2024

Forundersøkelse ved Helsøya II i Hitra kommune, 2024

Amar Seafood AS

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

AQUA KOMPETANSE AS

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger

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

Rapportens tittel:

Forundersøkelse ved Helsøya II i Hitra kommune, 2024

Lokalitet: Helsøya II Lokalitetsnummer: -	Rapportdato: 19.11.2024 Rapportnummer: 3837-11-24FU	Antall sider uten vedlegg: 22 Antall sider totalt: 34
Oppdragsgiver: Amar Seafood AS	Kontaktperson: Knut Staven	Omsøkt MTB: 3900 tonn
Kommune: Hitra	Fylke: Trøndelag	Koordinater: 63°32.871 N, 08°22.585 Ø

Rapporten omfatter et sammendrag av

Rapportnr. 3288-05-24M	Havbunnskartlegging	0,46 meters oppløsning	07.05.2024
Rapportnr. 2041-3-23S	Vannstrømmålinger	5, 15, 25 og 66 meter	31.01.-07.03.2023
Rapportnr. 3196-5-24B	B-undersøkelse	10 stasjoner	07.05.2024
Rapportnr. 3197-5-24C	C-undersøkelse	5 + 1 stasjoner	07.05. og 07.11.2024

Emneord:	havbunnskartlegging; multistråle; batymetri; vannstrøm; doppler; overflatestrøm; vannutskiftningsstrøm; dimensjoneringsstrøm; spredningsstrøm; bunnstrøm; vannutskiftning; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer	ID 1582-1.7 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel

Rapportansvarlig:	**Kvalitetssikring:**
Frida Nonstad Fossum	Anja Hervik

© 2024 Aqua Kompetanse AS. Kopiering kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Forord

På oppdrag av Amar Seafood AS har Aqua Kompetanse AS utført en forundersøkelse ved Helsøya II. En forundersøkelse av lokalitetens anleggsområde og anleggets overgangssone blir gjennomført før anlegget plasseres, og før vesentlige anleggsutvidelser. Forundersøkelsen skal gi en tilstandsbeskrivelse av miljøforholdene, og fungere som en referanse for utviklingen av miljøforholdene etter at produksjonen har startet ved lokaliteten. I tillegg blir havbunnen i nærområdet til lokaliteten kartlagt, og vannstrømmen blir målt i flere dyp. Dette gir et grunnlag for anleggsplassering, samt vanngjennomstrømming og spredningspotensiale for lokaliteten.

Aqua Kompetanse AS har utført havbunnskartlegging, vannstrømmålinger, akkreditert B-undersøkelse og akkreditert C-undersøkelse ved den planlagte lokaliteten. Standarder og veiledere som er benyttet til innsamling av data og prøvemateriale til denne forundersøkelsen er listet i **Tabell 1**.

Tabell 1: *Standarder og veiledere benyttet til innsamling av data og prøvemateriale til denne forundersøkelsen.*

Undersøkelse	Standard/veileder	Tittel
B-, C- og forundersøkelse	NS 9410: 2016	Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg
C-undersøkelse	NS-EN ISO 16665: 2013	Vannundersøkelse – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna.
	NS-EN ISO 5667-19: 2004	Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.
Hydrografi	Veileder 02: 2018	Klassifisering av miljøtilstand i vann
Vannstrømmåling	NS 9425-1: 1999	Oseanografi – Del 1: Strømmålinger i faste punkter.
	NS 9425-2: 2003	Oseanografi – Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP.

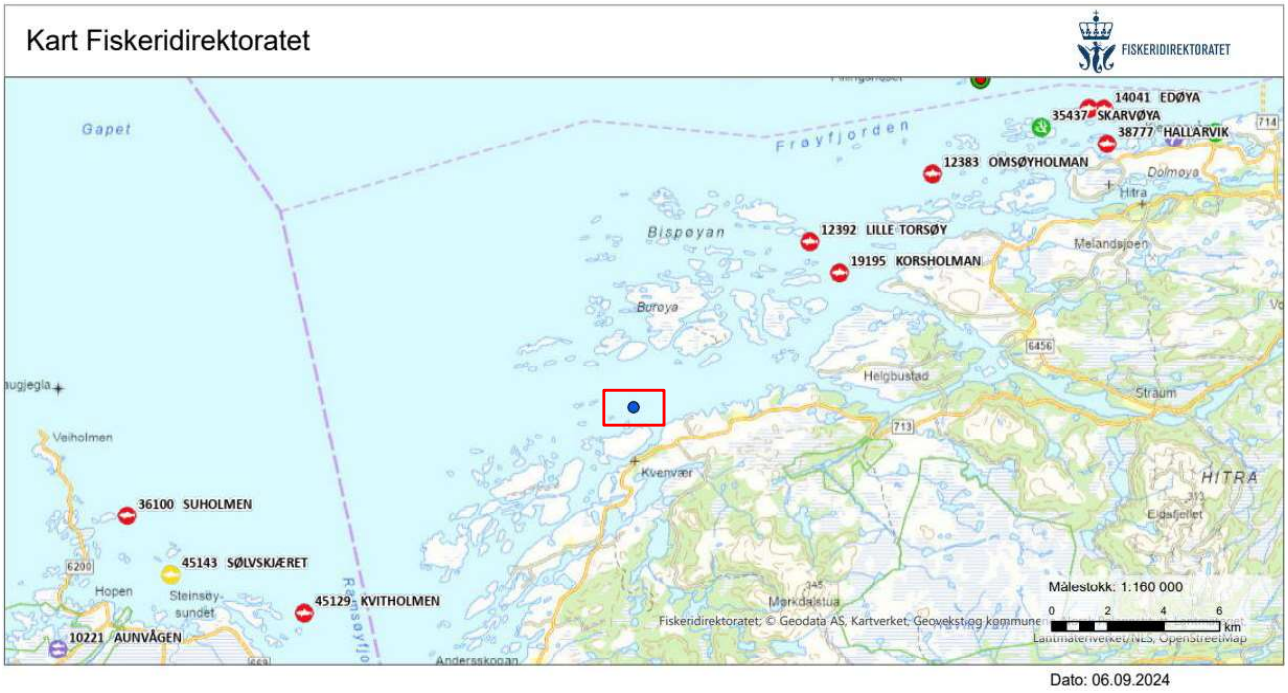
Innholdsfortegnelse

Forord 3
Innholdsfortegnelse 4
1. Materiale og metode 5
1.1 Undersøkelsesområde 5
1.2 Havbunnskartlegging 5
1.3 Vannstrømmålinger 6
1.4 B-undersøkelse 6
1.5 C-undersøkelse 7
1.5.1 Hydrografi 7
2. Resultat 8
2.1 Havbunnskartlegging 8
2.2 Vannstrømmålinger 9
2.3 B-undersøkelse 10
2.4 C-undersøkelse 12
2.4.1 Bløtbunnsfauna 12
2.4.2 Sensoriske registreringer og elektrokjemiske målinger 12
2.4.3 Geologiske analyser 12
2.4.4 Kjemiske analyser 13
2.4.5 Miljøgifter i sediment 13
2.4.5 Hydrografi 17
3. Oppsummering 21
3.1 Bæreevne 21
4. Referanser 22
Vedlegg A – Havbunnskartlegging 23
Vedlegg B – Vannstrømmålinger 25
Vedlegg C- B1 og B2 skjema 33

1. Materiale og metode

1.1 Undersøkelsesområde

Den planlagte lokaliteten Helsøya II ligger mellom Helsøya og Edøya i Frøyfjorden i Hitra kommune, Trøndelag (**Figur 1**). Dybdene under det planlagte anlegget varierer mellom 40 og 75 meter. Hovedstrømretningene i spredningsdypet (25 meter) er rettet mot nordvest og sørøst i tilnærmet like store mengder.



Figur 1: *Oversiktskart som viser planlagt anleggsplassering (rød firkant) i forhold til andre anlegg. Geografisk senterpunkt for det planlagte anlegget ved Helsøya II er 63°32.871 N, 08°22.585 Ø. Målestokk 1:160 000. Kilde: Fiskeridirektoratets karttjeneste.*

1.2 Havbunnskartlegging

Målingene er utført med Olex WASSP1 multistråle-ekkolodd. Posisjoneringssystemet er av typen Trimble BX982 GPS2 / GLONASS3 cpos-korrigeringstjeneste (med nøyaktighet på ca. 1 meter). Bevegelsesjustering på båten utføres av Kongsberg MRU4. Ekkoloddet har en varierende rekkevidde, avhengig av bunntopografi og vannkvalitet, på ca. 200-300 meters dybde. På dypere vann enn 200-300 meter kan det presenteres data fra mobilt enkeltstråle-ekkolodd og/eller data fra Olex standard.

Ved opplodding av havbunnen er det mange faktorer som påvirker kvaliteten til resultatene. Dybdeverdier som lager avvikende formasjoner i bunnkartet betraktes vanligvis som målefeil, og vises som topper, hull, eller langsgående arr i kartet. Avvikende målinger identifiseres gjennom en kombinasjon av manuelle og automatiske metoder og vurderinger. De avvikende målingene slettes og bunnkartet kalkuleres på nytt.
Båtens utforming og montering av transduser er mulige feilkilder, så korrigering av «roll, pitch og heading» kan være nødvendig. Slike feil sees ofte som høydeforskjeller mellom kjøringer og ruglete havbunn i overlappende kjøringer. Roll og pitch er satt til null for dette datasettet på bakgrunn av manuell kvalitetskontroll.
Den antatte lydhastigheten WASSP/Olex benytter for å beregne dybder er en annen mulig feilkilde, hvor feil i lydhastighet ofte vises som konvekse eller konkave strukturer i batymetrien, avhengig av om antatt lydhastighet er for lav eller for høy. Ved denne kartleggingen ble det benyttet en CTD (konduktivitet, temperatur og dybde) til å ta en profil av lydhastighet i vannsøylen før oppløddingsstart, profilen ble deretter konvertert til et format Olex forstår og lastet inn. Ettersom profilen i vannsøylen varierer med tid og

geografisk plassering vil lydhastigheten kunne påvirke resultatene, men trolig ikke i stor grad for dette datasettet. Opploddingsforholdene var tilfredsstillende.

Havbunnen ble kartlagt i perioden 07.05.2024. For original rapport se Høstland (2024).

1.3 Vannstrømmålinger

Strømmålingene ble foretatt i perioden 31.01.-07.03.2023 i en rigg utplassert på 63°32.814 N, 8°22.674 Ø (**Figur 6**), og ble gjennomført i henhold til NS 9425-1:1999 NS 9425-2:2003. Det ble benyttet to akustiske strømmålere produsert av Nortek AS; en 400 kHz profilerende måler og en 2000 kHz punktmålere, oppsatt på 25 celler × 2 meter som gir en rekkevidde på 50 meter. 1 minutt og 30 sekunder sammenhengende og hviler i 8 minutter og 30 sekunder, mens den profilerende måleren registrerer i 1 minutt og 5 sekunder sammenhengende og hviler i 8 minutter og 55 sekunder. For original rapport med utfyllende informasjon om oppsett og instrument se Mundal (2024).

1.4 B-undersøkelse

Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse i henhold til NS 9410:2016 ved Helsøya II den 13.09.2024. B-undersøkelsen skal gi en beskrivelse av hvordan bunnen under og i den umiddelbare nærheten av et anlegg er påvirket, og gjennomføres ved en serie grabbprøver tatt fra anleggsområdet. Det blir gjort vurdering av bunnfauna og sensoriske registreringer av sedimentet (elektrokjemiske målinger (pH og redoks; gruppe II) samt gassdannelse, lukt, farge, konsistens, grabbvolum og slamlag; gruppe III). B-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og en samlet tilstand av hele anleggsområdet. Tilstanden på enkeltstasjonene kan variere mye, så hovedvekta må legges på helhetstilstanden for lokaliteten. Tilstanden klassifiseres fra 1 til 4 etter NS9410:2016 (**Tabell 2**), og angis med fargekoder.

Undersøkelsen ble gjennomført ved bruk av en 250 cm^2 Van Veen grabb, og sedimentet skylt over en 1mm sikt. På Helsøya II er omsøkt MTB på 3900 tonn. Ut fra Veileder til forundersøkelse (Fiskeridirektoratet, 2024) skal antall stasjoner ved B-undersøkelse velges ut fra MTB ut fra tabellen i NS 9410:2016. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 10, og det er tatt totalt 12 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Stasjonene 4, 5, 6 og 7 havnet mellom 20 og 70 meter utenfor den planlagte anleggsrammen. Etter en faglig vurdering anses disse som representative for anleggssonen, da de har lignende sedimenttype og dybder som stasjonene i anleggssonen, og dette er en forundersøkelse som skal kartlegge naturtilstanden før eventuell produksjon. Prøvestasjonene er plassert innenfor planlagt anleggsområde for å dekke så godt som mulig, og er merket av **Figur 5** med tilstand markert med farger etter **Tabell 2**. For original rapport med utfyllende informasjon om undersøkelsen, se Lindbo (2024).

Tabell 2: *Tilstandsklassifisering basert på indeksverdi gitt ut fra B1-skjema ved B-undersøkelse (etter NS9410:2016), og tegnforklaring til fargekoder for tilstand på B-undersøkelsens prøvestasjoner.*

	Tilstand			
	1 Meget god	2 God	3 Dårlig	4 Meget dårlig
Indeksverdi	< 1,1	1,1 – < 2,1	2,1 - < 3,1	≥ 3,1

1.5 C-undersøkelse

Aqua Kompetanse har gjennomført akkreditert feltarbeid for å innhente prøvemateriale i henhold til NS 9410:2016 den 07.05. og 07.11.2024. Her er analyser av total organisk materiale (TOM), total organisk karbon (TOC), total nitrogen (TN), kornstørrelse, kobber, hydrografi, og makrofauna presentert, og gir en beskrivelse av miljøtilstanden i nærområdet til oppdrettslokaliteten før anlegget starter sin produksjon.

Prøvematerialet ble innhentet ved bruk av en 0.1 m^2 Van Veen grabb, og på hver prøvestasjon ble det foretatt tre hugg med prøvegrabben. Makrofaunaprøver ble tatt ut av to av huggene, og 100-300 ml geologi- og kjemiprøver ble tatt ut av ett. Ved hver stasjon ble det også foretatt elektrokjemiske målinger av sedimentet.

Lokaliteten er vurdert etter en C-undersøkelse i henhold til NS 9410:2016 hvor økende MTB gir økende antall prøvestasjoner, og med en omsøkt MTB på 3900 tonn ved Helsøya II er veiledende antall prøvestasjoner 5. I tillegg skal det tas en referansestasjon minst 1 km unna det planlagte anlegget, i et område med tilsvarende dybde og bunntype som øvrige stasjoner. Fremherskende strømretning og bunntype ligger til grunn for plassering av prøvetakingsstasjonene (**Figur 6**). Anleggssonestasjon C1 ble forsøkt lagt på anleggsrammen i en av de to hovedstrømretningene, nord-vest for anlegget, men grunnet flere bomskudd ble C1 flyttet til sørøst-siden av anleggsrammen. Det ble i etterkant av feltarbeidet oppdaget at olex-plot med feil posisjon på anleggsrammen hadde blitt brukt ved stasjonsplassering, noe som førte til at C1 ikke lå på den reelle rammegrensen, men omtrent 40 meter øst for den. C2 ble lagt 611 meter sørøst for anlegget, i hovedstrømretning. Veiledende avstand til C2 ifølge NS9410:2016 er 500 meter, men grunnet nevnte feil, havnet denne stasjonen litt lengre unna. På bakgrunn av like bunnforhold ved lokaliteten, og at dette er en forundersøkelse, er det gjort en vurdering på at disse stasjonene likevel er representative for undersøkelsen. Det presiseres at det ved neste C-undersøkelse skal prøvetas nye stasjoner for C1 og C2 med riktig avstand fra den faktiske plasseringen av anlegget jf. NS9410:2016, i tillegg til C1 og C2 prøvetatt i denne undersøkelsen (jf. notat fra Statsforvalter i Trøndelag). Stasjon C3 ble plassert 163 meter øst for anleggsrammen, litt utenfor hovedstrømretning. C4 ble plassert 345 meter sørvest for anleggsrammen, i hovedstrømretning. C5 ble forsøkt plassert 198 meter nordøst for anlegget, men ble grunnet gjentatte bomskudd flyttet noe nærmere; 184 meter nordvest for anleggsrammen, også denne i en av hovedstrømretningene. En referansestasjon, C-ref, ble plassert 1 km nordøst for anlegget, i et område som anses som representativt for de øvrige prøvetakingsstasjonene. For original rapport se Gundersen (2024).

1.5.1 Hydrografi

Hydrografi angår de kjemiske og fysiske havforholdene, slik som salinitet (saltinnhold), temperatur, sirkulasjon og løste gasser. Det ble utført målinger av salinitet, temperatur og oksygen ved den dypeste prøvestasjonen i undersøkelsesområdet ved Helsøya II, stasjon C2, 611 meter sørøst for lokaliteten i tillegg til ved referansestasjonen (**Figur 6**). Målingene ble utført med en CTD av typen SAIV SD204 påmontert en Rinko III optisk oksygensensor. Instrumentet målte annethvert sekund ned og opp igjennom vannsøylen. Registrerte data ble bearbeidet ved bruk av SAIV AS sitt eget dataprogram for instrumentet, MiniSoft SD200W. Oksygenkonsentrasjonen i dypvann er viktig for den helhetlige tilstanden i et område, og klassifisering av dypvannet er gjort etter Veileder 02:2018 (**Tabell 3**).

Tabell 3: *Klassifisering av tilstand for oksygen i dypvannet ved salinitet over 20‰ (gjengitt etter Veileder 02:2018)*

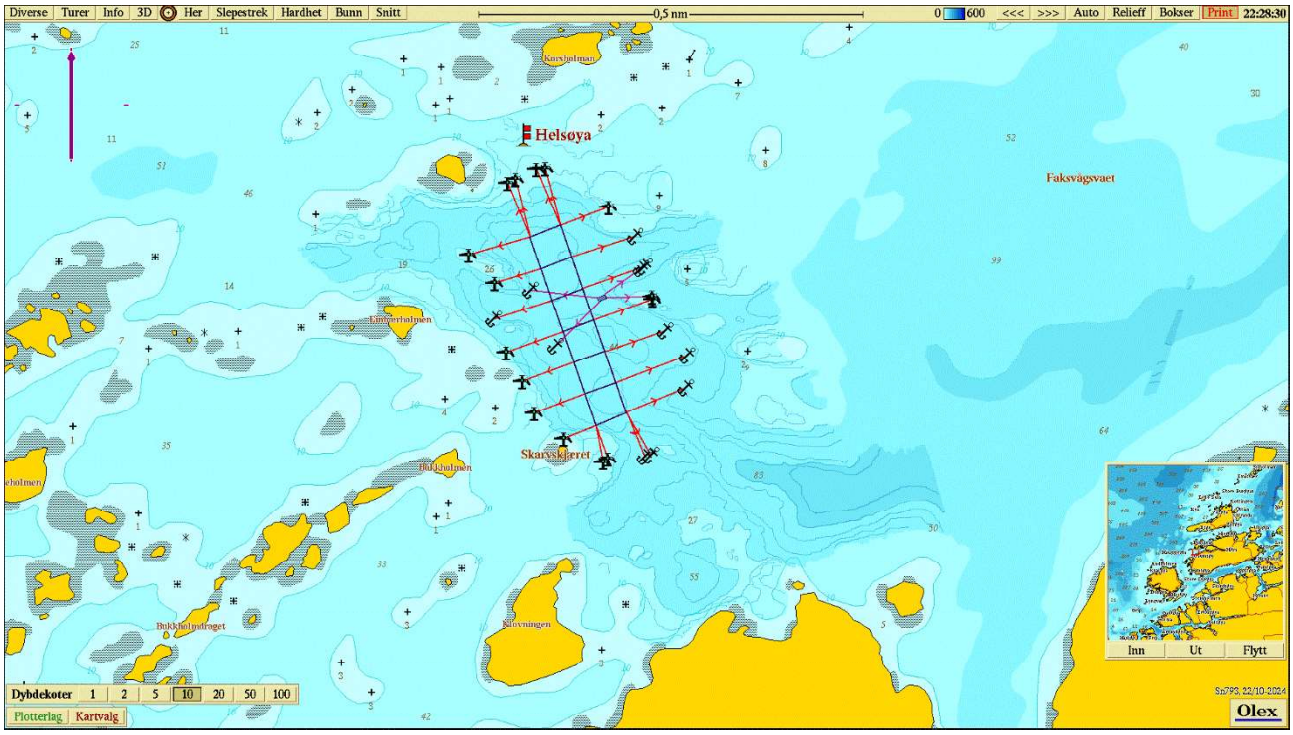
		Tilstandsklasser				
		I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Dypvann	Oksygenkonsentrasjon (ml O_2/l)	> 4,5	4,5 – 3,5	3,5 – 2,5	2,5 – 1,5	< 1,5
	Oksygenmetning (%)*	> 65	65 – 50	50 – 35	35 – 20	< 20

*Oksygenmetningen er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6°C.

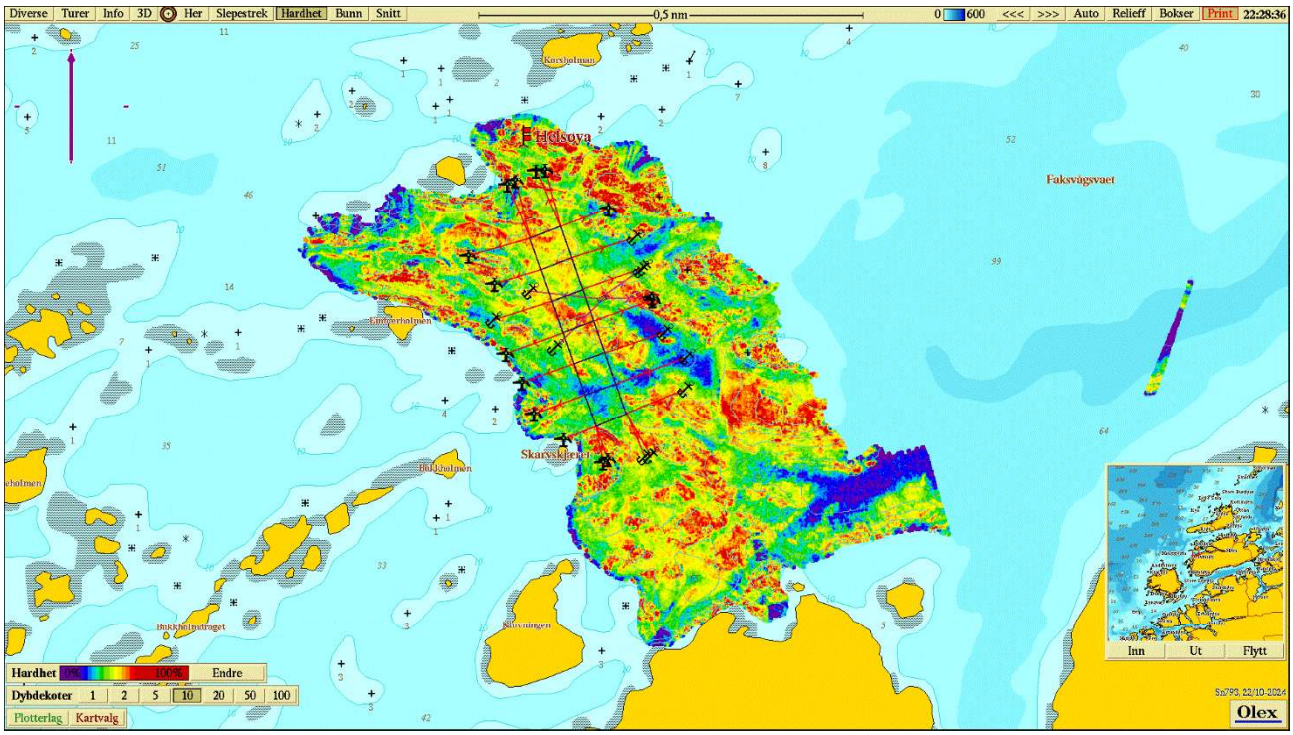
2. Resultat

2.1 Havbunnskartlegging

Anleggsrammen ligger over et relativt flatt område på omtrent 70 meters dybde. Rundt anlegget er det noe grunnere med dybder rundt 20-30 meter øst-nordøst, og omtrent 50 meter på vestsiden. Sørøst i kartleggingsområdet er det dypeste punktet på 95 meter. Det er stort sett hardbunn og middels hardbunn i hele det kartlagte området. For tredimensjonal fremstilling av havbunnen se **Vedlegg A**.



Figur 2: *Oversiktskart over batymetri ved Helsøya II med dybdekoter på 10 meter. Blåtoner fra lyst til mørkt markerer økende dybde. Planlagt anleggsramme er inntegnet. Kilde: Olex.*



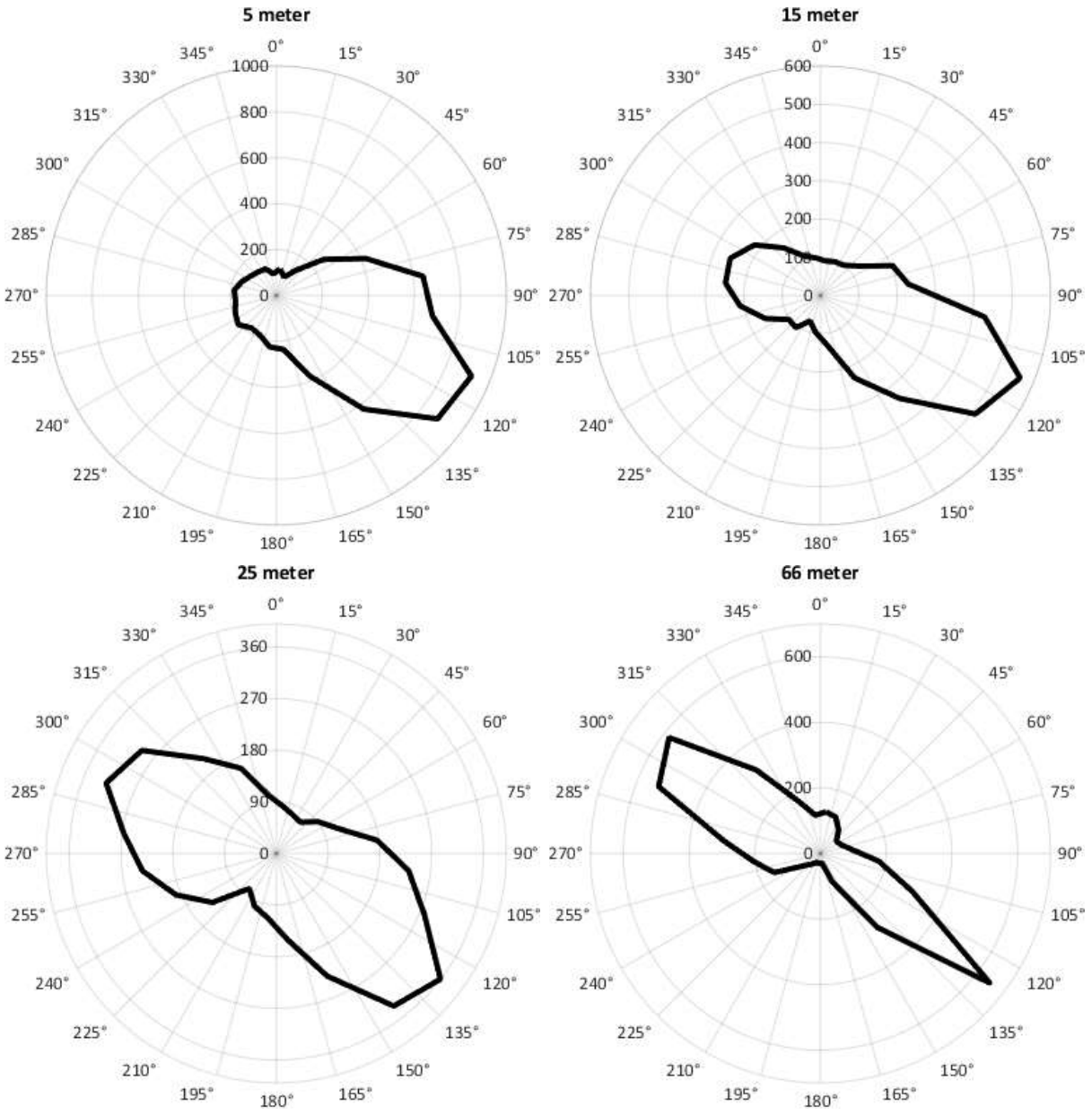
Figur 3: *Oversiktskart over batymetri ved Helsøya II med dybdekoter på 10 meter og hardhet. Hardhet er markert med fargetoner fra blått (bløtbunn) til rødt (hardbunn). Planlagt anleggsramme er inntegnet. Kilde: Olex.*

2.2 Vannstrømmålinger

Det er registrert lite strømstille i måleperioden på alle undersøkte dyp. Batymetrien i måleområdet er kompleks, men er hovedsakelig orientert i nordvest-sørøstlig retning. Vannstrømmen på alle måledyp drives i hovedsak av tidevannet, men det er mer fremtredende på 25 og 66 meters dyp enn i de øvrige måledypene. Vannstrømmen på 5 og 15 meters dyp har størst vanntransport rettet mot øst-sørøst, med en mindre sekundærkomponent mot vest-nordvest på 15 meters dyp. På 25 og 66 meters dyp er det omtrent like stor vanntransport rettet mot nordvest og sørøst. **Tabell 4** viser hovedresultatene fra vannstrømmålingene ved Helsøya II, og **Figur 4** viser vanntransporten (fluksen) for alle tre dyp. **Figur 6** viser plassering av strømrigg i forhold til planlagt anleggsplassering. For tidsserier over strømhastighet og -retning, frekvensfordeling av strømhastighet og frekvensfordeling av strømretning, se **Vedlegg B**.

Tabell 4: *Hovedresultater fra vannstrømmålingene ved Helsøya II.*

Parametere	5 meter	15 meter	25 meter	66 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	4999/5009	5006/5009	5004/5009	5011/5014
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	8.6	5.7	5.1	5.4
Maksimalstrøm (cm/s)	32.3	23.2	21.6	27.6
Minimumstrøm (cm/s)	0.1	0.0	0.0	0.0
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	1.4	2.8	3.3	4.6
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	10.4	20.2	22.1	27.2
Neumann-parameter	0.44	0.23	0.08	0.13
Standardavvik (cm/s)	5.1	3.4	2.9	3.7
Varians (cm^2/s^2)	26.0	11.8	8.4	13.8
Signifikant maksimum strømhastighet (cm/s)	14.5	9.5	8.4	9.7
Signifikant minimum strømhastighet (cm/s)	3.5	2.4	2.3	1.9
10 års returstrøm (cm/s)	53.3	38.3	-	-
50 års returstrøm (cm/s)	59.7	42.9	-	-
De 4 hyppigst forekommende strømretningsgruppene (°)	105 - 120 120 - 135 90 - 105 75 - 90	105 - 120 120 - 135 90 - 105 135 - 150	285 - 300 300 - 315 120 - 135 135 - 150	300 - 315 285 - 300 120 - 135 315 - 330
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetsgruppene (cm/s)	5 - 7 3 - 5 7 - 9 9 - 11	3 - 5 5 - 7 1 - 3 7 - 9	3 - 5 5 - 7 1 - 3 7 - 9	1 - 3 3 - 5 5 - 7 7 - 9
Mest vannutskiftning / retning / 15° sektor	918 m^3/m^2 per dag ved 105 - 120	563 m^3/m^2 per dag ved 105 - 120	360 m^3/m^2 per dag ved 120 - 135	650 m^3/m^2 per dag ved 120 - 135
Minst vannutskiftning / retning / 15° sektor	87 m^3/m^2 per dag ved 15 - 30	72 m^3/m^2 per dag ved 195 - 210	69 m^3/m^2 per dag ved 30 - 45	28 m^3/m^2 per dag ved 195 - 210



Figur 4: *Vanntransport (m^3/m^2/dag) for hver 15° sektor på 5, 15, 25 og 66 meters dyp ved Helsøya II i perioden 31.01.-07.03.2023.*

2.3 B-undersøkelse

Antall prøvestasjoner ved Helsøya II var 10, og det ble tatt 12 grabbskudd fordelt på disse. Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av silt og grus, samt noe skjellsand og sand. Det ble registrert fjellbunn ved stasjonene 3 og 5. Det ble funnet dyreliv ved åtte av stasjonene, hovedsakelig bestående av ulike typer børstemark, samt noen pigghuder, skjell og krepsdyr. pH-verdiene ved samtlige stasjoner var over 7,1. Alle stasjonene hadde en positiv E_h. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,00 poeng. Det ble ikke registrert gassbobler, slamlag, misfarging eller unormal lukt ved noen stasjoner. Konsistensen var fast ved to stasjoner og myk ved åtte stasjoner. Grabbvolumet var under ¼ ved fire stasjoner og mellom ¼ og ¾ ved seks stasjoner. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,48 poeng.

Denne B-undersøkelsen ble utført som forundersøkelse, og har derfor som mål og undersøke om denne lokaliteten har god bæreevne til fremtidig produksjon av fisk, og fungere som referanse til fremtidige målinger. Ettersom vannstrømmen følger batymetrien ved lokaliteten, kan det medføre vellykket

fortynningseffekt av utslipp fra et fremtidig anlegg. Man vil få et bedre bilde på områdets bæreevne med oppfølgende undersøkelser etter eventuell produksjon.

Tabell 5 oppsummerer hovedresultatene fra B-undersøkelsen, og for original rapport med utfyllende informasjon om hver stasjon se Lindbo (2024).

Totaltilstand for Helsøya II blir 1, med en indeksverdi på 0,24.

Tabell 5*: Hovedresultater fra B-undersøkelsen ved Helsøya II utført 07.05.2024.*

Sedimenttype	**Dominerende**	**Mindre dominerende**	**Øvrige**
	Silt	Grus	Skjellsand og sand
Ant. stasjoner:	10	Ant. stasj. med / uten dyr:	8 / 2
Ant. hugg:	12	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	8 / 2

Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 10 / 10	Tilstand 2: 0 / 0	Tilstand 3: 0 / 0	Tilstand 4: 0 / 0

Parametergruppe	**Indeks**	**Tilstand**
Gr. II pH/Eh	0,00	1
Gr. III Sensorisk:	0,48	1
Gr. II + III	0,24	1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016		**1**

Totalindeks illustrert	1	2	3	4

2.4 C-undersøkelse

2.4.1 Bløtbunnsfauna

Stasjonene i overgangssonen hadde svært god økologisk tilstand ut fra nEQR, ytterkanten av overgangssonen hadde god tilstand, mens referansestasjonen hadde svært god tilstand.

Ved C1 ble det registrert 361 individer fordelt på 58 arter. Blant de ti vanligste artene var det hovedsakelig sensitive, nøytrale og tolerante arter. Den nøytrale arten *Anobothrus gracilis* var den vanligste, med 9% av individantallet. Stasjonen klassifiseres til miljøtilstand 1 ut fra NS9410:2016, basert på at én art utgjør under 65% av det totale individtallet og at prøven inneholdt over 20 arter makrofauna i et prøveareal på 0,2 m^2.

Ved C2 ble det registrert 295 individer fordelt på 35 arter. Blant de ti vanligste artene var det sensitive, nøytrale og tolerante taksa. Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var den vanligste ved stasjonen, med 20% av individtallet. Faunaindeksene viste svært god eller god tilstand, og stasjonen ble klassifisert til god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Ved C3 ble det registrert 233 individer fordelt på 51 arter. Blant de ti vanligste artene var det hovedsakelig sensitive, nøytrale og tolerante taksa. Én opportunistisk art ble også registrert. Den tolerante slekten *Owenia* sp. var den vanligste ved stasjonen, med 10% av individtallet. Alle faunaindeksene ved stasjonen hadde beste tilstand med unntak av NSI som hadde god tilstand. Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Ved C4 ble det registrert 395 individer fordelt på 62 arter. Blant de ti vanligste artene var det hovedsakelig nøytrale og tolerante taksa, men det var også tilstedeværelse av en nøytral og en opportunistisk art. Den tolerante arten *Thyasira flexuosa* var den vanligste ved stasjonen, med 10% av individtallet. Faunaindeksene ved stasjonen hadde svært god tilstand med unntak av NSI som hadde god tilstand. Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Ved C5 ble det registrert 316 individer fordelt på 48 arter. Blant de ti vanligste artene var det hovedsakelige sensitive, nøytrale og tolerante taksa. En opportunistisk art ble også registrert. Individer av den nøytrale familien Sabellidae var de vanligste ved stasjonen, med 10% av individtallet. Faunaindeksene ved stasjonen hadde god eller svært god tilstand. Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Ved C-ref ble det registrert 415 individer fordelt på 51 arter. Blant de ti vanligste artene var det sensitive, nøytrale og tolerante taksa. Den tolerante arten *Paramphinome jeffreysii* var den vanligste med 18% av individtallet. Faunaindeksene hadde svært god tilstand, med unntak av NSI som hadde god tilstand. Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

2.4.2 Sensoriske registreringer og elektrokjemiske målinger

Alle stasjonene viste gode pH og E_h-målinger, med pH-målinger fra 7,84 til 7,89 og Eh målinger fra 186-304 mV. Ved stasjon C5 kunne ikke elektrokjemiske målinger utføres grunnet høy andel grovt sediment (skjellsand). Det ble ikke registrert unormal lukt eller farge på sedimentet ved noen av stasjonene.

2.4.3 Geologiske analyser

Kornfordelingen viste at den største fraksjonen ved C1, C2, C4 og Cref var den for moderat fin sand, mens den største fraksjonen ved C5 var den for grov sand. Ved C3 var den største fraksjonen den for silt og leire

(pelitt). Pelittandelen ved C4 og C5 indikerte at sedimentet ved disse stasjonene var grovkornet, mens sedimentet ved de øvrige stasjonene var moderat grovkornet.

2.4.4 Kjemiske analyser

Andelen organisk materiale (TOM) var å karakterisere som lavt/moderat lavt (0-10%) ved stasjon C4 g C5, mens de øvrige stasjonene hadde høyere verdi. Tilstanden av normalisert organisk karbon (nTOC) var god (tilstand II) ved stasjon C5, mens den var moderat (tilstand III) ved C4. Alle de øvrige stasjonene hadde nTOC lik svært dårlig tilstand (tilstand V). Mengden nitrogen var lavest ved C5 med 0,82 g/kg, mens de resterende stasjonene lå i intervallet 3,4-5,7 g/kg. C:N forholdet var høyest ved C5 med 12,1, mens de andre stasjonene lå mellom 7,1 og 7,8. Det ble målt kobber, sink og fosfor ved alle stasjonene. Både kobber- og sinknivåene ved samtlige stasjoner lå i tilstandsklasse I (svært god).

2.4.5 Miljøgifter i sediment

Det ble analysert for miljøgifter i sedimentet ved C1, C2, C4 og Cref. Miljøgiftene som er presentert, er valgt ut basert på forslag til relevante stoffer gitt i Veileder til forundersøkelser (Fiskeridirektoratet, 2024). Dette er stoffer det antas lokaliteten kan bli utsatt for etter anleggsstart, gjennom ulike fôr- og kjemikalieprodukter. Resultatene viste svært god og god tilstand for tungmetallene, samt god tilstand for HCB, PBDE og DDT ved samtlige stasjoner. PCB-7 og diflu-og teflubenzuron ble ikke tildelt tilstandsklasse grunnet begrensninger i analysemetoden. Stoffene er klassifisert etter M-608.

Tabell 6: *Hovedresultater fra C-undersøkelsen. Aqua Kompetanse AS har stått for akkreditert prøvetaking og akkreditert faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene. Videre har Aqua Kompetanse AS utført uakkreditert hydrografisk profil av vannsøylen ved lokaliteten. Pelagia Nature & Environment AB har utført akkreditert analyse av makrofauna, og Nemko Norlab AS har utført akkrediterte analyser av TOC og kobber. ALS Laboratory Group Norway AS har også utført analyser av sink og kobber. Aqua Kompetanse AS har utført uakkreditert tilstandsklassifisering av oksygentilstand og akkreditert tilstandsklassifisering av organisk karbon etter Veileder 02:2018, mens kobber og sink er klassifisert akkreditert etter M-608 (2016). Aqua Kompetanse AS har stått for tilstandsklassifisering av faunaindekser. Farger indikerer tilstandsklasser ut fra nevnte veiledere. For veileder 02:2018 er disse fargene som følger: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød=svært dårlig. Miljøtilstand i anleggssonen er klassifisert og farget ut fra NS9410:2016.*

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			Referanse
		Stasjon C1	**Stasjon C2**	**Stasjon C3**	**Stasjon C4**	**Stasjon C5**	**Stasjon C-ref**
Avstand til anlegg (m)		40	611	163	345	184	1000
Dyp (m)		66	95	62	80	53	63
GPS koordinater		63°32.804' N 08°22.750' Ø	63°32.658' N 08°23.433' Ø	63°32.840' N 08°22.876' Ø	63°32.686' N 08°23.119' Ø	63°32.912' N 08°22.278' Ø	63°33.142' N 08°23.711' Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	**Ant. individer**	361	295	233	395	316	415
	Ant. arter	58	35	51	62	48	51
	H'	4,650	3,899	4,726	4,807	4,375	4,454
	nEQR verdi tilstand	0,815	0,755 II	0,844 I	0,848 I	0,801 I	0,825 I
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,831 I			
Oksygen i bunnvann (ml O_2/l)			7,09 I				4,70 I
Organisk stoff nTOC (mg/g)		48,7 V	51,5 V	52,0 V	38,2 IV	26,4 II	50,1 V
Cu (mg/kg TS)		16 I	16 I	17 I	12,5 I	1,5 I	15 I
Zn (mg/kg TS)		42 I	38 I	50 I	37 I	6,5 I	32 I
Tilstand for C1		1					
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Første produksjonssyklus				

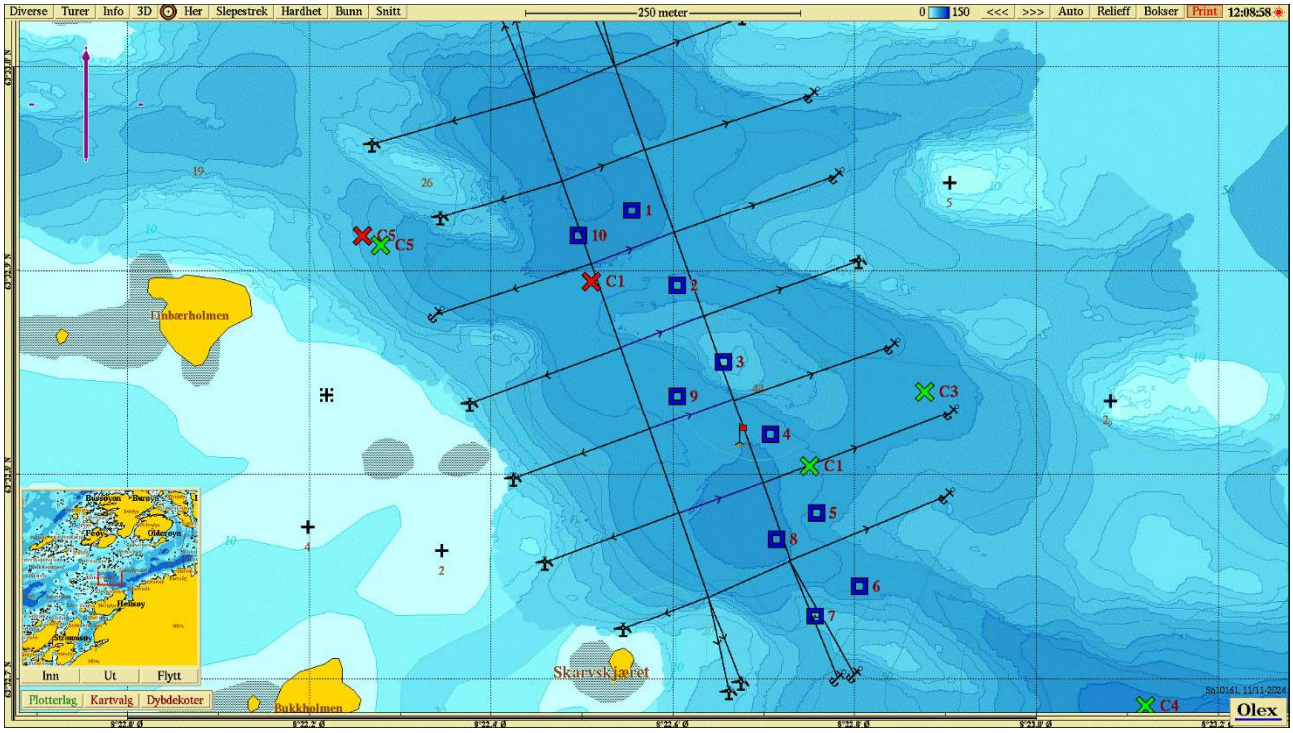
Tabell 7: *Analyseresultater fra hver stasjon oppgitt i tørrvekt. ALS Laboratory Group Norway AS har levert analyser for Tungmetaller (Hg og Cd), polyklorerte bifenyler (PCB_7), Polybromerte difenyletere (PBDE), Heksaklorbenzen (HCB), DDT, diflubenzuron og teflubenzuron. Resultatene er tilstandsklassifisert i henhold til verdier gitt i vedlegg 7.*

Stoff	Enhet	Stasjon			
		C1	C2	C4	Cref
Hg – Kvikksølv	mg/kg	0,066	0,057	0,038	0,030
Cd – Kadmium	mg/kg	0,24	0,14	0,31	0,11
Heksaklorbenzen (HCB)	µg/kg	<5	<5	<5	<5
Bromerte difenyletere (PBDE)*	µg/kg	<0,259	<0,26	<0,24	<0,247
p`p-DDT	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Diflubenzuron**	µg/kg	<10	<10	<10	<10
Teflubenzuron**	µg/kg	<10	<10	<10	<10
PCB-7**	µg/kg	<7	<7	<7	<7

*Beregnet som summen av PBDE-47, PBDE-99 og PBDE-100.
**Stoffet tildeles ikke tilstandsklasse grunnet begrensninger i analysemetoden.

Tabell 7: *Tabell som viser fargekoder for de ulike tilstandsklassifiseringene vist i* ***Tabell 6****, hvor tilstand I er best. Etter Veileder 02:2018.*

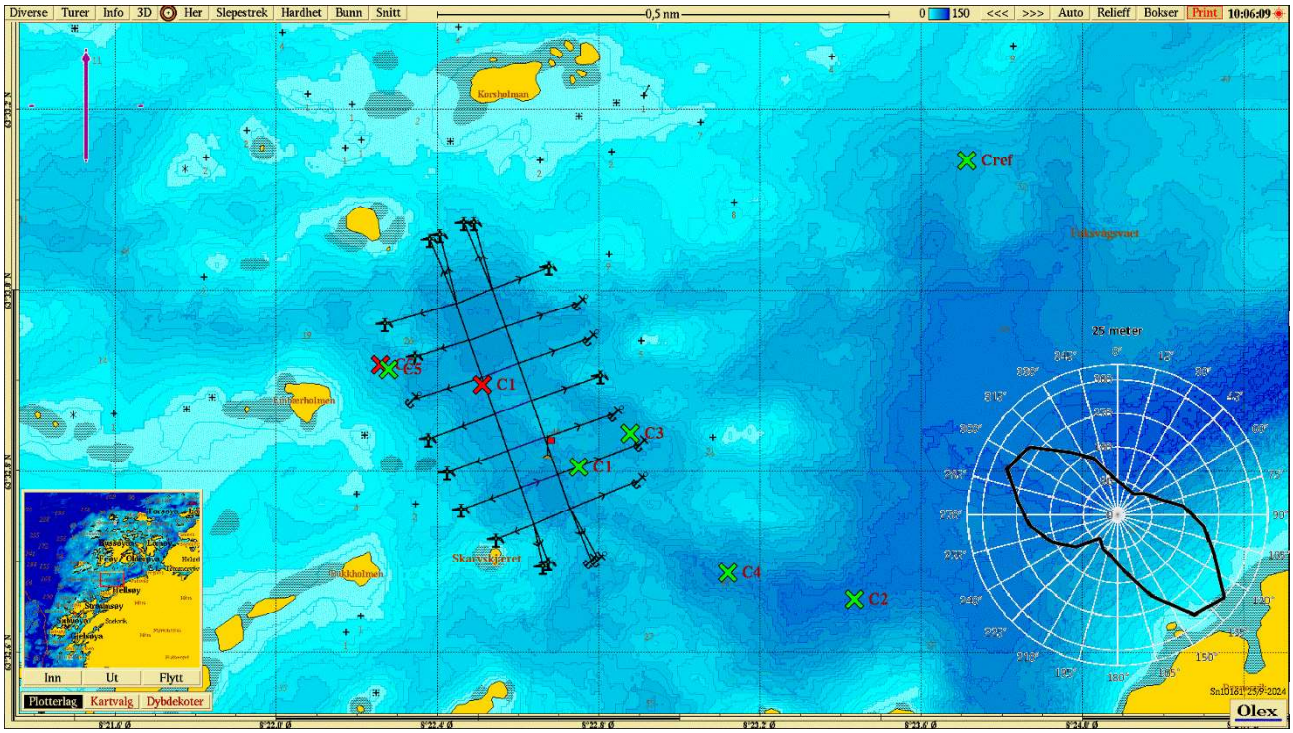
I	II	III	IV	V



Figur 5: *Sjøkart som viser bunndata fra Helsøya II i 0,46 x 0,46 meters oppløsning, planlagt anleggsplassering og fortøyningsliner sammen med prøvestasjoner fra B-undersøkelsen (tilstand markert med farger etter* ***Tabell 2****) og C-undersøkelsens innerste stasjoner (grønne kryss). Røde kryss viser mislykkede prøvestasjoner. Lilla pil viser orientering av kart.*

Tabell 8: *Posisjon for prøvestasjonene ved B-undersøkelsen.*

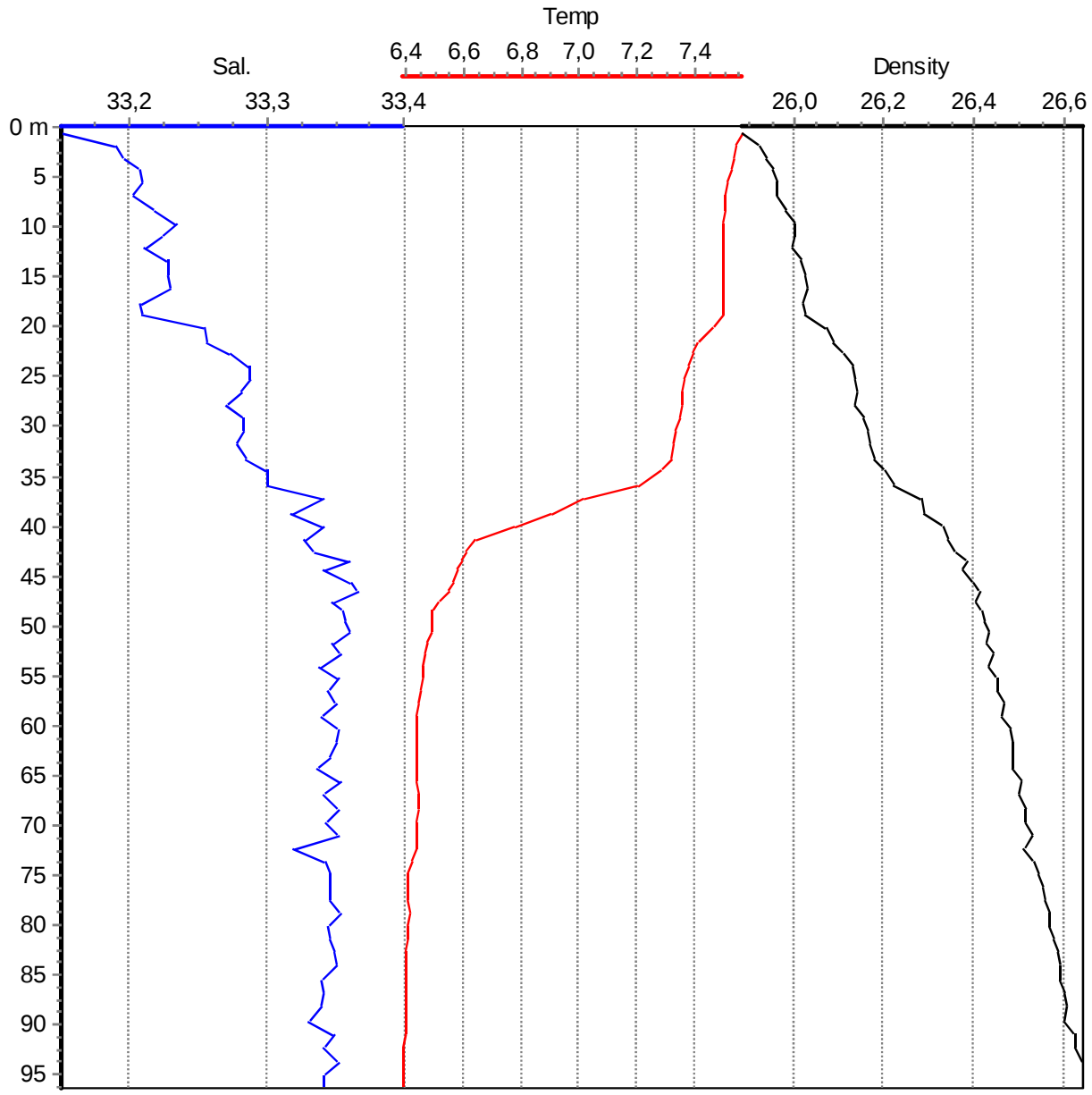
St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	63°32.929	.892	.855	.819	.781	.745	.730	.768	.838	.917
Pos. Øst	08°22.555	.604	.655	.707	.758	.805	.756	.714	.605	.496



Figur 6: *Sjøkart som viser planlagt anleggsplassering sammen med C-stasjoner (grønne kryss), posisjon for vannstrømmålinger (rødt flagg) og fortøyningsliner. Røde kryss indikerer mislykkede prøvestasjoner. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport (m^3/m^2/døgn; fluks) for hver 15° sektor på 25 meters dyp (spredningsdyp).*

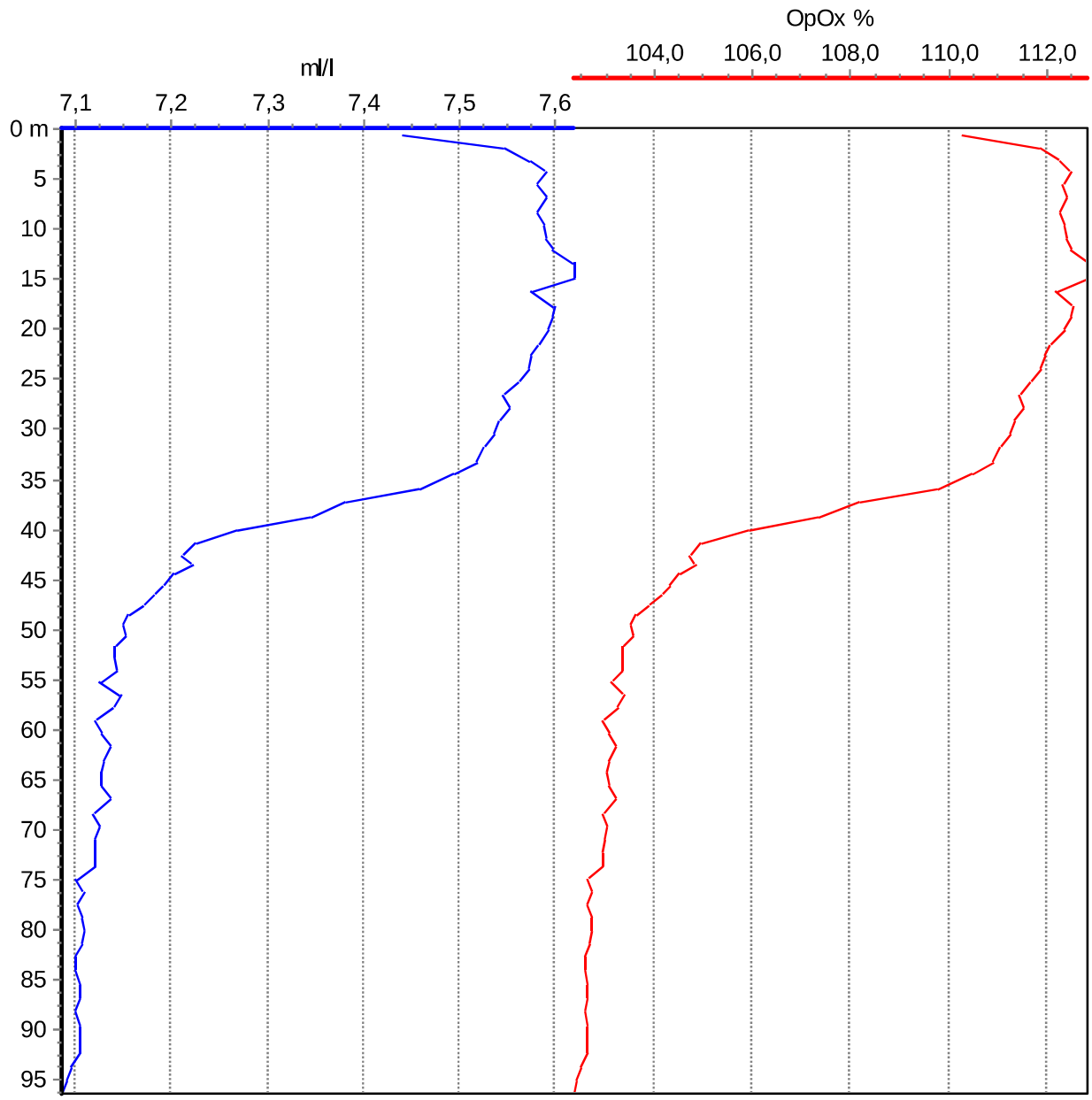
2.4.5 Hydrografi

Saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) i dypområdet ved lokaliteten (C2; Feil! Fant ikke referansekilden.) og ved referansestasjonen (Cref; **Figur 6**). Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i **Figur 7 – 10**.



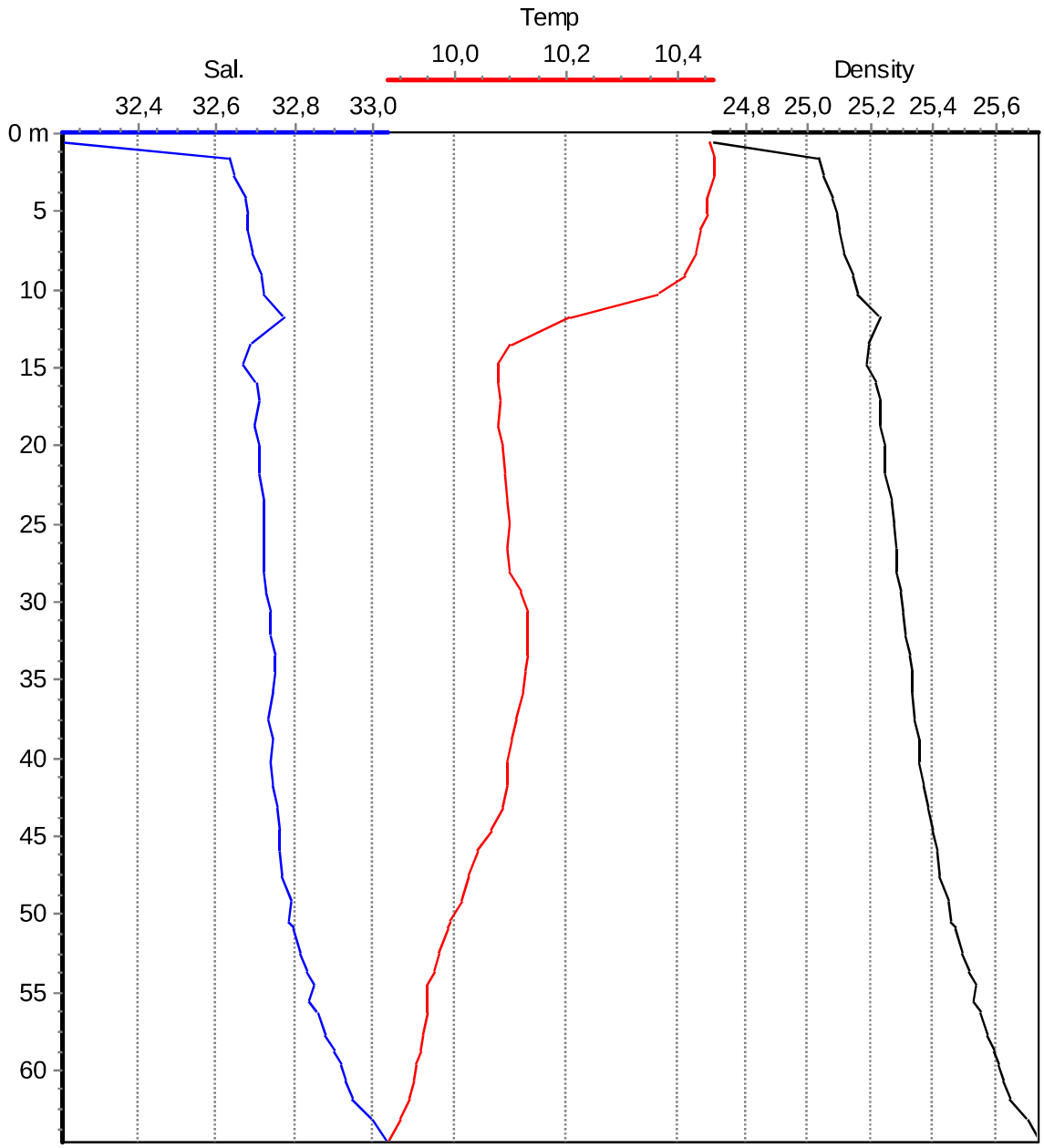
Figur 7: *Sjøtemperatur (°C ; rød), salinitet (blå) og tetthet (-1000 kg/m^3; sort) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 95 meters dyp ved stasjon C2 den 07.05.2024.*

Sjøtemperaturen sank lite fra overflaten og ned til omtrent 32 meters dyp. Fra 32 meters dyp sank temperaturen noe mer ned til ca. 40 meter, før den var tilnærmet stabil ned mot bunnen. Bunnvannet hadde en temperatur på 6,4°C. Saliniteten og tettheten økte relativt jevnt fra overflaten ned til bunnen. Bunnvannet hadde en salinitet og tetthet på henholdsvis 33,34 og 26,6.



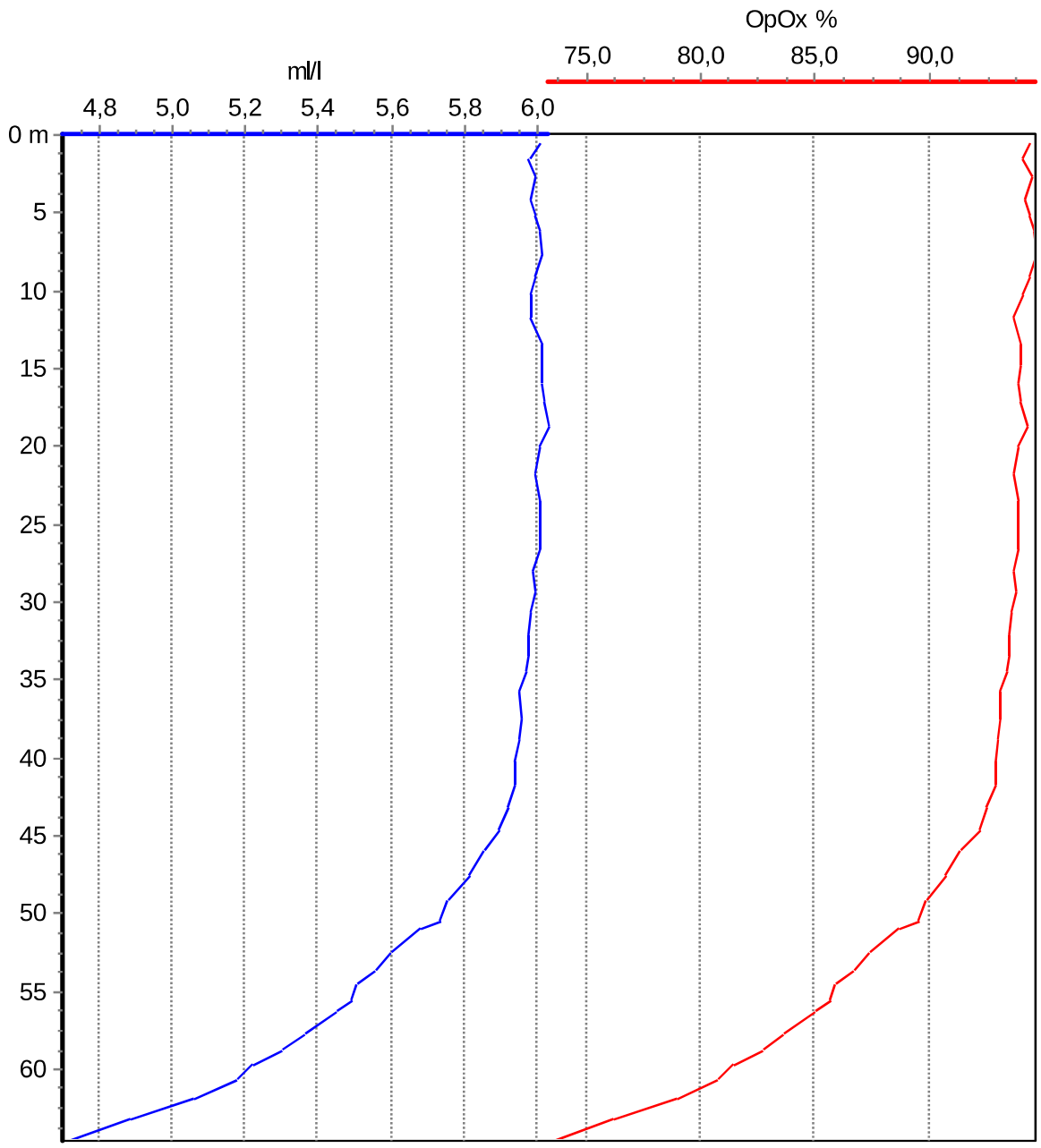
Figur 8: *Oksygenmetning (%; rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 95 meters dyp ved stasjon C2 den 07.05.2024.*

Profilen for oksygenmetning viste overmetning i hele vannsøylen. Endringen fra topp til bunn var ca. 8%. Den største endringen i konsentrasjon ble observert mellom ca. 20 og 40 meters dyp. Ved overflaten lå oksygenkonsentrasjonen på 7,44 ml O_2/l (110,30%), mens bunnvannet hadde en oksygenkonsentrasjon på 7,09 ml O_2/l (102,37%). Dette tilsvarer tilstandsklasse I - svært god iht. Veileder 02:2018.



Figur 9: *Sjøtemperatur (°C ; rød), salinitet (blå) og tetthet (-1000 kg/m^3; sort) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 65 meters dyp ved stasjon Cref den 07.11.2024.*

Sjøtemperaturen sank lite fra overflaten og ned til omtrent 13 meters dyp. Fra 13 til 15 meters dyp hadde temperaturen en litt større reduksjon, før den var mer stabil ned mot bunnen. Bunnvannet hadde en temperatur på 9,9°C. Saliniteten og tettheten økte relativt jevnt fra overflaten ned til bunnen. Bunnvannet hadde en salinitet og tetthet på henholdsvis 33,04 og 25,7.



Figur 10: *Oksygenmetning (%; rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 65 meters dyp ved stasjon Cref den 07.11.2024.*

Oksygenmetning lå på 94,41% (6,01 ml O_2/l) ved overflaten, og sank gradvis ned mot bunnen. Fra ca. 45 meters dyp var reduksjonen størst. Bunnvannet hadde en oksygenkonsentrasjon på 4,70 ml O_2/l (73,31%) som tilsvarer tilstandsklasse I - svært god iht. Veileder 02:2018.

3. Oppsummering

Det er blitt gjennomført havbunnskartlegging ved lokalitet Helsøya II, som ligger i fjorden Faksvågsvaet i Hitra kommune. Anleggsrammen ligger over et relativt flatt område på omtrent 70 meters dybde. Rundt anlegget er det noe grunnere med dybder rundt 20-30 meter øst-nordøst, og omtrent 50 meter på vestsiden. Sørøst i kartleggingsområdet er det dypeste punktet på 95 meter. Det er stort sett hardbunn og middels hardbunn i hele det kartlagte området.

Vannstrømmen ved Helsøya følger batymetrien i måleområdet, hvor dominerende retning i de øverste vannmassene er mot øst-sørøst. På 25 og 66 meters dyp er dominerende retning nordvest og sørøst. Vannstrømmen ved Helsøya er tidevannsdrevet, men tidvis er vannstrømmen på 5 og 15 meter vindpåvirket.

B-undersøkelsen viste at ved denne lokaliteten dominerte silt og grus som sedimenttype, med innslag av skjellsand og sand. Fjellbunn ble registrert ved to stasjoner. Elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer gav indikasjoner på et godt miljø. Det ble registrert individer innen flere dyregrupper ved flere stasjoner, herunder også krepsdyr, noe som er en god indikasjon på et godt bunnmiljø. Total miljøtilstand for lokaliteten ble 1 – meget god, med en indeksverdi på 0,24 poeng.

Totalt sett er faunaforholdene i det planlagte området for Helsøya II svært gode, med høy faunadiversitet, gode støtteparametere og høy oksygenmetning ved bunnen. Alle stasjonene har også gode elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer. Resultatene som skiller seg ut, er de kjemiske støtteparameterne TOM og nTOC. Forhøyede verdier av TOM indikerer høy forekomst av organisk materiale som trolig overskrider områdets evne til å bryte ned eller frigjøre disse stoffene. De fleste stasjonene har TOM tilsvarende lavt/moderat lavt (< 10%) til moderat høyt nivå, med unntak av C3 som skiller seg ut med høyt nivå (>15%). Forhøyede verdier av nTOC indikerer forekomst av organisk materiale i sedimentet, men kan også i stor grad skyldes lokalitetens høye forekomst av grovkornet sediment. Formelen for utregning av støtteparameteren normalisert TOC (nTOC) er utviklet for fjordområder med høyere pelittandel enn det som forekommer ved Helsøya II. Man må derfor ha dette i mente når man tolker nTOC-resultater fra lokaliteter hvor pelittandelen er lav og andelen grovkornet sediment er høy.

Hydrografiprofilen tatt ved C2 og Cref viste høy oksygenmetning i hele vannsøylen, med bunnvann som tilsvarte beste tilstand ut fra Veileder 02:2018 ved begge stasjonene.

3.1 Bæreevne

Undersøkelsene viser gode forhold ved lokaliteten, og vurderes til å ha god kapasitet til produksjon av biomasse. Det ble observert forhøyede nivåer av organisk karbon, men disse nivåene anses ikke å være grunnet påvirkning. Med eventuell anleggsdrift vil lokaliteten bli rutinemessig fulgt opp med miljøundersøkelser, og dette vil gi en mer presis pekepinn på lokalitetens bæreevne.

4. Referanser

Fiskeridirektoratet (2024) Veileder til forundersøkelse. Tilgjengelig fra: https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Dokumenter/Veiledere/veileder-til-forundersokelse

Gundersen, G. A. (2024) C-undersøkelse ved Helsøya II i Hitra kommune, mai 2024. Rapportnummer 3197-5-24C levert av Aqua Kompetanse AS.

Høstland, K. I. D. (2024) Havbunnskartlegging ved Helsøya II, Hitra kommune, 07.05.2024. Rapportnummer 3288-05-24M levert av Aqua Kompetanse AS.

Lindbo, N. G. (2024) B-undersøkelse ved Helsøya II i Hitra kommune, mai 2024. Rapportnummer 3196-5-24B levert av Aqua Kompetanse AS.

M-608 (2016) Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet. Revidert 30.10.2020.

Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. & Sørensen, J. (1997) Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning 97:03.

Mundal, E. A. (2023) Vannstrømmåling ved Helsøya, Hitra kommune, januar – mars 2023. Rapportnummer 2041-3-23S levert av Aqua Kompetanse AS.

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

Norsk Standard 9425-1 (1999) Oseanografi – Del 1: Strømmålinger i faste punkter. Standard Norge. NS 9425-1:1999.

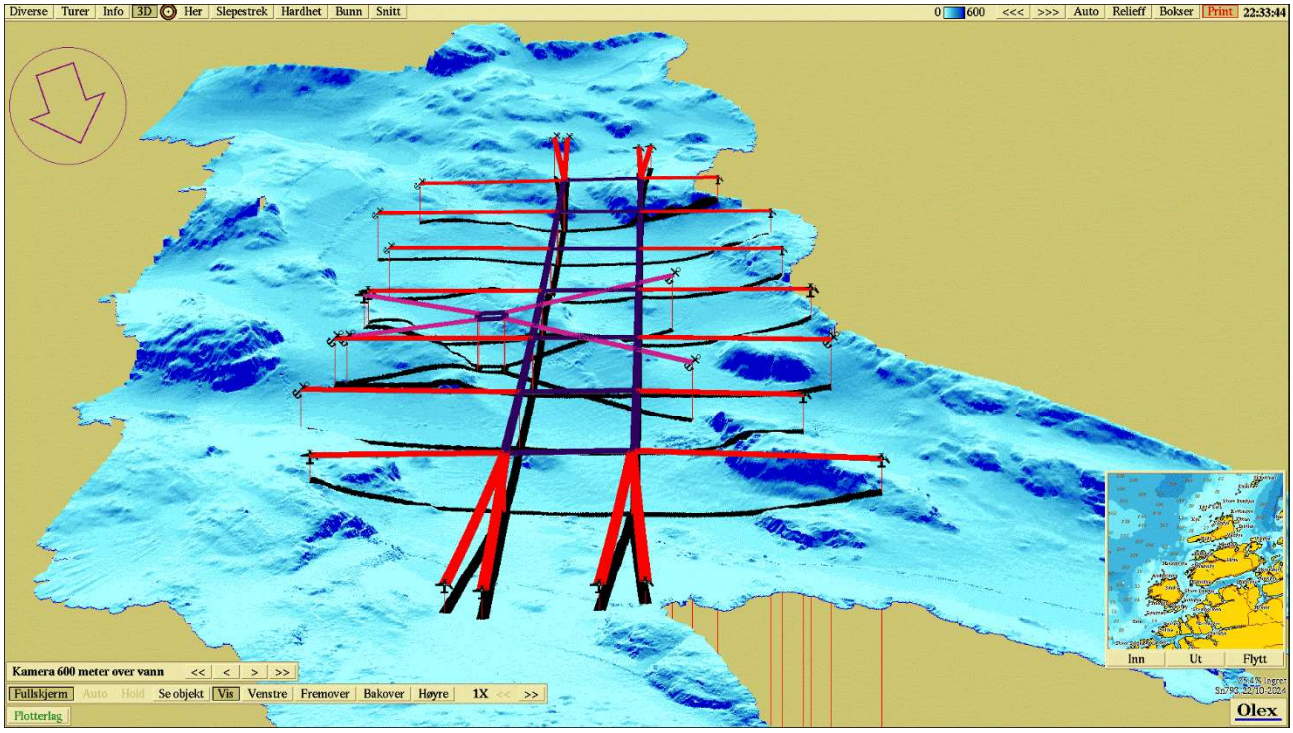
Norsk Standard 9425-2 (2003) Oseanografi – Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP. Standard Norge. NS 9425-2:2003.

Norsk Standard EN ISO 16665 (2013) Vannundersøkelse – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge. NS-EN ISO 16665: 2013.

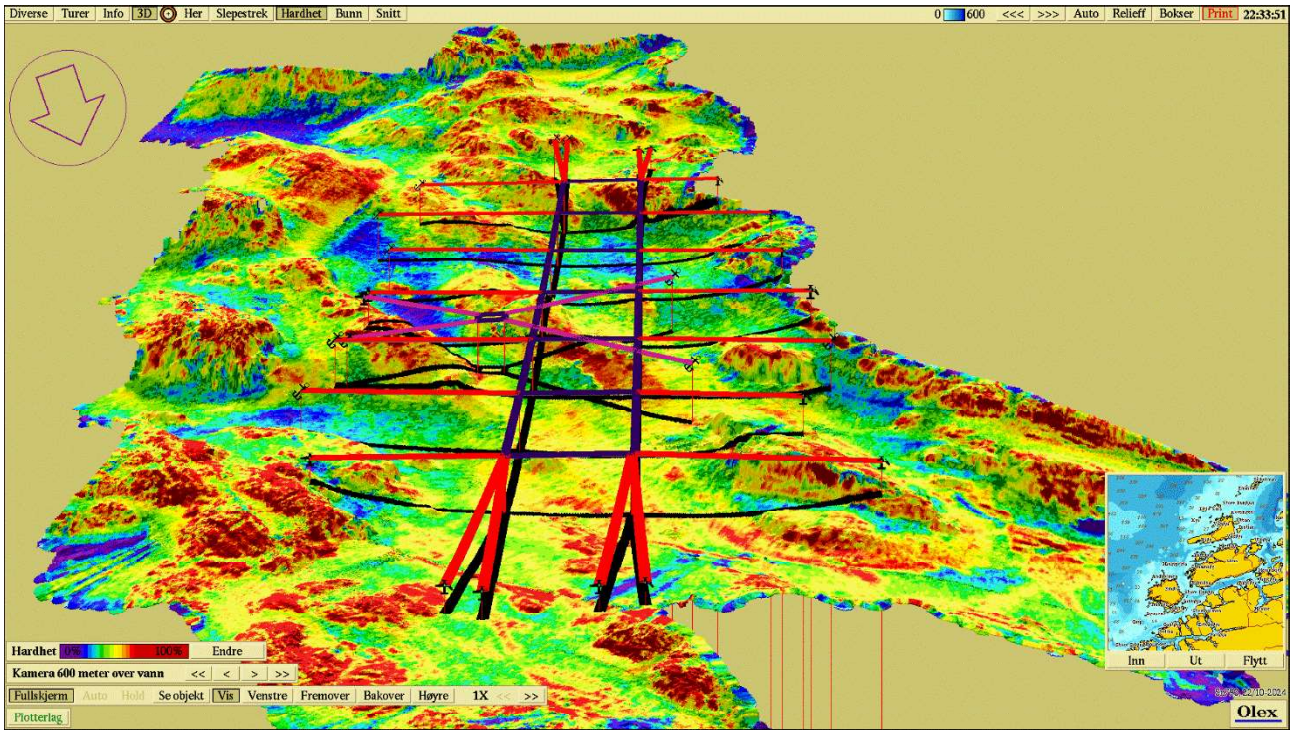
Norsk Standard EN ISO 5667 (2004) Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. NS-EN ISO 5667-19: 2004.

Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018.

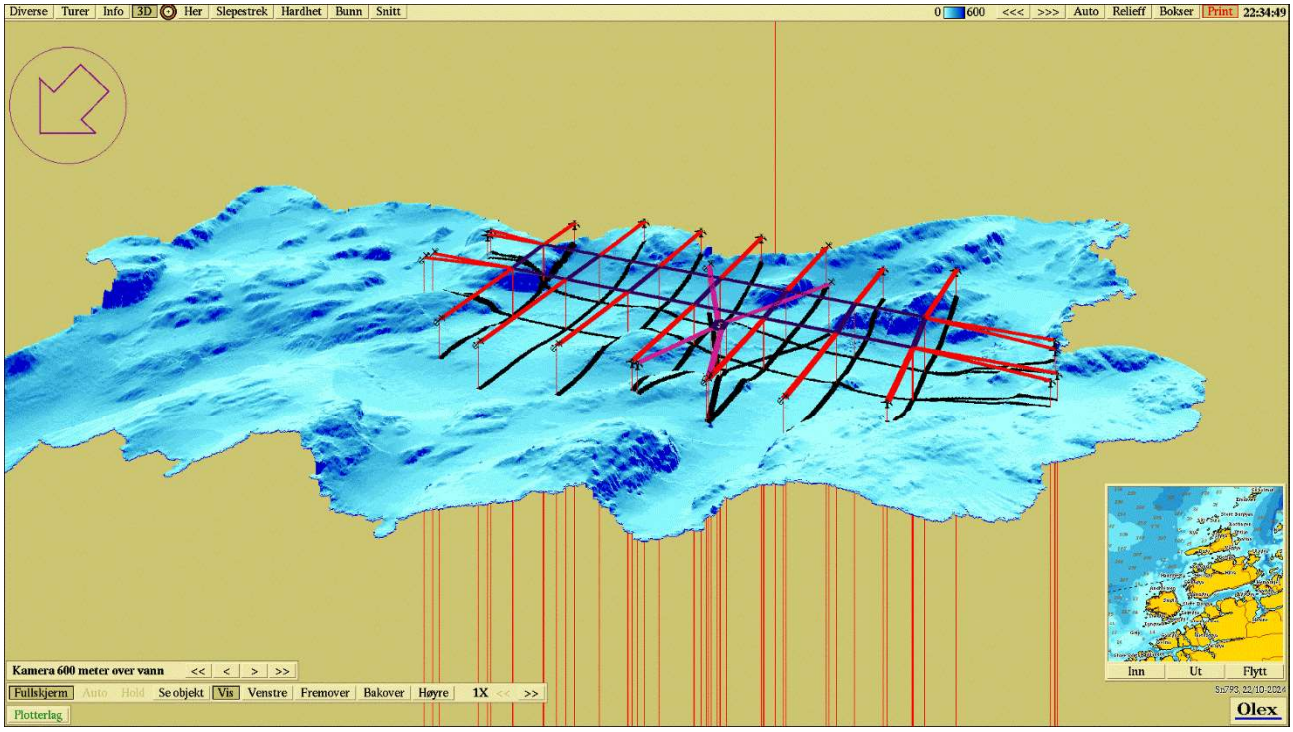
Vedlegg A – Havbunnskartlegging



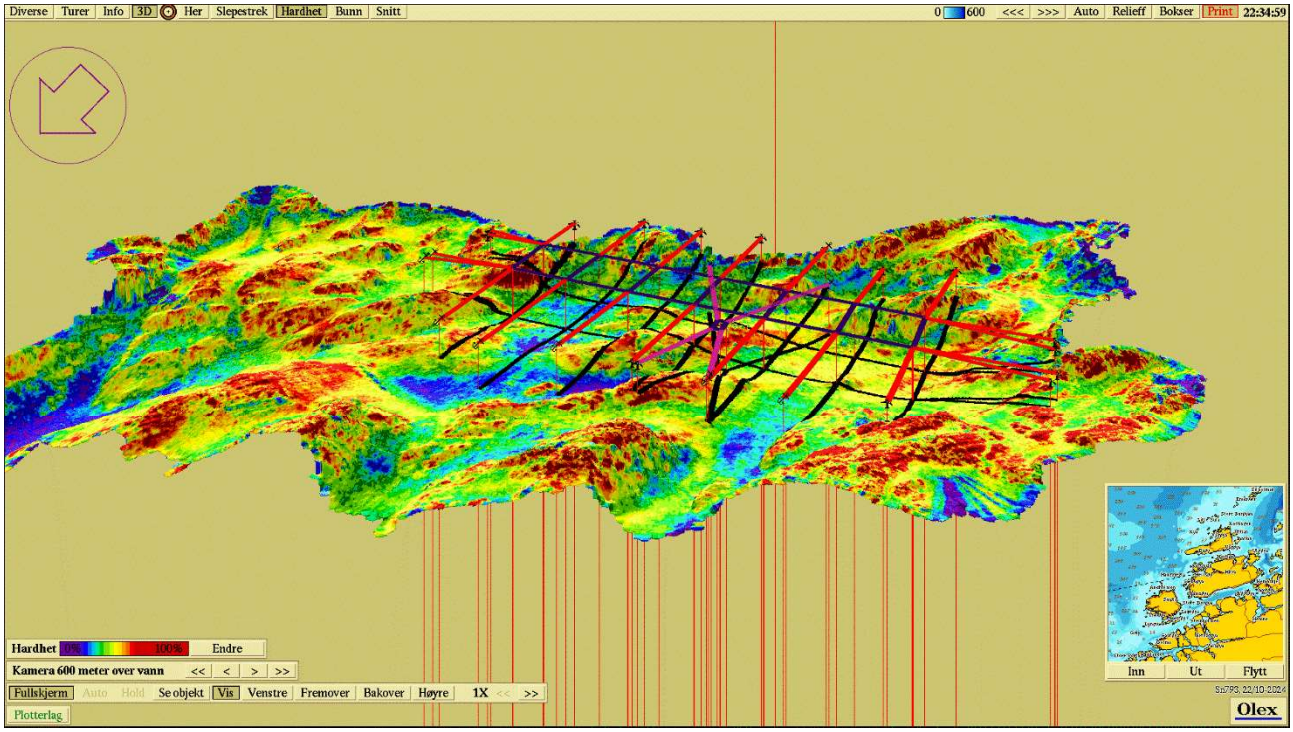
Figur A-1*: Tredimensjonal bunntopografi med fortøyninger ved Helsøya II sett fra nord-nordvest. Kartkilde: Olex.*



Figur A-2*: Tredimensjonal bunntopografi med fortøyninger og bunnhardhet uttrykt med fargeskala ved Helsøya II sett fra nord-nordvest. Hardbunnskala går fra lilla farge (bløtbunn) til rød farge (hardbunn). Kartkilde: Olex.*

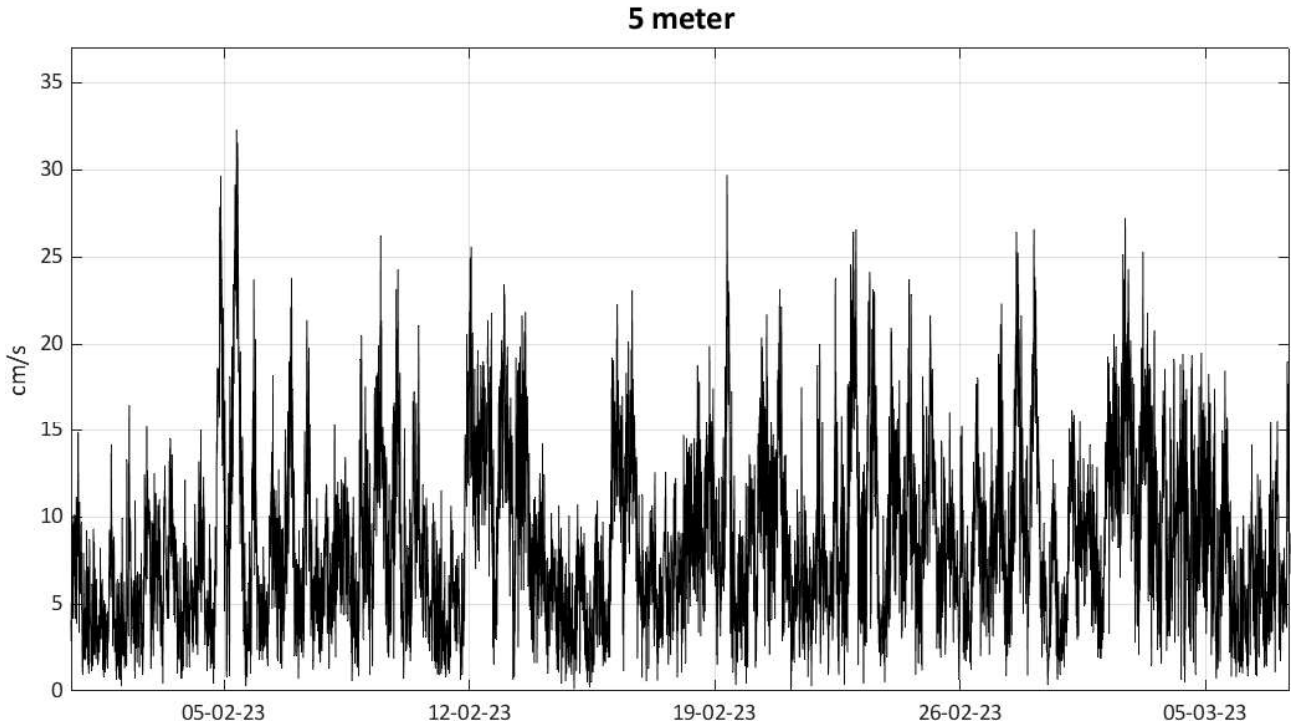


Figur A-3: *Tredimensjonal bunntopografi med fortøyninger ved Helsøya II sett fra nordøst. Kartkilde: Olex.*

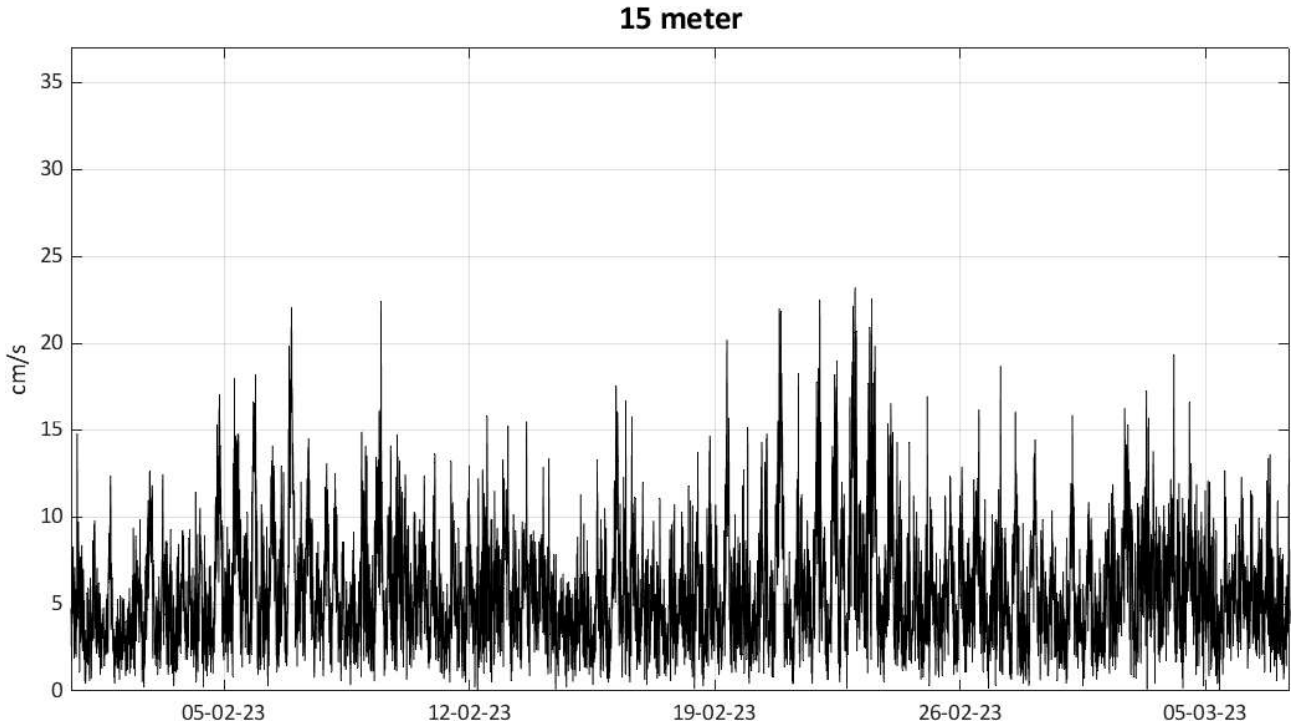


Figur A-4: *Tredimensjonal bunntopografi med fortøyninger og bunnhardhet uttrykt med fargeskala ved Helsøya II sett fra nordøst. Hardbunnskala går fra lilla farge (bløtbunn) til rød farge (hardbunn). Kartkilde: Olex.*

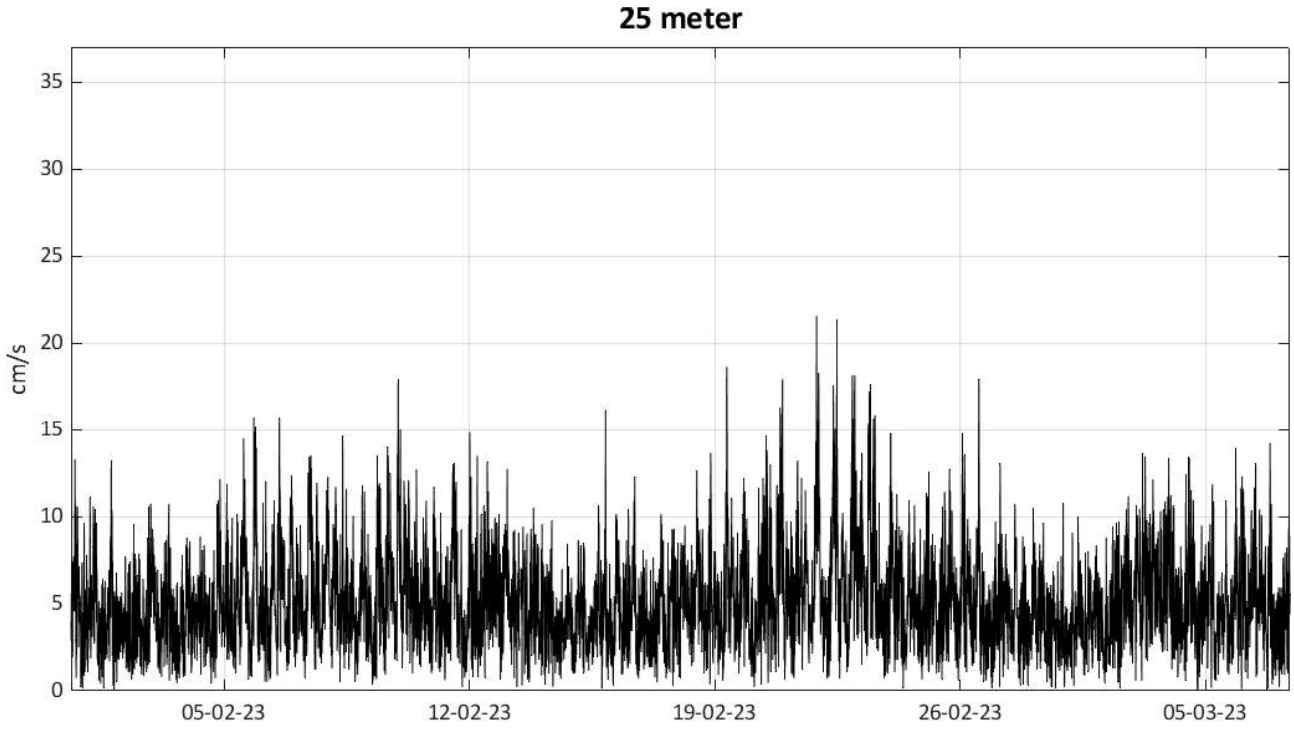
Vedlegg B – Vannstrømmålinger



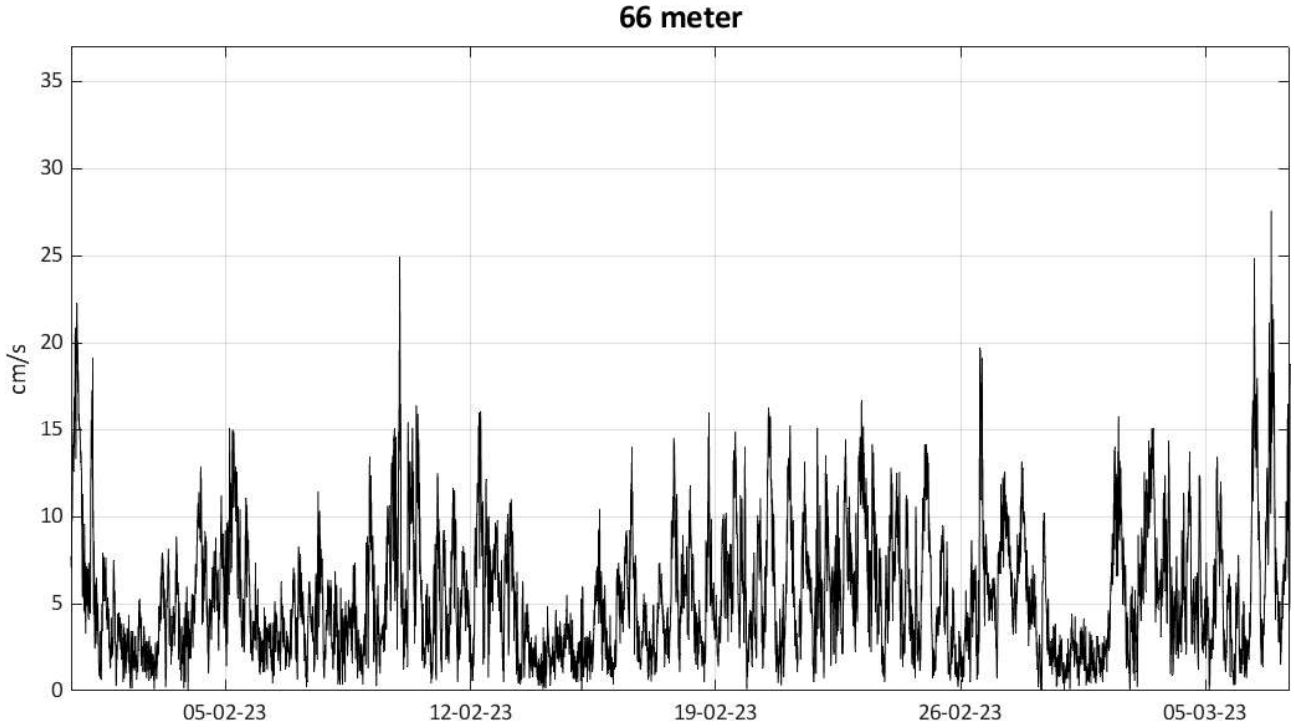
Figur B-1*: Vannstrømhastighet (cm/s) på 5 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023.*



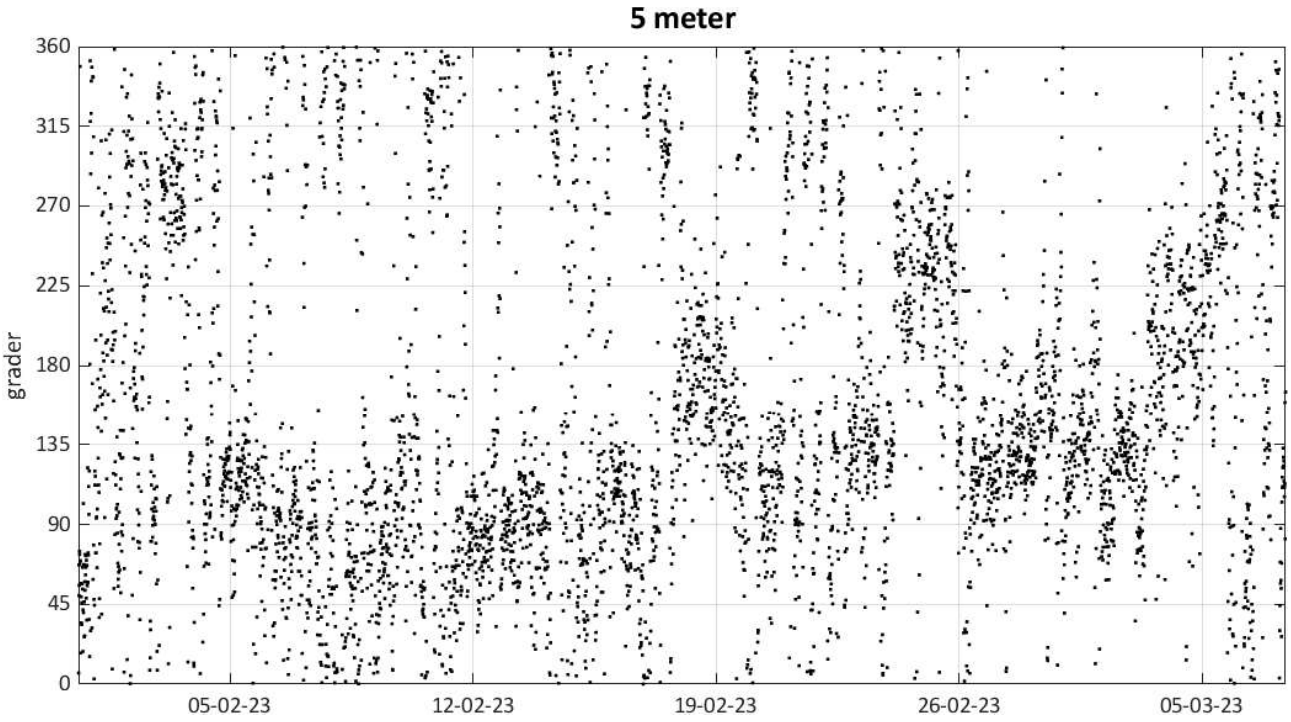
Figur B-2*: Vannstrømhastighet (cm/s) på 15 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023.*



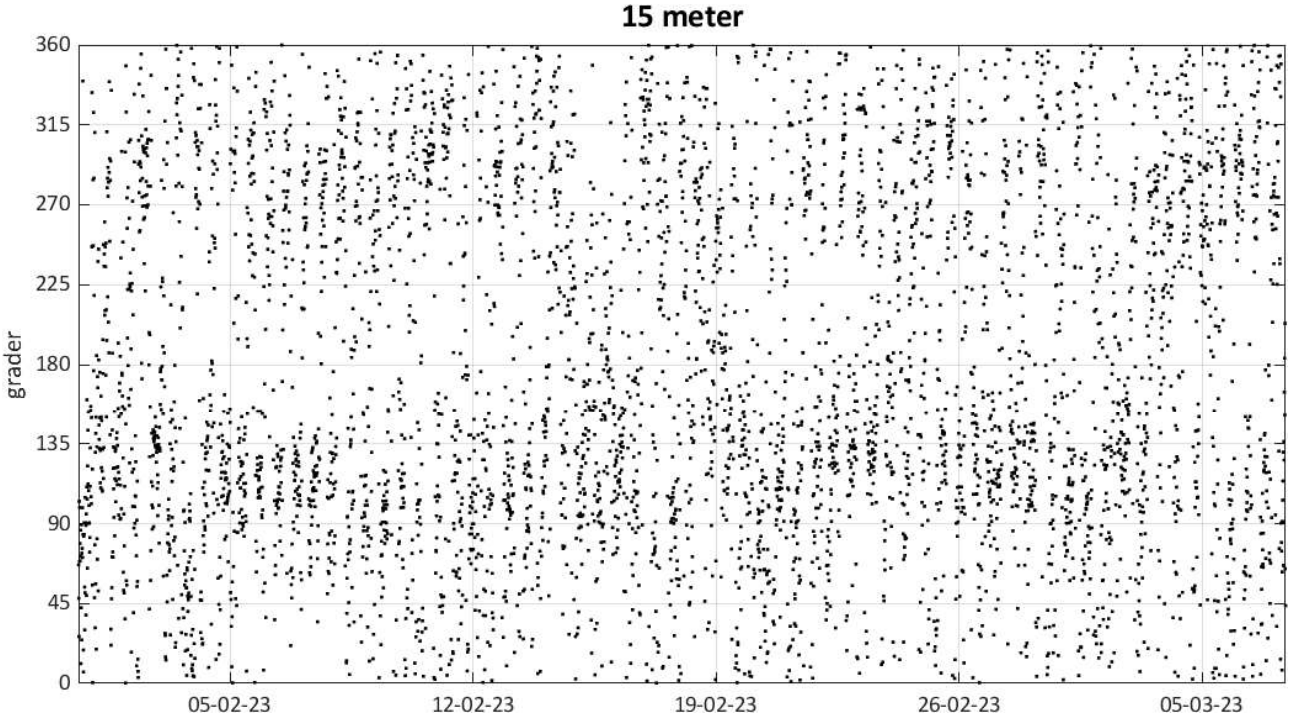
Figur B-3*: Vannstrømhastighet (cm/s) på 25 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023.*



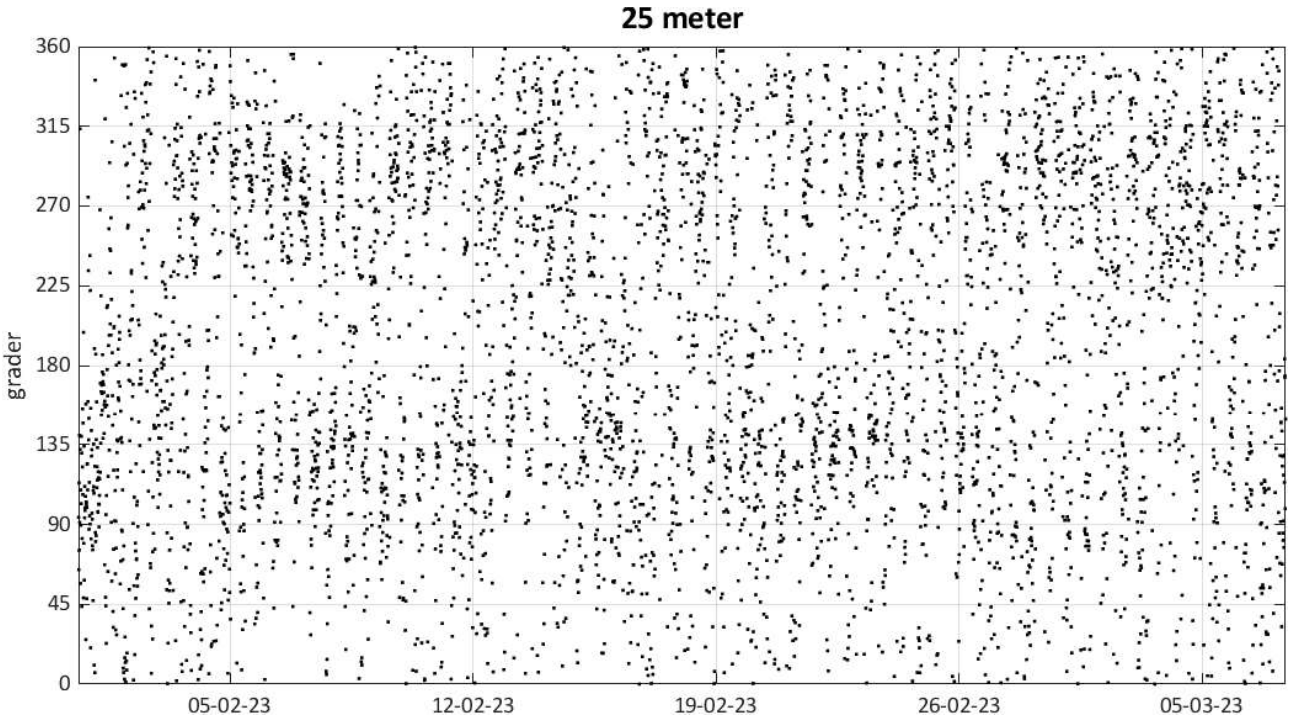
Figur B-4*: Vannstrømhastighet (cm/s) på 66 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023.*



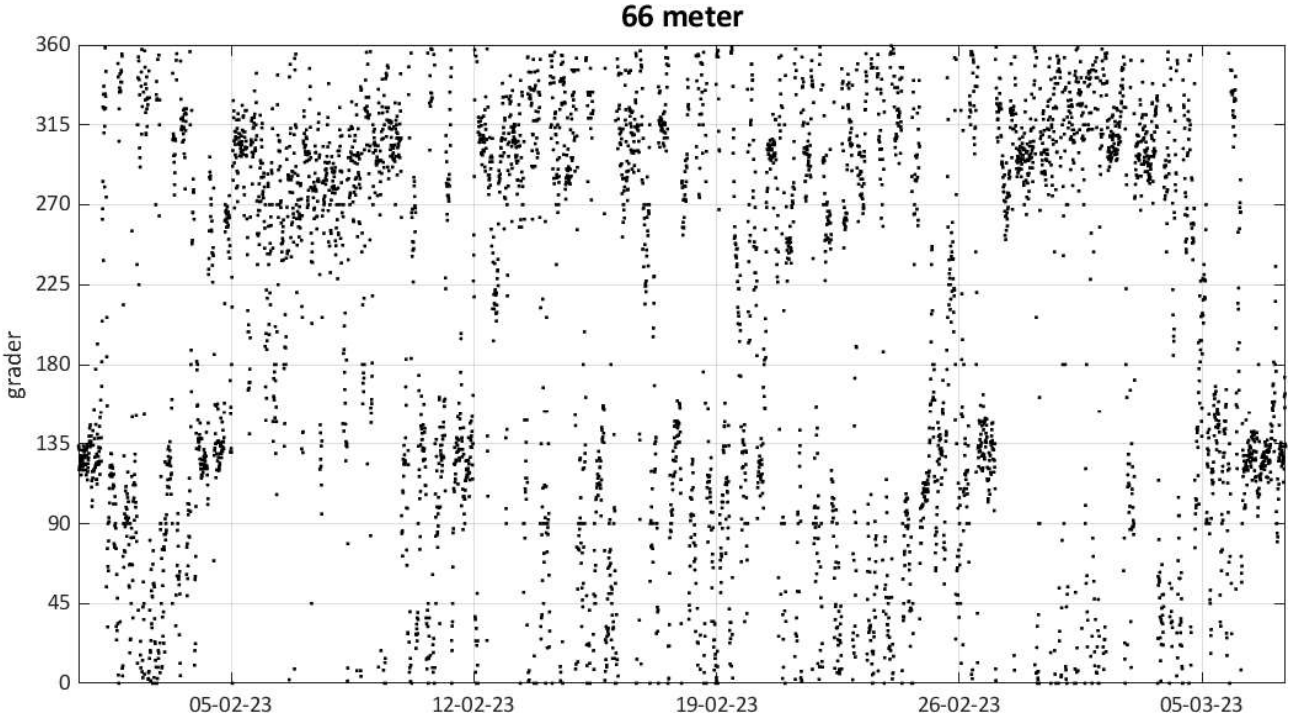
Figur B-5*: Vannstrømretning (°) på 5 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



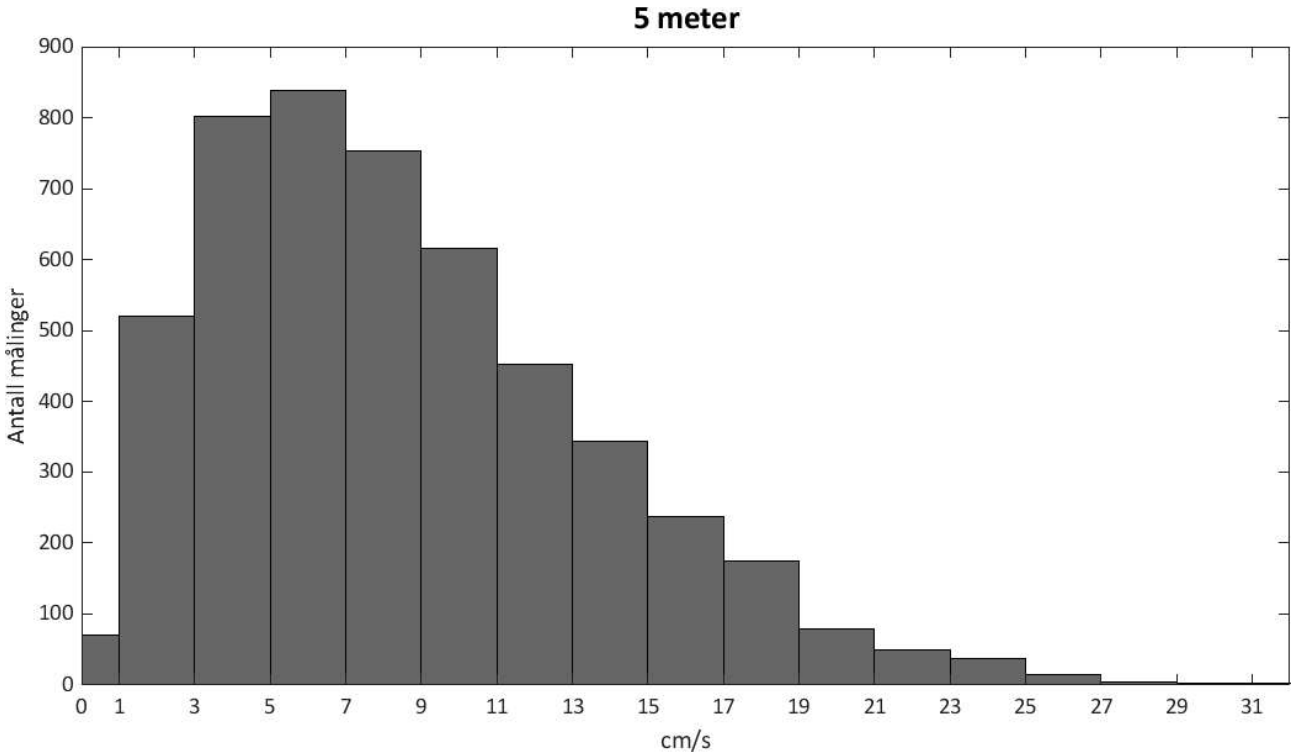
Figur B-6*: Vannstrømretning (°) på 15 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



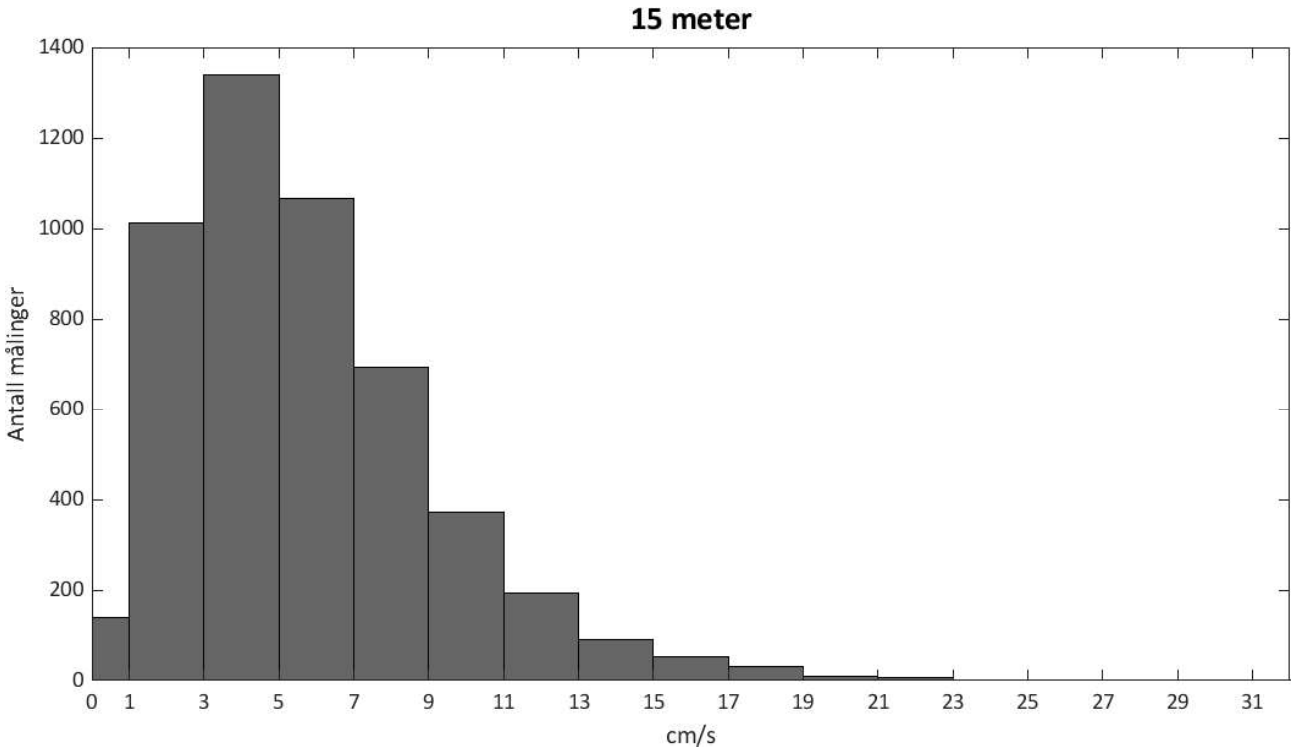
Figur B-7*: Vannstrømretning (°) på 25 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



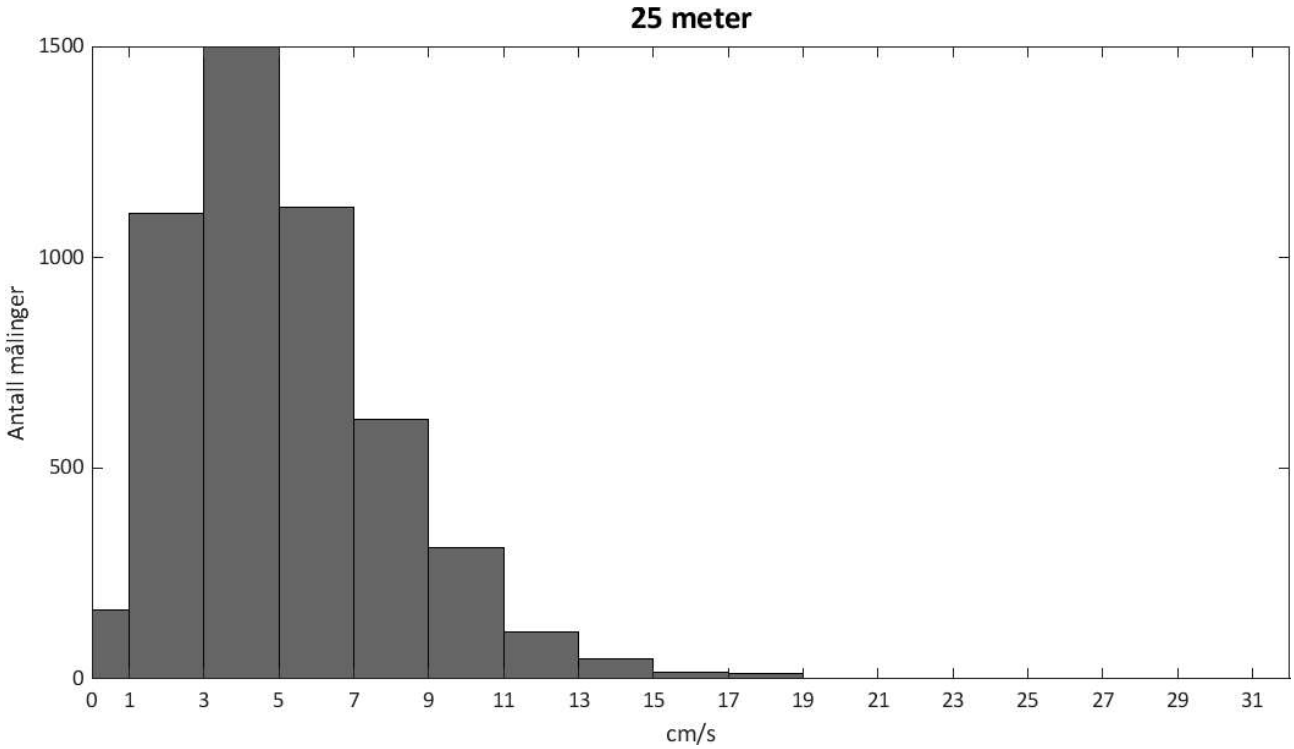
Figur B-8*: Vannstrømretning (°) på 66 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



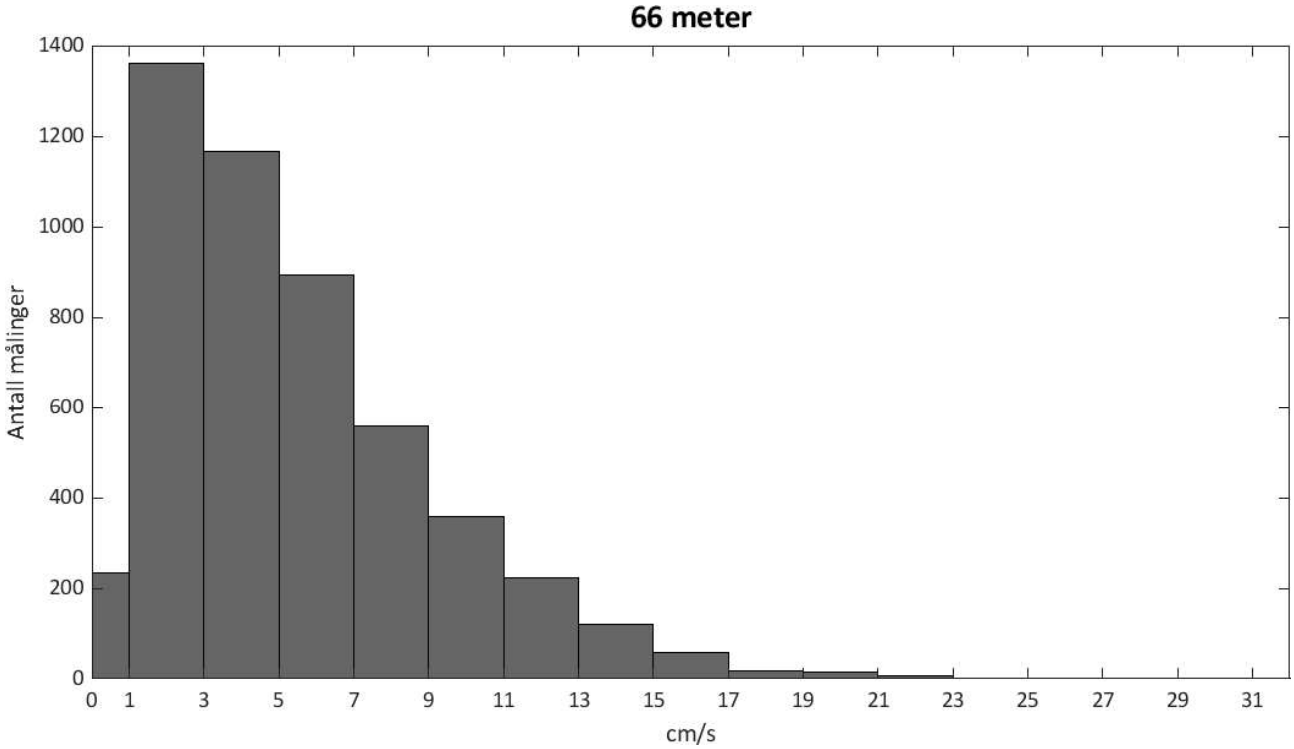
Figur B-9*: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 5 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023.*



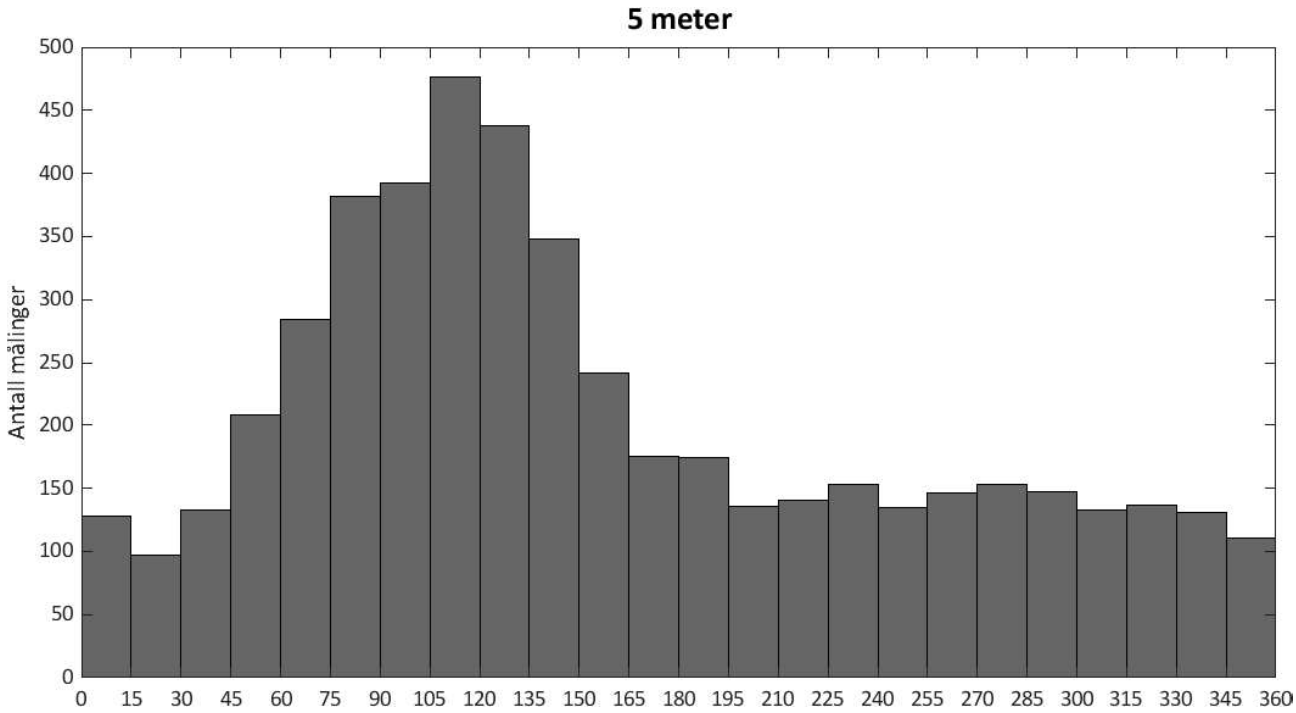
Figur B-10*: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 15 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023.*



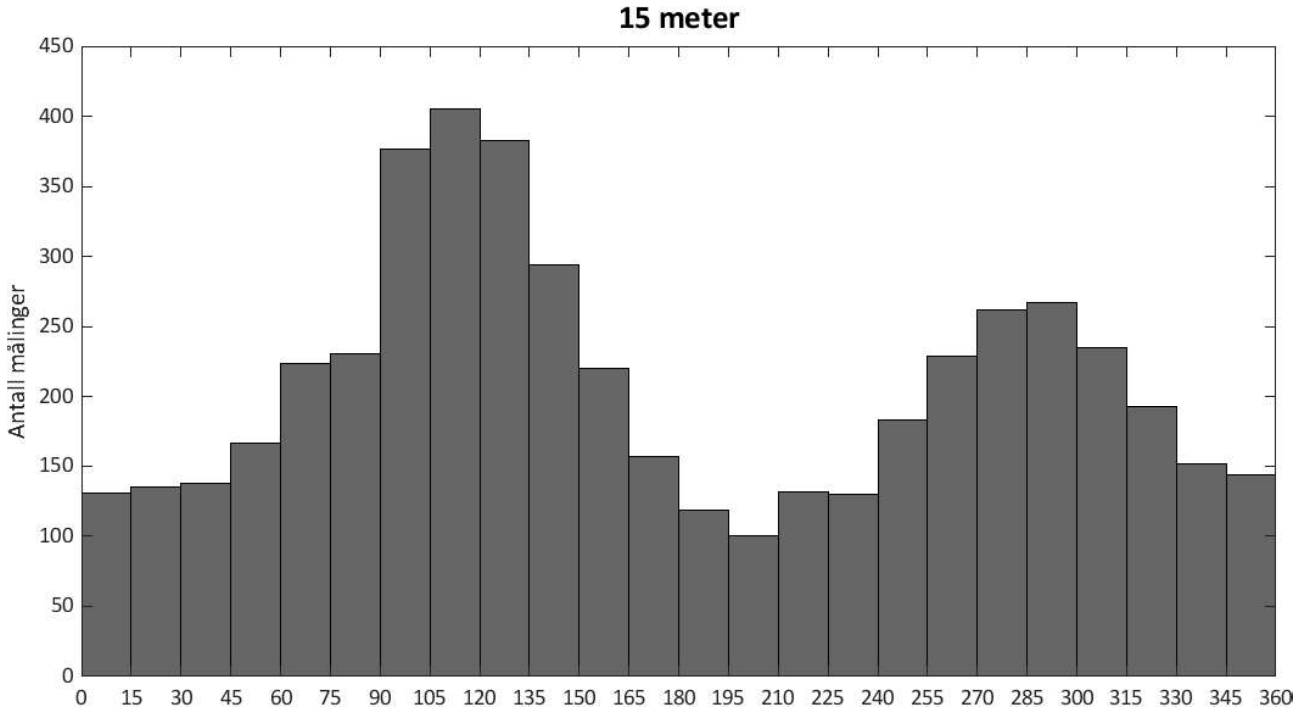
Figur B-11*: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 25 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023.*



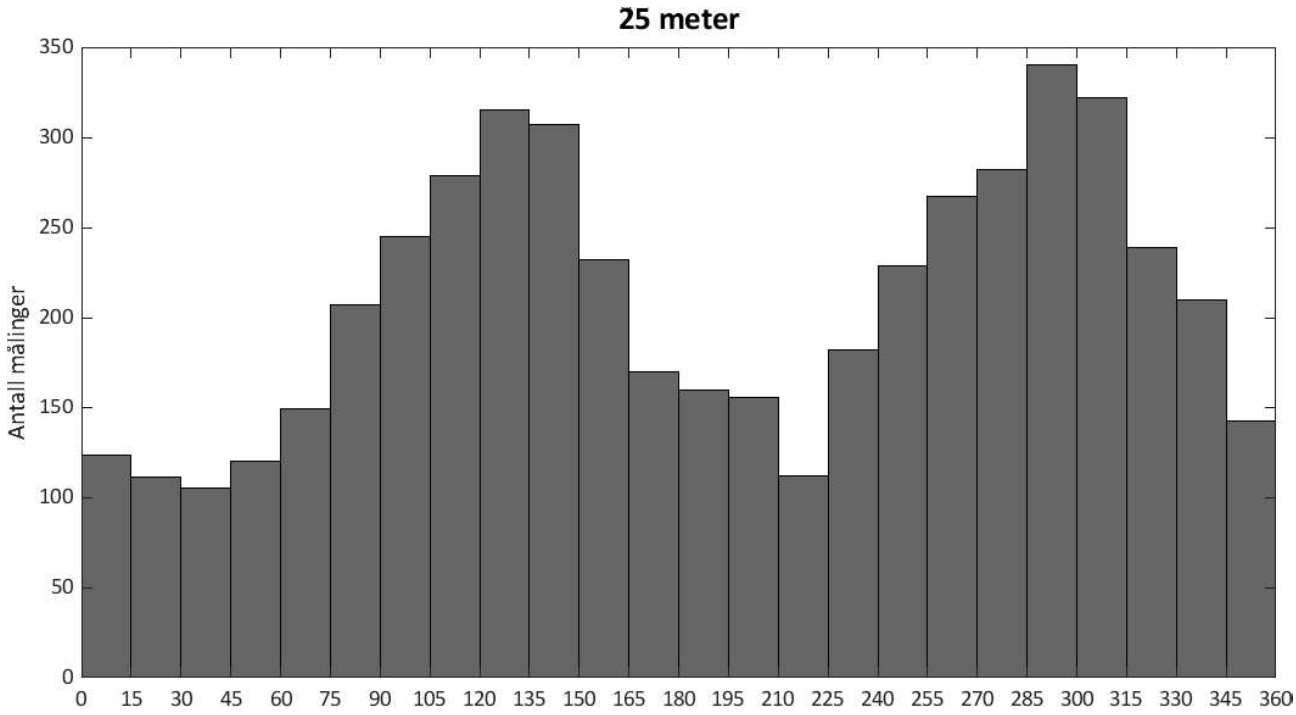
Figur B-12*: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 66 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023.*



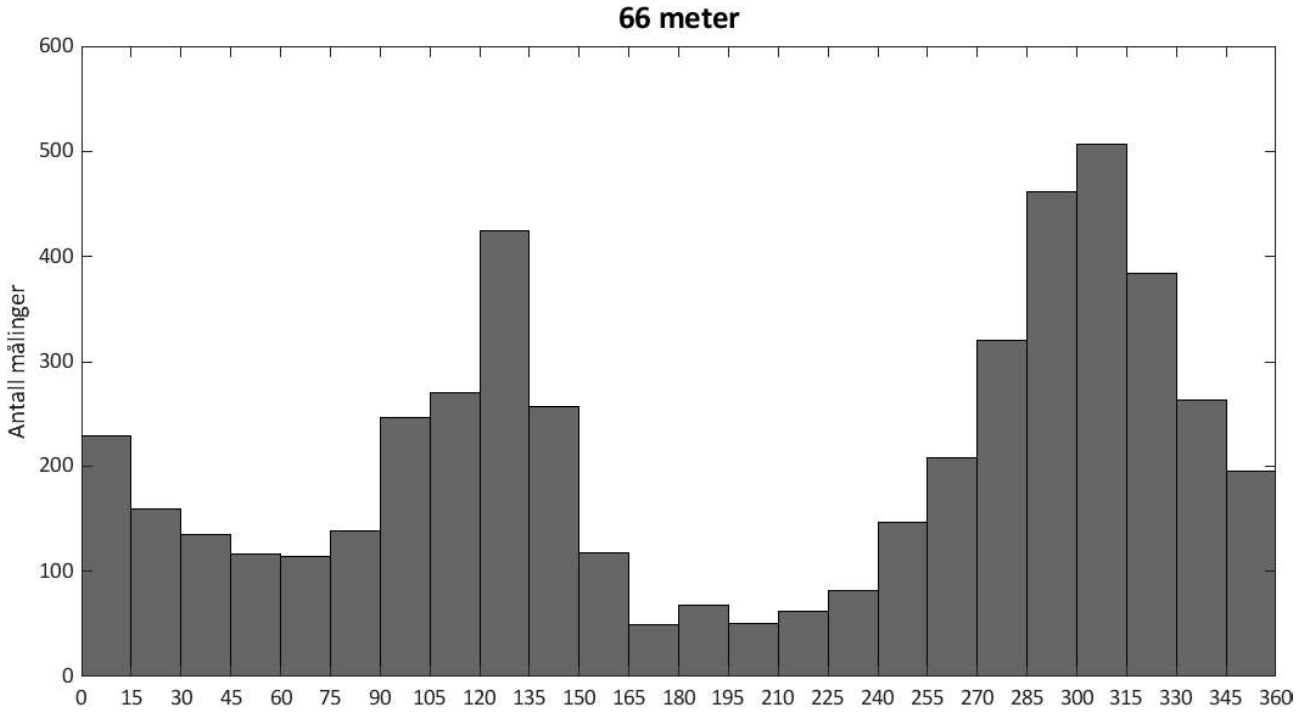
Figur B-13*: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



Figur B-14*: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



Figur B-15*: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 25 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



Figur B-16*: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 66 meters dyp ved Helsøya i perioden 31.01.–07.03.2023. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

Vedlegg C- B1 og B2 skjema

Tabell C- 1: *Oversikt over resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved prøvestasjonene (B.1-skjema). I henhold til NS9410:2016 og samtidig i overensstemmelse med Fiskeridirektoratet blir «bunntype» kategorisert som bløtbunn dersom grabben inneholder mineralsk sediment som poengvektes «2» eller mer, eller som hardbunn dersom grabben inneholder kun vann eller organisk stoff, eller sediment som poengvektes «1». Prøver som inneholder kun vann gis 0 poeng for gruppe II og gruppe III parametere. Prøver som inneholder organisk stoff vurderes etter gruppe II og gruppe III parametere, men er det for lite organisk stoff til at gruppe II parameter kan måles gis ingen poeng, og prøven vurderes etter gruppe III parameter. Dersom grabben har for lite sediment (men likevel kategorisert som bløtbunn) til å måle gruppe II parameter gis heller ingen poeng til denne gruppen, og prøven vurderes etter gruppe III parameter.*

AQUA KOMPETANSE AS											Prøveskjema B.1
Rapportnummer: 3196-5-24B					Feltdato: 7.5.2024						
Lokalitet: Helsøya			Lokalitetsnummer: Ny lokalitet				Kunde: Amar Seafood AS				
Gr.	**Parameter**	**Poeng**	**Prøvenummer**									**Indeks**
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	H	B	H	B	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi	7,96	7,89	-	7,85	-	7,94	7,82	7,86	7,92	7,84	
	Eh (mV)	Målt verdi	29	29	-	-10	-	-3	-33	-11	-39	-102	
		"+ ref. verdi	250	250		211		218	188	210	182	119	
	pH/Eh	Poeng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	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						
		Myk = 2	2	2		2		2	2	2	2	2	
		Løs = 4											
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0	0	0		0						
		¼ - ¾ = 1				1		1	1	1	1	1	
		v > ¾ = 2											
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 - 8 cm = 1											
		> 8 cm = 2											
	SUM		2	2	0	3	0	3	3	3	3	3	
	Korrigert sum (x 0,22)		0,44	0,44	0,00	0,66	0,00	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,48
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Tilstand gruppe III		1										
	Middelverdi gruppe II & III		0,22	0,22	0,00	0,33	0,00	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,24
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Lokalitetstilstand		1										

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

Buffertemperatur: 11,0°C	pH sjø: 8,24
Sjøtemperatur: 8,1°C	E_{obs} sjø: 107
Sedimenttemperatur: 7,1°C	Ref. elektrode: 221

Tabell C-2: *Oversikt over resultatene fra bedømmingen av sedimentet og karakteristika på havbunnen ved prøvestasjonene (B.2-skjema). På hver stasjon blir sedimentet bedømt ved å fordele totalt fem poeng per stasjon, fordelt på hvilken type sediment som observeres i prøven. Tabellen inkluderer dybdetall og registreringer av ulike dyregrupper, samt om det observeres Beggiatoa eller rester av fôr og/eller fekalier.*

AQUA KOMPETANSE AS										**Prøveskjema B.2**
Rapportnummer: 3196-5-24B				Feltdato: 7.5.2024						
Lokalitet: Helsøya		Lokalitetsnummer: Ny lokalitet				Kunde: Amar Seafood AS				
		Prøvenummer								
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Dyp (m):		73	62	46	69	62	62	48	71	68	74
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
Bobling ved prøvetaking:											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	4	3		3		2	1	1	1	3
	Sand			1		1		1	1	1	1
	Grus						1	3	3	3	1
	Skjellsand	1	2		2		2				
Steinbunn											
Fjellbunn				4		4					
Fauna	Pigghuder		2						2	1	
	Krepsdyr							1			
	Skjell									1	
	Børstemark	Ca. 10	Ca. 10		Ca. 50		Ca. 10	Ca. 20	Ca. 20	Ca. 20	Ca. 10
	Andre dyr										
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer		*Flere arter børstemark*	*Slangestjerne + flere arter børste*					*Eremittkreps + Flere arter børstemark*	*Slangestjerne + flere arter børstemark*	*Slangestjerne + flere arter børstemark*	