

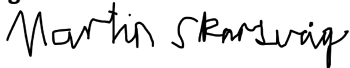


STIM Miljø Bergen

Tittel:	Strømmålinger lokalitet Batn		
Forfatter(e):	Vebjørn Borge	Rapport nr.: 110-2021	
Prosjektleder:	Martin Skarsvåg	Dato rapport: 24/11-21	
Oppdragsgiver:	Gadus Group AS	Prosjektnummer: 1763	

Aktiviteter utført av STIM Miljø Bergen

Aktivitet	Personell
Hydrografi v/CTD	Vebjørn Borge
Strømmåling	Nordic Subsea AS

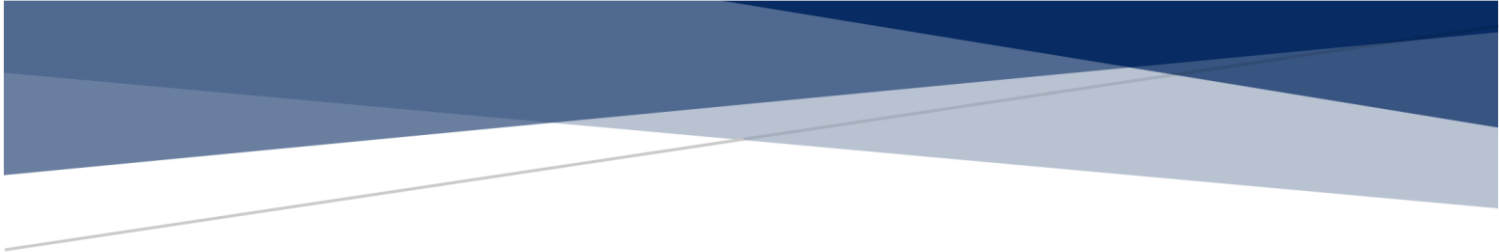
Prosjektansvarlig Martin Skarsvåg	Dato 24/11-21	Signatur 
---	-------------------------	--

Aktiviteter utført av underleverandør

Aktivitet	Båt og båtfører
Båt med båtfører	Nordic Subsea AS, 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*



Strømmålinger ved Batn

Gjemnes kommune, april/mai 2021

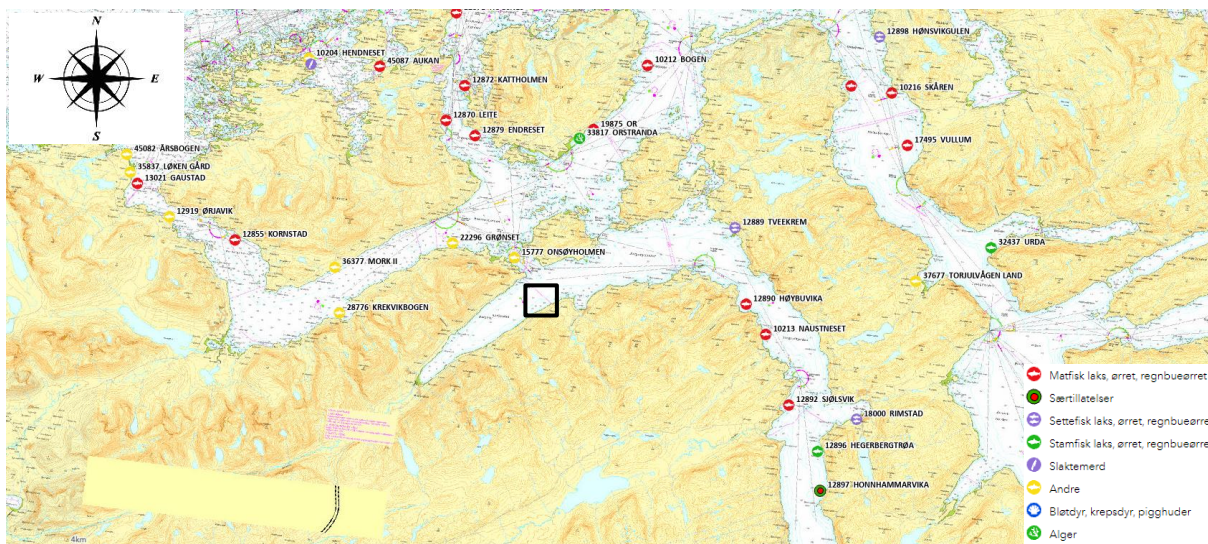


INNHold

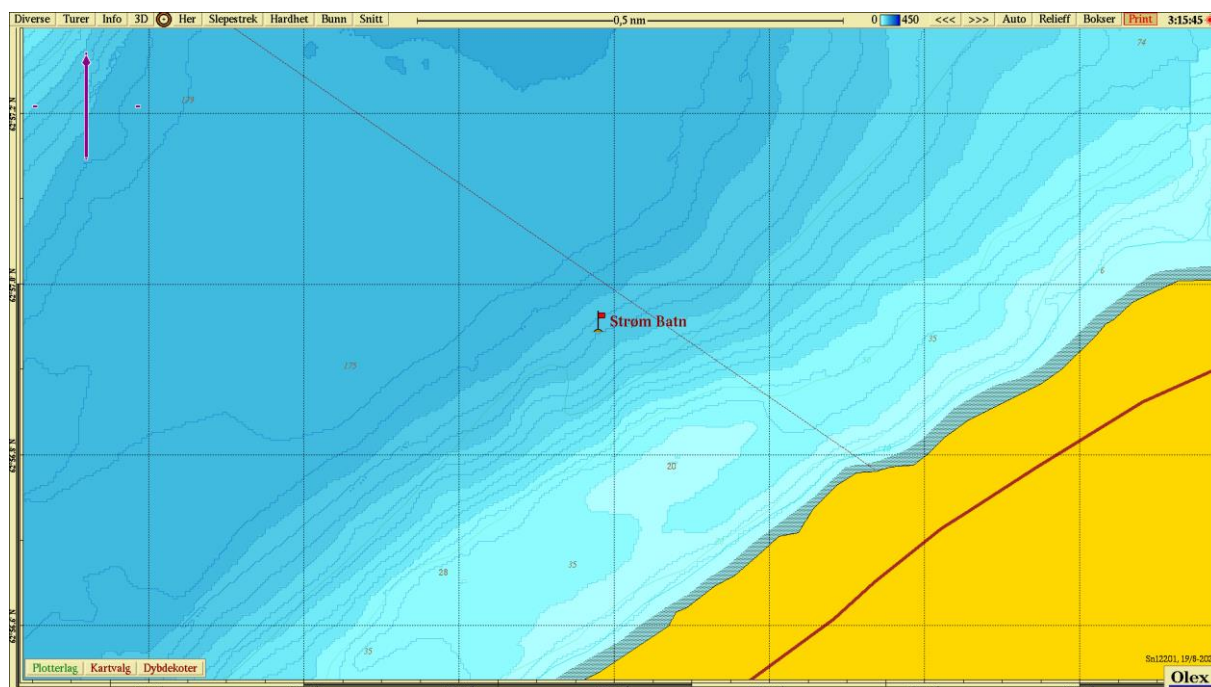
Innhold	1
1. Innledning	2
2. Material og metode	4
2.1. Aktuelle standarder	4
2.2. Oppsett og instrumenter	4
2.3. Beskrivelse av strømdata	6
3. Resultater	7
3.1. Sammendrag av resultater fra stasjon Batn	7
3.2. Data fra målepunkt i figurform.	9
3.3. Hydrografiske målinger	21
3.4. Temperatur	22
3.5. Tidevann	24
4. Litteratur	25
5. Vedleggstabeller	26

1. INNLEDNING

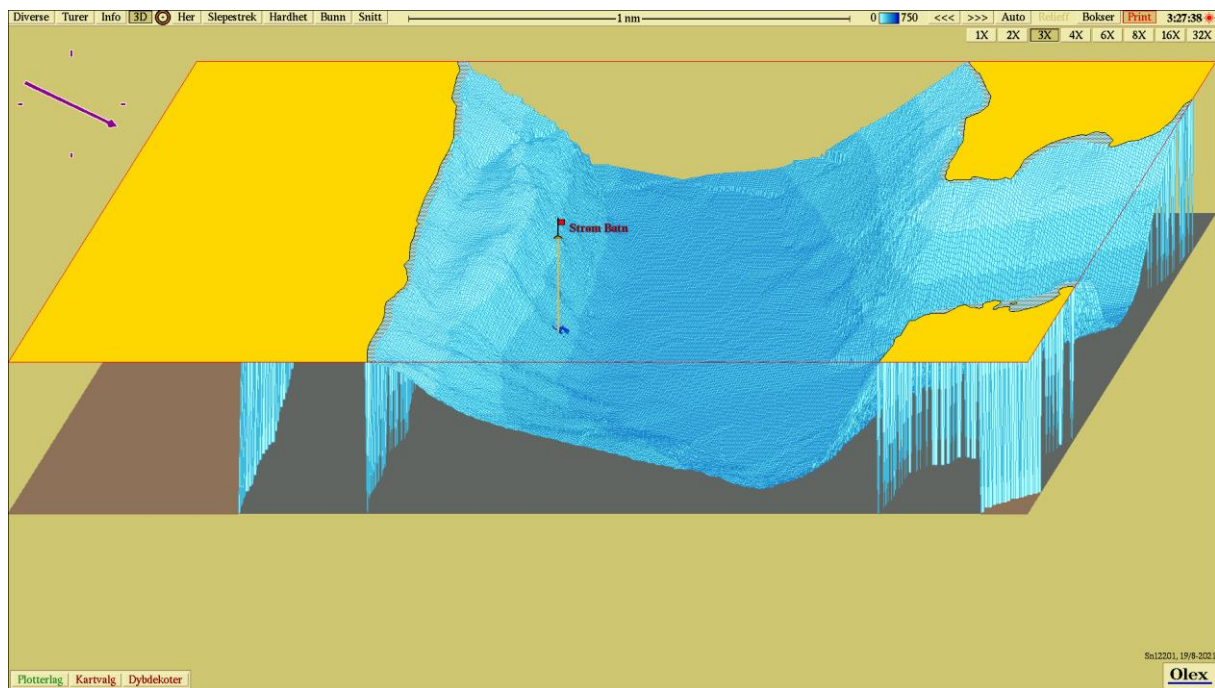
STIM Miljø Bergen har på oppdrag fra Gadus Group AS utført strømmålinger i forbindelse med en forundersøkelse i Batnfjorden ved omsøkt lokalitet Batn i Gjemnes kommune (Figur 1 og 2). Rapporten presenterer resultatene fra strømmålingene utført ved angitt punkt (stasjon Batn). Målinger ble foretatt på 5, 15, 52 og 103 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 Batn. 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 Undersøkelsesområdet Batn, bunntopografi (3x vertikal skala). Plassering av strømmåler er markert med rødt flagg. Lilla pil viser retning nord. Kartkilde: Olex

2. MATERIAL OG METODE

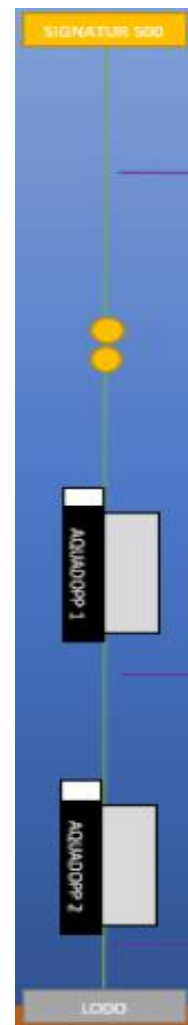
2.1. Aktuelle standarder

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 135 m. Strømmålinger ble utført i fire dyp i vannsøylen, henholdsvis 5, 15, 51 (spredningsstrømmer) og 102 (bunnstrøm) m. Det ble benyttet en rigg med én profilerende måler på 25 m dyp (5 og 15 m) og to punktmålere (52 og 103 m). Prinsippskisse av strømmålerigg er vist i Figur 4. Rigg ble satt ut 26. mars 2021 og hentet 4. mai 2021. Utsett ble utført av Nordic Subsea med mannskap fra samme selskap. Opphenting ble utført av Vebjørn Borge 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 AQD102470). Punktmålerene var akustiske punktmålere (ACDM) av typen Aquadopp Current Meter 2 MHz (STIM Miljø ID AQD 10992/ AQD 10821). 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. Signatur500 måler oppover i vannsøylen, med ekstra punktmåler som peker nedover. Skisse fra Nordic Subsea AS. NB: I denne undersøkelsen ble det brukt to punktmålere.

Tabell 1 Stasjonsopplysninger for strømmålinger ved stasjon Batn.

Parameter		Parameter	
Koordinater (lengde/bredde):	62°56.943'N 07°48.758'E	Koordinater (EUREF89/UTM32):	439754 6980469
Bunndyp (m):	135		
Måleinstrument:		Profilerende måler Signatur500 (ADCP) (ID 102470/I-3)	
Antall målinger (org./filtrert):	6049/4320	Måleretning:	Opp
Instrumentdyp (m):	25	Måledyp (m):	5 og 15
Måleperiode start:	01.04.2021	Måleperiode slutt:	01.05.2021
Cellestørrelse (m):	2	Celler benyttet i analyse	10 og 5
Måleintervall (min):	10	Midlingsperiode (min):	1
Måleinstrument:		Punktmåler Aquadopp (ACDM) (AQD 10992/16504)	
Antall målinger (org./filtrert):	6048/4320	Måleretning:	Opp
Instrumentdyp (m):	52	Måledyp (m):	51
Måleperiode start:	01.04.2021	Måleperiode slutt:	01.05.2021
Måleintervall (min):	10	Midlingsperiode (min):	1
Måleinstrument:		Punktmåler Aquadopp (ACDM) (AQD 10821/16511)	
Antall målinger (org./filtrert):	6047/4320	Måleretning:	Opp
Instrumentdyp (m):	103	Måledyp (m):	102
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) 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 i gjennom 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 (cm/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 Batn

Totalt 6049 verdier ble registrert fra hver celle med Signatur500-måleren (ID 102470/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. Av disse 4320 målingene på hvert dyp ble 4210 målinger brukt på 5 m og 4320 brukt på 15 m. Kvalitetskontroll av datasettet med programvaren Ocean Contour viste sterke signaler og gode målinger på alle nivå i vannsøylen. Data fra målerne på alle dyp viste at 12/4-21 så ble riggen dradd 10-15 m ned i vannsøyla. Stasjonsopplysninger og måleperiode er beskrevet i Tabell 1.

Strømmålingene påviste hovedstrøm i nordøstlig retning på stasjonen på 5 m og hovedstrøm i sørvestlig retning på 15 m (Figur 6 og 7). På 52 m dyp var hovedstrømretning mot øst-nordøst med sekundærstrøm vest-sørvest (Figur 8). Hovedstrømretning for bunnstrøm var vest-sørvest (Figur 9). Strømretning var klarest/mest stabil på 103 m (Neumann-parameter 0.48) og mindre klar/stabil på 52, 15 og 5 m dyp (Neumann-parameter 0.28, 0.26 og 0.30), se også progressiv vektor. Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 0,08 og 0,05 m/s på henholdsvis 5 og 15 m dyp, og 0,06 og 0,05 m/s på henholdsvis 52 og 103 m dyp.

De hydrografiske målingene viser en lagdeling mellom 15-20m basert på oksygen-nivå. Denne trendens sees igjen på temperaturmålingene som ble gjort. Saliniteten øker fra overflaten og til en nærmer seg 50m dybde før den flater ut (se figur 13 og tabell 7).

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.

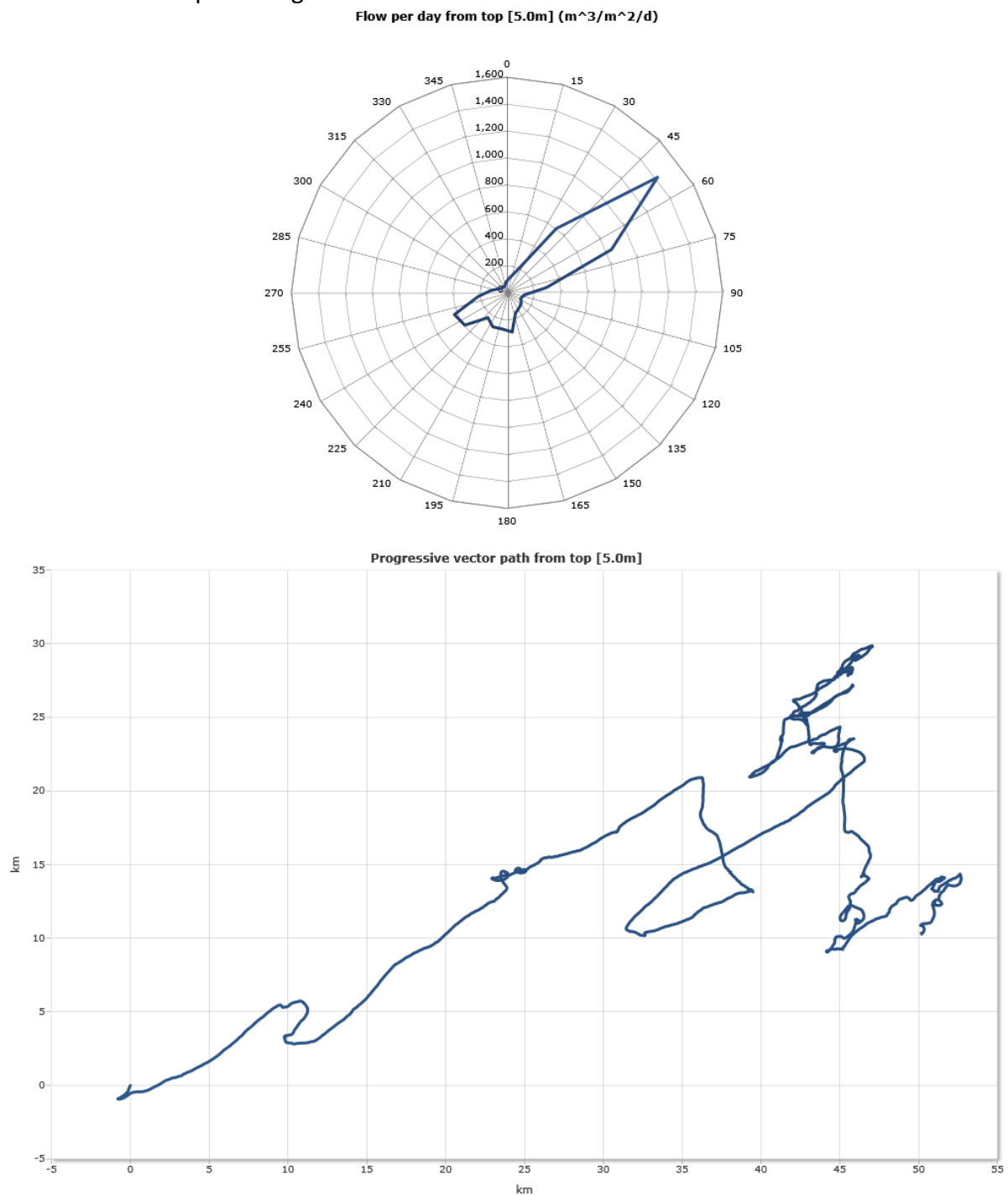
Tabell 2 Oppsummering av målinger på stasjon Batn, i perioden 1. april – 1. mai 2021.

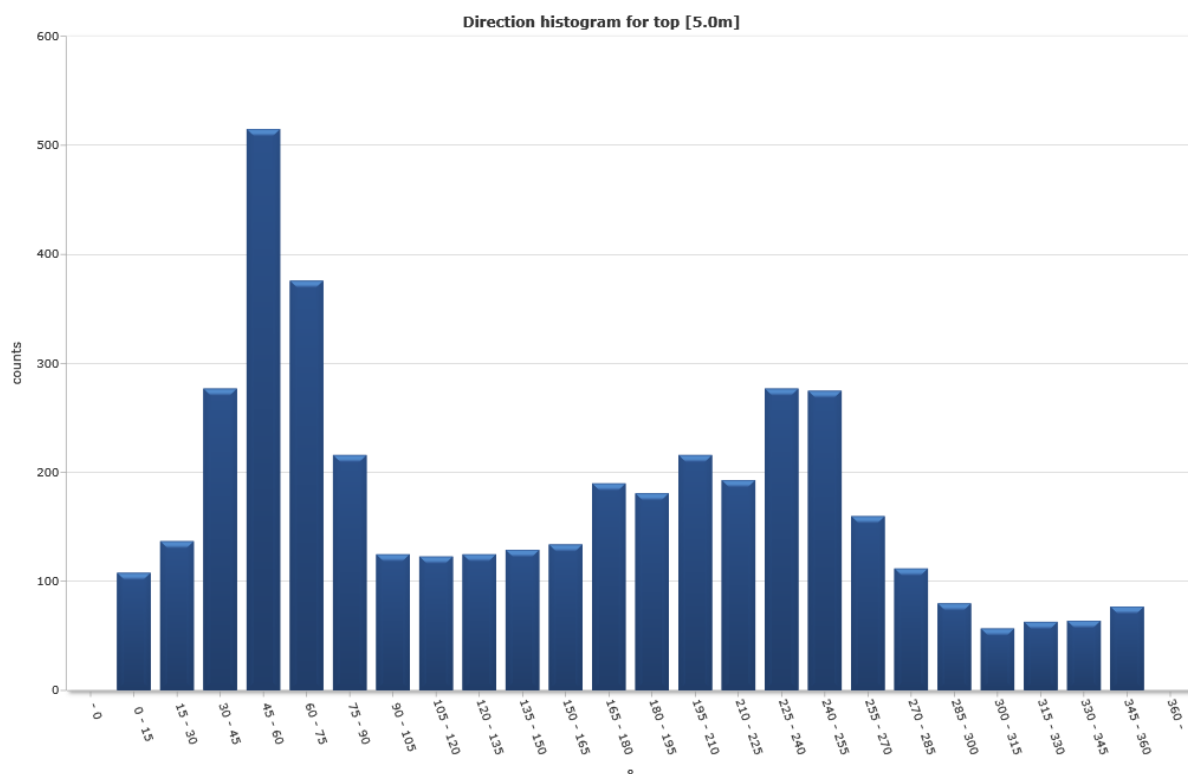
Parameter	5 m	15 m	52 m	103 m
Måleintervall (min)	10	10	10	10
Midlingsperiode (min)	1	1	1	1
Strømregistreringer (%) > 30 cm/s (høye strømhastigheter)	0,4	0,0	0,0	0,0
Strømregistreringer (%) < 1 cm/s (nullmålinger)	2,78	4,58	2,52	3,77
Lengste varighet på nullmålinger	30 minutter	30 minutter	20 minutter	30 minutter
Antall nullmålingsperioder > 12 timer	0	0	0	0
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	8,0	5,0	6,0	5,0
Minimum strømhastighet (cm/s)	0,0	0,0	0,0	0,0
Signifikant minimums strøm* (cm/s)	3,0	2,0	2,0	2,0
Maksimum strømhastighet (cm/s)	37,0	19,0	20,0	20,0
Signifikant maksimum strøm* (cm/s)	15,0	8,0	10,0	8,0
Standardavvik (cm/s)	6,0	3,0	3,0	3,0
De 3 hyppigst forekommende strømhastighetene** (cm/s)	0-5, 5-10, 10-15	0-5, 5-10, 10-15	0-5, 5-10, 10-15	2-4, 4-6, 6-8
Strømregistreringer, 0-3 cm/s (%)	25,63	39,77	29,77	35,1
Strømregistreringer > 15 cm/s (%)	12,92	0,42	2,41	0,6
Relativ vannfluks (retning)	Nordøst	Sørvest	Øst-nordøst	Vest-sørvest
Neumann-parameter	0,26	0,30	0,28	0,48
Temperaturvariasjon (°C)	5,2-6,9			

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

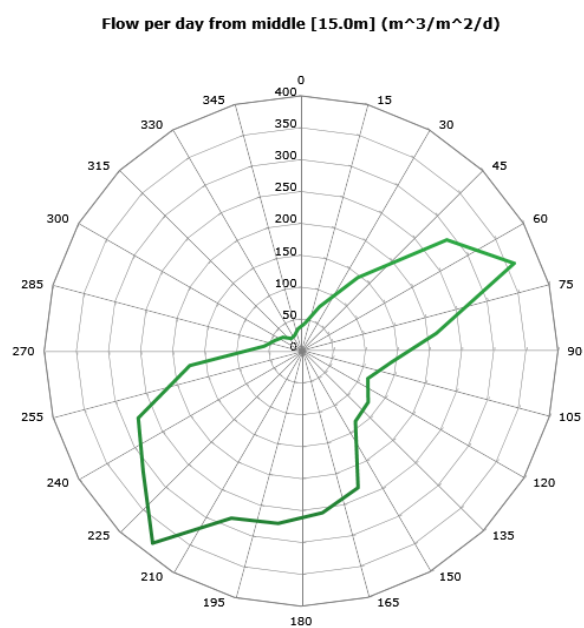
** Prosent (%) av målinger, gruppert i synkende rekkefølge

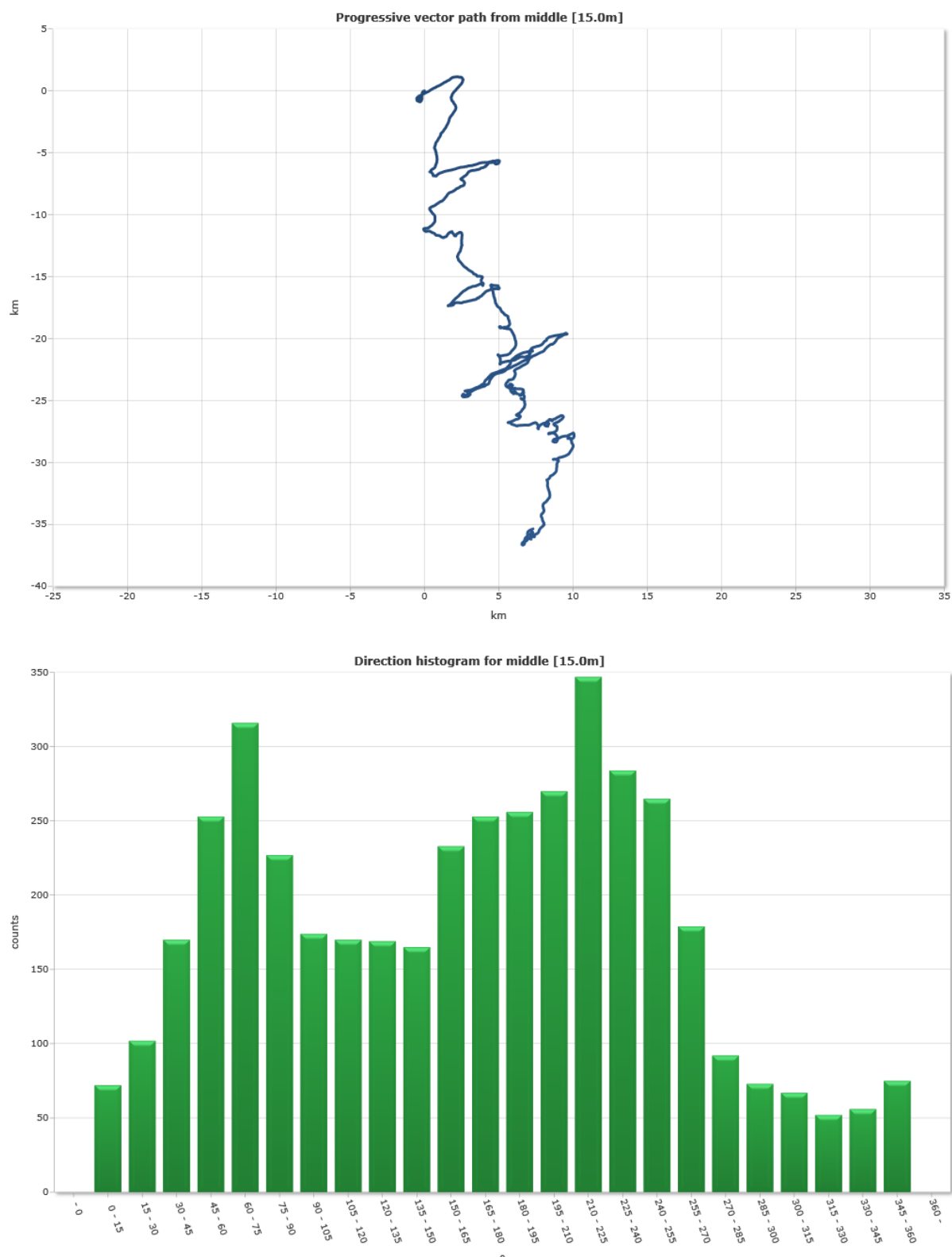
3.2. Data fra målepunkt i figurform.



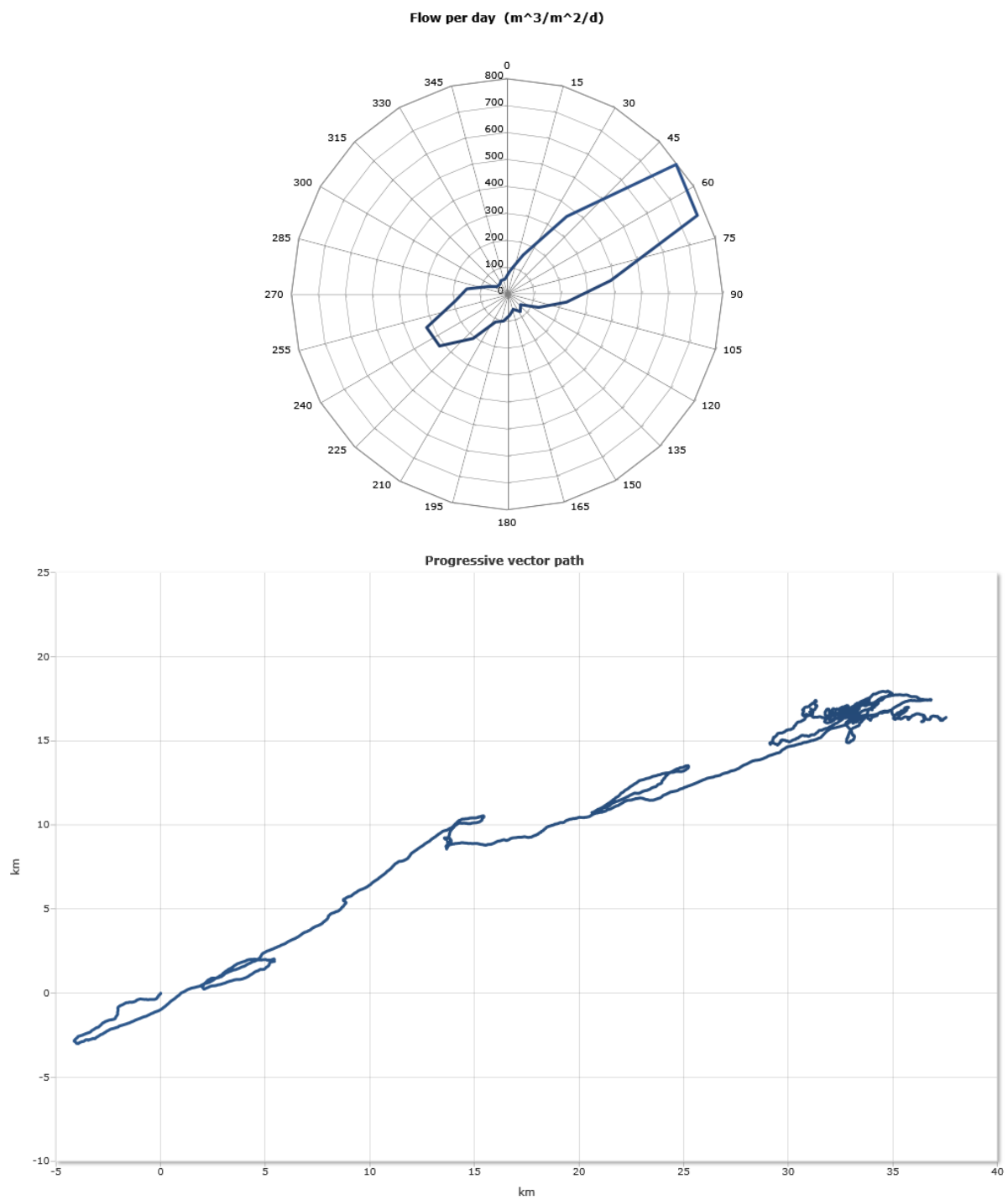


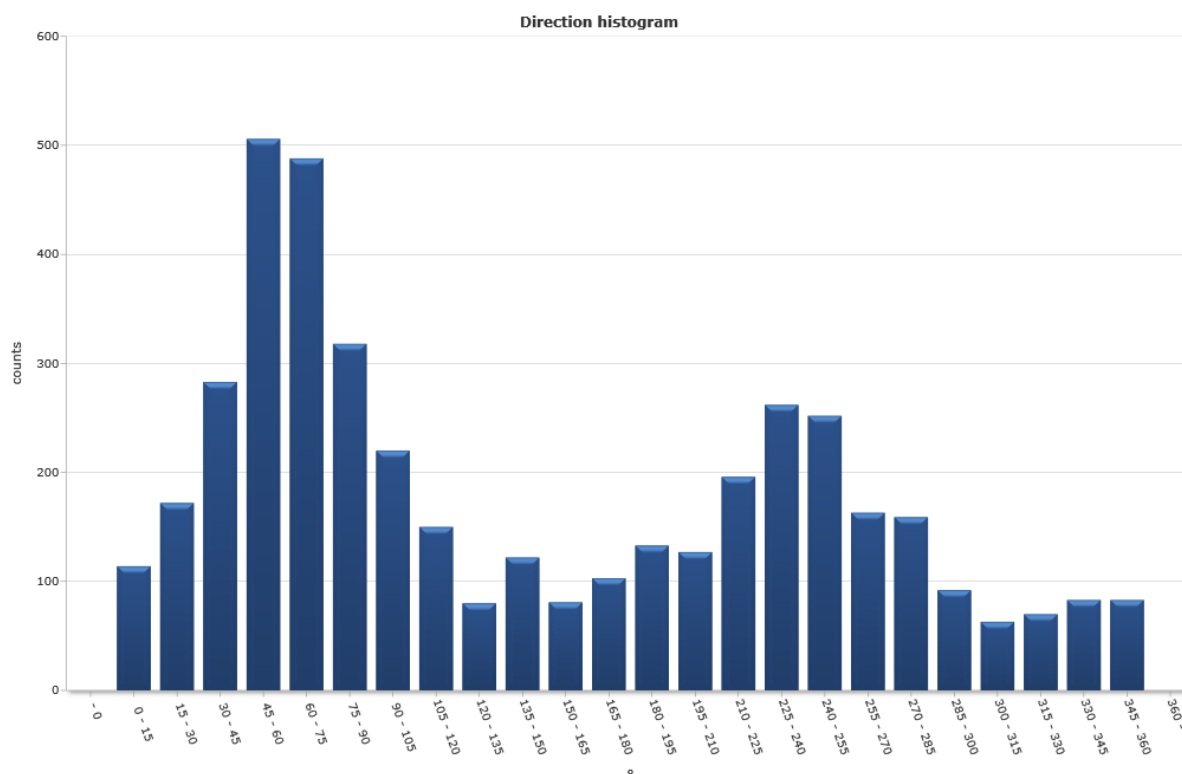
Figur 5 Fluks, progressiv vektor og målinger per retning, 5 m.



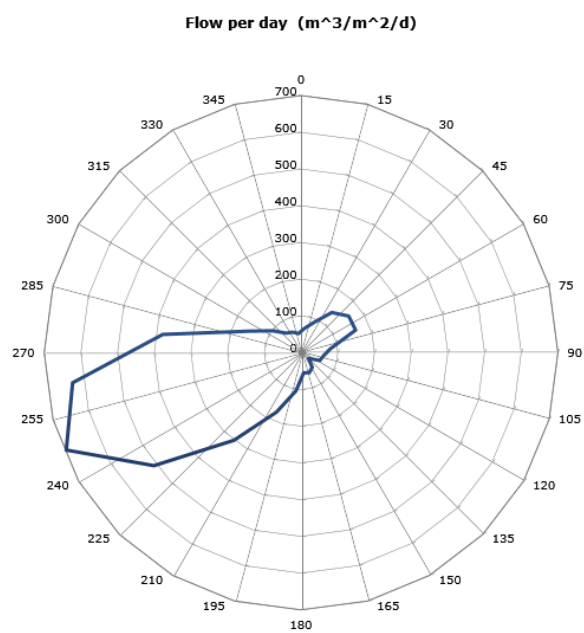


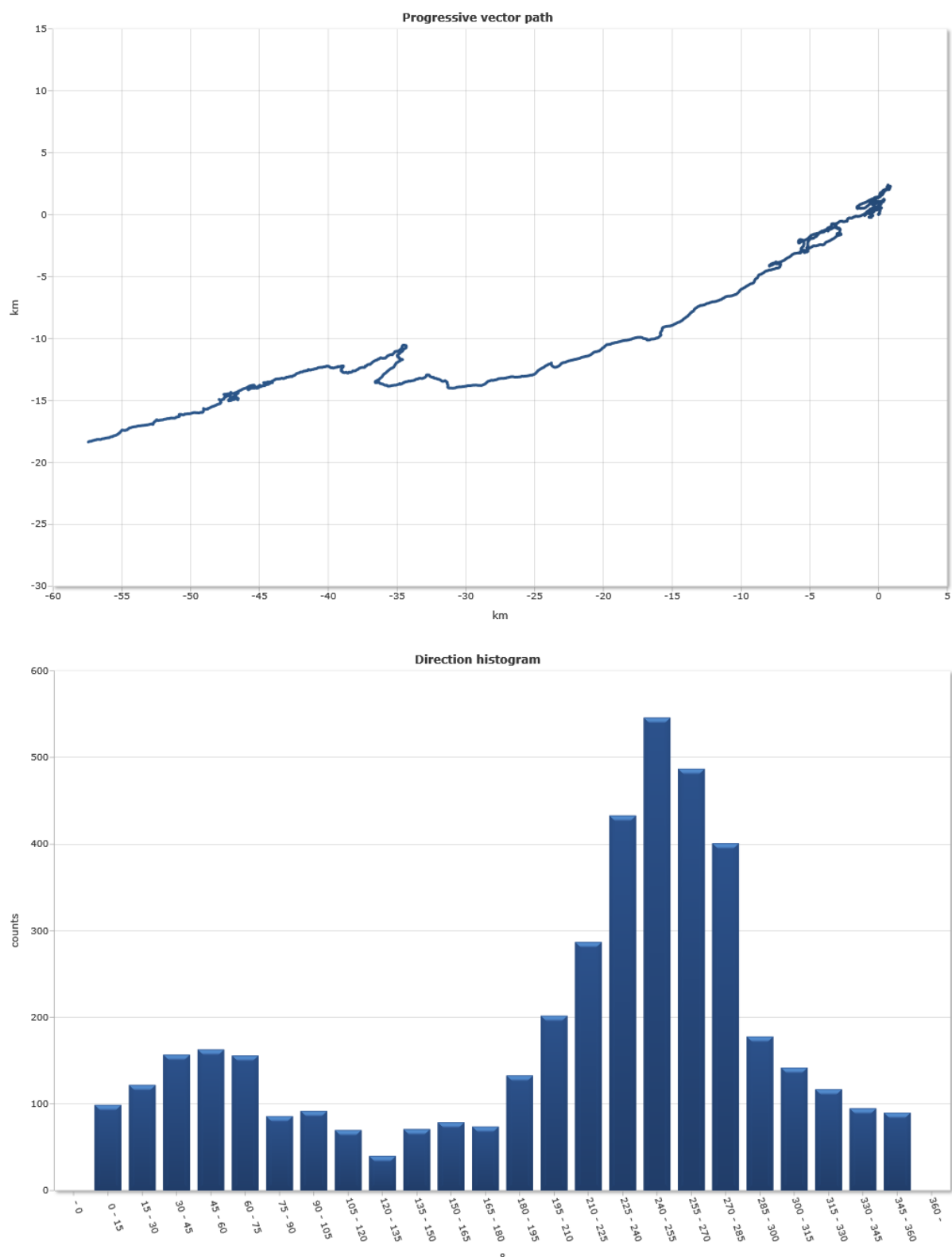
Figur 6 Fluks, progressiv vektor og målinger per retning, 15 m.



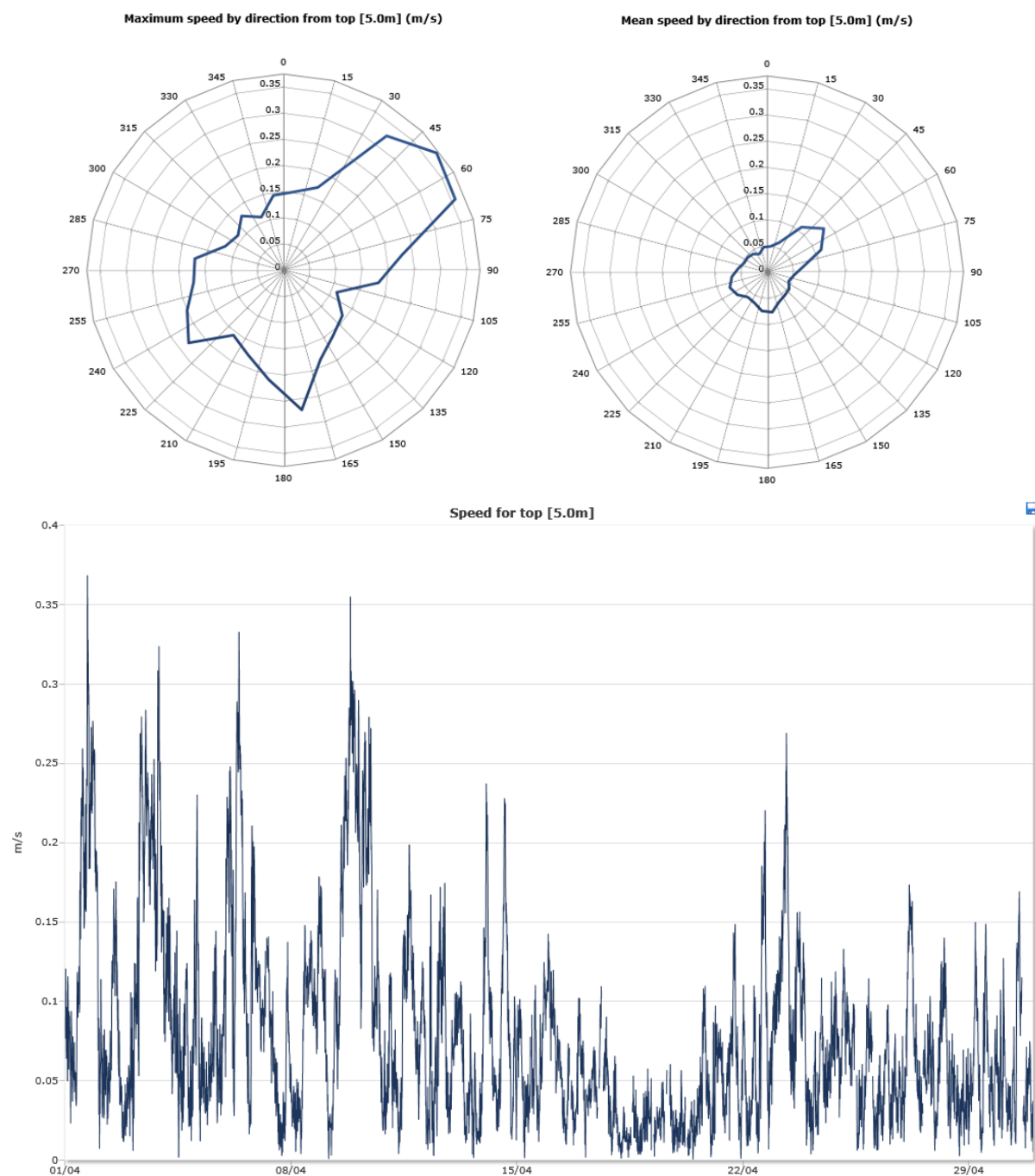


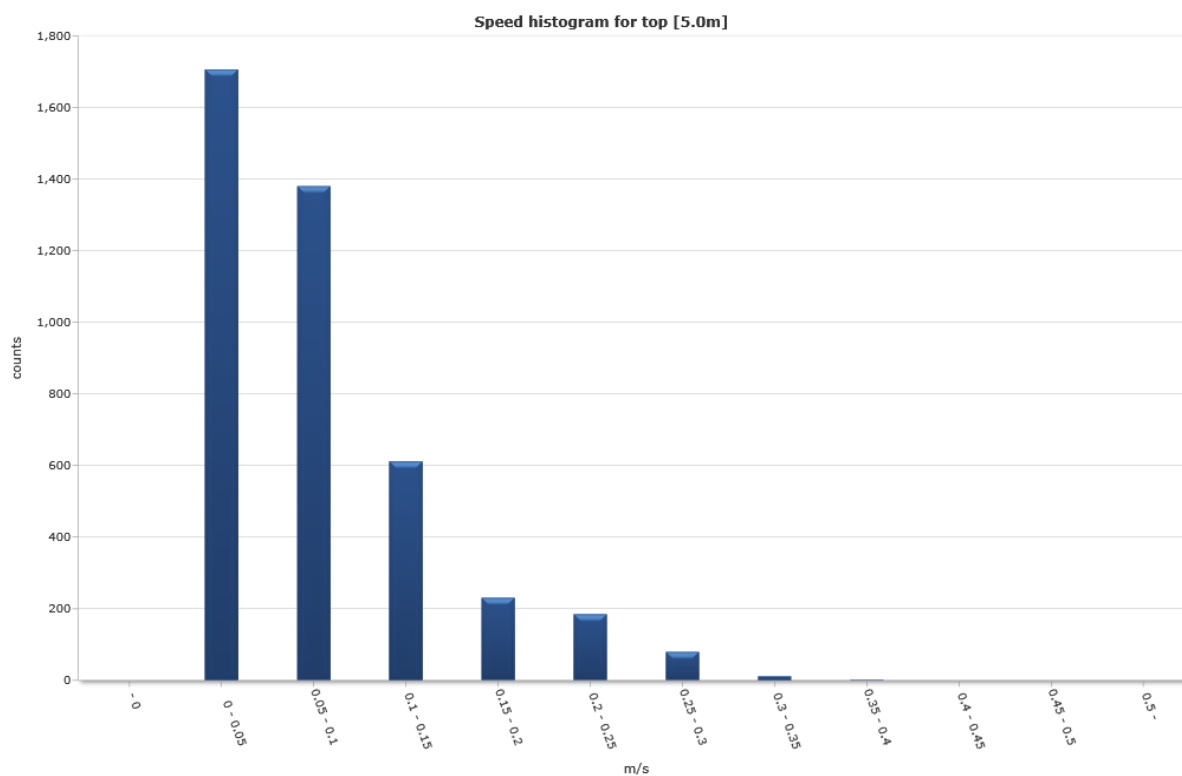
Figur 7 Fluks, progressiv vektor og målinger per retning, 52 m.



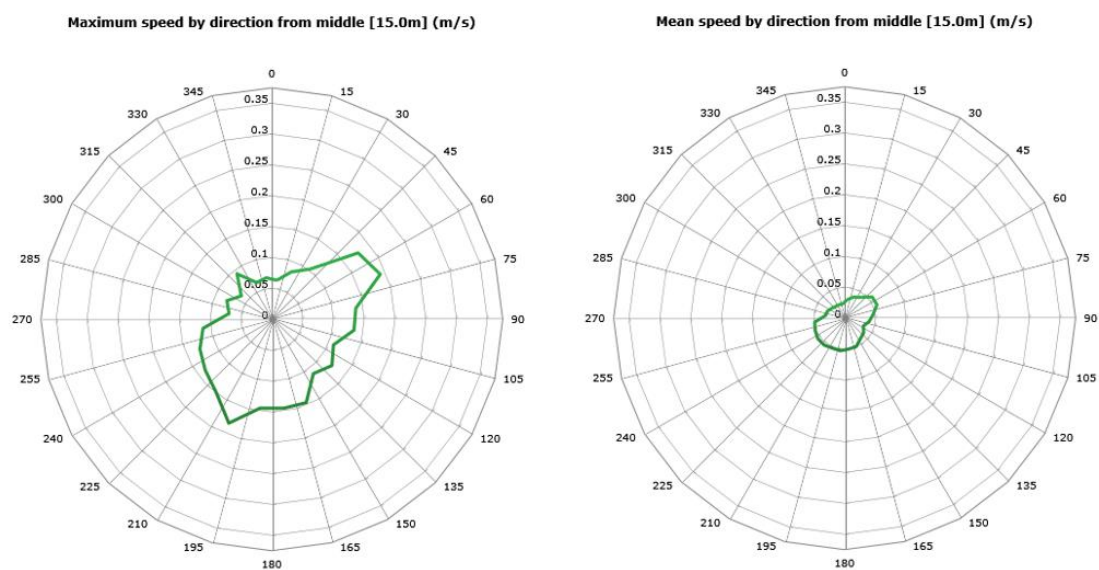


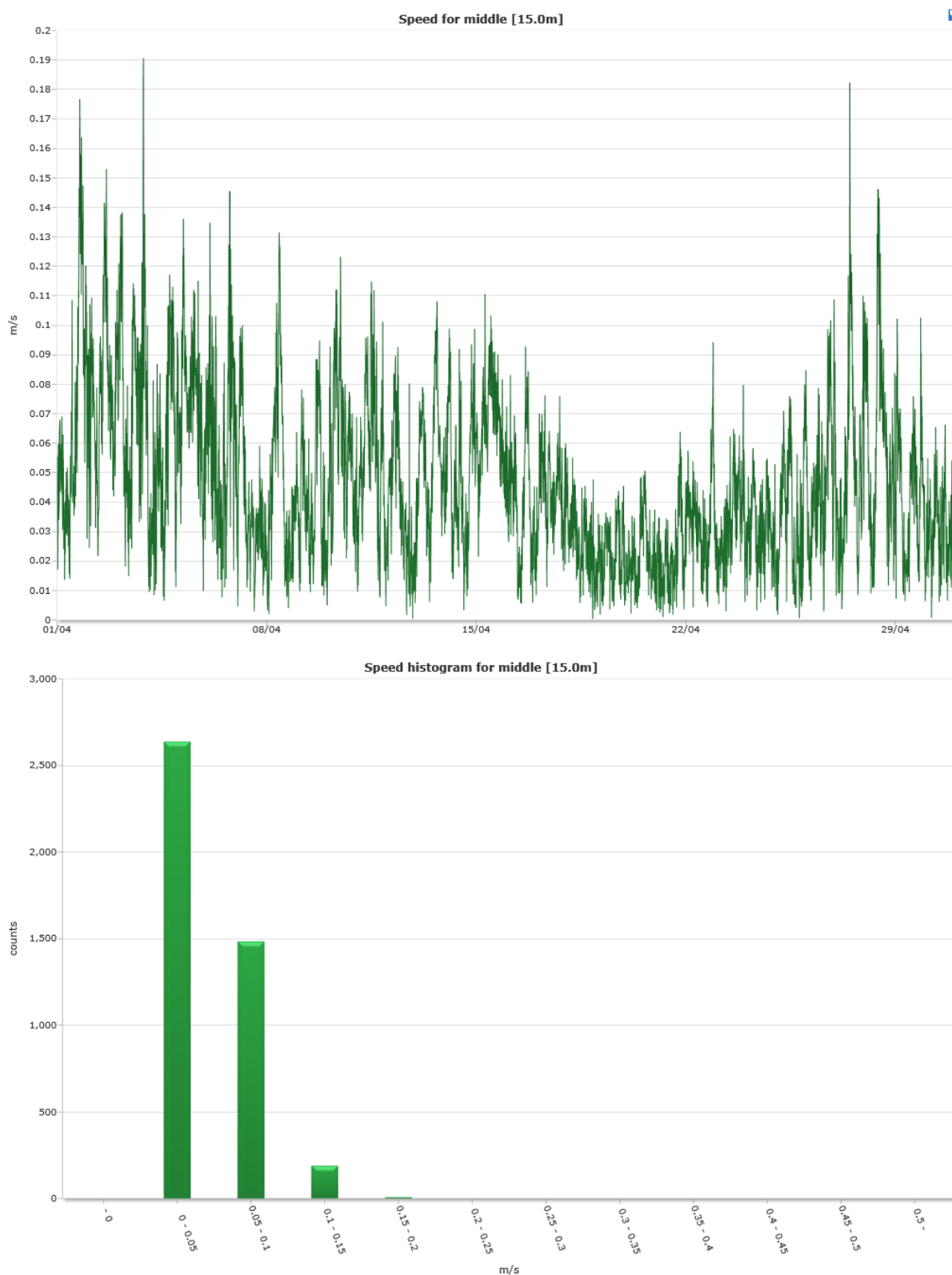
Figur 8 Fluks, progressiv vektor og målinger per retning, 103 m.



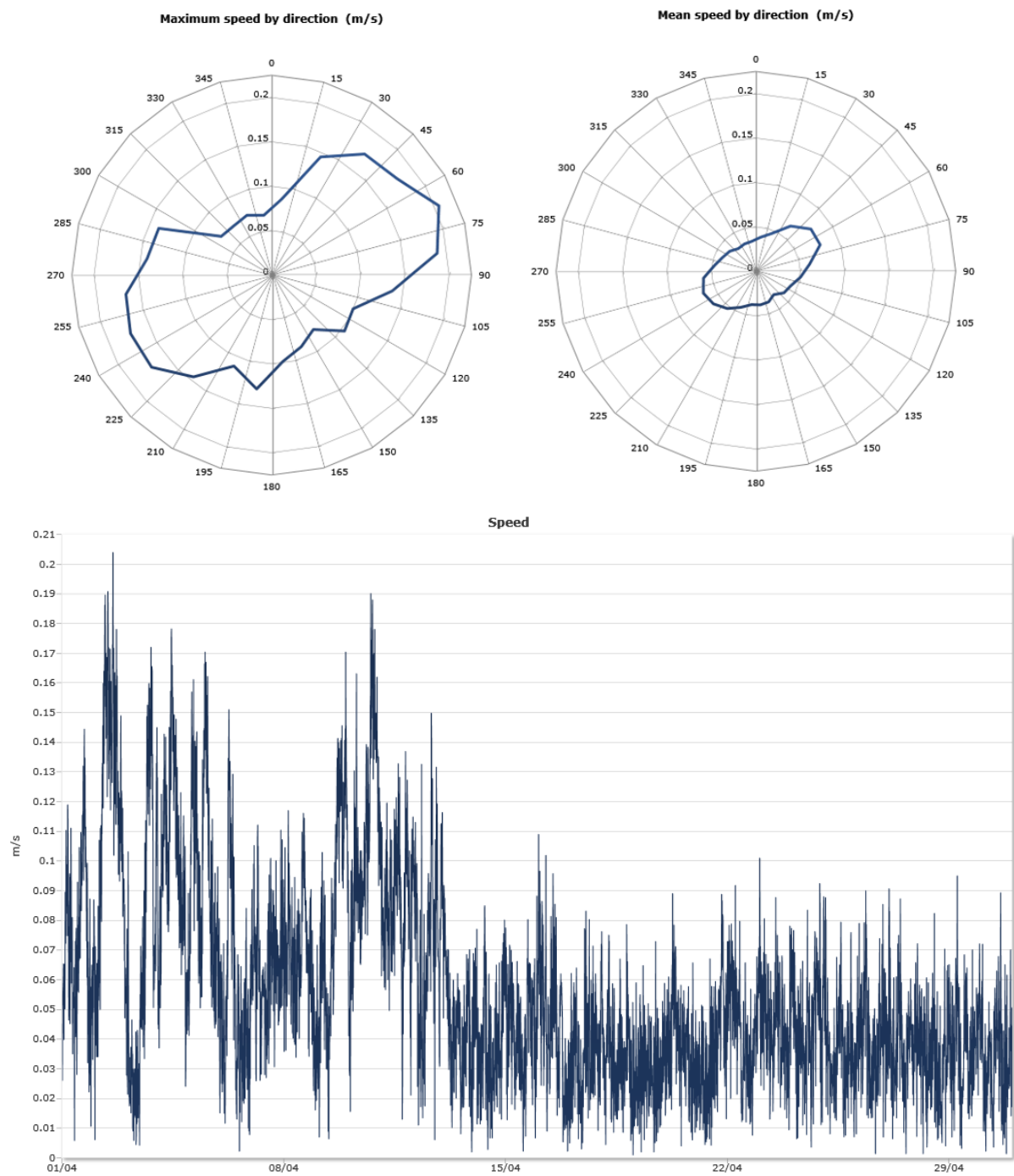


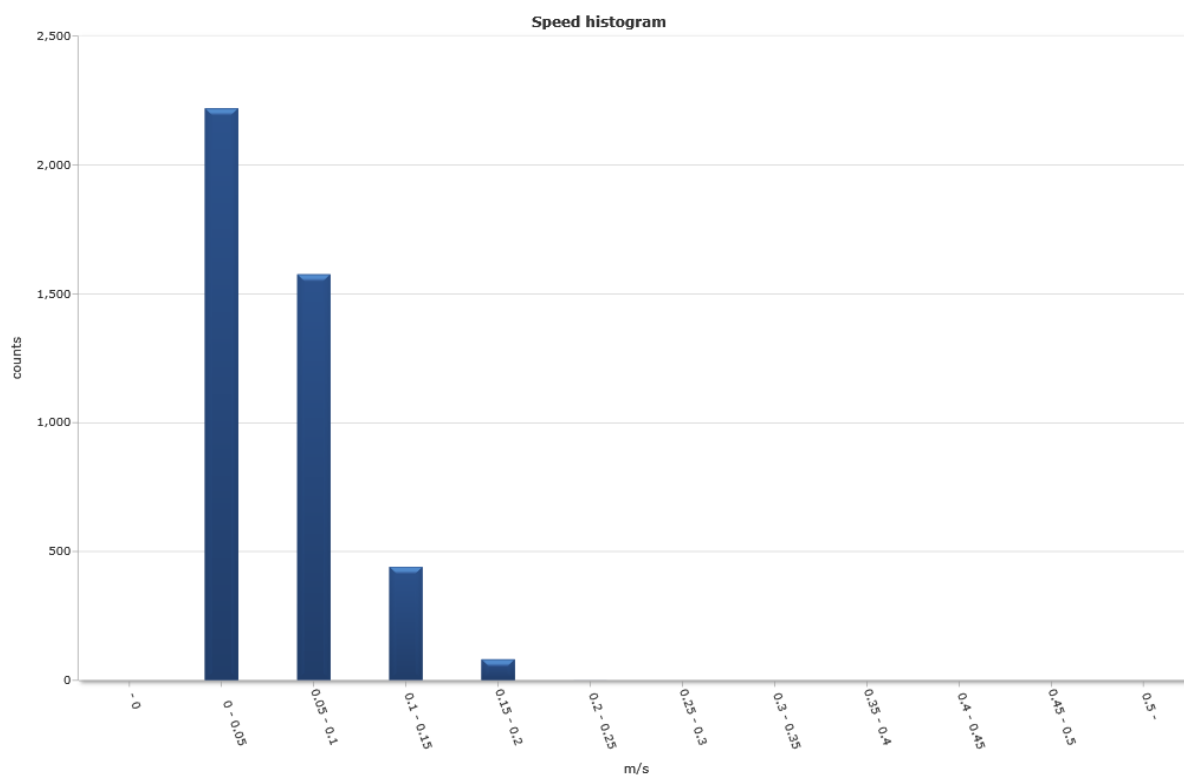
Figur 9 Maks og gjennomsnitt, tidsserie og histogram for strømhastighet, 5 m.



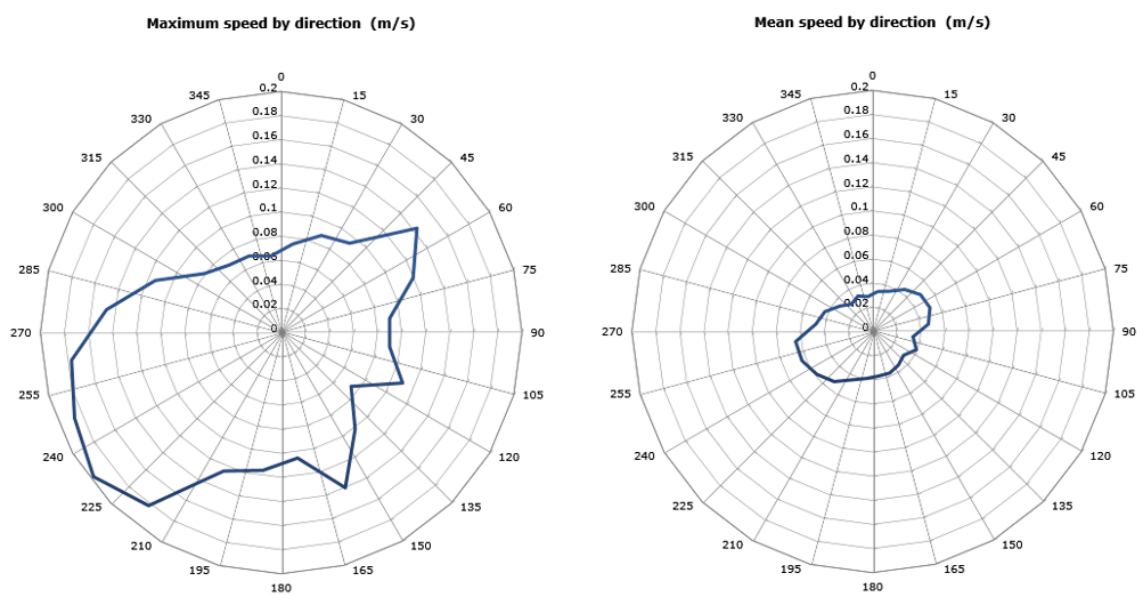


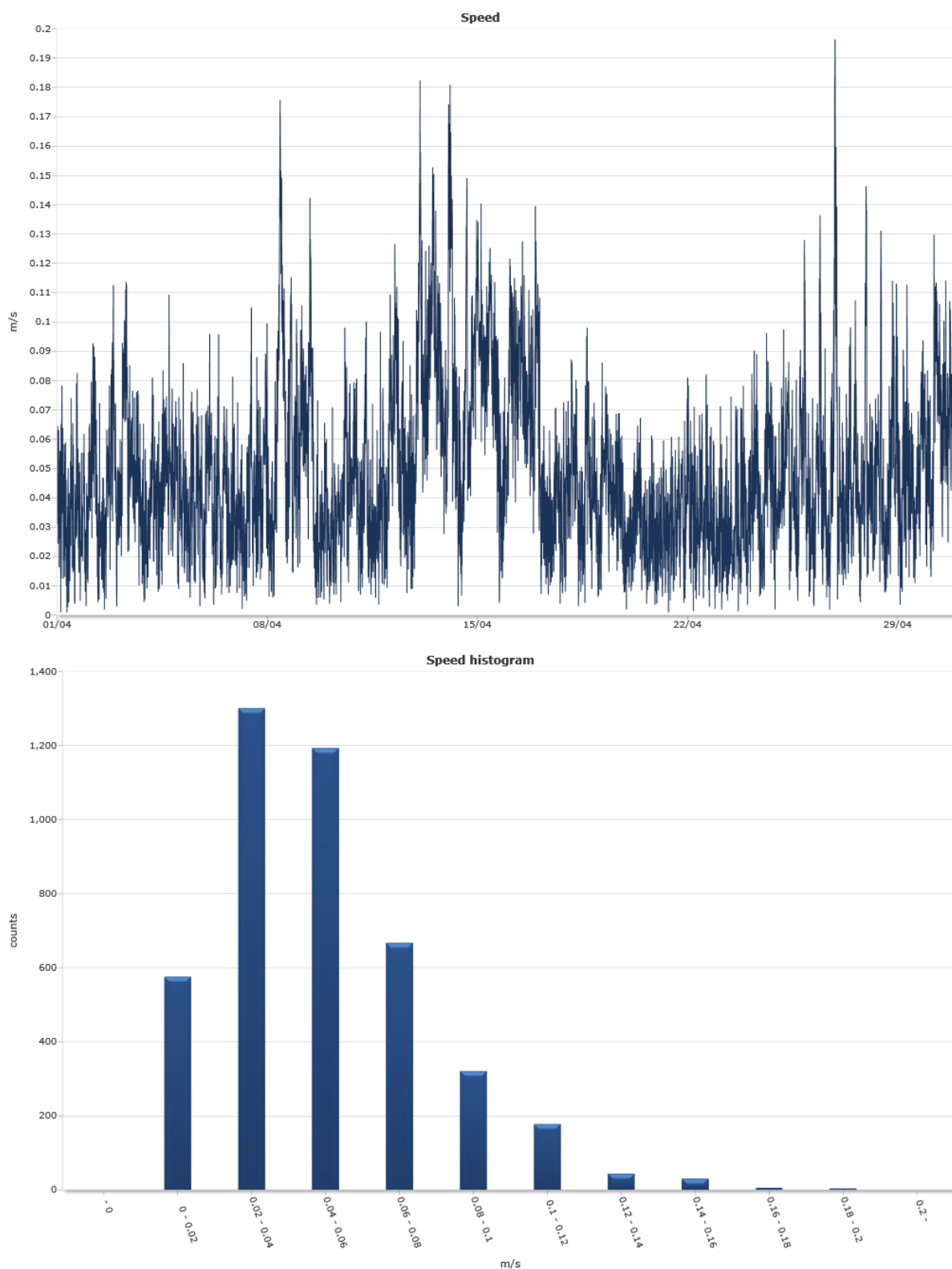
Figur 10 Maks og gjennomsnitt, tidsserie og histogram for strømhastighet, 15 m.





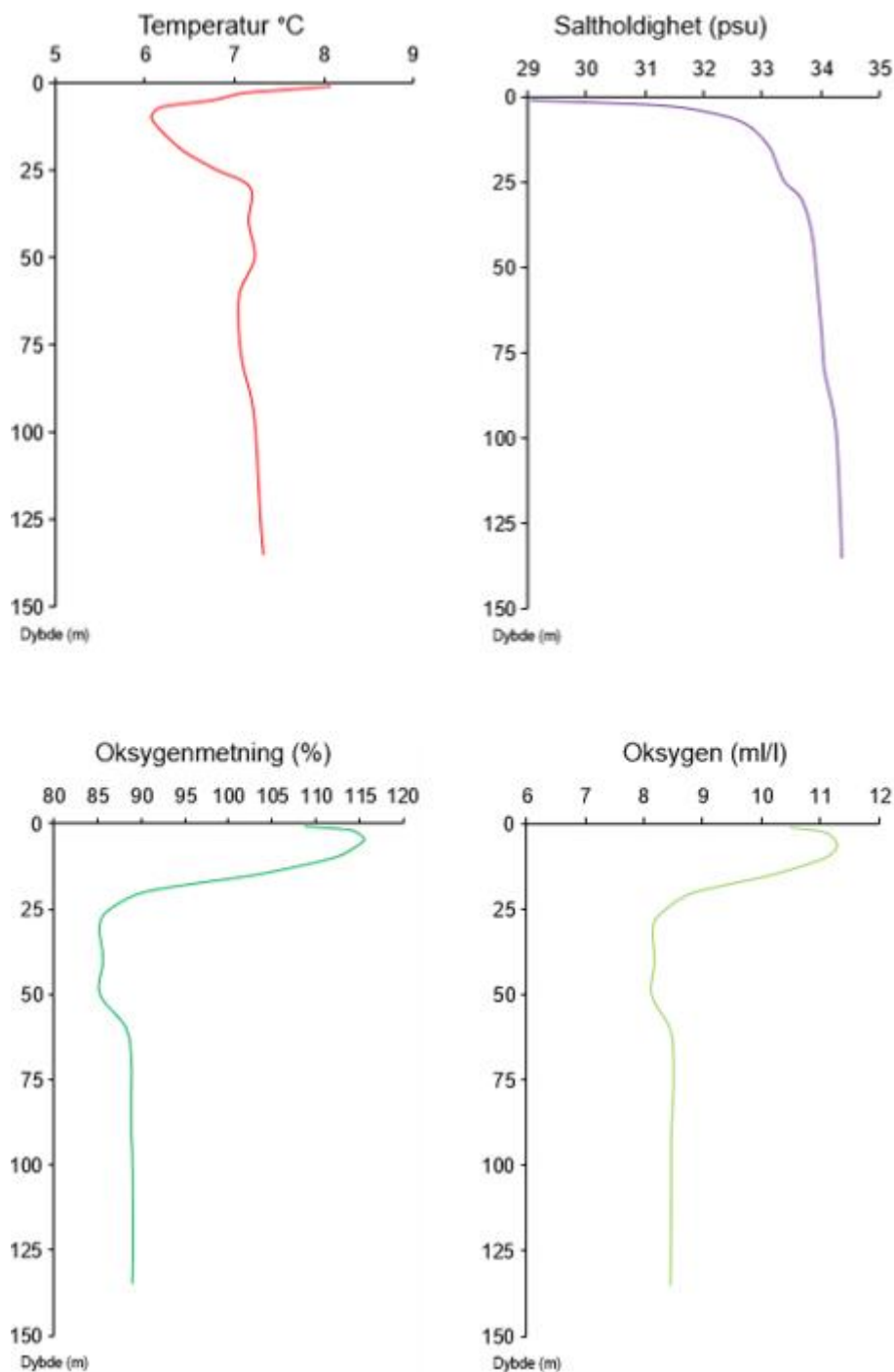
Figur 11 Maks og gjennomsnitt, tidsserie og histogram for strømhastighet, 52 m.





Figur 12 Maks og gjennomsnitt, tidsserie og histogram for strømhastighet, 103 m.

3.3. Hydrografiske målinger

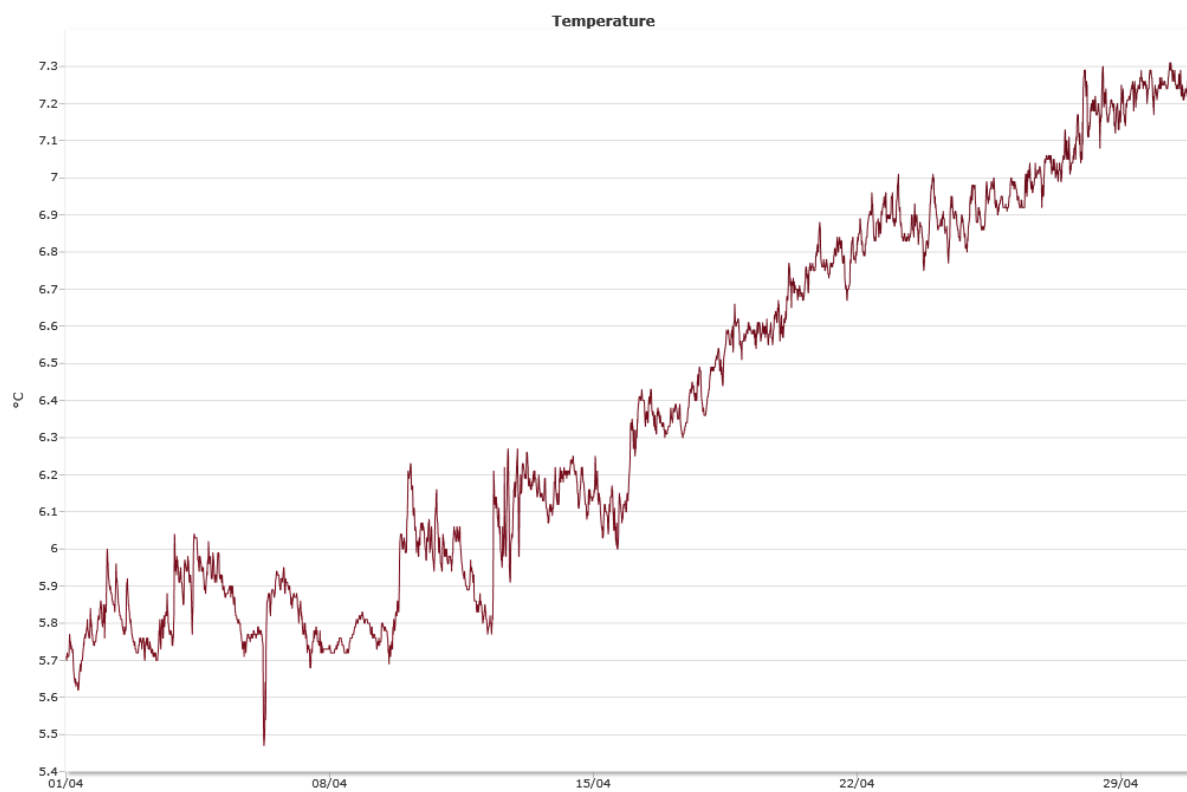


Figur 13 CTD-måling av vannsøylen ved tidspunkt for opphenting av strømmålere, 04. mai 2021.

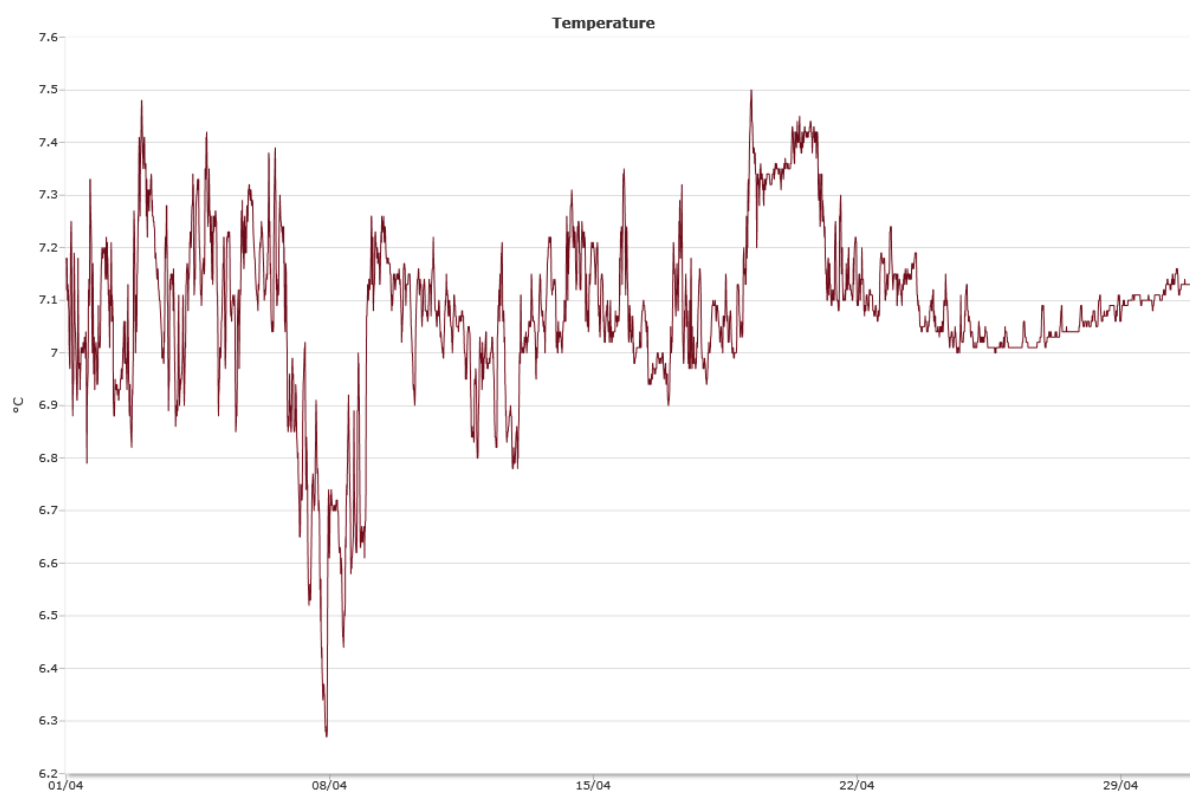
3.4. Temperatur



Figur 14 Temperatur registrert av måler gjennom perioden, 25 m.

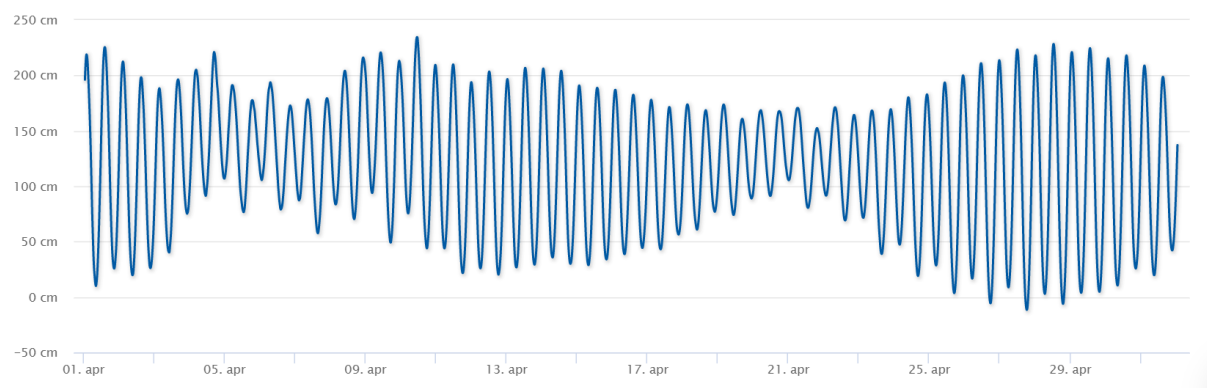


Figur 15 Temperatur registrert av måler gjennom perioden, 52 m.



Figur 16 Temperatur registrert av måler gjennom perioden, 103 m.

3.5. Tidevann



Figur 18 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

Wiig, B., 2021 «Instalering strømmålere Osen, Trøndelag». *Nordic Subsea AS*

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

• m/s	Direction/speed matrix for middle [15.0m]																									
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	63	83	108	122	142	139	134	142	120	114	135	144	136	146	171	129	128	98	79	64	65	49	54	73	61.1	2638
0.10	9	19	61	112	151	77	36	27	46	48	87	86	96	102	151	142	126	77	13	9	2	3	2	2	34.4	1484
0.15	0	0	1	16	20	11	4	1	3	3	11	23	24	20	25	13	11	4	0	0	0	0	0	0	4.4	190
0.20	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	8
0.25	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
0.30	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
%	1.7	2.4	3.9	5.9	7.3	5.3	4.0	3.9	3.9	3.8	5.4	5.9	5.9	6.3	8.0	6.6	6.1	4.1	2.1	1.7	1.6	1.2	1.3	1.7	100.0	100.0
Sum	72	102	170	253	316	227	174	170	169	165	233	253	256	270	347	284	265	179	92	73	67	52	56	75	100.0	4320

Tabell 5 Strømretning og -hastighet. Stasjon Batn, 52 m.

•	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	81	107	119	136	135	126	110	100	57	101	62	82	103	79	104	122	103	78	96	68	47	62	71	71	51.4	2220
0.05	33	60	114	211	220	163	102	50	22	21	19	21	28	47	73	98	104	67	52	23	16	8	12	12	36.5	1576
0.10	0	5	43	132	98	26	8	0	1	0	0	0	2	1	19	40	40	14	11	1	0	0	0	0	10.2	441
0.15	0	0	7	27	34	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	4	0	0	0	0	0	0	1.9	82
0.20	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
0.25	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
0.30	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
%	2.6	4.0	6.6	11.7	11.3	7.4	5.1	3.5	1.9	2.8	1.9	2.4	3.1	2.9	4.5	6.1	5.8	3.8	3.7	2.1	1.5	1.6	1.9	1.9	100.0	100.0
Sum	114	172	283	506	488	318	220	150	80	122	81	103	133	127	196	262	252	163	159	92	63	70	83	83	100.0	4320

Tabell 6 Strømretning og -hastighet. Stasjon Batn, 103 m.

• m/s	Direction/speed matrix																									
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	29	17	15	16	11	30	15	10	18	17	16	27	31	20	33	35	22	40	30	28	39	26	25	13.3	576
0.04	38	51	50	47	37	24	33	25	20	30	31	30	53	66	69	105	114	94	131	59	64	49	36	45	30.1	1301
0.06	26	28	57	48	48	27	18	16	9	16	20	19	29	64	112	114	114	129	133	52	42	25	29	18	27.6	1193
0.08	9	12	27	33	38	15	6	11	1	4	9	5	16	28	47	88	130	100	48	23	7	4	4	2	15.4	667
0.10	0	2	6	14	11	9	5	2	0	1	0	3	5	7	24	47	81	68	28	7	1	0	0	0	7.4	321
0.12	0	0	0	3	6	0	0	1	0	2	1	1	3	4	9	27	46	52	16	7	0	0	0	0	4.1	178
0.14	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	7	15	11	3	0	0	0	0	0	1.0	44
0.16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	9	10	2	0	0	0	0	0	0.7	30
0.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0.1	6
0.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	4
%	2.3	2.8	3.6	3.8	3.6	2.0	2.1	1.6	0.9	1.6	1.8	1.7	3.1	4.7	6.6	10.0	12.6	11.3	9.3	4.1	3.3	2.7	2.2	2.1	100.0	100.0
Sum	99	122	157	163	156	86	92	70	40	71	79	74	133	202	287	433	546	487	401	178	142	117	95	90	100.0	4320

Tabell 7 CTD-data fra Batn 4.mai 2021

Depth(u)	Sal.	Temp	F (µg/l)	Ox %	ml/l	Density
1	29,06	8,067	0,25	108,77	10,5	22,609
2	30,73	7,588	0,24	113,88	10,99	23,985
3	31,6	7,098	0,21	114,96	11,16	24,746
5	32,22	6,745	0,23	115,61	11,27	25,284
7	32,61	6,176	0,27	114,59	11,29	25,672
10	32,88	6,068	0,26	112,4	11,08	25,912
15	33,13	6,222	0,65	104,53	10,15	26,114
20	33,25	6,451	0,17	90,75	8,85	26,205
25	33,38	6,799	0,11	86,5	8,36	26,281
30	33,67	7,173	0,14	85,13	8,14	26,482
40	33,84	7,155	0,21	85,56	8,17	26,666
50	33,91	7,223	0,27	85,16	8,12	26,76
60	33,96	7,057	0,25	88,18	8,44	26,864
70	34,01	7,042	0,28	88,82	8,5	26,956
80	34,05	7,084	0,27	88,8	8,49	27,024
90	34,18	7,182	0,28	88,8	8,46	27,159
100	34,26	7,234	0,34	88,95	8,46	27,262
125	34,33	7,29	0,42	89,01	8,45	27,421
135	34,35	7,321	0,5	88,93	8,44	27,477

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 %

Tabell 9 – Returperiode 5m

Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.049	0.143	0.081	0.236	0.091	0.265
15	0.055	0.160	0.090	0.263	0.101	0.295
30	0.077	0.241	0.127	0.398	0.142	0.446
45	0.126	0.324	0.209	0.534	0.234	0.599
60	0.135	0.368	0.222	0.608	0.249	0.681
75	0.085	0.355	0.140	0.586	0.157	0.657
90	0.064	0.194	0.106	0.320	0.119	0.359
105	0.044	0.167	0.073	0.275	0.082	0.309
120	0.047	0.106	0.077	0.175	0.087	0.197
135	0.061	0.156	0.100	0.257	0.112	0.289
150	0.052	0.156	0.086	0.258	0.097	0.289
165	0.069	0.245	0.114	0.405	0.128	0.454
180	0.085	0.269	0.140	0.444	0.157	0.498
195	0.061	0.181	0.101	0.298	0.114	0.334
210	0.063	0.175	0.104	0.289	0.116	0.325
225	0.062	0.157	0.104	0.258	0.115	0.290
240	0.078	0.228	0.129	0.376	0.145	0.422
255	0.074	0.199	0.121	0.328	0.136	0.368
270	0.056	0.148	0.093	0.244	0.104	0.274
285	0.053	0.170	0.088	0.281	0.098	0.315
300	0.045	0.120	0.075	0.198	0.084	0.222
315	0.046	0.131	0.075	0.216	0.085	0.242
330	0.043	0.122	0.072	0.202	0.080	0.226
345	0.038	0.144	0.063	0.238	0.070	0.267

Tabell 10 – Returperiode 15m

Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.027	0.058	0.044	0.096	0.050	0.107
15	0.032	0.075	0.053	0.124	0.059	0.140
30	0.040	0.093	0.066	0.153	0.074	0.172
45	0.050	0.177	0.083	0.292	0.093	0.327
60	0.057	0.164	0.095	0.270	0.106	0.303
75	0.053	0.191	0.088	0.315	0.098	0.353
90	0.044	0.138	0.072	0.227	0.081	0.255
105	0.036	0.135	0.060	0.222	0.067	0.249
120	0.034	0.108	0.057	0.179	0.064	0.201
135	0.042	0.123	0.069	0.203	0.078	0.228
150	0.042	0.117	0.070	0.193	0.078	0.216
165	0.055	0.146	0.091	0.241	0.102	0.270
180	0.051	0.145	0.084	0.240	0.094	0.269
195	0.053	0.182	0.088	0.301	0.099	0.337
210	0.054	0.149	0.090	0.245	0.100	0.275
225	0.053	0.131	0.087	0.215	0.098	0.241
240	0.054	0.136	0.090	0.224	0.101	0.252
255	0.052	0.126	0.085	0.208	0.095	0.234
270	0.041	0.098	0.068	0.162	0.077	0.182
285	0.030	0.079	0.050	0.130	0.056	0.146
300	0.028	0.077	0.047	0.127	0.052	0.142
315	0.024	0.093	0.040	0.153	0.045	0.172
330	0.022	0.057	0.037	0.094	0.041	0.106
345	0.023	0.068	0.038	0.112	0.042	0.125



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

Vi utfører også naturtypekartlegging, vannsøyleundersøkelser, risikovurdering av forurenset sediment, strømmålinger og modellering av strømforhold, samt andre miljøundersøkelser. STIM er også totalleverandør av fiskehelsetjenester.

www.STIM.no