

Strømrapport

Lokalitet: Haug

Lokalitets-ID: 26615

Måleperiode: 24.11.2022 – 30.01.2023

og 30.01.2023 – 01.03.2023



Rapport: 06.03.2023

Rapporttittel: Strømrapport Haug (ID 26615)			
Rapport- ID: SE23-SU-26615-8-1		Rapportdato/sted: 06.03.2023/Harstad	Antall sider: 62
Oppdragsgiver: Nordlaks Havbruk AS	Kontaktperson: Remi Mathisen	Lokalitet: Haug	Lokalitets-ID: 26615
Revisjonsnummer/grunnlag: Versjon 1.		Avvik/Merknader: -	
Sammendrag: Sea Eco AS har gjennomført en strømundersøkelse i henhold til Norsk Standard (NS 9425-1:1999), (NS 9425-2 2003). Strømmålinger ved lokalitet Haug (ID 26615) ble utført for Nordlaks Havbruk AS. Sea Eco AS har utført strømmålingene og utarbeidet en strømrapport basert på kvalitetssikrede måledata. Denne rapporten gir informasjon om lokalitetens strømbilde i måleperioden på grunnlag av data fra målinger utført med en AquaPro strømprofilmåler (AquaPro, Nortek) og to Aquadoppstrømmålere (AQD 300, Nortek) på 4 ulike dyp. Data beskrevet i denne rapporten kan brukes for å vurdere bæreevne med hensyn til transport av organisk avfall fra anleggsdriften og til lastberegning av oppdrettsanlegget iht. NYTEK (NS9415:2021).			
Forfatter: Alena Timoshina			
Prosjektleder: Alena Timoshina		Feltansvarlig: Alena Timoshina	
Kvalitetskontroll: Tone Rasmussen		Godkjent av: Tone Rasmussen	
Rapport distribusjon: Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra SEA ECO AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.			

Informasjon om undersøkelse				
Lokalitetsnavn	Haug	ID	26615	
Kommune	Kvæfjord	Fylke	Troms og Finnmark	
Dyp ved målestasjon, m	79 m	Posisjon	68°45.929 N 16°03.458 Ø	
Resultat nøkkeltall				
Måledyp (m)	ca. 5	ca. 15	ca. 67	ca. 78
Måleperiode 1	24.11.2022 – 30.01.2023			
Instrument måleperiode 1	AQD300 Head ID 11747 Board ID 16967	AQD300 Head ID 11758 Board ID 16980	-	-
Måleperiode 2	30.01.2023 – 01.03.2023			
Instrument måleperiode 2	AquaPro Head ID 11721 Board ID 16610	AQD300 Head ID 11747 Board ID 16967	AQD300 Head ID 11758 Board ID 16980	
Middelstrøm (cm/s)	5,8	4,7	3,9	3,7
Maksimal strøm (cm/s)	40,2	35,8	22,1	20,8
Neumann parameter	0,50	0,49	0,25	0,21

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	4
FORORD	5
STRØMUNDERSØKELSE	5
OMRÅDEBESKRIVELSE	6
PLASSERING	6
TOPOGRAFISK BESKRIVELSE AV OMRÅDET MED OLEX	6
METODIKK	10
RESULTATER OG VURDERING	11
RESULTATER AV STRØMUNDERSØKELSE OG VURDERING AV STRØMDATA	11
TIDEVANNSANALYSE VED BRUK AV UTIDE	15
TEMPERATUR	15
TRYKK	16
REFERANSER	19
1. VEDLEGG – MATRISE FOR STRØMHASTIGHET	20
2. VEDLEGG – STRØMHASTIGHET	26
3. VEDLEGG – STRØMRETNING	27
4. VEDLEGG – GJENNOMSnittlig STRØMHASTIGHET ROSE	28
5. VEDLEGG – MAKS STRØMHASTIGHET ROSE	32
6. VEDLEGG – STRØMHASTIGHET HISTOGRAMMER	36
7. VEDLEGG – STRØMRETNING HISTOGRAMMER	37
8. VEDLEGG – PROGRESSIV VEKTOR	38
9. VEDLEGG – VANNFORFLYTNING	39
10. VEDLEGG – HAVMODELLERING AV STRØM	40
11. VEDLEGG – ASTRONOMISKE TIDEVANN OG VANNSTAND	43
12. VEDLEGG – TILLEGGSMÅLINGER: TRYKK	45
13. VEDLEGG – TIDEVANNSANALYSE (UTIDE)	47
14. VEDLEGG – SJØTEMPERATUR	48
15. VEDLEGG – METEOROLOGI	49
16. VEDLEGG – REGN OG SNØSMELTING	51
17. VEDLEGG – TILT	52
18. VEDLEGG – REFERANSER FOR VURDERING AV STRØMDATA	52
19. VEDLEGG – MÅLEPRINSIPP	57
20. VEDLEGG – RIGGOPPSETT OG PLASSERINGEN	57
21. VEDLEGG – DATAINNSAMLING OG -BEHANDLING	60
22. VEDLEGG – TERMINOLOGI	61

FORORD

Strømundersøkelse

Strømmålinger ved lokalitet Haug (ID 26615) ble utført for Nordlaks Havbruk AS. Sea Eco AS har utført strømmålingene og utarbeidet en strømrapport basert på kvalitetssikrede data.

Rapporten gir informasjon om lokalitetens strømbilde i måleperioden på grunnlag av data fra målinger utført med en AquaPro strømprofilmåler (AquaPro, Nortek) og to Aquadoppstrømmålere (AQD 300, Nortek) på 4 ulike dyp.

Data beskrevet i denne rapporten kan brukes for å vurdere bæreevne med hensyn til transport av organisk avfall fra anleggsdriften og til lastberegning av oppdrettsanlegget iht. NYTEK (NS9415:2021).

Denne rapporten tilfredsstiller kravene i (NS 9425-1:1999) og (NS 9425-2 2003).

OMRÅDEBESKRIVELSE

Plassering

Målepunktet for Haug ligger i Kvæfjord kommune, Troms og Finnmark. Koordinatene for plassering av strømmålere var: 68°45.929 N 16°03.458 Ø.

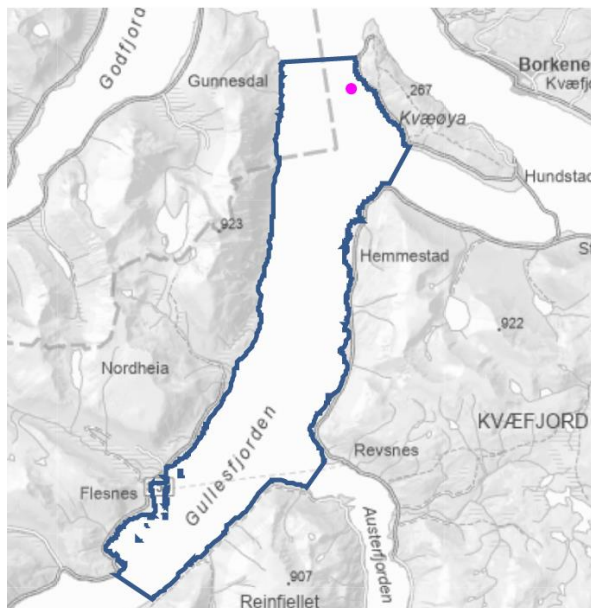


Fig. 1 Oversiktskart for området rundt lokaliteten. Rosa punkt markerer plasseringen av måleren.

Navn:	Gullesfjorden-ytre
Vannforekomst id:	0401010403-2-C
Vannkategori:	Kystvann
Vanntype navn:	Beskyttet kyst/fjord
Nasjonal vanntype:	G3
Saltholdighet:	Euhalin (> 30)
Vanntypekode:	CG3513222
Bølgeeksponering:	Beskyttet
Tidevann:	Middels (1-5 m)
Økoregion:	Norskehavet Nord

Topografisk beskrivelse av området med Olex

Bunndybden på målestasjonen er ca. 79 - 80 m. Dybden øker i sørvestlig retning ut mot midten av Gullesfjorden.

Lokaliteten er eksponert for vind og bølger som kommer fra nordvest og sør.

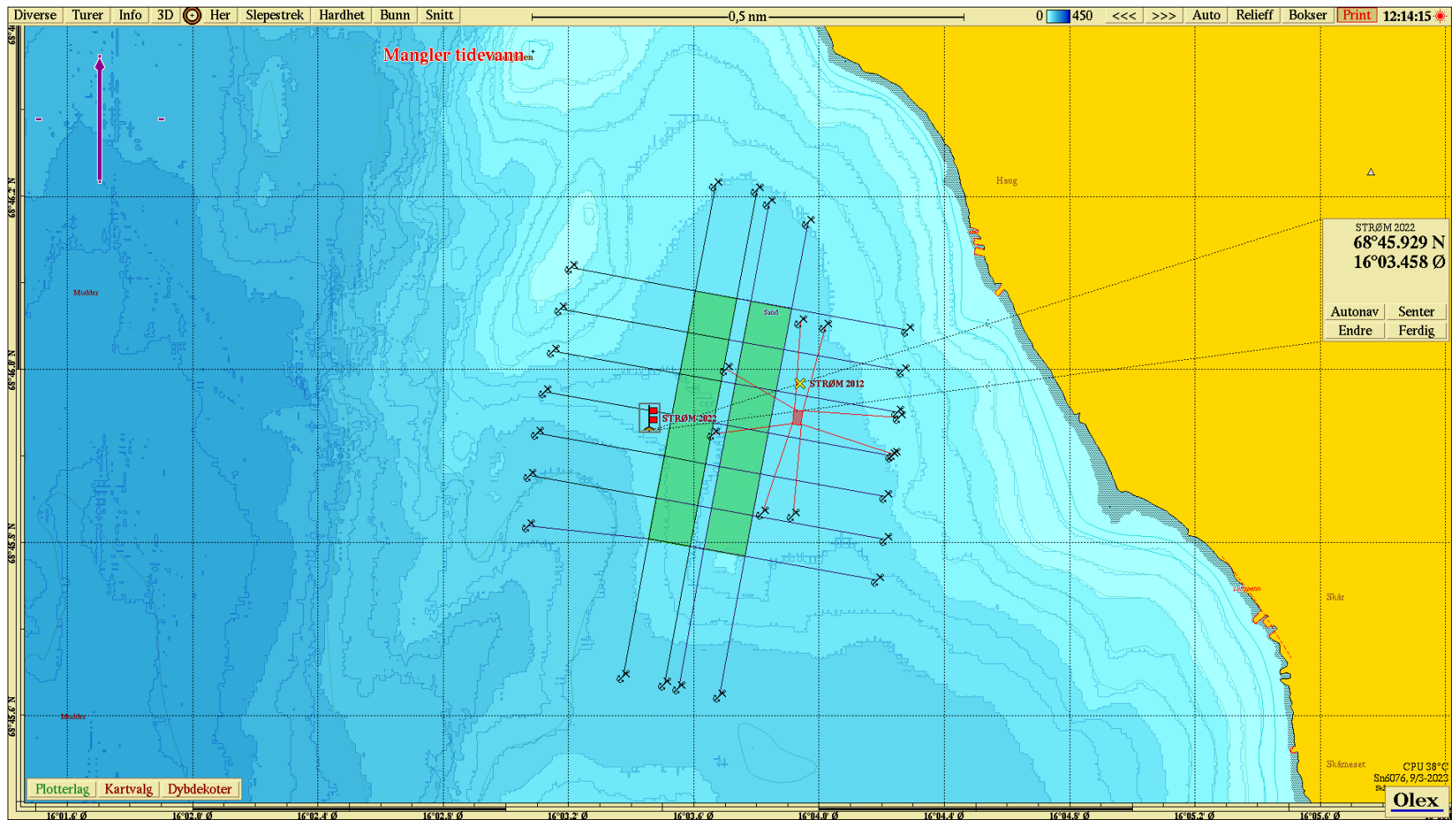


Fig. 3 Plassering av strømmålere i området (Kilde: Olex).

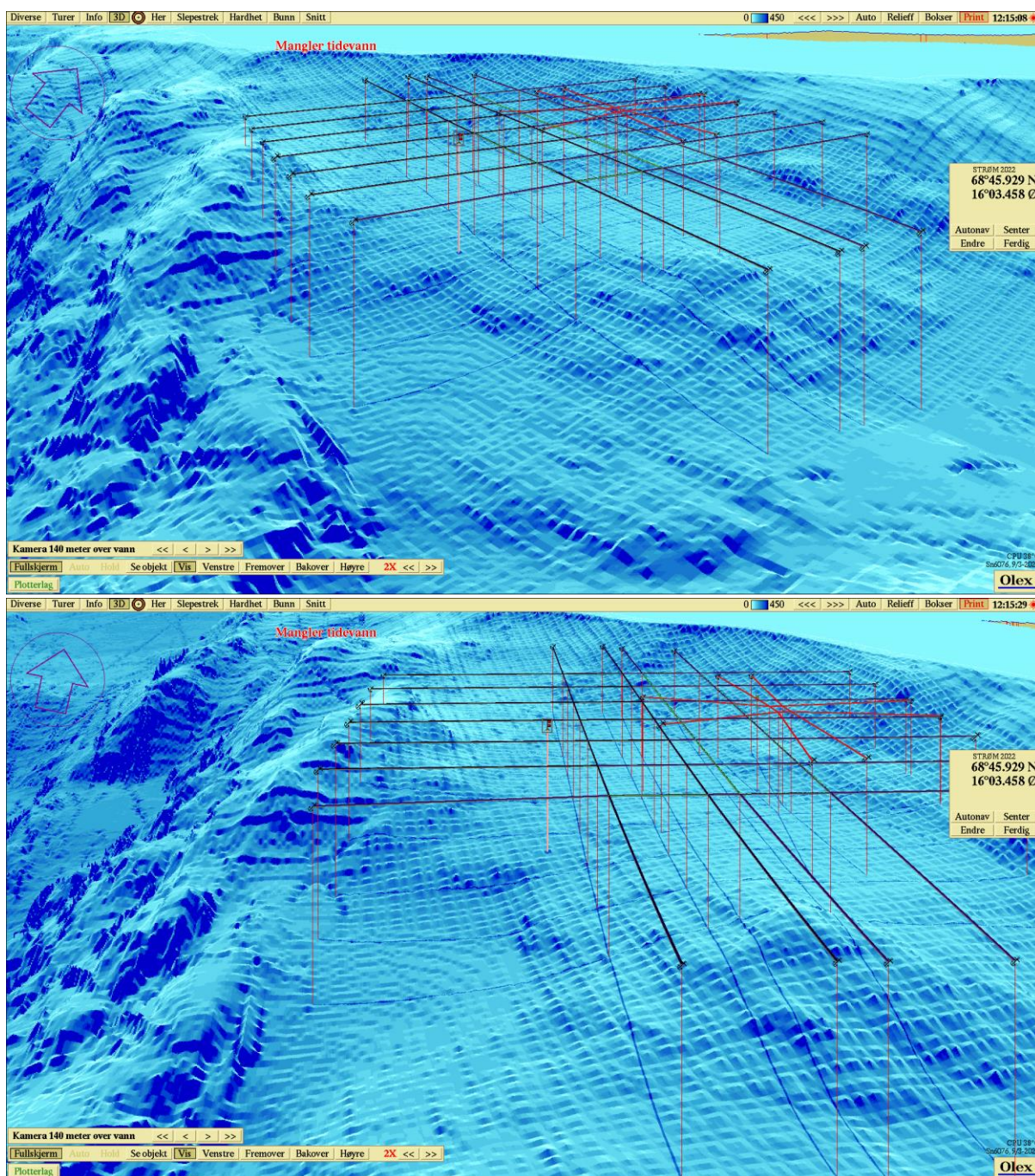


Fig. 4 - 3D bilde av bunntopografien i området. Kartet er orientert i retning indikert med pil i øvre venstre hjørne i bildet (Kilde: Olex).

METODIKK

Strømmålinger på dybdene ca. 5 m, 15 m, 67 m og 78 m ble foretatt av Sea Eco AS med en AquaPro strømprofilmåler (AquaPro, Nortek) og to Aquadoppstrømmålere (AQD 300, Nortek) i periodene 24.11.2022 – 30.01.2023 og 30.01.2023 – 01.03.2023. Strømmålingene ble kvalitetssikret av Sea Eco AS.

Tab. 1 Bakgrunnsinformasjon om strømmåling

Måledyp →	ca. 5	ca. 15	ca. 67	ca. 78
Posisjon	68°45.929 N 16°03.458 Ø			
Dyp på målested	79 – 80 m			
Måleperiode 1	24.11.2022 – 30.01.2023			
Instrument måleperiode 1	AQD300 Head ID 11747 Board ID 16967	AQD300 Head ID 11758 Board ID 16980	-	-
Måleperiode 2	30.01.2023 – 01.03.2023			
Instrument måleperiode 2	AquaPro Head ID 11721 Board ID 16610		AQD300 Head ID 11747 Board ID 16967	AQD300 Head ID 11758 Board ID 16980
Måleintervall	10 minutter	10 minutter	10 minutter	10 minutter
Drift på oppdrett	Ingen drift i løpet av målinger.			
Merknad	-	-	-	-

På grunn av tidevannets påvirkning på strømmålingene skal det foretas målinger i minst 30 dager (en månefase). Logging av strøm skjer hvert 10. minutt (som angitt i NS 9415:2021).

Tab. 2 Skjema for strømmålinger som skal brukes i akkreditert arbeid

NS 9415:2021	Krav	Status
Kap. 8.3.1	Målinger skal foretas på minst to nivå, 5 m og 15 m	ok
Kap. 8.3.1	Dimensjonerende strømhastighet med en returperiode på 10 og 50 år	ok
Kap. 8.3.2.1	Måling av strømhastighet omfatter registrering av fart og retning i helemåleperioden	ok
Kap. 8.3.2.1	Strømmålinger skal skje i henhold til NS 9425-1 og/eller NS 9425-2	ok
Kap. 8.3.2.2	Stedet der det vurderes de høyeste strømhastighetene og representative for areal	ok
Kap. 8.3.2.3	Målinger ved 5 og 15 m dyp med varighet på minst 3 måneder (90 dager)	ok
Kap. 8.3.2.3	Delmålinger av strøm med minst 30 dagers sammenhengende varighet kan settes sammen til ett datasett	ok
Kap. 8.3.2.4	Måleintervallet skal være høyst 10 minutter	ok

RESULTATER OG VURDERING

Følgende bidrar til det totale strømbildet på lokaliteten:

- Tidevannsstrøm (Kartverket:2023), (UTide GSO Report:2011)
- Vindgenerert overflatestrøm (SeKlima:2023)
- Havstrøm (Havstrøm:2023), (Havforskningsinstituttet:2011)
- Ferskvannstilførsel i form av regn, snø- og ismelting (Xgeo:2023)

Resultater av strømundersøkelse og vurdering av strømdata

Resultater er sammenfattet i Tab. 7 og Tab. 8. Fig. 5 viser strømhastighet på 5 m, 15 m, 67 m og 78 m dyp.

Vannmengde, vannkvalitet, vanngjennomstrømning og strømhastighet nær oppdrettsanlegg skal være slik at fisken har gode levekår basert på fiskens art, alder, utviklingstrinn, vekt og fysiologiske og atferdsmessige behov (Forskrift nr. 629:2022). Lokalitetens egnethet for fiskeoppdrett vurderes derfor ut fra gjennomsnittlig hastighet, maksimal strømhastighet, nullmålinger, varighet på nullmålinger, antall registrerte strømhastigheter over 30 cm/s, retning på strømmen og den totale vannutskiftningen (Mattilsynet:2019).

Overflatestrømmen på 5 m dyp hadde en gjennomsnittlig hastighet på 5,8 cm/s, mens maksimal strømhastighet var 40,2 cm/s mot nordøst (se Tab. 7 og Tab. 12). Det ble registrert høye strømhastigheter (over 30 cm/s) i løpet av måleperioden.

Middelstrømmen på 5 m er klassifisert til «**Liten eksponering**» iht. (NS 9415:2009). Maksimalstrømmen på 5 m er klassifisert til «**Moderat eksponering**» iht. (NS 9415:2009). Den gjennomsnittlige- og maksimale strømmen på 5 m dybde er klassifisert til «**Svak**» iht. (Vann-Nett portalen:2023) (se Tab. 3 og vedlegg 18).

Sea Eco har utviklet en klassifiseringstabell basert på reelle strømmålinger fra lokaliteter i området Sør-Troms/nordre Nordland i perioden 2018-2022 (se vedlegg 18). I henhold til denne tabellen er målingene fra lokaliteten Haug for middelstrøm på 5 m «**Svak**» og maksimalstrømmen «**Svært sterk**» (se Tab. 3 og vedlegg 18).

Estimert verdi av middelstrøm i merd (målt strøm redusert med 20 % på grunn av påvirkning fra nett) var 4,6 cm/s, og estimert verdi av maksimal strøm i merd var 32,2 cm/s. Estimert middel- og maksimal strømhastighet i merd er akseptabelt for laks med 20 cm kroppslengde (NOFIMA:2018). For laks med kroppslengde 29-51 cm er middelstrøm på 5 m dyp lavere enn anbefalt av NOFIMA (se Tab. 3 og vedlegg 18).

På 5 m dybde var det registrert standardavvik på 5 cm/s.

Dominerende strømretninger på 5 m dyp var 330°, 345°, 15°, 315° dvs. i nordvestlig og nordlig retning (se Fig. 6 og Fig. 16).

10-års strømhastighet¹ på 5 m dyp var 66,4 cm/s. 50-års strømhastighet var 74,4 cm/s.

Neumanns² parameter på 5 m dyp var 0,5 i perioden, dvs. at vannet strømmet i en retning 50% av tiden. Største vannforflytning var ca. 1460 m³/m²/dag mot nordlig retning. Progressivt vektordiagram³ viser bevegelsen av vannpartiklene i på 5 m dybde (Fig. 17).

Andel nullmålinger⁴ var 4,5% med varighet opp mot 30 min. I henhold til Mattilsynets retningslinjer (Mattilsynet:2019) er dette akseptabel andel og varighet av nullmålinger.

Tab. 3 Vurdering av strøm på 5 m dyp i henhold til flere vurderingsreferanser

Parameter	VURDERING AV OVERFLATESTRØM						
	Verdier målt ut av merd	Sea Eco	NS9415	Vann-Nett Portalen	Verdier estimert for merd (strøm redusert med 20%)	Mattilsynets retningslinjer	NOFIMA
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	5,8	«Svak»	«Liten eksponering»	«Svak»	4,6		Akseptabel for laks med 20 cm kroppslengde
Maks strøm (cm/s)	40,2	«Svært sterk»	«Moderat eksponering»		32,2		Akseptabel for laks med 20-51 cm kroppslengde
Nullstrøm (%) – Varighet (tt:mm)	4,5% - 00:30					Akseptabel	
Neumann-parameter	0,5	«Middels stabil»					

¹ 10-års og 50-års strømhastighet - For å estimere henholdsvis 10- og 50-årsstrømmen blir den største strømhastigheten multiplisert med en faktor på 1,65 og 1,85.

² Neumann-parameter er et mål for stabiliteten av strømretningen. Lav Neumann-parameter indikerer at vannmengdene blander seg. Maksimal verdi er 1.

³ Progressivt vektordiagram – plot av den observerte havstrømvektoren i rekkefølge. Det viser orienteringen av vannpartikkelbevegelse og gir viktig informasjon om forventet distribusjon av organisk avfall fra oppdrettsanlegg.

⁴ Nullmålinger – Målinger med strømhastighet lavere enn 1 cm/s. Andel nullmålinger bør være lavt (mindre enn 10 %). Nullmålinger som har lang varighet (12 - 24 timer) må ikke forekomme. En halv time stagnasjon hver gang tidevannet snur vil trolig være akseptabelt (Mattilsynet:2019).

Vannutskiftningsstrømmen er spesielt viktig for fiskens levemiljø (Mattilsynet:2019).

Vannutskiftningsstrømmen på 15 m dyp hadde en gjennomsnittlig hastighet på 4,7 cm/s og maksimal strømhastighet på 35,8 cm/s mot nord (se Tab. 7 og Tab. 16). Det ble registrert høye strømhastigheter (over 30 cm/s) i løpet av måleperioden (se Fig. 5).

Middelstrømmen på 15 m er klassifisert til «**Liten eksponering**» iht. (NS 9415:2009). Maksimalstrømmen på 5 m er klassifisert til «**Moderat eksponering**» iht. (NS 9415:2009). Den gjennomsnittlige- og maksimale strømmen på 15 m dyp er klassifisert til «**Svak**» iht. (Vann-Nett portalen:2023) (se Tab. 4).

I henhold til Sea Ecos klassifiseringstabell basert på reelle strømmålinger fra lokaliteter i området Sør-Troms/nordre Nordland i perioden 2018-2022 (se vedlegg 18) er målingene fra lokaliteten Haug for middelstrøm på 15 m «**Middels sterk**» og maksimalstrømmen «**Svært sterk**» (se Tab. 4 og vedlegg 18).

Estimert verdi av middelstrøm i merd (målt strøm redusert med 20% på grunn av påvirkning fra nett) var 3,8 cm/s, og estimert verdi av maksimal strøm i merd var 28,6 cm/s. I henhold til (NOFIMA:2018) er estimert middel strømhastighet i merd lavere enn anbefalt for laks med 20-51 cm kroppslengde.

På 15 m dyp var det registrert standardavvik på 3 cm/s.

Dominerende strømrøringer på 15 m dyp var 330°, 346°, 315°, 360° og 15° dvs. i nordvestlig og nordlig retning (se Fig. 6 og Fig. 16).

10-års strømhastighet på 15 m dyp var 59,0 cm/s. 50-års strømhastighet var 66,2 cm/s.

Neumann-parameter på 15 m dyp var 0,49, dvs. at vannet strømmet i en retning 49% av tiden. Største vannforflytning var ca. 738 m³/dag mot nordlig retning. Progressivt vektordiagram viser bevegelsen av vannpartiklene på 15 m dyp (Fig. 17).

Andel nullmålinger var 5% med varighet opp mot 50 min. I henhold til Mattilsynets retningslinjer (Mattilsynet:2019) er dette akseptabel andel av nullmålinger. Varighet av nullmålinger krever en spesiell vurdering (se Tab. 25).

Tab. 4 Vurdering av strøm på 15 m dyp i henhold til flere vurderingsreferanser

Parameter	VURDERING AV VANNUTSKIFTNINGSSTRØMMEN						
	Verdier målt ut av merd	Sea Eco	NS9415	Vann-Nett Portalen	Verdier estimert for merd (strøm redusert med 20%)	Mattilsynets retningslinjer	NOFIMA
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	4,7	«Middels sterk»	«Liten eksponering»	«Svak»	3,8		Lavere enn anbefalt for laks med 20-51 cm kroppslengde
Maks strøm (cm/s)	35,8	«Svært sterk»	«Moderat eksponering»		28,6		Akseptabel for laks med 20-51 cm kroppslengde
Nullstrøm (%) – Varighet (tt:mm)	5,0% - 00:50					Akseptabel andel	
Neumann-parameter	0,49	«Middels stabil»					

Spredningsstrøm er av betydning for lokalitetens totale bæreevne (Mattilsynet:2019).

Spredningsstrøm er målt på 67 m dyp, beregnet mellom merdbunn og bunnen på lokaliteten. Gjennomsnittlig strømhastighet var 3,9 cm/s, og maksimal hastighet var 22,1 cm/s mot vest (se Tab. 7 og Tab. 18).

Middelstrømmen på 67 m er klassifisert til «**Liten eksponering**» iht. (NS 9415:2009) (se Tab. 23). Den gjennomsnittlige- og maksimale strømmen på 67 m dybde er klassifisert til «**Svak**» iht. (Vann-Nett portalen:2023) (se Tab. 5).

I henhold til Sea Ecos klassifiseringstabell basert på reelle strømmålinger fra lokaliteter i området Sør-Troms/nordre Nordland i perioden 2018-2022 (se vedlegg 18) er målingene fra lokaliteten Haug for middelstrøm på 67 m «**Middels sterk**» og maksimalstrømmen «**Svært sterk**» (se Tab. 5 og vedlegg 18).

Standardavvik på spredningsdypet var 2 cm/s.

Dominerende strømretninger på spredningsdyp var 75°, 105°, 60°, 90° dvs. i østlig og nordøstlig retning (se Fig. 6 og Fig. 16).

10-års strømhastighet på 67 m dyp var 36,5 cm/s. 50-års strømhastighet var 40,9 cm/s.

Neumann-parameter på spredningsdyp var 0,25, dvs. at vannet strømmet i en retning 25% av tiden. Største vannforflytning var ca. 294 m³/dag mot 60-75° dvs. i nordøstlig og østlig retning. Progressivt vektordiagram viser bevegelsen av vannpartikler i spredningsstrømmen (Fig. 17).

Tab. 5 Vurdering av strøm på 67 m dyp i henhold til flere vurderingsreferanser

Parameter	VURDERING AV SPREDNINGSTRØM			
	Verdier målt ut av merd	Sea Eco	NS9415	Vann-Nett Portalen
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	3,9	«Middels sterk»	«Liten eksponering»	«Svak»
Maks strøm (cm/s)	22,1	«Svært sterk»		
Nullstrøm (%) – Varighet (tt:mm)	5,43% - 00:20			
Neumann-parameter	0,25	«Lite stabil»		

Bunnstrøm påvirker også lokalitetens totale bæreevne (Mattilsynet:2019).

Bunnstrømmen på 78 m dyp hadde en gjennomsnittlig strømhastighet på 3,7 cm/s. Maksimal hastighet var 20,8 cm/s mot øst (se Tab. 6 og Tab. 7).

Middelstrømmen på 78 m er klassifisert til «**Liten eksponering**» iht. (NS9415:2021) (se Tab. 23). Middelstrømmen og maksimal strøm på 78 m dybde er klassifisert til «**Svak**» iht. (Vann-Nett portalen:2023) (se vedlegg 18).

I henhold til Sea Ecos klassifiseringstabell basert på reelle strømmålinger fra lokaliteter i området Sør-Troms/nordre Nordland i perioden 2018-2022 (se vedlegg 18) er målingene fra lokaliteten Haug for middelstrøm på 78 m «**Middels sterk**» og maksimalstrømmen «**Svært sterk**» (se Tab. 6 og vedlegg 18).

Standardavvik på bunnstrømmen var 2 cm/s.

Dominerende strømretninger på bunndypet var 240°, 255°, 285°, 225° dvs. i sørvestlig og vestlig retning (se Fig. 6 og Fig. 16).

10-års strømhastighet var 34,3 cm/s og 50-års strømhastighet var 38,5 cm/s.

Neumanns-parameter på bunnen var 0,21. Det betyr at i løpet av måleperioden strømmet vannet i en retning 21% av tiden. Største vannforflytning på bunn var ca. 277 m³/dag mot 225-240° dvs. i sørvestlig retning. Progressivt vektordiagram viser bevegelsen av vannpartiklene ved bunnen (Fig. 17).

Tab. 6 Vurdering av strøm på 78 m dyp i henhold til flere vurderingsreferanser

Parameter	VURDERING AV BUNNSTRØM			
	Verdier målt ut av merd	Sea Eco	NS9415	Vann-Nett Portalen
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	3,7	«Middels sterk»	«Liten eksponering»	«Svak»
Maks strøm (cm/s)	20,8	«Svært sterk»		
Nullstrøm (%) – Varighet (tt:mm)	7,20% - 00:40			
Neumann-parameter	0,21	«Lite stabil»		

Tidevannsanalyse ved bruk av UTide

En analyse ble gjennomført for å vurdere hvor stor andel av den målte strømhastigheten som er forårsaket av tidevannet ved bruk av Python versjon (UTide GSO Report:2011).

Fig. 25 og Fig. 26 viser tidevannsstrøm og reststrømmer for de østlige (u) og nordlige (v) strømkomponentene på 5 m dyp.

Reststrøm på 5 m dybde var ca. 1 cm/s i nordlig retning i perioden 24.11.2022 – 30.01.2023. Reststrøm på 5 m dybde var ca. 7 cm/s i nordlig retning i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023. Ved 15 m dyp var den 1 cm/s i nordlig retning i perioden 24.11.2022 – 30.01.2023. I perioden 30.01.2023 – 01.03.2023 på 15 m dyp var den 4 cm/s i nordvestlig retning. For 67 m dyp var den 1 cm/s i nordlig retning. For 78 m dyp var den 1 cm/s i vestlig retning (se Tab. 7).

Temperatur

I løpet av denne undersøkelsen varierte vanntemperaturen mellom ca. 4,7 – 8,8°C ved 5 m og mellom ca. 4,9 – 8,8°C ved 15 m dybde i perioden 24.11.2022 – 30-01-2023. Vanntemperaturen ved ca. 21 m dyp varierte mellom ca. 4,3 – 5,5°C i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023 (se Fig. 27). Vanntemperaturen ved 67 m dyp varierte mellom ca. 4,6 – 6,3°C i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023. Vanntemperaturen ved 78 m dyp varierte mellom ca. 4,6 – 6,4°C i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023. Temperaturen var som forventet i forhold til sesongmessig avkjøling i løpet av vinteren. Sammenligning av vann- og lufttemperatur i måleperioden kan sees i Fig. 29.

I følge Fisken og Havet nr. 10-2008 (Havforskningsinstituttet:2008) er laksens temperaturløse sterkt påvirket av akklimering, og generelt sett ser det ut til at laksen kan overleve temperaturer langt over 20°C forutsatt at oksygentilgangen er tilstrekkelig. Den lavere letale grensen regnes for å være -1°C (Havforskningsinstituttet:2008).

Målte vanntemperaturer på lokaliteten er derfor akseptabel i forhold til temperaturkrav for laks (Havforskningsinstituttet:2008), (Mattilsynet:2019), (NOFIMA:2018).

Trykk

I denne undersøkelsen ble to Nortek Aquadopp (AQD 300) punktmålere plassert på 5 og 15 m i perioden 24.11.2022 – 30.01.2023.

I perioden 30.01.2023 – 01.03.2023 ble en AquaPro strømsprofilmåler plassert på ca. 21 m og to Aquadopp punktmålere (AQD 300) på 67 og 78 m dybde.

Trykkvariasjon (registrert måledybde) under måleperioden er presentert i Fig. 23. Dybden påvirkes av tidevann og sammenligningsgraf for trykk og vannstand kan sees i Fig. 24.

Tab. 7 Oppsummering av statistikken

Type instrument og ID nr.	AQD300 Head ID 11747 Board ID 16967	AquaPro Head ID 11721 Board ID 16610	AQD300 Head ID 11758 Board ID 16980	AquaPro Head ID 11721 Board ID 16610
Strømtype	Overflatestrøm		Vannutskiftningsstrøm	
Måledybder (m)	5		15	
Måleperiode	24.11.2022 – 30.01.2023	30.01.2023 – 01.03.2023	24.11.2022 – 30.01.2023	30.01.2023 – 01.03.2023
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	4	10	4	6
Gjennomsnittlig strøm for begge måleperiodene (cm/s)	5,8		4,7	
Maks strøm (cm/s)	18	40	18	36
Maks strøm for begge måleperiodene (cm/s)	40,2		35,8	
Min strøm (cm/s)	0	0	0	0
Brukte målinger / totalt (#)	9641 / 9641	4291 / 4291	9642 / 9642	4291 / 4291
Brukte målinger / totalt (#) for begge måleperiodene	13932 / 13932		13933 / 13933	
Standardavvik (cm/s)	3	6	2	5
Standardavvik for begge måleperiodene (cm/s)	5		3	
Betydelig maks strømhastighet (cm/s)	7	17	6	11
Betydelig min strømhastighet (cm/s)	2	4	2	3
10-års strømhastighet (cm/s)	29	66,4	29,6	59,0
10-års strømhastighet for begge måleperiodene (cm/s)	66,4		59,0	
50-års strømhastighet (cm/s)	32,6	74,4	33,2	66,2
50-års strømhastighet for begge måleperiodene (cm/s)	74,4		66,2	
Dominerende retninger (°)	330°, 345°, 15°, 315°	360°, 345°, 330°, 15°	330°, 345°, 15°, 315°	330°, 345°, 360°, 315°
Dominerende strømhastigheter (cm/s)	4, 6, 2, 8	10, 5, 15, 20	4, 6, 2, 8	5, 10, 15, 20
Største flyt (m ³ /m ² /dag)	329,63 m ³ /dag mot 315-330°	1460,46 m ³ /dag mot 345-360°	379,06 m ³ /dag mot 315-330°	738,45 m ³ /dag mot 345-360°
Minste flyt (m ³ /m ² /dag)	72,82 m ³ /dag mot 225-240°	34,84 m ³ /dag mot 90-105°	45,12 m ³ /dag mot 210-225°	37,92 m ³ /dag mot 195-210°
Neumann parameter	0,26	0,73	0,36	0,61
Neumann parameter for begge måleperiodene	0,50		0,49	
Reststrøm (cm/s)	1 cm/s mot 346°	7 cm/s mot 342°	1 cm/s mot 342°	4 cm/s mot 335°
Nullstrøm (%) – Varighet (tt:mm)	6,00% - 00:30	1,24% - 00:30	6,20% - 00:50	2,45% - 00:30
Nullstrøm (%) – Varighet (tt:mm)	4,5% - 00:30		5,0% - 00:50	
Datakvalitet	god	god	god	god
iht. NS 9415	ja	ja	ja	ja

Tab. 8 Oppsummering av statistikken

Type instrument og ID nr.	AQD300 Head ID 11747 Board ID 16967	AQD300 Head ID 11758 Board ID 16980
Strømtype	Spredningsstrøm	Bunnstrøm
Måledybder (m)	67	78
Måleperiode	30.01.2023 – 01.03.2023	30.01.2023 – 01.03.2023
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	3,9	3,7
Maks strøm (cm/s)	22,1	20,8
Min strøm (cm/s)	0	0
Brukte målinger / totalt (#)	4290 / 4290	4291 / 4291
Standardavvik (cm/s)	2	2
Betydelig maks strømhastighet (cm/s)	7	6
Betydelig min strømhastighet (cm/s)	2	2
10-års strømhastighet (cm/s)	36,5	34,3
50-års strømhastighet (cm/s)	40,9	38,5
Dominerende retninger (°)	75°, 105°, 60°, 90°	240°, 255°, 285°, 225°
Dominerende strømhastigheter (cm/s)	5, 10, 15, 20	5, 10, 15, 20
Største flyt (m ³ /m ² /dag)	293,94 m ³ /dag mot 60-75°	277,46 m ³ /dag mot 225-240°
Minste flyt (m ³ /m ² /dag)	30,35 m ³ /dag mot 165-180°	61,03 m ³ /dag mot 135-150°
Neumann parameter	0,25	0,21
Reststrøm (cm/s)	1 cm/s mot 20°	1 cm/s mot 263°
Nullstrøm (%) – Varighet (tt:mm)	5,43% - 00:20	7,20% - 00:40
Datakvalitet	god	god
iht. NS 9415	ja	ja

REFERANSER

- Forskrift nr. 629: 2022. «Forskrift om drift av akvakulturanlegg (akvakulturdriftsforskriften)».
- Havforskningsinstituttet: 2008. «*AkvaVis – dynamisk GIS-verktøy for lokalisering av oppdrettsanlegg for nye oppdrettsarter. Miljøkrav for nye oppdrettsarter og laks*».
- Havforskningsinstituttet: 2011. *Havforskningsrapporten 2011*. 1.
- Havstraum: 2023. «<http://havstraum.no/>».
- IMR: 2016. «Near- and far-field dispersal modelling of organic waste from Atlantic salmon aquaculture in fjord systems».
- Kartverket: 2023. «<https://www.kartverket.no/>».
- Mattilsynet: 2019. «*Retningslinje: Etableringsøknader – saksbehandling i tilsynet*».
- NOFIMA: 2018. «Velferdsindikatorer for oppdrettslaks: Hvordan vurdere og dokumentere fiskevelferd».
- Nortek: 2023. «Sea Report Manual».
- NS 9415: 2009. «Norsk Standard NS 9515: Flytende oppdrettsanlegg. Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift».
- NS 9425-1: 1999. «Oseanografi – Del 1: Strømmålinger i faste punkter».
- NS9410: 2016. «Norsk Standard NS 9510: Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.»
- NS9415: 2021. «Norsk Standard NS 9515: Flytende akvakulturanlegg; Lokalitetsundersøkelse, prosjektering, utførelse og bruk».
- NS9425-2: 2003. «Oseanografi – Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP».
- SeKlima: 2023. «<https://seklima.met.no/>».
- UTide GSO Report: 2011. «UTide GSO Report».
- Vann-Nett portalen: 2023. «www.vann-nett.no».
- Xgeo: 2023. «<http://www.xgeo.no/>».

1.VEDLEGG – MATRISE FOR STRØMHASTIGHET

Tab. 9 Hastighets- og retningsfordelingsmatrise for strøm ved 5 m dybde i perioden 24.11.2022 – 30.01.2023.

Strømhastighet- og Retningsmatrise																											
		Retning, °																									
Strømhastighet, cm/s	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	%	Sum
	2	119	97	76	77	93	61	141	80	67	97	68	51	109	72	71	82	78	61	108	89	69	82	78	64	20,7	1990
	4	216	153	142	154	147	125	208	151	127	149	104	126	142	121	126	125	131	115	140	158	154	153	172	159	36,3	3498
	6	144	105	101	95	66	84	91	94	112	96	106	77	97	55	54	45	51	71	108	116	147	189	150	131	24,8	2385
	8	66	51	30	31	26	25	30	35	37	46	29	15	35	22	11	14	12	21	38	52	93	111	127	90	10,9	1047
	10	37	15	12	13	4	5	6	3	13	8	10	6	7	7	3	4	4	4	10	15	53	63	64	45	4,3	411
	12	17	12	2	0	0	0	2	0	1	2	3	0	2	0	1	0	0	2	2	11	21	41	18	25	1,7	162
	14	13	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	6	15	22	20	18	1	100
	16	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	6	5	0,3	32
	18	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	0,1	8
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%	6,4	4,5	3,8	3,8	3,5	3,1	5	3,8	3,7	4,1	3,3	2,9	4,1	2,9	2,8	2,8	2,9	2,8	4,2	4,7	5,8	6,9	6,6	5,6	100	100	
Sum	621	438	365	370	336	300	478	363	358	398	320	275	393	277	267	270	276	274	406	448	555	669	636	540	100	9633	

Tab. 10 Strømhastigheter per 8 retningssektorer ved 5 m dybde i perioden 24.11.2022 – 30.01.2023.

		Strømhastighet, cm/s					
		Gjenn.	Maks.	Gjenn. 10 års	Maks. 10 års	Gjenn. 50 års	Maks. 50 års
Retning, °	0	4,8	17,6	7,9	29	8,8	32,6
	45	3,7	16,1	6,1	26,6	6,8	29,9
	90	3,3	11,1	5,4	18,4	6	20,6
	135	3,7	12,1	6,2	19,9	6,9	22,3
	180	3,5	13,4	5,8	22,2	6,5	24,9
	225	3,1	13	5,1	21,4	5,7	24
	270	3,5	13,6	5,8	22,4	6,6	25,2
	315	5,2	16,5	8,5	27,2	9,5	30,5

Tab. 11 Hastighets- og retningsfordelingsmatrise for strøm ved 5 m dybde i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023.

		Retning, °																								%	Sum
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345		
Strømhastighet, cm/s	0	61	49	34	31	19	25	21	29	30	36	43	28	39	31	33	36	34	52	52	68	84	80	73	64	24,5	1052
	5	149	76	39	23	22	11	11	21	28	34	34	23	14	20	14	11	13	36	75	126	166	213	240	217	37,7	1616
	10	99	27	20	6	2	3	2	7	6	7	9	3	7	4	2	3	2	8	18	61	114	137	153	137	19,5	837
	15	84	36	10	3	0	0	1	1	2	0	2	1	1	1	0	0	0	1	6	26	43	61	78	104	10,7	461
	20	57	27	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	3	13	38	5,2	200
	25	26	17	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	15	19	1,9	83
	30	12	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0,7	30
	35	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,3	11
	40	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	11,5	5,7	2,5	1,5	1	0,9	0,8	1,4	1,5	1,8	2,1	1,3	1,4	1,3	1,1	1,2	1,1	2,3	3,5	6,6	9,6	11,8	14	14	100	100
	Sum	493	246	106	65	44	39	35	58	66	77	88	56	61	56	49	50	49	97	152	285	411	507	600	601	100	4291

Tab. 12 Strømhastigheter per 8 retningssektorer ved 5 m dybde i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023.

		Strømhastighet, cm/s					
		Gjenn.	Maks.	Gjenn. 10 års	Maks. 10 års	Gjenn. 50 års	Maks. 50 års
Retning, °	0	12,6	39,8	20,8	65,6	23,4	73,6
	45	8,8	40,2	14,5	66,4	16,3	74,4
	90	5,2	23,2	8,6	38,3	9,6	42,9
	135	5,7	19,3	9,4	31,9	10,5	35,7
	180	5,4	21,5	9	35,5	10,1	39,8
	225	4,4	17,9	7,2	29,5	8,1	33,1
	270	6,8	24,8	11,2	41	12,5	46
	315	9,6	31,1	15,8	51,3	17,7	57,5

Tab. 13 Hastighets- og retningsfordelingsmatrise for strøm ved 15 m dybde i perioden 24.11.2022 – 30.01.2023.

		Retning, °																								%	Sum
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345		
Strømhastighet, cm/s	0	138	85	75	96	96	67	131	72	74	90	80	46	113	69	53	76	78	61	117	90	87	98	85	77	21,3	2054
	2	254	220	140	187	162	147	179	154	149	153	121	131	152	92	81	74	93	94	150	198	191	217	238	206	39,3	3783
	4	156	116	101	84	62	60	78	64	83	90	76	87	70	33	37	33	40	54	74	131	184	226	187	168	23,8	2294
	6	73	43	24	15	15	7	7	21	20	28	34	16	9	10	4	6	9	17	35	84	109	136	122	96	9,8	940
	8	25	10	4	2	3	0	1	2	5	3	7	2	3	1	0	1	4	4	7	25	48	81	77	41	3,7	356
	10	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	6	20	33	31	25	1,3	128
	12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	17	20	15	0,7	63
	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	2	0,1	12
	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	1	0,1	8
	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	6,8	4,9	3,6	4	3,5	2,9	4,1	3,2	3,4	3,8	3,3	2,9	3,6	2,1	1,8	2	2,3	2,4	4	5,6	6,7	8,4	7,9	6,5	100	100
Sum	657	477	346	384	338	281	396	313	331	364	318	282	347	205	175	191	224	232	383	536	648	814	765	631	100	9638	

Tab. 14 Strømhastigheter per 8 retningssektorer ved 15 m dybde i perioden 24.11.2022 – 30.01.2023.

		Strømhastighet, cm/s					
		Gjenn.	Maks.	Gjenn. 10 års	Maks. 10 års	Gjenn. 50 års	Maks. 50 års
Retning, °	0	4,4	17,9	7,3	29,6	8,2	33,2
	45	3,3	12,2	5,5	20,2	6,2	22,6
	90	3	9	4,9	14,8	5,5	16,6
	135	3,4	9,5	5,6	15,7	6,3	17,6
	180	3,1	8,6	5,2	14,2	5,8	15,9
	225	2,8	10,6	4,7	17,4	5,3	19,5
	270	3,4	12,1	5,7	19,9	6,4	22,4
	315	4,9	17,4	8,1	28,6	9,1	32,1

Tab. 15 Hastighets- og retningsfordelingsmatrise for strøm ved 15 m dybde i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023.

		Strømhastighet- og Retningsmatrise																				%	Sum					
		Retning, °																										
Strømhastighet, cm/s	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360			
	5	104	76	72	61	65	58	59	54	54	50	71	42	61	43	70	65	98	91	116	128	160	152	119	115	46,2	1984	
	10	114	89	42	31	20	22	15	18	15	17	13	14	18	13	40	37	61	78	105	119	148	191	168	148	35,8	1536	
	15	69	42	14	8	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	6	7	11	14	29	61	87	103	93	12,9	552	
	20	38	22	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	6	10	27	42	3,6	153
	25	12	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4	11	0,9	39
	30	9	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0,4	19
	35	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	6
	40	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	8,1	5,6	3,2	2,4	2,1	1,9	1,7	1,7	1,6	1,6	2	1,3	1,8	1,3	2,6	2,5	3,9	4,2	5,5	6,4	8,8	10,3	9,9	9,6	100	100	
Sum	349	240	139	101	89	80	74	72	69	67	85	56	79	56	113	108	166	182	235	276	377	441	423	414	100	4291		

Tab. 16 Strømhastigheter per 8 retningssektorer ved 15 m dybde i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023.

		Strømhastighet, cm/s					
		Gjenn.	Maks.	Gjenn. 10 års	Maks. 10 års	Gjenn. 50 års	Maks. 50 års
Retning, °	0	9	35,8	14,8	59	16,6	66,2
	45	6,5	30,3	10,8	50	12,1	56,1
	90	3,7	11	6,2	18,1	6,9	20,3
	135	3,7	10,6	6,1	17,5	6,8	19,6
	180	3,4	9,3	5,7	15,4	6,4	17,2
	225	4,6	13,7	7,5	22,7	8,5	25,4
	270	5,4	15,9	8,9	26,3	9,9	29,5
	315	6,8	23,8	11,3	39,3	12,7	44,1

Tab. 17 Hastighets- og retningsfordelingsmatrise for strøm ved 67 m dybde i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023.

		Retning, °																							%	Sum		
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330			345	360
Strømhastighet, cm/s	0	187	153	170	198	225	166	211	122	85	82	77	58	109	81	85	117	104	111	166	122	130	153	154	116	74,2	3182	
	5	37	37	67	92	103	88	92	47	19	8	2	2	12	23	13	19	43	33	52	39	52	48	41	40	23,5	1009	
	10	2	0	2	3	7	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	5	7	6	7	8	12	6	5	1,9	80
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	2	1	4	0	2	2	0,4	17
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	5,3	4,4	5,6	6,8	7,8	6	7,1	3,9	2,4	2,1	1,8	1,4	2,8	2,4	2,3	3,3	3,6	3,6	5,3	3,9	4,5	5	4,7	3,8	100	100	
	Sum	226	190	239	293	335	256	305	169	104	90	79	60	121	105	99	143	153	154	226	169	194	213	203	163	100	4289	

Tab. 18 Strømhastigheter per 8 retningssektorer ved 67 m dybde i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023.

		Strømhastighet, cm/s					
		Gjenn.	Maks.	Gjenn. 10 års	Maks. 10 års	Gjenn. 50 års	Maks. 50 års
Retning, °	0	3,7	16,1	6,2	26,5	6,9	29,7
	45	4,1	13,3	6,8	21,9	7,6	24,6
	90	4,1	12,7	6,8	20,9	7,6	23,4
	135	3,2	9	5,3	14,8	6	16,6
	180	2,7	9,8	4,5	16,2	5	18,1
	225	3,8	18,6	6,2	30,7	7	34,4
	270	4,2	22,1	6,9	36,5	7,8	40,9
	315	4,2	17,9	6,9	29,5	7,8	33,1

Tab. 19 Hastighets- og retningsfordelingsmatrise for strøm ved 78 m dybde i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023.

		Retning, °																							%	Sum	
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330			345
Strømhastighet, cm/s	0	196	147	119	132	144	107	158	109	74	97	113	89	136	153	145	167	166	142	213	134	114	162	142	129	76,7	3288
	5	26	27	39	25	23	34	30	27	21	7	12	11	34	63	79	99	92	63	55	31	33	31	17	15	20,9	894
	10	0	0	2	1	2	1	1	0	2	0	0	1	1	4	7	13	13	6	5	11	12	7	1	5	2,2	95
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0,2	7
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	5,2	4,1	3,7	3,7	3,9	3,3	4,4	3,2	2,3	2,4	2,9	2,4	4	5,1	5,4	6,6	6,4	5	6,4	4,1	3,7	4,7	3,7	3,5	100	100
	Sum	222	174	160	158	169	142	189	136	97	104	125	101	171	220	231	282	274	213	273	176	159	200	160	149	100	4285

Tab. 20 Strømhastigheter per 8 retningssektorer ved 78 m dybde i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023.

		Strømhastighet, cm/s					
		Gjenn.	Maks.	Gjenn. 10 års	Maks. 10 års	Gjenn. 50 års	Maks. 50 års
Retning, °	0	3,1	12,8	5,2	21,2	5,8	23,7
	45	3,5	10,8	5,8	17,8	6,5	19,9
	90	3,3	13,5	5,5	22,3	6,2	25
	135	3,2	13,9	5,3	22,9	5,9	25,7
	180	3,3	13,9	5,5	22,9	6,1	25,6
	225	4,7	16,4	7,8	27	8,7	30,3
	270	4	20,8	6,5	34,3	7,3	38,5
	315	3,9	14,9	6,4	24,6	7,2	27,6

2. VEDLEGG – STRØMHASTIGHET

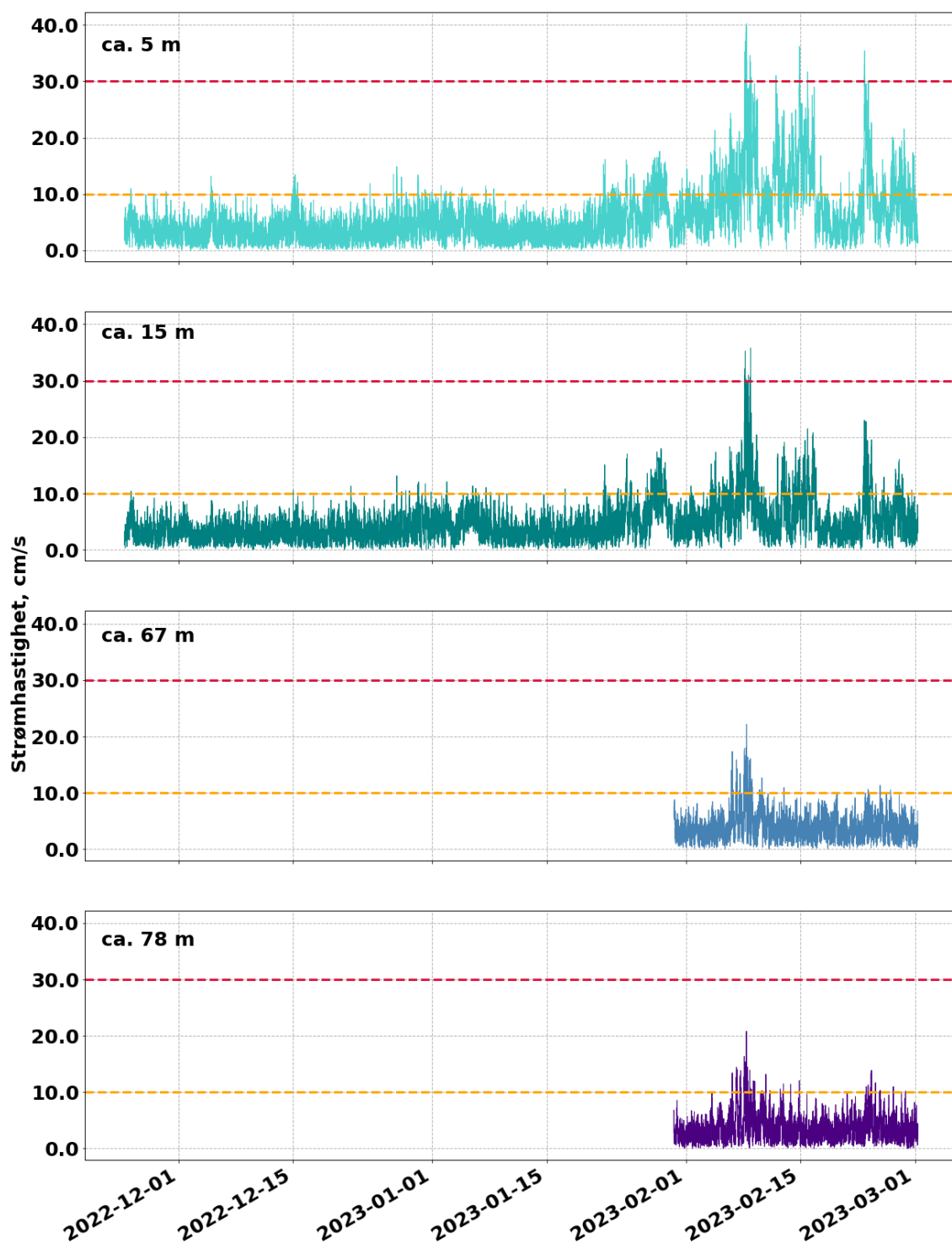


Fig. 5 Logget strømhastighet på 5 m (turkis linje), 15 m (mørk grønn linje), 67 m (blå linje) og 78 m (fiolett linje) dyp. Rød stiplet linje indikerer 30 cm/s som er grenseverdien for høy strømhastighet. Oransje stiplet linje er vist for forenklet visuell analyse av strømhastigheter over/under 10 cm/s.

3. VEDLEGG – STRØMRETNING

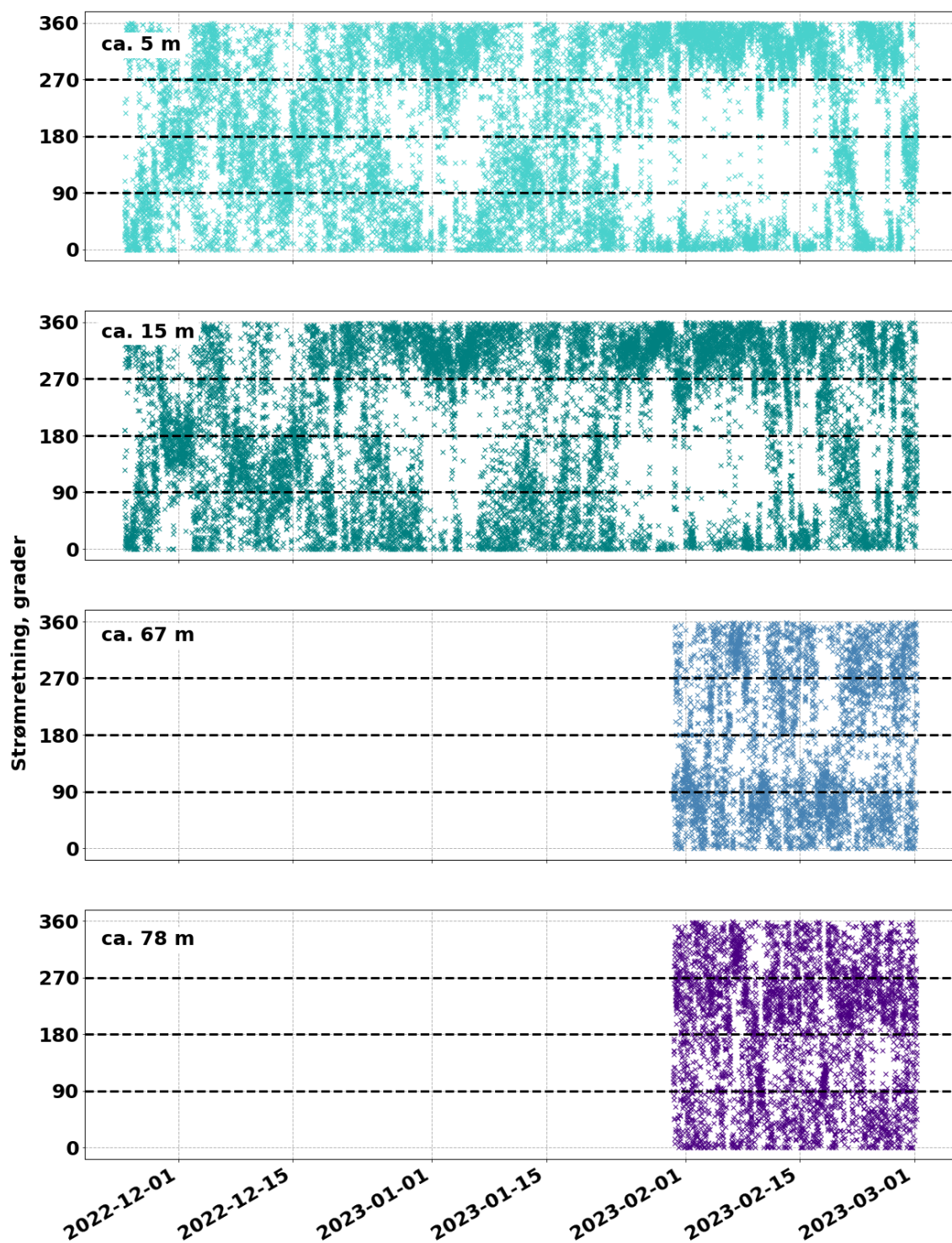


Fig. 6 Logget strømretning på 5 m (turkis farge), 15 m (mørk grønn farge), 67 m (blå farge) og 78 m (fiolett farge).

4.VEDLEGG – GJENNOMSNIITTLIG STRØMHASTIGHET ROSE

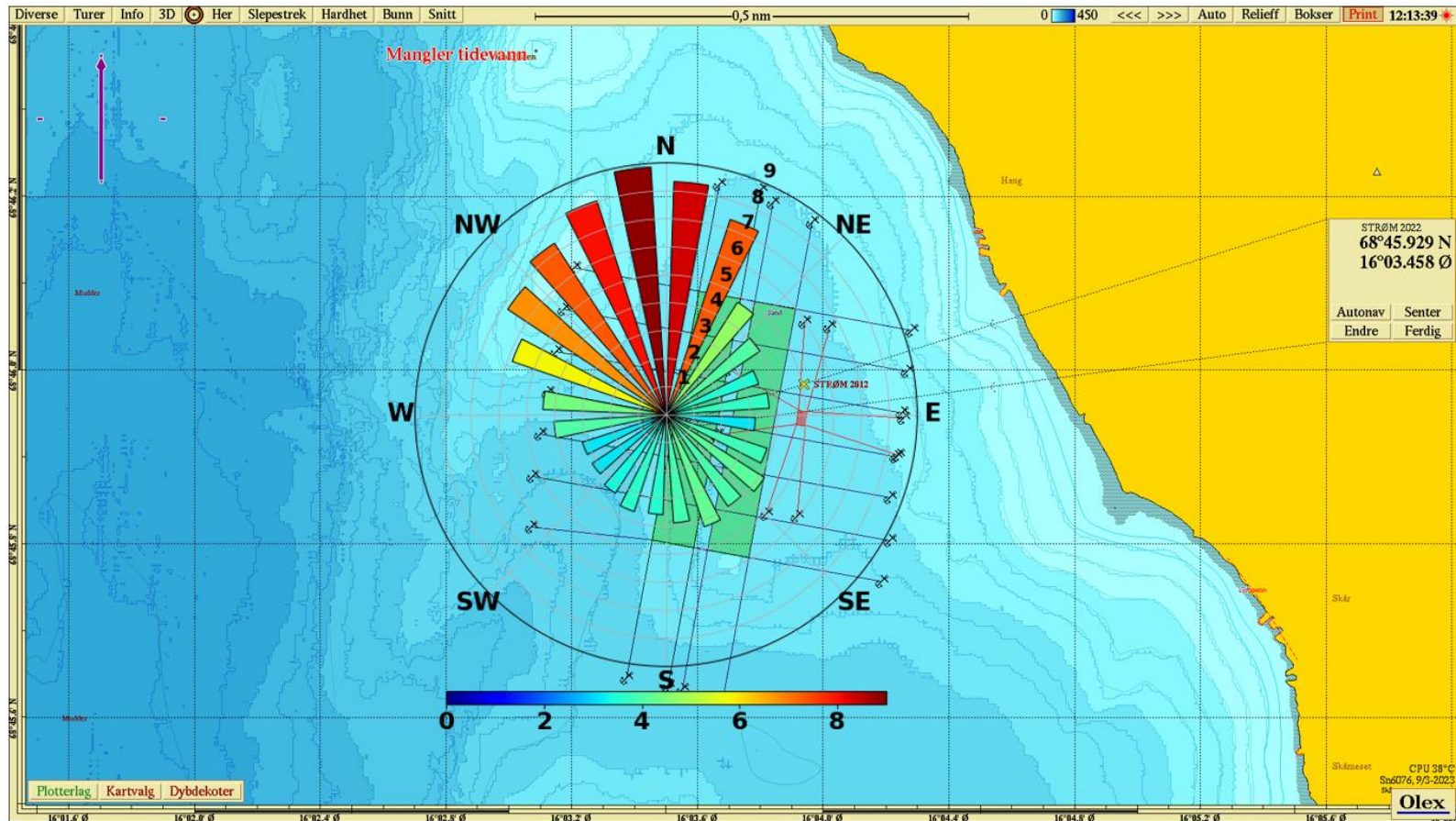


Fig. 7 Gjennomsnittlig strømshastighet fremstilt som rosediagram (5 m) i Olex. Fargeskala fra 0 (mørk blå) til 9 cm/s (mørk rød).

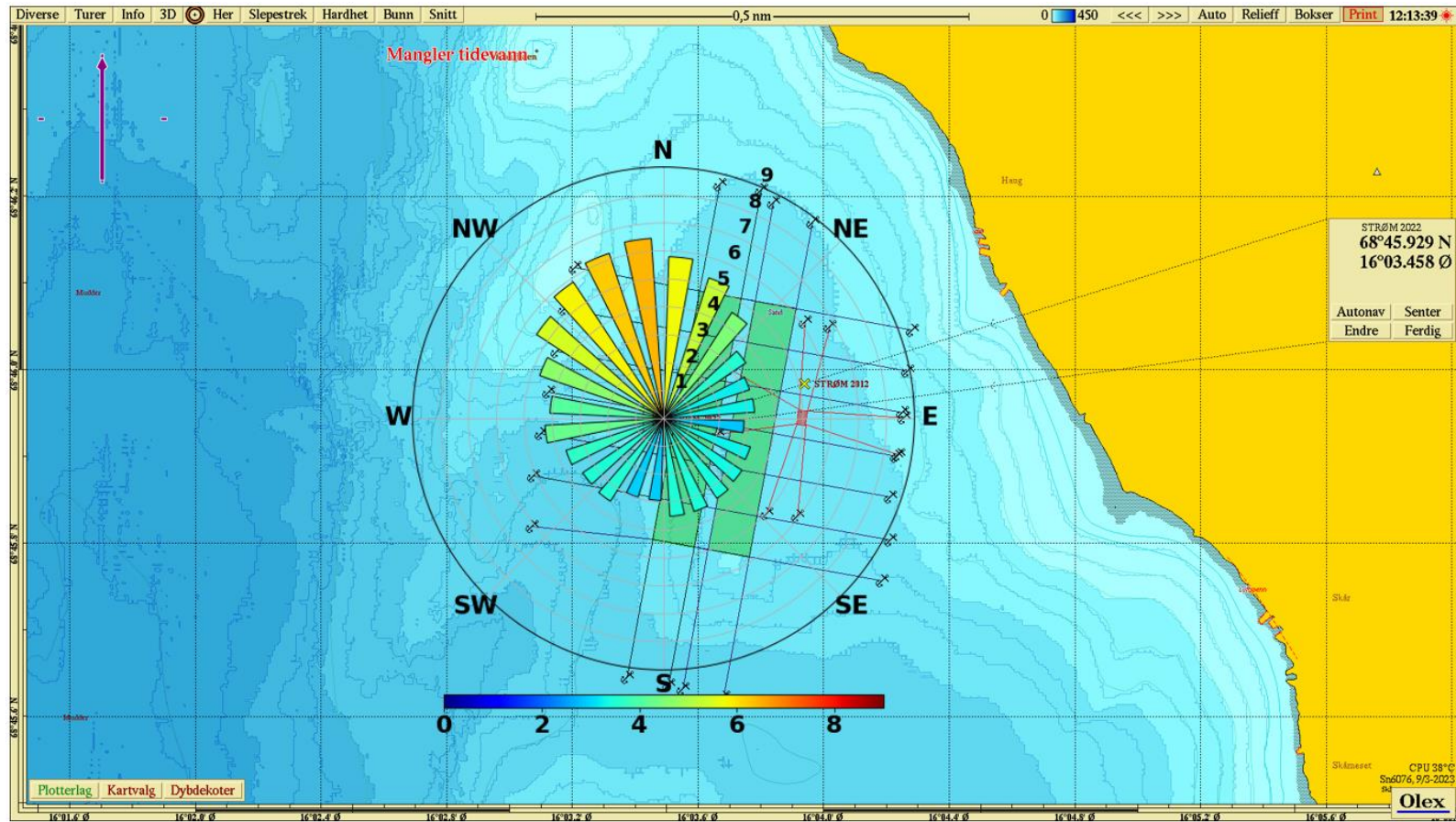


Fig. 8 Gjennomsnittlig strømshastighet fremstilt som rosediagram (15 m) i Olex. Fargeskala fra 0 (mørk blå) til 9 cm/s (mørk rød).

SEA ECO

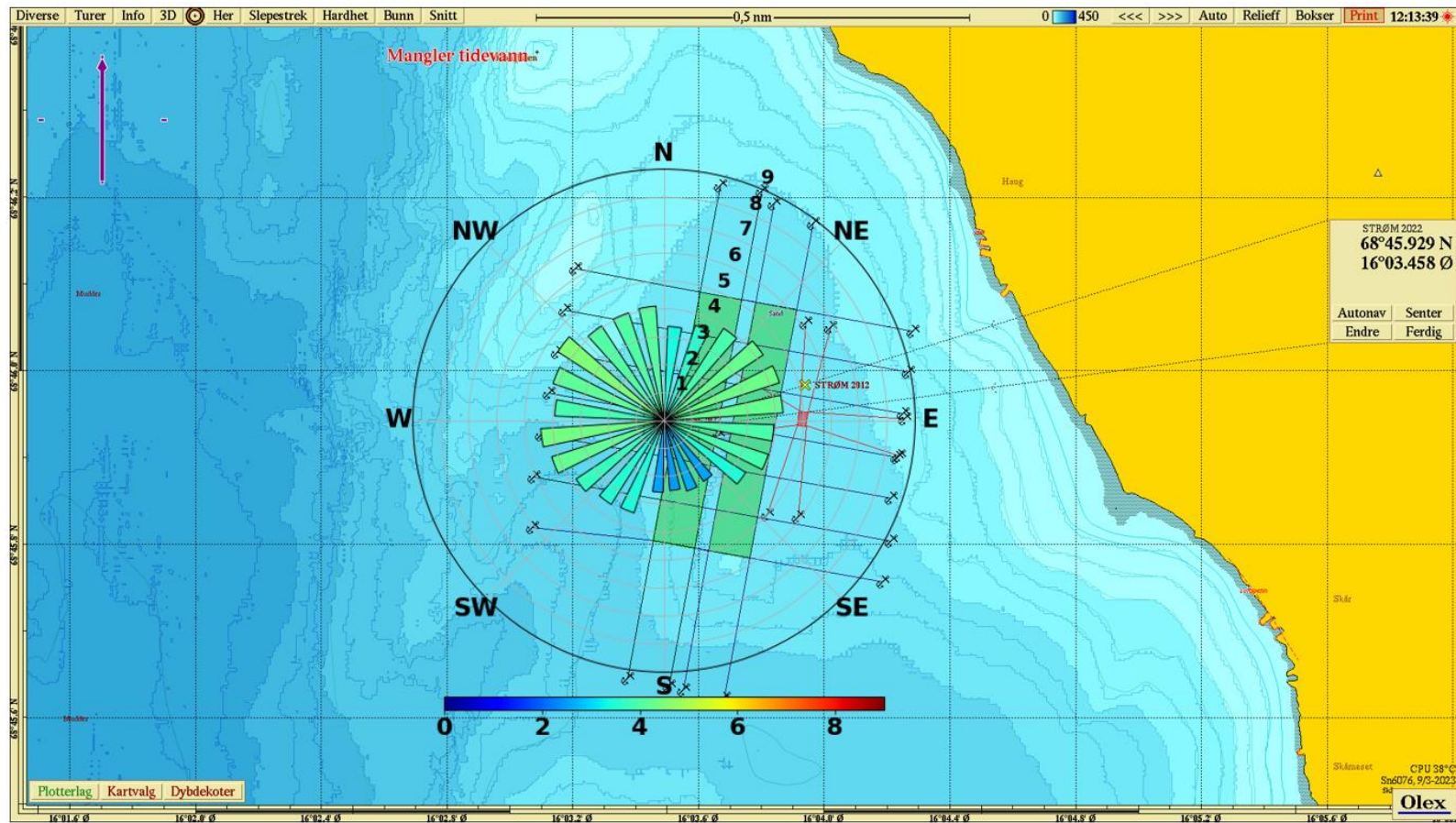


Fig. 9 Gjennomsnittlig strømshastighet fremstilt som rosediagram (67 m) i Olex. Fargeskala fra 0 (mørk blå) til 9 cm/s (mørk rød).

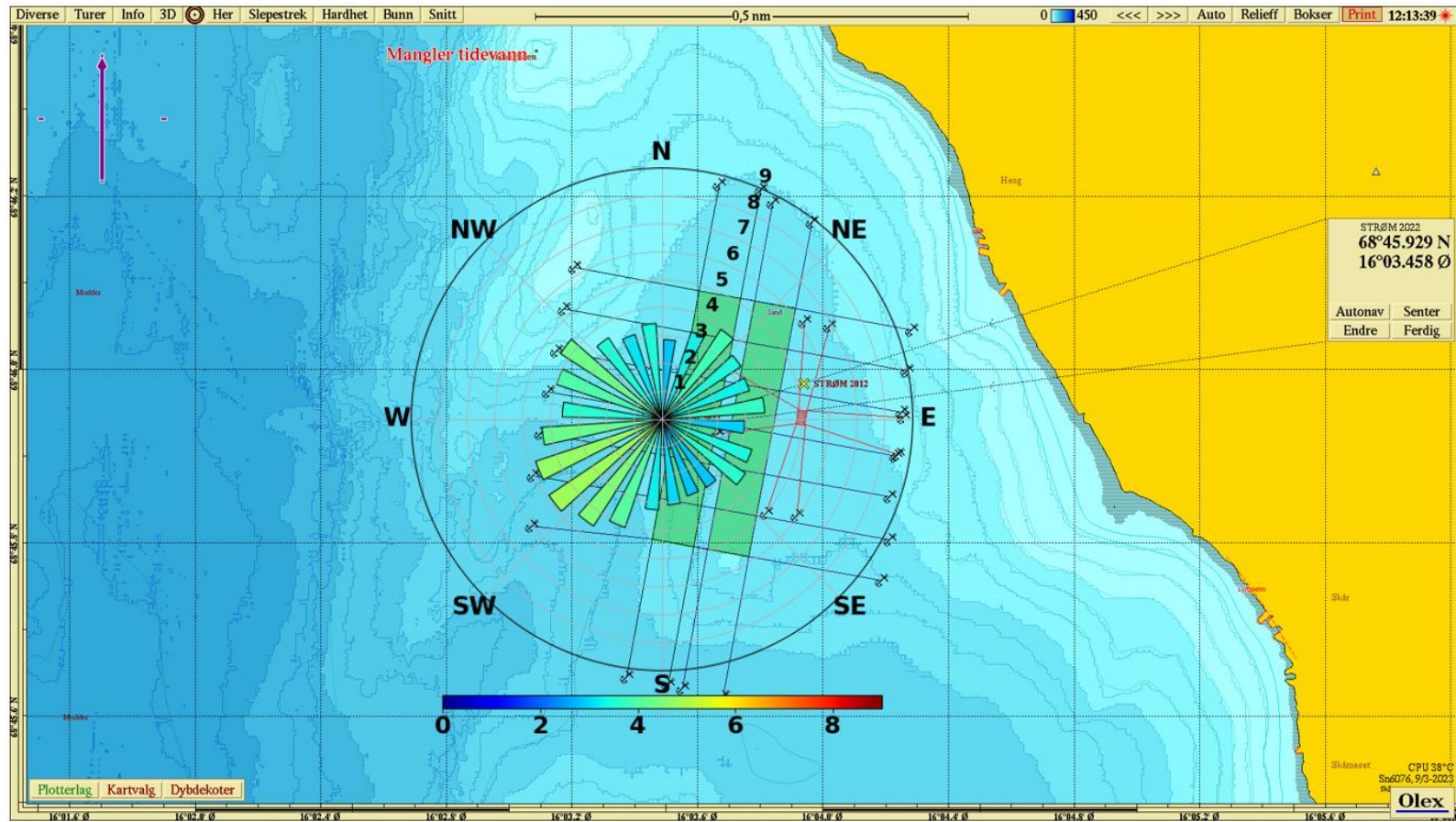


Fig. 10 Gjennomsnittlig strømhastighet fremstilt som rosediagram (78 m) i Olex. Fargeskala fra 0 (mørk blå) til 9 cm/s (mørk rød).

5. VEDLEGG – MAKS STRØMHASTIGHET ROSE

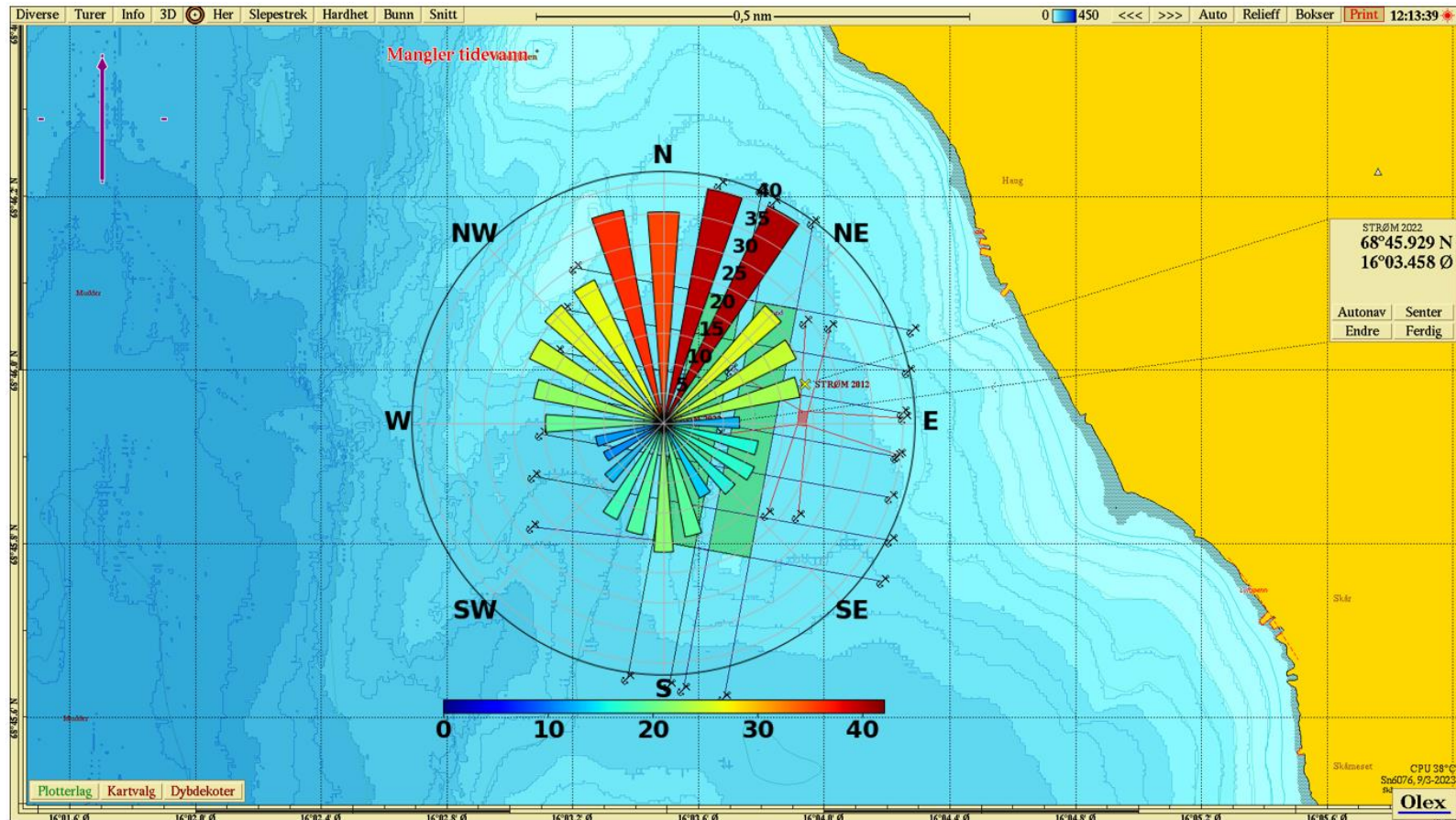


Fig. 11 Maks strømhastighet fremstilt som rosediagram (5 m) i Olex. Fargeskala fra 0 (mørk blå) til 42 cm/s (mørk rød).

SEA ECO

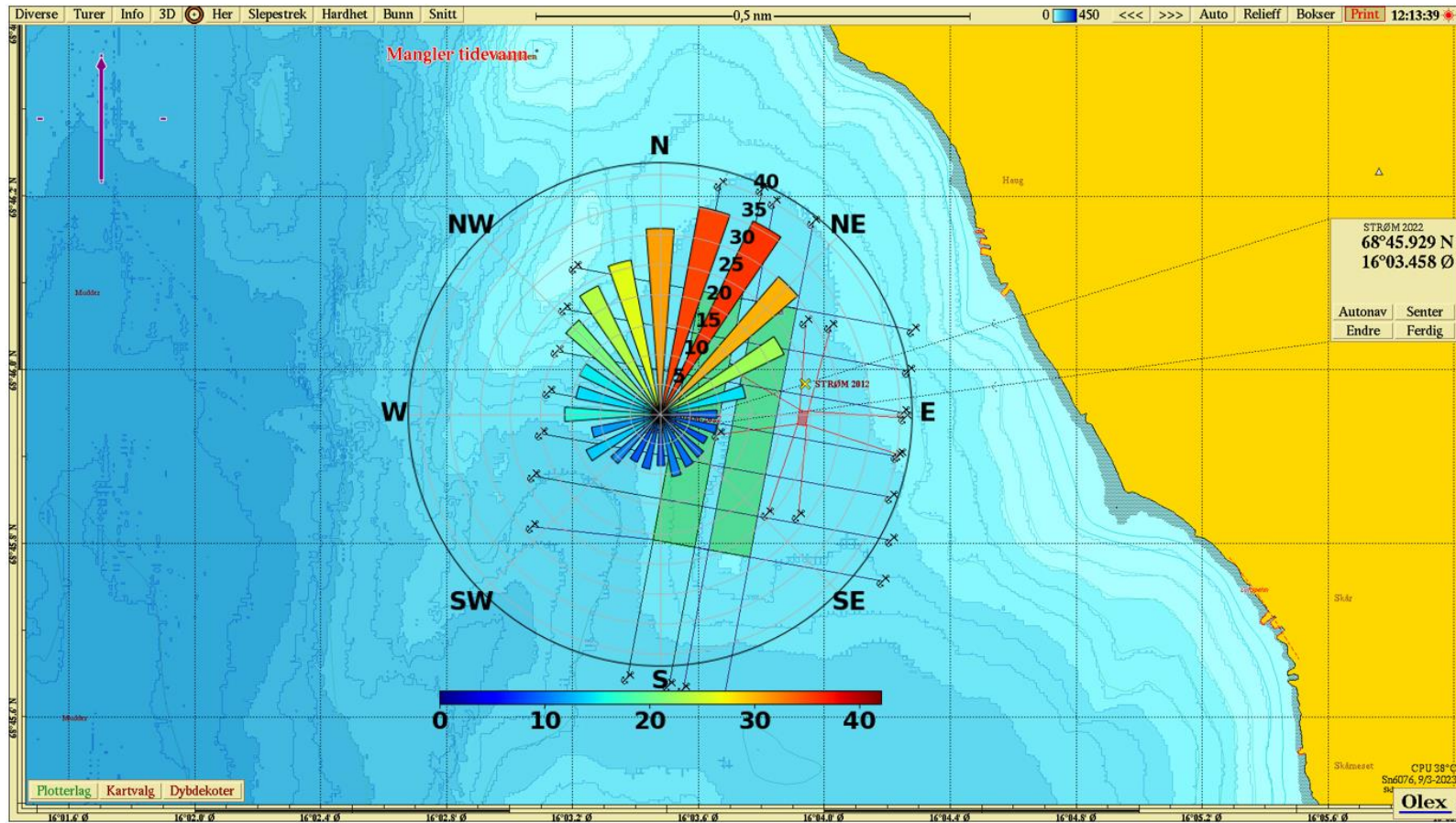


Fig. 12 Maks strømshastighet fremstilt som rosediagram (15 m) i Olex kart. Fargeskala fra 0 (mørk blå) til 42 cm/s (mørk rød).

SEA ECO

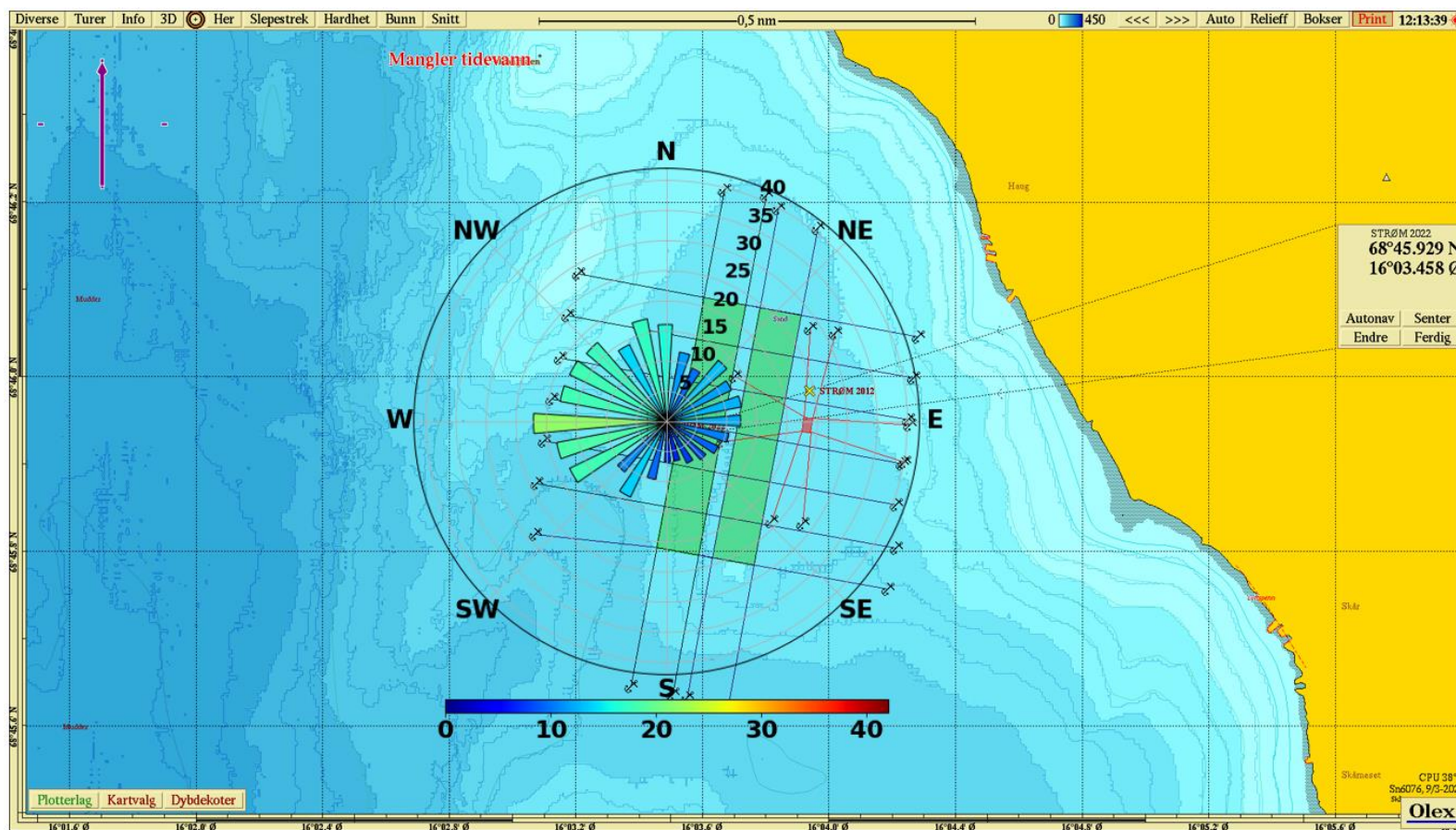


Fig. 13 Maks strømshastighet fremstilt som rosediagram (67 m) i Olex kart. Fargeskala fra 0 (mørk blå) til 42 cm/s (mørk rød).

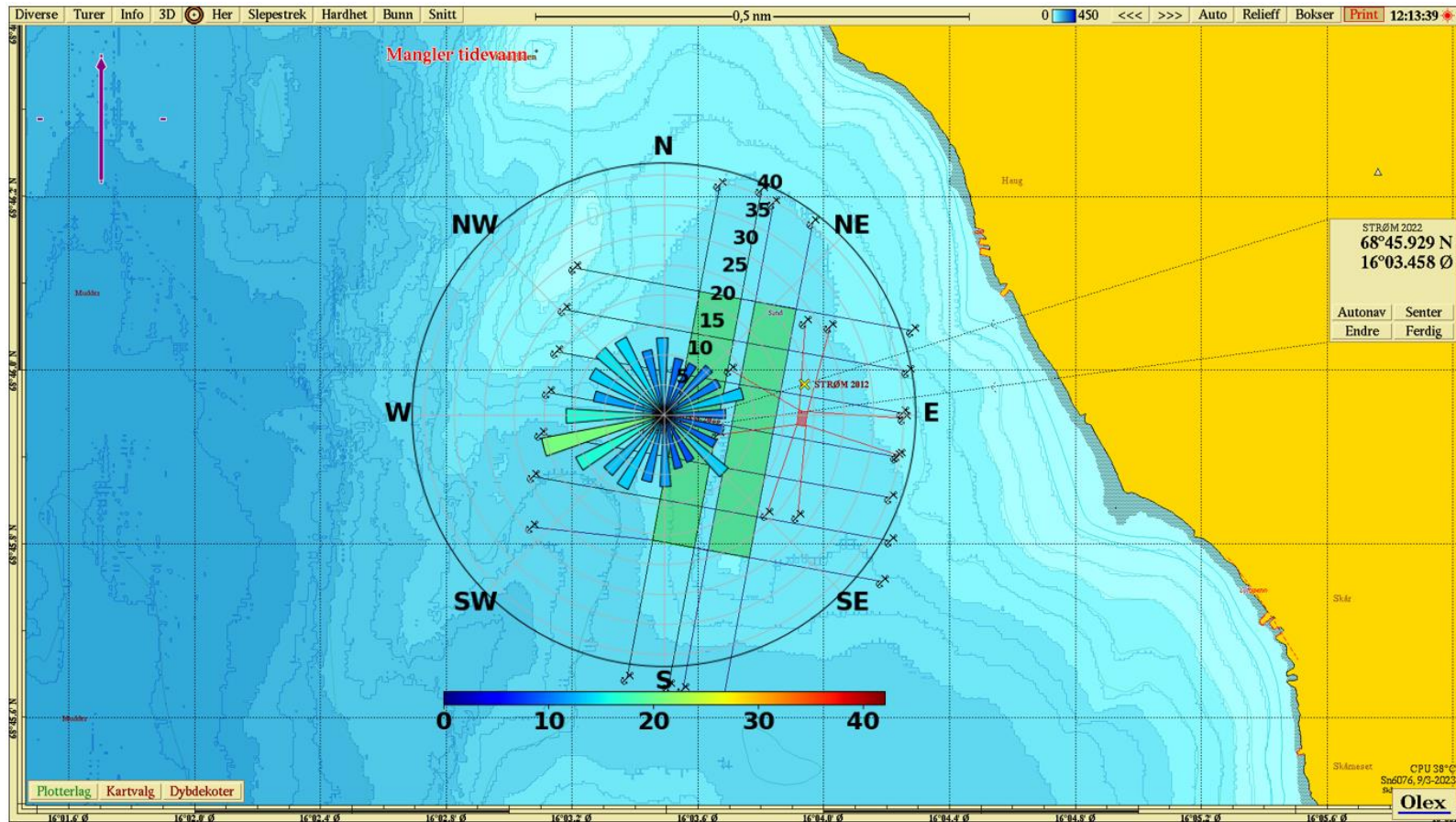


Fig. 14 Maks strømhastighet fremstilt som rosediagram (78 m) i Olex kart. Fargeskala fra 0 (mørk blå) til 42 cm/s (mørk rød).

6.VEDLEGG – STRØMHASTIGHET HISTOGRAMMER

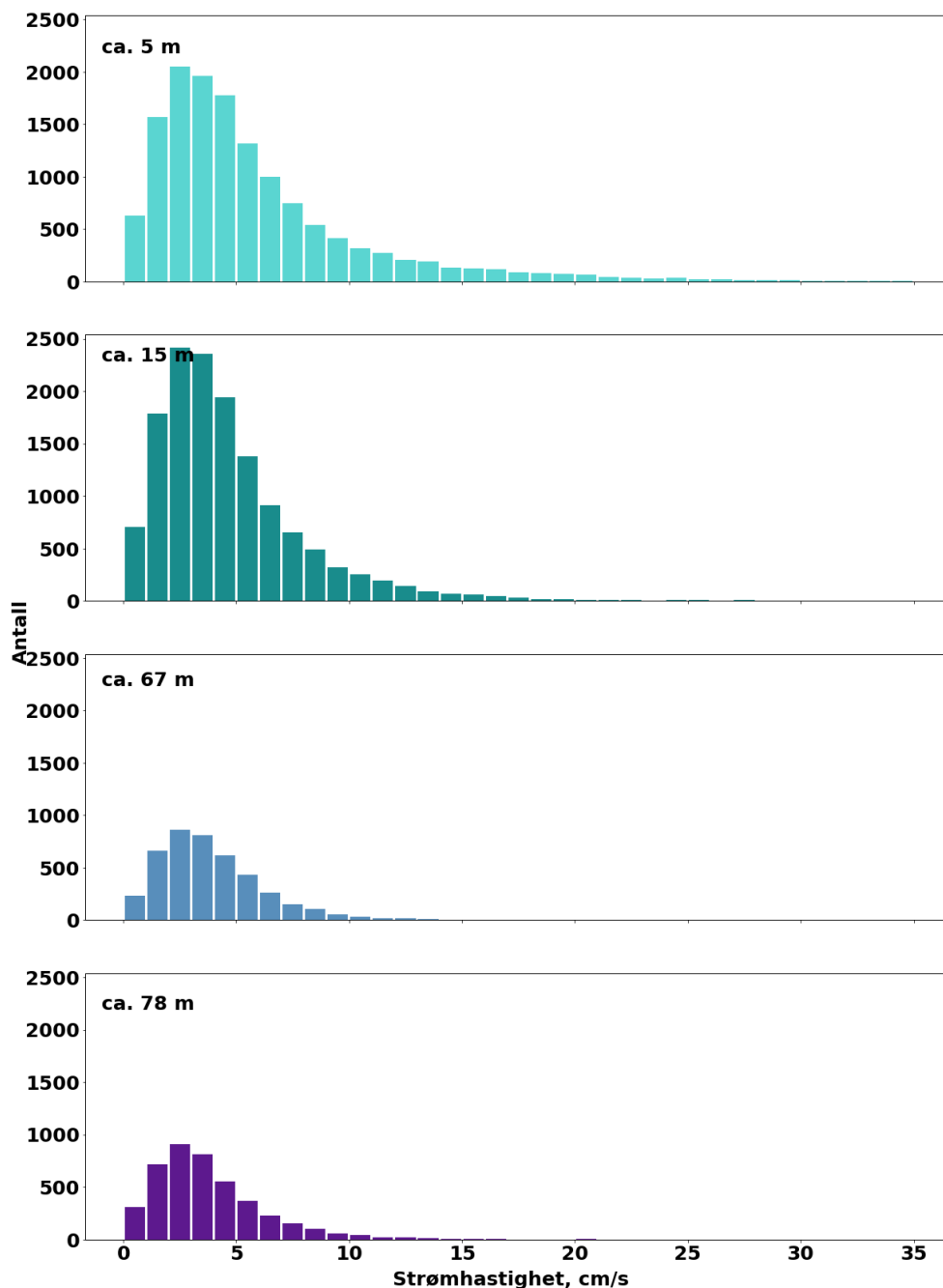


Fig. 15 Strømhastighets-histogrammer som viser fordelingen av antall målinger i de ulike strømhastighetene (hvert intervall er 1 cm/s) på 5 m (turkis farge), 15 m (mørk grønn farge), 67 m (blå farge) og 78 m (fiolett farge).

7. VEDLEGG – STRØMRETNING HISTOGRAMMER

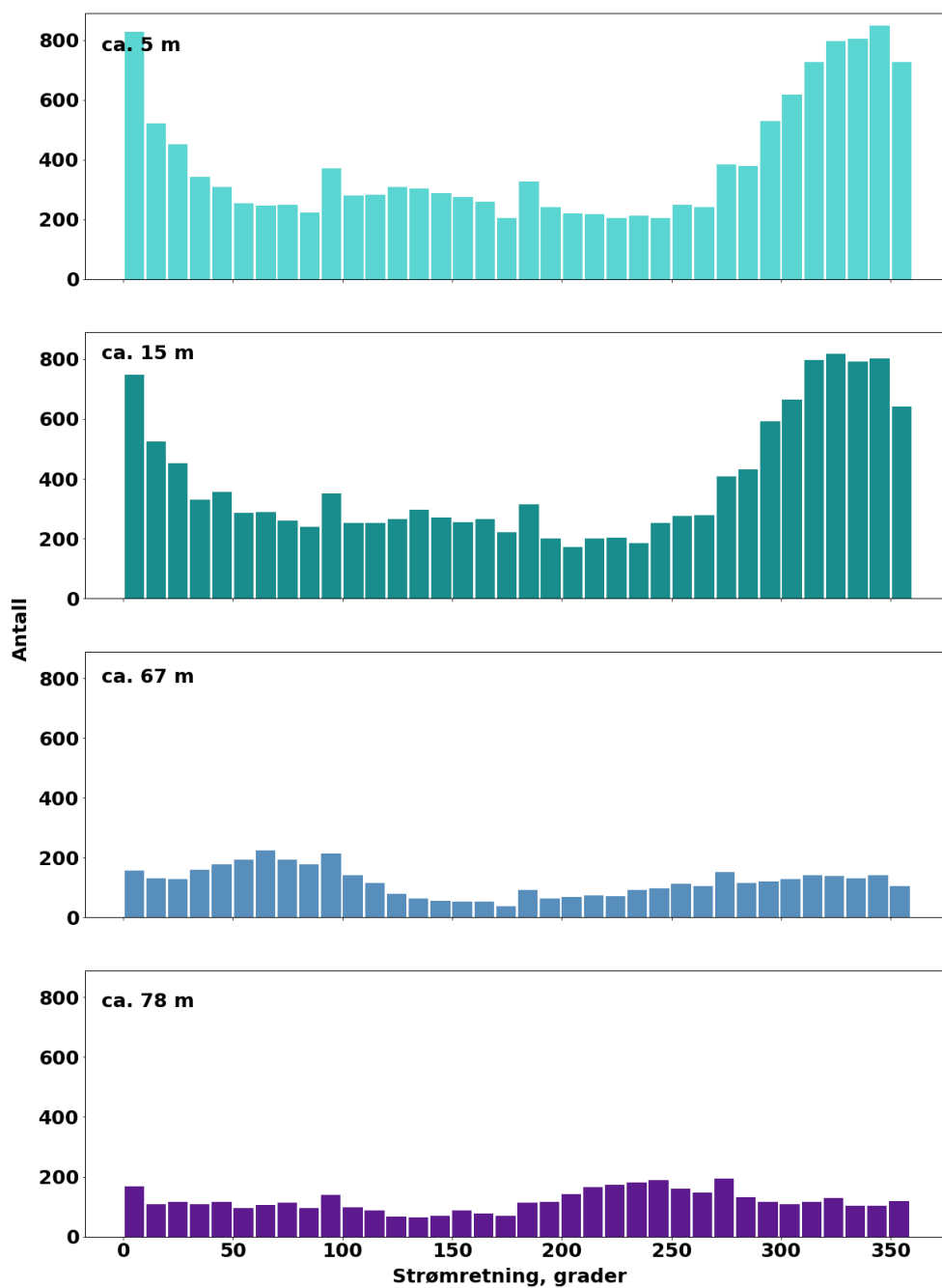


Fig. 16 Strømretnings-histogrammer som viser fordelingen av antall målinger fordelt på de ulike strømretningene oppgitt i retningsgrader (hvert intervall er 10°) på 5 m (turkis farge), 15 m (mørk grønn farge), 67 m (blå farge) og 78 m (fiolett farge).

8.VEDLEGG – PROGRESSIV VEKTOR

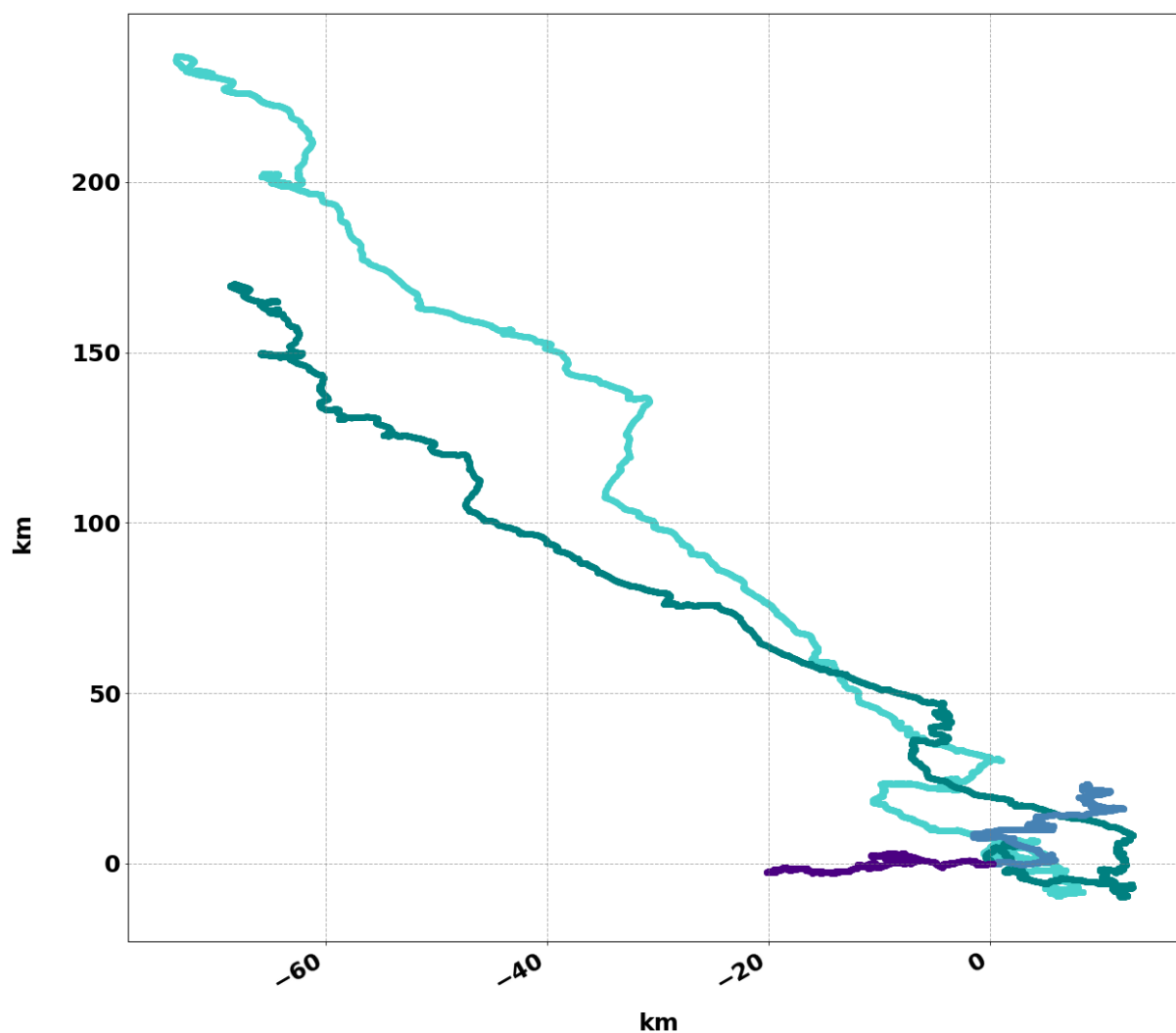


Fig. 17 Progressiv vektordiagramm på 5 m (turkis linje), 15 m (mørk grønn linje), 67 m (blå linje) og 78 m (fiolett linje). Diagrammet sammenstiller strømstyrke, retning, tid og beregnet distanse for å vise flytting av vannpartiklene i måleperioden og gir et klart bilde av hovedstrømretningen. Denne er basert på en idealisert situasjon der målingene er gjort i åpent hav uten fysiske hindringer for strømmen.

9. VEDLEGG – VANNFORFLYTNING

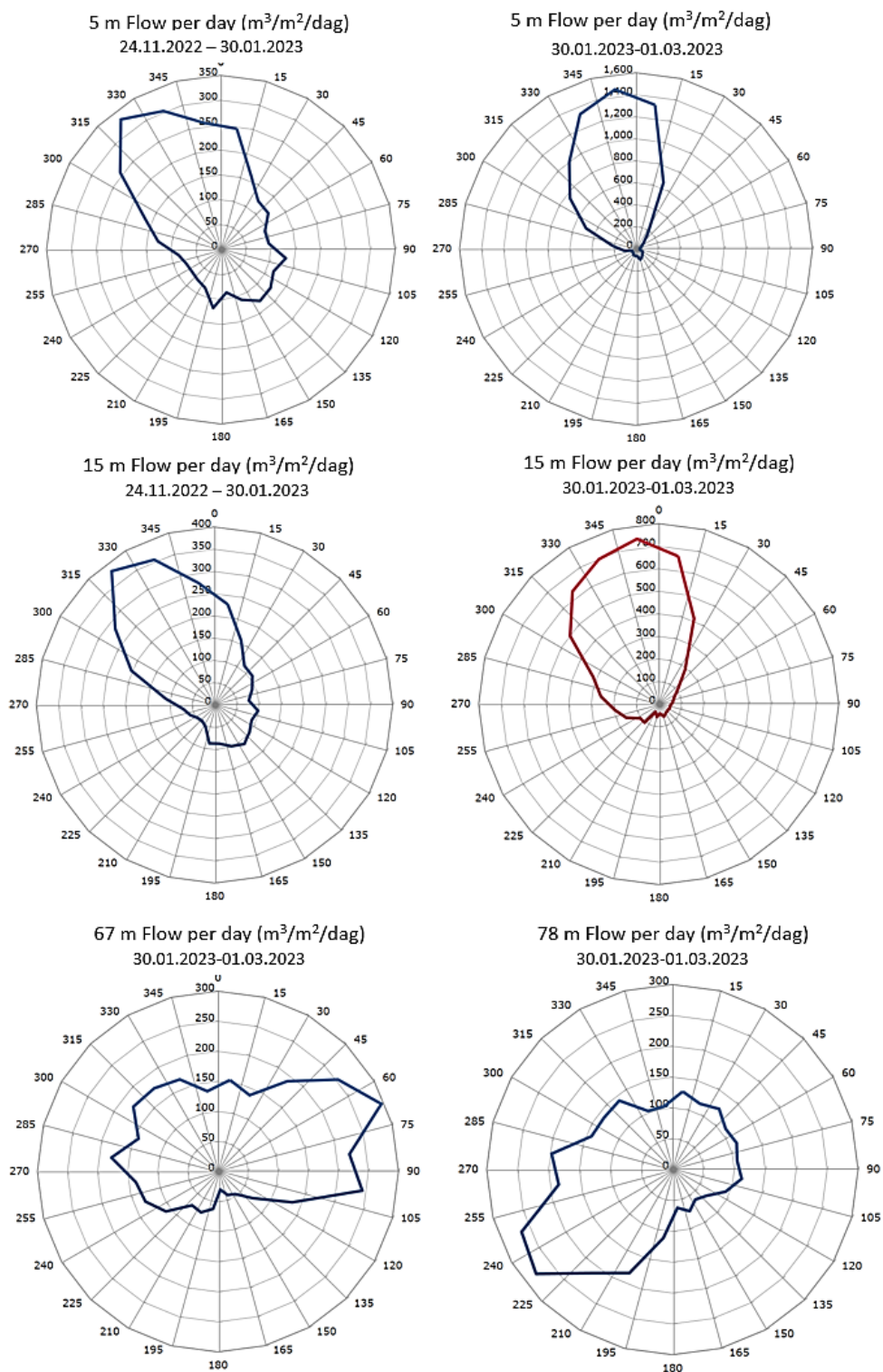


Fig. 18 Vannforflytning ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{dag}$) på 5 m, 15 m, 67 m og 78 m dyp. Grafen viser gjennomsnittlig vannforflytning per dag i forhold til retningsgrader.

10. VEDLEGG – HAVMODELLERING AV STRØM

Målingene gjort i denne undersøkelsen er sammenlignet med estimerte verdier fra Havstraumprosjektet i

Tab. 21 (Havstraum:2023).

Tab. 21 - Sammenligning av målte (Sea Eco As 2023) og modellerte verdier (Havstraum:2023) av strømhastighet i området

Dybder (m)	Overflatestrøm		Vannutskiftningsstrøm		Spredning/		Bunnstrøm	
Målt/Modellert	Målt (5 m)	Modellert (5 m)	Målt (15 m)	Modellert (15 m)	Målt (67 m)	Modellert (50 m)	Målt (78 m)	Modellert (Bunn)
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s)	5,8	5-10	4,7	5-10	3,9	0-5	3,7	0-5
	Tilsvare		Tilsvare		Tilsvare		Tilsvare	
Maksimal strømhastighet (cm/s)	40,2	15-20	35,8	15-20	22,1	5-10	20,8	10-15
	Modellert verdi er mindre enn målt verdi		Modellert verdi er mindre enn målt verdi		Modellert verdi er mindre enn målt verdi		Modellert verdi er mindre enn målt verdi	

I Fig. 19 ser man hvordan modellerte strømhastighet (årlig øvre 95. persentil) er fordelt over undersøkelsesområdet. Fig. 20 viser hvordan modellerte strømhastighet (årlig median 50. persentil) er fordelt over undersøkelsesområdet.

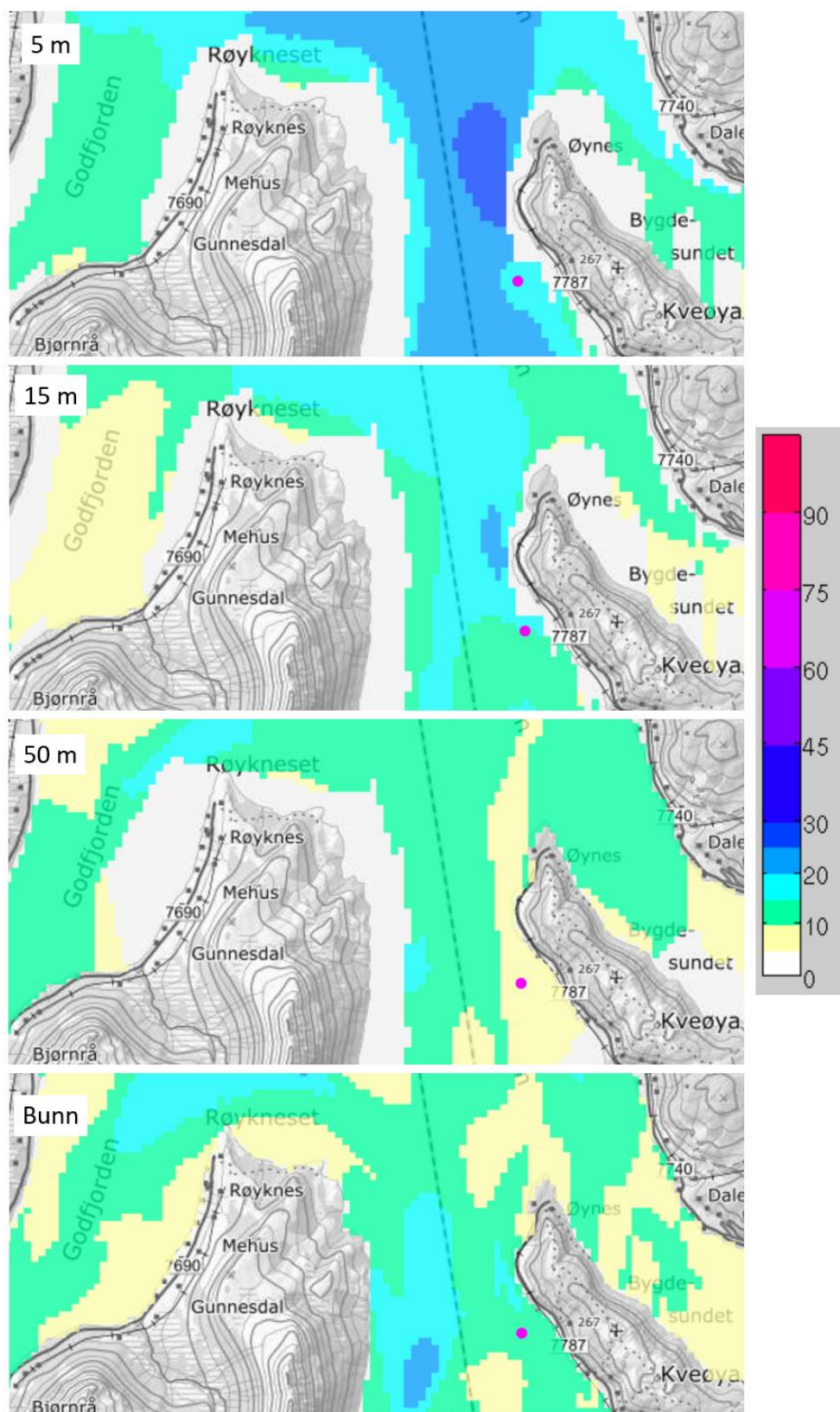


Fig. 19 Havmodelleringsverdier for 5 m, 15 m, 50 m og bunn (årlig øvre 95. percentil) av strømhastighet nær Haug (Havstraum:2023).

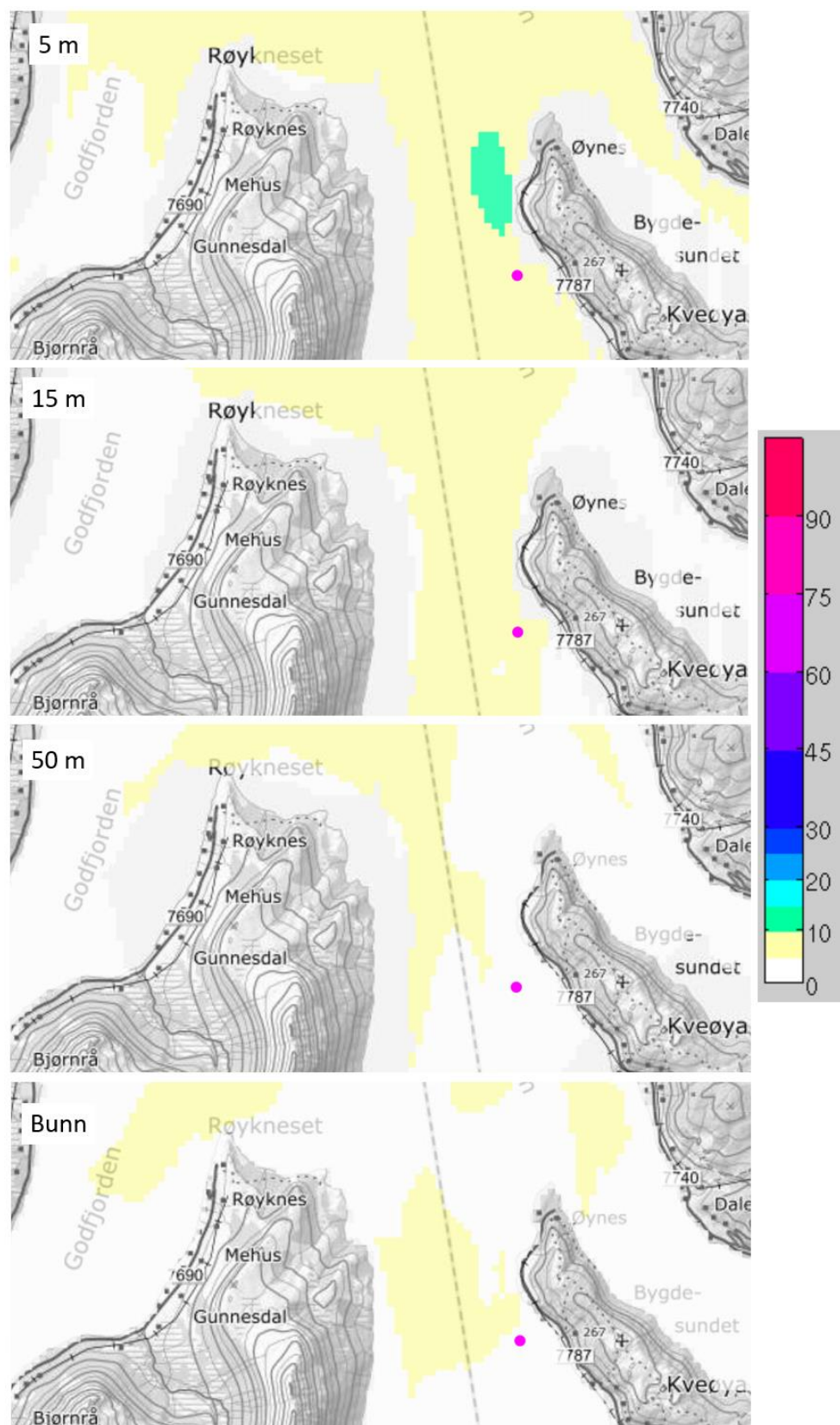


Fig. 20 Havmodelleringsverdier for 5 m, 15 m, 50 m og bunn (årlig median 50. persentil) av strømhastighet nær Haug (Havstraum:2023).

11. VEDLEGG – ASTRONOMISKE TIDEVANN OG VANNSTAND

Høyeste astronomiske tidevann (HAT) i Troms estimeres som 1,11 m. Laveste astronomiske tidevann (LAT) i dette området estimeres som -1,53 m.

I henhold til NS 9415 kan ekstrem vannstand med 50 års returperiode estimeres som henholdsvis HAT + 1 m og LAT - 1 m.

Ekstrem høy vannstand med 50 års returperiode er 2,11 m og ekstrem lavvannstand med 50 års returperiode er -2,53 m.

Høy- og lavvann beregnet for Kveøya (Gullesfjorden) i perioden 24.11.2022 – 01.03.2023 er vist i Fig. 21. Vannstanden er observert ved Harstad, multiplisert med faktor 0,98 og tid justert med - 5 minutter.

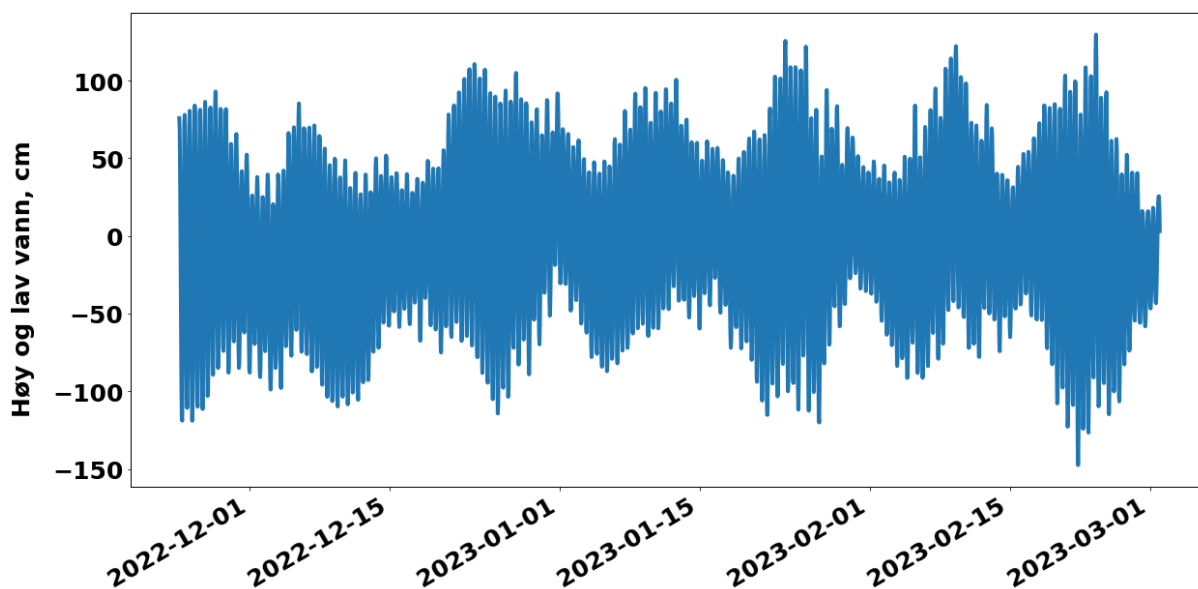
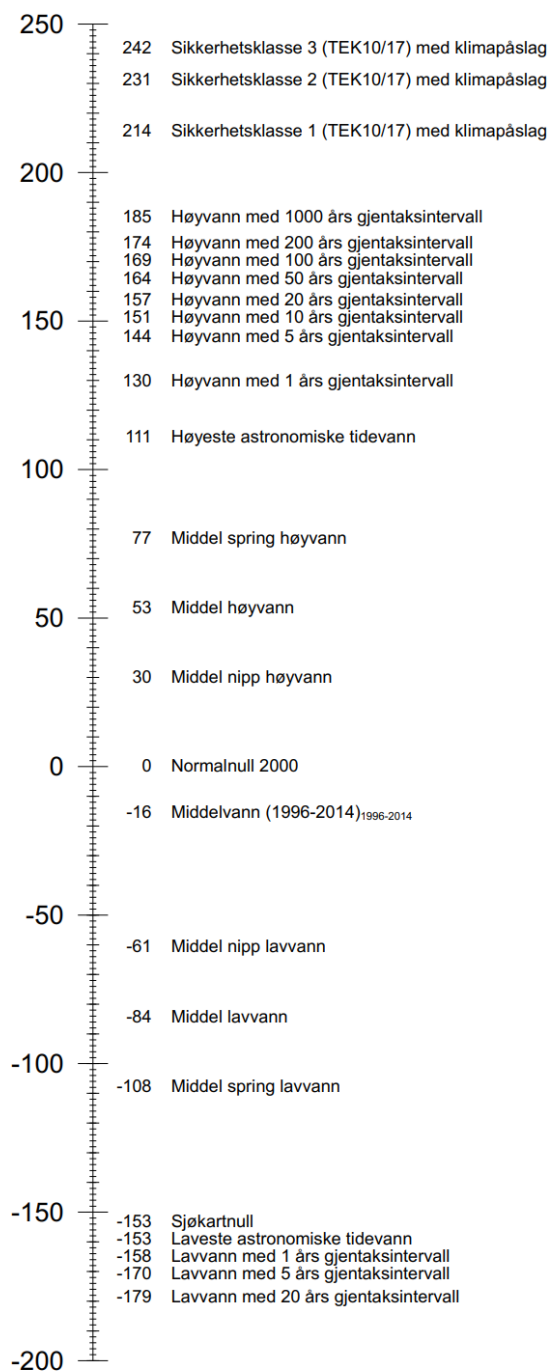


Fig. 21 Tidevann/høy- og lavvann ved Kveøya (Kartverket, 2021).

N68°45,8' E16°6,6'
Nivåskisse

KVEØYA

Nivå knyttet til tidevann er hentet fra Harstad, justert med faktor 0,98.



Høyder er i cm over Normalnull 2000 som er nullnivå i det norske offisielle høydesystemet NN2000. Datagrunnlag sist endret: 17. august 2021. Lastet ned: 3. mars 2023.

1

Fig. 22 Nivåskisse med de viktigste vannstands nivåene og ekstremverdier (bilde er hentet fra Tidevannstabeller for 2023)

12. VEDLEGG – TILLEGGSMÅLINGER: TRYKK

Planlagt måledybder for Haug var på 5 m, 15 m, 67 m og 78 m. I Fig. 23 kan man se at alle strømmålere ble plassert på korrekt dybde.

I henhold til (NS9415:2021) bør strømforhold måles på 5 (± 2 m) og 15 m (± 3 m).

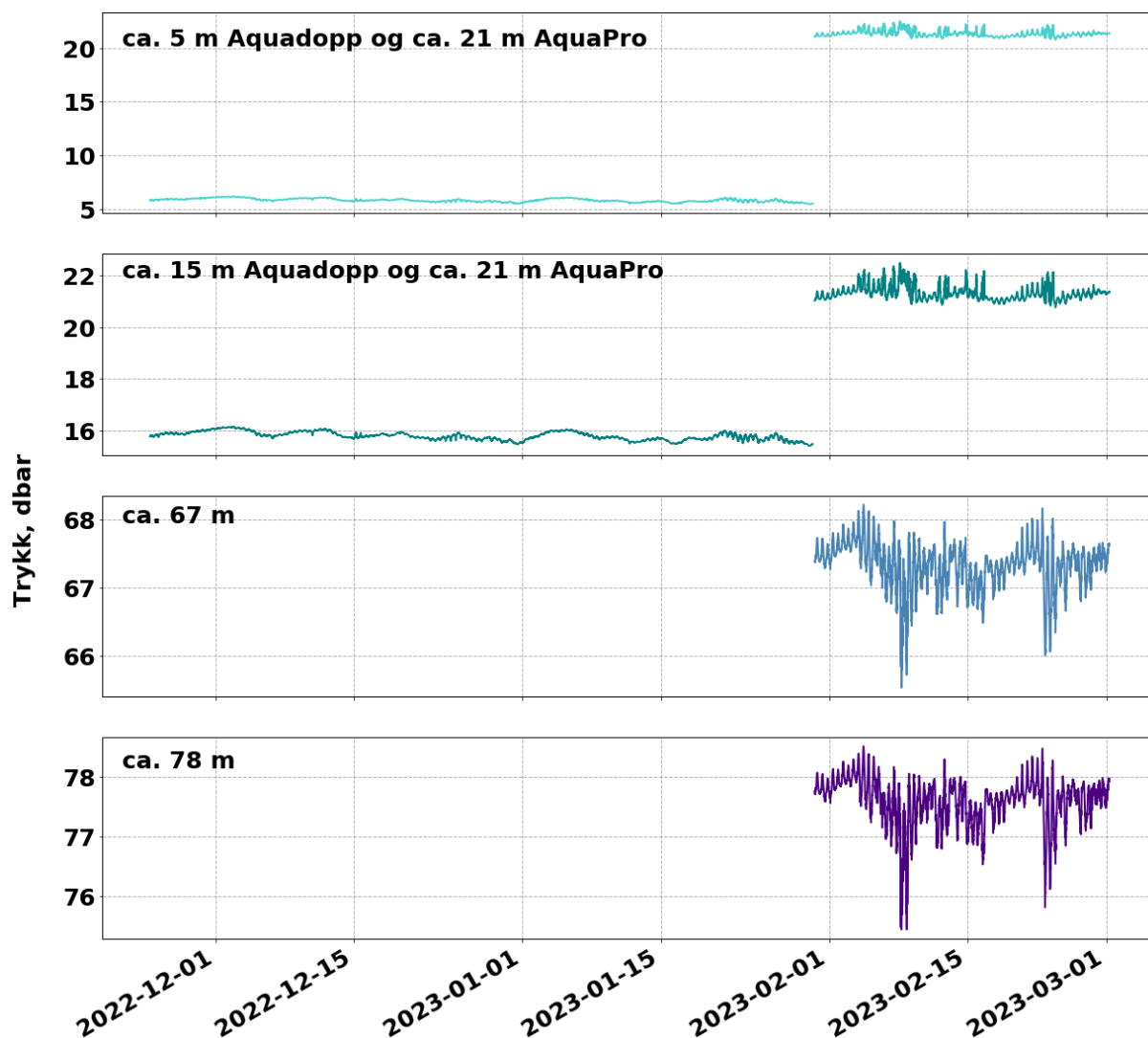


Fig. 23 Registrert trykk (1 dBar er 10^4 Pa) på hhv. 5/21 m (turkis linje), 5/21 m (mørk grønn linje), 67 m (blå linje) og 78 m (fiolett linje) viser hvordan målerne har endret dybde i måleperiodene.

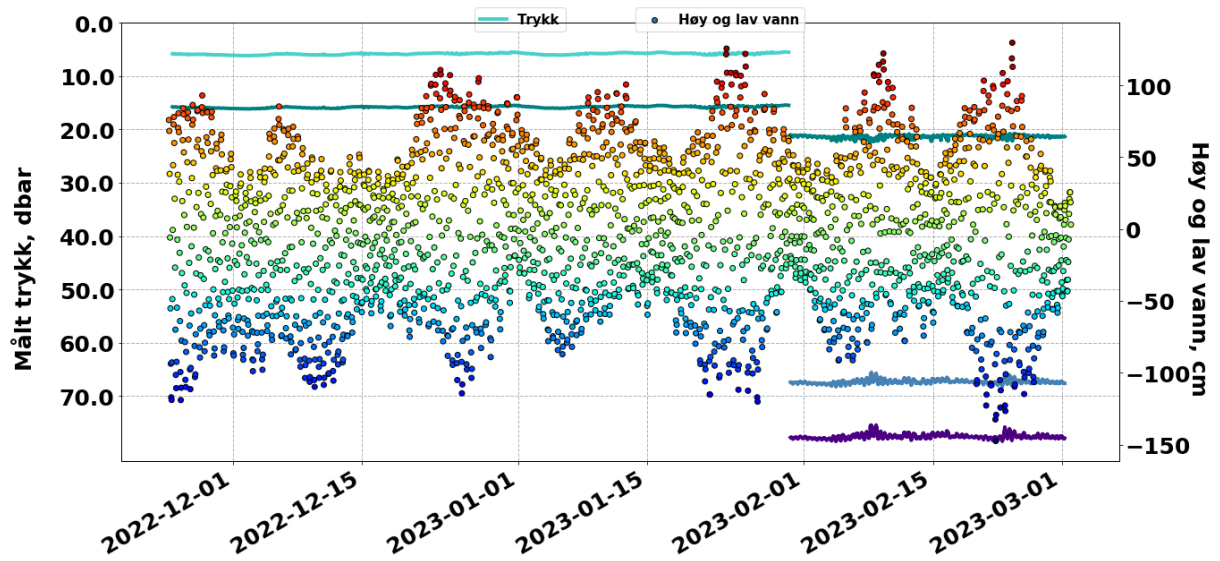


Fig. 24 Registrert trykk (1 dBar er 104 Pa) på hhv. 5 m (turkis linje), 15/21 m (mørk grønn linje), 67 m (blå linje) og 78 m (fiolett linje) og vannstand fra Harstad målestasjon (Normalnull 2000) (fargerike prikker) i løpet av 24.11.2022 – 01.03.2023. Det er korrelasjon mellom trykk og vannstand.

13. VEDLEGG – Tidevannsanalyse (UTide)

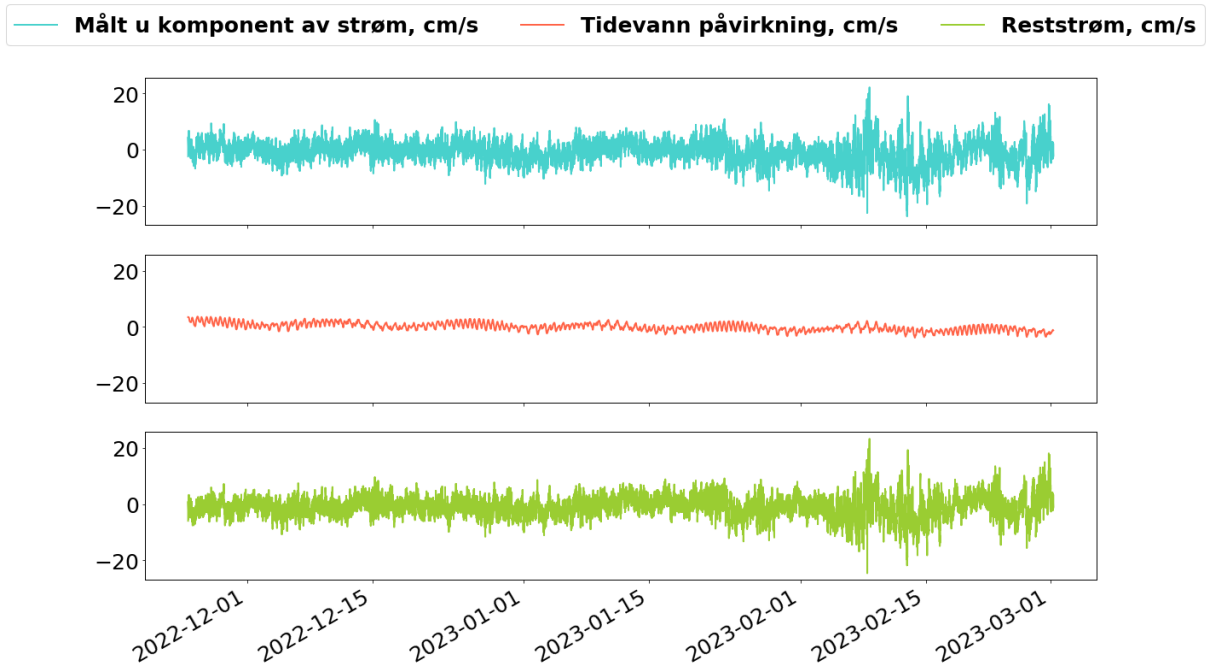


Fig. 25 Tidevannanalyse for strømshastighetsdata (cm/s) (u komponent på 5 m dybde) (UTide GSO Report:2011)

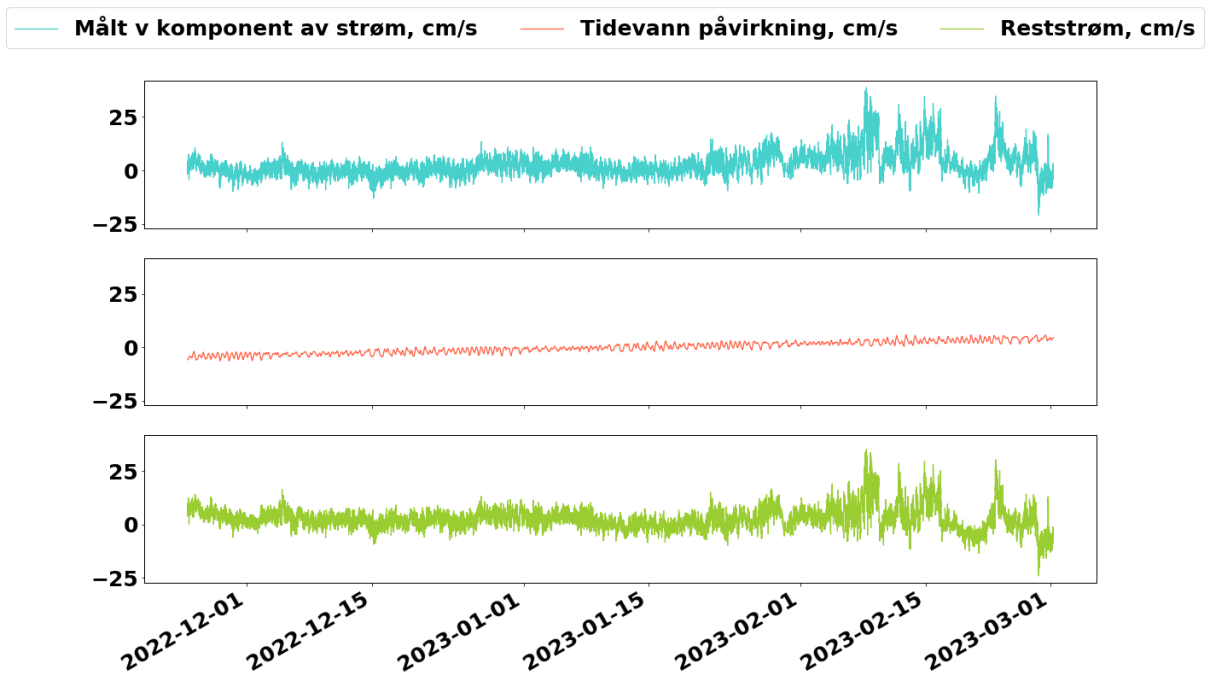


Fig. 26 Tidevannanalyse for strømshastighetsdata (cm/s) (v komponent på 5 m dybde) (UTide GSO Report:2011)

14. VEDLEGG – SJØTEMPERATUR

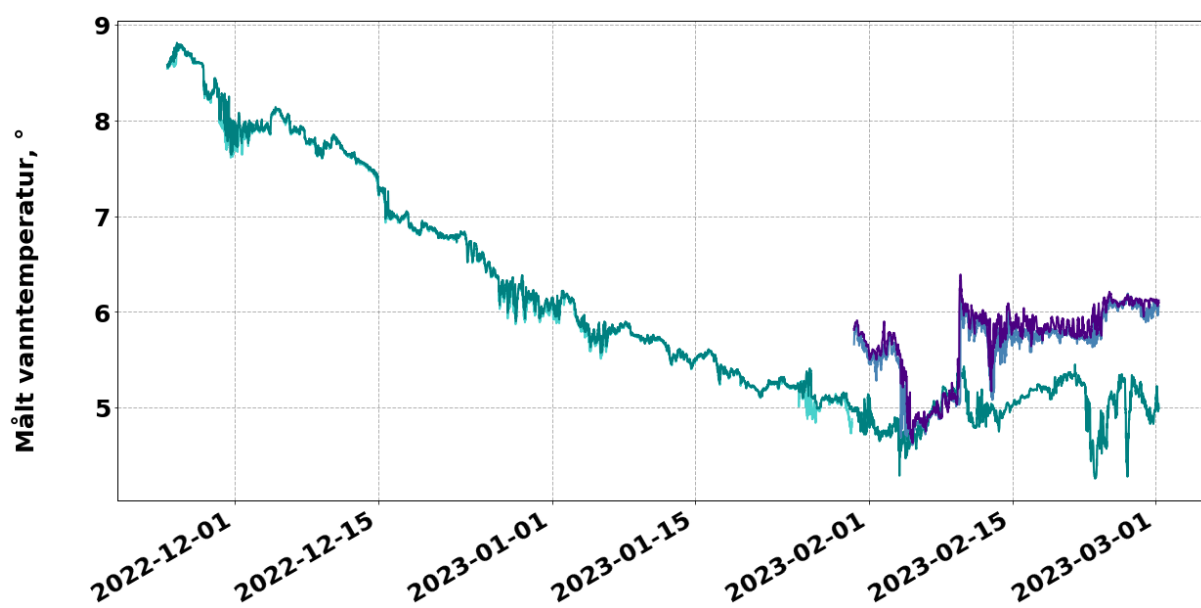


Fig. 27 Sjøtemperatur i løpet av måleperioden på 5 m (turkis linje), 15 m (mørk grønn linje) i perioden 24.11.2022 – 30.01.2023 og på 21 m (mørk grønn linje), 67 m (blå linje) og 78 m (fiolett linje) i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023.

15. VEDLEGG – METEOROLOGI

Vindforholdene for måleperioden fra (SeKlima:2023) for stasjon: Harstad Stadion (SN87640).

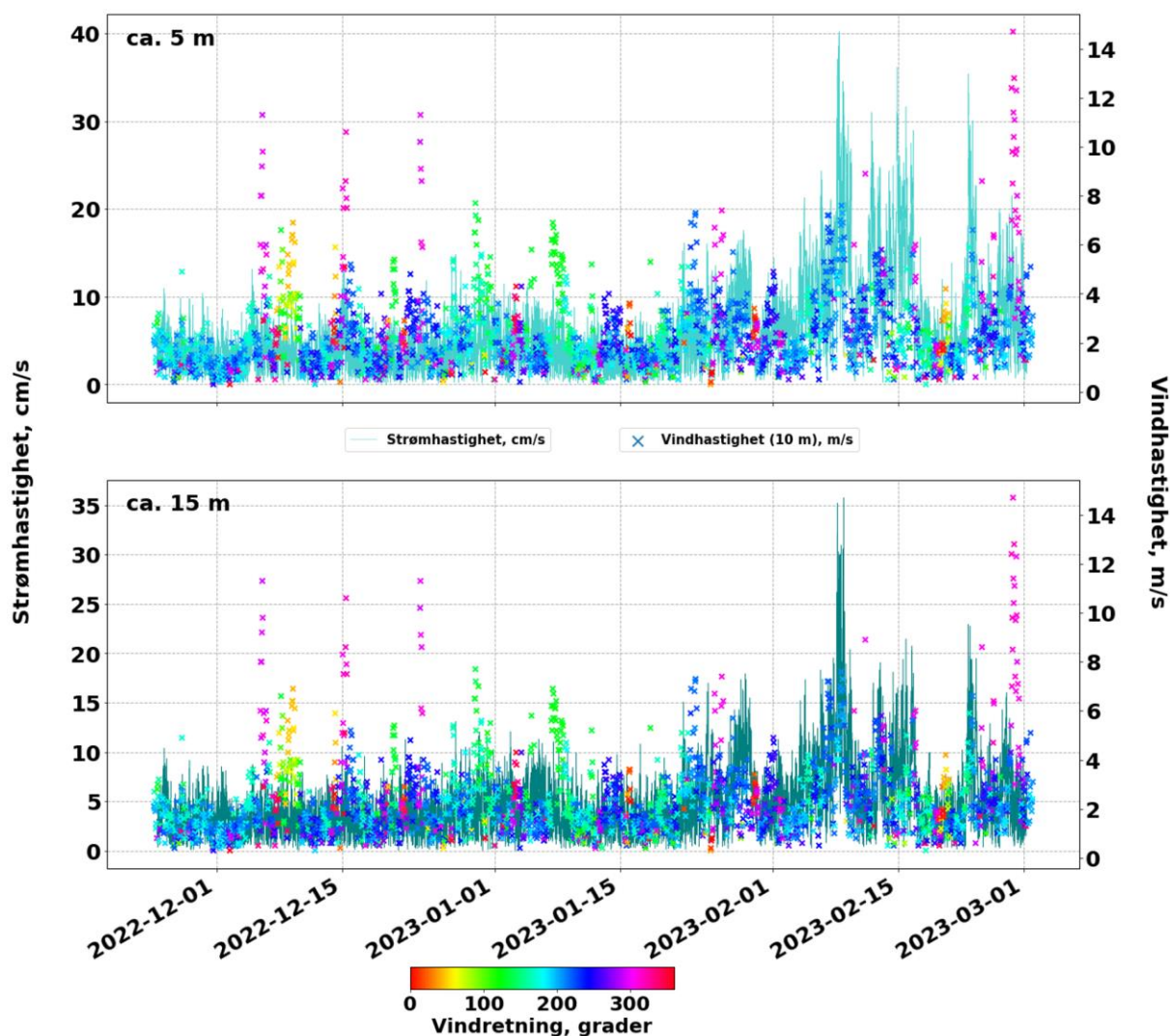


Fig. 28 Strømhastighet (cm/s) på 5 m (øvre bilde) og på 15 m (nederste bilde) plottet i forhold til registrert vindhastighet (m/s) med fargeforklaring for vindretning (°) gjennom måleperioden (SeKlima:2023)

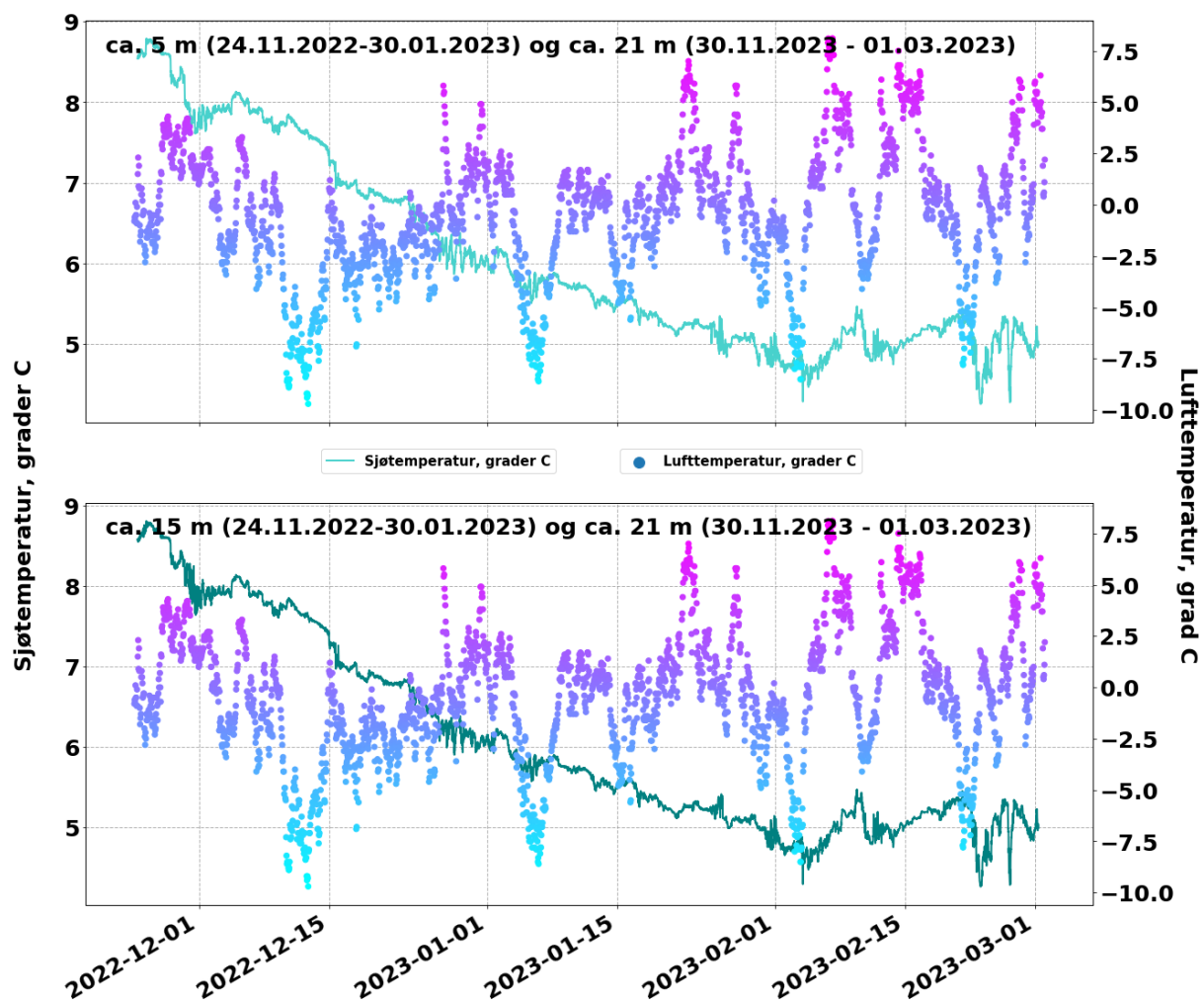


Fig. 29 Sjøtemperaturer plottet i forhold til registrert lufttemperatur gjennom måleperioden (lufttemperatur data er hentet fra (SeKlima:2023))

16. VEDLEGG – REGN OG SNØSMELTING

Regn og snøsmelting for måleperioden fra Xgeo portal (Xgeo:2023) for område nær Haug.

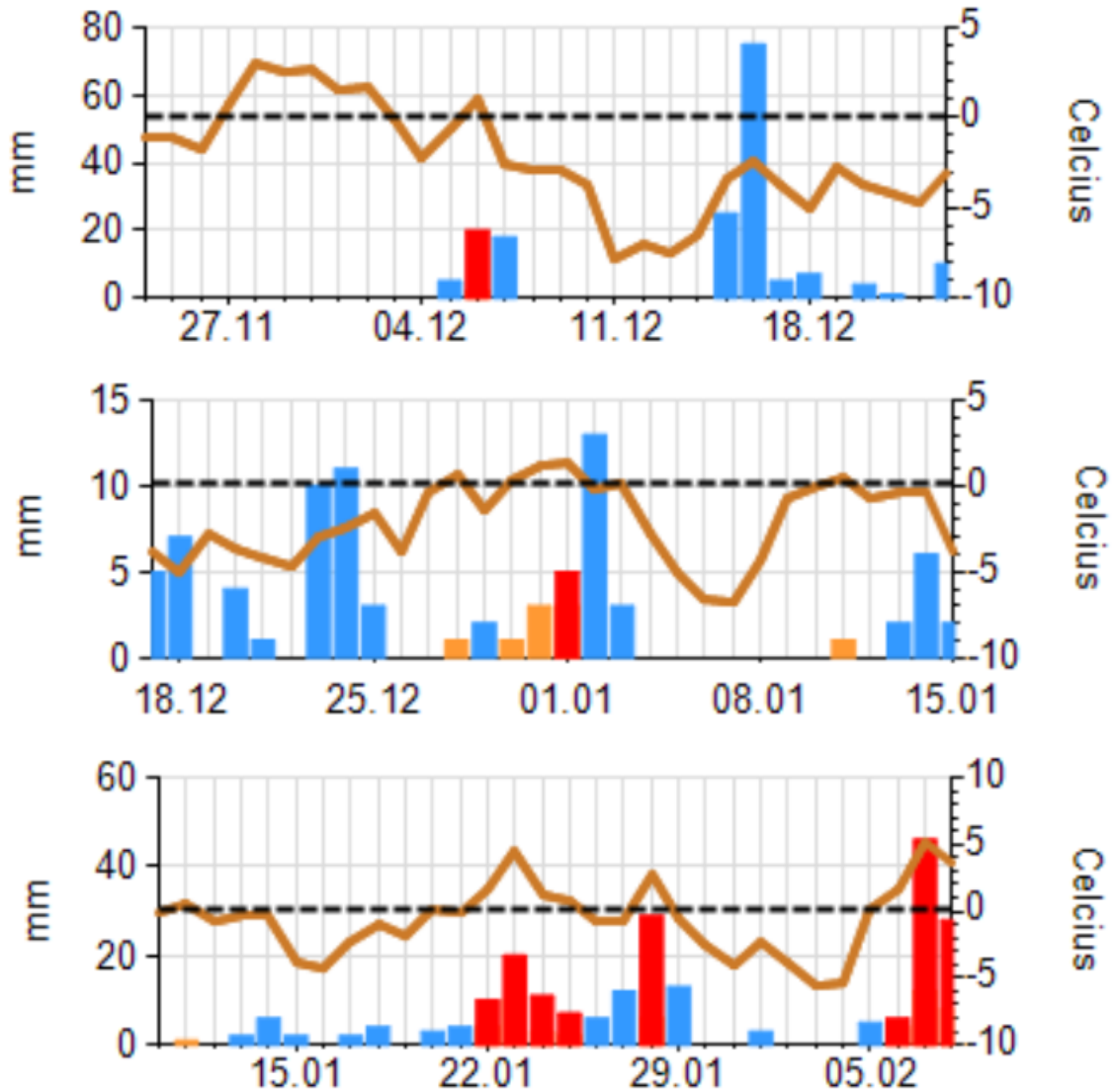


Fig. 30 Regn og snøsmelting (Xgeo:2023).

17. VEDLEGG – TILT

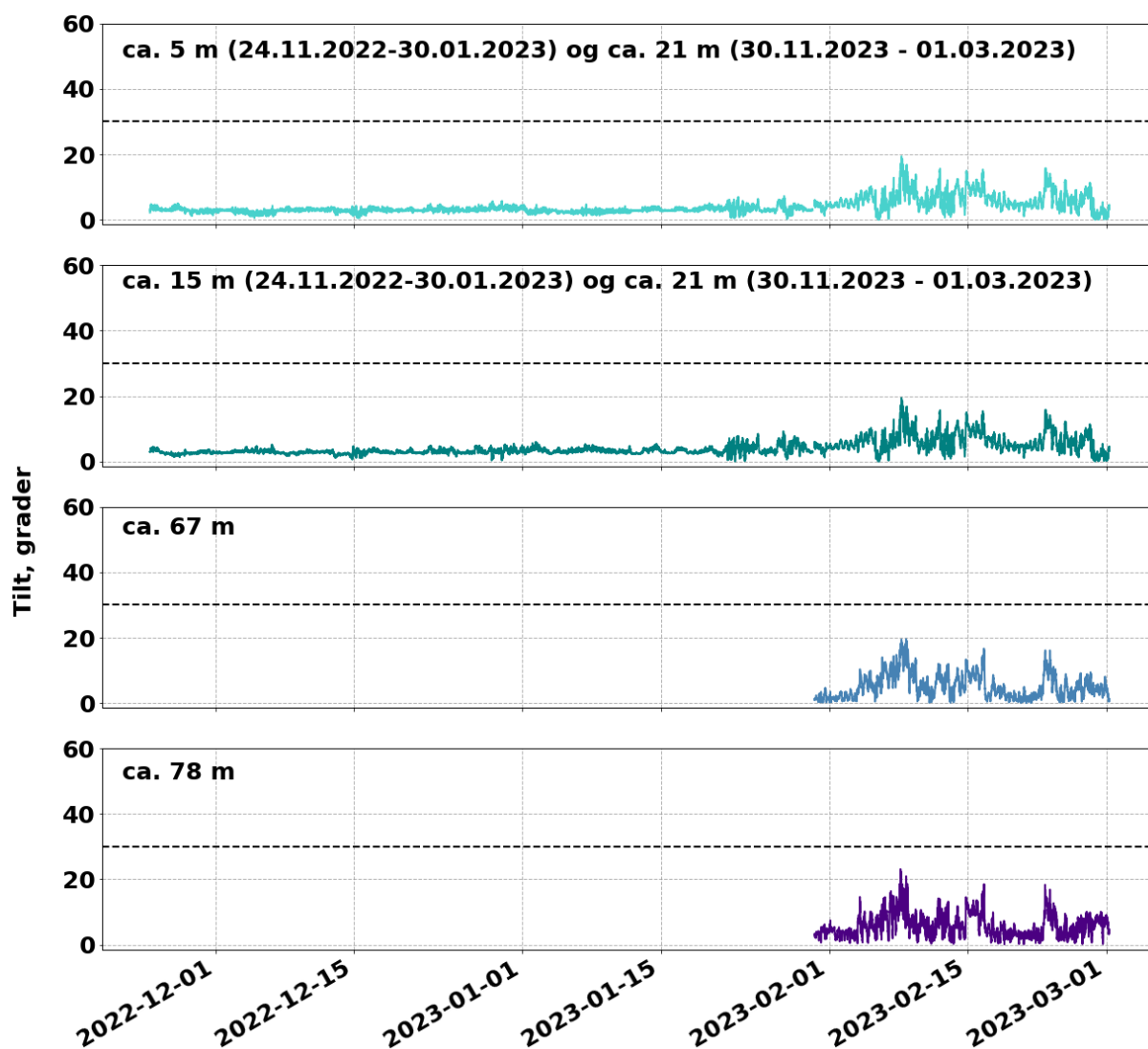


Fig. 31 Tilt (°) på 5/21 m (turkis linje), 15/21 m (mørk grønn linje), 67 m (blå linje) og 78 m (fiolett linje).

18. VEDLEGG – REFERANSER FOR VURDERING AV STRØMDATA

I dette vedlegget presenteres informasjon om referanser for vurdering av strømndata.

Tab. 22 Tilstandsklasser for vurdering av strømndata. Tabell verdier beregnet fra strømndata målt av Sea Eco AS i løpet av 2019 – 2022.

Gjennomsnitt strømhastighet cm/s

Tilstand	svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Prosentil	80-100%	60-80%	40-60%	20-40%	0-20%
Overflatestrøm, cm/s (ca. 5 m)	≥12	≥8 - <12	≥6 - <8	≥3 - <6	<3
Vannutskiftningsstrøm, cm/s (ca. 15 m)	≥9	≥6 - <9	≥4 - <6	≥3 - <4	<3
Spredningsstrøm, cm/s	≥6	≥4 - <6	≥3 - <4	≥2 - <3	<2
Bunnstrøm, cm/s	≥6	≥4 - <6	≥3 - <4	≥2 - <3	<2

Merknad: Beregning av tilstandsklasser basert på 178321 målte verdier av vannoverflatestrøm (ca. 5 m dyp); på 158322 målte verdier av vannutskiftningsstrøm (ca. 15 m dyp); på 143923 målte verdier av spredningsstrøm og på 148328 målte verdier av bunnstrøm.

Maksimal strømhastighet cm/s					
Tilstand	svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Prosentil for verdier som var klassifisert som 95-100 prosentil	80-100%	60-80%	40-60%	20-40%	0-20%
Overflatestrøm, cm/s (ca. 5 m)	≥29	≥26 - <29	≥23 - <26	≥21 - <23	<21
Vannutskiftningsstrøm, cm/s (ca. 15 m)	≥20	≥17 - <20	≥16 - <17	≥15 - <16	<15
Spredningsstrøm, cm/s	≥16	≥14 - <16	≥12 - <14	≥11 - <12	<11
Bunnstrøm, cm/s	≥16	≥14 - <16	≥12 - <14	≥11 - <12	<11

Merknad: Beregning av tilstandsklasser basert på 8849 målte verdier (95-100% prosentil) av vannoverflatestrøm (ca. 5 m dyp); på 7639 målte verdier (95-100% prosentil) av vannutskiftningsstrøm (ca. 15 m dyp); på 7156 målte verdier (95-100% prosentil) av spredningsstrøm og på 7194 målte verdier (95-100% prosentil) av bunnstrøm.

Neumann-parameter					
Tilstand	svært stabil	stabil	middels stabil	lite stabil	svært lite stabil
Prosentil	80-100%	60-80%	40-60%	20-40%	0-20%
Alle dyp (Neumann-parameter)	≥0,8	≥0,6 - <0,8	≥0,4 - <0,6	≥0,2 - <0,4	<0,2

Merknad: Neumann-parameter er et mål for stabiliteten av strømretningen. Stabil strøm betyr at strømmen har tydelig en retning og beveger seg bort fra målepunkt hele tiden. Lite stabil og svært lite stabil strøm betyr at strømmen ikke er stabil i en retning og kanskje bare flytter seg fram og tilbake til målt punkt.

Tab. 23 Tilstandsklasser for vurdering av strømdata. Tabellen er hentet fra (NS9415 2009)

Strømklasser	Betegnelse	Strømhastighet (cm/s)
a	Liten eksponering	0 - 30
b	Moderat eksponering	30 - 50
c	Stor eksponering	50 - 100
d	Høy eksponering	100 - 150
e	Svær eksponering	> 150

Tab. 24 – Generelle tilstandsklasser for vurdering av strømdata. Tabellen er hentet fra Vann-Nett portal (Vann-Nett portalen:2023)

Strømklasser	Betegnelse	Strømhastighet (knop)	Strømhastighet (cm/s)
I	Svak	< 1 knop	<51 cm/s
II	Moderat	1-3 knop	51 - 154 cm/s
III	Sterk	> 3 knop	> 154 cm/s
Merknad		Verdier er hentet fra Vann-Nett Portal	Konverteringsverdier fra knop til cm/s

Tab. 25 Vurdering av strømmålinger i merd-dyp iht. Mattilsynets retningslinjer (Mattilsynet:2019)

Betegnelse	Andel nullmålinger (%)	Varighet av nullmålinger (tt:mm)	Variabilitet av vannstrøm på ulike dyp
Akseptabel	<10%	<30 min	En typisk høy overflatestrøm, men roligere forhold lenger nede.
Krever vurdering	>10%	>30 min	Høy vannstrøm i hele merddypet.
Merknad: I Mattilsynets retningslinjer er det ingen skarp grense mellom aksepterte verdier av varighet av nullmålinger, men det er skrevet at en halv times stagnasjon kan aksepteres.			

Tab. 26 Grense verdier for akseptable strømhastigheter for laks for vurdering av strømdata i merdyp (NOFIMA:2018)

GRENSER AV AKSEPTABLE STRØMHASTIGHETER FOR LAKS					
	Smolt	Post smolt			
	Kroppslengde, cm				
	ca. 16,5	20	29	38	51
For lav strømhastighet, cm/s	-	≤4	≤6	≤8	≤10
For lave strømhastighet, kl/s	-	≤0,2	≤0,2	≤0,2	≤0,2
Akseptabel strømhastigheter, cm/s	-	> 4.1 - < 57	>6.1 - < 64	>8.1 - <70	>10.1 - <70
Akseptabel strømhastigheter, kl/s	-	> 0,3 - <1,9	> 0,3 - < 1,9	> 0,3 - < 1,8	> 0,3 - < 1,4
Grenseverdi maksimal vedvarende strøm, cm/s	50	-	90 (ved 11°C)	90 (ved 11°C)	90 (ved 11°C)
Grenseverdi maksimal vedvarende strøm, kl/s	-	0,3 - 0,8	2	2	2
Absolutt kritisk strøm, cm/s	64 - 109	81	91	100	100
Absolutt kritisk strøm, kl/s	-	2 - 4			
	-	4,1	3,2	2,6	1,9
Generell konklusjon fra NOFIMA	<ul style="list-style-type: none"> • Absolutt kritisk svømmehastighet for laksesmolt: 64–109 cm/s, øker med kroppslengde og temperatur. • Absolutte vedvarende svømmehastighet for laksesmolt: 50 cm/s. 		<ul style="list-style-type: none"> • Relativt kritisk svømmehastighet av post-smolt: 2–4 kroppslengder/s • Relativt vedvarende svømmehastighet av post-smolt: 2 kroppslengder/s • Velferden kan bli negativt påvirket ved langvarige hastigheter på 1,5 kroppslengder/s • Lave strømhastigheter kan øke negative interaksjoner mellom individene og kan derfor svekke velferden. 		
Tabell opprettet basert på verdier hentet fra "Velferdsindikatorer for oppdrettslaks: Hvordan vurdere og dokumentere fiskevelferd" NOFIMA 2018.					
kl/s - kroppslengde per sekund, cm/s - centimeter per sekund					

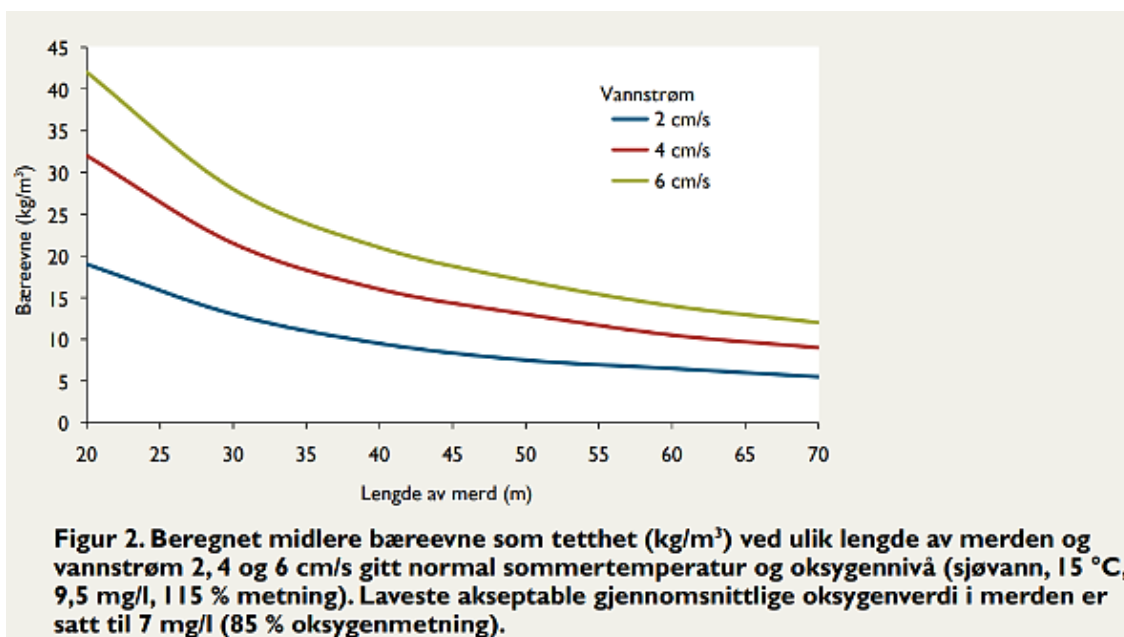


Fig. 32 Figur med forklaring fra Havforskningsrapporten 2011, s. 28. om bæreevne vs. strømhastighet (Havforskningsinstituttet:2011).

Tab. 27 Multiplikasjonsfaktor som resultat av returperiode(NS9415:2021).

Måleperiode (måneder)	Returperiode	
	10 år	50 år
3	1,65	1,85
4	1,54	1,72
5	1,48	1,63
6	1,40	1,58
7	1,36	1,51
8	1,31	1,48
9	1,29	1,44
10	1,26	1,44
11	1,26	1,41

19. VEDLEGG – MÅLEPRINSIPP

AquaPro profilmålere og Aquadopp 300 punktmålere sender ut høyfrekvente akustiske signaler, som blir reflektert fra suspendert materiale, plankton og bobler (som alle antas å bevege seg med samme hastighet som vannmassene). Strømhastigheten, både retning og fart, beregnes på bakgrunn av Doppler-skiftet i det reflekterte signalet (NS9425-2:2003).

Signature 500 og AquaPro profilmålere registrerer strømhastighet, strømrretning og sjøtemperatur samt en rekke interne kvalitetsparametere som trykk og tilt (helning).

20. VEDLEGG – RIGGOPPSETT OG PLASSERINGEN

Plassering av rigg har stor innflytelse på måleresultatene. Dette betyr at stedet for utplassering av strømmålere bør vurderes ut fra hva formålet med målingene er. For måldata som skal brukes til vurdering av oppdrettslokaliteter definerer NS 9415:2021 følgende: *"Strømmålinger skal foretas der det vurderes at høyeste strømhastighet opptrer i området der anlegget skal ligge."* Dette er derfor hovedkriteriene for å velge sted for strømundersøkelsen. I tillegg skal geografisk beliggenhet, topografi av området samt avrenning fra land vurderes.

Riggoppsett for målt strøm er skissert i Fig. 33 og Fig. 34.

Målingene er tatt for å måle følgende strøm:

- Overflatestrøm (5 m)
- Vannutskiftningsstrøm (15 m)
- Spredningsstrøm (67 m)
- Bunnstrøm (like over havbunnen) (78 m).

Målingene skal ideelt utføres i midtpunktet av anlegget. Likevel er det behov for lokale tilpassinger pga. driftsmessige forhold med hensyn til skipstrafikk til og fra anlegget, fortøyninger både for ramme og flåte. Vi ønsker i størst mulig grad å unngå målinger i perioder hvor det står fisk i anlegget, fordi dette vil kunne endre strømbildet på 5 og 15 m dybde. På noen hardbunns- eller sterkt skrånende lokaliteter er det også nødvendig å avvike fra planlagt plassering for å kunne sikre god forankring av strømriggeren.

Informasjon om strømhastighet og -retning nær havbunnen er nødvendig for beregning av areal som kan påvirke vannutskifting og oksygentilførsel over sedimentert organisk materiale som lander på bunnen.

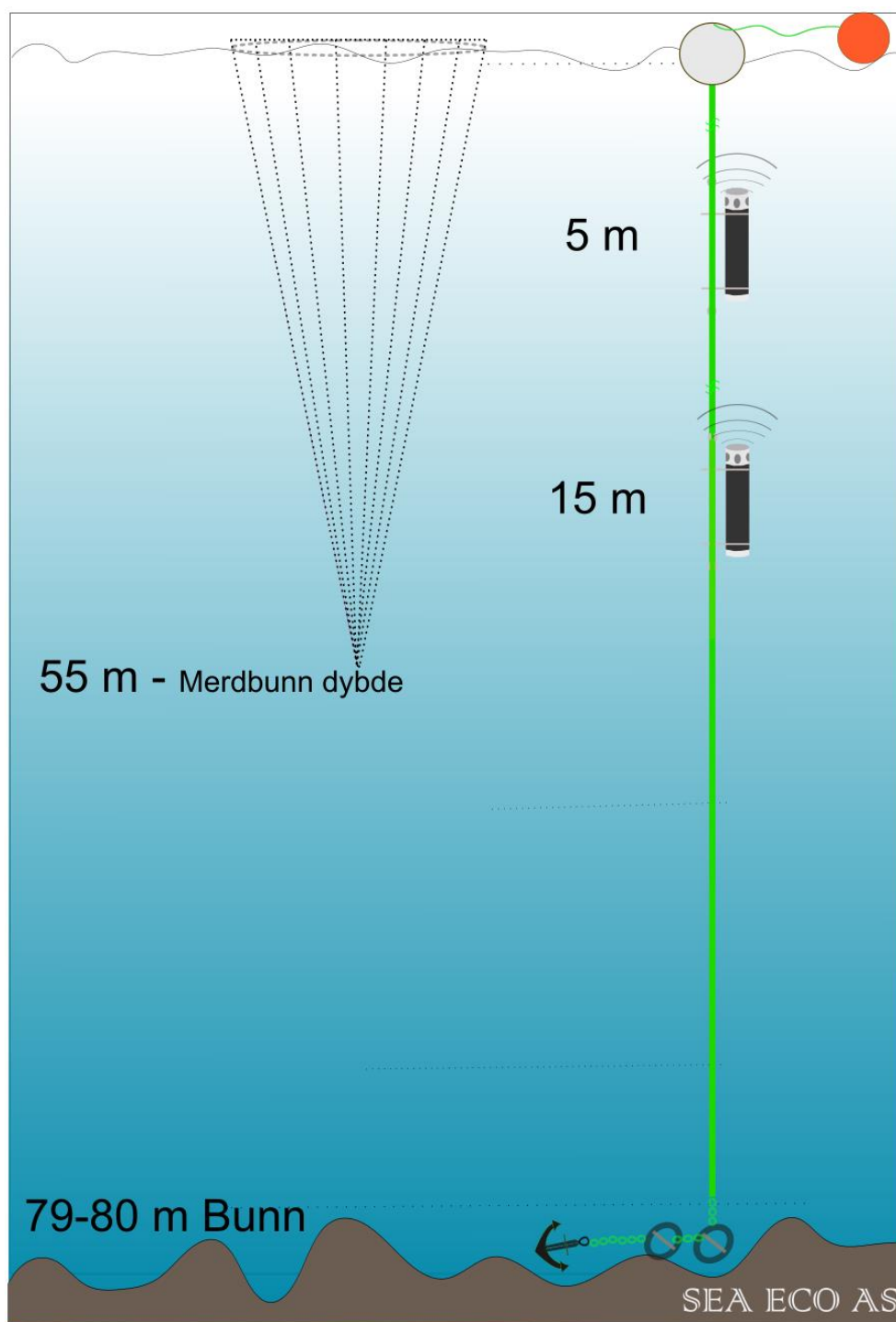


Fig. 33 Prinsippkisse for riggoppsett av strømmålere i perioden 24.11.2022 – 30.01.2023. Målingene som er rapportert er fra 5 m, 15 m. Merdbunn er beregnet ut fra posetype, spisspose 55 m. Bunn dyp ca. 79-80 m.

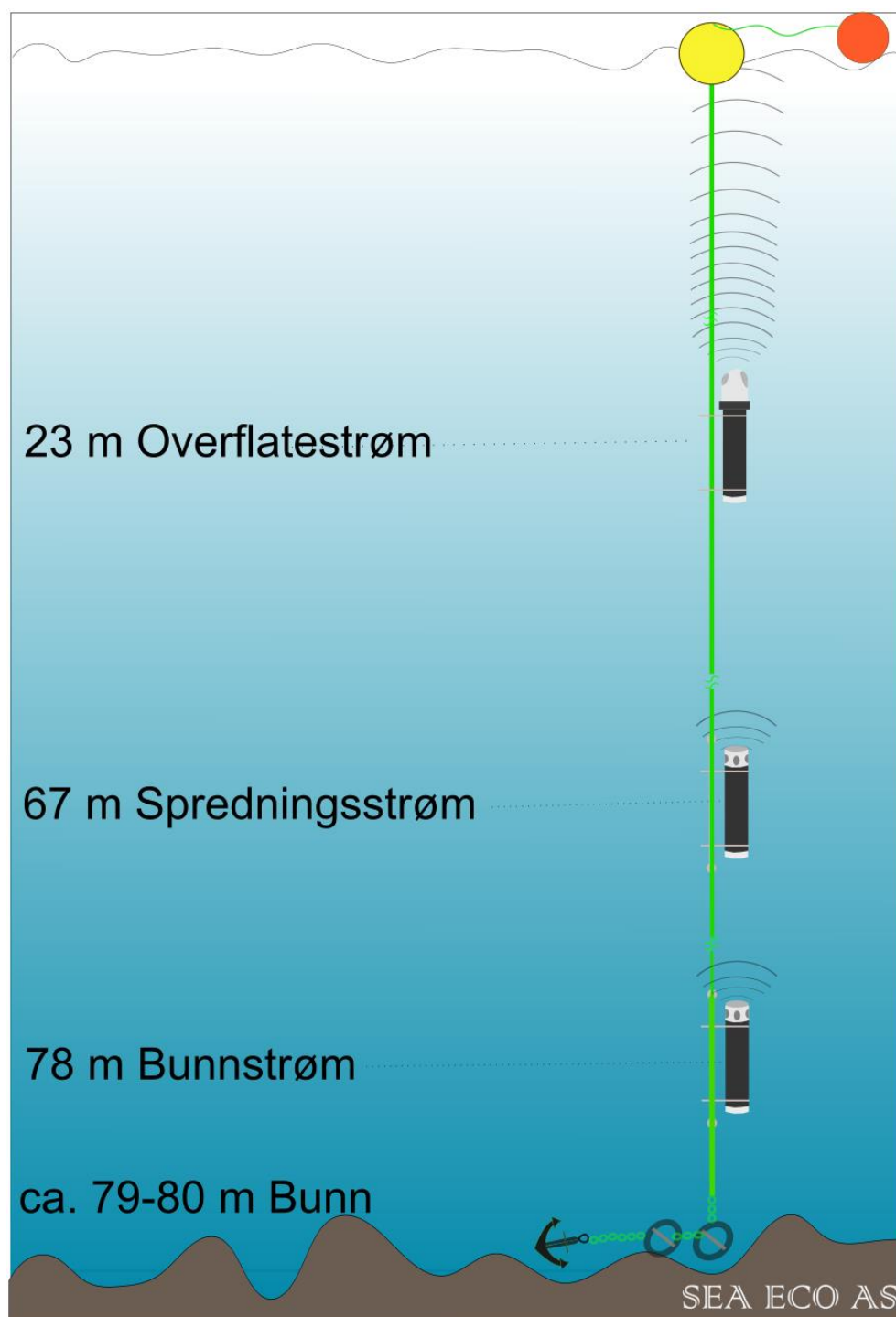


Fig. 34 Prinsippskisse for riggoppsett av strømmålere i perioden 30.01.2023 – 01.03.2023. Målingene som er rapportert er fra 5, 15, 67 og 78 m dyp. Merdbunn er beregnet ut fra posetype, spisspose 55 m. Bunn dyp ca. 79-80 m.

21. VEDLEGG – DATAINNSAMLING OG - BEHANDLING

Kontroll av utstyr ble utført før utsett. Kontroll inkluderer: Batteri-status, instrumentinnstilling, minnestatus og generell sjekk av kontakter, ledninger, pakninger og casing.

Ved utsett av strømmålere benyttes eget feltskjema som inkluderer: Lokalitetsnavn, dato og tidspunkt for utsett og opptak, riggoppsett, posisjon, måledybde, feltansvarlig og et kommentarfelt for eventuelle observasjoner ved utsett og opptak.

Etter målingen blir strømmålerne kontrollert for begroing og annet som kan ha påvirket strømdata eller utstyr. Det noteres på skjema og i rapporten.

For informasjon om datainnsamling og parameter for kvalitetskontroll for denne målingen, se Tab. 28.

Data ble behandlet i programvaren Sea Report (Nortek:2023).

Kvalitetskontroll-algoritmer: amplitude pike, lav SNR, orientering, lavt trykk, overflatetrykk, vinkel og hastighetstopper.

Beskrivelse av metoder for reduksjon av støy finnes i håndboka for programvaren (Nortek:2023). Data kvalitetssikres etter kriterier gitt i Tab. 28. Dersom disse kriteriene ikke blir møtt blir data ikke vurdert. Opplagt ikke-valide målinger er også vurdert og fjernet om nødvendig (typisk ved utsett/innhenting). Der blir også gjort en vurdering av eksterne forhold som kan ha påvirket målingene som f.eks. uvær, uønskede hendelser o.l.

Tab. 28 Informasjon om datainnsamling og parameter for kvalitetskontroll.

Datainnsamling				
Måledybde →	5	15	67	78
Måler ID-nr.	AQD300 Head ID 11747 Board ID 16967 og AquaPro Head ID 11721 Board ID 16610	AQD300 Head ID 11758 Board ID 16980 og AquaPro Head ID 11721 Board ID 16610	AQD300 Head ID 11747 Board ID 16967	AQD300 Head ID 11758 Board ID 16980
Posisjon	68°45.929 N 16°03.458 Ø			
Dybde på målested	79-80			
Vertikal orientering av strømmålere	Opp	Opp	Opp	Opp
Endelig måleperiode	24.11.2022 – 30.01.2023 og 30.01.2023 – 01.03.2023	24.11.2022 – 30.01.2023 og 30.01.2023 – 01.03.2023	30.01.2023 – 01.03.2023	30.01.2023 – 01.03.2023
Måleintervall	10 minutter	10 minutter	10 minutter	10 minutter
Brukt målinger/antall målinger	13932 / 13932	13933 / 13933	4290 / 4290	4291 / 4291
Dataredigering	ingen	ingen	ingen	ingen
Eksterne forhold som kunne ha påvirket målingene?	nei	nei	nei	nei
Kvalitetskontroll				
Terskel for maksimal vinkel	30	30	30	30
Terskel for amplitude	70	70	70	70
Terskel for hastighet til spikes	5	5	5	5
Datakvalitet	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent
Kalibreringsstand	Kalibrering av målere er gjennomført iht. leverandørs anbefaling. Historikk over kalibrering lagres internt hos Sea Eco.			
Strømhastighet utvalg	±5 m/s			
Strømhastighet nøyaktighet	1% av målt verdi (±0.5 cm/s)			
Maksvinkel på posisjon	30°			
Utvalgt temperatur	-4°C til 40°C			

22. VEDLEGG – TERMINOLOGI

Tab. 29 Parameter brukt i rapporten og kort beskrivelse

Parameter	Beskrivelse
Strømhastighet (cm/s)	Fart med angitt retning
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	Matematisk gjennomsnittlig verdi av alle strømhastighetsdata
Gjennomsnittlig verdi	Middelverdien er summen av alle målte hastigheter delt på antall målinger
Maks. strøm (cm/s)	Maksimal verdi av alle strømhastighetsdata
Min. strøm (cm/s)	Laveste verdi av alle strømhastighetsdata
Strømretning (°)	Retning strømmen er rettet mot
Standardavvik (cm/s)	Verdi som indikerer spredning av data rundt gjennomsnittsverdi
Betydelig maks strømhastighet (cm/s)	Matematisk gjennomsnitt av høyeste 1/3 av strømhastighetsdata
Betydelig min strømhastighet (cm/s)	Matematisk gjennomsnitt av laveste 1/3 av strømhastighetsdata
Neumann parameter	Neumann-parameter er et mål for stabiliteten av strømretningen. Lav Neumann-parameter indikerer at vannmengdene blander seg. Maksimal verdi er 1 (Nortek:2023).
Null-strøm (%) – Varighet (tt:mm)	Målinger med strømhastighet lavere enn 1 cm/s. Andel nullmålinger bør være lavt (mindre enn 10 %). Nullmålinger som har lang varighet (12 -24 timer) må ikke forekomme. En halv time stagnasjon hver gang tidevannet snur vil trolig være akseptabelt (Mattilsynet:2019)
Reststrøm (cm/s)	Reststrømmen er den vektorielle differansen mellom den målte strømmen og tidevannsanalysen. Vektoriell i denne sammenhengen betyr at hvis det er målt 20 cm/s strøm mot nord og tidevannet på samme tid ville gitt en 5 cm/s strøm mot sør, så vil reststrømmen være 25 cm/s mot nord.
Progressiv vektordiagram	Et progressiv vektordiagram viser hvordan en tenkt vannpartikkel på en gitt dybde ville forflytte seg i måleperioden der startpunktet er i midten av diagrammet.
Vannstand (m)	Høyden av vannflaten på et bestemt sted på et gitt tidspunkt. Tidevannet bestemmes av månefase og høytrykk/lavtrykk.