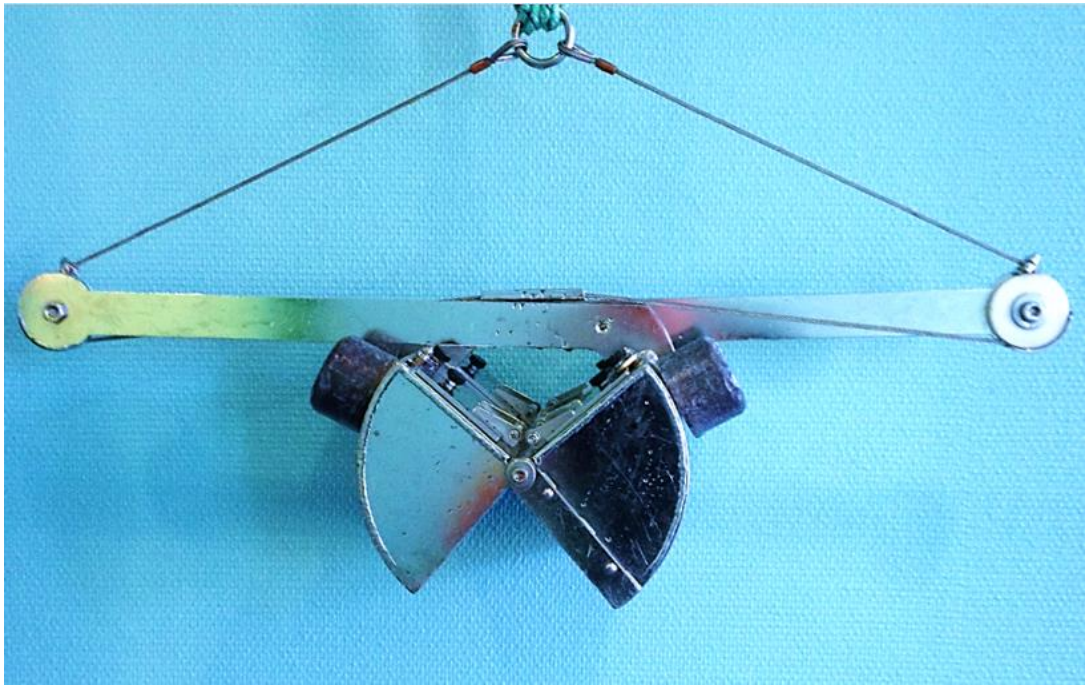
B-undersøkelse for ny lokalitet

Blikvær

NS 9410:2016



Tilstand	**1**
Feltarbeid	**31.08.2022**
Oppdragsgiver	**Nova Sea AS**

ÅKERBLÅ

Tabell 1. Informasjon fra oppdragsgiver og oppsummering av resultater fra B-undersøkelsen.

A. Informasjon oppdragsgiver			
Rapport tittel	B-undersøkelse for ny lokalitet Blikvær		
Rapport-nummer	105032 - 01 - 001	Lokalitetens navn	Blikvær
Lokalitetsnummer	Ny	Kartkoordinater (midtpunkt)	66°40.917´N / 12°46.051´Ø
Fylke	Nordland	Kommune	Rødøy
MTB-tillatelse	6240 (omsøkt)	Kontaktperson	Maren Elise Nyberg
Oppdragsgiver	Nova Sea AS		
B. Produksjonsstatus ved tidspunkt for B-undersøkelsen (mål er oppgitt i tonn)			
Fiskegruppe	-	Biomasse ved undersøkelse	0
Utfôret mengde	0		
Type undersøkelse			
Maks belastning		Oppfølgende undersøkelse	
Brakklegging		Ny lokalitet	X
C. Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		**Parametergruppe og tilstand**	
Gr. II pH/E_h	0,00	Gr. II pH/E_h	1
Gr. III Sensorikk	0,13	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II + III	0,06	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	31.08.2022	**Dato rapport**	28.09.2022
Lokalitetstilstand			**1**
Ansvarlig feltarbeid	Nils Mo	Signatur	Nils Mo
D. Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	19	Ant. grabbhugg	24
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Sand	Skjellsand	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	19	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0

Indeks illustrert tilstand	1	2	3	4
	↑			

Tabell 2. Informasjon om rapporten, oppdragsgiver og oppdragsansvarlig.

Rapportinformasjon		
Rapportnummer	105032 - 01 - 001	
Rapportdato	28.09.2022	
Dato feltarbeid	31.08.2022	
Versjonsnummer	*Versjonsbeskrivelse*	*Signatur*
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Blikvær	
	Rødøy kommune	Nordland fylke
Lokalitetsnummer	Ny	
Oppdragsgiver		
Selskap	Nova Sea AS	
Kontaktperson	Maren Elise Nyberg	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda	
Ansvarlig prøvetaking	Nils Mo	
Forfatter (-e)	Nils Mo og Marthe Olsen nils.mo@akerbla.no (+47) 911 11 870	
Godkjent av	Hedda Østgaard	
Distribusjon	*Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.*	

Sammendrag

På oppdrag fra Nova Sea AS har Åkerblå utført en B-undersøkelse i forbindelse med søknad om ny lokalitet, Blikvær.

Undersøkelsen viste ingen tegn til organisk belastning, basert på verken sensoriske eller kjemiske tegn. Gravende bunndyr ble funnet ved 14 av 19 stasjoner.

Samlet får lokaliteten tilstand 1 (meget god).

Ved lokalitetstilstand 1 før utsett skal neste B – undersøkelse gjennomføres ved første maksimale produksjonsbelastning ved en eventuell etablering av anlegg.

Innhold

SAMMENDRAG 4
1. INNLEDNING 6
2. MATERIALE OG METODE 7
2.1 OMRÅDE, PRODUKSJONSINFORMASJON OG STASJONSVALG 7
2.2 PRØVETAKING 9
3. RESULTATER 11
4. DISKUSJON 18
5. LITTERATUR 19
6 VEDLEGG 20
VEDLEGG 1- APPENDIX 1. A SUMMARY IN ENGLISH 20
VEDLEGG 2 – BILDER FRA PRØVESTASJONER 21

1. Innledning

Åkerblå AS har på oppdrag fra Nova Sea AS utført en B-undersøkelse på ny lokalitet Blikvær. Undersøkelsen er utført i forbindelse med 0-prøve på lokaliteten.

Åkerblå AS utfører B-undersøkelse akkreditert (TEST 252) i henhold til NS-EN ISO/IEC 17025. Dette utføres etter krav i NS 9410:2016 (Standard Norge 2016). B-undersøkelsen er en enkel trendovervåkning av bunnforholdene under et oppdrettsanlegg. Ved at undersøkelsen gjentas, med en frekvens bestemt av hvor belastet miljøet er, kan man følge utviklingen av miljøbelastningen fortløpende. Undersøkelsen omfatter en serie grabbprøver som vurderes etter fauna og biodiversitet, kjemiske forhold (pH og redokspotensiale) og sensoriske forhold (gass, farge, lukt, konsistens, volum og slamtykkelse). Alle parametere får tilstandsverdi etter hvor mye sedimentet er påvirket av organisk belastning. Skillet mellom «dårlig» og «meget dårlig» tilstand er satt til den største akkumuleringen som tillater gravende bunndyr å leve i sedimentet. Lokaliteten får en samlet tilstandsverdi fra 1 til 4, hvor 1 er best (meget god) og 4 dårligst (meget dårlig). Standarden «Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg» oppgir også i hvilket intervall undersøkelsen skal utføres (tabell 1.1).

Tabell 1.1. Minimumsfrekvens for B-undersøkelse i forhold til lokalitetsstilstand ved maksimal organisk belastning (Standard Norge 2016).

Tilstand	Tidspunkt for neste undersøkelse
1 – meget god	Ved neste maksimale belastning.[1]
2 - god	Før utsett og igjen ved maksimal belastning.
3 - dårlig	Før utsett Dersom undersøkelsen før utsett gir: - tilstand 1 - undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning; - tilstand 2 - undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimale belastning; - tilstand 3 - undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning, og ved maksimal belastning. I forhold til neste produksjonssyklus planlegges tiltak. Dersom noen av undersøkelsene viser tilstand 4, vil det være overbelastning.
4 – meget dårlig	Overbelastning, Ved tilstand 4 beslutter myndighetene tiltak.

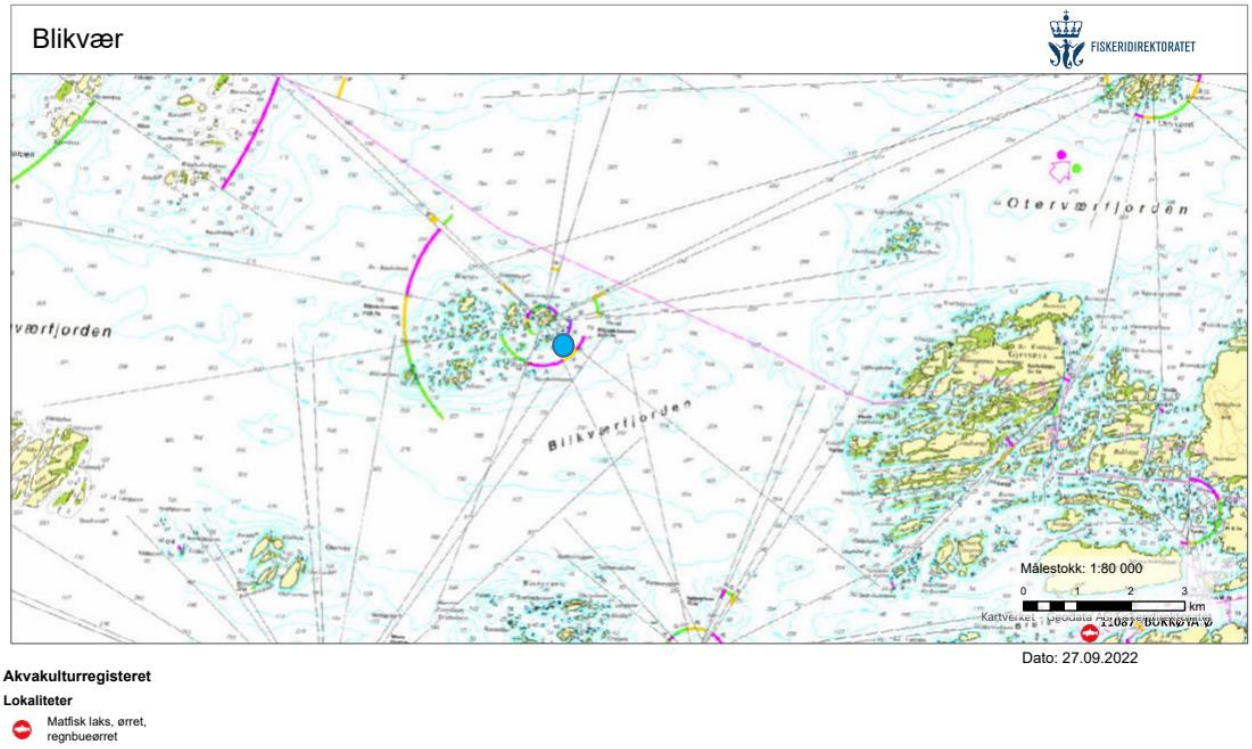
[1] Maksimal organisk belastning på anlegget inntreffer normalt når 75% til 90% av totalt fôr i en produksjonssyklus er utfôret (NS 9410:2016).

2. Materiale og metode

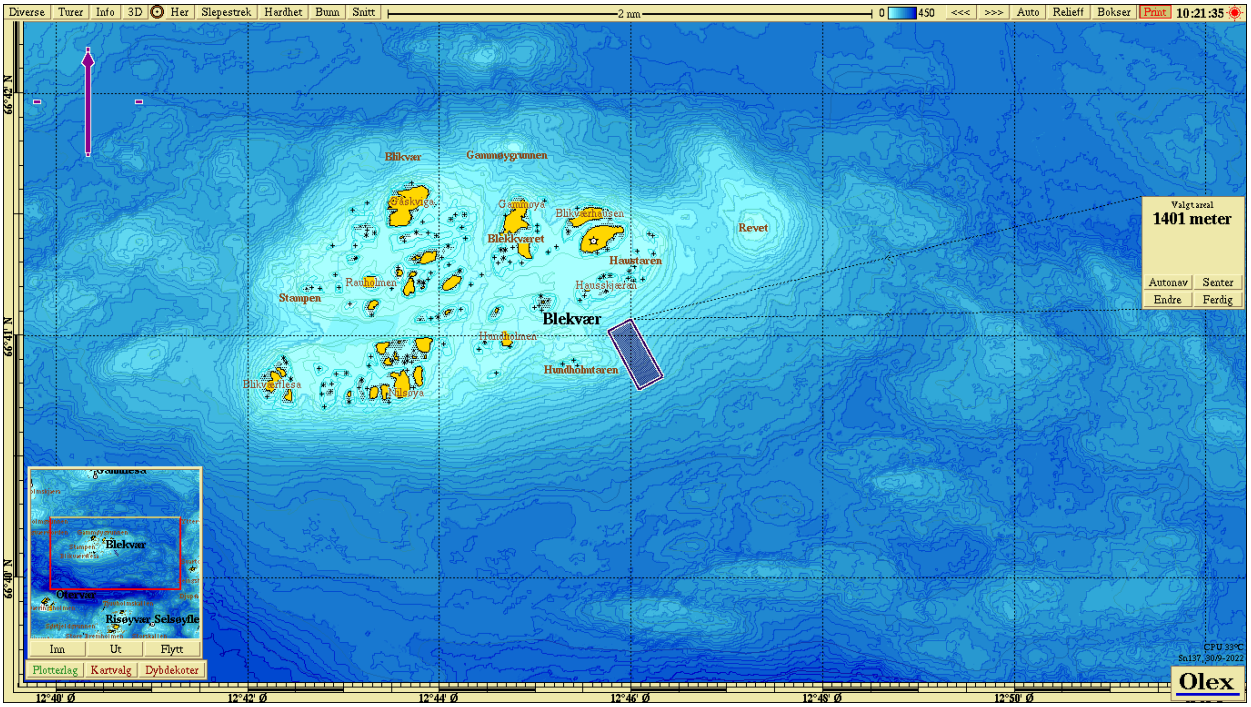
2.1 Område, produksjonsinformasjon og stasjonsvalg

Lokaliteten ligger sørøst for øygruppen Blikvær i området kjent som Blikværfjorden, vest for Rødøya i Rødøy kommune, Nordland (figur 2.1.1 og 2.1.2). Øygruppen ligger mot åpent hav og består av øyer, holmer og skjær. Bunnen under anlegget skrår nedover mot sørøst og dybden varierer fra 50 til 140 meter. Hovedstrømretning for spredningsstrømmen er mot sørvest (Åkerblå, 2022; figur 2.1.3).

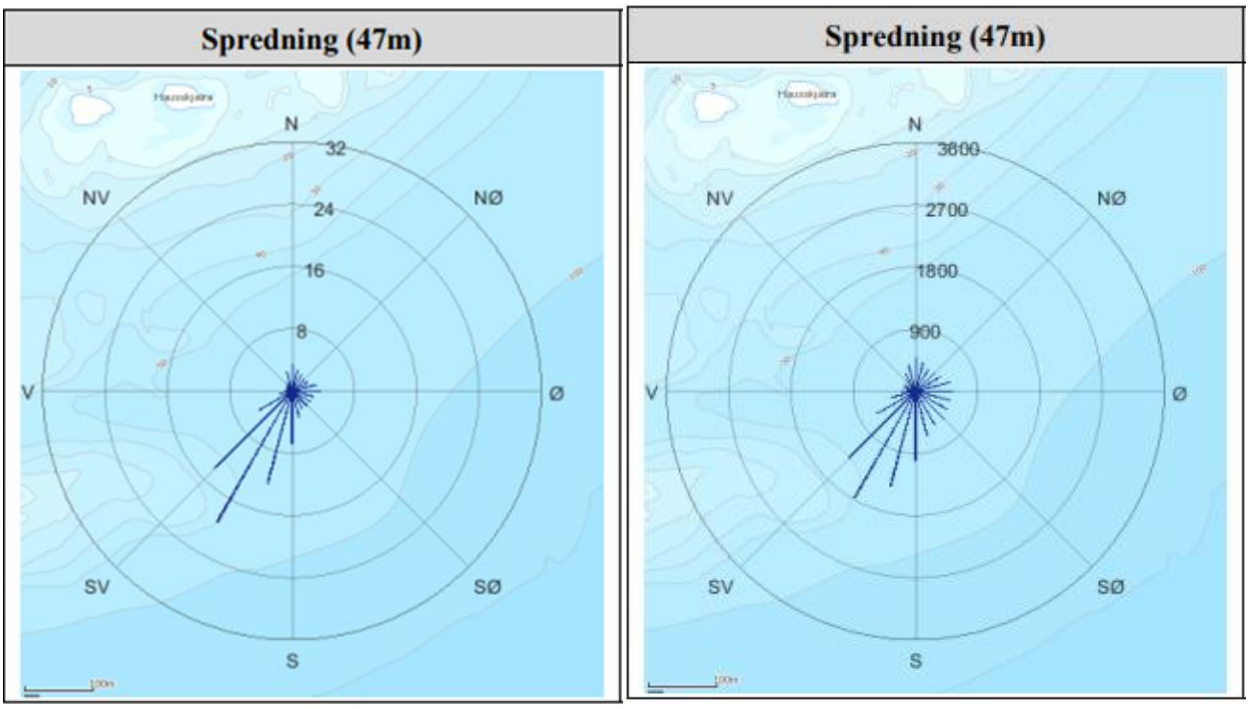
Lokaliteten har en tiltenkt ramme med ti bur, fem bur i to rekker. Det er utført en B – undersøkelse med 19 stasjoner som er tilstrekkelig for en søknad inntil 6280 MTB (iht. NS 9410:2016). Stasjonene ble fordelt jevnt slik at de best mulig dekker bunnområdet rett under det tiltenkte anlegget (figur 3.1 og 3.2). Feltarbeidet ble utført over to dager, stasjon 1 – 5 ble utført 24.08.2022 og de resterende 14 stasjonene ble utført 31.08.2022. Posisjonen til prøvestasjonene ble fastsatt med Olex tilknyttet en GPS (tabell 2.1.1).



Figur 2.1.1. Sjøkart (nordlig orientering) med avmerking av lokalitet (blå sirkel) og omkringliggende lokaliteter (røde sirkler). Kartdatum WGS84. (Fiskeridirektoratet, 2022).



Figur 2.1.2. Sjøkart (nordlig orientering) med avmerking av lokaliteten (rød sirkel) sentralt i kartet. Kartdatum WGS84.



Figur 2.1.3. Strømforhold ved 47 meters dyp. Fordelingsdiagrammet til venstre angir relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Figur til høyre viser antallet målepunkter (frekvens) i ulike himmelretninger. Kartdatum WGS84 (Åkerblå 2022).

Tabell 2.1.1. Koordinater prøvetakingspunkter, kartdatum WGS84.

Stasjon	1	2	3	4	5	6
Posisjon	66°41.024'N 12°45.832'Ø	66°40.992'N 12°45.809'Ø	66°40.976'N 12°45.895'Ø	66°40.949'N 12°45.871'Ø	66°40.928'N 12°45.959'Ø	66°40.904'N 12°45.934'Ø
Stasjon	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Posisjon	66°40.881'N 12°46.024'Ø	66°40.852'N 12°46.001'Ø	66°40.836'N 12°46.106'Ø	66°40.805'N 12°46.069'Ø	66°40.823'N 12°46.261'Ø	66°40.852'N 12°46.277'Ø
Stasjon	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Posisjon	66°40.872'N 12°46.194'Ø	66°40.903'N 12°46.205'Ø	66°40.918'N 12°46.129'Ø	66°40.946'N 12°46.147'Ø	66°40.962'N 12°46.068'Ø	66°40.992'N 12°46.089'Ø
Stasjon	**19**					
Posisjon	66°41.043'N 12°46.022'Ø					

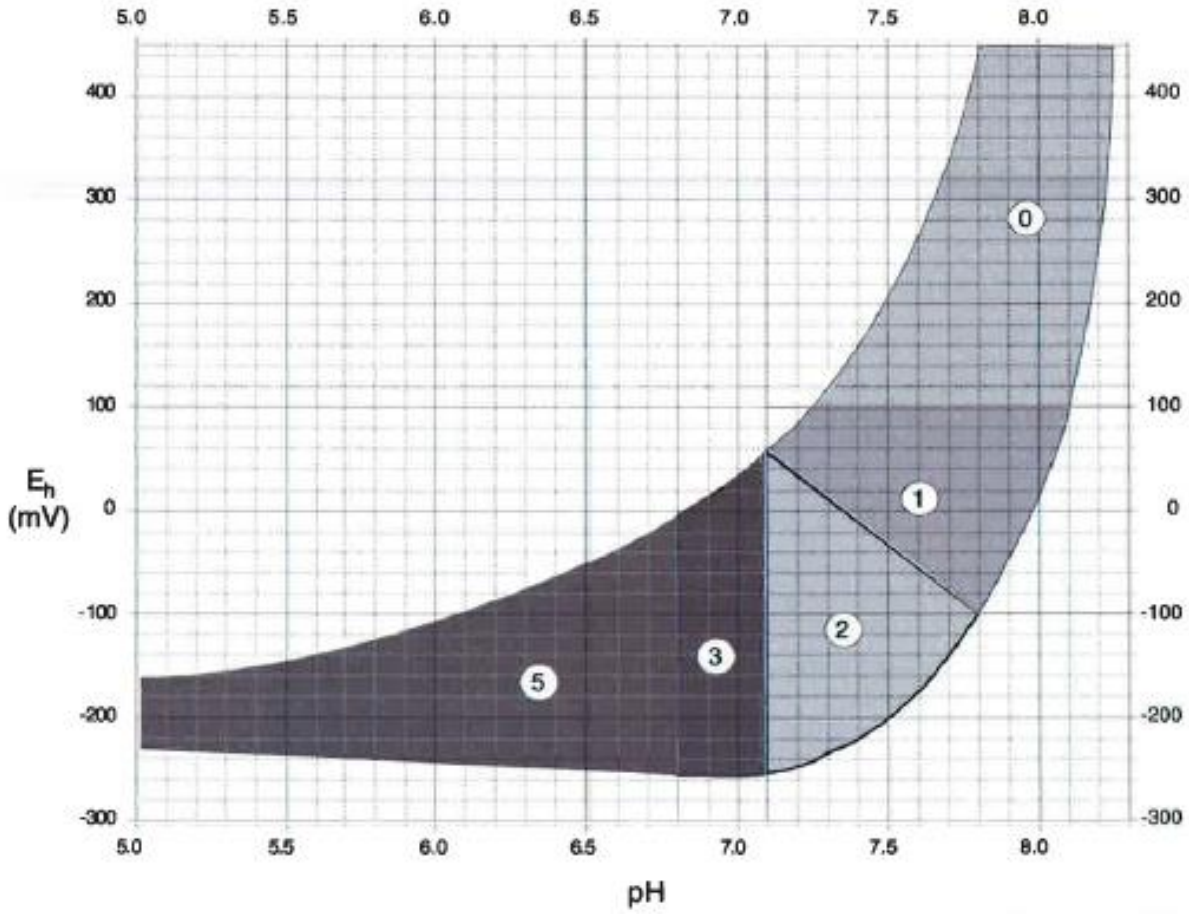
2.2 Prøvetaking

Prøver av sedimentet ble tatt med sedimentprøvetaker av typen Van Veen grabb. Grabben ble senket åpen til den nådde bunnen og, ble deretter hevet lukket til overflaten. Ved hardbunn eller ufullstendig lukket grabb ble det gjort et nytt forsøk på stasjonen.

Etter heving ble sedimentprøvetakeren plassert i en sikt i en plastbalje før den ble åpnet på toppen. Eventuelt overvann ble drenert bort før innføring av pH/E_h-elektrode. pH og E_h ble målt ved å føre elektroden forsiktig én cm ned i sedimentet. Kun oppgrabbet materiale som hadde sediment med uforstyrret overflate ble målt. pH og E_h er overordnede kjemiske parametere kontrollert henholdsvis av syre-base- og reduksjons-oksidasjonslikevekter i prøven. Avlesing av redokspotensiale ble gjort ved drift < 0,2 mV/sekund. Elektrodene stod i sjøvann mellom målingene. Avlesning av pH/E_h ble gitt poeng etter graf i Figur D.1 i NS 9410:2016 (Figur 2.2.1). Når pH/E_h-målingen var gjennomført ble grabben forsiktig tømt ut i en sikt hvor sedimentet ble vurdert ut ifra parameterne under gruppe III, prøveskjema B.1. Det ble tatt bilde av sedimentet i en sikt som ble merket med stasjonsnummer ved siden av prøven (vedlegg 2).

Sediment ble videre vasket før gjenværende materiale i sikten ble undersøkt og eventuell fauna registrert. Det ble tatt et nytt bilde av filtrert sediment med fauna som også ble gitt stasjonsnummer ved siden av prøven. Bunndyr ble registrert i skjema B.1 (NS 9410:2016). Dyr

større enn 1 mm gir 0 poeng, ingen dyr gir 1 poeng. Forekomsten av forskjellige dyregrupper og type sediment ble registrert i skjema B.2.



Figur 2.2.1 Poengavlesing på grunnlag av pH og redokspotensialet (E_h) (figur D.1, NS 9410:2016).

Tabell 2.2.1. Oversikt over utstyr som benyttes i B-undersøkelse.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb 0,025 m^2 (KC-Denmark)
pH / redoksmåleutstyr	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Sikt	Runde hull, 1 mm diameter (KC-Denmark)
Annet	Plastbalje, hevert, olex/GPS, kamera

3. Resultater

Type sediment: Sedimentet bestod i hovedsak av sand, skjellsand og grus, i nedstigende rekkefølge. To av stasjonene ble registrert som hardbunn grunnet lavt sedimentvolum.

Fauna: Det ble registrert bunngravende børstemark ved 10 av 19 prøvestasjoner, hvor individantallet varierte fra 1 – 4. Det ble registrert skjell ved fire stasjoner, pigghuder ved tre og krepsdyr ved en stasjon. Ved stasjon 4 ble det også registret én sjøpung (Ascidiacea).

Kjemiske målinger: Ved to stasjoner mangler det kjemiske målinger ettersom at det var for lavt sedimentvolum til å utføre målinger, disse ble registrert som hardbunn. Alle stasjoner ble vurdert til tilstandsklasse 1 med naturlige verdier, hvor pH varierte fra 7,6 – 8,3 og Eh fra 189 – 329 mV. De kjemiske målingene fikk samlet tilstand 1.

Sensoriske vurderinger: Det ble ikke registrert tegn på belastning i form av at hver stasjon ble registrert som luktfri, lysgrå i farge og med fast konsistens. Det var relativt høyt grabbvolum (1/4 – 3/4 fyllingsgrad) ved 11 av 19 stasjoner, noe som ga utslag på vurderingene. Samlet fikk de sensoriske vurderingene tilstand 1.

Samlet lokalitetstilstand: En sammenstilling av analyseresultatene av parametergruppene benyttet i B-undersøkelsen (gruppe II og III) gav en indeksverdi på 0,06 som indikerte et ubelastet sedimentmiljø og tilsvarte tilstandsklasse 1 (tabell 3.3). Alle 19 stasjoner viste beste tilstand (figur 3.1 og 3.2).

Tabell 3.1. Prøveskjema B1.

Prøveskjema B.1 SIDE 1/2

Firma:	Nova Sea AS	**Dato :**	24.08.22 og 31.08.22
Lokalitet:	Blikvær	**Lokalitetsnummer :**	Ny

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Indeks
Bunntype: B (blot) eller H (hard)			B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja (0) / Nei (1)	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	
II	pH	Målt verdi	8,30	-	8,00	8,10	8,10	8,02	8,06	7,91	7,96	8,01	
	Eh (mV)	Målt verdi	120	-	67,6	120	121	-8,2	-11	51,2	77,6	87,2	
		*+ref. verdi	320	-	267,6	320	321	191,8	189	251,2	277,6	287,2	
	pH/Eh	Poeng (tillegg D.1)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
		Tilstand (prøve)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Tilstand (Gruppe II)	1										
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/sort = 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	0	0	0	
		Myk = 2											
		Løs = 4											
	Grabbvolum	< ¼ = 0		0					0	0			
		¼ - ¾ = 1	1		1	1	1	1			1	1	
		> ¾ = 2											
	Tykkelse på slamlag	0- 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 cm - 8 cm = 1											
		> 8 cm = 2											
		Sum	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	
		Korr. Sum (0.22)	0,22	0,00	0,22	0,22	0,22	0,22	0,00	0,00	0,22	0,22	
		Tilstand (prøve)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Tilstand (Gruppe III)	1										
Middelverdi (Gruppe II & III)			0,11	0,00	0,11	0,11	0,11	0,11	0,00	0,00	0,11	0,11	
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Buffertemp.:		**Sjøvannstemp.:**	13,6
pH sjø:	8,07	**Eh sjø:**	-19
Sedimenttemp.:		**Referanseelektrode:**	AgCl

ÅKERBLÅ

Prøveskjema B.1 SIDE 2/2

Firma: Nova Sea AS **Dato :** 24.08.22 og 31.08.22

Lokalitet: Blikvær **Lokalitetsnummer :** Ny

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer 11	12	13	14	15	16	17	18	19	Indeks
Bunntype: B (blot) eller H (hard)			B	B	H	B	B	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja (0) / Nei (1)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi	8,00	8,00	-	8,01	7,98	8,01	7,91	7,66	7,98	
	Eh (mV)	Målt verdi	102,3	110,1	-	118,1	105,1	122,5	94,8	114,6	129	
		*+ref. verdi	302,3	310,1	-	318,1	305,1	322,5	294,8	314,6	329	
	pH/Eh	Poeng (tillegg D.1)	0	0		0	0	0	0	0	0	0,00
		Tilstand (prøve)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Tilstand (Gruppe II)	1									
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	0	0	
		Brun/sort = 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	0	0	
		Myk = 2										
		Løs = 4										
	Grabbvolum	< ¼ = 0	0	0	0	0		0				
		¼ - ¾ = 1					1		1	1	1	
		> ¾ = 2										
	Tykkelse på slamlag	0- 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 cm - 8 cm = 1										
		> 8 cm = 2										
		Sum	0	0	0	0	1	0	1	1	1	
		Korr. Sum (0.22)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,22	0,22	0,22	0,13
		Tilstand (prøve)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Tilstand (Gruppe III)	1									
Middelverdi (Gruppe II & III)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,11	0,11	0,11	0,06
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Ph/Eh/Korr. sum Indeks Middelverdi	Tilstand
<1,1	1
1,1 - <2,1	2
2,1 - <3,1	3
≥ 3,1	4

LOKALITETSTILSTAND	1

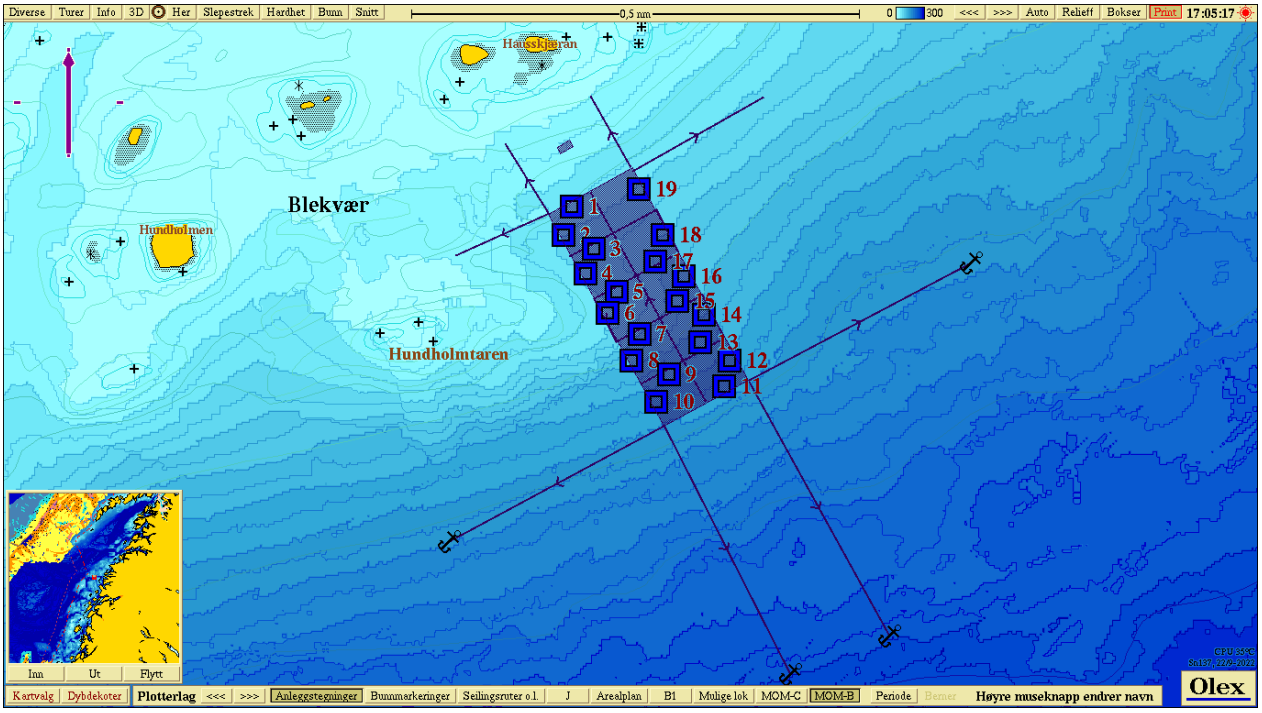
Tabell 3.2. Prøveskjema B2.

Prøveskjema B.2 SIDE 1/2										
Firma:	Nova Sea AS				**Dato :**		24.08.22 og 31.08.22			
Lokalitet:	Blikvær				**Lokalitetsnummer:**		Ny			
Informasjon fra prøvepunkt	**Prøvepunkt**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Dyp (m)	52,8	61,2	69,2	63,2	65,8	59,2	81,4	98,6	117	127
Antall forsøk	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobling (i prøve)										
Primærsediment										
Leire										
Silt										
Sand	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
Grus		3				3			3	
Skjellsand	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
Steinbunn		X								
Fjellbunn										
Pigghuder (antall)				1						
Krepsdyr (antall)										1
Skjell (antall)	1			2			1			
Børstemark (antall)	1		1	4	1				1	
Andre dyr (totalt antall)										
Beggiatoa										
Fôr										
Fekalier										
Kommentarer		Skjellfragmenter og naturlig organisk materiale	Naturlig organisk materiale (tare)	1 Sjøpung (Ascidiacea)						

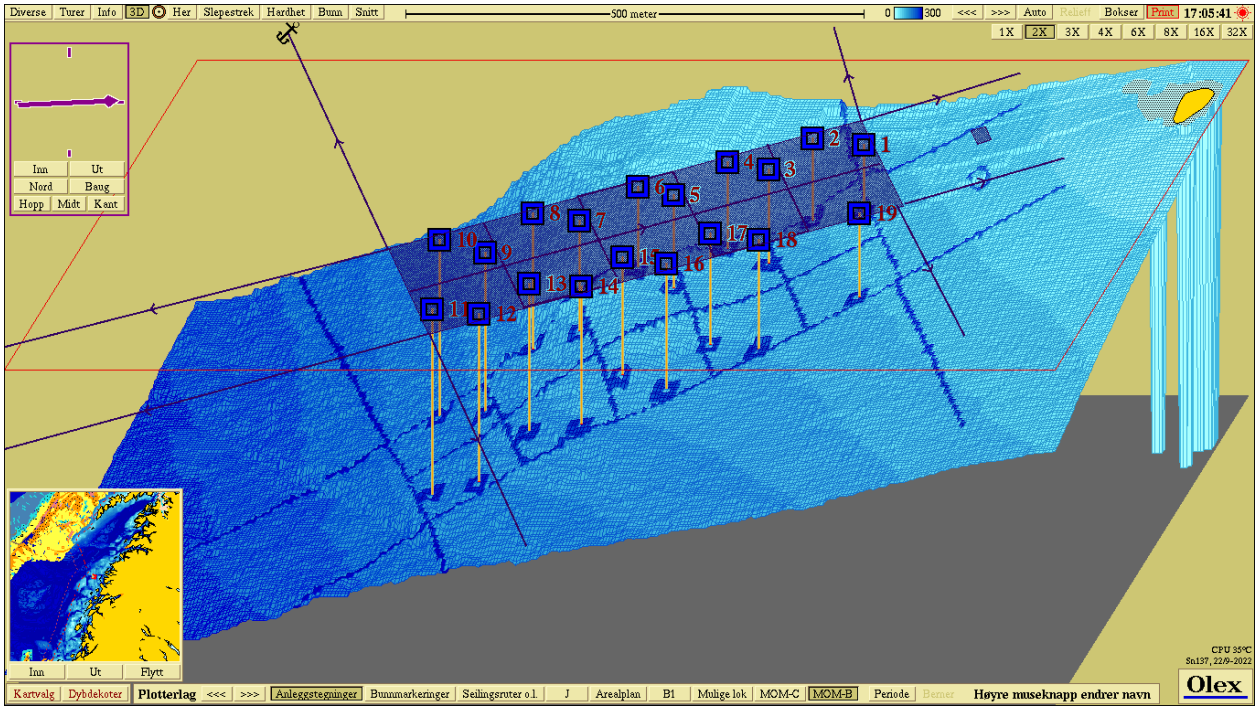
Prøveskjema B.2 SIDE 2/2										
Firma:	Nova Sea AS				**Dato :**		24.08.22 og 31.08.22			
Lokalitet:	Blikvær				**Lokalitetsnummer:**		Ny			
Informasjon fra prøvepunkt	**Prøvepunkt**									
	11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	
Dyp (m)	134	124	107	101	86,6	92,6	81,4	80,6	61,6	
Antall forsøk	1	2	2	1	2	1	1	2	1	
Bobling (i prøve)										
Primærsediment										
Leire										
Silt	2									
Sand	1	2		2	1	1	1	1	1	
Grus	3	1	1	1	3					
Skjellsand		3	2	1	2	2	2	2	2	
Steinbunn										
Fjellbunn										
Pigghuder (antall)		1		1						
Krepsdyr (antall)										
Skjell (antall)					1					
Børstemark (antall)					3	1	3	1	3	
Andre dyr (totalt antall)										
Beggiatoa										
Fôr										
Fekalier										
Kommentarer							Naturlig organisk materiale			

Tabell 3.3. Oppsummering av resultater fra B-undersøkelsen.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		**Parametergruppe og tilstand**	
Gr. II pH/E_h	0,00	Gr. II pH/E_h	1
Gr. III Sensorikk	0,13	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,06	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	31.08.2022	**Dato rapport**	28.09.2022
Lokalitetstilstand		**1**	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	19	Ant. grabbhugg	24
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Sand	Skjellsand	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	19	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Illustrert lokalitetstilstand		1 / 2	3 / 4
		↑	



Figur 3.1. Batymetrisk kart (nordlig orientering) med avmerking av anleggsrammen og prøvestasjoner med tilstandsklasse: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Kartdatum WGS84.



Figur 3.2. 3D-visning av anlegget (2x forsterket topografi) og prøvestasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Kartdatum WGS84.

4. Diskusjon

Helhetsvurdering: Lokalitet Blikvær får i B-undersøkelsen **tilstand 1.**

Resultatene fra B-undersøkelsen viser at bunnmiljøet i den tiltenkte anleggssonen har naturlige verdier og reflekterer et upåvirket sedimentmiljø. To stasjoner ble registrert som hardbunn grunnet lavt sedimentvolum. De resterende 17 stasjonene ble registrert som bløtbunn hvor sand og skjellsand var de dominerende sedimenttypene. Samtlige prøvestasjoner hadde kjemiske nivåer tilsvarende tilstandsklasse 1 og ingen belastningstegn, bortsett fra forhøyet grabbvolum, ble registrert under den sensoriske vurderingen av sedimentene. Det registrerte sedimentvolumet ser ut til å være naturlig for området og er ikke et resultat av organisk påvirkning. Stasjon 2, 3 og 17 hadde organisk materiale (tare) i grabben, noe som kan indikere et mulig akkumuleringspotensiale.

Neste B-undersøkelse: Dersom det igangsettes produksjon ved lokaliteten skal neste B-undersøkelse, i henhold til NS 9410:2016, gjennomføres ved første maksimale produksjonsbelastning.

5. Litteratur

Fiskeridirektoratet (2022). Kart lastet ned den 27.09.2022 fra https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9aeb8c0425c3478ea021771a22d43476

Standard Norge (2016) *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg (NS 9410:2016)*, 1-29.

Åkerblå (2022). *Strømrapport – Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), sprednings- (47m) og bunnstrøm (74m) ved Blikvær i mai – september 2022.* Åkerblå-rapport SR-NS-Blikvær-104671-01-001.

6 Vedlegg

Vedlegg 1- Appendix 1. A summary in English

This B-survey was carried out as part of an application for the establishment of a new fish farm. The site was classified as condition 1 – Very good.

A. Company and site information			
Report title	B-survey Blikvær		
Report number	105032 - 01 - 001	Site name	Blikvær
Site number	New	Coordinates	66°40.917´N / 12°46.051´Ø
County	Nordland	Municipality	Rødøy
Max. allowed biomass (MTB)	6240 tonnes	Site manager	Maren Elise Nyberg
Company	Nova Sea AS		
B. Production information (measurements given in tonnes)			
Generation	-	Biomass at sampling	0
Feed used	0		
Type of B-examination			
Max biomass		Follow-up survey	
Fallow		New location	X
C. Main results			
Parameter and index		**Parameter and condition**	
Grp. II pH/E_h	0,00	Grp. II pH/E_h	1
Grp. III Physical evaluation	0,13	Grp. III Physical evaluation	1
Grp. II+III	0,06	Grp. II + III	1
Fieldwork date	31.08.2022	**Report date**	28.09.2022
Site condition			**1**
Fieldwork responsible	Nils Mo	Signature	Nils Mo
D. Additional results			
No. sampling locations	19	No. sampling attempts	24
Type of sediment	Predominant	Less dominant	Least dominant
	Sand	Shell sand	Gravel
Sampling locations (group II and III) and condition			
Condition 1 (very good)	19	Condition 3 (bad)	0
Condition 2 (good)	0	Condition 4 (very bad)	0
Index number illustrated / ranking	1	2	3	4
	↑			

Vedlegg 2 – Bilder fra prøvestasjoner

Bilder nedenfor viser sediment (A) og ferdig vasket prøve (B) ved stasjonene.

Bilde ble dessverre utglemt

7A

7B

8A

8B

9A

9B

10A

10B

11A

11B

12A

12B

13A

13B

14A

14B

15A

15B

16A

16B

17A

17B

18A

18B

19A

19B

C-undersøkelse

NS9410:2016

for

Blikvær (Ny lokalitet)

Ny lokalitet

Feltdato: 31.08.2022

Produksjonsområde: 8 – Helgeland til Bodø

Rødøy kommune, Nordland

ÅKERBLÅ

NORSK AKKREDITERING TEST 252

Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
110204093-3001-01-001	10.02.2023	31.08.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
x		
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-

Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Blikvær	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Anleggssenter (koordinater)	66°40.920'N / 012°46.050'Ø	
MTB	Søkes om 6240 tonn	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune, fylke	Rødøy kommune, Nordland	
Produksjonsområde	8 – Helgeland til Bodø	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde	-	
Utfôret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) -	(Til) -
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0362000031-C	Norskehavet Sør	Åpen eksponert kyst
Oppdragsgiver		
Selskap	Nova Sea AS	
Kontaktperson	Bjørn Helge Hjartåker	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Torbjørn Gylt	
Forfatter (-e)	Christine Østensvig & Ingvild Utengen	
Godkjent av	Dora Marie Alvsvåg	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS	
Vilkår og betingelser	*Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.*	

Forord

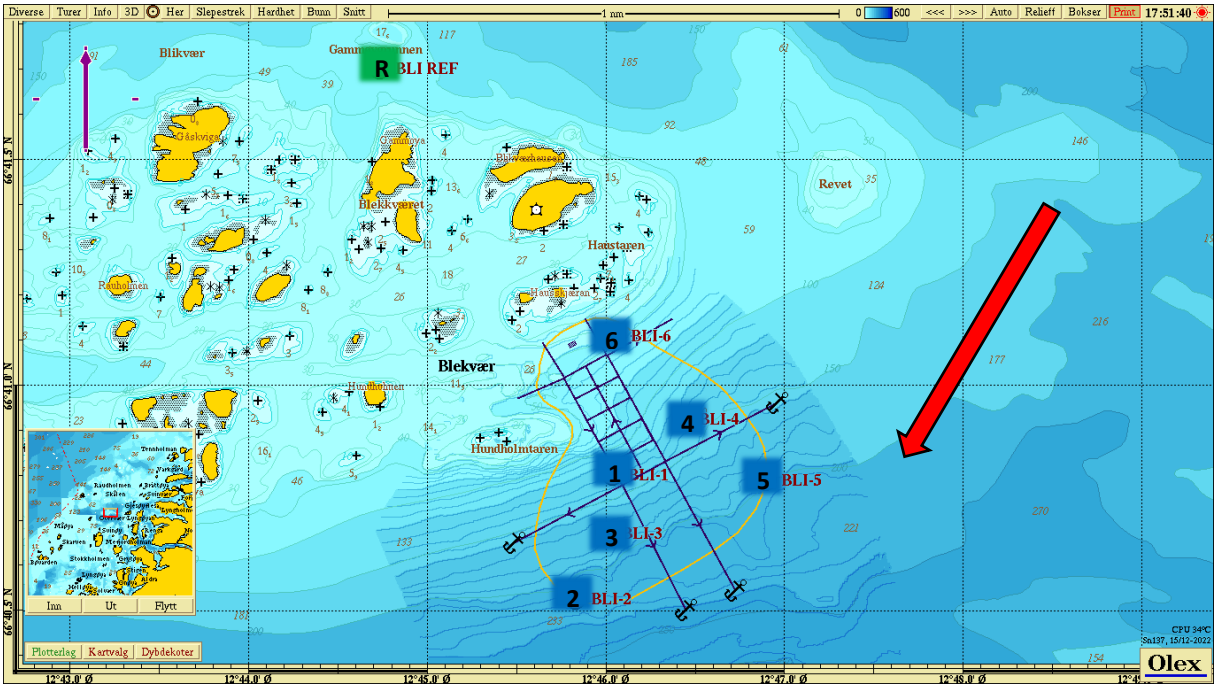
Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse ved den planlagte lokaliteten Blikvær i Rødøy kommune, Nordland fylke. Undersøkelsen er tatt i forbindelse med søknad om etablering av ny lokalitet, og formålet er å beskrive miljøtilstanden i området basert på vann-, sediment-, kjemi- og bunndyrsundersøkelser. Det søkes om en MTB på 6240 tonn, som tilsvarer seks prøvestasjoner, samt en referansestasjon. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

Trondheim, 10.02.2023

Sammendrag

Samlet viser resultatene svært gode faunaforhold i overgangssonen, der samtlige stasjoner fikk beste tilstand (figur 1). De kjemiske parameterne viser samtidig lave konsentrasjoner, og støtter oppunder de gode faunaforholdene. Hvilke arter og økologiske grupper som dominerte varierte noe mellom stasjonene, men børstemarkene *Pseudopolydora nordica* (NSI-4) og *Paramphinome jeffreysii* (NSI-3) var særlig vanlige. Det var likevel ingen enkeltarter som dominerte stort (<38%), og med en slik jevn fordeling av individene blant artene ble følgelig biodiversiteten også svært høy. Referansestasjonen (BLI-REF) fikk en noe lavere tilstand enn øvrige stasjoner, grunnet dominans av en forurensningsindikerende art, samt et lavere artsantall. Det ble samtidig observert et høyere karboninnhold ved stasjonen. Basert på dette vurderes det til at stasjonen ikke nødvendigvis representerer områdets naturlige tilstand (se diskusjon).

Stasjonene i denne undersøkelsen er vurdert til å være plassert der man kan forvente potensiell partikkelspredning som følge av strøm og bunntopografi. Videre ble samtlige grabber godkjent for en tilstrekkelig mengde sediment og en uforstyrret overflate. Åkerblå mener derfor at prøvene er representative, både i plassering og kvalitet, til å overvåke den økologiske tilstanden ved lokaliteten. Ved eventuell oppstart av drift ved lokaliteten skal neste undersøkelse tas på første produksjonssyklus, ved maksimal belastning (NS9410:2016).



Figur 1. Plassering av anleggsramme og fortøyningsliner med bunntopografi, hovedstrømsretning (rød pil), antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje) og prøvestasjon med faunatilstand: blå = Svært/meget god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand og rød = svært/meget dårlig tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = BLI-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Hovedresultater

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone				Referanse
		BLI-1	**BLI-2**	**BLI-3**	**BLI-4**	**BLI-5**	**BLI-6**	**BLI-REF**
Avstand til anlegg (m)		25-30	500	210	150	420	80	1435
Dyp (m)		127	211	175	127	191	45	98
GPS koordinater		66°40.801'N / 12°46.037'Ø	66°40.527'N / 12°45.827'Ø	66°40.671'N / 12°46.003'Ø	66°40.924'N / 12°46.431'Ø	66°40.790'N / 12°45.894'Ø	66°41.109'N / 12°46.049'Ø	66°41.701'N / 12°44.734'Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	**Ant. arter**	89	91	97	115	85	121	69
	Ant. ind.	745	556	902	945	553	780	1062
	H'	4,117	4,673	4,907	4,841	4,724	5,065	4,208
	nEQR verdi	0,826	0,879	0,873	0,889	0,887	0,904	0,729
	Gj.snitt nEQR overgangssone			**0,888**				
Oksygen i bunnvann (mg O_2/l)			8,89					
Organisk stoff nTOC (mg/g)		20,4	23,9	20,0	19,5	16,4	21,3	36,0
Cu (mg/kg TS)		<5,0	12,0	8,3	<5,0	7,9	<5,0	8,5
Tilstand for C1		Meget god						
Tidspunkt for neste undersøkelse:					Første produksjonssyklus			

Innhold

Forord **2**
Sammendrag **3**
Innhold **5**
1 Innledning **6**
2 Område og prøvestasjoner **9**
2.1 Plassering av prøvestasjoner 9
2.2 Kart 11
2.3 Strømmålinger 14
2.4 Drift og produksjon 15
3 Resultater **16**
3.1 Bløtbunnsfauna 16
3.1.1 Anleggssone (BLI-1) 17
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (BLI-2) 18
3.1.3 Overgangssonen 19
3.1.4 Referansestasjon (BLI-REF) 23
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering 24
3.2 Hydrografi 25
3.3 Sediment 26
3.3.1 Sensoriske vurderinger 26
3.3.2 Kornfordeling 26
3.3.3 Kjemiske parametere 26
4 Diskusjon **28**
5 Referanser **29**
6 Vedlegg **31**
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)* 31
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser 34
Vedlegg 3 – Analysebevis 37
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser 55
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR) 57
Vedlegg 6 - Referansetilstander 58
Vedlegg 7 - Artsliste 62
Vedlegg 8 – CTD rådata 69
Vedlegg 9 - Bilder av sediment 72

1 Innledning

En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i resipienten. Denne består av omfattende utforskning av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske støtteparametere (hydrografi, sediment, miljøgifter; NS9410 2016). Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Artssammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile (ISO 16665 2014).

Miljøforholdene er avgjørende for antallet arter og antallet individer innenfor hver art i et bunndyrsamfunn. Ved naturlige forhold vil et bunndyrsamfunn inneholde mange ulike arter med en relativt jevn fordeling av et moderat antall individer blant disse artene (ISO 16665 2014; Veileder 02:2018). Moderat organisk belastning kan stimulere bunndyrsamfunnet slik at artsantallet øker, mens ved en større organisk belastning i et område vil antallet arter reduseres. Opportunistiske arter, slik som de forurensningsindikerende flerbørstemarkene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus,* vil da øke i antall individer mens mer sensitive arter vil forsvinne (Veileder 02:2018).

De fleste former for dyreliv i sjøen er avhengig av tilstrekkelig oksygeninnhold i vannmassene. I åpne områder med god vannutskiftning og sirkulasjon er oksygenforholdene som regel tilfredsstillende. Stor tilførsel av organisk materiale kan imidlertid føre til at oksygeninnholdet i vannet blir lavt fordi oksygenet forbrukes ved nedbrytning. Terskler og trange sund kan føre til dårlig vannutskiftning, og dermed redusert tilførsel av nytt oksygenrikt vann. Ved utilstrekkelig tilførsel av oksygen kan det ved nedbrytning av organisk materiale dannes hydrogensulfid (H_2S) som er giftig for mange arter. I tillegg til bunndyrsanalyser kan surhetsgraden (pH) og redokspotensial (E_h) måles for å avgjøre om sedimentet er belastet av organisk materiale. Sure tilstander (lav pH) og høyt reduksjonspotensiale (lav E_h) reflekterer lite oksygen i sedimentet og kan indikere en signifikant grad av organisk belastning. Mengden organisk materiale i sedimentet måles som totalt organisk karbon (TOC) og som totalt organisk materiale (TOM; glødetap). I tillegg måles tungmetaller (sink og kobber), fosfor og nitrogen i sedimentene for å vurdere i hvilken grad området er belastet (Veileder 02:2018). C:N forholdet viser i hvilken grad det organiske materialet gir grunnlag for biologisk aktivitet (NS9410 2016), hvor en lav ratio antyder en større mengde tilgjengelig nitrogen og dermed muligheten for høyere biologisk aktivitet.

Miljøundersøkelser i forbindelse med oppdrett skal gjøres med utgangspunkt i NS9410 (2016). Standarden definerer at stasjonen for overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1) skal klassifiseres ut ifra arts- og individantall. Stasjoner i overgangssonen (C3, C4.. osv.)

og i ytterkant av overgangssonen (C2) skal vurderes ut ifra diversitets og sensitivtetsindekser som beskrevet i Veileder 02:2018.

Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivitetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI) og Norwegian sensitivity indeks (NSI). Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Bunnfauna vurderes etter gjennomsnittsverdier av indeksene fra de to prøvene. Tilstandsklasser vil ofte kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet og inngå i en helhetlig vurdering sammen med de andre resultatene. Klima og forurensningsdirektoratet legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnfauna. Veilederen har delt norskekysten i seks økoregioner og definert åtte forskjellige vanntyper, hvorav fem av vanntypene er aktuelle for marine undersøkelser. En del kombinasjoner er slått sammen og det er definert totalt 11 sett med klassifiseringer. Hvert sett har egne grenseverdier for de ulike indeksene. Forskjellen på disse er stor fra Skagerak til Barentshavet, men gradvis varierer langs kysten ellers. Dette medfører at en gitt prøve for eksempel kan klassifiseres som god i Skagerak, men svært god etter indeksene definert for Barentshavet i nord. Grensene er dermed i større grad tilpasset naturlige variasjoner langs kysten (Veileder 02:2018).

Antall stasjoner i en C-undersøkelse og plassering av disse styres av maksimal tillatt biomasse (MTB), strømforhold og bunntopografi (batymetri) på lokaliteten (NS9410 2016). Prøvestasjonene plasseres slik at C1 angir overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, oftest 25 til 30 meter fra merdkanten. I ytterkanten av overgangssonen plasseres prøvestasjon C2 i et representativt område, mens øvrige prøvestasjoner (C3, C4 osv.) plasseres inne i overgangssone der det forventes størst påvirkning ut i fra strømretning og bunntopografi. Om bunnen i overgangssonen er sterkt skrånende så plasseres det en prøvestasjon ved foten av skråningen. Antall stasjoner avhenger av MTB, men dersom tillatelsen ikke utnyttes fullt ut, kan antallet prøvestasjoner reduseres etter faktisk produksjon (NS9410 2016).

Tidspunkt for prøvetaking skal være i løpet av de to siste månedene med maksimal belastning og frem til to måneder etter utslakting. C-undersøkelser ved maksimal belastning skal også utføres etter første generasjon på en ny lokalitet eller ved utvidelse av MTB, mens minimumskravet til frekvensen for fremtidige undersøkelser bestemmes av tilstandsklassen som ble gitt ved foregående undersøkelse (tabell 1.1.1). Dersom frekvensene ikke sammenfaller, gjelder den som gir hyppigst frekvens (NS9410 2016). I tillegg kan fylkesmannen sette spesifikke krav i utslippstillatelsen.

Dersom resultatene fra C1 gir tilstand 4, skal det vurderes spesifikke tiltak av myndighetene. I tillegg til krav om C-undersøkelse som stilles i NS9410 (2016) kan det for den enkelte lokalitet finnes andre pålegg om C-undersøkelse, som for eksempel i utslippstillatelsen.

Tabell 1.1.1 Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Fritt etter NS9410 (2016).

Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4, osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

** Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.*

2 Område og prøvestasjoner

Den planlagte oppdrettslokaliteten Blikvær ligger sørøst for øygruppen Blikvær i området kjent som Blikværfjorden, vest for Rødøya i Rødøy kommune, Nordland fylke (figur 2.2.1). Nærmere bestemt ligger øygruppen mot åpent hav og består av øyer, holmer og skjær. Det tiltenkte anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype åpen eksponert kyst. Bunnen under anlegget skrår relativt bratt nedover mot sørøst, og dybden varierer fra 50 til 140 meter. Målinger av relativ hardhet viser at store deler av overgangssonen består av bløtere sediment, mens områdene nærmere land viser hardere forhold (figur 2.2.5). Hovedstrømretning for spredningsstrømmen er mot sørvest, og er definert som «sterk» (Åkerblå AS, 2022; figur 2.3.1). Det er ikke registrert noen betydelig returstrøm på spredningsdypet, men målinger ved 5 og 15 meter viser noe strømføring også mot nordøst. Den tiltenkte lokaliteten består av en parvis burrekke bestående av totalt ti merder.

2.1 Plassering av prøvestasjoner

I henhold til NS9410:2016 skal en undersøkelse for tiltenkt MTB på 6240 tonn inkludere seks prøvestasjoner innenfor en overgangssone med veiledende utstrekning på 500 meter fra anleggsrammen, samt en referansestasjon plassert minimum 1000 meter fra anlegget (tabell 2.1.1). Stasjonsplasseringen og utstrekningen av overgangssonen tar utgangspunkt i bunnkartlegging, strømmålinger og B-undersøkelsen utført ved lokaliteten. Spredningsstrømmen målt på 47 meters dyp viser en tydelig og sterk hovedstrømsretning mot sør-sørvest (Åkerblå AS, 2022b), og utstrekningen av overgangssonen har en utbredelse på 500 meter fra anlegget i denne retningen (figur 2.2.2). I vest svinger overgangssonen mot anlegget basert på grunnere områder i denne retningen. I nord strekker overgangssonen seg omtrent 150 meter, før den avgrenses av holmer og skjær. Øst for anlegget har overgangssonen en utstrekning som varierer fra 350 til 420 meter fra anlegget, og dekker et område som potensielt kan bli belastet av strømføringen på 5 og 15 meter.

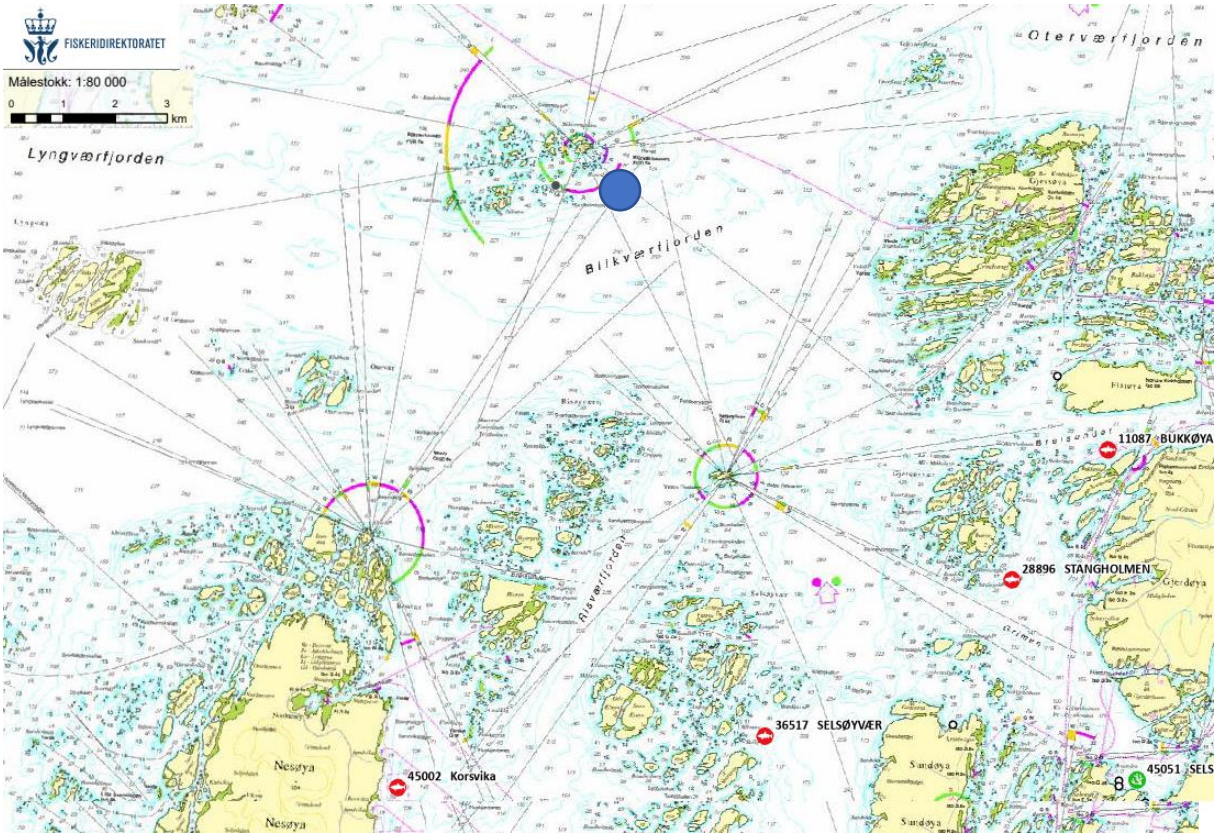
C1-stasjonen (BLI-1) skal i utgangspunktet plasseres ved den delen av anlegget hvor B-undersøkelsen viser størst tegn til belastning. Da alle stasjoner fra inneværende B-undersøkelse viste beste tilstand (Åkerblå AS, 2022a, figur 2.2.4), ble C1-stasjonen plassert sør-sørvest for anlegget i hovedstrømretningen til spredningsstrømmen (figur 2.2.3). C2-stasjonen (BLI-2) ble plassert 500 meter fra anlegget i hovedstrømsretning, og representerer ytterkanten av overgangssonen sør-sørvest for anlegget (figur 2.2.2). Selv om C2-stasjonen er den dypeste stasjonen i denne undersøkelsen vurderes det til at stasjonen har den best mulige plasseringen ut ifra de tilgjengelige dataene og informasjon som foreligger om lokaliteten. C3-stasjonen (BLI-3) ble plassert 210 meter sør-sørvest for anlegget, og danner sammen med BLI-1 og BLI-2 et transekt ut fra anlegget i hovedstrømsretning. Slike transekt vil kunne avdekke eventuelle belastningsgradienter utover i overgangssonen. På bakgrunn av noe registrert strømføring mot nordøst ved de øvre dypene (5 og 15 meter), ble C4-stasjonen (BLI-4) plassert

150 meter øst og C6-stasjonen (BLI-6) 80 meter nord for anlegget. Det forventes at disse stasjonene kan fange opp eventuell partikkelspredning som føres hit med strømmen. C5-stasjonen (BLI-5) ble plassert 420 meter sørøst fra anleggsrammen, og er plassert i nedre del av en brattere skråning, hvor det antas at organisk materiale kan deponeres grunnet strømretning og topografi. Referansestasjonen, BLI-REF, ble plassert 1435 meter nord for anlegget (figur 2.2.6), i et område det forventes likt sediment som i overgangssonen.

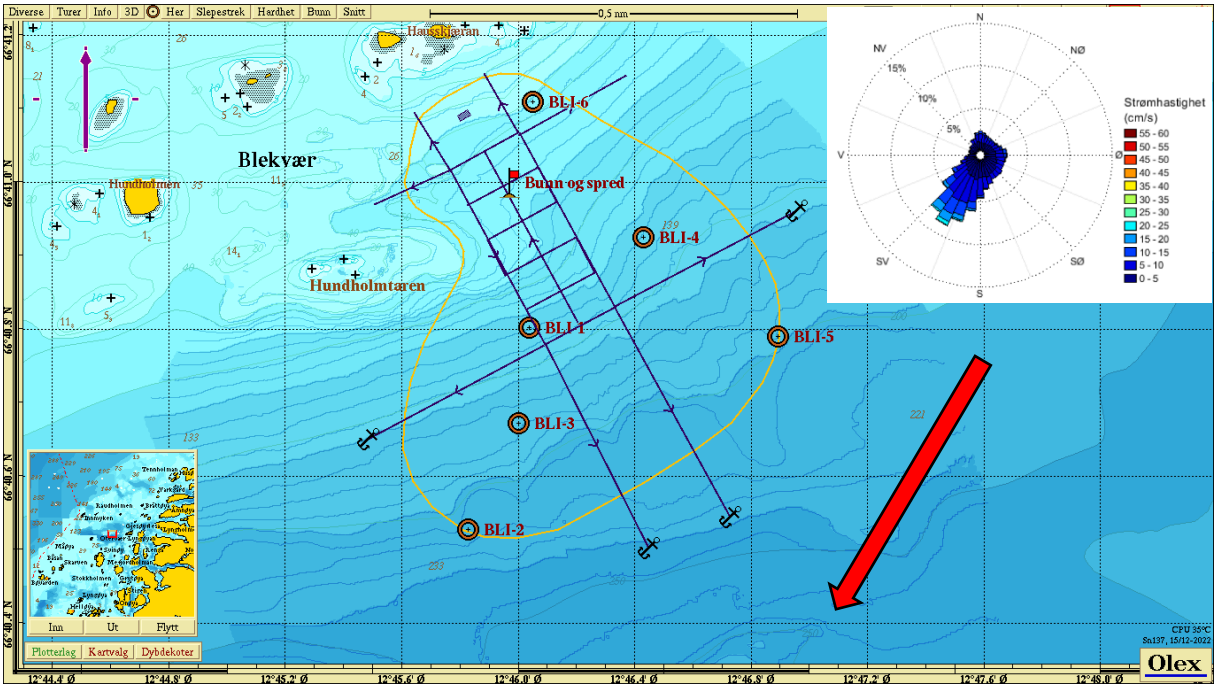
Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (KJE), geologiske parametere (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med datum WGS84 og avstand fra merdkant og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
BLI-1	66°40.801'N / 12°46.037'Ø	25-30	127	FAU, KJE, GEO, PE	C1
BLI-2	66°40.527'N / 12°45.827'Ø	500	211	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
BLI-3	66°40.671'N / 12°46.003'Ø	210	175	FAU, KJE, GEO, PE	C3
BLI-4	66°40.924'N / 12°46.431'Ø	150	127	FAU, KJE, GEO, PE	C4
BLI-5	66°40.790'N / 12°45.894'Ø	420	191	FAU, KJE, GEO, PE	C5
BLI-6	66°41.109'N / 12°46.049'Ø	80	45	FAU, KJE, GEO, PE	C6
BLI-REF	66°41.701'N / 12°44.734'Ø	1435	98	FAU, KJE, GEO, PE	REF

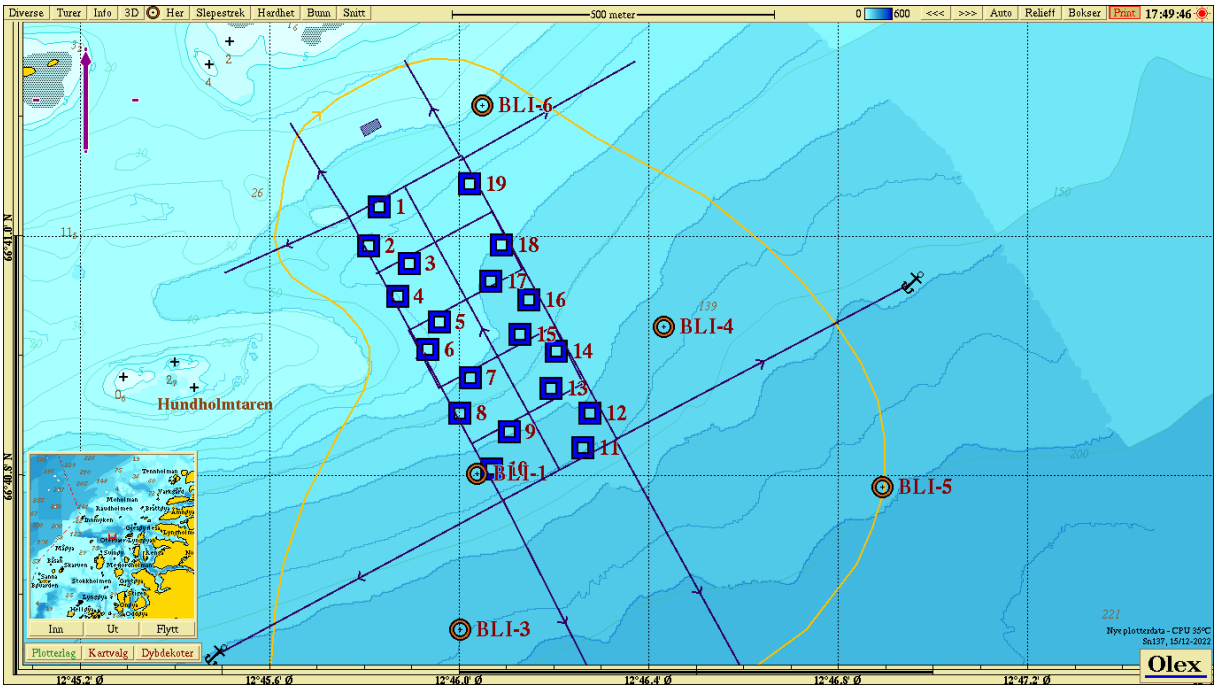
2.2 Kart



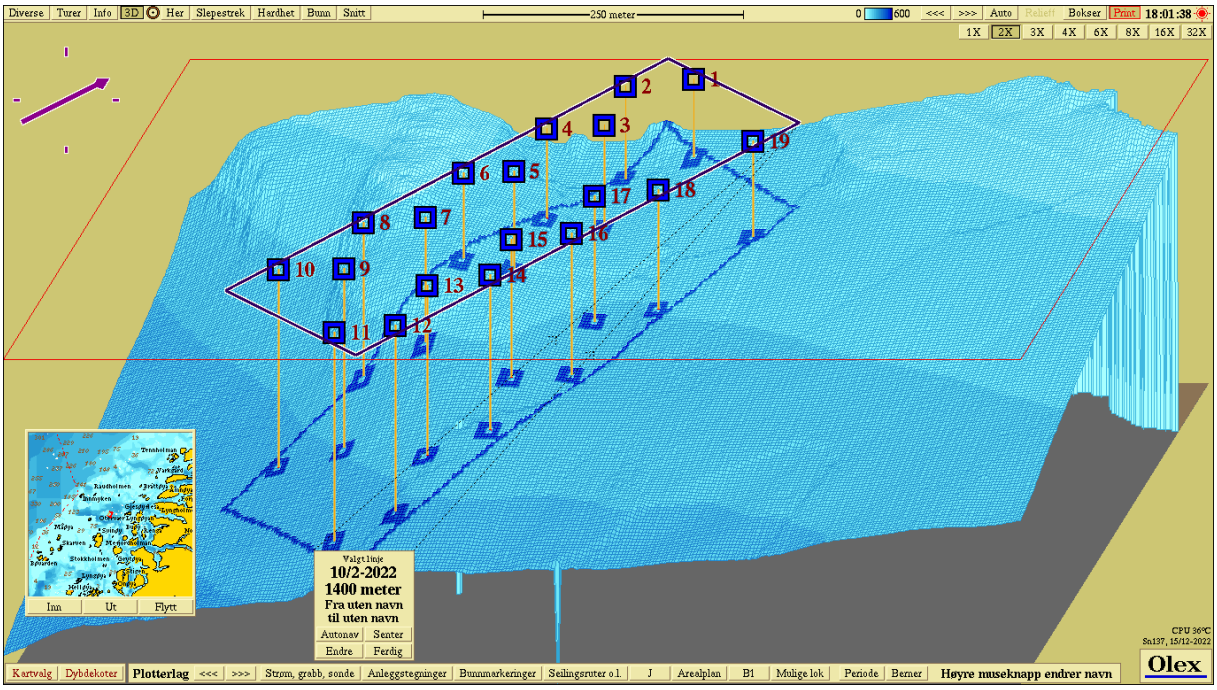
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med røde og grønne sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



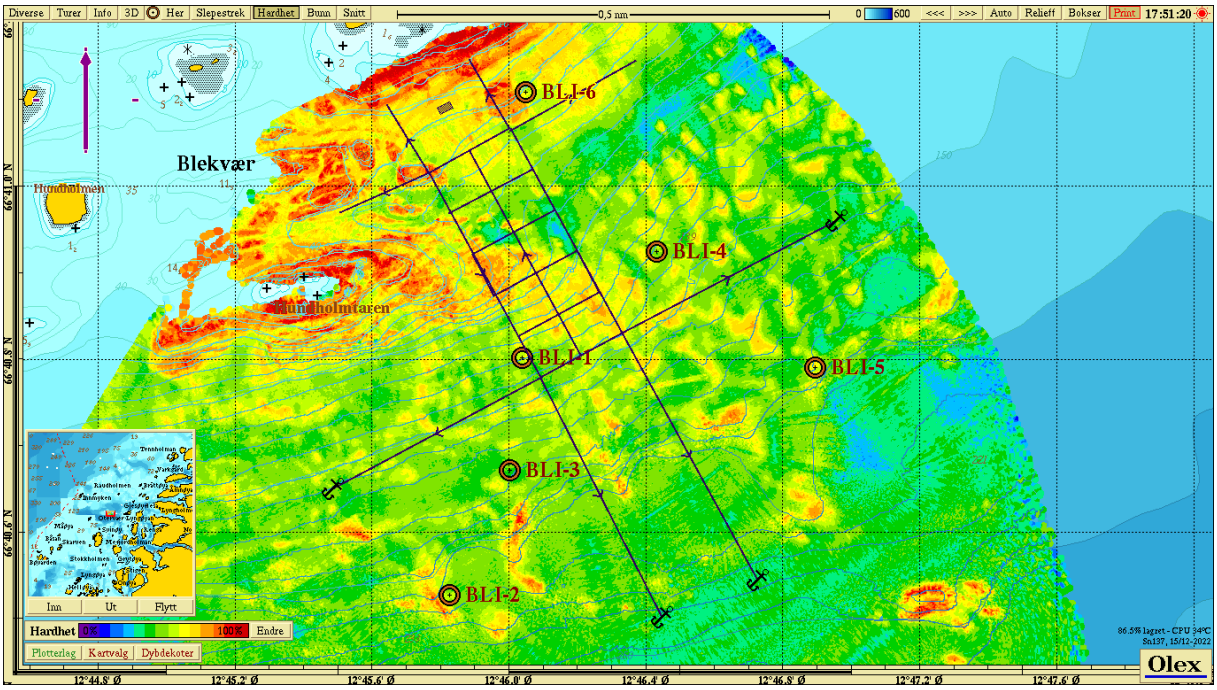
Figur 2.2.2 Plassering av anleggsramme og fortøyningsliner med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strømrose viser spredningsstrømmen som er målt ved 47 meter og rød pil angir hovedretning for spredningsstrømmen (relativ fluks; Åkerblå AS, 2022b). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



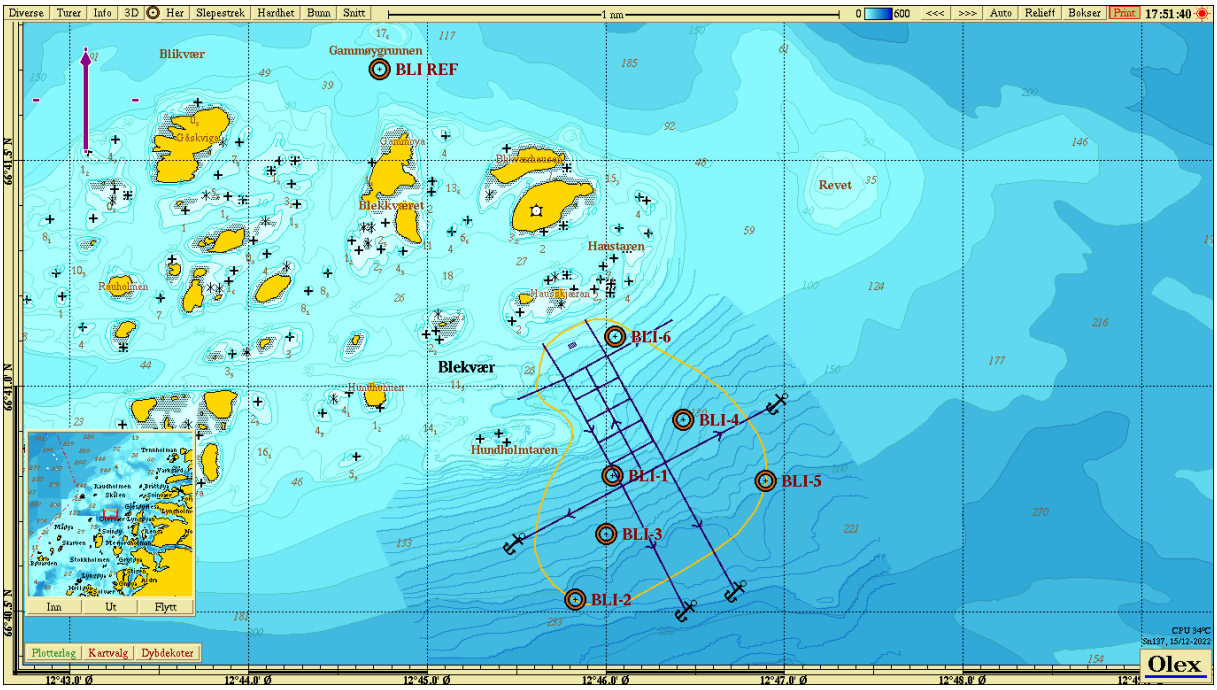
Figur 2.2.3 Anleggsplassering og fortøyningsliner, B-undersøkelsesstasjoner (firkanter) og C-undersøkelsens prøvestasjoner (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.4 3D-visning (nordøstlig orientering) av anlegget og B-undersøkelsesstasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.5 Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sorte rektangler og C-undersøkelsen prøvestasjoner vist med brune sirkler) illustrert med en fargegradient der varmere farger indikerer hardbunn og kaldere farger indikerer relativt bløtere bunnforhold. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



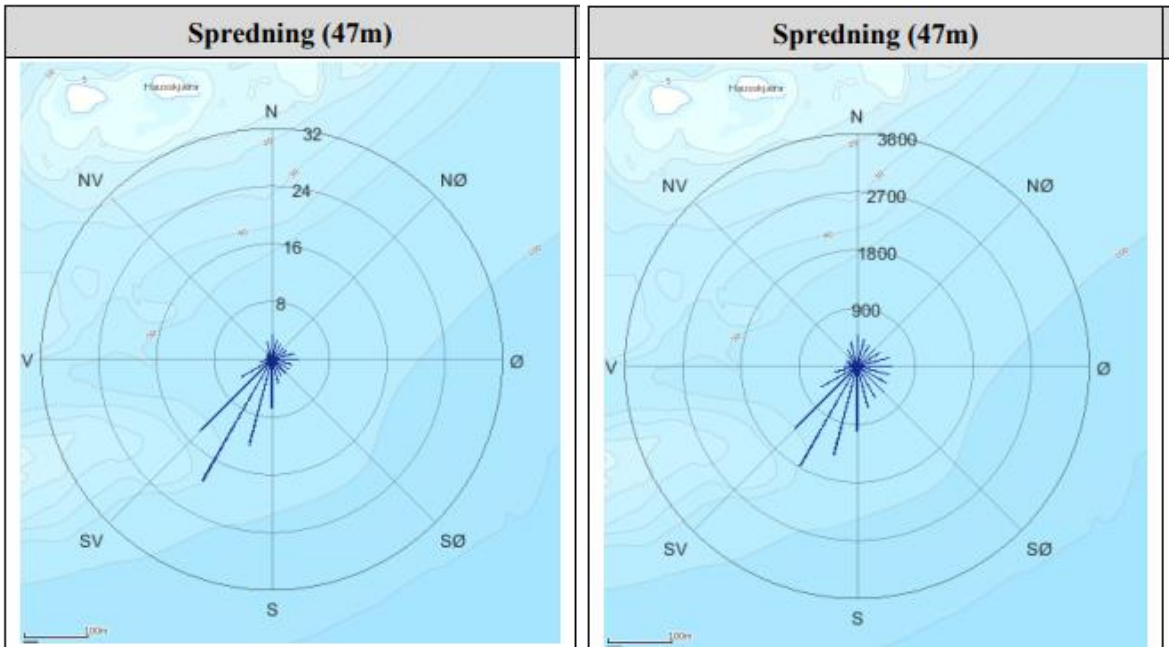
Figur 2.2.6 Anleggsplassering med fortøyningsliner og C-undersøkelsens prøvestasjoner med referansestasjonen, BLI-REF, nord for anlegget (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

2.3 Strømmålinger

Tabell 2.3.1 og figur 2.3.1 viser oversikt over strømmålinger som er utført på lokaliteten.

Tabell 2.3.1 Strømmålinger. Måling av overflate-, dimensjonerings-, sprednings- og bunnstrøm.

Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
14.09.2022	5 (overflate)	66° 40.856' N; 012° 46.185' Ø	15,1	60,0	26,0	0,6	Åkerblå, 2022b
14.09.2022	15 (dim.)	66° 40.856' N; 012° 46.185' Ø	9,1	47,0	15,5	1,2	Åkerblå, 2022b
14.09.2022	47 (spred.)	66° 40.978' N; 012° 45.969' Ø	6,1	26,8	10,8	2,9	Åkerblå, 2022b
14.09.2022	74 (bunn)	66° 40.978' N; 012° 45.969' Ø	3,6	22,2	6,2	7,4	Åkerblå, 2022b



Figur 2.3.1 Strømforhold ved 47 meters dyp. Fordelingsdiagrammet til venstre angir relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Figur til høyre viser antallet målepunkter (frekvens) i ulike himmelretninger. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2022b).

2.4 Drift og produksjon

Det er ikke kjent at det har vært produksjon ved lokaliteten tidligere.

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet sør og vanntype åpen eksponert kyst.

Nærstasjonen (BLI-1) ble klassifisert til meget god miljøtilstand. I overgangssonen fikk samtlige stasjoner svært god tilstand, mens referansestasjonen fikk god (tabell 3.1.1). Det var en variasjon av ulike økologiske grupper blant de hyppigst forekommende artene i området og i hvilken art som dominerte ved hver enkelt stasjon. Uansett var ikke dominansen av enkeltarter spesielt høy, noe som førte til svært god biodiversitet ved samtlige stasjoner. Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

Tabell 3.1.1 Antall arter og individer pr. 0,2 m^2. H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES100 = Hurlberts diversitetsindeks, NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks og nEQR = økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. klassifiseringsveileder 02:2018.

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone				Referanse
	BLI-1	**BLI-2**	**BLI-3**	**BLI-4**	**BLI-5**	**BLI-6**	**BLI-REF**
Ant. ind.	745	556	902	945	553	780	1062
Ant. art	89	91	97	115	85	121	69
H'	4,117	4,673	4,907	4,841	4,724	5,065	4,208
ES_{100}	32,275	37,195	36,210	38,210	36,080	39,640	30,390
NQI1	0,716	0,795	0,777	0,786	0,829	0,781	0,636
ISI	10,358	11,245	10,891	11,072	10,663	10,292	9,467
NSI	23,566	24,338	24,024	25,325	25,096	27,169	17,022
nEQR	**0,826**	**0,879**	**0,873**	**0,889**	**0,887**	**0,904**	**0,729**

3.1.1 Anleggssone (BLI-1)

Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 1 (meget god),** da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen utgjorde mer enn 65 % av det totale individantallet (tabell 3.1.1.1 og tabell 3.1.1.2).

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved BLI-1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
Pseudopolydora nordica	4	283	38,0
Amythasides macroglossus	1	71	9,5
Spiophanes wigleyi	1	36	4,8
Mendicula ferruginosa	1	33	4,4
Paramphinome jeffreysii	3	30	4,0
Chaetozone sp.	3	19	2,6
Notomastus latericeus	1	15	2,0
Chaetozone setosa kompleks	4	14	1,9
Heteromastus filiformis	4	12	1,6
Lumbrineris sp.	2	12	1,6
Øvrige arter	-	220	29,5

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)

På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippet/anlegget kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. Vurdering av disse stasjonene er i utgangspunktet gjort med bakgrunn i beskrivelse fra NS9410 (2016), men som tilleggsinformasjon er indekser for stasjonen i anleggssonen likevel beregnet (tabell 3.1.1.2).

Tabell 3.1.1.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$-verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	BLI-1-1	BLI-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	63	67	65	
N	405	340	373	
NQI1	0,712	0,721	0,716	0,792
H'	4,086	4,149	4,117	0,846
J	0,684	0,684	0,684	
H'max	5,977	6,066	6,022	
ES100	31,370	33,180	32,275	0,881
ISI	10,783	9,933	10,358	0,871
NSI	23,654	23,478	23,566	0,743
Grabbverdi				0,826

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (BLI-2)

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.2.1 og tabell 3.1.2.2).

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved BLI-2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
Paramphinome jeffreysii	3	151	27,2
Pseudopolydora nordica	4	32	5,8
Heteromastus filiformis	4	30	5,4
Parathyasira equalis	3	27	4,9
Chirimia biceps	2	27	4,9
Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	1	27	4,9
Mendicula ferruginosa	1	20	3,6
Clymenura borealis	1	16	2,9
Entalina tetragona	1	13	2,3
Thyasira obsoleta	1	12	2,2
Øvrige arter	-	201	36,2

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)

Tabell 3.1.2.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (Ḡ), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR Ḡ). Gjennomsnittet av nEQR Ḡ-verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	BLI-2-1	BLI-2-2	Ḡ	nEQR Ḡ
S	68	62	65	
N	306	250	278	
NQI1	0,787	0,802	0,795	0,883
H'	4,728	4,617	4,673	0,908
J	0,777	0,775	0,776	
H'max	6,087	5,954	6,021	
ES100	37,710	36,680	37,195	0,923
ISI	11,398	11,093	11,245	0,908
NSI	24,347	24,329	24,338	0,774
Grabbverdi				0,879

3.1.3 Overgangssonen

BLI-3

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.1 og tabell 3.1.3.2).

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved BLI-3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
Paramphinome jeffreysii	3	166	18,4
Pseudopolydora nordica	4	77	8,5
Heteromastus filiformis	4	62	6,9
Chirimia biceps	2	56	6,2
Parathyasira equalis	3	44	4,9
Mendicula ferruginosa	1	39	4,3
Thyasira obsoleta	1	34	3,8
Falcidens crossotus		26	2,9
Amythasides macroglossus	1	23	2,5
Spiophanes kroyeri kompleks	3	21	2,3
Øvrige arter	-	354	39,2

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)

Tabell 3.1.3.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$-verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	BLI-3-1	BLI-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	58	83	71	
N	390	512	451	
NQI1	0,758	0,796	0,777	0,863
H'	4,766	5,049	4,907	0,934
J	0,814	0,792	0,803	
H'max	5,858	6,375	6,117	
ES100	34,010	38,410	36,210	0,915
ISI	11,349	10,433	10,891	0,893
NSI	24,037	24,011	24,024	0,761
Grabbverdi				0,873

BLI-4

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.3 og tabell 3.1.3.4).

Tabell 3.1.3.3 De ti hyppigst forekommende artene ved BLI-4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
Pseudopolydora nordica	4	202	21,4
Amythasides macroglossus	1	132	14,0
Paramphinome jeffreysii	3	75	7,9
Mendicula ferruginosa	1	62	6,6
Chone sp.	1	28	3,0
Chaetozone sp.	3	22	2,3
Nothria conchylega	1	21	2,2
Dipolydora sp.		19	2,0
Notomastus latericeus	1	16	1,7
Ampharete octocirrata	1	15	1,6
Øvrige arter	-	353	37,4

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)

Tabell 3.1.3.4 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$-verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	BLI-4-1	BLI-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	87	82	85	
N	500	445	473	
NQI1	0,789	0,783	0,786	0,874
H'	4,872	4,810	4,841	0,927
J	0,756	0,757	0,756	
H'max	6,443	6,358	6,400	
ES100	38,390	38,030	38,210	0,932
ISI	10,928	11,216	11,072	0,901
NSI	25,241	25,409	25,325	0,813
Grabbverdi				0,889

BLI-5

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.5 og tabell 3.1.3.6).

Tabell 3.1.3.5 De ti hyppigst forekommende artene ved BLI-5 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
Paramphinome jeffreysii	3	73	13,2
Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	1	66	11,9
Parathyasira equalis	3	49	8,9
Heteromastus filiformis	4	37	6,7
Thyasira obsoleta	1	31	5,6
Mendicula ferruginosa	1	29	5,2
Chaetoderma nitidulum	2	28	5,1
Entalina tetragona	1	17	3,1
Chirimia biceps	2	13	2,4
Labidoplax buskii	2	11	2,0
Øvrige arter	-	199	36,0

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)

Tabell 3.1.3.6 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$-verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	BLI-5-1	BLI-5-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	65	57	61	
N	327	226	277	
NQI1	0,805	0,853	0,829	0,921
H'	4,627	4,821	4,724	0,914
J	0,768	0,827	0,797	
H'max	6,022	5,833	5,928	
ES100	34,280	37,880	36,080	0,914
ISI	10,393	10,932	10,663	0,884
NSI	23,569	26,623	25,096	0,804
Grabbverdi				0,887

BLI-6

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.7 og tabell 3.1.3.8).

Tabell 3.1.3.7 De ti hyppigst forekommende artene ved BLI-6 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
Aonides paucibranchiata	1	127	16,3
Owenia borealis	2	64	8,2
Chaetopterus norvegicus	1	53	6,8
Paradoneis lyra	2	47	6,0
Chaetozone sp.	3	35	4,5
Prionospio cirrifera	3	27	3,5
Polycirrus norvegicus	4	21	2,7
Nothria conchylega	1	19	2,4
Notomastus latericeus	1	19	2,4
Pista sp.		19	2,4
Øvrige arter	-	349	44,7

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)

Tabell 3.1.3.8 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$-verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	BLI-6-1	BLI-6-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	58	97	78	
N	369	411	390	
NQI1	0,747	0,816	0,781	0,868
H'	4,559	5,572	5,065	0,952
J	0,778	0,844	0,811	
H'max	5,858	6,600	6,229	
ES100	32,800	46,480	39,640	0,945
ISI	9,921	10,662	10,292	0,868
NSI	27,390	26,948	27,169	0,887
Grabbverdi				0,904

3.1.4 Referansestasjon (BLI-REF)

Det ble tatt en referansestasjon i forbindelse med søknaden om etablering av ny lokalitet (tabell 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.4.2 og tabell 3.1.4.3).

Tabell 3.1.4.1 Oversikt over referansestasjon tatt ved Blikvær.

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	31.08.2022
Koordinater	66°41.701'N / 12°44.734'Ø
Resultat	nEQR: 0,729

Tabell 3.1.4.2 De ti hyppigst forekommende artene ved BLI-REF oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
Capitella capitata kompleks	5	349	32,9
Mediomastus fragilis	4	103	9,7
Thyasira sarsii	4	35	3,3
Nothria conchylega	1	33	3,1
Notomastus latericeus	1	33	3,1
Pholoe baltica	3	33	3,1
Sphaerosyllis taylori	1	32	3,0
Paramphinome jeffreysii	3	29	2,7
Scoloplos armiger kompleks	3	29	2,7
Scalibregma inflatum kompleks	3	25	2,4
Øvrige arter	-	361	34,0

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)

Tabell 3.1.4.3 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$-verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	BLI-REF-1	BLI-REF-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	57	46	52	
N	469	593	531	
NQI1	0,644	0,627	0,636	0,612
H'	4,263	4,153	4,208	0,856
J	0,731	0,752	0,741	
H'max	5,833	5,524	5,678	
ES100	32,590	28,190	30,390	0,864
ISI	9,144	9,789	9,467	0,833
NSI	16,141	17,904	17,022	0,481
Grabbverdi				0,729

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

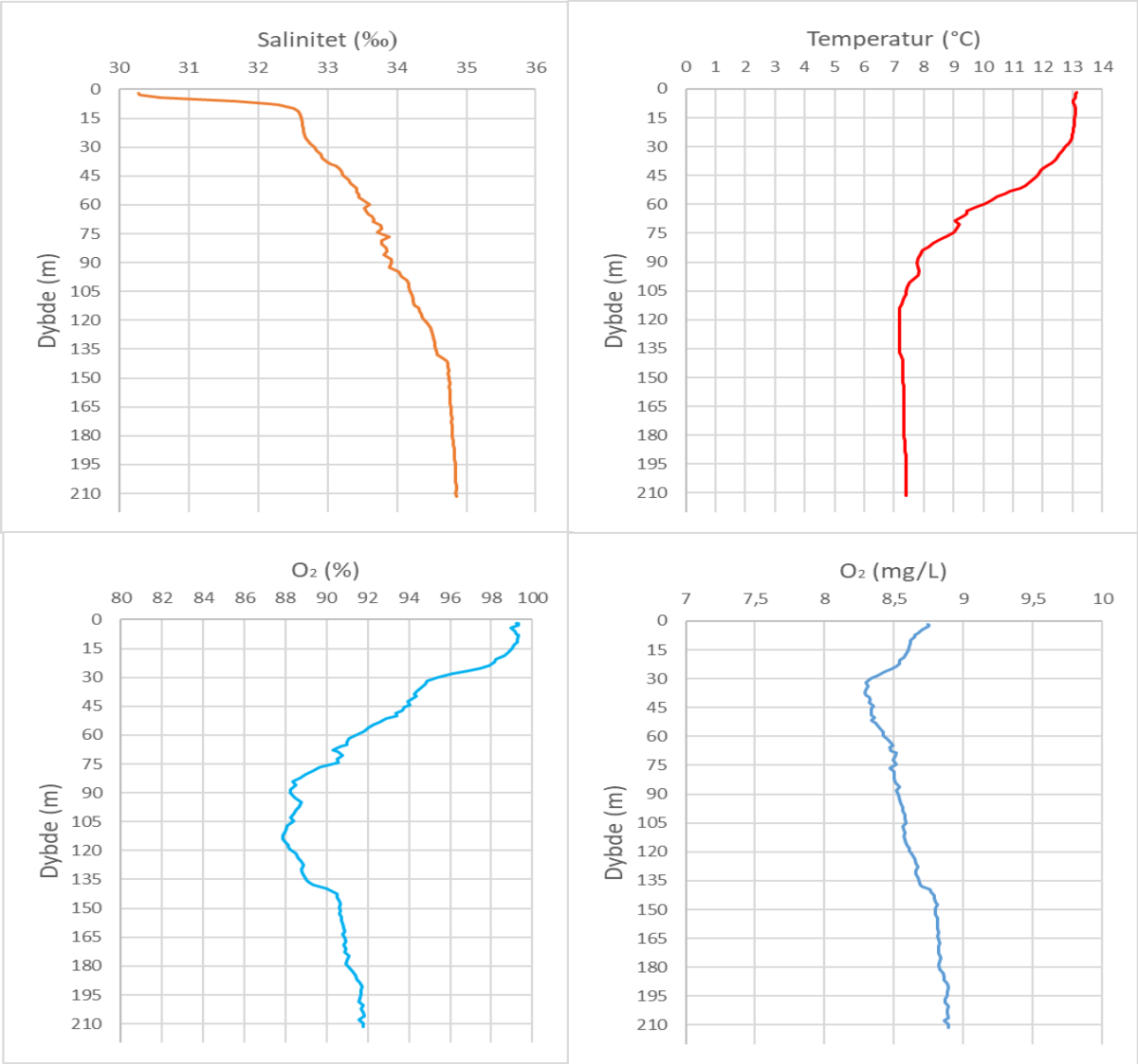
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjonen eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

Tabell 3.1.5.1 Grabbverdi fra nEQR for stasjoner C2 og C3, C4 osv.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	BLI-2	0,879	Svært god
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	BLI-3 BLI-4 BLI-5 BLI-6 **Snitt**	0,873 0,889 0,887 0,904 **0,888**	Svært god

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon BLI-2 (figur 3.2.1). Målingene viste varierende sjikting i de øvre vannmassene og helt ned til 150 meters dyp, før mer homogene vannmasser dypere enn 150 meter. Saliniteten økte relativt raskt fra overflaten (30‰) ned mot 10 meters dyp (32,5‰), før en jevn økning hele veien fra 19 meter ned mot 150 meters dyp. Herifra og ned til havbunnen holdt saliniteten seg stabil rundt 34,7‰. Temperaturen sank relativt hurtig fra overflaten (13˚C) ned mot 100 meters dyp, der den holdt seg stabil på ca. 7,5˚C helt ned til havbunnen. Oksygenmetning viste en synkende trend mot 130-135 meters dyp fra 99% - 88%, litt stigende verdier ned mot 150 meter, før homogene verdier rundt 90-91% derifra og ned til havbunnen. Oksygeninnholdet viste også en synkende trend i de øvre vannmassene fra overflaten og ned mot 30 meters dyp, en jevn stigning ned mot 150 meters dyp, og derifra og ned var innholdet stabilt rundt 8,8-8,9 mg/L. Oksygennivået i bunnvannet er klassifisert til beste tilstandsklasse (I – Svært god) i henhold til tabell V6.3.



Figur 3.2.1 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

Sedimentet ved samtlige prøvestasjoner hadde lys farge, og ble registrert uten lukt eller mykere konsistens. I hovedsak bestod sedimentet av sand og silt, innblandet med noe leire, skjellsand og grus ved enkelte prøvestasjoner. Det kan bemerkes at det ble observert noe korallgrus ved BLI-2. Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller *beggiatoa*. Samtlige prøvehugg var godkjent i henhold til grabbvolum og uforstyrret overflate (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, leire og silt, med en mindre andel grus (Tabell 3.3.2.1).

Tabell 3.3.2.1 Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
BLI-1	24,5	74,5	1,0
BLI-2	42,9	53,5	3,6
BLI-3	49,8	44,0	6,2
BLI-4	24,8	74,2	1,0
BLI-5	53,8	35,6	10,6
BLI-6	12,0	77,3	10,7
BLI-REF	18,5	64,3	17,2

3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand meget god ved alle stasjonene (Tabell 3.3.3.1).

Tabell 3.3.3.1 pH- og E_h-verdier fra sedimentoverflaten. Beregnet poengverdi går fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS 9410 2016). Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	pH	E_h	pH/E_h poeng	Tilstand
BLI-1	8,01	338	0	1/Meget god
BLI-2	7,76	326	0	1/Meget god
BLI-3	7,80	336	0	1/Meget god
BLI-4	7,99	285	0	1/Meget god
BLI-5	7,71	296	0	1/Meget god
BLI-6	8,03	327	0	1/Meget god
BLI-REF	8,22	323	0	1/Meget god

De kjemiske parameterne viser hovedsakelig lave verdier ved alle stasjoner, med unntak av et noe forhøyet karboninnhold ved referansestasjonen (Tabell 3.3.3.2).

Tabell 3.3.3.2 Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for TOC (mg/kg), normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres etter Veileder 02:2018. Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tildelt tilstand og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Kadmium (Cd; mg/kg TS) klassifiseres etter Veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2020). Måleusikkerhet er oppgitt med sine respektive måleenheter for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Manglende data er merket med -.

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS	Cd	±	TS
BLI-1	1,7	6850	20,4	II	800	210	8,5	486	63	14,6	3,1	I	<5,0	-	I	<0,1	-	I
BLI-2	7,3	13700	23,9	II	2300	440	5,9	783	102	43,6	9,1	I	12,0	2,9	I	<0,1	-	I
BLI-3	6,9	11000	20,0	II	1900	370	5,7	605	79	29,5	6,3	I	8,3	2,6	I	<0,1	-	I
BLI-4	4,3	6050	19,5	I	1900	370	3,1	416	54	13,1	2,8	I	<5,0	-	I	<0,1	-	I
BLI-5	3,5	8150	16,4	I	1100	250	7,4	776	101	30,1	6,3	I	7,9	2,6	I	<0,1	-	I
BLI-6	4,2	5460	21,3	II	1100	250	4,9	370	48	8,8	1,9	I	<5,0	-	I	0,16	0,0	I
BLI-REF	7,9	21400	36,0	IV	2300	440	9,3	1120	146	26,2	5,5	I	8,5	2,7	I	0,3	0,1	II

* % finstoff for utregning av nTOC er oppgitt i tabell 3.3.2.1

4 Diskusjon

Samlet viser resultatene svært gode faunaforhold i overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstand. De kjemiske parameterne viser samtidig lave konsentrasjoner i hele området, noe som støtter oppunder de gode faunaforholdene.

Artssammensetningen varierte noe mellom stasjonene og ble dominert av flere ulike økologiske grupper (NSI 1-4). Hvilken art som dominerte på hver stasjon varierte også, men børstemarkene *Pseudopolydora nordica* (opportunistisk; NSI-4) og *Paramphinome jeffreysii* (forurensingstolerant; NSI-3) var blant de hyppigst forekommende. Uansett var ikke dominansen av enkeltarter spesielt høy (<38%). En slik jevn fordeling av individer blant artene førte følgelig til svært høy biodiversitet i området. Stasjonen plassert i anleggssonen (BLI-1) viste liknende forhold som i overgangssonen, og ble klassifisert til meget god miljøtilstand.

Referansestasjonen (BLI-REF) ble klassifisert til god faunatilstand. Til forskjell fra de øvrige stasjonene var det her den forurensningsindikerende børstemarken *Capitella capitata* (NSI-5) som dominerte, noe som sammen med et lavere artsantall bidro til en lavere tilstand. Utover dette var det likevel flere av de samme artene blant «topp 10» her som ved stasjonene i overgangssonen. Videre ble det også registrert et høyere karboninnhold ved BLI-REF. Ettersom resultatene fra referansen viser tegn til organisk påvirkning, og med dette skiller seg fra stasjonene i overgangssonen, kan det virke som at den ikke nødvendigvis er representativ for områdets naturlige tilstand. Det kan derfor ved neste undersøkelse vurderes å finne et bedre egnet referanseområde med mer liknende forhold.

Stasjonene i denne undersøkelsen er plassert slik at de basert på strømdata og bunntopografi enkelt vil kunne overvåke områder der man kan forvente potensiell spredning og akkumulering av organisk materiale. Videre ble samtlige grabber godkjent for en tilstrekkelig mengde sediment og en uforstyrret overflate. Likevel ble det observert ulikheter i arts- og/eller individantall mellom grabbene ved flere av stasjonene, og ved BLI-1 og BLI-REF førte dette til noen ulikheter i indeksklassifiseringene. Dette tyder på lokale forskjeller i faunaen på havbunnen som ofte kan skyldes ulikheter i bunntopografi eller sedimentforhold. Det er samtidig vanskelig å treffe nøyaktig samme punkt for alle grabbhugg. Dette er uansett ikke unormalt, og ettersom forskjellene ikke er store nok til å utgjøre en forskjell på tilstanden ved stasjonene, antas det at dette ikke har hatt en nevneverdig innvirkning på resultatene. Åkerblå vurderer derfor prøvene som representative, både i plassering og kvalitet, til å overvåke den økologiske tilstanden ved Blikvær.

Ved eventuell oppstart av drift ved lokaliteten skal neste undersøkelse utføres på første produksjonssyklus, ved maksimal belastning (NS9410:2016).

5 Referanser

Bakke et al. (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *Klif publikasjon ta 2229:2007.*

Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002.*

Borja, A., Franco, J., Perez, V., (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin 40 (12), 1100–1114*

Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs* 27:325-349.

Carpenter EJ and Capone DJ. 1983. *Nitrogen in the marine environment*. Stony Brook, Marine Science Research Center. 900p

Faganelli J, Malej A, Pezdic J and Malacic V. 1988. *C:N:P ratios and stable C isotopic ratios as indicator of sources of organic matter in the Gulf of Trieste (northern Adriatic).* Oceanologia Acta 11: 377-382.

Gray JS, Mirza FB. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin* 10:142-146.

Horton et al. (2016) World Register of Marine Species. Available from http: World Register of Marine Species. Available from http://www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170 //www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170.

Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.

NS 4764 (1980). Vannundersøkelse. Tørrstoff og gløderest i vannslam og sedimenter. Norges standardiseringsforbund.

NS 9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.

NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitiativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge

Pearson TH, Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review* 16:229-311.

Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. (1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in bentic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series* 12:237-255.

Pielou EC. (1966). The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology* 13:131-144.

Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.

Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning* nr. 93:02 20 pp.

Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication.* - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.

Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv.* Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536

Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.

Åkerblå AS (2022a). B-undersøkelse for Blikvær, rapport nr: 105032-01-001

Åkerblå AS (2022b). Vurdering av strømforhold ved Blikvær. SR-NS-Blikvær-104671-01-001

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V6.5 for volum

ÅKERBLÅ **Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser** Dok.id.: D00327 Skjema

Kunde	Nova SEA	Lokalitet/P.nr	Blikvær / 104870
Dato	31/08-22	Toktleder	Nils Mo
Prøvetaking	START: 1455 SLUTT: 18 30	Alt. Personell	Marthe Olsen og Rune Bosness
Vær	Fint, skiftende	Sjøtemperatur	13,6 °C
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; ÅNM003 Sil; ÅNM0017 Eh; ÅNM0005 pH: ÅNM0005 pH- kalibrering: OK Sjø; Eh: ~~19~~ 322 pH: 8,07		

Stasjon nr/navn	BLI-1				BLI-2				BLI-3			
Planlagt posisjon N / Ø	66°40.801N / 12°46.037'Ø				66°40.527'N / 12°45.827'Ø				66°40.671'N / 12°46.003'Ø			
Reell posisjon N / Ø	– " – / – " –				– " – / – " –				– " – / – " –			
Dybde (meter)	127				211				175			
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA		JA	JA	JA	
Godkjent hugg volum (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA		JA	JA	JA	
Volum (cm)	9	10	7		2	1	1		3	1	1	
Antall flasker	–	2	3		–	4	3		–	4	2	
pH	8,01	7,87			7,76	7,75			7,80	7,67		
Eh (mV) + *ref.verdi	328	319			326	329			336	190		
Sediment: Skjellsand		3	3			3	3			3	3	
Sediment: Sand		1	1			1	1					
Sediment: Grus		4	4									
Sediment: Mudder												
Sediment: Silt		2	2			2	2			1	1	
Sediment: Leire						4	4			2	2	
Sediment: Steinbunn												
Farge: Lys/Grå (0)		0	0			0	0			0	0	
Farge: Brun/Sort (2)												
Lukt: Ingen (0)		0	0			0	0			0	0	
Lukt: Noe (2)												
Lukt: Sterk (4)												
Kons: Fast (0)		0	0			0	0			0	0	
Kons: Myk (2)												
Kons: Løs (4)												
Merknader / avvik:					CTD Korallgrus							

Utarbeidet av:	Godkjent av:	Versjon:	Gjelder fra:	Side:
AK / ANH	Anette Narmo Hammervold	16.00	01.07.2022	1 av 4

ÅKERBLÅ

ÅKERBLÅ **Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser** Dok.id.: D00327 Skjema

Kunde	**Nova SEA**	**Lokalitet/P.nr**	**Blikvær / 104870**
Dato	31/08 - 22	**Toktleder**	**Nils Mo**
Prøvetaking	**START:** 1455 **SLUTT:** 18 30	**Alt. Personell**	**Marthe Olsen og Rune Bosness**
Vær	Fint, skifterde	**Sjøtemperatur**	13,6 °C
Utsyr ID / Kalibrering	**Grab; ÅNM003 Sil; ÅNM0017 Eh; ÅNM0005 pH: ÅNM0005 pH- kalibrering:** OK **Sjø; Eh:**302 **pH:** 8,07		

Stasjon nr/navn		BLI-4				BLI-5				BLI-6			
Planlagt posisjon N / Ø		66°40.924'N / 12°46.431'Ø				66°40.790'N / 12°45.894'Ø				66°41.109'N / 12°46.049'Ø			
Reell posisjon N / Ø		– " – / – " –				– " – / – " –				– " – / – " –			
Dybde (meter)		127				191				45			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	1	1		1	1	3		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		JA	JA	JA		JA	JA	JA		JA	JA	JA	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		JA	JA	JA		JA	JA	JA		JA	JA	JA	
Volum (cm)		9	10	11		8	5	6		12	8	12	
Antall flasker		–	3	2		–	2	2		–	5	4	
pH		7,99	7,5			7,71	7,77			8,03	7,98	8,02	
Eh (mV) + *ref.verdi		285	130			296	298			327	315,9	335	
Sediment	Skjellsand						3				2	2	
	Sand		2	1							1	1	
	Grus												
	Mudder												
	Silt		1	2			1	2					
	Leire						2	1					
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)		0	0			0	0			0	0	
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)		0	0			0	0			0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)		0	0			0	0			0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:		Første bilde av "3A" er 4B! Vær obs på fortøyninger!				Vær obs på fortøyninger!							

Utarbeidet av:	Godkjent av:	Versjon:	Gjelder fra:	Side:
AK / ANH	Anette Narmo Hammervold	16.00	01.07.2022	2 av 4

ÅKERBLÅ

ÅKERBLÅ **Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser** Dok.id.: D00327 Skjema

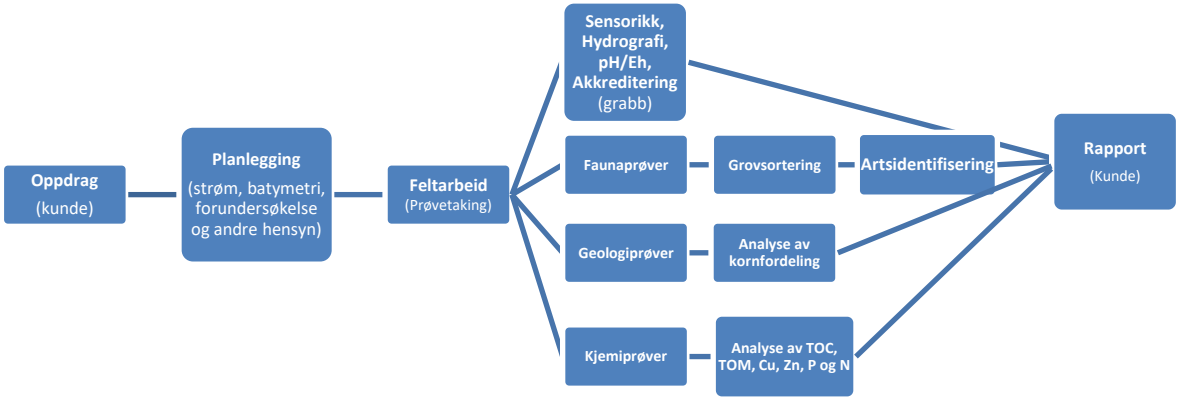
Kunde	**Nova SEA**	**Lokalitet/P.nr**	**Blikvær/ 104870**
Dato	16/08/22	**Toktleder**	**Nils Mo**
Prøvetaking	**START:** 11:35 **SLUTT:** 12:50	**Alt. Personell**	**Marthe Olsen og Rune Bosness**
Vær	Fint, rolig sjø	**Sjøtemperatur**	15°C
Utsyr ID / Kalibrering	**Grab; ÅNM003 Sil; ÅNM0017 Eh; ÅNM0005 pH: ÅNM0005 pH- kalibrering:** OK **Sjø; Eh:** 290 **pH:** 8,38		

Stasjon nr/navn		BLI-REF											
Planlagt posisjon N / Ø		66°41.701'N / 12°44.734'Ø				/				/			
Reell posisjon N / Ø		– – – – / – – – –				/				/			
Dybde (meter)		98											
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	1	1									
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		JA	JA	JA									
Godkjent hugg volum (ja/nei)		JA	JA	JA									
Volum (cm)		10	11,5	10,5									
Antall flasker		–	7	9									
pH		8,22	8,37	8,39									
Eh (mV) + *ref.verdi		323	346	332									
Sediment	Skjellsand		3	3									
	Sand		2	2									
	Grus												
	Mudder												
	Silt		1	1									
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)		0	0									
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)		0	0									
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)		0	0									
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Utarbeidet av:	Godkjent av:	Versjon:	Gjelder fra:	Side:
AK / ANH	Anette Narmo Hammervold	16.00	01.07.2022	3 av 4

Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2014). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon hvor to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske- og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. Kornfordelingen illustrerer mikroklimaet i en mindre prøve, mens de sensoriske dataene for sedimentsammensetningen gjelder hele grabbinnholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell V2.1; vedlegg 1). For kjemiske parametere ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell V2.2; vedlegg 3) som alle ble analysert av underleverandøren (figur V2.1).



Figur V2. 1 Arbeidsflyt.

Grunnet stor mengde sediment etter vasking ble det foretatt «subsampling» av prøvematerialet ved BLI-6 (grabb 1) og BLI-REF, hvor ¼ av materialet er tatt ut for grovsortering i henhold til intern prosedyre.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb (KC-Denmark) på 0,1 m²
pH-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Eh-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Sikt	Runde hull, 1 mm diameter (KC-Denmark)
GPS og kart	Olex, GPS og kart fra Kartverket, Datum WGS84
Konservering	Boraks og formalin (4% bufret i sjøvann)
CTD	SAIV AS
Annet	Linjal, prøveglass, skje, hevert og hvit plastbalje, kamera

Tabell V2.2 Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS (ÅB AS) og underleverandører (LEV) som er benyttet. AK = Akkreditering, EETN-AS = Eurofins Environment Testing Norway AS, Cu = kobber, Zn = sink og P = fosfor.

	LEV	Personell	AK	Standard
Sidemannskontroll	ÅB-AS	Knut Bjørnebye	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Nils Mo	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Martin Hektoen, Anna Scherer, Christine Østensvig	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Christine Østensvig	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Christine Østensvig	TEST 252: P32	V02:2018 (2018), SFT 97:03, NS 9410:2016
Cu, Zn og P*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B -December 2000 (repealed sta
Glødetap*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12879 (S3a): 2001-02
Tørrvekt steg 1*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12880 (S2a): 2001-02
Total organisk karbon (TOC)*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	NF EN 15936 – Method B
Kornfordeling*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	DIN 18123; Internal Method 6
Nitrogen*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 13342, Internal Method (Soil)

** underleverandør av* EETN-AS; Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne; Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488.

Målinger for hydrografi ble gjennomført ved at CTD-sonden med et påmontert lodd ble firt til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjorde én registrering hvert 2. sekund og målte salinitet, temperatur og oksygeninnhold. Data fra senkning av sonden ble benyttet (intern prosedyre). Uthenting av data og behandling av disse ble gjort med programvaren Minisoft SD200w versjon 3.18.7.172 og Microsoft Excel (2007/2010/2013).

Faunaprøver er sortert og identifisert (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunndyr i Åkerblå AS.

Utregningen av artsmangfold (ES_{100}) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 5.0, AZTI-Tecnalia). Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel. Shannon-Wiener diversitetsindeks og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver (1949) og Veileder 02:2018. ISI- og NSI-indeksene ble beregnet i henhold til Rygg & Norling (2013). AMBI-indeks og NQI1-indeks ble beregnet etter Veileder 02:2018 (Anon 2013). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra Veileder 02:2018 (vedlegg 6).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under. På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippskilden kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. I denne rapporten ble vurdering av stasjonen i overgangen anleggssone/overgangssone (BLI-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H`), ES_{100}, ISI og NSI (tabell V2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

Veileder 02:2018 (2018) omtaler alle tilstander som *tilstandsklasser*, mens NS9410 (2016) omtaler det som *miljøtilstand*. I denne rapporten brukes *tilstand* om alle tilfeller hvor det for veilederen beskrives som tilstandsklasse og for NS9410 (2016) beskrives som miljøtilstand. Øvrige uttrykk er beholdt som skrevet i de respektive standarder og veiledere. I veileder 02:2018 brukes gjennomsnittlig nEQR-verdi som klassifiseringsgrunnlag per prøvestasjon. I NS9410 (2016) klassifiseres overgangssonen på bakgrunn av samlet stasjonsverdi. Åkerblå omtaler begge resultatformer for tilstandsverdi for enkelhetens skyld (Tabell V2.3).

Tabell V2.3 Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks av artsmangfold og ømfintlighet
H’	Shannon-Wiener artsmangfoldindeks
H'_{max}	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter (= log_2S)
ES_{100}	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom N ≥ 100)
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks som angir artenes forurensningsgrad
$\bar{G}$	Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2
Š	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio (“Normalised Ecological Quality Ratio”)
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

Vedlegg 3 – Analysebevis

Eurofins Environment Testing Norway (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

AR-22-MM-092557-01

EUNOMO-00346092

Prøvemottak: 07.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 07.09.2022-22.09.2022

Referanse: 104870 Blikvær

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**439-2022-09070313**	Prøvetakingsdato:	31.08.2022
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Nils Mo
Prøvemerking:	BLI-1 KJE KJE	Analysestartdato:	07.09.2022

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	Sink (Zn)	14.6	mg/kg TS	5	3.14	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)*	**Glødetap ved 550°C**					
a)*	Glødetap (550°C)	1.69	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a)	Kadmium (Cd)	0.10	mg/kg TS	0.1	0.028	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 17294-2
a)	**Tørrstoff**					
a)	Tørrvekt steg 1	66.0	% rv	0.1	3.30	NF EN 12880
a)	**Total Fosfor**					
a)	Phosphorus (P)	486	mg/kg TS	1	63	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	**Total nitrogen - Kjeldahl**					
a)	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.8	g/kg TS	0.5	0.21	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	6850	mg/kg TS	1000	1390	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2

Eurofins Environment Testing Norway (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

AR-22-MM-092559-01

EUNOMO-00346092

Prøvemottak: 07.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 07.09.2022-22.09.2022

Referanse: 104870 Blikvær

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**439-2022-09070317**	Prøvetakingsdato:	31.08.2022
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Nils Mo
Prøvemerking:	BLI-2 KJE KJE	Analysestartdato:	07.09.2022

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Kobber (Cu)	12.0	mg/kg TS	5	2.99	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	Sink (Zn)	43.6	mg/kg TS	5	9.18	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)*	**Glødetap ved 550°C**					
a)*	Glødetap (550°C)	7.30	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a)	Kadmium (Cd)	<0.10	mg/kg TS	0.1		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 17294-2
a)	**Tørrstoff**					
a)	Tørrvekt steg 1	53.3	% rv	0.1	2.67	NF EN 12880
a)	**Total Fosfor**					
a)	Phosphorus (P)	783	mg/kg TS	1	102	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	**Total nitrogen - Kjeldahl**					
a)	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.3	g/kg TS	0.5	0.44	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	13700	mg/kg TS	1000	2711	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2

Eurofins Environment Testing Norway (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

AR-22-MM-092561-01

EUNOMO-00346092

Prøvemottak: 07.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 07.09.2022-22.09.2022

Referanse: 104870 Blikvær

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**439-2022-09070323**	Prøvetakingsdato:	31.08.2022
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Nils Mo
Prøvemerking:	BLI-3 KJE KJE	Analysestartdato:	07.09.2022

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Kobber (Cu)	8.30	mg/kg TS	5	2.690	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	Sink (Zn)	29.5	mg/kg TS	5	6.23	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)*	**Glødetap ved 550°C**					
a)*	Glødetap (550°C)	6.90	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a)	Kadmium (Cd)	<0.10	mg/kg TS	0.1		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 17294-2
a)	**Tørrstoff**					
a)	Tørrvekt steg 1	58.6	% rv	0.1	2.93	NF EN 12880
a)	**Total Fosfor**					
a)	Phosphorus (P)	605	mg/kg TS	1	79	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	**Total nitrogen - Kjeldahl**					
a)	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.9	g/kg TS	0.5	0.37	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	11000	mg/kg TS	1000	2187	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2

ÅKERBLÅ

eurofins

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

AR-22-MM-092563-01

EUNOMO-00346092

Prøvemottak: 07.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 07.09.2022-22.09.2022

Referanse: 104870 Blikvær

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2022-09070329	Prøvetakingsdato:	31.08.2022
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Nils Mo
Prøvemerking:	BLI-4 KJE KJE	Analysestartdato:	07.09.2022

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	Sink (Zn)	13.1	mg/kg TS	5	2.83	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)*	**Glødetap ved 550°C**					
a)*	Glødetap (550°C)	4.35	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a)	Kadmium (Cd)	<0.10	mg/kg TS	0.1		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 17294-2
a)	**Tørrstoff**					
a)	Tørrvekt steg 1	68.6	% rv	0.1	3.43	NF EN 12880
a)	**Total Fosfor**					
a)	Phosphorus (P)	416	mg/kg TS	1	54	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	**Total nitrogen - Kjeldahl**					
a)	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.9	g/kg TS	0.5	0.37	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	6050	mg/kg TS	1000	1238	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:
a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR.001 v 160

Side 1 av 2

Eurofins Environment Testing Norway (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

AR-22-MM-092565-01

EUNOMO-00346092

Prøvemottak: 07.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 07.09.2022-22.09.2022

Referanse: 104870 Blikvær

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**439-2022-09070332**	Prøvetakingsdato:	31.08.2022
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Nils Mo
Prøvemerking:	BLI-5 KJE KJE	Analysestartdato:	07.09.2022

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Kobber (Cu)	7.95	mg/kg TS	5	2.666	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	Sink (Zn)	30.1	mg/kg TS	5	6.36	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)*	**Glødetap ved 550°C**					
a)*	Glødetap (550°C)	3.54	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a)	Kadmium (Cd)	<0.10	mg/kg TS	0.1		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 17294-2
a)	**Tørrstoff**					
a)	Tørrvekt steg 1	67.9	% rv	0.1	3.40	NF EN 12880
a)	**Total Fosfor**					
a)	Phosphorus (P)	776	mg/kg TS	1	101	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	**Total nitrogen - Kjeldahl**					
a)	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	0.25	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	8150	mg/kg TS	1000	1638	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2

Eurofins Environment Testing Norway (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

AR-22-MM-092567-01

EUNOMO-00346092

Prøvemottak: 07.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 07.09.2022-22.09.2022

Referanse: 104870 Blikvær

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**439-2022-09070334**	Prøvetakingsdato:	31.08.2022
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Nils Mo
Prøvemerking:	BLI-6 KJE KJE	Analysestartdato:	07.09.2022

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	Sink (Zn)	8.88	mg/kg TS	5	1.984	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)*	**Glødetap ved 550°C**					
a)*	Glødetap (550°C)	4.22	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a)	Kadmium (Cd)	0.16	mg/kg TS	0.1	0.042	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 17294-2
a)	**Tørrstoff**					
a)	Tørrvekt steg 1	62.3	% rv	0.1	3.12	NF EN 12880
a)	**Total Fosfor**					
a)	Phosphorus (P)	370	mg/kg TS	1	48	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	**Total nitrogen - Kjeldahl**					
a)	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	0.25	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	5460	mg/kg TS	1000	1128	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2

Eurofins Environment Testing Norway (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

AR-22-MM-092569-01

EUNOMO-00346092

Prøvemottak: 07.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 07.09.2022-22.09.2022

Referanse: 104870 Blikvær

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**439-2022-09070336**	Prøvetakingsdato:	16.08.2022
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Nils Mo
Prøvemerking:	BLI-REF KJE KJE	Analysestartdato:	07.09.2022

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Kobber (Cu)	8.51	mg/kg TS	5	2.705	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	Sink (Zn)	26.2	mg/kg TS	5	5.54	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)*	**Glødetap ved 550°C**					
a)*	Glødetap (550°C)	7.99	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a)	Kadmium (Cd)	0.37	mg/kg TS	0.1	0.093	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 17294-2
a)	**Tørrstoff**					
a)	Tørrvekt steg 1	46.4	% rv	0.1	2.32	NF EN 12880
a)	**Total Fosfor**					
a)	Phosphorus (P)	1120	mg/kg TS	1	146	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)	**Total nitrogen - Kjeldahl**					
a)	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.3	g/kg TS	0.5	0.44	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	21400	mg/kg TS	1000	4214	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

EUROFINS ENVIRONMENT TESTING NORWAY AS
Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E187117
Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Version of : 21/09/2022
Date of Technical Reception 08/09/2022
First date of physical receipt : 08/09/2022

Batch Reference :
Order Reference : EUNOMO00072075

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 388029014

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2022-09070313 - KJE - BLI-1 KJE
002	Sediments	(SED)	439-2022-09070315 - GEO - BLI-1 GEO
003	Sediments	(SED)	439-2022-09070317 - KJE - BLI-2 KJE
004	Sediments	(SED)	439-2022-09070320 - GEO - BLI-2 GEO
005	Sediments	(SED)	439-2022-09070323 - KJE - BLI-3 KJE
006	Sediments	(SED)	439-2022-09070325 - GEO - BLI-3 GEO
007	Sediments	(SED)	439-2022-09070329 - KJE - BLI-4 KJE
008	Sediments	(SED)	439-2022-09070331 - GEO - BLI-4 GEO
009	Sediments	(SED)	439-2022-09070332 - KJE - BLI-5 KJE
010	Sediments	(SED)	439-2022-09070333 - GEO - BLI-5 GEO
011	Sediments	(SED)	439-2022-09070334 - KJE - BLI-6 KJE
012	Sediments	(SED)	439-2022-09070335 - GEO - BLI-6 GEO
013	Sediments	(SED)	439-2022-09070336 - KJE - BLI-REF KJE
014	Sediments	(SED)	439-2022-09070337 - GEO - BLI-REF GEO

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488 Scope available on www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E187117
Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Version of : 21/09/2022
Date of Technical Reception 08/09/2022
First date of physical receipt : 08/09/2022

Batch Reference :
Order Reference : EUNOMO00072075

Sample N°		001	002	003	004	005	006
Customer reference		439-2022-09 070313	439-2022-09 070315	439-2022-09 070317	439-2022-09 070320	439-2022-09 070323	439-2022-09 070325
Matrix		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date							
Start of analysis		09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022
Temperature of the air in the container		15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C
Administrative							
LSKEY : **Norway granulometry specific report**			-		-		-
Physico-Chemical preparation							
XXS06 : **Pretreatment and drying at 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LSA07 : **Dry weight**	% rw	* 66.0		* 53.3		* 58.6	
XXS07 : **Prepa - Sieving and refusal at 2 mm**	% rw	* 1.98	* <1.00	* 4.37	* 3.57	* 3.98	* 6.22
Physical measurements							
LS995 : **Loss on ignition with 550°C**	% DM	1.69		7.30		6.90	
FR_ENV_Granulometrie							
LS4WH : **Cumulative percentage 0.02 to 2 µm**	%		* 2.20		* 3.22		* 3.13
LS4P2 : **Cumulative percentage 0.02 to 20 µm**	%		* 15.52		* 27.21		* 27.60
LSQK3 : **Cumulative percentage 0.02 to 63 µm**	%		* 24.75		* 44.46		* 53.13
LS3PB : **Cumulative percentage 0.02 to 200 µm**	%		* 39.25		* 59.20		* 77.39
LS9AT : **Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm**	%		* 100.00		* 100.00		* 100.00
LS9AS : **Fraction 2 - 20 µm**	%		* 13.32		* 23.99		* 24.47
LSSKU : **Fraction 20 - 63 µm**	%		* 9.24		* 17.25		* 25.53
LS9AV : **Fraction 63 - 200 µm**	%		* 14.49		* 14.74		* 24.26
LS3PC : **Fraction 200 - 2000 µm**	%		* 60.75		* 40.80		* 22.61
Pollution index							

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488 Scope available on www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E187117
Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Version of : 21/09/2022
Date of Technical Reception 08/09/2022
First date of physical receipt : 08/09/2022

Batch Reference :
Order Reference : EUNOMO00072075

Sample N°		001	002	003	004	005	006
Customer reference		439-2022-09 070313	439-2022-09 070315	439-2022-09 070317	439-2022-09 070320	439-2022-09 070323	439-2022-09 070325
Matrix		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date							
Start of analysis		09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022
Temperature of the air in the container		15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C
Pollution index							
LS916 : **Nitrogen Kjeldahl (NTK)**	g/kg dry matter	* 0.8		* 2.3		* 1.9	
LSSKM : **Total Organic Carbon (TOC)**	mg/kg dm	* 6850		* 13700		* 11000	
Metals							
XXS01 : **Mineralisation Water Regale on solides**		* Fait		* Fait		* Fait	
LS874 : **Copper (Cu)**	mg/kg dm	* <5.00		* 12.0		* 8.30	
LS882 : **Phosphorus (P)**	mg/kg dry matter	* 486		* 783		* 605	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg dm	* 14.6		* 43.6		* 29.5	
LS931 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg dry matter	* 0.10		* <0.10		* <0.10	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488 Scope available on www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E187117
Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Version of : 21/09/2022
Date of Technical Reception 08/09/2022
First date of physical receipt : 08/09/2022

Batch Reference :
Order Reference : EUNOMO00072075

Sample N°		007	008	009	010	011	012
Customer reference		439-2022-09 070329	439-2022-09 070331	439-2022-09 070332	439-2022-09 070333	439-2022-09 070334	439-2022-09 070335
Matrix		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date							
Start of analysis		09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022
Temperature of the air in the container		15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C
Administrative							
LSKEY : **Norway granulometry specific report**			-		-		-
Physico-Chemical preparation							
XXS06 : **Pretreatment and drying at 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LSA07 : **Dry weight**	% rw	* 68.6		* 67.9		* 62.3	
XXS07 : **Prepa - Sieving and refusal at 2 mm**	% rw	* 1.09	* <1.00	* <1.00	* 10.6	* <1.00	* 10.7
Physical measurements							
LS995 : **Loss on ignition with 550°C**	% DM	4.35		3.54		4.22	
FR_ENV_Granulometrie							
LS4WH : **Cumulative percentage 0.02 to 2 µm**	%		* 2.26		* 4.44		* 1.51
LS4P2 : **Cumulative percentage 0.02 to 20 µm**	%		* 16.64		* 38.02		* 8.35
LSQK3 : **Cumulative percentage 0.02 to 63 µm**	%		* 25.03		* 60.18		* 13.39
LS3PB : **Cumulative percentage 0.02 to 200 µm**	%		* 37.10		* 86.69		* 22.89
LS9AT : **Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm**	%		* 100.00		* 100.00		* 100.00
LS9AS : **Fraction 2 - 20 µm**	%		* 14.38		* 33.58		* 6.84
LSSKU : **Fraction 20 - 63 µm**	%		* 8.39		* 22.16		* 5.04
LS9AV : **Fraction 63 - 200 µm**	%		* 12.08		* 26.51		* 9.50
LS3PC : **Fraction 200 - 2000 µm**	%		* 62.90		* 13.31		* 77.11
Pollution index							

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488 Scope available on www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E187117
Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Version of : 21/09/2022
Date of Technical Reception 08/09/2022
First date of physical receipt : 08/09/2022

Batch Reference :
Order Reference : EUNOMO00072075

Sample N°		007	008	009	010	011	012
Customer reference		439-2022-09 070329	439-2022-09 070331	439-2022-09 070332	439-2022-09 070333	439-2022-09 070334	439-2022-09 070335
Matrix		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date							
Start of analysis		09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022	09/09/2022
Temperature of the air in the container		15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C	15.3°C
Pollution index							
LS916 : **Nitrogen Kjeldahl (NTK)**	g/kg dry matter	* 1.9		* 1.1		* 1.1	
LSSKM : **Total Organic Carbon (TOC)**	mg/kg dm	* 6050		* 8150		* 5460	
Metals							
XXS01 : **Mineralisation Water Regale on solides**		* Fait		* Fait		* Fait	
LS874 : **Copper (Cu)**	mg/kg dm	* <5.00		* 7.95		* <5.00	
LS882 : **Phosphorus (P)**	mg/kg dry matter	* 416		* 776		* 370	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg dm	* 13.1		* 30.1		* 8.88	
LS931 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg dry matter	* <0.10		* <0.10		* 0.16	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488 Scope available on www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E187117
Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Version of : 21/09/2022
Date of Technical Reception 08/09/2022
First date of physical receipt : 08/09/2022

Batch Reference :
Order Reference : EUNOMO00072075

Sample N°			**013**		**014**			
Customer reference			**439-2022-09 070336**		**439-2022-09 070337**			
Matrix			**SED**		**SED**			
Sampling date								
Start of analysis			09/09/2022		09/09/2022			
Temperature of the air in the container			15.3°C		15.3°C			
Administrative								
LSKEY : **Norway granulometry specific report**					-			
Physico-Chemical preparation								
XXS06 : **Pretreatment and drying at 40°C**		*	Fait	*	Fait			
LSA07 : **Dry weight**	% rw	*	46.4					
XXS07 : **Prepa - Sieving and refusal at 2 mm**	% rw	*	14.2	*	17.2			
Physical measurements								
LS995 : **Loss on ignition with 550°C**	% DM		7.99					
FR_ENV_Granulometrie								
LS4WH : **Cumulative percentage 0.02 to 2 µm**	%			*	2.29			
LS4P2 : **Cumulative percentage 0.02 to 20 µm**	%			*	13.74			
LSQK3 : **Cumulative percentage 0.02 to 63 µm**	%			*	22.40			
LS3PB : **Cumulative percentage 0.02 to 200 µm**	%			*	33.16			
LS9AT : **Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm**	%			*	100.00			
LS9AS : **Fraction 2 - 20 µm**	%			*	11.45			
LSSKU : **Fraction 20 - 63 µm**	%			*	8.66			
LS9AV : **Fraction 63 - 200 µm**	%			*	10.77			
LS3PC : **Fraction 200 - 2000 µm**	%			*	66.84			
Pollution index								

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488 Scope available on www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E187117
Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Version of : 21/09/2022
Date of Technical Reception 08/09/2022
First date of physical receipt : 08/09/2022

Batch Reference :
Order Reference : EUNOMO00072075

Sample N°			**013**	**014**			
Customer reference			**439-2022-09 070336**	**439-2022-09 070337**			
Matrix			**SED**	**SED**			
Sampling date							
Start of analysis			09/09/2022	09/09/2022			
Temperature of the air in the container			15.3°C	15.3°C			
Pollution index							
LS916 : **Nitrogen Kjeldahl (NTK)**	g/kg dry matter	*	2.3				
LSSKM : **Total Organic Carbon (TOC)**	mg/kg dm	*	21400				
Metals							
XXS01 : **Mineralisation Water Regale on solides**		*	Fait				
LS874 : **Copper (Cu)**	mg/kg dm	*	8.51				
LS882 : **Phosphorus (P)**	mg/kg dry matter	*	1120				
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg dm	*	26.2				
LS931 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg dry matter	*	0.37				

D : detected / ND : undetected
z2 or (2): control zone

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488 Scope available on www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E187117

Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00072075

Version of : 21/09/2022

Date of Technical Reception 08/09/2022

First date of physical receipt : 08/09/2022

Aurélie Schaeffer

Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 11 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

When a new version of the report is issued, any changes are identified by bold, italic and underlined formatting or notified as an observation

Information relating to the detection limit for a parameter is not covered by the Cofrac accreditation.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with k = 2) are available on request.

For subcontracted results, reports from accredited laboratories are available on request.

Laboratory approved by the Minister in charge of the Environment - see the list of laboratories on the Ministry in charge of the Environme

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and Page 1 Verification environment - Detail: 500II B3NO-I8S8RV8EV-INGII

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Technical appendix

Batch N°22E187117

Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00072075

Sediments

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Uncertainty at LQI	Unit	Service carried out on the site of :
LS3PB	Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	0		%	Test done on Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0		%	
LS4P2	Cumulative percentage 0.02 to 20 µm		0		%	
LS4WH	Cumulative percentage 0.02 to 2 µm		0		%	
LS874	Copper (Cu)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF EN ISO 11885	5	50%	mg/kg dm	
LS882	Phosphorus (P)		1	45%	mg/kg dry matter	
LS894	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg dm	
LS916	Nitrogen Kjeldahl (NTK)	Volumétrie [Minéralisation] - Internal Method (Soil) - NF EN 13342 (other matrices)	0.5	35%	g/kg dry matter	
LS931	Cadmium (Cd)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF EN ISO 17294-2	0.1	28%	mg/kg dry matter	
LS995	Loss on ignition with 550°C	Gravimétrie - NF EN 12879 (cancelled)	0.1		% DM	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	0		%	
LS9AT	Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm		0		%	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm		0		%	
LSA07	Dry weight	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	5%	% rw	
LSKEY	Norway granulometry specific report					
LSQK3	Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	0		%	
LSSKM	Total Organic Carbon (TOC)	Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B	1000	40%	mg/kg dm	
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	0		%	
XXS01	Mineralisation Water Regale on solides Mineralisation Water Regale Mineralisation Water Regale	Digestion acide -				
XXS06	Pretreatment and drying at 40°C Preparation Preparation	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 (sludge and sediments) - NF ISO 11464 (sludge and sediments)				
XXS07	Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Ponderal refusal to 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1		% rw	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Technical appendix

Batch N°22E187117

Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Order type : EOL order

Project name : Order Reference EUNOMO00072075

Sediments

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Uncertainty at LQI	Unit	Service carried out on the site of :
	Ponderal refusal to 2 mm		1		% rw	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sample traceability appendix

This traceability records the bottles of samples scanned in EOL on site before being sent to the laboratory.

Batch N° 22E187117

Analytical report number: AR-22-LK-215655-01

Order type : EOL order

Project name : Order Reference EUNOMO00072075

Sediments

Sampl	Customer reference	Sampling date and hour	Date of Physical Reception (1)	Date of Technical Reception (2)	Barcode	Bottle name
001	439-2022-09070313		08/09/2022	08/09/2022		
002	439-2022-09070315		08/09/2022	08/09/2022		
003	439-2022-09070317		08/09/2022	08/09/2022		
004	439-2022-09070320		08/09/2022	08/09/2022		
005	439-2022-09070323		08/09/2022	08/09/2022		
006	439-2022-09070325		08/09/2022	08/09/2022		
007	439-2022-09070329		08/09/2022	08/09/2022		
008	439-2022-09070331		08/09/2022	08/09/2022		
009	439-2022-09070332		08/09/2022	08/09/2022		
010	439-2022-09070333		08/09/2022	08/09/2022		
011	439-2022-09070334		08/09/2022	08/09/2022		
012	439-2022-09070335		08/09/2022	08/09/2022		
013	439-2022-09070336		08/09/2022	08/09/2022		
014	439-2022-09070337		08/09/2022	08/09/2022		

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser

Beskrivelse og formler for indeksene for bløtbunnsfauna i kystvann (Se Vedlegg 9.4.1 i Klassifiseringsveileder 02:2018)

Diversitet og jevnhet

H' (Shannonindeksen; Shannon Weaver 1963) beskriver artsrikdommen (S, totalt antall arter i en prøve) og hvor jevnt fordelt individene er (J, fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene). Høy dominans av enkeltarter vil redusere diversitetsindeksen.
Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

$$H' = \sum \left[\left(\frac{N_i}{N} \right) * log_2 \left(\frac{N_i}{N} \right) \right]$$

ES_{100} (Hurlbert diversitetsindeks; Hurlbert 1971) viser forventete antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N (individer), S (arter) og N_i (individer av i-ende art).
Diversitetsindeksen er beskrevet som:

$$ES_{100} = \sum_{i}^{S} \left[1 - \frac{\left(\frac{N - N_i}{100} \right)}{\left(\frac{N}{100} \right)} \right]$$

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi). En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven. Formelen for utregning er gitt ved:

$$NSI = \sum_{i}^{S} \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

ISI_{2012} (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) en sensitivitetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er ISI_{2012} verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier.

$$ISI = \sum_{i}^{S} \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

AMBI (Azti Marine Biotic Index; Borja m.fl. 2000) er en sensitivitetsindeks (egentlig en toleranseindeks) der artene tilordnes en toleranseklasse (økologisk gruppe, EG). EG I = sensitive arter, EG II = "indifferente" arter, EG III = tolerante arter, EG IV = opportunistiske arter, EG V = forurensningsindikerende arter. I Norge brukes AMBI bare i kombinasjonsindeksen NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individtallet av artene.
AMBI = (0 * EG I) + (1,5 * EG II) + (3 * EG III) + (4,5 * EG IV) + (6 * EG V) hvor EGI er andelen av individer som tilhører gruppe I, etc. Tallene angir toleranseverdiene.

Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved:

$$\mathrm{AMBI} = \sum_{i}^{S} \left[\frac{N_i * AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

<u>Sammensatt indeks</u>

NQI1 (Norwegian Quality Index; Rygg 2006) inneholder indikatorer som omfatter sensitivitet (AMBI), og artsmangfold (S = antall, N = antall individer) i en prøve. NQI1 er interkalibrert mellom alle land som tilhører NEAGIG. NQI1 er gitt ved formelen:

$$\mathrm{NQI1} = \left[\left(0{,}5 * \left(1 - \frac{AMBI}{7} \right) + 0{,}5 * \left(\frac{\left[\frac{ln\,(S)}{ln(ln(N))} \right]}{2.7} \right) * \left(\frac{N}{N+5} \right) \right] \right.$$

I prøver som har veldig lave individtall (færre enn seks), kan ikke NQI1 brukes. Det er i slike tilfeller mulig å bruke N+2 i stedet for N i formelen for å unngå uriktige indeksverdier (Rygg et al. 2011).

Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

Stasjonene inne i overgangssonen (C3, C4 osv) skal klassifiseres ved bruk av indeksene for bløtbunnsfauna i henhold til den til enhver tid gjeldende klassifiseringsveileder etter vannforskriften (www.vannportalen.no).

Prosedyrene for å beregne økologisk tilstand er beskrevet i klassifiseringsveilederen etter vannforskriften (Veileder 02:2018).

Det følger av klassifiseringsveileder 02:2018 (side 168) at "*gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier (grabbgjennomsnitt) skal ligge til grunn for tilstandsvurderingen av en stasjon*".

Miljøtilstanden inne i overgangssonen, altså samlet tilstand for C3-C_n-stasjonene skal beregnes på følgende måte:

- Alle gjeldende indekser (Shannon Wiener, Hurlberts etc) beregnes enkeltvis for hver grabbprøve
- Deretter beregnes gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier for hver av indeksene
- Gjennomsnittet av hver indeks normaliseres til nEQR verdi for hver av stasjonene i overgangssonen.
- Gjennomsnittet av nEQR verdien for hver av stasjonene i overgangssonen sammenstilles ("pooles").

Eksempel på utregning av totaltilstand ($nEQR_{total}$) for bunnfauna i overgangssonen:

Antall prøvetakingsstasjoner: **5 (totalt)**
C1, C2 og 3 stasjoner i overgangssonen (C3, C4 og C5)

For hver stasjon skal det tas to grabbskudd (G1 og G2)

$$\textbf{Snitt nEQR (C3)} = \frac{\textbf{nEQR (C3G1)} + \textbf{nEQR (C3G2)}}{\textbf{2}}$$

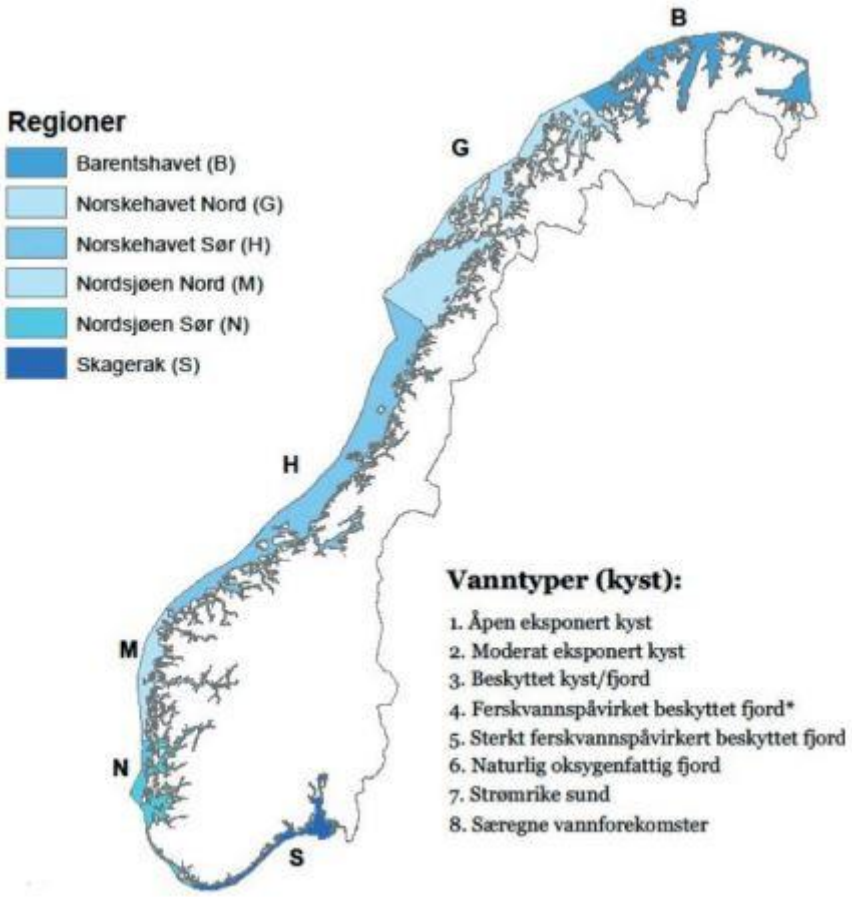
$$\textbf{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\textbf{nEQR (C4G1)} + \textbf{nEQR (C4G2)}}{\textbf{2}}$$

$$\textbf{Snitt nEQR (C5)} = \frac{\textbf{nEQR (C5G1)} + \textbf{nEQR (C5G2)}}{\textbf{2}}$$

$$\textbf{Snitt nEQR (total) for overgangssonen} = \frac{\textbf{Snitt nEQR (C3)} + \textbf{Snitt nEQR (C4)} + \textbf{Snitt nEQR (C5)}}{\textbf{3}}$$

Vedlegg 6 - Referansetilstander

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V6.1-V6.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvarer tilstand «*svært god*», grønn → «*god*», gul → «*moderat*», oransje → «*dårlig*» og rød → «*svært dårlig*». Bunnfauna klassifiseres ut ifra NS 9410 (2016; tabell V5.4) ved stasjoner i anleggssonen, og i henhold til Veileder 02:2018 ved stasjoner utenfor anleggssonen.



Figur V6.1 Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

Tabell V6.1 Oversikt over klassegrenser og tilstand for de ulike indeksene i henhold til Veileder 02:2018

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerak 1-3 (S1-3)	NQI	0.9 - 0.82	0.82 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Skagerak 5 (S5)	NQI	0.86 - 0.69	0.69 - 0.6	0.6 - 0.47	0.47 - 0.3	0.3 - 0
	H	6 - 4	4 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
	ISI2012	11.8 - 7.6	7.6 - 6.8	6.8 - 5.6	5.6 - 4.1	4.1 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S 1-2 (N1-2)	NQI	0.94 - 0.75	0.75 - 0.66	0.66 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S 3-5 (N3-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Nordsjøen N 1-2 (M1-2)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen N 3-5 (M3-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Norskehavet S 1-3 (H1-3)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet S 4-5 (H4-5)	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Norskehavet N 1-3 (G1-3)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet N 4-5 (G4-5)	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Barentshavet 1-5 (B1-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	4.8 - 3.2	3.2 - 2.5	2.5 - 1.6	1.6 - 0.8	0.8 - 0
	ES100	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0
	ISI2012	13.5 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.5	6.5 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Tabell V6.2 nEQR-basisverdi for hver tilstand*.

	nEQR basisverdi	Tilstand
Klasse I	0,8	Svært god
Klasse II	0,6	God
Klasse III	0,4	Moderat
Klasse IV	0,2	Dårlig
Klasse V	0	Svært dårlig

**Tilstandsklasse*

Tabell V6.3 Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. al, 1997, Bakke et. al, 2007, Veileder 02:2018. Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

	Parameter	Måleenhet	Tilstand*				
			I	II	III	IV	V
			Svært god/ Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Dypvann	O_2 innhold**	mg O_2/ l	>6,39	6,39-4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O_2 metning***	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20
Sediment	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
	Kobber	mg Cu/kg	<20	20-84		84-147	>147
	Sink	mg Zn/ kg	0-90	91-139	140-750	751-6690	>6690

** Tilstandsklasse*
*** Regnet fra ml O_2/L til mg O_2/L hvor omregningsfaktoren til mg O_2 /L er 1,42*
**** Oksygenmetningen er beregnet for salinitet 33 og temperatur 6°C*

Tabell V6.4 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 (NS 9410:2016).

Tilstand*	Krav
1 - Meget god	Minst 20 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m^2. Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
2 - God	5-19 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m^2. Mer enn 20 individer utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m^2. Ingen av artene utgjør mer enn 90 % av det totale individantallet.
3 - Dårlig	1 til 4 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m^2.
4 - Meget dårlig	Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m^2.

**Miljøtilstand*

Tabell V6.5 Volum fra verdier oppgitt i feltskjema som cm (x) og korresponderende volum i liter basert på grabbens utforming. Avstand i cm er fra grabbens øvre kant (lokket) og ned til sedimentets overflate.

Sedimentdybde	X-verdi (cm)	CosY	Teta	0,5 x r x r	Volum	Vol I ltr.
18,1	0	0,0	3,1	163,8	16467,5	16,47
17,1	1	0,1	3,0	163,8	15309,7	15,31
16,1	2	0,1	2,9	163,8	14155,4	14,16
15,1	3	0,2	2,8	163,8	13008,3	13,01
14,1	4	0,2	2,7	163,8	11871,9	11,87
13,1	5	0,3	2,6	163,8	10750,0	10,75
12,1	6	0,3	2,5	163,8	9646,6	9,65
11,1	7	0,4	2,3	163,8	8565,6	8,57
10,1	8	0,4	2,2	163,8	7511,5	7,51
9,1	9	0,5	2,1	163,8	6489,0	6,49
8,1	10	0,6	2,0	163,8	5503,2	5,50
7,1	11	0,6	1,8	163,8	4560,0	4,56
6,1	12	0,7	1,7	163,8	3665,7	3,67
5,1	13	0,7	1,5	163,8	2828,3	2,83
4,1	14	0,8	1,4	163,8	2057,2	2,06
3,1	15	0,8	1,2	163,8	1364,6	1,36
2,1	16	0,9	1,0	163,8	767,5	0,77
1,1	17	0,9	0,7	163,8	293,4	0,29
0,1	18	1,0	0,2	163,8	8,1	0,01

Vedlegg 7 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier for all fauna funnet ved Blikvær (Tabell V7.1).

Tabell V7.1 Artsliste for bunnfauna. Arter markert i rødt er arter som er identifisert (og i enkelte tilfeller kvantifisert), men som ikke er statistisk gjeldende (i.e Foraminifera, phylum Bryozoa, kolonielle Porifera, infraklasse Cirripedia, kolonielle Cnidaria, phylum Nematoda og pelagiske arter, jf. NS-EN ISO 16665:2013. Symbolet «X» indikerer at arten eller taxaen er observert, men ikke kvantifisert.

TAXA	NSI (EG)	BLI-1-1	BLI-1-2	BLI-2-1	BLI-2-2	BLI-3-1	BLI-3-2	BLI-4-1	BLI-4-2	BLI-5-1	BLI-5-2	BLI-6-1	BLI-6-2	BLI-REF-1	BLI-REF-2
Golfingiidae					1			1			6	1	2		
Stegocephalidae					1										
Calliopiidae								2							
Paradiopatra sp.					2										
Scutopus sp.				2	3										
Dacrydium sp.										1					
Galatea sp.													6	4	1
Normanion quadrimanus													1		
Syrrhoe affinis				1											
Euclymene oerstedii												2			
Euchone incolor			1												
Leiochone tricirrata			1												
Raphitoma maculosa													3		
Laonice irinae								3	2						
Galatheoidea				1											
Abyssoninoe sp.				1	2	1		3					1	4	
Amaeana trilobata	1													9	9
Amage auricula	1							1							
Ampharete lindstroemi												4			
Ampharete octocirrata	1	1						10	5	1			1		4
Ampharete sp.	1		1					1					1		
Ampharetidae	1												1		
Amphicteis gunneri	3		1					1							
Amphictene auricoma	2		1	1		1			1	1	2			7	
Amphitrite cirrata	3														2
Amythasides macroglossus	1	47	24	3	3	10	13	70	62				1		
Anobothrus gracilis	2												1		
Anobothrus laubieri	1											4			
Aonides paucibranchiata	1	3	6					2	8			79	48	4	
Aphelochaeta sp.	2	2	3												3
Apistobranchus tullbergi	2	1			1		1		1						
Aricidea (Acmira) catherinae	1	1			1			1	1			2	2		
Aricidea (Acmira) cerrutii		1			1			5	1			1	2		

Aricidea (Acmira) simonae			1					2							
Aricidea (Aricidea) wassi		1	1				1	1							
Aricidea sp.	1	4	7									1	3		
Augeneria tentaculata kompleks	1	3		6		6	6	6	7	1					
Aurospio banyulensis	1				1										
Capitella capitata kompleks	5													168	181
Caulleriella bioculata		1													
Ceratocephale loveni	3					2	1								
Chaetopterus norvegicus	1									1		19	34		
Chaetozone monteverdii kompleks								1							
Chaetozone setosa kompleks	4	8	6											1	
Chaetozone zetlandica		2	1									3	3	2	
Chaetozone sp.	3	13	6					10	12			28	7	13	5
Chirimia biceps	2			12	15	30	26	6	1	4	9				4
Chone sp.	1	2	1	1	1			16	12			4			
Cirratulus sp.	1												1	1	1
Clymenura borealis	1			9	7	4	7	2	1	2	6				
Dipolydora coeca	1											8	1		
Dipolydora sp.		3	1			2		12	7					1	
Eclysippe vanelli	1	1	6			4	6	3	4						
Eteone flava/longa	4						1					4	1	1	
Euchone southerni							2			4		3			
Euclymene droebachiensis			1	1		2									
Euclymene lindrothi				1											
Euclymeninae	1				1	3	6	1					1		
Eulalia sp.												1		1	
Eunice pennata	1												1		
Eupolymnia sp.							2						1		
Exogone naidina	1							1	2						
Exogone verugera	1	6	1		1		3	3	4			2	1	5	1
Galathowenia oculata	3	1							1		1				
Glycera alba	2						1	2	3				2	11	
Glycera lapidum kompleks kompleks	1	5	3					4	3			5	5	12	11
Goniada maculata	2		1	1				2					2		
Harmothoe viridis											1				
Harmothoe sp.	2												1		
Hesionidae	2											1	4	1	8
Hesiospina aurantiaca													5	1	6
Heteroclymene robusta	1			2		1	1								
Heteromastus filiformis	4	10	2	18	12	23	39	5	6	32	5				
Hydroides norvegica	1										1		2		
Jasmineira sp.	2											1		5	5
Lacydonia cf. miranda													3		
Lanassa venusta	2	2	1		2										

Laonice sarsi	1		1												1
Laonice sp.	1											1		4	
Levinsenia flava				5	2					3	1				
Levinsenia gracilis	2			1	1	3	6			2			1		
Lumbriclymene cylindricauda		5	4	2	1	3	6	2	4	3	3				
Lumbrineris sp.	2	4	8				2		1			1			
Lysippe fragilis												1			
Macrochaeta clavicornis	1						1								8
Malacoceros jirkovi		1	5					7	3						
Maldanidae	2										1		1		
Malmgrenia sp.												4			
Mediomastus fragilis	4												1	34	69
Melinna albicincta		2						4	3						
Melinna elisabethae	2		1			2		3	3			1			
Myriochele olgae								1							
Myriochele sp.	2												12		
Neoleanira tetragona	3						1			2					
Nephtyidae							1	2			3				
Nephtys ciliata	3						1								
Nephtys hombergii	2							1				1	1		
Nephtys hystricis	2			1	2					1					
Nephtys longosetosa	2	2	1										1		
Nephtys paradoxa	2									1					
Nereididae													2		
Nereimyra punctata	4											1	1		
Nereimyra woodsholea				1	1			1							
Nothria conchylega	1	4	5		1			8	13		1		19	4	29
Notomastus latericeus	1	9	6	7	2	12	8	7	9	4	4	15	4	6	27
Notoproctus sp.				4	2		1	1							
Octobranchus floriceps					1										
Ophelina norvegica	2									1				3	2
Ophelina sp.	3			1	1					1					
Ophryotrocha sp.	4													2	
Orbiniidae			1												
Owenia borealis	2											47	17		
Paradiopatra quadricuspis	1			1	1	2	3			1					
Paradoneis lyra	2	1						2	2		1	22	25	5	4
Paramphinome jeffreysii	3	16	14	83	68	69	97	50	25	60	13			1	28
Paramphitrite birulai	1					1								4	4
Paranaitis kosteriensis			1												
Parexogone hebes	1	2	1					4	2				2		1
Pectinaria belgica	2									3	1				4
Pectinariidae			1								1		1		
Pholoe baltica	3	1	1		1			6	1	1	1	5	7	17	16
Pholoe pallida	1			1	2		2								
Pholoe sp.	2	1					1								
Phyllodoce groenlandica	3	3	2									1		1	1
Phyllodoce maculata	4		1												

Pista cristata	2		1						2	1	1				
Pista sp.		3	3	2		5	5	7	1	1		15	4	7	5
Poecilochaetus serpens		1							2					2	7
Polycirrus medusa	1	3													
Polycirrus norvegicus	4	1	1					2	2			5	16	2	3
Polycirrus plumosus	2		2	1	1	1	3	2							
Polynoidae	2									1			4	1	5
Praxillella praetermissa	2						1								
Prionospio cirrifera	3			1		3	1					7	20	8	6
Prionospio dubia	1	1		3	1					2					
Proclea graffii	2			1											
Protomystides exigua					1										
Pseudomystides sp.									2						
Pseudopolydora nordica	4	150	133	21	11	40	37	100	102	3	5	2	5		
Pseudopolydora pulchra	4												1		
Pseudosyllis brevipennis													1		
Rhodine loveni	2			2	2	1	2			1	1				
Sabellidae	2			4	1		2	1	4				2		
Samytha sexcirrata	1							1	1						
Saphobranchia longisetosa											1				
Scalibregma hanseni							1	5	3					5	
Scalibregma inflatum kompleks	3				1					1	1			12	13
Scalibregma sp.		2	1												
Scolelepis korsuni	1	2							1			1			
Scoloplos armiger kompleks	3													21	8
Siboglinidae	1			3	5	1	1		1						
Sosane sulcata	1		1						1			6	1		
Sosane wireni	1							2	2			5			
Sphaerodorum sp.	2			1											
Sphaerosyllis taylori	1											1	6	2	30
Spio sp.	2									1				1	1
Spiochaetopterus typicus	4						1								
Spiophanes kroyeri kompleks	3					9	12	3	4	3	1	1	6	7	1
Spiophanes wigleyi	1	18	18					3	7						
Streblosoma intestinale	1	1	2	4	7	6	5	3	1	3	1				
Syllides sp.															4
Syllis cornuta	3					1									
Terebellidae	1			2											
Terebellides gracilis kompleks				1	2	1									
Terebellides sp.	2						2								
Tharyx killariensis	2	5	6	1		3	2	4	8			13	1		4
Therochaeta flabellata		1						1							
Trichobranchus roseus	1			1			1	3		1	1		1		8
Zatsepinia rittichae			1					2							

Echiurus echiurus											1				
Oligochaeta	5			1	1	3	1					2	10	5	15
Abra nitida	3				1		5			4	6				
Adontorhina similis	2	4	4						1						
Astarte montagui	1												7	4	
Astarte sulcata	1	2		2						1	1				
Axinulus croulinensis	1					1			2						
Cardiomya costellata	1	1						1	2						
Cochlodesma praetenue													2		
Cuspidaria lamellosa							1		1						
Cuspidaria obesa	2							2	2		1				
Cuspidaria rostrata	1				1		2								
Dacrydium vitreum	1		1				1	2							
Ennucula corticata	2			1	2	1		1							
Ennucula tenuis	2			2		1	4								
Kellia suborbicularis													1		
Kelliella miliaris	3			3		1	4			3	3				
Kurtiella tumidula	1				1		1		1						
Limaria loscombi													2		
Limatula gwyni	1											4			
Mendicula ferruginosa	1	19	14	10	10	21	18	32	30	8	21				
Mendicula sp.							1	6	4						
Modiolula phaseolina	1												4		
Montacuta substriata	1								1						
Nucula nucleus										5					
Nucula tumidula	2				4	9	11			1	4				
Papillicardium minimum	1	1	1	2			5	1	2	6					
Parathyasira equalis	3			11	16	16	28		2	43	6		2		
Parvicardium pinnulatum	3	2	1						4		1		1		
Similipecten similis	1							1					3		
Tellimya ferruginosa	2								1					4	
Thracia sp.	2												3		
Thyasira flexuosa	3												1	4	
Thyasira obsoleta	1	4	5	6	6	10	24	3	2	17	14				
Thyasira sarsii	4			1	1								1	15	20
Timoclea ovata	1		1									4			
Yoldiella lucida	2			2		4	2	1		1					
Yoldiella nana	3					1	2		1	1	2				
Yoldiella philippiana	1	1						3	3						
Gastropoda	1			1		1		1	1						
Anatoma crispata													1		
Eulima bilineata							3		1	1					
Eulimidae										2	1				
Euspira montagui	2	1			1		1	1	3	4	2		3		
Hermania sp.	2									2	2				
Philinoidea	2						1	1					3	1	7
Hanleya hanleyi													1		
Leptochiton asellus	1											4	12		
Antalis sp.							1								

Cadulus sp.				2											
Entalina tetragona	1			10	3	5	10	1		5	12				
Pulsellum lofotense				2					1						
Caudofoveata	2					14	6								
Chaetoderma nitidulum	2			3		4				24	4				
Falcidens crossotus		3	2			13	13	2	9	1					
Scutopus ventrolineatus	2					3	3			1					
Solenogastres				1											
Ampelisca sp.	1	1	3					1	2	1		1			
Cheirocratus sp.	1												4	1	
Corophiidae						1									
Eriopisa elongata	2				2	6	1								
Haploops setosa	1							2							
Harpinia sp.	3		1	1		2	1	1	1	1	2				
Hyperiidae							1								
Kroyera carinata													1		
Lysianassoidea	1				1										
Nototropis vedlomensis	1												1	1	
Oediceropsis brevicornis										1					
Oedicerotidae							1							4	
Paraphoxus oculatus	2												3		
Unciola planipes										1					
Urothoe elegans		1						5					1	2	
Cumacea	1						1		1						
Campylaspis sp.									1						
Diastylis cornuta	1						1								
Diastylis sp.	1							2							
Diastyloides biplicatus	1							1							
Eudorella emarginata	3	1					2	1	1						
Decapoda	3											1			
Decapoda (larve)	3												1		
Brachyura													1		
Caridea													1		
Galathea sp.											2				
Paguridae	1												1		
Gnathiidae (larve)								1							
Nebalia sp.	5									1		1			
Tanaidacea	1		1	1				1							
Macrocypris minna	1								1						
Philomedes (Philomedes) lilljeborgi	2			1											
Vargula norvegica	1	3	1						2		1				
Calanoida		21	15	65	82	71	21	2	10	x	x	2		x	16
Mysida										X					
Bryozoa												X	X	X	
Ophiuroidea	2		1			2	4	1	1	6	3	4	5	10	4
Amphilepis norvegica	2			2	3										
Amphiura chiajei	2										2				
Amphiura filiformis	3						2					4			

Ophiura (Dictenophiura) carnea		2	2				9		4		3				
Ophiura sp.	2							8	1	1		2			
Echinoidea	1												6	4	
Echinoidea 2	1												1		
Echinocardium flavescens	1		1									1			
Echinocyamus pusillus	1								1			4	2		4
Echinocucumis hispida	1			5	1	1					1		1		
Labidoplax buskii	2			5	6			2		9	2	1	1	8	13
Leptosynapta sp.	2					5	6		1	1					
Myriotrochus (Oligotrochus) vitreus					1					1	5				
Actiniaria	1										1		2	1	
Cerianthus lloydii	3											1	2		
Edwardsia sp.	2											5	3		
Stylatula elegans	3										1				
Nematoda		20	20	27	19	26	12	50	30	x	x	10	100		18
Nemertea	3					4	1	1				1			
Nemertea 2	3		1												
Nemertea 3	3		1										3		
Nemertea 4	3												2		
Cerebratulus sp.														4	
Platyhelminthes	2									2	1			1	
Nephasoma (Nephasoma) minutum	2			1	1	1	1								
Onchnesoma squamatum	1			1		1	2			3	3				
Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	1			13	14	7	9			21	45				
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2	2		1	1		1						2		
Foraminifera		x	1	200	70	100	500	150	200	x	x	500	2000		

Vedlegg 8 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Blikvær (BLI-2) er presentert fra overflaten til like over bunnen (Tabell V8.1).

Tabell V8.1 CTD data fra Blikvær.

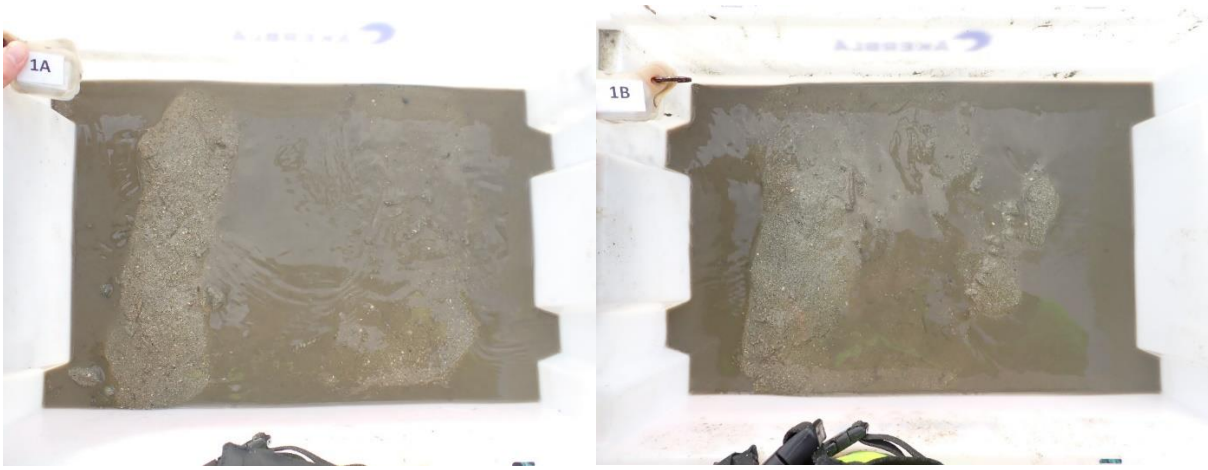
Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
30	13,1	99,2	8,74	1,9	18:32:15
30	13,1	99,3	8,75	2,0	18:32:17
30	13,1	99,3	8,75	2,6	18:32:19
31	13,1	99,0	8,70	4,3	18:32:21
32	13,0	99,2	8,67	6,1	18:32:23
32	13,0	99,2	8,65	7,3	18:32:25
32	13,1	99,3	8,65	8,2	18:32:27
33	13,1	99,3	8,62	10,1	18:32:29
33	13,1	99,3	8,62	11,5	18:32:31
33	13,1	99,1	8,61	13,1	18:32:33
33	13,1	99,0	8,60	15,2	18:32:35
33	13,1	98,8	8,59	17,2	18:32:37
33	13,0	98,6	8,57	18,8	18:32:39
33	13,0	98,2	8,54	20,5	18:32:41
33	13,0	98,2	8,54	22,1	18:32:43
33	13,0	97,9	8,52	23,6	18:32:45
33	13,0	97,5	8,48	25,0	18:32:47
33	12,9	96,8	8,43	26,7	18:32:49
33	12,9	96,1	8,38	28,1	18:32:51
33	12,8	95,4	8,34	29,9	18:32:53
33	12,7	94,9	8,30	31,9	18:32:55
33	12,5	94,8	8,31	33,8	18:32:57
33	12,5	94,6	8,30	35,6	18:32:59
33	12,4	94,4	8,29	37,3	18:33:01
33	12,3	94,2	8,30	38,8	18:33:03
33	12,2	94,4	8,32	39,8	18:33:05
33	12,0	94,2	8,33	41,1	18:33:07
33	11,9	93,9	8,32	42,4	18:33:09
33	11,8	94,0	8,35	44,2	18:33:11
33	11,8	93,8	8,34	45,5	18:33:13
33	11,7	93,7	8,34	47,1	18:33:15
33	11,5	93,4	8,34	48,7	18:33:17
33	11,4	93,4	8,36	50,2	18:33:19
33	11,3	92,9	8,34	51,5	18:33:21
33	10,9	92,6	8,37	53,2	18:33:23
33	10,7	92,2	8,38	54,7	18:33:25
33	10,5	92,0	8,40	56,0	18:33:27
34	10,3	91,8	8,42	58,0	18:33:29

34	10,1	91,5	8,42	59,8	18:33:31
34	9,7	91,1	8,45	61,6	18:33:33
34	9,5	91,0	8,48	63,6	18:33:35
34	9,4	91,0	8,49	64,8	18:33:37
34	9,4	90,7	8,47	65,9	18:33:39
34	9,1	90,3	8,48	67,8	18:33:41
34	9,1	90,6	8,52	68,5	18:33:43
34	9,2	90,8	8,51	70,3	18:33:45
34	9,1	90,5	8,49	72,3	18:33:47
34	9,0	90,6	8,52	74,4	18:33:49
34	8,8	89,7	8,47	76,5	18:33:51
34	8,5	89,4	8,50	78,3	18:33:53
34	8,3	89,0	8,50	80,2	18:33:55
34	8,2	88,7	8,50	82,1	18:33:57
34	7,9	88,4	8,51	84,0	18:33:59
34	7,9	88,5	8,54	86,2	18:34:01
34	7,8	88,2	8,52	88,2	18:34:03
34	7,8	88,3	8,53	90,2	18:34:05
34	7,8	88,4	8,54	92,6	18:34:07
34	7,9	88,8	8,55	94,8	18:34:09
34	7,8	88,7	8,56	97,0	18:34:11
34	7,7	88,5	8,56	99,0	18:34:13
34	7,5	88,4	8,58	100,8	18:34:15
34	7,4	88,2	8,58	102,9	18:34:17
34	7,4	88,4	8,59	104,9	18:34:19
34	7,4	88,1	8,56	106,8	18:34:21
34	7,3	88,0	8,57	108,6	18:34:23
34	7,3	88,0	8,58	110,2	18:34:25
34	7,3	87,9	8,57	112,1	18:34:27
34	7,2	87,9	8,58	113,8	18:34:29
34	7,2	88,0	8,59	115,6	18:34:31
34	7,2	88,1	8,60	117,3	18:34:33
34	7,2	88,2	8,61	118,2	18:34:35
34	7,2	88,2	8,61	119,6	18:34:37
34	7,2	88,5	8,63	121,7	18:34:39
34	7,2	88,6	8,65	123,7	18:34:41
35	7,2	88,8	8,66	125,7	18:34:43
35	7,2	88,9	8,67	127,7	18:34:45
35	7,2	88,8	8,66	129,7	18:34:47
35	7,2	88,8	8,66	131,7	18:34:49
35	7,2	88,9	8,67	133,5	18:34:51
35	7,2	89,0	8,68	135,4	18:34:53
35	7,2	89,2	8,69	137,1	18:34:55
35	7,2	89,3	8,70	138,0	18:34:57
35	7,3	90,0	8,76	139,5	18:34:59
35	7,3	90,3	8,77	140,9	18:35:01

35	7,3	90,5	8,79	142,7	18:35:03
35	7,3	90,5	8,79	144,4	18:35:05
35	7,3	90,6	8,80	146,2	18:35:07
35	7,3	90,7	8,81	147,6	18:35:09
35	7,3	90,6	8,80	149,5	18:35:11
35	7,3	90,7	8,80	151,1	18:35:13
35	7,3	90,6	8,80	152,8	18:35:15
35	7,3	90,7	8,81	154,5	18:35:17
35	7,3	90,7	8,81	156,3	18:35:19
35	7,3	90,8	8,81	158,1	18:35:21
35	7,3	90,8	8,81	160,1	18:35:23
35	7,3	90,9	8,82	161,9	18:35:25
35	7,3	90,8	8,81	163,7	18:35:27
35	7,3	90,9	8,82	165,6	18:35:29
35	7,3	90,9	8,83	167,3	18:35:31
35	7,3	90,9	8,82	169,1	18:35:33
35	7,3	90,9	8,82	170,9	18:35:35
35	7,3	90,9	8,82	172,8	18:35:37
35	7,3	91,1	8,84	174,9	18:35:39
35	7,3	91,0	8,83	176,8	18:35:41
35	7,3	90,9	8,82	178,9	18:35:43
35	7,3	91,1	8,83	180,9	18:35:45
35	7,4	91,2	8,85	182,8	18:35:47
35	7,4	91,4	8,86	184,8	18:35:49
35	7,4	91,5	8,86	186,7	18:35:51
35	7,4	91,6	8,88	188,7	18:35:53
35	7,4	91,7	8,89	190,6	18:35:55
35	7,4	91,7	8,88	192,6	18:35:57
35	7,4	91,7	8,88	194,5	18:35:59
35	7,4	91,6	8,87	196,4	18:36:01
35	7,4	91,6	8,87	198,3	18:36:03
35	7,4	91,8	8,89	200,2	18:36:05
35	7,4	91,7	8,88	202,2	18:36:07
35	7,4	91,8	8,88	204,1	18:36:09
35	7,4	91,8	8,89	206,0	18:36:11
35	7,4	91,6	8,86	207,9	18:36:13
35	7,4	91,8	8,89	209,7	18:36:15
35	7,4	91,8	8,89	211,6	18:36:17

Vedlegg 9 - Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra to hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V9.1 – V9.7).



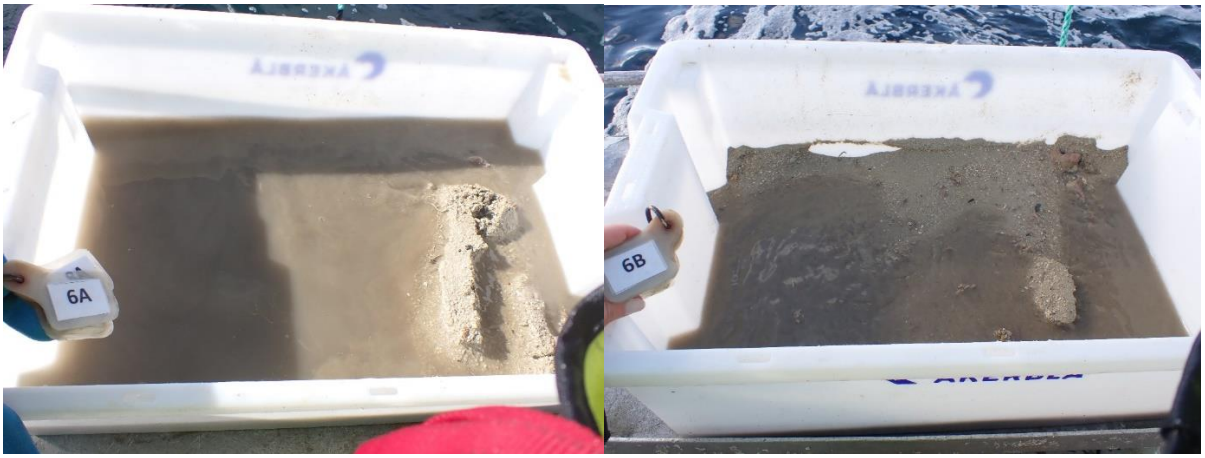
Figur V9.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.

Figur V9.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.

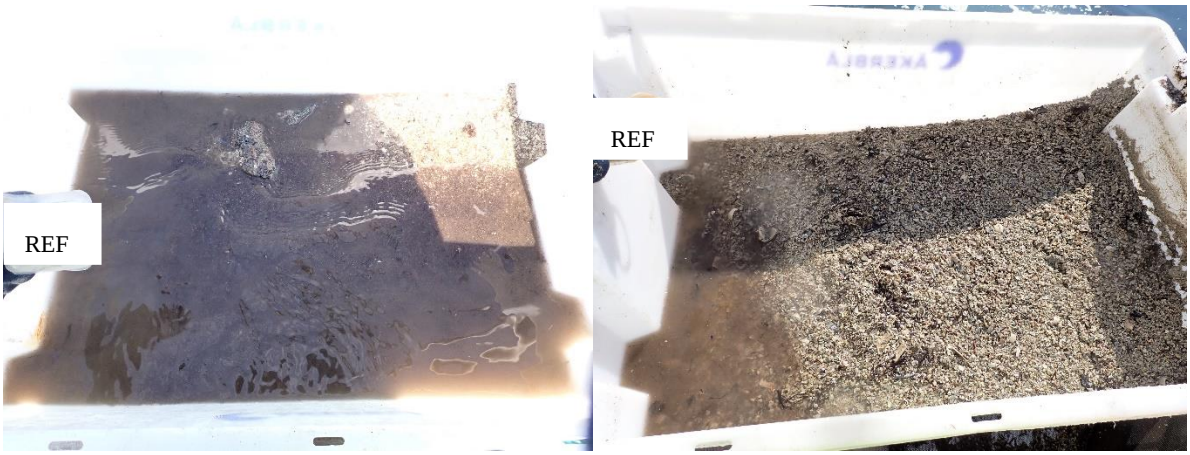
Figur V9.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.

Figur V9.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer. *4B mangler bilde.

Figur V9.5 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.6 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.

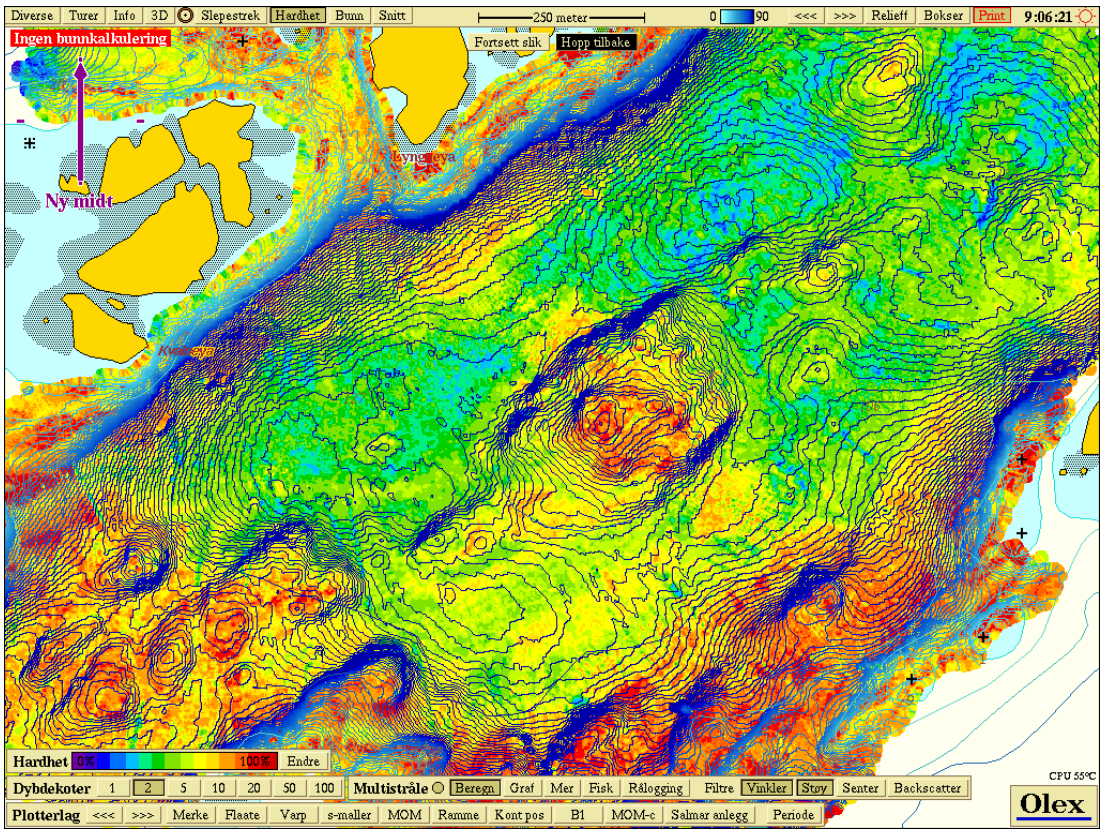


Figur V9.7 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.

Bunnkartlegging
Multistråle

for

Blikvær



Feltarbeid **05.09.2022**

Oppdragsgiver **Nova Sea AS**

ÅKERBLÅ

Bunnkartlegging Multistråle for loknavn		
Rapportnummer	105098-01-002	
Rapportdato	21.10.2022	
Dato feltarbeid	05.09.2022	
Revisjonsnummer	*Revisjonsbeskrivelse*	*Signatur*
002	Oppdatert anleggsforslaget	
Lokalitet		
Lokaliteter (lok.nr.)	Blikvær (Ny)	
Oppdragsgiver		
Selskap	Nova Sea AS	
Kontaktperson	Maren Elise Nyberg	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda	
Ansvarlig feltarbeid	Torbjørn Gylt	
Prosjektansvarlig	Torbjørn Gylt	
Forfatter (-e)	Marthe Olsen	
Godkjent av	Tormod Hausken Jacobsen	
Distribusjon	*Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.*	

Innholdsfortegnelse

1 Bakgrunn 4

2 Materialer og metode 5

2.1 Utstyr..... 5

2.2 Metode 6

2.3 Omfanget av oppmålingen 6

2.4 Bruk..... 6

3. Resultater 7

1 Bakgrunn

Det er gjennomført en bunnkartlegging av planlagt oppdrettslokalitet Blikvær for Nova Sea AS. Denne rapporten leveres som en bekreftelse på utført feltarbeid, hvor batymetrien ble kartlagt den 05.09.2022. Bunnoppmålingen presenteres som en OLEX-fil, kompatibel med OLEX-programvare og utstedes som vedlegg samtidig med rapporten.

2 Materialer og metode

Bunnkartleggingen ble gjennomført med firmabåt «Labridae» tilhørende Åkerblå den 05.09.2022.

2.1 Utstyr

Bunntopografi ble kartlagt med multistråle-ekkolodd tilkoblet OLEX. Datasystemet OLEX plotter målte dybder fra ekkoloddet inn i sjøkartet ved hjelp av nøyaktige posisjonering- og bevegelses-systemer. Oppløsningen av rutenettet på bunnen er satt til 23 x 23 cm. Mellom hvert loddskudd vil dataprogrammet beregne sannsynlig dybde ved interpolering.

Utstyret for bunntopografi kartlegging er levert av Maritim Elektro. Spesifikasjoner for utstyr er oppgitt i Tabell 1.

Tabell 1. Spesifikasjoner utstyr.

Utstyr	Type	Hensikt
Datamaskin	M3 – Kompakt industrimaskin Olex versjon 11.8	Logge/tegne bunndata målt med multistråle i kart.
Atec multistrålesonar	ATEC-200	Kartlegge havbunn med opptil 180 graders åpningsvinkel. 500 m rekkevidde.
Lydhastighetprobe	Valeport Mini SVP	Måle reell lydfart i vannsøylen. Målinger legges inn i OLEX for økt nøyaktighet på målt bunndata.
GPS	Trimble BX982 -03	Benytter 2 antenner for nøyaktig beregning av posisjon, fart og kurs.
Bevegelsessensor	Spatial EK S/N	Kombinerer akselerometre med GPS, og beregner nøyaktig båtens pitch, roll, heave og heading. Data sendes til olex og benyttes til å kompensere avvik i posisjonering som følge av båtens bevegelser.

2.2 Metode

Overnevnt utsyr er montert i Åkerblås arbeidsbåt «Labridae», og all karlegging er gjennomført med den. Utstyret startes opp når man har kommet fram til angitt posisjon. Før kartlegging starter måles lydhastigheten i vannsøylen på dypeste punkt i arealet som skal kartlegges, dataen fra lydhastighetsmålingen overføres til OLEX for bruk til beregning av målt dybdedata. Etter å ha lagt inn lydfartprofilen startes sonaren og det gjøres en visuell kvalitetssjekk av sonardata. Når denne er verifisert startes måling og lagring av bunndata inn på bunndatabasen. Båtens fart og valg av rute for oppmålingen tilpasses de gjeldende vind og bølgeforhold. Etter gjennomført oppmåling lagres en kopi av rådata, før prosessering av bunndata gjennomføres. Bunndata prosesseres maskinelt (vaskes med OLEX programvare) fra 1-3 ganger, før den sjekkes manuelt. Ferdig prosessert OLEX data sendes som .gz fil sammen med denne rapporten til oppdragsgiver.

2.3 Omfanget av oppmålingen

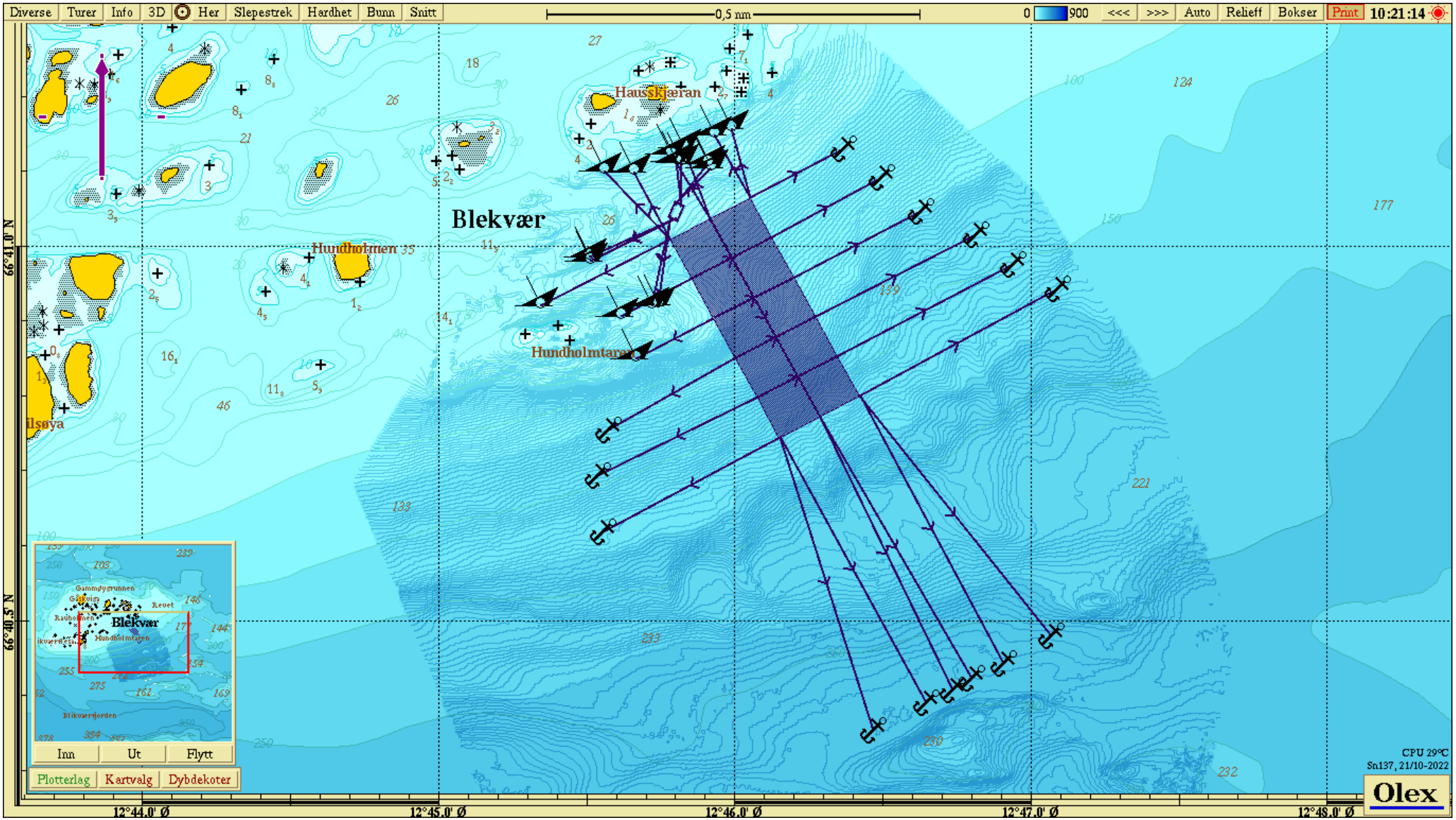
Oppmålingsomfanget ble fokusert mot området som vil bli fysisk påvirket av anlegget, inkludert ut til enden av planlagte fortøyningspunkt. Foreløpige anleggstegninger ble benyttet under oppmålingen.

2.4 Bruk

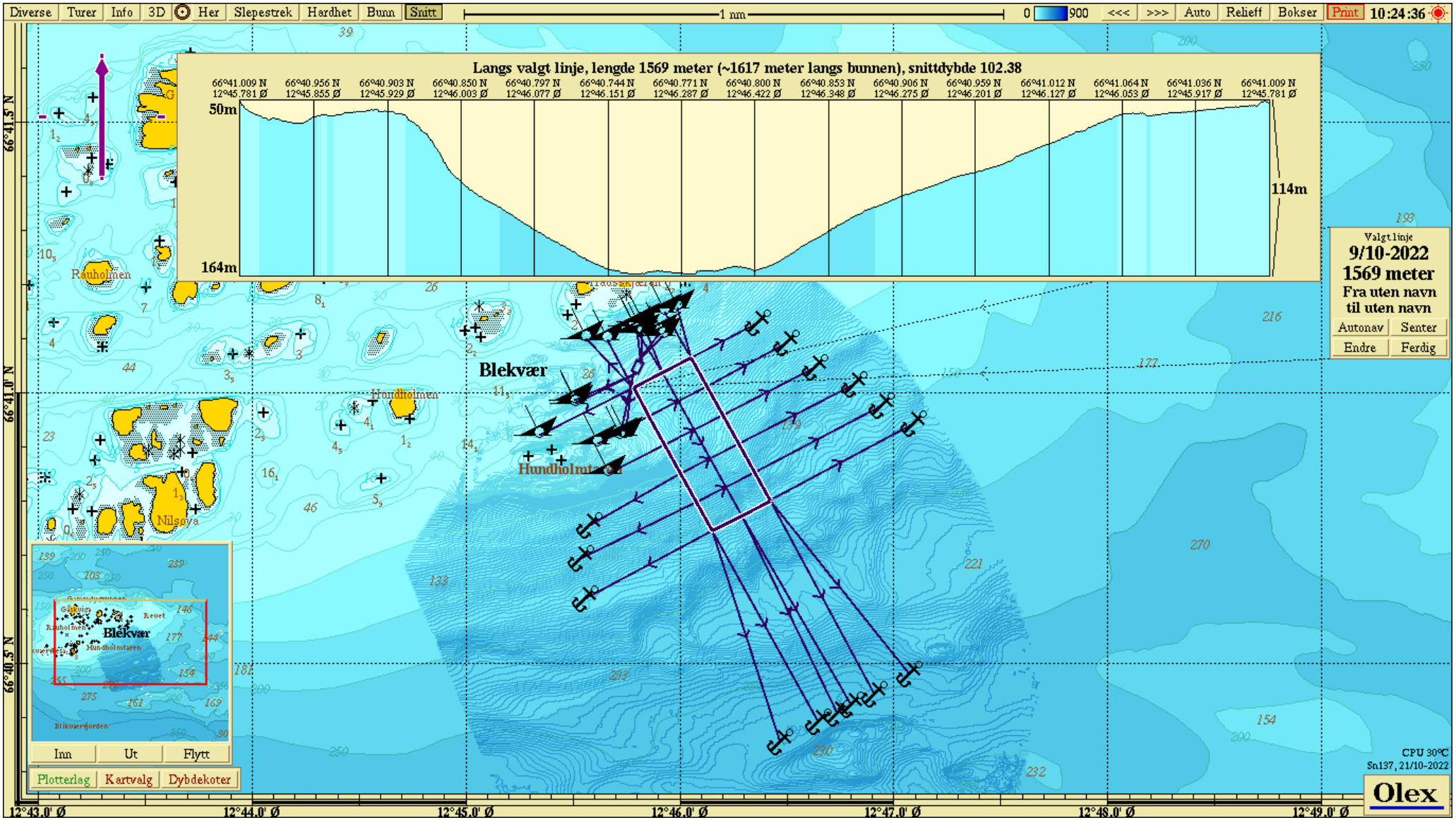
De resulterende filene av bunnkartleggingen har bruksverdi på flere områder, enten det er ved etablering, forvaltning eller ved flytting eller endring av anleggsbruken. Filene er kompatible med OLEX, et navigasjons- og kartleggingssystem, og presenterer dybder og indikasjon på sedimenthardhet. I programvaren kan brukeren se batymetrisk kontur i 2 eller 3 dimensjoner, gjøre lengde og arealberegninger og undersøke sedimenthardheten. Sedimenthardheten illustreres med en fargegradient fra rødt som indikerer helt hard bunn, til blått og lilla som indikerer helt myk bunn. En illustrasjon på resultatene fra kartleggingen av dybde (Figur 3.1 og 3.2) 3D visning (Figur 3.3) og sedimenthardhet (Figur 3.4) er hentet fra resipienten til planlagt lokalitet.

3. Resultater

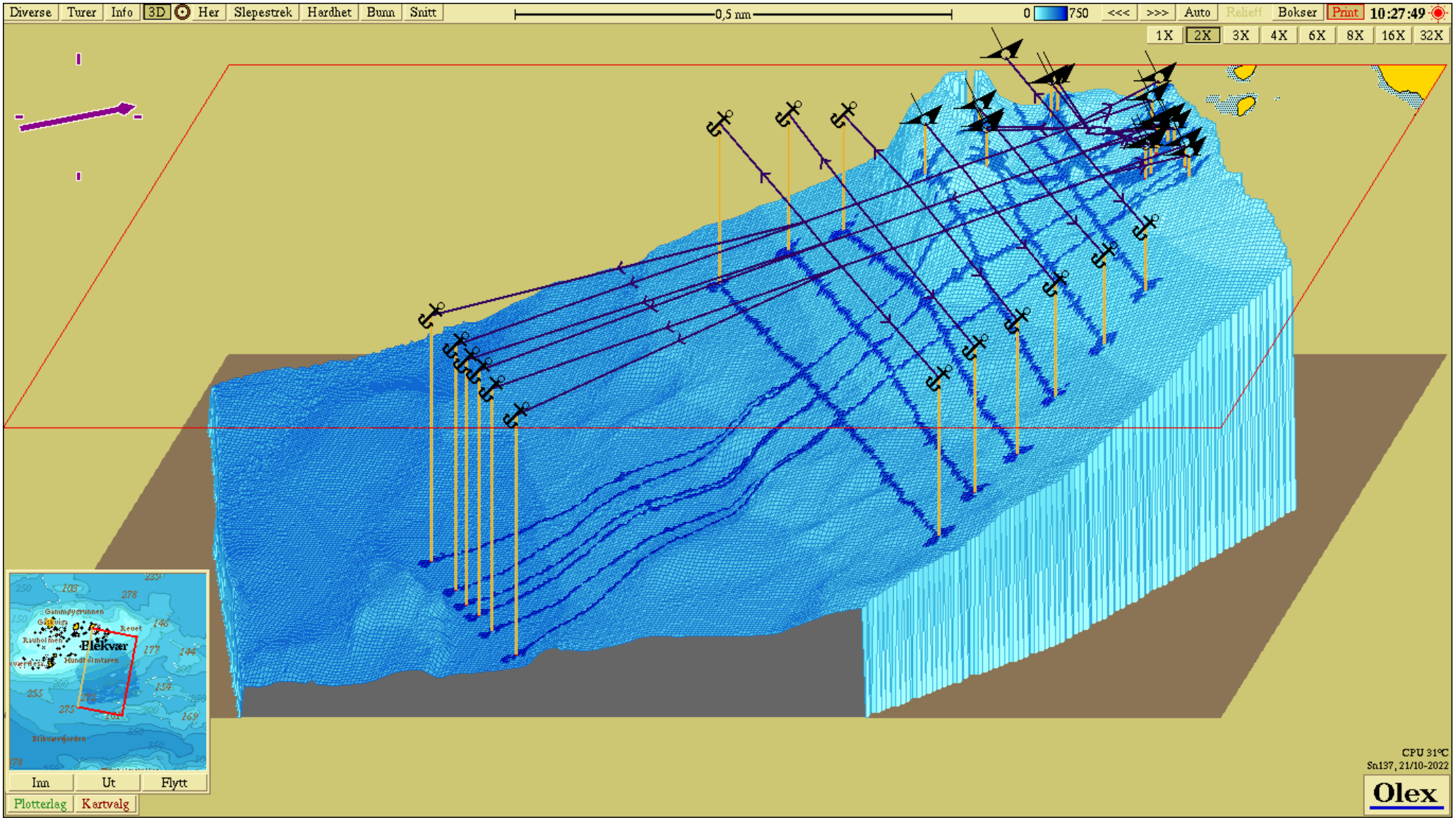
Dybdekoter på lokaliteten er vist i figur 3.1. Avstand mellom kotene er 2 meter. Figur 3.2 viser et dybdesnitt av bunnen rett under anleggsrammen. Batymetrien er vist i 3D i figur 3.3. Hardhetsoppmålingen indikerte at sedimentet er relativt mykt (illustrert med grønn/blå farge) ved majoriteten av område, mens grunnere topper hovedsakelig i den vestlige delen fremstår som hardbunn (illustrert med gul/rød farge) (Figur 3.4). Målingene og antall målepunkter var tilfredsstillende (Figur 3.5).



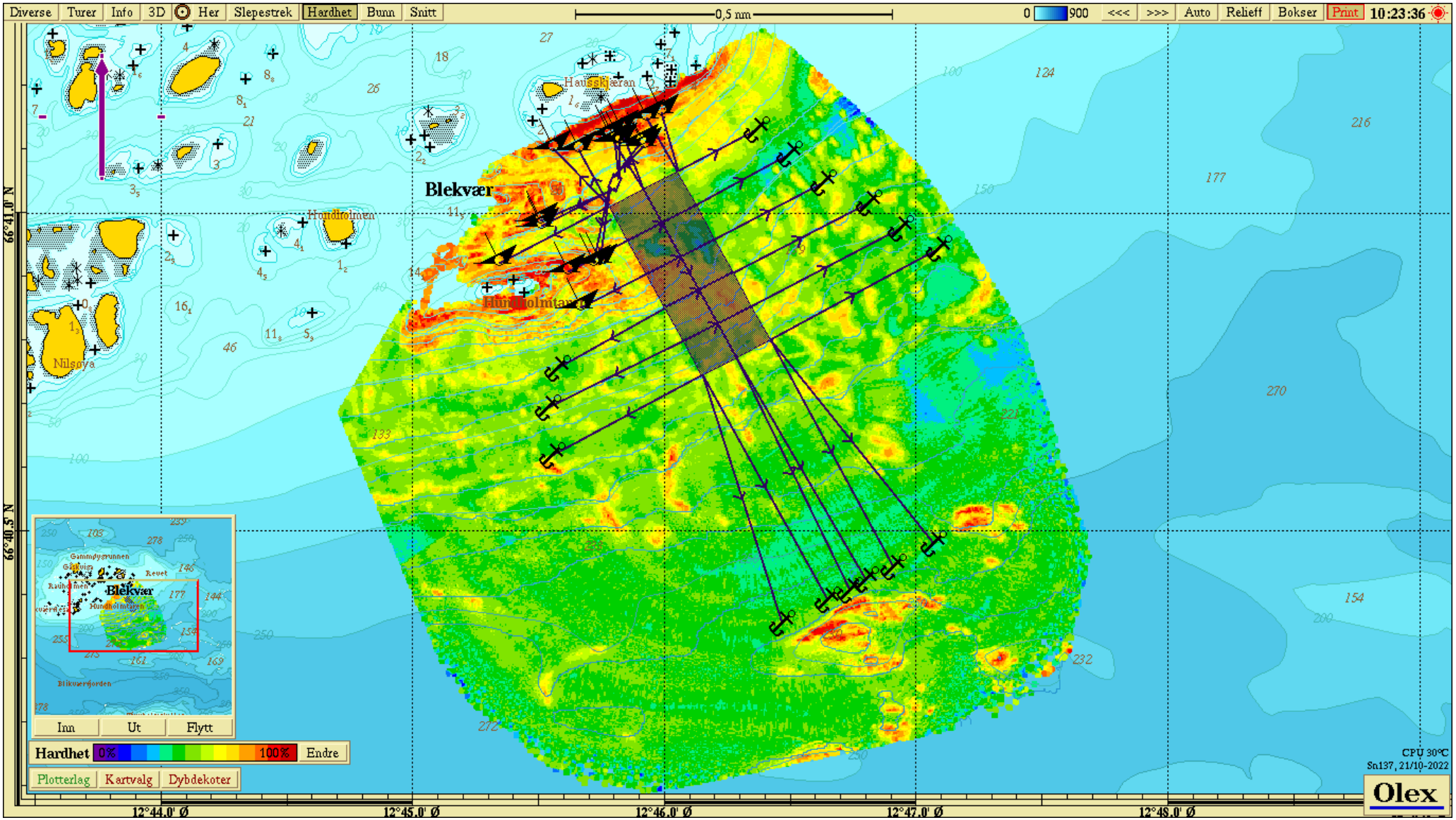
Figur 3.1. Dybdekoter over området rundt den planlagte lokaliteten (nordlig orientering).



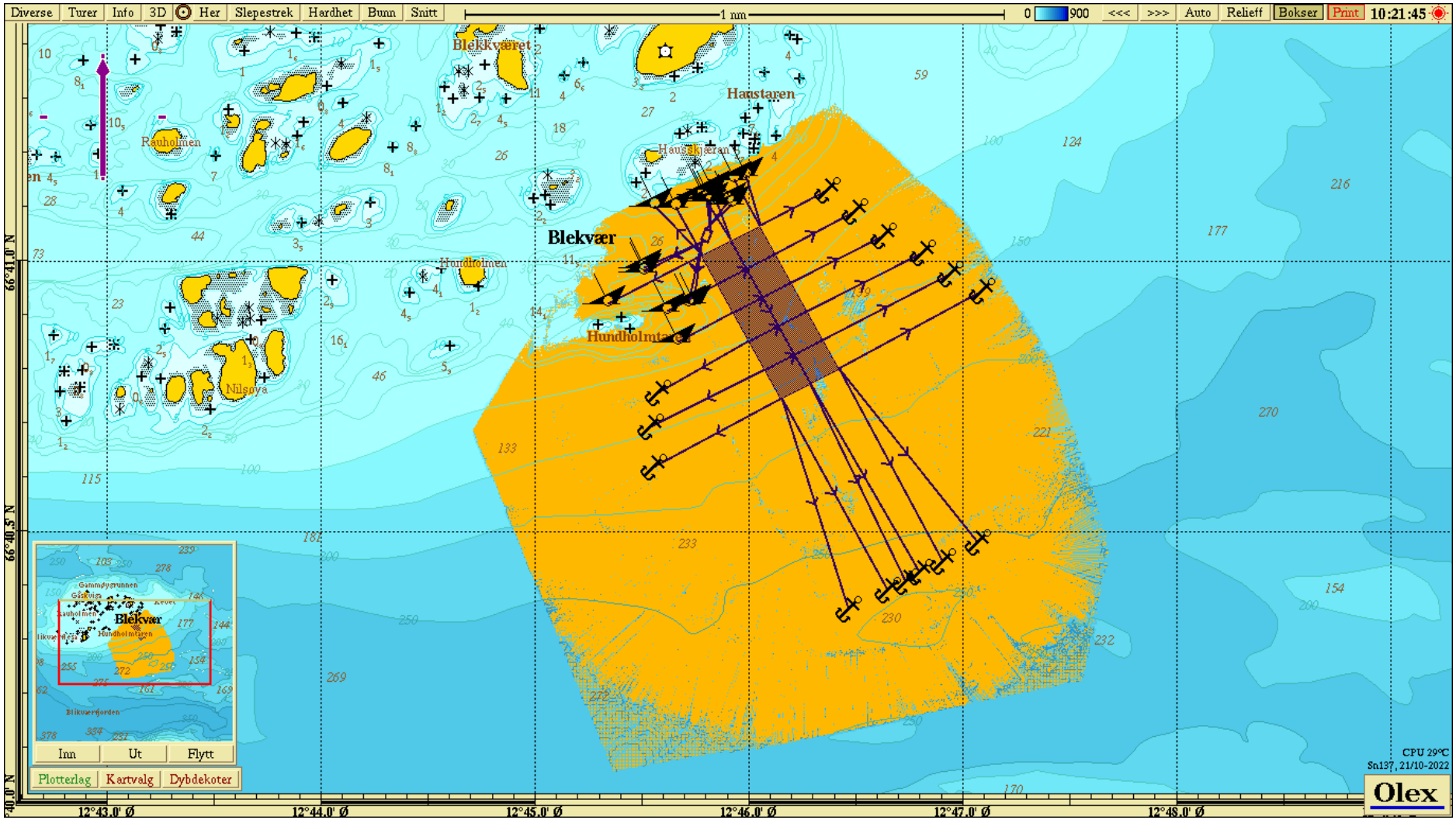
Figur 3.2 Dybdesnitt under planlagt anleggsramme ved den planlagte lokaliteten (nordlig orientering).



Figur 3.3. 3D visning av oppmålt batymetri (nordøstlig orientering med 2x forsterket topografi).



Figur 3.4. Kartlegging av relativ sedimenthardhet. Relativ hardhet er representert ved fargekoder hvor rød farge indikerer 100% hardhet, mens lilla indikerer 0% hardhet (nordlig orientering).



Figur 3.5. Antall målepunkt (nordlig orientering).

Bølgerapport

Måling av bølger ved Blikvær i mai – september 2022

ÅKERBLÅ

Rapport			
Rapportbeskrivelse og -navn	Vurdering av bølger på grunnlag av bølgemålinger. BR-NS-Blikvær-104671-02-001.pdf		
Rapportversjon	**Dato**	**Beskrivelse**	
001	29.09.2022	Første utgivelse. Presentasjon og vurdering av gjennomførte bølgemålinger ved Blikvær.	
Rapportdistribusjon	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.		
Lokalitet			
Lokalitetsnavn	Blikvær	**Lokalitetsnummer**	ny
Kommune	Rødøy	**Fylke**	Nordland
Oppdragsgiver			
Selskap	Nova Sea AS; Postboks 34, 8764 LOVUND, NORGE		
Kontaktperson	Bjørn Helge Hjartåker	Bjorn.Helge.Hjartaker@novasea.no	
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS; Nordfrøyveien 413; 7260 SISTRANDA Organisasjon nr. 963 554 052		
Feltarbeidansvarlig	Torbjørn Gylt	torbjorn@akerbla.no	
Rapportansvarlig	Aleksander Libæk	aleksander.libaek@akerbla.no	
Kontrollert av	Øystein Breiteig	oystein.breiteig@akerbla.no	

Resultat nøkkeltall*					
Parameter	**Hm0 (m) / Tm02 (s)**	**H3 (m) / Tm02 (s)**	**Hmax (m) / Tmax (s)**	**Tm02 (s) / Hm0 (m)**	**Tp (s) / Hm0 (m)**
Maksimal	1.0 / 3.3	0.9 / 3.3	1.7 / 3.9	4.5 / 0.6	17.0 / 0.3

** Verdi til venstre er maksimal verdi for oppgitt parameter i løpet av måleperioden. Verdi til høyre er tilsvarende periode eller bølgehøyde for oppgitt maksimal verdi.*

Måleenheter og Forkortelser

Alle måleenheter brukt i rapporten er beskrevet i Tabell 1.

Tabell 1. Måleenheter og forkortelse brukt i rapporten.

Symbol	Beskrivelse	Beregnet fra	Måleenhet
-	Dag og Tid		dd.mm.yy hh:mm (UTC*)
-	Avstand / Høyde		Meter (m)
-	Bølgeretning (fra)		Grader (°)**
-	Vindretning (fra)		Grader (°)**
-	Vindhastighet		ms^{-1}
AST	Acoustic Surface Tracking		-
Hm0	Signifikant bølgehøyde. Definert som snitt av de 1/3 høyeste bølger i et måleinterval.	Energispektrum	Meter (m)
Hmax	Maksimal bølgehøyde. Største målte bølgehøyde i et måleinterval. 1.67*Hm0.	Tid-serie bassert	Meter (m)
Hmean	Gjennomsnitt bølgehøyde. Gjennomsnitt av alle målte bølgehøyde i et måleinterval.	Tid-serie bassert	Meter (m)
H3	Definert som snitt av de høyeste 1/3 høyeste bølger i et måleinterval. Kan være 5% høyere enn Hm0.	Tid-serie bassert	Meter (m)
Tm02	Gjennomsnittlige periode for alle bølger i et måleinterval.	Energispektrum	Sekund (s)
Tp	Peak bølgeperiode som korresponderer med peak frekvens i bølge spektrumet.	Energispektrum	Sekund (s)
Tmax	Periode knyttet til Hmax i et måleinterval.	Tid-serie bassert	Sekund (s)
Mdir	Vektede gjennomsnitt av alle retninger i bølgespekteret.	Energispektrum	Grader (°)**
DirTp	Retningen av bølger som korrsponderer til peak periode.	Energispektrum	Grader (°)**
SprTp	Bølgespredning		Grader (°)**
Unidir. Index	Hvor mye av bølge-energi er fra en bestemt retning. Verdi av 1 indikere at energi er fra en hovedretning.	Energispektrum	
Retnings-spektrum	Retningsspekter for ulike frekvenser for hver måling som er utført.	Retningsspektrum	Grader (°)**
Spektral-tetthet	Energispekter for ulike frekvenser for hver måling som er utført.	Energispektrum	Spektraltetthet (m^2Hz^{-1})

**UTC = Coordinated Universal Time.*
*** Alle grader er relativ til magnetisk nord.*

Innholdsfortegnelse

1. Forord **5**
2. Områdebeskrivelse **5**
3. Metodikk **6**
4. Bølger **9**
4.1 Resultater 9
4.2 Vindanalyse 31
5. Diskusjon og sammendrag **35**
6. Vedlegg – opplysning bølgemåling **36**
7. Vedlegg - riggoppsett og måleprinsipp **37**
7.1 Riggoppsett 37
7.2 Måleprinsipp 38
8. Vedlegg – Databearbeiding og kvalitetssikring **39**
8.1 Databearbeiding 39
8.2 Kvalitetssikring av data 41
8.3 Manglende og fjernede dataverdier 43
9. Vedlegg - Referanser **44**
10. Vedlegg - Resultater per måned **45**
10.1 Bølgedata sammendrag 45
10.2 Bølgeroser 46
10.3 Tidsdiagram – Bølgeparametere (Hmax, Hm0, Tm02, Tp, MDir og DirTp) 50
10.4 Tidsdiagram – Bølgespredning (SprTp) og Bølgehøyde (Hm0 og Hmax) 55
10.5 Spektraltetthet 60
10.6 Bølgehøyde og vindhastighet 65

1. Forord

Åkerblå AS har på oppdrag fra Nova Sea utført bølgemålinger ved tenkt oppdrettslokalitet Blikvær i nesten 4 måneder. Formålet er å avdekke bølgeforholdene for området. Denne rapporten beskriver data målt med en Nortek Signature (500kHz) plassert ved Blikvær fra 11.05.2022 – 05.09.2022.

2. Områdebeskrivelse

Målepunktet for Blikvær ligger i Rødøy kommune, Nordland (Figur 2.1). Lokaliteten Blikvær ligger i Blikværfjorden og S/SØ for øygruppen Blikvær. Plasseringen er åpen mot Lyngværfjorden i vest, og eksponert mot åpent hav fra SV/V/NV/N.

Bunndybden er ca. 40m dyp og bunntopografien under posisjonen for bølgemåleren er orientert V – Ø.

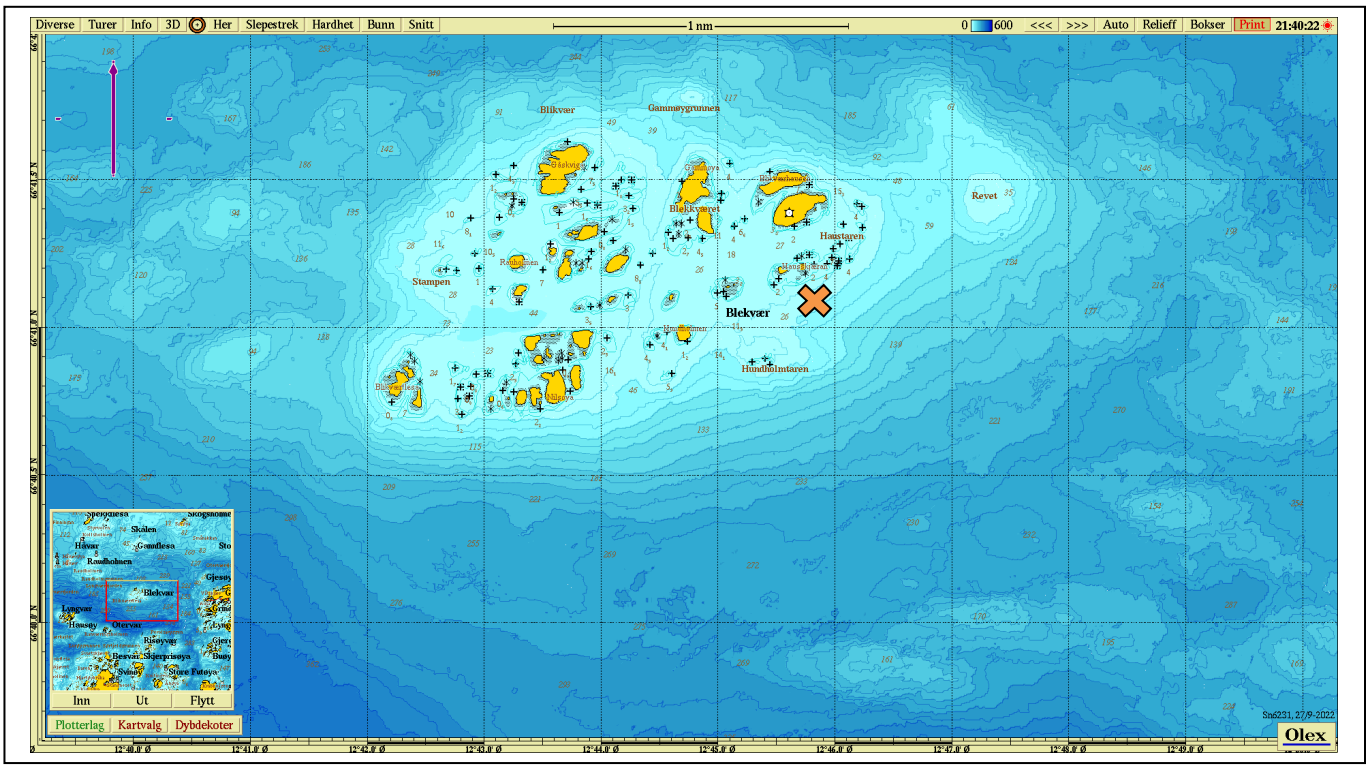
Figur 2.1. Oversiktskart over området rundt måleposisjonen. Instrumentplassering er anvist med oransje kryss. Kart er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.

3. Metodikk

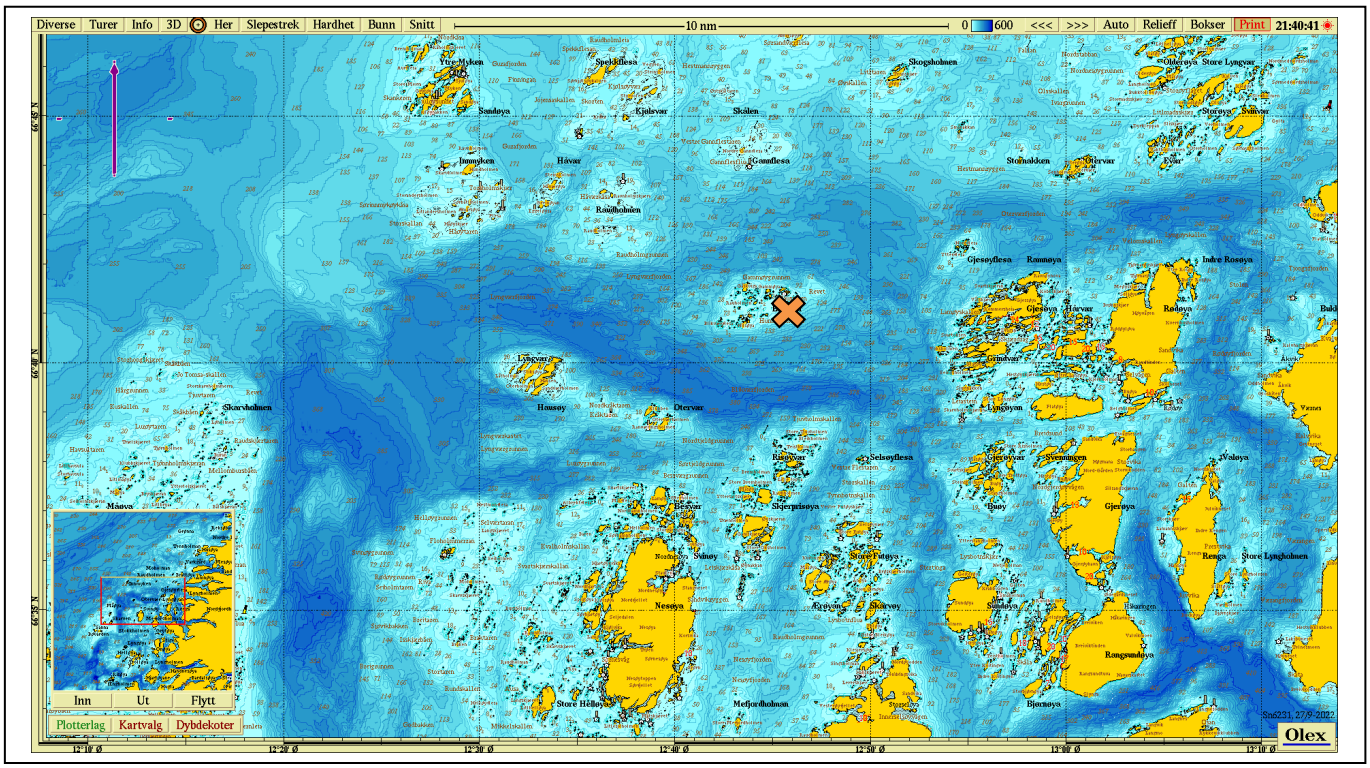
Bølgemålinger er målt og kvalitetssikret av Åkerblå AS. Informasjon om måleperiode og instrument som ble benyttet er oppgitt i Tabell 3.1.

Tabell 3.1. Bakgrunnsinformasjon om bølgemåling.

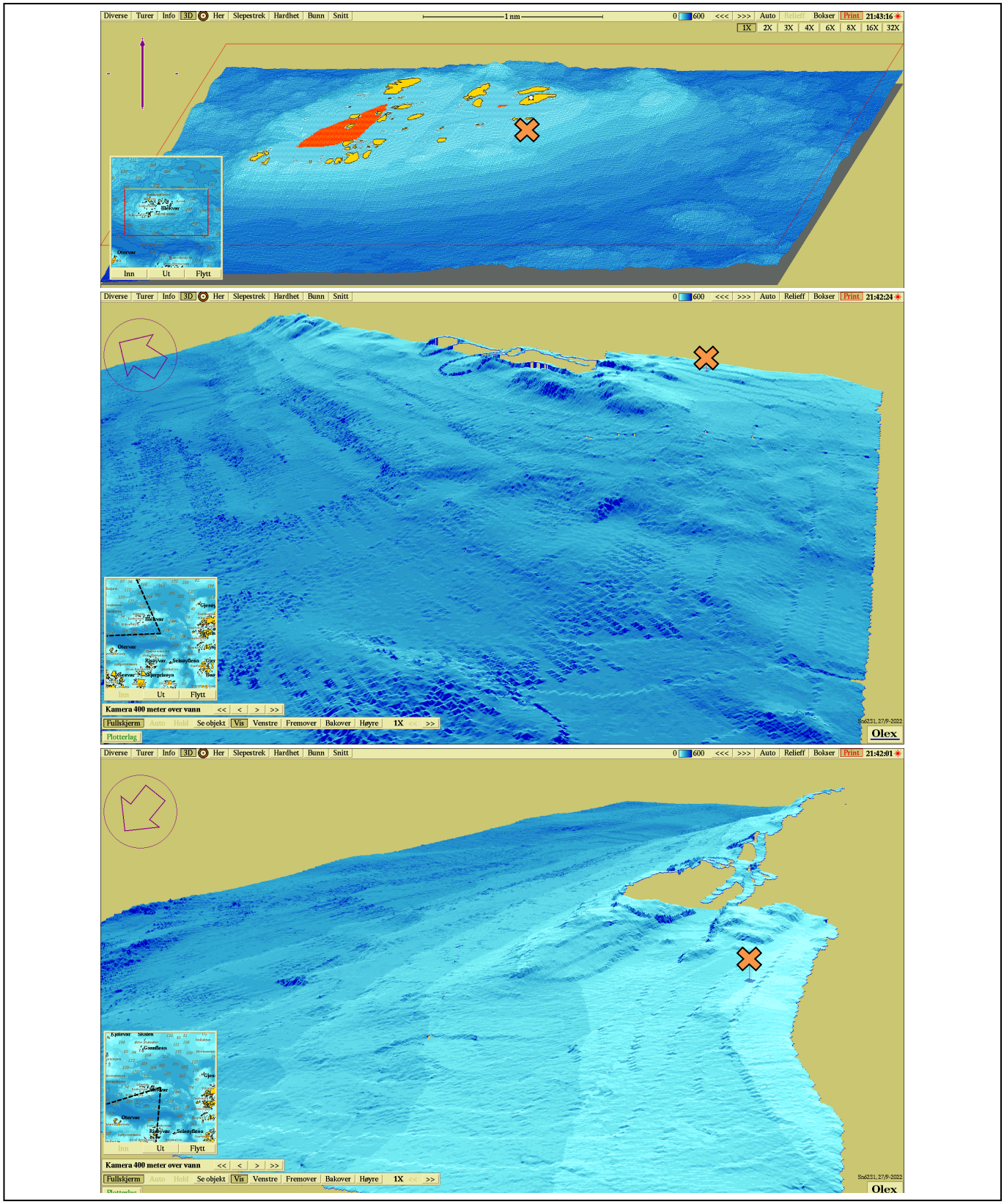
Parameter	Beskrivelse	
Plassering anvist med	✖	
Instrument-type	Nortek Signature	
Posisjon	066°41.088 N, 012°45.816 Ø	
Dyp på målested	40m	
	Periode (dato fra – til)	**Antall døgn**
Måleperiode	11.05.22 – 05.09.22	117.0
Måleintervall	60 minutter	



Figur 3.1. Plassering av instrumentet er anvist med oransje kryss. Kart er hentet fra Olex. Kartdatum: WGS84.



Figur 3.2. Plassering av instrumentet er anvist med oransje kryss. Kart er hentet fra Olex. Kartdatum: WGS84.



Figur 3.3. 3D-bilde av bunntopografi i området. Den tynne kompasspila øverst i venstre hjørne indikerer kartets orientering (øverste bilde) og den tykke kompasspila indikerer kameraets orientering (midterste og nederste bilde). Oversiktskartene viser kameraets utsiktspunkt for den tilhørende bunntopografien. Kartene er hentet fra Olex. Kartdatum: WGS84.

4. Bølger

4.1 Resultater

Bølgestatistikk er oppgitt i Tabell 4.1.1.

Maksimal bølgehøyde (Hmax) under måleperioden var 1.7m fra retning NØ (Mdir = 26°) målt den 08.06.22. Den maksimale bølgehøyden har Tmax på 3.9s.

Maksimal signifikant bølgehøyde (Hm0) under måleperioden var 1.0m fra retning NØ (Mdir = 31°) målt den 08.06.22. Den maksimale signifikante bølgehøyden har Tm02 på 3.3s.

Maksimal snitt av de høyeste 1/3 høyeste bølgene (H3) under måleperioden var 0.9m fra retning NØ (Mdir = 31°) målt den 08.06.22. Det maksimale snittet har Tm02 på 3.3s.

Maksimal snitt av bølger i et måleintervall (Hmean) under måleperioden var 0.6m.

Maksimal 'peak' bølgeperiode (Tp) under måleperioden var 17.0s fra retning SØ (Mdir = 139°) målt den 11.06.22. Den maksimale 'peak' bølgeperiode har Hm0 = 0.3m, H3 = 0.3m, Hmax = 0.5m, og Hmean = 0.2m.

Maksimal gjennomsnittlig bølgeperiode (Tm02) under måleperioden var 4.5s fra retning SØ (Mdir = 115°) målt den 07.06.22. Den maksimale gjennomsnittlige bølgeperioden har Hm0 = 0.6m, H3 = 0.6m, Hmax = 1.1m, og Hmean = 0.3m.

Maksimal bølgeperiode (Tmax) under måleperioden var 15.6s fra retning SV (Mdir = 204°) målt den 20.08.22. Den maksimale bølgeperioden har Hm0 = 0.2m, H3 = 0.2m, Hmax = 0.3m, og Hmean = 0.1m.

Den største andelen av bølgene kommer fra S/SV og N/NØ.
14.8 % av bølger kommer fra N.
20.7 % av bølger kommer fra NØ.
7.4 % av bølger kommer fra Ø.
7.4 % av bølger kommer fra SØ.
21.9% av bølger kommer fra S.
20.0 % av bølger kommer fra SV.
4.9 % av bølger kommer fra V.
2.8 % av bølger kommer fra NV.

Bølgehøyde og -periode er oppgitt i Figur 4.1.2 – Figur 4.1.3. Fra Figur 4.1.8 – Figur 4.1.9, og fra Tabell 4.1.4 – Tabell 4.1.9 er det beregnet at:

95% av bølgene (Hm0) er lavere enn 0.7m og 1% av bølgehøydene er høyere enn 0.9m.

For hvert måleintervall i løpet av hele måleperioden er 1% av Hmax høyere enn 1.4m. 5% er høyere (95% er lavere) enn 1.1m.

Den gjennomsnittlige bølgeperioden (Tm02) er mellom 1.6 – 4.5s for hele måleperioden, der de fleste bølgene (75.7%) har en periode på 2 – 3s.

Bølgene har en peak periode (Tp) mellom 1.3 – 17.0s, der de fleste av forekomstene (30.2%) ligger mellom 2 – 3s.

Tabell 4.1.1. Maksimal, gjennomsnitt, minimum, standard avvik og varians verdier for målte bølgedata.

Parameter	Hmax (m)	Hm0 (m)	H3 (m)	Hmean (m)	Tp (s)	Tm02 (s)
Maks	1.7	1.0	0.9	0.6	17.0	4.5
Snitt	0.5	0.4	0.3	0.2	5.3	2.5
Minimum	0.1	0.1	0.1	0.0	1.3	1.6
Std avvik	0.3	0.2	0.2	0.1	3.3	0.4
Varians	0.1	0.0	0.0	0.0	10.8	0.2

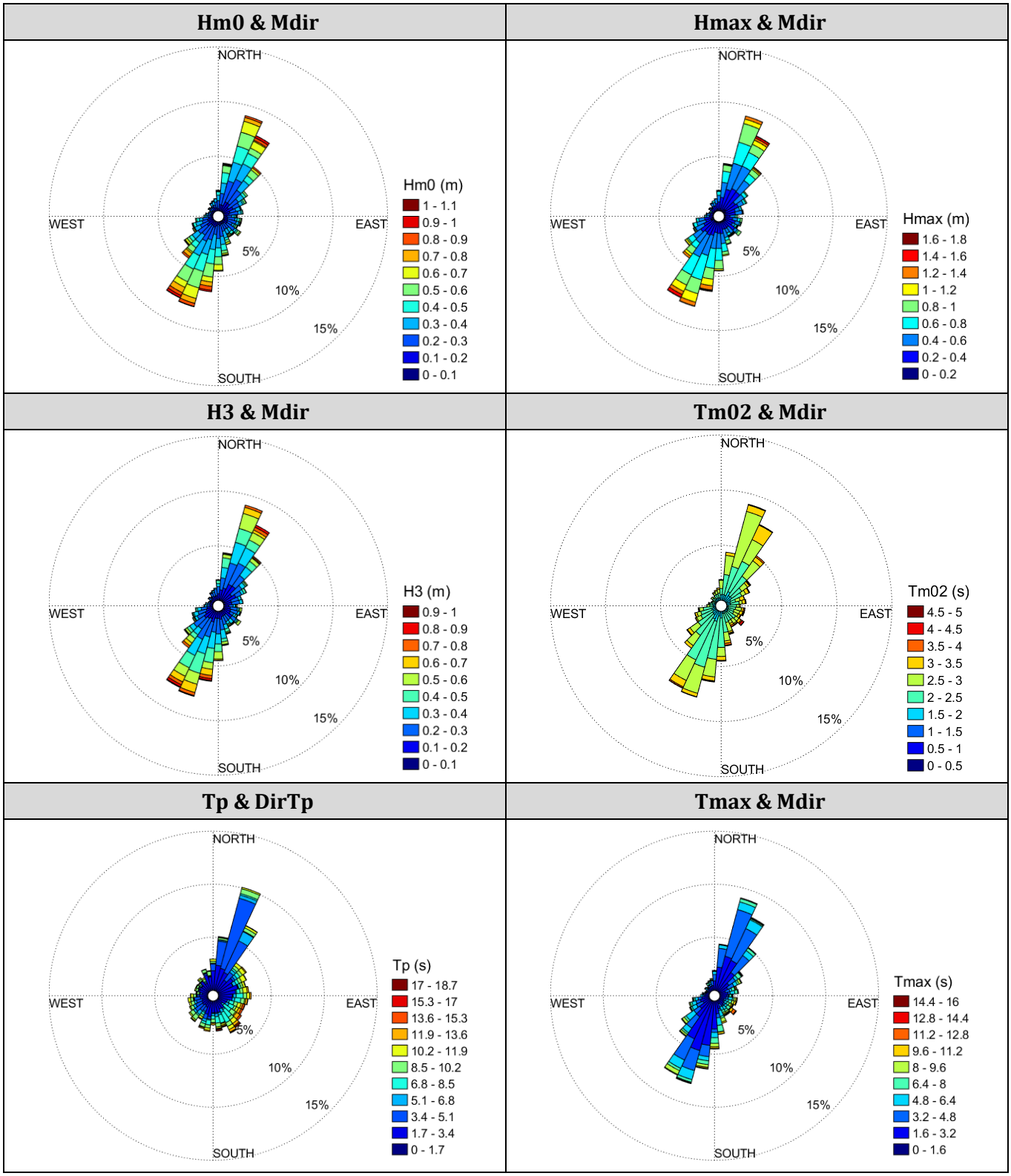
Tabell 4.1.2. Persentilanalyse for bølgehøyde (Hm0 og Hmax) og bølgeperiode (Tm02 og Tp).

Persentil	Hm0 (m)	Hmax (m)	Tm02 (s)	Tp (s)
1	0.1	0.2	1.8	1.8
10	0.2	0.3	2.0	2.2
20	0.2	0.3	2.1	2.5
30	0.3	0.4	2.2	2.8
40	0.3	0.4	2.3	3.3
50	0.3	0.5	2.4	3.9
60	0.4	0.6	2.5	4.8
70	0.4	0.7	2.7	7.0
80	0.5	0.8	2.8	8.7
90	0.6	0.9	3.0	10.3
95	0.7	1.1	3.2	11.4
99	0.9	1.4	3.8	13.9

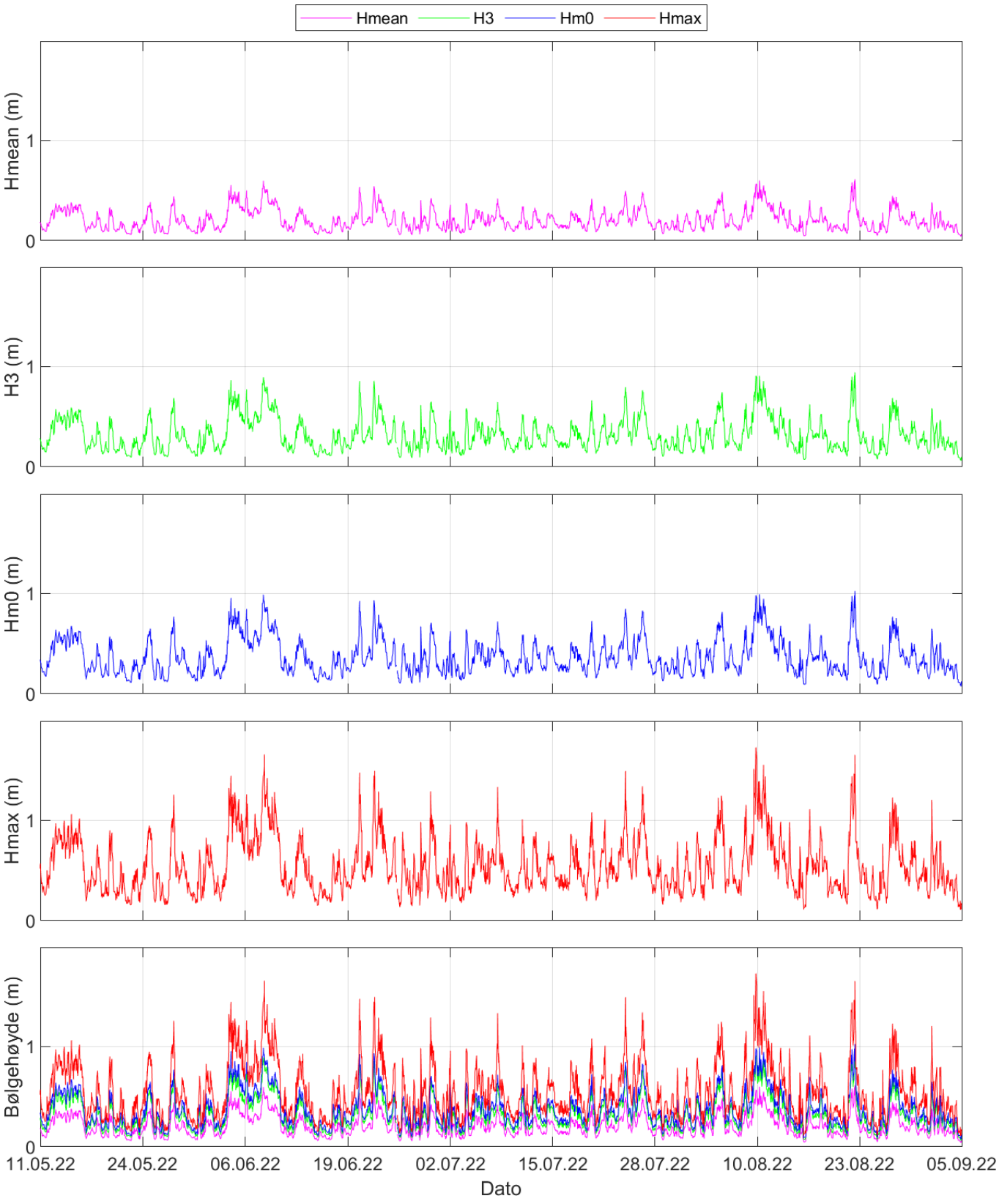
Tabell 4.1.3. Maksimal verdi av Hm0, Hmax og Tp per 8 retningssektorer. Radene under Hm0, Hmax og Tp viser tilhørende bølgeparametere.

	Retning							
	N	**NØ**	**Ø**	**SØ**	**S**	**SV**	**V**	**NV**
	337.5° – 22.5°	**22.5° – 67.5°**	**67.5° – 112.5°**	**112.5° – 157.5°**	**157.5° – 202.5°**	**202.5° – 247.5°**	**247.5° – 292.5°**	**292.5° – 337.5°**
Hm0 (m)	0.8	1.0	0.6	0.9	1.0	1.0	0.6	0.5
Tm02 (s)	3.1	3.3	2.5	2.6	2.8	3.2	3.3	2.3
MeanDir (°)	15	31	97	144	189	215	250	298
Hmax (m)	1.5	1.7	1.0	1.5	1.7	1.7	0.9	0.8
Tmax (s)	4.5	4.5	2.9	3.3	3.4	4.3	2.7	5.0
MeanDir (°)	15	26	103	144	192	215	249	305
Tp (s)	10.2	11.6	13.3	15.6	15.6	10.6	11.4	9.6
Hm0 (m)	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
DirTp (°)	11	36	109	145	183	221	286	334

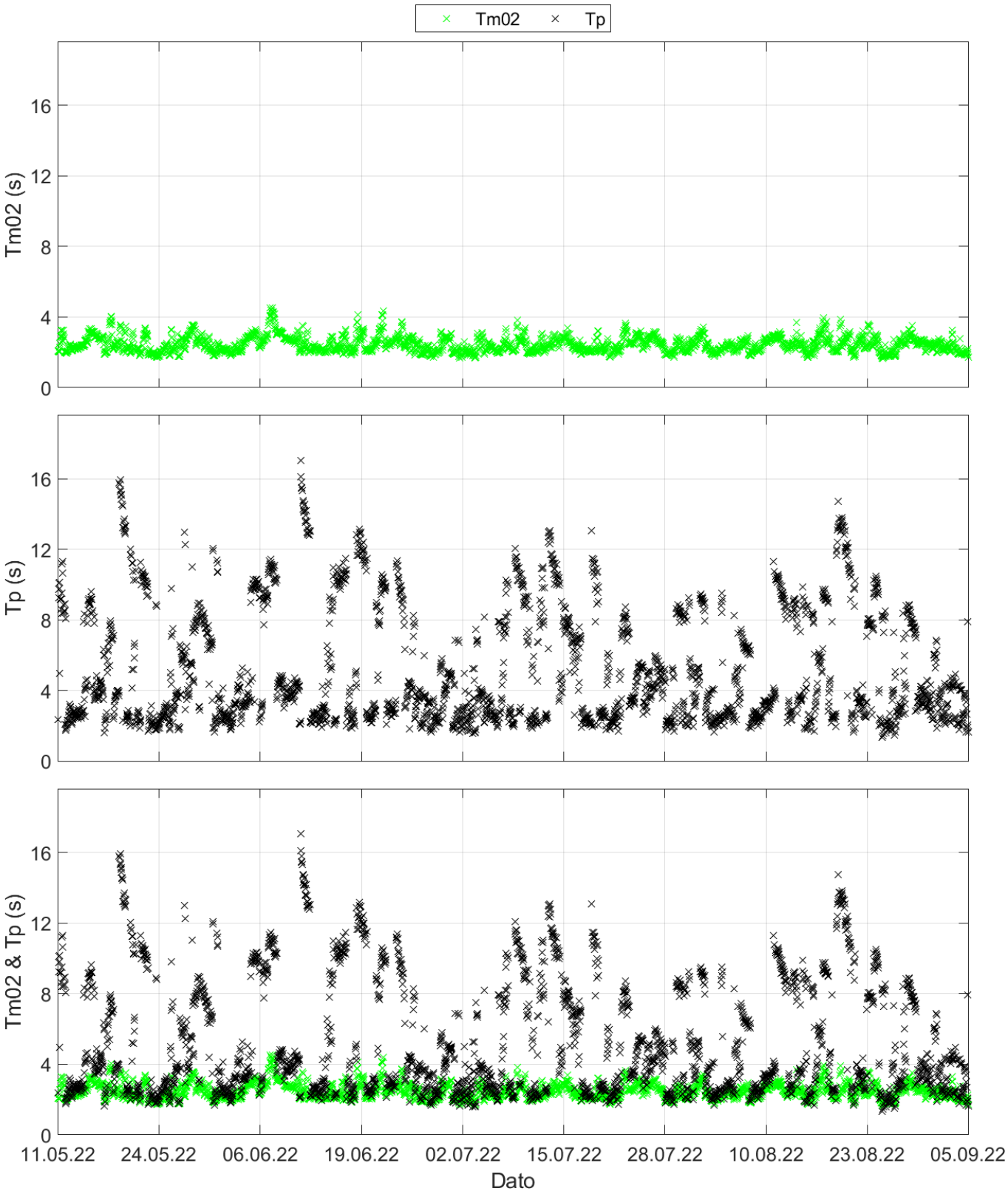
Bølgerosene viser signifikant bølgehøyde (Hm0), maksimal bølgehøyde (Hmax), snitt av de 1/3 høyest bølgehøyder (H3), gjennomsnittlig bølgeperiode (Tm02), maksimal 'peak' bølgeperiode (Tp) og periode knyttet til maksimal bølgehøyde i løpet av et måleintervall (Tmax) under hele måleperioden.



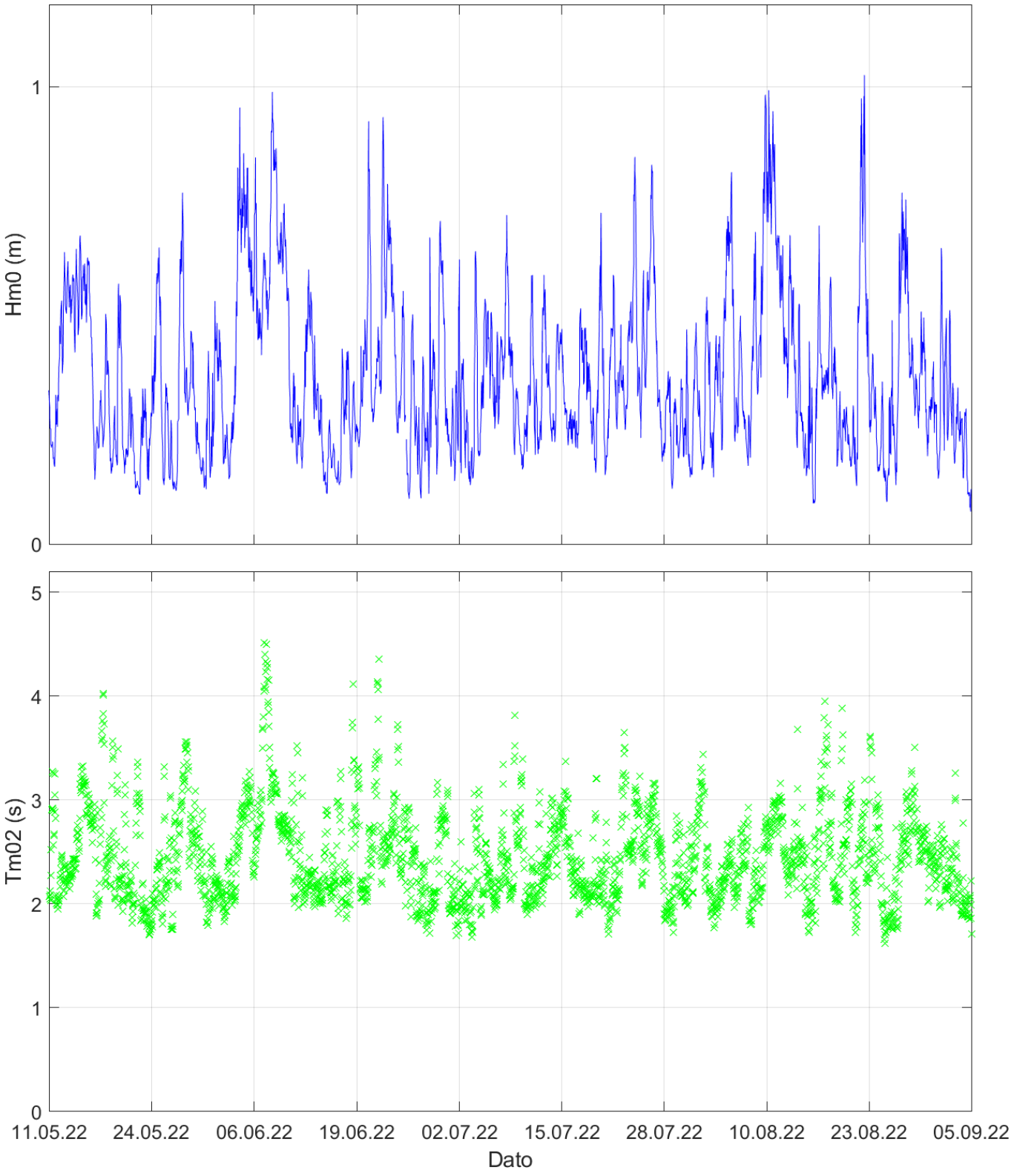
Figur 4.1.1. Roser av Hm0, Hmax, H3, Tm02 og Tmax med retning (Mdir) og Tp med retning (DirTp).



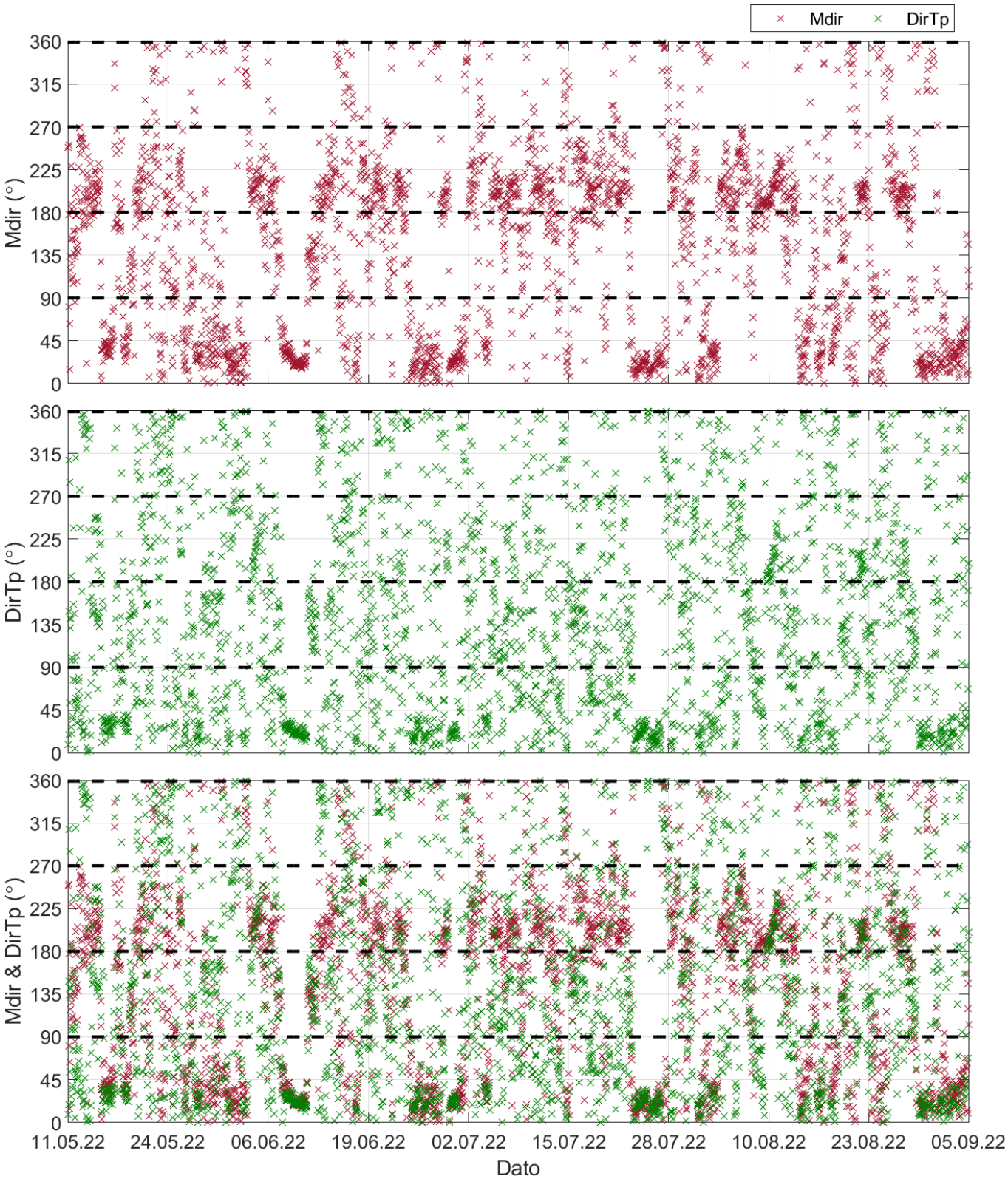
Figur 4.1.2. Tidsserie av bølgehøydeparametere under måleperioden.



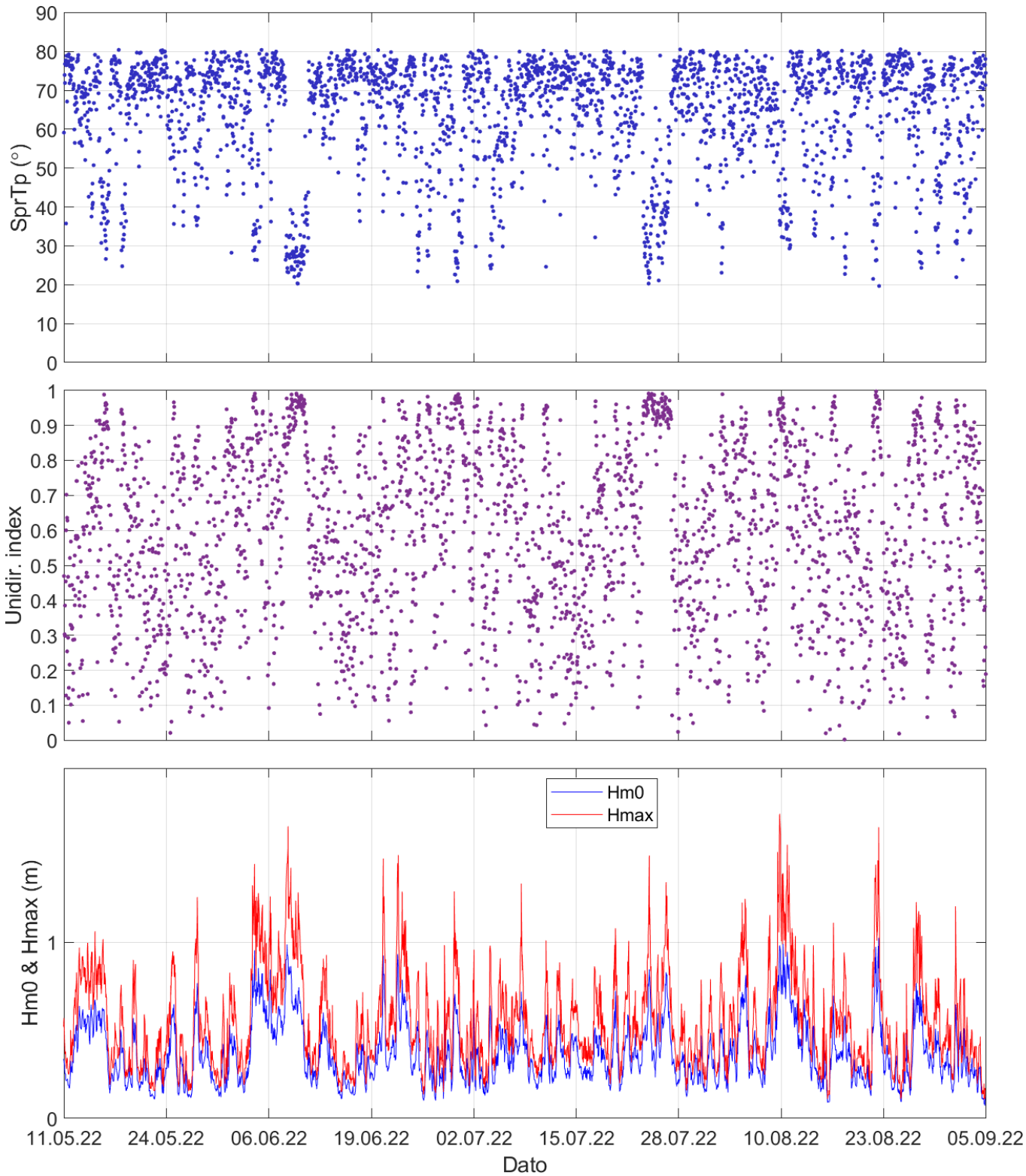
Figur 4.1.3. Tidsserie av bølgeperiodeparametere (Tm02 og Tp) under måleperioden.



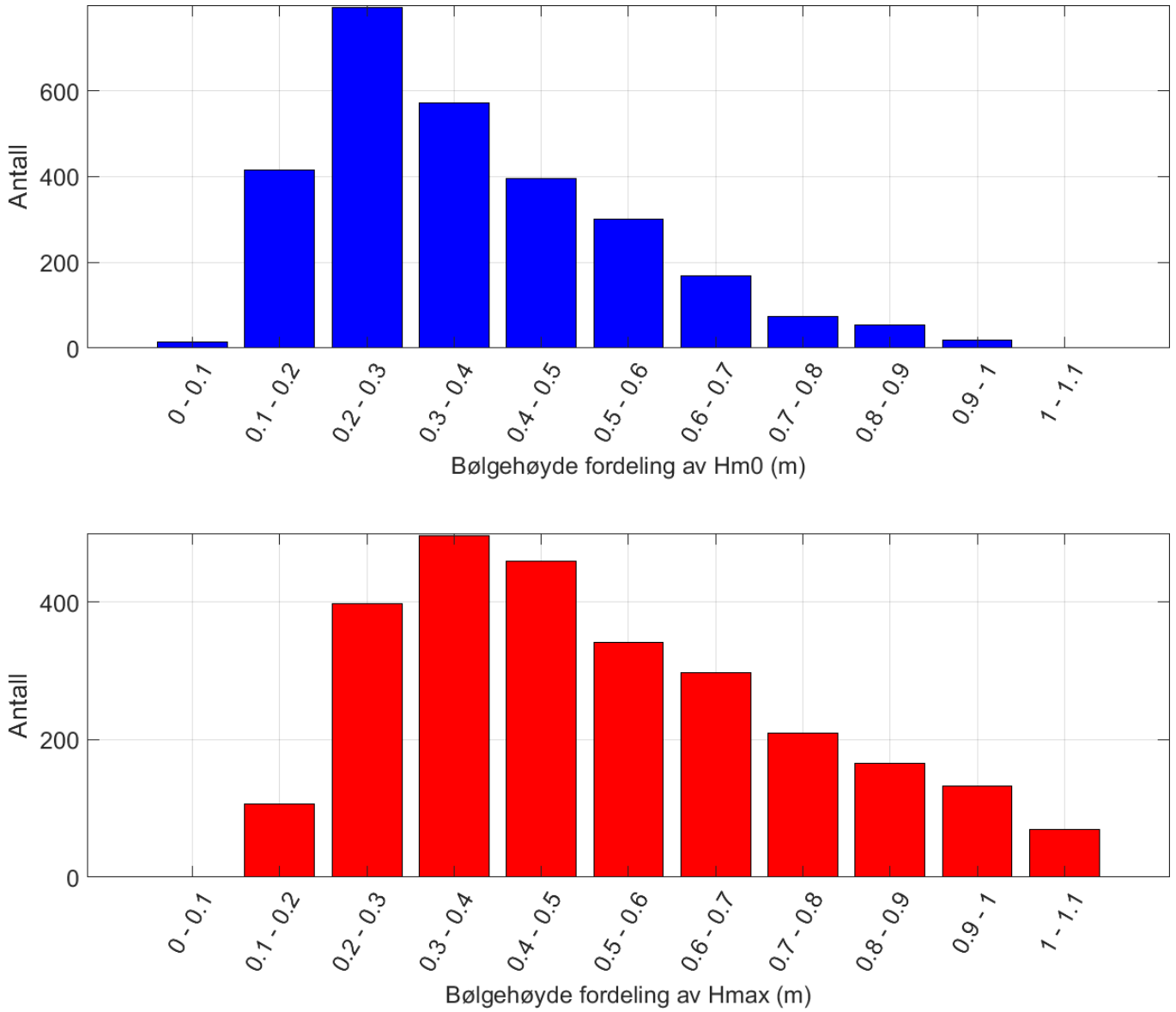
Figur 4.1.4. Tidsserie av bølgehøyde (Hm0) og bølgeperiode (Tm02).



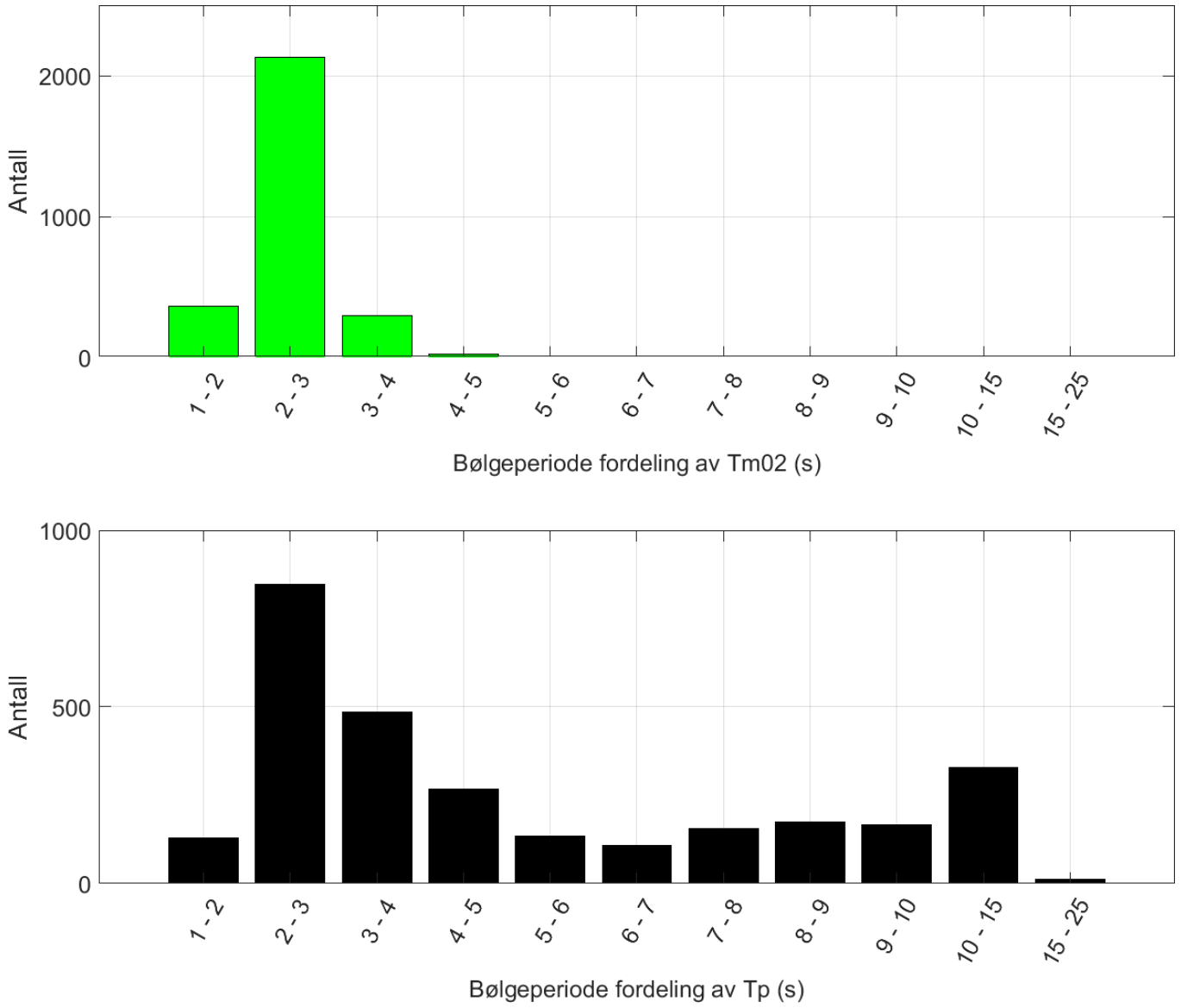
Figur 4.1.5. Tidsserie av gjennomsnittlig bølgeperiode retning (Mdir) og maksimal 'peak' bølgeretning (DirTp).



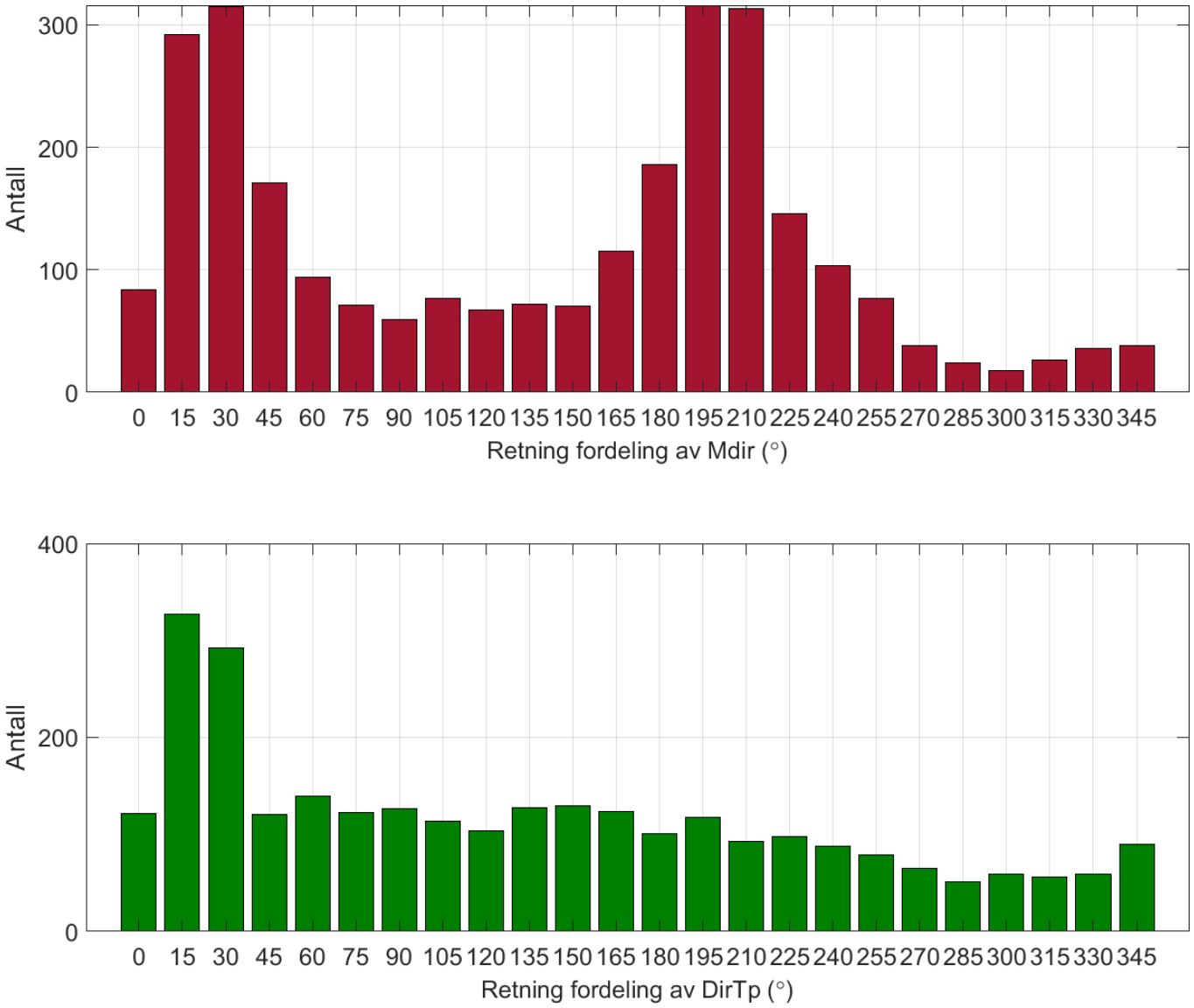
Figur 4.1.6. Tidsserie av bølgespredning (SprTp og Unidir index) og bølgehøyde (Hm0 og Hmax).



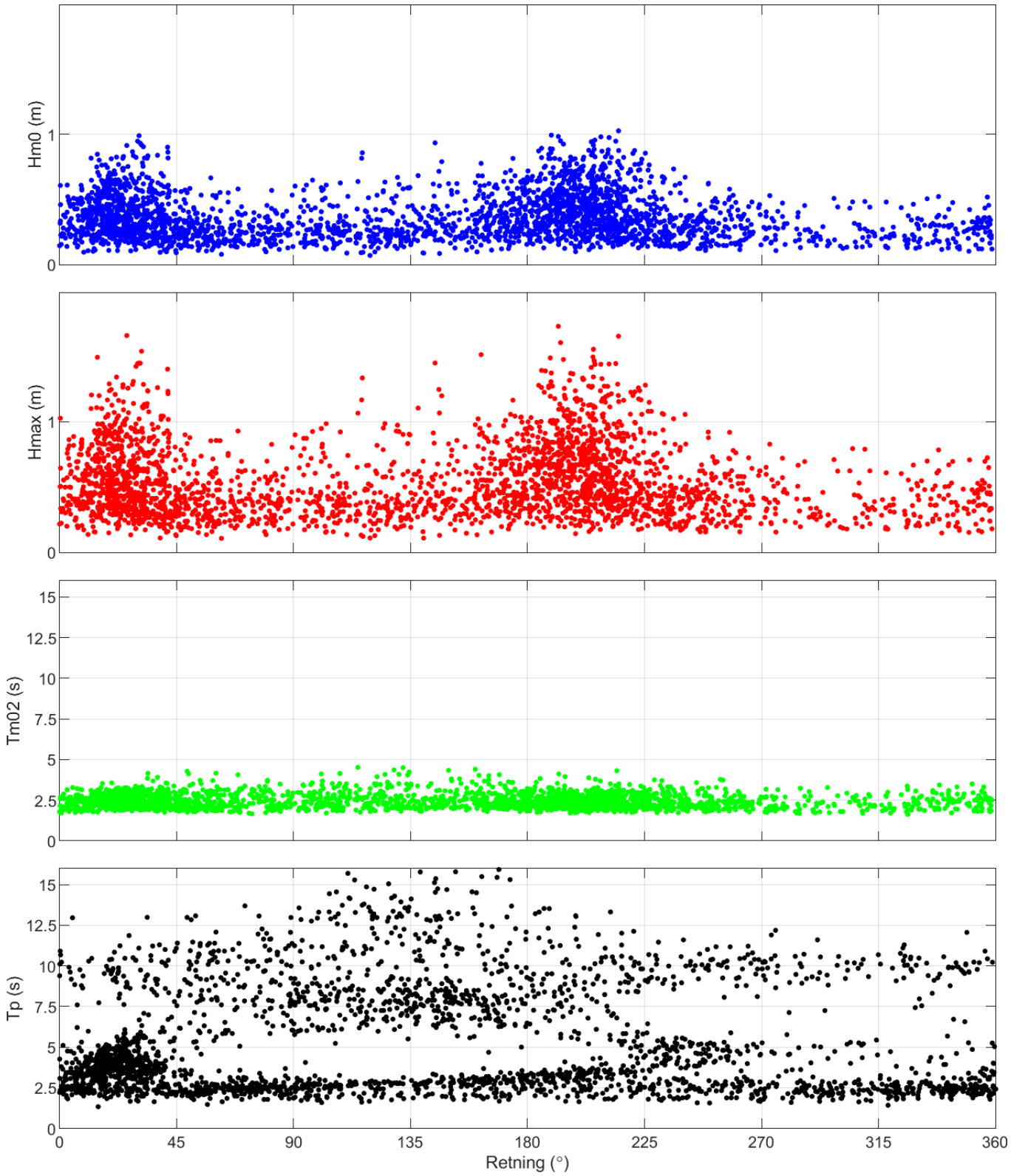
Figur 4.1.7. Søylediagram av signifikant (Hm0) og maksimal (Hmax) bølgehøyde.



Figur 4.1.8. Søylediagram av gjennomsnittlig bølgeperiode (Tm02) og maksimal 'peak' bølgeperiode (Tp).

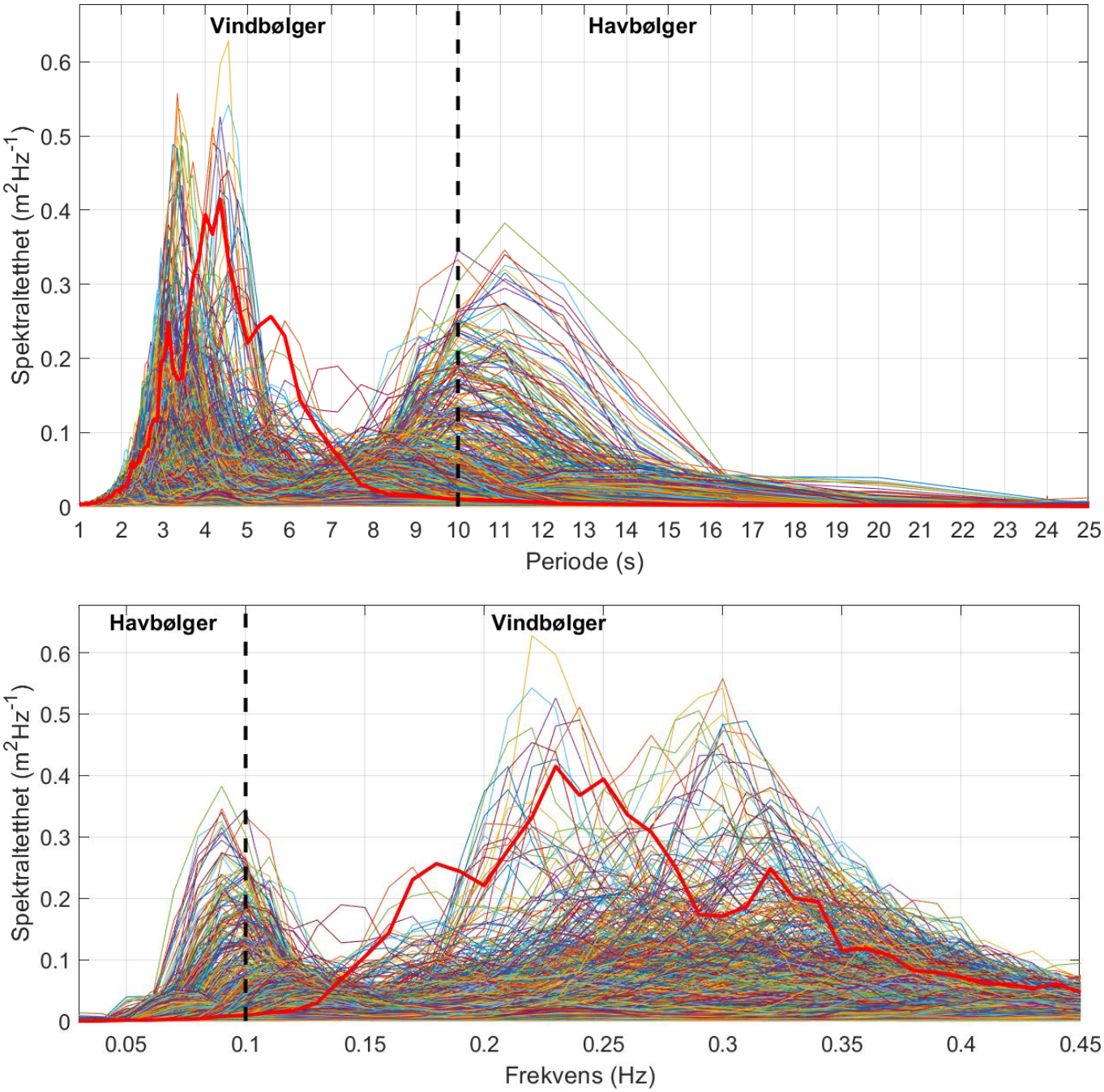


Figur 4.1.9. Søylediagram av gjennomsnittlig bølgeretning (Mdir) og maksimal 'peak' bølgeretning (DirTp).

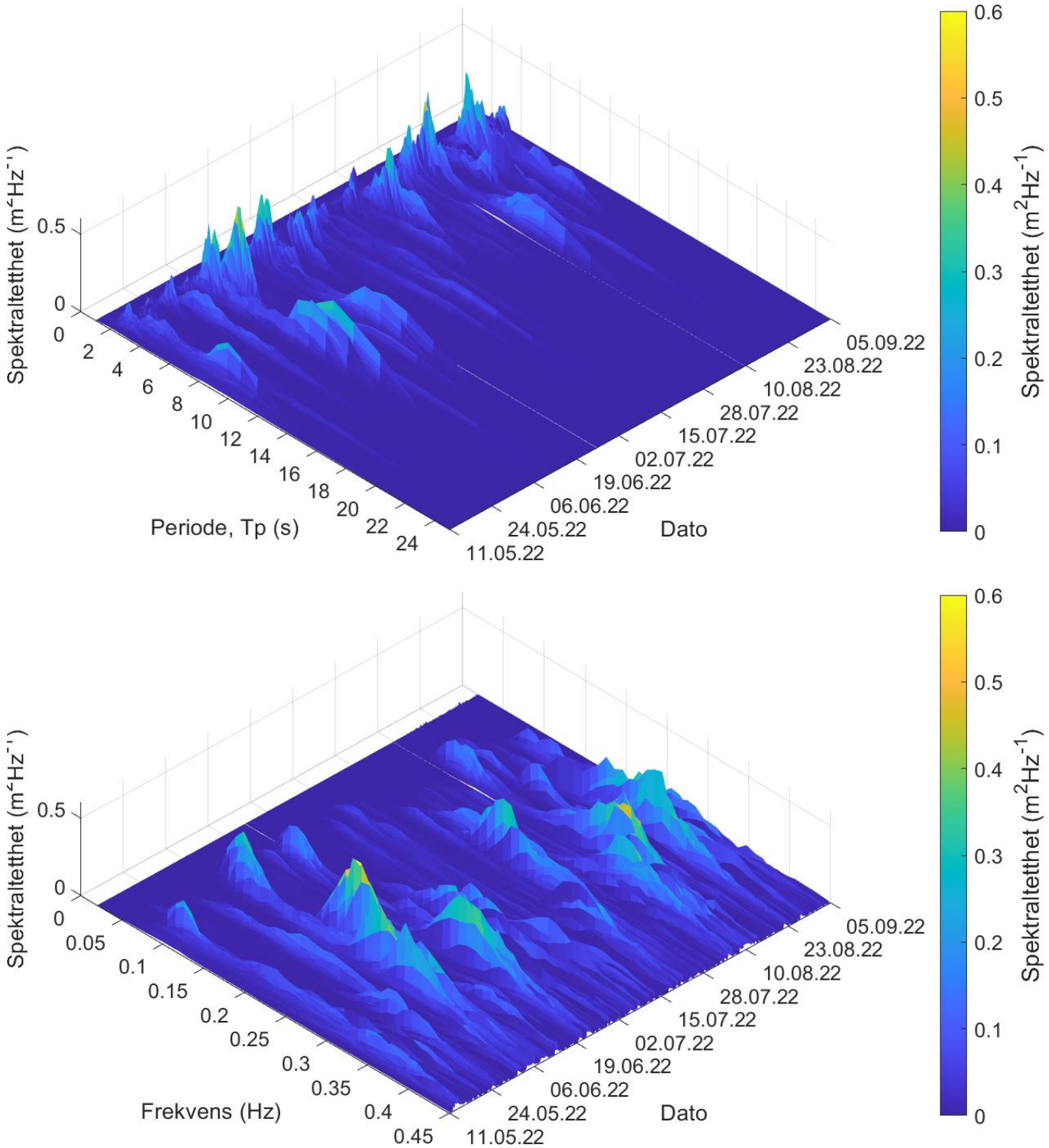


Figur 4.1.10. Punktdiagram av bølgehøyde og bølgeperiode med retning.

Ved å bruke energispektrumet til bølgene er det mulig å dele opp sjøtilstanden slik at bidragene fra vind- og havbølger kan betraktes separat. Dette vil kunne gi en forståelse om det er vind- eller havbølger som er til stede under måleperioden. Skillet mellom vind- og havbølger er definert med en frekvens på 0.1Hz, som tilsvarer en periode på 10s. Vindbølger er bølger med frekvens > 0.1Hz eller periode < 10s og havbølger har frekvens < 0.1Hz eller periode > 10s.



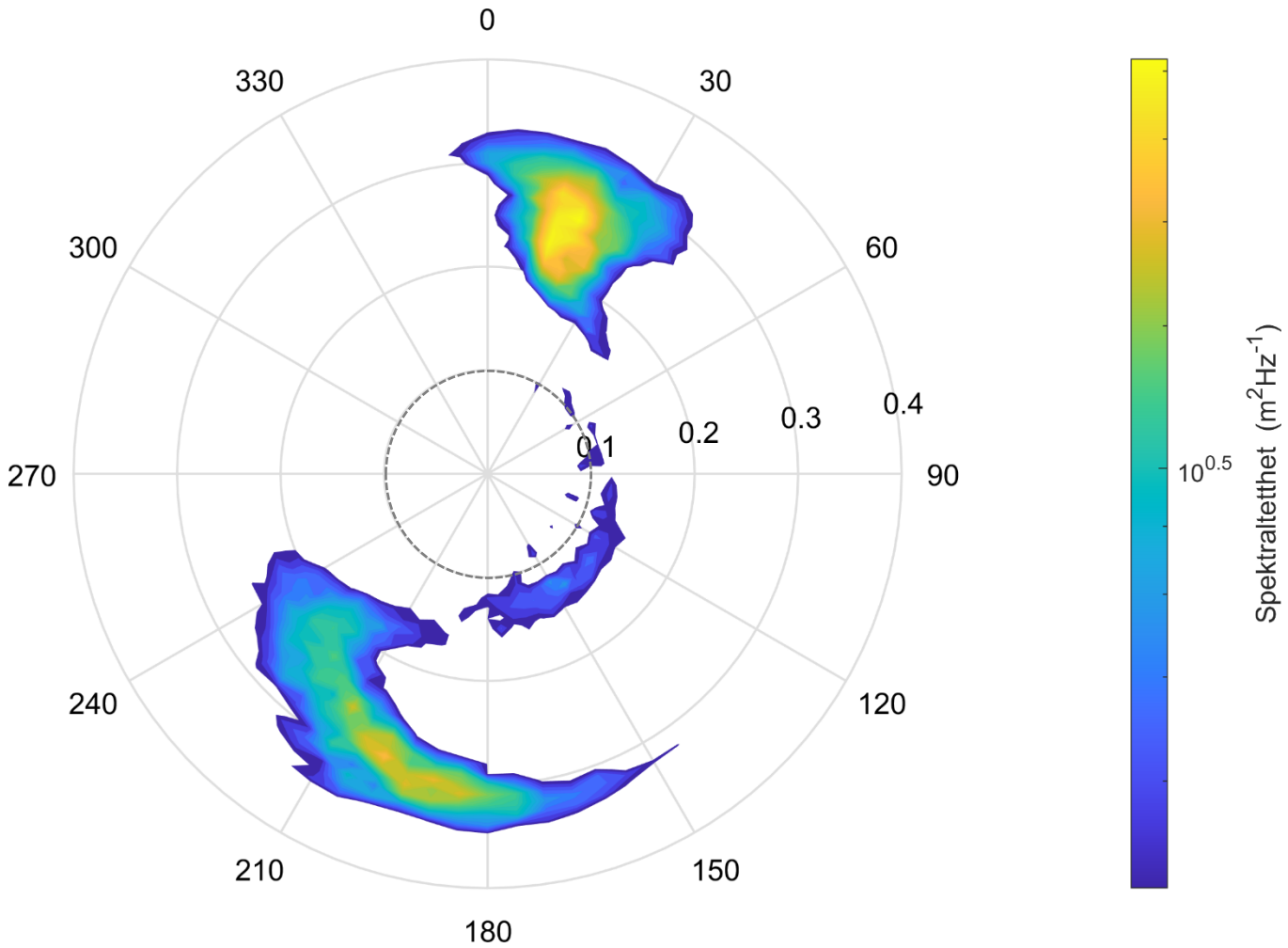
Figur 4.1.11. Spektraltetthet per periode (øverst) og per frekvens (nederst) under måleperioden. Svart stiplet linje indikerer skille mellom vind- og havbølger. Hver farget linje indikerer spektraltettheten per bølgemåling for de ulike periodene. Spektraltettheten til den høyeste signifikante bølgehøyden er vist med uthevet rød linje.



Figur 4.1.12. Spektraltetthet per bølgeperiode (øverst) og per frekvens (nederst) under måleperioden.

Energispekteret (Figur 4.1.11) viser hvordan spektraltettheten er fordelt per frekvens eller periode for den totale bølgetilstanden på Blikvær. Spektrene viser at bølgetilstanden som operer i området kan ha flere topper. Hovedsakelig er det to topper som framtrer i bølgetilstanden, hvor den ene toppen er bidrag fra vindbølger og den andre toppen fra havbølger. For lokaliteten er både vind- og havbølger vurdert som viktige bølgekomponenter.

Figur 4.1.12 viser 3D-figurer av bølgenes energispekter som identifiserer når periodene med høyest spektraltetthet forekommer og tidspunktene når vindbølger og havbølger har innflytelse i området.



Figur 4.1.13. Spektraltetthet per retning per frekvens under måleperioden. De øverste 5% av den totale energitettheten er vist. Grå stiplet sirkel markerer skillet mellom havbølger (< 0.1 Hz) og vindbølger (> 0.1 Hz).

Retningsspektrumet i Figur 4.1.13 viser spektraltettheten fra ulike retninger per frekvens. De øverste 5% av den totale energitettheten er vist. Med denne energitettheten kommer havbølger (frekvens < 0.1Hz) fra NØ – S, og vindbølger (frekvens > 0.1Hz) fra N – V. Mest vindbølgeenergi kommer fra N/NØ (10° – 30°) og fra S/SV (180° – 210°).

Tabell 4.1.4. Signifikant bølgehøyde (Hm0) mot retning (Mdir) matrise.

Hm0 (s)	Retning (Mdir)																	
	0.0-22.5	22.5-45.0	45.0-67.5	67.5-90.0	90.0-112.5	112.5-135.0	135.0-157.5	157.5-180.0	180.0-202.5	202.5-225.0	225.0-247.5	247.5-270.0	270.0-292.5	292.5-315.0	315.0-337.5	337.5-360.0	Sum	%
0.0 - 0.1	1	3	1	1	1	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.5
0.1 - 0.2	30	55	49	29	23	24	13	16	26	30	37	24	12	13	19	16	416	14.8
0.2 - 0.3	90	122	54	43	41	42	38	58	69	84	55	30	18	9	15	27	795	28.3
0.3 - 0.4	76	83	30	21	16	12	25	54	72	79	43	20	8	3	11	19	572	20.4
0.4 - 0.5	61	62	11	7	11	9	11	28	87	64	11	16	4	5	3	5	395	14.1
0.5 - 0.6	47	42	10	3	6	10	4	25	78	58	8	4	1	1	1	2	300	10.7
0.6 - 0.7	27	31	1	0	5	4	5	17	38	30	9	2	0	0	0	0	169	6.0
0.7 - 0.8	8	7	0	0	0	0	2	3	24	26	3	0	0	0	0	0	73	2.6
0.8 - 0.9	5	13	0	0	0	2	0	1	16	16	1	0	0	0	0	0	54	1.9
0.9 - 1.0	0	6	0	0	0	0	1	0	4	7	0	0	0	0	0	0	18	0.6
1.0 - 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.04
Sum	345	424	156	104	103	107	102	203	414	395	167	96	43	31	49	69	2808	100.0
%	12.3	15.1	5.6	3.7	3.7	3.8	3.6	7.2	14.7	14.1	5.9	3.4	1.5	1.1	1.7	2.5	100.0	

Tabell 4.1.5. Maksimal bølgehøyde (Hmax) mot retning (Mdir) matrise.

Hmax (s)	Retning (Mdir)																	
	0.0-22.5	22.5-45.0	45.0-67.5	67.5-90.0	90.0-112.5	112.5-135.0	135.0-157.5	157.5-180.0	180.0-202.5	202.5-225.0	225.0-247.5	247.5-270.0	270.0-292.5	292.5-315.0	315.0-337.5	337.5-360.0	Sum	%
0.0 - 0.2	8	11	14	5	5	9	6	4	3	7	11	6	2	4	4	8	107	3.8
0.2 - 0.4	86	131	74	54	49	58	44	54	69	80	65	38	21	16	27	28	894	31.8
0.4 - 0.6	103	116	47	34	28	17	32	68	95	114	56	34	15	5	13	25	802	28.6
0.6 - 0.8	74	78	15	8	12	10	10	43	121	79	20	15	4	6	5	8	508	18.1
0.8 - 1.0	55	50	6	3	9	10	5	26	67	57	7	3	1	0	0	0	299	10.6
1.0 - 1.2	11	20	0	0	0	2	3	7	36	30	7	0	0	0	0	0	116	4.1
1.2 - 1.4	7	11	0	0	0	1	1	0	19	18	1	0	0	0	0	0	58	2.1
1.4 - 1.6	1	6	0	0	0	0	1	1	2	9	0	0	0	0	0	0	20	0.7
1.6 - 1.8	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	4	0.1
Sum	345	424	156	104	103	107	102	203	414	395	167	96	43	31	49	69	2808	100.0
%	12.3	15.1	5.6	3.7	3.7	3.8	3.6	7.2	14.7	14.1	5.9	3.4	1.5	1.1	1.7	2.5	100.0	

Tabell 4.1.6. Gjennomsnittlig bølgeperiode (Tm02) mot retning (Mdir) matrise.

Tm02 (s)	Retning (Mdir)																	
	0.0-22.5	22.5-45.0	45.0-67.5	67.5-90.0	90.0-112.5	112.5-135.0	135.0-157.5	157.5-180.0	180.0-202.5	202.5-225.0	225.0-247.5	247.5-270.0	270.0-292.5	292.5-315.0	315.0-337.5	337.5-360.0	Sum	%
0.0 - 1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
1.0 - 2.0	32	51	35	17	10	12	9	20	37	45	22	19	16	7	16	15	363	12.9
2.0 - 3.0	292	307	100	64	72	69	77	158	351	316	128	71	23	23	29	47	2127	75.7
3.0 - 4.0	21	65	18	22	19	19	15	21	25	33	17	6	4	1	4	7	297	10.6
4.0 - 5.0	0	1	3	1	2	7	1	4	1	1	0	0	0	0	0	0	21	0.7
5.0 - 6.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
6.0 - 7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
7.0 - 8.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
8.0 - 9.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
9.0 - 10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
10.0 - 15.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
15.0 - 25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Sum	345	424	156	104	103	107	102	203	414	395	167	96	43	31	49	69	2808	100.0
%	12.3	15.1	5.6	3.7	3.7	3.8	3.6	7.2	14.7	14.1	5.9	3.4	1.5	1.1	1.7	2.5	100.0	

Tabell 4.1.7. Maksimal 'peak' bølgeperiode (Tp) mot retning (DirTp) matrise.

Tp (s)	Retning (dirTp)																	
	0.0-22.5	22.5-45.0	45.0-67.5	67.5-90.0	90.0-112.5	112.5-135.0	135.0-157.5	157.5-180.0	180.0-202.5	202.5-225.0	225.0-247.5	247.5-270.0	270.0-292.5	292.5-315.0	315.0-337.5	337.5-360.0	Sum	%
0.0 - 1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
1.0 - 2.0	7	10	7	7	12	7	7	10	5	7	12	9	8	7	8	6	129	4.6
2.0 - 3.0	88	67	94	89	60	38	43	40	37	26	26	35	29	48	50	77	847	30.2
3.0 - 4.0	155	116	11	10	5	1	9	27	55	38	19	5	5	0	7	22	485	17.3
4.0 - 5.0	108	72	3	0	1	0	0	1	1	8	30	26	6	5	3	4	268	9.5
5.0 - 6.0	10	39	9	2	3	2	1	3	8	16	18	9	3	7	0	4	134	4.8
6.0 - 7.0	1	7	9	9	14	18	19	19	4	5	1	0	0	0	0	2	108	3.8
7.0 - 8.0	2	3	10	15	19	29	31	26	11	5	0	0	1	1	3	0	156	5.6
8.0 - 9.0	3	13	12	11	29	18	34	14	17	10	4	4	3	1	1	1	175	6.2
9.0 - 10.0	16	10	11	10	8	10	8	10	10	12	12	11	12	5	7	13	165	5.9
10.0 - 15.0	10	19	30	28	31	41	39	22	18	18	12	18	11	8	13	10	328	11.7
15.0 - 25.0	0	0	0	0	1	2	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0.5
Sum	400	356	196	181	183	166	196	177	166	145	134	117	78	82	92	139	2808	100.0
%	14.2	12.7	7.0	6.4	6.5	5.9	7.0	6.3	5.9	5.2	4.8	4.2	2.8	2.9	3.3	5.0	100.0	

Tabell 4.1.8. Signifikant bølgehøyde (Hm0) mot gjennomsnittlig bølgeperiode (Tm02) matrise.

Hm0 (m)	Tm02 (s)													
	0.0-1.0	**1.0-2.0**	**2.0-3.0**	**3.0-4.0**	**4.0-5.0**	**5.0-6.0**	**6.0-7.0**	**7.0-8.0**	**8.0-9.0**	**9.0-10.0**	**10.0-15.0**	**15.0-25.0**	**Sum**	**%**
0.0 - 0.1	0	2	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.5
0.1 - 0.2	0	84	273	59	0	0	0	0	0	0	0	0	416	14.8
0.2 - 0.3	0	194	530	68	3	0	0	0	0	0	0	0	795	28.3
0.3 - 0.4	0	78	435	58	1	0	0	0	0	0	0	0	572	20.4
0.4 - 0.5	0	5	368	18	4	0	0	0	0	0	0	0	395	14.1
0.5 - 0.6	0	0	262	30	8	0	0	0	0	0	0	0	300	10.7
0.6 - 0.7	0	0	137	27	5	0	0	0	0	0	0	0	169	6.0
0.7 - 0.8	0	0	64	9	0	0	0	0	0	0	0	0	73	2.6
0.8 - 0.9	0	0	33	21	0	0	0	0	0	0	0	0	54	1.9
0.9 - 1.0	0	0	12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0.6
1.0 - 1.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.04
Sum	0	363	2127	297	21	0	0	0	0	0	0	0	2808	100.0
%	0.0	12.9	75.7	10.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Tabell 4.1.9. Signifikant bølgehøyde (Hm0) mot maksimal 'peak' bølgeperiode (Tp) matrise.

Hm0 (m)	Tp (s)													
	0.0-1.0	**1.0-2.0**	**2.0-3.0**	**3.0-4.0**	**4.0-5.0**	**5.0-6.0**	**6.0-7.0**	**7.0-8.0**	**8.0-9.0**	**9.0-10.0**	**10.0-15.0**	**15.0-25.0**	**Sum**	**%**
0.0 - 0.1	0	1	2	0	0	0	1	4	7	0	0	0	15	0.5
0.1 - 0.2	0	31	18	57	40	39	44	21	37	31	92	6	416	14.8
0.2 - 0.3	0	81	185	74	86	35	47	64	53	39	125	6	795	28.3
0.3 - 0.4	0	16	271	59	33	27	9	47	38	33	38	1	572	20.4
0.4 - 0.5	0	0	184	77	24	15	4	18	28	27	18	0	395	14.1
0.5 - 0.6	0	0	125	79	24	10	2	2	9	18	31	0	300	10.7
0.6 - 0.7	0	0	45	61	21	6	0	0	2	13	21	0	169	6.0
0.7 - 0.8	0	0	16	35	15	2	1	0	0	4	0	0	73	2.6
0.8 - 0.9	0	0	1	31	18	0	0	0	1	0	3	0	54	1.9
0.9 - 1.0	0	0	0	12	6	0	0	0	0	0	0	0	18	0.6
1.0 - 1.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.04
Sum	0	129	847	485	268	134	108	156	175	165	328	13	2808	100.0
%	0.0	4.6	30.2	17.3	9.5	4.8	3.8	5.6	6.2	5.9	11.7	0.5	100.0	

4.2 Vindanalyse

Ut fra omkringliggende topografi er det vurdert at vind fra alle retninger kan ha betydning for bølgeforholdene på lokaliteten.

Vinddata er hentet fra værstasjonene Myken og Solvær III som ligger henholdsvis ca. 15.2 km NV og 35.5km S for bølgemålingsposisjonen (Figur 4.2.1). Myken er den nærmeste værstasjonen til lokaliteten og har i perioder manglende værdata. Derfor er det også hentet ut vinddata fra Solvær III.

På Myken blåste vind mest fra S/SV og sterkest fra NØ/Ø under måleperioden (Tabell 4.2.1).

På Solvær III blåste vind mest fra SV og sterkest fra N under måleperioden (Tabell 4.2.2).

Det var samsvar mellom vindretning på Myken og Solvær III og bølgeretning (MDir) på Blikvær ved flere tilfeller.

Myken

Bølger med Hm0 > 0.9m kom fra retningene NØ og SØ/S/SV. Omtrent 85.0% av disse tilfellene sammenfalt vind- og bølgeretning. Vindhastigheten under disse tilfellene var mellom 11.2 og 16.7m/s og Tp var maksimalt 4.6s.

Maksimal Hm0 (1.0m) kom fra retningene NØ og SØ/S/SV og er vurdert vindpåvirket. Ved disse tilfellene, hvor det ikke var manglende vinddata, var vindhastigheten mellom 11.5 og 13.8m/s, vindretning fra 200 – 223° (S/SV), Tp på 3.3 – 4.5s, MDir på 189° – 215° (S/SV) og DirTp på 187° – 222° (S/SV).

Solvær III

Bølger med Hm0 > 0.9m kom fra retningene NØ og SØ/S/SV. Omtrent 94 % av disse tilfellene sammenfalt vind- og bølgeretning. Vindhastigheten under disse tilfellene var mellom 8.8 og 14.4m/s og Tp var maksimalt 4.6s.

Maksimal Hm0 (1.0m) kom fra retningene NØ og SØ/S/SV og er vurdert vindpåvirket. Ved disse tilfellene, hvor det ikke var manglende vinddata, var vindhastigheten mellom 8.8 og 13.8m/s, vindretning fra 19° (N) og 214 – 229° (SV), Tp på 3.3 – 4.5s, MDir på 31° (NØ) og 189° – 215° (S/SV) og DirTp på 31° (NØ) og 187° – 222° (S/SV).

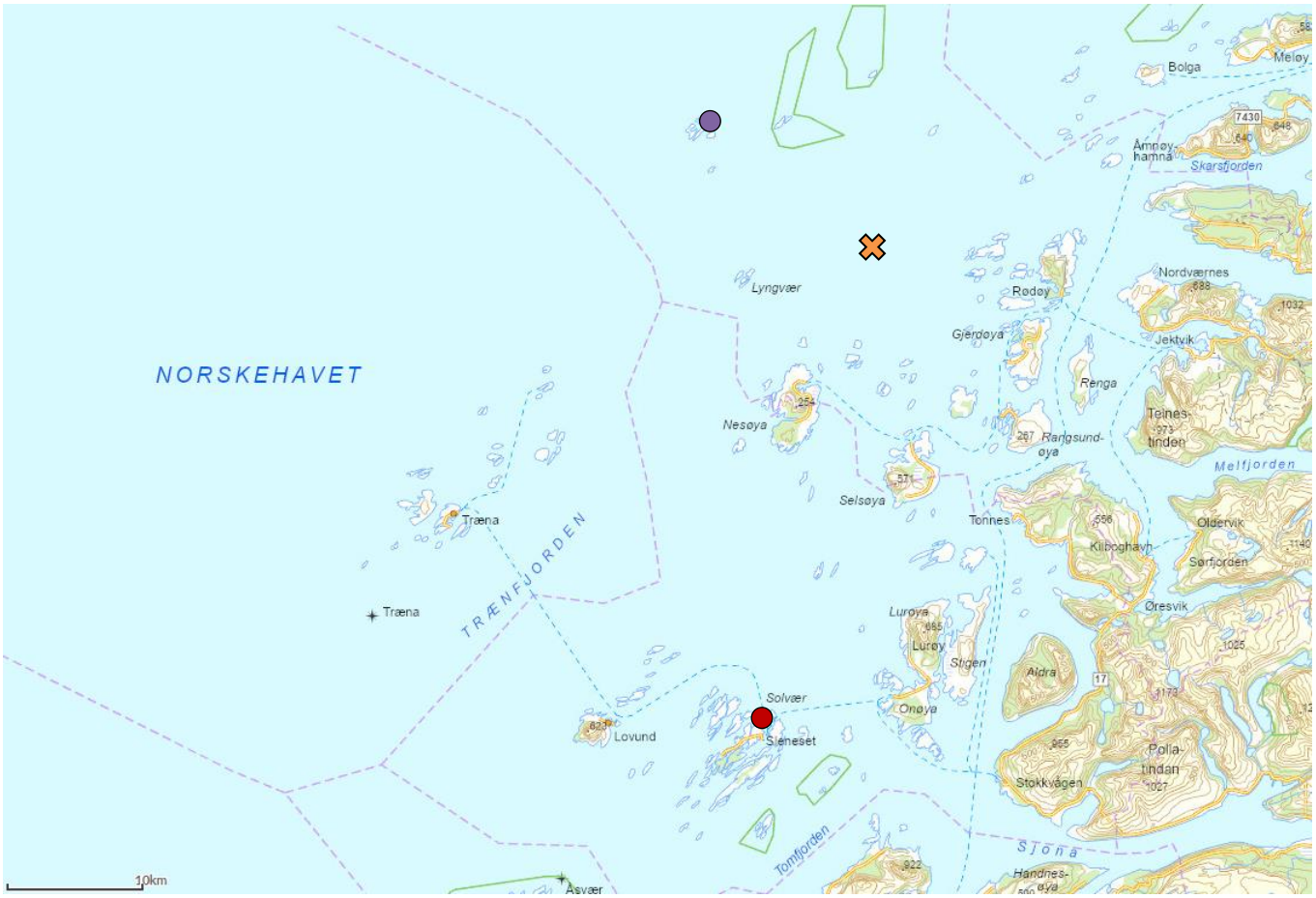
Høyeste bølgehøyde (Hm0) på 1.0m forekom den 4. juni, 8. juni, 10. august og 22. august 2022.

Tabell 4.2.1. Maksimal vindhastighet og % tid vinden blåste fra de ulike retningene under måleperioden på Myken.

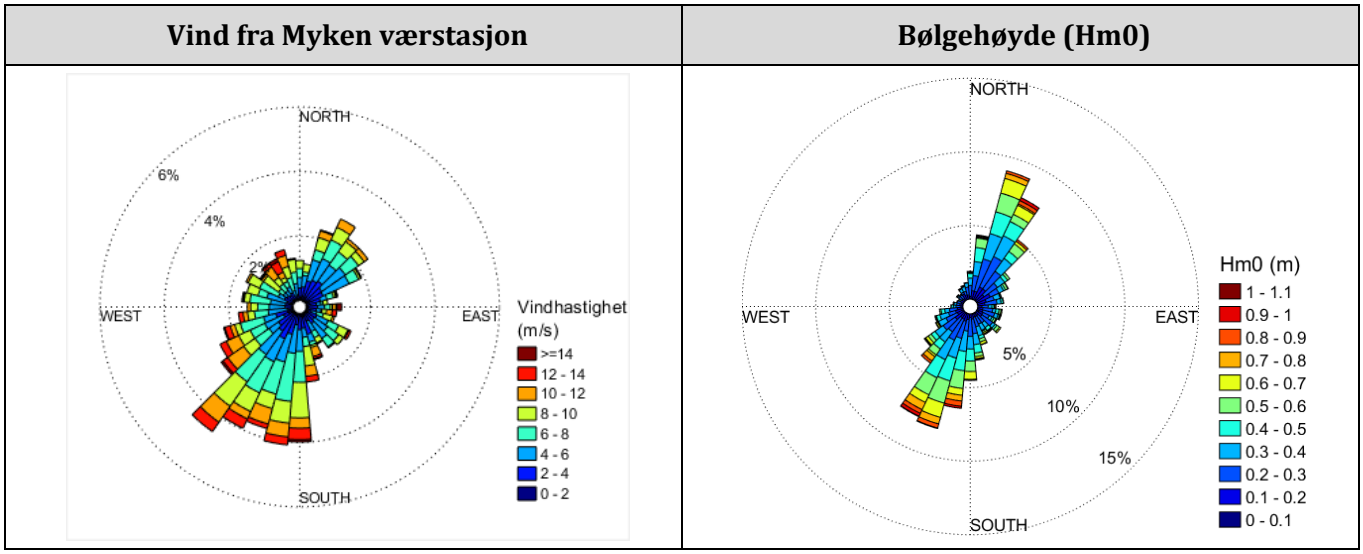
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
Maksimal vindhastighet (m/s)	12.5	16.2	16.7	13.5	14.3	14.5	14.9	14.7
% tid fra en bestemt retning	6.1	11.0	4.1	6.1	14.1	15.2	7.7	6.6

Tabell 4.2.2. Maksimal vindhastighet og % tid vinden blåste fra de ulike retningene under måleperioden på Solvær III.

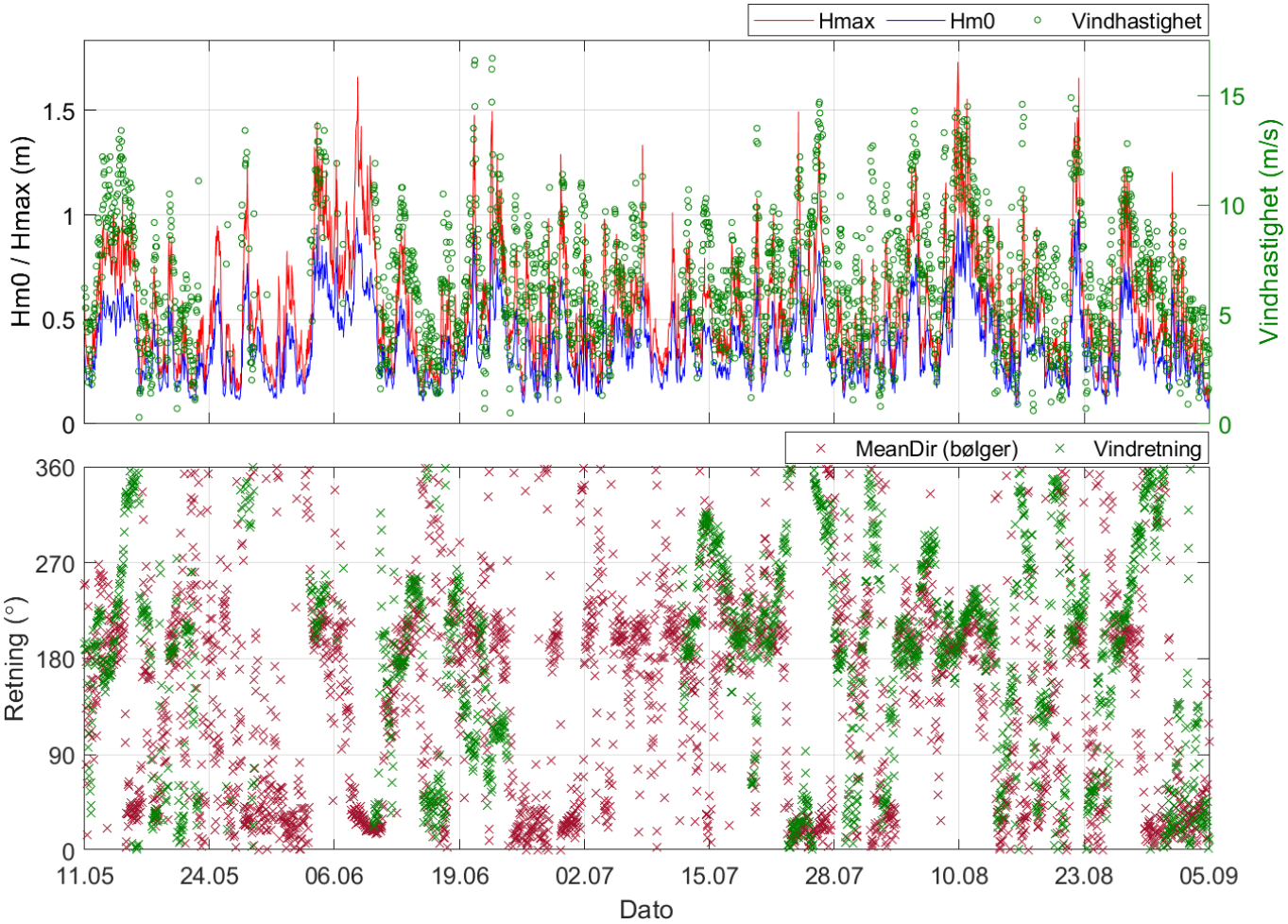
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
Maksimal vindhastighet (m/s)	16.6	8.8	12.4	12.8	11.1	13.7	10.9	12.6
% tid fra en bestemt retning	15.5	9.1	3.2	14.0	11.8	24.8	11.3	9.2



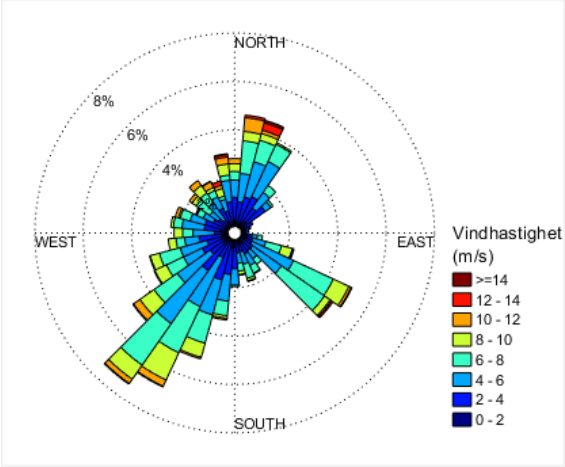
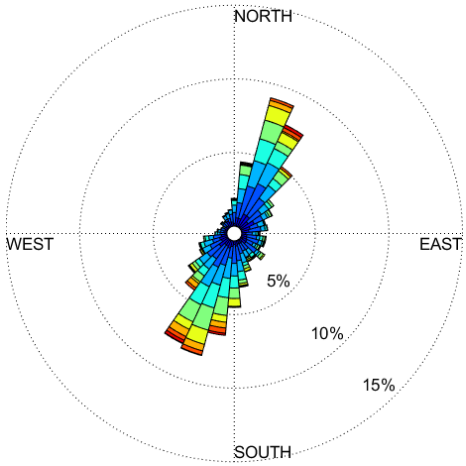
Figur 4.2.1. Posisjonen til værstasjonene Myken (lilla sirkel) og Solvær III (rød sirkel) i forhold til bølgemålerens posisjon (oransje kryss). Kart er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.



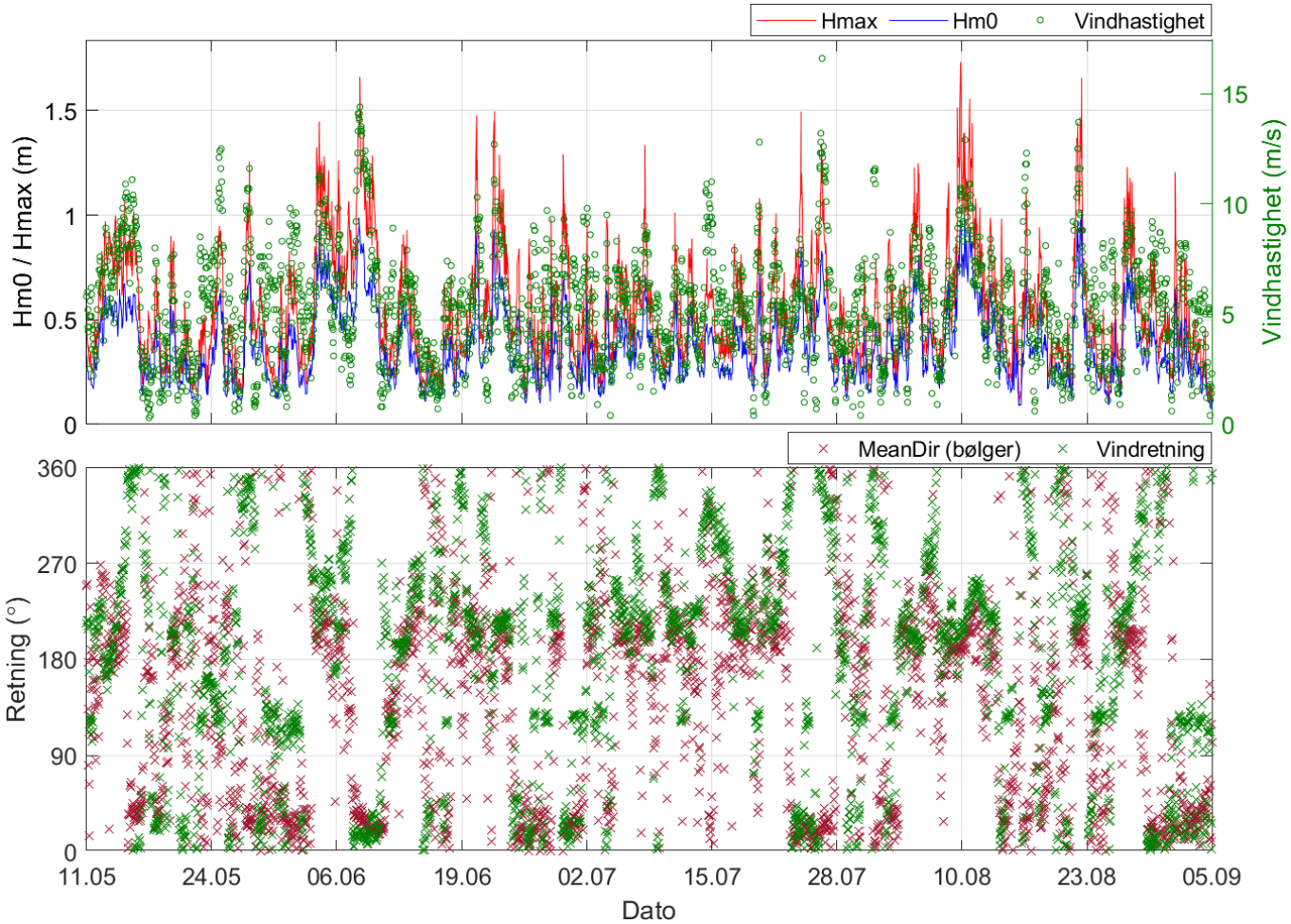
Figur 4.2.2. Rosediagram for vind på Myken og bølgehøyde (Hm0) under måleperioden (fra retning).



Figur 4.2.3. Bølgehøyde og vindhastighet (Myken) under måleperioden.

Vind fra Solvær III værstasjon	Bølgehøyde (Hm0)
	

Figur 4.2.4. Rosediagram for vind på Solvær III og bølgehøyde (Hm0) under måleperioden (fra retning).



Figur 4.2.5. Bølgehøyde og vindhastighet (Solvær III) under måleperioden.

5. Diskusjon og sammendrag

Bølger forplantet seg fra alle retninger på lokaliteten hvor de fleste av bølgene (77.4%) kom fra N/NØ eller S/SV.

Maksimal signifikant bølgehøyde (Hm0) under måleperioden var 1.0m fra retningene NØ og SØ/S/SV. Den maksimale signifikante bølgehøyden hadde en tilhørende Tm02 mellom 2.8s og 3.3s. 95% av bølgene (Hm0) var lavere enn 0.7m og 1% av bølgehøydene var høyere enn 0.9m.

Maksimal bølgehøyde (Hmax) under måleperioden var 1.7m fra retningene NØ og S/SV. Den maksimale bølgehøyden hadde en Tmax mellom 3.2s og 3.9s. 5% av tilfellene hadde høyere Hmax enn 1.1m.

Bølgespredningen er høyest ved «lave» bølger, dvs. at bølger og bølge-energi kommer fra flere retninger og ikke fra en hovedretning. Spredningen er lavest ved «høye» bølger. Da kommer bølger og bølge-energi hovedsakelig fra én hovedretning og ikke fra flere retninger.

Energispektrumet viser at det er bidrag fra både havbølger og vindbølger på den totale bølgetilstanden.

Retningsspektrumet indikerer at havbølger (frekvens < 0.1Hz) hovedsakelig kommer fra Ø/SØ. Vindbølger (frekvens > 0.1Hz) kommer fra alle retninger med mest vindbølgeenergi fra N/NØ og S/SV.

Det var samsvar mellom vindretning og bølgeretning for de høyeste bølgehøydene (Hm0 > 0.9m) under måleperioden. Bølger med Hm0 > 0.9m kom fra retningene NØ og SØ/S/SV. For disse tilfellene var Tp mellom 3.3 og 4.5s. Dette indikerer at de høyeste bølgene er hovedsakelig generert av lokal vind under måleperioden.

6. Vedlegg – opplysning bølgemåling

Opplysninger om instrumentet er oppgitt i Tabell 6.1.

Riggoppsett og -beskrivelse er oppgitt i Vedlegg 7.

Tabell 6.1. Instrument opplysninger for Nortek Signature.

Parameter	Informasjon
Leverandør	Nortek AS
Instrumenttype, modell	Signature (500kHz)
Måler ID-nr	100921
Kalibrering	Utført hos Nortek AS ved levering av instrumentet.
Bølgemåling nøyaktighet / oppløsning (Hs)	<1% av målte verdi / 1cm
Bølgemåling nøyaktighet / oppløsning (Dir)	±2° / 0.1°
Temperatur nøyaktighet / oppløsning	0.1° / 0.01°
Temperatur rekkevidde	-4°C til 40°C
Kompass nøyaktighet / oppløsning	2° / 0.1° for tilt < 15°
Helning (AST)	< 10° instrument helning

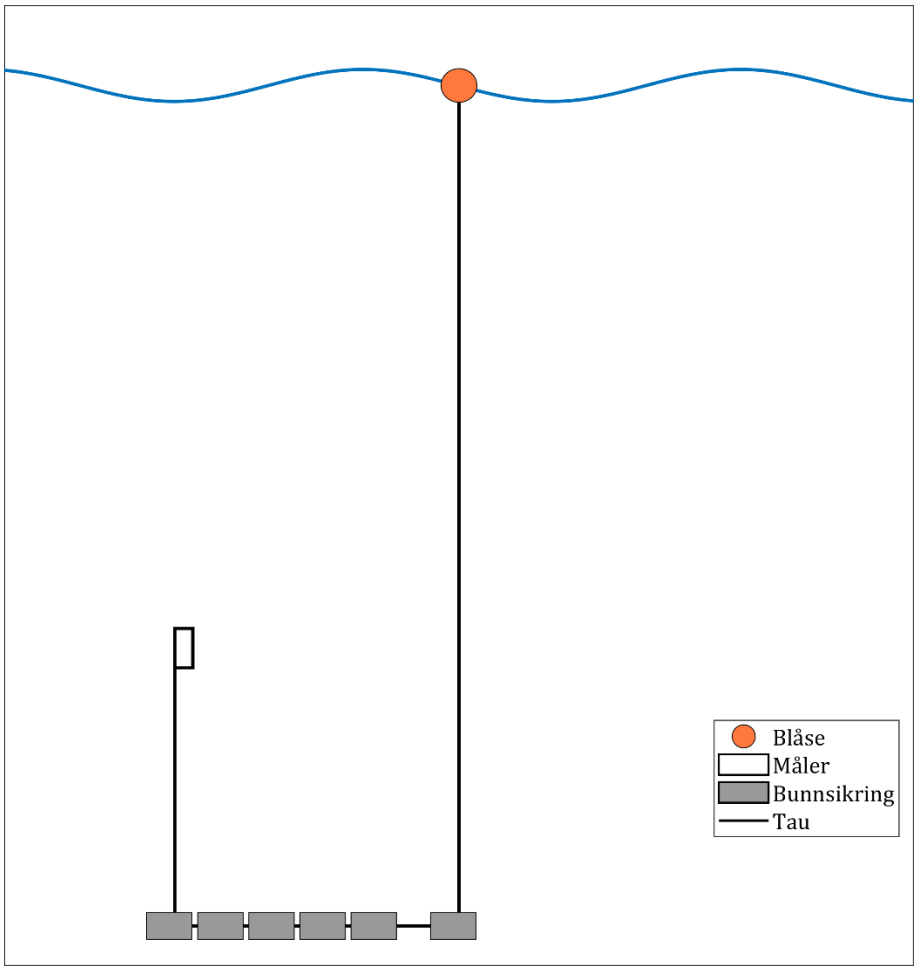
7. Vedlegg - riggoppsett og måleprinsipp

7.1 Riggoppsett

Riggoppsett for bølgemålinger er beskrevet i Tabell 7.1.1 og skissert i Figur 7.1.1.

Tabell 7.1.1. Beskrivelse av riggoppsett for bølgemålinger i måleperioden.

Komponent	Komponenttype	Antall/Lengde	Dyp	Vekt/oppdrift per enhet
Signature - profiler	Måler	1stk	25.0m	55kg oppdrift
Dynema 8mm	Tau	12.0m		
Garnanker	Bunnsikring	5stk	40.0m	Totalt 165kg
Danline 20mmmm	Tau	110.0m		
Garnanker	Bunnsikring	1stk	36.0m	50kg
Dynema 8mm	Tau	50.0m		
A2	Blåse	1stk	0.0m	35kg oppdrift



Figur 7.1.1. Skisse av riggoppsett under måleperioden.

7.2 Måleprinsipp

Bølger blir målt ved at instrumentet sender ut en kort akustisk puls av en konstant, bestemt frekvens og måler hvor lang tid signalet bruker opp til overflaten og tilbake til instrumentet. Dette blir målt på grunnlag av AST prosesseringer som foregår i instrumentet. Tiden blir deretter brukt til å estimere avstanden fra instrumentet og opp til overflaten for hvert ping.

Tabell 7.2.1. Måleprinsipp for bølgemålinger med Signature profiler.

Tid (min)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21-59**	**60**
Data	Bølger																	Hvile				

Grønt felt indikerer tidsperioden når instrumentet måler bølger. Denne perioden har en varighet på 17 minutter for disse målingene. Deretter hviler instrumentet i 43 minutter, indikert av det gule feltet. Bølgemålinger registreres hvert 60. min.

8. Vedlegg – Databearbeiding og kvalitetssikring

Prosedyrer for bruk av instrumenter er gjort etter bruksanvisning fra leverandører.

Før utsett ble fysisk status kontrollert. Kontrollsjekk inkluderer: batteristatus, instrumentinnstillinger, minnestatus og anoder. Åkerblå benytter et skjema som følger hver måler for teknisk dokumentasjon.

Ved utsett av instrumenter benyttes eget riggskjema som inkluderer (etter NS 9425:1999): lokalitetsnavn, riggoppsett, posisjon, måledyp, kontaktperson og oppdragsgiver, tidspunkt for utsett og opptak, og et kommentarfelt for eventuelle observasjoner ved utsett og opptak.

Ved opptak blir måleinstrumentene undersøkt for begroing, annet som kan ha påvirket målingene, og fysisk skade. Det kommenteres på riggskjema og i rapporten, og mulig påvirkning for resultatet blir vurdert. Verdier som er benyttet i rapporten er troverdige og uten behov for støyfiltrering eller annen korreksjon.

Rådata er kvalitetssikret gjennom egne prosedyrer og instrumentenes produsent etter bestemte kriterier. Dersom disse kriteriene ikke oppfylles, blir data kritisk vurdert. Enkeltstående datapunkter blir også vurdert og data fjernes om nødvendig. Rådata ligger på Åkerblås server. Hvis justering, endring eller fjerning av data er nødvendig, blir rådata da lagret som kvalitetskontrollerte data på server hos Åkerblå.

8.1 Databearbeiding

Riggtilstand etter måling

Det var ingen begroing eller skade på instrumentet etter måleperioden, og ingen data ble vurdert som feil eller usikre på grunn av dette. Datakvaliteten anses å være god.

Feil på instrument

Det var ingen feil på instrumentets sensorer. Datakvaliteten anses å være god.

Instrumentet for måling av bølger var innstilt til å måle i lokaltid. Bølgedataene er korrigert til koordinert universaltid (UTC). Tidskorrigeringen har ingen konsekvens for datakvaliteten.

Tabell 8.1.1. Opplysninger om bølgemålinger og databearbeiding.

Parameter	Informasjon
Filnavn for rådata	Blikvær bølger P1-1 NS0922 NS100921.ad2cp Blikvær bølger P1-2 NS0922 NS100921.ad2cp Blikvær bølger P1-3 NS0922 NS100921.ad2cp
Rådata først vurdert i	Ocean Contour
Filnavn for eksportert data	Blikvær bølger P1 NS0922 NS100921_eks_AL.xlsx Blikvær bølger P1 NS0922 NS100921_directional_spectrum.xlsx Blikvær bølger P1 NS0922 NS100921_power_spectrum.xlsx
Filnavn for kvalitetssikret data	Blikvær_QCData.xlsx
Data return (%)	99.93
Antall målinger/Antall mulige målinger	2808 / 2810
Antall manglende/fjernede målinger i måleperioden	2
Eksterne forhold som kunne ha påvirket målingene	Nei
Dato og tid for første og siste benyttede bølgemåling (i UTC)	11.05.22 11:08 - 05.09.22 12:08
Dato og tid for start og slutt av instrument (i lokal tid)	11.05.22 12:08 - 05.09.22 16:08*

**Tidspunktet er i lokal tid (UTC + 2).*

8.2 Kvalitetssikring av data

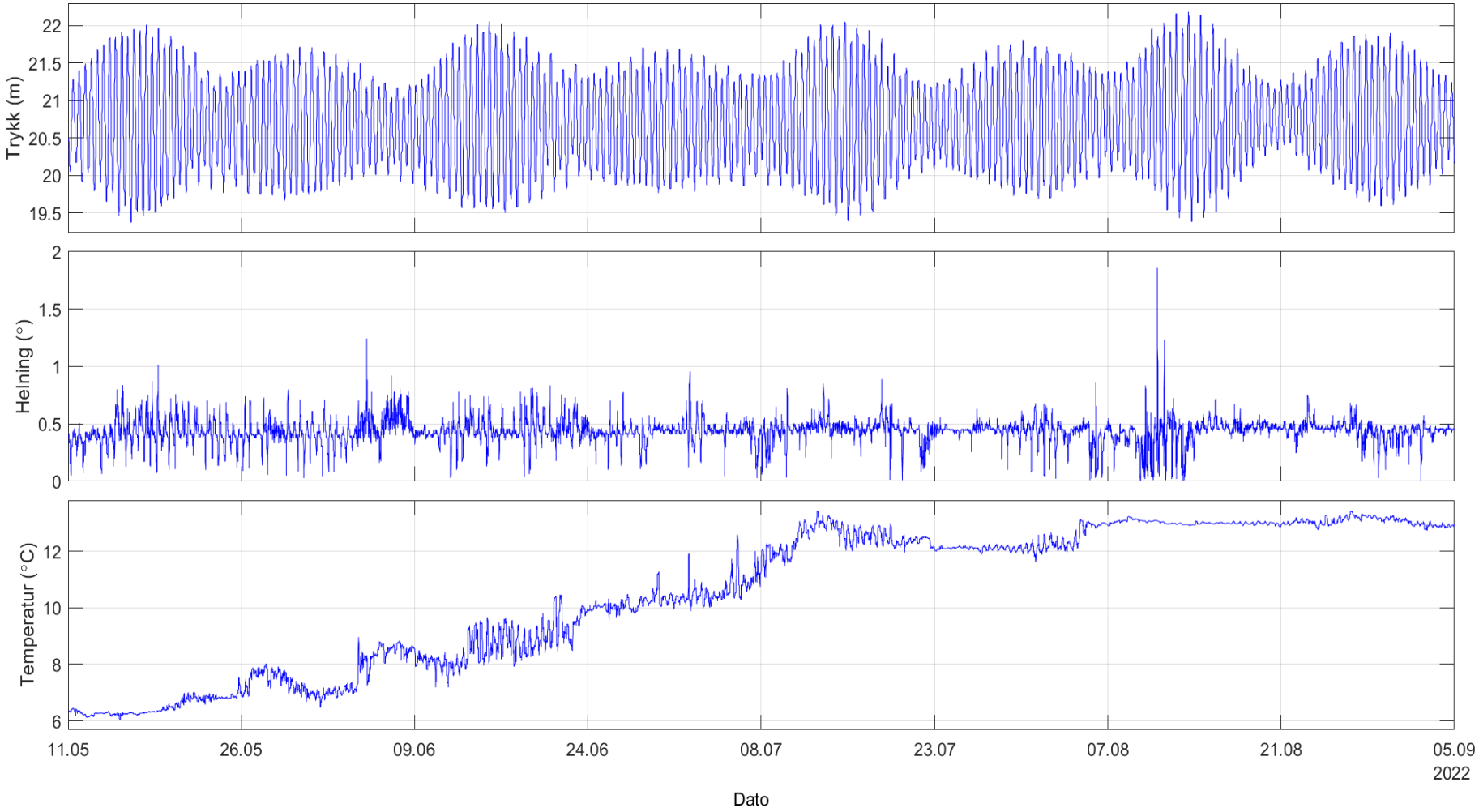
Data er kvalitetssikret etter bestemte kriterier og feilkode (Tabell 8.2.1 og Tabell 8.2.2). Dersom disse bestemte kriteriene ikke blir møtt er data kritisk vurdert. Instrumentet fremstiller binære feilmeldinger under bearbeiding. Data med feilmelding er manuelt vurdert, og er kategorisert som 'pålitelig' eller fjernet. Feilmeldinger kan inneholder en kombinasjon av feil (for eksempel feilkode 80 er en kombinasjon av feilkode 16 og 64). Uteliggere blir også vurdert og data blir fjernet om nødvendig.

Tabell 8.2.1. Feilkoder fra instrument og beskrivelse.

Feil kode	Binær kode	Beskrivelse av feilmelding
0	0	No errors
1	0000 0001	No pressure
2	0000 0010	Low pressure
4	0000 0100	Low amplitude
8	0000 1000	White noise test
16	0001 0000	Unrecognisable estimate
32	0010 0000	Never prosessed
64	0100 0000	AST out of bounds
128	1000 0000	Directional ambiguity
256	1 0000 0000	No pressure peak
512	10 0000 0000	Close to clipping
1024	100 0000 0000	High AST data loss
2048	1000 0000 0000	Excessive helning

Tabell 8.2.2. Kriteriene som er brukt for å kvalitetssikre data.

Parameter	Beskrivelse
Helning grense	Signature, AST trenger <10° instrument helning
Trykk	Stabil (f.eks. tidevanns mønster), ingen ned- eller opptrekk



Figur 8.2.1. Tidsdiagram av kriteriene brukt for å kvalitetssikre data.

Instrumentdypet var mellom 19.4m og 22.2m, med gjennomsnittlig dyp på 20.7m i løpet av måleperioden.

8.3 Manglende og fjernede dataverdier

2 datapunkter hadde feilkode 4294967328 og er automatisk fjernet av instrumentet. Årsak til dette er ukjent.

Det forekom også tilfeller med feilkode 128, som betyr en viss usikkerhet i retningen som korresponderer til peak perioden (DirTp). Datapunktene er vurdert til å være av god kvalitet grunnet god kvalitet av andre bølgeparametere.

Ingen andre datapunkter er fjernet.

9. Vedlegg - Referanser

1. Nortek AS (2022). Principles of Operation - Signature. 57 sider.

2. Ocean Contour User Guide (2020).

3. Olex (2002). Olex, Brukerhåndbok – utgave 4.1, 7/6-2002. *www.olex.no*.

10. Vedlegg - Resultater per måned

10.1 Bølgedata sammendrag

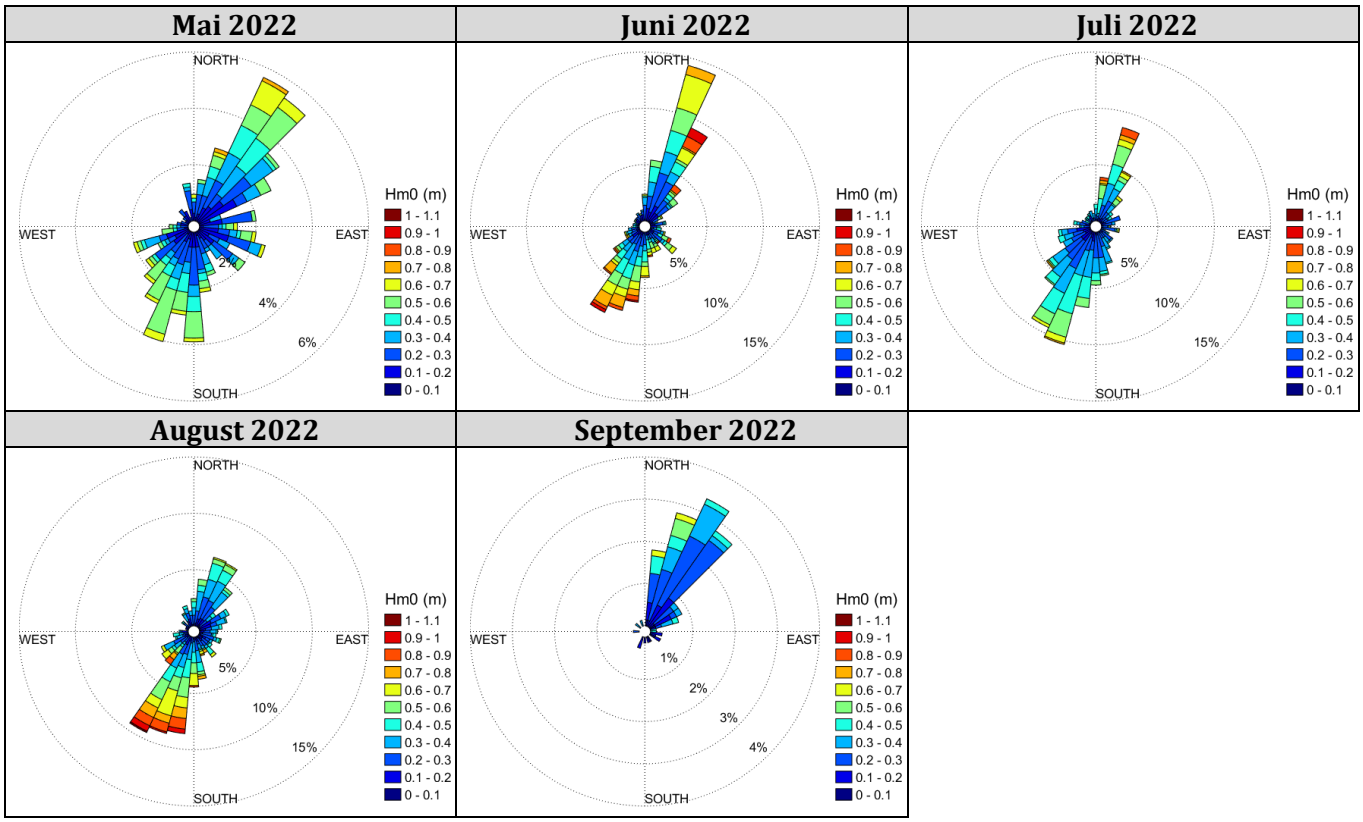
Resultater over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned er sammenfattet i Tabell 10.1.1.

Tabell 10.1.1. Sammendrag av maksimal, gjennomsnitt, minimum, standard avvik og varians av målte bølgeparametere.

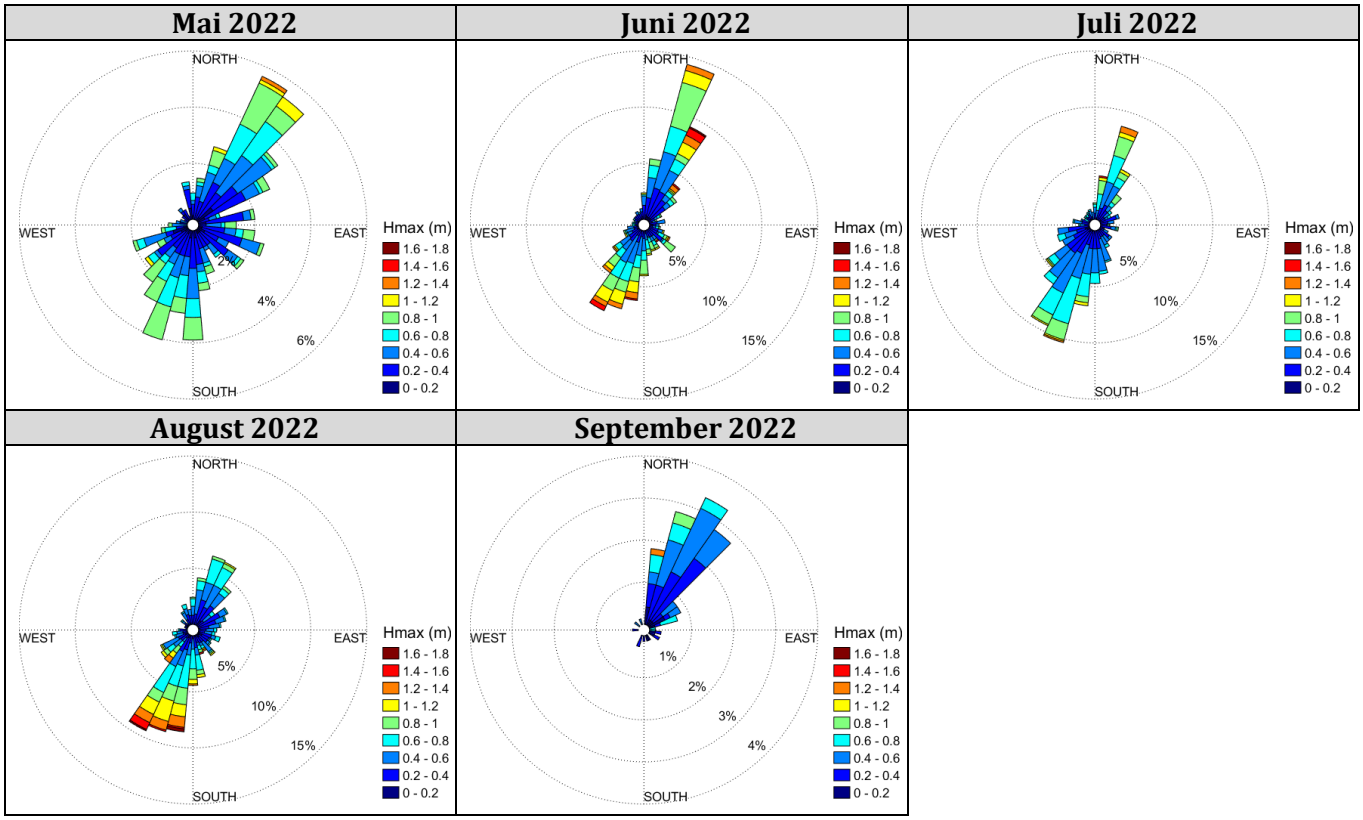
Parameter	Hmax (m)	Hm0 (m)	H3 (m)	Hmean (m)	Tp (s)	Tm02 (s)
Mai 2022						
Maksimal	1.3	0.8	0.7	0.4	15.9	4.0
Snitt	0.5	0.3	0.3	0.2	5.5	2.5
Minimum	0.2	0.1	0.1	0.1	1.6	1.7
Std. avvik	0.2	0.2	0.1	0.1	3.4	0.5
Varians	0.1	0.0	0.0	0.0	11.5	0.2
Juni 2022						
Maksimal	1.7	1.0	0.9	0.6	17.0	4.5
Snitt	0.6	0.4	0.4	0.2	5.7	2.6
Minimum	0.1	0.1	0.1	0.1	1.7	1.7
Std. avvik	0.3	0.2	0.2	0.1	3.7	0.5
Varians	0.1	0.0	0.0	0.0	13.5	0.3
Juli 2022						
Maksimal	1.5	0.8	0.8	0.5	13.1	3.8
Snitt	0.5	0.3	0.3	0.2	5.1	2.4
Minimum	0.2	0.1	0.1	0.1	1.6	1.7
Std. avvik	0.2	0.1	0.1	0.1	3.0	0.4
Varians	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	0.1
August 2022						
Maksimal	1.7	1.0	0.9	0.6	14.7	3.9
Snitt	0.6	0.4	0.3	0.2	5.3	2.5
Minimum	0.1	0.1	0.1	0.0	1.3	1.6
Std. avvik	0.3	0.2	0.2	0.1	3.2	0.4
Varians	0.1	0.0	0.0	0.0	10.2	0.2
September 2022						
Maksimal	1.2	0.6	0.6	0.4	7.9	3.3
Snitt	0.4	0.3	0.2	0.2	3.4	2.2
Minimum	0.1	0.1	0.1	0.0	1.6	1.7
Std. avvik	0.2	0.1	0.1	0.1	1.3	0.3
Varians	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.1

10.2 Bølgeroser

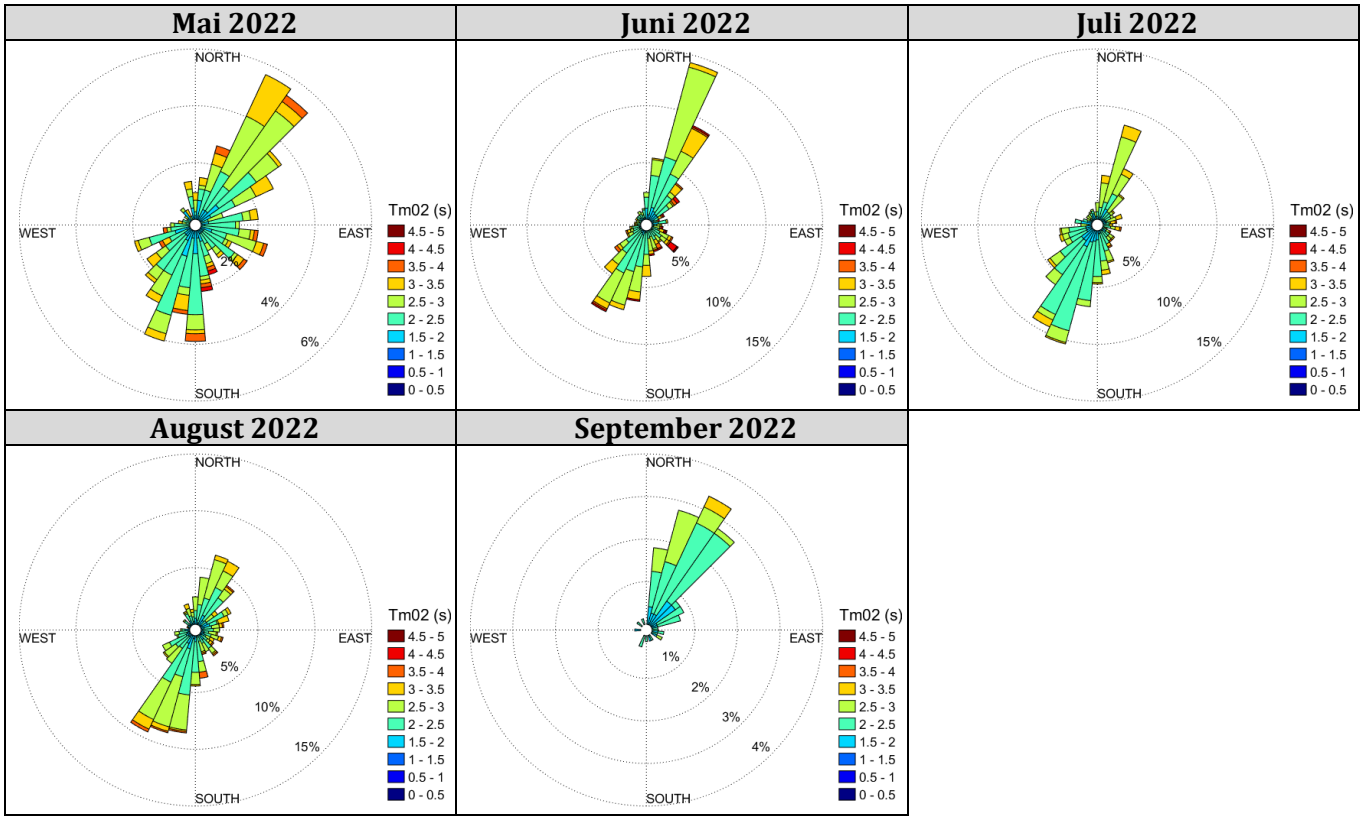
Bølgeroser av Hm0, Hmax og Tm02 med Mdir og Tp med DirTp er vist under med månedlig oppdeling.



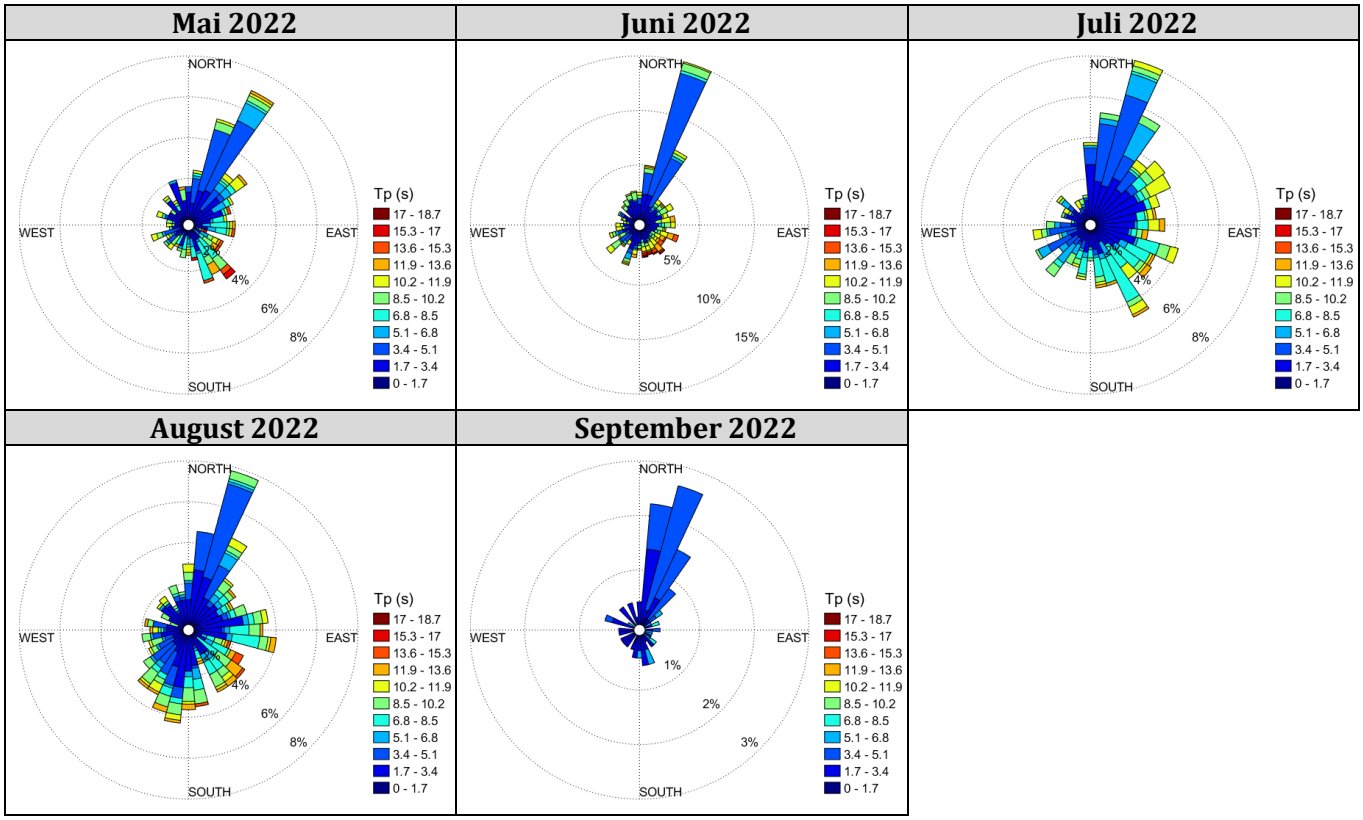
Figur 10.2.1. Roser av Hm0 med retning (Mdir).



Figur 10.2.2. Roser av Hmax med retning (Mdir).

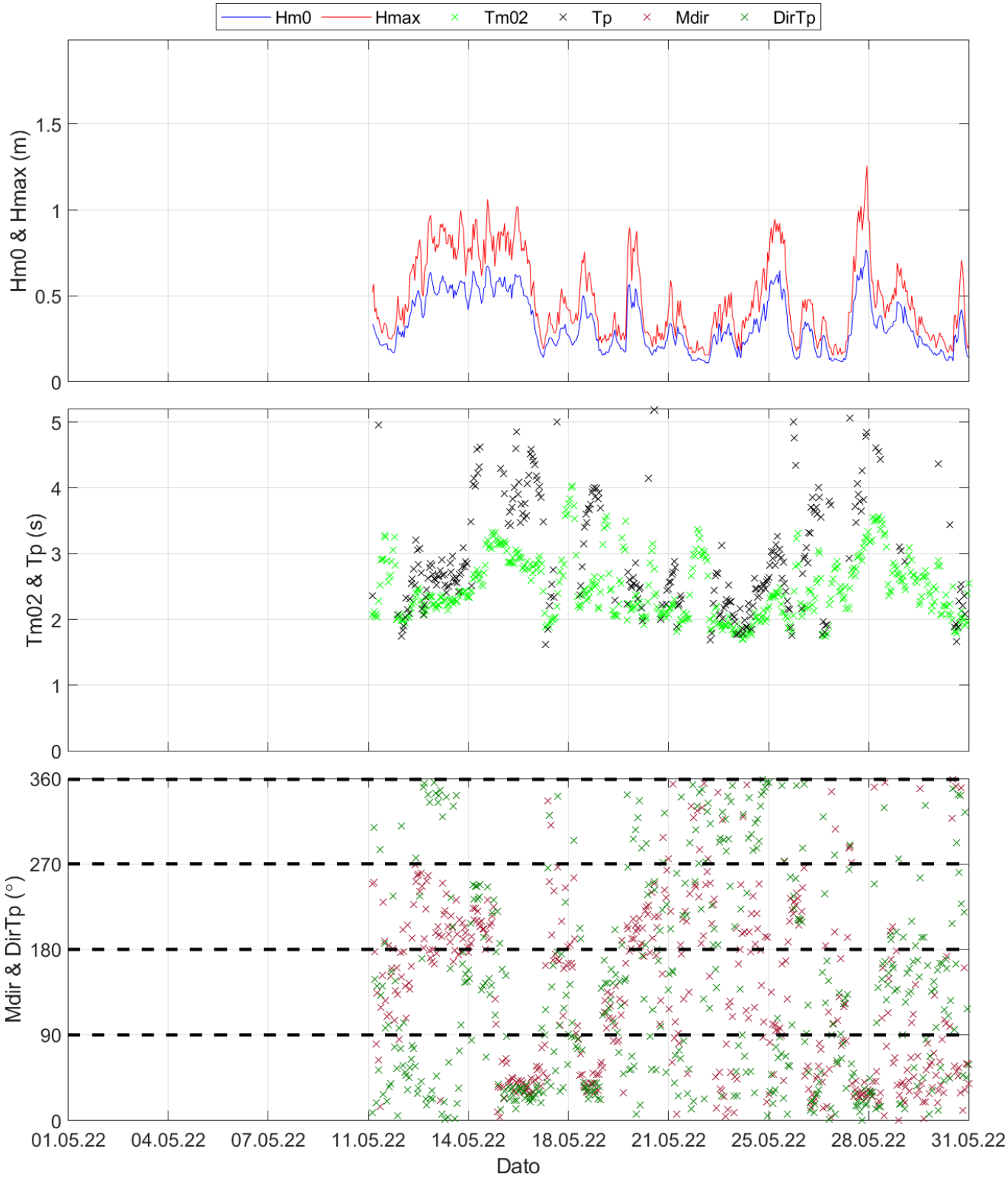


Figur 10.2.3. Roser av Tm02 med retning (Mdir).

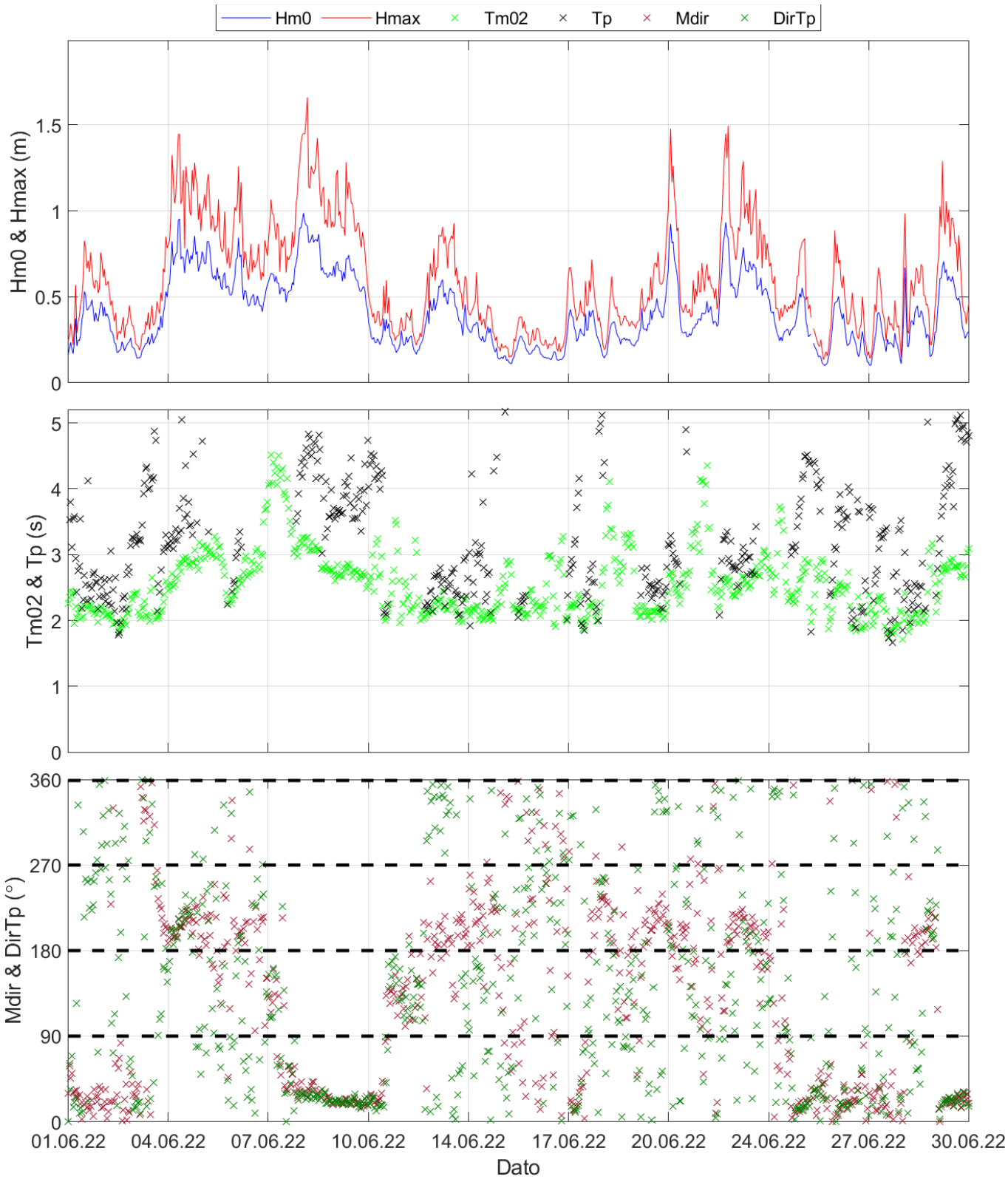


Figur 10.2.4. Roser av Tp med retning (DirTp).

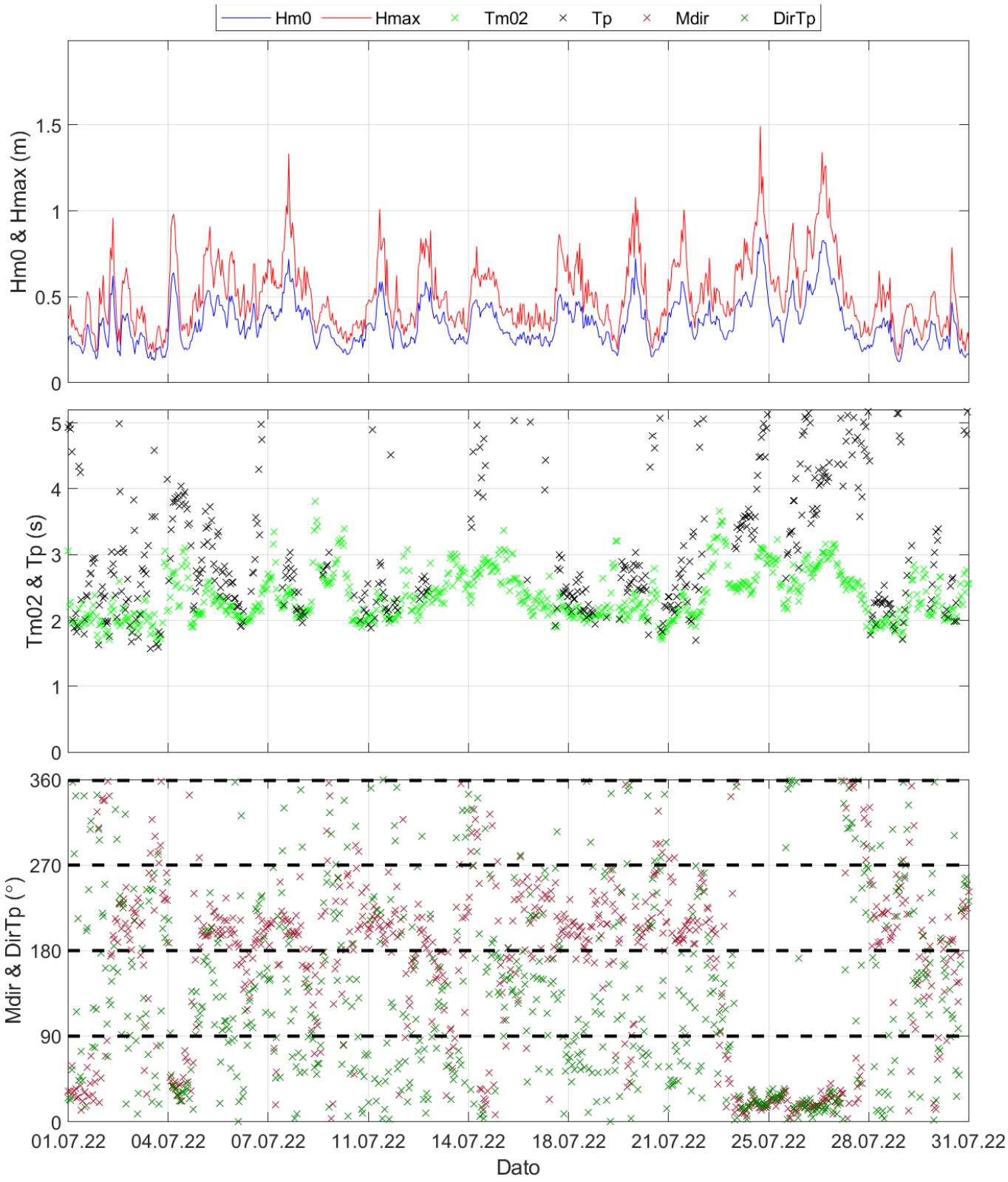
10.3 Tidsdiagram – Bølgeparametere (Hmax, Hm0, Tm02, Tp, MDir og DirTp)



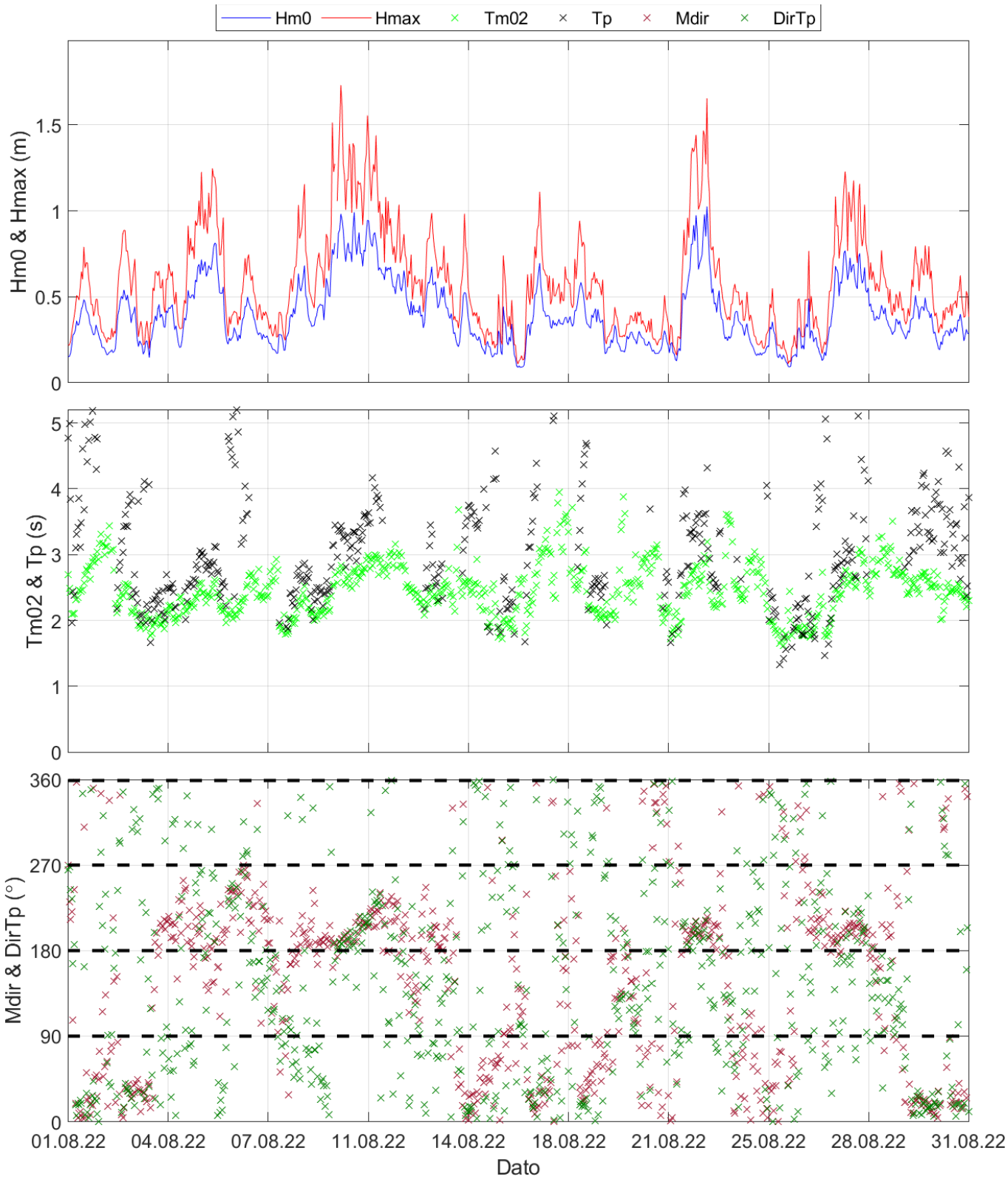
Figur 10.3.1. Tidsserie av bølgeparametere (Hmax, Hm0, Tm02, Tp, Mdir og DirTp) for mai 2022.



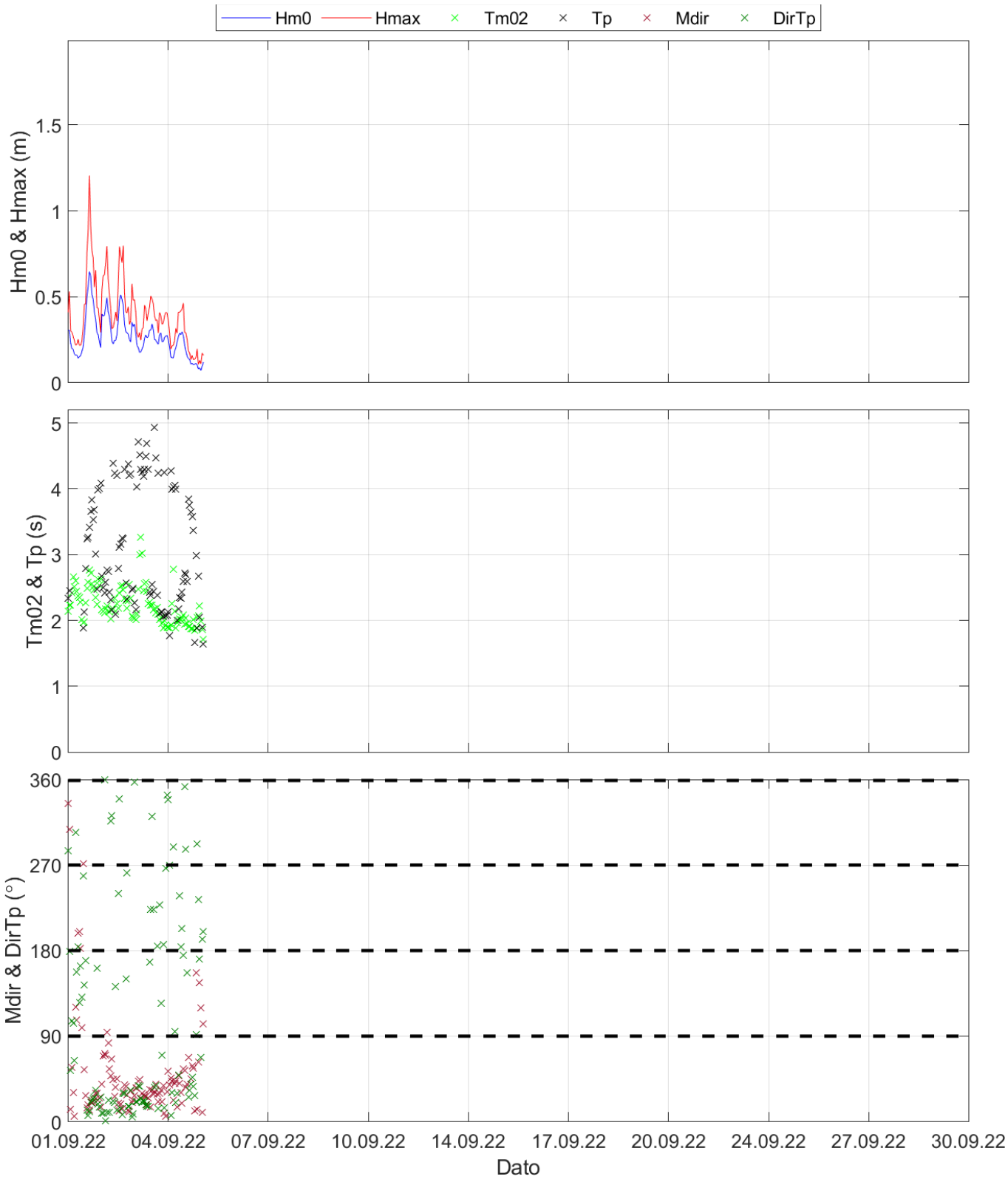
Figur 10.3.2. Tidsserie av bølgeparametere (Hmax, Hm0, Tm02, Tp, Mdir og DirTp) for juni 2022.



Figur 10.3.3. Tidsserie av bølgeparametere (Hmax, Hm0, Tm02, Tp, Mdir og DirTp) for juli 2022.



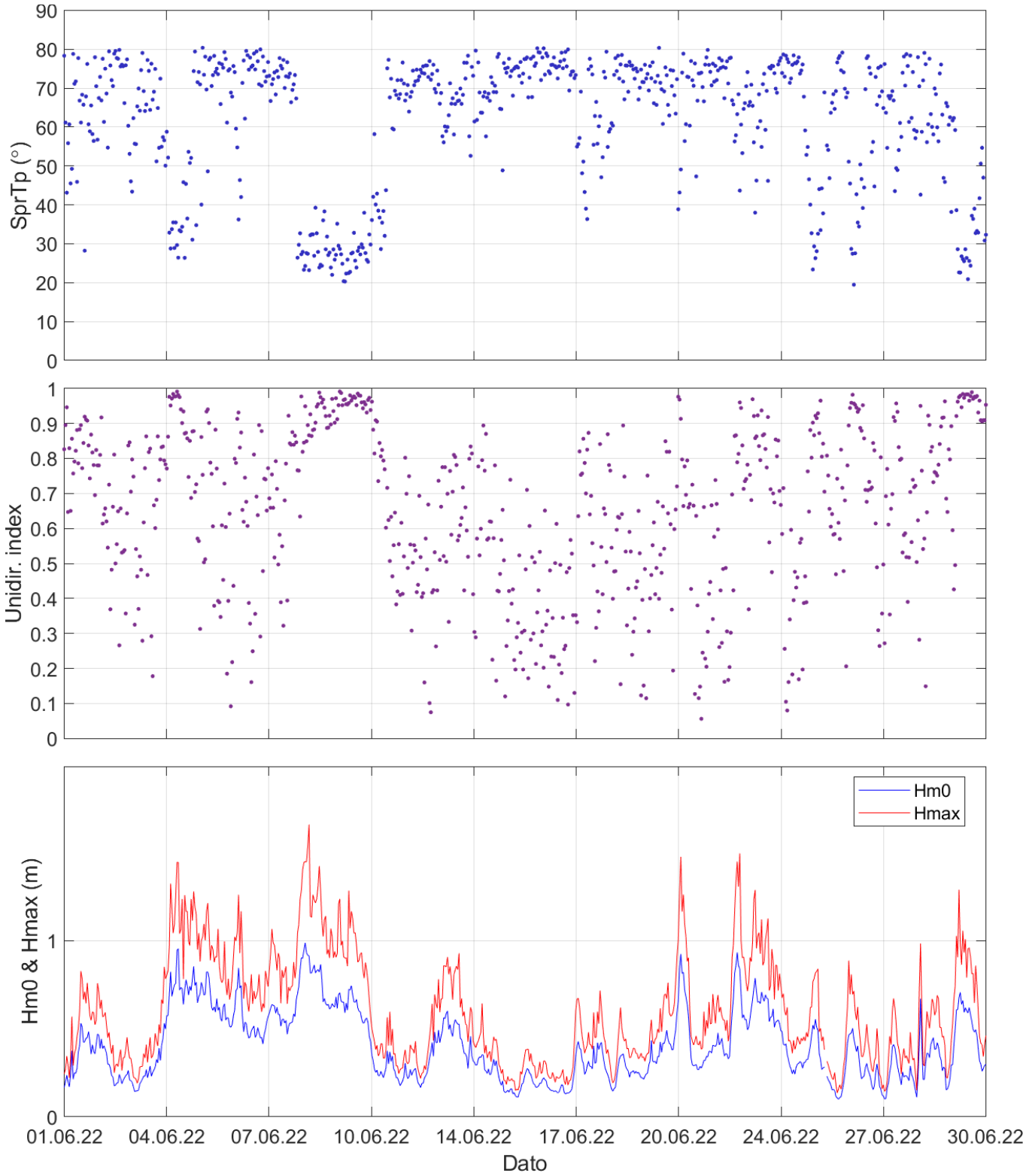
Figur 10.3.4. Tidsserie av bølgeparametere (Hmax, Hm0, Tm02, Tp, Mdir og DirTp) for august 2022.



Figur 10.3.5. Tidsserie av bølgeparametere (Hmax, Hm0, Tm02, Tp, Mdir og DirTp) for september 2022.

10.4 Tidsdiagram – Bølgespredning (SprTp) og Bølgehøyde (Hm0 og Hmax)

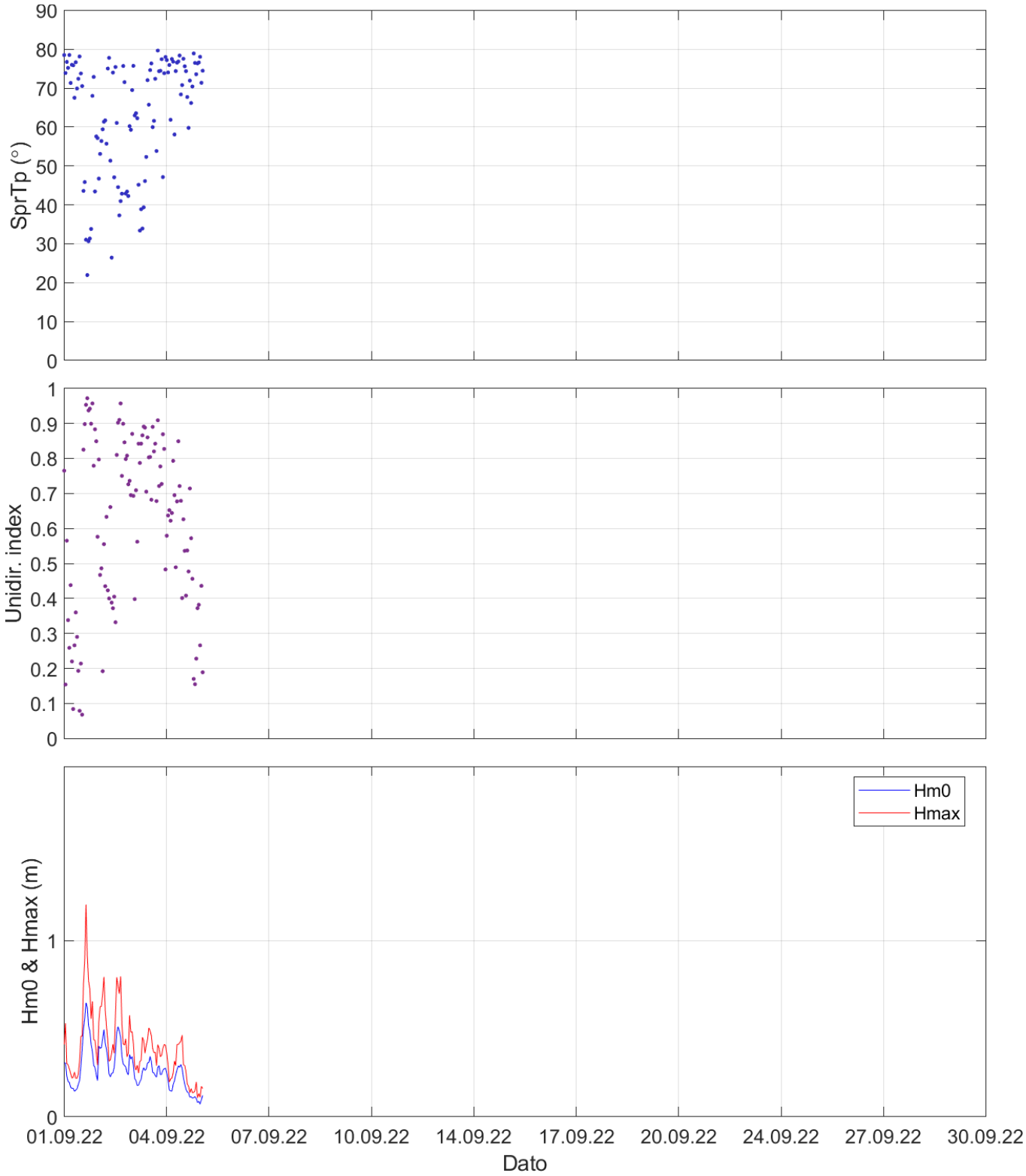
Figur 10.4.1. Tidsdiagram av bølgespredning (SprTp og Unidir. index) og bølgehøyde (Hm0 og Hmax) for mai 2022.



Figur 10.4.2. Tidsdiagram av bølgespredning (SprTp og Unidir. index) og bølgehøyde (Hm0 og Hmax) for juni 2022.

Figur 10.4.3. Tidsdiagram av bølgespredning (SprTp og Unidir. index) og bølgehøyde (Hm0 og Hmax) for juli 2022.

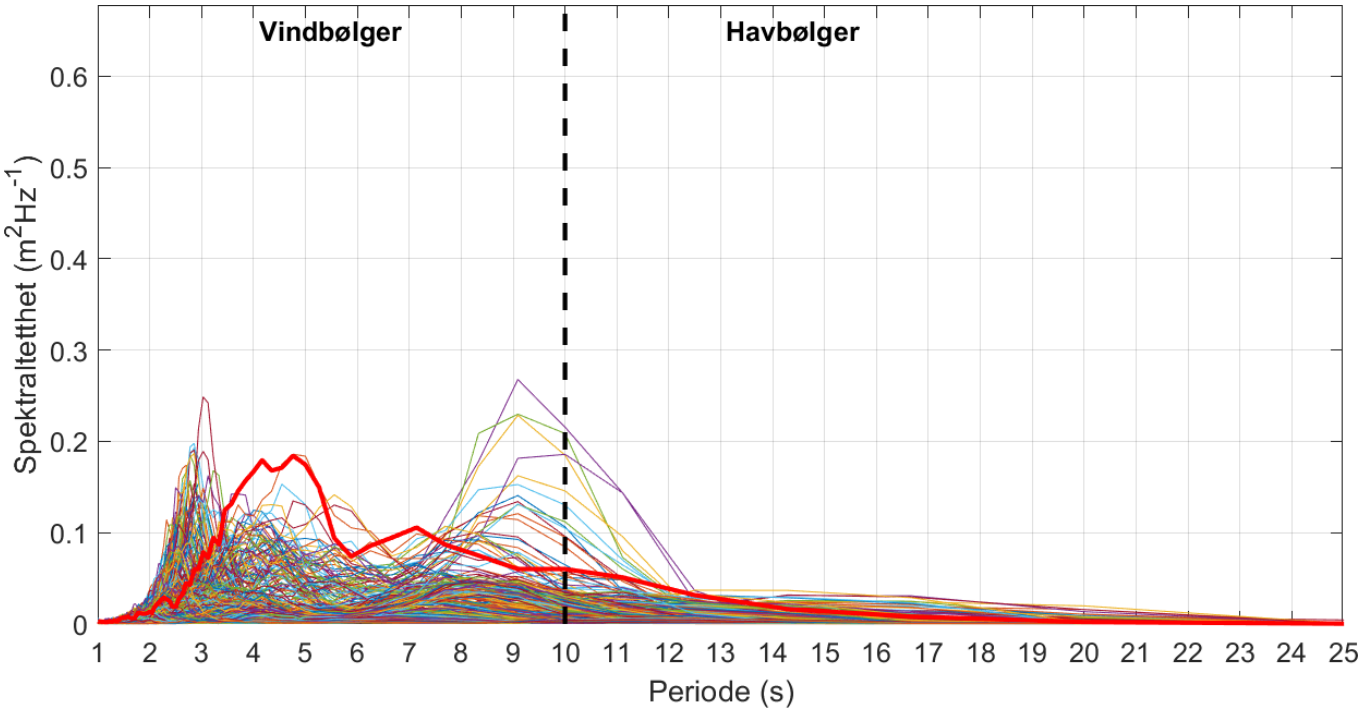
Figur 10.4.4. Tidsdiagram av bølgespredning (SprTp og Unidir. index) og bølgehøyde (Hm0 og Hmax) for august 2022.



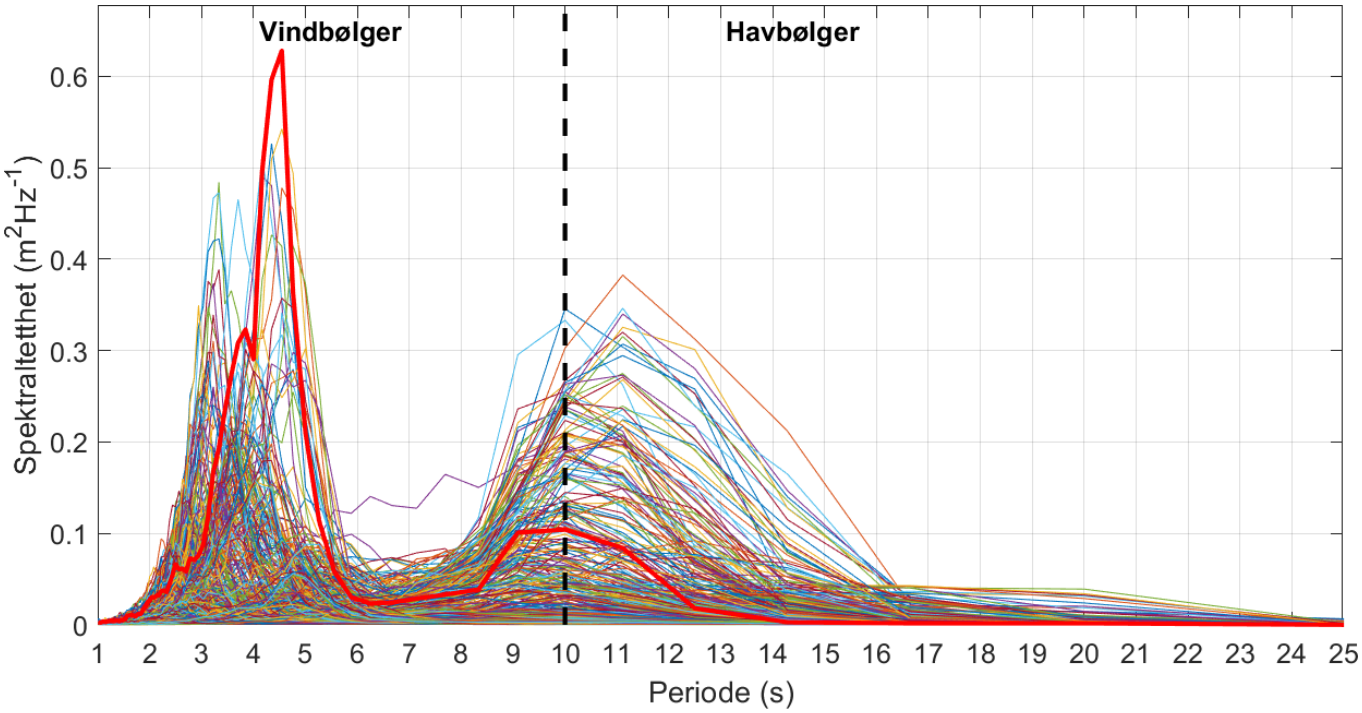
Figur 10.4.5. Tidsdiagram av bølgespredning (SprTp og Unidir. index) og bølgehøyde (Hm0 og Hmax) for september 2022.

10.5 Spektraltetthet

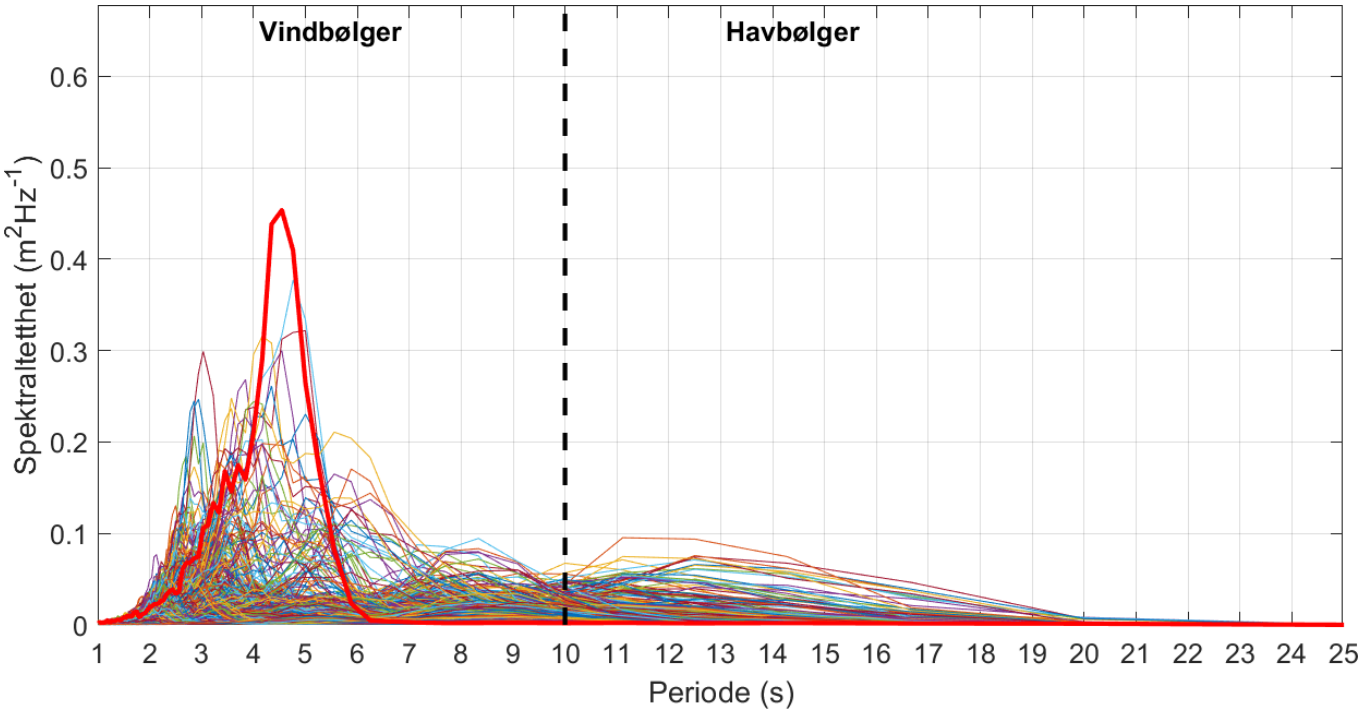
Månedlig spektraltetthet per periode er vist i figurene nedenfor. Svart stiplet linje indikerer skille mellom vind- og havbølger. Hver farget linje indikerer spektraltettheten per bølgemåling. Spektraltettheten til den høyeste signifikante bølgehøyden er vist med uthevet rød linje.



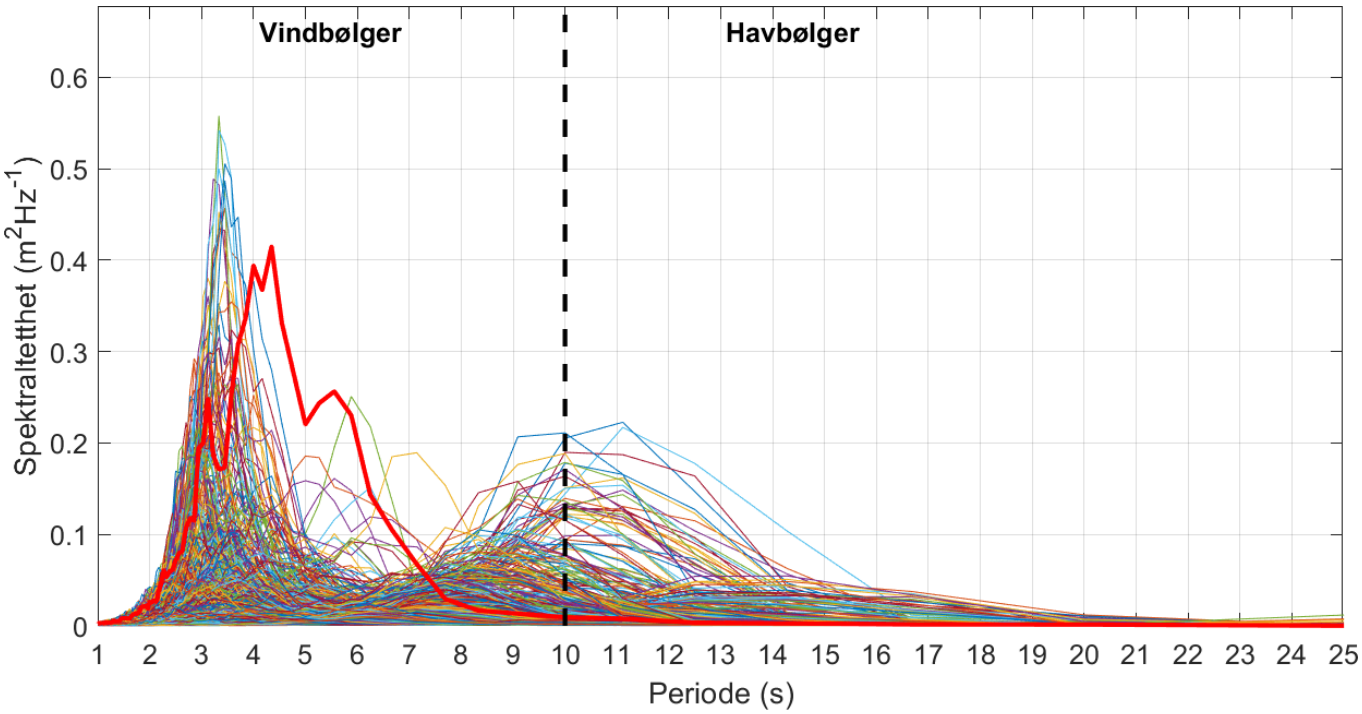
Figur 10.5.1. Spektraltetthet per periode for mai 2022.



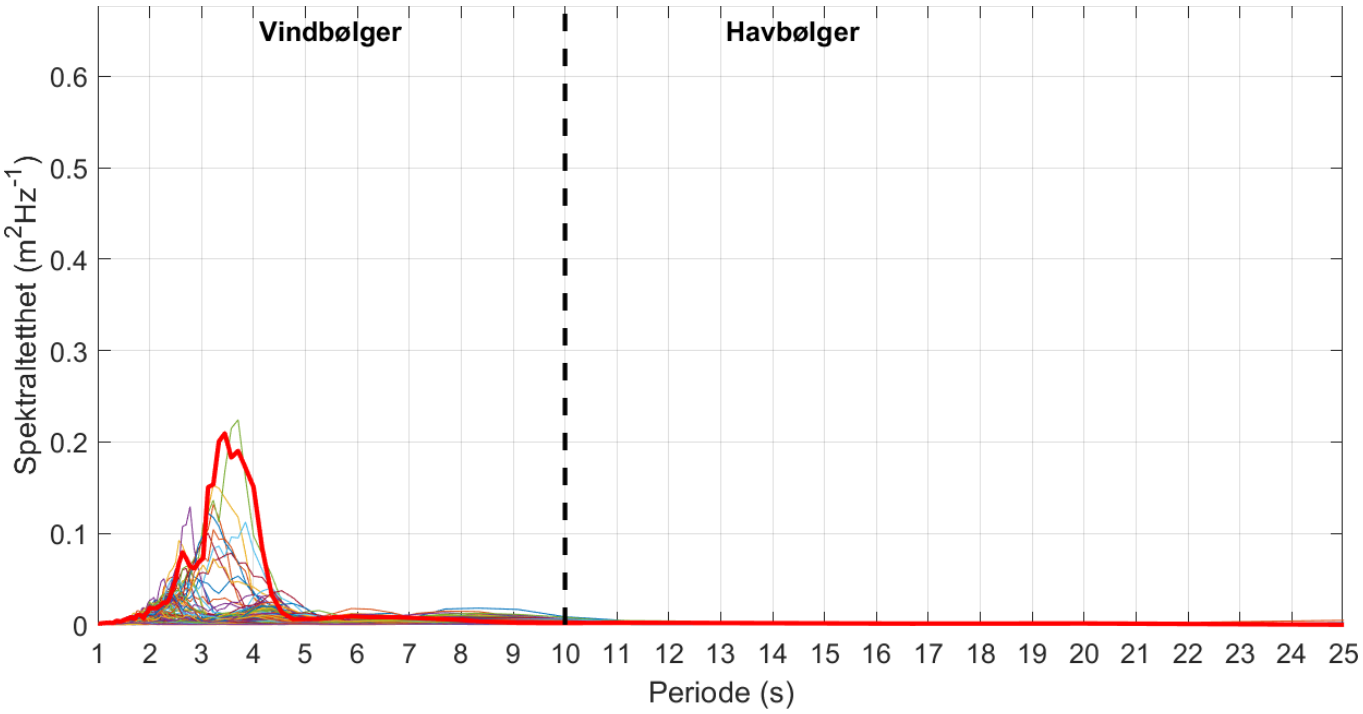
Figur 10.5.2. Spektraltetthet per periode for juni 2022.



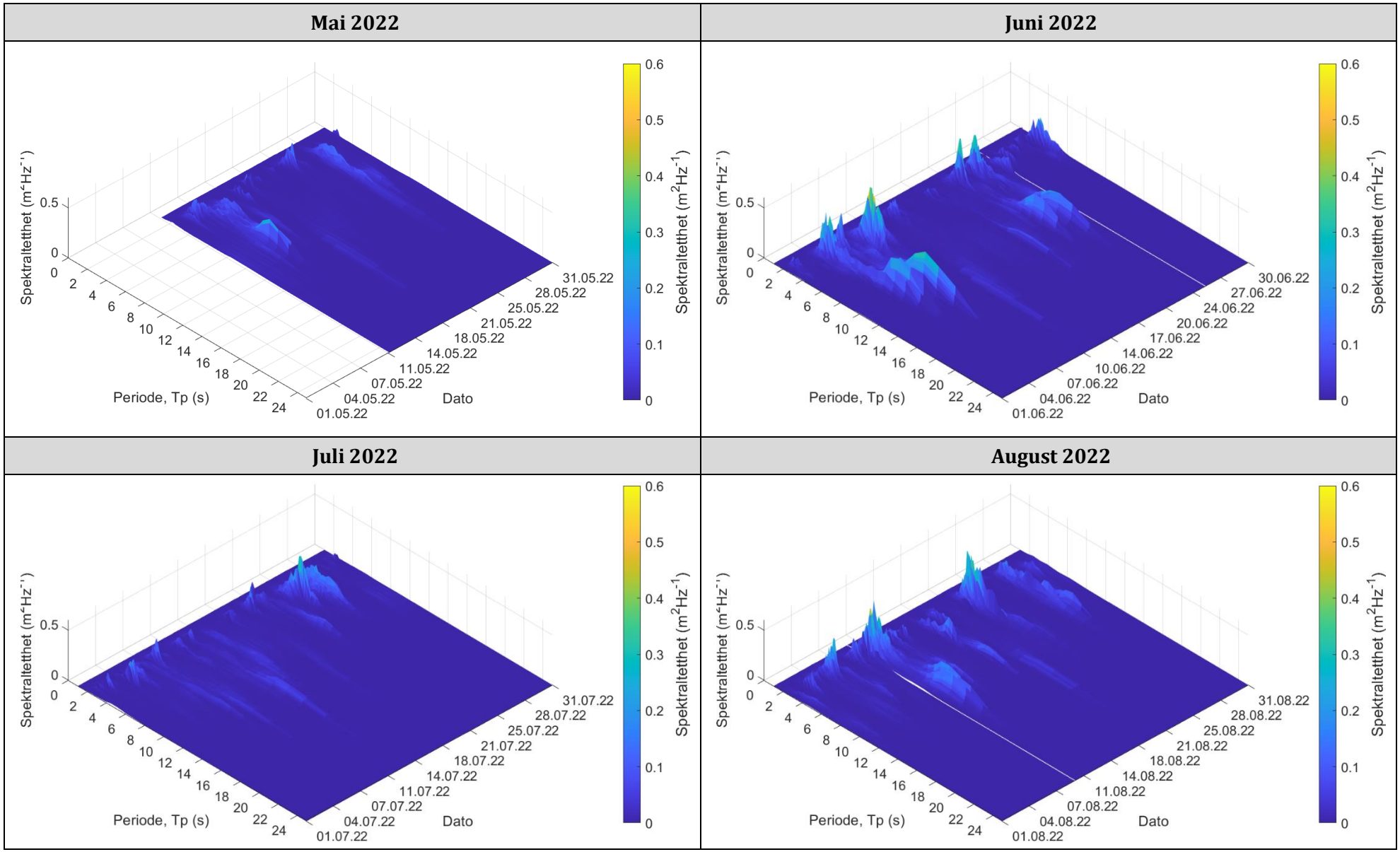
Figur 10.5.3. Spektraltetthet per periode for juli 2022.



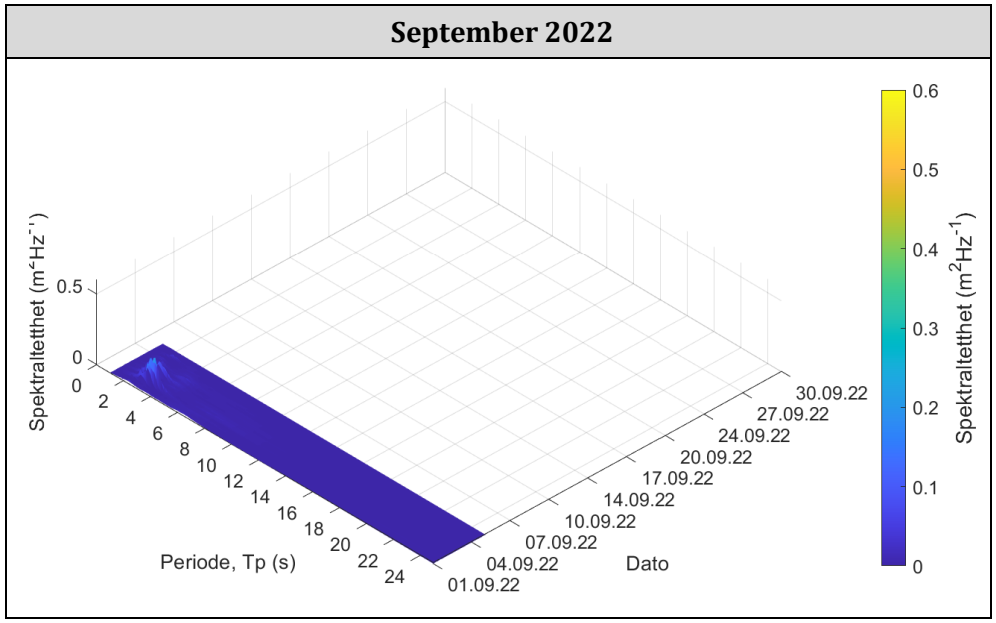
Figur 10.5.4. Spektraltetthet per periode for august 2022.



Figur 10.5.5. Spektraltetthet per periode for september 2022.



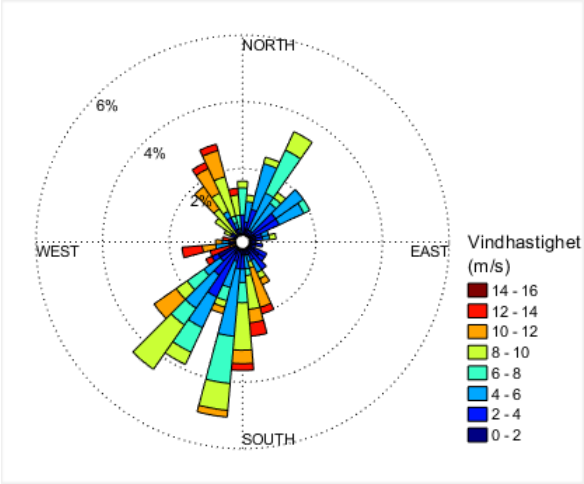
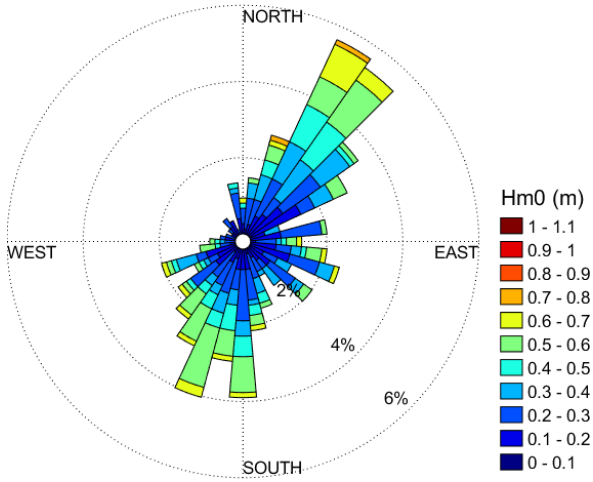
Figur 10.5.6. Tidsdiagram av spektraltetthet per periode (månedsvis).



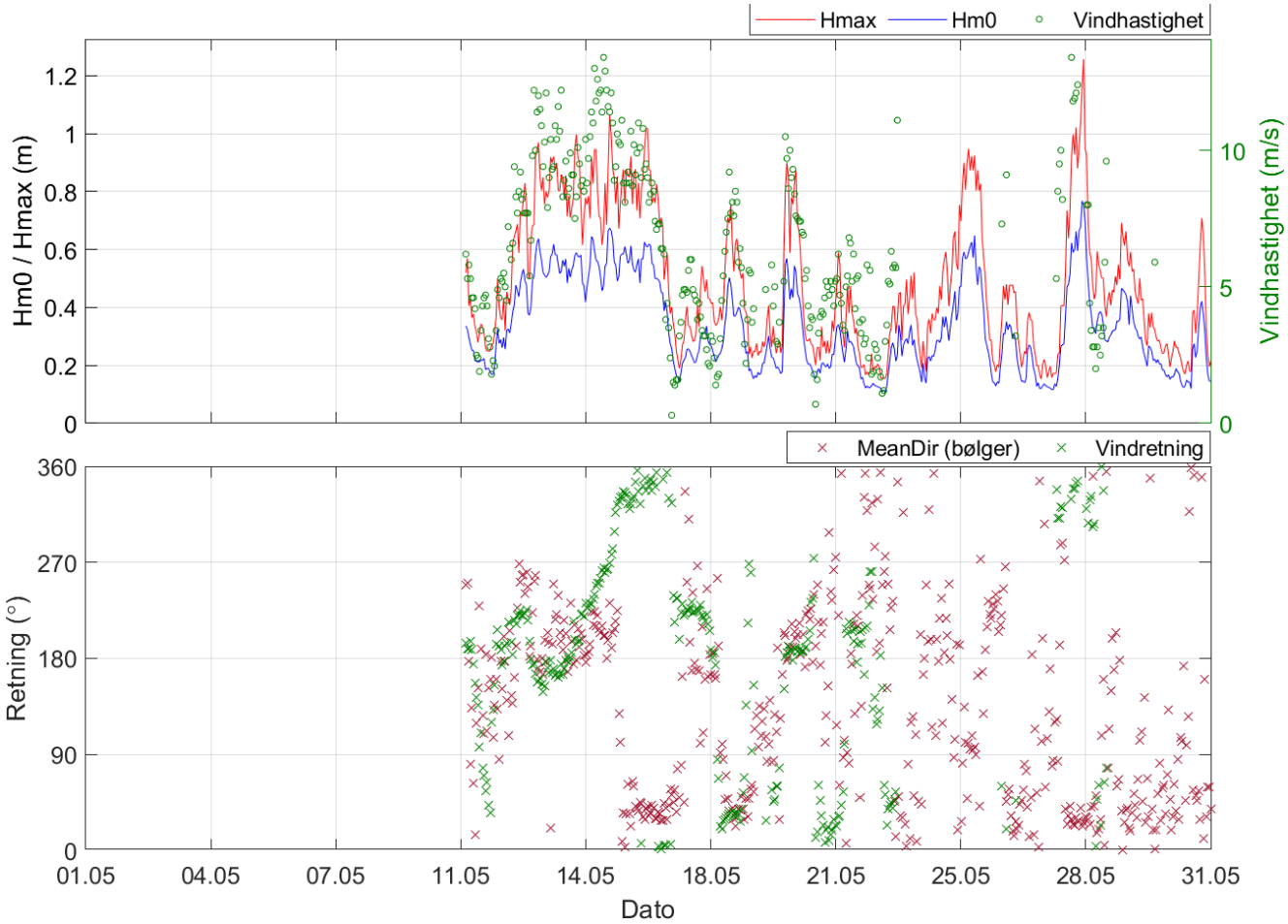
Figur 10.5.7. Tidsdiagram av spektraltetthet per periode (månedsvis).

10.6 Bølgehøyde og vindhastighet

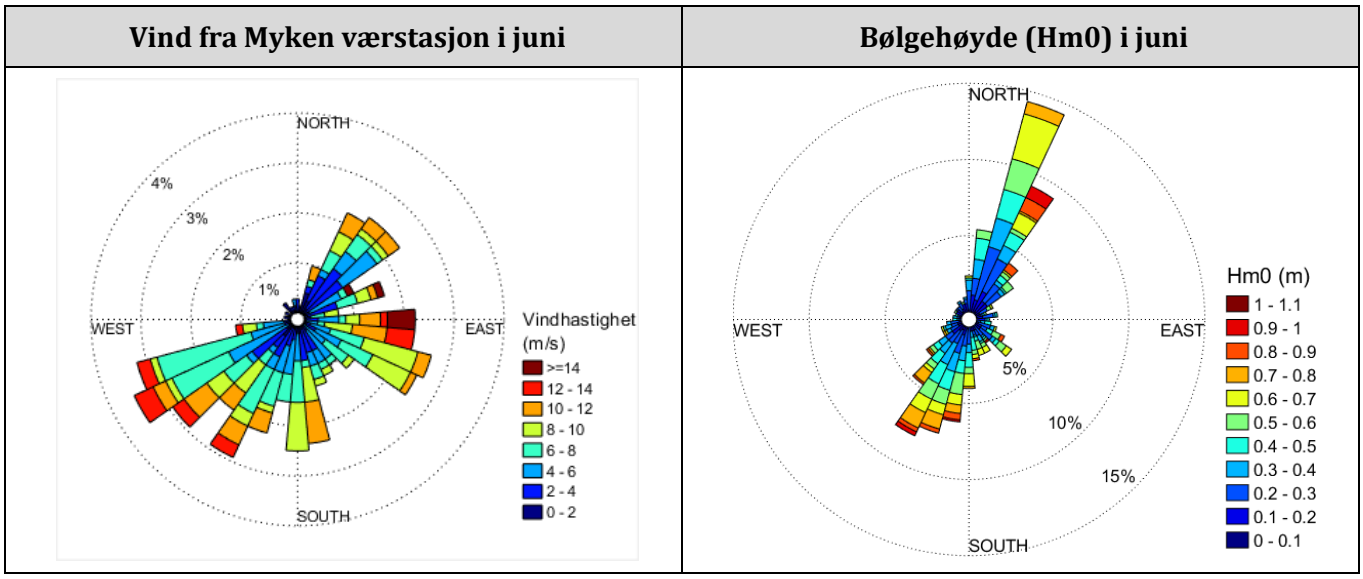
Myken

Vind fra Myken værstasjon i mai	Bølgehøyde (Hm0) i mai
	

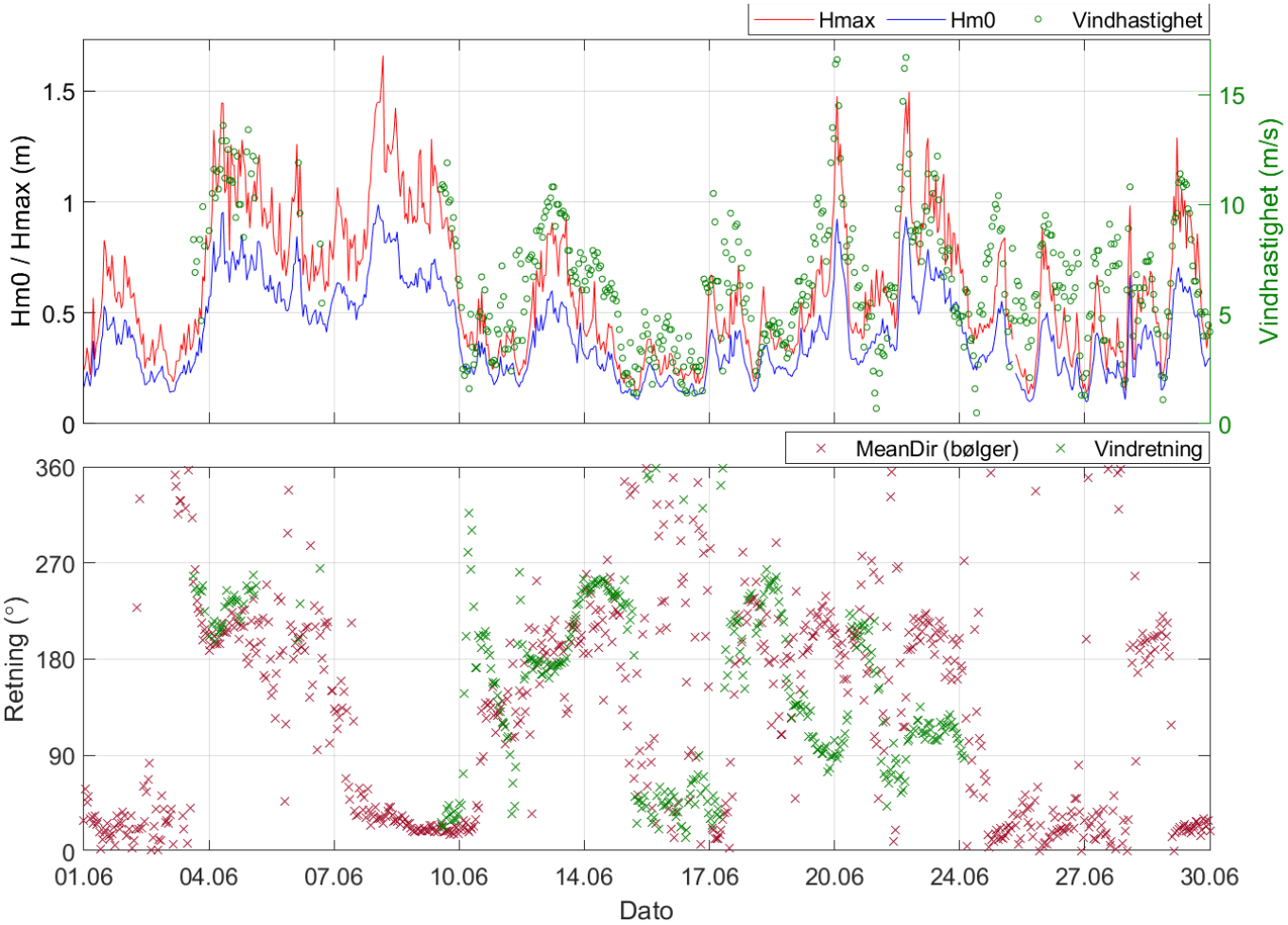
Figur 10.6.1. Rosediagram for vind på Myken og bølgehøyde (Hm0) for mai i 2022.



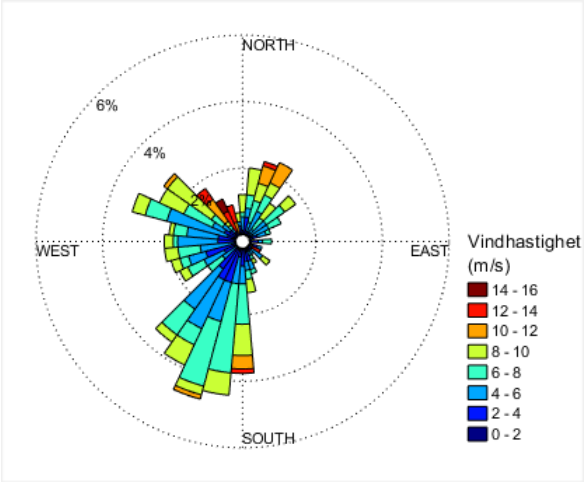
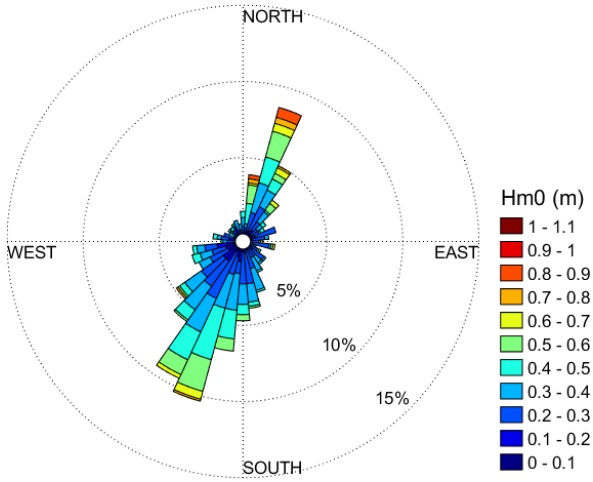
Figur 10.6.2. Bølgehøyde og vindhastighet (Myken) for mai i 2022.



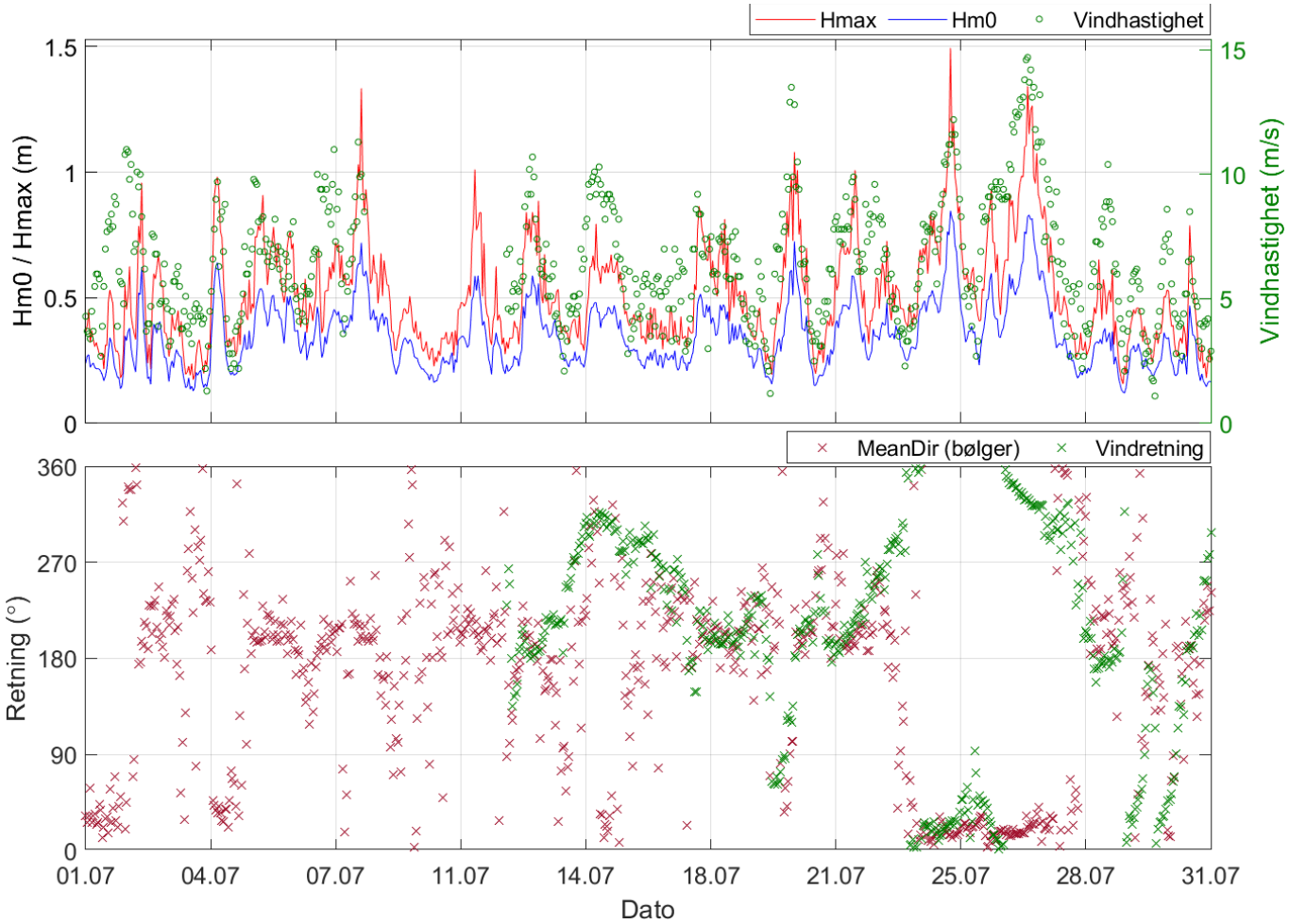
Figur 10.6.3. Rosediagram for vind på Myken og bølgehøyde (Hm0) for juni i 2022.



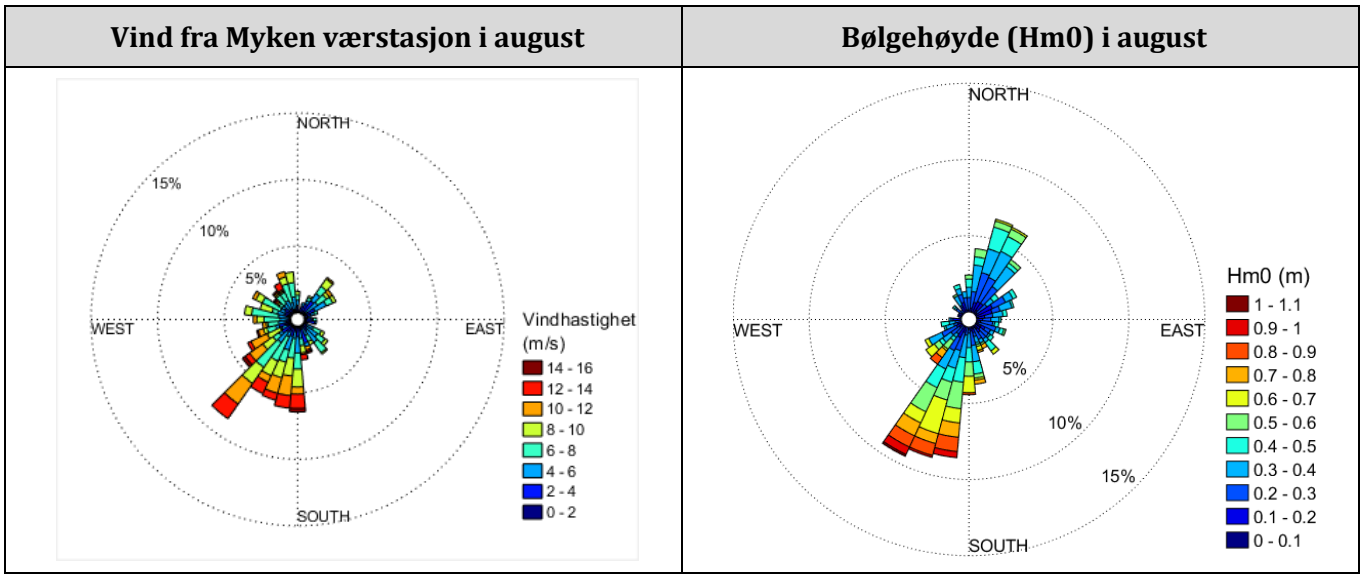
Figur 10.6.4. Bølgehøyde og vindhastighet (Myken) for juni i 2022.

Vind fra Myken værstasjon i juli	Bølgehøyde (Hm0) i juli
	

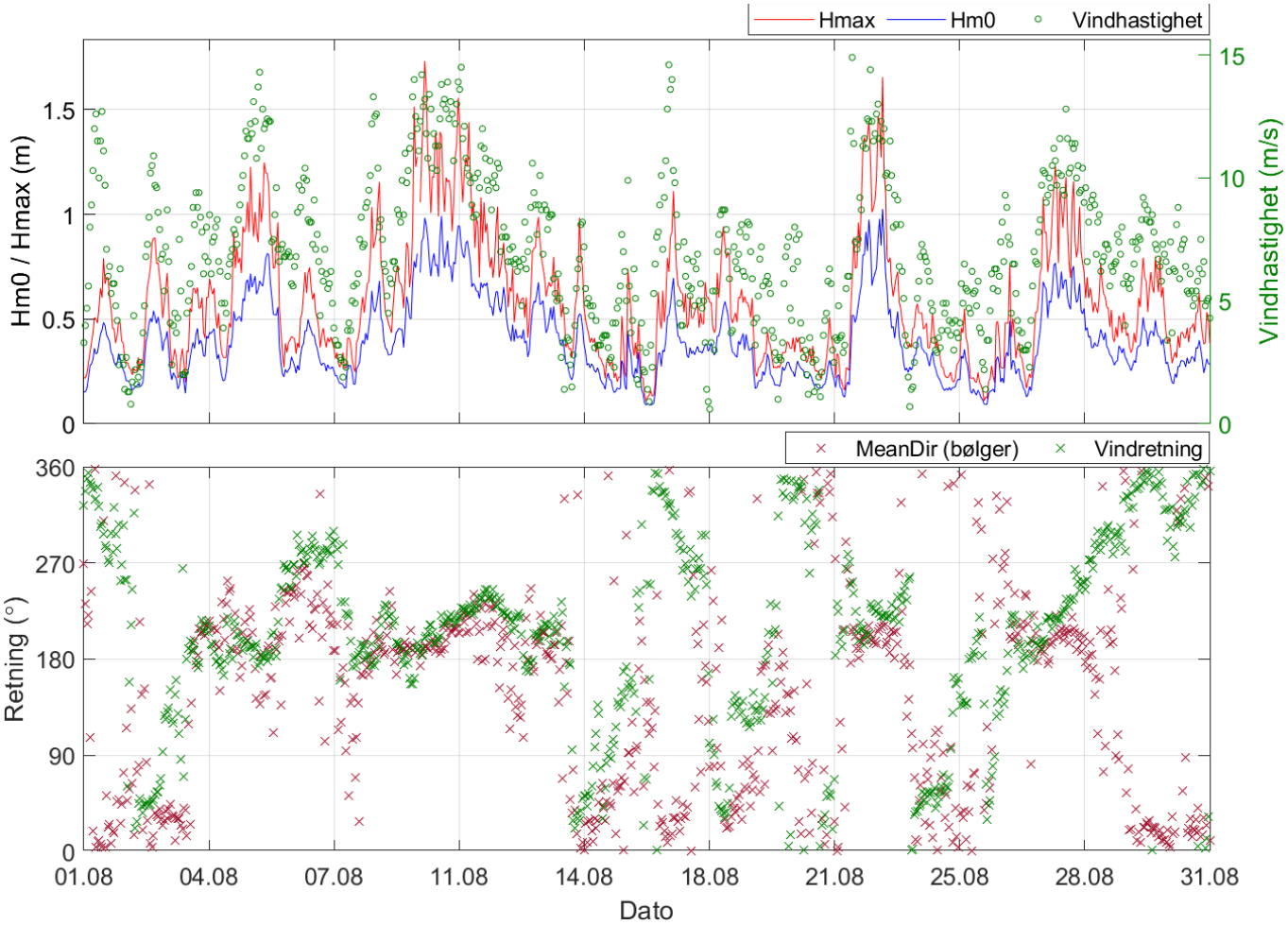
Figur 10.6.5. Rosediagram for vind på Myken og bølgehøyde (Hm0) for juli i 2022.



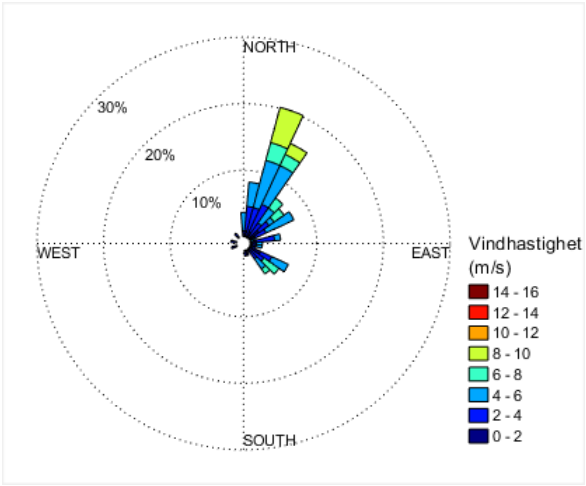
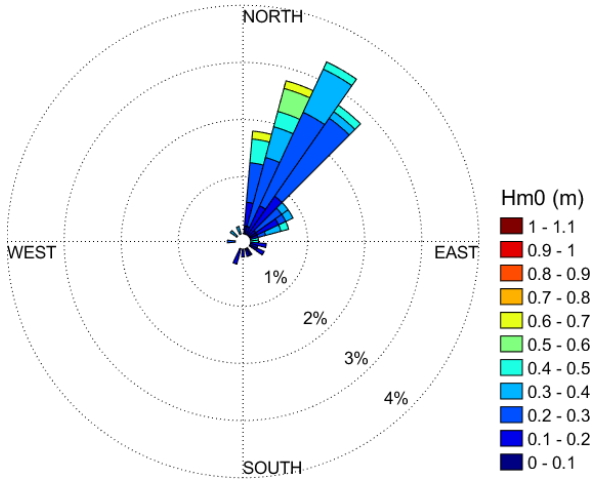
Figur 10.6.6. Bølgehøyde og vindhastighet (Myken) for juli i 2022.



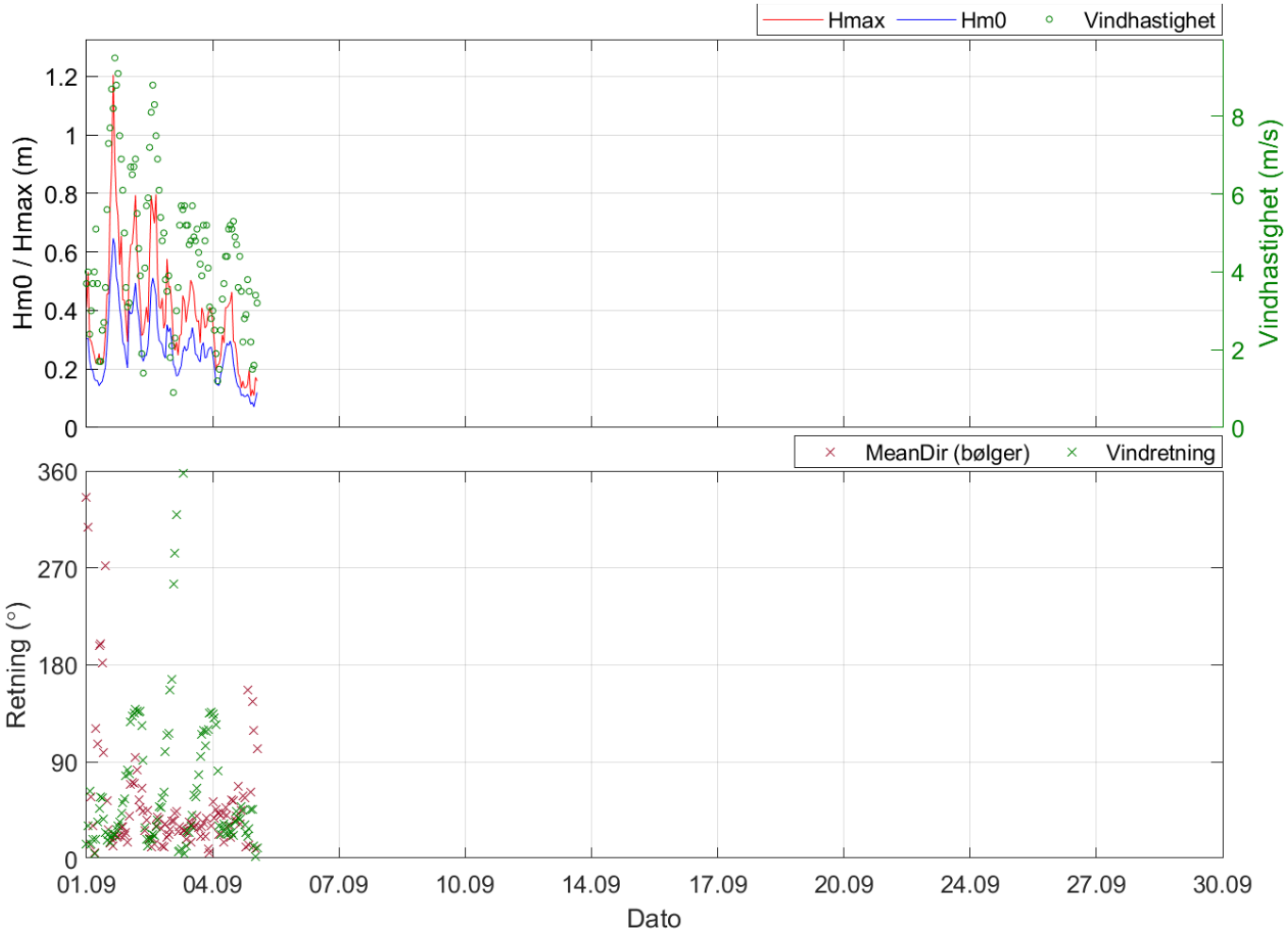
Figur 10.6.7. Rosediagram for vind på Myken og bølgehøyde (Hm0) for august i 2022.



Figur 10.6.8. Bølgehøyde og vindhastighet (Myken) for august i 2022.

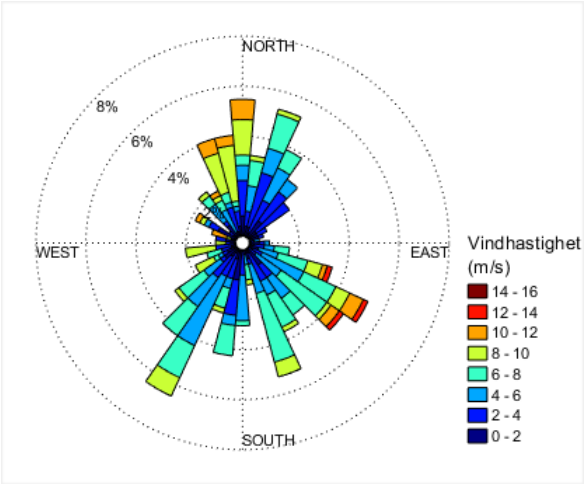
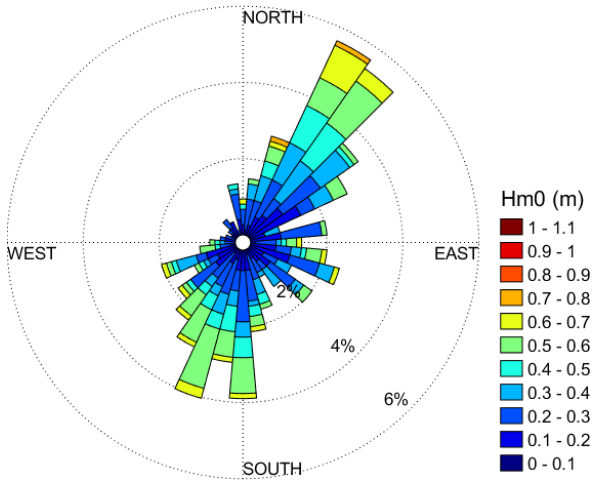
Vind fra Myken værstasjon i september	Bølgehøyde (Hm0) i september
	

Figur 10.6.9. Rosediagram for vind på Myken og bølgehøyde (Hm0) for september i 2022.

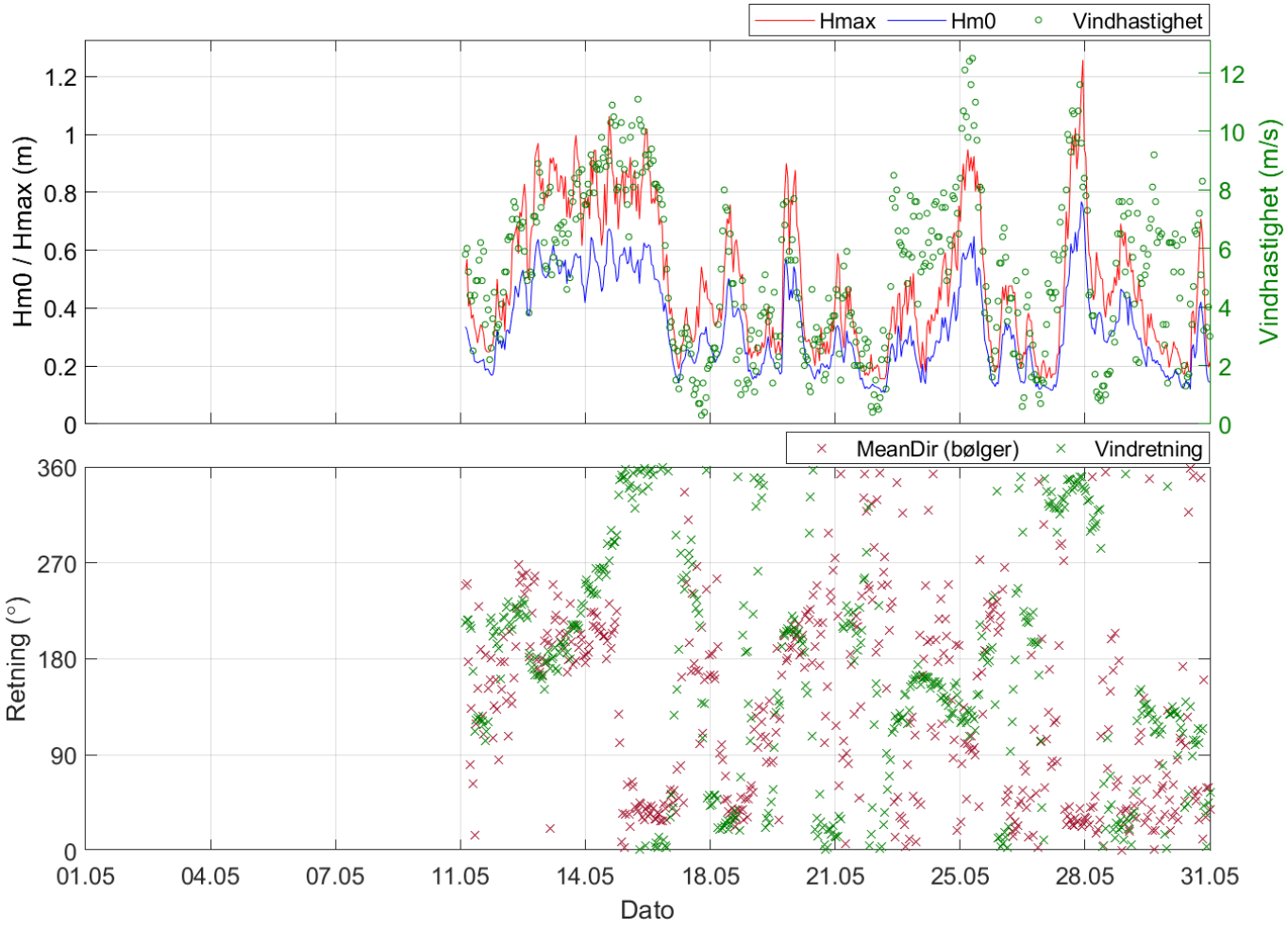


Figur 10.6.10. Bølgehøyde og vindhastighet (Myken) for september i 2022.

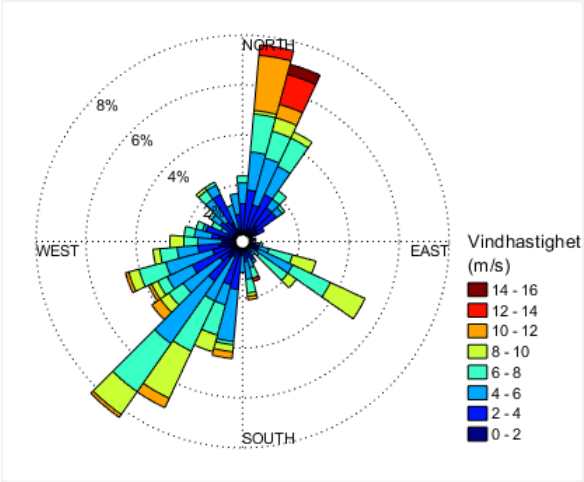
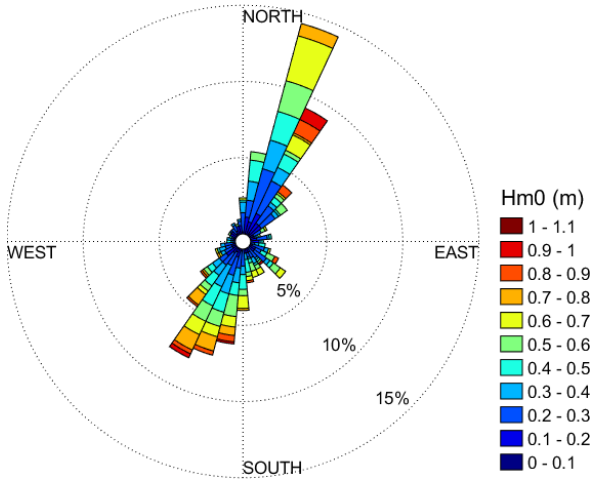
Solvær III

Vind fra Solvær III værstasjon i mai	Bølgehøyde (Hm0) i mai
	

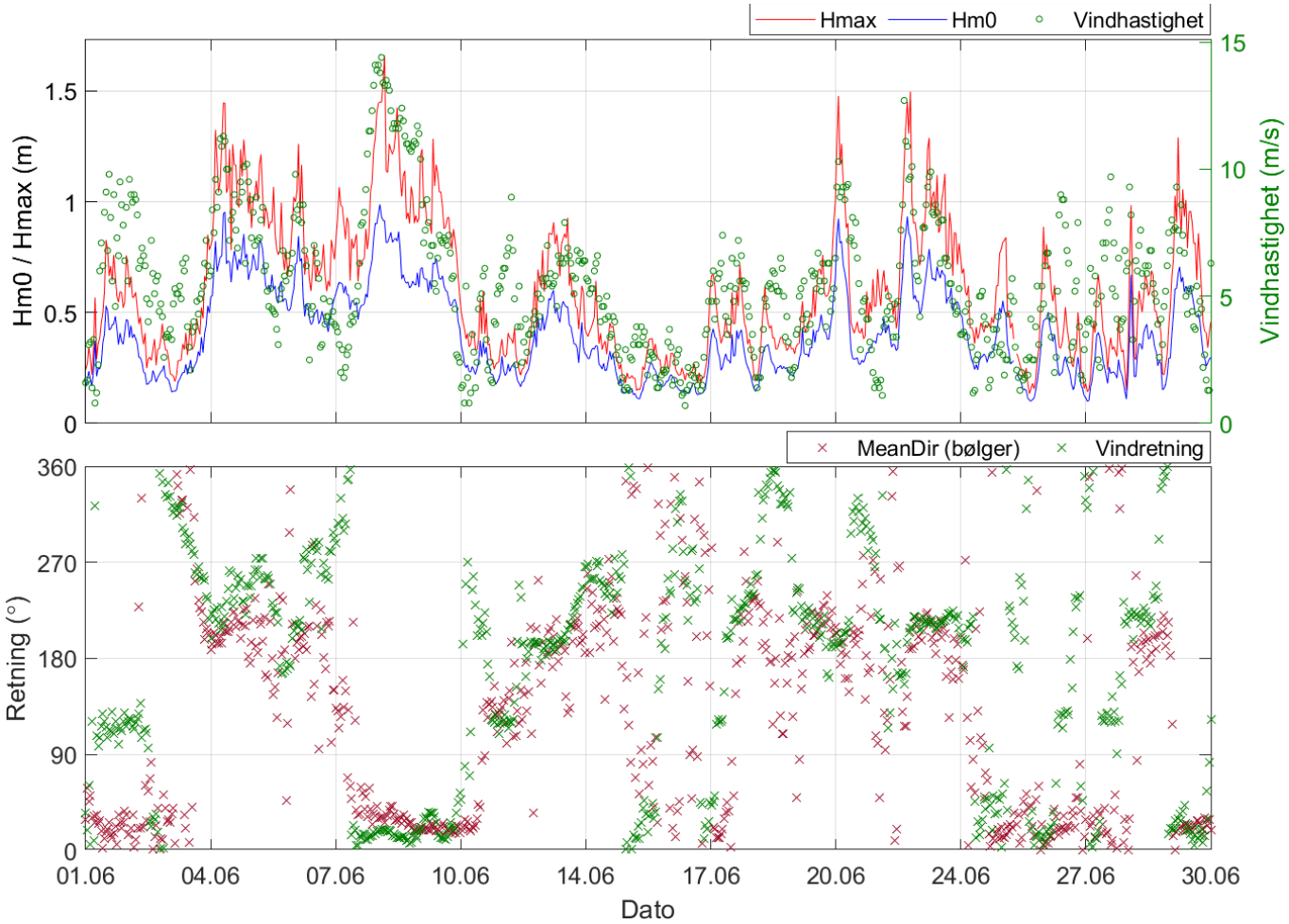
Figur 10.6.11. Rosediagram for vind på Solvær III og bølgehøyde (Hm0) for mai i 2022.



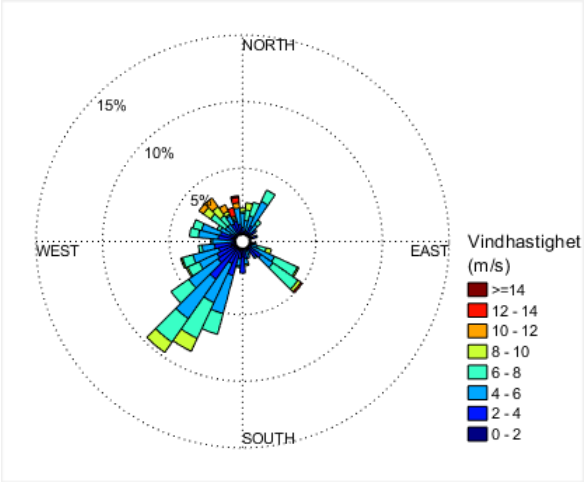
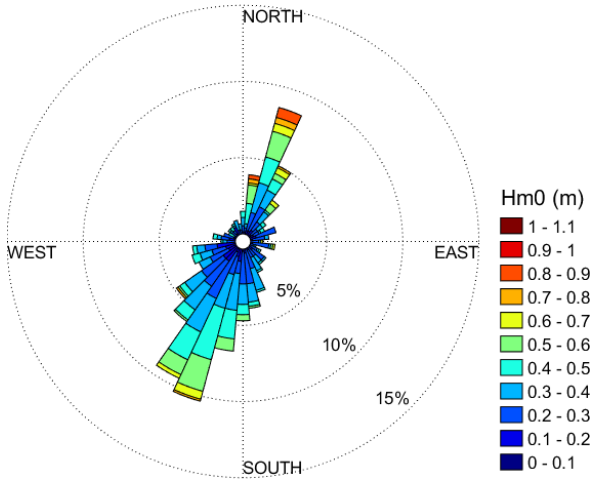
Figur 10.6.12. Bølgehøyde og vindhastighet (Solvær III) for mai i 2022.

Vind fra Solvær III værstasjon i juni	Bølgehøyde (Hm0) i juni
	

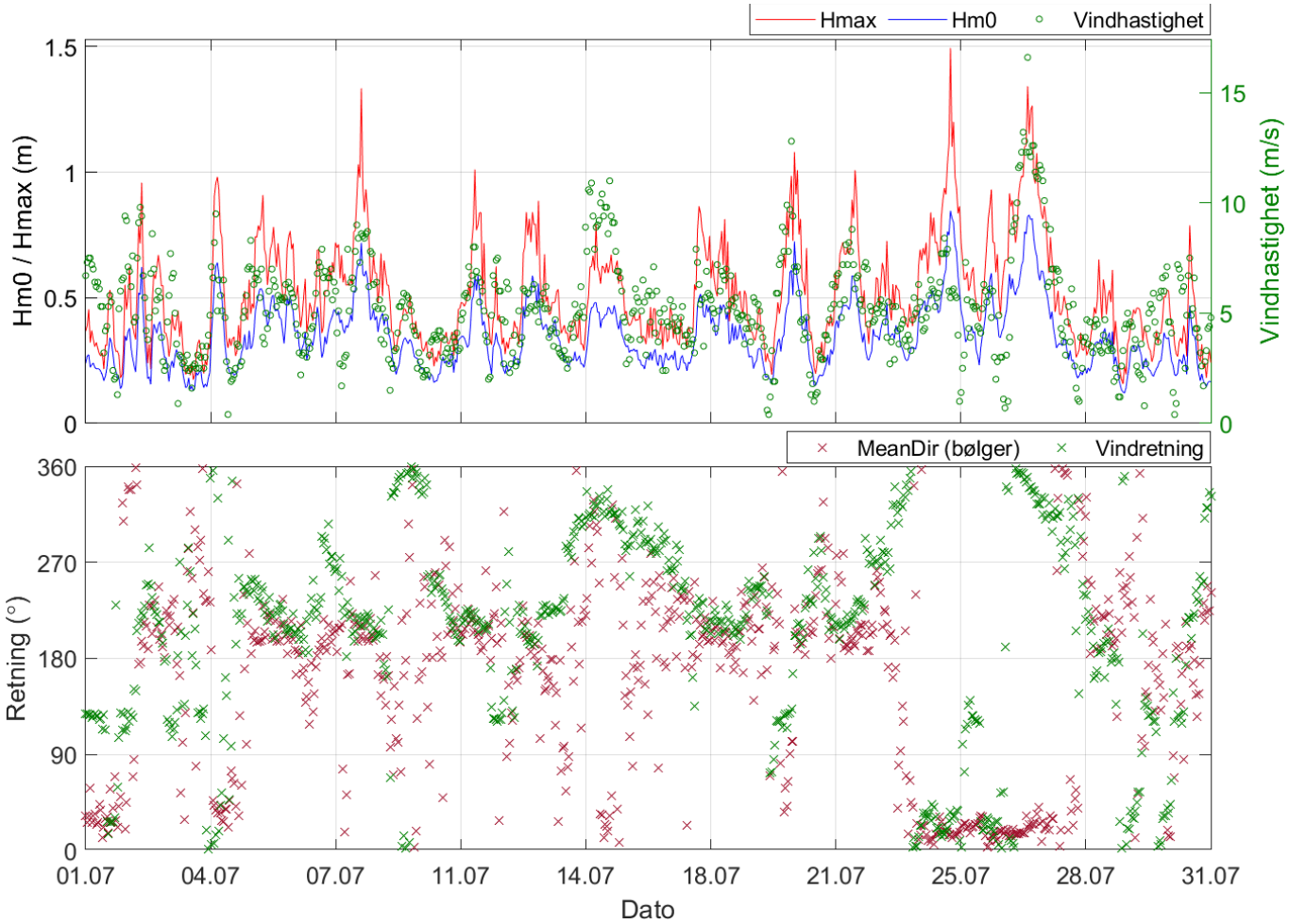
Figur 10.6.13. Rosediagram for vind på Solvær III og bølgehøyde (Hm0) for juni i 2022.



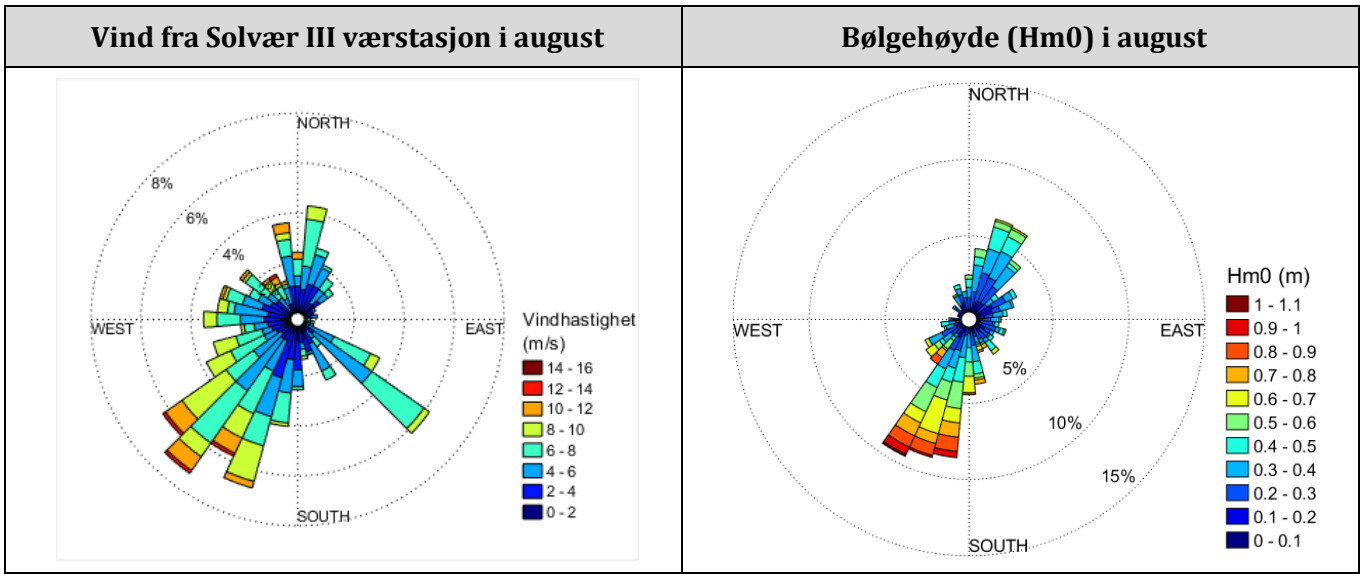
Figur 10.6.14. Bølgehøyde og vindhastighet (Solvær III) for juni i 2022.

Vind fra Solvær III værstasjon i juli	Bølgehøyde (Hm0) i juli
	

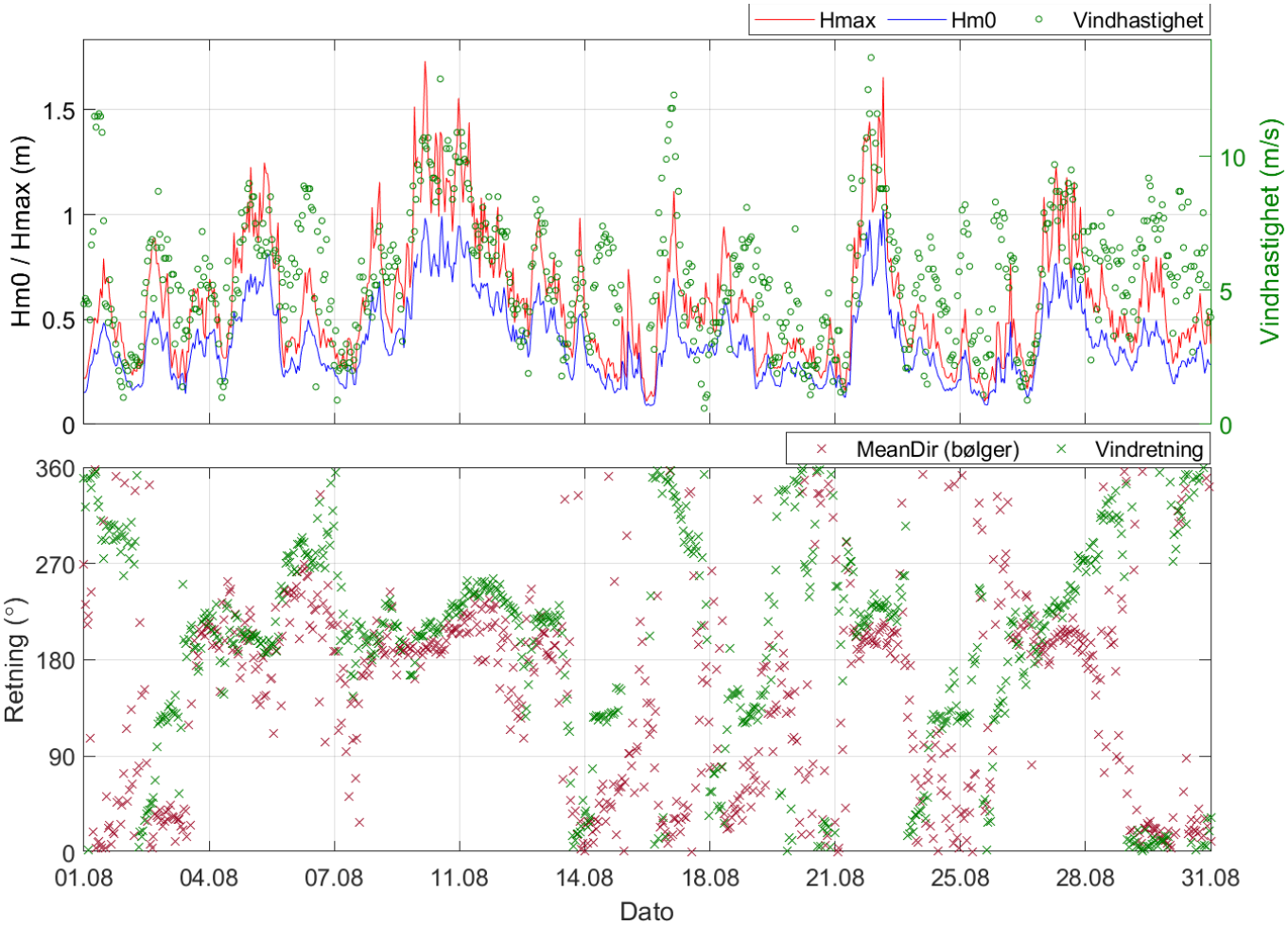
Figur 10.6.15. Rosediagram for vind på Solvær III og bølgehøyde (Hm0) for juli i 2022.



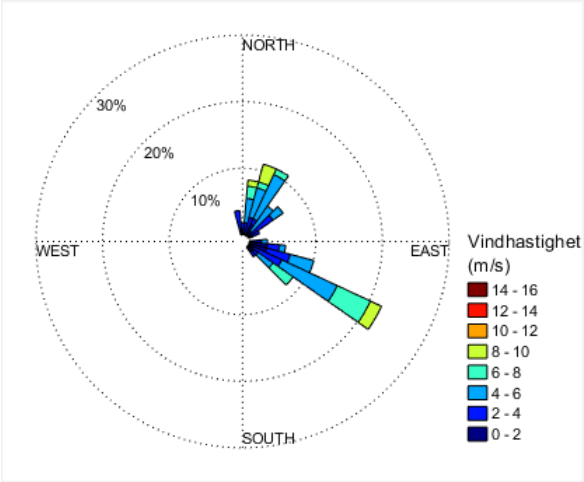
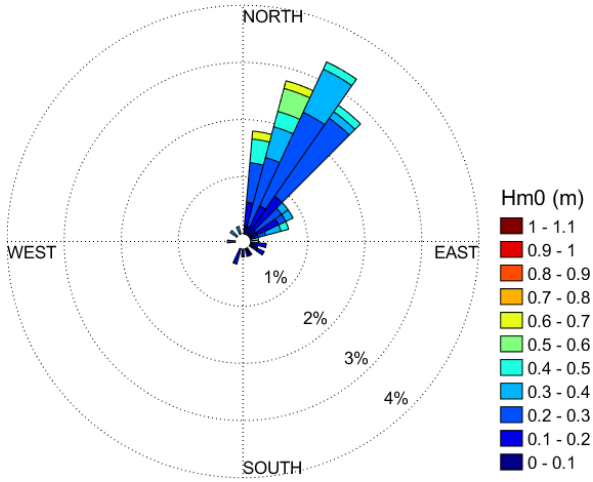
Figur 10.6.16. Bølgehøyde og vindhastighet (Solvær III) for juli i 2022.



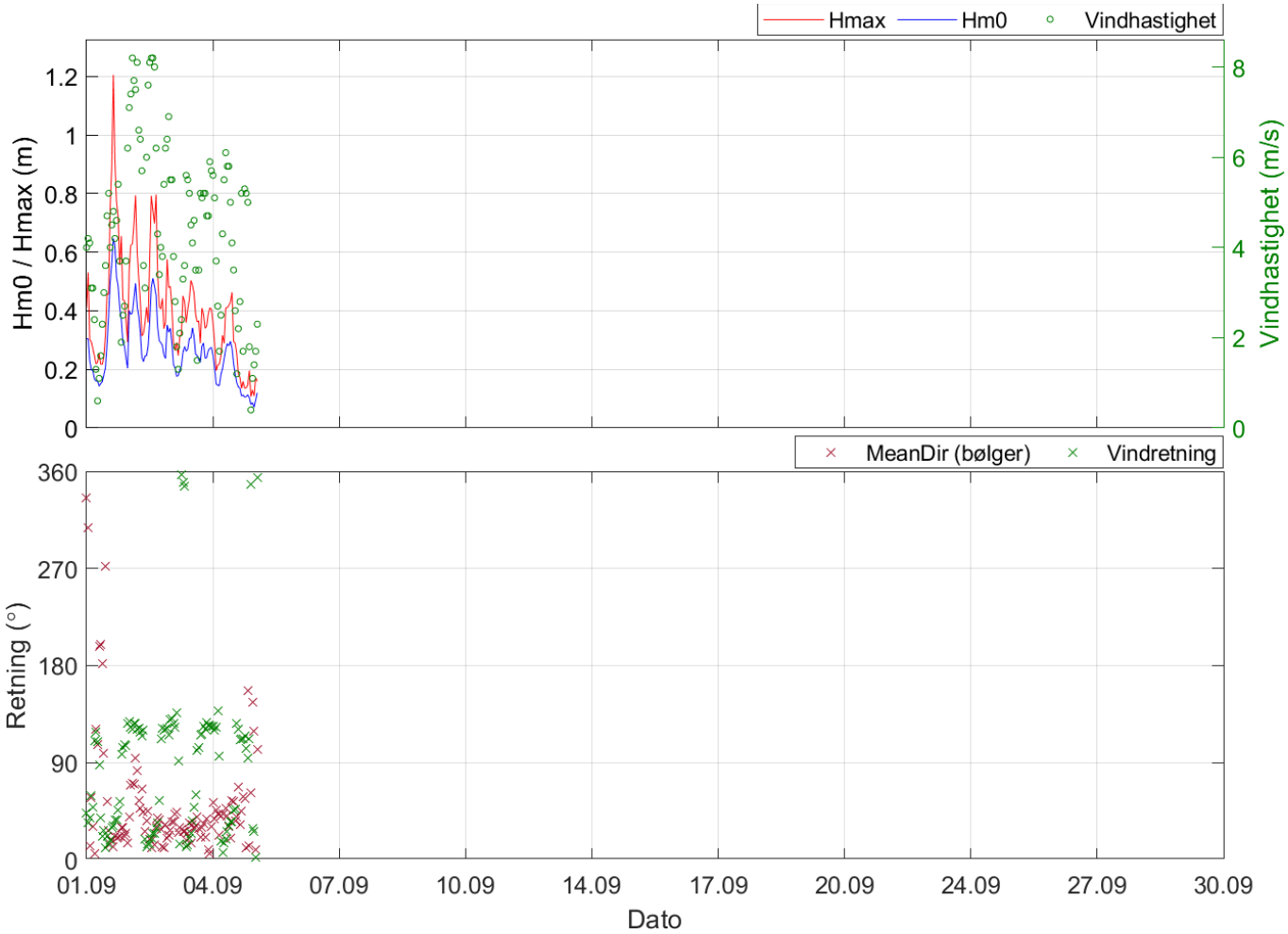
Figur 10.6.17. Rosediagram for vind på Solvær III og bølgehøyde (Hm0) for august i 2022.



Figur 10.6.18. Bølgehøyde og vindhastighet (Solvær III) for august i 2022.

Vind fra Solvær III værstasjon i september	Bølgehøyde (Hm0) i september
	

Figur 10.6.19. Rosediagram for vind på Solvær III og bølgehøyde (Hm0) for september i 2022.



Figur 10.6.20. Bølgehøyde og vindhastighet (Solvær III) for september i 2022.

Visuell undersøkelse

Nova Sea AS
Blikvær
110200006-03-3017-02-001
22.12.2022

ÅKERBLÅ

Visuell undersøkelse - Blikvær		
Rapportnummer / Rapportdato	110200006-03-3017-02-001 /22.12.2022	
Revisjonsnummer	*Revisjonsbeskrivelse*	*Signatur*
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Blikvær	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Oppdragsgiver		
Selskap	Nova Sea AS	
Kontaktperson	Maren Elise Nyberg	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda	
Prosjektansvarlig	Torbjørn Gylt	
Forfatter (e)	Bjørn Kristensen	
Godkjent av	June Jakobsen	
Distribusjon	*Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.*	

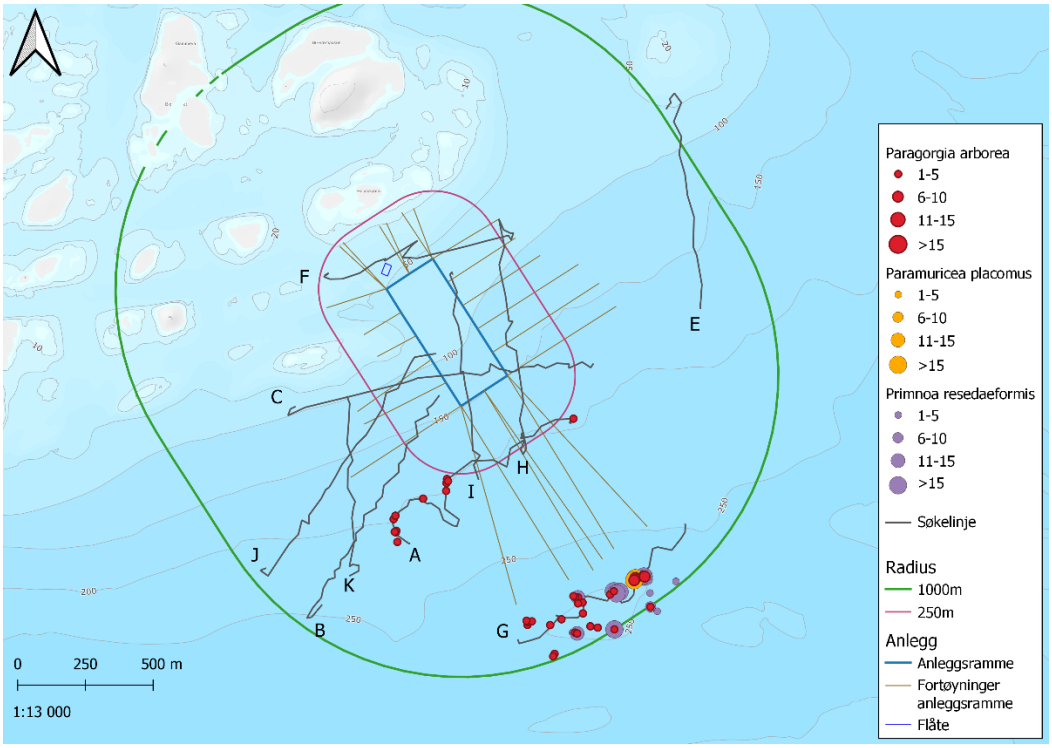
Sammendrag

Nova Sea AS skal søke om å etablere en ny lokalitet, Blikvær, i Rødøy kommune, Nordland fylke. I forbindelse med dette er det utført en visuell undersøkelse med formål å kartlegge tilstedeværelse av korall, svamp og sjøfjær samt eventuelle andre sårbare arter og naturtyper innenfor en radius på 1 km fra den planlagte anleggsplasseringen. Undersøkelsen utføres på bakgrunn av det nye dokumentasjonskravet fra Statsforvalter i Nordland ifm. nye akvakultursøknader.

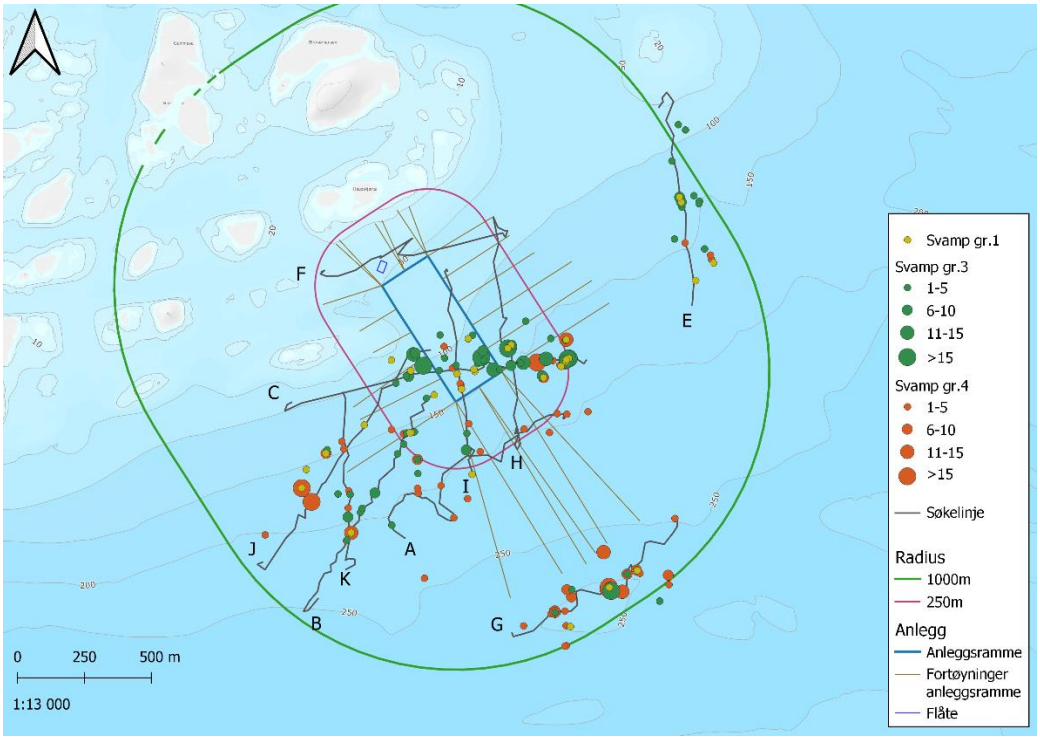
Det var planlagt for 12 søkelinjer innenfor 1 km radius fra det planlagte anlegget (A-L), men som følge av utfordrende værforhold og utsatt lokalitet, samt korrumperte videofiler ble i alt 10 søkelinjer analysert for sårbare arter og naturtyper. Åkerblå mener at området analysert er tilstrekkelig for å kartlegge utbredelsen av sårbar natur i området (se diskusjon).

Undersøkelsesområdet bestod i hovedsak av silt & leire, med enkelte områder dominert av hardbunn og fjell. Det ble observert korallgrus fra øyekorall i området, men ingen levende individer. Det ble funnet i alt tre levende korallarter fordelt på søkelinje A og G i undersøkelsen. En av artene, sjøtre, er listet som nært truet på norsk rødliste. Nærmeste observasjon av korall og rødlistede art var et sjøtre omtrent 274 meter sørvest for planlagt anleggsplassering. Det ble gjort i alt 97 observasjoner av arten, hvor majoriteten var langs søkelinje G. Det ble ikke gjort øvrige observasjoner av rødlistede arter i undersøkelsen. Samtlige korallarter observert i undersøkelsen (sjøtre, sjøbusk og risengrynskorall) var hornkoraller, og i enkelte deler av søkelinje G var tettheten av korallkolonier høy nok til å danne den sårbare naturtypen hardbunnskorallskog (NT; Artsdatabanken, 2018; figur 1).

Langs hardbunn og stein ble det videre observert svamp tilhørende morfologisk gruppe 1, 3 og 4 i varierende tetthet langs samtlige søkelinjer med unntak av F og H. I visse områder forekom svamp i høye tettheter og dannet naturtypen svampskog, definert som en sårbar naturtype av OSPAR (2022; figur 2). Det ble også gjort enkelte registreringer av sjøfjær ved flere av søkelinjene (A, B, G, I, K).



Figur 1 Oversiktskart over samtlige observasjoner av korallfunn. Ingen koraller ble observert innenfor 250 meter radius fra anlegget, men enkelte observasjoner ble gjort nær grensen 250 meter sørvest og sørøst for anleggsrammen. Forekomstene er forsøkt visualisert med tettheter etter Miljødirektoratets veileder M-300, per stillbilde. Se innfelt tegnforklaring for nærmere informasjon. Kartet er nordlig orientert med kardatum WGS84.



Figur 2 Oversiktskart over samtlige observasjoner av svamp inndelt i morfologiske grupperinger fra visuell kartlegging med ROV rundt Blikvær, i Rødøy kommune. Kartleggingen er utført med diskontinuerlig analyse av stillbilder for hvert 30 sekund. Forekomstene er forsøkt visualisert med tettheter etter Miljødirektoratets veileder M-300, per stillbilde. Svamp tilhørende morfogruppe 1 er kun presentert som til stede/ikke til stede. Se innfelt tegnforklaring for nærmere informasjon. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84.

Forord

Denne rapporten omhandler en ROV-undersøkelse med video rundt den planlagte lokaliteten Blikvær. Formålet med undersøkelsen er å kartlegge planlagt anleggs influensområde for tilstedeværelse av sårbare naturtyper samt rødlistede arter. Dette innenfor en radius på 1 km, i enkelte retninger, fra den planlagte anleggsplasseringen. Undersøkelsen utføres på bakgrunn av nye dokumentasjonskrav fra Statsforvalter i Nordland ifm. nye akvakultursøknader.

Åkerblå AS ble etablert i 1991 på Frøya (da under navnet Havbrukstjenesten AS) og har etter det utvidet med flere avdelingskontor. Vi betjener kunder (i hovedsak fiskeoppdrettsselskap) langs store deler av Norskekysten. I tillegg tilbyr vi tjenester til brønnbåt- og servicebåtnæringen, legemiddelindustrien, forsknings- og undervisningsinstitusjoner samt offentlig sektor.

Innhold

FORORD **3**

INNHOLD **4**

1 INNLEDNING **5**

2 MATERIALE OG METODE **7**

2.1 KARTLEGGINGSOMRÅDE OG DESIGN 7
2.2 METODE OG ANALYSE 11

3 RESULTATER **15**

3.1 VIDEOOPPTAK OG ANALYSE 15
3.2 SUBSTRAT 18
3.5 HORNKORALLER 19
3.6 SVAMPFOREKOMSTER 23
3.7 SJØFJÆRBUNN 28
3.9 OPPSUMMERING AV FUNN 29

4 DISKUSJON **33**

5 LITTERATURLISTE **35**

6 VEDLEGG **36**

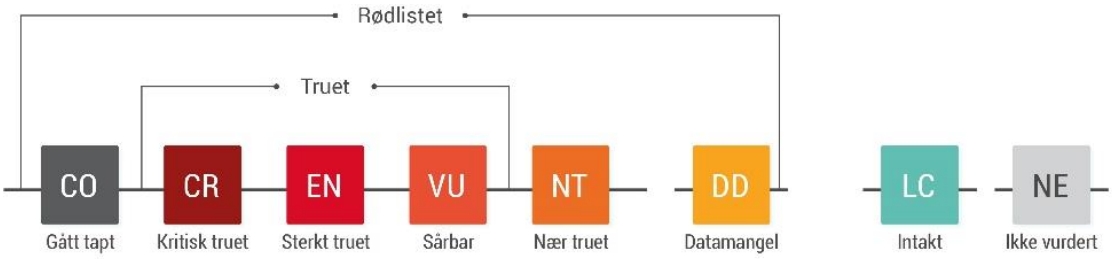
VEDLEGG 1 – FELTSKJEMA 36
VEDLEGG 2 – ARTSLISTE 37
VEDLEGG 3 – OSPAR REGIONER 38

1 Innledning

Vurdering av sårbare arter og naturtyper vil i denne undersøkelsen basere seg på Artsdatabankens liste over rødlistede arter og naturtyper, samt OSPAR og MAREANOs liste over sårbare habitater/biotoper (OSPAR 2022 & MAREANO 2022).

Norsk rødliste for arter er utarbeidet av Artsdatabanken og flere fageksperter, med hovedmål om å bidra til en kunnskapsbasert forvaltning av artsmangfoldet i Norge. Rødlista viser arters risiko for utryddelse. Denne fungerer også som et grunnlag for Naturmangfoldloven fra 2009, i tillegg til at den bidrar til å spre artskunnskap til samfunnet. Forvaltningsprioritet og vern av arter vurderes imidlertid ut ifra flere faktorer enn kun status som rødlistet (Artsdatabanken 2021). I tillegg til en rødliste for arter, har Artsdatabanken også utarbeidet en egen rødliste for naturtyper som viser risikoen for at ulike naturtyper i Norge går tapt (Artsdatabanken 2018).

Både arter og naturtyper vurderes opp mot fastsatte kriterier, og tildeles en kategori (figur 1). Den viktigste negative påvirkningsfaktoren for artene på rødlista er arealendringer. I gjeldende rødliste er det i tillegg flere arter som er listet opp som truet grunnet klimaendringer. Også for naturtyper er klimaforandringer en viktig årsak til status på rødlista, i tillegg til blant annet landbruk og forurensning (Artsdatabanken 2018, 2021).



Figur 1 Kategoriene gått tapt CO, kritisk truet CR, sterkt truet EN, sårbar VU, nær truet NT og datamangel DD utgjør rødlistekategoriene. Intakt LC er naturtyper der reduksjon i areal eller grad av forringelse er under terskelverdiene for rødlisting.

I rødlista for naturtyper er de ulike naturtypene delt inn forskjellige tema, der Marint gruntvann og Marint dypvann er aktuelle for det marine miljøet. Marine gruntvannsområder inkluderer habitater som tilhører den eufotiske sonen, mens marine dyphavsområder er definert som områder der det er for lite lys til at alger kan leve. Av de totalt 27 naturtypene som er vurdert innenfor disse to temaene, er 12 vurdert som rødlistet (Artsdatabanken 2018).

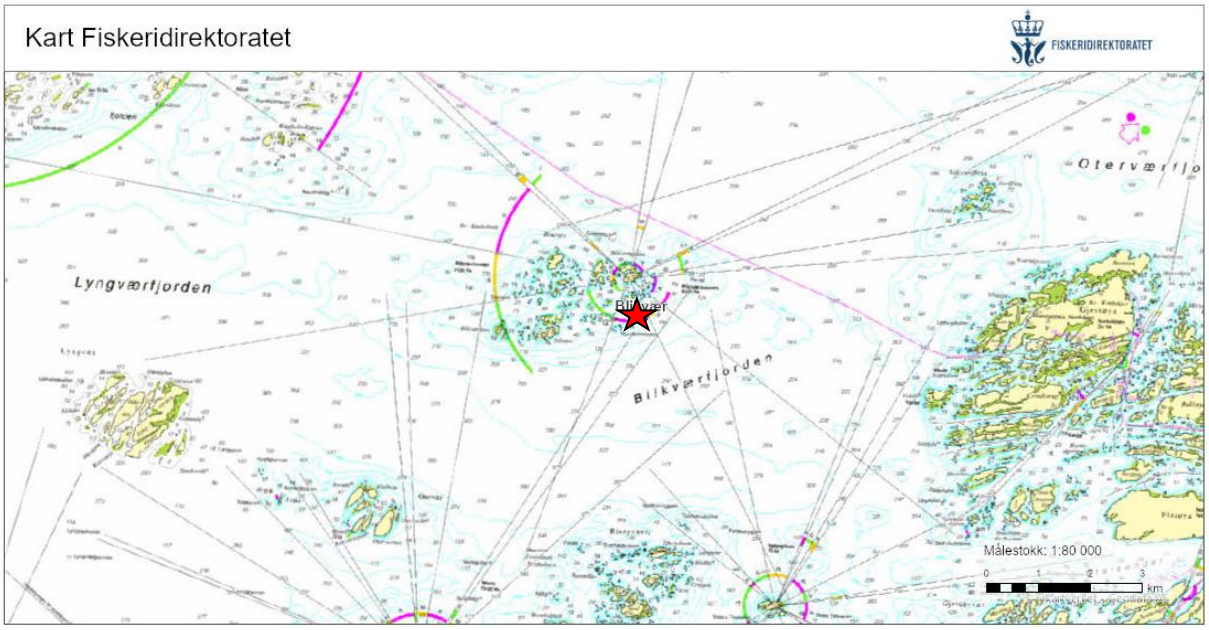
OSPAR-konvensjonen (Oslo-Paris konvensjonen) omhandler beskyttelse av det marine miljø i det nordøstlige Atlanterhavet, og regulerer internasjonalt samarbeid om beskyttelse av dette

området. I den forbindelse er det nedlagt et arbeid for å definere hvilke økosystemer som har stor miljøverdi i disse områdene, da med særlig fokus på marine bunnsamfunn (OSPAR, 2022). MAREANO har deretter tatt utgangspunkt i dette arbeidet for tilpasning av sårbare biotoper til norske havområder. Resultatet av arbeidet førte til oppføring av åtte sårbare biotoper i norske havområder (MAREANO, 2022).

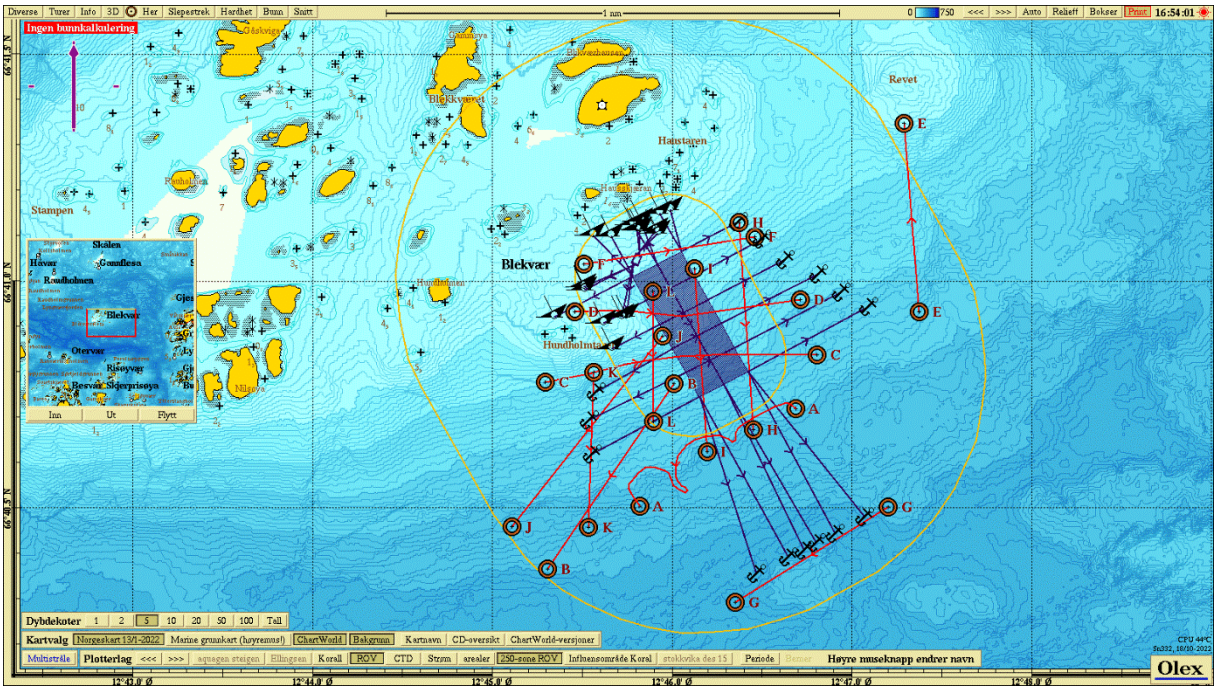
2 Materiale og metode

2.1 Kartleggingsområde og design

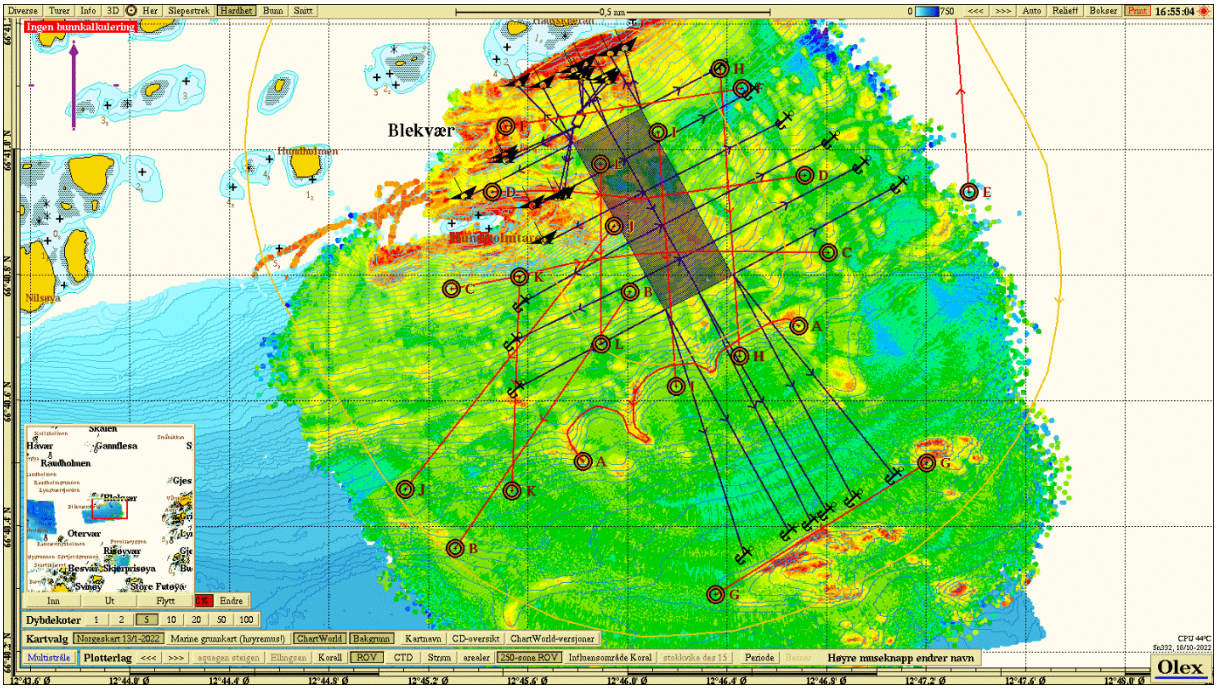
Oppdrettslokaliteten Blikvær er planlagt plassert nord i Blikværfjorden i Rødøy kommune, Nordland fylke (figur 2.1.1). Ønsket plasseringen av den planlagte lokaliteten er nærmere bestemt sørøst for Blikværhausen i Blikværet. Anleggsrammen er planlagt å bestå av 10 bur. Dybden under anlegget er gradvis økende i sørøstlig og sørlig retning. Under rammen varierer dybden fra 48 meter i nordvest til 145 meter i sørvest (figur 2.1.2). Kart over relativ hardhet viser at det virker å være hardere substrater på de grunnere områdene nord og vest for planlagt anleggsramme. Det ser også ut til at denne substrattypen er å finne ved topografiske forhøyninger sør for den planlagte anleggsrammen, og i enkelte områder i skråningen under anlegget (figur 2.1.3).



Figur 2.1.1 Geografisk plassering av lokaliteten, markert med rød stjerne. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84 (Fiskeridirektoratet, 2022).

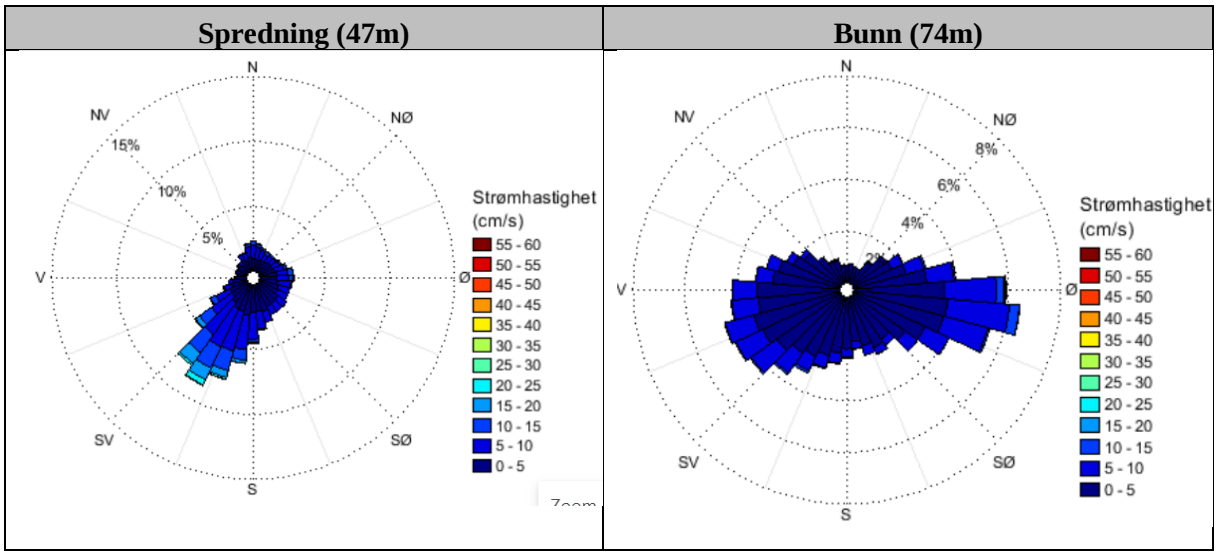


Figur 2.1.2 Oversikt over området som planlagt kartleggingsområde. Røde linjer markerer planlagte søkelinjer. Radius tegnet inn for 250 meter og 1000 meter (gule linjer) fra planlagt merdkant. Kartet er nordlig orienter, og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



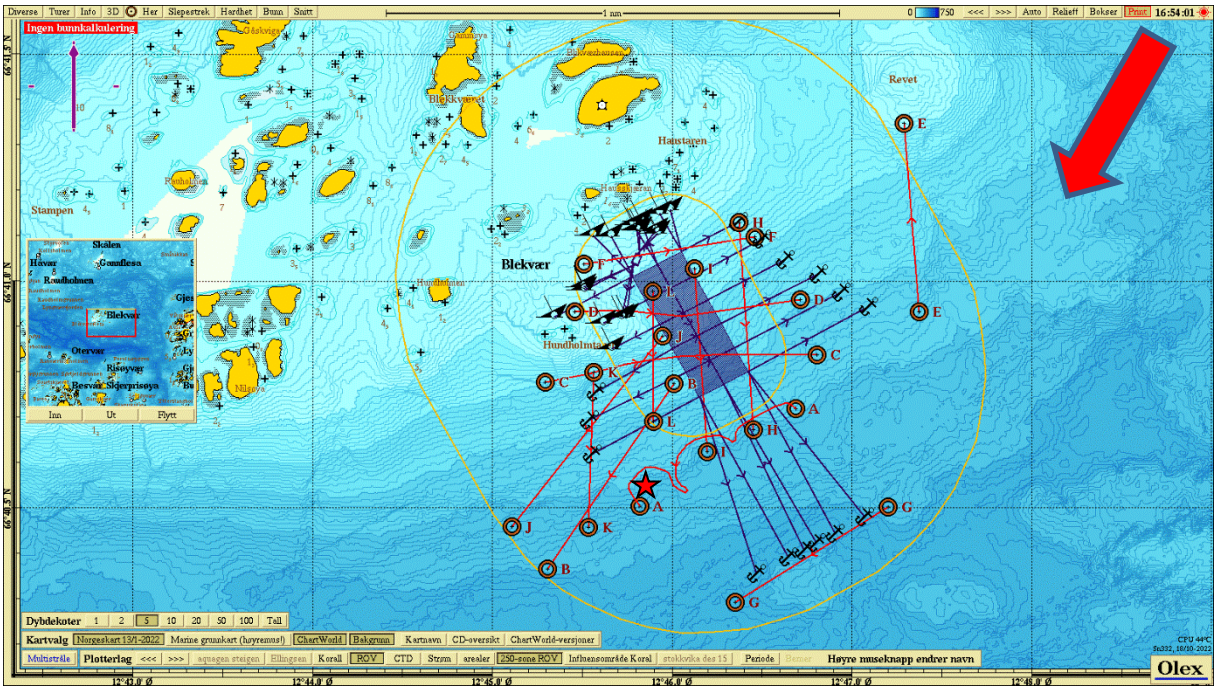
Figur 2.1.3 Anleggsplassering og bunnforhold. Røde linjer indikerer planlagt søkelinjer. Varmere farger (oransje, rød) indikerer hardt substrat, mens kaldere farger (grønn, blå) indikerer mykere sediment Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

Strømmålinger på spredning og bunn ved lokaliteten ble utført i periode mai – september 2022 (Åkerblå, 2022). Målingene viser at den sterke spredningsstrømmen i hovedsak går mot sørvest. Bunnstrømmen viser derimot en mer jevnt fordelt vest-øst-fordeling av vannmassene (figur 2.1.4).



Figur 2.1.4 Strømroser for vannfluks (mengde vanntransport) målt på spredningsdyp og bunn (hhv. 47 og 74 meters dyp) ved planlagt anleggsramme (Åkerblå, 2022).

Det ble tatt utgangspunkt i målrettet kartleggingsforslag slik det er beskrevet i Husa & Kutti, 2021 (hhv. punkt 4.2.2 og 4.5). Bunntopografi, bunnhardhet og dybde lå til grunn for disse vurderingene (figur 2.1.2, 2.1.3), sammen med målt og antatt strømforhold (figur 2.1.4), for å identifisere interessante områder for ROV-kartlegging. Under en C-undersøkelse ved det planlagte anlegget ble det avdekket korallgrus ved C2-stasjonen (BLI-2; Åkerblå AS, upubl.; figur 2.1.5), noe det ble tatt hensyn til under planleggingen av undersøkelsen. Linjenes lengde ble satt til å være minst 500 meter, slik anbefalt i NS-EN16260, og deretter justert etter størrelsen på influensområdet. Samlet utgjorde dette en total lengde på søkelinjene på minimum 10 202 meter. Kartleggingsinnsatsen tilfredsstiller ikke alle anbefalinger gitt i Husa & Kutti, 2021, da Åkerblå per dags dato ikke har kapasitet til å håndtere så store datamengder for analyse. Det gjøres tiltak for å øke kapasiteten for slike undersøkelser fremover. Basert på et influensområde på 1,29 kvadratkilometer anslås det at følgende gjennomføringsforslag vil dekke et minimum av 2,3-2,4% av området. Kartleggingsforslaget er vurdert av statsforvalteren i Nordland (figur 2.1.5; Åkerblå AS, 2022). Det er ikke utført og planlagt etter modellert spredning av partikler for lokaliteten (punkt 4.3 Husa & Kutti, 2021).



Figur 2.1.5: Oversikt over området som skal kartlegges og anleggsplassering. Gule linjer indikerer radius på hhv. 250- og 1000 meter fra anlegget. Røde linjer viser planlagte søkelinjer, markert med bokstaver (A-L). Rød pil markerer hovedstrømsretning på spredningsdyp, og rød stjerne viser plassering av C2-stasjon fra C-undersøkelse (Åkerblå, upubl.), hvor det ble gjort funn av korallgrus i 2022. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

2.2 Metode og analyse

Kartleggingen ble utført ved hjelp av en fjernstyrt undervannsfarkost (ROV; «Sperre 15k subfighter»). Kvalifisert personell iht. 3.1 Husa & Kutti 2021 var til stede i felt for overvåkning av alle videolinjene i sanntid og førte logg over interessante observasjoner (sårbare arter og naturtyper) og tekniske utfordringer som ble gjort for hver søkelinje (tabell 2.2.1). Andre interessante observasjoner som ikke er sårbar natur ble også notert, men inngår ikke i videre analysearbeid. Innspillingen startet når farkosten var ved bunn og ble stoppet når farkosten forlot bunn (vedlegg 1).

Det var opprinnelig planlagt for 12 søkelinjer innenfor 1 km radius fra det planlagte anlegget (A-L), men som følge av utfordrende værforhold ble det kun kjørt 11 søkelinjer i felt. Søkelinjen som utgikk var opprinnelig planlagt å strekke seg fra nord mot sør, hovedsakelig vest for anlegget innenfor 250 meters sonen (Søkelinje L; figur 2.1.5). Det ble videre gjort noen mindre avvik fra planlagte søkelinjer for å kartlegge rundt steiner og andre interessante funn som korallgrus (se figur 3.1.1 for oversikt over kjørte søkelinjer). Dette er nærmere beskrevet i en sammenfatning av feltnotater (vedlegg 1). Videomaterialet fra søkelinje D viste seg i etterkant av feltarbeid å være korrumpert, og var dermed ikke mulig å benytte til analyse. Som en følge av dette kunne ikke data fra søkelinjen bli uthentet og fremstilt i denne rapporten. Det kan allikevel nevnes at det i feltloggen ikke var registrert observasjoner av rødlistede arter eller naturtyper langs søkelinje D (vedlegg 1).

Fartøy benyttet i undersøkelsen var «Nova Master» tilhørende Nova Sea Aquaservice AS. Undervannsfarkosten (ROV; «Sperre 15k subfighter») var utstyrt med kamera for identifisering av biologisk mangfold. Videooverlay med informasjon om dato, tidspunkt, geografisk datum (WGS 84, lat lon og UTM 33), heading, dybde, altitude og referanse til søkelinje var til stede under filming og opptak. Krav til utstyr iht. avsnitt 3.2 Husa & Kutti 2021 imøtekommes delvis ved bruk av Nova Sea Aquaservice AS som underleverdør, men ROV var ikke utstyrt med laser som hjelpemiddel for å estimere størrelse på individer (vedlegg 1).

Video- og bildeanalyser

For fremstilling av resultater for undersøkelsen ble det benyttet diskontinuerlig bildeanalyse av videomaterialet som ble hentet inn med ROV. Det ble tatt utgangspunkt i HIs forslag til metode for utførelse av visuelle undersøkelser av hardbunn på dypt vann for analysen av data. Bilder til den diskontinuerlige analysen ble hentet ut med faste 30 sekunders intervaller i video. Taksa/arter av interesse ble registrert i hvert bilde. Sårbare arter av interesse som ikke ble fanget opp i datapunktene hentet ut med fast intervall, ble registrert med koordinater slik at de kunne fremstilles i kart-resultatene. Dette ble utført dersom bildemateriale alene ikke ga et representativt inntrykk av området i sin helhet for enkelte observasjoner. Alle funn større enn 5 cm ble forsøkt identifisert til art, slekt eller morfotype iht. fauna identifikasjonsguide i Kutti & Husa, 2021. Videokvaliteten ved undersøkelsen gjorde det til tider utfordrende å oppdage mindre strukturer og karaktertrekk på havbunnen, samt å artsbestemme individer mindre enn ca. 10 cm.

Grunnet større svampforekomster ble de ulike typene svamp delt inn i fem grupper basert på morfotyper etter Kutti & Husa (2021). Mindre, kolonidannende/skorpedannende svamp (morfogruppe 1) ble kun registrert med tilstedeværelse (gitt verdi 1 i registreringsark og GIS-datapunkter). Dette fordi det ble funnet nært umulig å utføre tellinger av disse, samt å skille dem fra øvrig skorpedannende fauna (f.eks. mosdyr). Analysen ble utført av kvalifisert personell iht. 3.1 Kutti & Husa, 2021 (tabell 2.2.1).

Tabell 2.2.1 Oversikt over utførte arbeidsoppgaver, leverandører, og personell

	Leverandør	Personell	Standard
ROV pilot	Nova Sea Aquaservice AS	Øyvind	NS-EN 16260:2012
Feltansvarlig	Åkerblå AS	Torbjørn Gylt	NS-EN 16260:2012
Artsidentifisering og dataanalyse	Åkerblå AS	Evelina Merkyte, June Jakobsen	NS-EN 16260:2012
Vurdering og tolkning av bunnfauna	Åkerblå AS	Bjørn Kristensen	-

Stillbildeanalysen ble utført manuelt i Microsoft Excel, da Åkerblå per dags dato ikke benytter digitale bildeanalyseverktøy. Dette medfører at det ikke er blitt beregnet maksimum, minimum og gjennomsnittlig artsrikdom og tilstedeværelse av sårbare arter og naturtyper per søkelinje og enhet areal. Åkerblå er i en prosess med å vurdere bruk av slikt analyseverktøy. Til stillbildene ble det knyttet geografisk referanse, tidspunkt, dybde, substrat og personell for analyse. Der bildekvaliteten var for dårlig til å identifisere fauna på bildet ble det gjort en markering av dette. Ved uklare bilder ble felterfaring, feltlogg og eventuelt video benyttet for å ytterligere øke kvaliteten på stillbildeanalysen.

Artsrikdom, utbredelse og tettheter

Det ble ikke hentet ut datapunkt for hver 50 m for kjørte søkelinjer, da det ikke er nærmere beskrevet i Husa & Kutti, 2021 hvordan disse datapunktene skal genereres. Dette er etterspurt, uten at Åkerblå har fått svar. Resultatene er presentert i tabellform med det totale individantallet per art og det totale individer/koloni antallet for hver søkelinje (avsnitt 3).

Registreringene ble overført til QGIS 3.26.1 (GIS) for å presentere kart over substrattyper samt observerte tettheter av korall, sjøfjær og svamp (avsnitt 3). Det er i Husa & Kutti, 2021 kun oppgitt at rapporten skal «inneholde individuelle GIS kart over observerte tettheter av dominerende korall og svamper», uten nærmere føringer. Åkerblå mangler informasjon om hvordan en skal avgjøre hva som er *dominerende* og hvordan dette rent praktisk blir utført. Åkerblå har derfor valgt å visualisere alle funn med kategorier oppgitt i retningslinjene for miljøovervåking av petroleumsvirksomheten til havs (M-300|2015, revidert i 2021; Miljødirektoratet (2021)), samt inkludere sjøfjær i disse kartene. M-300 oppgir følgende tetthetskategorier; *Spredt (1- 5), Lav tetthet (6-10), Høy tetthet (11-15)* og *Svært høy tetthet (>15)*. Da Åkerblå ikke benytter Biigle eller lignende programvarer for å beregne det observerte arealet for hvert bilde, oppgis tetthet for hver art/slekt/morfotype semikvantiativt per bilde, og ikke per 25m^2 – slik oppgitt i M-300. Dette medfører at tetthet (individer per m^2), gjennomsnittstetthet (±standard avvik) og maksimum tettheter for arter ikke kunne beregnes.

Substrat ble registrert både i bilder med og uten faunafunn. Dette er kun en anbefaling i metodeforslaget. Registrering av substrat ble utført iht. Husa & Kutti, 2021, med følgende kategorier; Fast fjell og store blokk (>630 mm), Veldig grovt sediment (63-630 mm), Grovt sediment (0,063-63 mm), Silt & leire (< 0,063), samt korallgrus og dødt korallskjelett. Metodeforslaget beskriver at dersom bildet inneholder flere typer bunnsubstrat, skal normalt kun den dominerende klassen benyttes. Åkerblå valgte å føre opp substratet som registrert fauna var festet til som «primærsubstrat», og der aktuelt ble det ført opp «sekundær substrat». Observasjoner av korallgrus og dødt korallskjelett ble alltid loggført.

Størrelsesfordeling

ROV benyttet i undersøkelsen var ikke utstyrt med laser, og det ble følgende ikke registrert størrelse og høyde av rødlistede individer slik beskrevet i Kutti & Husa (2021). ROV tilhørte fartøyet benyttet i undersøkelsen (Nova Sea Aquaservice sin «Nova Master»). Blikvær er en værutsatt lokalitet, og fartøyet Nova Master var hensiktsmessig å bruke da den i større grad tåler sjøgang og dermed minsket sannsynligheten for å måtte avbryte feltoppdrag grunnet utfordrende vær- og prøveforhold. Undervannsfarkosten er i en prosess med anskaffelse av laser, men det var ikke mulig å få på plass før undersøkelsen. I Kutti & Husa (2021) er det videre spesifisert at det kan godtas lavere krav til tekniske krav rundt undersøkelsen, som for eksempel laser. Dette som følge av at det kan ta noe tid før man får opparbeidet god tilgjengelighet på alle tekniske spesifikasjoner.

Etterarbeid

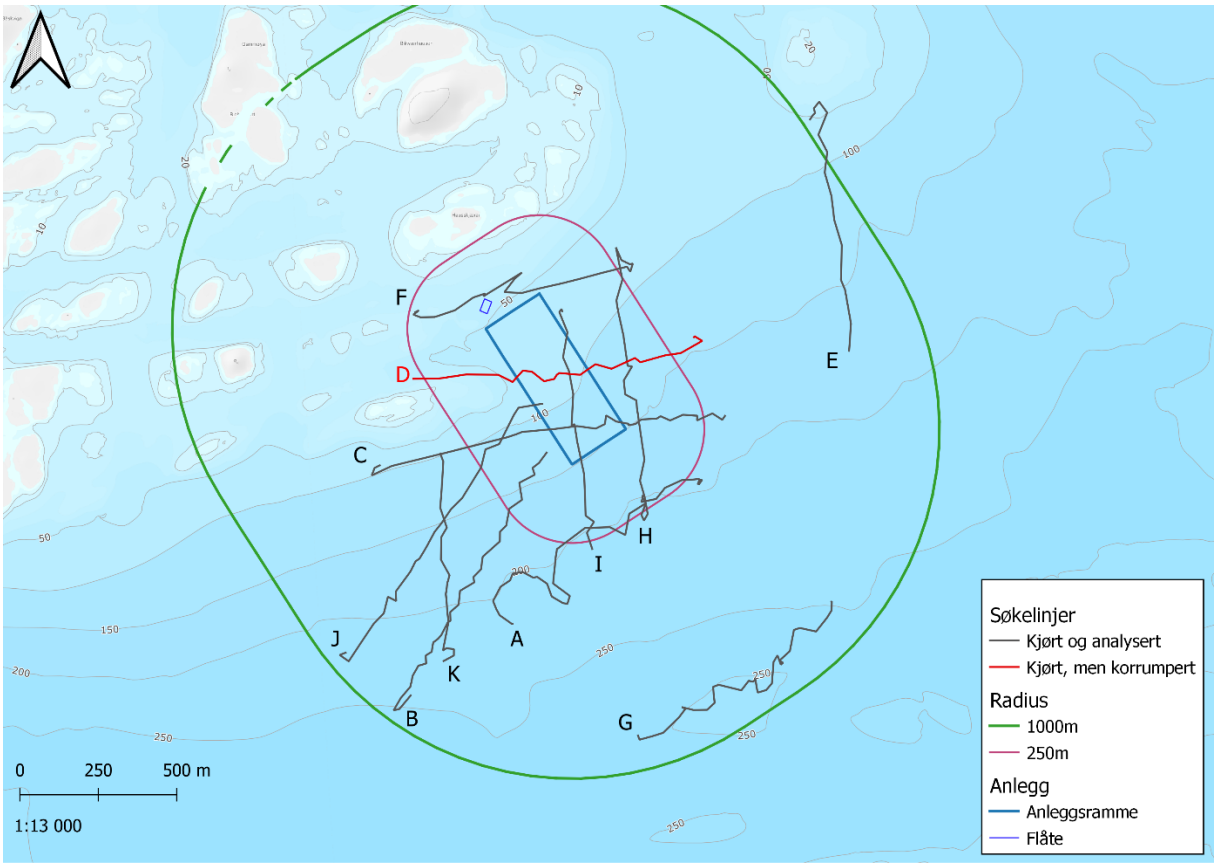
Metodeforlaget foreslår at alle videofiler som genereres ved kartleggingen bør lagres i en offentlig database og være tilgengelig for nye analyser ved senere tilfelle. Metadata og posisjonsfiler til enhver videolinje skal legges ved, likesom fauna og substrat annoteringene. Da Åkerblå ikke er kjent med en slik offentlig database, vil videofiler oversendes til Statsforvalter. Data generert i QGIS 3.26.1 (GIS) vil kunne konverteres til SOSI format for eventuelt videre etterarbeid.

3 Resultater

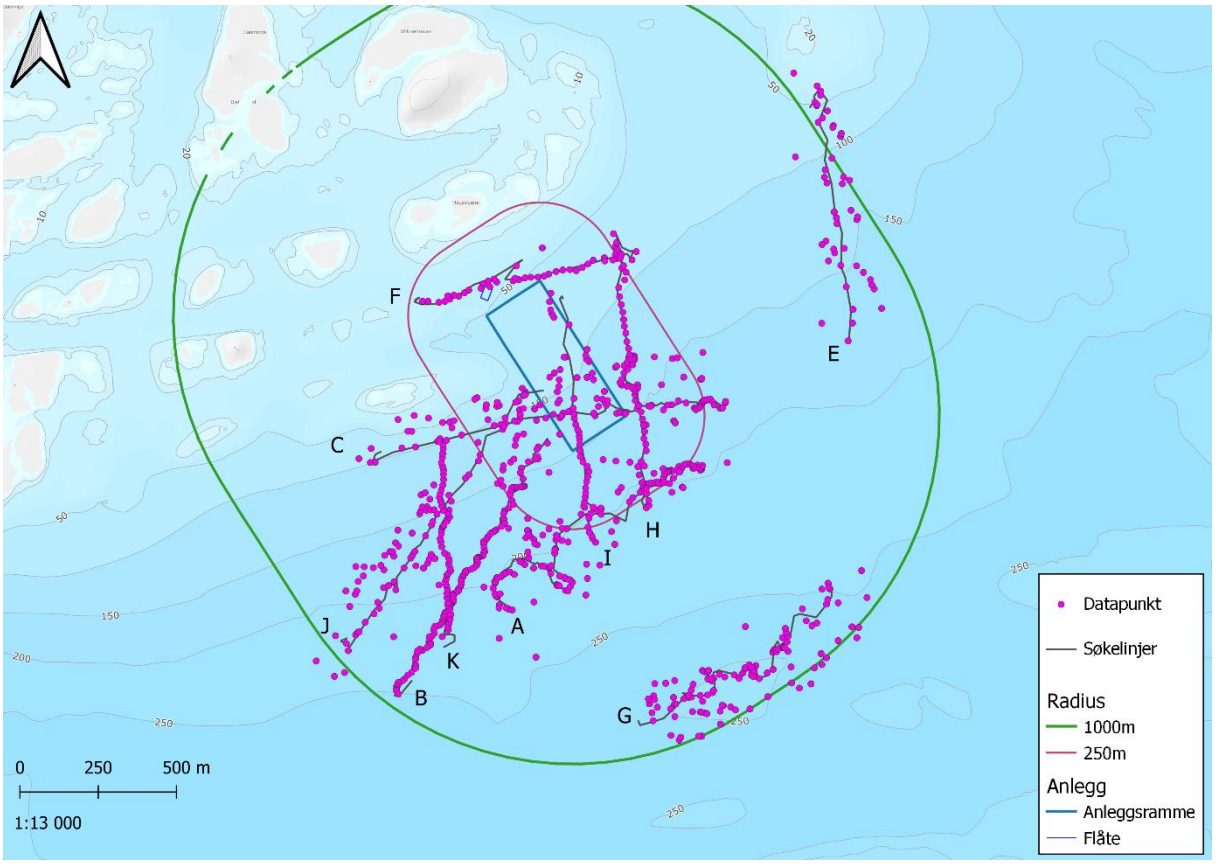
3.1 Videoopptak og analyse

Det ble opprinnelig planlagt for 12 søkelinjer. Totalt ble det gjennomført 11 søkelinjer i felt, da søkelinje L utefalt grunnet værforhold og effektivisering av tidsbruk. Filen fra søkelinje D ble korrumpert, og følgende ikke analysert. Dermed ble 10 søkelinjer undersøkt for eventuelle forekomster av sårbare arter og naturtyper (figur 3.1.1).

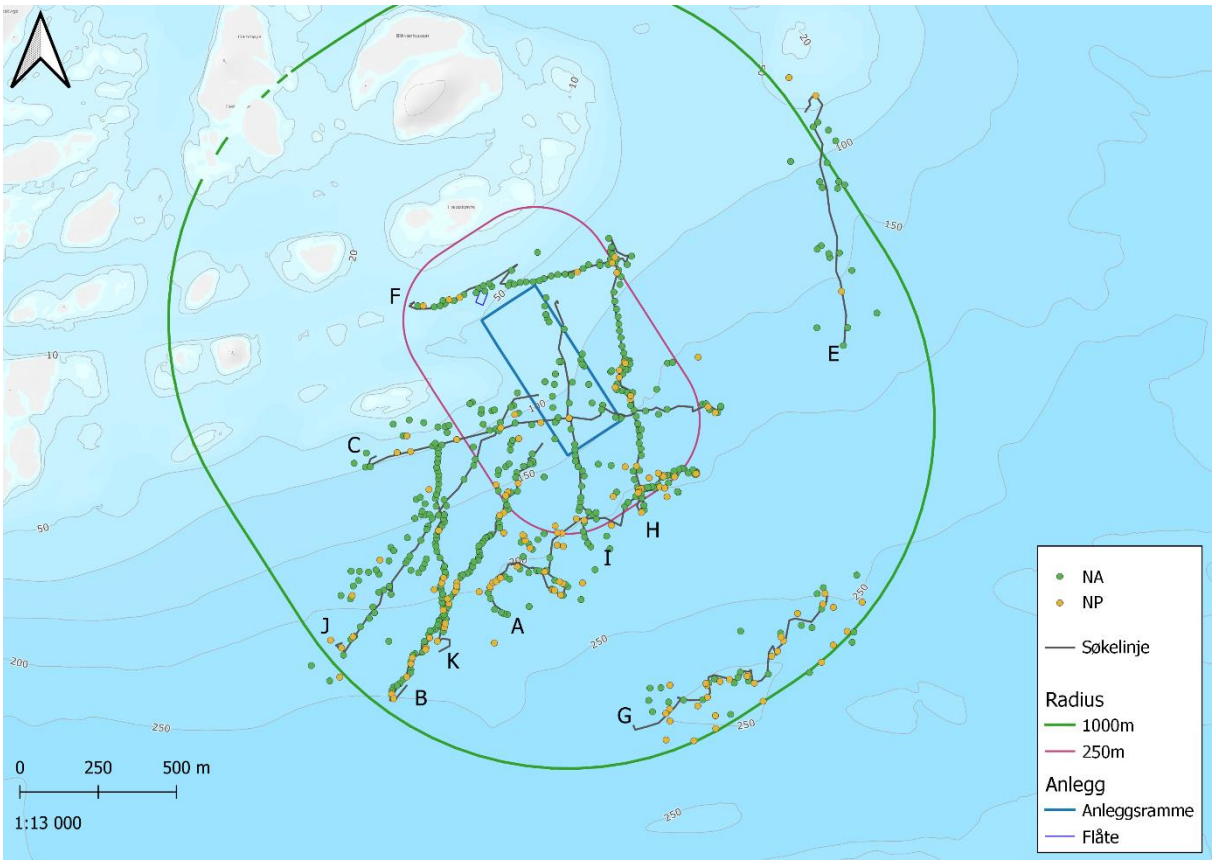
Totalt ble det hentet 796 datapunkter i form av stillbilder som ble benyttet til analyse. Av disse bildene var det i alt 620 datapunkter uten funn av fauna av interesse (sårbare/rødlistede arter; figur 3.1.2).



Figur 3.1.1: Kjørte søkelinjer (A-H) i undersøkelsesområdet markert i grått. Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84.



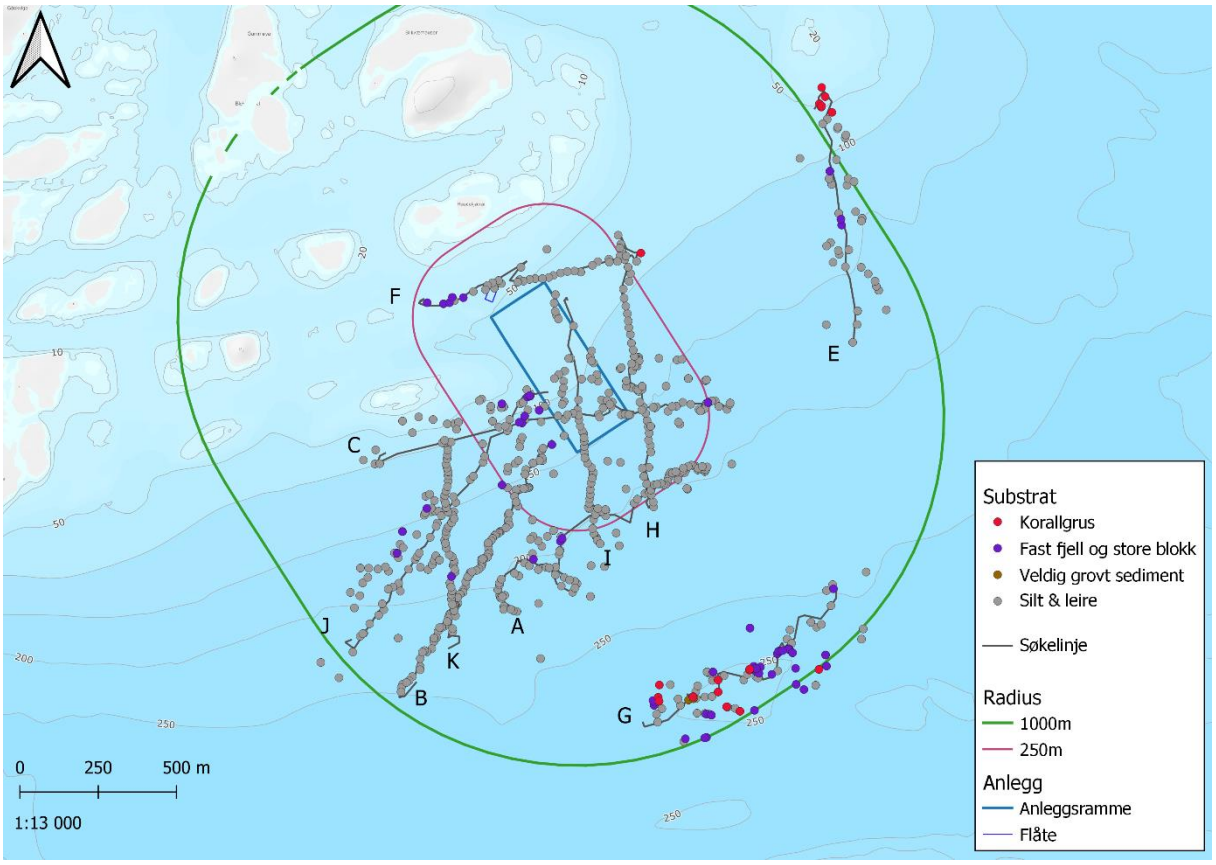
Figur 3.1.2: Kjørte søkelinjer (A - C, E - K) med datapunkter som inngikk i analysen markert i rosa. Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84.



Figur 3.1.3 Kart med oversikt over datapunkter uten funn av sårbare/rødlistede arter. NA (grønn prikk) indikerer at det ikke ble gjort funn av relevante arter, NP (gul prikk) indikerer at det i datapunktet ikke var noe motiv (filmer ut mot vannmassene o.l.). Kjørte søkelinjer (A-C, E-K) i undersøkelsesområdet markert i grått. Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84.

3.2 Substrat

Det dominerende bunnsubstratet i undersøkelsesområdet var silt & leire (< 0,063mm). Til tider ble det funnet områder dominert av fast fjell og store blokk (>630mm), og i sjeldne tilfeller forekomster av veldig grovt sediment (63-630mm). Særlig ved søkelinje G langs den topografiske forhøyningen i havbunnen sør for anlegget virket det å være større områder med fast fjell og store blokker. Det ble observert avgrensede områder med korallgrus nordøst og sør for anlegget (søkelinje E, F og G). De største forekomstene av korallgrus ble funnet i nordlige ende av søkelinje E, litt over tusen meter fra anleggsrammen, og langs søkelinje G langs en topografisk forhøyning sør for anlegget (figur 3.2.1).



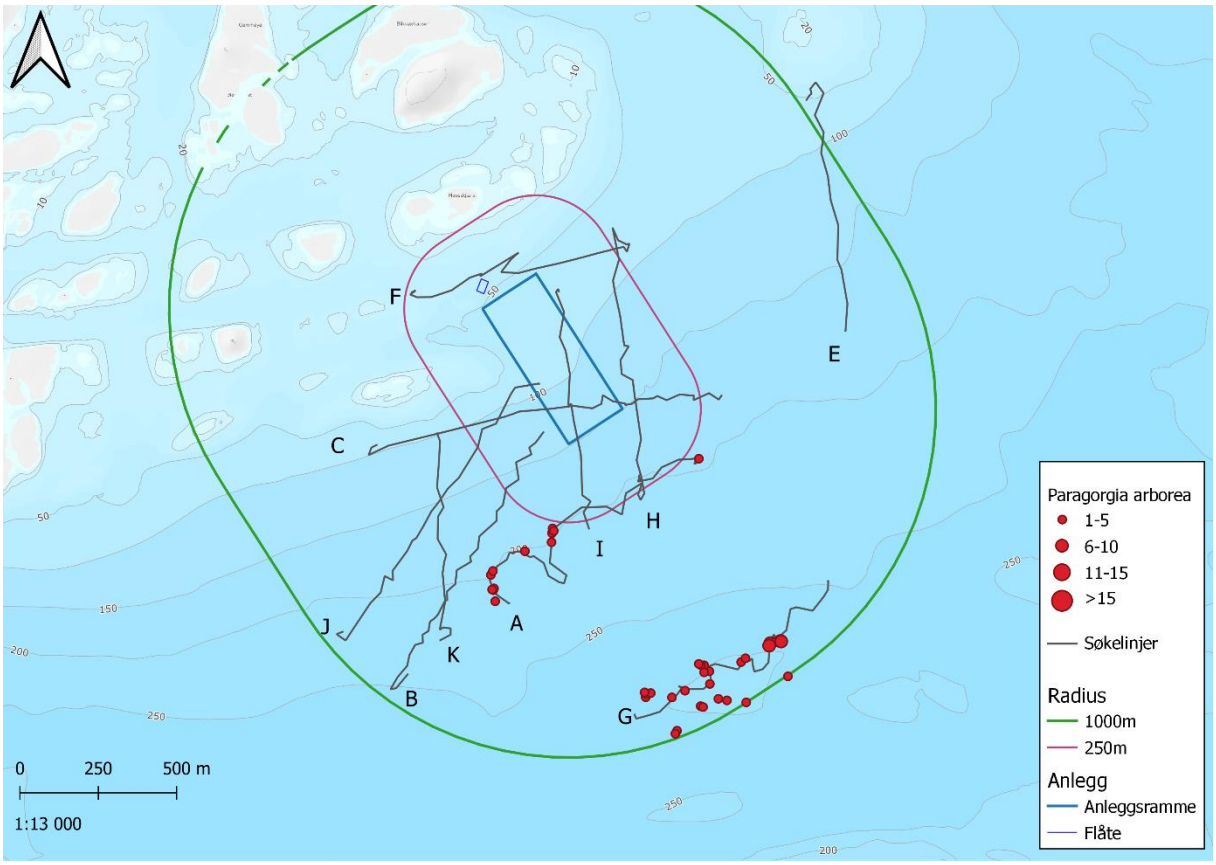
Figur 3.2.1: Oversiktskart over anlegg med registrerte datapunkt for substratene korallgrus, fast fjell og store blokker (630mm), veldig grovt sediment (63-630mm) og seilt & leire (< 0,063) ved lokaliteten. Grå linjer representerer søkelinjer (A-C, E-K). Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring. Kartet er nordlig vendt. Kartdatum WGS84.

3.5 Hornkoraller

Det ble gjort flere observasjoner av hornkoraller i undersøkelsen. Samtlige observasjoner ble gjort langs søkelinje A og G i de dypere områdene sør for anlegget, fra omtrent 188 meters dybde og nedover mot 260 meter (figur 3.5.4).

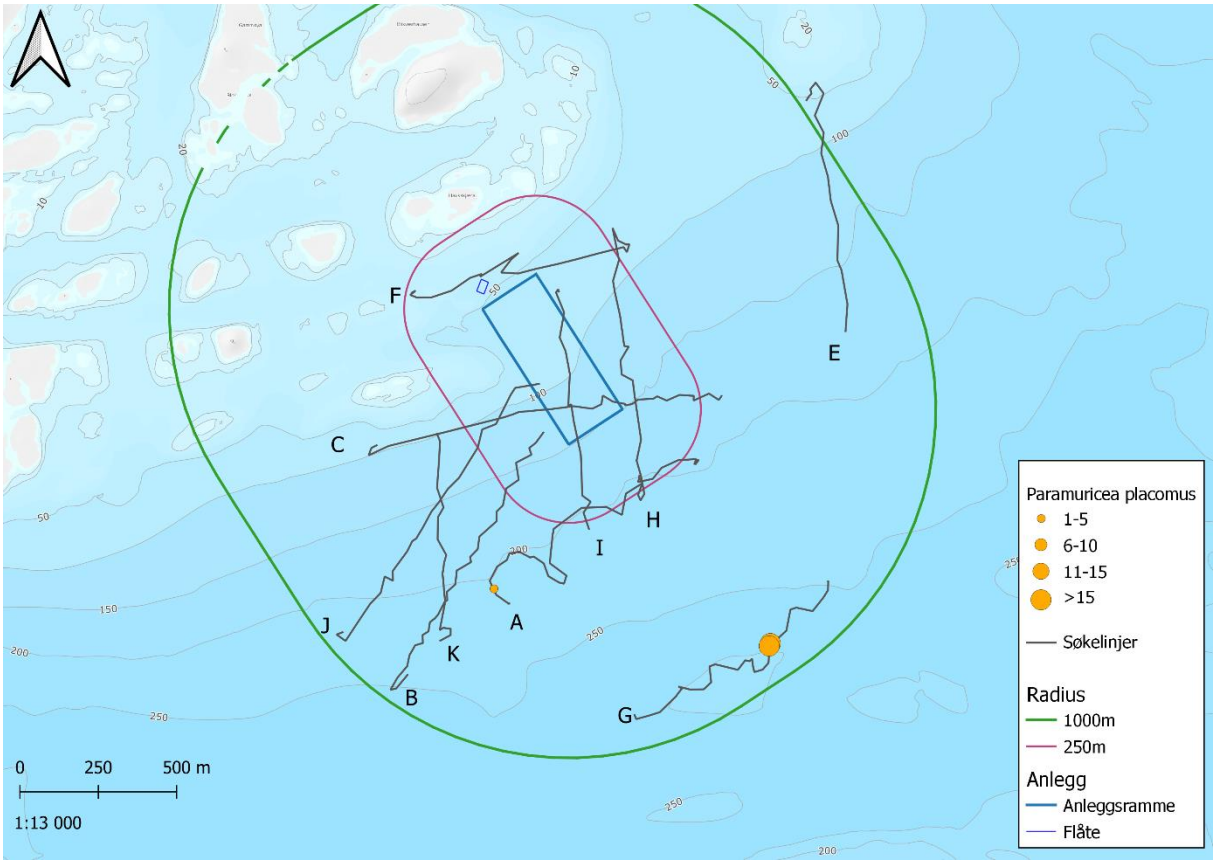
Av hornkoraller ble det gjort funn av de tre artene *Paragorgia arborea* (sjøtre; figur 3.5.1), *Paramuricea placomus* (sjøbusk; figur 3.5.2) og *Primnoa resedaeformis* (risengrynskorall; figur 3.5.3). Risengrynskorall var den mest tallrike korallen observert i undersøkelsen med 212 registrerte individer, etterfulgt av sjøtre med 97 individer og sjøbusk med 40.

Enkeltforekomster av både sjøtre og sjøbusk ble gjort langs søkelinje A, men langt de fleste korallforekomstene ble funnet langs søkelinje G. Søkelinjen bevegde seg over større områder med hardbunn på ca. 250 meters dyp sør for anlegget, i nærheten av foreslåtte forankringspunkt. Langs søkelinje G ble artene sjøbusk, sjøtre og risengrynskorall alle observert voksende i varierende tettheter på større stein eller i områder med mer hardbunn og fjellvegg. Søkelinje G var preget av naturtypen korallskog, da hornkoraller flere steder ble observert i tettheter høye nok til å danne den sårbare naturtypen. Sjøtre forekom hyppig langs søkelinjen, med datapunkter med opptil 10 individer av arten på ett sted (figur 3.5.1-3.5.3).

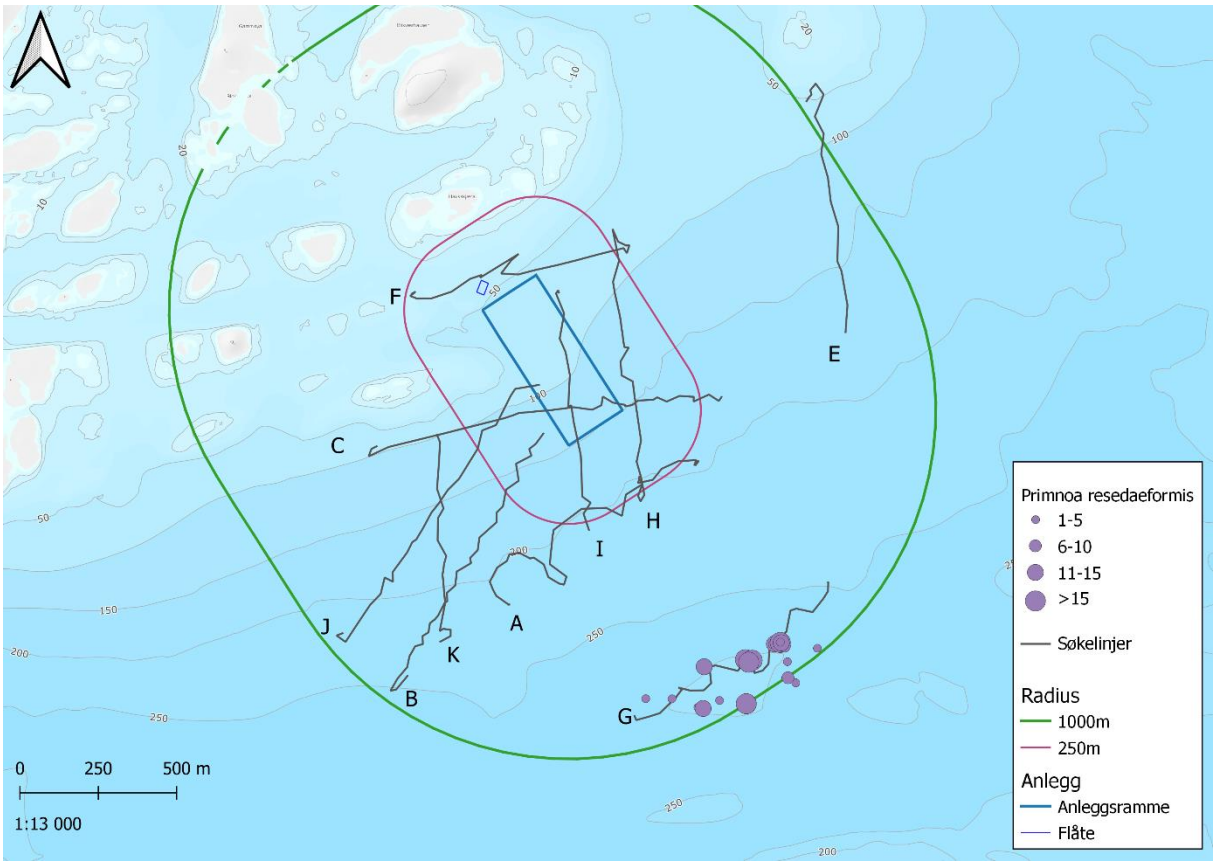


Figur 3.5.1: Oversiktskart over hvor det ble observert sjøtre (*Paragorgia arborea)* langs søkelinjene (A-C, E-K; grå linjer). Størrelse på sirkler indikerer hvor mage individer det ble observert i datapunktet. Det forekom ikke mer

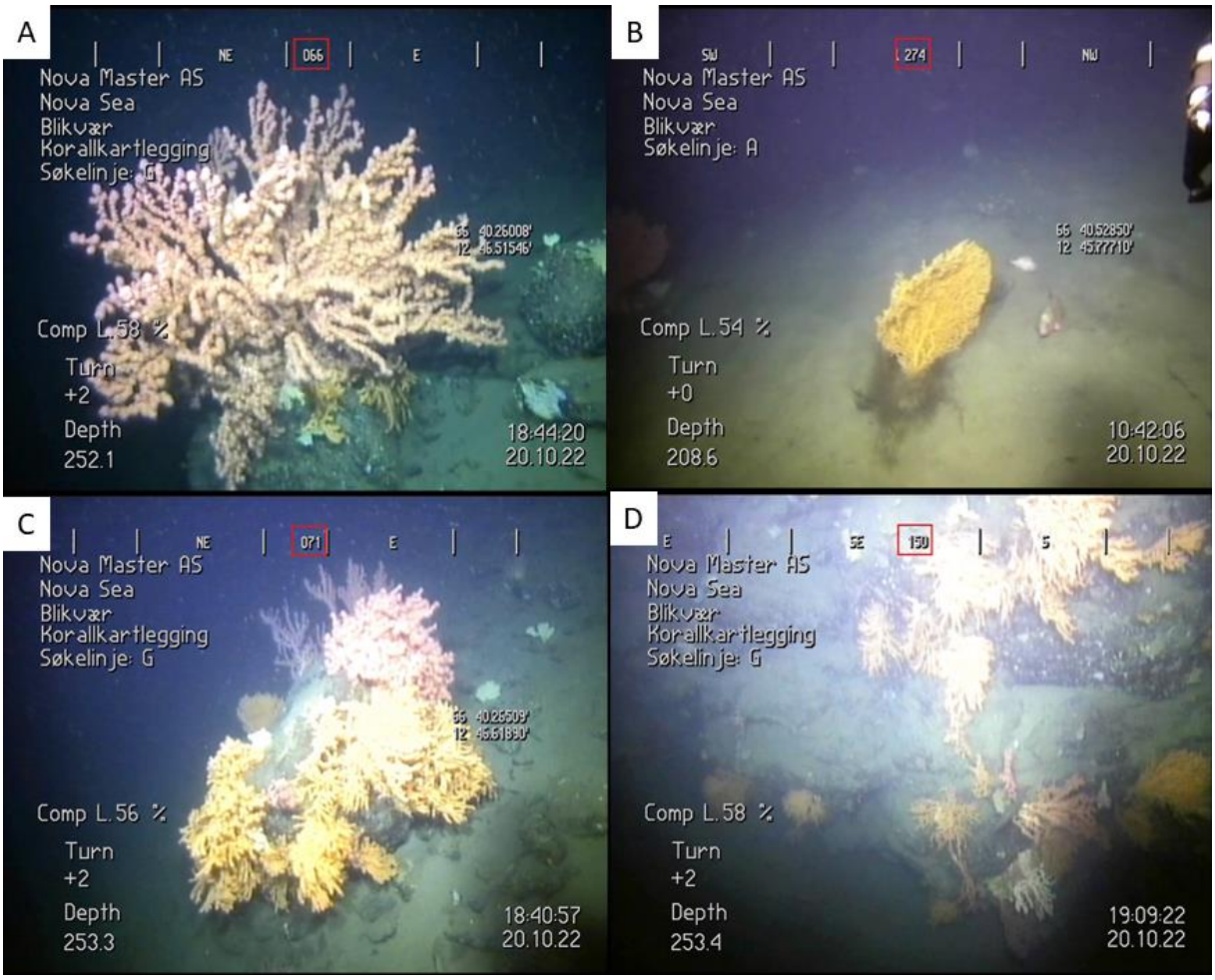
enn 10 individer i noen av datapunktene. Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84.



Figur 3.5.2: Oversiktskart over observasjoner av sjøbusk (*Paramuricea placomus*) langs søkelinjene (A-C, E-K; grå linjer). Størrelse på sirkler indikerer antall individer observert i datapunkt. Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84.



Figur 3.5.3: Oversiktskart over observasjoner av risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) langs søkelinjene (A-C, E-K; grå linjer). Størrelse på sirkler indikerer antall individer observert i datapunktet. Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84.



Figur 3.5.4: Ulike hornkoraller observert voksende på hardbunn i undersøkelsesområdet. A) Sjøtre voksende på stein ved siden av mindre kolonier av risengrynkorall og diverse svamp. B) En sjøbusk sammen med en fisk i uerfamilien på sedimentert hardbunn. C) Flere risengrynskoraller voksende tett på stein, i bakgrunn kan det også sees sjøtre samt diverse svamp. D) Hardbunnskorallskog bestående av sjøtre, sjøbusk og risengrynskorall voksende på overheng, sammen med diverse mindre svamp.

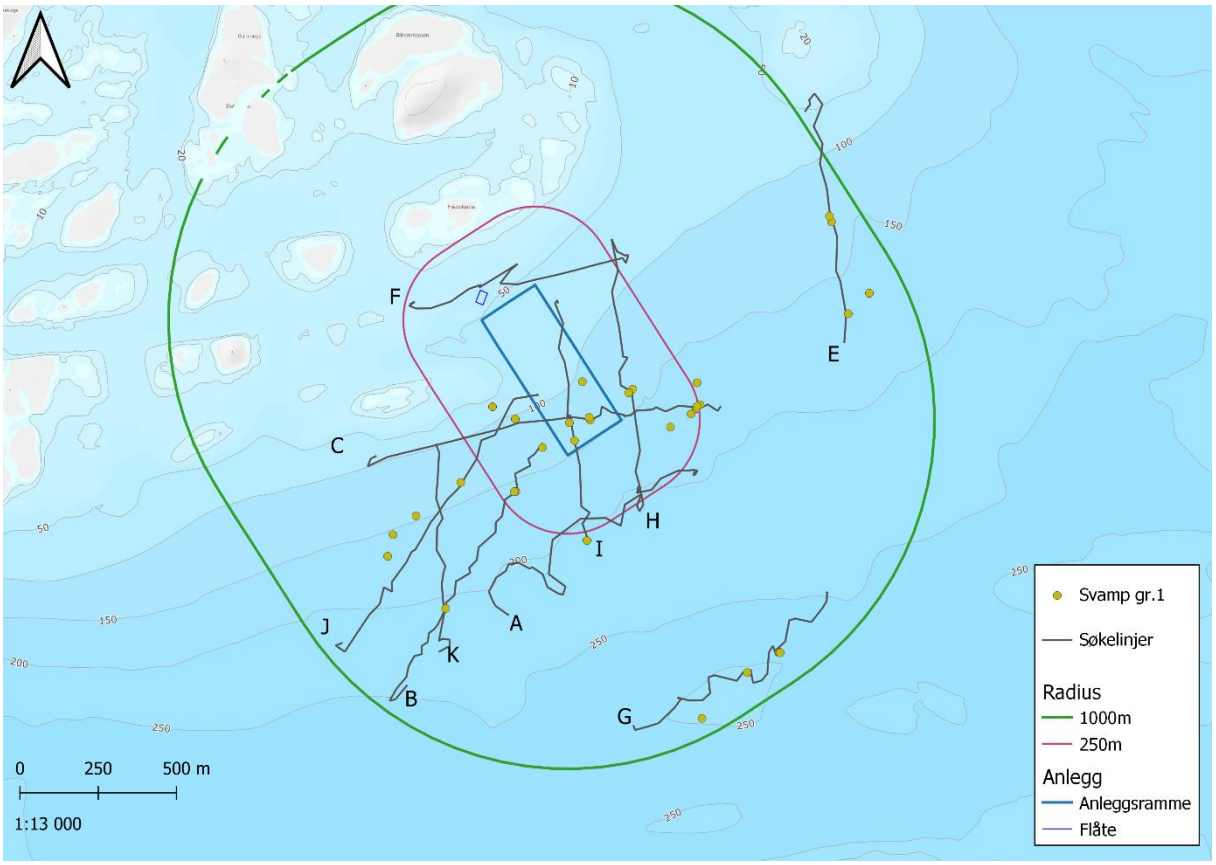
3.6 Svampforekomster

Det ble i hovedsak observert svamp tilhørende de morfologiske gruppene 1, 3 og 4 (tabell 3.6.1) i området.

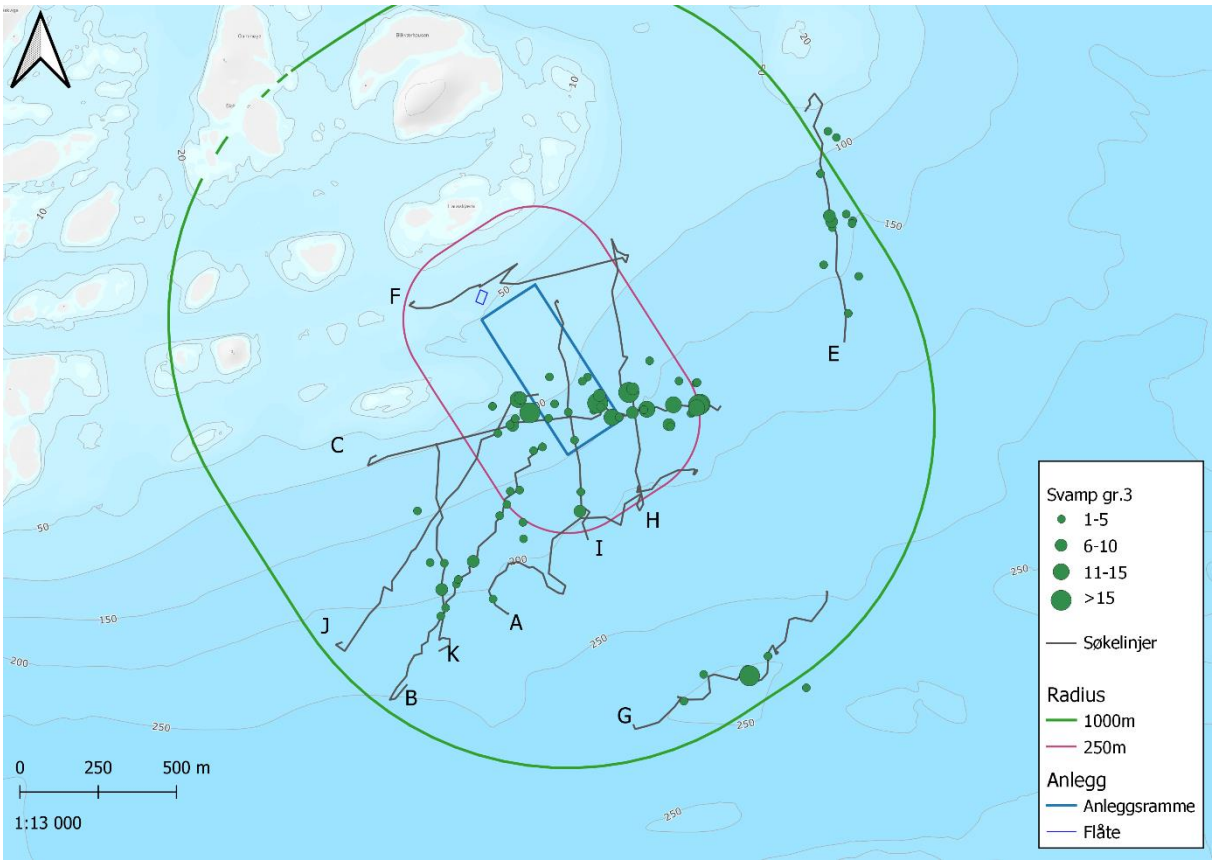
Tabell 3.6.1 Oversikt over morfologisk inndeling av svamper i henhold til Kutti & Husa (2021)

Gruppe	Morfotype	Eksempelart for denne morfotypen
1	Skorpedannende	*Hymedesmia* spp., *Hexadella* spp.
2	Fingerformet	*Antho dichotoma*
3	Massiv	*Geodia baretti, Geodia phlegraei, Stryphnus* spp., *Pachastrella* spp.
	Rund	*Craniella* spp.
	Tykk skålformet	*Geodia atlantica, Poecillastra spp*
	Porøs bulkeformet	*Mycale lingua*
4	Tynn vifteformet	*Phakellia ventilabrum*
	Traktformet	*Axinella infunidbuliformis*
5	Stilkformet	*Haliclona urceolus, Stylacordyla borealis*

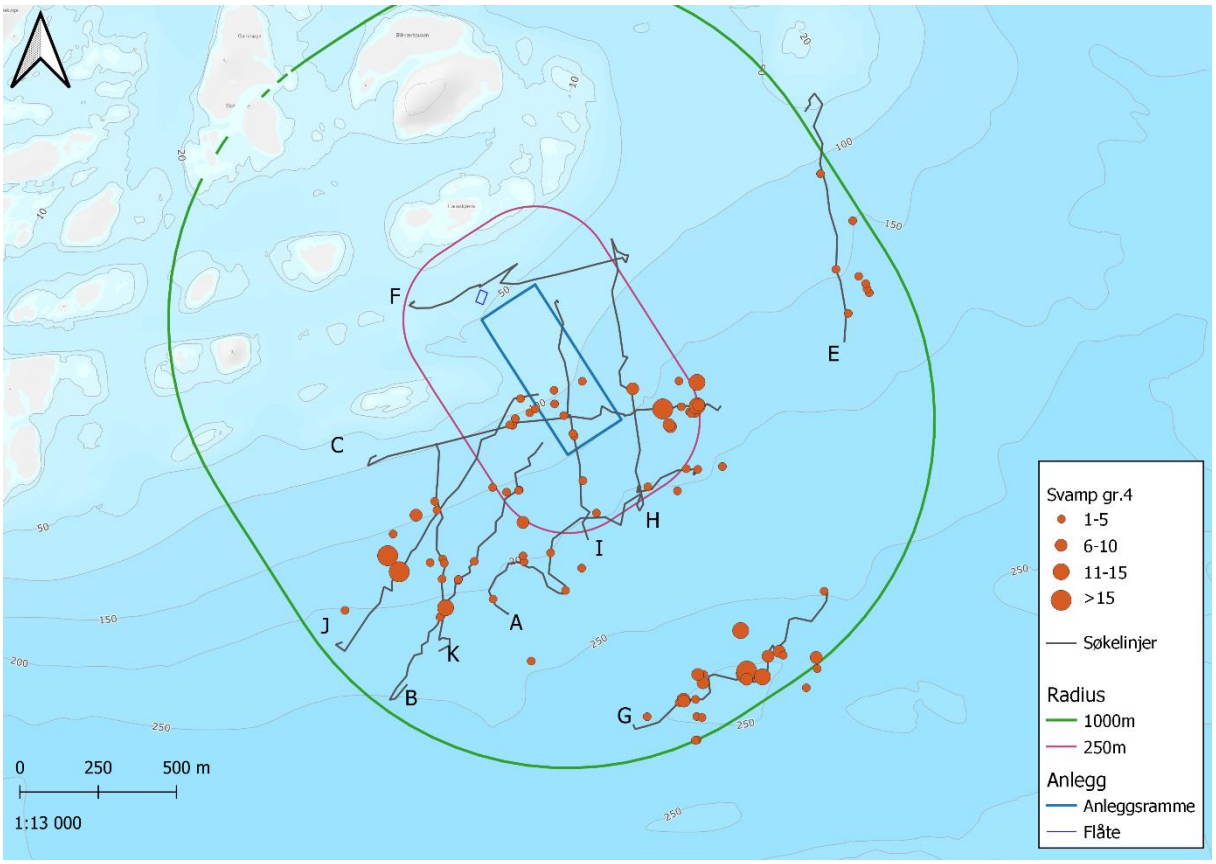
Svampforekomster med varierende tettheter ble observert ved alle søkelinjer med unntak av søkelinje H og F. Koloniene ble funnet voksende på steiner av varierende størrelse eller på hardbunn, på dybder fra 65 meter og nedover. Den dominerende morfogruppen i undersøkelsesområdet var i hovedsak gruppe 4 (delikate flate svamper; figur 3.6.2), tett etterfulgt av gruppe 3 (massiv svamp; figur 3.6.3), med noen innslag av gruppe 1 (skorpedannende svamp; figur 3.6.1). Svamp tilhørende gruppe 1 ble bare registrert til stede eller ikke, da denne er vanskelig å kvantifisere via video- og stillbildeanalyse (figur 3.6.1). Tettheten av svampkolonier på hardbunn og stein varierte fra spredte enkeltforekomster til avgrensede områder hvor tettheten var høy nok til å danne naturtypen svampskog.



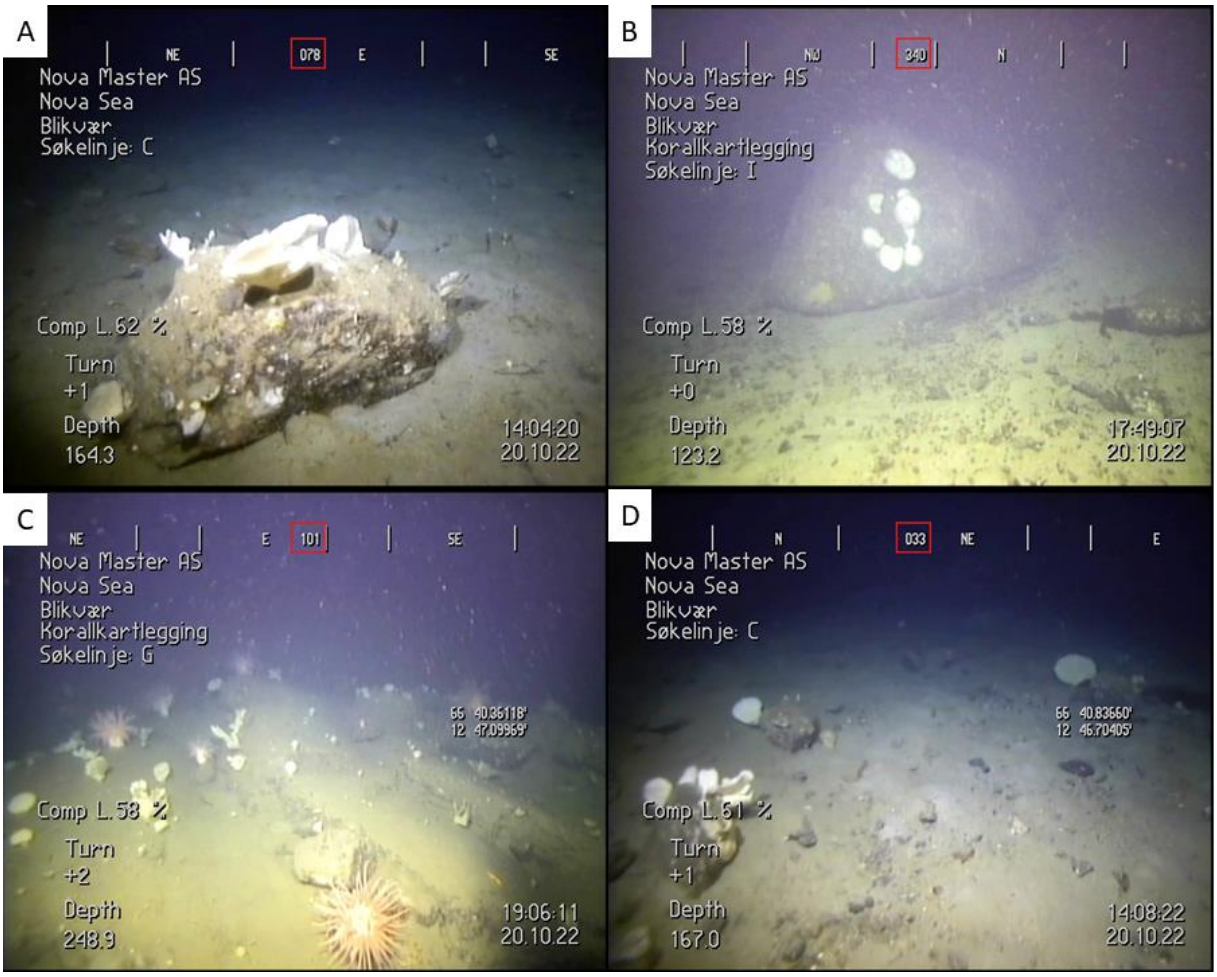
Figur 3.6.1: Oversiktskart over fordeling av svampgruppe 1 (skorpedannende) i undersøkelsesområdet. Kun presentert som til stede/ikke til stede. Grå linjer representerer søkelinjer (A-C, E-K). Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring. Kartet er nordlig vendt med kartdatum WGS84.



Figur 3.6.3: Oversiktskart over observasjoner av svampgruppe 3 (massive svamper) i undersøkelsesområdet. Størrelse på sirkler indikerer antall individer observert i datapunktet. Grå linjer representerer søkelinjer (A-C, E-K). Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring. Kartet er nordlig vendt med kartdatum WGS84.



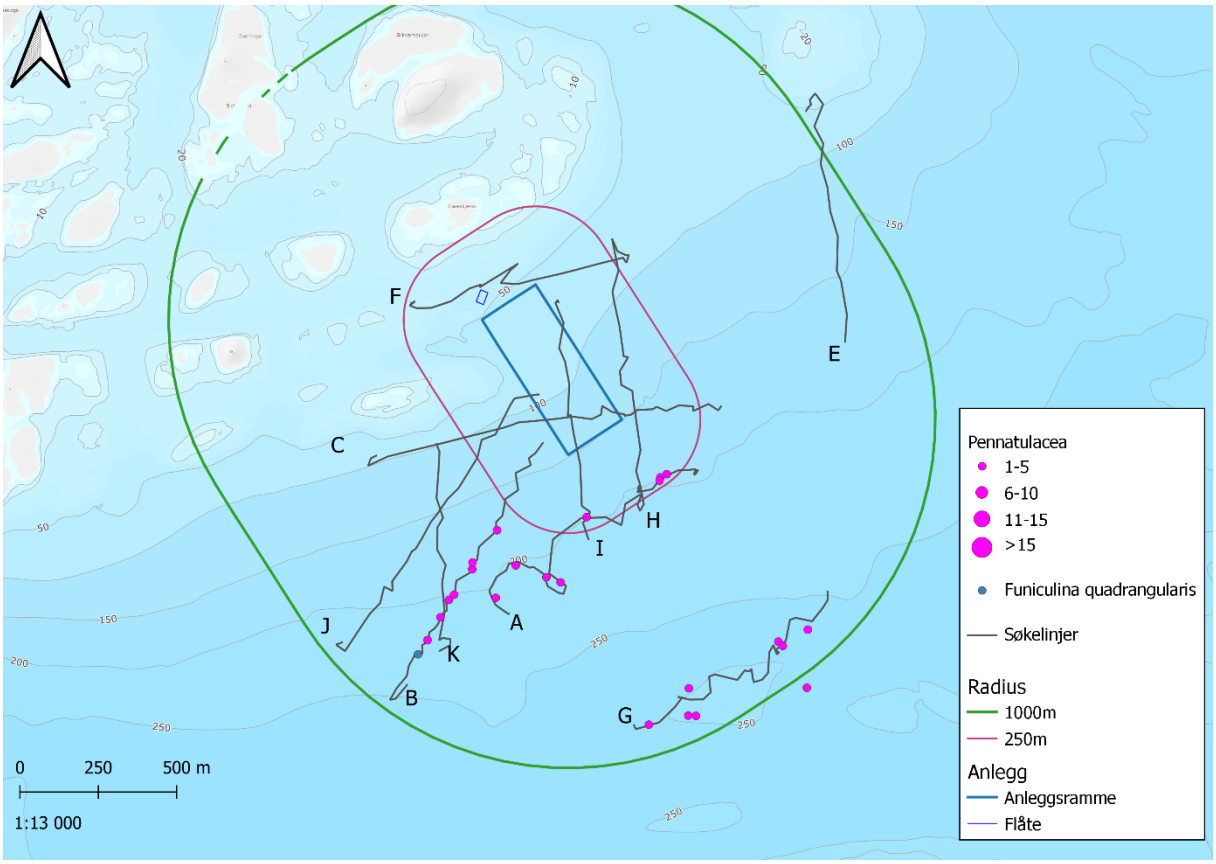
Figur 3.6.4: Oversiktskart over observasjoner av svampgruppe 4 (delikate flate svamper) i undersøkelsesområdet. Størrelse på sirkler indikerer antall individer observert i datapunktet. Grå linjer representerer søkelinjer (A-C, E-K). Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring. Kartet er nordlig vendt med kartdatum WGS84.



Figur 3.6.5 Eksempler på diverse svamp observert voksende på hardbunn og steiner i undersøkelsesområdet. A) og B) viser flere svamp tilhørende morfogruppe 1, 3 og 4 voksende på stein av ulik størrelse. C) viser svampskog på bergvegg, her ved siden av flere sjøanemoner. D) viser svamp tilhørende primært morfogruppe 4 voksende på flere mindre stein spredt langs sandbunnen.

3.7 Sjøfjærbunn

I undersøkelsesområdet ble det observert flere individer av Pennatulacea (sjøfjær) samt et enkelt eksemplar av arten *Funiculina quadrangularis*. Sjøfjær ble funnet på dybder større enn 197 meter ved søkelinje A, B, G, I og K, med flest observasjoner langs søkelinje A, B og G (figur 3.7.1). Det ble derimot ikke observert forekomster av naturtypen sjøfjærbunn, ettersom det ikke ble identifisert tydelige områder med fint sediment bioturbert av gravende megafauna.



Figur 3.7.1: Oversiktskart over observerte sjøfjær i undersøkelsesområdet. Det ble på det meste observert to individer i et enkelt datapunkt. Grå linjer representerer søkelinjer (A-C, E-K). Lilla ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Grønn linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Se innfelt tegnforklaring. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84.

3.9 Oppsummering av funn

Samlet ble det gjort funn av tre ulike korallarter i undersøkelsen. Av disse er én art, sjøtre (*P. arborea*), listet som nær truet på rødlisten (NT; Artsdatabanken, 2021). Av denne ble det funnet i alt 97 individer, hvor de fleste ble observert langs søkelinje G (figur 3.9.1). Tabell 3.9.1 viser de ulike korallene funnet ved hver søkelinje, samt antallet kolonier registrert. Foruten sjøtre ble det ikke gjort funn av øvrige rødlistede arter i undersøkelsen.

Alle korallfunn ble gjort i de dypere delene av undersøkelsesområdet langs søkelinje A og G sør for planlagt anleggsplassering. Fra dyp på ca. 188 meter og nedover ble det gjort flere observasjoner av hornkorallene sjøtre, sjøbusk og risengrynskorall voksende på hardbunn og større steiner. Ingen korallkolonier ble observert innenfor en radius på 250 meter avstand fra planlagt anleggsplassering, hvor den nærmeste korallkolonien befant seg omtrent 274 meter sørvest for anleggsrammen (søkelinje A). Enkeltkolonier av sjøtre og sjøbusk ble observert langs søkelinje A, men majoriteten av funn ble gjort langs søkelinje G. Søkelinje G bevegde blant annet over områder med større forekomst av hardbunn, og i deler av søkelinjen var tettheten av hornkoraller tilstrekkelig høy til å danne den sårbare naturtypen hardbunnskorallskog (figur 3.9.1).

På dybder dypere enn 65 meter ble det registrert svamp tilhørende ulike morfologiske grupper voksende på steiner eller hardbunn ved samtlige søkelinjer i undersøkelsesområdet. Unntaket var ved søkelinje F og H henholdsvis nord og øst for planlagt anleggsplassering. Det ble gjort registreringer av svamp tilhørende morfogruppe 1, 3 og 4. Morfogruppe 4 virket å være den mest dominerende i området, tett etterfulgt av gruppe 3. Svamp tilhørende gruppe 1 ble bare registrert til stede eller ikke, da denne er vanskelig å kvantifisere via video- og stillbildeanalyse. Tettheten av svampskolonier varierte, men var i flere avgrensede områder høy nok til å danne naturtypen svampskog (figur 3.9.2). Svampskog defineres av OSPAR som en sårbar naturtype i regionen (OSPAR, 2022).

Enkelte registreringer av sjøfjærarter ble gjort i undersøkelsesområdet, men da det ikke ble observert tydelige tegn til fint sediment bioturbert av gravende megafauna, ble det ikke registrert forekomster av naturtypen sjøfjærbunn (tabell 3.9.1).

Området var i hovedsak preget av skråninger bestående av silt & leire, med enkelte områder med hardere substrat i form av fast fjell og store blokker. Veldig grovt sediment utgjorde kun få og avgrensede områder av undersøkelsen.

Tabell 3.9.1 Korallfunn for hver søkelinje. Observasjoner ble tatt til laveste taksonomiske nivå. I parentes bak navn er rødlistekategori oppgitt. Rødlistekategoriene er: CO – gått tapt, CR – kritisk truet, EN – sterkt truet, VU – sårbar, NT – nær truet, DD – datamangel. Øvrige kategorier i artsdatabanken er: LC – intakt, NE – ikke vurdert. Høyest antall observasjoner ble gjort på linje G. Totalt ble det talt 349 antall kolonier av korall.

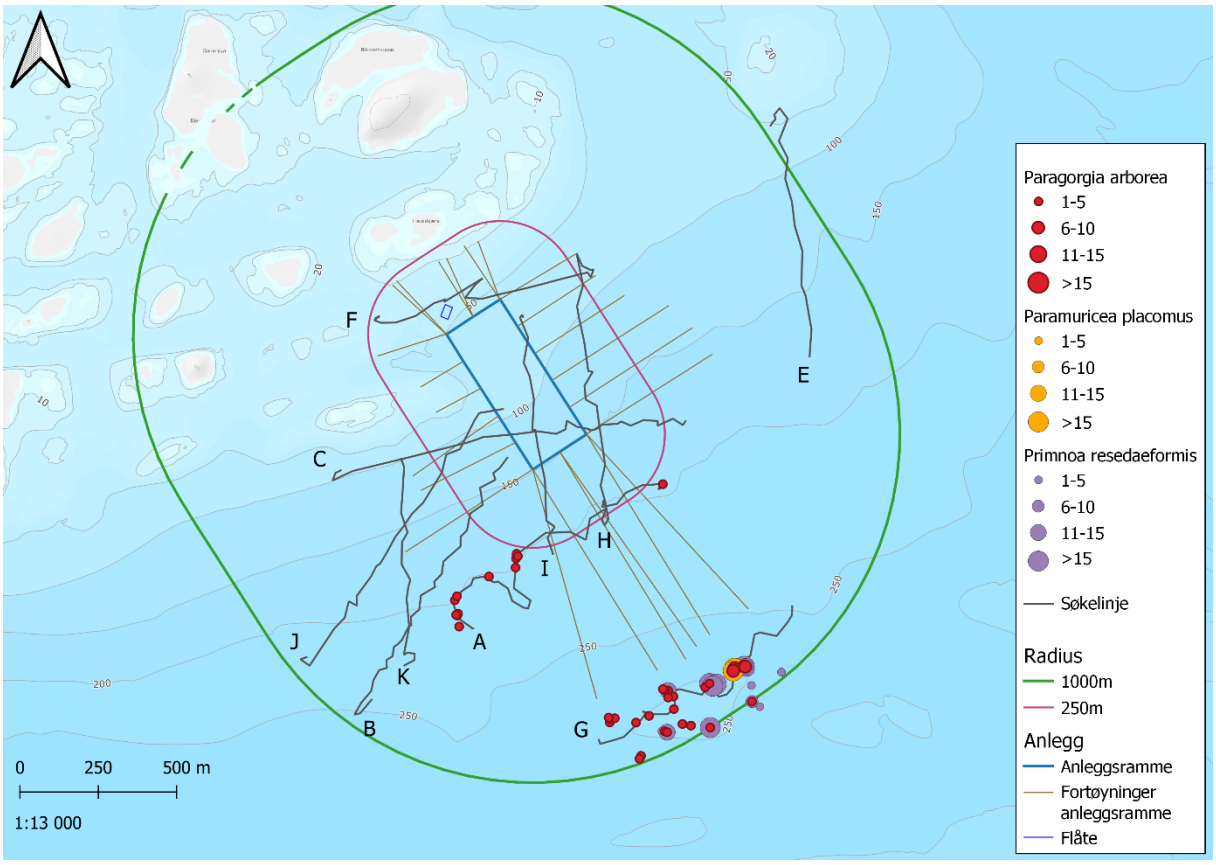
Antall per søkelinje	**Søkelinje**										
Funn korall	**A**	**B**	**C**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**Totalsum**
Paragorgia arborea (NT)	18					79					97
Paramuricea placomus (LC)	1					39					40
Primnoa resedaeformis (LC)						212					212
Totalsum											**349**

Tabell 3.9.2 Sjøfjærfunn fordelt på søkelinje kjørt i undersøkelsesområdet. Det ble totalt gjort 29 observasjoner av individer av sjøfjær.

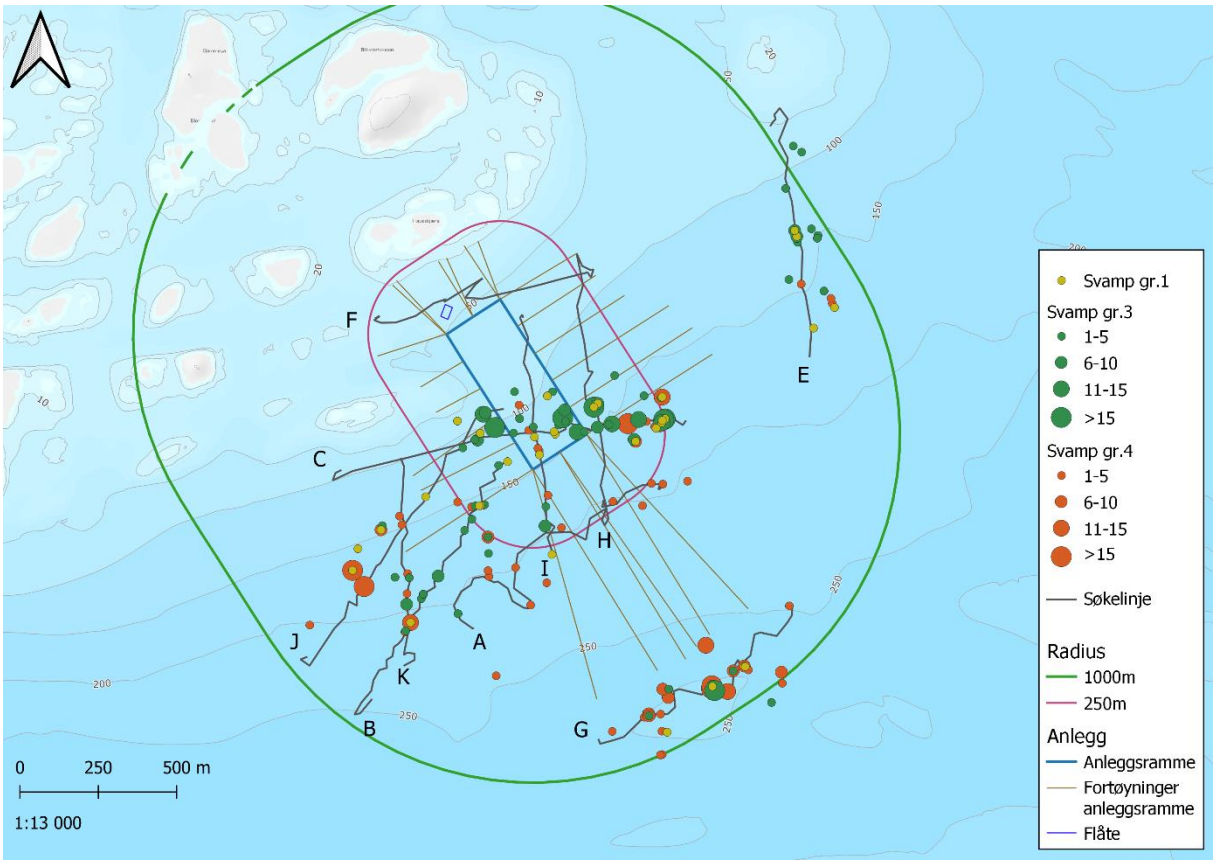
Antall per søkelinje	**Søkelinje**										
Funn Sjøfjær	**A**	**B**	**C**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**Totalsum**
Funiculina quadrangularis		1									1
Pennatulacea	7	11				8		1		1	28
Totalsum											**29**

Tabell 3.9.2 Svampefunn fordelt på søkelinje kjørt i undersøkelsesområdet. Gruppe 1 ble bare registrert med 1 som tilstedeværende. Sum av gruppe 1 svamp er derfor antall datapunkt denne gruppen ble observert i. Det ble totalt gjort 1417 observasjoner av svamp.

Antall per søkelinje	**Søkelinje**										
Funn Svamp	**A**	**B**	**C**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**Totalsum**
1		3	10	4		53		3	7		33
3	6	34	194	46		53		24	69	12	438
4	41	38	113	21		234		10	90	17	564
Totalsum											**1417**



Figur 3.9.1 Oversiktskart over samtlige observasjoner av korallfunn. Ingen koraller ble observert innenfor 250 meter radius fra anlegget, men enkelte observasjoner ble gjort nær grensen 250 meter sørvest for anleggsrammen. Forekomstene er forsøkt visualisert med tettheter etter Miljødirektoratets veileder M-300, per stillbilde. Se innfelt tegnforklaring for nærmere informasjon. Kartet er nordlig orientert med kardatum WGS84.



Figur 3.9.2 Oversiktskart over samtlige observasjoner av svamp inndelt i morfologiske grupperinger fra visuell kartlegging med ROV rundt Blikvær, i Rødøy kommune. Kartleggingen er utført med diskontinuerlig analyse av stillbilder for hvert 30 sekund. Forekomstene er forsøkt visualisert med tettheter etter Miljødirektoratets veileder M-300, per stillbilde. Svamp tilhørende morfogruppe 1 er kun presentert som tilstede/ikke tilstede. Se innfelt tegnforklaring for nærmere informasjon. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84.

4 Diskusjon

I undersøkelsen ble det observert i alt tre korallarter, hvorav én, *Paragorgia arborea* (sjøtre), er rødlistet (NT; Artsdatabanken, 2021). Det ble ikke registrert andre sårbare arter i undersøkelsen. De to øvrige korallene registrert var *Paramuricea placomus* (sjøbusk) og *Primnoa resedaeformis* (risengrynskorall), begge listet som livskraftige (LC; Artsdatabanken, 2021). Korallobservasjoner ble gjort langs søkelinjene A og G, og i enkelte deler av søkelinje G var tettheten av korallforekomster høy nok til å danne den sårbare naturtypen hardbunnskorallskog (NT; Artsdatabanken 2018). Svampforekomster ble registrert i store deler av undersøkelsesområder, voksende på hardbunn og stein i varierende tettheter som til tider danner den sårbare naturtypen svampskog (OSPAR, 2022). Enkelte observasjon av sjøfjær ble også gjort. Substratet i undersøkelsen bestod i hovedsak av silt og leire, med visse områder bestående av større stein, hardbunn og fjell.

Under arbeid i felt utgikk en søkelinje (søkelinje L) grunnet dårlige værforhold, mens video fra en annen søkelinje ble korrumpert og følgende ikke benyttet videre til analyse (Søkelinje D). Søkelinjer benyttet for analyse og uthentede datapunkt er vist i figur 3.1.1. Søkelinje D bevegde seg over et relativt grunt område hvor det ikke ble gjort observasjoner av rødlistede arter av marinbiolog i felt (vedlegg 1). Søkelinje L var tiltenkt å følge et vertikalt transekt i nærheten av planlagt anleggsplassering, en rute som krysser flere andre gjennomført søkelinjer. Søkelinjene som krysser den planlagt linjen viste ingen funn av rødlistede arter i området. På bakgrunn av funn og dekte områder i undersøkelsen ble datapunkter benyttet i analysen vurdert som tilstrekkelig for å gi en oversikt over sårbare arter og naturtyper i området. Det ble derfor ikke gjort gjenbesøk på enkelte seksjoner der hvor videopptaket ble korrumpert.

Området var i stor grad preget av sand og bløtere bunnsubstrat. I områder med mer hardbunn og stein ble det enkelte plasser på dybder større enn 188 meter observert hornkoraller voksende i varierende tettheter (Søkelinje A og G). Det ble ikke observert koraller innenfor en radius på 250 meter fra planlagt anleggsplassering, hvor den nærmeste kolonien observert var et sjøtre omtrent 274 meter sørvest for anlegget (søkelinje A).

Søkelinjen som fulgte den topografiske forhøyningen ved de dypere områdene sør for anlegget (søkelinje G) dekte flere områder med hardbunn, og det var også her det ble oppdaget flest korallkolonier. Søkelinjen var plassert i nærheten av foreslåtte områder for forankringspunkter (figur 3.9.1). Tettheten av hornkoraller var høy nok til å danne naturtypen hardbunnskorallskog i enkelte deler av søkelinjen. Hardbunnskorallskog er listet som en sårbar naturtype på norsk rødliste (NT; Artsdatabnken, 2018), og det ble observert flere kolonier av den rødlistede arten sjøtre (NT; Artsdatabnken, 2021) voksende sammen med andre korallarter (sjøbusk og risengrynskorall) på søkelinjen. På det meste ble 10 individer av den rødlistede arten observert i ett og samme datapunkt.

Langs søkelinje G samt ved en annen topografisk forhøyning på havbunnen nordvest for anlegget (Søkelinje E) ble det også observert områder med korallgrus. Korallgrusen stammer sannsynligvis fra øyekorall (*Desmophyllum pertusum*). Det ble derimot ikke observert levende kolonier av øyekorall eller større blokker eller fragmenter av dødt korallskjelett. Det kan tenkes at det tidligere har ligget korallrev i områdene, men at det ut ifra korallgrusen karakter å dømme er en stund siden levde. En annen mulighet er at korallgrus og rester er fraktet med strømmen fra andre områder. Der hvor det ble funnet korallgrus, ble det gjort justeringer av marinbiolog i felt for å bedre kartlegge området, men det ble ikke funnet indikasjoner på et levende korallrev i umiddelbar nærhet av observasjonen. Det kan ikke utelukkes helt at det ikke finnes korallrevforekomster i området, men ut fra resultatene i undersøkelsen er det tegn på at det kan være tilfellet at det ikke finnes innenfor radius på 1000 meter fra planlagt anleggsramme.

I områder med stein, steinblokker og fast fjell ble det registrert større eller mindre forekomster av ulike typer svamp ved samtlige søkelinjer med unntak av F og H. Svampforekomster tilhørende morfologiske gruppe 1, 3 og 4 ble funnet i varierende tettheter, fra spredte enkeltforekomster til områder med tettheter høy nok til å danne naturtypen svampskog. Naturtypen ligger ikke under norsk rødliste for naturtyper, men MAREANO har listet naturtypen som sårbar, ut ifra OSPAR sin definisjon av habitatet (OSPAR, 2022; Mareano, 2022). OSPAR sine definisjoner er ofte generelle da disse er tilpasset flere ulike land og i definisjonen blir det nevnt at skogdannende svamp er registrert på dybder fra 250-1300 meter. Norge har en fjordtopografi og strømforhold som gjør at arter som vanligvis forekommer på dypt vann, vil kunne forekomme grunnere her. I denne undersøkelsen ble svampforekomstene funnet grunnere enn 250 meter. Videre er disse definisjonene ofte basert på erfaring fra offshore-områder, mens norske fjorder generelt er lite kartlagt. Basert på tettheten, og variasjonen i morfotypene av svamp, vurderer Åkerblå dermed funnene til å være naturtypen svampskog.

Sporadiske forekomster av sjøfjær ble også observert langs flere av søkelinjene (A, B, G, I og K; Funniculina og *F. quadrangularis*). Da det ikke ble gjort tydelige observasjoner av fint sediment bioturbert av gravende megafauna (OSPAR, 2022; Kutti & Husa, 2021), ble det dog ikke registrert funn av naturtypen sjøfjærbunn. Naturtypen er ikke listet opp på norsk rødliste for naturtyper (Artsdatabanken, 2018), mens OSPAR definerer denne som sårbar. Videokvaliteten ved undersøkelsen gjorde det til tider utfordrende å med sikkerhet fastslå om finere sediment var bioturbert eller ikke. Det skal likevel bemerkes at OSPAR kun definerer naturtypen som sårbar i deres regioner II og III (Greater North Sea og Celtic Water; Vedlegg 3), noe som tilsier at naturtypen uansett ikke vill blitt definert som sårbar i denne undersøkelsen.

5 Litteraturliste

Artsdatabanken (2018). Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 11.10.2022 fra https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper

Artsdatabanken (2021, 24. november). Norsk rødliste for arter 2021. Hentet 11.10.2022, fra https://www.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021

DN-Håndbok 19 (2007). Kartlegging av marint biologisk mangfold, Direktoratet for naturforvaltning, 54s.

Kutti T, Husa, V (2021) Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på dypt vann til søknader om akvakultur i sjø. Rapport fra Havforskningen 2021-39 22.10.2021, ISSN:1893-4536, prosjektnr 14900 s. 55.

Mareano (2022). Sårbare biotoper. Lastet ned 11.10.2022, fra https://www.mareano.no/tema/bunnhabitater/sarbare-biotoper

Miljødirektoratet (2021) Retningslinjer for miljøovervåking av petroleumsvirksomheten til havs. Veileder M-300 | 2015, REVIDERT SEPT 2021. s. 69

NS-EN 16260:2012 Vannundersøkelse - Visuelle bunnundersøkelser med fjernstyrte og/eller tauete observasjonsfarkoster for innsamling av miljødata. Standard Norge, Utgave 1 (2013-01-01)

OSPAR (2022) List of Threatened and/or Declining Species & Habitats. Lastet ned 11.10.2022 fra https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats

Åkerblå AS (2022a). Vurdering av strømforhold ved Blikvær. Rappnr: 104671-01-001. 150s.

Åkerblå (2022b). Forslag til ROV-undersøkelse for visuell kartlegging ved Blikvær. Rappnr: 105215-01-002. 10s.

Åkerblå (upubl). C-undersøkelse ved lokaliteten Blikvær.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltskjema

Tabell V1.1 gir en beskrivelse av de ulike søkelinjene kjørt i undersøkelsen.

Tabell V1.1 Beskrivelse av vurderinger gjort i felt for hver søkelinje. Grå felt markerer linjer som ikke ble kjørt grunnet utfordringer i felt.

Søkelinje	Rutevalg
A	Søkelinjen følger en dybdekote rundt 200 meters dyp fra nordøst mot sørvest. Den undersøker hardere områder langs denne aksen. Stoppet videoen for å ta opp ROV og kjøre motsatt retning på søkelinjen, ettersom strømmen var for sterk til å kjøre mot strømretningen. Flere sjøtre og sjøfjær ble observert langs transektet.
B	Beveger seg sørvest mot dypere områder. Det ble ved søkelinjen gjort noen avvik fra planlagt rute for å se nærmere på større stein og lignende formasjoner. Det ble observert mye rester av tang og tare på bunnen, som samlet seg rundt steiner.
C	Søkelinjen strekker seg tilnærmet vest-øst. Dybden er jevn første halvdel av søkelinjen, før det blir gradvis dypere. Ingen interessante observasjoner gjort. Noe oppsamling av tarereseter ved bunn.
D	Beveger seg tilnærmet fra vest til øst, fra grunnere områder og ned mot dypere vann. I de dypere områdene var det en god del organisk materiale fra tang og tare. Ingenting interessant ellers. Starten av søkelinjen bestod av fjell, før det gradvis gikk over til sand.
E	Transekt fra dypet og mot den toppen av den topografiske forhøyningen «Revet». Det ble gjort noen avvik fra planlagt søkelinje mot toppen da ROV fulgte korallgrus. Det ble registrert en del korallgrus, muligens fra et større rev som nå er dødt.
F	Transektet beveger seg fra dypet i øst og vestover mot grunnere områder. Det ble gjort noen avvik fra planlagt rute for å undersøke steiner etc. En god del naturlig organisk nedfall fra tang og tare ble observert.
G	Søkelinjen følger skrent fra sørvest mot nordøst. Følger bunn av skrent og tar avstikkere oppover skrenten. Søkelinjen avvek fra planlagt rute for å følge topografien ved funn. Fulgte harde områder og koraller. Flere sjøtre, sjøbusker og risengrynskorall observert. Mye korallgrus, tydeligvis et gammelt korallrev på flere av toppene. Trolig dødt for veldig lenge siden, fragmentert og begravet i sand/silt.
H	Rett transekt fra dypet og oppover mot grunnere områder. Søkelinjen ligger innenfor 250 meters radius fra tiltenkt anlegg. Det ble gjort noen mindre avvik fra planlagt søkelinje for å undersøke interessante strukturer. Mot grunnere områder økte forekomsten av tarerester i området.
I	Et transekt fra sør til nord, fra dypet og mot grunnere områder. Fra 90 meters dyp og oppover var det mye rester av tare og tang.
J	Rett søkelinje i retning sørvest-nordøst. Startet i dypere områder og beveger seg oppover. Lite interessante funn av sårbare naturtyper.
K	Transektet bevegde seg fra sør til nor, og startet på dypere område for så å bevege seg mot grunnere vann. Det var en del grums i vannet fra ROV da vi kjørte forrige linje mot vest.
L	Vertikalt transekt over andre søkelinjer under anleggssonen. Oppdrag avblåst da værforholdene endret seg raskt på kvelden. Søkelinjen droppes for å søke havn.

Vedlegg 2 – Artsliste

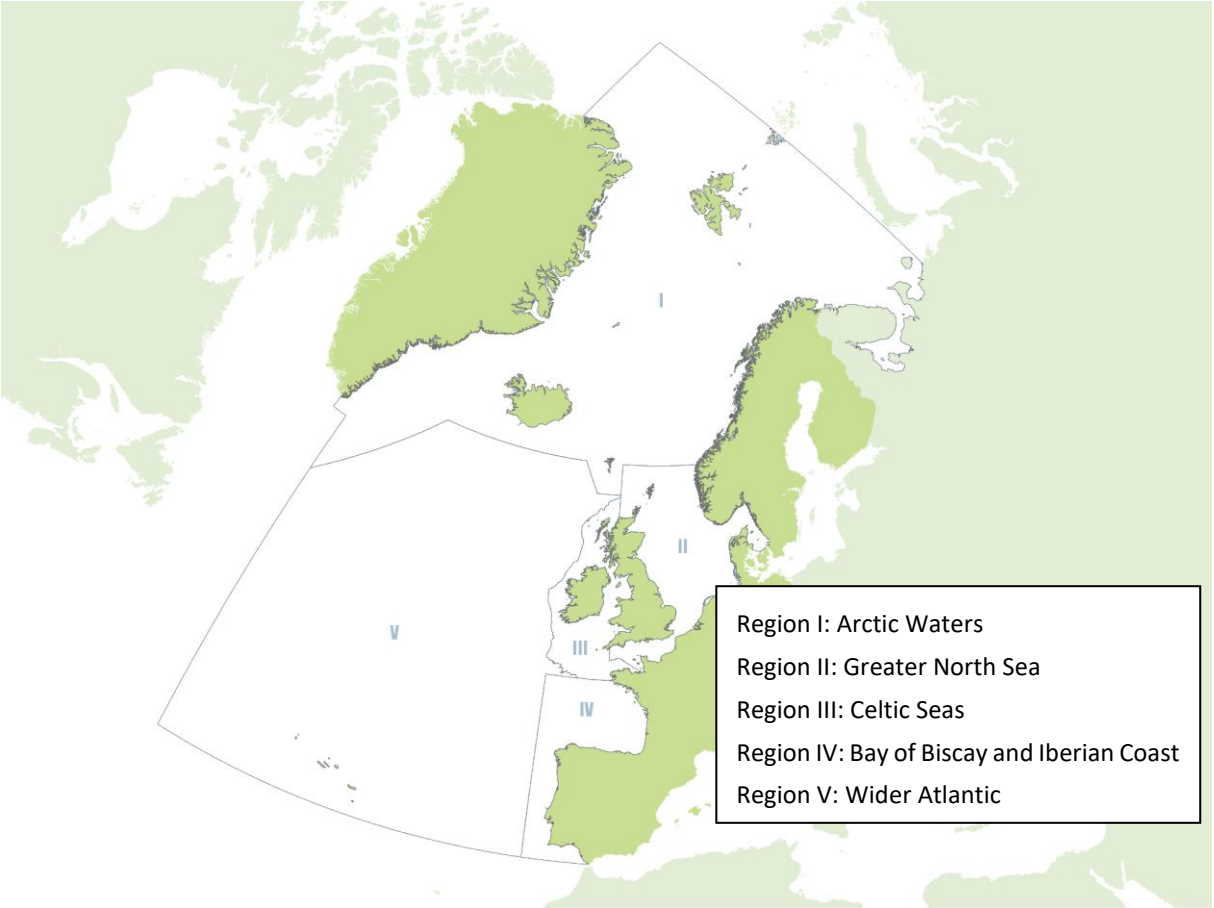
Tabell V2.1 viser en oversikt over registrerte funn.

Tabell V2.1 Artsliste for registrerte funn. Det ble kun registrert arter som falt inn under art som er rødlistet i artsdatabanken, korall, svamp (oppgitt i morfologisk gruppe 1,2,3,4 eller 5) og sjøfjær.

Taxa	Antall
1, Skorpedannende svamp	33
3, Massiv/rund/tykk skålformet/Porøs bulkeformet svamp	438
4, Tynn vifteformet, Traktformet svamp	564
Funiculina quadrangularis	1
Paragorgia arborea	97
Paramuricea placomus	40
Pennatulacea	28
Primnoa resedaeformis	212
Totalsum	**1417**

Vedlegg 3 – OSPAR regioner

Figur V3.1 viser en oversikt over ulike OSPAR regioner.



Figur V3.1: Kart ilustrerer OSPAR regioner. Se tegneforklaring for nærmere beskrivelse

Nordland FYLKESKOMMUNE

KOPI
Nova Sea Havbruk As
Postboks 34
8764 Lovund

Deres ref.:	Deres dato:	Vår ref.:	Vår dato:
		23/11559-2 23/75971	26.06.2023

Nova Sea Havbruk AS - akvakultursøknad om ny lokalitet Blikvær i Rødøy kommune i Nordland
- oversendelse av søknad til offentlig utlysning og kommunal behandling og til sektor til orientering

Viser til søknad datert 14.6.2023 fra Nova Sea Havbruk AS om etablering av ny lokalitet Blikvær i Rødøy kommune i Nordland. Det søkes om 5460 tonn MTB av laks, ørret og regnbueørret ved lokaliteten.

Søknadsbehandling
Fylkeskommunen er ansvarlig myndighet for å samordne behandlingen av akvakultursøknader mellom kommune og andre offentlige myndigheter (sektoretater – Statsforvalteren, Fiskeridirektoratet, Mattilsynet og Kystverket). Fylkeskommunen er også tildelingsmyndighet og fatter endelig vedtak i saken.

Før søknaden tas til behandling, kontrollerer fylkeskommunen rutinemessig at søknaden er komplett i henhold til krav fastsatt i forskrift om tillatelse for akvakultur av laks, ørret og regnbueørret (laksetildelingsforskriften) og veileder for utfylling av søknadsskjema. Avhengig av hva søknaden gjelder finnes det ulike rutiner for - og krav til - saksbehandlingen. For denne aktuelle, vedlagte søknaden er det krav om at kommunen skal høres før søknaden behandles av sektoretater.

Søknaden sendes nå til lokaliseringskommunen for offentlig ettersyn og kommunal behandling, og til sektoretater til orientering

Kommunens oppgaver i forbindelse med søknadsbehandlingen
Det følger av akvakulturloven og tildelingsforskriften at tillatelse til akvakultur ikke kan gis dersom det er i strid med vedtatte arealplaner etter plan- og bygningsloven lakse-tildelingsforskriften § 8-3 d) 1.

Søknader i strid med gjeldende arealplan avvises av forvaltningen. Nordland fylkeskommunes foreløpige vurdering er at tiltaket som følger av vedlagte søknad er tilstrekkelig planavklart og har derfor tatt søknaden inn til behandling. Fylkeskommunen ber likevel om at kommunen, som plan- og bygningsmyndighet, gjør en vurdering og kommer med en bekreftelse på tiltaket i forhold til kommuneplanens arealdel. Fylkeskommunen ber om at det kommer tydelig frem av uttalelsen fra kommunen om søknaden er i strid med gjeldende arealplan eller ikke.

Adresse:	Besøksadresse:	Telefon:	Samfunnsutvikling
Postmottak Fylkeshuset 8048 Bodø	Prinsensgate 100 Org.nr.: 964 982 953	75650000 E-post: post@nfk.no	**Marin og industriell næringsutvikling** Ketil Olsen Tlf.: 75650333

Dersom søknaden ikke anses å være i strid med arealplanen skal søker etter anvisning fra kommunen sørge for at søknaden legges ut til offentlig ettersyn. Søknaden skal kunngjøres i Norsk Lysningsblad og i to aviser som er vanlig lest på stedet jf laksetildelingsforskriften § 8-2 Utlysningsteksten må være fullstendig og godt synlig.

Kommunen gis med bakgrunn i forskrift om samordning og tidsfrister i behandling av akvakultursøknader (tidsfristforskriften) en frist for tilbakemelding til Nordland fylkeskommune på 12 uker etter mottak av søknaden. I løpet av denne perioden skal søknaden legges ut til offentlig ettersyn i 4 uker og behandles i kommunale utvalg. Eventuelle merknader fra offentlig ettersyn skal vedlegges kommunens uttalelse. Nordland fylkeskommune skal ha tilsendt kopi av kunngjøringene i avisene samt utskrift av utlysningen i Lysningsbladet. Dette for å stadfeste at kunngjøringen er gjort. I tidsfristforskriften § 7 heter det blant annet at *Fristoversittelse av uttalelse fra kommuner etter § 4 andre ledd medfører at saken kan behandles uten uttalelse.*

Forslag til annonseoppsett er vist under:

KUNNGJØRING
I henhold til Lov om akvakultur av 17.6.2005 med forskrifter, legges følgende søknad ut til offentlig innsyn:

Søknad om akvakultur i Rødøy kommune i Nordland
Søker: Nova Sea Havbruk AS
Søknaden gjelder: Ny lokalitet
Søkt størrelse: 5460 tonn MTB, laks, ørret og regnbueørret
Lokalitet: Blikvær
Koordinater: Midtpunkt anlegg N 66º40,926` Ø 12º46,068`
Ytterpunkt fôringsflåte N 66º41,040` Ø 12º45,776`
Ytterpunkt fôringsflåte N 66º41,060` Ø 12º45,799
Kontaktadresse: postmottak@rodoy.kommune .no

Søknaden er utlagt til offentlig innsyn ved Rødøy kommune. Eventuelle merknader på denne lokalitetsplasseringen må fremsettes skriftlig og oversendes kommunen innen 4 uker fra denne kunngjøringen.

Orientering til sektoretater
Dette brevet er i tillegg en orientering til sektoretater om søknaden. Søknaden er for øvrig oversendt via søknadsportalen. Fylkeskommunen oppfordrer sektoretatene som senere skal behandle saken å kontrollere søknaden slik at eventuelle manglende dokumentasjon kan ettersendes så snart som mulig.

Når kommunens uttalelse foreligger vil denne ettersendes sektoretatene, sammen med eventuelle merknader fra høringen. Sektoretatene vil da bli bedt om å starte behandlingen og vil få 4 uker på å fatte vedtak eller komme med uttalelser jf. tidsfristforskriften.

Vurdering i forhold til forskrift om konsekvensutredning
Tiltaket skal vurderes etter forskrift om konsekvensutredninger. Akvakultur faller inn under vedlegg II om tiltak etter annet lovverk, og skal behandles etter § 10 jf. § 8. Fylkeskommunen er her ansvarlig myndighet for å avgjøre om tiltak som akvakultur skal konsekvensutredes.

Dersom høringsparten mener tiltaket kan få vesentlige virkninger for miljø eller samfunn jf. de respektive kriteriene i § 10, og disse virkningene ikke allerede er tilfredsstillende gjort rede for i søknaden, må dette meldes i svaret til fylkeskommunen. Høringsparten

skal da konkretisere hvilke forhold som bør belyses nærmere. Kommunen og sektoretater er høringsparter og vi ber dere vurdere det omsøkte tiltaket i henhold til kriteriene i § 10 som omfatter deres myndighetsområde. Det er til orientering utarbeidet en egen veileder til forskriften § 10: Kriterier for vurdering av vesentlige virkninger av vedlegg II-tiltak, som kan benyttes.

Med vennlig hilsen
Ketil Olsen
rådgiver fiskeri og havbruk

Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ingen signatur

Hovedmottakere

Fiskeridirektoratet	Postboks 185 Sentrum	5804	Bergen
Kystverket	Postboks 1502	6025	Ålesund
Mattilsynet	Felles postmottak Postboks 383	2381	Brumunddal
Norges arktiske universitetsmuseum	Postboks 6050 Langnes	9037	TROMSØ
Rødøy Kommune	Rådhuset	8185	Vågaholmen
Samediggi Sametinget	Ávjovárgeaidnu 50	9730	Karasjok
Statsforvalteren I Nordland	Postboks 1405	8002	Bodø

Kopi til

Nova Sea Havbruk As	Postboks 34	8764	Lovund

Vedlegg	DokID
Nova Sea AS- søknad om ny lokalitet Blikvær i Rødøy kommune	901514
Nova Sea AS- søknad om ny lokalitet Blikvær i Rødøy kommune	901515
Behov for søknaden	901516
8b Gebyr kvittering	901517
7a BKU NovaSea AS lokalitet Blikvær - Juni 2023	901518
6g Vannbehandling-Blikvær	901519
6e del2 Beredskapsplaner	901520
6e del1 Om beredskapsplaner i Nova Sea	901521
6d2 Fiskehelsefaglig vurdering av strømforhold V2	901522
6d1 Veterinær helseplan 2023	901523
6c Biosikkerhetsplan_Blikvær vers. 09.06.202336	901524
6b Beskrivelse av IK-systemet	901525
3b Anleggsskisse	901526
3c Plankart	901527
5a F-NS-Blikvær 110200006-02-3006-01-001	901528
5b NovaSea lokalitet Blikvær - Kartpakke til søknad	901529

KOPI

Vedlegg	DokID
5c SR-NS-Blikvær-104671-01-001	901530
5d B NS Blikvær (Ny) 105032 0822	901531
5e C NS Blikvær 110204093-3001-01-001	901532
5f1 Bunnkartlegging Blikvær 0922 105098 Revidert	901533
5f2 BR-NS-Blikvær-104671-02-001	901534
5f4 VU Nova Sea Blikvær 110200006-03-3017-02-001	901535

KOPI

Statsforvalteren i Nordland

Vår dato: 11.07.2023

Vår ref: 2022/6583

Deres dato:

Deres ref:

NOVA SEA HAVBRUK AS
Postboks 34
8764 LOVUND

Saksbehandler, innvalgstelefon
Katrin Reiss, 75531695

Orientering om krav til undersøkelser før søknad kan behandles - ny lokalitet Blikvær - Rødøy

Statsforvalteren i Nordland viser til søknad fra Nova Sea Havbruk AS oversendt til orientering fra Nordland fylkeskommune den 26.06.2023. Søknaden gjelder etablering av ny lokalitet Blikvær i Rødøy kommune.

Bakgrunn
Ny lokalitet Blikvær omsøkes etablert i Blikværfjorden, sørøst for Blikvær (fig. 1).

1) Områdets betydning for fugl

Miljødirektoratets kartbase Naturbase[1] og Artsdatabankens kartbase Artskart viser flere funn av arter av særlig stor forvaltningsinteresse i dette området: lomvi (kritisk truet), krykkje (sterkt truet), makrellterne (sterkt truet), ærfugl (sårbar), tyvjo (sårbar), gråmåke (sårbar), fiskemåke (sårbar), teist (nær truet), tjeld (nær truet), havelle (nær truet), rødnebbterne (livskraftig), svartbak (livskraftig), toppskarv (livskraftig).

Flere av disse observasjonene er av eldre dato. Når man ser på de omkringliggende øyene, er det likevel flere registreringer også av nyere dato. Det er derfor rimelig å anta at det vil være forekomst av fugl av forvaltningsinteresse ved Blikvær.

2) Funn av sårbare arter

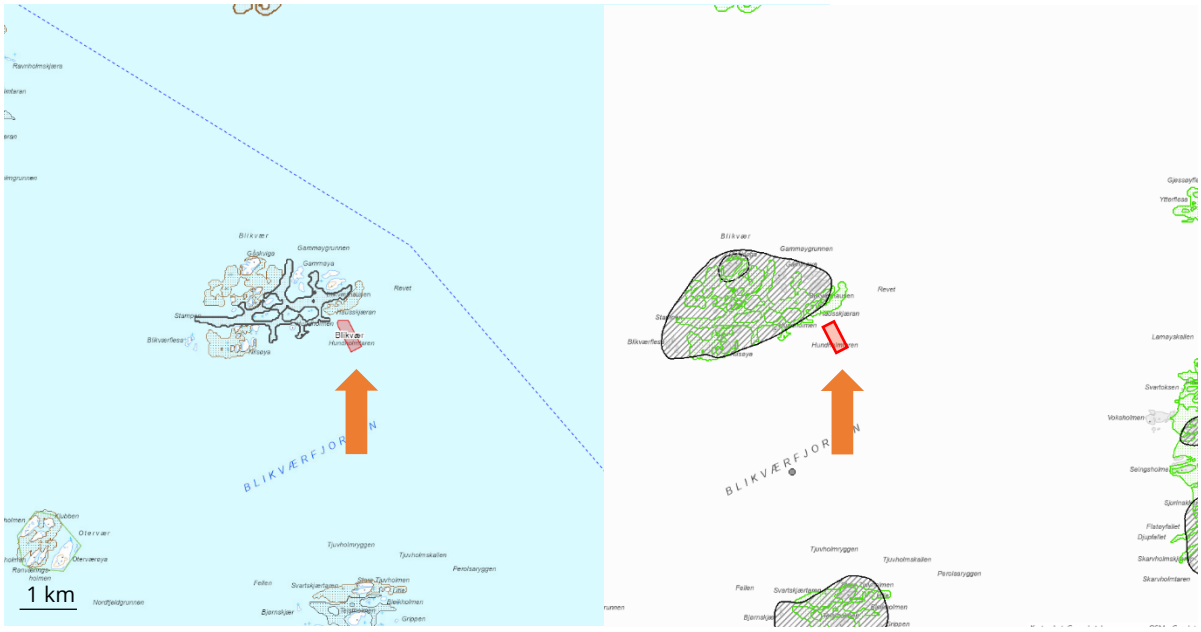
I tillegg viste en kartlegging av sårbare arter[2] i lokalitetens influensområde funn av både en rødlistet art (sjøtre) og en rødlistet naturtype (hardbunnskorallskog). Disse registreringene er gjort i deler av influensområdet hvor det kan forventes negativ påvirkning.

[1] https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase
[2] Visuell undersøkelse – Blikvær, Åkerblå rapport 110200006-03-3017-02-001, 22.12.2022

E-postadresse: sfnopost@statsforvalteren.no
Sikker melding: www.statsforvalteren.no/melding
Postadresse: Postboks 1405, 8002 Bodø
Besøksadresse: Fridtjof Nansens vei 11, 8003 Bodø
Telefon: 75 53 15 00
www.statsforvalteren.no/no
Org.nr. 974 764 687

Åkerblå AS har i «Behovsvurdering for konsekvensutredning»[3] konkludert med at det er behov for en konsekvensutredning for etableringen av matfiskanlegget Blikvær for å utrede om tiltaket kan få vesentlige negative konsekvenser for de kartlagte sårbare arter og naturtyper i nærheten.

Vi legger til grunn at Nordland fylkeskommune vurderer behovet for konsekvensutredning ut fra dette og uavhengig av våre krav til søknadsdokumentasjon. Når det gjelder Statsforvalterens arbeid med søknaden er det særlig 1) kartlegging av fuglebestander og 2) modellering av utslippsspredning og -sedimentering som er nødvendig for at søknaden skal behandles.



Figur 1. Ny lokalitet Blikvær er omsøkt plassert i Blikværfjorden, sørøst for Blikvær. Til venstre viser registrert skjellsand- (svært) og større tareskogforekomster (brun). Til høyre vises registrering av arter av særlig stor forvaltningsinteresse (svært skravert). Figurene hentet fra Fiskeridirektoratets karttjeneste[4] og Miljødirektoratets naturbase[1].

Krav til kartlegging av fuglebestander

Statsforvalteren har kommet fram at det vil være behov for kartlegging av fuglebestander rundt omsøkt lokalitet Blikvær, samt en vurdering av risikoen av forventet påvirkning ved etablering og drift for de kartlagte forekomstene.

Det må gjennomføres en kartlegging for å avdekke tiltakets påvirkning på betydning av Blikvær og de omkringliggende værene som beite-, myte- og overvintringsområde. Kartleggingen må gjøres innenfor en 2 kilometer radius fra senterpunktet på omsøkte akvakulturlokalitet, og langs nærliggende deler av den planlagte leia for båttransport til og fra anlegget, etter nærmere avtale med Statsforvalteren.

Rapport fra registreringene må inneholde et kart med avgrensing av undersøkte område og omriss av områder der beitende, mytende og overvintrende sjøfugl er funnet. Videre må

[3] Behovsvurdering for konsekvensutredning i forbindelse med søknad om etablering av matfiskanlegget Blikvær, Åkerblå rapport 111200156-01-001, 09.06.2023

[4] https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=87d862c458774397a8466b148e3dd147

rapporten inneholde en vurdering av områdenes betydning for beitende, mytende og overvintrende sjøfugl og i hvilken grad de vil bli forstyrret dersom det etableres et akvakulturanlegg på omsøkte lokalitet med den aktiviteten som følger med under drift (blant annet båttransport). Til slutt må rapporten inneholde et forslag til plan for videre overvåking av området.

Kartleggingen, inkludert feltregistrering og rapportering må gjøres av uhildet personell, med ornitologisk kompetanse som for eksempel folk knyttet til Norsk Ornitologisk forening (NOF) eller Norsk institutt for naturforskning (NINA).

Vi ber om oversendelse av plan for undersøkelse i god tid før feltarbeidet.

Krav til modellering av spredning og sedimentering av utslipp
I oppsummeringen av resultatene av den visuelle undersøkelsen på omsøkt lokalitet, gitt i «Behovsvurdering for konsekvensutredning»[3], er det beskrevet funn av sårbare arter i lokalitetens påvirkningsområde.

Tre korallarter ble observert i påvirkningsområdet til den planlagte lokaliteten Blikvær. Korallkolonien som lå nærmest det planlagte anlegget var *Paragorgia arborea* (sjøtre) ca. 274 m sørvest for anlegget. Det ble oppdaget flere koraller i tettheter som kan anses som hardbunnskorallskog innenfor influensområdet sør for anlegget. I tillegg ble det registrert svamper i store deler av undersøkelsesområdet, til tider i tetthet hvor de kan anses som svampskog.

Paragorgia arborea (sjøtre) har status som *Nær truet* på Norsk rødliste for arter 2021[5]. Hardbunnskorallskog har status som *Nær truet* på Norsk rødliste for naturtyper[6]. Svampskog står på OSPAR liste over sårbare og minkende habitater[7].

Hovedstrømsretning ved lokaliteten er sør/sørvest ved sprednings- og sørvest/vest til øst på bunndybde. Rapporten[3] konkluderer derfor med at det er «*rimelig å anta at spredning av organisk materiale kan påvirke disse registreringene*».

Basert på disse funnene, inkludert rødlistestatus og avstand fra omsøkt anleggsrammen, og strømmålinger har vi kommet til at vi krever en modellering av spredning og sedimentering av utslipp fra lokalitet Blikvær for å kunne vurdere påvirkningen av det omsøkte tiltaket, før søknaden kan ferdigbehandles. Vi ber også om en vurdering av potensiell risiko for de kartlagte sårbare artene ved etablering og drift, spesielt med tanke på langtidsvirkningene, av omsøkt lokalitet Blikvær.

Krav om kartlegging av fuglebestander og modellering av utslippsspredning/-sedimentering før søknadsbehandling er en prosessledende avgjørelse, jf. § 12 i forurensningsloven, og det åpnes ikke for klageadgang.

[5] https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/1803
[6] https://artsdatabanken.no/rln/2018/310/hardbunnskorallskog?mode=headless
[7] https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats/habitats/deep-sea-sponge-aggregations

Med hilsen

Tilde Nygård (e.f.)
seksjonsleder

Katrin Reiss
seniorrådgiver

Dokumentet er elektronisk godkjent

Kopi til:

NORDLAND FYLKESKOMMUNE	Postboks 1485 Fylkeshuset	8048	BODØ
MATTILSYNET	Felles postmottak Postboks 383	2381	BRUMUNDDAL
FISKERIDIREKTORATET	Postboks 185 Sentrum	5804	BERGEN
RØDØY KOMMUNE	Rådhuset	8185	VÅGAHOLMEN

Nord Fiskarlag

Rødøy kommune

postmottak@rodoy.kommune.no

Deres ref.	Vår ref.	Saksbehandler	Dato
		Eli-Kristine Lund Dahl	03.08.2023

Uttalelse – Søknad om ny akvakulturlokalitet Blikvær

Det vises til høring av søknad om etablering av ny lokalitet for oppdrett av laks, ørret og regnbueørret Blikvær i Rødøy kommune. Lokaliteten søkes klarert i et område i Blikværfjorden, sørøst for øygruppen Blikvær. Det omsøkte tiltaket ligger innenfor et område som er avsatt til flerbruksområde i kommuneplanens arealdel. Underformålet tillater etablering av nye akvakulturlokaliteter, dersom det kan dokumenteres at ingen av de andre formålene blir skadelidende.

Lokaliteten søkes klarert for 5460 tonn. Miljøundersøkelsene som er gjort i forbindelse med klarering av lokaliteten indikerer at lokaliteten har god tilstand før anlegget evt. starter opp og at bæreevnen i området bør tåle omsøkte produksjon. Imidlertid er det gjort funn av flere korallarter og svamp innenfor undersøkelsesområdet, med ganske høy tetthet i enkelte deler. Vi forutsetter at disse naturtypene blir tilstrekkelig hensyntatt av respektive instanser.

Fiskeriinteresser i området
Av Fiskeridirektoratet er det kartlagt et fiskefelt for passive redskaper, i dette tilfellet teiner, garn, liner og juksa i fisket etter krabbe, sei, breiflabb, torsk og brosme. Lokaliteten vil etableres i dette registrerte fiskefeltet, kartlagt i 2015.

Ettersom arealet hvor lokaliteten søkes etablert er avsatt til flerbruksområde som tillater akvakultur, er det ikke gjort en konkret avveining mellom bruksinteressene innenfor området, noe som gjør at det mangler en oversiktlig og helhetlig måte å se arealer, næringsutvikling og verneverdier i sammenheng. Vi mener det er svært uheldig at store områder i kommunens sjøareal er avsatt til flerbruksområder som tillater akvakultur. Dette gjør det utfordrende for kommunen å styre arealbruken, hvor nye aktiviteter blir etablert på bekostning av andre. Nord Fiskarlag mener primært at kommunene må avsette fiskeområder som enbruksområder for fiske,

alternativt som flerbruksområde uten akvakultur, og likeledes at det settes av egne avgrensede områder for akvakultur som enbruksområder. Dette skaper forutsigbarhet for flere parter som ønsker å drive og utvikle sin næringsvirksomhet i sjøområdene. Å avsette områder til bl.a. akvakulturformål skjer best når en reviderer en kommuneplan og sikrer medvirkning og tett dialog med nærings- og brukerinteresser for å finne passende lokaliteter til f.eks. akvakultur. Når det ikke er gjort grundige avveininger mellom arealinteressene risikerer man fragmenterte og dårlig forankrede løsninger.

Ettersom at fiskefeltet er kartlagt senest i 2015 tilsier det at det vil være fiskeriaktivitet i området lokaliteten søkes etablert. Denne aktiviteten krever tilstrekkelig ivaretakelse, også med henvisning til planbestemmelsene som sier at ingen andre arealformål blir skadelidende.

Både nordøst og sørøst for lokaliteten er det også kartlagt fiskefelt for passive redskaper, samt flere rekefelt. Det må påpekes at ettersom fiskeriene er dynamiske og forandrer seg over tid, vil også bruken av kommunens sjøområder i forhold til fiskeriaktivitet kunne forandre seg. Deler av datagrunnlaget er av noe nyere dato, og det kan derfor ikke utelukkes at det foregår større fiskeriaktivitet også hvor lokalitet Blikvær søkes etablert. Det vises til merknader fra våre medlemmer lengre ned i uttalelsen.

I de tilfeller det kjøres sporingsanalyser for å få et bilde av fiskerinæringens bruk av områder, må en være klar over at fartøy under 15 meter som et utgangspunkt ikke har vært pålagt AIS e.l. Det kom nye regler for fartøy mellom 11-15 meter 1. juli 2022. Det samme gjelder innmelding av faststående redskap som en kan se i ulike karttjenester hos BarentsWatch, hvor heller ikke alle fartøy er pålagt rapportering og som heller ikke viser alle fiskeri og redskapstyper.

Data knyttet til sporing og rapportering kan derfor inntil videre gi en viss forståelse av fiskeri- og fangstaktiviteten i et område, men kan ikke anses å vise et fullstendig bilde av aktiviteten som foregår, eller omfanget av hvor mange som vil bli påvirket av f.eks. en ny akvakulturlokalitet.

Merknader fra Rødøy Fiskarlag og Lurøy/Træna Fiskarlag
Fra Rødøy Fiskarlag har vi fått merknader om at en etablering av lokalitet Blikvær vil være i direkte konflikt med fiskeriaktiviteten i området. Det er i hovedsak fiske med teiner etter taskekrabbe i området som vil rammes. Imidlertid foregår det også en del garn- og vadfiske etter kveite. Det har i tillegg vært testet krepsefiske

som har vist gode resultater. Området brukes mye til diverse fiskeriaktivitet og en etablering av akvakultur her vil være i direkte konflikt med og fortrenge fiskerne fra området.

Også Lurøy/Træna Fiskarlag har sendt inn merknader. Som vist til i uttalelse om lokalitet Prestvik, mener Lurøy/Træna at tettheten av akvakultur i området begynner å bli for stor og stiller spørsmål ved om den totale belastningen kan bli et problem for det marine miljøet. At fiskerne stadig fortrenges fra sine fiskefelt og mister muligheten til å drive lokalt gir mindre fisk til lokale mottaksanlegg med de konsekvenser det medfører for arbeidsplasser på land. Angående lokalitet Blikvær bemerker Lurøy/Træna at området brukes av både lokalt og regionalt tilknyttede fiskere.

Det understrekes at det per i dag ikke er god nok kunnskap til å si noe sikkert i forhold til i hvor stor grad akvakultur påvirker ville fiskebestander. På generelt grunnlag er det mange områder som tidligere har vært fiskerike, hvor fiskere har erfart dårligere tilgang på ressursene etter etablering av akvakultur. Det stilles spørsmål ved om akvakultur bl.a. kan påvirke fiskebestandenes vandringsmønster, gyteområder, rekruttering og mattilgang, samt økosystem generelt.

Videre må en konstatere at det har vært og utføres fremdeles mange kjemiske behandlinger mot lakselus langs norskekysten. Det har skjedd uten at det er gjennomført noen samlet risikovurdering eller konsekvensutredning som har vurdert følgene av dette. Det er derfor grunn til å påpeke at akvakultur kan påvirke fiskeriinteressene både direkte og indirekte. Direkte ved at de beslaglegger areal som er viktige for fiskerinæringen og fortrenger fiskeriinteressene, men også indirekte ved at akvakulturvirksomheten kan påvirke fiskerinæringen i et miljøperspektiv. Det gjelder ikke minst dersom det brukes kjemikalier/legemidler mot lakselus.

Bekymring knyttet til stor akvakulturaktivitet i området
Det er en rekke søknader om klarering av nye lokaliteter for akvakultur i Nordland fylke og det er flere søknader til behandling i Rødøy kommune for både oppdrett av torsk, laks, ørret og regnbueørret, samt makroalger. I tillegg er det en rekke andre søknader i bl.a. Dønna, Herøy og Alstahaug kommuner. Det er allerede etablert en rekke lokaliteter for akvakultur i ovennevnte kommuner, og vi stiller spørsmål ved om den totale belastningen kan bli for stor når det søkes om å klarere så mange nye, i tillegg til at lokalitetene opptar store areal totalt sett.

Det forutsettes at alle ovennevnte søknader ses i sammenheng og at de respektive instanser gjør sine vurderinger knyttet til tillatt art og eventuell risiko for påvirkning på ville fiskebestander og miljøet for øvrig, samt om en kan godta det totale arealbeslaget de vil oppta som bl.a. vil gå på bekostning av fiskeriene i området.

Avslutningsvis
Det er viktig at kommunen hensyntar at fiskerne i området er avhengige av gode fiskeplasser for å utøve sitt virke, og tar til etterretning at fiskerne i området har opplevd å miste en rekke fiskeplasser de senere årene.

Nord Fiskarlag ønsker å poengtere at fiskeriinteressene på generelt grunnlag opplever en stor bit for bit nedbygging av sine viktige områder. Ettersom arealbruket til anlegg for akvakultur inkluderer ankerpunkt og fortøyninger, i tillegg til arealet som beslaglegges i havoverflaten, vil mulighetene til å utøve fiske i nærheten av lokaliteter reduseres betydelig for hver nyetablering og utvidelse som tillates. Når hver utvidelse tilsier at fiskere må redusere sine bruksmengder litt, som i seg selv kan være vesentlige for den enkelte fisker, vil den totale reduksjon av fisket og områder fiskerne fortrenges fra, bli betydelig. Dette må tas hensyn til når det gis tillatelser til klarering og endringer.

Nord Fiskarlag mener på dette grunnlag at foreliggende søknad primært bør avslås med hensyn til det fiskeriinteressene i området. Sekundært forutsetter vi at det tiltakshaver kan gå i nærmere dialog med fiskeriinteressene for å finne beste mulig plassering av anlegget, eventuelt en alternativ og mindre konfliktfylt plassering. Samt må det gjøres svært grundige vurderinger av hvorvidt området tåler en økt belastning som følge av omsøkte nyetablering, og at det umiddelbart settes inn tiltak dersom påvirkningen fra akvakultur gir dårligere miljøtilstand på det ytre miljø.

Vi ber om at kommunen holder oss oppdatert i den videre prosessen med behandling av de foreliggende akvakultursøknadene.

Med hilsen
Nord Fiskarlag

Marianne Sandstad

Eli-Kristine Lund Dahl

Brevet er godkjent elektronisk og sendes uten håndskrevet signatur.

Kopimottakere
Fiskeridirektoratet
Rødøy Fiskarlag
Lurøy/Træna Fiskarlag

Fra: Eli-Kristine Lund[Eli-Kristine.Lund@fiskarlaget.no]
Sendt: 03.08.2023 11:49:41
Til: Postmottak Rødøy Kommune[postmottak@rodoy.kommune.no]
Kopi: Postmottak[postmottak@fiskeridir.no];Rødøy Fiskarlag[stian_ols@hotmail.com];Lurøy/Træna Fiskarlag[b.brosmefisker@hotmail.com];
Tittel: Uttalelse - Søknad om ny lokalitet Blikvær i Rødøy kommune

---

Se vedlagte uttalelse til ovennevnte høring.

Med vennlig hilsen

Eli-Kristine Lund Dahl
Mobil 482 39 656
E-post elikristine@fiskarlaget.no

Nord Fiskarlag