

Strømrapport

**Måling av overflate- (5m),
dimensjonerings- (15m), sprednings- (77m)
og bunnstrøm (119m) ved**

Båthella i

oktober 2022 - januar 2023

Rapport			
Rapportbeskrivelse og -navn		Vurdering av strømforhold ved Båthella. SR-NC-Båthella-110201161-3011-01-001.pdf	
Rapportversjon	Dato	Beskrivelse	
001	26.01.23	Første utgivelse. Presentasjon og vurdering av gjennomførte strømmålinger ved Båthella.	
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	Båthella	Lokalitetsnummer	ny
Kommune	Nesna	Fylke	Nordland
Oppdragsgiver			
Selskap	Norcod AS; Thomas Angells gate 22, 7011 TRONDHEIM, NORGE		
Kontaktperson	Tsjipke Deuzeman	td@norcod.no	
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS; Nordfrøyveien 413, 7260 SISTRANDA, NORGE Organisasjonsnummer: 916 763 816		
Feltarbeidsansvarlig	Nils Mo	nils.mo@akerbla.no	
Rapportansvarlig	Clarissa A. K. Endo	clarissa.endo@akerbla.no	
Kontrollert av	Aleksander Libæk	aleksander.libaek@akerbla.no	
Akkreditering	Feltarbeid og rapport er utført av Åkerblå og er akkreditert.		

Resultat nøkkeltall				
Måledyp	5m	15m	Spredning (77m)	Bunn (119m)
Maksimal strøm (cm/s) (retning)	67.3 (NØ)	34.9 (NØ)	27.5 (NØ)	22.5 (NØ)
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	11.6	8.1	7.1	3.3
Strømstyrke < 1cm/s (%)	1.0	2.3	3.0	9.4
Strømstyrke < 3cm/s (%)	8.9	18.0	18.5	53.6
Strømstyrke < 10cm/s (%)	55.6	70.4	77.8	98.1
Strømstyrke ≥ 30cm/s (%)	4.6	0.3	0.0	0.0
Strømstyrke ≥ 50cm/s (%)	0.2	0.0	0.0	0.0
Neumann-parameter	0.5	0.4	0.1	0.0
10-års strøm (maksimal)	111	58	-	-
50-års strøm (maksimal)	125	65	-	-

Innholdsfortegnelse

1. Forord	6
2. Områdebeskrivelse	7
3. Metodikk.....	8
4. Resultater.....	12
4.1 Sammendrag av strømdata	12
4.2 Strømrose	13
4.3 Matrise med strømhastighet og -retning	14
4.4 Strømmens hastighetsfordeling.....	18
4.5 Strømmens retningsfordeling	19
4.6 Tidsdiagram – Strømhastighet	20
4.7 Tidsdiagram – Strømretning	21
4.8 Tidsdiagram – Temperatur	22
4.9 Progressivt vektordiagram	23
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	42
4.25 Vind under måleperioden.....	43
4.26 Utslippskontur	46
4.27 CTD-profil.....	47
5. Diskusjon	48
5.1 Høye strømmålinger.....	48
5.2 Tidevannspåvirkning.....	48

5.3	Vindpåvirkning	48
5.4	Vannutskiftning.....	49
5.5	Mulig spredning av utslipp.....	49
5.6	Vannsøylens vertikale struktur.....	49
6.	Vedlegg – Bakgrunnsinformasjon	51
6.1	Valg av sted, dyp og periode for strømmålinger.....	51
6.2	Spesifikasjoner for strøminstrumenter	52
6.3	Måleprinsipp for strømmålinger	53
6.4	CTD-målinger	53
7.	Vedlegg – Riggoppsett	54
7.1	Test av riggoppsett før utsett.....	54
7.2	Riggoppsett	54
8.	Vedlegg – Databearbeiding og kvalitetssikring.....	58
8.1	Databearbeiding	58
8.2	Kvalitetssikring av data.....	61
8.3	Fjernede dataverdier.....	66
8.3.1	Måleperiode	66
8.3.2	Enkelte datapunkter.....	66
9.	Vedlegg – Fyrstikkdiagram av vind og strøm	67
10.	Vedlegg - Varighetsanalyse	69
11.	Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser.....	75
12.	Vedlegg – Månedlige tidevannsvariasjoner.....	76
13.	Vedlegg – Måleenheter	78
14.	Vedlegg – Parametere og beskrivelse.....	79
15.	Vedlegg – Referanser.....	80
16.	Vedlegg - Resultater per måned på 5m dyp	81
16.1	Sammendrag av strømdata	81
16.2	Strømroser	82
16.3	Tidsdiagram – strømhastighet.....	82
16.4	Tidsdiagram – strømretning	83
16.5	Persentilfordeling av strømhastighet.....	84
16.6	Prosentfordeling av strømhastighet.....	84
17.	Vedlegg - Resultater per måned på 15m dyp	85
17.1	Sammendrag av strømdata	85

17.2	Strømroser	86
17.3	Tidsdiagram – strømhastighet	86
17.4	Tidsdiagram – strømrretning	87
17.5	Persentilfordeling av strømhastighet.....	88
17.6	Prosentfordeling av strømhastighet.....	88
18.	Vedlegg - Resultater per måned på spredningsdyp (77m)	89
18.1	Sammendrag av strømdata	89
18.2	Strømroser	90
18.3	Tidsdiagram – strømhastighet	90
18.4	Tidsdiagram – strømrretning	91
18.5	Persentilfordeling av strømhastighet.....	92
18.6	Prosentfordeling av strømhastighet.....	92
19.	Vedlegg - Resultater per måned på bunndyp (119m).....	93
19.1	Sammendrag av strømdata	93
19.2	Strømroser	94
19.3	Tidsdiagram – strømhastighet	95
19.4	Tidsdiagram – strømrretning	96
19.5	Persentilfordeling av strømhastighet.....	97
19.6	Prosentfordeling av strømhastighet.....	97

1. Forord

Åkerblå AS har på oppdrag fra Norcod AS utført strømmålinger ved tenkt oppdrettslokalitet Båthella 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 kortere enn 3 måneder benyttes multiplikasjonsfaktor fra NS 9415:2009 ved beregning av returverdier.

2. Områdebeskrivelse

Målepunktene for Båthella ligger i Nesna kommune, Nordland (Figur 2.1). Båthella ligger på nordsiden av øya Hugla og sør for Tomma i Stifjorden.

På grunn av omkringliggende topografi er området relativt eksponert for vind, med tanke på strøm, fra nord, nordøst, vest og sørvest.

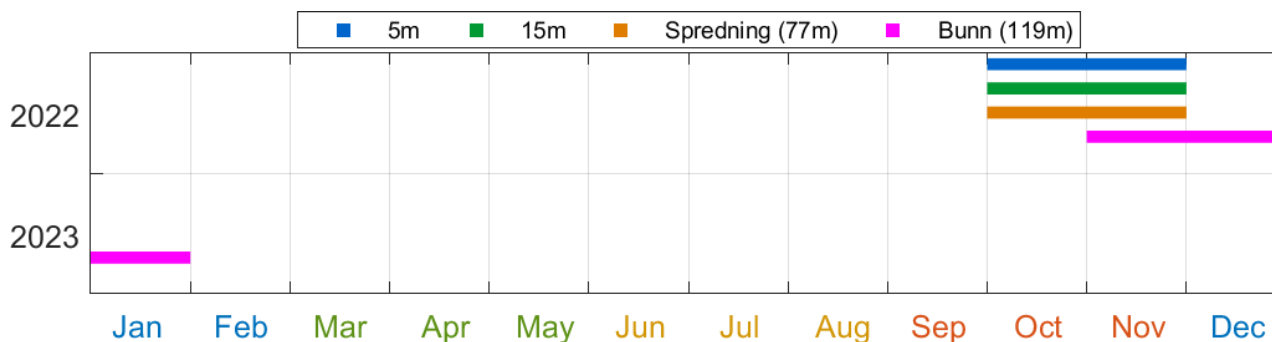
Bunntopografi er ca. 121m dyp og orientert NØ – SV i området for strømmålingsposisjonen.



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

3. Metodikk

Strømmålinger er kvalitetssikret av Åkerblå AS og informasjon om måleperiodene og instrumenter som ble benyttet er oppgitt i Tabell 3.1 og Figur 3.1. Strømmen ble målt i to rigger, hvor avstanden mellom disse var ca. 170m. Strømmen ble målt over to måleperioder; fra 04.10.22 til 08.11.22 (P1) og fra 08.11.22 til 12.01.23 (P2) (Figur 3.1).



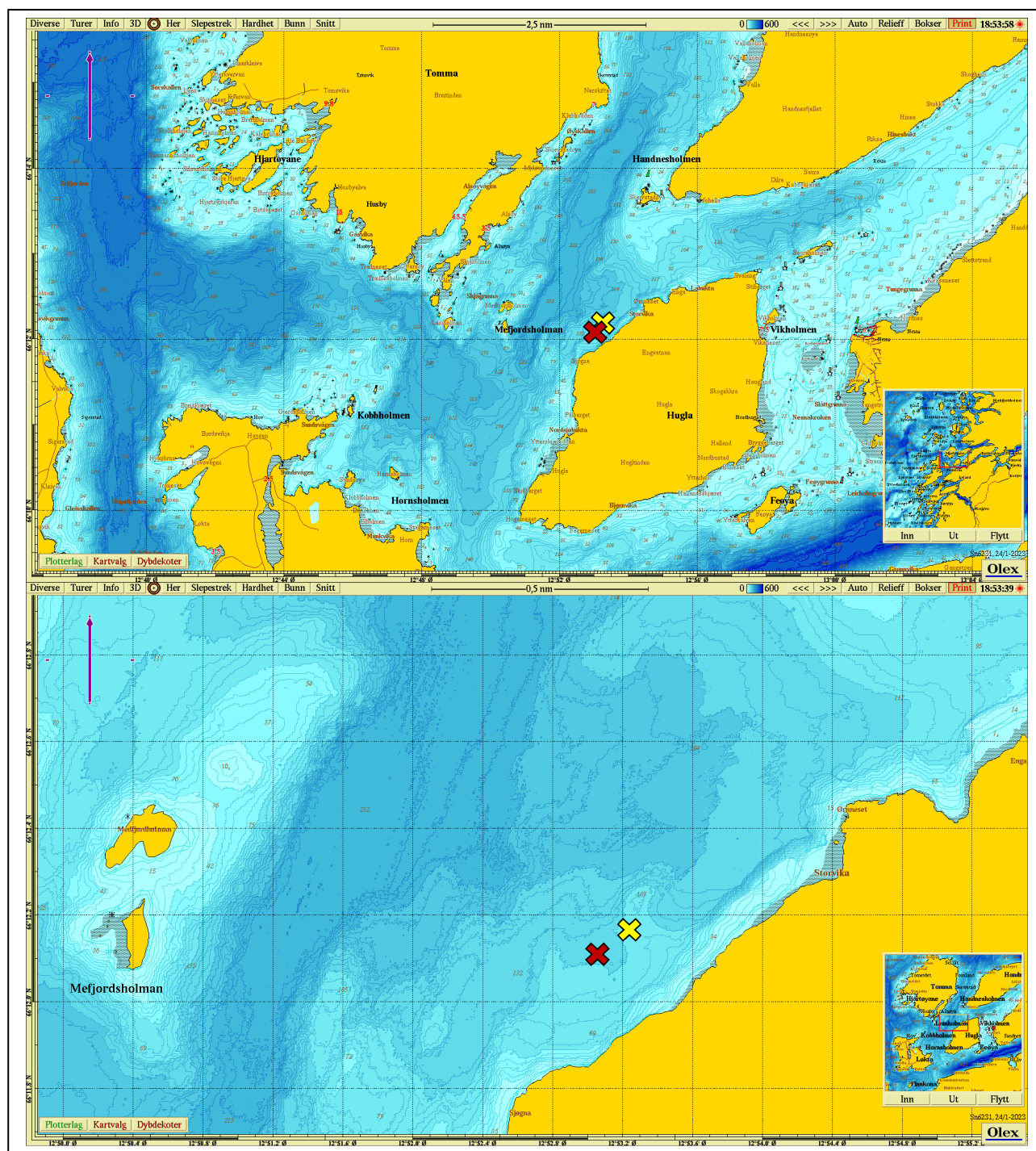
Figur 3.1. De fargede linjene i figuren viser hvilke år og måneder det er strømmålinger på 5m (blå linje), 15m (grønn linje), spredning (77m – oransje linje) og bunn (119m – rosa linje). Skriftfargene på månedene langs x-aksen illustrerer sesong; blå = vinter, grønn = vår, gul = sommer, og rød = høst. Målingene på 5m, 15m og spredning ble utført om høsten. Målingene på bunn ble utført høsten og vinteren

Bunndyp (119m) ble opprinnelig målt i samme rigg som Spredningsdyp (77m) i P1, men grunnet instrumentfeil var det ikke mulig å hente ut data fra bunndyp (119m) fra denne måleperioden. Bunnstrøm ble derfor målt på nytt i P2.

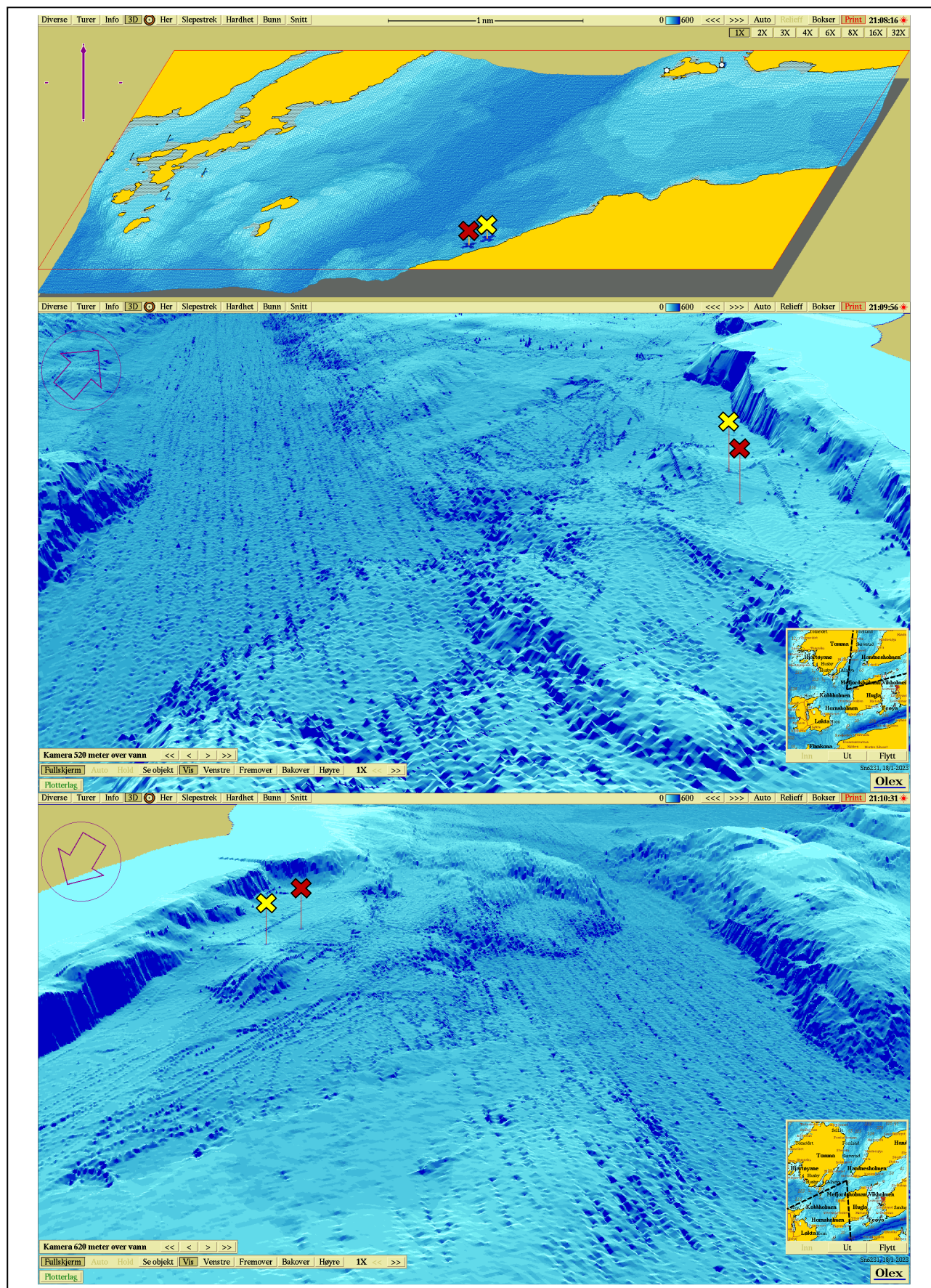
Ut fra topografi og bunntopografi er plasseringen vurdert som god for å dokumentere strømforholdene i området (Figur 3.2 – Figur 3.3). Målerne på 5m og 15m dyp er plassert i posisjonen som sannsynligvis oppgir høyeste strømhastighet i området.

Tabell 3.1. Bakgrunnsinformasjon om strømmåling.

Måledyp	5m	15m	Spredning (77m)	Bunn (119m)
Posisjonsanvisning	✕	✕	✕	✕
Posisjon	66° 12.161' N; 012° 53.245' Ø	66° 12.161' N; 012° 53.245' Ø	66° 12.104' N; 012° 53.062' Ø	66° 12.104' N; 012° 53.062' Ø
Dyp på målested	114m	114m	121m	121m
Instrumenttype	Aanderaa punktmåler	Aanderaa punktmåler	Aanderaa punktmåler	Aanderaa punktmåler
Måleperiode	04.10.22 - 08.11.22	04.10.22 - 08.11.22	04.10.22 - 08.11.22	04.10.22 - 12.01.23
	P1: 04.10.22 - 08.11.22	P1: 04.10.22 - 08.11.22	P1: 04.10.22 - 08.11.22	P1: 04.10.22 - 08.11.22
	P2: -	P2: -	P2: -	P2: 08.11.22 - 12.01.23
Måleintervall	10 minutter	10 minutter	10 minutter	10 minutter
Antall døgn (målt/planlagt)	35.0 / 35.0	35.0 / 35.0	35.0 / 35.0	64.9 / 99.9
	P1: 35.0 / 35.0	P1: 35.0 / 35.0	P1: 35.0 / 35.0	P1: 0.0 / 35.0
	P2: -	P2: -	P2: -	P2: 64.9 / 64.9
Fjernede datapunkt	P1: 0	P1: 0	P1: 0	P1: 5039
	P2: -	P2: -	P2: -	P2: 0



Figur 3.2. Plassering av strømmålere i området anvist med gult (5m og 15m) og rødt kryss (sprednings- og bunndyp). 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 (77m) og bunndyp (119m).

Måledyp	5m	15m	Spredning (77m)	Bunn (119m)
Sjøtemperatur (°C)	7.8 - 10.6	8.9 - 11.0	7.6 - 10.3	7.5 - 9.0
Strømhastighet				
Maksimum (cm/s)	67.3	34.9	27.5	22.5
Gjennomsnitt (cm/s)	11.6	8.1	7.1	3.3
Minimum (cm/s)	0.1	0.0	0.0	0.0
Signifikant maks (cm/s)	21.5	14.9	12.4	5.8
Signifikant min (cm/s)	4.1	2.8	2.7	1.3
Varians (cm/s) ²	75.8	34.3	21.5	5.1
Standardavvik (cm/s)	8.7	5.9	4.6	2.3
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	1.0	2.3	3.0	9.4
Lengste periode < 1cm/s (min)	40	50	40	60
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	8.9	18.0	18.5	53.6
Lengste periode < 3cm/s (min)	230	260	200	590
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	55.6	70.4	77.8	98.1
Lengste periode < 10cm/s (min)	940	6010	3440	14320
% ≥ 30cm/s	4.6	0.3	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	360	30	0	0
% ≥ 50cm/s	0.2	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	70	0	0	0
Effektiv transport				
Hastighet (cm/s)	6.1	3.5	0.7	0.0
Retning (grader)	50	47	156	237
Neumann-parameter	0.5	0.4	0.1	0.0
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	9998	7037	6129	2871

4.2 Strømrose

En strømrose viser strømshastighet 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 strømshastighetsklasse 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 (77m) og bunndyp (119m).

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	4	27	40	76	14	2	0	0	0	0	0	0	0	163	3.2	5701	1.6	15.4
N	15	2	25	43	127	44	15	9	0	1	0	0	0	0	266	5.3	13291	3.8	30.3
NØ	30	5	14	42	145	122	78	39	29	37	0	0	0	0	511	10.1	42509	12.2	39.5
NØ	45	6	15	35	165	134	154	133	102	96	26	9	0	0	875	17.4	99169	28.4	67.3
NØ	60	4	17	26	116	125	120	100	45	39	16	2	0	0	610	12.1	61558	17.6	52.5
Ø	75	0	22	30	94	76	57	34	18	4	0	0	0	0	335	6.7	25012	7.2	36.4
Ø	90	3	10	18	64	48	11	0	1	0	0	0	0	0	155	3.1	8366	2.4	28.2
Ø	105	1	17	31	41	13	2	0	0	0	0	0	0	0	105	2.1	3872	1.1	15.7
SØ	120	0	16	17	42	8	2	0	0	0	0	0	0	0	85	1.7	3222	0.9	16.4
SØ	135	1	16	26	35	6	3	0	0	0	0	0	0	0	87	1.7	3080	0.9	18.7
SØ	150	0	16	20	35	3	1	0	0	0	0	0	0	0	75	1.5	2437	0.7	15.7
S	165	4	14	12	42	10	0	0	0	0	0	0	0	0	82	1.6	2886	0.8	14.0
S	180	2	14	33	75	21	0	0	0	0	0	0	0	0	145	2.9	5712	1.6	14.0
S	195	2	15	24	66	37	1	0	0	0	0	0	0	0	145	2.9	6441	1.8	15.9
SV	210	2	15	23	112	58	17	2	2	1	0	0	0	0	232	4.6	12548	3.6	30.1
SV	225	3	18	40	112	100	25	10	5	1	0	0	0	0	314	6.2	18401	5.3	33.4
SV	240	2	17	42	107	57	25	10	3	0	0	0	0	0	263	5.2	14541	4.2	26.6
V	255	0	21	31	56	19	10	1	0	0	0	0	0	0	138	2.7	5981	1.7	22.6
V	270	0	14	27	49	12	2	0	0	0	0	0	0	0	104	2.1	3877	1.1	15.7
V	285	0	11	24	23	4	0	1	0	0	0	0	0	0	63	1.3	2052	0.6	24.3
NV	300	1	18	20	16	6	2	4	0	0	0	0	0	0	67	1.3	2407	0.7	23.2
NV	315	1	16	24	12	6	0	1	0	0	0	0	0	0	60	1.2	1816	0.5	20.9
NV	330	3	11	21	21	0	4	0	0	0	0	0	0	0	60	1.2	1908	0.5	19.3
N	345	3	18	30	43	3	0	0	0	0	0	0	0	0	97	1.9	2915	0.8	12.3
Antall obs.		49	397	679	1674	926	531	344	205	179	42	11	0	0	5037	100	0	0	0
%		1.0	7.9	13.5	33.2	18.4	10.5	6.8	4.1	3.6	0.8	0.2	0.0	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	2	46	49	74	7	1	0	0	0	0	0	0	0	179	3.6	5407	2.2	17.9
N	15	7	56	60	126	57	10	2	0	0	0	0	0	0	318	6.3	13087	5.3	21.2
NØ	30	5	44	102	204	114	61	11	2	0	0	0	0	0	543	10.8	28412	11.5	29.2
NØ	45	3	39	79	257	156	104	115	38	5	0	0	0	0	796	15.8	58592	23.8	33.3
NØ	60	6	52	63	184	126	77	46	16	10	0	0	0	0	580	11.5	38550	15.7	34.9
Ø	75	4	47	57	116	57	23	5	0	1	0	0	0	0	310	6.2	14307	5.8	30.7
Ø	90	5	51	42	64	19	1	1	0	0	0	0	0	0	183	3.6	5957	2.4	21.1
Ø	105	10	31	46	37	9	0	0	0	0	0	0	0	0	133	2.6	3672	1.5	13.0
SØ	120	13	21	37	23	4	0	0	0	0	0	0	0	0	98	1.9	2451	1.0	15.0
SØ	135	6	34	31	25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	100	2.0	2535	1.0	13.0
SØ	150	8	25	31	19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	85	1.7	1994	0.8	11.0
S	165	4	16	19	30	12	0	0	0	0	0	0	0	0	81	1.6	2815	1.1	14.9
S	180	2	32	25	42	19	2	0	0	0	0	0	0	0	122	2.4	4374	1.8	16.1
S	195	2	33	27	51	21	4	2	0	0	0	0	0	0	140	2.8	5528	2.2	24.7
SV	210	5	25	32	78	47	16	3	0	0	0	0	0	0	206	4.1	9917	4.0	23.2
SV	225	5	26	23	74	77	35	0	0	0	0	0	0	0	240	4.8	13285	5.4	19.4
SV	240	2	32	36	67	46	32	17	0	0	0	0	0	0	232	4.6	13214	5.4	23.4
V	255	1	22	40	53	15	5	0	0	0	0	0	0	0	136	2.7	5223	2.1	19.9
V	270	3	20	26	25	11	1	0	0	0	0	0	0	0	86	1.7	2735	1.1	19.7
V	285	6	30	26	32	4	7	1	0	0	0	0	0	0	106	2.1	3454	1.4	23.8
NV	300	3	20	24	30	11	1	0	0	0	0	0	0	0	89	1.8	2980	1.2	19.7
NV	315	4	21	22	18	5	2	0	0	0	0	0	0	0	72	1.4	2070	0.8	17.3
NV	330	4	32	21	29	6	3	0	0	0	0	0	0	0	95	1.9	2857	1.2	17.0
N	345	8	33	26	37	3	0	0	0	0	0	0	0	0	107	2.1	2696	1.1	13.0
Antall obs.		118	788	944	1695	832	385	203	56	16	0	0	0	0	5037	100	0	0	0
%		2.3	15.6	18.7	33.7	16.5	7.6	4.0	1.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	100	0	0	0	0

Tabell 4.3.3. Hastighets- og retningsmatrise av strømdata fra spredningsdyp (77m).

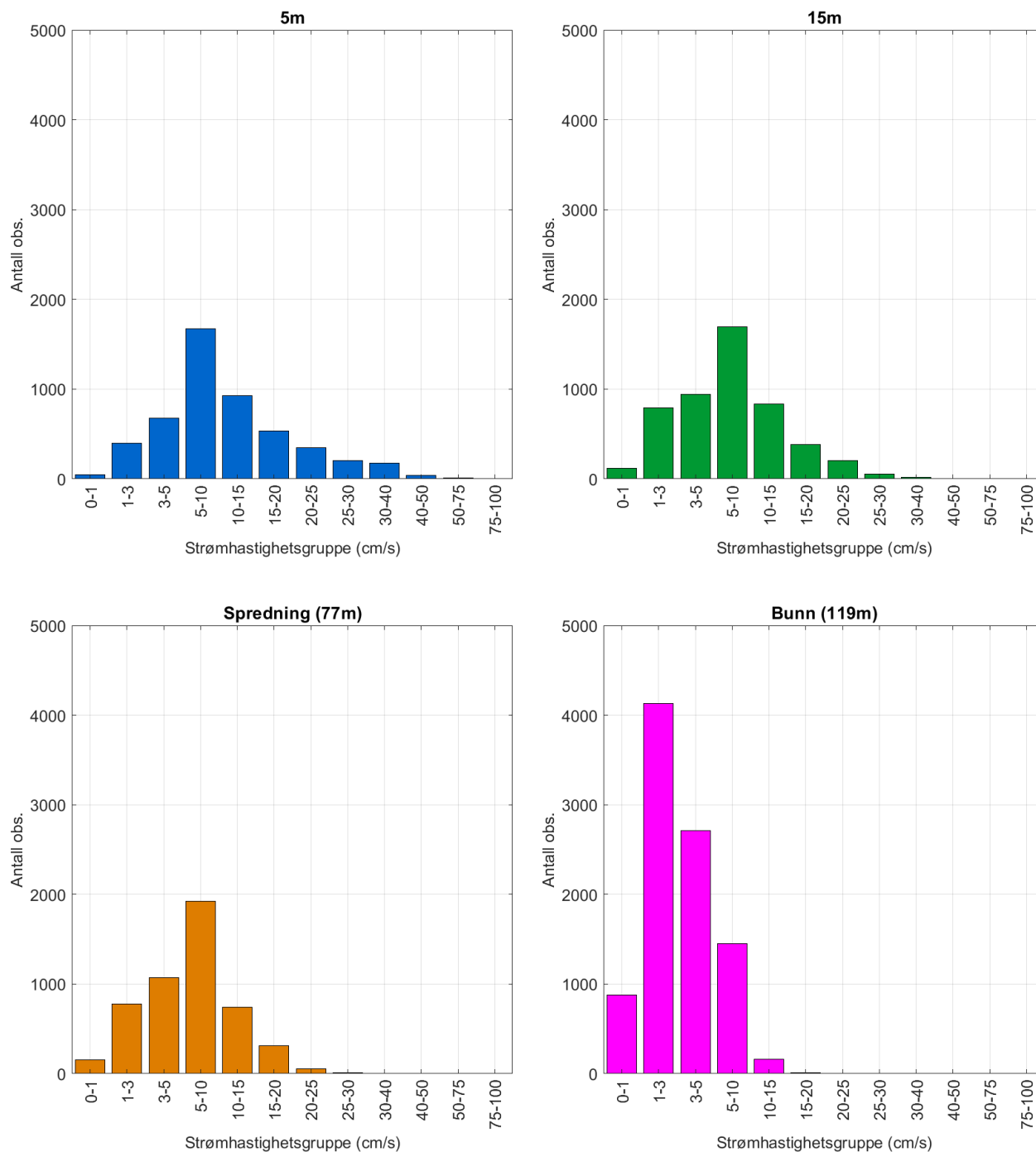
Retning (grader)		Strømhastighetsgruppe (cm/s)													Antall obs.	%	Relativ vannfluks		Maks- strøm cm/s
		0-1	1-3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100			m³/m²	%	
N	0	4	36	29	23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	93	1.8	2091	1.0	13.2
N	15	8	34	39	47	4	1	0	0	0	0	0	0	0	133	2.6	3820	1.8	16.9
NØ	30	7	28	66	101	28	2	1	0	0	0	0	0	0	233	4.6	8716	4.1	20.3
NØ	45	9	42	67	184	107	56	13	3	0	0	0	0	0	481	9.5	26419	12.3	26.0
NØ	60	6	34	61	177	111	102	24	5	0	0	0	0	0	520	10.3	32639	15.2	27.5
Ø	75	6	46	77	98	59	16	7	0	0	0	0	0	0	309	6.1	13612	6.3	24.5
Ø	90	6	34	34	74	14	0	0	0	0	0	0	0	0	162	3.2	5585	2.6	14.7
Ø	105	8	32	27	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	2.1	2658	1.2	9.9
SØ	120	5	38	33	32	3	0	0	0	0	0	0	0	0	111	2.2	2772	1.3	11.9
SØ	135	4	31	24	21	2	0	0	0	0	0	0	0	0	82	1.6	1905	0.9	10.4
SØ	150	8	27	36	35	1	0	0	0	0	0	0	0	0	107	2.1	2660	1.2	11.1
S	165	3	28	36	52	10	0	0	0	0	0	0	0	0	129	2.6	4095	1.9	12.2
S	180	7	27	58	74	30	0	0	0	0	0	0	0	0	196	3.9	7117	3.3	14.5
S	195	8	35	70	125	28	5	1	0	0	0	0	0	0	272	5.4	10099	4.7	22.5
SV	210	12	51	57	215	76	22	0	3	0	0	0	0	0	436	8.7	19713	9.2	27.1
SV	225	9	30	78	256	106	40	3	0	0	0	0	0	0	522	10.4	25710	12.0	24.4
SV	240	5	25	94	187	94	42	5	0	0	0	0	0	0	452	9.0	22697	10.6	21.9
V	255	8	44	61	83	43	19	0	0	0	0	0	0	0	258	5.1	10534	4.9	19.5
V	270	7	30	38	46	15	6	0	0	0	0	0	0	0	142	2.8	4891	2.3	18.3
V	285	5	29	22	28	6	3	0	0	0	0	0	0	0	93	1.8	2927	1.4	17.6
NV	300	1	23	12	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	49	1.0	1185	0.6	10.8
NV	315	5	25	18	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	1.1	879	0.4	8.2
NV	330	6	24	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0.8	604	0.3	11.6
N	345	4	26	22	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	1.2	1154	0.5	7.4
Antall obs.		151	779	1068	1922	740	314	54	11	0	0	0	0	0	5039	100	0	0	0
%		3.0	15.5	21.2	38.1	14.7	6.2	1.1	0.2	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 (119m).

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	41	138	88	37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	305	3.3	5360	2.9	10.6
N	15	37	128	94	39	1	0	0	0	0	0	0	0	0	299	3.2	5330	2.9	11.3
NØ	30	35	153	89	38	2	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3.4	5488	2.9	12.1
NØ	45	33	147	96	62	8	0	5	0	0	0	0	0	0	351	3.8	7713	4.1	22.5
NØ	60	41	161	98	68	6	3	0	0	0	0	0	0	0	377	4.0	7792	4.2	17.6
Ø	75	36	185	120	81	5	1	0	0	0	0	0	0	0	428	4.6	8658	4.6	15.2
Ø	90	44	210	144	72	3	0	0	0	0	0	0	0	0	473	5.1	9154	4.9	14.1
Ø	105	32	235	153	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	480	5.1	8864	4.8	9.9
SØ	120	45	253	142	49	1	0	0	0	0	0	0	0	0	490	5.2	8555	4.6	10.1
SØ	135	43	197	139	47	1	0	0	0	0	0	0	0	0	427	4.6	7655	4.1	10.3
SØ	150	41	214	135	43	2	0	0	0	0	0	0	0	0	435	4.7	7677	4.1	12.5
S	165	43	196	122	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	411	4.4	7240	3.9	9.9
S	180	28	175	134	78	1	0	0	0	0	0	0	0	0	416	4.5	8435	4.5	10.4
S	195	35	171	115	64	2	0	0	0	0	0	0	0	0	387	4.1	7480	4.0	10.9
SV	210	26	161	90	50	2	0	0	0	0	0	0	0	0	329	3.5	6252	3.4	12.0
SV	225	37	148	87	46	9	0	0	0	0	0	0	0	0	327	3.5	6442	3.5	13.8
SV	240	32	155	83	39	11	0	0	0	0	0	0	0	0	320	3.4	6381	3.4	14.1
V	255	31	150	94	41	27	7	0	0	0	0	0	0	0	350	3.7	8289	4.4	18.4
V	270	38	180	105	73	13	1	0	0	0	0	0	0	0	410	4.4	8818	4.7	15.4
V	285	32	160	118	84	9	0	0	0	0	0	0	0	0	403	4.3	8810	4.7	12.0
NV	300	40	148	126	81	21	0	0	0	0	0	0	0	0	416	4.5	9532	5.1	13.1
NV	315	41	170	129	117	19	0	0	0	0	0	0	0	0	476	5.1	11274	6.1	14.7
NV	330	30	144	110	84	12	0	0	0	0	0	0	0	0	380	4.1	8755	4.7	11.8
N	345	37	151	98	50	3	0	0	0	0	0	0	0	0	339	3.6	6360	3.4	11.3
Antall obs.		878	4130	2709	1453	159	12	5	0	0	0	0	0	0	9346	100	0	0	0
%		9.4	44.2	29.0	15.5	1.7	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	0	0	0	0

4.4 Strømmens hastighetsfordeling

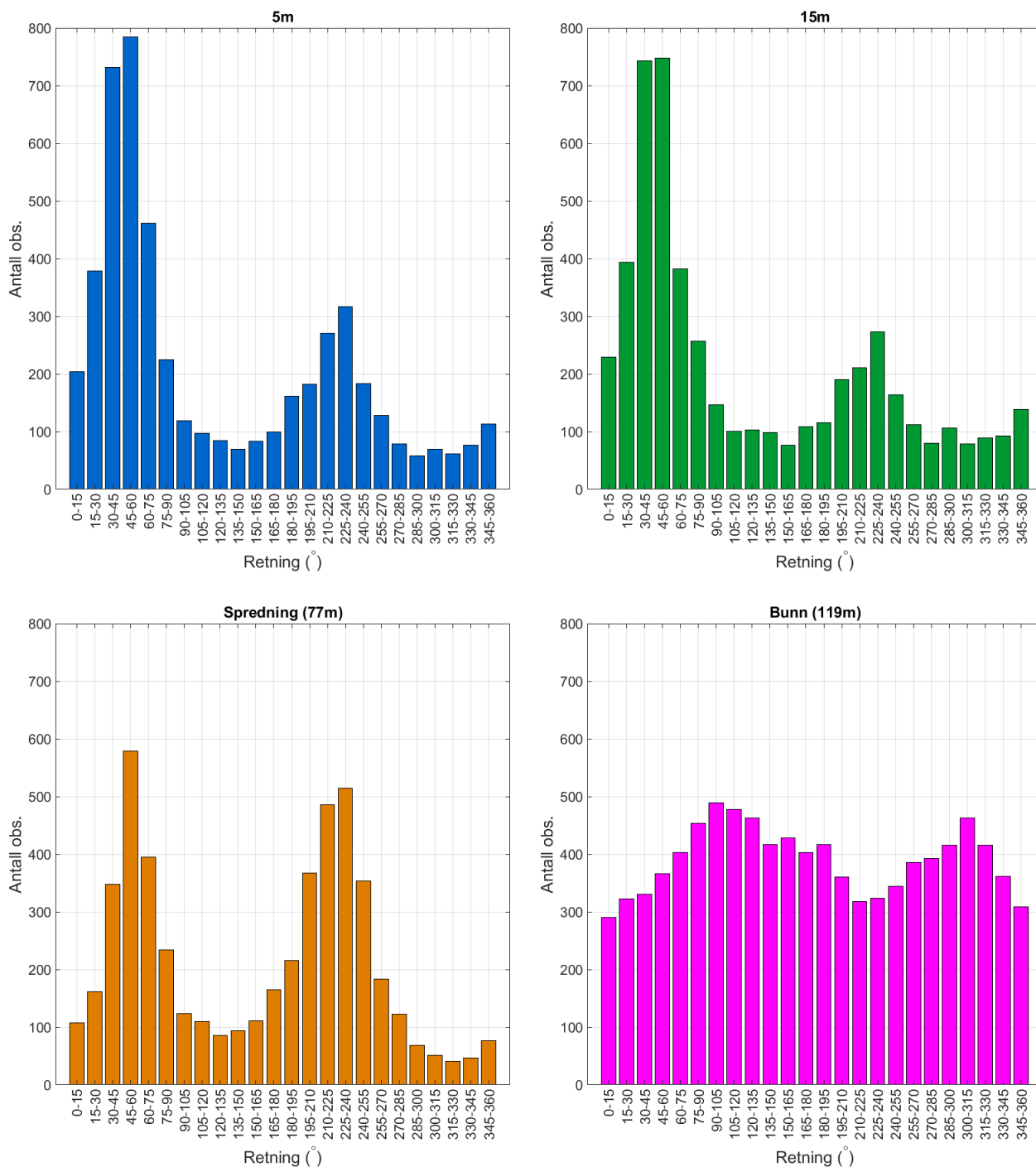
Strømmens hastighetsfordeling uten hensyn til retning er oppgitt under.



Figur 4.4.1. Strømmens hastighetsfordeling på 5m, 15m, spredningsdyp (77m) og bunndyp (119m). Antall observasjoner er indikert på stående akse og hastighetsgruppe på liggende akse.

4.5 Strømmens retningsfordeling

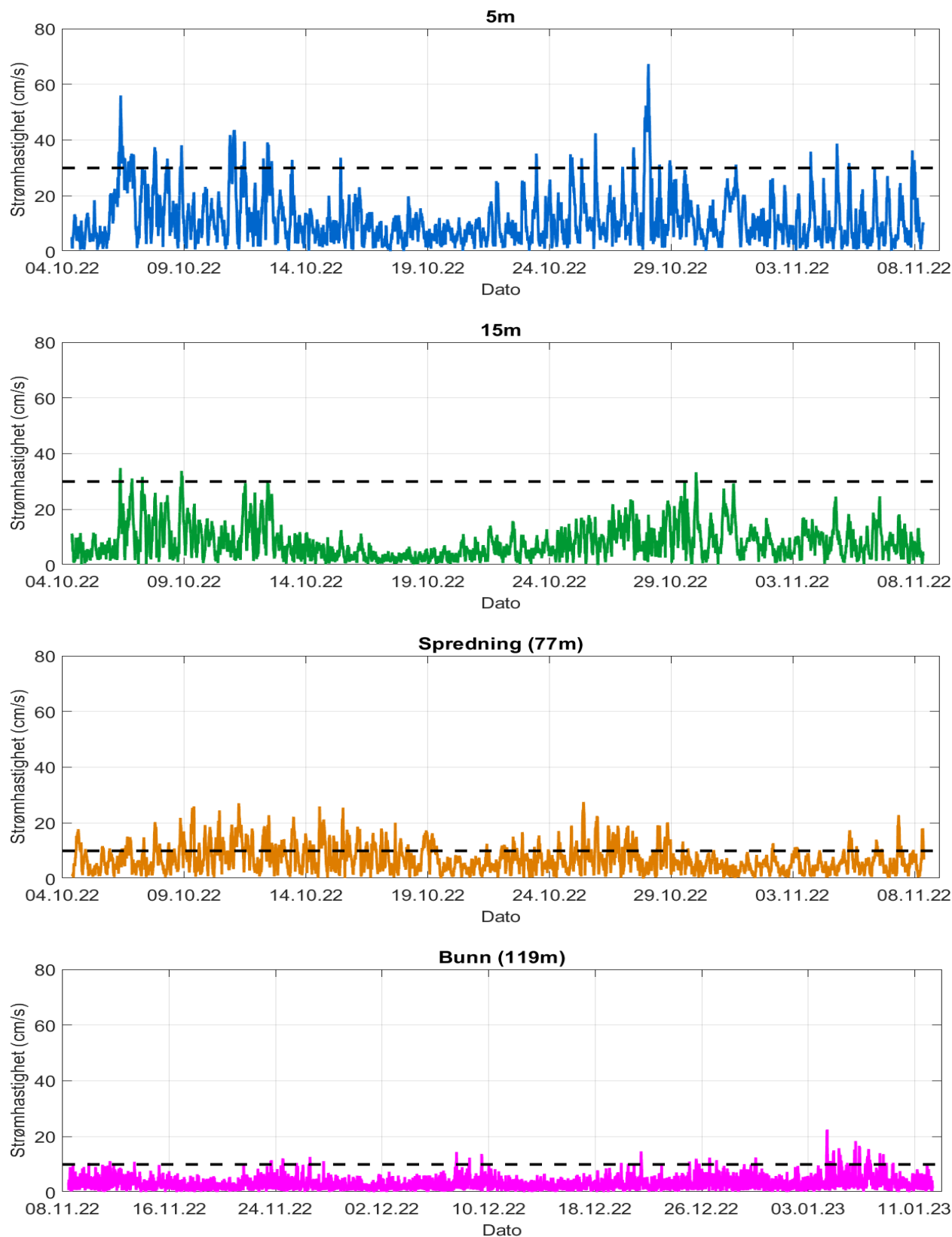
Strømmens retning fordelt i 15°-sektorer er oppgitt under.



Figur 4.5.1. Strømmens retningsfordeling på 5m, 15m, spredningsdyp (77m) og bunndyp (119m). Antall observasjoner er indikert på stående akse og 15°-sektorer på liggende akse.

4.6 Tidsdiagram – Strømhastighet

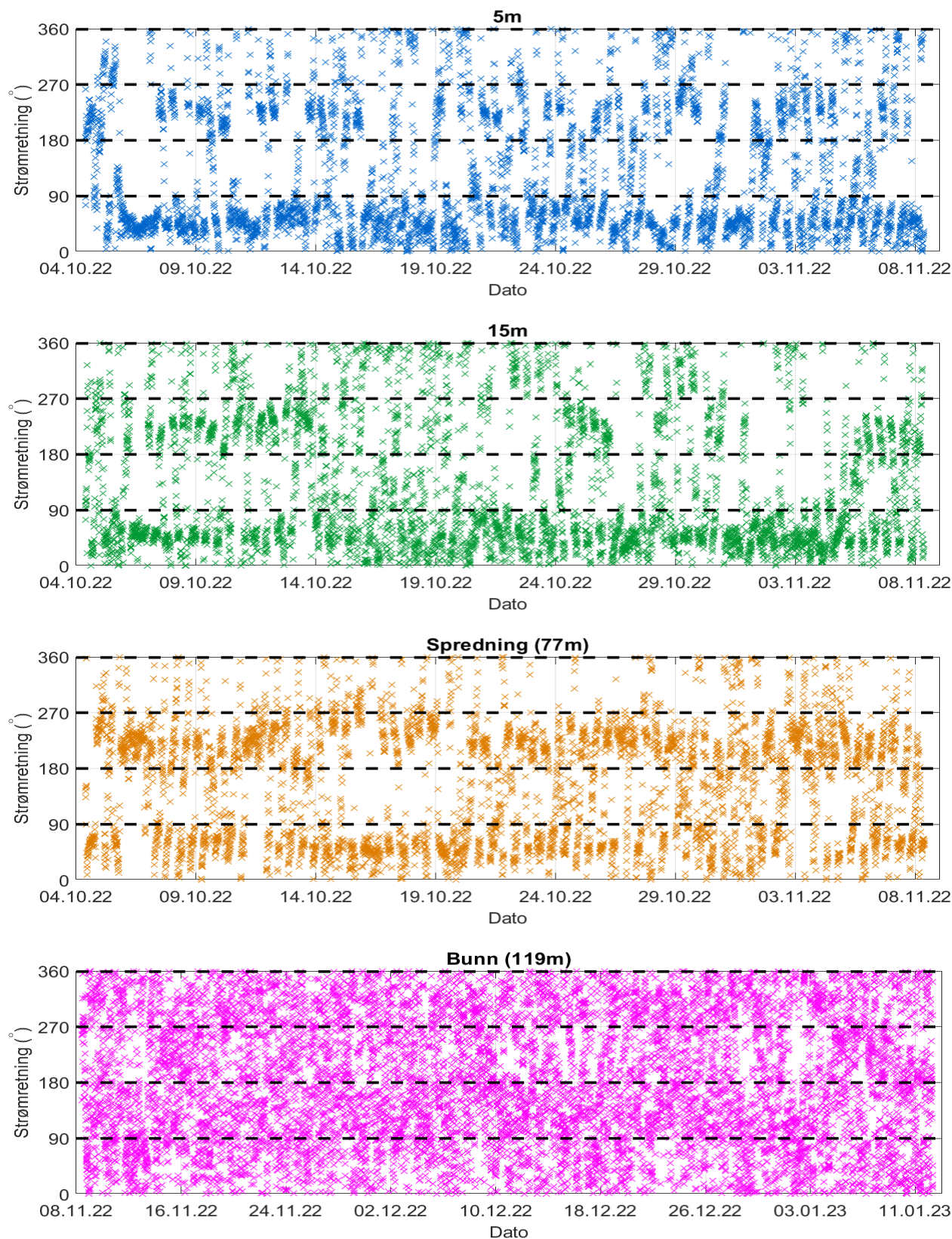
Strømmens hastighet under måleperioden er oppgitt under.



Figur 4.6.1. Tidsdiagram av strømhastighet på 5m, 15m, spredningsdyp (77m) og bunn (119m). Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

4.7 Tidsdiagram – Strømretning

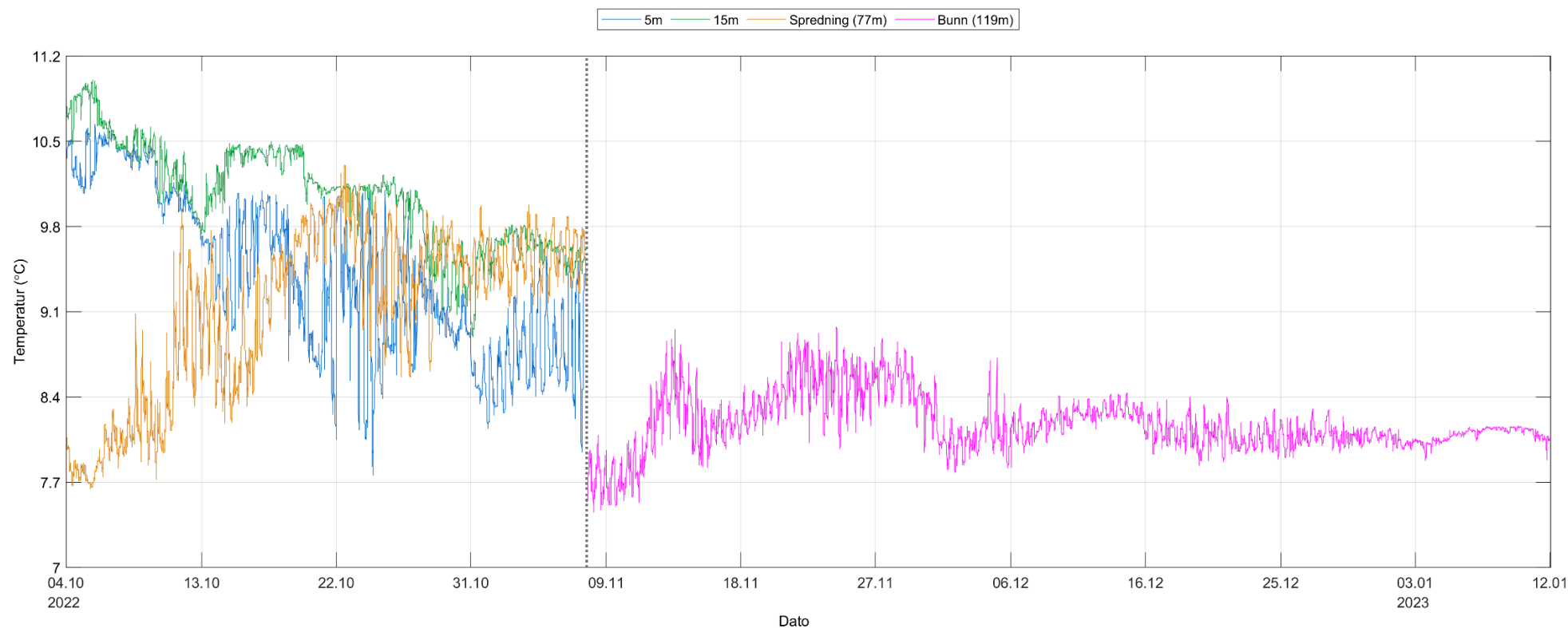
Strømmens retning under måleperioden er oppgitt under.



Figur 4.7.1. Tidsdiagram av strømretning på 5m, 15m, spredningsdyp (77m) og bunndyp (119m). Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.

4.8 Tidsdiagram – Temperatur

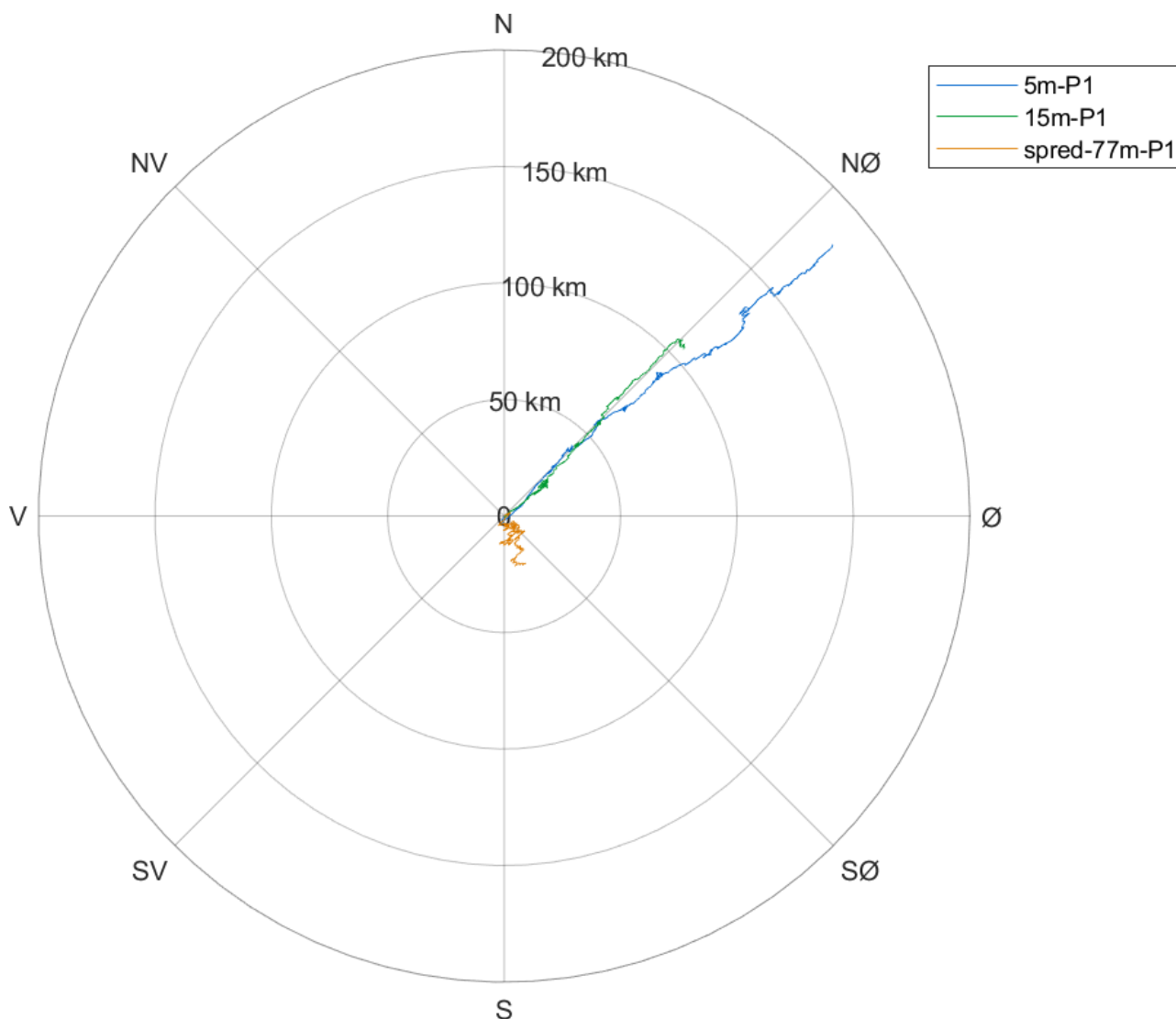
Temperatur under måleperioden er oppgitt under.



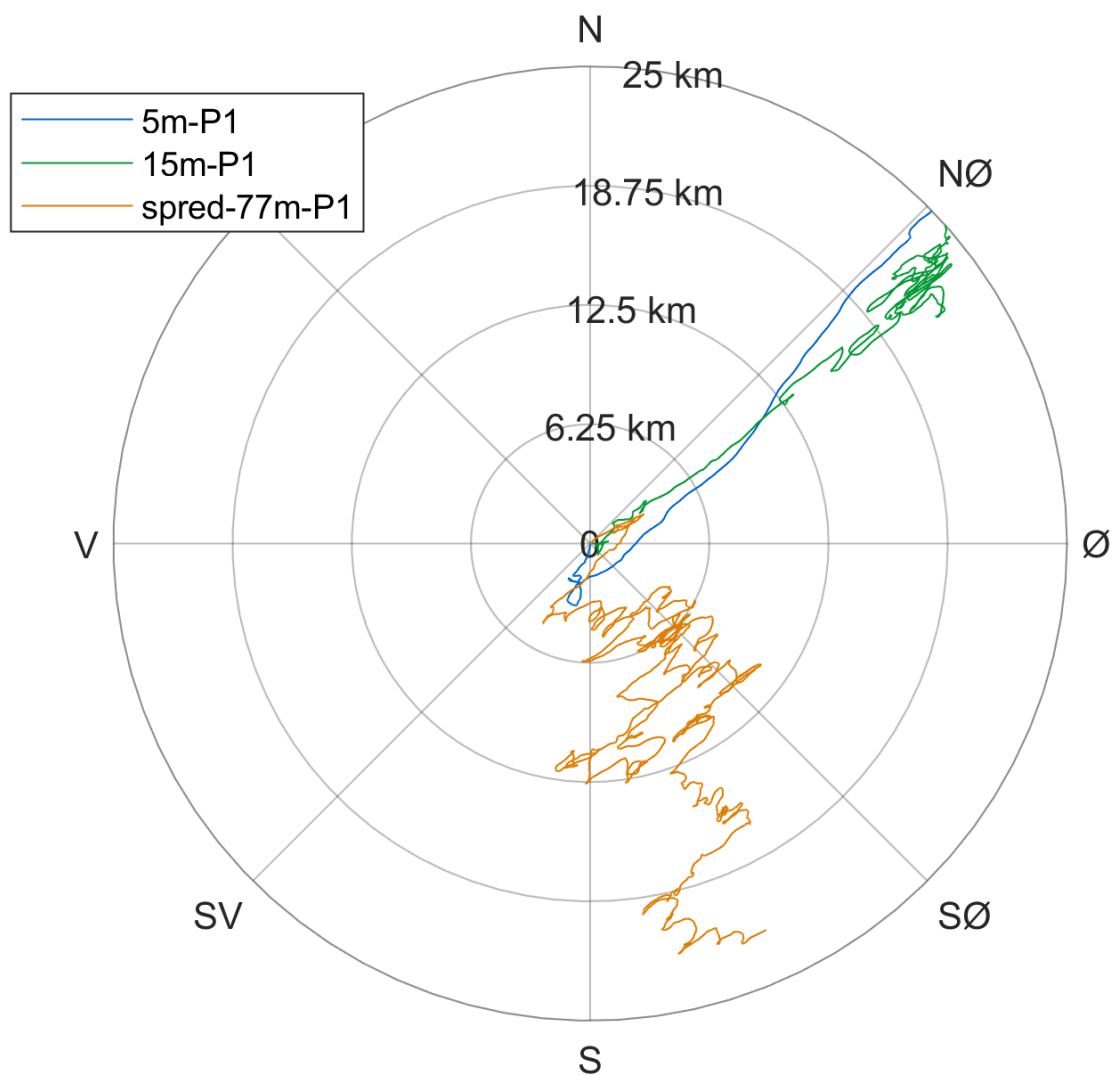
Figur 4.8.1. Tidsdiagram av temperatur på 5m, 15m, spredningsdyp (77m) og bunndyp (119m). Temperatur på stående akse og tid på liggende akse.

4.9 Progressivt vektordiagram

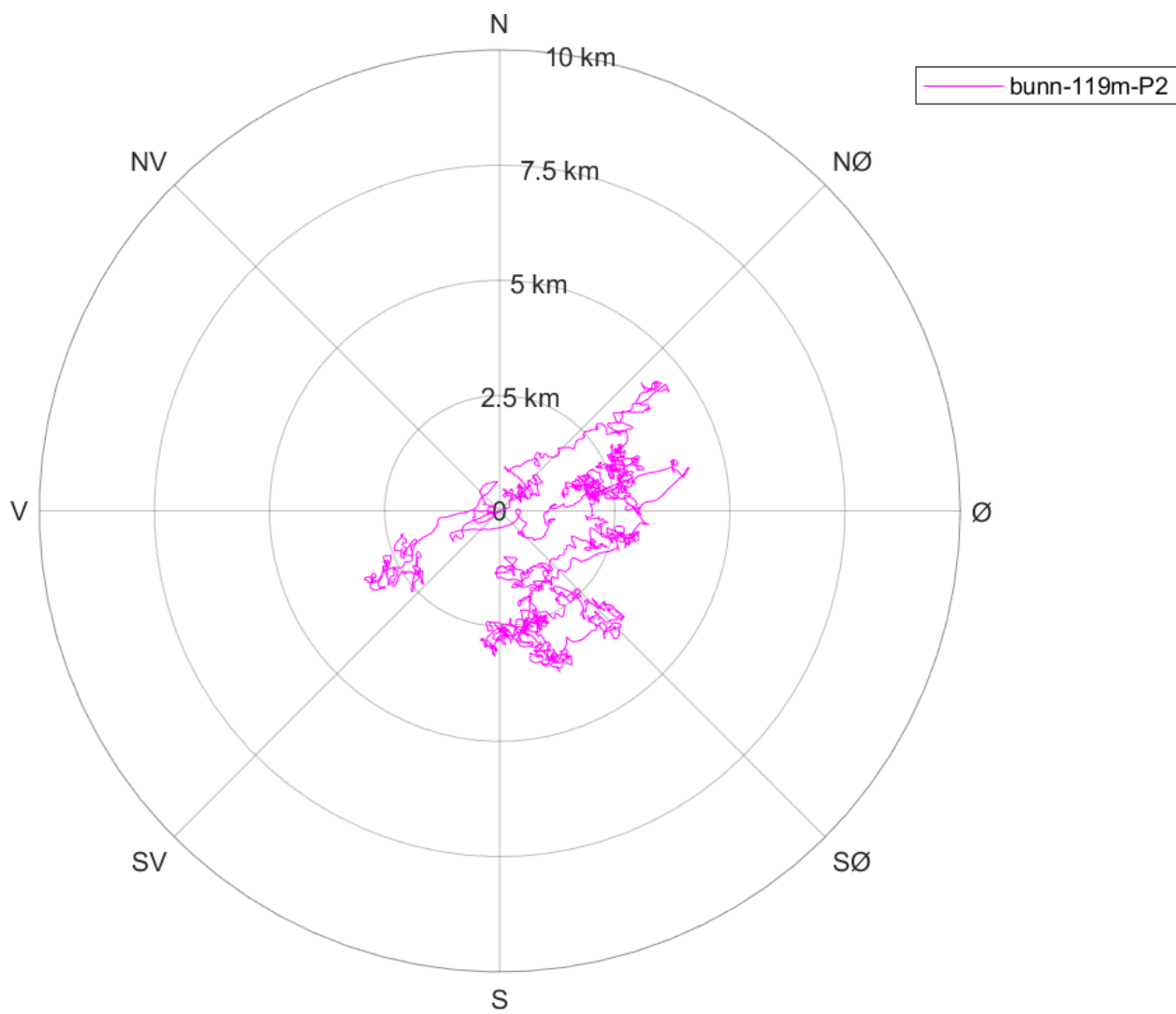
Et progressivt vektordiagram viser hvor langt og hvordan en tenkt merket vannpartikkel som befinner seg i strømmålerens posisjon ved målestart, vil drive av sted i løpet av måleperioden (Figur 4.9.1 - Figur 4.9.3). Dette gir en indikasjon på vannutskiftning under måleperioden.



Figur 4.9.1. Progressivt vektordiagram for strøm på 5m, 15m og spredningsdyp (77m) under måleperiode P1.

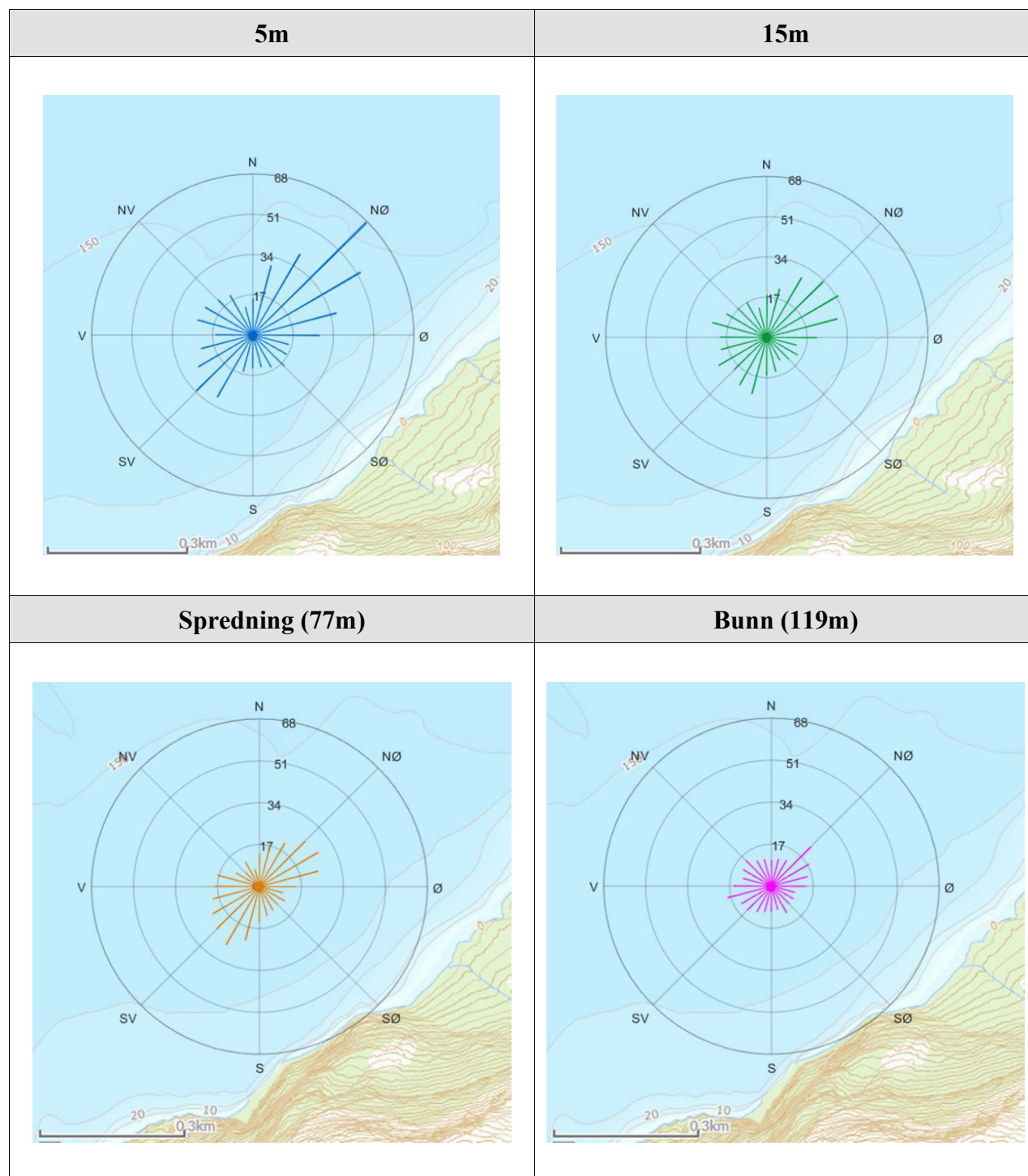


Figur 4.9.2. Zoomet inn progressivt vektordiagram for strøm på 5m, 15m og spredningsdyp (77m) under måleperiode P1.



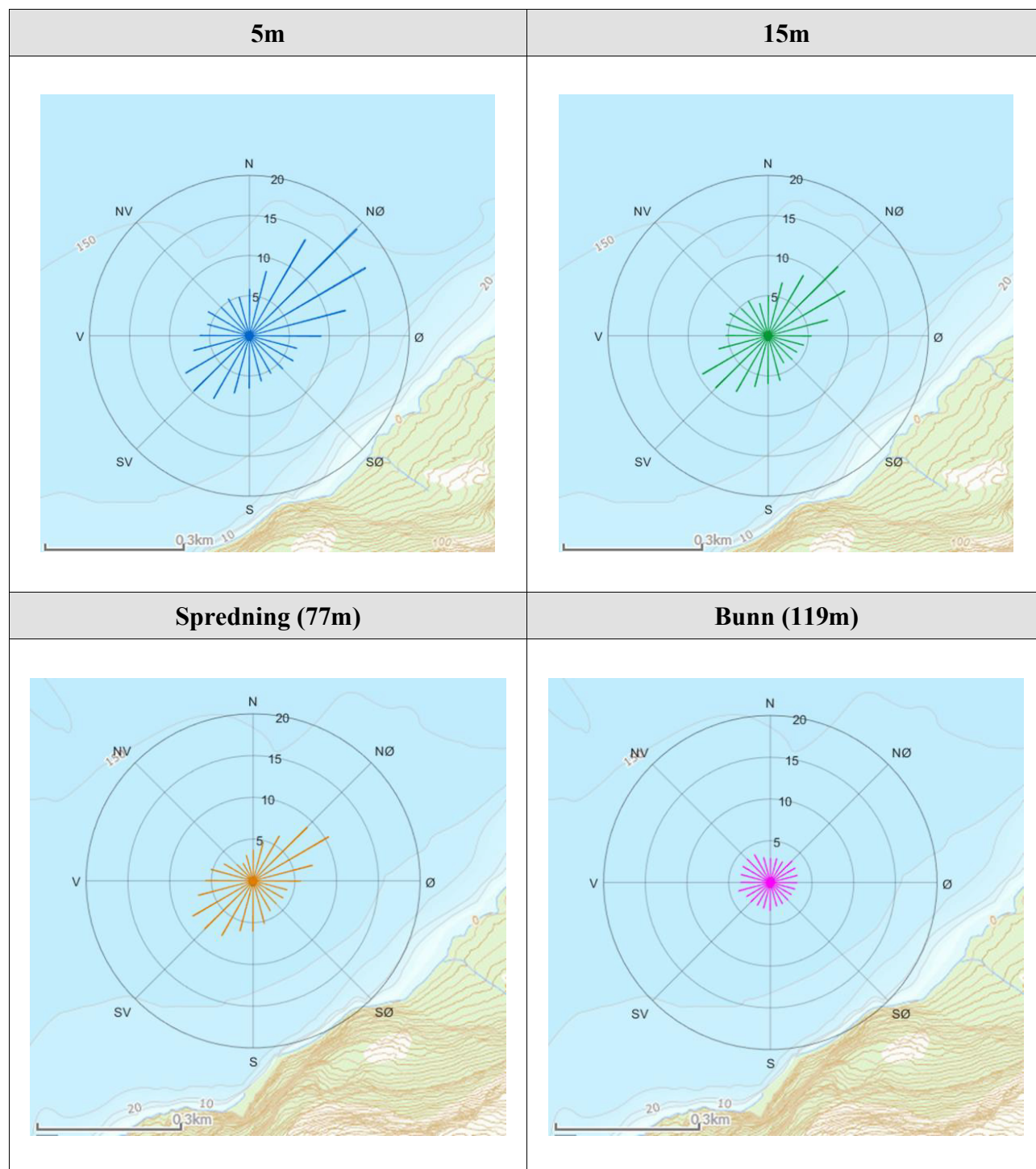
Figur 4.9.3. Progressivt vektordiagram for strøm på bunndyp (119m) under måleperiode P2.

4.10 Fordelingsdiagram – Maksimal strømshastighet



Figur 4.10.1. Fordelingsdiagram av maksimal strømshastighet (cm/s) for hver 15°-sektor på 5m, 15m, spredningsdyp (77m) og bunndyp (119m) i løpet av måleperioden.

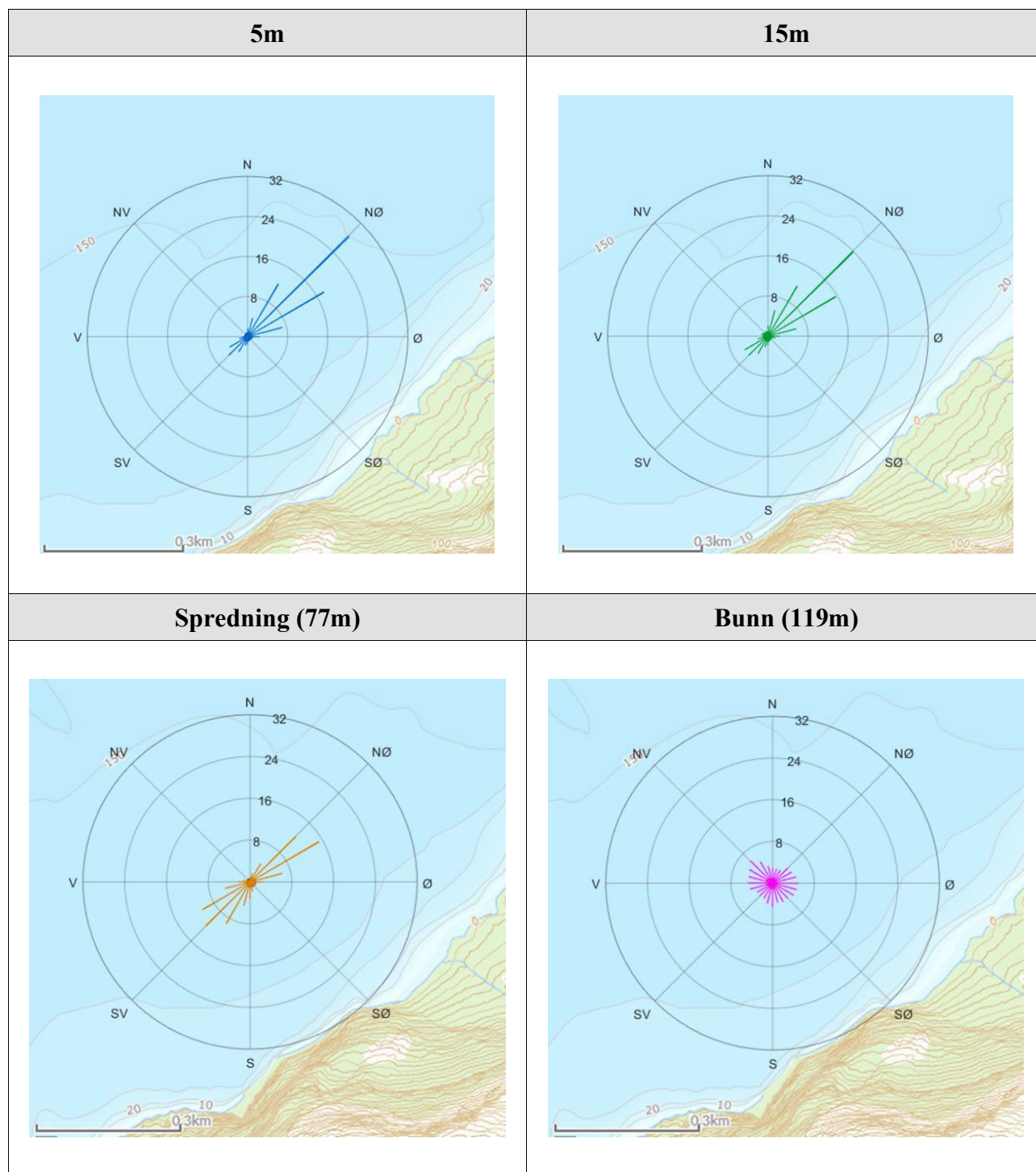
4.11 Fordelingsdiagram – Gjennomsnittshastighet



Figur 4.11.1. Fordelingsdiagram av gjennomsnittlig strømshastighet (cm/s) for hver 15°-sektor på 5m, 15m, spredningsdyp (77m) og bunndyp (119m) i løpet av måleperioden.

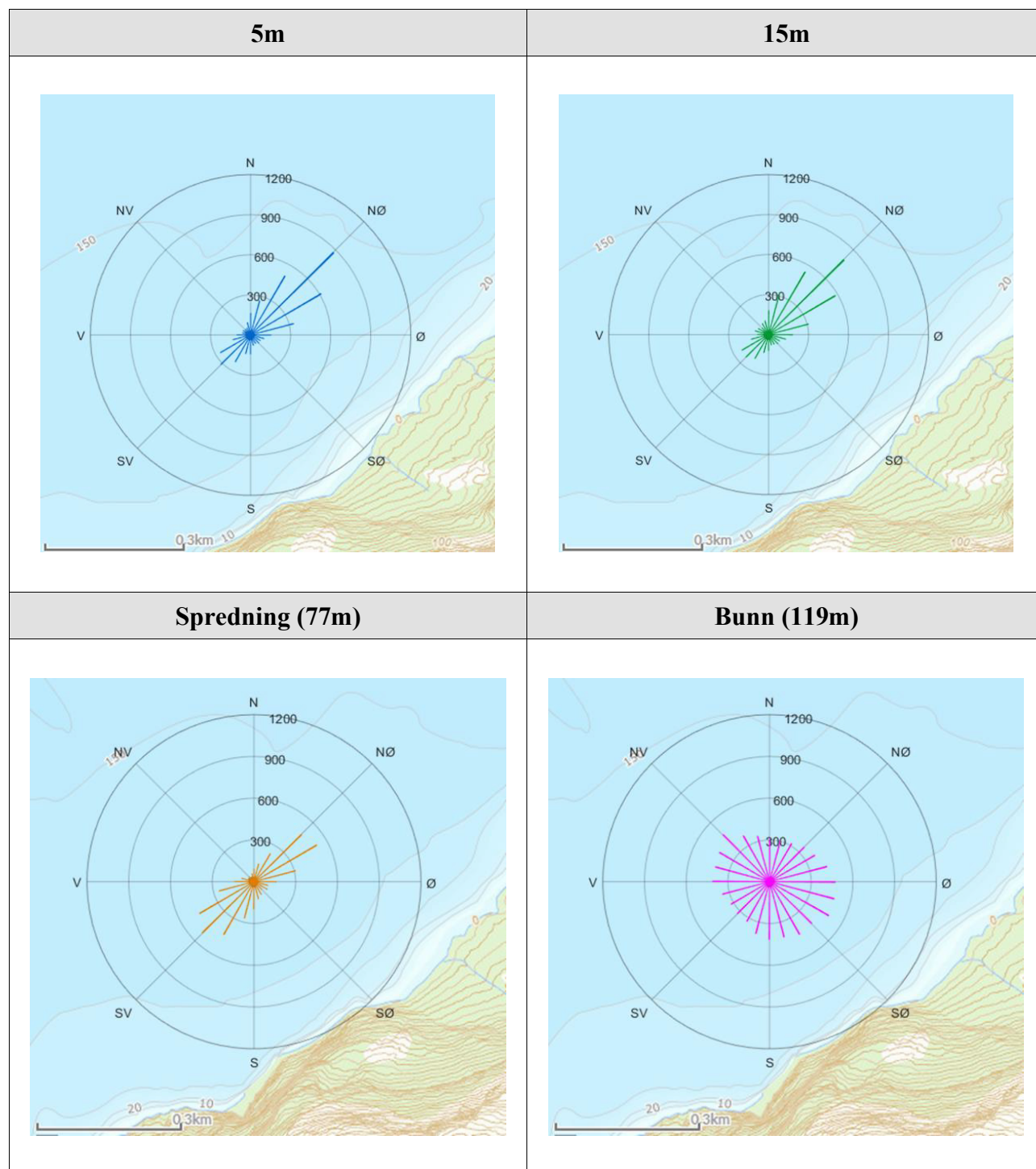
4.12 Fordelingsdiagram – Relativ vannfluks

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 (77m) og bunndyp (119m) 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 (77m) og bunndyp (119m) 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	30.3	67.3	36.4	18.7	15.9	33.4	24.3	23.2
15m	21.2	34.9	30.7	15.0	24.7	23.4	23.8	19.7
Spredning (77m)	16.9	27.5	24.5	11.9	22.5	27.1	19.5	11.6
Bunn (119m)	11.3	22.5	15.2	12.5	10.9	14.1	18.4	14.7

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	6.5	17.0	10.4	5.9	6.7	9.4	6.5	5.5
15m	5.5	10.9	6.4	4.1	6.2	9.0	5.8	5.1
Spredning (77m)	4.0	9.2	6.3	4.1	5.9	8.1	6.2	3.1
Bunn (119m)	3.0	3.3	3.2	2.9	3.2	3.3	3.7	3.9

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	526	1996	595	247	372	809	305	187
15m	604	1919	626	283	343	678	328	256
Spredning (77m)	286	1234	576	300	597	1410	493	143
Bunn (119m)	943	1045	1381	1352	1214	976	1163	1272

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	5.9	58.4	10.7	2.5	4.3	13.1	3.4	1.8
15m	8.1	51.3	9.8	2.9	5.2	14.9	4.7	3.2
Spredning (77m)	3.2	31.6	10.2	3.4	9.9	31.8	8.6	1.2
Bunn (119m)	9.1	11.3	14.3	12.8	12.4	10.2	13.9	15.9

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 (NS 9415:2009). Da måleperioden er under 3 måneder tilfredsstiller den ikke krav iht. NS 9415:2021, men kan brukes som en delmåling siden måleperioden er minst 30 dager. 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)	30.3	67.3	36.4	18.7	15.9	33.4	24.3	23.2
Retning (°)	15	44	68	132	189	224	279	294
10-år (cm/s) (x1.65)	50	111	60	31	26	55	40	38
50-år (cm/s) (x1.85)	56	125	67	35	30	62	45	43

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)	21.2	34.9	30.7	15.0	24.7	23.4	23.8	19.7
Retning (°)	21	65	69	125	202	235	291	296
10-år (cm/s) (x1.65)	35	58	51	25	41	39	39	33
50-år (cm/s) (x1.85)	39	65	57	28	46	43	44	36

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 (77m)	Bunn (119m)
1	1.0	0.7	0.6	0.3
10	3.2	2.2	2.0	1.0
20	4.7	3.2	3.2	1.5
30	6.0	4.3	4.1	2.0
40	7.5	5.3	5.0	2.4
50	9.0	6.6	6.1	2.8
60	10.9	8.2	7.3	3.3
70	13.6	9.9	8.7	3.9
80	17.9	12.3	10.5	4.7
90	23.8	16.5	13.7	6.1
95	29.4	20.4	16.4	7.5
99	40.8	26.3	20.7	11.4

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 (77m)	Bunn (119m)
1	99.0	97.7	97.0	90.6
3	91.1	82.0	81.5	46.4
5	77.7	63.3	60.3	17.4
10	44.4	29.6	22.2	1.9
20	15.5	5.5	1.3	0.05
30	4.6	0.3		
40	1.1			
50	0.2			
60	0.06			

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 ≤ 1	0.2	0.3	0.08	0.02	0.2	0.1	0	0.1	1.0
1 < x ≤ 5	3.6	3.0	2.5	2.2	2.2	3.1	2.5	2.2	21.3
5 < x ≤ 10	4.9	8.5	4.0	2.2	3.6	6.6	2.5	1.0	33.3
10 < x ≤ 20	1.5	14.6	4.1	0.5	1.4	5.6	0.9	0.4	29.0
20 < x ≤ 30	0.2	8.9	1.1	0	0	0.6	0.04	0.1	10.9
30 < x ≤ 40	0.02	3.4	0.08	0	0	0.04	0	0	3.5
40 < x ≤ 50	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0.8
50 < x ≤ 60	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2
60 < x ≤ 70	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0.06
Sum	10.4	39.8	11.9	4.9	7.4	16.0	5.9	3.8	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	0.3	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	2.3
$1 < x \leq 5$	5.4	7.5	5.4	3.6	3.0	3.5	3.3	2.8	34.5
$5 < x \leq 10$	4.7	12.8	4.3	1.3	2.4	4.3	2.2	1.5	33.5
$10 < x \leq 20$	1.5	12.7	2.2	0.2	1.2	5.0	0.9	0.6	24.3
$20 < x \leq 30$	0.04	4.5	0.1	0	0.04	0.4	0.02	0	5.1
$30 < x \leq 40$	0	0.3	0.02	0	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
$60 < x \leq 70$	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Sum	11.9	38.1	12.4	5.6	6.8	13.4	6.6	5.1	100.0

Tabell 4.21.3. Prosent (%) av data i strømhastighetsgrupper fordelt i 8 retningssektorer for spredningsdyp (77m). 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	0.3	0.4	0.5	0.4	0.2	2.9
$1 < x \leq 5$	3.7	5.9	5.0	3.8	5.0	6.6	4.4	2.2	36.6
$5 < x \leq 10$	1.5	9.2	4.2	1.7	5.0	13.1	3.1	0.4	38.2
$10 < x \leq 20$	0.1	8.1	1.8	0.1	1.4	7.5	1.8	0.04	20.8
$20 < x \leq 30$	0	0.9	0.1	0	0.02	0.2	0	0	1.2
$30 < x \leq 40$	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
$60 < x \leq 70$	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Sum	5.6	24.5	11.5	5.9	11.8	27.9	9.7	2.8	100.0

Tabell 4.21.4. Prosent (%) av data i strømhastighetsgrupper fordelt i 8 retningssektorer for bunndyp (119m). 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°	
$0 < x \leq 1$	1.2	1.2	1.2	1.4	1.1	1.0	1.1	1.2	9.4
$1 < x \leq 5$	7.5	8.0	11.2	11.6	9.8	7.7	8.6	8.8	73.2
$5 < x \leq 10$	1.3	1.8	2.3	1.5	2.1	1.4	2.1	3.0	15.5
$10 < x \leq 20$	0.05	0.2	0.1	0.04	0.03	0.2	0.6	0.6	1.8
$20 < x \leq 30$	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0.05
$30 < x \leq 40$	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
$60 < x \leq 70$	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Sum	10.1	11.2	14.8	14.5	13.0	10.3	12.4	13.6	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 4.23.1 – Tabell 4.23.4 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) strømhastigheter på hvert av de målte dypene og høye ($\geq 50, 60, 70$ og 80cm/s) på 5m i måleperioden. Det var ingen tilfeller av strøm $\geq 50\text{cm/s}$ på 15m, sprednings- og bunndyp.

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)	$10 < x \leq 30\text{min}$	$30 < x \leq 60\text{min}$	$1 < x \leq 2t$	$2 < x \leq 3t$	$3 < x \leq 4t$	$4 < x \leq 5t$	$5 < x \leq 6t$	$> 6t$
$0 < x \leq 1$	6	1	0	0	0	0	0	0
$1 < x \leq 5$	105	62	37	3	4	0	0	0
$5 < x \leq 10$	146	87	69	7	2	0	0	0
$10 < x \leq 20$	92	54	62	9	6	2	1	0
$20 < x \leq 30$	45	36	20	3	0	0	0	0
$30 < x \leq 40$	20	10	4	2	0	0	0	0
$40 < x \leq 50$	4	3	2	0	0	0	0	0
$50 < x \leq 60$	2	0	0	0	0	0	0	0
$60 < x \leq 70$	1	0	0	0	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)	$10 < x \leq 30\text{min}$	$30 < x \leq 60\text{min}$	$1 < x \leq 2t$	$2 < x \leq 3t$	$3 < x \leq 4t$	$4 < x \leq 5t$	$5 < x \leq 6t$	$>6t$
$0 < x \leq 1$	15	4	0	0	0	0	0	0
$1 < x \leq 5$	113	74	49	16	7	1	2	2
$5 < x \leq 10$	145	82	64	9	4	1	0	0
$10 < x \leq 20$	53	39	42	14	7	1	2	0
$20 < x \leq 30$	11	10	11	4	0	0	0	0
$30 < x \leq 40$	4	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
$60 < x \leq 70$	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 4.22.3. Antall hendelser av strømhastigheter i gitte intervaller med gitt varighet på spredningsdyp (77m). Mørkere farge i tabellen representerer høyere antall hendelser.

Strømhastighet (cm/s)	$10 < x \leq 30\text{min}$	$30 < x \leq 60\text{min}$	$1 < x \leq 2t$	$2 < x \leq 3t$	$3 < x \leq 4t$	$4 < x \leq 5t$	$5 < x \leq 6t$	$>6t$
$0 < x \leq 1$	29	1	0	0	0	0	0	0
$1 < x \leq 5$	110	90	66	22	4	1	0	0
$5 < x \leq 10$	130	98	66	13	7	0	1	0
$10 < x \leq 20$	48	36	41	12	3	2	1	0
$20 < x \leq 30$	8	1	3	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
$60 < x \leq 70$	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 4.22.4. Antall hendelser av strømhastigheter i gitte intervaller med gitt varighet på bunndyp (119m). Mørkere farge i tabellen representerer høyere antall hendelser.

Strømhastighet (cm/s)	$10 < x \leq 30\text{min}$	$30 < x \leq 60\text{min}$	$1 < x \leq 2t$	$2 < x \leq 3t$	$3 < x \leq 4t$	$4 < x \leq 5t$	$5 < x \leq 6t$	$>6t$
$0 < x \leq 1$	138	18	0	0	0	0	0	0
$1 < x \leq 5$	291	266	251	80	27	13	4	2
$5 < x \leq 10$	230	82	25	2	0	0	0	0
$10 < x \leq 20$	15	10	7	0	0	0	0	0
$20 < x \leq 30$	0	1	0	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
$60 < x \leq 70$	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).

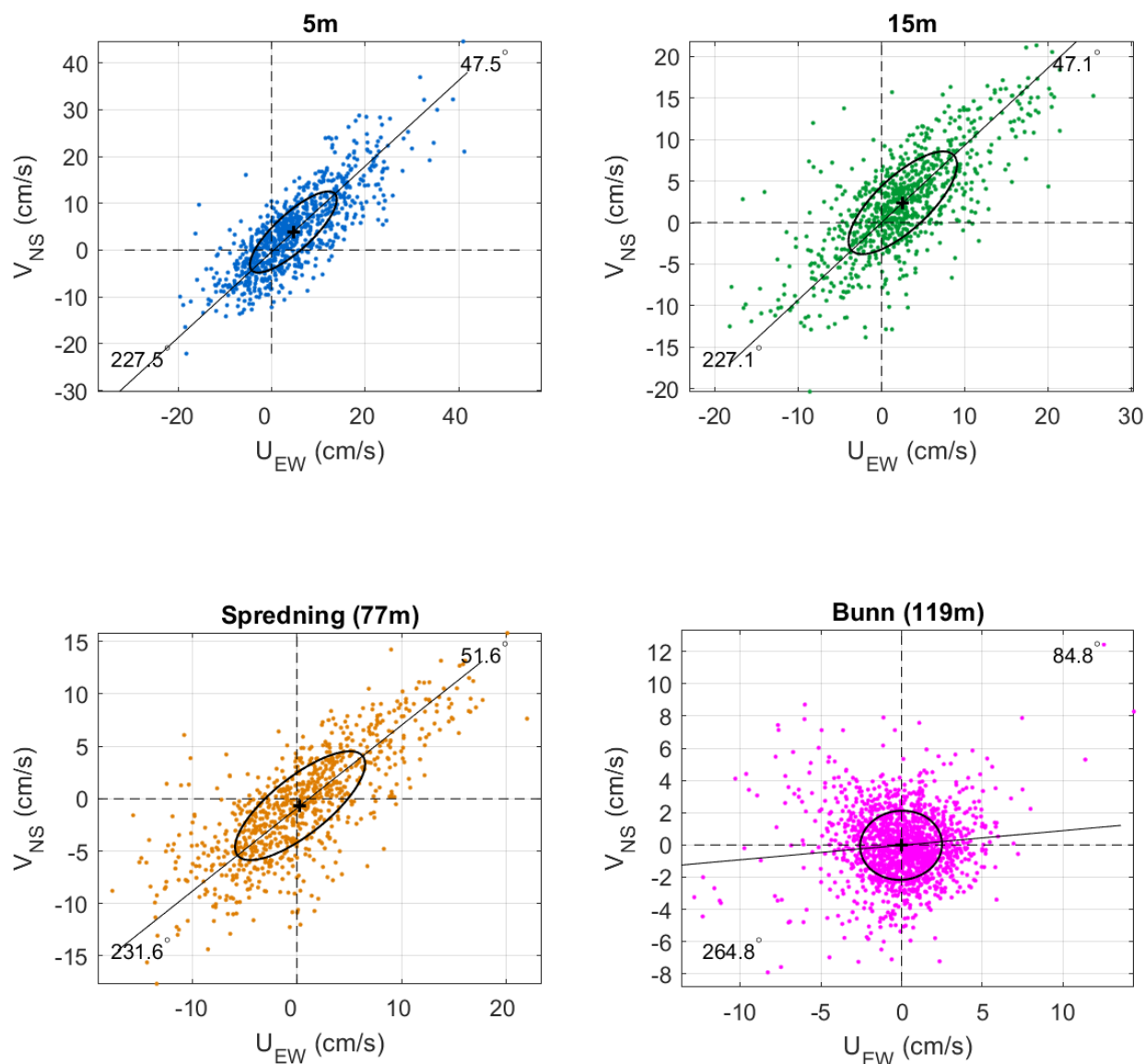
Strøm er splittet i komponentene øst-vest (U_{EW}) og nord-sør (V_{NS}) for å vurdere variasjon i strømdata på de forskjellige dypene (Emery & Thomson, 2001). Krysset markerer gjennomsnittsverdien for hastighetskomponentene og reflekterer den effektive transporthastigheten med tilhørende retning (Figur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

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

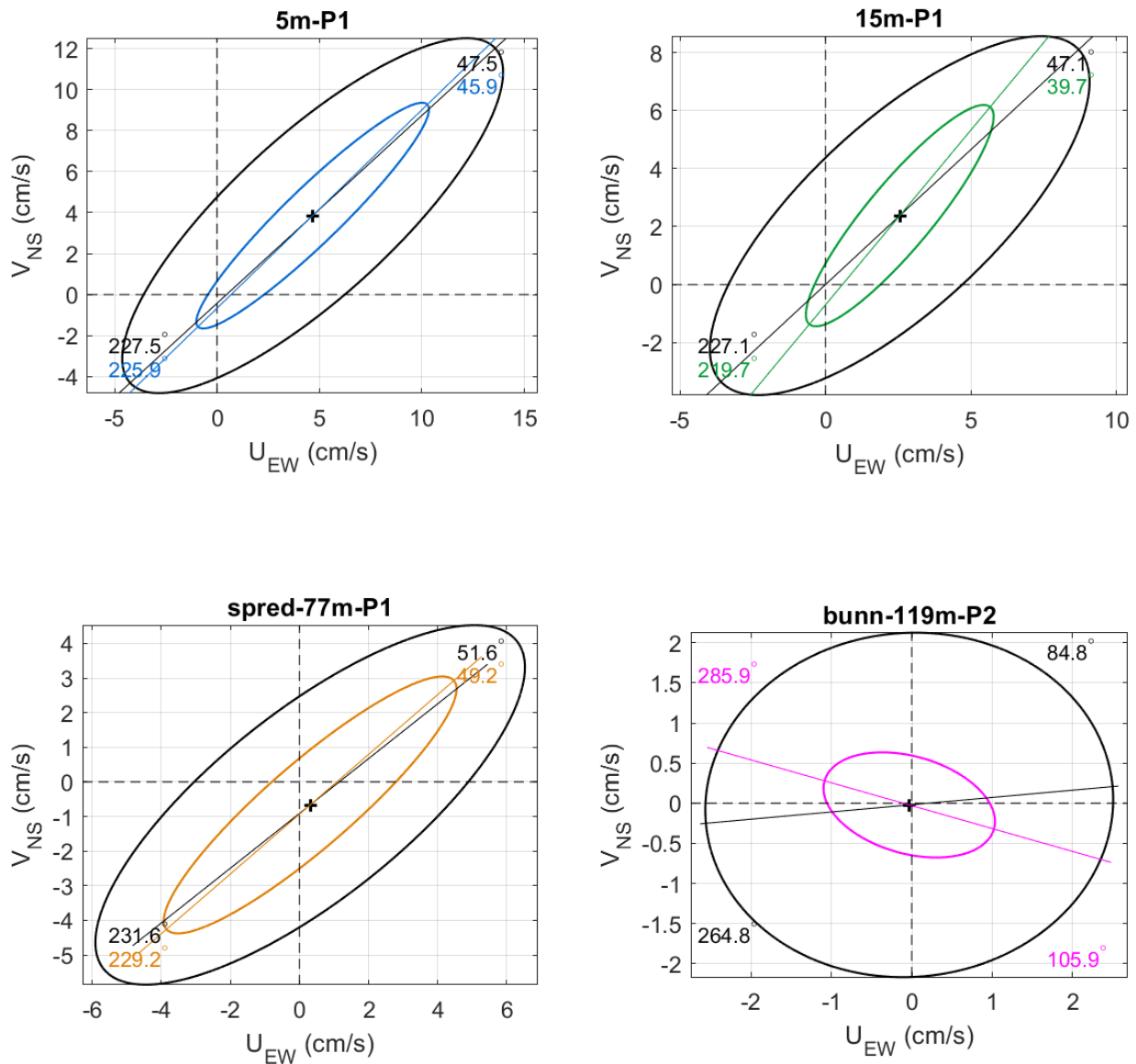
Strøm (%)	5m	15m	Spredning (77m)	Bunn (119m)
P1	54.0	40.5	59.2	-
P2	-	-	-	16.2
Trykk (%)	5m	15m	Spredning (77m)	Bunn (119m)
P1	-	-	89.4	-
P2	-	-	-	90.7

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 (77m)	Bunn (119m)
P1	46.2	30.0	51.4	-
P2	-	-	-	10.3
Trykk (%)	5m	15m	Spredning (77m)	Bunn (119m)
P1	-	-	84.0	-
P2	-	-	-	88.6



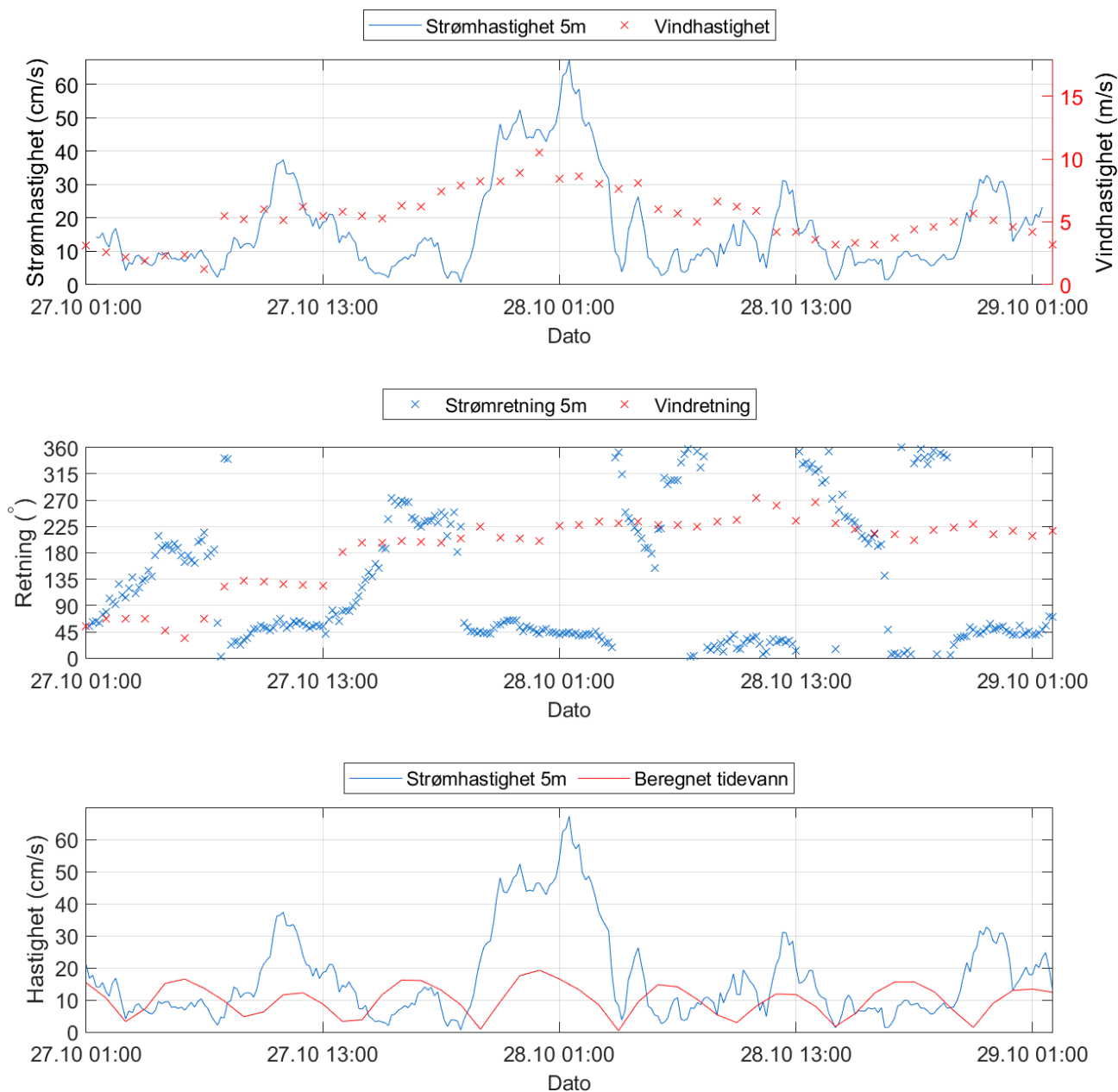
Figur 4.23.1. $U_{EW} - V_{NS}$ punktdiagram av strømdata i timesverdier, med tilhørende strørellipse. Midtpunktet for strørellipsen er markert med kryss som også markerer strømmens effektive transporthastighet. Vinklene indikerer den store halvaksens orientering i forhold til nord/sør. Aksekors for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



Figur 4.23.2. U_{EW} - V_{NS} tidevannsellipser (fargede linjer) vist sammen med strørellipser (svarte linjer) for 5m, 15m, spredningsdyp (77m) og bunnndyp (119m). 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 (Solvær III værstasjon) for perioden hvor maksimalstrømmen på 5m dyp er registrert.

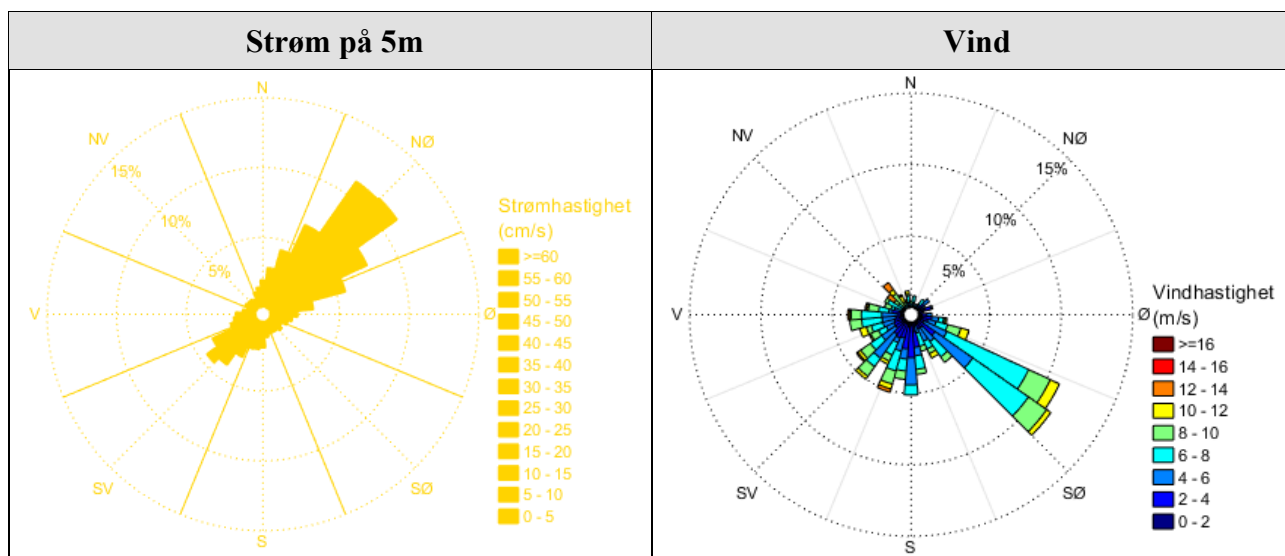
4.25 Vind under måleperioden

Vinddata er hentet fra værstasjon Solvær III værstasjon (Meteorologisk institutt, 2023), som ligger ca. 22.4km nordvest for strømmålingsposisjonen (Figur 4.25.3). Tabell 4.25.1 viser retningsfordeling og maksimal vindhastighet i hver retningssektor ved værstasjonen.

Strøm over 10cm/s på 5m dyp ble sammenlignet med vinddata fra Solvær III værstasjon fra samme periode. Figur 4.25.2 og figurene i "Vedlegg - Fyrstikkdiagram av vind og strøm" indikerer hvilke tidspunkter vind på Solvær III værstasjon og målt strøm på 5m dyp hadde omtrent sammenfallende retning. Vannstand i løpet av måleperioden er vist i Figur 4.25.2 og er hentet fra tidevannsstasjon Rørvik tidevannsstasjon (Kartverket, 2023), som ligger ca. 167.9km sørvest for strømmålingsposisjonen (Figur 4.25.3). Vannstand er tilpasset området for målepunktet.

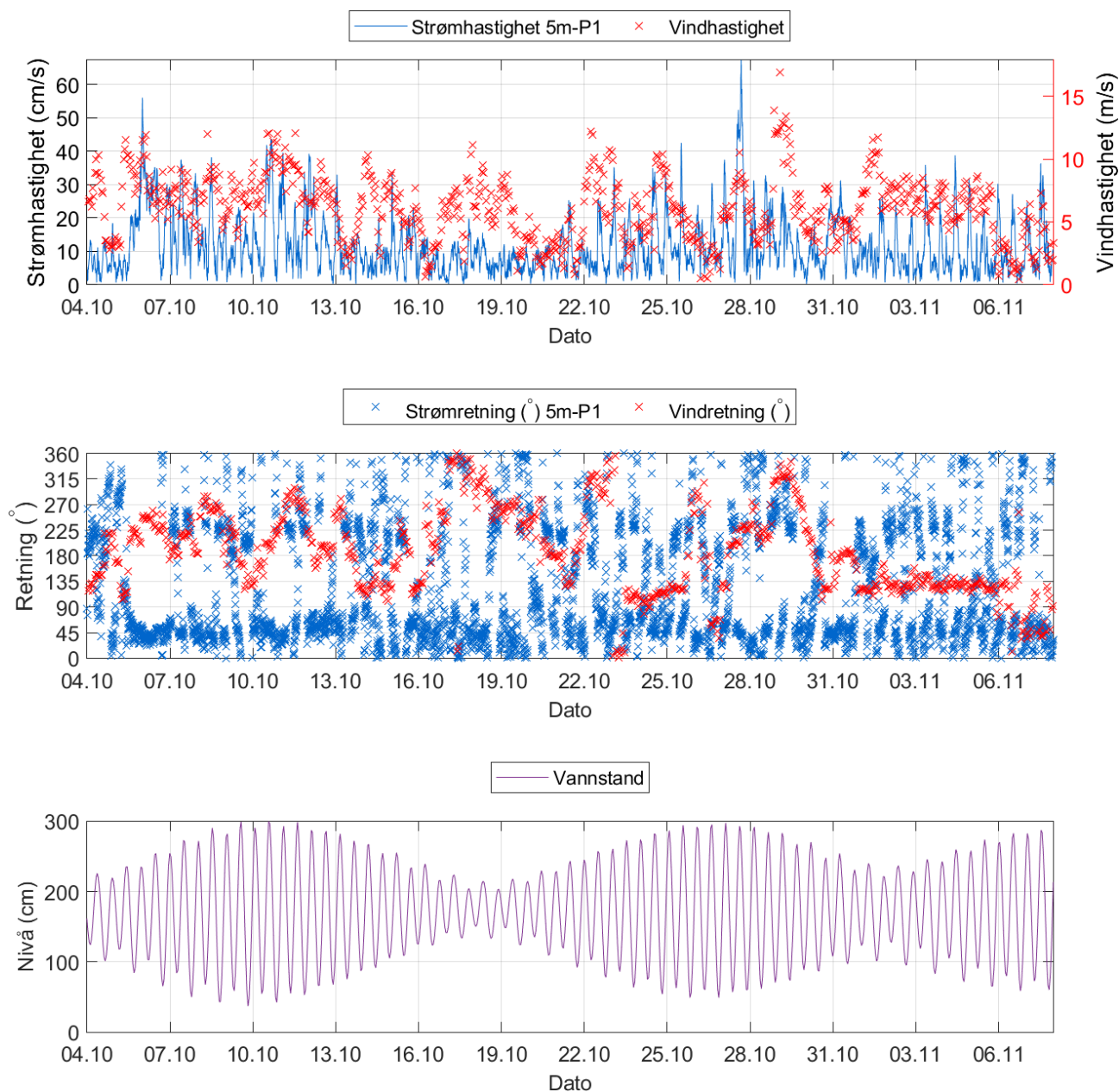
Tabell 4.25.1. Maksimal vindhastighet og prosent av tiden hvor vinden blåste fra de ulike retningene på Solvær III værstasjon under måleperioden.

	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
Maksimal vindhastighet (m/s)	12.5	7.3	11.5	11.7	12.1	12.0	12.1	16.9
Tid (%)	3.3	3.2	6.0	30.8	18.0	18.0	13.9	6.8



Figur 4.25.1. 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 4.25.2 og i "Vedlegg - Fyrstikkdiagram av vind og strøm" for å vurdere vindpåvirkning på strømmen. I Figur 4.25.2 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 4.25.2 for å vurdere tidevannspåvirkning.



Figur 4.25.2. Strømhastighet (mot retning) på 5m dyp og vindhastighet (fra retning) på Solvær III værstasjon, strøm- og vindretning, samt vannstand (Rørvik tidevannsstasjon) under måleperioden. Tidspunkter hvor strøm og vind har omtrent motsatt rettet retning indikerer tilfeller med vindpåvirket strøm.

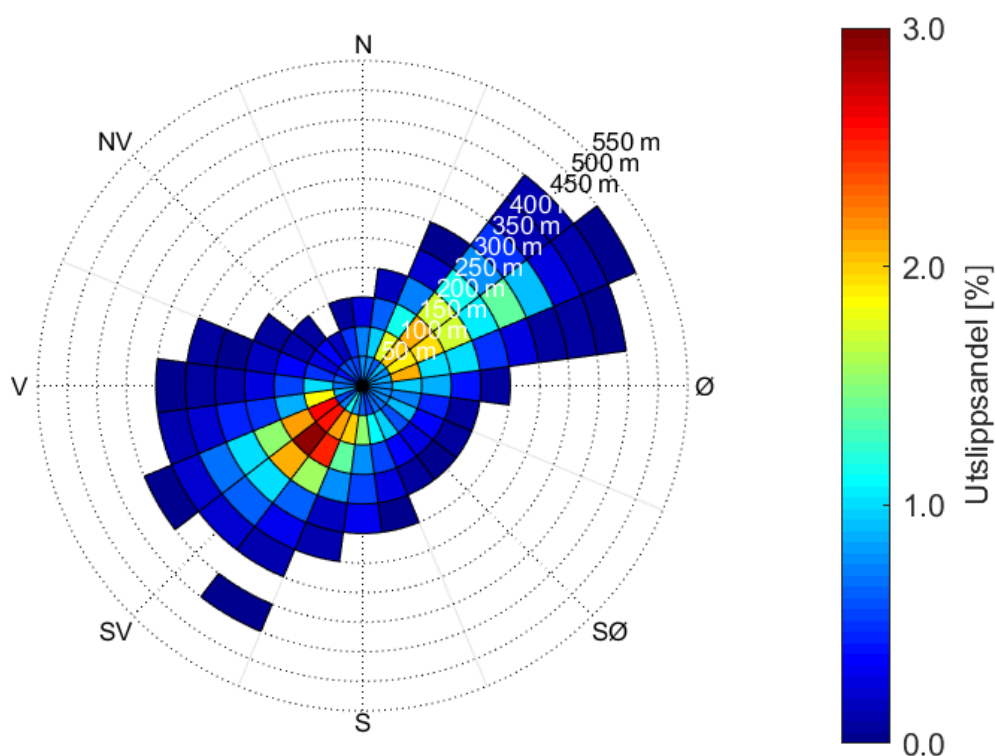


Figur 4.25.3. Posisjonen til Solvær III værstasjon (markert med blå sirkel) og posisjonen til Rørvik tidevannsstasjon (markert med grønn sirkel) i forhold til strømmålingsposisjon (markert med rød pinne). Kartet er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.

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%).

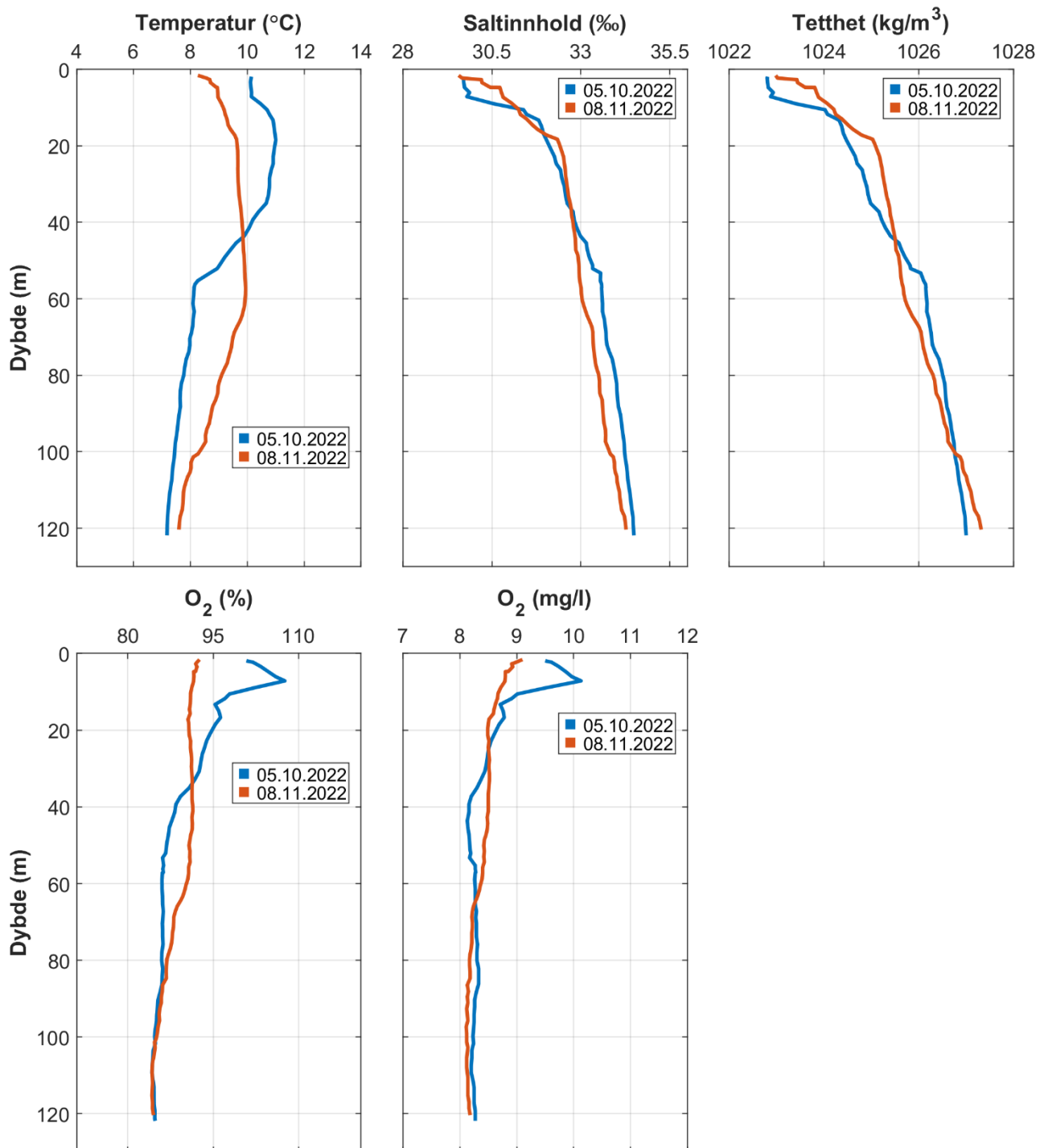
Merk at figuren viser utslipp fra ett punkt. Med utslipp fra ett enkelt punkt vil lite avfall havne rett under utslippspunktet, da strømmen alltid vil skape noe spredning. Ved et oppdrettsanlegg er det utslipp over et større område, noe som må inkluderes i vurderingen av spredning av utslipp.



Figur 4.26.1. Utslippskontur basert på målte strømhastigheter på spredningsdyp (77m). Akkumulering av avfall vises som prosentandel av utslipp som havner på bunnen, indikert av fargelagte sektorer. Oppløsningen på hver fargelagt sektor er 50m lang og 15° bred. Avstand fra utslippspunktet er markert med en stiplet sirkel for hver 50m.

4.27 CTD-profil

CTD-profil ble målt i sammenheng med utsett 05.10.22 og opptak 08.11.22 i P1 av strømmålere i området ved strømriggen.



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

5. Diskusjon

Strømmen på Båthella er mot NØ – SV på 5m, 15m og spredningsdyp, som stemmer med fjordens orientering. For disse dybde strømretningen domineres av motsatt rettede hovedstrømretninger. 71.5% av relativ vannutskiftning på 5m, 66.2% på 15m, 63.4% på spredningsdyp skjer langs hovedstrømretningene (Tabell 4.17.1). For bunndyp er strømmen mot flere retninger. Mest vannutskiftning på bunndyp er mot NV (15.9%) (Tabell 4.17.1).

5.1 Høye strømmålinger

Maksimal strømhastighet var 67.3cm/s mot NØ på 5m, 34.9cm/s mot NØ på 15m, 27.5cm/s mot NØ på spredningsdyp (77m) og 22.5cm/s mot NØ på bunndyp (119m). Maksstrømmen er langs hovedstrømretning på 5m, 15m, spredningsdyp og er vurdert som svært sterk på 5m, 15m, og spredningsdyp (77m) og middels sterk på bunndyp (119m). 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 21.5cm/s på 5m, 14.9cm/s på 15m, 12.4cm/s på spredningsdyp (77m) og 5.8cm/s på bunndyp (119m). Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som sterk på 5m, middels sterk på 15m og spredningsdyp (77m), og svak på bunndyp (119m).

Det var tilfeller der strøm var $> 30\text{cm/s}$ på 5m og 15m dyp. Høye strømhastigheter er vurdert forårsaket av vind og tidevann.

5.2 Tidevannspåvirkning

Strømmen er vurdert som tidevannsdominert på 5m, 15m og spredningsdyp (77m), da tidevannsbidraget var $\geq 40\%$ (Tabell 4.23.1). Tidevannssignalet dominerte ikke på bunndyp (119m) (Tabell 4.23.1).

5.3 Vindpåvirkning

Ut fra omkringliggende topografi er det vurdert at vind fra N, NØ, V og SV kan ha betydning for strømforholdene på lokaliteten. Under måleperiodene blåste vind mest fra SØ og sterkest fra NV (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 Solvær III værstasjon er det vurdert at vind fra N/NØ kan ha påvirket strøm mot V/SV, vind fra V kan ha påvirket strøm mot N/NØ, vind fra SV kan ha påvirket strøm mot NØ.

Værstasjonen har en mer åpen beliggenhet enn strømmålerposisjonen, og det kan dermed forventes noen andre vindretninger lokalt ved måleposisjonen enn på Solvær III værstasjon.

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. 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 svært sterk på 5m, sterk på 15m, sterk på spredningsdyp (77m) og som svak på bunndyp (119m).

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, 50 minutter på 15m, 40 minutter på spredningsdyp (77m) og 60 minutter (1t) på bunndyp (119m).

Neumann-parameteren er beregnet til 0.5 på 5m, 0.4 på 15m, 0.1 på spredningsdyp (77m) og 0.0 på bunndyp (119m). Neumann-parameteren er vurdert som stabil på 5m og 15m, lite stabil på spredningsdyp (77m) og svært lite stabil på bunndyp (119m). Vannutskiftningen er vurdert som god på 5m og 15, fordi vannet stort sett beveger seg bort fra startpunktet og har få antall perioder hvor vannet flyter fram og tilbake. På spredningsdyp og bunndyp er vannutskiftningen preget av at vannet flyter mye fram og tilbake.

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 hopper 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.

Det var tilfeller der strøm var $> 10\text{cm/s}$ på både spredningsdyp (77m) og bunndyp (119m). 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 NØ og SV (Figur 4.26.1), som er retningen med mest vannutskiftning (Tabell 4.17.1). Med utgangspunkt i målte strømhastigheter på spredningsdyp vil avfall spre seg lengst mot NØ, 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 7.8 - 10.6°C på 5m, 8.9 - 11.0°C på 15m, 7.6 - 10.3°C på spredningsdyp (77m) og 7.5 - 9.0°C på bunndyp (119m). Temperaturmålingene viser at overflatelaget var varmere enn lenger ned i vannsøylen fram til ca. 20. oktober, deretter var temperaturforskjellene mellom dypene varierende (Figur 4.8.1). Temperaturen på 5m og 15m hadde en synkende trend gjennom P1. Dette er normalt på denne årstiden, når høstavkjøling skjer i overflatelaget. Bunndyp temperaturen lenger ned i vannsøylen er mer stabil og endrer seg lite gjennom P2.

CTD-målinger viser at det var forskjellige temperaturprofiler i oktober og november (Figur 4.27.1). Det var en avkjøling fra oktober til november fra overflaten ned til ca. 42m og en oppvarming deretter ned til bunnen.

Saltinnholdet minket fra overflaten ned til bunnen (Figur 4.27.1). I oktober var saltinnholdet lik ned til ca. 7m og deretter økte saltinnholdet ned til ca. 14m. Fra 14m dyp og ned til bunnen var det lite endring i saltinnhold. I november økte saltinnholdet fra overflaten og ned til ca. 20m og deretter var det lite endring i saltinnholdet.

Tetthetsdata gjenspeiler saltinnholdet og viser at vannsøylen var lagdelt (Figur 4.27.1). I profilen i oktober var det antydninger til et overflatelag på 7m og et nytt vannlag fra ca. 14m dyp og ned til bunnen. I november var vannsøylen lagdelt med et tynt overflatelag og et nytt lag fra ca. 20m dyp og ned til bunnen.

Oksygenmetningen i oktober og november var høy (> 90%) i hele vannsøyla (Figur 4.27.1). Det var en økning i oksygeninnhold i oktober ved ca. 7m dyp. Oksygeninnholdet viser lignende mønster som oksygenmetningen.

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 9415:2009 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.
- Anlegget bør plasseres der vannet får kortest mulig oppholdstid i merdene før nytt vann kommer inn, og slik at vanntransporten på tvers av anlegget maksimeres. Dette er spesielt viktig i den varme årstiden med høy temperatur i vannet, mye fisk og intensiv føring, og drift av anlegget.
- Bunntopografien under anlegget og i området bør vurderes, da ujevnheter kan påvirke strømmens styrke og retning.

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 bunndyp 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.

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 9415:2009, der kravet er at målingene skal gjennomføres sammenhengende i minst en måned.

Målingene på sprednings- og bunndyp 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 (77m)	Bunn (119m)
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: 5165	P1: 5330	P1: 5445	P1: 5359
	-	-	-	P2: 5359
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 Test av riggoppsett før utsett

Før utsett ble planlagt riggoppsett testet i Matlab-programmet Mooring Design & Dynamics (Dewey, 2006) for å kontrollere om riggoppsettet teoretisk sett ville tåle forventet strømhastighet i området slik at instrumentdyp, helning og andre kvalitetssikringsparametere ville forholde seg innenfor aksepterte grenseverdier. Programmet gir en teoretisk tilnærming for å optimalisere forholdet mellom oppdriftskuler og lodd i riggen for det aktuelle området.

Analysen av planlagt riggoppsett for strømmålinger på 5m og 15m dyp ga nedtrekk av instrumentet i riggen og advarsel om for lite vekt i bunnen. Derfor ble oppdrift ved overflate og forankring økt i riggoppsettet før utsett.

7.2 Riggoppsett

Riggoppsett for målt strøm er beskrevet i Tabell 7.2.1 – Tabell 7.2.3 og skissert i Figur 7.2.1 – Figur 7.2.3.

Tabell 7.2.1. Beskrivelse av riggoppsett for strømmålinger på 5m og 15m under måleperiode P1.

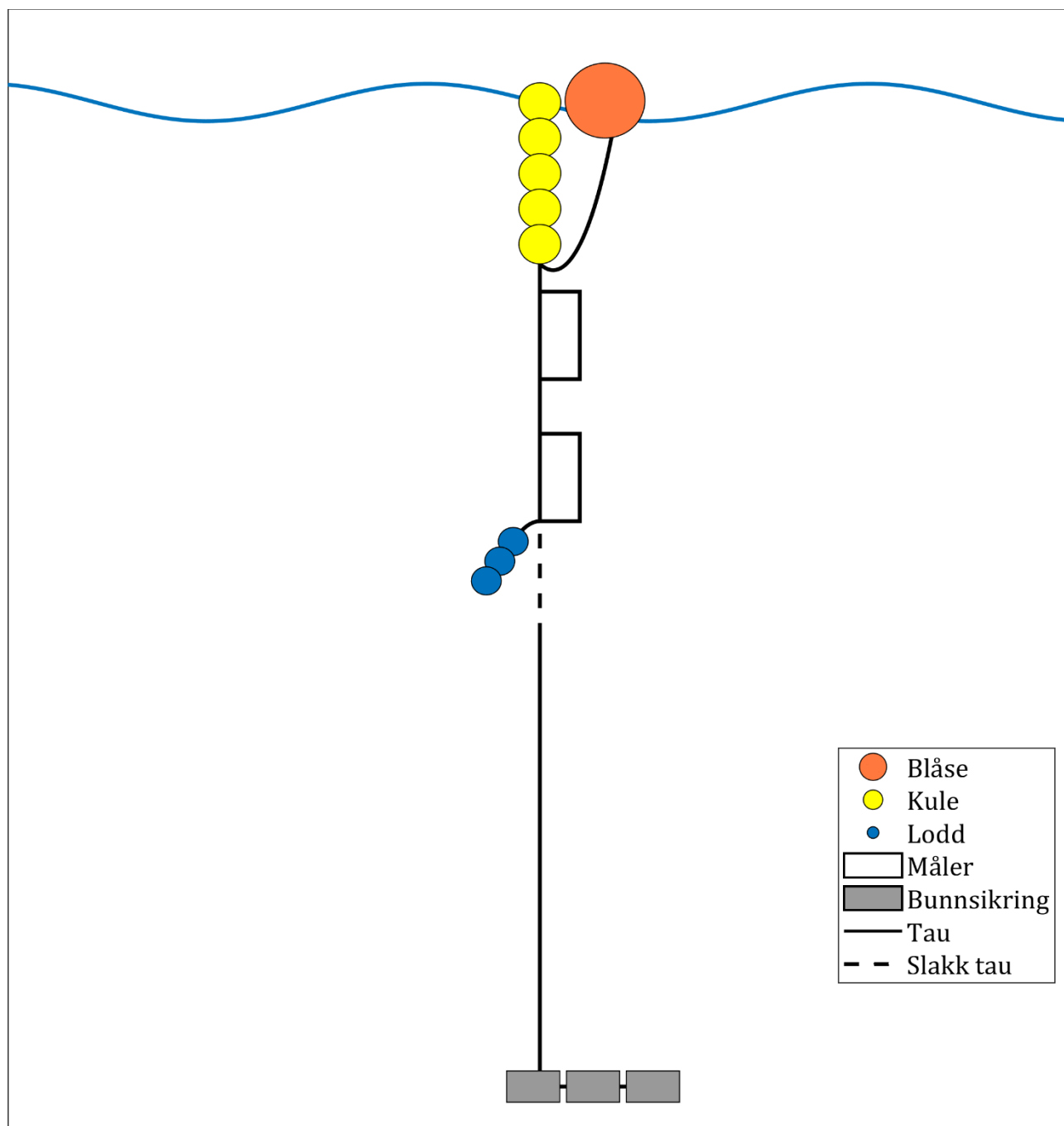
Komponent	Komponenttype	Antall/Lengde	Dyp	Vekt/oppdrift per enhet
A2-blåse	Blåse	1stk	0.0m	35kg oppdrift
Trålkule 11"	Kule	5stk		7.5kg oppdrift
Danline 14mm	Tau	5.0m		
Punktmåler	Måler	1stk	5.0m	
Danline 14mm	Tau	10.0m		
Punktmåler	Måler	1stk	15.0m	
Pærelodd	Lodd	3stk	16.0m	5kg
Danline 14mm	Tau	108.0m		
Garnanker	Bunnsikring	3stk	114.0m	115kg totalt

Tabell 7.2.2. Beskrivelse av riggoppsett for strømmålinger på spredningsdyp (77m) og bunndyp under måleperiode P1.

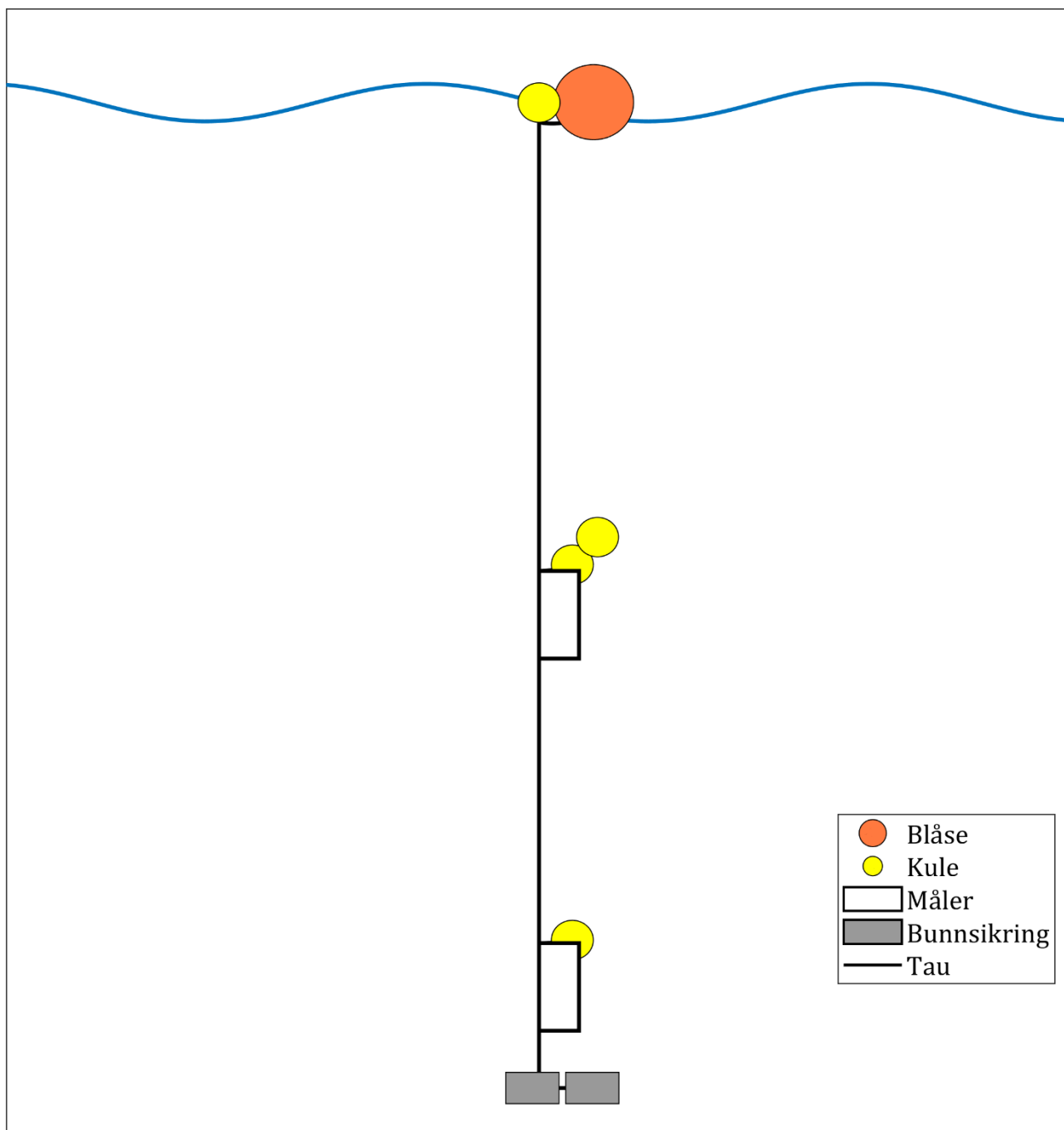
Komponent	Komponenttype	Antall/Lengde	Dyp	Vekt/oppdrift per enhet
A2-blåse	Blåse	1stk	0.0m	35kg oppdrift
Trålkule 11"	Kule	1stk		7.5kg oppdrift
Danline 14mm	Tau	83.0m		
Trålkule 11"	Kule	2stk	73.0m	7.5kg oppdrift
Punktmåler	Måler	1stk	74.0m	
Danline 14mm	Tau	45.0m		
Trålkule 11"	Kule	1stk	118.0m	7.5kg oppdrift
Punktmåler	Måler	1stk	119.0m	
Danline 14mm	Tau	2.0m		
Garnanker	Bunnsikring	2stk	121.0m	40kg

Tabell 7.2.3. Beskrivelse av riggoppsett for strømmålinger på bunndyp (119m) under måleperiode P2.

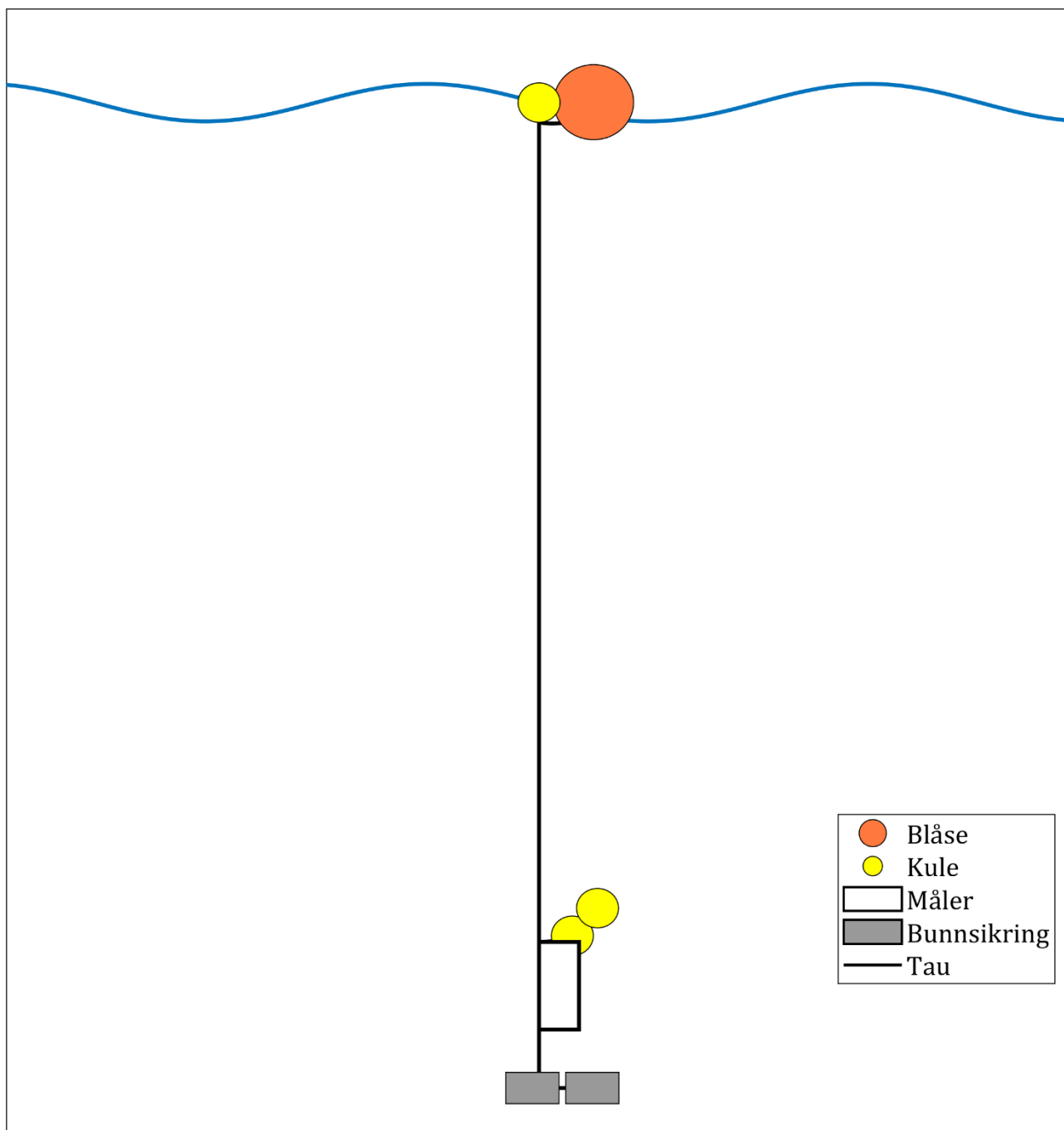
Komponent	Komponenttype	Antall/Lengde	Dyp	Vekt/oppdrift per enhet
A2-blåse	Blåse	1stk	0.0m	35kg oppdrift
Trålkule 11"	Kule	1stk		7.5kg oppdrift
Danline 14mm	Tau	128.0m		
Trålkule 11"	Kule	2stk	118.0m	7.5kg oppdrift
Punktmåler	Måler	1stk	119.0m	
Danline 14mm	Tau	2.0m		
Garnanker	Bunnsikring	2stk	121.0m	40kg



Figur 7.2.1. Riggoppsett for strømmålinger på 5m og 15m under måleperiode P1.



Figur 7.2.2. Riggoppsett for strømmålinger på spredningsdyp (77m) og bunndyp under måleperiode P1.



Figur 7.2.3. Riggoppsett for strømmålinger på bunndyp (119m) under måleperiode 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

Det var ingen feil på instrumentenes sensorer under måleperioden. Datakvaliteten anses å være god.

Tabell 8.1.1. Opplysninger om strømmålinger og databearbeiding.

Måledyp	5m	15m	Spredning (77m)	Bunn (119m)
Filnavn for rådata	P1: Båthella 5m NC1122 AP5165.bin	P1: Båthella 15m NC1122 AP5330.bin	P1: Båthella spred NC1122 AP5445.bin	P1: Båthella bunn NC1122 AP5359
	P2: -	P2: -	P2: -	P2: Båthella bunn NC0123 AP5359.bin
Rådata først vurdert i	Aanderaa Data Studio	Aanderaa Data Studio	Aanderaa Data Studio	Aanderaa Data Studio
Filnavn for eksportert data	P1: Båthella 5m-P1 NC1122 AP5165_eks_ØB.xlsx	P1: Båthella 15m-P1 NC1122 AP5330_eks_ØB.xlsx	P1: Båthella spred-77m-P1 NC1122 AP5445_eks_ØB.xlsx	P1: -
	P2: -	P2: -	P2: -	P2: Båthella bunn-119m-P2 NC0123 AP5359_eks_CE.xlsx
Filnavn for kvalitetssikret data	Båthella-5m_QC.xlsx	Båthella-15m_QC.xlsx	Båthella-Spredning (77m)_QC.xlsx	Båthella-Bunn (119m)_QC.xlsx
Prosentandel data (%)	100.00	100.00	100.00	64.97
Antall målinger	5037 / 5037	5037 / 5037	5039 / 5039	9346 / 14385
Antall fjernede/manglende målinger	0	0	0	5039
Ekstern påvirkning på målinger	Nei	Nei	Nei	Nei

Dato og tid for første og siste benyttede strømmåling	04.10.22 09:10 – 08.11.22 08:30	04.10.22 09:10 – 08.11.22 08:30	04.10.22 09:30 – 08.11.22 09:10	08.11.22 10:40 – 12.01.23 08:10
	P1: 04.10.22 09:10 - 08.11.22 08:30	P1: 04.10.22 09:10 - 08.11.22 08:30	P1: 04.10.22 09:30 – 08.11.22 09:10	P1: -
	P2: -	P2: -	P2: -	P2: 08.11.22 10:40 – 12.01.23 08:10
Dato og tid for start og slutt av instrument	04.10.22 08:50 – 08.11.22 08:30	04.10.22 08:50 – 08.11.22 09:00	04.10.22 09:10 – 08.11.22 09:20	08.11.22 09:50 – 20.01.23 08:50
	P1: 04.10.22 08:50 - 08.11.22 08:30	P1: 04.10.22 08:50 - 08.11.22 09:00	P1: 04.10.22 09:10 – 08.11.22 09:20	P1: 04.10.22 09:20 – 08.11.22 09:30
	P2: -	P2: -	P2: -	P2: 08.11.22 09:50 – 20.01.23 08:50

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.

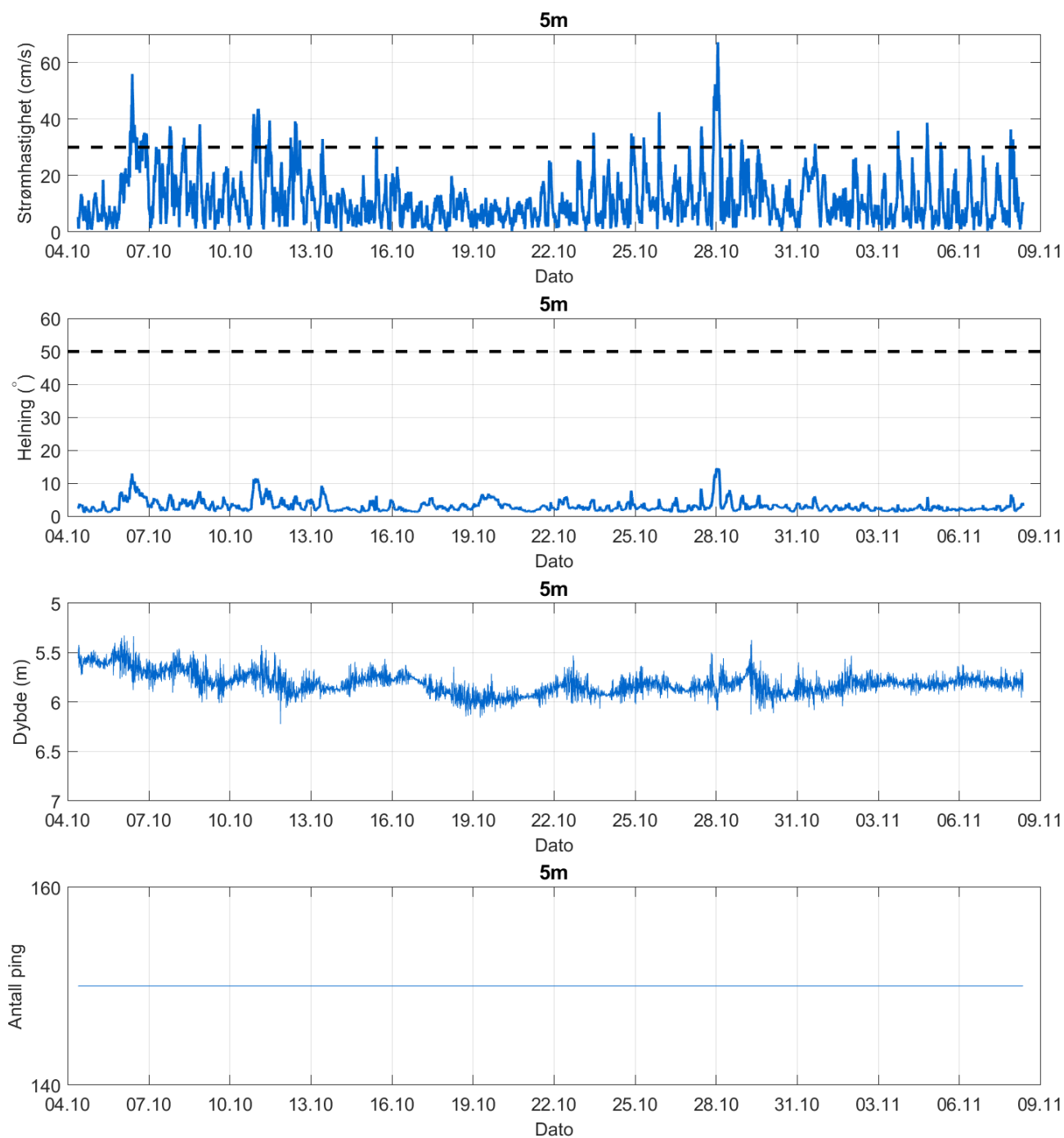
Tabell 8.2.1. Kriterier brukt for å kvalitetssikre data.

Parameter	QC
Temperatur	Manuell sjekk av data for stabil temp ($\Delta < 1^{\circ}\text{C}$)
Helning	$< 50^{\circ}$ (Figur 8.2.1 – Figur 8.2.4)
Ping count	150 (Figur 8.2.1 – Figur 8.2.4)
Trykk	Stabilt (Figur 8.2.1 – Figur 8.2.4)
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).

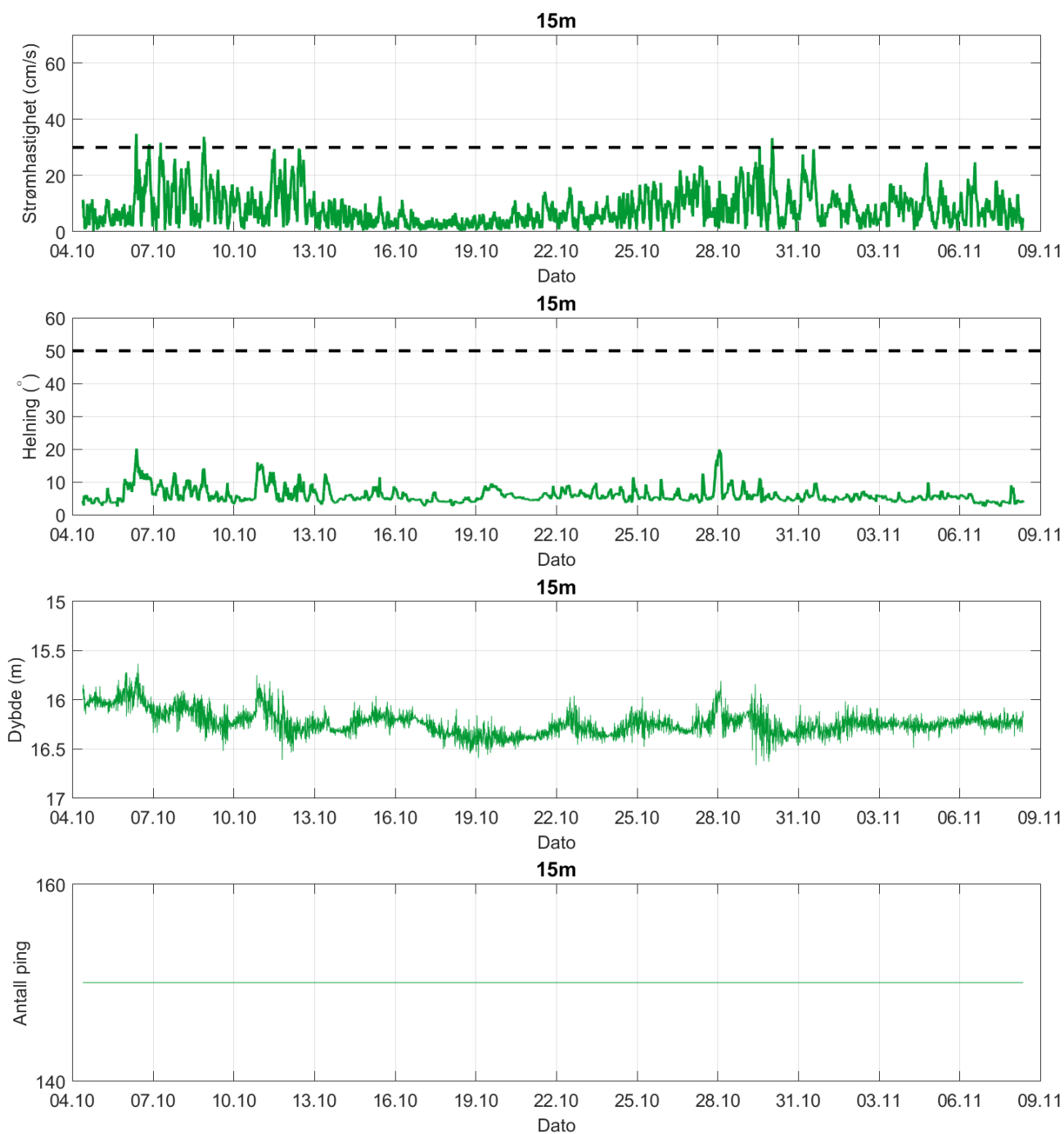
Δt (min)	Teoretisk	Faktor	Godkjent
	$u_1 - u_2$ (m/s)		$u_1 - u_2$ (m/s)
5	0.0422 u	2.0	0.08
10	0.0843 u	1.8	0.15
15	0.1264 u	1.6	0.20
20	0.1685 u	1.5	0.25
30	0.2523 u	1.4	0.35
60	0.5001 u	1.2	0.60

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.



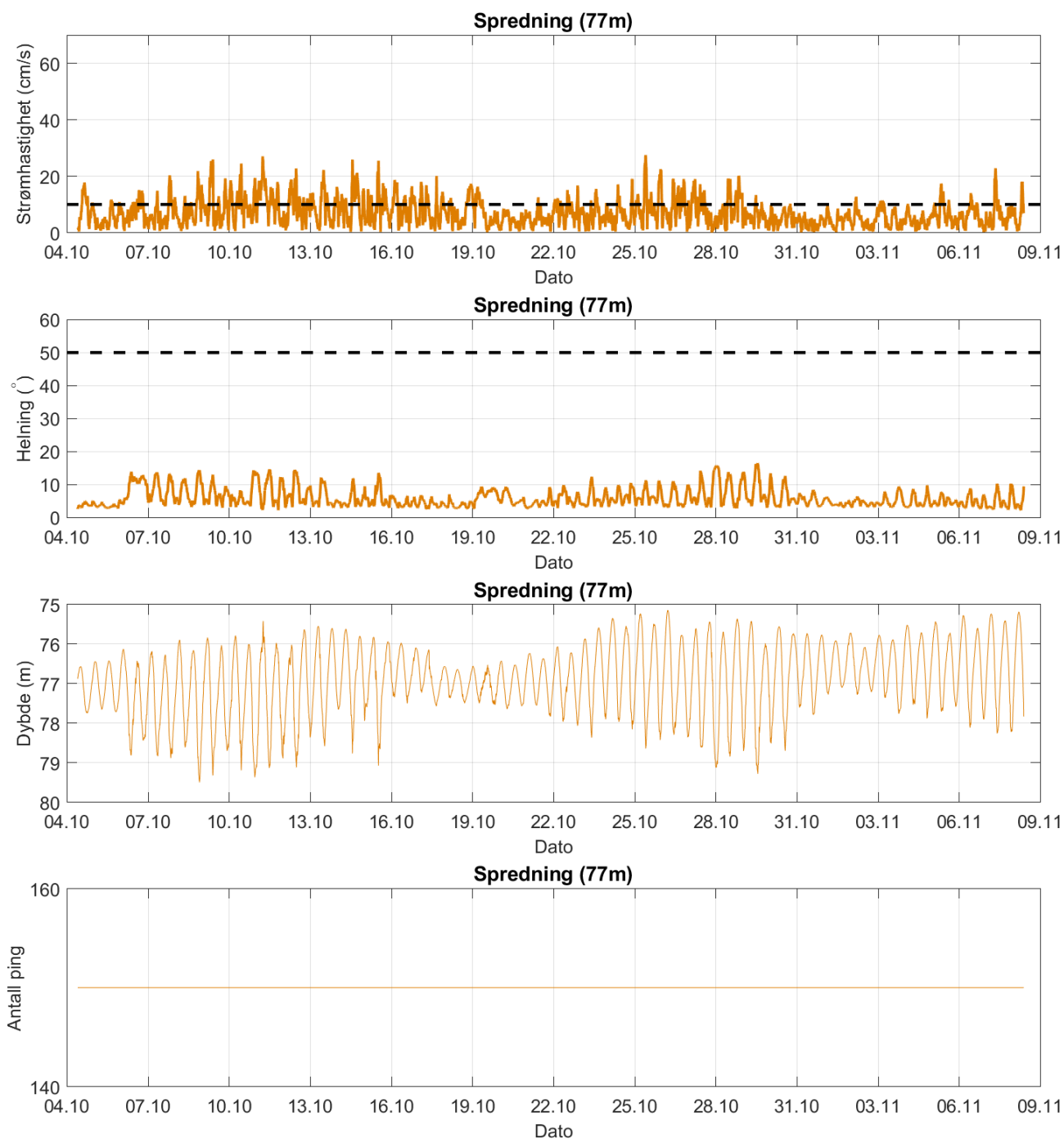
Figur 8.2.1. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 5m dyp.

Instrumentdypet varierte mellom 5.3m og 6.2m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 5.8m.



Figur 8.2.2. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 15m dyp.

Instrumentdypet varierte mellom 15.6m og 16.7m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 16.2m.



Figur 8.2.3. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, spredningsdyp (77m).

Instrumentdypet varierte mellom 75.1m og 79.5m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 76.9m.



Figur 8.2.4. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, bunndyp (119m).

Instrumentdypet varierte mellom 117.5m og 120.4m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 119.0m.

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.

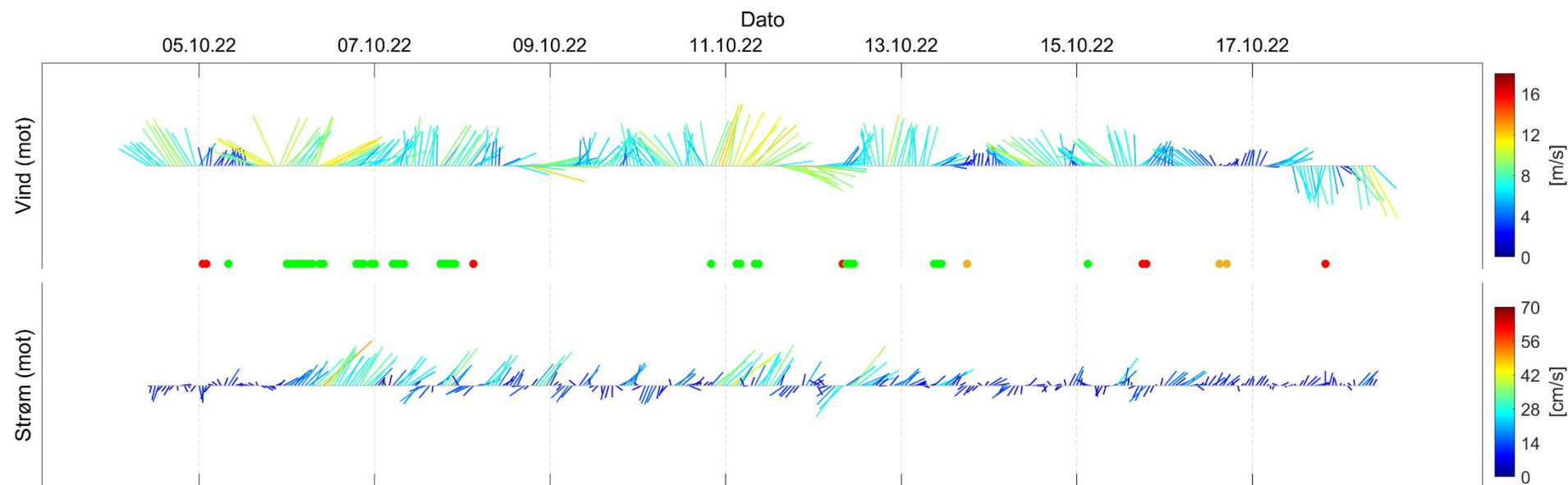
8.3.2 Enkelte datapunkter

5039 datapunkter (hele datasettet) ble fjernet på bunndyp i P1 grunnet signaforstyrrelser av ekstern påvirkning.

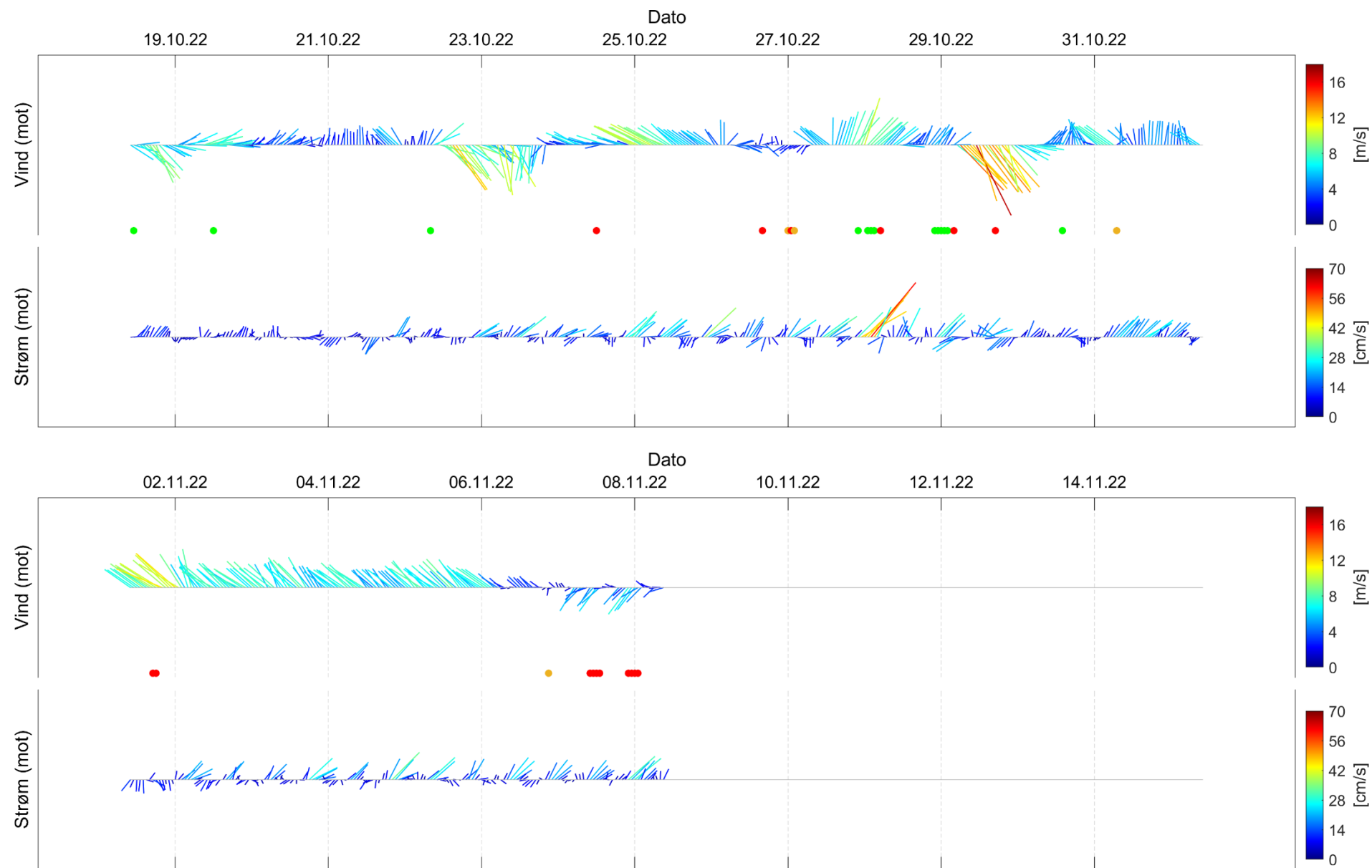
Ingen andre datapunkter er fjernet.

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.



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



Figur 9.2. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Solvær III værstasjon (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 10.4 vises varighet av lave ($\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s) strømhastigheter på hvert av de målte dypene i måleperioden. En 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- og bunndyp.

I Figur 10.1 – Figur 10.4 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.

I Tabell 10.1 – Tabell 10.5 gjenspeiler antall hendelser antall prikker per varighets- og hastighetsklasse i Figur 10.1 – Figur 10.4.

På 5m dyp ble det kun registrert 2 hendelser med strøm over eller lik 50cm/s , og 3 hendelser over eller lik 60cm/s . Varigheten på disse var 30min - 1 time for strøm over eller lik 50cm/s og 20min for strøm over eller lik 60cm/s . På grunn av få tilfeller er ikke disse hendelsene presentert i figur, kun i Tabell 10.2.

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
$\leq 1\text{cm/s}$	6	1	0	0	0	0	0	0
$\leq 3\text{cm/s}$	64	19	7	1	1	0	0	0
$\leq 5\text{cm/s}$	86	54	42	6	3	2	0	0
$\leq 10\text{cm/s}$	33	23	30	19	17	9	8	21

Tabell 10.2. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse ($\geq 50, 60, 70$ og 80cm/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
$\geq 50\text{cm/s}$	1	1	0	0	0	0	0	0
$\geq 60\text{cm/s}$	1	0	0	0	0	0	0	0
$\geq 70\text{cm/s}$	0	0	0	0	0	0	0	0
$\geq 80\text{cm/s}$	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 10.3. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse (≤ 1 , 3, 5 og 10cm/s) på 15m dyp i P1.

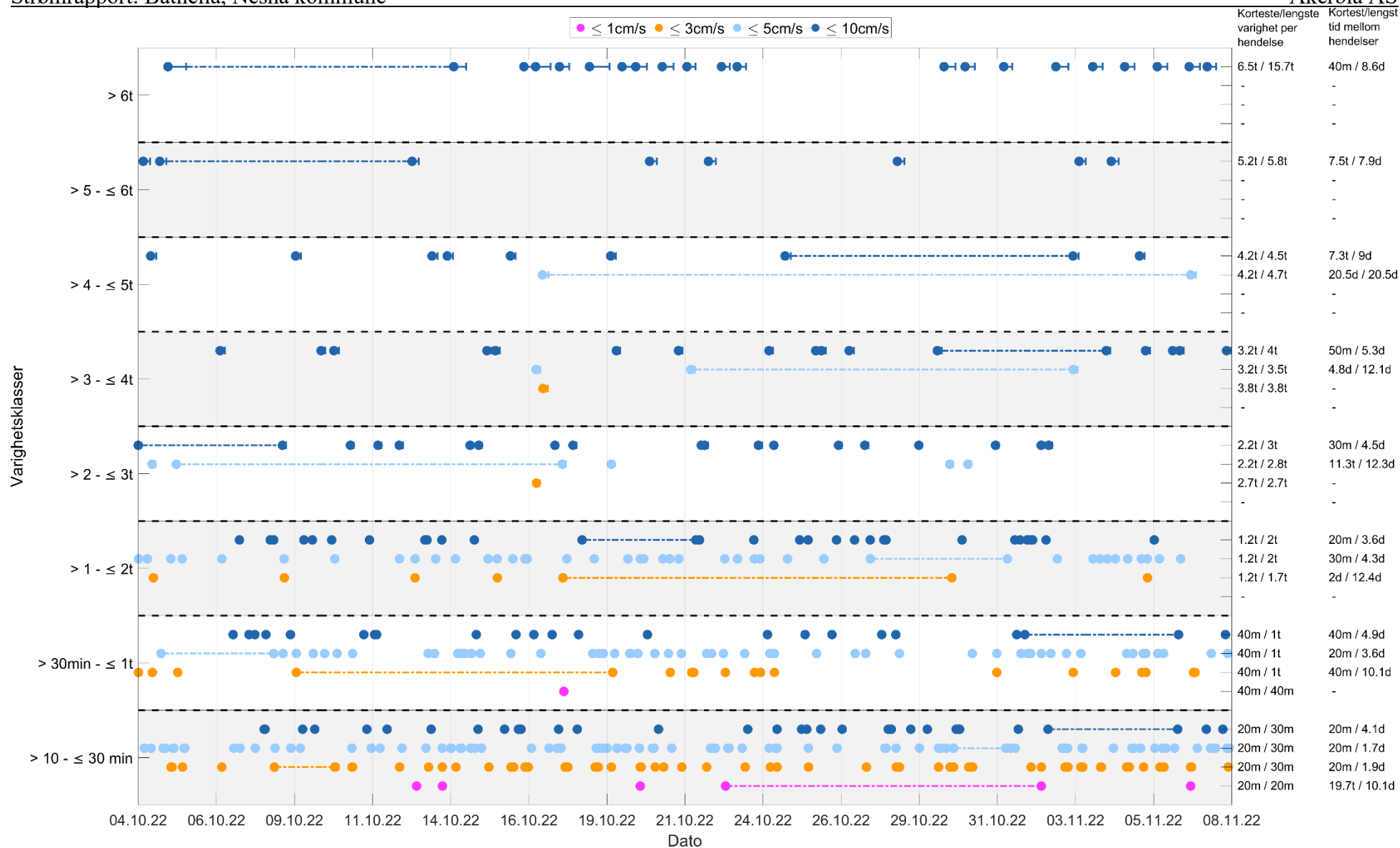
Hastighetsklasser	> 10 - $\leq$ 30min	> 30min - $\leq$ 1t	> 1 - $\leq$ 2t	> 2 - $\leq$ 3t	> 3 - $\leq$ 4t	> 4 - $\leq$ 5t	> 5 - $\leq$ 6t	>6t
$\leq 1\text{cm/s}$	15	4	0	0	0	0	0	0
$\leq 3\text{cm/s}$	81	52	25	7	0	1	0	0
$\leq 5\text{cm/s}$	80	51	39	20	6	3	2	6
$\leq 10\text{cm/s}$	30	26	28	12	11	8	8	23

Tabell 10.4. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse (≤ 1 , 3, 5 og 10cm/s) på spredningsdyp (77m) i P1.

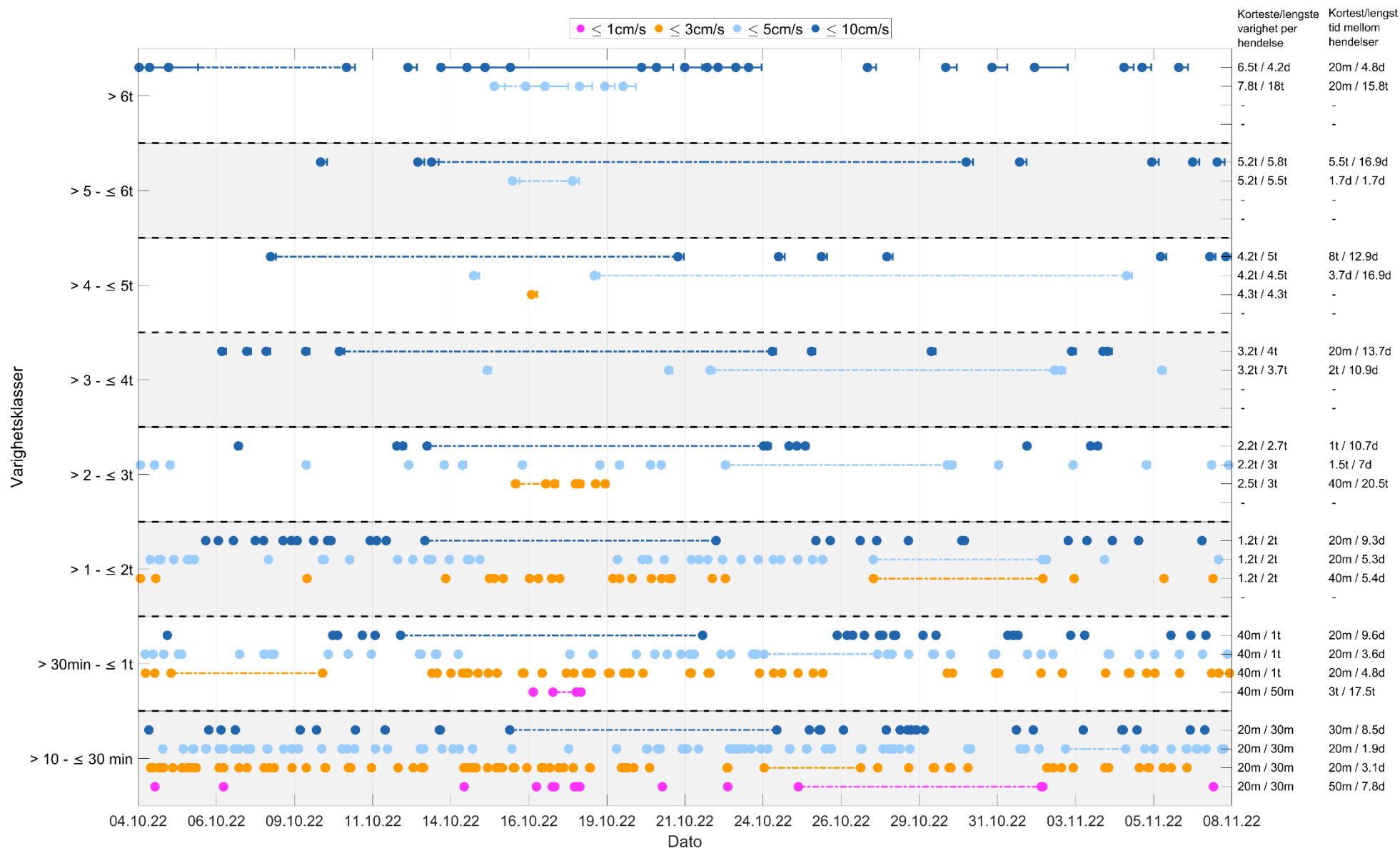
Hastighetsklasser	> 10 - $\leq$ 30min	> 30min - $\leq$ 1t	> 1 - $\leq$ 2t	> 2 - $\leq$ 3t	> 3 - $\leq$ 4t	> 4 - $\leq$ 5t	> 5 - $\leq$ 6t	>6t
$\leq 1\text{cm/s}$	29	1	0	0	0	0	0	0
$\leq 3\text{cm/s}$	72	42	28	9	4	0	0	0
$\leq 5\text{cm/s}$	58	55	55	20	9	8	4	4
$\leq 10\text{cm/s}$	25	26	17	12	13	12	4	27

Tabell 10.5. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse (≤ 1 , 3, 5 og 10cm/s) på bunndyp (119m) i P2.

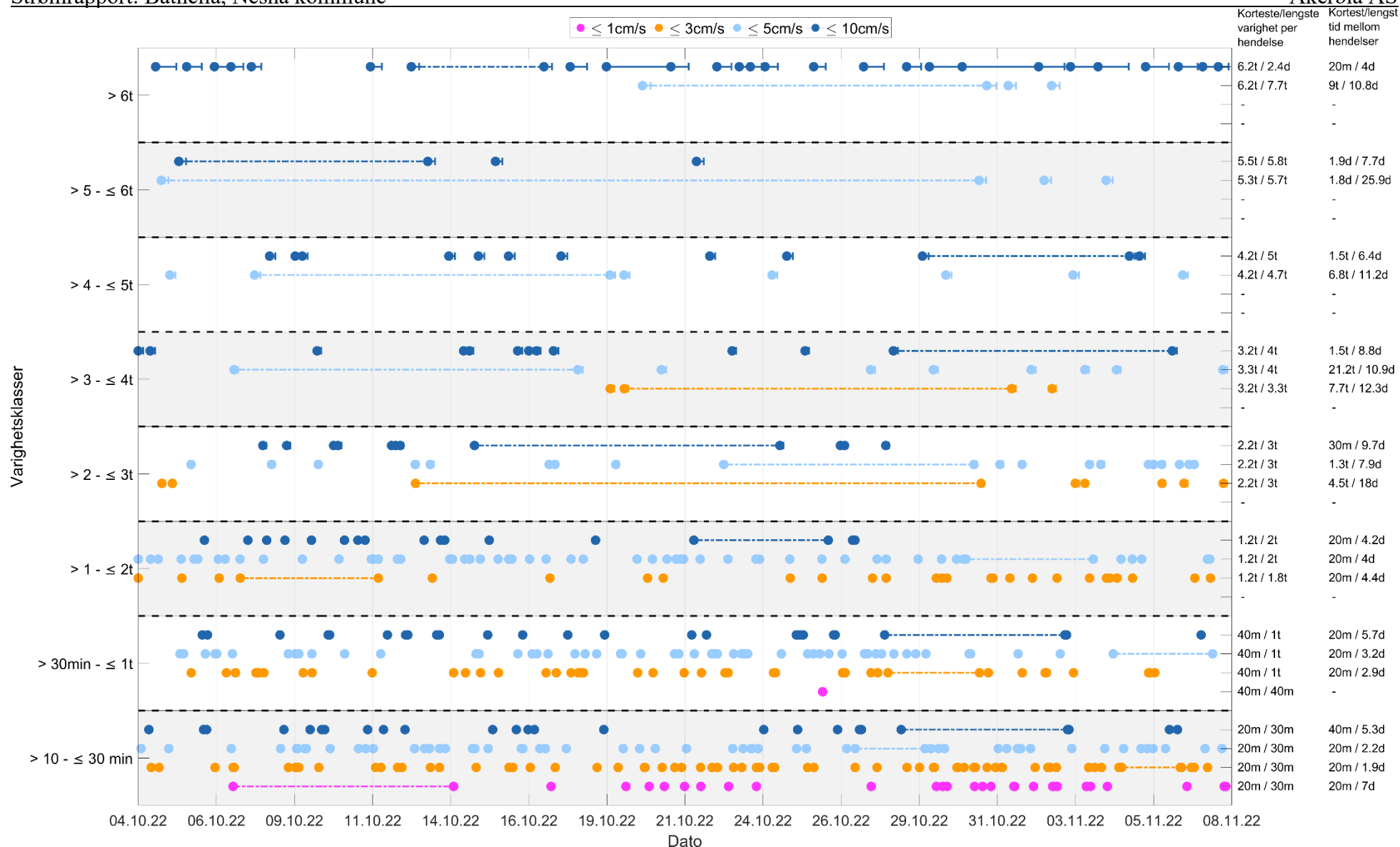
Hastighetsklasser	> 10 - $\leq$ 30min	> 30min - $\leq$ 1t	> 1 - $\leq$ 2t	> 2 - $\leq$ 3t	> 3 - $\leq$ 4t	> 4 - $\leq$ 5t	> 5 - $\leq$ 6t	>6t
$\leq 1\text{cm/s}$	138	18	0	0	0	0	0	0
$\leq 3\text{cm/s}$	321	233	157	43	24	4	3	2
$\leq 5\text{cm/s}$	96	91	95	64	34	20	13	53
$\leq 10\text{cm/s}$	4	8	7	0	2	2	2	33

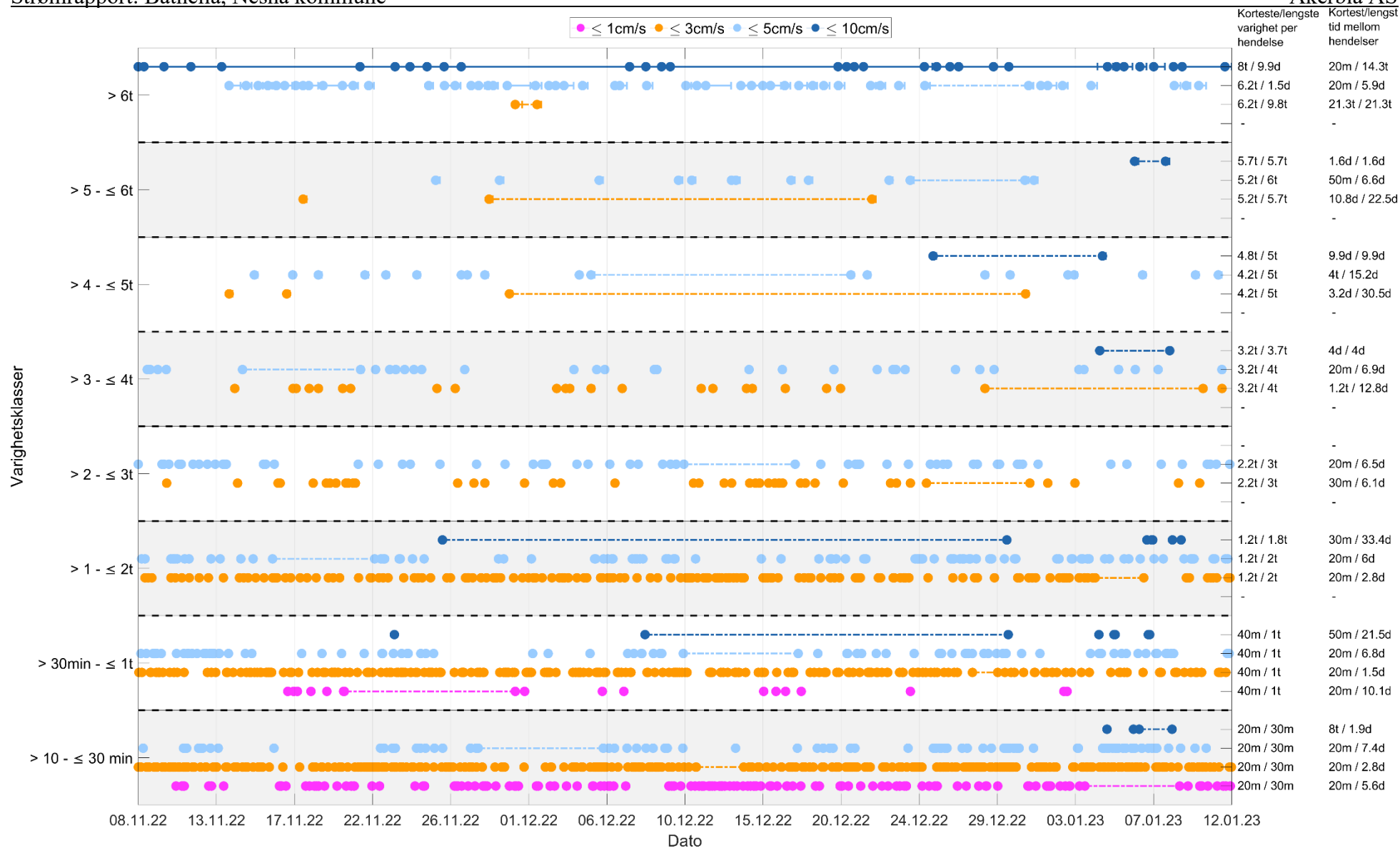


Figur 10.1 Varigheter med strømhastigheter ≤ 1, 3, 5 og 10 cm/s (strømhastighetsklasser) på 5m i P1.



Figur 10.2 Varigheter med strømhastigheter ≤ 1, 3, 5 og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på 15m i P1.

Figur 10.3 Varigheter med strømhastigheter $\leq 1, 3, 5$ og 10 cm/s (strømhastighetsklasser) på spredningsdyp (77m) i P1.

Figur 10.4 Varigheter med strømhastigheter $\leq 1, 3, 5$ og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på bunndyp (119m) i P2.

11. Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser

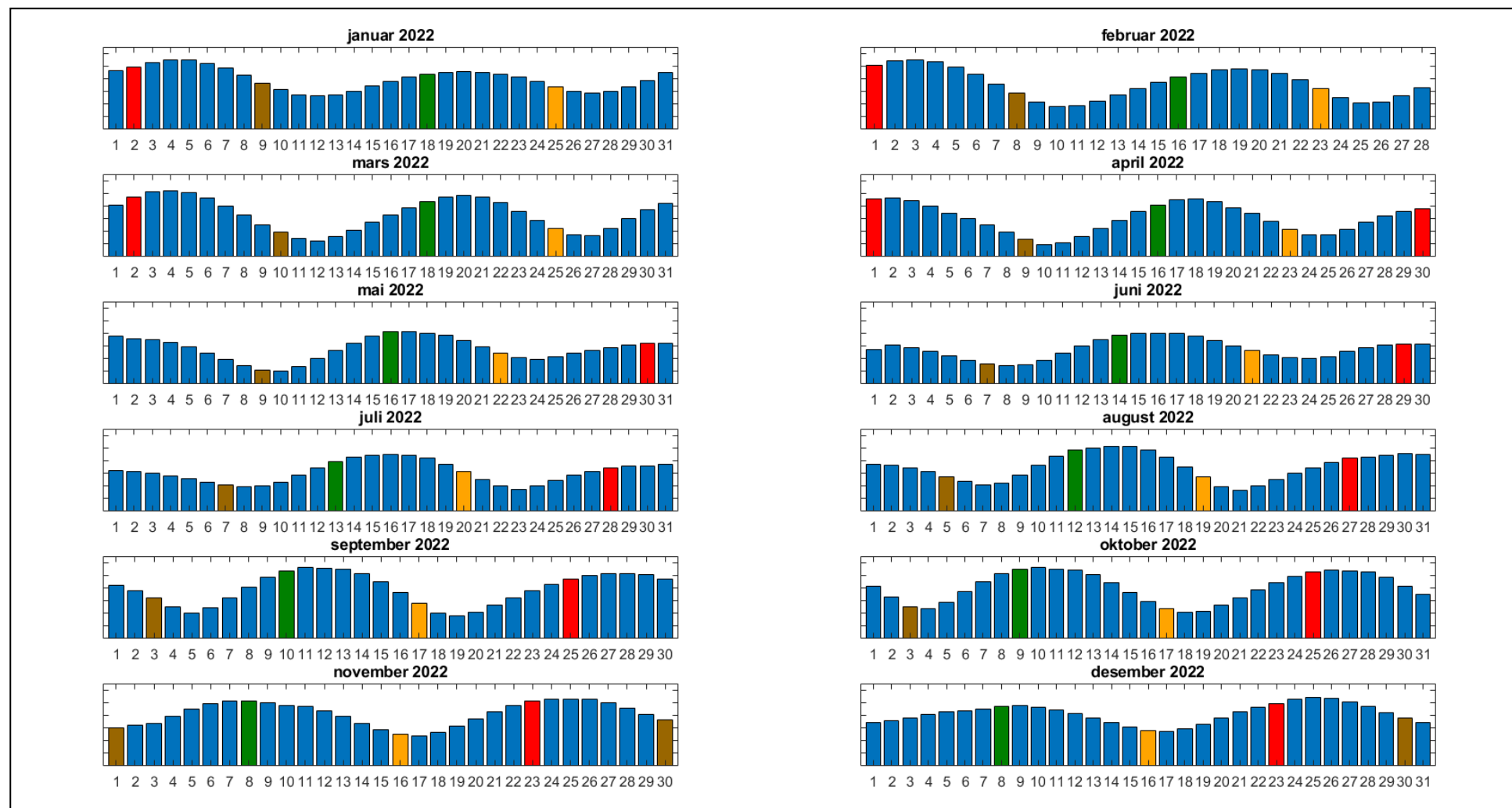
Tilstandsklasser for strømparametere er oppgitt i tabellen under. Verdiene er hentet fra strømdata målt av Åkerblå ved bruk av Aanderaa punktmålere (Åkerblå, 2015).

Tabell 11.1. Tilstandsklasser for vurdering av strømdata.

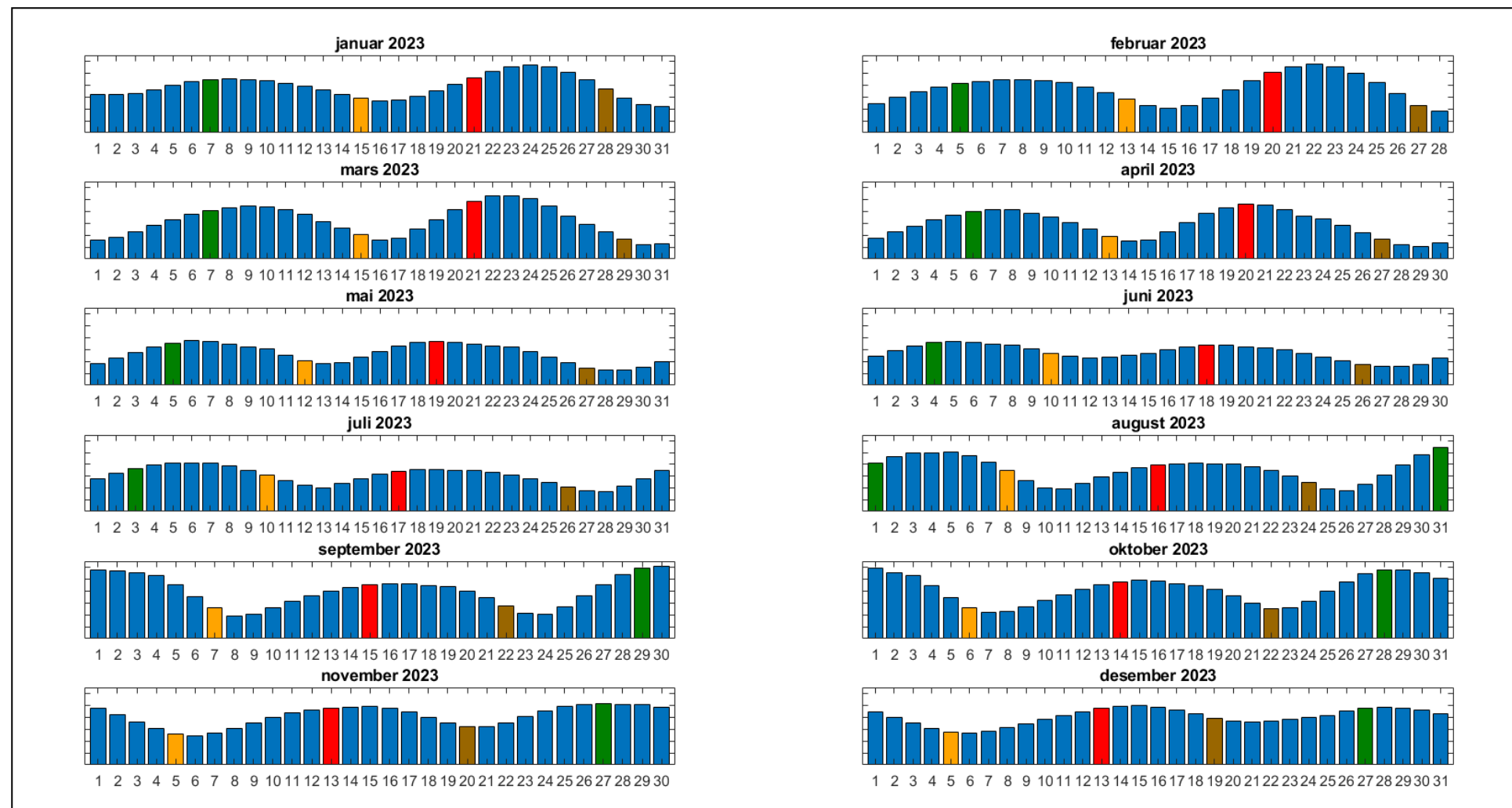
	Dyp (m)	1	2	3	4	5
Maksimal strømhastighet (cm/s)						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 55	$\geq 40 - < 55$	$\geq 26 - < 40$	$\geq 15 - < 26$	< 15
Utskifting	15	≥ 45	$\geq 30 - < 45$	$\geq 20 - < 30$	$\geq 10 - < 20$	< 10
Spredning		≥ 35	$\geq 25 - < 35$	$\geq 15 - < 25$	$\geq 10 - < 15$	< 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. Dewey, K. R. (2006). Users Guide to Mooring Design & Dynamics. A Matlab Package for Designing and Analyzing Oceanographic Moorings and Towed Bodies. Centre for Earth and Ocean Research, University of Victoria, BC, Canada.
5. Emery, R., & Thomson, W. J. (2001). *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*. Elsevier Science.
6. 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>
7. 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
8. Kartverket (2023). www.kartverket.no/sehavniva
9. 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.
10. Meteorologisk institutt (2023). www.seklime.met.no
11. NS 9415:2009. Flytende oppdrettsanlegg. Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift. Norsk Standard 2009: 101s.
12. NS 9425-1:1999. Oseanografi – Del 1: Strømmålinger i faste punkter. Norsk Standard 1999. 6s.
13. 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

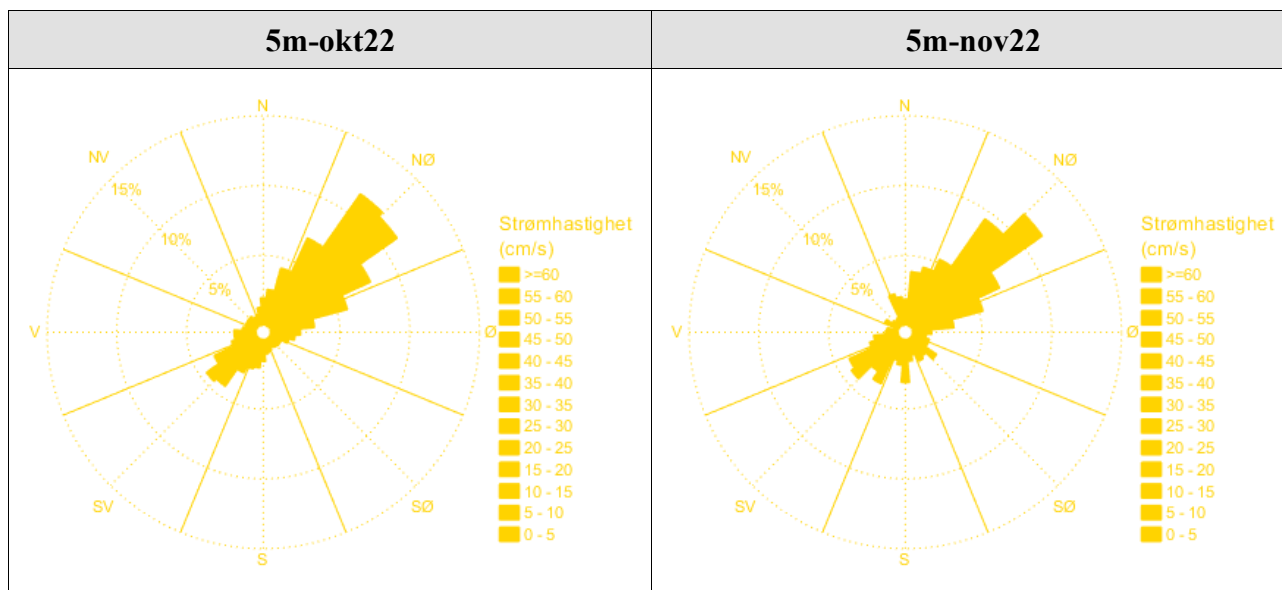
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for 5m dyp er sammenfattet i Tabell 16.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og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

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

Måledyp	5m-okt22	5m-nov22
Maksimum (cm/s)	67.3	38.7
Gjennomsnitt (cm/s)	12.0	9.9
Minimum (cm/s)	0.1	0.3
Signifikant maks (cm/s)	22.2	18.3
Signifikant min (cm/s)	4.2	3.6
Varians (cm/s) ²	81.3	51.5
Standardavvik (cm/s)	9.0	7.2
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	0.9	1.4
Lengste periode < 1cm/s (min)	40	20
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	8.4	10.7
Lengste periode < 3cm/s (min)	230	80
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	53.0	65.2
Lengste periode < 10cm/s (min)	940	590
% ≥ 30cm/s	5.4	1.6
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	360	40
% ≥ 50cm/s	0.3	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	70	0
Effektiv transport		
Hastighet (cm/s)	6.3	5.2
Retning (grader)	50	54
Neumann-parameter	0.5	0.5
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	10391	8525

16.2 Strømroser

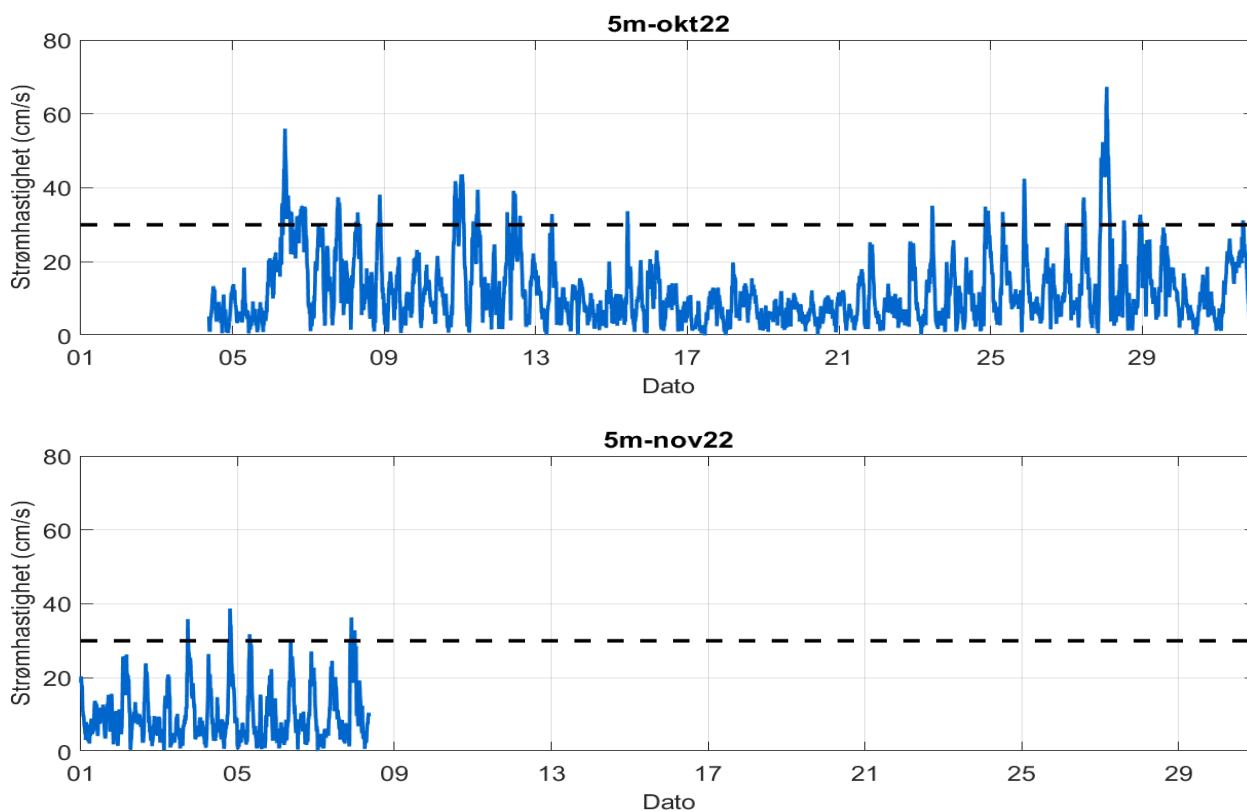
Strømrosene viser strømshastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



Figur 16.2.1. Strømroser på 5m dyp i oktober og november 2022. Måleperioden i november er kort, og strømrosen er derfor ikke representativ for hele måneden.

16.3 Tidsdiagram – strømshastighet

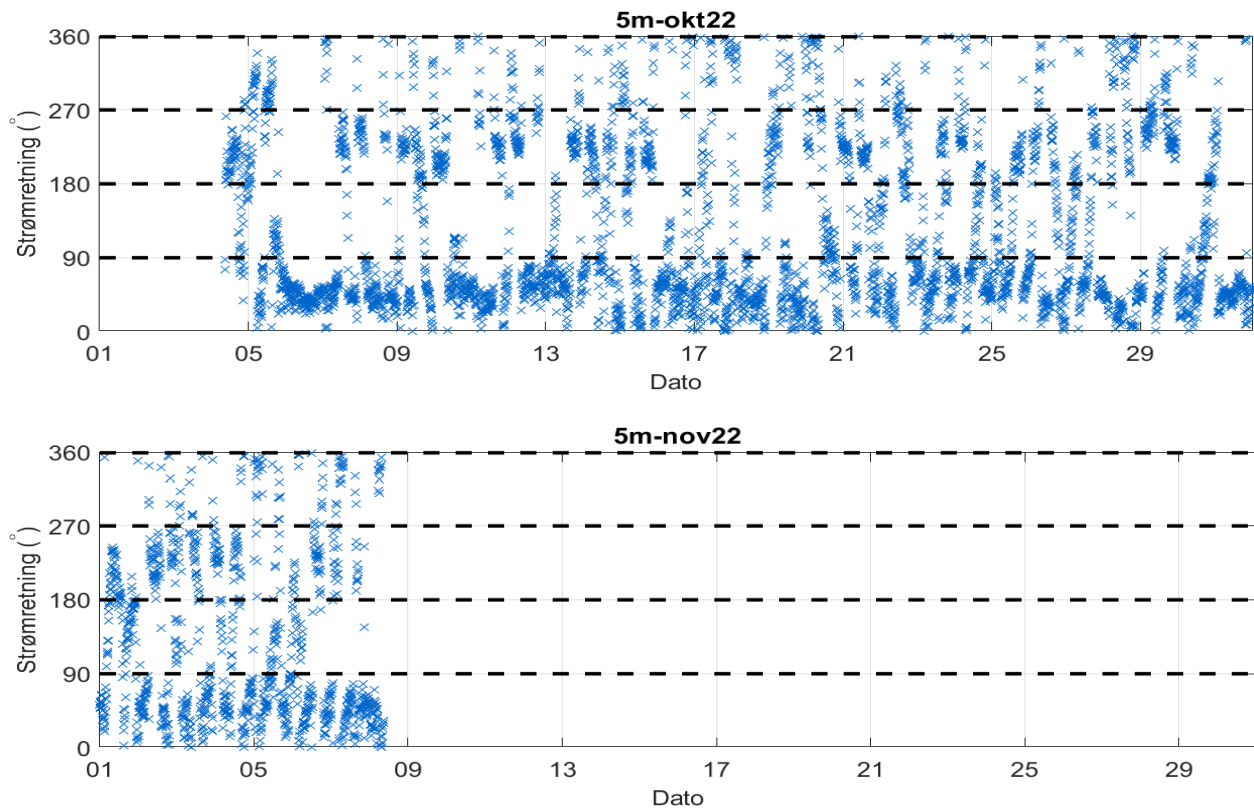
Strømshastighet på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 16.3.1. Tidsdiagram av strømshastighet på 5m dyp i oktober og november 2022. Strømshastighet 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 oktober og november 2022. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

16.5 Persentilfordeling av strømhastighet

Kolonnen til venstre indikerer prosent av data (persentil) 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-okt22	5m-nov22
1	1.1	0.9
10	3.4	2.9
20	4.9	4.1
30	6.3	5.1
40	7.8	6.4
50	9.4	7.7
60	11.5	9.1
70	14.0	11.4
80	18.4	15.5
90	24.6	20.3
95	30.4	25.3
99	42.7	31.6

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-okt22	5m-nov22
1	99.1	98.6
3	91.6	89.3
5	79.3	71.6
10	47.0	34.8
20	16.6	11.2
30	5.4	1.6
40	1.3	
50	0.3	
60	0.08	

17. Vedlegg - Resultater per måned på 15m dyp

17.1 Sammendrag av strømdata

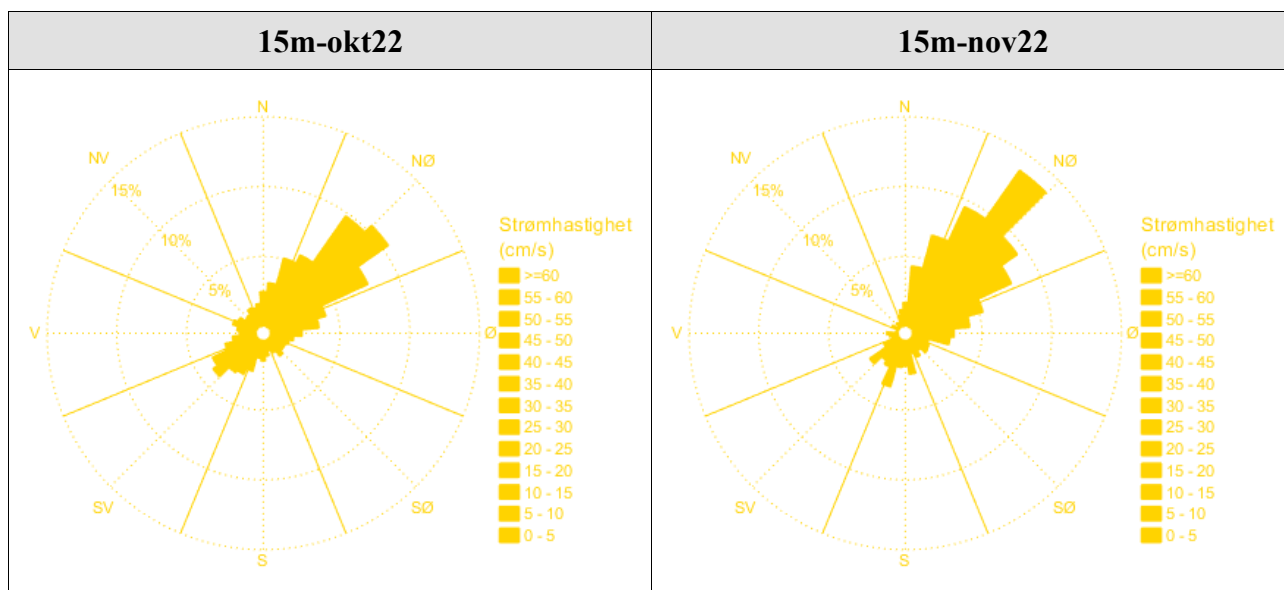
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for 15m dyp er sammenfattet i Tabell 17.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og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

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

Måledyp	15m-okt22	15m-nov22
Maksimum (cm/s)	34.9	24.7
Gjennomsnitt (cm/s)	8.2	8.0
Minimum (cm/s)	0.0	0.3
Signifikant maks (cm/s)	15.4	12.9
Signifikant min (cm/s)	2.7	3.6
Varsians (cm/s) ²	38.3	19.0
Standardavvik (cm/s)	6.2	4.4
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	2.6	1.2
Lengste periode < 1cm/s (min)	50	20
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	19.7	11.4
Lengste periode < 3cm/s (min)	260	80
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	70.4	70.4
Lengste periode < 10cm/s (min)	6010	1530
% ≥ 30cm/s	0.4	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	30	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0
Effektiv transport		
Hastighet (cm/s)	3.3	4.2
Retning (grader)	44	56
Neumann-parameter	0.4	0.5
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	7065	6929

17.2 Strømroser

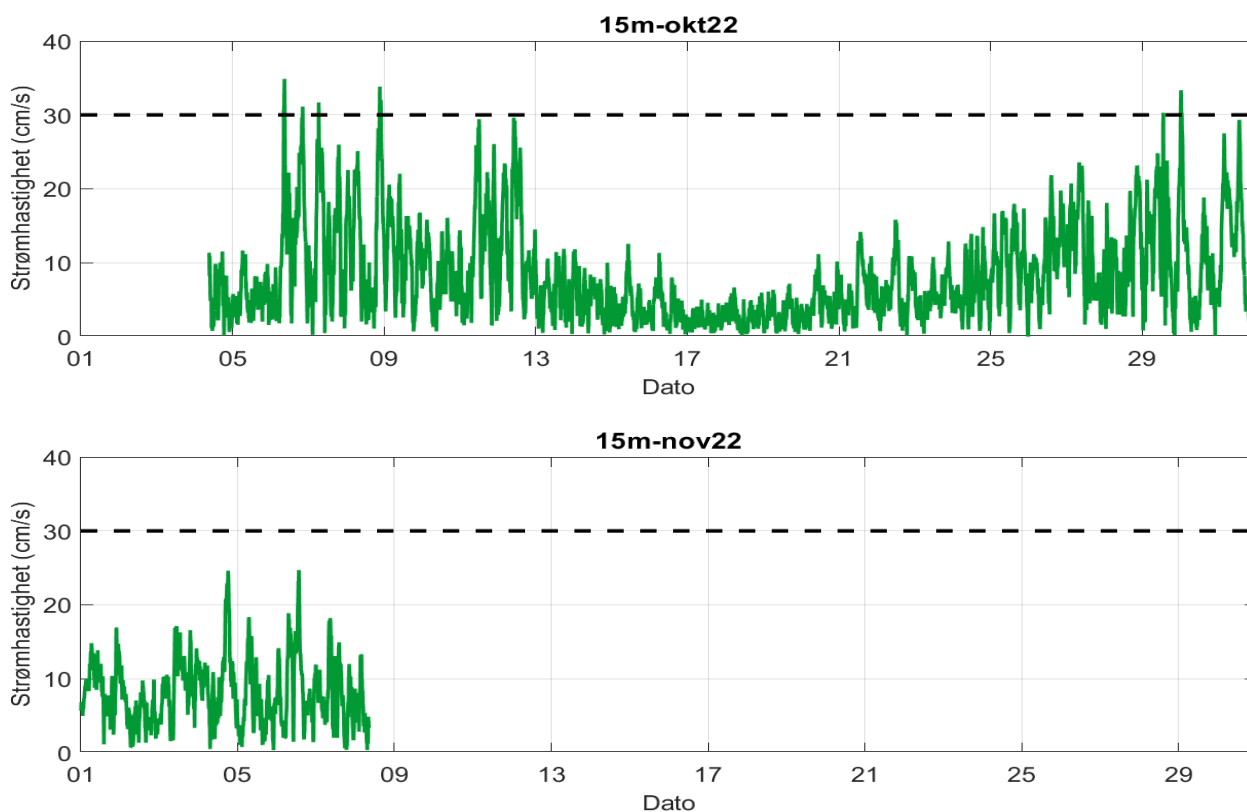
Strømrosene viser strømshastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



Figur 17.2.1. Strømroser på 15m dyp i oktober og november 2022. Måleperioden i november er kort, og strømrosen er derfor ikke representativ for hele måneden.

17.3 Tidsdiagram – strømshastighet

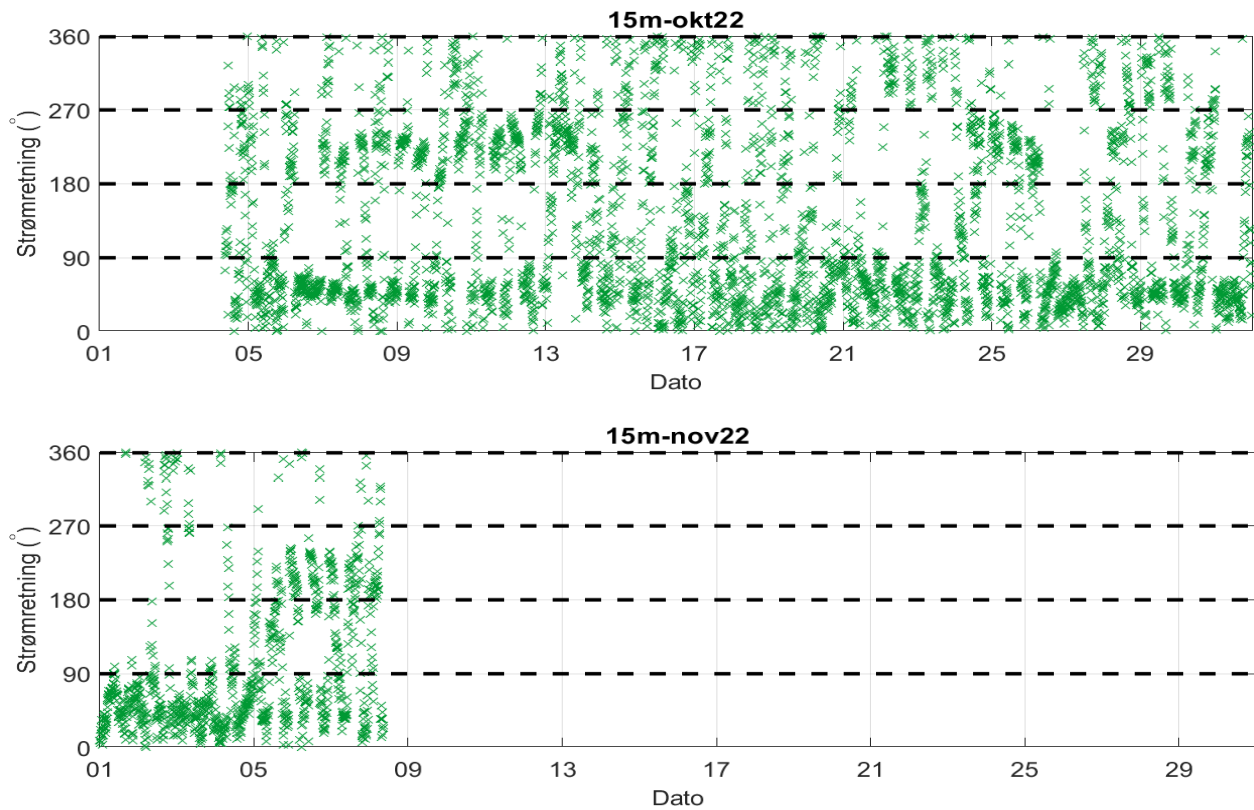
Strømshastighet på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 17.3.1. Tidsdiagram av strømshastighet på 15m dyp i oktober og november 2022. Strømshastighet 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 oktober og november 2022. 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-okt22	15m-nov22
1	0.7	0.9
10	2.1	2.7
20	3.0	4.1
30	4.1	5.3
40	5.1	6.5
50	6.3	7.4
60	8.0	8.8
70	9.9	10.0
80	12.8	11.4
90	17.3	13.5
95	21.2	15.8
99	27.4	21.7

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-okt22	15m-nov22
1	97.4	98.8
3	80.3	88.6
5	60.8	72.5
10	29.6	29.6
20	6.5	1.6
30	0.4	

18. Vedlegg - Resultater per måned på spredningsdyp (77m)

18.1 Sammendrag av strømdata

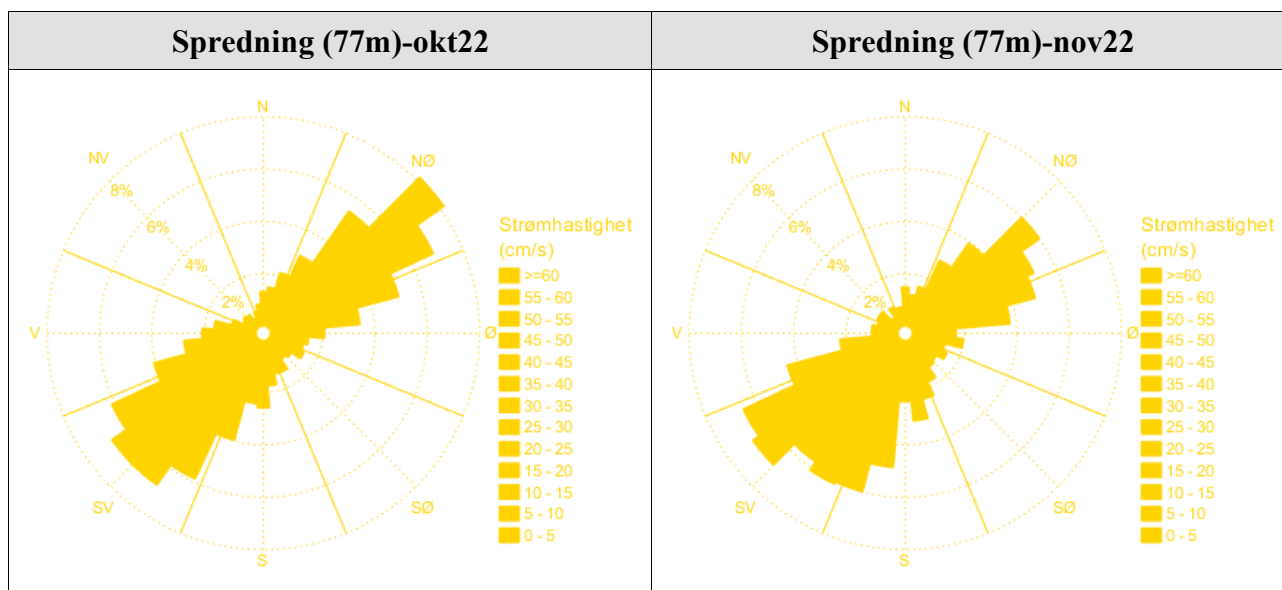
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for spredningsdyp (77m) er sammenfattet i Tabell 18.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 18.1.1. Sammendrag av strømdata fra spredningsdyp (77m) per måned.

Måledyp	Spredning (77m)-okt22	Spredning (77m)-nov22
Maksimum (cm/s)	27.5	22.9
Gjennomsnitt (cm/s)	7.5	5.4
Minimum (cm/s)	0.0	0.2
Signifikant maks (cm/s)	13.1	9.3
Signifikant min (cm/s)	2.9	2.1
Varians (cm/s) ²	23.0	12.0
Standardavvik (cm/s)	4.8	3.5
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	2.5	4.8
Lengste periode < 1cm/s (min)	40	30
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	15.8	28.4
Lengste periode < 3cm/s (min)	190	190
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	73.9	92.2
Lengste periode < 10cm/s (min)	2940	1650
% ≥ 30cm/s	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0
Effektiv transport		
Hastighet (cm/s)	0.7	1.0
Retning (grader)	155	156
Neumann-parameter	0.1	0.2
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	6523	4660

18.2 Strømroser

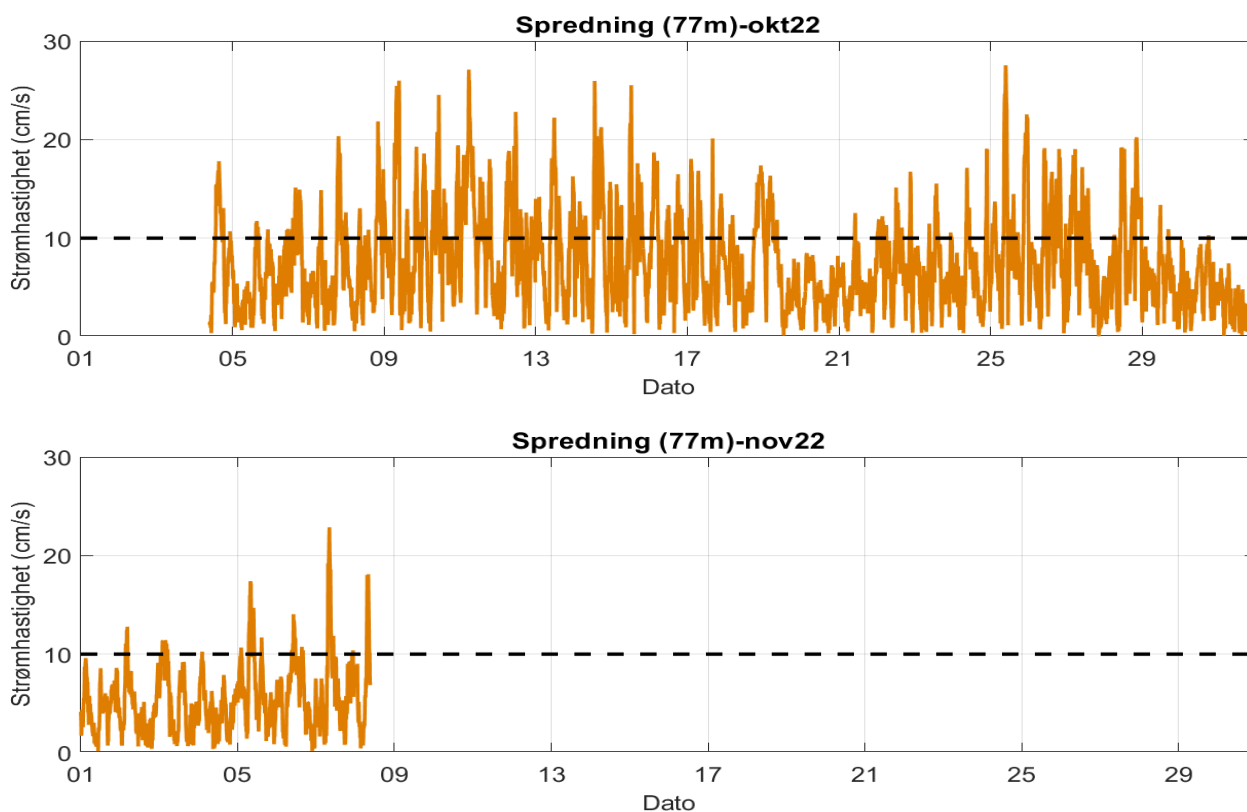
Strømrosene viser strømshastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjert eller sirkulær.



Figur 18.2.1. Strømroser på spredningsdyp (77m) i oktober og november 2022. Måleperioden i november er kort, og strømrosen er derfor ikke representativ for hele måneden.

18.3 Tidsdiagram – strømshastighet

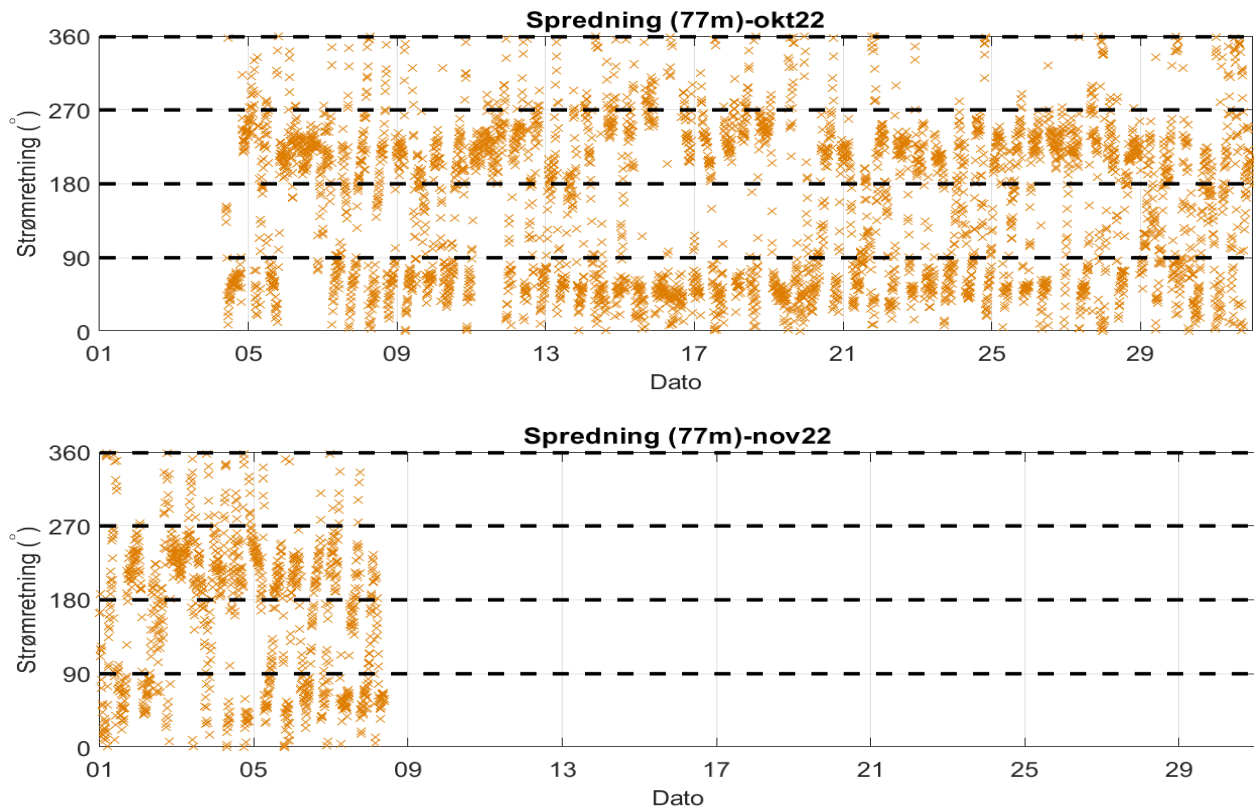
Strømshastighet på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 18.3.1. Tidsdiagram av strømshastighet på spredningsdyp (77m) i oktober og november 2022. Strømshastighet 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 (77m) i oktober og november 2022. 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 (77m) per måned.

Persentil	Spredning (77m)-okt22	Spredning (77m)-nov22
1	0.7	0.6
10	2.2	1.6
20	3.4	2.3
30	4.4	3.2
40	5.4	4.1
50	6.5	4.8
60	7.9	5.7
70	9.4	6.7
80	11.3	8.0
90	14.6	9.6
95	16.9	11.4
99	21.8	18.1

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 (77m) som er lik eller høyere enn oppgitt hastighet.

Strømhastighet (cm/s)	Spredning (77m)-okt22	Spredning (77m)-nov22
1	97.5	95.2
3	84.2	71.6
5	63.7	47.7
10	26.1	7.8
20	1.6	0.3

19. Vedlegg - Resultater per måned på bunndyp (119m)

19.1 Sammendrag av strømdata

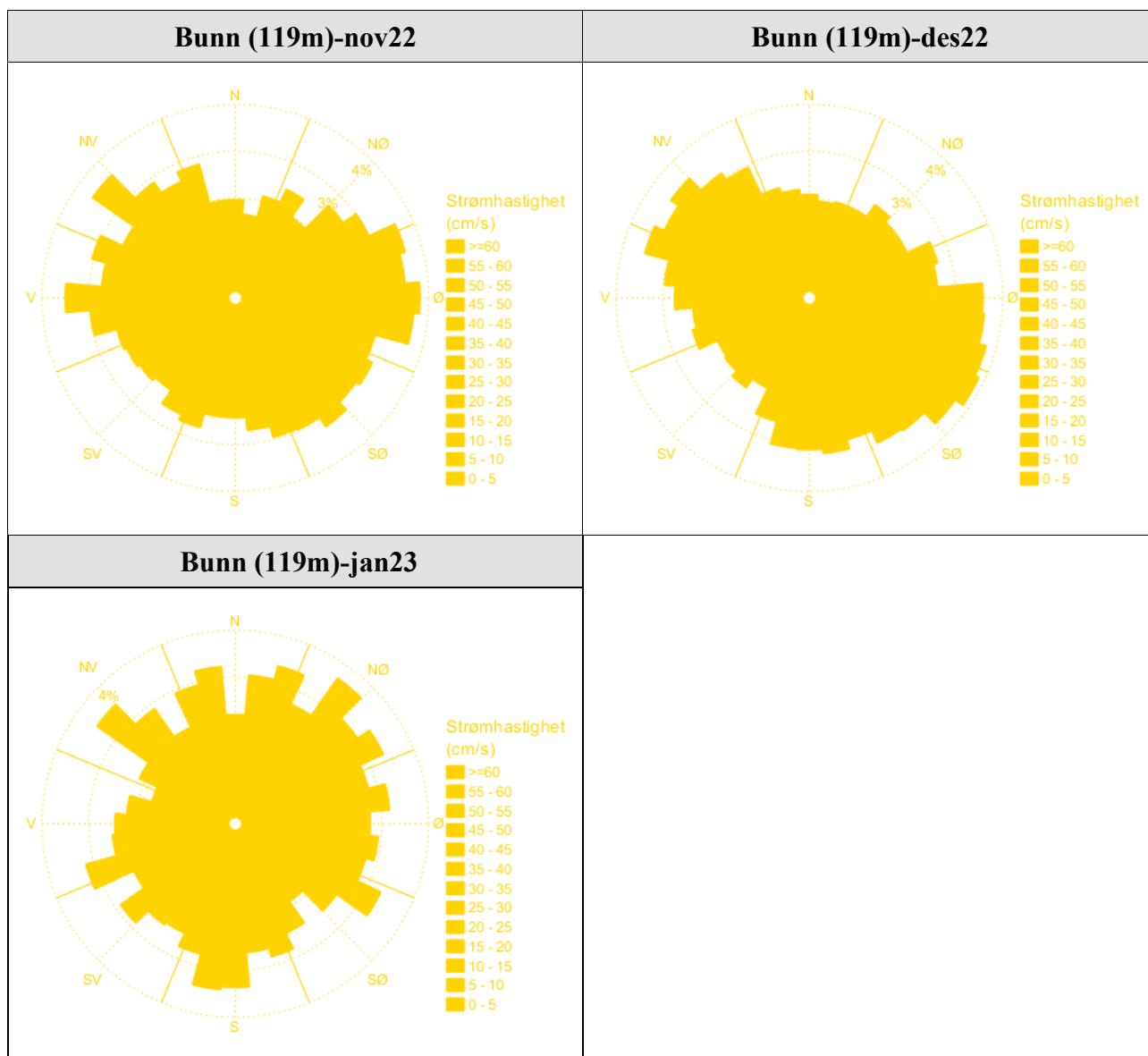
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for bunndyp (119m) er sammenfattet i Tabell 19.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 19.1.1. Sammendrag av strømdata fra bunndyp (119m) per måned.

Måledyp	Bunn (119m)-nov22	Bunn (119m)-des22	Bunn (119m)-jan23
Maksimum (cm/s)	12.7	14.7	22.5
Gjennomsnitt (cm/s)	3.1	3.1	4.2
Minimum (cm/s)	0.0	0.0	0.1
Signifikant maks (cm/s)	5.3	5.4	7.6
Signifikant min (cm/s)	1.3	1.3	1.6
Varians (cm/s) ²	3.7	4.1	9.7
Standardavvik (cm/s)	1.9	2.0	3.1
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	9.8	10.1	6.8
Lengste periode < 1cm/s (min)	60	50	50
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	56.2	56.4	40.8
Lengste periode < 3cm/s (min)	320	370	220
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	99.2	98.8	94.0
Lengste periode < 10cm/s (min)	11800	14300	4860
% ≥ 30cm/s	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0	0	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0	0
Effektiv transport			
Hastighet (cm/s)	0.1	0.1	0.2
Retning (grader)	68	213	281
Neumann-parameter	0.0	0.0	0.1
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	2687	2712	3668

19.2 Strømroser

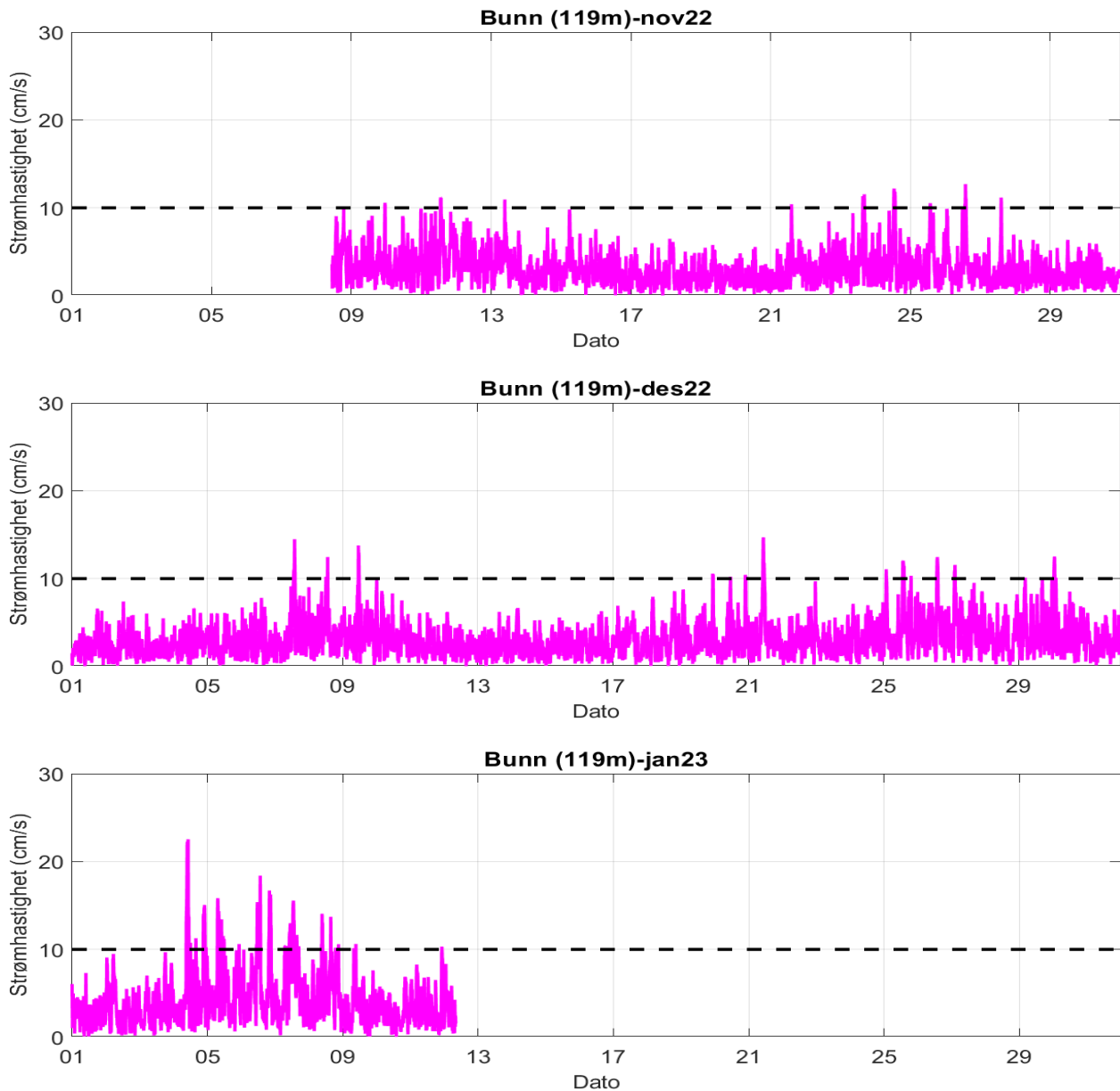
Strømrosene viser strømshastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



Figur 19.2.1. Strømroser på bunndyp (119m) i november, desember 2022 og januar 2023. Måleperioden i januar er kort, og strømrosen er derfor ikke representativ for hele måneden.

19.3 Tidsdiagram – strømhastighet

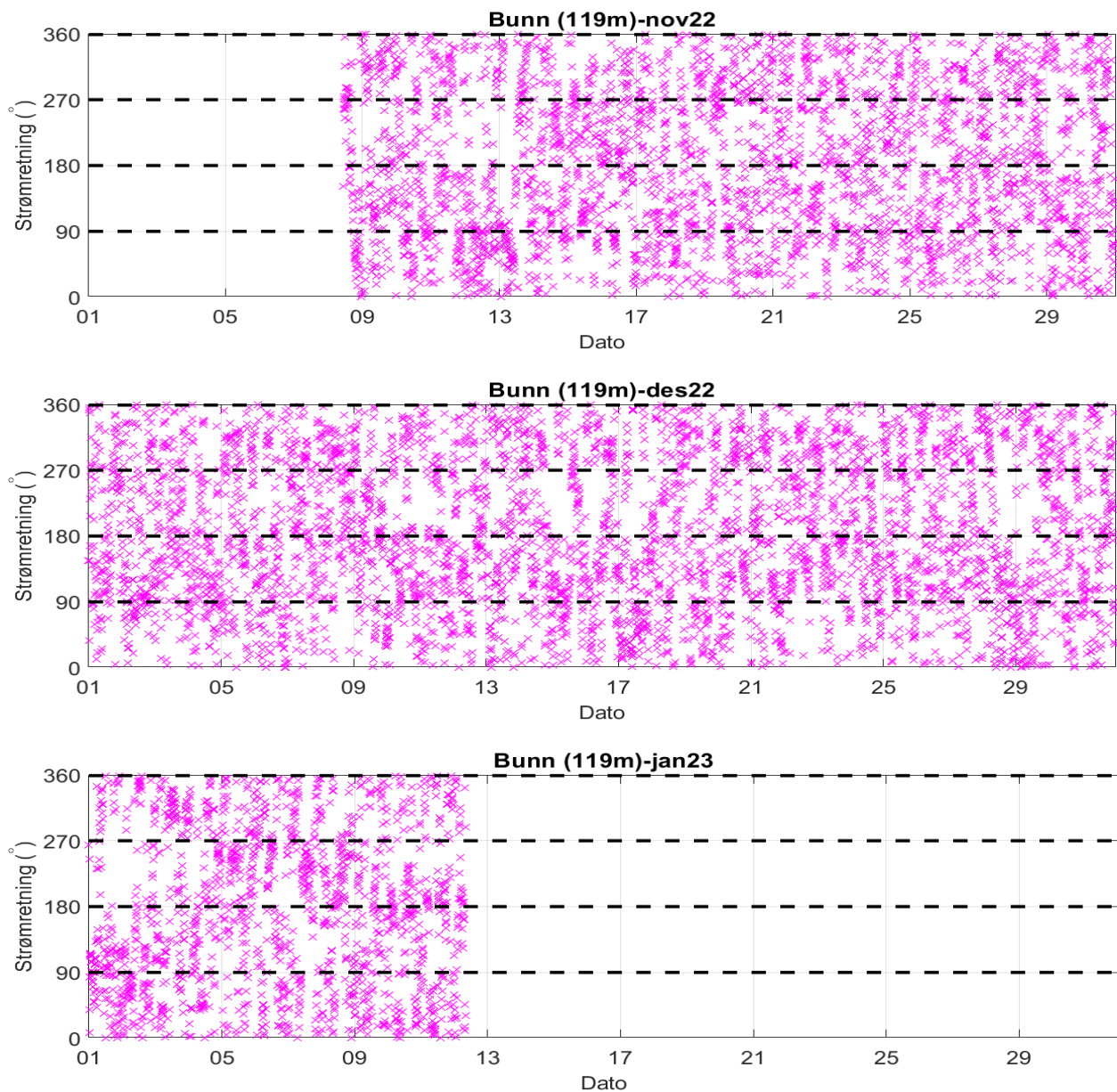
Strømhastighet på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 19.3.1. Tidsdiagram av strømhastighet på bunndyp (119m) i november, 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 (119m) i november, 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 (119m) per måned.

Persentil	Bunn (119m)-nov22	Bunn (119m)-des22	Bunn (119m)-jan23
1	0.3	0.3	0.3
10	1.0	1.0	1.3
20	1.5	1.5	1.8
30	1.9	1.9	2.4
40	2.3	2.3	2.9
50	2.7	2.7	3.5
60	3.2	3.2	4.1
70	3.8	3.8	4.9
80	4.5	4.5	6.0
90	5.6	5.7	8.2
95	6.7	6.8	10.6
99	9.6	10.2	15.1

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 (119m) som er lik eller høyere enn oppgitt hastighet.

Strømhastighet (cm/s)	Bunn (119m)-nov22	Bunn (119m)-des22	Bunn (119m)-jan23
1	90.2	89.9	93.2
3	43.8	43.6	59.2
5	14.9	15.3	28.5
10	0.8	1.2	6.0
20			0.3