



2020

# Vannstrømmåling ved Breivika, Dønna, februar - mars 2020

## Mowi Norway North

**Etter Norsk Standard NS 9425-2:2003**

AQUA KOMPETANSE AS

Rapportens tittel: <b>Vannstrømmåling ved Breivika, Dønna, februar - mars 2020</b>		
Måleperiode: 20.02.–20.03.2020	Rapportdato: 14.04.2020 Rapportnummer: 103-4-20S	Antall sider uten vedlegg: 13 Antall sider totalt: 14
Oppdragsgiver: Mowi Norway North	Kontaktperson: Knut Håvard Krokstad	Prosjektleder: Linda Hagen
Lokalitet: Breivika	Kommune: Dønna	Fylke: Nordland
Instrumenttype: 1 Aquadopp Current Meter	Dybde målested: ca. 200 meter	GPS-koordinat for instrumenttrigg: 66°09.568 N, 12°40.740 Ø
<b>Resultatoversikt</b> <span style="float: right;"><b>195 meter</b></span>		
Gjennomsnitt (cm/s):	3.7	
Maksimalhastighet (cm/s):	17.1	
Minimumshastighet (cm/s):	0.0	
Varians (cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> ):	5.6	
Strømstyrke 0-1 cm/s (%):	7.2	
10-års strøm, beregnet:	-	
50-års strøm, beregnet:	-	
Hovedstrømretning:	nord-nordøst	
Emneord: havstrøm, vannstrøm, bunnstrøm, Aquadopp Current Meter, doppler		ID 415-17 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig: <i>Katrine Hiorth</i> Katrine Hiorth	Kvalitetssikrer: <i>Karen Fosse Sivertsen</i> Karen Fosse Sivertsen	

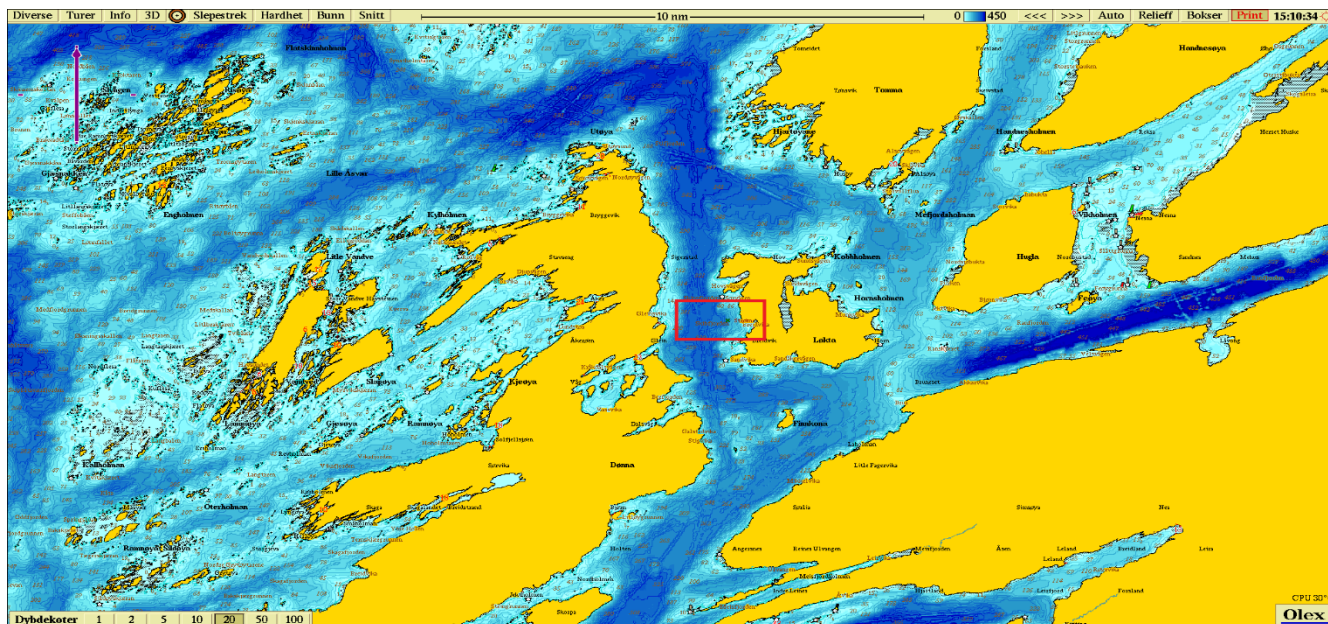
© 2020 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

## Innhold

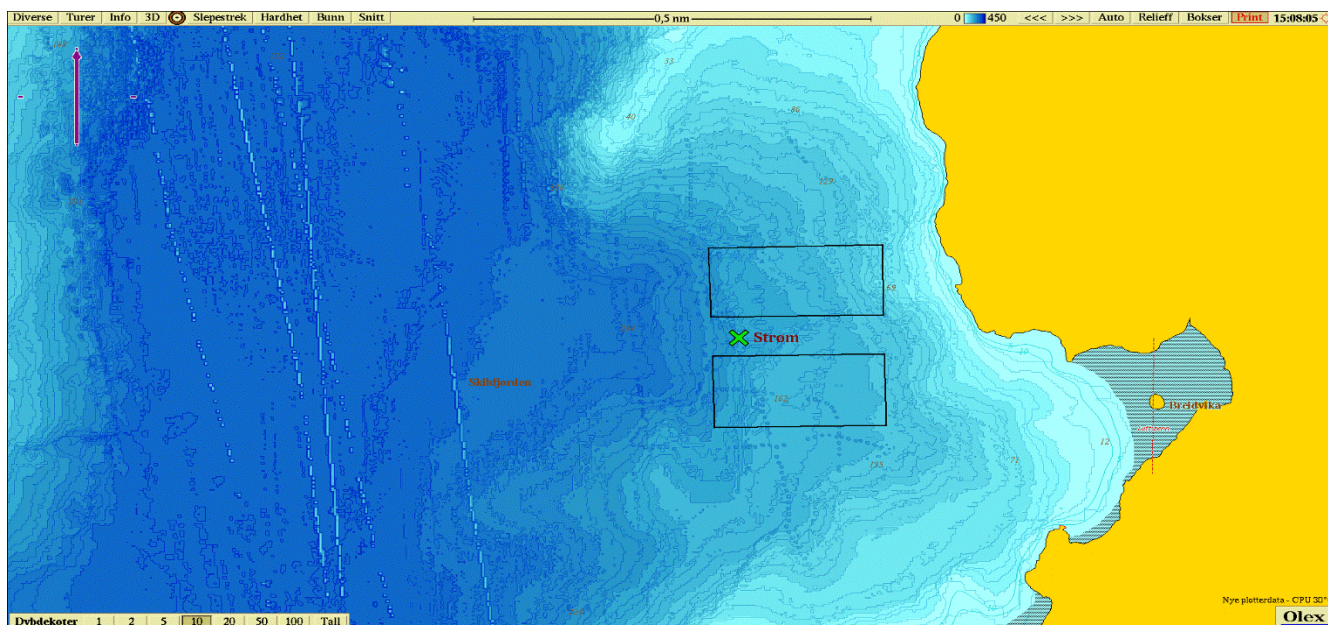
Innledning.....	3
Materiale og metode.....	4
Kort vurdering.....	5
Resultater .....	5
Tidsserie - strømhastighet .....	6
Tidsserie - strømretning.....	6
Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet.....	7
Strømrose - maksimal strømhastighet .....	7
Histogram - strømhastighet.....	8
Histogram - strømretning .....	8
Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet.....	9
Strømrose - vanntransport (fluks) .....	9
Vektor - progressiv vektor .....	10
Sensorer - trykk registrert av instrument .....	11
Sensorer - instrumenthelning (tilt) .....	11
Sensorer - sjøtemperatur .....	12
Tabell - matrise med retnings- og hastighetsgrupper .....	13
Vedlegg A - riggtegning.....	14

## Innledning

Aqua Kompetanse har på oppdrag fra Mowi Norway North utført strømundersøkelser ved Breivika i Dønna kommune (**Figur 1** og **2**). Aqua Kompetanse har stått for utsett, samt kvalitetssikring av data og rapportering, mens Mowi Norway North har stått for opptak av strømmålerne. 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 20.02.–20.03.2020. Rådata finnes oppbevart hos Aqua Kompetanse, og er tilgjengelig ved forespørsel.



**Figur 1:** Oversiktskart over Dønna kommune, samt deler av Leirfjord og Nesna kommune. Innrammet kartutsnitt i rødt viser undersøkelsesområdet ved Breivika. Kartkilde: Olex.



**Figur 2:** Undersøkelsesområdet ved Breivika. Posisjon for plassering av strømrigg er markert med grønt kryss, og anleggsrammene for Breivika S og N er vist i svart. Kartkilde: Olex.

## Materiale og metode

Strømmålingene ved Breivika er gjennomført i henhold til NS 9425-2:2003. 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 195 meters dyp pekende oppover i en bunnforankret rigg (se **Vedlegg A** for riggtegning). Det er omtrent 200 meter dypt på målestedet. Måleren registrerer i 1 minutt sammenhengende og hviler i 9 minutter.

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

Parametere	AQK14
Målertype	Aquadopp Current Meter
Målernummer	AQK14
Hode-ID / Kort-ID	AQD 10236 / AQD 15214
Frekvens (kHz)	2000
Måleretning	Opp
Måleintervall (s)	600
Midlingsperiode (s)	60
Målebelastning (%)	52
Blindsone (m)	0.35
Instrumentdyp (m)	195.4
Tidsrom for gyldige registreringer	20.02.2020 10.00 - 20.03.2020 10.40

NewDepomod er en modell som ved hjelp av bunntopografi og vannstrømmålinger estimerer en lokalitetsspesifikk AZE (sone for tillatt påvirkning; Allowable Zone of Effect). Presisjonen i modelleringen avhenger av gode strømdata, og måling av bunnstrøm ved Breivika ble utført for å bidra med strømdata til modellkjøring av NewDepomod.

Det er foretatt en manuell og automatisk kvalitetskontroll av datasettet med programvarene SeaReport og Storm. Datasettet er av god kvalitet og ingen situasjoner med korrupt data er oppdaget i undersøkt dyp.

## Kort vurdering

Bunnstrømmen ved Breivika veksler med tidevannet og følger hovedsakelig batymetriens orientering i målepunktet.

## Resultater

I denne måleserien fra Breivika er gjennomsnittlig vannstrøm 3.7 cm/s på 195 meters dyp, mens maksimalhastigheten er 17.1 cm/s.

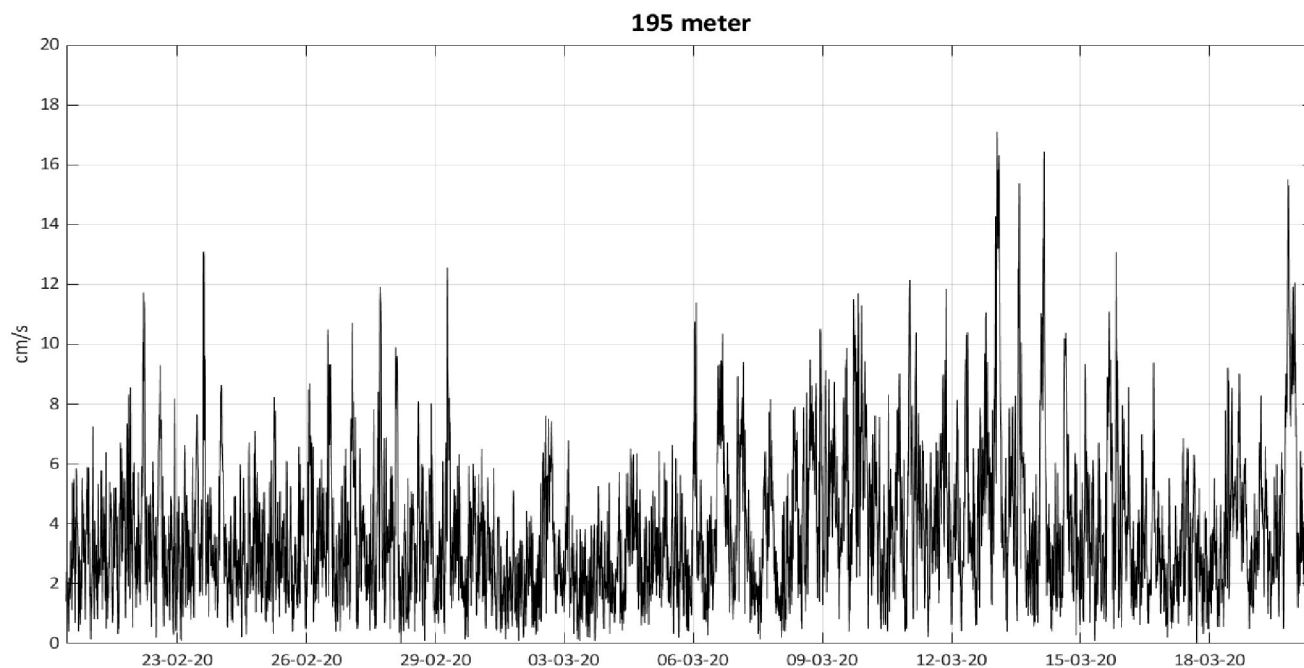
Retningen på bunnstrømmen ved Breivika følger hovedsakelig batymetriens orientering i Skibfjorden, størst vanntransport er mot nord-nordøst med en sekundærkomponent mot sør-sørvest. Den vekslende retningen på strømmen er tidevannsstyrt, med de høyeste hastighetene registrert mot nord-nordøst.

Nedenfor presenteres tabeller og figurer med statistikk og resultater.

**Tabell 2: Statistikk**

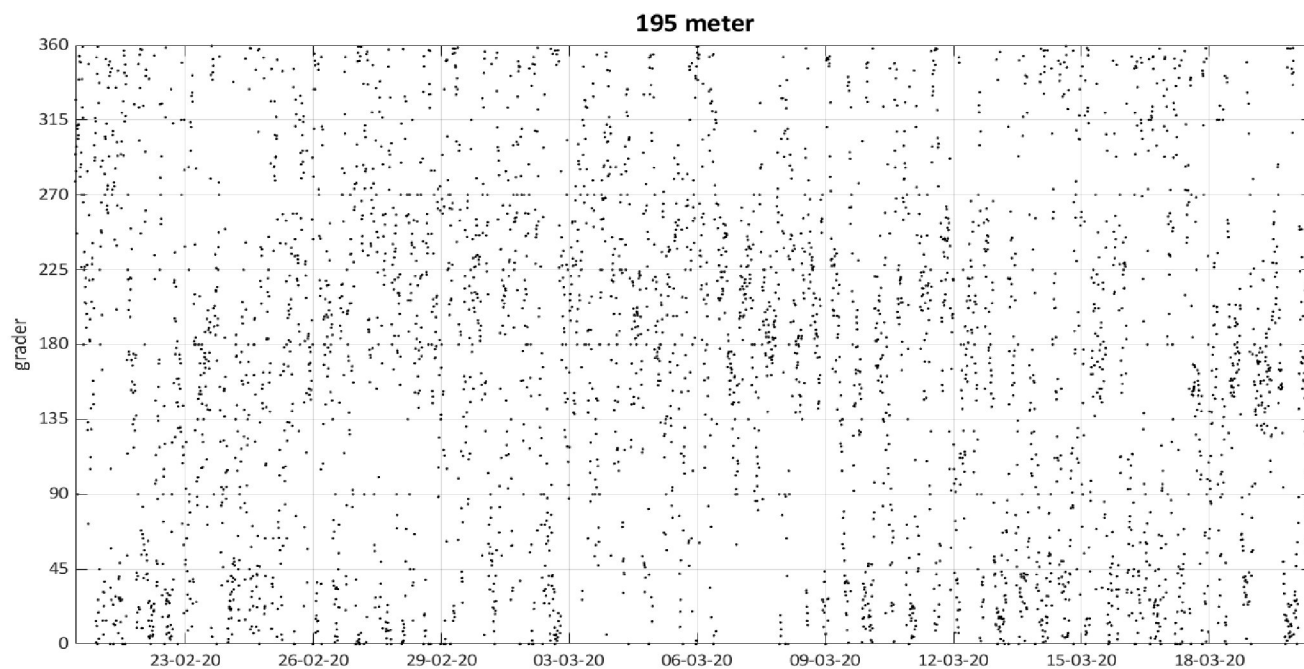
Parametere	195 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	4181/4181
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	3.7
Maksimalstrøm (cm/s)	17.1
Minimumstrøm (cm/s)	0.0
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	7.2
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	38.2
Neumann-parameter	0.01
Standardavvik (cm/s)	2.4
Varians (cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> )	5.6
Signifikant maksimum strømhastighet (cm/s)	6.4
Signifikant minimum strømhastighet (cm/s)	1.5
10 års returstrøm (cm/s)	-
50 års returstrøm (cm/s)	-
De 4 hyppigst forekommende strømretningsgruppene (°)	0 - 15 15 - 30 180 - 195 195 - 210
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetsgruppene (cm/s)	1 - 3 3 - 5 5 - 7 0 - 1
Mest vannutskiftning / retning / 15° sektor	346 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> per dag ved 0 - 15
Minst vannutskiftning / retning / 15° sektor	50 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> per dag ved 75 - 90

## Tidsserie - strømshastighet



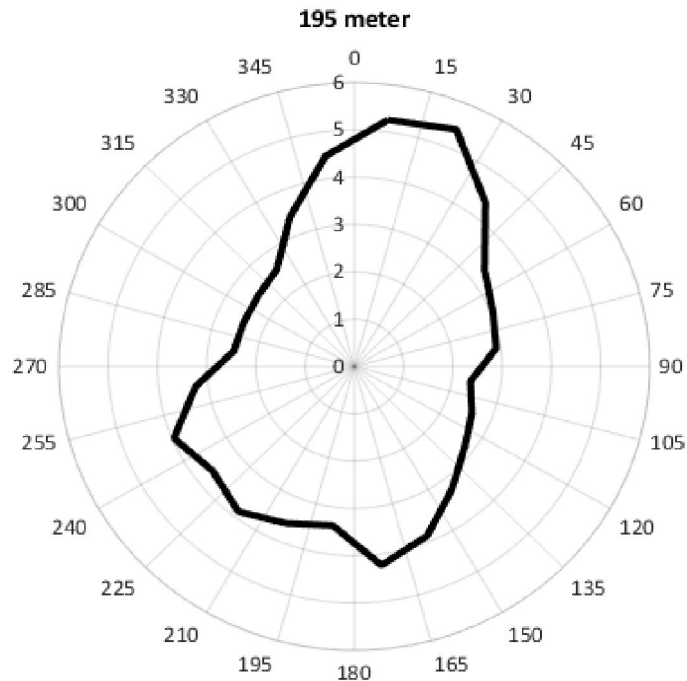
**Figur 3:** Vannstrømshastighet (cm/s) på 195 meters dyp ved Brevika i perioden 20.02.–20.03.2020.

## Tidsserie - strømretning



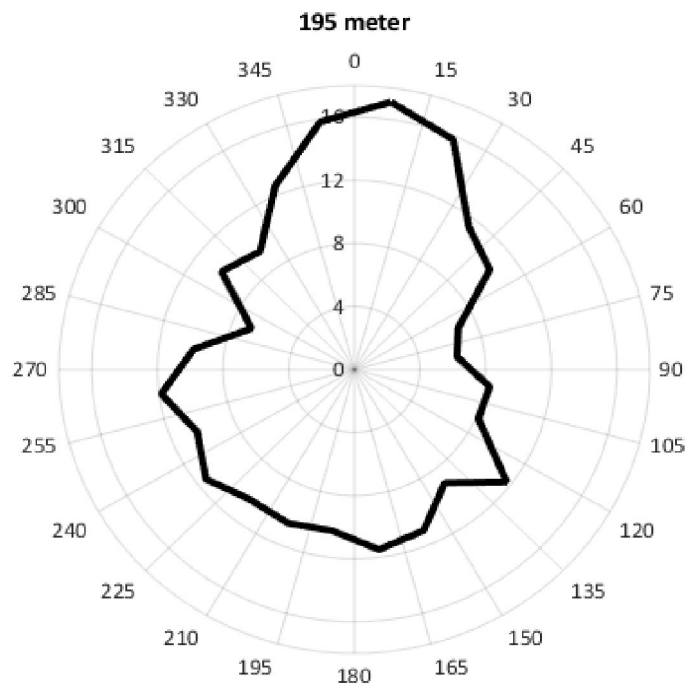
**Figur 4:** Vannstrømretning (°) på 195 meters dyp ved Brevika i perioden 20.02.–20.03.2020. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

### Strømrose - gjennomsnittlig strømshastighet



**Figur 5:** Gjennomsnittlig vannstrømshastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 195 meters dyp ved Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020.

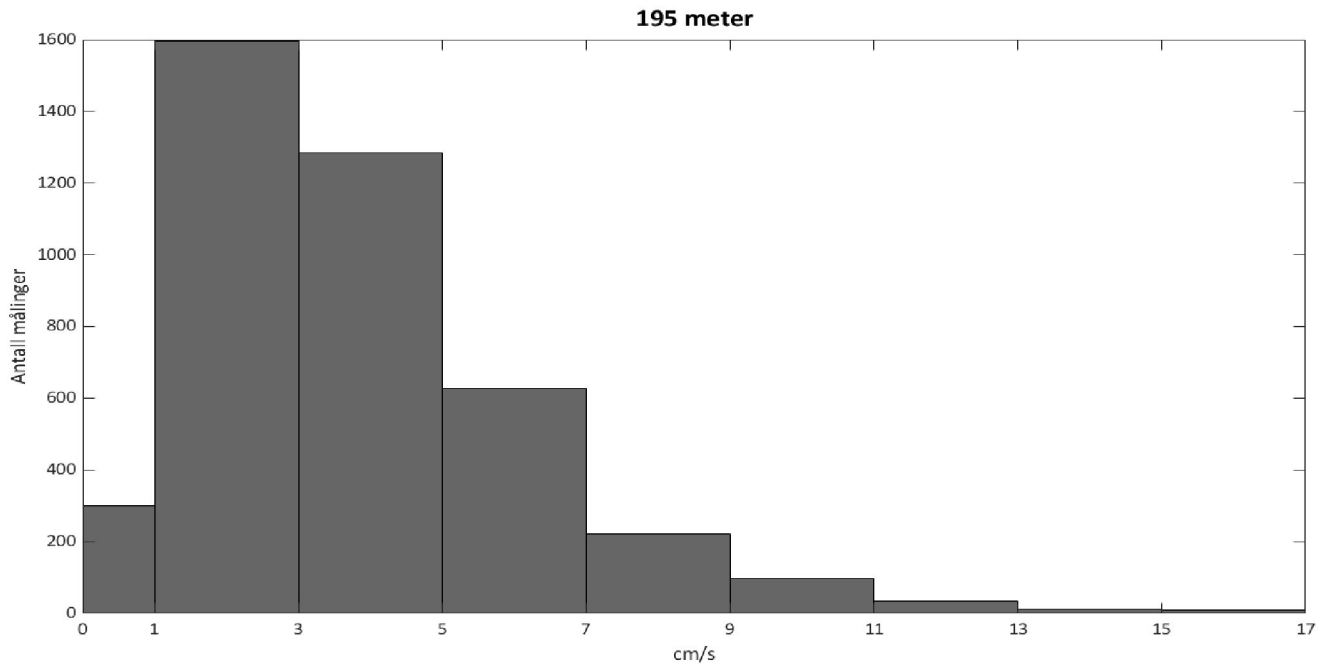
### Strømrose - maksimal strømshastighet



**Figur 6:** Maksimal vannstrømshastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 195 meters dyp ved Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020.

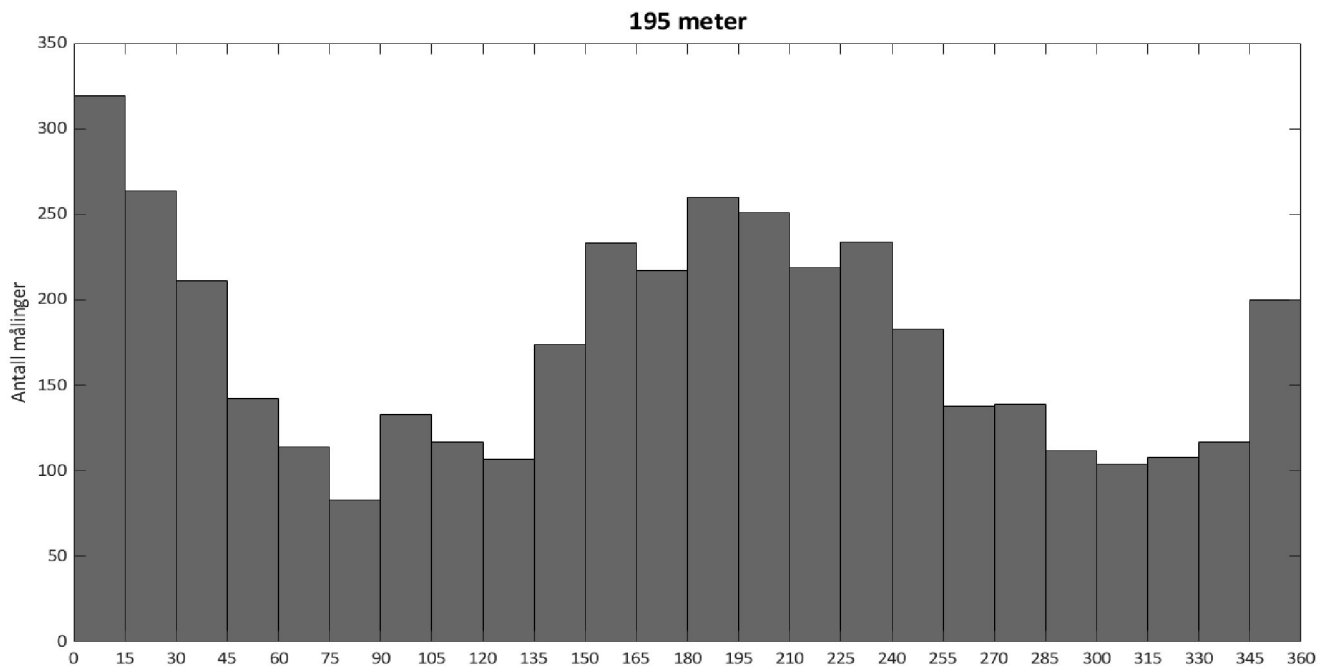


## Histogram - strømshastighet



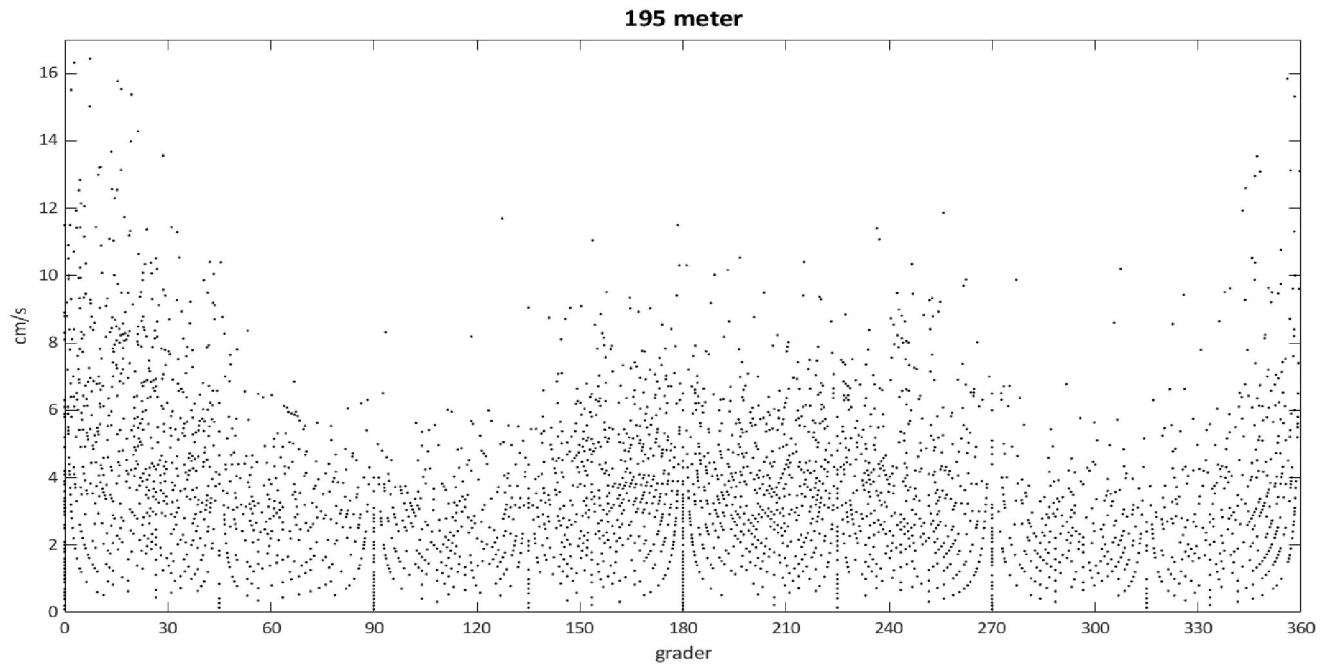
**Figur 7:** Frekvensfordeling av vannstrømshastighet på 195 meters dyp ved Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020.

## Histogram - strømretning



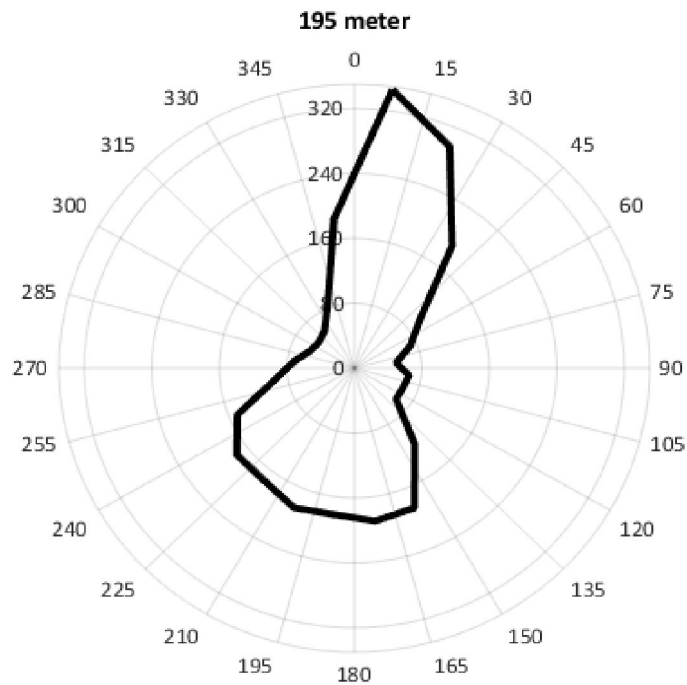
**Figur 8:** Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 195 meters dyp ved Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

## Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet



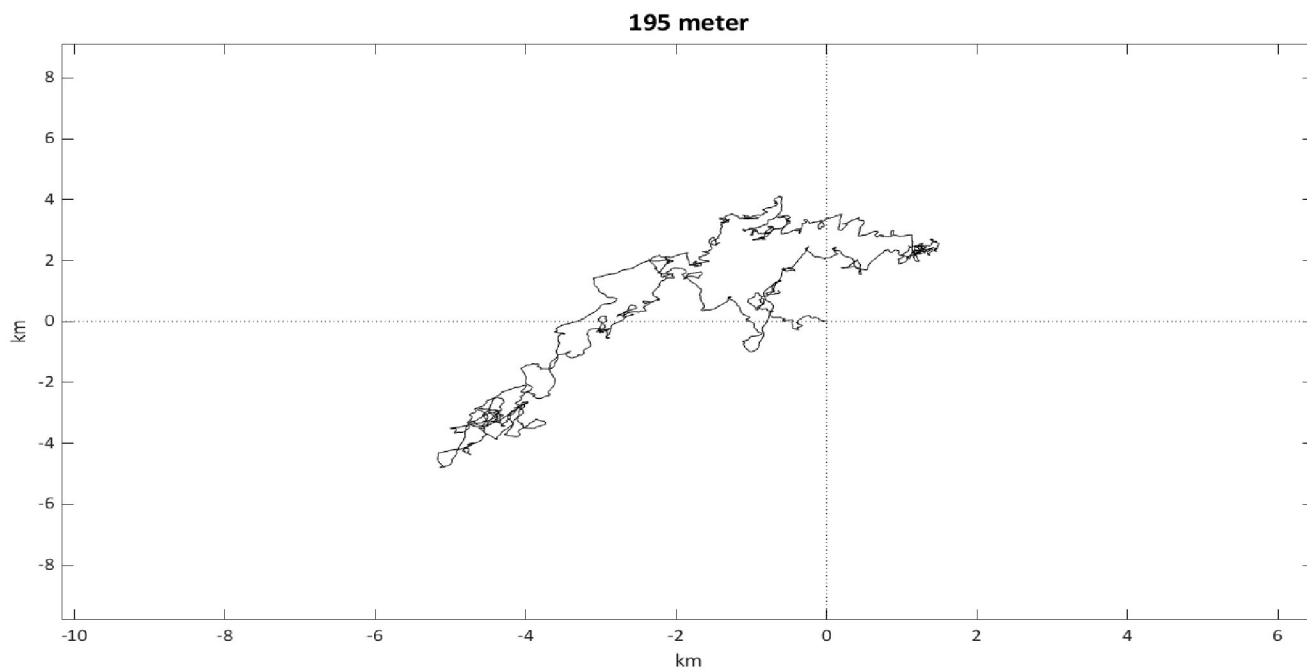
**Figur 9:** Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 195 meters dyp ved Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020.

## Strømrose - vanntransport (fluks)



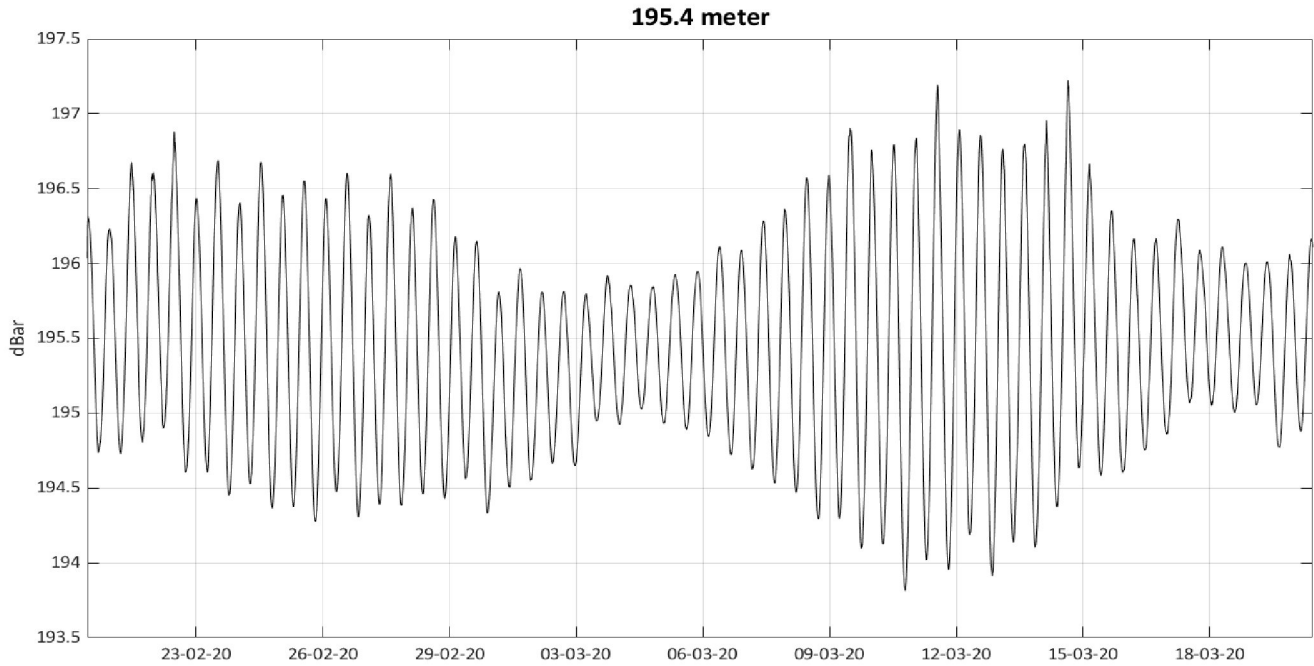
**Figur 10:** Vanntransport ( $m^3/m^2/dag$ ) for hver 15° sektor på 195 meters dyp ved Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020.

## Vektor - progressiv vektor



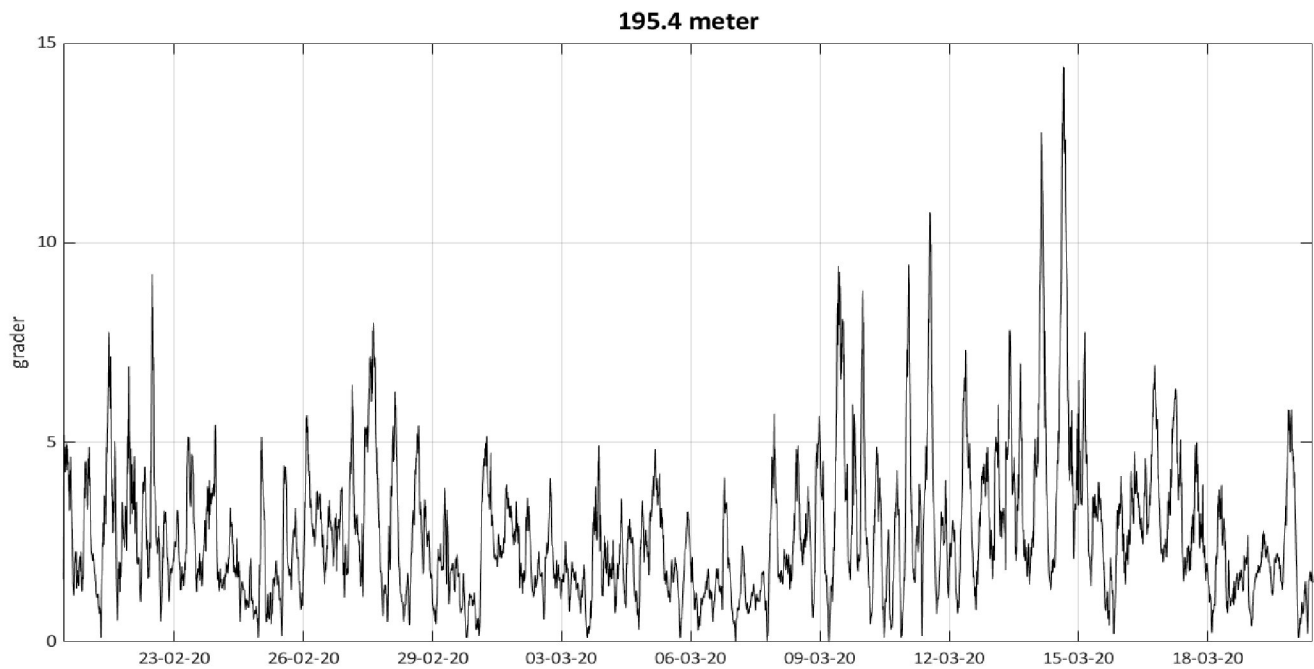
**Figur 11:** Progressiv vektor på 195 meters dyp ved Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020.

### Sensorer - trykk registrert av instrument



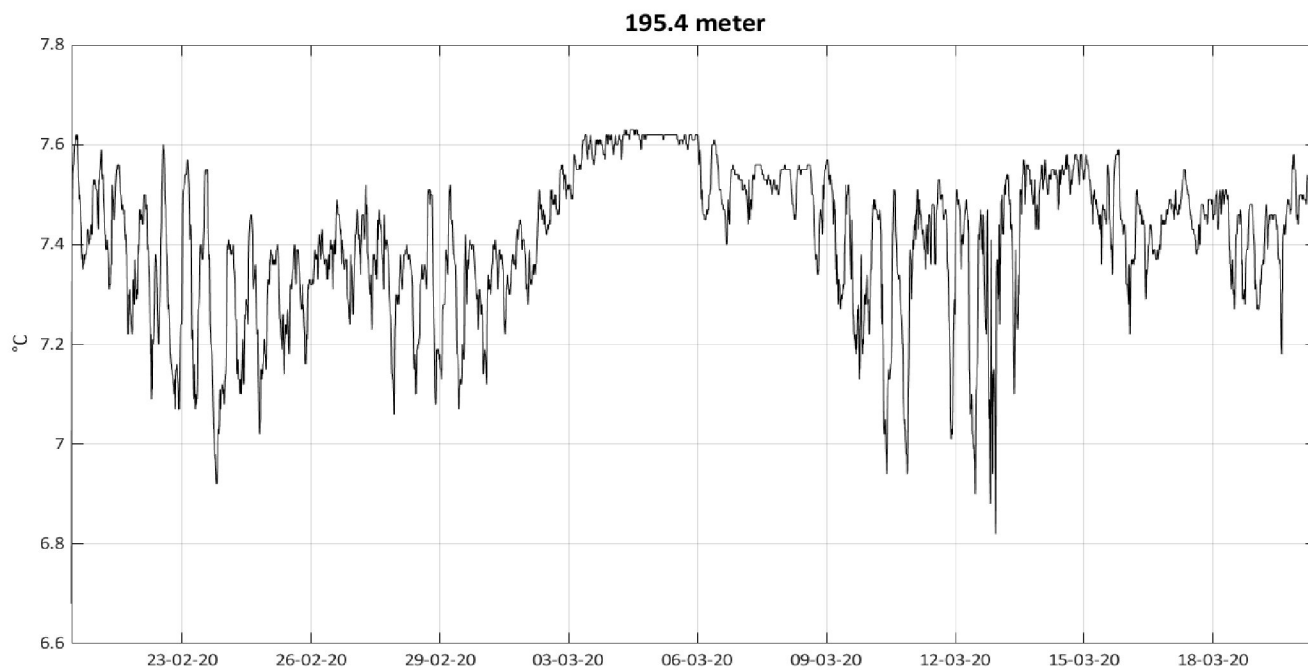
Figur 12: Trykk (dBar) i instrumentdypet ved Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020.

### Sensorer - instrumenthelning (tilt)



Figur 13: Instrumenthelning (°) på Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020.

## Sensorer - sjøtemperatur



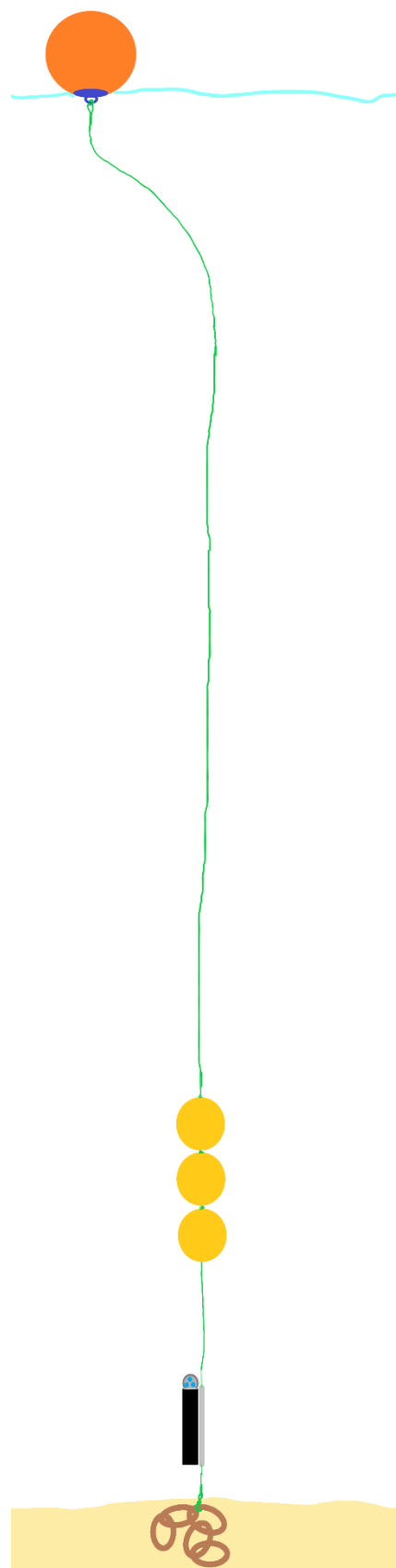
**Figur 14:** Temperatur i instrumentdypet ved Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020.

## Tabell - matrise med retnings- og hastighetsgrupper

**Tabell 3:** Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 195 meters dyp ved Breivika i perioden 20.02.–20.03.2020. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks ( $m^3/m^2/døgn$ ) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.

195 meter	Hastighetsgrupper, vannhastighet (cm/s)														antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	$m^3/m^2/døgn$	%
0	25	36	31	47	29	32	51	35	28	5	0	0	0	0	319	7.63	346.2	10.81
15	6	24	35	34	39	24	44	38	17	3	0	0	0	0	264	6.31	295.5	9.23
30	10	24	33	33	34	32	29	11	5	0	0	0	0	0	211	5.05	190.6	5.95
45	13	23	31	32	21	9	9	3	1	0	0	0	0	0	142	3.4	97.8	3.05
60	11	25	24	22	14	14	4	0	0	0	0	0	0	0	114	2.73	71.8	2.24
75	7	13	28	17	12	3	3	0	0	0	0	0	0	0	83	1.99	49.8	1.55
90	19	42	31	27	9	3	1	1	0	0	0	0	0	0	133	3.18	65.5	2.04
105	10	39	32	18	11	5	1	1	0	0	0	0	0	0	117	2.8	62.6	1.95
120	6	28	32	18	13	9	0	0	1	0	0	0	0	0	107	2.56	62.3	1.95
135	16	35	36	31	27	16	8	5	0	0	0	0	0	0	174	4.16	117.3	3.66
150	10	31	40	55	37	27	24	8	1	0	0	0	0	0	233	5.57	186.4	5.82
165	6	21	33	52	32	28	38	5	2	0	0	0	0	0	217	5.19	189.9	5.93
180	19	48	57	51	40	14	25	3	3	0	0	0	0	0	260	6.22	182	5.68
195	9	36	64	54	35	31	18	3	1	0	0	0	0	0	251	6	186.2	5.81
210	8	36	30	55	34	21	29	5	1	0	0	0	0	0	219	5.24	175	5.46
225	18	36	47	36	41	23	29	2	2	0	0	0	0	0	234	5.6	175.3	5.47
240	12	29	44	24	20	13	21	19	1	0	0	0	0	0	183	4.38	150	4.68
255	12	35	26	25	13	10	13	3	1	0	0	0	0	0	138	3.3	92.7	2.9
270	21	46	31	20	8	3	9	1	0	0	0	0	0	0	139	3.32	71	2.22
285	14	30	35	20	9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	112	2.68	56.3	1.76
300	9	37	28	19	6	3	0	1	1	0	0	0	0	0	104	2.49	52.8	1.65
315	19	29	28	12	10	5	3	2	0	0	0	0	0	0	108	2.58	57.7	1.8
330	14	19	26	21	15	8	8	4	2	0	0	0	0	0	117	2.8	82.6	2.58
345	5	34	39	32	20	21	24	13	10	2	0	0	0	0	200	4.78	185.2	5.78
Sum (#)	299	756	841	755	529	357	392	163	77	10	0	0	0	0	4179	100	3202.5	100
Sum (%)	7.15	18.08	20.11	18.06	12.65	8.54	9.38	3.9	1.84	0.24	0	0	0	0	100			

## Vedlegg A - riggtegning



Overflate (0 m): **blåse**

Ca. 5 m over instrument: **3 × oppdriftskule**

Ca. 195 meters dyp: **Aquadopp Current Meter AQK14**

Bunn (200 m): **lodd/kjetting/anker**

**Figur A.1:** Veiledende riggtegning for instrumenttriggen brukt ved Breivika. Avvik kan forekomme.