



2018

# Vannstrømmåling ved Store Bukkøy N, Lurøy, juli 2018

## Lovundlaks AS

Dato revidert: 27.05.2020

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

AQUA KOMPETANSE AS

Aqua Kompetanse AS  
Storlavika 7  
7770 Flatanger

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



Rapportens tittel: <b>Vannstrømmåling ved Store Bukkøy N, Lurøy, juli 2018</b>			
Måleperiode: 03.07–31.07.2018	Revidert: 27.05.2020 Rapportnummer: 197-8-18S V.2	Antall sider uten vedlegg: 26 Antall sider totalt: 27	
Oppdragsgiver: Lovundlaks AS	Kontaktperson: Håvard Hestvik	Prosjektleder: Linda Hagen	
Lokalitet: Store Bukkøy N	Kommune: Lurøy	Fylke: Nordland	
Instrumenttype: Aquadopp Z-Cell	Dybde målested: ca. 27 meter	GPS-kordinater for instrumenttrigg: 66°24.052 N 12°24.738 Ø	
<b>Resultatoversikt</b>	<b>5 meter</b>	<b>15 meter</b>	<b>26 meter</b>
Gjennomsnitt (cm/s):	7.6	8.7	8.0
Maksimalhastighet (cm/s):	32.5	25.7	30.4
Strømstyrke 0-1 cm/s (%):	2.1	1.6	2.8
Strømstyrke 1-3 cm/s (%):	14.6	9.7	18.6
Neumann-parameter:	0.34	0.08	0.20
10-års strøm, beregnet:	53.7	42.5	-
50-års strøm, beregnet:	60.2	47.6	-
Emneord: Aquadopp Z-cell, doppler, overflatestrøm, dimensjoneringsstrøm, bunnstrøm			ID 415-12
			Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig: <i>Karen Fosse Sivertsen</i> Karen Fosse Sivertsen	Kvalitetssikrer: <i>Anja Iselin Pedersen</i> Anja Iselin Pedersen		

© 2018 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

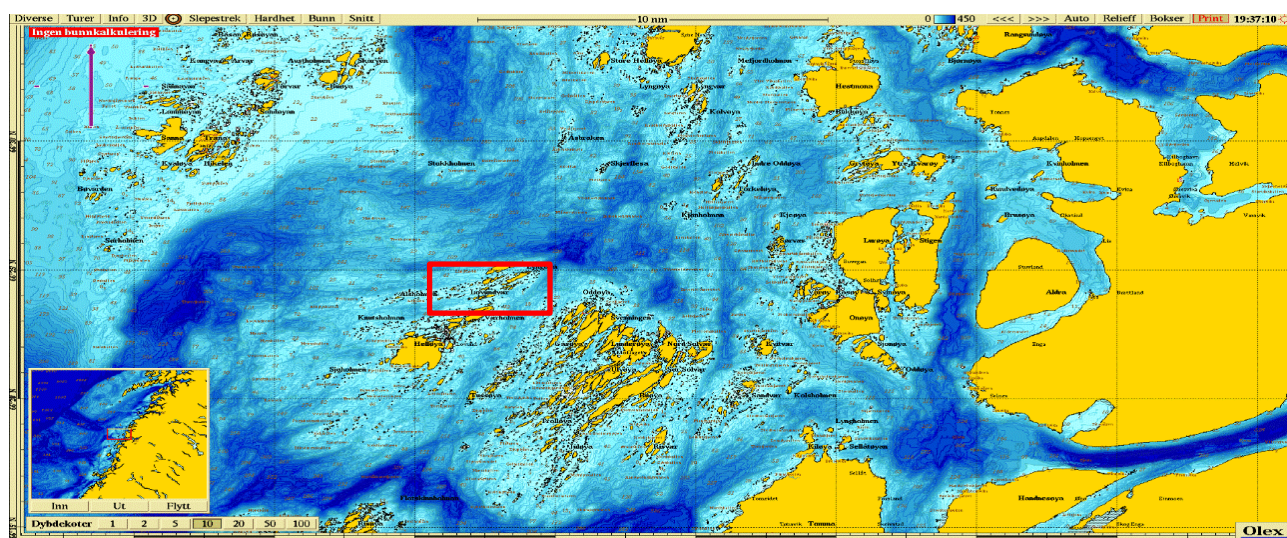
Innledning.....	3
Materiale og metode.....	4
Kort vurdering.....	5
Resultater .....	5
Tidsserie - strømhastighet .....	6
Tidsserie - strømretning .....	8
Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet .....	10
Strømrose - maksimal strømhastighet .....	12
Histogram - strømhastighet.....	14
Histogram - strømretning.....	16
Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet .....	18
Strømrose - vanntransport (fluks) .....	20
Vektor - progressiv vektor .....	22
Sensorer - trykk registrert av instrument.....	24
Sensorer - instrumenthelning (tilt).....	24
Sensorer - sjøtemperatur .....	25
Retning med returperiode.....	26
Vedlegg A - Riggtegning.....	27

## Endring i rapport 197-8-18S Store Bukkøy N

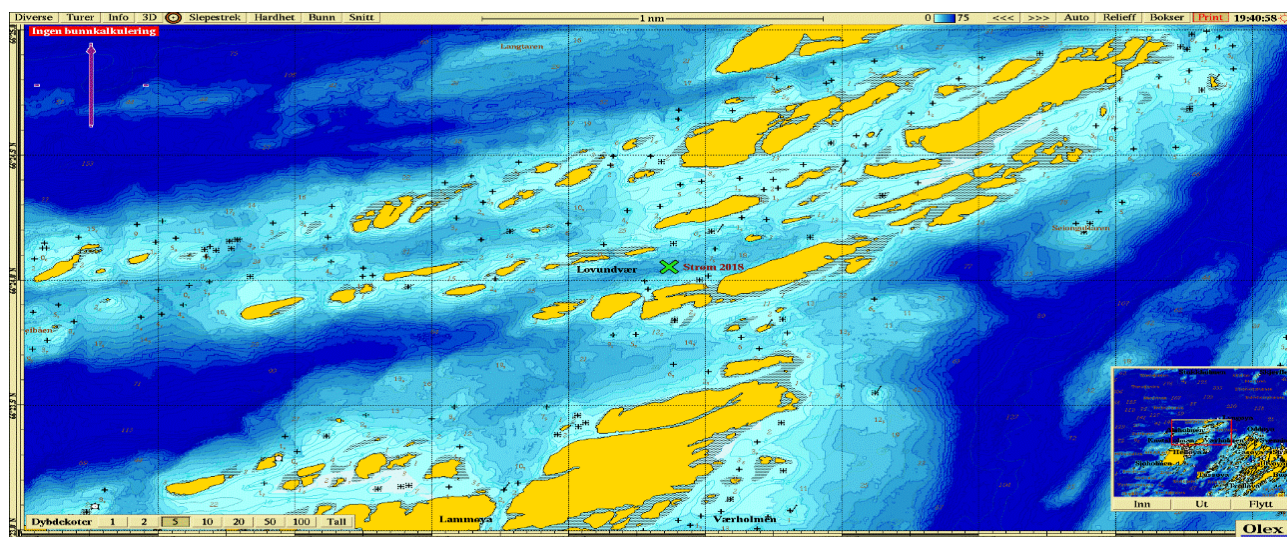
Denne rapporten erstatter rapport 197-8-18S Store Bukkøy N datert 23.08.2018. DNV-GL, som utarbeider lokalitetsrapport for Store Bukkøy N, ønsker presisering av hva som ligger til grunn for vurderingen i kvalitetskontrollen av datasettet. Endringer er gjort i siste avsnitt under kapittelet «Materiale og metode» på s. 4.

## Innledning

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Lovundlaks AS utført strømundersøkelser ved Store Bukkøy N i Lurøy kommune (**Figur 1** og **2**). Representant fra Lovundlaks satte ut og tok opp måleren, mens Aqua Kompetanse har stått for kvalitetssikring av data og rapportering. Rapporten presenterer en oppsummering av resultatene fra strømmålingene, og er bygd på forutsetningen om at leseren studerer følgende data og figurer nøye. Strømmålingene er foretatt i perioden 03.07–31.07.2018. Rådata finnes oppbevart hos Aqua Kompetanse AS, og er tilgjengelig ved forespørsel.



**Figur 1:** Oversiktskart over Lurøy kommune. Innrammet kartutsnitt i rødt viser undersøkelsesområdet ved Store Bukkøy N. Kartkilde: Olex.



**Figur 2:** Undersøkelsesområdet ved Store Bukkøy N. Posisjon for plassering av strømrigg er markert med grønt kryss. Kartkilde: Olex.

## Materiale og metode

Strømmålingene ved Store Bukkøy N er gjennomført i henhold til NS 9425-1:1999 og NS 9425-2:2003. For å måle vannstrøm er det benyttet en 600 kHz akustisk strømmåler produsert av Nortek AS. Den akustiske måleren bruker dopplerskift for å beregne strømhastighet og -retning, og refereres ofte til som en dopplermåler. Instrumentet er en Aquadopp Z-Cell og fungerer både som profilerende måler og punktmåler. Instrumentoppsettet på 20 celler × 2 meter gir en profilrekkevidde på 40 meter, mens Z-Cellen (Zero Cell) måler i monteringsdypet. Instrumentet er montert pekende oppover like over bunnen i en bunnforankret rigg (se **Vedlegg A** for riggtegning), hvor det er omtrent 27 meter dypt på målestedet. Måleren registrerer i 1 minutt og 30 sekunder sammenhengende og hviler i 8 minutter og 30 sekunder.

**Tabell 1:** Informasjon om oppsett, instrument-ID og måletidspunkt. Venstre kolonne gir detaljer som angår profilerende del av instrumentet og høyre kolonne angir detaljer for z-cellen.

Parametere	profilerende	z-celle
Målertype	Aquadopp Z-Cell	
Målernummer	AQK20	
Hode ID / Kort ID	A6Z 9221 / AQD14357	
Frekvens (kHz)	600	2000
Måleretning	Opp	
Måleintervall (s)	600	
Midlingsperiode (s)	90	
Målebelastning (%)	50	
Antall celler (#)	20	1
Cellestørrelse (meter)	2	0.6
Blanking avstand (m)	0.5	0.4
Instrumentdyp (meter)	27.6	
Tidsrom for gyldige registreringer	03.07.2018 12.40 - 31.07.2018 14.00	

Det er foretatt en manuell og automatisk kvalitetskontroll av datasettet med programvarene SeaReport og Storm. Nær overflaten, lengst fra instrumentet, opplever instrumentet lav signalstyrke og store mengder data forkastes gjennom den automatiske kvalitetskontrollen. Den automatiske kvalitetskontrollen forkaster alle målinger som har «signal to noise ratio»/signal-til-støyforhold lavere enn 3 db. Selv om dette kravet ikke oppfylles, trenger ikke det å bety at målingene som er forkastet er av dårlig kvalitet. Måleserien fra 5 meters dyp har derfor gjennomgått en nøye manuell inspeksjon for å vurdere om minstekravet for signalstyrke kan fjernes slik at man oppnår et fyldigere datasett. Målingene på 5 meters dyp følger tidevannsrhythmen med tanke på retning og hastighet i likhet med måleseriene fra de resterende måledypene, og strømrretningen følger batymetrien ved målepunktet i alle undersøkte måledyp fordelt gjennom vannsøylen. Måleserien fra 5 meters dyp regnes som troverdig selv om minstekravet for signalstyrke skrur av i den automatiske kvalitetskontrollen. Resultater presentert i denne rapporten inneholder data der minstekravet for signalstyrke er fjernet. Datasettet er ellers av god kvalitet og ingen situasjoner med korrupt data er oppdaget i undersøkt dyp.

## Kort vurdering

Vannstrømmen ved Store Bukkøy N er tydelig styrt av tidevannsdynamikken og følger områdets batymetri med retning mot øst-nordøst og vest-sørvest.

## Resultater

I denne måleserien fra Store Bukkøy N er gjennomsnittlig vannstrøm 7.6, 8.7 og 8.0 cm/s på 5, 15 og 26 meters dyp, mens maksimalhastigheten er henholdsvis 32.5, 25.7 og 30.4 cm/s. Det er registrert lite strømstille i alle undersøkte dyp gjennom måleperioden. Strømakselerasjonene i alle undersøkte dyp er størst ved springflo da forskjellen på høyvann og lavvann er størst.

Strømretningen veksler med tidevannet i alle undersøkte dyp og følger topografiens orientering med retning mot øst-nordøst og vest-sørvest. På 5 meters dyp er størst vanntransport rettet mot øst-nordøst, på 15 meters dyp er vanntransporten omtrent lik i begge hovedretningene, mens vanntransporten på 26 meters dyp er størst mot vest-sørvest.

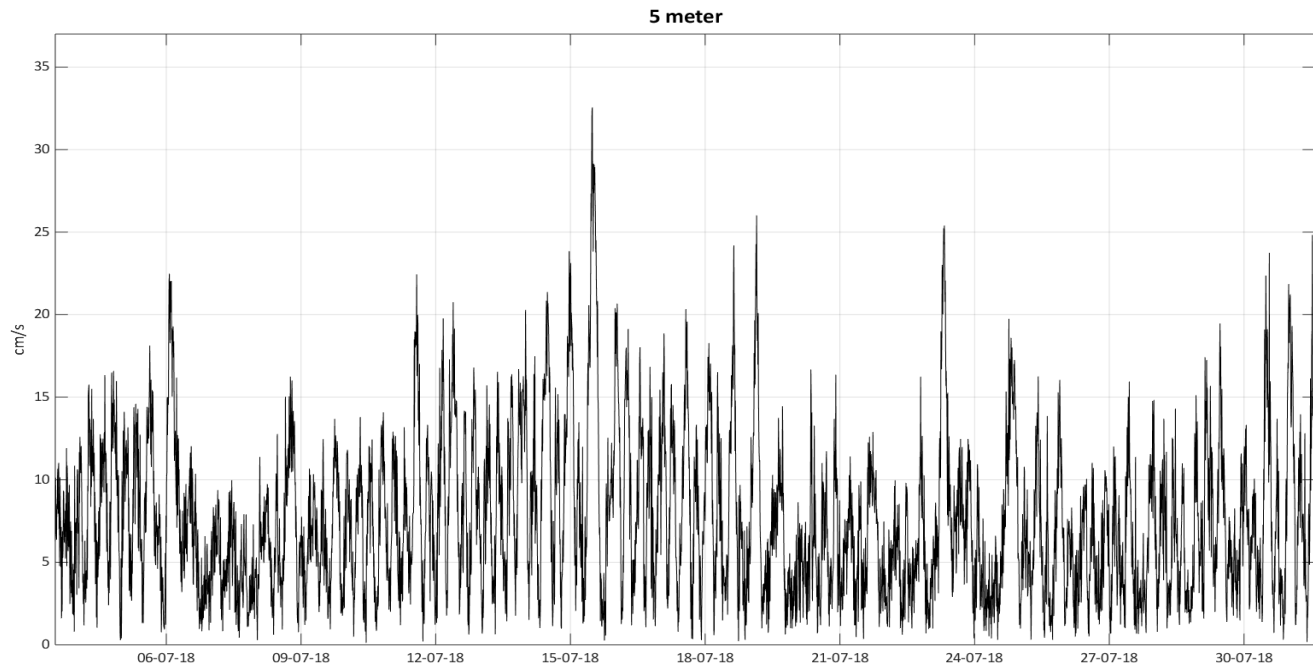
Det registreres hyppige strømakselerasjoner over 20 cm/s, spesielt nærme bunnen. Batymetrien skråner mot bunnen slik at passasjen strømmen må gjennom på 26 meters dyp er smalere enn passasjen på 15 og 5 meters dyp. Kontinuitetslikningen for volumstrøm forklarer denne økte hastigheten i dette tilfellet.

Nedenfor presenteres tabeller og figurer med statistikk og resultater.

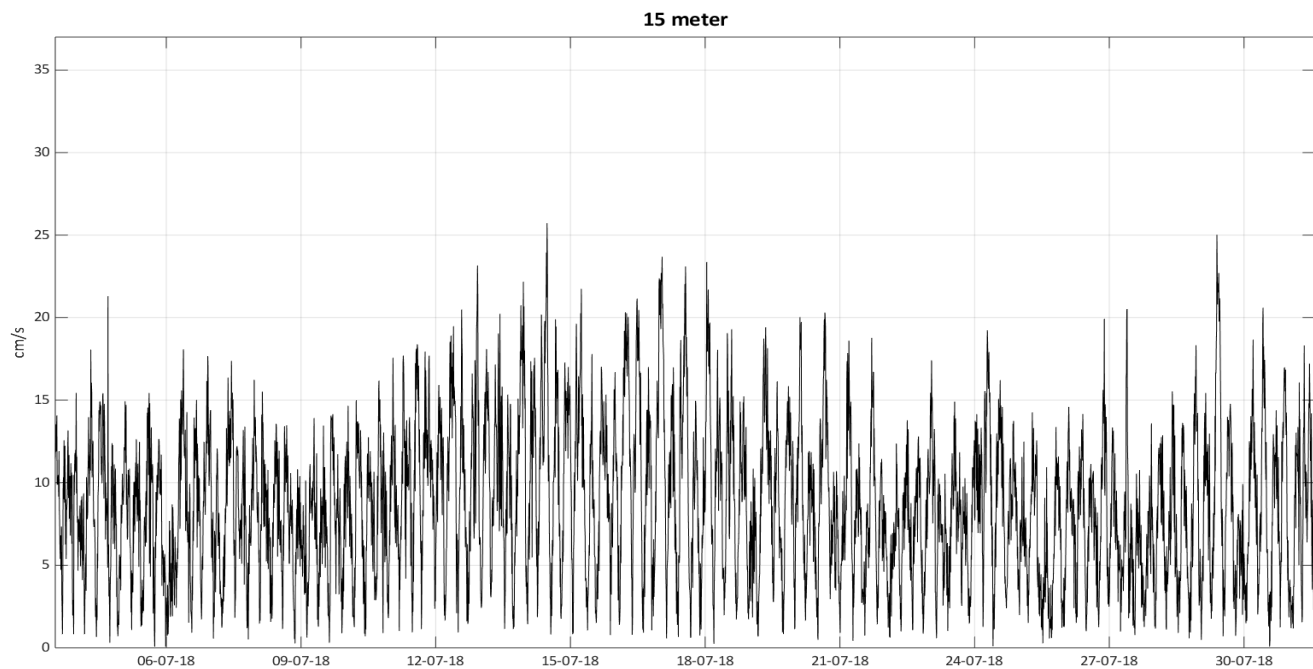
**Tabell 2: Statistikk**

Parametere	5 meter	15 meter	26 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	4041/4041	4041/4041	4041/4041
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	7.6	8.7	8.0
Maksimalstrøm (cm/s)	32.5	25.7	30.4
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	2.1	1.6	2.8
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	14.6	9.7	18.6
Neumann-parameter	0.34	0.08	0.20
Standardavvik (cm/s)	4.8	4.6	6.2
Signifikant maksimum strømhastighet (cm/s)	13.1	13.9	15.4
Signifikant minimum strømhastighet (cm/s)	2.9	3.8	2.5
10 års returstrøm (cm/s)	53.7	42.5	-
50 års returstrøm (cm/s)	60.2	47.6	-
De 4 hyppigst forekommende strømretningsgruppene (°)	75 - 90 60 - 75 240 - 255 90 - 105	255 - 270 60 - 75 75 - 90 240 - 255	255 - 270 60 - 75 75 - 90 240 - 255
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetsgruppene (cm/s)	3 - 5 5 - 7 1 - 3 7 - 9	7 - 9 9 - 11 5 - 7 3 - 5	3 - 5 1 - 3 5 - 7 7 - 9
Mest vannutskiftning / retning / 15 graders sektor	1698 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> per dag ved 75 - 90	1657 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> per dag ved 60 - 75	2120 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> per dag ved 255 - 270
Minst vannutskiftning / retning / 15 graders sektor	16 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> per dag ved 330 - 345	5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> per dag ved 165 - 180	7 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> per dag ved 150 - 165

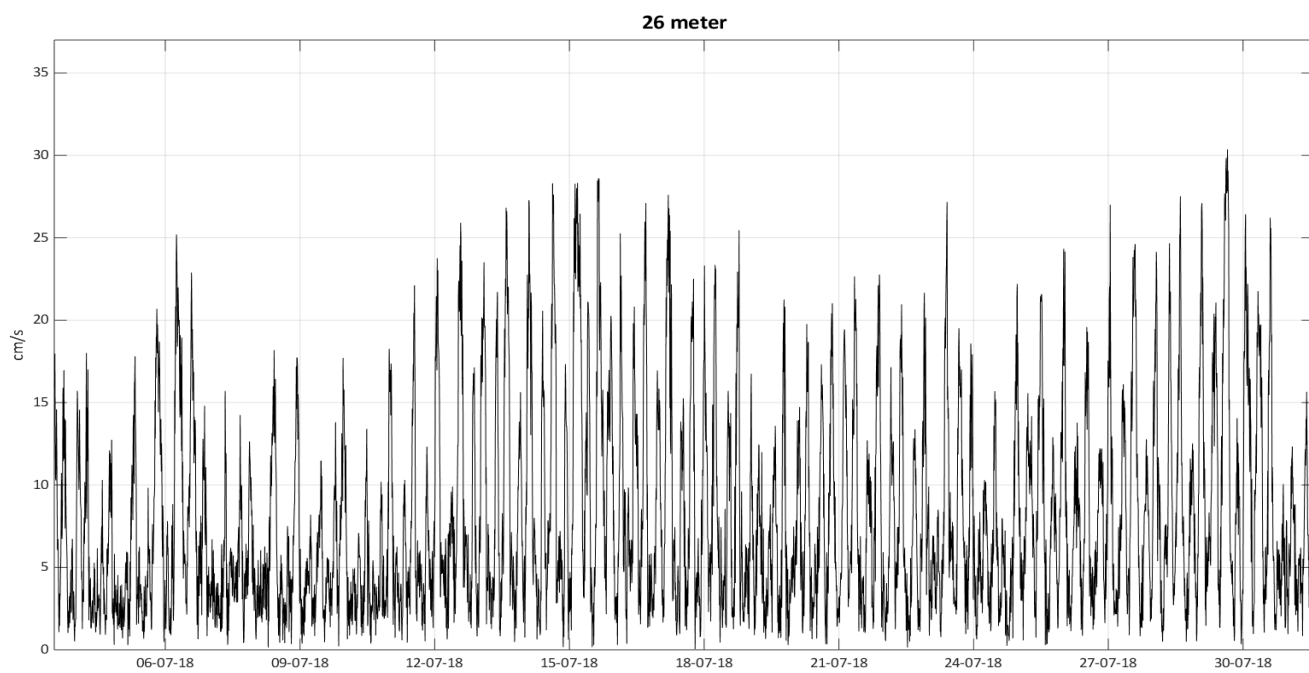
## Tidsserie - strømhastighet



**Figur 3:** Vannstrømhastighet (cm/s) på 5 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

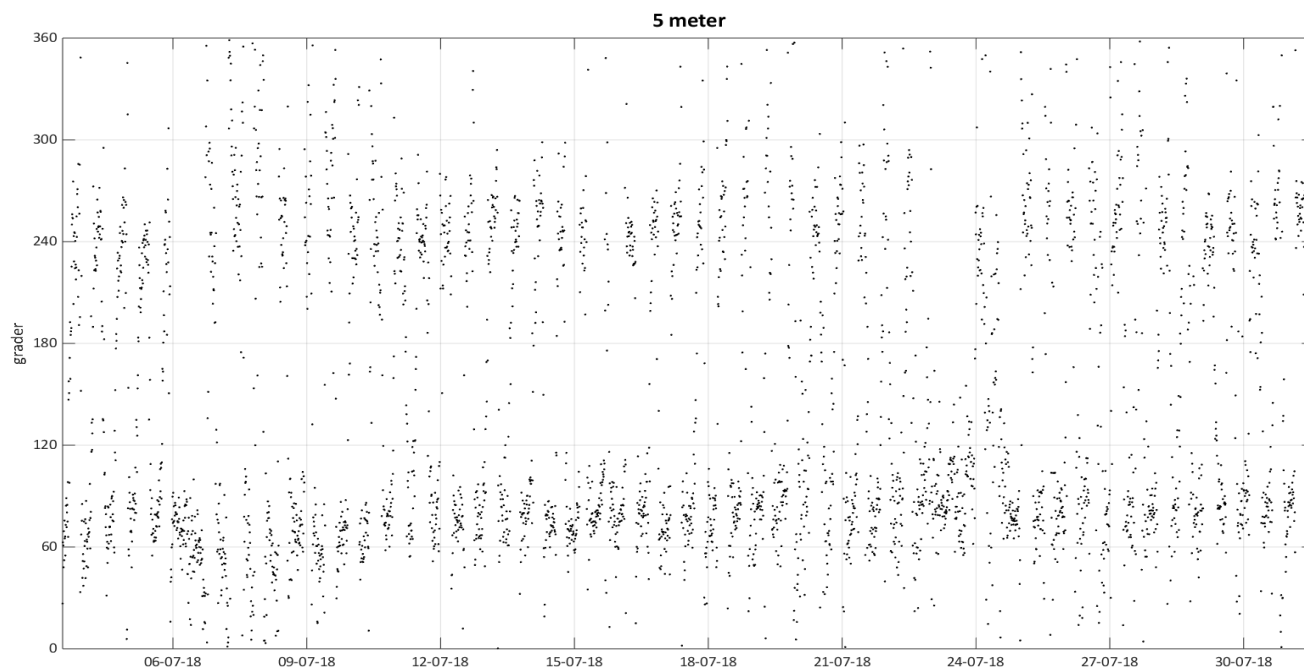


**Figur 4:** Vannstrømhastighet (cm/s) på 15 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

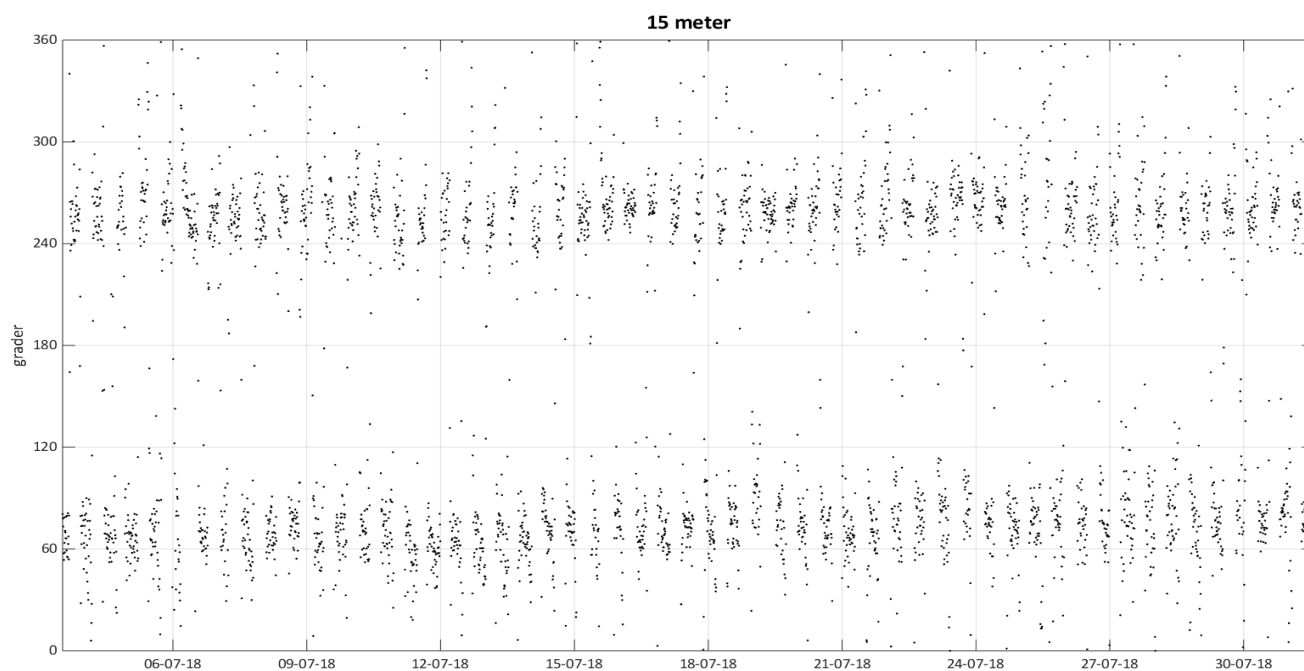


**Figur 5:** Vannstrømhastighet (cm/s) på 26 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

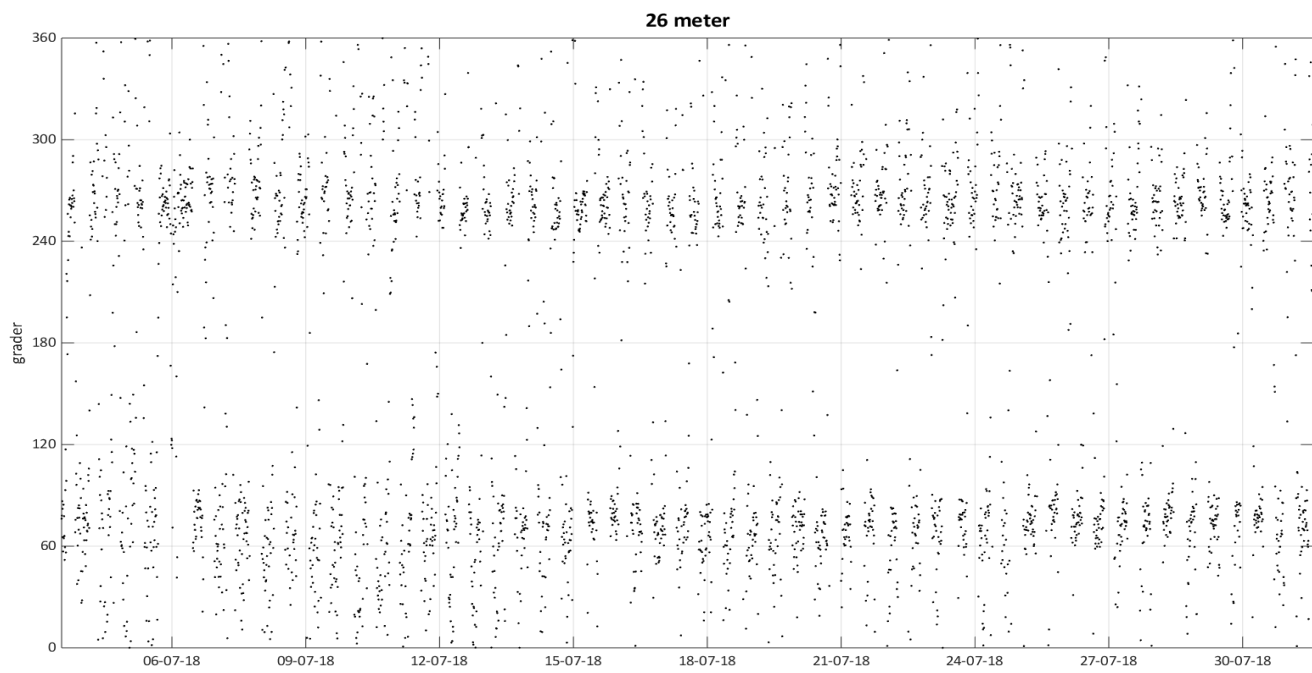
## Tidsserie - strømretning



**Figur 6:** Vannstrømretning (°) på 5 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

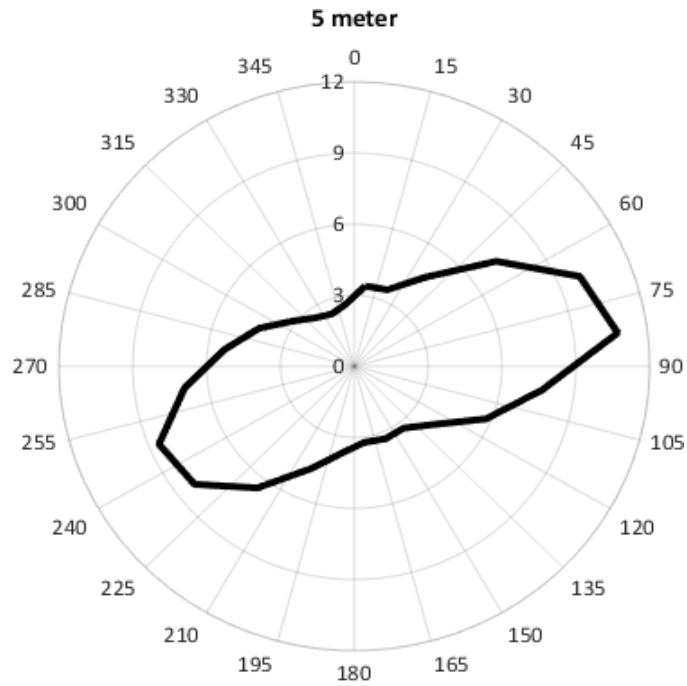


**Figur 7:** Vannstrømretning (°) på 15 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

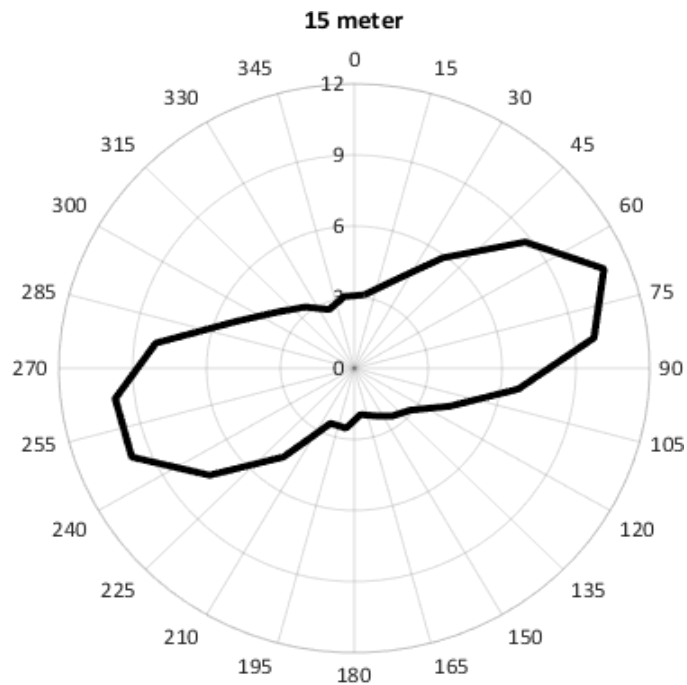


**Figur 8:** Vannstrømretning (°) på 26 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

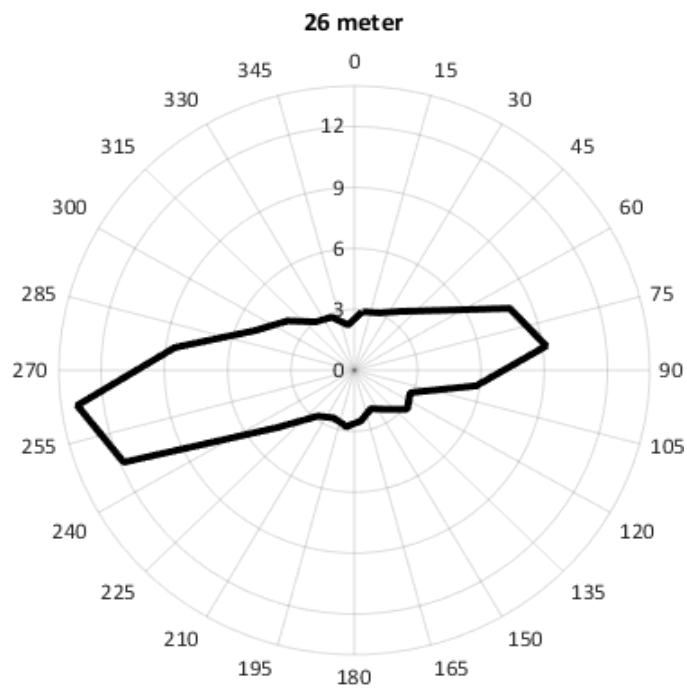
## Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet



**Figur 9:** Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

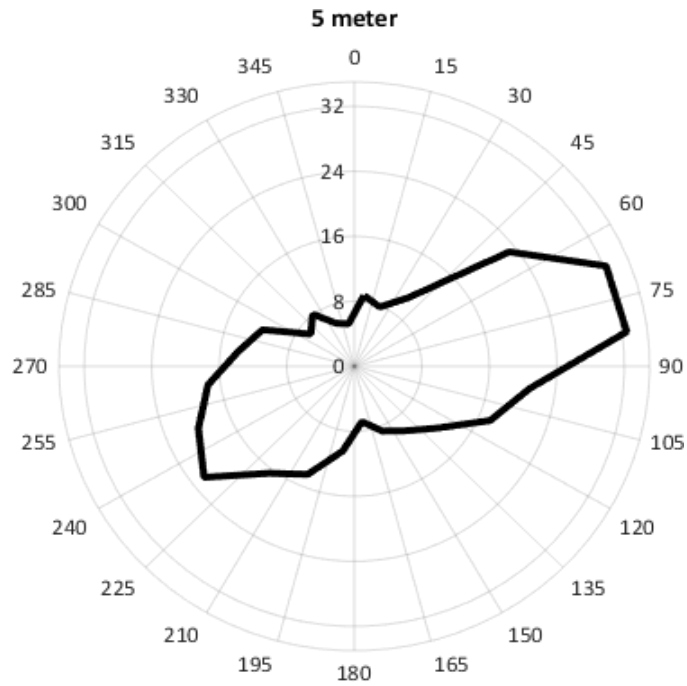


**Figur 10:** Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

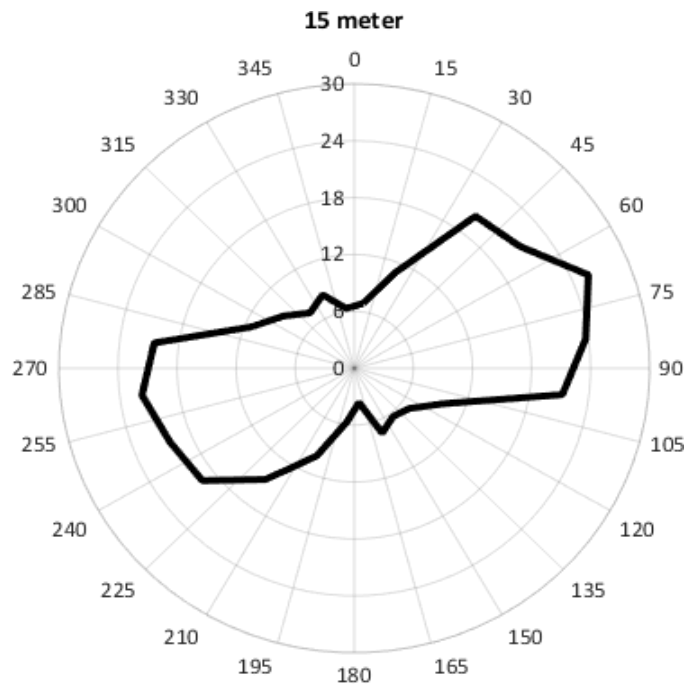


**Figur 11:** Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 26 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

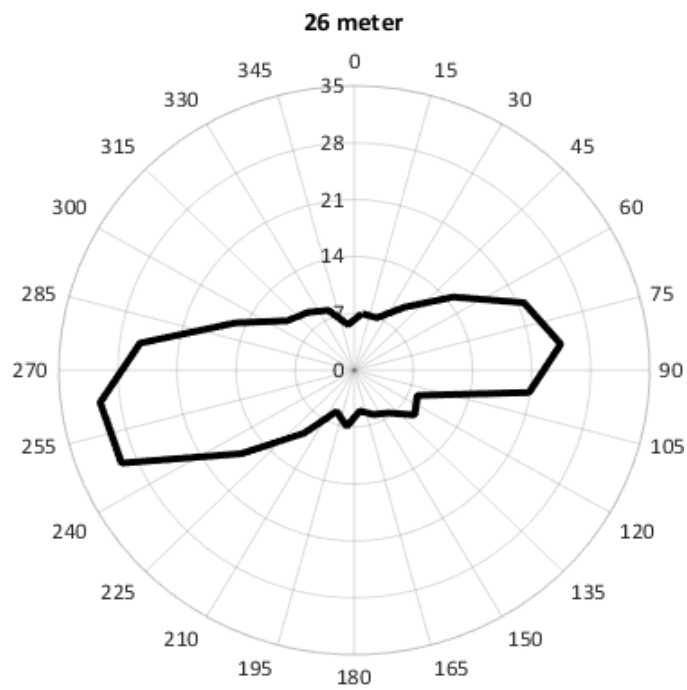
## Strømrose - maksimal strømhastighet



**Figur 12:** Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

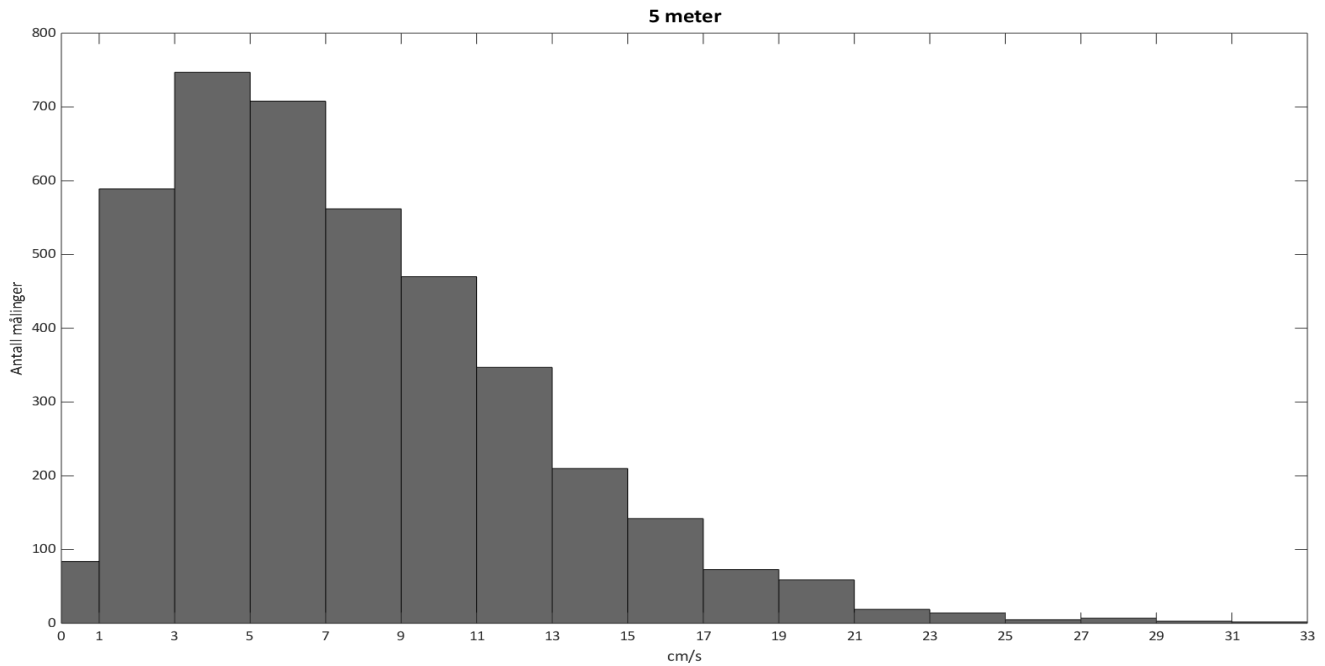


**Figur 13:** Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

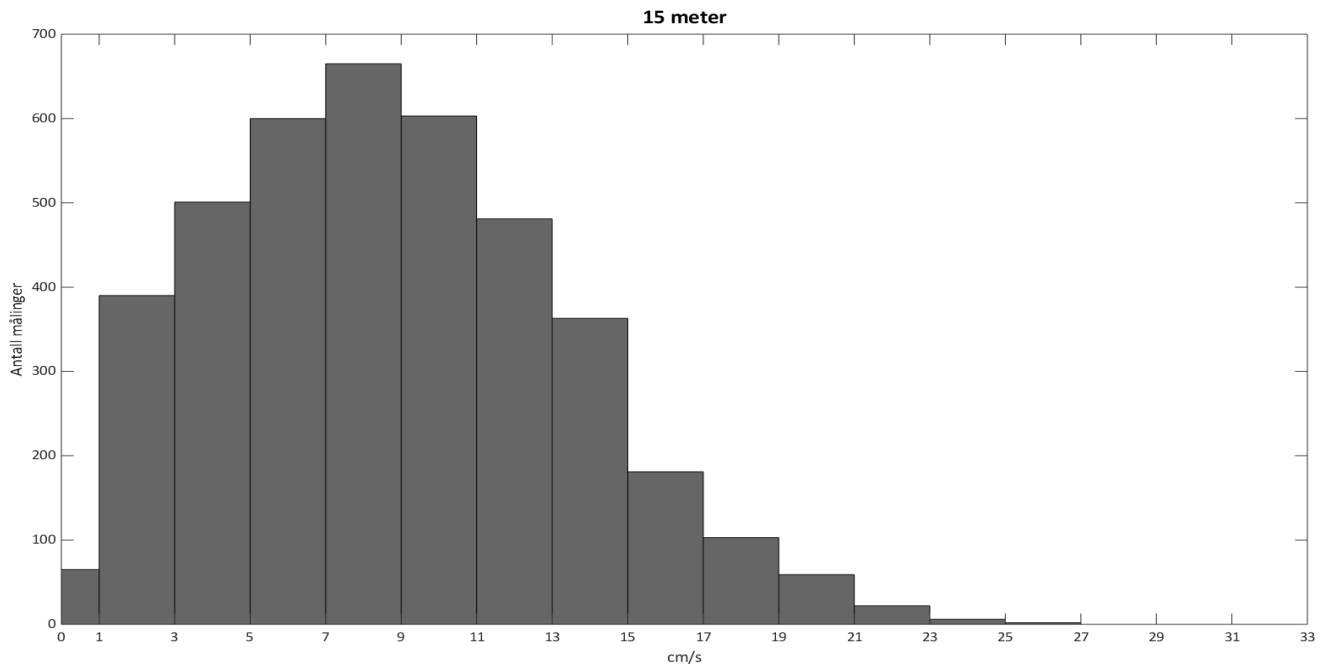


**Figur 14:** Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 26 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

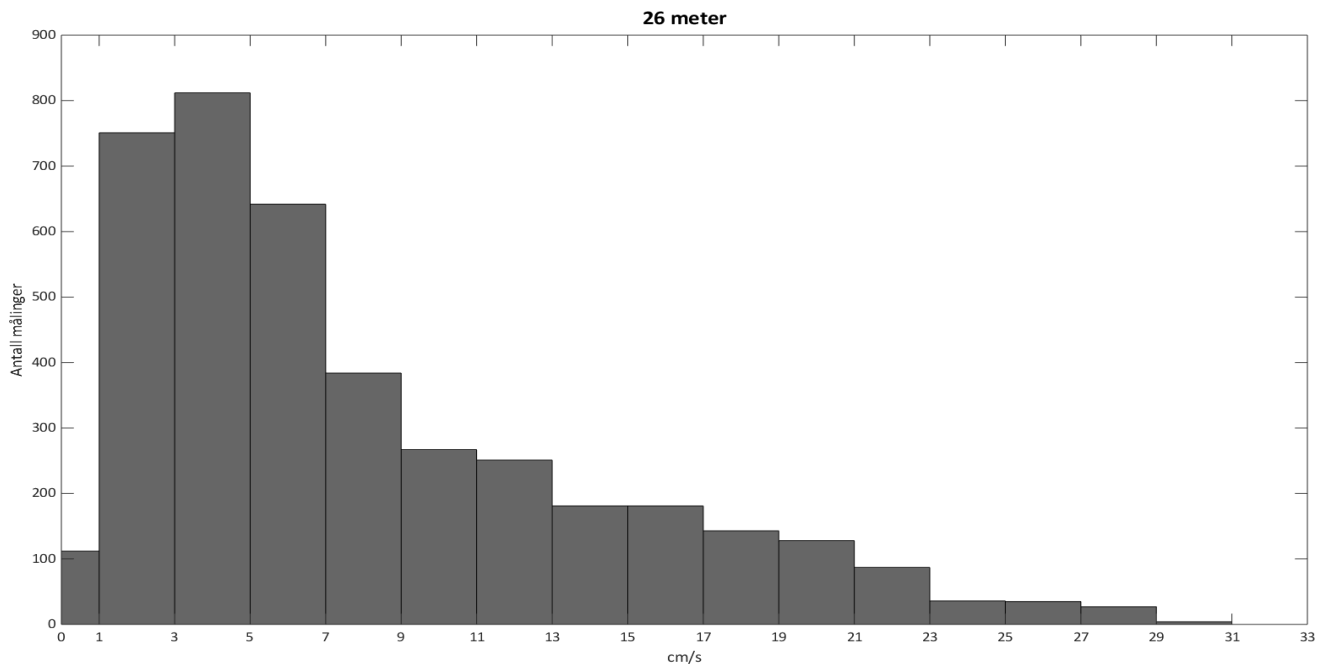
## Histogram - strømhastighet



**Figur 15:** Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 5 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

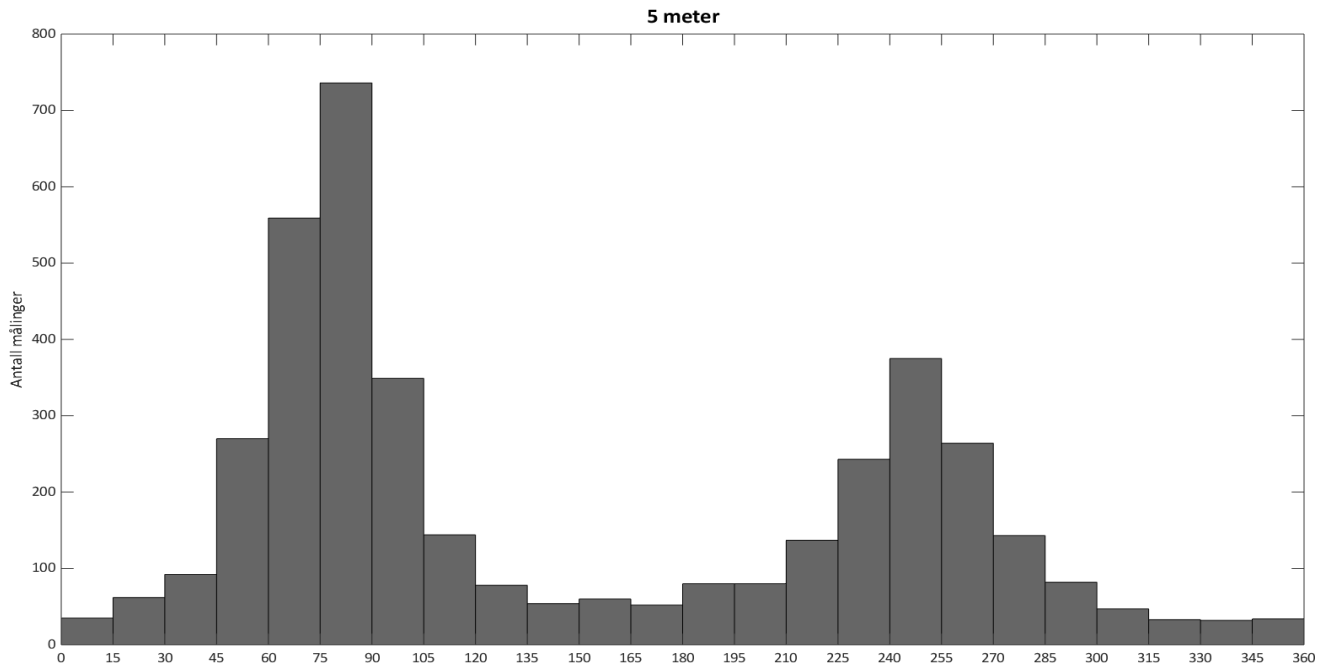


**Figur 16:** Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 15 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

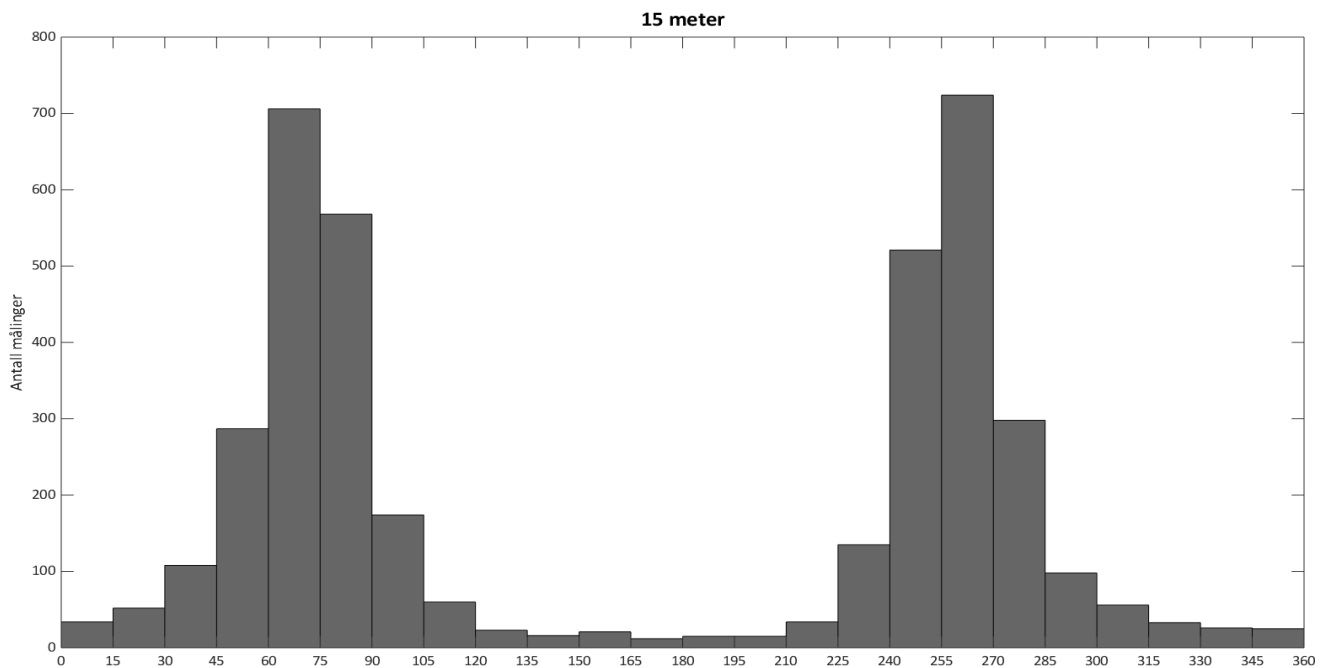


**Figur 17:** Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 26 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

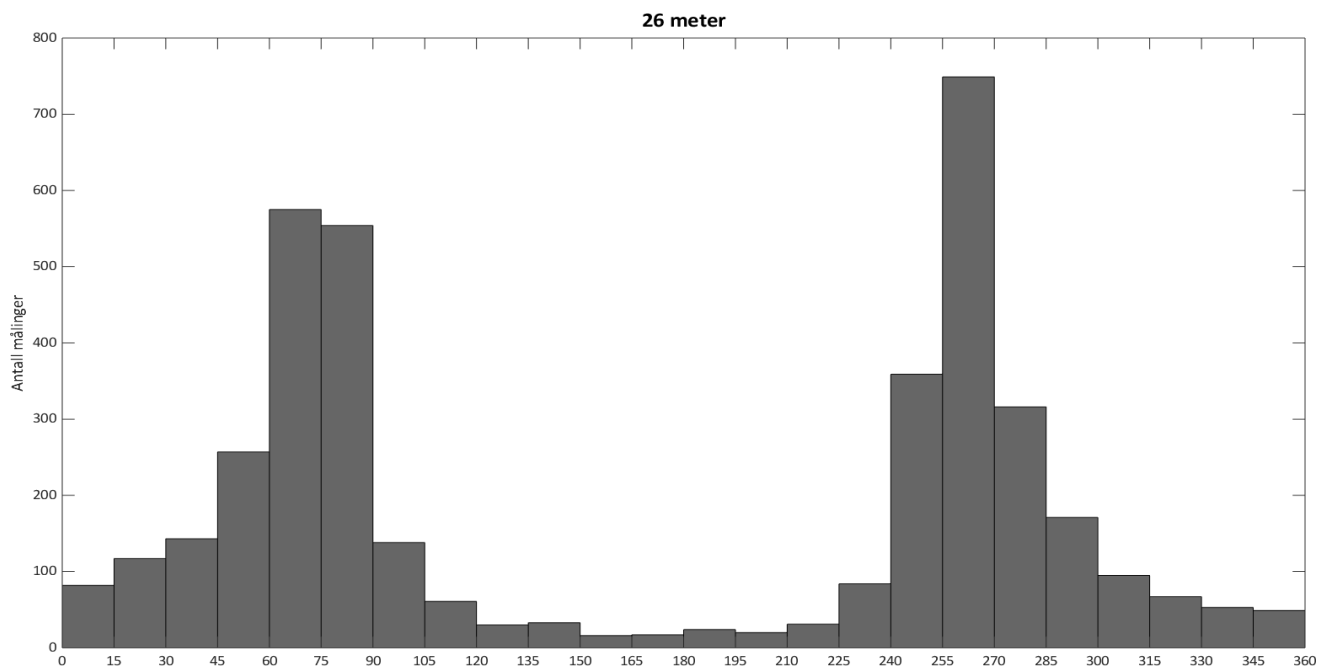
## Histogram - strømretning



**Figur 18:** Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

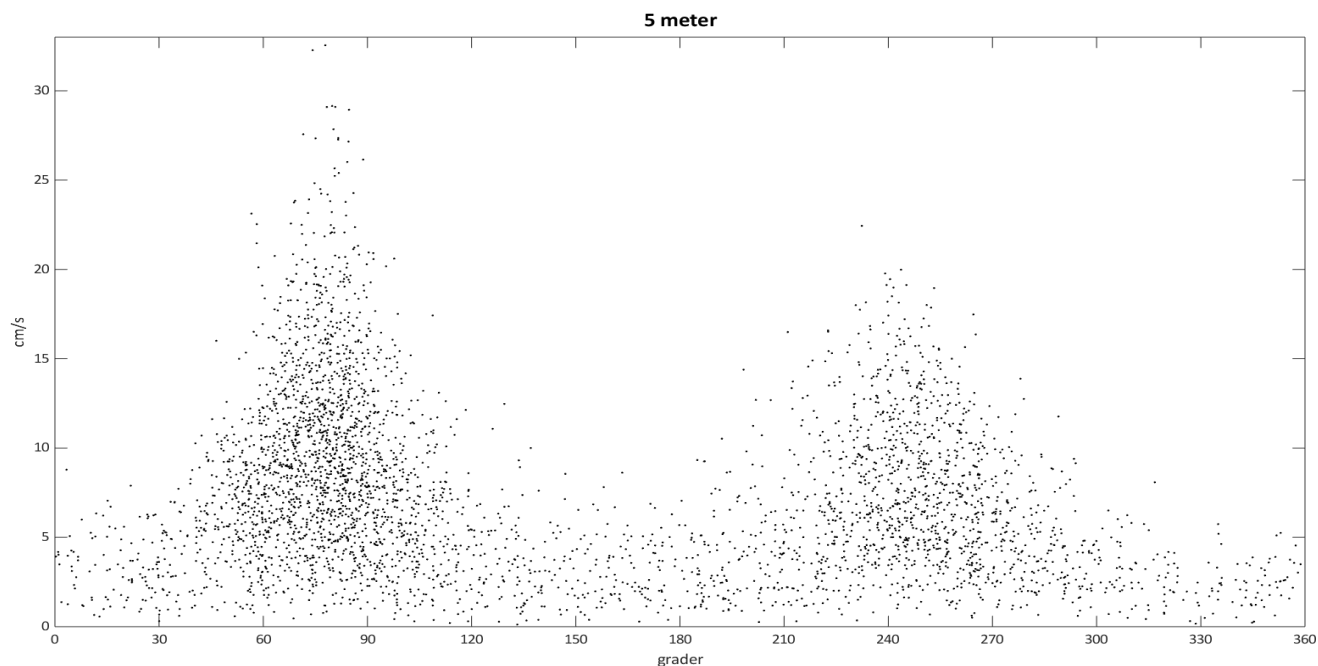


**Figur 19:** Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

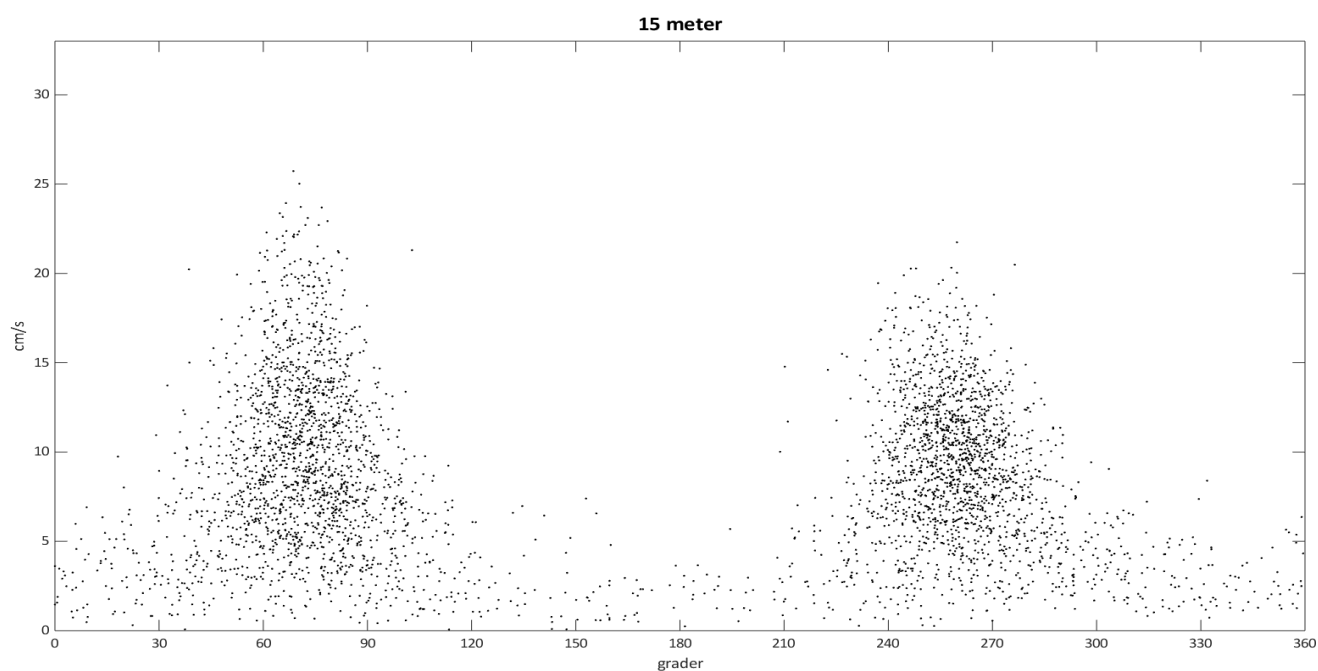


**Figur 20:** Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 26 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

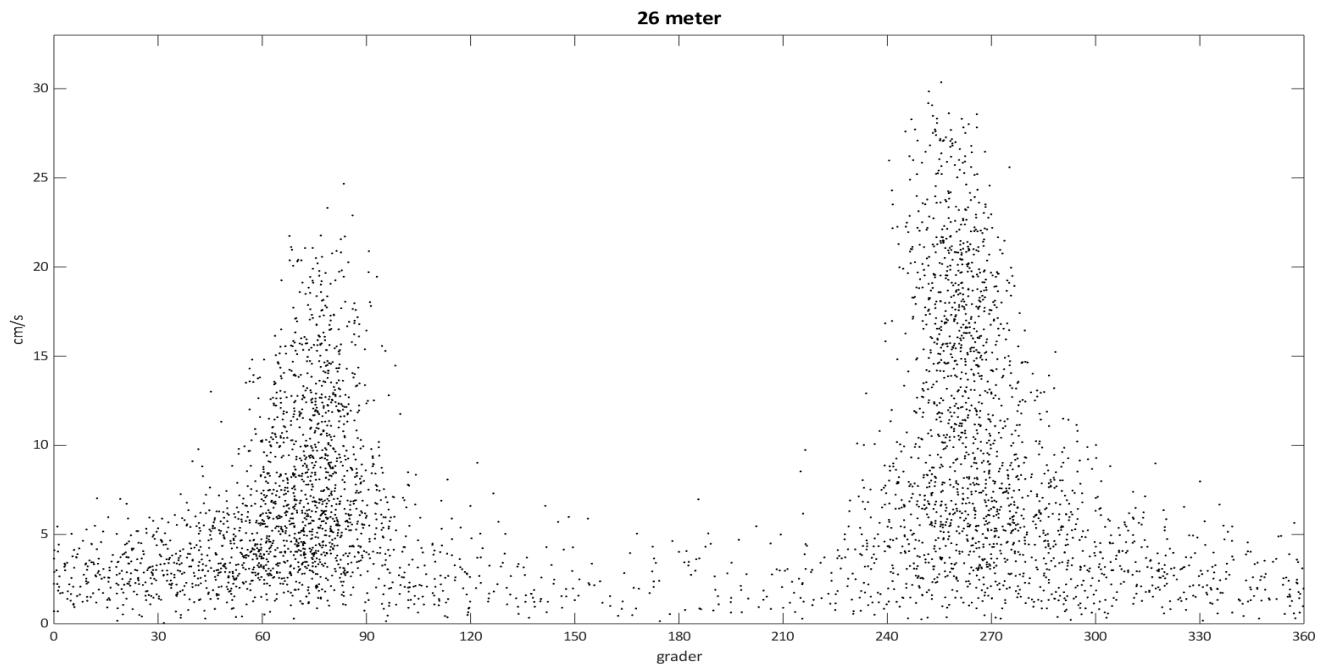
## Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet



**Figur 21:** Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 5 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

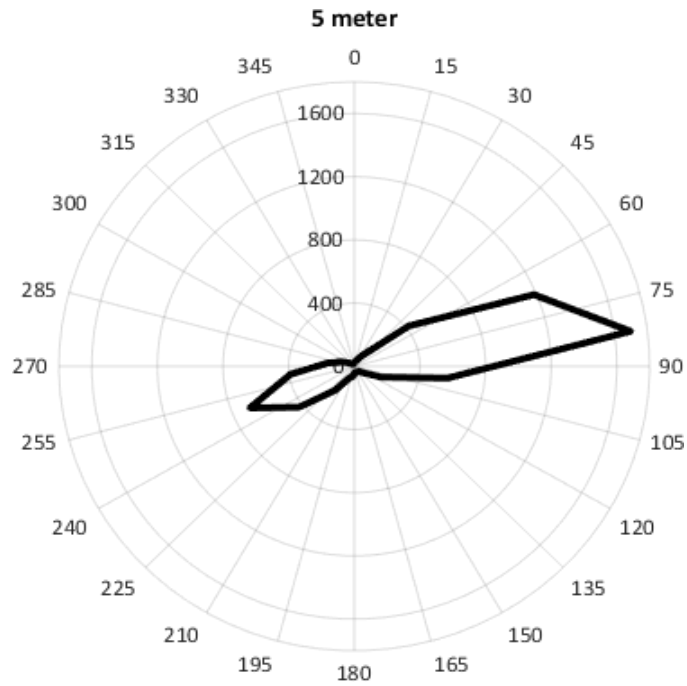


**Figur 22:** Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 15 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

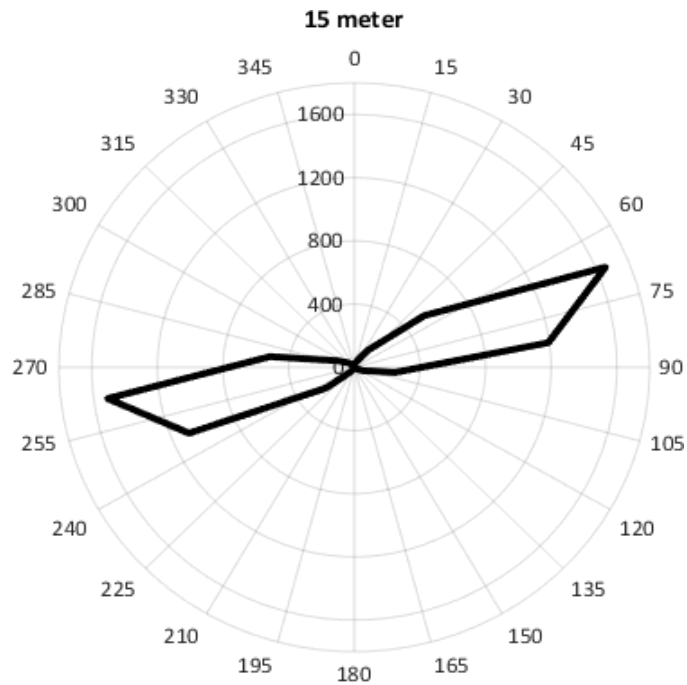


**Figur 23:** Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 26 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

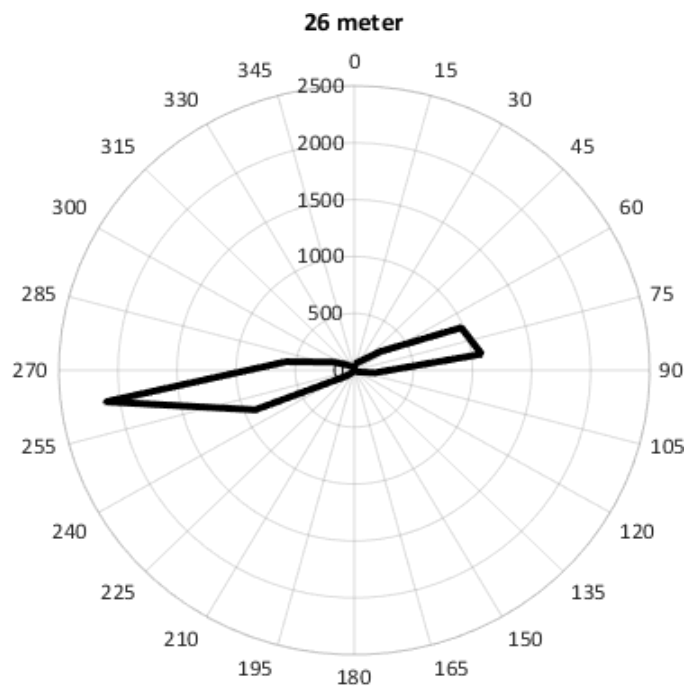
### Strømrose - vanntransport (fluks)



Figur 24: Vanntransport ( $m^3/m^2/dag$ ) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

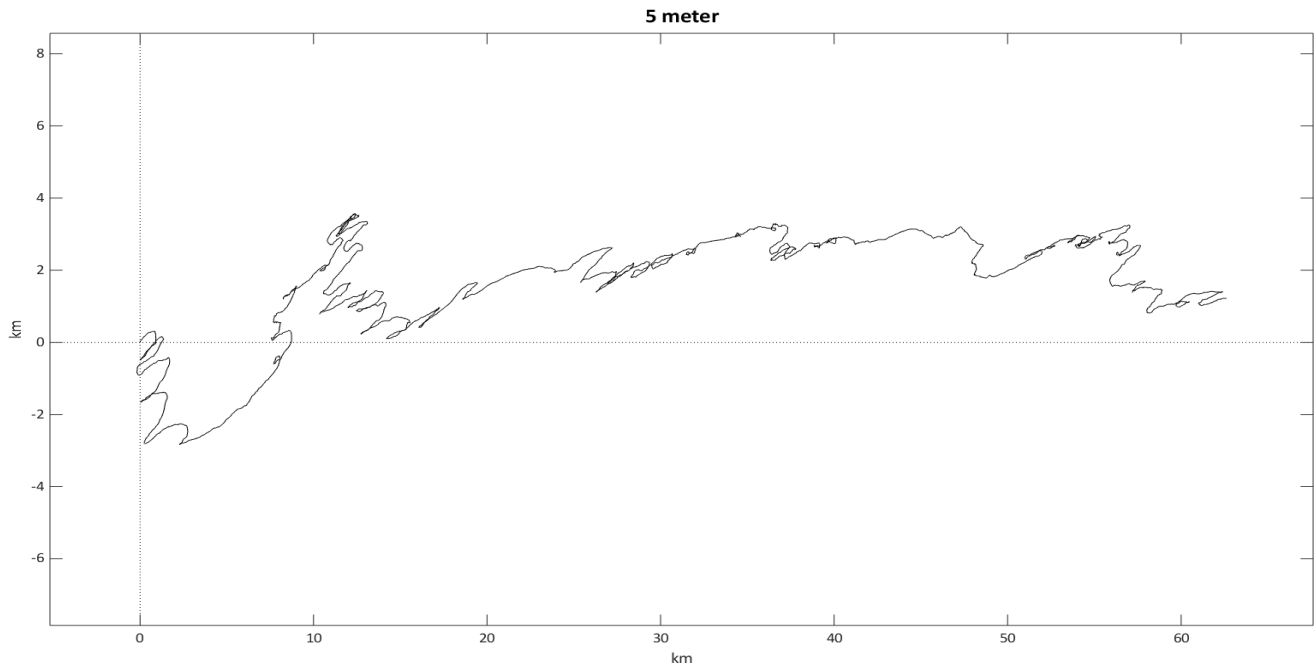


Figur 25: Vanntransport ( $m^3/m^2/dag$ ) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

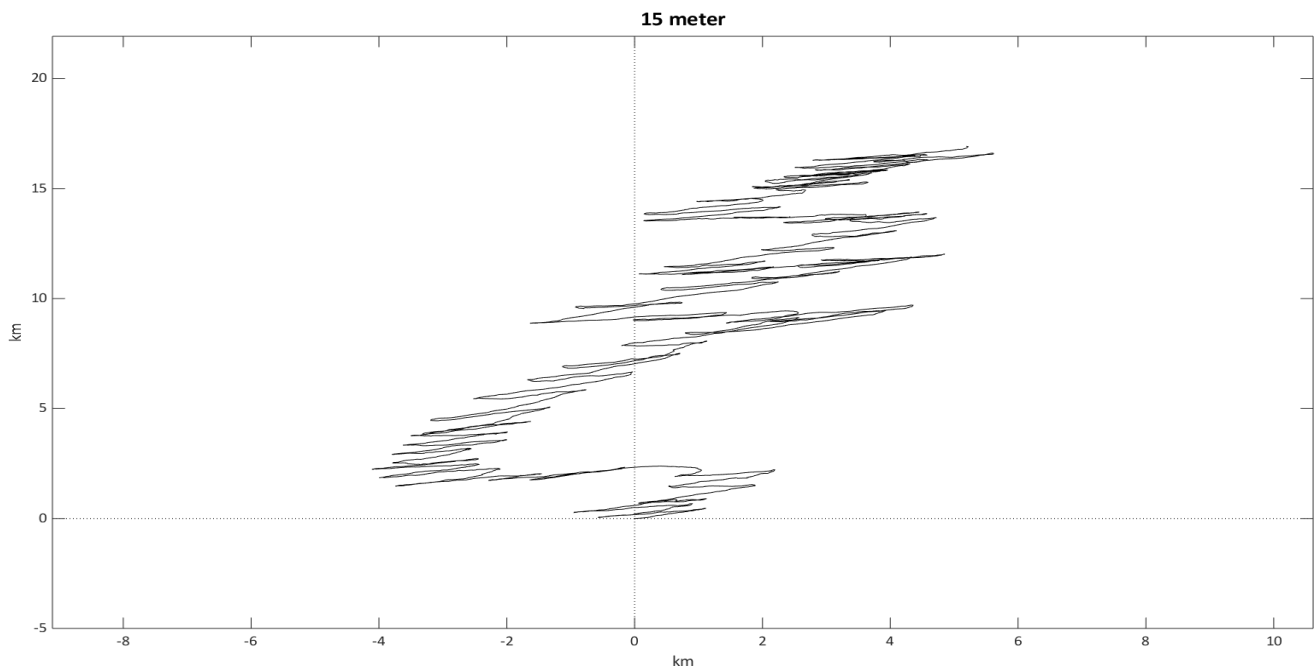


**Figur 26:** Vanntransport ( $m^3/m^2/dag$ ) for hver 15° sektor på 26 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

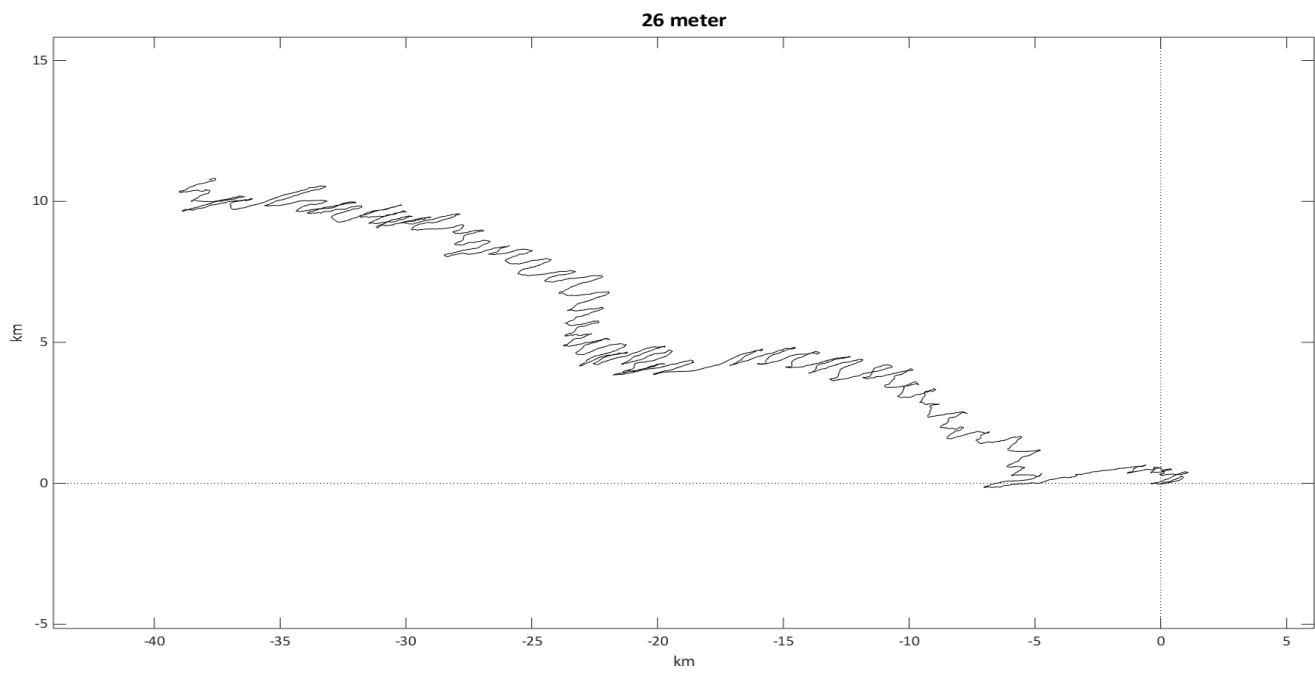
## Vektor - progressiv vektor



**Figur 27:** Progressiv vektor på 5 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

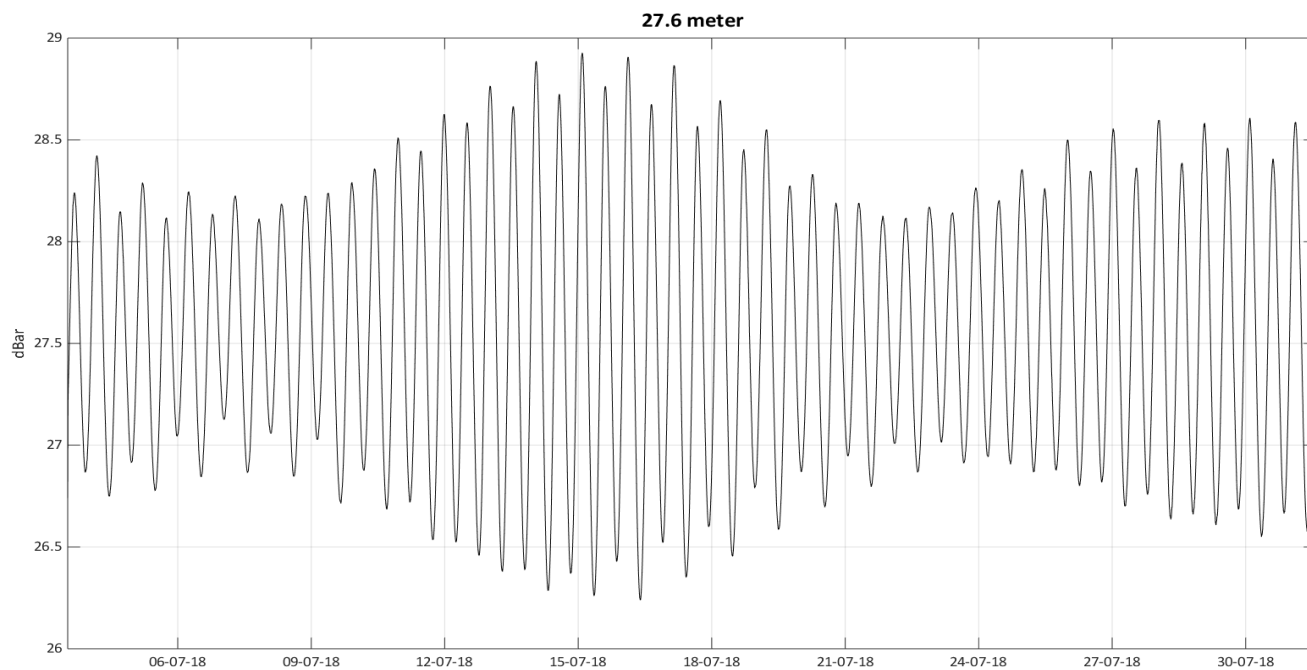


**Figur 28:** Progressiv vektor på 15 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.



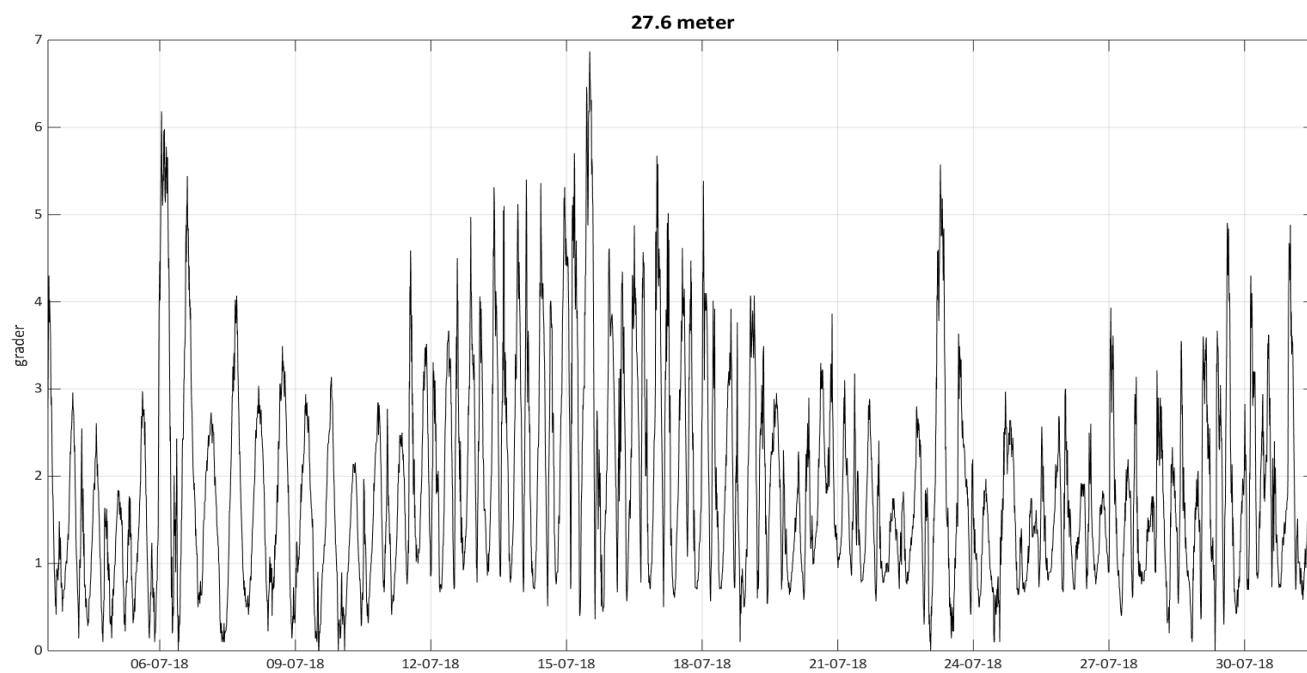
**Figur 29:** *Progressiv vektor på 26 meters dyp ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.*

## Sensorer - trykk registrert av instrument



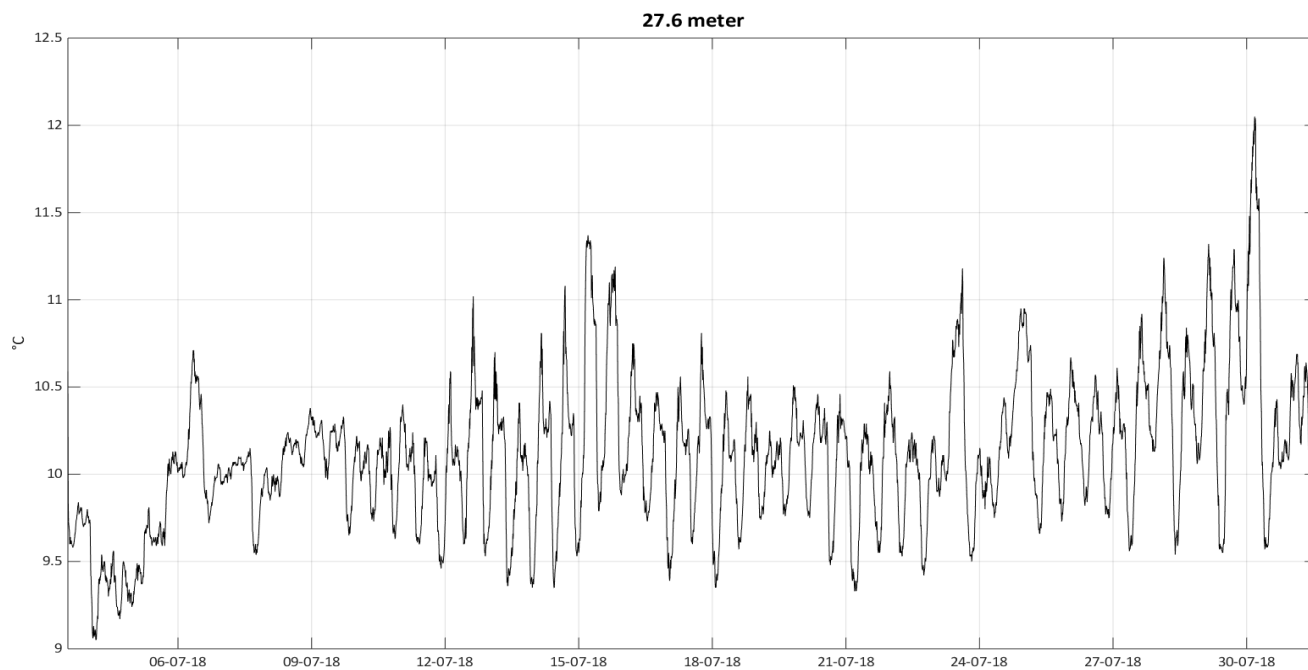
**Figur 30:** Trykk (dBar) i instrumentdybet ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

## Sensorer - instrumenthelning (tilt)



**Figur 31:** Instrumenthelning (°) på Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

## Sensorer - sjøtemperatur



**Figur 32:** Temperatur i instrumentdypet ved Store Bukkøy N i perioden 03.07–31.07.2018.

## Retning med returperiode

Alle strømhastighetene i tabellene er oppgitt i meter/sekund.

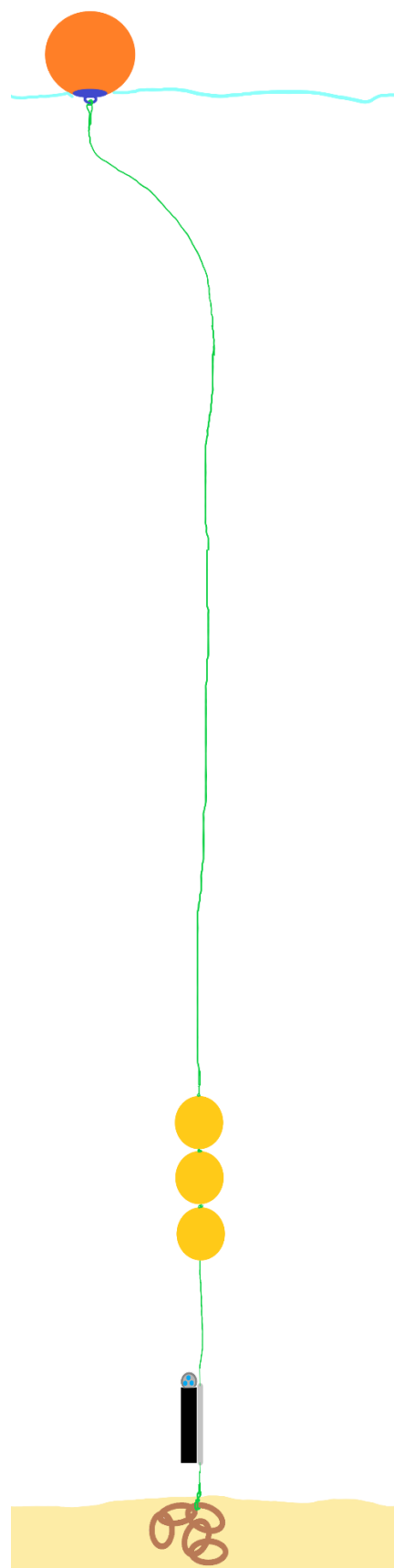
**Tabell 3:** Retning med returperiode for vannstrøm på 5 meters dyp.

Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
0	0.030	0.088	0.050	0.145	0.056	0.163
45	0.073	0.231	0.120	0.382	0.134	0.428
90	0.097	0.325	0.161	0.537	0.180	0.602
135	0.041	0.126	0.067	0.208	0.075	0.234
180	0.038	0.144	0.063	0.237	0.070	0.266
225	0.076	0.224	0.125	0.370	0.141	0.415
270	0.069	0.190	0.114	0.313	0.127	0.351
315	0.031	0.094	0.051	0.155	0.057	0.174

**Tabell 4:** Retning med returperiode for vannstrøm på 15 meters dyp.

Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
0	0.033	0.097	0.055	0.161	0.061	0.180
45	0.090	0.239	0.149	0.395	0.167	0.443
90	0.096	0.257	0.159	0.425	0.178	0.476
135	0.032	0.092	0.053	0.152	0.059	0.171
180	0.020	0.057	0.034	0.094	0.038	0.105
225	0.082	0.203	0.135	0.334	0.151	0.375
270	0.093	0.217	0.154	0.359	0.172	0.402
315	0.037	0.094	0.062	0.156	0.069	0.174

## Vedlegg A - Riggtegning



Overflate (0 m): blåse

Ca. 5 m over instrument: oppdriftskule x 3

Like over bunnen: Aquadopp Z-Cell

Bunn (ca. 27 m): lodd

**Figur A.1:** Veiledende riggtegning for strømriggen brukt ved Store Bukkøy N. Avvik kan forekomme.