2025

Vannstrømmåling ved Seiongultaren, Lurøy kommune, september 2024 – januar 2025

Lovundlaks AS

Etter Norsk Standard NS 9425-1:1999 og NS 9425-2:2003

AQUA KOMPETANSE AS

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger

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

Rapportens tittel:

Vannstrømmåling ved Seiongultaren, Lurøy, kommune, september 2024 – januar 2025

Måleperiode: 27.09.2024–03.01.2025	Rapportdato: 17.03.2025 Rapportnummer: 3569-1-25S	Antall sider uten vedlegg: 27 Antall sider totalt: 46
Oppdragsgiver: Lovundlaks AS	Kontaktperson: Jacob Palmer Meland	Prosjektleder: Benedicte N. Moldrheim
Lokalitet: Seiongultaren	Kommune: Lurøy	Fylke: Nordland
Instrumenttype: Aquadopp Profiler Aquadopp Current Meter	Dybde målested: ca. 70 meter	Koordinater for instrumentrigg: 66°24.166 N, 12°28.192 Ø

Resultatoversikt	**6 meter**	**15 meter**	**37 meter**	**51 meter**	**58 meter**	**68 meter**
Gjennomsnittsstrøm (cm/s):	18.7	14.1	13.3	14.6	9.1	10.2
Gjennomsnittshastighet (cm/s|°):	15.1 | 39	10.1 | 41	1.6 | 226	2.0 | 223	5.3 | 221	3.8 | 231
Makshastighet (cm/s|°):	53.8 | 22	44.4 | 40	43.8 | 53	55.9 | 39	38.2 | 200	44.6 | 66
Minimumshastighet (cm/s):	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0
Varians (cm^2/s^2):	100.7	69.7	59.3	78.4	39.6	47.4
Strømintervall 0-1 cm/s (%):	0.3	0.8	0.7	0.5	2.6	2.2
10-års strøm, beregnet (cm/s):	88.7	73.2	-	-	-	-
50-års strøm, beregnet (cm/s):	99.5	82.1	-	-	-	-
Hovedstrømretning:	nordøst	nordøst	sørvest	sørvest	sørvest	sørvest

Emneord:
havstrøm, vannstrøm, overflatestrøm, dimensjoneringsstrøm, vannutskiftning, spredningsstrøm, bunnstrøm, doppler, Aquadopp Profiler, Aquadopp Current Meter

ID 2268-3.5

Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel

Rapportansvarlig:
Benedicte N Moldrheim
Benedicte N. Moldrheim

Kvalitetssikrer:
Hege G. Frøysa
Hege G. Frøysa

© 2025 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten 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.

Innhold

Innledning 3

Beskrivelse av området 3

Materiale og metode 4

Instrument og oppsett 4

Måledyp 5

Målepunkt 6

Kvalitetssikring av rådata 6

Instrumenthelning (tilt) og trykk 7

Meteorologi 10

Tidevann 10

Kort vurdering 12

Resultater 12

Tidsserie - vind og vannstrøm (hastighet og retning) 14

Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet, maksimal strømhastighet og vanntransport 17

Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet 19

Meteorologi fra Solvær III værstasjon 20

Tidevann og vannstrøm 21

Temperatur og trykk i instrumentdypet 25

Referanser 27

Vedlegg A - Riggtegning 28

Vedlegg B - Tidevannsanalyse 29

Vedlegg C - Supplerende tabeller 31

Vedlegg D - Supplerende figurer 38

Vektor - progressiv vektor 38

Histogram - strømhastighet 41

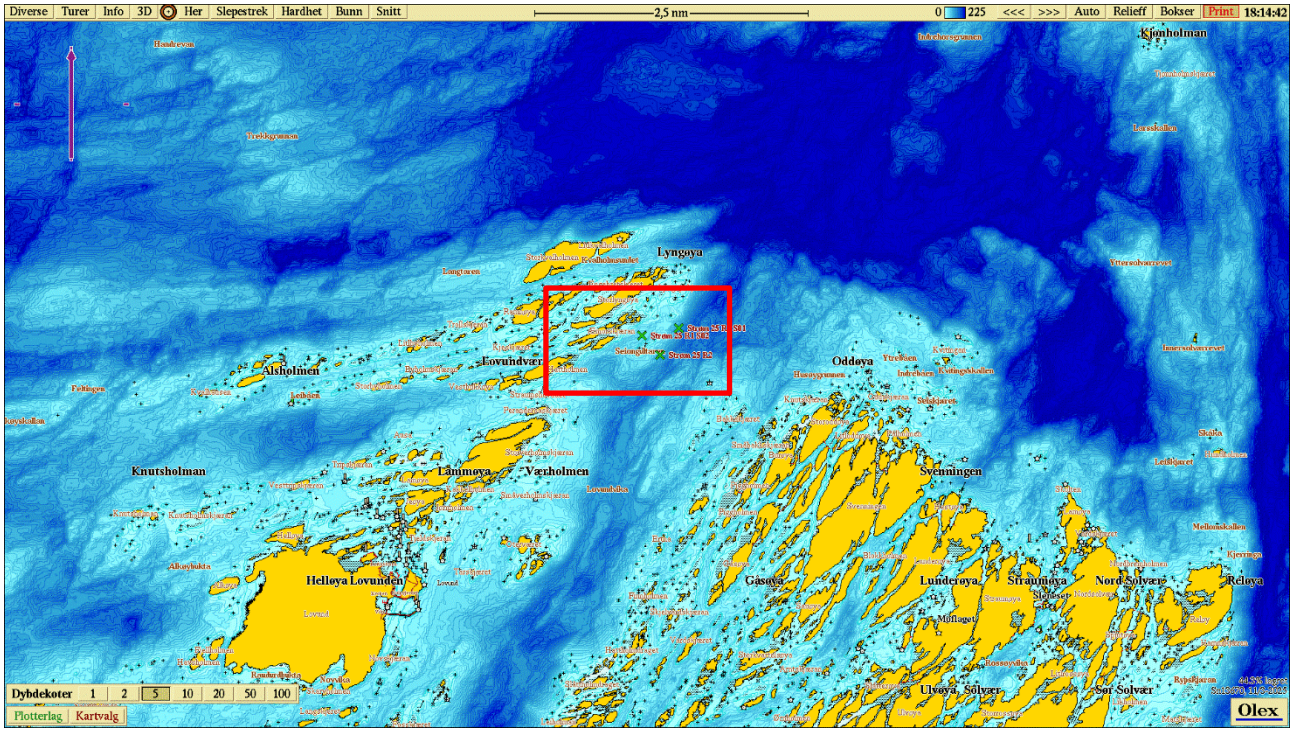
Histogram - strømretning 44

Innledning

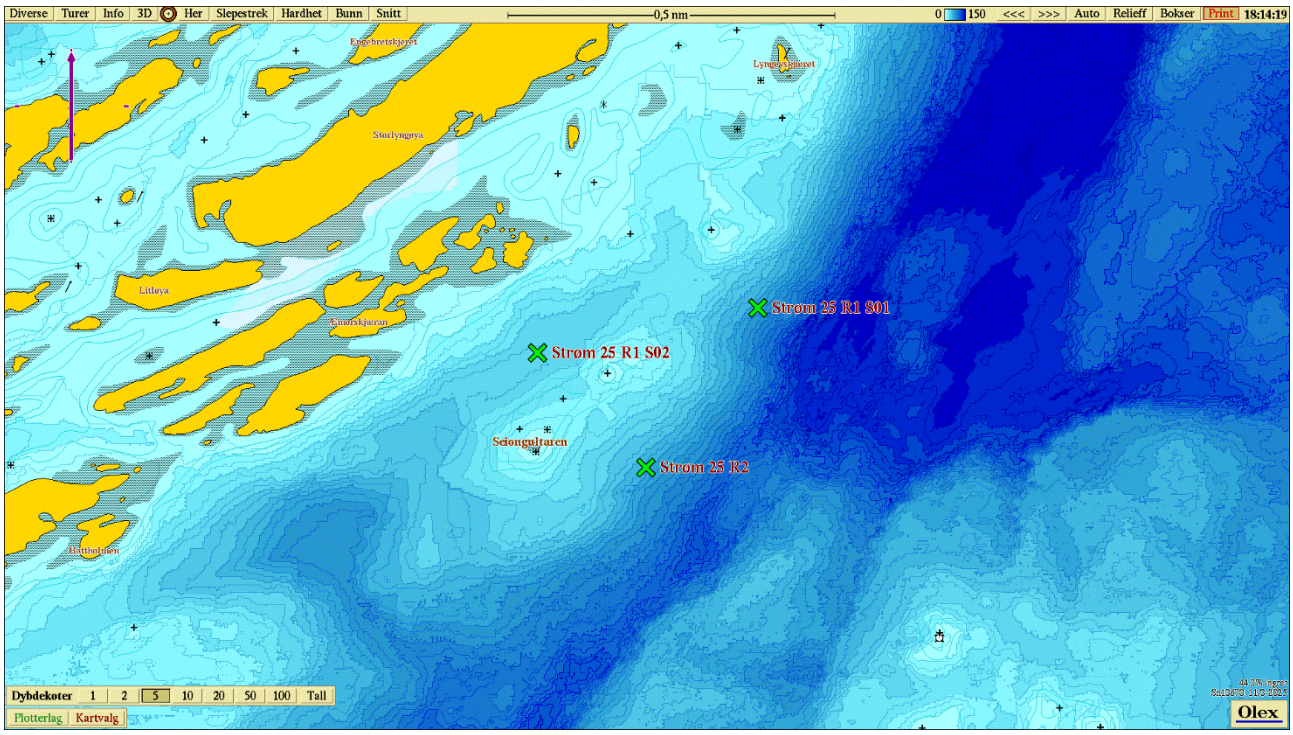
Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Lovundlaks AS utført strømundersøkelser ved potensielt ny lokalitet, Seiongultaren, i Lurøy kommune (**Figur 1** og **2**). Aqua Kompetanse har stått for instrumentutsett, kvalitetssikring av data samt rapportering. Rapporten presenterer en oppsummering av resultatene fra strømmålingene, og er bygd på forutsetningen om at leseren studerer følgende data og figurer nøye. Strømmålingene ble foretatt i perioden 27.09.2024–03.01.2025. Det ble i samme periode målt i to andre posisjoner i samme undersøkelsesområdet. Resultatene fra disse målingene, utført i posisjonene navngitt «Strøm 25 R1 S01» og «Strøm 25 R1 S02» (**Figur 2**), er presentert i rapporter angitt med rapportnummer 3569.2-10-24S (Nergaard, 2024) og 3569.3-1-25S (Nergaard, 2025). Rådata finnes oppbevart hos Aqua Kompetanse AS, og er tilgjengelig ved forespørsel.

Beskrivelse av området

Undersøkelsesområdet ved Seiongultaren befinner seg i østlig del av Lovundværet, på vestlig side av Lovundvika. Lovundvika er et større sund som strekker seg sørvestover forbi Lovund og ut i Nordåsværfjorden, og nordøstover ut hvor Måværfjorden møter Trænfjorden. Lovundvika er ikke avskilt fra storhavet av tydelige terskler, men har flere grunne områder og innsnevringene som varierer nedover i dypet gjennom sundet. Like vest for måleposisjonen er det et grunnere område, mens i selve måleposisjonen skrår bunnen brått til dypere parti i sørøst. Batymetrien er hovedsakelig nordøst- og sørvestlig orientert, og målepunktet ligger relativt eksponert til for innkommende strøm og bølger både i nordøst og sørvest.



Figur 1: *Oversiktskart over deler av Lurøy kommune. Innrammet kartutsnitt i rødt viser undersøkelsesområdet ved Seiongultaren. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.*



Figur 2: *Undersøkelsesområdet ved Seiongultaren. Posisjon for plassering av strømrigger er markert med grønne kryss. Målestokk vises øverst i figuren. Måleposisjonen for resultater presentert i denne rapporten er navngitt som «Strøm 25 R2» i figuren. Kartkilde: Olex.*

Materiale og metode

Strømmålingene ved Seiongultaren er gjennomført i henhold til NS 9425-1:1999 (Standard Norge, 1999) og NS 9425-2:2003 (Standard Norge, 2003), og kan inngå i lokalitetsrapporter utarbeidet etter NS 9415:2021 (Standard Norge, 2021). Undersøkelsen består av to måleperioder; første måleperiode 27.09.–31.10.2024 (S01) og andre måleperiode 31.10.2024–06.01.2025 (S02). Måleperioden er delt i to på grunn av generelt vedlikehold og avlesning av instrumentene den 31.10.2024. Måleseriene fra S01 og S02, for overflate- og dimensjoneringsstrøm er satt sammen til én kontinuerlig måleperiode og presenteres samlet i statistikk og figurer. Mens måleseriene for sprednings- og bunnstrøm for S01 og S02 presenteres hver for seg. Strømmålingene i første og andre måleperiode er utført i tilnærmet samme posisjon. For å få et bedre bilde av strømningsmønsteret i området rundt Seiongultaren ble det målt i to andre posisjoner samtidig («Strøm 25 R1 S01» og «Strøm 25 R1 S02», **Figur 2**). Data fra disse posisjonene er presentert i rapportene 3569.2-1-25S og 3569.3-1-25S.

Instrument og oppsett

For å måle vannstrøm er det benyttet tre akustiske strømmålere produsert av Nortek AS (**Tabell 1**); én 400 kHz profilerende måler (AQK038PR) og to 2000 kHz punktmålere (AQK261CM, AQK264CM). Riggtegning er vist i **Vedlegg A**. Akustiske strømmålere bruker dopplerskift for å beregne strømhastighet og -retning, og refereres ofte til som dopplermålere. Se oversikt over måleprinsipp og dopplereffekten i Nortekgroup (u.å.). I oppsettet av instrumentene er det antatt at saltholdigheten i vannet er 35 ppt. Instrumentet benytter denne verdien, sammen med temperaturmålinger i instrumentdypet, til å beregne lydhastigheten og dopplerskiftet. I tillegg til vannstrøm og temperatur registrerer instrumentene trykk og instrumenthelning (**Figur 3-4** og **17-18**).

Alle parameterne er målt gjennom en midlingsperiode spesifisert i **Tabell 1**, og presenteres som gjennomsnittet i midlingsperioden. Det starter en ny midlingsperiode hvert 10. minutt gjennom hele måleperioden og tidsangivelse er tidspunktet for når midlingsperioden starter. Målefrekvensen for temperatur, trykk og tilt gjennom midlingsperioden er 1 Hz, mens målefrekvensen for vannstrøm er angitt i

Tabell 1. Den profilerende måleren har et instrumentoppsett på 25 celler à 2 meter som gir en teoretisk rekkevidde på 50 meter. Punktmålerne måler i monteringsdypet. Alle tidspunkt i rapporten er angitt i UTC+0 (Coordinated Universal Time). Målingene er korrigert for en østlig magnetisk misvisning på 7° (Kartverket, 2021). Videre er instrumentene satt opp med koordinatsystemet ENU (East North Up), hvor positiv x-retning er mot øst, positiv y-retning er mot nord, og positiv z-retning er opp.

Tabell 1: *Informasjon om instrumentoppsett og måletidspunkt.*

Parametere		**AQK038PR**	**AQK261CM**	**AQK264CM**
Målertype		Aquadopp Profiler	Aquadopp Current Meter	Aquadopp Current Meter
Hode-ID / Kort-ID		AQP10839 / AQD16035	AQD11348 / AQD16681	AQD12175 / AQD16766
Akustisk frekvens (kHz)		400	2000	2000
Måleretning		Opp	Opp	Opp
Måleintervall (s)		600	600	600
Midlingsperiode (s)		95	90	90
Målebelastning (%)		100	35	35
Målefrekvens for vannstrøm (Hz)		3	8	8
Antall celler (#)		25	-	-
Cellestørrelse (m)		2	-	-
Blindsone (m)		0.97	0.34	0.34
Instrumentdyp (m)*	**S01**	29.3	37.0	57.7
	S02	39.1	50.8	67.6
Tidsrom for gyldige registreringer	**S01**	27.09.24 09:02 – 31.10.24 09:22	27.09.24 09:04 – 31.10.24 09:24	27.09.24 09:06 – 31.10.24 09:26
	S02	31.10.24 11:22 - 03.01.25 09:52	31.10.24 12:04 - 03.01.25 10:24	31.10.24 12:06 - 03.01.25 10:26
Lengde måleperiode (dager)		97.9	34.0	34.0

**Det gjennomsnittlige instrumentdypet gjennom perioden.*

Måledyp

Ved bestemmelse av måledyp er det tatt utgangspunkt i føringene gjeldende ved tidspunktet for utsett av riggen. I denne måleserien er gjeldende føringer for Nordland at merddypet er definert som midt mellom bunntelne og notspiss, når det er over 5 meter mellom disse. Ved planlagt lokalitet Seiongultaren er ikke dybden til bunntelne og notspiss bestemt, men vil være mellom henholdsvis henholdsvis 20-25 og 34-40 meter. I denne undersøkelsen er det derfor tatt utgangspunkt i et merddyp mellom 27-32.5 meter. Dybden på målestedet er omtrent 70 meter.

I henhold til Veileder til forundersøkelse (Fiskeridirektoratet, u.å., kap. 8) skal vannutskiftningsstrøm måles i halve dypet av planlagt merddyp, altså et sted mellom 13.5-16 meters dyp i dette tilfellet. I henhold til NS 9415:2021 skal overflatestrømmen måles på 5 meters dyp, med et akseptabelt avvik på ± 2 meter, og dimensjoneringsstrømmen skal måles på 15 meters dyp, med et akseptabelt avvik på ± 3 meter. I tillegg skal det vurderes om det er behov for å undersøke flere måledyp for riktig dimensjonering av anlegget. I denne rapporten presenteres overflatestrøm på 5 meters dyp fra S01 og på 6 meters dyp fra S02, og dimensjoneringsstrøm på 15 meters dyp, som anses å representere vannutskiftningsstrømmen tilstrekkelig. Videre i rapporten vil overflatestrømmen fra både 5 og 6 meters dyp presenteres som strøm på 6 meters dyp. Siden det er brukt en profilerende måler, er strømdata tilgjengelig på flere dyp dersom det er behov for det i dimensjoneringsberegningene.

I henhold til Veileder til forundersøkelse (Fiskeridirektoratet, u.å., kap. 8) skal spredningsstrømmen måles midt mellom merdbunnen og sjøbunnen (maksimalt 50 meter under merdbunnen), som i dette tilfellet vil være på 48.5-51 meters dyp. Spredningsstrømmen er hentet fra 37 meters dyp i S01 og 51 meters dyp i S02. Bunnstrømmen skal måles 1 meter over sjøbunnen (maksimalt 100 meter under merdbunnen), og er i dette

tilfellet hentet fra 58 meters dyp i S01 og 68 meters dyp i S02. Årsaken til at sprednings- og bunnstrømmen er hentet fra forskjellige dyp i de to måleperioden er at underveis måleperioden S02 flyttet instrumentene seg omtrent 10 meter dypere (se avsnittet «Instrumenthelning (tilt) og trykk»).

Målepunkt
I henhold til NS 9415:2021 skal strømmålingene på 5 og 15 meters dyp utføres i den posisjonen som vurderes til å fange opp de høyeste strømhastighetene som opptrer i området der anlegget skal ligge. Posisjonen skal i tillegg være representativ for hele området der lastpåkjente deler av anlegget kan ligge. Strømmålingene i sprednings- og bunndypet er utført for å undersøke partikkelspredningen fra driften på anlegget, og dermed å vurdere lokalitetens bæreevne. Måleposisjonen bør derfor være representativ for å kunne estimere dette. I bestemmelsen av måleposisjon vurderes modellert strømdata fra området, topografi og batymetri. I planlegging av måleposisjon og navigering ved utsett av strømrigg er kartverktøyet Olex benyttet.

Seiongultaren er en ny lokalitet, og det er dermed ikke noen faste installasjoner som potensielt kan forstyrre målingene. Instrumentriggen er plassert i en representativ posisjon for strømningsmønsteret i undersøkelsesområdet ved Seiongultaren.

Basert på tilgjengelig data og informasjon fra lokaliteten vurderes valgt måleposisjon til å være representativ for strømforholdene ved Seiongultaren. Plasseringen antas å fange opp de høyeste vannstrømhastighetene som kan opptre på 5 og 15 meters dyp, samt å være tilstrekkelig representativ for partikkelspredningen fra driften på et eventuelt anlegg.

Kvalitetssikring av rådata
Det er foretatt en manuell og automatisk kvalitetskontroll av datasettene med programvarene SeaReport og Storm. Referansenivået som er benyttet i prosessering av strømdata fra den profilerende strømmåleren er havoverflaten. Det vil si at rapporteringsdypet fra 6 og 15 meters dyp er relativt til havoverflaten, og programvaren henter dermed til enhver tid ut data fra valgt dyp.

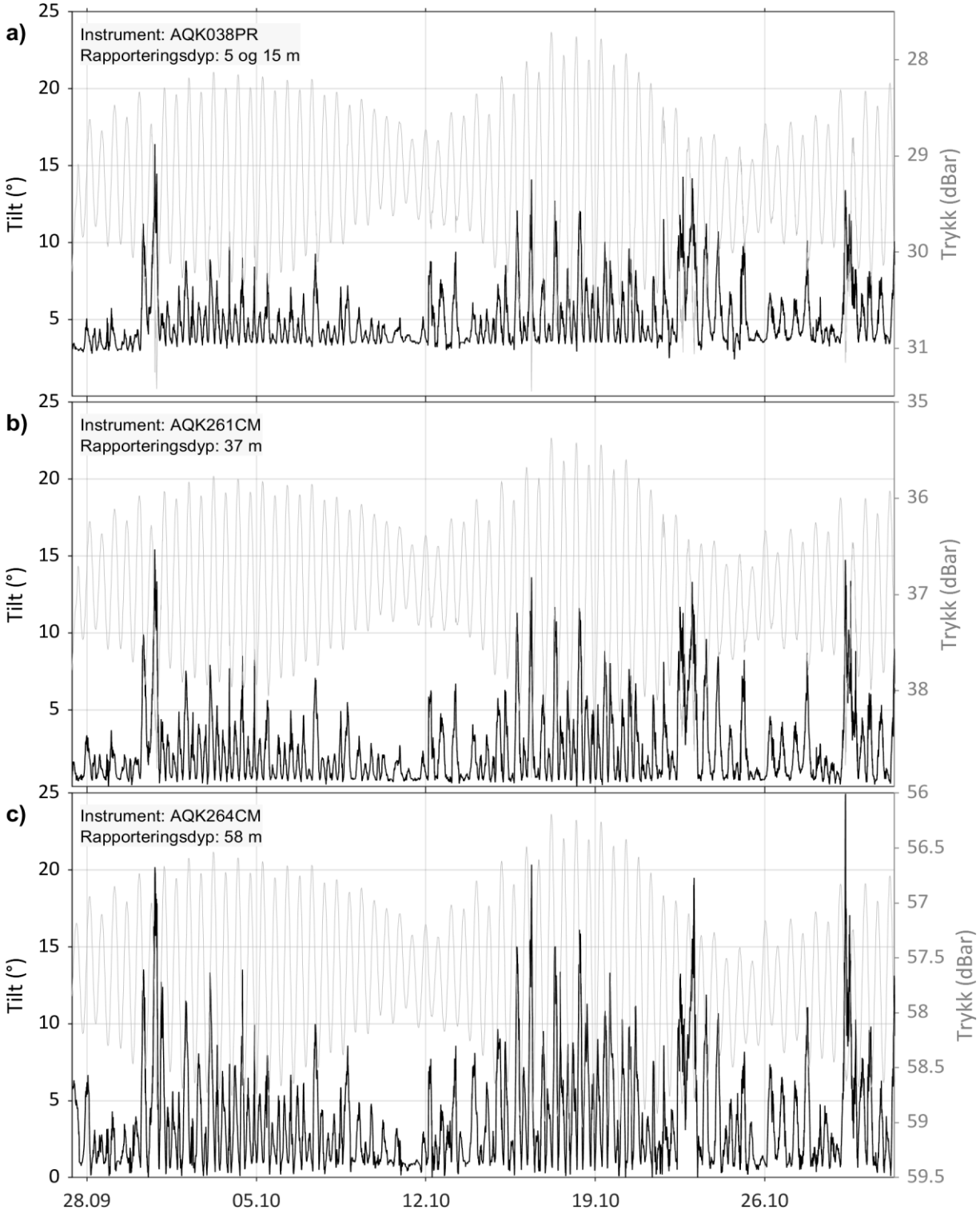
For profilerende instrumenter er data først korrigert for instrumenthelning og sidelober i programvaren Storm før videre behandling i SeaReport. Instrumenthelning, signalstyrke, generell troverdighet til målingene, samt raske vannstrømhastighet- og retningsforandringer fra datapunkt til datapunkt er vurdert i kvalitetssikringen. Totalt er 0.23 %, 0.3 %, 0.02 %, 0.04 % og 0.43 % av målingene fjernet fra måleseriene på henholdsvis 6, 15, 51, 58 og 68 meters dyp. Oversikt over de manuelt fjernede datapunktene er gitt i **Tabell 2.** På 37 og 58 meters dyp er det ikke manuelt fjernet noen situasjoner med korrupt data. De kvalitetssikrede datasettene fra Seiongultaren vurderes til å være troverdige, og måleperiodens maksimum på 6 og 15 meters dyp er tilstrekkelig kartlagt.

Tabell 2: *Data manuelt fjernet i vannstrømmålingen ved Seiongultaren.*

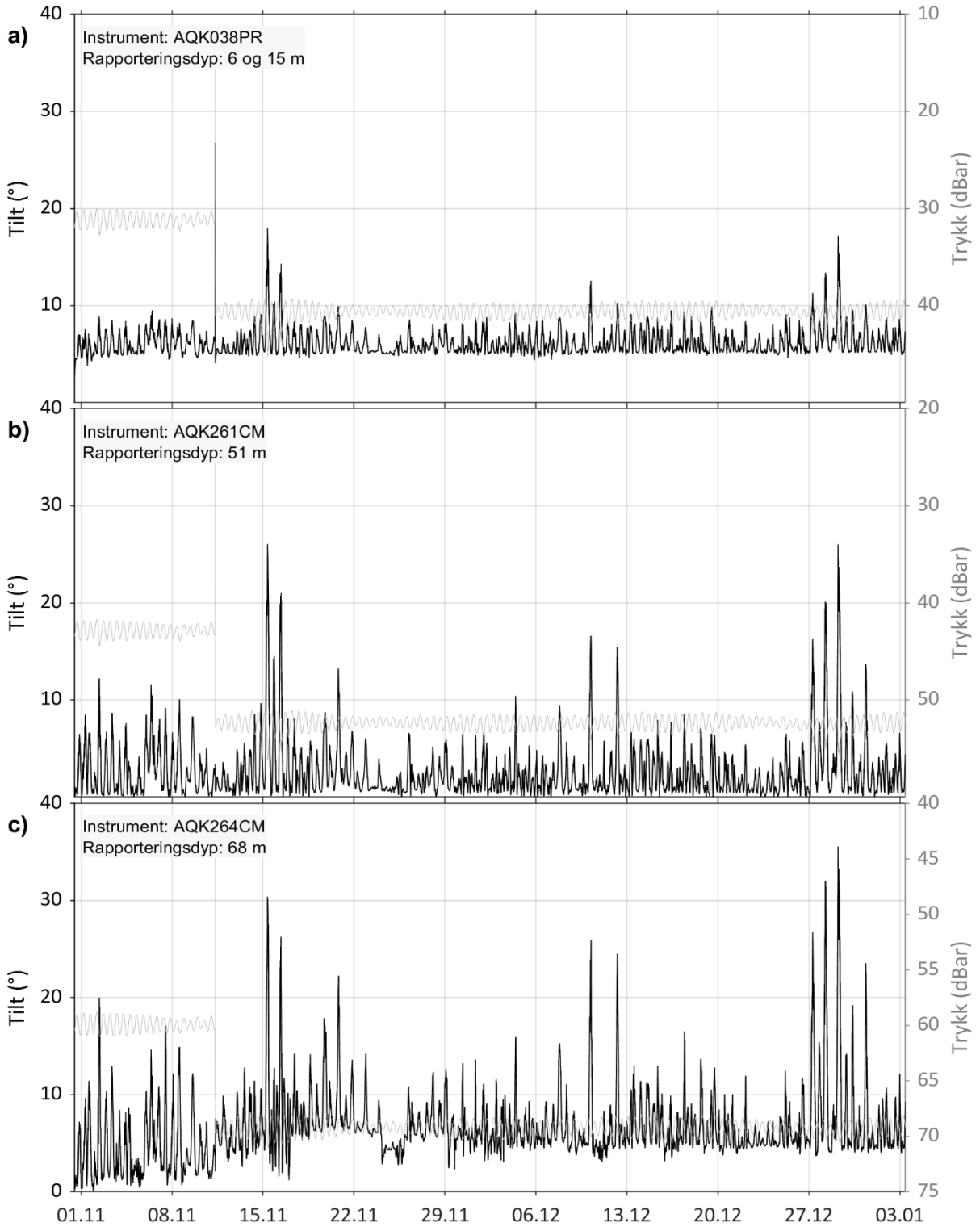
Dybde (m)	Start	Slutt	Kommentarer
6	16.10.2024 11:12	16.10.2024 11:21	Brå hastighetsendring
6	11.11.2024 07:32	11.11.2024 08:02	Bevegelse av rigg
6	23.11.2024 09:02	23.11.2024 09:12	Brå hastighetsendring
6	11.12.2024 09:12	11.12.2024 09:22	Brå hastighetsendring
6	13.12.2024 10:22	13.12.2024 10:32	Brå hastighetsendring
6	22.12.2024 05:02	22.12.2024 05:22	Brå hastighetsendring
6	31.12.2024 18:12	31.12.2024 18:22	Brå hastighetsendring
15	16.10.2024 11:12	16.10.2024 11:21	Brå hastighetsendring
15	19.10.2024 18:32	19.10.2024 18:41	Brå hastighetsendring
15	11.11.2024 07:32	11.11.2024 08:02	Flytting av rigg
51	11.11.2024 07:34	11.11.2024 07:53	Flytting av rigg
58	30.10.2024 12:16	30.10.2024 12:35	Brå hastighetsendring
68	11.11.2024 07:26	11.11.2024 08:25	Flytting av rigg
68	15.11.2024 08:16	15.11.2024 09:25	Høy tilt
68	28.12.2024 06:26	28.12.2024 07:45	Høy tilt
68	29.12.2024 05:36	29.12.2024 08:45	Høy tilt

Instrumenthelning (tilt) og trykk

Instrumentriggen ved Seiongultaren har stått relativt stabilt gjennom måleperiodene (**Figur 3** og **4**), med unntak av en kort periode den 11.11.2024 hvor hele instrumentriggen har blitt flyttet omtrent 10 meter dypere. Denne perioden er fjernet i alle måledyp (**Tabell 2**). Instrumentriggen ble funnet i omtrent samme posisjon som den ble satt ut i, så til tross for noe vertikal flytting har måleposisjonen ikke endret seg nevneverdig. Noe økning i instrumenthelning registreres i perioder med økt vannstrømhastighet, og perioder hvor instrumenthelningen har vært over 30 grader har blitt manuelt fjernet fra de relevante måleseriene. Det er i tillegg registrert lite vertikal bevegelse utover tidevannsvariasjoner for samtlige instrumenter.



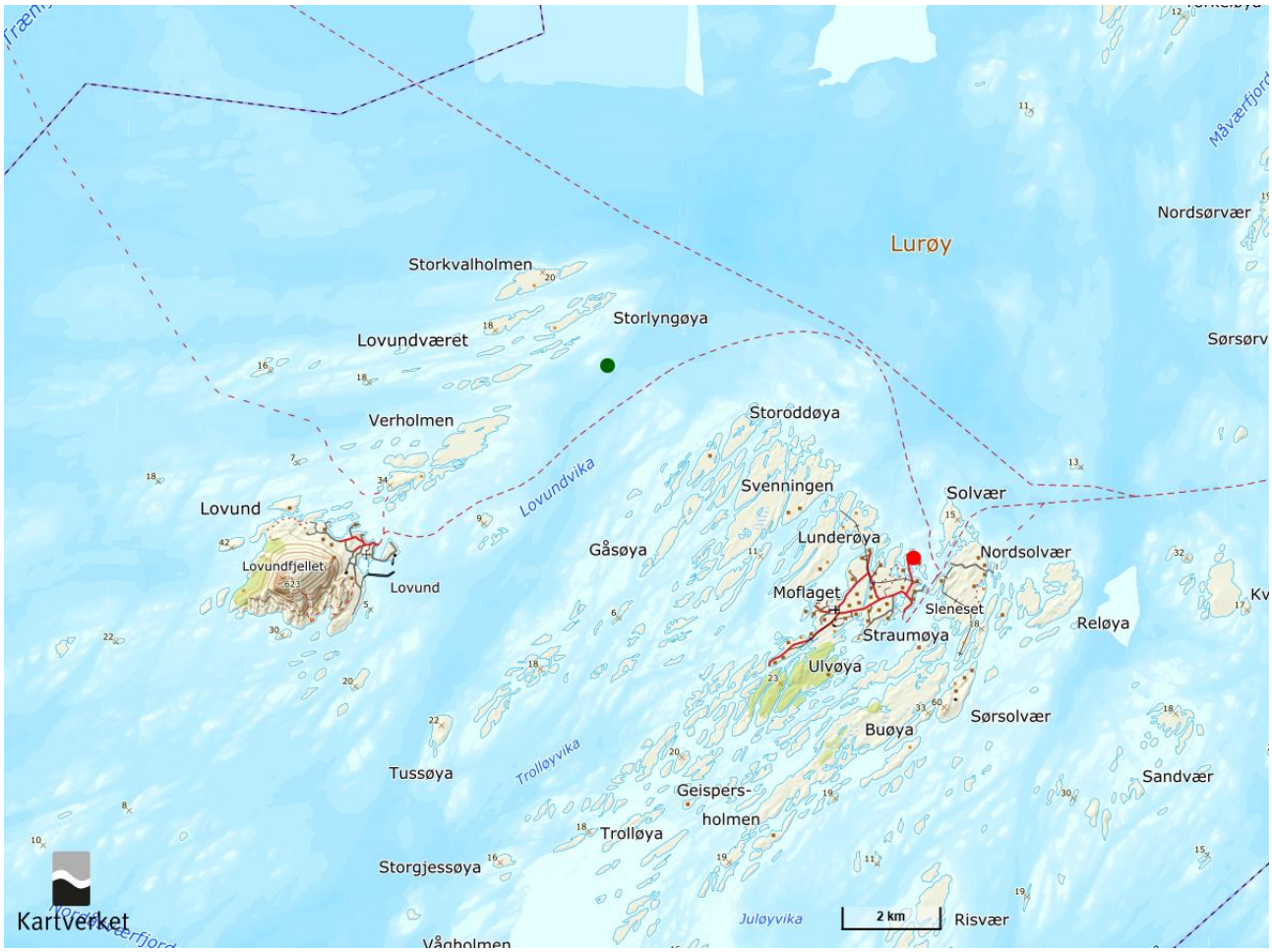
Figur 3: *Instrumentenes helning (svart, °) registrert i de ulike instrumentdypene ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024. Den faktiske dybden kan leses fra trykkdata (grå, dBar) i bakgrunnen. Instrumentnummer henviser til* ***Tabell 1****.*



Figur 4: *Instrumentenes helning (svart, °) registrert i de ulike instrumentdypene ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–06.01.2025. Den faktiske dybden kan leses fra trykkdata (grå, dBar) i bakgrunnen. Instrumentnummer henviser til* ***Tabell 1****.*

Meteorologi

For å vurdere den meteorologiske påvirkningen på registrert vannstrøm, er meteorologisk data fra nærliggende målestasjoner benyttet. Meteorologiske data er hentet fra Norsk Klimaservicesenter, et samarbeid mellom Meteorologisk institutt, Norges vassdrags- og energidirektorat, NORCE og Bjerknessenteret (Norsk Klimaservicesenter, 2025). Nettsiden samler meteorologisk data fra hele landet og flere stasjoner langs norskekysten. De ulike stasjonene er utstyrt med ulike sensorer, men i hovedsak registreres vindhastighet og -retning, temperatur og trykk ved de fleste stasjoner. For Seiongultaren er meteorologisk data hentet fra den meteorologiske stasjonen Solvær III (10 moh.), lokalisert omtrent 7 km sørøst for Seiongultaren (grønn sirkel, **Figur 5**). Stasjonen Solvær III vurderes som representativ for de meteorologiske forholdene ved Seiongultaren, da det er kort avstand mellom dem og begge er relativt likt eksponert. Unntaket er at ved lokalitet Seiongultaren antas det at vinden fra sør og sørvest i større grad varierer fra registrert vind ved Solvær III på grunn av topografiforskjeller ved de to posisjonene. Data er hentet ut med en målefrekvens på 10 minutter og oppgis i UTC+0. I **Figur 6-8** presenteres middelvind (middelverdi av vindhastigheten de siste 10 minuttene før observasjonstiden) og vindretning (middelverdi av vindretning siste 10 minutter) sammen med strømdata. I **Figur 12** presenteres vinddata gruppert etter styrke og retning sammen med lufttemperatur.



Figur 5: *Topografisk oversiktskart over deler av Lurøy kommune. Posisjon for den meteorologiske stasjonen Solvær III er markert med rød sirkel og ligger 7 km unna lokaliteten Seiongultaren, som er markert med grønn sirkel. Målestokk vises nederst i figuren. Kartkilde: Kartverket, Norgeskart (2025a).*

Tidevann

I denne rapporten er tidevannsanalysen utført med programvaren UTide som er implementert i MATLAB (Codiga, 2011). Metoden bryter opp den målte vannstrømmen i retning øst-vest (u) og nord-sør (v) og henter ut tidevannskomponentene (u_{tide}, v_{tide}) ved hjelp av en harmonisk analyse. Metoden for å hente ut

tidevannskomponentene er beskrevet nærmere i **Vedlegg B**. Reststrømmen (u_{rest}, v_{rest}) er definert som differansen mellom den målte strømmen og tidevannsstrømmen ($u - u_{tide}$, $v - v_{tide}$). Restrømmen er summen av alle andre krefter enn tidevann, for eksempel vannstrøm som oppstår på grunn av endringer i vind, trykk og tetthet.

Det er definert to ulike forhold som representerer bidraget av tidevann på den målte vannstrømmen for hvert dyp, variansforhold og hastighetsforhold (**Tabell 4**). Variansforholdet sammenligner variansen av tidevannsstrømmen med variansen av den målte vannstrømmen (**Formel B.1**). Tilsvarende angir hastighetsforholdet hva som er absolutt bidrag fra tidevannsstrøm og reststrøm i prosent (**Formel B.2**). Begge forholdstallene er statistiske verdier beregnet for hele måleserien, og vil variere etter for eksempel hvor mange stormer som inntreffer i måleperioden.

Det er også beregnet variansellipser for den målte vannstrømmen og den beregnende tidevannsstrømmen (**Figur 13**). Variansellipsens store halvakse er vannstrømmen orientert langs den dominerende strømretningen som er oppgitt i grader (°). Variansellipsens lille halvakse er strømmen som er orientert vinkelrett på den dominerende strømretningen. Verdien på halvaksene bestemmer formen til variansellipsen. For eksempel vil ellipsen i et sund der strømmen følger bunntopografien være ganske flat fordi det er en tydelig dominerende strømretning, mens ute i åpnere havområder vil denne ellipsen være rundere fordi det er mer varierende strømretning.

Kort vurdering

Vannstrømmen ved Seiongultaren er tydelig styrt av batymetrien i undersøkelsesområdet, og vannstrømmen gjennom Lovundvika. Størst vanntransport er på 6 og 15 meters dyp rettet mot nordøst, og på 37, 51, 58 og 68 meters dyp mot sørvest. Det registreres lite strømstille på alle undersøkte dyp gjennom måleperioden. Tidvis påvirker vinden vannstrømmen i de øvre vannmassene, mens tidevannet utgjør en større påvirkning på alle undersøkte dyp gjennom måleperioden.

Resultater

I denne måleserien fra Seiongultaren er gjennomsnittlig vannstrøm 18.7, 14.1, 13.3, 14.6, 9.1 og 10.2 cm/s på 6, 15, 37, 51, 58 og 68 meters dyp, og maksimalhastigheten er henholdsvis 53.8, 44.4, 43.8, 55.9, 38.2 og 44.6 cm/s (**Tabell 3**). Det er registrert lite strømstille i måleperioden på alle undersøkte dyp.

Målepunktet ved Seiongultaren ligger relativt eksponert til i Lovundvika, og vannstrømmen styres hovedsakelig av orienteringen til Lovundvika. På 6 og 16 meters dyp er størst vanntransport rettet mot nordøst. Vannstrømmen på 6 og 15 meters dyp er relativt retningsstabil, med Neumann parameter på henholdsvis 0.81 og 0.71, og gjennomsnittshastighet på henholdsvis 15.1 og 10.1 cm/s mot nordøst. Det registreres noe vanntransport mot sørvest på 6 og 15 meters dyp, men denne komponenten er svært liten. For spredningsstrømmen på 37 og 51 meters dyp er størst vanntransport rettet mot sørvest, med sekundærkomponenter mot nordøst. Bunnstrømmen på 58 og 68 meters dyp har også størst vanntransport rettet mot sørvest, med noe vanntransport også registrert mot nordøst.

Vannstrømmen i øvre del av vannsøylen er hovedsakelig rettet mot nordøst, uavhengig av vind og tidevannssyklus. I enkelte situasjoner ser man likevel at vinden påvirker vannstrømmen. Et eksempel er den 01.11.2024, hvor det registreres vindhastigheter på 24.5 m/s fra nord. I denne perioden er vannstrømmen på 6 meters dyp oppi mot 30 cm/s og strømmer mot sørvest. Det ses også en økning i hastighet i strømmen på 15 meters dyp i denne perioden. I tilfeller hvor det er perioder med konstant vind fra enten nordlig eller sørvestlig retning kan man derfor anta at vinden påvirke vannstrømmen i øvre del av vannsøylen ved Seiongultaren, både med tanke på hastighet og retning.

Tidevannet utgjør 24-56 % av målt hastighet ved Seiongultaren, hvor vannstrømmen på 37 meters dyp er mest tidevannsdrevet og variansen utgjør 61 % og hastigheten utgjør 54 %. Hovedsakelig strømmer vannet mot nordøst på fløende sjø og mot sørvest på ebbende sjø. På 6 og 15 meters dyp opptrer de høyeste registrerte hastighetene på fløende sjø, like før det snur mot lavvann.

Det forekommer generelt lite lave hastigheter i hele vannsøylen ved Seiongultaren og det registreres makshastighet på 38.2 og 44.6 cm/s på 58 og 68 meters dyp for måleperioden. Dette kan forklares med at det er ingen terskler hverken i nordøst eller sørvest som skiller Lovundvika fra innkommende strøm. I tillegg snevres batymetrien inn like ved Seiongultaren, noe som fører til at mer vann presses gjennom et trangere område og hastighetene øker dermed.

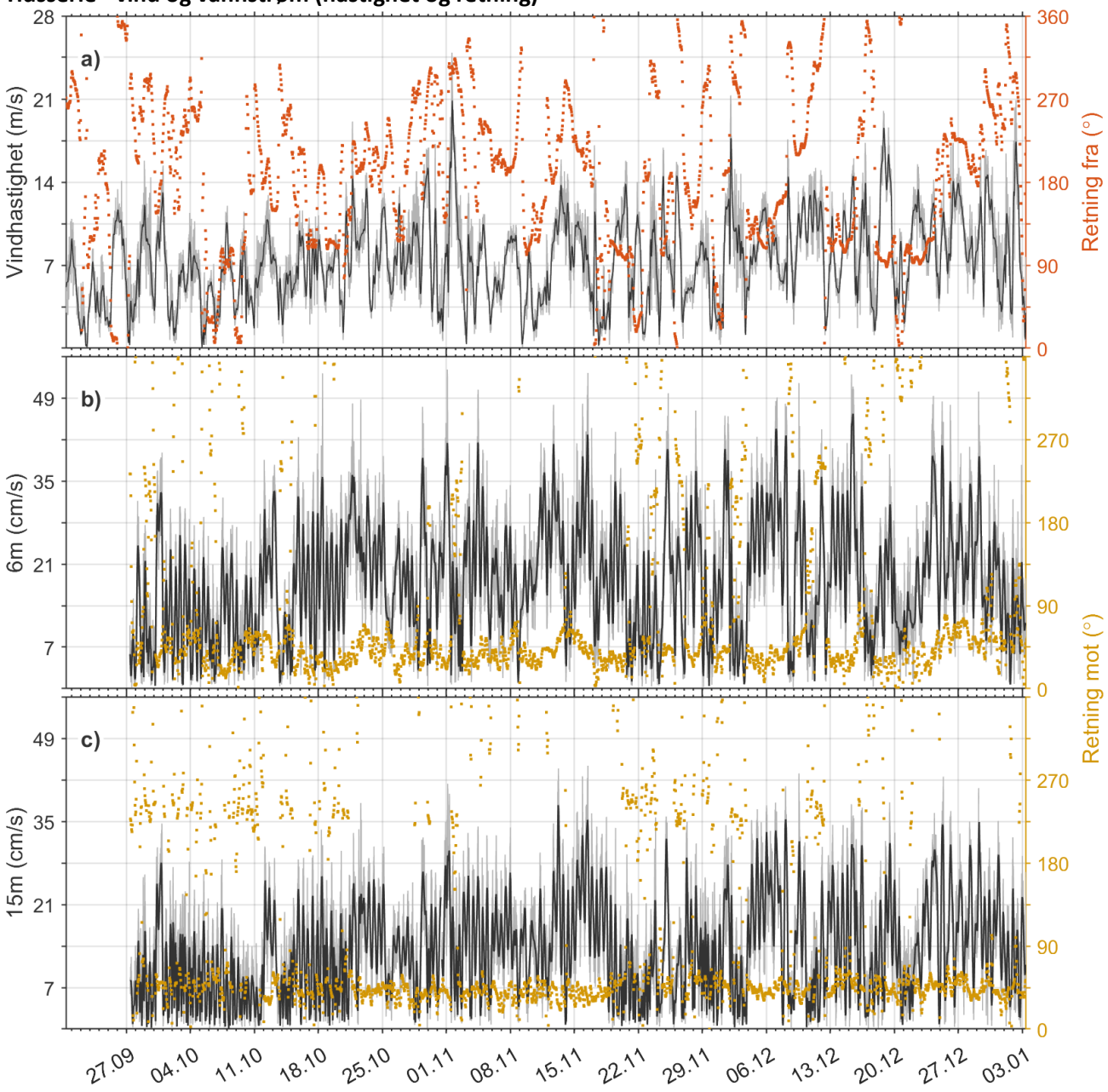
Ettersom det er målt strøm i to andre posisjoner samtidig (rapport 3569.2-10-24S og 3569.3-1-25S) er det mulig å si noe om strømningsmønsteret for hele området Seiongultaren befinner seg i. Det registreres generelt lite strømstille i alle måledyp i alle måleposisjonene, noe som indikerer at det er mye bevegelse i hele området. De to mest eksponerte posisjonene (rapportert her og i rapport 3569.2-10-24S) viser tilnærmet samme karakteristikk, mens posisjonen som ligger litt mer skjermet (3569.3.1-25S) viser noe lavere hastigheter.

Nedenfor presenteres tabeller og figurer med statistikk og resultater.

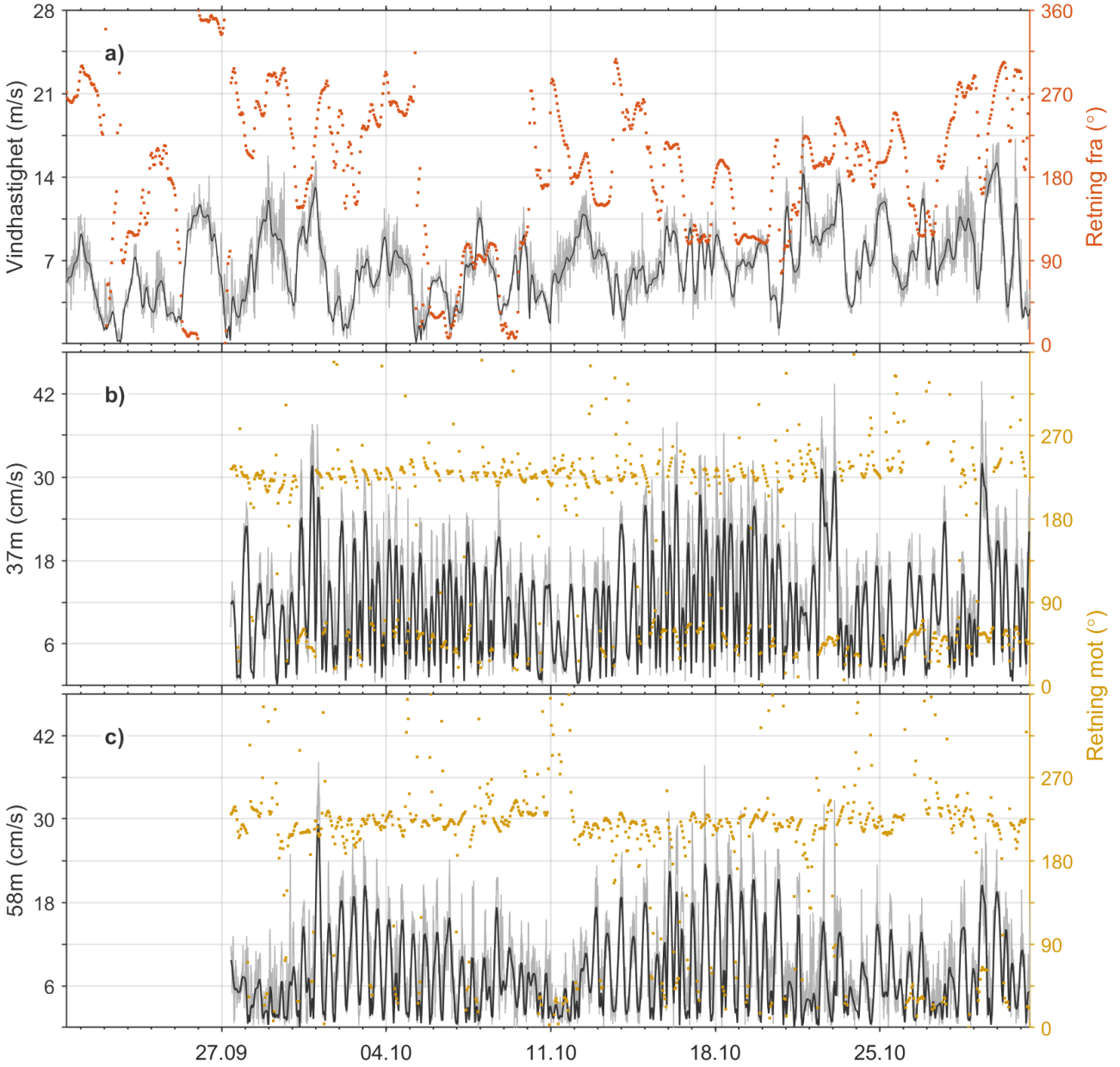
Tabell 3: *Statistikk og nøkkeltall fra utført strømmåling. Merk at i tabellen under er begrepet «strøm» brukt om skalare størrelser uten retning (absoluttfart) mens begrepet «hastighet» er brukt om størrelser som også har en retning (vektorer).*

Parametere	6 meter	15 meter	37 meter	51 meter	58 meter	68 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	14075/1410	14055/1409	4899/4899	9205/9207	4897/4899	9167/9207
Andel gyldige målinger (%)	99.8	99.7	100	100	100	99.6
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	18.7	14.1	13.3	14.6	9.1	10.2
Gjennomsnittshastighet (cm/s | °)	15.1 | 39	10.1 | 41	1.6 | 226	2.0 | 223	5.3 | 221	3.8 | 231
Makshastighet (cm/s | °)	53.8 | 22	44.4 | 40	43.8 | 53	55.9 | 39	38.2 | 200	44.6 | 66
Minimumstrøm (cm/s)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0
Signifikant maksstrøm (cm/s)	30.2	23.9	22.2	24.7	16.5	18.0
Signifikant minimumstrøm (cm/s)	7.9	5.4	5.3	5.7	3.0	3.4
Strømintervall 0-1 cm/s (%)	0.3	0.8	0.7	0.5	2.6	2.2
Strømintervall 1-3 cm/s (%)	2.8	5.6	5.0	4.2	13.2	12.1
Neumann-parameter	0.81	0.71	0.12	0.14	0.58	0.37
Standardavvik (cm/s)	10.0	8.3	7.7	8.9	6.3	6.9
Varians (cm^2/s^2)	100.7	69.7	59.3	78.4	39.6	47.4
10 års strøm, beregnet	88.7	73.2	-	-	-	-
50 års strøm, beregnet	99.5	82.1	-	-	-	-
De 4 hyppigst forekommende strømretningsgruppene (°)	30 - 45 45 - 60 15 - 30 60 - 75	30 - 45 45 - 60 15 - 30 60 - 75	225 - 240 210 - 225 45 - 60 30 - 45	210 - 225 225 - 240 30 - 45 45 - 60	210 - 225 225 - 240 195 - 210 30 - 45	225 - 240 210 - 225 45 - 60 30 - 45
De 4 hyppigst forekommende strømgruppene (cm/s)	19 - 21 15 - 17 17 - 19 9 - 11	7 - 9 11 - 13 9 - 11 5 - 7	5 - 7 7 - 9 11 - 13 3 - 5	5 - 7 7 - 9 9 - 11 11 - 13	3 - 5 5 - 7 1 - 3 7 - 9	3 - 5 1 - 3 5 - 7 7 - 9
Mest vannutskiftning / retning / 15° sektor	5380 m^3/m^2 per dag ved 30 - 45	4253 m^3/m^2 per dag ved 30 - 45	2821 m^3/m^2 per dag ved 225 - 240	3876 m^3/m^2 per dag ved 210 - 225	2327 m^3/m^2 per dag ved 210 - 225	2819 m^3/m^2 per dag ved 225 - 240
Minst vannutskiftning / retning / 15° sektor	42 m^3/m^2 per dag ved 150 - 165	17 m^3/m^2 per dag ved 135 - 150	15 m^3/m^2 per dag ved 120 - 135	9 m^3/m^2 per dag ved 135 - 150	16 m^3/m^2 per dag ved 105 - 120	8 m^3/m^2 per dag ved 120 - 135

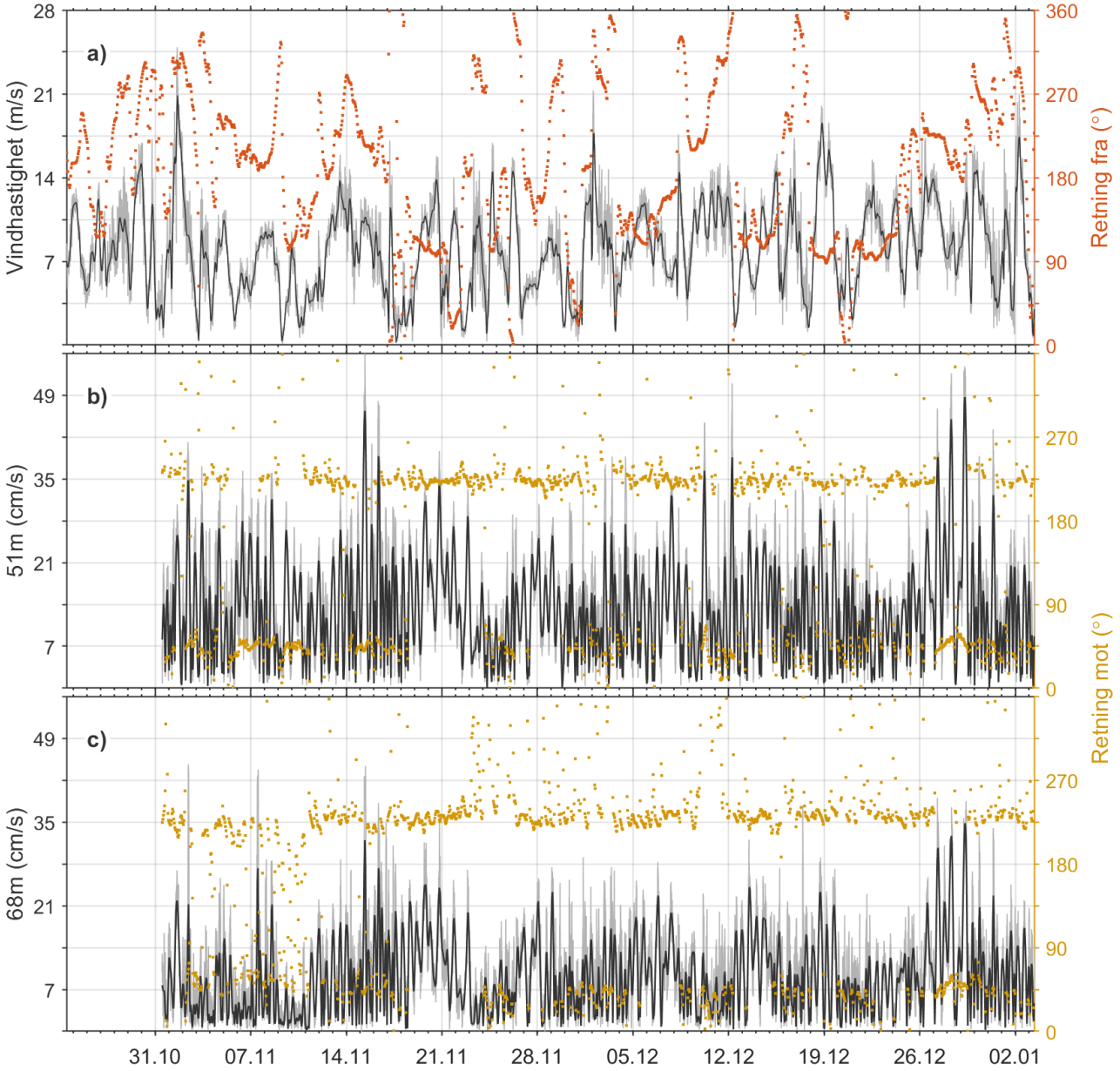
Tidsserie - vind og vannstrøm (hastighet og retning)



Figur 6: *Vindstyrke (m/s) og vindretning (°) ved den meteorologiske stasjonen Solvær III (**a**) i perioden 20.09.2024–06.01.2025. Vinddata er timesmidlet og glattet over 6 timer (svart) med 10 min middelvind i bakgrunnen (grå). Panelene under viser timesmidlet og glattet vannstrømhastighet (svart) og tilhørende retning (gul) samt målt vannstrømhastighet (grå) på 6 (**b**) og 15 (**c**) meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024–03.01.2025.*

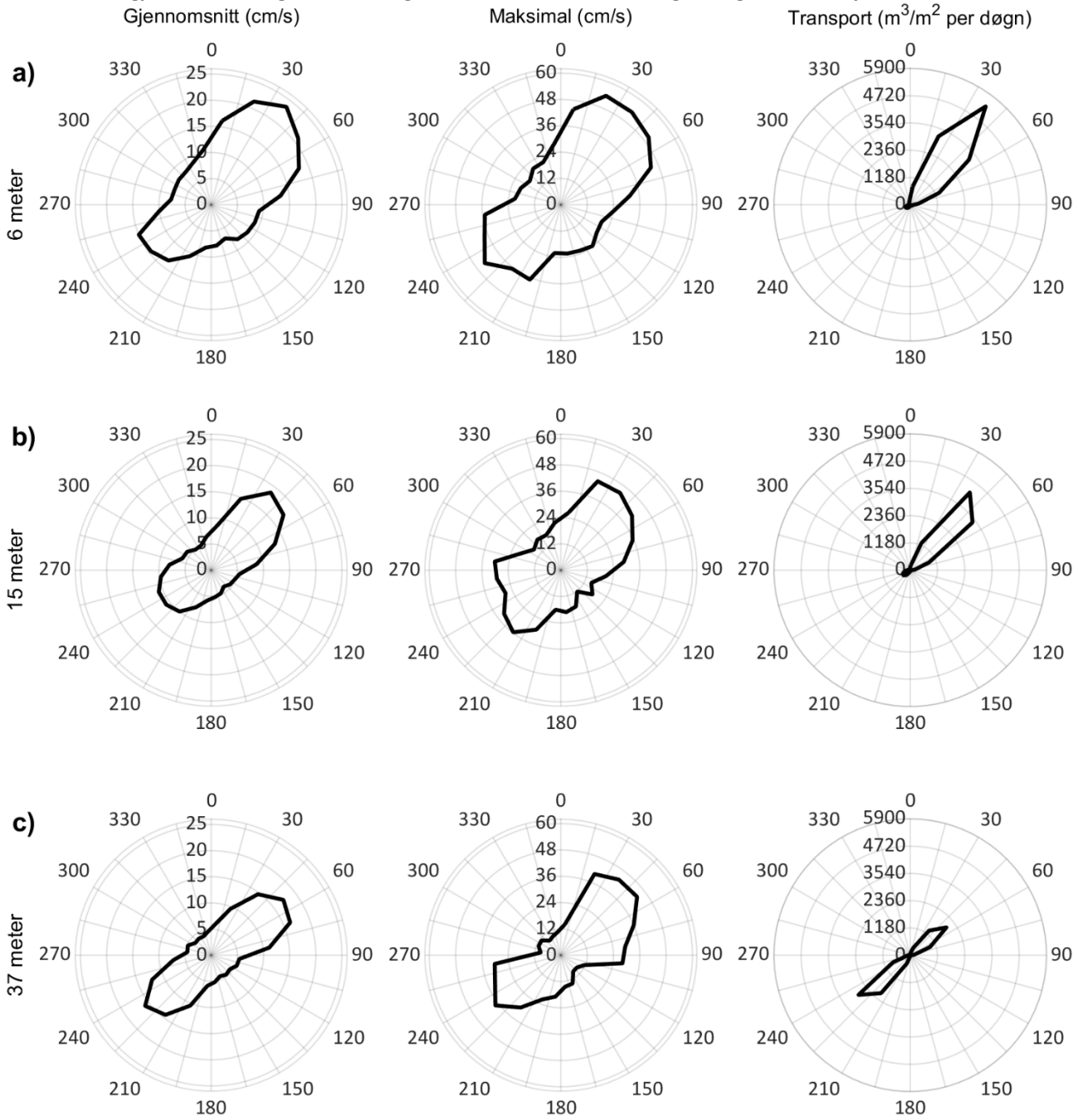


Figur 7: *Vindstyrke (m/s) og vindretning (°) ved den meteorologiske stasjonen Solvær III (**a**) i perioden 20.09.2024–06.01.2025. Vinddata er timesmidlet og glattet over 6 timer (svart) med 10 min middelvind i bakgrunnen (grå). Panelene under viser timesmidlet og glattet vannstrømhastighet (svart) og tilhørende retning (gul) samt målt vannstrømhastighet (grå) på 37 (**b**) og 51 (**c**) meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024.*

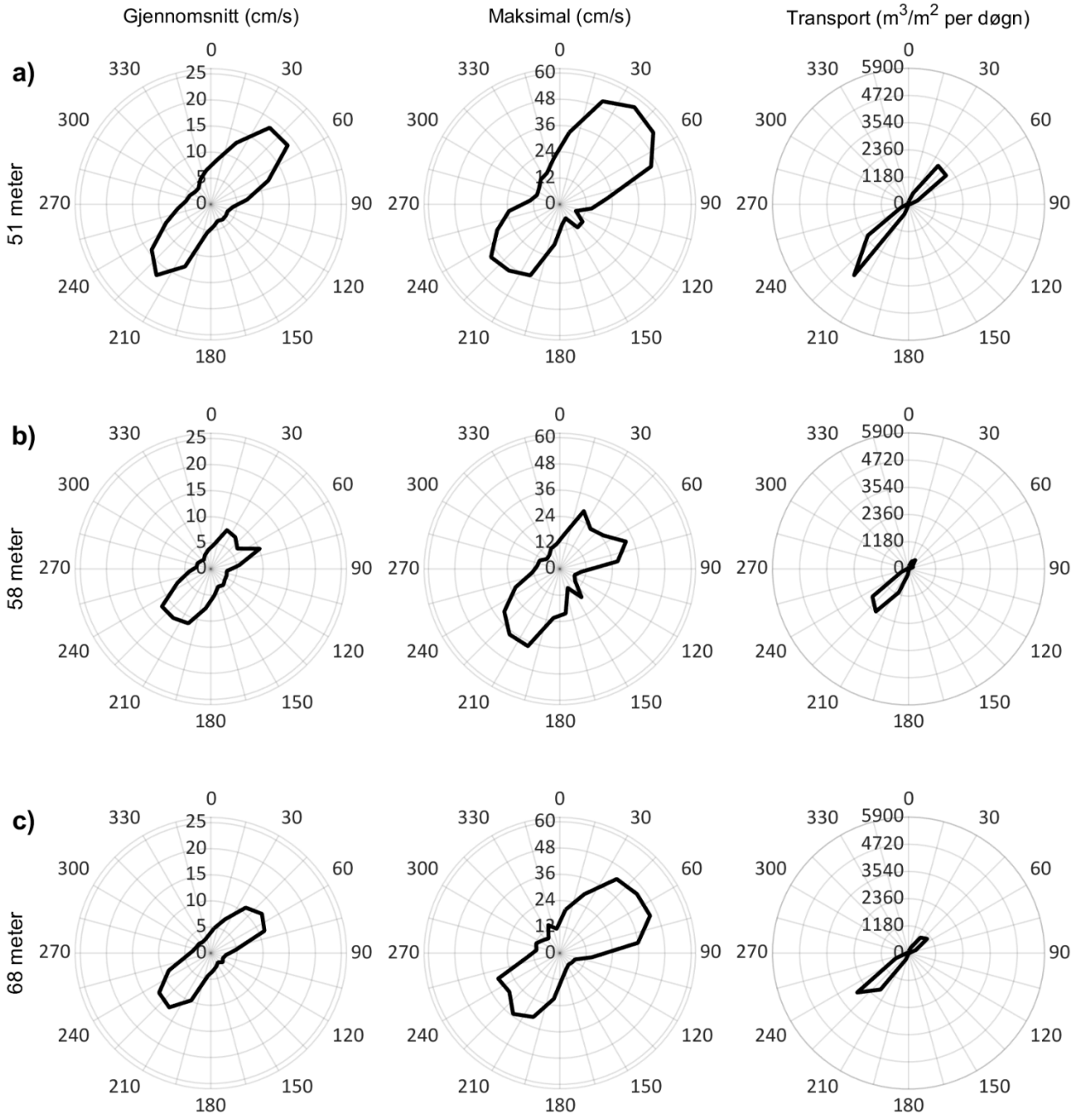


Figur 8: *Vindstyrke (m/s) og vindretning (°) ved den meteorologiske stasjonen Solvær III (**a**) i perioden 18.09.2024–06.01.2025. Vinddata er timesmidlet og glattet over 6 timer (svart) med 10 min middelvind i bakgrunnen (grå). Panelene under viser timesmidlet og glattet vannstrømhastighet (svart) og tilhørende retning (gul) samt målt vannstrømhastighet (grå) på 51 (**b**) og 68 (**c**) meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024–03.01.2025.*

Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet, maksimal strømhastighet og vanntransport

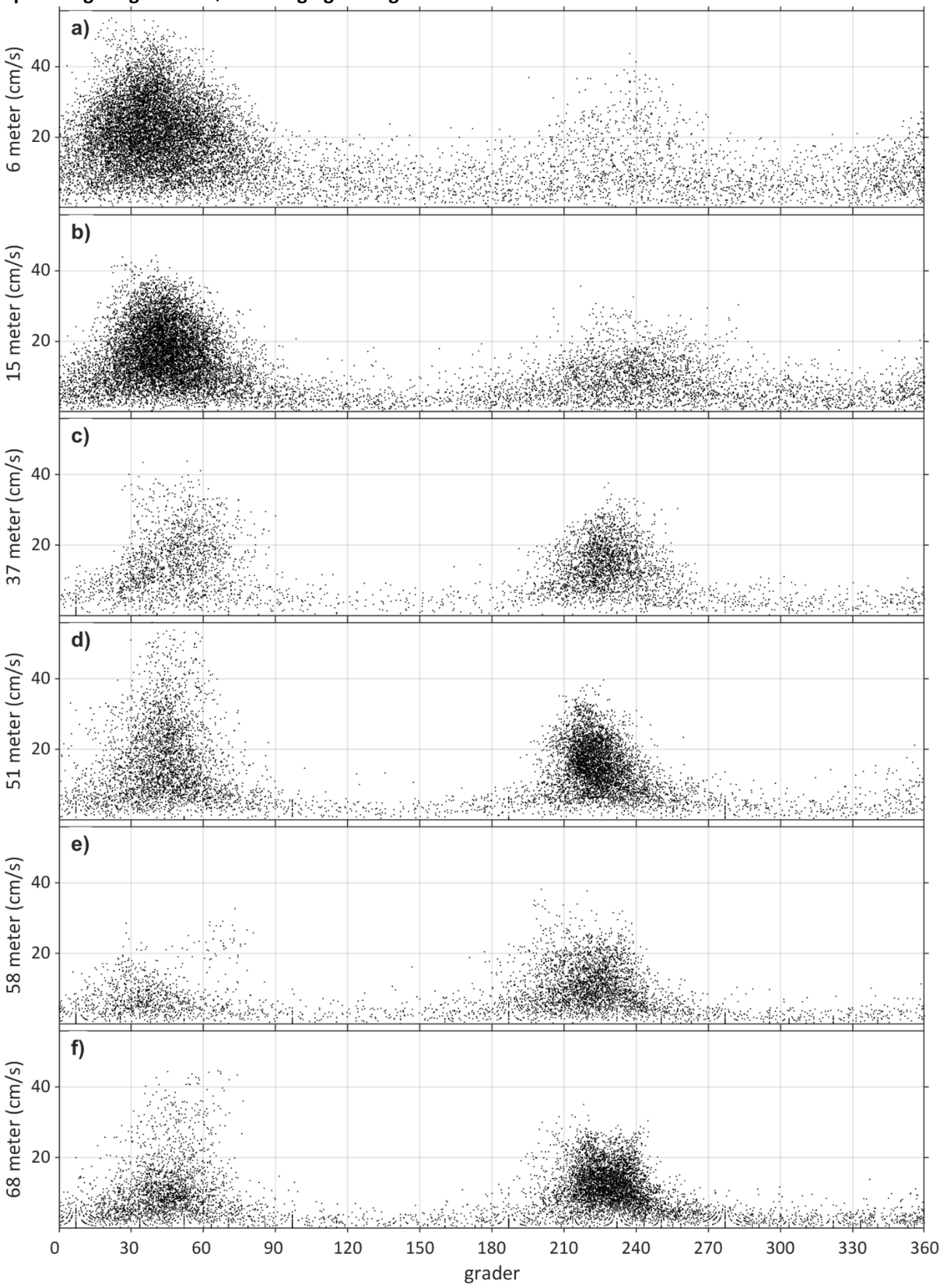


Figur 9: *Gjennomsnittlig og maksimal vannstrømhastighet (cm/s), samt vanntransport (m³/m²/dag) for hver 15° sektor på 6 (**a**), 15 (**b**) i perioden 27.09.2024–03.01.2025 og 37 (**c**) meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*



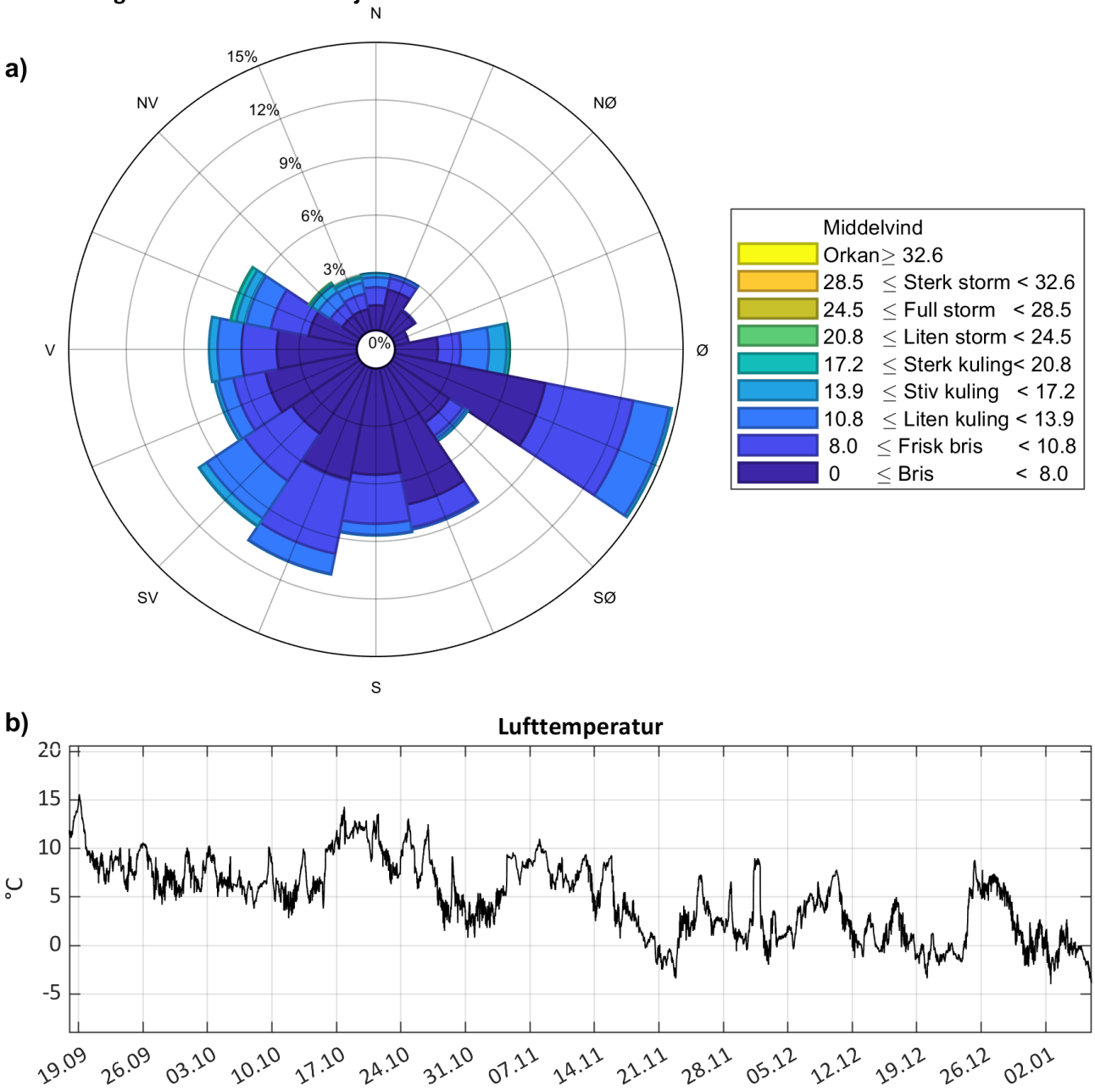
Figur 10: *Gjennomsnittlig og maksimal vannstrømhastighet (cm/s), samt vanntransport (m³/m²/dag) for hver 15° sektor på 51 (**a**) og 68 (**c**) i perioden 31.10.2024–06.01.2025, og på 58 (**b**) meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet



Figur 11: *Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot strømretning (°) på 6 (**a**) og 15 (**b**) i perioden 27.09.2024–03.01.2025, på 37 (**c**) og 58 (**e**) meters dyp i perioden 27.09.–31.10.2024 og på 51 (**d**), og 68 (**f**) meters dyp ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–06.01.2025. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

Meteorologi fra Solvær III værstasjon

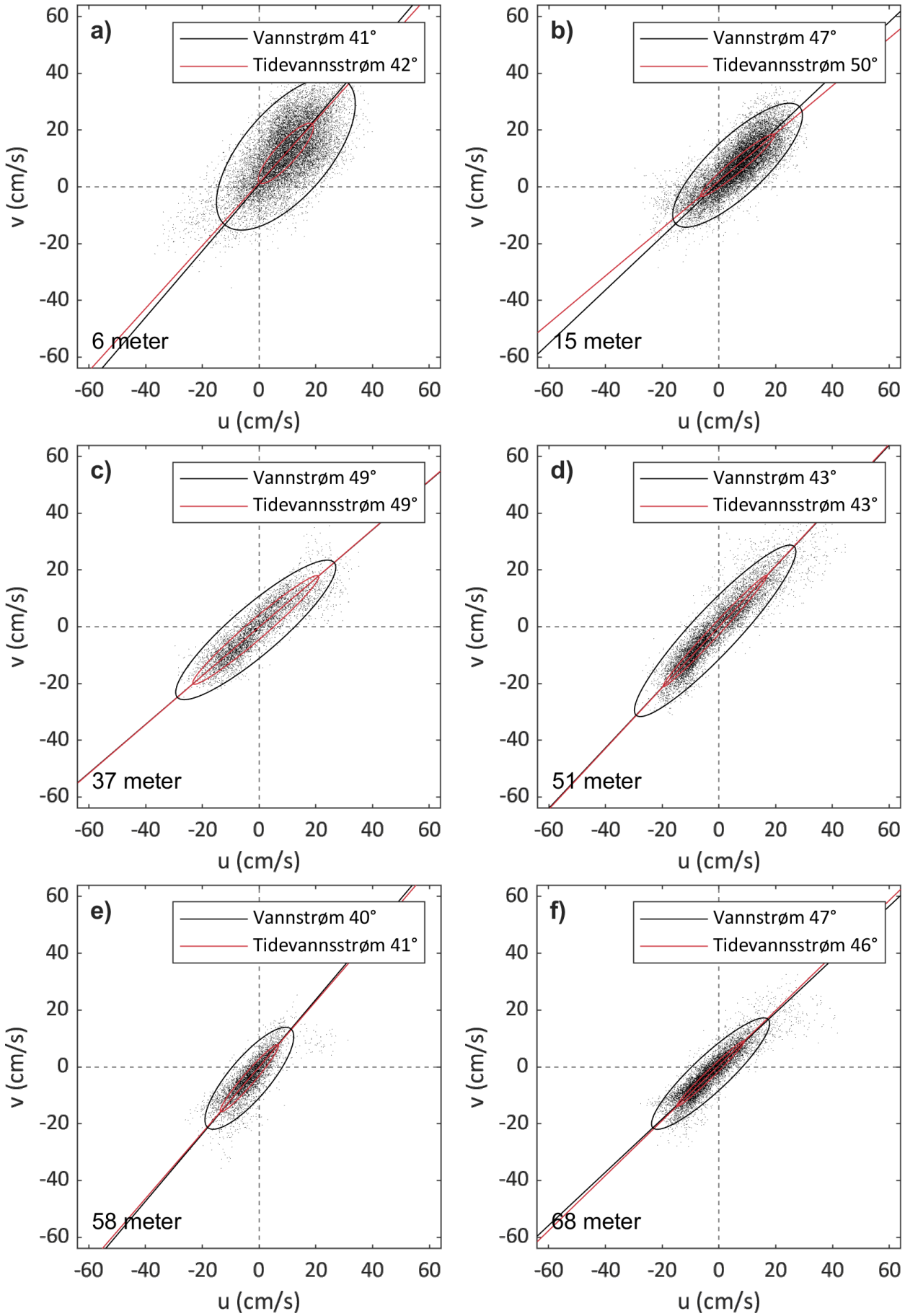


Figur 12: *Meteorologidata hentet fra Solvær III i perioden 18.09.2024–06.01.2025. Den registrerte vinden (**a**) er gruppert etter retning (hvor det blåser fra) og styrke i henhold til Beauforts vindskala, som vist i vindrosen øverst i figuren. Radiusen forteller hvor stor andel av målingene som tilhører den enkelte gruppen. Tidsseriene viser registrert lufttemperatur (**b**) ved den meteorologiske stasjonen Solvær III.*

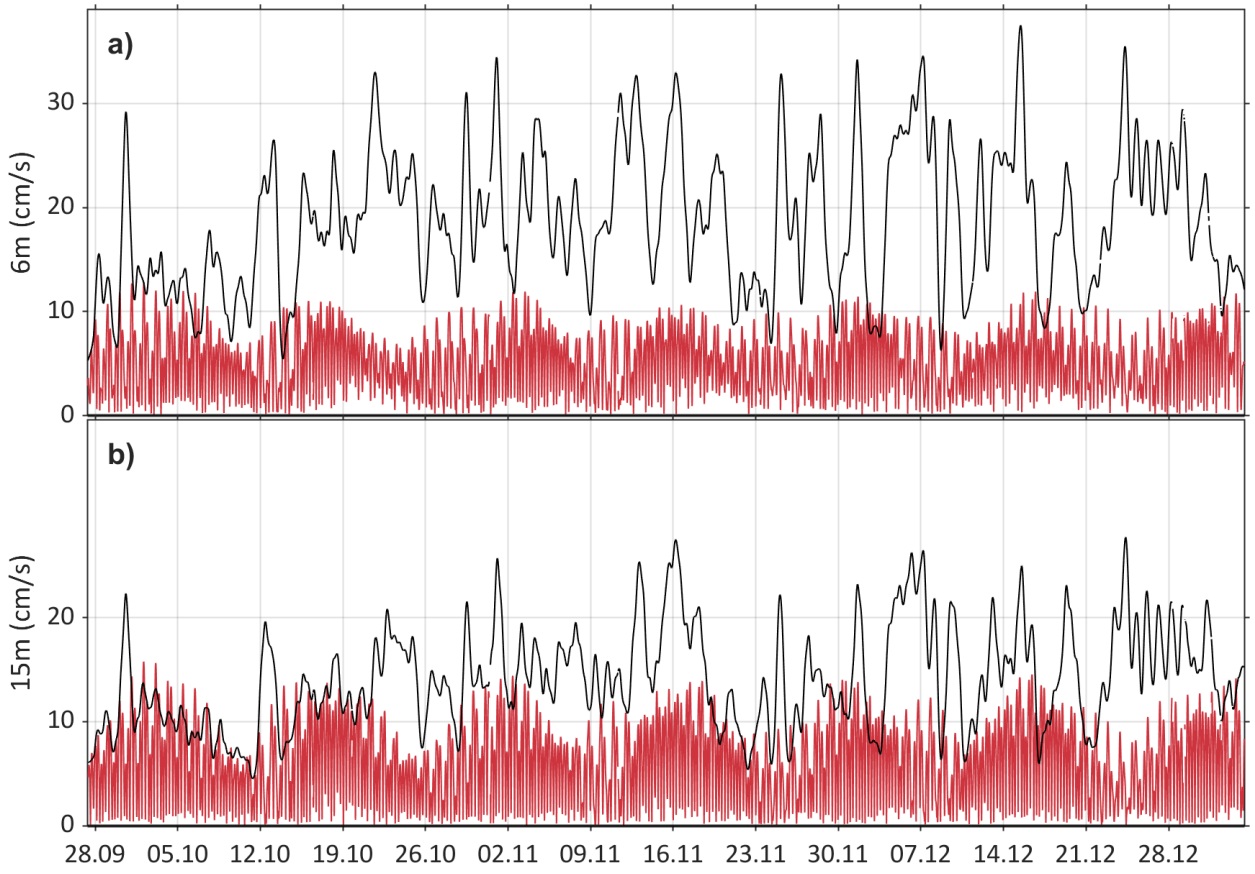
Tidevann og vannstrøm

Tabell 4: *Variansforhold og hastighetsforhold på 6, 15, 37, 51, 58 og 68 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024–03.01.2025.*

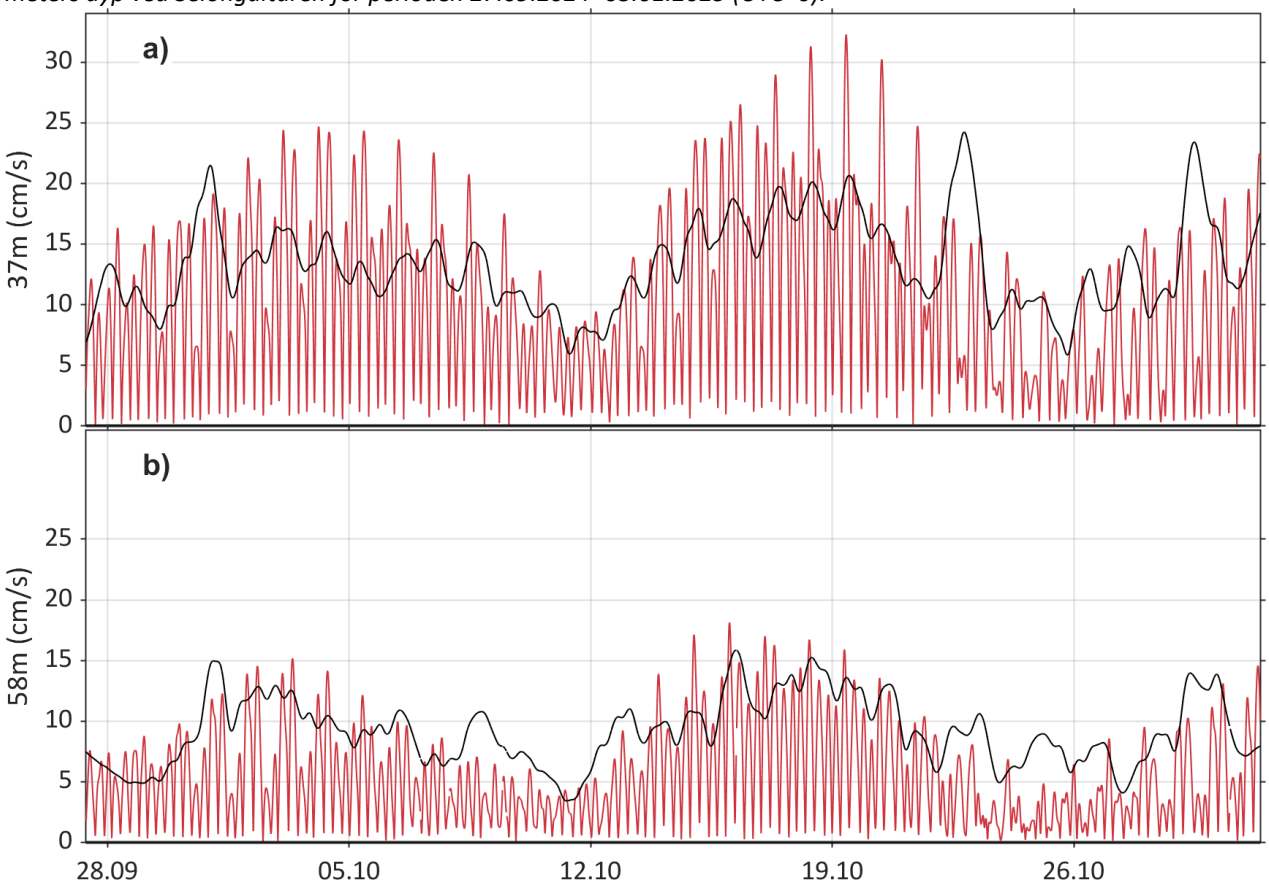
Forhold (%)	6 meter	15 meter	37 meter	51 meter	58 meter	68 meter
Varians	16	29	61	42	43	34
Hastighet	25	35	54	46	41	42



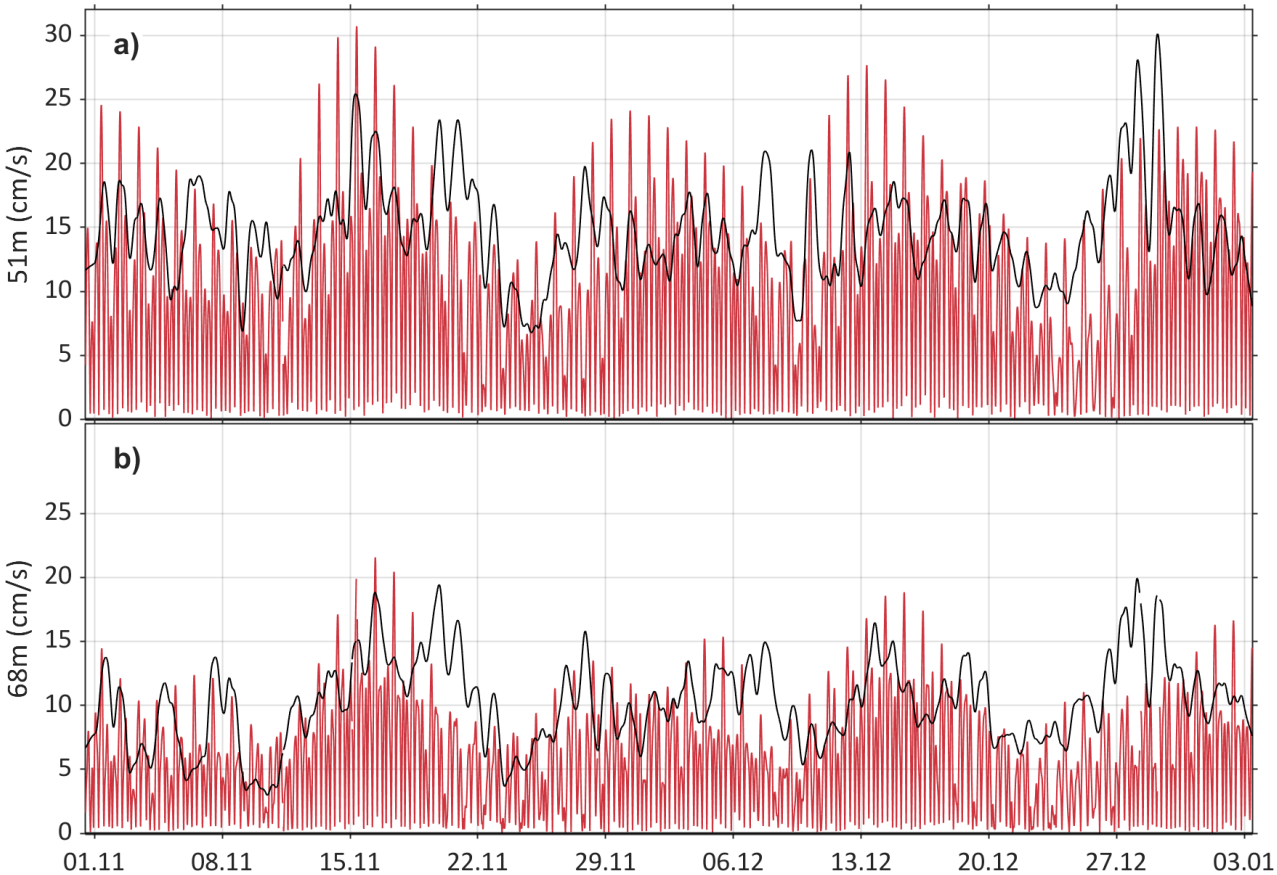
Figur 13: *Variansellipse for målt vannstrøm (cm/s, svart) og beregnet tidevannsstrøm (cm/s, rød) på på 6 (**a**) og 15 (**b**) i perioden 27.09.2024–03.01.2025, på 37 (**c**) og 58 (**e**) meters dyp i perioden 27.09.–31.10.2024 og på 51 (**d**), og 68 (**f**) meters dyp ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–06.01.2025.*



Figur 14: *Beregnet tidevannsstrøm (cm/s, rød) og målt vannstrøm glattet over 24 timer (cm/s, svart) på 6 (**a**) og 15 (**b**) meters dyp ved Seiongultaren for perioden 27.09.2024–03.01.2025 (UTC+0).*

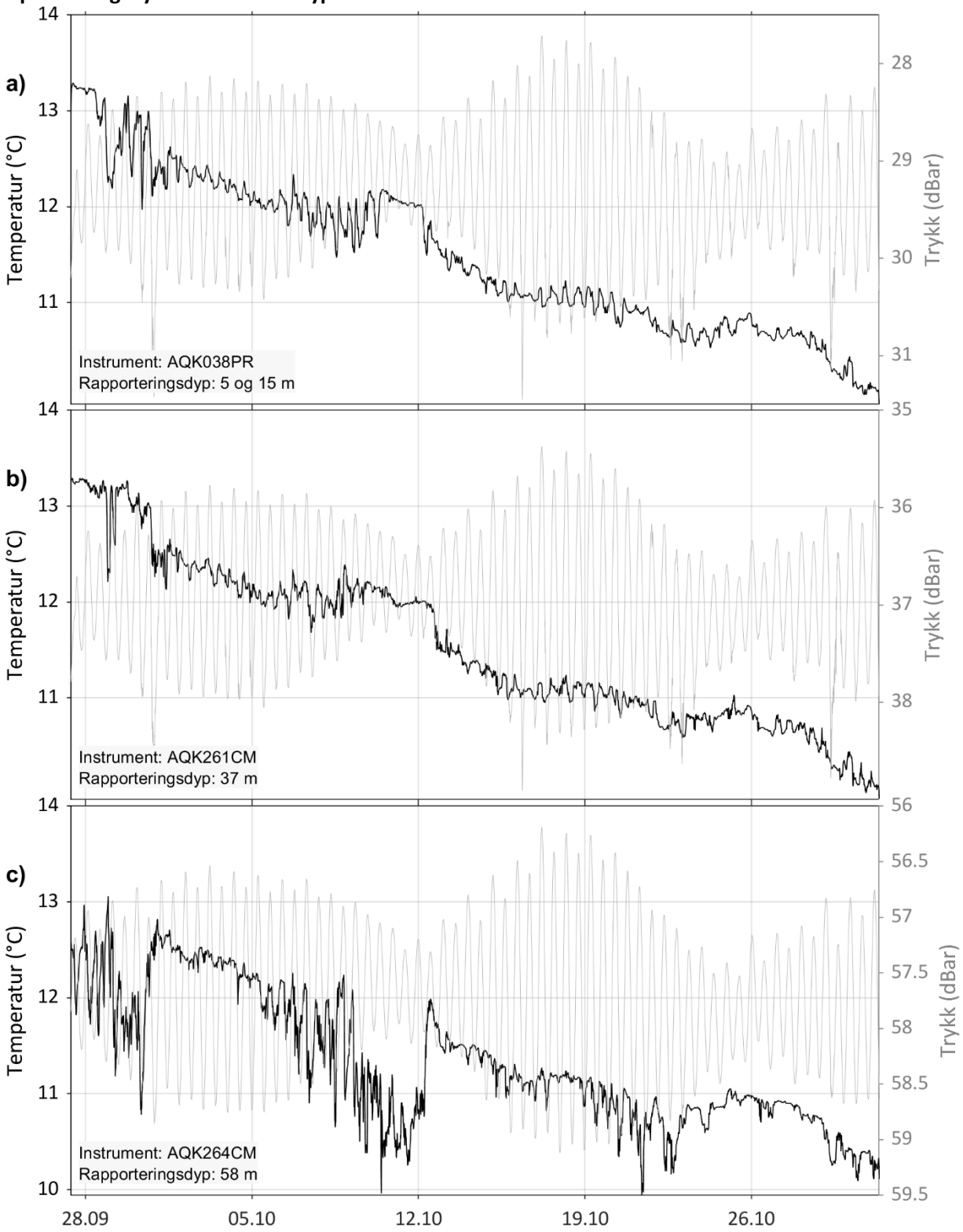


Figur 15: *Beregnet tidevannsstrøm (cm/s, rød) og målt vannstrøm glattet over 24 timer (cm/s, svart) på 37 (**a**) og 58 (**b**) meters dyp ved Seiongultaren for perioden 27.09.2024–03.01.2025 (UTC+0).*

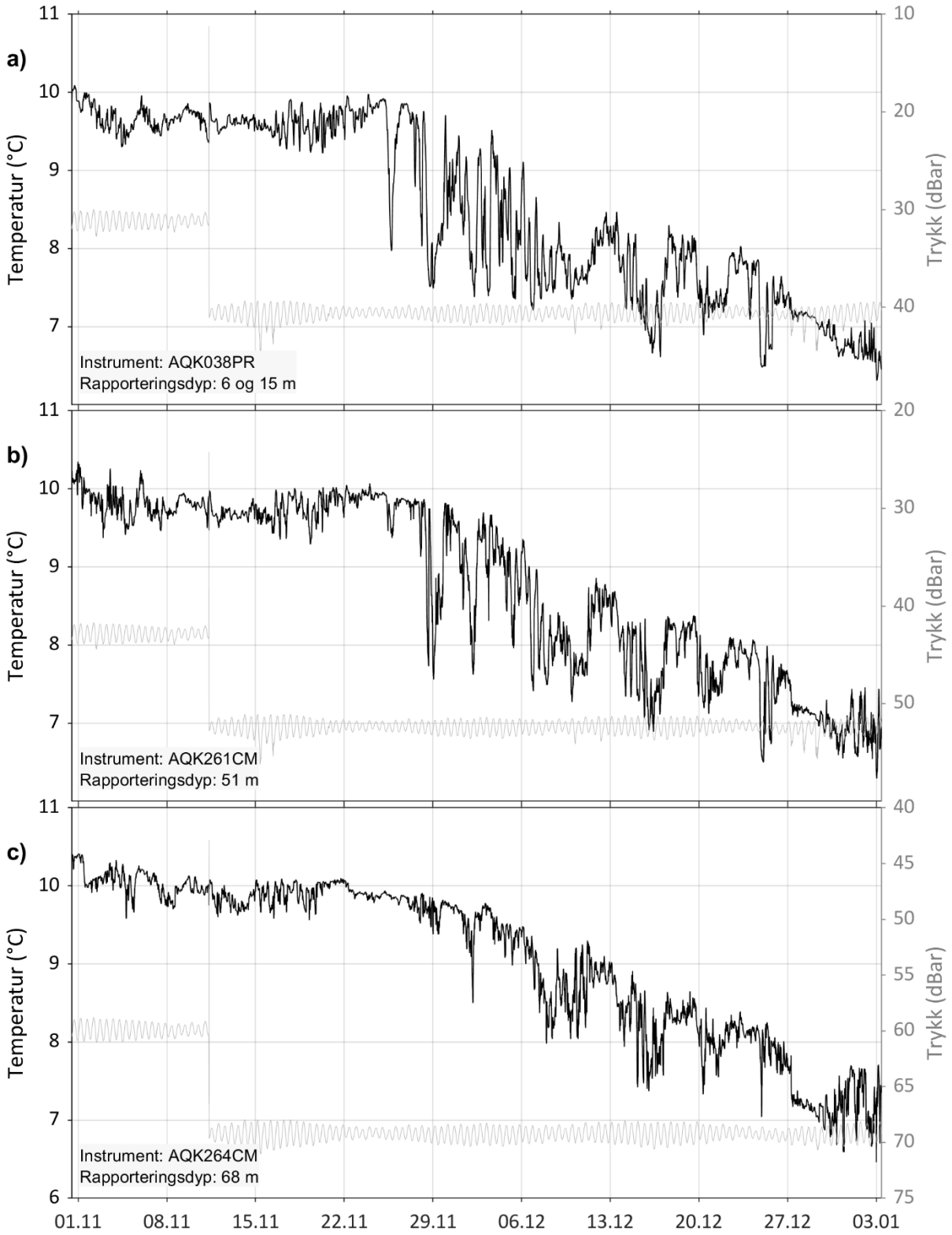


Figur 16: *Beregnet tidevannsstrøm (cm/s, rød) og målt vannstrøm glattet over 24 timer (cm/s, svart) på 51 (**a**) og 68 (**b**) meters dyp ved Seiongultaren for perioden 27.09.2024–03.01.2025 (UTC+0).*

Temperatur og trykk i instrumentdypet



Figur 17: *Temperatur (svart, °C) registrert i de ulike instrumentdypene ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024. Den faktiske dybden kan leses fra trykkdata (grå, dBar) i bakgrunnen. Instrumentnummer henviser til* ***Tabell 1****.*



Figur 18: *Temperatur (svart, °C) registrert i de ulike instrumentdypene ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–06.01.2025. Den faktiske dybden kan leses fra trykkdata (grå, dBar) i bakgrunnen. Instrumentnummer henviser til* ***Tabell 1****.*

Referanser

Annunziato, A. og Probst P. (2016). *Continious Harmonic Analysis of Sea Level Measurements: Description of a new method to determine sea level measurement tidal component.* Luxembourg: Publications Office of the European Union, 29pp. (EUR28308 EN). https://doi.org/10.2788/4295

Codiga, D.L. (2011). *Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions.* Technical Report 2011-01. Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI. 59pp. https://www.po.gso.uri.edu/~codiga/utide/utide.htm

Fiskeridirektoratet. (u.å.). *Veileder til forundersøkelse.* Hentet 24. juni 2024 fra https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Dokumenter/Veiledere/veileder-til-forundersokelse#8.strommalinger

Gjevik, B. (2009). *Flo og fjære langs kysten av Norge og Svalbard.* Farleia.

Kantha, L. H., Stewart, J. S., Desai, S. D. (1998). *Long-period lunar fortnightly and monthly ocean tides .* Journal of Geophysical Research: Oceans. https://doi.org/10.2788/4295

Kartverket. (2021, 19. juli). *Magnetisk misvisning.* Hentet 4. mars 2025 fra https://www.kartverket.no/til-lands/kart/turkart/magnetisk-misvisning

Kartverket, Norgeskart. (2025a). *Norgeskart.* Hentet 4. mars 2025 fra https://www.norgeskart.no

Moldrheim, B. (2024). *Vannstrømmåling ved Seiongultaren, Lurøy, kommune, september – oktober 2024.* Aqua Kompetanse AS, rapportnummer 3569.2-10-24S.

Moldrheim, B. (2025). *Vannstrømmåling ved Seiongultaren, Lurøy, kommune, oktober 2024 – januar 2025.* Aqua Kompetanse AS, rapportnummer 3569.3-1-25S.

Norsk klimaservicesenter. (2025). *Seklima. Oberservasjoner og værstatistikk.* Hentet 4. mars 2025 fra https://seklima.met.no/

Nortekgroup. (u.å.). *Understanding ADCPs: a guide to measuring currents, waves & turbulence with acoustic sensors.* Hentet 4. mars 2025 fra https://www.nortekgroup.com/knowledge-center/wiki/guide-to-understanding-adcps

Nortekgroup. (u.å.). *Aquadopp Profiler 400 kHz.* Hentet 6. november 2023 fra https://www.nortekgroup.com/products/aquadopp-profiler-400-khz/pdf

Pawlowicz, R., Beardsley, B. og Lentz, S. (2002). *Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T_TIDE.* Computers & Geosciences 28.8: 929-937.

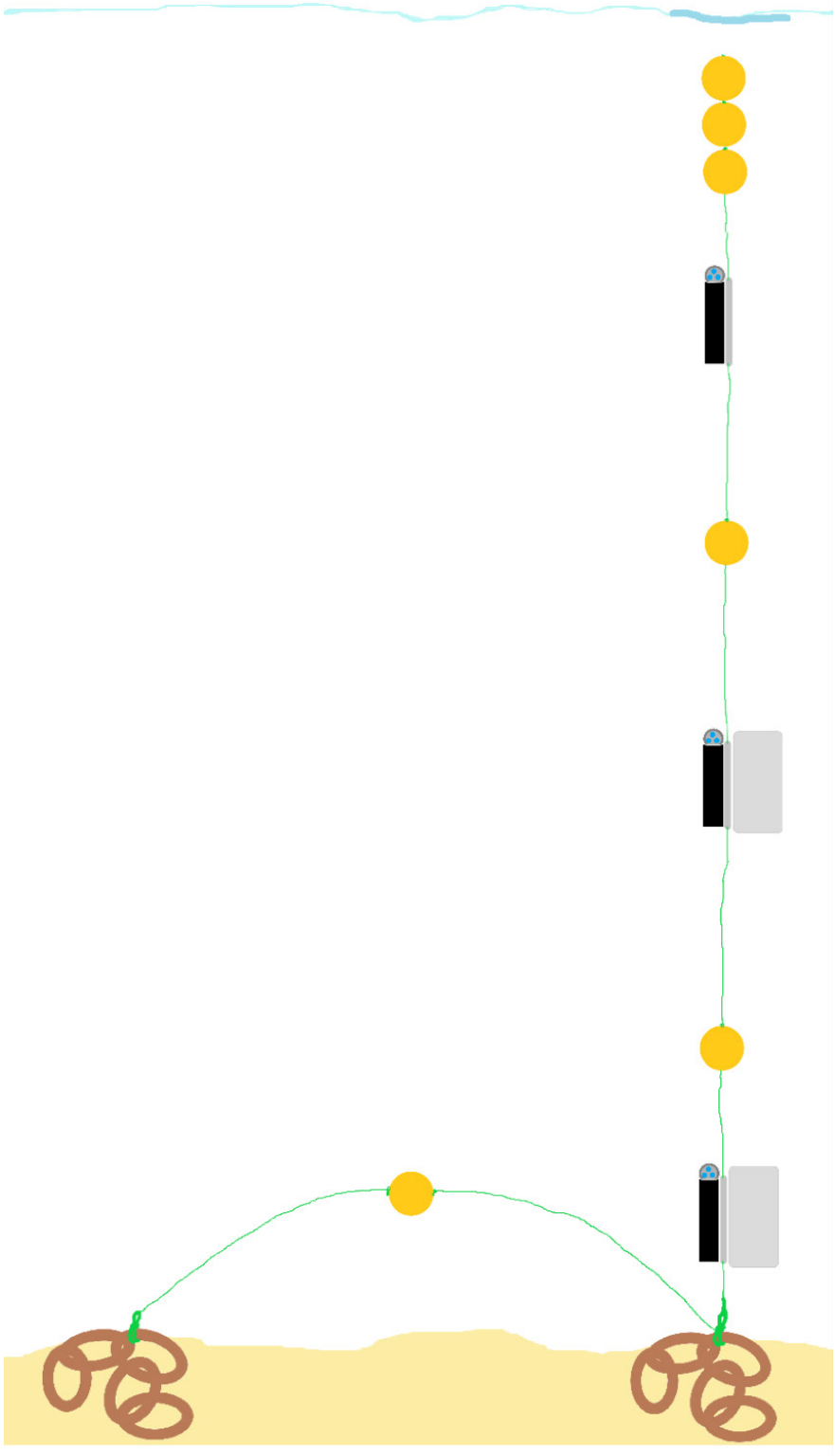
Standard Norge. (1999). *Oseanografi - Del 1: Strømmålinger i faste punkter.* (NS 9425:1999). https://online.standard.no/ns-9425-1-1999

Standard Norge. (2003). *Oseanografi - Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP.* (NS9425-2:2003). https://online.standard.no/ns-9425-2-2003

Standard Norge. (2021). *Flytende akvakulturanlegg - Lokalitetsundersøkelse, prosjektering, utførelse og bruk.* (NS 9415:2021). https://online.standard.no/ns-9415-2021

Vedlegg A - Riggtegning

***Figur A.1**: Veiledende riggtegning for instrumentriggen R2 brukt ved Seiongultaren. Avvik kan forekomme.*



Vedlegg B - Tidevannsanalyse

Det astronomiske tidevannet drives av gravitasjonskreftene mellom jorden, månen og solen. Jordens rotasjon fører til at vi opplever flo og fjære. Langs norskekysten øker forskjellene mellom flo og fjære desto lengre nord og øst en kommer, i Stavanger er den omkring 0.5 m, Bergen 1 m, Rørvik 2 m, Tromsø 3 m og Vardø 4 m (Gjevik, B. 2009). Flo og fjære setter opp tidevannsstrømmer som veksler regelmessig i styrke og retning.

I denne rapporten er tidevannsanalysen utført med programvaren UTide som er implementert i MATLAB (Codiga, 2011). UTide baserer seg på harmonisk analyse som tar utgangspunkt i det målte strømsignalet. Metoden bryter opp den målte vannstrømmen i retning øst-vest (u) og nord-sør (v) og henter ut bidraget fra de 35 mest relevante tidevannskomponentene i tilsvarende retninger (u_{tide}, v_{tide}). Tidevannet består av flere hundre komponenter hvorav 45 er astronomiske. De øvrige komponentene oppstår gjerne over grunn og kompleks bunntopografi, og i de fleste områder har de et betydelig mindre bidrag enn de astronomiske (Pawlowicz mfl., 2002). De 35 utvalgte tidevannskomponentene kan være både astronomiske komponenter og komponenter som oppstår over grunn og kompleks bunntopografi (Annunziato og Probst, 2016). Tidevannskomponenter med periode over flere dager, som for eksempel sesongvariasjon, er utelatt fra beregningen, da vi ikke har lang nok måleperiode til at de lar seg beregne med programvaren UTide (Kantha mfl., 1998).

De dominerende tidevannskomponentene fra tidevannsanalysen er oppgitt i **Tabell B.1** med energiandel (%) og bidrag til tidevannsellipsens store halvakse (cm/s). Energiandelen er beregnet for hver av de 35 tidevannkomponentene, og summeres til 100 %. Tidevannsellipsens store halvakse er vannstrømmen til hver enkelt tidevannskomponent orientert langs den dominerende strømretningen.

Det er definert to ulike forhold som representerer bidraget av tidevann på den målte vannstrømmen for hvert dyp, variansforhold og hastighetsforhold (**Tabell 4**). Variansforholdet sammenligner variansen av tidevannsstrømmen med variansen av den målte vannstrømmen (**Formel B.1**). Dette forholdet angir hvor mye av variabiliteten som skyldes tidevannsstrømmen i prosent. Dersom variansforholdet er 0 % utgjør tidevannsstrømmen ingen variabilitet, dersom det er 50 % utgjør tidevannsstrømmen halvparten av variabiliteten og dersom det er 100 % utgjør tidevannsstrømmen all variabilitet av den målte vannstrømmen.

Formel B.1:

$$varians forhold \; = \; \frac{varians(u_{tide}) + varians(v_{tide})}{varians(u) + varians(v)}$$

Hastighetsforholdet (**Formel B.2**) er et mål som sammenligner hastigheten på tidevannet (over brøkstreken) med summen av hastigheten på tidevannet og reststrømmen (under brøkstreken). Hastighetsforholdet er beregnet for hvert målepunkt, og deretter er det tatt et gjennomsnitt over hele måleperioden med n antall målinger. Dette forholdet angir hva som er absolutt bidrag fra tidevannsstrøm og reststrøm i prosent. Hastighetsforholdet vil variere mellom 0 % og 100 %, der 50 % betyr at hastigheten på tidevannet og reststrømmen er like store. Dersom forholdet er over 50 % er hastigheten på tidevannet størst og dersom forholdet er under 50 % er hastigheten på reststrømmen størst.

Formel B.2

$$hastighets forhold = \frac{1}{n} \sum \; \frac{\sqrt{u_{tide}^2 + v_{tide}^2}}{\sqrt{u_{tide}^2 + v_{tide}^2} + \sqrt{u_{rest}^2 + v_{rest}^2}} = \frac{1}{n} \sum \frac{|u_{tide}|}{|u_{tide}| + |u_{rest}|}$$

Det presenteres to ulike forholdstall fordi variansforholdet kan gi inntrykk av at tidevannet utgjør en veldig stor eller veldig liten del av vannstrømmen, mens hastighetsforholdet ofte presenterer et mer balansert forhold mellom tidevannsstrøm og reststrøm. Begge forholdstallene er statistiske verdier beregnet for hele måleserien, og vil variere etter for eksempel hvor mange stormer som inntreffer i måleperioden.

Tabell B.1: *Dominerende tidevannskomponenter på 6, 15, 37, 51, 58 og 68 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024–03.01.2025 (UTC+0). Komponenter med energiandel under 5 % på alle dyper ikke inkludert i tabellen. Komponentene er sortert etter energiandel på 6 meters dyp.*

Tidevanns-komponent	**Periodisitet (timer)**	**6 meter**		**15 meter**		**37 meter**		**51 meter**		**58 meter**		**68 meter**	
		Andel energi (%)	Store halvakse (cm/s)	Andel energi (%)	Store halvakse (cm/s)	Andel energi (%)	Store halvakse (cm/s)	Andel energi (%)	Store halvakse (cm/s)	Andel energi (%)	Store halvakse (cm/s)	Andel energi (%)	Store halvakse (cm/s)
M2	12.42	71.2	6.99	74.8	8.61	65.5	14.3	75.4	13.5	58.4	7.13	67.3	7.98
K1	23.93	6.52	2.14	5.39	2.31	3.90	3.50	10.0	4.95	1.52	1.14	10.1	3.10
S2	12.00	5.68	2.00	9.01	2.99	17.4	7.39	7.43	4.26	23.2	4.49	10.4	3.14

Vedlegg C - Supplerende tabeller

Tabell C.1: *Retning med returperiode for vannstrøm på 6 meters dyp. Strømhastighetene er oppgitt i m/s og retningsgrupper som definert i NS 9415:2021. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
nord	0.170	0.538	0.281	0.887	0.315	0.995
nordøst	0.222	0.532	0.366	0.878	0.410	0.984
øst	0.137	0.397	0.226	0.654	0.254	0.734
sørøst	0.083	0.237	0.138	0.391	0.154	0.439
sør	0.082	0.369	0.136	0.609	0.152	0.683
sørvest	0.140	0.437	0.231	0.721	0.259	0.809
vest	0.099	0.365	0.164	0.602	0.183	0.675
nordvest	0.080	0.210	0.132	0.347	0.148	0.389

Tabell C.2: *Retning med returperiode for vannstrøm på 15 meters dyp. Strømhastighetene er oppgitt i m/s og retningsgrupper som definert i NS 9415:2021. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
nord	0.095	0.410	0.156	0.677	0.175	0.759
nordøst	0.175	0.444	0.289	0.732	0.325	0.821
øst	0.088	0.293	0.146	0.483	0.163	0.541
sørøst	0.043	0.182	0.071	0.300	0.080	0.336
sør	0.060	0.213	0.098	0.352	0.110	0.395
sørvest	0.103	0.356	0.171	0.588	0.191	0.659
vest	0.093	0.304	0.153	0.501	0.172	0.562
nordvest	0.054	0.176	0.089	0.290	0.100	0.325

Tabell C.3: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper (cm/s) for hver 15° sektor på 6 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024–03.01.2025. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

	6 meter														antall målinger		fluks	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**15**	**20**	**25**	**50**	**75**	**100**	**#**	**%**	**m³/m²/døgn**	**%**
0-15	2	9	12	9	27	22	54	66	162	182	142	109	0	0	796	5.66	791.78	4.89
15-30	2	7	17	15	23	38	88	107	336	492	488	827	10	0	2450	17.41	3213.25	19.86
30-45	2	4	10	14	33	38	86	135	448	650	622	1664	7	0	3713	26.38	5380.34	33.26
45-60	2	7	12	14	24	34	104	109	401	461	538	797	1	0	2504	17.79	3218.62	19.89
60-75	2	6	13	17	14	19	69	80	219	281	235	264	0	0	1219	8.66	1357.35	8.39
75-90	3	5	9	13	14	20	32	46	122	103	47	21	0	0	435	3.09	357.30	2.21
90-105	1	13	9	12	5	16	26	19	48	20	8	0	0	0	177	1.26	100.24	0.62
105-120	4	6	7	11	9	10	16	29	36	19	1	0	0	0	148	1.05	81.70	0.50
120-135	1	5	8	8	10	15	17	15	46	9	1	0	0	0	135	0.96	71.99	0.44
135-150	1	5	11	3	8	14	10	18	28	4	3	0	0	0	105	0.75	53.44	0.33
150-165	1	8	5	12	12	9	17	13	17	3	1	0	0	0	98	0.70	41.83	0.26
165-180	1	10	6	10	12	8	19	19	31	7	1	0	0	0	124	0.88	59.84	0.37
180-195	2	5	12	13	12	9	18	14	31	12	2	0	0	0	130	0.92	66.00	0.41
195-210	1	5	12	10	9	15	21	16	34	25	14	3	0	0	165	1.17	107.69	0.67
210-225	1	3	9	12	8	15	18	19	42	37	22	23	0	0	209	1.48	172.46	1.07
225-240	4	4	5	8	10	14	29	30	52	30	28	40	0	0	254	1.80	227.09	1.40
240-255	0	8	12	4	9	8	28	26	39	42	28	42	0	0	246	1.75	226.28	1.40
255-270	4	7	16	9	13	13	32	19	32	20	15	8	0	0	188	1.34	116.88	0.72
270-285	4	9	10	9	10	15	21	18	22	15	1	0	0	0	134	0.95	63.69	0.39
285-300	0	5	9	10	11	11	26	17	26	6	0	0	0	0	121	0.86	56.29	0.35
300-315	0	7	10	5	7	10	24	17	20	8	0	0	0	0	108	0.77	51.86	0.32
315-330	2	6	7	12	12	9	17	15	27	10	1	0	0	0	118	0.84	57.64	0.36
330-345	4	7	8	15	13	12	33	32	62	16	2	0	0	0	204	1.45	110.65	0.68
345-360	3	6	10	10	20	24	37	35	82	44	18	5	0	0	294	2.09	194.44	1.20
SUM (#)	47	157	239	255	325	398	842	914	2363	2496	2218	3803	18	0	**14075**	**100**	**16178.67**	**100**
SUM (%)	0.33	1.12	1.70	1.81	2.31	2.83	5.98	6.49	16.79	17.73	15.76	27.02	0.13	0	**100**			

Tabell C.4: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper (cm/s) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024–03.01.2025. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

	15 meter														antall målinger		fluks	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**15**	**20**	**25**	**50**	**75**	**100**	**#**	**%**	**m³/m²/døgn**	**%**
0-15	6	9	32	26	39	40	63	68	94	32	10	2	0	0	421	3.00	221.66	1.82
15-30	1	15	21	35	46	49	128	149	352	285	162	161	0	0	1404	9.99	1274.70	10.46
30-45	4	12	27	28	44	61	153	210	769	820	719	851	0	0	3698	26.31	4252.85	34.90
45-60	2	16	23	38	44	68	187	231	682	748	554	593	0	0	3186	22.67	3410.28	27.99
60-75	2	12	19	35	45	60	99	139	292	196	132	65	0	0	1096	7.80	887.25	7.28
75-90	4	18	26	20	30	29	55	54	81	39	8	2	0	0	366	2.60	196.66	1.61
90-105	6	15	22	20	25	20	29	17	11	2	1	0	0	0	168	1.20	56.72	0.47
105-120	5	12	13	22	11	12	18	11	3	1	0	0	0	0	108	0.77	31.84	0.26
120-135	5	14	19	13	16	5	6	5	6	2	0	0	0	0	91	0.65	25.10	0.21
135-150	6	14	9	14	8	7	7	4	2	0	0	0	0	0	71	0.51	17.16	0.14
150-165	2	5	9	18	5	11	4	3	4	1	0	0	0	0	62	0.44	18.27	0.15
165-180	2	13	15	18	18	13	16	6	8	3	0	0	0	0	112	0.80	35.86	0.29
180-195	2	15	16	21	23	19	27	14	16	5	0	0	0	0	158	1.12	56.85	0.47
195-210	2	11	17	26	24	24	42	32	41	11	4	2	0	0	236	1.68	111.32	0.91
210-225	7	14	22	24	29	16	67	59	127	54	14	7	0	0	440	3.13	269.22	2.21
225-240	5	13	29	28	24	29	68	74	171	67	27	20	0	0	555	3.95	369.44	3.03
240-255	4	20	26	12	27	25	59	73	163	80	34	5	0	0	528	3.76	352.17	2.89
255-270	8	13	14	25	27	34	40	50	91	47	16	4	0	0	369	2.63	220.13	1.81
270-285	6	12	17	14	28	18	23	23	38	13	7	3	0	0	202	1.44	99.89	0.82
285-300	5	13	19	20	18	12	25	19	15	5	0	0	0	0	151	1.07	55.29	0.45
300-315	8	11	20	13	17	19	32	20	15	1	0	0	0	0	156	1.11	55.64	0.46
315-330	5	24	16	25	17	10	29	13	8	1	0	0	0	0	148	1.05	45.13	0.37
330-345	4	11	14	15	16	17	19	11	6	1	0	0	0	0	114	0.81	35.90	0.29
345-360	7	13	16	20	28	24	43	29	27	5	3	0	0	0	215	1.53	86.49	0.71
SUM (#)	108	325	461	530	609	622	1239	1314	3022	2419	1691	1715	0	0	**14055**	**100**	**12185.79**	**100**
SUM (%)	0.77	2.31	3.28	3.77	4.33	4.43	8.82	9.35	21.50	17.21	12.03	12.20	0	0	**100**			

Tabell C.5: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper (cm/s) for hver 15° sektor på 37 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

37 meter															antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	m³/m²/døgn	%
0-15	3	8	6	7	13	14	22	11	12	0	0	0	0	0	96	1.96	101.10	0.88
15-30	2	5	4	10	14	12	42	38	52	18	1	4	0	0	202	4.12	341.70	2.97
30-45	5	6	13	9	18	13	37	52	147	110	51	57	0	0	518	10.57	1342.20	11.66
45-60	1	3	9	14	12	27	36	29	142	137	105	130	0	0	645	13.17	1977.01	17.17
60-75	1	7	4	7	11	13	29	21	47	77	49	57	0	0	323	6.59	930.38	8.08
75-90	1	4	3	8	5	8	9	14	8	16	9	5	0	0	90	1.84	177.86	1.54
90-105	1	6	3	6	10	7	8	1	4	0	0	1	0	0	47	0.96	45.02	0.39
105-120	3	0	3	4	1	3	6	2	2	0	0	0	0	0	24	0.49	22.29	0.19
120-135	0	2	2	5	4	2	3	1	0	0	0	0	0	0	19	0.39	14.94	0.13
135-150	1	3	2	2	5	2	5	2	0	0	0	0	0	0	22	0.45	18.13	0.16
150-165	0	5	4	7	5	5	4	1	1	0	0	0	0	0	32	0.65	24.61	0.21
165-180	2	3	1	2	3	5	3	3	1	0	0	0	0	0	23	0.47	21.02	0.18
180-195	2	2	7	5	5	5	11	8	4	1	0	0	0	0	50	1.02	52.39	0.46
195-210	2	0	1	8	15	15	45	38	43	40	7	0	0	0	214	4.37	393.36	3.42
210-225	1	1	8	10	15	18	71	98	236	199	122	37	0	0	816	16.66	2068.37	17.96
225-240	2	7	4	13	18	17	61	64	277	293	150	99	0	0	1005	20.51	2821.21	24.50
240-255	0	4	10	22	18	23	32	38	110	68	33	15	0	0	373	7.61	804.83	6.99
255-270	1	2	12	11	9	8	22	9	22	1	0	1	0	0	98	2.00	126.75	1.10
270-285	0	8	7	9	15	11	9	5	0	0	0	0	0	0	64	1.31	51.85	0.45
285-300	1	4	6	12	6	2	7	6	2	0	0	0	0	0	46	0.94	39.37	0.34
300-315	3	8	9	9	7	5	2	3	1	0	0	0	0	0	47	0.96	31.91	0.28
315-330	1	5	4	8	7	2	5	1	0	0	0	0	0	0	33	0.67	22.98	0.20
330-345	1	6	11	8	5	6	5	2	0	0	0	0	0	0	44	0.90	30.20	0.26
345-360	2	6	5	18	8	13	13	2	1	0	0	0	0	0	68	1.39	54.85	0.48
SUM (#)	36	105	138	214	229	236	487	449	1112	960	527	406	0	0	**4899**	**100**	**11514.31**	**100**
SUM (%)	0.73	2.14	2.82	4.37	4.67	4.82	9.94	9.17	22.70	19.60	10.76	8.29	0	0	**100**			

Tabell C.6: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper (cm/s) for hver 15° sektor på 51 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–03.01.2025. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

51 meter															antall målinger		fluks	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**15**	**20**	**25**	**50**	**75**	**100**	**#**	**%**	**m³/m²/døgn**	**%**
0-15	2	12	16	23	18	18	32	19	29	7	8	10	0	0	194	2.11	154.92	1.23
15-30	4	10	14	21	21	28	59	37	93	72	30	43	1	0	433	4.70	518.25	4.10
30-45	2	4	18	26	37	27	85	101	225	201	181	299	9	0	1215	13.20	2110.10	16.71
45-60	6	5	17	11	21	38	96	98	255	190	141	290	13	0	1181	12.83	2055.26	16.28
60-75	1	6	6	21	24	38	68	49	56	43	22	36	0	0	370	4.02	413.48	3.27
75-90	2	4	8	19	17	13	24	12	9	10	2	0	0	0	120	1.30	79.05	0.63
90-105	0	12	7	11	12	10	4	4	1	0	0	0	0	0	61	0.66	24.03	0.19
105-120	2	5	6	9	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	32	0.35	10.48	0.08
120-135	3	5	6	7	6	3	0	0	2	0	0	0	0	0	32	0.35	10.82	0.09
135-150	2	5	5	5	3	2	1	0	2	0	0	0	0	0	25	0.27	8.63	0.07
150-165	2	5	9	5	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	34	0.37	10.96	0.09
165-180	0	3	14	13	7	11	8	1	0	0	0	0	0	0	57	0.62	22.71	0.18
180-195	3	4	12	10	14	11	16	14	2	2	0	0	0	0	88	0.96	45.27	0.36
195-210	1	8	6	13	16	31	52	38	76	50	66	22	0	0	379	4.12	458.68	3.63
210-225	1	2	10	14	27	38	143	137	576	681	483	301	0	0	2413	26.21	3875.81	30.69
225-240	2	7	9	20	41	46	158	175	501	375	245	81	0	0	1660	18.03	2225.93	17.63
240-255	3	3	12	17	26	35	79	70	100	35	5	4	0	0	389	4.23	339.17	2.69
255-270	1	5	13	12	20	24	27	25	15	1	1	0	0	0	144	1.56	86.49	0.68
270-285	4	9	8	13	20	12	16	2	6	0	0	0	0	0	90	0.98	40.52	0.32
285-300	1	7	4	13	16	5	6	2	2	0	0	0	0	0	56	0.61	22.97	0.18
300-315	2	8	8	4	4	9	3	1	1	0	0	0	0	0	40	0.43	14.49	0.11
315-330	2	8	13	12	4	3	5	2	1	0	0	0	0	0	50	0.54	18.17	0.14
330-345	3	6	8	7	8	2	6	5	5	1	0	0	0	0	51	0.55	24.95	0.20
345-360	0	7	12	10	9	10	15	11	14	2	1	0	0	0	91	0.99	56.19	0.44
SUM (#)	49	150	241	316	379	423	909	803	1971	1670	1185	1086	23	0	**9205**	**100**	**12627.34**	**100**
SUM (%)	0.53	1.63	2.62	3.43	4.12	4.60	9.88	8.72	21.41	18.14	12.87	11.80	0.25	0	**100**			

Tabell C.7: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper (cm/s) for hver 15° sektor på 58 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert. Det er registrert 5 målinger med hastighet på 0 m/s. Disse målingene har ingen retning og inngår ikke i tabellen. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

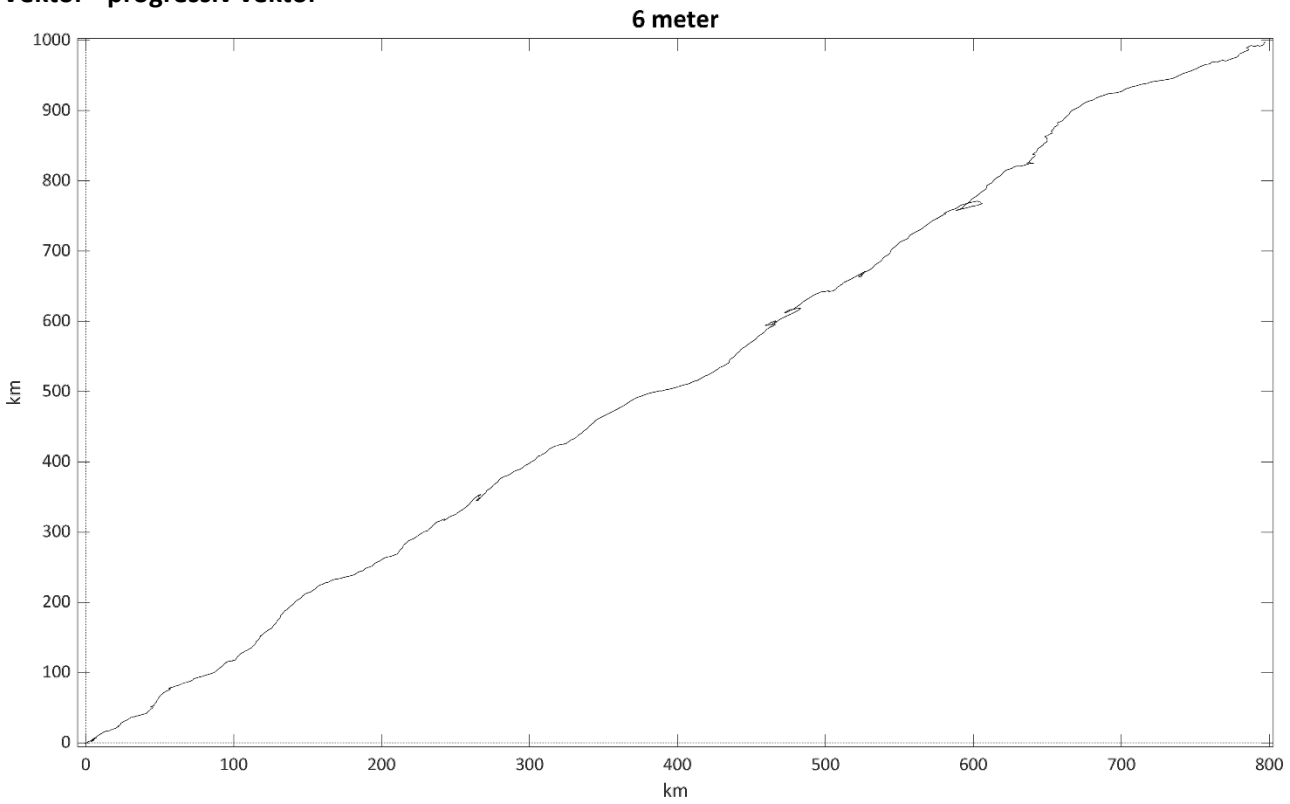
	58 meter														antall målinger		fluks	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**15**	**20**	**25**	**50**	**75**	**100**	**#**	**%**	**m³/m²/døgn**	**%**
0-15	12	21	15	17	23	13	19	11	10	1	0	0	0	0	142	2.90	118.53	1.51
15-30	6	12	22	21	24	24	32	28	44	28	2	2	0	0	245	5.01	347.90	4.42
30-45	4	13	22	30	28	46	69	58	64	17	6	0	0	0	357	7.30	483.71	6.15
45-60	6	12	24	21	29	17	39	24	15	6	5	1	0	0	199	4.07	225.30	2.86
60-75	3	7	12	16	12	14	9	9	6	10	15	9	0	0	122	2.49	217.96	2.77
75-90	3	11	12	9	7	5	6	2	1	1	3	2	0	0	62	1.27	59.89	0.76
90-105	6	9	7	9	4	2	2	2	0	0	0	0	0	0	41	0.84	22.33	0.28
105-120	2	6	6	5	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	27	0.55	15.56	0.20
120-135	4	5	5	1	9	2	2	1	0	0	0	0	0	0	29	0.59	17.30	0.22
135-150	1	7	10	9	3	1	3	1	1	1	0	0	0	0	37	0.76	25.48	0.32
150-165	3	14	7	9	7	4	7	2	0	0	0	0	0	0	53	1.08	34.22	0.44
165-180	3	11	12	14	9	5	9	5	3	3	1	0	0	0	75	1.53	67.85	0.86
180-195	2	14	12	18	20	23	38	17	33	9	8	0	0	0	194	3.97	260.42	3.31
195-210	4	14	19	30	34	38	84	66	110	94	34	27	0	0	554	11.32	1102.72	14.02
210-225	5	11	29	33	50	59	137	154	322	196	93	25	0	0	1114	22.77	2326.66	29.58
225-240	2	18	26	23	55	45	116	130	258	173	82	20	0	0	948	19.38	1974.76	25.11
240-255	6	12	17	35	40	30	41	32	42	12	2	0	0	0	269	5.50	328.04	4.17
255-270	8	16	21	18	13	9	14	9	4	0	0	0	0	0	112	2.29	83.75	1.06
270-285	9	21	23	13	11	2	2	1	1	0	0	0	0	0	83	1.70	40.69	0.52
285-300	6	15	8	8	4	0	0	2	1	0	0	0	0	0	44	0.90	21.50	0.27
300-315	7	18	10	7	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	50	1.02	21.60	0.27
315-330	12	12	6	8	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	43	0.88	16.66	0.21
330-345	5	11	16	9	3	4	0	1	1	0	0	0	0	0	50	1.02	25.73	0.33
345-360	3	8	7	8	6	4	5	0	1	0	0	0	0	0	42	0.86	27.35	0.35
SUM (#)	122	298	348	371	401	349	643	555	917	551	251	86	0	0	**4892**	**100**	**7865.91**	**100**
SUM (%)	2.49	6.09	7.11	7.58	8.20	7.13	13.14	11.35	18.74	11.26	5.13	1.76	0	0	**100**			

Tabell C.8: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper (cm/s) for hver 15° sektor på 68 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–03.01.2025. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert. Det er registrert 2 målinger med hastighet på 0 m/s. Disse målingene har ingen retning og inngår ikke i tabellen. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

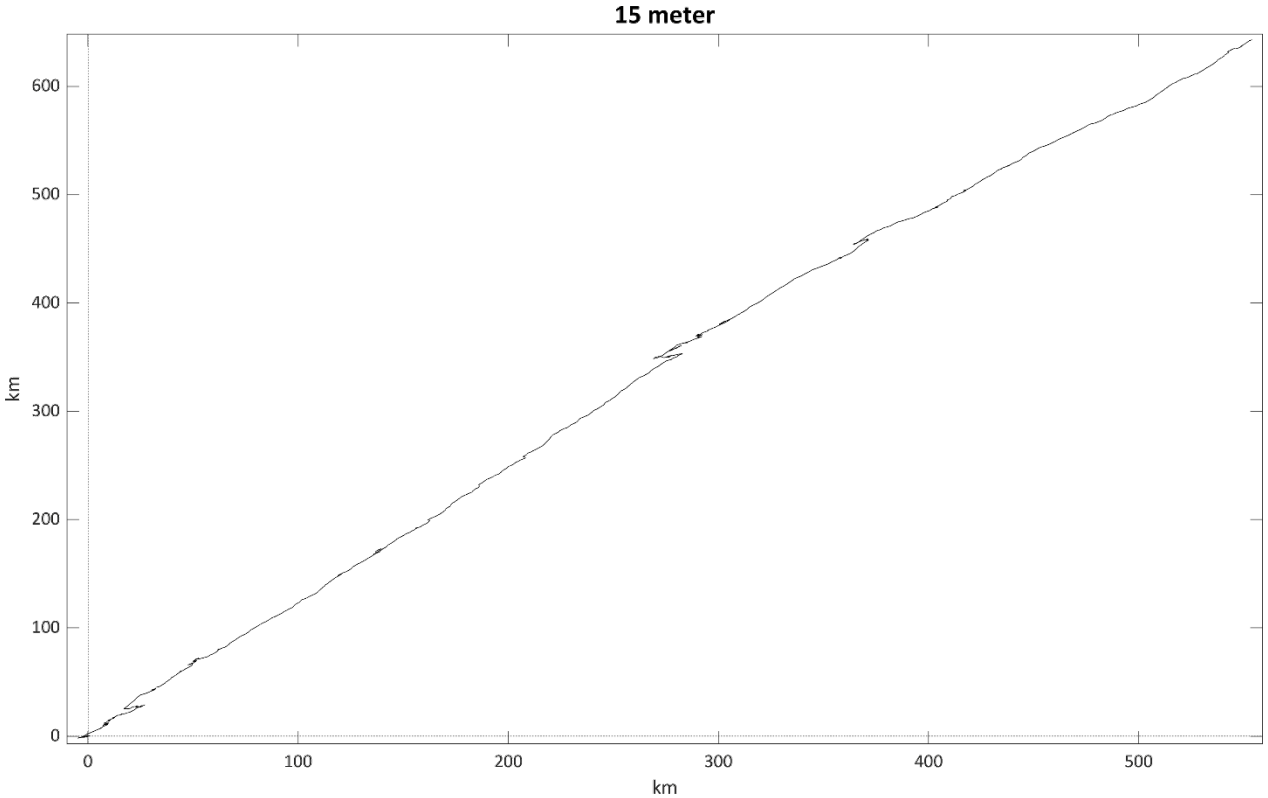
68 meter															antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	m³/m²/døgn	%
0-15	8	33	27	33	27	13	22	11	16	2	1	0	0	0	193	2.11	87.14	0.99
15-30	6	22	45	52	48	43	56	41	54	16	8	5	0	0	396	4.32	260.14	2.96
30-45	6	21	31	45	66	60	119	104	187	90	34	58	0	0	821	8.96	849.37	9.66
45-60	4	18	34	38	52	64	96	131	204	99	54	87	0	0	881	9.61	1024.72	11.66
60-75	7	14	31	21	28	21	39	31	57	30	12	35	0	0	326	3.56	341.31	3.88
75-90	12	11	19	13	7	13	17	5	6	0	0	2	0	0	105	1.15	47.68	0.54
90-105	14	17	14	11	4	1	3	0	4	0	0	0	0	0	68	0.74	18.63	0.21
105-120	9	12	15	10	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	52	0.57	12.29	0.14
120-135	4	6	8	3	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	29	0.32	7.79	0.09
135-150	7	15	9	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	41	0.45	8.61	0.10
150-165	10	9	15	9	4	4	3	0	0	0	0	0	0	0	54	0.59	14.06	0.16
165-180	7	11	14	10	5	6	6	2	1	0	0	0	0	0	62	0.68	19.92	0.23
180-195	14	26	19	17	12	9	8	7	10	1	2	0	0	0	125	1.36	51.88	0.59
195-210	4	23	17	16	29	15	51	44	73	30	17	12	0	0	331	3.61	306.06	3.48
210-225	8	24	32	38	43	49	135	207	502	354	180	51	0	0	1623	17.71	2003.79	22.80
225-240	9	28	34	44	53	79	249	317	849	513	191	29	0	0	2395	26.13	2818.54	32.07
240-255	12	20	45	48	69	64	124	112	154	62	17	12	0	0	739	8.06	607.93	6.92
255-270	6	31	36	39	47	31	37	15	13	1	0	0	0	0	256	2.79	114.75	1.31
270-285	8	28	41	33	18	11	14	2	3	0	0	0	0	0	158	1.72	51.33	0.58
285-300	9	29	31	18	12	7	3	2	2	0	0	0	0	0	113	1.23	32.00	0.36
300-315	11	22	22	14	6	6	3	3	0	0	0	0	0	0	87	0.95	23.60	0.27
315-330	11	27	14	18	6	1	4	1	0	0	0	0	0	0	82	0.89	20.37	0.23
330-345	11	31	21	21	10	5	1	3	1	0	0	0	0	0	104	1.13	27.53	0.31
345-360	5	30	31	24	11	9	6	7	1	0	0	0	0	0	124	1.35	39.99	0.45
SUM (#)	202	508	605	584	563	515	1001	1045	2137	1198	516	291	0	0	**9165**	**100**	**8789.42**	**100**
SUM (%)	2.20	5.54	6.60	6.37	6.14	5.62	10.92	11.40	23.32	13.07	5.63	3.18	0	0	**100**			

Vedlegg D - Supplerende figurer

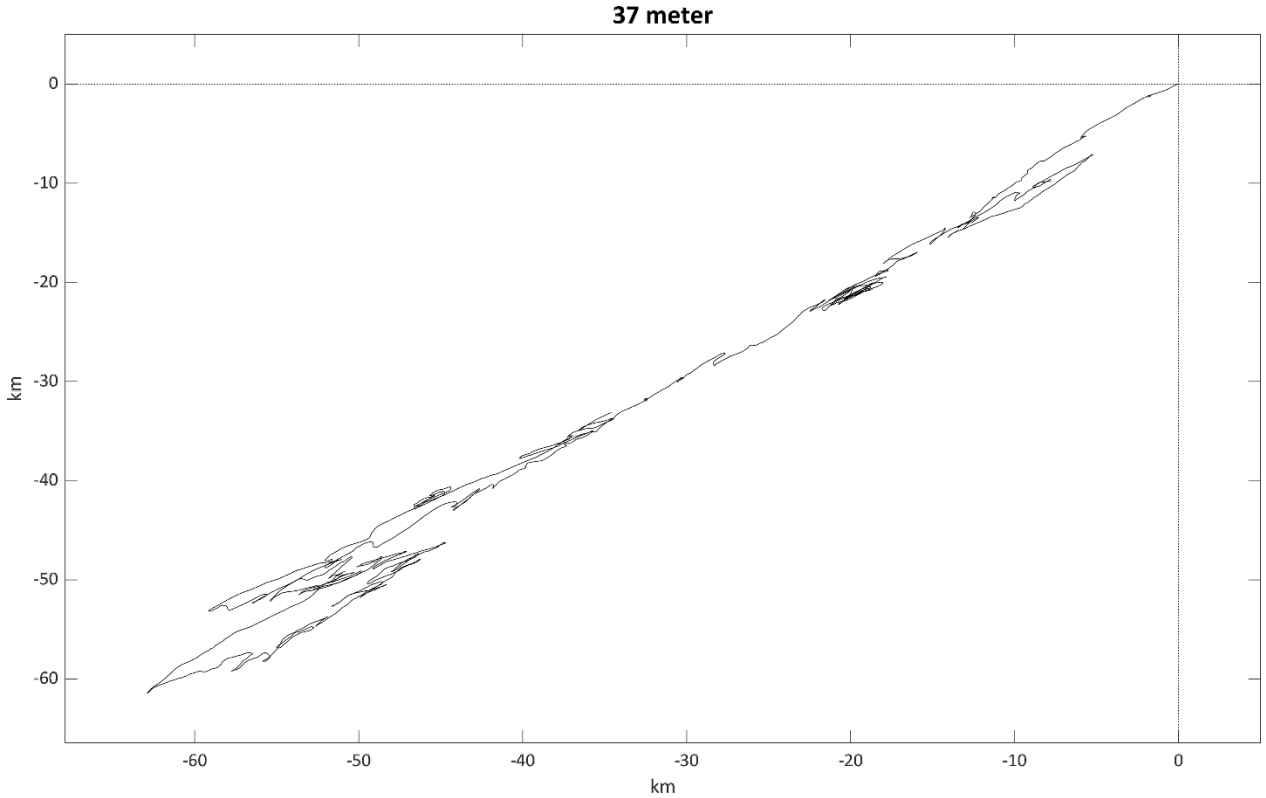
Vektor - progressiv vektor



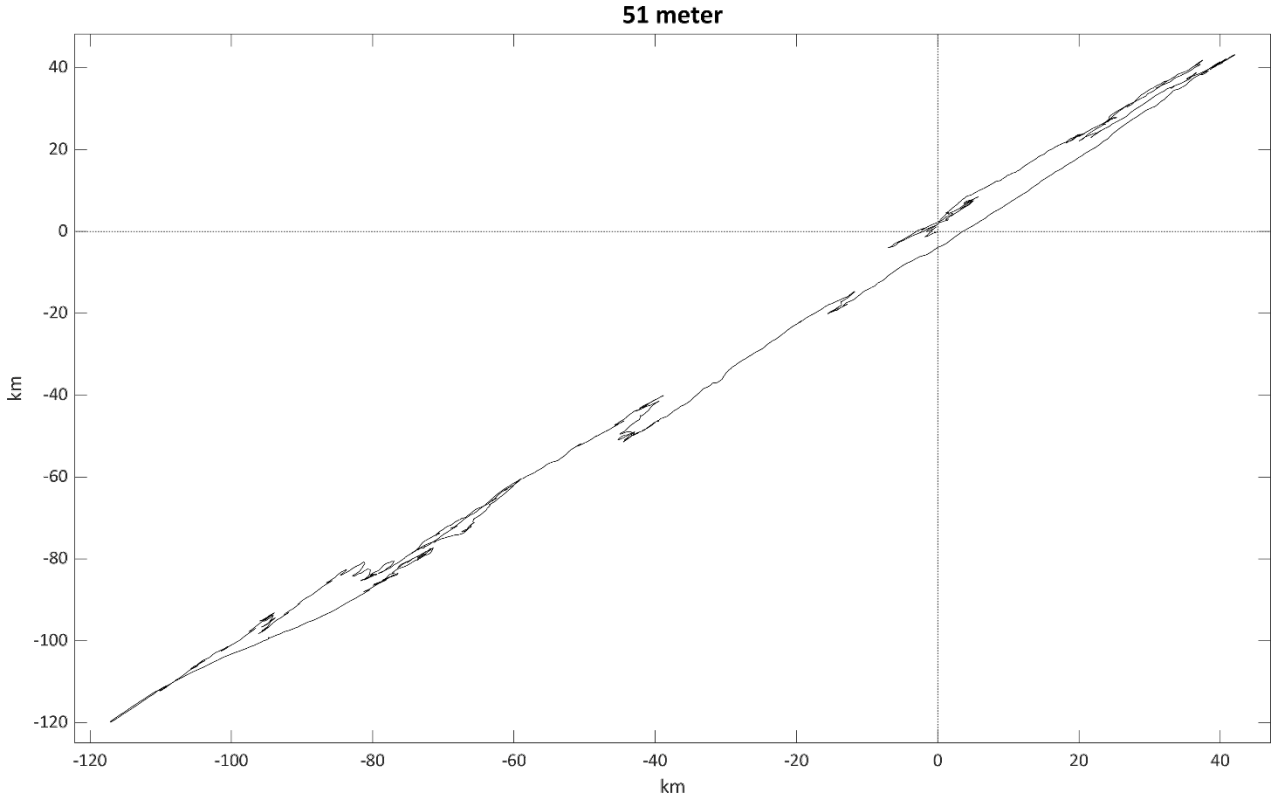
Figur D.1: *Progressiv vektor på 6 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024.–03.01.2025. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*



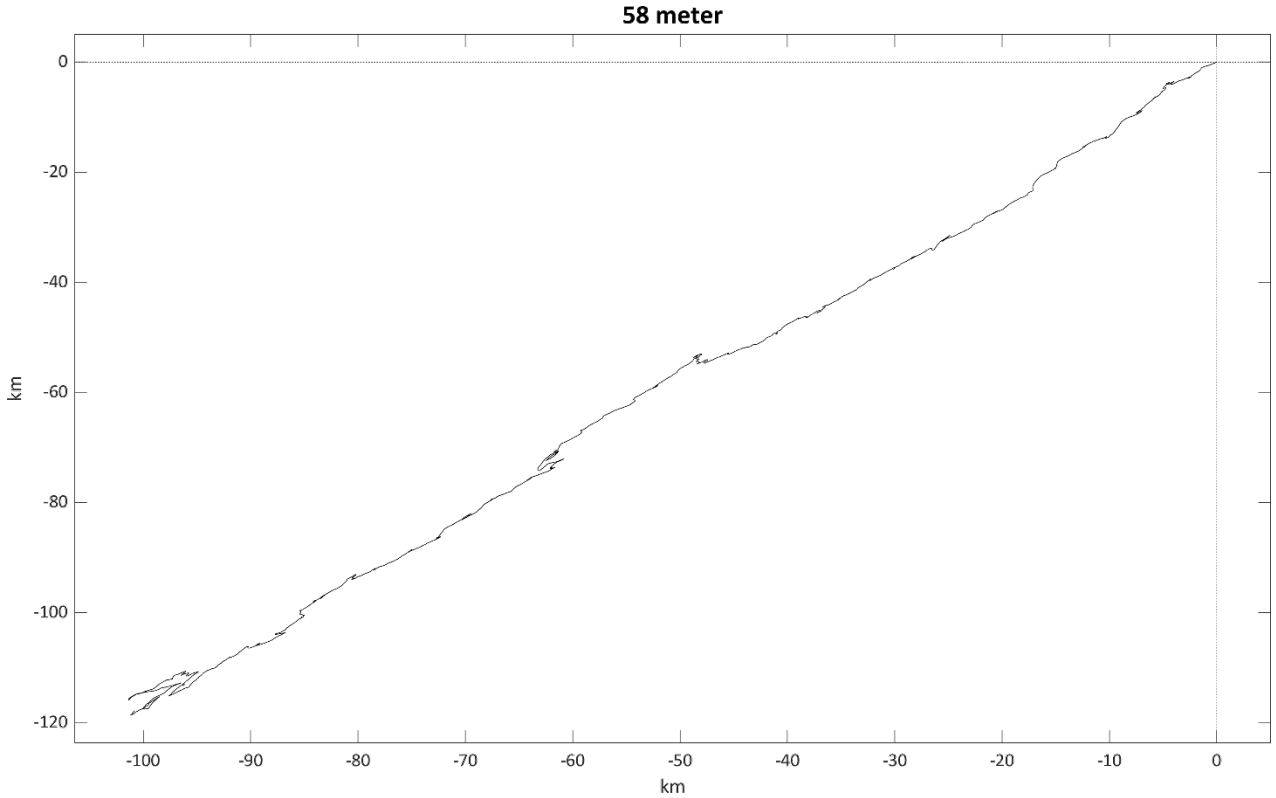
Figur D.2: *Progressiv vektor på 15 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09. 2024–03.01.2025. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*



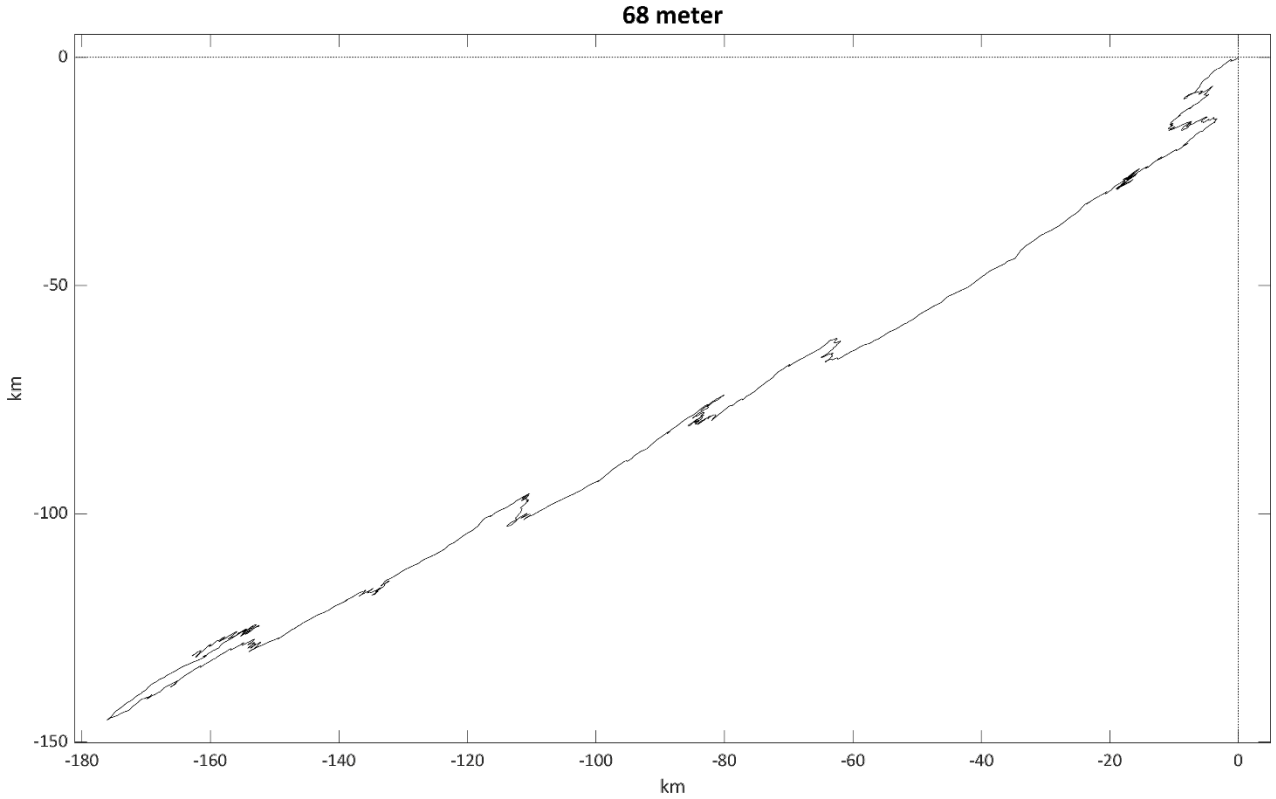
Figur D.3: *Progressiv vektor på 37 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*



Figur D.4: *Progressiv vektor på 51 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–03.01.2025. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

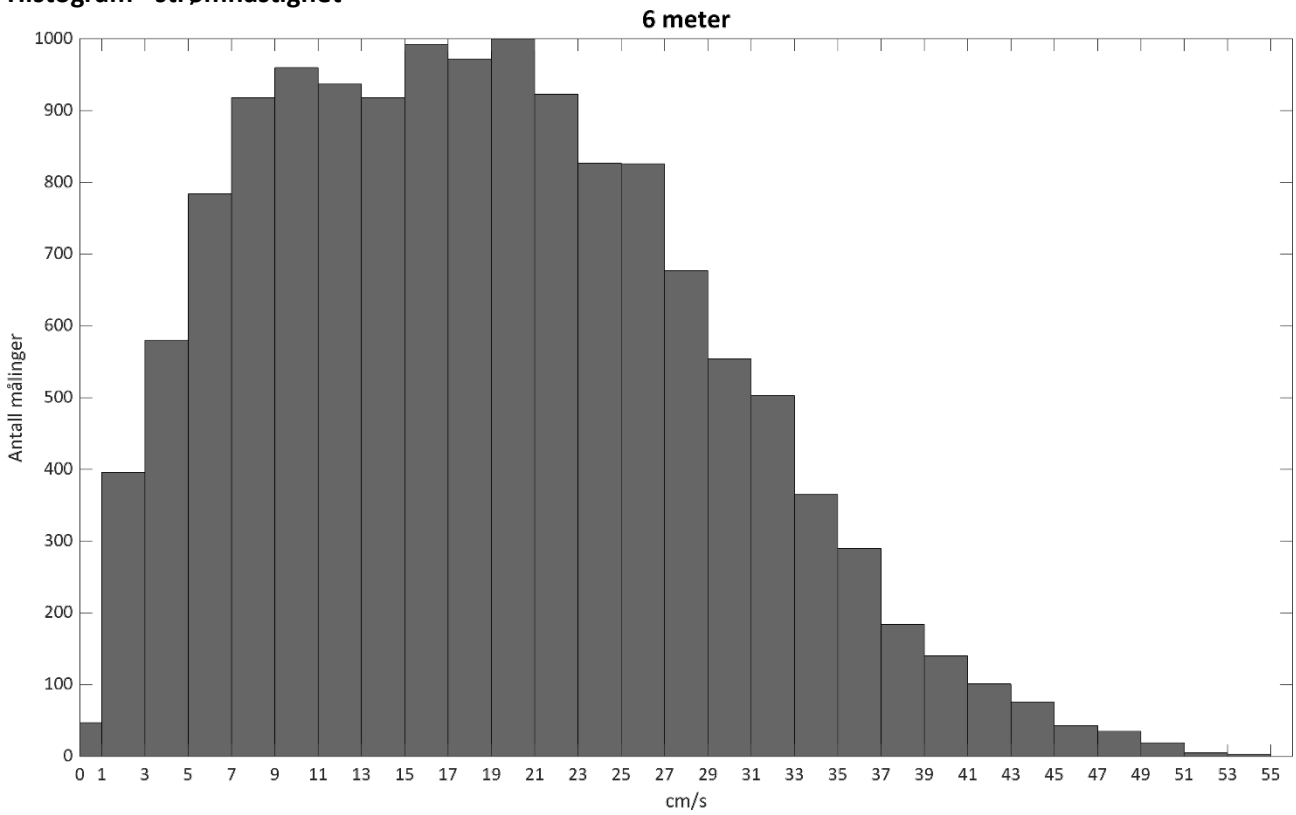


Figur D.5: *Progressiv vektor på 58 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

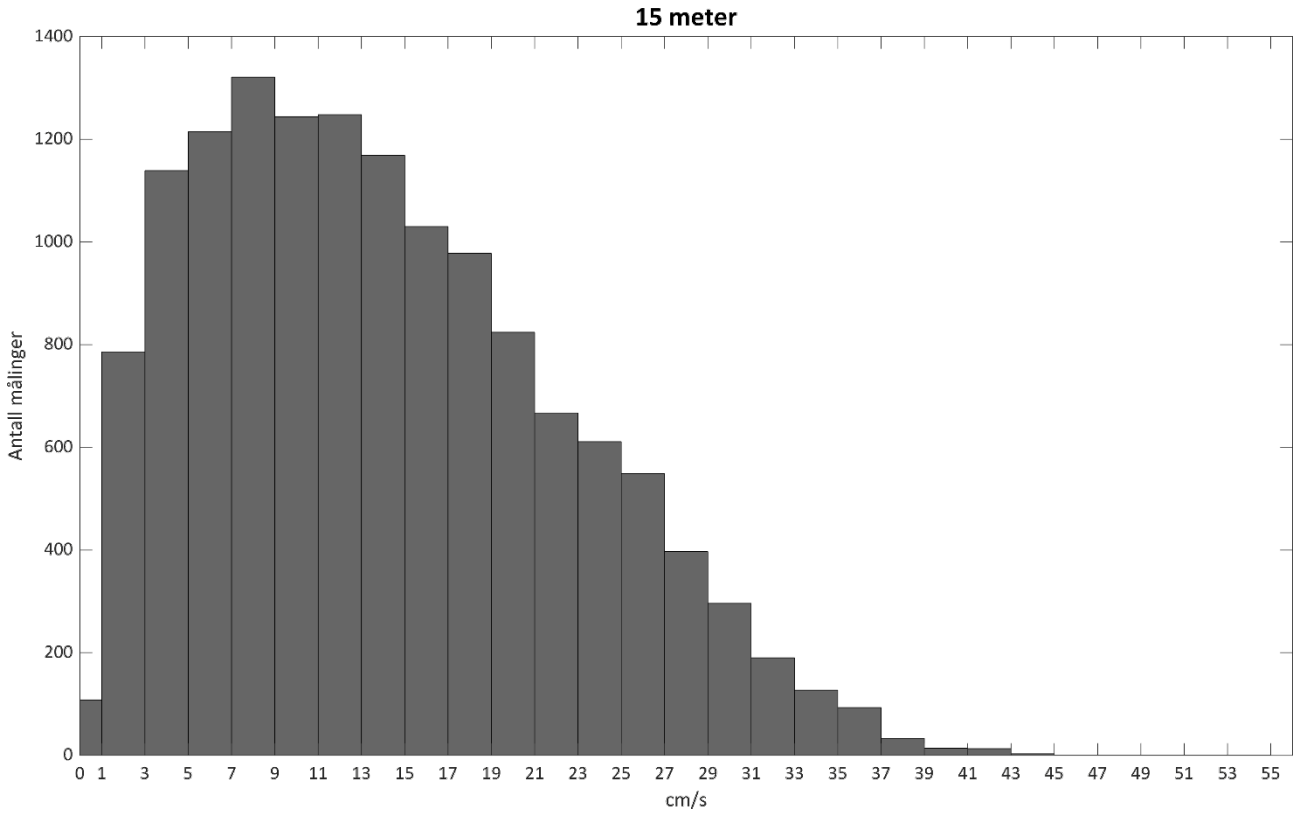


Figur D.6: *Progressiv vektor på 68 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–03.01.2025. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*

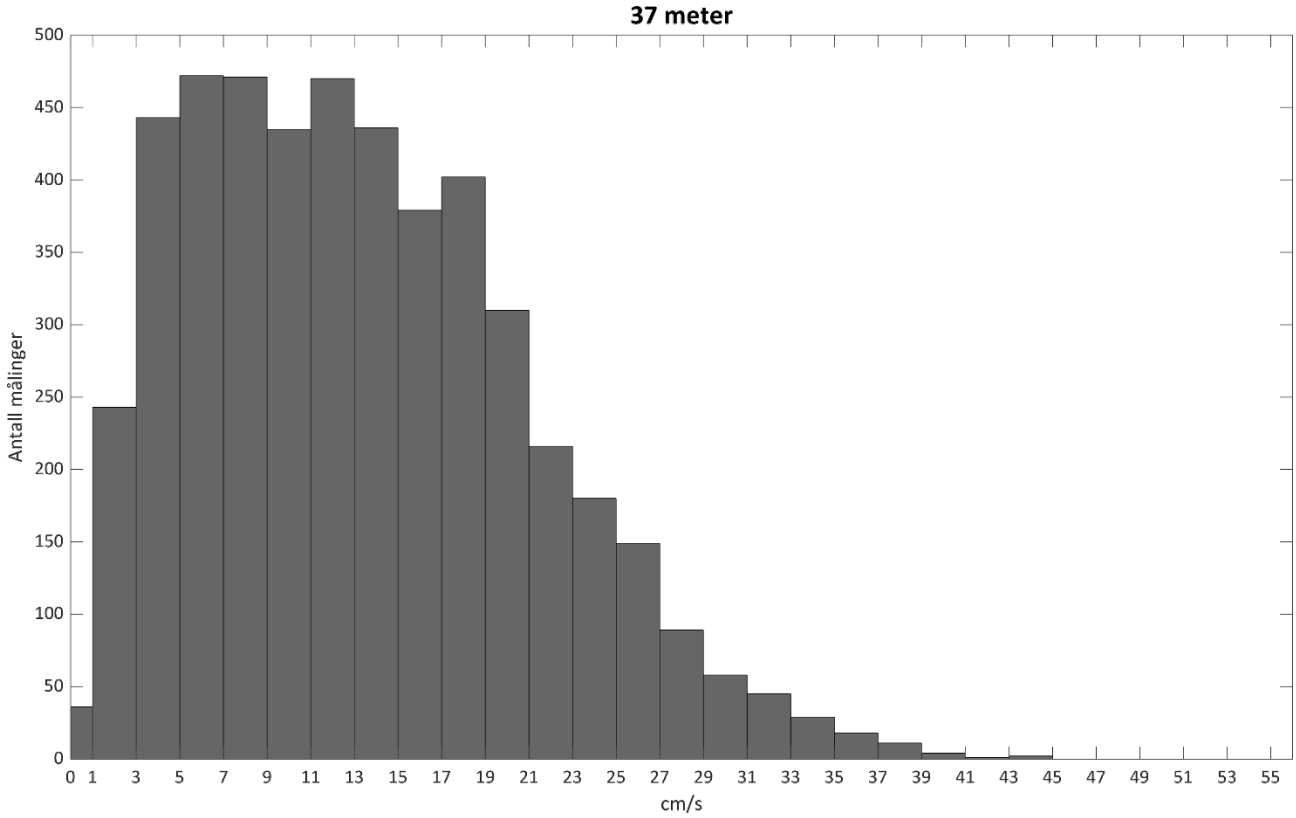
Histogram - strømhastighet



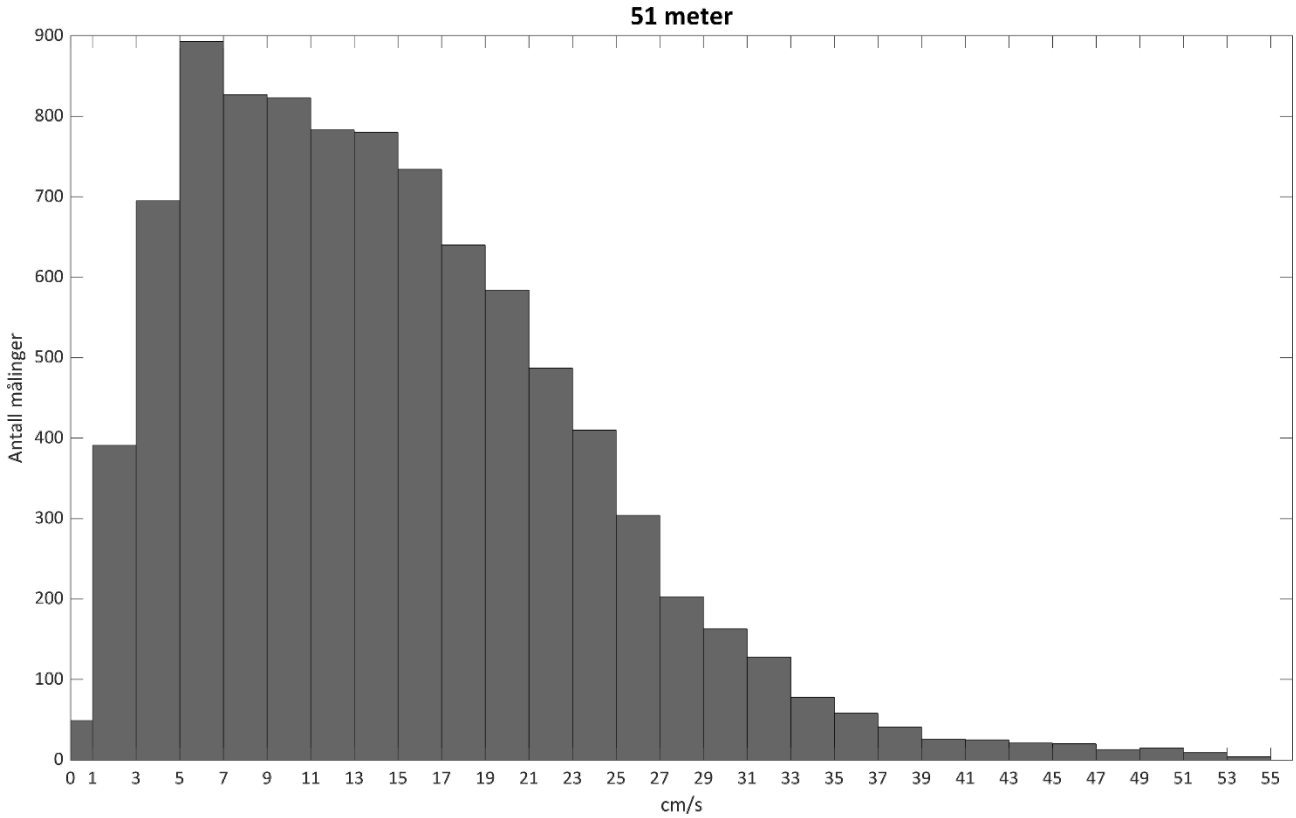
Figur D.7: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 6 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024–03.01.2025.*



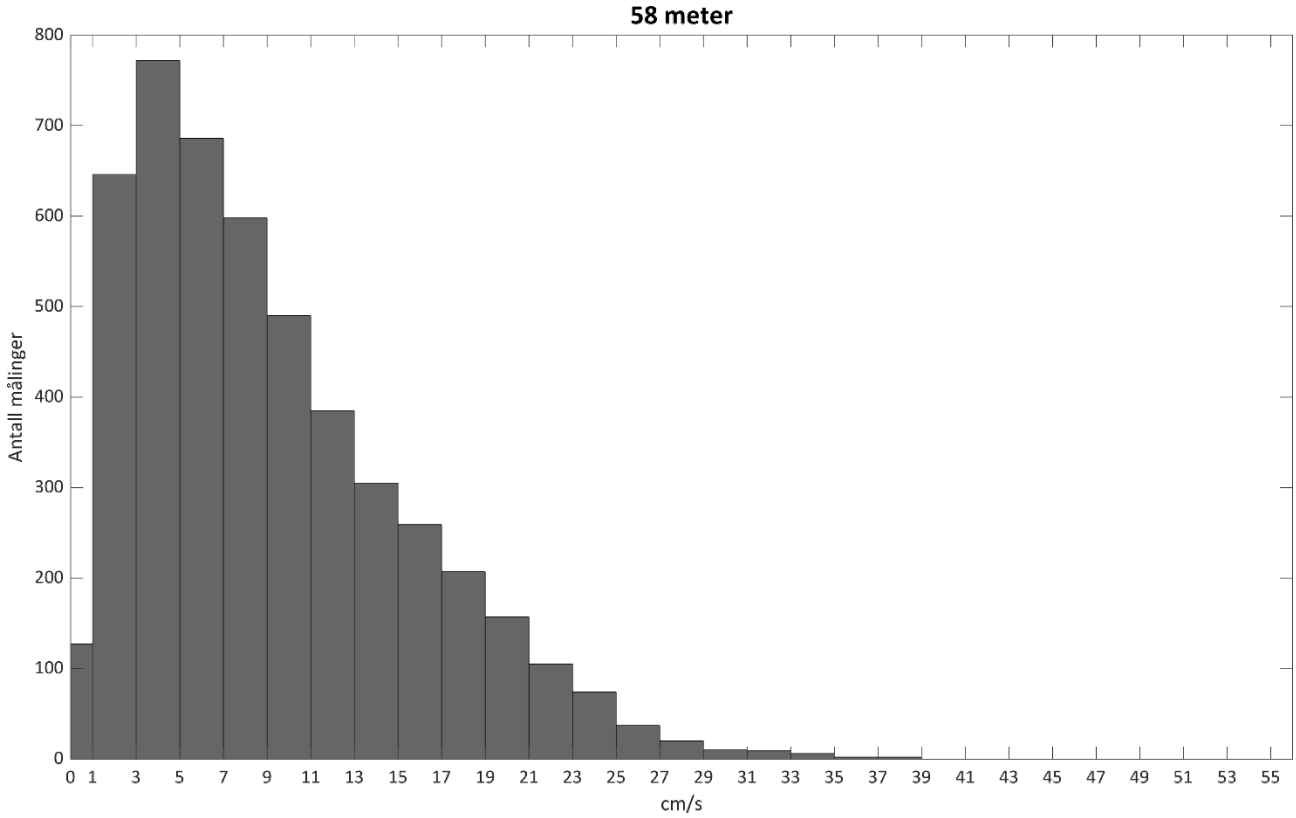
Figur D.8: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 15 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024–03.01.2025.*



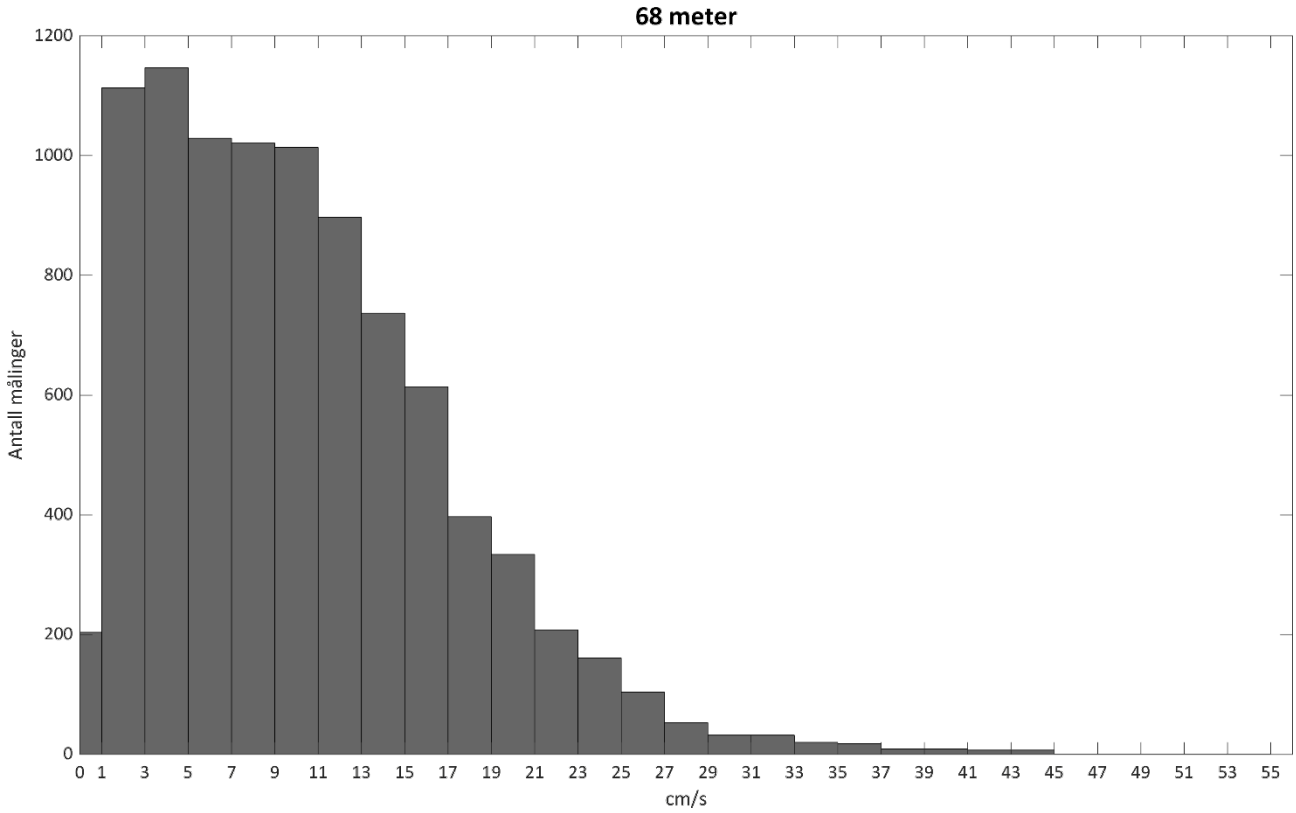
Figur D.9: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 37 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024.*



Figur D.10: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 51 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–03.01.2025.*

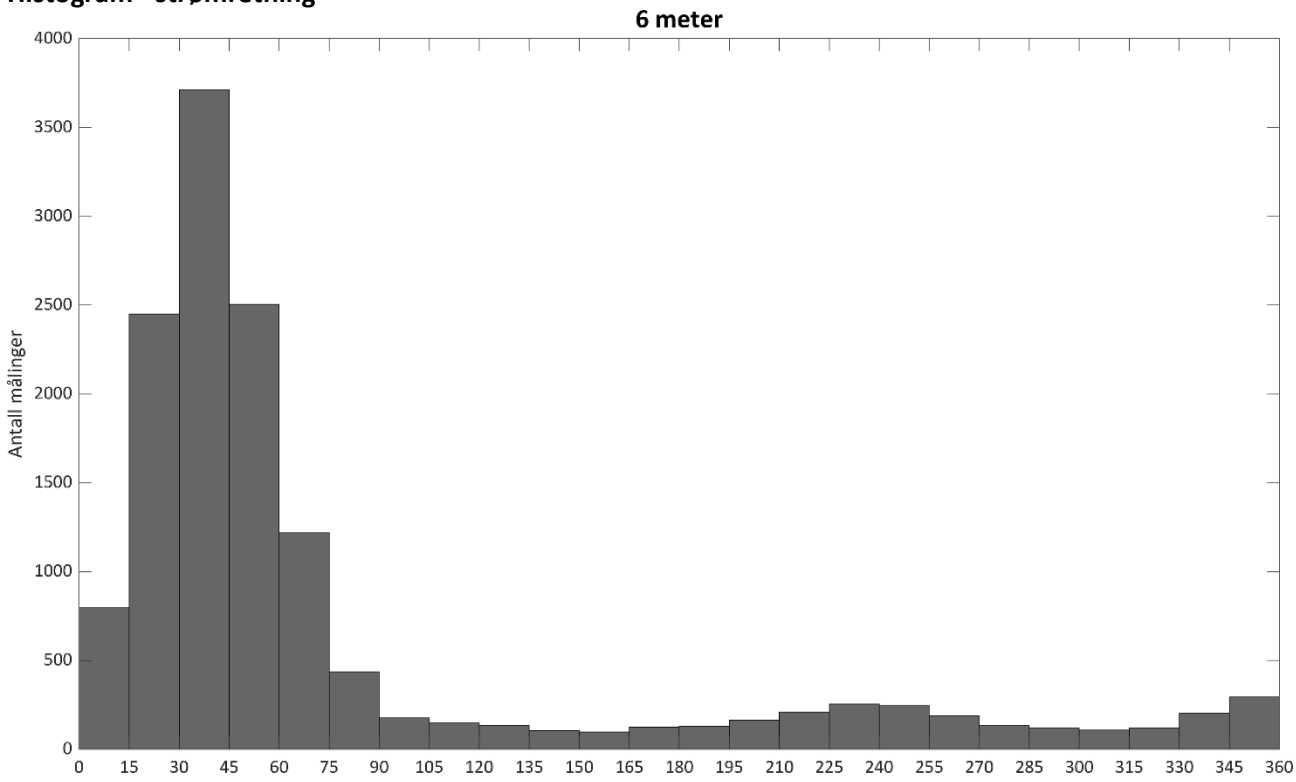


Figur D.11: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 58 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024.*

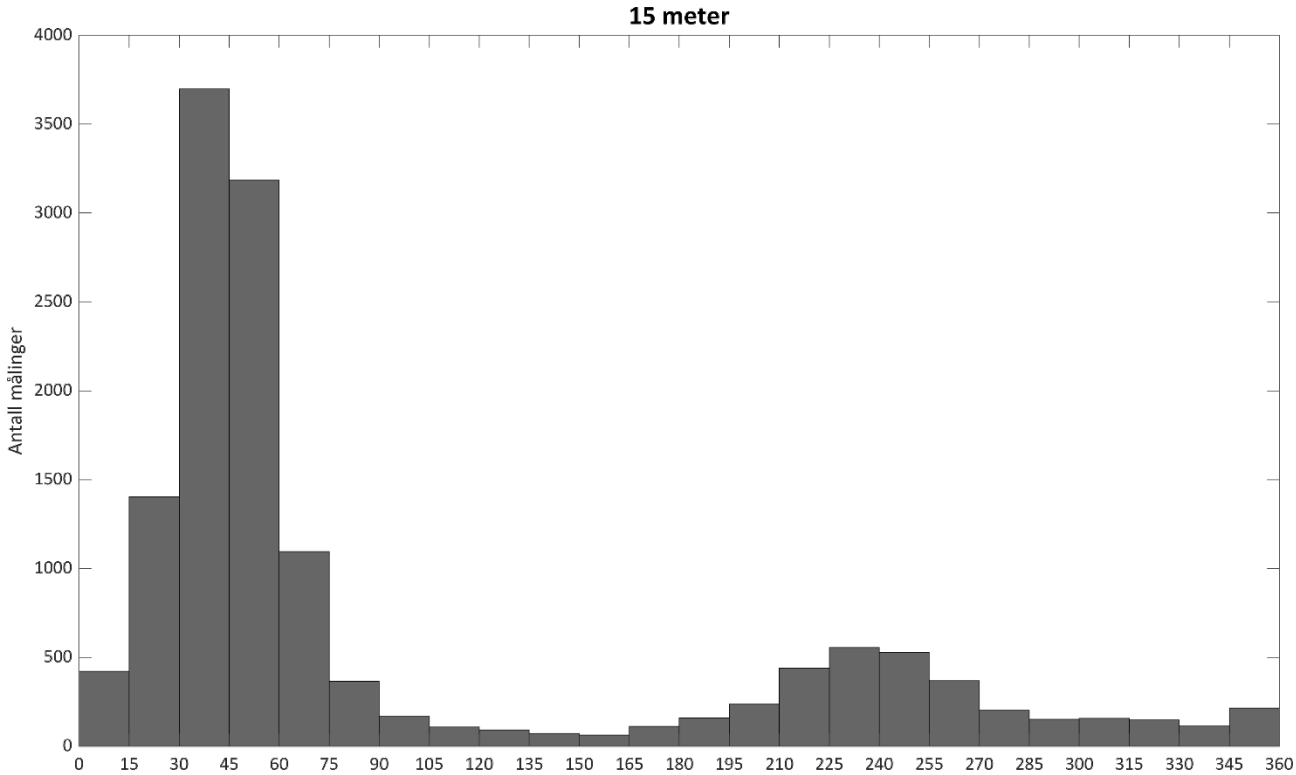


Figur D.12: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 68 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–03.01.2025.*

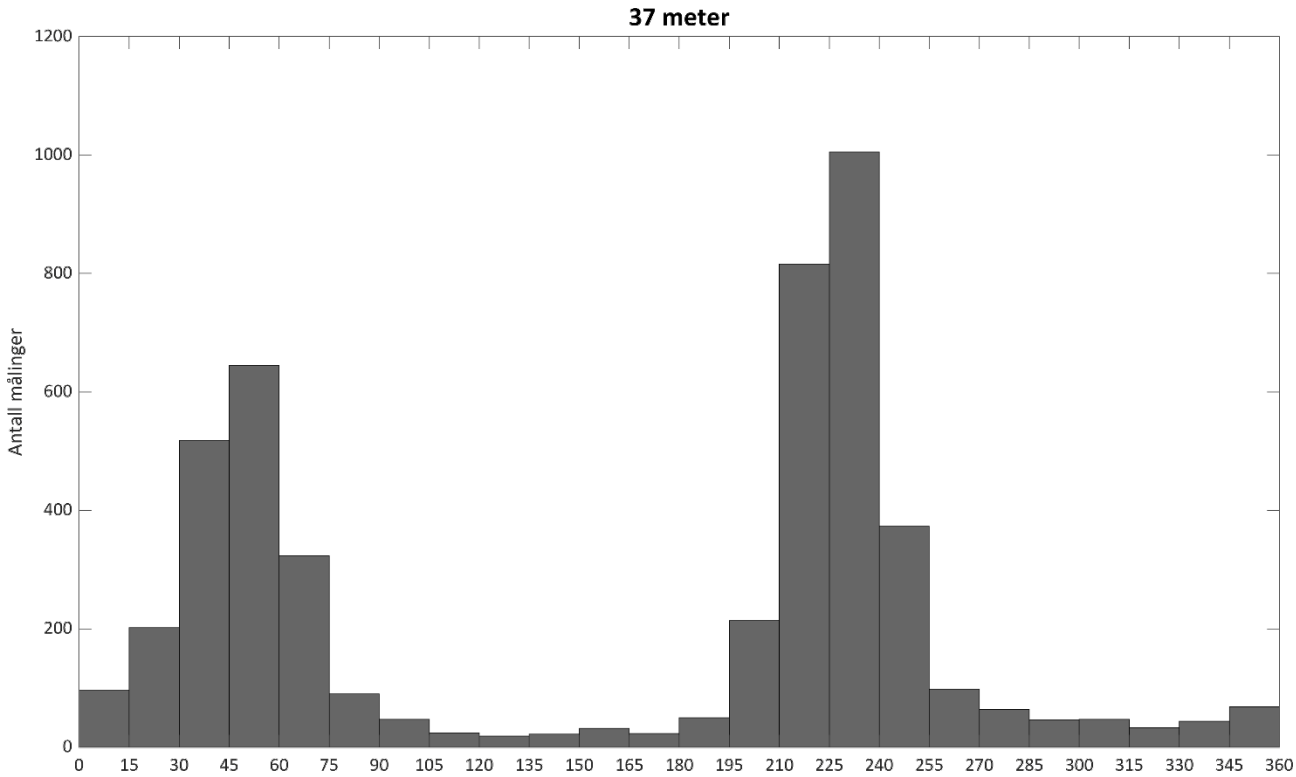
Histogram - strømretning



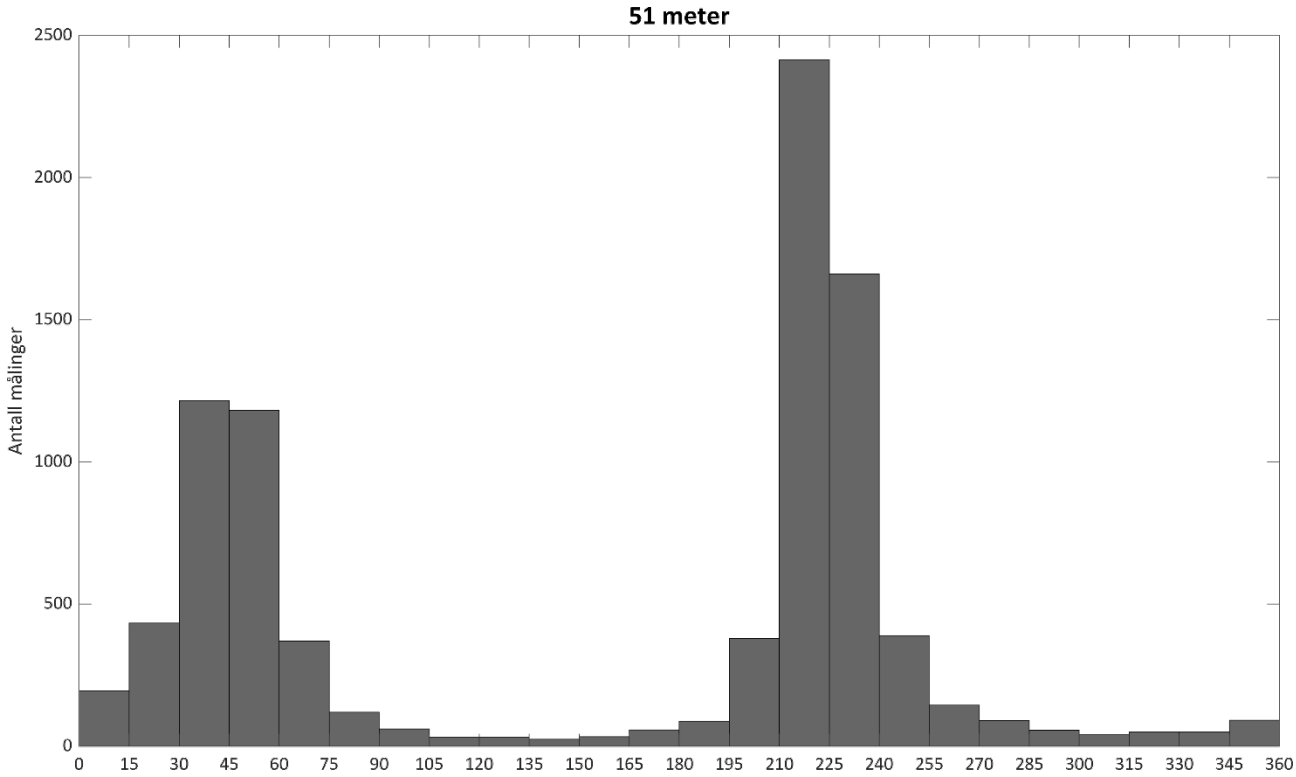
Figur D.13: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 6 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024–03.01.2025. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*



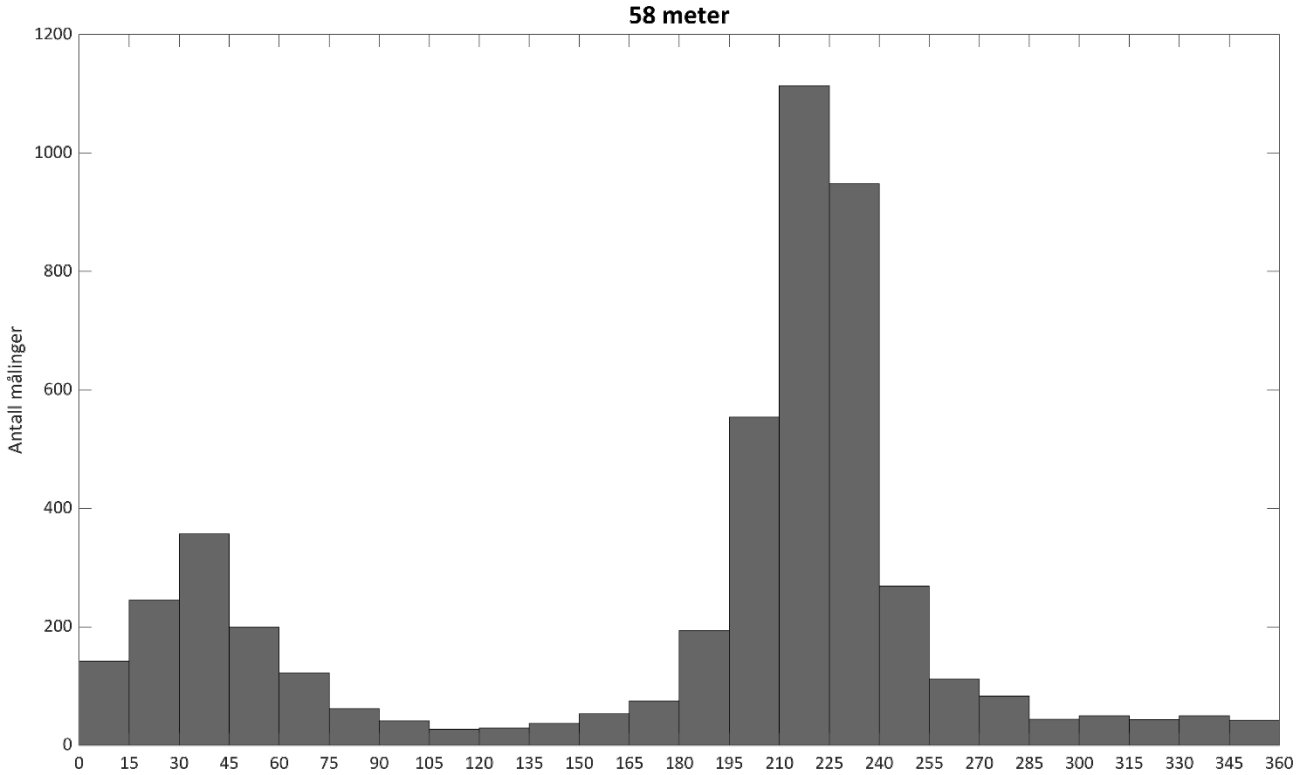
Figur D.14: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.2024–03.01.2025. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*



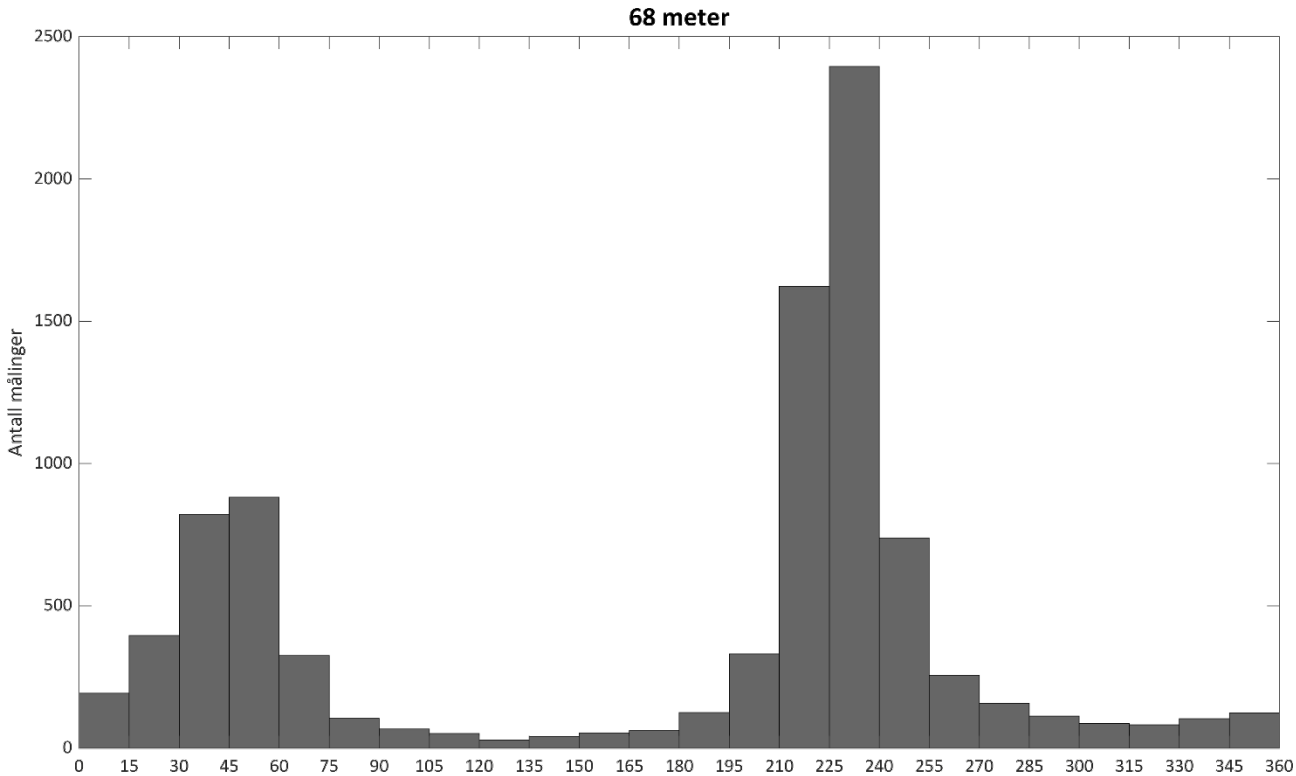
Figur D.15: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 37 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*



Figur D.16: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 51 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–03.01.2025. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*



Figur D.17: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 58 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 27.09.–31.10.2024. Det er registrert 5 målinger med hastighet på 0 m/s. Disse målingene har ingen retning og inngår ikke i diagrammet. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*



Figur D.18: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 68 meters dyp ved Seiongultaren i perioden 31.10.2024–03.01.2025. Det er registrert 2 målinger med hastighet på 0 m/s. Disse målingene har ingen retning og inngår ikke i diagrammet. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 7°.*