

Kystverket

► Strømrappport - Ytre havn, Kjøllefjord

Lebesby kommune

Datarappport

Oppdragsnr.: 52302076 Dokumentnr.: RIM05 Versjon: J02 Dato: 2024-01-31



Oppdragsgiver: Kystverket
Oppdragsgivers kontaktperson: Trym Nilsen
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Øystein Brandsæter Asserson
Fagansvarlig: Stig Bjørløw Dalsøren
Andre nøkkelpersoner: Øystein Brandsæter Asserson, Bente Breyholtz

J02	2024-01-31	For kommentar kunde	OeyAss	StiDal/BeBre	OeyAss
A01	2024-01-30	Til fagkontroll	OeyAss		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Kystverket planlegger tiltak i havneområdet i og utenfor Kjøllefjord fiskerihavn i Lebesby kommune, deriblant to molotiltak og utdypning mot kaier i indre havn. Rene masser planlegges deponert i sjøbunnsdeponi.

Norconsult er engasjert for å gjennomføre nødvendige miljøtekniske undersøkelser og vurderinger knyttet til det nye deponeringsområdet. Nødvendige undersøkelser inkluderer strømmålinger, marin naturkartlegging og undersøkelse av overflatesedimenter i de mulige deponiområdene. Denne rapporten inkluderer resultatene fra strømmålinger og hydrografisk data i Kjøllefjord.

Strømmålingene ble gjennomført i november og desember 2023.

Generelt var det lav strømhastighet og lav vanntransport i Kjøllefjord under måleperioden. I hele vannsøylen var strømmen og vanntransporten dominerende mot sørøstlig retning, men strømmen gikk også ofte i motsatt retning, dvs. at strømmen hovedsakelig var parallell med indre Kjøllefjord.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Områdebeskrivelse	6
2	Strømmålinger	7
2.1	Metode	7
2.2	Feltarbeid	7
2.3	Databehandling	8
3	Målinger i sjø	9
3.1	Hydrografi	9
3.2	Strømmålinger	9
3.3	Oppsummering	12

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Kystverket planlegger tiltak i havneområdet i og utenfor Kjøllefjord fiskerihavn i Lebesby kommune (Figur 1), deriblant to molotiltak og utdypning mot kaier i indre havn. Rene masser planlegges deponert i sjøbunnsdeponi.

Norconsult har tidligere kartlagt forurensningssituasjon i tiltaks- og influensområder og område for sjøbunnsdeponering av rene mudringsmasser. Kystverket ønsker å kartlegge et tilleggsområde for deponering av rene masser. Området ligger i den dypere delen av ytre Kjøllefjord havn, innenfor planlagte molotraser.



Figur 1: Oversiktskart som viser område som undersøkes som potensielt sjøbunnsdeponi i Kjøllefjord. Undersøkelsesområdet er vist som sort sirkel. Figuren er hentet fra undersøkelsesprogrammet utarbeidet av Norconsult.

Norconsult er engasjert for å gjennomføre nødvendige miljøtekniske undersøkelser og vurderinger knyttet til det nye deponeringsområdet. Nødvendige undersøkelser inkluderer strømmålinger, marin naturkartlegging og undersøkelse av overflatesedimenter i de mulige deponiområdene. Denne rapporten inkluderer resultatene fra strømmålinger og hydrografisk data i Kjøllefjord.

1.2 Områdebeskrivelse

Kjøllefjord havn ligger i vannforekomsten Kjøllefjorden (0422020900-C). Kjøllefjorden har registrert «moderat» økologisk tilstand. Miljømålet er «god» økologisk tilstand i perioden 2022-2027. Kjemisk tilstand er «dårlig», med mål om å oppnå «god» tilstand. Vannforekomsten er i stor grad påvirket av introduserte arter (kongekrabbe). Vannforekomsten er registret med «moderat» økologisk tilstand grunnet nitrogenforhold, og «dårlig» kjemisk tilstand på grunn av påvist forurensning i form av PAHer og TBT.

2 Strømmålinger

2.1 Metode

Strømmålingene ble utført vha. profilerende strømmåler 400 Hz Aquadopp Current Profiler (Nortek). Aquadopp 400 Hz benytter seg av dopplereffekten for å måle strømningshastighet og retning i hele vannsøylen. Fordi Aquadopp har en såkalt blindsoner, dvs. avstand fra måleren hvor det ikke er mulig å samle inn data, begynner målingen ca. 2 meter over sjøbunnen.

Norteks egenutviklede programvare Aquapro ble brukt til å sette opp de aktuelle instrumentene og kalibrere Aquadopp-instrumentene.

2.2 Feltarbeid

Strømmålerne ble utplassert i tilknytning til mudringsområdet i Kjøllefjord havn (Figur 2) i perioden 14.11.2023 til 02.01.2024 og sto ute i over 28 dager for å dekke hele M2-komponenten av tidevannssyklusen. Aquadopp 400 kHz ble plassert på sjøbunnen i en tripod og målte oppover i vannsøylen. Skisse av måleriggene er vist i Tabell 2

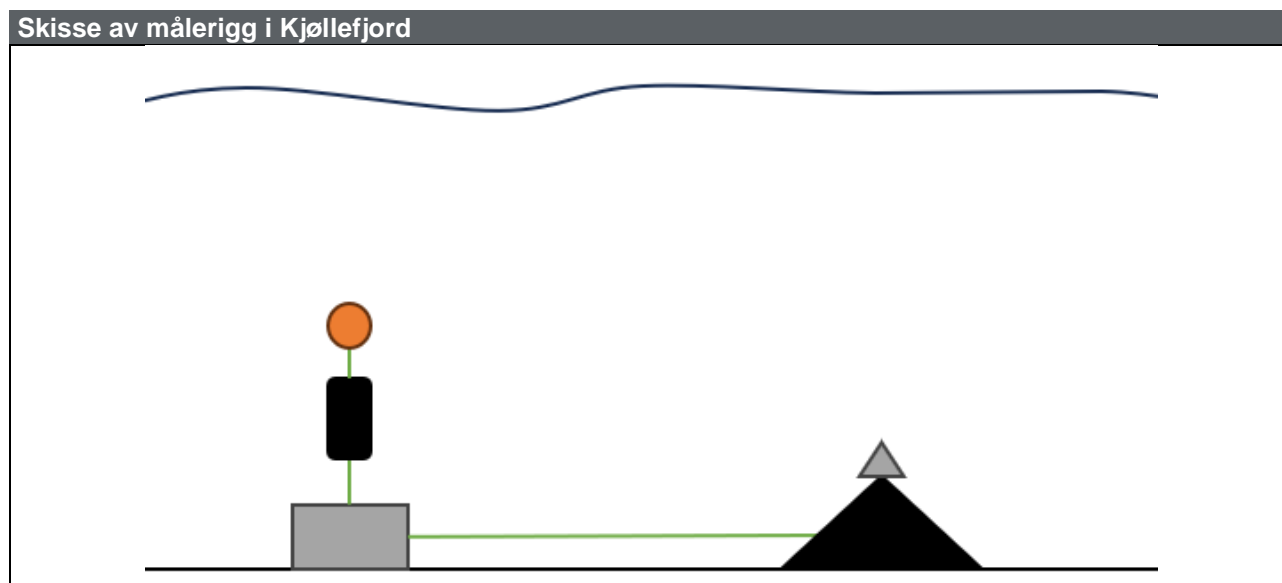
Innhenting av hydrografisk data ble utført ved utplassering av strømmålerne. Hydrografiske målinger ble utført vha. en CTD-måler av typen SD204 (SAIV). Instrumentet måler blant annet saltholdighet basert på konduktivitet, temperatur, turbiditet og dybde som en funksjon av trykk.

Koordinater og tid for målinger er presentert i Tabell 1.

Tabell 1: Koordinater og dato for utplasseringen av strømmålere.

Måler	Posisjon	Måleperiode	Dybde (Sjøkartnull)
400 Hz Aquadopp Current Profiler	70°56.903 N 27°20.583 Ø	14 november. 2023 02 januar. 2024	Kote – 25

Tabell 2: Skisse av målerigg i Kjøllefjord.





Figur 2: Oversiktskart over lokasjon for CTD-profiler og strømmålere

2.3 Databehandling

Måledataen ble kvalitetssikret ved bruke av datavareprogrammet Surge og SeaReport, som er utviklet av Norte. Dataen kvalitetssikres først manuelt i Surge hvor man får en grafisk fremstilling av både rådata og prosessert data.

Videre behandles prosessert strømdata i SeaReport som gjør gir en automatisk kvalitetssikring av dataene. og Programmet genererer grafer, strømroser og statistiske fremstillingerkkdata. Dataen som fremstilles av er strømhastighet, retning, vanntransport og Neumann-parameteren.

Vanntransport måles i $m^3/m^2/dag$ og viser hvor mange liter vann som renner gjennom et kvadrat på 1×1 m hver dag. Neumann-parameteren beskriver retningsstabiliteten til en strøm med verdier som ligger mellom 0 og 1 hvor lave verdier betyr at strømmen har svært skiftende retning mens ved verdier mot 1 vil strømmen være helt stabil i en retning.

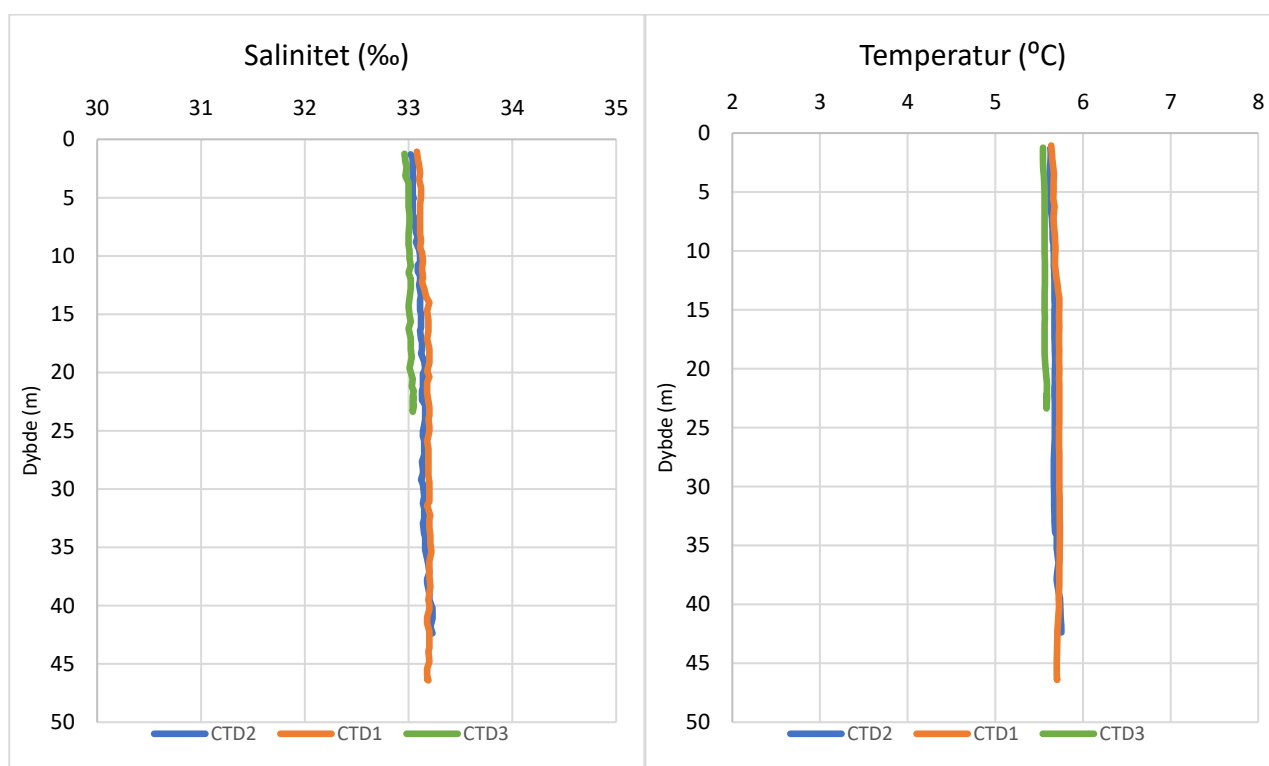
Datavareprogrammet SD200W ble brukt til å behandle CTD-dataen.

3 Målinger i sjø

For resultatene fra strømmålingene fokuseres det på strømhastighet, hovedstrømretning, vanntransport og variasjoner i strømretning. Kun et utvalg av data er presentert i denne rapporten. Vedlegg A presenterer mer data for de undersøkte områdene. Ytterlige data kan tas ut av datasettene fra samtlige målinger. I rapporten er det valgt tre vanddybder for å illustrere strøm i overflaten, bunnen og i midten av vannsøylen.

3.1 Hydrografi

Hydrografisk data fra Mehamn fjorden er presentert i Figur 3. Saliniteten og temperaturen er hovedsakelig stabil nedover hele vannsøylen.



Figur 3: Salinitets- og temperaturmålinger innhentet ved utsetting av strømmåler ved 3 lokasjoner ved Kjøllefjord havn.

3.2 Strømmålinger

I Mehamn fjorden ble det plassert en Aquadopp 400 kHz på kote -25 i det potensielle deponeringsområde. Tabell 3 viser statistikk for vannmassenes strømretning og hastighet. Figur 4, Figur 5 og Figur 6 viser målt statistikkdata, strømhastighet og -retning, og vanntransport.

Dypene som er presentert i denne rapporten er valgt etter en kvalitetskontroll av dataen i datavareprogrammet Surge. Data fra de øverste 10 % av vannsøylen er påvirket av «sidelobe»-effekten og er forkastete grunnet dårlig kvalitet. «Sidelobe»-effekten oppstår som følger av at signalene fra måleren treffer sjøoverflaten og skaper akustisk støy i den øverste delen av vannsøylen.

Videre viser kvalitetskontroll av dataen at det er lav «signal-to-noise ratio (SNR)» i overflaten. SNR er et mål som sammenligner ønsket signalstyrke med bakgrunnsstøy. Ved lave SNR-verdier er det en risiko for at

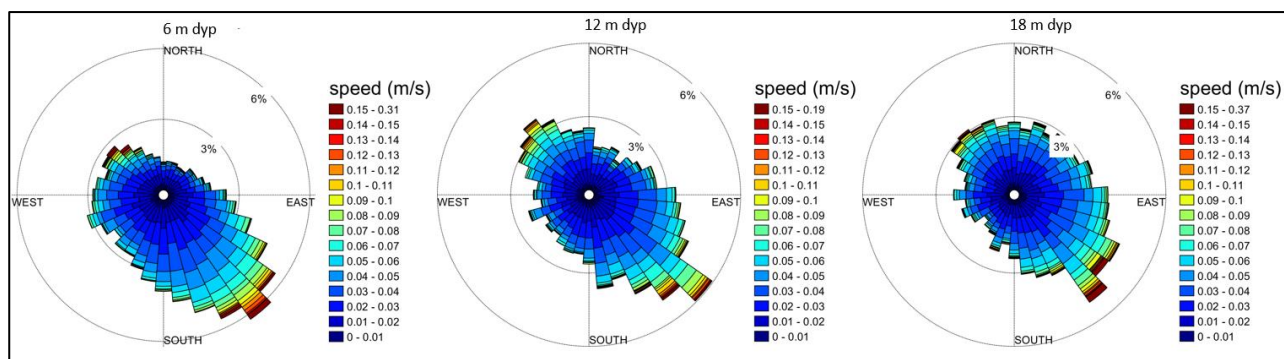
målingen er påvirket av bakgrunnsstøy. Lav SNR er et kjent problem om vinteren i polare strøk grunnet avtakende mengde suspenderte partikler.

Tabell 3: Oppsummering av hovedparameterne fra strømmålingene i Kjøllefjord

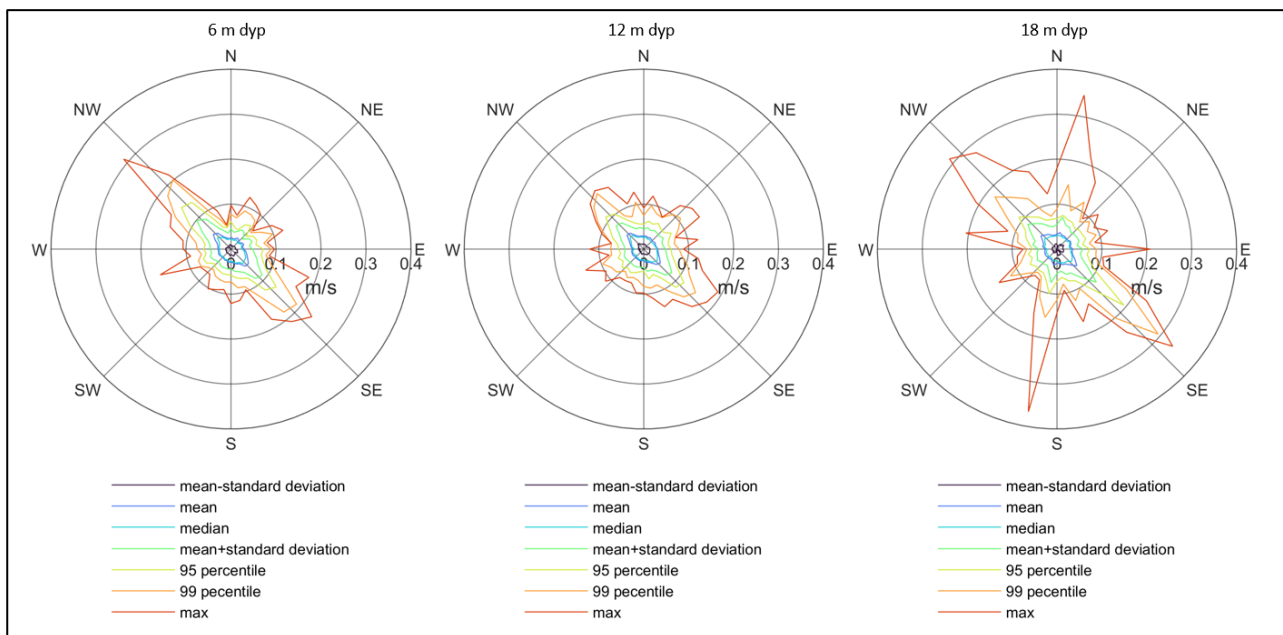
Parameter	Topp (6 m)	Midt (12 m)	Bunn (18 m)
Gjennomsnittlig strøm (m/s)	0,03	0,03	0,04
Maksimum strøm (m/s)	0,31	0,19	0,37
Høyest vanntransporten (m ³ / m ² / dag)	413 mot 135-150°	314 mot 120-135°	298 mot 120-135°
Mest signifikante retning	Sørøst	Sørøst	Sørøst
Neuman parameteren	0,31	0,15	0,20

Figur 4 er et rosediagram som viser prosentvis fordeling av strømhastigheten i 10° retningsintervaller. Totallengden på retningsintervallet indikerer andel strømmålinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden til hvert enkelt fargesegment viser andel (%) innenfor angitte strømhastighetsintervaller.

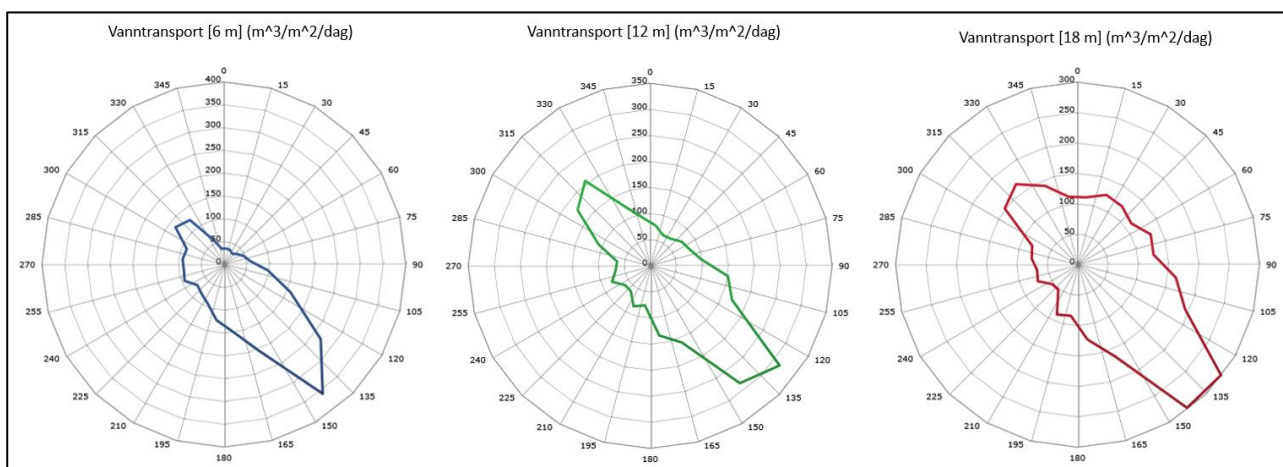
Figur 5 viser hastighetsstatistikk for 10° retningsintervaller gjennom måleperioden.



Figur 4: Målt strømhastighet, -retning og prosent av tiden for 10° retningsintervaller.



Figur 5: Hastighetsstatistikk for 10° retningsintervaller



Figur 6: Hovedretning for vanntransport ved tre ulike vanddyb.

Måledataen viser at strømmen økte fra 3 cm/s i øvre og midtre del av vannsøylen til 4 cm/s i bunnen av vannsøylen. I bunnen av vannsøylen var det i løpet av 10 m et stort sprang i hastighet fra 4 til 37 cm/s, samt retningsendring. Det vurderes som lite sannsynlig at målingene av maksverdien er reell, men det er ikke noe i signalene som tyder på feilmålinger (som filtreres bort ved for mye støy i signalene mm). Vanntransporten var høyest øverst i vannsøylen og avtok med økende dyp.

Målingene viser at strømmen oftest gikk mot sørøst, men også ofte i motsatt retning. Neuman-parameteren var generelt lav, men noe lavere i den midtre og nedre delen av vannsøylen. Strømretningen var derfor mer skiftene på disse dypene enn i den øvre delen av vannsøylen.

3.3 Oppsummering

Hydrografiske målinger viser at de ikke var noen klar sjiktning i vannsøylen.

Generelt var det lav strømhastighet og lav vanntransport i Kjøllefjord under måleperioden. I hele vannsøylen var strømmen og vanntransporten dominerende mot sørøstlig retning, men strømmen gikk også ofte i motsatt retning, dvs. at strømmen hovedsakelig var parallell med indre Kjøllefjord.

Vedlegg A – Strømdata

Kjøllefjord

SeaReport

01/29/2024

Norconsult Norge AS

Content

Summary.....	3
Details.....	4
Instrument.....	4
Configuration.....	4
Quality.....	4
Post processing.....	4
Manually removed data.....	5
Statistics.....	6
Top [8.0m].....	6
Middle [14.0m].....	6
Bottom [20.0m].....	6
Sensors.....	7
Direction with return period.....	8
Top [8.0m].....	8
Middle [14.0m].....	8
Bottom [20.0m].....	8
Time series.....	9
Top [8.0m].....	9
Middle [14.0m].....	9
Bottom [20.0m].....	10
Mean speed - roseplot.....	11
Top [8.0m].....	11
Middle [14.0m].....	11
Bottom [20.0m].....	12
Max speed - roseplot.....	13
Top [8.0m].....	13
Middle [14.0m].....	13
Bottom [20.0m].....	14
Speed histogram.....	15
Top [8.0m].....	15
Middle [14.0m].....	15
Bottom [20.0m].....	16
Direction histogram.....	17
Top [8.0m].....	17
Middle [14.0m].....	17
Bottom [20.0m].....	18
Direction/Speed histogram.....	19
Top [8.0m].....	19
Middle [14.0m].....	19
Bottom [20.0m].....	20
Flow.....	21
Top [8.0m].....	21
Middle [14.0m].....	21
Bottom [20.0m].....	22
Progressive vector.....	23
Top [8.0m].....	23
Middle [14.0m].....	23
Bottom [20.0m].....	24
Sensors.....	25

Pressure	25
Tilt	25
Temperature.....	26

Summary

Details

Instrument

Head Id	AQP 5383
Board Id	AQD 9564
Frequency	400000

Configuration

File	Kjolle01.wpb
Start	14.11.2023 12:00
End	25.01.2024 08:20
Data Records	10347
Orientation	UP
Cells	13
Cell Size [m]	2
Blanking Distance [m]	0.970000028610229
Average Interval [sec]	00:02:00
Measurement Interval [sec]	00:10:00

Quality

Low Pressure Treshold	0
HighTilt Threshold	30
Expected Orientation	UP
Amplitude Spike Treshold	70
Velocity Spike Treshold	5
SNR Treshold	3
Correlation Treshold	50

Post processing

Selected Start	14.11.2023 12:00
Selected End	02.01.2024 10:00
Compass Offset	0
Pressure Offset	0
Selected Records	7045
Reference	Water Surface
Top Depth [m]	8
Top Invalid Data	957
Middle Depth [m]	14
Middle Invalid Data	15
Bottom Depth [m]	20
Bottom Invalid Data	0

Manually removed data

Start Time

End Time

Comment

Statistics

Top [8.0m]

Mean current [m/s]	0.03
Max current [m/s]	0.31
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	6088 / 7045
Std.dev [m/s]	0.03
Significant max velocity [m/s]	0.06
Significant min velocity [m/s]	0.01
10 year return current [m/s]	0.513
50 year return current [m/s]	0.575
Most significant directions [°]	150°, 135°, 165°, 180°
Most significant speeds [m/s]	0.05, 0.10, 0.15, 0.20
Most flow	413.12m ³ / day at 135-150°
Least flow	34.93m ³ / day at 30-45°
Neumann parameter	0.31
Residue current	0.01 m/s at 163°
Zero current [%] - [HH:mm]	8.97% - 00:30

Middle [14.0m]

Mean current [m/s]	0.03
Max current [m/s]	0.19
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	7030 / 7045
Std.dev [m/s]	0.02
Significant max velocity [m/s]	0.06
Significant min velocity [m/s]	0.01
10 year return current [m/s]	0.314
50 year return current [m/s]	0.353
Most significant directions [°]	135°, 150°, 120°, 105°
Most significant speeds [m/s]	0.05, 0.10, 0.15, 0.20
Most flow	314.32m ³ / day at 120-135°
Least flow	60.94m ³ / day at 225-240°
Neumann parameter	0.15
Residue current	0.01 m/s at 125°
Zero current [%] - [HH:mm]	9.25% - 00:40

Bottom [20.0m]

Mean current [m/s]	0.04
Max current [m/s]	0.37
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	7045 / 7045
Std.dev [m/s]	0.03
Significant max velocity [m/s]	0.06
Significant min velocity [m/s]	0.01
10 year return current [m/s]	0.606
50 year return current [m/s]	0.679

Most significant directions [°]	150°, 135°, 120°, 105°
Most significant speeds [m/s]	0.05, 0.10, 0.15, 0.20
Most flow	298.21m ³ / day at 120-135°
Least flow	52.16m ³ / day at 210-225°
Neumann parameter	0.20
Residue current	0.01 m/s at 99°
Zero current [%] - [HH:mm]	7.69% - 00:30

Sensors

	Mean	Min	Max
Pressure [dbar]	25.55	24.19	26.85
Temperature [°C]	4.32	2.61	5.42
Heading [°]	75.82	71.90	78.00
Pitch [°]	-3.81	-4.10	-3.60
Roll [°]	-7.64	-7.90	-7.40

Direction with return period

Top [8.0m]

Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.026	0.122	0.042	0.202	0.047	0.227
45	0.025	0.112	0.041	0.185	0.046	0.207
90	0.031	0.123	0.050	0.202	0.056	0.227
135	0.045	0.234	0.075	0.386	0.084	0.433
180	0.032	0.121	0.052	0.199	0.058	0.224
225	0.027	0.102	0.045	0.168	0.050	0.189
270	0.029	0.167	0.048	0.276	0.054	0.309
315	0.041	0.311	0.068	0.513	0.077	0.575

Middle [14.0m]

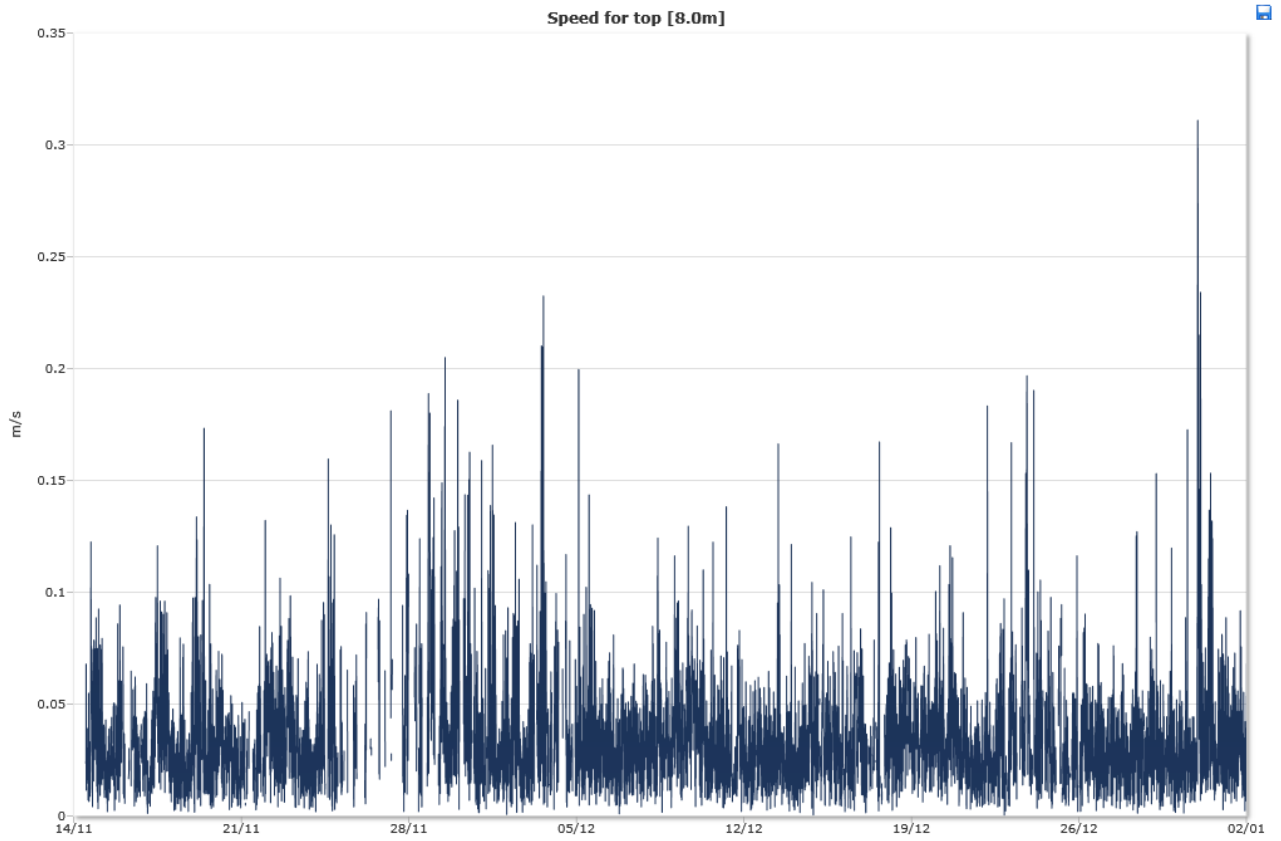
Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.030	0.129	0.049	0.212	0.055	0.238
45	0.027	0.143	0.045	0.236	0.051	0.264
90	0.030	0.124	0.050	0.204	0.056	0.229
135	0.042	0.191	0.070	0.314	0.078	0.353
180	0.029	0.136	0.048	0.225	0.054	0.252
225	0.027	0.111	0.044	0.183	0.050	0.205
270	0.027	0.137	0.044	0.227	0.050	0.254
315	0.041	0.169	0.068	0.280	0.076	0.313

Bottom [20.0m]

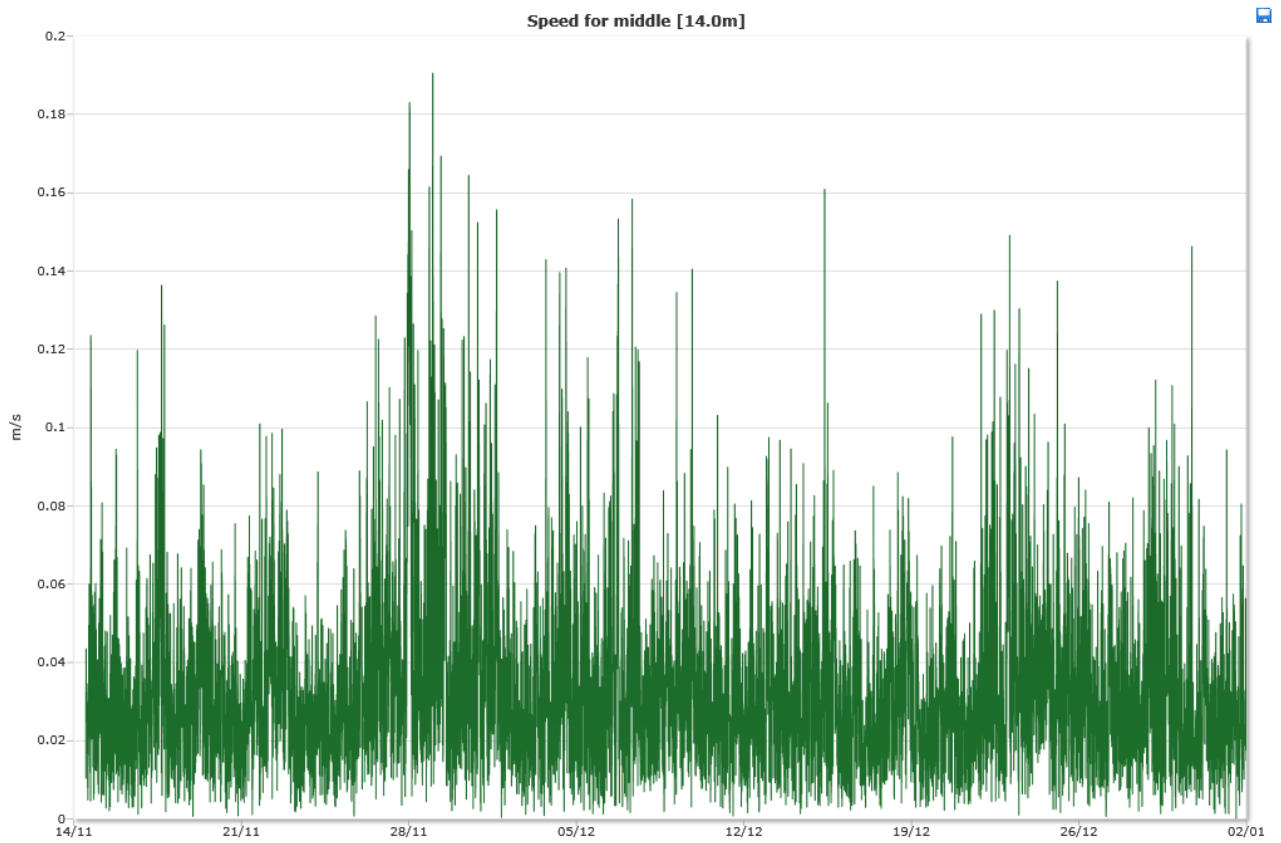
Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.034	0.347	0.056	0.573	0.063	0.643
45	0.032	0.176	0.054	0.290	0.060	0.325
90	0.033	0.208	0.055	0.343	0.061	0.385
135	0.046	0.336	0.077	0.555	0.086	0.622
180	0.034	0.367	0.056	0.606	0.063	0.679
225	0.028	0.119	0.046	0.197	0.052	0.221
270	0.029	0.206	0.047	0.340	0.053	0.382
315	0.040	0.312	0.066	0.515	0.074	0.577

Time series

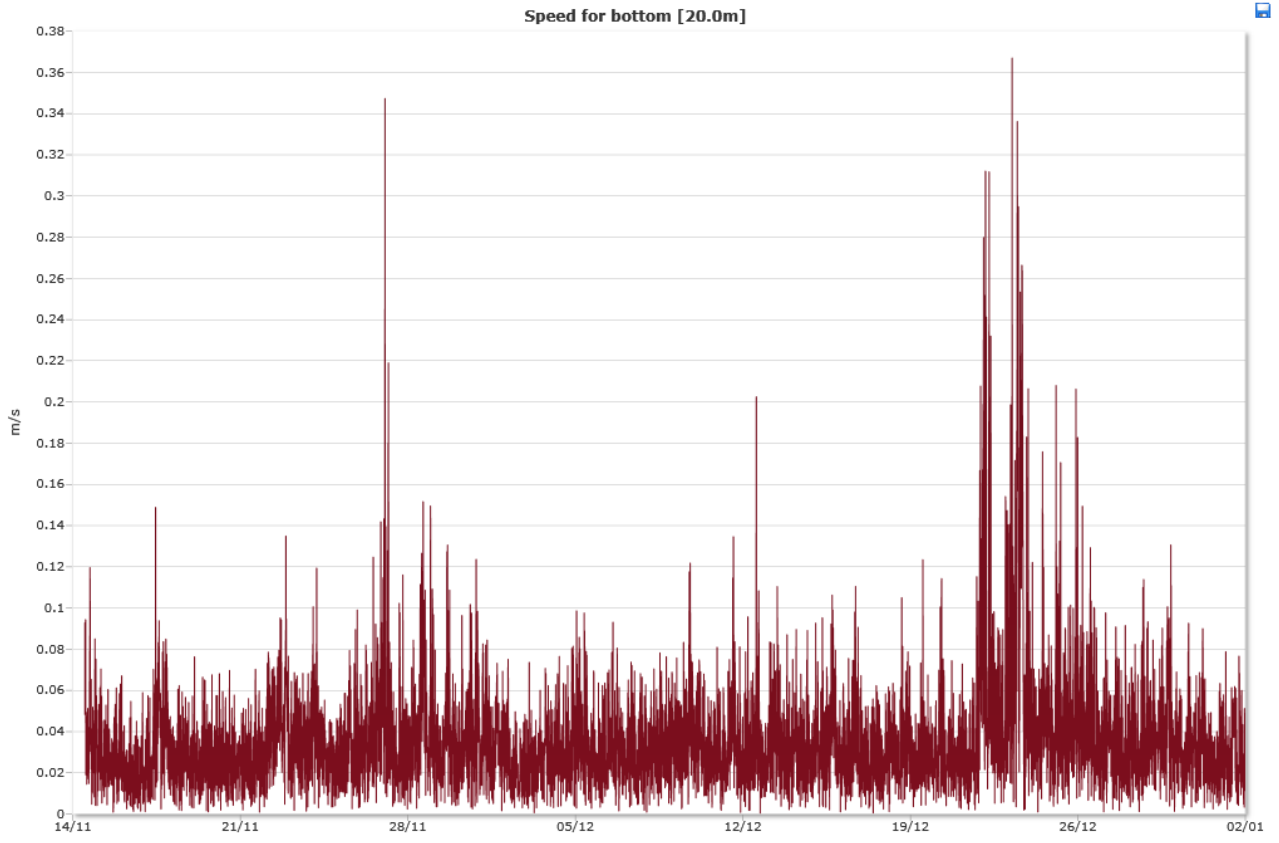
Top [8.0m]



Middle [14.0m]



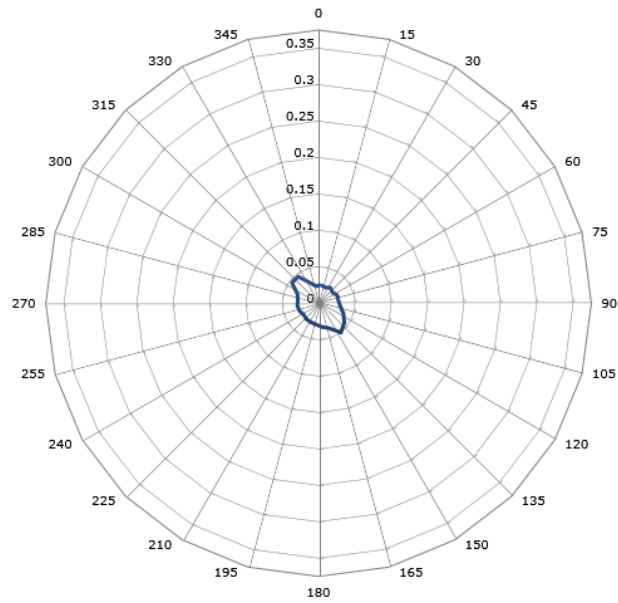
Bottom [20.0m]



Mean speed - roseplot

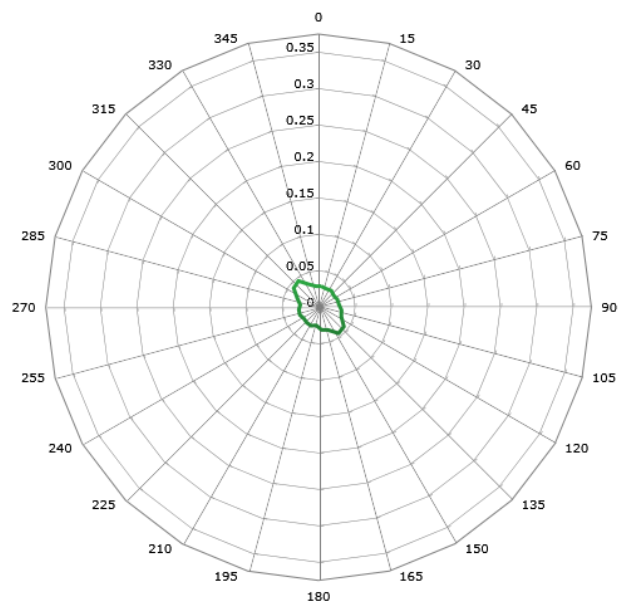
Top [8.0m]

Mean speed by direction from top [8.0m] (m/s)

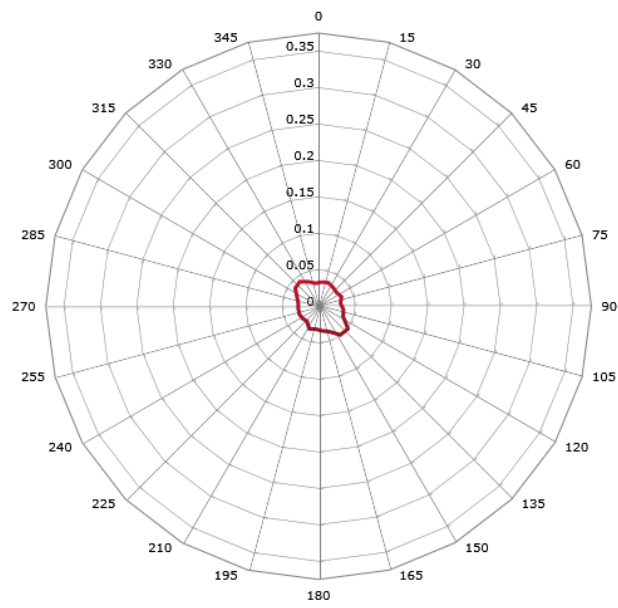


Middle [14.0m]

Mean speed by direction from middle [14.0m] (m/s)



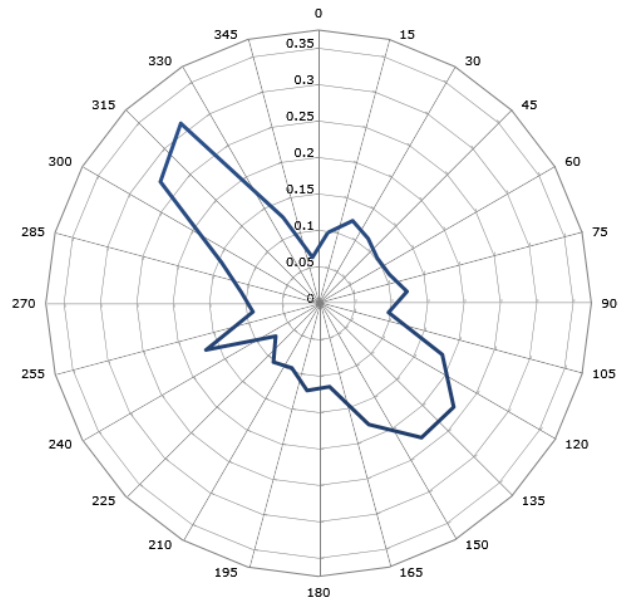
Mean speed by direction from bottom [20.0m] (m/s)



Max speed - roseplot

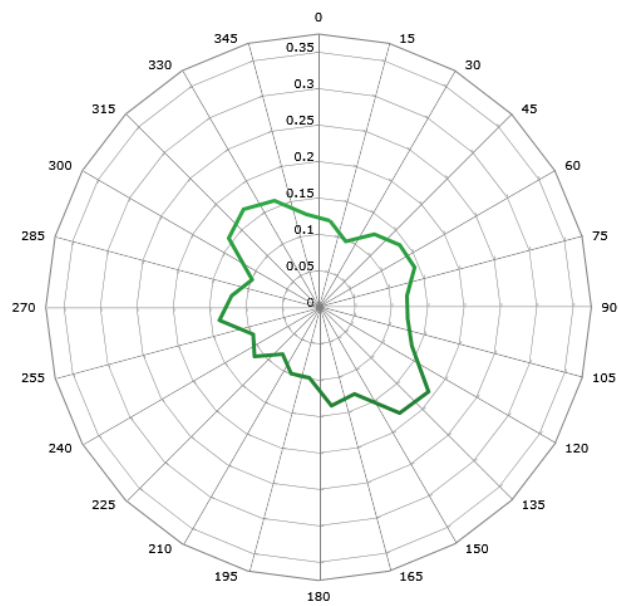
Top [8.0m]

Maximum speed by direction from top [8.0m] (m/s)

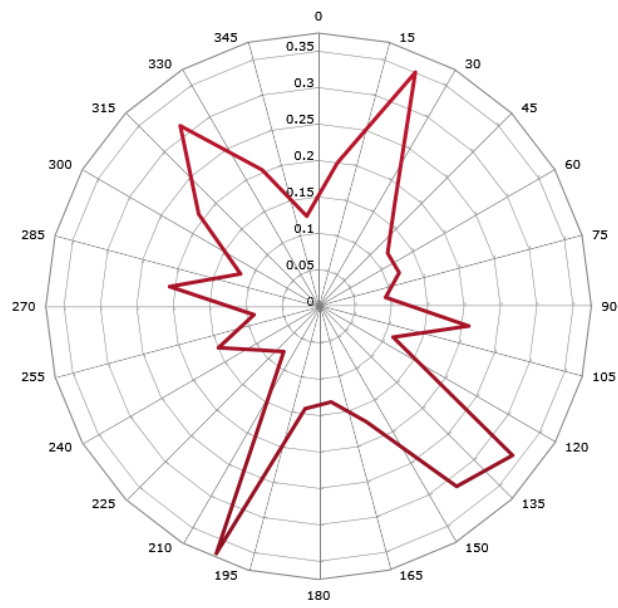


Middle [14.0m]

Maximum speed by direction from middle [14.0m] (m/s)

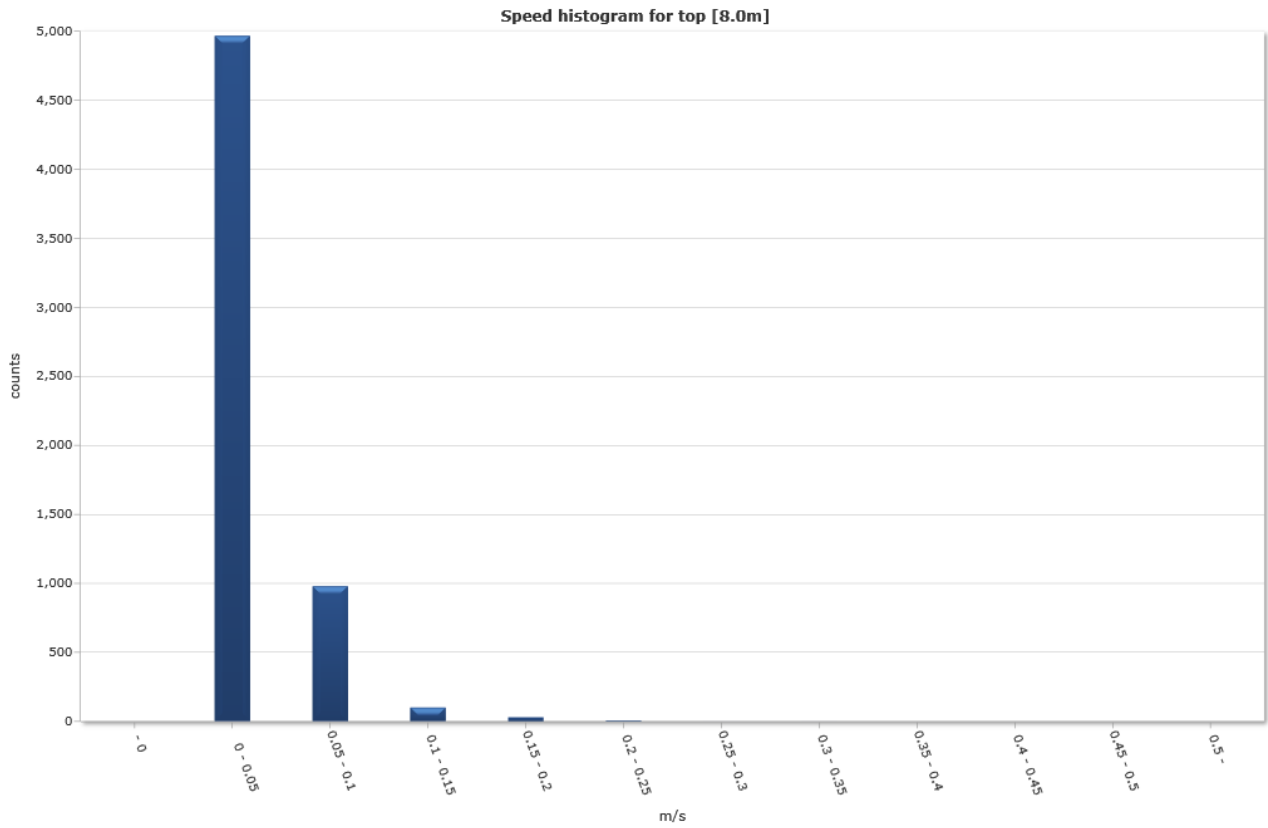


Maximum speed by direction from bottom [20.0m] (m/s)

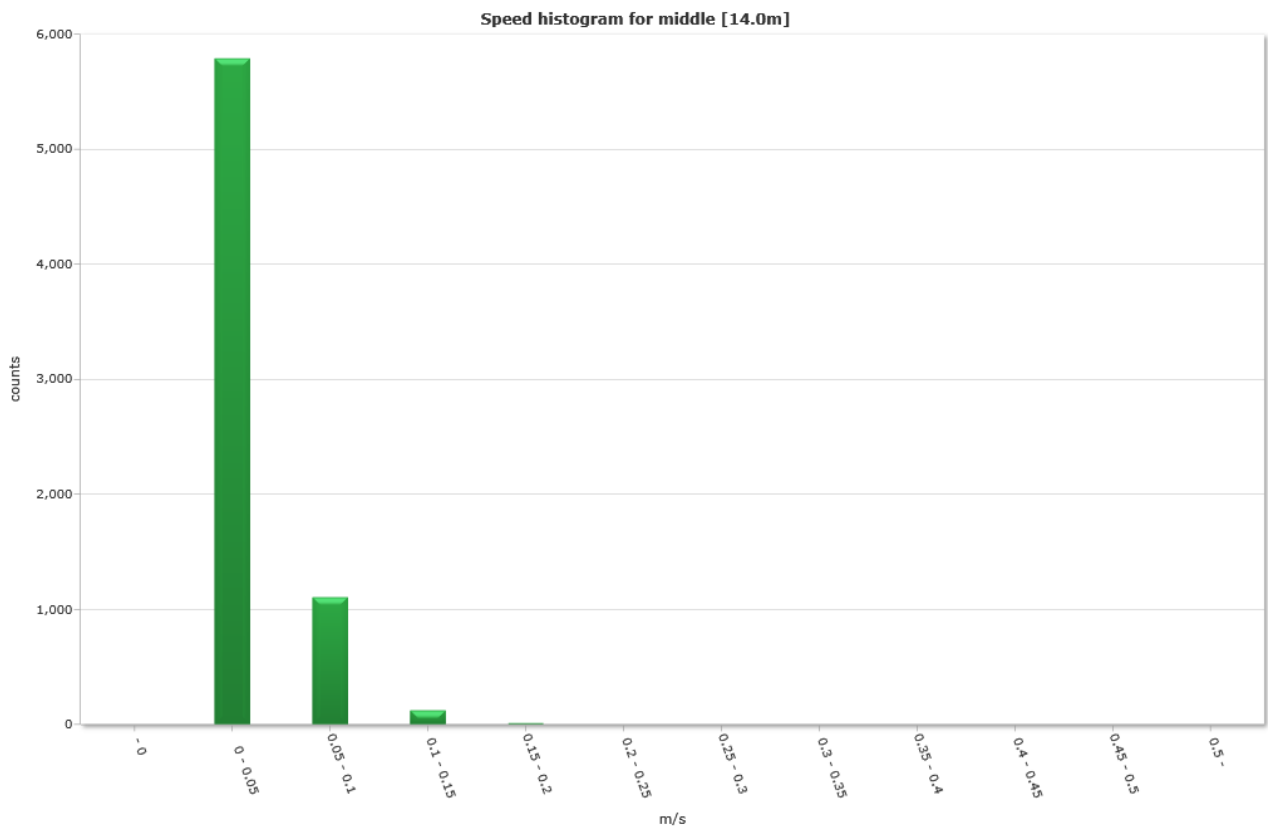


Speed histogram

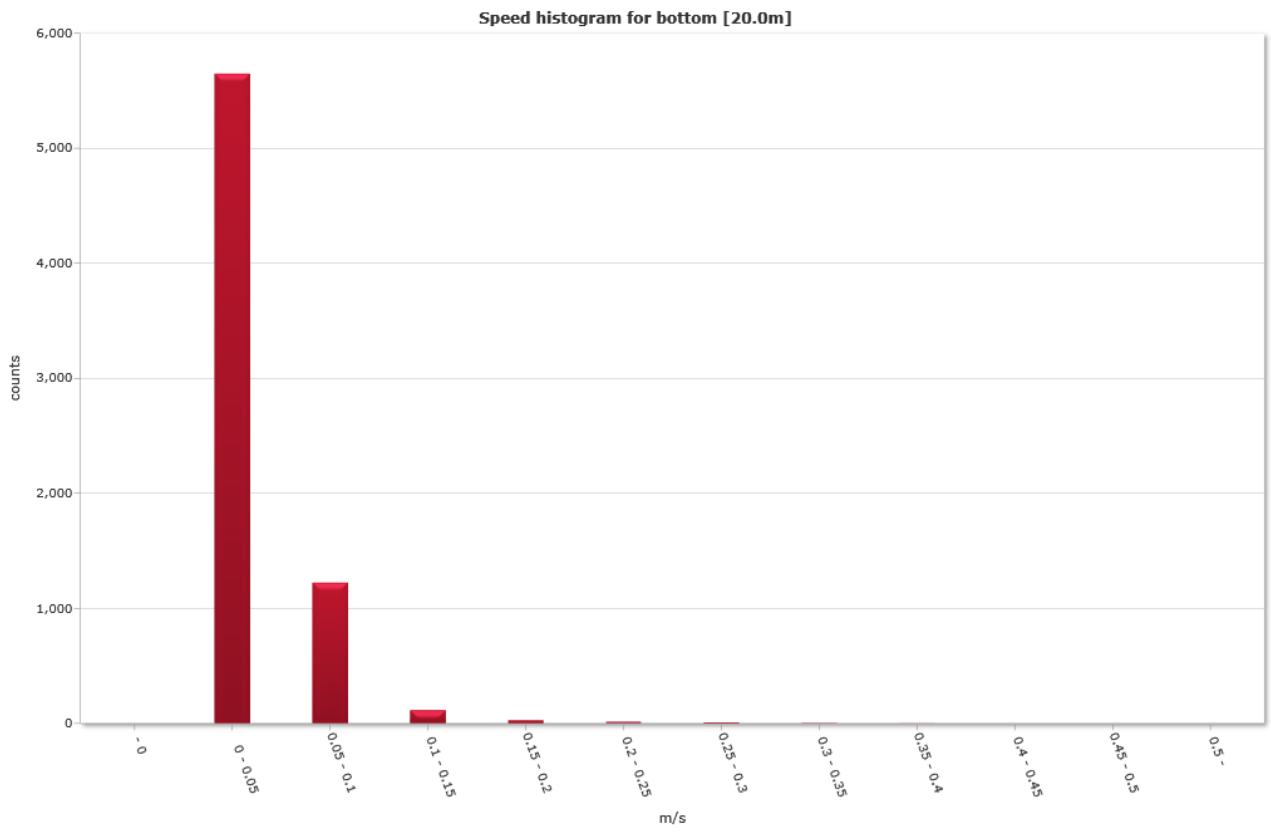
Top [8.0m]



Middle [14.0m]

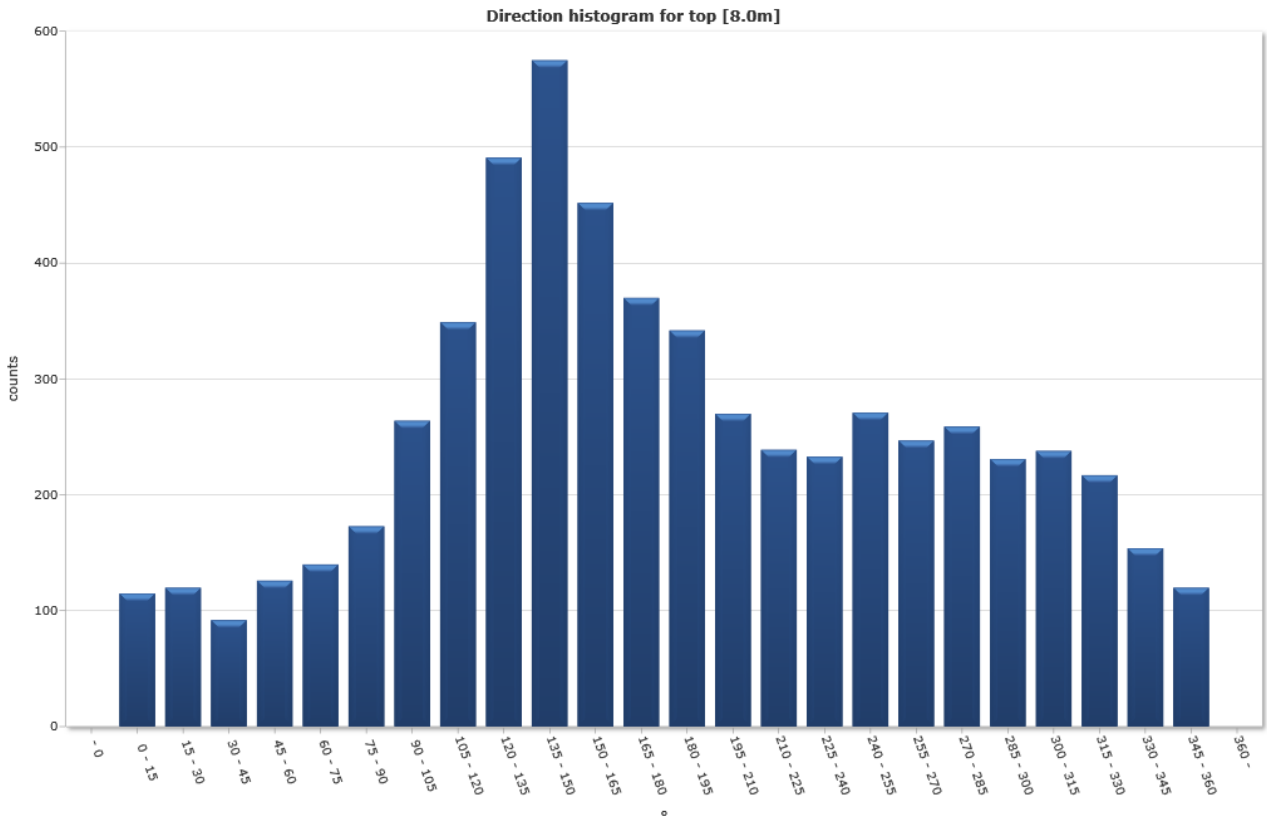


Bottom [20.0m]

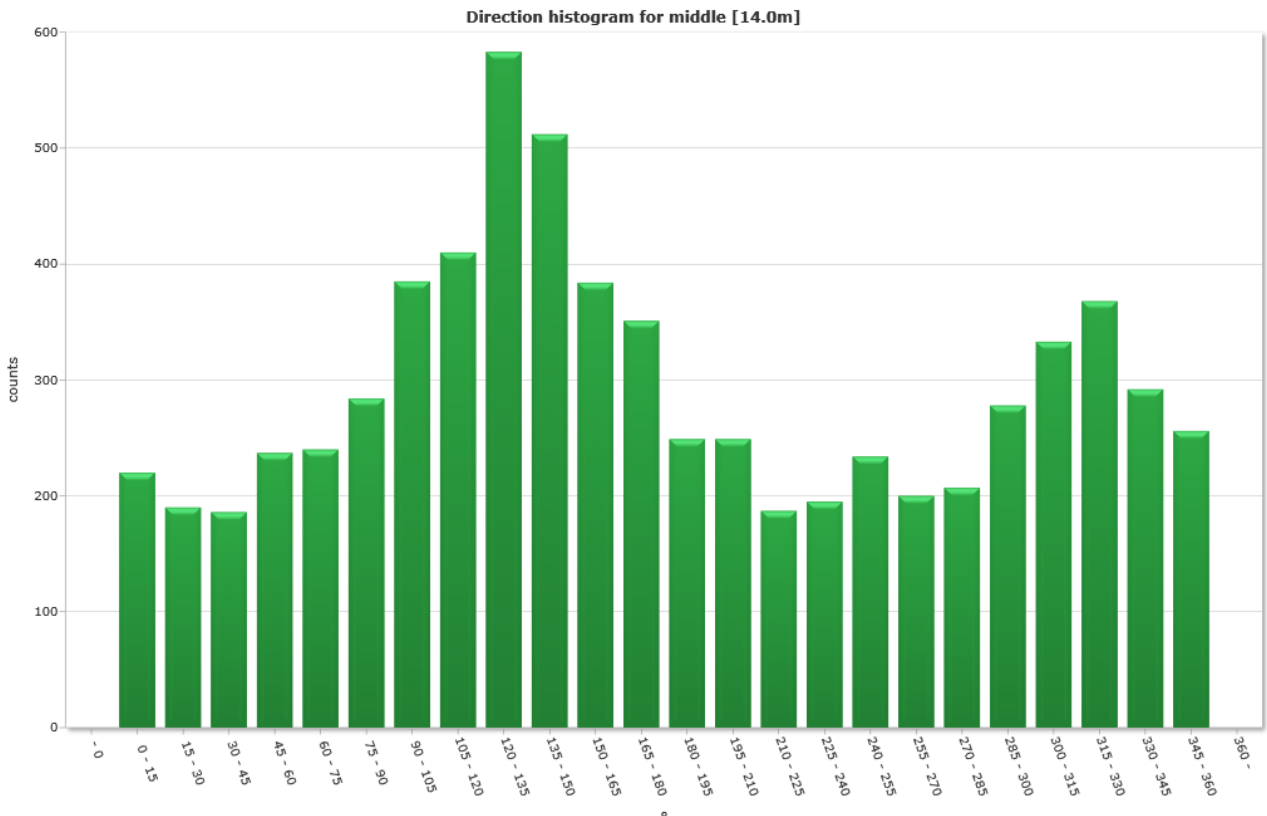


Direction histogram

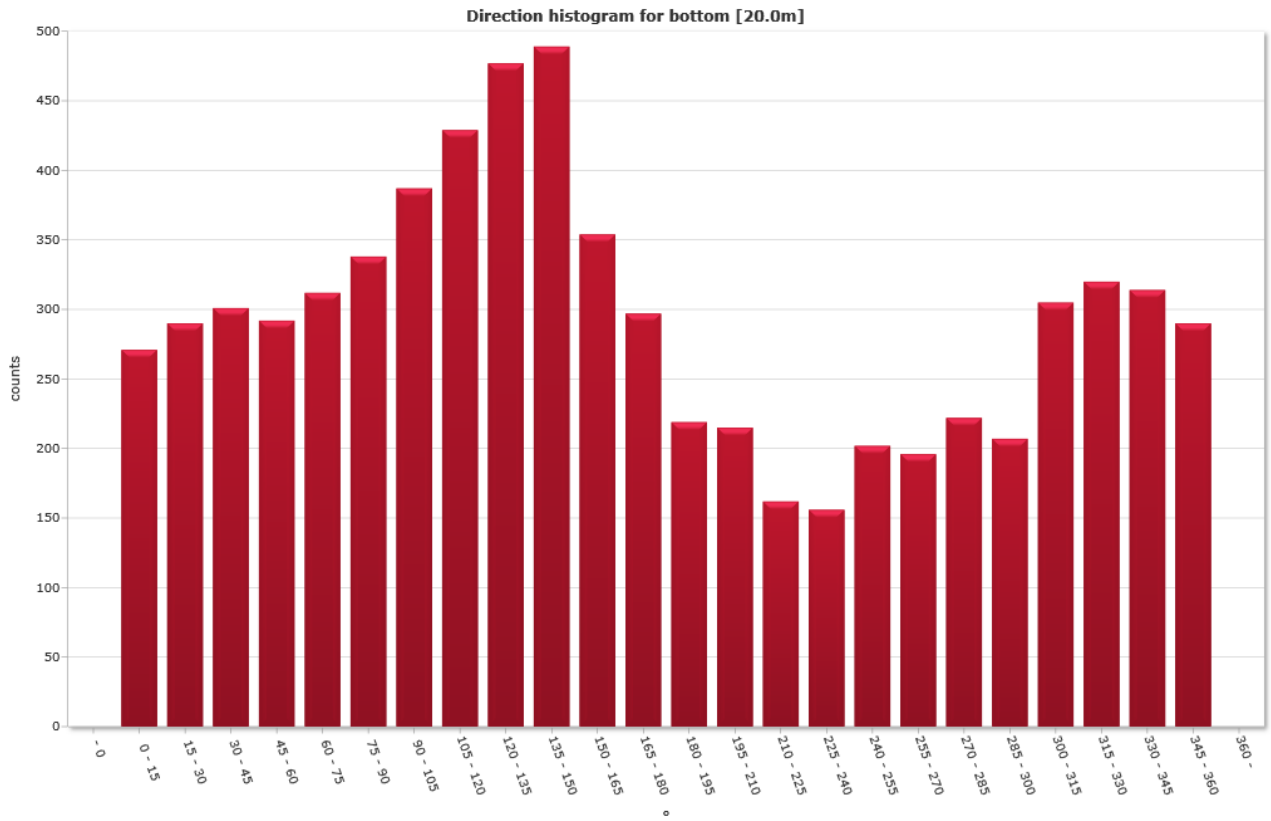
Top [8.0m]



Middle [14.0m]



Bottom [20.0m]



Direction/Speed histogram

Top [8.0m]

		Direction/speed matrix for top [8.0m]																									
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
0.00																											
0.05		104	115	82	118	124	156	229	253	327	363	347	315	309	240	218	219	242	214	233	198	161	150	135	115	81.6	4967
0.10		11	4	9	7	15	16	35	94	140	154	101	54	32	30	20	14	28	33	25	30	55	50	18	5	16.1	980
0.15		0	1	1	1	1	1	0	1	20	39	3	1	1	0	1	0	0	0	1	3	17	8	1	0	1.7	101
0.20		0	0	0	0	0	0	0	1	3	15	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	6	0	0	0.5	31
0.25		0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.1	7
0.30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	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	1	0	0	0.0	1
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
%		1.9	2.0	1.5	2.1	2.3	2.8	4.3	5.7	8.1	9.4	7.4	6.1	5.6	4.4	3.9	3.8	4.5	4.1	4.3	3.8	3.9	3.6	2.5	2.0	100.0	100.0
Sum		115	120	92	126	140	173	264	349	491	575	452	370	342	270	239	233	271	247	259	231	238	217	154	120	100.0	6088

Middle [14.0m]

		Direction/speed matrix for middle [14.0m]																									
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
0.00																											
0.05		198	170	158	212	212	261	325	339	396	339	311	303	238	228	170	180	213	185	188	233	230	238	233	229	82.3	5789
0.10		21	20	26	22	27	22	59	66	161	132	69	44	11	21	17	14	21	14	18	45	83	111	57	24	15.7	1105
0.15		1	0	2	3	1	1	1	5	24	34	4	4	0	0	0	1	0	1	1	0	18	16	1	3	1.7	121
0.20		0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	0	0.2	15
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
%		3.1	2.7	2.6	3.4	3.4	4.0	5.5	5.8	8.3	7.3	5.5	5.0	3.5	3.5	2.7	2.8	3.3	2.8	2.9	4.0	4.7	5.2	4.2	3.6	100.0	100.0
Sum		220	190	186	237	240	284	385	410	583	512	384	351	249	249	187	195	234	200	207	278	333	368	292	256	100.0	7030

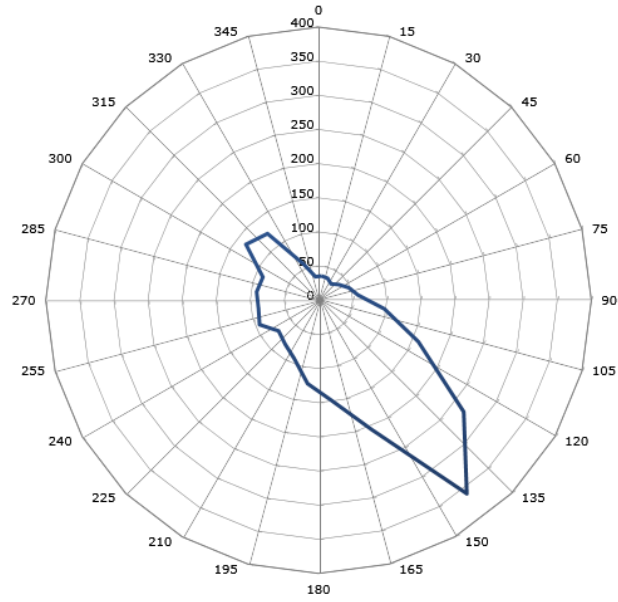
Bottom [20.0m]

* m/s	Direction/speed matrix for bottom [20.0m]																								%	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	229	243	258	254	259	292	314	336	301	315	262	241	189	185	146	141	176	171	206	175	222	233	249	251	80.2	5648
0.05	38	40	38	37	51	46	71	89	141	131	86	54	22	21	16	15	24	25	15	31	69	71	56	37	17.4	1224
0.10	2	4	4	1	2	0	1	4	19	24	5	2	8	6	0	0	2	0	0	1	10	11	6	2	1.6	114
0.15	2	1	1	0	0	0	0	0	7	7	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0.4	28
0.20	0	1	0	0	0	0	1	0	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0.2	17
0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.1	9
0.30	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.1	4
0.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	1
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
%	3.8	4.1	4.3	4.1	4.4	4.8	5.5	6.1	6.8	6.9	5.0	4.2	3.1	3.1	2.3	2.2	2.9	2.8	3.2	2.9	4.3	4.5	4.5	4.1	100.0	100.0
Sum	271	290	301	292	312	338	387	429	477	489	354	297	219	215	162	156	202	196	222	207	305	320	314	290	100.0	7045

Flow

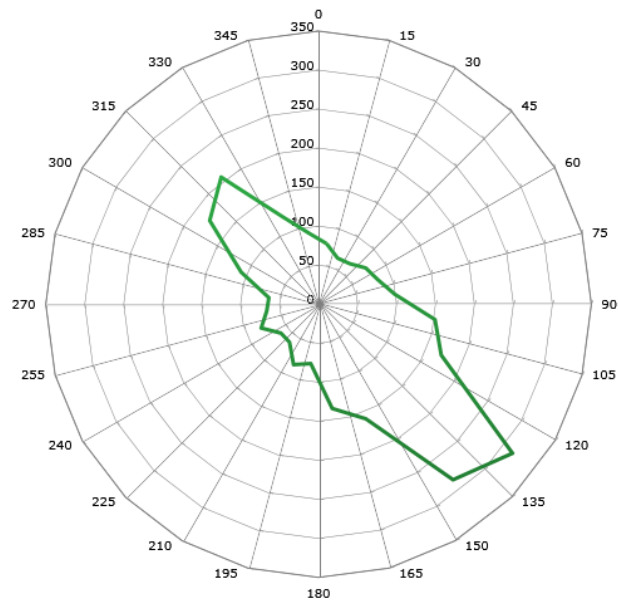
Top [8.0m]

Flow per day from top [8.0m] ($m^3/m^2/d$)

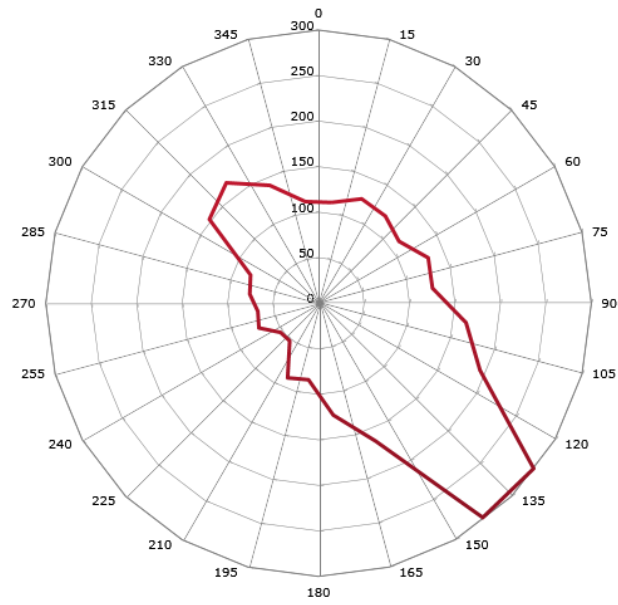


Middle [14.0m]

Flow per day from middle [14.0m] ($m^3/m^2/d$)

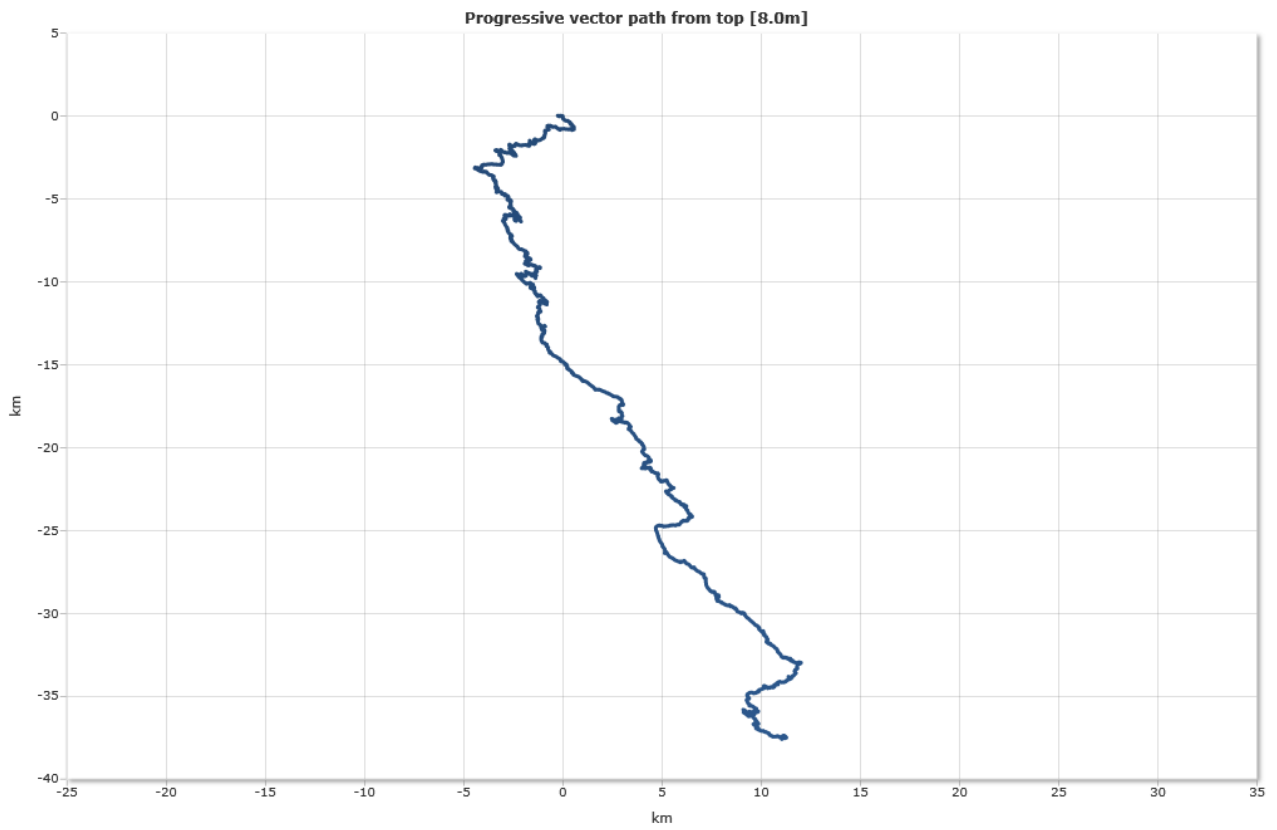


Flow per day from bottom [20.0m] (m³/m²/d)

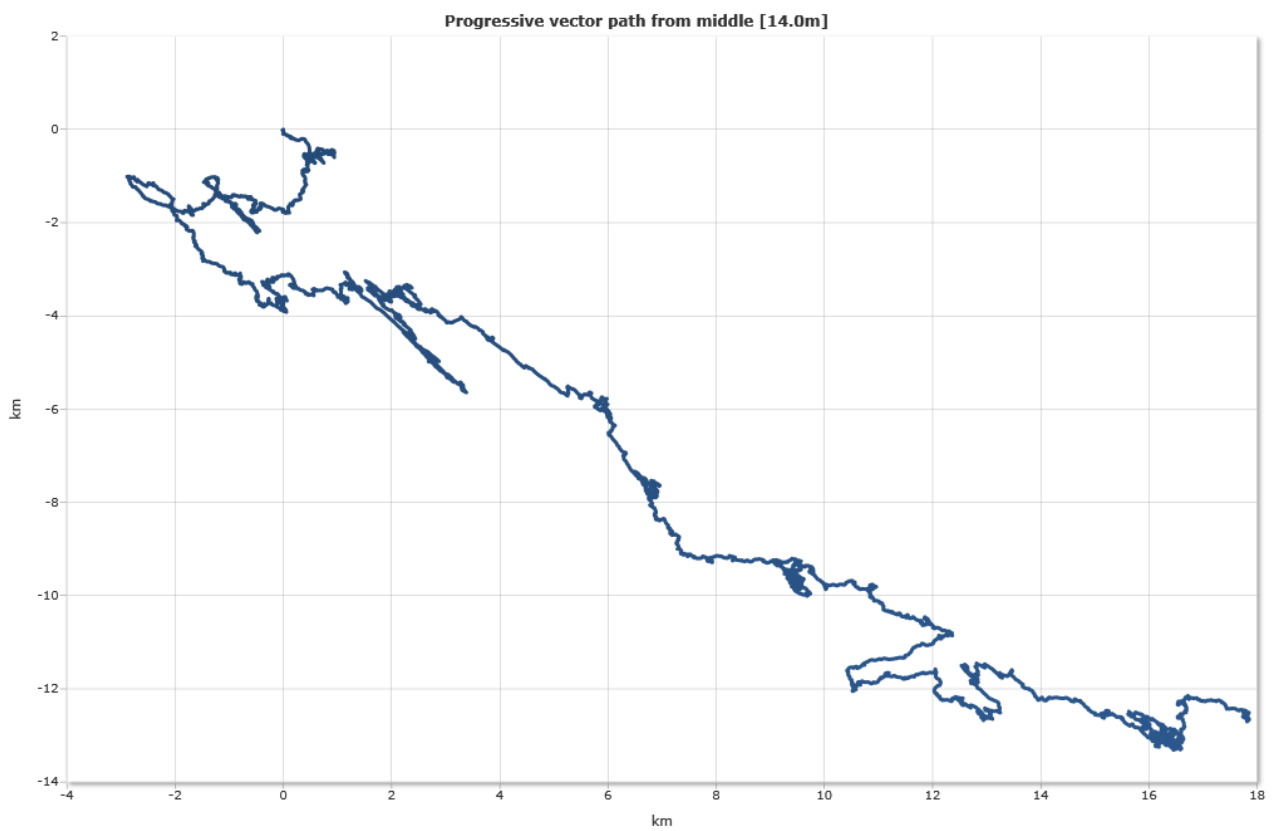


Progressive vector

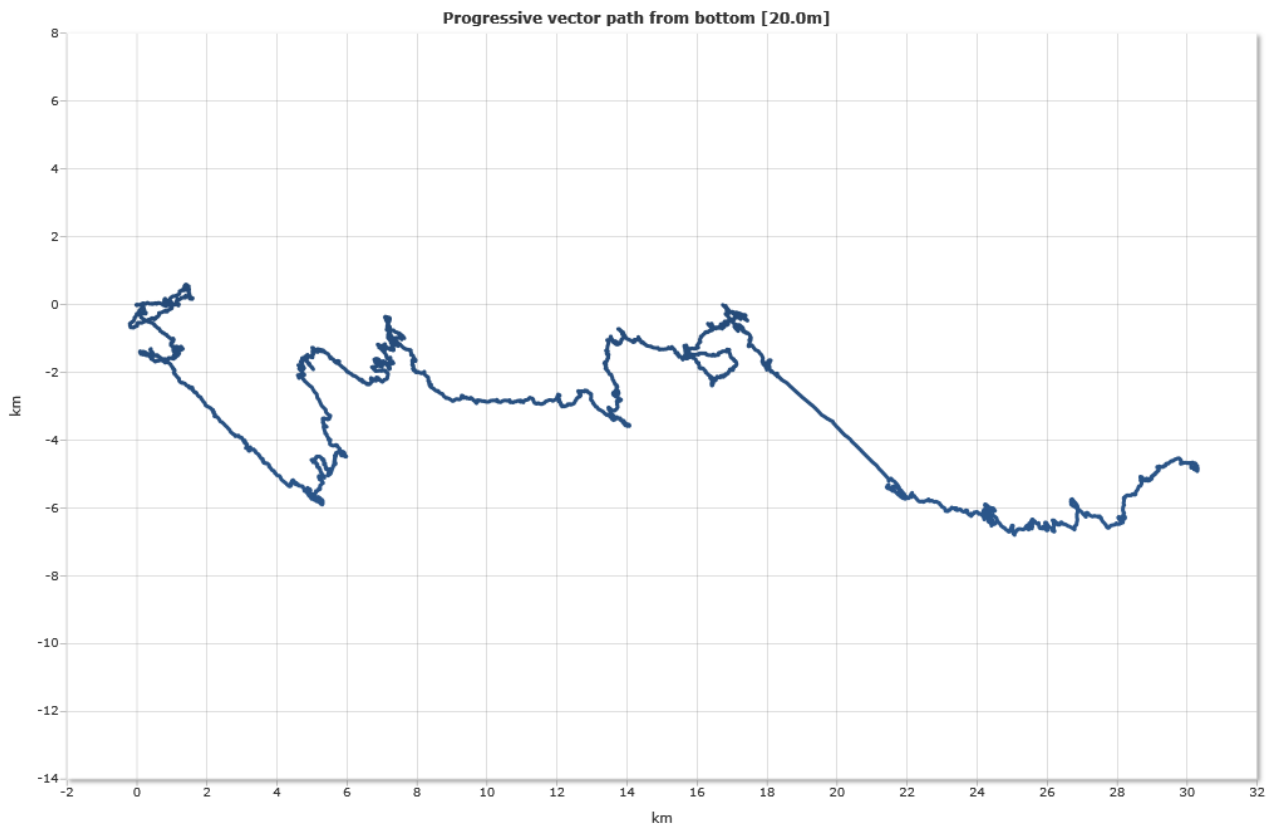
Top [8.0m]



Middle [14.0m]

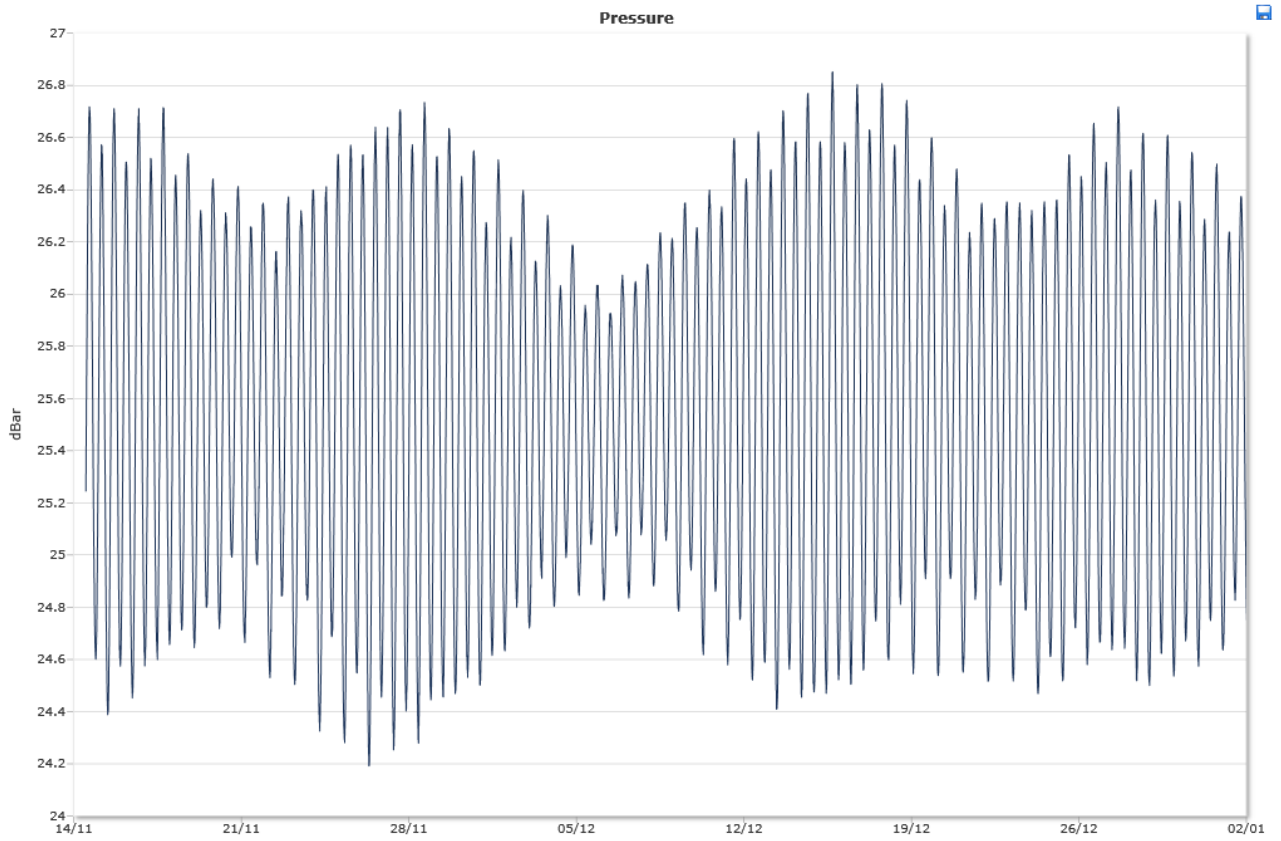


Bottom [20.0m]

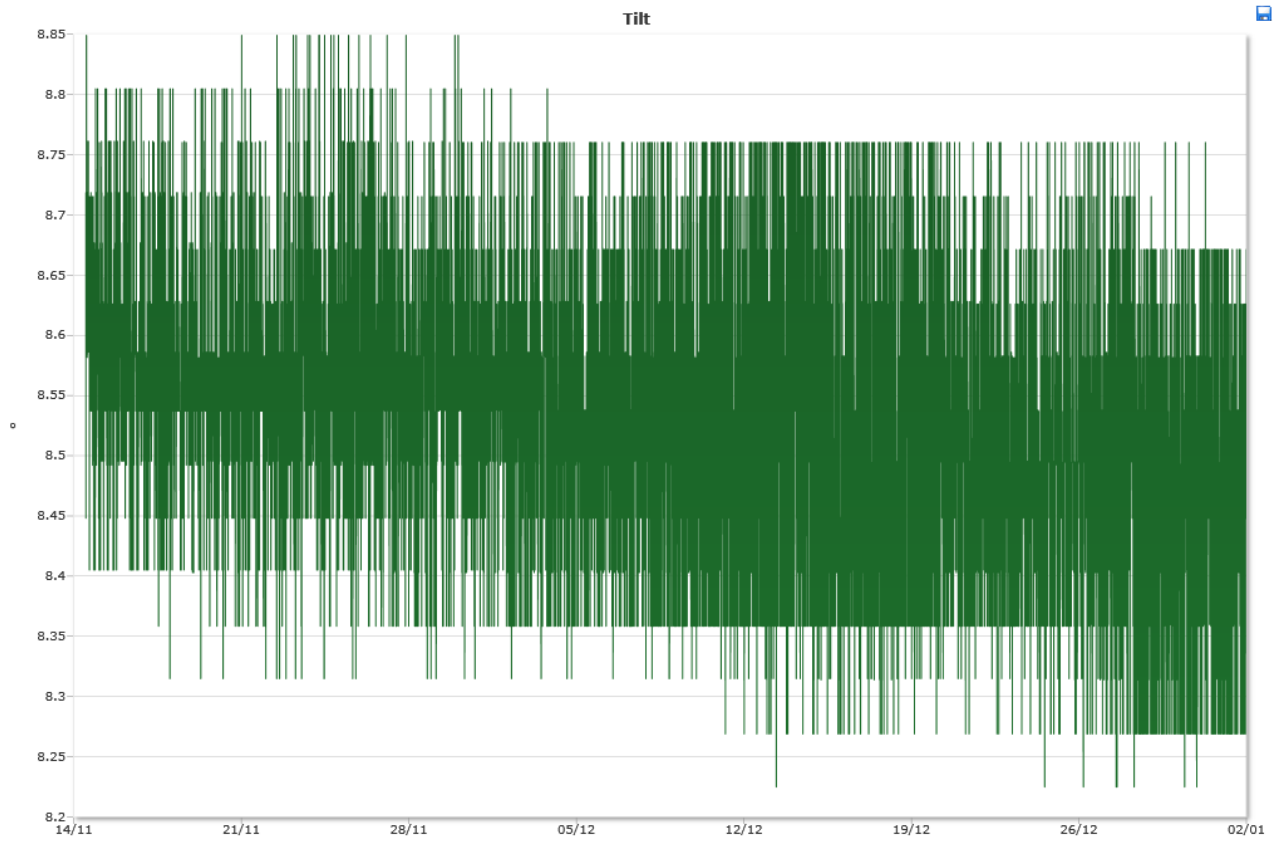


Sensors

Pressure



Tilt



Temperature

