



2019

Vannstrømmåling ved Valsneset, Bjugn, juli - august 2019

Statsnail AS

Etter Norsk Standard NS 9425-1:1999

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: Vannstrømmåling ved Valsneset, Bjugn, juli - august 2019																				
Måleperiode: 04.07.–07.08.2019	Rapportdato: 29.08.2019 Rapportnummer: 225-8-19S	Antall sider uten vedlegg: 12 Antall sider totalt: 13																		
Oppdragsgiver: Statsnail AS	Kontaktperson: Jon Eirik Brennvall	Prosjektleder: Linda Hagen																		
Lokalitet: Valsneset	Kommune: Bjugn	Fylke: Trøndelag																		
Instrumenttype: 1 Aquadopp Current Meter	Dybde målested: ca. 8 meter	GPS-koordinat for instrumenttrigg: 63°48.876 N 09°37.578 Ø																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Resultatoversikt</th> <th>6 meter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gjennomsnitt (cm/s):</td> <td>4.7</td> </tr> <tr> <td>Maksimalhastighet (cm/s):</td> <td>20.1</td> </tr> <tr> <td>Minimumshastighet (cm/s):</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Varians (cm²/s²):</td> <td>7.1</td> </tr> <tr> <td>Strømstyrke 0-1 cm/s (%):</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>10-års strøm, beregnet:</td> <td>33.1</td> </tr> <tr> <td>50-års strøm, beregnet:</td> <td>37.2</td> </tr> <tr> <td>Hovedstrømretning:</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Resultatoversikt	6 meter	Gjennomsnitt (cm/s):	4.7	Maksimalhastighet (cm/s):	20.1	Minimumshastighet (cm/s):	0.1	Varians (cm ² /s ²):	7.1	Strømstyrke 0-1 cm/s (%):	2.5	10-års strøm, beregnet:	33.1	50-års strøm, beregnet:	37.2	Hovedstrømretning:	
Resultatoversikt	6 meter																			
Gjennomsnitt (cm/s):	4.7																			
Maksimalhastighet (cm/s):	20.1																			
Minimumshastighet (cm/s):	0.1																			
Varians (cm ² /s ²):	7.1																			
Strømstyrke 0-1 cm/s (%):	2.5																			
10-års strøm, beregnet:	33.1																			
50-års strøm, beregnet:	37.2																			
Hovedstrømretning:																				
Emneord: havstrøm, vannstrøm, spredningsstrøm, Aquadopp Current Meter, doppler		ID 415-14 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel																		
Rapportansvarlig:  Karen Fosse Sivertsen	Kvalitetssikrer:  Linda Hagen																			

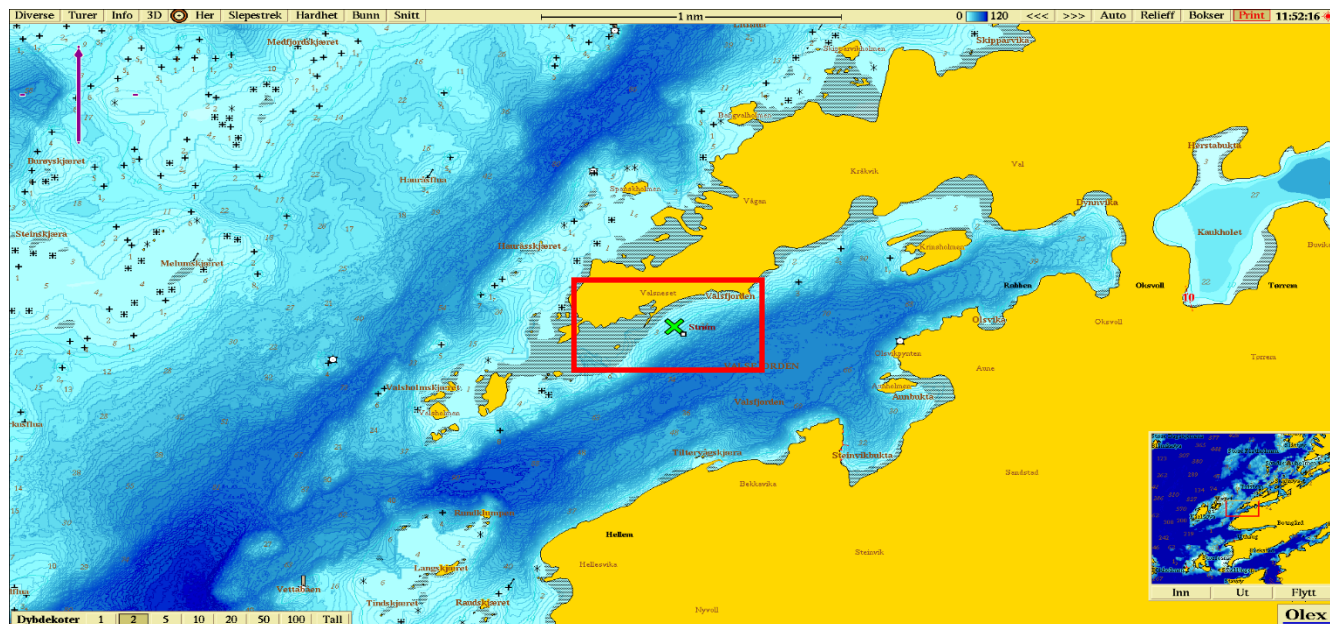
© 2019 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Innhold

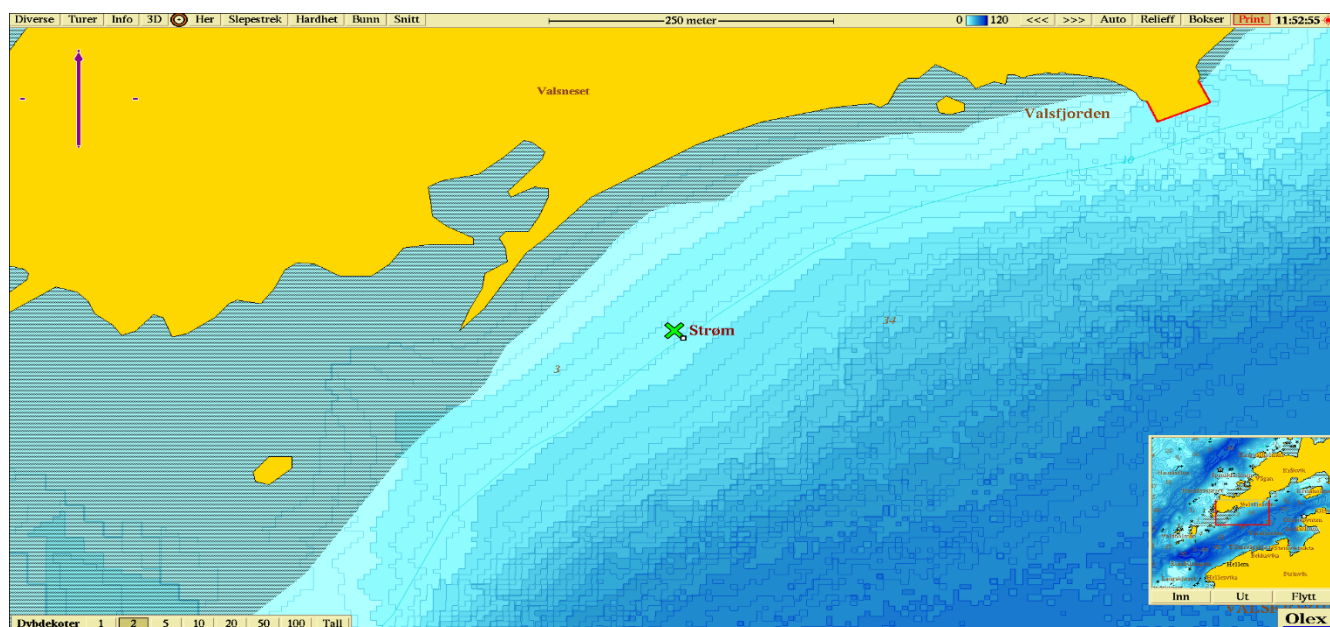
Innledning.....	3
Materiale og metode	4
Kort vurdering.....	5
Resultater	5
Tidsserie - strømhastighet	6
Tidsserie - strømretning.....	6
Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet.....	7
Strømrose - maksimal strømhastighet	7
Histogram - strømhastighet.....	8
Histogram - strømretning	8
Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet.....	9
Strømrose - vanntransport (fluks)	9
Vektor - progressiv vektor	10
Sensorer - trykk registrert av instrument	10
Sensorer - instrumenthelning (tilt)	11
Sensorer - sjøtemperatur	11
Retning med returperiode	12
Vedlegg A - riggtegning.....	13

Innledning

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Statsnail AS utført strømundersøkelser ved Valsneset i Bjugn kommune (**Figur 1 og 2**). Aqua Kompetanse har sammen med representant fra Statsnail satt ut instrumenttriggen. Statsnail 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 ble foretatt i perioden 04.07.–07.08.2019. Rådata finnes oppbevart hos Aqua Kompetanse AS, og er tilgjengelig ved forespørsel.



Figur 1: Oversiktskart over Valsfjorden i Bjugn kommune. Innrammet kartutsnitt i rødt viser undersøkelsesområdet ved Valsneset. Kartkilde: Olex.



Figur 2: Undersøkelsesområdet ved Valsneset. Posisjon for plassering av strømgrigg er markert med grønt kryss. Kartkilde: Olex.

Materiale og metode

Strømmålingene ved Valsneset er gjennomført i henhold til NS 9425-1:1999. For å måle vannstrøm er det benyttet en 2000 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 montert på 6 meters dyp pekende oppover i en bunnforankret rigg, og måler i monteringsdypet (se **Vedlegg A** for riggtegning). Det er omtrent 8 meter dypt på målestedet. Måleren registrerer i 2 minutter sammenhengende og hviler i 8 minutter.

Tabell 1: Informasjon om oppsett, instrument-ID og måletidspunkt.

Parametere	AQK18
Målertype	Aquadopp Current Meter
Målernummer	AQK18
Hode-ID / Kort-ID	AQD 7748 / AQD13004
Frekvens (kHz)	2000
Måleretning	Opp
Måleintervall (s)	600
Midlingsperiode (s)	120
Målebelastning (%)	30
Blindsone (m)	0.35
Instrumentdyp (m)	5.8
Tidsrom for gyldige registreringer	04.07.2019 12.10 - 07.08.2019 20.20

Det er foretatt en manuell og automatisk kvalitetskontroll av datasettene med programvarene SeaReport og Storm. Datasettene er av god kvalitet og ingen situasjoner med korrupt data er oppdaget i undersøkte dyp.

Kort vurdering

Vannstrømmen ved Valsneset veksler hovedsakelig med tidevannet og har retningskomponenter langs batymetrien ved målestedet. Størst vanntransport er rettet mot sørvest, og en sekundærkomponent er rettet mot nordøst.

Resultater

I denne måleserien fra Valsneset er gjennomsnittlig vannstrøm 4.7 cm/s på 6 meters dyp, mens maksimalhastigheten er 20.1 cm/s. Det er registrert lite nullstrøm gjennom måleperioden.

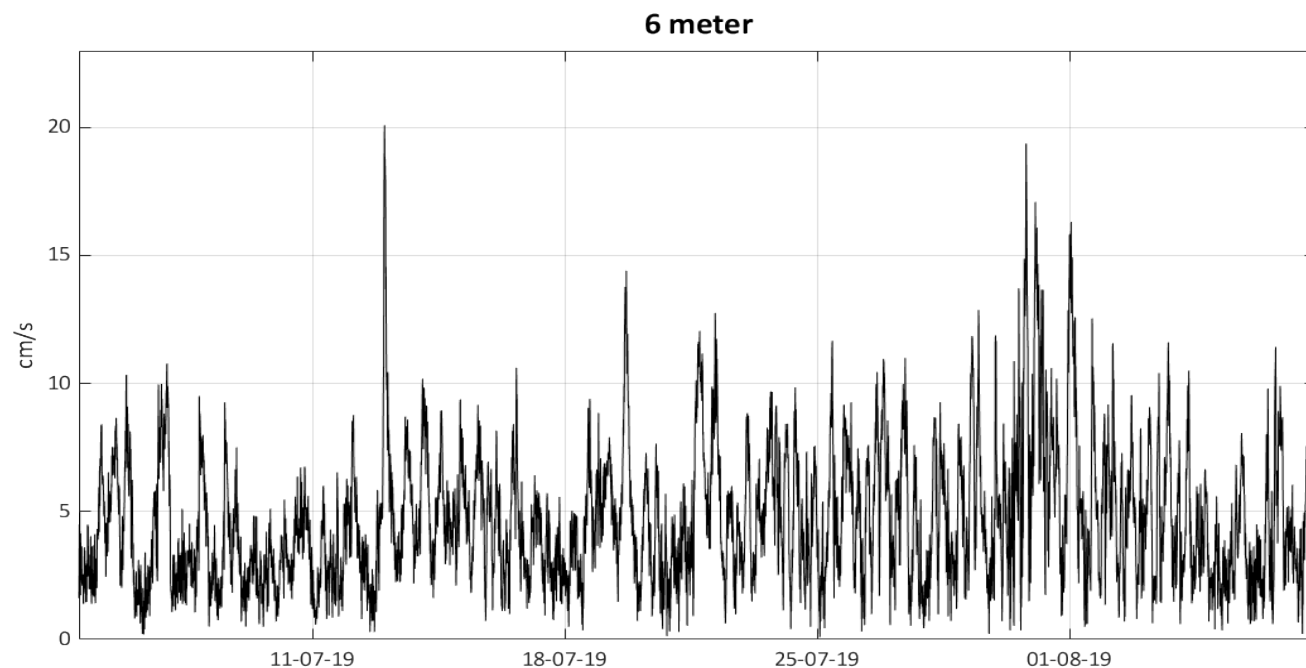
Vannstrømmen ved Valsneset styres av den lokale batymetrien med retningskomponenter mot sørvest og nordøst, og veksler hovedsakelig med tidevannet. Størst vanntransport er rettet mot sørvest.

Nedenfor presenteres tabeller og figurer med statistikk og resultater.

Tabell 2: Statistikk

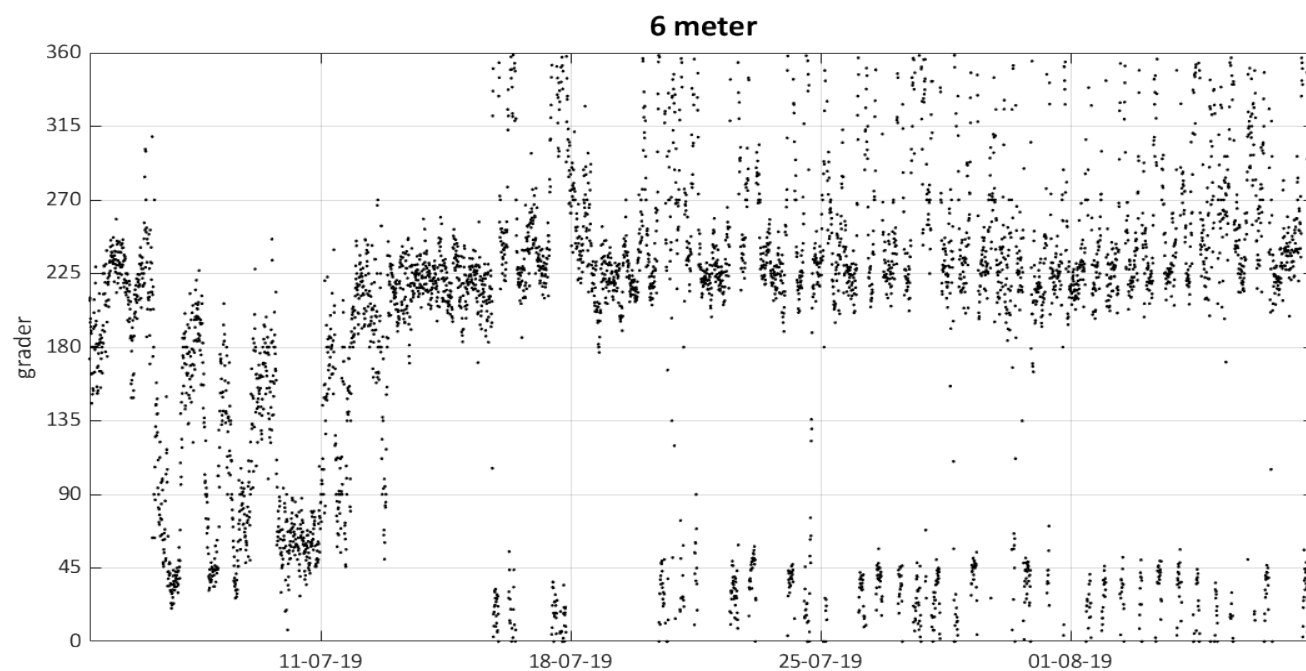
Parametere	6 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	4946/4946
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	4.7
Maksimalstrøm (cm/s)	20.1
Minimumstrøm (cm/s)	0.1
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	2.5
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	28.4
Neumann-parameter	0.45
Standardavvik (cm/s)	2.7
Varians (cm ² /s ²)	7.1
Signifikant maksimum strømhastighet (cm/s)	7.7
Signifikant minimum strømhastighet (cm/s)	2.1
10 års returstrøm (cm/s)	33.1
50 års returstrøm (cm/s)	37.2
De 4 hyppigst forekommende strømrøringsgruppene (°)	210 - 225 225 - 240 240 - 255 195 - 210
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetsgruppene (cm/s)	3 - 5 1 - 3 5 - 7 7 - 9
Mest vannutskiftning / retning / 15 graders sektor	1058 m ³ /m ² per dag ved 210 - 225
Minst vannutskiftning / retning / 15 graders sektor	14 m ³ /m ² per dag ved 120 - 135

Tidsserie - strømhastighet



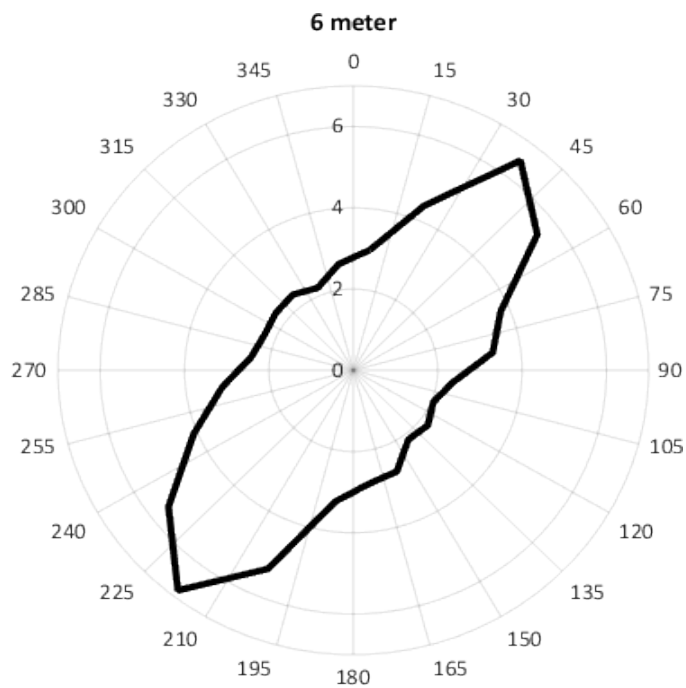
Figur 3: Vannstrømhastighet (cm/s) på 6 meters dyp ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019.

Tidsserie - strømretning



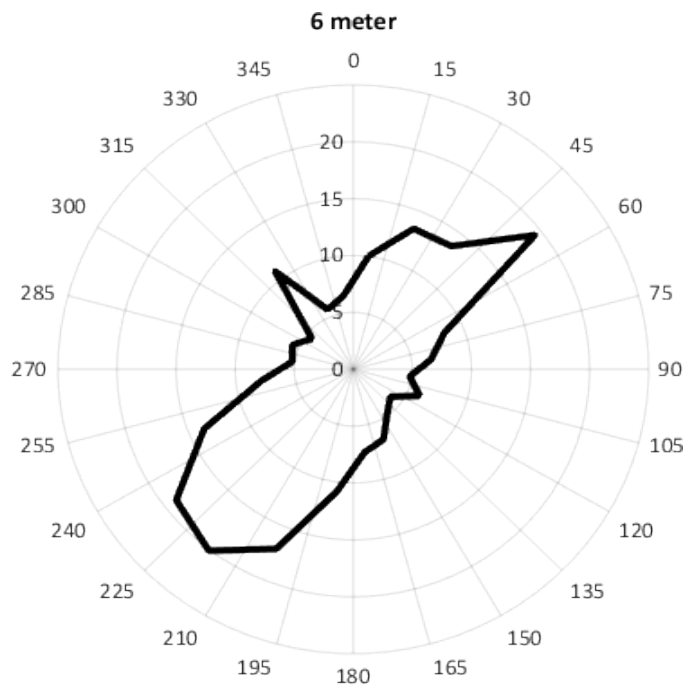
Figur 4: Vannstrømretning (°) på 6 meters dyp ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

Strømrose - gjennomsnittlig strømshastighet



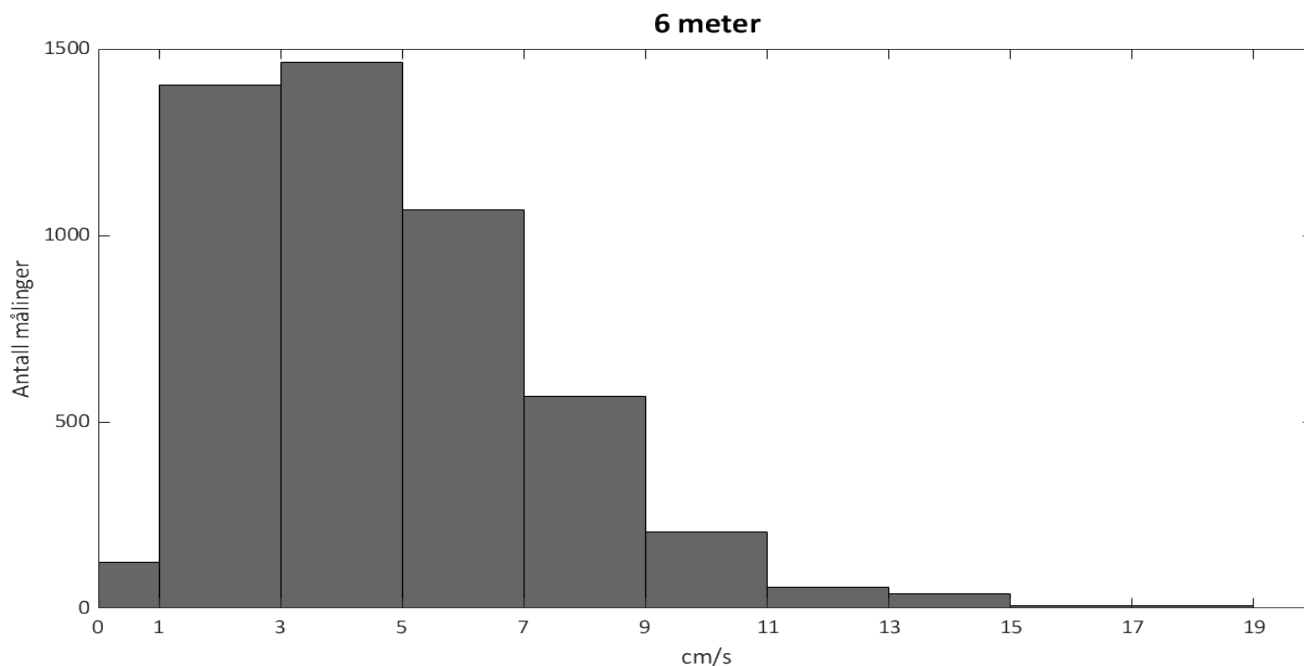
Figur 5: Gjennomsnittlig vannstrømshastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 6 meters dyp ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019.

Strømrose - maksimal strømshastighet



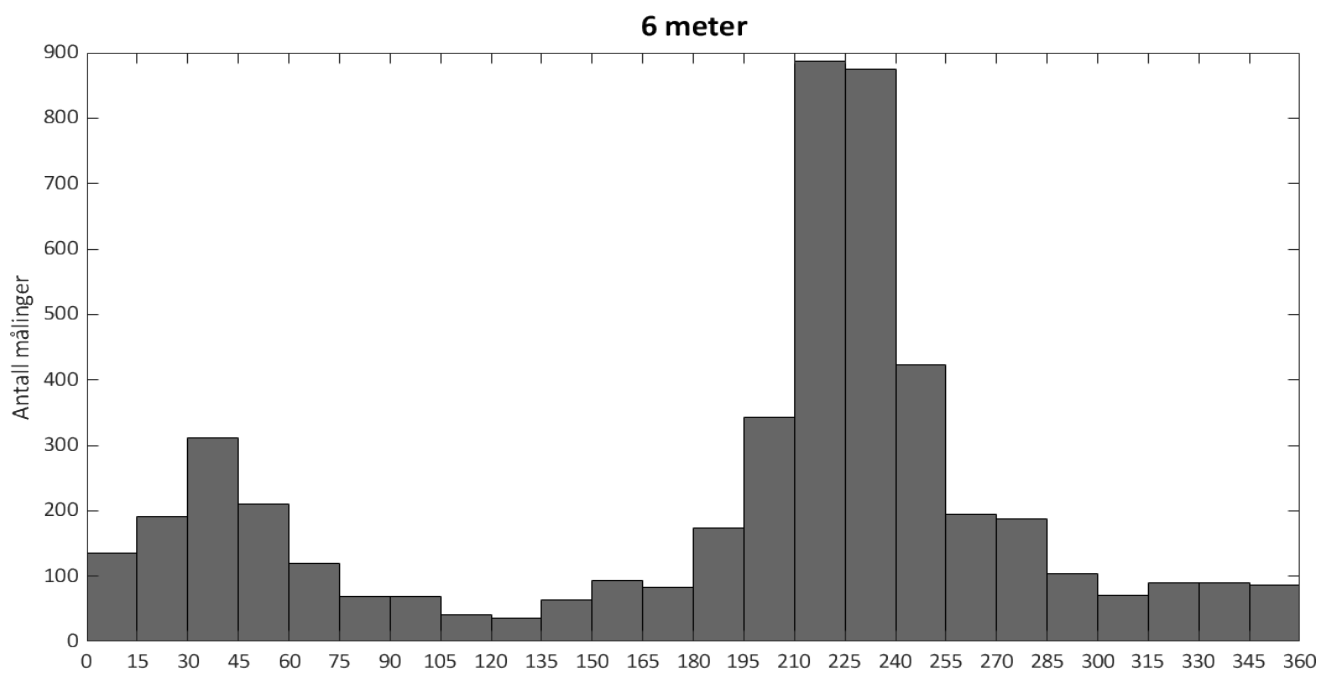
Figur 6: Maksimal vannstrømshastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 6 meters dyp ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019.

Histogram - strømhastighet



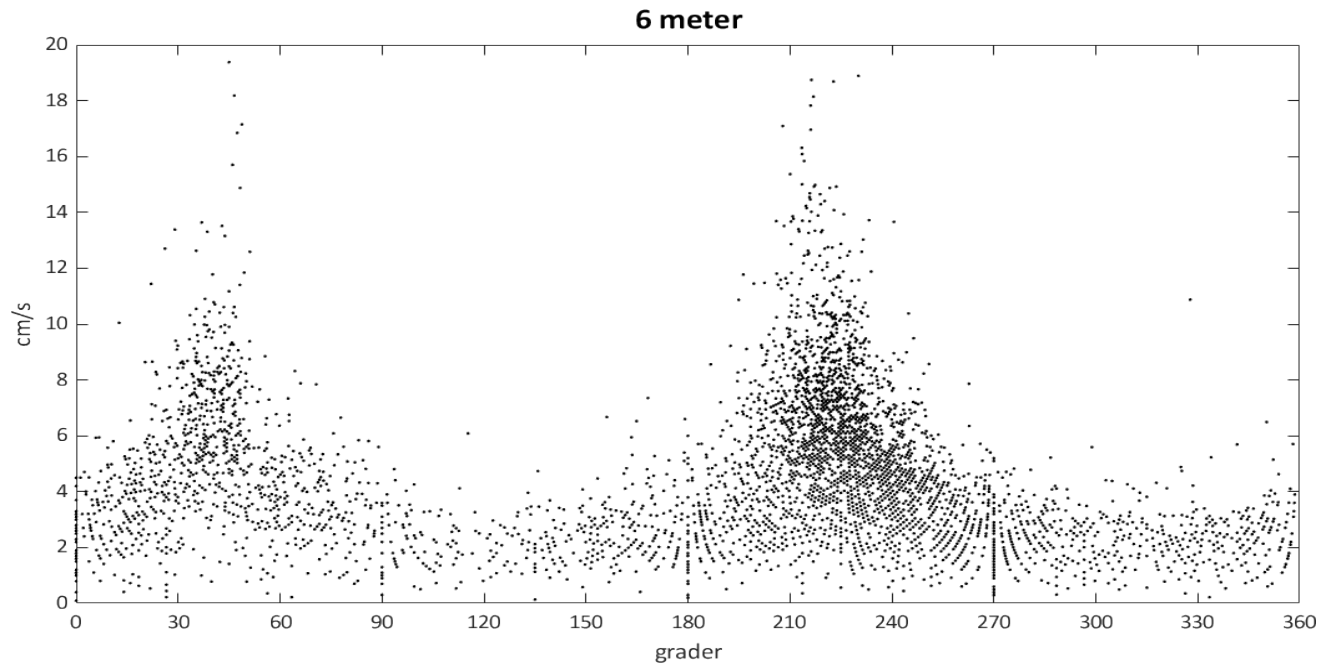
Figur 7: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 6 meters dyp ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019.

Histogram - strømrretning



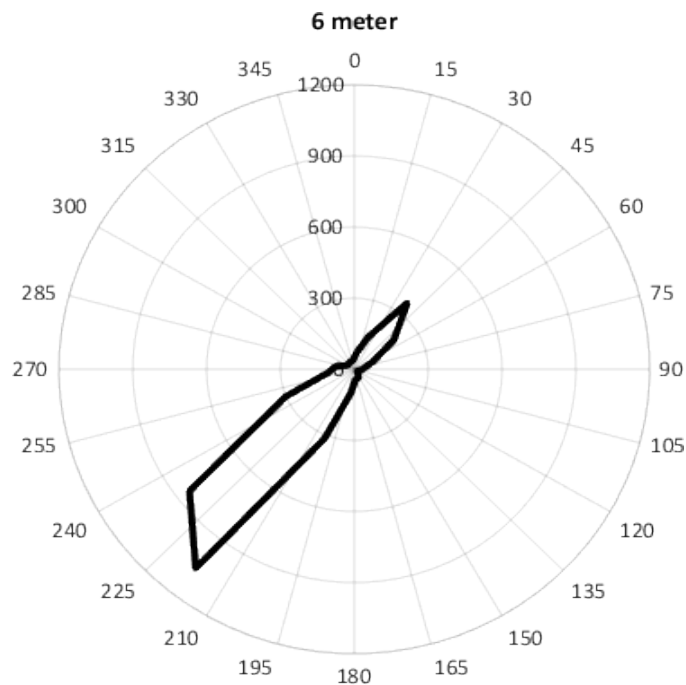
Figur 8: Frekvensfordeling av vannstrømrretning for hver 15° sektor på 6 meters dyp ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet



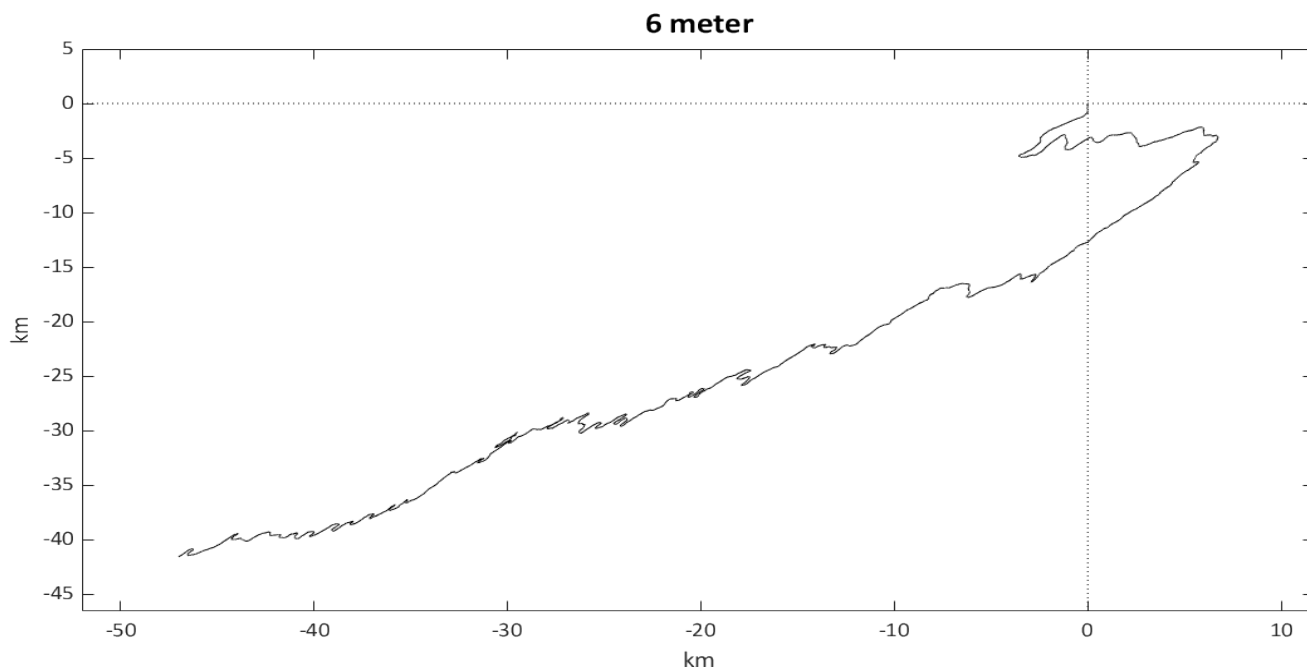
Figur 9: Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 6 meters dyp ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019.

Strømrose - vanntransport (fluks)



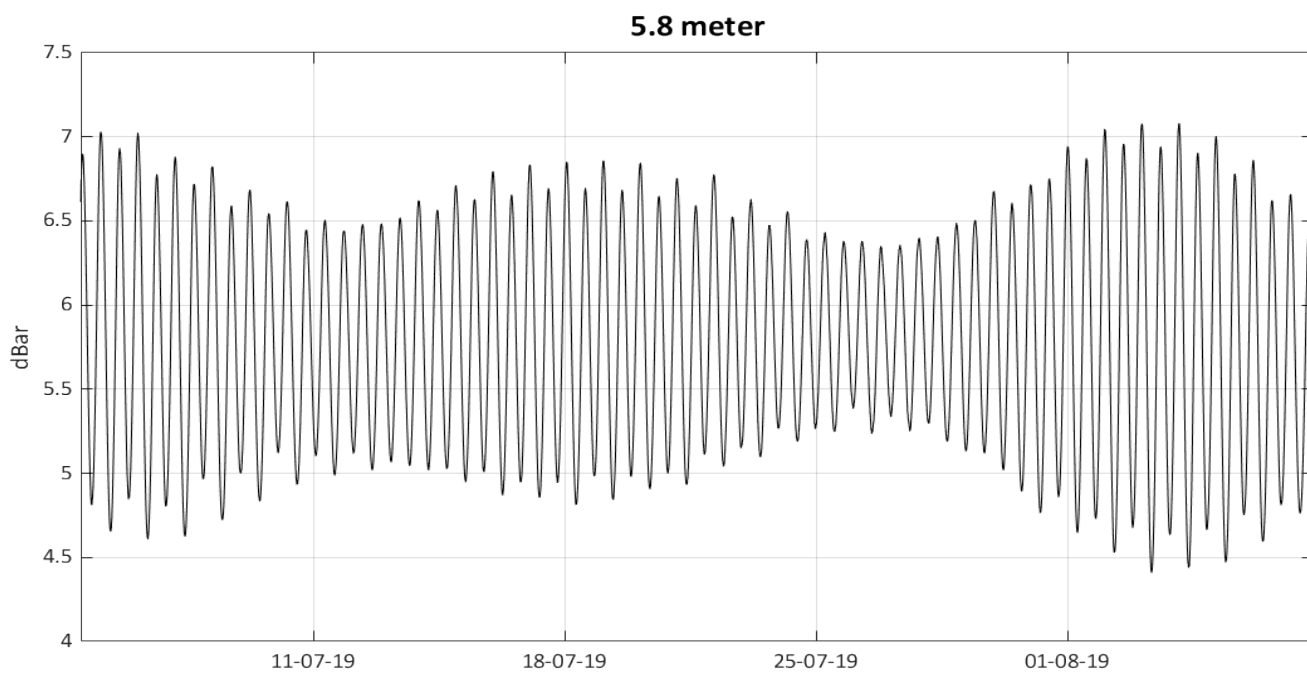
Figur 10: Vanntransport ($m^3/m^2/dag$) for hver 15° sektor på 6 meters dyp ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019.

Vektor - progressiv vektor



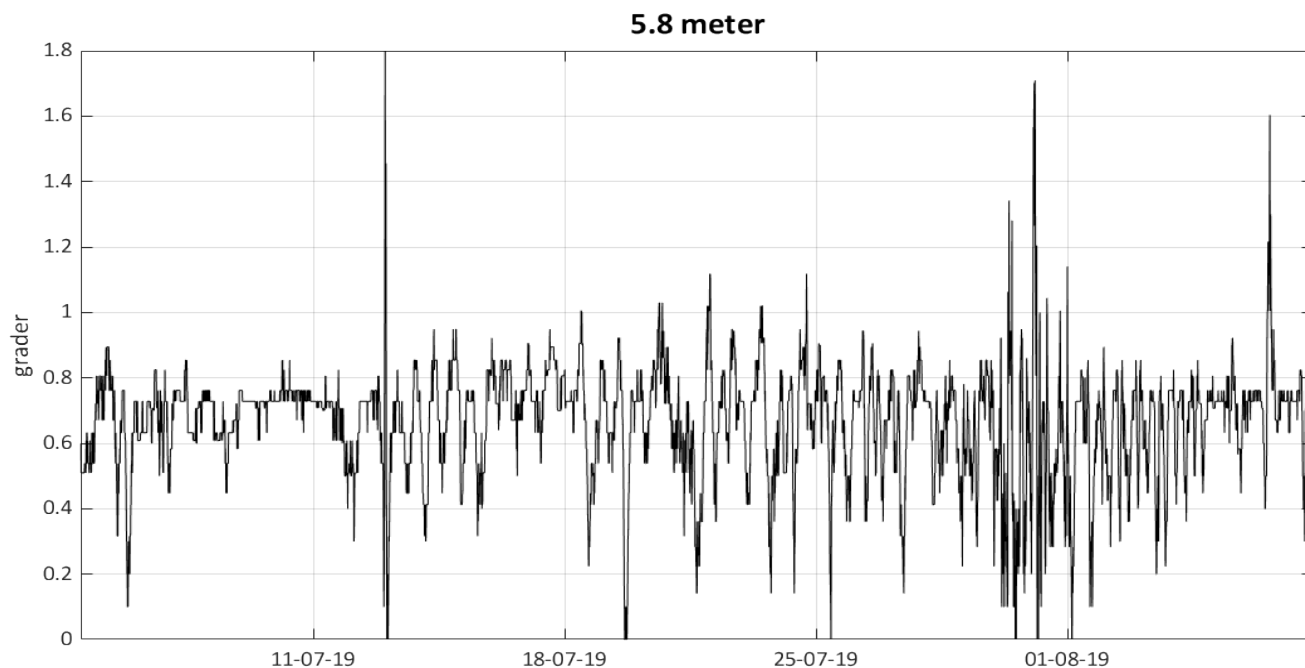
Figur 11: Progressiv vektor på 6 meters dyp ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019.

Sensorer - trykk registrert av instrument



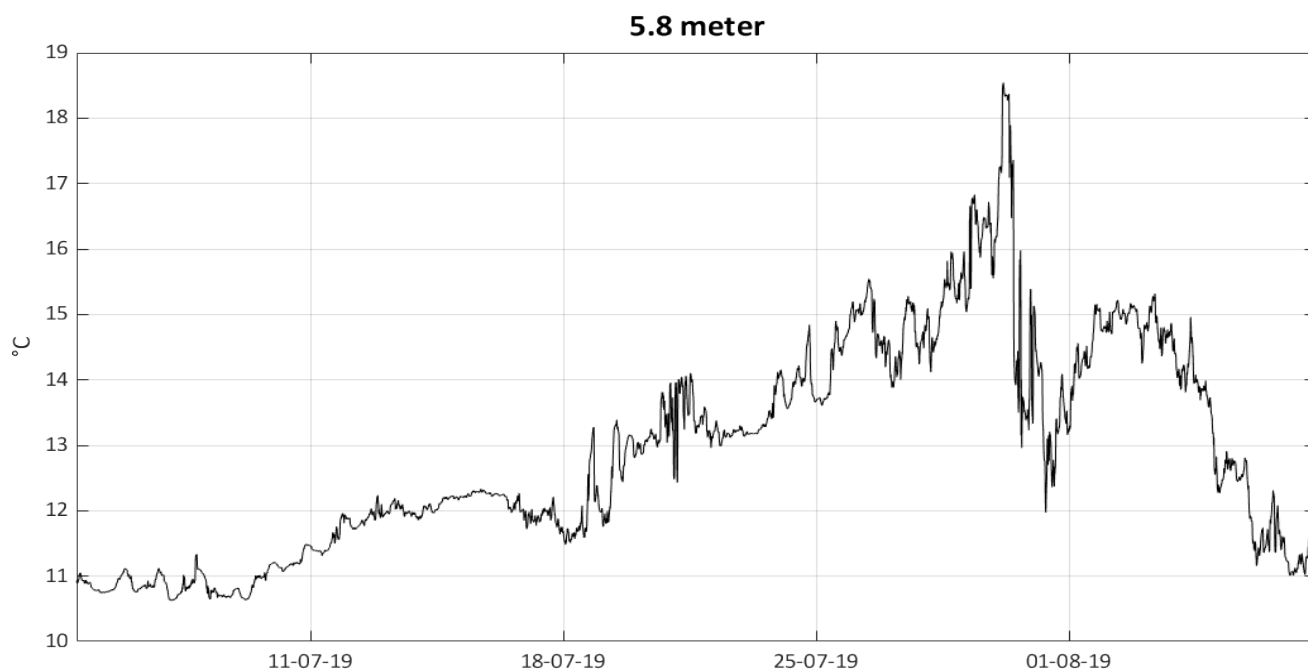
Figur 12: Trykk (dBar) i instrumentdypet ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019.

Sensorer - instrumenthelning (tilt)



Figur 13: Instrumenthelning (°) på Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019.

Sensorer - sjøtemperatur



Figur 14: Temperatur i instrumentdypet ved Valsneset i perioden 04.07.–07.08.2019.

Retning med returperiode

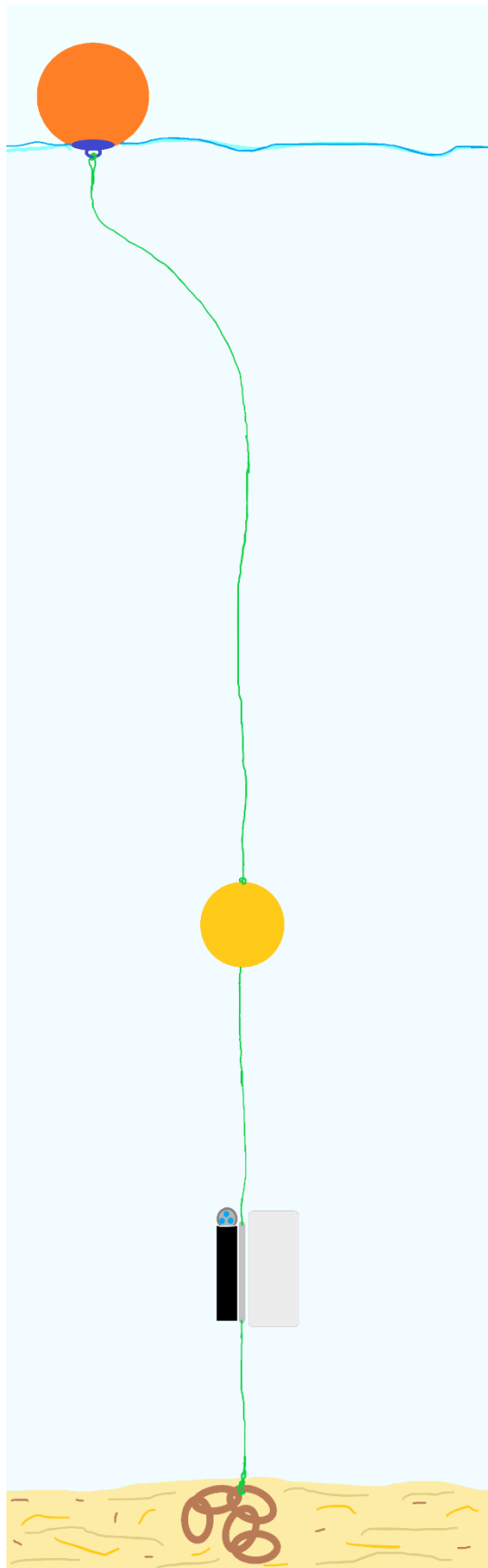
Tabell 3: Retning med returperiode for vannstrøm på 6 meters dyp. Strømhastighetene er oppgitt i m/s.

Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
0	0.030	0.100	0.049	0.166	0.055	0.186
45	0.057	0.194	0.094	0.320	0.106	0.358
90	0.029	0.078	0.048	0.129	0.054	0.145
135	0.023	0.067	0.038	0.110	0.042	0.123
180	0.035	0.118	0.058	0.194	0.065	0.218
225	0.059	0.201	0.098	0.331	0.110	0.372
270	0.030	0.086	0.050	0.141	0.056	0.159
315	0.023	0.109	0.038	0.179	0.043	0.201

Tabell 4: Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks ($m^3/m^2/døgn$) og prosentvis fluks for hver 15 sektor på 6 meters dyp ved Valsneset.

6 meter																									
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	sum
#	136	191	311	211	120	69	69	41	36	64	94	83	173	342	887	875	423	195	187	103	71	89	90	86	4946
%	2.7	3.9	6.3	4.3	2.4	1.4	1.4	0.8	0.7	1.3	1.9	1.7	3.5	6.9	17.9	17.7	8.6	3.9	3.8	2.1	1.4	1.8	1.8	1.7	100
Fluks	71	146	353	203	79	40	29	15	14	24	44	41	99	316	1058	843	303	107	80	41	29	37	35	40	4044
%	1.8	3.6	8.7	5	2	1	0.7	0.4	0.3	0.6	1.1	1	2.4	7.8	26.2	20.9	7.5	2.6	2	1	0.7	0.9	0.9	1	100

Vedlegg A - riggtegning



Figur A.1: Veiledende riggtegning av instrumentriggen brukt til strømmålingene ved Valsneset. Avvik kan forekomme.

Overflate (0 m): **blåse**

Et par meter over instrument: **oppdriftskule**

Ca. 6 meters dyp: **Aquadopp Current Meter AQK18**

Bunn (ca. 8 m): **lodd**