



2016

Måling av vannstrøm ved Drevflesa, Roan, mai-juni 2016

Bjørøya AS

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

AQUA KOMPETANSE AS



Aqua Kompetanse A/S

Kontoradresse : Strandveien, Lauvsnes
 Postadresse : 7770 Flatanger
 Telefon : 74 28 84 30
 Mobil : 905 16 947
 E-post : post@aquakompetanse.no
 Internett : www.aqua-kompetanse.no
 Bankgiro : 4400.07.25541
 Org. Nr. : 982 226 163

Rapportens tittel: Måling av vannstrøm ved Drevflesa, Roan, mai-juni 2016		Dato for rapport: 16.06.2016
		Måleperiode: 10.05-07.06.2016
		Antall sider uten vedlegg: 21
		Antall sider totalt: 21
Forfatter(e): Anja Pedersen og Linda Hagen		Prosjektleder: Linda Hagen
		Prosjekt-/rapport nr.: 97-6-16S
Oppdragsgiver: Bjørøya AS		Tilgjengelighet: På forespørsel
Instrumenttype: 2 doppler profilerende	Dybde målested: 94 meter	GPS-koordinater, instrumentrigg 64°12.773N 10°07.038Ø
		Fylke: Sør-Trøndelag
		Kommune: Roan

Resultatoversikt:	Drevflesa 64°12.773N 10°07.038Ø			
	5 meter	15 meter	Spredning (59 meter)	Bunn (85 meter)
Gjennomsnitt (cm/s):	6	5	10.5	9.2
Maksimalhastighet (cm/s):	27	24	30.2	29.7
Strømstyrke 0-1 cm/sek (%):	2.31	3.21	0.50	1.27
Neumann parameter:	0.07	0.29	-	-
10-års strøm, beregnet:	43.9	39.6	-	-
50-års strøm, beregnet:	49.3	44.4	-	-
Emneord: Vannstrøm, overflatestrøm, dimensjoneringsstrøm, spredningsstrøm, bunnstrøm, doppler				
Ansvarlig for:	Dato:	Signatur:		
Prosjektet/Rapportering: Linda Hagen	16.06.2016	<i>Linda Hagen</i>		
Kvalitetssikret av: Anja Pedersen	16.06.2016	<i>Anja Pedersen</i>		

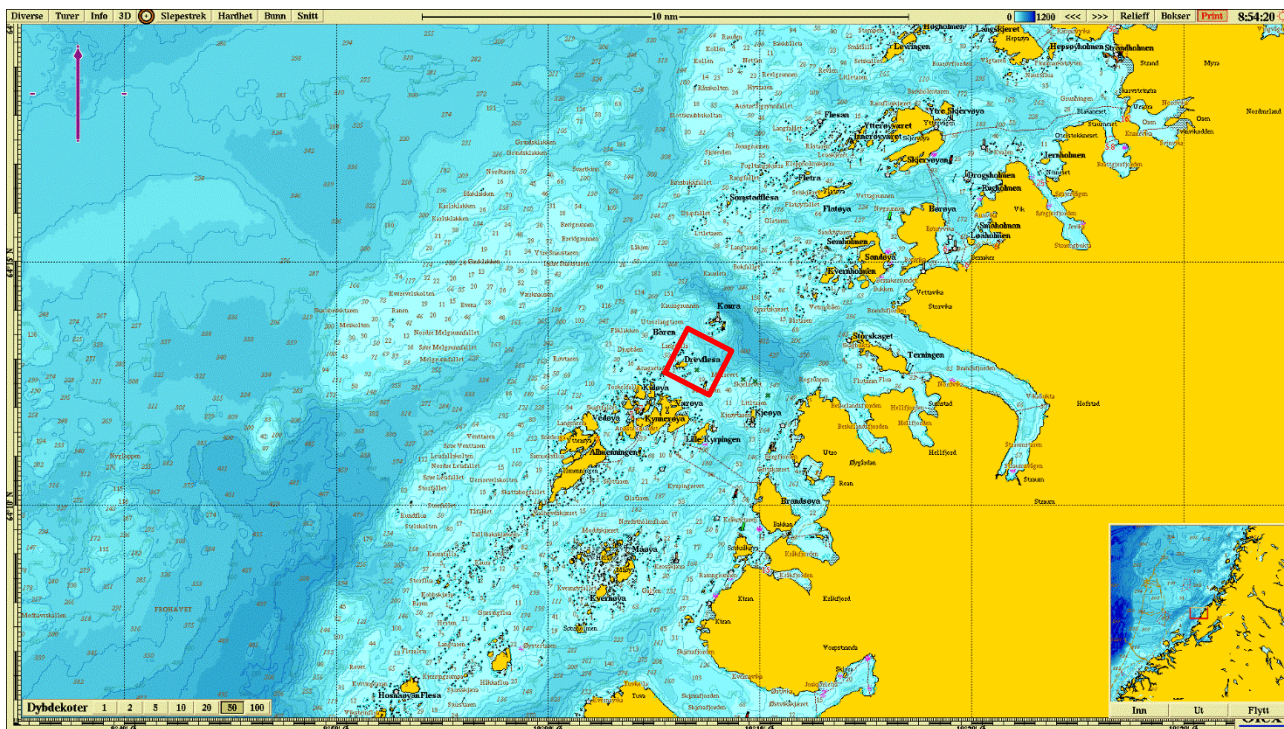
© 2016 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Innholdsfortegnelse

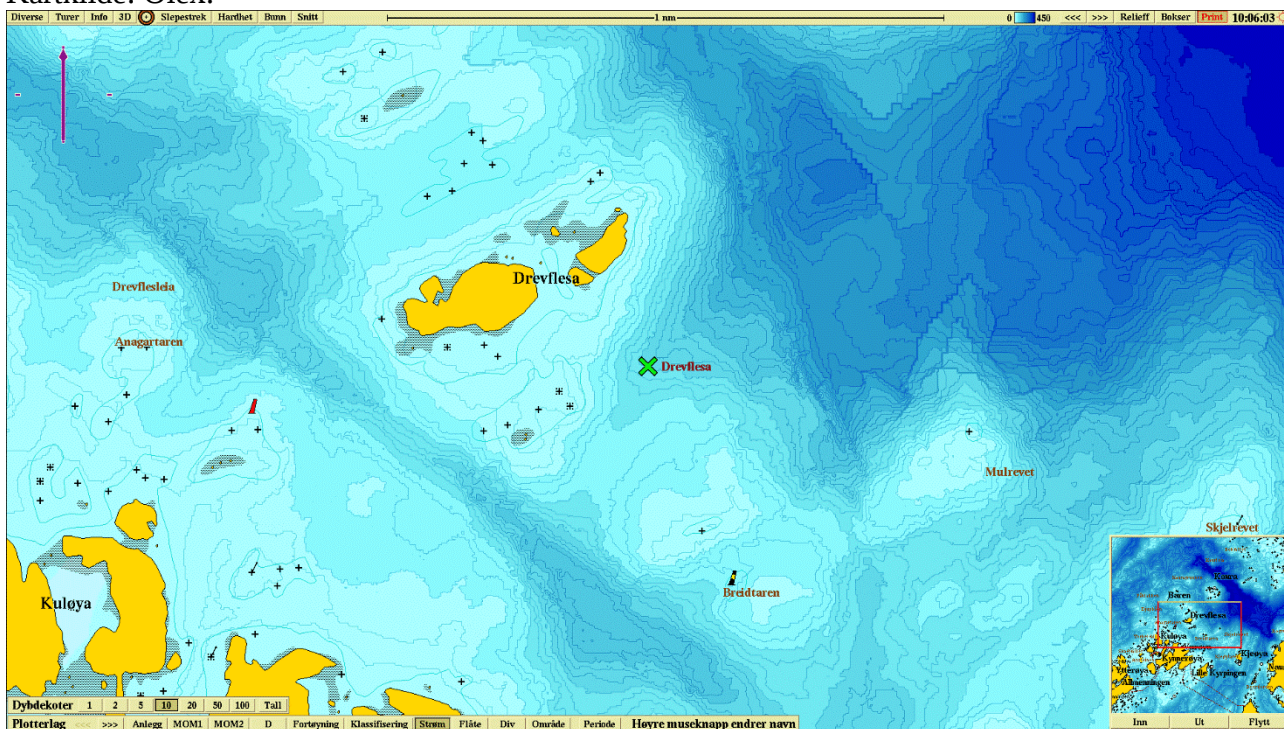
Innledning	3
Kort vurdering.....	4
Materiale og metode.....	4
Resultater	5
Tidsserier – strømhastighet	6
Tidsserier – strømretning	8
Strømrose – gjennomsnittlig strømhastighet.....	9
Strømrose – maksimal strømhastighet	10
Histogram – strømhastighet	11
Histogram – strømretning	13
Histogram – strømretning og hastighet	15
Strømrose – vanntransport (fluks).....	16
Progressiv vektor.....	17
Sensorer – trykk registrert av instrument.....	18
Sensorer – instrumenthelning (tilt)	19
Sensorer – sjøtemperatur.....	20
Retning med returperiode.....	21

Innledning

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Bjørøya AS utført strømundersøkelser ved Drevflesa i Roan kommune (figur 1 og 2). Rapporten presenterer en oppsummering av resultatene fra strømmålingene, og er bygd på forutsetningen om at du/dere studerer vedlagt data nøye selv. Strømmålingene ble foretatt i perioden 10. mai til 07. juni 2016, og rådata finnes oppbevart hos Aqua Kompetanse AS.



Figur 1: Oversiktskart over Drevflesa, posisjon for strømmålere er markert med en rød boks. Kartkilde: Olex.



Figur 2: Oversiktskart over Drevflesa, posisjonen for strømmålere er markert med et grønt kryss. Kartkilde: Olex

Kort vurdering

Lite strømstille og god gjennomsnittsstrøm vil gi god vannutskifting ved Drevflesa. Sprednings- og bunnstrømmen er jevn og sterk, og bør sikre spredning og nedbryting av organisk materiale fra en framtidig produksjon.

Materiale og metode

Strømmålingene ved Drevflesa er gjennomført i henhold til NS 9415-2:2003. For å måle vannstrøm ble det benyttet 2 stk 400 kHz akustiske strømmålere, levert av Nortek AS.

Instrumentoppsettet 32 celler x 2 meter ble benyttet for måleren på Drevflesa, dette gir en rekkevidde på 64 meter. Målerne registrerer i 1 minutt sammenhengende, og hviler i 9 minutter.

Parameter	Doppler AQ3	Doppler AQ1
Målertype	Nortek profilerende doppler	Nortek profilerende doppler
Hode ID / Kort ID	AQP 4907/ AQD 9537	AQP 5222/ AQD 9581
Målernummer	AQ3	AQ1
Frekvens (kHz)	400	400
Måleretning	Opp	Opp
Måleintervall (min)	10	10
Midlingsperiode (min)	1	1
Antall celler (#)	32	32
Cellestørrelse (meter)	2	2
Instrumentdyp (meter)	36	94
Tidsrom for gyldige registreringer	10.05.2016 18.00 - 07.06.2016 15.30	10.05.2016 18.05 - 07.06.2016 15.25

Det er foretatt en automatisk kvalitetskontroll av datasettet fra instrumentet på 36 meters dyp med programvaren SeaReport. Datasettet var av god kvalitet, og ingen målinger ble fjernet manuelt.

Datasettet fra instrumentet på 94 meters dyp er prosessert i programvaren Storm. Grunnet en forstyrrelse noen meter over målerhode i stråle 3 er datasettet prosessert med kun stråle 1 og 2. Figurutvalget og statistikken for sprednings- og bunnstrømmen ved Drevflesa presentert i rapporten er derfor noe forskjellig fra overflate- og dimensjoneringsstrømmen.

Målingene er utført på en planlagt ny lokalitet, hvor det ikke står anlegg, nøter eller fisk.

Resultater

I denne måleserien er gjennomsnittlig vannstrøm 6, 5, 10.5 og 9.2 cm/sek på 5, 15, 59 og 85 meters dyp, mens maksimalstrømmen er henholdsvis 27, 24, 30.2 og 29.7 cm/sek. Det er registrert få målinger mellom 0 og 1 cm/sek i alle undersøkte dyp.

Vannutskiftningsstrømmen dreier hovedsakelig med tidevannet, men spesielt overflatestrømmen har perioder på noen dager hvor den kun går mot for eksempel sørvest eller øst-sørøst. Dimensjoneringsstrømmen har størst vanntransport mot nord-nordvest. Sprednings- og bunnstrømmen er jevn og sterk, med en fremherskende strømretning mot vest (ca. +/- 30°).

Nedenfor presenteres tabeller og figurer med statistikk og resultater.

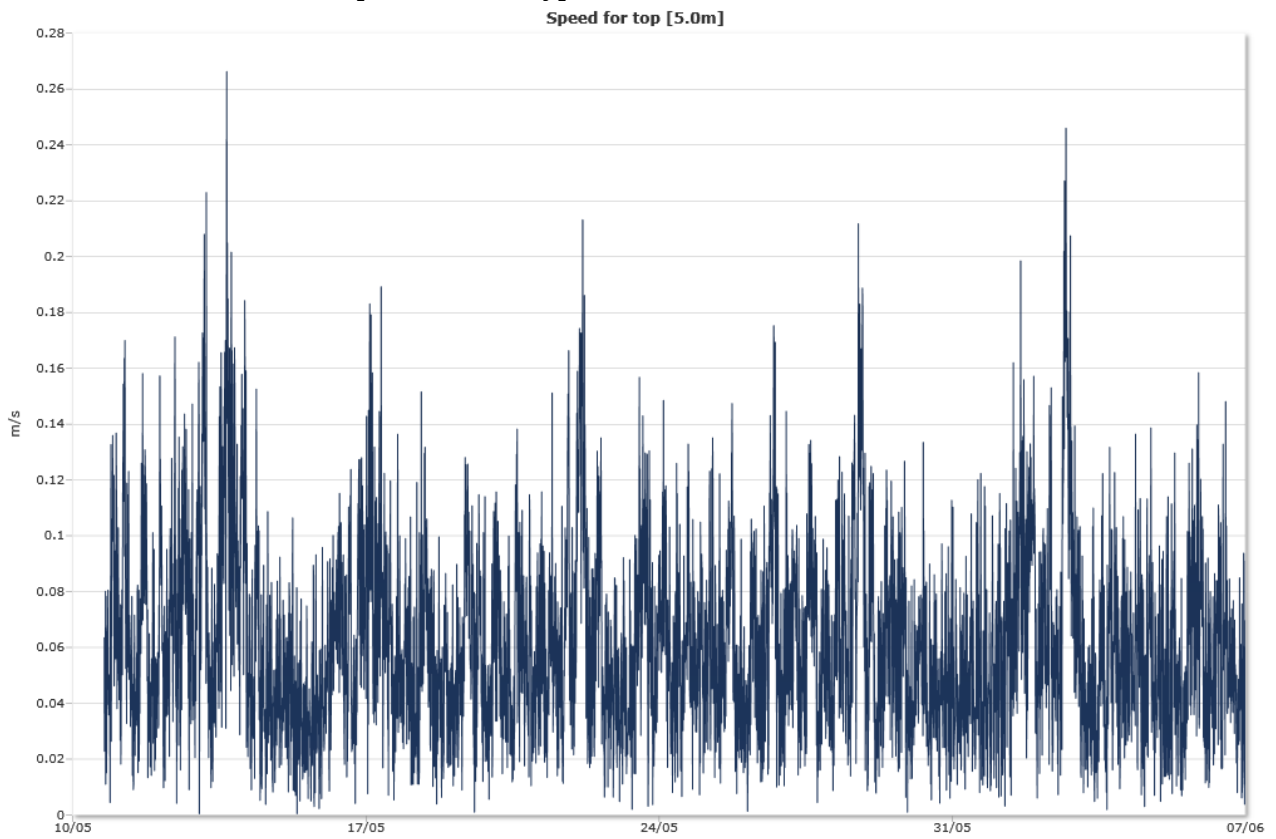
Parameter	5 m	15 m	59 m	85 m
Gyldige målinger / totalt (#)	4018 / 4018	4018 / 4018	4015 / 4017	4017 / 4017
Gjennomsnittsstrøm (cm/sek)	6	5	10.5	9.2
Maksimalhastighet (cm/sek)	27	24	30.2	29.7
Strømstyrke 0-1 cm/sek (%)	2.31	3.21	0.50	1.27
Neumannsparameter	0.07	0.29	*	*
Standardavvik (cm/sek)	4	3	4.5	4.8
Signifikant maksimum strømshastighet (cm/sek)	10	8	16	15
Signifikant minimum strømshastighet (cm/sek)	3	2	6	4
10 års returstrøm (cm/sek)	43.9	39.6	-	-
50 års returstrøm (cm/sek)	49.3	44.4	-	-
De 4 hyppigst forekommende strømretningsgruppene (°)	225 - 240, 210 - 225, 240 - 255, 90 - 105	330 - 345, 315 - 330, 345 - 360, 300 - 315	270 - 285 285 - 300 255 - 270 300 - 315	270 - 285 285 - 300 255 - 270 300 - 315
De 4 hyppigst forekommende strømshastighetsgruppene (cm/sek)	0-5, 5-10, 10-15, 15-20	0-5, 5-10, 10-15, 15-20	10-15, 5-10, 15-20, 0-5	5-10, 10-15, 0-5, 15-20
Mest vannutskiftning / retning / 15 graders sektor	390.43m ³ / dag ved 225-240°	359.64m ³ / dag ved 330-345°	*	*
Minst vannutskiftning / retning / 15 graders sektor	136.65m ³ / dag ved 150-165°	95.63m ³ / dag ved 150-165°	*	*

* Verdi ikke tilgjengelig

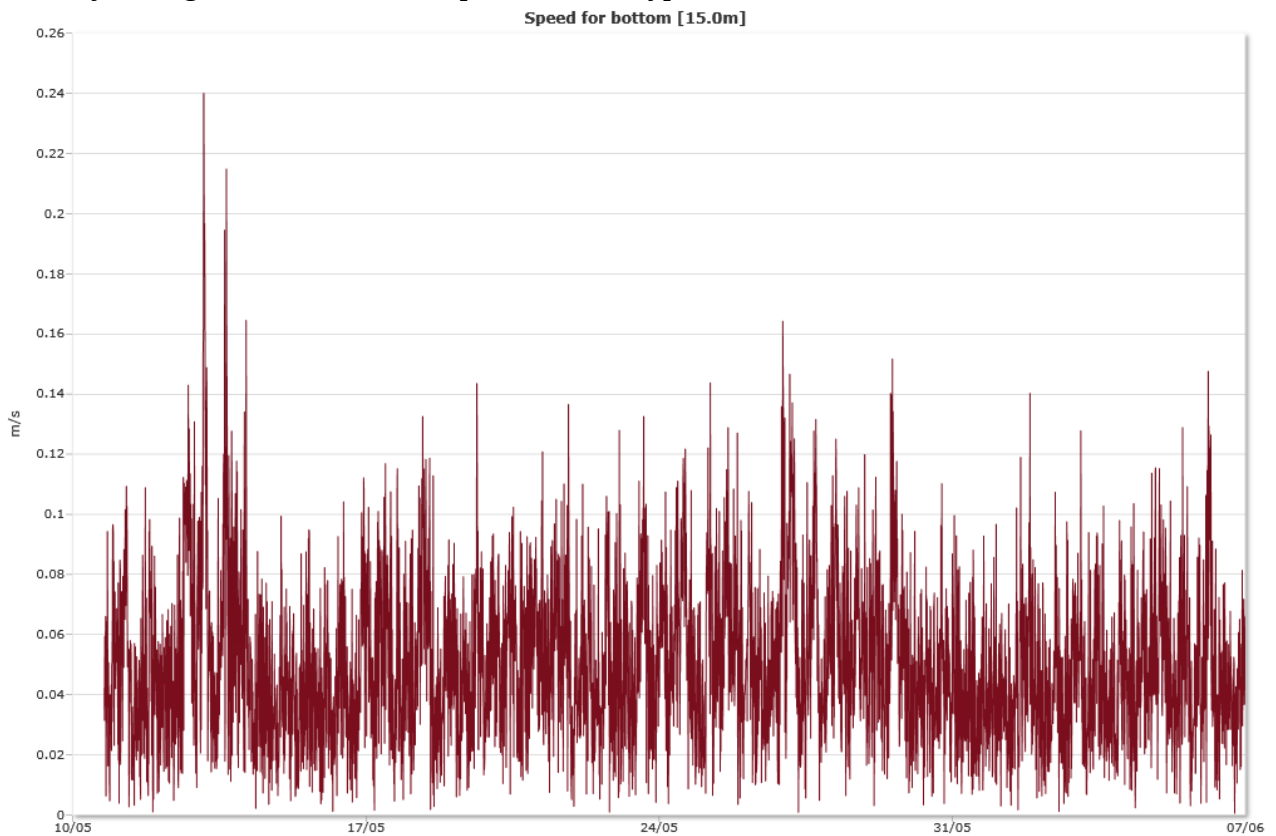
Det er ikke beregnet Neumannsparamter for sprednings- og bunnstrømmen ved Drevflesa. Tidsserien med strømretning på side 8 viser imidlertid at vannstrømmen på 59 og 85 meters dyp er ganske ensrettet, og man kan dermed forvente en høy Neumannsparameter.

Tidsserier – strømhastighet

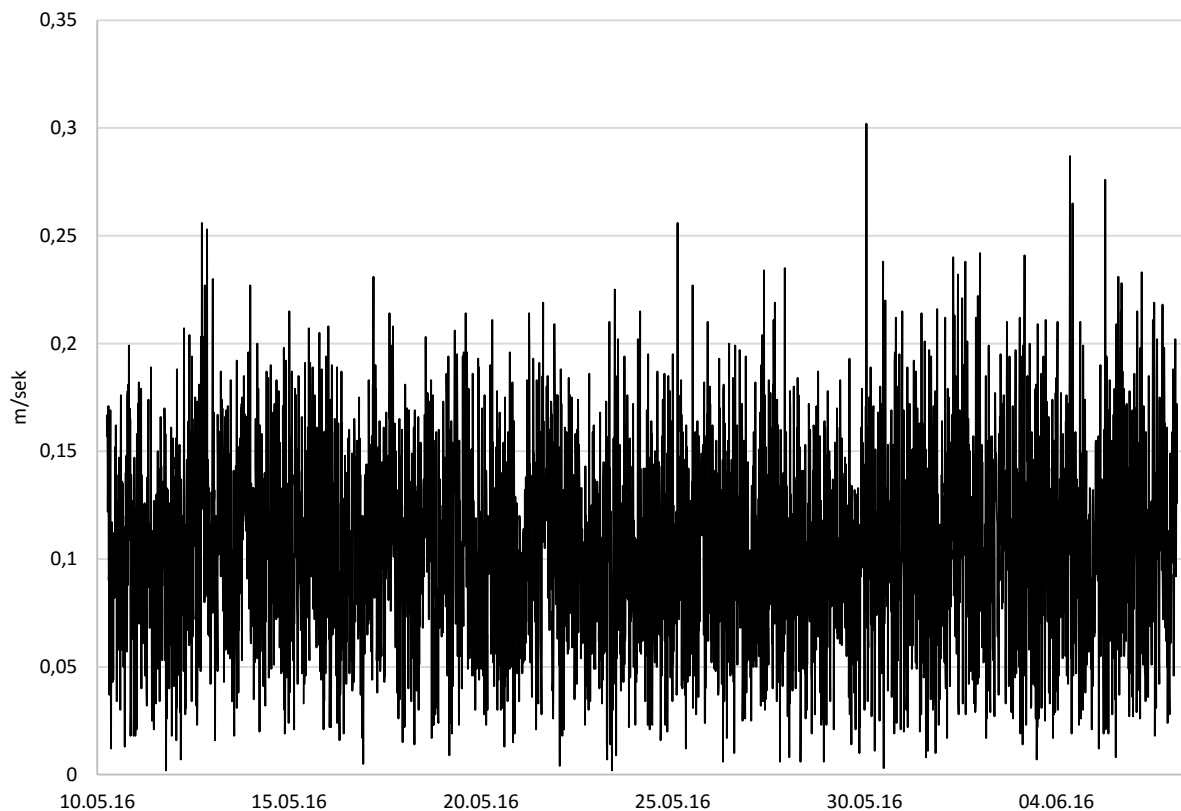
Overflatestrøm - vannstrøm på 5 meters dyp ved Drevflesa



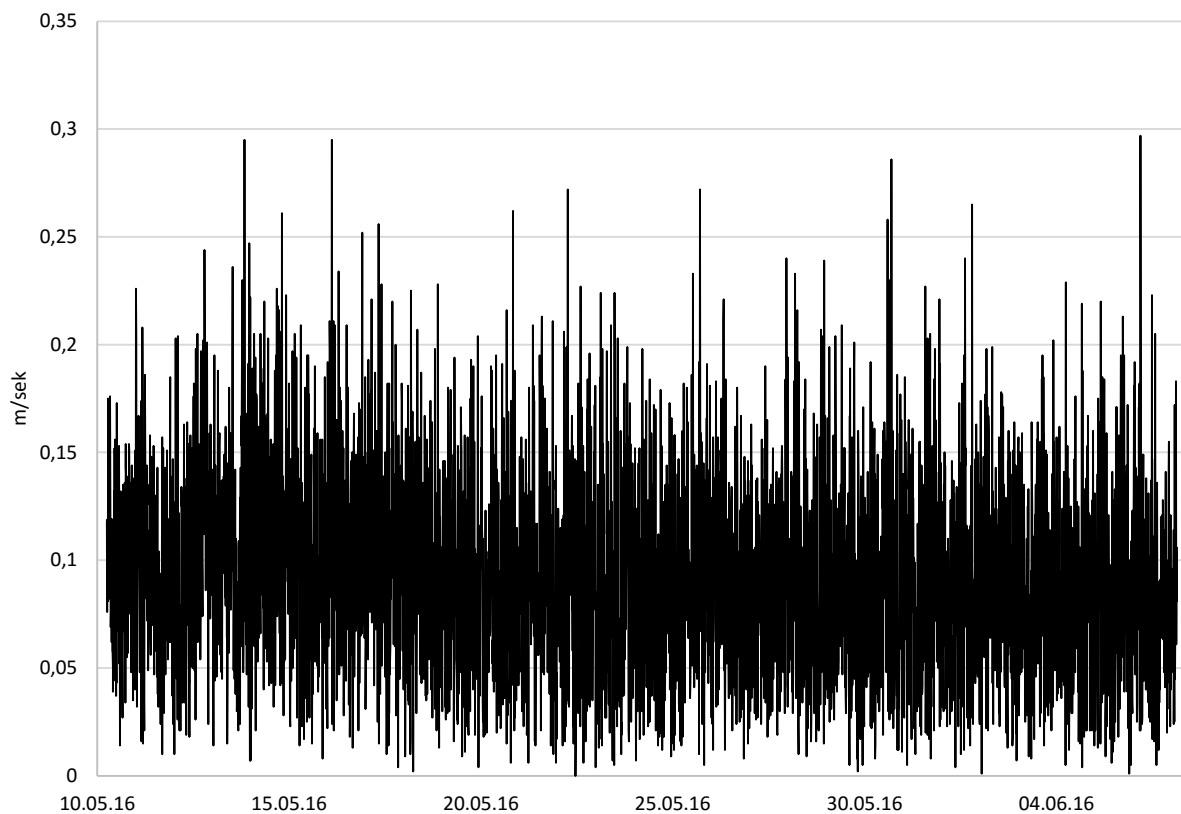
Dimensjoneringsstrøm – vannstrøm på 15 meters dyp ved Drevflesa



Spredningsstrøm – vannstrøm på 59 meters dyp ved Drevflesa

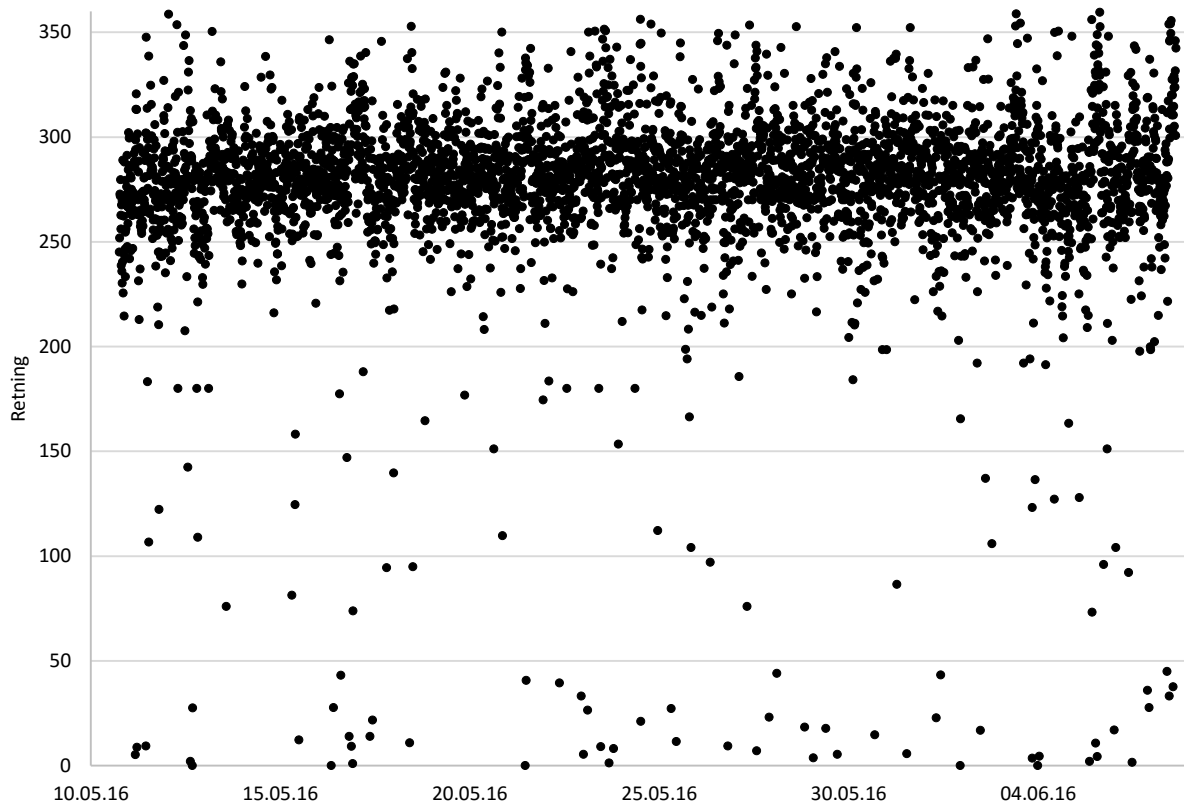


Bunnstrøm – vannstrøm på 85 meters dyp ved Drevflesa

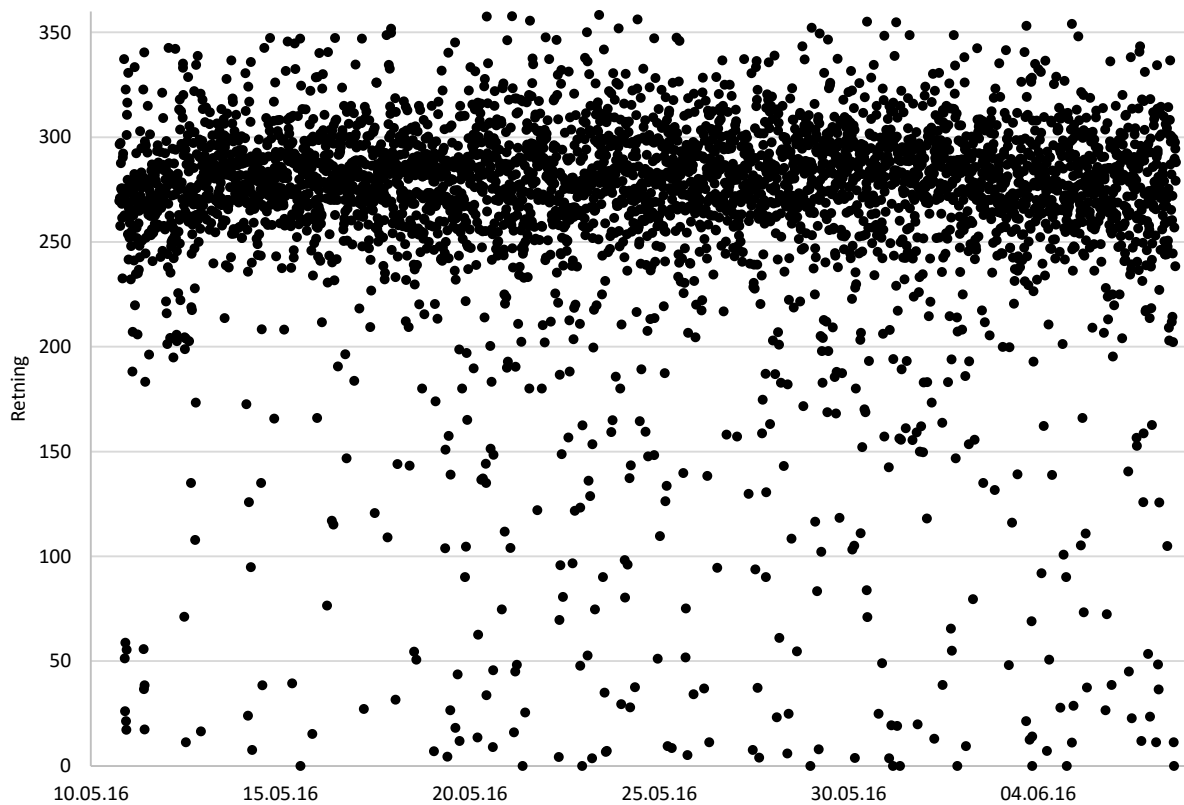


Tidsserier – strømretning

Spredningsstrøm – vannstrøm på 59 meters dyp ved Drevflesa

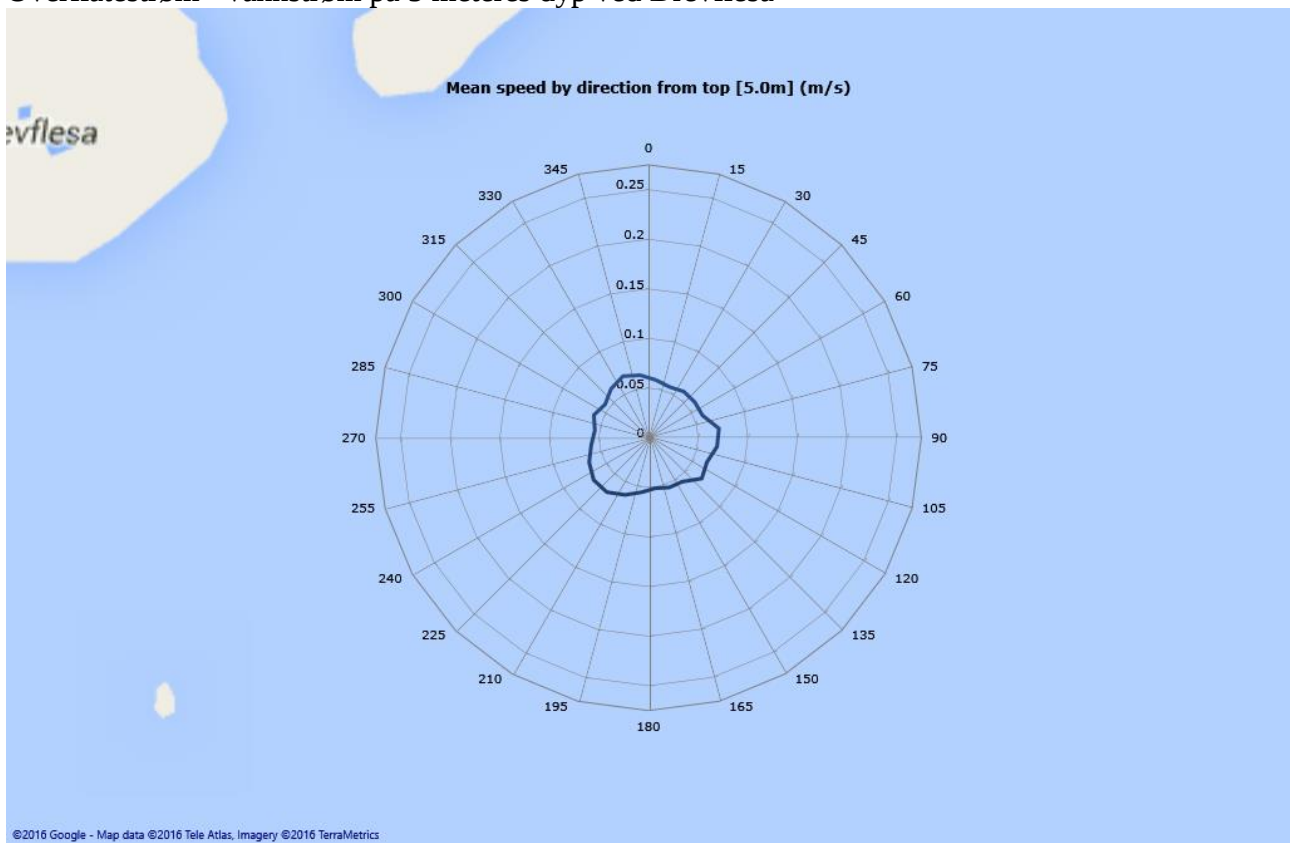


Bunnstrøm – vannstrøm på 85 meters dyp ved Drevflesa

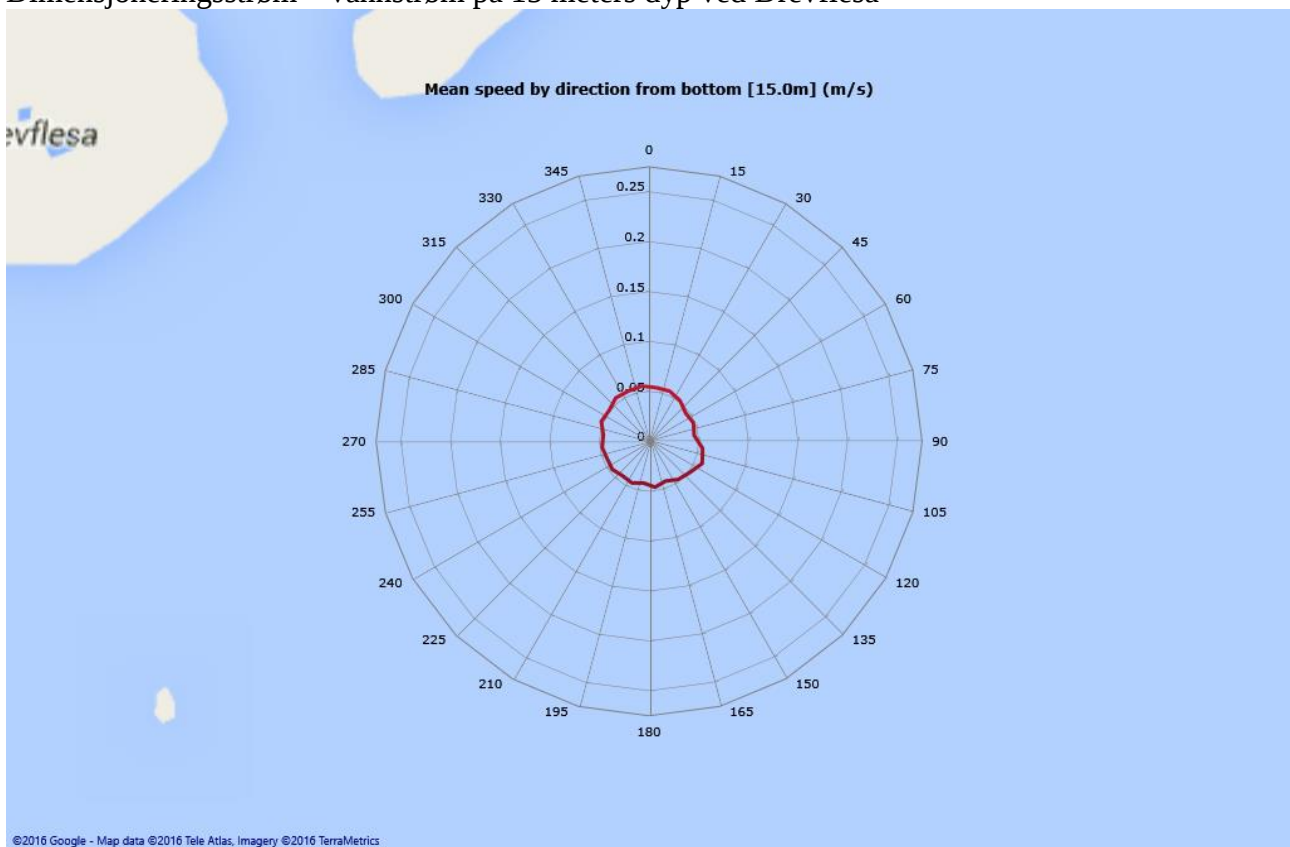


Strømrose – gjennomsnittlig strømhastighet

Overflatestrøm - vannstrøm på 5 meters dyp ved Drevflesa

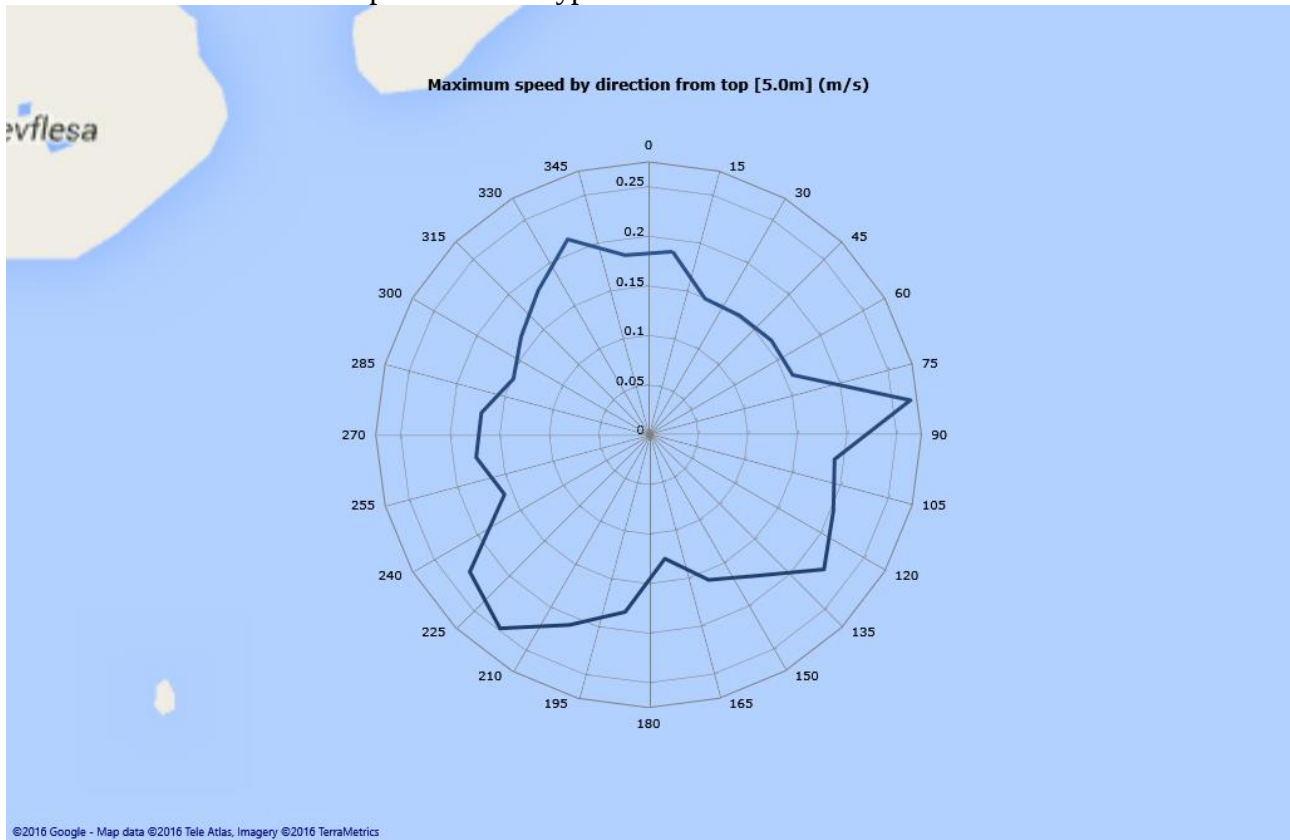


Dimensjoneringsstrøm – vannstrøm på 15 meters dyp ved Drevflesa

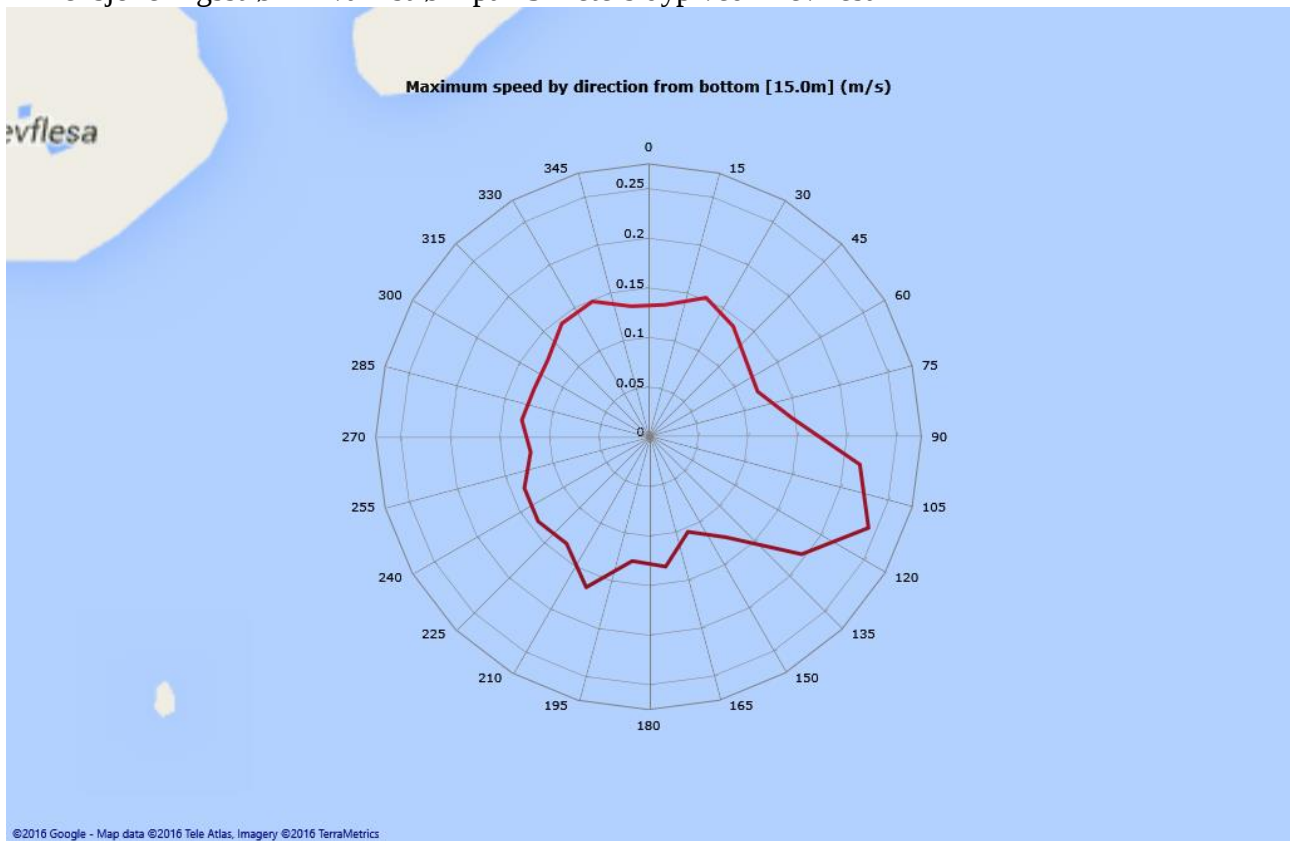


Strømrose – maksimal strømshastighet

Overflatestrøm - vannstrøm på 5 meters dyp ved Drevflesa

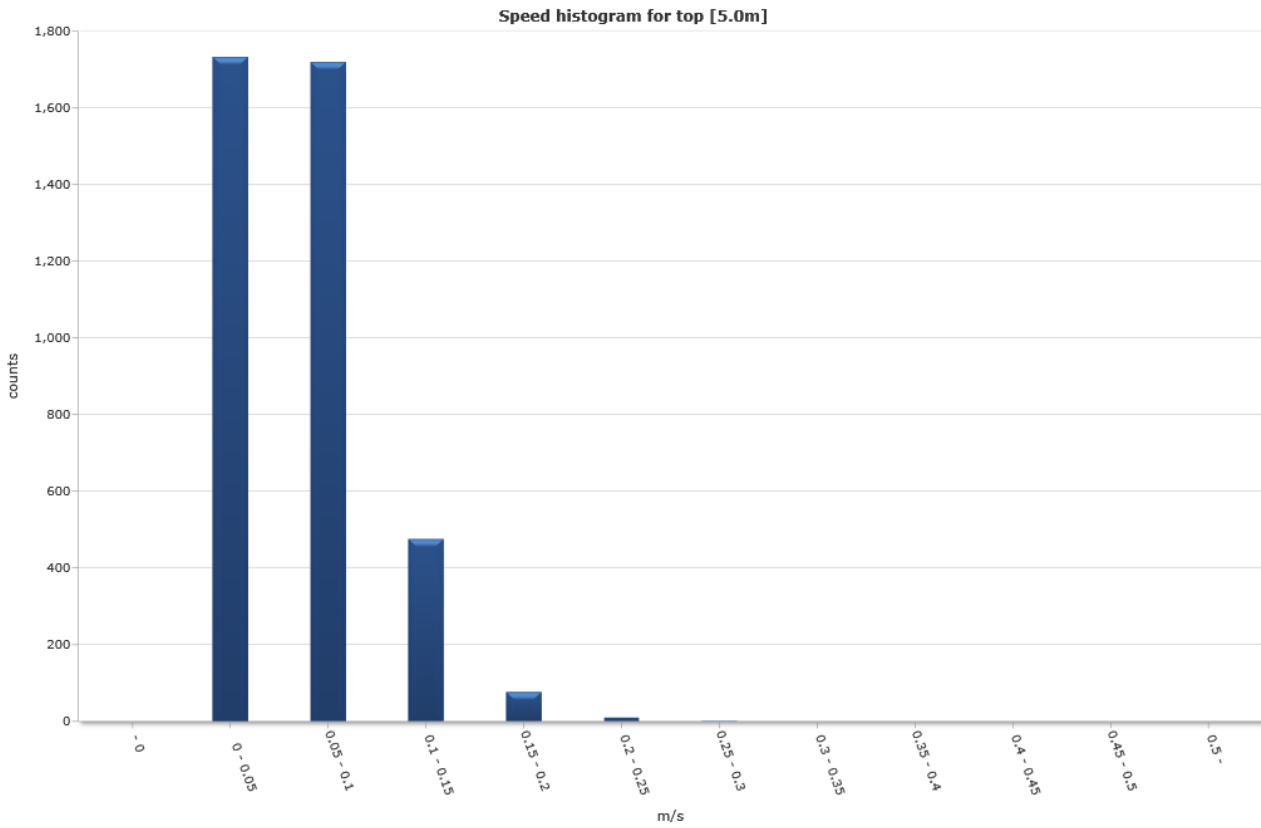


Dimensjoneringsstrøm – vannstrøm på 15 meters dyp ved Drevflesa

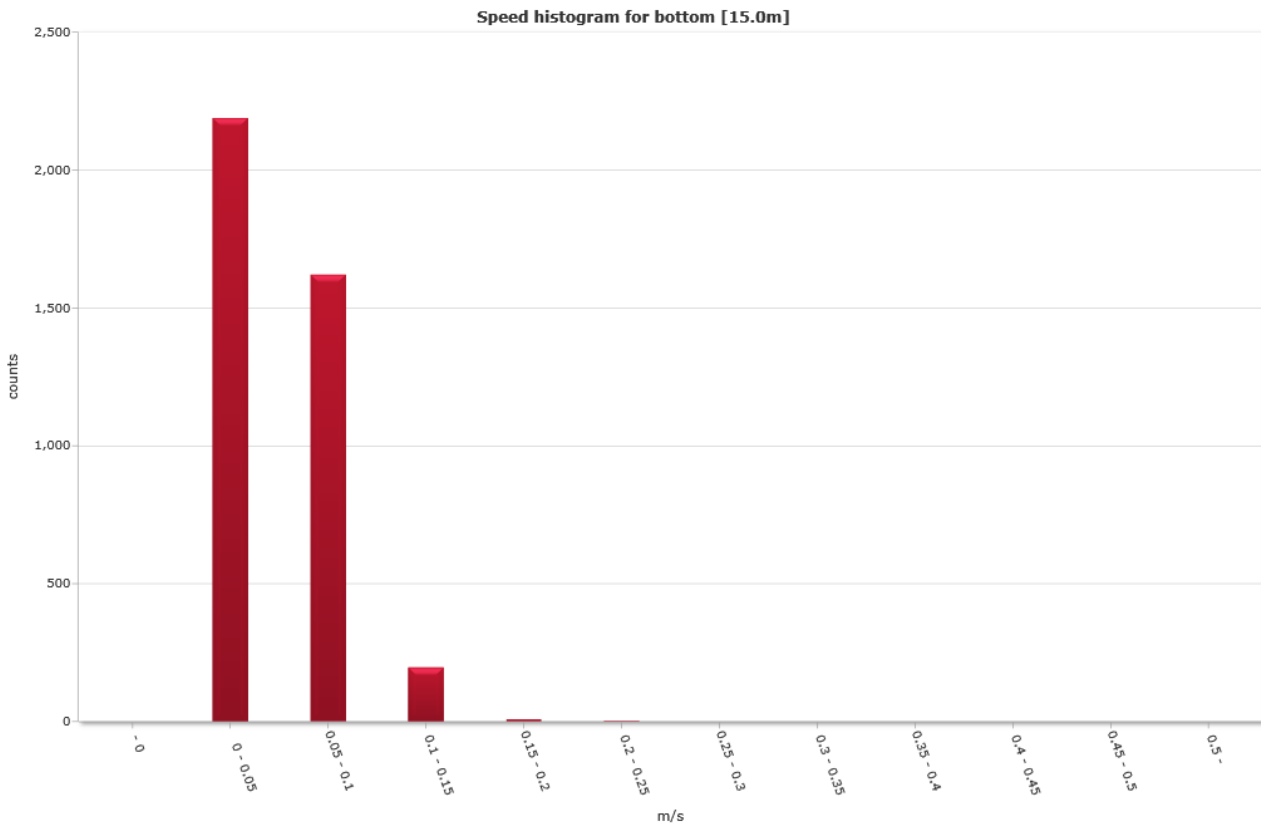


Histogram – strømhastighet

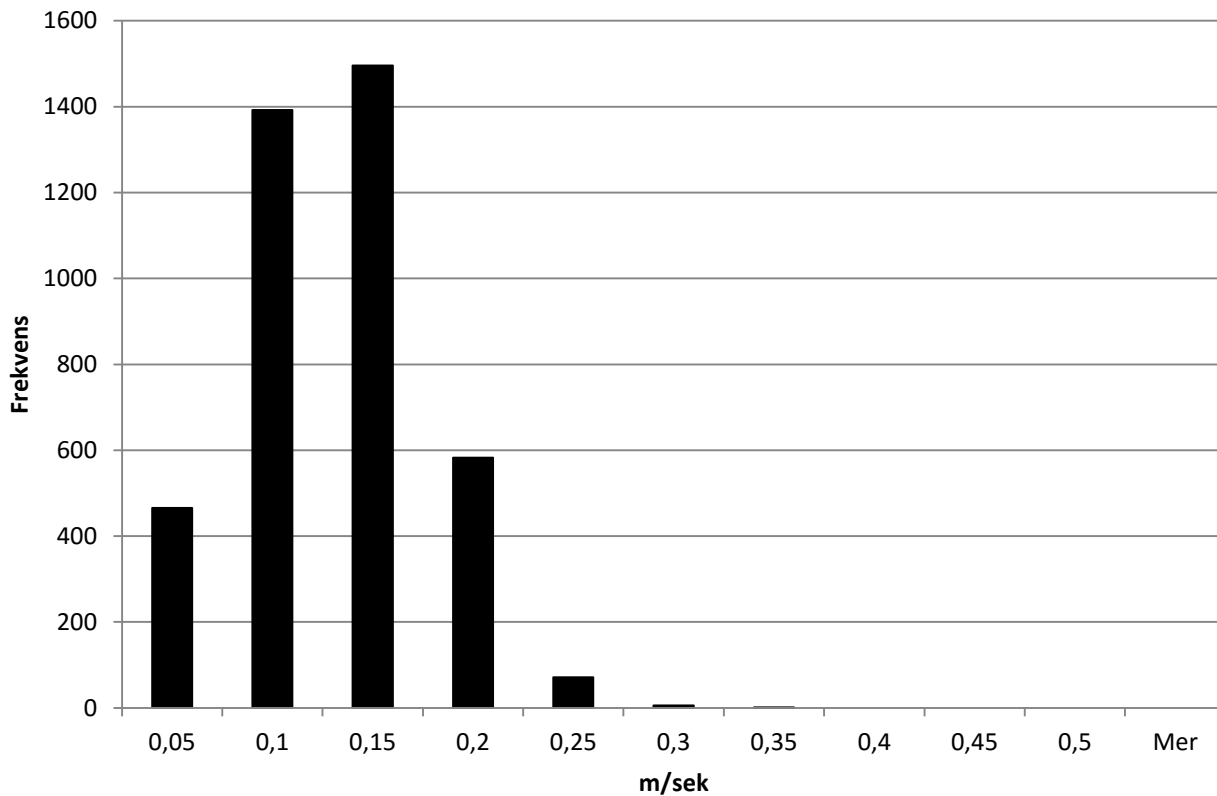
Overflatestrøm - vannstrøm på 5 meters dyp ved Drevflesa



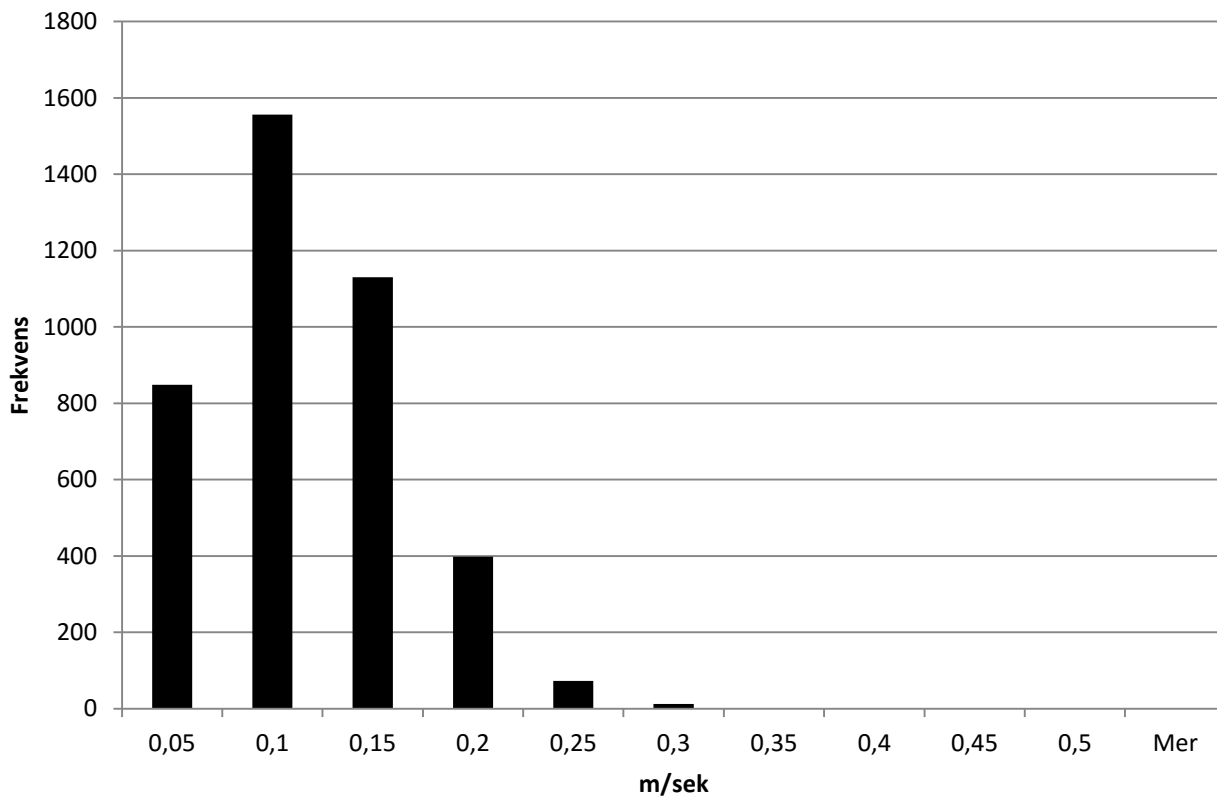
Dimensjoneringsstrøm – vannstrøm på 15 meters dyp ved Drevflesa



Spredningsstrøm – vannstrøm på 59 meters dyp ved Drevflesa

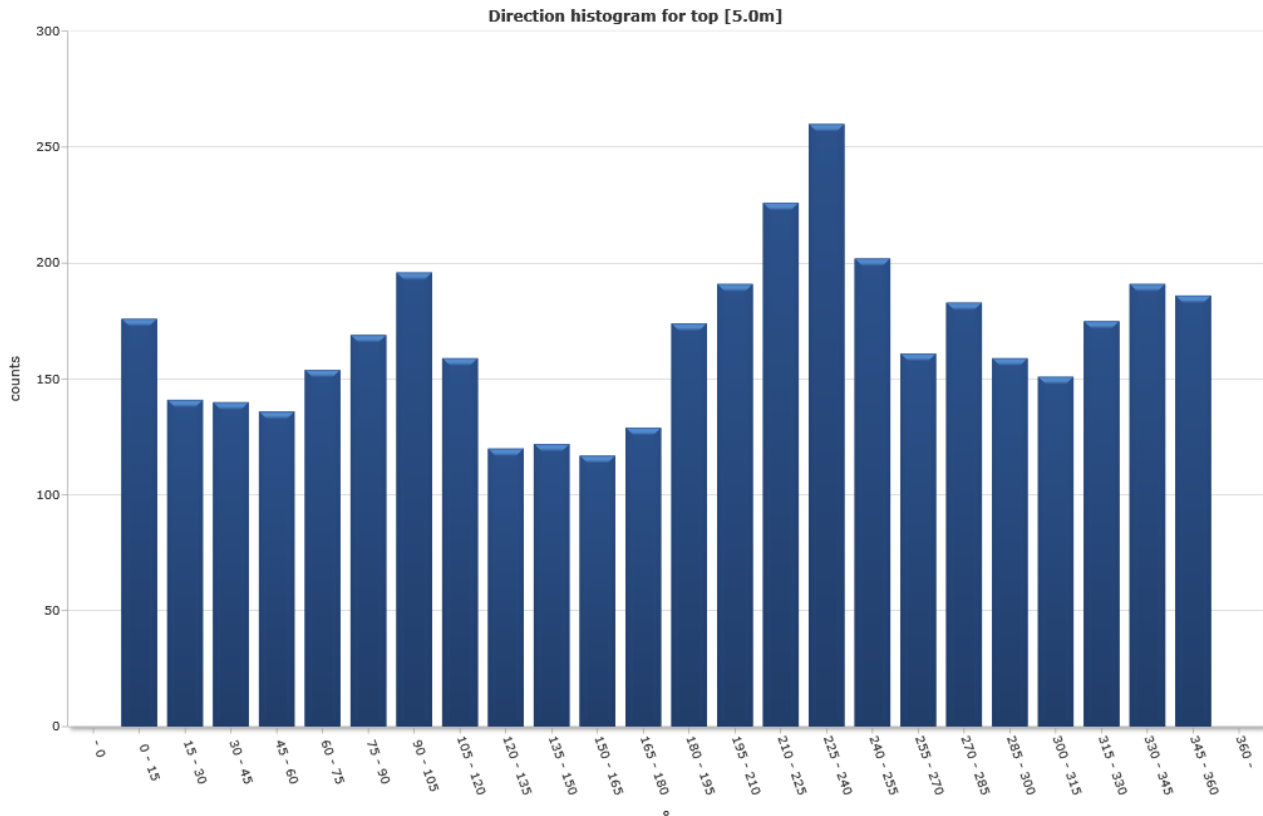


Bunnstrøm – vannstrøm på 85 meters dyp ved Drevflesa

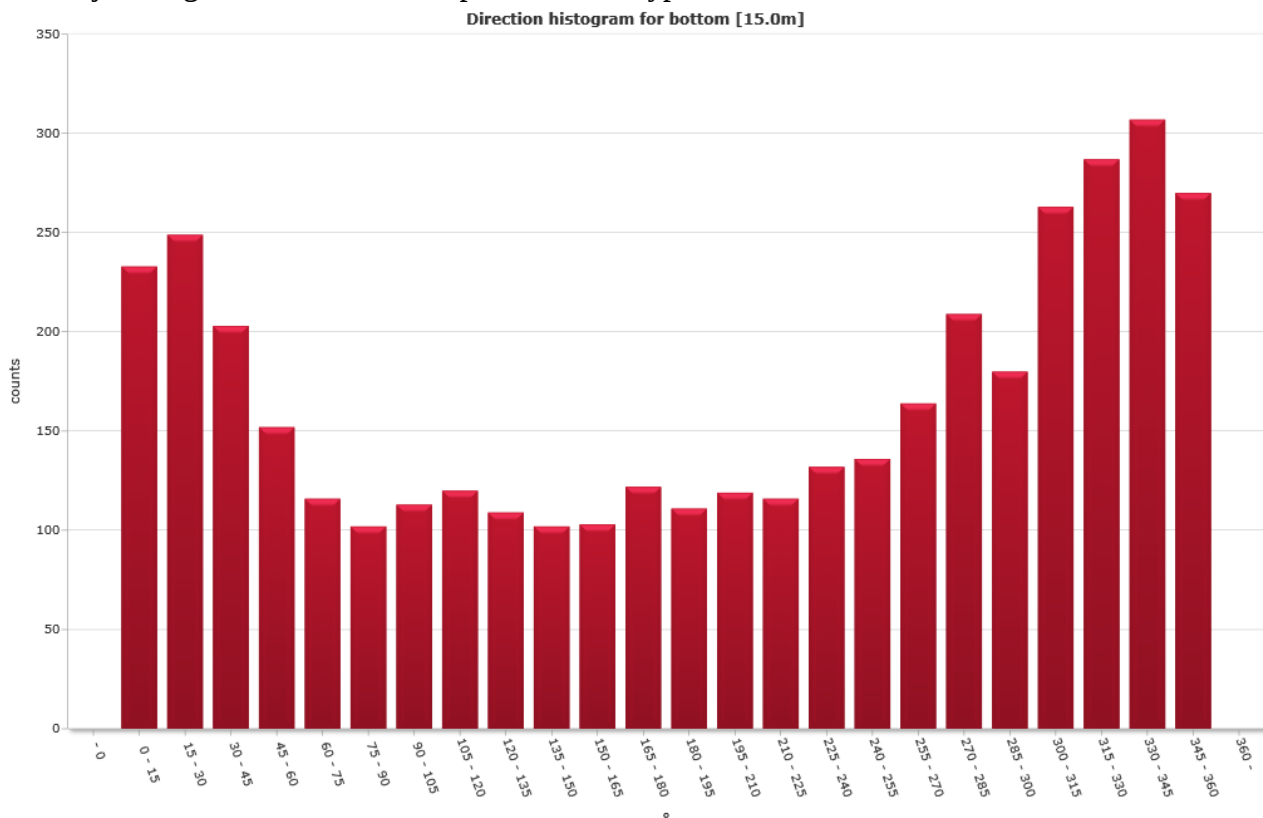


Histogram – strømretning

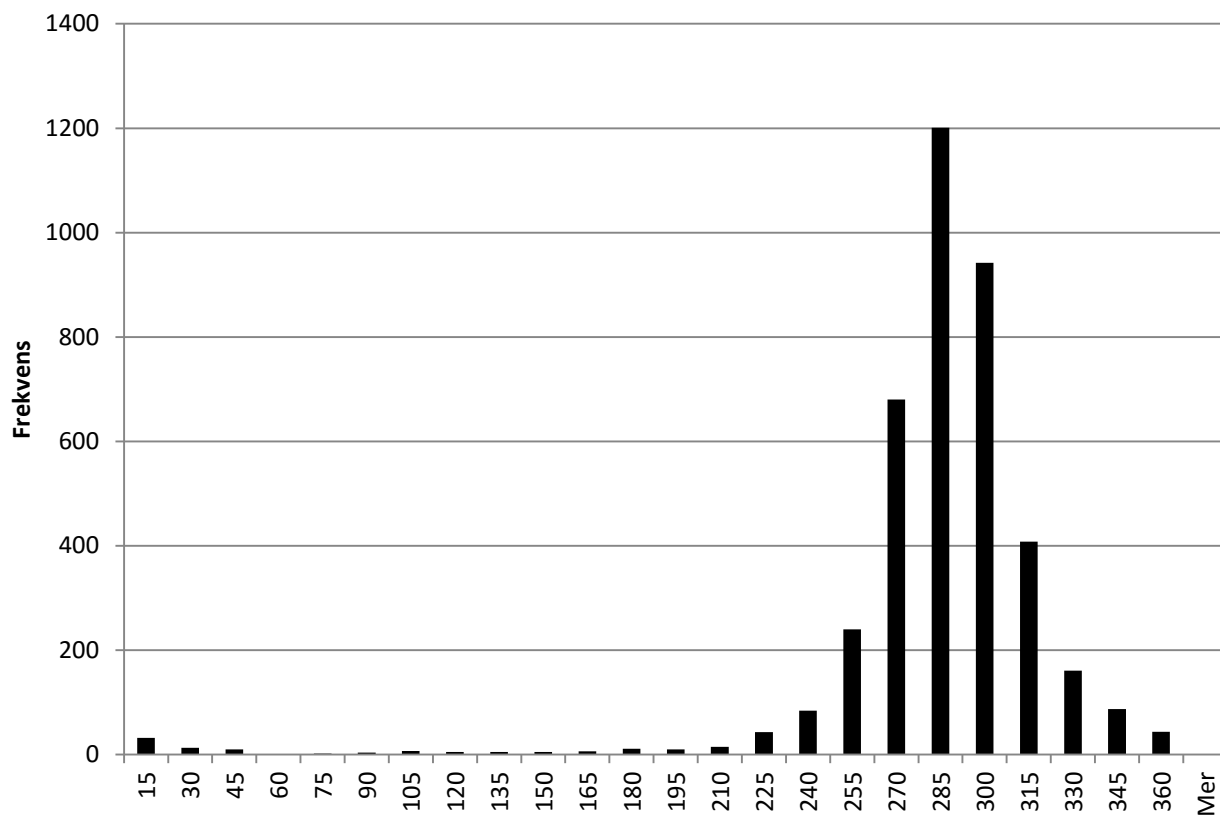
Overflatestrøm - vannstrøm på 5 meters dyp ved Drevflesa



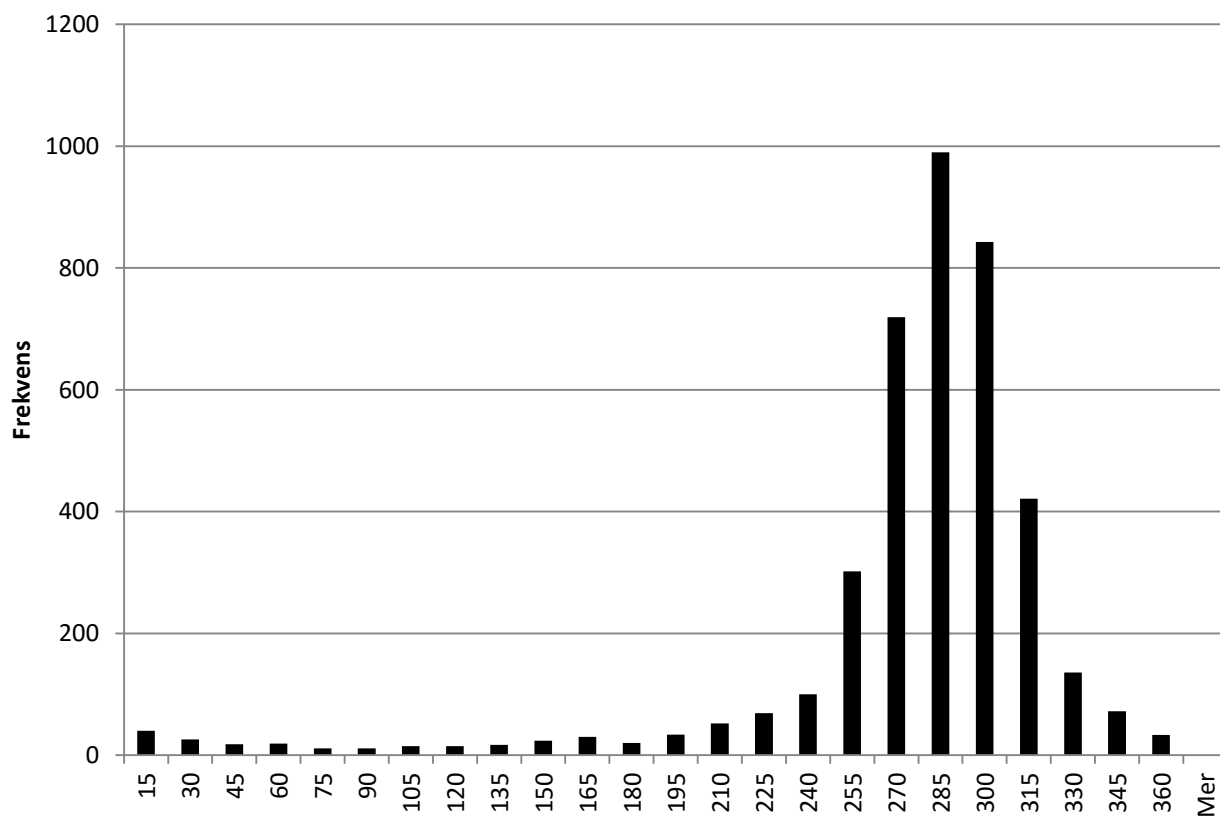
Dimensjoneringsstrøm – vannstrøm på 15 meters dyp ved Drevflesa



Spredningsstrøm – vannstrøm på 59 meters dyp ved Drevflesa



Bunnstrøm – vannstrøm på 85 meters dyp ved Drevflesa



Histogram – strømretning og hastighet

Overflatestrøm - vannstrøm på 5 meters dyp ved Drevflesa

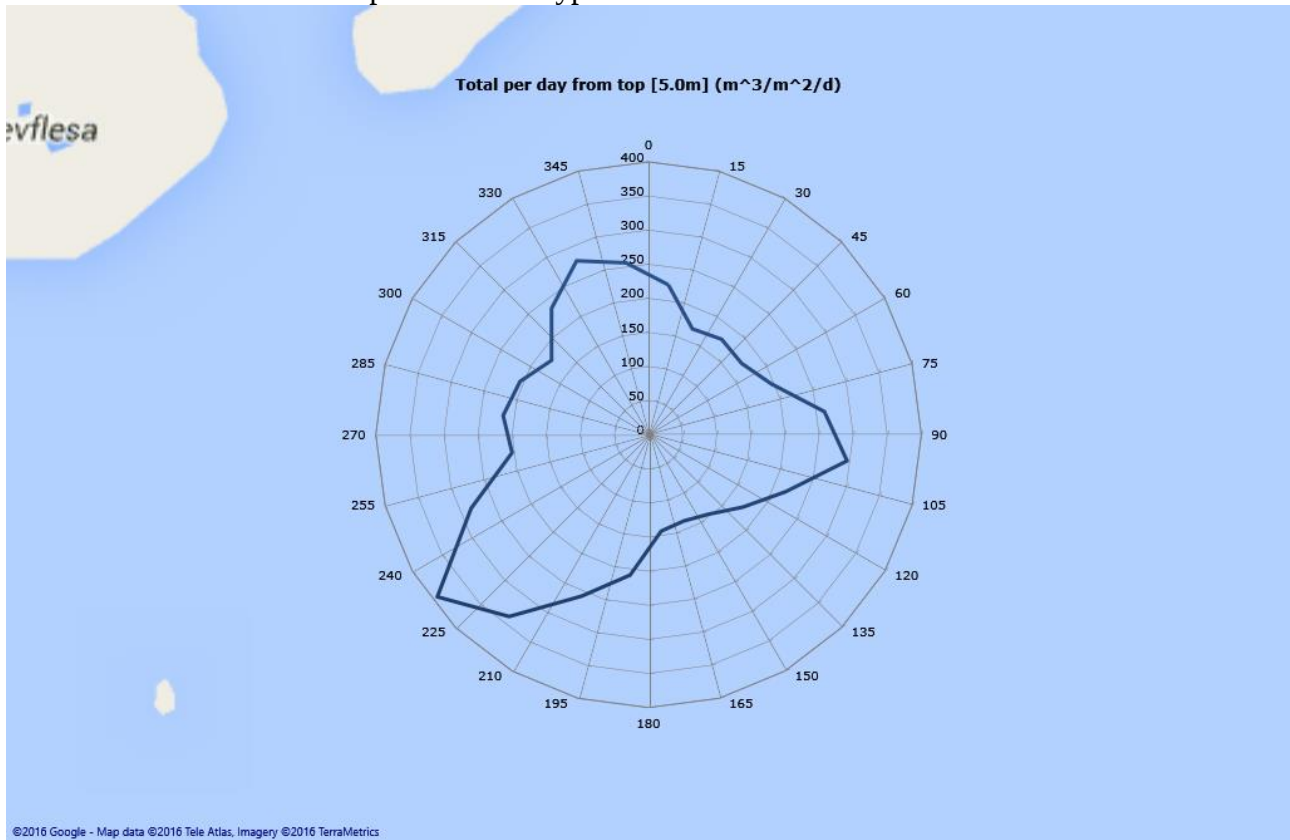
m/s	Direction/speed matrix for top [5.0m]																									%	Sum
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360			
0.0																											
0.05	81	65	68	60	71	53	80	63	51	57	62	72	82	84	80	98	76	80	87	61	78	74	76	74	43.1	1733	
0.10	78	61	54	62	65	81	70	70	48	55	45	51	76	82	100	106	96	64	75	85	61	77	79	79	42.8	1720	
0.15	13	15	17	13	17	26	35	21	12	6	9	6	12	20	40	51	28	12	20	13	11	21	27	31	11.8	476	
0.20	4	0	1	1	1	6	11	4	8	4	1	0	4	4	3	4	2	5	1	0	1	3	7	2	1.9	77	
0.25	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0.3	11	
0.30	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	1	
0.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
0.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
%	4.4	3.5	3.5	3.4	3.8	4.2	4.9	4.0	3.0	3.0	2.9	3.2	4.3	4.8	5.6	6.5	5.0	4.0	4.6	4.0	3.8	4.4	4.8	4.6	100.0	100.0	
Sum	176	141	140	136	154	169	196	159	120	122	117	129	174	191	226	260	202	161	183	159	151	175	191	186	100.0	4018	

Dimensjoneringsstrøm – vannstrøm på 15 meters dyp ved Drevflesa

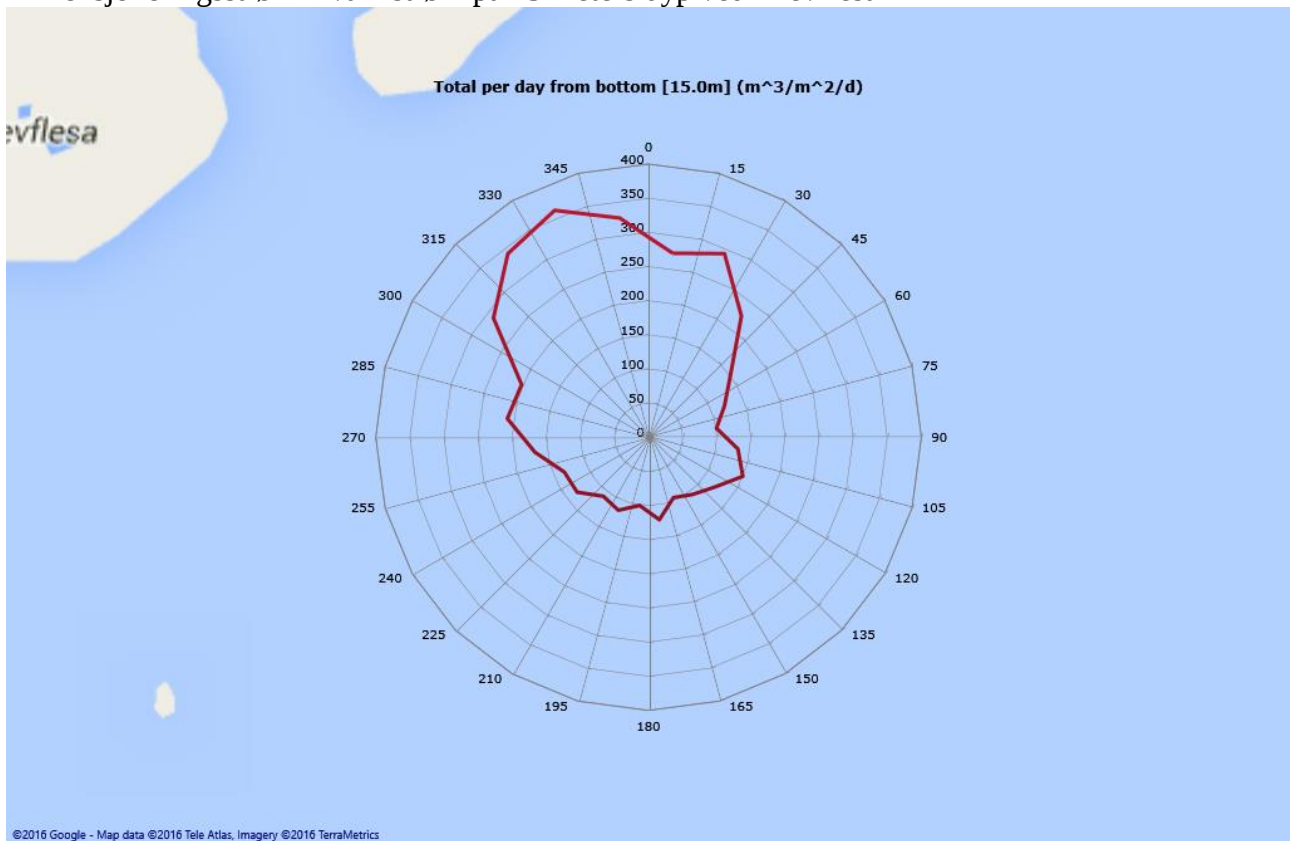
m/s	Direction/speed matrix for bottom [15.0m]																									%	Sum
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360			
0.0																											
0.05	104	122	114	93	65	65	64	65	58	60	60	74	78	81	77	78	88	90	126	88	138	136	146	119	54.5	2189	
0.10	118	109	75	53	46	32	34	41	43	38	41	45	30	31	38	49	45	67	75	90	116	132	140	133	40.3	1621	
0.15	11	17	14	6	5	5	10	10	7	4	2	3	3	6	1	5	3	7	8	2	9	19	21	18	4.9	196	
0.20	0	1	0	0	0	0	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	9	
0.25	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	3	
0.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
0.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
0.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
%	5.8	6.2	5.1	3.8	2.9	2.5	2.8	3.0	2.7	2.5	2.6	3.0	2.8	3.0	2.9	3.3	3.4	4.1	5.2	4.5	6.5	7.1	7.6	6.7	100.0	100.0	
Sum	233	249	203	152	116	102	113	120	109	102	103	122	111	119	116	132	136	164	209	180	263	287	307	270	100.0	4018	

Strømrose – vanntransport (fluks)

Overflatestrøm - vannstrøm på 5 meters dyp ved Drevflesa

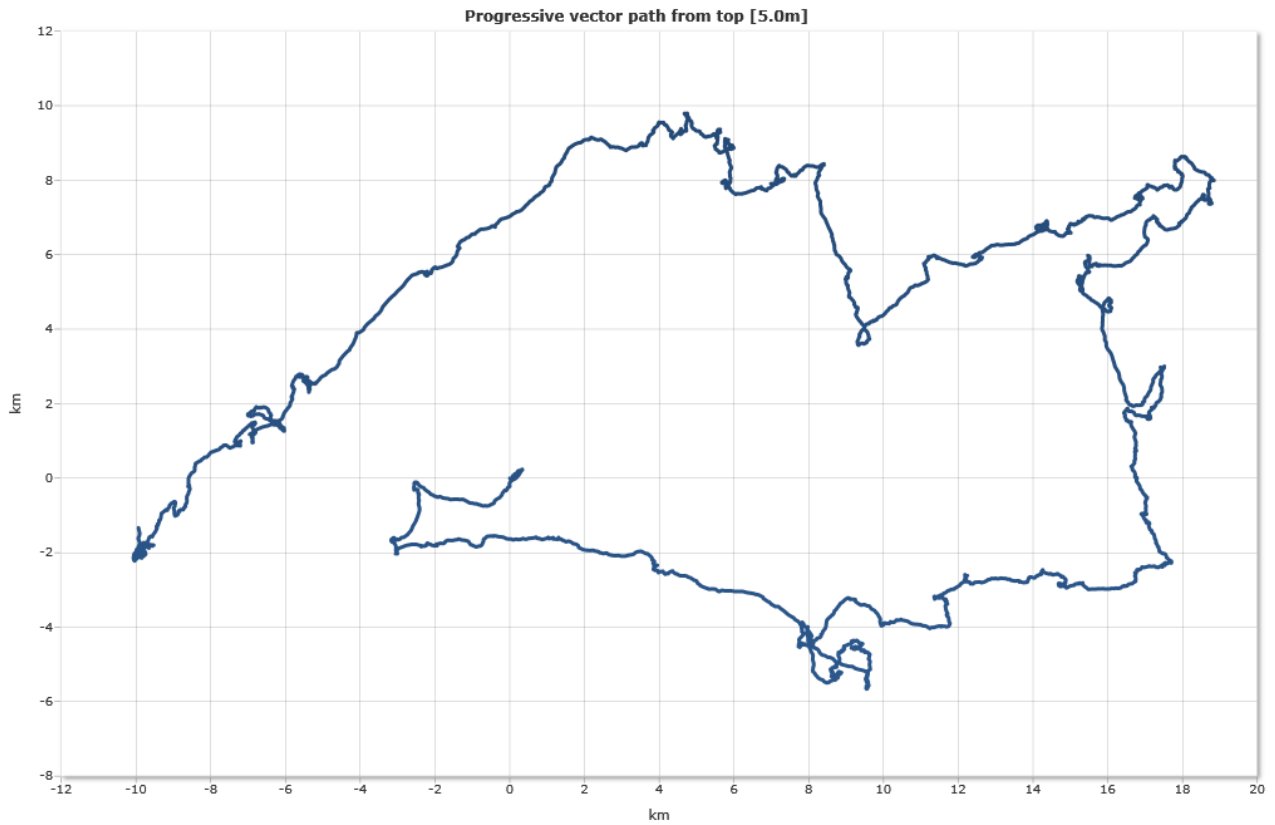


Dimensjoneringsstrøm – vannstrøm på 15 meters dyp ved Drevflesa

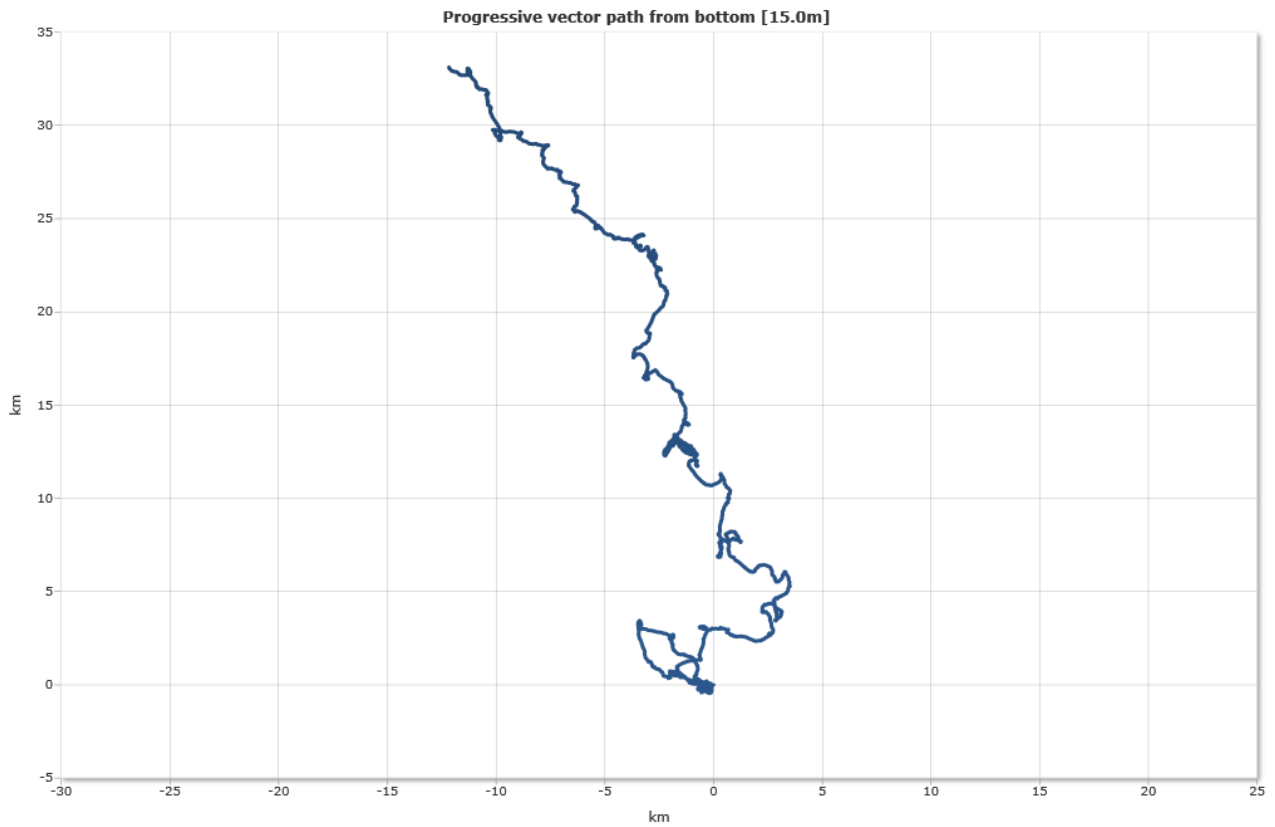


Progressiv vektor

Overflatestrøm - vannstrøm på 5 meters dyp ved Drevflesa

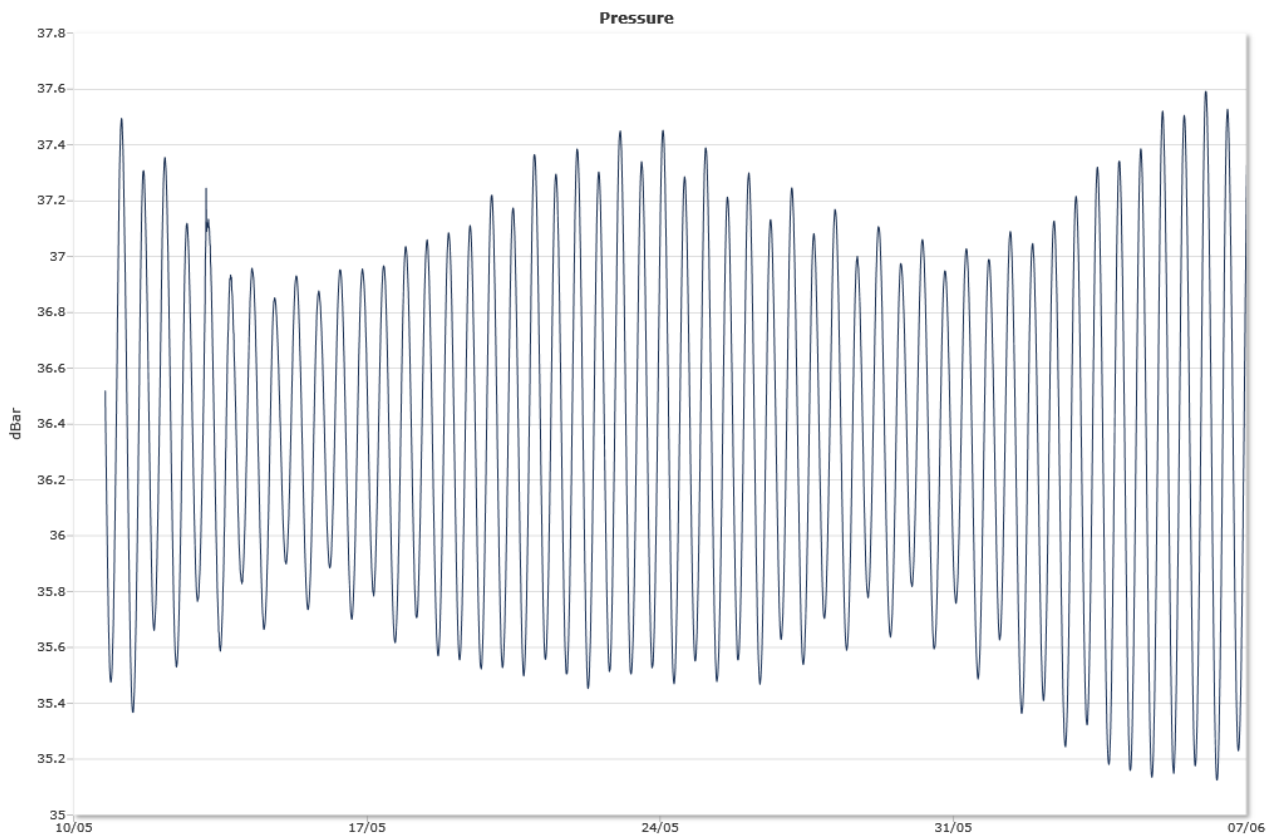


Dimensjoneringsstrøm – vannstrøm på 15 meters dyp ved Drevflesa

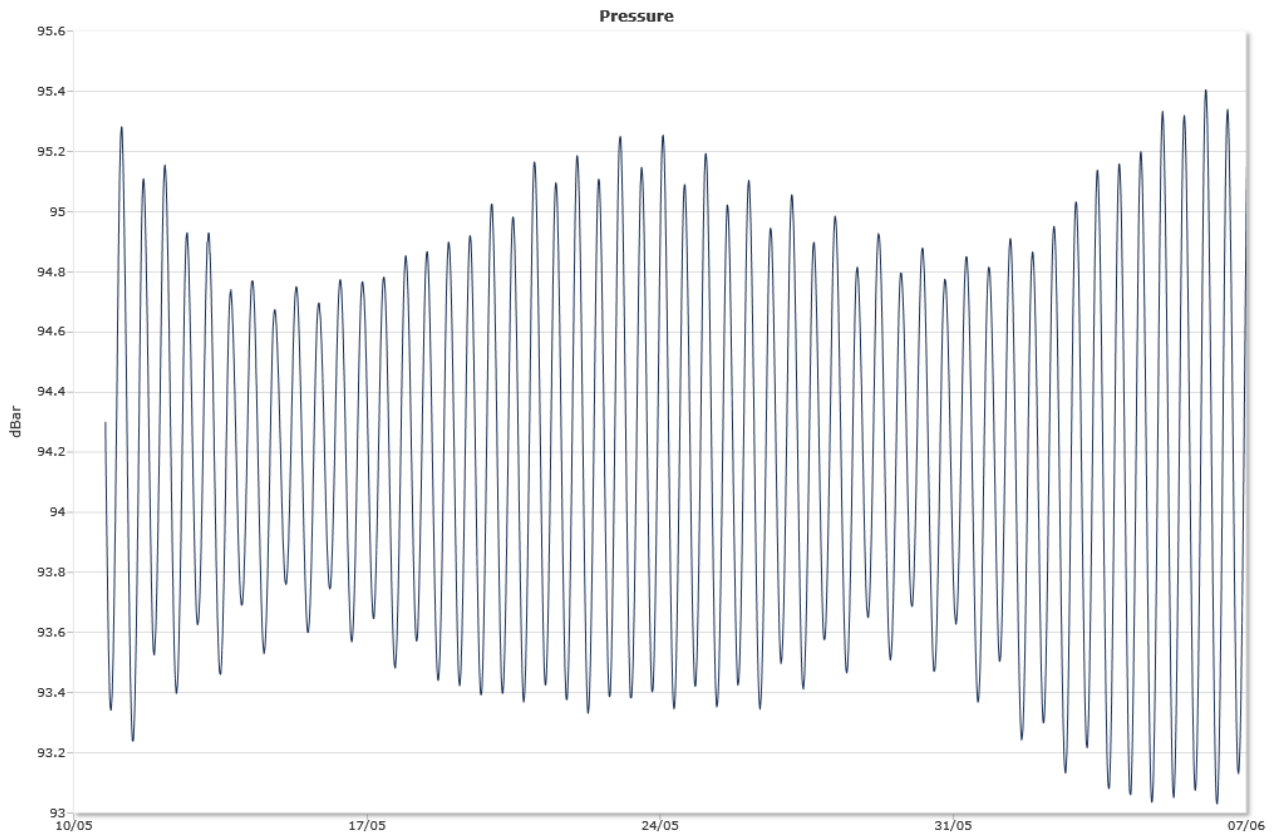


Sensorer – trykk registrert av instrument

Trykk registrert av instrument på 36 meters dyp på Drevflesa

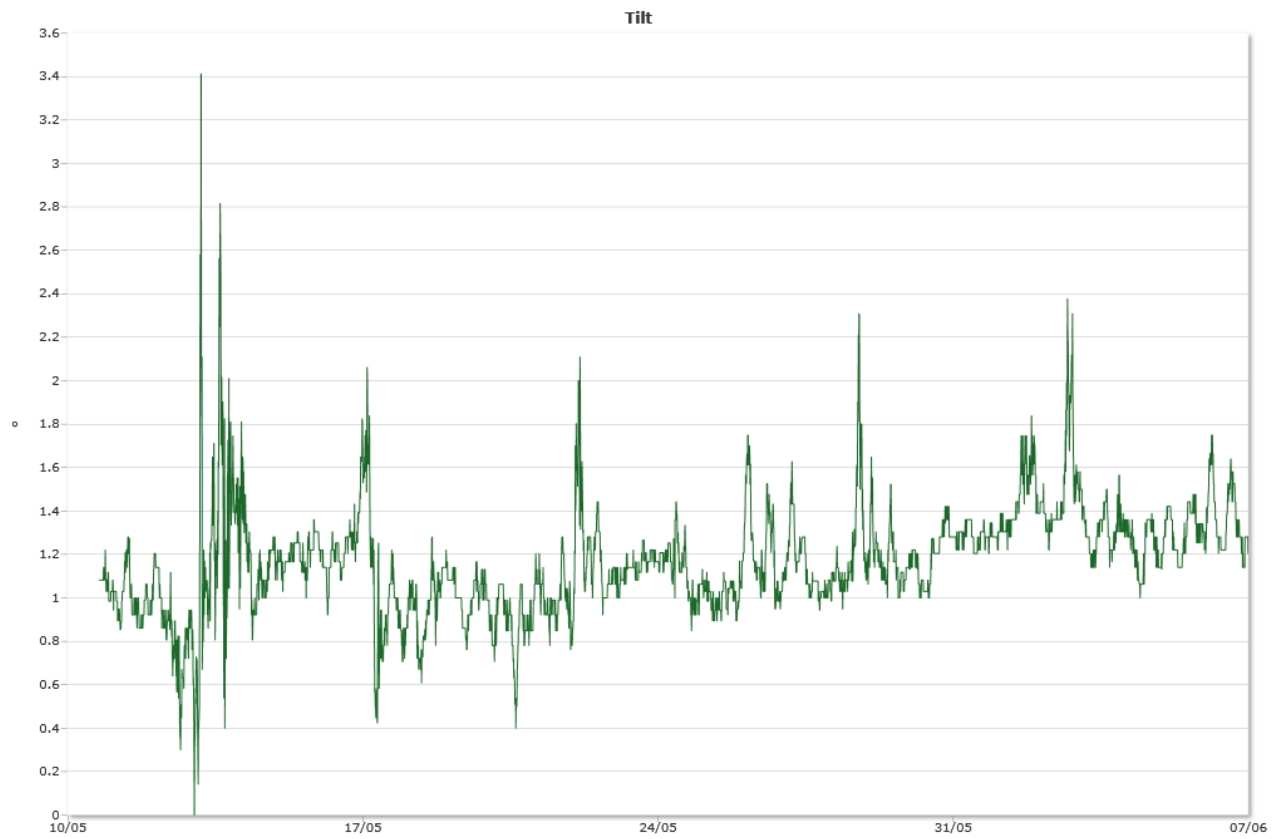


Trykk registrert av instrument på 94 meters dyp på Drevflesa

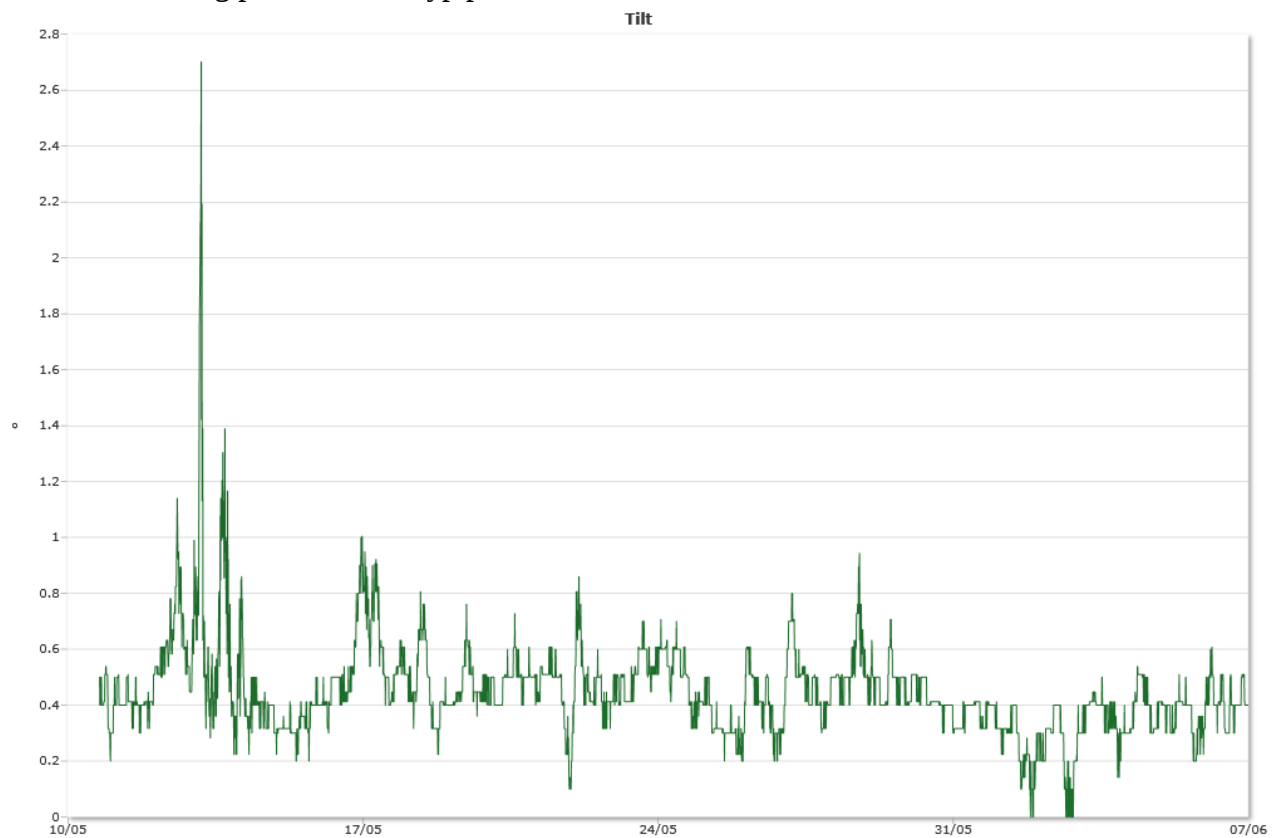


Sensorer – instrumenthelning (tilt)

Instrumenthelning på 36 meters dyp på Drevflesa

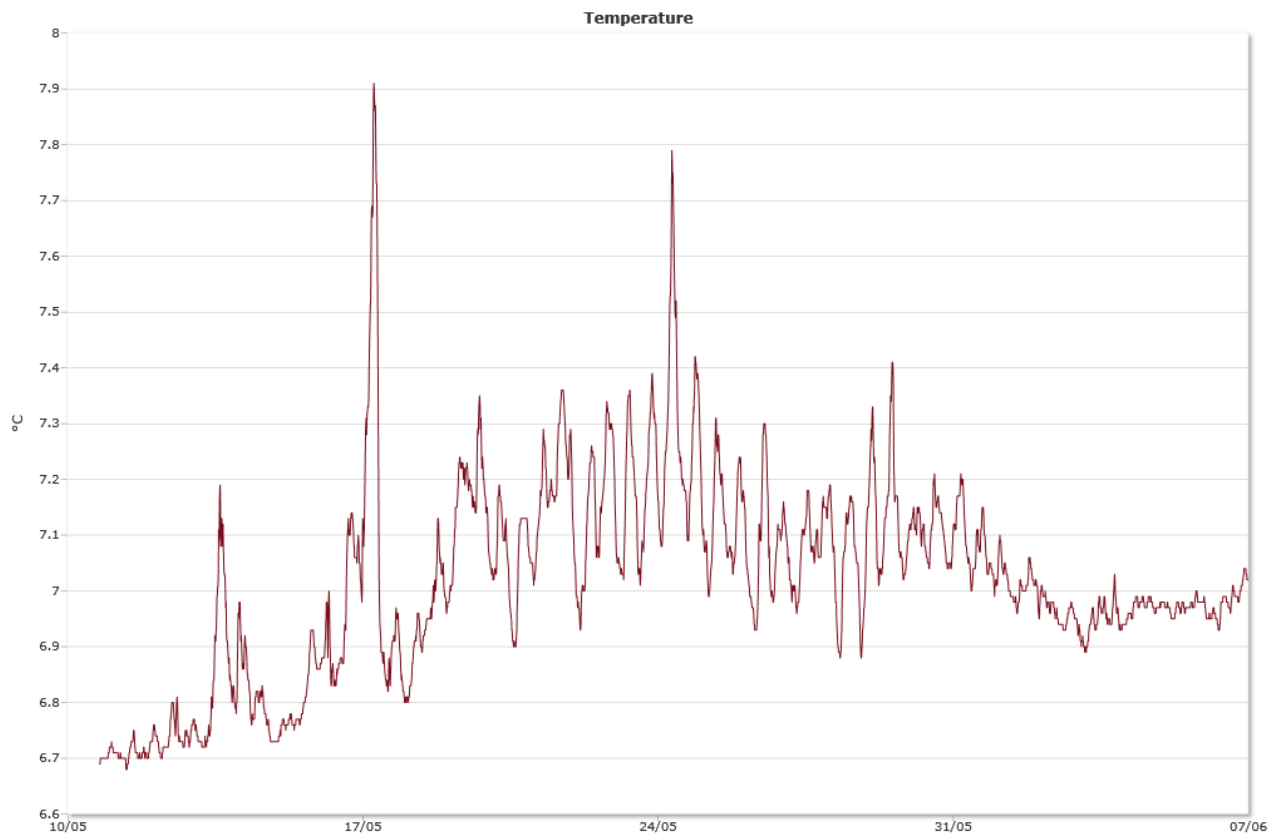


Instrumenthelning på 94 meters dyp på Drevflesa

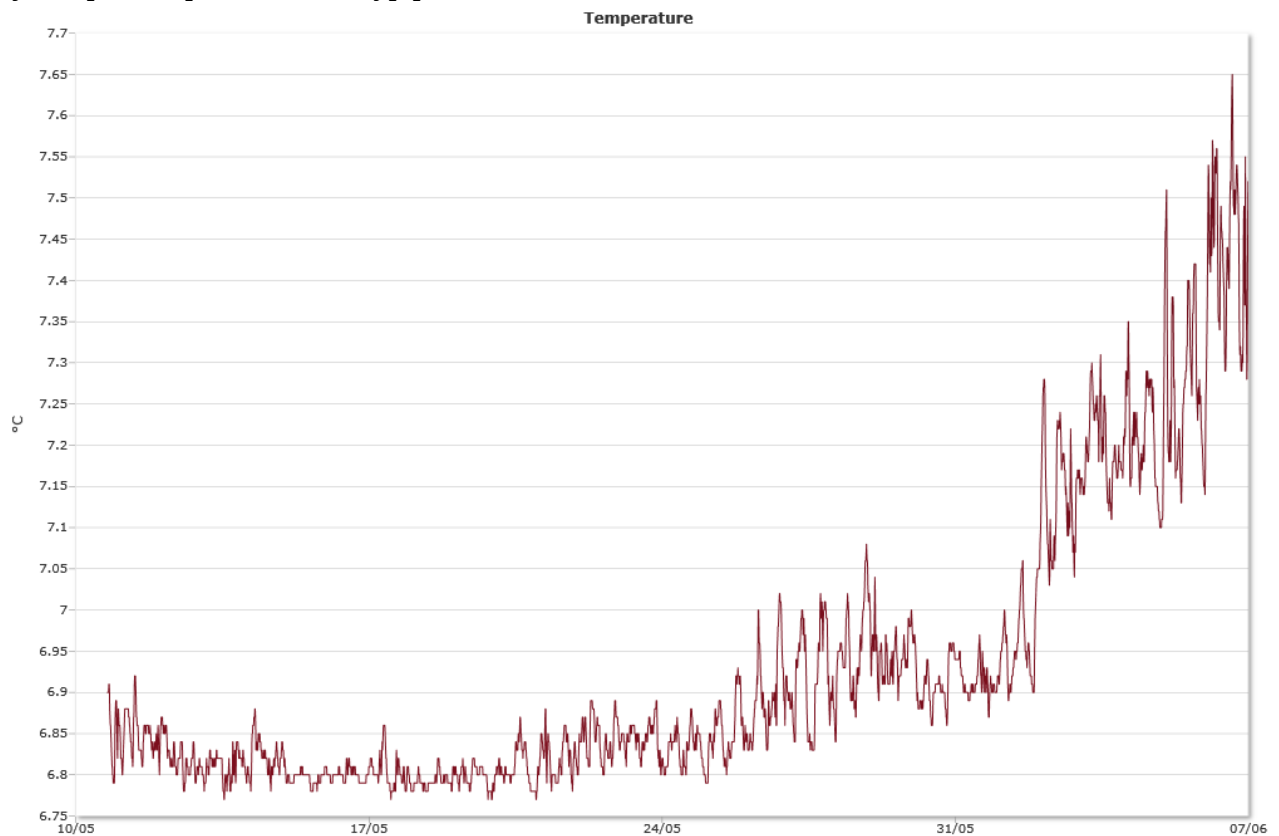


Sensorer – sjøtemperatur

Sjøtemperatur på 36 meters dyp på Drevflesa



Sjøtemperatur på 94 meters dyp på Drevflesa



Retning med returperiode

Overflatestrøm – strøm på 5 meters dyp						
Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
0	0,061	0,213	0,101	0,352	0,113	0,394
45	0,058	0,156	0,096	0,258	0,108	0,289
90	0,067	0,266	0,111	0,439	0,125	0,493
135	0,061	0,223	0,101	0,368	0,113	0,412
180	0,055	0,180	0,091	0,297	0,102	0,333
225	0,068	0,246	0,112	0,406	0,125	0,455
270	0,058	0,175	0,096	0,289	0,108	0,324
315	0,061	0,212	0,101	0,349	0,113	0,392

Dimensjoneringsstrøm – strøm på 15 meters dyp						
Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
0	0,055	0,152	0,091	0,250	0,103	0,281
45	0,050	0,140	0,082	0,231	0,092	0,259
90	0,051	0,240	0,084	0,396	0,094	0,444
135	0,050	0,195	0,083	0,321	0,093	0,360
180	0,044	0,132	0,072	0,218	0,080	0,244
225	0,046	0,164	0,077	0,271	0,086	0,304
270	0,047	0,131	0,078	0,216	0,088	0,243
315	0,053	0,144	0,087	0,237	0,098	0,266

Alle strømhastighetene i tabellen er oppgitt i meter/sekund.