

Strømmålinger ved lokalitet Ranem

Gjemnes kommune, april 2021



Sammendragsside v7. Endret 11.05.20



STIM Miljø Bergen

Tittel:	Strømmålinger ved Ranem		
Forfatter(e):	Vebjørn Borge, Vibeke Lokøy	Rapport nr.:	92/2021
Prosjektleder:	Vibeke Lokøy	Dato rapport:	19.10.2021
Oppdragsgiver:	Gadus Group AS	Antall sider inkl. vedlegg:	30
Konfidensiell:	NEI	Prosjektnummer:	1764

Aktiviteter utført av STIM Miljø Bergen

Aktivitet	Akkrediterings-nummer	Personell
Hydrografi v/CTD	Ikke akkreditert	Vebjørn Borge
Strømmåling	Ikke akkreditert	Vebjørn Borge

Prosjektansvarlig	Dato 19.10.2021	Signatur <i>Vibeke Lokøy</i>
--------------------------	---------------------------	--

Aktiviteter utført av underleverandør

Aktivitet	Akkrediteringsnummer	Båt og båtfører
Båt med båtfører	Nei	Nordic Subsea, Brynjar Wiig

STIM Miljø Bergen
Thormøhlens gt. 55
5006 Bergen, Norway

E-post: miljo.bergen@stim.no
Internett: www.stim.no/tjenester/miljotjenester
Organisasjonsnr. NO 964 873 755 MVA

*Rapporten kan kun gjengis i sin helhet.
Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra STIM AS*

INNHold

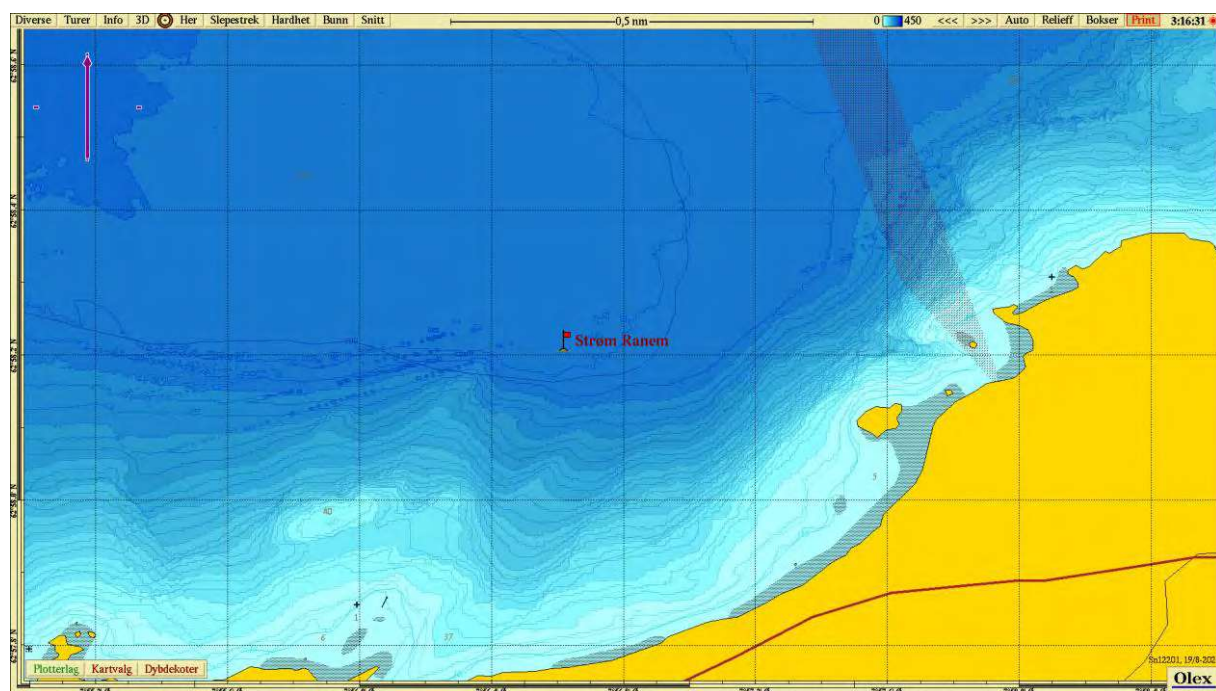
Innhold	2
1. Innledning	3
2. Material og metode	5
2.1. Aktuelle standarder	5
2.2. Oppsett og instrumenter	5
2.3. Beskrivelse av strømdata	7
3. Resultater	8
3.1. Sammendrag av resultater fra stasjon Ranem	8
3.2. Data fra målepunkt i figurform.	10
3.3. Hydrografiske målinger	22
3.4. Temperatur	23
3.5. Tidevann	25
4. Litteratur	26
5. Vedleggstabeller	27

1. INNLEDNING

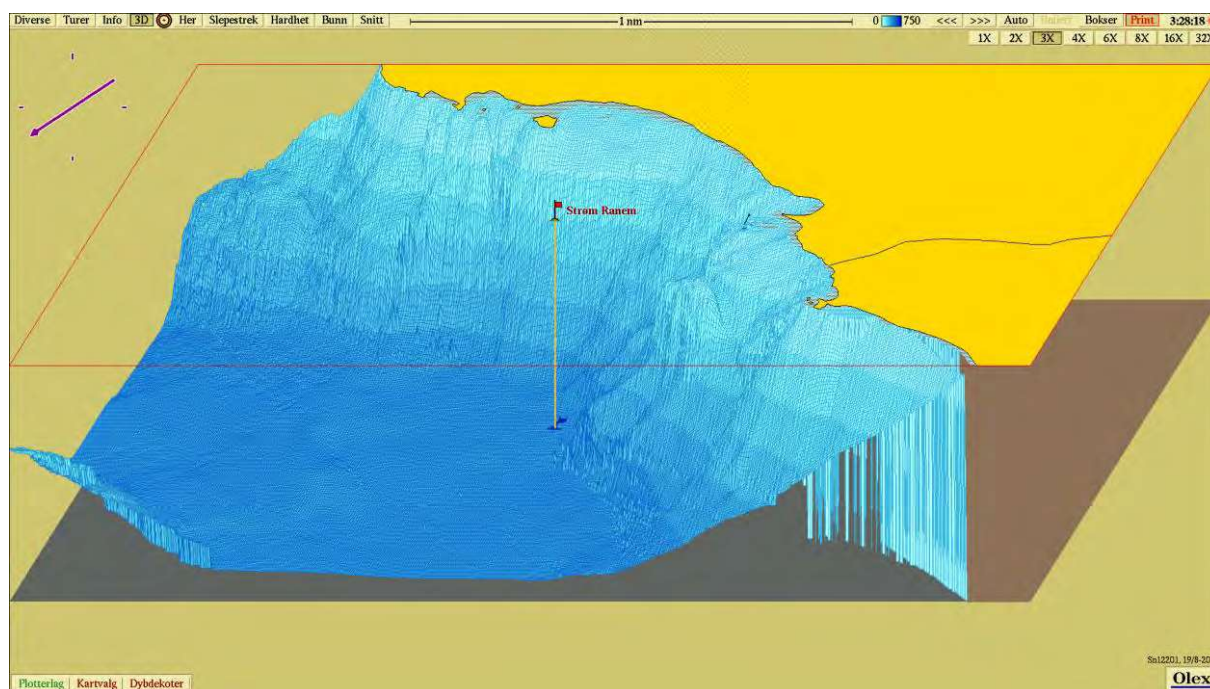
STIM Miljø har på oppdrag fra Gadus Group AS utført strømmålinger i forbindelse med en forundersøkelse i Batnfjorden ved omsøkt lokalitet Ranem i Gjemnes kommune (Figur 1 og 2). Rapporten presenterer resultatene fra strømmålingene utført ved angitt punkt (stasjon Ranem). Målinger ble foretatt på 5, 15, 83 og 134 m dybde ved hjelp av en profilerende måler og to punktmålere. Strømmålingene er foretatt i perioden 1. april til 1. mai 2021.



Figur 1. Oversiktskart over fjordsystemet rundt lokaliteten Ranem. Firkant viser kartutsnitt for undersøkelsesområdet. Kartkilde: Kartverket.



Figur 2 Undersøkelsesområdet. Plassering av strømmåler er markert med rødt flagg i kartet. Lilla pil viser retning nord. Kartkilde: Olex.



Figur 3 Undersøkellesområdet Ranem bunntopografi (3x vertikal skala). Plassering av strømmåler er markert med rødt flagg. Lilla pil viser retning nord. Kartkilde: Olex

2. MATERIAL OG METODE

2.1. Aktuelle standarder

Strømmålingene ble gjennomført i henhold til *NS 9425-1:1999, Oseanografi – Del 1: Strømmåling i faste punkter* og *NS 9425-2:2003, Oseanografi – Del 2: Strømmåling i ved hjelp av ADCP*.

2.2. Oppsett og instrumenter

Dybden på målepunktet var 295 m. Strømmålinger ble utført i fire dyp i vannsøylen, henholdsvis 5, 15, 83 (spredningsstrømmer) og 134 (bunnstrøm) m. Det ble benyttet en rigg med én profilerende måler på 28 m dyp (5 og 15 m) og to punktmålere (83 og 134 m). Prinsippskisse av strømmålerigg er vist i Figur 4. Riggens ble satt ut 26. mars 2021 og hentet 4. mai 2021. Utsett ble utført med båt og mannskap fra Nordic Subsea. Opphenting ble utført av Vebjørn Borge fra Stim og båt og mannskap fra Nordic Subsea.

Den profilerende måleren var en ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) strømmåler av typen Signature 500 (Nortek AS) (STIM Miljø Bergen ID AQP AQD102481). Punktmålerene var akustiske punktmålere (ACDM) av typen Aquadopp Current Meter 2 MHz (STIM Miljø ID AQD 10935/ AQD 11006). Instrumentene lagrer strømhastighet, strømretning, temperatur, trykk, dato og klokkeslett automatisk, med målefrekvens satt til hvert 10. minutt. Programvarene AquaPro (Nortek, v1.36.06), Surge (Nortek, v.1.14.01) og SeaReport (Nortek, v.1.1.93) ble benyttet i analyse og fremstilling av strømdata.



Figur 4 Prinsippskisse av strømmålerigg. AquaDopp Profiler måler oppover i vannsøylen, med ekstra punktmåler som peker nedover. Modifisert skisse fra NS 9424-1:1999. NB: I denne undersøkelsen ble det brukt to punktmålere.

Tabell 1 Stasjonsopplysninger for strømmålinger ved stasjon Ranem.

Parameter		Parameter	
Koordinater (lengde/bredde):	62°58.205'N 07°56.617'E	Koordinater (EUREF89/UTM32):	446439 6982695
Bunndyp (m):	295		
Måleinstrument:		Profilerende måler Signatur500 (ADCP) (ID 102481/I-3)	
Antall målinger (org./filtrert):	6007/4320	Måleretning:	Opp
Instrumentdyp (m):	28	Måledyp (m):	5 og 15
Måleperiode start:	01.04.2021	Måleperiode slutt:	01.05.2021
Cellestørrelse (m):	2	Celler benyttet i analyse	11 og 6
Måleintervall (min):	10	Midlingsperiode (min):	1
Måleinstrument:		Punktmåler Aquadopp (ACDM) (AQD 10935/16510)	
Antall målinger (org./filtrert):	6005/4320	Måleretning:	Opp
Instrumentdyp (m):	83	Måledyp (m):	83
Måleperiode start:	01.04.2021	Måleperiode slutt:	01.05.2021
Måleintervall (min):	10	Midlingsperiode (min):	1
Måleinstrument:		Punktmåler Aquadopp (ACDM) (AQD 11006/16520)	
Antall målinger (org./filtrert):	6005/4320	Måleretning:	Opp
Instrumentdyp (m):	134	Måledyp (m):	134
Måleperiode start:	01.04.2021	Måleperiode slutt:	01.05.2021
Måleintervall (min):	10	Midlingsperiode (min):	1

2.3. Beskrivelse av strømdata

Strømstyrke for måleperioden er presentert som gjennomsnittlig hastighet (cm/s og m/s) med varians og standardavvik. Stabiliteten til strømhastigheten i måleperioden (spredning i datasettet) beskrives med bruk av standardavvik ($= x^y$, for x = varians og $y = 0,5$). Strømhastigheter vil i de aller fleste tilfeller være gjennomsnittlig strømhastighet $\pm$ standardavviket igjennom hele måleperioden, kun med unntak av enkelte registreringer av maksimal (maks) og minimal (min) strøm.

Maksimal (maks) og minimal (min) strøm er henholdsvis høyeste og laveste registrerte hastighet. Signifikant maks-strøm og min-strøm er definert som gjennomsnittet av 1/3 av de høyest eller lavest målte hastighetene.

Strømretninger blir oppgitt i grader og er nødvendig informasjon i beskrivelse av vanntransporten omkring målepunktet. Effektiv vanntransport og vannutskifting er bestemt av både strømretning og strømhastighet. Vanntransport (relativ vannfluks) omkring målepunktet kan illustreres i sektordiagram som viser hvilken retning vanntransporten er størst.

Forholdet mellom strømretning og strømhastighet blir også beskrevet med bruk av progressiv vektoranalyse. Progressiv vektor illustrerer hvordan en tenkt «partikkel» vil drive med strømmen over tid. En slik «partikkel» vil kunne drive i ulike retninger gjennom måleperioden avhengig av stabiliteten til strømretningen. Neumann-parameter (verdi mellom 0 og 1) er brukt som mål for stabilitet til strømretningen. Neumann-parameter er forholdet mellom avstanden i rett linje fra partikkelens posisjon ved start og slutt og den faktiske vandringsruten til partikkelen. Høy Neumann-parameter vil indikere en klar hovedstrømretning, mens tilsvarende lav verdi indikerer strømforhold med hyppige skift i strømretninger. Reststrøm (m/s) beskriver den effektive strømhastigheten, beregnet som partikkelens vandringsavstand i rett linje fra startpunktet (posisjon til strømmåleren) til endepunktet dividert med tiden partikkelen brukte.

3. RESULTATER

Instrumentet ble kontrollert både før utsett og etter opptak. Ingen skader eller funksjonsfeil kunne påvises. Måleren har fungert fint i hele måleperioden.

3.1. Sammendrag av resultater fra stasjon Ranem

Totalt 6007 verdier ble registrert fra hver celle med Signatur500-måleren (ID 102481/I-3). Dette inkluderer verdier registrert før og etter valgt måleperiode. Til beskrivelse av de ulike dypene (5 m og 15 m) ble det hentet ut datasett fra perioden 1. april kl. 00:00 til 1. mai kl. 00:00 med registreringer hvert tiende minutt. Dette tilsvarer 4320 registrerte målinger fra hvert dyp. Kvalitetskontroll av datasettet med programvaren Surge viste sterke signaler og gode målinger på alle nivå i vannsøylen, og stabil posisjon for måler i hele perioden. 36 målinger ble fjernet fra datasettet fra 5 m dyp. Stasjonsopplysninger og måleperiode er beskrevet i Tabell 1.

Strømmålingene påviste hovedstrøm som følger topografien i østlig retning på stasjonen i alle dyp (Figur 6, 7, 8 og 9). Strømretning var klarest/mest stabil på 134 m, 83 m og 5 m dyp (Neumann-parameter 0.74, 0.51 og 0,48), og mindre stabil på 15 m dyp (Neumann-parameter 0,25), se også progressiv vektor.

Strømhastighet var middels høy på 5 m og 134 m dyp, med gjennomsnittlig strømhastighet på hhv. 8 og 9 cm/s og 35 % og 23 % av målinger under 5 cm/s. På 15 og 83 m dyp var hastigheten noe lavere, med gjennomsnittsstrøm på 5 cm/s og med henholdsvis 44 og 50 % av målingene under 5 cm/s.

Andel strømstille perioder (hastighet mindre enn 1 cm/s) var lav i alle dyp, men høyest andel finner vi i de øvre vannlagene med 3 og 4,5 % av målingene på hhv. 5 og 15 meters dyp.

Resultater er oppsummert i Tabell 2. Data om fluks, retning, progressiv vektor, gjennomsnittlig og maksimal hastighet, tidsserie og histogram over hastighet, er gjengitt i figurform i Figur 5-12, og tidevann og temperatur er gjengitt i Figur 13-17. Tabeller over strømretning og -hastighet er gitt i vedlegg, Tabell 3-6.

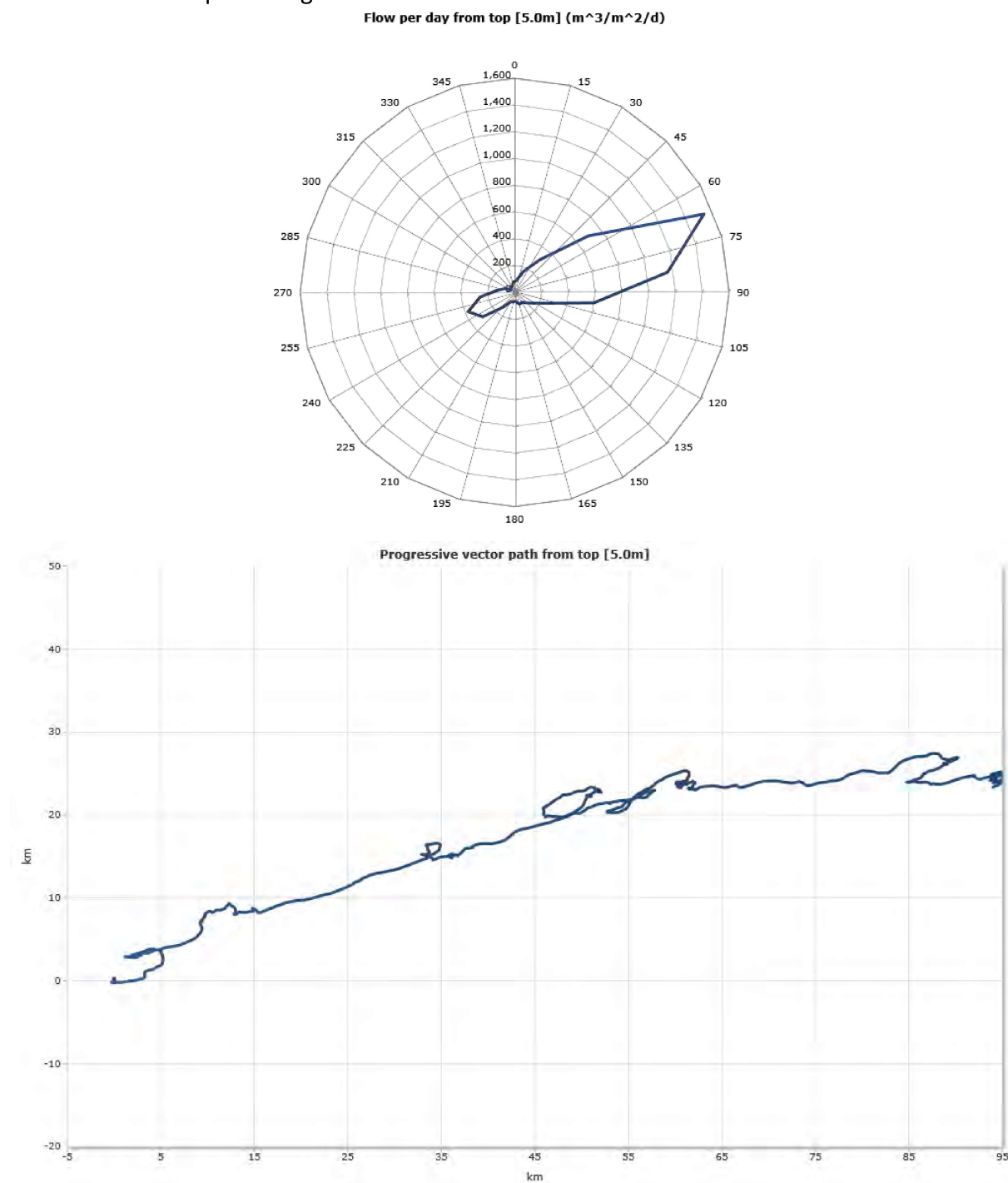
Tabell 2 Oppsummering av målinger på stasjon Ranem, i perioden 1. april – 1. mai 2021.

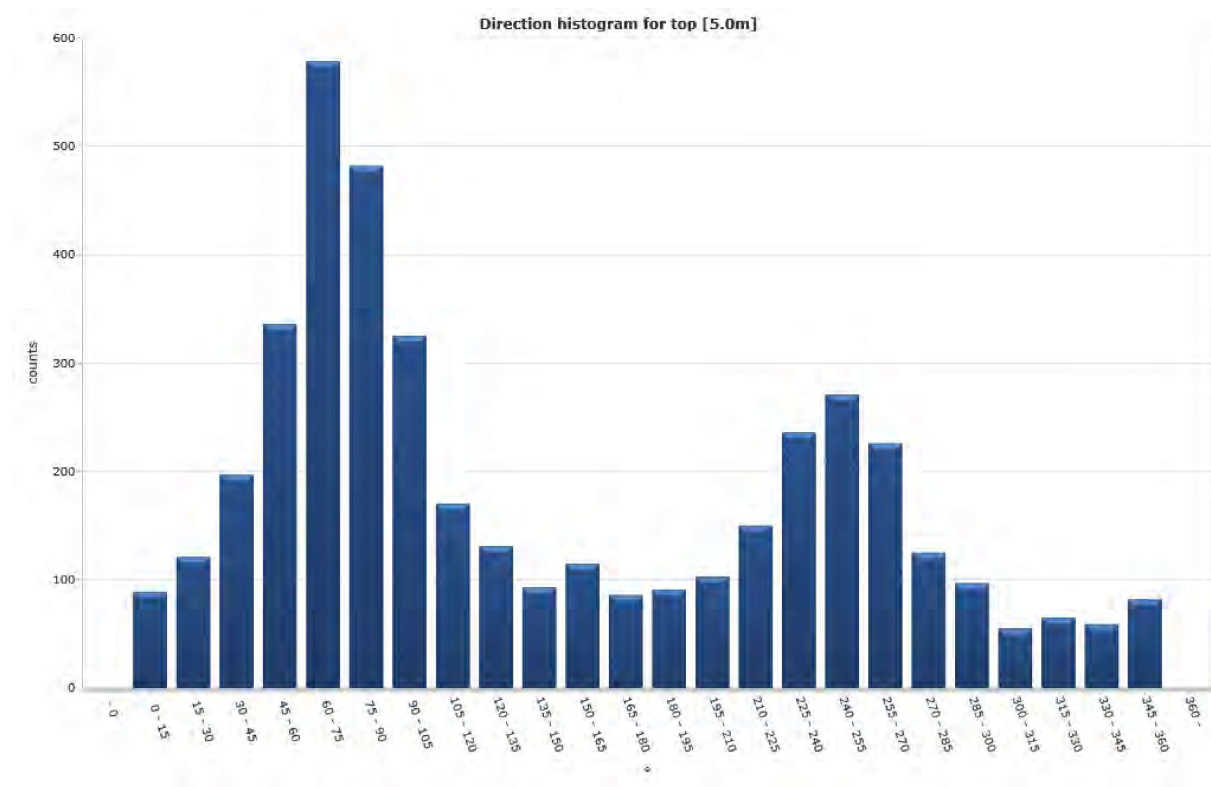
Parameter	5 m	15 m	83 m	134 m
Måleintervall (min)	10	10	10	10
Midlingsperiode (min)	1	1	1	1
Strømregistreringer (%) > 30 cm/s (høye strømhastigheter)	1,4	0,19	0	0
Strømregistreringer (%) < 1 cm/s (nullmålinger)	2,99	4,47	2,08	1,06
Lengste varighet på nullmålinger	30 minutter	50 minutter	50 minutter	20 minutter
Antall nullmålingsperioder > 12 timer	0	0	0	0
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	8	5	5	9
Minimum strømhastighet (cm/s)	0	0	0	0
Signifikant minimums strøm* (cm/s)	3	2	3	4
Maksimum strømhastighet (cm/s)	46	36	17	29
Signifikant maksimum strøm* (cm/s)	15	9	9	15
Standardavvik (cm/s)	6	4	3	5
De 3 hyppigst forekommende strømhastighetene** (cm/s)	0-5, 5-10, 10-15	0-5, 5-10, 10-15	4-6, 2-4, 6-8	0-5, 5-10, 10-15
Strømregistreringer, 0-3 cm/s (%)	25,44	36,83	27,55	13,8
Strømregistreringer > 15 cm/s (%)	12,35	2,18	0,39	15,07
Relativ vannfluks (retning)	Øst	Øst	Øst	Øst
Neumann-parameter	0,48	0,25	0,51	0,74
Temperaturvariasjon (°C)	5,2 – 7,2			

*Gjennomsnittet av 1/3 målingene som viser lavest /høyest verdi.

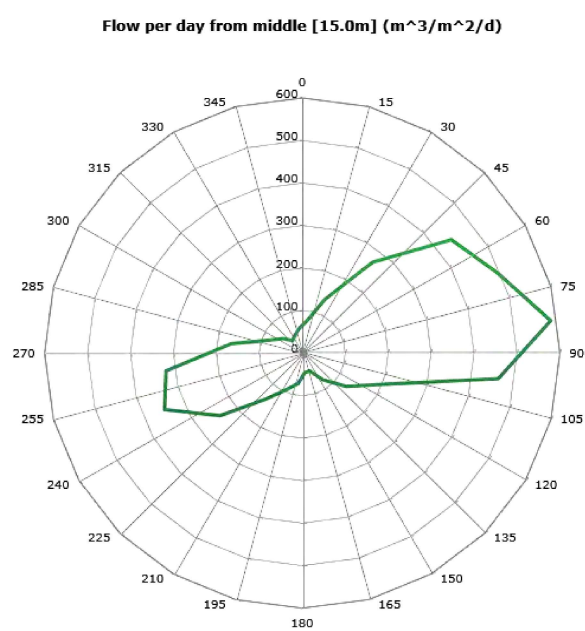
** Prosent (%) av målinger, gruppert i synkende rekkefølge

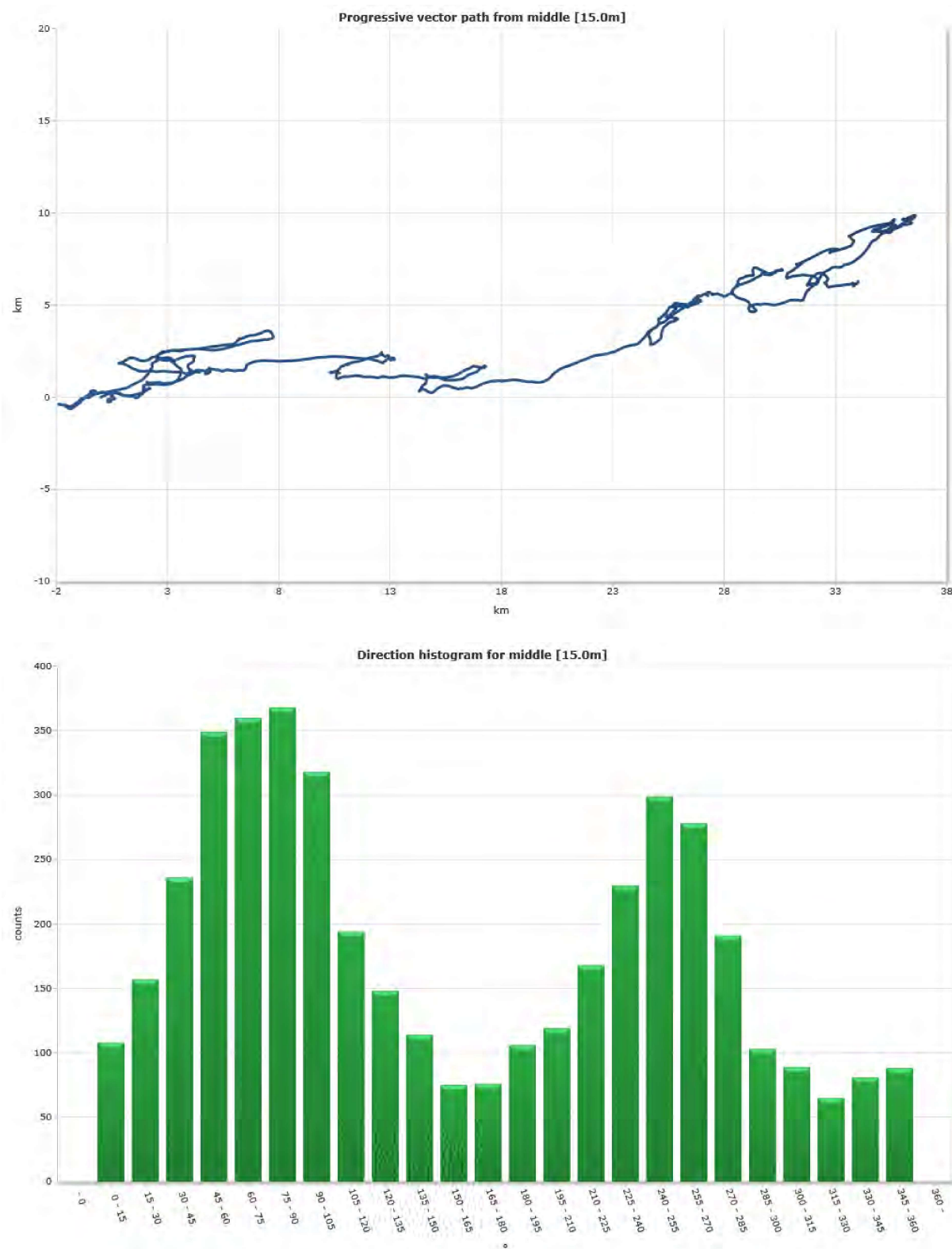
3.2. Data fra målepunkt i figurform.



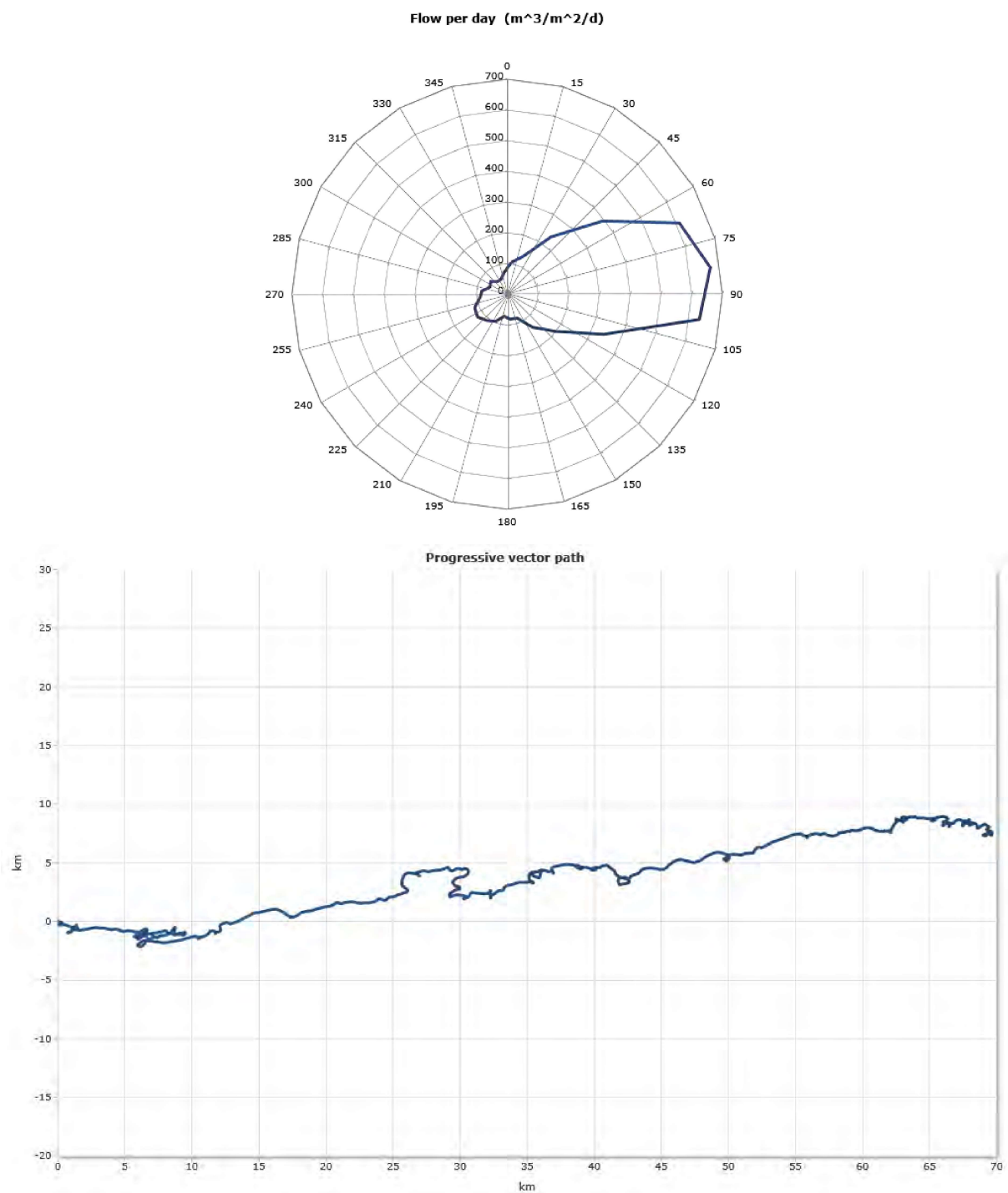


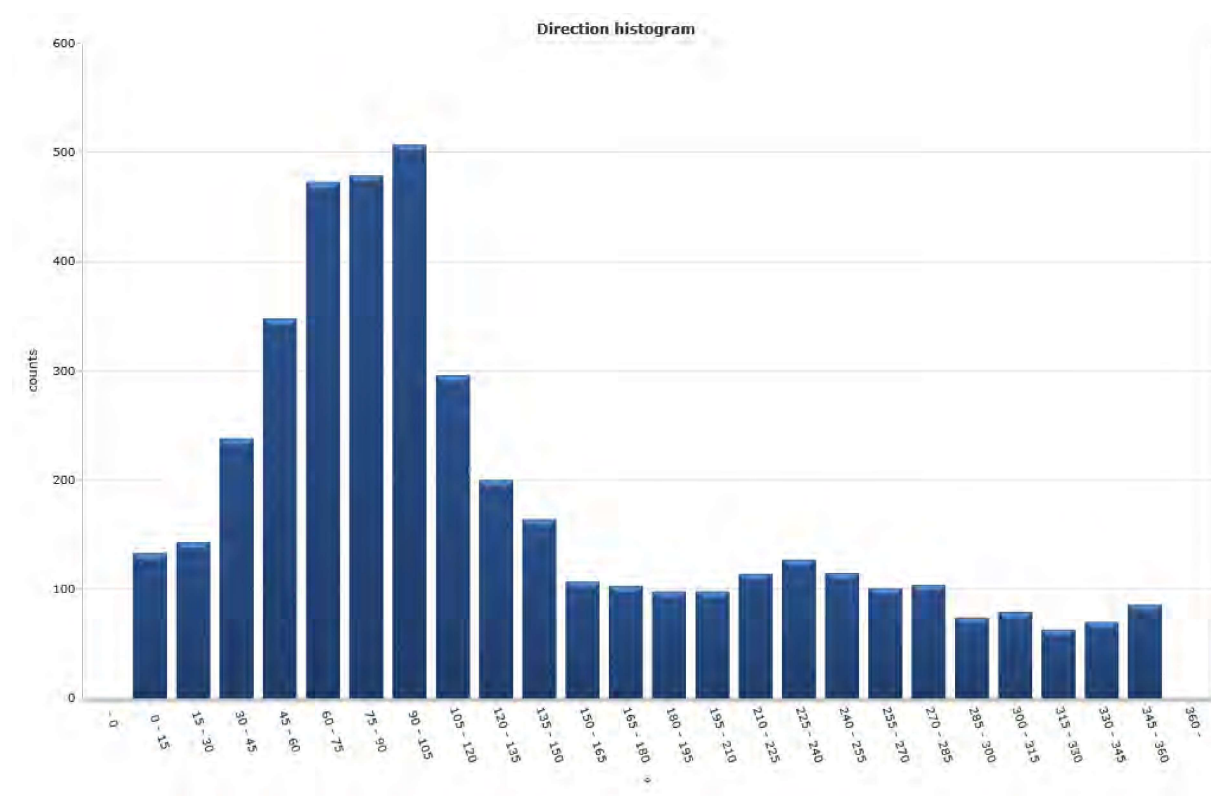
Figur 5 Fluks, progressiv vektor og målinger per retning, 5 m.



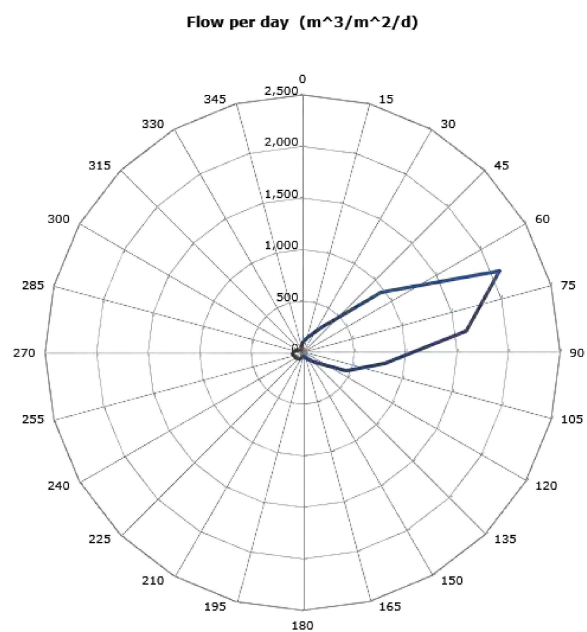


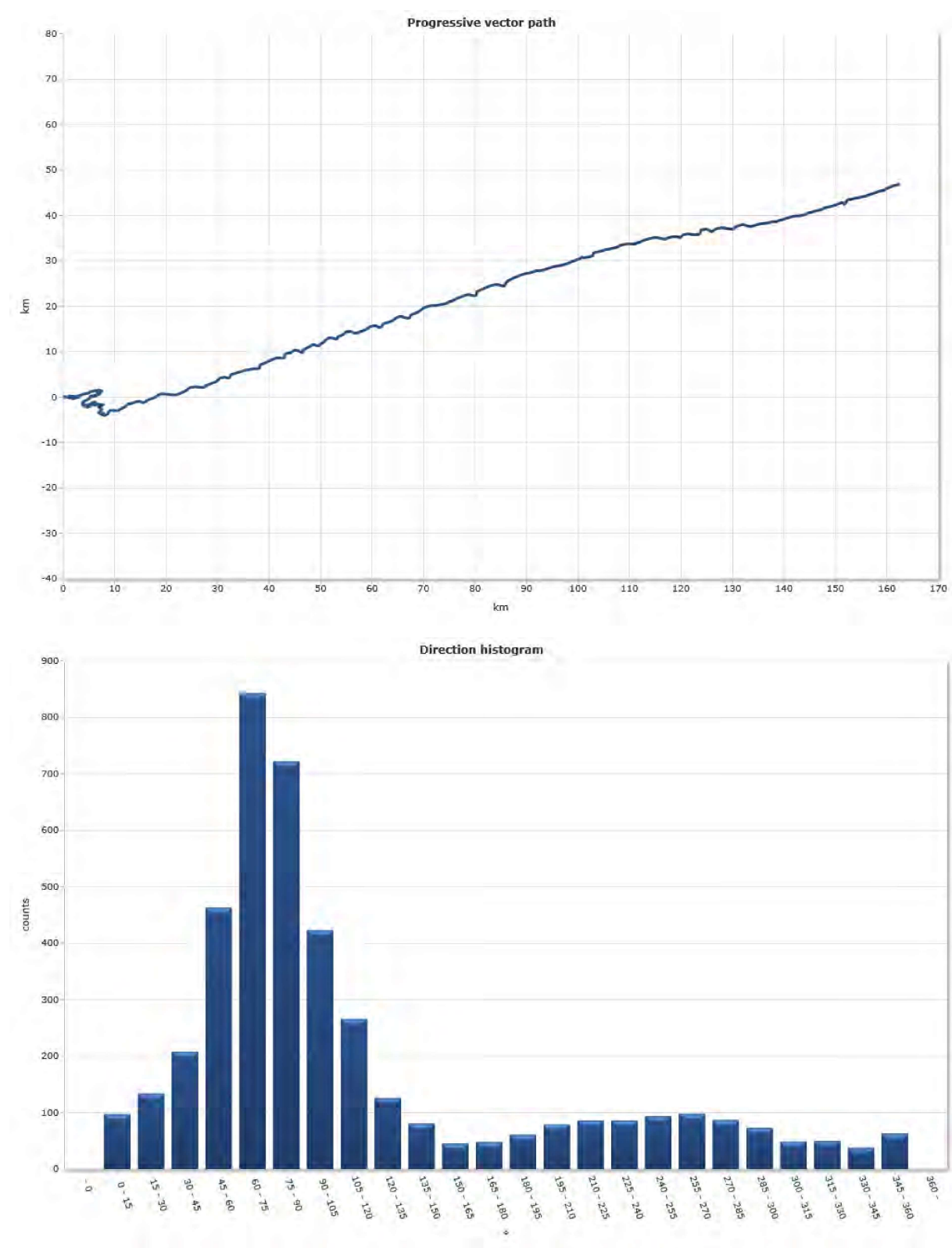
Figur 6 Fluks, progressiv vektor og målinger per retning, 15 m.



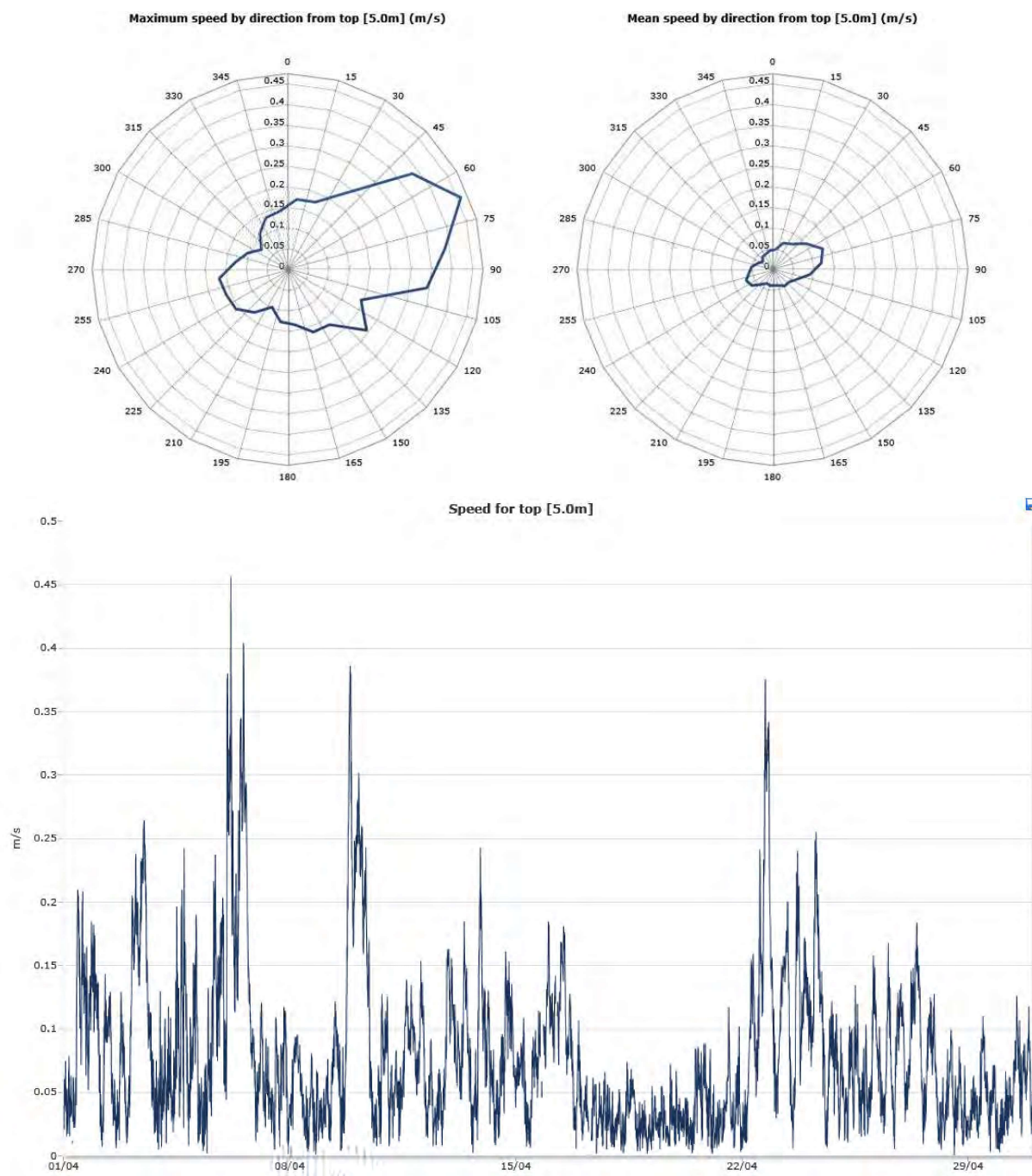


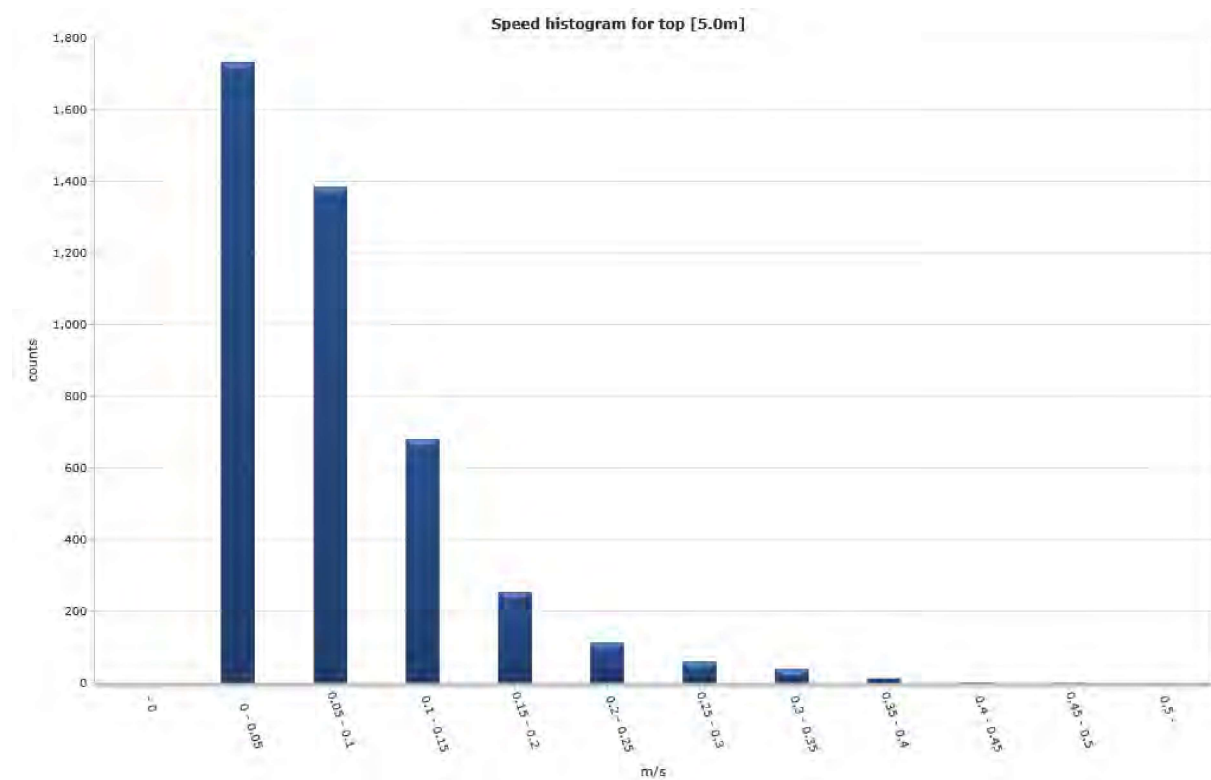
Figur 7 Fluks, progressiv vektor og målinger per retning, 83 m.



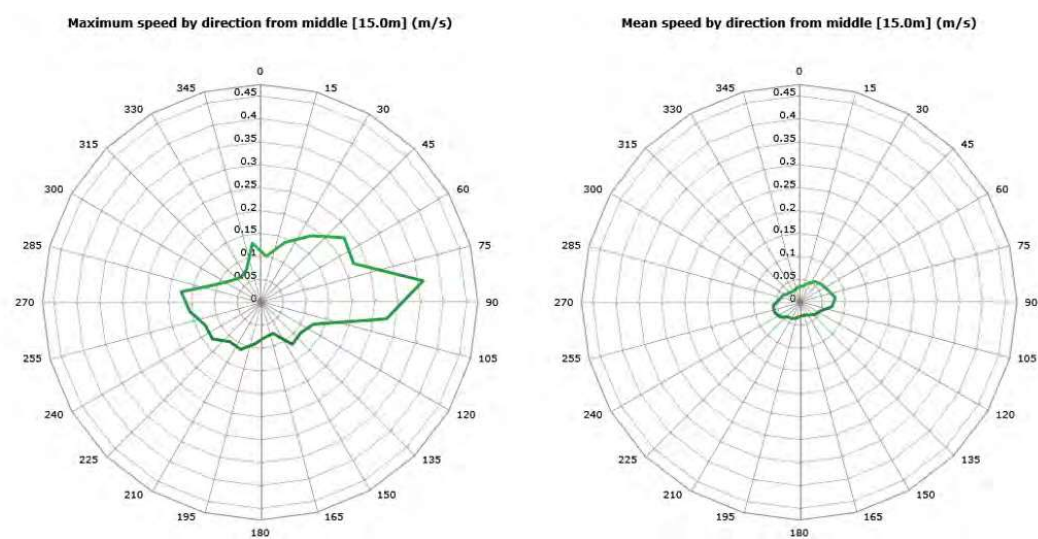


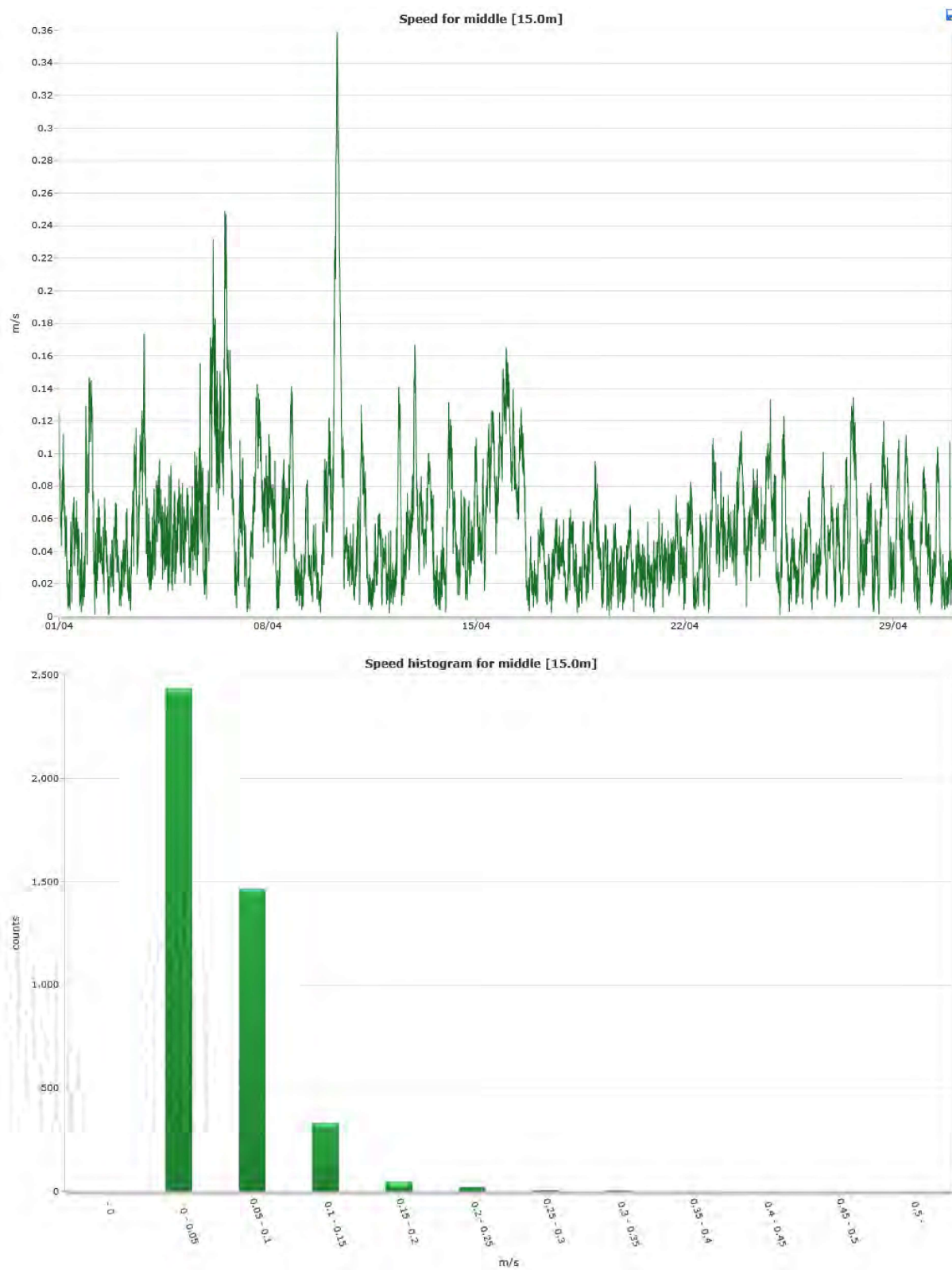
Figur 8 Fluks, progressiv vektor og målinger per retning, 134 m.



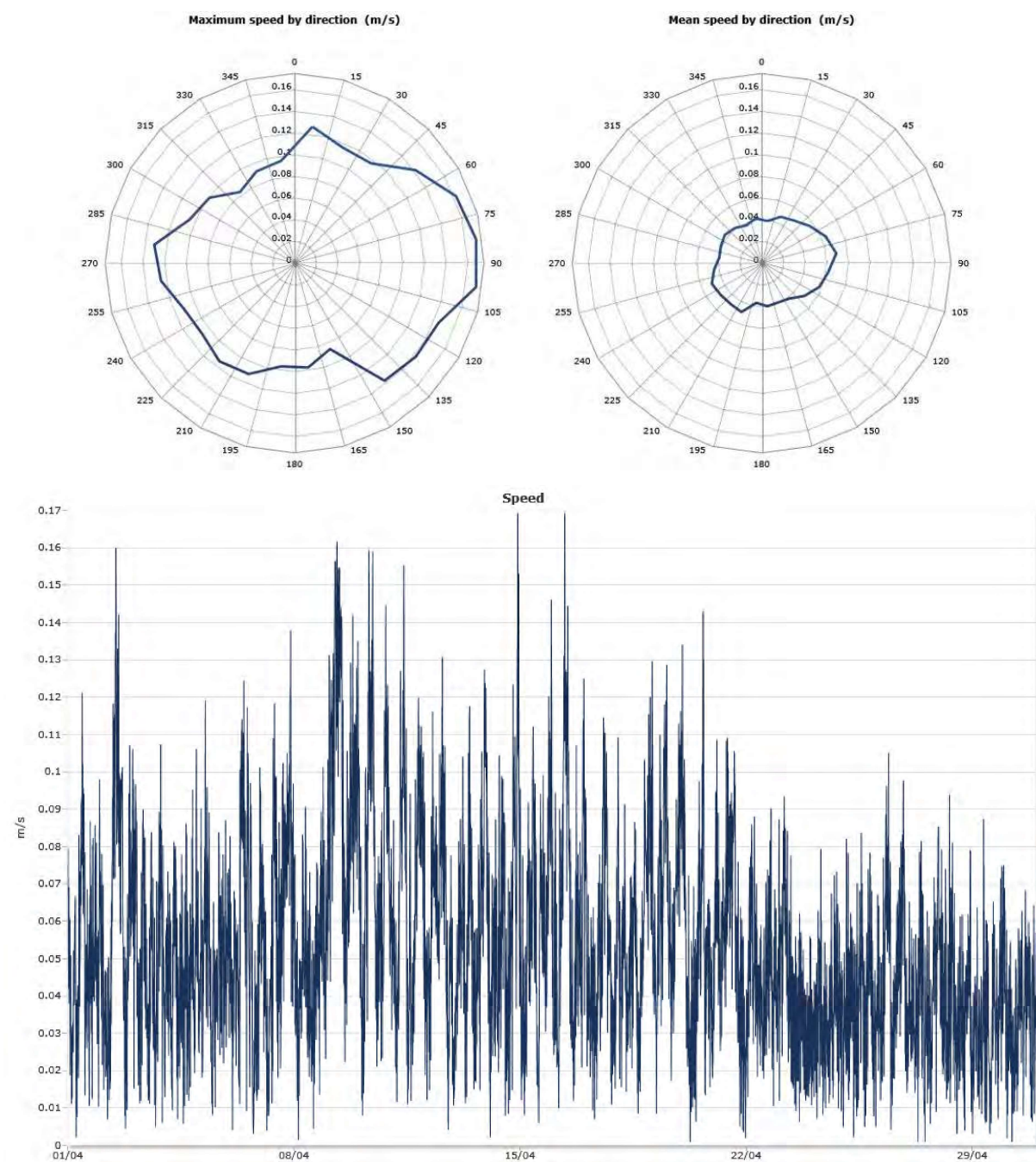


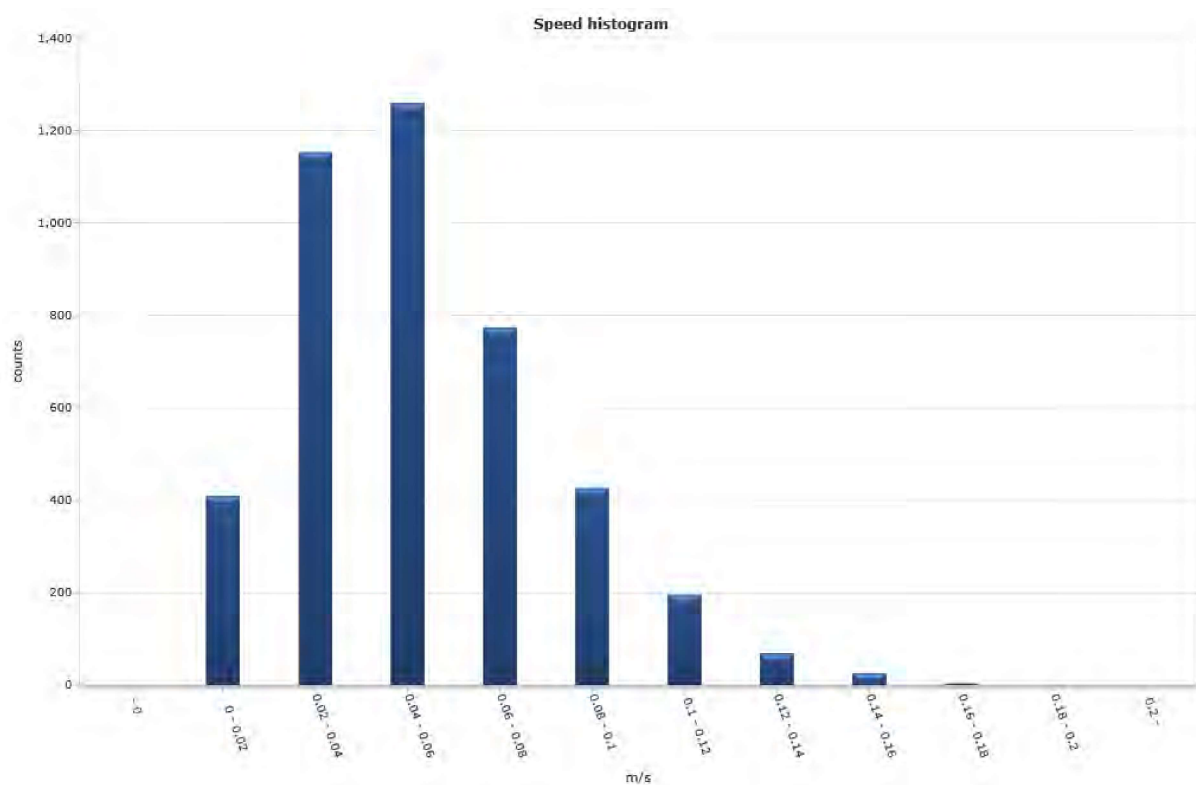
Figur 9 Maks og gjennomsnitt, tidsserie og histogram for strømhastighet, 5 m.



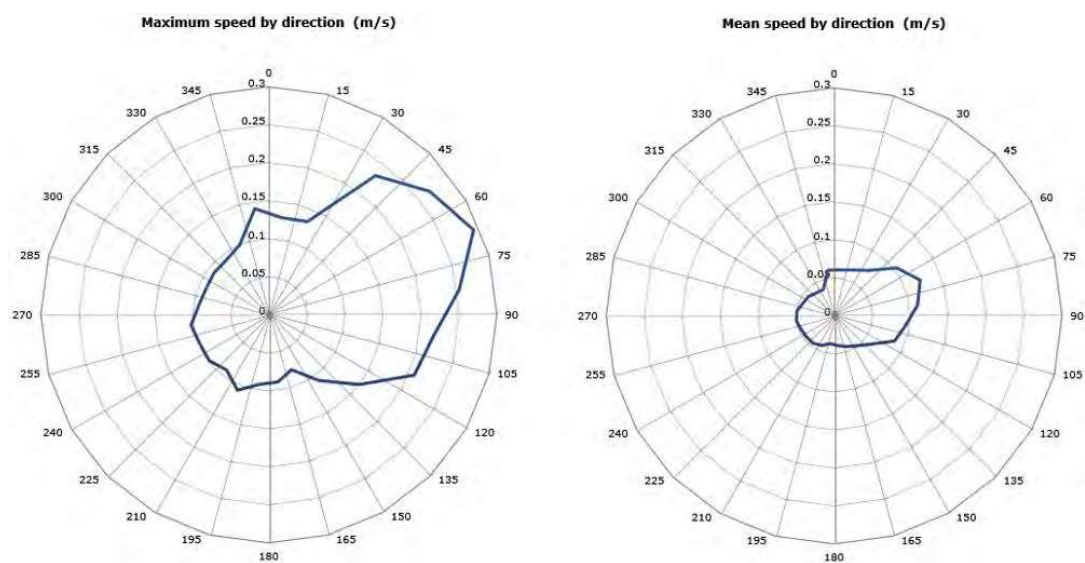


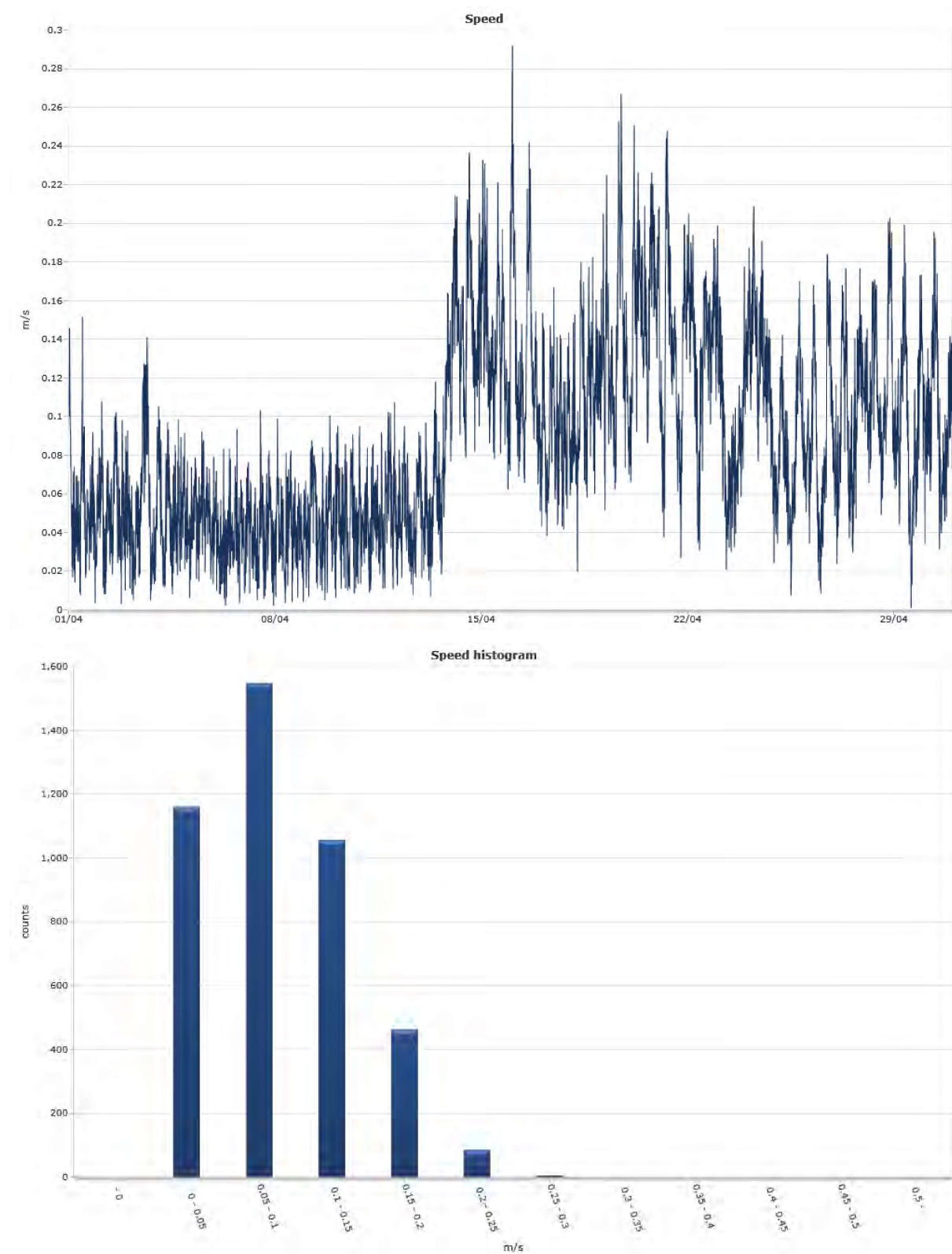
Figur 10 Maks og gjennomsnitt, tidsserie og histogram for strømhastighet, 15 m.





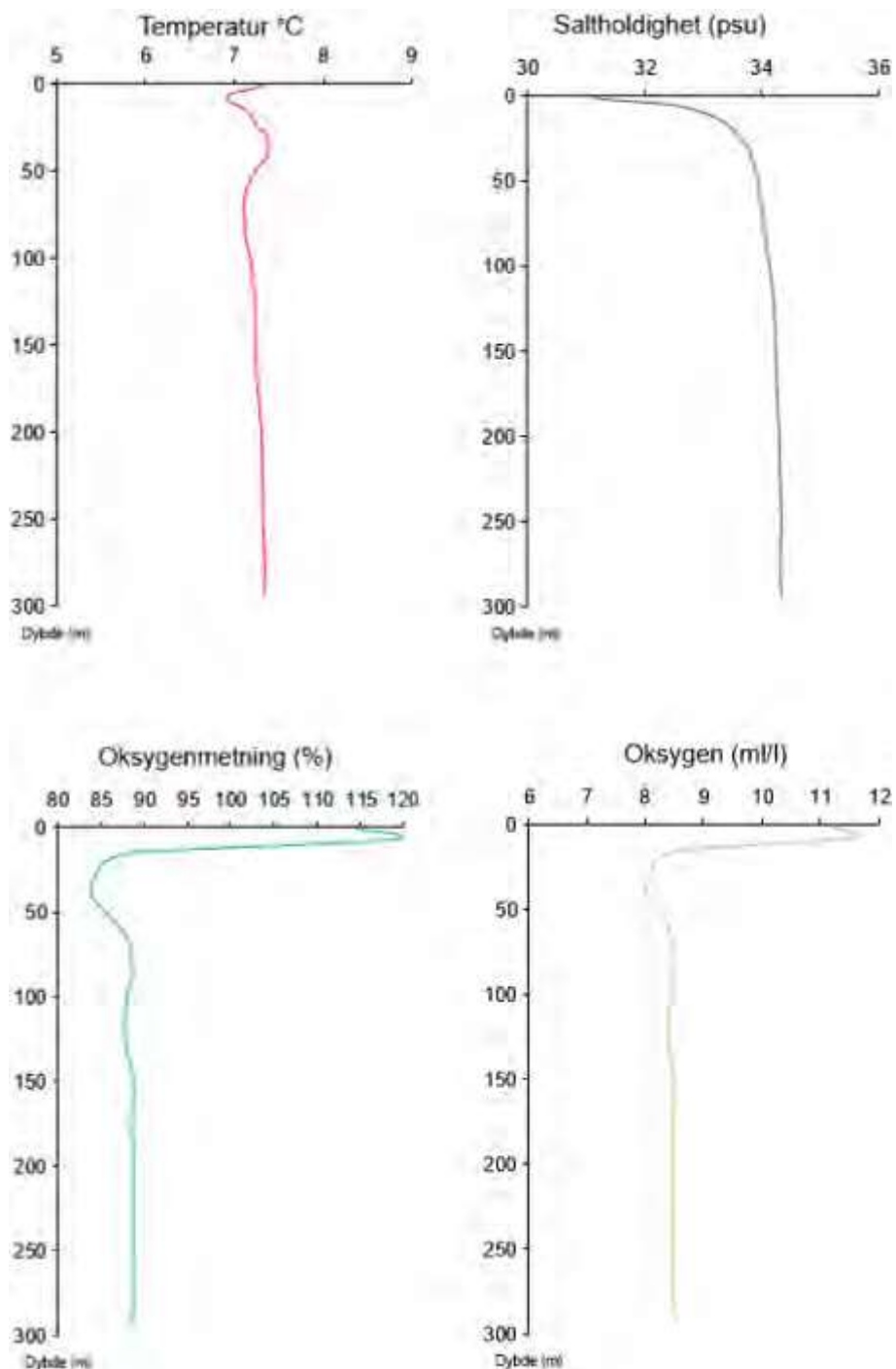
Figur 11 Maks og gjennomsnitt, tidsserie og histogram for strømhastighet, 83 m.





Figur 12 Maks og gjennomsnitt, tidsserie og histogram for strømhastighet, 134 m.

3.3. Hydrografiske målinger

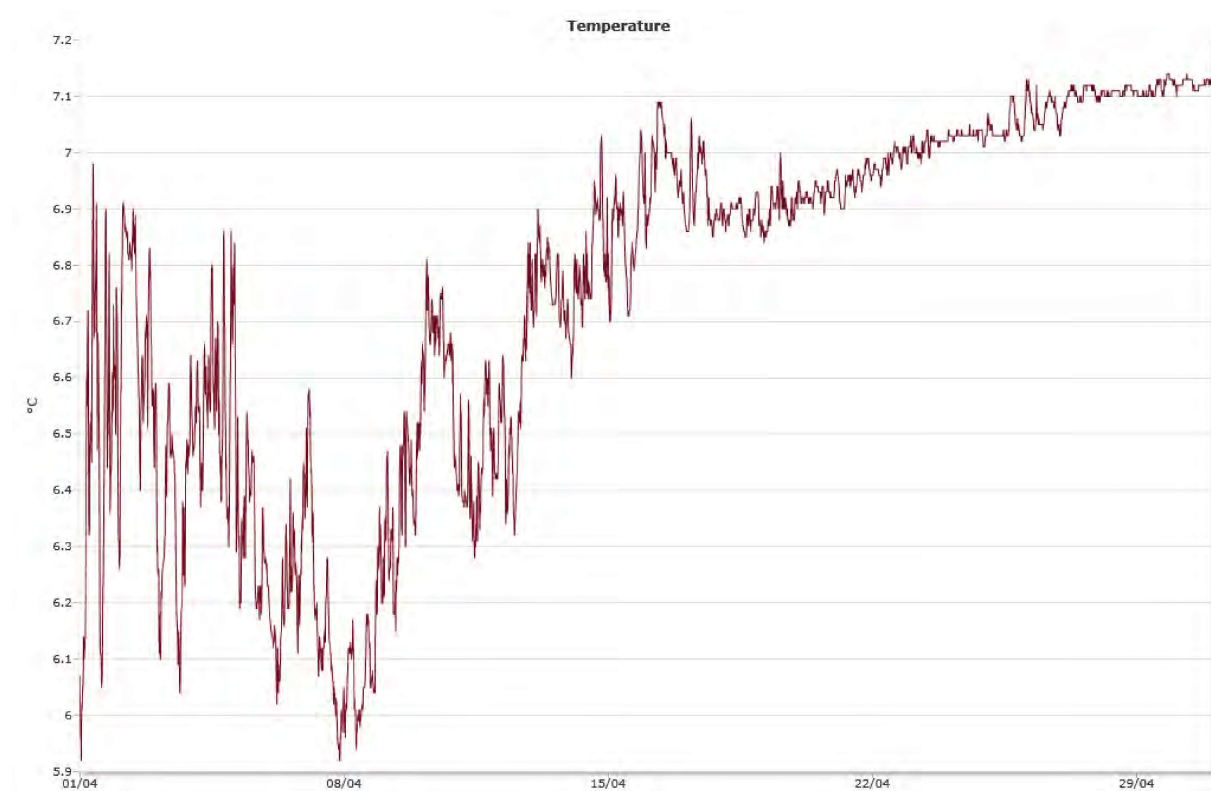


Figur 13 CTD-måling av vannsøylen ved tidspunkt for opphenting av strømmålere, 04. mai 2021.

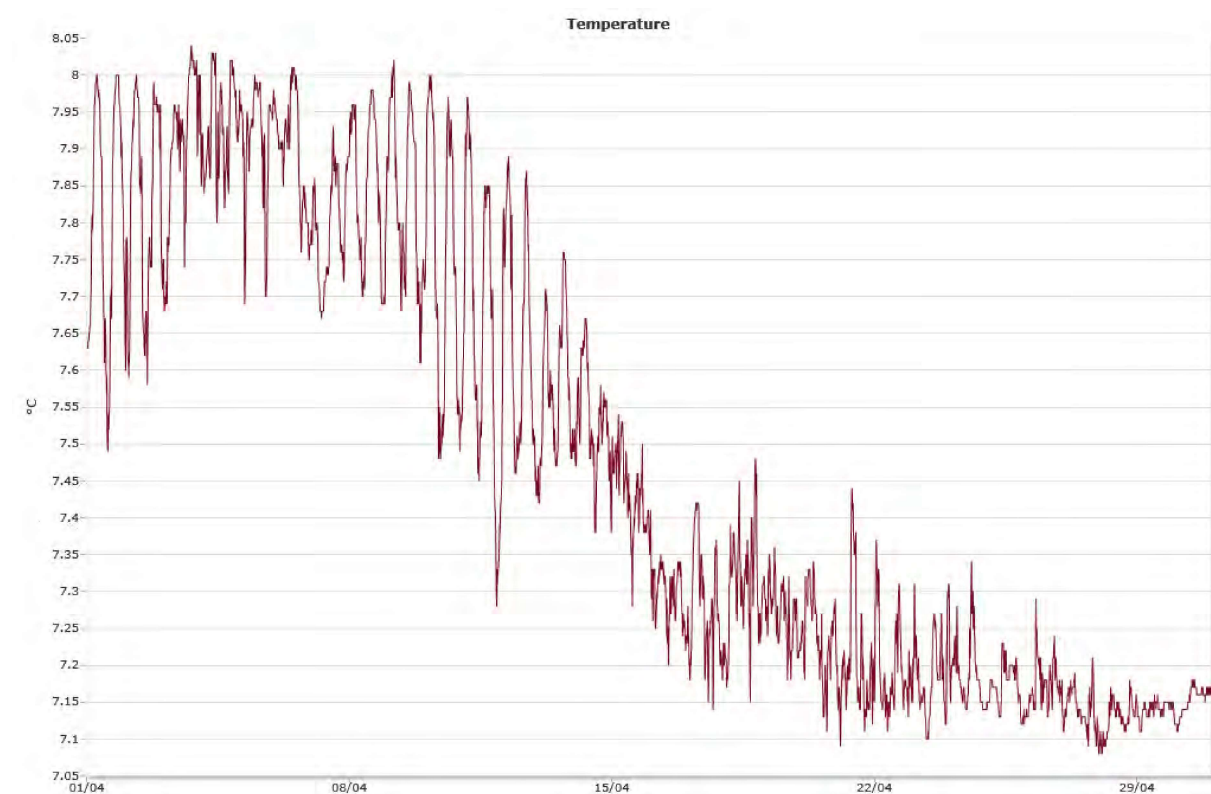
3.4. Temperatur



Figur 14 Temperatur registrert av måler gjennom perioden, 28 m.

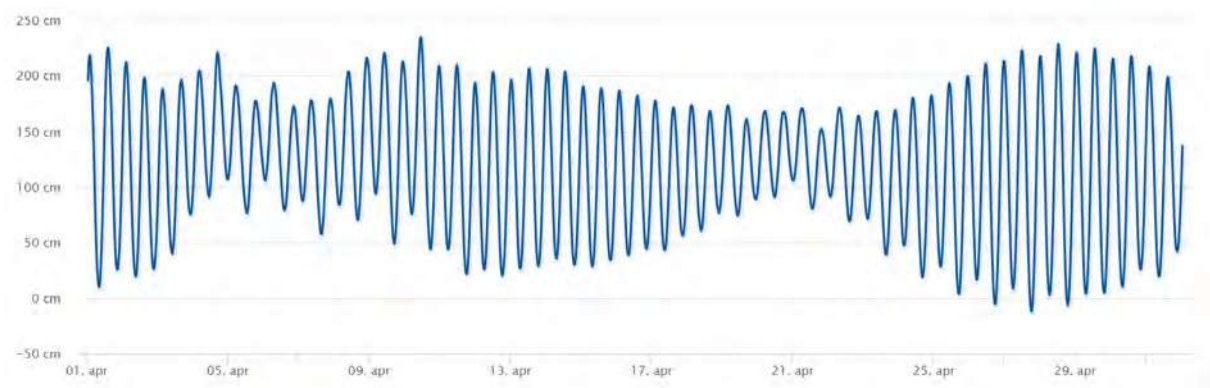


Figur 15 Temperatur registrert av måler gjennom perioden, 83 m.



Figur 16 Temperatur registrert av måler gjennom perioden, 134 m.

3.5. Tidevann



Figur 17 Tidevann i perioden 1. april til 1. mai 2021. Observert vannstand for Batnfjorden er vist. Kilde: www.sehavniva.no

4. LITTERATUR

NS 9425-1, 1999. Oseanografi Del 1: Strømmålinger i faste punkter

NS 9425-2, 2003. Oseanografi Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP

5. VEDLEGGSTABELLER

Tabell 3 Strømretning og -hastighet. Stasjon Ranem, 5 m.

s 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						
0.00	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				
0.05	57	55	65	63	91	81	85	74	82	53	75	63	70	81	93	101	101	109	76	69	44	48	40	57	40.5	1733				
0.10	23	36	75	132	156	141	123	68	38	34	38	21	20	22	52	89	110	88	38	26	11	16	16	12	32.3	1385				
0.15	7	22	38	71	140	126	72	24	9	4	1	2	1	0	5	44	57	28	11	2	0	1	3	13	15.9	681				
0.20	2	8	12	43	76	75	25	4	1	2	1	0	0	0	0	2	3	1	0	0	0	0	0	0	6.0	255				
0.25	0	0	7	17	52	24	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	113				
0.30	0	0	0	6	34	17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	60				
0.35	0	0	0	2	18	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	40				
0.40	0	0	0	2	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	14				
0.45	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	2				
0.50	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	1				
%	2.1	2.8	4.6	7.8	13.5	11.3	7.6	4.0	3.1	2.2	2.7	2.0	2.1	2.4	3.5	5.5	6.3	5.3	2.9	2.3	1.3	1.5	1.4	1.9	100.0	100.0				
Sum	89	121	197	336	579	482	325	170	131	93	115	86	91	103	150	236	271	226	125	97	55	65	59	82	100.0	4284				

Tabell 4 Strømretning og -hastighet. Stasjon Ranem, 15 m.

m/s	Direction/speed matrix for middle [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						
0.00	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				
0.05	87	104	117	143	141	145	130	105	93	87	69	62	83	90	122	114	122	136	129	75	76	59	74	73	56.4	2436				
0.10	20	47	89	162	142	126	125	83	53	26	6	14	23	26	45	105	193	103	53	27	13	6	7	12	33.9	1466				
0.15	1	6	25	39	63	66	36	6	2	1	0	0	0	3	1	11	24	38	7	1	0	0	0	3	7.7	333				
0.20	0	0	5	4	12	12	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1.1	47				
0.25	0	0	0	1	2	6	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	23				
0.30	0	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	8				
0.35	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	5				
0.40	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	2				
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				
%	2.5	3.6	5.5	8.1	8.3	8.5	7.4	4.5	3.4	2.6	1.7	1.8	2.5	2.8	3.9	5.3	6.9	6.4	4.4	2.4	2.1	1.5	1.9	2.0	100.0	100.0				
Sum	108	157	236	349	360	368	318	194	148	114	75	76	106	119	168	230	299	278	191	103	89	65	81	88	100.0	4320				

	Direction/speed matrix																									
m/s																										
0.0	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
0.02	26	17	18	26	16	14	37	16	18	26	13	11	18	13	16	17	10	13	18	16	12	10	18	11	9.5	410
0.04	51	44	70	64	88	75	107	77	57	58	46	46	39	30	35	34	36	35	38	21	25	21	22	35	26.7	1154
0.06	38	44	76	123	117	112	139	76	73	52	37	36	26	23	30	38	34	31	35	24	30	19	19	28	29.2	1260
0.08	11	30	52	79	121	106	79	67	28	21	9	6	13	19	21	22	20	14	8	11	6	12	10	9	17.9	774
0.10	4	6	20	35	77	85	77	36	17	5	2	4	2	8	7	12	12	3	4	0	6	1	1	3	9.9	427
0.12	2	2	2	16	41	51	40	12	6	1	0	0	0	5	5	4	3	4	0	2	0	0	0	0	4.5	196
0.14	1	0	0	4	8	28	15	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1.6	69
0.16	0	0	0	1	4	7	11	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	26
0.18	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	4
0.20	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
%	3.1	3.3	5.5	8.1	10.9	11.1	11.7	6.9	4.6	3.8	2.5	2.4	2.3	2.3	2.6	2.9	2.7	2.3	2.4	1.7	1.8	1.5	1.6	2.0	100.0	100.0
Sum	133	143	238	348	473	479	507	296	200	164	107	103	98	98	114	127	115	101	104	74	79	63	70	86	100.0	4320

		Direction/speed matrix																													
m/s		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				
0.0		35	44	53	68	65	73	70	66	54	46	31	37	46	56	52	49	57	48	44	45	33	38	29	21	26.9	1160				
0.05		52	75	116	185	218	210	148	94	54	33	14	11	15	22	34	37	37	49	43	28	16	12	9	36	35.8	1548				
0.10		10	15	30	112	307	300	167	89	17	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	24.5	1057				
0.15		0	0	7	73	204	128	34	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.7	463				
0.20		0	0	2	22	47	10	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.0	86				
0.25		0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	6				
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				
%		2.2	3.1	4.8	10.7	19.5	16.7	9.8	6.2	2.9	1.9	1.0	1.1	1.4	1.8	2.0	2.0	2.2	2.3	2.0	1.7	1.1	1.2	0.9	1.5	100.0	100.0				
Sum		97	134	208	463	843	722	423	266	126	81	45	48	61	79	86	86	94	98	87	73	49	50	38	63	100.0	4320				

Tabell 7 Retning med returperiode, 5 m

Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.050	0.174	0.083	0.287	0.093	0.321
45	0.099	0.382	0.163	0.630	0.182	0.706
90	0.114	0.456	0.189	0.752	0.211	0.844
135	0.051	0.242	0.084	0.400	0.095	0.448
180	0.039	0.164	0.065	0.271	0.073	0.304
225	0.058	0.161	0.096	0.265	0.108	0.297
270	0.056	0.167	0.093	0.276	0.104	0.310
315	0.036	0.136	0.060	0.225	0.067	0.252

Tabell 8 Retning med returperiode, 15 m

Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.034	0.132	0.056	0.218	0.063	0.245
45	0.061	0.231	0.100	0.382	0.112	0.428
90	0.072	0.359	0.119	0.592	0.133	0.664
135	0.040	0.116	0.066	0.191	0.075	0.214
180	0.033	0.111	0.055	0.183	0.061	0.206
225	0.049	0.131	0.080	0.217	0.090	0.243
270	0.053	0.174	0.088	0.287	0.098	0.321
315	0.031	0.080	0.050	0.132	0.057	0.148

Tabell 7 CTD-data fra Ranem 4. mai 2021.

Depth(u)	Sal.	Temp	F (µg/l)	Ox %	ml/l	Density
1	31,21	7,288	0,42	114,4	11,15	24,402
2	31,29	7,279	0,63	115,11	11,22	24,468
3	31,69	7,211	0,49	117,09	11,4	24,798
5	32,42	7,002	0,54	119,74	11,65	25,412
7	32,72	6,936	0,42	119,81	11,66	25,662
10	33,04	6,951	0,93	111,1	10,78	25,927
15	33,35	7,132	0,21	89,16	8,6	26,168
20	33,53	7,218	0,16	85,65	8,23	26,324
25	33,65	7,263	0,12	84,83	8,14	26,437
30	33,77	7,368	0,13	84,26	8,06	26,538
40	33,87	7,387	0,14	83,89	8,02	26,662
50	33,95	7,243	0,18	85,48	8,19	26,788
60	33,98	7,142	0,19	87,38	8,39	26,872
70	34,03	7,113	0,21	88,41	8,49	26,963
80	34,06	7,125	0,2	88,6	8,51	27,031
90	34,09	7,136	0,23	88,63	8,51	27,096
100	34,14	7,184	0,22	88,01	8,43	27,173
125	34,22	7,235	0,27	87,82	8,4	27,342
150	34,25	7,244	0,31	88,78	8,49	27,48
175	34,27	7,268	0,35	88,66	8,47	27,608
200	34,31	7,311	0,59	88,79	8,47	27,75
225	34,32	7,32	0,41	88,79	8,47	27,872
250	34,34	7,323	0,39	88,77	8,47	27,996
275	34,32	7,345	0,42	88,8	8,47	28,093
294	34,34	7,34	0,39	88,65	8,52	28,194

Måleusikkerhet

Måleusikkerhet for CTD presenteres i tabell under.

Tabell 8 Måleområde, oppløsning og nøyaktighet for hydrografiske målinger gjort med CTD/STD 204.

Parameter	Måleområde	Oppløsning	Måleusikkerhet
Konduktivitet	0-70 mS/cm	0,01 mS/cm	± 0,02 mS/cm
Salinitet	0-40 ppt	0,01 ppt	0,02 ppt
Temperatur	-2 - 40 °C	0,001°	± 0,01°
Trykk	1000 m	0,01 mbar	± 0,02 % av område
Løst oksygen	0-20 mg/L	0,01 mg/L	± 0,2 mg/L
Løst oksygen	0-200 %	0,01-0,04 %	± 2 % (ikke lineært)
Fluorescens	0-75 µg/L	0,03 µg/L	< 2 %



STIM Miljø utfører marine miljøundersøkelser og miljøovervåkning på oppdrag fra fylker, kommuner, oljeselskap, industri og havbruksnæring. STIM Miljø er akkreditert for prøvetaking av sediment til analyse av biologi, kjemi og sedimentkarakteristikk, samt fjæreundersøkelser, taksonomisk analyse og faglig vurdering og fortolking under akkrediteringsnummer Test 157.

Vi utfører også naturtypekartlegging, vannsøyleundersøkelser, risikovurdering av forurenset sediment, strømmålinger og modellering av strømforhold, samt andre miljøundersøkelser og rådgivingstjenester.

www.STIM.no