2022

Vannstrømmåling ved Storvika, Meløy kommune, november 2020 - september 2021

Nova Sea AS

Etter Norsk Standard NS 9425-1:1999 og 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 Storvika, Meløy kommune, november 2020 - september 2021

Måleperiode: 11.11.2020–18.09.2021	Rapportdato: 29.03.2022 Rapportnummer: 68-2-22S	Antall sider uten vedlegg: 40 Antall sider totalt: 42
Oppdragsgiver: Nova Sea AS	Kontaktperson: Maren Elise Nyberg	Prosjektleder: Linda Hagen
Lokalitet: Storvika	Kommune: Meløy	Fylke: Nordland
Instrumenttype: 1 Aquadopp Profiler 2 Aquadopp Current Meter	Dybde målested: R1: ca. 54 meter R2: ca. 80 meter	Koordinater for instrumentrigg: R1: 66°48.623 N, 13°14.683 Ø R2: 66°48.448 N, 13°14.614 Ø

Resultatoversikt	**5 meter**	**15 meter**	**45 meter**	**77 meter**
Gjennomsnitt (cm/s):	9.7	8.3	6.6	4.0
Maksimalhastighet (cm/s):	44.7	44.2	32.0	28.7
Minimumshastighet (cm/s):	0.1	0.0	0.0	0.0
Varians (cm^2/s^2):	33.5	26.4	14.8	7.0
Strømstyrke 0-1 cm/s (%):	1.2	1.5	2.6	5.8
10-års strøm, beregnet:	60.7	60.1	-	-
50-års strøm, beregnet:	67.4	66.8	-	-
Hovedstrømretning:	nord-nordvest	nord-nordvest	nord	nord

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

ID 415-18

Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel

Rapportansvarlig:
Benedicte O. Nergaard
Benedicte Otterdal Nergaard

Kvalitetssikrer:
Hege G. Frøysa
Hege G. Frøysa

© 2022 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 6

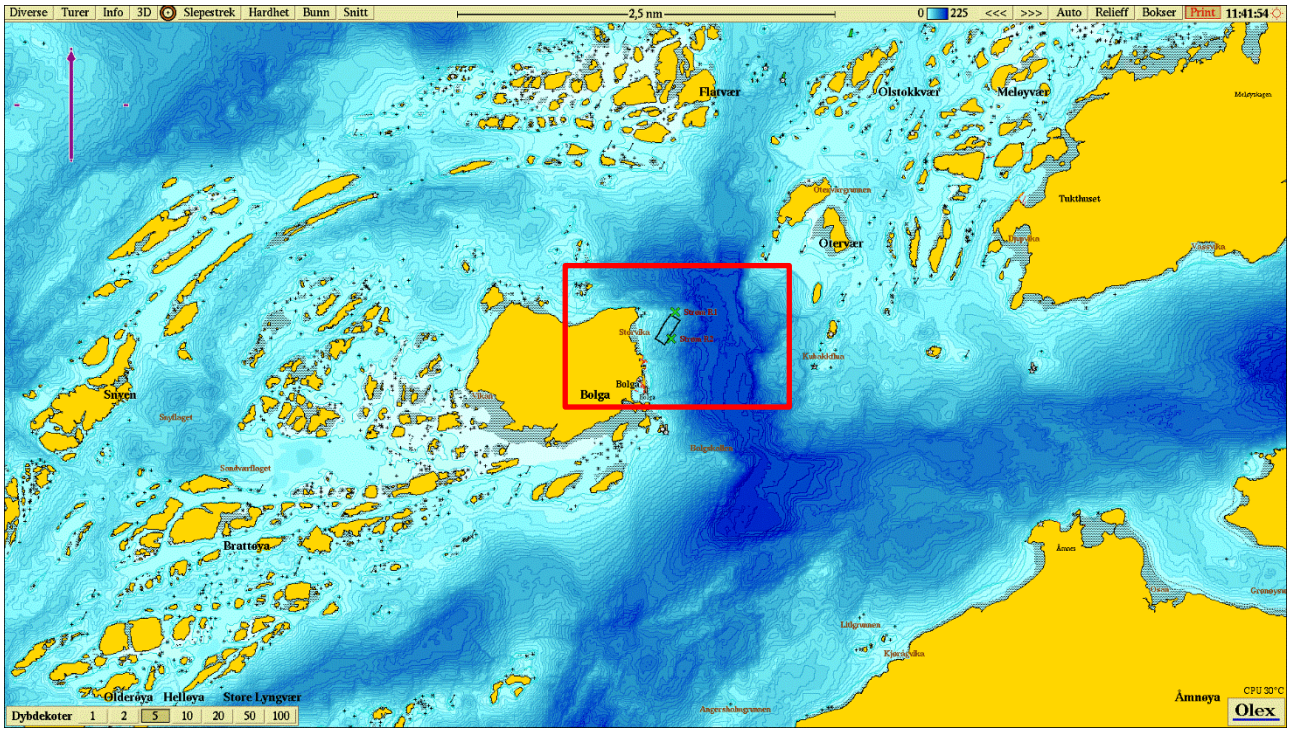
Resultater 6

- Tidsserie - strømhastighet 8
- Tidsserie - strømretning 12
- Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet 16
- Strømrose - maksimal strømhastighet 18
- Histogram - strømhastighet 20
- Histogram - strømretning 22
- Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet 24
- Strømrose - vanntransport (fluks) 26
- Vektor - progressiv vektor 28
- Sensorer - trykk registrert av instrument 30
- Sensorer - instrumenthelning (tilt) 32
- Sensorer - sjøtemperatur 34
- Tabell - retning med returperiode 36
- Tabell - matrise med retnings- og hastighetsgrupper 37

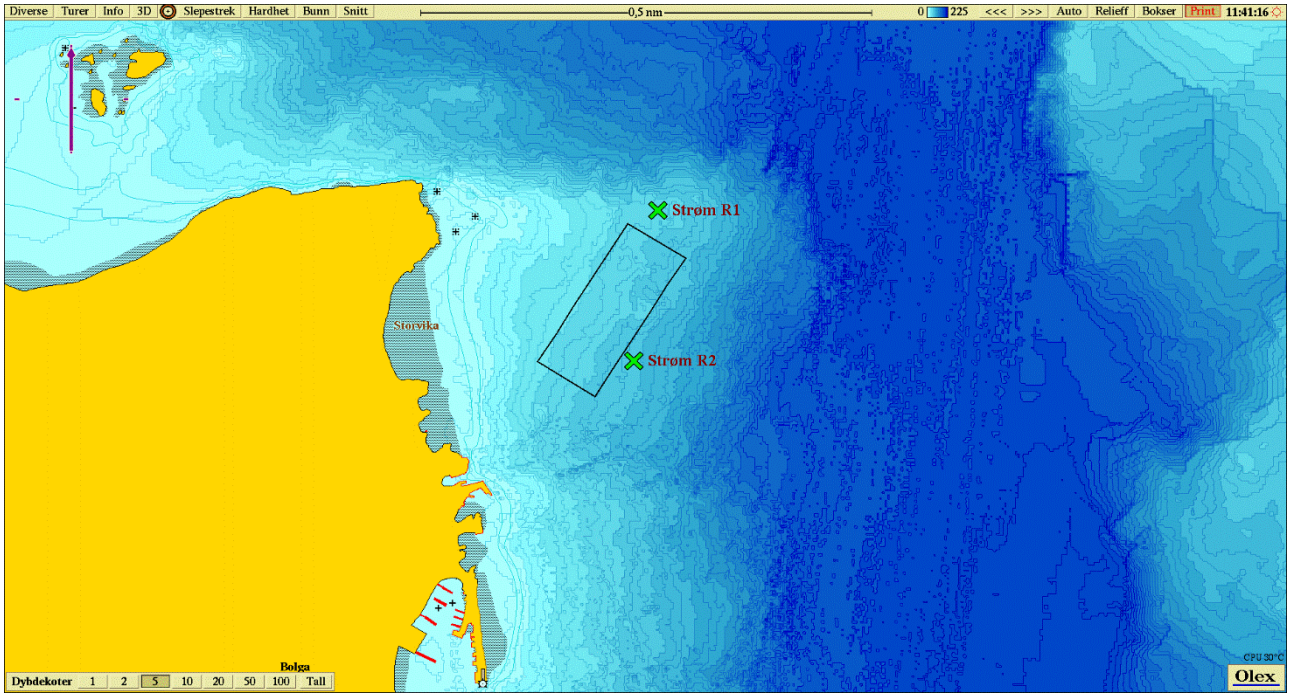
Vedlegg A - riggtegning 41

Innledning

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Nova Sea AS utført strømundersøkelser ved Storvika i Meløy kommune (**Figur 1** og **2**). Aqua Kompetanse har stått for instrumentutsett og kvalitetssikring av data samt rapportering. Instrumentopptak ble utført av Aqua Kompetanse og Nova Sea. 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 11.11.2020–18.09.2021. Rådata finnes oppbevart hos Aqua Kompetanse AS, og er tilgjengelig ved forespørsel.



Figur 1: *Oversiktskart over deler av Meløy kommune, samt nordlige deler av Rødøy kommune. Innrammet kartutsnitt i rødt viser undersøkelsesområdet ved Storvika. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.*



Figur 2: *Undersøkelsesområdet ved Storvika. Posisjon for plassering av strømrigger er markert med grønne kryss, og dagens anleggsramme for Storvika er vist i svart. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.*

Materiale og metode

Strømmålingene ved Storvika er gjennomført i henhold til NS 9425-1:1999 og NS 9425-2:2003. Den totale måleperioden er på over 6 måneder for overflate- og dimensjoneringsstrømmen, mens for spredningss- og bunnstrøm er måleperioden på over 10 måneder. Figurene med tidsserier for vannstrømhastighet og -retning er derfor delt opp i flere perioder for å gi et mer detaljert bilde. Resterende resultater er presentert samlet i tabeller og figurer. Den 03.03.2021 ble det utført avlesning og batteribytte på alle målere, måleperioden før dette er derfor definert som første måleperiode (S01) og måleperioden etter 03.03.2021 er definert som andre måleperiode (S02).

For å måle vannstrøm er det benyttet tre akustiske strømmålere produsert av Nortek AS; én 400 kHz profilerende måler og to 2000 kHz punktmålere. Akustiske strømmålere bruker dopplerskift for å beregne strømhastighet og -retning, og refereres ofte til som dopplermålere. Instrumentene er montert pekende oppover, og fordelt på to bunnforankrete rigger (se **Vedlegg A** for riggtegninger). Den profilerende måleren er montert på 30 meters dyp for S01 og på 34 meters dyp for S02. Måleren har et instrumentoppsett på 25 x 2 celler, som gir en rekkevidde på 50 meter. Den profilerende måleren er montert i rigg nummer 1 (R1, se **Figur 2** for posisjon), hvor det er 54 meter dypt i målepunktet. Punktmålerne er montert på 42 og 74 meters dyp for S01, og på 47 og 79 meters dyp i S02 i rigg nummer 2 (R2, se **Figur 2** for posisjon), hvor det er 80 meter dypt i målepunktet. Punktmålerne måler i monteringsdypet. 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	**MSK02**	**NSE11**	**NSE12**
Målertype	Aquadopp Profiler	Aquadopp Current Meter	Aquadopp Current Meter
Målernummer	MSK02	NSE11	NSE12
Hode-ID / Kort-ID	AQP 7236 / AQD12276	AQD 7219 / AQD12086	AQD 7183 / AQD12124
Frekvens (kHz)	400	2000	2000
Måleretning	Opp	Opp	Opp
Måleintervall (s)	600	600	600
Midlingsperiode (s)	90	90	90
Målebelastning (%)	100	26	26
Antall celler (#)	25	-	-
Cellestørrelse (m)	2	-	-
Blindsone (m)	1	0.35	0.35
	S01		
Instrumentdyp (m)	29.6	41.6	73.8
Tidsrom for gyldige registreringer	11.11.2020 12:20 - 03.03.2021 16:50	11.11.2020 12.12 - 03.03.2021 16:32	11.11.2020 12.14 - 03.03.2021 16:34
	S02		
Instrumentdyp (m)	34.2	46.7	78.7
Tidsrom for gyldige registreringer	04.03.2021 12:20 - 27.05.2021 19:10	04.04.2021 12:12 - 18.09.2021 00.42	04.04.2021 12:12 - 18.09.2021 12.34
Lengde full måleperiode (dager)	196.3	309.6	310.2

I denne måleserien er det tatt utgangspunkt i et merddyp på 20 meter. Vannutskiftningsstrøm skal måles i halve dypet av planlagt merddyp, altså 10 meters dyp i dette tilfellet. Overflatestrømmen skal måles på 5 meters dyp, med et akseptabelt avvik på ± 2 meter, og er i dette tilfellet hentet fra 5 meters dyp for S01 og fra 6 meters dyp for S02. Overflatestrøm refereres til som strøm på 5 meters dyp i resten av rapporten. Dimensjoneringsstrømmen skal måles på 15 meters dyp, og er i dette tilfellet hentet fra 15 meters dyp for begge måleperiodene. 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 vil i dette tilfellet være på 49 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 41 og 57 meters dyp. Spredningsstrøm er i dette tilfellet derfor presentert som strøm på 45 meters dyp, som er godt innenfor avviksgrensen på 10 %. Bunnstrømmen skal måles 1 meter over bunnen (maksimalt 100 meter under notbunn), og skal i dette tilfellet være fra 79 meters dyp. Strømdata for bunnstrømmen er i dette tilfellet hentet ut for gjennomsnittlig 77 meters dyp, vel innenfor avviksgrensen på 10 %.

Det er foretatt en manuell og automatisk kvalitetskontroll av datasettet med programvarene SeaReport og Storm. Datasettene er av god kvalitet, men fra S01 er 7 situasjoner med korrupt data manuelt fjernet fra måleseriene på 5 og 15 meters dyp og 3 situasjoner fra måleserien på 74 meters dyp (**Tabell 2**). 10 situasjoner med korrupt data er manuelt fjernet fra måleseriene på 6 og 15 meters dyp fra S02 (**Tabell 3**).

Tabell 2: *Data manuelt fjernet i vannstrømmålingen ved Storvika (S01).*

Start	Slutt	Kommentarer
16.11.2020 17:29:37	16.11.2020 17:45:25	Korrupt måling, 5 og 15 meters dyp
16.11.2020 19:23:20	16.11.2020 19:39:20	Korrupt måling, 74 meters dyp
24.11.2020 20:49:46	24.11.2020 21:06:12	Korrupt måling, 5 og 15 meters dyp
09.12.2020 05:39:14	09.12.2020 05:56:43	Korrupt måling, 5 og 15 meters dyp
04.01.2021 02:18:19	04.01.2021 02:37:06	Korrupt måling, 5 og 15 meters dyp
14.01.2021 01:43:36	14.01.2021 02:01:21	Korrupt måling, 74 meters dyp
21.01.2021 06:19:25	21.01.2021 06:37:53	Korrupt måling, 5 og 15 meters dyp
13.02.2021 21:43:19	13.02.2021 22:00:13	Korrupt måling, 74 meters dyp
24.02.2021 09:48:21	24.02.2021 10:06:38	Korrupt måling, 5 og 15 meters dyp
26.02.2021 02:28:11	26.02.2021 02:49:05	Korrupt måling, 5 og 15 meters dyp

Tabell 3: *Data manuelt fjernet i vannstrømmålingen ved Storvika (S02).*

Start	Slutt	Kommentarer
26.03.2021 02:28:00	26.03.2021 02:44:03	Korrupt måling, 15 meters dyp
26.03.2021 10:58:27	26.03.2021 11:33:10	Korrupt måling, 6 meters dyp
23.04.2021 08:27:15	23.04.2021 09:13:32	Korrupt måling, 6 meters dyp
23.04.2021 08:27:18	23.04.2021 09:12:06	Korrupt måling, 15 meters dyp
04.05.2021 09:05:26	04.05.2021 09:39:53	Korrupt måling, 6 meters dyp
10.05.2021 12:09:07	10.05.2021 12:25:37	Korrupt måling, 6 meters dyp
18.05.2021 14:26:51	18.05.2021 14:43:00	Korrupt måling, 6 meters dyp
18.05.2021 14:29:45	18.05.2021 14:43:48	Korrupt måling, 15 meters dyp
18.05.2021 15:59:52	18.05.2021 16:13:43	Korrupt måling, 6 meters dyp
24.05.2021 01:16:32	24.05.2021 01:37:14	Korrupt måling, 15 meters dyp

Kort vurdering

Vannstrømmen ved Storvika er tidevannsdominert og styres av topografien i området. Størst vanntransport er på 5 og 15 meters dyp rettet mot nord-nordvest, og mot nord på 45 og 77 meters dyp.

Resultater

I denne måleserien fra Storvika er gjennomsnittlig vannstrøm 9.7, 8.3, 6.6 og 4.0 cm/s på 5, 15, 45 og 77 meters dyp, og maksimalhastigheten er henholdsvis 44.7, 44.2, 32.0 og 28.7 cm/s. Det er registrert lite strømstille på 5, 15 og 45 meters dyp, mens det er noe mer strømstille på 77 meters dyp.

Måleposisjonene ved Storvika befinner seg på østsiden av øyen Bolga, i viken Storvika. Batymetrien i undersøkelsesområdet er hovedsakelig orientert i nord-nordvestlig og sør-sørøstlig retning. Vannstrømmen i hele vannsøylen ved Storvika følger hovedsakelig denne orienteringen, i takt med tidevannet.

I første måleperiode, S01, er overflate- og dimensjoneringsstrømmen tilnærmet like mye rettet mot henholdsvis nord-nordvest og nord som mot sørøst og sør-sørøst. I andre måleperiode, S02, reduseres den sørøst- og sør-sørøstlige komponenten. De høyeste hastighetene registreres i andre måleperiode for både overflate- og dimensjoneringsstrømmen. For spredningsdypet er vannstrømmen i første måleperiode tilnærmet like mye rettet mot sør som mot nord. I andre måleperiode reduseres også den sørlige komponenten i spredningsdypet. Bunnstrømmen har for begge måleperioder tilnærmet lik hovedstrømretning.

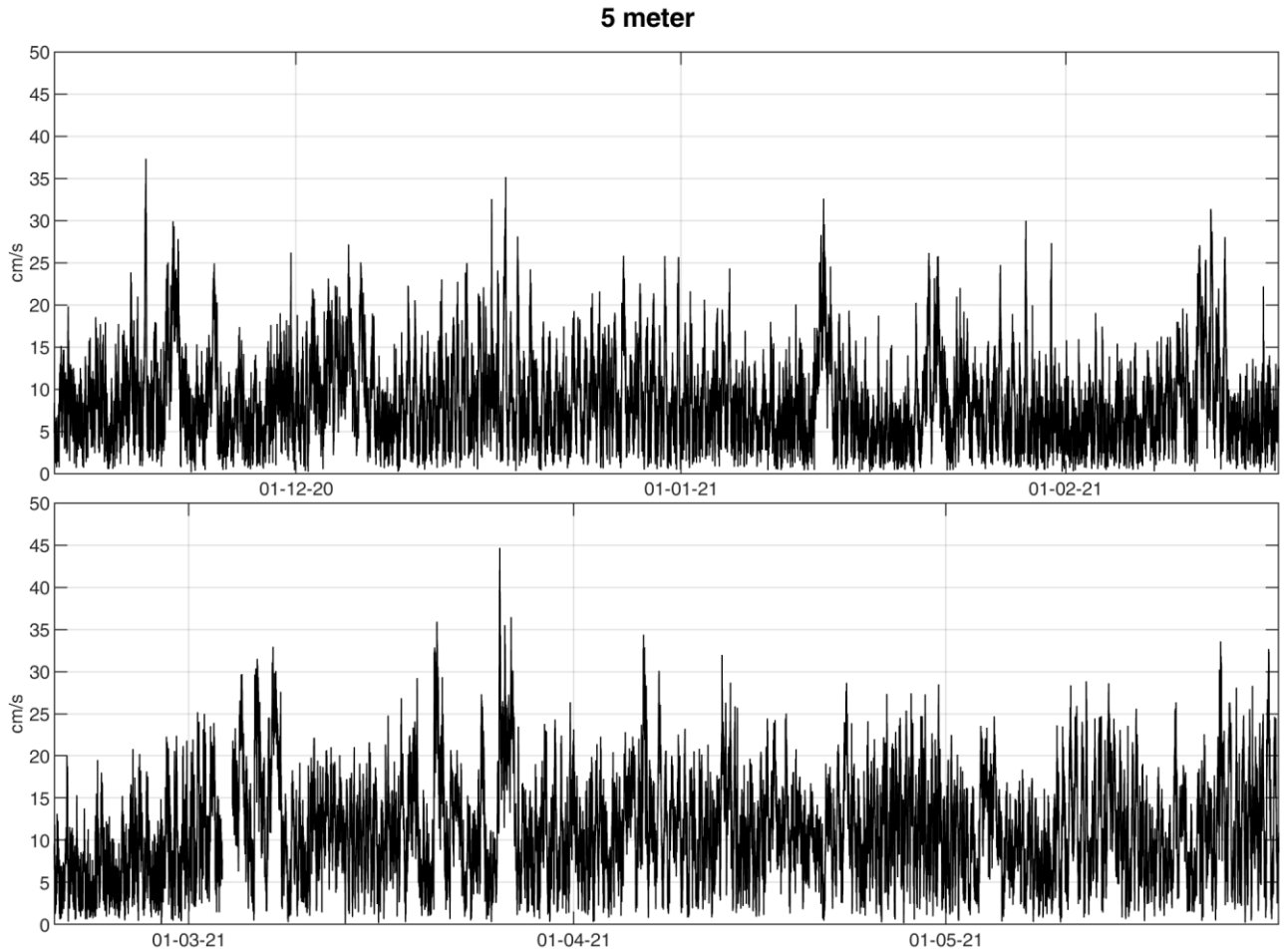
For hele måleperioden er størst vanntransport for overflatestrømmen, på 5 meters dyp, rettet mot nord-nordvest med en mindre sekundærkomponent rettet mot sørøst. For dimensjoneringsstrømmen, på 15 meters dyp, er størst vanntransport også rettet mot nord-nordvest med en mindre sekundærkomponent rettet mot sør-sørøst. Størst vanntransport for sprednings- og bunnstrøm, på 45 og 77 meters dyp, er rettet mot nord, med en sekundærkomponent rettet mot sør. Det er tydelig at tidevannet påvirker vannstrømmen ved Storvika og vannstrømmen i undersøkte dyp er hovedsakelig rettet mot nord på fløende sjø, og mot sør og sørøst på ebbende sjø.

Nedenfor presenteres tabeller og figurer med statistikk og resultater.

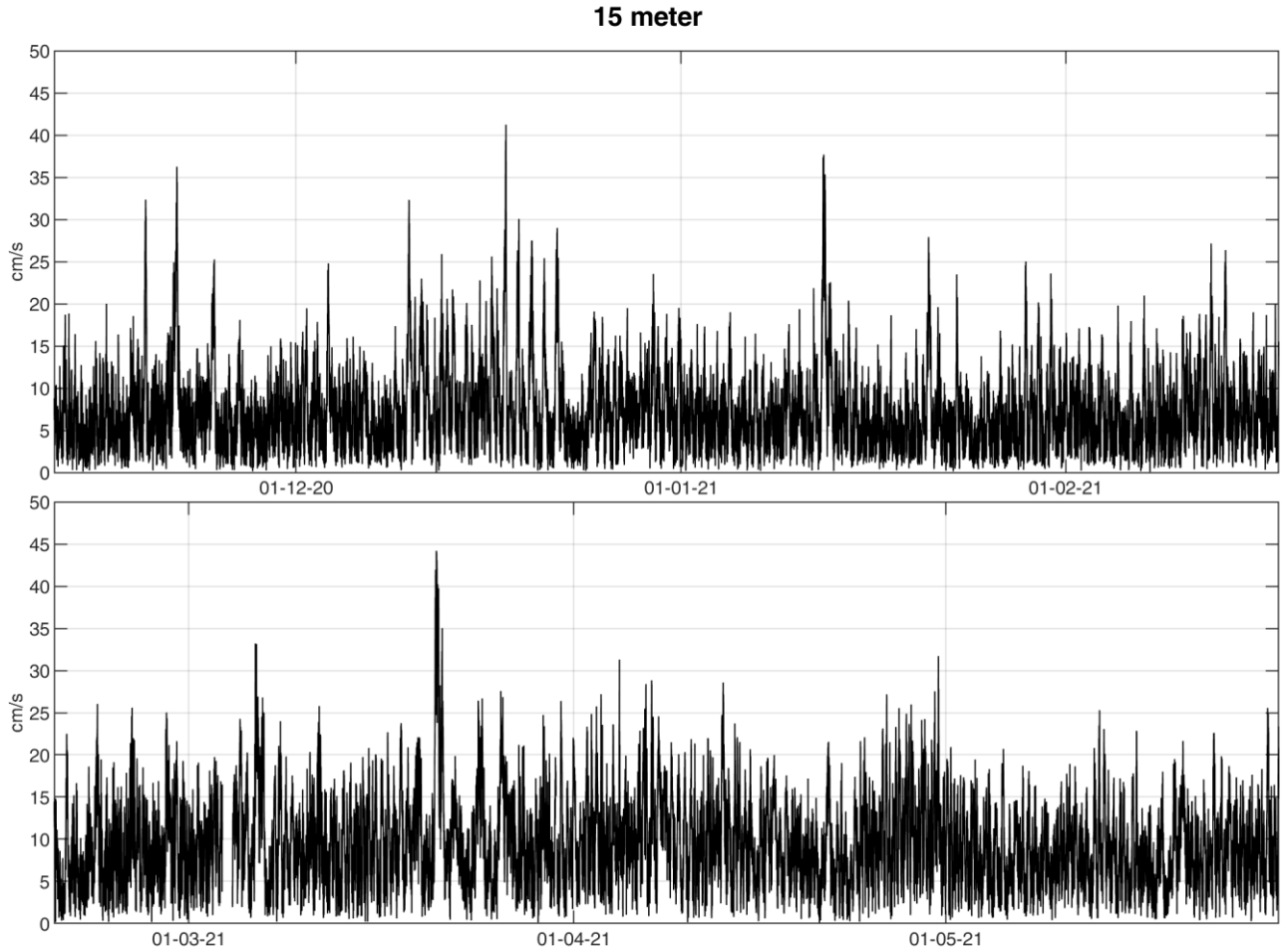
Tabell 4: *Statistikk*

Parametere	5 meter	15 meter	45 meter	77 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	28262/28410	28227/28410	44580/44716	44664/44787
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	9.7	8.3	6.6	4.0
Maksimalstrøm (cm/s)	44.7	44.2	32.0	28.7
Minimumstrøm (cm/s)	0.1	0.0	0.0	0.0
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	1.2	1.5	2.6	5.8
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	8.8	11.3	14.9	33.9
Neumann-parameter	0.20	0.08	0.23	0.30
Standardavvik (cm/s)	5.8	5.1	3.8	2.7
Varians (cm^2/s^2)	33.5	26.4	14.8	7.0
Signifikant maksimum strømhastighet (cm/s)	16.4	14.2	10.9	6.9
Signifikant minimum strømhastighet (cm/s)	3.9	3.4	2.8	1.7
10 års returstrøm (cm/s)	60.7	60.1	-	-
50 års returstrøm (cm/s)	67.4	66.8	-	-
De 4 hyppigst forekommende strømretningsgruppene (°)	315 - 330 330 - 345 345 - 360 135 - 150	330 - 345 345 - 360 150 - 165 315 - 330	345 - 360 0 - 15 330 - 345 180 - 195	0 - 15 345 - 360 330 - 345 15 - 30
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetsgruppene (cm/s)	5 - 7 3 - 5 7 - 9 9 - 11	5 - 7 3 - 5 7 - 9 9 - 11	3 - 5 5 - 7 7 - 9 1 - 3	1 - 3 3 - 5 5 - 7 7 - 9
Mest vannutskiftning / retning / 15° sektor	1232 m^3/m^2 per dag ved 315 - 330	779 m^3/m^2 per dag ved 330 - 345	1059 m^3/m^2 per dag ved 345 - 360	418 m^3/m^2 per dag ved 0 - 15
Minst vannutskiftning / retning / 15° sektor	84 m^3/m^2 per dag ved 60 - 75	67 m^3/m^2 per dag ved 240 - 255	39 m^3/m^2 per dag ved 105 - 120	62 m^3/m^2 per dag ved 255 - 270

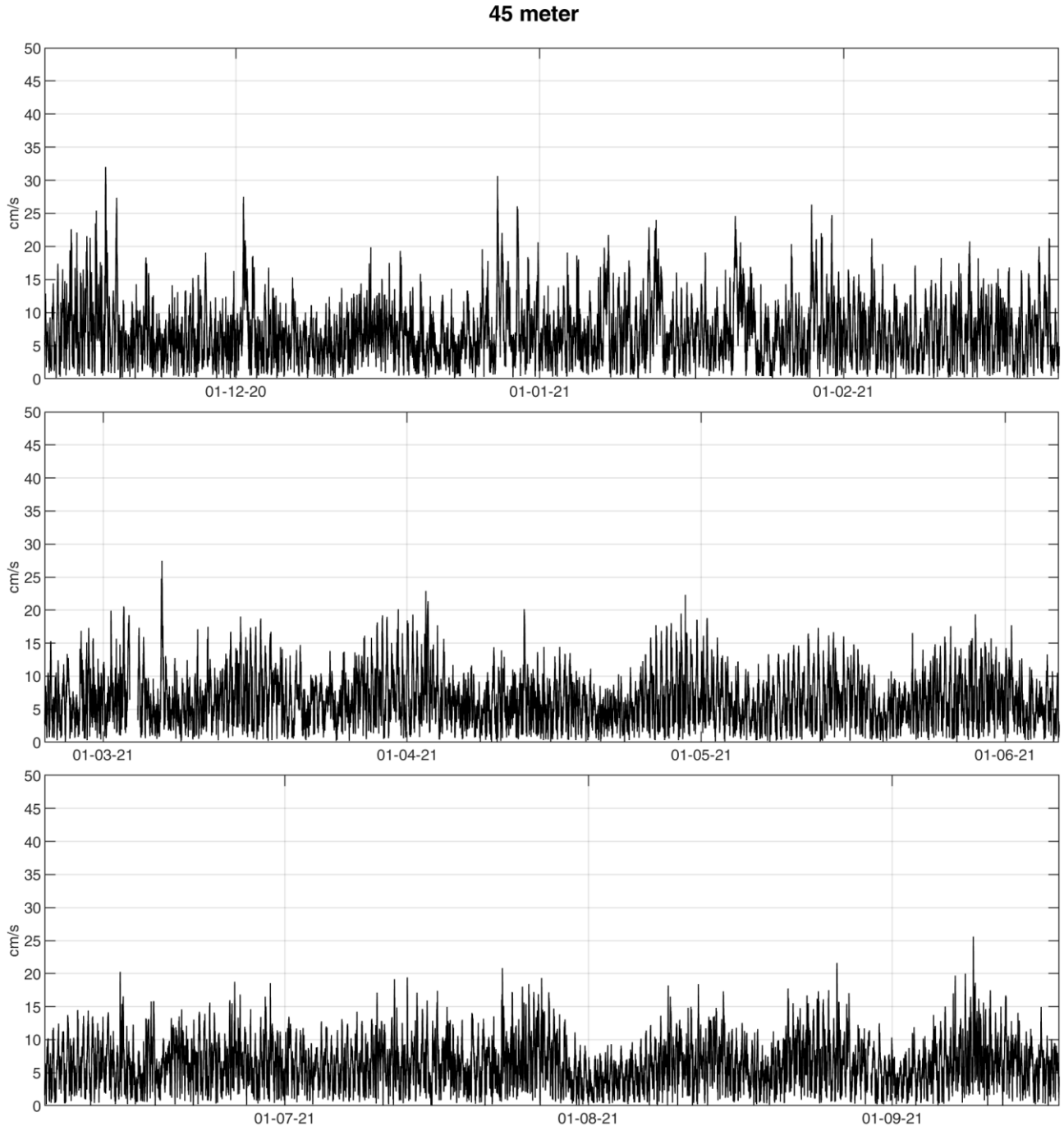
Tidsserie - strømhastighet



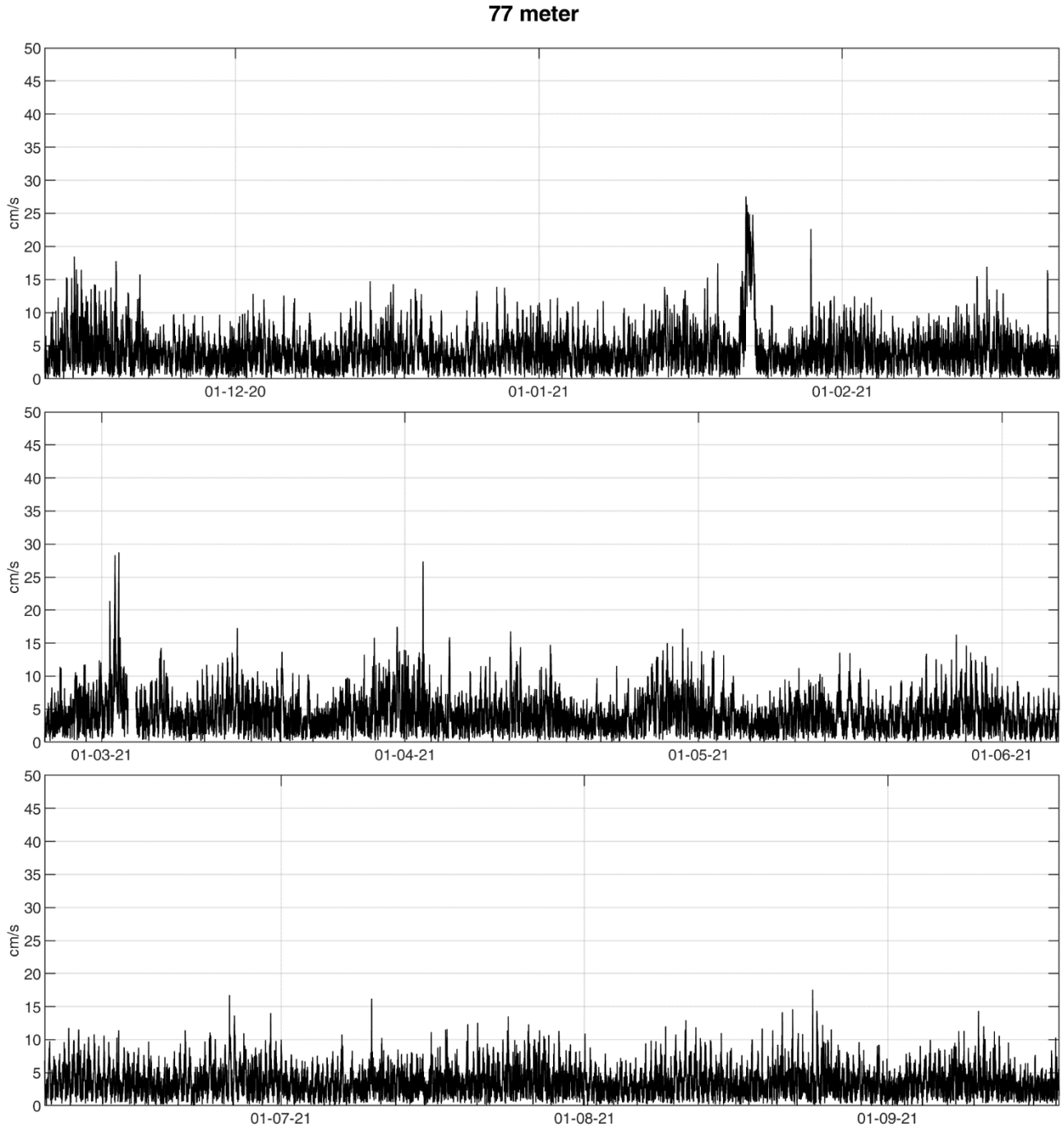
Figur 3: *Vannstrømhastighet (cm/s) på 5 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*



Figur 4: *Vannstrømhastighet (cm/s) på 15 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

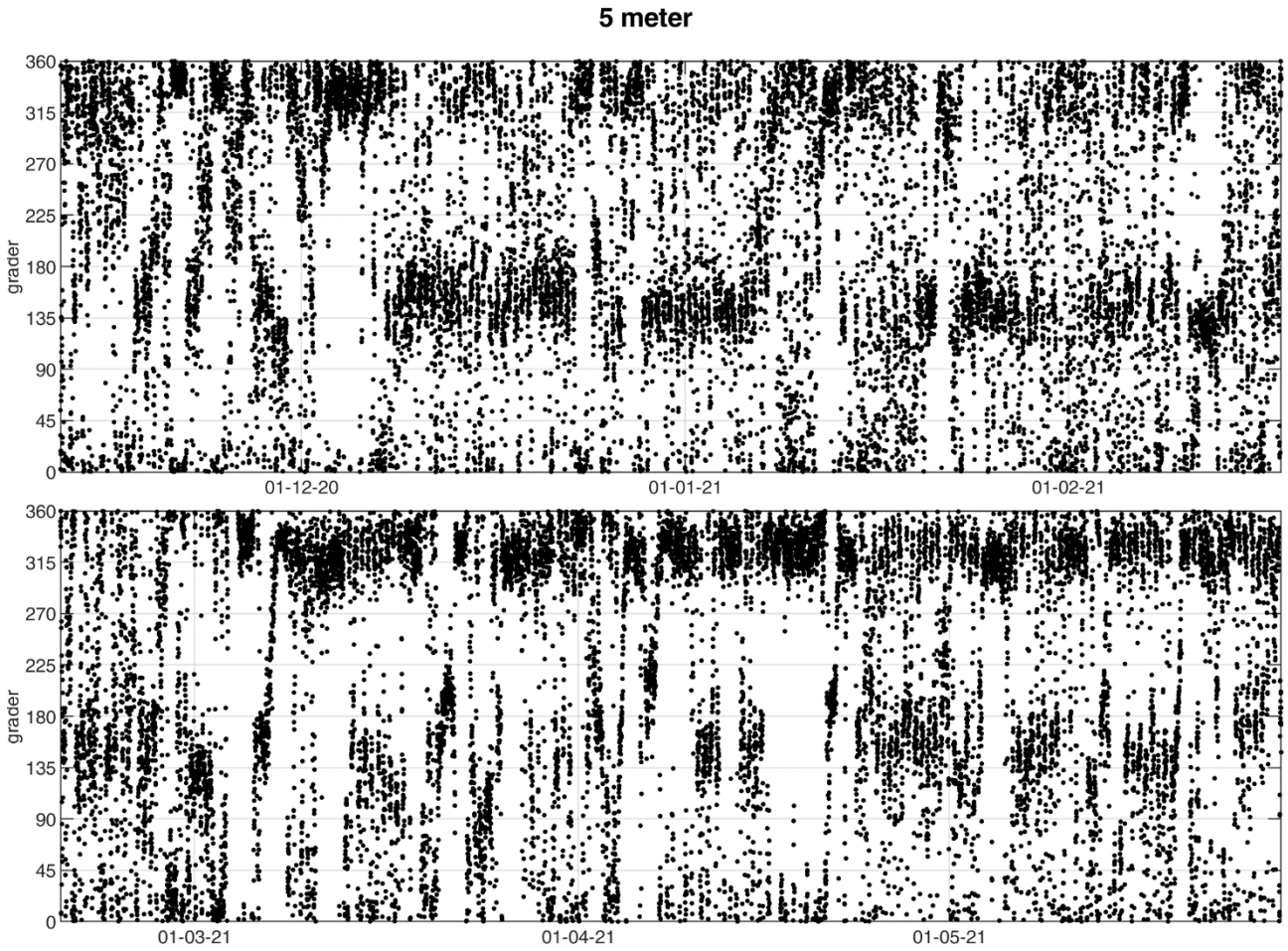


Figur 5: *Vannstrømhastighet (cm/s) på 45 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

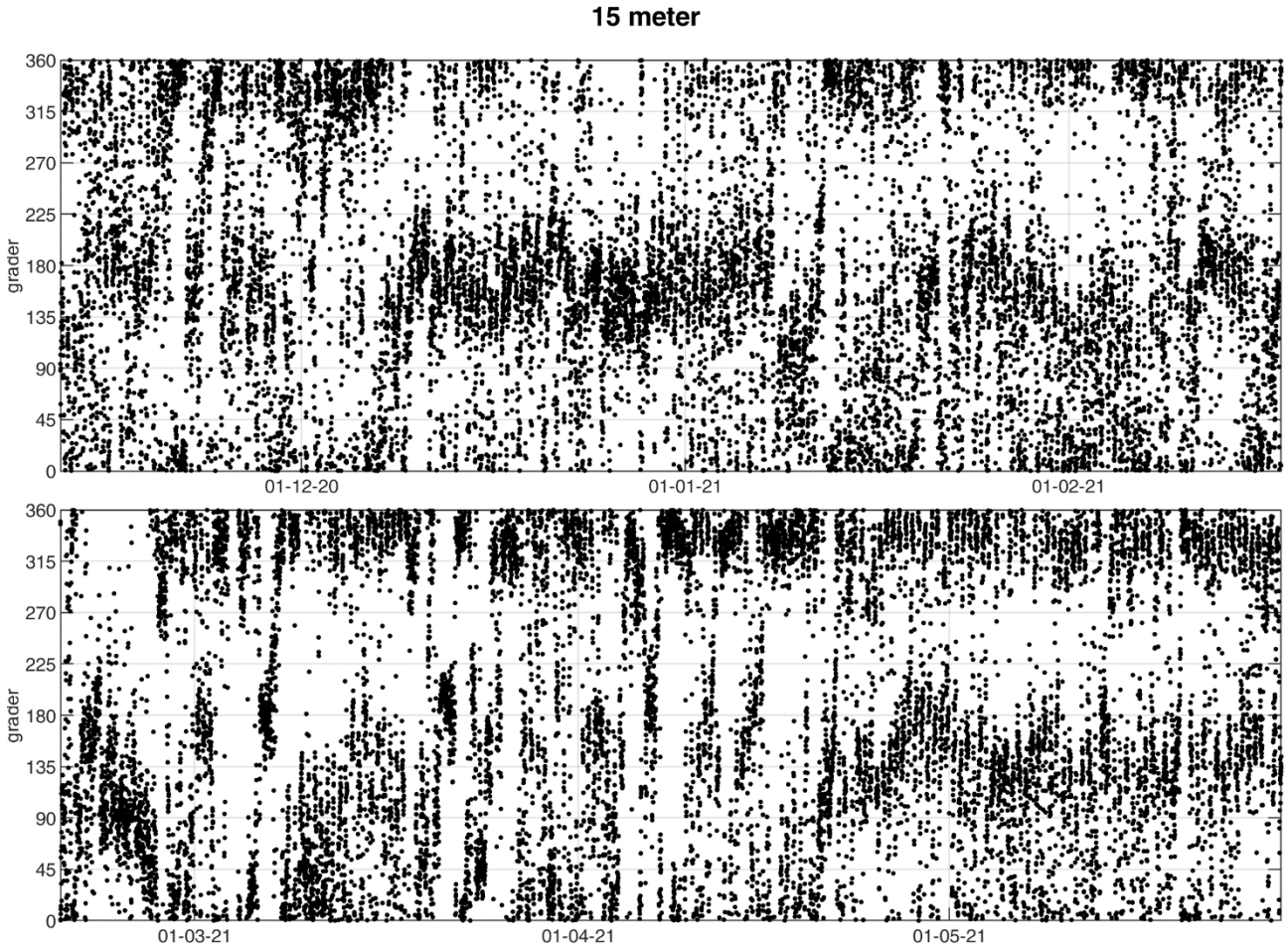


Figur 6: *Vannstrømhastighet (cm/s) på 77 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

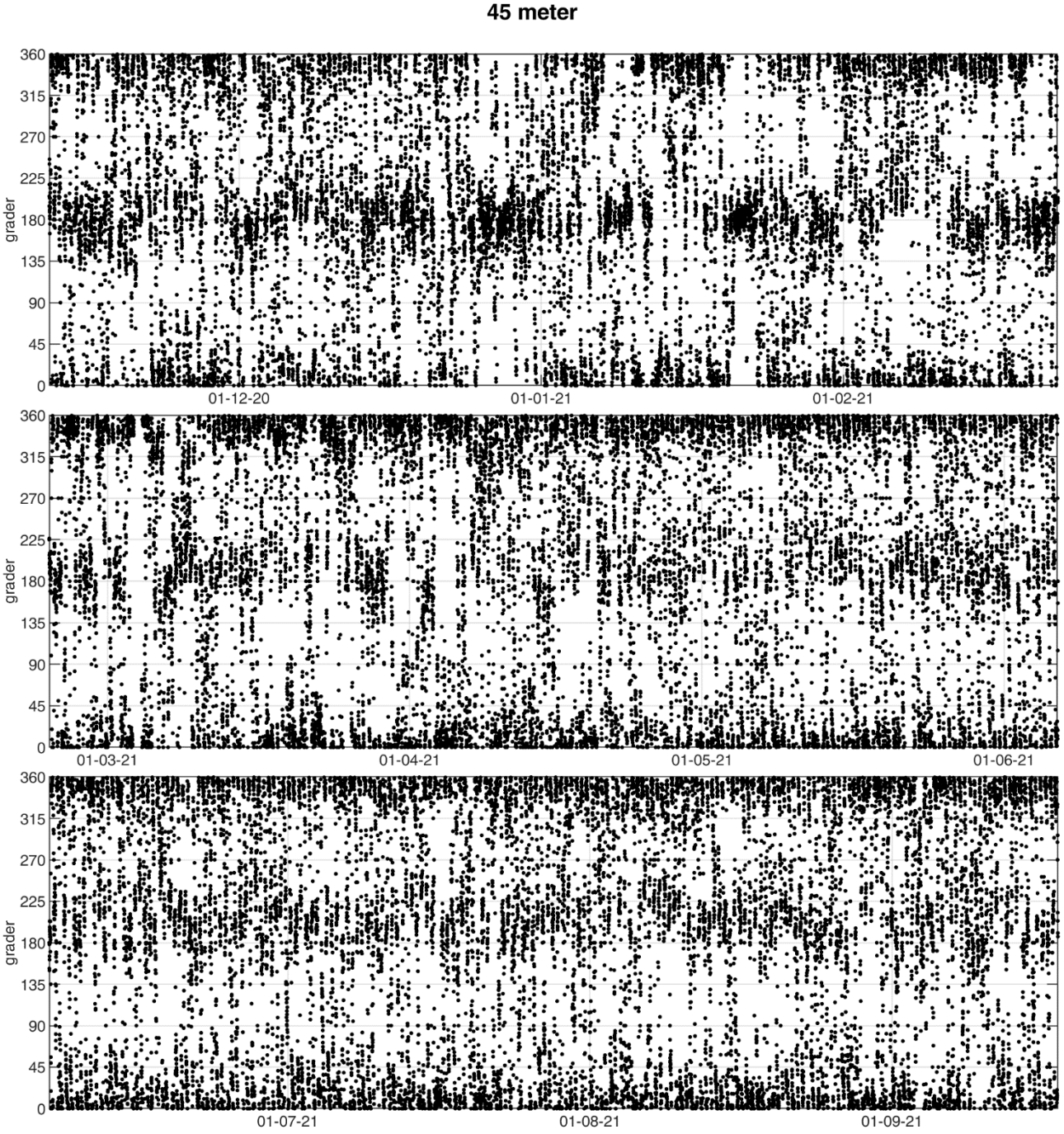
Tidsserie - strømretning



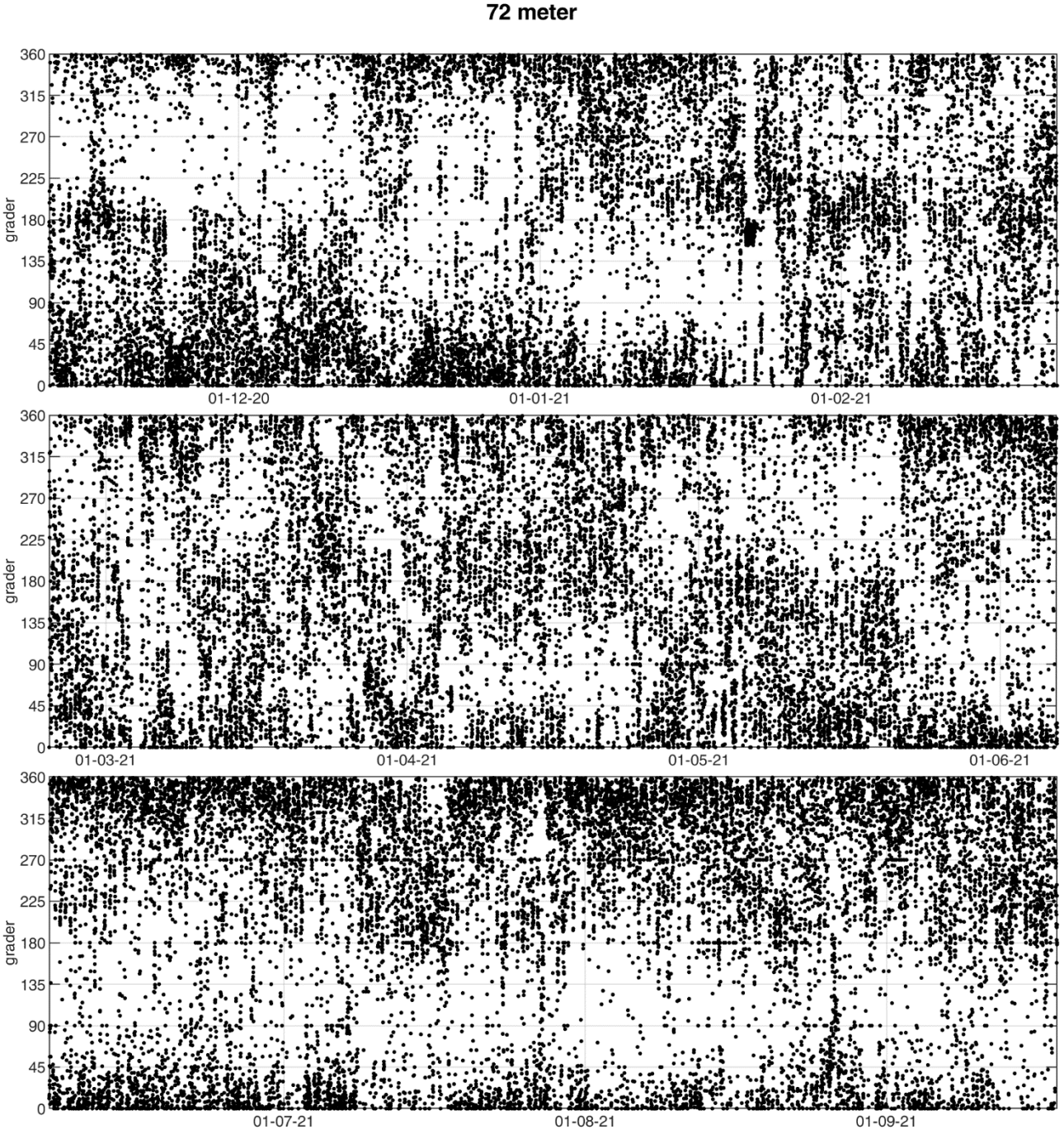
Figur 7: *Vannstrømretning (°) på 5 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.02.2021 (øverste panel) og 18.02.–27.05.2021 (nederste panel). Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



Figur 8: *Vannstrømretning (°) på 15 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.02.2021 (øverste panel) og 18.02.–27.05.2021 (nederste panel). Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

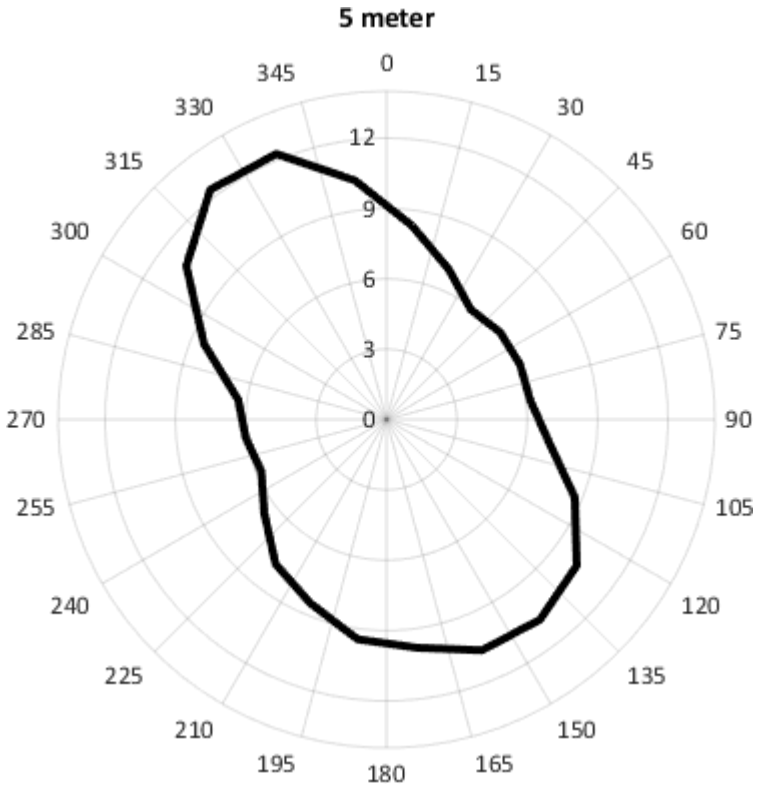


Figur 9: *Vannstrømretning (°) på 45 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–23.02.2021 (øverste panel), 23.02.–06.06.2021 (midterste panel) og 06.06.–18.09.2021 (nederste panel). Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



Figur 10: *Vannstrømretning (°) på 77 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–23.02.2021 (øverste panel), 23.02.–06.06.2021 (midterste panel) og 06.06.–18.09.2021 (nederste panel). Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

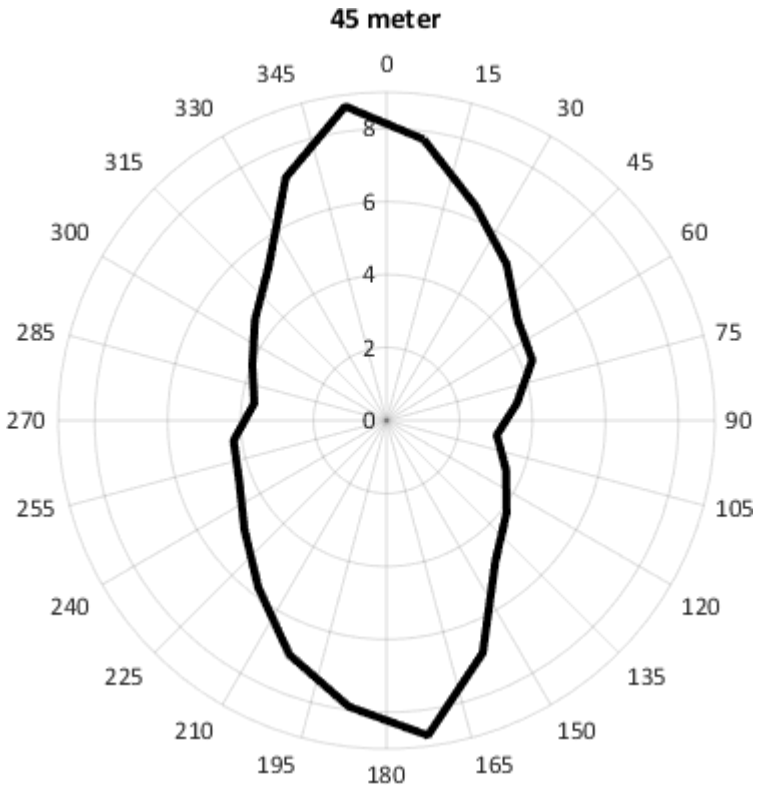
Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet



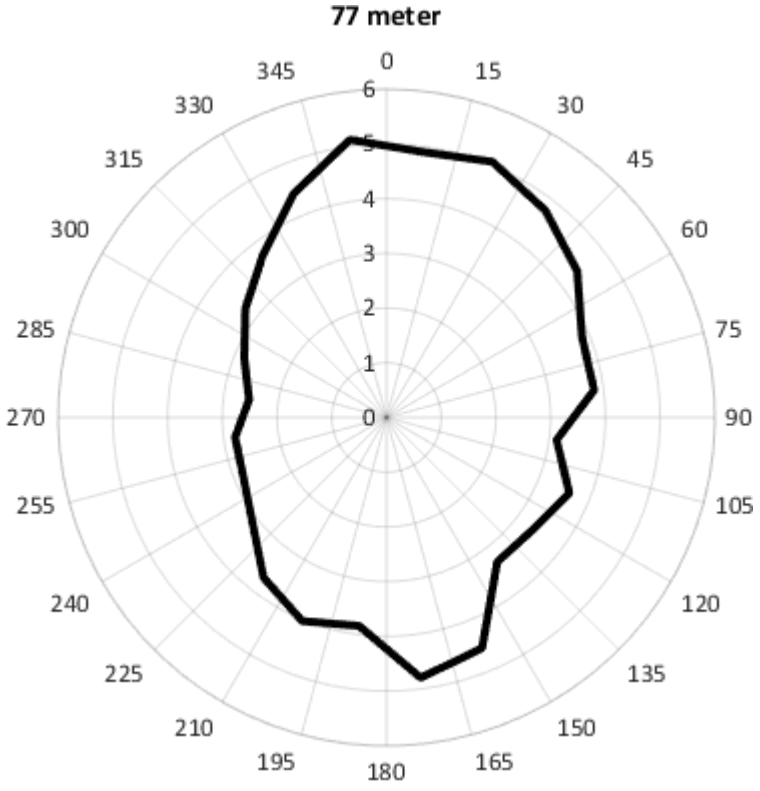
Figur 11: *Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*



Figur 12: *Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

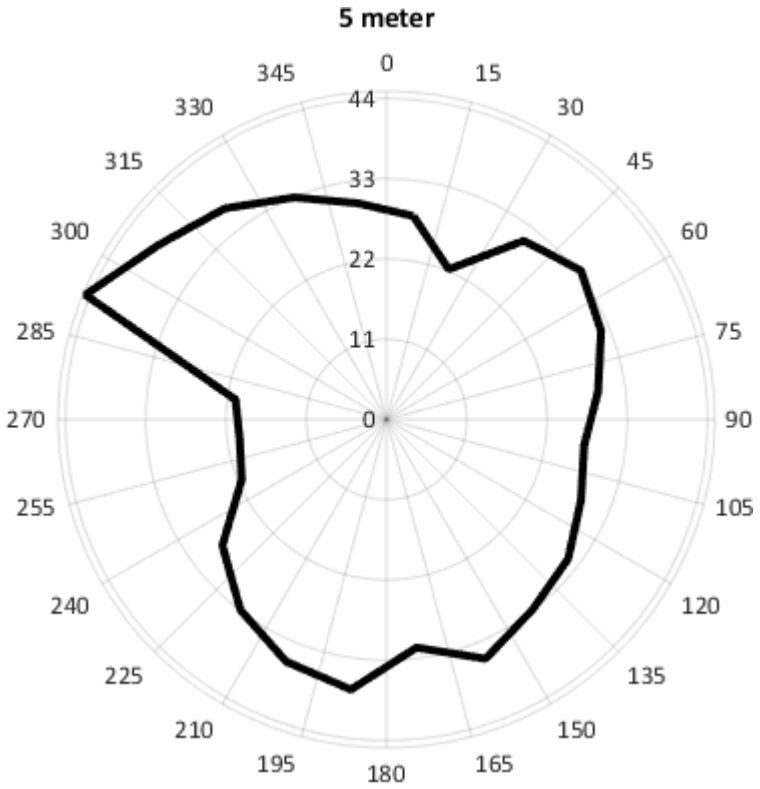


Figur 13: *Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 45 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

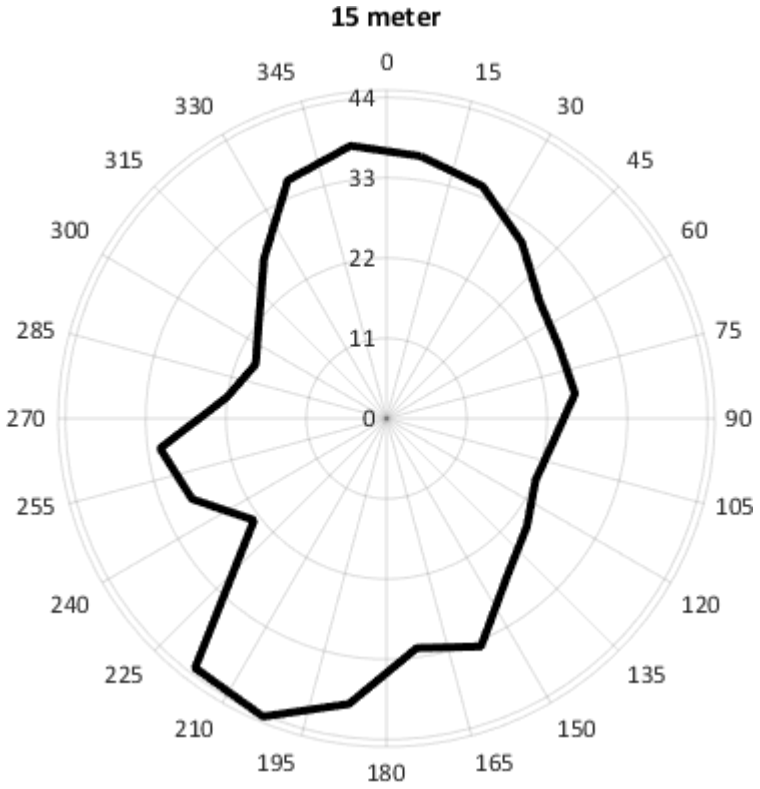


Figur 14: *Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 77 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

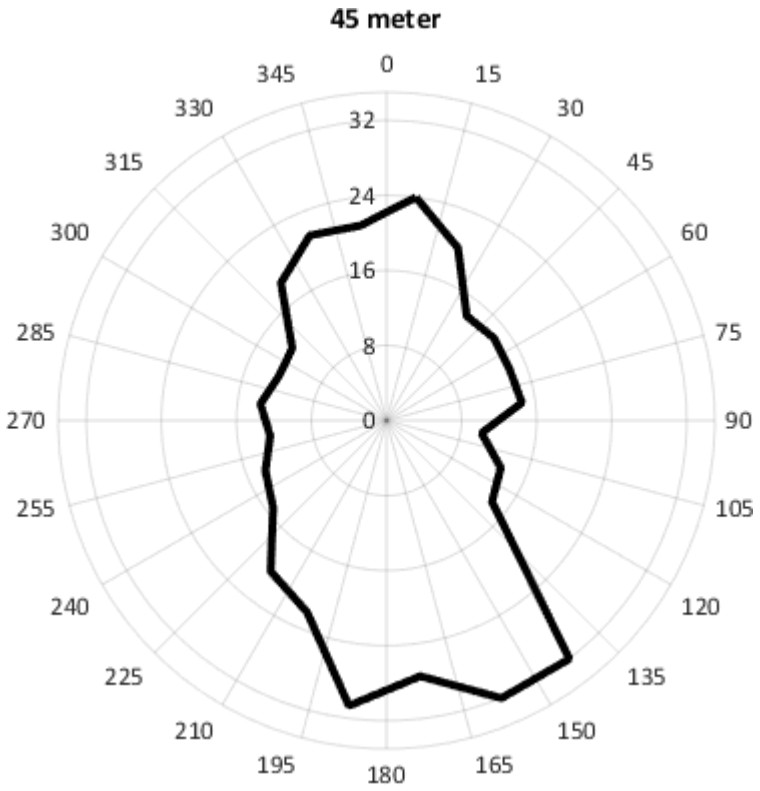
Strømrose - maksimal strømhastighet



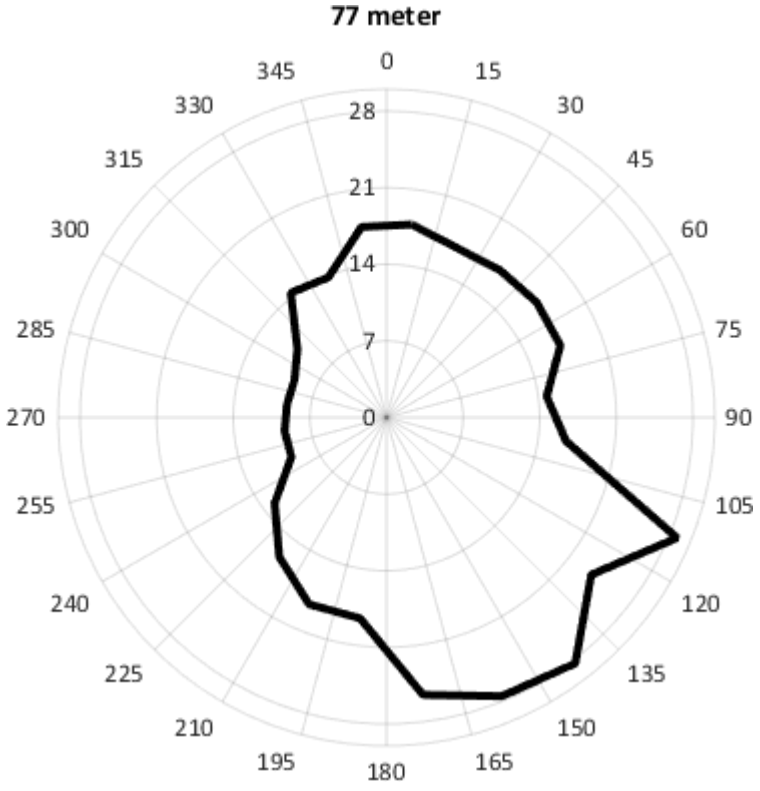
Figur 15: *Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*



Figur 16: *Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

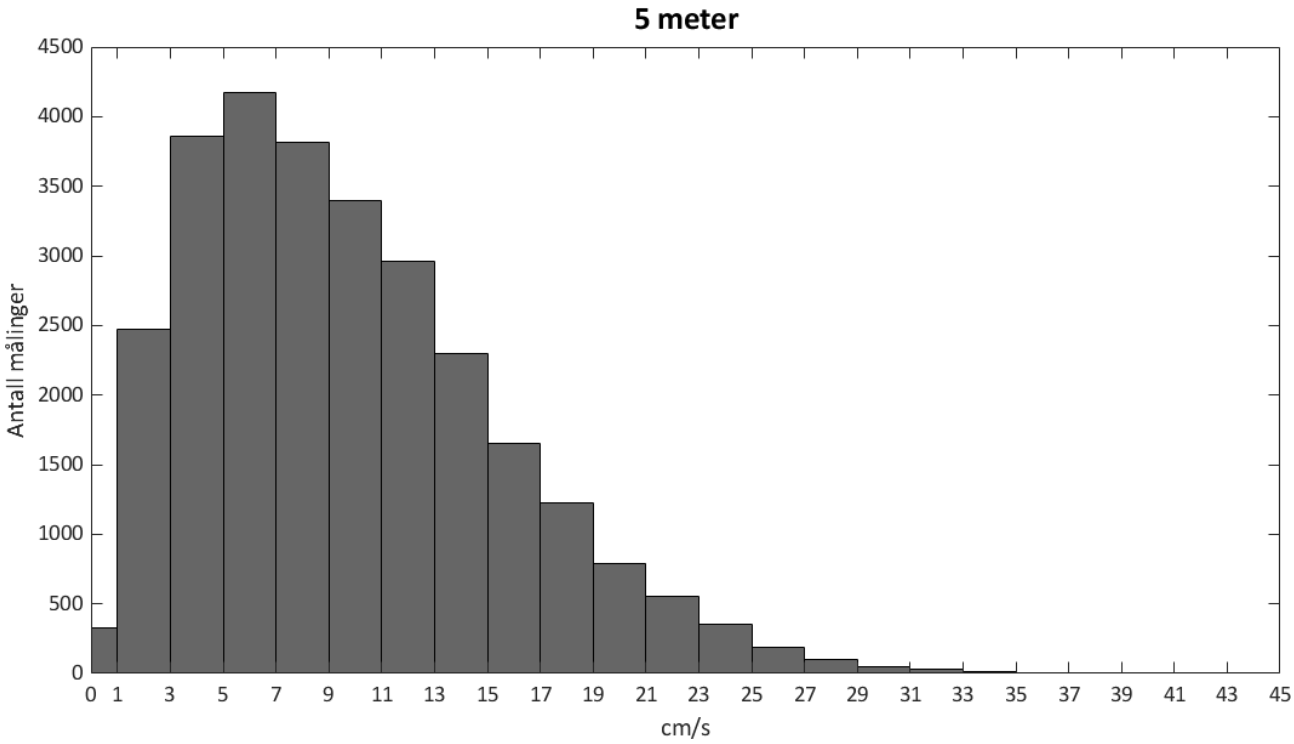


Figur 17: *Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 45 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

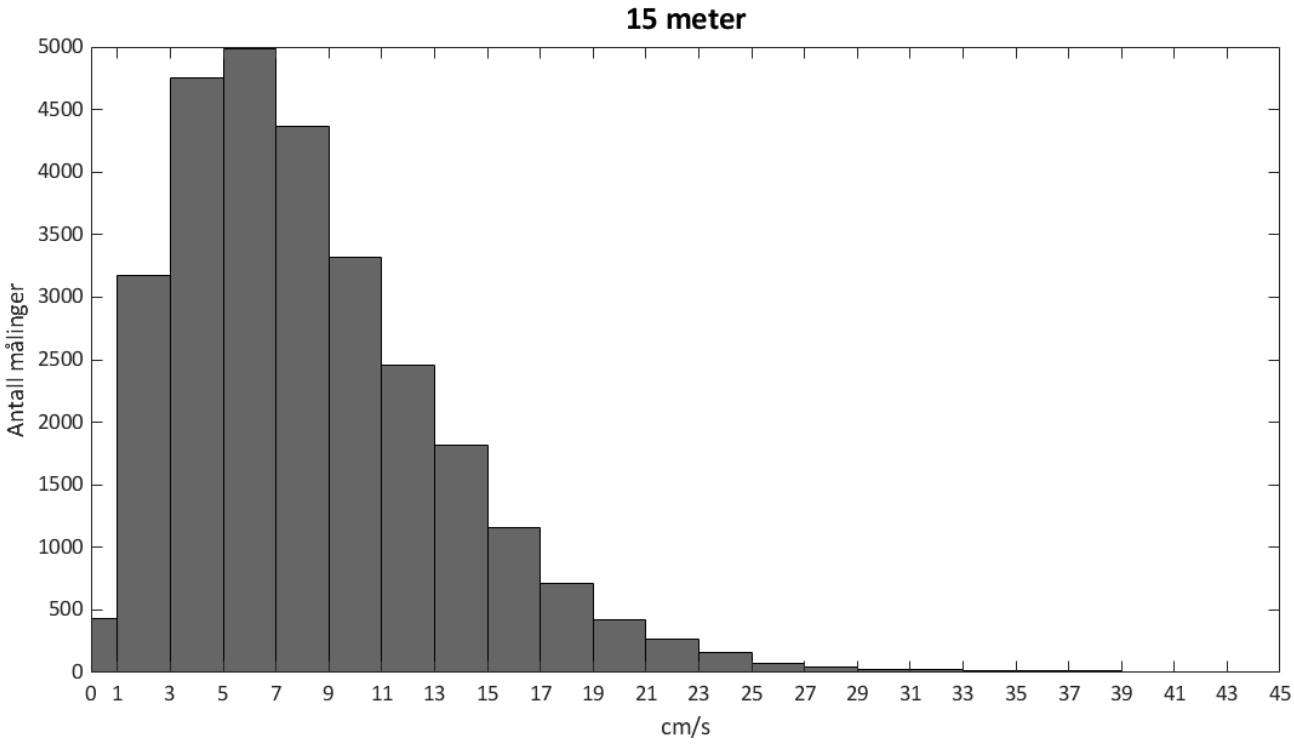


Figur 18: *Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 77 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

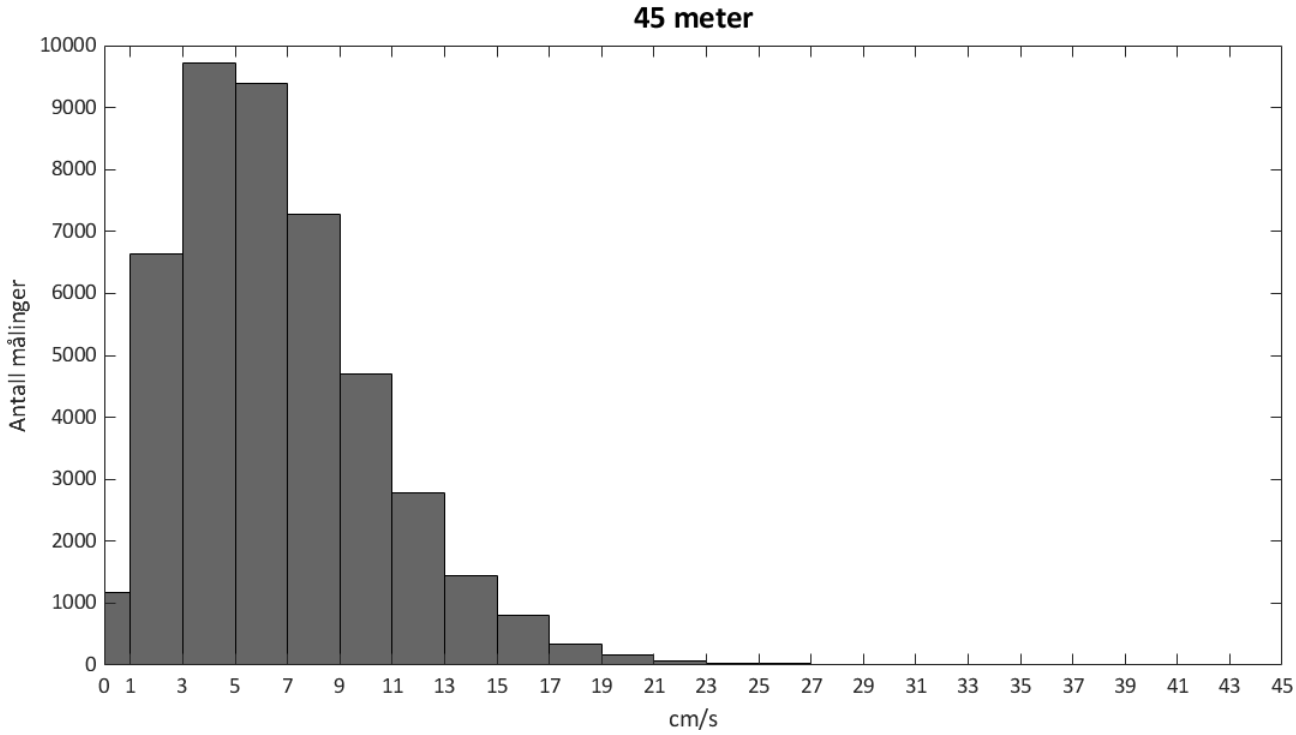
Histogram - strømhastighet



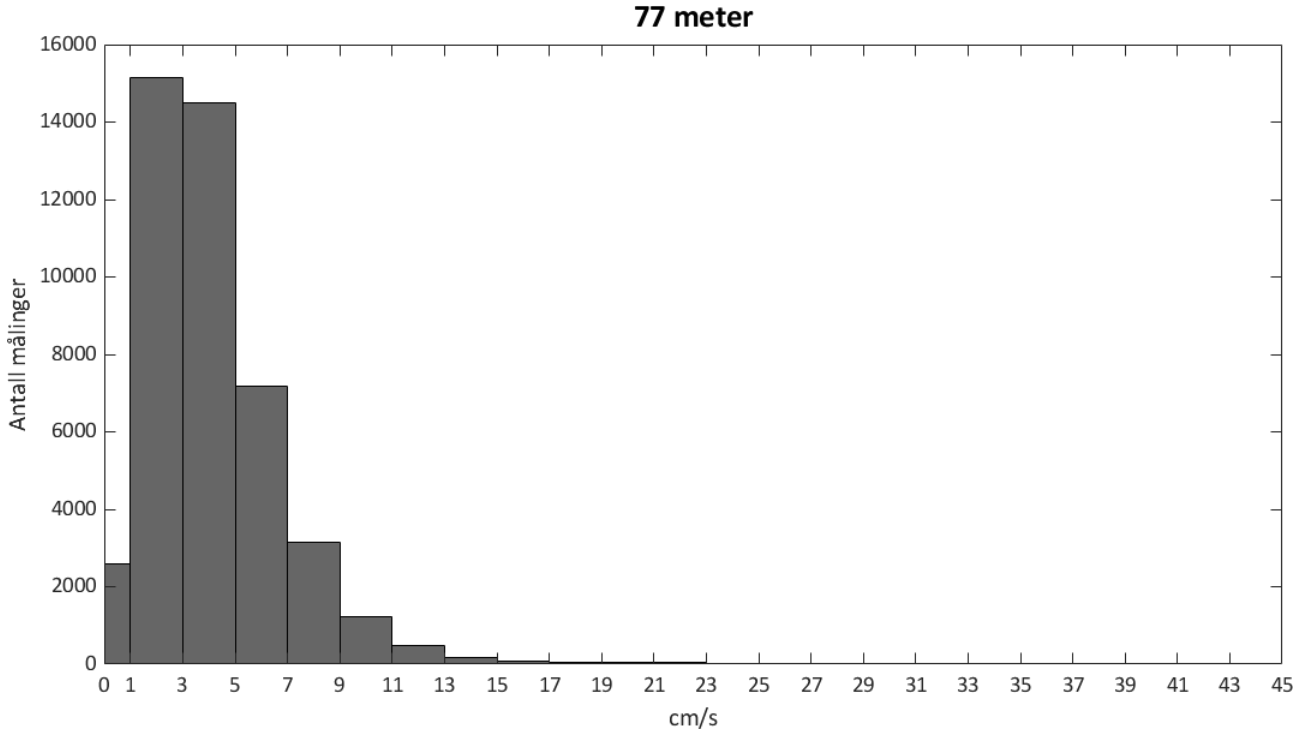
Figur 19: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 5 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*



Figur 20: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 15 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

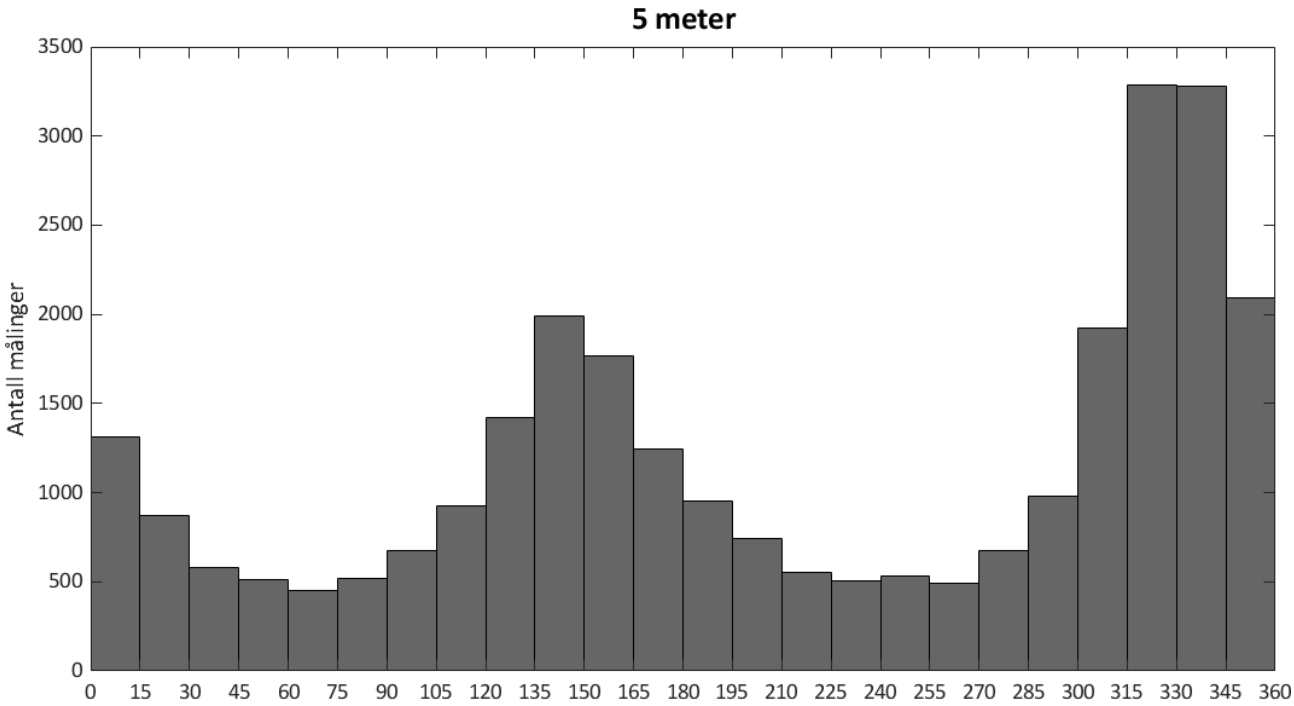


Figur 21: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 45 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

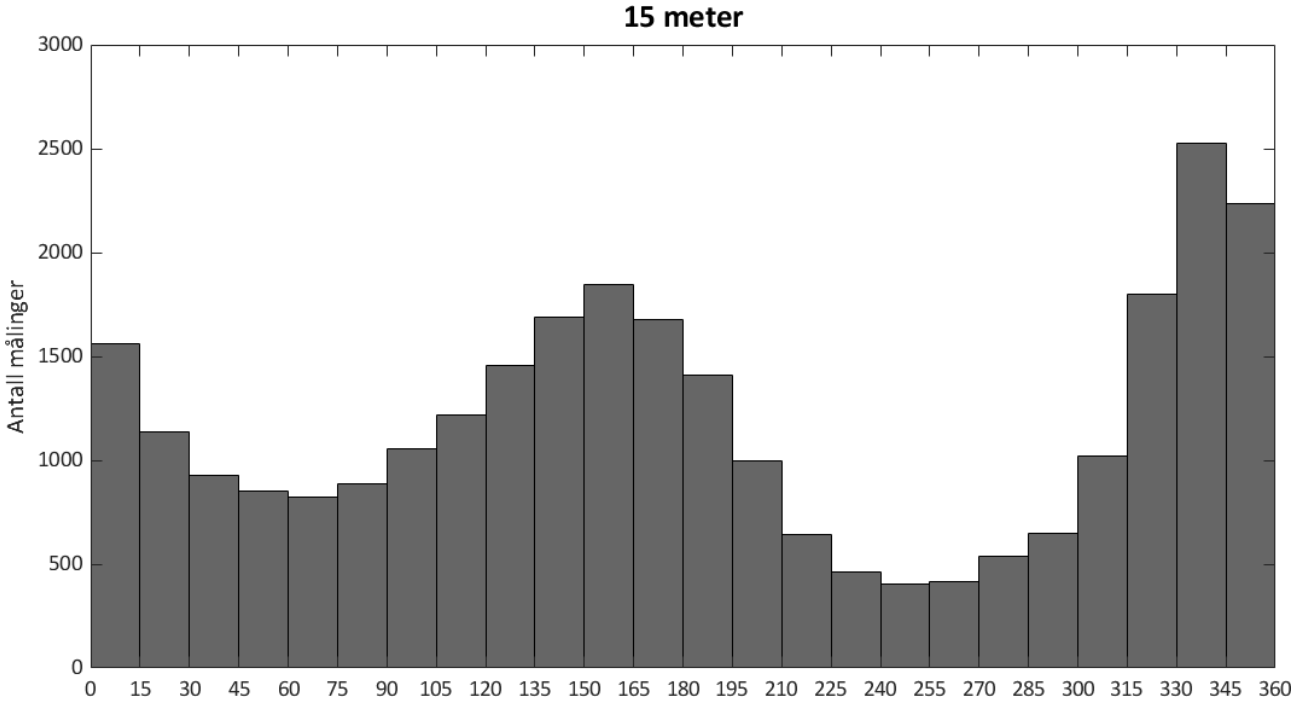


Figur 22: *Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 77 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

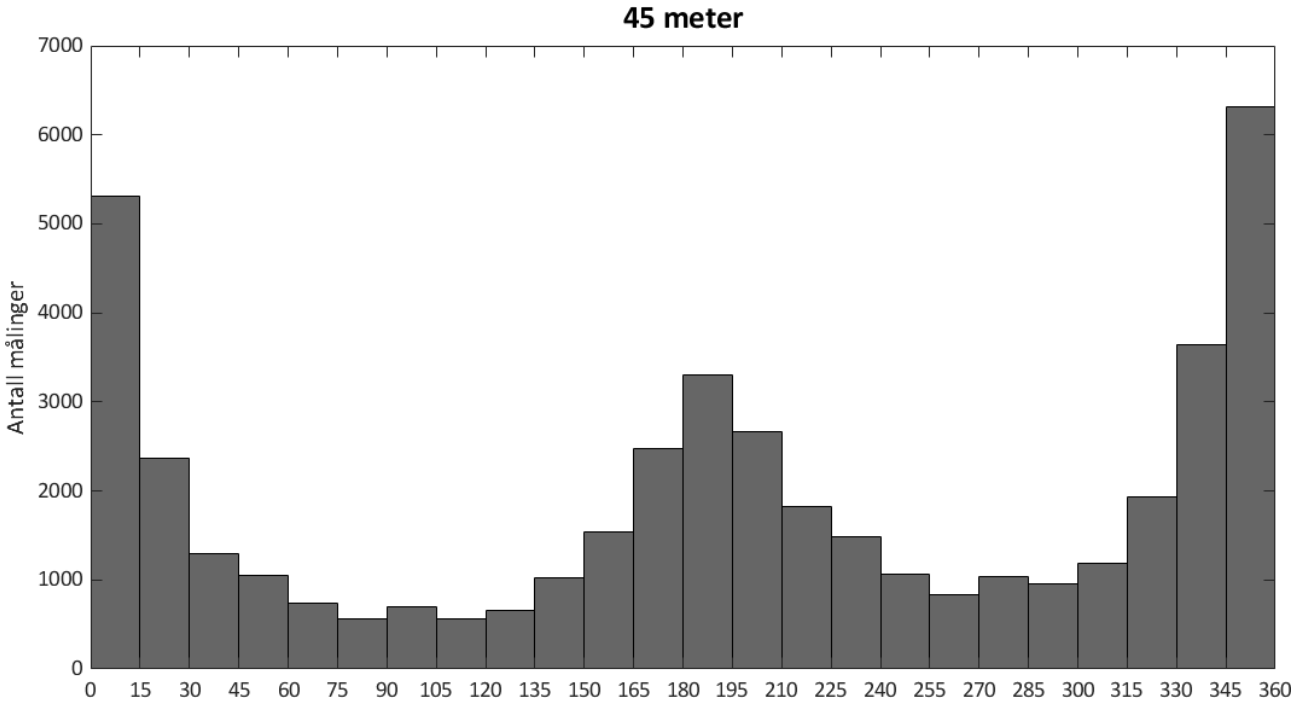
Histogram - strømretning



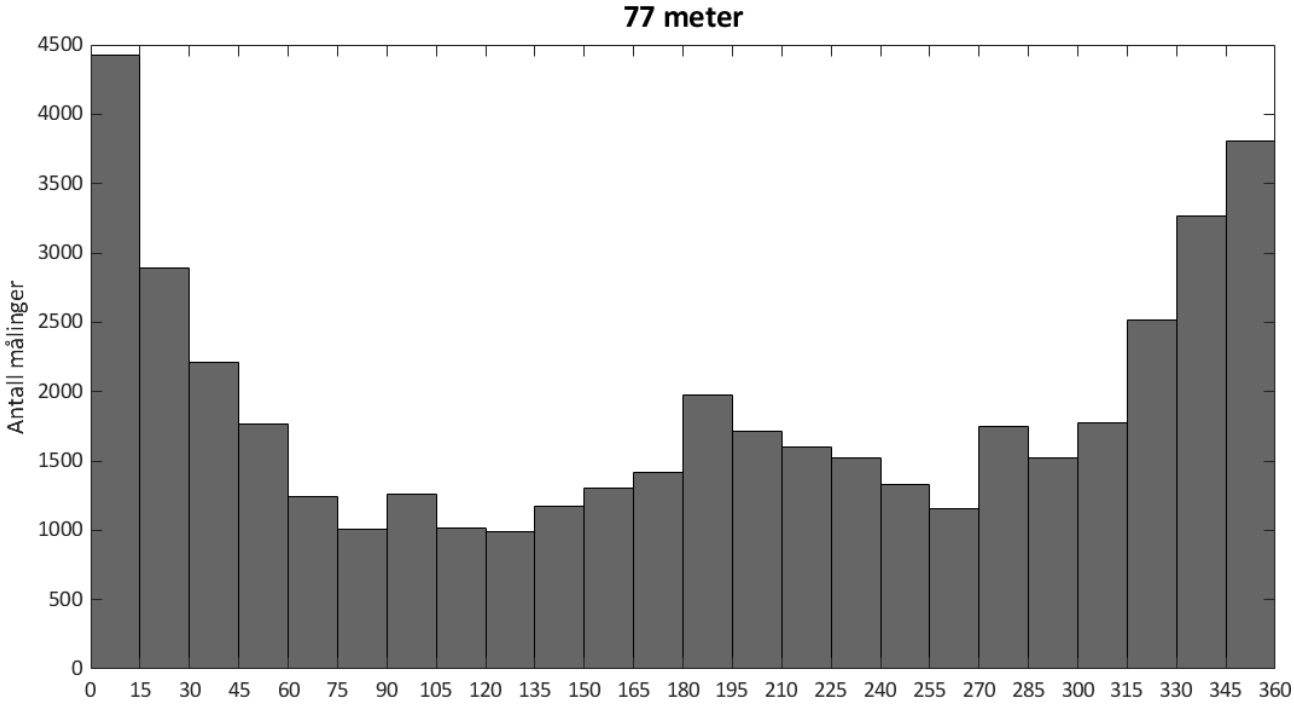
Figur 23: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*



Figur 24: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

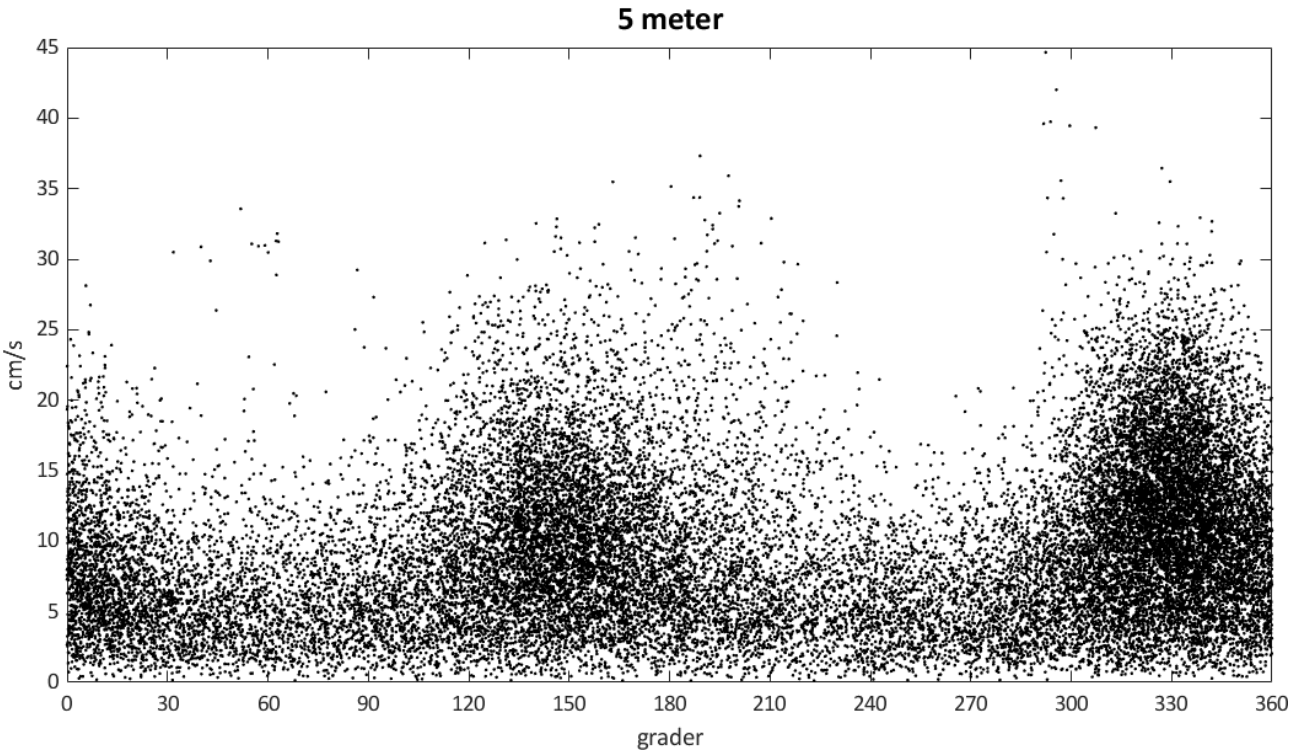


Figur 25: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 45 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

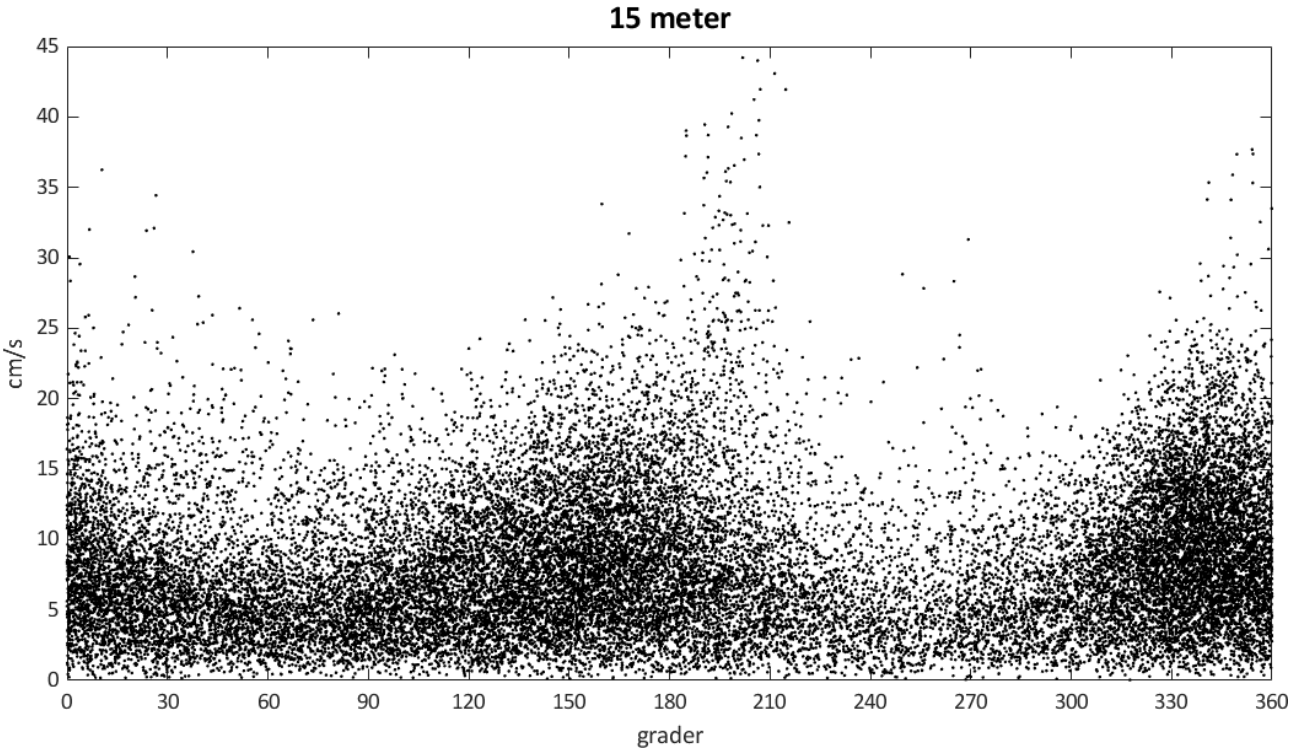


Figur 26: *Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 77 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.*

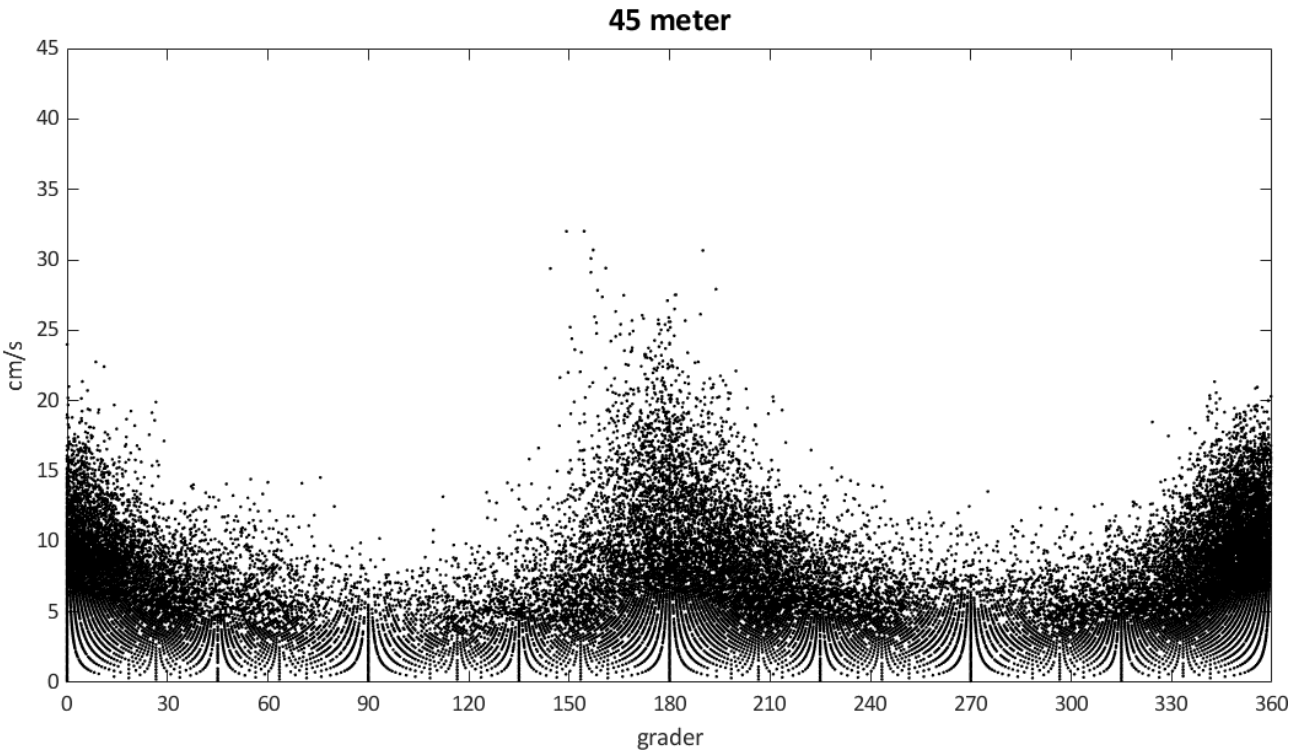
Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet



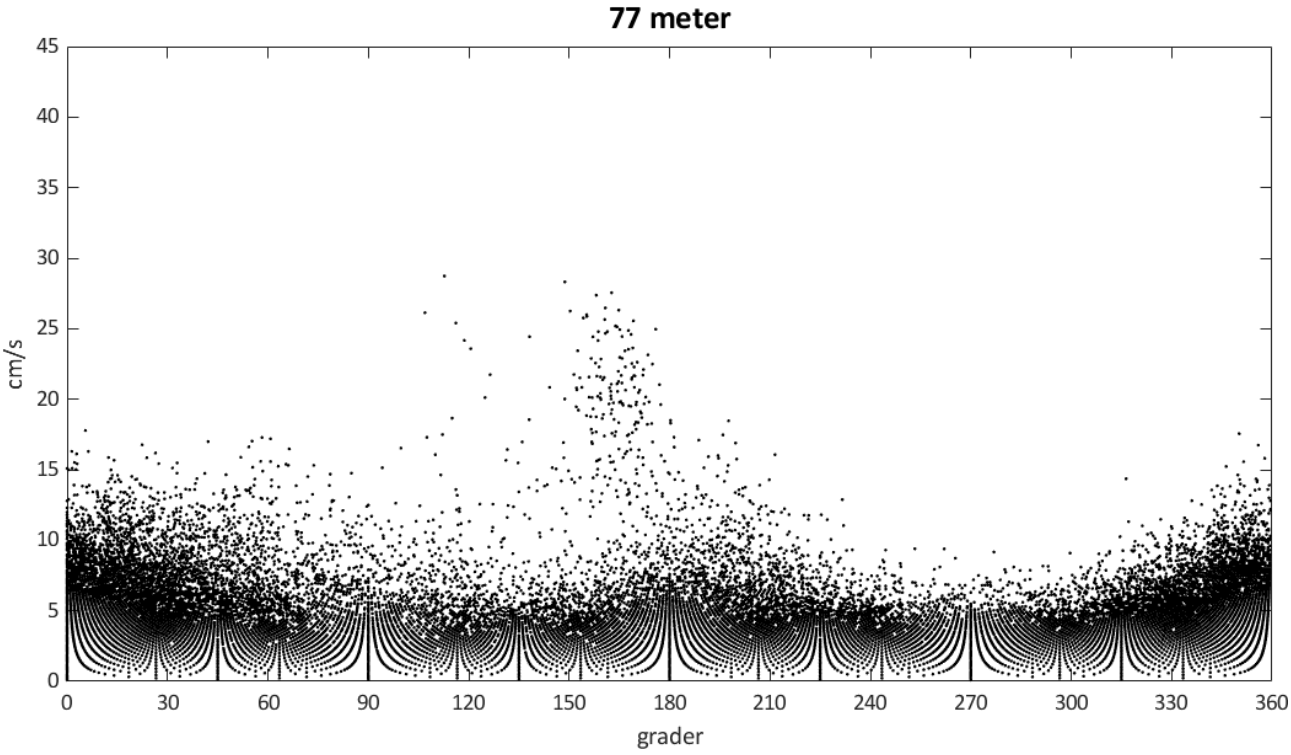
Figur 27: *Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 5 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*



Figur 28: *Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 15 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

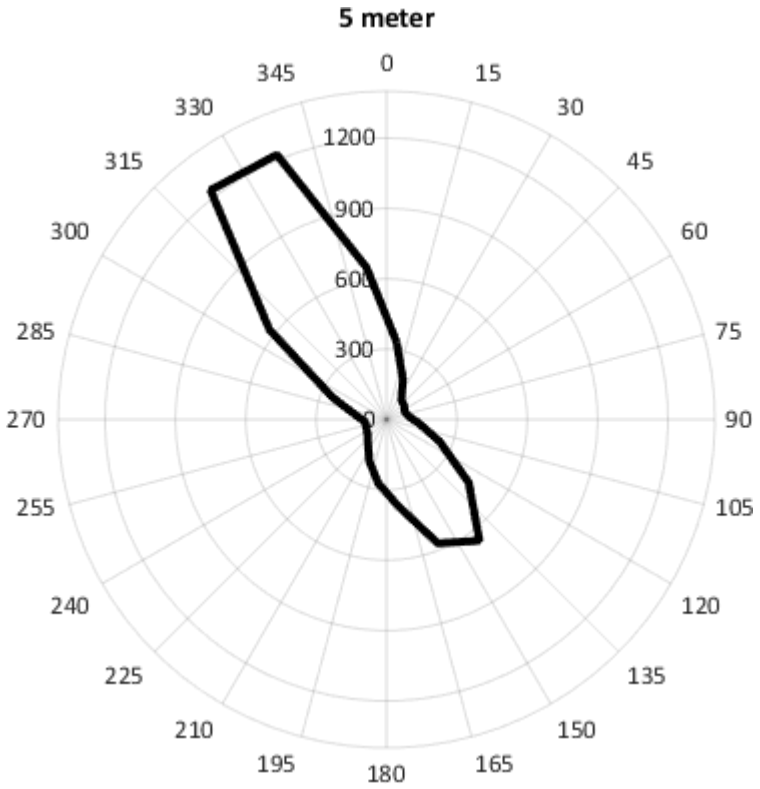


Figur 29: *Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 45 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

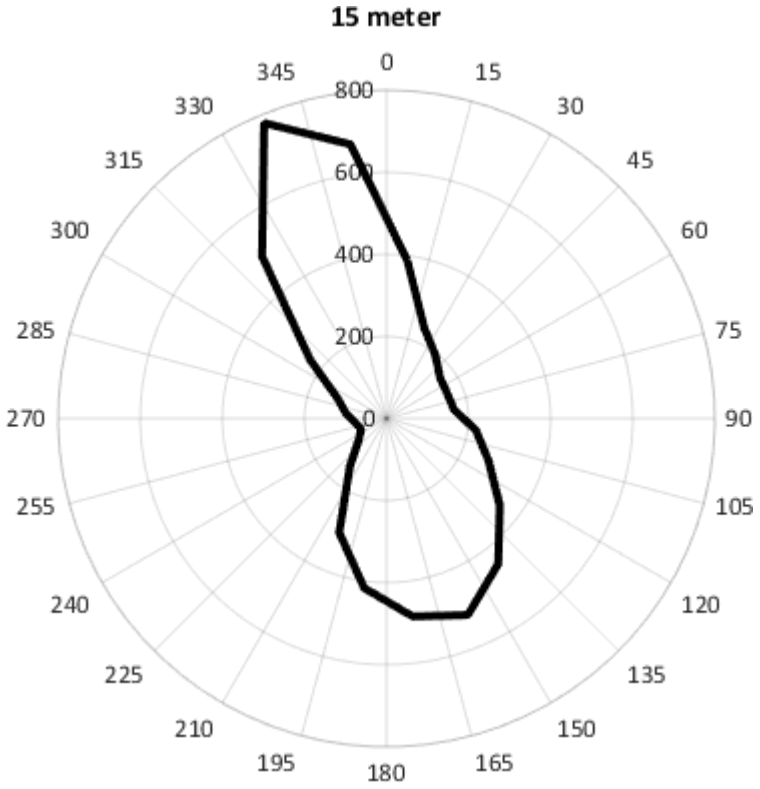


Figur 30: *Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 77 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

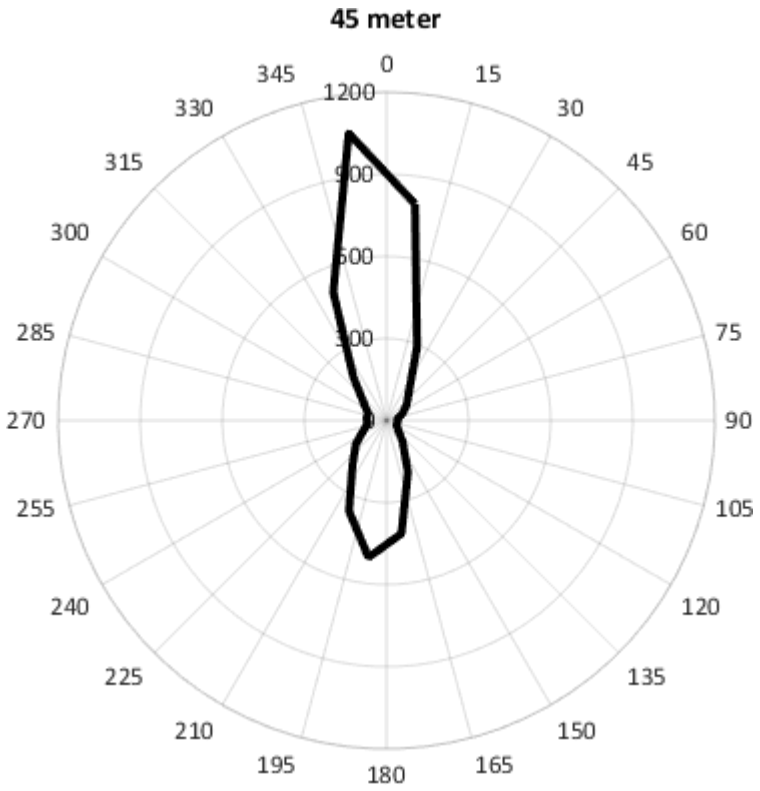
Strømrose - vanntransport (fluks)



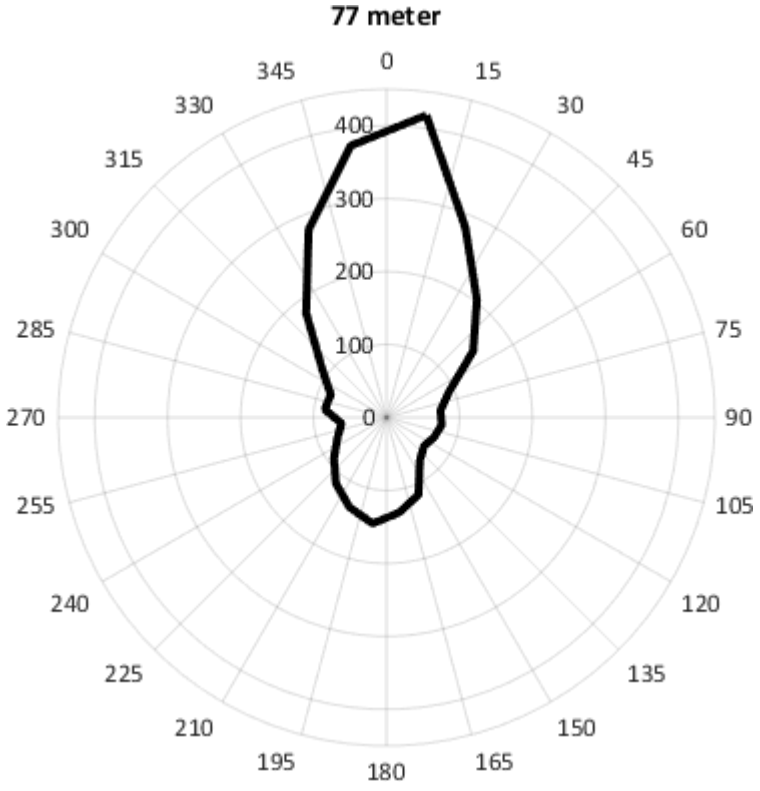
Figur 31: *Vanntransport (m³/m²/dag) for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*



Figur 32: *Vanntransport (m³/m²/dag) for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

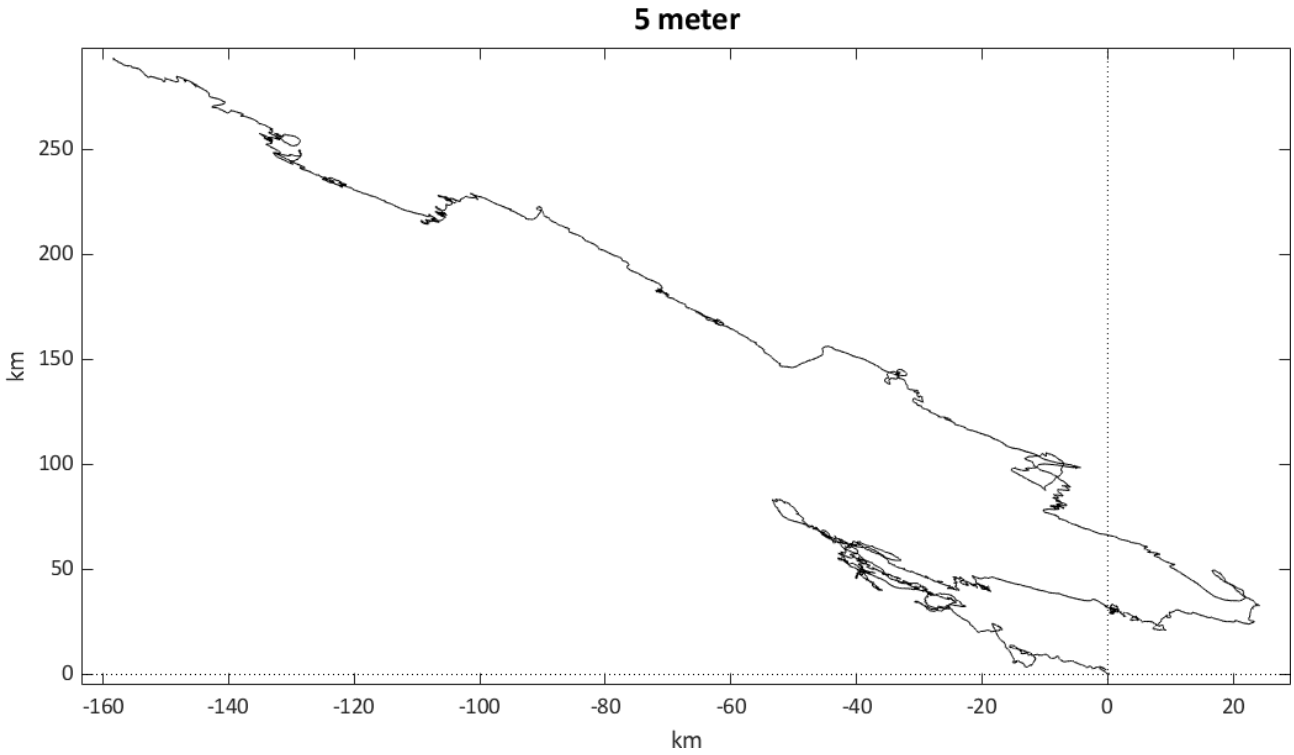


Figur 33: *Vanntransport (m³/m²/dag) for hver 15° sektor på 45 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

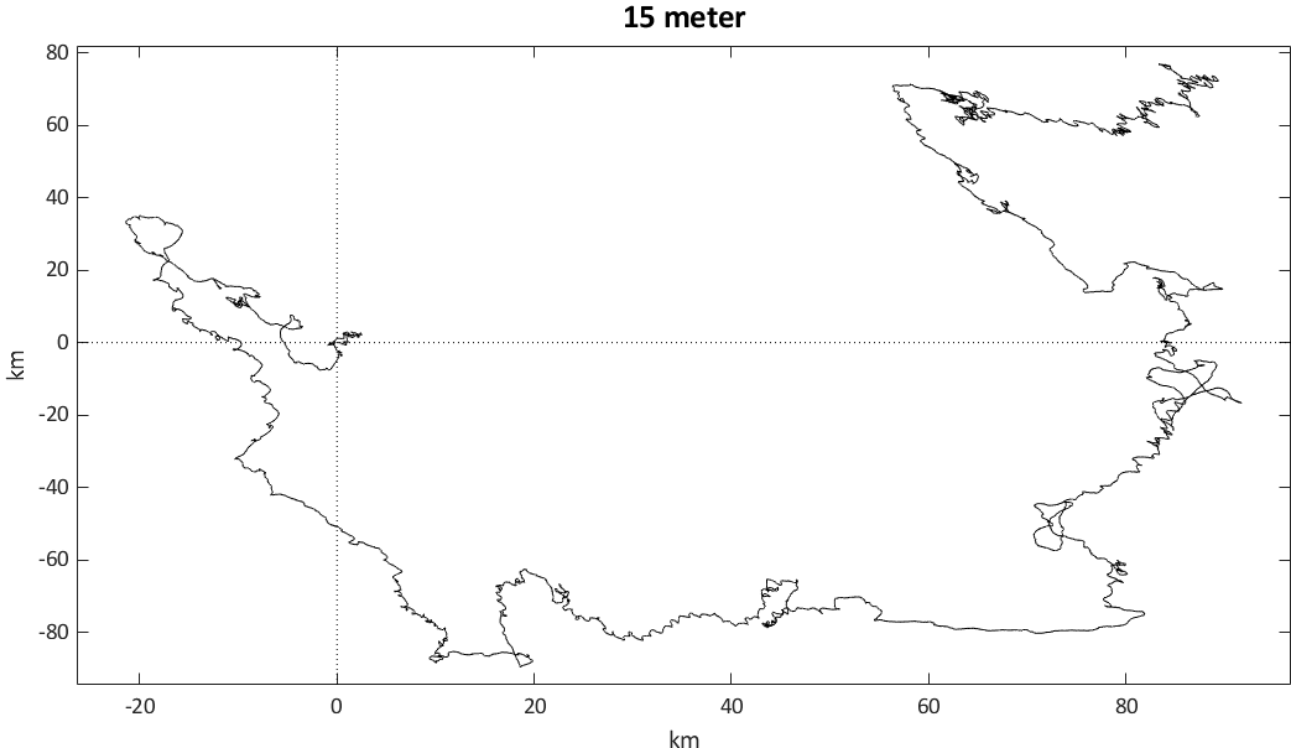


Figur 34: *Vanntransport (m³/m²/dag) for hver 15° sektor på 77 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

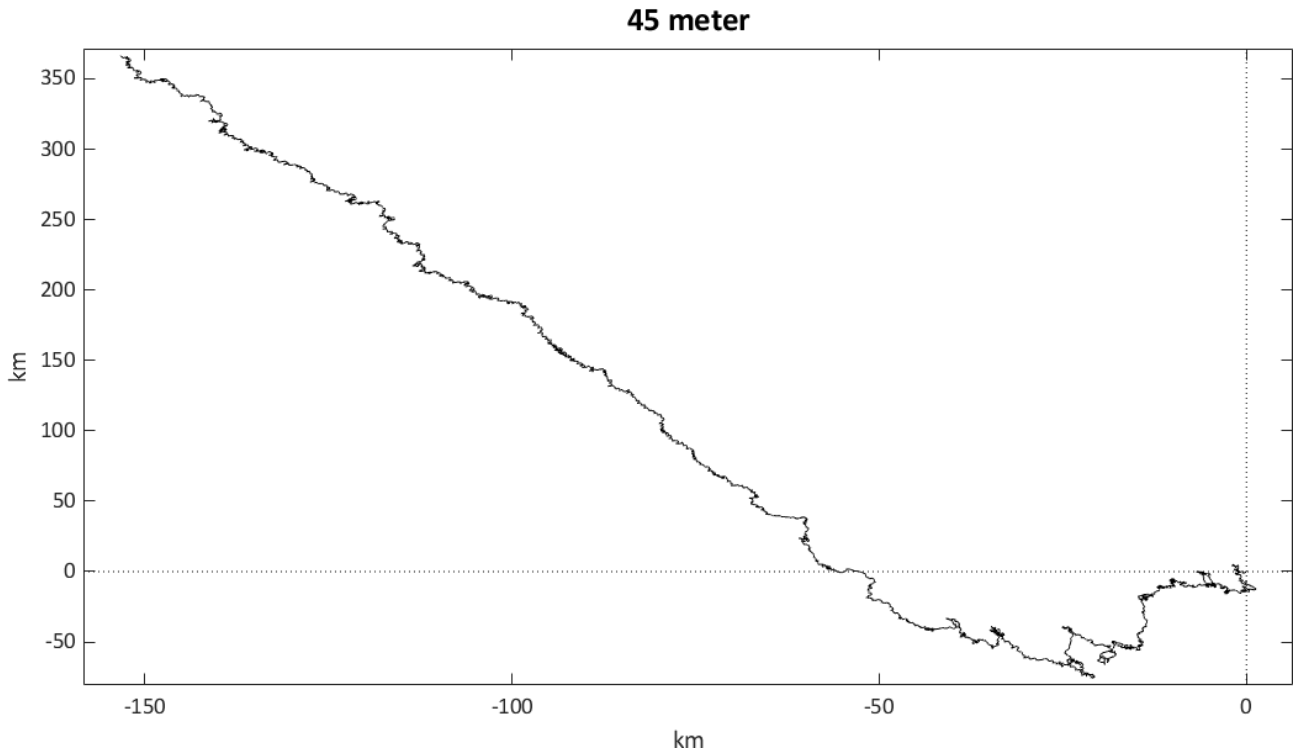
Vektor - progressiv vektor



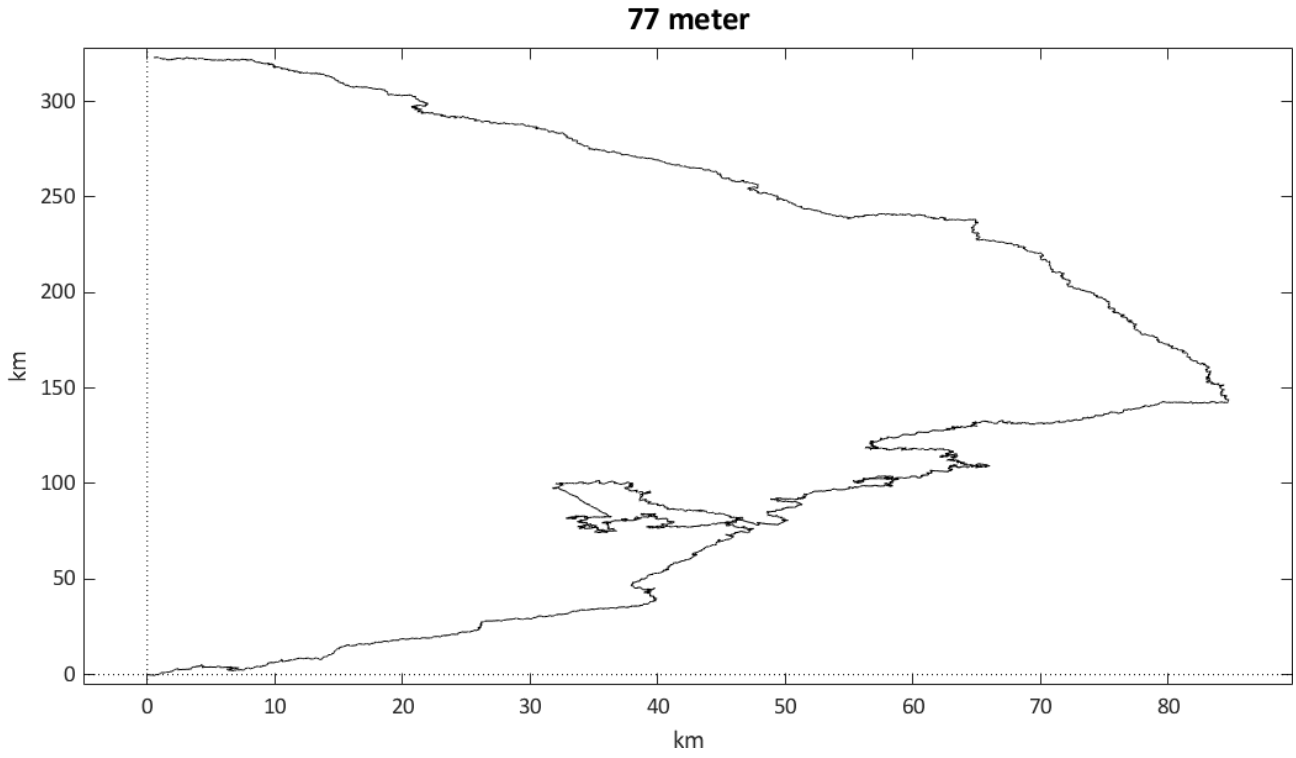
Figur 35: *Progressiv vektor på 5 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*



Figur 36: *Progressiv vektor på 15 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

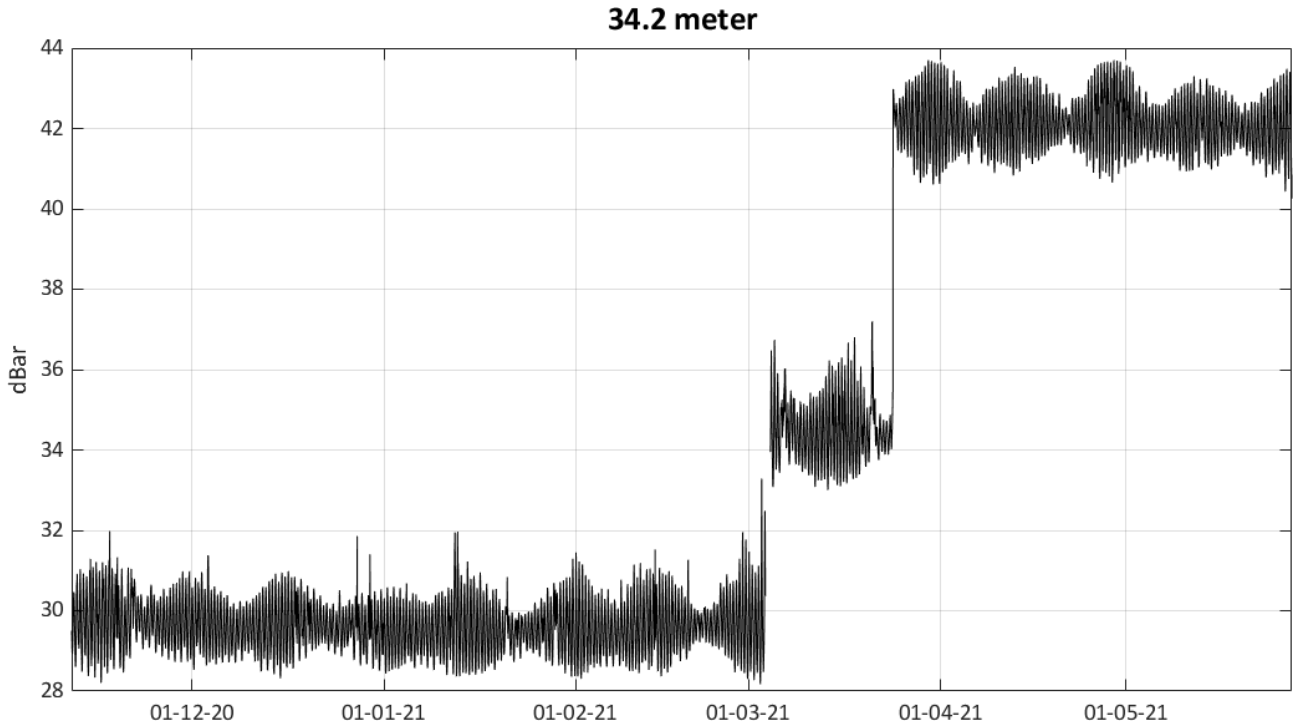


Figur 37: *Progressiv vektor på 45 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

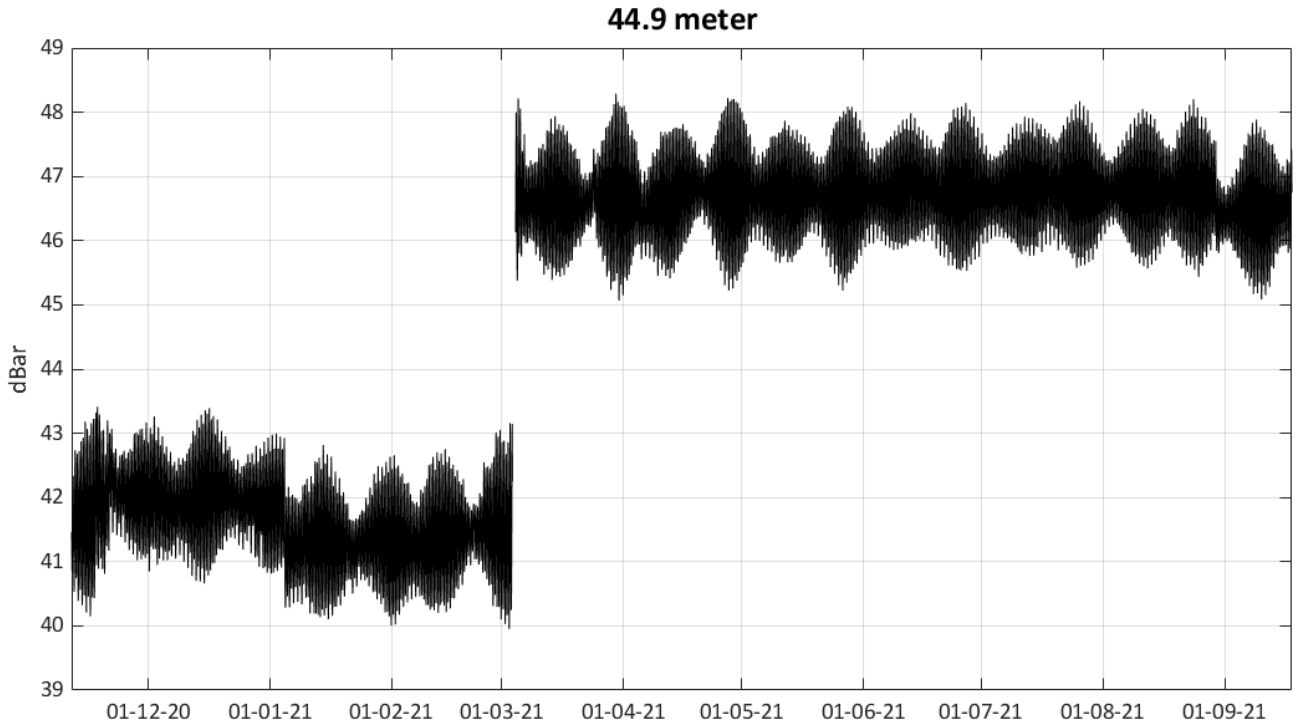


Figur 38: *Progressiv vektor på 77 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

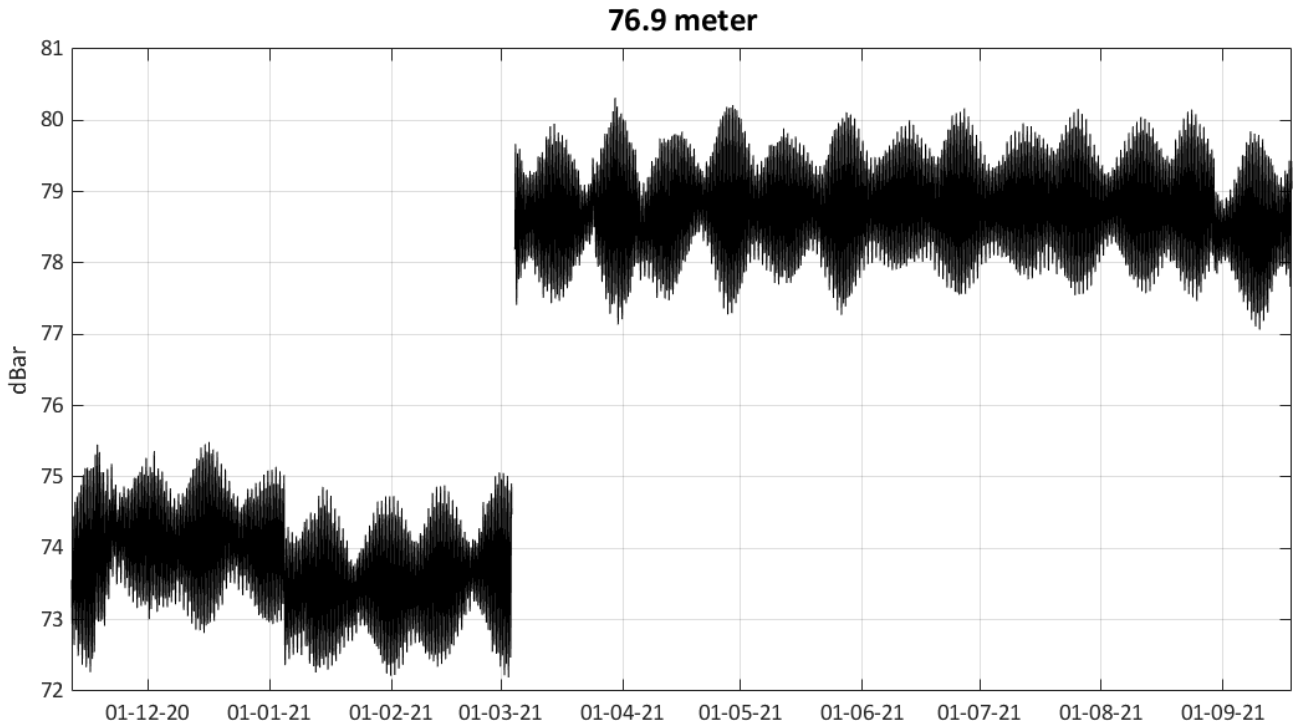
Sensorer - trykk registrert av instrument



Figur 39: *Trykk (dBar) i instrumentdypet ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

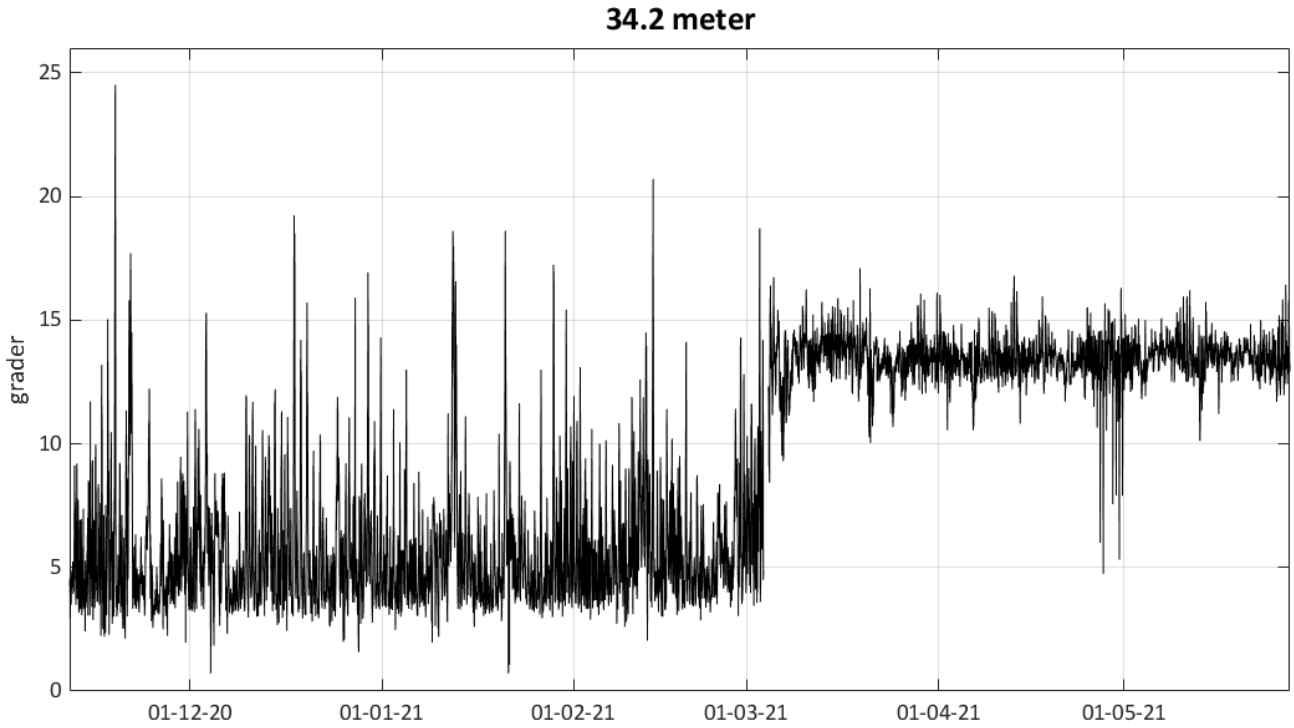


Figur 40: *Trykk (dBar) i instrumentdypet ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

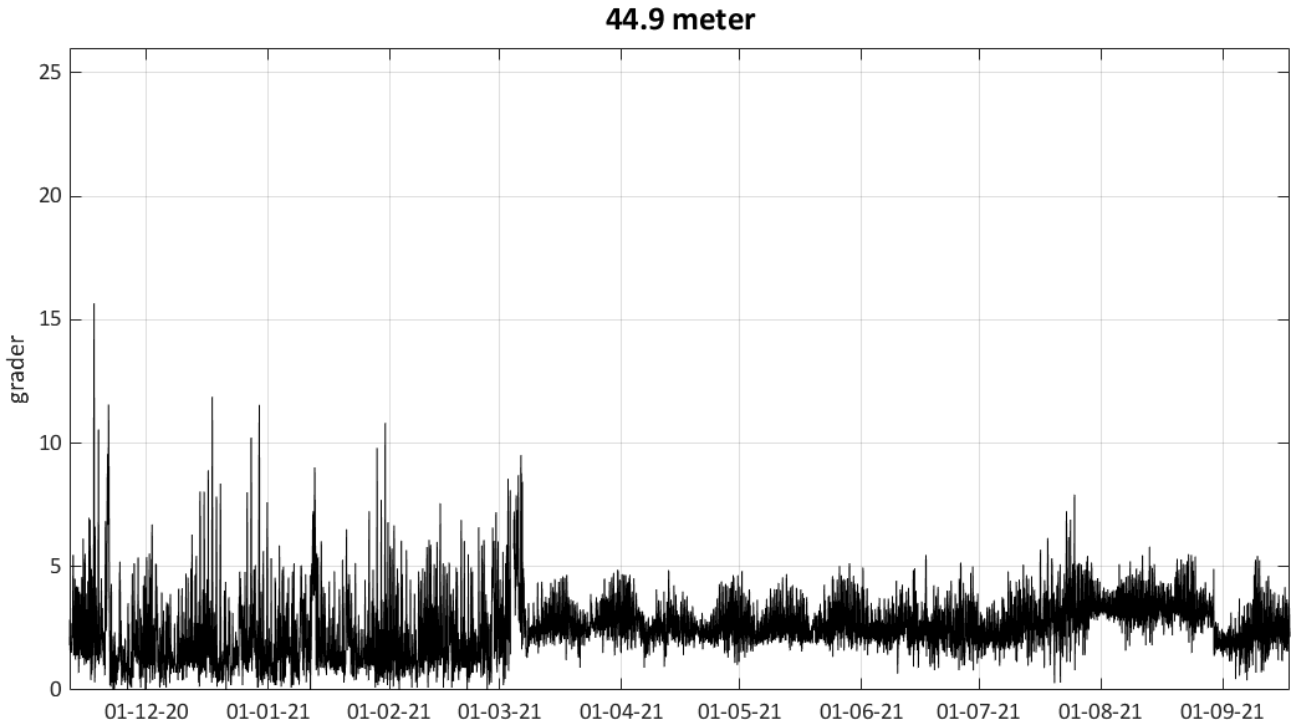


Figur 41: *Trykk (dBar) i instrumentdypet ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

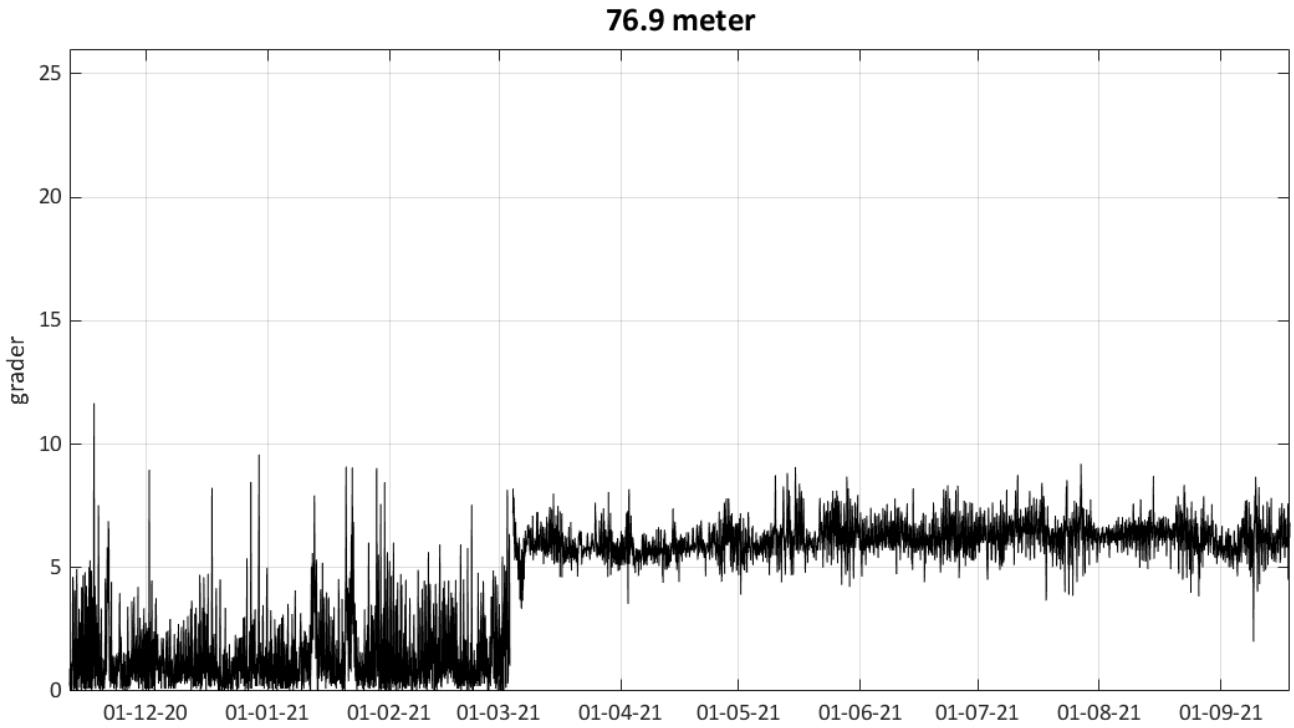
Sensorer - instrumenthelning (tilt)



Figur 42: *Instrumenthelning (°) på Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

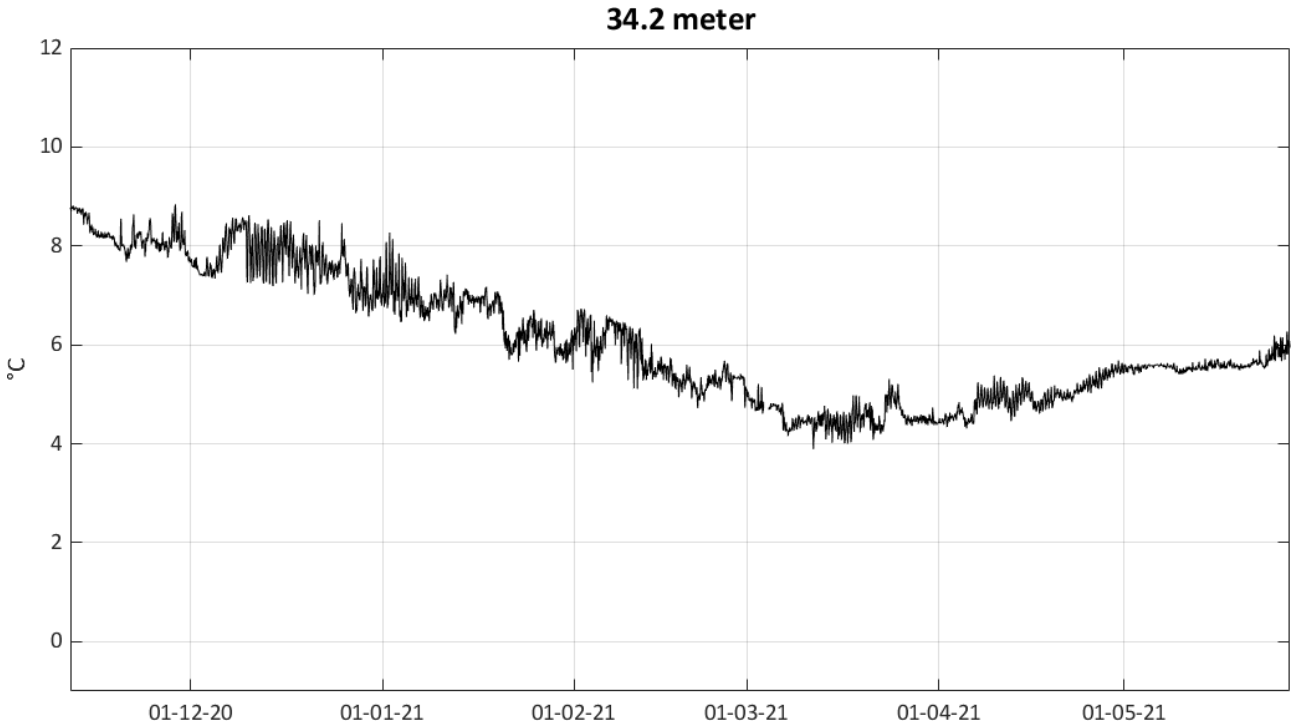


Figur 43: *Instrumenthelning (°) på Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*

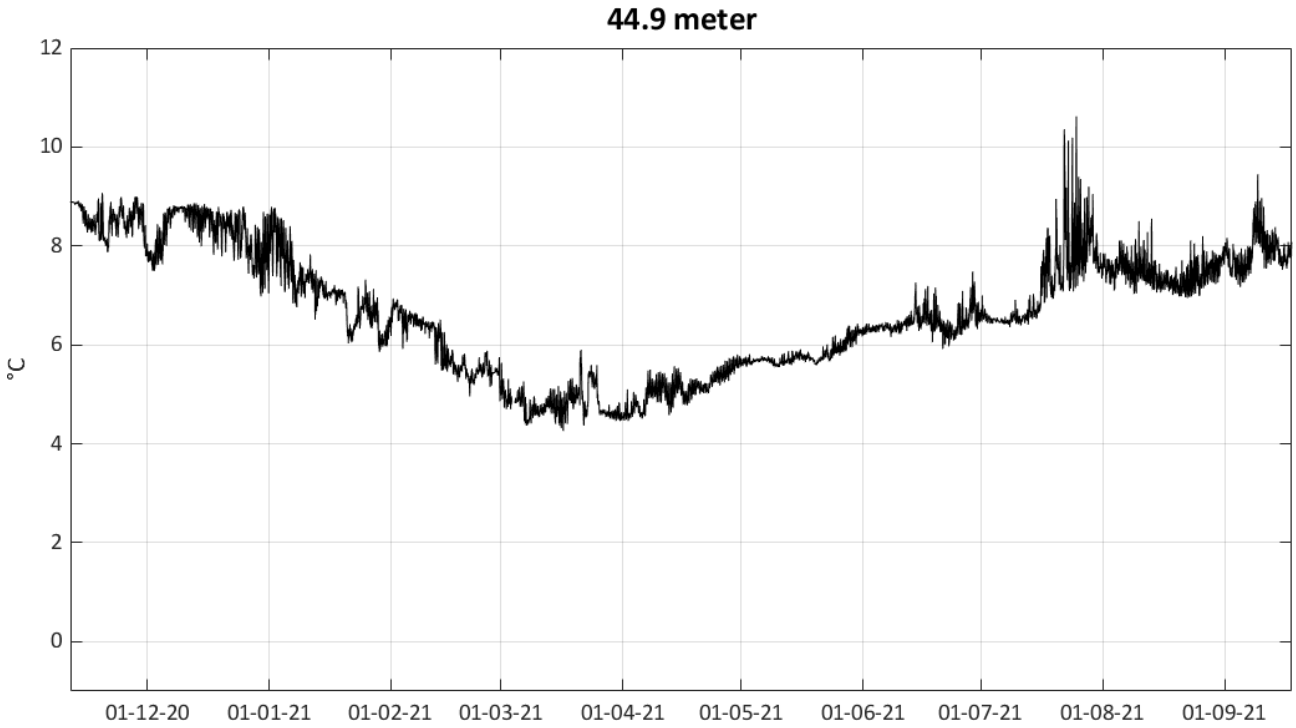


Figur 44: *Instrumenthelning (°) på Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

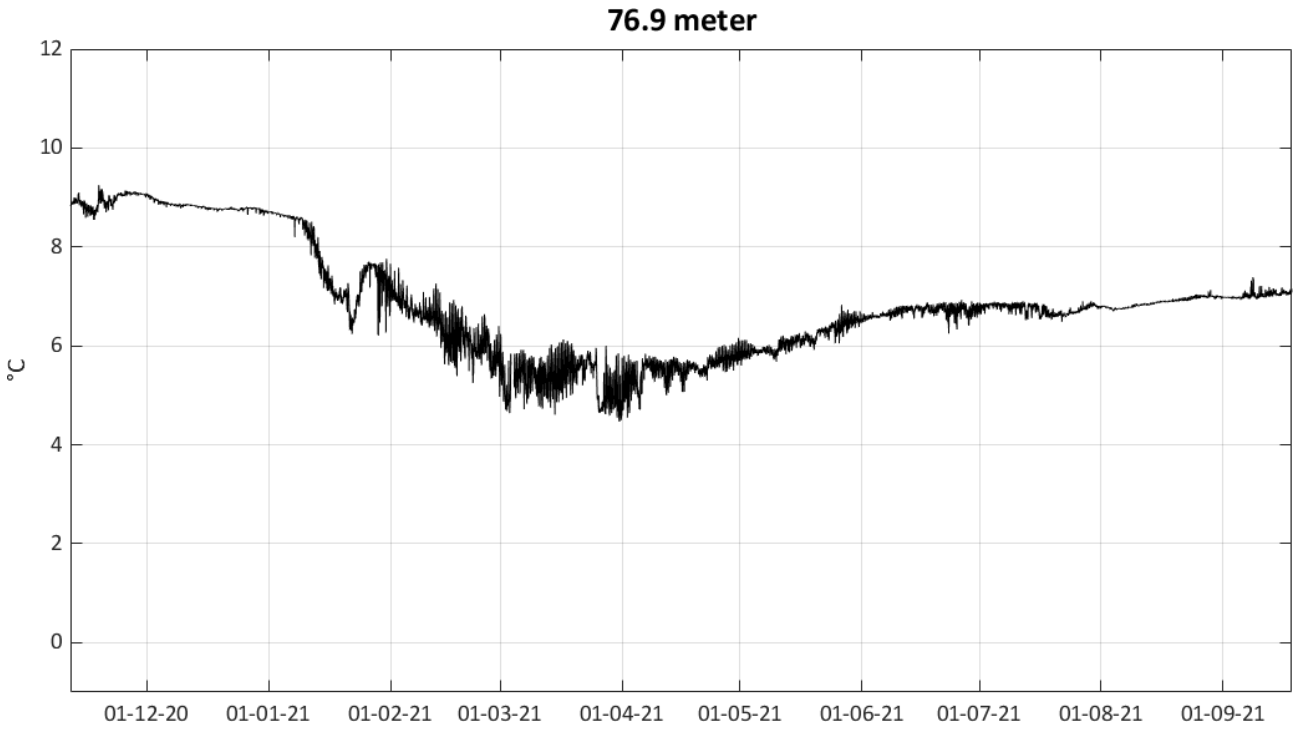
Sensorer - sjøtemperatur



Figur 45: *Temperatur i instrumentdypet ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*



Figur 46: *Temperatur i instrumentdypet ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021.*



Figur 47: *Temperatur i instrumentdypet ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021.*

Tabell - retning med returperiode

Tabell 5: *Retning med returperiode for vannstrøm på 5 meters dyp. Strømhastighetene er oppgitt i m/s. Retningsgrupper som definert i NS 9415.*

Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
nord	0.099	0.329	0.135	0.448	0.150	0.497
nordøst	0.062	0.336	0.085	0.457	0.094	0.507
øst	0.068	0.292	0.093	0.398	0.103	0.441
sørøst	0.104	0.329	0.142	0.447	0.158	0.496
sør	0.098	0.373	0.133	0.508	0.147	0.564
sørvest	0.072	0.329	0.097	0.447	0.108	0.497
vest	0.065	0.447	0.088	0.607	0.097	0.674
nordvest	0.118	0.420	0.160	0.571	0.178	0.634

Tabell 6: *Retning med returperiode for vannstrøm på 15 meters dyp. Strømhastighetene er oppgitt i m/s. Retningsgrupper som definert i NS 9415.*

Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
nord	0.092	0.377	0.125	0.513	0.139	0.569
nordøst	0.067	0.344	0.091	0.468	0.101	0.520
øst	0.066	0.260	0.089	0.354	0.099	0.393
sørøst	0.084	0.272	0.114	0.370	0.127	0.410
sør	0.096	0.442	0.131	0.601	0.145	0.668
sørvest	0.074	0.440	0.100	0.598	0.111	0.664
vest	0.061	0.313	0.082	0.426	0.092	0.473
nordvest	0.088	0.276	0.120	0.375	0.133	0.416

Tabell - matrise med retnings- og hastighetsgrupper

Tabell 7: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 5 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021. 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	13	48	70	91	122	117	267	189	269	91	32	2	0	0	1311	4.64	332.2	4
15	15	47	68	78	121	98	152	111	141	32	7	0	0	0	870	3.08	183.4	2.21
30	11	47	71	68	81	75	100	55	58	9	1	4	0	0	580	2.05	104.2	1.25
45	12	42	57	64	59	64	101	51	46	11	3	4	0	0	514	1.82	95.4	1.15
60	11	43	54	50	57	48	69	54	50	6	3	5	0	0	450	1.59	84.2	1.01
75	15	30	62	61	54	66	94	60	61	9	2	2	0	0	516	1.83	97.1	1.17
90	12	41	57	74	70	65	119	99	100	27	7	1	0	0	672	2.38	142.2	1.71
105	14	36	53	74	78	71	150	131	206	84	24	6	0	0	927	3.28	244.9	2.94
120	12	37	68	83	76	110	192	191	376	173	72	31	0	0	1421	5.03	441.8	5.31
135	23	39	64	89	92	97	271	299	600	283	94	40	0	0	1991	7.04	650.9	7.83
150	11	28	59	85	91	119	230	256	540	233	83	29	0	0	1764	6.24	571.2	6.87
165	11	36	57	65	91	99	180	162	345	128	52	16	0	0	1242	4.39	370.6	4.46
180	17	36	59	60	84	85	146	117	191	76	43	37	0	0	951	3.36	273.2	3.29
195	15	30	53	71	84	57	116	89	122	66	29	10	0	0	742	2.63	191.4	2.3
210	12	32	37	58	61	62	88	57	85	38	12	9	0	0	551	1.95	130.2	1.57
225	18	43	36	55	61	59	85	63	60	23	4	1	0	0	508	1.8	101.5	1.22
240	14	48	62	50	76	58	94	70	50	8	1	0	0	0	531	1.88	93.3	1.12
255	9	31	56	78	60	39	96	57	59	8	1	0	0	0	494	1.75	90.8	1.09
270	15	48	77	77	68	67	124	76	102	16	3	0	0	0	673	2.38	130.5	1.57
285	10	39	75	75	92	102	141	154	191	64	19	17	0	0	979	3.46	250.7	3.01
300	14	49	80	91	108	129	230	247	529	288	125	32	0	0	1922	6.8	628.6	7.56
315	15	52	81	96	134	150	299	379	1019	718	275	65	0	0	3283	11.62	1232.4	14.82
330	14	50	75	102	126	153	321	385	1068	633	281	69	0	0	3277	11.6	1221.6	14.69
345	15	40	72	98	121	119	332	290	619	278	93	15	0	0	2092	7.4	653.8	7.86
SUM (#)	328	972	1503	1793	2067	2109	3997	3642	6887	3302	1266	395	0	0	**28261**	**100**	**8316.1**	**100**
SUM (%)	1.16	3.44	5.32	6.34	7.31	7.46	14.14	12.89	24.37	11.68	4.48	1.4	0	0	**100**			

Tabell 8: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 15 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–27.05.2021. 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	26	55	95	111	137	154	280	235	333	97	28	8	0	0	1559	5.52	388.3	5.46
15	27	61	95	115	114	123	236	172	139	41	9	7	0	0	1139	4.04	239.8	3.37
30	12	59	97	96	99	126	166	98	111	52	9	5	0	0	930	3.29	195.2	2.75
45	17	52	98	100	127	111	143	77	74	37	11	2	0	0	849	3.01	164.3	2.31
60	19	62	84	108	99	95	134	84	104	25	10	1	0	0	825	2.92	159.8	2.25
75	14	68	91	117	113	116	143	94	112	18	2	1	0	0	889	3.15	165.8	2.33
90	14	62	105	102	119	120	202	130	152	38	13	0	0	0	1057	3.74	219.8	3.09
105	21	54	87	115	131	115	214	207	229	42	4	0	0	0	1219	4.32	269	3.78
120	19	76	92	102	151	153	229	192	339	84	17	0	0	0	1454	5.15	347.8	4.89
135	23	47	91	126	136	141	278	259	410	138	34	6	0	0	1689	5.98	446.8	6.29
150	17	63	76	94	140	146	310	282	477	178	53	8	0	0	1844	6.53	518	7.29
165	22	51	78	106	135	125	222	258	413	189	66	15	0	0	1680	5.95	486.3	6.84
180	24	55	76	88	103	105	246	171	282	149	71	40	0	0	1410	5	416.4	5.86
195	20	46	65	84	68	89	161	109	160	79	50	66	0	0	997	3.53	300.9	4.23
210	16	37	54	68	58	68	114	76	92	39	12	7	0	0	641	2.27	146.4	2.06
225	16	37	50	59	59	47	82	41	56	8	6	0	0	0	461	1.63	84.9	1.19
240	26	41	48	58	47	35	60	36	40	8	2	1	0	0	402	1.42	67	0.94
255	10	36	59	46	57	45	63	34	43	13	4	3	0	0	413	1.46	77	1.08
270	12	50	63	62	67	57	77	66	65	17	3	0	0	0	539	1.91	99.8	1.4
285	10	36	68	64	72	95	115	77	99	15	0	0	0	0	651	2.31	129.3	1.82
300	13	41	69	81	100	85	197	177	206	48	2	0	0	0	1019	3.61	234.2	3.3
315	18	59	85	105	114	124	276	316	498	172	28	2	0	0	1797	6.37	497.9	7.01
330	17	62	92	120	133	188	347	358	773	317	106	11	0	0	2524	8.94	779.1	10.96
345	20	59	91	113	134	166	357	341	565	283	87	22	0	0	2238	7.93	673.6	9.48
SUM (#)	433	1269	1909	2240	2513	2629	4652	3890	5772	2087	627	205	0	0	**28226**	**100**	**7107.4**	**100**
SUM (%)	1.53	4.5	6.76	7.94	8.9	9.31	16.48	13.78	20.45	7.39	2.22	0.73	0	0	**100**			

Tabell 9: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 45 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m^3/m^2/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.*

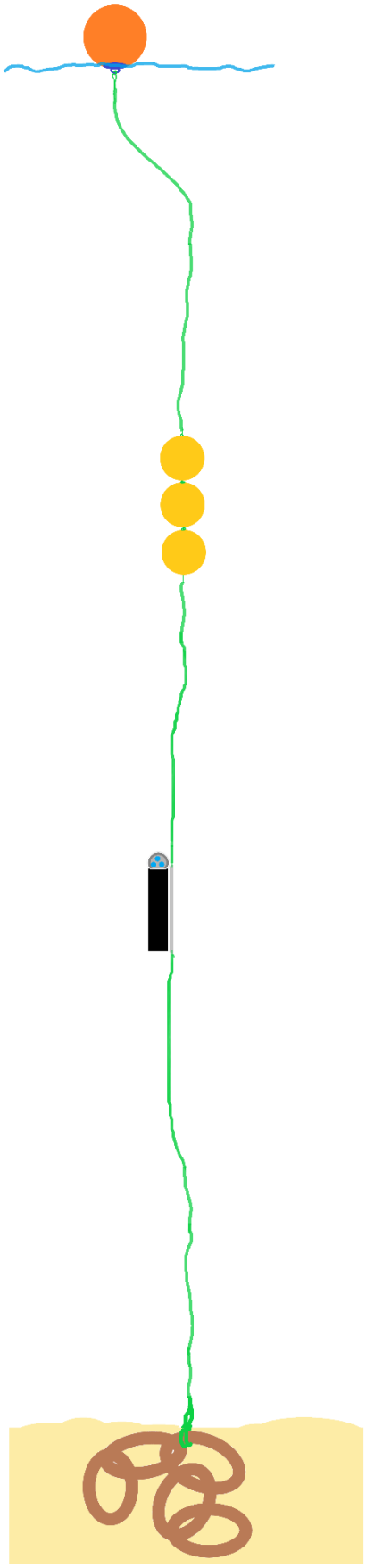
	45 meter														antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	m^3/m^2/døgn	%
0	91	169	230	342	367	524	1134	1083	1204	162	8	0	0	0	5314	11.92	798.1	14.12
15	49	101	155	217	293	308	594	397	233	25	0	0	0	0	2372	5.32	291.8	5.16
30	25	90	143	168	185	177	293	143	72	0	0	0	0	0	1296	2.91	135.3	2.39
45	70	125	140	177	132	126	164	77	43	0	0	0	0	0	1054	2.36	92.3	1.63
60	37	96	102	147	113	84	93	55	18	0	0	0	0	0	745	1.67	62.2	1.1
75	32	88	135	106	74	61	49	18	2	0	0	0	0	0	565	1.27	39.4	0.7
90	90	151	135	133	79	61	52	3	1	0	0	0	0	0	705	1.58	41.5	0.73
105	40	99	125	100	79	55	53	16	2	0	0	0	0	0	569	1.28	39	0.69
120	32	98	107	119	85	87	86	33	11	0	0	0	0	0	658	1.48	52.7	0.93
135	48	119	143	138	161	111	162	79	53	4	2	2	0	0	1022	2.29	96.6	1.71
150	45	108	140	170	183	138	254	195	208	67	17	11	0	0	1536	3.45	204.5	3.62
165	34	105	148	182	200	230	408	323	520	246	69	14	0	0	2479	5.56	416.9	7.38
180	82	149	211	270	276	305	587	487	641	243	41	9	0	0	3301	7.4	504.4	8.92
195	33	108	194	245	291	318	554	413	435	66	8	0	0	0	2665	5.98	357.9	6.33
210	37	106	150	224	274	250	416	233	132	7	1	0	0	0	1830	4.1	204	3.61
225	50	119	192	220	272	197	248	126	61	1	0	0	0	0	1486	3.33	140.9	2.49
240	39	121	156	208	168	138	162	51	22	0	0	0	0	0	1065	2.39	89.9	1.59
255	26	96	141	164	151	93	117	30	17	0	0	0	0	0	835	1.87	68.2	1.21
270	90	156	178	216	139	109	106	30	10	0	0	0	0	0	1034	2.32	73	1.29
285	53	120	194	163	148	120	125	30	10	0	0	0	0	0	963	2.16	74.1	1.31
300	24	112	176	212	217	177	180	67	24	0	0	0	0	0	1189	2.67	104.3	1.85
315	64	125	195	265	297	298	385	200	100	2	0	0	0	0	1931	4.33	198	3.5
330	41	106	184	291	368	405	884	662	635	66	5	0	0	0	3647	8.18	508.1	8.99
345	28	115	172	301	397	526	1304	1282	1824	357	4	0	0	0	6310	14.15	1058.7	18.73
SUM (#)	1160	2782	3846	4778	4949	4898	8410	6033	6278	1246	155	36	0	0	**44571**	**100**	**5651.8**	**100**
SUM (%)	2.6	6.24	8.63	10.72	11.1	10.99	18.86	13.53	14.08	2.79	0.35	0.08	0	0	**100**			

Tabell 10: *Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 77 meters dyp ved Storvika i perioden 11.11.2020–18.09.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m^3/m^2/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.*

	77 meter														antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	m^3/m^2/døgn	%
0	212	441	556	623	620	589	756	410	203	12	0	0	0	0	4422	9.9	417.7	11.98
15	87	263	372	469	407	349	502	273	166	4	0	0	0	0	2892	6.48	282.2	8.09
30	74	240	333	337	336	249	371	158	112	3	0	0	0	0	2213	4.95	203.5	5.84
45	99	282	271	274	246	187	204	105	92	6	0	0	0	0	1766	3.95	149.6	4.29
60	95	218	248	214	157	109	112	48	39	7	0	0	0	0	1247	2.79	93	2.67
75	42	197	213	186	124	75	106	37	30	0	0	0	0	0	1010	2.26	74.5	2.14
90	160	259	263	236	136	93	71	29	13	2	0	0	0	0	1262	2.83	76.3	2.19
105	85	207	203	187	123	84	70	27	18	4	1	3	0	0	1012	2.27	70.6	2.03
120	42	212	241	214	140	69	43	16	10	3	3	0	0	0	993	2.22	64.5	1.85
135	105	246	255	235	143	92	56	11	16	6	3	1	0	0	1169	2.62	75	2.15
150	86	210	236	273	209	89	76	26	18	33	34	11	0	0	1301	2.91	114.5	3.28
165	41	209	306	235	204	128	135	52	43	37	30	1	0	0	1421	3.18	131.5	3.77
180	174	316	376	344	259	184	184	77	55	9	0	0	0	0	1978	4.43	146.5	4.2
195	91	264	332	340	235	146	160	78	61	5	0	0	0	0	1712	3.83	132.9	3.81
210	70	263	310	355	248	166	133	42	12	1	0	0	0	0	1600	3.58	113.8	3.27
225	129	313	329	318	254	102	55	14	5	0	0	0	0	0	1519	3.4	90.7	2.6
240	124	299	348	305	150	60	37	8	0	0	0	0	0	0	1331	2.98	72.7	2.08
255	78	270	349	253	128	54	22	3	0	0	0	0	0	0	1157	2.59	62.3	1.79
270	216	457	500	321	157	56	36	2	0	0	0	0	0	0	1745	3.91	85.2	2.44
285	143	326	408	358	191	59	35	3	0	0	0	0	0	0	1523	3.41	82.6	2.37
300	84	303	472	405	291	126	88	9	1	0	0	0	0	0	1779	3.98	111.6	3.2
315	136	366	496	494	442	275	240	60	11	0	0	0	0	0	2520	5.64	180.9	5.19
330	107	319	489	621	537	461	501	176	52	0	0	0	0	0	3263	7.31	278.7	7.99
345	75	305	464	562	591	536	740	365	160	5	0	0	0	0	3803	8.51	375.6	10.77
SUM (#)	2555	6785	8370	8159	6328	4338	4733	2029	1117	137	71	16	0	0	**44638**	**100**	**3486.4**	**100**
SUM (%)	5.72	15.19	18.74	18.27	14.17	9.71	10.6	4.54	2.5	0.31	0.16	0.04	0	0	**100**			

Vedlegg A - riggtegning

Figur A.1: *Veiledende riggtegning for instrumentrigg R1 brukt ved Storvika. Avvik kan forekomme.*

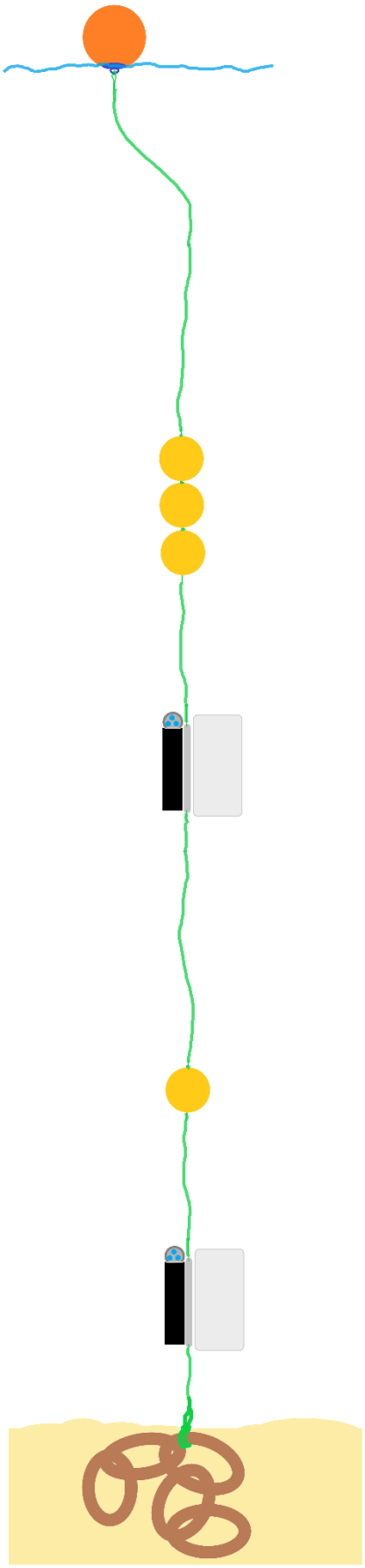


Overflate (0 m): ***blåse***

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

Ca. 34 meter: ***Aquadopp Profiler MSK02***

Bunn (ca. 54 meter): ***lodd/kjetting/anker***



Overflate (0 m): ***blåse***

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

Ca. 45 meter: ***Aquadopp Current Meter NSE11***

Ca. 5 meter over instrument: ***1 x oppdriftskule***

Ca. 77 meter: ***Aquadopp Current Meter NSE12***

Bunn (ca. 80 meter): ***lodd/kjetting/anker***

Figur A.2: *Veiledende riggtegning for instrumentrigg R2 brukt ved Storvika. Avvik kan forekomme.*