2021

Vannstrømmåling ved Holmskallen, Ålesund kommune, februar - mars 2021

MOWI ASA

Etter Norsk Standard NS 9425-2:2003

AQUA KOMPETANSE AS

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger

Mobil: 905 16 947
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Internett: www.aqua-kompetanse.no
Bankgiro: 4400.07.25541
Org.nr.: 982 226 163

Rapportens tittel:

Vannstrømmåling ved Holmskallen, Ålesund kommune, februar - mars 2021

Måleperiode: 22.02.–25.03.2021	Rapportdato: 30.04.2021 Rapportnummer: 64-2-21S	Antall sider uten vedlegg: 32 Antall sider totalt: 33
Oppdragsgiver: MOWI ASA	Kontaktperson: Knut Staven	Prosjektleder: Karen Fosse Sivertsen
Lokalitet: Holmskallen	Kommune: Ålesund	Fylke: Møre og Romsdal
Instrumenttype: 2 Aquadopp Profiler	Dybde målested: ca. 90 meter	Koordinater for instrumentrigg: 62°51.293 N, 6°38.807 Ø

Resultatoversikt	**5 meter**	**15 meter**	**60 meter**	**80 meter**
Gjennomsnitt (cm/s):	14.8	12.0	10.9	8.1
Maksimalhastighet (cm/s):	37.9	30.5	42.2	28.3
Minimumshastighet (cm/s):	0.2	0.2	0.1	0.1
Varians (cm^2/s^2):	40.0	29.7	39.3	21.4
Strømstyrke 0-1 cm/s (%):	0.1	0.4	1.0	1.1
10-års strøm, beregnet:	62.5	50.3	-	-
50-års strøm, beregnet:	70.1	56.4	-	-
Hovedstrømretning:	sørøst	sør-sørøst	nord-nordvest	sørøst

Emneord:
havstrøm, vannstrøm, vannutskiftning, overflatestrøm, dimensjoneringsstrøm, spredningsstrøm, bunnstrøm, doppler, Aquadopp Profiler

ID 415-18

Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel

Rapportansvarlig:

Katrine Hiorth

Katrine Hiorth

Kvalitetssikrer:

Benedicte O. Nergaard

Benedicte Otterdal Nergaard

© 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 3

Materiale og metode 4

Kort vurdering 5

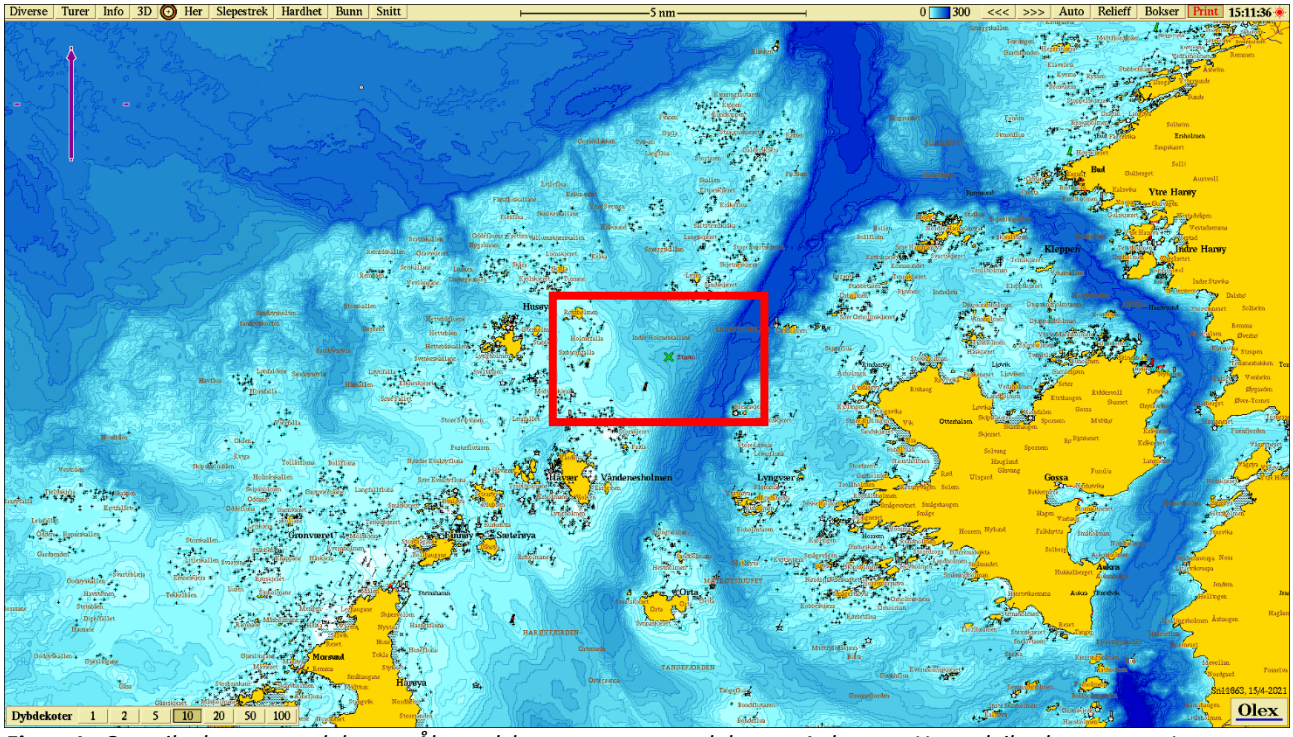
Resultater 5

- Tidsserie - strømhastighet 7
- Tidsserie - strømretning 9
- Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet 11
- Strømrose - maksimal strømhastighet 13
- Histogram - strømhastighet 15
- Histogram - strømretning 17
- Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet 19
- Strømrose - vanntransport (fluks) 21
- Vektor - progressiv vektor 23
- Sensorer - trykk registrert av instrument 25
- Sensorer - instrumenthelning (tilt) 26
- Sensorer - sjøtemperatur 27
- Tabell - retning med returperiode 28
- Tabell - matrise med retnings- og hastighetsgrupper 29

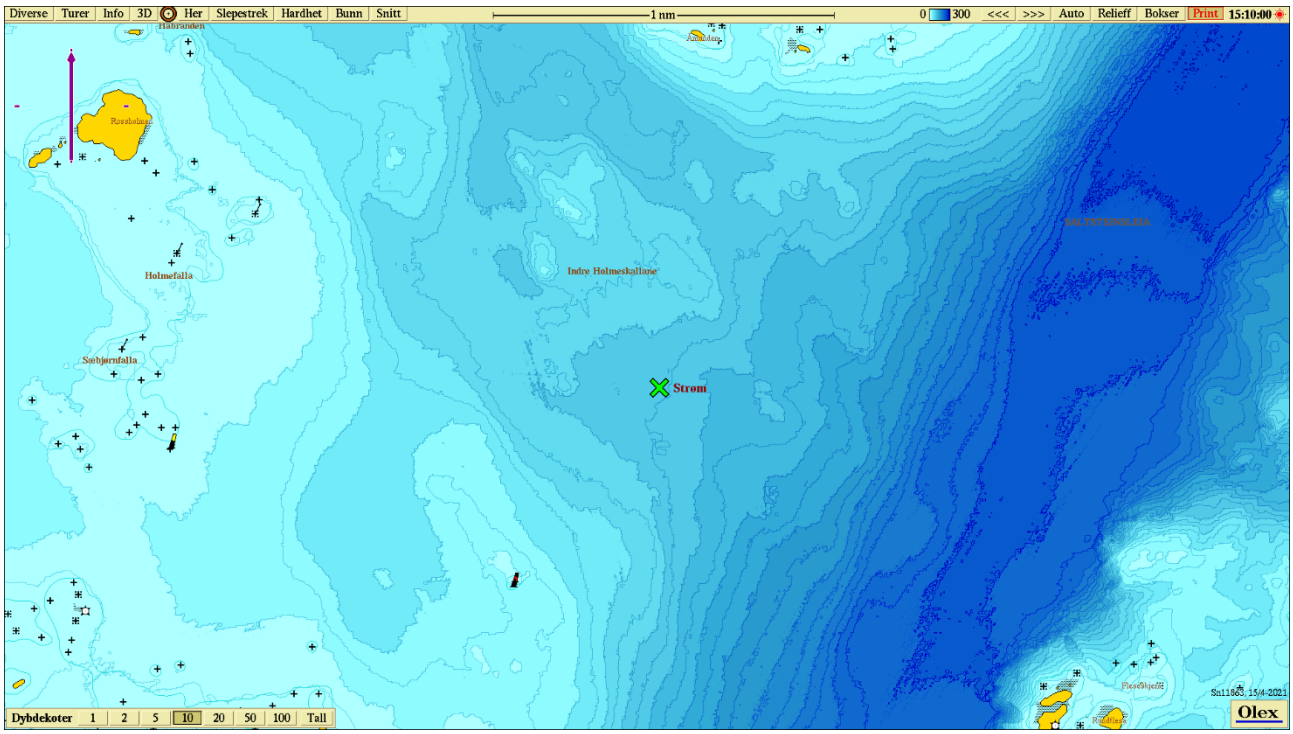
Vedlegg A - riggtegning 33

Innledning

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra MOWI ASA utført strømundersøkelser ved Holmskallen i Ålesund kommune (**Figur 1** og **2**). Representant fra MOWI ASA satte ut og tok opp måleren, mens Aqua Kompetanse har stått for kvalitetssikring av data og rapportering. Rapporten presenterer en oppsummering av resultatene fra strømmålingene, og er bygd på forutsetningen om at leseren studerer følgende data og figurer nøye. Strømmålingene ble foretatt i perioden 22.02.–25.03.2021. Rådata finnes oppbevart hos Aqua Kompetanse AS, og er tilgjengelig ved forespørsel.



Figur 1: *Oversiktskart over deler av Ålesund kommune, samt deler av Aukra og Hustadvika kommune. Innrammet kartutsnitt i rødt viser undersøkelsesområdet ved Holmskallen. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.*



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

Materiale og metode

Strømmålingene ved Holmskallen er gjennomført i henhold til NS 9425-2:2003. For å måle vannstrøm er det benyttet to 400 kHz akustiske strømmålere produsert av Nortek AS. Akustiske strømmålere bruker dopplerskift for å beregne strømhastighet og -retning, og refereres ofte til som dopplermålere. Instrumentene er montert på hhv. 22 og 83 meters dyp pekende oppover i en bunnforankret rigg (se **Vedlegg A** for riggtegning). Det er omtrent 90 meter dypt på målestedet. 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 30 celler × 2 meter som gir en rekkevidde på 60 meter. Den øverste måleren registrerer i 1 minutt og 30 sekunder sammenhengende og hviler i 8 minutter og 30 sekunder, mens den nederste måleren registrerer i 1 minutt og 25 sekunder sammenhengende og hviler i 8 minutter og 45 sekunder.

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

Parametere	**MHM01**	**MHM02**
Målertype	Aquadopp Profiler	Aquadopp Profiler
Målernummer	MHM01	MHM02
Hode-ID / Kort-ID	AQP 3892 / AQD 5608	AQP 3644 / AQD 5623
Frekvens (kHz)	400	400
Måleretning	Opp	Opp
Måleintervall (s)	600	600
Midlingsperiode (s)	90	85
Målebelastning (%)	100	100
Antall celler (#)	25	30
Cellestørrelse (m)	2	2
Blindsone (m)	1	1
Instrumentdyp (m)	22	83.2
Tidsrom for gyldige registreringer	22.02.2021 17.20 - 25.03.2021 10.20	22.02.2021 17.22 - 25.03.2021 10.22

I denne måleserien er det tatt utgangspunkt i et merddyp på 20 meter, og dybden på målestedet er omtrent 90 meter. Vannutskiftningsstrøm 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 vannutskiftningsstrømmen tilstrekkelig. Spredningsstrømmen skal måles midt mellom merdbunnen og sjøbunnen (maksimalt 50 meter under notbunn), og skal i dette tilfellet hentes fra 55 meters dyp. Spredningsstrømmen er i dette tilfellet hentet fra 60 meters dyp, innenfor avviksgrensen på 10 % av totaldypet. Bunnstrømmen skal måles 1 meter over bunnen (maksimalt 100 meter under notbunn), og skal i dette tilfellet hentes fra 82 meters dyp. Bunnstrømmen er i dette tilfellet hentet fra 80 meters dyp, godt innenfor avviksgrensen på 10 % av totaldypet.

Det er foretatt en manuell og automatisk kvalitetskontroll av datasettene med programvarene SeaReport og Storm. Datasettene fra 5 og 15 meters dyp er av god kvalitet og ingen situasjoner med korrupt data er oppdaget i disse dypene. Det har vært en vedvarende forstyrrelse omtrent 10 meter fra nederste måler, som forårsaker relativt lav signalstyrken på grunnere dyp («bak» forstyrrelsen). Den automatiske kvalitetskontrollen fjerner derfor flere situasjoner med lav signalstyrke i datasettet fra 60 meters dyp. Datasettet fra 80 meters dyp er under forstyrrelsen og av god kvalitet, og kun en situasjon med korrupt data er manuelt fjernet fra dette dypet (**Tabell 2**).

Tabell 2: *Data manuelt fjernet i vannstrømmålingen ved Holmskallen.*

Start	**Slutt**	**Kommentarer**
14.03.2021 05:59:21	14.03.2021 06:29:15	Korrupt måling, 80 meter

Kort vurdering

Vannstrømmen ved Holmskallen er tidevannstyrt og påvirkes av batymetrien i undersøkelsesområdet. Overflate- og dimensjoneringsstrøm på 5 og 15 meters dyp har størst vanntransport rettet mot hhv. sørøst og sør-sørøst. Spredning- og bunnstrøm på 60 og 80 meters dyp har størst vanntransport rettet mot hhv. nord-nordvest og sørøst.

Resultater

I denne måleserien fra Holmskallen er gjennomsnittlig vannstrøm 14.8, 12.0, 10.9 og 8.1 cm/s på 5, 15, 60 og 80 meters dyp, og maksimalhastigheten er hhv. 37.9, 30.5, 42.2 og 28.3 cm/s. Det er registrert lite strømstille i måleperioden på alle undersøkte dyp.

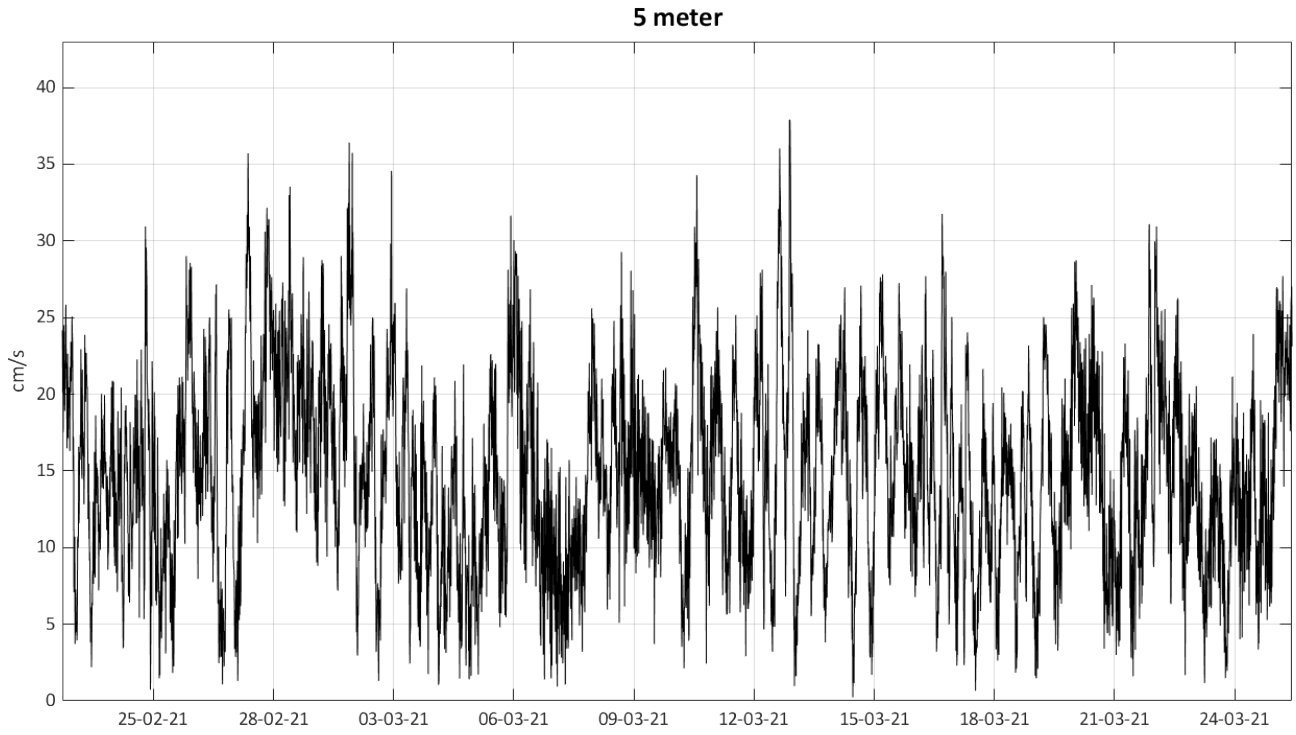
Lokalitet Holmskallen er plassert i Saltsteinleia og er delvis beskyttet fra storhavet av skjær og øyer nordvest for målepunktet. Kråksundet ligger rett nord for Holmskallen og er et smalt sund som knytter undersøkelsesområdet til storhavet. Batymetrien i målepunktet har en nord-sør orientering. Vannstrømmen ved Holmskallen er tidevannstyrt og dominerende strømretning varierer nedover vannsøylen. Overflatestrømmen på 5 meters dyp har størst vanntransport rettet mot sørøst, med en sekundærkomponent mot nord-nordøst. Dimensjoneringsstrømmen på 15 meters dyp har størst vanntransport rettet mot sør-sørøst, med en mindre sekundærkomponent mot nord-nordvest. Spredningsstrømmen på 60 meters dyp har størst vanntransport rettet mot nord-nordvest. Bunnstrømmen på 80 meters dyp har størst vanntransport rettet mot sørøst, med en betydelig sekundærkomponent mot nordvest. Strømretningene ved lokaliteten kan indikere at det er vannutskiftning mellom storhavet i nord og Holmskallen og Saltsteinleia i sør gjennom Kråksundet.

Nedenfor presenteres tabeller og figurer med statistikk og resultater.

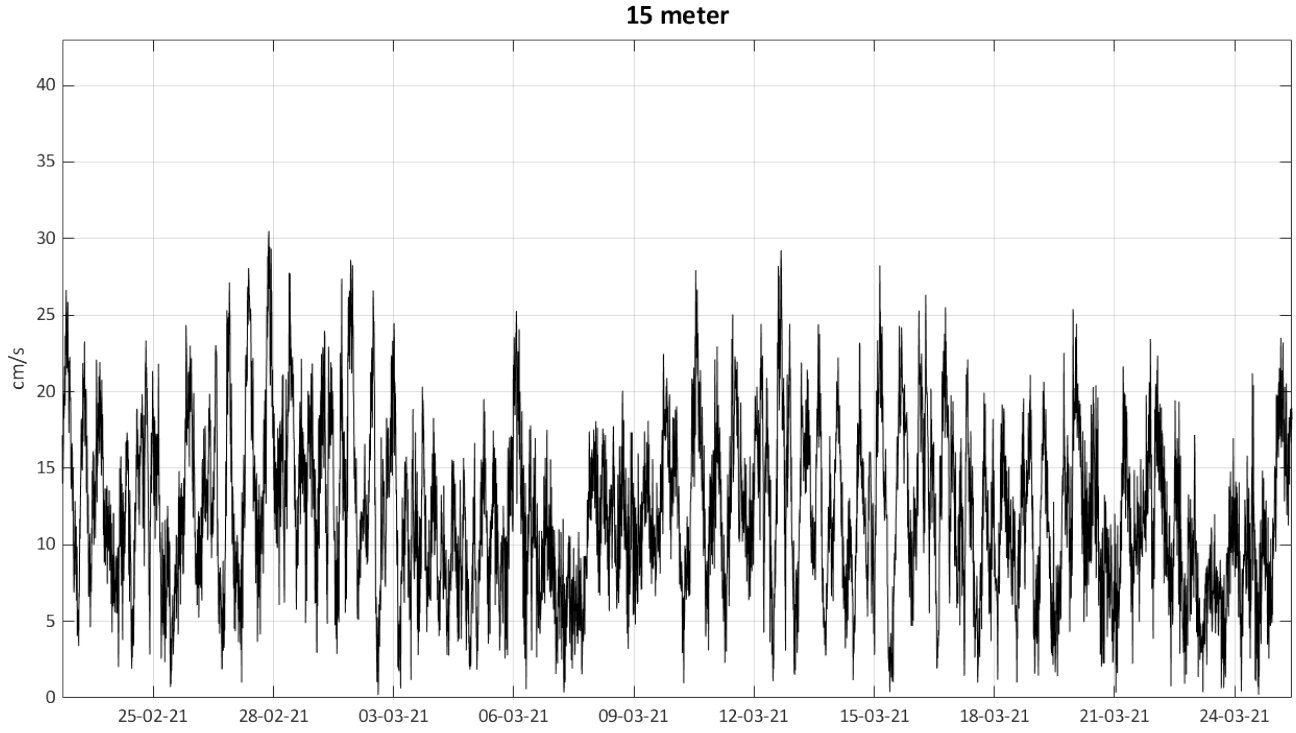
Tabell 3: *Statistikk*

Parametere	5 meter	15 meter	60 meter	80 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	4423/4423	4423/4423	4116/4423	4420/4423
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	14.8	12.0	10.9	8.1
Maksimalstrøm (cm/s)	37.9	30.5	42.2	28.3
Minimumstrøm (cm/s)	0.2	0.2	0.1	0.1
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	0.1	0.4	1.0	1.1
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	1.6	2.9	6.0	10.5
Neumann-parameter	0.18	0.05	0.45	0.08
Standardavvik (cm/s)	6.3	5.4	6.3	4.6
Varians (cm^2/s^2)	40.0	29.7	39.3	21.4
Signifikant maksimum strømhastighet (cm/s)	21.9	18.3	18.9	13.4
Signifikant minimum strømhastighet (cm/s)	7.9	6.2	4.8	3.5
10 års returstrøm (cm/s)	62.5	50.3	-	-
50 års returstrøm (cm/s)	70.1	56.4	-	-
De 4 hyppigst forekommende strømretningsgruppene (°)	135 - 150 150 - 165 30 - 45 45 - 60	150 - 165 135 - 150 165 - 180 300 - 315	330 - 345 345 - 360 315 - 330 285 - 300	120 - 135 300 - 315 135 - 150 315 - 330
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetsgruppene (cm/s)	13 - 15 15 - 17 17 - 19 11 - 13	9 - 11 11 - 13 7 - 9 13 - 15	7 - 9 5 - 7 9 - 11 11 - 13	5 - 7 3 - 5 7 - 9 9 - 11
Mest vannutskiftning / retning / 15° sektor	971 m^3/m^2 per dag ved 135 - 150	1003 m^3/m^2 per dag ved 150 - 165	952 m^3/m^2 per dag ved 330 - 345	698 m^3/m^2 per dag ved 135 - 150
Minst vannutskiftning / retning / 15° sektor	185 m^3/m^2 per dag ved 210 - 225	235 m^3/m^2 per dag ved 210 - 225	52 m^3/m^2 per dag ved 165 - 180	95 m^3/m^2 per dag ved 45 - 60

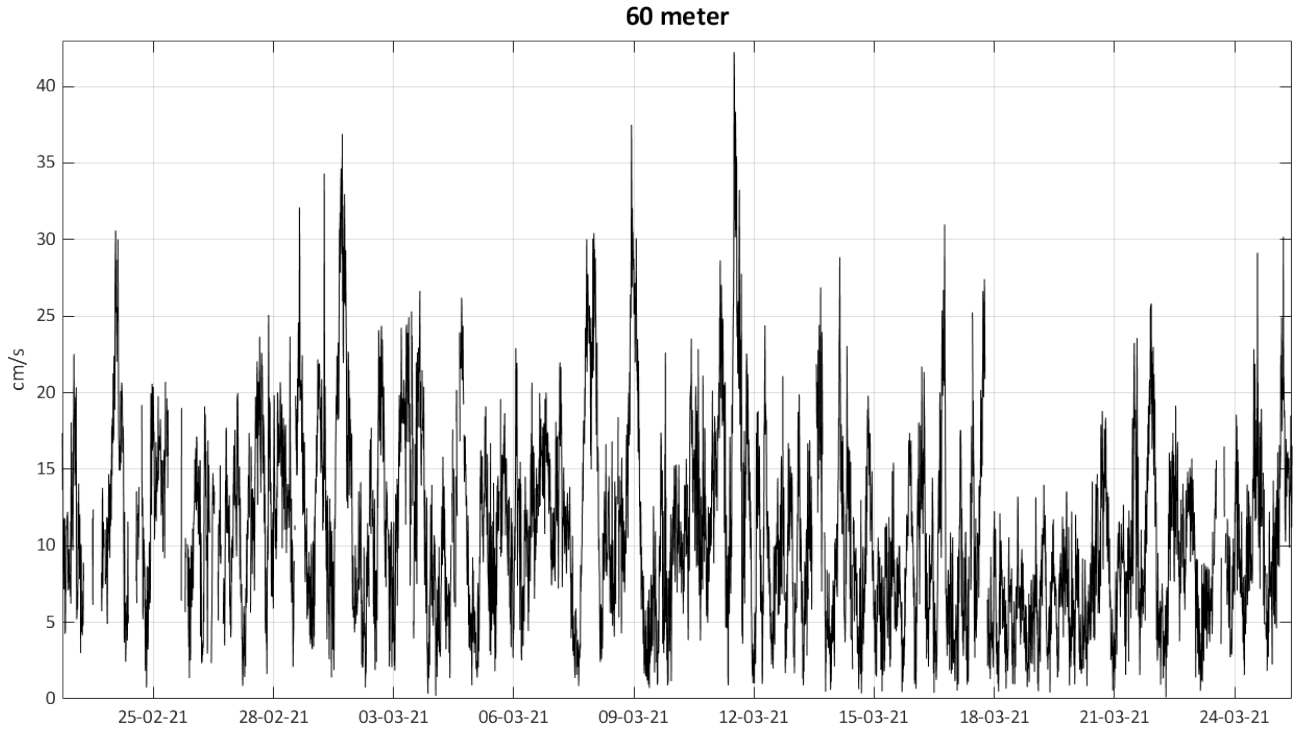
Tidsserie - strømhastighet



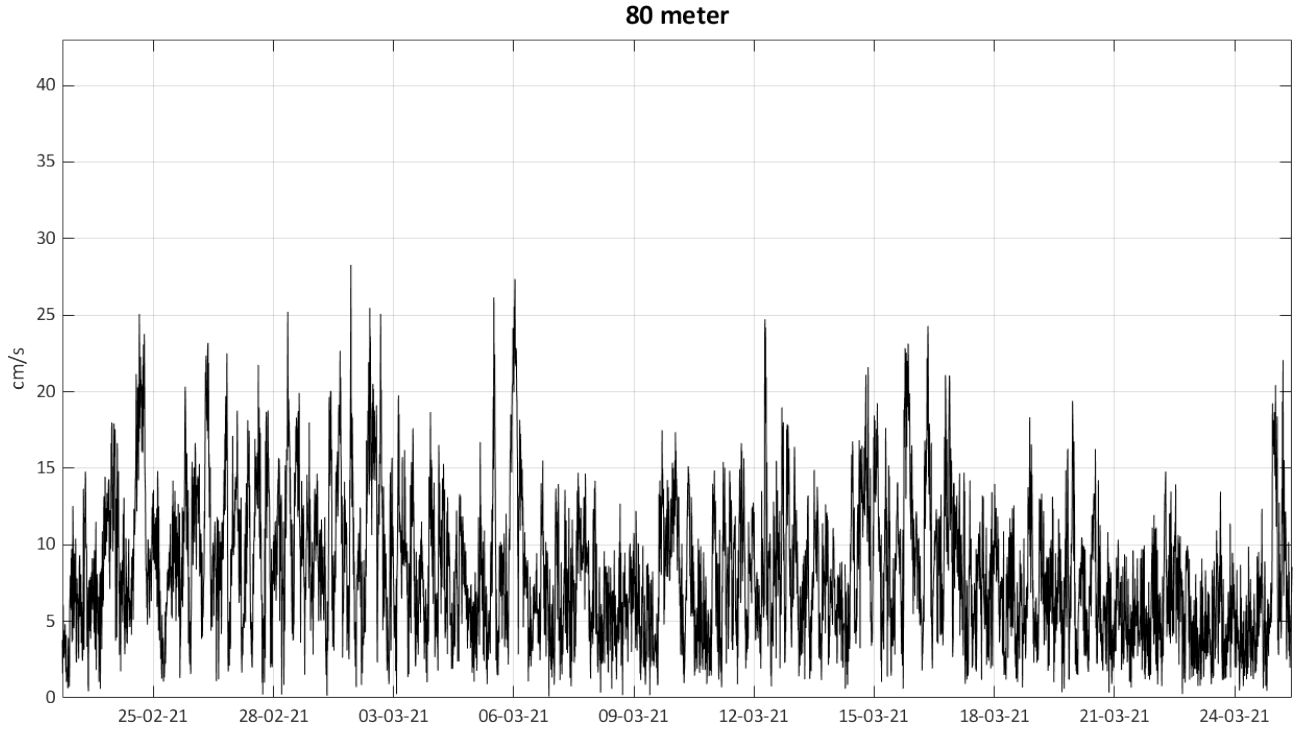
Figur 3: *Vannstrømhastighet (cm/s) på 5 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*



Figur 4: *Vannstrømhastighet (cm/s) på 15 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

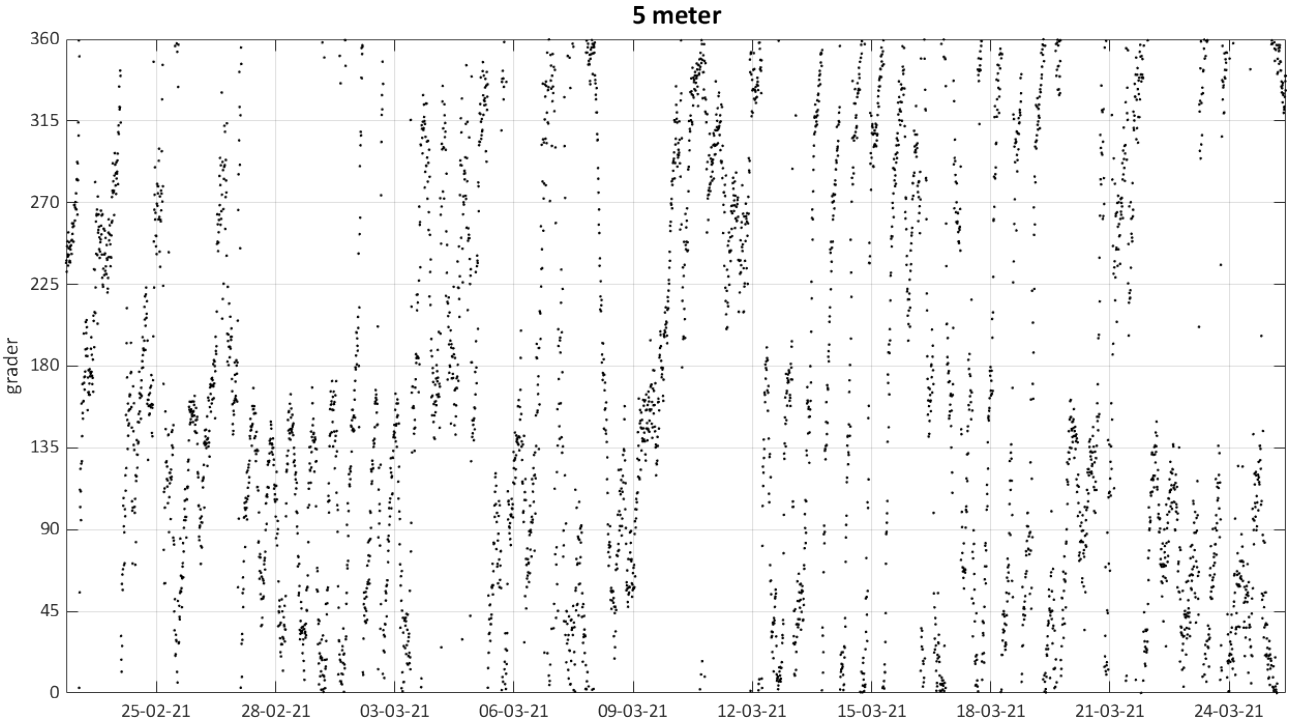


Figur 5: *Vannstrømhastighet (cm/s) på 60 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

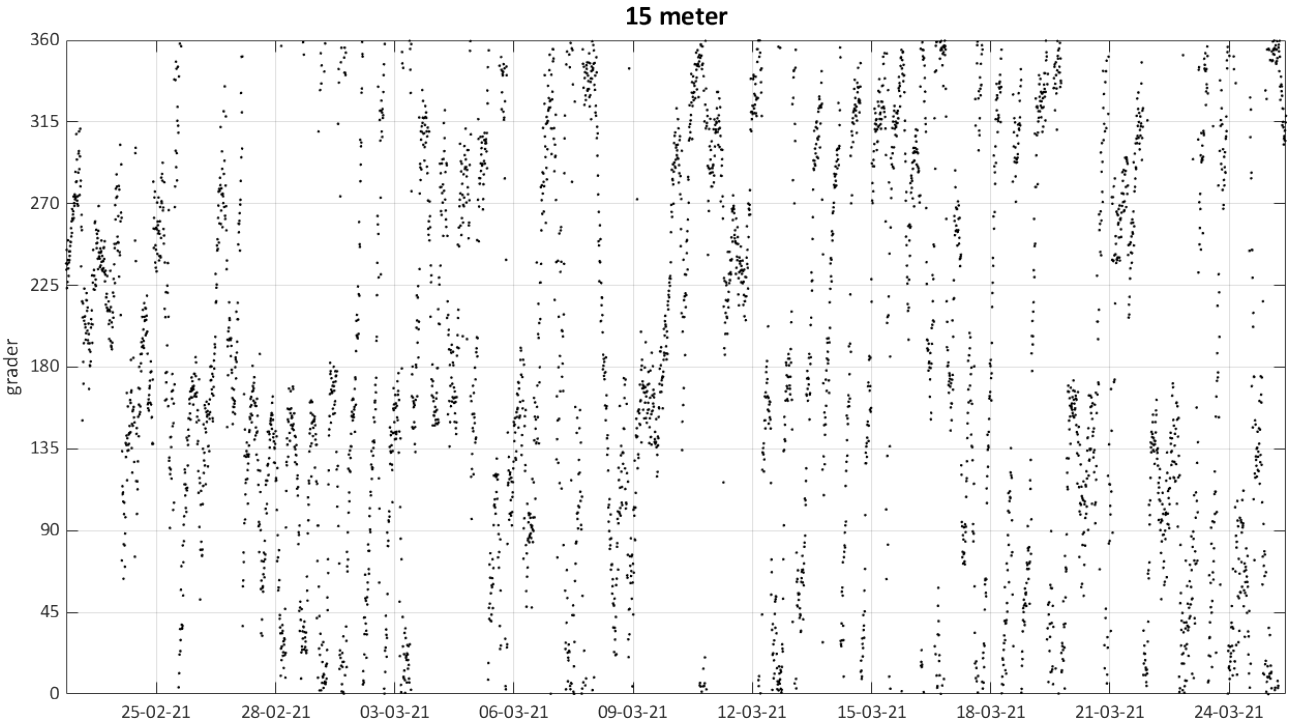


Figur 6: *Vannstrømhastighet (cm/s) på 80 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

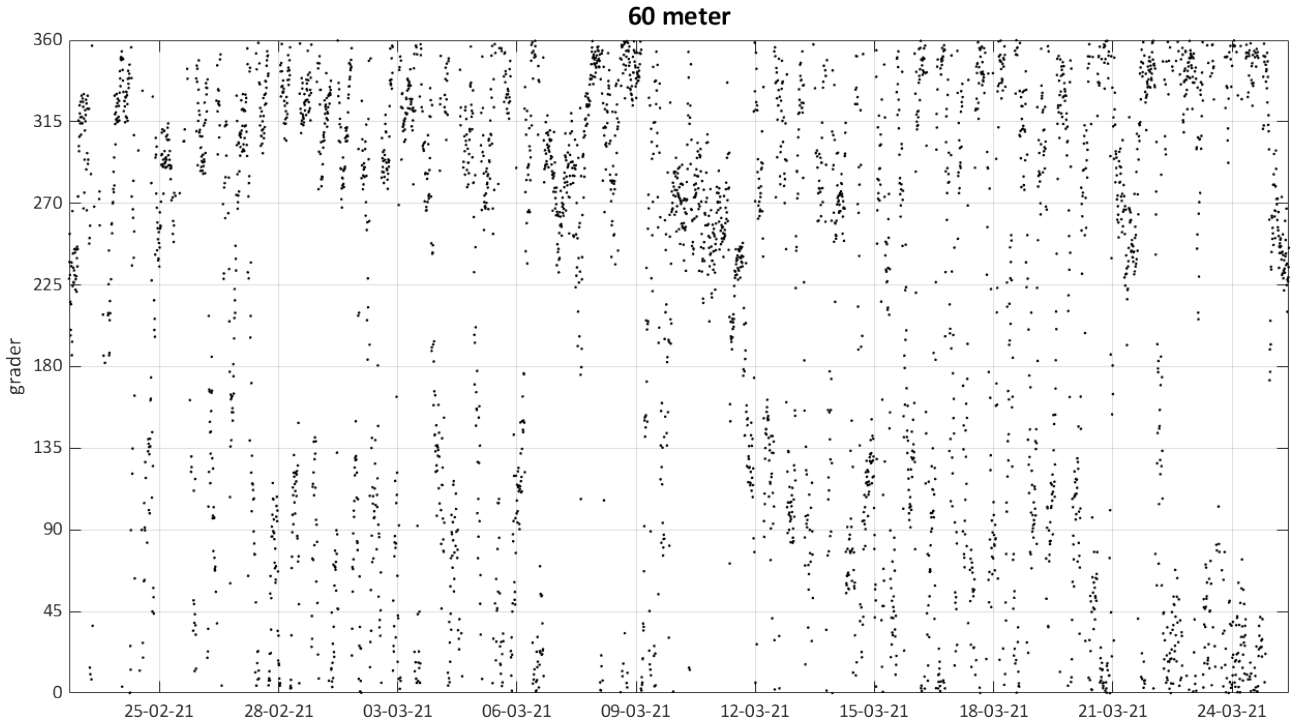
Tidsserie - strømretning



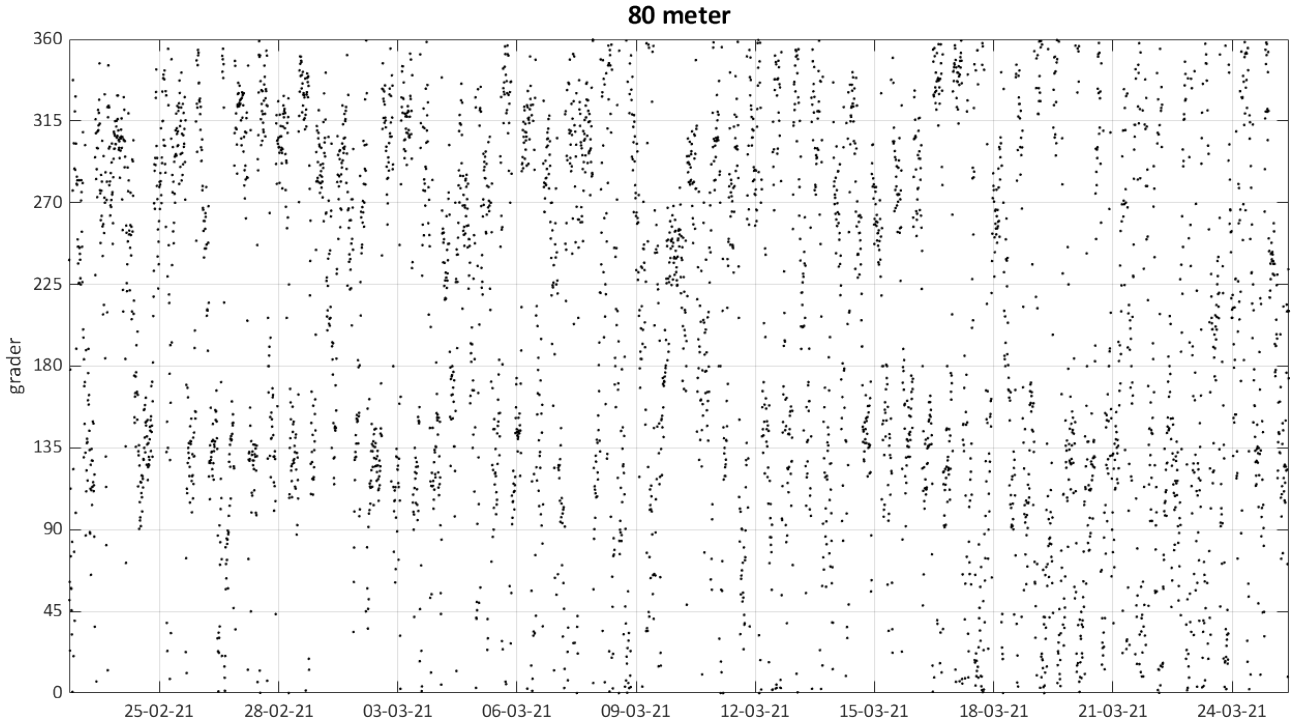
Figur 7: *Vannstrømretning (°) på 5 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



Figur 8: *Vannstrømretning (°) på 15 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

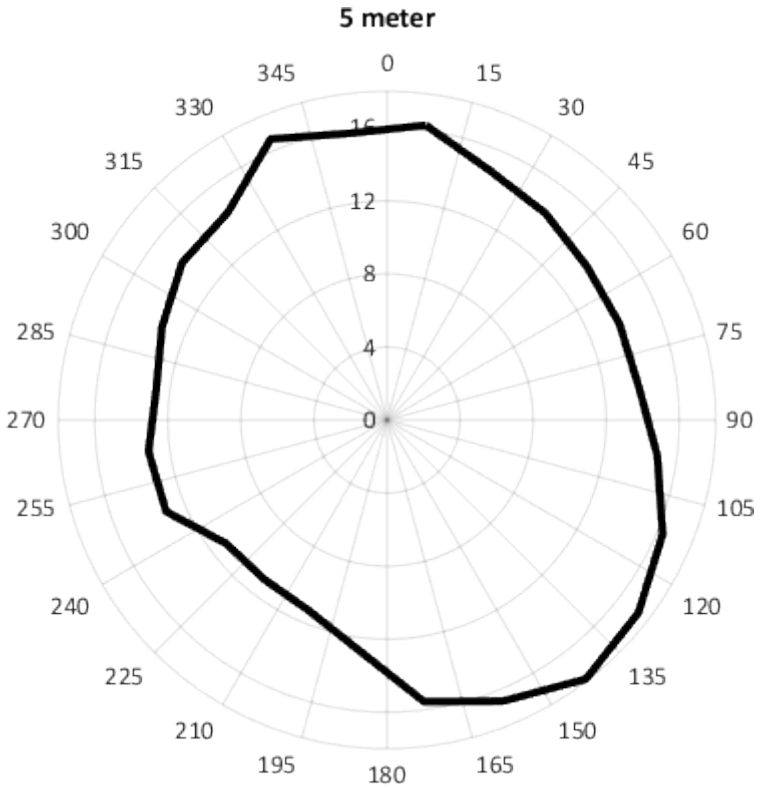


Figur 9: *Vannstrømretning (°) på 60 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



Figur 10: *Vannstrømretning (°) på 80 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

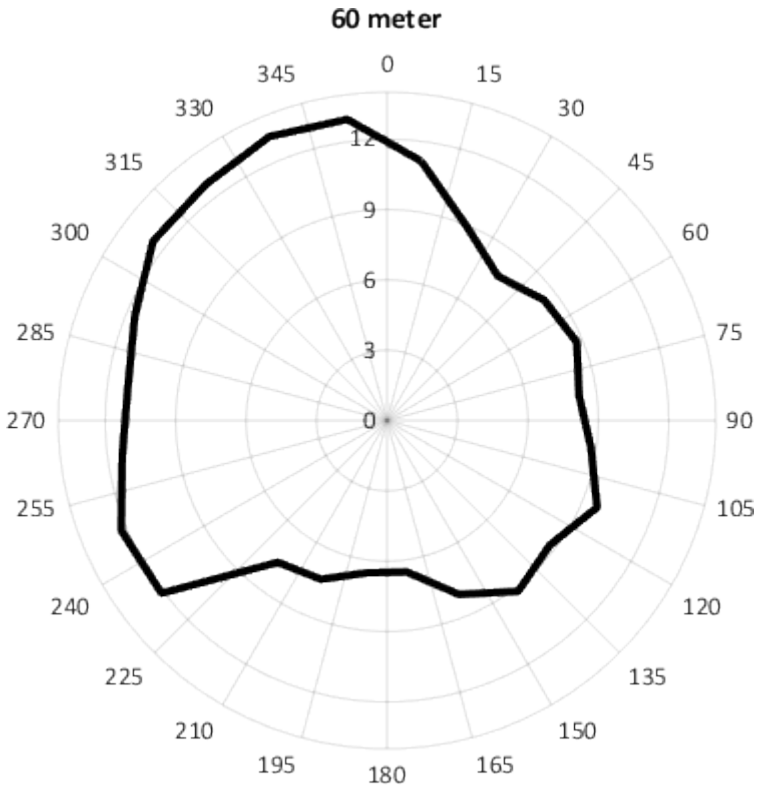
Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet



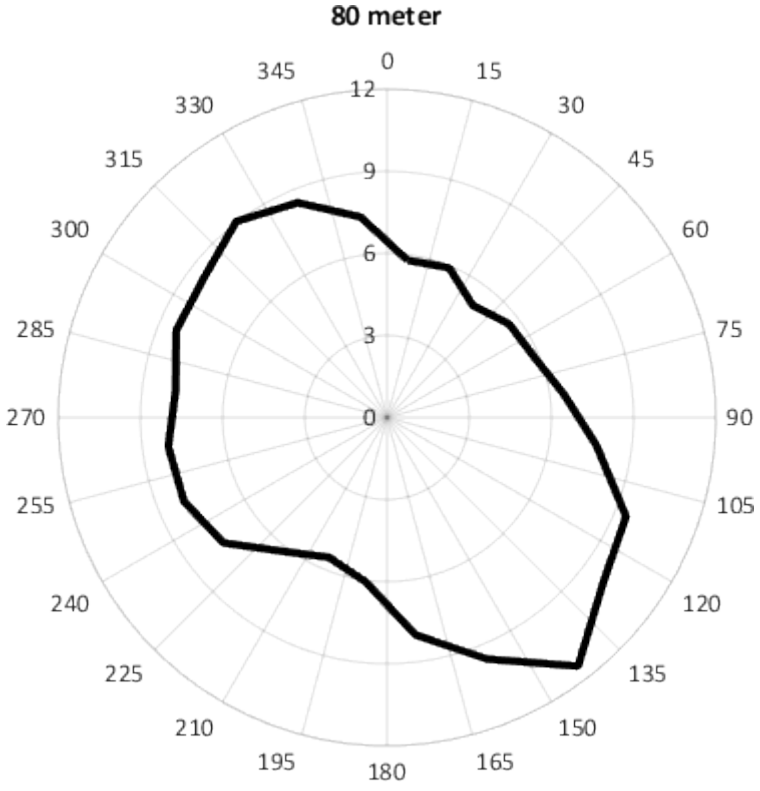
Figur 11: *Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*



Figur 12: *Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

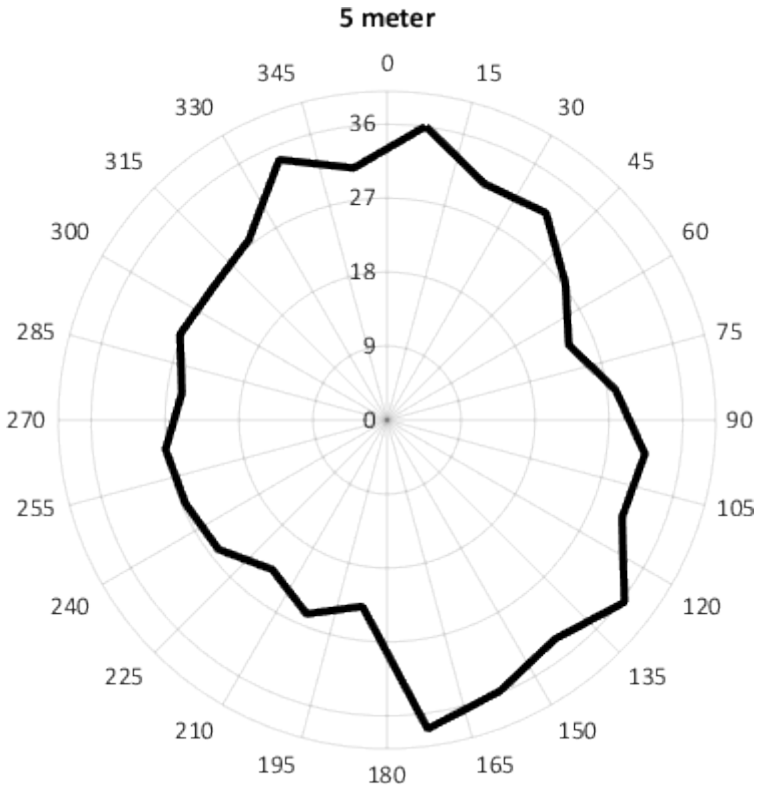


Figur 13: *Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 60 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

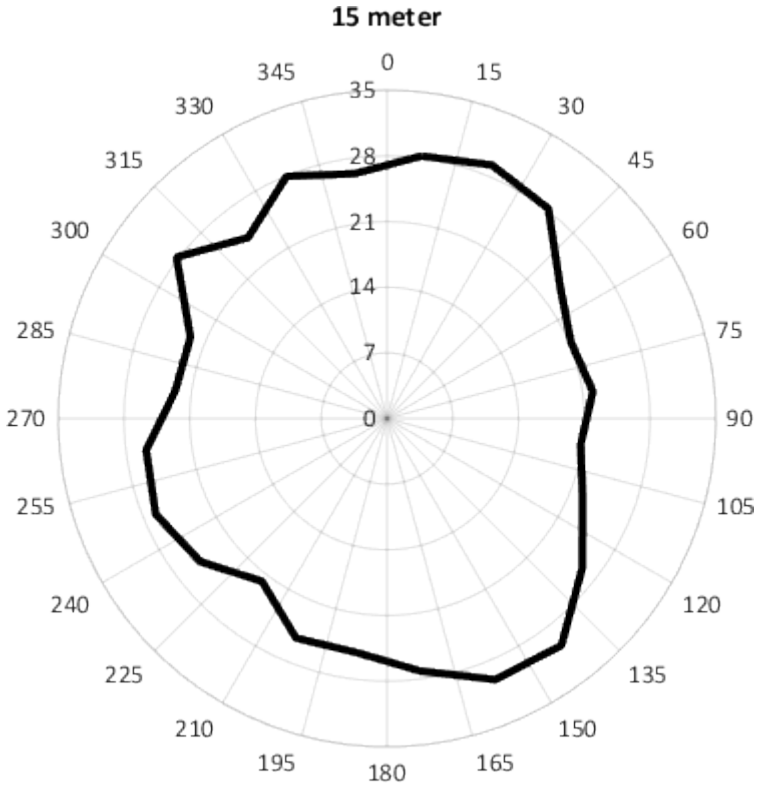


Figur 14: *Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 80 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

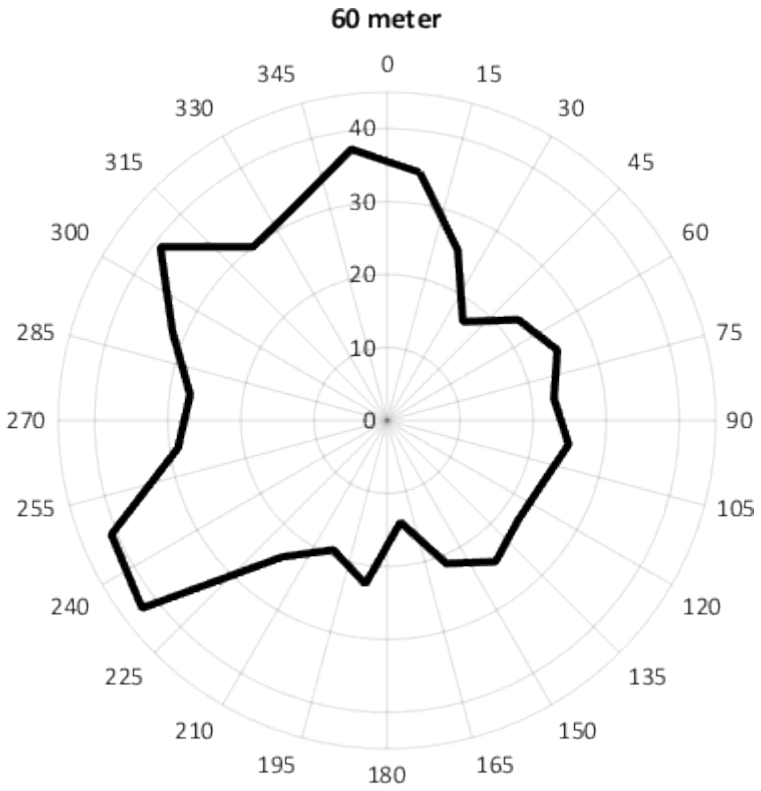
Strømrose - maksimal strømhastighet



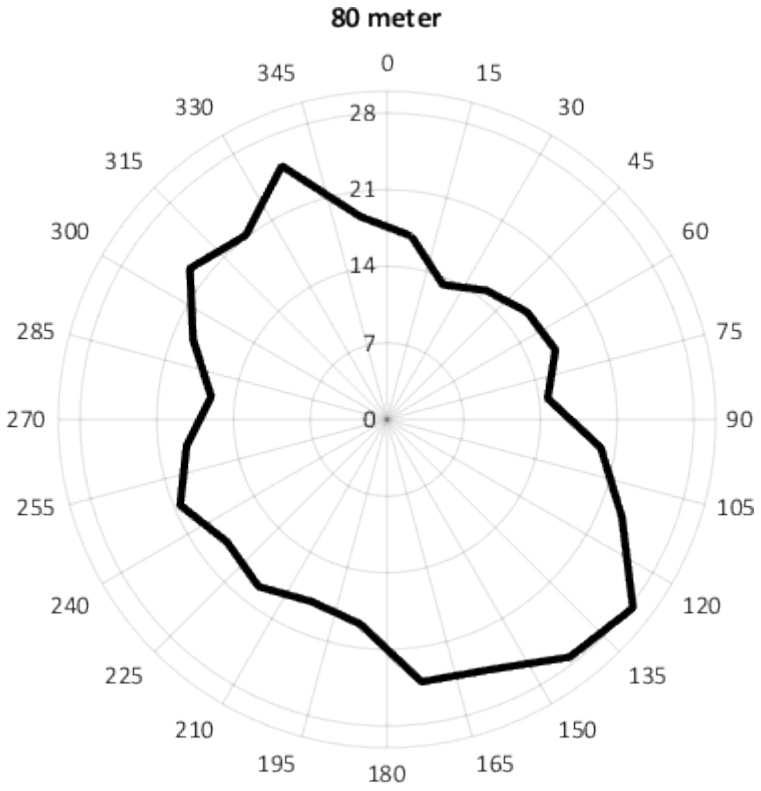
Figur 15: *Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*



Figur 16: *Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

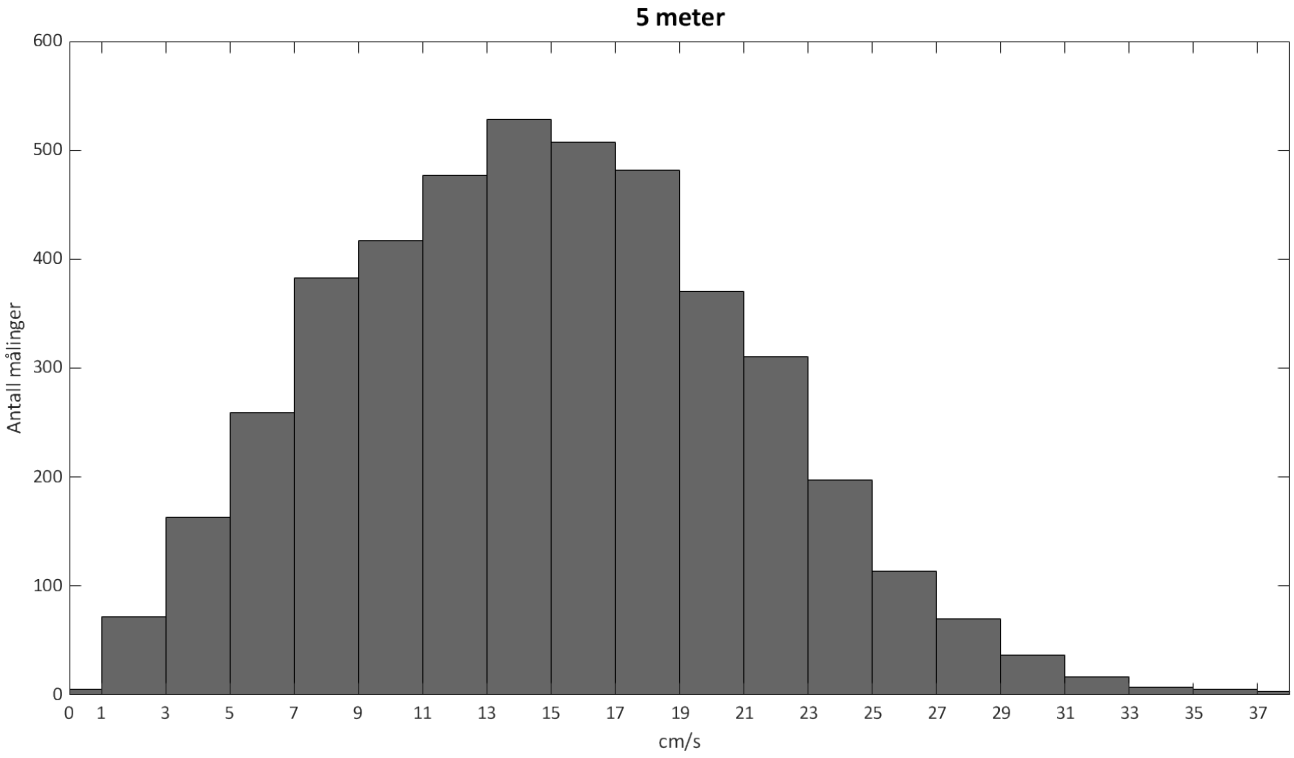


Figur 17: *Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 60 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

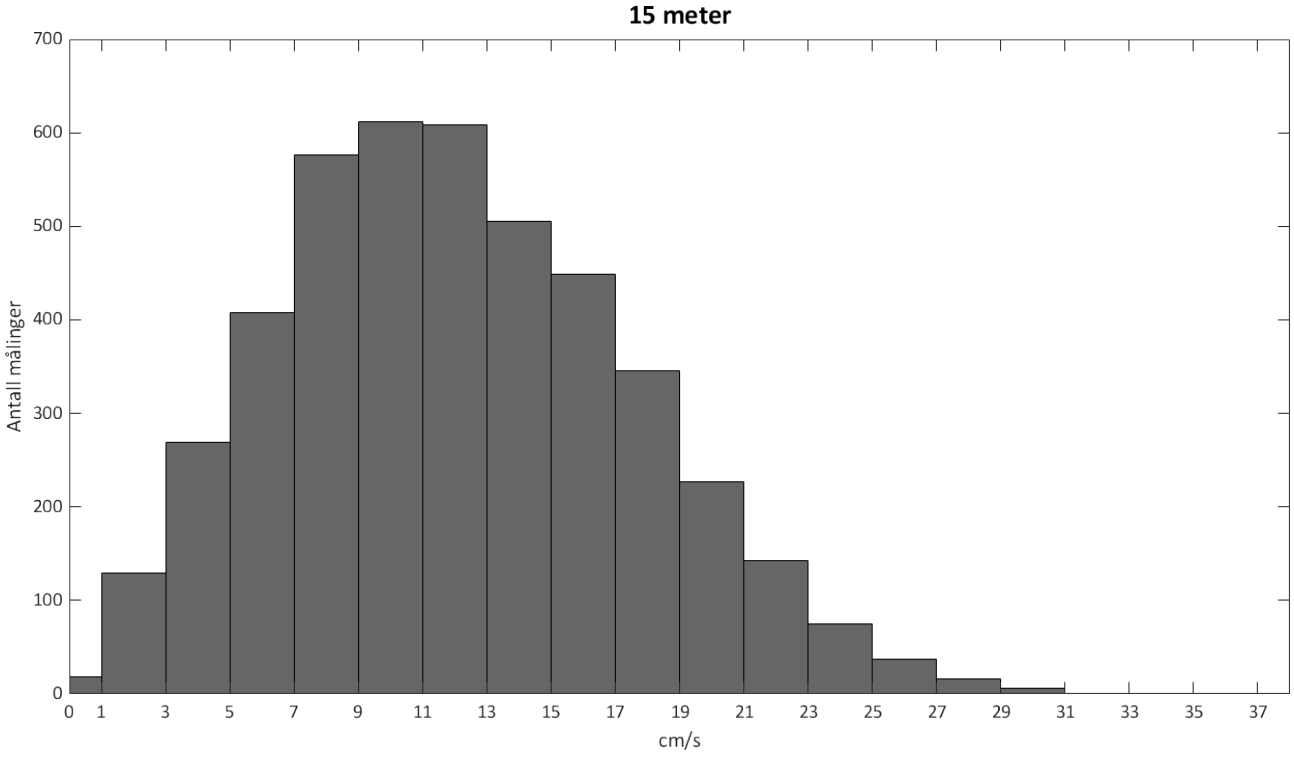


Figur 18: *Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 80 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

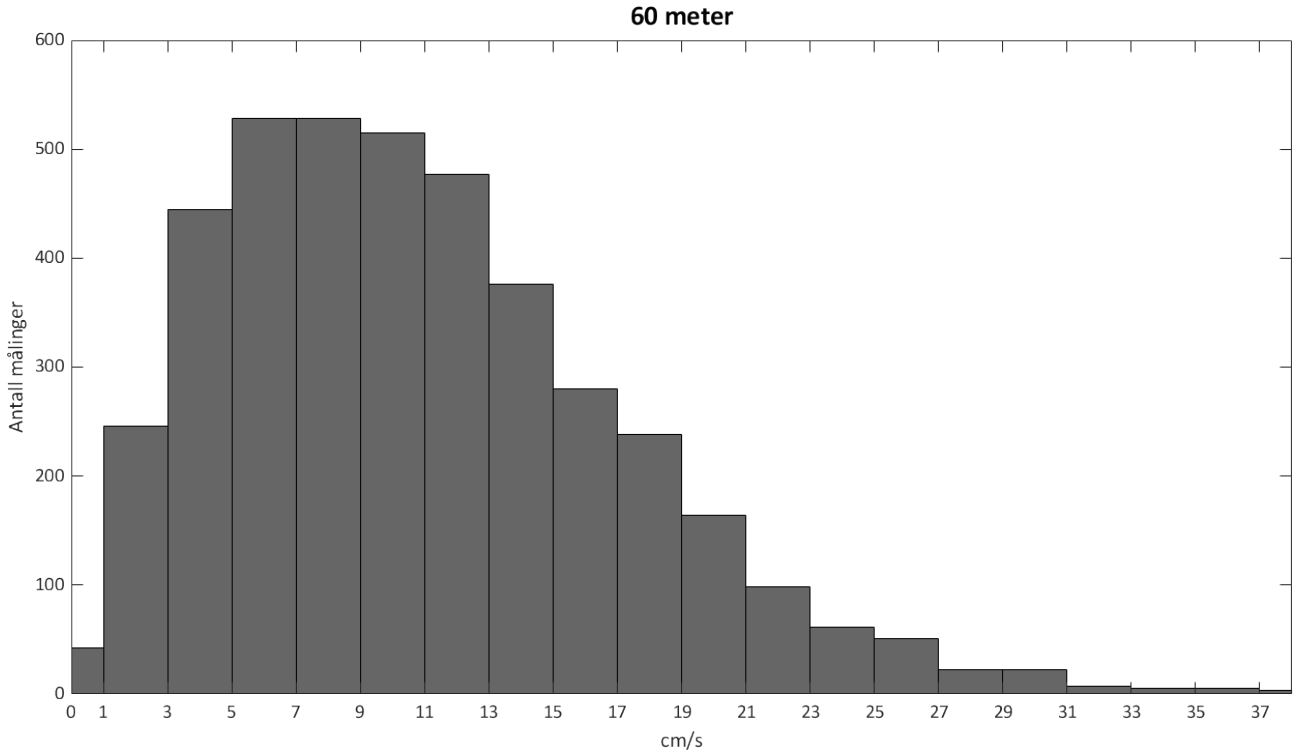
Histogram - strømhastighet



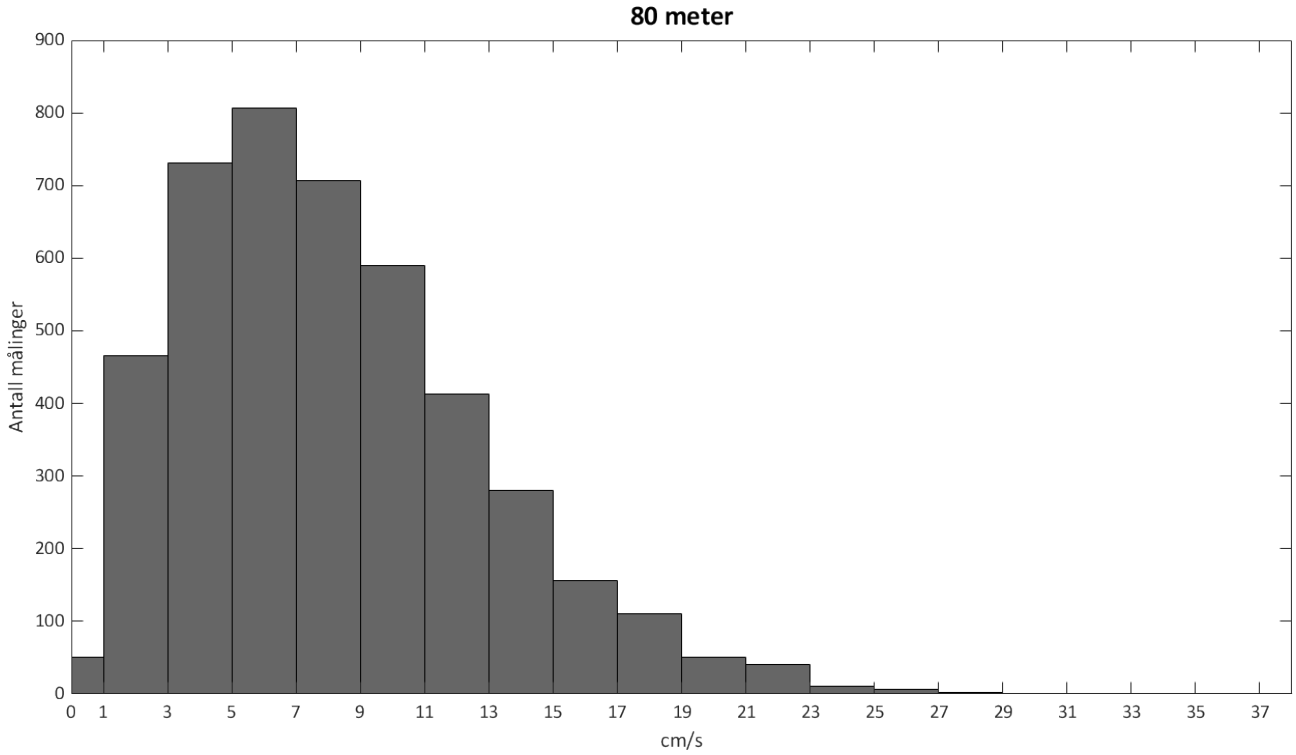
Figur 19: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 5 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*



Figur 20: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 15 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

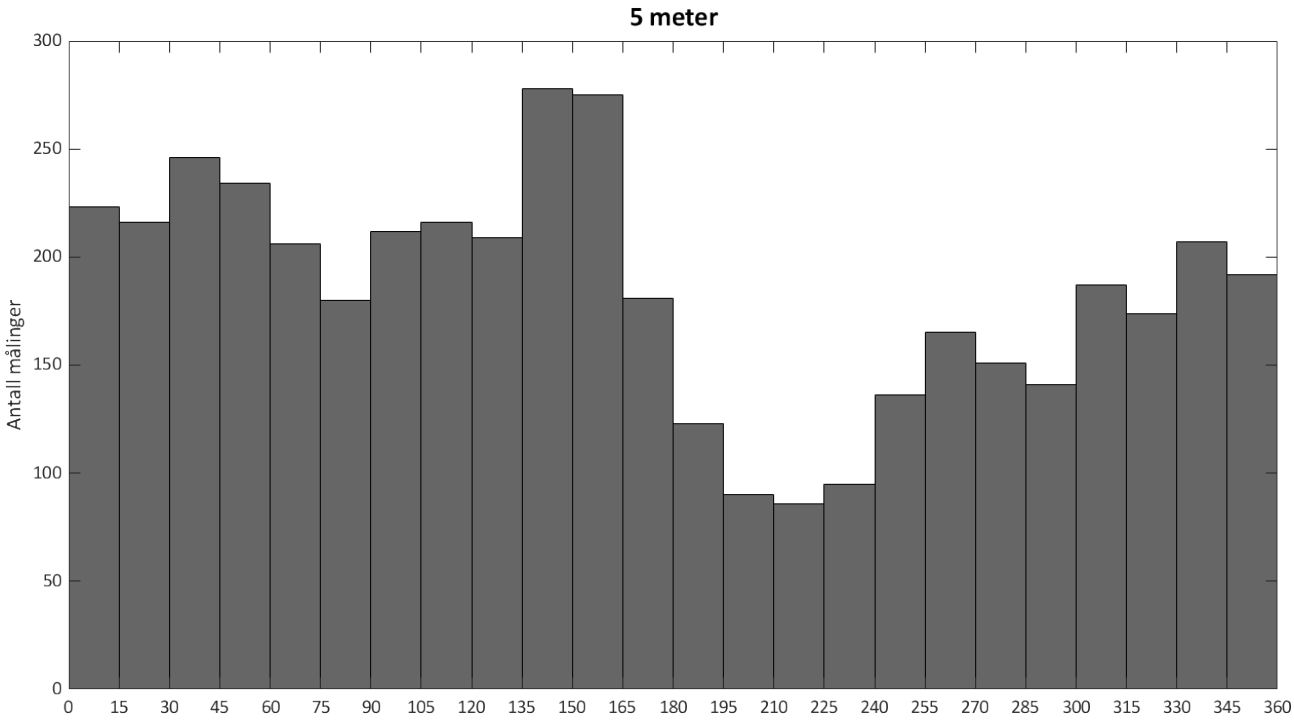


Figur 21: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 60 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

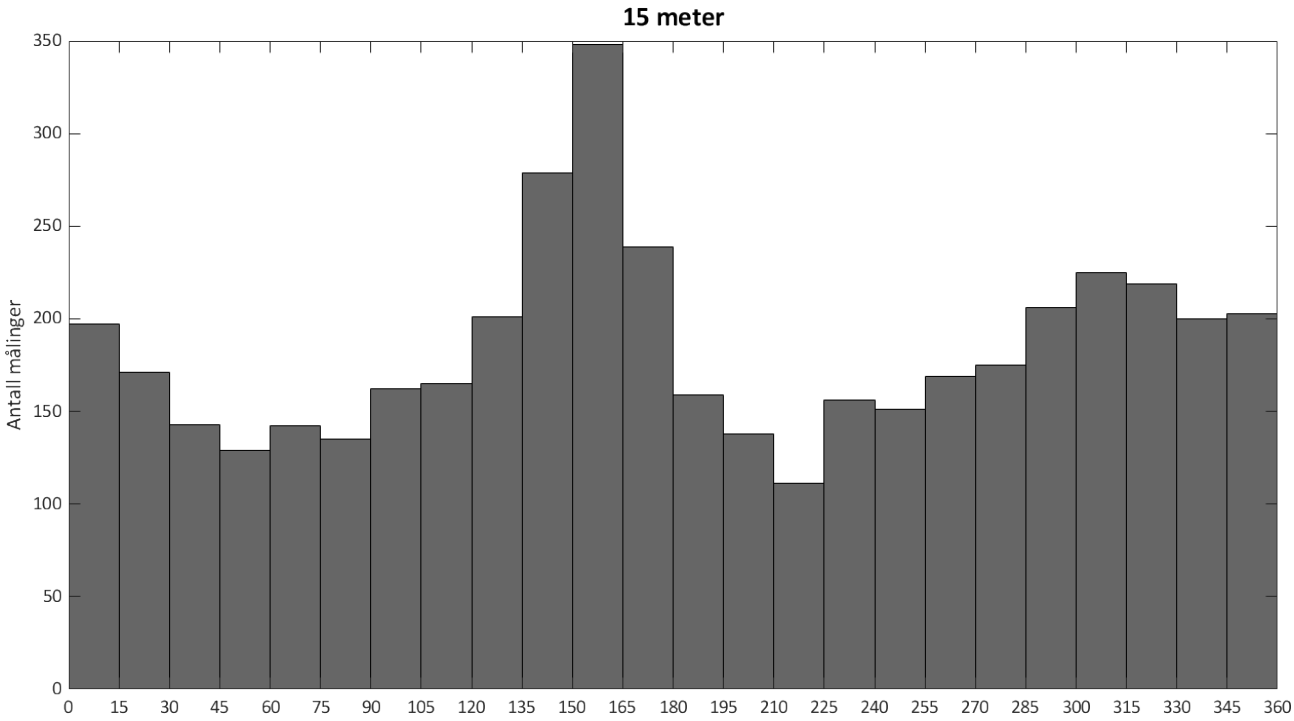


Figur 22: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 80 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

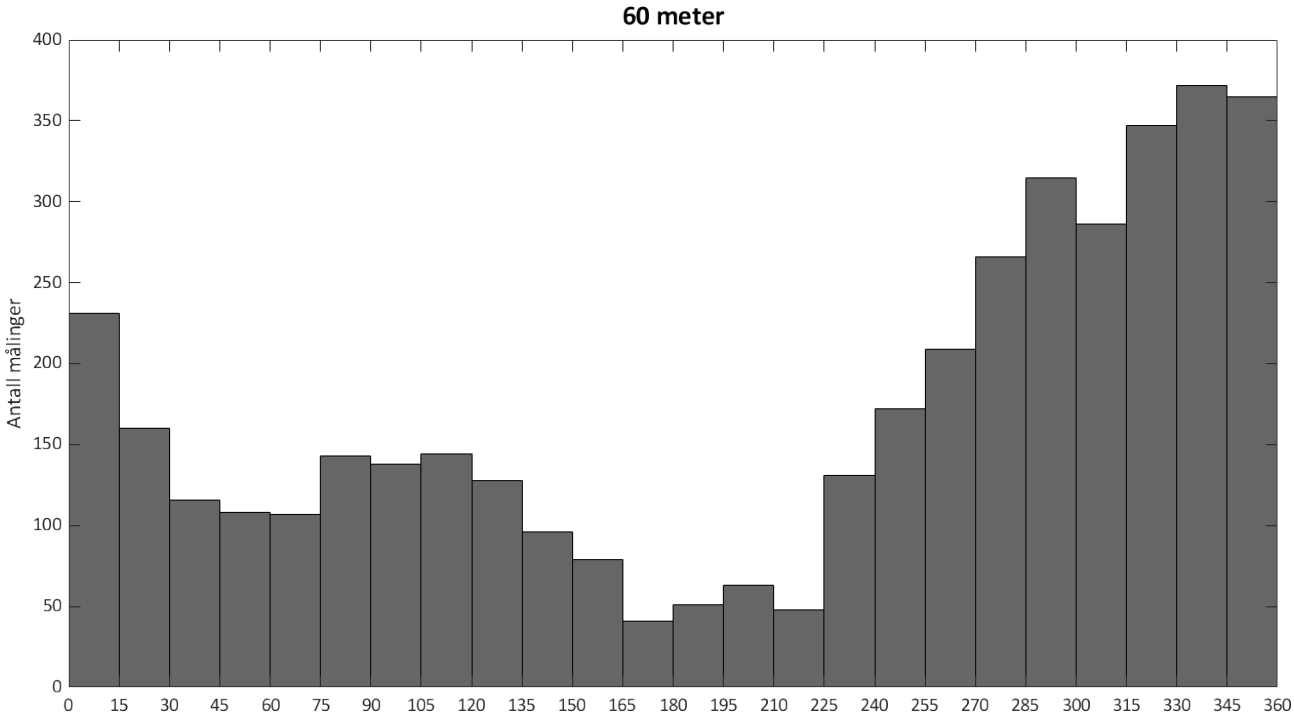
Histogram - strømretning



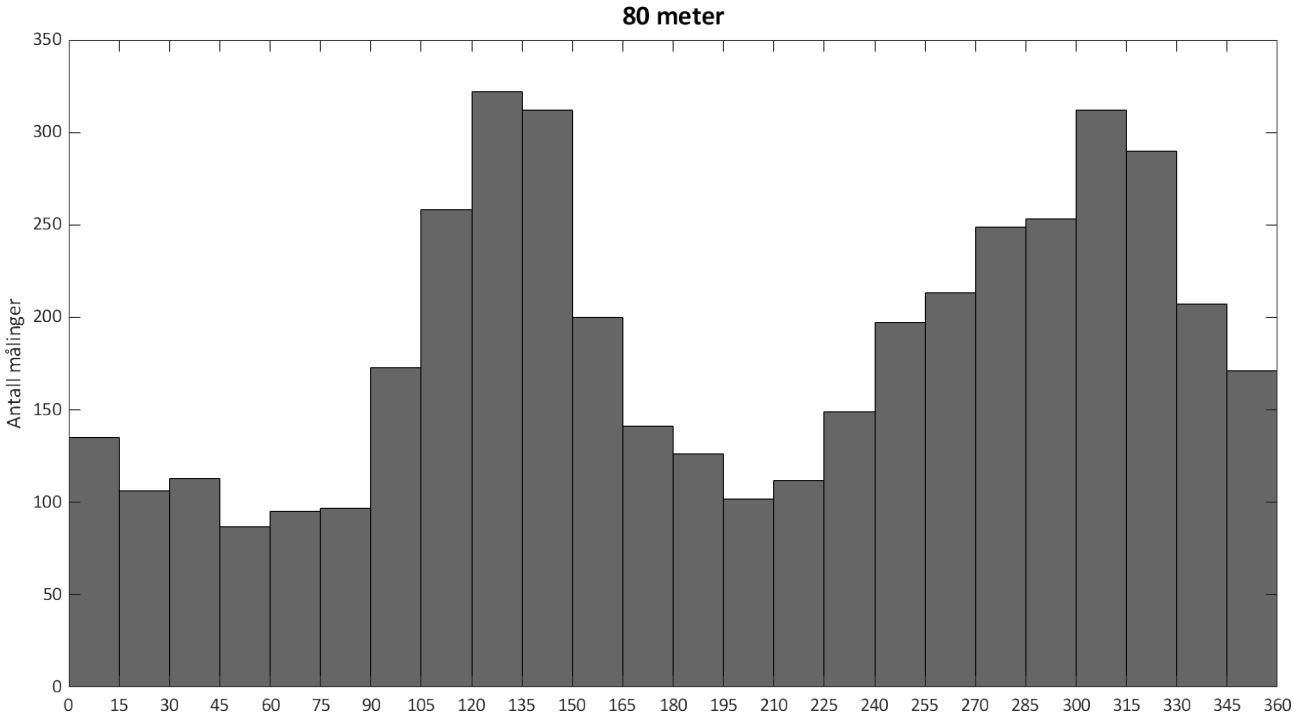
Figur 23: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



Figur 24: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

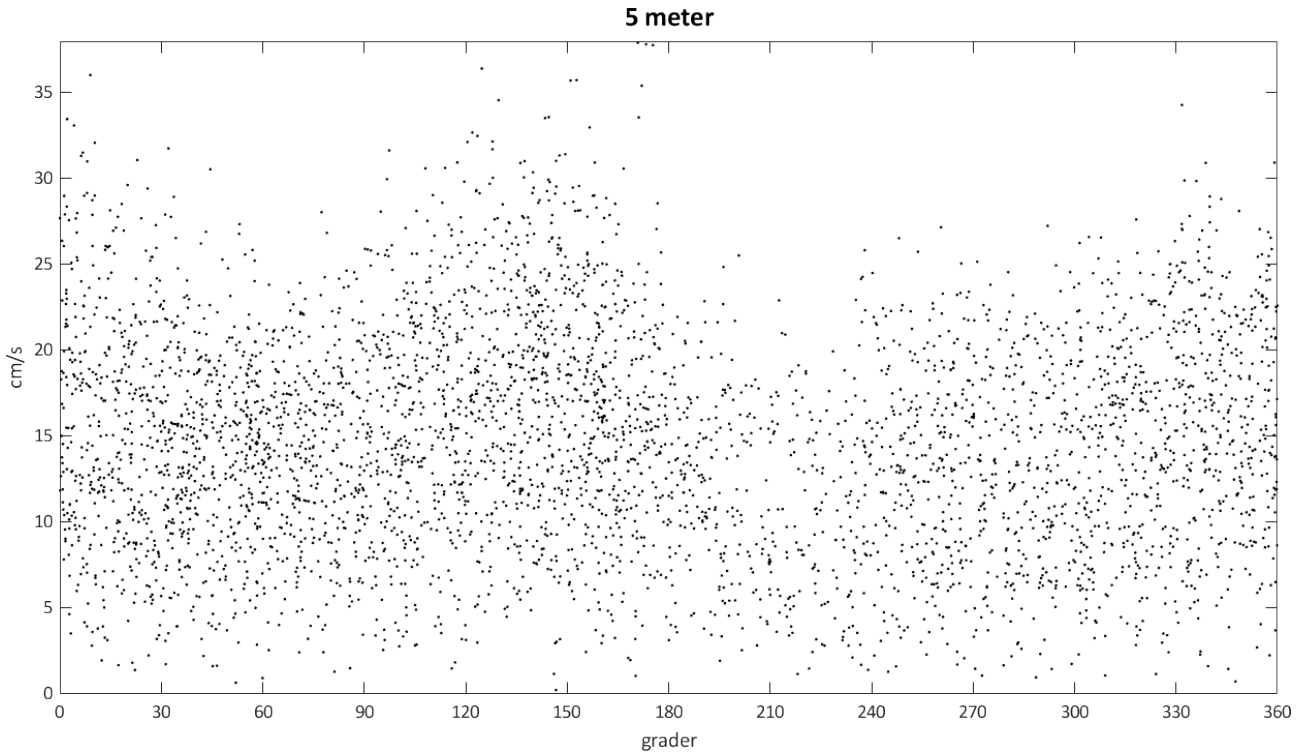


Figur 25: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 60 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

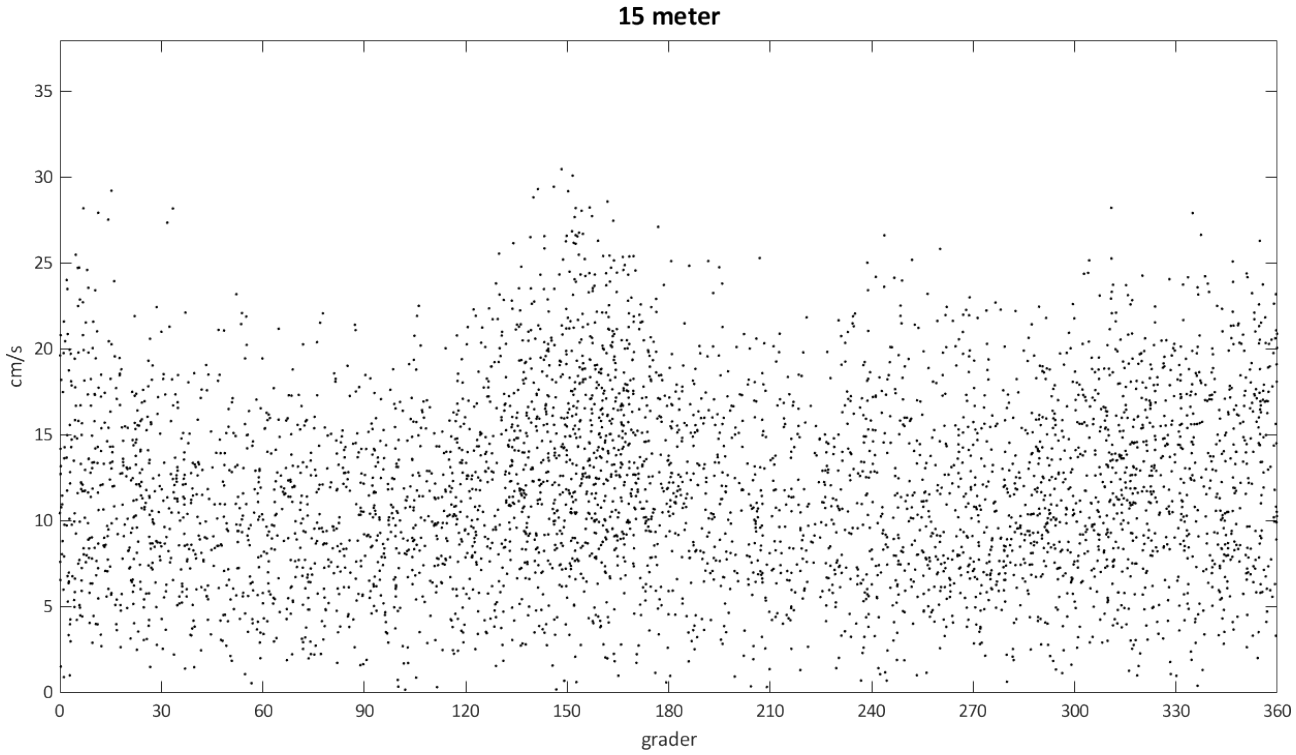


Figur 26: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 80 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

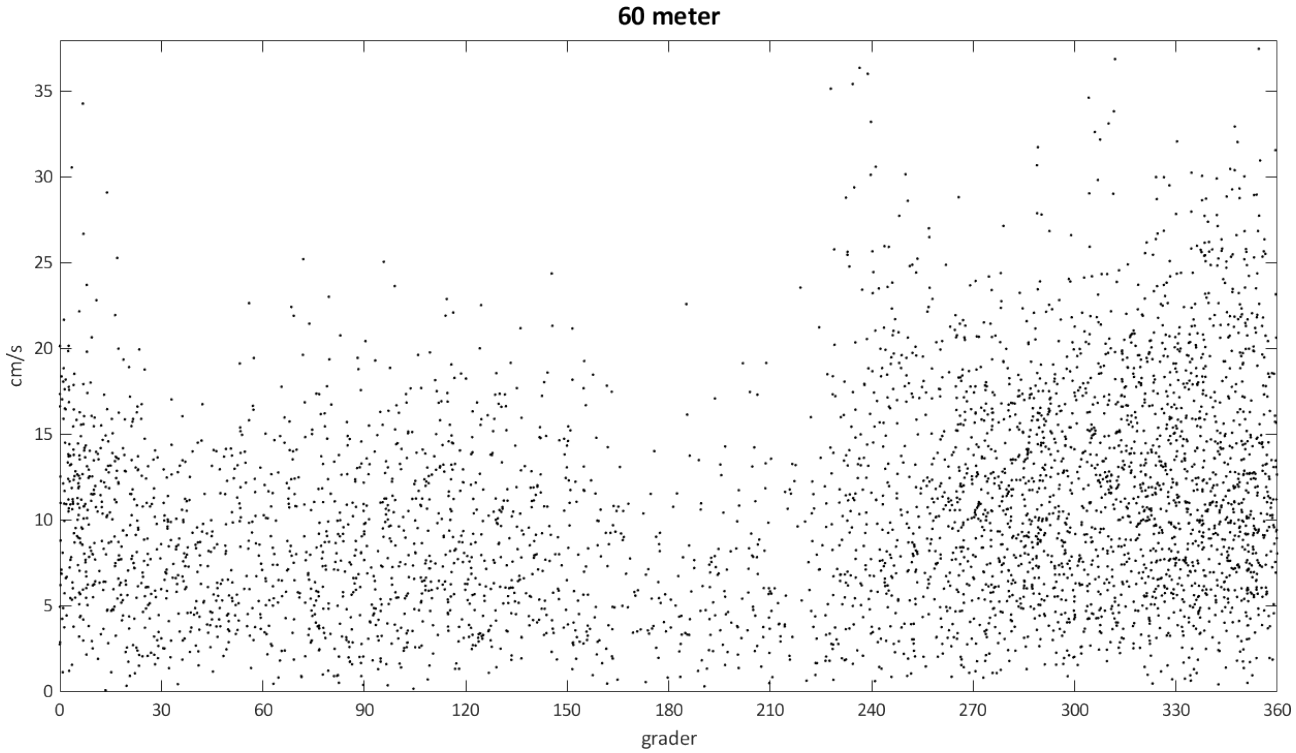
Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet



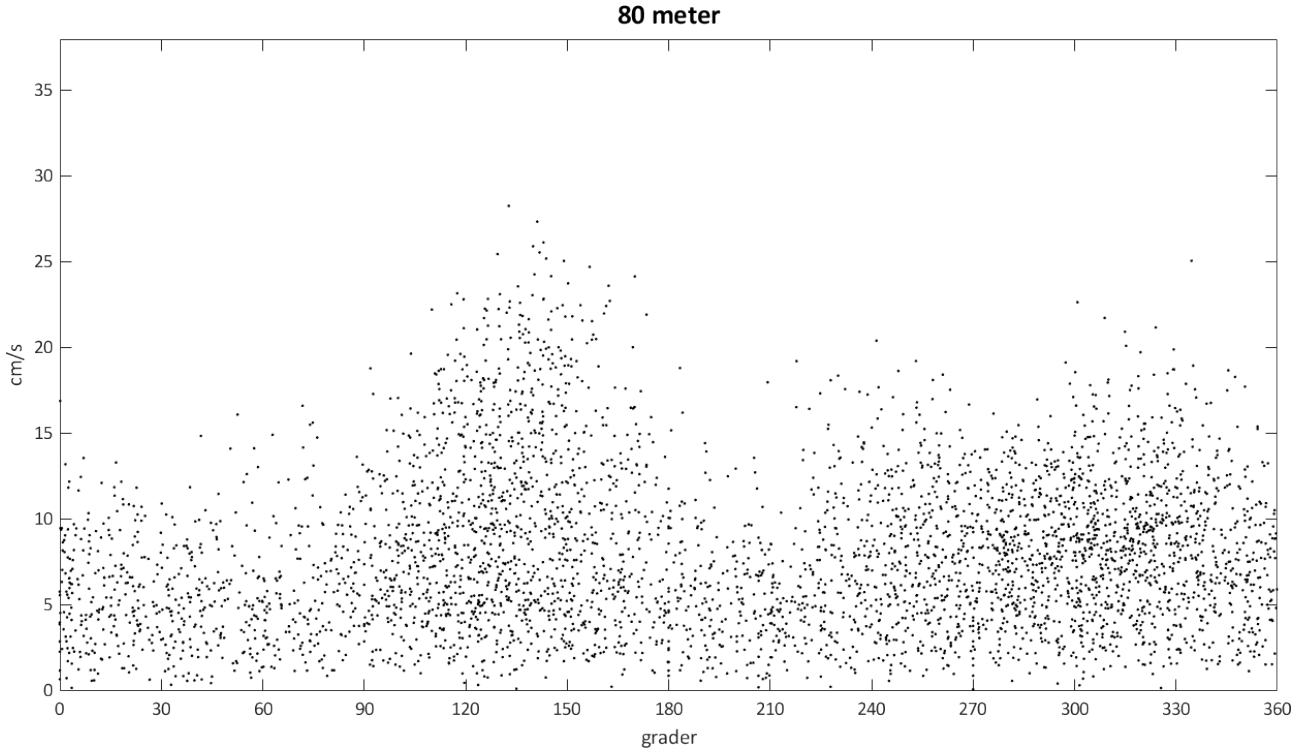
Figur 27: *Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 5 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*



Figur 28: *Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 15 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

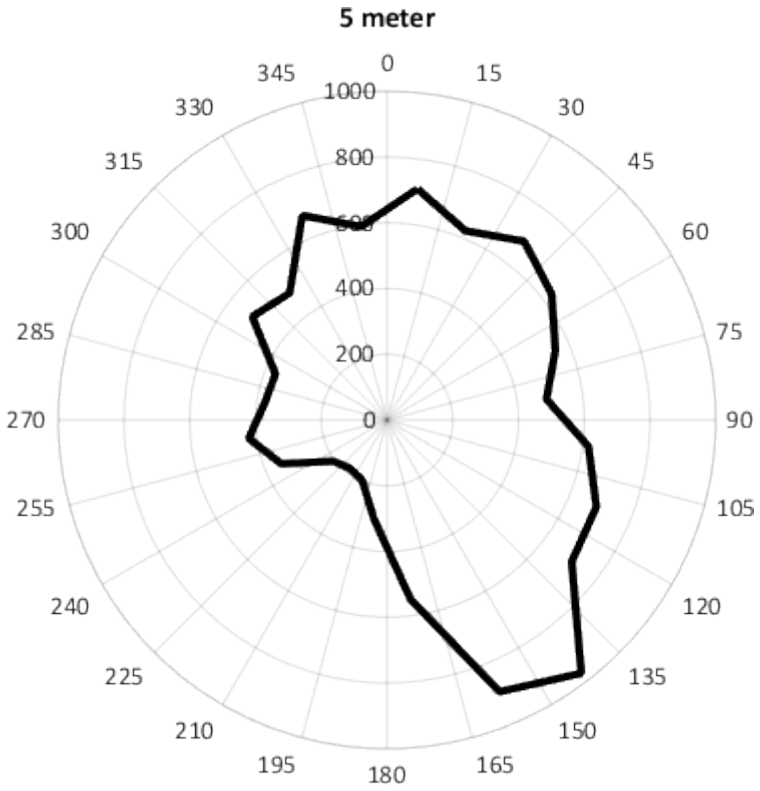


Figur 29: *Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 60 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

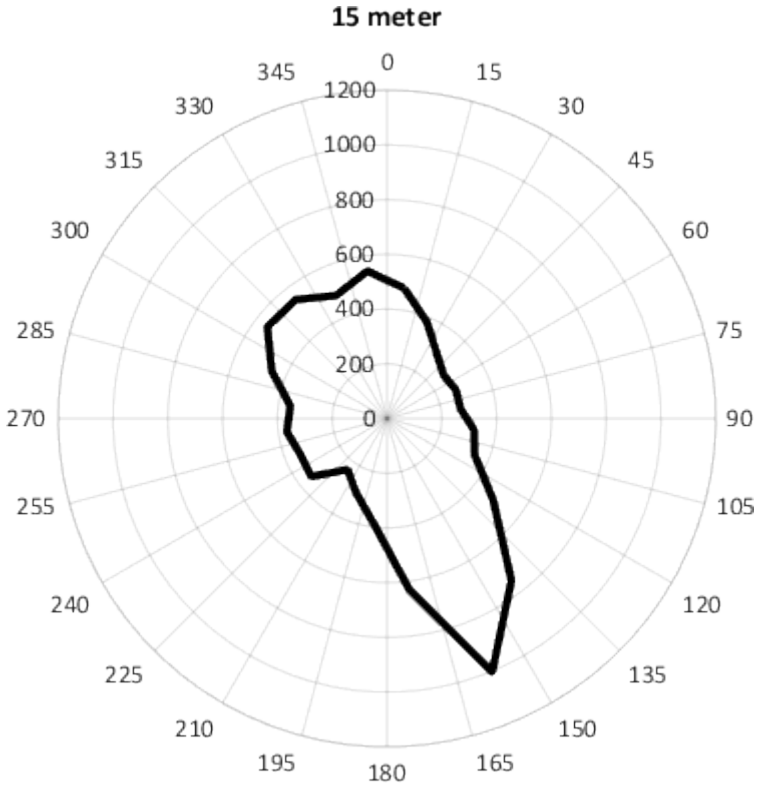


Figur 30: *Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 80 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

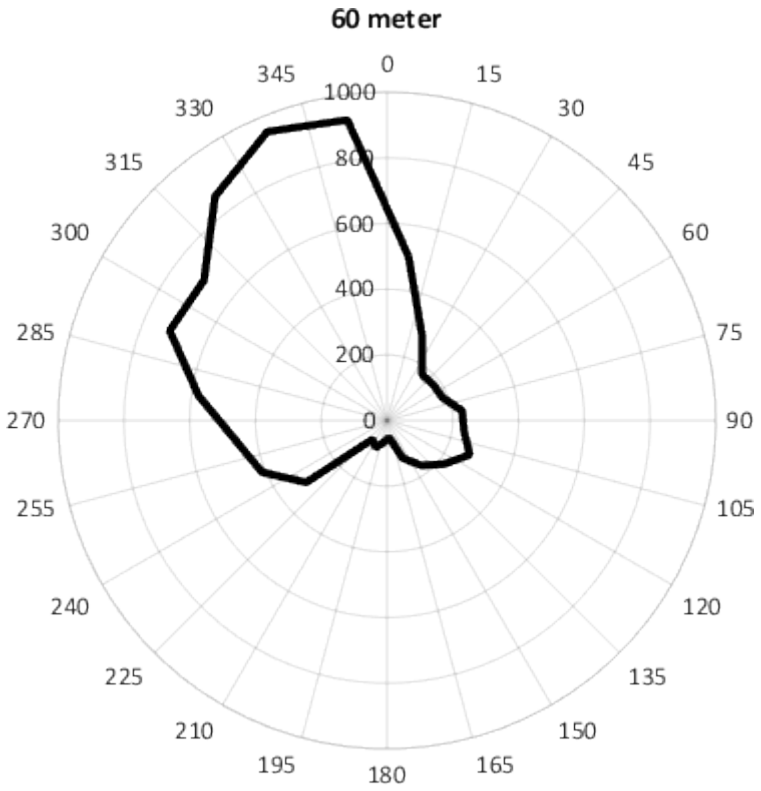
Strømrose - vanntransport (fluks)



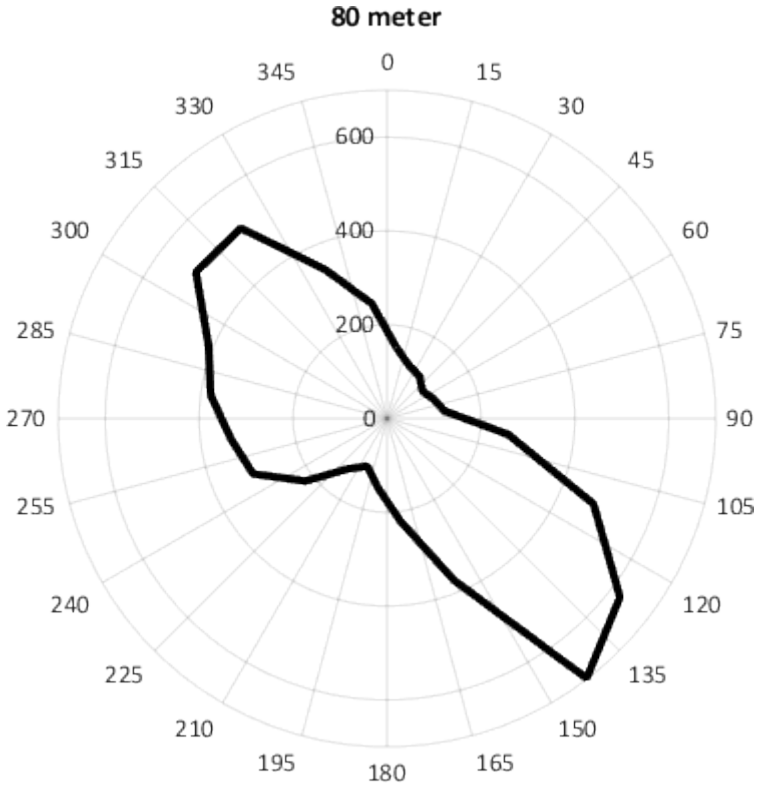
Figur 31: *Vanntransport (m³/m²/dag) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*



Figur 32: *Vanntransport (m³/m²/dag) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

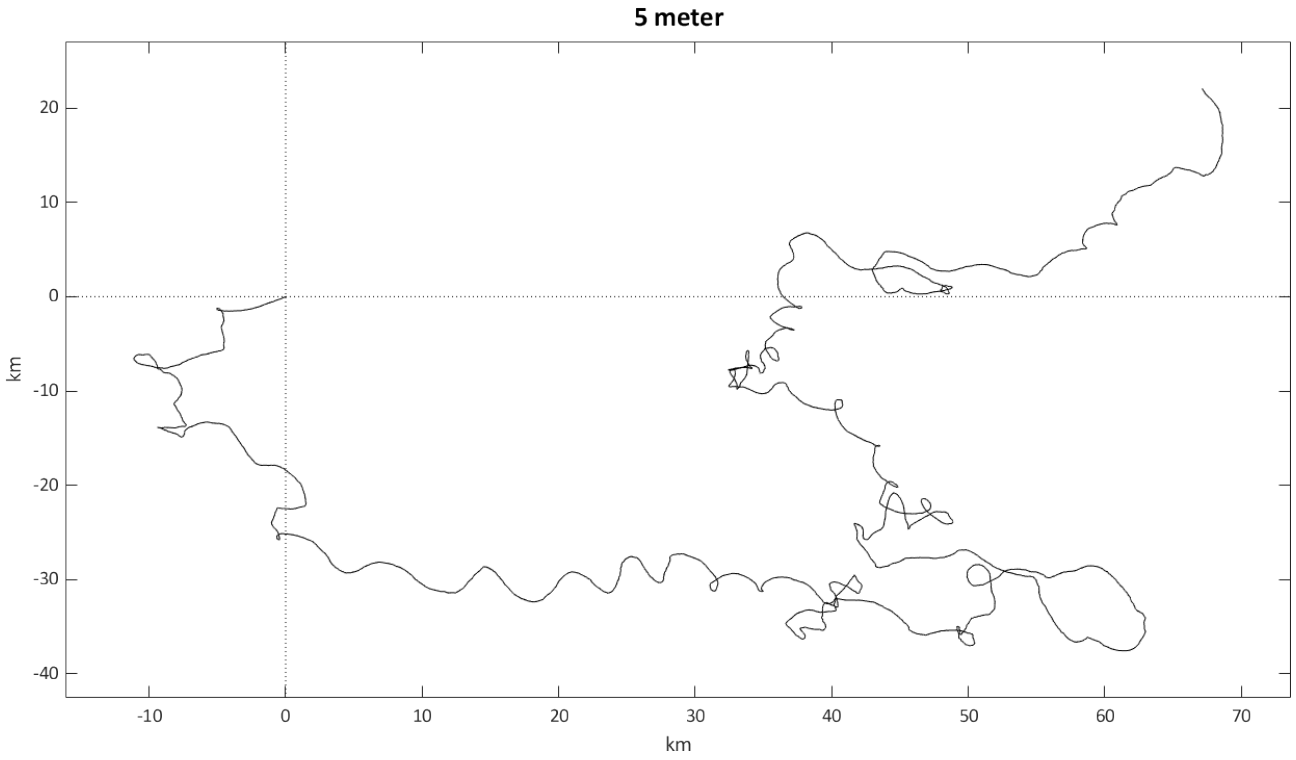


Figur 33: *Vanntransport (m^3/m^2/dag) for hver 15° sektor på 60 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

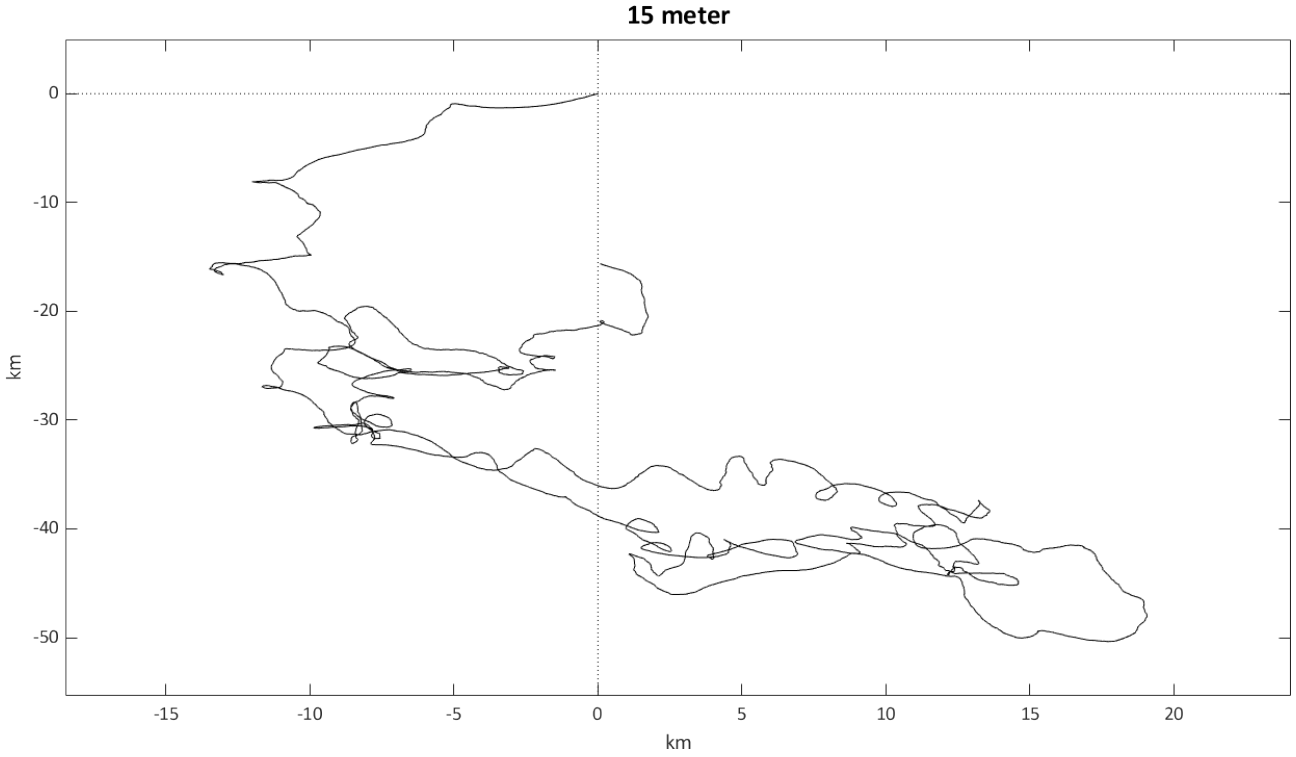


Figur 34: *Vanntransport (m^3/m^2/dag) for hver 15° sektor på 80 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

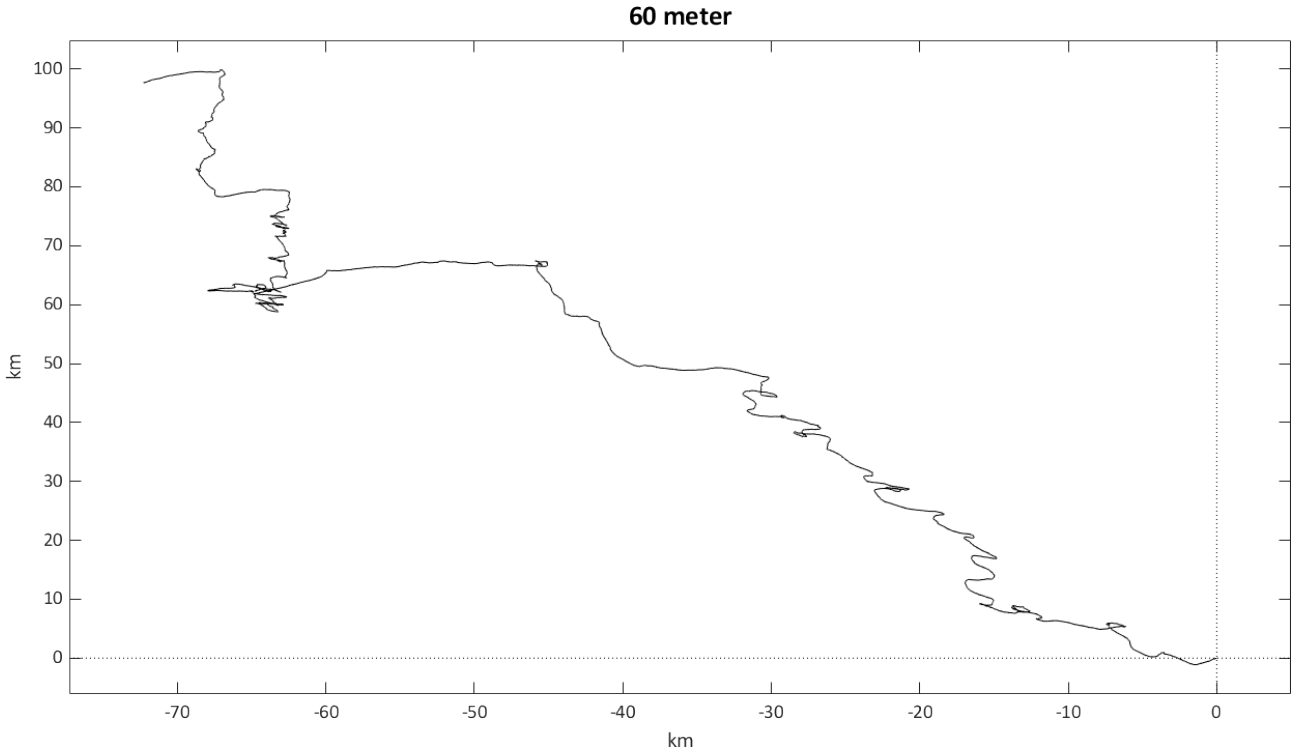
Vektor - progressiv vektor



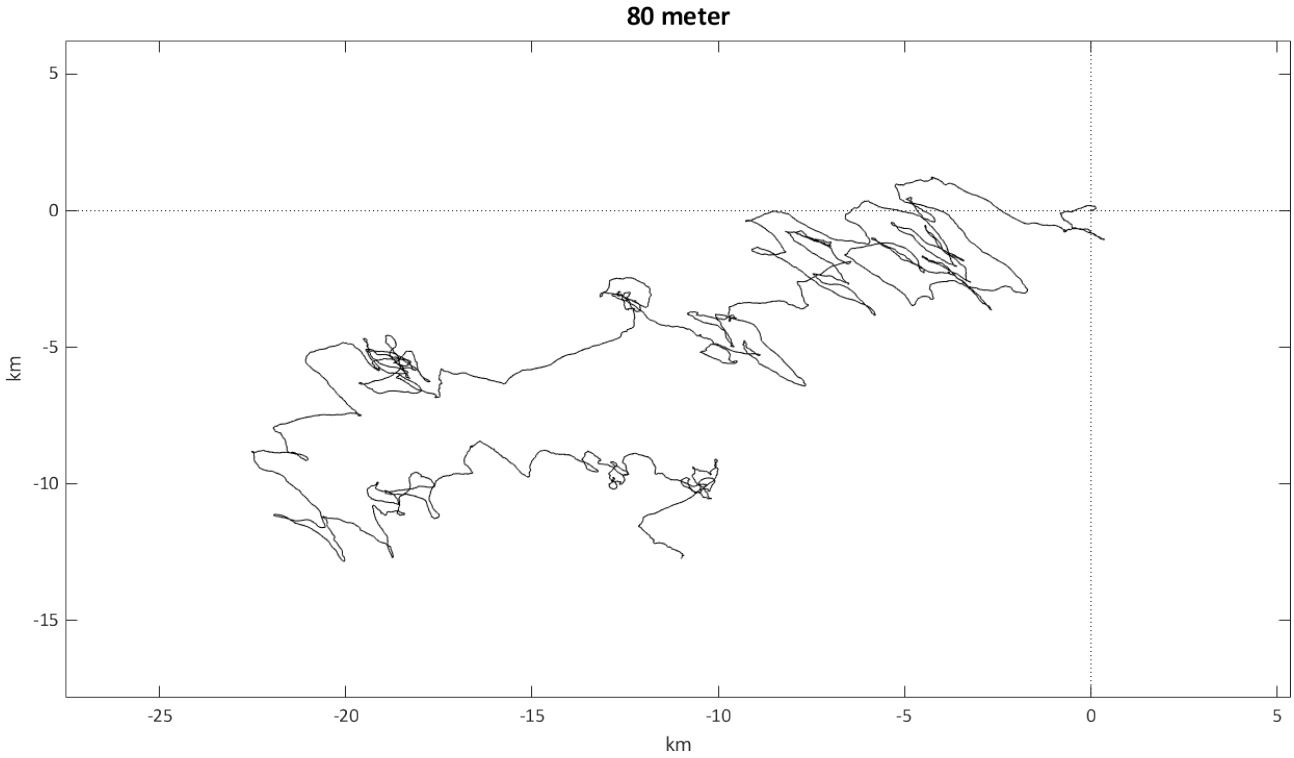
Figur 35: *Progressiv vektor på 5 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*



Figur 36: *Progressiv vektor på 15 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

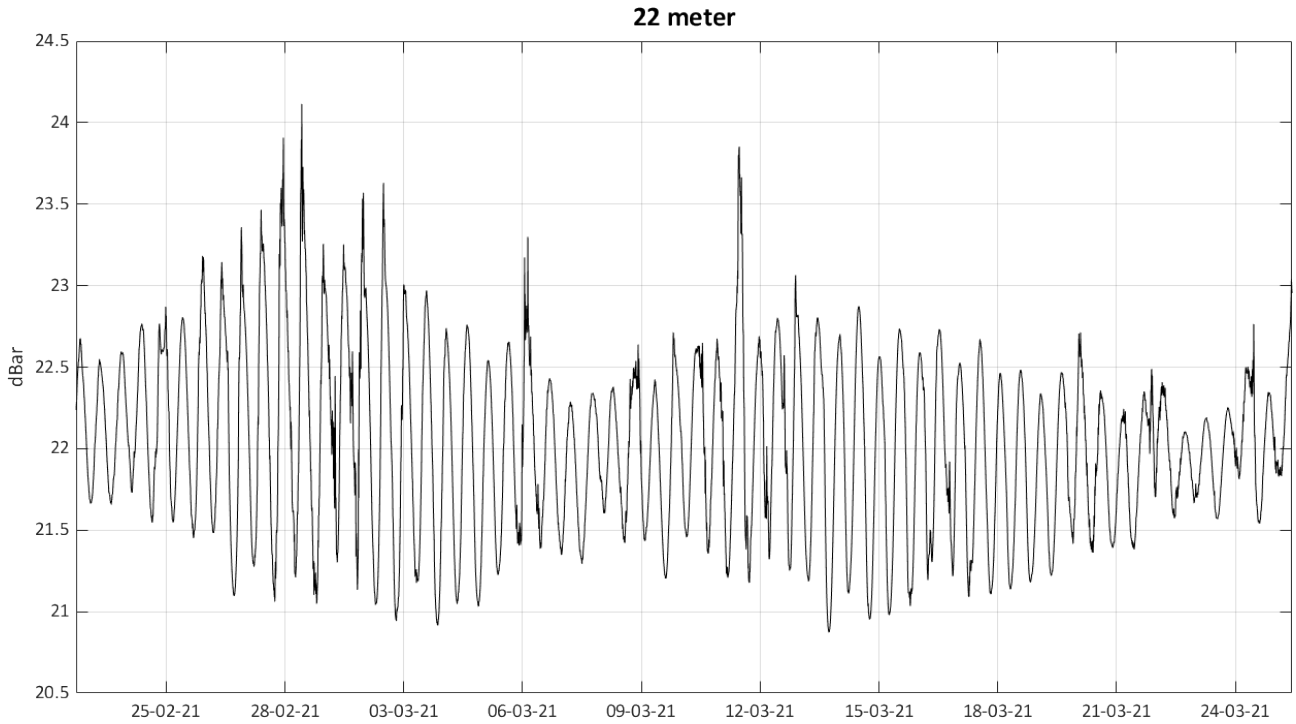


Figur 37: *Progressiv vektor på 60 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

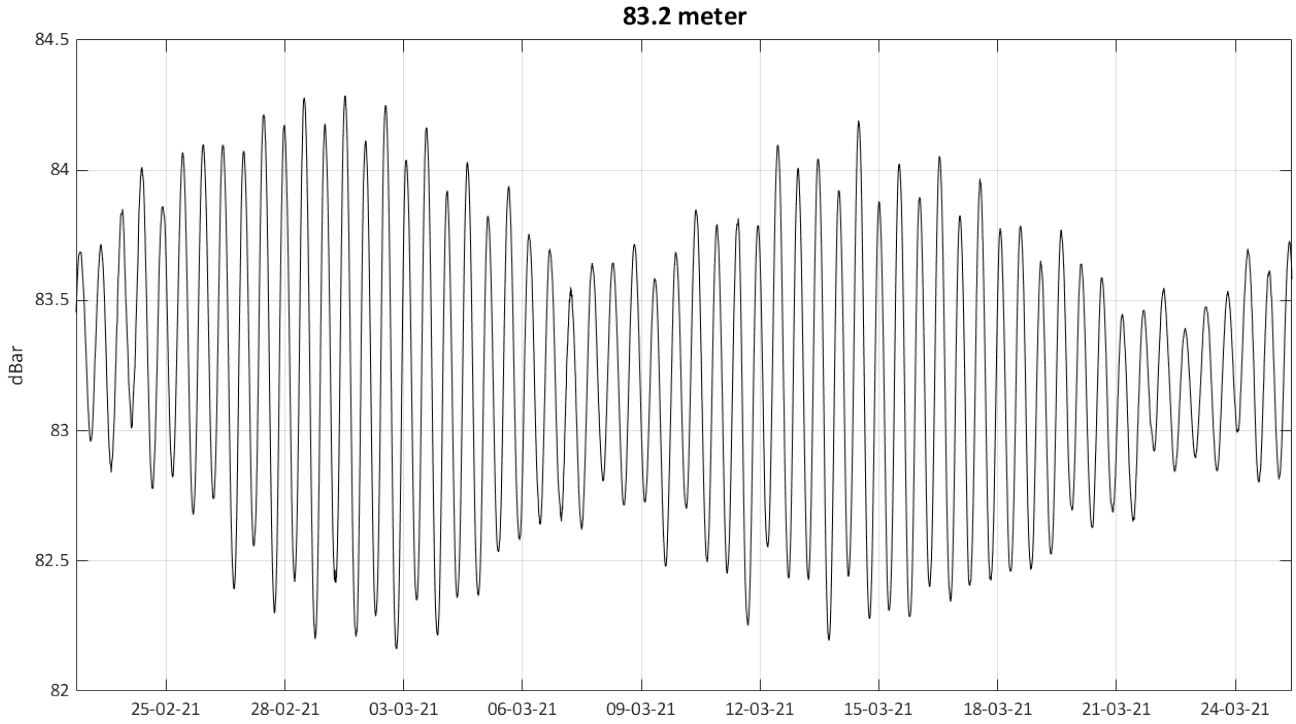


Figur 38: *Progressiv vektor på 80 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

Sensorer - trykk registrert av instrument

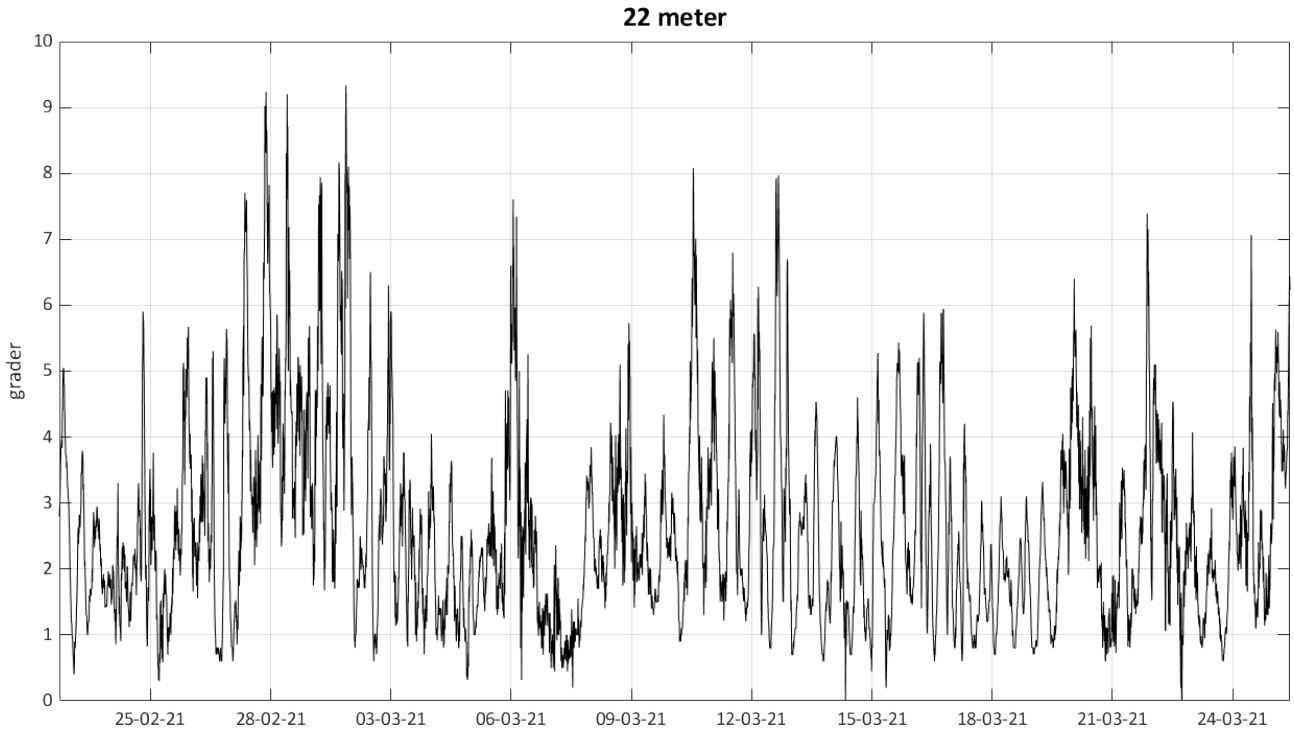


Figur 39: *Trykk (dBar) i instrumentdypet ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

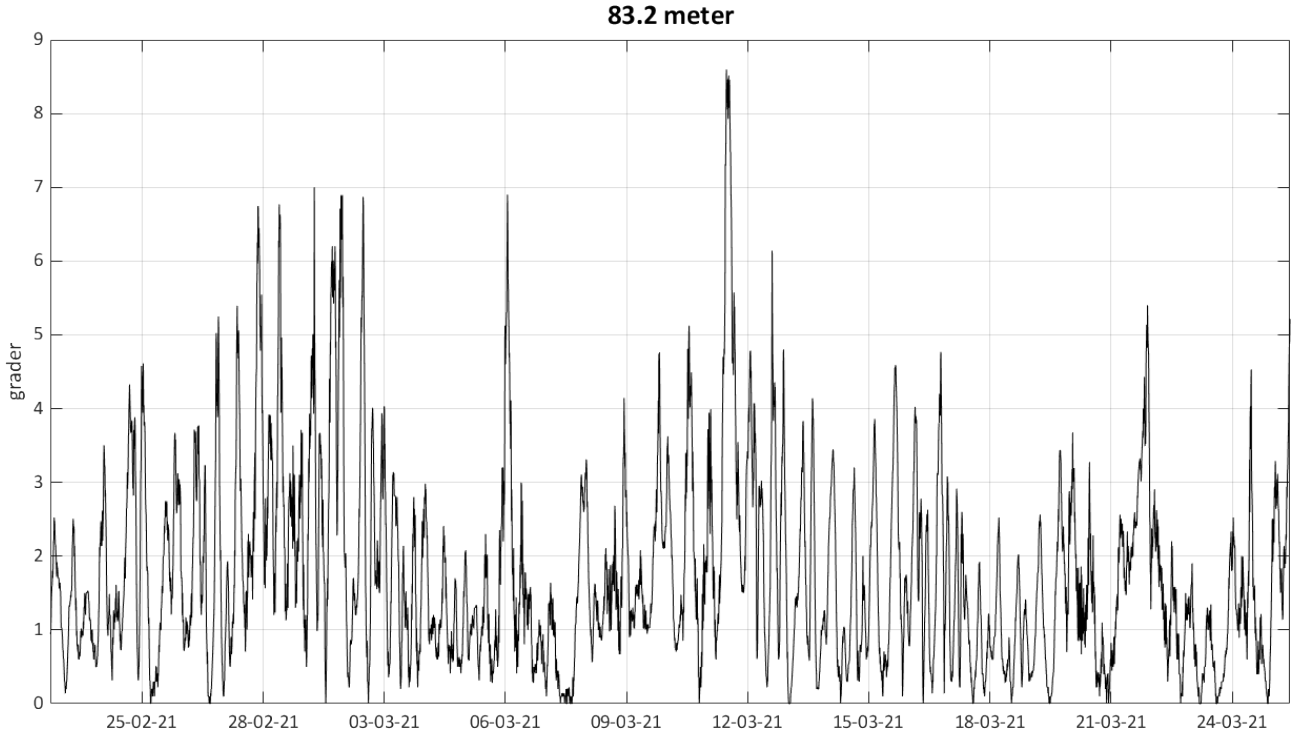


Figur 40: *Trykk (dBar) i instrumentdypet ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

Sensorer - instrumenthelning (tilt)

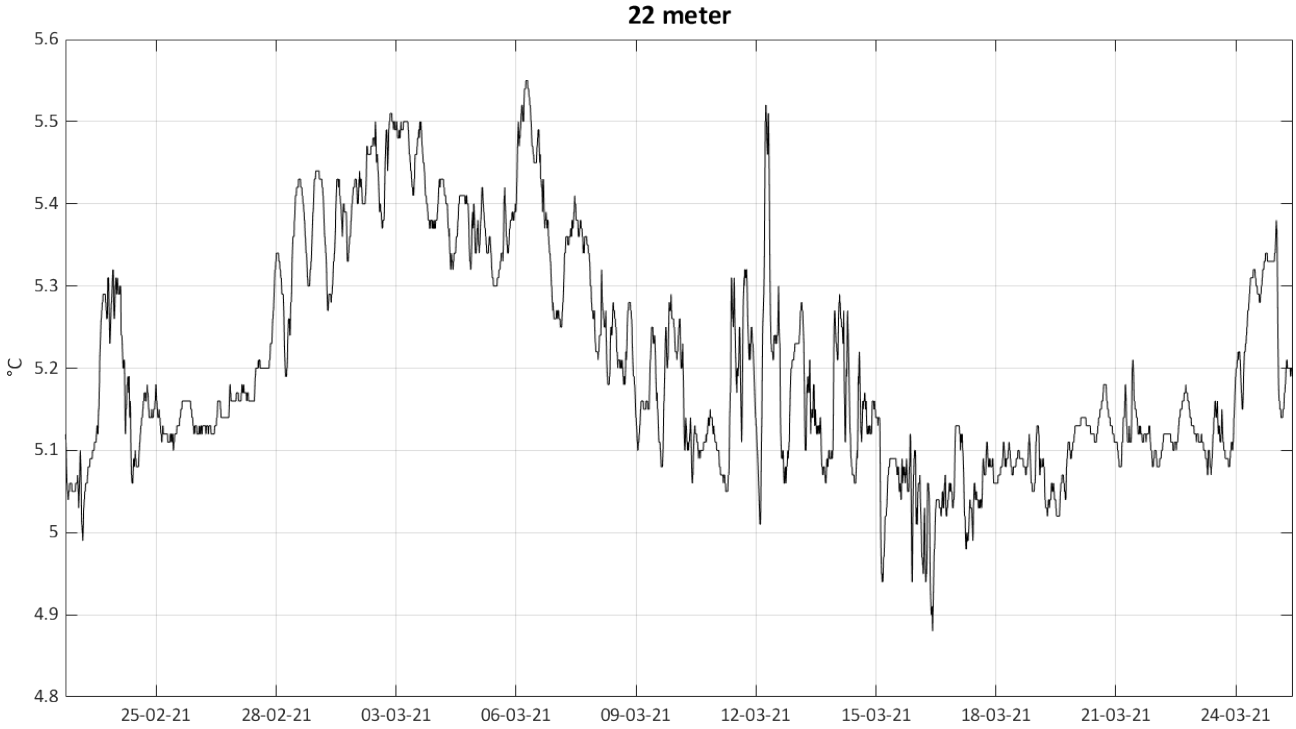


Figur 41: *Instrumenthelning (°) på Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

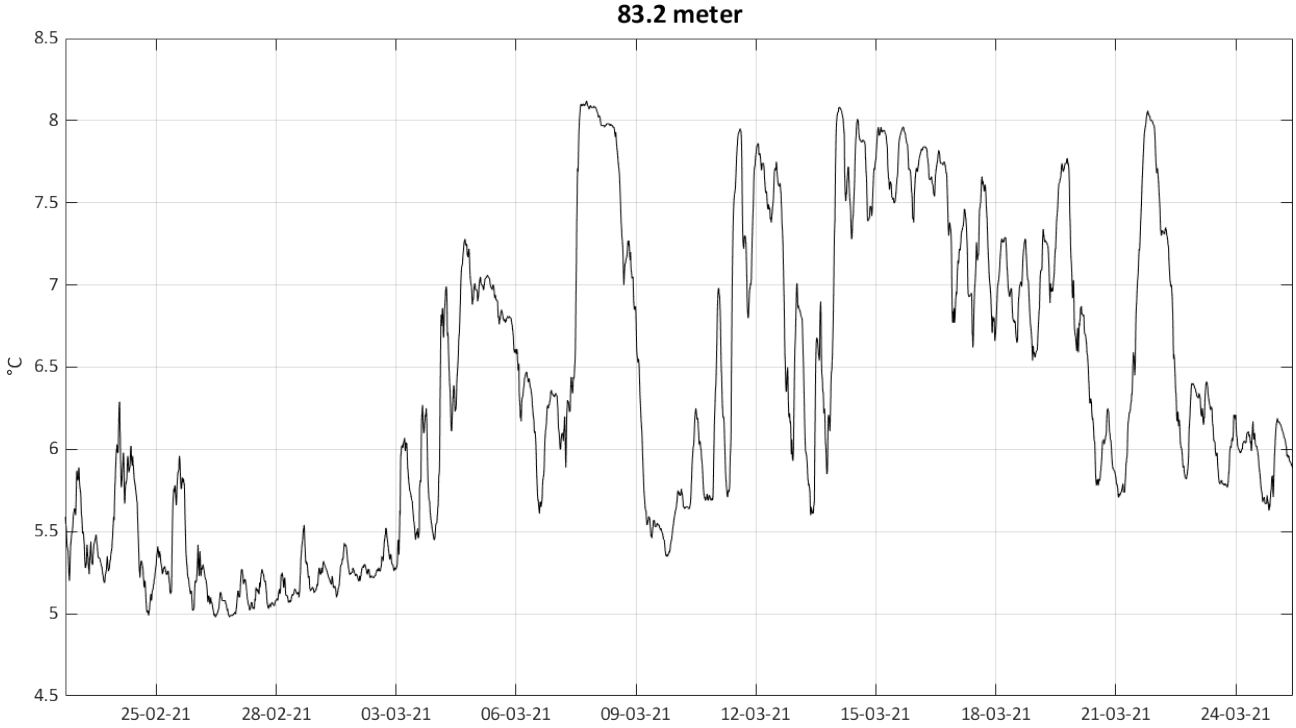


Figur 42: *Instrumenthelning (°) på Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

Sensorer - sjøtemperatur



Figur 43: *Temperatur i instrumentdypet ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*



Figur 44: *Temperatur i instrumentdypet ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021.*

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	0.160	0.360	0.264	0.594	0.296	0.666
45	0.141	0.318	0.232	0.524	0.260	0.588
90	0.146	0.316	0.242	0.522	0.271	0.585
135	0.173	0.364	0.286	0.601	0.321	0.673
180	0.146	0.379	0.241	0.625	0.271	0.701
225	0.114	0.258	0.189	0.426	0.211	0.478
270	0.130	0.272	0.214	0.448	0.240	0.503
315	0.146	0.343	0.241	0.566	0.270	0.634

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	0.127	0.292	0.210	0.482	0.235	0.541
45	0.107	0.282	0.177	0.465	0.198	0.522
90	0.101	0.225	0.167	0.372	0.188	0.417
135	0.133	0.305	0.219	0.503	0.246	0.564
180	0.133	0.286	0.219	0.472	0.246	0.529
225	0.111	0.266	0.183	0.440	0.206	0.493
270	0.111	0.259	0.183	0.427	0.205	0.478
315	0.124	0.282	0.205	0.466	0.230	0.522

Tabell - matrise med retnings- og hastighetsgrupper

Tabell 6: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m^3/m^2/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	0	1	1	7	2	4	13	17	60	55	32	31	0	0	223	5.04	709.1	5.54
15	0	3	1	2	2	9	15	27	53	55	33	16	0	0	216	4.88	623	4.87
30	0	1	1	6	4	8	14	22	82	69	31	8	0	0	246	5.56	685.1	5.35
45	2	2	1	3	5	5	18	22	73	80	17	6	0	0	234	5.29	630.7	4.93
60	0	0	2	2	5	2	17	20	76	56	26	0	0	0	206	4.66	554.2	4.33
75	0	2	1	2	2	6	15	17	56	54	23	2	0	0	180	4.07	488.9	3.82
90	0	0	2	6	3	3	17	19	65	50	34	13	0	0	212	4.79	618	4.83
105	0	2	2	3	5	4	7	16	53	54	50	20	0	0	216	4.88	689	5.38
120	0	0	1	1	3	5	8	12	48	69	32	30	0	0	209	4.73	707.8	5.53
135	1	1	1	2	1	3	15	18	55	72	68	41	0	0	278	6.29	970.7	7.58
150	0	0	2	3	5	4	15	17	68	82	53	26	0	0	275	6.22	894.4	6.99
165	0	2	1	2	3	2	11	12	54	52	31	11	0	0	181	4.09	549.7	4.3
180	0	0	0	5	5	1	7	13	59	23	10	0	0	0	123	2.78	303.3	2.37
195	0	1	2	2	5	6	14	14	17	25	3	1	0	0	90	2.03	198	1.55
210	0	2	1	5	3	9	9	13	20	21	3	0	0	0	86	1.94	184.9	1.44
225	0	2	5	6	1	8	6	16	30	14	6	1	0	0	95	2.15	205.9	1.61
240	0	2	1	7	4	3	12	11	44	34	16	2	0	0	136	3.07	347.7	2.72
255	0	1	4	2	4	3	23	22	39	44	21	2	0	0	165	3.73	424.3	3.32
270	0	3	3	4	6	4	16	15	43	39	17	1	0	0	151	3.41	375.9	2.94
285	1	2	1	1	1	2	21	14	41	36	20	1	0	0	141	3.19	367.2	2.87
300	0	1	1	2	7	4	21	21	40	55	30	5	0	0	187	4.23	516.4	4.03
315	0	1	3	5	2	5	14	21	45	41	31	6	0	0	174	3.93	486.5	3.8
330	0	1	2	0	4	4	16	11	43	61	44	21	0	0	207	4.68	673.2	5.26
345	1	1	2	2	1	1	10	16	55	46	48	9	0	0	192	4.34	593.6	4.64
SUM (#)	5	31	41	80	83	105	334	406	1219	1187	679	253	0	0	**4423**	**100**	**12797.5**	**100**
SUM (%)	0.11	0.7	0.93	1.81	1.88	2.37	7.55	9.18	27.56	26.84	15.35	5.72	0	0	**100**			

Tabell 7: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m^3/m^2/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	1	2	2	3	10	9	27	26	55	38	20	4	0	0	197	4.45	480.2	4.61
15	0	1	3	6	6	12	18	22	61	36	5	1	0	0	171	3.87	381.3	3.66
30	0	2	3	6	3	12	18	22	51	21	3	2	0	0	143	3.23	299	2.87
45	1	2	4	5	10	7	15	20	42	16	7	0	0	0	129	2.92	260.4	2.5
60	0	1	6	6	8	12	21	21	44	21	2	0	0	0	142	3.21	272.4	2.62
75	0	3	4	5	7	8	19	25	45	14	5	0	0	0	135	3.05	270.7	2.6
90	3	3	3	3	8	6	22	30	62	21	1	0	0	0	162	3.66	320.5	3.08
105	2	0	6	6	6	5	24	25	60	26	5	0	0	0	165	3.73	346.1	3.32
120	0	2	2	6	8	7	15	30	72	37	20	2	0	0	201	4.54	488.1	4.69
135	2	1	4	6	6	6	24	32	87	69	32	10	0	0	279	6.31	745.9	7.16
150	1	1	6	3	10	4	25	32	102	93	49	22	0	0	348	7.87	1002.5	9.63
165	1	3	4	2	4	8	17	22	83	64	27	4	0	0	239	5.4	632.3	6.07
180	0	2	1	6	5	3	14	17	59	44	6	2	0	0	159	3.59	384.1	3.69
195	3	2	4	5	2	4	23	19	41	27	7	1	0	0	138	3.12	294.4	2.83
210	0	1	2	0	9	6	16	20	33	21	3	0	0	0	111	2.51	235.4	2.26
225	1	1	3	5	5	11	24	15	54	26	10	1	0	0	156	3.53	348.1	3.34
240	1	6	1	3	5	7	21	22	39	33	11	2	0	0	151	3.41	342.5	3.29
255	0	1	1	3	11	9	35	24	48	23	13	1	0	0	169	3.82	368.5	3.54
270	1	1	7	4	7	8	35	30	48	27	7	0	0	0	175	3.96	355.9	3.42
285	0	4	5	1	9	5	24	37	74	39	8	0	0	0	206	4.66	455.3	4.37
300	0	0	3	6	7	10	21	34	70	56	15	3	0	0	225	5.09	550.1	5.28
315	0	5	3	6	6	5	14	23	82	59	16	0	0	0	219	4.95	547.6	5.26
330	1	3	3	4	8	10	19	24	59	52	15	2	0	0	200	4.52	486.3	4.67
345	0	0	2	4	5	8	23	24	46	56	33	2	0	0	203	4.59	543.7	5.22
SUM (#)	18	47	82	104	165	182	514	596	1417	919	320	59	0	0	**4423**	**100**	**10411.3**	**100**
SUM (%)	0.41	1.06	1.85	2.35	3.73	4.11	11.62	13.48	32.04	20.78	7.23	1.33	0	0	**100**			

Tabell 8: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 60 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m^3/m^2/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.*

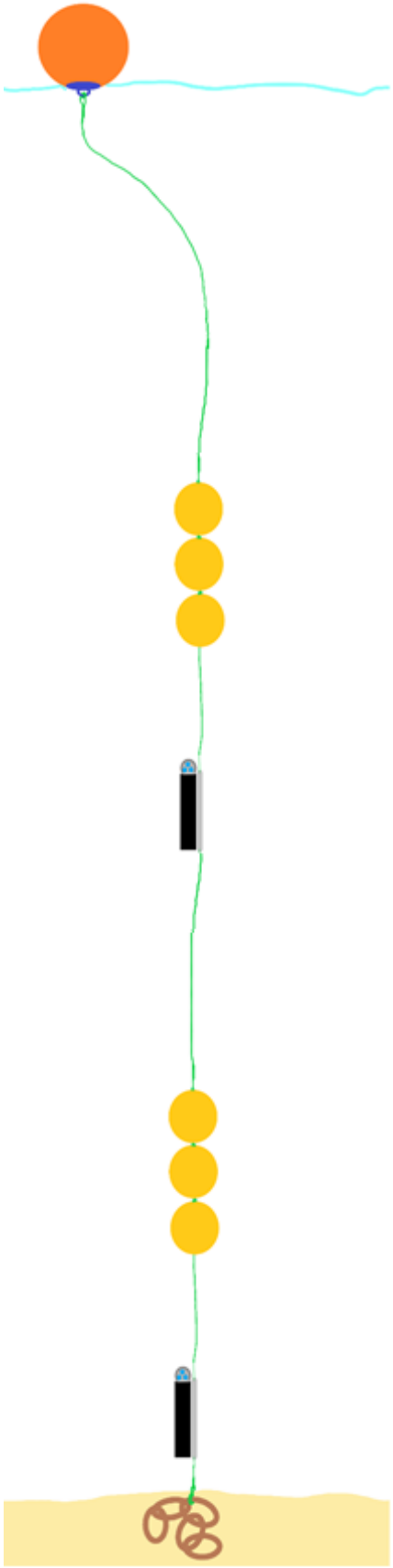
60 meter															antall målinger		fluks	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**15**	**20**	**25**	**50**	**75**	**100**	**#**	**%**	**m^3/m^2/døgn**	**%**
0	1	4	6	7	9	12	28	25	94	34	7	4	0	0	231	5.61	503.3	5.74
15	2	6	11	6	12	12	31	19	42	16	2	1	0	0	160	3.89	278.9	3.18
30	1	3	7	11	9	6	23	26	27	3	0	0	0	0	116	2.82	175.8	2.01
45	0	2	3	12	13	11	14	17	28	7	1	0	0	0	108	2.62	177.9	2.03
60	4	2	7	8	4	12	17	11	30	8	3	1	0	0	107	2.6	182.8	2.09
75	6	6	11	12	7	12	19	24	32	12	2	0	0	0	143	3.47	230.3	2.63
90	2	7	6	12	11	12	18	18	34	15	2	1	0	0	138	3.35	236	2.69
105	1	4	5	6	7	13	24	19	47	15	3	0	0	0	144	3.5	272.3	3.11
120	0	3	7	16	6	11	26	11	29	17	2	0	0	0	128	3.11	218.2	2.49
135	0	2	1	8	9	9	16	15	27	6	3	0	0	0	96	2.33	172.1	1.96
150	3	4	9	11	6	4	4	12	16	9	1	0	0	0	79	1.92	123.8	1.41
165	2	1	1	8	2	8	5	7	7	0	0	0	0	0	41	1	52.2	0.6
180	2	3	4	6	7	4	14	2	6	2	1	0	0	0	51	1.24	65.2	0.74
195	1	3	6	8	7	6	8	9	11	4	0	0	0	0	63	1.53	90.2	1.03
210	2	4	2	8	3	5	4	4	13	1	2	0	0	0	48	1.17	71.4	0.82
225	1	6	7	8	3	9	18	13	32	15	5	14	0	0	131	3.18	309.6	3.53
240	3	4	9	11	2	9	23	22	27	35	18	9	0	0	172	4.18	411.4	4.69
255	1	5	7	10	11	7	26	25	60	36	18	3	0	0	209	5.08	464.1	5.3
270	1	7	6	10	14	15	35	27	80	54	16	1	0	0	266	6.46	577.9	6.59
285	1	5	7	10	15	15	40	44	90	64	18	6	0	0	315	7.65	715.2	8.16
300	0	2	10	10	20	11	31	27	80	62	22	11	0	0	286	6.95	701.5	8
315	2	4	5	10	12	18	41	38	97	75	34	11	0	0	347	8.43	859.2	9.8
330	4	5	7	11	16	20	38	40	97	68	37	29	0	0	372	9.04	951.9	10.86
345	2	7	3	9	12	23	43	51	102	46	40	27	0	0	365	8.87	923.2	10.53
SUM (#)	42	99	147	228	217	264	546	506	1108	604	237	118	0	0	**4116**	**100**	**8764.4**	**100**
SUM (%)	1.02	2.41	3.57	5.54	5.27	6.41	13.27	12.29	26.92	14.67	5.76	2.87	0	0	**100**			

Tabell 9: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 80 meters dyp ved Holmskallen i perioden 22.02.–25.03.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m^3/m^2/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.*

80 meter															antall målinger		fluks	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**15**	**20**	**25**	**50**	**75**	**100**	**#**	**%**	**m^3/m^2/døgn**	**%**
0	5	11	16	10	20	11	26	26	9	1	0	0	0	0	135	3.05	152.7	2.17
15	1	5	10	16	16	10	24	11	13	0	0	0	0	0	106	2.4	122.6	1.74
30	8	8	14	11	16	18	16	16	6	0	0	0	0	0	113	2.56	113.8	1.62
45	2	10	7	12	12	12	14	9	8	1	0	0	0	0	87	1.97	95.4	1.36
60	0	7	16	11	16	11	12	10	9	3	0	0	0	0	95	2.15	107.7	1.53
75	1	6	6	11	8	12	25	14	14	0	0	0	0	0	97	2.19	123.4	1.76
90	0	10	9	12	18	22	27	30	35	10	0	0	0	0	173	3.91	260.3	3.7
105	1	8	11	16	21	20	39	38	63	35	6	0	0	0	258	5.84	475.8	6.77
120	5	8	11	20	19	29	50	42	75	45	16	2	0	0	322	7.29	625.1	8.89
135	2	6	12	13	25	23	31	29	72	65	28	6	0	0	312	7.06	697.9	9.93
150	1	3	16	16	16	16	25	22	50	20	15	0	0	0	200	4.52	373.3	5.31
165	1	5	15	6	16	13	26	15	34	7	3	0	0	0	141	3.19	220.7	3.14
180	3	14	8	16	14	14	23	16	15	3	0	0	0	0	126	2.85	148.8	2.12
195	7	8	9	12	12	9	25	13	6	1	0	0	0	0	102	2.31	110.2	1.57
210	1	5	11	14	19	14	24	11	9	4	0	0	0	0	112	2.53	135	1.92
225	2	9	9	14	16	12	27	19	34	7	0	0	0	0	149	3.37	218.9	3.11
240	1	9	16	12	13	18	34	35	45	13	1	0	0	0	197	4.46	308.4	4.39
255	1	7	13	18	14	21	39	33	57	10	0	0	0	0	213	4.82	334.9	4.76
270	3	8	10	21	20	29	36	54	65	3	0	0	0	0	249	5.63	378.3	5.38
285	1	5	15	15	15	20	49	46	81	6	0	0	0	0	253	5.72	411.4	5.85
300	3	7	13	22	23	27	54	69	74	17	3	0	0	0	312	7.06	512.6	7.29
315	1	9	10	16	19	15	48	68	78	24	2	0	0	0	290	6.56	511.6	7.28
330	0	7	12	9	15	16	41	36	58	12	0	1	0	0	207	4.68	343.6	4.89
345	0	6	16	12	13	16	41	29	31	7	0	0	0	0	171	3.87	246.9	3.51
SUM (#)	50	181	285	335	396	408	756	691	941	294	74	9	0	0	**4420**	**100**	**7029.3**	**100**
SUM (%)	1.13	4.1	6.45	7.58	8.96	9.23	17.1	15.63	21.29	6.65	1.67	0.2	0	0	**100**			

Vedlegg A - riggtegning

Figur A.1: *Veiledende riggtegning for instrumentriggen brukt ved Holmskallen. Avvik kan forekomme.*



Overflate (0 m): ***overflateblåse***

Omtrent 5 meter over instrument: ***Oppdriftskuler***

Ca. 22 meter: ***Aquadopp Profiler MHM01***

Omtrent 5 meter over instrument: ***Oppdriftskuler***

Ca. 83 meter: ***Aquadopp Profiler MHM02***

Bunn (ca. 90 m): lodd/kjetting/anker