

Strømrappport

**Måling av overflate- (5m),
dimensjonerings- (15m), sprednings- (78m)
og bunnstrøm (124m) ved**

Buktodden i

august 2022 - januar 2023

Rapport			
Rapportbeskrivelse og -navn		Vurdering av strømforhold ved Buktodden. SR-NS-Buktodden-110206307-3011-01-001.pdf	
Rapportversjon	Dato	Beskrivelse	
001	02.02.23	Første utgivelse. Presentasjon og vurdering av gjennomførte strømmålinger ved Buktodden.	
Rapportdistribusjon	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.		
Lokalitet			
Lokalitetsnavn	Buktodden	Lokalitetsnummer	22035
Kommune	Rana	Fylke	Nordland
Oppdragsgiver			
Selskap	Nova Sea AS; Postboks 34, 8764 LOVUND, NORGE		
Kontaktperson	Maren Elise Nyberg	Maren.elise.nyberg@novasea.no	
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS; Nordfrøyveien 413, 7260 SISTRANDA, NORGE Organisasjonsnummer: 916 763 816		
Feltarbeidsansvarlig	Marthe Olsen	marthe.olsen@akerbla.no	
Rapportansvarlig	Clarissa A. K. Endo	clarissa.endo@akerbla.no	
Kontrollert av	Astri Horge Glindø	astri.glindo@akerbla.no	
Akkreditering	Feltarbeid og rapport er utført av Åkerblå og er akkreditert.		

Resultat nøkkeltall				
Måledyp	5m	15m	Spredning (78m)	Bunn (124m)
Maksimal strøm (cm/s) (retning)	59.8 (Ø)	55.7 (Ø)	28.5 (Ø)	39.0 (SØ)
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	8.1	6.1	4.7	4.8
Strømstyrke < 1cm/s (%)	2.0	3.1	5.7	7.5
Strømstyrke < 3cm/s (%)	15.4	24.2	34.1	43.7
Strømstyrke < 10cm/s (%)	74.3	85.8	93.9	90.4
Strømstyrke ≥ 30cm/s (%)	1.5	0.3	0.0	0.3
Strømstyrke ≥ 50cm/s (%)	0.2	0.01	0.0	0.0
Neumann-parameter	0.2	0.3	0.1	0.4
10-års strøm (maksimal)	92	86	-	-
50-års strøm (maksimal)	103	96	-	-

Innholdsfortegnelse

1. Forord	7
2. Områdebeskrivelse	8
3. Metodikk.....	9
4. Resultater.....	13
4.1 Sammendrag av strømdata	13
4.2 Strømrose	14
4.3 Matrise med strømhastighet og -retning	15
4.4 Strømmens hastighetsfordeling.....	19
4.5 Strømmens retningsfordeling	20
4.6 Tidsdiagram – Strømhastighet	21
4.7 Tidsdiagram – Strømretning	22
4.8 Tidsdiagram – Temperatur	23
4.9 Progressivt vektordiagram	24
4.10 Fordelingsdiagram – Maksimal strømhastighet	26
4.11 Fordelingsdiagram – Gjennomsnittshastighet.....	27
4.12 Fordelingsdiagram – Relativ vannfluks	28
4.13 Fordelingsdiagram – Antall observasjoner	29
4.14 Maksimal strømhastighet i 8 retningssektorer	30
4.15 Gjennomsnittlig strømhastighet i 8 retningssektorer	30
4.16 Antall målinger i 8 retningssektorer.....	30
4.17 Relativ vannutskiftning i 8 retningssektorer	30
4.18 10-års og 50-års strømhastighet i 8 retningssektorer	31
4.19 Persentilfordeling av strømhastighet.....	32
4.20 Prosentfordeling av strømhastighet.....	32
4.21 Strømfordeling	33
4.22 Strømvarighet.....	36
4.23 Tidevannsanalyse	39
4.24 Maksimal strømhastighet, tidevann og vind	43
4.25 Vind under måleperioden.....	45
4.26 Utslippskontur	52
4.27 CTD-profil.....	53
5. Diskusjon	54
5.1 Høye strømmålinger.....	54
5.2 Tidevannspåvirkning.....	54

5.3	Vindpåvirkning	54
5.4	Vannutskiftning.....	55
5.5	Mulig spredning av utslipp.....	55
5.6	Vannsøylens vertikale struktur.....	56
6.	Vedlegg – Bakgrunnsinformasjon	58
6.1	Valg av sted, dyp og periode for strømmålinger.....	58
6.2	Spesifikasjoner for strøminstrumenter	59
6.3	Måleprinsipp for strømmålinger	60
6.4	CTD-målinger	60
7.	Vedlegg – Riggoppsett	61
7.1	Riggoppsett	61
8.	Vedlegg – Databearbeiding og kvalitetssikring.....	64
8.1	Databearbeiding	64
8.2	Kvalitetssikring av data.....	67
8.3	Fjernede dataverdier.....	73
8.3.1	Måleperiode	73
8.3.2	Enkelte datapunkter.....	73
9.	Vedlegg – Fyrstikkdiagram av vind og strøm.....	74
10.	Vedlegg - Varighetsanalyse	86
11.	Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser.....	98
12.	Vedlegg – Månedlige tidevannsvariasjoner.....	99
13.	Vedlegg – Måleenheter	101
14.	Vedlegg – Parametere og beskrivelse.....	102
15.	Vedlegg – Referanser	103
16.	Vedlegg - Resultater per måned på 5m dyp	104
16.1	Sammendrag av strømdata	104
16.2	Strømroser	105
16.3	Tidsdiagram – strømhastighet	106
16.4	Tidsdiagram – strømretning	108
16.5	Persentilfordeling av strømhastighet.....	110
16.6	Prosentfordeling av strømhastighet.....	110
17.	Vedlegg - Resultater per måned på 15m dyp	111
17.1	Sammendrag av strømdata	111
17.2	Strømroser	112

17.3	Tidsdiagram – strømhastighet	113
17.4	Tidsdiagram – strømrretning	115
17.5	Persentilfordeling av strømhastighet.....	117
17.6	Prosentfordeling av strømhastighet.....	117
18.	Vedlegg - Resultater per måned på spredningsdyp (78m).....	118
18.1	Sammendrag av strømdata	118
18.2	Strømroser	119
18.3	Tidsdiagram – strømhastighet	120
18.4	Tidsdiagram – strømrretning	122
18.5	Persentilfordeling av strømhastighet.....	124
18.6	Prosentfordeling av strømhastighet.....	124
19.	Vedlegg - Resultater per måned på bunndyp (124m).....	125
19.1	Sammendrag av strømdata	125
19.2	Strømroser	126
19.3	Tidsdiagram – strømhastighet	127
19.4	Tidsdiagram – strømrretning	129
19.5	Persentilfordeling av strømhastighet.....	131
19.6	Prosentfordeling av strømhastighet.....	131

1. Forord

Åkerblå AS har på oppdrag fra Nova Sea AS utført strømmålinger ved eksisterende oppdrettslokalitet Buktodden som er vurdert etter beliggenhet, strømforhold, temperatur, vannutskiftning, tidevann og vind.

Resultatene fra strømmålingene gjelder for gitte prøvepunkt og for oppgitt tidsperiode. Vurderingen av strømforhold i området er gjort på bakgrunn av disse resultatene.

NYTEK-forskriften har som mål å begrense rømming av fisk fra oppdrettsanlegg. NS 9415:2021 krever at alle lokaliteter undersøkes og beskrives ut fra topografi og eksponeringsgrad i form av parametere som danner grunnlag for beregning av miljølaster på et anlegg.

Alle omsøkte akvakulturlokaliteter skal også kunne ivareta artens krav til et godt levemiljø (Mattilsynet, 2016). Det må være tilstrekkelig tilførsel av vann av egnet kvalitet. Spesielt relevant er oksygen – som påvirkes av blant annet strømforhold og vannutskiftning – og temperatur.

Denne rapporten tilfredsstiller kravene i NS 9425-1:1999, samt anbefalingene i retningslinje for etableringssøknader fra Mattilsynet (2016). For måleperioder på 3 måneder eller lengre benyttes multiplikasjonsfaktor for NS 9415:2021 for beregning av returverdier.

2. Områdebeskrivelse

Målepunktene for Buktodden ligger i Rana kommune, Nordland (Figur 2.1). Buktodden ligger på sørsiden av Sørfjorden, sør fra Størvika. Plasseringen er åpen mot Sjøna og Litsjona i vest, og mot Nordsjona i nord.

På grunn av omkringliggende topografi er området relativt eksponert for vind fra vest, nordvest, og øst.

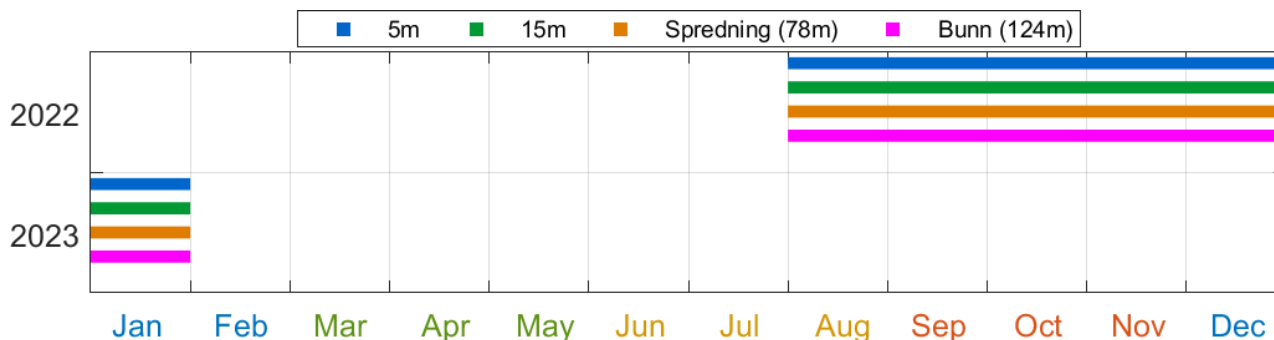
Bunntopografi er ca. 169-170m dyp og orientert i Ø – V i området for strømmålingsposisjonene.



Figur 2.1. Oversiktskart over området rundt måleposisjonene, anvist med rød pinne. Kart er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.

3. Metodikk

Strømmålinger er kvalitetssikret av Åkerblå AS og informasjon om måleperioder og instrumenter som ble benyttet er oppgitt i Tabell 3.1 og Figur 3.1. Strømmen ble målt i to rigger, over to måleperioder. Måleperiodene var fra 18.08.22 til 05.10.22 (P1) og fra 05.10.22 til 12.01.23 (P2) (Figur 3.1). 5m og 15m har forskjellig måleposisjon i P1 og P2 da anlegget var i drift i P2, mens spredningsdyp og bunndyp har samme måleposisjon i begge måleperiodene. Avstanden mellom riggene var ca. 0.32km i P1, og ca. 0.53km i P2.



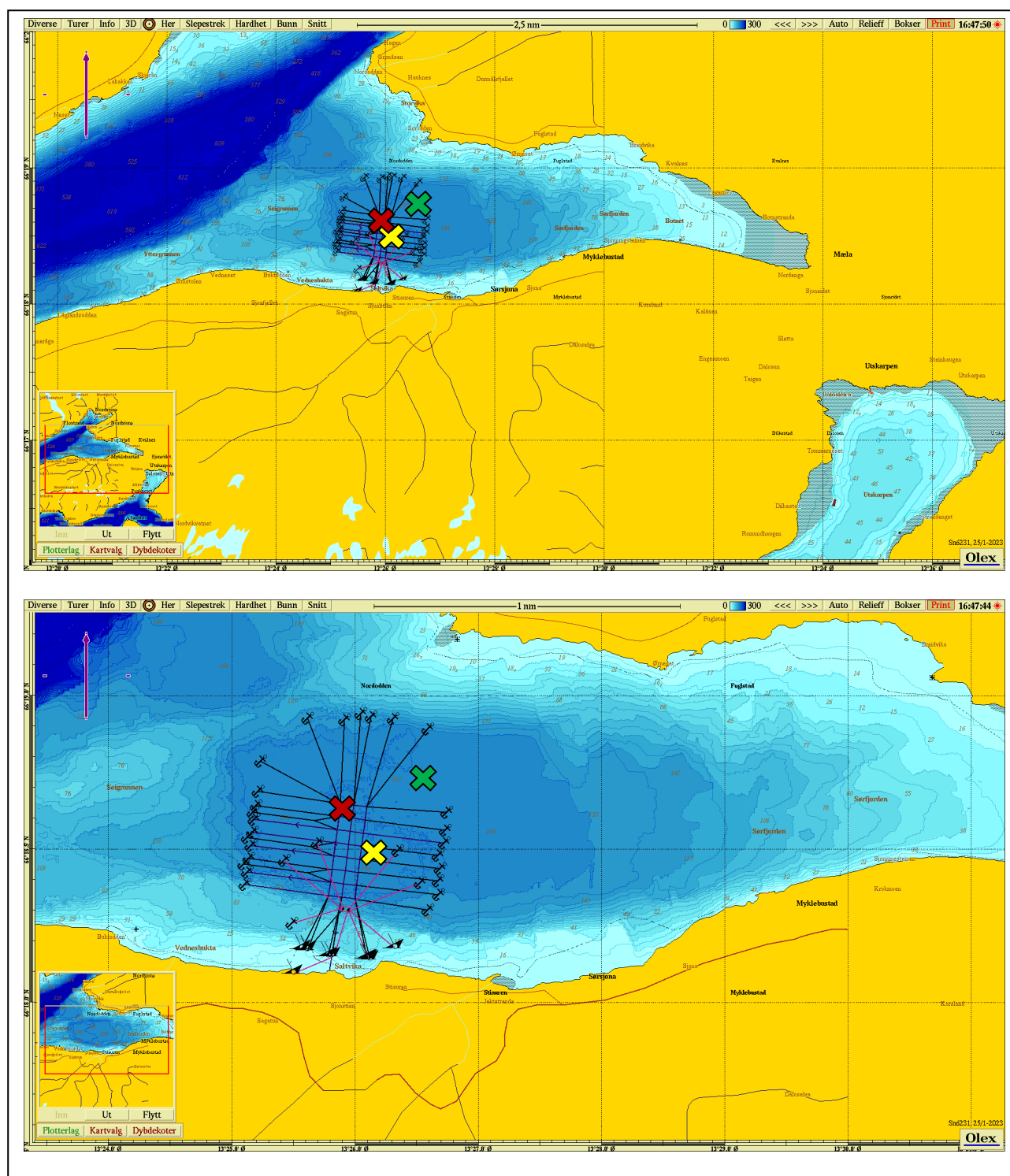
Figur 3.1. De fargede linjene i figuren viser hvilke år og måneder det er strømmålinger på 5m (blå linje), 15m (grønn linje), spredningsdyp (oransje linje) og bunndyp (lilla linje). Skriftfargene på månedene langs x-aksen illustrerer sesong; blå = vinter, grønn = vår, gul = sommer, og rød = høst. Målingene på 5m, 15m, spredningsdyp og bunndyp ble utført om sommeren, høsten og vinteren.

Det var feil med temperatursensor på spredningsdyp i P2. Dette påvirker ikke strømmålingene og data er vurdert av god kvalitet.

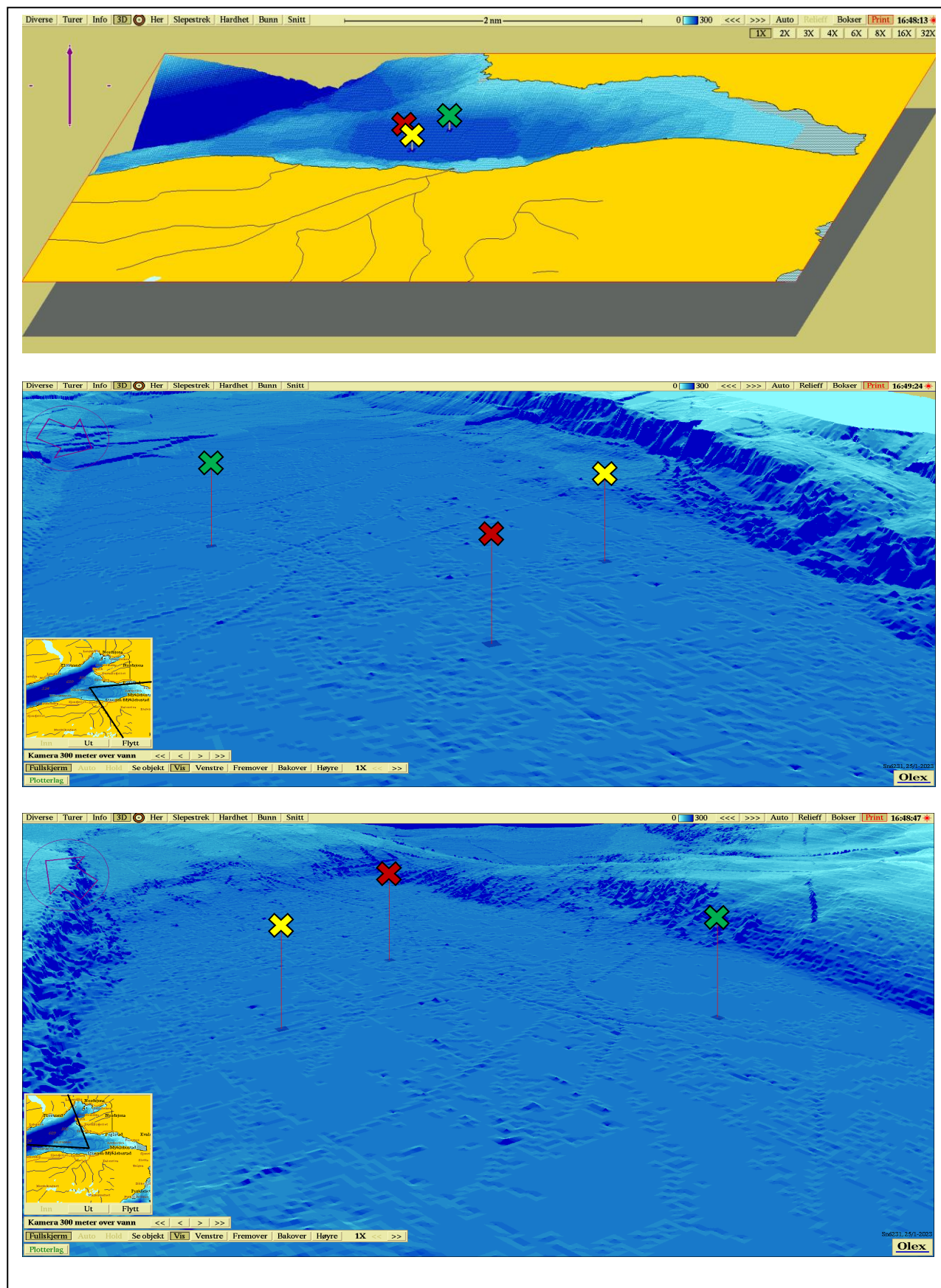
Ut fra topografi og bunntopografi er plasseringene vurdert som gode for å dokumentere strømforholdene i området (Figur 3.2 – Figur 3.3). Måleposisjonene for 5m og 15m dyp var ulike i P1 og P2. Det er vurdert at målerne på 5m og 15m dyp er plassert i posisjonene som sannsynligvis oppgir høyeste strømshastighet i området der anlegget ligger, for begge måleperioder.

Tabell 3.1. Bakgrunnsinformasjon om strømmåling.

Måledyp	5m	15m	Spredning (78m)	Bunn (124m)
Posisjonsanvisning	P1: ✗ P2: ✗	P1: ✗ P2: ✗	✗	✗
Posisjon	P1: 66° 18.483' N; 013° 26.137' Ø	P1: 66° 18.483' N; 013° 26.137' Ø	P1: 66° 18.625' N; 013° 25.902' Ø	P1: 66° 18.625' N; 013° 25.902' Ø
	P2: 66° 18.733' N; 013° 26.555' Ø	P2: 66° 18.733' N; 013° 26.555' Ø	P2: 66° 18.625' N; 013° 25.902' Ø	P2: 66° 18.625' N; 013° 25.902' Ø
Dyp på målested	P1: 170m	P1: 170m	P1: 170m	P1: 170m
	P2: 169m	P2: 169m	P2: 170m	P2: 170m
Instrumenttype	Aanderaa punktmåler	Aanderaa punktmåler	Aanderaa punktmåler	Aanderaa punktmåler
Måleperiode	18.08.22 - 12.01.23	18.08.22 - 12.01.23	18.08.22 - 12.01.23	18.08.22 - 12.01.23
	P1: 18.08.22 - 05.10.22	P1: 18.08.22 - 05.10.22	P1: 18.08.22 - 05.10.22	P1: 18.08.22 - 05.10.22
	P2: 05.10.22 - 12.01.23	P2: 05.10.22 - 12.01.23	P2: 05.10.22 - 12.01.23	P2: 05.10.22 - 12.01.23
Måleintervall	10 minutter	10 minutter	10 minutter	10 minutter
Antall døgn (målt/planlagt)	146.9 / 146.9	146.9 / 146.9	147.0 / 147.0	147.0 / 147.0
	P1: 47.9 / 47.9	P1: 47.9 / 47.9	P1: 48.0 / 48.0	P1: 48.0 / 48.0
	P2: 99.0 / 99.0	P2: 99.0 / 99.0	P2: 99.0 / 99.0	P2: 99.0 / 99.0
Fjernede datapunkt	P1: 0	P1: 0	P1: 0	P1: 0
	P2: 0	P2: 0	P2: 0	P2: 0
Manglende datapunkt	P1 - P2: 7	P1 - P2: 7	P1 - P2: 4	P1 - P2: 5



Figur 3.2. Plassering av strømmålere i området anvist med gult (5m og 15m - P1), grønt (5m og 15m - P2) og rødt (spredning og bunn - P1 og P2) kryss, i forhold til eksisterende anlegg. Kompasspila øverst i venstre hjørne indikerer orientering til kart. Kart er hentet fra Olex. Kartdatum: WGS84.



Figur 3.3. 3D-kart/bilder av bunntopografi i området. Den tynne kompasspila øverst i venstre hjørne indikerer kartets orientering (øverste bilde) og den tykke kompasspila indikerer kameraets orientering (midterste og nederste bilde). De små bildene viser kameraets utsiktspunkt for den tilhørende bunntopografien. Kartene er hentet fra Olex. Kartdatum: WGS84.

4. Resultater

4.1 Sammendrag av strømdata

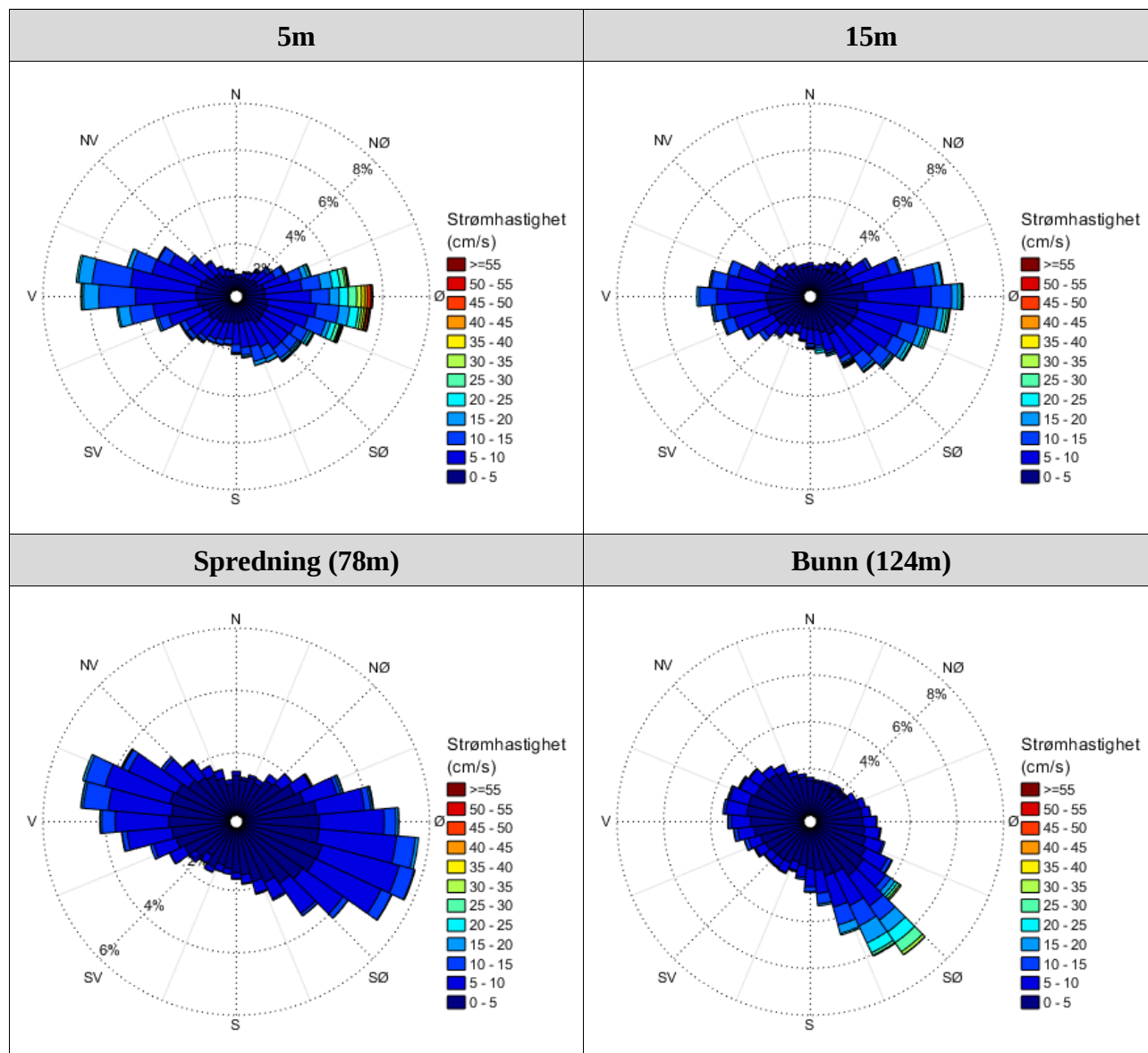
Resultater per måledyp for hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 4.1.1. Sammendrag av strømdata fra 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m).

Måledyp	5m	15m	Spredning (78m)	Bunn (124m)
Sjøtemperatur (°C)	4.3 - 14.2	4.8 - 13.7	-35.7 - 8.1	6.8 - 8.5
Strømhastighet				
Maksimum (cm/s)	59.8	55.7	28.5	39.0
Gjennomsnitt (cm/s)	8.1	6.1	4.7	4.8
Minimum (cm/s)	0.1	0.1	0.1	0.0
Signifikant maks (cm/s)	14.6	10.8	8.2	9.4
Signifikant min (cm/s)	3.0	2.3	1.8	1.5
Varians (cm/s) ²	41.8	19.8	9.5	21.8
Standardavvik (cm/s)	6.5	4.4	3.1	4.7
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	2.0	3.1	5.7	7.5
Lengste periode < 1cm/s (min)	40	60	100	130
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	15.4	24.2	34.1	43.7
Lengste periode < 3cm/s (min)	360	520	830	1350
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	74.3	85.8	93.9	90.4
Lengste periode < 10cm/s (min)	2880	9490	34690	53870
% ≥ 30cm/s	1.5	0.3	0.0	0.3
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	550	150	0	110
% ≥ 50cm/s	0.2	0.01	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	140	20	0	0
Effektiv transport				
Hastighet (cm/s)	1.4	1.6	0.5	1.8
Retning (grader)	143	131	121	160
Neumann-parameter	0.2	0.3	0.1	0.4
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	7027	5234	4051	4121

4.2 Strømrose

En strømrose viser strømhastighet og -retning under hele måleperioden. Strømrosen viser hvor stor andel av målingene som er registrert for hver 10°-sektor, vist som prosentandel i figuren, og hvilken strømhastighetsklasse som er registrert i de ulike sektorene. Strømrosen gir en indikasjon på om strømmen har en dominerende retning eller ikke.



Figur 4.2.1. Strømroser på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m).

4.3 Matrise med strømhastighet og -retning

Strømretning er fordelt i 15°-sektorer (sektorene er vist i venstre kolonne). Den nederste linjen viser den prosentvise fordelingen av de registrerte strømhastighetene. Kolonnen til høyre viser den prosentvise fordelingen i de ulike 15°-sektorene og antall kubikkmeter vann som i måleperioden vil passere et tenkt vindu på 1x1 meter i den aktuelle strømretningen. Kolonnen til høyre viser også maksimal strømhastighet i hver 15°-sektor.

Hastighetsfordeling er $\geq$ (lavest verdi) og $<$ (høyest verdi) av oppgitt hastighetsintervall.

Tabell 4.3.1. Hastighets- og retningsmatrise av strømdata fra 5m dyp.

Retning (grader)		Strømhastighetsgruppe (cm/s)													Antall obs.	%	Relativ vannfluks		Maks- strøm
		0-1	1-3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100			m³/m²	%	
N	0	14	85	76	41	11	0	0	0	0	0	0	0	227	1.1	5275	0.5	14.3	
N	15	21	76	73	59	12	2	0	0	0	0	0	0	243	1.1	6143	0.6	15.7	
NØ	30	17	83	88	92	22	4	0	0	0	0	0	0	306	1.4	8816	0.9	18.9	
NØ	45	14	93	113	168	44	9	0	0	0	0	0	0	441	2.1	15212	1.5	17.1	
NØ	60	23	96	117	252	120	25	6	7	2	0	0	0	648	3.1	28399	2.7	37.8	
Ø	75	15	117	184	443	211	118	69	39	13	2	0	0	1211	5.7	71737	6.9	49.1	
Ø	90	19	120	179	638	260	137	134	99	99	65	32	0	1782	8.4	150726	14.6	59.8	
Ø	105	16	131	194	622	289	107	85	44	47	37	5	0	1577	7.5	106099	10.3	58.0	
SØ	120	15	115	214	459	182	43	43	15	9	0	1	0	1096	5.2	54210	5.2	50.3	
SØ	135	19	106	213	445	161	30	18	6	8	0	0	0	1006	4.8	45655	4.4	36.7	
SØ	150	17	126	155	374	175	49	9	0	2	0	0	0	907	4.3	41042	4.0	34.4	
S	165	24	99	148	360	155	43	8	1	0	0	0	0	838	4.0	37321	3.6	25.4	
S	180	11	121	144	284	102	18	2	7	2	0	0	0	691	3.3	28139	2.7	30.3	
S	195	18	127	134	242	72	8	3	2	0	0	0	0	606	2.9	21793	2.1	28.5	
SV	210	17	132	150	256	56	10	5	0	0	0	0	0	626	3.0	21717	2.1	24.2	
SV	225	17	137	184	300	57	18	6	2	2	0	0	0	723	3.4	26417	2.6	33.0	
SV	240	15	133	194	353	77	14	6	0	1	0	0	0	793	3.7	29339	2.8	30.7	
V	255	20	160	231	542	229	74	14	1	0	0	0	0	1271	6.0	57601	5.6	26.5	
V	270	14	160	289	793	508	229	25	6	0	0	0	0	2024	9.6	109204	10.6	29.6	
V	285	24	139	269	806	383	120	19	0	0	0	0	0	1760	8.3	87020	8.4	24.4	
NV	300	18	140	225	536	162	19	1	0	0	0	0	0	1101	5.2	44353	4.3	21.4	
NV	315	17	136	152	260	43	0	0	0	0	0	0	0	608	2.9	19078	1.8	14.1	
NV	330	18	113	121	129	12	0	0	0	0	0	0	0	393	1.9	10263	1.0	13.5	
N	345	22	83	83	83	14	0	0	0	0	0	0	0	285	1.3	7216	0.7	14.6	
Antall obs.		425	2828	3930	8537	3357	1077	453	229	185	104	38	0	21163	100	0	0	0	
%		2.0	13.4	18.6	40.3	15.9	5.1	2.1	1.1	0.9	0.5	0.2	0.0	100	0	0	0	0	

Tabell 4.3.2. Hastighets- og retningsmatrise av strømdata fra 15m dyp.

Retning (grader)		Strømhastighetsgruppe (cm/s)													Antall obs.	%	Relativ vannfluks		Maks- strøm cm/s
		0-1	1-3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100			m³/m²	%	
N	0	26	163	130	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	365	1.7	6766	0.9	12.7
N	15	24	161	100	62	1	0	0	0	0	0	0	0	0	348	1.6	6773	0.9	10.2
NØ	30	34	157	145	81	4	0	0	0	0	0	0	0	0	421	2.0	9104	1.2	13.6
NØ	45	27	197	177	156	14	0	0	0	0	0	0	0	0	571	2.7	13949	1.8	13.3
NØ	60	27	176	248	301	54	8	0	0	0	0	0	0	0	814	3.8	25048	3.3	16.7
Ø	75	29	204	361	627	210	52	2	1	2	1	0	0	0	1489	7.0	59471	7.7	43.5
Ø	90	33	241	385	837	285	83	37	17	6	3	2	0	0	1929	9.1	87995	11.4	55.7
Ø	105	22	221	321	748	245	91	46	35	13	1	0	0	0	1743	8.2	83966	10.9	41.3
SØ	120	32	220	325	556	179	66	33	12	5	0	0	0	0	1428	6.7	61295	8.0	33.3
SØ	135	29	207	263	517	207	33	15	9	4	0	0	0	0	1284	6.1	53460	7.0	34.2
SØ	150	28	184	239	339	82	22	11	12	19	0	0	0	0	936	4.4	37757	4.9	37.1
S	165	27	204	183	239	32	24	33	3	1	0	0	0	0	746	3.5	27052	3.5	30.2
S	180	15	171	158	192	39	19	12	1	0	0	0	0	0	607	2.9	20186	2.6	26.1
S	195	24	154	155	144	15	0	4	4	0	0	0	0	0	500	2.4	13800	1.8	27.8
SV	210	21	176	164	124	13	5	1	1	0	0	0	0	0	505	2.4	12618	1.6	27.8
SV	225	33	196	226	182	53	2	2	0	0	0	0	0	0	694	3.3	19479	2.5	23.9
SV	240	31	169	242	371	90	16	0	0	0	0	0	0	0	919	4.3	31866	4.1	18.4
V	255	33	224	264	495	167	24	4	0	0	0	0	0	0	1211	5.7	45457	5.9	22.7
V	270	22	199	284	664	225	31	4	0	0	0	0	0	0	1429	6.8	58092	7.6	23.0
V	285	30	180	270	538	176	15	3	0	0	0	0	0	0	1212	5.7	46183	6.0	22.4
NV	300	37	188	219	268	47	0	0	0	0	0	0	0	0	759	3.6	22147	2.9	14.4
NV	315	21	168	153	115	9	0	0	0	0	0	0	0	0	466	2.2	10839	1.4	11.7
NV	330	30	161	161	70	5	0	0	0	0	0	0	0	0	427	2.0	8912	1.2	11.6
N	345	22	148	145	43	2	0	0	0	0	0	0	0	0	360	1.7	6975	0.9	11.5
Antall obs.		657	4469	5318	7714	2155	491	207	95	50	5	2	0	0	21163	100	0	0	0
%		3.1	21.1	25.1	36.5	10.2	2.3	1.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100	0	0	0	0

Tabell 4.3.3. Hastighets- og retningsmatrise av strømdata fra spredningsdyp (78m).

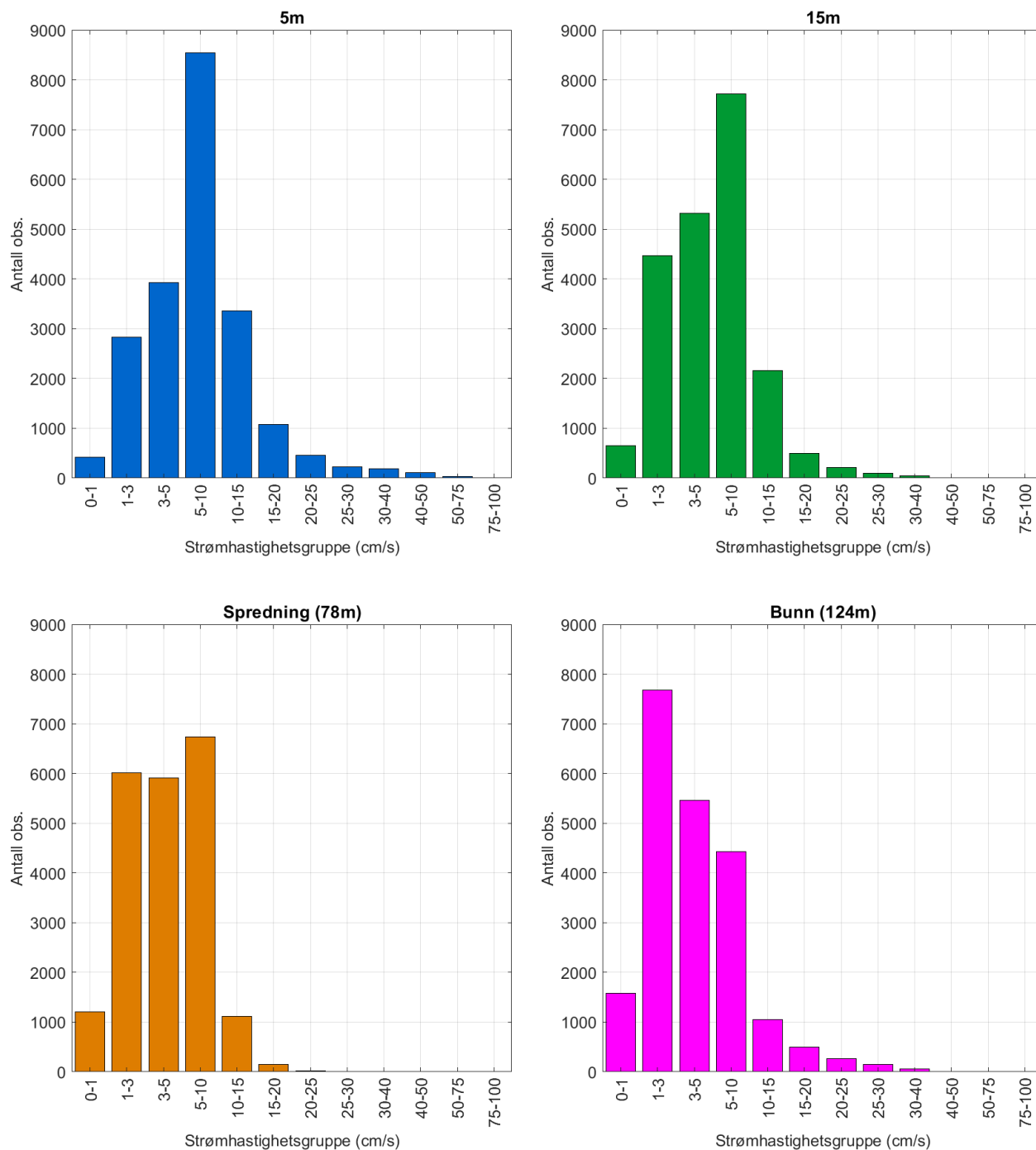
Retning (grader)		Strømhastighetsgruppe (cm/s)													Antall obs.	%	Relativ vannfluks		Maks- strøm cm/s
		0-1	1-3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100			m³/m²	%	
N	0	50	228	111	40	3	0	0	0	0	0	0	0	0	432	2.0	7243	1.2	11.9
N	15	57	211	105	26	3	0	0	0	0	0	0	0	0	402	1.9	6246	1.0	12.0
NØ	30	42	207	132	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	430	2.0	7406	1.2	9.4
NØ	45	38	237	196	97	1	0	0	0	0	0	0	0	0	569	2.7	11240	1.9	10.7
NØ	60	60	277	257	201	8	15	3	0	0	0	0	0	0	821	3.9	20310	3.4	22.8
Ø	75	54	307	353	418	58	20	5	3	0	0	0	0	0	1218	5.8	37037	6.2	27.0
Ø	90	50	286	427	656	117	27	4	1	0	0	0	0	0	1568	7.4	53674	9.0	28.5
Ø	105	50	342	428	814	180	23	0	0	0	0	0	0	0	1837	8.7	64189	10.8	19.3
SØ	120	60	319	418	718	113	4	0	0	0	0	0	0	0	1632	7.7	52049	8.7	16.9
SØ	135	63	303	372	435	48	5	0	0	0	0	0	0	0	1226	5.8	34546	5.8	18.7
SØ	150	53	295	279	216	16	0	0	0	0	0	0	0	0	859	4.1	20115	3.4	14.9
S	165	50	265	214	102	11	0	0	0	0	0	0	0	0	642	3.0	13077	2.2	14.7
S	180	45	218	178	64	6	0	0	0	0	0	0	0	0	511	2.4	9989	1.7	13.1
S	195	54	210	147	59	4	0	0	0	0	0	0	0	0	474	2.2	8647	1.5	12.3
SV	210	65	218	140	63	5	0	0	0	0	0	0	0	0	491	2.3	8891	1.5	12.8
SV	225	37	206	159	93	2	0	0	0	0	0	0	0	0	497	2.3	10033	1.7	10.7
SV	240	50	256	240	166	10	0	0	0	0	0	0	0	0	722	3.4	16147	2.7	13.9
V	255	53	226	272	341	42	3	0	0	0	0	0	0	0	937	4.4	26890	4.5	17.6
V	270	44	255	309	550	134	14	4	1	0	0	0	0	0	1311	6.2	46191	7.8	26.5
V	285	42	268	325	683	247	29	2	0	0	0	0	0	0	1596	7.5	61562	10.3	22.8
NV	300	54	229	309	528	75	13	4	0	0	0	0	0	0	1212	5.7	39682	6.7	21.6
NV	315	46	222	244	247	25	1	0	0	0	0	0	0	0	785	3.7	20425	3.4	15.1
NV	330	53	218	183	117	6	0	0	0	0	0	0	0	0	577	2.7	12113	2.0	12.8
N	345	34	208	120	57	3	0	0	0	0	0	0	0	0	422	2.0	7866	1.3	11.5
Antall obs.		1204	6011	5918	6740	1117	154	22	5	0	0	0	0	0	21171	100	0	0	0
%		5.7	28.4	28.0	31.8	5.3	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	0	0	0	0

Tabell 4.3.4. Hastighets- og retningsmatrise av strømdata fra bunndyp (124m).

Retning (grader)		Strømhastighetsgruppe (cm/s)													Antall obs.	%	Relativ vannfluks		Maks- strøm cm/s
		0-1	1-3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100			m³/m²	%	
N	0	82	262	125	38	2	0	0	0	0	0	0	0	0	509	2.4	7865	1.3	11.8
N	15	71	267	121	34	2	0	0	0	0	0	0	0	0	495	2.3	7684	1.3	13.2
NØ	30	76	269	126	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	511	2.4	7728	1.3	9.1
NØ	45	68	288	111	37	4	0	0	0	0	0	0	0	0	508	2.4	7698	1.3	12.4
NØ	60	68	309	160	70	1	0	0	0	0	0	0	0	0	608	2.9	10423	1.7	11.3
Ø	75	67	336	198	91	4	0	0	0	0	0	0	0	0	696	3.3	12645	2.1	11.9
Ø	90	65	346	237	181	11	0	0	0	0	0	0	0	0	840	4.0	17801	2.9	11.6
Ø	105	69	359	240	240	24	0	0	0	0	0	0	0	0	932	4.4	21852	3.6	14.6
SØ	120	64	361	304	308	54	12	5	5	0	0	0	0	0	1113	5.3	31139	5.1	29.2
SØ	135	69	372	385	446	157	130	109	93	47	0	0	0	0	1808	8.5	97046	16.0	39.0
SØ	150	66	341	314	492	304	240	138	54	15	0	0	0	0	1964	9.3	110582	18.2	38.3
S	165	59	278	266	372	194	71	8	0	0	0	0	0	0	1248	5.9	47916	7.9	24.1
S	180	65	291	196	241	58	8	0	0	0	0	0	0	0	859	4.1	23500	3.9	19.5
S	195	58	255	183	137	26	3	0	0	0	0	0	0	0	662	3.1	15182	2.5	17.3
SV	210	66	286	174	144	14	0	0	0	0	0	0	0	0	684	3.2	14397	2.4	13.2
SV	225	53	271	232	123	17	0	0	0	0	0	0	0	0	696	3.3	14983	2.5	14.9
SV	240	74	300	196	154	21	5	1	0	0	0	0	0	0	751	3.5	16627	2.7	20.4
V	255	61	324	248	194	49	4	3	0	0	0	0	0	0	883	4.2	21719	3.6	21.7
V	270	54	362	332	277	44	8	0	0	0	0	0	0	0	1077	5.1	27836	4.6	19.4
V	285	53	367	350	267	31	3	0	0	0	0	0	0	0	1071	5.1	25897	4.3	17.9
NV	300	64	381	304	227	20	6	1	0	0	0	0	0	0	1003	4.7	23142	3.8	20.0
NV	315	62	377	285	157	9	0	0	0	0	0	0	0	0	890	4.2	18423	3.0	13.6
NV	330	78	354	226	103	5	0	0	0	0	0	0	0	0	766	3.6	14254	2.4	12.4
N	345	66	326	152	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	597	2.8	9589	1.6	9.9
Antall obs.		1578	7682	5465	4426	1051	490	265	152	62	0	0	0	0	21171	100	0	0	0
%		7.5	36.3	25.8	20.9	5.0	2.3	1.3	0.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	100	0	0	0	0

4.4 Strømmens hastighetsfordeling

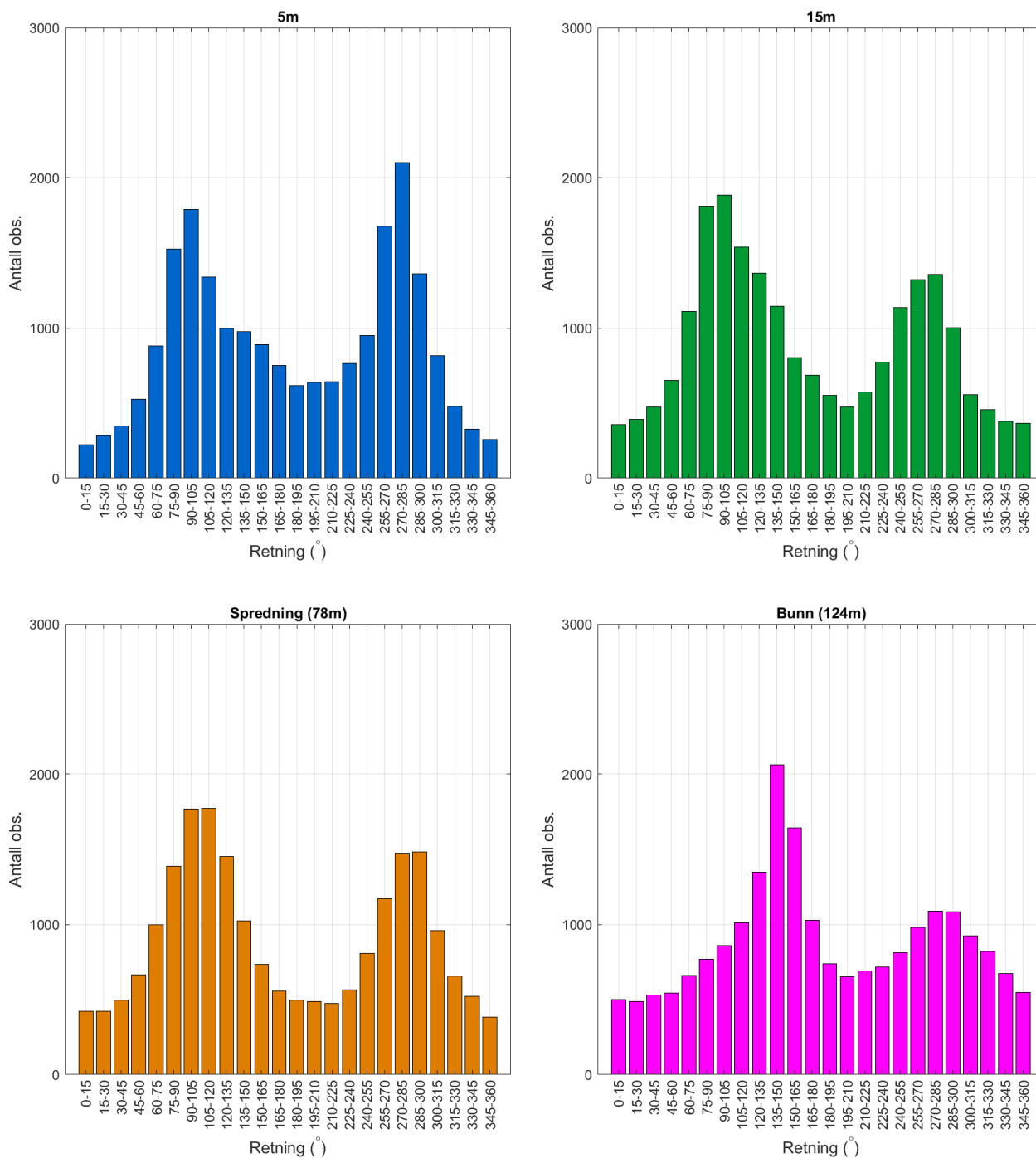
Strømmens hastighetsfordeling uten hensyn til retning er oppgitt under.



Figur 4.4.1. Strømmens hastighetsfordeling på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m). Antall observasjoner er indikert på stående akse og hastighetsgruppe på liggende akse.

4.5 Strømmens retningsfordeling

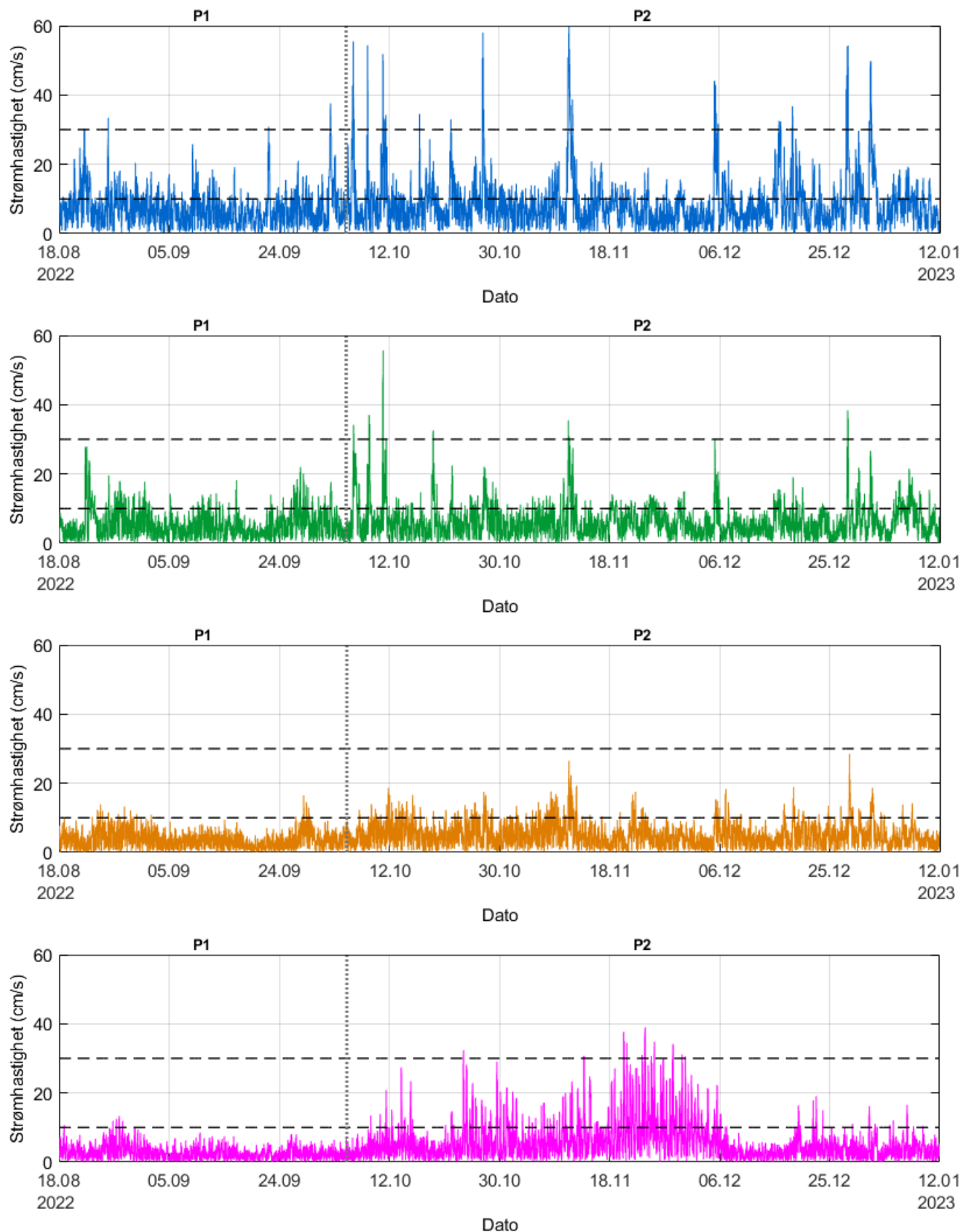
Strømmens retning fordelt i 15°-sektorer er oppgitt under.



Figur 4.5.1. Strømmens retningsfordeling på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m). Antall observasjoner er indikert på stående akse og 15°-sektorer på liggende akse.

4.6 Tidsdiagram – Strømhastighet

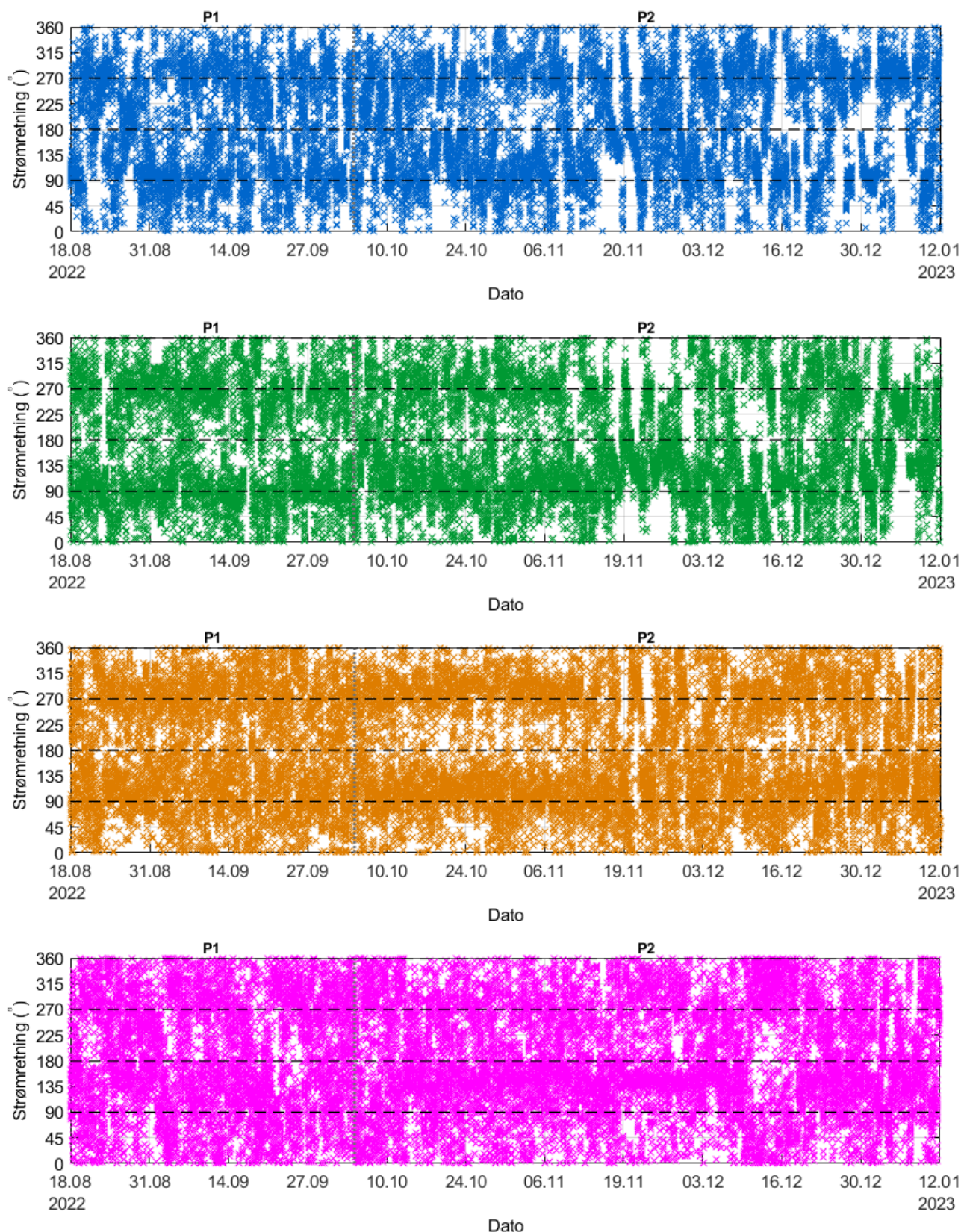
Strømmens hastighet under måleperiodene er oppgitt under.



Figur 4.6.1. Tidsdiagram av strømhastighet på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m). Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse. Den vertikale stiplede linje skiller måleperiodene P1 og P2.

4.7 Tidsdiagram – Strømretning

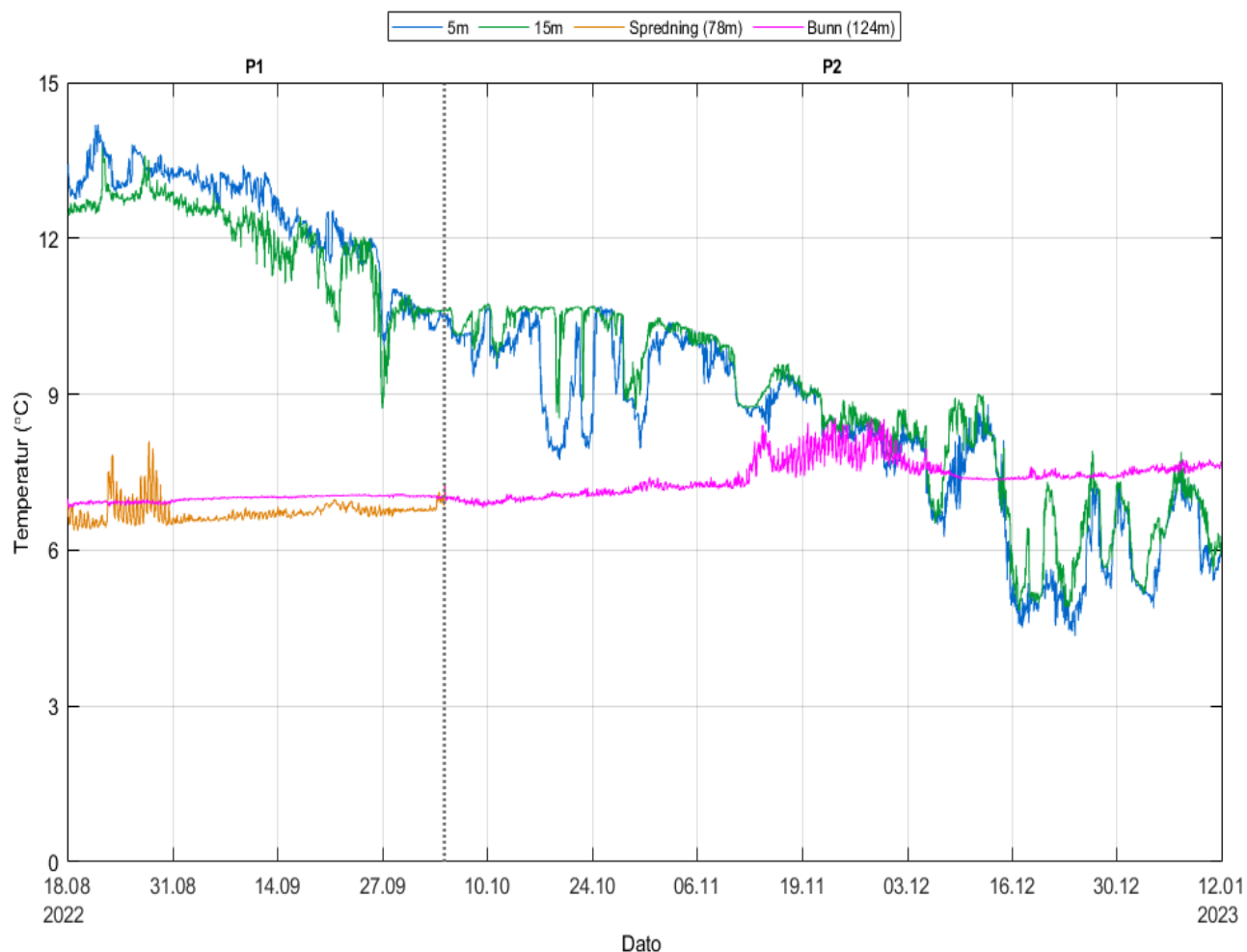
Strømmens retning under måleperiodene er oppgitt under.



Figur 4.7.1. Tidsdiagram av strømretning på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m). Strømretning på stående akse og tid på liggende akse. Den vertikale stiplede linje skiller måleperiodene P1 og P2.

4.8 Tidsdiagram – Temperatur

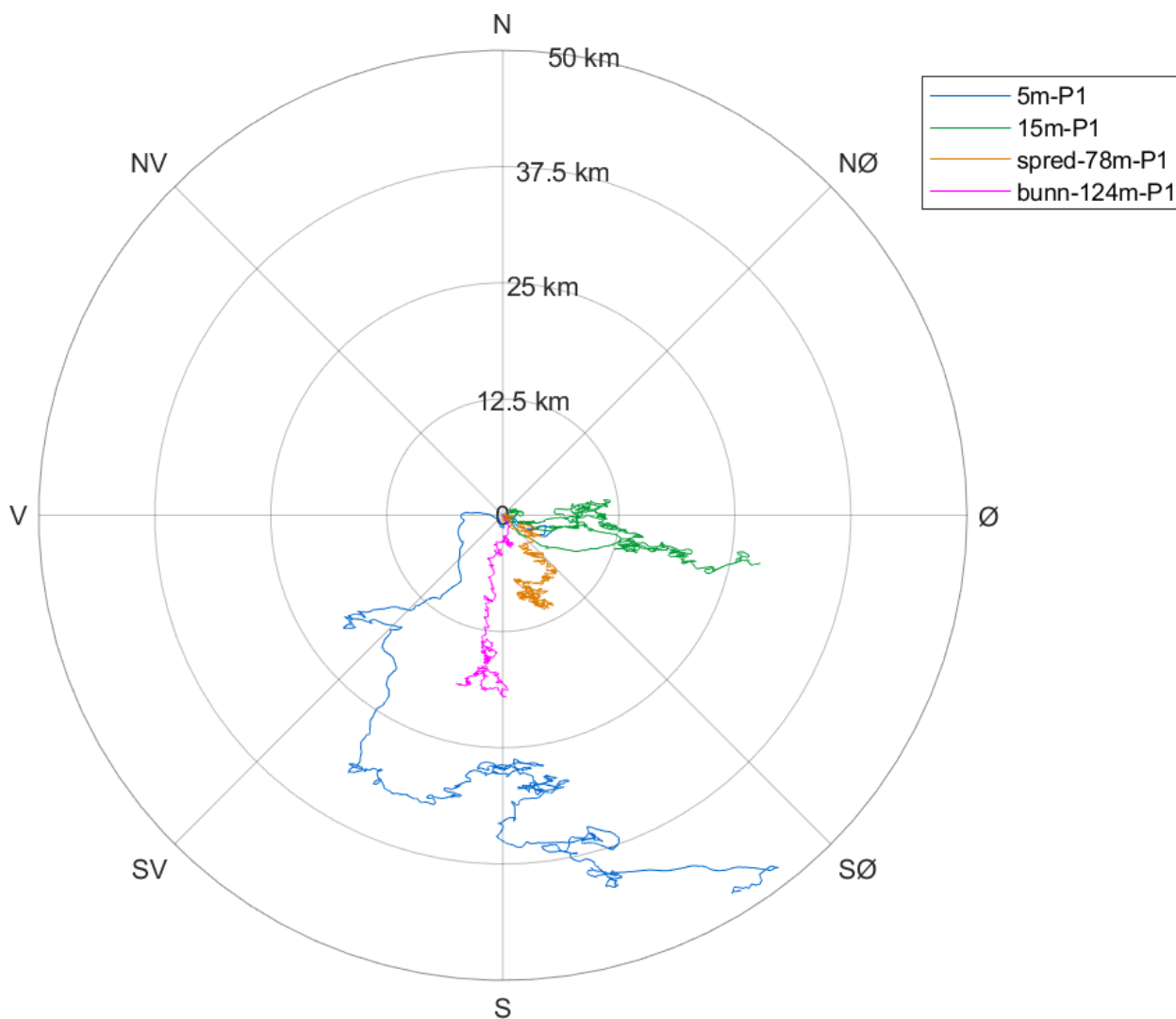
Temperatur under måleperiodene er oppgitt under.



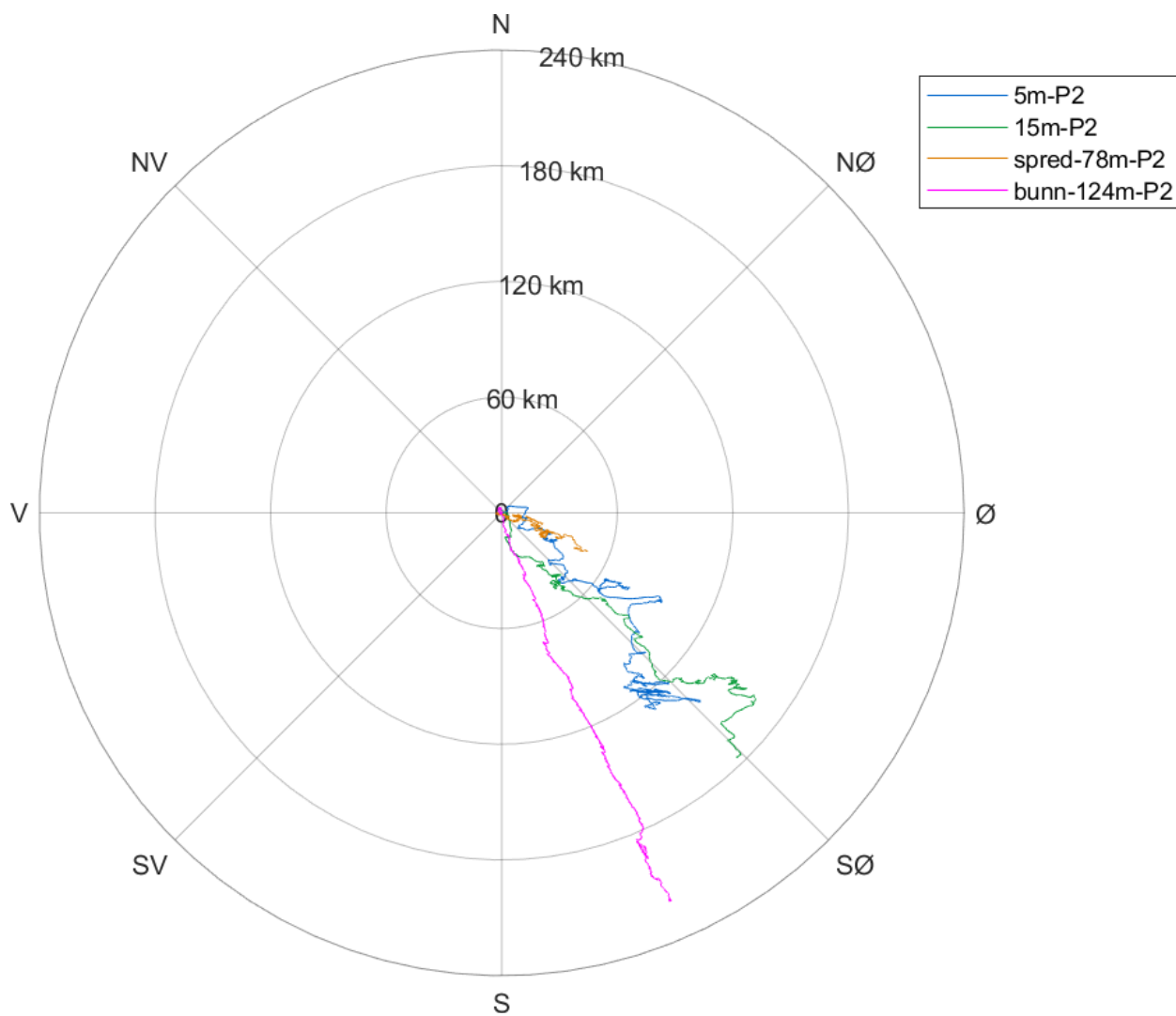
Figur 4.8.1. Tidsdiagram av temperatur på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m). Temperatur er indikert på stående akse og tid på liggende akse. Den vertikale stiplede linje skiller måleperiodene P1 og P2.

4.9 Progressivt vektordiagram

Et progressivt vektordiagram viser hvor langt og hvordan en tenkt merket vannpartikkel som befinner seg i strømmålerens posisjon ved målestart, vil drive av sted i løpet av måleperioden (Figur 4.9.1 - Figur 4.9.2). Dette gir en indikasjon på vannutskiftning under måleperioden.

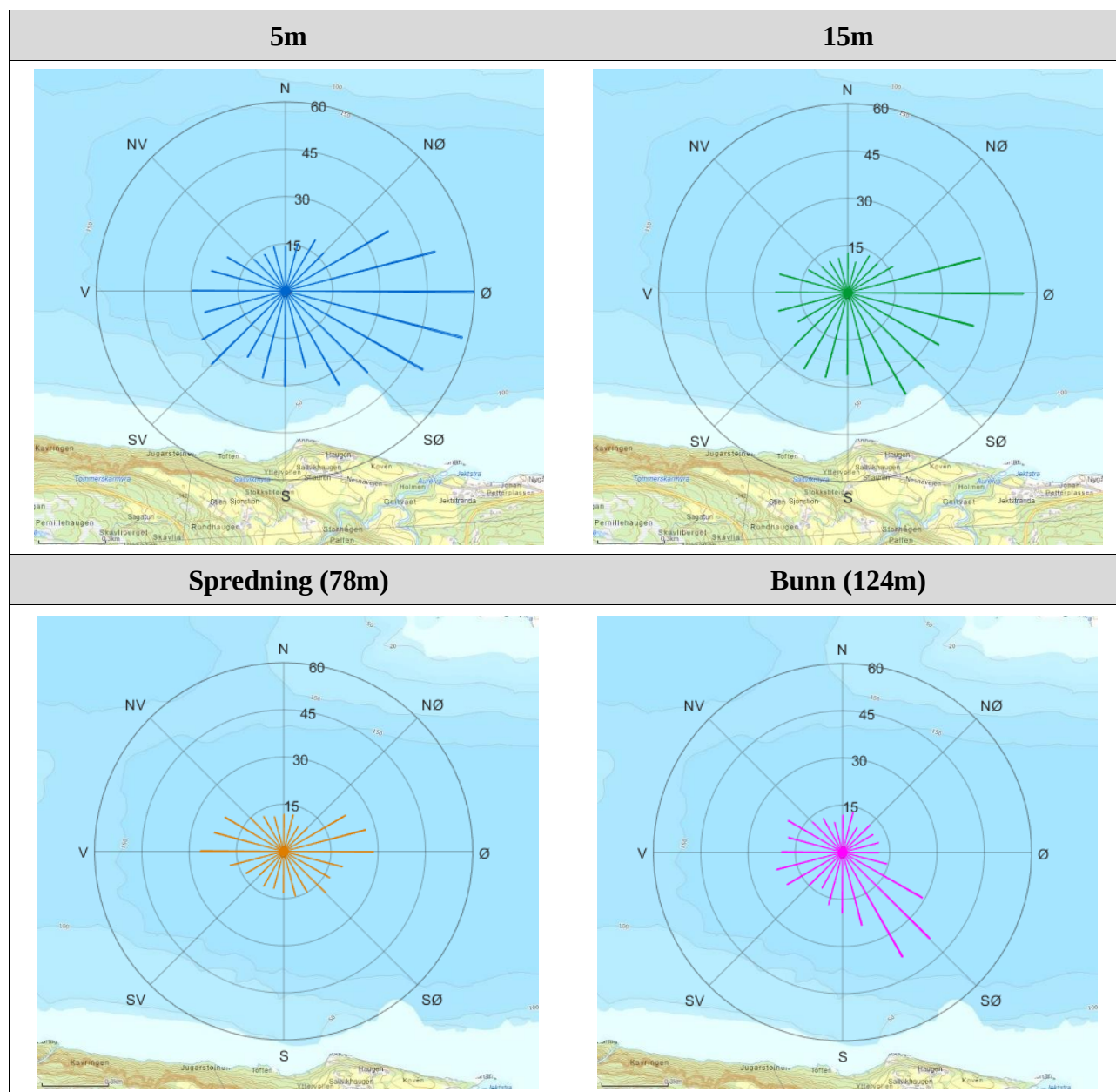


Figur 4.9.1. Progressivt vektordiagram for strøm på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m) under måleperiode P1.



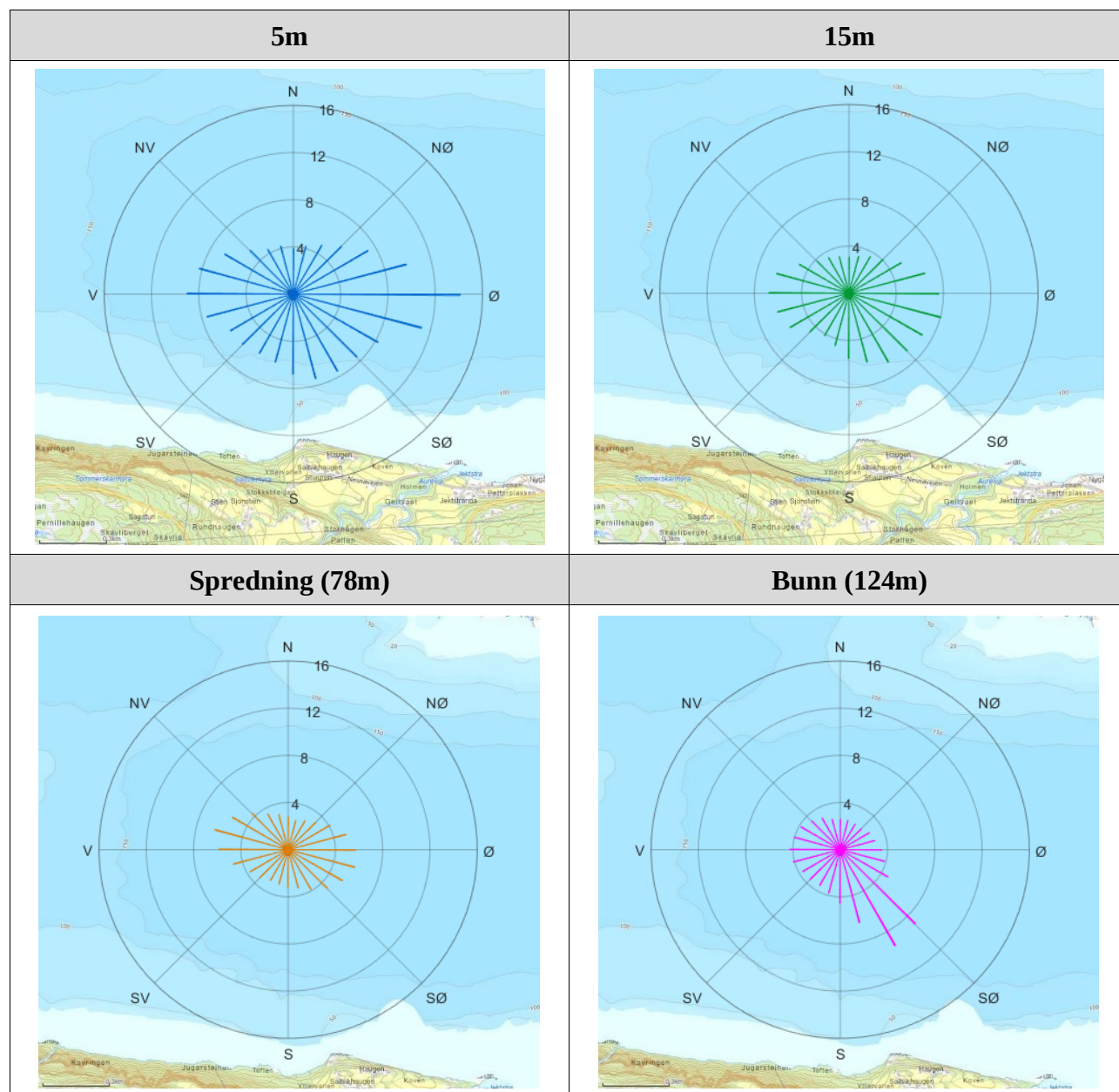
Figur 4.9.2. Progressivt vektordiagram for strøm på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m) under måleperiode P2.

4.10 Fordelingsdiagram – Maksimal strømhastighet



Figur 4.10.1. Fordelingsdiagram av maksimal strømhastighet (cm/s) for hver 15°-sektor på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunn (124m) i løpet av måleperioden.

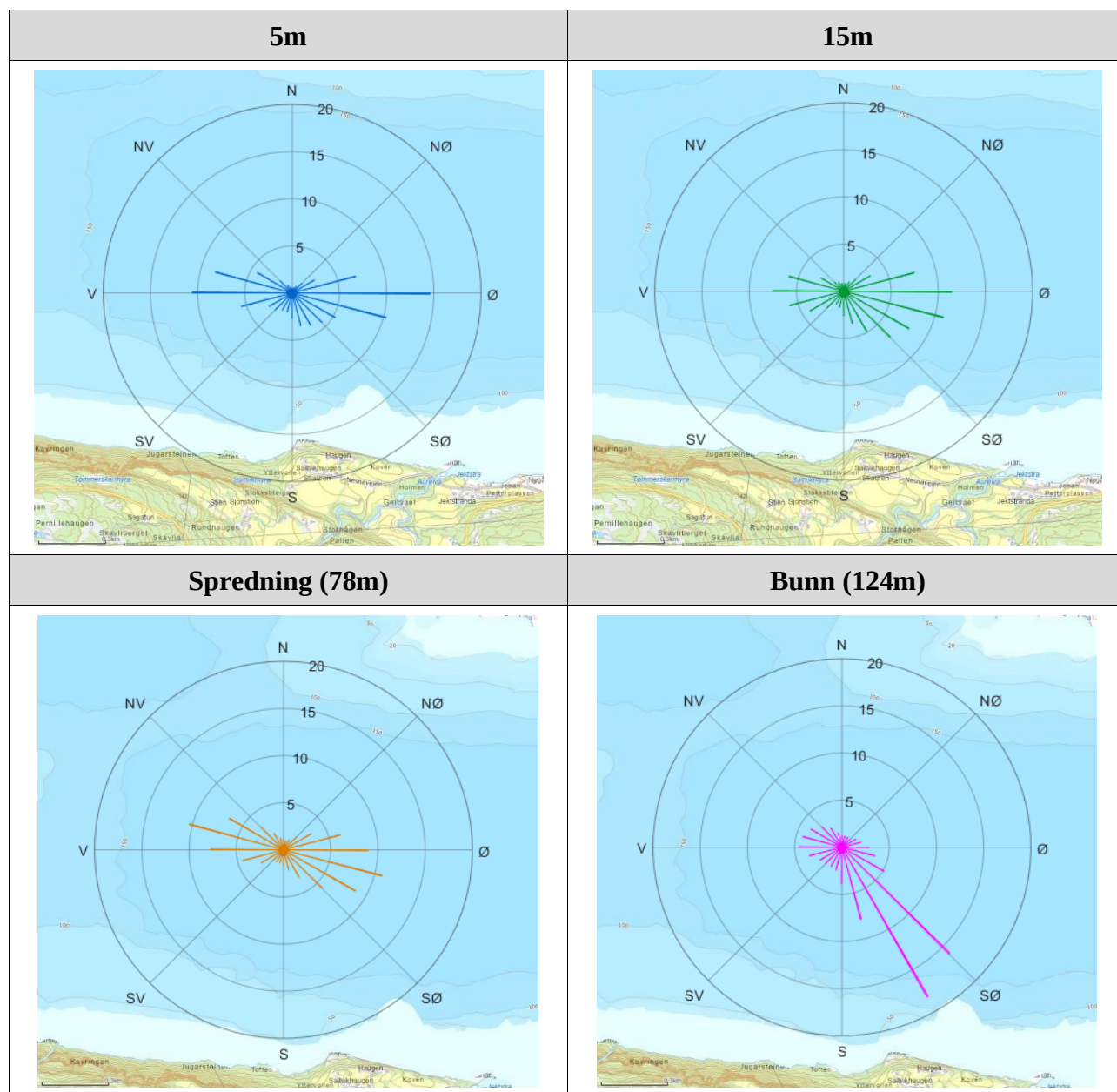
4.11 Fordelingsdiagram – Gjennomsnittshastighet



Figur 4.11.1. Fordelingsdiagram av gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s) for hver 15°-sektor på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m) i løpet av måleperioden.

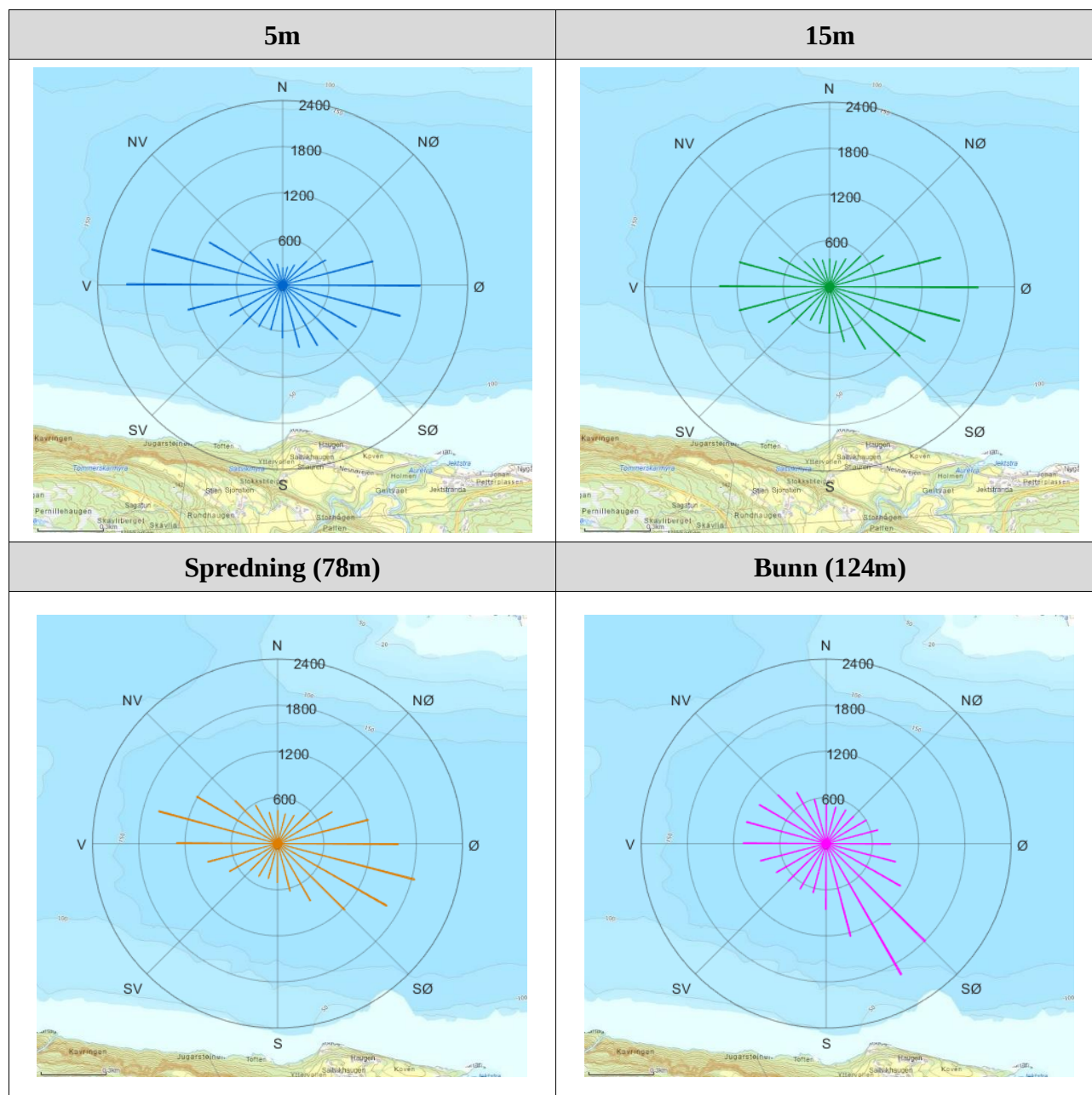
4.12 Fordelingsdiagram – Relativ vannfluks

Relativ vannfluks (%) angir mengden vann som strømmer gjennom en 15°-retningssektor. Total vannfluks er totalt volum vann som strømmer gjennom alle sektorer i løpet av måleperioden.



Figur 4.12.1. Fordelingsdiagram av relativ vannfluks (%) for hver 15°-sektor på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m) i løpet av måleperioden.

4.13 Fordelingsdiagram – Antall observasjoner



Figur 4.13.1. Fordelingsdiagram av antall observasjoner for hver 15°-sektor på 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m) i løpet av måleperioden.

4.14 Maksimal strømhastighet i 8 retningssektorer

Tabell 4.14.1. Maksimal strømhastighet (cm/s) per retningssektor.

Dybde	Retning							
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
	337.5° – 22.5°	22.5° – 67.5°	67.5° – 112.5°	112.5° – 157.5°	157.5° – 202.5°	202.5° – 247.5°	247.5° – 292.5°	292.5° – 337.5°
5m	15.7	37.8	59.8	50.3	30.3	33.0	29.6	21.4
15m	12.7	16.7	55.7	37.1	30.2	27.8	23.0	14.4
Spredning (78m)	12.0	22.8	28.5	18.7	14.7	13.9	26.5	21.6
Bunn (124m)	13.2	12.4	14.6	39.0	24.1	20.4	21.7	20.0

4.15 Gjennomsnittlig strømhastighet i 8 retningssektorer

Tabell 4.15.1. Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s) per retningssektor.

Dybde	Retning							
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
	337.5° – 22.5°	22.5° – 67.5°	67.5° – 112.5°	112.5° – 157.5°	157.5° – 202.5°	202.5° – 247.5°	247.5° – 292.5°	292.5° – 337.5°
5m	4.1	6.3	12.0	7.8	6.8	6.0	8.4	5.8
15m	3.2	4.4	7.5	7.0	5.5	5.0	6.5	4.2
Spredning (78m)	2.8	3.6	5.6	4.8	3.2	3.4	5.8	4.7
Bunn (124m)	2.6	2.6	3.5	8.1	5.2	3.6	4.1	3.5

4.16 Antall målinger i 8 retningssektorer

Tabell 4.16.1. Antall målinger per retningssektor.

Dybde	Retning							
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
	337.5° – 22.5°	22.5° – 67.5°	67.5° – 112.5°	112.5° – 157.5°	157.5° – 202.5°	202.5° – 247.5°	247.5° – 292.5°	292.5° – 337.5°
5m	755	1395	4570	3009	2135	2142	5055	2102
15m	1073	1806	5161	3648	1853	2118	3852	1652
Spredning (78m)	1256	1820	4623	3717	1627	1710	3844	2574
Bunn (124m)	1601	1627	2468	4885	2769	2131	3031	2659

4.17 Relativ vannutskiftning i 8 retningssektorer

Tabell 4.17.1. Relativ vannutskiftning (%) per retningssektor.

Dybde	Retning							
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
	337.5° – 22.5°	22.5° – 67.5°	67.5° – 112.5°	112.5° – 157.5°	157.5° – 202.5°	202.5° – 247.5°	247.5° – 292.5°	292.5° – 337.5°
5m	1.8	5.1	31.8	13.6	8.4	7.5	24.6	7.1
15m	2.7	6.3	30.1	19.8	7.9	8.3	19.5	5.4
Spredning (78m)	3.6	6.5	26.0	17.9	5.3	5.9	22.6	12.1
Bunn (124m)	4.1	4.3	8.6	39.4	14.3	7.6	12.5	9.2

4.18 10-års og 50-års strømhastighet i 8 retningssektorer

Verdier for strøm med returperiode på 10 år og 50 år beregnes ut fra målt maksimal strømhastighet sammen med en multiplikasjonsfaktor som avhenger av lengden på måleperioden (NS 9415:2021). Retningen som er oppgitt i raden under maksstrømmen er retningen til den respektive maksimale strømhastigheten (Tabell 4.18.1 - Tabell 4.18.2).

Tabell 4.18.1. 10-års og 50-års strømhastighet (cm/s) per retningssektor på 5m dyp.

Strøm	Retning							
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
	337.5° – 22.5°	22.5° – 67.5°	67.5° – 112.5°	112.5° – 157.5°	157.5° – 202.5°	202.5° – 247.5°	247.5° – 292.5°	292.5° – 337.5°
Maks (cm/s)	15.7	37.8	59.8	50.3	30.3	33.0	29.6	21.4
Retning (°)	11	66	95	115	181	228	269	296
10-år (cm/s) (x1.54)	24	58	92	77	47	51	46	33
50-år (cm/s) (x1.72)	27	65	103	86	52	57	51	37

Tabell 4.18.2. 10-års og 50-års strømhastighet (cm/s) per retningssektor på 15m dyp.

Strøm	Retning							
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
	337.5° – 22.5°	22.5° – 67.5°	67.5° – 112.5°	112.5° – 157.5°	157.5° – 202.5°	202.5° – 247.5°	247.5° – 292.5°	292.5° – 337.5°
Maks (cm/s)	12.7	16.7	55.7	37.1	30.2	27.8	23.0	14.4
Retning (°)	359	56	92	145	158	207	263	298
10-år (cm/s) (x1.54)	20	26	86	57	47	43	35	22
50-år (cm/s) (x1.72)	22	29	96	64	52	48	39	25

4.19 Persentilfordeling av strømhastighet

Kolonnen til venstre i Tabell 4.19.1 indikerer prosent av data (persentil) som er lik eller lavere enn oppgitt strømhastighet (cm/s).

Tabell 4.19.1. Persentilfordeling av strømhastighet (cm/s) for hvert dyp.

Persentil	5m	15m	Spredning (78m)	Bunn (124m)
1	0.7	0.6	0.4	0.4
10	2.3	1.8	1.4	1.2
20	3.5	2.7	2.1	1.7
30	4.6	3.4	2.7	2.3
40	5.6	4.2	3.4	2.8
50	6.7	5.1	4.1	3.4
60	7.9	6.0	4.8	4.1
70	9.3	7.1	5.7	5.0
80	11.2	8.7	6.9	6.5
90	14.9	11.2	8.8	9.8
95	19.5	13.8	10.6	14.3
99	34.6	23.0	14.7	25.0

4.20 Prosentfordeling av strømhastighet

Oppgitte verdier i Tabell 4.20.1 er rundet av til nærmeste desimal for verdier over 0.1%, mens verdier mellom 0.1% og 0.01% er rundet av til to desimal. Lave verdier (< 0.01%) er oppgitt som 0.0%.

Tabell 4.20.1. Prosent (%) av data per dyp som er lik eller høyere enn oppgitt strømhastighet (cm/s).

Strømhastighet (cm/s)	5m	15m	Spredning (78m)	Bunn (124m)
1	98.0	96.9	94.3	92.5
3	84.6	75.8	65.9	56.3
5	66.1	50.6	38.0	30.4
10	25.7	14.2	6.1	9.5
20	4.8	1.7	0.1	2.3
30	1.5	0.3		0.3
40	0.7	0.03		
50	0.2	0.0		

4.21 Strømfordeling

Verdiene i tabell for strømfordeling viser prosent av data i ulike grupper av strømhastighet (cm/s), fordelt i 8 retningssektorer. Strømhastighetsgruppene er oppdelt slik at strømhastighetene er større enn oppgitt laveste grense og mindre eller lik oppgitt høyeste grense. Oppgitte verdier er rundet av til nærmeste desimal for verdier over 0.1%, mens verdier mellom 0.1% og 0.01% er rundet av til to desimaler. Lave verdier (< 0.01%) er oppgitt som 0.0%.

Tabell 4.21.1. Prosent (%) av data i strømhastighetsgrupper fordelt i 8 retningssektorer for 5m dyp. Mørkere farge i tabellen representerer høyere prosentandel av data.

Strømhastighet (cm/s)	Retning								Sum
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
	337.5°- 22.5°	22.5°- 67.5°	67.5°- 112.5°	112.5°- 157.5°	157.5°- 202.5°	202.5°- 247.5°	247.5°- 292.5°	292.5°- 337.5°	
$0 < x \leq 1$	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	2.1
$1 < x \leq 5$	2.2	2.8	4.4	4.4	3.7	4.4	5.9	4.2	32.0
$5 < x \leq 10$	0.9	2.4	8.0	6.0	4.2	4.3	10.1	4.4	40.3
$10 < x \leq 20$	0.2	1.1	5.3	3.0	1.9	1.1	7.3	1.1	21.0
$20 < x \leq 30$	0	0.06	2.2	0.4	0.1	0.09	0.3	0.0	3.1
$30 < x \leq 40$	0	0.0	0.8	0.09	0.0	0.01	0	0	0.9
$40 < x \leq 50$	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5
$50 < x \leq 60$	0	0	0.2	0.0	0	0	0	0	0.2
Sum	3.6	6.7	21.6	14.1	10.2	10.1	23.9	10.0	100.0

Tabell 4.21.2. Prosent (%) av data i strømhastighetsgrupper fordelt i 8 retningssektorer for 15m dyp. Mørkere farge i tabellen representerer høyere prosentandel av data.

Strømhastighet (cm/s)	Retning								Sum
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
	337.5°- 22.5°	22.5°- 67.5°	67.5°- 112.5°	112.5°- 157.5°	157.5°- 202.5°	202.5°- 247.5°	247.5°- 292.5°	292.5°- 337.5°	
$0 < x \leq 1$	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	3.0
$1 < x \leq 5$	4.0	5.2	8.2	6.8	4.8	5.5	6.7	5.0	46.2
$5 < x \leq 10$	0.7	2.5	10.5	6.7	2.7	3.2	8.0	2.1	36.4
$10 < x \leq 20$	0.02	0.4	4.6	2.8	0.6	0.8	3.0	0.3	12.5
$20 < x \leq 30$	0	0	0.7	0.4	0.3	0.02	0.05	0	1.5
$30 < x \leq 40$	0	0	0.1	0.1	0.0	0	0	0	0.2
$40 < x \leq 50$	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0.02
$50 < x \leq 60$	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
Sum	5.0	8.5	24.5	17.2	8.7	9.9	18.2	7.8	100.0

Tabell 4.21.3. Prosent (%) av data i strømhastighetsgrupper fordelt i 8 retningssektorer for spredningsdyp (78m). Mørkere farge i tabellen representerer høyere prosentandel av data.

Strømhastighet (cm/s)	Retning								Sum
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
	337.5°- 22.5°	22.5°- 67.5°	67.5°- 112.5°	112.5°- 157.5°	157.5°- 202.5°	202.5°- 247.5°	247.5°- 292.5°	292.5°- 337.5°	
$0 < x \leq 1$	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	5.7
$1 < x \leq 5$	4.6	6.2	10.1	9.4	5.8	5.8	7.8	6.6	56.3
$5 < x \leq 10$	0.6	1.6	8.9	6.5	1.1	1.5	7.4	4.2	31.8
$10 < x \leq 20$	0.04	0.1	2.0	0.9	0.1	0.08	2.2	0.6	6.0
$20 < x \leq 30$	0	0.01	0.06	0	0	0	0.03	0.02	0.1
$30 < x \leq 40$	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
$40 < x \leq 50$	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
$50 < x \leq 60$	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Sum	5.9	8.6	21.8	17.6	7.7	8.1	18.1	12.1	100.0

Tabell 4.21.4. Prosent (%) av data i strømhastighetsgrupper fordelt i 8 retningssektorer for bunndyp (124m). Mørkere farge i tabellen representerer høyere prosentandel av data.

Strømhastighet (cm/s)	Retning								Sum
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
	337.5°- 22.5°	22.5°- 67.5°	67.5°- 112.5°	112.5°- 157.5°	157.5°- 202.5°	202.5°- 247.5°	247.5°- 292.5°	292.5°- 337.5°	
$0 < x \leq 1$	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	1.0	7.4
$1 < x \leq 5$	5.9	6.0	8.1	9.8	6.9	6.9	9.4	9.1	62.1
$5 < x \leq 10$	0.6	0.7	2.4	5.9	3.5	2.0	3.5	2.3	20.9
$10 < x \leq 20$	0.02	0.02	0.2	4.2	1.7	0.3	0.7	0.2	7.3
$20 < x \leq 30$	0	0	0	1.9	0.04	0.0	0.01	0.0	1.9
$30 < x \leq 40$	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0.3
$40 < x \leq 50$	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
$50 < x \leq 60$	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Sum	7.5	7.7	11.6	23.0	13.0	10.1	14.4	12.6	100.0

4.22 Strømvarighet

En varighetsanalyse viser antall hendelser av strømhastigheter (cm/s) fordelt på hastighets- og tidsintervaller (hastighets- og varighetsklasse). Varighetsklasser er $>$ (lavest verdi) og $\leq$ (høyest verdi) av oppgitt intervall.

En registrert måling er gjennomsnittet av strømmålinger i ett 10 minutters måleintervall. Alle strømhastigheter som er innenfor en strømklasse for en varighet av kun en registrert måling (10 minutter) er ekskludert fra tabeller og figurer, da varighetsklassene starter fra > 10 minutter.

I Tabell 4.22.1 – Tabell 4.22.4 er antall hendelser av strømhastigheter (cm/s) per varighets- og hastighetsklasse gitt for hele måleperioden. I disse tabellene er hastighetsklasser $>$ (lavest verdi) og $\leq$ (høyest verdi) av oppgitt intervall.

Lave ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) og høye ($\geq 50, 60, 70$ og 80cm/s) strømhastigheter kan ha betydning for fiskens helse. I Vedlegg 10 vises varighet av lave ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) og høye ($\geq 50, 60, 70$ og 80cm/s) strømhastigheter på hvert av de målte dypene i måleperioden. Det var ingen tilfeller av strøm $\geq 50\text{cm/s}$ på sprednings- (78m) og bunndyp (124m).

Tabell 4.22.1. Antall hendelser av strømhastigheter i gitte intervaller med gitt varighet på 5m dyp. Mørkere farge i tabellen representerer høyere antall hendelser.

Strømhastighet (cm/s)	$10 < x \leq 30\text{min}$	$30 < x \leq 60\text{min}$	$1 < x \leq 2t$	$2 < x \leq 3t$	$3 < x \leq 4t$	$4 < x \leq 5t$	$5 < x \leq 6t$	$> 6t$
$0 < x \leq 1$	75	5	0	0	0	0	0	0
$1 < x \leq 5$	366	308	219	62	28	11	4	1
$5 < x \leq 10$	472	311	301	87	31	11	2	7
$10 < x \leq 20$	191	98	103	47	30	15	10	5
$20 < x \leq 30$	36	32	31	5	1	1	0	0
$30 < x \leq 40$	21	10	6	1	0	0	0	0
$40 < x \leq 50$	12	5	3	0	1	0	0	0
$50 < x \leq 60$	3	2	0	1	0	0	0	0

Tabell 4.22.2. Antall hendelser av strømhastigheter i gitte intervaller med gitt varighet på 15m dyp. Mørkere farge i tabellen representerer høyere antall hendelser.

Strømhastighet (cm/s)	$10 < x \leq 30\text{min}$	$30 < x \leq 60\text{min}$	$1 < x \leq 2t$	$2 < x \leq 3t$	$3 < x \leq 4t$	$4 < x \leq 5t$	$5 < x \leq 6t$	$>6t$
$0 < x \leq 1$	114	14	0	0	0	0	0	0
$1 < x \leq 5$	395	274	279	130	53	28	3	10
$5 < x \leq 10$	391	296	227	81	43	14	1	4
$10 < x \leq 20$	128	80	63	27	11	7	6	4
$20 < x \leq 30$	10	19	10	5	0	0	0	0
$30 < x \leq 40$	3	2	1	1	0	0	0	0
$40 < x \leq 50$	2	0	0	0	0	0	0	0
$50 < x \leq 60$	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 4.22.3. Antall hendelser av strømhastigheter i gitte intervaller med gitt varighet på spredningsdyp (78m). Mørkere farge i tabellen representerer høyere antall hendelser.

Strømhastighet (cm/s)	$10 < x \leq 30\text{min}$	$30 < x \leq 60\text{min}$	$1 < x \leq 2t$	$2 < x \leq 3t$	$3 < x \leq 4t$	$4 < x \leq 5t$	$5 < x \leq 6t$	$>6t$
$0 < x \leq 1$	236	27	3	0	0	0	0	0
$1 < x \leq 5$	424	397	372	161	66	22	10	7
$5 < x \leq 10$	362	219	231	80	33	6	3	1
$10 < x \leq 20$	61	29	36	16	9	2	0	1
$20 < x \leq 30$	1	1	2	0	0	0	0	0
$30 < x \leq 40$	0	0	0	0	0	0	0	0
$40 < x \leq 50$	0	0	0	0	0	0	0	0
$50 < x \leq 60$	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 4.22.4. Antall hendelser av strømhastigheter i gitte intervaller med gitt varighet på bunndyp (124m). Mørkere farge i tabellen representerer høyere antall hendelser.

Strømhastighet (cm/s)	10 < x ≤ 30min	30 < x ≤ 60min	1 < x ≤ 2t	2 < x ≤ 3t	3 < x ≤ 4t	4 < x ≤ 5t	5 < x ≤ 6t	>6t
0 < x ≤ 1	271	52	9	1	0	0	0	0
1 < x ≤ 5	389	343	339	139	74	43	27	28
5 < x ≤ 10	313	193	151	44	13	3	1	0
10 < x ≤ 20	69	67	55	16	8	2	0	0
20 < x ≤ 30	19	16	15	7	2	0	0	0
30 < x ≤ 40	5	2	4	0	0	0	0	0
40 < x ≤ 50	0	0	0	0	0	0	0	0
50 < x ≤ 60	0	0	0	0	0	0	0	0

4.23 Tidevannsanalyse

En tidevannsanalyse av strømdata er gjennomført for å vurdere hvor stor andel av det målte signalet som er forårsaket av tidevannet. Tidevannsanalysen er utført ved bruk av analyseverktøyet U_Tide (Codiga, 2011).

Tidevannsanalysen inkluderer alle separerbare tidevannskomponenter (Tabell 4.23.1). Det er også foretatt en analyse med fem separerbare tidevannskomponenter, M_2 (12.42 timers periode), S_2 (12.00 timers periode), N_2 (12.66 timers periode), O_1 (25.82 timers periode) og K_1 (23.93 timers periode), som benyttes i forbindelse med tidevannstabeller (Tabell 4.23.2).

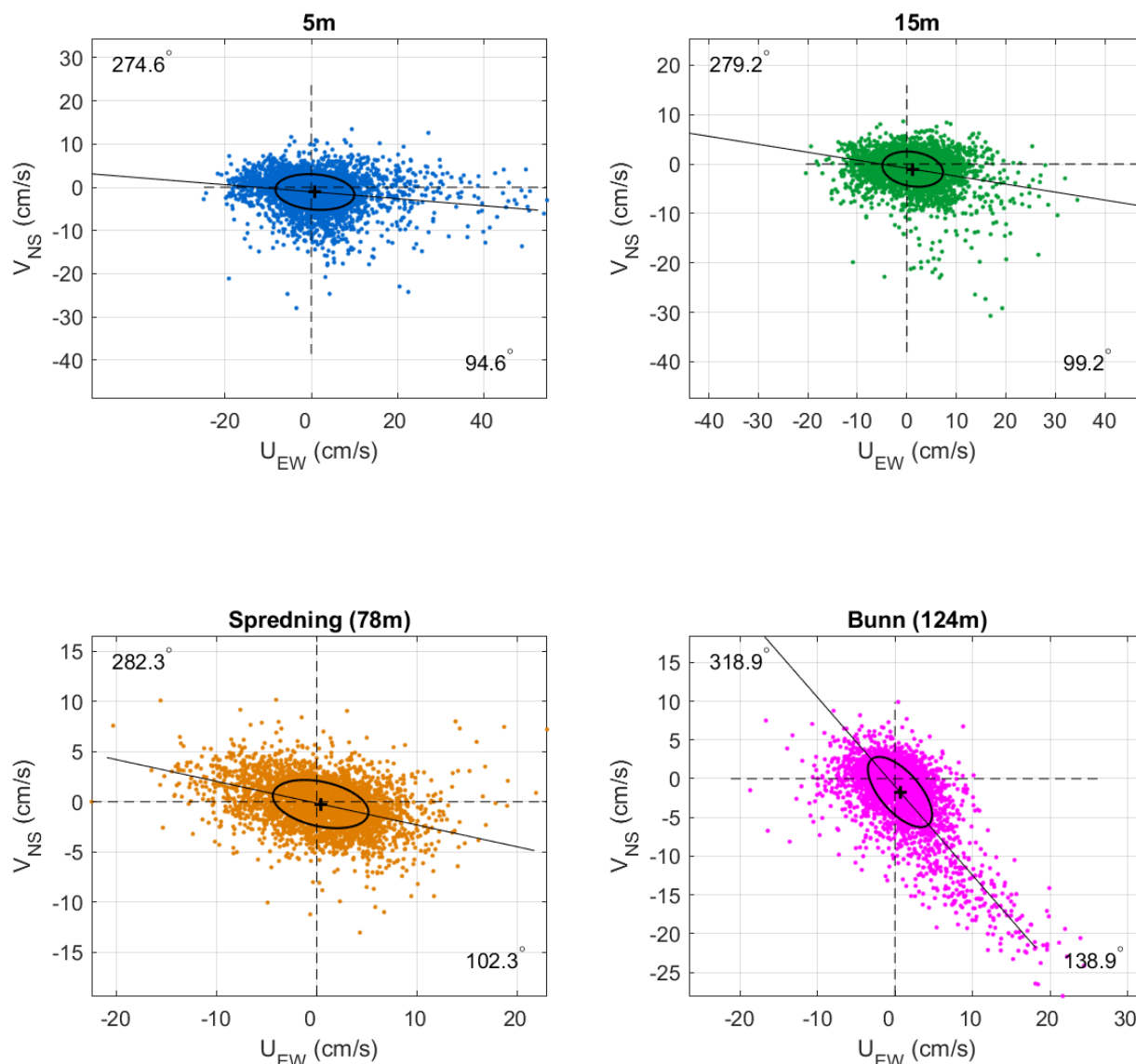
Strøm er splittet i komponentene øst-vest (U_{EW}) og nord-sør (V_{NS}) for å vurdere variasjon i strømdata på de forskjellige dypene (Emery & Thomson, 2001). Krysset markerer gjennomsnittsverdien for hastighetskomponentene og reflekterer den effektive transporthastigheten med tilhørende retning (Figur 4.23.1). Strørellipsens store halvakse (hovedakse) markerer retningen der variasjonen er størst. Figur 4.23.2 – Figur 4.23.3 viser strørellipsen sammen med tidevannsellipsen for hvert måledyp.

Tabell 4.23.1. Tidevannsbidrag til strøm og trykkendringer basert på tidevannsanalyse av strømdata i timesverdier.

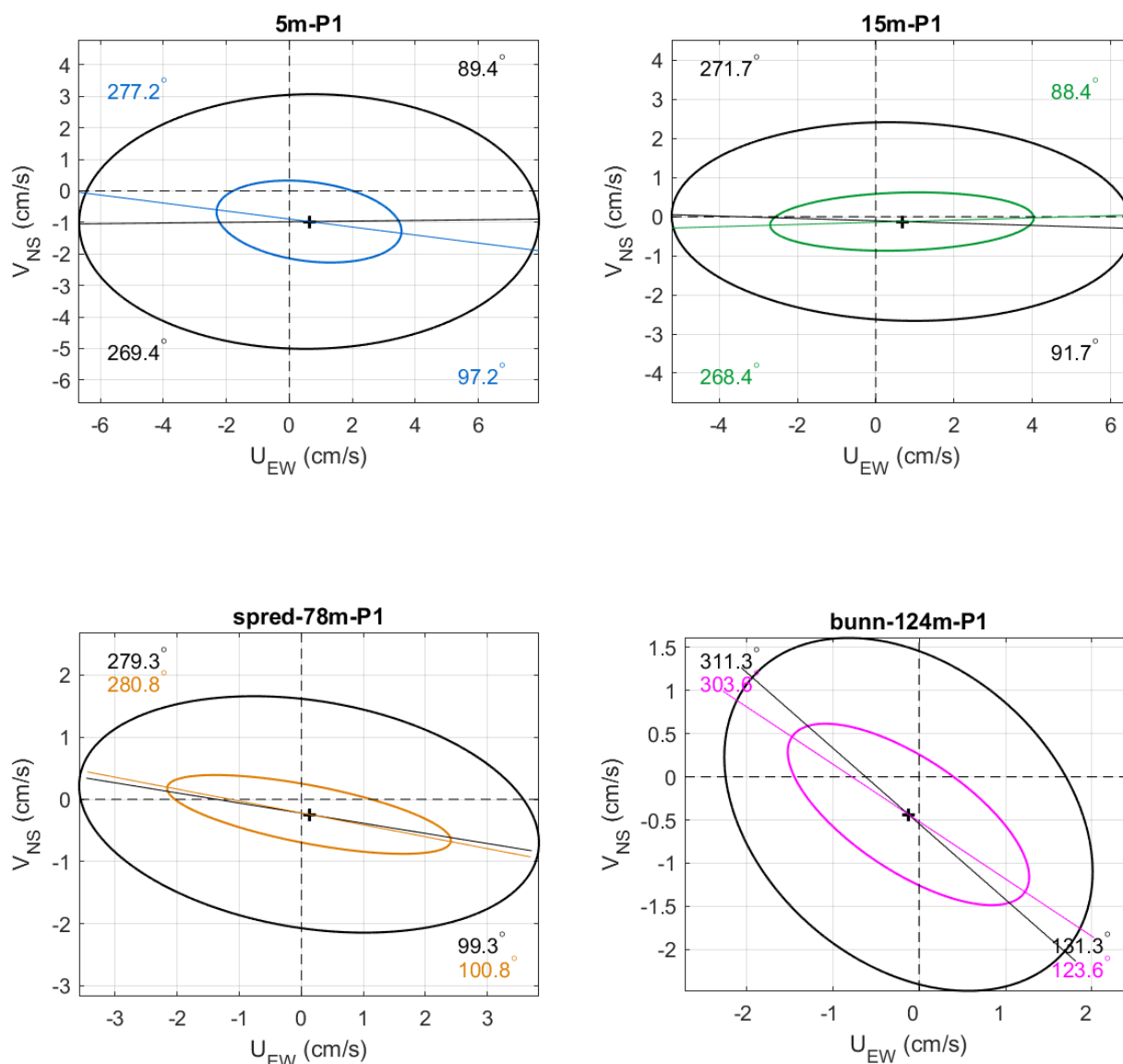
Strøm (%)	5m	15m	Spredning (78m)	Bunn (124m)
P1	26.4	39.2	35.6	42.5
P2	12.6	20.3	28.3	15.1

Tabell 4.23.2. Tidevannsbidrag til strøm og trykkendringer fra tidevannskomponentene M_2 , S_2 , N_2 , O_1 og K_1 .

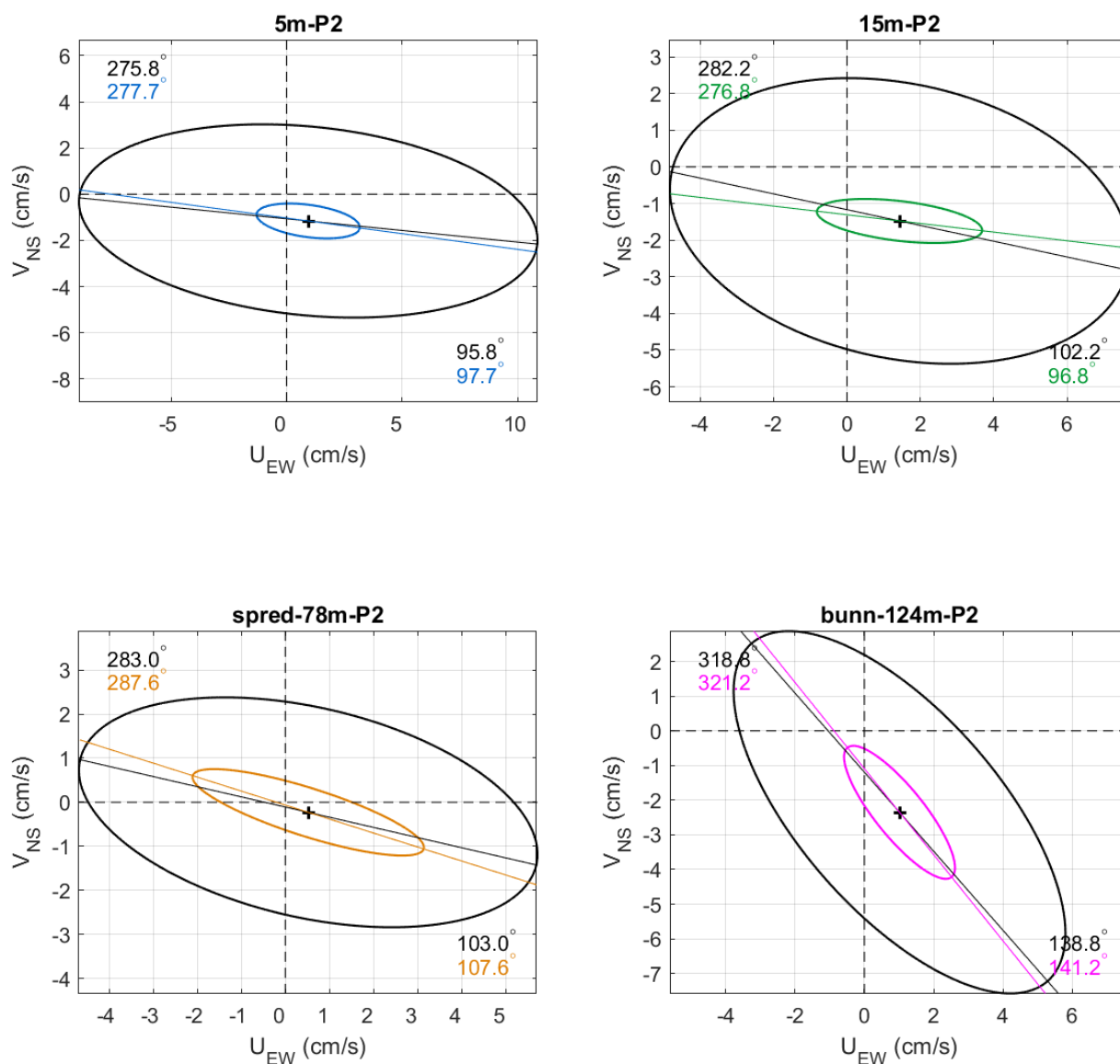
Strøm (%)	5m	15m	Spredning (78m)	Bunn (124m)
P1	15.8	31.2	28.6	33.1
P2	10.1	15.6	24.1	10.4



Figur 4.23.1. $U_{EW} - V_{NS}$ punktdiagram av strømdata i timesverdier, med tilhørende strø mellipse. Midtpunktet for strø mellipsen er markert med kryss som også markerer strømmens effektive transporthastighet. Vinklene indikerer den store halvaksens orientering i forhold til nord/sør. Aksekors for øst – vest og nord – sør er vist med stiplede linjer.



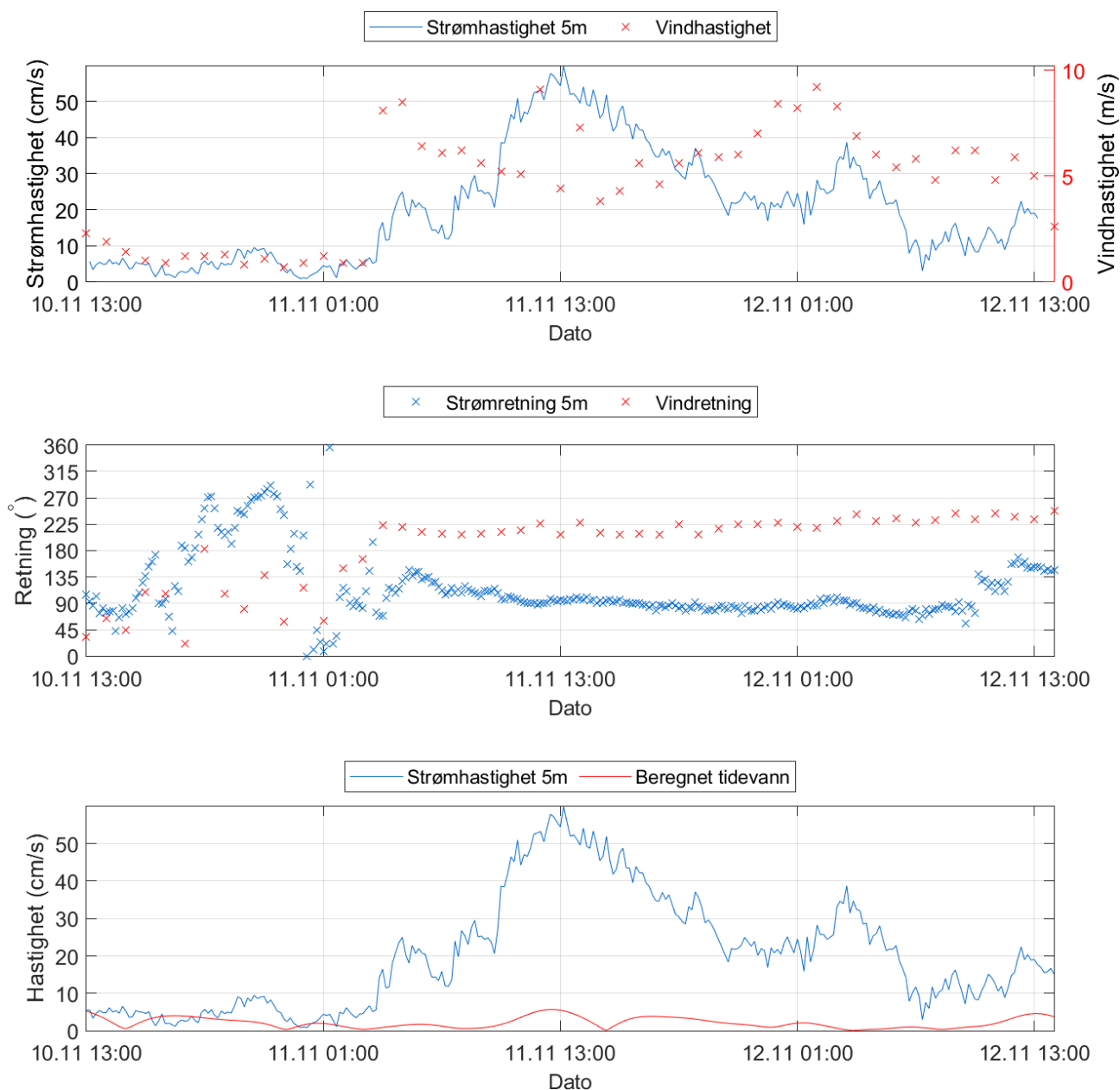
Figur 4.23.2. U_{EW} - V_{NS} tidevannsellipser (fargede linjer) vist sammen med strørellipser (svarte linjer) for 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunn dyp (124m) under måleperiode P1. Midtpunktet for strørellipsene er markert med kryss som også markerer den effektive transporthastigheten. Vinklene indikerer de store halvaksenes orientering i forhold til nord/sør. Aksekors for øst - vest og nord - sør er vist med stiplede linjer.



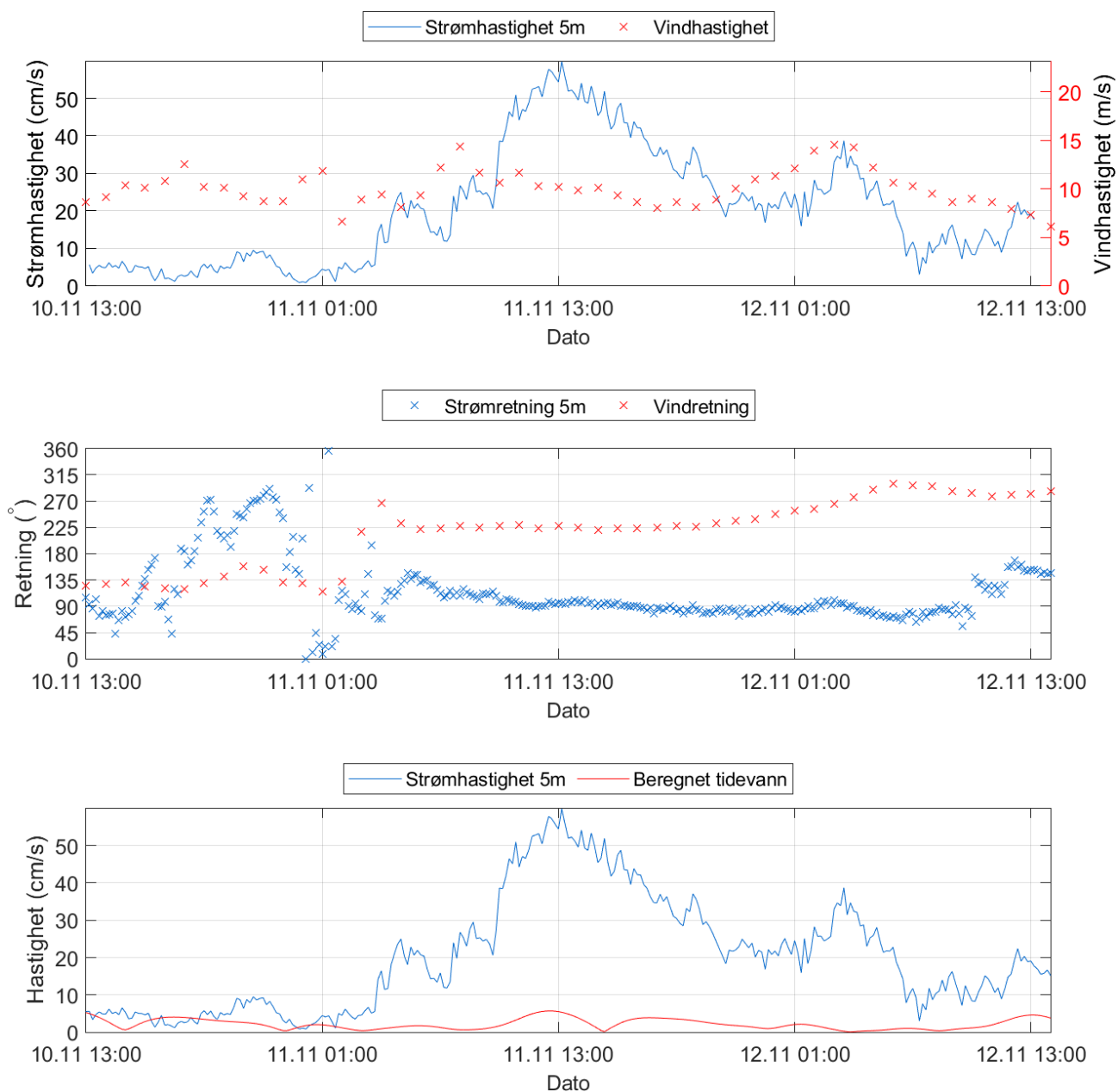
Figur 4.23.3. U_{EW} - V_{NS} tidevannsellipser (fargede linjer) vist sammen med strørellipser (svarte linjer) for 5m, 15m, spredningsdyp (78m) og bunn dyp (124m) under måleperiode P2. Midtpunktet for strørellipsene er markert med kryss som også markerer den effektive transporthastigheten. Vinklene indikerer de store halvaksenes orientering i forhold til nord/sør. Aksekors for øst - vest og nord - sør er vist med stiplede linjer.

4.24 Maksimal strømshastighet, tidevann og vind

Strømshastighet og -retning på 5m dyp, samt tidevann og vind er oppgitt under for en todagersperiode da maksimalstrømmen ved 5m dyp oppstod.



Figur 4.24.1. Strømshastighet og -retning, samt tidevann og vind (Skandal) for perioden hvor maksimalstrømmen på 5m dyp er registrert.



Figur 4.24.2. Strømhastighet og -retning, samt tidevann og vind (Solvær III) for perioden hvor maksimalstrømmen på 5m dyp er registrert.

4.25 Vind under måleperioden

Vinddata er hentet fra værstasjon Skamdal (Meteorologisk institutt, 2023), som ligger ca. 22.9km sørøst for strømmålingsposisjonen, og værstasjon Solvær III (Meteorologisk institutt, 2023), som ligger ca. 37.1km nordvest for strømmålingsposisjonen (Figur 4.25.7). Vinddata fra nærmeste værstasjon Seljelia (Meteorologisk institutt, 2023), som ligger ca. 21.1km sør for strømmålingsposisjonen, er ikke benyttet (Figur 4.25.7). Værstasjon Seljelia er vurdert som lite representativ for lokal vind ved lokaliteten, da værstasjonen ligger 126moh., i motsetning til ved havnivå, og har en annen omgivende topografi enn lokaliteten. Derfor er vinddata fra værstasjonene Skamdal og Solvær III benyttet. Begge værstasjoner er presentert for å sikre godt grunnlag, da Skamdal har tilsvarende omgivende topografi som lokaliteten, men lave vindhastigheter, mens Solvær III ligger mer eksponert enn lokaliteten og har høyere vindhastigheter enn Skamdal. Tabell 4.25.1 – Tabell 4.25.2 viser retningsfordeling og maksimal vindhastighet i hver retningssektor ved værstasjonene Skamdal og Solvær III.

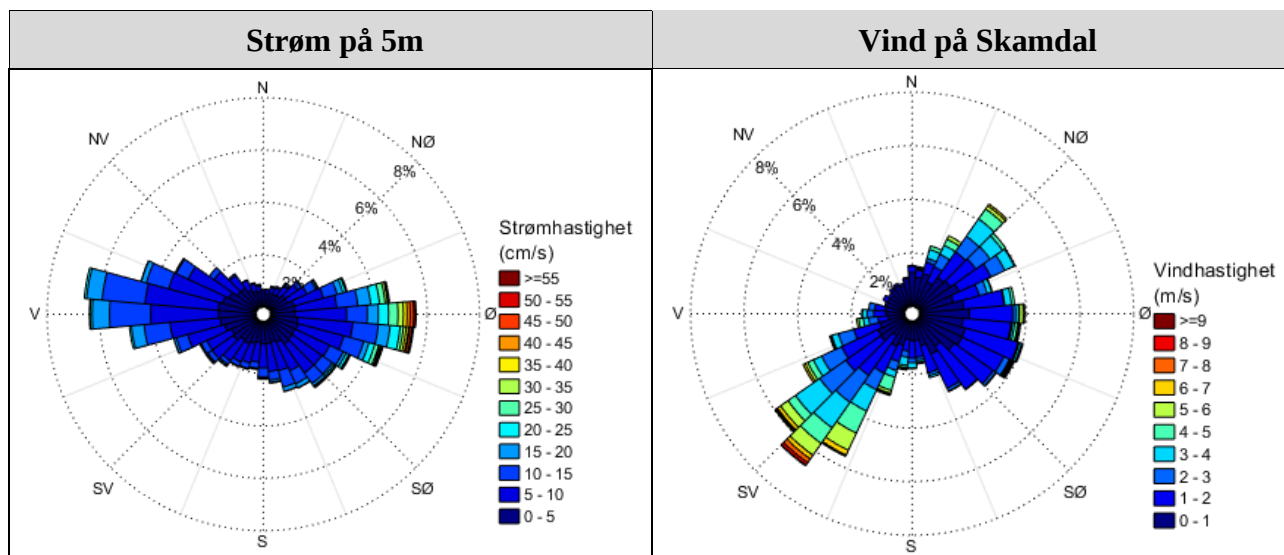
Strøm over 10cm/s på 5m dyp ble sammenlignet med vinddata fra Skamdal og Solvær III fra samme periode. Figur 4.25.3 - Figur 4.25.6 og figurene i "Vedlegg - Fyrstikkdiagram av vind og strøm" indikerer hvilke tidspunkter vind på Skamdal og Solvær III og målt strøm på 5m dyp hadde omtrent sammenfallende retning. Vannstand i løpet av måleperioden er vist i Figur 4.25.3 - Figur 4.25.6 og er hentet fra tidevannsstasjon Rørvik (Kartverket, 2023), som ligger ca. 190.4km sørvest for strømmålingsposisjonen (Figur 4.25.4). Vannstand er tilpasset området for målepunktet.

Tabell 4.25.1. Maksimal vindhastighet og prosent av tiden hvor vinden blåste fra de ulike retningene på Skamdal under måleperioden.

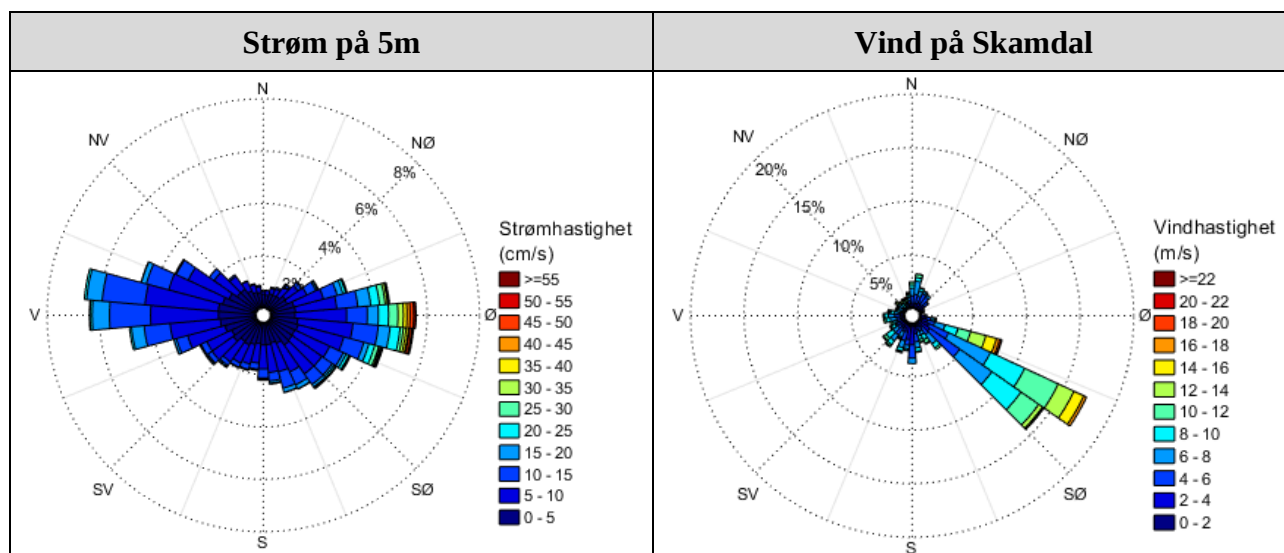
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
Maksimal vindhastighet (m/s)	5.1	6.7	8.0	8.6	8.7	9.2	5.5	1.8
Tid (%)	6.6	17.0	16.4	15.2	8.9	24.2	7.8	4.0

Tabell 4.25.2. Maksimal vindhastighet og prosent av tiden hvor vinden blåste fra de ulike retningene på Solvær III under måleperioden.

	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
Maksimal vindhastighet (m/s)	18.3	8.8	22.1	20.1	12.7	14.4	18.2	16.9
Tid (%)	9.9	6.0	6.7	41.8	12.8	10.4	7.4	5.0

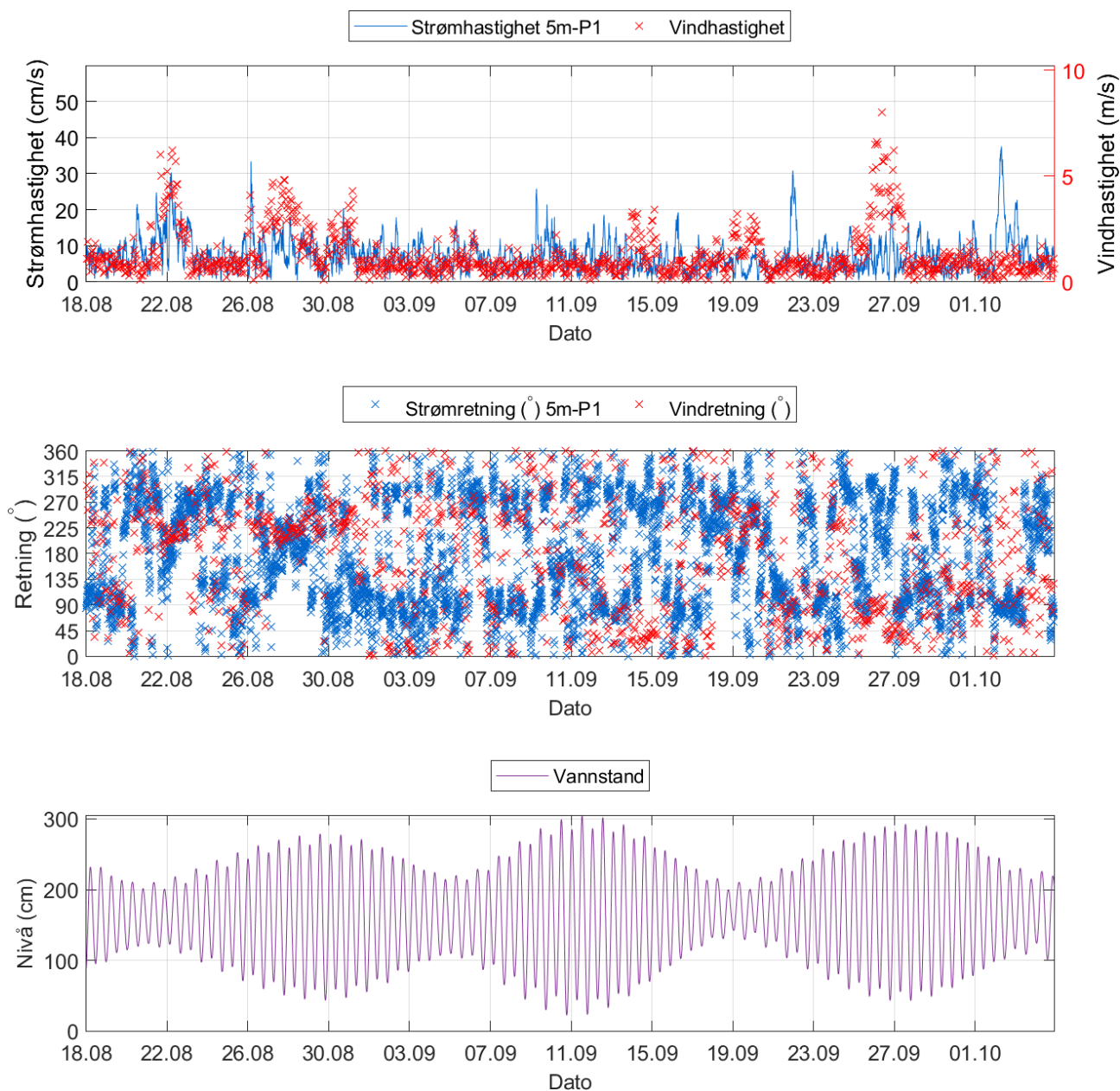


Figur 4.25.1. Rosediagram for strøm (mot retning) på 5m dyp, samt vind (fra retning) på Skamdal værstasjon under måleperioden. Skalaen på diagrammene er ulik.

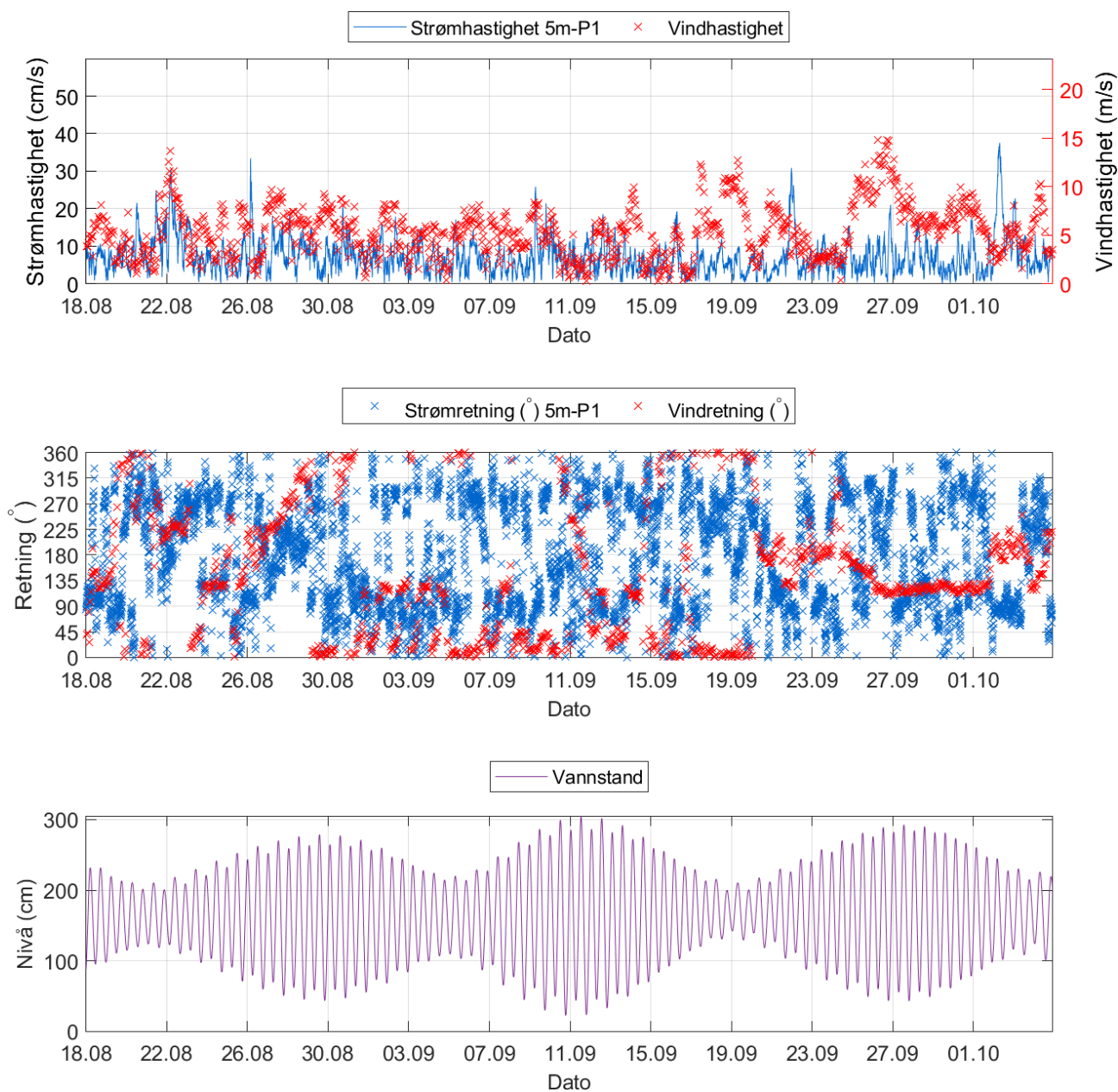


Figur 4.25.2. Rosediagram for strøm (mot retning) på 5m dyp, samt vind (fra retning) på Solvær III værstasjon under måleperioden. Skalaen på diagrammene er ulik.

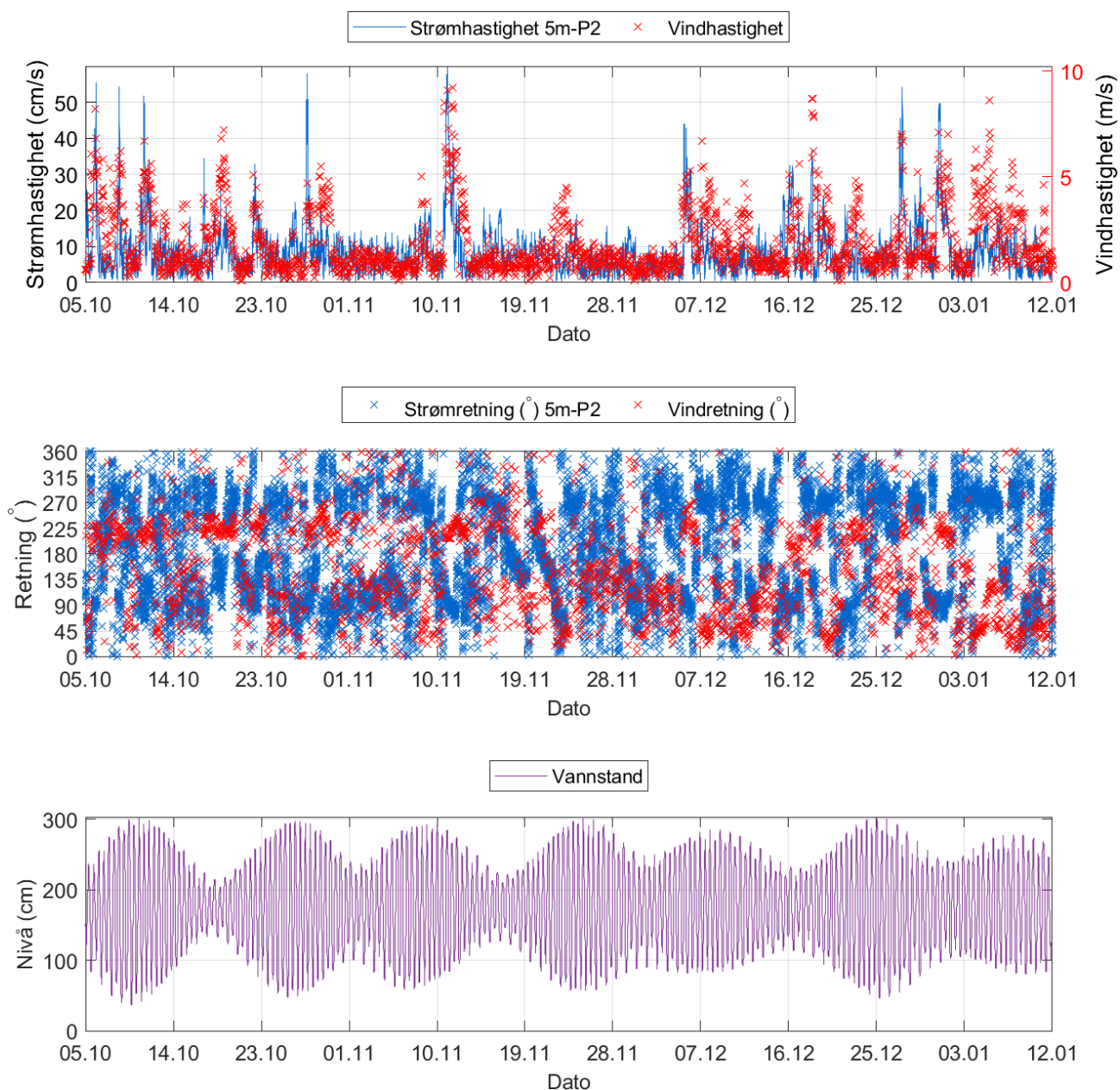
Hastighet og retning for strøm og vind er oppgitt i Figur 4.25.3 - Figur 4.25.6 og i "Vedlegg - Fyrstikkdiagram av vind og strøm" for å vurdere vindpåvirkning på strømmen. I Figur 4.25.3 - Figur 4.25.6 er vindretning oppgitt som at vind blåser fra en retning, mens i "Vedlegg - Fyrstikkdiagram av vind og strøm" er vindretning oppgitt som at vind blåser mot en retning. Tidevann er også vist i Figur 4.25.3 - Figur 4.25.6 for å vurdere tidevannspåvirkning.



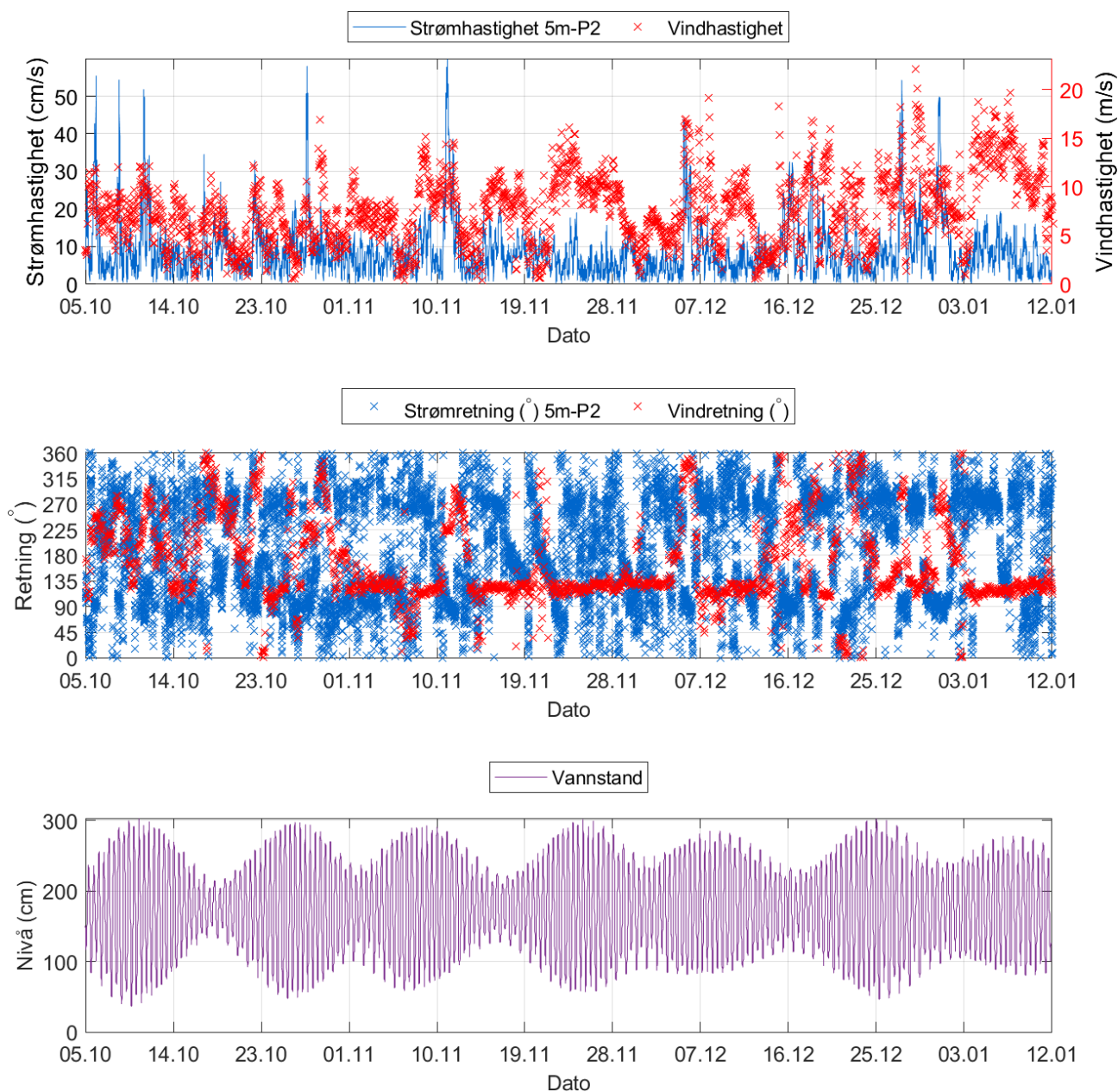
Figur 4.25.3. Strømhastighet (mot retning) på 5m dyp og vindhastighet (fra retning) på Skamdal værstasjon, strøm- og vindretning, samt vannstand (Rørvik tidevannstasjon) under måleperiode P1. Tidspunkter hvor strøm og vind har omtrent motsatt rettet retning indikerer tilfeller med vindpåvirket strøm.



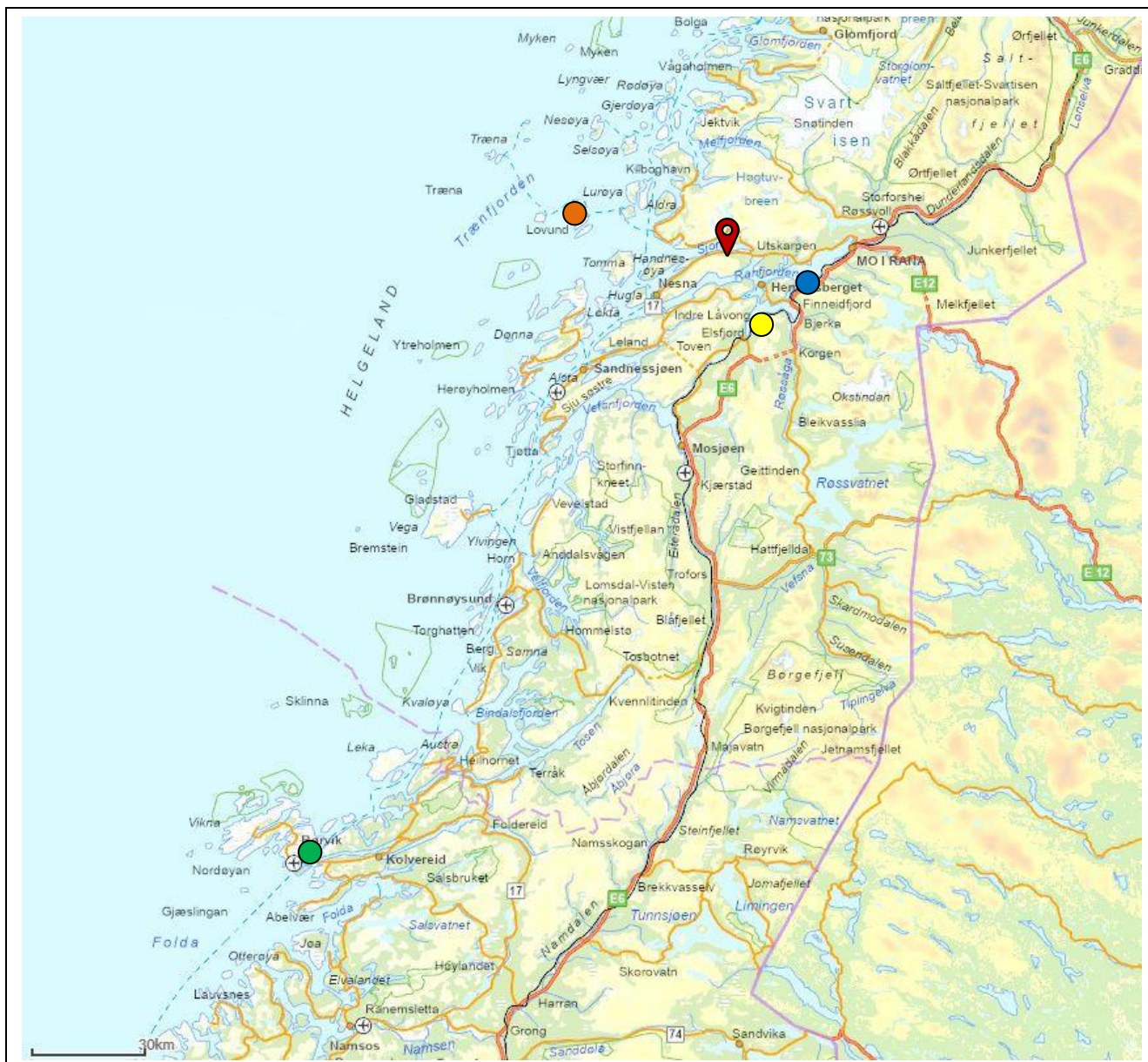
Figur 4.25.4. Strømhastighet (mot retning) på 5m dyp og vindhastighet (fra retning) på Solvær III, strøm- og vindretning, samt vannstand (Rørvik tidevannstasjon) under måleperiode P1. Tidspunkter hvor strøm og vind har omtrent motsatt rettet retning indikerer tilfeller med vindpåvirket strøm.



Figur 4.25.5. Strømhastighet (mot retning) på 5m dyp og vindhastighet (fra retning) på Skamdal værstasjon, strøm- og vindretning, samt vannstand (Rørvik tidevannstasjon) under måleperiode P2. Tidspunkter hvor strøm og vind har omtrent motsatt rettet retning indikerer tilfeller med vindpåvirket strøm.



Figur 4.25.6. Strømhastighet (mot retning) på 5m dyp og vindhastighet (fra retning) på Solvær III, strøm- og vindretning, samt vannstand (Rørvik tidevannstasjon) under måleperiode P2. Tidspunkter hvor strøm og vind har omtrent motsatt rettet retning indikerer tilfeller med vindpåvirket strøm.

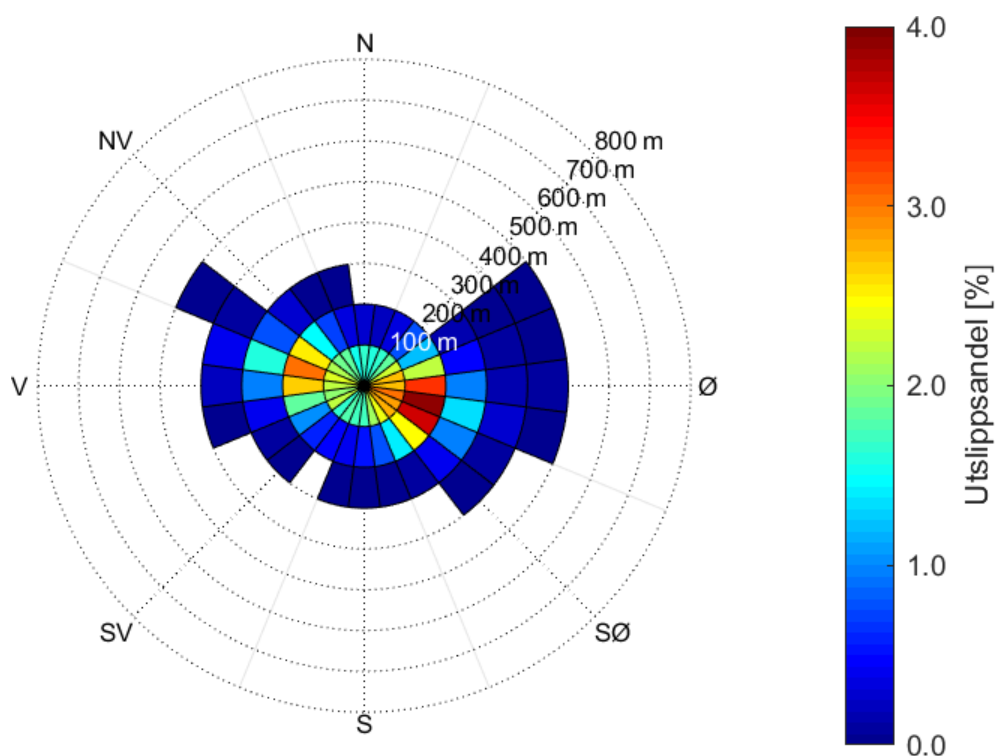


Figur 4.25.7. Posisjonen til Skamdal værstasjon (markert med blå sirkel), posisjonen til Solvær III værstasjonen (markert med oransje sirkel), posisjonen til Seljelia værstasjon (markert med gul sirkel) og posisjonen til Rørvik tidevannsstasjon (markert med grønn sirkel) i forhold til strømmålingsposisjonene (markert med rød pinne). Kartet er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.

4.26 Utslippskontur

Partikler som slippes ut i et gitt punkt med en viss synkehastighet (Bannister, et al., 2016) vil spres med strømmen mens de synker mot bunnen. Med utgangspunkt i målt strøm på spredningsdyp, beregnes utslippskonturen som summen av partikkelens vertikale og horisontale bevegelse bort fra utslippspunktet ved overflaten. Figur 4.26.1 viser retning og avstand for spredning, og i hvilke områder det er mest utslipp som blir liggende på bunn. Fargeskalaen indikerer mengde sedimentasjon som prosentandel (%) av den totale mengden som blir sluppet ut, hvor de røde områdene vil ha størst mengde avfall. Summen av prosentnivået i alle sektorer er lik total mengde utslipp (100%).

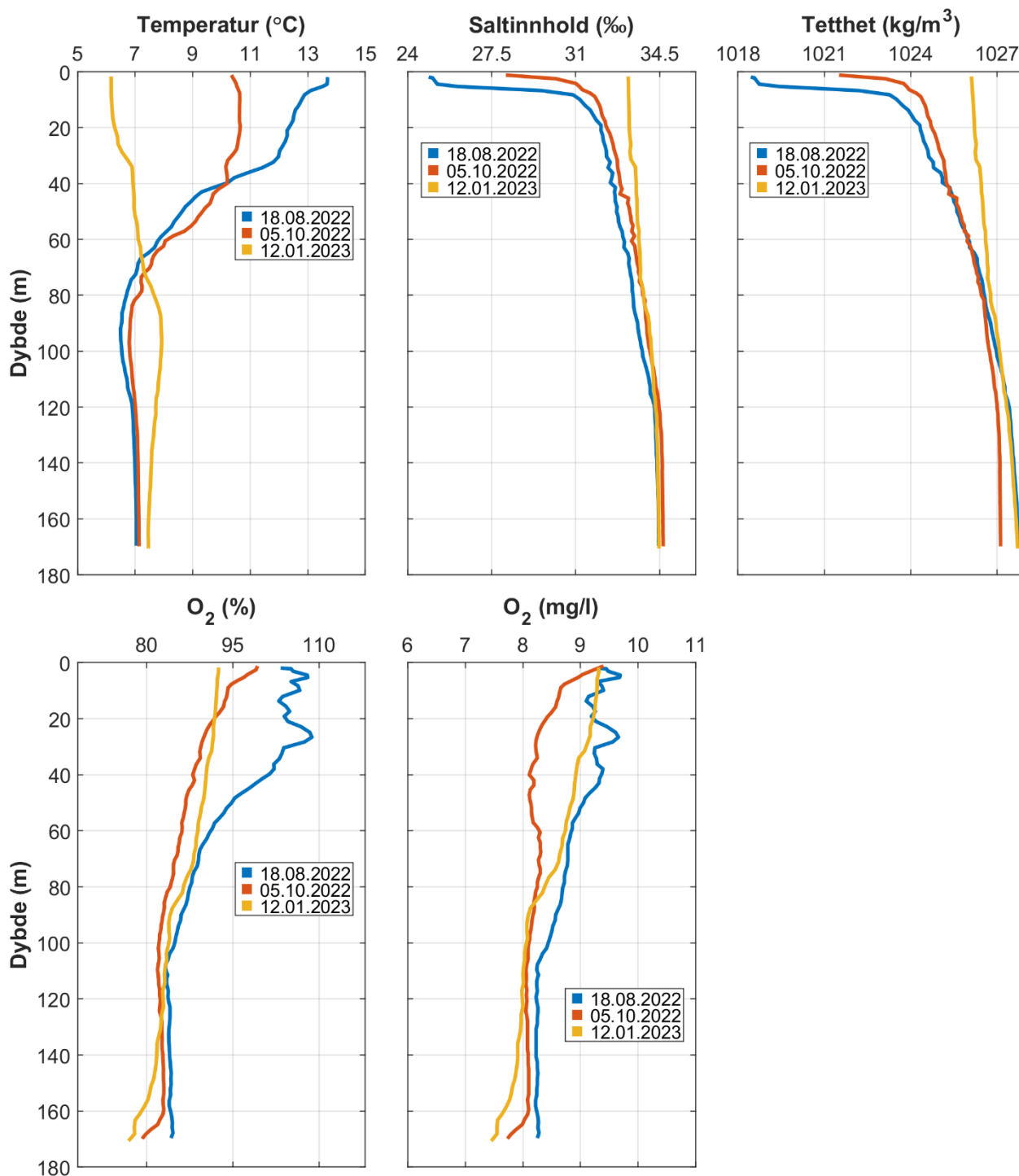
Merk at figuren viser utslipp fra ett punkt. Med utslipp fra ett enkelt punkt vil lite avfall havne rett under utslippspunktet, da strømmen alltid vil skape noe spredning. Ved et oppdrettsanlegg er det utslipp over et større område, noe som må inkluderes i vurderingen av spredning av utslipp.



Figur 4.26.1. Utslippskontur basert på målte strømhastigheter på spredningsdyp (78m). Akkumulering av avfall vises som prosentandel av utslipp som havner på bunnen, indikert av fargelagte sektorer. Oppløsningen på hver fargelagt sektor er 100m lang og 15° bred. Avstand fra utslippspunktet er markert med en stiplet sirkel for hver 100m.

4.27 CTD-profil

CTD-profil ble målt i sammenheng med utsett 18.08.22, røkting 05.10.22 og opptak 12.01.23 av strømmålere i området ved strømriggene.



Figur 4.27.1. Vertikalprofiler av saltinnhold, temperatur, tetthet og oksygen. Dypet er oppgitt langs y-aksen.

5. Diskusjon

Strømmen på Buktodden er mot Ø/SØ – V på 5m og 15m, Ø/SØ – V/NV på spredningsdyp (78m), og SØ/S på bunndyp (124m) som stemmer med områdets bunntopografi og fjordens orientering. 70.0% av relativ vannutskiftning på 5m, 69.4% på 15m, 78.6% på spredningsdyp (78m) og 53.7% på bunndyp (124m). Vannutskiftningen på 5m, 15m og spredningsdyp skjer langs hovedstrømretningene (Tabell 4.18.1).

5.1 Høye strømmålinger

Maksimal strømhastighet var 59.8cm/s mot Ø på 5m, 55.7cm/s mot Ø på 15m, 28.5cm/s mot Ø på spredningsdyp (78m) og 39.0cm/s mot SØ på bunndyp (124m). Maksstrømmen er langs hovedstrømretning på 5m og 15m og er vurdert som svært sterk på 5m, 15m og bunndyp (124m), og som sterk på spredningsdyp (78m). Maksimalmålingen er bare én måling og gir ikke en indikasjon av om strømmen er sterk eller svak i området.

Signifikant maksimal strømhastighet er gjennomsnittet av den høyeste tredjedelen av målingene og gir en indikasjon av styrken på strømmen i området. Denne var 14.6cm/s på 5m, 10.8cm/s på 15m, 8.2cm/s på spredningsdyp (78m) og 9.4cm/s på bunndyp (124m). Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som middels sterk på alle dyp.

Det var tilfeller der strøm var $> 30\text{cm/s}$ på 5m, 15m og bunndyp (124m). Høye strømhastigheter forekommer ofte mot østlige retninger på alle tre dyp, inn i Sørfjorden.

5.2 Tidevannspåvirkning

Strømmen er vurdert som tidevannsdominert på bunndyp (124m)-P1, da tidevannsbidraget var $\geq 40\%$ (Tabell 4.23.1). Tidevannssignalet dominerte ikke på 5m, 15m-, spredningsdyp (78m) i noen av måleperiodene eller bunndyp (124m) i P2 (Tabell 4.23.1).

5.3 Vindpåvirkning

Ut fra omkringliggende topografi er det vurdert at vind fra V, NV og Ø kan ha betydning for strømforholdene på lokaliteten. Under måleperiodene blåste vind mest og sterkest fra SV (Tabell 4.25.1).

Grunnet friksjon mellom vind og vannoverflate vil vind med betydelig hastighet ($> 3\text{m/s}$) og stabil retning som blåser over en lengre periode ha innvirkning på strømmen. Tilfeller med vindpåvirkning er i dette tilfellet beregnet utfra sammenfallende eller motsatt rettet retninger ved et bestemt tidspunkt, uten hensyn til vindens varighet eller stabilitet.

Hvis de lokale vindforholdene på strømmålingsposisjonen var like de på Skamdal værstasjon er det vurdert at vind fra Ø kan ha påvirket strøm mot V, og vind fra V kan ha påvirket strøm mot NØ/Ø.

Vindhastigheten på Skamdal værstasjon var veldig lav under hele måleperioden ($< 8\text{m/s}$) i alle andre retningssektorer enn SV, slik at selv om vind er vurdert å påvirke strøm i noen tilfeller har den ikke hatt en sterk innflytelse.

Hvis de lokale vindforholdene på strømmålingsposisjonen var like de på Solvær III værstasjon er det vurdert at vind fra Ø kan ha påvirket strøm mot V/NV, vind fra V kan ha påvirket strøm mot Ø/SØ og vind fra NV kan ha påvirket strøm mot Ø/SØ/S.

Selv om det var tilfeller hvor strøm- og vindretning sammenfalt når vind blåste fra N, NØ, SØ og SV, ved de ulike værstasjonene, er det ikke forventet at vind fra disse retningene vil påvirke strømmen i så stor grad siden lokaliteten er relativt beskyttet for vind fra disse retningene.

Begge værstasjonene har en annen beliggenhet enn strømmålerposisjonen, og det kan dermed forventes noen andre vindretninger lokalt ved måleposisjonen enn på Skamdalen og Solvær III værstasjoner. Skamdalen værstasjon ligger mer innlands enn lokaliteten, og det kan forventes lavere vindhastigheter ved værstasjonen. Solvær III værstasjon ligger mer eksponert enn lokaliteten, og det kan forventes høyere vindhastigheter og flere vindretninger enn ved lokaliteten som ligger i en fjord.

Det var enkelte tilfeller hvor strøm- og vindretning var motsatt rettet under måleperioden, hvor vind kan ha virket bremsende på målt strømhastighet.

5.4 Vannutskiftning

Det er naturlig med strømstille når tidevannet skifter fra flo til fjære eller motsatt. Varigheten av strømstille perioder kan ha betydning for vannutskiftning i et område. Siden vann vil strømme rundt, i tillegg til gjennom eller under et anlegg, er anleggsorientering viktig. Et anlegg orientert slik at det ligger med langsiden mot den dominerende strømrretningen vil ha bedre vannutskiftning i merdene enn et anlegg hvor mange av merdene ligger etter hverandre langs hovedstrømmen. Neumann-parameteren sier noe om stabiliteten til strømmen. En høy Neumann parameter (f.eks. 0.7) indikerer en retningsstabil strøm. Dette tyder på at vannet strømmer i en retning og beveger seg konstant bort fra startpunktet. En lav Neumann-parameter kan bety at vannstrømmen har skiftende retning og kanskje bare flyter fram og tilbake ved startpunktet. Neumann-parameteren kan brukes opp mot progressivt vektordiagram og gjennomsnittsstrømmen for å kunne si noe om vannutskiftningen ved det punktet hvor strømmen er målt.

Gjennomsnittlig strømhastighet var $\geq 2\text{ cm/s}$ på alle dyp. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som sterk på 5m og 15m, og som middels sterk på spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m).

Prosent nullmålinger ($< 1\text{ cm/s}$) var mindre enn 10% på alle dyp. Lengst varighet for strøm $< 1\text{ cm/s}$ var 40 minutter på 5m, 60 minutter (1t) på 15m, 100 minutter (1t 40min) på spredningsdyp (78m) og 130 minutter (2t 10min) på bunndyp (124m).

Neumann-parameteren er beregnet til 0.2 på 5m, 0.3 på 15m, 0.1 på spredningsdyp (78m) og 0.4 på bunndyp (124m). Neumann-parameteren er vurdert som middels stabil på 5m og 15m, lite stabil på spredningsdyp (78m) og stabil på bunndyp (124m). Vannutskiftningen trenger ikke nødvendigvis å være dårlig selv om Neumann-parameteren er < 0.2 på 5m, ettersom det har vært perioder med strøm i én retning med varighet over en dag på 5m. Det er ikke nødvendigvis det samme vannet som har returnert til startpunktet. På 5m i både P1 og P2 beveger vannet seg stort sett vekk fra startpunktet, men det er også perioder hvor vannet beveger seg fram og tilbake ved samme punkt. På 15m i P1 beveger vannet veldig mye fram og tilbake, men beveger seg vekk fra startpunktet i P2. På spredningsdyp (78m) i P1 beveger vannet seg en del fram og tilbake, og tilbakelegger kun en kort avstand fra startpunktet. I P2 er det tilsvarende mønster på spredningsdyp (78m), men vannet beveger seg lengre vekk fra startpunktet fordi P2 er av lengre varighet enn P1. På bunndyp (124m) i P1 beveger vannet seg litt fram og tilbake, men samtidig vekk fra startpunktet. I P2 beveger vannet på bunndyp (124m) seg vekk fra startpunktet.

5.5 Mulig spredning av utslipp

Sprednings- og bunnstrøm er viktig for lokalitetens totale bæreevne. Opphopning av sediment under anlegget kan i noen tilfeller påvirke vannkvaliteten i merden og dermed fiskens levevilkår

(Mattilsynet, 2016). På lokaliteter med kort avstand mellom havbunn og notbunn er det viktig at både sprednings- og bunnstrøm viser god vannutskiftning slik at sedimenter ikke hoper seg opp og påvirker vannkvaliteten i merden negativt (Mattilsynet, 2016). Bunntopografi og strømningsforhold har også betydning for utskifting og nedbryting av bunnsedimenter fra anlegget (Mattilsynet, 2016). En ujevn bunn eller en flat bunn med groper gir større risiko for opphopning av sedimenter enn en jevnt skrånende bunn.

Dyp ved målepunktene var ca. 169-170m. Med slike dyp er det god avstand mellom notbunn og havbunn. Strømmåleposisjonene ligger over en flat bunn. Fjordens orientering er Ø – V.

Det var tilfeller der strøm var $> 10\text{cm/s}$ på både spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m). Dette er gunstig med tanke på spredning av organisk materiale fra anlegget.

Spredning av utslipp følger strømmen for spredningsdyp (Figur 4.2.1) og orienteringen til bunntopografien i området. Mye sedimentasjon legger seg mot Ø/SØ og V/NV (Figur 4.26.1), som er retningene med mest vannutskiftning (Tabell 4.18.1). Med utgangspunkt i målte strømhastigheter på spredningsdyp (78m) vil avfall spre seg lengst mot NØ/Ø og NV, opptil 500m vekk fra utslippspunktet.

5.6 Vannsøylens vertikale struktur

Vannsøylens stabilitet har vesentlig betydning for sirkulasjon i området og mulighet for blanding vertikalt. En stabil vannsøyle har økende tetthet med økende dyp. Lagdeling i vannsøylen (forårsaket av forskjellige grunner, for eksempel; ferskvannsavrenning, avkjøling/oppvarming av overflatevann, utveksling av vann ved bunnen med kystvann) påvirker spredning av utslipp både horisontalt og vertikalt.

Temperatur under måleperioden var $4.3 - 14.2^{\circ}\text{C}$ på 5m, $4.8 - 13.7^{\circ}\text{C}$ på 15m, $-35.7 - 8.1^{\circ}\text{C}$ på spredningsdyp (78m) og $6.8 - 8.5^{\circ}\text{C}$ på bunndyp (124m). Temperaturmålingene viser at overflatelaget var varmere enn lenger ned i vannsøylen (Figur 4.8.1) fram til slutten av november, hvor overflatelaget blir kaldere enn lenger ned i vannsøylen utover resten av måleperioden. Temperatur på 5m og 15m følger relativt det samme mønsteret, der temperaturen avtar gjennom hele måleperioden (P1 og P2). Temperaturen på spredningsdyp (78m) er varierende i hele P1, men hadde ingen temperaturdata tilgjengelig under hele P2 grunnet sensorfeil. Temperaturen på bunndyp (124m) var jevnt under hele måleperioden (P1 og P2), med unntak av en liten periode mellom ca. 10.11.22 og 04.12.22 der temperaturen hadde noe variasjon.

CTD-målinger ved utsett (18.08.22), røkting (05.10.22) og opptak (12.01.23) viser at det var en avkjøling fra overflaten og ned til ca. 15m i løpet av måleperioden (Figur 4.27.1). Dette stemmer med temperaturtidsserien (Figur 4.8.1), og er forventet sesongvariasjon. I august avtok temperaturen fra overflaten og ned til 100m, hvorpå den endret seg lite ned til bunnen. I oktober var det lite endring i temperatur fra overflaten og ned til 40m, hvorpå den avtok ned til 80m, og deretter var ganske lik ned til bunnen. Temperaturen i januar viser at temperaturen økte sakte fra overflaten og ned til ca. 90m, hvorpå den avtok litt igjen ned til bunnen.

Saltinnholdet økte mellom utsett, røkting og opptak ved overflaten, mens den var ganske lik på dypere dyp (Figur 4.27.1). Ved utsett og røkting var det en stor økning av saltinnholdet fra overflaten og ned til ca. 15m, og deretter økte saltinnholdet sakte helt ned til bunnen. Årsaken til dette kan være ferskvannsavrenning i området, som tilfører vann med lav saltholdighet ved overflaten. Ved opptak var det lite økning av saltinnholdet fra overflaten og helt ned til bunnen.

Tetthetsdata gjenspeiler saltinnholdet og viser at vannsøylen var lagdelt ved utsett og røkting, og blandet ved opptak (Figur 4.27.1). Ved utsett var det et vannlag fra overflaten og ned til ca. 2m, og deretter et nytt vannlag fra 5m og ned til bunnen er . Ved røkting var det indikasjoner på et grunt overflatelag, og deretter et nytt vannlag fra ca. 5m og ned til bunnen.

Oksygenmetningen ved utsett, røkting og opptak var høy ($> 90\%$) ved overflaten (Figur 4.27.1). Ved utsett varierte oksygenmetningen fra overflaten og ned til ca. 35m, hvorpå den avtok ned til ca. 110m og holdt seg deretter ganske lik ned til bunnen. Ved røkting avtok oksygenmetningen fra overflaten ned til ca. 90m, hvorpå den endret seg lite ned til bunnen. Ved opptak, avtok oksygenmetningen fra overflaten og ned til 100m, hvorpå den var avtok saktere ned til bunnen. Oksygeninnholdet viser lignende mønster som oksygenmetningen. Forskjellen i profilene til oksygenmetning og -innhold kommer av at oksygenmetningen avhenger av temperaturen til sjøvannet. Kaldere vann kan holde på mer oksygen, mens varmere vann kan holde på mindre.

6. Vedlegg – Bakgrunnsinformasjon

6.1 Valg av sted, dyp og periode for strømmålinger

Valg av målested

Plassering av riggen i forhold til det dypet strømmen skal måles på har stor betydning for målingene. Et av kravene i NS 9415:2021 er at målerne skal plasseres i den posisjonen som sannsynligvis oppgir høyeste strømhastighet på lokaliteten.

- Anleggets geografiske plassering og topografiske utforming av nærområdet må vurderes. Strømmen påvirkes av bukter, vikar og elveløp, møtepunkter for fjordsystemer, osv. Dette kan føre til at strømmen skifter retning e.l.
- Bunntopografien under anlegget og i området bør vurderes, da ujevnheter kan påvirke strømmens styrke og retning.
- Anleggets driftsstatus må vurderes der selve anlegget kan forstyrre målinger på overflatestrømmen. Utestående nøter og fiskebiomasse kan frembringe en skyggeeffekt og muligens redusere strømmen i noen retninger på målinger på både 5m og 15m dyp.

Plasseringen som sannsynligvis oppgir høyeste strømhastighet på en lokalitet er ofte lengst unna land. Strømmåling på 5m og 15m dyp som foretas skal gi grunnlag for å estimere den sterkeste strømmen anlegget kan bli utsatt for med tanke på dimensjonering.

For strømmåling på sprednings- og bunn-dyp er foretrukket plassering i anleggets senter, som gir grunnlag for å estimere den representative strømstyrken i anlegget med tanke på spredning av partikler.

Valg av måledyp

Overflatestrømmen måles på 5m dyp. Det tas ikke på 1m på grunn av støy fra bølger.

Vannutskiftningsstrøm måles på 15m dyp.

Sprednings- og bunnstrøm

- Spredningsstrøm måles midt mellom merdbunn og sjøbunn, men ikke dypere enn 50m fra merdbunn.
- Bunnstrøm måles ca. 2m over bunn, men ikke dypere enn 100m fra merdbunn.

Valg av måleperiode

Siden tidevannskomponentene M_2 og S_2 «pulserer» sammen hvert 14.77 døgn, som er tidevannssyklus for spring / nipp, er anbefalt minimum måleperiode 30 dager.

Målingene på 5m og 15m dyp ble gjort i samsvar med NS 9415:2021, der kravet er at delmålinger skal gjennomføres sammenhengende i minst 30 dager.

Målingene på sprednings- og bunn-dyp ble gjort i samsvar med retningslinje for etableringssøknader fra Mattilsynet (Mattilsynet, 2016), der det er anbefalt at målingene skal gjennomføres sammenhengende i minst 4 uker.

6.2 Spesifikasjoner for strøminstrumenter

Opplysninger om strøminstrumentene er oppgitt i Tabell 6.2.1. Målerne registrerer strømhastighet, strømretning og temperatur.

Tabell 6.2.1. Spesifikasjoner per strøminstrument.

Måledyp	5m	15m	Spredning (78m)	Bunn (124m)
Leverandør	Aanderaa AS	Aanderaa AS	Aanderaa AS	Aanderaa AS
Instrumenttype, modell	RCM Blue 5430 punktmåler	RCM Blue 5430 punktmåler	RCM Blue 5430 punktmåler	RCM Blue 5430 punktmåler
ID-nr.	P1: 5166	P1: 5149	P1: 5446	P1: 5452
	P2: 5390	P2: 5448	P2: 5311	P2: 5325
Cellestørrelse	-	-	-	-
Kalibrering	Utført hos Aanderaa Data Instruments ved levering av instrumentet.	Utført hos Aanderaa Data Instruments ved levering av instrumentet.	Utført hos Aanderaa Data Instruments ved levering av instrumentet.	Utført hos Aanderaa Data Instruments ved levering av instrumentet.
Strømhastighetens nøyaktighet	±0.15cm/s	±0.15cm/s	±0.15cm/s	±0.15cm/s
Strømhastighetens rekkevidde / terskelverdi	0 til 300cm/s (vektor gjennomsnitt)	0 til 300cm/s (vektor gjennomsnitt)	0 til 300cm/s (vektor gjennomsnitt)	0 til 300cm/s (vektor gjennomsnitt)
Strømretningens nøyaktighet	±5° for 0-15° helning; ±7.5° for 15-35° helning	±5° for 0-15° helning; ±7.5° for 15-35° helning	±5° for 0-15° helning; ±7.5° for 15-35° helning	±5° for 0-15° helning; ±7.5° for 15-35° helning
Kompassorientering	Magnetisk nord	Magnetisk nord	Magnetisk nord	Magnetisk nord
Kompass justert for misvisning	Nei	Nei	Nei	Nei
Temperaturens nøyaktighet og rekkevidde	0.05°C, -5°C til 40°C	0.05°C, -5°C til 40°C	0.05°C, -5°C til 40°C	0.05°C, -5°C til 40°C

6.3 Måleprinsipp for strømmålinger

Aanderaa punktmåler

Instrumentet bruker Doppler-effekten for å måle strøm. Det sendes ut en kort lydimpuls (akustisk impuls) med en konstant, bestemt frekvens. Endring i styrken og frekvensen til de innkommende refleksjonene blir målt. Forskjellen mellom pulsen som ble sendt ut og innkommende refleksjon er proporsjonal med strømhastigheten. Refleksjoner er forårsaket av små partikler i vannet (vanligvis zooplankton eller sediment) og bobler. Det er antatt at disse partiklene flyter i vannet og at de derfor beveger seg med samme hastighet som vannet. En punktmåler er satt opp for å måle strøm med én datalogging i et intervall på 10 minutter, basert på 150 ping.

Tabell 6.3.1. Måleprinsipp for en Aanderaa punktmåler.

Tid (min)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Punktmåler																				

Gule og grønne felt indikerer samplingsperioder på 10 minutter. I løpet av denne perioden sender instrumentet ut 150 ping. Ett datapunkt gir gjennomsnittet over en 10-minuttersperiode.

6.4 CTD-målinger

Hydrografimålinger ble gjennomført med en SD 204 CTD-sonde med oksygensensor. Sonden, med et påmontert lodd, ble senket ned til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjør én registrering hvert 2. sekund, og den vil dermed lage en profil av vannsøylen ved senkning og en ved heving. Profil ved senkning av sonden ble benyttet.

7. Vedlegg – Riggoppsett

7.1 Riggoppsett

Riggoppsett for målt strøm er beskrevet i Tabell 7.1.1 – Tabell 7.1.2 og skissert i Figur 7.1.1 – Figur 7.1.2. Rikken for strømmålinger på sprednings- og bunndyp ble hengt fra merd i anlegg.

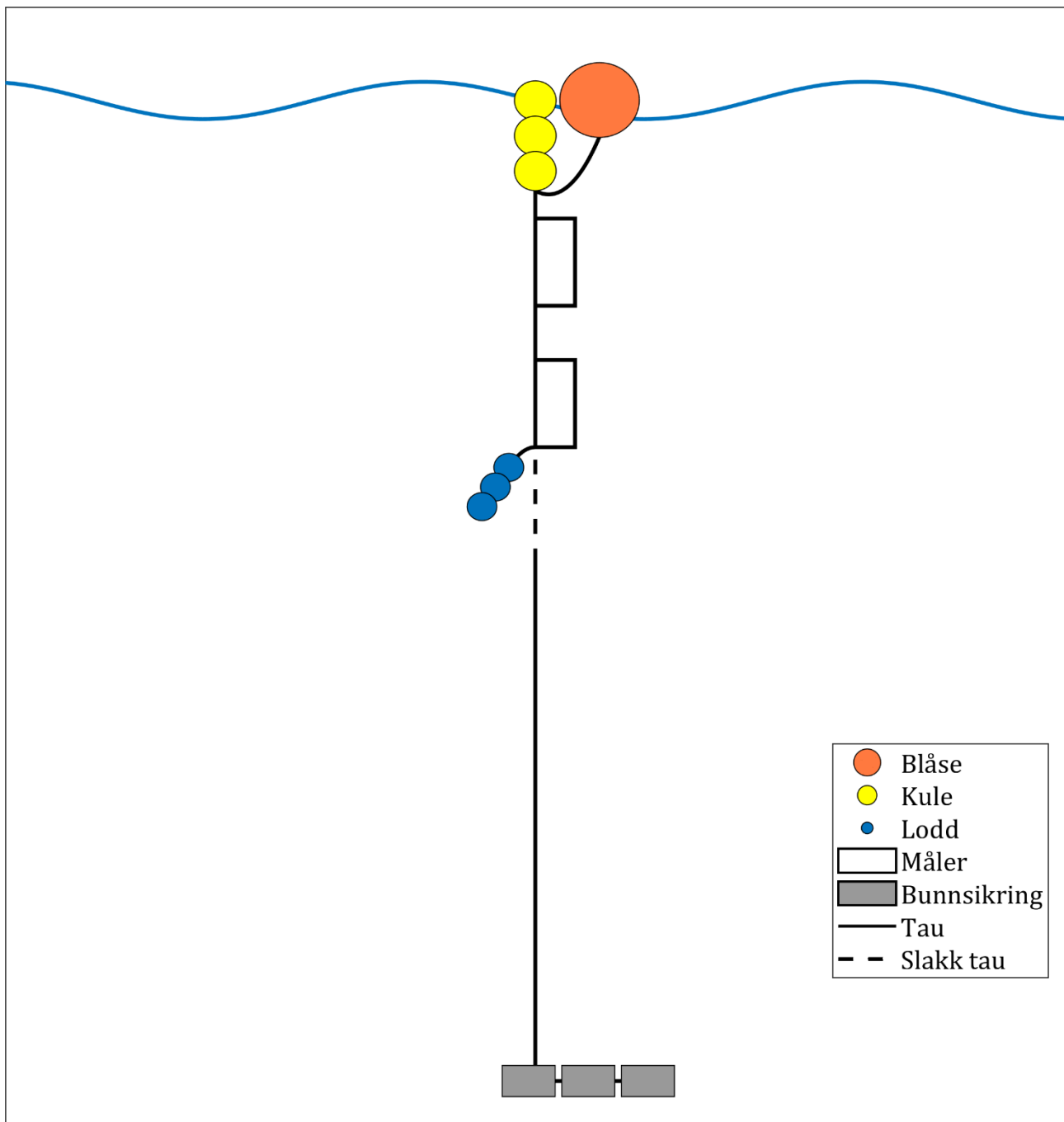
Rikken til sprednings- og bunndyp sto dypere enn planlagt, men måledata fra rikken er fortsatt representative for sprednings- og bunnstrøm.

Tabell 7.1.1. Beskrivelse av riggoppsett for strømmålinger på 5m og 15m under måleperiodene P1 og P2.

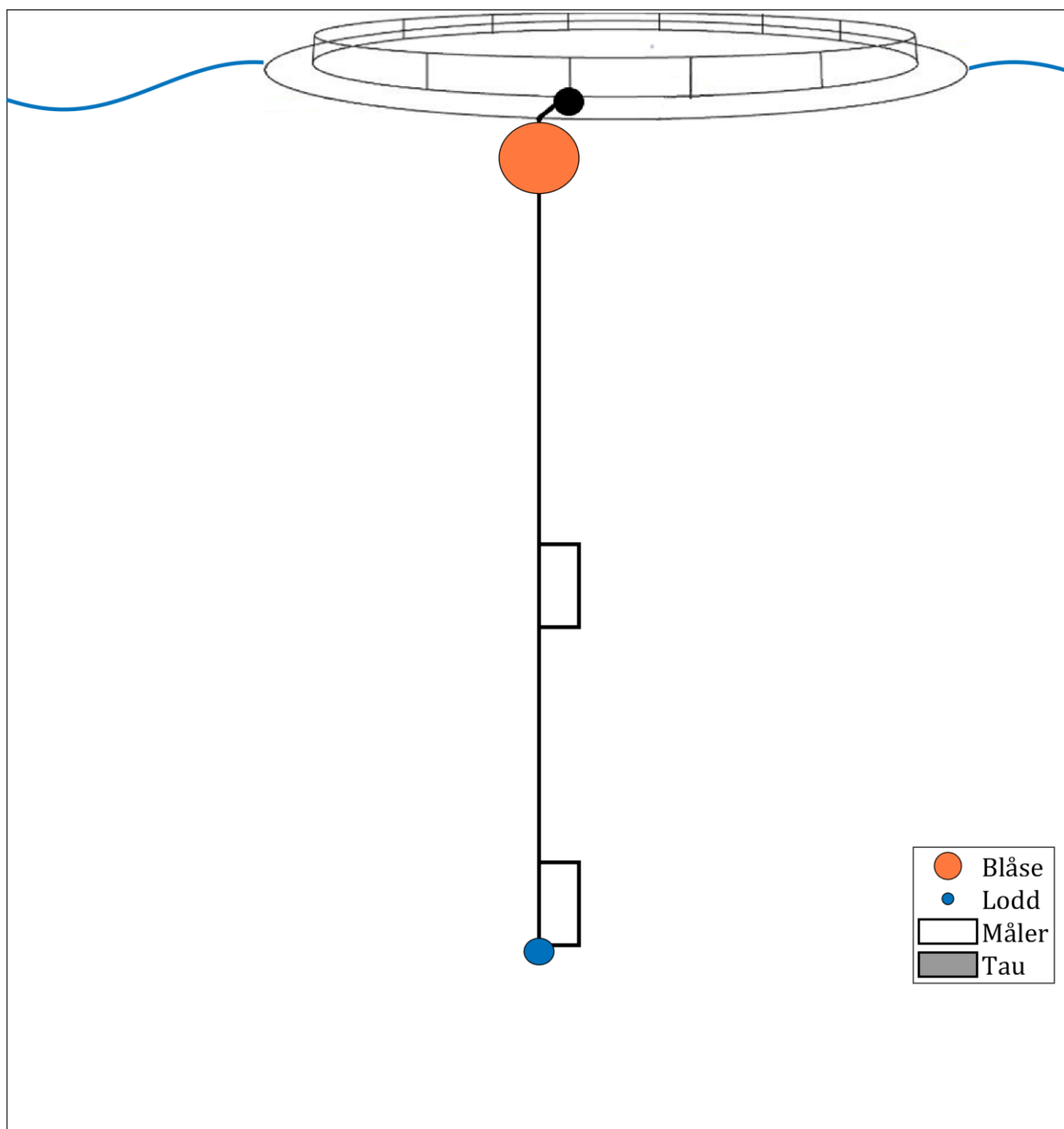
Komponent	Komponenttype	Antall/Lengde	Dyp	Vekt/oppdrift per enhet
A2-blåse	Blåse	1stk	0.0m	35kg oppdrift
Trålkule 11"	Kule	3stk	0.0m	7.5kg oppdrift
Danline 14mm	Tau	5.0m		
Punktmåler	Måler	1stk	5.0m	
Danline 14mm	Tau	10.0m		
Punktmåler	Måler	1stk	15.0m	
Jernstein	Lodd	3stk	16.0m	2kg
Danline 14mm	Tau	163.0-164.0m		
Garnanker	Bunnsikring	3stk	170.0m	30kg

Tabell 7.1.2. Beskrivelse av riggoppsett for strømmålinger på spredningsdyp (78m) og bunndyp (124m) under måleperiodene P1 og P2.

Komponent	Komponenttype	Antall/Lengde	Dyp	Vekt/oppdrift per enhet
A2-blåse	Blåse	1stk	0.0m	35kg oppdrift
Danline 14mm	Tau	75.0m		
Punktmåler	Måler	1stk	75.0m	
Danline 14mm	Tau	45.0m		
Punktmåler	Måler	1stk	120.0m	
Danline 14mm	Tau	1.0m		
Pærelodd	Lodd	1stk	121.0m	5kg



Figur 7.1.1. Riggoppsett for strømmålinger på 5m og 15m under måleperiodene P1 og P2.



Figur 7.1.2. Riggoppsett for strømmålinger på sprednings- og bunndyp under måleperiodene P1 og P2.

8. Vedlegg – Databearbeiding og kvalitetssikring

Før utsett ble fysisk status til hvert instrument kontrollert. Kontrollsjekk inkluderer: batteristatus, instrumentinnstilling, minnestatus og anoder.

Det benyttes et internt kvalitetssystem som følger hver måler for teknisk dokumentasjon. Instrumenttilstand og eventuelt andre kommentarer angående instrumentet oppføres i kvalitetssystemet etter hvert prosjekt.

Ved utsett av instrumenter benyttes et internt kvalitetssystem som inkluderer (etter NS 9425-1:1999): lokalitetsnavn, riggoppsett, posisjon, måledyp, kontaktperson og oppdragsgiver, tidspunkt for utsett og opptak, og et kommentarfelt for eventuelle observasjoner ved utsett og opptak.

Ved opptak blir måleinstrumentene undersøkt for begroing, annet som kan ha påvirket målingene, og fysisk skade. Dette kommenteres i kvalitetssystemet og i rapporten, og mulig påvirkning for resultatet blir vurdert. Verdier som er benyttet i rapporten er troverdige og uten behov for støyfiltrering eller annen korreksjon.

Data er kvalitetssikret gjennom interne prosedyrer utviklet i samarbeid med instrumentenes produsent etter bestemte kriterier. Dersom disse kriteriene ikke blir møtt er data kritisk vurdert. Enkeltstående datapunkter blir også vurdert og data fjernes om nødvendig. Både rådata og kvalitetssikret data er lagret på server.

8.1 Databearbeiding

Riggtilstand etter måling

Det var lite begroing og ingen skade på instrumentene, og ingen data er vurdert som feil eller usikre på grunn av dette. Datakvaliteten anses å være god.

Feil på instrument

Temperatursensor på AP5311 som målte spredningsdyp (78m) var defekt under P2. Dette har ingen konsekvens for registrering av andre måledata eller parameter.

Tabell 8.1.1. Opplysninger om strømmålinger og databearbeiding.

Måledyp	5m	15m	Spredning (78m)	Bunn (124m)
Filnavn for rådata	P1: Buktodden 5m NS1022 AP5166.bin	P1: Buktodden 15m NS1022 AP5149.bin	P1: Buktodden Spred NS1022 AP5446.bin	P1: Buktodden bunn NS1022 AP5452.bin
	P2: Buktodden 5m NS0123 AP5390.bin	P2: Buktodden 15m NS0123 AP5448.bin	P2: Buktodden spred NS0123 AP5311.bin	P2: Buktodden bunn NS0123 AP5325.bin
Rådata først vurdert i	Aanderaa Data Studio	Aanderaa Data Studio	Aanderaa Data Studio	Aanderaa Data Studio
Filnavn for eksportert data	P1: Buktodden 5m-P1 NS1022 AP5166_eks_HP.xlsx	P1: Buktodden 15m-P1 NS1022 AP5149_eks_HP.xlsx	P1: Buktodden spred-78m-P1 NS1022 AP5446_eks_HP.xlsx	P1: Buktodden bunn-124m-P1 NS1022 AP5452_eks_HP.xlsx
	P2: Buktodden 5m-P2 NS0123 AP5390_eks_HP.xlsx	P2: Buktodden 15m-P2 NS0123 AP5448_eks_HP.xlsx	P2: Buktodden spred-78m-P2 NS0123 AP5311_eks_HP.xlsx	P2: Buktodden bunn-124m-P2 NS0123 AP5325_eks_HP.xlsx
Filnavn for kvalitetssikret data	Buktodden-5m_QC.xlsx	Buktodden-15m_QC.xlsx	Buktodden-Spredning (78m)_QC.xlsx	Buktodden-Bunn (124m)_QC.xlsx
Prosentandel data (%)	99.97	99.97	99.98	99.98
Antall målinger	21163 / 21170	21163 / 21170	21171 / 21176	21171 / 21176
Antall fjernede/manglende målinger	7	7	5	5
Ekstern påvirkning på målinger	Ja, se vedlegg 8.2	Ja, se vedlegg 8.2	Nei	Nei

Dato og tid for første og siste benyttede strømmåling	18.08.22 10:50 - 12.01.23 11:00	18.08.22 10:50 - 12.01.23 10:55	18.08.22 09:25 - 12.01.23 10:30	18.08.22 09:23 - 12.01.23 10:30
	P1: 18.08.22 10:50 - 05.10.22 08:40	P1: 18.08.22 10:50 - 05.10.22 08:40	P1: 18.08.22 09:25 - 05.10.22 10:05	P1: 18.08.22 09:23 - 05.10.22 10:03
	P2: 05.10.22 10:00 - 12.01.23 11:00	P2: 05.10.22 09:55 - 12.01.23 10:55	P2: 05.10.22 11:00 - 12.01.23 10:30	P2: 05.10.22 11:00 - 12.01.23 10:30
Dato og tid for start og slutt av instrument	18.08.22 09:40 - 16.01.23 07:00	18.08.22 09:50 - 16.01.23 06:55	18.08.22 09:05 - 20.01.23 08:30	18.08.22 09:03 - 20.01.23 08:20
	P1: 18.08.22 09:40 - 06.10.22 07:30	P1: 18.08.22 09:50 - 06.10.22 07:10	P1: 18.08.22 09:05 - 06.10.22 06:05	P1: 18.08.22 09:03 - 06.10.22 06:43
	P2: 05.10.22 09:20 - 16.01.23 07:00	P2: 05.10.22 09:25 - 16.01.23 06:55	P2: 05.10.22 10:40 - 20.01.23 08:30	P2: 05.10.22 10:40 - 20.01.23 08:20

8.2 Kvalitetssikring av data

Data er kvalitetssikret etter bestemte kriterier (Tabell 8.2.1). Dersom disse kriteriene ikke blir møtt er data kritisk vurdert. Utstikkere blir også vurdert og data fjernet om nødvendig.

Tabell 8.2.1. Kriterier brukt for å kvalitetssikre data.

Parameter	QC
Temperatur	Manuell sjekk av data for stabil temp ($\Delta < 1^{\circ}\text{C}$)
Helning	$< 50^{\circ}$ (Figur 8.2.2 – Figur 8.2.5)
Ping count	150 (Figur 8.2.2 – Figur 8.2.5)
Trykk	Stabilt (Figur 8.2.2 – Figur 8.2.5)
Strømhastighet	Stabil (ingen store endringer fra en måling til neste måling, Tabell 8.2.2). Lav og sterk strøm vurderes etter forskjellige 'kriterier' i forhold til endringer mellom målinger.
Retning	Stabil (ingen store endringer fra en måling til neste måling). Lav og sterk strøm vurderes etter forskjellige 'kriterier' i forhold til endringer mellom målinger.

Tabell 8.2.2. Teoretiske forskjeller i strømhastighet fra en måling til det neste (IOC, 1993).

Δt (min)	Teoretisk	Faktor	Godkjent
	$u_1 - u_2$ (m/s)		$u_1 - u_2$ (m/s)
5	0.0422 u	2.0	0.08
10	0.0843 u	1.8	0.15
15	0.1264 u	1.6	0.20
20	0.1685 u	1.5	0.25
30	0.2523 u	1.4	0.35
60	0.5001 u	1.2	0.60

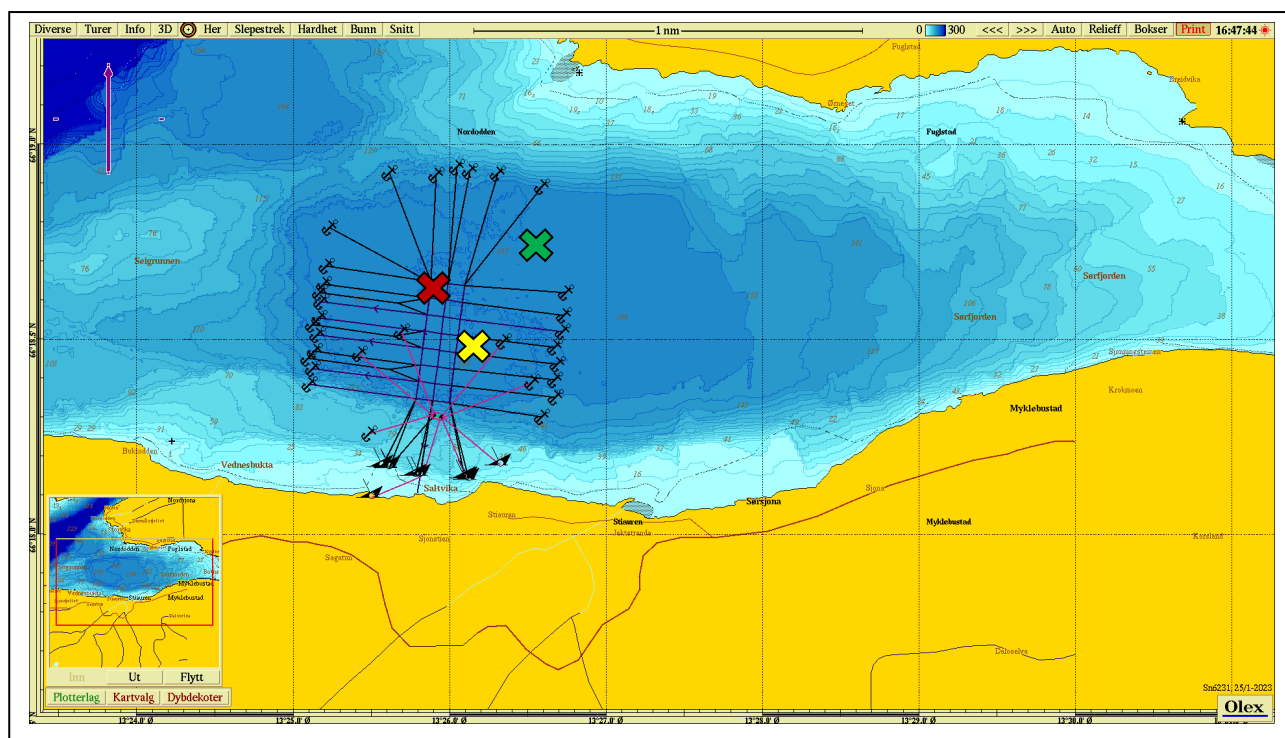
Tabell 8.2.2 gir teoretiske forskjeller mellom to suksessive målinger av strømhastighet, u_1 og u_2 , for forskjellige måleintervall, Δt (IOC, 1993). For å tillate noe naturlig variabilitet i strømhastighet og -retning (inkludert usymmetriske hastighetskurver for tidevannsstrøm) har de teoretiske forskjellene blitt hevet med de oppgitte faktorene, mens strøm (u) er satt til 1m/s ettersom variabilitet øker med avtagende strøm.

Anlegget var i sjø under P1 og var i drift under P2. Strømriggenes posisjon er anvist med gult (5m og 15m - P1), grønt (5m og 15m - P2) og rødt (spredning og bunn - P1 og P2) kryss i Figur 8.2.1.

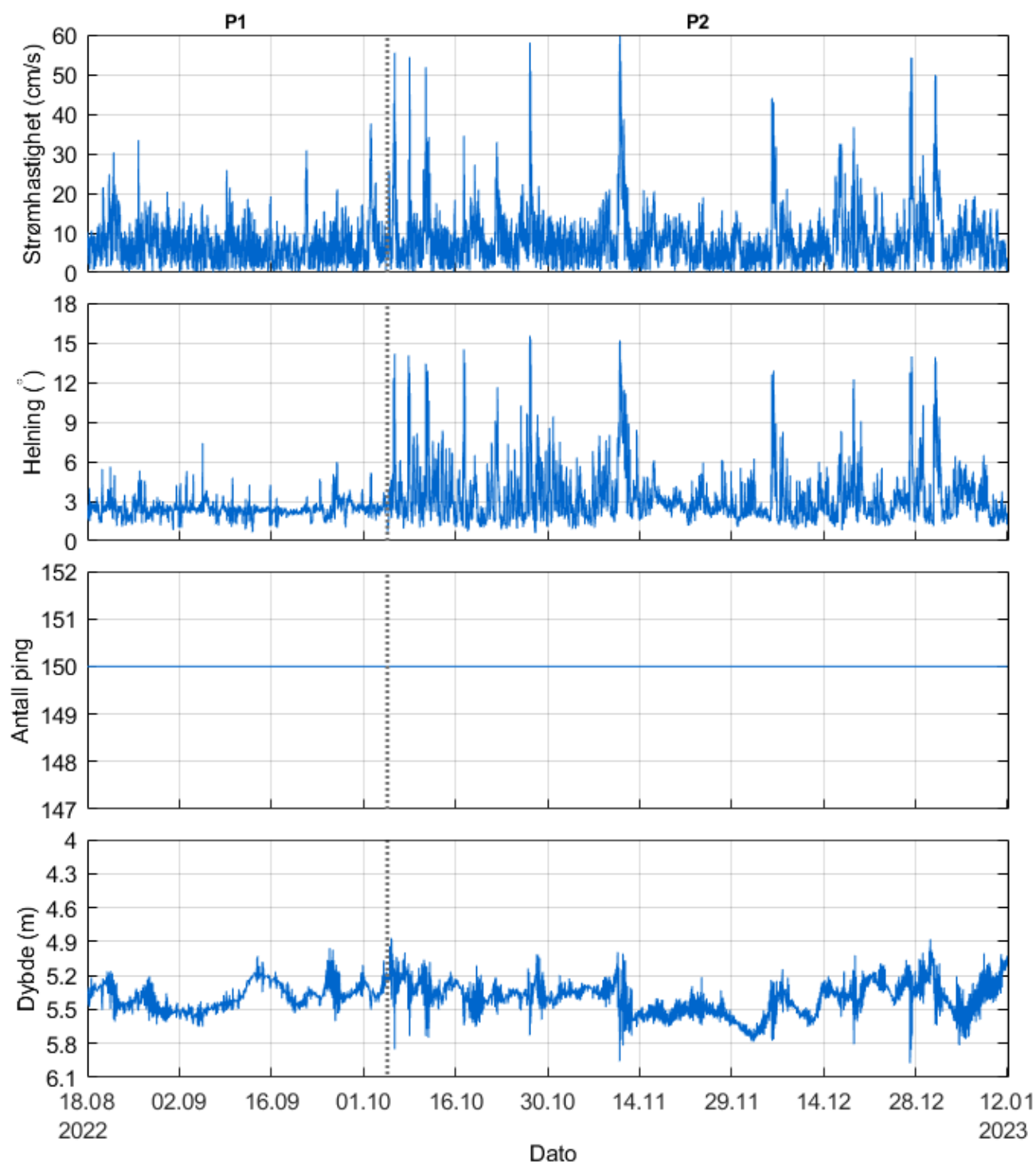
Siden anlegget ikke var i drift under P1, er det vurdert at anlegget ikke har påvirket målingene på noen av dypene i denne måleperioden.

Siden anlegget var i drift i P2 ble måleposisjonen til 5m og 15m dyp flyttet ca. 560m, til en plassering nordøst for anlegget. Strøm mot NØ kan derfor ha blitt påvirket av at anlegget var i drift. Denne retningen er derimot vurdert å ha mindre betydning for vannutskiftning, dimensjonerende strøm og spredning i anlegget. Siden hovedstrømretning er mot Ø/SØ – V er strøm på 5m og 15m dyp vurdert å lite påvirket av at anlegget var i drift under P2.

På grunn av målingenes dyp, og anlegget som riggen var hengt i var tom under hele måleperioden, er strøm på sprednings- (78m) og bunn dyp (124m) vurdert å ikke ha blitt påvirket av at anlegget var i drift.



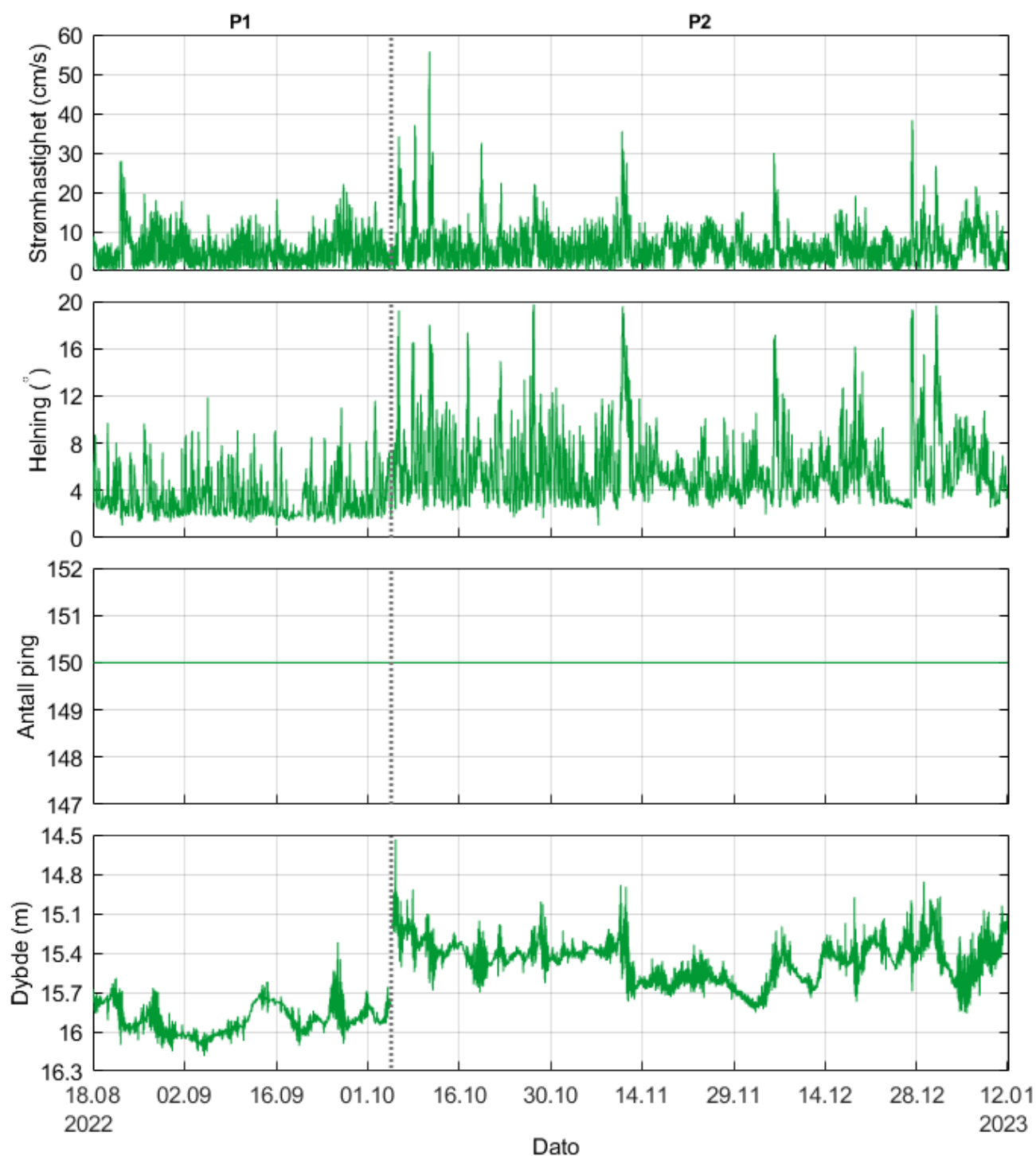
Figur 8.2.1. Plassering av strømmålere i området anvist med gult (5m og 15m - P1), grønt (5m og 15m - P2) og rødt (spredning og bunn - P1 og P2) kryss, i forhold til eksisterende anlegg. Kart er hentet fra Olex. Kartdatum: WGS84.



Figur 8.2.2. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 5m dyp. Den vertikale stiplede linje skiller måleperiodene P1 og P2.

Instrumentdypet varierte mellom 4.9m og 6.0m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 5.4m.

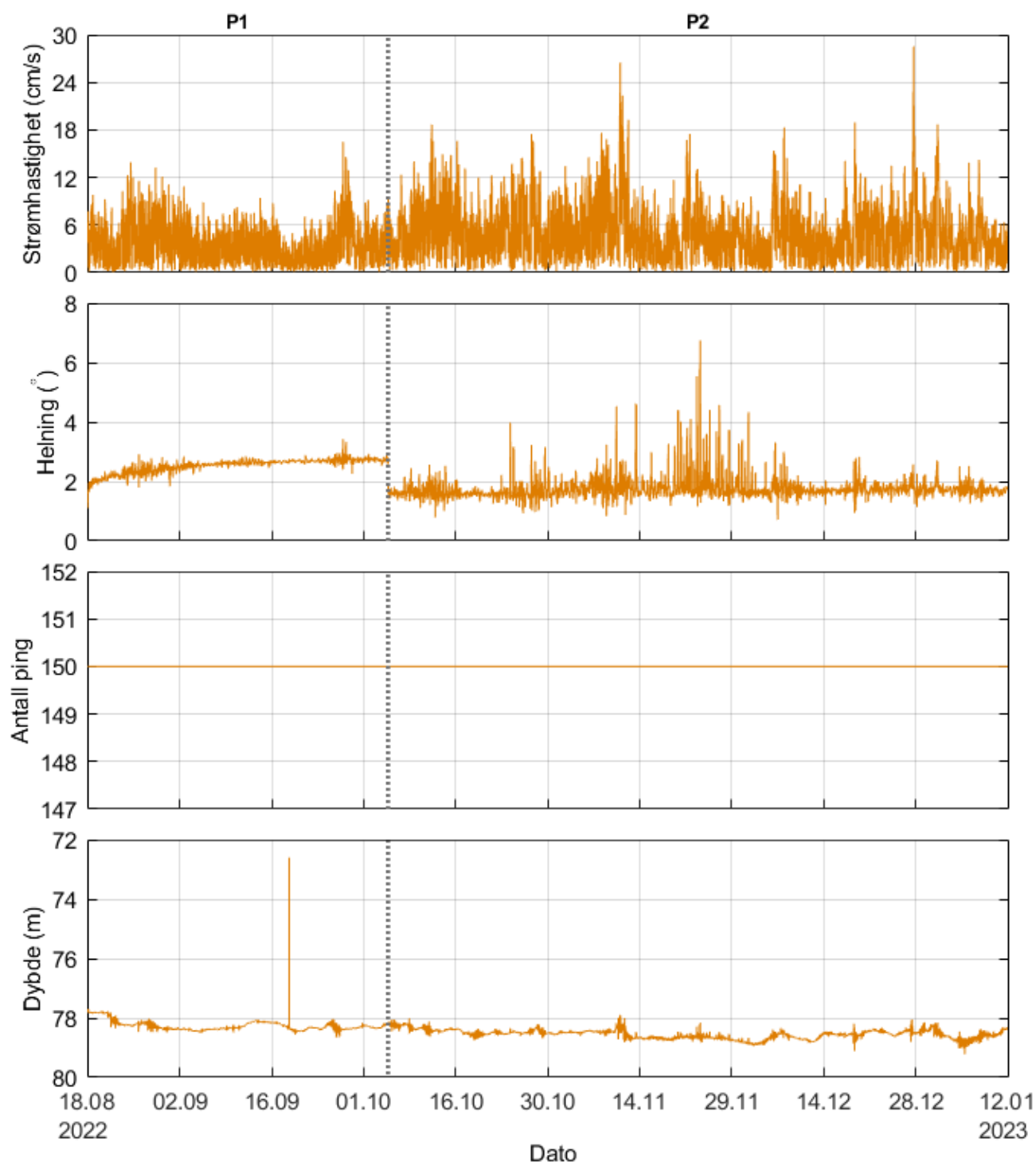
I løpet av P1 varierte instrumentdypet mellom 5.0m og 5.7m dyp, med snittdyp på 5.4m. I løpet av P2 varierte instrumentdypet mellom 4.9m og 6.0m dyp, med snittdyp på 5.4m.



Figur 8.2.3. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 15m dyp. Den vertikale stiplede linje skiller måleperiodene P1 og P2.

Instrumentdypet varierte mellom 14.5m og 16.2m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 15.6m.

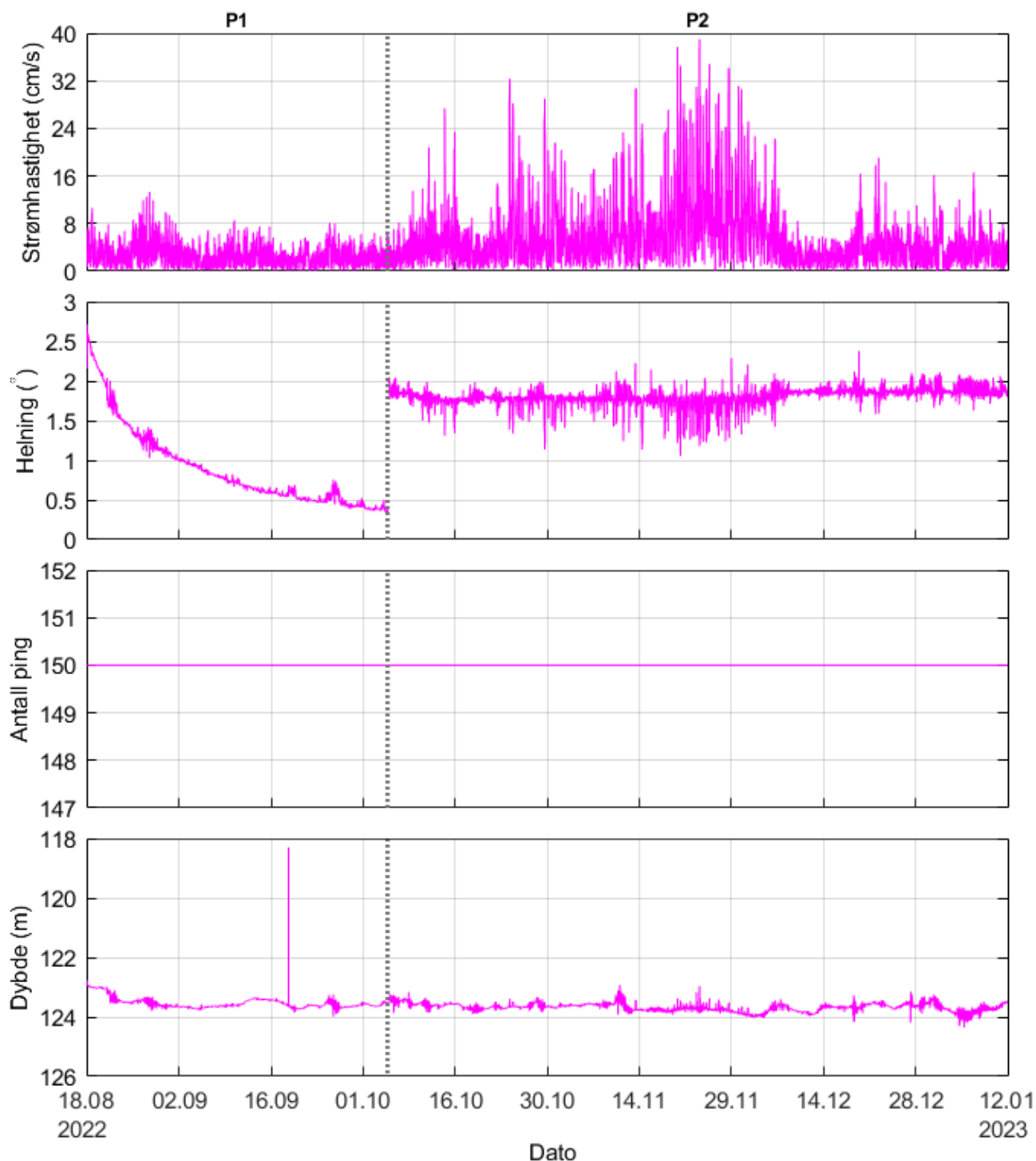
I løpet av P1 varierte instrumentdypet mellom 15.3m og 16.2m dyp, med snittdyp på 15.9m. I løpet av P2 varierte instrumentdypet mellom 14.5m og 15.9m dyp, med snittdyp på 15.5m.



Figur 8.2.4. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, spredningsdyp (78m). Den vertikale stiplede linje skiller måleperiodene P1 og P2.

Instrumentdypet varierte mellom 72.6m og 79.2m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 78.5m.

I løpet av P1 varierte instrumentdypet mellom 72.6m og 78.7m dyp, med snittdyp på 78.3m. I løpet av P2 varierte instrumentdypet mellom 77.9m og 79.2m dyp, med snittdyp på 78.5m.



Figur 8.2.5. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, bunndyp (124m). Den vertikale stiplede linje skiller måleperiodene P1 og P2.

Instrumentdypet varierte mellom 118.3m og 124.4m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 123.6m.

I løpet av P1 varierte instrumentdypet mellom 118.3m og 124.0m dyp, med snittdyp på 123.5m. I løpet av P2 varierte instrumentdypet mellom 122.9m og 124.4m dyp, med snittdyp på 123.7m.

8.3 Fjernede dataverdier

8.3.1 Måleperiode

Data er fjernet utenfor måleperioden for å bruke overlappende periode mellom de forskjellige dyp i så stor grad som mulig.

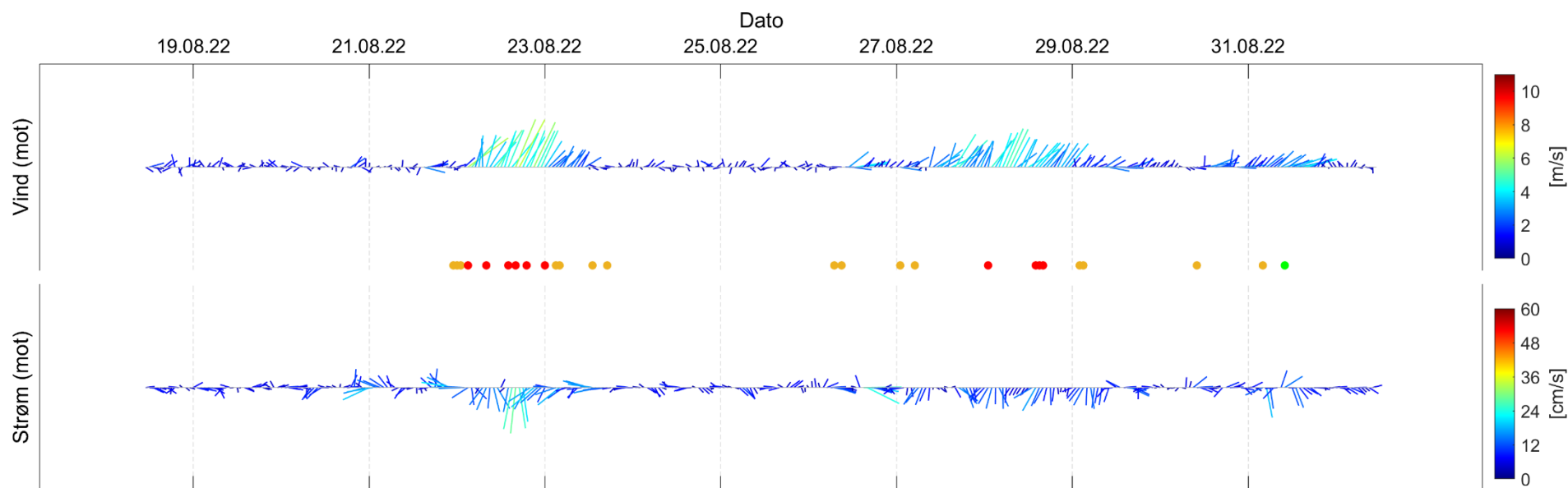
8.3.2 Enkelte datapunkter

Ingen andre datapunkter er fjernet.

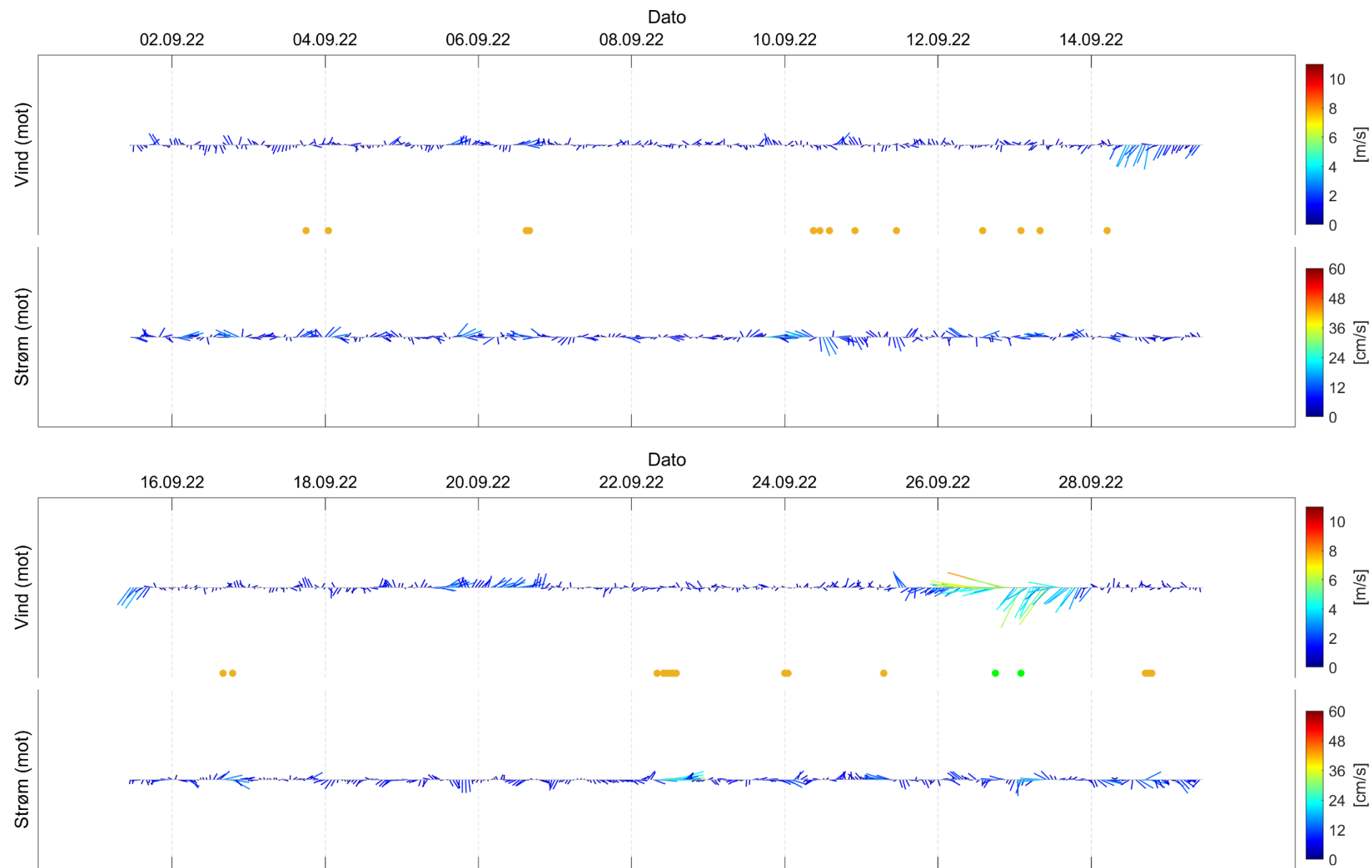
9. Vedlegg – Fyrstikkdiagram av vind og strøm

Figurene under viser vind- og strømhastighet i løpet av måleperioden, oppdelt i perioder på to uker. Tidspunkter hvor vind og strøm hadde omtrent sammenfallende retning (grønne prikker) eller motsatt retning (røde prikker) indikerer tilfeller med vindpåvirket strøm. Svak vind ($< 3\text{ m/s}$) hvor strøm og vind hadde sammenfallende eller motsatt retning er indikert med oransje prikker. Det er tillatt en vinkel på opptil $\pm 22.5^\circ$ ved beregning av om vind og strøm har omtrent sammenfallende eller motsatt retning.

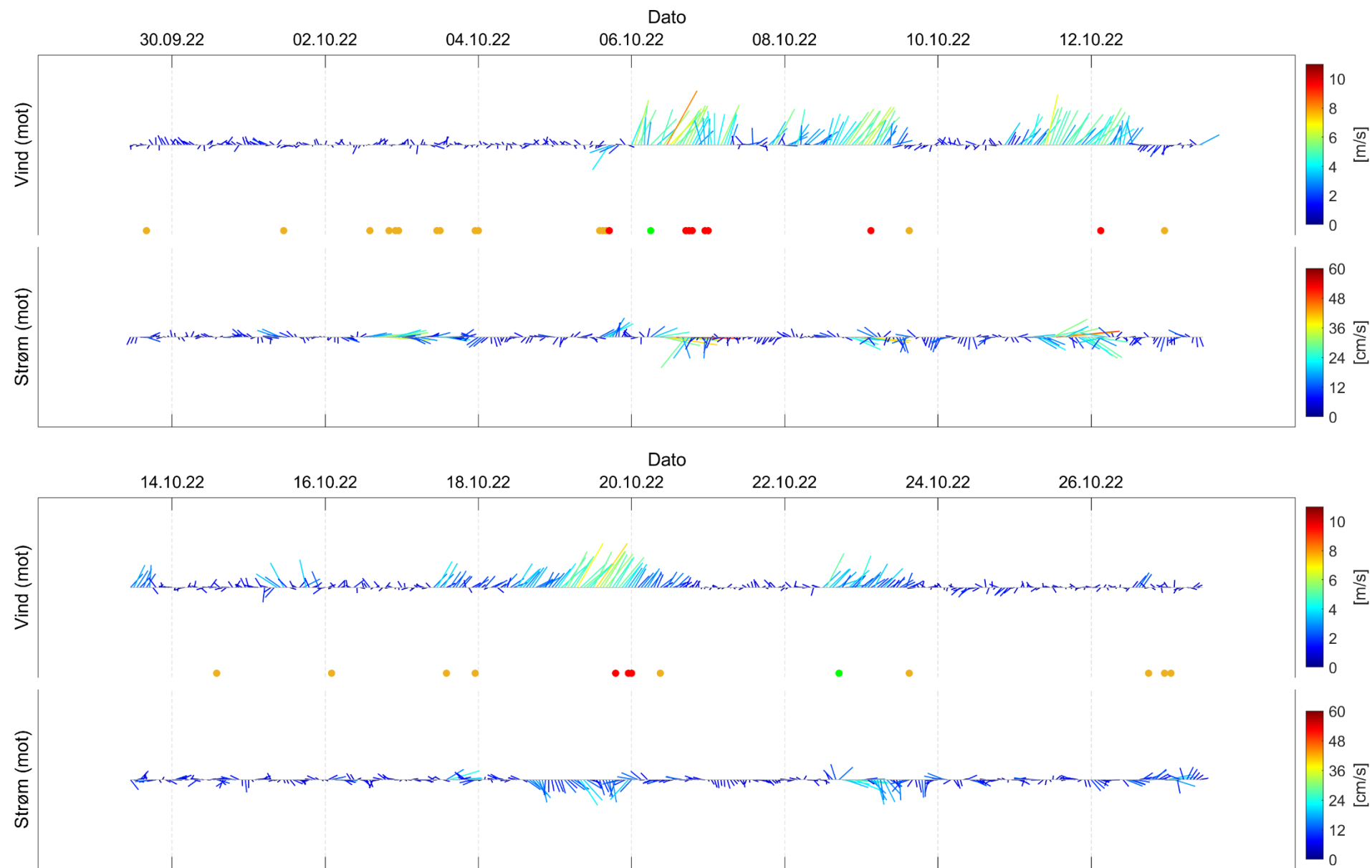
Skamdal værstasjon



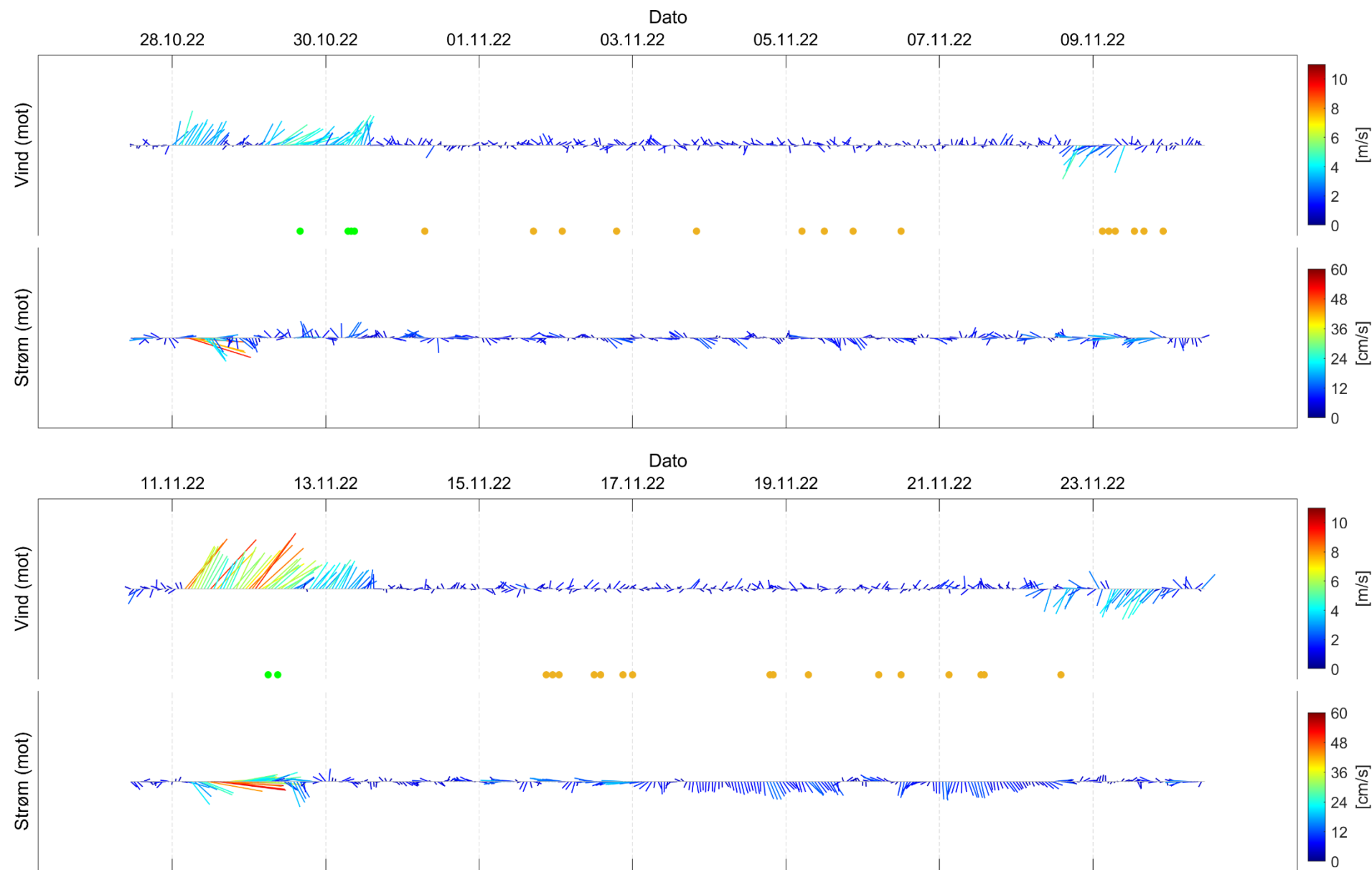
Figur 9.1. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Skamdal værstasjon (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



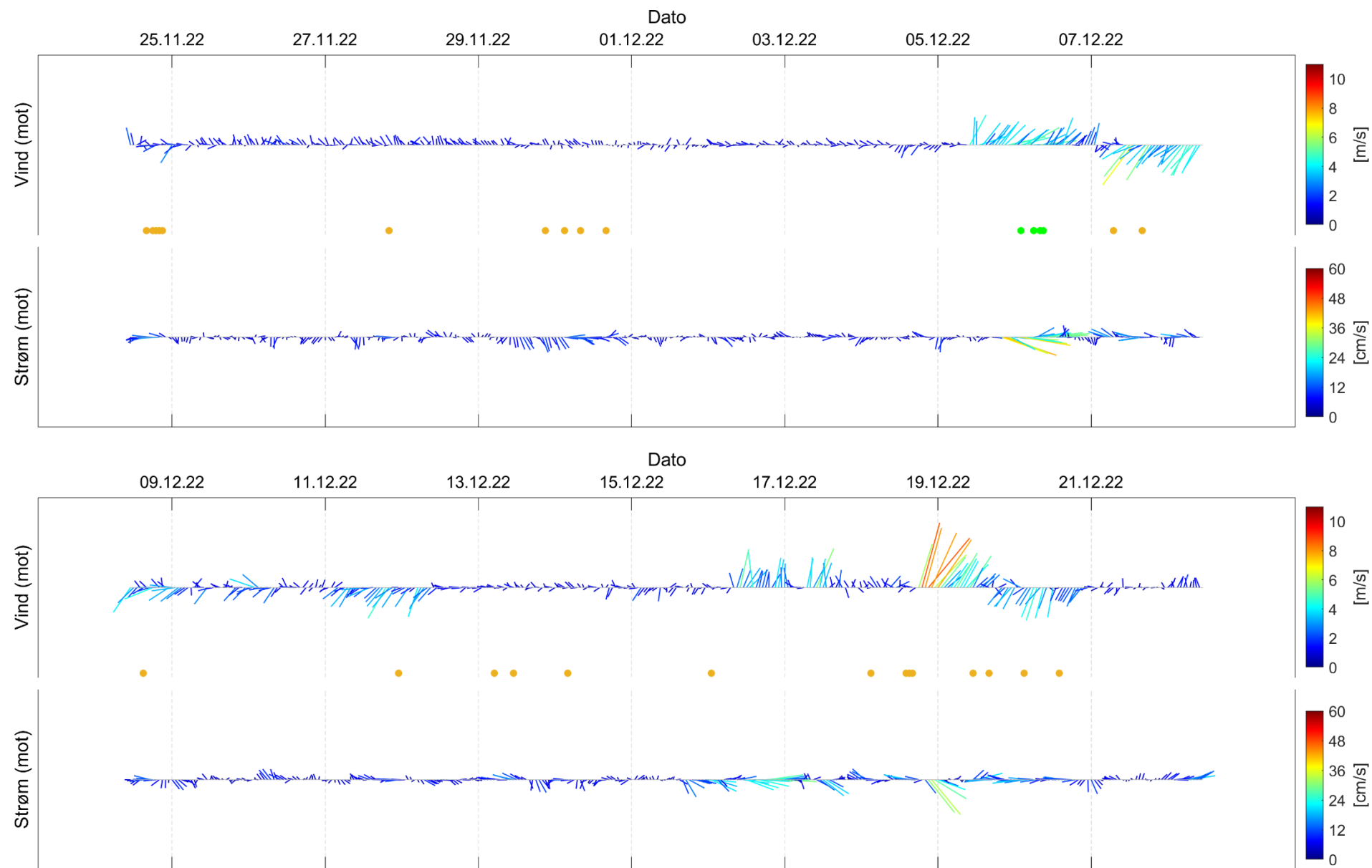
Figur 9.2. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Skamdal værstasjon (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



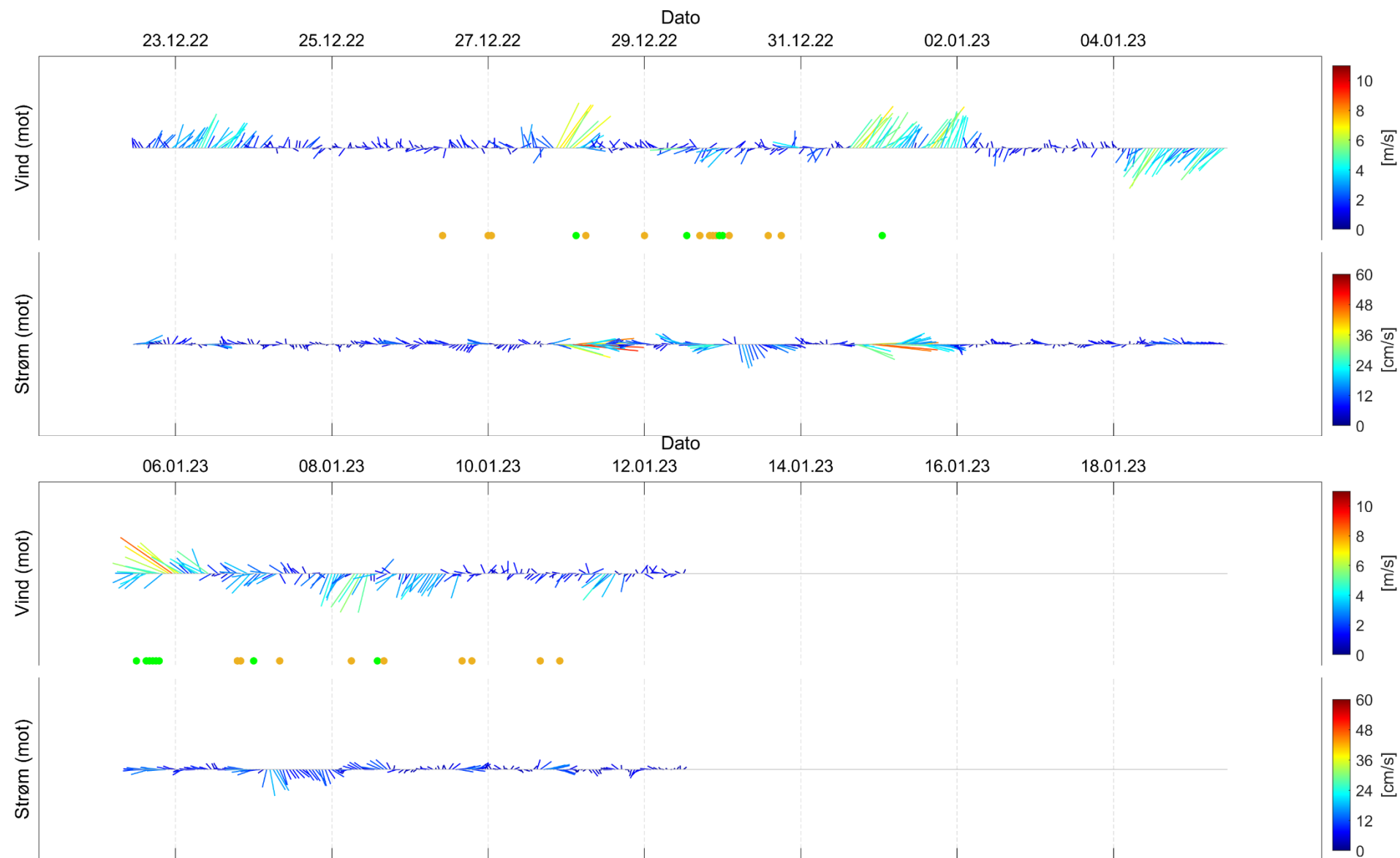
Figur 9.3. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Skamdal værstasjon (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



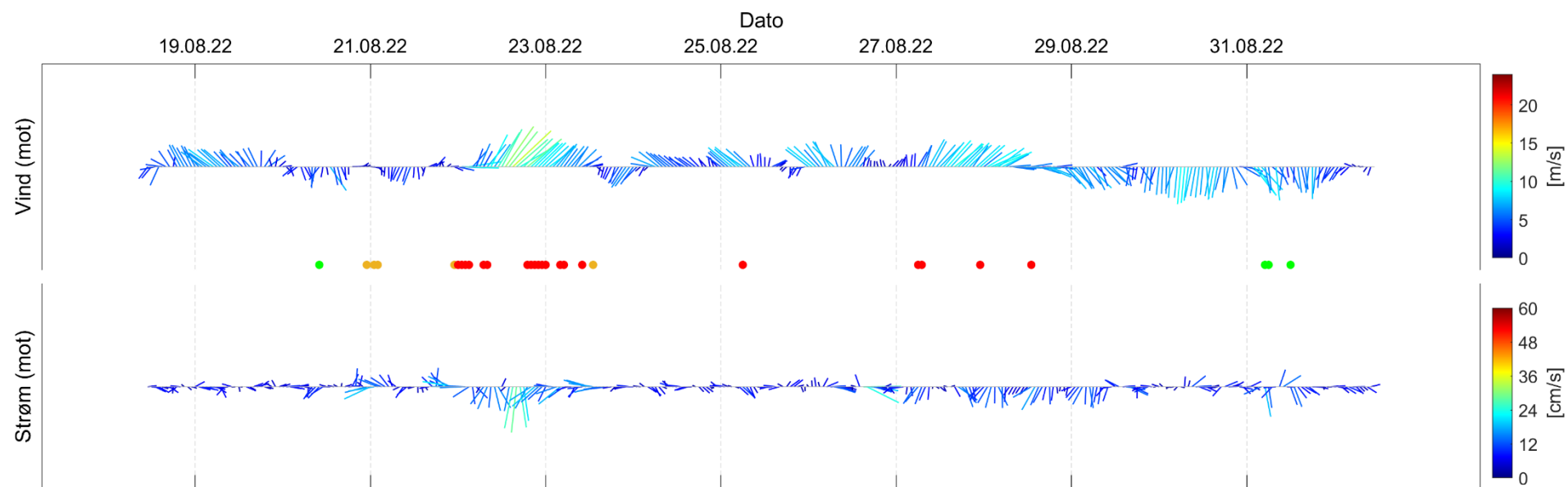
Figur 9.4. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Skamdal værstasjon (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



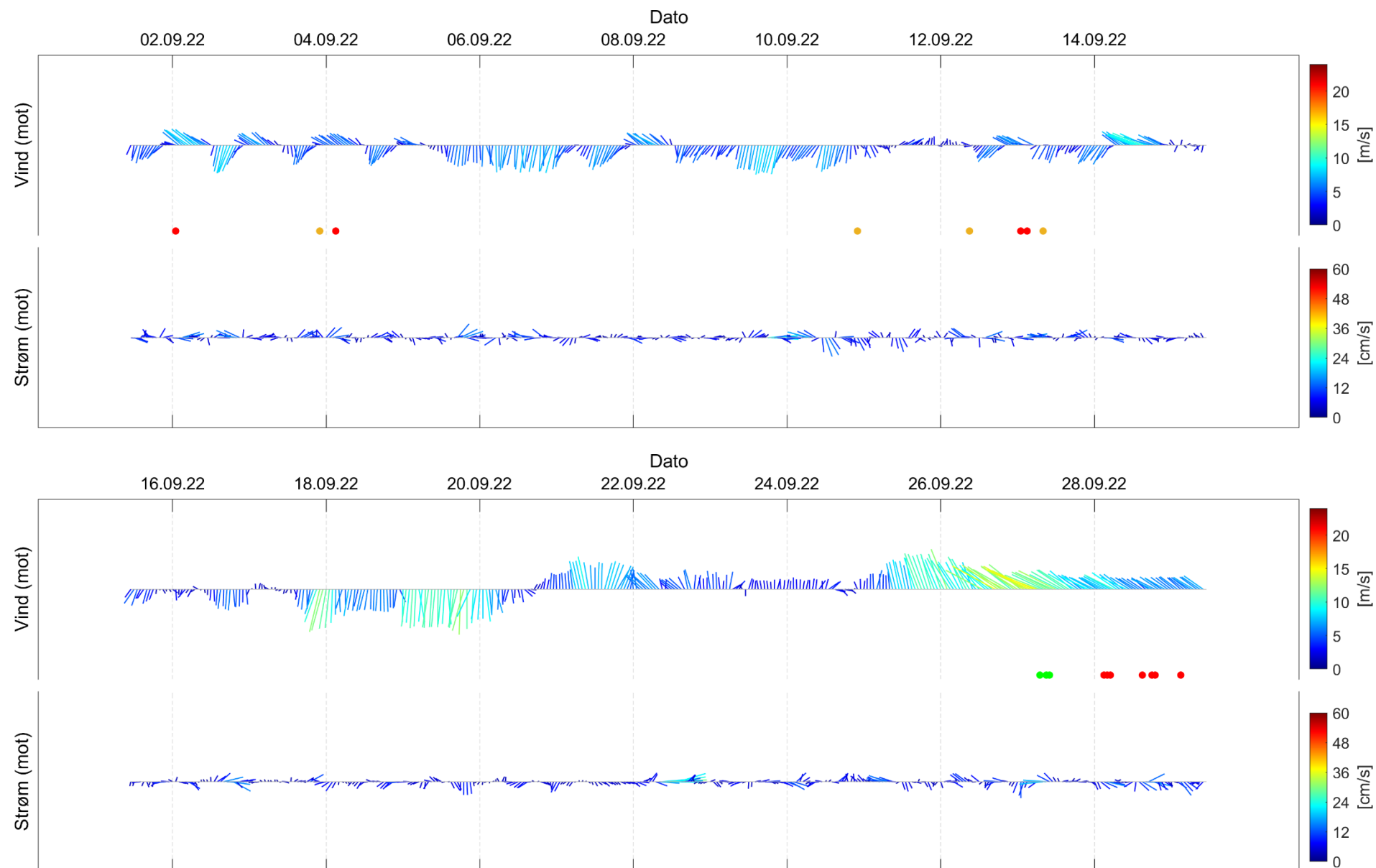
Figur 9.5. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Skamdal (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



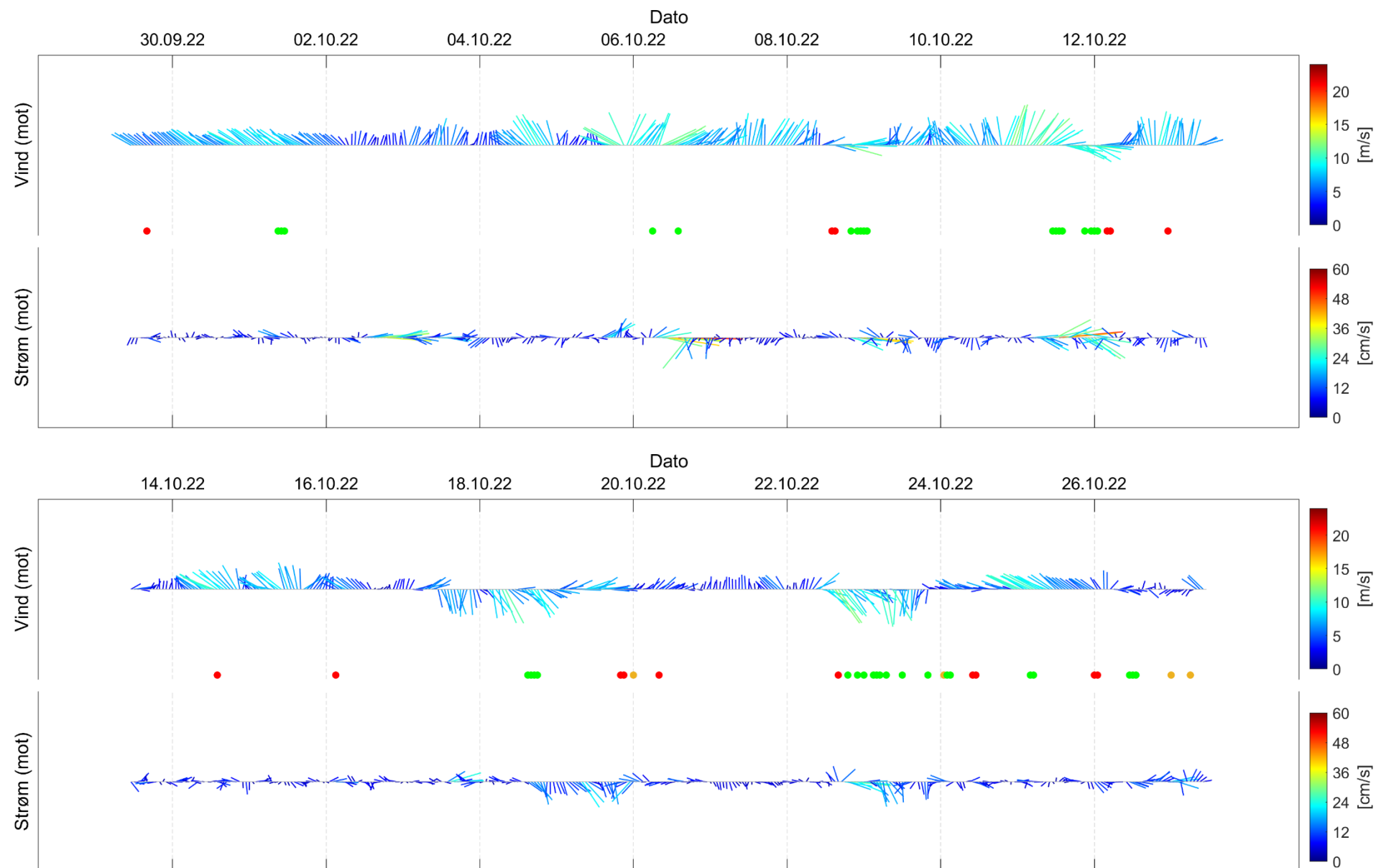
Figur 9.6. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Skamdal værstasjon (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.

Solvær III

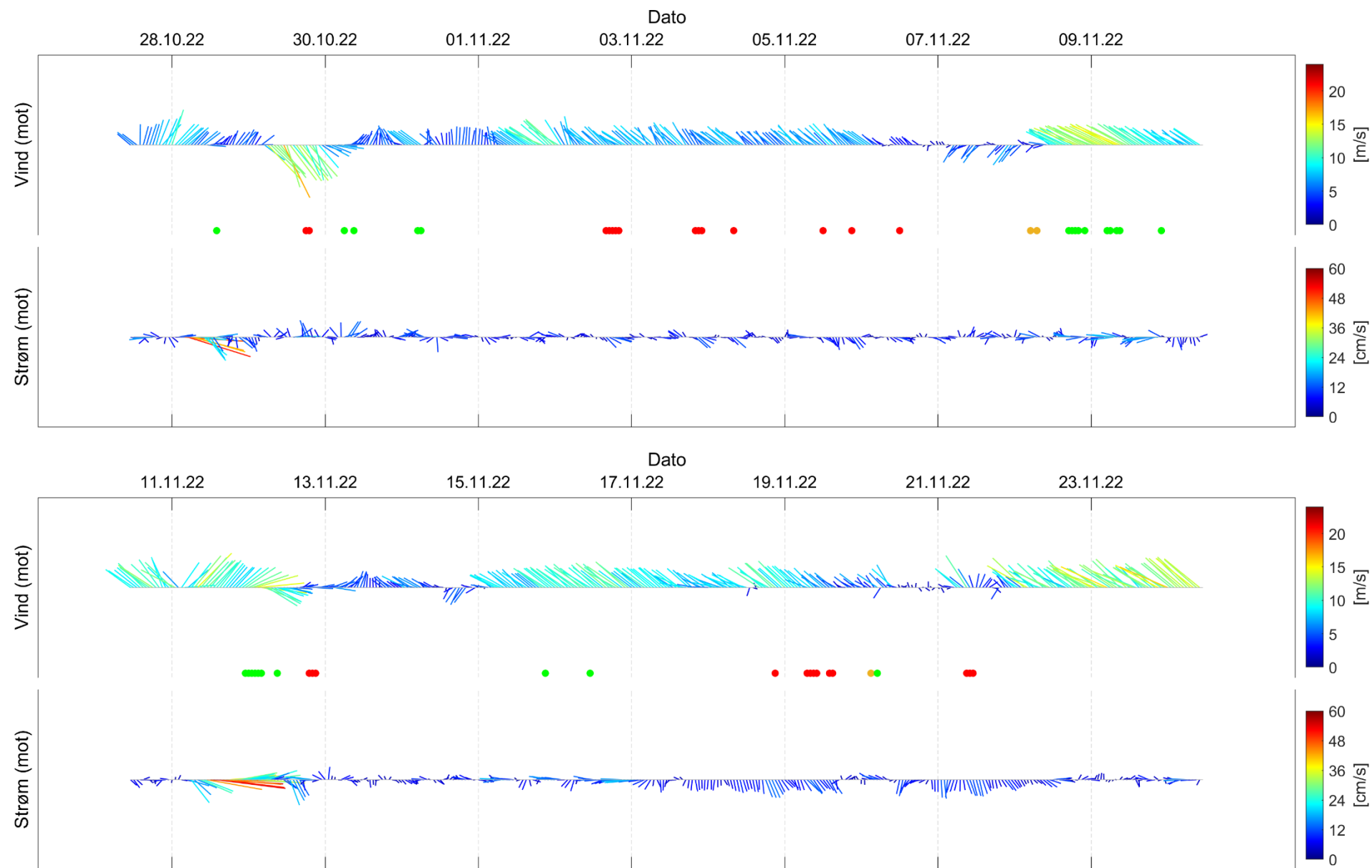
Figur 9.7. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Solvær III (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



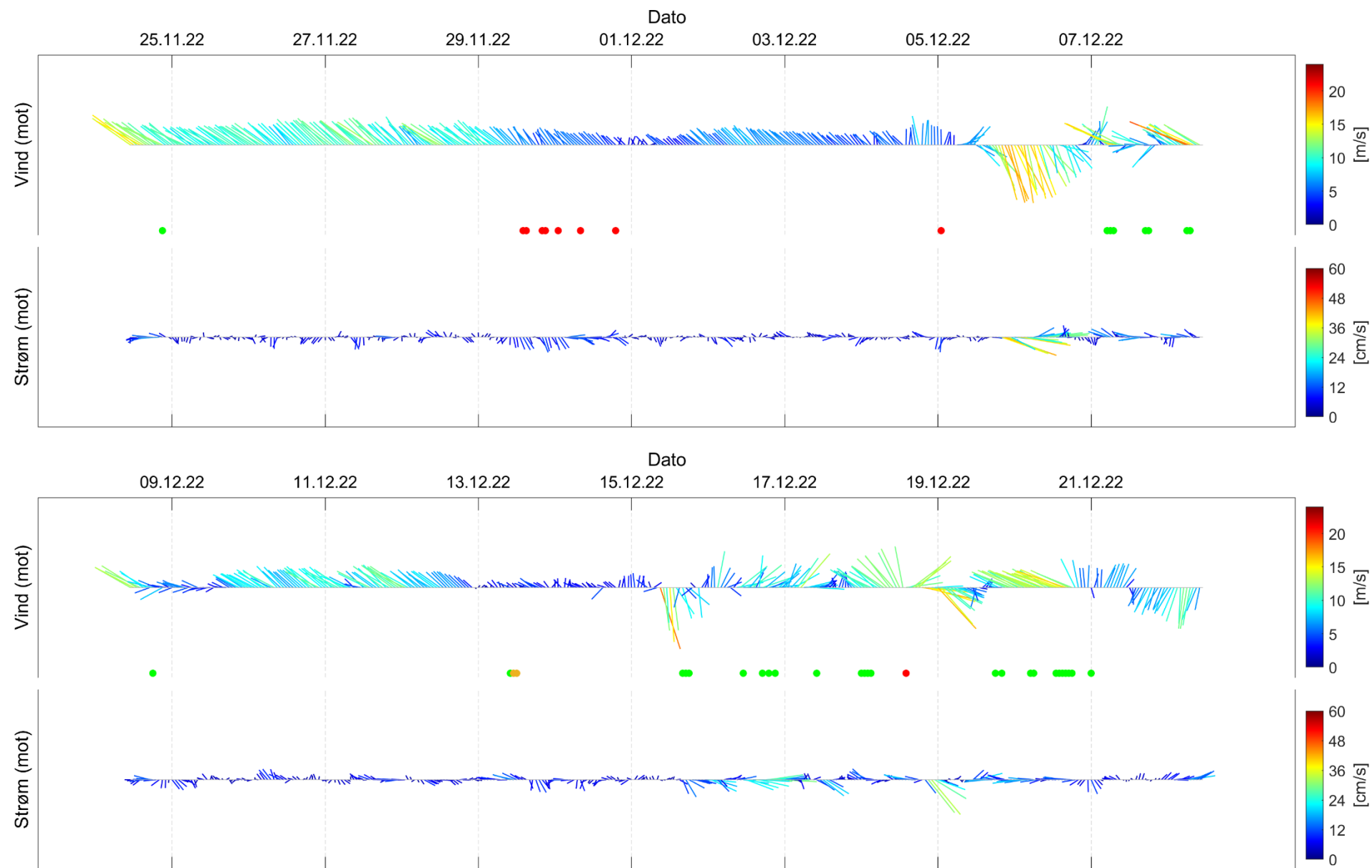
Figur 9.8. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Solvær III (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



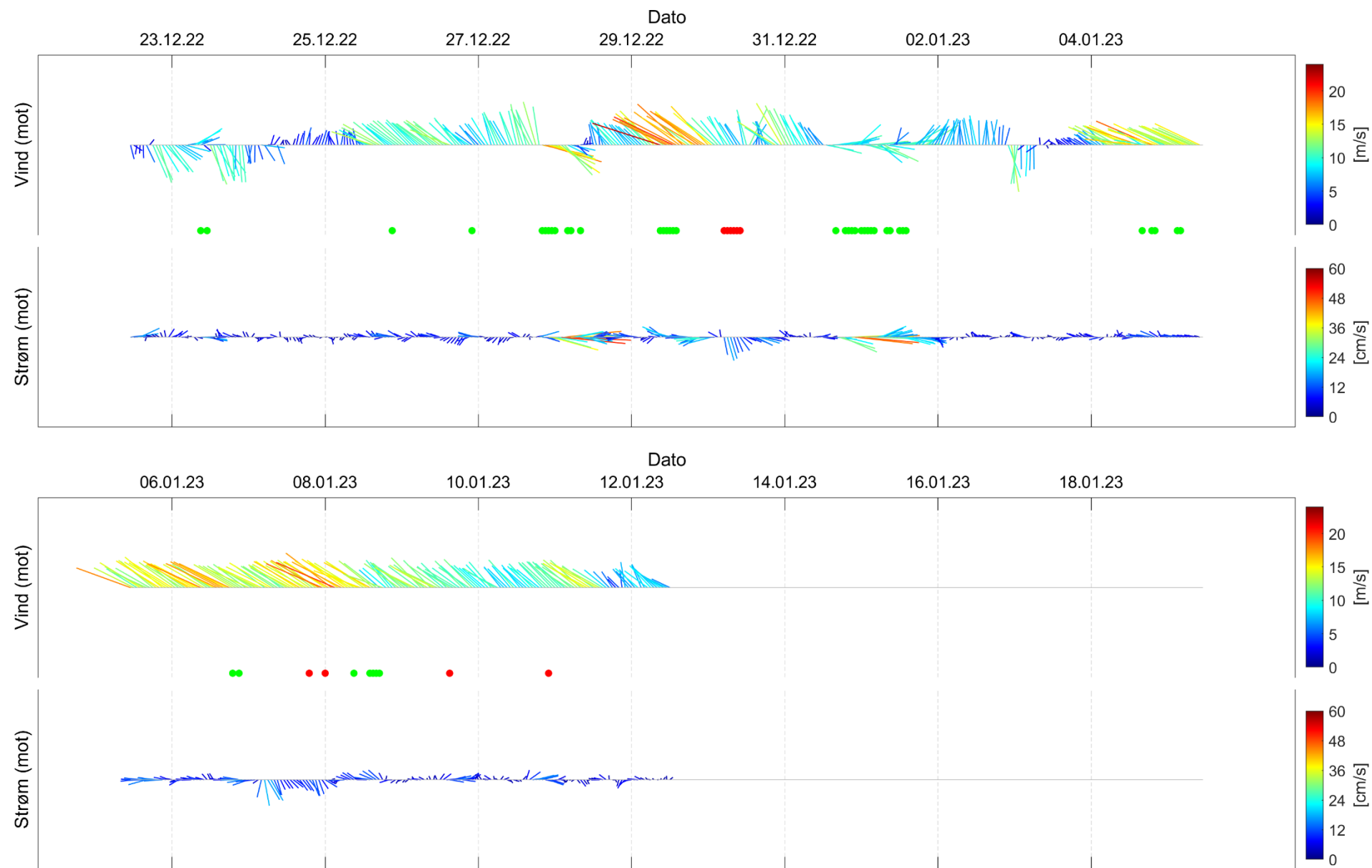
Figur 9.9. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Solvær III (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



Figur 9.10. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Solvær III (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



Figur 9.11. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Solvær III (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



Figur 9.12. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Solvær III (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.

10. Vedlegg - Varighetsanalyse

Lave ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) og høye ($\geq 50, 60, 70$ og 80cm/s) strømhastigheter kan ha betydning for fiskens helse. I Figur 10.1 – Figur 10.9 vises varighet av lave ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) og høye ($\geq 50, 60, 70$ og 80cm/s) strømhastigheter på hvert av de målte dypene i måleperioden. Én hendelse er anvist som én prikk og den tilhørende heltrukne linjen fra prikken indikerer hendelsens varighet. For de korteste varighetsklassene vises ikke den heltrukne linjen på grunn av den korte varigheten i forhold til lengden av måleperioden. Det var ingen tilfeller av strøm $\geq 50\text{cm/s}$ på 15m, sprednings- eller bunndyp.

I Figur 10.1 – Figur 10.9 er varighetsklassene vist på venstre stående akse og tid langs liggende akse. Høyre stående akse viser den korteste og lengste varigheten per hendelse, og den korteste og lengste perioden mellom to hendelser. Enhetene på høyre stående akse er gitt som minutter (m), timer (t) og døgn (d). For de lave strømhastighetene ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) er den lengste perioden hvor strøm er høyere enn hastighetsklassene vist med stiplet linje, mens for høye strømhastigheter ($\geq 50, 60, 70$ og 80cm/s) viser den stiplede linjen den lengste perioden hvor strøm er lavere enn hastighetsklassene.

I Tabell 10.1 – Tabell 10.9 gjenspeiler antall hendelser antall prikker per varighets- og hastighetsklasse i Figur 10.1 – Figur 10.9.

Tabell 10.1. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) på 5m dyp i P1.

Hastighetsklasser	> 10 - $\leq$ 30min	> 30min - $\leq$ 1t	> 1 - $\leq$ 2t	> 2 - $\leq$ 3t	> 3 - $\leq$ 4t	> 4 - $\leq$ 5t	> 5 - $\leq$ 6t	> 6t
$\leq 1\text{cm/s}$	28	4	0	0	0	0	0	0
$\leq 3\text{cm/s}$	95	65	30	3	1	2	2	0
$\leq 5\text{cm/s}$	78	63	64	28	14	6	4	5
$\leq 10\text{cm/s}$	23	28	16	16	14	8	9	45

Tabell 10.2. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) på 5m dyp i P2.

Hastighetsklasser	> 10 - $\leq$ 30min	> 30min - $\leq$ 1t	> 1 - $\leq$ 2t	> 2 - $\leq$ 3t	> 3 - $\leq$ 4t	> 4 - $\leq$ 5t	> 5 - $\leq$ 6t	> 6t
$\leq 1\text{cm/s}$	47	1	0	0	0	0	0	0
$\leq 3\text{cm/s}$	188	109	69	8	5	4	0	0
$\leq 5\text{cm/s}$	170	104	105	45	22	20	11	10
$\leq 10\text{cm/s}$	90	36	45	30	27	18	17	80

Tabell 10.3. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse (≥ 50 , 60, 70 og 80cm/s) på 5m dyp i P2.

Hastighetsklasser	> 10 - $\leq$ 30min	> 30min - $\leq$ 1t	> 1 - $\leq$ 2t	> 2 - $\leq$ 3t	> 3 - $\leq$ 4t	> 4 - $\leq$ 5t	> 5 - $\leq$ 6t	>6t
≥ 50 cm/s	3	2	0	1	0	0	0	0
≥ 60 cm/s	0	0	0	0	0	0	0	0
≥ 70 cm/s	0	0	0	0	0	0	0	0
≥ 80 cm/s	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 10.4. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse (≤ 1 , 3, 5 og 10cm/s) på 15m dyp i P1.

Hastighetsklasser	> 10 - $\leq$ 30min	> 30min - $\leq$ 1t	> 1 - $\leq$ 2t	> 2 - $\leq$ 3t	> 3 - $\leq$ 4t	> 4 - $\leq$ 5t	> 5 - $\leq$ 6t	>6t
≤ 1 cm/s	43	4	0	0	0	0	0	0
≤ 3 cm/s	104	82	54	21	7	4	3	0
≤ 5 cm/s	70	47	67	36	18	8	6	24
≤ 10 cm/s	12	5	3	8	13	7	4	37

Tabell 10.5. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse (≤ 1 , 3, 5 og 10cm/s) på 15m dyp i P2.

Hastighetsklasser	> 10 - $\leq$ 30min	> 30min - $\leq$ 1t	> 1 - $\leq$ 2t	> 2 - $\leq$ 3t	> 3 - $\leq$ 4t	> 4 - $\leq$ 5t	> 5 - $\leq$ 6t	>6t
≤ 1 cm/s	71	10	0	0	0	0	0	0
≤ 3 cm/s	214	141	94	28	12	3	1	1
≤ 5 cm/s	165	102	90	66	34	26	16	27
≤ 10 cm/s	60	39	26	15	18	5	8	77

Tabell 10.6. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse (≤ 1 , 3, 5 og 10cm/s) på spredningsdyp (78m) i P1.

Hastighetsklasser	> 10 - $\leq$ 30min	> 30min - $\leq$ 1t	> 1 - $\leq$ 2t	> 2 - $\leq$ 3t	> 3 - $\leq$ 4t	> 4 - $\leq$ 5t	> 5 - $\leq$ 6t	>6t
≤ 1 cm/s	115	15	0	0	0	0	0	0
≤ 3 cm/s	137	102	88	28	9	2	3	9
≤ 5 cm/s	65	43	60	35	23	16	10	26
≤ 10 cm/s	2	2	0	0	0	0	1	18

Tabell 10.7 Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) på spredningsdyp (78m) i P2.

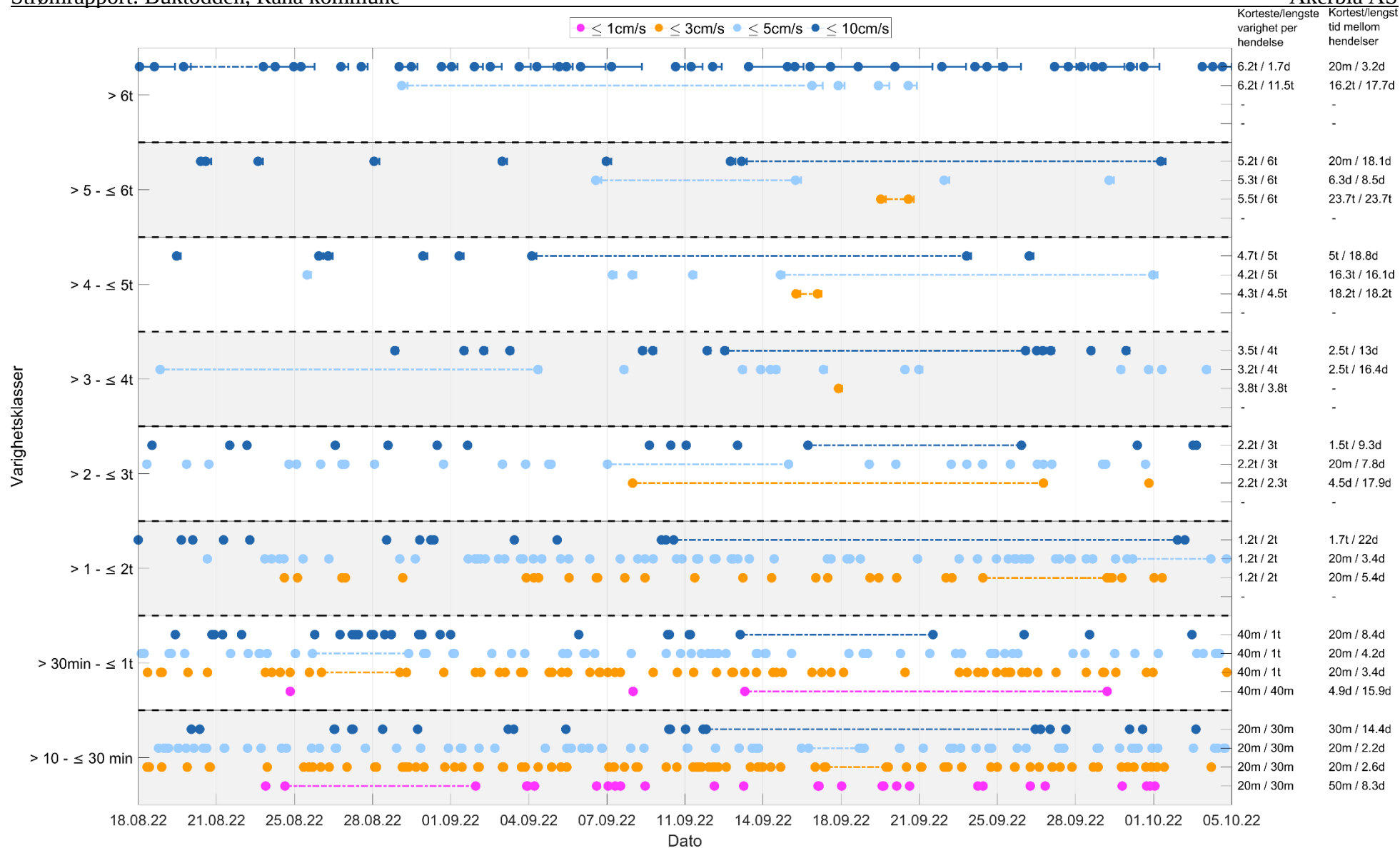
Hastighetsklasser	$> 10 - \leq 30\text{min}$	$> 30\text{min} - \leq 1\text{t}$	$> 1 - \leq 2\text{t}$	$> 2 - \leq 3\text{t}$	$> 3 - \leq 4\text{t}$	$> 4 - \leq 5\text{t}$	$> 5 - \leq 6\text{t}$	$> 6\text{t}$
$\leq 1\text{cm/s}$	121	12	3	0	0	0	0	0
$\leq 3\text{cm/s}$	235	158	145	31	12	10	2	3
$\leq 5\text{cm/s}$	163	108	122	68	37	33	14	40
$\leq 10\text{cm/s}$	35	9	15	10	16	11	8	66

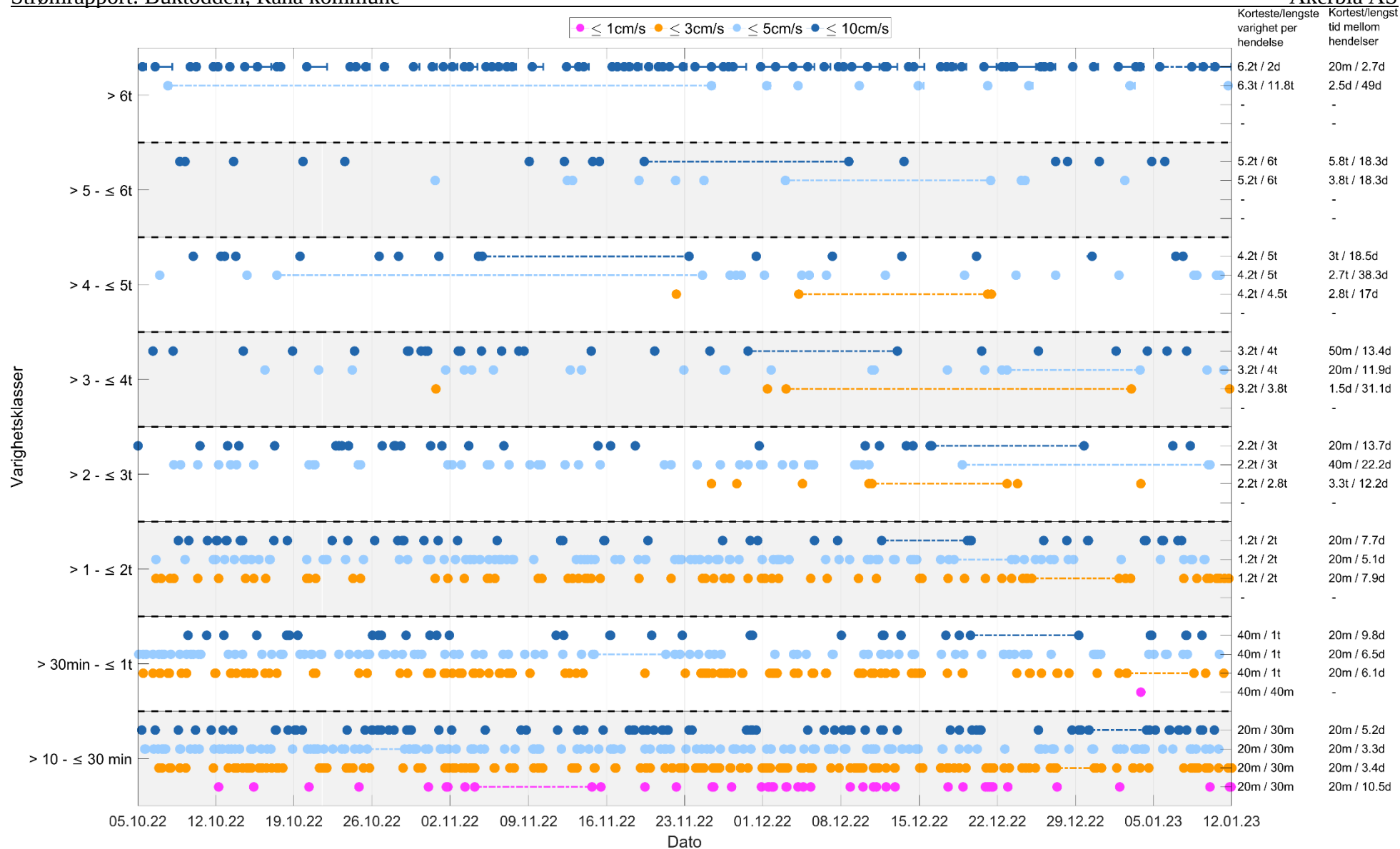
Tabell 10.8. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) på bunndyp (124m) i P1.

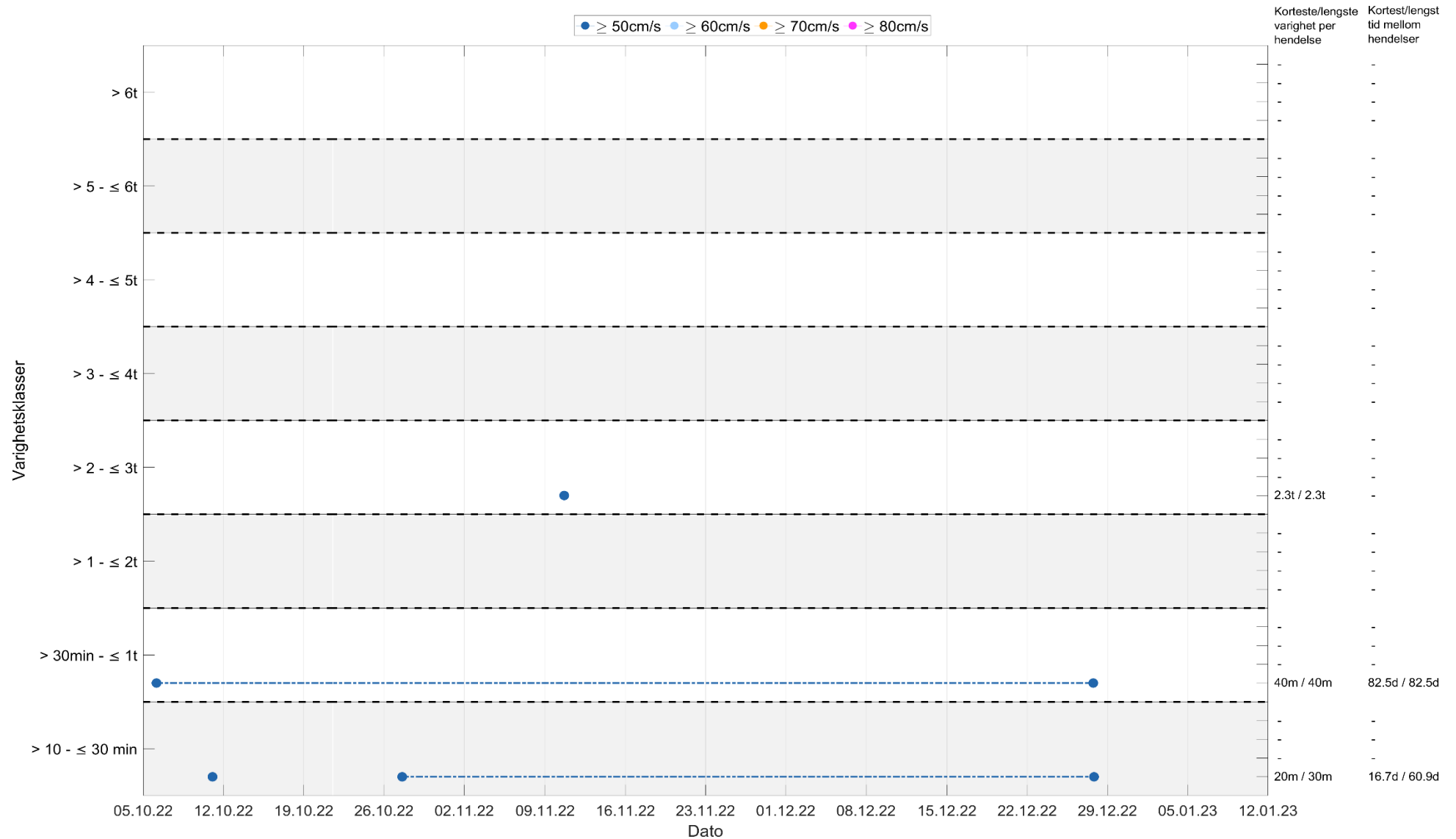
Hastighetsklasser	$> 10 - \leq 30\text{min}$	$> 30\text{min} - \leq 1\text{t}$	$> 1 - \leq 2\text{t}$	$> 2 - \leq 3\text{t}$	$> 3 - \leq 4\text{t}$	$> 4 - \leq 5\text{t}$	$> 5 - \leq 6\text{t}$	$> 6\text{t}$
$\leq 1\text{cm/s}$	152	28	7	1	0	0	0	0
$\leq 3\text{cm/s}$	124	77	74	39	18	13	11	18
$\leq 5\text{cm/s}$	32	17	11	11	8	9	1	49
$\leq 10\text{cm/s}$	2	0	0	0	0	0	0	6

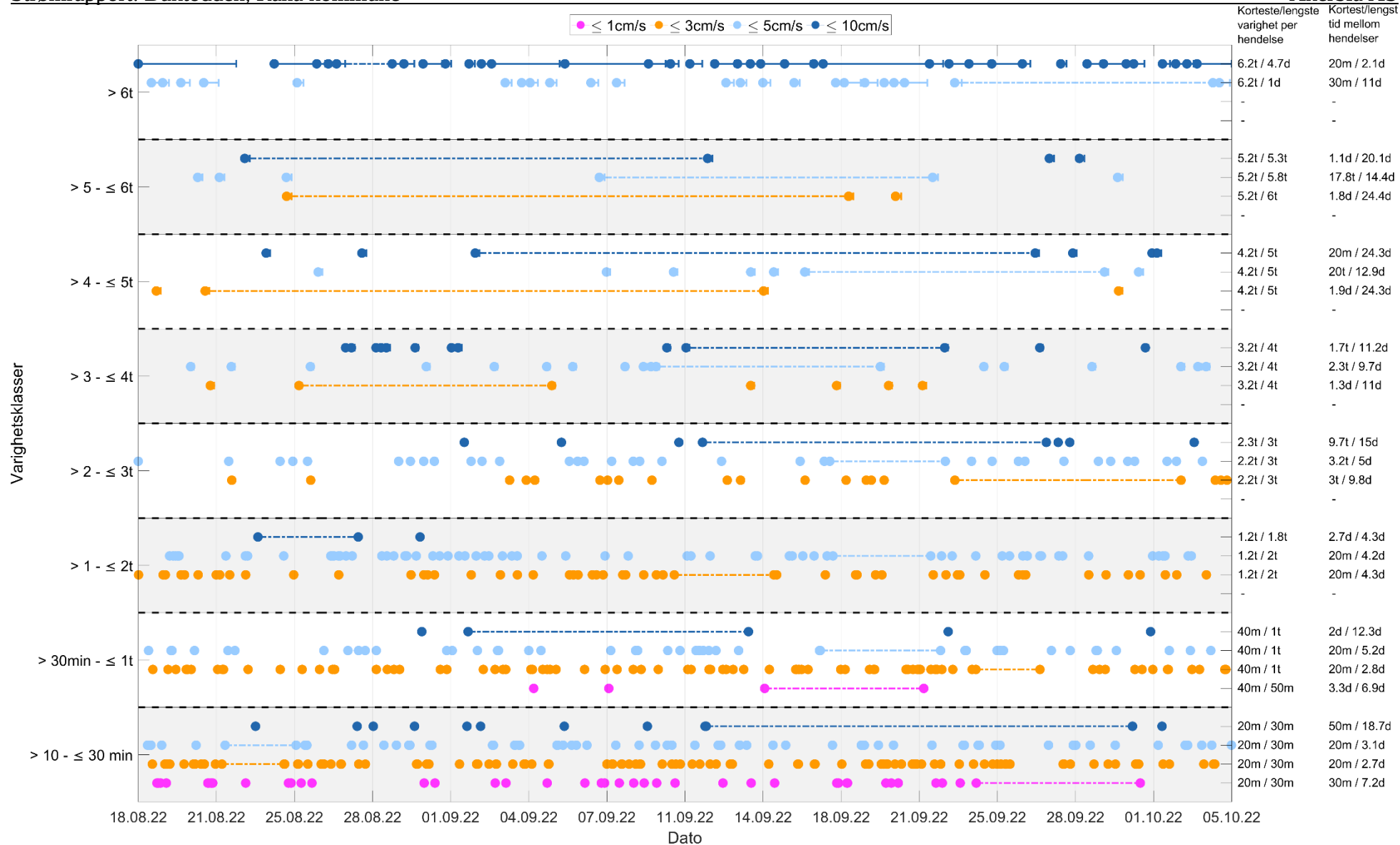
Tabell 10.9 Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) på bunndyp (124m) i P2.

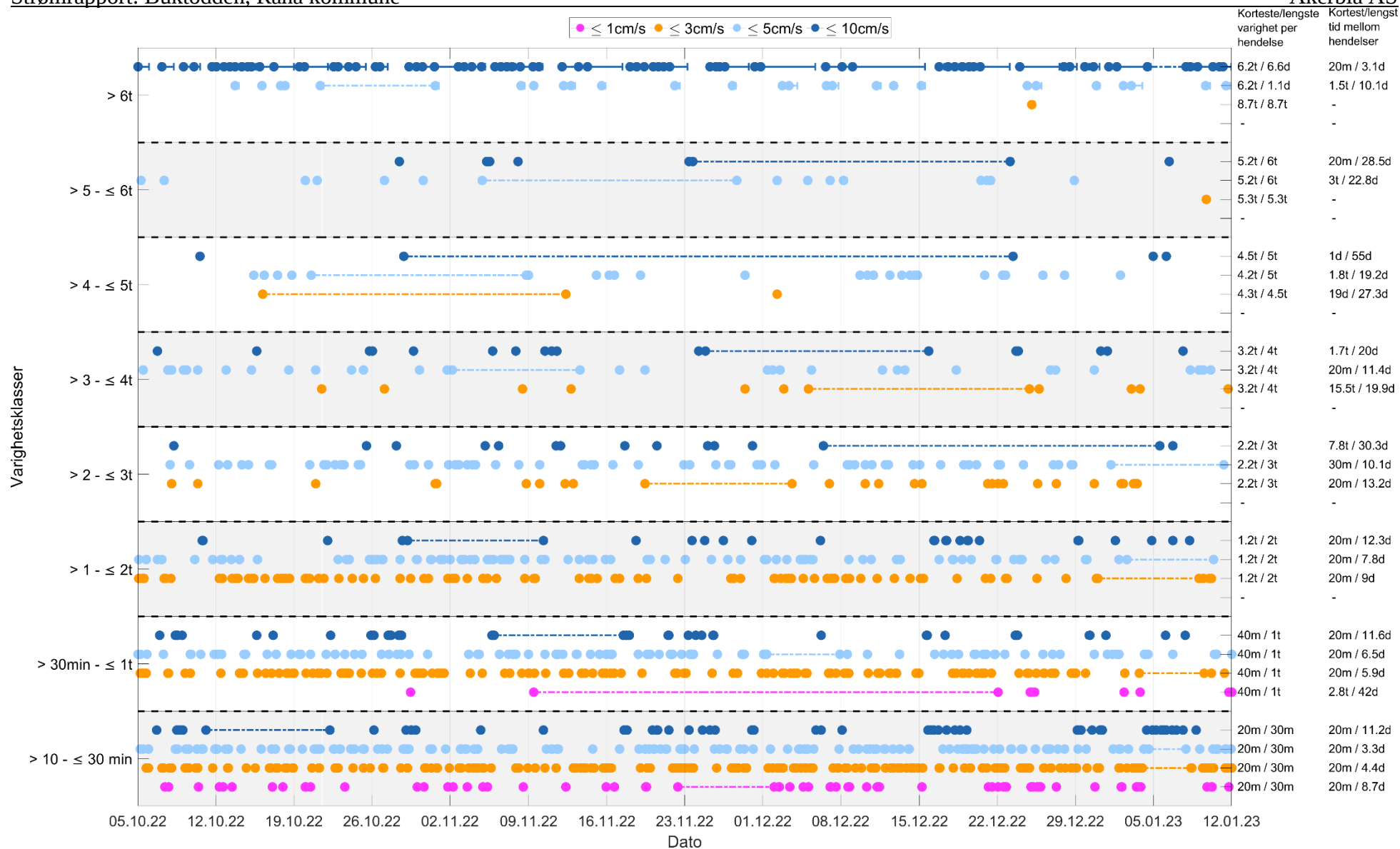
Hastighetsklasser	$> 10 - \leq 30\text{min}$	$> 30\text{min} - \leq 1\text{t}$	$> 1 - \leq 2\text{t}$	$> 2 - \leq 3\text{t}$	$> 3 - \leq 4\text{t}$	$> 4 - \leq 5\text{t}$	$> 5 - \leq 6\text{t}$	$> 6\text{t}$
$\leq 1\text{cm/s}$	119	24	2	0	0	0	0	0
$\leq 3\text{cm/s}$	245	189	121	49	16	8	9	5
$\leq 5\text{cm/s}$	112	100	123	55	39	19	17	55
$\leq 10\text{cm/s}$	25	15	22	15	8	9	9	82

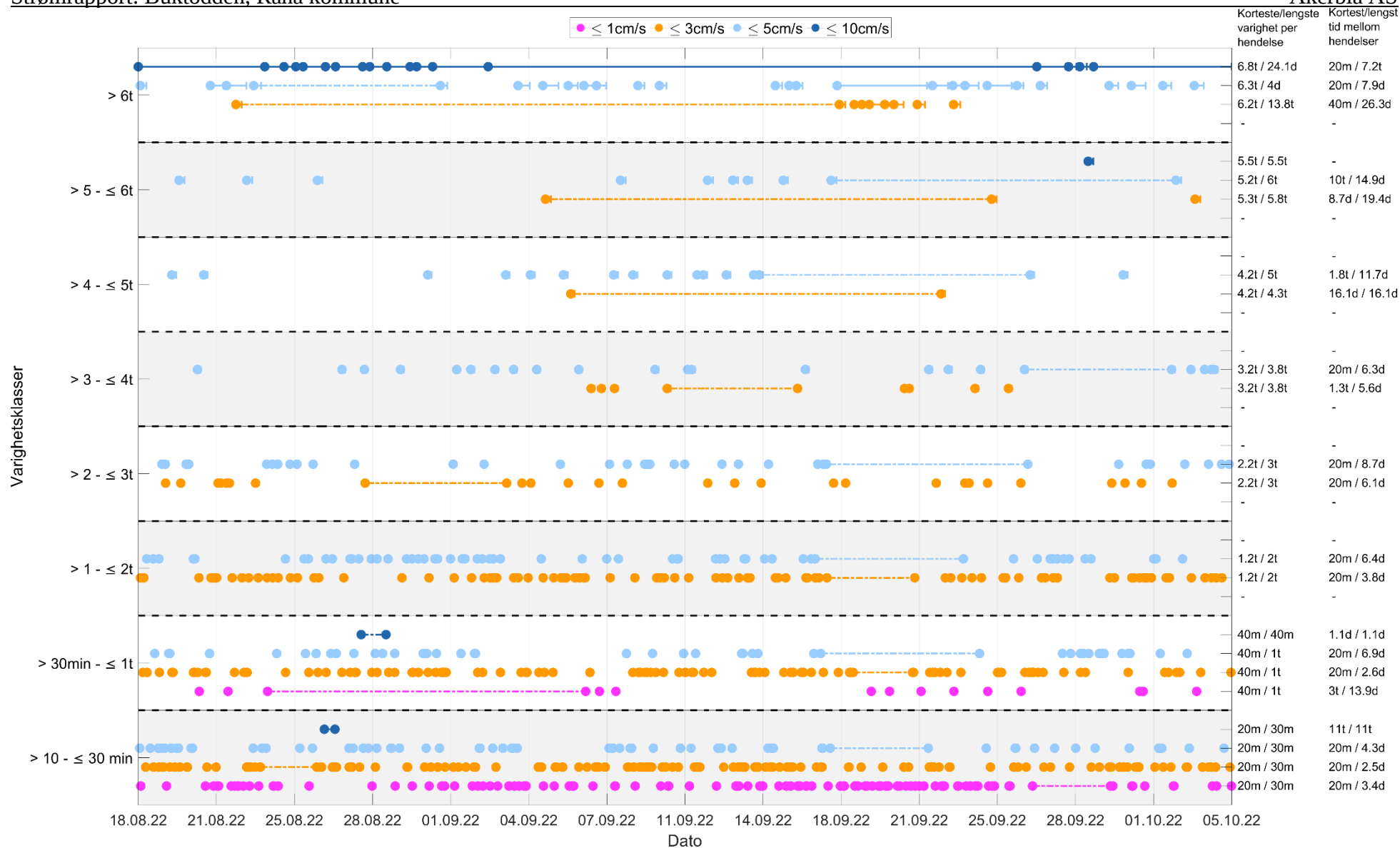
Figur 10.1. Varigheter med strømhastigheter $\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på 5m i P1.

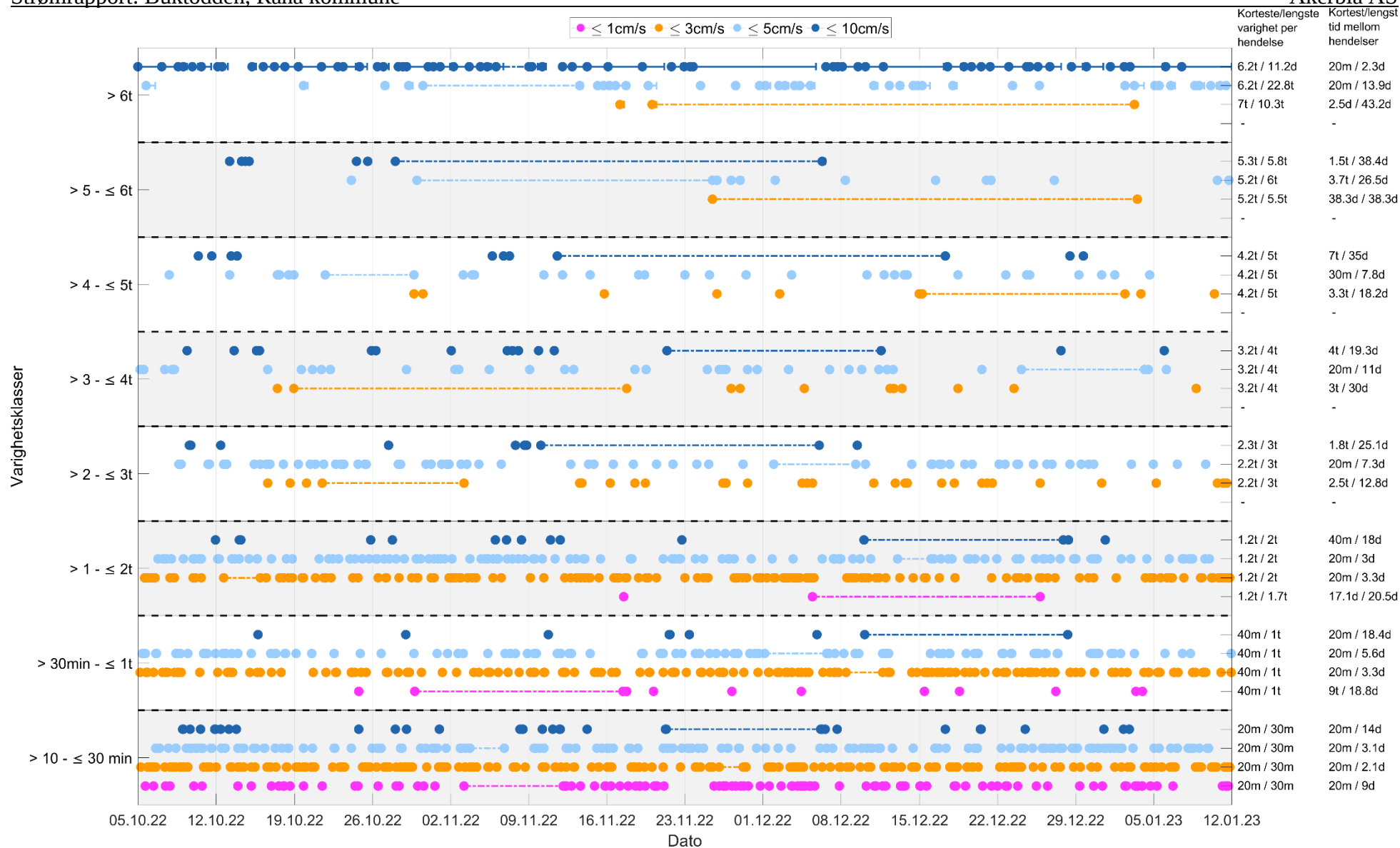
Figur 10.2. Varigheter med strømhastigheter $\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på 5m i P2.

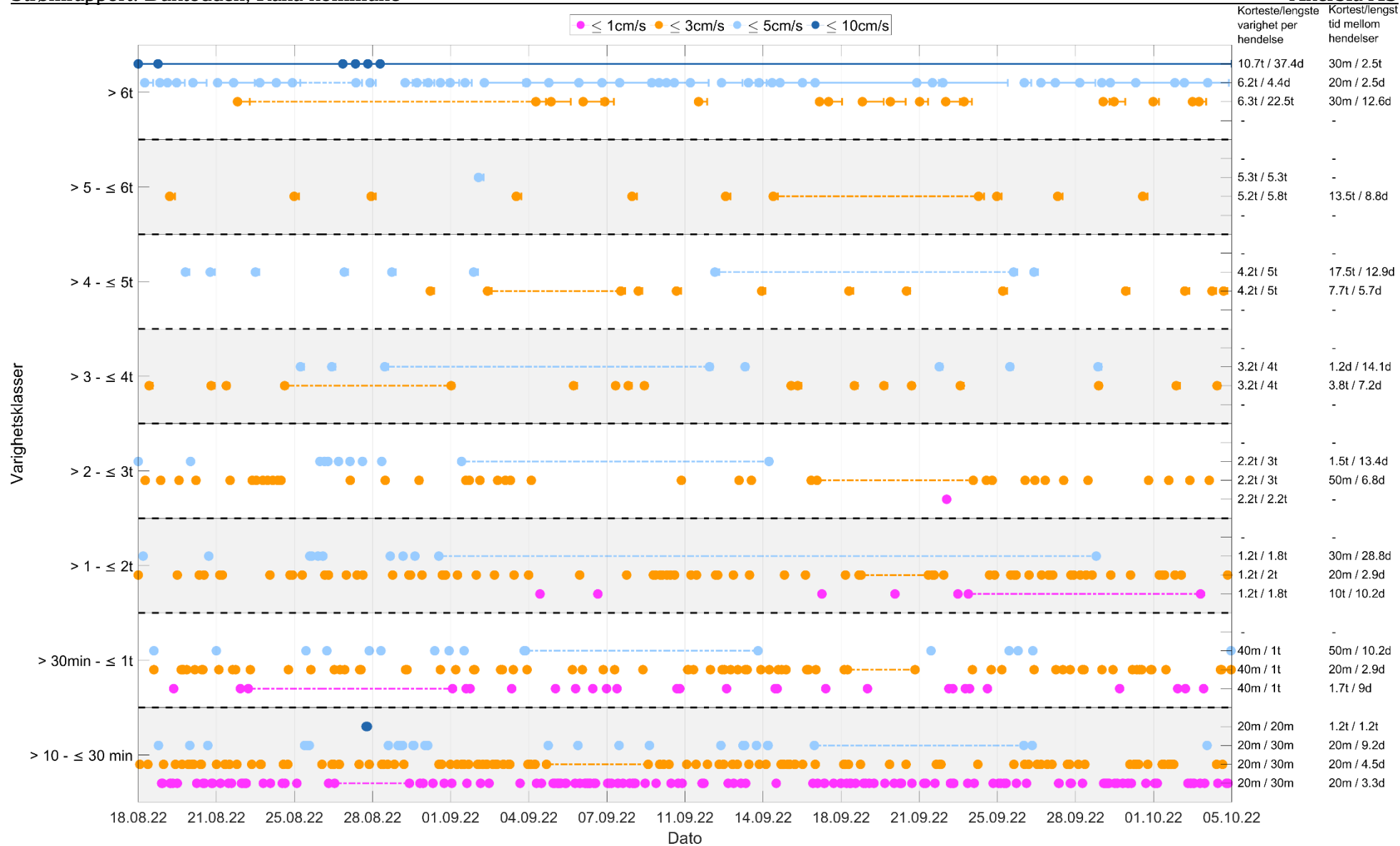
Figur 10.3. Varigheter med strømhastigheter $\geq 50, 60, 70$ og 80cm/s (strømhastighetsklasser) på 5m i P2.

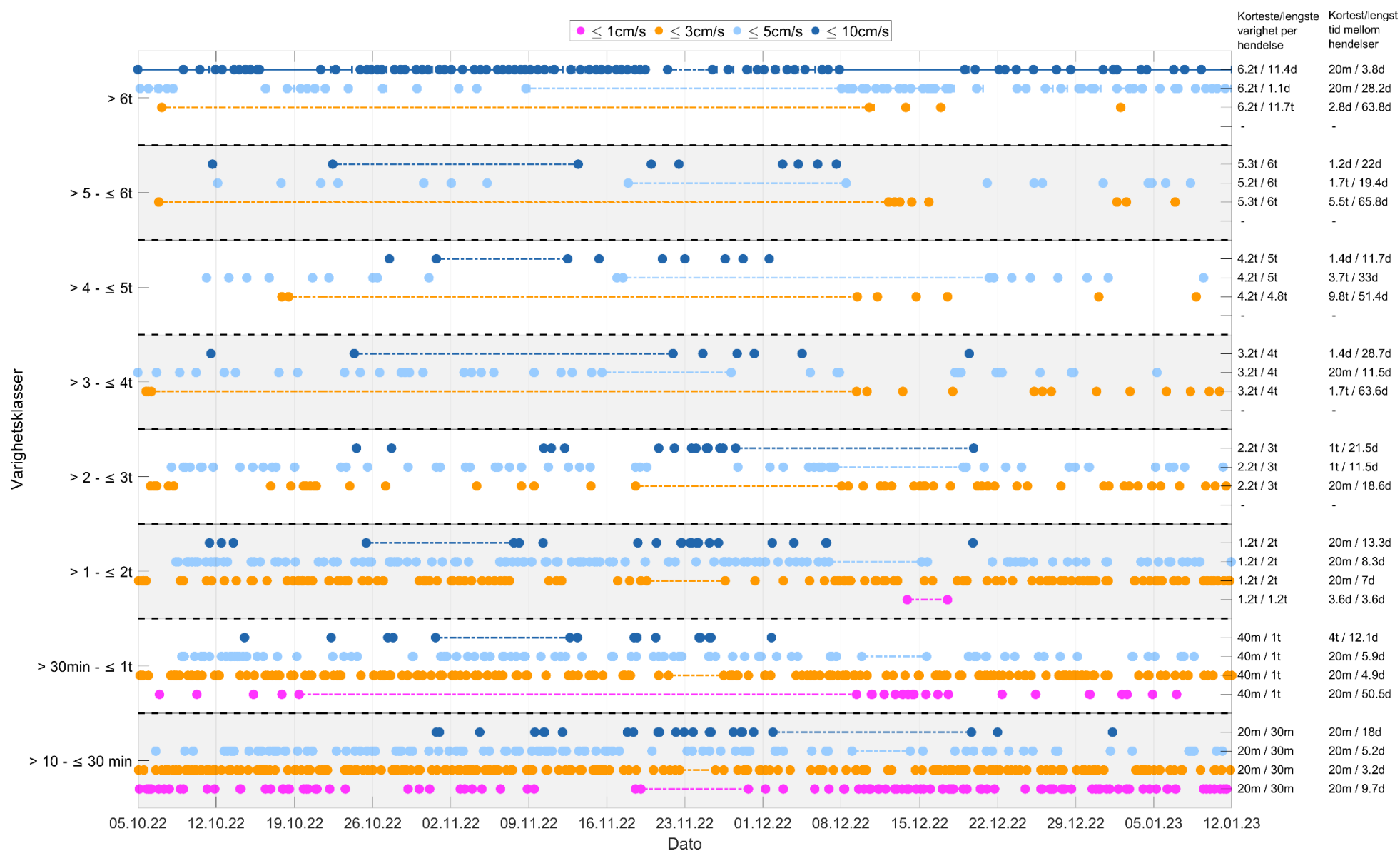
Figur 10.4. Varigheter med strømhastigheter $\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på 15m i P1.

Figur 10.5. Varigheter med strømhastigheter $\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på 15m i P2.

Figur 10.6. Varigheter med strømhastigheter $\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på spredningsdyp (78m) i P1.

Figur 10.7. Varigheter med strømhastigheter $\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på spredningsdyp (78m) i P2.

Figur 10.8. Varigheter med strømhastigheter $\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på bunndyp (124m) i P1.

Figur 10.9. Varigheter med strømhastigheter $\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på bunndyp (124m) i P2.

11. Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser

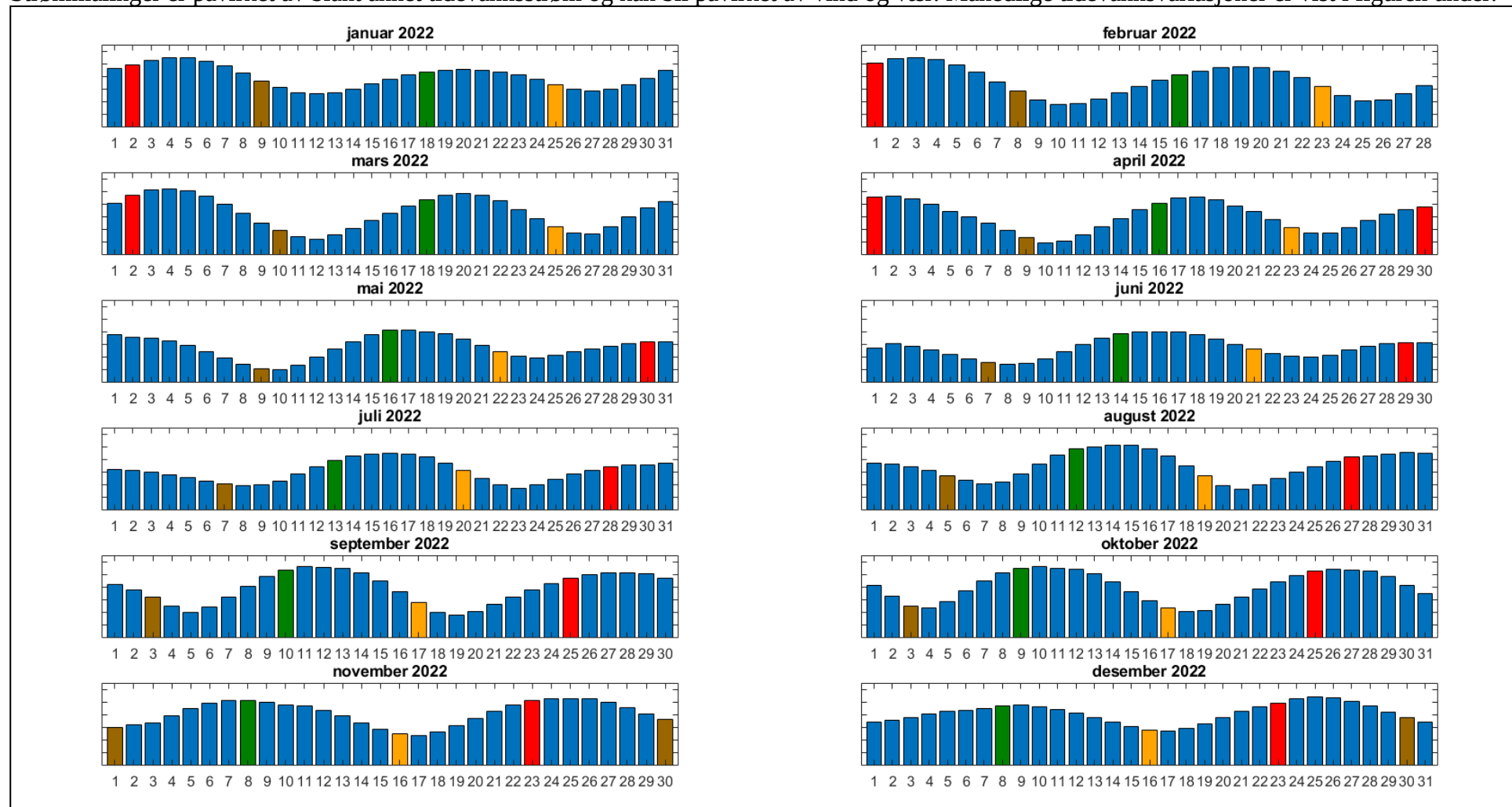
Tilstandsklasser for strømparametere er oppgitt i tabellen under. Verdiene er hentet fra strømdata målt av Åkerblå ved bruk av Aanderaa punktmålere (Åkerblå, 2015).

Tabell 11.1. Tilstandsklasser for vurdering av strømdata.

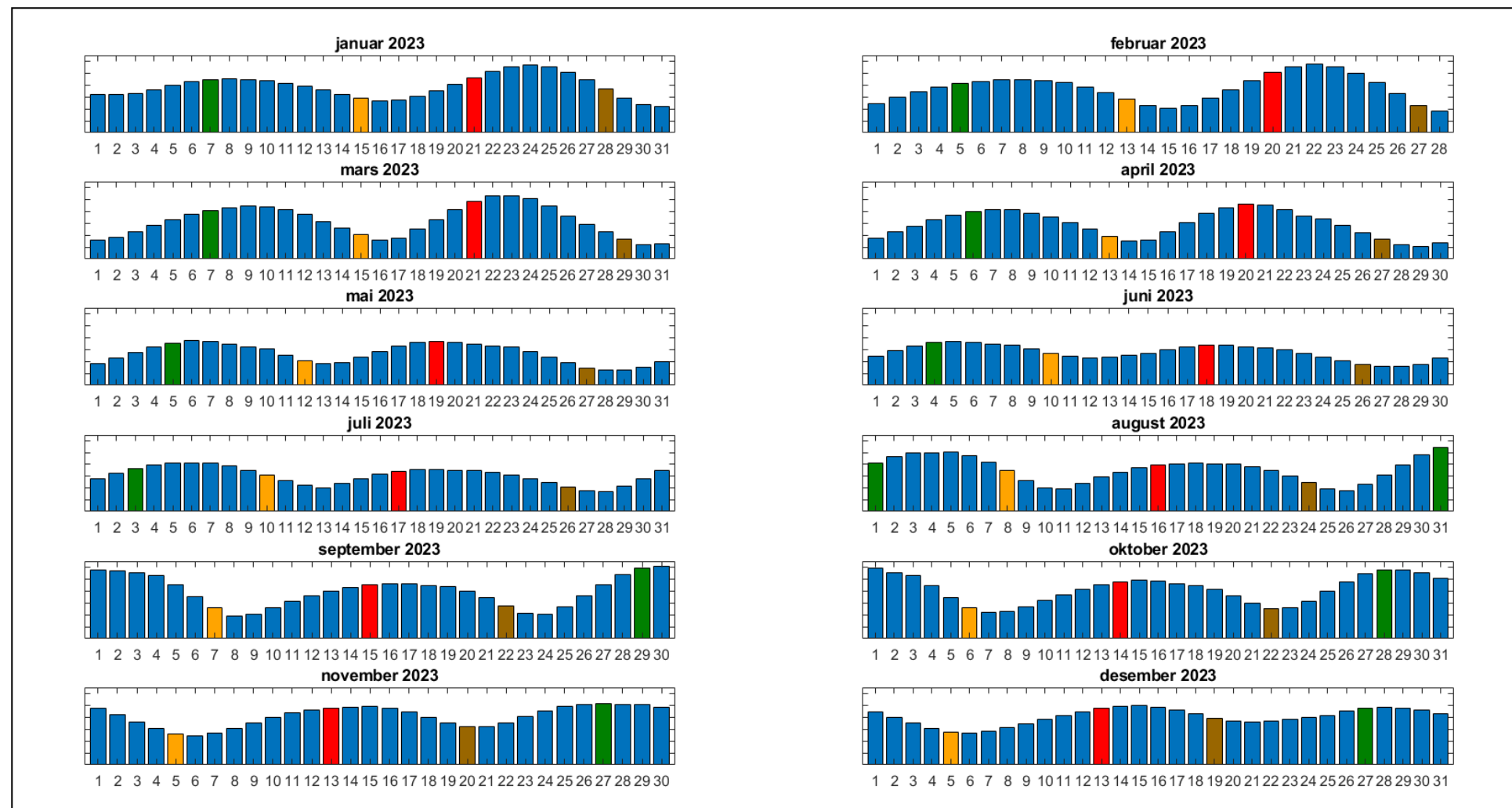
	Dyp (m)	1	2	3	4	5
Maksimal strømhastighet (cm/s)						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 55	$\geq 40 - < 55$	$\geq 26 - < 40$	$\geq 15 - < 26$	< 15
Utskifting	15	≥ 45	$\geq 30 - < 45$	$\geq 20 - < 30$	$\geq 10 - < 20$	< 10
Spredning		≥ 35	$\geq 25 - < 35$	$\geq 15 - < 25$	$\geq 10 - < 15$	< 10
Bunn		≥ 35	$\geq 25 - < 35$	$\geq 15 - < 25$	$\geq 10 - < 15$	< 10
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s)						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 10	$\geq 7 - < 10$	$\geq 6 - < 7$	$\geq 3 - < 6$	< 3
Utskifting	15	≥ 9	$\geq 6 - < 9$	$\geq 5 - < 6$	$\geq 2 - < 5$	< 2
Spredning		≥ 8.5	$\geq 5 - < 8.5$	$\geq 4 - < 5$	$\geq 2 - < 4$	< 2
Bunn		≥ 7.5	$\geq 5 - < 7.5$	$\geq 4 - < 5$	$\geq 2 - < 4$	< 2
Signifikant maksimal strømhastighet (cm/s)						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 25	$\geq 17 - < 25$	$\geq 11 - < 17$	$\geq 5 - < 11$	< 5
Utskifting	15	≥ 23	$\geq 15 - < 23$	$\geq 8 - < 15$	$\geq 4 - < 8$	< 4
Spredning		≥ 20	$\geq 14 - < 20$	$\geq 7 - < 14$	$\geq 4 - < 7$	< 4
Bunn		≥ 16	$\geq 11 - < 16$	$\geq 6.5 - < 11$	$\geq 3 - < 6.5$	< 3
Signifikant minimal strømhastighet (cm/s)						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 6	$\geq 4 - < 6$	$\geq 2.5 - < 4$	$\geq 1.5 - < 2.5$	< 1.5
Utskifting	15	≥ 5	$\geq 3.5 - < 5$	$\geq 2.3 - < 3.5$	$\geq 1.5 - < 2.3$	< 1.5
Spredning		≥ 4	$\geq 3 - < 4$	$\geq 2 - < 3$	$\geq 1 - < 2$	< 1
Bunn		≥ 4	$\geq 3 - < 4$	$\geq 2 - < 3$	$\geq 1 - < 2$	< 1
Andel strømstille (%) < 1cm/s						
		svært lite	lite	middels	høy	svært høy
Overflate	5	< 1	$< 3 - \geq 1$	$< 5 - \geq 3$	$< 7 - \geq 5$	≥ 7
Utskifting	15	< 1	$< 5 - \geq 1$	$< 7 - \geq 5$	$< 10 - \geq 7$	≥ 10
Spredning		< 3	$< 8.5 - \geq 3$	$< 15 - \geq 8.5$	$< 20 - \geq 15$	≥ 20
Bunn		< 3	$< 10 - \geq 3$	$< 20 - \geq 10$	$< 30 - \geq 20$	≥ 30
Andel strømstille (%) < 3cm/s						
		svært lite	lite	middels	høy	svært høy
Overflate	5	< 5	$< 10 - \geq 5$	$< 20 - \geq 10$	$< 30 - \geq 20$	≥ 30
Utskifting	15	< 5	$< 15 - \geq 5$	$< 25 - \geq 15$	$< 40 - \geq 25$	≥ 40
Spredning		< 10	$< 20 - \geq 10$	$< 35 - \geq 20$	$< 50 - \geq 35$	≥ 50
Bunn		< 10	$< 20 - \geq 10$	$< 35 - \geq 20$	$< 60 - \geq 35$	≥ 60
Effektiv transport (cm/s)						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 5	$\geq 2.5 - < 5$	$\geq 1.5 - < 2.5$	$\geq 0.3 - < 1.5$	< 0.3
Utskifting	15	≥ 3.5	$\geq 2 - < 3.5$	$\geq 1 - < 2$	$\geq 0.2 - < 1$	< 0.2
Spredning		≥ 3	$\geq 1.8 - < 3$	$\geq 0.6 - < 1.8$	$\geq 0.1 - < 0.6$	< 0.1
Bunn		≥ 3	$\geq 1.8 - < 3$	$\geq 0.6 - < 1.8$	$\geq 0.1 - < 0.6$	< 0.1
Neumann-parameter						
		svært stabil	stabil	middels stabil	lite stabil	svært lite stabil
Alle dyp (m)		≥ 0.6	$\geq 0.4 - < 0.6$	$\geq 0.2 - < 0.4$	$\geq 0.1 - < 0.2$	< 0.1

12. Vedlegg – Månedlige tidevannsvariasjoner

Strømmålinger er påvirket av blant annet tidevannsstrøm og kan bli påvirket av vind og vær. Månedlige tidevannsvariasjoner er vist i figuren under.



Figur 12.1. Månedlige tidevannsvariasjoner hvor stolpehøyde angir relativ tidevannsstrøm og stolpefarge indikerer månefaser (oransje – siste kvarter; rød – nymåne; brun – første kvarter; grønn – fullmåne).



Figur 12.2. Månedlige tidevannsvariasjoner hvor stolpehøyde angir relativ tidevannsstrøm og stolpefarge indikerer månefaser (oransje – siste kvarter; rød – nymåne; brun – første kvarter; grønn – fullmåne).

13. Vedlegg – Måleenheter

Alle måleenheter brukt i rapporten er beskrevet i tabellen under.

Tabell 13.1. Måleenheter brukt i rapporten.

Beskrivelse	Måleenhet
Dag og Tid Tidsstempel i tidsserier er gitt ved midnatt, slik at tidsserier starter midnatt før første målepunkt og slutter midnatt etter siste målepunkt.	dd.mm.yy hh:mm (UTC) dd.mm (UTC) dd.mm.yyyy hh (UTC)
Høyde / Dybde	Meter (m)
Avstand	Kilometer (km) Meter (m)
Posisjon / Koordinater Posisjon er oppgitt i koordinatsystemet WGS64 (World Geodetic System 1984).	GGG (°) MM.MM (')
Strømretning (mot)	Grader (°)
Strømhastighet	Centimeter per sekund (cm/s)
Vindhastighet	Meter per sekund (m/s)
Vindretning (fra)	Grader (°)
Tidevannsnivå	Centimeter (cm)
Temperatur	Grader celsius (°C)
Helning	Grader (°)
Ping Count	Antall

14. Vedlegg – Parametere og beskrivelse

Tabell 14.1. Parametere brukt i rapporten og beskrivelse av disse.

Parameter	Beskrivelse
Sjøtemperatur (°C)	Temperatur i vannet målt ved måledyp
Strømhastighet	
Maksimum (cm/s)	Høyeste verdi av alle data
Gjennomsnitt (cm/s)	Matematisk gjennomsnittlig verdi av alle data
Minimum (cm/s)	Laveste verdi av alle data
Signifikant maks (cm/s)	Matematisk gjennomsnitt av høyeste 1/3 av data
Signifikant min (cm/s)	Matematisk gjennomsnitt av laveste 1/3 av data
Varians (cm/s) ²	Verdi som indikerer spredning av data rundt gjennomsnittsverdi, dvs. om data varierte mye mellom suksessivt høye og lave verdier. En høy varians indikerer at datapunkter er meget spredt ut rundt gjennomsnittsverdien, mens en lav varians indikerer at datapunkter er veldig nær gjennomsnittsverdien og derfor også hverandre. Varians = Gjennomsnittet av de kvadrerte forskjeller fra gjennomsnittsverdien.
Standardavvik (cm/s)	Verdi som indikerer spredning av data rundt gjennomsnittsverdi, dvs. gjennomsnittlig avstand fra gjennomsnittsverdi. Et høyt standardavvik indikerer stor spredning av data. Standardavvik = kvadratroten (varians).
% < x cm/s	Mengden strøm med strømhastighet < x cm/s
Lengst periode < x cm/s	Varighet av lengste periode med strømhastighet < x cm/s
Effektiv transport	
Hastighet (cm/s)	Hastighet er en funksjon av posisjon og tid. Gitt en tenkt partikkel som starter i strømmålerens posisjon og som driver med strømmen i løpet av måleperioden, da er effektiv hastighet gitt som den rettlinjede avstanden mellom partikkelens start- og sluttposisjon delt på total tid i måleperioden.
Retning (grader)	Retning er vinkelen til en linje ut fra origo. Gitt en tenkt partikkel som starter i strømmålerens posisjon og som driver med strømmen i løpet av måleperioden, er resultatretning eller retning av effektiv transport gitt som vinkelen fra partikkelens startposisjon til partikkelens posisjon ved måleperiodens slutt.
Neumann-parameter	Verdi som indikerer stabiliteten til strømmen. Neumann-parameteren beregnes ut fra forholdet mellom den rettlinjede avstanden mellom en tenkt drivende partikkels start- og sluttposisjon, og partikkelens totale bane i løpet av måleperioden. Stabil strøm (høy Neumann-parameter) betyr at vannet strømmer i «en» retning og beveger seg bort fra startpunktet hele tiden. Ustabil strøm (lav Neumann-parameter) betyr at vannet strømmer i ulike retninger og kanskje bare flyter fram og tilbake ved startpunktet. For eksempel, en Neumann-parameter på 0.7 betyr at strømmen i løpet av måleperioden strømmer med 70% stabilitet i en bestemt retning. Dette er klassifisert som svært stabil strøm.
Vannforflytning (m ³ /m ² /d)	Mengden vann som strømmer gjennom en tenkt flate på 1 m ² i løpet av et døgn.

15. Vedlegg – Referanser

1. Brukerveiledning. Aanderaa RCM Blue punktmåler.
2. Bannister, R. J., Johnsen, I. A., Hansen, P. K., Kutti, T., & Asplin, L. (2016). Near- and far-field dispersal modelling of organic waste from Atlantic salmon aquaculture in fjord systems. *ICES Journal of Marine Science*, 73, 9, 2408-2419.
3. Codiga, D. L. (2021). Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions. Technical Report 2011-01. Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI. 59pp.
4. Emery, R., & Thomson, W. J. (2001). *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*. Elsevier Science.
5. Fiskeridirektoratet (2012). Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg. Tilgjengelig: <http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Registre-og-skjema/Skjema-akvakultur/Akvakultursoeknad>
6. IOC (1993). Manual of Quality Control Procedures for validation of Oceanographic Data. Tilgjengelig: http://www.iode.org/components/com_oe/oe.php?task=download&id=20423&version=1st%20edition&lang=1&format=1
7. Kartverket (2023). www.kartverket.no/sehavniva
8. Mattilsynet (2016). Statens tilsyn for planter, fisk, dyr og næringsmidler, utgave 6. Etableringssøknader – saksbehandling i tilsynet. Retningslinje til behandling av søknader etter forskrift 17. juni 2008 nr. 823 om etablering og utvidelse av akvakulturanlegg, zoobutikker m.m. 36s.
9. Meteorologisk institutt (2023). www.seklima.met.no
10. NS 9415:2021. Flytende akvakulturanlegg. Lokalitetsundersøkelse, prosjektering, utførelse og bruk. Norsk Standard 2021: 127s.
11. NS 9425-1:1999. Oseanografi – Del 1: Strømmålinger i faste punkter. Norsk Standard 1999. 6s.
12. Åkerblå (2015). Strømklassifisering. Åkerblå AS-rapport: Strøm- Klassifisering-AanderaaPunktMåler-Okt2015, 2 sider.

16. Vedlegg - Resultater per måned på 5m dyp

16.1 Sammendrag av strømdata

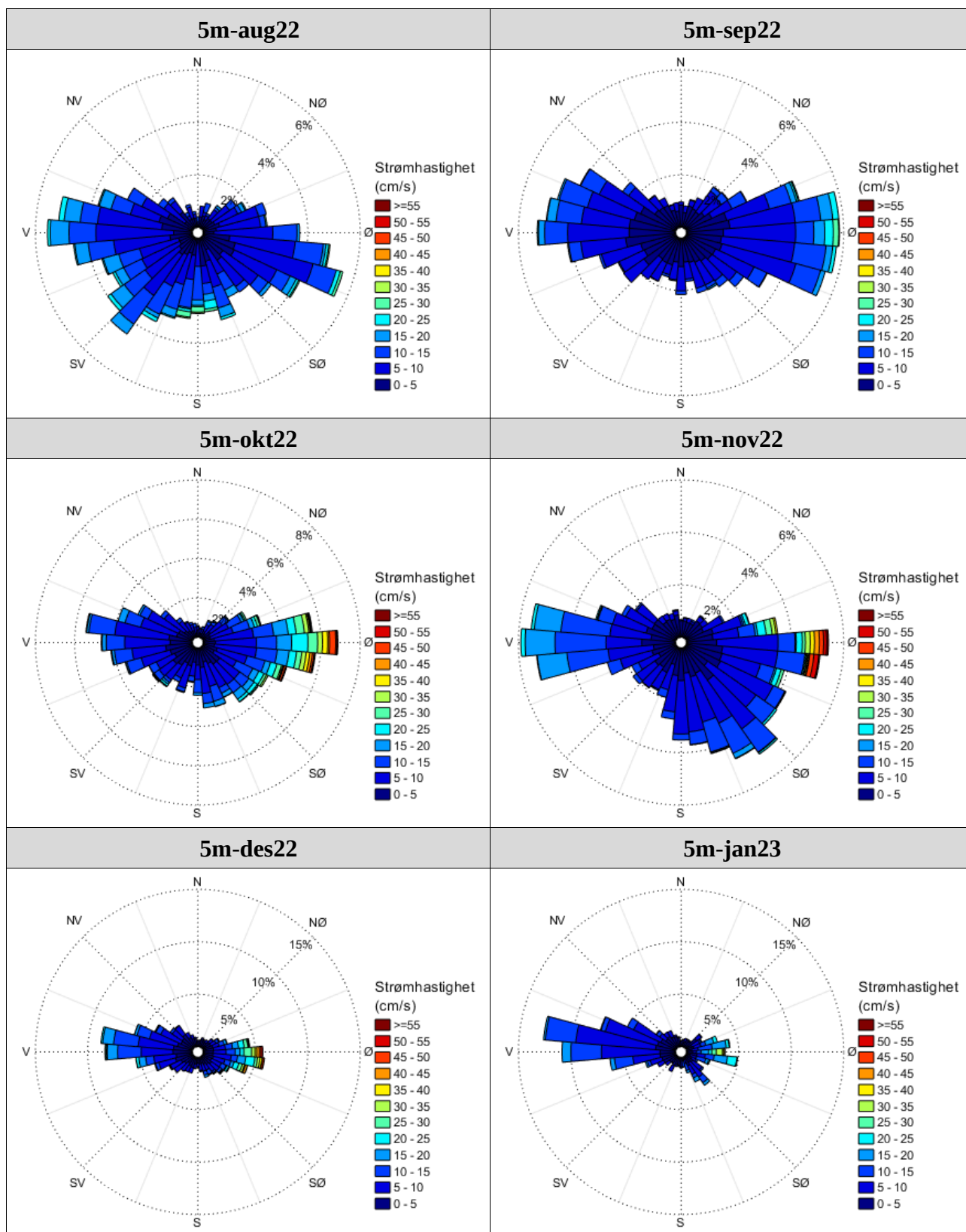
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for 5m dyp er sammenfattet i Tabell 16.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 16.1.1. Sammendrag av strømdata fra 5m dyp per måned.

Måledyp	5m-aug22	5m-sep22	5m-okt22	5m-nov22	5m-des22	5m-jan23
Maksimum (cm/s)	33.4	30.8	58.0	59.8	54.3	40.1
Gjennomsnitt (cm/s)	8.4	6.4	9.4	7.9	8.7	8.0
Minimum (cm/s)	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
Signifikant maks (cm/s)	13.8	10.8	17.0	14.0	16.6	14.1
Signifikant min (cm/s)	3.8	2.6	3.7	3.0	2.8	2.9
Varians (cm/s) ²	23.5	16.3	55.3	42.3	59.0	31.5
Standardavvik (cm/s)	4.8	4.0	7.4	6.5	7.7	5.6
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	1.1	2.9	1.2	1.9	2.5	1.9
Lengste periode < 1cm/s (min)	40	40	30	30	30	40
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	10.0	19.3	10.6	15.9	17.5	17.3
Lengste periode < 3cm/s (min)	100	360	140	260	270	230
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	69.3	84.1	67.6	75.8	72.6	72.9
Lengste periode < 10cm/s (min)	1310	2420	2760	1930	2880	2320
% ≥ 30cm/s	0.2	0.02	2.6	1.6	2.7	0.9
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	20	10	220	550	250	100
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0	0.3	0.4	0.2	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0	40	130	40	0
Effektiv transport						
Hastighet (cm/s)	2.7	0.9	2.9	2.0	0.8	0.7
Retning (grader)	199	110	119	159	133	256
Neumann-parameter	0.3	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	7300	5532	8156	6792	7491	6935

16.2 Strømroser

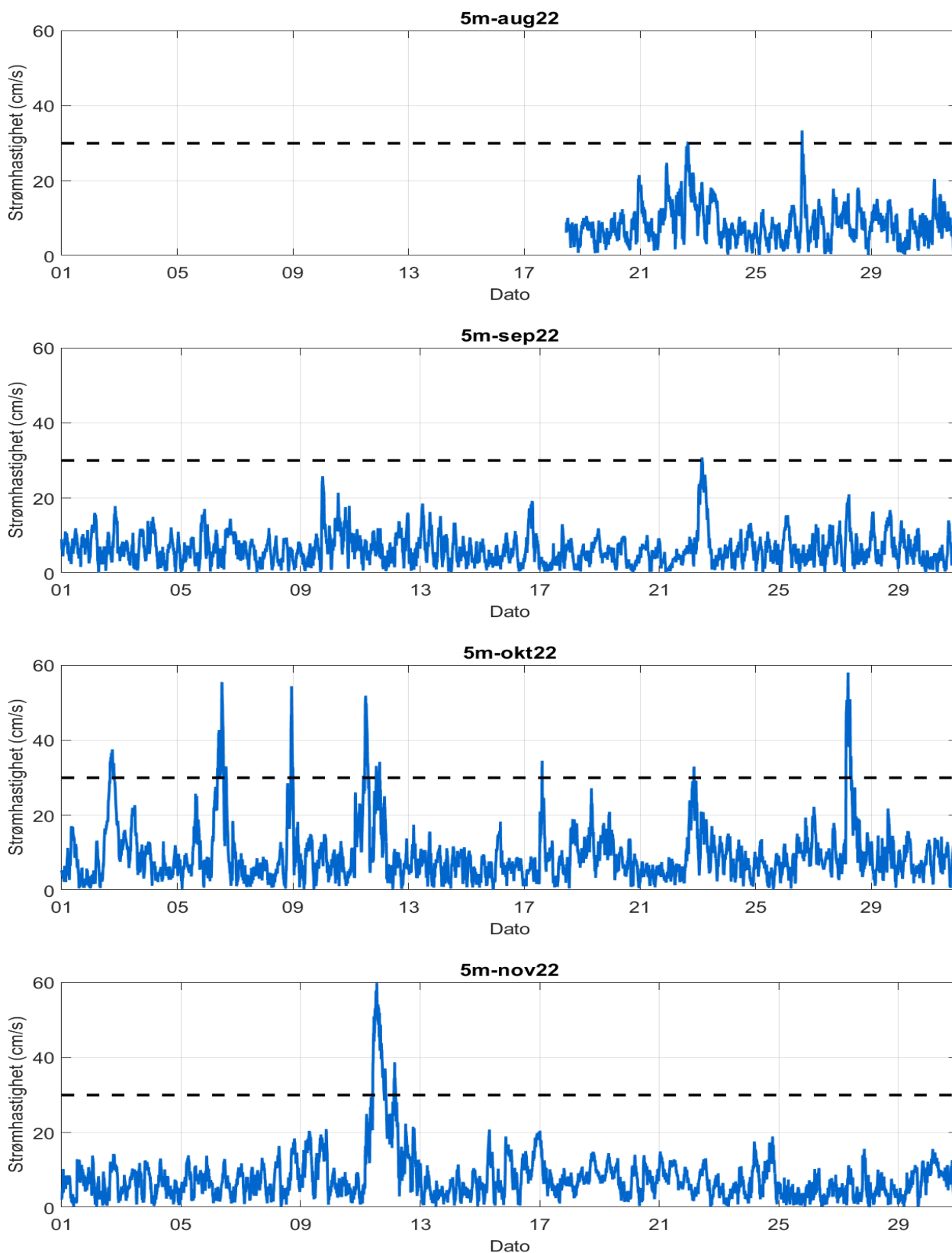
Strømrosene viser strømhastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



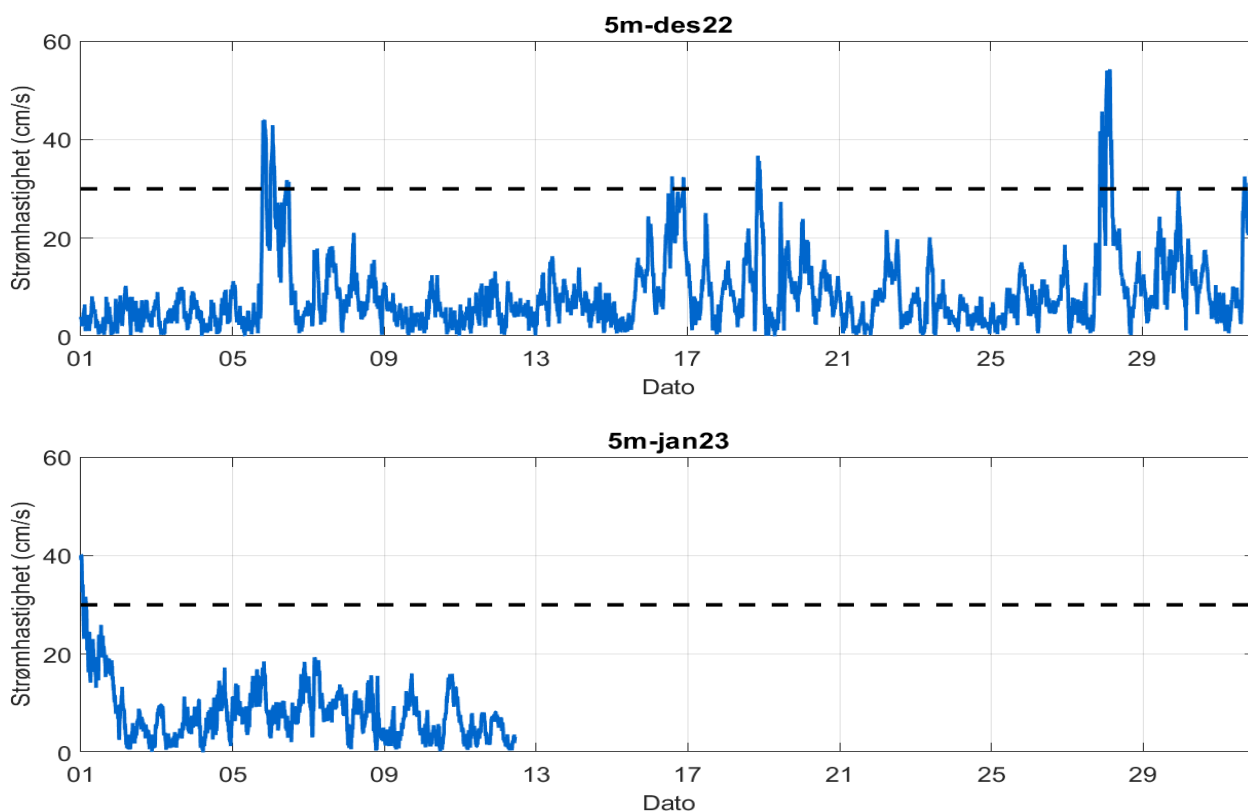
Figur 16.2.1. Strømroser på 5m dyp i august, september, oktober, november og desember 2022, og januar 2023. Grunnet lite antall målinger i august (2022) og januar (2023), er ikke data representative for to fullverdige måneder.

16.3 Tidsdiagram – strømhastighet

Strømhastighet på stående akse og tid på liggende akse.



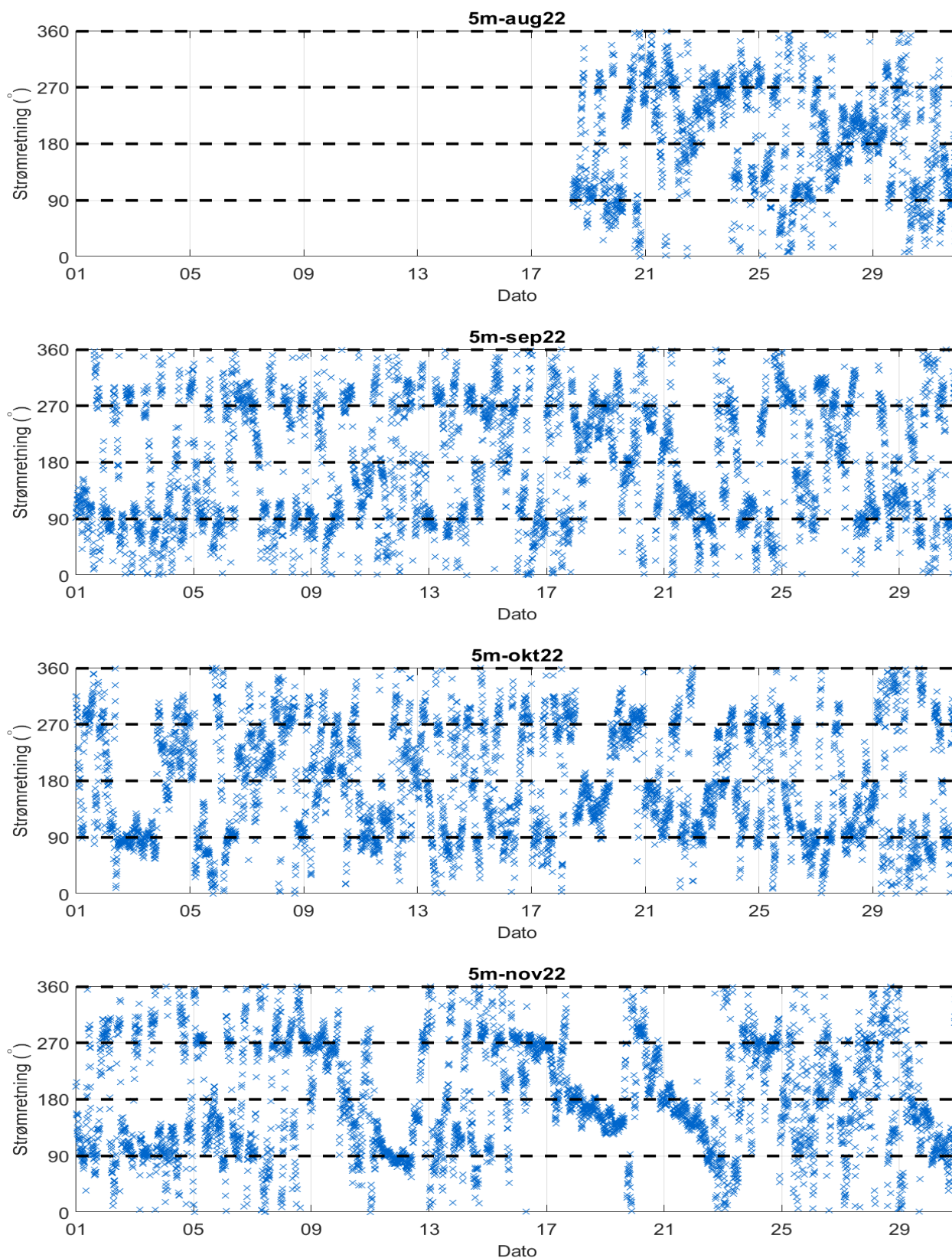
Figur 16.3.1. Tidsdiagram av strømhastighet på 5m dyp i august, september, oktober og november 2022. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



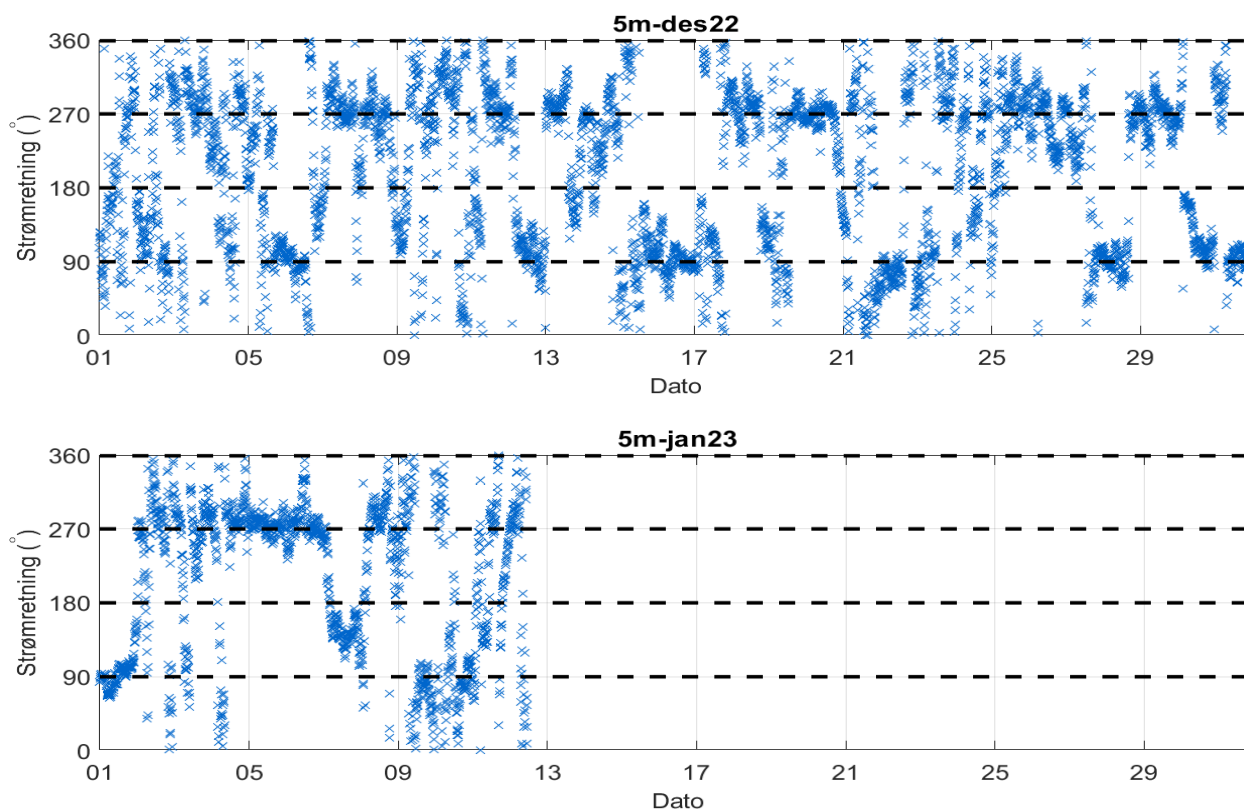
Figur 16.3.2. Tidsdiagram av strømhastighet på 5m dyp i desember 2022 og januar 2023. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

16.4 Tidsdiagram – strømretning

Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 16.4.1. Tidsdiagram av strømretning på 5m dyp i august, september, oktober og november 2022. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 16.4.2. Tidsdiagram av strømretning på 5m dyp i desember 2022 og januar 2023. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

16.5 Persentilfordeling av strømhastighet

Kolonnen til venstre indikerer prosent av data (percentil) som er lik eller lavere enn oppgitt hastighet (cm/s).

Tabell 16.5.1. Persentilfordeling av strømhastighet (cm/s) for 5m dyp per måned.

Persentil	5m-aug22	5m-sep22	5m-okt22	5m-nov22	5m-des22	5m-jan23
1	0.9	0.5	0.9	0.8	0.6	0.7
10	3.0	2.1	2.9	2.3	2.2	2.1
20	4.5	3.1	4.3	3.4	3.3	3.4
30	5.6	3.9	5.4	4.5	4.3	4.5
40	6.7	4.8	6.5	5.5	5.4	5.8
50	7.7	5.8	7.6	6.6	6.5	7.1
60	8.7	6.7	8.9	7.7	7.8	8.4
70	10.1	7.7	10.4	9.0	9.4	9.6
80	11.9	9.2	12.7	10.8	12.3	11.5
90	14.8	11.5	17.6	13.6	17.7	15.5
95	17.2	13.8	24.0	17.6	24.1	18.3
99	24.6	21.3	41.8	39.0	41.6	29.0

16.6 Prosentfordeling av strømhastighet

Verdiene i tabellen indikerer prosent av data som er lik eller høyere enn strømhastighet (cm/s) oppgitt i kolonnen til venstre.

Tabell 16.6.1. Prosent (%) av data for 5m dyp som er lik eller høyere enn oppgitt hastighet.

Strømhastighet (cm/s)	5m-aug22	5m-sep22	5m-okt22	5m-nov22	5m-des22	5m-jan23
1	98.9	97.1	98.8	98.1	97.5	98.1
3	90.0	80.7	89.4	84.1	82.5	82.7
5	75.2	57.9	73.7	64.7	63.6	66.0
10	30.7	15.9	32.4	24.2	27.4	27.1
20	2.8	1.1	7.8	3.6	7.8	3.4
30	0.2	0.02	2.6	1.6	2.7	0.9
40			1.1	0.9	1.1	0.1
50			0.3	0.4	0.2	

17. Vedlegg - Resultater per måned på 15m dyp

17.1 Sammendrag av strømdata

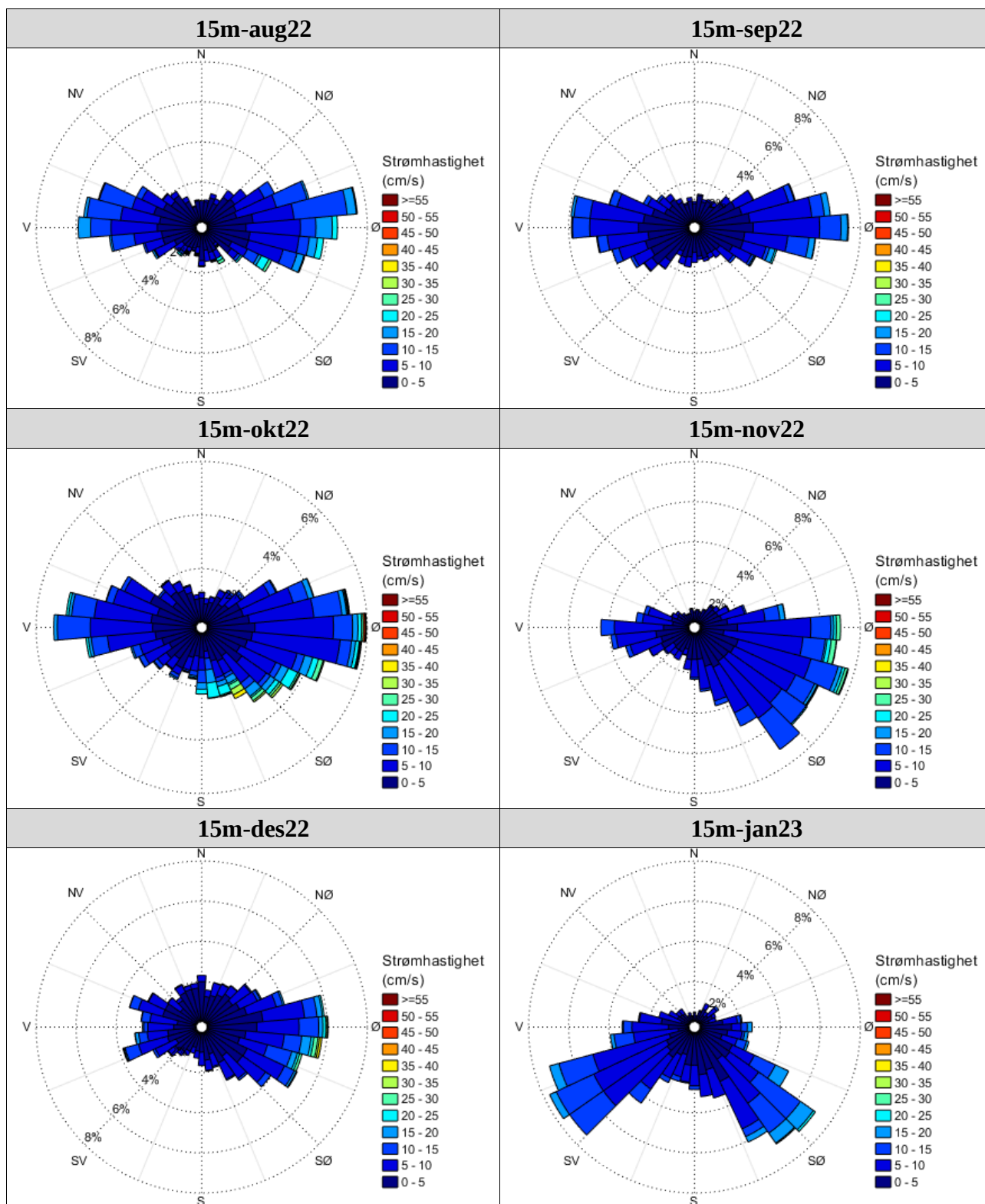
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for 15m dyp er sammenfattet i Tabell 17.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 17.1.1. Sammendrag av strømdata fra 15m dyp per måned.

Måledyp	15m-aug22	15m-sep22	15m-okt22	15m-nov22	15m-des22	15m-jan23
Maksimum (cm/s)	28.0	22.1	55.7	35.5	38.3	21.5
Gjennomsnitt (cm/s)	6.3	5.1	6.9	6.3	5.5	6.8
Minimum (cm/s)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Signifikant maks (cm/s)	11.7	8.9	12.7	10.5	9.9	11.5
Signifikant min (cm/s)	2.1	2.1	2.5	2.7	2.1	2.6
Varians (cm/s) ²	22.7	11.2	32.2	15.6	17.6	16.7
Standardavvik (cm/s)	4.8	3.3	5.7	3.9	4.2	4.1
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	3.7	3.5	2.5	2.1	3.8	3.6
Lengste periode < 1cm/s (min)	30	50	40	50	50	50
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	26.4	29.5	22.0	18.5	27.4	20.4
Lengste periode < 3cm/s (min)	320	360	270	260	520	320
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	80.5	91.2	82.0	85.9	88.8	79.6
Lengste periode < 10cm/s (min)	6200	6700	3680	4550	9490	3980
% ≥ 30cm/s	0.0	0.0	0.9	0.09	0.3	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0	0	150	10	100	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0	0.04	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0	20	0	0	0
Effektiv transport						
Hastighet (cm/s)	1.0	0.4	1.8	3.1	1.5	3.2
Retning (grader)	96	113	136	130	101	190
Neumann-parameter	0.2	0.1	0.3	0.5	0.3	0.5
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	5436	4429	5927	5459	4791	5837

17.2 Strømroser

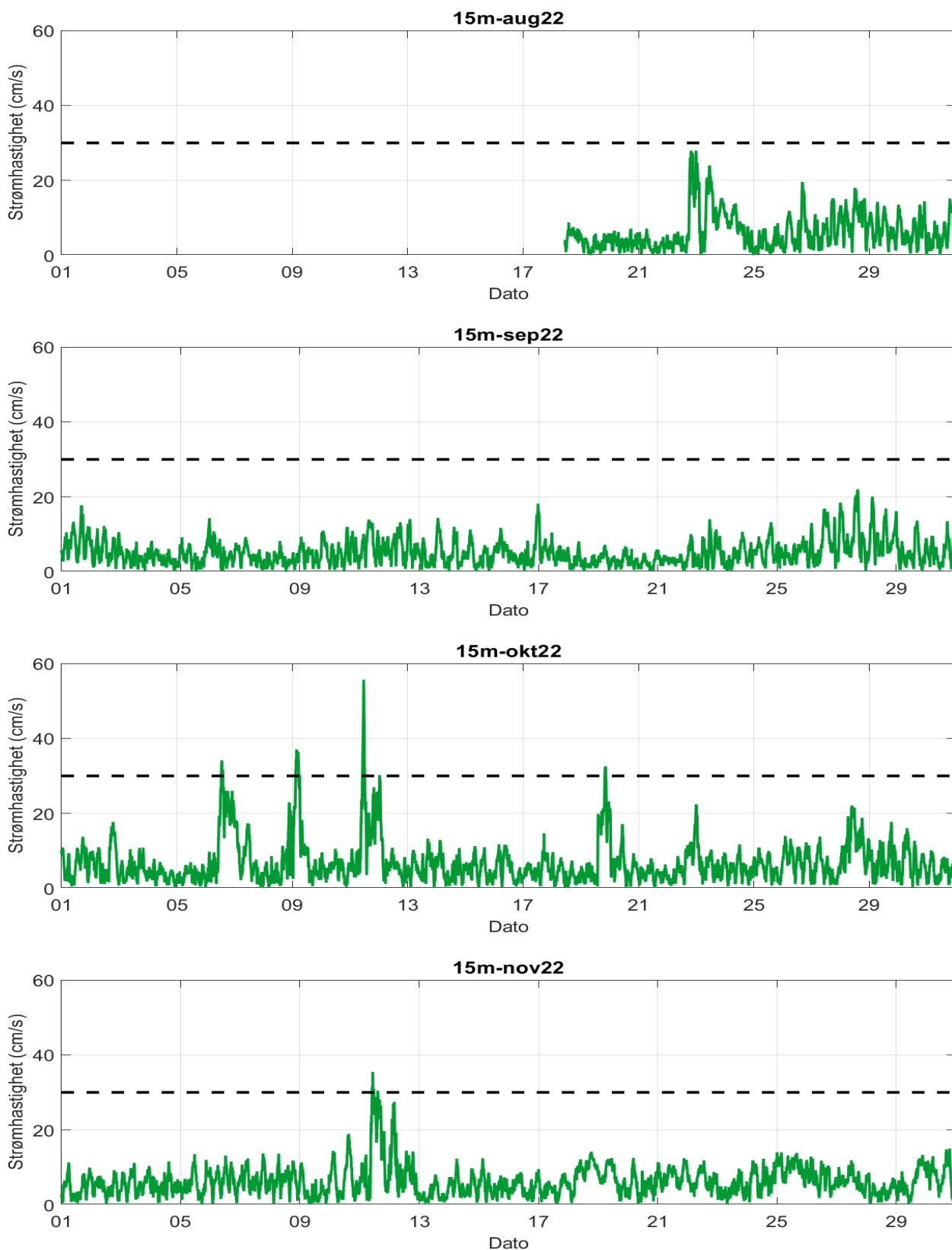
Strømrosene viser strømshastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



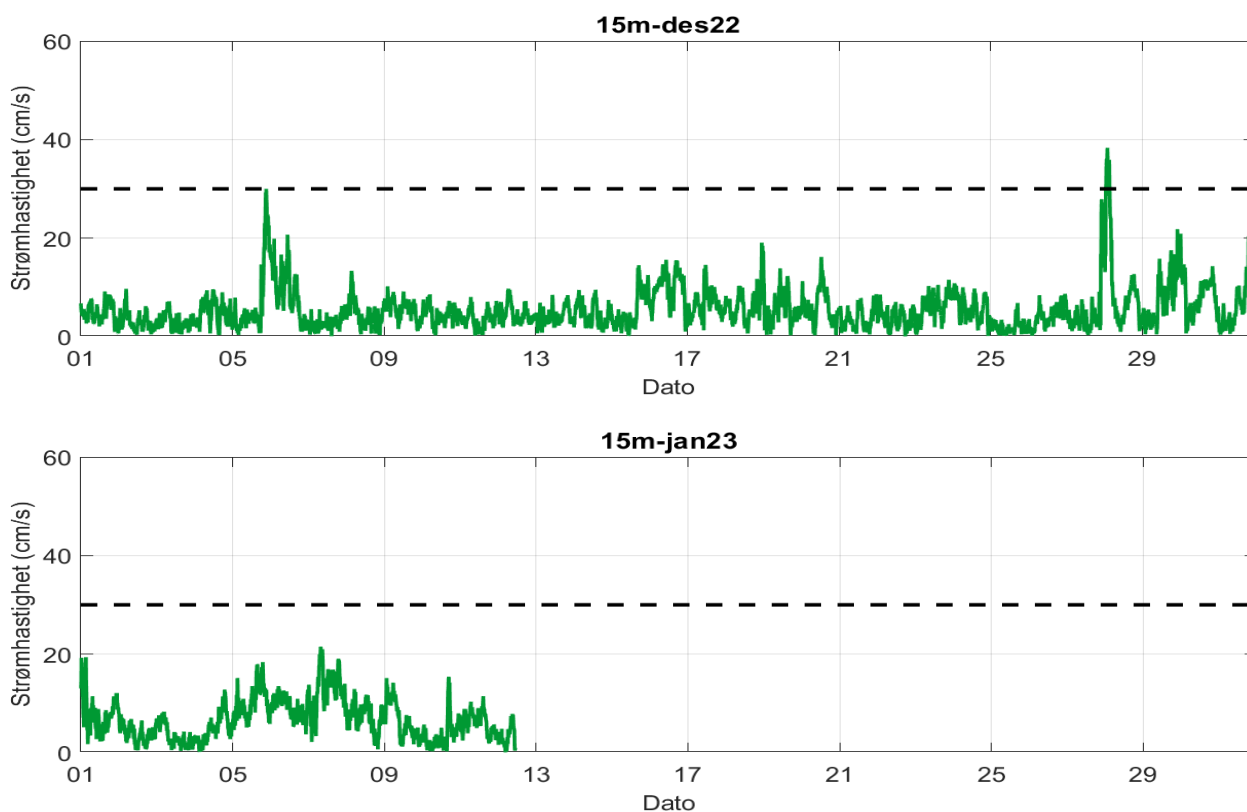
Figur 17.2.1. Strømroser på 15m dyp i august, september, oktober, november og desember 2022, og januar 2023. Grunnet lite antall målinger i august (2022) og januar (2023), er ikke data representative for to fullverdige måneder.

17.3 Tidsdiagram – strømhastighet

Strømhastighet på stående akse og tid på liggende akse.



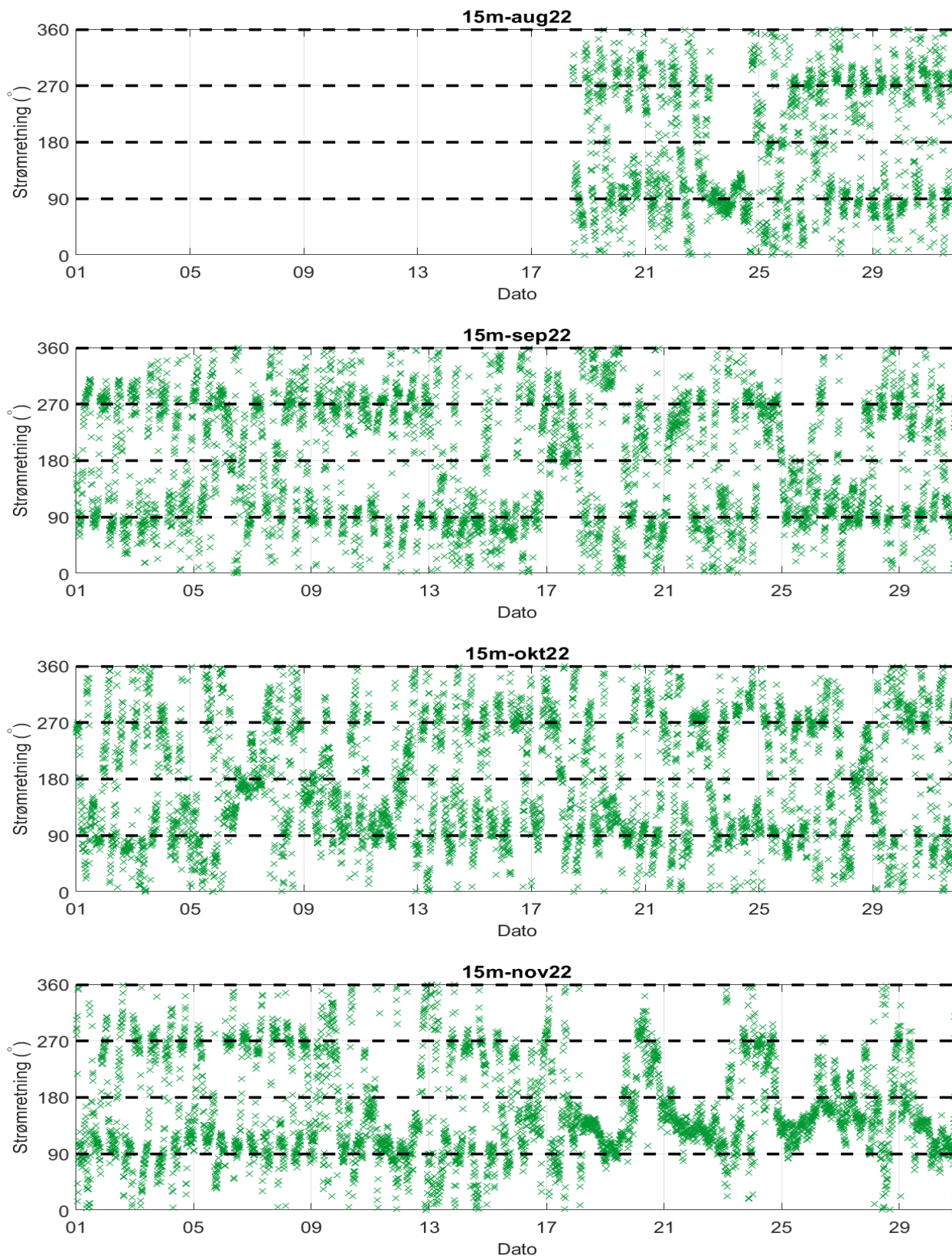
Figur 17.3.1. Tidsdiagram av strømhastighet på 15m dyp i august, september, oktober og november 2022. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



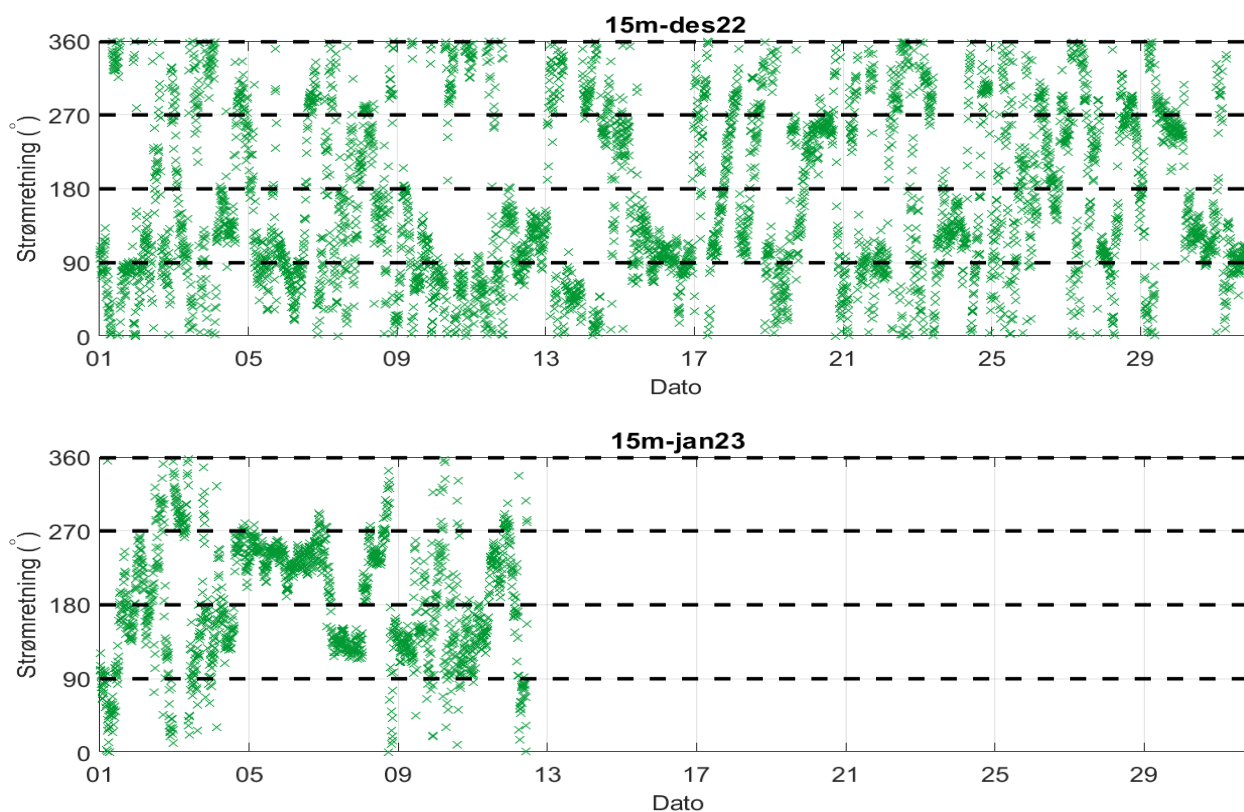
Figur 17.3.2. Tidsdiagram av strømhastighet på 15m dyp i desember 2022 og januar 2023. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

17.4 Tidsdiagram – strømretning

Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 17.4.1. Tidsdiagram av strømretning på 15m dyp i august, september, oktober og november 2022. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 17.4.2. Tidsdiagram av strømretning på 15m dyp i desember 2022 og januar 2023. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

17.5 Persentilfordeling av strømhastighet

Kolonnen til venstre indikerer prosent av data (persentil) som er lik eller lavere enn oppgitt hastighet (cm/s).

Tabell 17.5.1. Persentilfordeling av strømhastighet (cm/s) for 15m dyp per måned.

Persentil	15m-aug22	15m-sep22	15m-okt22	15m-nov22	15m-des22	15m-jan23
1	0.5	0.5	0.7	0.7	0.5	0.5
10	1.6	1.6	1.8	2.1	1.7	1.9
20	2.5	2.4	2.8	3.1	2.6	3.0
30	3.3	3.0	3.7	4.0	3.2	4.0
40	4.1	3.6	4.5	4.9	3.8	5.2
50	4.9	4.4	5.4	5.7	4.5	6.2
60	6.0	5.2	6.4	6.6	5.4	7.4
70	7.5	6.2	7.6	7.7	6.4	8.6
80	9.9	7.4	9.5	9.1	7.8	10.1
90	12.7	9.6	13.1	10.8	10.3	12.3
95	15.4	11.8	18.9	12.1	12.7	14.5
99	22.8	16.2	29.0	23.3	22.3	18.5

17.6 Prosentfordeling av strømhastighet

Verdiene i tabellen indikerer prosent av data som er lik eller høyere enn strømhastighet (cm/s) oppgitt i kolonnen til venstre.

Tabell 17.6.1. Prosent (%) av data for 15m dyp som er lik eller høyere enn oppgitt hastighet.

Strømhastighet (cm/s)	15m-aug22	15m-sep22	15m-okt22	15m-nov22	15m-des22	15m-jan23
1	96.3	96.5	97.5	97.9	96.2	96.4
3	73.6	70.5	78.0	81.5	72.6	79.6
5	49.4	42.1	54.4	58.6	44.1	61.3
10	19.5	8.8	18.0	14.1	11.2	20.4
20	2.2	0.2	4.3	1.3	1.3	0.2
30			0.9	0.09	0.3	
40			0.2			
50			0.04			

18. Vedlegg - Resultater per måned på spredningsdyp (78m)

18.1 Sammendrag av strømdata

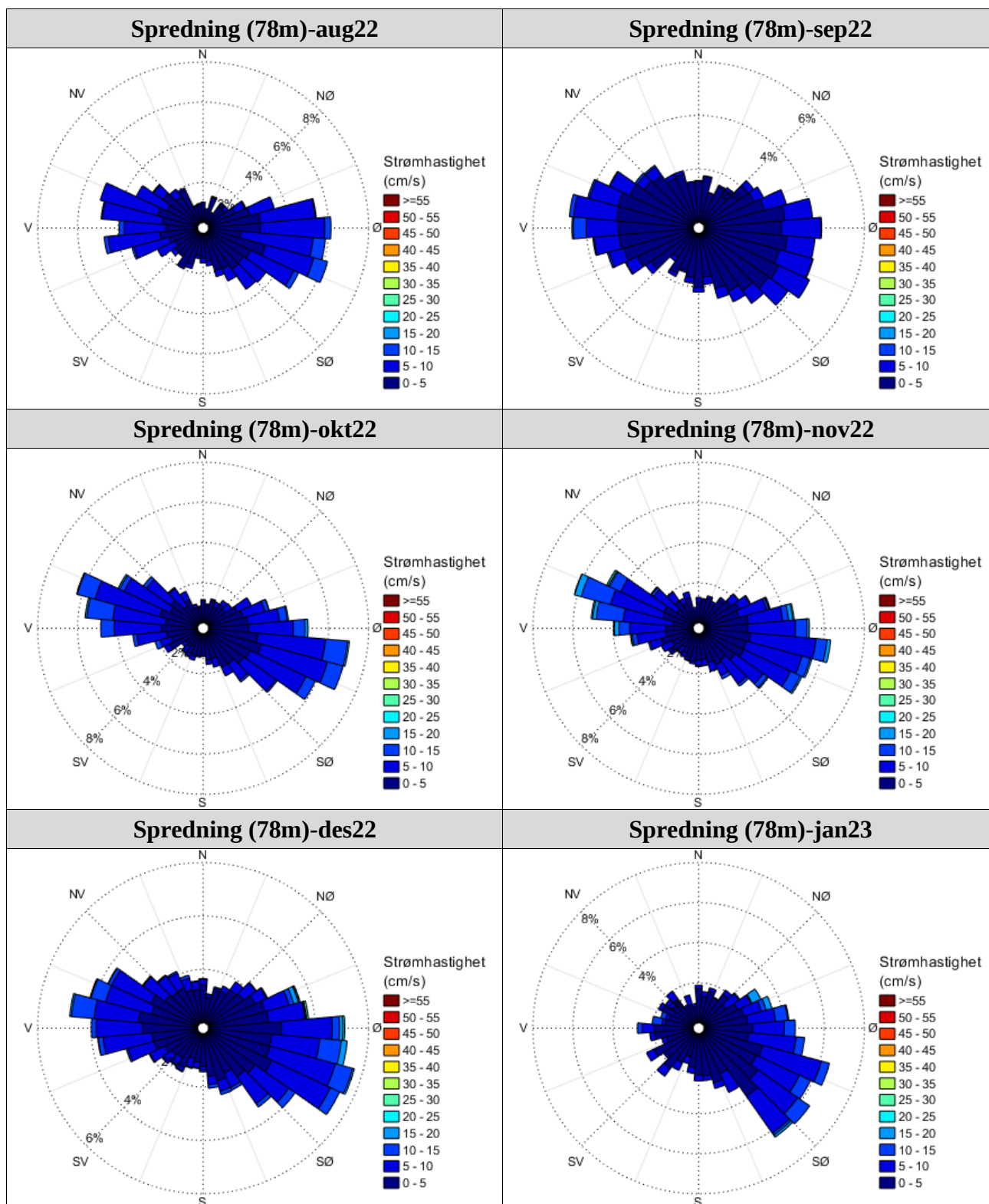
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for spredningsdyp (78m) er sammenfattet i Tabell 18.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 18.1.1. Sammendrag av strømdata fra spredningsdyp (78m) per måned.

Måledyp	Spred (78m)-aug22	Spred (78m)-sep22	Spred (78m)-okt22	Spred (78m)-nov22	Spred (78m)-des22	Spred (78m)-jan23
Maksimum (cm/s)	13.9	16.5	18.7	26.5	28.5	18.7
Gjennomsnitt (cm/s)	4.6	3.4	5.3	5.4	4.8	4.4
Minimum (cm/s)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Signifikant maks (cm/s)	7.7	5.9	8.8	9.4	8.3	7.6
Signifikant min (cm/s)	1.9	1.4	2.2	2.0	1.9	1.8
Varsians (cm/s) ²	6.9	4.7	9.7	12.9	10.0	8.7
Standardavvik (cm/s)	2.6	2.2	3.1	3.6	3.2	3.0
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	5.8	8.8	4.0	4.9	5.3	5.0
Lengste periode < 1cm/s (min)	50	60	60	90	80	40
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	33.0	48.8	27.1	28.9	31.1	37.4
Lengste periode < 3cm/s (min)	370	830	340	620	300	420
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	97.3	98.9	91.7	90.1	93.2	94.2
Lengste periode < 10cm/s (min)	7990	34680	9340	9110	7920	6580
% ≥ 30cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0	0	0	0	0	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0	0	0	0	0
Effektiv transport						
Hastighet (cm/s)	0.6	0.2	0.4	0.3	0.5	1.8
Retning (grader)	137	177	108	124	116	113
Neumann-parameter	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	3978	2968	4540	4634	4177	3783

18.2 Strømroser

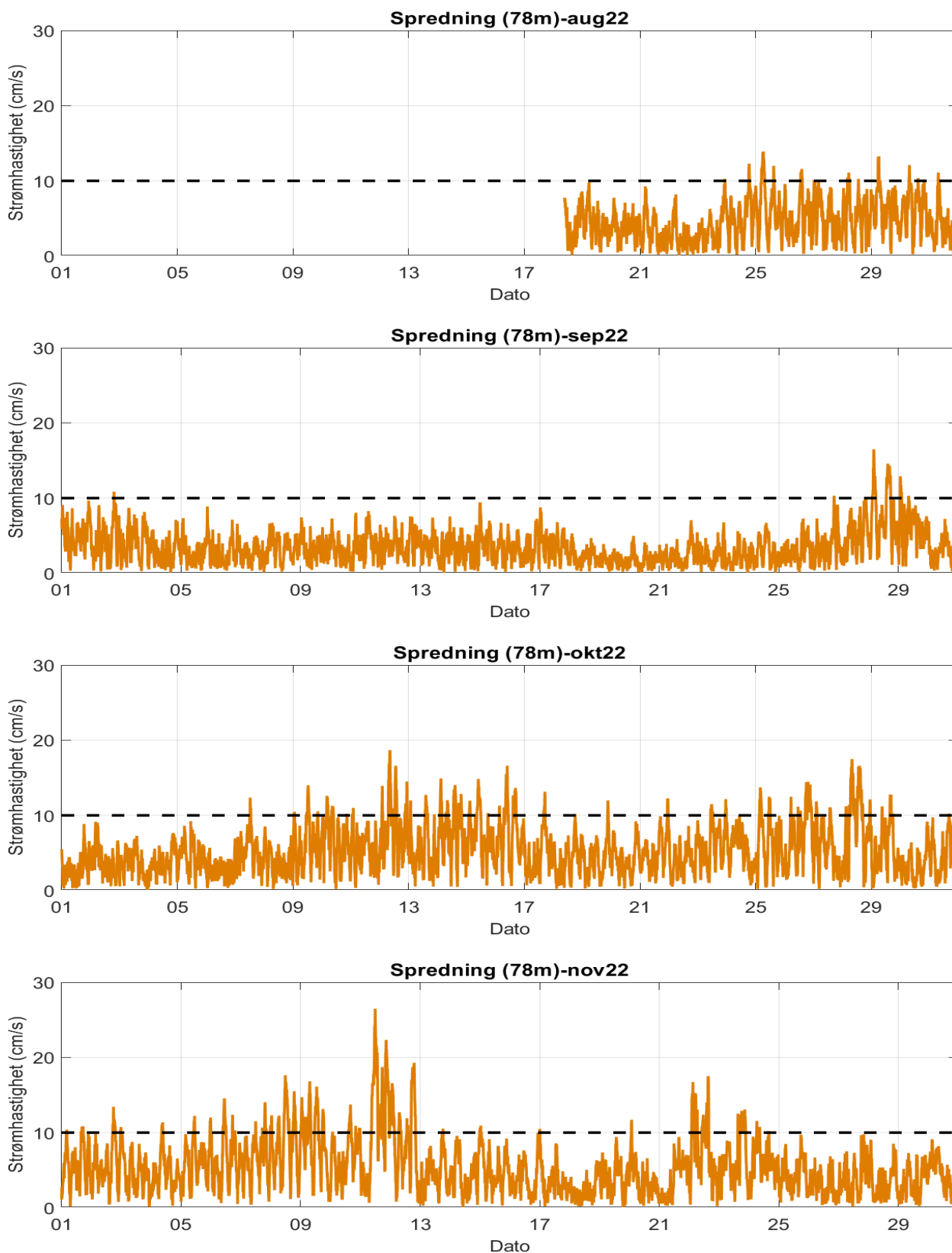
Strømrosene viser strømhastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



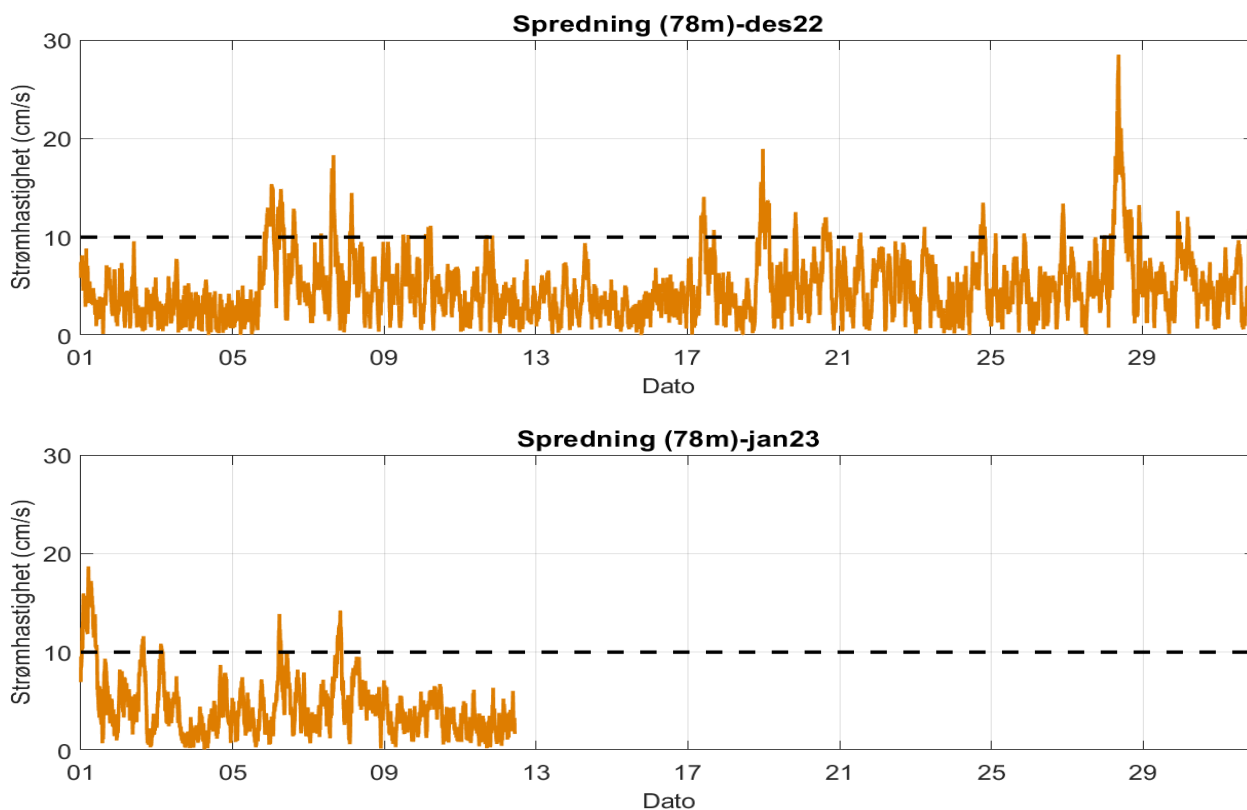
Figur 18.2.1. Strømroser på spredningsdyp (78m) i august, september, oktober, november og desember 2022, og januar 2023. Grunnet lite antall målinger i august (2022) og januar (2023), er ikke data representative for to fullverdige måneder.

18.3 Tidsdiagram – strømhastighet

Strømhastighet på stående akse og tid på liggende akse.



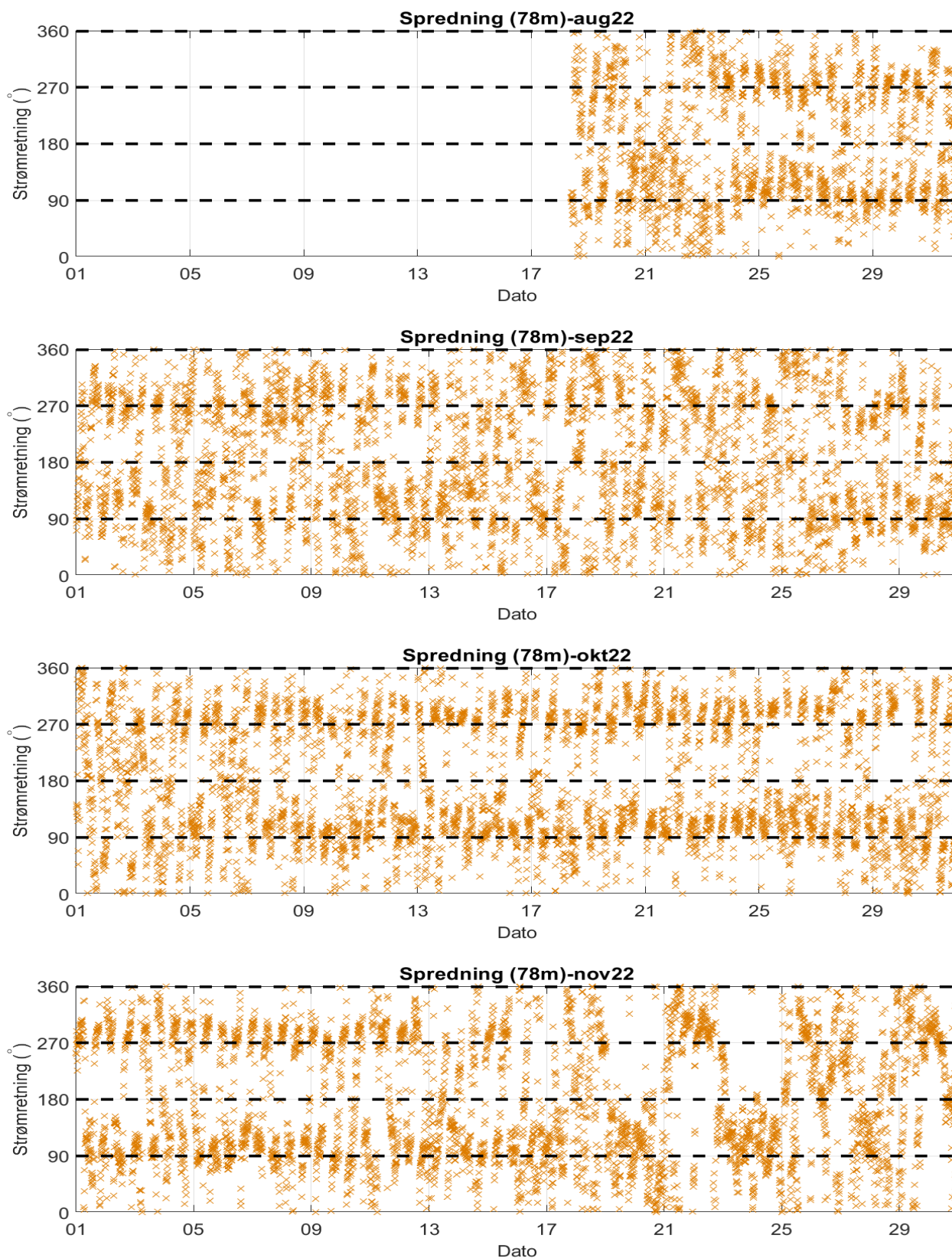
Figur 18.3.1. Tidsdiagram av strømhastighet på spredningsdyp (78m) i august, september, oktober og november 2022. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



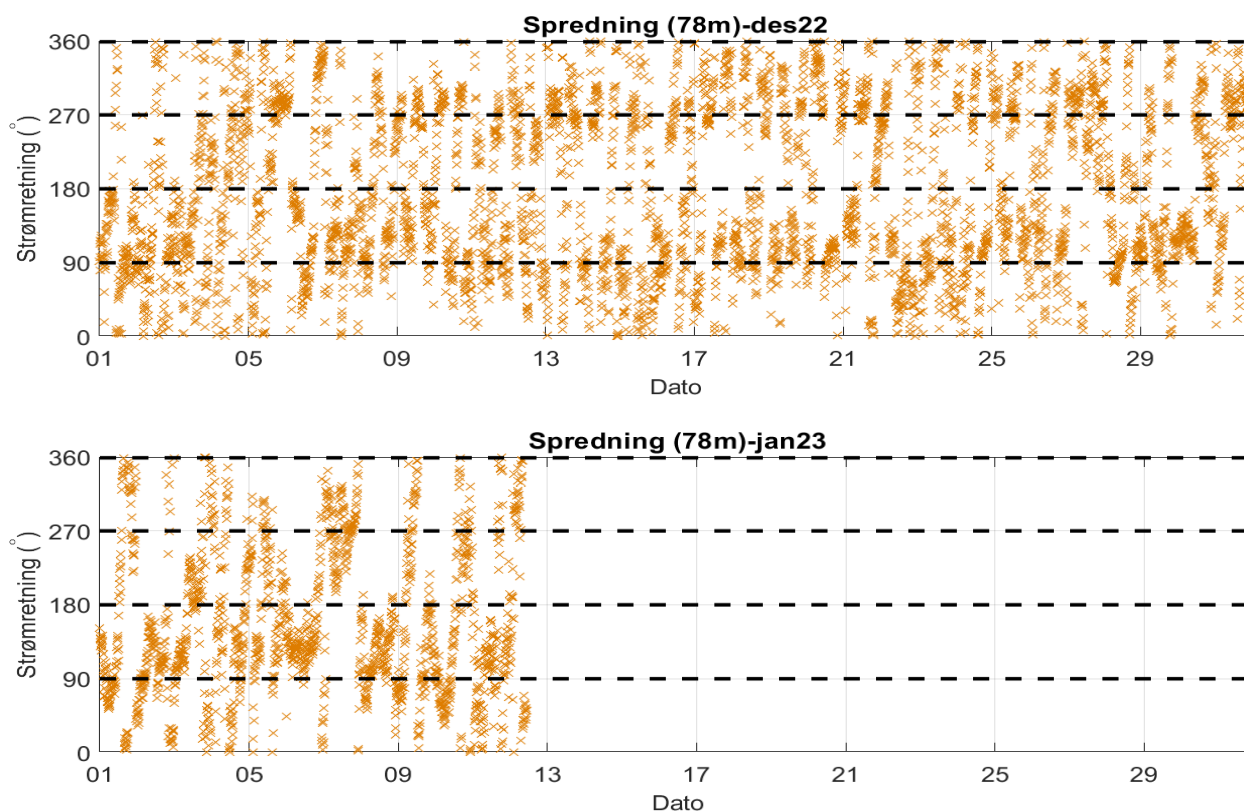
Figur 18.3.2. Tidsdiagram av strømhastighet på spredningsdyp (78m) i desember 2022 og januar 2023. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

18.4 Tidsdiagram – strømretning

Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 18.4.1. Tidsdiagram av strømretning på spredningsdyp (78m) i august, september, oktober og november 2022. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 18.4.2. Tidsdiagram av strømretning på spredningsdyp (78m) i desember 2022 og januar 2023. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

18.5 Persentilfordeling av strømhastighet

Kolonnen til venstre indikerer prosent av data (persentil) som er lik eller lavere enn oppgitt hastighet (cm/s).

Tabell 18.5.1. Persentilfordeling av strømhastighet (cm/s) for spredningsdyp (78m) per måned.

Persentil	Spredning (78m)-aug22	Spredning (78m)-sep22	Spredning (78m)-okt22	Spredning (78m)-nov22	Spredning (78m)-des22	Spredning (78m)-jan23
1	0.4	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
10	1.4	1.1	1.7	1.5	1.5	1.4
20	2.2	1.6	2.5	2.3	2.3	2.0
30	2.8	2.1	3.2	3.1	2.9	2.6
40	3.5	2.6	4.0	3.9	3.6	3.2
50	4.3	3.1	4.7	4.7	4.2	3.8
60	5.0	3.6	5.6	5.6	4.9	4.4
70	5.9	4.3	6.5	6.6	5.8	5.1
80	6.9	5.0	7.7	7.9	6.9	6.0
90	8.3	6.2	9.5	10.0	8.8	8.0
95	9.3	7.3	11.2	12.2	10.9	10.5
99	11.7	10.4	14.3	17.2	14.9	15.0

18.6 Prosentfordeling av strømhastighet

Verdiene i tabellen indikerer prosent av data som er lik eller høyere enn strømhastighet (cm/s) oppgitt i kolonnen til venstre.

Tabell 18.6.1. Prosent (%) av data for spredningsdyp (78m) som er lik eller høyere enn oppgitt hastighet.

Strømhastighet (cm/s)	Spredning (78m)-aug22	Spredning (78m)-sep22	Spredning (78m)-okt22	Spredning (78m)-nov22	Spredning (78m)-des22	Spredning (78m)-jan23
1	94.2	91.2	96.0	95.1	94.7	95.0
3	67.0	51.2	72.9	71.1	68.9	62.6
5	40.6	20.4	46.8	46.6	38.9	31.7
10	2.7	1.1	8.3	9.9	6.8	5.8
20				0.4	0.2	

19. Vedlegg - Resultater per måned på bunndyp (124m)

19.1 Sammendrag av strømdata

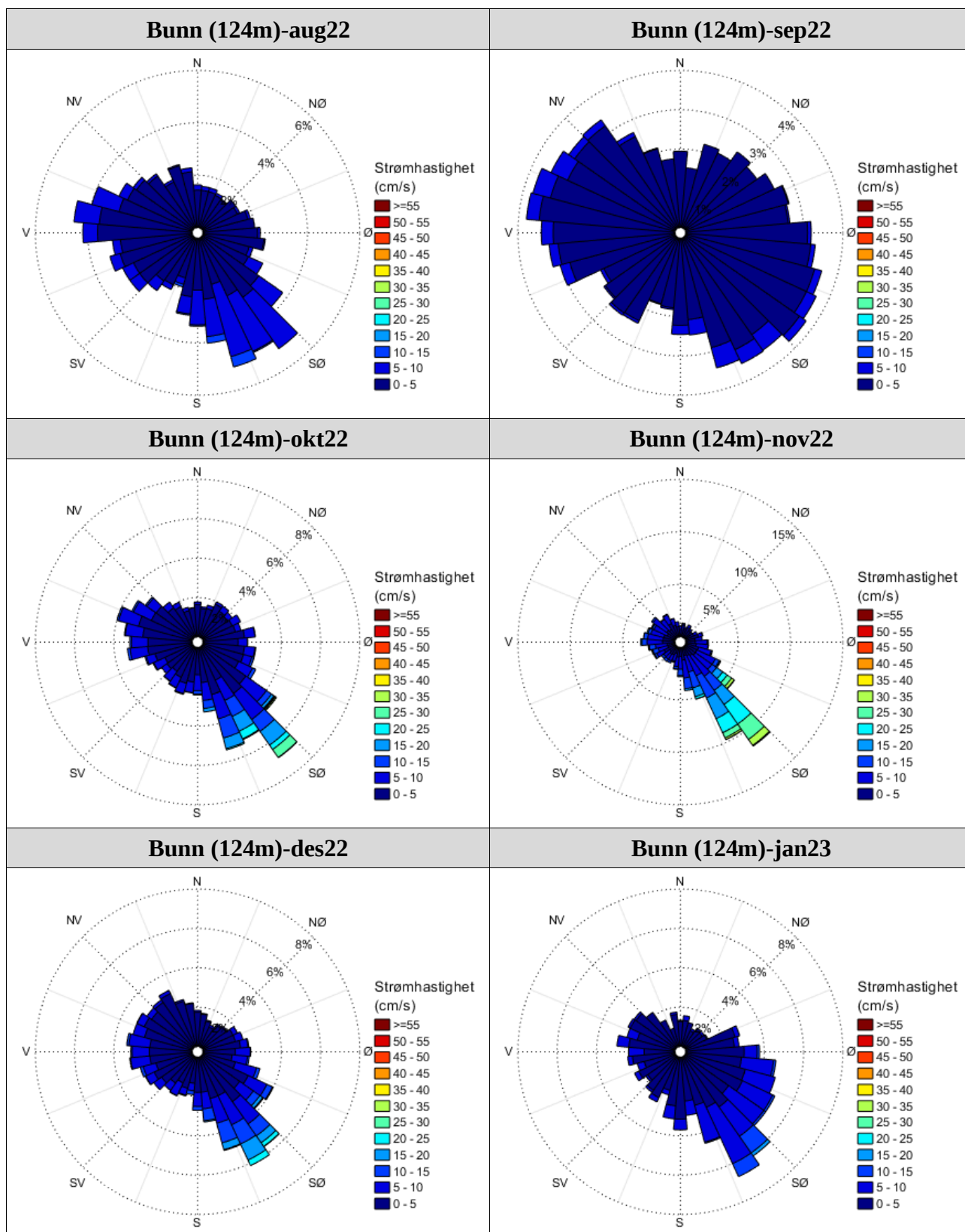
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for bunndyp (124m) er sammenfattet i Tabell 19.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 19.1.1. Sammendrag av strømdata fra bunndyp (124m) per måned.

Måledyp	Bunn (124m)- aug22	Bunn (124m)- sep22	Bunn (124m)- okt22	Bunn (124m)- nov22	Bunn (124m)- des22	Bunn (124m)- jan23
Maksimum (cm/s)	13.3	8.6	32.4	39.0	25.2	16.6
Gjennomsnitt (cm/s)	3.5	2.4	4.7	8.6	4.4	3.7
Minimum (cm/s)	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0
Signifikant maks (cm/s)	6.0	4.1	8.9	16.3	8.2	6.4
Signifikant min (cm/s)	1.5	1.0	1.6	2.9	1.6	1.4
Varsians (cm/s) ²	4.6	2.0	17.9	46.7	13.3	5.9
Standardavvik (cm/s)	2.1	1.4	4.2	6.8	3.6	2.4
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	7.0	14.8	6.3	1.7	7.4	7.1
Lengste periode < 1cm/s (min)	50	130	90	30	70	60
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	48.5	70.1	41.3	16.4	43.4	48.1
Lengste periode < 3cm/s (min)	780	1350	460	180	700	540
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	99.1	100.0	91.2	72.0	92.0	97.5
Lengste periode < 10cm/s (min)	11660	43200	12110	1450	16410	4030
% ≥ 30cm/s	0.0	0.0	0.09	1.3	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0	0	40	110	0	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0	0	0	0	0
Effektiv transport						
Hastighet (cm/s)	1.1	0.2	1.7	4.6	1.6	1.5
Retning (grader)	189	201	161	155	162	146
Neumann-parameter	0.3	0.1	0.4	0.5	0.4	0.4
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	3026	2098	4046	7429	3790	3159

19.2 Strømroser

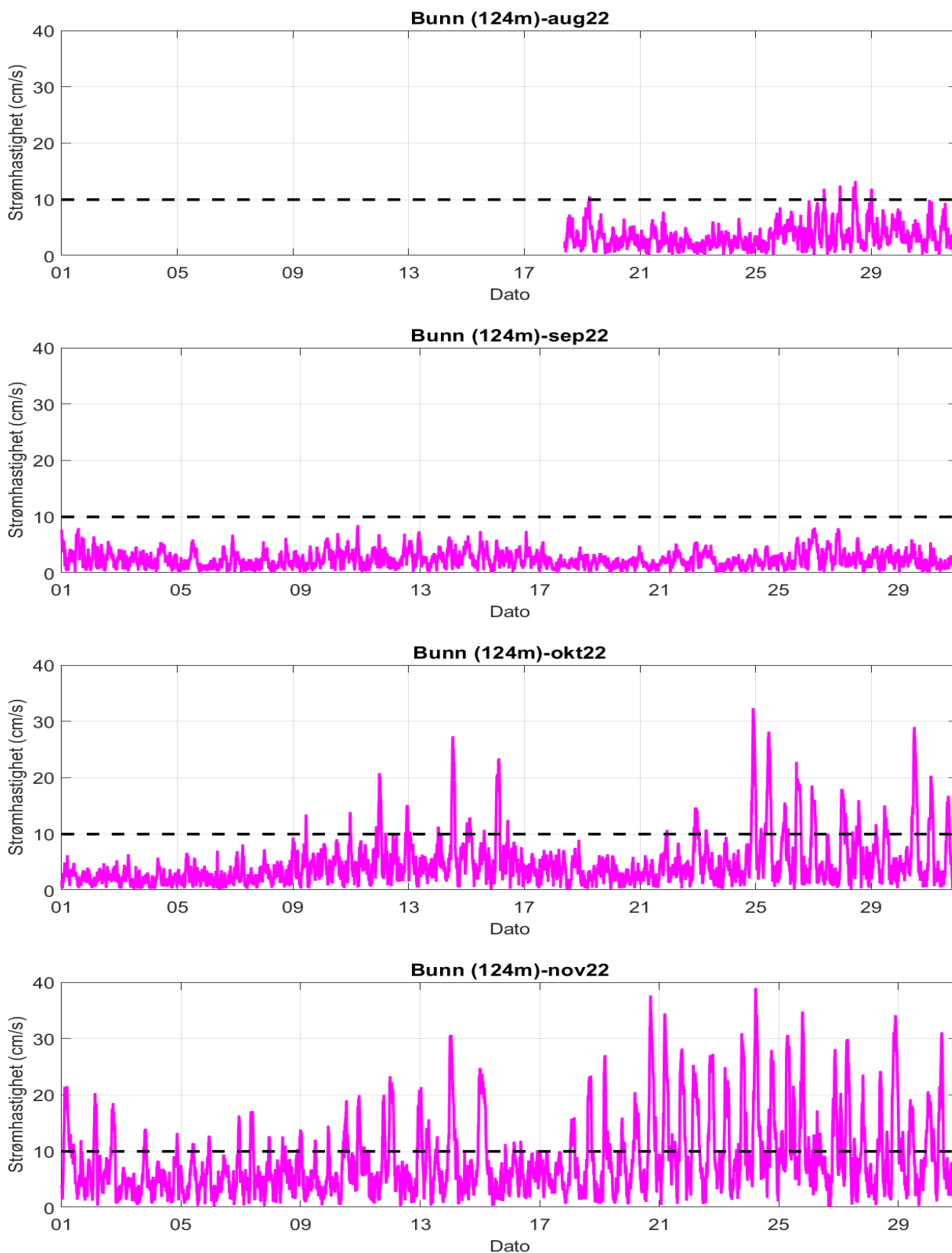
Strømrosene viser strømshastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



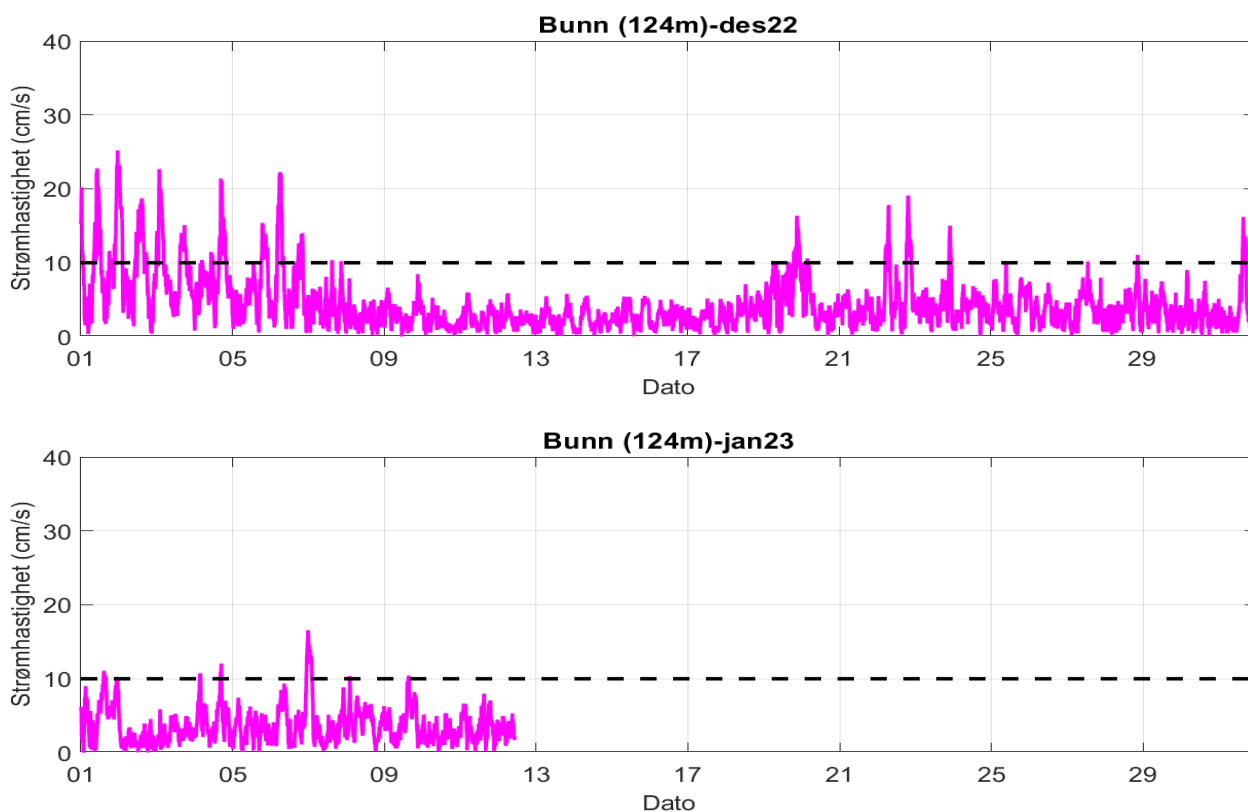
Figur 19.2.1. Strømroser på bunndyp (124m) i august, september, oktober, november og desember 2022, og januar 2023. Grunnet lite antall målinger i august (2022) og januar (2023), er ikke data representative for to fullverdige måneder.

19.3 Tidsdiagram – strømhastighet

Strømhastighet på stående akse og tid på liggende akse.



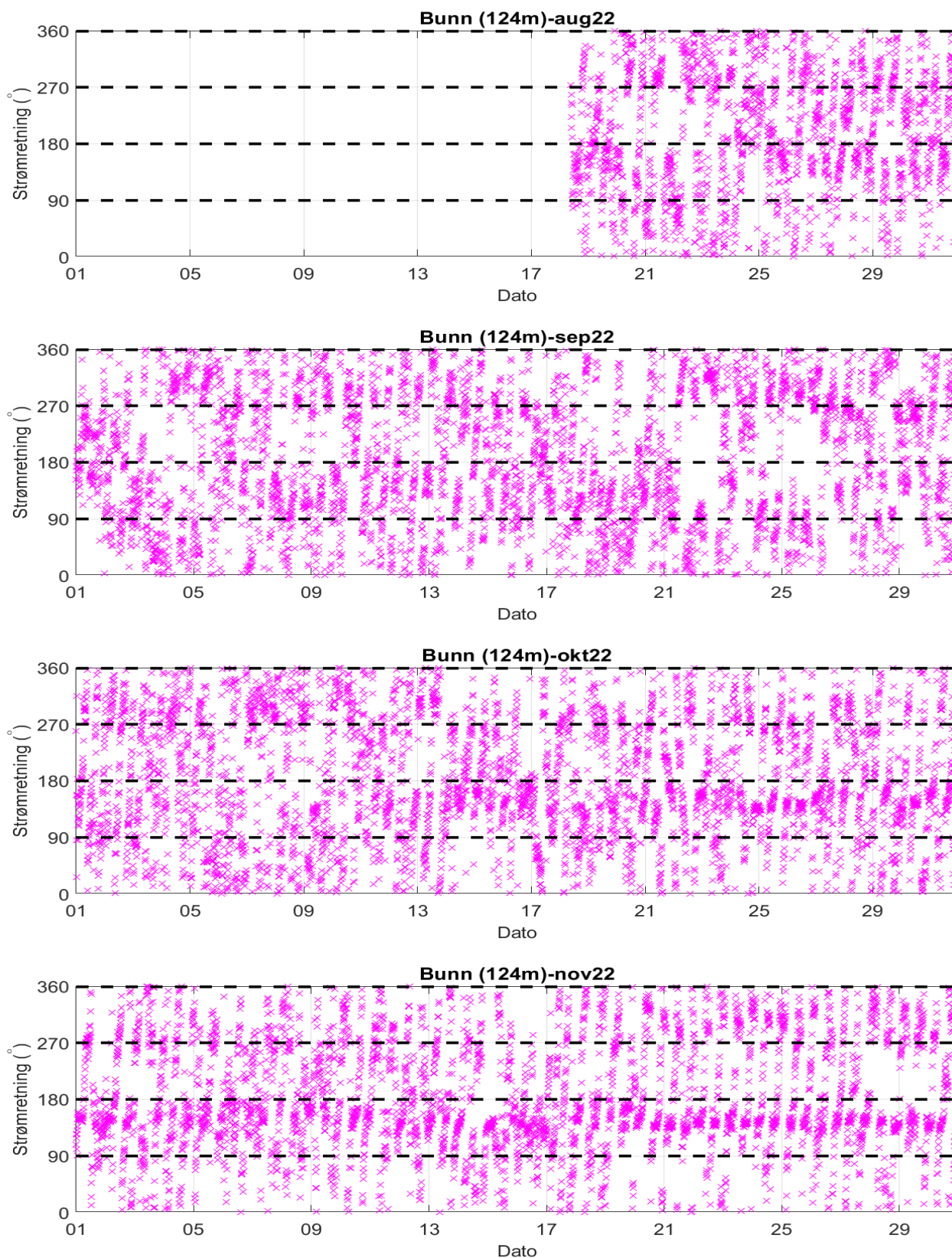
Figur 19.3.1. Tidsdiagram av strømhastighet på bunndyp (124m) i august, september, oktober og november 2022. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



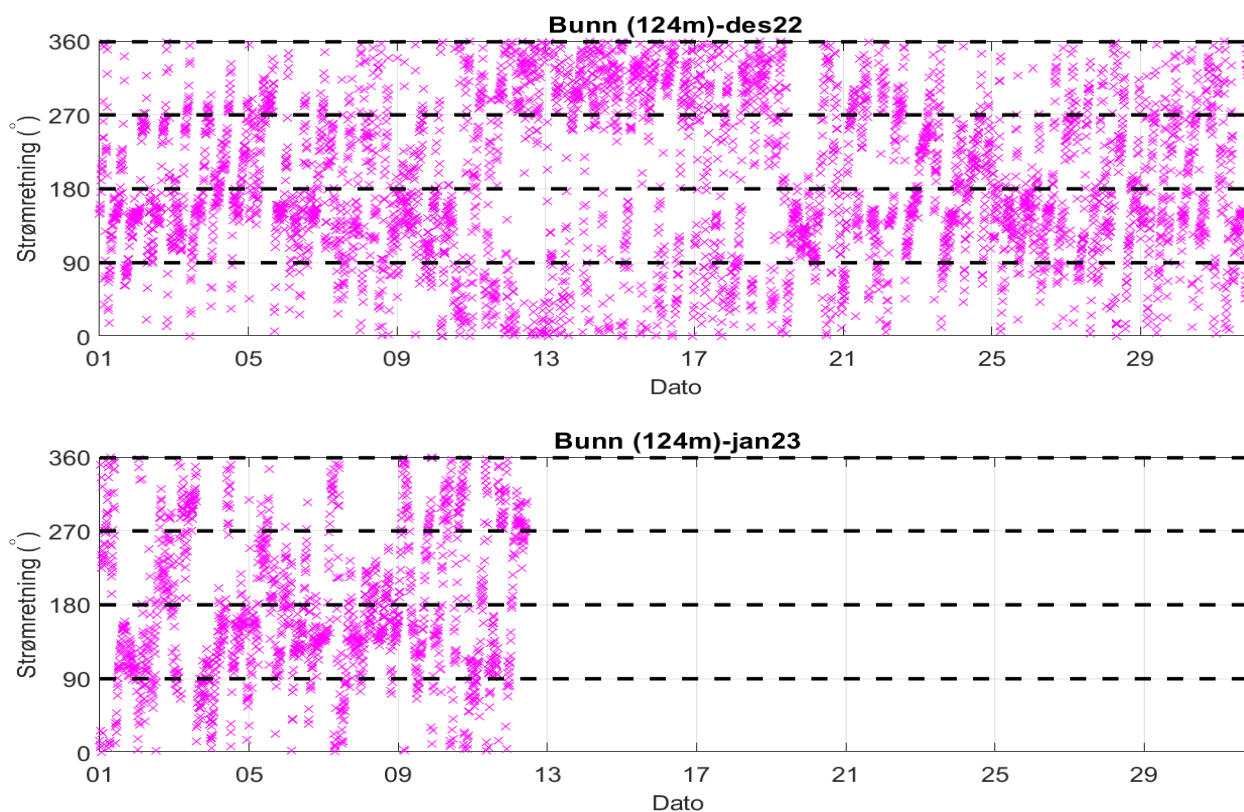
Figur 19.3.2. Tidsdiagram av strømhastighet på bunndyp (124m) i desember 2022 og januar 2023. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

19.4 Tidsdiagram – strømretning

Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 19.4.1. Tidsdiagram av strømretning på bunndyp (124m) i august, september, oktober og november 2022. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 19.4.2. Tidsdiagram av strømretning på bunndyp (124m) i desember 2022 og januar 2023. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

19.5 Persentilfordeling av strømhastighet

Kolonnen til venstre indikerer prosent av data (persentil) som er lik eller lavere enn oppgitt hastighet (cm/s).

Tabell 19.5.1. Persentilfordeling av strømhastighet (cm/s) for bunndyp (124m) per måned.

Persentil	Bunn (124m)- aug22	Bunn (124m)-sep22	Bunn (124m)-okt22	Bunn (124m)- nov22	Bunn (124m)-des22	Bunn (124m)-jan23
1	0.4	0.2	0.4	0.8	0.4	0.3
10	1.2	0.8	1.3	2.2	1.2	1.2
20	1.7	1.2	1.9	3.4	1.8	1.7
30	2.2	1.5	2.4	4.4	2.4	2.1
40	2.6	1.8	2.9	5.5	2.8	2.6
50	3.1	2.2	3.5	6.5	3.4	3.1
60	3.5	2.5	4.2	7.9	4.0	3.8
70	4.1	3.0	5.0	9.6	4.8	4.4
80	5.1	3.5	6.3	12.4	6.0	5.4
90	6.6	4.4	9.2	19.0	8.9	6.7
95	7.8	5.2	13.5	23.8	12.1	8.2
99	9.9	6.7	22.7	30.6	18.7	12.1

19.6 Prosentfordeling av strømhastighet

Verdiene i tabellen indikerer prosent av data som er lik eller høyere enn strømhastighet (cm/s) oppgitt i kolonnen til venstre.

Tabell 19.6.1. Prosent (%) av data for bunndyp (124m) som er lik eller høyere enn oppgitt hastighet.

Strømhastighet (cm/s)	Bunn (124m)- aug22	Bunn (124m)- sep22	Bunn (124m)- okt22	Bunn (124m)- nov22	Bunn (124m)- des22	Bunn (124m)- jan23
1	93.0	85.2	93.7	98.3	92.6	92.9
3	51.5	29.9	58.7	83.6	56.6	51.9
5	20.9	5.9	30.3	64.2	28.2	24.1
10	0.9		8.8	28.0	8.0	2.5
20			1.5	8.9	0.6	
30			0.09	1.3		