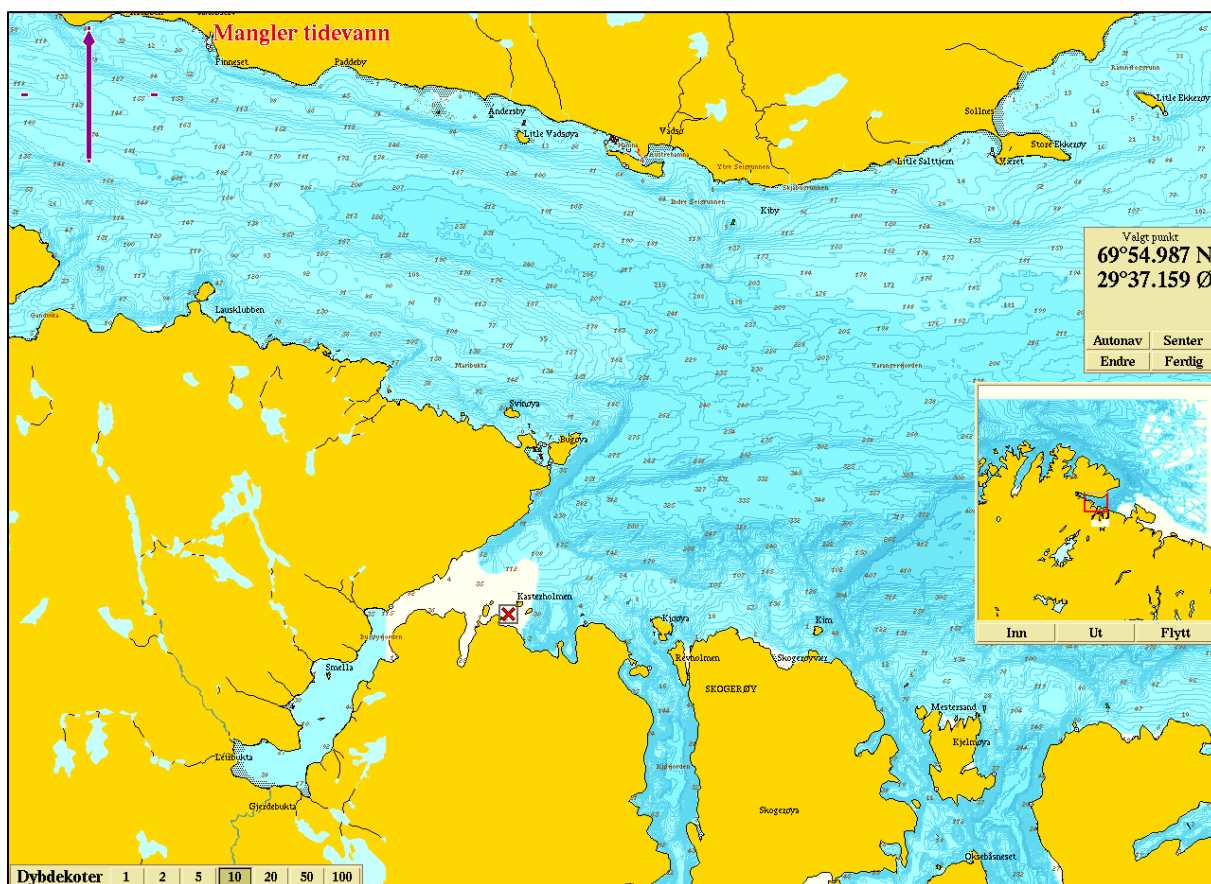


Lerøy Aurora AS

Miljøundersøkelser



Strømrapport

Oterfjorden vest 2, Sør-Varanger kommune

23.10.2014 - 02.12.2014

Multiconsult



Oppdragsgiver	Lerøy Aurora AS
Firma	Ole-Hermann Strømmesen
Kontaktperson	
Dokument type	Strømrappport
Tittel	Strømrappport, Oterfjorden vest 2, Sør-Varanger, 2014
Prosjektnr.	712552
Filplassering	Enterprise Connect\Livelink\Enterprise\02 OPPDRAG\02 INDUSTRI\IND 7xxxxx NORD\IND 712500 - 712999\712552 Strømmålinger Lerøy Aurora Dåfjord 2014\712552-10 SLUTTPRODUKT\712552-02 TEKNISKE DOKUMENTER

Sammendrag

Det er utført strømmålinger ved lokalitet Oterfjorden vest 2, Sør-Varanger, i perioden 23.10.2014 - 02.12.2014 som grunnlag for lokalitetsundersøkelse i henhold til krav i NS 9415:2009 og veileder for søknad om lokalitet.

Gjennomsnitts- og maksimalstrøm og andel nullmålinger er som følgende:

Dybde [m]	Gjennomsnittstrøm [cm/s]	Maksimalstrøm [cm/s]	Retning av maksimalstrøm [°]	Målinger <=1cm/s [%]
4 m*	5	19	118	3.9
5 m	5	16	114	4.0
6 m*	4	18	110	4.4
15 m	4	15	3	5.1
41 m	4	16	268	7.0
46 m	4	17	271	7.6

*Strøm ved 4 m og 6 m er også rapportert grunnet noe lavere maksimale strømverdier ved 5 m

Vannutskiftning: Maksimalstrømmen for lokaliteten oppsto ved 7 m dybde og var 20 cm/s mot 107°. Grunnet noe lavere maksimale strømhastigheter ved 5 m er også strømhastigheter fra 4 m og 6 m rapportert. Strømmens hovedretning ved 4 m, 5 m og 6 m er mot sørøst, mens den ved 15 m har en nordvestlig retning.

Spredningsstrøm og bunnstrøm: Ved 41 m og 46 m er strømmens hovedretning mot nordvest. 7.6 % av målingene ved 46 m er lik eller under 1 cm/s.

Tidevann og vind: Både lokal sterk vind og tidevann ser ut til å ha noe påvirkning på det totale strømbildet ved Oterfjorden vest 2. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er vær-situasjon over et større område (f.eks. trykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

Oppdragsleder	Sanja Forsström
Saksbehandler	Juni Vaardal-Lunde

REVISJONSSTATUS

Rev	Dato	Beskrivelse	Måling utf	Utf	Kntr	Godkjent
1	11.12.14	Strømrappport	SAF	JVL	-SAF-	SAF

1 Innhold

1	Innhold	3
2	Oversikt - Strømmålinger.....	4
3	Statistisk analyse - Strømmålinger	6
3.1	Horisontal strøm.....	6
3.2	Vertikal strøm	9
4	Vannutskiftning og nullmålinger	10
5	Tidevann og vind	11
5.1	Tidevannsanalyse	11
5.2	Sammenheng mellom vind og strøm	14
6	Strøm - Todagersperiode	17
7	Sammendrag.....	18
8	Referanser	20
	Appendiks A Måling og kvalitetssikring	21
	Appendiks B Pinne- og rosedigram	23
	Appendiks C Tidsserier.....	24
	Appendiks D Fjernet data	35
	Appendiks E Instrumentspesifikasjoner	36
	Appendiks F Kalibrering RDCP 438	36
	Appendiks G Kalibrering RCM9 265	37
	Appendiks H Kalibrering Seaguard RCM9 254	37

2 Oversikt - Strømmålinger

Strømmålinger ble foretatt ved lokalitet Oterfjorden vest 2 i perioden 23.10.2014 - 02.12.2014.

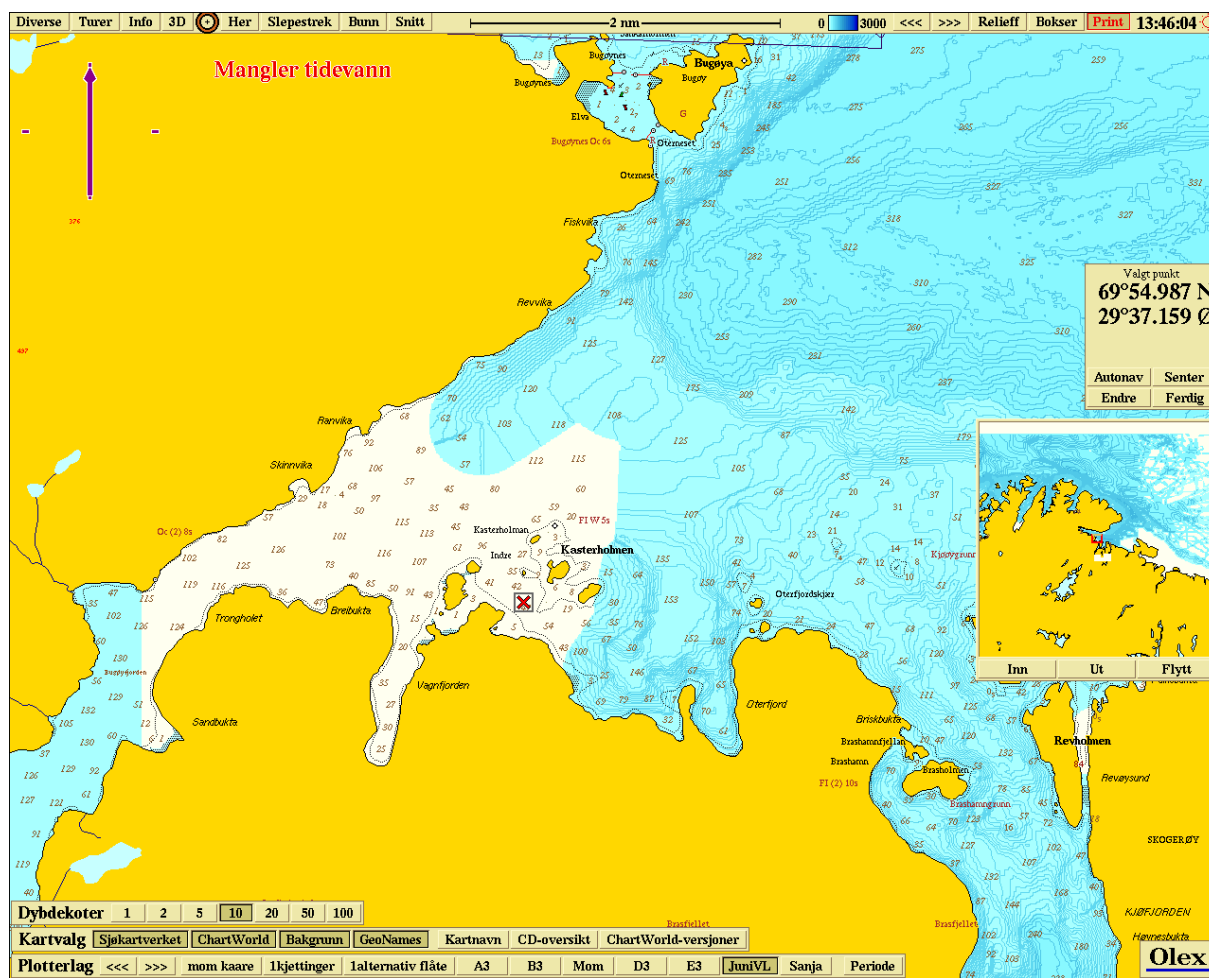
Tabell 1 sammenfatter den viktigste bakgrunnsinformasjonen for målingen:

- **Plassering av måler:** Figur 1 viser hvor måleriggen var plassert. Det planlegges å installere et oppdrettsanlegg på lokaliteten og plasseringen ble valgt fordi den er ansett som representativ for anlegget.
- **Målingsdybder:** Det ble satt ut en doppler profilmåler på 21 m og to doppler punktmålere på 41 og 46 m dybde. Målet er å kartlegge strøm i dybdene hvor notposen befinner seg, samt spredningsstrøm og bunnstrøm.
- **Målingsutstyr:** Målerne ble forankret fra bunn og opp. Beskrivelse av riggen og instrumentene er gitt i Appendiks A.
- **Kvalitetsvurdering av målte data:** Dataene ble kvalitetssikret i henhold til anbefalingene fra instrumentenes produsent. En nærmere beskrivelse av denne prosessen finnes i Appendiks A. I tillegg til 5 m, 15 m, 41 m og 46 m er strømdata fra 4 m og 6 m er også rapportert grunnet noe lavere maksimale strømhastigheter registrert ved 5 m.
- **Målingens varighet:** Det ble målt i mer enn 39 dager. Dette er i henhold til kravene som sier at for å få representative strømmålinger, må disse foretas kontinuerlig over en periode på minst en måned (NS 9415, 2009).

Forskriftene krever beskrivelse av strømmen i anlegget (5 m og 15 m) (NS 9415, 2009). Fiskeridirektoratet krever beskrivelse av vannutskiftningsstrøm, spredningsstrøm og bunnstrøm (Fiskeridirektoratet, 2008). Mattilsynet krever dokumentasjon av nullmålinger og vannutskiftning (Mattilsynet, 2006).

Tabell 1: Generell informasjon om strømmålingen utført ved Oterfjorden vest 2

Posisjon	69°54.987 N 29°37.159 Ø
Ca. dybde på målestedet	47 m
Måleperiode	23-Okt-2014 18:11:17 til 02-Des-2014 00:21:18
Varighet	39 dager, 6 timer, 10 minutter
Antall målinger	5654
Målertype - 21 m dybde	Doppler profilmåler (AADI RDCP 600, Serienummer 438), profilering av horisontal og vertikal strøm fra 4 til 16 m dybde, cellestørrelse 2 m, overlapp 50 %
Type måling - 21 m dybde	Burst (måling i ca. 2 minutter), 250 ping
Målertype - 41 m dybde	Doppler punktmåler (RCM9, Serienummer 256), måling av horisontal strøm på instrumentdybde
Type måling - 41 m dybde	Kontinuerlig, 600 ping
Målertype - 46 m dybde	Doppler punktmåler (RCM9, Serienummer 254), måling av horisontal strøm på instrumentdybde
Type måling - 46 m dybde	Kontinuerlig, 600 ping
Frekvens	Hvert 10 minutt



Figur 1: Lokaltet Oterfjorden vest 2. Målepunktet er merket med rødt kryss. Dybdekoter er på 10 meters dybdeintervall

3 Statistisk analyse - Strømmålinger

Formålet med strømmålingen er å kvantifisere strømhastighet ved forskjellige dybder og fra forskjellige retninger.

Dette kapittelet er en oppsummering av de viktigste statistiske egenskapene for strøm ved dybdene som kreves: 5 m og 15 m, spredningsstrøm og bunnstrøm. For flere detaljer henvises det til:

- Kapittel 7: Statistikktabell for forskjellige dybder
- Appendiks B: Rose- og pinnediagram for alle dybder

3.1 Horisontal strøm

Figur 2 viser et 3D diagram av horisontal strømhastighet over tid for de øverste 16 m samt minimum, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder. Tabell 2 viser maksimalstrøm i 8 retningssektorer for forskjellig dybde. Retningssektorene er sentrert rundt 0°, 45°, 90° osv.

Figur 3 og Figur 4 viser maksimal- og gjennomsnittsstrøm i 15 graders sektorer for forskjellige dybder i to og tre dimensjoner.

Figur 5 er et progressiv-vektor-diagram som viser hvordan en tenkt vannpartikkel på en gitt dybde ville forflytte seg i måleperioden der startpunktet er i midten av diagrammet. Dette er kun en visualisering. I virkeligheten forlater vannpartikkelen målestedet og instrumentet måler forskjellige vannpartikler over hele perioden. Diagrammet gir imidlertid et inntrykk av hvor effektiv vannutskiftningen er. Dersom vannet hele tiden føres bort fra startstedet, er vannutskiftningen bra. Dersom vannmassene driver fram og tilbake, kan utskiftningen være redusert.

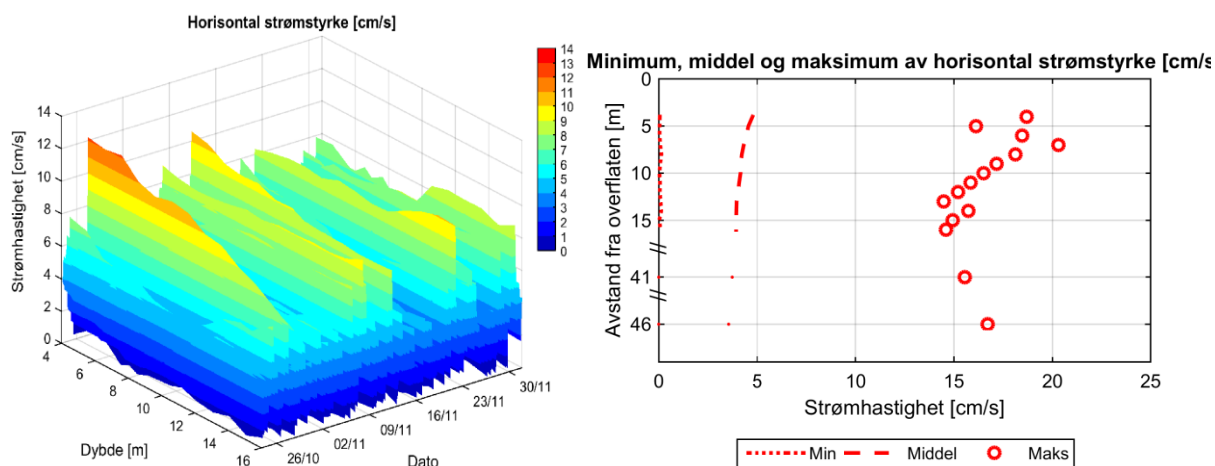
Ved Oterfjorden vest 2 er maksimalstrømmen ved 5 m 16 cm/s mot 114°, mens den ved 15 m er 15 cm/s mot 3°. Det er registrert noe høyere maksimale strømhastigheter ved 4 m og mellom 6 m og 10 m enn ved 5 m (se Figur 2). Strøm ved 4 m og 6 m er derfor rapportert i tillegg til strømmen ved 5 m. Maksimalstrømmen registrert for denne lokaliteten oppsto ved 7 m dybde og var 20 cm/s mot 107°.

Figurene illustrerer at strømmens hovedretning ved Oterfjorden vest 2 er mor sørøst ved 4 m, 5 m og 6 m, mens den ved 15 m, 41 m og 46 m er mot nordvest.

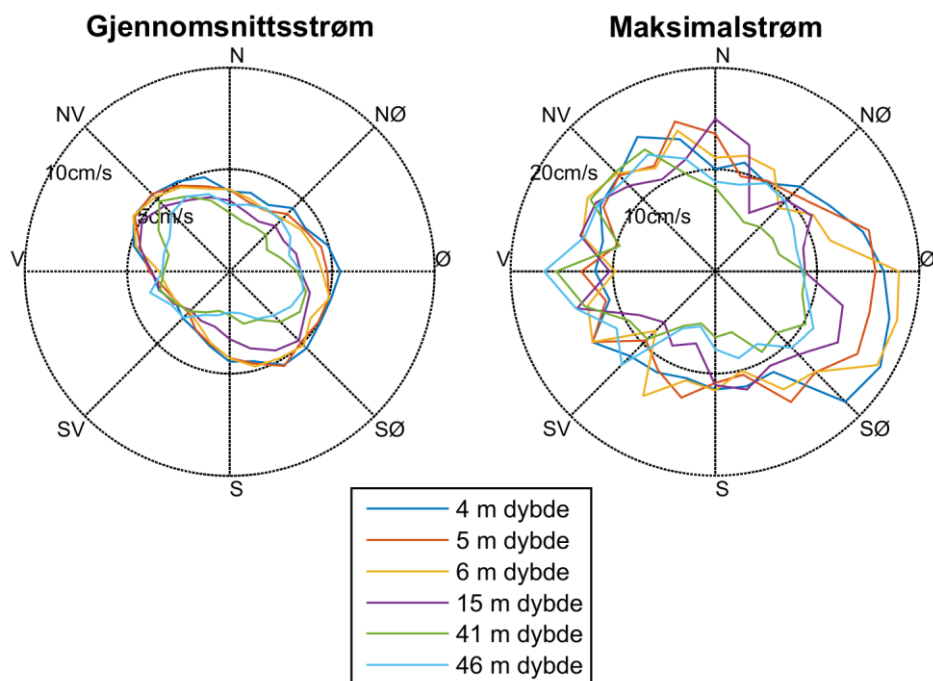
Tabell 2: Maksimal horisontal strøm [cm/s] og tilsvarende retning i 8 sektorer.

	Retning (mot)								Alle retninger
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Maksimal horisontal strøm [cm/s]								
4 m*	13	13	18	19	12	14	12	15	19 (118°)
5 m	15	12	16	16	13	14	13	13	16 (114°)
6 m*	14	12	18	18	12	14	13	14	18 (110°)
15 m	15	11	13	14	12	9	14	13	15 (3°)
41 m	10	6	9	10	6	10	16	14	16 (268°)
46 m	11	10	9	11	9	13	17	13	17 (271°)

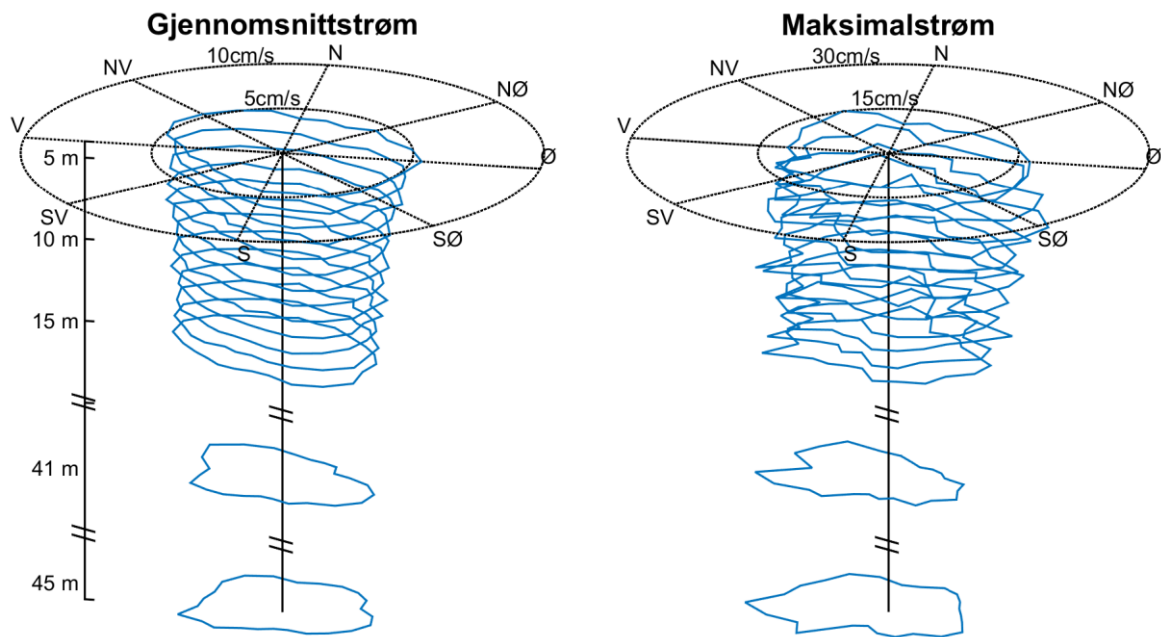
*Strøm ved 4 m og 6 m er også rapportert grunnet noe lavere strømverdi ved 5 m



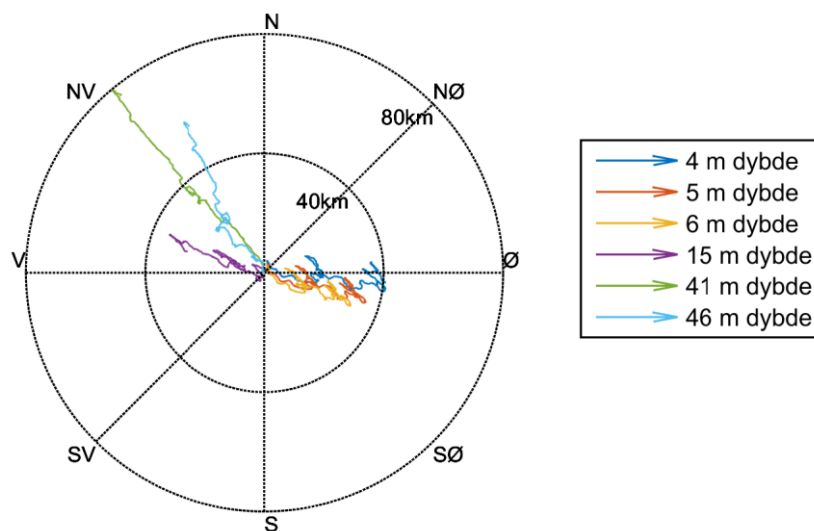
Figur 2: 3D diagram av horisontal strømstyrke over tid for de øverste 16 m (data er lavpassfiltrert, dvs. maksimumverdier er lavere enn 10 minutters maksimumverdier) og minimal, middel og maksimal horisontal strøm ved alle målte dybder



Figur 3: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder



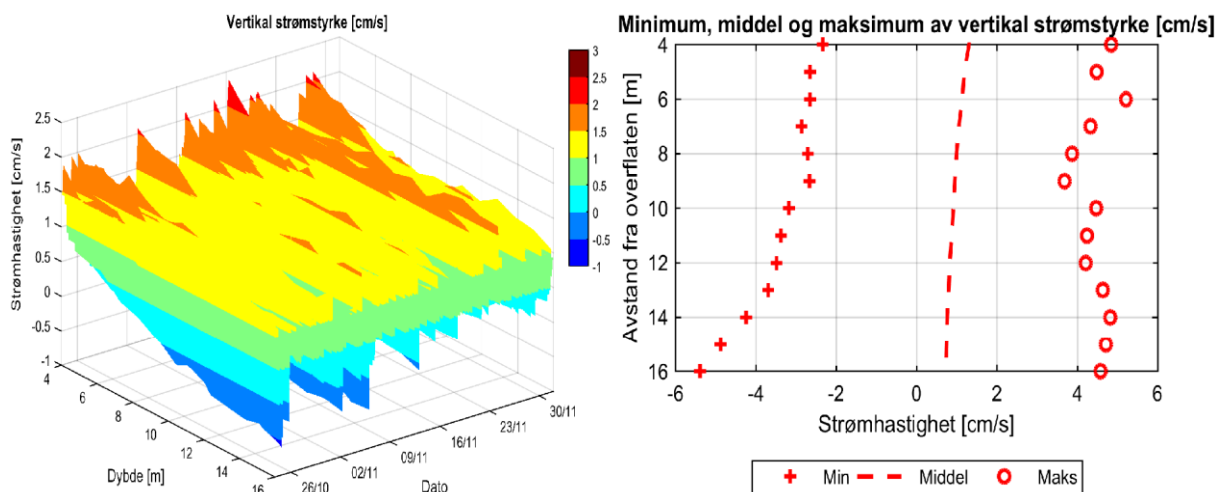
Figur 4: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder, 3D



Figur 5: Progressiv-vektor-diagram, viser forflytningen av en tenkt vannpartikkel i løpet av måleperioden

3.2 Vertikal strøm

Vertikal strøm fører til utskiftning av vann mellom lagene og kan dermed ha en rensende effekt. Figur 6 viser et 3D diagram av vertikal strømhastighet over tid for de øverste 16 m samt minimum-, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder.



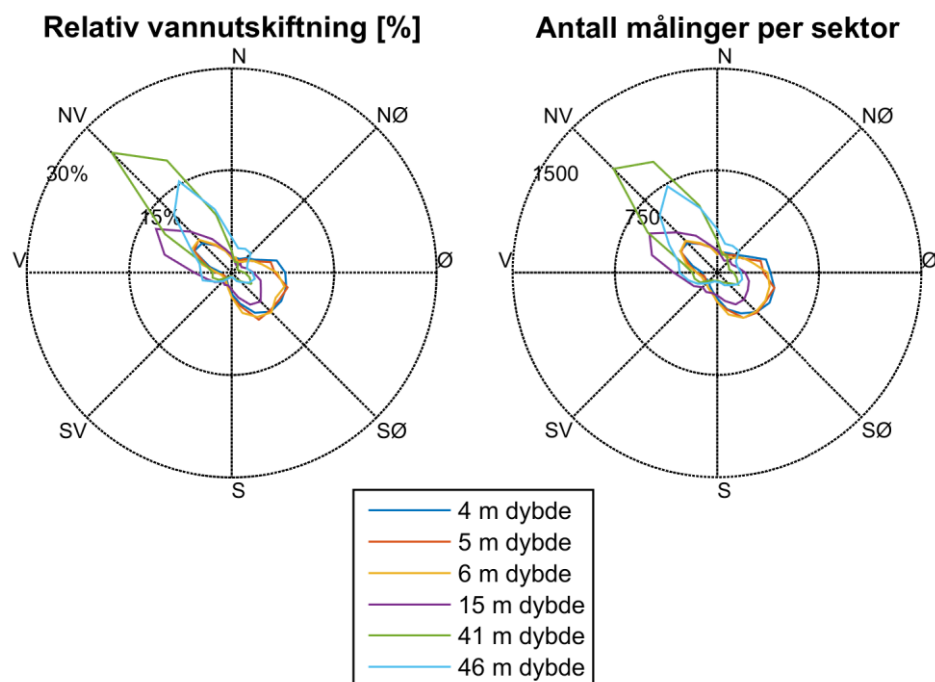
Figur 6: 3D diagram av vertikal strømstyrke over tid for de øverste 16 m (data er lavpassfiltrert, dvs. maksimumverdier er lavere enn 10 minutters maksimumverdier) og minimal, middel og maksimal vertikal strøm ved alle målte dybder

4 Vannutskifting og nullmålinger

Mattilsynets veileder krever dokumentasjon av nullmålinger og vannutskifting. Vannutskiftingen er definert som vannfluksen, som er mengden av vann som transporteres gjennom en kvadratmeters flate i løpet av måleperioden. Dette beregnes som strømhastighet ganger tiden den varer og oppgis i m^3/m^2 . Vannutskiftingen kan oppgis per sektor, dvs. per retningsintervall. Vannutskiftingen i en sektor er den delen av vannfluksen hvor strømrretningen er i et visst retningsintervall. Vannutskiftingen i 8 sektorer er inkludert i Tabell 3, mens nullmålingene er listet i Tabell 4 i kapittel 7. Retningssektorene er sentrert rundt 0, 45, 90° osv. Figur 7 viser relativ vannutskifting og antall målinger i 15 graders sektorer for forskjellige dybder.

Tabell 3: Vannutskifting [m^3/m^2] i 8 sektorer. Den største vannutskiftingen for hvert dyp er uthevet.

	Retning (mot)								Alle retninger
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Vannutskiftning [m³/m²]								
4 m	13183	14709	36950	37454	15699	5584	10091	27406	161077
5 m	11357	12618	31885	36793	16768	6247	11153	27293	154115
6 m	11456	11320	28894	34743	17897	6238	11995	27409	149951
15 m	10380	6299	13175	21735	10941	8943	25758	35819	133048
41 m	17065	4975	7191	7847	2561	4978	11988	69338	125942
46 m	22170	12799	10649	7667	2663	6596	16560	41130	120233



Figur 7: Relativ vannutskifting og antall målinger per 15 graders sektor

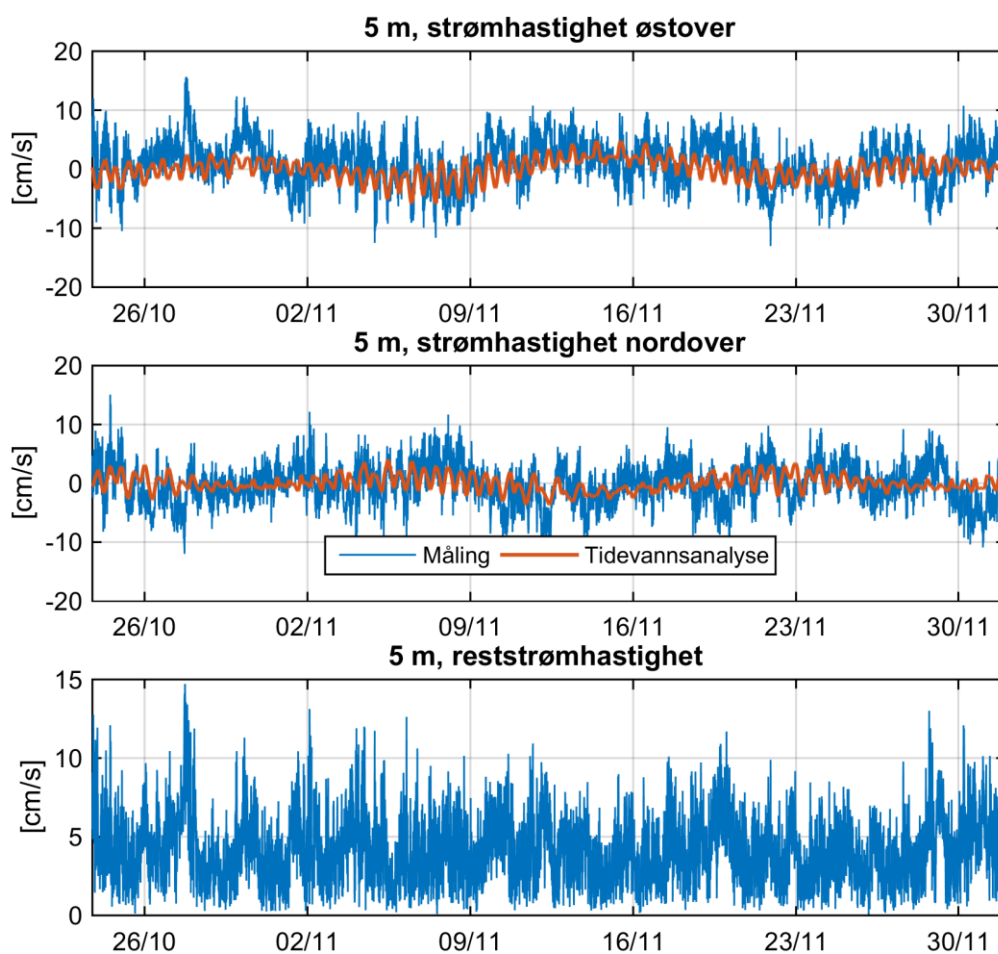
5 Tidevann og vind

5.1 Tidevannsanalyse

Det ble foretatt en tidevannsanalyse av den målte strømmen ved forskjellige dyp, som gir informasjon om tidevannets bidrag til strømbildet. Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-sol systemet (Kartverket, 2014). Det finnes tidevannskonstituenten med forskjellige perioder, som f.eks. halvdaglige (fra månen (M2) 12.42 timer og fra solen (S2) 12 timer), daglige (prinsipiell daglige månekonstituent (O1) 25.82 timer) og langperiodiske konstituenten (spring og nipp syklus (MSF) 14.77 dager). Det er lokale forhold som avgjør hvilke konstituenten dominerer.

Resultatene fra tidevannsanalysen er gitt i Figur 8 til Figur 10. Figur 8 viser tidsserien av strømmen ved 5 m dybde med tidevannsanalyse for den nordgående og østgående komponenten av strømmen samt reststrømmen. Reststrømmen er den vektorielle differansen mellom den målte strømmen og tidevannsanalysen. Vektoriell i denne sammenhengen betyr at hvis det er målt 10 cm/s strøm mot nord og tidevannet på samme tid ville gitt en 5 cm/s strøm mot sør, så vil reststrømmen være 15 cm/s mot nord.

Tidevannsanalysen ved Oterfjorden vest 2 forklarer 20 % av variansen i strømdaten ved 5 m. Maksimal tidevannsstrøm ved 5 m dybde er 4 cm/s. Reststrømmen er stort sett under 7 cm/s (signifikant maksimum), men har en maksimalverdi på 15 cm/s.



Figur 8: Horizontal strømhastighet, 5 m dybde, med tidevannsanalyse

Tidevannsstrømmer følger en ellipse, dvs. at strømrretningen roterer og strømhastigheten når maksimumsverdien og minimumsverdien to ganger i løpet av tidevannsperioden. Figur 9 viser tidevanssellipsene for de sterkeste tidevannskonstituentene av strømmen ved 5 m

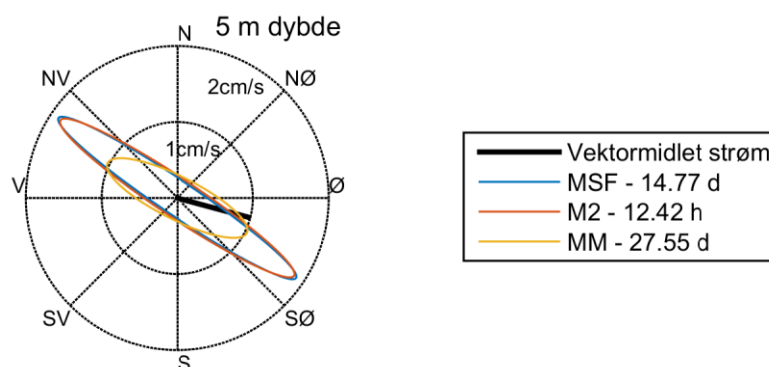
dybde. Hovedperiodene til tidevannssignalet ved 5 m dybde er 14.77 dager, 12.42 timer og 27.55 dager. Den langperiodiske konstituenten MSF (spring og nipp syklus) med en periode på 14.77 dager er den mest fremtredende. I samme størrelsesorden finner vi også det "vanlige" tidevannet fra månen (to perioder per døgn). Figur 9 viser at tidevannsstrømmen oscillerer mellom nordvestlig og sørøstlig retning.

Den vektormidlete strømmen er vist som en svart strek i Figur 9. Dette er en gjennomsnittlig strøm som tar hensyn til strømretningen. Hvis strømmen har vært 10 cm/s mot nord i en periode, og så 10 cm/s mot sør i like lang periode vil den vektormidlete strømmen være 0 cm/s, mens gjennomsnittsstrømmen ville være 10 cm/s. Tidevannsstrømmen som oscillerer fram og tilbake vil alltid ha 0 cm/s som vektormiddel. Den vektormidlete strømmen viser at vanntransporten ved 5 m er mot øst-sørøst ved Oterfjorden vest 2.

Figur 10 viser resultatene av tidevannsanalysen ved alle målte dybder. Figuren lengst til venstre viser hovedaksen av tidevannsellipsen som er mest framtreddende gjennom hele vannsøylen, i dette tilfellet M2. Figuren i midten viser den vektormidlete strømmen for hvert dyp, mens figuren til høyre viser maksimal avvik av den faktiske strømmen fra tidevannsanalysen.

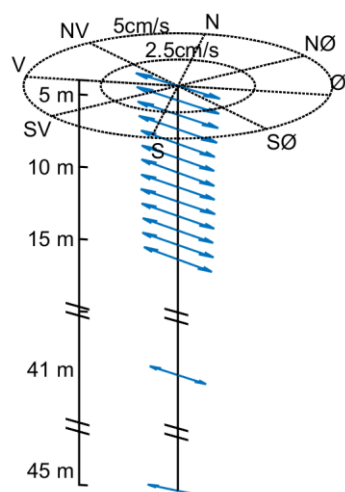
Tidevannsanalysen i de forskjellige dybdene forklarer mellom 17 og 22 % av variansen.

Generelt kan det sies at tidevannsstrømmer spiller en rolle ved Oterfjorden vest 2. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er vær-situasjon over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

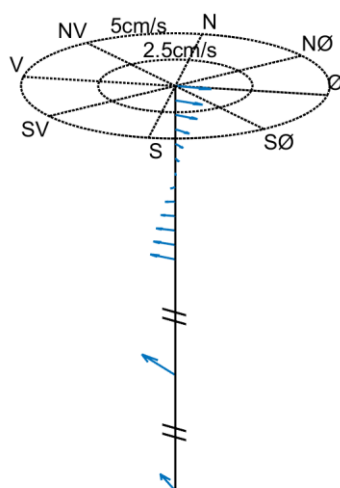


Figur 9: Tidevannsellipsene av strømmen ved 5 m dybde. MSF, M2 og MM refererer til tidevannskonstituentene. Middelstrømmen er vektorbasert

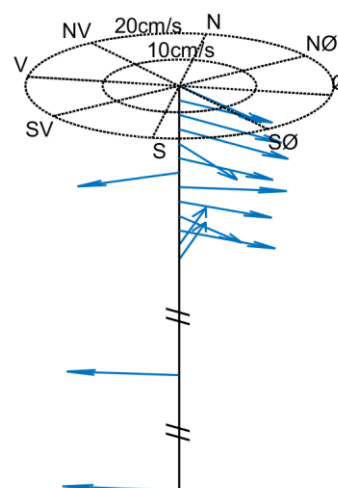
Tidevann - M2: 12.42 h



Vektormidlet strøm



Maksimal reststrøm



Figur 10: Resultatene av tidevannsanalysen ved alle dybder for M2

5.2 Sammenheng mellom vind og strøm

Sammenhengen mellom strøm og vind ble undersøkt. Det ble brukt vindmålinger fra Vadsø lufthavn (eKlima) som ligger 20 km nord for Oterfjorden vest 2 og anses som mest representativ for lokaliteten. Verdiene er 10 minutters middelerverdier 10 meter over bakken. Figur 11 viser vindhastighet og vindretning, samt reststrømhastighet og reststrømreretning ved 5 m dybde (dvs. strøm uten tidevann).

Profilmåleren måler også overflatestrømmen, dvs. strømmen av vannsøyelens øverste millimeter. Dette tynne laget følger vinden, og overflatestrømmen reflekterer derfor effekten av den lokale vinden. Overflatestrømmen kan brukes til å estimere hvor representativ vindretningen for den valgte målestasjonen er for lokaliteten. I nærheten av elveutløp kan overflatestrømmen også være påvirket av avrenning. Figur 12 viser fordeling av retninger og styrke av både vinden, overflatestrømmen og strømmen ved 5 m dybde.

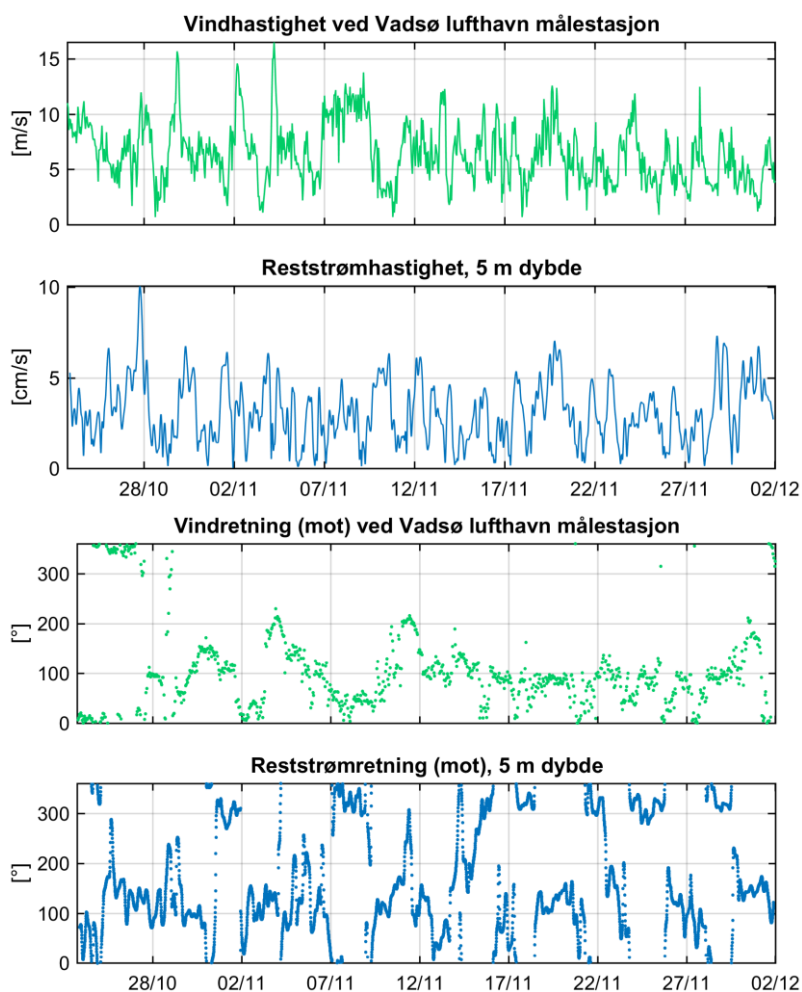
Overflatestrømmen har en retning mot nordøst, mens hovedretningen til vinden ved Vadsø lufthavn er mot øst. Ved 5 m er strømmens hovedretning mot sørøst (Figur 12). Strømreretningen ved 5 m ser ikke ut til å være påvirket av vindretningen ved Vadsø lufthavn.

Korrelasjon mellom vind og reststrøm ved 5 m dybde ble undersøkt (Figur 13).

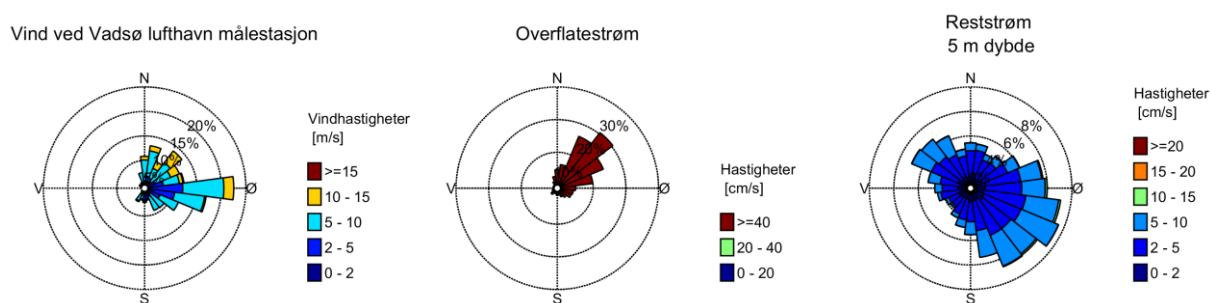
Korrelasjonskoeffisienten ligger alltid mellom -1 og 1, der 0 betyr at det ikke er en sammenheng mellom de undersøkte tidsseriene. Korrelasjonskoeffisient på 1 betyr at det er en perfekt lineær sammenheng der begge variablene går opp og ned samtidig og -1 betyr at det er en perfekt lineær sammenheng der en variabel går opp når den andre går ned. Sterk korrelasjon (nært 1) betyr ikke at strømmen nødvendigvis skyldes vinden, men indikerer en mulig sammenheng.

For sammenfallende vind og strøm, dvs. ved null tidsforskjell, er korrelasjonskoeffisienten 0.14 for nordlige og 0 for østlige komponentene ved Oterfjorden vest 2. Dette vil si at nordlig og sørlig vind ser ut å påvirke strømmen mer enn østlig og vestlig vind. Dette kan forklares med lokal topografi som styrer både strømmen og vinden til å være sørlig/nordlig rettet. Vindens påvirkning på strøm er ofte tidsforskjøvet og man kan derfor forvente at strøm som er påvirket av vind korrelerer med vind som har vært målt noe tidligere (se Figur 13).

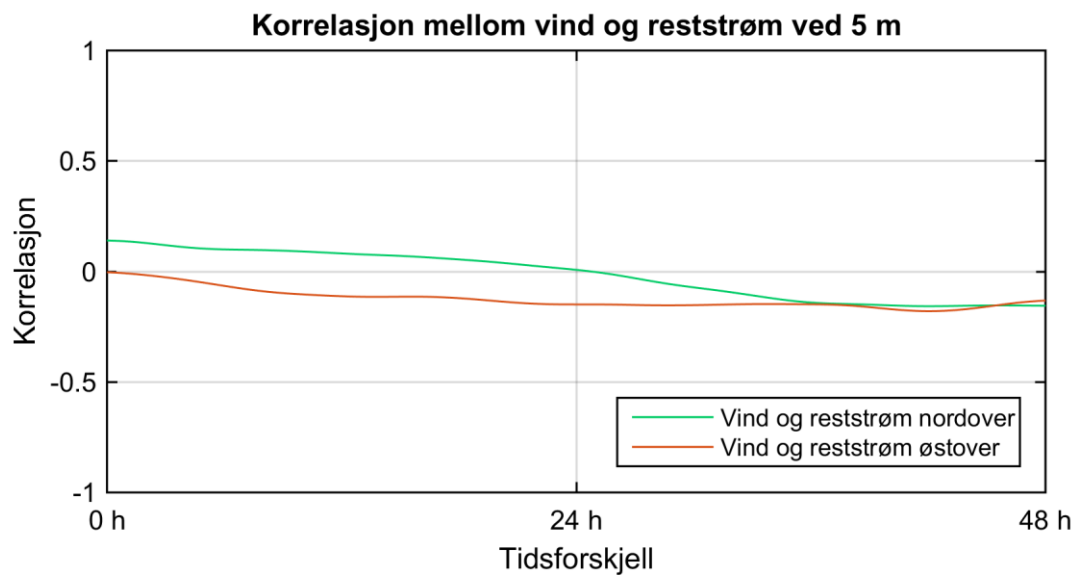
Sammenligningen mellom vind og strøm viser relativt lav korrelasjon, mens vi i Figur 11 kan spore noen sammenfallende topper for vindhastighet og strømhastighet. Dette kan antyde at økende og sterk vind kan påvirke strømhastigheten ved Oterfjorden vest 2 i noe grad.



Figur 11: Vindretning, vindhastighet, reststrømretning og reststrømhastighet ved 5 m dybde, lavpassfiltrert



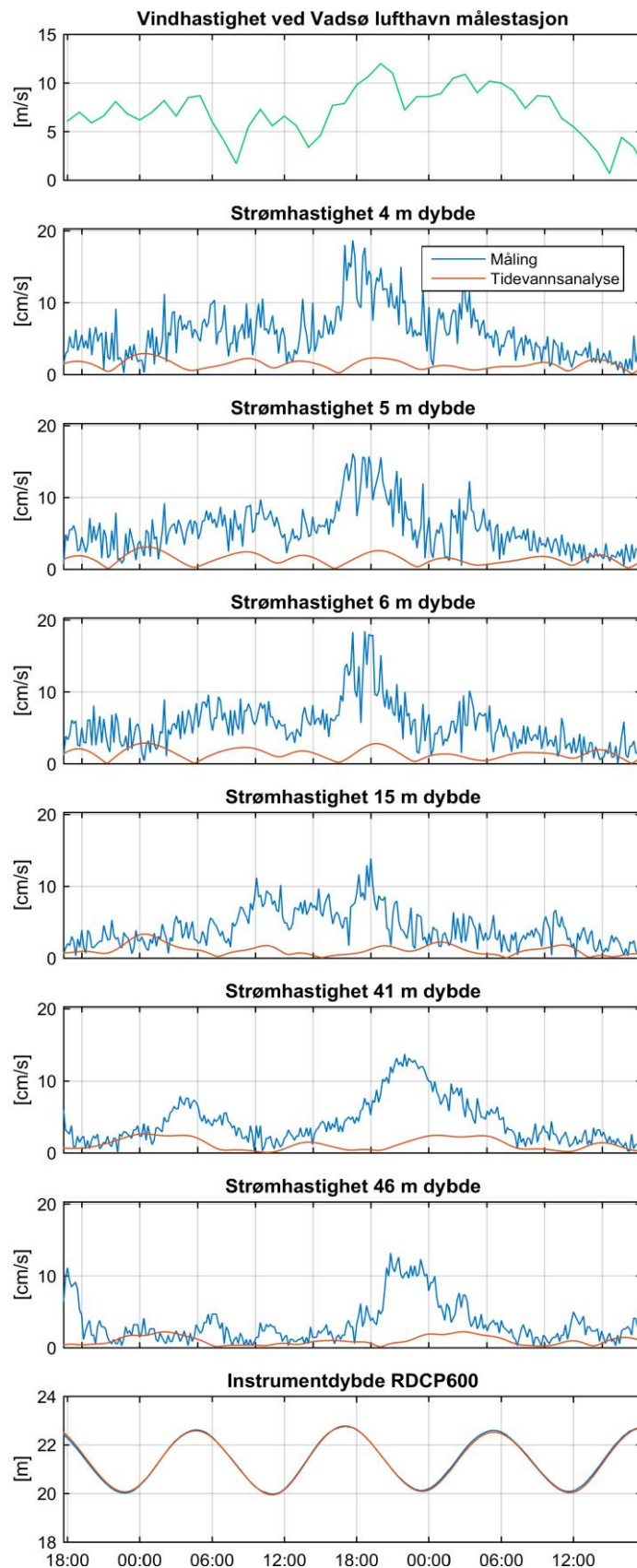
Figur 12: Vind, overflatestrøm (få mm tykt lag) og reststrøm ved 5 m dybde



Figur 13: Korrelasjonskoeffisient mellom vind og reststrøm ved 5 m dybde. Verdien på grafen ved tidsforskjell null er korrelasjonen mellom sammenfallende vind og strøm. Det er også vist korrelasjon mellom strømmen og forutgående vind (tidsforskjell mellom vind og strøm i timer)

6 Strøm - Todagersperiode

Figur 14 viser vind og strøm i todagersperioden rundt maksimalstrømmen ved de tre øverste målte dypene (4 m, 5 m og 6 m) i tidsrommet 26.10.2014 - 28.10.2014.



Figur 14: Vind og strøm i todagersperioden 26.10.2014-28.10.2014

7 Sammendrag

Det er foretatt strømmålinger ved lokalitet Oterfjorden vest 2, Sør-Varanger kommune i perioden 23.10.2014 til 02.12.2014.

For Oterfjorden vest 2 er maksimalstrømmen ved 5 m 16 cm/s mot 114°, mens den ved 15 m er 15 cm/s mot 3°. Det er registrert noe høyere maksimale strømhastigheter ved 4 m og mellom 6 m og 10 m enn ved 5 m for lokaliteten (Figur 2), strøm ved 4 m og 6 m er derfor rapportert i tillegg til strømmen ved 5 m. Maksimalstrømmen registrert for denne lokaliteten oppsto ved 7 m dybde og var 20 cm/s mot 107°. Strømmens hovedretning ved Oterfjorden vest 2 er mot sørøst ved 4 m, 5 m og 6 m, mens den ved 15 m, 41 m og 46 m har en retning mot nordvest. Både lokal sterk vind og tidevannet ser ut til å ha noe påvirkning på strømbildet ved Oterfjorden vest 2. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er vær-situasjon over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

Tabell 4 gir en oversikt over resultatene og inkluderer både middelerverdi og median. Middelerverdien er summen av alle målte hastigheter delt på antall målinger, mens median er den midterste målingen av måledata sortert etter størrelse. Median er mindre påvirket av enkelte ekstremverdier. Signifikant maksimal strøm er gjennomsnittsverdien av den høyeste tredjedelen av alle målte hastigheter i perioden.

Den vektormidlete strømmen er den vektormidlete strømmen over hele perioden. Den er alltid lavere enn gjennomsnittsstrømmen.

Neumanns parameter er et mål for hvor stabil strømrretningen har vært. Den beregnes ut ifra Figur 5 og er definert som forholdet mellom lengden av den rette linjen mellom start- og slutt-punkt og lengden av den totale banen. For Neumanns parameter under 0.7 er den vektormidlete strømmen ikke representativ for store deler av strømmålingen i perioden. Neumanns parameter bør ses i sammenheng med vektormidlet strøm og gjennomsnittsstrømmen. Å bruke kun Neumanns parameter til å beskrive vannutskiftningen blir utilstrekkelig. Den har flere begrensninger. For eksempel blir den påvirket variasjoner i strømhastigheten og er avhengig av midlingstiden. På steder med sterk tidevannsstrøm kan Neumanns parameter være nært null uten at vannutskiftningen er redusert.

For nøyaktigheten av målingene, se Appendiks E.

Tabell 4: Oversikt statistikk, retningssektorene er sentrert rundt 15, 30 45° osv.

Dybde	4 m	5 m	6 m	15 m	41 m	46 m
Horisontal strøm						
Gjennomsnittsstrøm (median)	5 (4) cm/s	5 (4) cm/s	4 (4) cm/s	4 (4) cm/s	4 (3) cm/s	4 (3) cm/s
Standardavvik	3 cm/s	2 cm/s	2 cm/s	2 cm/s	2 cm/s	2 cm/s
Signifikant maksimumstrøm	8 cm/s	8 cm/s	7 cm/s	7 cm/s	7 cm/s	6 cm/s
Maksimumstrøm	19 cm/s	16 cm/s	18 cm/s	15 cm/s	16 cm/s	17 cm/s
Retning maksimumstrøm	118°	114°	110°	3°	268°	271°
Signifikant minimumstrøm	2.0 cm/s	1.9 cm/s	1.9 cm/s	1.6 cm/s	1.4 cm/s	1.4 cm/s
Minimumstrøm	0.1 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s
Neumanns parameter	0.25	0.21	0.19	0.20	0.61	0.46
Vektormidlet strøm	1 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	2 cm/s	2 cm/s
Vektormidlet strømretning	95°	105°	110°	285°	321°	333°
Fire hyppigst forekommende strømretningene (synkende rekkefølge, 15 graders sektor)	120°, 105°, 135°, 90°	105°, 120°, 135°, 150°	120°, 135°, 105°, 150°	300°, 285°, 315°, 270°	315°, 330°, 300°, 345°	330°, 315°, 345°, 300°
Fire hyppigst forekommende strømhastighetene (synkende rekkefølge, 15 graders sektor)	1-3, 6-8, 3-4, 4-5	1-3, 6-8, 3-4, 4-5	1-3, 3-4, 6-8, 4-5	1-3, 3-4, 4-5, 6-8	1-3, 4-5, 3-4, 6-8	1-3, 4-5, 3-4, 5-6
Vannutskiftning						
Mest vannutskiftning pr. 15 graders sektor	13475 m ³ /m ² ved 120°	13045 m ³ /m ² ved 105°	12346 m ³ /m ² ved 135°	17007 m ³ /m ² ved 300°	31289 m ³ /m ² ved 315°	18538 m ³ /m ² ved 330°
Minst vannutskiftning pr 15 graders sektor	1669 m ³ /m ² ved 225°	1705 m ³ /m ² ved 240°	1841 m ³ /m ² ved 225°	1708 m ³ /m ² ved 30°	743 m ³ /m ² ved 180°	841 m ³ /m ² ved 180°
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr. døgn (alle retninger)	171 m ³ /m ²	164 m ³ /m ²	159 m ³ /m ²	141 m ³ /m ²	134 m ³ /m ²	128 m ³ /m ²
Nullmålinger						
Andel målinger <1cm/s	3.9 %	4.0 %	4.4 %	5.1 %	7.0 %	7.6 %
Lengste periode <1cm/s	30 min	50 min	30 min	40 min	50 min	80 min
Vertikalstrøm						
Gjennomsnittsstrøm	1.3 cm/s	1.2 cm/s	1.1 cm/s	0.7 cm/s		
Gjennomsnittsstrøm absolutt	1.3 cm/s	1.2 cm/s	1.2 cm/s	0.9 cm/s		
Standardavvik	0.8 cm/s	0.8 cm/s	0.8 cm/s	0.9 cm/s		
Maks strøm	4.8 cm/s	4.5 cm/s	5.2 cm/s	4.7 cm/s		
Min strøm	-2.3 cm/s	-2.6 cm/s	-2.6 cm/s	-4.9 cm/s		

8 Referanser

Aanderaa, 2005: "TD 259 Operating Manual - Recording Current Meter, RCM 9 LW, RCM 9 IW and RCM 11"

Aanderaa, 2006: "TD 220c RDCP Primer"

eKilma (eklima.no): Meteorologisk data fra Meteorologisk Institutt

Fiskeridirektoratet, 2008: "Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbaserte anlegg"

Kartverket, 2014 (sehavnivå.no): Kartverkets ressursnettsted om havnivå og vannstand

Mattilsynet, 2006: "Veileder til forskrift av 16.1.2004 nr. 279 om godkjenning av etablering og utvidelse av akvakulturanlegg og registrering av pryddammer (etableringsforskriften) § 5"

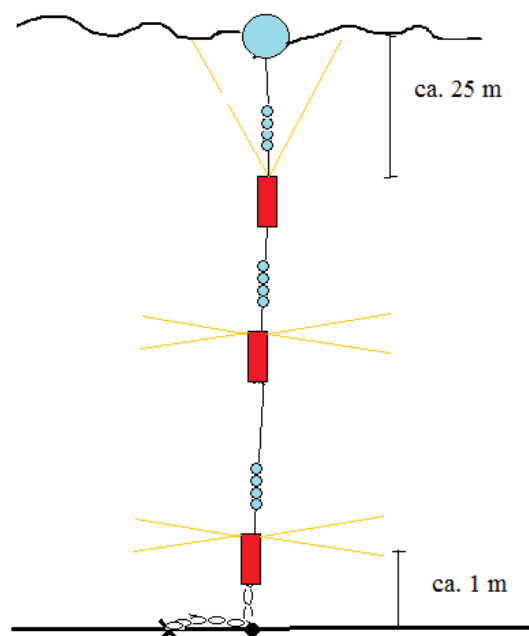
NS 9415, 2009: "NS 9415:2009 - Flytende oppdrettsanlegg: Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift", Norsk Standard

Appendiks A *Måling og kvalitetssikring*

Strømmen ble målt med en akustisk doppler profilmåler (RDCP600) og to doppler punktmålere (RCM9) av merke Aanderaa. For nærmere beskrivelse, se Aanderaa (2006) og Aanderaa (2005).

Målingene er basert på dopplereffekten. Instrumentet sender ut en akustisk puls (et kort signal) med en bestemt frekvens og måler frekvensen av innkommende refleksjoner. Refleksjonen er forårsaket av små partikler eller bobler i vannet. Ut fra frekvensskiftet kan man beregne hastigheten av partiklene i vannet, som er antatt å være lik strømhastigheten. Instrumentet sender ut pulser i fire stråler i forskjellige retninger for å kunne rekonstruere den horisontale strømhastigheten, RDCP600 måler også den vertikale strømhastigheten. RCM9 har strålene orientert horisontalt og måler i instrumentdyp, mens RDCP600 har strålene orientert på skrå oppover og registrerer refleksjoner fra forskjellige dybder i vannet og får på denne måten en profil av strømhastighetene.

Måleren ble forankret i bunn som vist i Figur 15, RDCPen stod på ca. 21 m og var orientert oppover mot overflaten, mens de to RCM9ene var plassert på 41 m og 46 m.

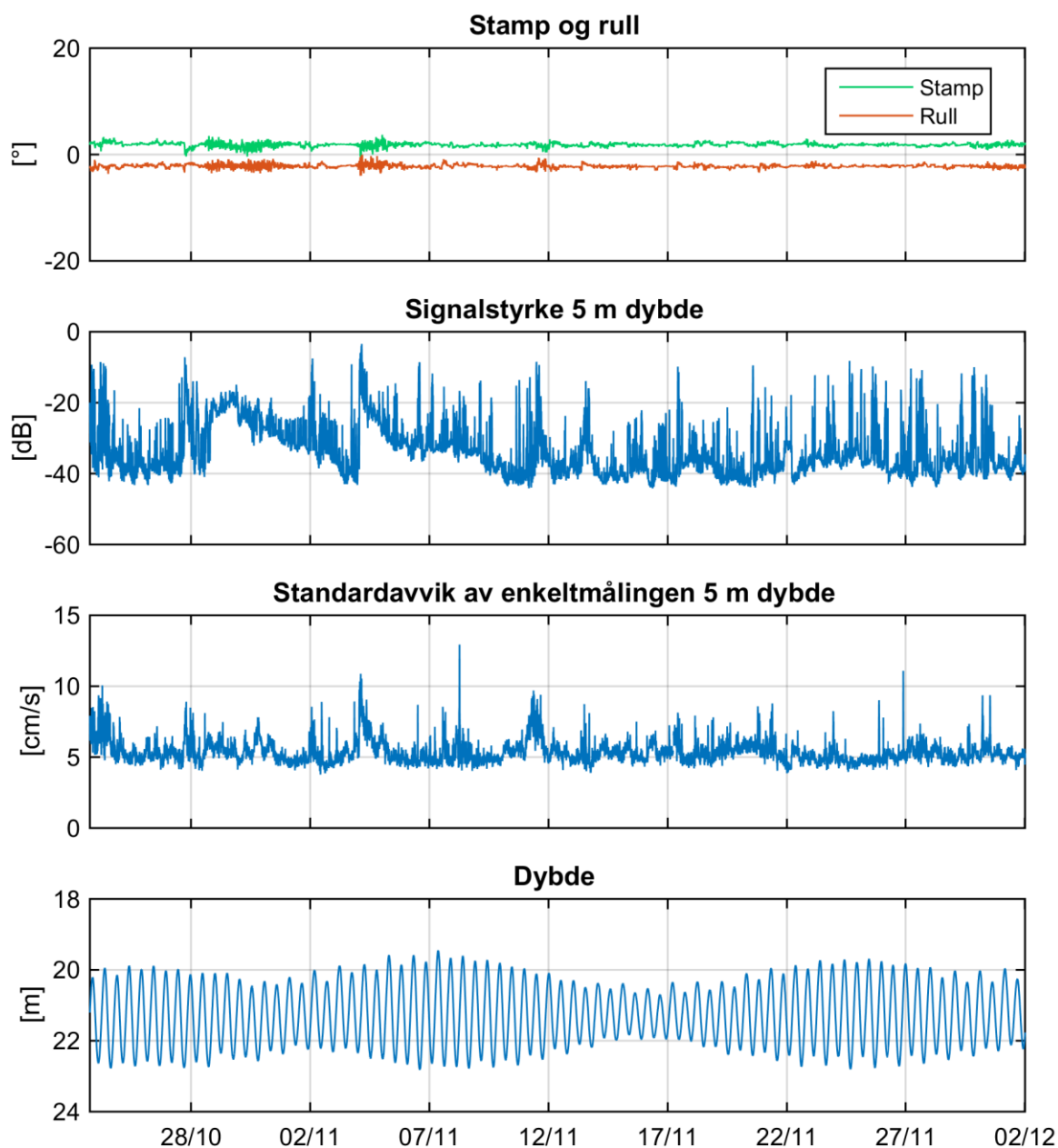


Figur 15: Skisse av riggen med en RDCP og to RCM9

Det er gjennomført kvalitetssikring etter anbefalingene av instrumentenes produsent. Som kriterier brukes stamp og rull, signalstyrke og standardavvik av enkeltmålingene. Generelt er anbefalingene som følgende:

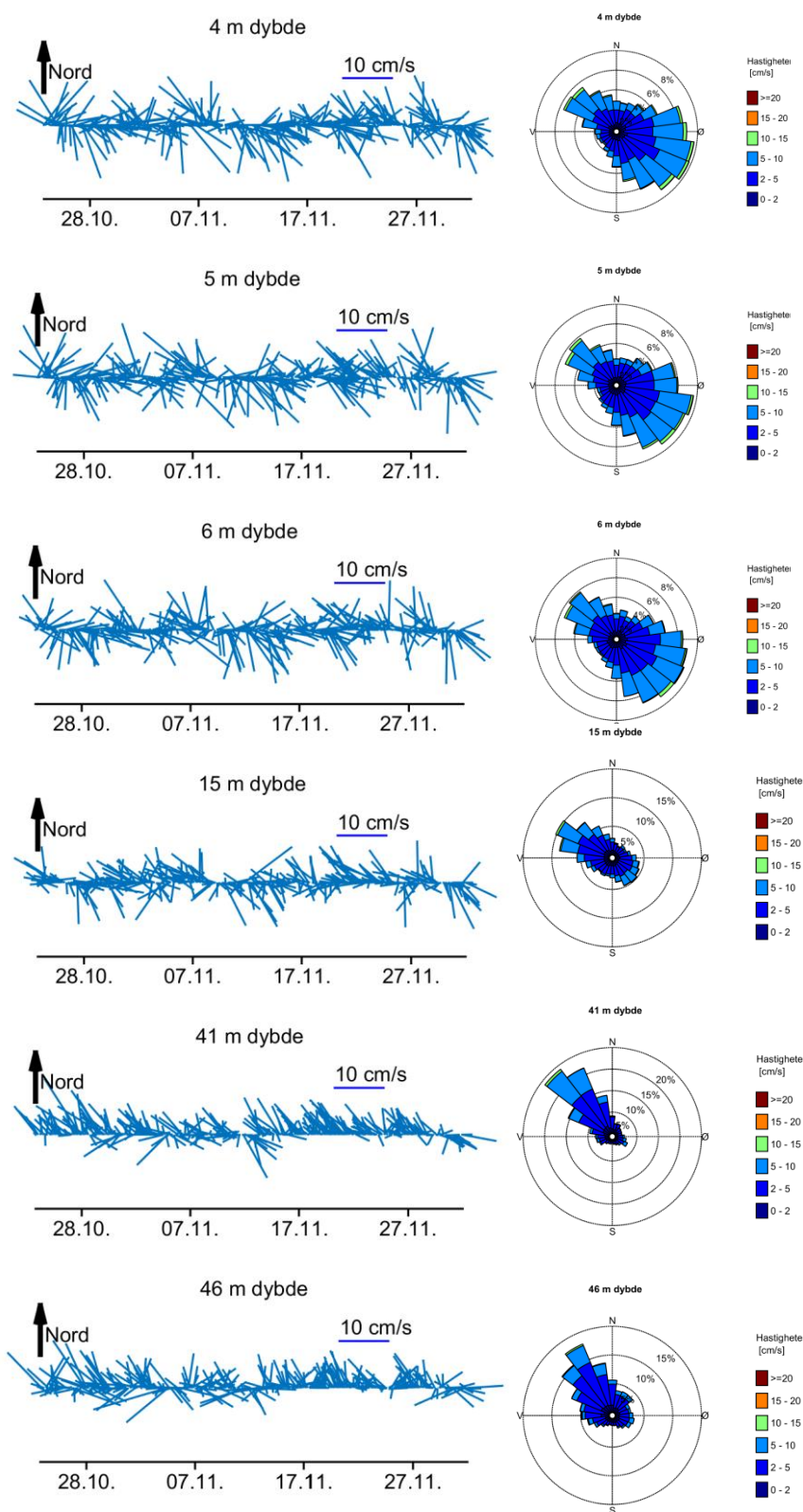
- RDCP600: stamp og rull mindre enn 20°, signalstyrke > -45 dB og standardavvik av enkeltmålingen < 20 cm/s

Tilfeller hvor disse kriteriene ikke blir møtt, må vurderes kritisk. I tillegg til anbefalingene over ble målingene sjekket for uteliggere som også ble fjernet. Data som ble fjernet er beskrevet i Appendiks D. Figur 16 viser noen av parametrene etter datarensing.



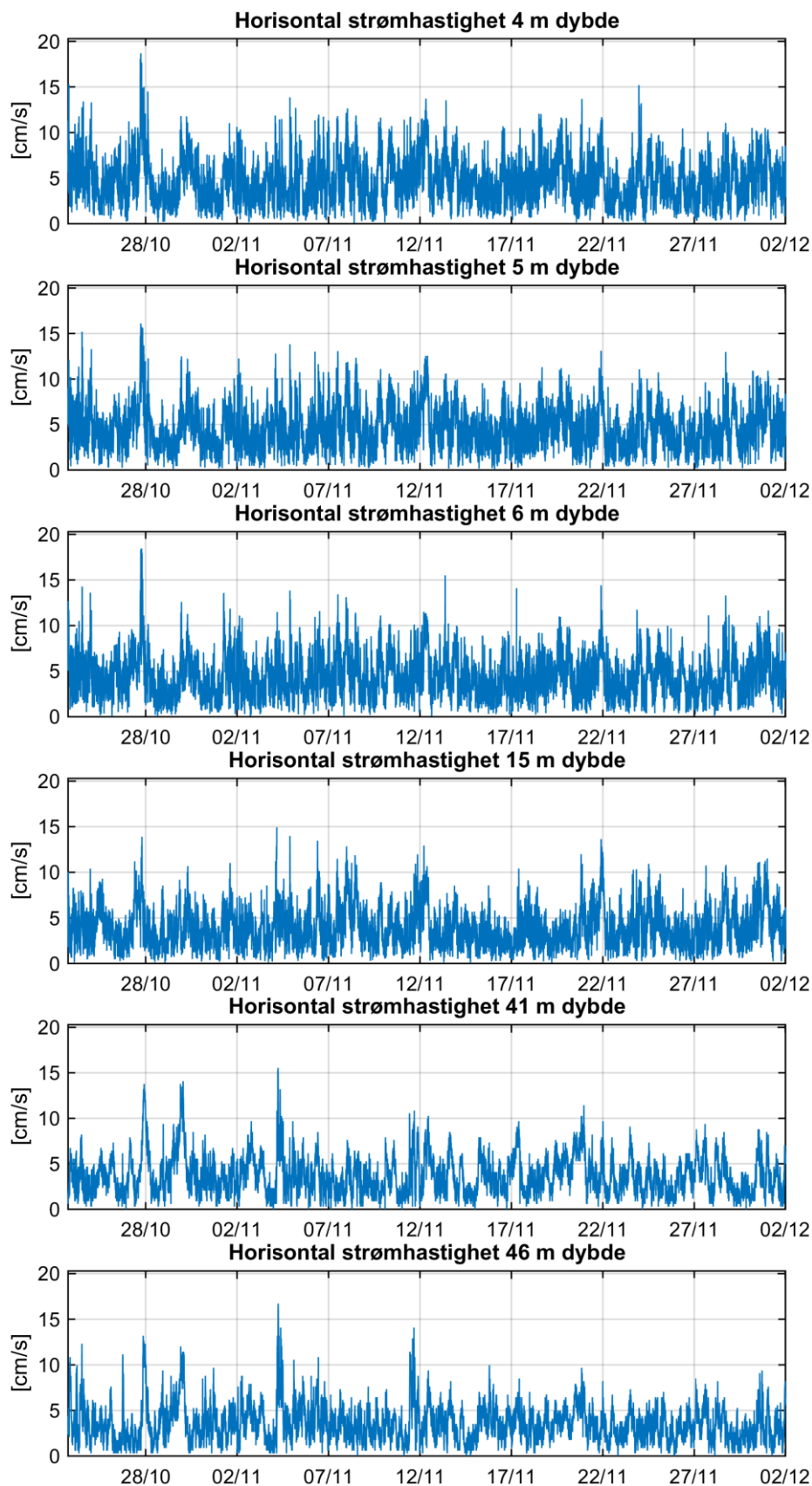
Figur 16: Kvalitetssikring RDCP600 etter datarensing

Appendiks B *Pinne- og rosediagram*

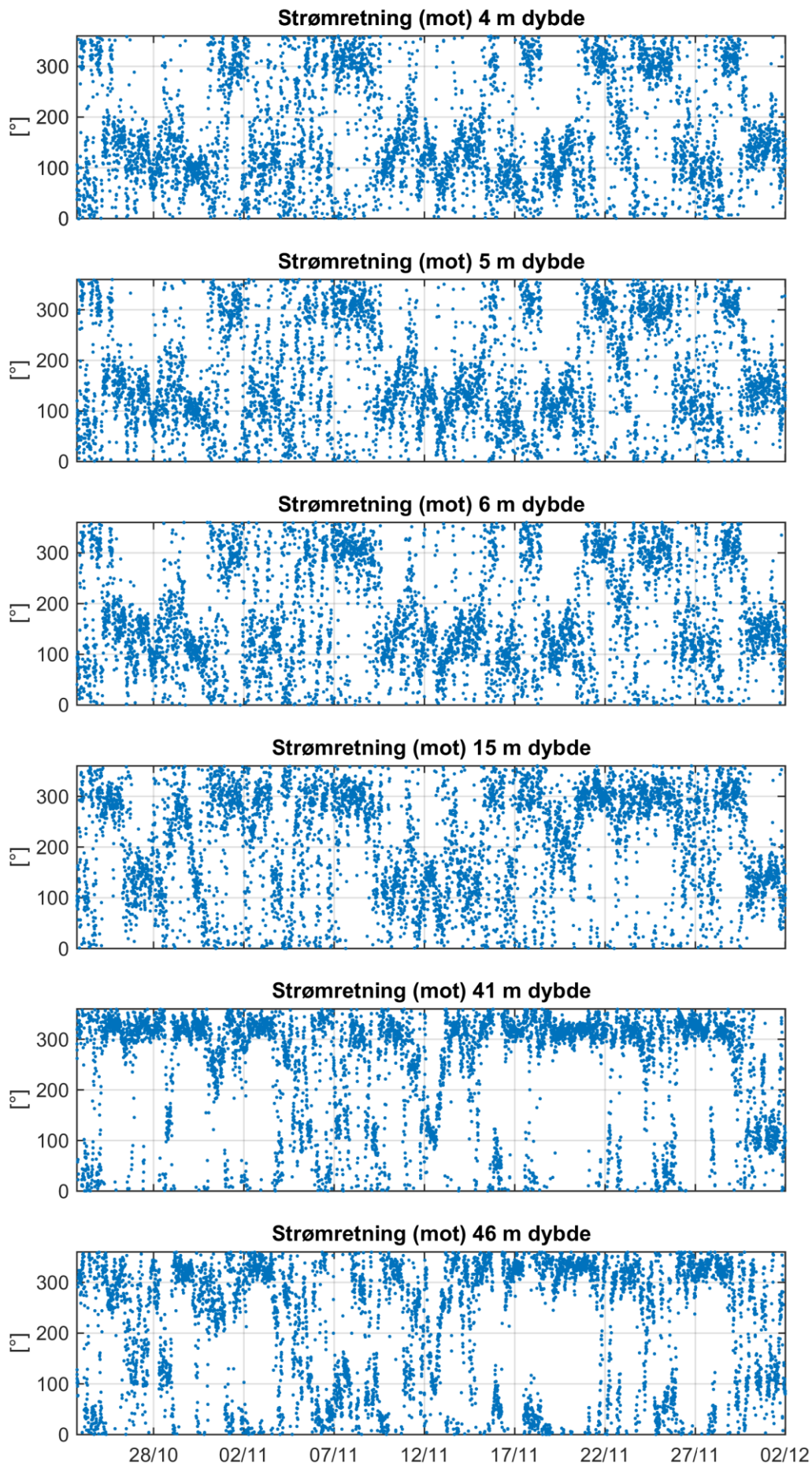


Figur 17: Strømretninger og strømhastigheter: pinnediagram som viser hastighet og retning over tid (en strek hver tredje time); rosediagram som viser fordelingen av retninger i kompasset og hastigheter i farge

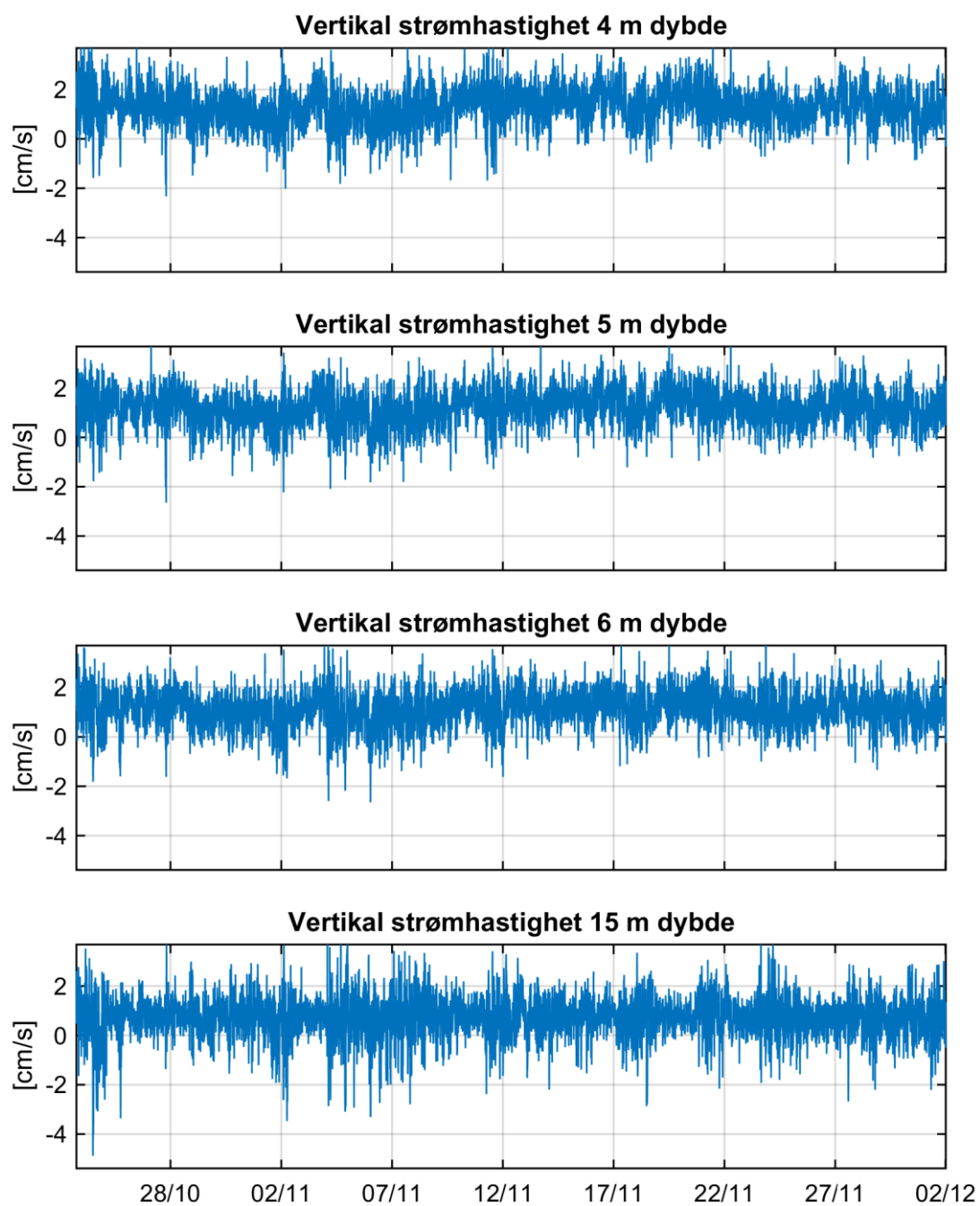
Appendiks C *Tidsserier*



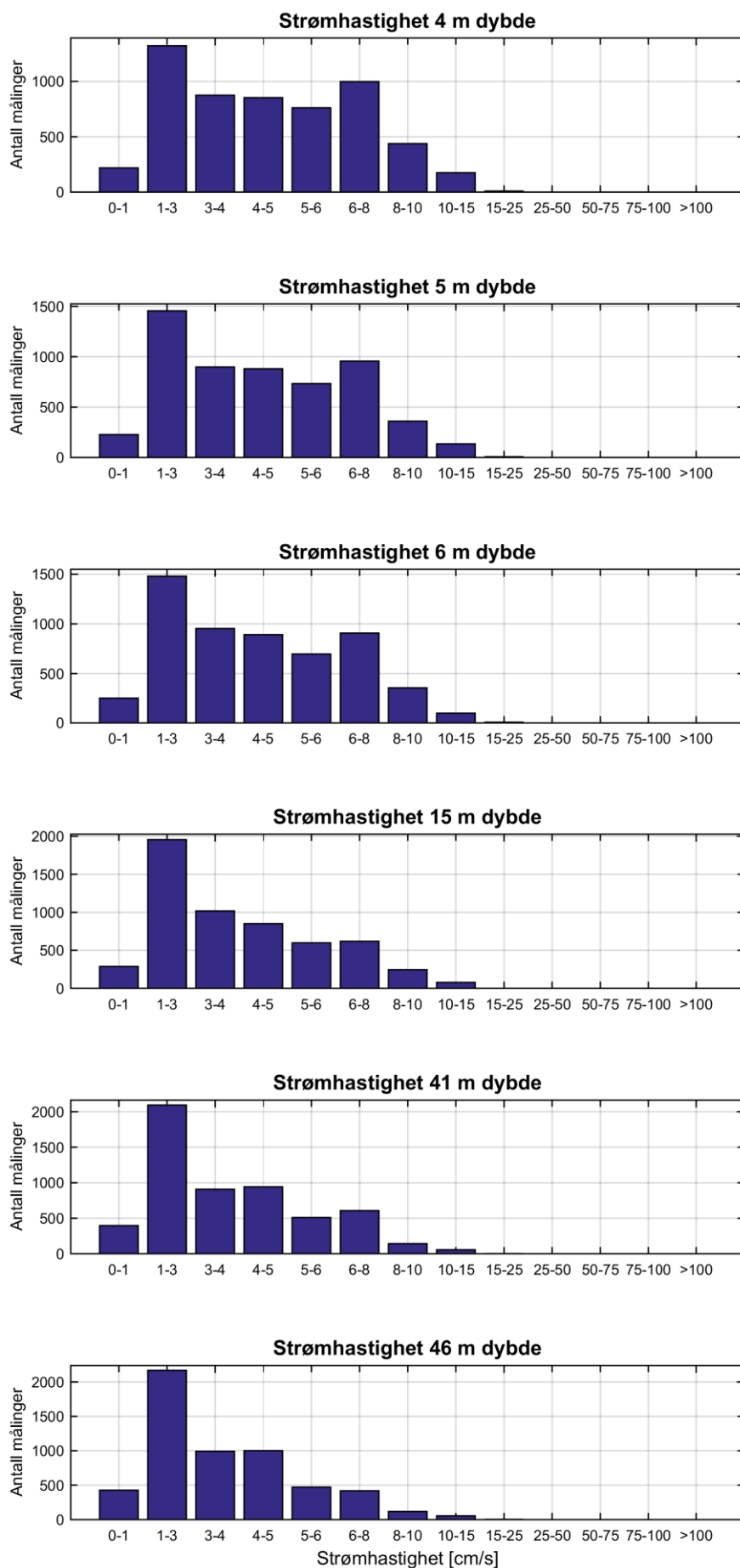
Figur 18: Tidsserier av horisontal strømhastighet



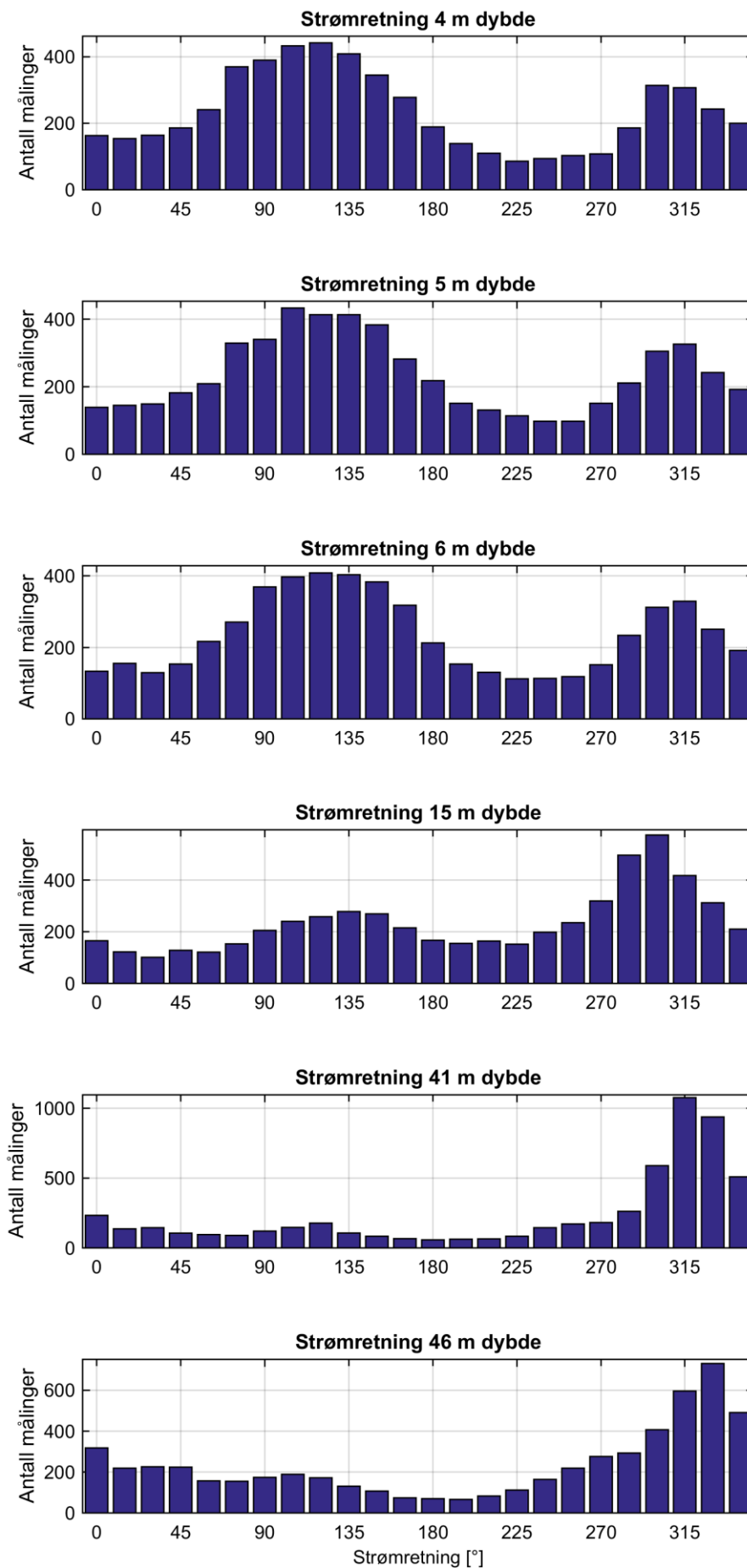
Figur 19: Tidsserier av horisontal strømretning



Figur 20: Tidsserier av vertikal strømhastighet



Figur 21: Histogram av horisontal strømhastighet



Figur 22: Histogram av horisontal strømretning

Tabell 5: Strømstyrke-retningsmatrise ved 4 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	10	62	20	18	15	26	9	1	0	0	0	0	0	3	3787	2
15°	10	47	24	27	21	14	8	3	0	0	0	0	0	3	3676	2
30°	9	61	28	27	17	15	7	0	0	0	0	0	0	3	3697	2
45°	7	53	33	27	23	30	6	7	0	0	0	0	0	3	4885	3
60°	17	72	41	26	21	44	12	7	0	0	0	0	0	4	6128	4
75°	9	76	56	61	56	73	25	13	1	0	0	0	0	7	10993	7
90°	5	63	66	60	51	85	40	19	1	0	0	0	0	7	12636	8
105°	10	88	51	64	70	97	37	14	2	0	0	0	0	8	13321	8
120°	10	79	74	92	57	65	46	17	2	0	0	0	0	8	13475	8
135°	9	82	58	48	64	80	45	21	2	0	0	0	0	7	13030	8
150°	7	55	39	60	53	89	37	5	0	0	0	0	0	6	10949	7
165°	8	76	52	36	32	50	15	8	0	0	0	0	0	5	7559	5
180°	7	45	38	35	23	21	16	4	0	0	0	0	0	3	5010	3
195°	8	50	21	21	16	18	3	1	0	0	0	0	0	2	3129	2
210°	10	46	20	14	9	7	3	1	0	0	0	0	0	2	2198	1
225°	10	34	21	11	4	3	1	2	0	0	0	0	0	2	1669	1
240°	7	43	22	9	9	2	0	2	0	0	0	0	0	2	1717	1
255°	9	35	16	22	9	7	4	1	0	0	0	0	0	2	2205	1
270°	4	41	16	13	17	14	2	1	0	0	0	0	0	2	2468	2
285°	9	28	36	28	28	39	14	4	0	0	0	0	0	3	5418	3
300°	13	50	35	37	51	75	41	12	0	0	0	0	0	6	10184	6
315°	10	51	49	41	46	60	32	18	0	0	0	0	0	5	9814	6
330°	11	41	34	42	34	49	24	7	1	0	0	0	0	4	7409	5
345°	9	44	25	34	35	35	11	7	0	0	0	0	0	4	5721	4
Sum%	4	23	15	15	13	18	8	3	0	0	0	0	0			

Tabell 6: Strømstyrke-retningsmatrise ved 5 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	8	47	19	27	12	18	6	2	0	0	0	0	0	2	3335	2
15°	11	54	29	21	17	7	6	0	0	0	0	0	0	3	3062	2
30°	11	55	34	20	14	11	1	2	0	0	0	0	0	3	3063	2
45°	13	57	32	24	24	25	6	1	0	0	0	0	0	3	4336	3
60°	5	77	35	21	30	25	10	6	0	0	0	0	0	4	5220	3
75°	11	80	54	57	43	52	24	7	1	0	0	0	0	6	9123	6
90°	11	70	59	62	46	60	25	6	1	0	0	0	0	6	9718	6
105°	6	76	85	68	66	89	29	11	3	0	0	0	0	8	13045	8
120°	11	80	56	81	58	76	39	11	1	0	0	0	0	7	12360	8
135°	9	96	70	61	52	71	35	19	0	0	0	0	0	7	12169	8
150°	10	62	51	61	54	95	39	11	0	0	0	0	0	7	12264	8
165°	8	64	38	50	50	51	17	4	0	0	0	0	0	5	7896	5
180°	9	62	31	38	29	39	7	3	0	0	0	0	0	4	5539	4
195°	6	58	23	27	21	12	3	1	0	0	0	0	0	3	3333	2
210°	5	60	29	16	10	7	3	1	0	0	0	0	0	2	2597	2
225°	17	50	19	17	7	2	2	0	0	0	0	0	0	2	1946	1
240°	11	47	14	11	7	5	0	1	0	0	0	0	0	2	1705	1
255°	8	41	19	14	6	8	1	1	0	0	0	0	0	2	1924	1
270°	11	47	25	21	21	19	4	2	0	0	0	0	0	3	3527	2
285°	8	58	24	31	35	41	14	0	0	0	0	0	0	4	5701	4
300°	11	56	38	33	38	82	29	18	0	0	0	0	0	5	9792	6
315°	9	60	40	44	41	82	33	17	0	0	0	0	0	6	10489	7
330°	8	52	34	41	32	47	18	9	0	0	0	0	0	4	7012	5
345°	10	45	39	34	20	32	9	2	1	0	0	0	0	3	4961	3
Sum%	4	26	16	16	13	17	6	2	0	0	0	0	0			

Tabell 7: Strømstyrke-retningsmatrise ved 6 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	4	49	24	25	9	10	10	2	0	0	0	0	0	2	3205	2
15°	13	50	32	26	12	16	5	2	0	0	0	0	0	3	3451	2
30°	8	59	21	16	8	12	4	1	0	0	0	0	0	2	2683	2
45°	7	60	29	25	13	16	4	0	0	0	0	0	0	3	3372	2
60°	11	65	41	30	30	31	7	2	0	0	0	0	0	4	5264	4
75°	6	76	53	44	38	36	13	4	0	0	0	0	0	5	6930	5
90°	12	90	61	75	50	55	15	8	2	0	0	0	0	7	9967	7
105°	9	74	53	76	61	83	28	8	4	0	0	0	0	7	11997	8
120°	11	87	81	59	74	69	20	5	1	0	0	0	0	7	11137	7
135°	15	69	77	52	53	81	35	21	0	0	0	0	0	7	12346	8
150°	18	71	54	67	40	94	35	4	0	0	0	0	0	7	11260	8
165°	9	63	55	55	36	67	32	1	0	0	0	0	0	6	9174	6
180°	9	61	35	29	32	34	11	1	0	0	0	0	0	4	5407	4
195°	12	50	35	23	16	11	5	1	0	0	0	0	0	3	3316	2
210°	17	60	18	14	9	10	1	1	0	0	0	0	0	2	2351	2
225°	10	55	22	16	5	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1841	1
240°	14	50	24	14	8	1	2	1	0	0	0	0	0	2	2045	1
255°	12	51	25	13	8	7	2	1	0	0	0	0	0	2	2243	1
270°	8	65	32	21	8	13	4	0	0	0	0	0	0	3	3115	2
285°	9	44	45	46	23	43	18	6	0	0	0	0	0	4	6638	4
300°	3	61	28	52	42	79	34	12	0	0	0	0	0	6	10137	7
315°	10	65	42	42	52	68	43	7	0	0	0	0	0	6	10162	7
330°	13	45	34	43	47	43	21	3	0	0	0	0	0	4	7109	5
345°	9	59	32	28	23	27	7	6	0	0	0	0	0	3	4800	3
Sum%	4	26	17	16	12	16	6	2	0	0	0	0	0			

Tabell 8: Strømstyrke-retningsmatrise ved 15 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	14	72	24	17	17	16	2	3	0	0	0	0	0	3	3437	3
15°	6	66	20	18	5	2	3	2	0	0	0	0	0	2	2213	2
30°	11	46	28	6	5	5	0	0	0	0	0	0	0	2	1708	1
45°	11	61	22	12	10	10	2	0	0	0	0	0	0	2	2412	2
60°	10	57	23	12	12	5	0	1	0	0	0	0	0	2	2179	2
75°	7	68	28	26	11	10	3	0	0	0	0	0	0	3	3082	2
90°	13	78	38	35	22	18	1	0	0	0	0	0	0	4	4261	3
105°	12	82	43	41	24	20	11	7	0	0	0	0	0	4	5833	4
120°	7	88	40	47	19	41	9	7	0	0	0	0	0	5	6558	5
135°	13	60	49	38	31	54	28	5	0	0	0	0	0	5	7972	6
150°	12	76	43	38	25	47	25	3	0	0	0	0	0	5	7205	5
165°	13	77	40	21	20	27	13	4	0	0	0	0	0	4	5024	4
180°	16	72	26	17	23	7	5	1	0	0	0	0	0	3	3318	2
195°	14	82	28	14	12	5	0	0	0	0	0	0	0	3	2599	2
210°	16	86	33	13	7	7	2	0	0	0	0	0	0	3	2747	2
225°	12	85	31	15	5	4	0	0	0	0	0	0	0	3	2447	2
240°	13	99	35	17	19	13	2	0	0	0	0	0	0	4	3750	3
255°	10	96	47	34	28	17	2	1	0	0	0	0	0	4	4940	4
270°	12	105	73	57	36	27	7	2	0	0	0	0	0	6	7277	5
285°	11	119	96	87	71	71	28	13	0	0	0	0	0	9	13540	10
300°	10	118	102	106	72	89	56	21	0	0	0	0	0	10	17007	13
315°	16	100	60	89	53	59	34	5	0	0	0	0	0	7	11278	8
330°	14	94	51	56	46	40	10	1	0	0	0	0	0	6	7533	6
345°	14	70	37	35	25	25	2	2	0	0	0	0	0	4	4730	4
Sum%	5	35	18	15	11	11	4	1	0	0	0	0	0			

Tabell 9: Strømstyrke-retningsmatrise ved 41 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	16	123	47	34	6	6	1	0	0	0	0	0	0	4	4016	3
15°	17	79	24	10	6	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2064	2
30°	21	78	24	18	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2165	2
45°	13	61	17	11	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1598	1
60°	18	63	9	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1213	1
75°	12	49	15	8	4	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1390	1
90°	9	58	19	10	15	8	2	0	0	0	0	0	0	2	2399	2
105°	12	51	16	27	13	22	6	0	0	0	0	0	0	3	3402	3
120°	11	59	31	26	12	30	8	1	0	0	0	0	0	3	4224	3
135°	7	41	23	13	7	15	1	0	0	0	0	0	0	2	2249	2
150°	19	37	8	9	5	1	5	0	0	0	0	0	0	1	1374	1
165°	9	37	5	8	6	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1065	1
180°	14	32	7	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	743	1
195°	21	29	4	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	753	1
210°	15	32	7	7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	901	1
225°	12	46	7	10	2	6	1	0	0	0	0	0	0	1	1390	1
240°	15	65	19	29	6	9	2	0	0	0	0	0	0	3	2687	2
255°	22	70	25	17	11	16	6	5	0	0	0	0	0	3	3639	3
270°	22	89	28	15	8	9	7	2	2	0	0	0	0	3	3507	3
285°	18	143	36	32	12	13	8	0	0	0	0	0	0	5	4841	4
300°	19	204	107	107	52	77	12	11	0	0	0	0	0	10	14182	11
315°	23	229	166	214	145	215	51	33	0	0	0	0	0	19	31289	25
330°	31	247	151	209	129	142	26	3	0	0	0	0	0	17	23866	19
345°	20	172	113	114	58	27	5	0	0	0	0	0	0	9	10985	9
Sum%	7	37	16	17	9	11	2	1	0	0	0	0	0			

Tabell 10: Strømstyrke-retningsmatrise ved 46 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	23	132	65	57	24	16	1	0	0	0	0	0	0	6	6194	5
15°	20	80	42	40	23	12	2	0	0	0	0	0	0	4	4443	4
30°	19	78	36	45	24	19	5	0	0	0	0	0	0	4	4822	4
45°	23	74	35	48	19	20	5	0	0	0	0	0	0	4	4755	4
60°	11	60	28	27	17	12	2	0	0	0	0	0	0	3	3222	3
75°	17	71	34	12	10	10	1	0	0	0	0	0	0	3	2793	2
90°	15	66	32	24	15	21	1	0	0	0	0	0	0	3	3645	3
105°	18	68	26	30	18	20	9	0	0	0	0	0	0	3	4211	4
120°	18	67	26	25	17	14	4	1	0	0	0	0	0	3	3555	3
135°	14	61	20	19	11	4	1	1	0	0	0	0	0	2	2392	2
150°	18	55	11	9	10	3	1	0	0	0	0	0	0	2	1721	1
165°	19	41	7	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	941	1
180°	16	42	7	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	841	1
195°	15	35	6	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	880	1
210°	11	50	8	7	6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1225	1
225°	11	53	17	14	6	7	3	1	0	0	0	0	0	2	2143	2
240°	19	67	25	28	7	12	5	1	0	0	0	0	0	3	3227	3
255°	10	86	33	39	15	18	9	9	0	0	0	0	0	4	5276	4
270°	23	131	58	26	12	13	5	5	3	0	0	0	0	5	5443	5
285°	18	139	51	45	21	9	7	3	0	0	0	0	0	5	5841	5
300°	30	167	84	69	23	27	4	3	0	0	0	0	0	7	8255	7
315°	13	189	115	144	67	42	18	8	0	0	0	0	0	11	14337	12
330°	25	204	138	168	68	86	26	16	0	0	0	0	0	13	18538	15
345°	21	153	89	113	52	51	6	6	0	0	0	0	0	9	11532	10
Sum%	8	38	18	18	8	7	2	1	0	0	0	0	0			

Appendiks D *Fjernet data*

RDCP data:

Fjernet 3 punkter på grunn av pitch/roll >20:
02-Dec-2014 06:41:18 til 02-Dec-2014 07:01:17
Fjernet 1 punkter på grunn av instrumentdybde utenfor [18.45, 24.01]:
02-Dec-2014 06:31:17
Antall NaN (hull) i intervallet:
Celle 3 ved 4 m dyp er valgt som øverste celle.
Fjernet 2 celler mellom 2 og 3 m dybde pga. støy
Fjernet 5 celler mellom 17 og 21 m dybde pga. støy
Outliers:
Fjernet 5 punkter ved 4.0 m dybde:
02-Nov-2014 02:11:18, 04-Nov-2014 03:01:18, 04-Nov-2014 03:41:18, 04-Nov-2014 04:51:18, 08-Nov-2014 05:11:18
Fjernet 5 punkter ved 5.0 m dybde:
24-Oct-2014 14:11:18, 02-Nov-2014 01:01:17, 02-Nov-2014 01:11:18, 02-Nov-2014 04:31:18, 17-Nov-2014 05:31:17
Fjernet 17 punkter ved 6.0 m dybde:
24-Oct-2014 14:11:18, 01-Nov-2014 06:51:18, 02-Nov-2014 01:01:17, 04-Nov-2014 02:01:17, 07-Nov-2014 06:11:17, 08-Nov-2014 08:11:18, 11-Nov-2014 23:21:18, 11-Nov-2014 23:31:17, 11-Nov-2014 23:51:17, 17-Nov-2014 07:01:17, 19-Nov-2014 02:01:17, 19-Nov-2014 02:11:18, 21-Nov-2014 00:11:17, 25-Nov-2014 06:41:18, 26-Nov-2014 15:41:18, 26-Nov-2014 15:51:18, 26-Nov-2014 21:41:18
Fjernet 14 punkter ved 7.0 m dybde:
24-Oct-2014 14:11:18, 02-Nov-2014 04:31:18, 03-Nov-2014 04:11:18, 04-Nov-2014 03:41:18, 07-Nov-2014 08:11:18, 15-Nov-2014 02:11:18, 20-Nov-2014 07:11:18, 20-Nov-2014 07:21:17, 20-Nov-2014 07:31:18, 23-Nov-2014 09:41:18, 25-Nov-2014 12:41:18, 25-Nov-2014 23:51:17, 26-Nov-2014 23:51:17, 27-Nov-2014 00:01:18
Fjernet 2 punkter ved 8.0 m dybde:
02-Nov-2014 04:31:18, 22-Nov-2014 06:01:18
Fjernet 2 punkter ved 9.0 m dybde:
02-Nov-2014 01:01:17, 02-Nov-2014 04:31:18
Fjernet 9 punkter ved 10.0 m dybde:
02-Nov-2014 04:31:18, 03-Nov-2014 03:41:18, 18-Nov-2014 02:21:18, 21-Nov-2014 06:31:17, 23-Nov-2014 20:51:17, 25-Nov-2014 14:21:18, 26-Nov-2014 21:41:18, 26-Nov-2014 21:51:18, 28-Nov-2014 01:21:17
Fjernet 11 punkter ved 11.0 m dybde:
24-Oct-2014 05:31:17, 02-Nov-2014 04:31:18, 03-Nov-2014 04:11:18, 13-Nov-2014 21:51:18, 15-Nov-2014 04:11:18, 16-Nov-2014 19:51:18, 19-Nov-2014 03:01:18, 19-Nov-2014 03:11:17, 24-Nov-2014 21:21:18, 24-Nov-2014 21:31:17, 25-Nov-2014 09:21:18
Fjernet 4 punkter ved 12.0 m dybde:
02-Nov-2014 04:31:18, 10-Nov-2014 21:01:18, 10-Nov-2014 22:31:18, 25-Nov-2014 12:41:18
Fjernet 2 punkter ved 14.0 m dybde:
04-Nov-2014 04:21:17, 22-Nov-2014 06:51:18
Fjernet 2 punkter ved 15.0 m dybde:
02-Nov-2014 04:31:18, 04-Nov-2014 04:21:17
Fjernet punkter utenfor intervallet 23-Oct-2014 18:11:17 - 02-Dec-2014 00:19:00 for å bruke overlappende periode mellom de forskjellige instrumentene.

RCM9 data 41 m:

Fjernet 135 punkter før utsetting av måleren:
22-Oct-2014 16:40:00 til 23-Oct-2014 15:00:00
Fjernet 43 punkter etter opptak av måleren:
02-Dec-2014 00:29:00 til 02-Dec-2014 07:29:00
Fjernet punkter utenfor intervallet 23-Oct-2014 18:11:17 - 02-Dec-2014 00:19:00 for å bruke overlappende periode mellom de forskjellige instrumentene.

RCM9 data 46 m:

Fjernet 144 punkter før utsetting av måleren:
22-Oct-2014 16:50:00 til 23-Oct-2014 16:40:00
Fjernet 58 punkter etter opptak av måleren:
02-Dec-2014 00:29:00 til 02-Dec-2014 09:59:00
Fjernet punkter utenfor intervallet 23-Oct-2014 18:11:17 - 02-Dec-2014 00:19:00 for å bruke overlappende periode mellom de forskjellige instrumentene.

Appendiks E *Instrumentspesifikasjoner*

Tabell 11: Instrumentspesifikasjonene

	RCM9	RDCP600
Horisontal nøyaktighet	± 0.15 cm/s, $\pm 1\%$	± 0.5 cm/s, $\pm 1.5\%$
Vertikal nøyaktighet		± 1.0 cm/s
Enkeltving statistisk støy	± 0.45 cm/s	± 4.0 cm/s
Nøyaktighet retning	$\pm 5^\circ$ - 7.5°	
Temperatur nøyaktighet	$\pm 0.05^\circ\text{C}$	$\pm 0.03^\circ\text{C}$
Oksygen nøyaktighet		$< \pm 8\mu\text{m}$, $< \pm 5\%$
Konduktivitet nøyaktighet		$\pm 0.005\text{S/m}$

Appendiks F *Kalibrering RDCP 438*

Tabell 12: Test og spesifikasjoner

Produkt	Dato
RDCP SW	23.05.2014
Sensor Board 4952	23.03.2010
Main Board 5028	18.02.2010
Display Board 9342	01.03.2010
Transceiver Head 3993	28.04.2010
Transceiver Board 9107	03.05.2010
Temperature Sensor 4050	20.04.2010
Conductivity Sensor 4019A	25.08.2009
Compass Tilt Sensor 3777 SN 460	23.03.2010

Tabell 13: Kalibrering

Produkt	Dato
Temperature Sensor 4050 SN 112	29.04.2014
Pressure Sensor 3187B SN112719	23.05.2014
Conductivity Sensor 4019A SN179	23.05.2014
O2 Sensing Foil PSt3 3853	08.02.2010

Appendiks G ***Kalibrering RCM9 265***

Tabell 14: Test og spesifikasjoner

Produkt	Dato
RCM 9 LW	17.01.2012
Elboard 3970 for rcm9-11	06.01.2012
DSU 2990E	20.12.2011
DCS 4220	13.01.2012
Temperature Sensor 3621	04.01.2012

Tabell 15: Kalibrering

Produkt	Dato
RCM 9 LW	17.01.2012
Temperature Sensor 3621	10.01.2012

Appendiks H ***Kalibrering Seaguard RCM9 254***

Tabell 16: Test og spesifikasjoner

Produkt	Dato
RCM 9 LW	17.01.2012
Elboard 3970 for rcm9-11	26.03.2009
DSU 2990E	20.12.2011
DCS 4220	16.01.2012
Temperature Sensor 3621	30.06.2009

Tabell 17: Kalibrering

Produkt	Dato
RCM 9 LW	17.01.2012
Temperature Sensor 3621	21.12.2011