



2021

Vannstrømmåling ved Hundholet, Sømna kommune, juli - august og oktober - november 2021

MOWI ASA

Dato revidert 09.12.2021

Etter Norsk Standard NS 9425-1:1999 og NS 9425-2:2003

AQUA KOMPETANSE AS

ENDRINGSRAPPORT


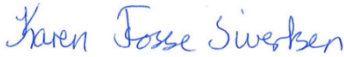
Rapportens tittel: Vannstrømmåling ved Hundholet, Sømna kommune, juli - august og oktober - november 2021
Prosjekt nr.: 295-7-21S V.2
Oppdragsgiver: MOWI ASA
Lokalitet og kommune: Hundholet, Sømna kommune
Måleperiode: 08.07.–09.08.2021 og 11.10.–29.11.2021
Ansvarlig for rapportering: Aqua Kompetanse AS v/Benedicte Otterdal Nergaard
Endringer til opprinnelig rapport: Rapport 295-7-21S V.2 er oppdatert med bunnstrøm for den planlagte lokaliteten Hundholet. I tillegg har lokaliteten endret navn fra Slåttvika til Hundholet. Flere endringer er derfor gjort i rapport 295-7-21S V.2 som nå inneholder korrekt lokalitetsnavn og bunnstrøm som er representativ for lokaliteten. Endringer er gjort på tilnærmet alle sider, fra forsiden til siste side av rapporten.

Stavanger, 09.12.2021



Benedicte Otterdal Nergaard



Rapportens tittel: Vannstrømmåling ved Hundholet, Sømna kommune, juli - august og oktober - november 2021				
Måleperiode: 08.07.–09.08.2021 11.10.–29.11.2021	Rapportdato: 09.12.2021 Rapportnummer: 295-7-21S V.2	Antall sider uten vedlegg: 37 Antall sider totalt: 39		
Oppdragsgiver: MOWI ASA	Kontaktperson: Maren Strand	Prosjektleder: Linda Hagen		
Lokalitet: Hundholet	Kommune: Sømna	Fylke: Nordland		
Instrumenttype: 2 Aquadopp Profiler 1 Aquadopp Current Meter	Dybde målested: ca. 270 meter	Koordinater for instrumenttrigg: R1: 65°15.450 N, 12°14.150 Ø R2: 65°15.477 N, 12°14.023 Ø		
Resultatoversikt	5 meter	15 meter	82 meter	133 meter
Gjennomsnitt (cm/s):	6.7	5.6	4.2	3.6
Maksimalhastighet (cm/s):	39.2	27.9	12.9	14.2
Minimumshastighet (cm/s):	0.0	0.0	0.1	0.0
Varians (cm ² /s ²):	30.0	18.9	5.1	4.8
Strømstyrke 0-1 cm/s (%):	4.1	4.2	4.9	6.6
10-års strøm, beregnet:	64.7	46.0	-	-
50-års strøm, beregnet:	72.5	51.6	-	-
Hovedstrømretning:	sørvest	sørvest	sørvest	sørvest og nordøst
Emneord: havstrøm, vannstrøm, overflatestrøm, dimensjoneringsstrøm, vannutskiftning, spredningsstrøm, bunnstrøm, doppler, Aquadopp Profiler, Aquadopp Current Meter			ID 415-18 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel	
Rapportansvarlig:  Benedicte Otterdal Nergaard		Kvalitetssikrer:  Karen Fosse Sivertsen		

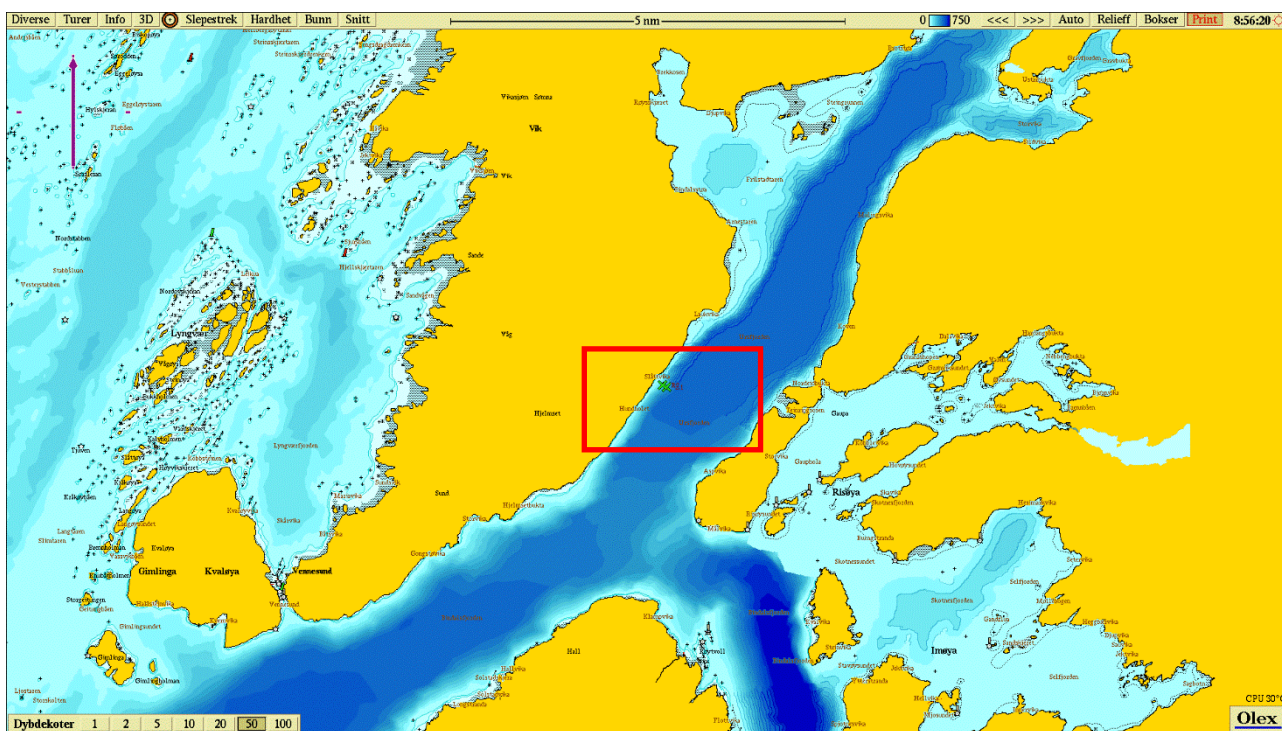
© 2021 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Innhold

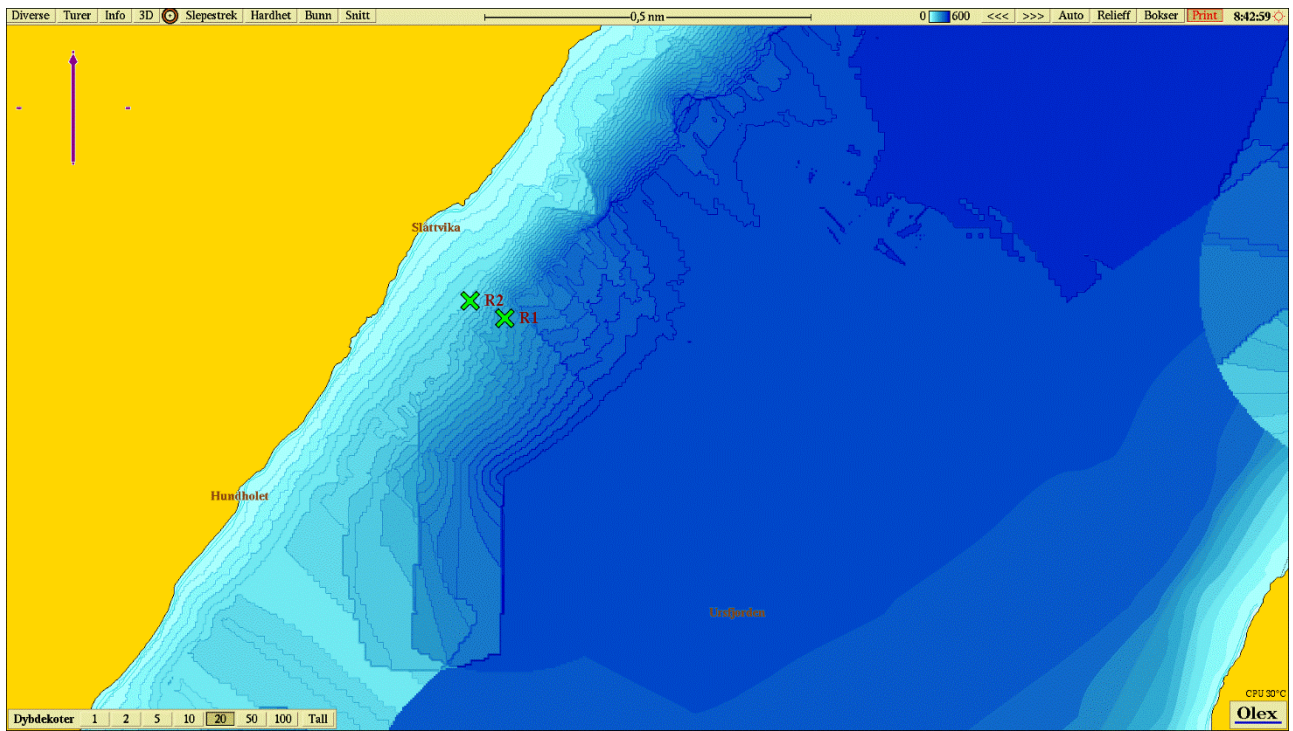
Innledning.....	4
Materiale og metode.....	6
Kort vurdering.....	8
Resultater	8
Tidsserie - strømhastighet.....	9
Tidsserie - strømretning	11
Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet.....	13
Strømrose - maksimal strømhastighet	15
Histogram - strømhastighet.....	17
Histogram - strømretning	19
Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet.....	21
Strømrose - vanntransport (fluks)	23
Vektor - progressiv vektor	25
Sensorer - trykk registrert av instrument	27
Sensorer - instrumenthelning (tilt)	29
Sensorer - sjøtemperatur	31
Tabell - retning med returperiode	33
Tabell - matrise med retnings- og hastighetsgrupper	34
Vedlegg A - riggtegning.....	38

Innledning

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra MOWI ASA utført strømundersøkelser ved Hundholet i Sømna kommune (**Figur 1** og **2**). Aqua Kompetanse har stått for instrumentutsett, kvalitetssikring av data samt rapportering. Rapporten presenterer en oppsummering av resultatene fra strømmålingene, og er bygd på forutsetningen om at leseren studerer følgende data og figurer nøye. Strømmålingene for overflate-, dimensjonerings- og spredningsstrøm ble foretatt i perioden 08.07.–09.08.2021, som er første del av den planlagte måleperioden på tre måneder. Strømmålingene for bunnstrøm ble foretatt i perioden 11.10.–29.11.2021, som også er første del av den planlagte måleperioden på tre måneder. Rådata finnes oppbevart hos Aqua Kompetanse AS, og er tilgjengelig ved forespørsel.



Figur 1: Oversiktskart over Ursfjorden som deler Bindal og Sømna kommune. Innrammet kartutsnitt i rødt viser undersøkelsesområdet ved Hundholet. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.



Figur 2: Undersøkellesområdet ved Hundholet. Posisjon for plassering av strømrigg er markert med grønt kryss. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.

Materiale og metode

Strømmålingene ved Hundholet er gjennomført i henhold til NS 9425-1:1999 og NS 9425-2:2003. For å måle vannstrøm er det benyttet tre akustiske strømmålere produsert av Nortek AS, to 400 kHz profilerende målere og én 2000 kHz punktmåler. Akustiske strømmålere bruker dopplerskift for å beregne strømhastighet og -retning, og refereres ofte til som dopplermålere. Det er brukt to forskjellige instrumentrigger. I den ene riggen (R1) er det montert inn to profilerende målere, hvor det øverste instrument er montert pekende oppover og nederste instrument montert pekende nedover, i en bunnforankret rigg (se **Vedlegg A** for riggtegning, **Figur A.1**). For R1 er den øverste profilerende måleren er montert på 38 meters dyp, og den nederste profilerende måleren montert på 80 meters dyp. Det øverste instrumentet har et instrumentoppsett på 25 celler × 2 meter som gir en rekkevidde på 50 meter, mens det nederste instrumentet har et instrumentoppsett på 32 celler × 2 meter som gir en rekkevidde på 64 meter. I den andre riggen (R2) er en punktmåler montert på 133 meters dyp pekende oppover i en bunnforankret rigg (se **Vedlegg A** for riggtegning, **Figur A.2**). Punktmåleren måler i monteringsdypet. Alle instrumentene registrerer i 1 minutt og 30 sekunder sammenhengende og hviler i 8 minutter og 30 sekunder.

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

Parametere	AQK06	BJ01	AQK43
Målertype	Aquadopp Profiler	Aquadopp Profiler	Aquadopp Current Meter
Målernummer	AQK06	BJ01	AQK43
Hode-ID / Kort-ID	AQP 10375 / AQD 15687	AQP 8557 /AQD 13113	AQD 10427 / AQD 15738
Frekvens (kHz)	400	400	2000
Måleretning	Opp	Ned	Opp
Måleintervall (s)	600	600	600
Midlingsperiode (s)	90	90	90
Målebelastning (%)	100	100	35
Antall celler (#)	25	32	-
Cellestørrelse (m)	2	2	-
Blindsone (m)	1	1	0.35
Instrumentdyp (m)	38.4	79.7	132.6
Tidsrom for gyldige registreringer	08.07.2021 16.20 - 09.08.2021 17.30	08.07.2021 16.22 - 09.08.2021 17.22	11.10.2021 18.40 - 29.11.2021 16.00

I denne måleserien er det tatt utgangspunkt i et merddyp på 20 meter, og dybden på målestedet er omtrent 270 meter. Vannutsiftningsstrøm skal måles i halve dypet av planlagt merddyp, altså 10 meters dyp i dette tilfellet. I denne rapporten presenteres overflatestrøm på 5 meters dyp og dimensjoneringsstrøm på 15 meters dyp, som anses å representere vannutsiftningsstrømmen tilstrekkelig.

Spredningsstrømmen skal måles midt mellom merdbunnen og sjøbunnen (maksimalt 50 meter under notbunn), og skal i dette tilfellet være på 70 meters dyp. Da det er vanskelig å plassere en strømmåler så nøyaktig, er et avvik på opp mot 10 % av totaldypet akseptabelt. Spredningsstrømmen skal i så tilfelle måles mellom 58 og 82 meters dyp. Instrumentet har stått noe dypt for å hente ut spredningsstrøm på 70 meters dyp og spredningsstrømmen er derfor hentet fra cellen nærmest instrumentet. Instrumentet har stått i gjennomsnitt på 79.7 meters dyp gjennom måleserien, og nærmeste målecelle er ca. 2 meter fra instrumentet. Måleserien fra spredningsstrømmen er derfor hentet fra omtrent 81.7 meters dyp, innenfor avviksgrensen på 10 %, men vil videre i rapporten refereres til som spredningsstrømmen eller strømmen på 82 meters dyp.

Bunnstrømmen skal måles 1 meter over bunnen (maksimalt 100 meter under notbunn), og burde i dette tilfellet være hentet fra 120 meters dyp. Instrumenttriggens konfigurering gjør at måleserien nærmest bunn med tilfredsstillende kvalitet er hentet fra 133 meters dyp.

Det er foretatt en manuell og automatisk kvalitetskontroll av datasettene med programvarene SeaReport og Storm. Datasettene var av god kvalitet, men 3 situasjoner med korrupt data er manuelt fjernet fra måleseriene på 5 og 15 meters dyp, og 6 situasjoner er fjernet fra måleserien på 82 meters dyp (**Tabell 2**).

Tabell 2: Data manuelt fjernet i vannstrømmålingen ved Hundholet.

Start	Slutt	Kommentarer
15.07.2021 14:09:24	15.07.2021 14:26:28	Korrupt måling, 5 og 15 meters dyp
04.08.2021 22:59:17	04.08.2021 23:17:52	Korrupt måling, 5 og 15 meters dyp
06.08.2021 12:08:12	06.08.2021 12:27:41	Korrupt måling, 5 og 15 meters dyp
09.07.2021 10:20:58	09.07.2021 10:38:50	Korrupt måling, 82 meters dyp
09.07.2021 18:08:55	09.07.2021 18:26:55	Korrupt måling, 82 meters dyp
10.07.2021 07:51:01	10.07.2021 08:11:37	Korrupt måling, 82 meters dyp
18.07.2021 07:41:30	18.07.2021 07:58:49	Korrupt måling, 82 meters dyp
28.07.2021 15:41:46	28.07.2021 15:58:53	Korrupt måling, 82 meters dyp
09.08.2021 05:41:30	09.08.2021 05:57:49	Korrupt måling, 82 meters dyp

Kort vurdering

Vannstrømmen i alle undersøkte dyp ved Hundholet er batymetrisk styrt og drives tidvis av tidevannet. På 5, 15 og 82 meters dyp er størst vanntransport rettet mot sørvest. Størst vanntransport er på 133 meters dyp tilnærmet like mye rettet mot sørvest som mot nordøst.

Resultater

I denne måleserien fra Hundholet er gjennomsnittlig vannstrøm 6.7, 5.6, 4.2 og 3.6 cm/s på 5, 15, 82 og 133 meters dyp, og maksimalhastigheten er henholdsvis 39.2, 27.9, 12.9 og 14.2 cm/s.

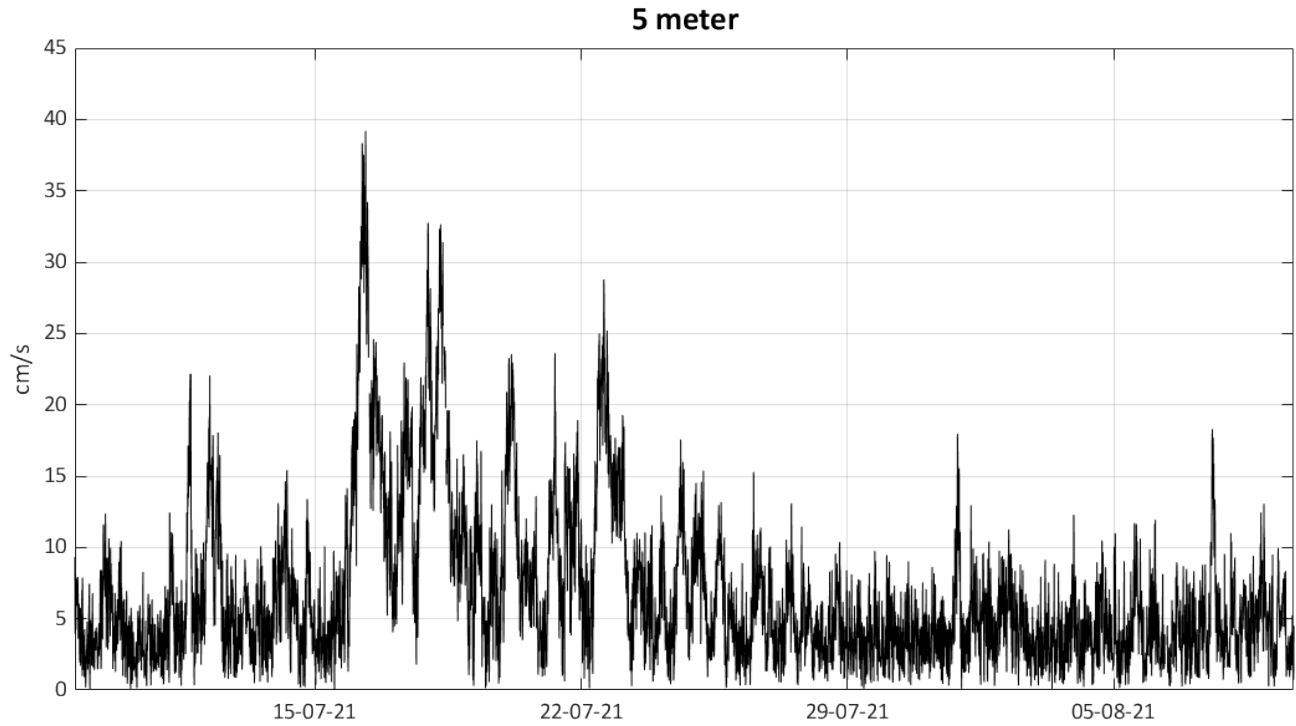
Lokalitet Hundholet er planlagt lokalisert på vestsiden av Ursfjorden, utenfor Slåttvika. Ursfjorden er ved undersøkelsesområdet orientert i nordøst-sørvestlig retning. Vannstrømmen i alle undersøkte dyp er batymetrisk styrt og følger orienteringen til Ursfjorden. Vannstrømmen i alle undersøkte dyp dreier i stor grad med tidevannet, men det er flere perioder med mer ensrettet strøm. Størst vanntransport er på 5, 15 og 82 meters dyp rettet mot sørvest med mindre sekundærkomponenter rettet mot nordøst. På 133 meters dyp er tilnærmet like mye vanntransport rettet mot sørvest som mot nordøst.

Nedenfor presenteres tabeller og figurer med statistikk og resultater.

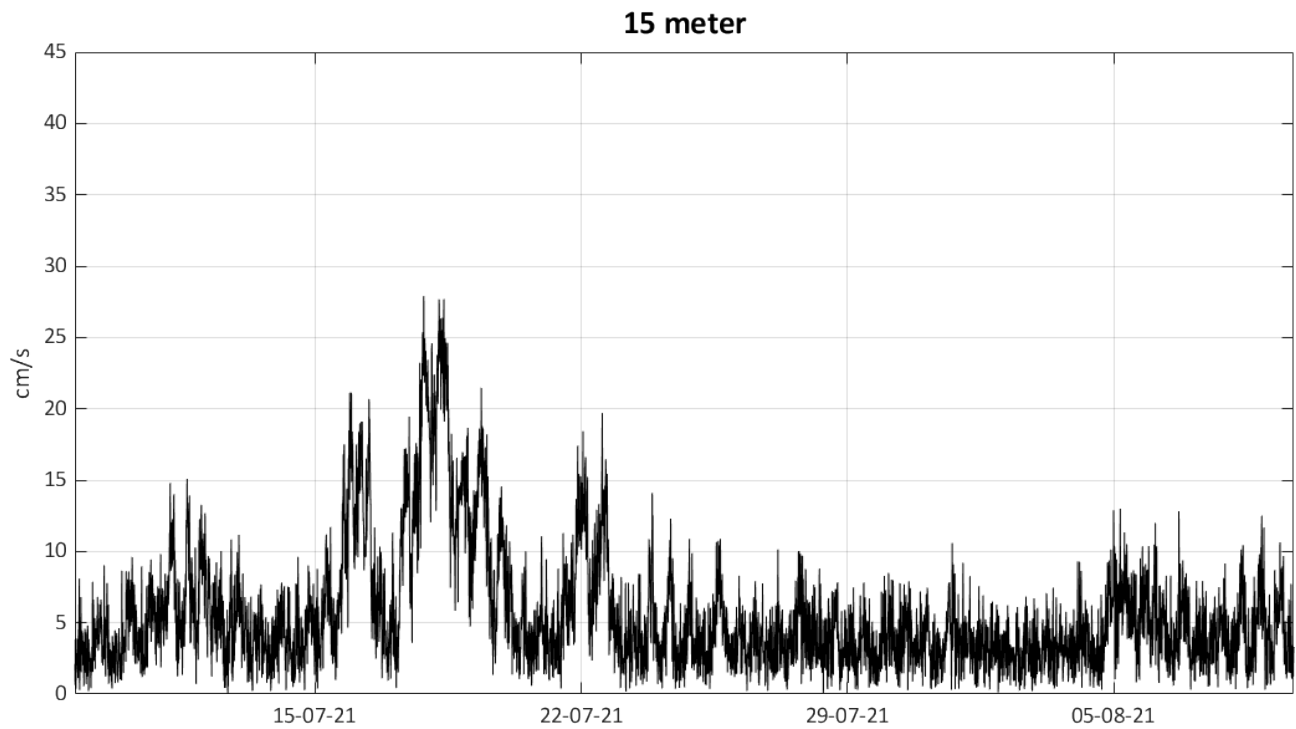
Tabell 3: Statistikk

Parametere	5 meter	15 meter	82 meter	133 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	4582/4616	4610/4616	4603/4615	7041/7041
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	6.7	5.6	4.2	3.6
Maksimalstrøm (cm/s)	39.2	27.9	12.9	14.2
Minimumstrøm (cm/s)	0.0	0.0	0.1	0.0
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	4.1	4.2	4.9	6.6
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	20.3	25.1	28.1	39.7
Neumann-parameter	0.35	0.33	0.26	0.07
Standardavvik (cm/s)	5.5	4.4	2.3	2.2
Varians (cm ² /s ²)	30.0	18.9	5.1	4.8
Signifikant maksimum strømshastighet (cm/s)	12.7	10.2	6.8	6.1
Signifikant minimum strømshastighet (cm/s)	2.2	2.1	1.9	1.5
10 års returstrøm (cm/s)	64.7	46.0	-	-
50 års returstrøm (cm/s)	72.5	51.6	-	-
De 4 hyppigst forekommende strømretningsgruppene (°)	210 - 225 195 - 210 225 - 240 30 - 45	210 - 225 195 - 210 225 - 240 15 - 30	195 - 210 210 - 225 180 - 195 225 - 240	210 - 225 30 - 45 195 - 210 45 - 60
De 4 hyppigst forekommende strømshastighetsgruppene (cm/s)	3 - 5 1 - 3 5 - 7 7 - 9	3 - 5 1 - 3 5 - 7 7 - 9	3 - 5 1 - 3 5 - 7 7 - 9	1 - 3 3 - 5 5 - 7 0 - 1
Mest vannutskiftning / retning / 15° sektor	1210 m ³ /m ² per dag ved 210 - 225	996 m ³ /m ² per dag ved 210 - 225	359 m ³ /m ² per dag ved 195 - 210	447 m ³ /m ² per dag ved 210 - 225
Minst vannutskiftning / retning / 15° sektor	47 m ³ /m ² per dag ved 120 - 135	43 m ³ /m ² per dag ved 90 - 105	65 m ³ /m ² per dag ved 120 - 135	22 m ³ /m ² per dag ved 120 - 135

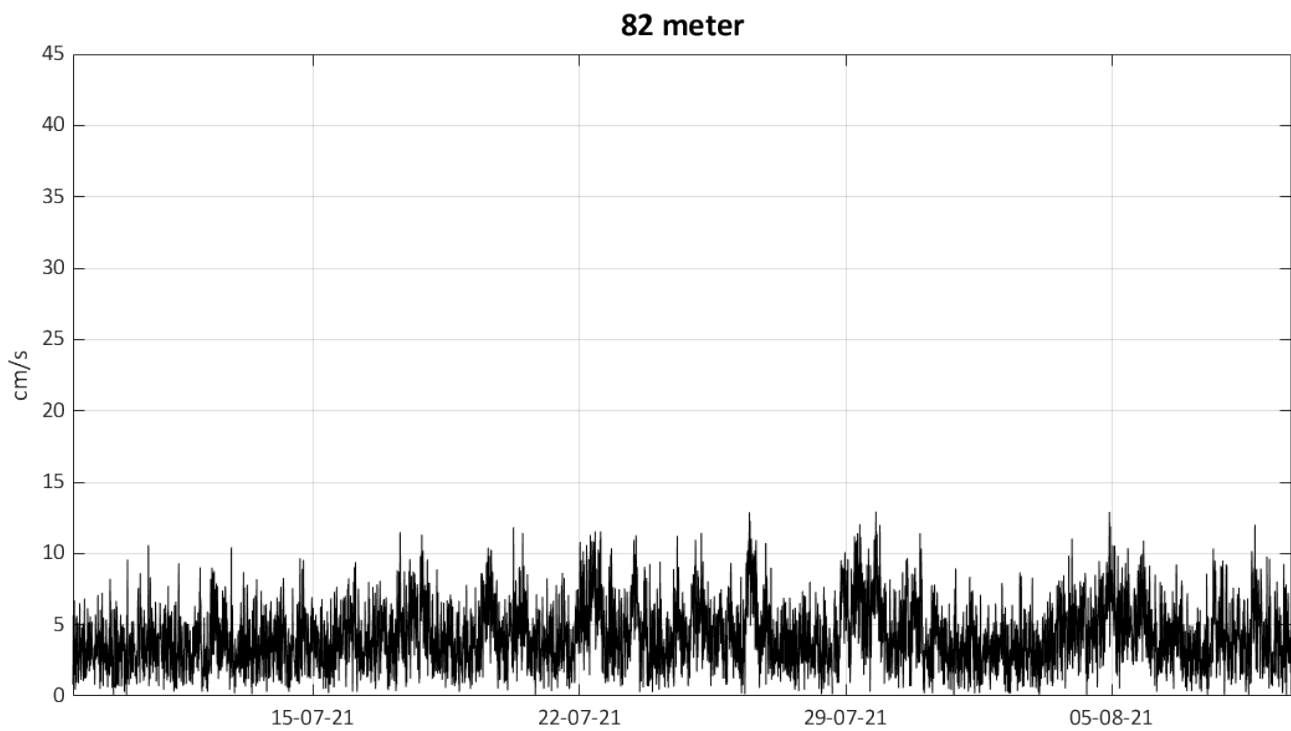
Tidsserie - strømshastighet



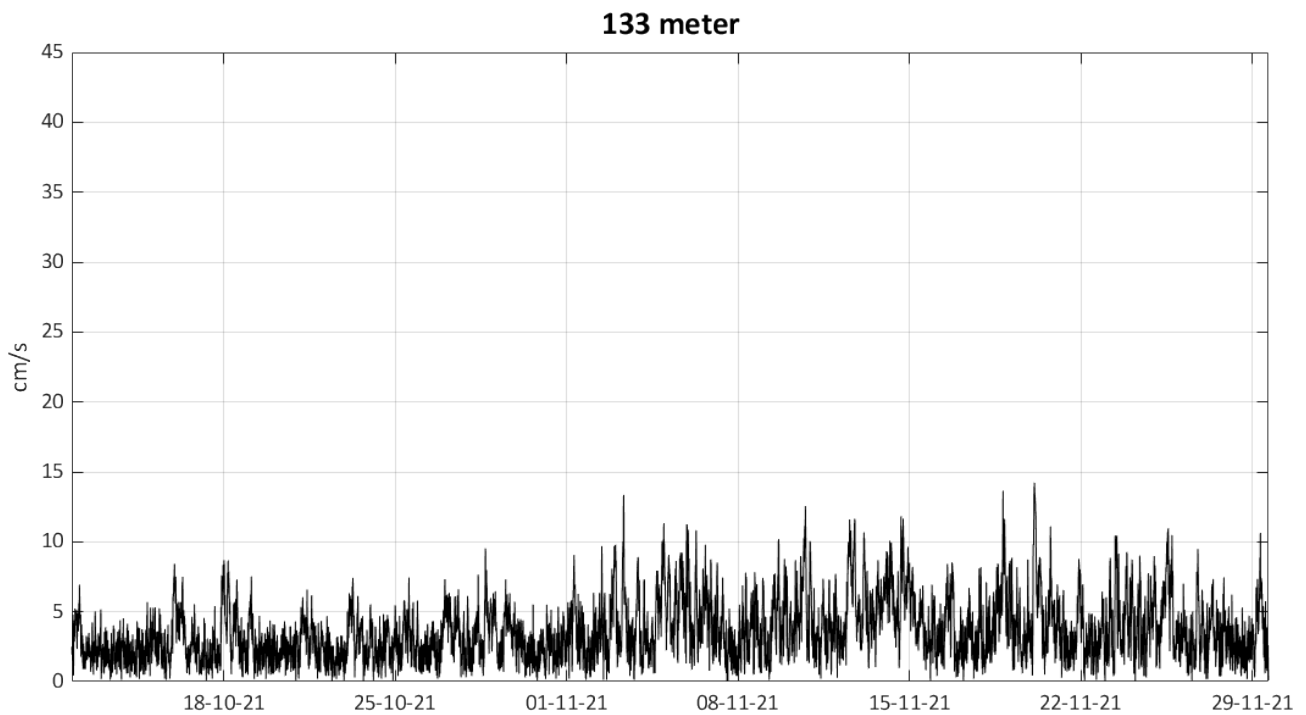
Figur 3: Vannstrømshastighet (cm/s) på 5 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.



Figur 4: Vannstrømshastighet (cm/s) på 15 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

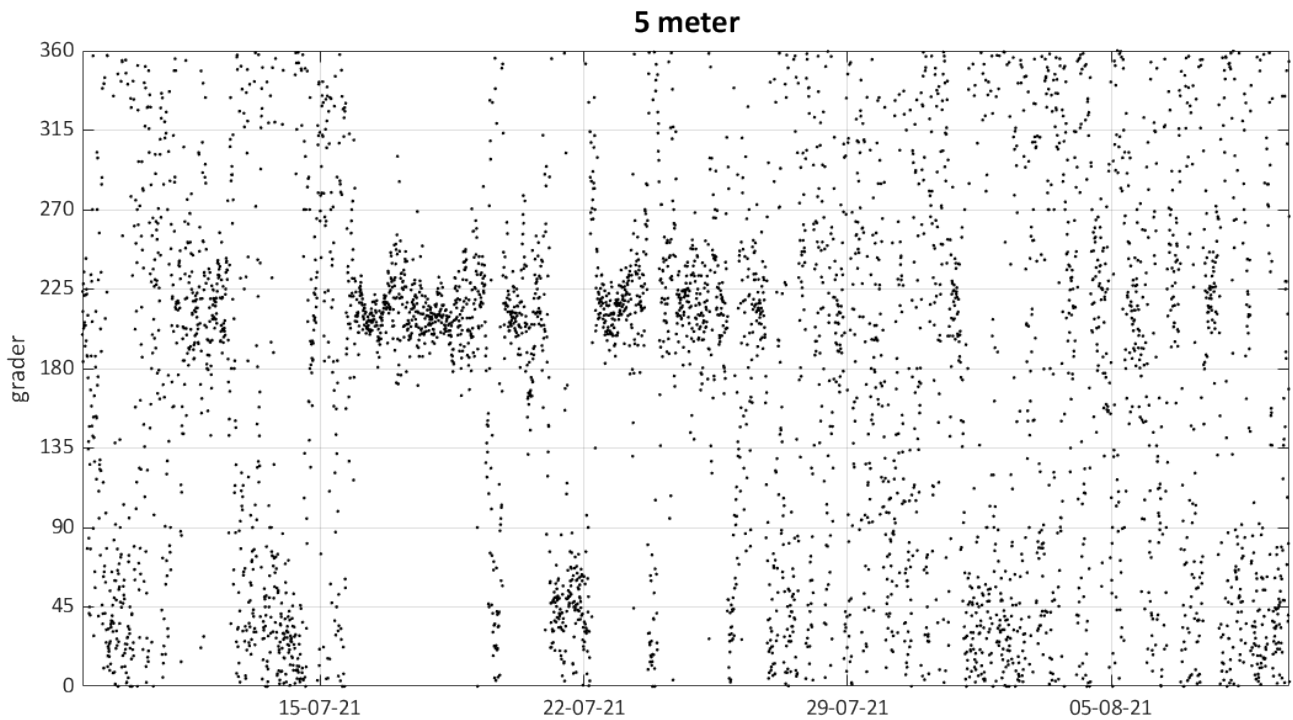


Figur 5: Vannstrømhastighet (cm/s) på 82 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

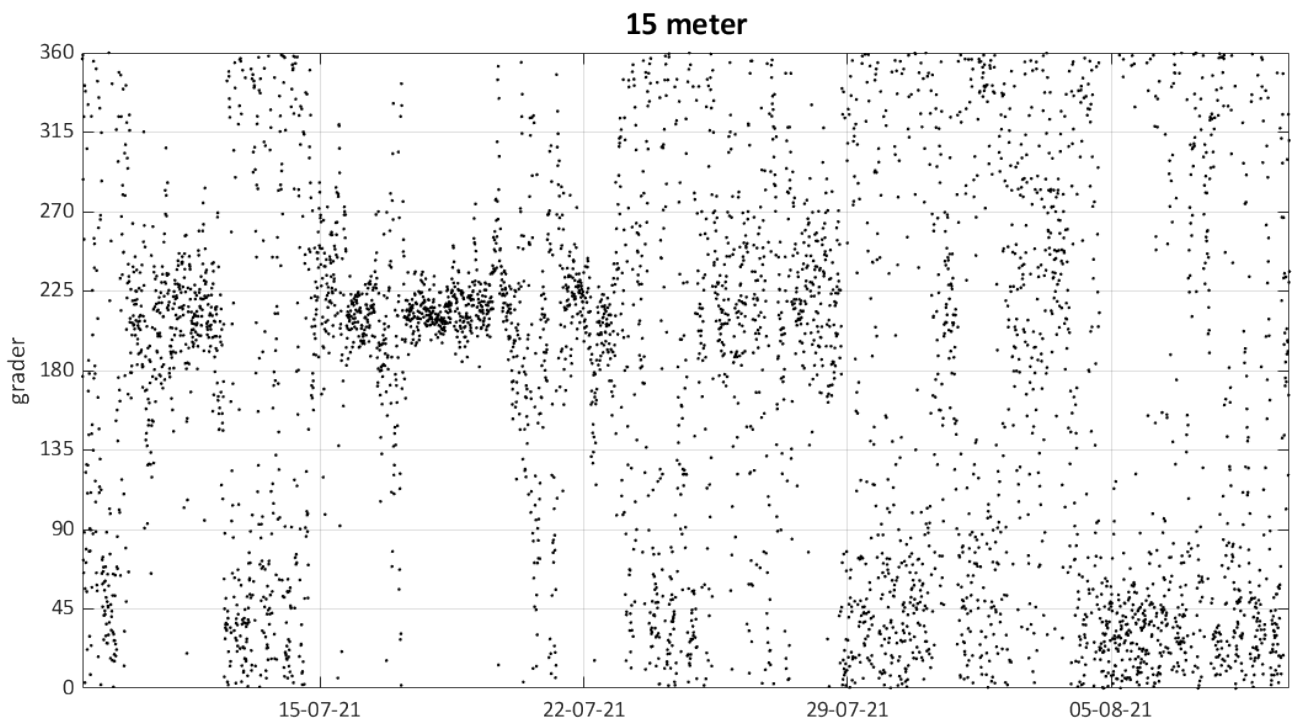


Figur 6: Vannstrømhastighet (cm/s) på 133 meters dyp ved Hundholet i perioden 11.10.–29.11.2021.

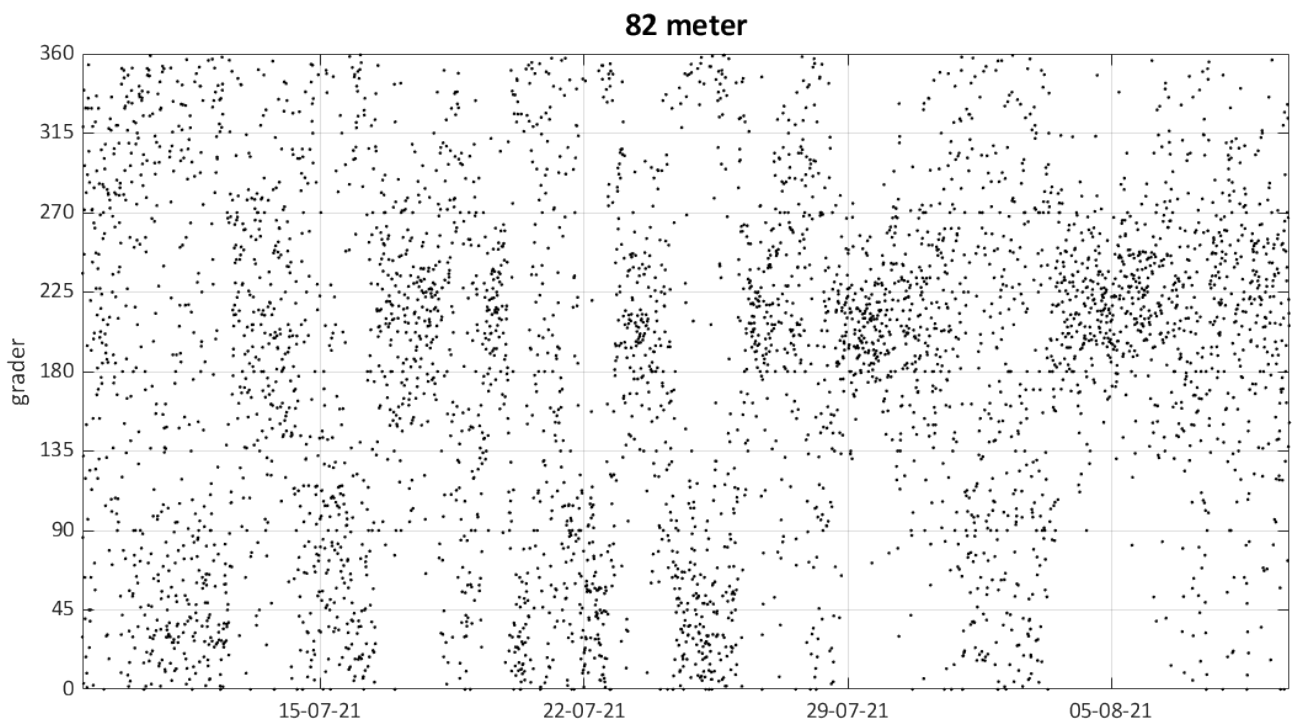
Tidsserie - strømretning



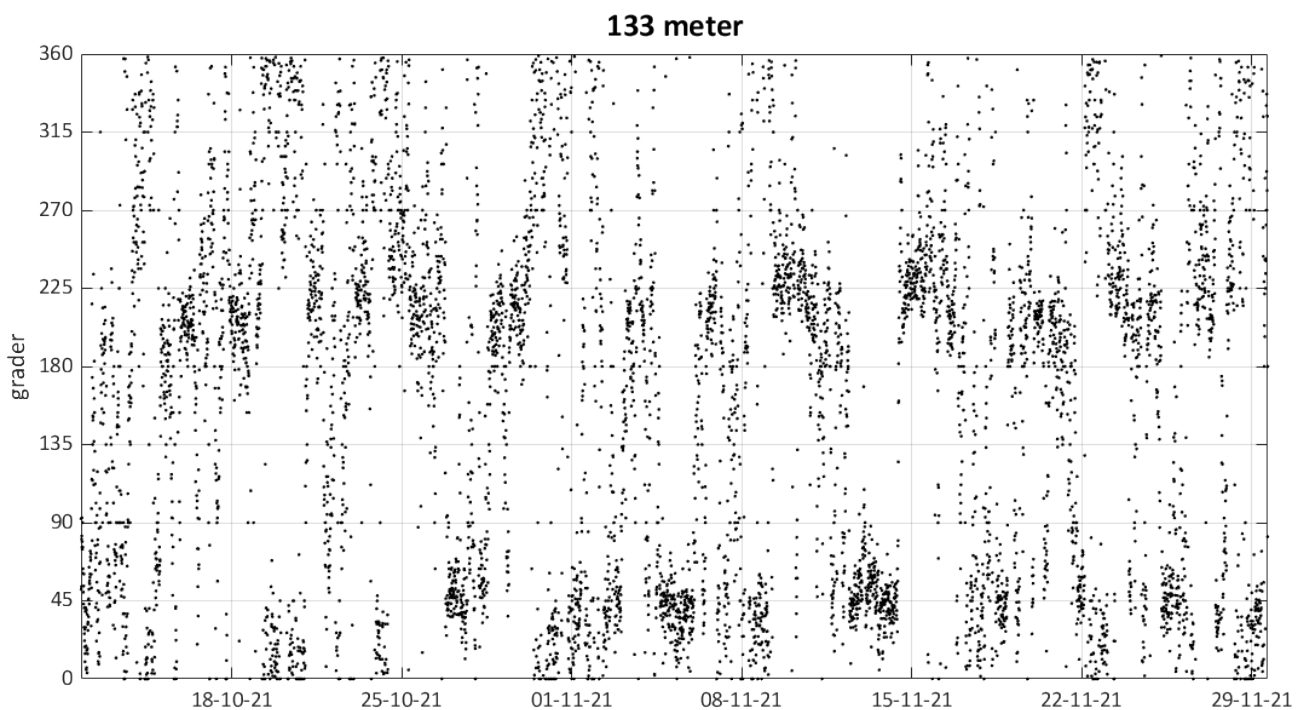
Figur 7: Vannstrømretning (°) på 5 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.



Figur 8: Vannstrømretning (°) på 15 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

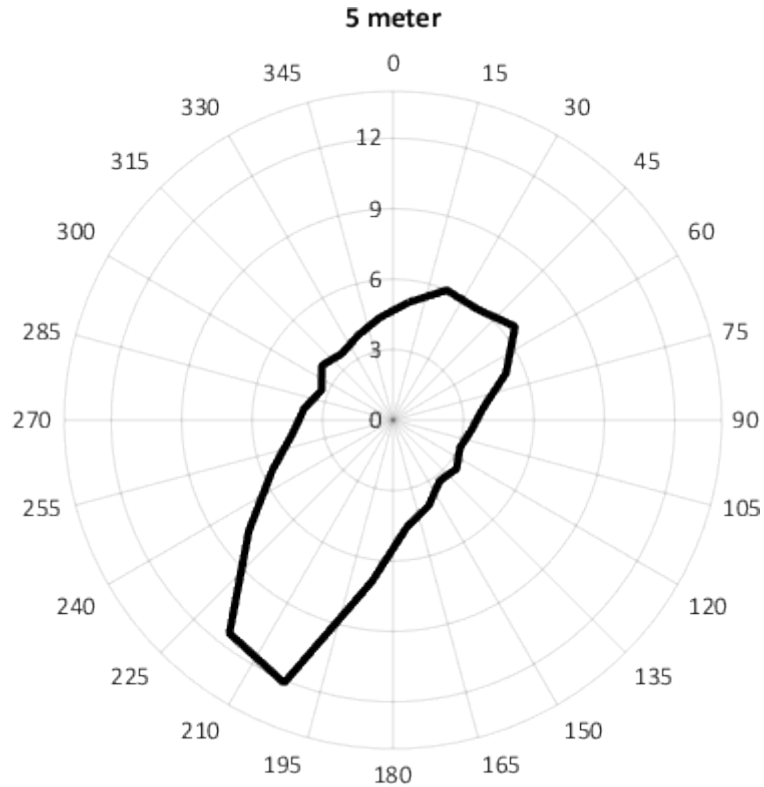


Figur 9: Vannstrømmretning (°) på 82 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

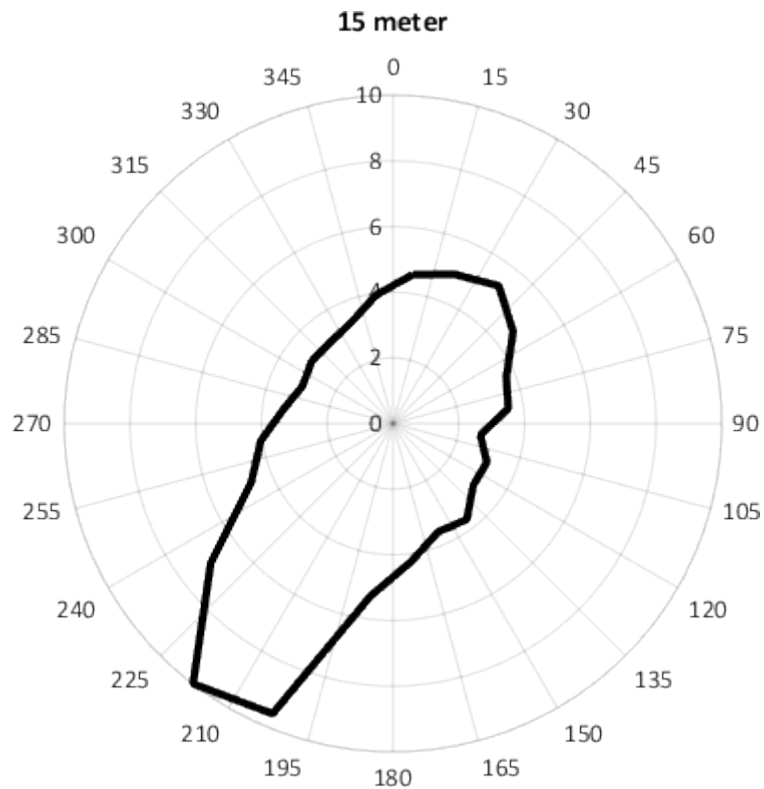


Figur 10: Vannstrømmretning (°) på 133 meters dyp ved Hundholet i perioden 11.10.–29.11.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

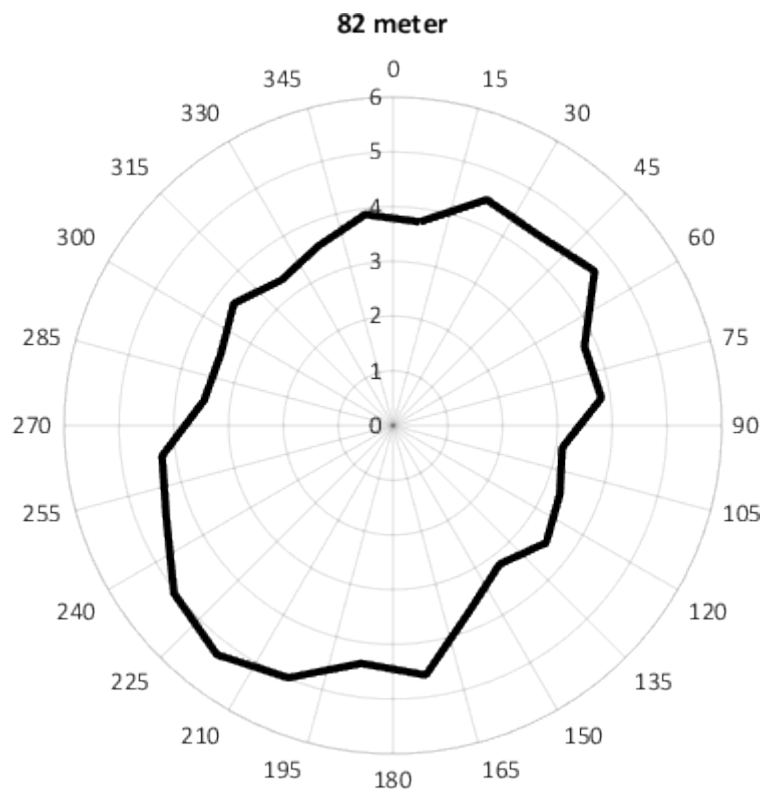
Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet



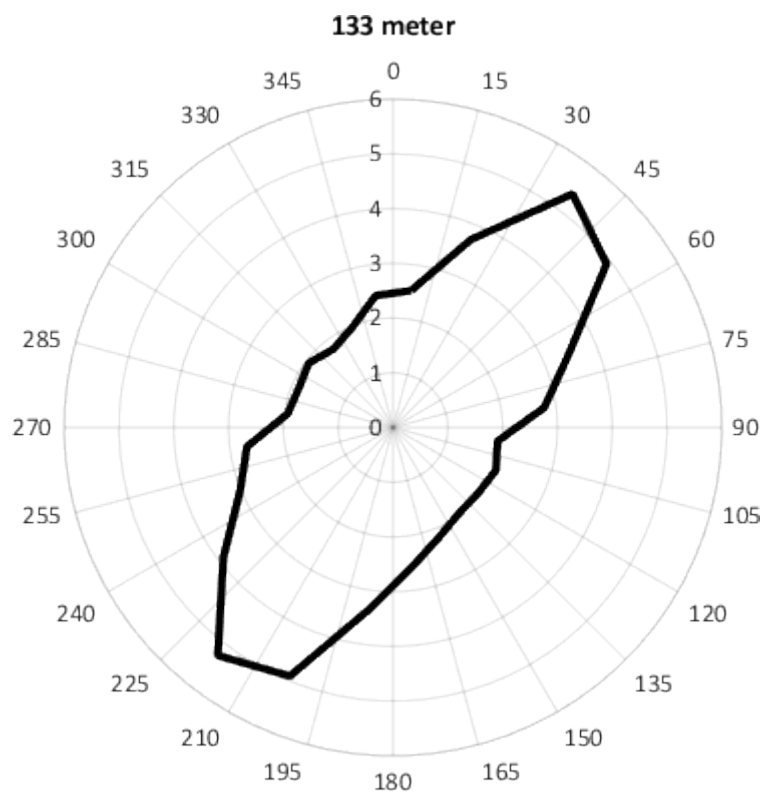
Figur 11: Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.



Figur 12: Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

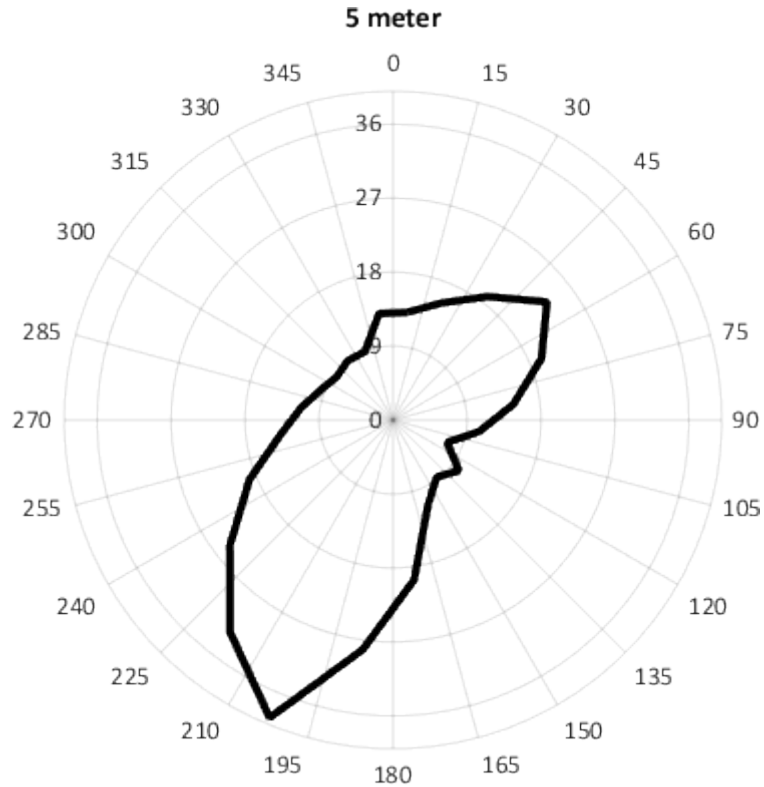


Figur 13: Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 82 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

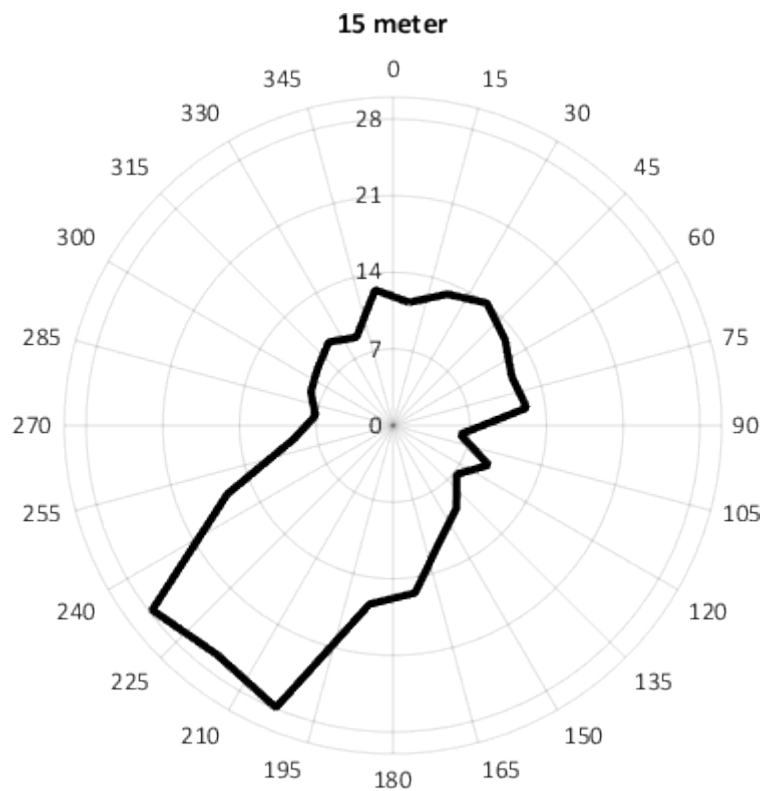


Figur 14: Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 133 meters dyp ved Hundholet i perioden 11.10.–29.11.2021.

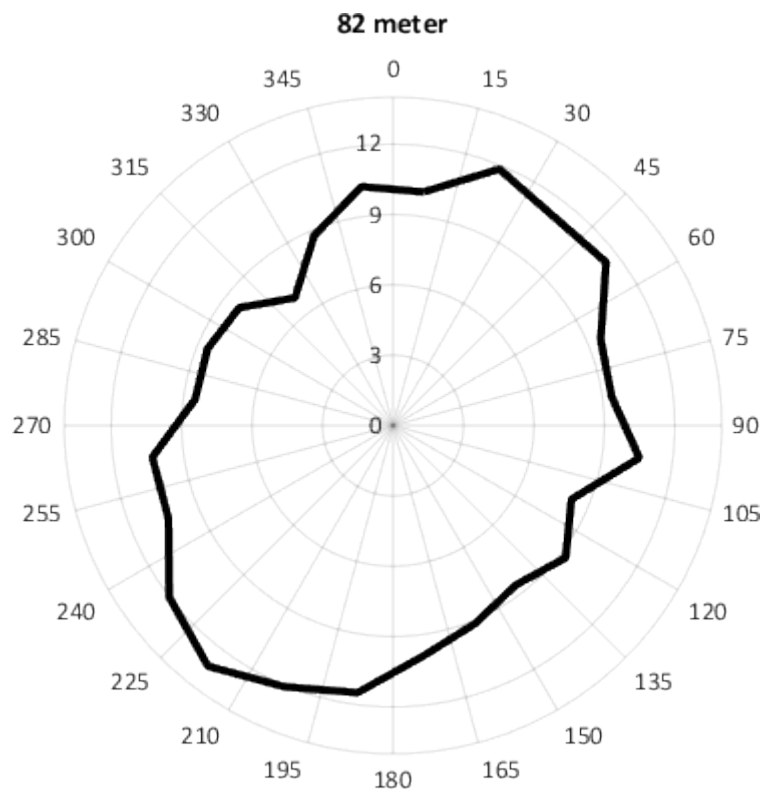
Strømrose - maksimal strømhastighet



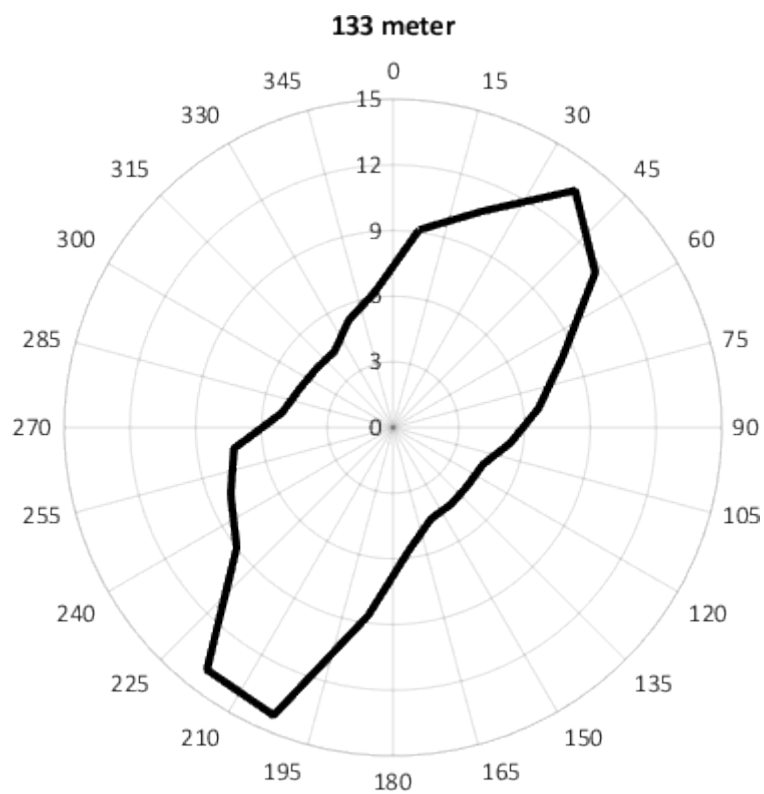
Figur 15: Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.



Figur 16: Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

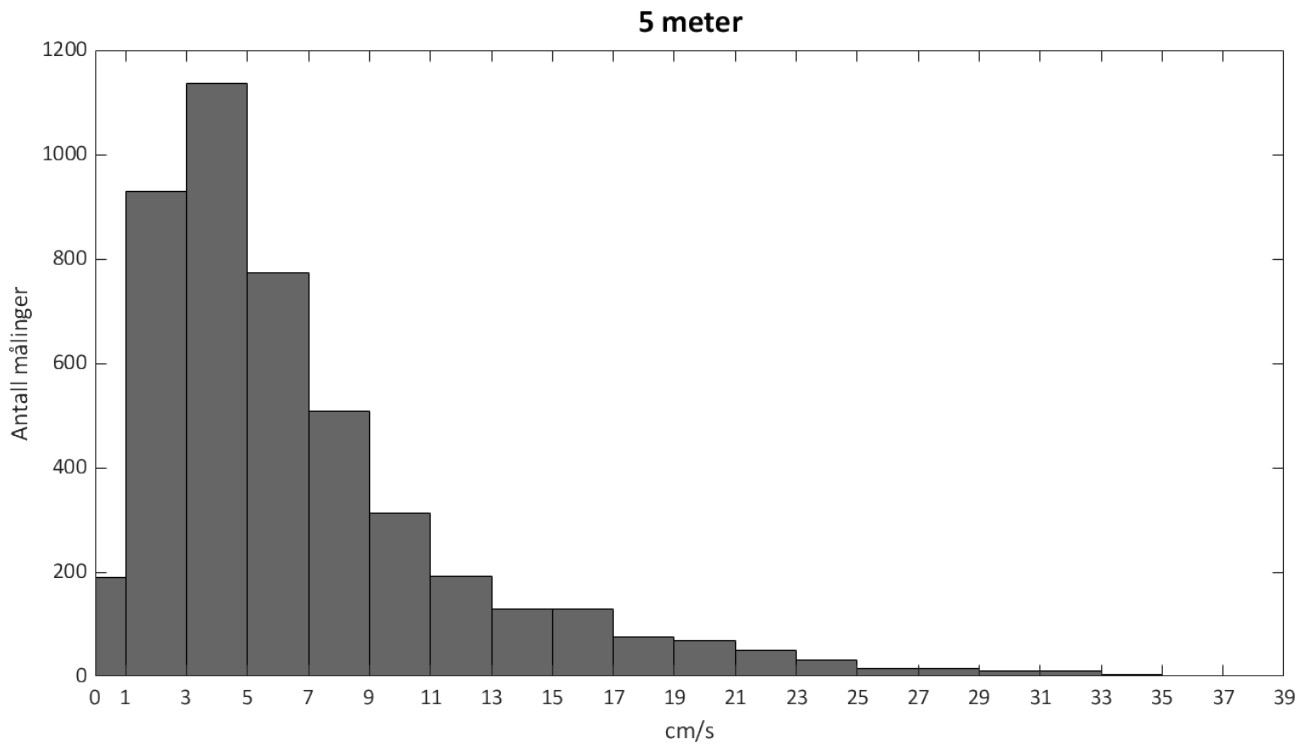


Figur 17: Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 82 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

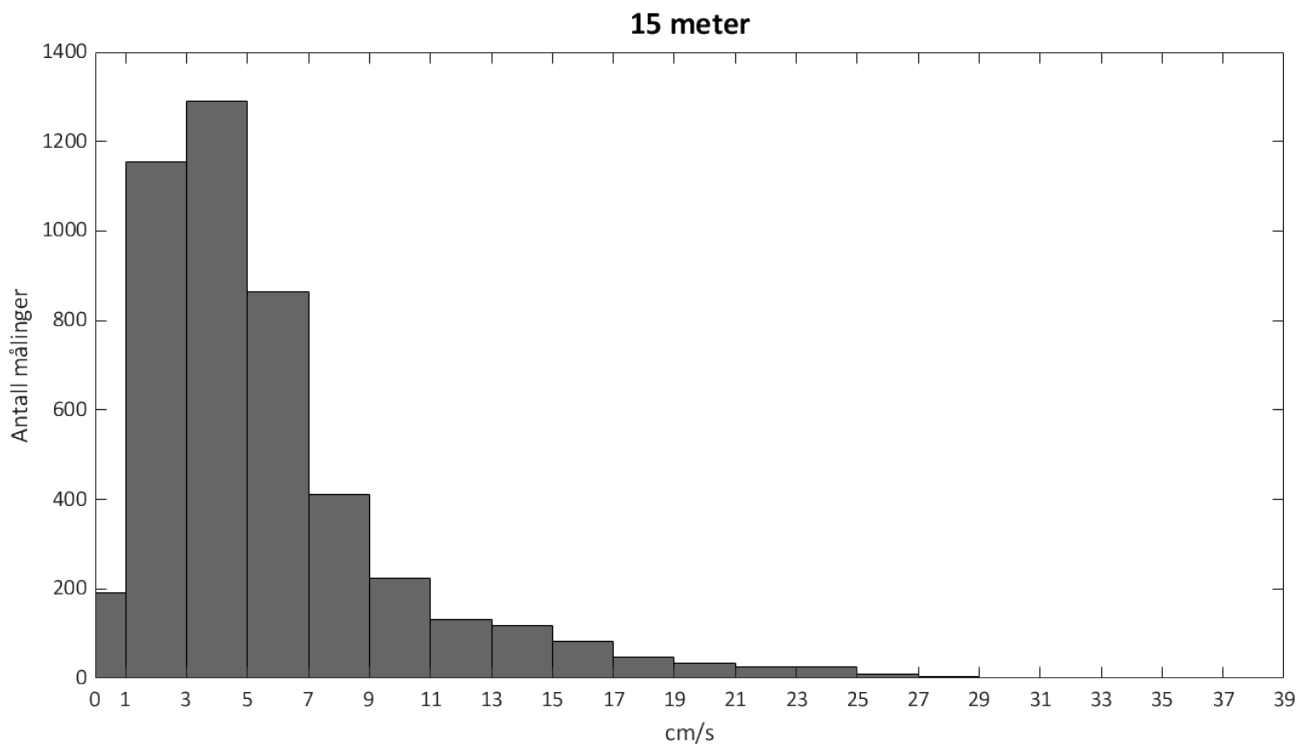


Figur 18: Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 133 meters dyp ved Hundholet i perioden 11.10.–29.11.2021.

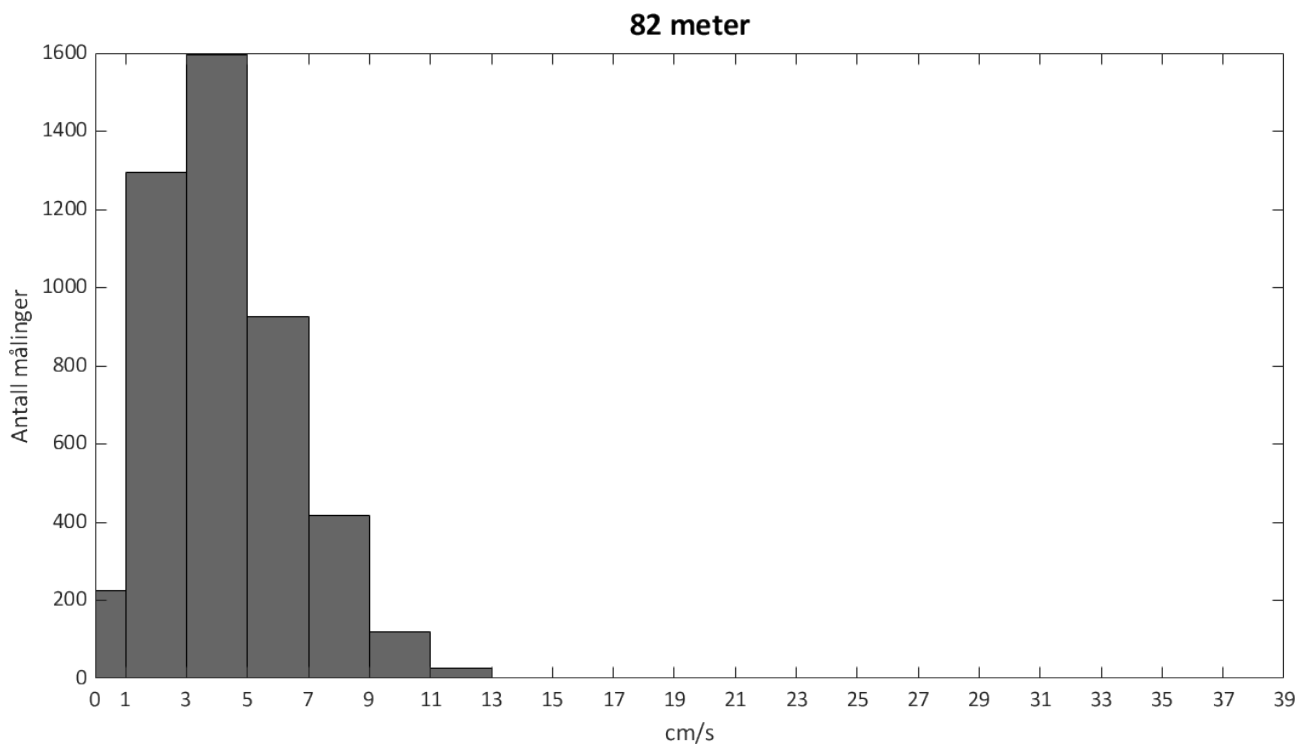
Histogram - strømshastighet



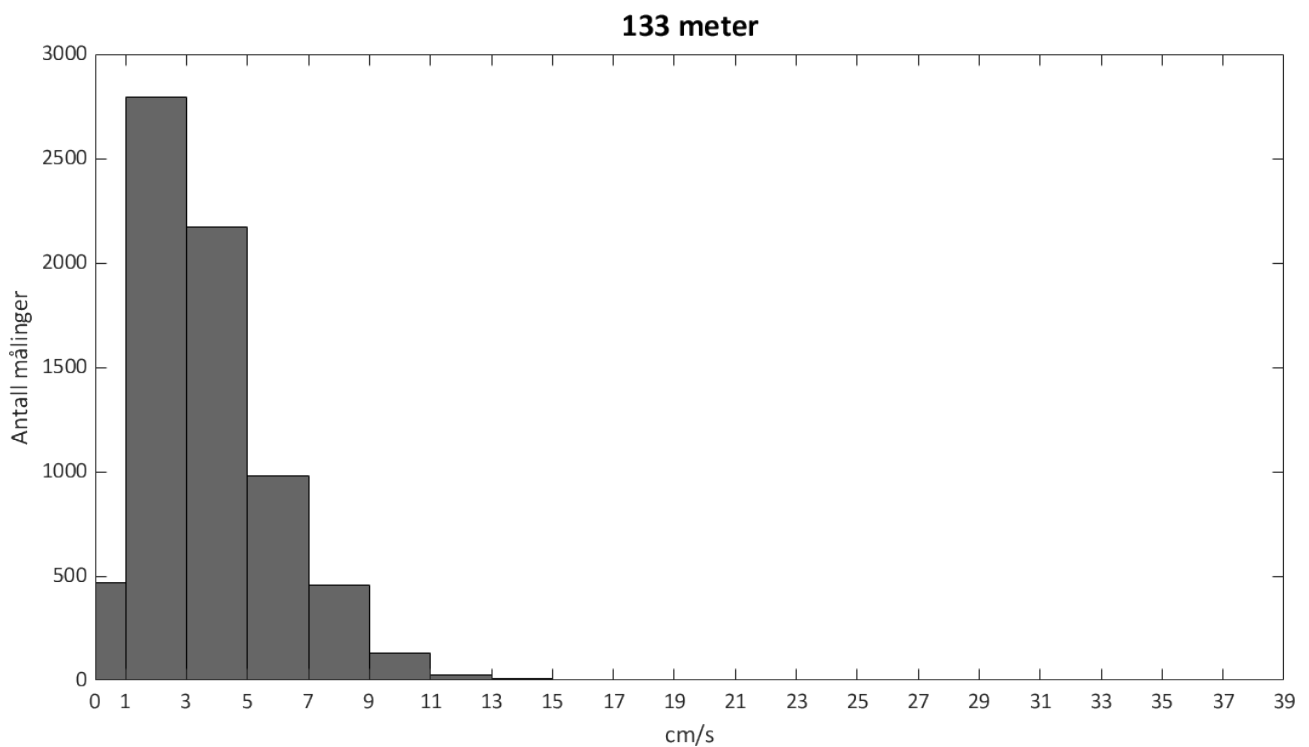
Figur 19: Frekvensfordeling av vannstrømshastighet på 5 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.



Figur 20: Frekvensfordeling av vannstrømshastighet på 15 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

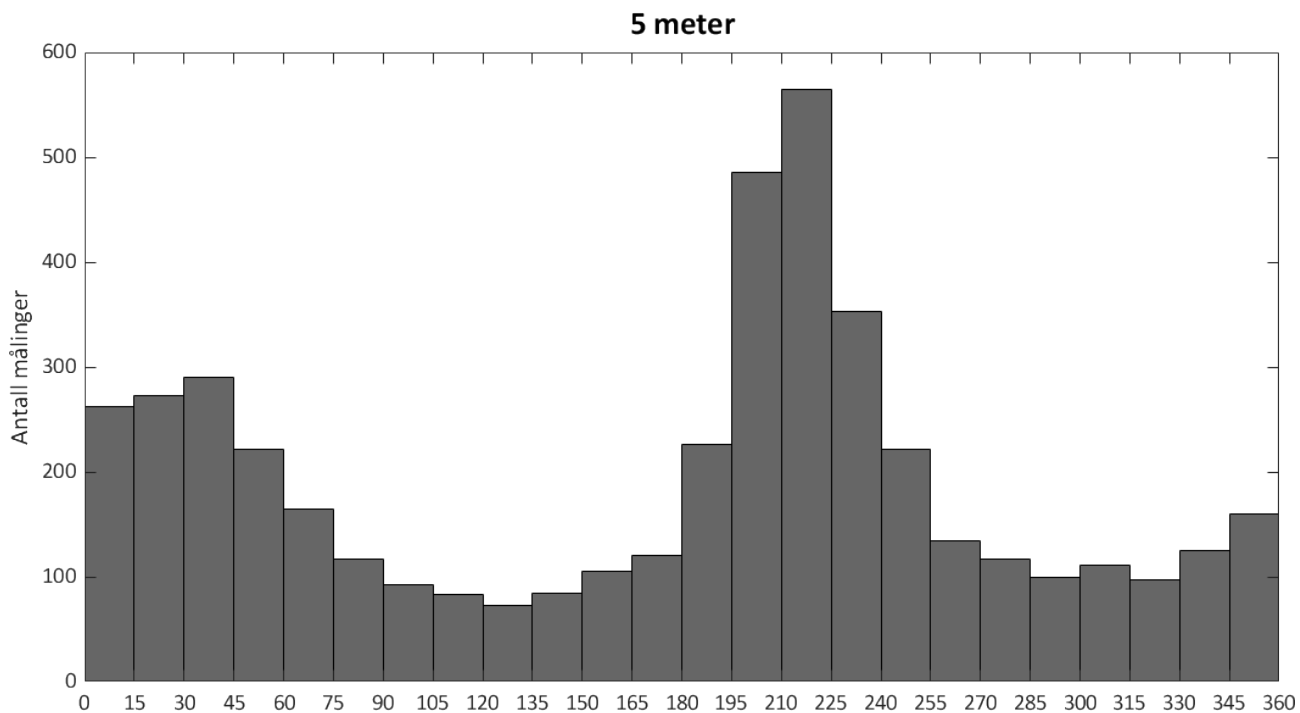


Figur 21: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 82 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

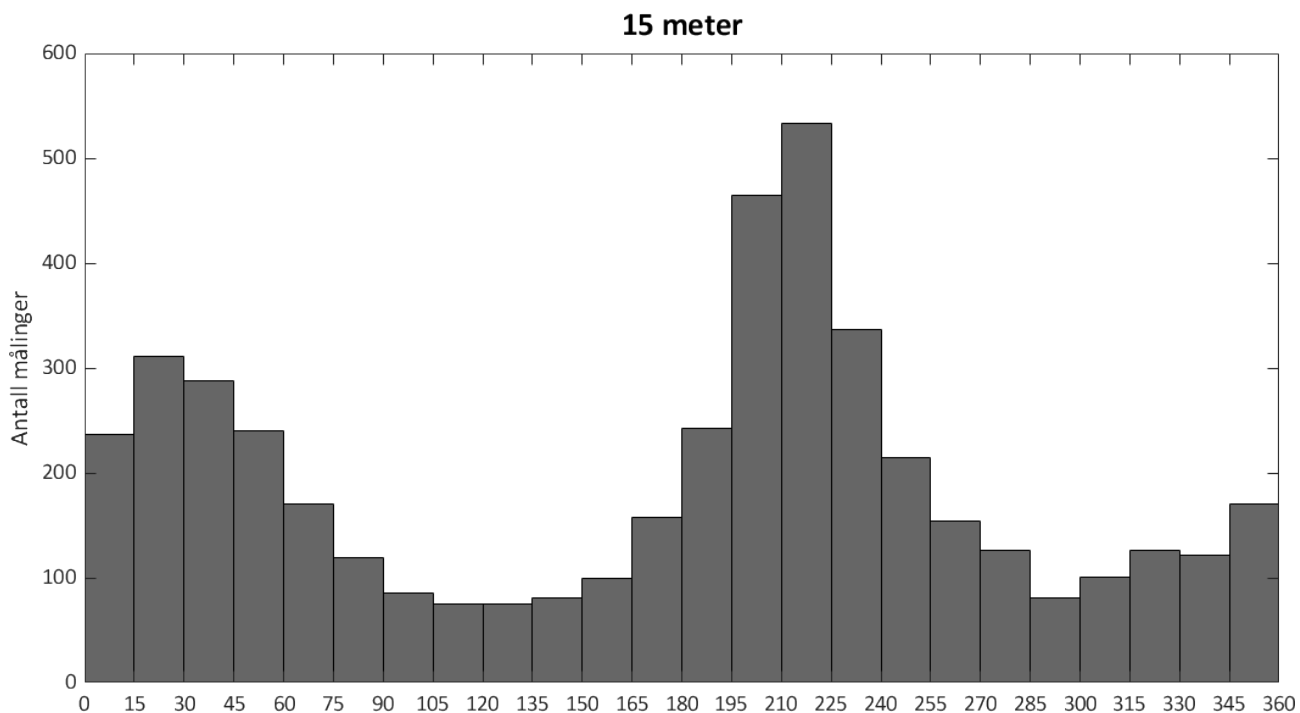


Figur 22: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 133 meters dyp ved Hundholet i perioden 11.10.–29.11.2021.

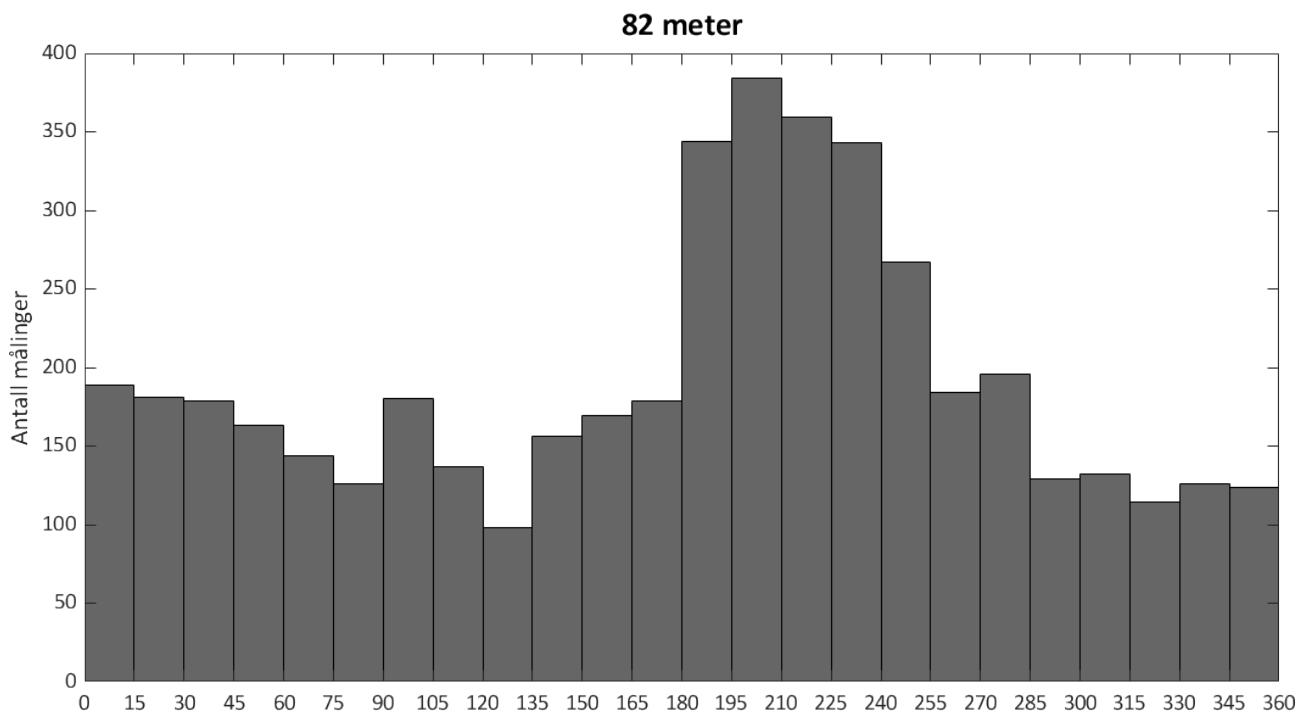
Histogram - strømretning



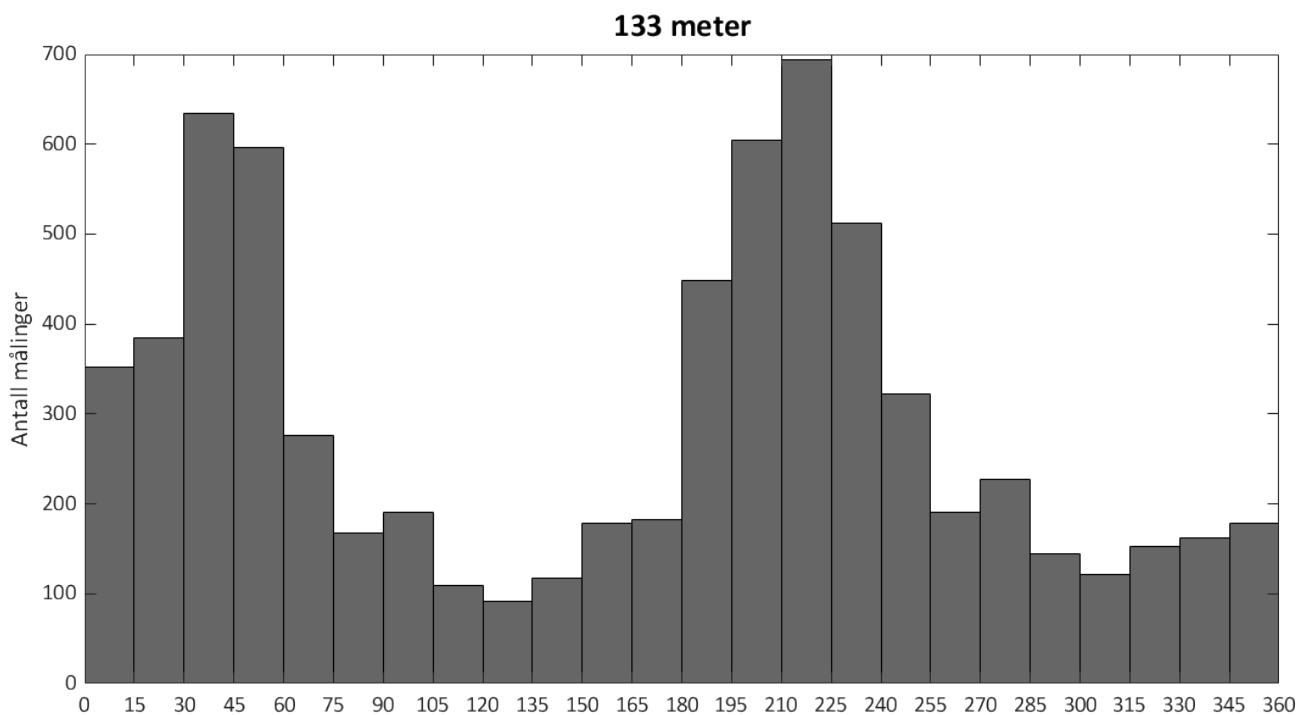
Figur 23: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.



Figur 24: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

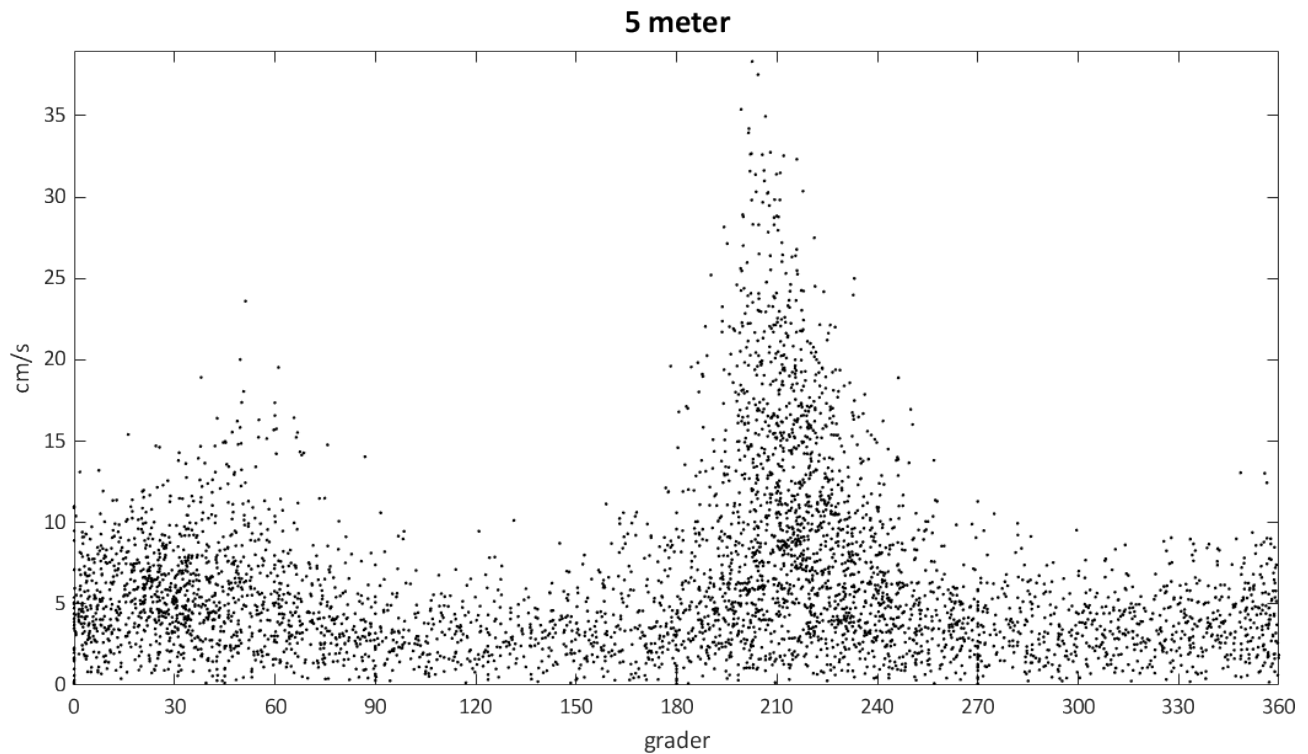


Figur 25: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 82 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

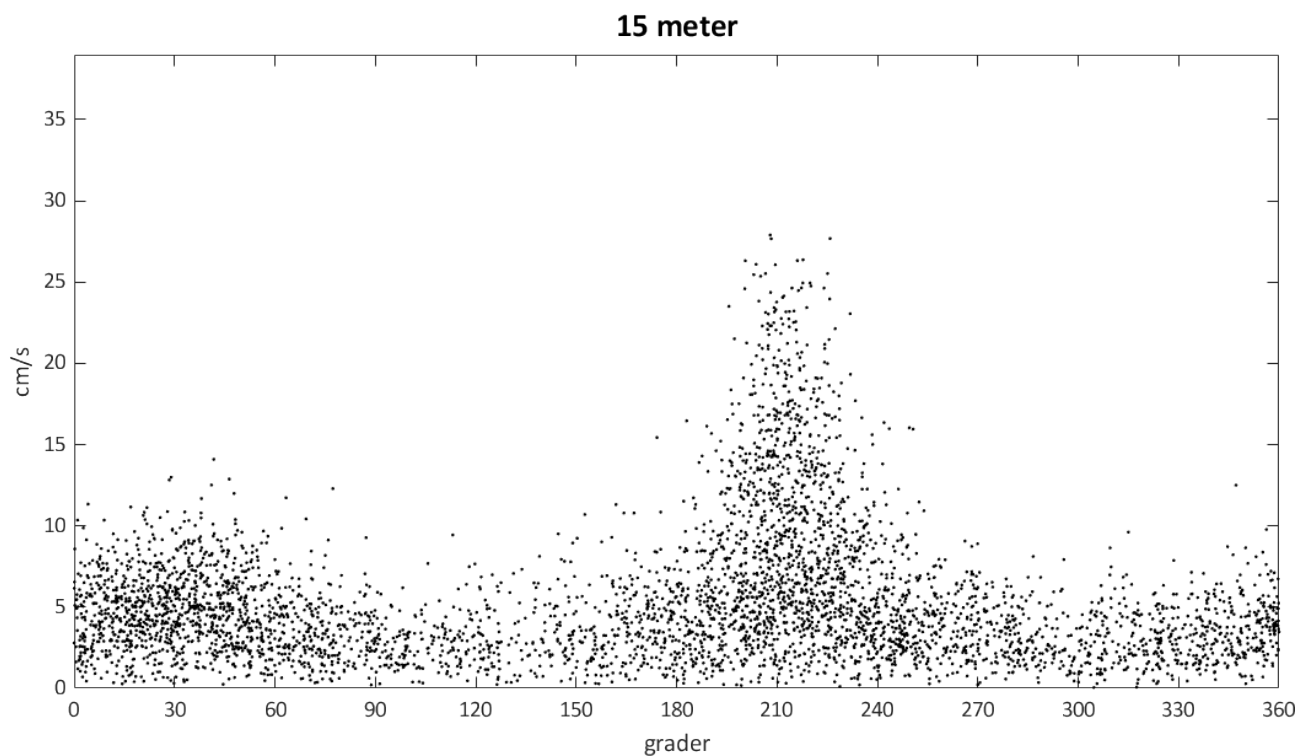


Figur 26: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 133 meters dyp ved Hundholet i perioden 11.10.–29.11.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

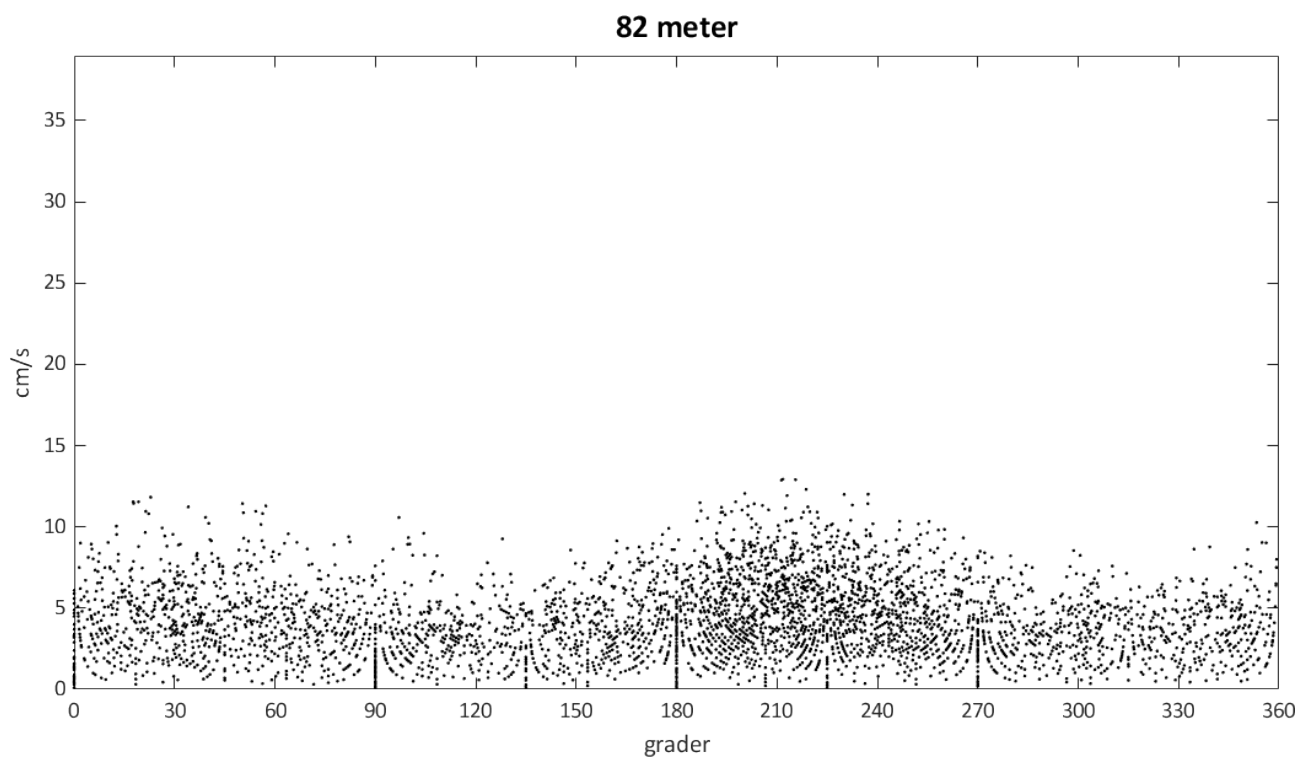
Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet



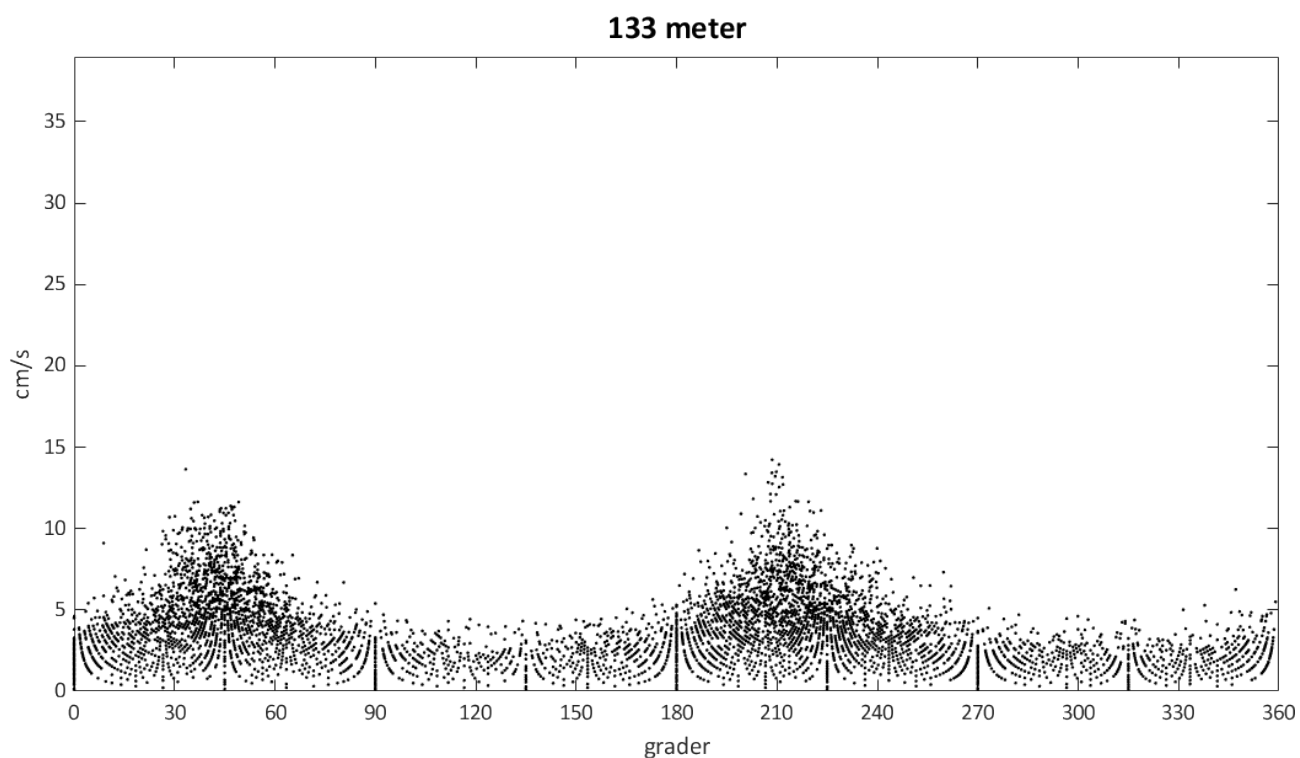
Figur 27: Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 5 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.



Figur 28: Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 15 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

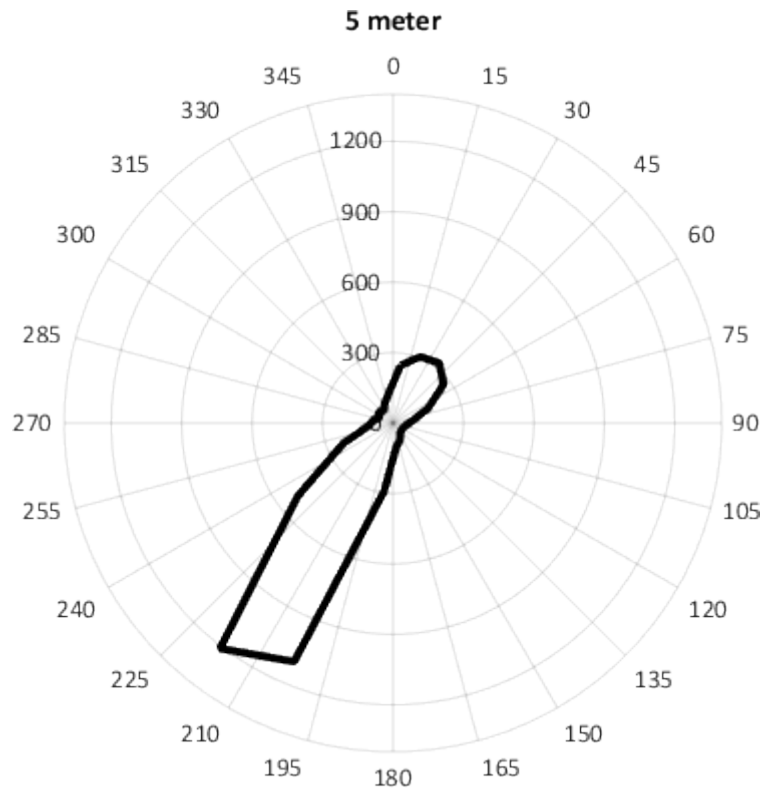


Figur 29: Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 82 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

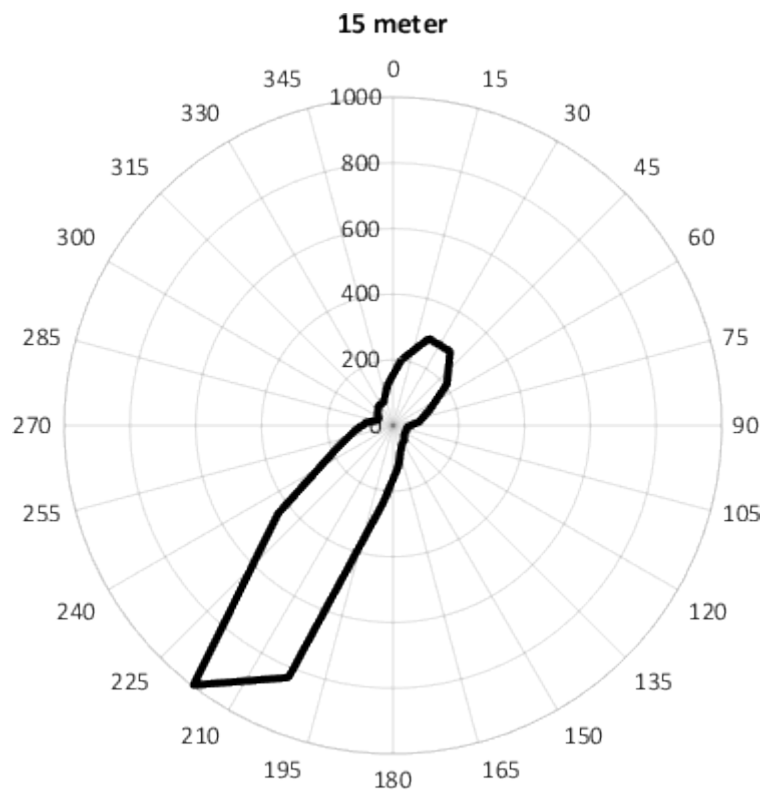


Figur 30: Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 133 meters dyp ved Hundholet i perioden 11.10.–29.11.2021.

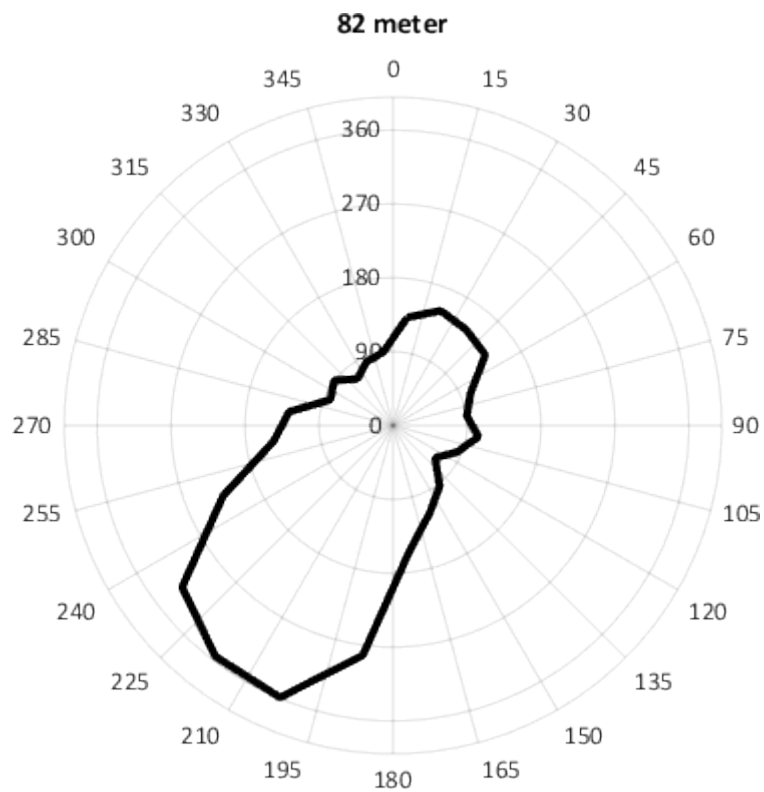
Strømrose - vanntransport (fluks)



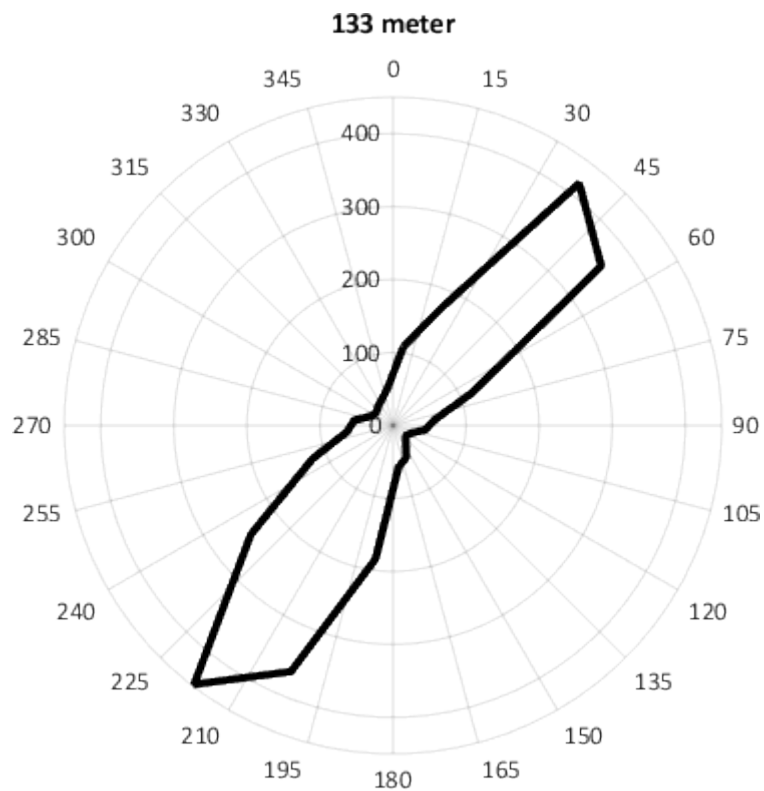
Figur 31: Vanntransport ($m^3/m^2/dag$) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.



Figur 32: Vanntransport ($m^3/m^2/dag$) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

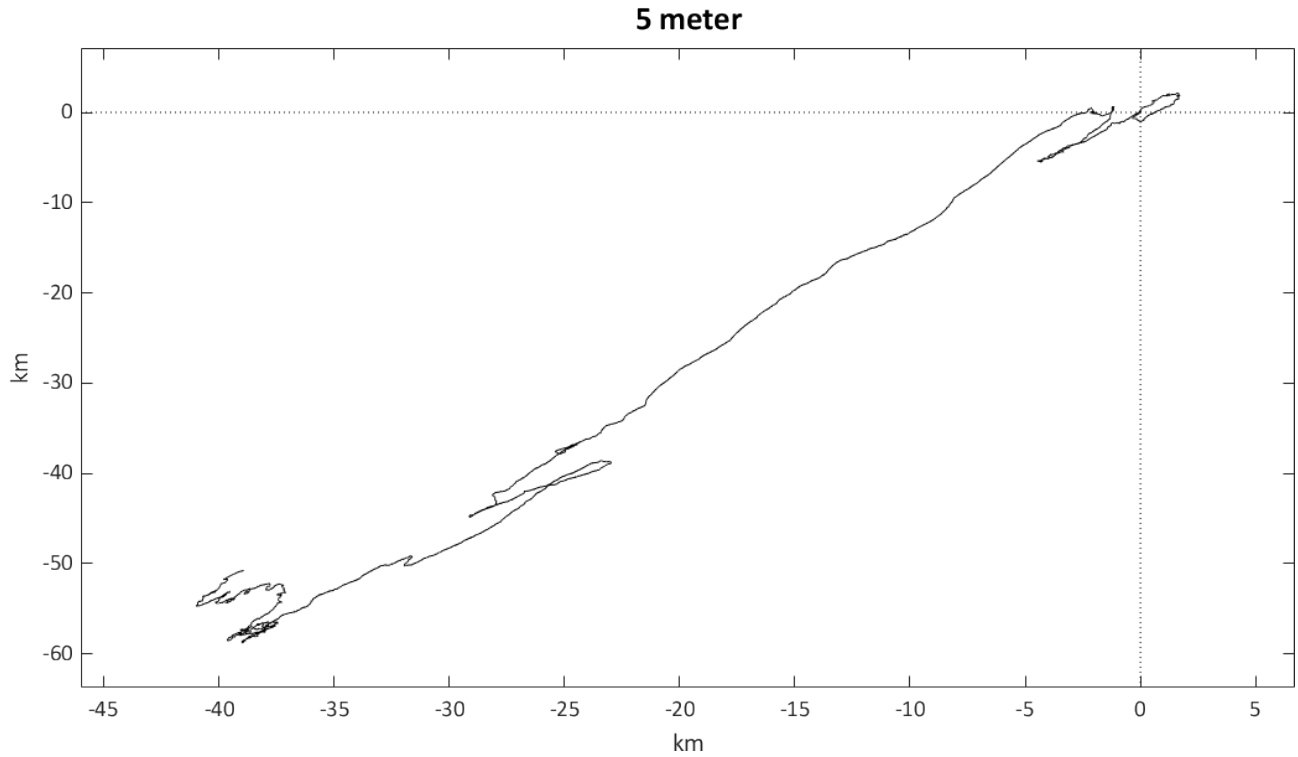


Figur 33: Vanntransport ($m^3/m^2/dag$) for hver 15° sektor på 82 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

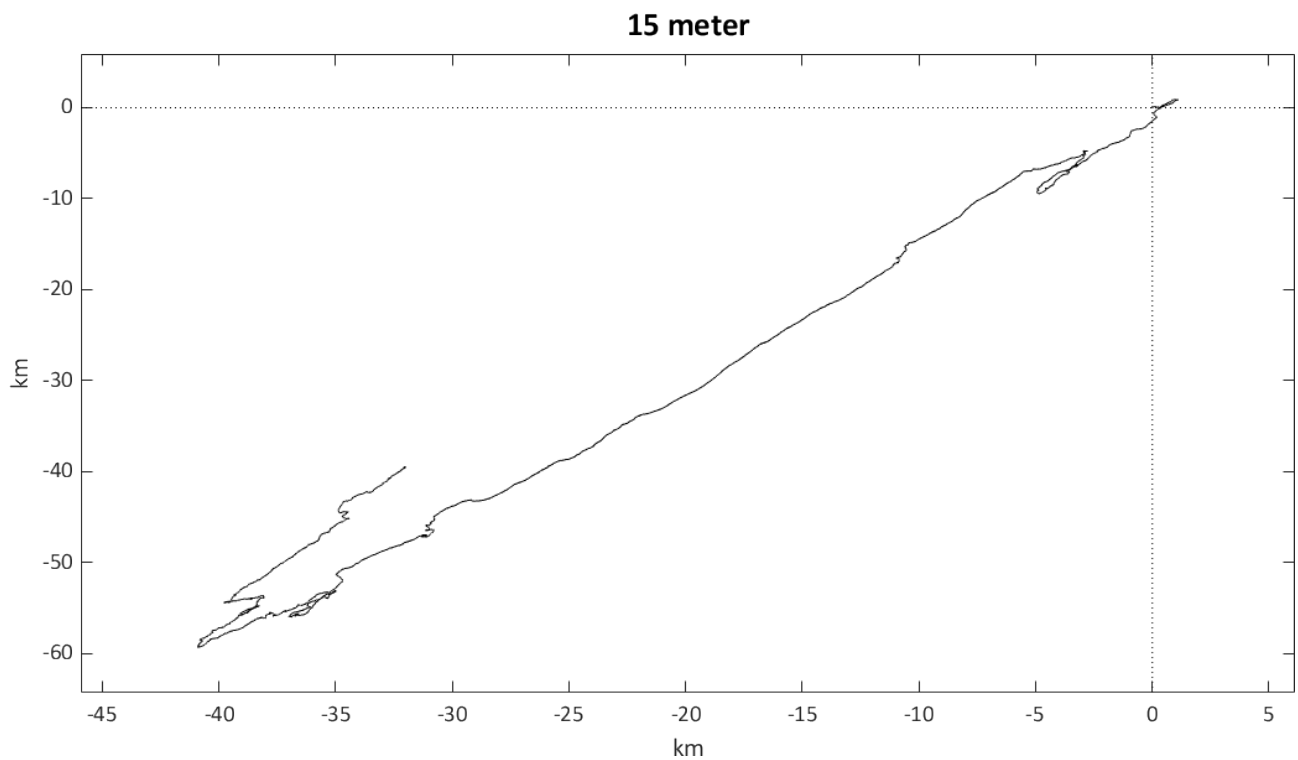


Figur 34: Vanntransport ($m^3/m^2/dag$) for hver 15° sektor på 133 meters dyp ved Hundholet i perioden 11.10.–29.11.2021.

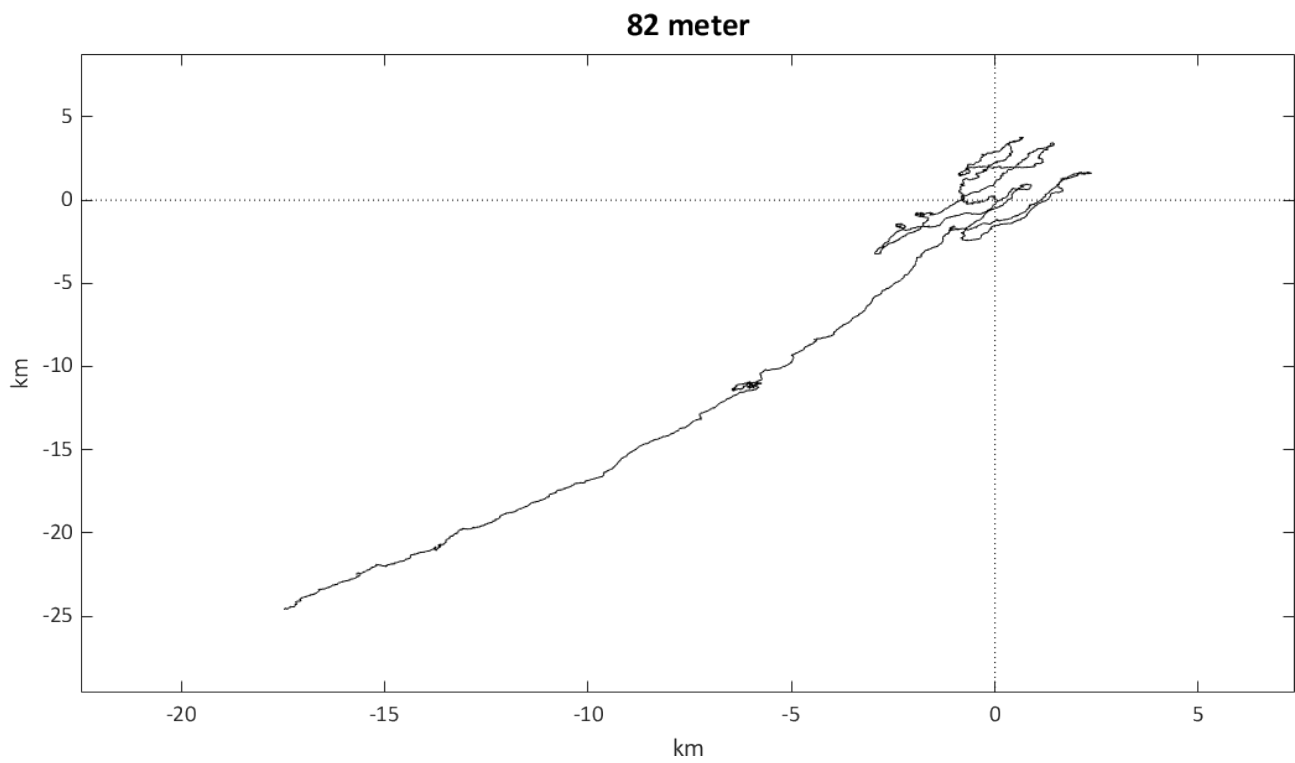
Vektor - progressiv vektor



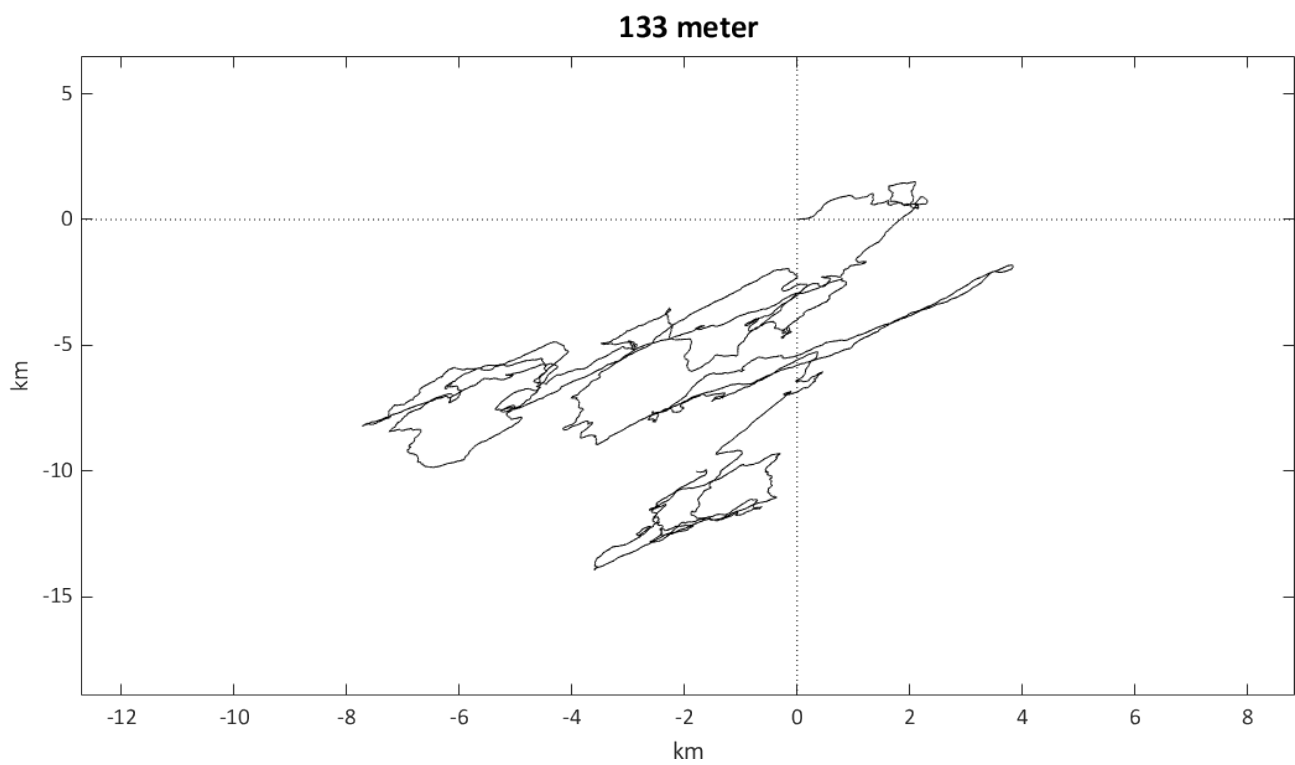
Figur 35: Progressiv vektor på 5 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.



Figur 36: Progressiv vektor på 15 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

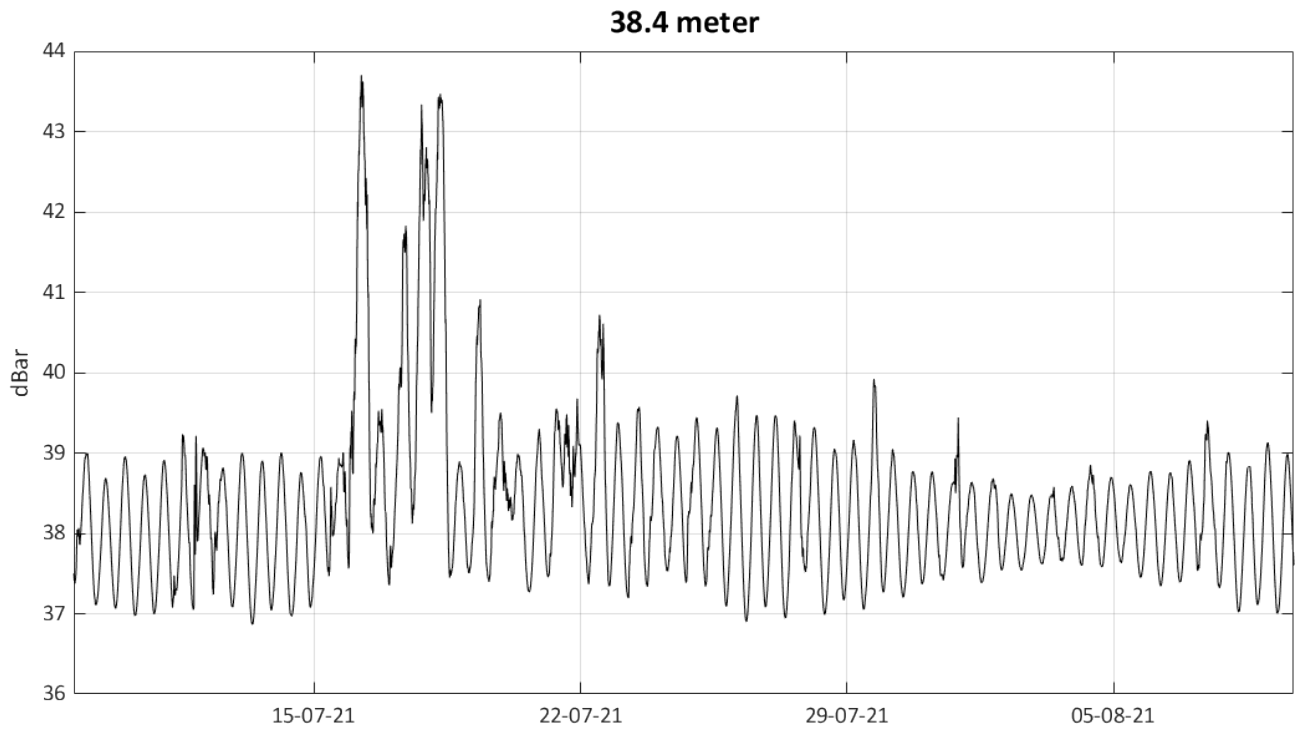


Figur 37: *Progressiv vektor på 82 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.*

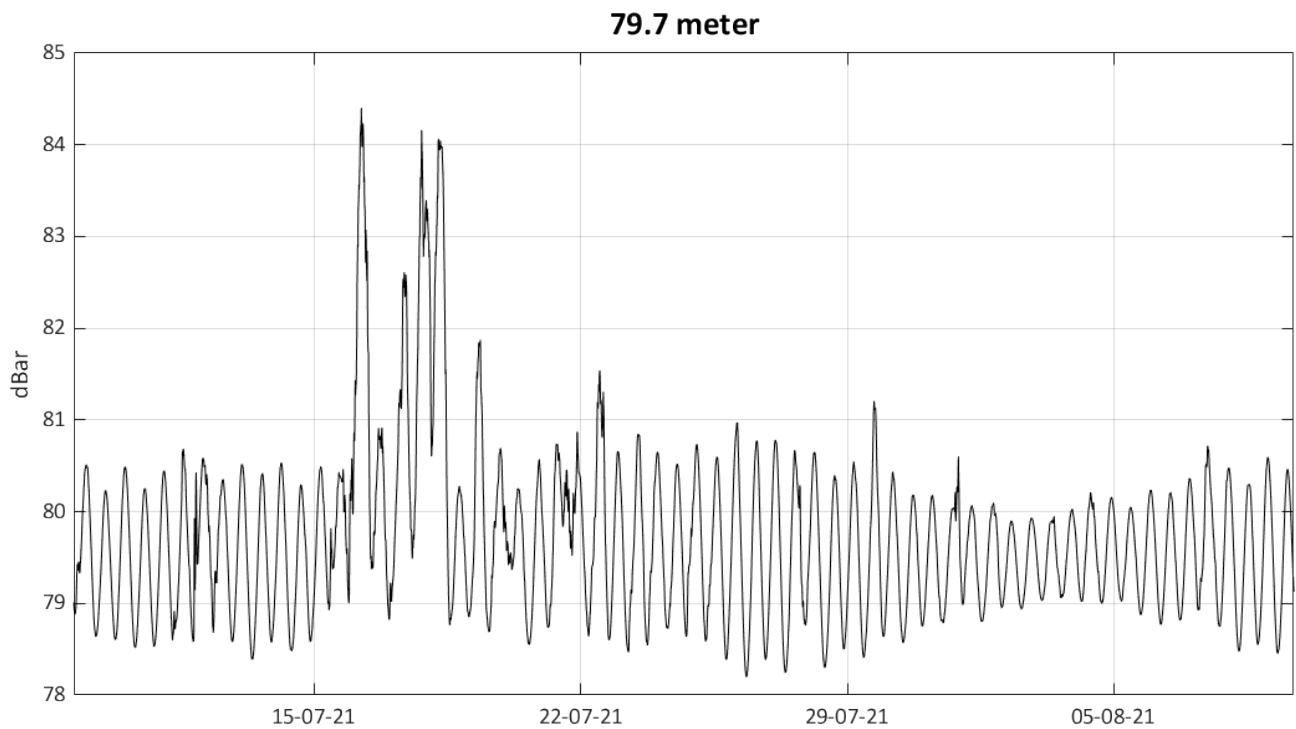


Figur 38: *Progressiv vektor på 133 meters dyp ved Hundholet i perioden 11.10.–29.11.2021.*

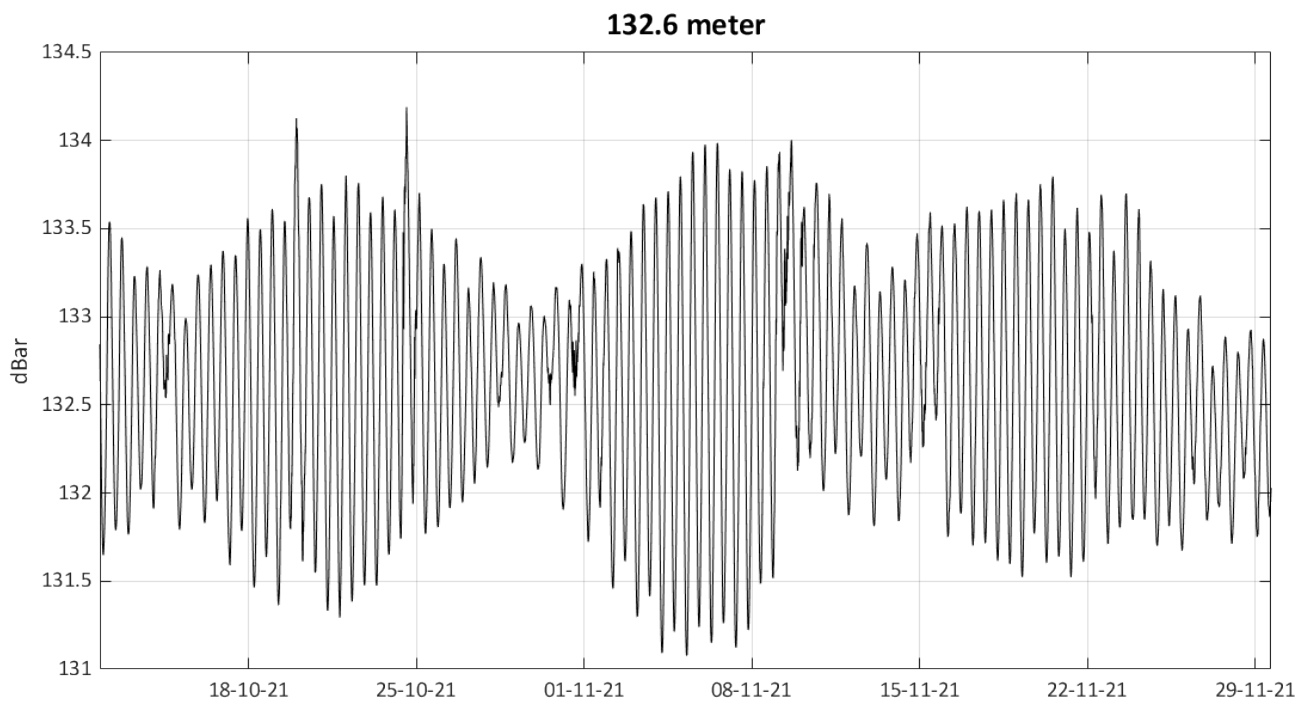
Sensorer - trykk registrert av instrument



Figur 39: Trykk (dBar) i instrumentdypet ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

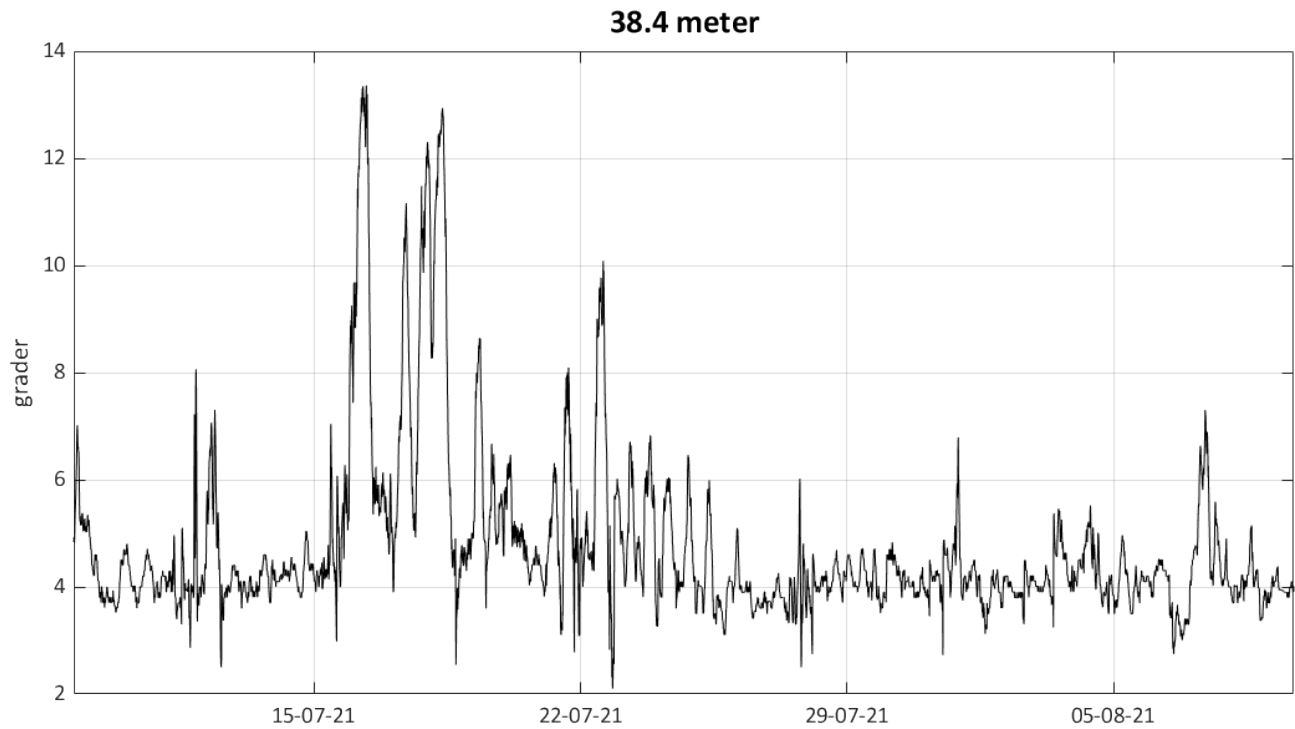


Figur 40: Trykk (dBar) i instrumentdypet ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

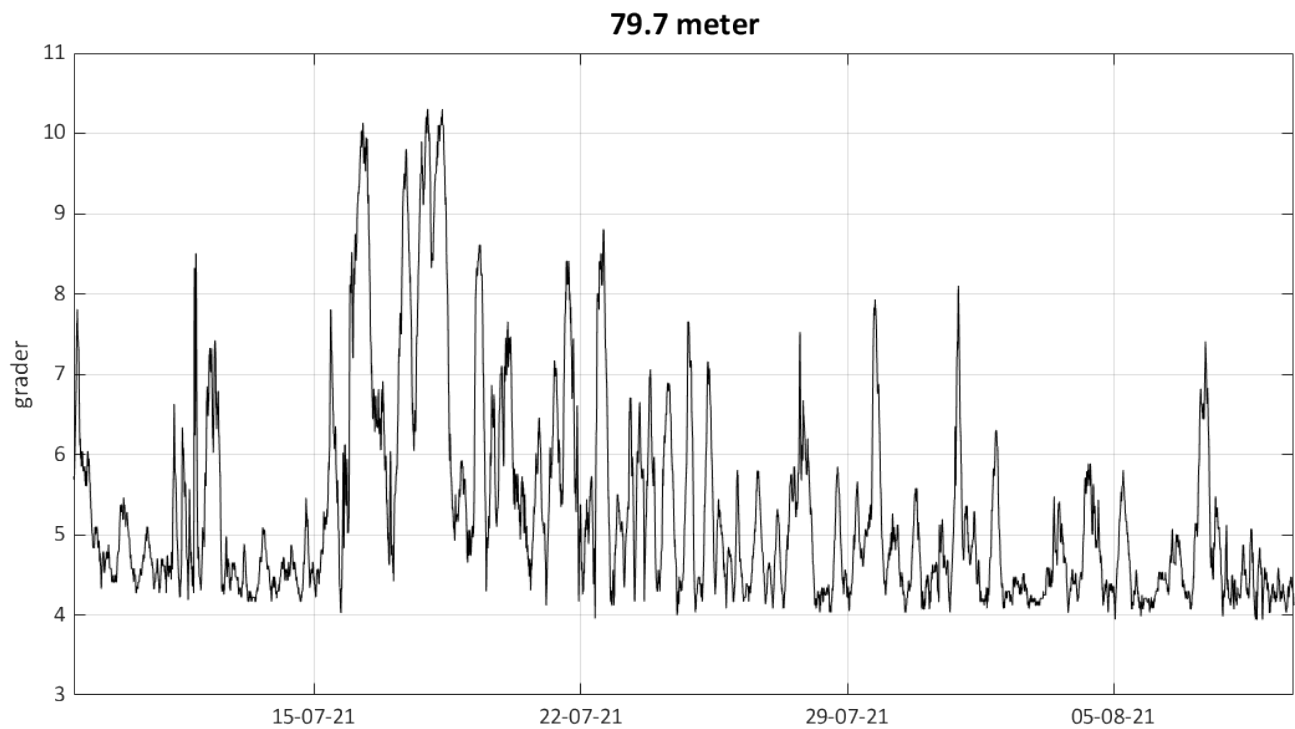


Figur 41: Trykk (dBar) i instrumentdypet ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

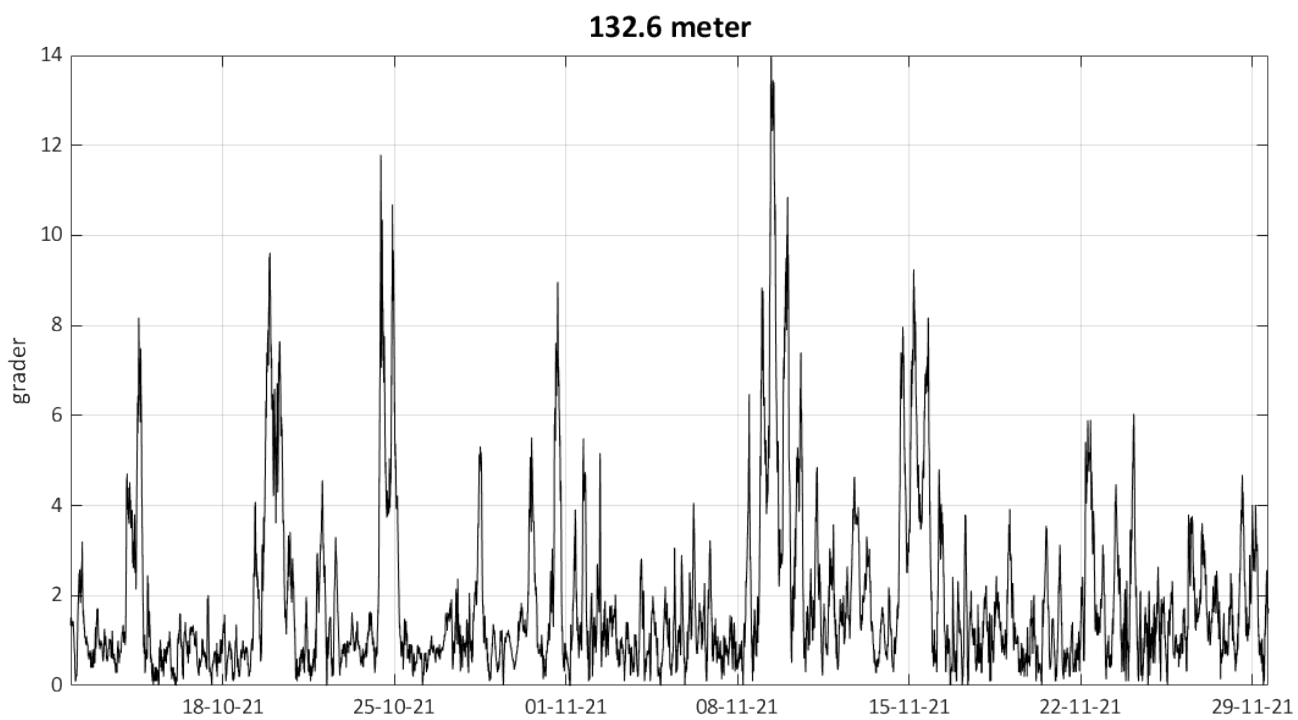
Sensorer - instrumenthelning (tilt)



Figur 42: Instrumenthelning (°) på Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

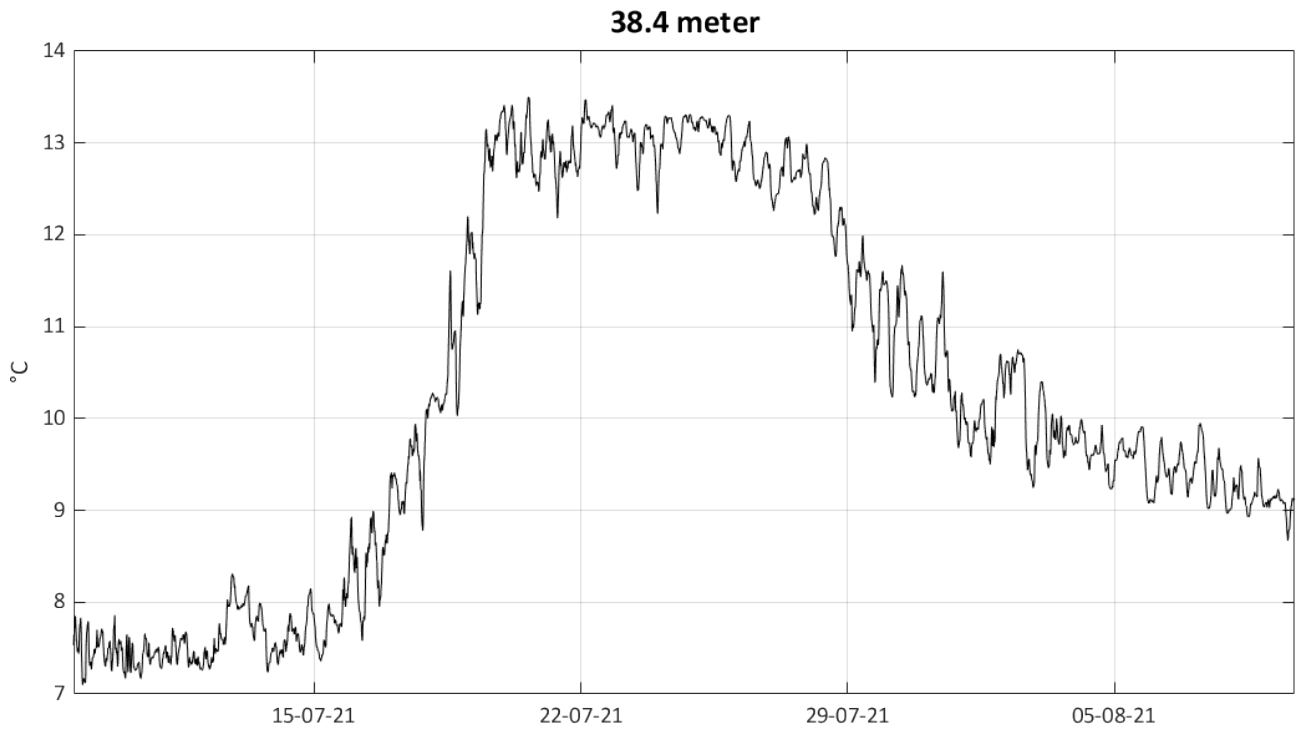


Figur 43: Instrumenthelning (°) på Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

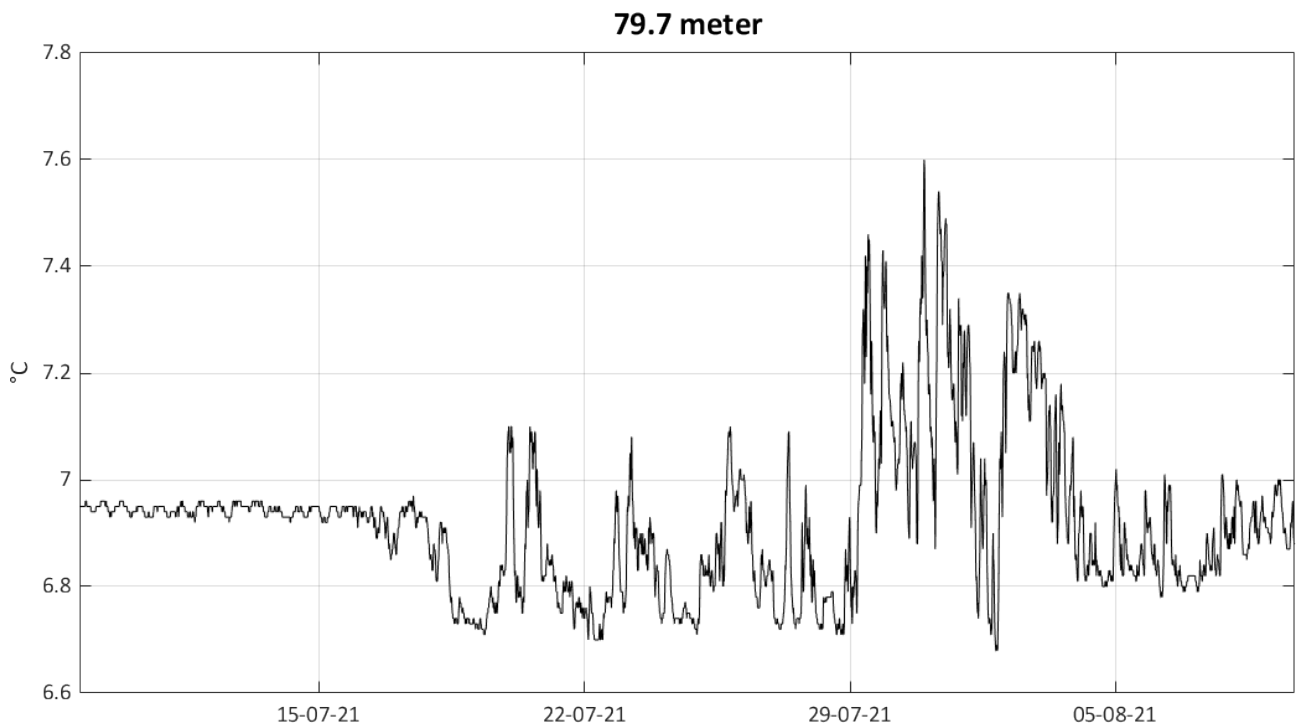


Figur 44: Instrumenthelning (°) på Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

Sensorer - sjøtemperatur

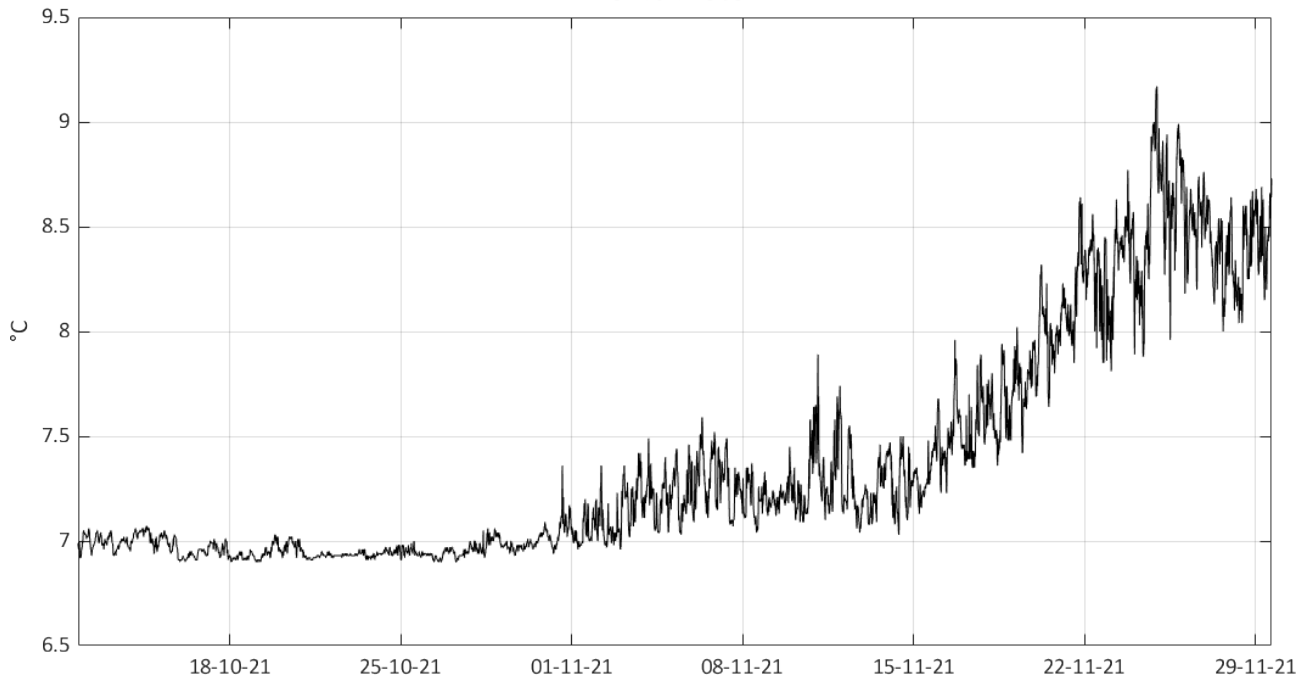


Figur 45: Temperatur i instrumentdypet ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.



Figur 46: Temperatur i instrumentdypet ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

132.6 meter



Figur 47: Temperatur i instrumentdypet ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021.

Tabell - retning med returperiode

Tabell 4: Retning med returperiode for vannstrøm på 5 meters dyp. Strømhastighetene er oppgitt i m/s.

Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
0	0.050	0.154	0.082	0.254	0.092	0.285
45	0.060	0.236	0.100	0.390	0.112	0.437
90	0.038	0.148	0.063	0.244	0.070	0.273
135	0.033	0.101	0.055	0.167	0.061	0.187
180	0.075	0.392	0.124	0.647	0.139	0.725
225	0.102	0.383	0.169	0.632	0.190	0.709
270	0.042	0.170	0.070	0.280	0.078	0.314
315	0.036	0.095	0.060	0.157	0.067	0.176

Tabell 5: Retning med returperiode for vannstrøm på 15 meters dyp. Strømhastighetene er oppgitt i m/s.

Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
0	0.043	0.125	0.071	0.206	0.080	0.231
45	0.049	0.141	0.081	0.233	0.091	0.261
90	0.032	0.123	0.053	0.203	0.059	0.227
135	0.033	0.107	0.055	0.177	0.061	0.198
180	0.057	0.263	0.094	0.434	0.106	0.487
225	0.088	0.279	0.145	0.460	0.163	0.516
270	0.039	0.160	0.064	0.265	0.072	0.297
315	0.031	0.096	0.050	0.159	0.056	0.178

Tabell - matrise med retnings- og hastighetsgrupper

Tabell 6: Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.

	5 meter														antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	m ³ /m ² /døgn	%
0	15	21	26	38	45	28	47	32	10	0	0	0	0	0	262	5.72	247.7	4.31
15	8	10	18	28	38	44	68	35	23	1	0	0	0	0	273	5.96	305.8	5.32
30	12	15	23	29	56	28	68	26	31	2	0	0	0	0	290	6.33	322.2	5.61
45	8	16	24	20	26	22	44	23	26	11	2	0	0	0	222	4.85	272.1	4.74
60	3	21	18	29	22	23	27	7	10	5	0	0	0	0	165	3.6	160.7	2.8
75	8	17	22	24	18	11	9	5	3	0	0	0	0	0	117	2.55	84.7	1.48
90	10	10	31	15	11	4	7	4	1	0	0	0	0	0	93	2.03	58.5	1.02
105	10	18	11	19	14	7	4	0	0	0	0	0	0	0	83	1.81	48	0.84
120	3	16	18	14	10	5	5	1	1	0	0	0	0	0	73	1.59	46.6	0.81
135	7	14	17	19	15	8	3	1	0	0	0	0	0	0	84	1.83	51.3	0.89
150	6	16	20	23	9	9	12	7	3	0	0	0	0	0	105	2.29	77.7	1.35
165	8	13	22	26	9	9	13	14	5	1	0	0	0	0	120	2.62	103	1.79
180	7	20	26	24	29	22	26	22	29	14	5	2	0	0	226	4.93	293.8	5.12
195	8	24	20	24	31	30	55	47	86	72	49	39	0	0	485	10.58	1099.7	19.15
210	5	21	23	22	23	30	64	86	124	105	45	17	0	0	565	12.33	1209.9	21.07
225	11	17	25	40	31	31	51	47	63	31	5	1	0	0	353	7.7	511	8.9
240	10	24	21	26	32	25	32	27	21	4	0	0	0	0	222	4.85	230.8	4.02
255	6	15	22	28	20	19	13	6	5	0	0	0	0	0	134	2.92	108.1	1.88
270	8	19	21	22	17	11	11	6	2	0	0	0	0	0	117	2.55	83.5	1.45
285	10	20	19	18	13	9	8	2	0	0	0	0	0	0	99	2.16	61.1	1.06
300	4	16	19	24	24	11	10	3	0	0	0	0	0	0	111	2.42	79.2	1.38
315	6	11	26	17	18	9	7	3	0	0	0	0	0	0	97	2.12	64.8	1.13
330	7	12	28	27	15	17	11	8	0	0	0	0	0	0	125	2.73	91.2	1.59
345	8	22	22	23	30	20	22	10	3	0	0	0	0	0	160	3.49	131.4	2.29
SUM (#)	188	408	522	579	556	432	617	422	446	246	106	59	0	0	4581	100	5742.8	100
SUM (%)	4.1	8.9	11.39	12.64	12.13	9.43	13.47	9.21	9.73	5.37	2.31	1.29	0	0	100			

Tabell 7: Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.

	15 meter														antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	m ³ /m ² /døgn	%
0	8	22	38	32	35	39	49	11	3	0	0	0	0	0	237	5.14	202.9	4.2
15	13	18	36	51	49	53	61	20	10	0	0	0	0	0	311	6.75	286.3	5.93
30	6	18	26	45	46	45	57	35	10	0	0	0	0	0	288	6.25	284.9	5.9
45	10	20	43	35	38	20	50	20	4	0	0	0	0	0	240	5.21	206.9	4.29
60	9	24	39	26	28	23	17	2	2	0	0	0	0	0	170	3.69	118.7	2.46
75	7	18	27	26	22	8	7	3	1	0	0	0	0	0	119	2.58	78.7	1.63
90	4	26	19	23	8	5	1	0	0	0	0	0	0	0	86	1.87	43.2	0.89
105	5	14	21	21	6	2	5	1	0	0	0	0	0	0	75	1.63	43.4	0.9
120	9	15	20	10	8	5	8	0	0	0	0	0	0	0	75	1.63	43.2	0.9
135	6	8	23	14	10	7	10	3	0	0	0	0	0	0	81	1.76	55.9	1.16
150	12	20	16	17	12	8	9	3	3	0	0	0	0	0	100	2.17	66.9	1.39
165	6	20	23	24	34	24	19	5	2	1	0	0	0	0	158	3.43	125.4	2.6
180	9	29	28	33	27	34	32	30	16	4	0	0	0	0	242	5.25	240.4	4.98
195	8	18	25	40	38	38	58	47	112	45	27	8	0	0	464	10.07	830.7	17.21
210	8	20	22	30	40	50	73	52	124	79	33	2	0	0	533	11.56	996.3	20.64
225	11	19	29	43	43	29	45	49	45	18	4	2	0	0	337	7.31	440.6	9.13
240	6	23	46	34	33	19	26	14	9	4	0	0	0	0	214	4.64	186.8	3.87
255	8	17	26	27	28	20	25	3	0	0	0	0	0	0	154	3.34	116.9	2.42
270	8	20	31	22	23	14	8	0	0	0	0	0	0	0	126	2.73	79.1	1.64
285	7	20	23	12	6	8	4	1	0	0	0	0	0	0	81	1.76	45.2	0.94
300	11	23	21	14	16	8	7	1	0	0	0	0	0	0	101	2.19	58.9	1.22
315	10	18	38	24	22	10	3	1	0	0	0	0	0	0	126	2.73	73.7	1.53
330	4	27	24	31	15	14	6	1	0	0	0	0	0	0	122	2.65	76	1.58
345	7	12	42	35	33	20	15	5	1	0	0	0	0	0	170	3.69	125.5	2.6
SUM (#)	192	469	686	669	620	503	595	307	342	151	64	12	0	0	4610	100	4826.5	100
SUM (%)	4.16	10.17	14.88	14.51	13.45	10.91	12.91	6.66	7.42	3.28	1.39	0.26	0	0	100			

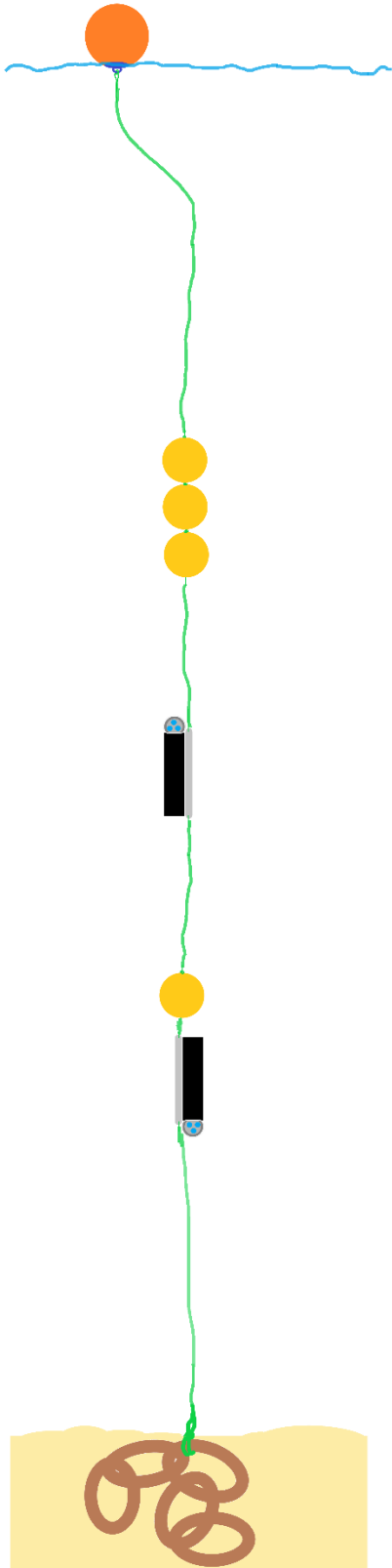
Tabell 8: Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 82 meters dyp ved Hundholet i perioden 08.07.–09.08.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.

	82 meter														antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	m ³ /m ² /døgn	%
0	24	24	24	39	26	20	22	9	1	0	0	0	0	0	189	4.11	132.8	3.67
15	9	25	16	32	32	27	27	7	6	0	0	0	0	0	181	3.93	151.4	4.19
30	6	21	31	29	28	19	33	9	3	0	0	0	0	0	179	3.89	146.6	4.05
45	6	13	24	23	30	29	23	9	6	0	0	0	0	0	163	3.54	141.5	3.91
60	9	19	24	30	26	20	11	5	0	0	0	0	0	0	144	3.13	101.9	2.82
75	7	16	20	27	26	12	15	3	0	0	0	0	0	0	126	2.74	90.5	2.5
90	24	36	35	40	20	10	7	7	1	0	0	0	0	0	180	3.91	104.9	2.9
105	6	18	31	50	17	10	4	1	0	0	0	0	0	0	137	2.98	84.5	2.34
120	5	17	23	17	18	7	10	1	0	0	0	0	0	0	98	2.13	64.6	1.79
135	16	33	24	28	28	16	10	1	0	0	0	0	0	0	156	3.39	93.3	2.58
150	7	30	28	40	25	17	20	2	0	0	0	0	0	0	169	3.67	115.9	3.2
165	0	18	26	38	28	24	32	13	0	0	0	0	0	0	179	3.89	154.1	4.26
180	20	35	54	48	54	52	58	14	9	0	0	0	0	0	344	7.47	282.3	7.81
195	12	33	47	71	47	43	71	49	11	0	0	0	0	0	384	8.34	358.6	9.92
210	4	27	47	53	45	44	87	35	17	0	0	0	0	0	359	7.8	354.6	9.81
225	11	23	43	49	54	52	65	37	9	0	0	0	0	0	343	7.45	323.3	8.94
240	11	19	46	43	49	38	41	18	2	0	0	0	0	0	267	5.8	223.6	6.18
255	4	20	34	35	32	21	27	10	1	0	0	0	0	0	184	4	146.4	4.05
270	16	29	44	38	27	16	19	7	0	0	0	0	0	0	196	4.26	127.7	3.53
285	5	19	27	40	20	10	7	1	0	0	0	0	0	0	129	2.8	82.2	2.27
300	7	19	21	27	26	19	12	1	0	0	0	0	0	0	132	2.87	90.4	2.5
315	8	19	22	27	20	10	8	0	0	0	0	0	0	0	114	2.48	71.4	1.97
330	5	24	24	24	19	22	6	2	0	0	0	0	0	0	126	2.74	83.8	2.32
345	3	17	25	28	21	11	14	4	1	0	0	0	0	0	124	2.69	90.2	2.5
SUM (#)	225	554	740	876	718	549	629	245	67	0	0	0	0	0	4603	100	3616.5	100
SUM (%)	4.89	12.04	16.08	19.03	15.6	11.93	13.67	5.32	1.46	0	0	0	0	0	100			

Tabell 9: Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 133 meters dyp ved Hundholet i perioden 11.10.–29.11.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.

	133 meter															antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	m ³ /m ² /døgn	%	
0	42	93	89	83	33	8	3	1	0	0	0	0	0	0	352	5	109	3.48	
15	20	50	66	101	61	45	28	12	1	0	0	0	0	0	384	5.45	175.2	5.6	
30	8	36	74	89	98	84	148	72	25	0	0	0	0	0	634	9	418.5	13.37	
45	17	40	66	92	110	92	120	46	13	0	0	0	0	0	596	8.46	359.1	11.47	
60	9	40	58	76	54	24	13	2	0	0	0	0	0	0	276	3.92	117.2	3.75	
75	10	31	56	43	21	5	1	0	0	0	0	0	0	0	167	2.37	57	1.82	
90	38	57	67	22	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	190	2.7	44.8	1.43	
105	12	45	34	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	1.55	27.2	0.87	
120	5	46	31	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	1.31	22.2	0.71	
135	19	46	34	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	1.68	28.6	0.91	
150	17	66	57	29	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	2.53	47.6	1.52	
165	13	43	66	42	12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	182	2.58	57.6	1.84	
180	35	68	82	112	70	54	25	3	0	0	0	0	0	0	449	6.38	184.8	5.9	
195	16	50	63	95	113	99	109	39	21	0	0	0	0	0	605	8.59	364.9	11.66	
210	10	41	73	102	125	92	161	67	23	0	0	0	0	0	694	9.86	447.1	14.29	
225	20	60	102	103	98	58	59	12	0	0	0	0	0	0	512	7.27	245.1	7.83	
240	15	52	103	85	46	14	6	1	0	0	0	0	0	0	322	4.57	119.3	3.81	
255	9	50	61	42	21	5	3	0	0	0	0	0	0	0	191	2.71	63	2.01	
270	42	80	78	22	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	227	3.22	53.9	1.72	
285	30	54	45	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145	2.06	33.1	1.06	
300	12	62	30	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	1.72	28.7	0.92	
315	30	68	41	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152	2.16	33.5	1.07	
330	21	65	59	13	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	162	2.3	39.1	1.25	
345	12	53	65	33	12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	178	2.53	53.1	1.7	
SUM (#)	462	1296	1500	1262	909	592	677	255	83	0	0	0	0	0	7036	100	3129.6	100	
SUM (%)	6.56	18.41	21.3	17.92	12.91	8.41	9.62	3.62	1.18	0	0	0	0	0	100				

Vedlegg A - riggtegning



Figur A.1: Veiledende riggtegning for instrumenttriggeren (R1) brukt ved Hundholet. Avvik kan forekomme.

Overflate (0 m): blåse

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

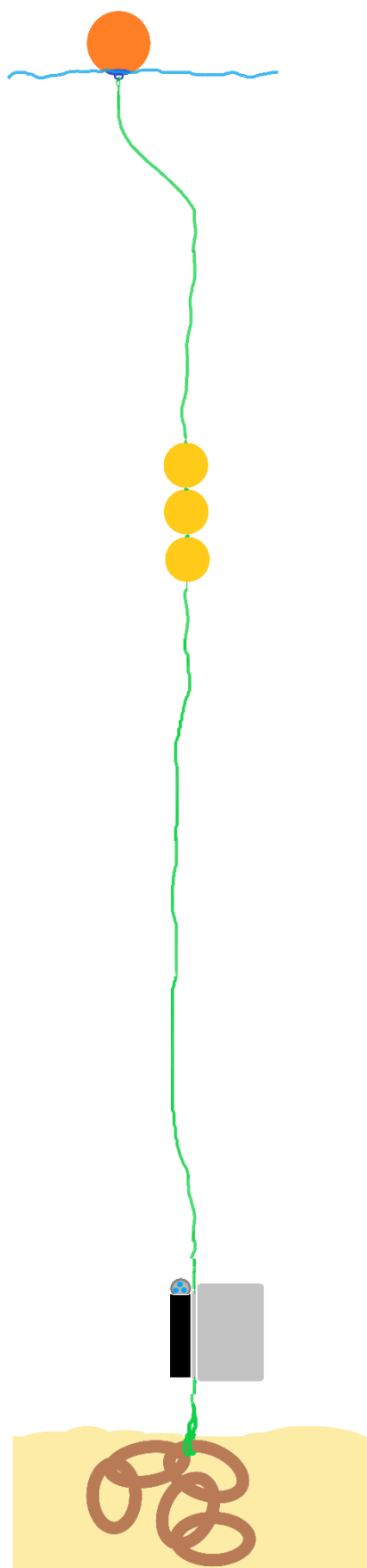
Ca. 38 m: **Aquadopp Profiler AQK06**

Ca. 5 m over instrument: **1 × oppdriftskule**

Ca. 80 m: **Aquadopp Profiler BJ01**

Bunn (ca. 270 m): **Lodd/kjetting**

Figur A.2: Veiledende riggtegning for instrumenttriggen (R2) brukt ved Hundholet. Avvik kan forekomme.



Overflate (0 m): blåse

Ca. 5 m over instrument: 1 × oppdriftskule

Ca. 133 m: **Aquadopp Current Meter AQK43**

Bunn (ca. 270 m): **Lodd/kjetting**