



2023

Forundersøkelse ved Sømnesøya i Sømna kommune, 2023

Mowi Seawater Norway AS



Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

AQUA KOMPETANSE AS

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger



Mobil: 905 16 947
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Internett: www.aqua-kompetanse.no
Bankgiro: 4400.07.25541
Org. Nr.: 982 226 163

Rapportens tittel: Forundersøkelse ved Sømnesøya i Sømna kommune, 2023			
Lokalitet: Sømnesøya Lokalitetsnummer: -	Rapportdato: 11.01.2023 Rapportnummer: 2008-1-23FU	Antall sider uten vedlegg: 17 Antall sider totalt: 29	
Oppdragsgiver: Mowi Seawater Norway AS	Kontaktperson: Maren strand	Omsøkt MTB: 3120 tonn	
Kommune: Sømna	Fylke: Nordland	Koordinater: 65°22.717N 12°07.815Ø	
Rapporten omfatter et sammendrag av			
Rapportnr. 1746-9-22M	Havbunnskartlegging	0,46 meters oppløsning	08.09.2022
Rapportnr. 1527-10-22S	Vannstrømmålinger	5, 15, 56 og 94 meter	13.07.-27.10.2022
Rapportnr. 1707-9-22B	B-undersøkelse	10 stasjoner	08.09.2022
Rapportnr. 1708-9-22C	C-undersøkelse	4 + 1 stasjoner	08.09.2022
Emneord: havbunnskartlegging; multistråle; batymetri; vannstrøm; doppler; overflatestrøm; vannutskiftning; dimensjoneringsstrøm; spredningsstrøm; bunnstrøm; vannutskiftning; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer			ID 1582-1.3 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig:  Reidun Lund	Kvalitetssikring:  Sven Keizer		

© 2022 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 Mowi Seawater Norway AS har Aqua Kompetanse AS utført en forundersøkelse ved Sømnesøya. 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.

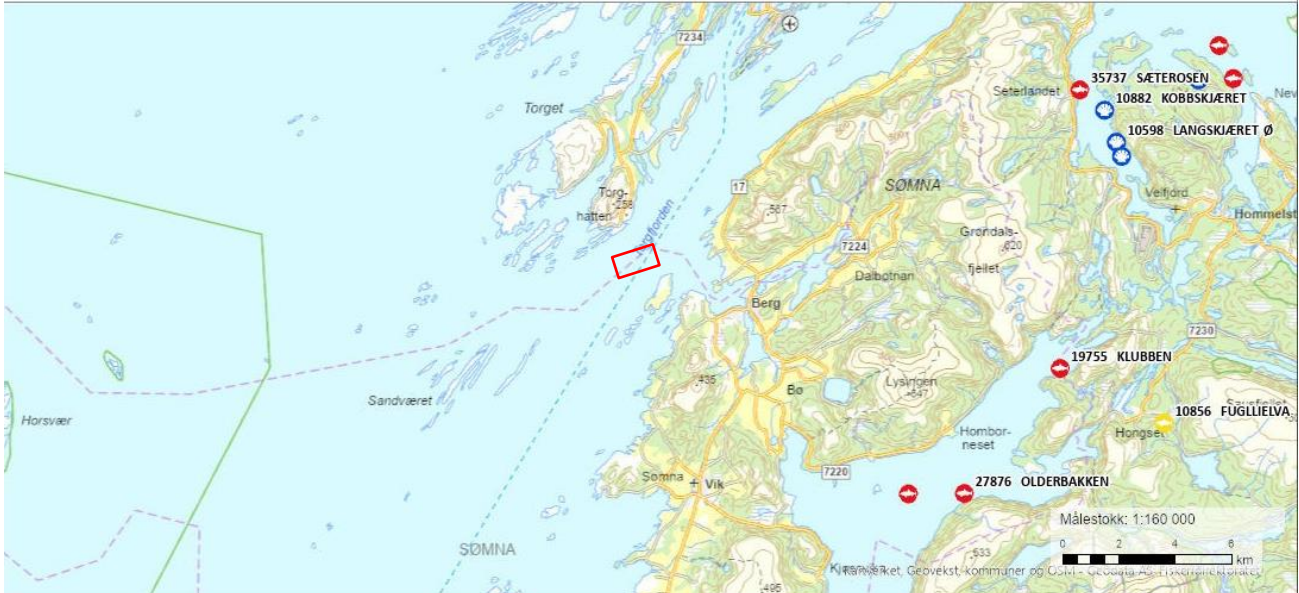
Innholdsfortegnelse

Forord	3
Innholdsfortegnelse	4
1. Materiale og metode	5
1.1 Undersøkellesområde	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.....	11
2.4.1 Bløtbunnsfauna.....	11
2.4.2 Sensoriske registreringer og elektrokjemiske målinger	11
2.4.3 Geologisk analyser	11
2.4.4 Kjemiske analyser	12
2.4.5 Hydrografi	14
3. Oppsummering	16
3.1 Bæreevne	16
4. Referanser.....	17
Vedlegg A – Havbunnskartlegging	18
Vedlegg B – Vannstrømmålinger	20
Vedlegg C- B1 og B2 skjema	28

1. Materiale og metode

1.1 Undersøkellesområde

Sømnesøya ligger i Sømna kommune, i Nordland (**Figur 1**). Anlegget er planlagt plassert i Vegafjorden, sør for Torghatten og Torgfjorden. Anlegget er planlagt plassert over en skråning med dybder mellom 60 og 110 meter. Bunnen under anlegget består hovedsakelig av bløtbunn, med silt, sand og skjellsand.



Figur 1: Oversiktskart som viser planlagt anleggsplassering (rød firkant) i forhold til andre anlegg. Geografisk senterpunkt for det planlagte anlegget ved Sømnesøya er 65°22.717N, 12°07.815Ø. Målestokk 1:160 000. Kilde: Fiskeridirektoratets karttjeneste.

1.2 Havbunnskartlegging

Havbunnen i nærområdet til Sømnesøya ble kartlagt ved bruk av Olex WASSP1 multistråle-ekkolodd. Posisjoneringsystemet er av typen Trimble BX982 GPS2 / GLONASS3 cpos-korrigerings-tjeneste (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. Bunnhardhet viser til havbunnens evne til å reflektere signaler, hvor bløtere sediment gir svakere refleksjon enn hardere sediment. Hardhet visualiseres med en relativ fargeskala fra blått til rødt, henholdsvis bløtere og hardere sediment.

Dybdeverdier som lager avvikende formasjoner i bunnkartet blir betraktet som målefeil, og vil vises som topper, hull eller langsgående arr i kartet. Avvikende målinger identifiseres av en kombinasjon av manuelle og automatiske metoder og vurderinger, for deretter å slettes og bunnkartet rekalkuleres.

Havbunnen ved Sømnesøya ble opploddet med 0,46 meters oppløsning, og bunndata med 0,46 meters oppløsning er vurdert. Båtens utforming og montering av transduser er mulige feilkilder, så korrigerings av «roll, pitch og heading» kan være nødvendig. Slike feil sees ofte som høydeforskjeller mellom kjøringene og ruglete havbunn i overlappende kjøringene. Roll og pitch er satt til null for dette datasettet på bakgrunn av manuell kvalitetskontroll. Havbunnen ble kartlagt den 08.09.2002. For original rapport se Høstland (2022).

1.3 Vannstrømmålinger

Strømmålingene ble foretatt i perioden 13.07.–27.10.2022 i en rigg utplassert på 65°22.747 N, 12°07.806 Ø (**Figur 6**), og ble gjennomført i henhold til NS 9425-1:1999 og NS 9425-2:2003. Det ble benyttet en 400 kHz akustisk strømmåler og to 2000 kHz punktmålere produsert av Nortek AS, oppsatt på 25 celler x 2 meter som gir en rekkevidde på 50 meter. Måleren registrerte i 1 minutt og 30 sekunder sammenhengende og med 8 minutters hviletid. For original rapport med utfyllende informasjon om oppsett og instrument se Frøysa (2022).

1.4 B-undersøkelse

Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse i henhold til NS 9410:2016 ved Sømnesøya den 08.09.2022. 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 cm² Van Veen grabb, og sedimentet skylt over en 1mm sikt. Antall prøvestasjoner ble bestemt i henhold til Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark og Fiskedirektoratet region Nord og region Nordland (2018) som sier at ved forundersøkelser skal det tas 10 prøvestasjoner. Antall prøvestasjoner på Sømnesøya var derfor 10 og det ble tatt totalt 12 grabbskudd fordelt på disse stasjonene. 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 Lund (2022).

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 08.09.2022. 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 m² 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 3120 tonn ved Sømnesøya er veiledende antall prøvestasjoner 4. 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 ligger i overgangen mellom anleggssonen, like ved den planlagte anleggsramma på nordøstsiden av anlegget. I ytterkant av overgangssonen ligger stasjon C2, rundt 400 meter fra planlagt anleggsramme. Stasjon C3 er lagt 167 meter fra anleggsramma og C4 ligger 216 meter unna. Kontrollstasjonen, C ref, er plassert 1020 meter sørvest for anlegget i et antatt upåvirket område med tilnærmet samme dyp og bunnsediment som i undersøkelsesområdet. For original rapport se Alegretti (2022).

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 Sømnesøya, stasjon C4 nordøst for lokaliteten (**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)

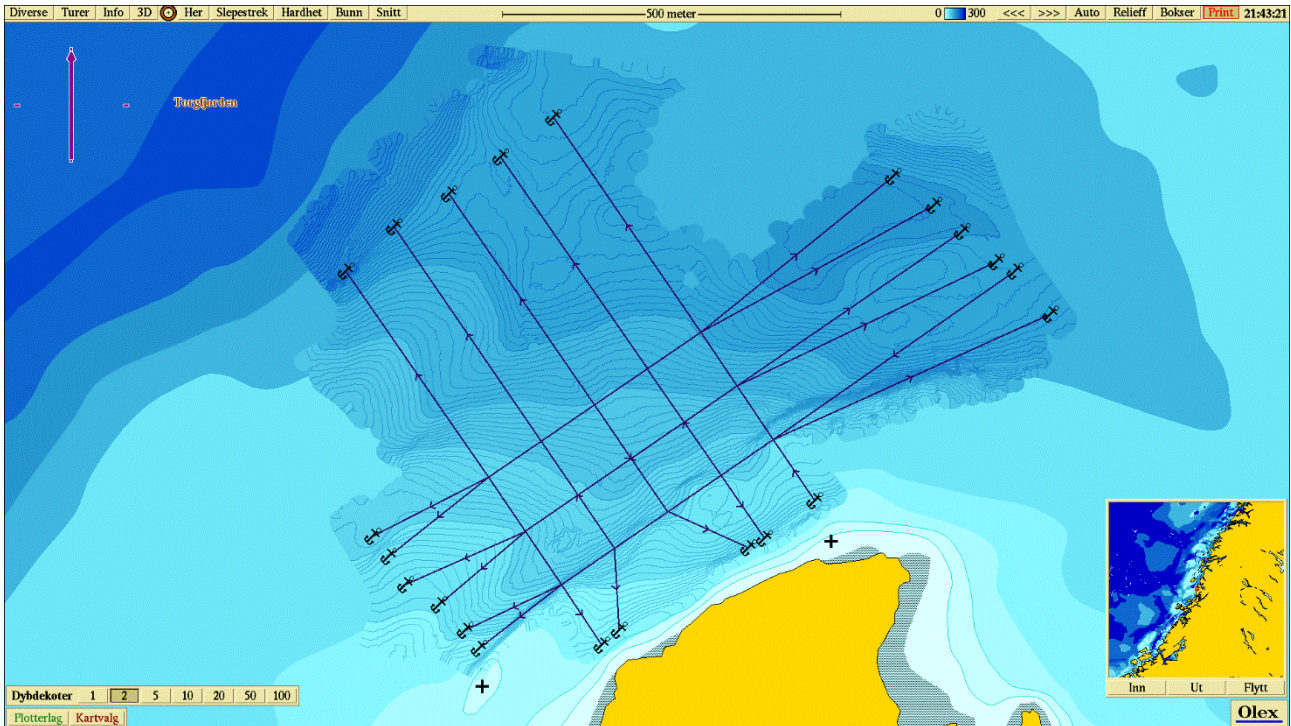
		Tilstandsklasser				
		I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Dypvann	Oksygenkonsentrasjon (ml O ₂ /l)	> 4,5	4,5 – 3,5	3,5 – 2,5	2,5 – 1,5	< 1,5
	Oksygenmetning (%)*	> 65	65 – 50	50 – 35	35 – 20	< 20

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

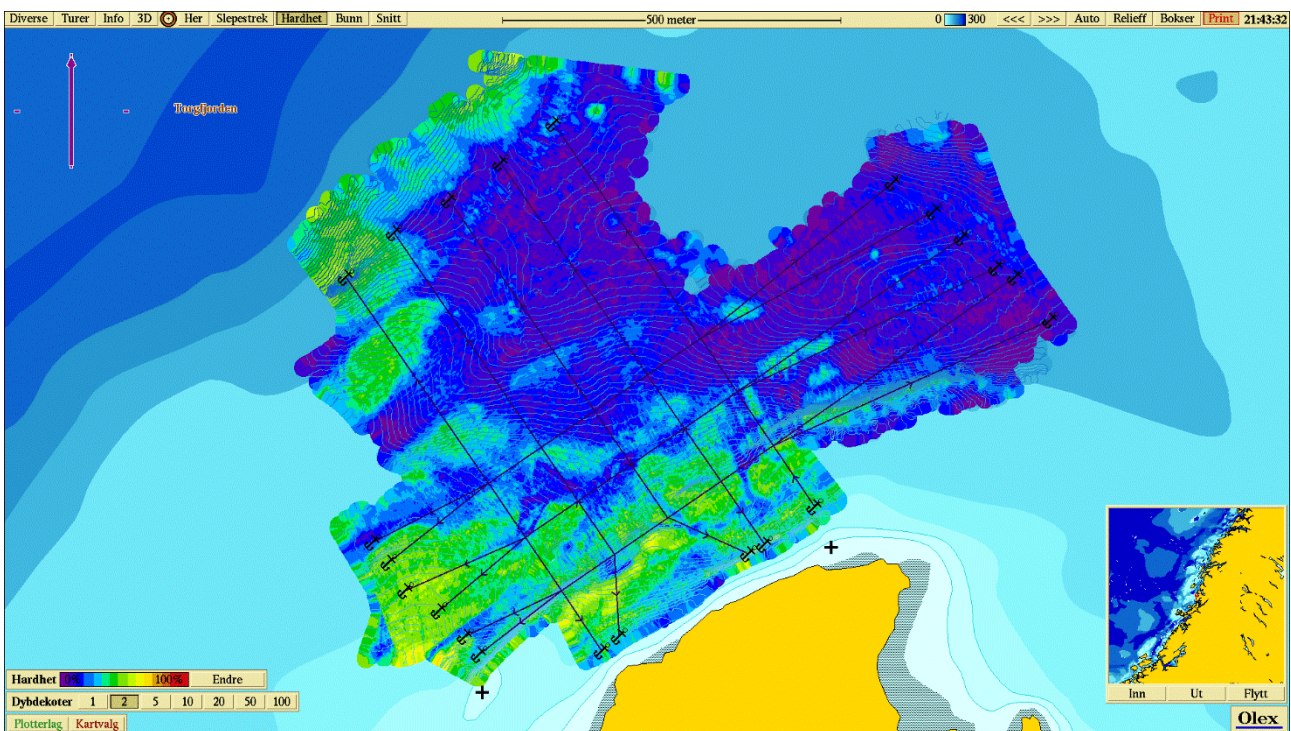
2. Resultat

2.1 Havbunnskartlegging

Kartleggingen viser at det er en jevn skråning fra dypest i nord til grunnest i sør av anlegget. Dybdene i kartleggingsområdet varierer fra 30 meter til 180 meter. Ved de dypeste og grunneste områdene er det middels hard bunn, og i sjiktet mellom dypeste og grunneste er det bløtbunn. For tredimensjonal fremstilling av havbunnen se **Vedlegg A**.



Figur 2: Oversiktskart over batymetri ved Sømnesøya med dybdekoter på 2 meter. Blåtoner fra lyst til mørkt markerer økende dybde. Planlagt anleggsramme og fortøyninger er inntegnet.



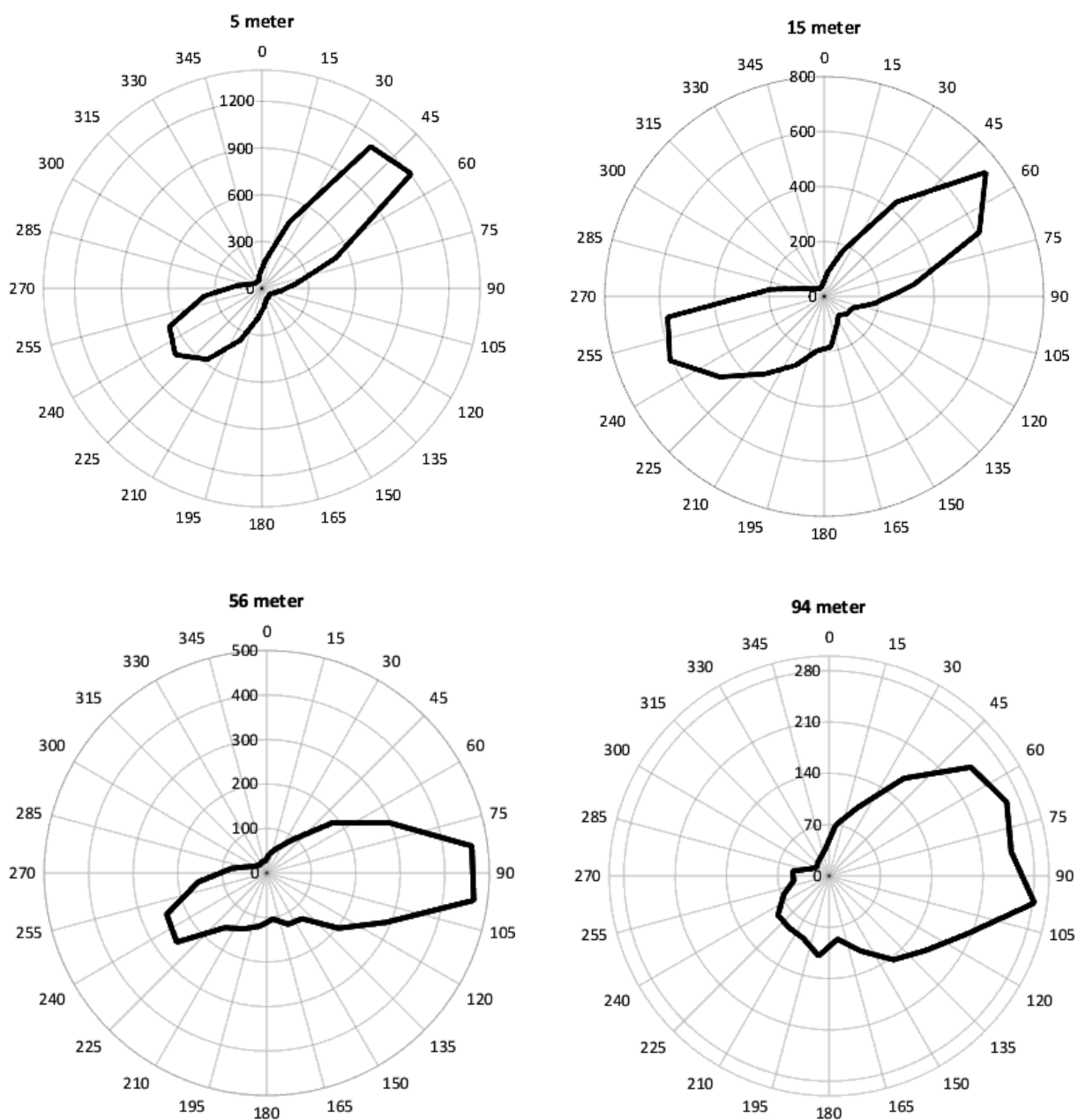
Figur 3: Oversiktskart over batymetri ved Sømnesøya med dybdekoter på 2 meter og hardhet. Hardhet er markert med fargetoner fra blått (bløtbunn) til rødt (hardbunn). Planlagt anleggsramme og fortøyninger er inntegnet.

2.2 Vannstrømmålinger

Vannstrømmen ved Sømnesøya er hovedsakelig tidevannsdrevet og batymetrisk styrt. Størst vanntransport på 5 og 15 meters dyp er rettet mot nordøst. På 56 og 94 meters dyp er størst vanntransport rettet mot øst. Det er registrert lite strømstille på 5 og 15 meters dyp, mens det er noe mer strømstille på 56 og 94 meters dyp. **Tabell 4** viser hovedresultatene fra vannstrømmålingene ved Sømnesøya, 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 (**Figur B-1**) og -retning (**Figur B-2**), frekvensfordeling av strømhastighet (**Figur B-3**) og frekvensfordeling av strømretning (**Figur B-4**) se **Vedlegg B**.

Tabell 4: Hovedresultater fra vannstrømmålingene ved Sømnesøya.

Parametere	5 meter	15 meter	56 meter	94 meter
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	8.8	7.1	4.3	3.2
Maksimalstrøm (cm/s)	38.4	29.0	20.8	17.1
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	1.7	2.4	5.9	7.2
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	11.5	15.0	31.2	43.1
Neumann-parameter	0.12	0.05	0.34	0.43
Standardavvik (cm/s)	5.8	4.3	2.8	1.8
Signifikant maksimum strømhastighet	15.4	12.1	7.5	5.2
Signifikant minimum strømhastighet	3.3	2.8	1.7	1.5
10 års returstrøm (cm/s)	59.2	44.7	-	-
50 års returstrøm (cm/s)	66.1	49.9	-	-
De 4 hyppigst forekommende strømringsgruppene (°)	45 - 60 30 - 45 225 - 240 60 - 75	45 - 60 60 - 75 240 - 255 255 - 270	90 - 105 75 - 90 105 - 120 60 - 75	90 - 105 60 - 75 45 - 60 105 - 120
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetsgruppene (cm/s)	3 - 5 5 - 7 7 - 9 1 - 3	3 - 5 5 - 7 1 - 3 7 - 9	1 - 3 3 - 5 5 - 7 7 - 9	1 - 3 3 - 5 5 - 7 0 - 1
Mest vannutskiftning / retning per 15° sektor	1207 m ³ /m ² per dag ved 45 - 60	743 m ³ /m ² per dag ved 45 - 60	469 m ³ /m ² per dag ved 90 - 105	282 m ³ /m ² per dag ved 90 - 105
Minst vannutskiftning / retning per 15° sektor	53 m ³ /m ² per dag ved 330 - 345	35 m ³ /m ² per dag ved 330 - 345	23 m ³ /m ² per dag ved 315 - 330	21 m ³ /m ² per dag ved 300 - 315



Figur 4: Vanntransport ($m^3/m^2/dag$) for hver 15° sektor på 5, 15, 56 og 94 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.

2.3 B-undersøkelse

Antall prøvestasjoner ved Sømnesøya var 10, og det ble tatt 12 grabbskudd fordelt på disse. Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av silt, sand og skjellsand. Det ble funnet dyreliv i åtte av prøvene, bestående av hovedsakelig børstemark og noen pighuder. Elektrokjemiske målinger ble målt ved syv av ti stasjoner, og ga en indeksverdi på 0,00 poeng. Det ble ikke registrert gassbobler, missfarging eller lukt ved noen av stasjonene. Driften ved anlegget blir rutinemessig fulgt opp med miljøundersøkelser, og først da vil man få endelig svar på lokalitetens bæreevne. Resultatene viste gode forhold ved lokaliteten. Total miljøtilstand for lokaliteten blir 1 – meget god, med en indeksverdi på 0,31. **Tabell 5** oppsummerer hovedresultatene fra B-undersøkelsen, og for original rapport med utfyllende informasjon om hver stasjon se Lund (2022).

Totaltilstand for Sømnesøya blir 1, med en indeksverdi på 0,31.

Tabell 5: Hovedresultater fra B-undersøkelsen ved Sømnesøya utført 08.09.2022.

Sedimenttype	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
		Silt	Sand og skjellsand
Ant. stasjoner:	10	Ant. stasj. med / uten dyr:	8 / 2
Ant. hugg:	12	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	7 / 3
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 0 / 0	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:	0,62		1
Gr. II + III	0,31		1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1

2.4 C-undersøkelse

2.4.1 Bløtbunnsfauna

Stasjonene i overgangssonen, ytterkanten av overgangssonen og referansestasjonen hadde svært god tilstand ut fra nEQR. Arts- og individantallet var lignende ved alle stasjonene, med unntak av C1 og Cref som hadde rundt 600 individer sammenlignet med C2-C4 som hadde omtrent 260 individer. Det var flest antall arter ved overgangssonestasjon C3, som hadde 64 arter (Alegretti, 2022).

Ved C1 ble det registrert 619 individer fordelt på 55 arter. Blant de ti vanligste artene var det flest av sensitive og nøytrale arter. Den sensitive arten *Galathowenia fragilis* var den vanligste, med 11 % av individantallet. Stasjonen klassifiseres til miljøtilstand 1 ut fra NS9410:2016.

Ved C2 ble det registrert 277 individer fordelt på 51 arter. Den tolerante arten *Owenia* sp. var den vanligste ved stasjonen, med 11 % av individtallet. Faunaindeksene viste noe forskjell mellom grabb 1 og 2, hvor grabb 2 hadde like mange individer, men flere arter, og lavere ISI₂₀₁₂ verdier (moderat tilstand). De resterende indeksene var gode eller svært gode, og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Ved C3 og C4 ble det registrert henholdsvis 265 og 250 individer fordelt på 64 og 43 arter. Den oportunistiske arten *Heteromastus filiformis* var den vanligste ved C3 med 29 % av individtallet, og *Maldane sarsi* var den vanligste ved C4 med 26 % av individtallet. Alle faunaindeksene ved begge stasjonene fikk svært god eller dog tilstand, og stasjonene 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. Det ble observert normal lukt og farge ved alle stasjonene, og konsistensen var myk i alle prøvene. Sedimentet besto av silt og skjellsand ved alle stasjoner, med innslag av grus, stein og sand ved enkelte stasjoner. Ved C1 var sedimentet grovere i hugg 2 enn i hugg 1 og 3.

2.4.3 Geologisk analyser

Kornfordelingen viser at den største fraksjonen ved alle stasjonene er den for silt og leire (pelitt), med unntak av referansestasjonen hvor den største fraksjonen var sand av størrelse 0,063- 0,125 mm. Pelittandelen indikerer at sedimentet ved C1 og Cref er grovkornet, mens sedimentet ved C2 er moderat grovkornet og sedimentet ved C3 og C4 er moderat finkornet.

2.4.4 Kjemiske analyser

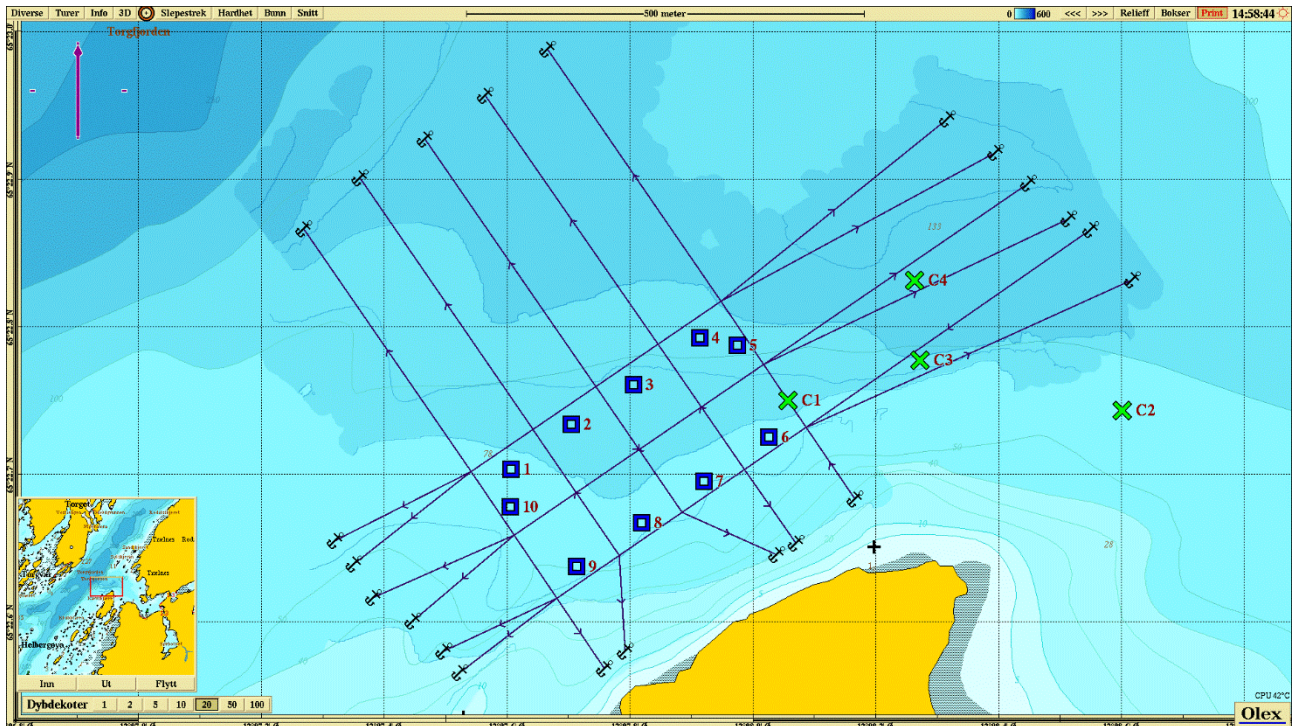
Andelen organisk materiale (TOM) var lavest ved Cref med 2,6 % og høyest ved C4 med 9,6 %. Tilstanden av normalisert organisk karbon (nTOC) var moderat (tilstand III) ved C1, C3 og C4, og god (tilstand II) ved C2 og Cref. Det ble målt kobber ved C1 og Cref, og kobbernivåene ved begge stasjonene viste svært god tilstand (tilstand I).

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 Eurofins Environment Testing Norway AS har utført akkrediterte analyser av TOC og kobber. Aqua Kompetanse AS har utført uakkreditert tilstandsklassifisering av oksygentilstand og organisk karbon etter Veileder 02:2018, mens kobber er klassifisert etter M-608 (2016). Aqua Kompetanse AS har stått for tilstandsklassifisering av faunaindeks. 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
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C _{ref}
Avstand til anlegg (m)		< 30	398	167	216	1020
Dyp (m)		86	102	117	136	69
GPS koordinater		65°22.750' N 12°08.057' Ø	65°22.743' N 12°08.601' Ø	65°22.777' N 12°08.272' Ø	65°22.831' N 12°08.263' Ø	65°22.434' N 12°06.390' Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. individer	619	277	265	250	591
	Ant. arter	55	51	64	43	51
	H'	4,321	4,641	4,450	3,814	4,627
	nEQR verdi tilstand		0,825 I	0,842 I	0,813 I	0,839 I
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,828 I		
Oksygen i bunnvann (ml O ₂ /l)			6,2			
Organisk stoff nTOC (mg/g)		28,5	23,8	31,6	33,2	20,1
Cu (mg/kg TS)		5,7				3,6
Tilstand for C1		1				
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Etter første produksjonssyklus			

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

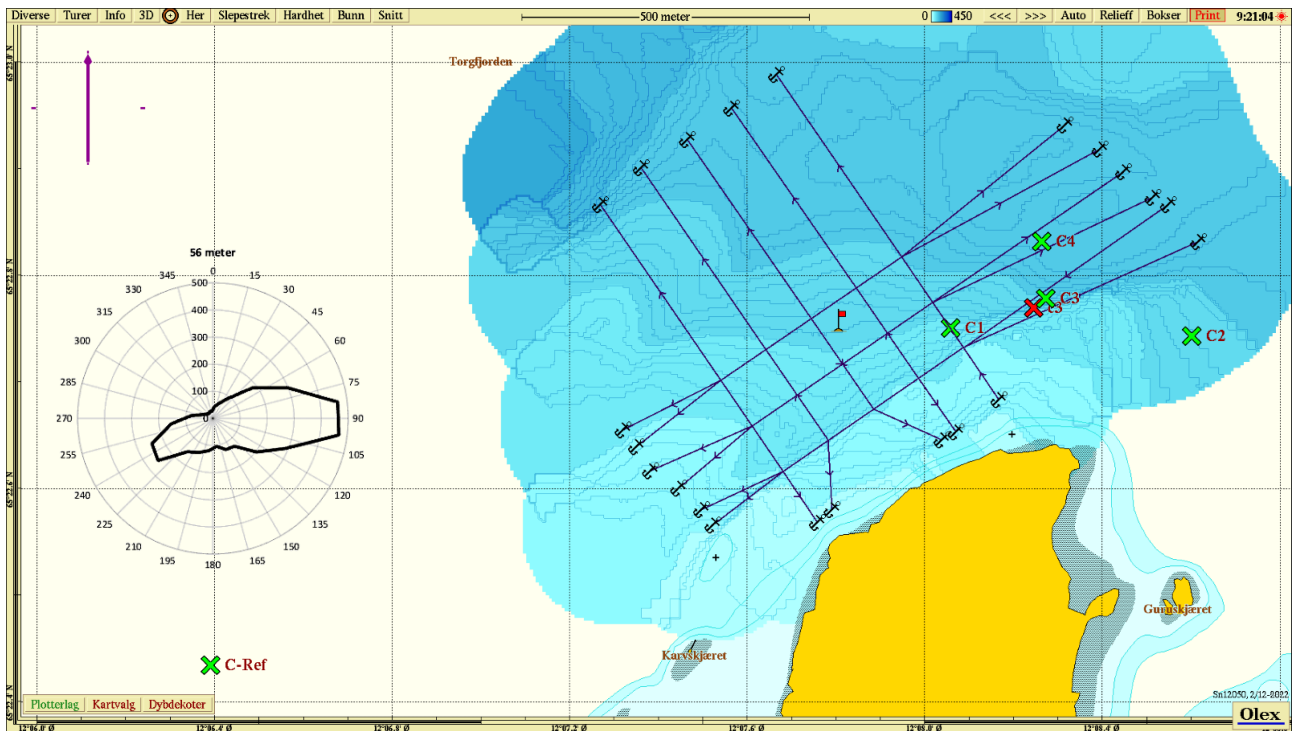
I	II	III	IV	V
---	----	-----	----	---



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

Tabell 8: Posisjon for prøvestasjonene ved B-undersøkelsen.

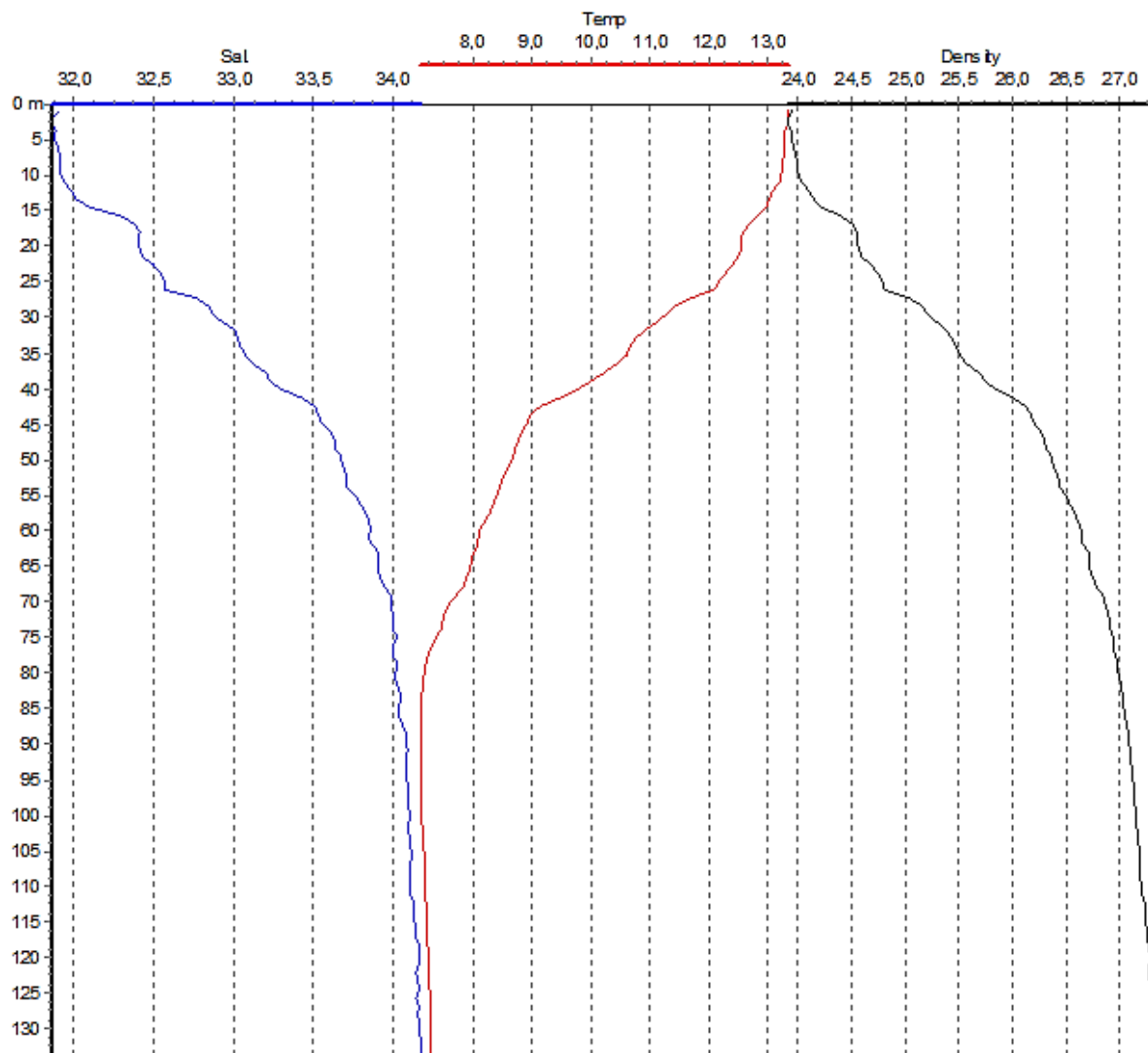
St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	65°22.703	.734	.760	.792	.787	.725	.695	.667	.637	.677
Pos. Øst	12°07.607	.704	.805	.914	.975	08.026	.921	.819	.713	.606



Figur 6: Sjøkart som viser planlagt anleggsplassering sammen med C-stasjoner (grønne kryss), posisjon for vannstrømmålinger (rødt flagg) og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$; fluks) for hver 15° sektor på 56 meters dyp (spredningsdyp).

2.4.5 Hydrografi

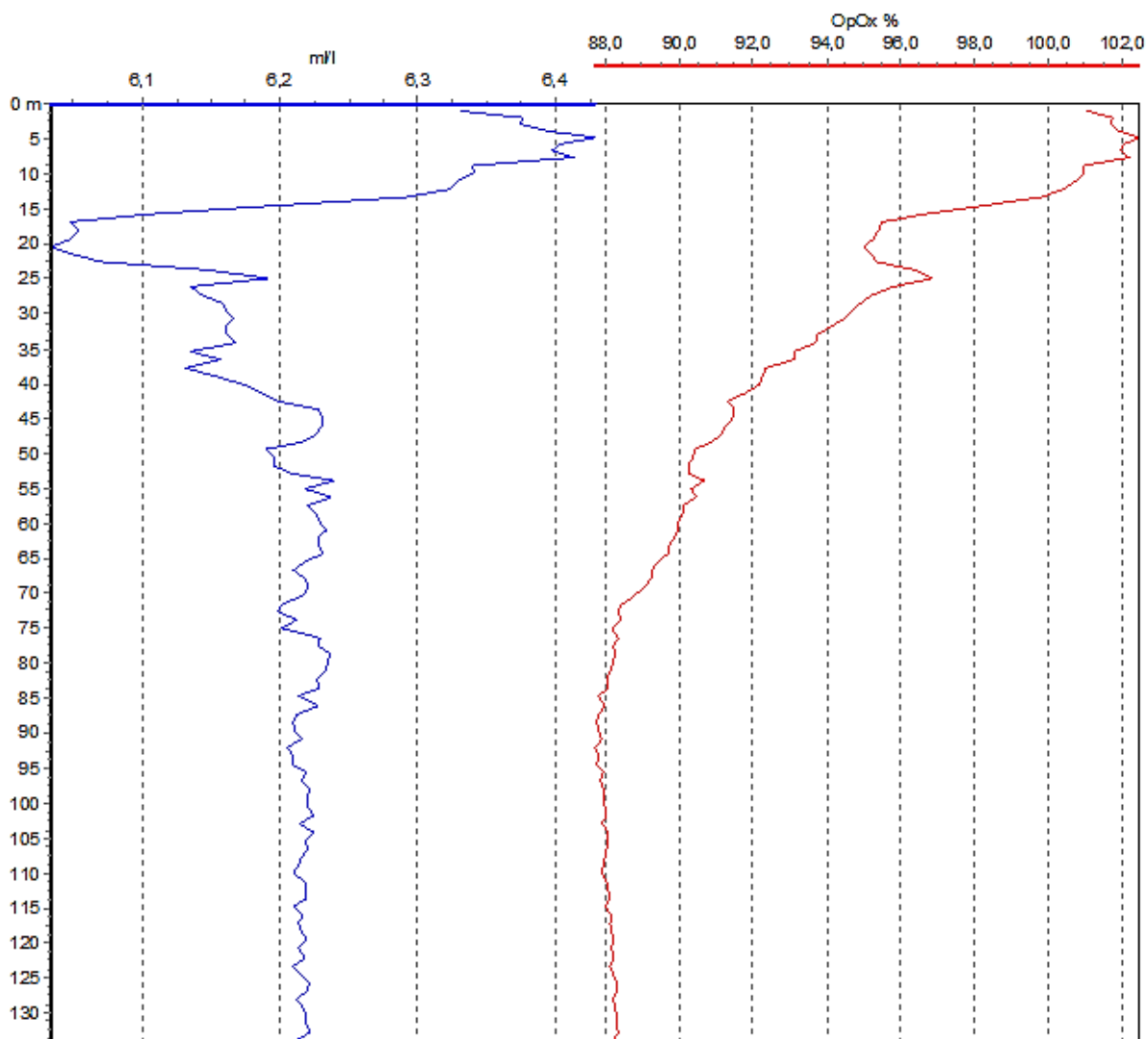
Saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) i dypområdet ved lokaliteten i dypområdet ved Sømnesøya (C4; **Figur 6**). Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i **Figur 7** og **8**.



Down-cast selected

Figur 7: Sjøtemperatur (°C; rød), salinitet (blå) og tetthet (-1000 kg/m³; sort) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 134 meters dyp ved stasjon C4 den 08.09.2022.

Sjøtemperaturen sank gradvis fra 13°C i overflaten til 7-8°C ved rundt 80 meters dyp før den jevnet seg ut til bunnen på 130 meters dyp. Saliniteten økte gradvis fra overflaten til rundt 80 meters dyp, og var deretter nesten stabil på rundt 34,5. Tettheten økte relativt jevnt fra overflaten ned til 40 meters dyp, med noe tregere økning fra 40 meters dyp og ned til bunnen.



Down-cast selected

Figur 8: Oksygenmetning (%) (rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 134 meters dyp ved stasjon C4 den 08.09.2022.

Profilen for oksygenmetning viste overmetning i overflatevannet, og sank deretter med omtrent 12 % (0,2 ml/l) til 70 meters dyp, hvor den jevnet seg ut på rundt 88% (6,2 ml/l) helt ned til bunnen. Bunnvannet har en oksygenkonsentrasjon på 6,2 ml O₂/l, som svarer til tilstand I «Svært god» etter klassifiseringen for oksygen i dypvann, gjengitt i **Tabell 3**.

3. Oppsummering

Det er foretatt havbunnskartlegging ved Sømnesøya, som ligger i Torgfjorden i Sømna kommune. Kartleggingen viser at det er en jevn skråning fra dypest i nord til grunnest i sør av anlegget. Dybdene i kartleggingsområdet varierer fra 30 meter til 180 meter. Ved de dypeste og grunneste områdene er det middels hard bunn, og i sjiktet mellom dypeste og grunneste er det bløtbunn.

Vannstrømmen ved Sømnesøya er hovedsakelig tidevannsdrevet og batymetrisk styrt. Størst vanntransport på 5 og 15 meters dyp er rettet mot nordøst. På 56 og 94 meters dyp er størst vanntransport rettet mot øst.

Undersøkelsen viser en frisk og normal sjøbunn med dyreliv bestående av hovedsakelig børstemark og noen pigghuder. Sedimentet under det planlagte anlegget besto hovedsakelig av silt, samt noe sand og skjellsand. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,31.

Undersøkelsen viste svært gode faunaforhold i hele området. Støtteparametere, som kjemiske analyser, hydrografiske målinger, og sensoriske observasjoner, indikerte også gode forhold i området, med noe forhøyede nivåer av totalt organisk karbon. Referansestasjonen vurderes til å være representativ for det undersøkte området.

Bunnvannet holdt en oksygenkonsentrasjon på 88,3 % (6,2 ml/l) og tilsvarte derfor tilstandsklasse I – svært god iht. Veileder 02:2018.

3.1 Bæreevne

Både B og C- undersøkelsen viset gode forhold i den planlagte anleggssonen og overgangssonen ved lokaliteten. Det er høy faunadiversitet, gode kjemiske støtteparametere og registrert høy oksygenkonsentrasjon ved bunnen. Ved tre av stasjonene er det registrert moderat høyt nivå av organisk karbon ved tre av stasjonene. Det er mye bløtbunn i området, særlig i området nord og nordøst. Størst vanntransport på spredningsdypet er rettet mot øst, området kan være sårbart for påvirkning av organisk materiale. Moderat høyt nivå av organisk karbon ved tre av stasjonene. Oppfølgende undersøkelser etter en eventuell produksjonssyklus ved lokaliteten vil gi en bedre indikasjon på lokalitetens bæreevne.

4. Referanser

Alegretti, C. (2022) C-undersøkelse ved Sømnesøya i Sømna kommune, september 2022. Rapportnummer 1708-9-22C, levert av Aqua Kompetanse AS.

Frøysa, H. (2022) Vannstrømmåling ved Sømnesøya, Sømna kommune, juli - oktober 2022. rapportnummer 1527-10-22S, levert av Aqua Kompetanse AS.

Høstland, K. I. (2022) Havbunnskartlegging ved Sømnesøya, Sømna kommune, 08.09.2022. Rapportnummer 1746-9-22M, levert av Aqua Kompetanse.

Lund, R. (2022) B-undersøkelse ved Sømnesøya i Sømna kommune, september 2022. Rapportnummer 1707-9-22B, 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.

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.

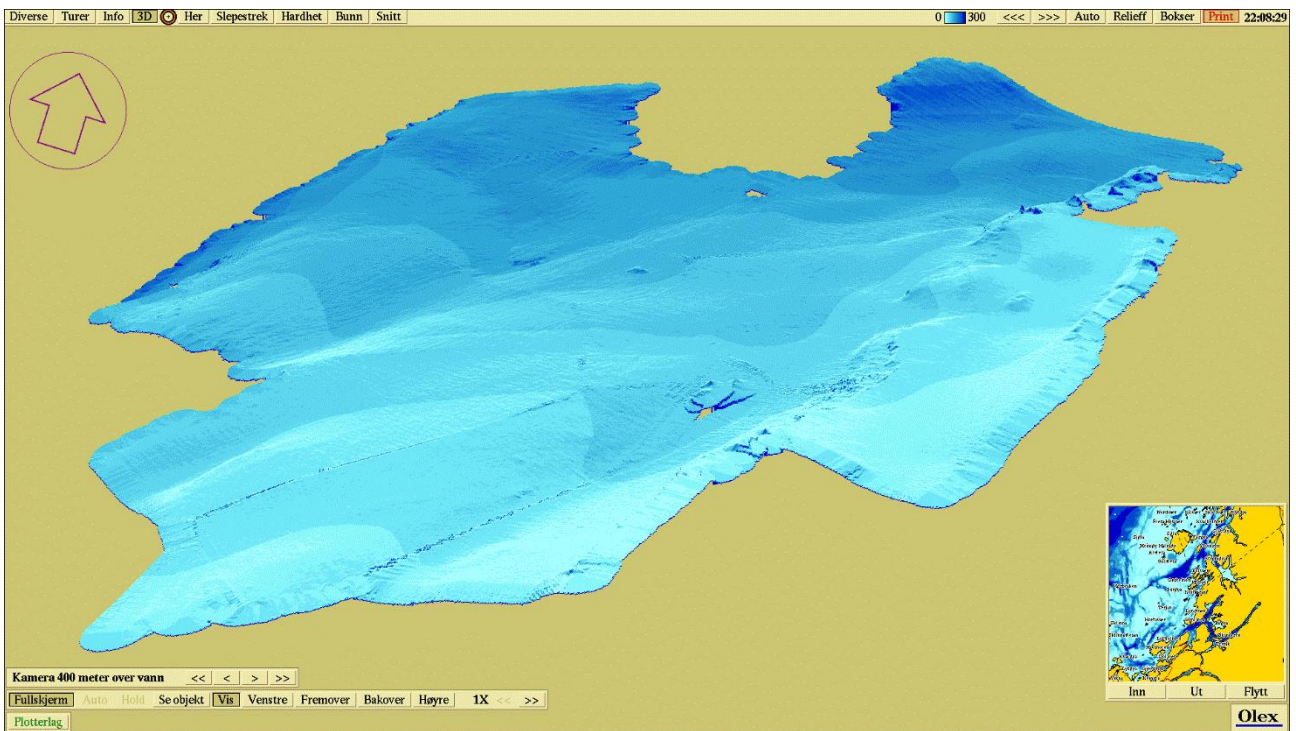
Norsk Standard 9425-2 (2003) Oseanografi – Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP. Standard Norge. NS 9425-2:2003.

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

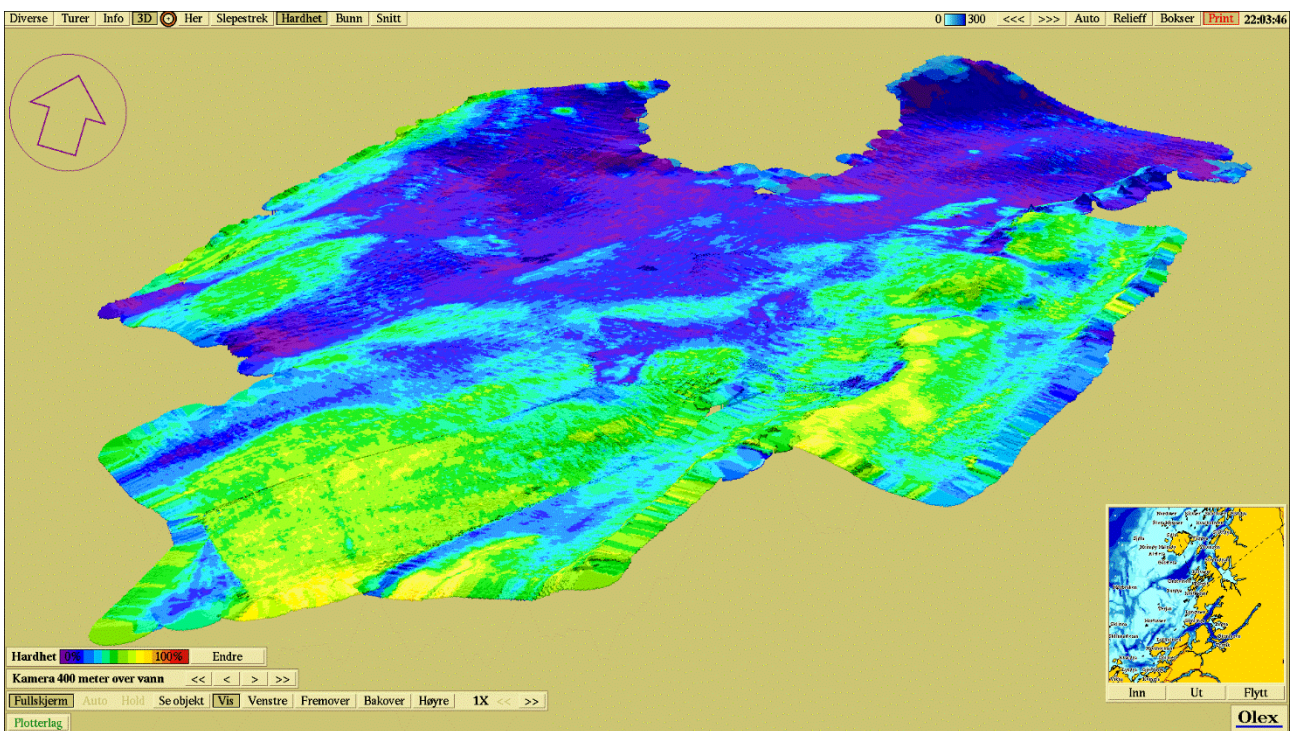
Norsk Standard EN ISO 5667 (2004) Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. NS-EN ISO 5667-19: 2004.

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

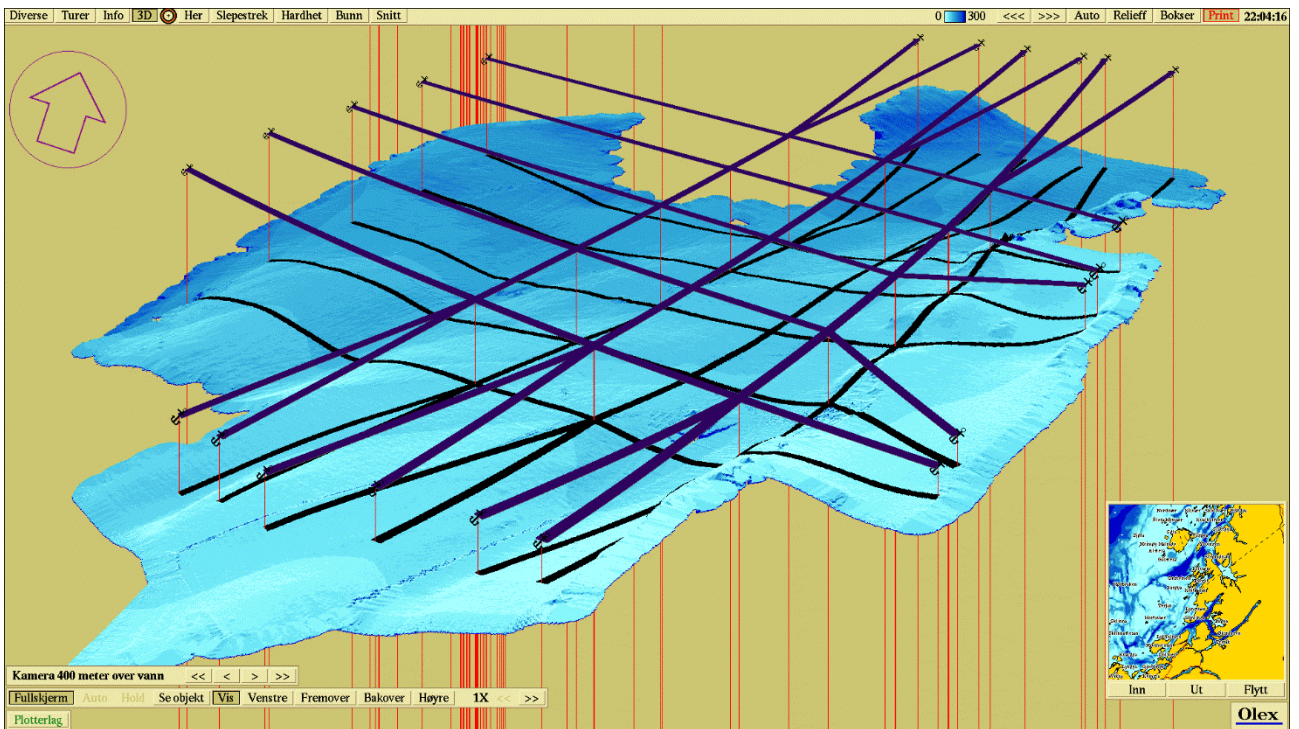
Vedlegg A – Havbunnskartlegging



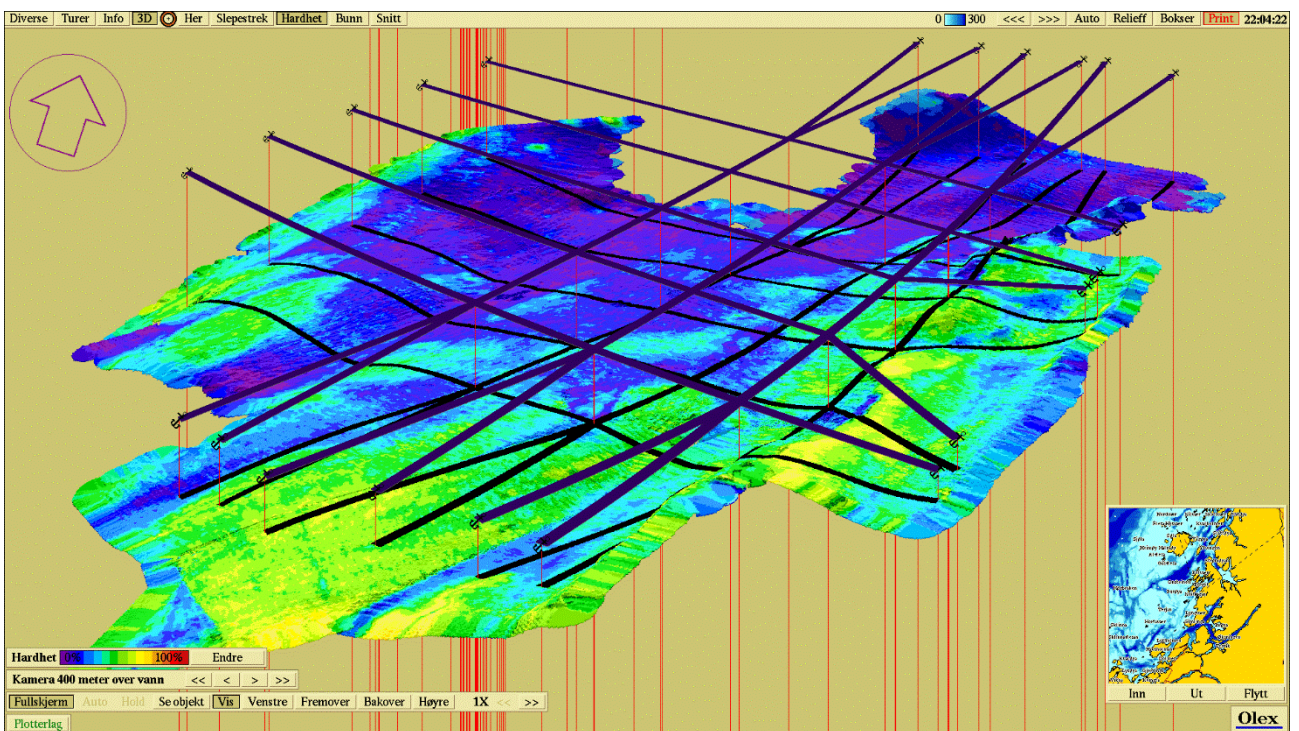
Figur A-1: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart fra Sømnesøya sett fra sør-sørvest.



Figur A-2: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart fra Sømnesøya sett fra sør-sørvest med hardhet.



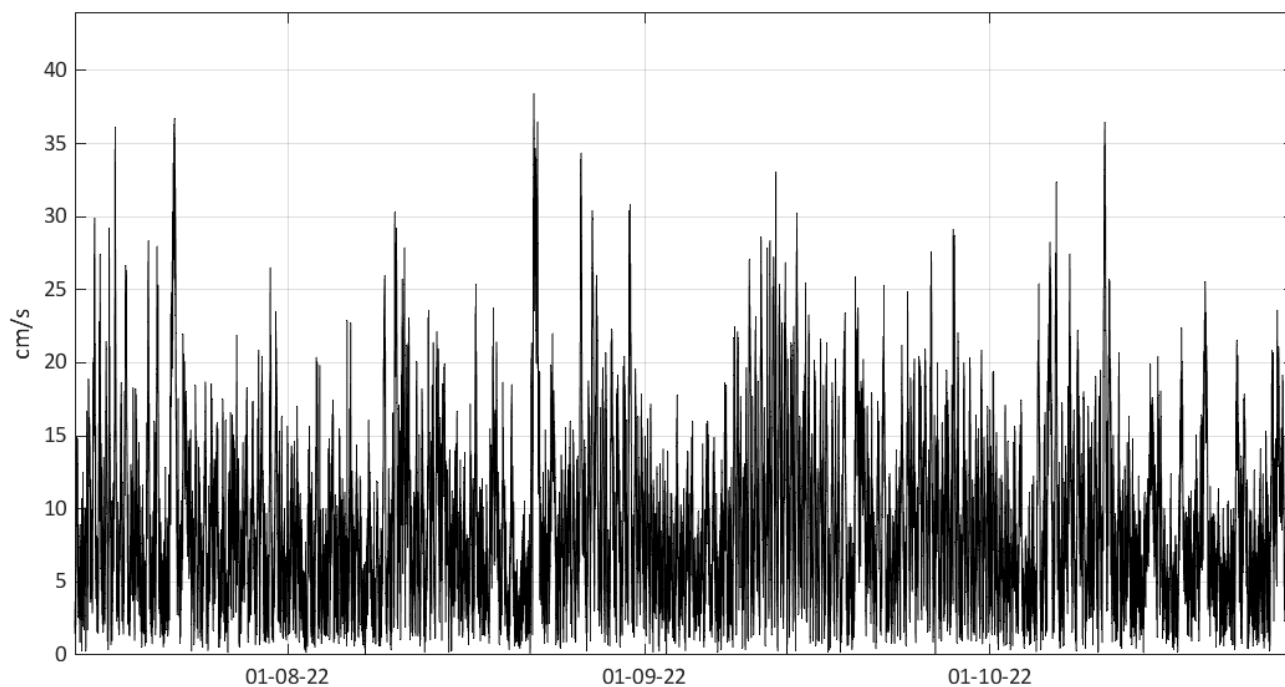
Figur A-3: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart fra Sømnesøya sett fra sør-sørvest med planlagt anleggsramme inntegnet.



Figur A-4: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart fra Sømnesøya sett fra sør- sørvest med hardhet og planlagt anleggsramme inntegnet.

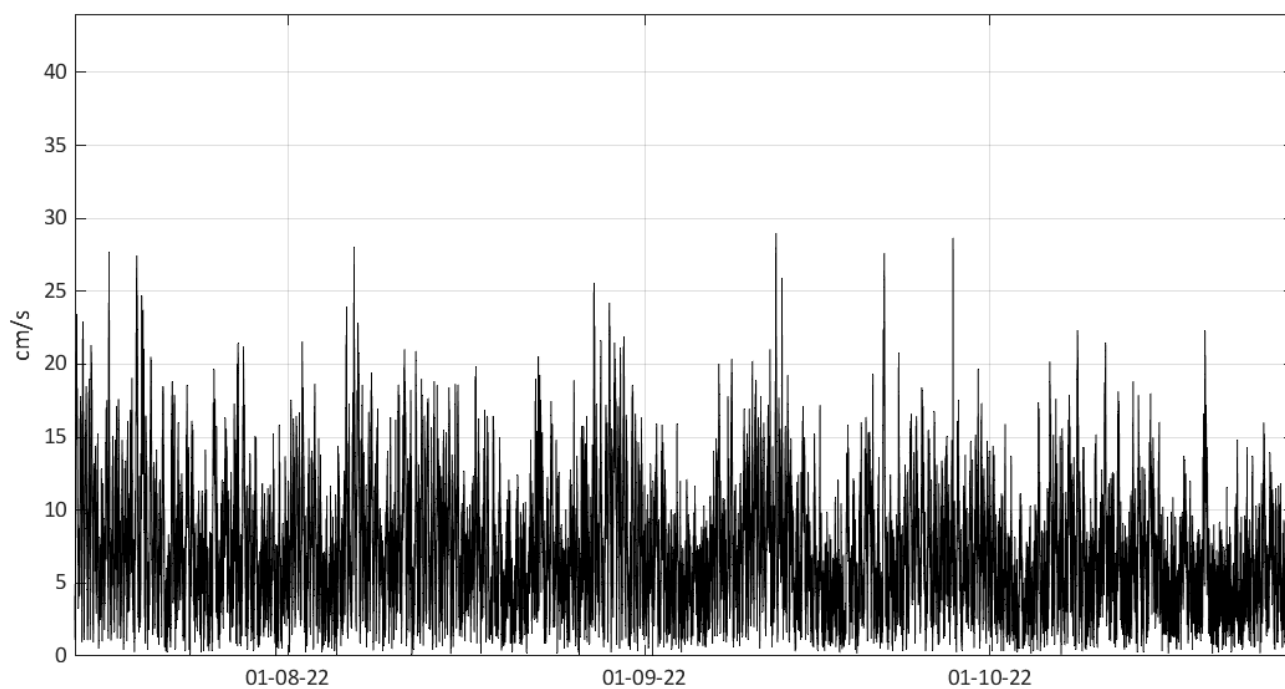
Vedlegg B – Vannstrømmålinger

5 meter



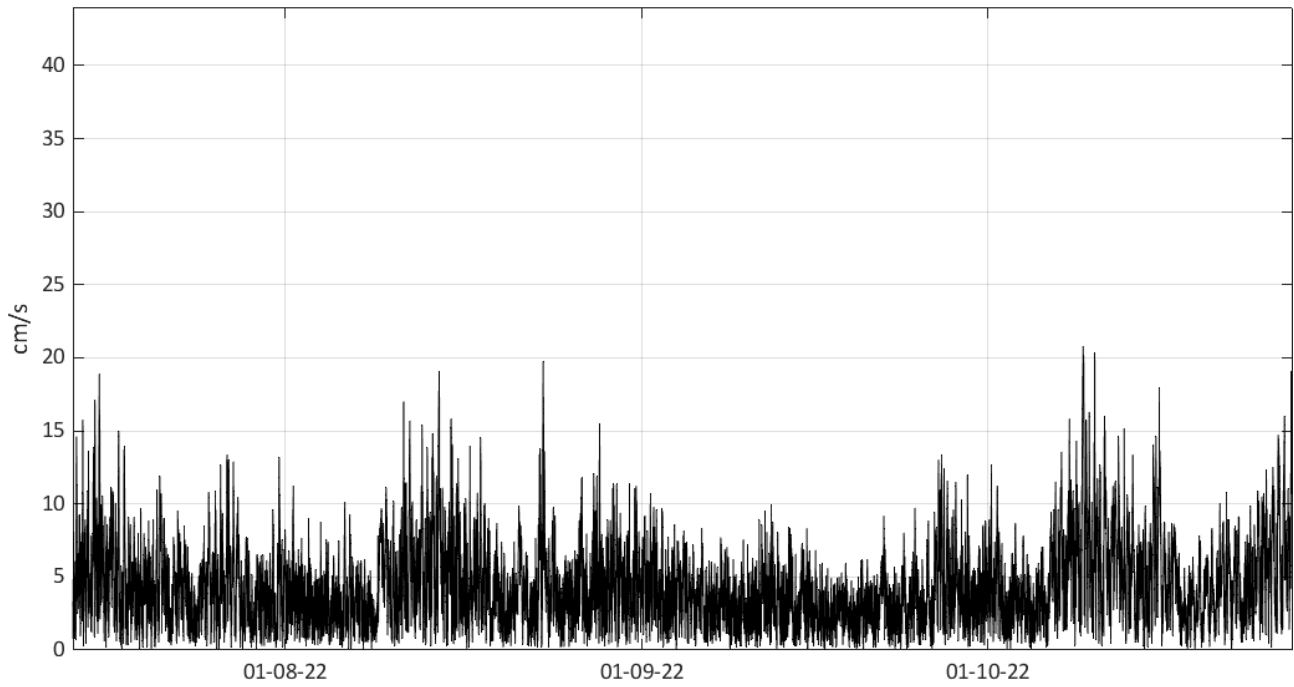
Figur B-1: Vannstrømhastighet (cm/s) på 5 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.

15 meter



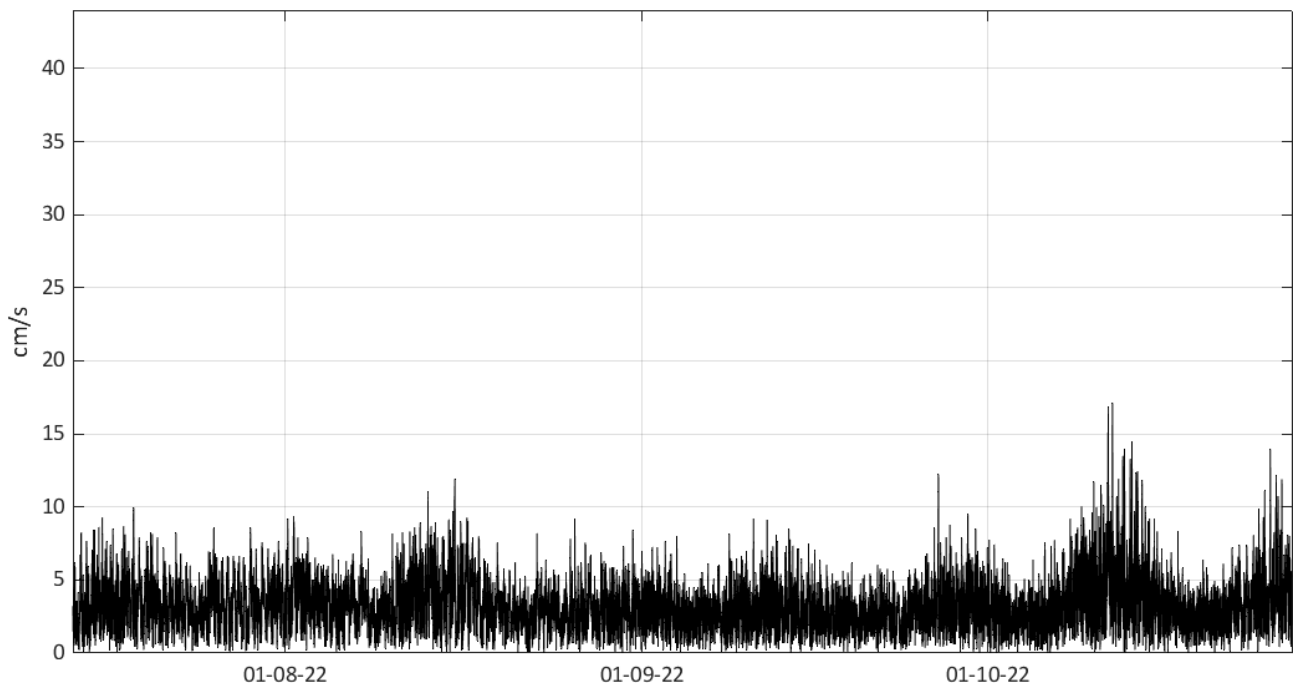
Figur B-2: Vannstrømhastighet (cm/s) på 15 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.

56 meter

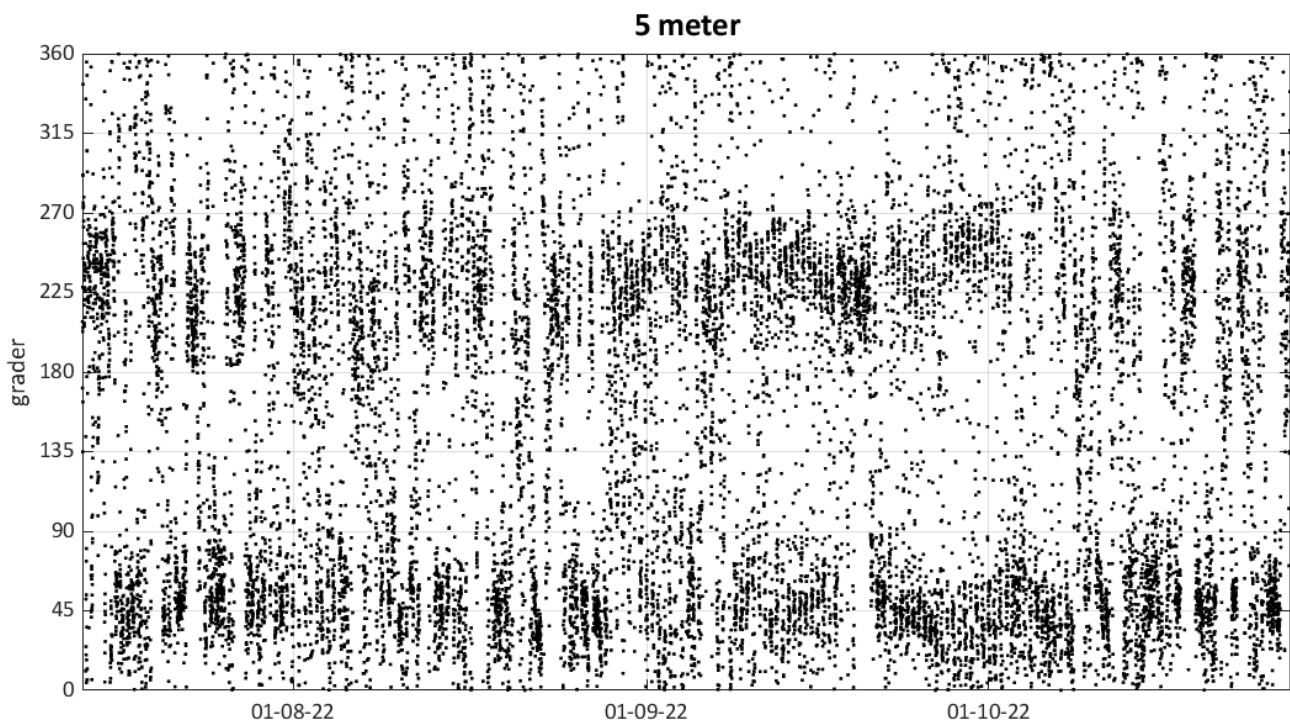


Figur B-3: Vannstrømhastighet (cm/s) på 56 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.

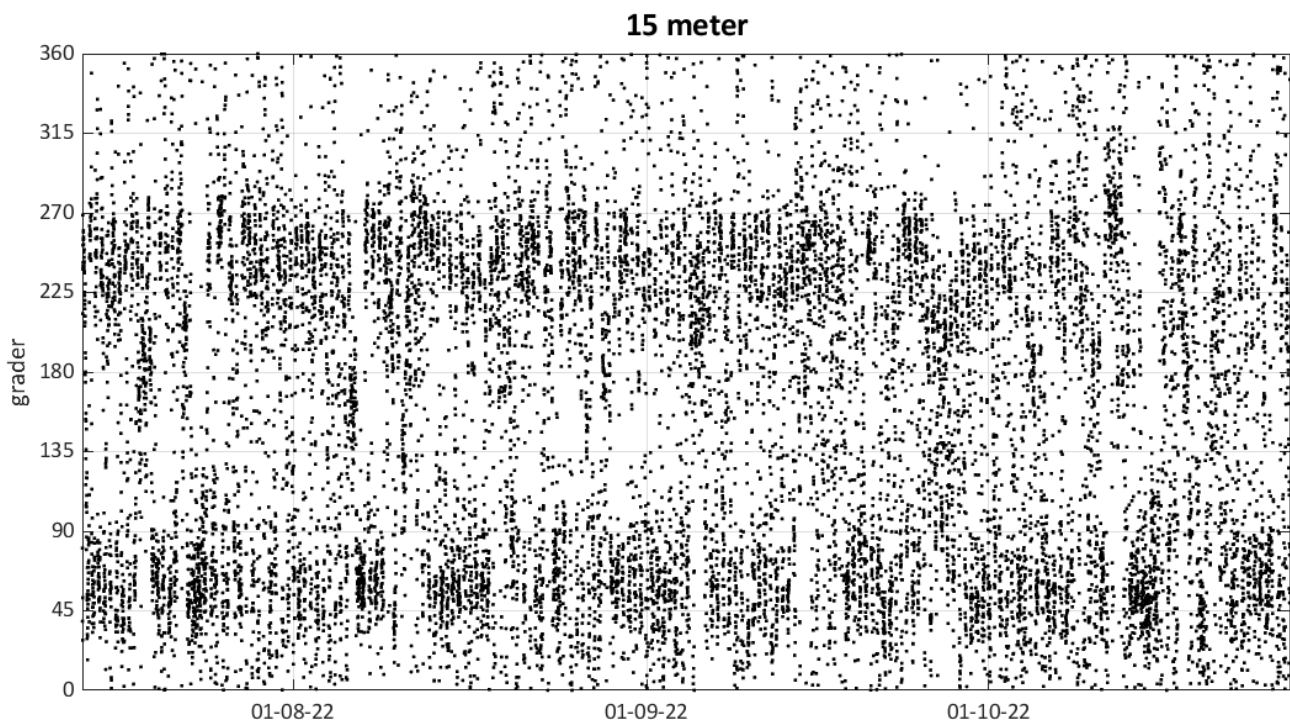
94 meter



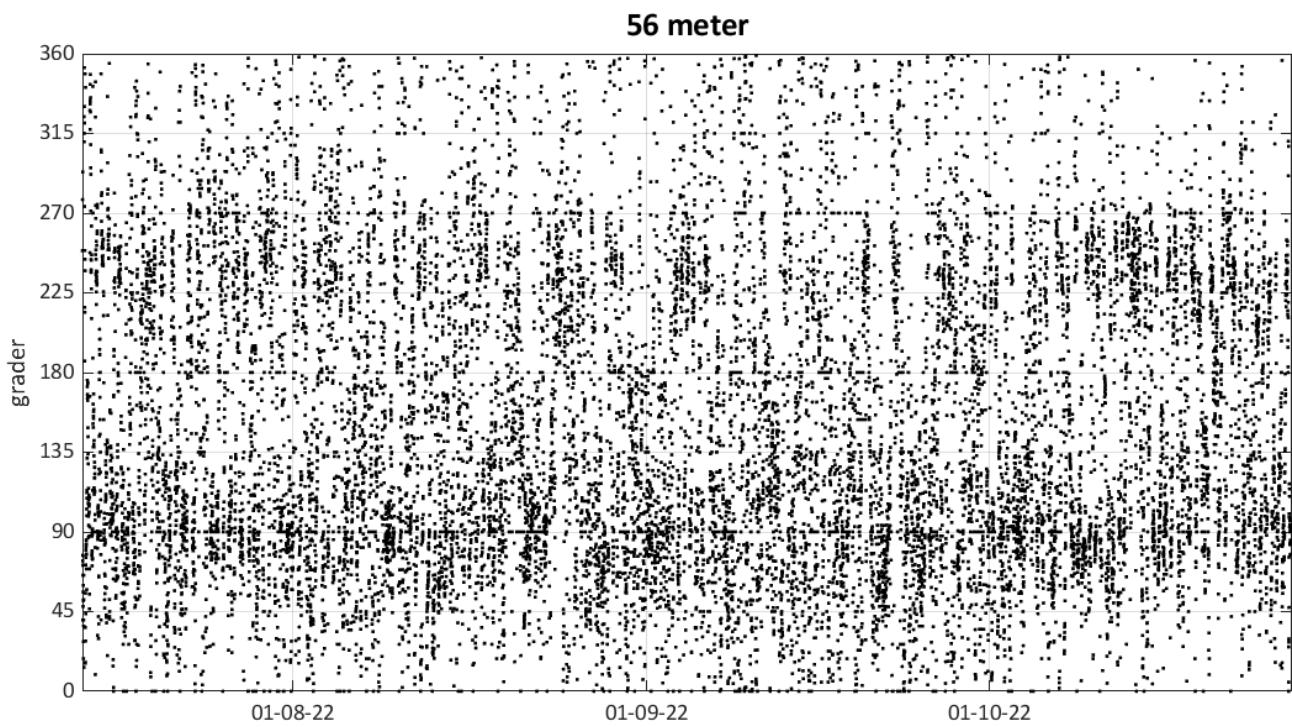
Figur B-4: Vannstrømhastighet (cm/s) på 96 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.



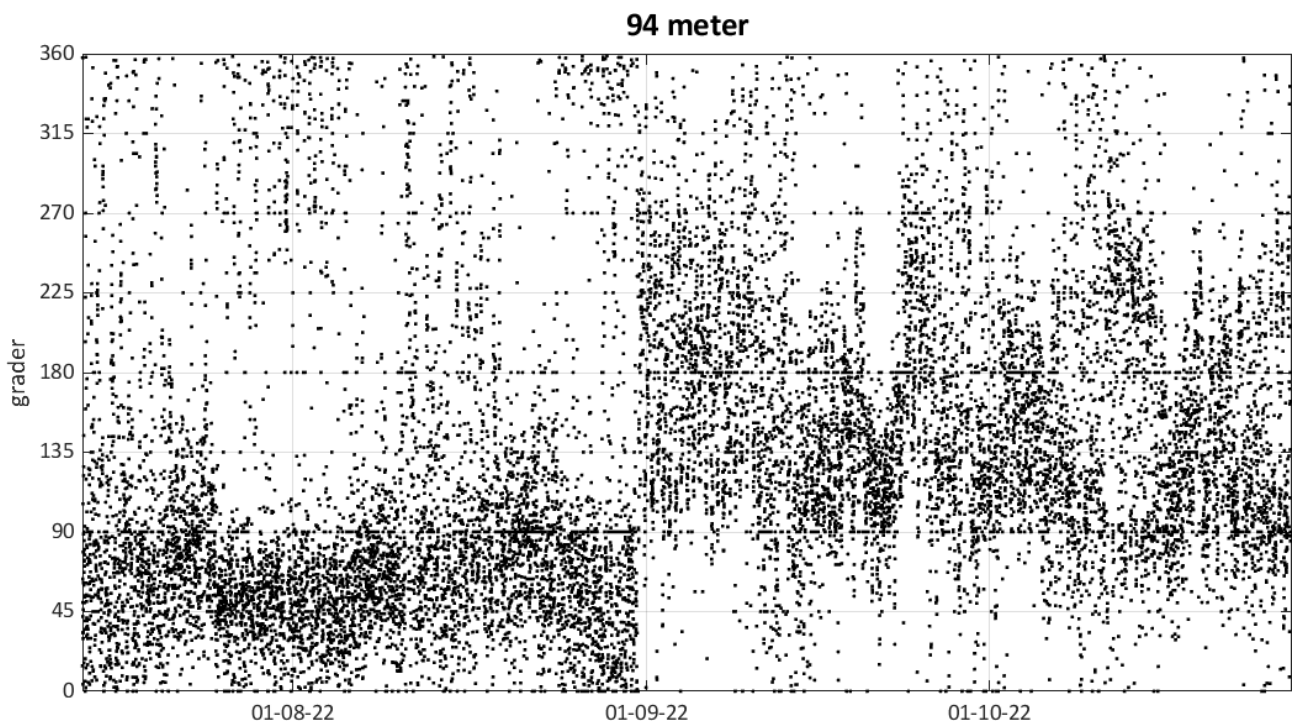
Figur B-5: Vannstrømretning (°) på 5 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.



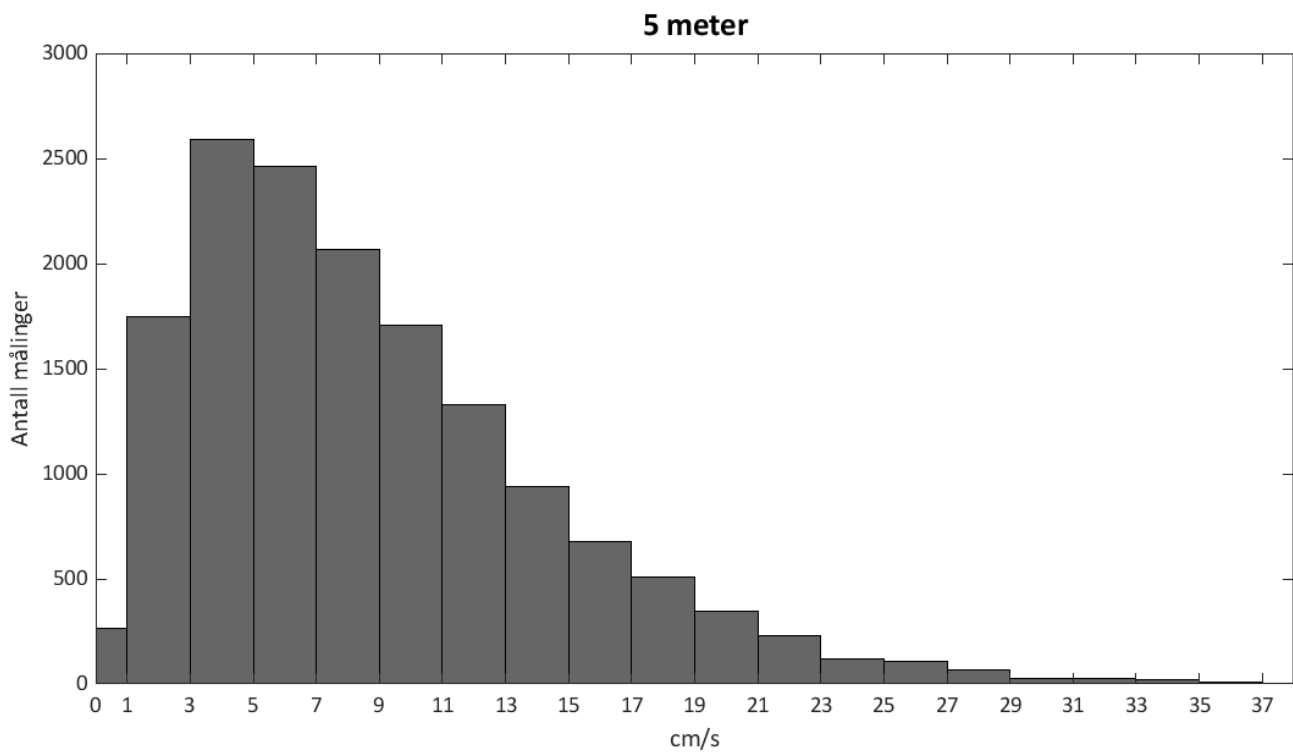
Figur B-6: Vannstrømretning (°) på 15 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.



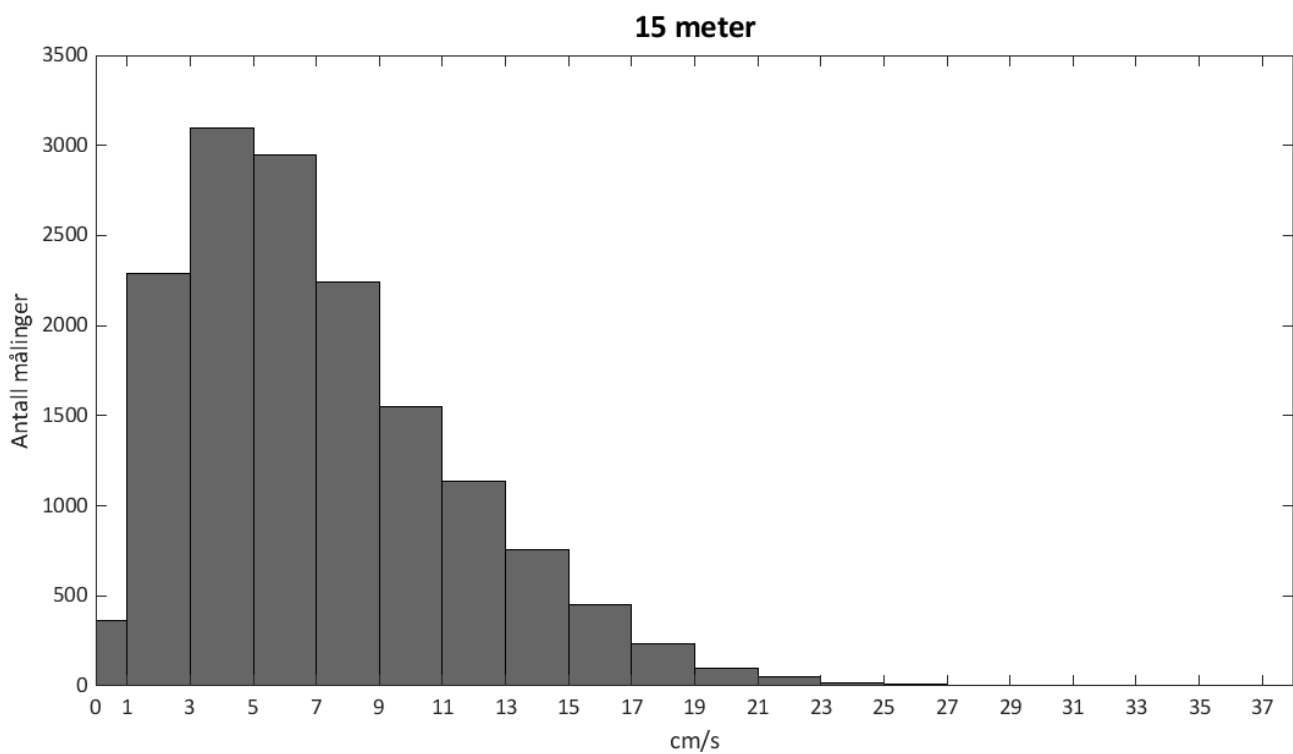
Figur B-7: Vannstrømretning (°) på 56 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.



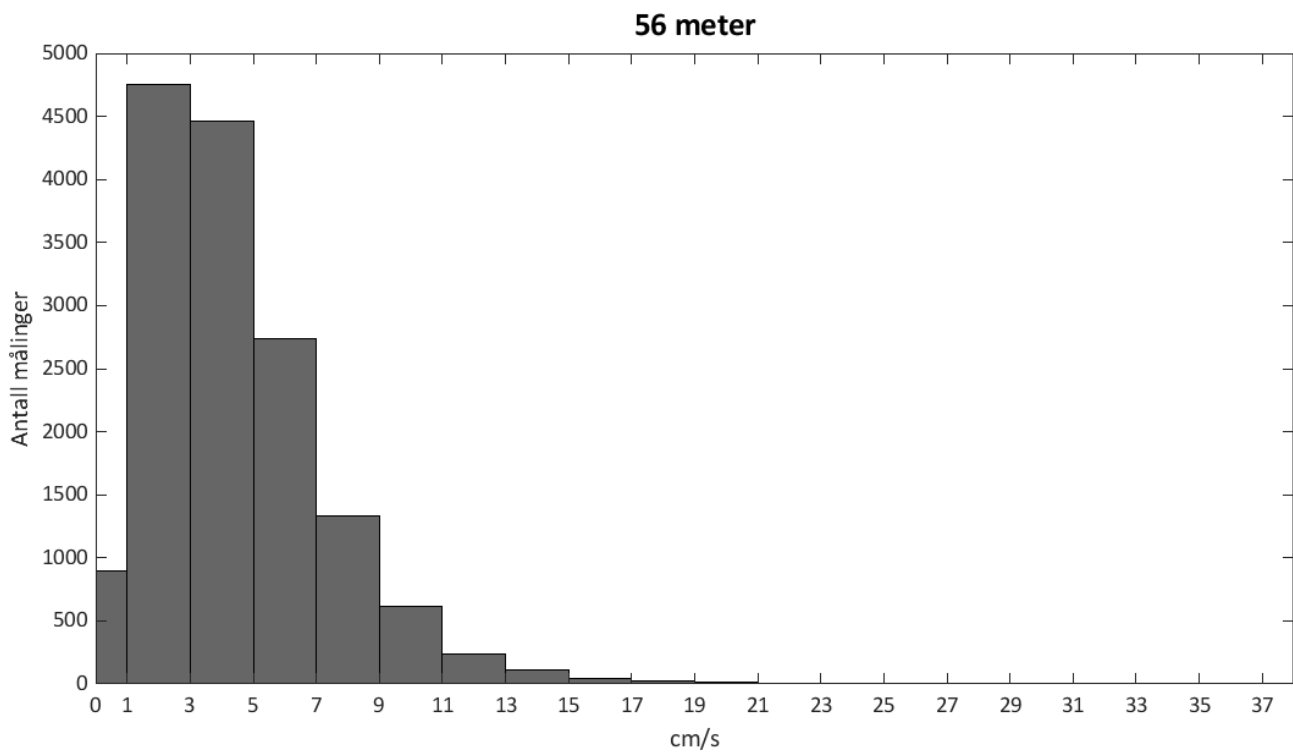
Figur B-8: Vannstrømretning (°) på 94 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.



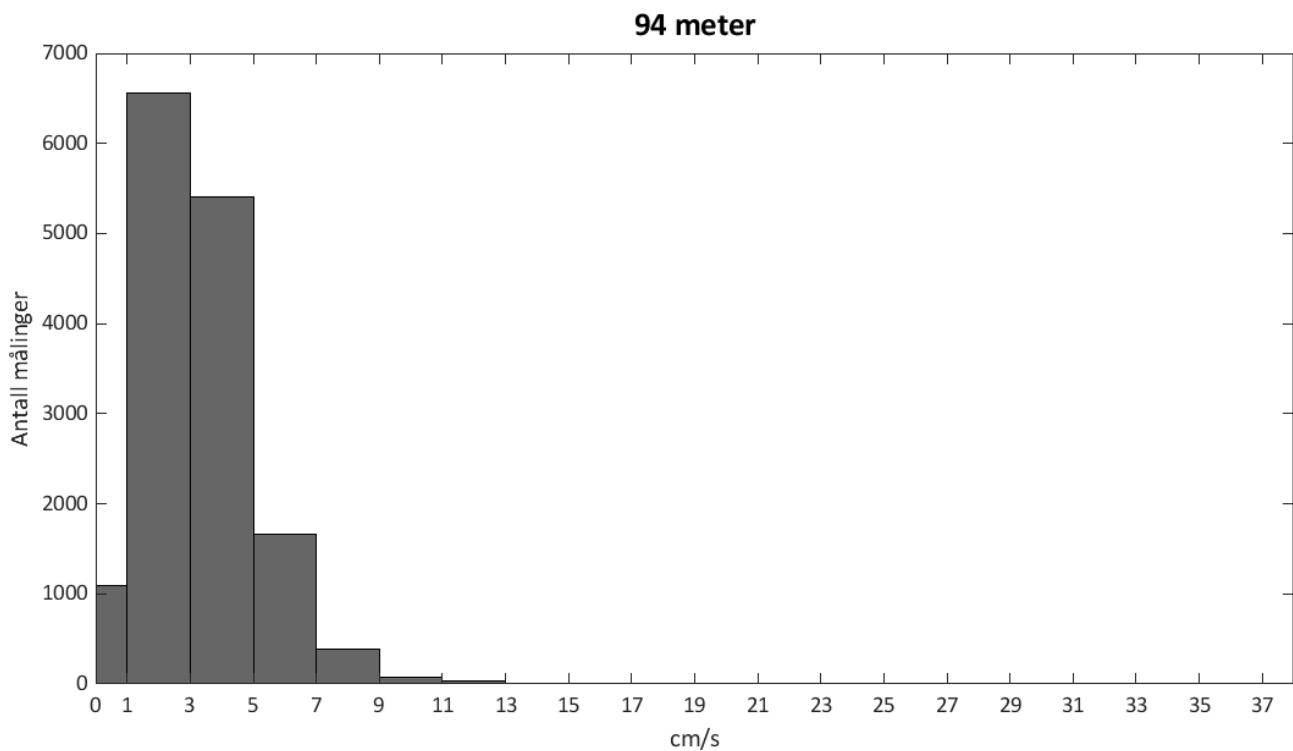
Figur B-9: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 5 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.



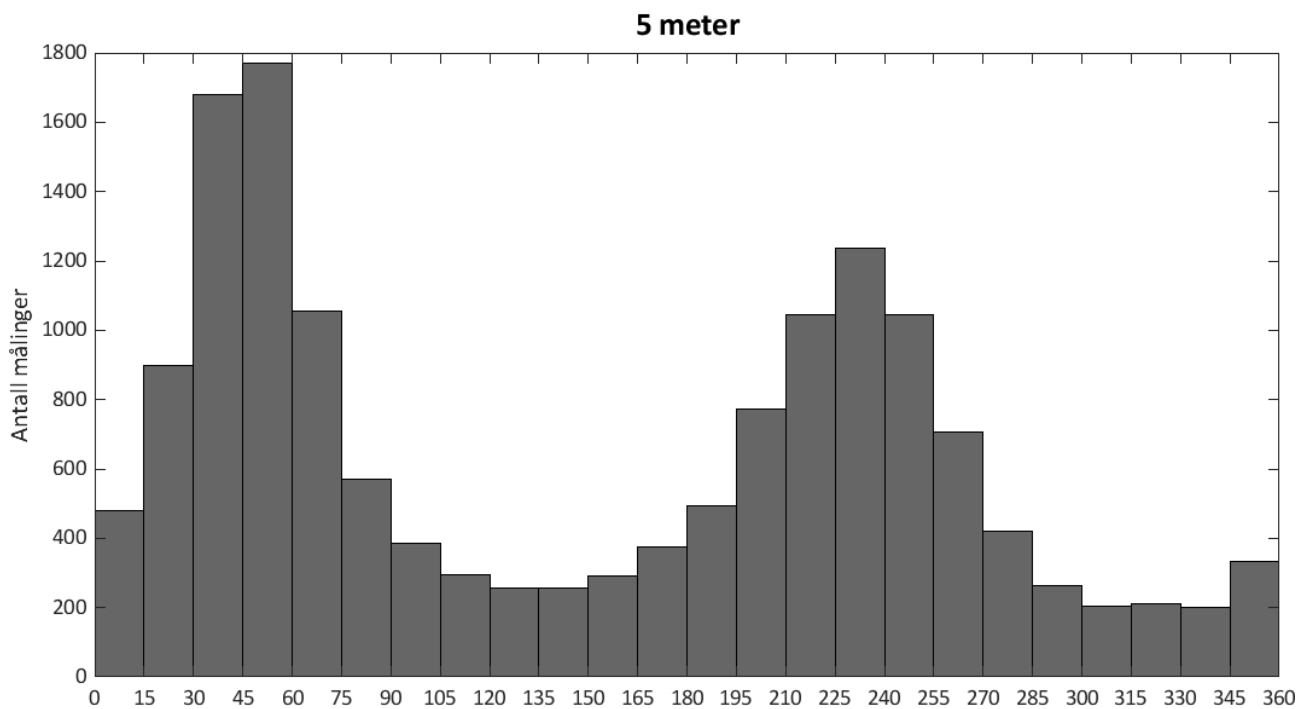
Figur B-10: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 15 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.



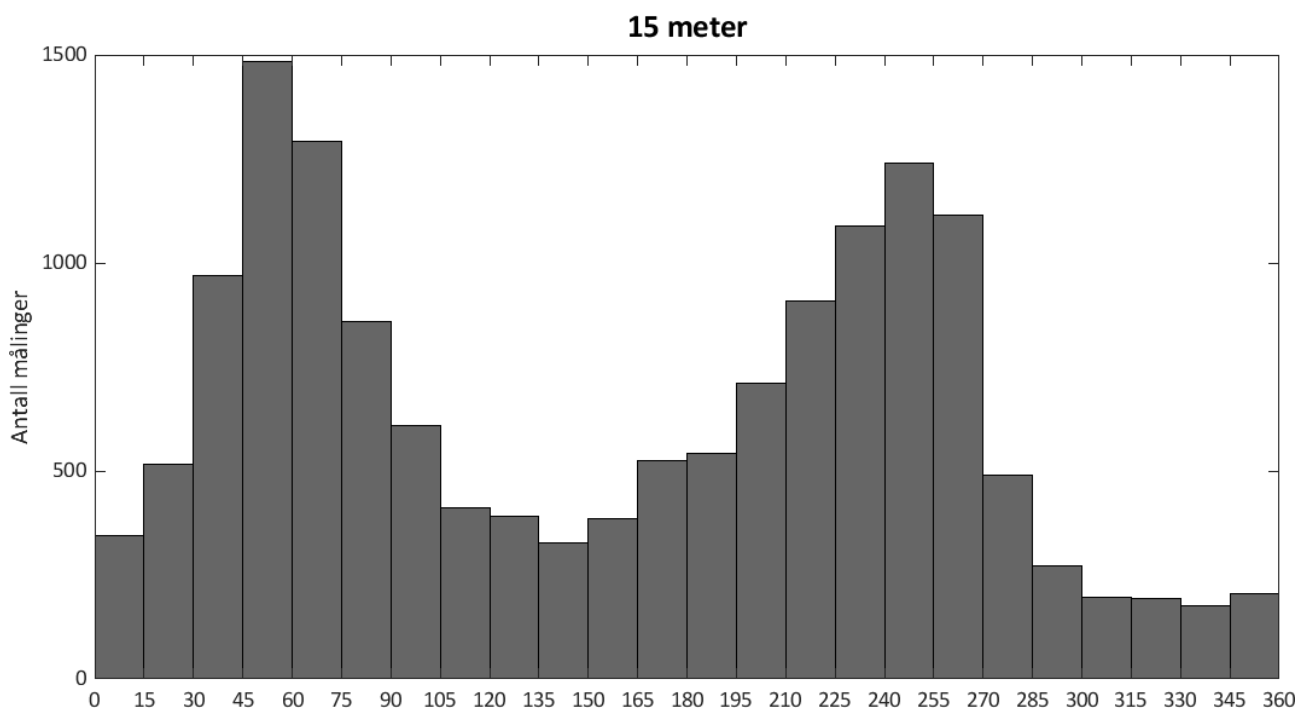
Figur B-11: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 56 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.



Figur B-12: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 94 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022.

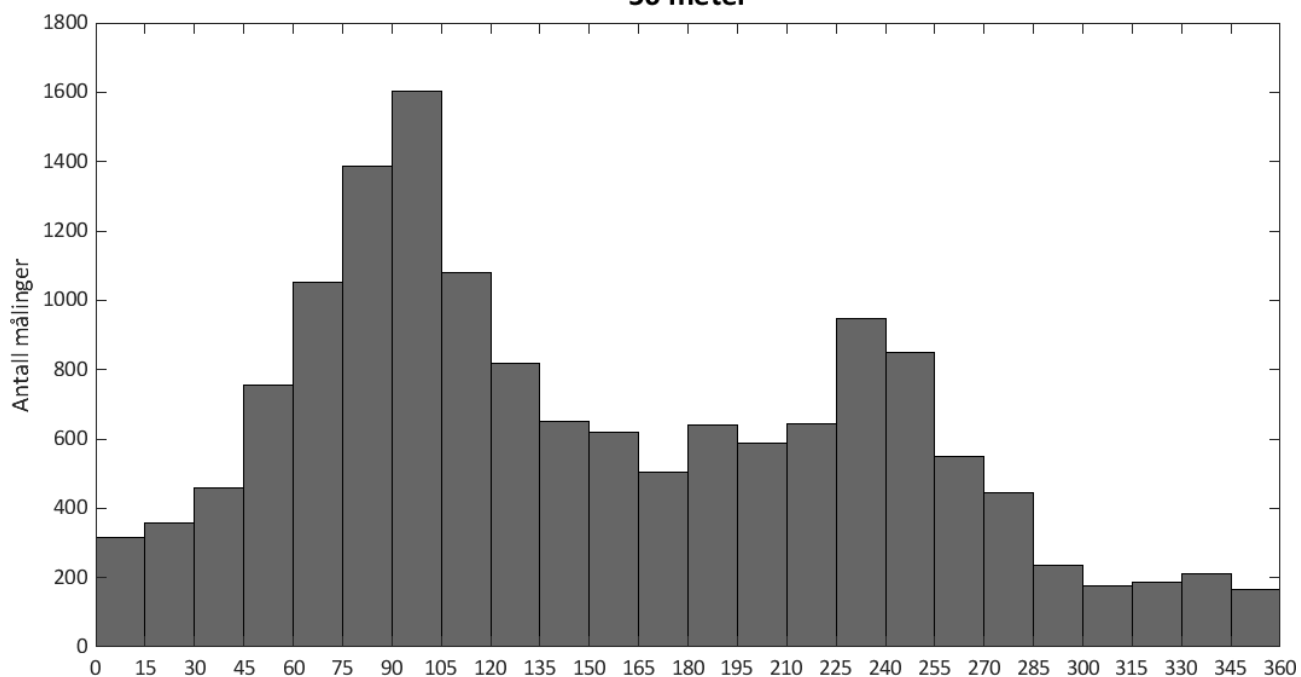


Figur B-13: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.



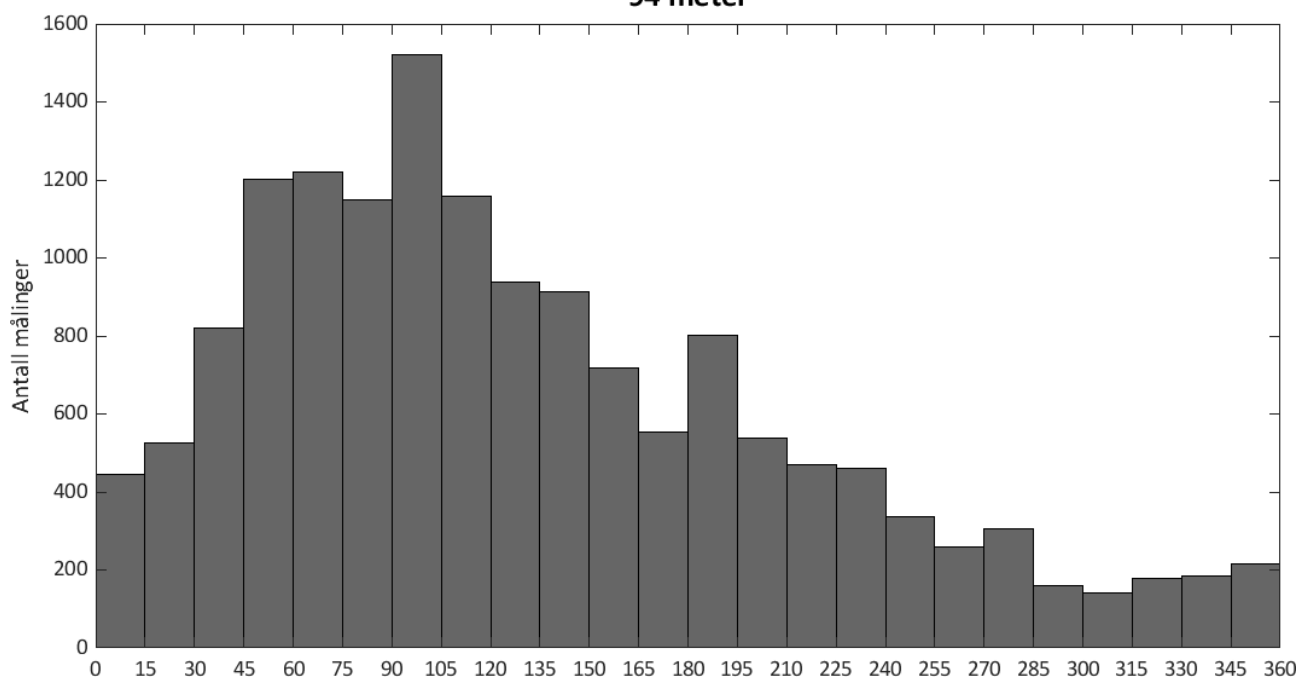
Figur B-14: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

56 meter



Figur B-15: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 56 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

94 meter



Figur B-16: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 94 meters dyp ved Sømnesøya i perioden 13.07.–27.10.2022. 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: 1707-B-22B			Felt dato: 08.09.2022															
Lokalitet: Sømnesøya			Lokalitetsnummer: -					Kunde: MDWI ASA										
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	B	B	B	H	H	H	B						
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0						
II	pH	Målt verdi	7,71	7,6	7,59	7,48	7,49	7,88	-	-	-	7,61						
	Eh (mV)	Målt verdi	43,4	106,4	6,4	-71,3	29,8	151,3	-	-	-	60,3						
		" + ref. verdi	260,4	323,4	223,4	145,7	246,8	368,3				277,3						
	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	0							
		Myk = 2	2	2	2	2	2	2				2						
		Løs = 4																
	Grabbvolum	v < ¼ = 0								0	0	0						
		¼ - ¾ = 1																
		v > ¾ = 2	2	2	2	2	2	2				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			4	4	4	4	4	4	0	0	0	4						
Korrigert sum (x 0,22)			0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,00	0,00	0,00	0,88	0,62					
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Tilstand gruppe III			1															
Middelverdi gruppe II & III			0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,00	0,00	0,00	0,44	0,31					
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Lokalitets tilstand			1															
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand	<table border="1"> <tr> <td>Buffertemperatur: 15,6°C</td> <td>pH sjø: 8,16</td> </tr> <tr> <td>Sjøtemperatur: 14,1°C</td> <td>Eds sjø: 76,9</td> </tr> <tr> <td>Sedimenttemperatur: 10,4°C</td> <td>Ref. elektrode: 217</td> </tr> </table>										Buffertemperatur: 15,6°C	pH sjø: 8,16	Sjøtemperatur: 14,1°C	Eds sjø: 76,9	Sedimenttemperatur: 10,4°C	Ref. elektrode: 217
Buffertemperatur: 15,6°C	pH sjø: 8,16																	
Sjøtemperatur: 14,1°C	Eds sjø: 76,9																	
Sedimenttemperatur: 10,4°C	Ref. elektrode: 217																	
Indeks Middelverdi																		
< 1,1																		
1,1 - < 2,1																		
2,1 - < 3,1																		
> 3,1																		

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 dybdeinformasjon og registreringer av ulike dyregrupper, samt om det observeres Beggiatoa eller rester av fôr og/eller fekalier.

AQUA KOMPETANSE AS		Prøveskjema B.2										
Rapportnummer: 1707-9-22B					Feltdato: 08.09.2022							
Lokalitet: Sømnesøya			Lokalitetsnummer: -				Kunde: MOWI ASA					
		Prøvenummer										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Dyp (m):		76	83	96	104	106	68	59	59	62	65	
Antall forsøk med prøvetaker:		1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	
Bobling ved prøvetaking:												
Sedimenttype	Leire											
	Silt	3	3	3	3	4	2				2	
	Sand	1		1	1		1			1	1	
	Grus											
	Skjellsand	1	1	1	1	1	2				1	
Steinbunn			1								1	
Fjellbunn								5	5	4		
Fauna	Pigghuder		2		1	1	2				3	
	Kreps dyr											
	Skjell											
	Børstemark	20+	20+	20+	20+	20+	20+			2	20+	
	Andre dyr											
Beggiatoa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fôr		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fekalier		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kommentarer			Sivert / grobb									