Strømrapport

Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (44m) og bunnstrøm (61m) ved

Hammer i

januar - mai 2026



Rapport			
Rapportbeskrivelse og -navn	Vurdering av strømforhold ved Hammer. SR-CQ-Hammer-110219753-04-3011-01-001.pdf		
Rapportversjon	**Dato**	**Beskrivelse**	
001	27.05.26	Første utgivelse. Presentasjon og vurdering av gjennomførte strømmålinger ved Hammer.	
Rapportdistribusjon	Innhold fra denne rapporten kan brukes så lenge rapporten oppgis som kilde, og at alt benyttet materiale blir kreditert DNV Aquaculture and Ocean Health AS.		
Lokalitet			
Lokalitetsnavn	Hammer	**Lokalitetsnummer**	13592
Kommune	Steigen	**Fylke**	Nordland
Oppdragsgiver			
Selskap	Cermaq Norway AS; Nordfoldveien 165, 8286 NORDFOLD, NORGE		
Kontaktperson	Knut Andersen	knut.andersen@cermaq.com	
Oppdragsansvarlig			
Selskap	DNV Aquaculture and Ocean Health AS Nordfrøyveien 413, 7260 SISTRANDA, NORGE Organisasjonsnummer: 921 680 961		
Feltarbeidsansvarlig	Andreas Eilefsen	andreas.eilefsen@dnv.com	
Rapportansvarlig	Haiwa Pedersen	haiwa.pedersen@dnv.com	
Kontrollert av	Marte Vrålstad	marte.vralstad@dnv.com	
Akkreditering	Feltarbeid og rapport er utført av DNV Aquaculture and Ocean Health AS og er akkreditert.		

Resultat nøkkeltall				
Måledyp	**5m**	**15m**	**Spredning (44m)**	**Bunn (61m)**
Maksimal strøm (cm/s) (retning)	26.9 (V)	22.0 (V)	24.6 (NV)	27.8 (NV)
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	5.9	4.5	2.8	2.7
Strømstyrke < 1cm/s (%)	3.5	6.2	14.0	15.9
Strømstyrke < 3cm/s (%)	25.6	38.0	65.2	66.9
Strømstyrke < 10cm/s (%)	85.2	93.6	99.1	99.0
Strømstyrke ≥ 30cm/s (%)	0.0	0.0	0.0	0.0
Strømstyrke ≥ 50cm/s (%)	0.0	0.0	0.0	0.0
Neumann-parameter	0.2	0.3	0.1	0.2
10-års strøm (maksimal)	45	36	-	-
50-års strøm (maksimal)	50	41	-	-

Innholdsfortegnelse

1. Forord 6

2. Områdebeskrivelse 7

3. Metodikk 8

4. Resultater 11

4.1 Sammendrag av strømdata 11
4.2 Strømrose 12
4.3 Matrise med strømhastighet og -retning 13
4.4 Strømmens hastighetsfordeling 17
4.5 Strømmens retningsfordeling 18
4.6 Tidsdiagram – Strømhastighet 19
4.7 Tidsdiagram – Strømretning 20
4.8 Tidsdiagram – Temperatur 21
4.9 Progressivt vektordiagram 22
4.10 Fordelingsdiagram – Maksimal strømhastighet 23
4.11 Fordelingsdiagram – Gjennomsnittshastighet 24
4.12 Fordelingsdiagram – Relativ vannfluks 25
4.13 Fordelingsdiagram – Antall observasjoner 26
4.14 Maksimal strømhastighet i 8 retningssektorer 27
4.15 Gjennomsnittlig strømhastighet i 8 retningssektorer 27
4.16 Antall målinger i 8 retningssektorer 27
4.17 Relativ vannutskiftning i 8 retningssektorer 27
4.18 10-års og 50-års strømhastighet i 8 retningssektorer 28
4.19 Persentilfordeling av strømhastighet 29
4.20 Prosentfordeling av strømhastighet 29
4.21 Strømfordeling 30
4.22 Strømvarighet 32
4.23 Tidevannsanalyse 34
4.24 Vind under måleperioden 37
4.25 Utslippskontur 41

5. Diskusjon 42

5.1 Høye strømmålinger 42
5.2 Tidevannspåvirkning 42
5.3 Vindpåvirkning 42
5.4 Vannutskiftning 43

5.5 Mulig spredning av utslipp 43
5.6 Vannsøylens vertikale struktur 44
6. Vedlegg – Bakgrunnsinformasjon 45
6.1 Valg av sted, dyp og periode for strømmålinger 45
6.2 Spesifikasjoner for strøminstrumenter 46
6.3 Måleprinsipp for strømmålinger 47
7. Vedlegg – Riggoppsett 48
7.1 Test av riggoppsett før utsett 48
7.2 Riggoppsett 48
8. Vedlegg – Databearbeiding og kvalitetssikring 52
8.1 Databearbeiding 52
8.2 Kvalitetssikring av data 54
8.3 Ekstern påvirkning 59
8.4 Fjernede dataverdier 60
8.4.1 Måleperiode 60
8.4.2 Enkelte datapunkter 60
9. Vedlegg – Fyrstikkdiagram av vind og strøm 61
10. Vedlegg - Varighetsanalyse 66
11. Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser 72
12. Vedlegg – Månedlige tidevannsvariasjoner 73
13. Vedlegg – Måleenheter 74
14. Vedlegg – Parametere og beskrivelse 75
15. Vedlegg – Referanser 76
16. Vedlegg – Resultater per måned på 5m dyp 77
16.1 Sammendrag av strømdata 77
16.2 Strømroser 78
16.3 Tidsdiagram – strømhastighet 79
16.4 Tidsdiagram – strømretning 81
16.5 Persentilfordeling av strømhastighet 83
16.6 Prosentfordeling av strømhastighet 83
17. Vedlegg – Resultater per måned på 15m dyp 84
17.1 Sammendrag av strømdata 84
17.2 Strømroser 85
17.3 Tidsdiagram – strømhastighet 86

17.4 Tidsdiagram – strømretning 88
17.5 Persentilfordeling av strømhastighet 90
17.6 Prosentfordeling av strømhastighet 90

18. Vedlegg – Resultater per måned på spredningsdyp (44m) 91

18.1 Sammendrag av strømdata 91
18.2 Strømroser 92
18.3 Tidsdiagram – strømhastighet 93
18.4 Tidsdiagram – strømretning 95
18.5 Persentilfordeling av strømhastighet 97
18.6 Prosentfordeling av strømhastighet 97

19. Vedlegg – Resultater per måned på bunndyp (61m) 98

19.1 Sammendrag av strømdata 98
19.2 Strømroser 99
19.3 Tidsdiagram – strømhastighet 100
19.4 Tidsdiagram – strømretning 102
19.5 Persentilfordeling av strømhastighet 104
19.6 Prosentfordeling av strømhastighet 104

1. Forord

DNV Aquaculture and Ocean Health AS har på oppdrag fra Cermaq Norway AS utført strømmålinger ved eksisterende oppdrettslokalitet Hammer 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.

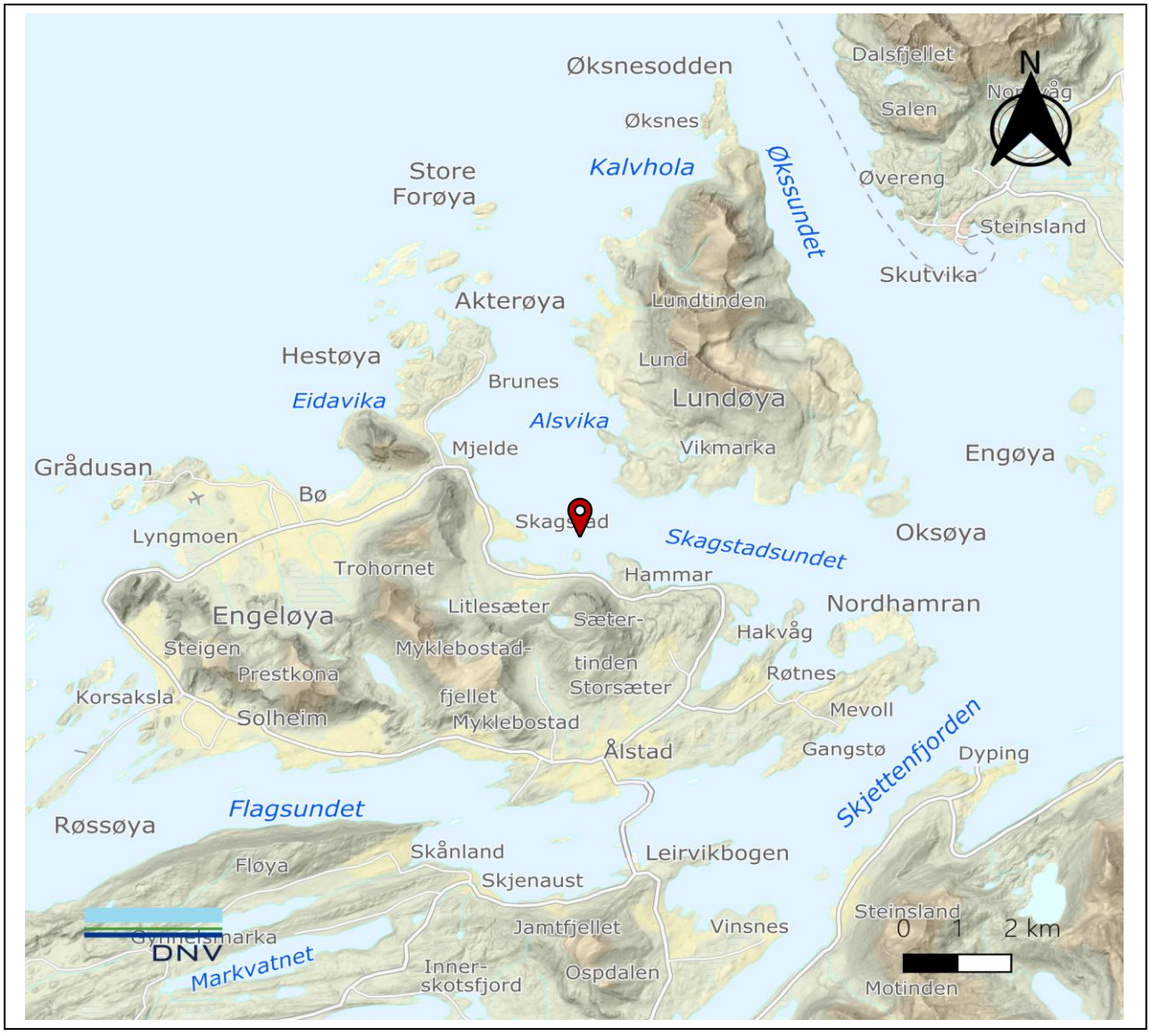
Denne rapporten tilfredsstiller kravene i NS 9425-1:1999 og NS 9425-2:2003, samt anbefalingene i retningslinje for etableringssøknader fra Mattilsynet (2016).

2. Områdebeskrivelse

Målepunktet for Hammer ligger i Steigen kommune, Nordland (Figur 2.1). Hammer ligger på sørsiden av Skagstadsundet, Ø for Skagstad og NØ for Skogøya. Plasseringen er åpen mot Sagfjorden i Ø og Vestfjorden i N. Skagstadsundet er orientert Ø – V/NV i området rundt anlegget.

På grunn av omkringliggende topografi er de mest aktuelle vindretningene, med tanke på strøm, fra N, NØ, Ø, V og NV.

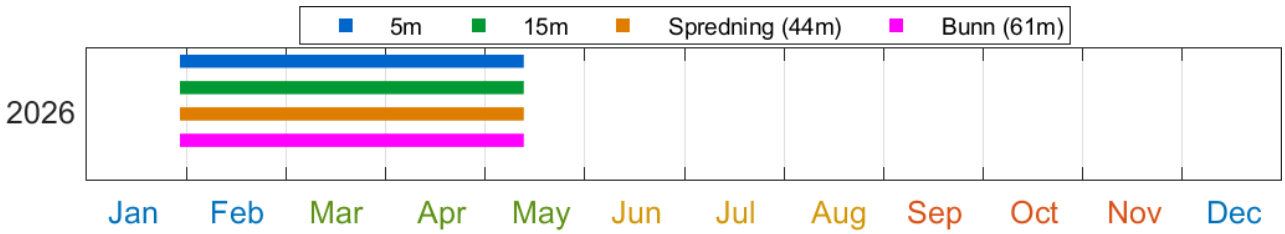
Bunntopografi er ca. 66m dyp og orientert SØ – NV i området for strømmålingsposisjonen til 5m og 15m. Bunntopografi er ca. 64m og er orientert NØ – SV i området for strømmålingsposisjonen til spredningsdyp (41m) og bunndyp (61m).



Figur 2.1. Oversiktskart over området rundt måleposisjonen, anvist med rød pinne. Kart er hentet fra Geonorge (2026). Kartdatum: ETRS89.

3. Metodikk

Strømmålinger er kvalitetssikret av DNV Aquaculture and Ocean Health AS og informasjon om måleperiode 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. 108m.

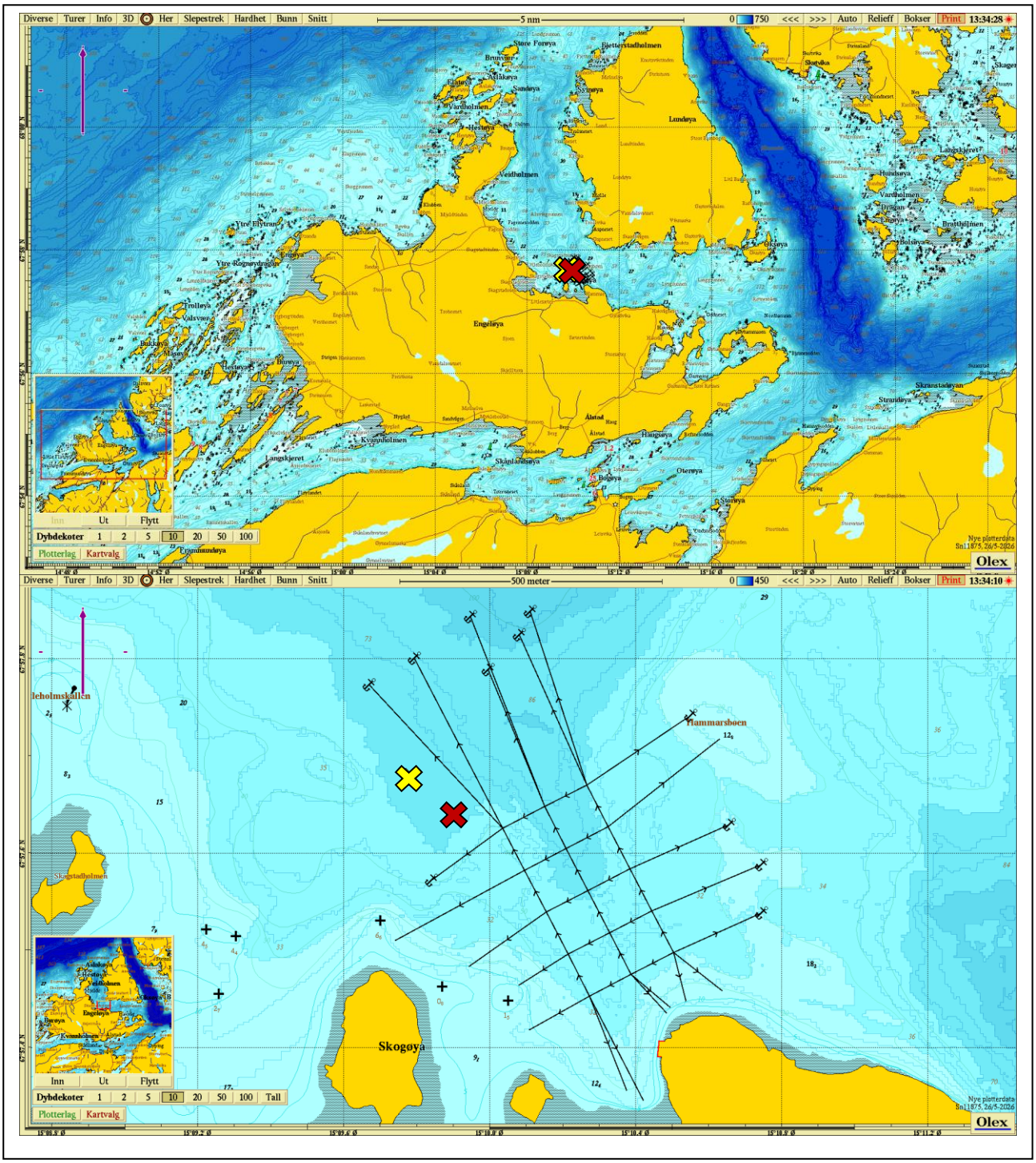


Figur 3.1. De fargede linjene i figuren viser hvilke år og måneder det er strømmålinger på 5m (blå linje), 15m (grønn linje), spredningsdyp (44m; oransje linje) og bunndyp (61m; rosa linje). Skriftfargene på månedene langs x-aksen illustrerer sesong; blå = vinter, grønn = vår, gul = sommer, og rød = høst. Målingene på alle dyp ble utført om vinteren og våren.

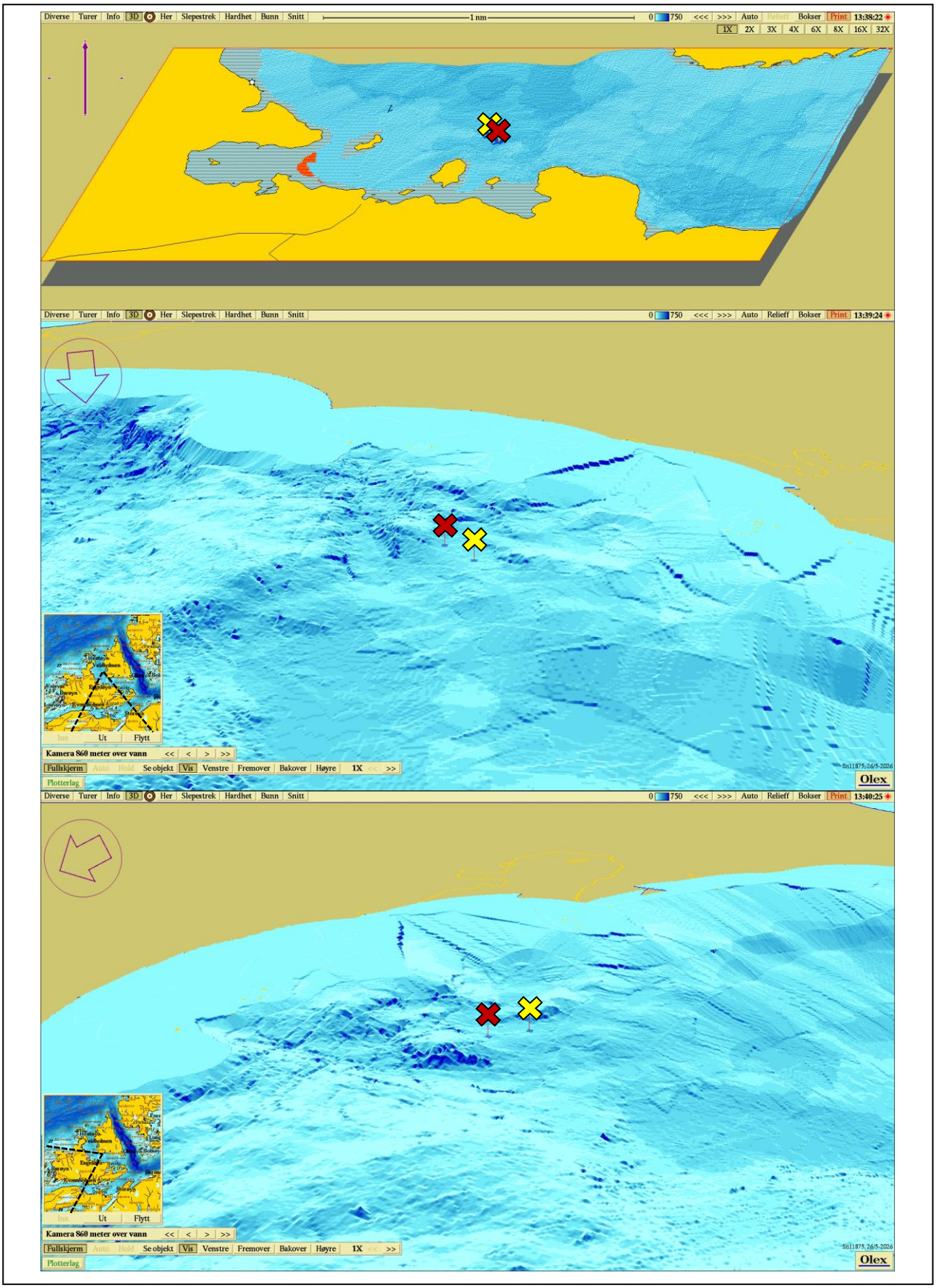
Ut fra topografi og bunntopografi er plasseringen vurdert som god for å dokumentere strømforholdene i området (Figur 3.2 – Figur 3.3). Målerne på 5m og 15m er plassert i posisjonen som sannsynligvis oppgir høyeste strømhastighet i området der anlegget ligger.

Tabell 3.1. Bakgrunnsinformasjon om strømmåling.

Måledyp	**5m**	**15m**	**Spredning (44m)**	**Bunn (61m)**
Posisjonsanvisning	✖	✖	✖	✖
Posisjon	67° 57.679' N; 015° 09.784' Ø	67° 57.679' N; 015° 09.784' Ø	67° 57.640' N; 015° 09.898' Ø	67° 57.640' N; 015° 09.898' Ø
Dyp på målested	66m	66m	64m	64m
Instrumenttype	Aanderaa punktmåler	Aanderaa punktmåler	Aanderaa punktmåler	Aanderaa punktmåler
Måleperiode	30.01.26 - 12.05.26	30.01.26 - 12.05.26	30.01.26 - 12.05.26	30.01.26 - 12.05.26
Måleintervall	10 minutter	10 minutter	10 minutter	10 minutter
Antall døgn (målt/planlagt)	101.7 / 101.7	101.7 / 101.7	101.7 / 101.7	101.7 / 101.7
Fjernede datapunkt	0	0	0	0



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



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

4. Resultater

4.1 Sammendrag av strømdata

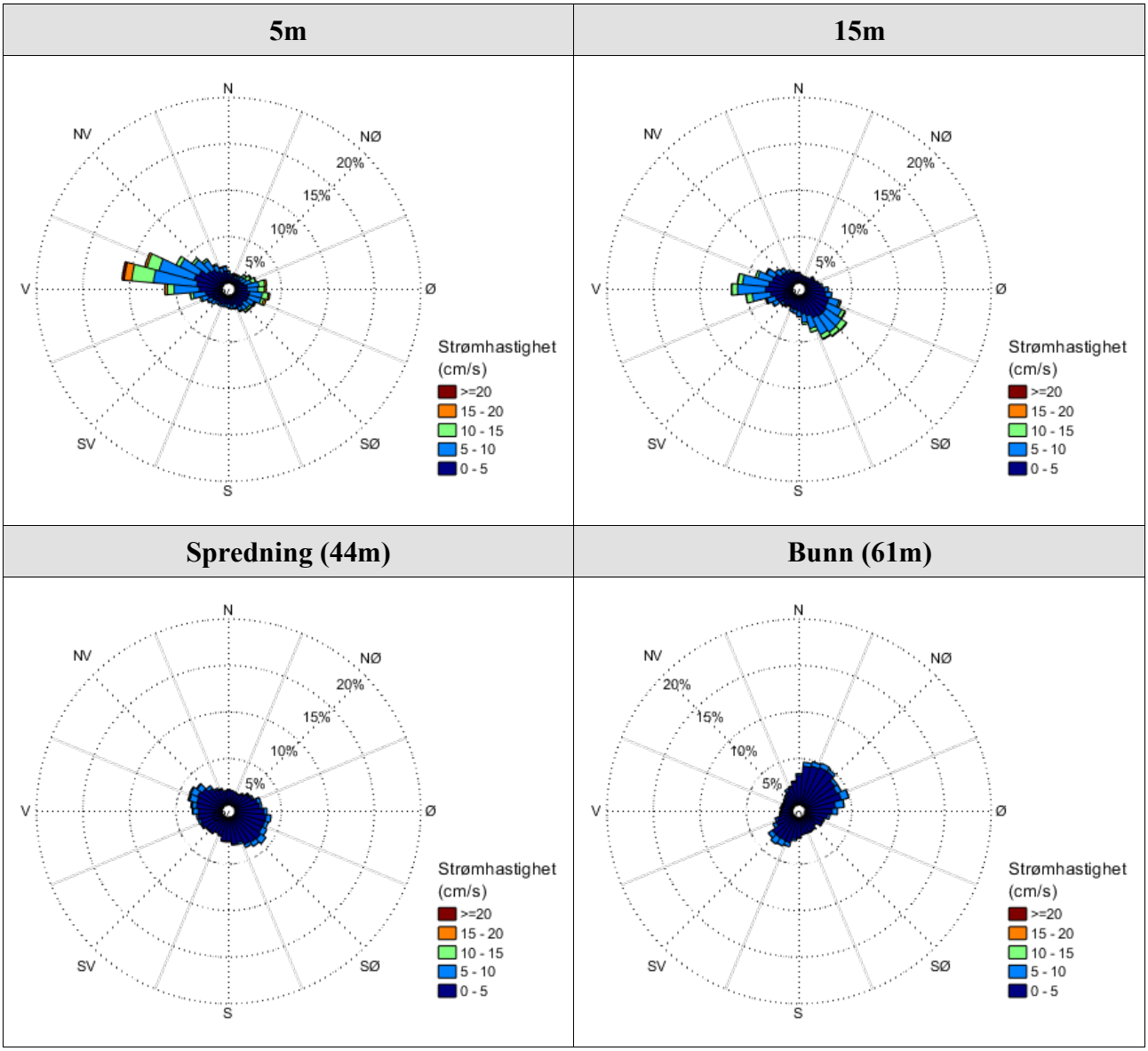
Resultater per måledyp for hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 4.1.1. Sammendrag av strømdata fra 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m).

Måledyp	**5m**	**15m**	**Spredning (44m)**	**Bunn (61m)**
Sjøtemperatur (°C)	4.0 - 6.6	4.4 - 7.6	4.8 - 8.3	4.9 - 8.3
Strømhastighet	**5m**	**15m**	**Spredning (44m)**	**Bunn (61m)**
Maksimum (cm/s)	26.9	22.0	24.6	27.8
Gjennomsnitt (cm/s)	5.9	4.5	2.8	2.7
Minimum (cm/s)	0.0	0.0	0.0	0.0
Signifikant maks (cm/s)	10.4	8.1	4.9	5.0
Signifikant min (cm/s)	2.2	1.7	1.1	1.0
Varians $(cm/s)^2$	15.5	9.7	3.9	4.5
Standardavvik (cm/s)	3.9	3.1	2.0	2.1
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	3.5	6.2	14.0	15.9
Lengste periode < 1cm/s (min)	70	80	100	140
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	25.6	38.0	65.2	66.9
Lengste periode < 3cm/s (min)	710	1100	1530	3230
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	85.2	93.6	99.1	99.0
Lengste periode < 10cm/s (min)	11210	18170	33990	41490
% ≥ 30cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0	0	0	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0	0	0
Effektiv transport				
Hastighet (cm/s)	1.4	1.2	0.2	0.5
Retning (grader)	296	201	183	48
Neumann-parameter	0.2	0.3	0.1	0.2
Gjennomsnittlig vannforflytning $(m^3/m^2/d)$	5072	3907	2381	2355

4.2 Strømrose

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



Figur 4.2.1. Strømroser på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m).

4.3 Matrise med strømhastighet og -retning

Strømretning er fordelt i 15º-sektorer (sektorene er vist i venstre kolonne). Retningssektorene er sentrert (±7.5º) rundt oppgitt verdi. Strømhastighet er fordelt i ulike intervaller (vist i øverste rad). Både retningssektorer og hastighetsintervaller er ≥ (laveste verdi) og < (høyeste verdi). Antall observasjoner i de ulike retningssektorene og hastighetsintervallene er vist i kolonnen til høyre og raden under matrisen. Raden under og kolonnen til høyre for antall observasjoner viser den prosentvise fordelingen i henholdsvis de ulike intervallene og sektorene. Kolonnene helt til høyre viser antall kubikkmeter vann som i måleperioden vil passere et tenkt vindu på 1x1 meter, prosentvis fordeling av vannutskiftning og til slutt maksimal strømhastighet i hver retningssektor.

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	%	cm/s
N	0	26	109	91	57	18	0	0	0	0	0	0	0	0	301	2.1	7139	1.4	14.5
N	15	20	114	53	40	14	5	0	0	0	0	0	0	0	246	1.7	5926	1.1	19.1
NØ	30	19	81	49	53	29	10	2	0	0	0	0	0	0	243	1.7	7783	1.5	23.0
NØ	45	24	90	52	87	49	6	1	0	0	0	0	0	0	309	2.1	10686	2.1	20.6
NØ	60	10	92	89	142	100	26	2	0	0	0	0	0	0	461	3.1	19699	3.8	21.7
Ø	75	17	139	129	209	119	30	0	0	0	0	0	0	0	643	4.4	25559	5.0	19.4
Ø	90	16	115	150	272	157	45	3	0	0	0	0	0	0	758	5.2	33255	6.4	21.4
Ø	105	20	131	203	316	105	50	3	0	0	0	0	0	0	828	5.7	33021	6.4	21.5
SØ	120	18	134	178	191	33	27	1	0	0	0	0	0	0	582	4.0	19006	3.7	21.1
SØ	135	16	143	157	147	56	13	1	0	0	0	0	0	0	533	3.6	17228	3.3	21.0
SØ	150	24	131	171	85	20	12	6	0	0	0	0	0	0	449	3.1	12456	2.4	22.8
S	165	26	103	110	73	20	3	0	0	0	0	0	0	0	335	2.3	8393	1.6	16.6
S	180	19	96	98	78	8	1	0	0	0	0	0	0	0	300	2.0	7458	1.4	15.4
S	195	21	109	74	65	1	0	0	0	0	0	0	0	0	270	1.8	5680	1.1	10.2
SV	210	37	128	79	48	6	0	0	0	0	0	0	0	0	298	2.0	5815	1.1	14.7
SV	225	20	129	85	84	1	0	0	0	0	0	0	0	0	319	2.2	7060	1.4	12.0
SV	240	28	135	136	109	16	3	0	0	0	0	0	0	0	427	2.9	10795	2.1	15.5
V	255	21	156	204	215	57	1	0	0	0	0	0	0	0	654	4.5	20178	3.9	18.5
V	270	23	175	320	606	177	64	11	3	0	0	0	0	0	1379	9.4	57520	11.2	26.9
V	285	27	220	444	970	458	137	28	1	0	0	0	0	0	2285	15.6	107235	20.8	25.6
NV	300	21	246	333	535	101	2	0	0	0	0	0	0	0	1238	8.5	41368	8.0	15.2
NV	315	19	182	244	326	65	3	0	0	0	0	0	0	0	839	5.7	26530	5.1	16.8
NV	330	22	150	151	156	28	4	0	0	0	0	0	0	0	511	3.5	14376	2.8	17.8
N	345	22	128	144	120	23	2	0	0	0	0	0	0	0	439	3.0	11650	2.3	16.2
Antall obs.		516	3236	3744	4984	1661	444	58	4	0	0	0	0	0	14647	100	0	0	0
%		3.5	22.1	25.6	34.0	11.3	3.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	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
		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	%	cm/s
N	**0**	50	138	56	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	1.7	3487	0.9	8.7
N	**15**	35	121	31	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193	1.3	2396	0.6	5.8
NØ	**30**	28	120	33	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	1.3	2532	0.6	7.1
NØ	**45**	44	146	43	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	246	1.7	3264	0.8	8.4
NØ	**60**	31	168	71	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	296	2.0	4750	1.2	12.6
Ø	**75**	47	169	127	40	1	1	0	0	0	0	0	0	0	385	2.6	6891	1.7	15.0
Ø	**90**	44	216	172	84	6	1	0	0	0	0	0	0	0	523	3.6	10639	2.7	16.5
Ø	**105**	32	249	256	191	23	8	0	0	0	0	0	0	0	759	5.2	19114	4.8	19.6
SØ	**120**	42	300	263	372	89	21	1	0	0	0	0	0	0	1088	7.4	34392	8.7	20.7
SØ	**135**	40	288	319	445	127	18	0	0	0	0	0	0	0	1237	8.4	40674	10.2	19.1
SØ	**150**	50	259	285	422	105	24	0	0	0	0	0	0	0	1145	7.8	38223	9.6	18.3
S	**165**	49	227	179	265	73	0	0	0	0	0	0	0	0	793	5.4	23690	6.0	14.8
S	**180**	42	198	132	142	14	0	0	0	0	0	0	0	0	528	3.6	12377	3.1	12.3
S	**195**	41	172	122	71	7	0	0	0	0	0	0	0	0	413	2.8	8247	2.1	11.6
SV	**210**	30	174	87	29	3	0	0	0	0	0	0	0	0	323	2.2	5476	1.4	12.3
SV	**225**	33	181	130	44	12	0	0	0	0	0	0	0	0	400	2.7	7682	1.9	14.9
SV	**240**	34	195	165	127	16	6	1	0	0	0	0	0	0	544	3.7	13432	3.4	21.7
V	**255**	34	200	235	327	89	14	2	0	0	0	0	0	0	901	6.2	29952	7.5	21.0
V	**270**	32	250	338	634	140	15	3	0	0	0	0	0	0	1412	9.6	50652	12.7	22.0
V	**285**	40	218	286	487	75	9	0	0	0	0	0	0	0	1115	7.6	36054	9.1	17.0
NV	**300**	31	210	221	233	25	1	0	0	0	0	0	0	0	721	4.9	19342	4.9	15.6
NV	**315**	30	181	172	126	6	0	0	0	0	0	0	0	0	515	3.5	11774	3.0	11.7
NV	**330**	33	146	115	69	1	0	0	0	0	0	0	0	0	364	2.5	7171	1.8	10.4
N	**345**	31	139	100	31	1	0	0	0	0	0	0	0	0	302	2.1	5203	1.3	10.4
Antall obs.		903	4665	3938	4202	814	118	7	0	0	0	0	0	0	14647	100	0	0	0
%		6.2	31.8	26.9	28.7	5.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	0	0	0	0

Tabell 4.3.3. Hastighets- og retningsmatrise av strømdata fra spredningsdyp (44m).

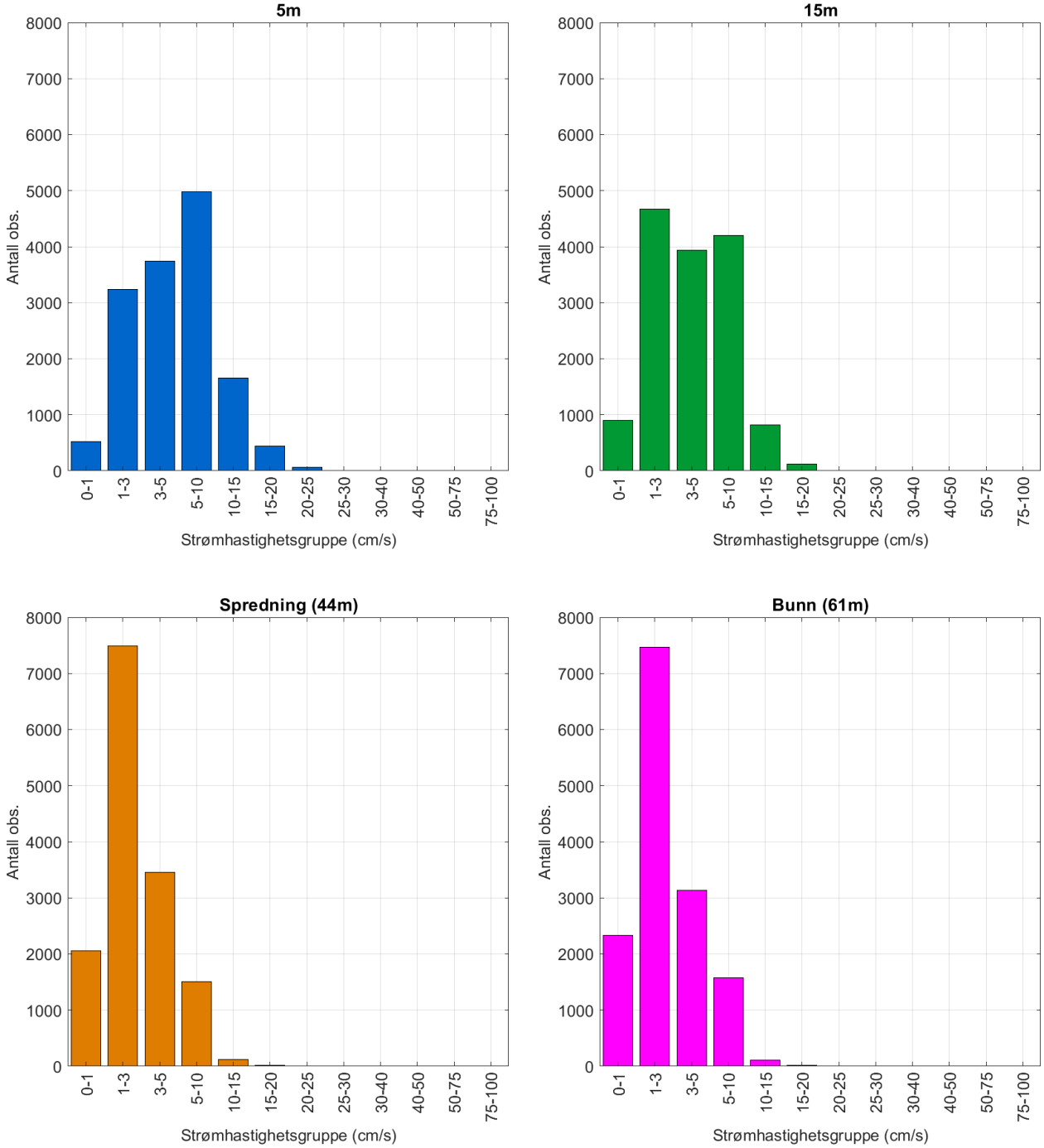
Retning (grader)		Strømhastighetsgruppe (cm/s)													Antall obs.	%	Relativ vannfluks		Maks-strøm
		0-1	1-3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100			m³/m²	%	cm/s
N	**0**	81	215	50	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	362	2.5	4356	1.8	7.2
N	**15**	87	208	49	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350	2.4	4004	1.7	8.4
NØ	**30**	68	215	39	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	335	2.3	4084	1.7	11.4
NØ	**45**	86	222	75	40	10	0	0	0	0	0	0	0	0	433	3.0	6870	2.8	13.7
NØ	**60**	83	263	132	40	8	0	0	0	0	0	0	0	0	526	3.6	8431	3.5	14.6
Ø	**75**	88	308	170	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	639	4.4	10537	4.4	9.6
Ø	**90**	89	353	241	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	767	5.2	13101	5.4	8.2
Ø	**105**	95	397	262	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	855	5.8	14755	6.1	9.0
SØ	**120**	93	382	251	135	3	0	0	0	0	0	0	0	0	864	5.9	16087	6.6	11.7
SØ	**135**	80	431	245	132	1	0	0	0	0	0	0	0	0	889	6.1	16138	6.7	11.2
SØ	**150**	96	391	225	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	794	5.4	13285	5.5	9.9
S	**165**	101	399	143	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	676	4.6	9524	3.9	7.5
S	**180**	100	352	105	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	581	4.0	7760	3.2	7.3
S	**195**	75	335	94	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525	3.6	6931	2.9	8.2
SV	**210**	77	284	83	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	449	3.1	5512	2.3	8.0
SV	**225**	88	304	94	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	504	3.4	6585	2.7	8.8
SV	**240**	98	334	108	28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	569	3.9	7718	3.2	10.0
V	**255**	84	333	146	52	3	2	0	0	0	0	0	0	0	620	4.2	9805	4.0	16.5
V	**270**	76	314	176	109	16	1	0	0	0	0	0	0	0	692	4.7	13786	5.7	15.7
V	**285**	88	345	201	132	35	8	1	0	0	0	0	0	0	810	5.5	17938	7.4	22.9
NV	**300**	90	323	244	184	29	3	1	0	0	0	0	0	0	874	6.0	19836	8.2	24.6
NV	**315**	82	314	160	109	11	0	0	0	0	0	0	0	0	676	4.6	12770	5.3	12.7
NV	**330**	76	262	108	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	498	3.4	7799	3.2	8.9
N	**345**	72	207	58	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	355	2.4	4522	1.9	7.7
Antall obs.		2053	7491	3459	1505	119	14	2	0	0	0	0	0	0	14643	100	0	0	0
%		14.0	51.2	23.6	10.3	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	0	0	0	0

Tabell 4.3.4. Hastighets- og retningsmatrise av strømdata fra bunndyp (61m).

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	%	cm/s
N	**0**	113	417	186	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	754	5.1	10962	4.6	9.8
N	**15**	126	528	297	108	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1061	7.2	17866	7.5	10.9
NØ	**30**	112	546	324	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1078	7.4	18018	7.5	9.8
NØ	**45**	118	555	280	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1037	7.1	16491	6.9	9.3
NØ	**60**	98	509	256	106	4	0	0	0	0	0	0	0	0	973	6.6	16500	6.9	12.2
Ø	**75**	106	446	241	198	11	1	0	0	0	0	0	0	0	1003	6.8	20003	8.4	15.1
Ø	**90**	114	360	160	132	3	0	0	0	0	0	0	0	0	769	5.3	13643	5.7	11.4
Ø	**105**	98	281	100	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	528	3.6	7758	3.2	9.0
SØ	**120**	103	268	61	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	451	3.1	5406	2.3	9.7
SØ	**135**	86	237	44	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	378	2.6	4375	1.8	8.6
SØ	**150**	96	253	40	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	402	2.7	4454	1.9	8.0
S	**165**	98	259	47	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	409	2.8	4388	1.8	9.4
S	**180**	108	281	75	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	483	3.3	6044	2.5	10.4
S	**195**	93	328	141	73	2	0	0	0	0	0	0	0	0	637	4.4	10454	4.4	11.3
SV	**210**	78	332	212	162	5	0	0	0	0	0	0	0	0	789	5.4	15699	6.6	12.1
SV	**225**	117	337	173	129	6	0	0	0	0	0	0	0	0	762	5.2	14186	5.9	12.7
SV	**240**	84	237	149	94	6	0	1	0	0	0	0	0	0	571	3.9	10757	4.5	21.7
V	**255**	68	183	71	47	6	2	1	0	0	0	0	0	0	378	2.6	6687	2.8	22.2
V	**270**	76	147	36	13	14	1	1	0	0	0	0	0	0	288	2.0	4512	1.9	20.0
V	**285**	82	135	22	23	17	4	3	2	0	0	0	0	0	288	2.0	5565	2.3	27.7
NV	**300**	79	150	22	30	12	6	2	2	0	0	0	0	0	303	2.1	5633	2.4	27.8
NV	**315**	74	157	40	48	10	3	0	0	0	0	0	0	0	332	2.3	5861	2.4	18.3
NV	**330**	105	226	56	50	8	0	0	0	0	0	0	0	0	445	3.0	6659	2.8	13.1
N	**345**	97	291	99	33	4	0	0	0	0	0	0	0	0	524	3.6	7478	3.1	14.1
Antall obs.		2329	7463	3132	1577	113	17	8	4	0	0	0	0	0	14643	100	0	0	0
%		15.9	51.0	21.4	10.8	0.8	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

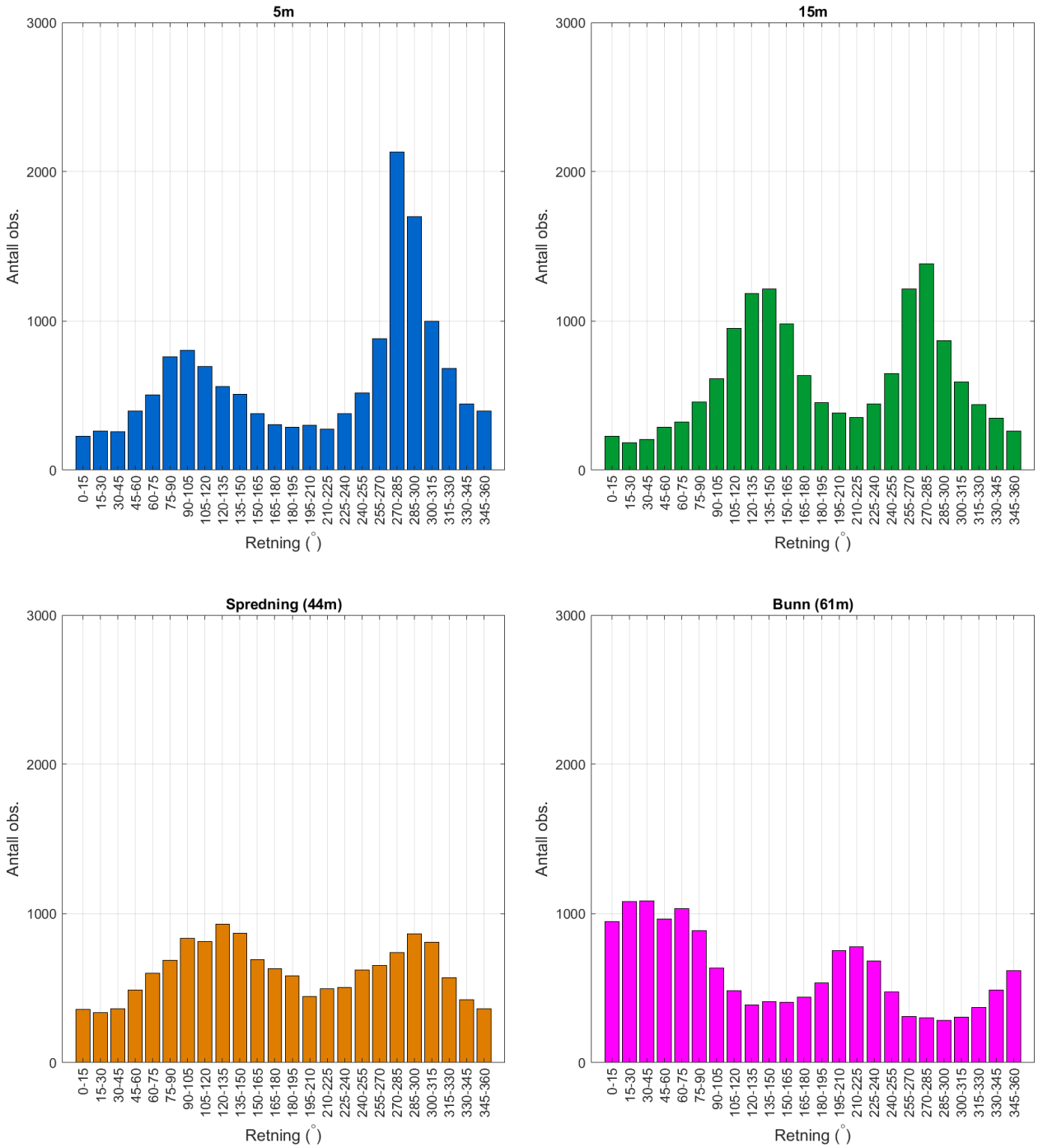
Strømmens hastighetsfordeling uten hensyn til retning er oppgitt under. Hastighetsfordelingen er ≥ (laveste verdi) og < (høyeste verdi) av oppgitt intervall.



Figur 4.4.1. Strømmens hastighetsfordeling på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m). Antall observasjoner er indikert på stående akse og hastighetsgruppe på liggende akse.

4.5 Strømmens retningsfordeling

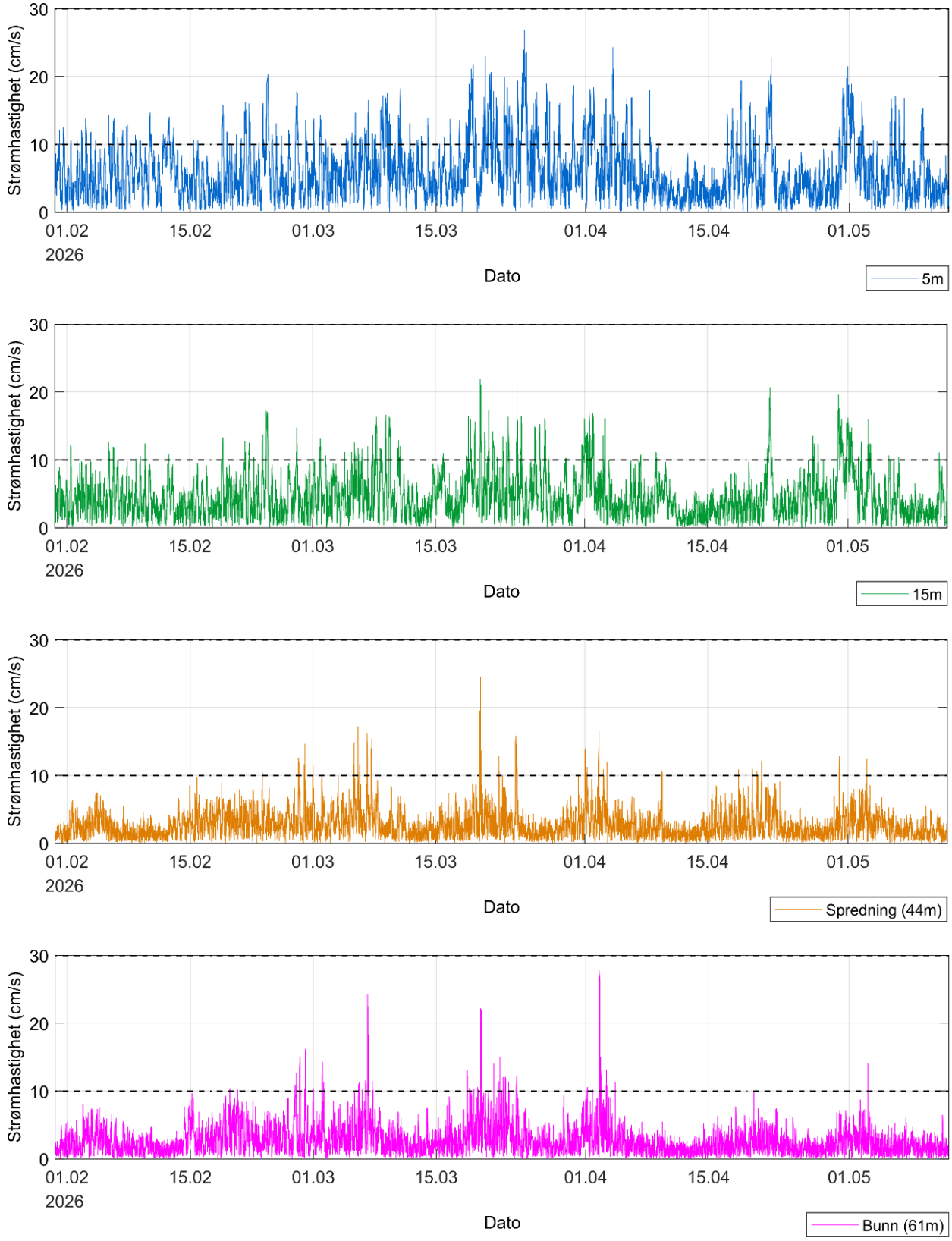
Strømmens retning fordelt i 15º-sektorer er oppgitt under. Retningsfordelingen er ≥ (laveste verdi) og < (høyeste verdi) av oppgitt intervall.



Figur 4.5.1. Strømmens retningsfordeling på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m). Antall observasjoner er indikert på stående akse og 15º-sektorer på liggende akse.

4.6 Tidsdiagram – Strømhastighet

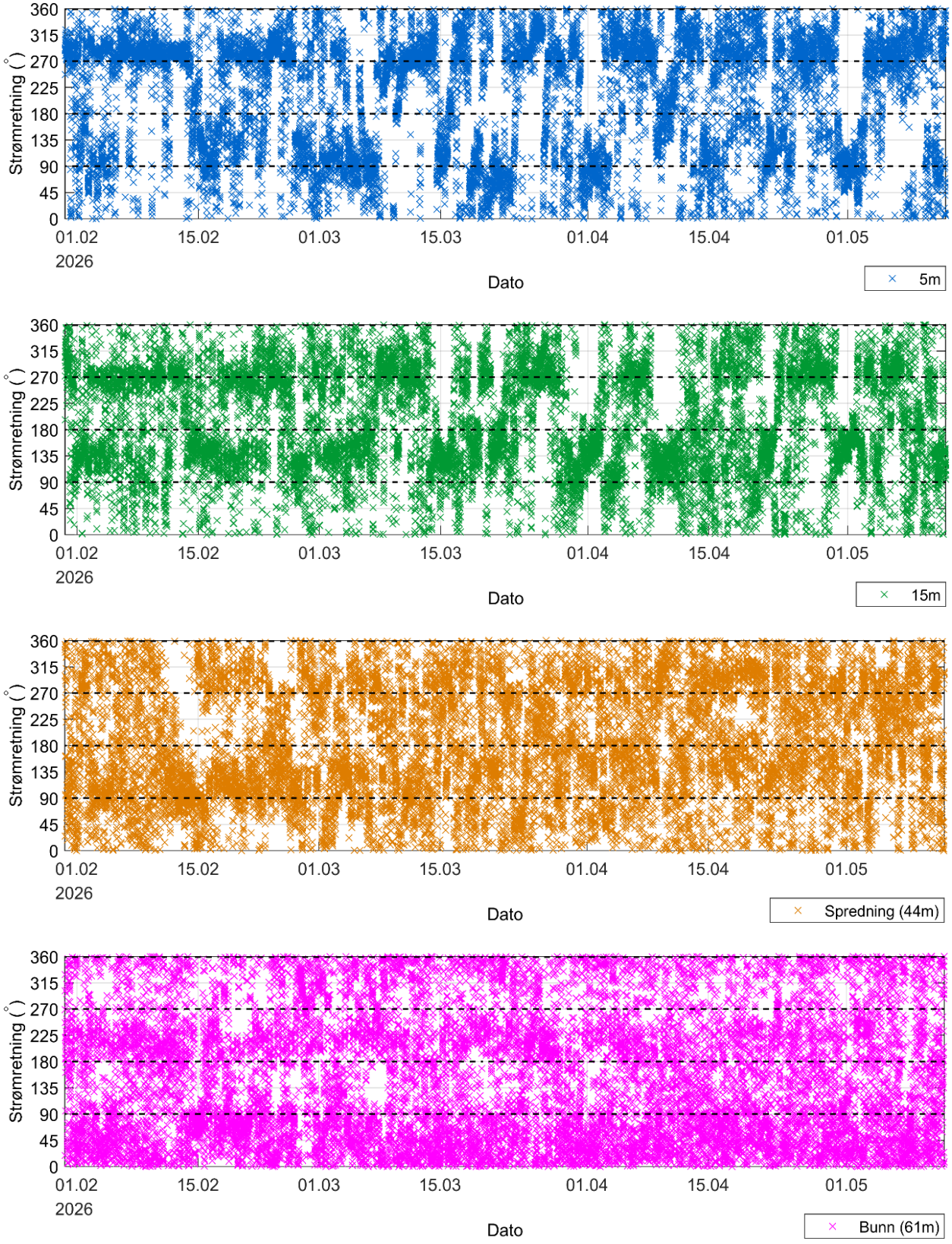
Strømmens hastighet under hele måleperioden er oppgitt under. Stiplede linjer indikerer tilfeller med strømhastigheter over 10cm/s.



Figur 4.6.1. Tidsdiagram av strømhastighet på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m). Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

4.7 Tidsdiagram – Strømretning

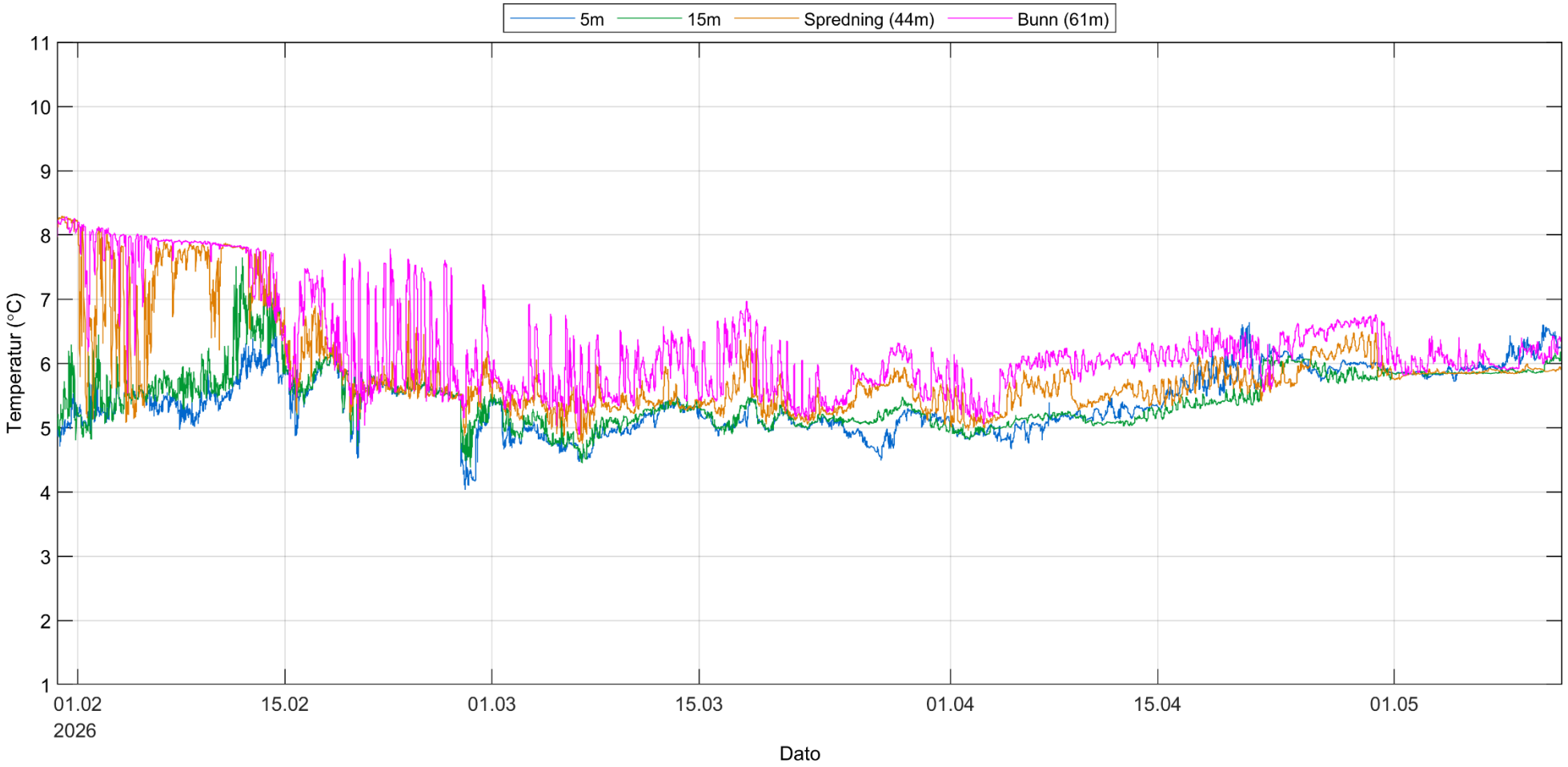
Strømmens retning under hele måleperioden er oppgitt under. Stiplede linjer er vist for 90º, 180º, 270º og 360º for å indikere kompassretningene øst, sør, vest og nord.



Figur 4.7.1. Tidsdiagram av strømretning på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m). Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.

4.8 Tidsdiagram – Temperatur

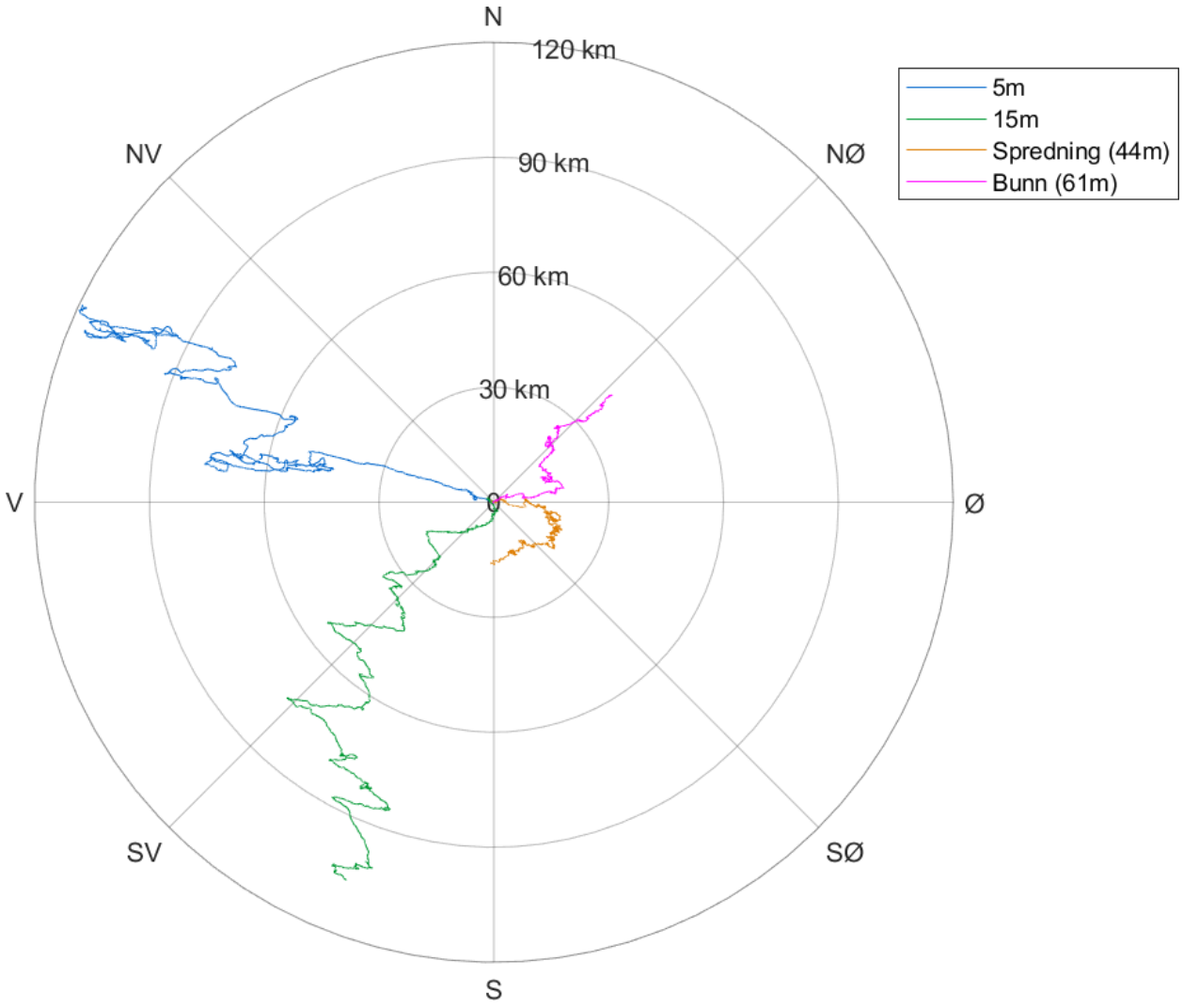
Temperatur under hele måleperioden er oppgitt under.



Figur 4.8.1. Tidsdiagram av temperatur på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m). Temperatur er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

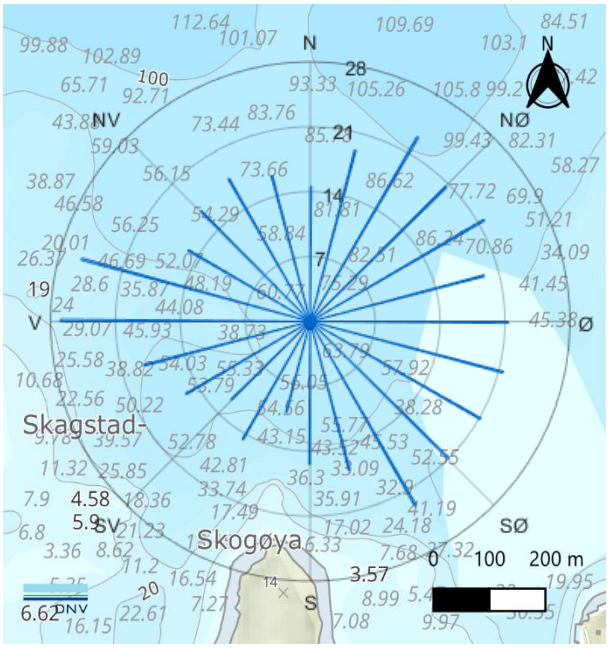
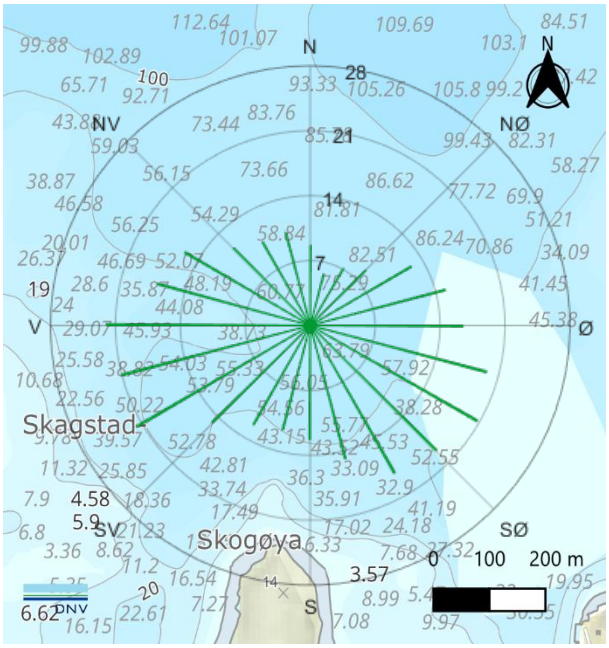
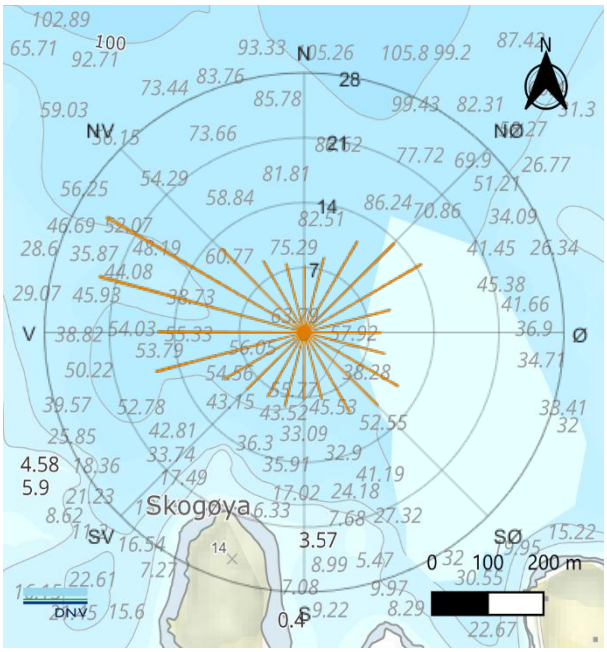
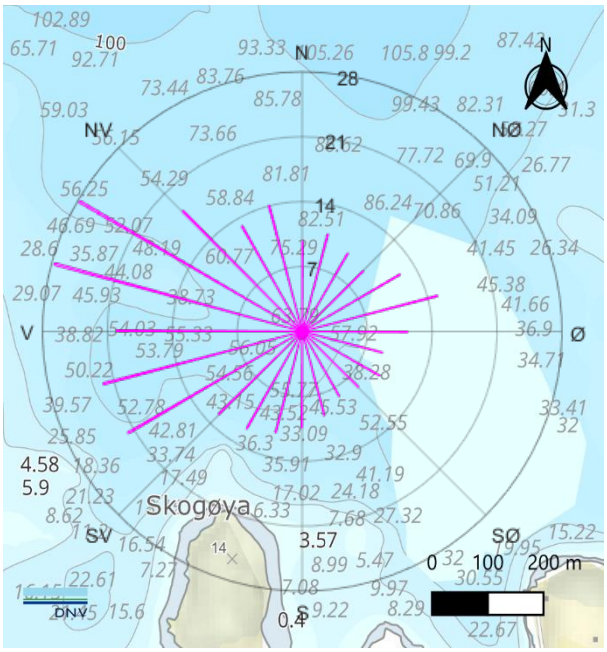
4.9 Progressivt vektordiagram

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). Dette gir en indikasjon på vannutskiftning under måleperioden.



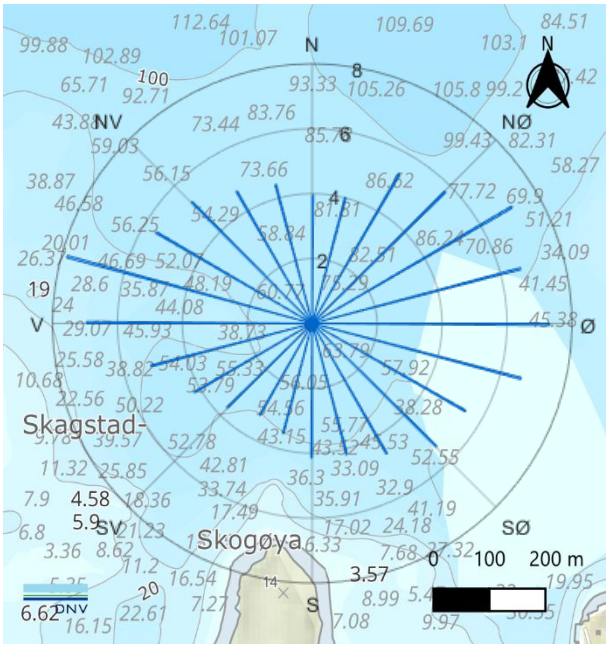
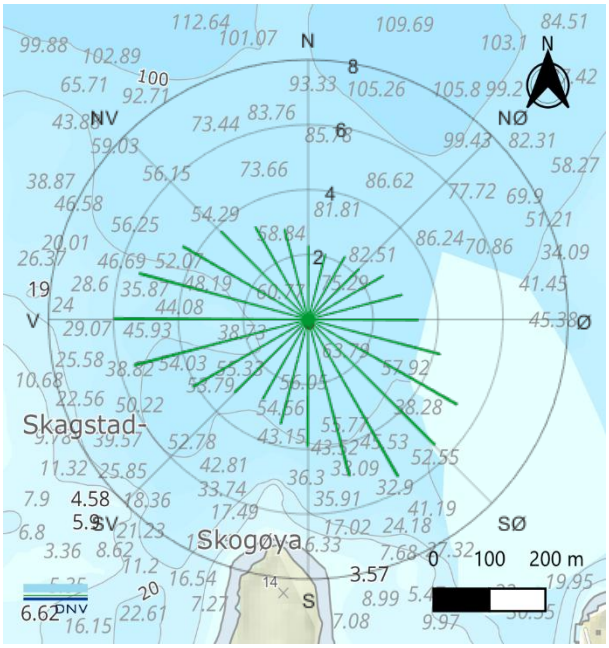
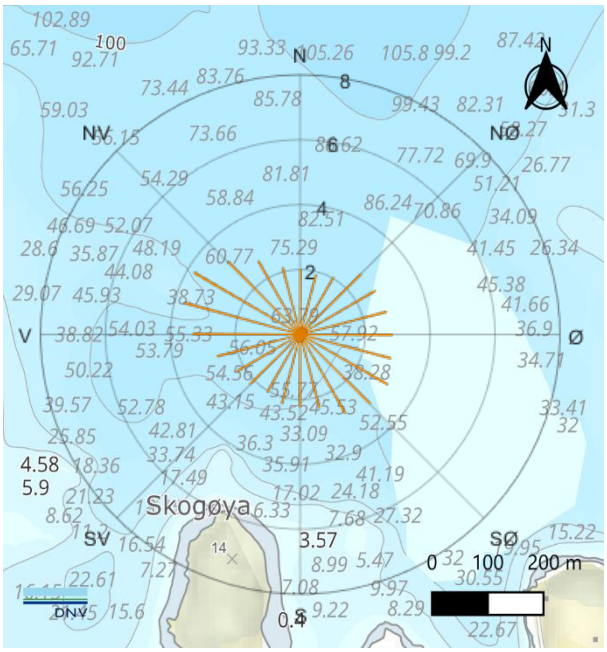
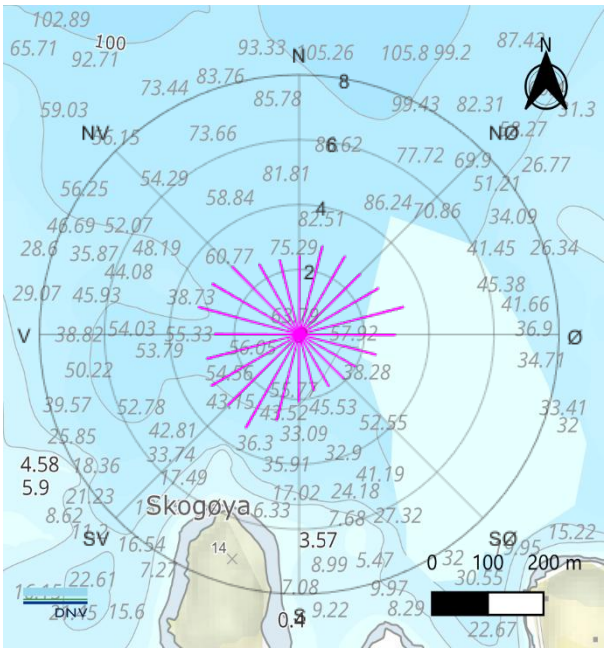
Figur 4.9.1. Progressivt vektordiagram for strøm på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m).

4.10 Fordelingsdiagram – Maksimal strømhastighet

5m	15m
	
Spredning (44m)	**Bunn (61m)**
	

Figur 4.10.1. Fordelingsdiagram av maksimal strømhastighet (cm/s) for hver 15º-sektor på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m) i løpet av måleperioden. Kart er hentet fra Geonorge (2026). Kartdatum: ETRS89.

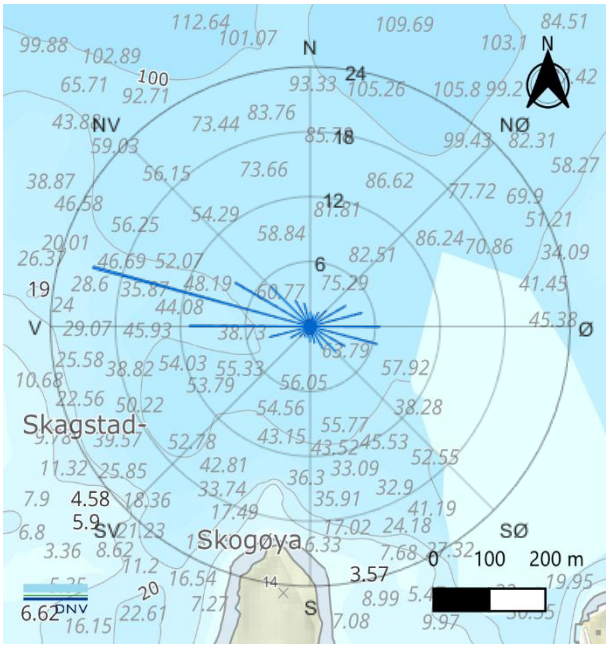
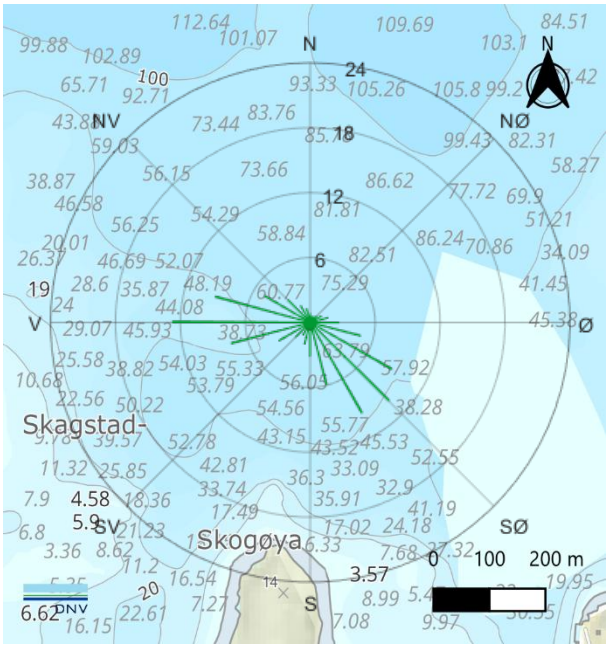
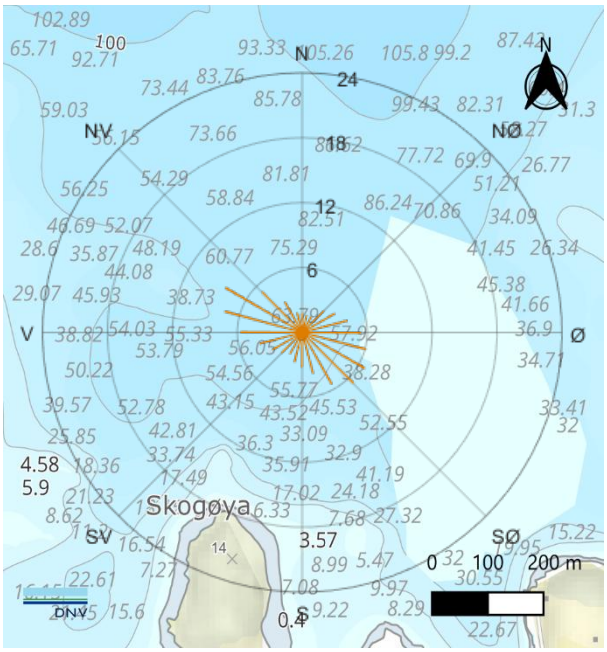
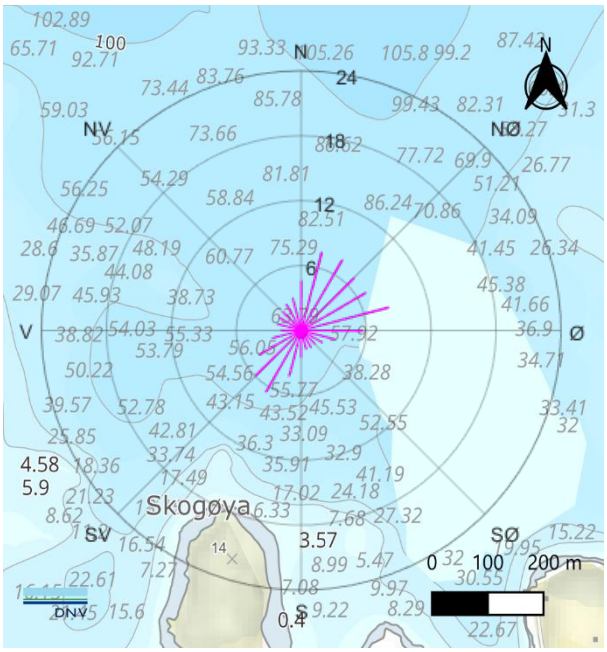
4.11 Fordelingsdiagram – Gjennomsnittshastighet

5m	15m
	
Spredning (44m)	**Bunn (61m)**
	

Figur 4.11.1. Fordelingsdiagram av gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s) for hver 15º-sektor på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m) i løpet av måleperioden. Kart er hentet fra Geonorge (2026). Kartdatum: ETRS89.

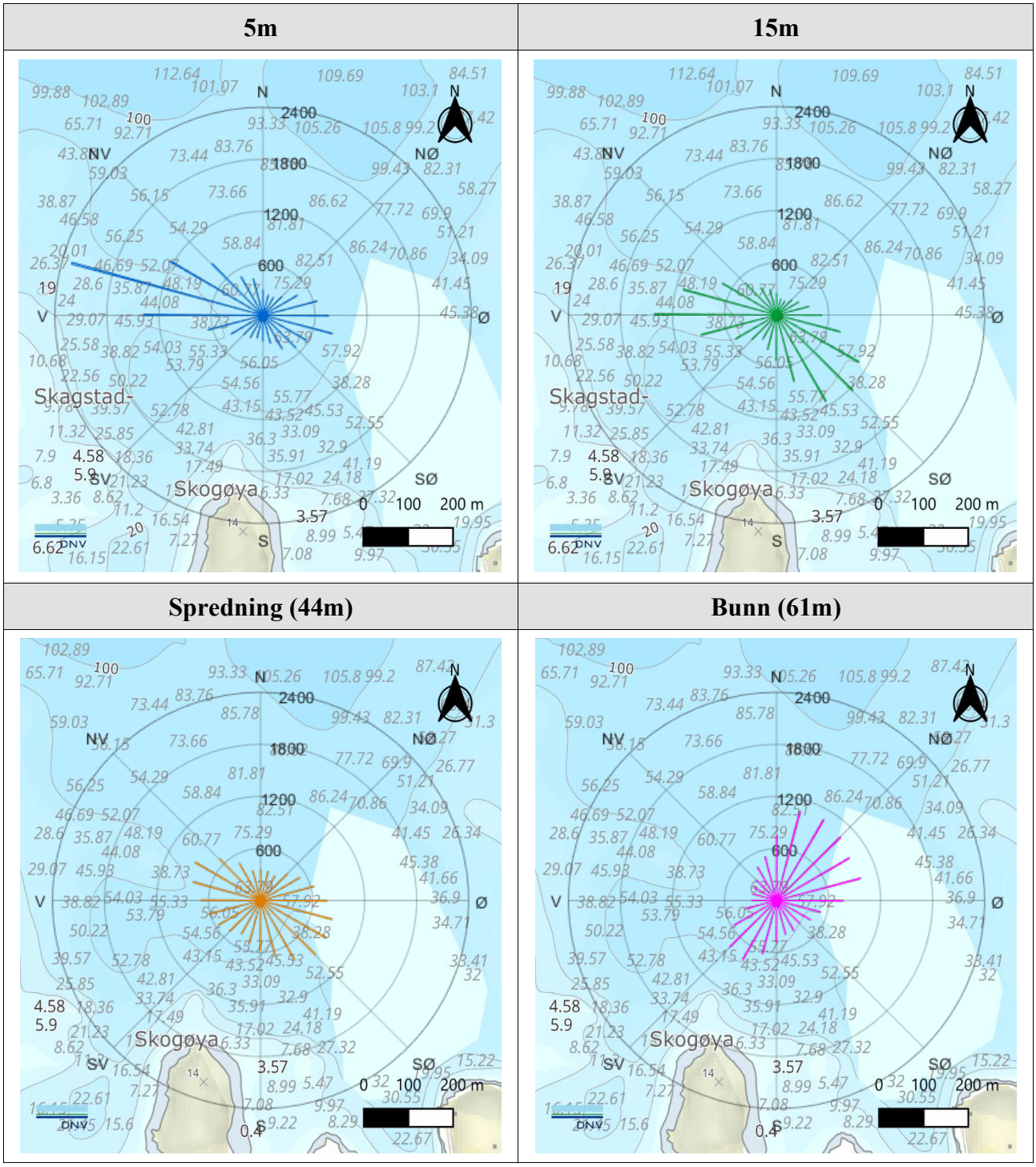
4.12 Fordelingsdiagram – Relativ vannfluks

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.

5m	15m
	
Spredning (44m)	**Bunn (61m)**
	

Figur 4.12.1. Fordelingsdiagram av relativ vannfluks (%) for hver 15º-sektor på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m) i løpet av måleperioden. Kart er hentet fra Geonorge (2026). Kartdatum: ETRS89.

4.13 Fordelingsdiagram – Antall observasjoner



Figur 4.13.1. Fordelingsdiagram av antall observasjoner for hver 15º-sektor på 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m) i løpet av måleperioden. Kart er hentet fra Geonorge (2026). Kartdatum: ETRS89.

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	19.1	23.0	21.5	22.8	16.6	15.5	26.9	17.8
15m	10.4	12.6	19.6	20.7	14.8	21.7	22.0	15.6
Spredning (44m)	8.4	14.6	9.6	11.7	8.2	10.0	22.9	24.6
Bunn (61m)	14.1	12.2	15.1	9.7	11.3	21.7	27.7	27.8

4.15 Gjennomsnittlig strømhastighet i 8 retningssektorer

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

Dybde	Retning							
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
	337.5° – 22.5°	22.5° – 67.5°	67.5° – 112.5°	112.5° – 157.5°	157.5° – 202.5°	202.5° – 247.5°	247.5° – 292.5°	292.5° – 337.5°
5m	4.1	6.3	6.9	5.2	4.0	3.8	7.1	5.3
15m	2.4	2.4	3.7	5.4	4.3	3.5	5.7	4.0
Spredning (44m)	2.0	2.5	2.8	3.0	2.3	2.2	3.3	3.3
Bunn (61m)	2.5	2.8	3.0	1.9	2.3	3.2	2.9	2.8

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	986	1013	2229	1564	905	1044	4318	2588
15m	751	730	1667	3470	1734	1267	3428	1600
Spredning (44m)	1067	1294	2261	2547	1782	1522	2122	2048
Bunn (61m)	2339	3088	2300	1231	1529	2122	954	1080

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	4.7	7.4	17.8	9.4	4.2	4.6	35.9	16.0
15m	2.7	2.7	9.2	28.5	11.2	6.7	29.4	9.6
Spredning (44m)	5.3	8.0	15.9	18.8	10.0	8.2	17.2	16.7
Bunn (61m)	14.9	21.4	17.3	6.0	8.7	17.0	7.0	7.6

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

Verdier for strøm med returperiode på 10 år og 50 år beregnes ut fra målt maksimal strømhastighet sammen med en multiplikasjonsfaktor som avhenger av lengden på måleperioden (NS 9415:2021). Retningen som er oppgitt i raden under maksstrømmen er retningen til den respektive maksimale strømhastigheten (Tabell 4.18.1 - Tabell 4.18.2). Den høyeste beregnede dimensjonerende strømhastigheten for en returperiode på 50 år var mindre enn 50cm/s. I slike tilfeller skal høyeste dimensjonerende strømhastighet settes lik 50cm/s og strømhastigheter for andre retningssektorer og dybder skal økes med tilsvarende faktor, i dette tilfellet x1.00, både for en returperiode på 10 år og 50 år. Dimensjonerende strømhastigheter som er justert på denne måten er presentert i 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)	19.1	23.0	21.5	22.8	16.6	15.5	26.9	17.8
Retning (°)	21	32	103	145	161	241	277	336
10-år (cm/s) (x1.65)	32	38	36	38	27	26	45	29
50-år (cm/s) (x1.85)	35	43	40	42	31	29	50	33

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)	10.4	12.6	19.6	20.7	14.8	21.7	22.0	15.6
Retning (°)	347	64	111	126	158	243	277	306
10-år (cm/s) (x1.65)	17	21	32	34	25	36	36	26
50-år (cm/s) (x1.85)	19	23	36	38	28	40	41	29

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 (44m)	Bunn (61m)
1	0.5	0.4	0.3	0.2
10	1.7	1.3	0.8	0.8
20	2.5	1.9	1.2	1.1
30	3.3	2.5	1.6	1.5
40	4.1	3.1	1.9	1.8
50	4.9	3.8	2.3	2.2
60	5.9	4.6	2.7	2.6
70	7.2	5.5	3.3	3.2
80	8.8	6.7	4.0	4.0
90	11.4	8.7	5.2	5.3
95	13.9	10.8	6.4	6.7
99	18.0	14.8	9.8	10.0

4.20 Prosentfordeling av strømhastighet

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

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

Strømhastighet (cm/s)	5m	15m	Spredning (44m)	Bunn (61m)
1	96.5	93.8	86.0	84.1
3	74.4	62.0	34.8	33.1
5	48.8	35.1	11.2	11.7
10	14.8	6.4	0.9	1.0
20	0.4	0.05	0.01	0.08

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%.

Verdier i Tabell 4.21.5 viser samtidig forekomst av andel strøm på 5m og 15m oppgitt for strømhastigheter < 1cm/s, < 3cm/s og < 10cm/s.

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	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4	3.7
1 < x ≤ 5	4.4	3.1	5.9	6.2	4.0	4.7	10.4	8.9	47.6
5 < x ≤ 10	1.5	1.9	5.4	2.9	1.5	1.6	12.2	6.9	33.9
10 < x ≤ 20	0.4	1.5	3.5	1.1	0.2	0.2	6.1	1.4	14.4
20 < x ≤ 30	0	0.03	0.04	0.05	0	0	0.3	0	0.4
Sum	6.8	6.9	15.2	10.7	6.2	7.1	29.5	17.6	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 ≤ 1	0.8	0.7	0.8	0.9	0.9	0.7	0.7	0.6	6.1
1 < x ≤ 5	4.0	4.0	8.1	11.7	7.0	6.4	10.4	7.1	58.7
5 < x ≤ 10	0.3	0.3	2.2	8.5	3.3	1.4	9.9	2.9	28.8
10 < x ≤ 20	0.0	0.0	0.3	2.6	0.6	0.3	2.3	0.2	6.3
20 < x ≤ 30	0	0	0	0.0	0	0.0	0.03	0	0.03
Sum	5.1	5.0	11.4	23.7	11.8	8.8	23.3	10.8	100.0

Tabell 4.21.3. Prosent (%) av data i strømhastighetsgrupper fordelt i 8 retningssektorer for spredningsdyp (44m). 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	1.6	1.6	1.9	1.8	1.9	1.8	1.7	1.7	14.0
1 < x ≤ 5	5.4	6.5	11.8	13.1	9.8	8.2	10.3	9.6	74.7
5 < x ≤ 10	0.3	0.6	1.8	2.4	0.5	0.3	2.0	2.4	10.3
10 < x ≤ 20	0	0.1	0	0.03	0	0.0	0.4	0.3	0.8
20 < x ≤ 30	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Sum	7.3	8.8	15.5	17.3	12.2	10.3	14.4	14.0	100.0

Tabell 4.21.4. Prosent (%) av data i strømhastighetsgrupper fordelt i 8 retningssektorer for bunndyp (61m). 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	2.3	2.2	2.2	1.9	2.0	1.9	1.5	1.8	15.8
1 < x ≤ 5	12.4	16.9	10.8	6.2	7.7	9.8	4.1	4.4	72.3
5 < x ≤ 10	1.2	2.0	2.6	0.3	0.6	2.6	0.6	0.9	10.8
10 < x ≤ 20	0.04	0.03	0.1	0	0.03	0.1	0.3	0.3	0.9
20 < x ≤ 30	0	0	0	0	0	0.0	0.05	0.03	0.08
Sum	15.9	21.1	15.7	8.4	10.3	14.4	6.5	7.4	100.0

Tabell 4.21.5. Samtidig forekomst av andel strøm på 5m og 15m dyp for strømhastigheter < 1cm/s, < 3cm/s og < 10cm/s ved Hammer.

Strømhastighet (cm/s)	Andel strøm (%) på 5m og 15m
< 1cm/s	0.5
< 3cm/s	15.2
< 10cm/s	83.0

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 ≤ (høyest verdi) av oppgitt intervall.

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

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

Lave (≤ 1, 3, 5 og 10cm/s) og høye (≥ 50, 60, 70 og 80cm/s) strømhastigheter kan ha betydning for fiskens helse. I Vedlegg 10 vises varighet av lave (≤ 1, 3, 5 og 10cm/s) strømhastigheter på hvert av de målte dypene i måleperioden. Det var ingen tilfeller av strøm ≥ 50cm/s.

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 ≤ 30min	30 < x ≤ 60min	1 < x ≤ 2t	2 < x ≤ 3t	3 < x ≤ 4t	4 < x ≤ 5t	5 < x ≤ 6t	>6t
0 < x ≤ 1	92	9	1	0	0	0	0	0
1 < x ≤ 5	250	168	177	95	45	18	8	9
5 < x ≤ 10	276	189	132	53	24	12	1	2
10 < x ≤ 20	107	55	34	23	8	5	3	8
20 < x ≤ 30	4	3	2	1	0	0	0	0

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

Strømhastighet (cm/s)	10< x ≤ 30min	30 < x ≤ 60min	1 < x ≤ 2t	2 < x ≤ 3t	3 < x ≤ 4t	4 < x ≤ 5t	5 < x ≤ 6t	>6t
0 < x ≤ 1	140	35	4	0	0	0	0	0
1 < x ≤ 5	307	189	231	99	57	25	7	17
5 < x ≤ 10	214	131	120	53	19	3	3	5
10 < x ≤ 20	47	21	18	7	6	4	1	2
20 < x ≤ 30	2	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 4.22.3. Antall hendelser av strømhastigheter i gitte intervaller med gitt varighet på spredningsdyp (44m). Mørkere farge i tabellen representerer høyere antall hendelser.

Strømhastighet (cm/s)	10< x ≤ 30min	30 < x ≤ 60min	1 < x ≤ 2t	2 < x ≤ 3t	3 < x ≤ 4t	4 < x ≤ 5t	5 < x ≤ 6t	>6t
0 < x ≤ 1	354	76	23	0	0	0	0	0
1 < x ≤ 5	400	239	243	132	59	37	19	25
5 < x ≤ 10	154	77	41	9	3	0	0	0
10 < x ≤ 20	12	7	7	0	0	0	0	0
20 < x ≤ 30	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 4.22.4. Antall hendelser av strømhastigheter i gitte intervaller med gitt varighet på bunndyp (61m). Mørkere farge i tabellen representerer høyere antall hendelser.

Strømhastighet (cm/s)	10< x ≤ 30min	30 < x ≤ 60min	1 < x ≤ 2t	2 < x ≤ 3t	3 < x ≤ 4t	4 < x ≤ 5t	5 < x ≤ 6t	>6t
0 < x ≤ 1	401	95	12	1	0	0	0	0
1 < x ≤ 5	429	345	312	145	56	20	7	10
5 < x ≤ 10	147	84	39	7	5	2	0	0
10 < x ≤ 20	16	8	3	0	0	0	0	0
20 < x ≤ 30	1	2	0	0	0	0	0	0

4.23 Tidevannsanalyse

En tidevannsanalyse av strømdata og trykkdata er gjennomført for å vurdere hvor stor andel av det målte signalet som er forårsaket av tidevannet. Tidevannsanalyse av trykkdata er kun gjennomført for bunnrefererte instrumenter, da overflatereferterte instrumenter ikke måler tidevannssignal i trykkdata. 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).

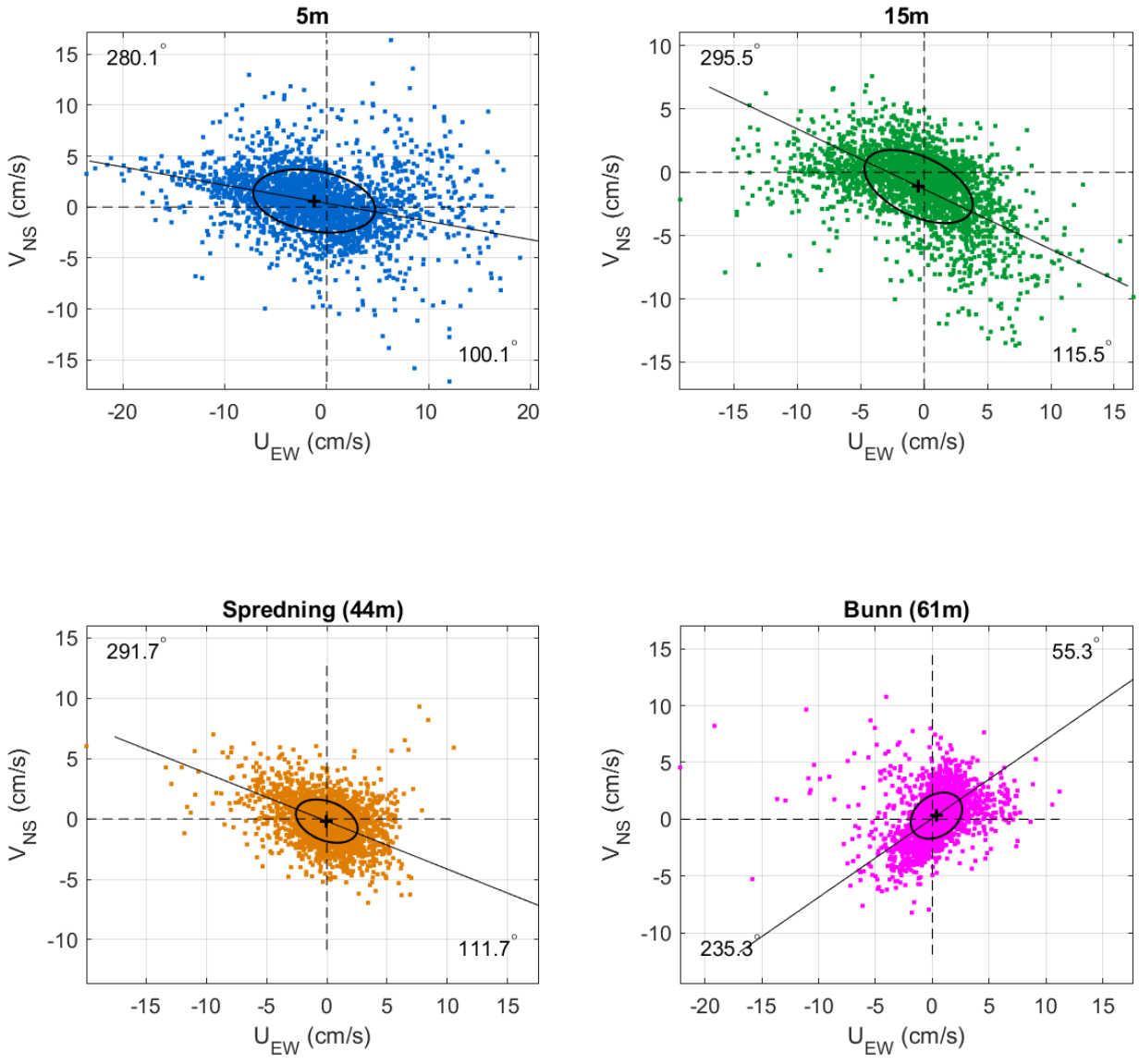
Strøm er splittet i komponentene øst-vest (U_{EW}) og nord-sør (V_{NS}) for å vurdere variasjon i strømdata på de forskjellige dypene (Emery & Thomson, 2001). Krysset markerer gjennomsnittsverdien for hastighetskomponentene og reflekterer den effektive transporthastigheten med tilhørende retning (Figur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

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

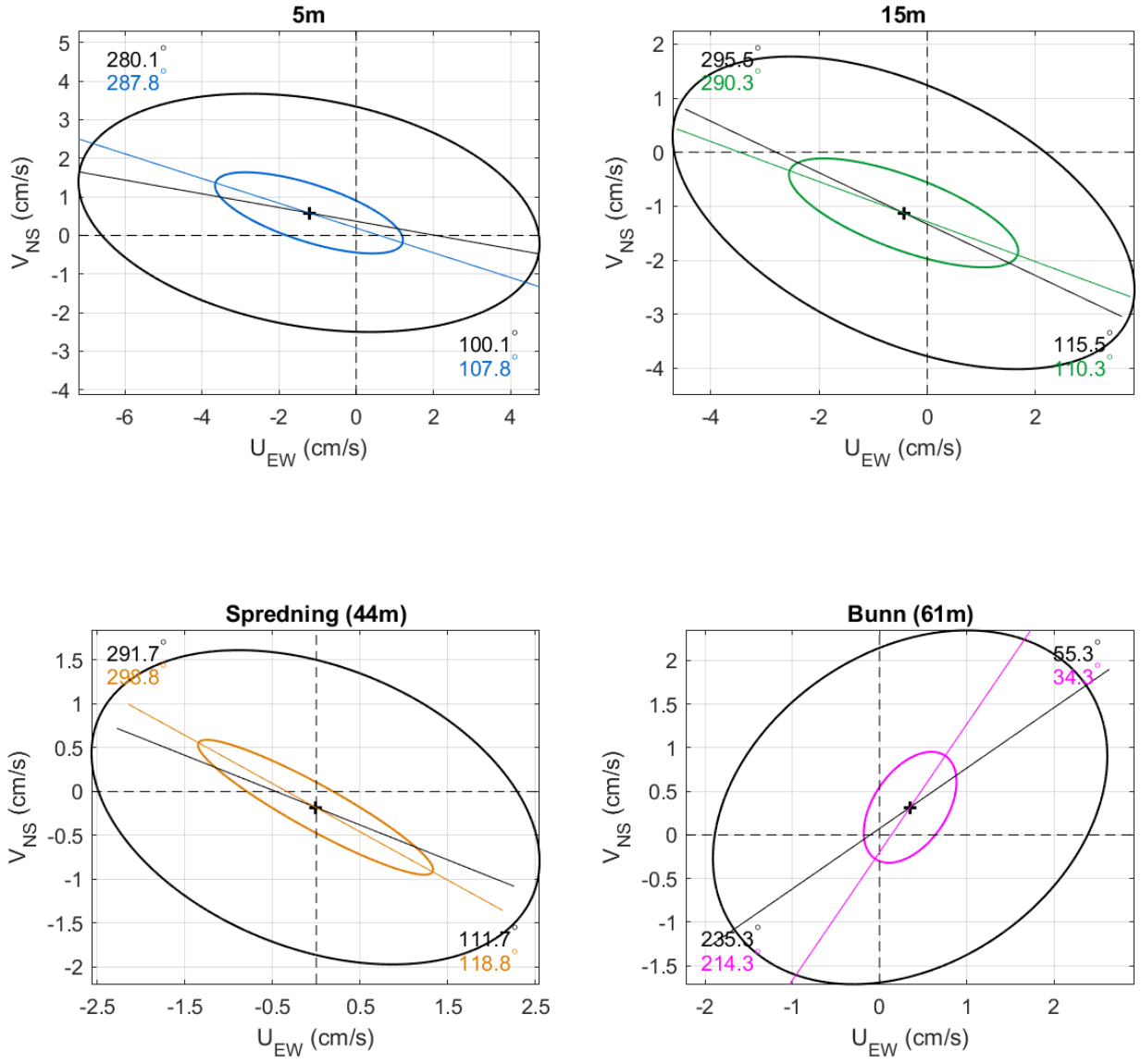
Måledyp	**5m**	**15m**	**Spredning (44m)**	**Bunn (61m)**
Strøm (%)	37.9	41.5	31.0	8.7
Trykk (%)	-	-	96.2	95.6

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

Måledyp	**5m**	**15m**	**Spredning (44m)**	**Bunn (61m)**
Strøm (%)	33.2	36.9	28.1	2.9
Trykk (%)	-	-	95.8	95.1



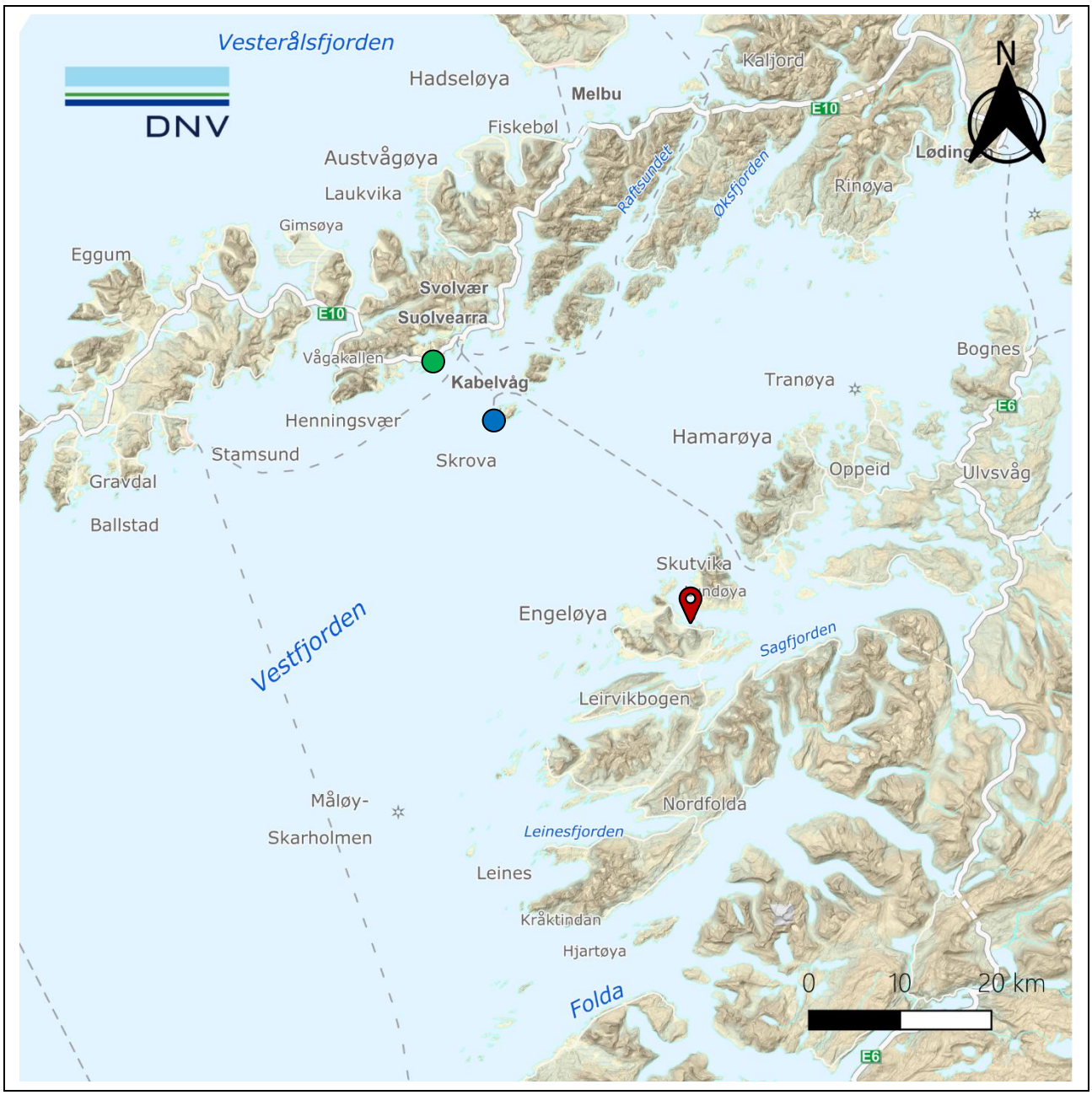
Figur 4.23.1. U_{EW} – V_{NS} punktdiagram av strømdata i timesverdier, med tilhørende strømellipse. Midtpunktet for strømellipsen er markert med kryss som også markerer strømmens effektive transporthastighet. Vinklene indikerer den store halvaksens orientering i forhold til nord/sør. Aksekors for øst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



Figur 4.23.2. U_{EW} - V_{NS} tidevannsellipser (fargede linjer) vist sammen med strømellipser (svarte linjer) for 5m, 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m). Midtpunktet for strømellipsene 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 Vind under måleperioden

Vinddata er hentet fra værstasjon Skrova Fyr (Meteorologisk institutt, 2026), som ligger ca. 30.3km NV for strømmålingsposisjonen (Figur 4.24.1).



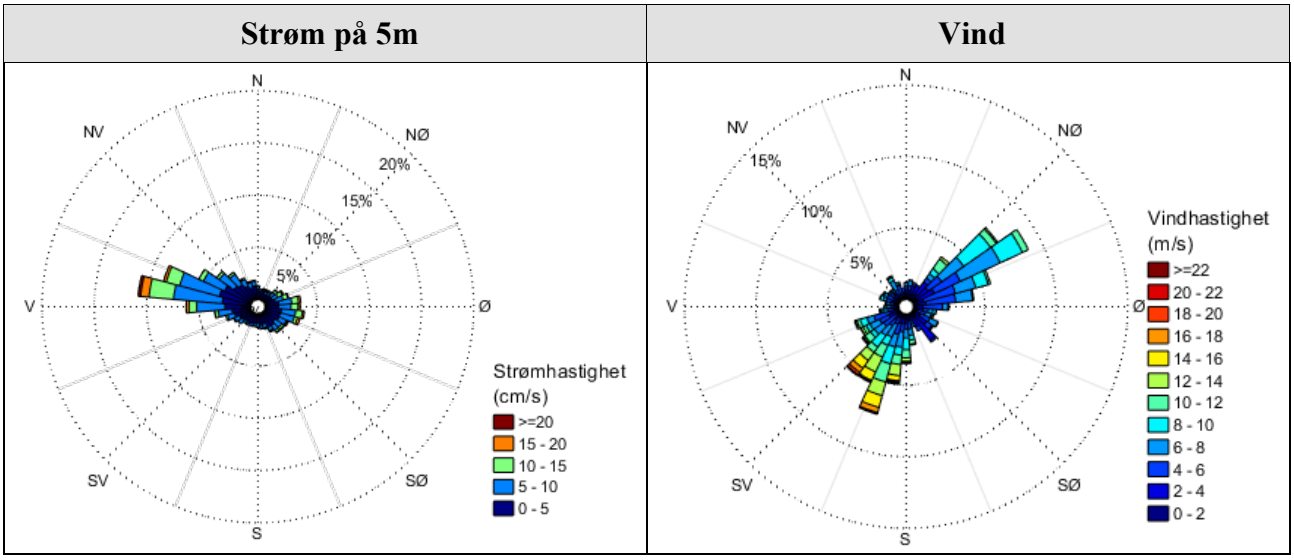
Figur 4.24.1. Posisjonen til Skrova Fyr værstasjon (markert med blå sirkel) og posisjonen til Kabelvåg vannstandsmåler (markert med grønn sirkel) i forhold til strømmålingsposisjon (markert med rød pinne). Kart er hentet fra Geonorge (2026). Kartdatum: ETRS89.

Tabell 4.24.1 viser retningsfordeling og maksimal vindhastighet i hver retningssektor ved Skrova Fyr. Figur 4.24.2 viser strømrose på 5m og vindrose på Skrova Fyr.

Strøm over 10cm/s på 5m dyp ble sammenlignet med vinddata fra Skrova Fyr fra samme periode. Figur 4.24.3 og figurene i "Vedlegg - Fyrstikkdiagram av vind og strøm" indikerer hvilke tidspunkter vind på Skrova Fyr og målt strøm på 5m dyp hadde omtrent sammenfallende retning. Vannstand i løpet av måleperioden er vist i Figur 4.24.3 og er hentet fra vannstandsmåler Kabelvåg (Kartverket, 2026), som ligger ca. 39.9km NV for strømmålingsposisjonen (Figur 4.24.1). Vannstand er tilpasset området for målepunktet.

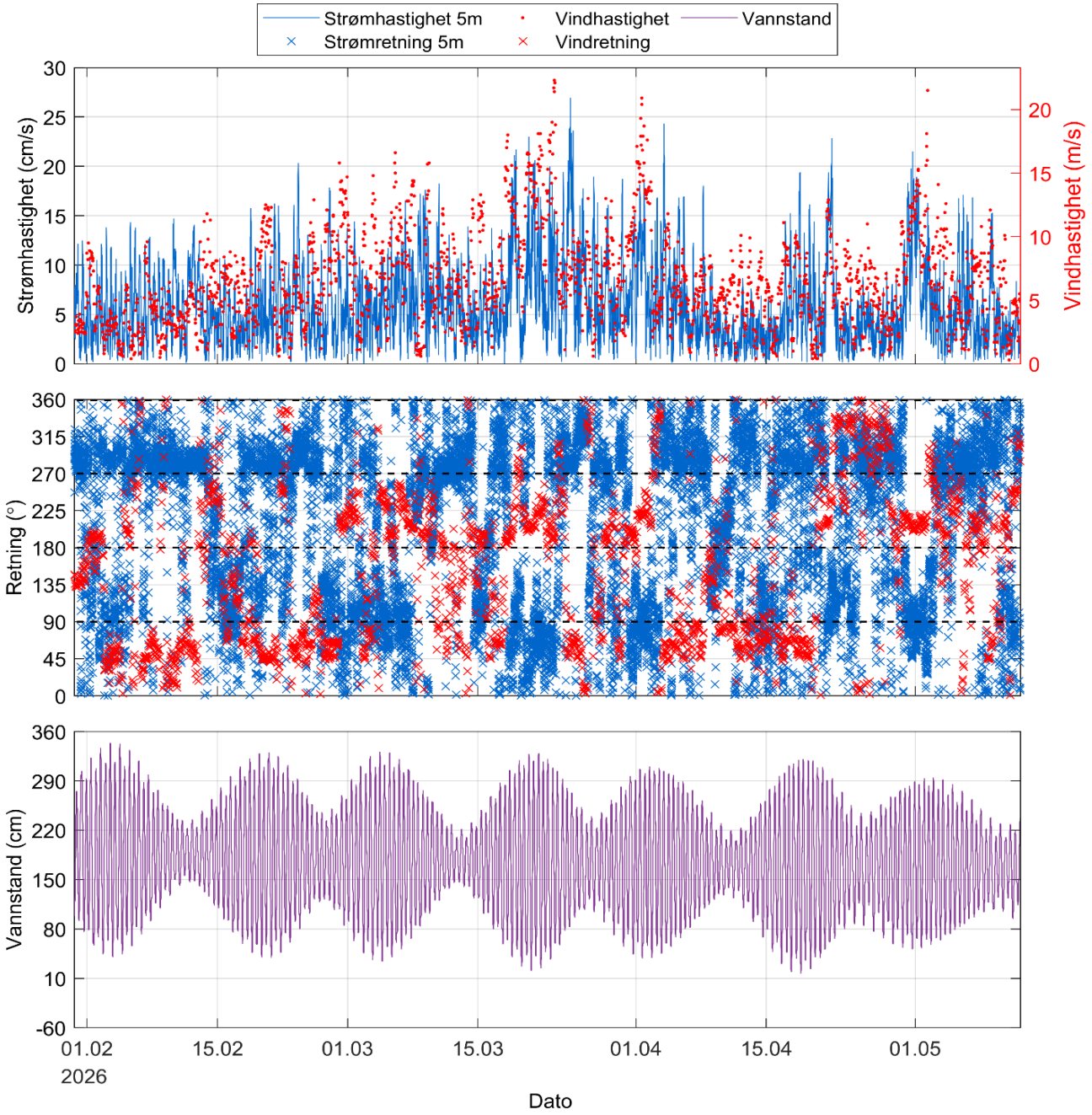
Tabell 4.24.1. Maksimal vindhastighet og prosent av tiden hvor vinden blåste fra de ulike retningene på Skrova Fyr under måleperioden.

	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
Maksimal vindhastighet (m/s)	8.5	12.5	10.3	12.9	22.3	21.5	15.4	13.0
Tid (%)	5.3	22.9	13.6	8.4	16.1	20.8	6.8	6.2



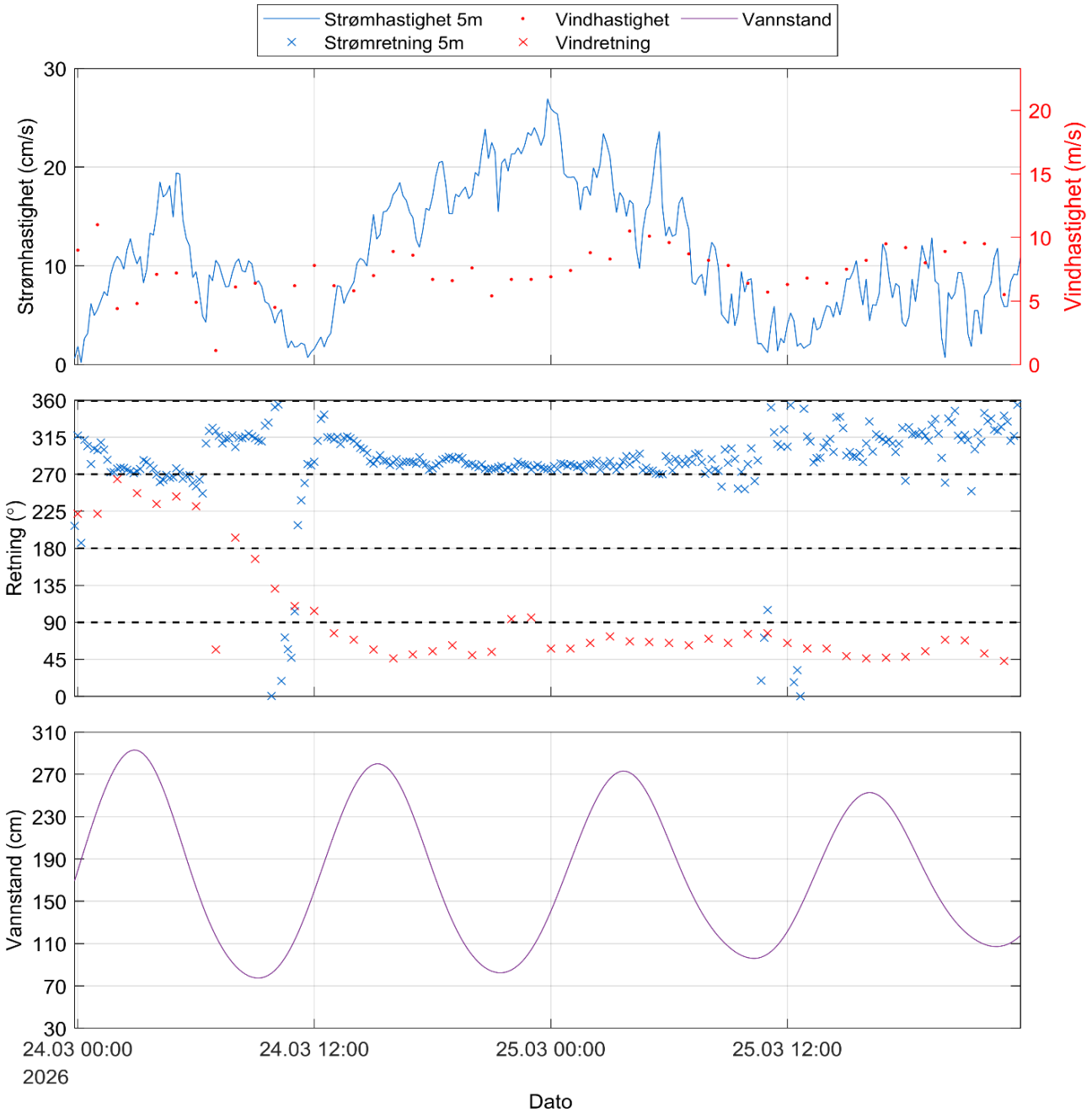
Figur 4.24.2. Rosediagram for strøm (mot retning) på 5m dyp, samt vind (fra retning) på Skrova Fyr værstasjon i måleperioden. Skalaen på diagrammene er ulik.

Hastighet og retning for strøm og vind er oppgitt i Figur 4.24.3 og i "Vedlegg - Fyrstikkdiagram av vind og strøm" for å vurdere vindpåvirkning på strømmen. I Figur 4.24.3 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 4.24.3 for å vurdere tidevannspåvirkning.



Figur 4.24.3. Strømhastighet (mot retning) på 5m dyp og vindhastighet (fra retning) på Skrova Fyr, strøm- og vindretning, samt vannstand (Kabelvåg) under måleperioden. Tidspunkter hvor strøm og vind har omtrent motsatt rettet retning indikerer tilfeller med vindpåvirket strøm.

Strømhastighet og -retning, samt tidevann og vind er oppgitt i Figur 4.24.4 for en todagersperiode da maksimalstrømmen på 5m oppstod.

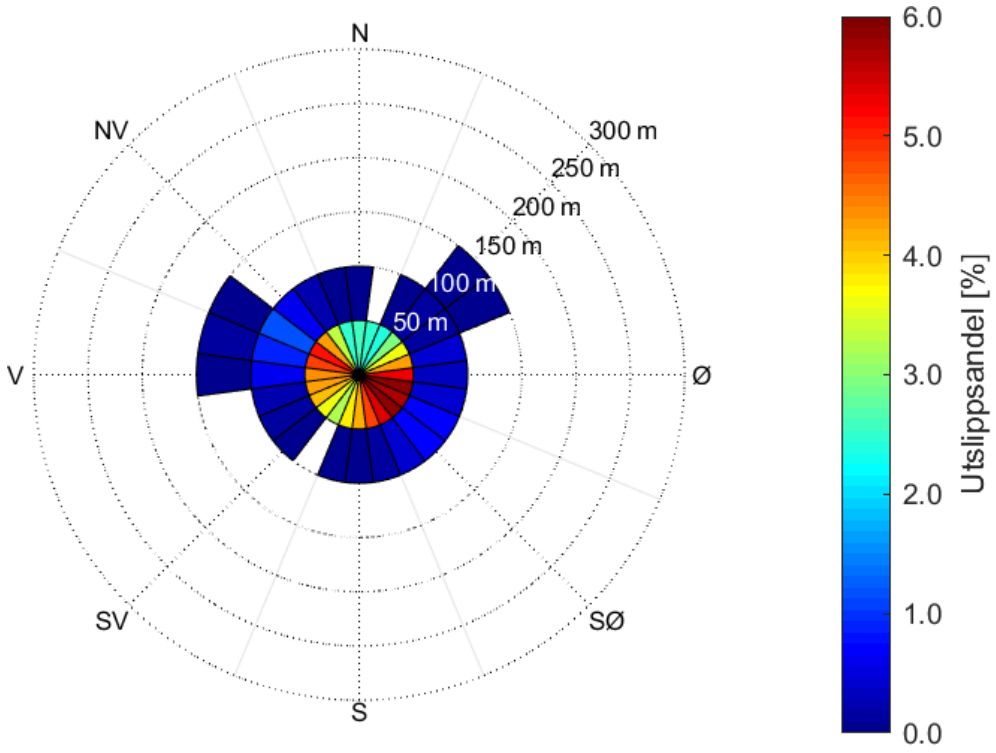


Figur 4.24.4. Strømhastighet og -retning, samt tidevann og vind (Skrova Fyr) for perioden hvor maksimalstrømmen på 5m dyp er registrert.

4.25 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 4.25.1 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 4.25.1. Utslippskontur basert på målte strømhastigheter på spredningsdyp (44m). 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.

5. Diskusjon

Strømmen på Hammer er hovedsakelig mot Ø – V/NV på 5m, mot SØ – V på 15m, mot Ø/SØ – V/NV på spredningsdyp (44m) og mot N/NØ/Ø på bunndyp (61m), som stemmer med områdets bunntopografi. 69.7% av relativ vannutskiftning på 5m, 57.9% på 15m, 68.6% på spredningsdyp og 53.6% på bunndyp skjer langs hovedstrømretningene (Tabell 4.17.1).

5.1 Høye strømmålinger

Maksimal strømhastighet var 26.9cm/s mot V på 5m, 22.0cm/s mot V på 15m, 24.6cm/s mot NV på spredningsdyp (44m) og 27.8cm/s mot NV på bunndyp (61m). Maksstrømmen er langs hovedstrømretning på 5m, 15m og spredningsdyp (44m), og er vurdert som middels sterk på 5m, 15m og spredningsdyp (44m), og som sterk på bunndyp (61m). 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 10.4cm/s på 5m, 8.1cm/s på 15m, 4.9cm/s på spredningsdyp (44m) og 5.0cm/s på bunndyp (61m). Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som svak på 5m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m), og som middels sterk på 15m.

Det var ingen tilfeller der strøm var > 30cm/s.

5.2 Tidevannspåvirkning

Strømmen er vurdert som tidevannsdominert på 15m under måleperioden, da tidevannsbidraget var ≥ 40% (Tabell 4.23.1). Tidevannssignalet dominerte ikke på 5m eller spredningsdyp (44m), bunndyp (61m) under måleperioden (Tabell 4.23.1).

5.3 Vindpåvirkning

Ut fra omkringliggende topografi er det vurdert at vind fra N, NØ, Ø, V og NV kan ha betydning for strømforholdene på lokaliteten. I måleperioden blåste vind mest fra NØ og sterkest fra S (Tabell 4.24.1).

Grunnet friksjon mellom vind og vannoverflate vil vind med betydelig hastighet (> 3m/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 for 5m var like de på værstasjon Skrova Fyr er det vurdert at vind fra Ø kan ha påvirket strøm mot V/NV, vind fra V kan ha påvirket strøm mot Ø/SØ og vind fra NV kan ha påvirket strøm mot SØ.

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

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

5.4 Vannutskiftning

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

Gjennomsnittlig strømhastighet var ≥ 2cm/s og er vurdert som svak på alle dyp.

Prosent nullmålinger (< 1cm/s) var mindre enn 10% på 5m og 15m dyp. Prosent nullmålinger (< 1cm/s) var 14.0% på spredningsdyp (44m) og 15.9% på bunndyp (61m). Lengst varighet for strøm < 1cm/s var 70 minutter (1t 10min) på 5m, 80 minutter (1t 20min) på 15m, 100 minutter (1t 40min) på spredningsdyp (44m) og 140 minutter (2t 20min) på bunndyp (61m). Det var flere tilfeller med strømstille på alle dyp, men ofte med kort varighet fra 10 til 30 minutter (Tabell 4.22.1 – Tabell 4.22.4).

Neumann-parameteren er beregnet til 0.2 på 5m, 0.3 på 15m, 0.1 på spredningsdyp (44m) og 0.2 på bunndyp (61m). Neumann-parameteren er vurdert som middels stabil på 5m, 15m og bunndyp (61m), og som lite stabil på spredningsdyp (44m). Strømretninger og vannutskiftning stemmer med områdets bunntopografi (Figur 4.2.1 og Figur 4.9.1). Vannutskiftningen er vurdert som god på 5m, 15m og bunndyp (61m) fordi vannet stort sett beveger seg bort fra startpunktet og ikke bare flyter fram og tilbake. Vannutskiftningen på spredningsdyp (44m) trenger ikke nødvendigvis å være dårlig selv om Neumann-parameteren er < 0.2, ettersom det har vært perioder med strøm i én retning over lengre distanser. Det er ikke nødvendigvis det samme vannet som har returnert til startpunktet.

5.5 Mulig spredning av utslipp

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

Dyp ved målepunktet for sprednings- og bunndyp var ca. 64m. Med slike dyp er det god avstand mellom notbunn og havbunn. Strømmåleposisjonen ligger over en kupert bunn. Det er ingen store groper i området.

Det var tilfeller der strøm var > 10cm/s på både spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m). Strømhastigheter > 10cm/s er gunstig med tanke på spredning av organisk materiale fra anlegget.
Spredning av utslipp følger strømrosen for spredningsdyp (Figur 4.2.1) og orienteringen til bunntopografien i området. Mye sedimentasjon legger seg mot Ø/SØ – V/NV (Figur 4.25.1), som er

retningene med mest vannutskiftning (Tabell 4.17.1). Med utgangspunkt i målte strømhastigheter på spredningsdyp vil avfall spre seg lengst mot NØ – V/NV, opptil 150m vekk fra utslippspunktet.

5.6 Vannsøylens vertikale struktur

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

Temperatur under måleperioden var 4.0 - 6.6°C på 5m, 4.4 - 7.6°C på 15m, 4.8 - 8.3°C på spredningsdyp (44m) og 4.9 - 8.3°C på bunndyp (61m). Temperaturmålingene viser at overflatelaget var kaldere enn lenger ned i vannsøylen fram til begynnelsen av mai, hvor temperaturen på alle dyp ble relativ like (Figur 4.8.1). Temperaturen på 5m og 15m var relativ like, hvor den økte fram til midten av februar, og deretter avtok fram til begynnelsen av mars. Videre endret temperaturen seg lite fram til begynnelsen av april, hvor den deretter økte sakte utover resten av måleperioden. Temperaturen på spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m) var relativ like, hvor den avtok fram til begynnelsen mars. Deretter holdt temperaturen seg relativ uendret utover resten av måleperioden. Små periodiske svingninger i temperaturen på 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m) skyldes trolig tidevannspåvirkning.

6. Vedlegg – Bakgrunnsinformasjon

6.1 Valg av sted, dyp og periode for strømmålinger

Valg av målested

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

- Anleggets geografiske plassering og topografiske utforming av nærområdet må vurderes. Strømmen påvirkes av bukter, viker 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 fôring, og drift av anlegget.
- Bunntopografien under anlegget og i området bør vurderes, da ujevnheter kan påvirke strømmens styrke og retning.
- Anleggets driftsstatus må vurderes der selve anlegget kan forstyrre målinger på overflatestrømmen. Utestående nøter og fiskebiomasse kan frembringe en skyggeeffekt og muligens redusere strømmen i noen retninger på målinger på både 5m og 15m.

Plasseringen som sannsynligvis oppgir høyeste strømhastighet på en lokalitet er ofte lengst unna land. Strømmåling på 5m og 15m 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. Det tas ikke på 1m på grunn av støy fra bølger.
Vannutskiftningsstrøm måles på 15m.
Sprednings- og bunnstrøm

- Spredningsstrøm måles midt mellom merdbunn og sjøbunn, men ikke dypere enn 50m fra merdbunn.
- Bunnstrøm måles ca. 1m 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 ble gjort i samsvar med NS 9415:2021, der kravet er at delmålinger skal gjennomføres sammenhengende i minst 30 dager. Disse delmålingene kan benyttes til å settes sammen til ett datasett på minst 90 dager.

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 (44m)**	**Bunn (61m)**
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.	5259	5145	5344	5358
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	±5º for 0-15º helning; ±7.5º for 15-35º helning	±5º for 0-15º helning; ±7.5º for 15-35º helning	±5º for 0-15º helning; ±7.5º for 15-35º helning	±5º for 0-15º helning; ±7.5º for 15-35º helning
Kompassorientering	Magnetisk nord	Magnetisk nord	Magnetisk nord	Magnetisk nord
Kompass justert for misvisning	Nei	Nei	Nei	Nei
Temperaturens nøyaktighet og rekkevidde	0.05ºC, -5ºC til 40ºC	0.05ºC, -5ºC til 40ºC	0.05ºC, -5ºC til 40ºC	0.05ºC, -5ºC til 40ºC

6.3 Måleprinsipp for strømmålinger

Aanderaa punktmåler

Instrumentet bruker Doppler-effekten for å måle strøm. Det sendes ut en kort lydpuls (akustisk puls) 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. For en punktmåler antas lydhastigheten i vann til å være 1500m/s.

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.

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 ga advarsel om for lite vekt i bunnen. Derfor ble forankring økt i riggoppsettet før utsett.

7.2 Riggoppsett

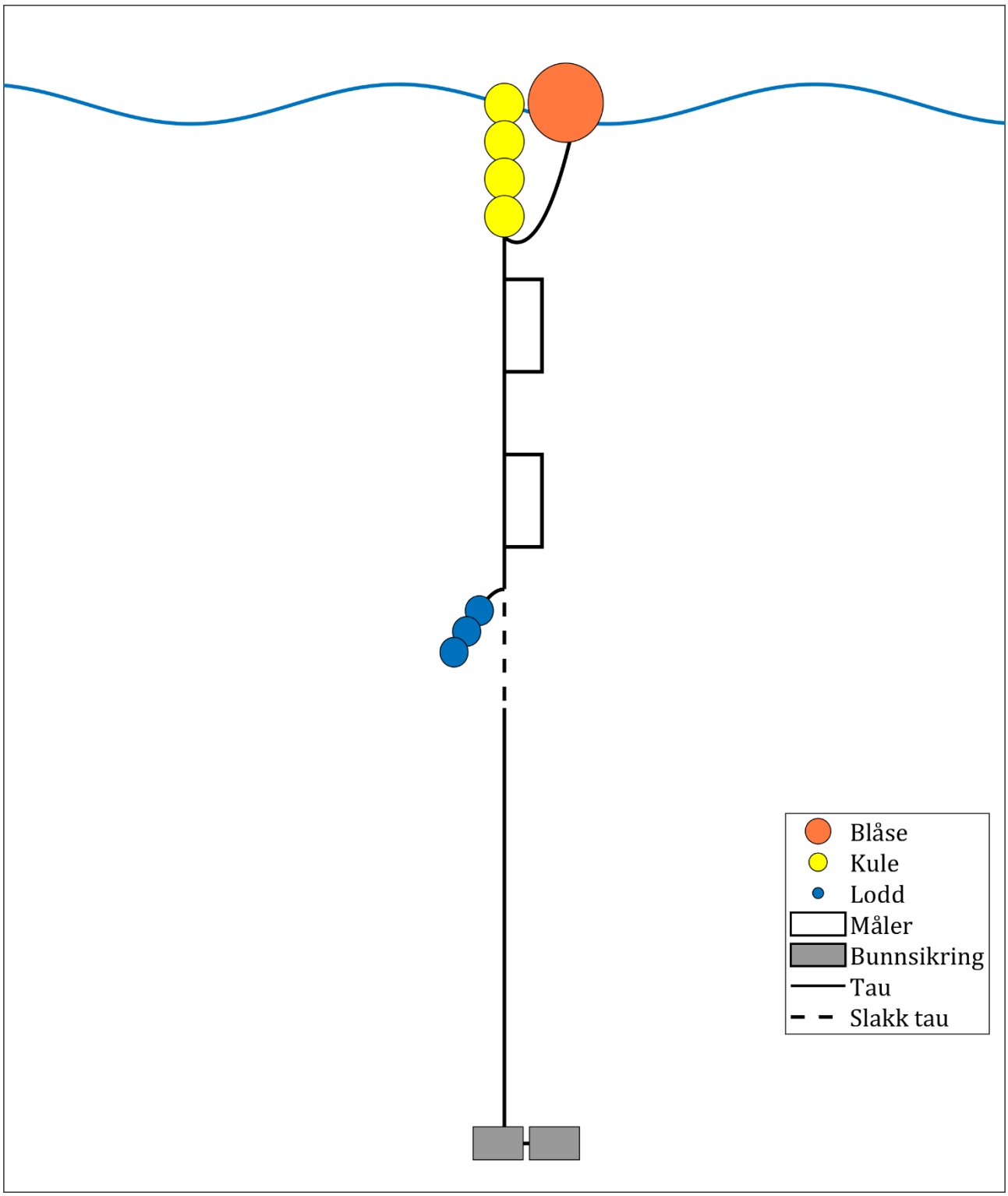
Riggoppsett for målt strøm er beskrevet i Tabell 7.2.1 – Tabell 7.2.2 og skissert i Figur 7.2.1 – Figur 7.2.2.

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

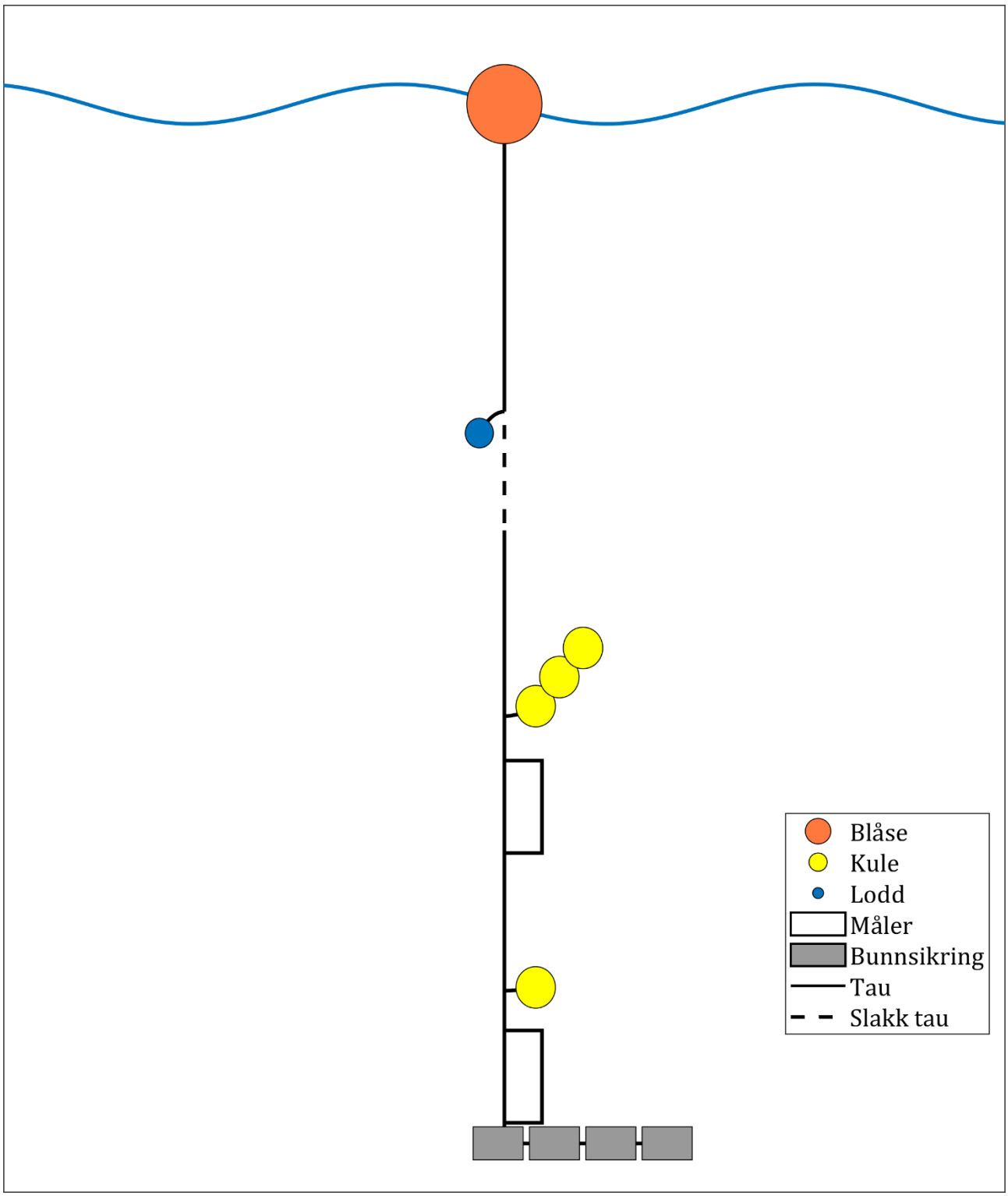
Komponent	Komponenttype	Antall/Lengde	Dyp	Vekt/oppdrift per enhet
A2-blåse	Blåse	1stk	0.0m	35kg oppdrift
Trålkule 11"	Kule	4stk	0.0m	7.5kg oppdrift
Danline 14mm	Tau	5.0m		
Punktmåler	Måler	1stk	5.0m	
Danline 14mm	Tau	10.0m		
Punktmåler	Måler	1stk	15.0m	
Danline 14mm	Tau	5.0m		
Pærelodd	Lodd	3stk	20.0m	5kg
Danline 14mm	Tau	56.0m		
Garnanker	Bunnsikring	2stk	66.0m	30kg
Garnanker	Bunnsikring	1stk	66.0m	25kg

Tabell 7.2.2. Beskrivelse av riggoppsett for strømmålinger på spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m).

Komponent	Komponenttype	Antall/Lengde	Dyp	Vekt/oppdrift per enhet
A2-blåse	Blåse	1stk		35kg oppdrift
Danline 14mm	Tau	30.0m		
Jernstein	Lodd	1stk	20.0m	2kg
Danline 14mm	Tau	20.0m		
Trålkule 11"	Kule	3stk	40.0m	7.5kg oppdrift
Danline 14mm	Tau	4.50m		
Punktmåler	Måler	1stk	44.5m	
Danline 14mm	Tau	14.50m		
Trålkule 11"	Kule	1stk		7.5kg oppdrift
Danline 14mm	Tau	4.0m		
Punktmåler	Måler	1stk	63.0m	
Garnanker	Bunnsikring	4stk	64.0m	25kg



Figur 7.2.1. Riggoppsett for strømmålinger på 5m og 15m.



Figur 7.2.2. Riggoppsett for strømmålinger på spredningsdyp (44m) og bunndyp (61m).

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 og NS 9425-2:2003): 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 (44m)**	**Bunn (61m)**
Filnavn for rådata	Hammer 5m CQ0526 AP5259.bin	Hammer 15m CQ0526 AP5145.bin	Hammer spred CQ0526 AP5344.bin	Hammer bunn CQ0526 AP5358.bin
Rådata først vurdert i	Aanderaa Data Studio	Aanderaa Data Studio	Aanderaa Data Studio	Aanderaa Data Studio
Filnavn for eksportert data	Hammer 5m CQ0526 AP5259_eks_HP.xlsx	Hammer 15m CQ0526 AP5145_eks_HP.xlsx	Hammer spred-44m CQ0526 AP5344_eks_HP.xlsx	Hammer bunn-61m CQ0526 AP5358_eks_HP.xlsx
Filnavn for kvalitetssikret data	Hammer-5m_QC.xlsx	Hammer-15m_QC.xlsx	Hammer-Spredning (44m)_QC.xlsx	Hammer-Bunn (61m)_QC.xlsx
Prosentandel data (%)	100.00	100.00	100.00	100.00
Antall målinger	14647 / 14647	14647 / 14647	14643 / 14643	14643 / 14643
Antall fjernede/manglende målinger	0	0	0	0
Ekstern påvirkning på målinger	Ja, se vedlegg 8.3			
Dato og tid for første og siste benyttede strømmåling	30.01.26 14:50 - 12.05.26 07:50	30.01.26 14:50 - 12.05.26 07:50	30.01.26 15:00 - 12.05.26 07:20	30.01.26 15:00 - 12.05.26 07:20
Dato og tid for start og slutt av instrument	30.01.26 07:00 - 13.05.26 15:00	30.01.26 07:10 - 13.05.26 15:20	30.01.26 07:00 - 13.05.26 15:10	30.01.26 07:10 - 13.05.26 10:10

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.

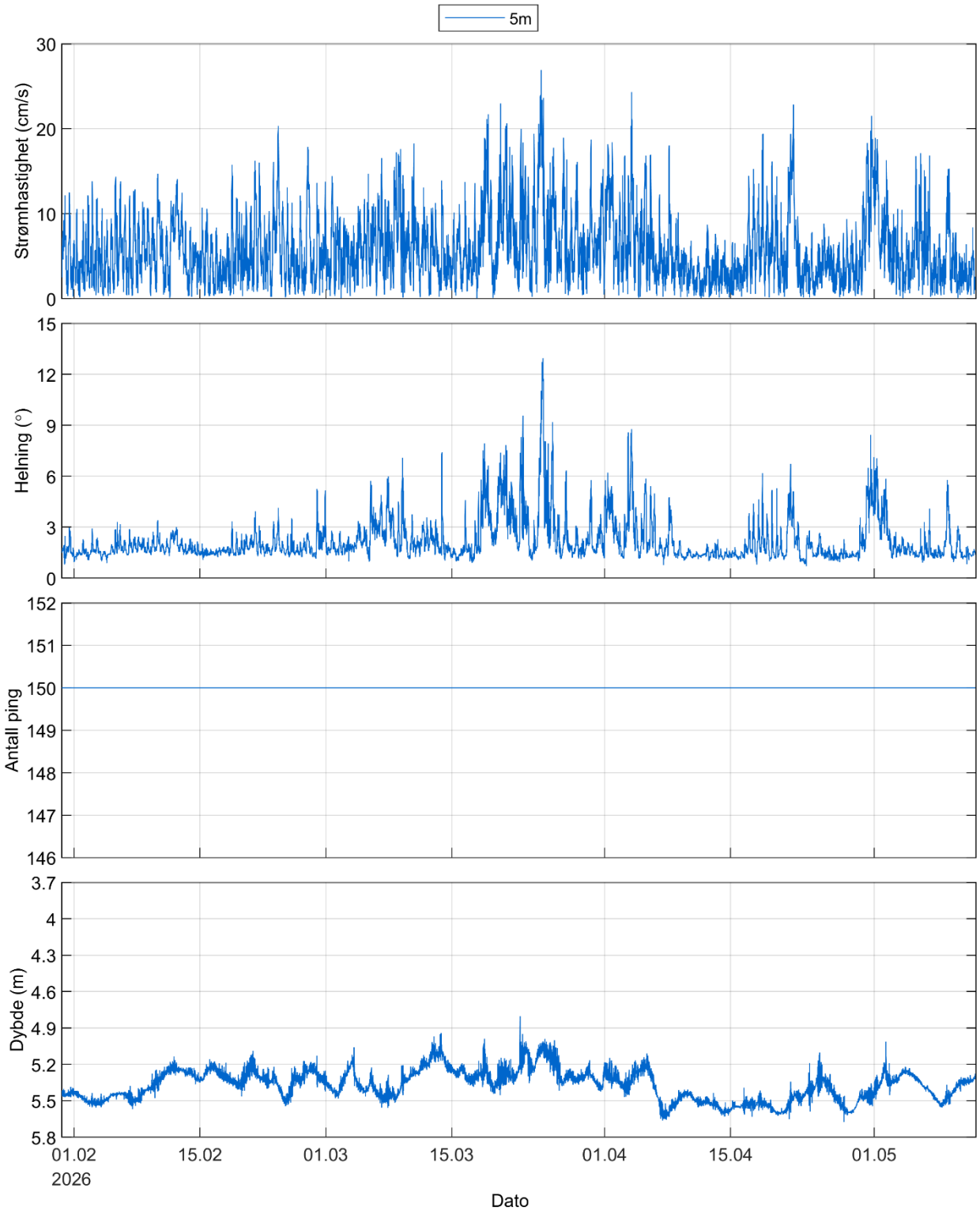
Tabell 8.2.1. Kriterier brukt for å kvalitetssikre data.

Parameter	**QC**
Temperatur	Manuell sjekk av data for stabil temp ($\Delta < 1$℃)
Helning	< 50º (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).

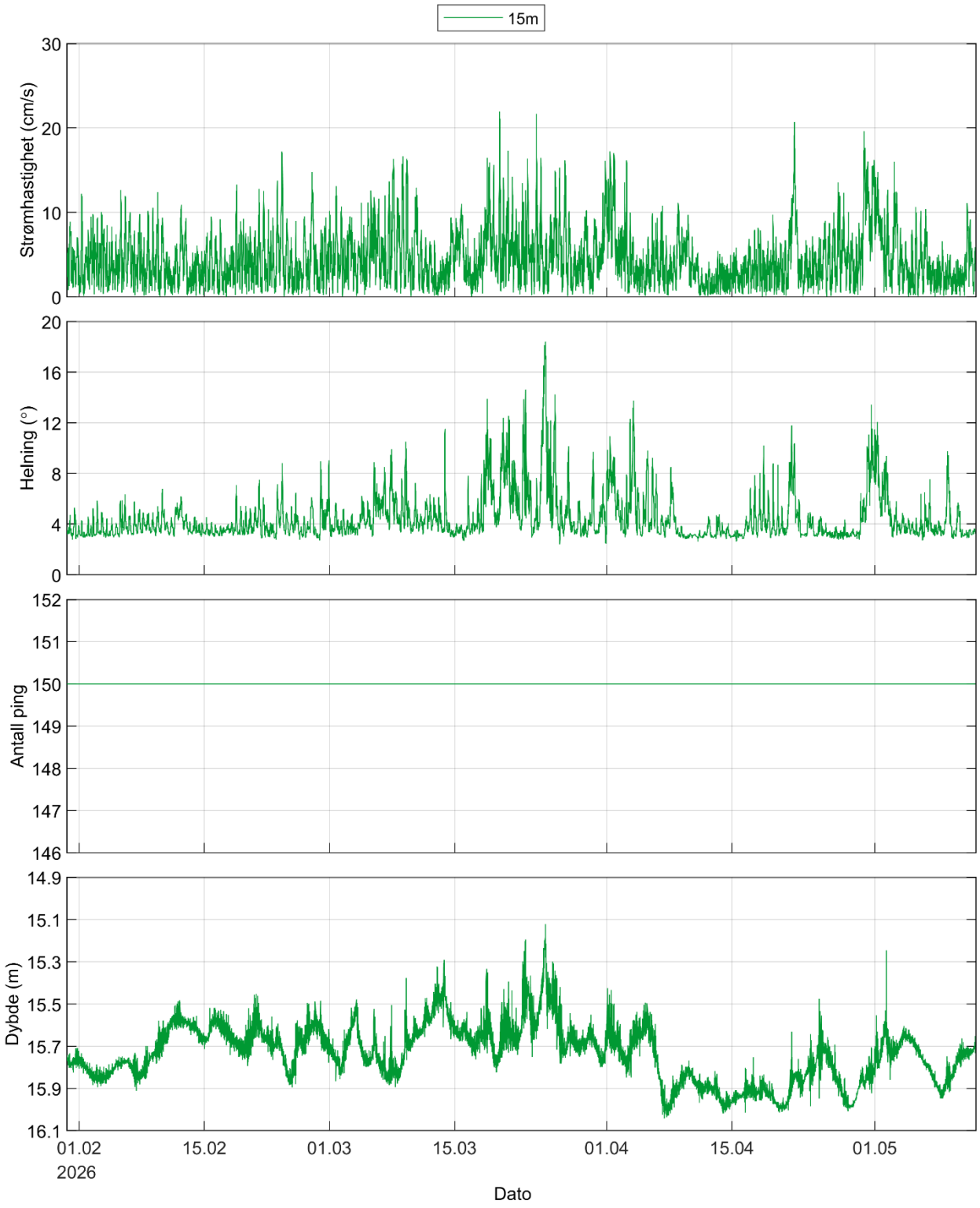
Δt (min)	**Teoretisk**	**Faktor**	**Godkjent**
	$u_1 - u_2$ (m/s)		$u_1 - u_2$ (m/s)
5	0.0422 u	2.0	0.08
10	0.0843 u	1.8	0.15
15	0.1264 u	1.6	0.20
20	0.1685 u	1.5	0.25
30	0.2523 u	1.4	0.35
60	0.5001 u	1.2	0.60

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.



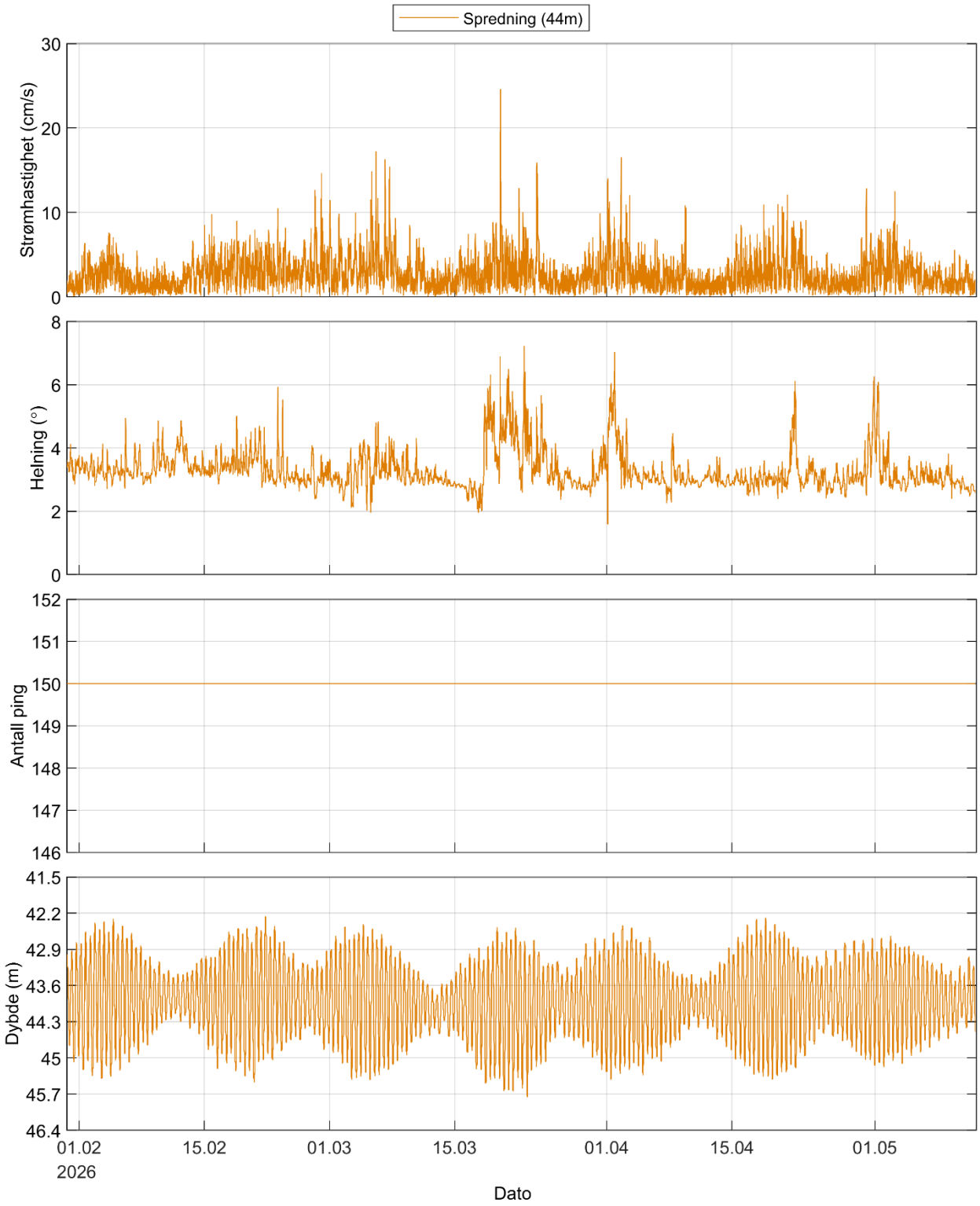
Figur 8.2.1. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 5m dyp.

Instrumentdypet varierte mellom 4.8m og 5.7m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 5.4m.



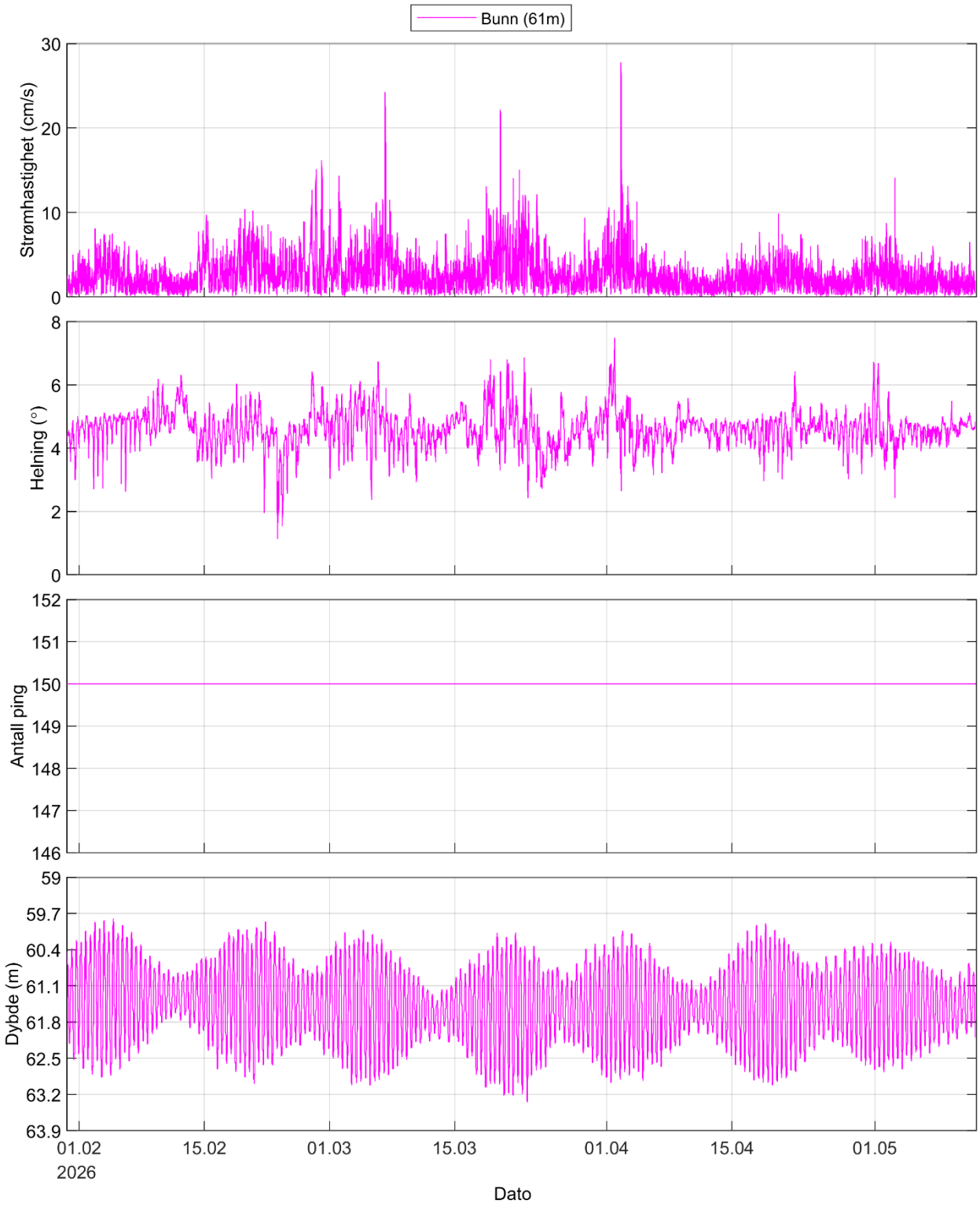
Figur 8.2.2. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, 15m dyp.

Instrumentdypet varierte mellom 15.1m og 16.0m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 15.7m.



Figur 8.2.3. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, spredningsdyp (44m).

Instrumentdypet varierte mellom 42.3m og 45.8m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 43.9m.



Figur 8.2.4. Tidsdiagram – kriteriene brukt for å kvalitetssikre data, bunndyp (61m).

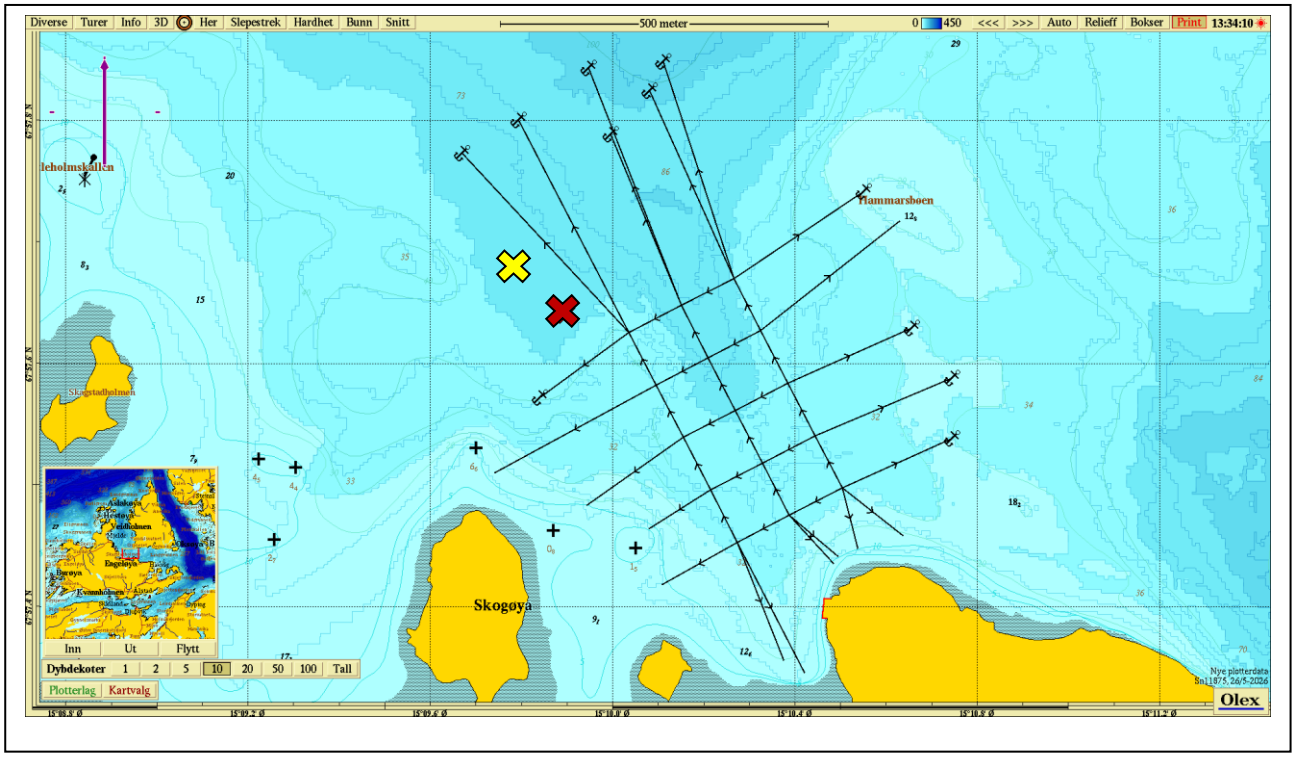
Instrumentdypet varierte mellom 59.8m og 63.4m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 61.5m.

8.3 Ekstern påvirkning

Anlegget var i drift under måleperioden. Avstand mellom riggen og nærmeste merd var ca. 202m for 5m og 15m, og ca. 100m for spredningsdyp og bunndyp. Strømriggens posisjon er anvist med gult (5m og 15m) og rødt (spredningsdyp og bunndyp) kryss i Figur 8.3.1.

Hovedstrømretning er mot Ø – V/NV på 5m og mot SØ – V på 15m. Strøm mot NV på 5m og strøm mot V på 15m kan være påvirket av at anlegget var i drift. Strøm mot NV på 15m kan også være påvirket at anlegget var i drift, men denne retningen på 15m er vurdert å ha liten betydning for vannutskiftning, dimensjonerende strøm og spredning i anlegget.

På grunn av målingenes dyp, er strøm på spredning (44m) og bunn (61m) vurdert å ikke ha blitt påvirket av at anlegget var i drift under måleperioden.



Figur 8.3.1. Plassering av strømmålere i området anvist med gult (5m og 15m) og rødt (spredningsdyp og bunndyp) kryss, i forhold til eksisterende anlegg. Kart er hentet fra Olex. Kartdatum: WGS84.

8.4 Fjernede dataverdier

8.4.1 Måleperiode

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

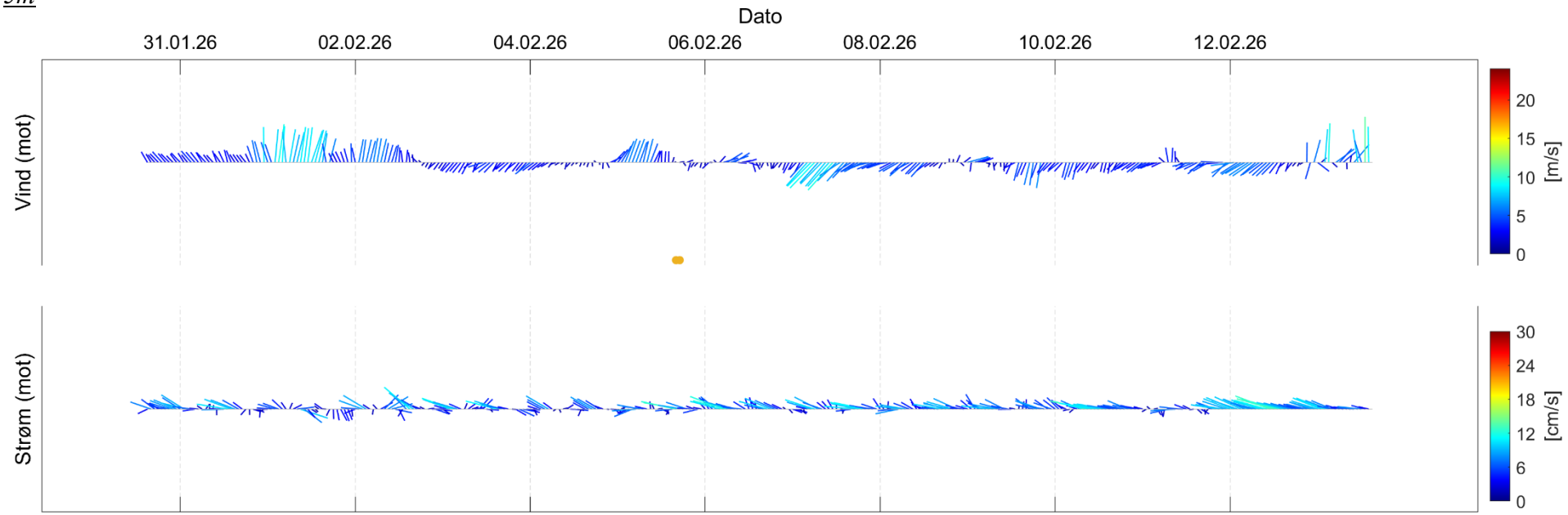
8.4.2 Enkelte datapunkter

Ingen andre datapunkter er fjernet.

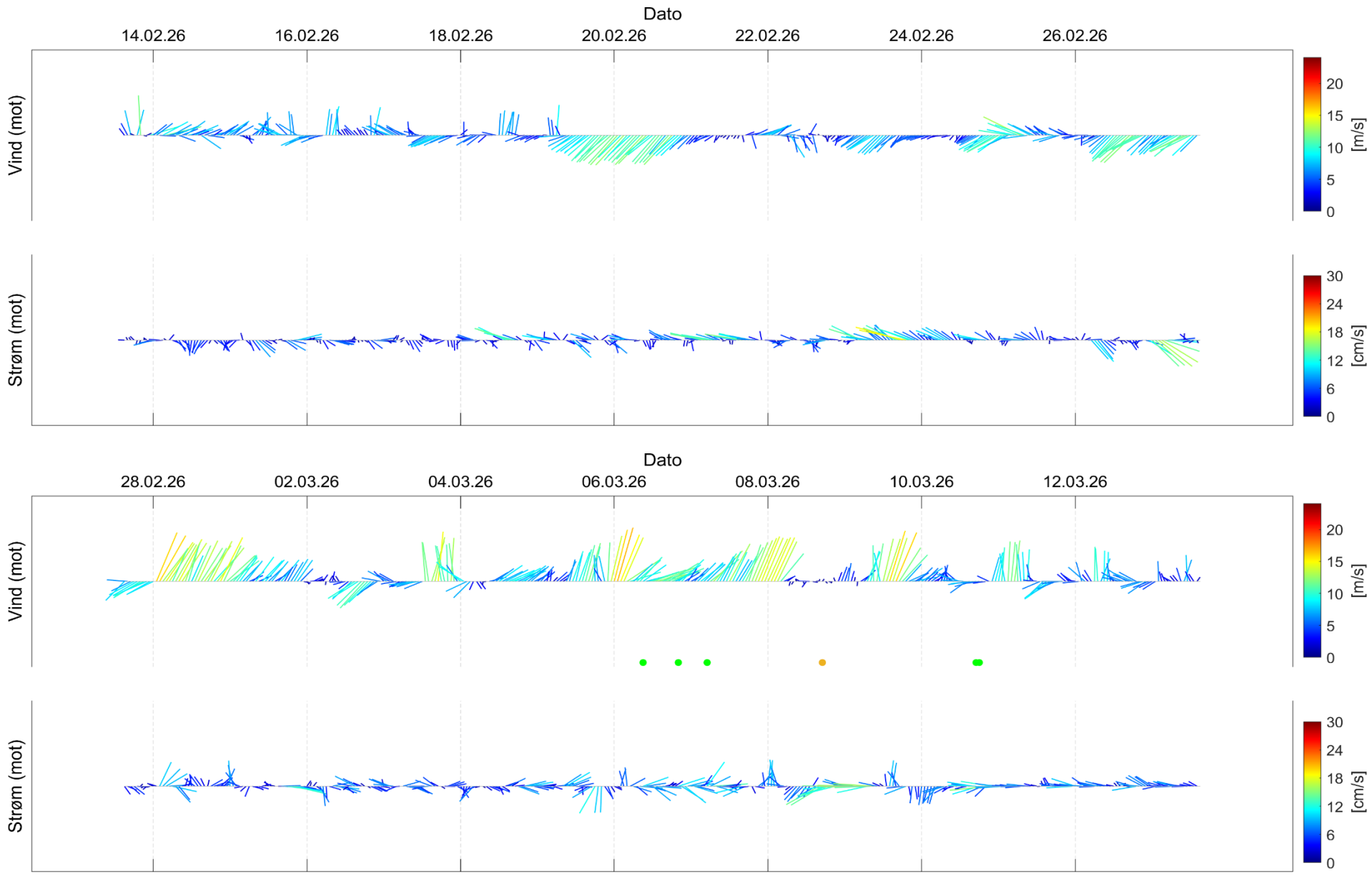
9. Vedlegg – Fyrstikkdiagram av vind og strøm

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

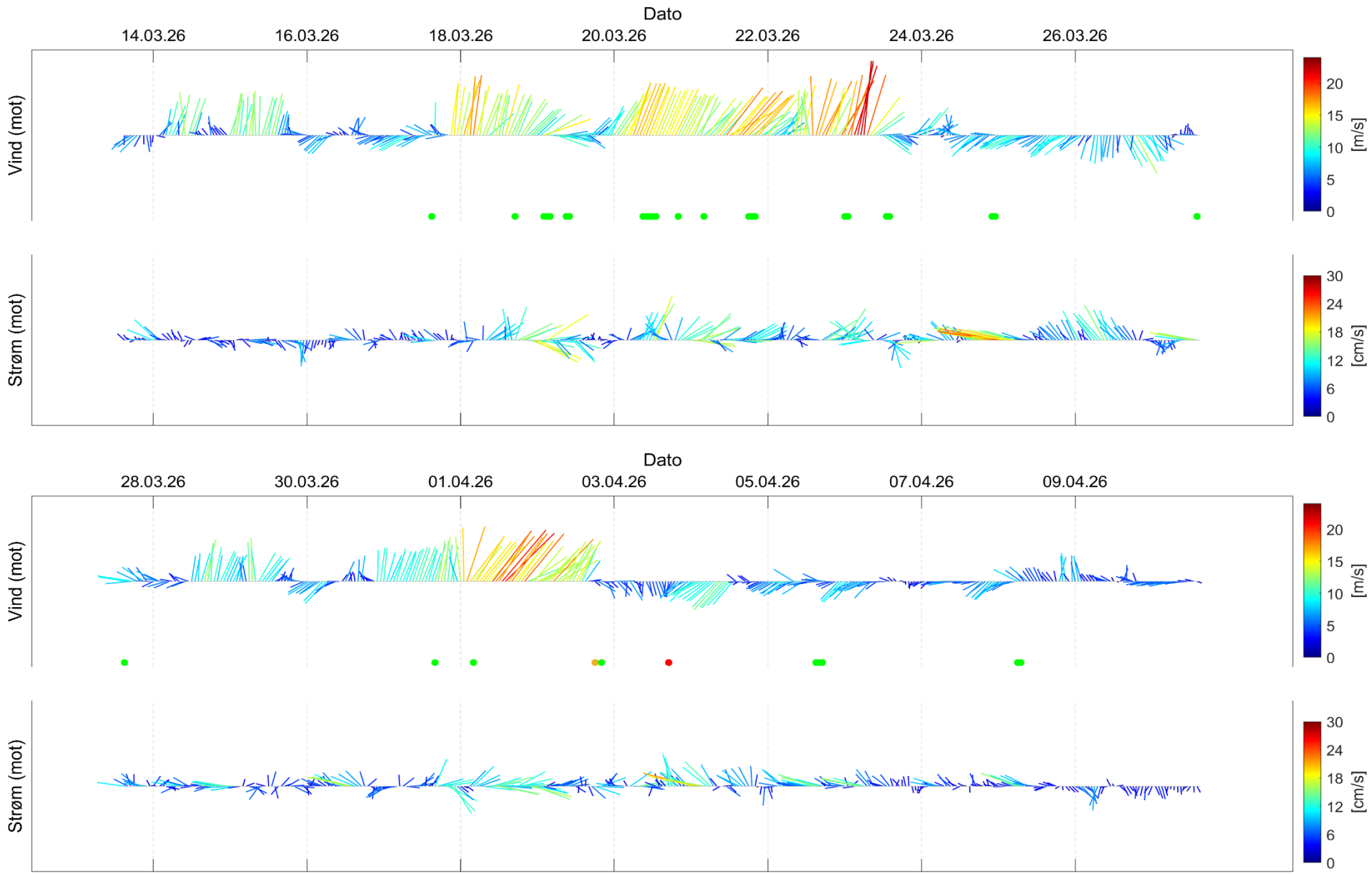
5m



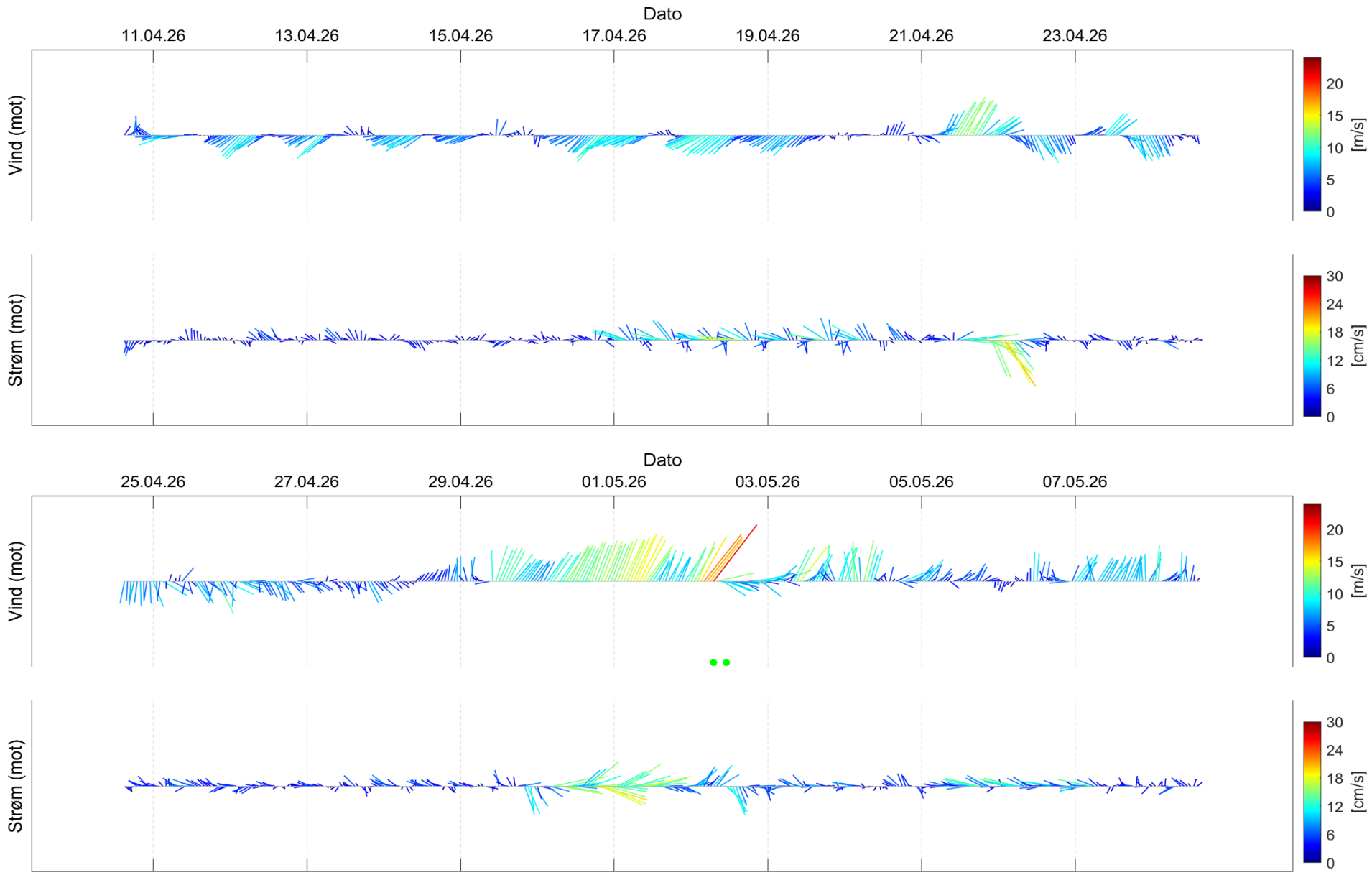
Figur 9.1. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Skrova Fyr (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



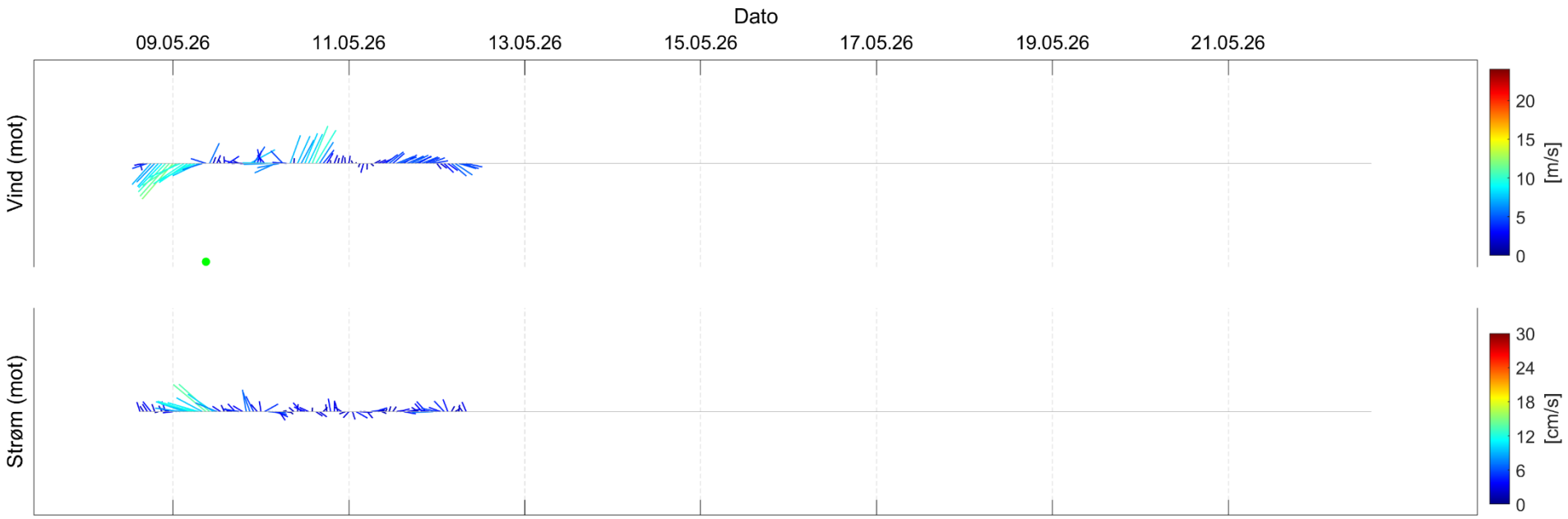
Figur 9.2. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Skrova Fyr (over) og strømhastighet (mot retning) på 5m dyp (under) under måleperioden.



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



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



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

10. Vedlegg - Varighetsanalyse

Lave (≤ 1, 3, 5 og 10cm/s) og høye (≥ 50, 60, 70 og 80cm/s) strømhastigheter kan ha betydning for fiskens helse. I Figur 10.1 – Figur 10.4 vises varighet av lave (≤ 1, 3, 5 og 10cm/s) strømhastigheter på hvert av de målte dypene i måleperioden. Én hendelse er anvist som én prikk og den tilhørende heltrukne linjen fra prikken indikerer hendelsens varighet. For de korteste varighetsklassene vises ikke den heltrukne linjen på grunn av den korte varigheten i forhold til lengden av måleperioden. Det var ingen tilfeller av strøm ≥ 50cm/s.

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 (≤ 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 10.4 gjenspeiler antall hendelser antall prikker per varighets- og hastighetsklasse i Figur 10.1 – Figur 10.4.

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

Hastighetsklasser	> 10 - ≤ 30min	> 30min - ≤ 1t	> 1 - ≤ 2t	> 2 - ≤ 3t	> 3 - ≤ 4t	> 4 - ≤ 5t	> 5 - ≤ 6t	>6t
≤ 1cm/s	92	9	1	0	0	0	0	0
≤ 3cm/s	211	131	99	45	12	10	1	3
≤ 5cm/s	166	82	70	62	29	21	10	59
≤ 10cm/s	67	41	20	11	10	8	5	92

Tabell 10.2. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse (≤ 1, 3, 5 og 10cm/s) på 15m dyp.

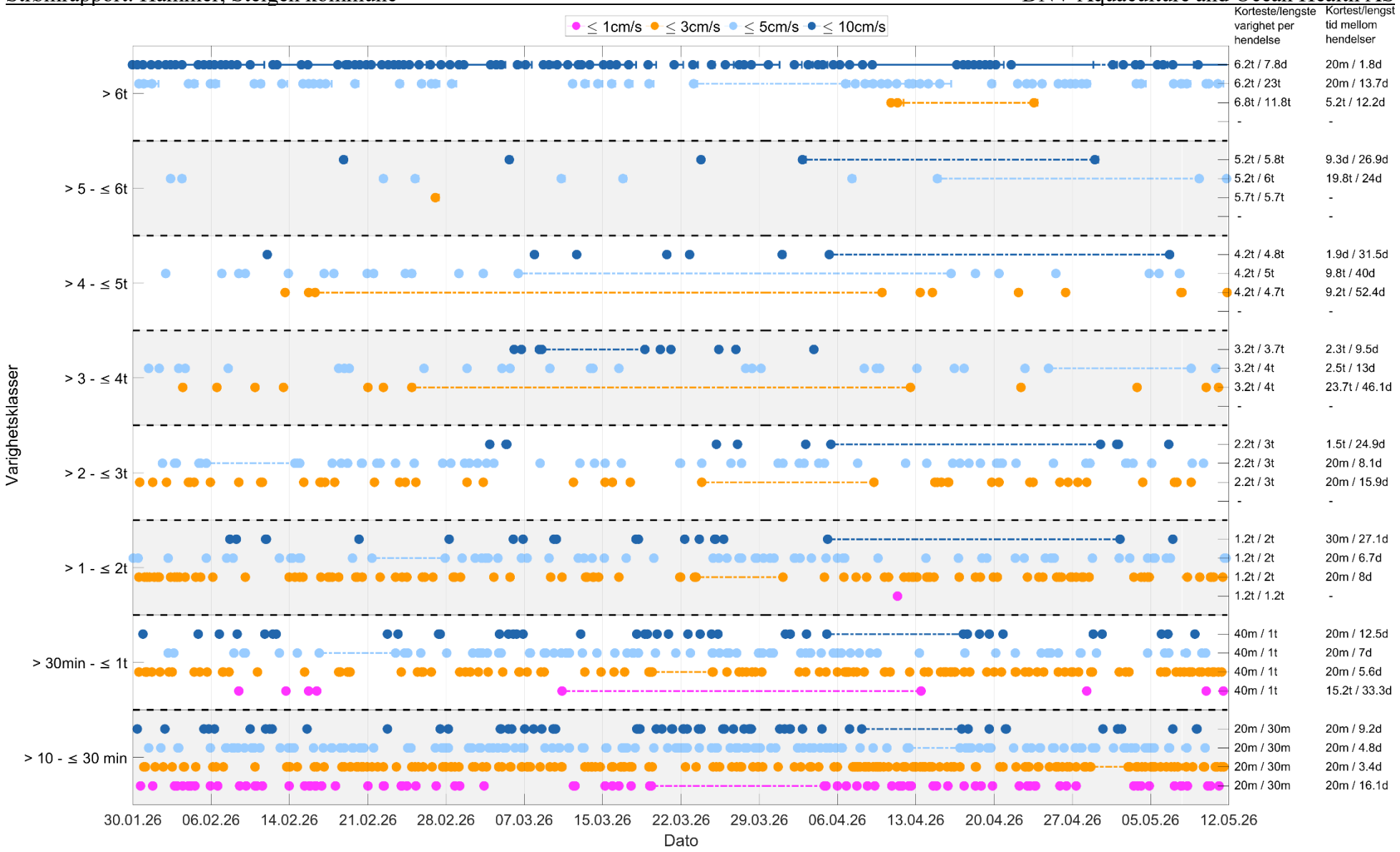
Hastighetsklasser	> 10 - ≤ 30min	> 30min - ≤ 1t	> 1 - ≤ 2t	> 2 - ≤ 3t	> 3 - ≤ 4t	> 4 - ≤ 5t	> 5 - ≤ 6t	>6t
≤ 1cm/s	140	35	4	0	0	0	0	0
≤ 3cm/s	217	135	112	62	35	17	6	11
≤ 5cm/s	161	66	58	29	44	32	18	73
≤ 10cm/s	30	11	14	5	4	1	2	63

Tabell 10.3. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse (≤ 1, 3, 5 og 10cm/s) på spredningsdyp (44m).

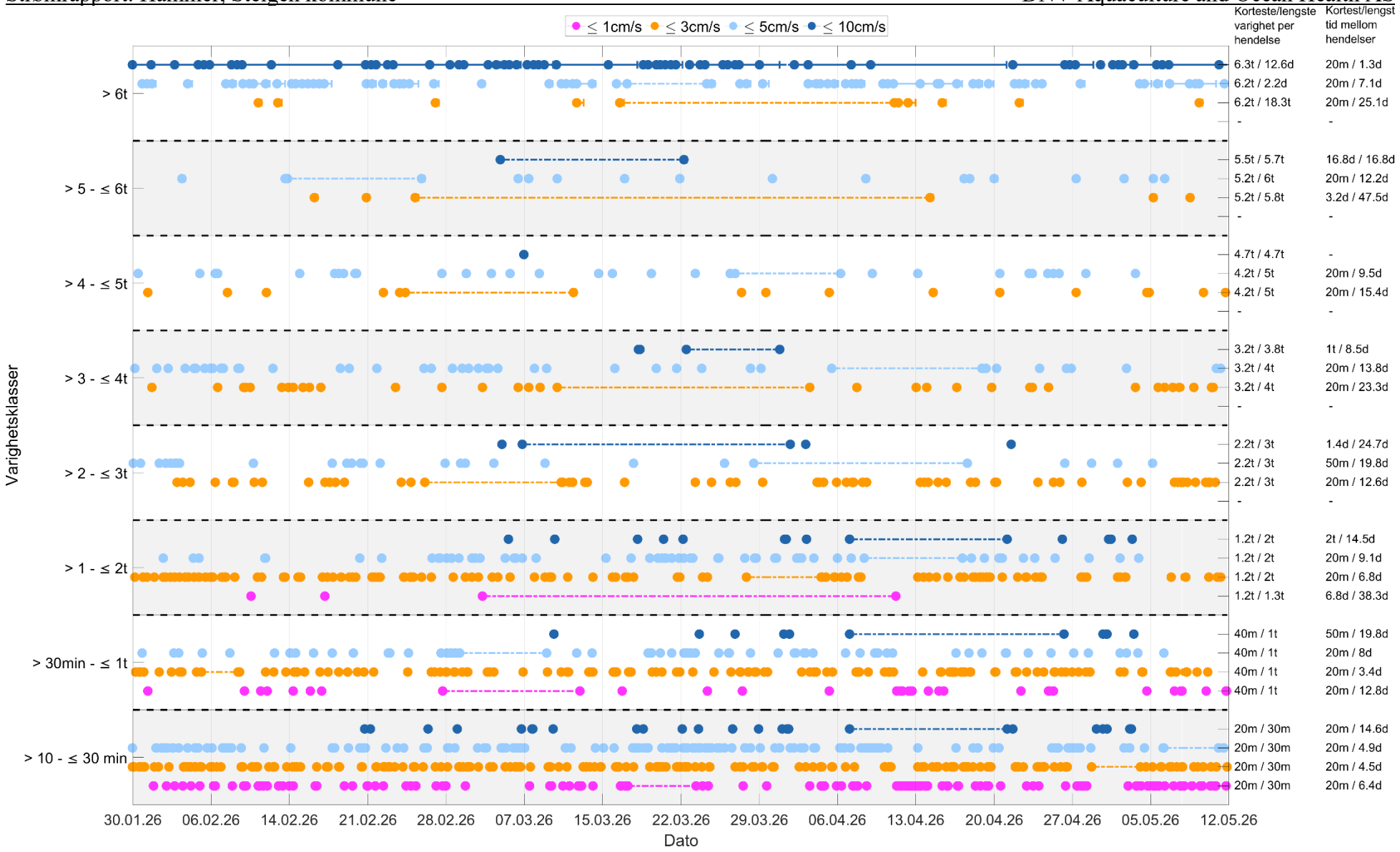
Hastighetsklasser	> 10 - ≤ 30min	> 30min - ≤ 1t	> 1 - ≤ 2t	> 2 - ≤ 3t	> 3 - ≤ 4t	> 4 - ≤ 5t	> 5 - ≤ 6t	>6t
≤ 1cm/s	354	76	23	0	0	0	0	0
≤ 3cm/s	249	142	158	72	35	30	10	55
≤ 5cm/s	91	43	28	38	27	21	16	73
≤ 10cm/s	6	5	1	0	2	0	0	24

Tabell 10.4. Antall hendelser per varighetsklasse for hver hastighetsklasse (≤ 1, 3, 5 og 10cm/s) på bunndyp (61m).

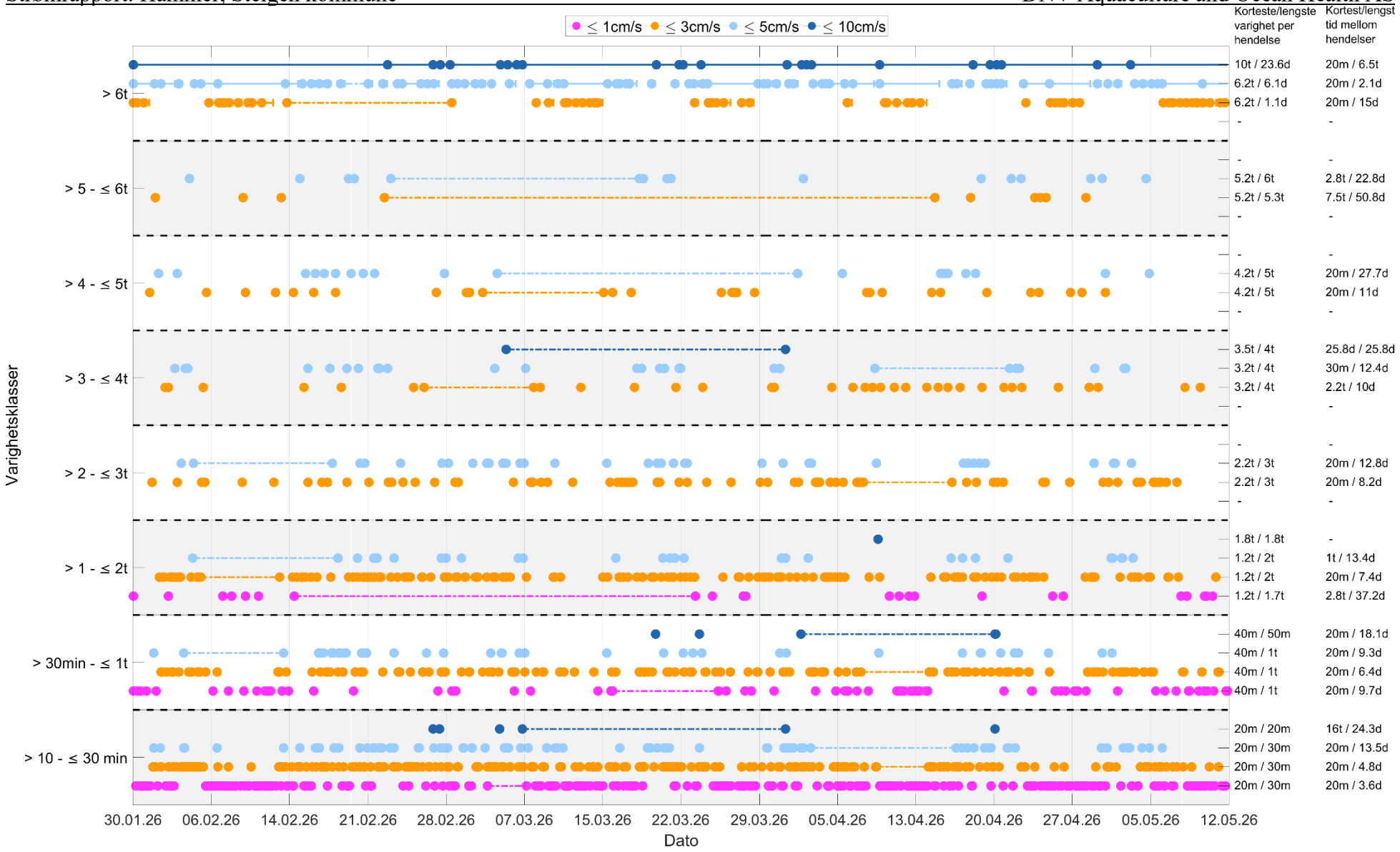
Hastighetsklasser	> 10 - ≤ 30min	> 30min - ≤ 1t	> 1 - ≤ 2t	> 2 - ≤ 3t	> 3 - ≤ 4t	> 4 - ≤ 5t	> 5 - ≤ 6t	>6t
≤ 1cm/s	401	95	12	1	0	0	0	0
≤ 3cm/s	238	180	170	75	54	20	26	41
≤ 5cm/s	56	57	61	39	26	19	20	75
≤ 10cm/s	4	4	3	2	1	1	2	28



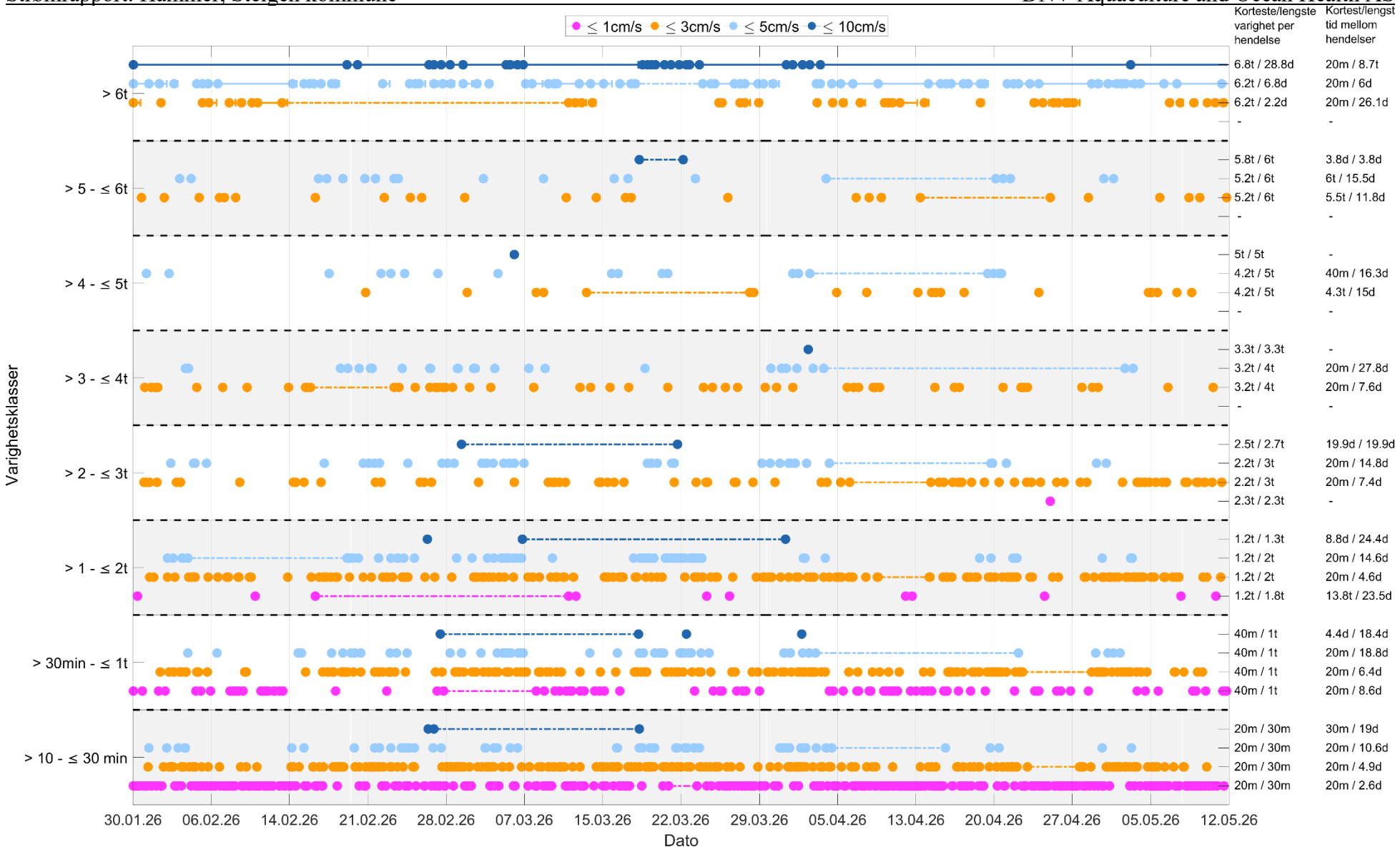
Figur 10.1. Varigheter med strømhastigheter ≤ 1, 3, 5 og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på 5m.



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



Figur 10.3. Varigheter med strømhastigheter ≤ 1, 3, 5 og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på spredningsdyp (44m).



Figur 10.4. Varigheter med strømhastigheter ≤ 1, 3, 5 og 10cm/s (strømhastighetsklasser) på bunndyp (61m).

11. Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser

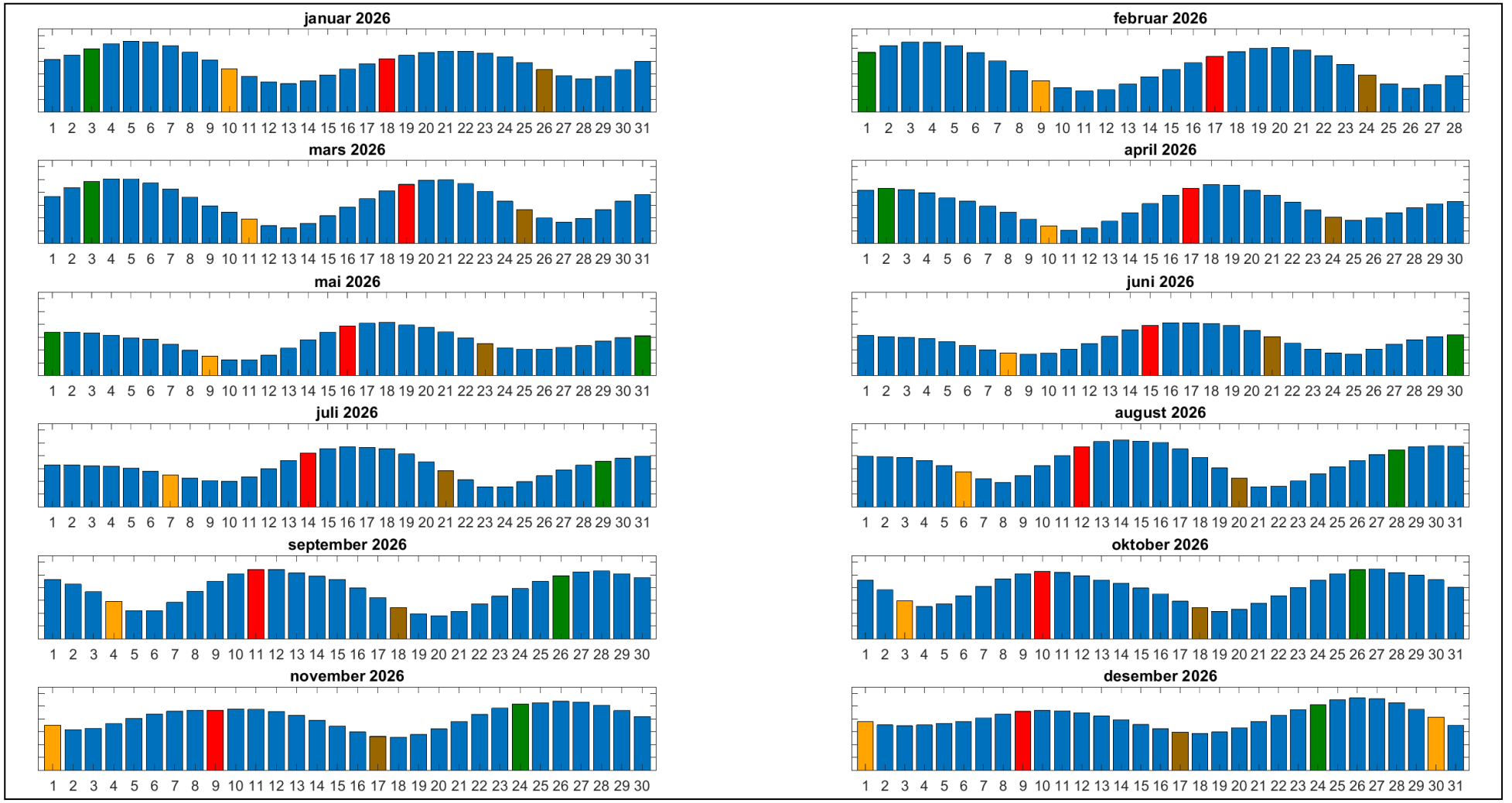
Tilstandsklasser for strømparametere er oppgitt i tabellen under. Verdiene er hentet fra strømdata målt av Åkerblå ved bruk av Aanderaa punkmålere (Åkerblå, 2015).

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

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 (º) MM.MM (')
Strømretning (mot)	Grader (º)
Strømhastighet	Centimeter per sekund (cm/s)
Vindhastighet	Meter per sekund (m/s)
Vindretning (fra)	Grader (º)
Tidevannsnivå	Centimeter (cm)
Temperatur	Grader celsius (℃)
Helning	Grader (º)
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 = kvadratrot (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. Geonorge (2026). www.geonorge.no

6. Emery, R., & Thomson, W. J. (2001). Data Analysis Methods in Physical Oceanography. Elsevier Science.

7. Fiskeridirektoratet (2012). Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg.

8. Fiskeridirektoratet (2024). Veileder til forundersøkelse. Tilgjengelig: https://www.fiskeridir.no/akvakultur/dokumenter/veiledere/veileder-til-forundersokelse.

9. 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

10. Kartverket (2026). www.kartverket.no/sehavniva

11. 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.

12. Meteorologisk institutt (2026). www.seklima.met.no

13. NS 9415:2021. Flytende akvakulturanlegg. Lokalitetsundersøkelse, prosjektering, utførelse og bruk. Norsk Standard 2021: 127s.

14. NS 9425-1:1999. Oseanografi – Del 1: Strømmålinger i faste punkter. Norsk Standard 1999. 6s.

15. NS 9425-2:2003. Oseanografi – Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP. Norsk Standard 2003. 12s.

16. 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

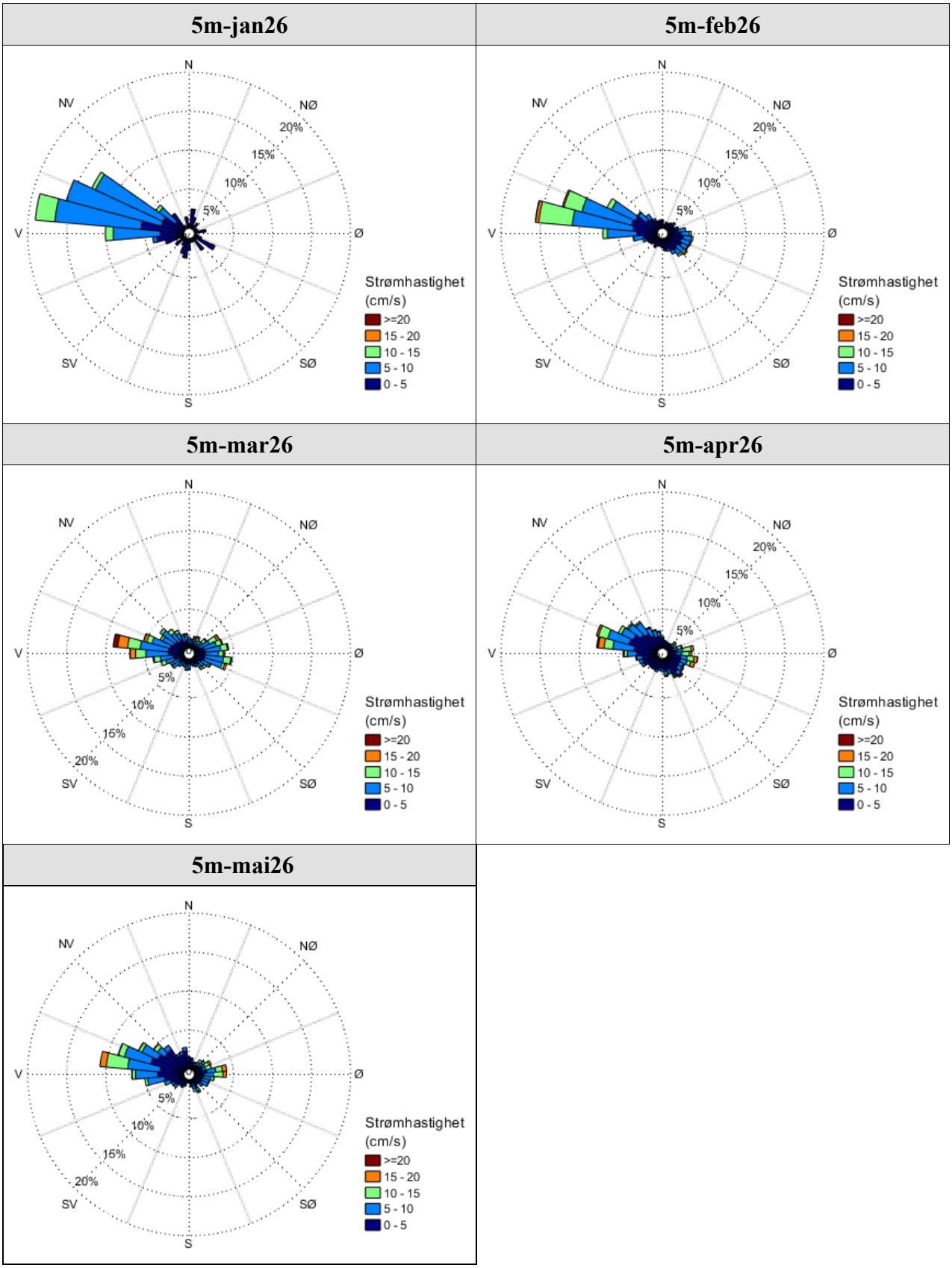
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for 5m dyp er sammenfattet i Tabell 16.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og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

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

Måledyp - 5m	**jan26**	**feb26**	**mar26**	**apr26**	**mai26**
Maksimum (cm/s)	12.5	20.3	26.9	24.3	18.9
Gjennomsnitt (cm/s)	5.0	5.4	7.0	5.4	5.4
Minimum (cm/s)	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1
Signifikant maks (cm/s)	8.6	9.3	11.7	10.0	9.8
Signifikant min (cm/s)	1.8	2.1	3.0	1.9	2.0
Varians $(cm/s)^2$	9.0	11.5	17.3	16.6	13.9
Standardavvik (cm/s)	3.0	3.4	4.2	4.1	3.7
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	4.5	4.1	1.8	4.6	3.9
Lengste periode < 1cm/s (min)	20	60	40	70	50
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	34.7	28.0	15.1	32.3	29.7
Lengste periode < 3cm/s (min)	160	340	150	710	250
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	95.5	89.3	79.5	86.3	86.5
Lengste periode < 10cm/s (min)	630	3860	3410	11210	4170
% ≥ 30cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0	0	0	0	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0	0	0	0
Effektiv transport					
Hastighet (cm/s)	4.1	2.4	1.1	0.7	1.5
Retning (grader)	285	281	316	303	306
Neumann-parameter	0.8	0.4	0.2	0.1	0.3
Gjennomsnittlig vannforflytning $(m^3/m^2/d)$	4317	4655	6047	4631	4694

16.2 Strømroser

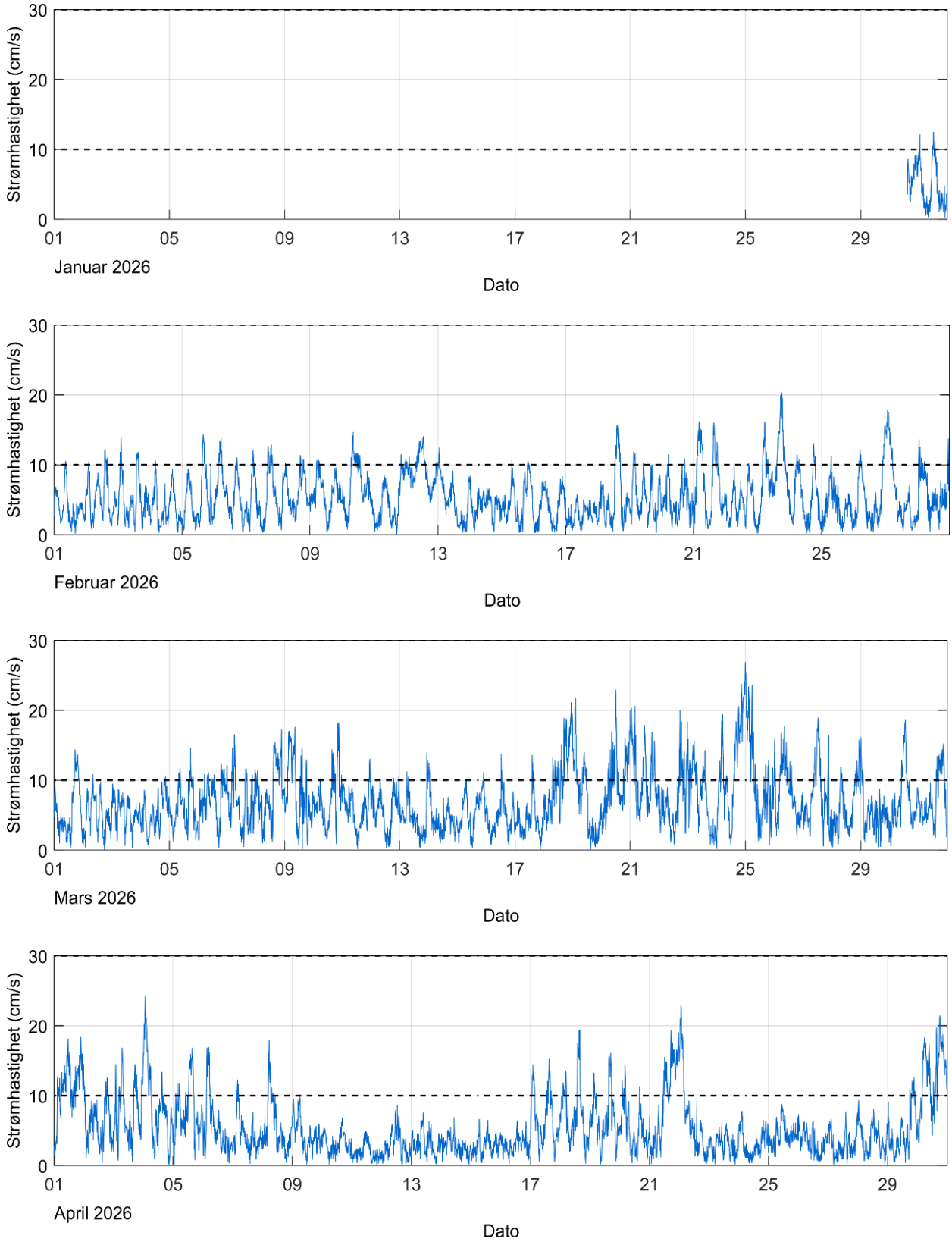
Strømrosene viser strømhastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



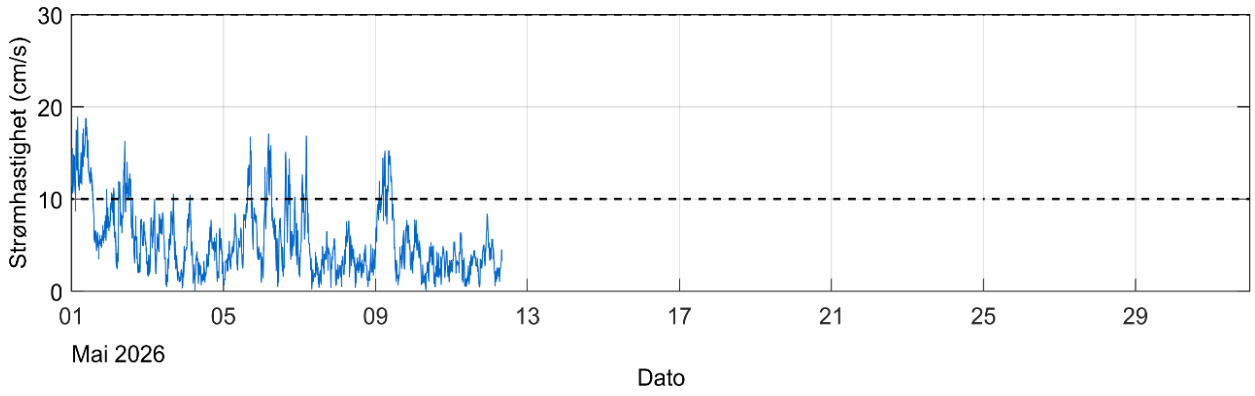
Figur 16.2.1. Strømroser på 5m dyp i januar, februar, mars, april og mai 2026.

16.3 Tidsdiagram – strømhastighet

Strømhastighet på stående akse og tid på liggende akse.



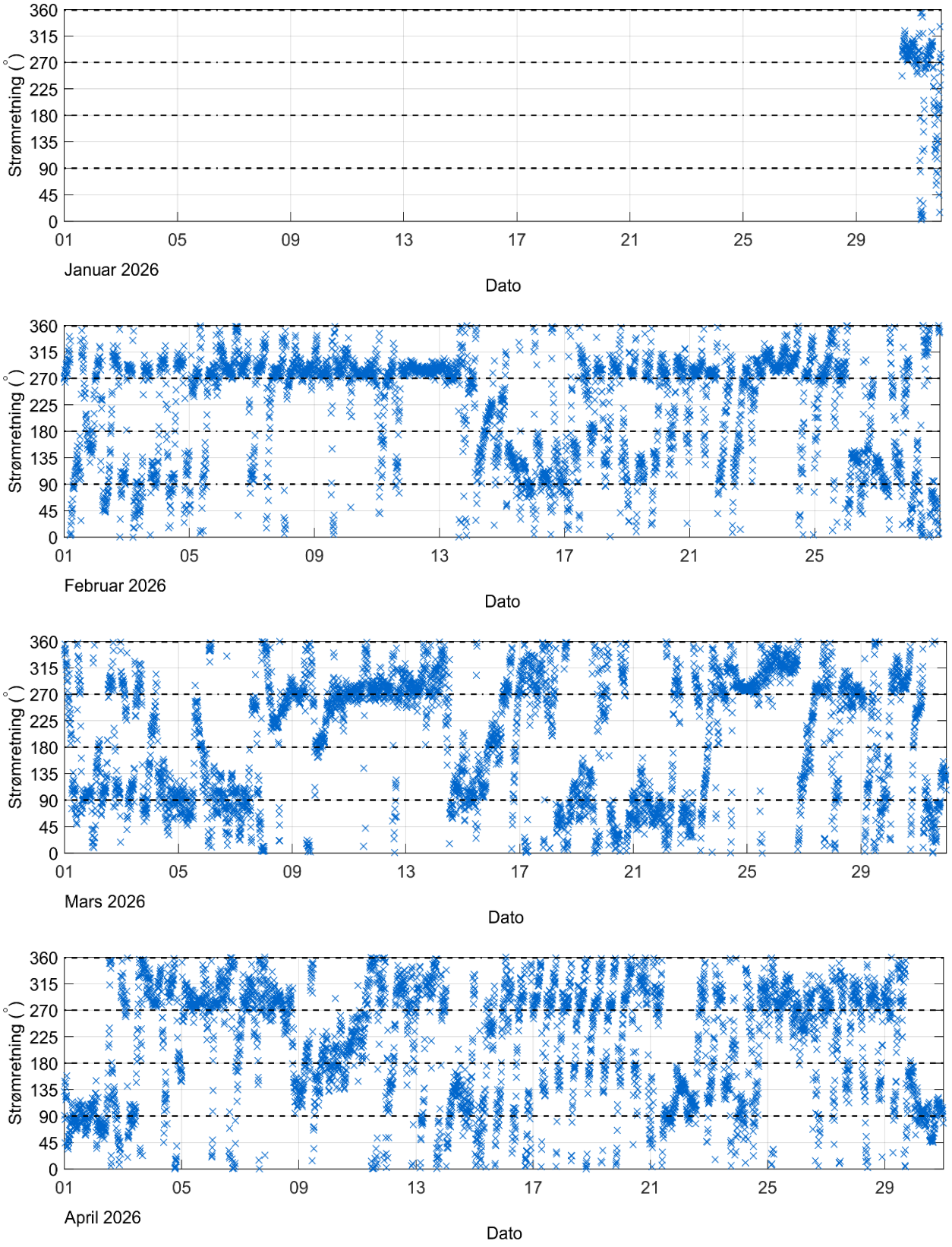
Figur 16.3.1. Tidsdiagram av strømhastighet på 5m dyp i januar, februar, mars og april 2026. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



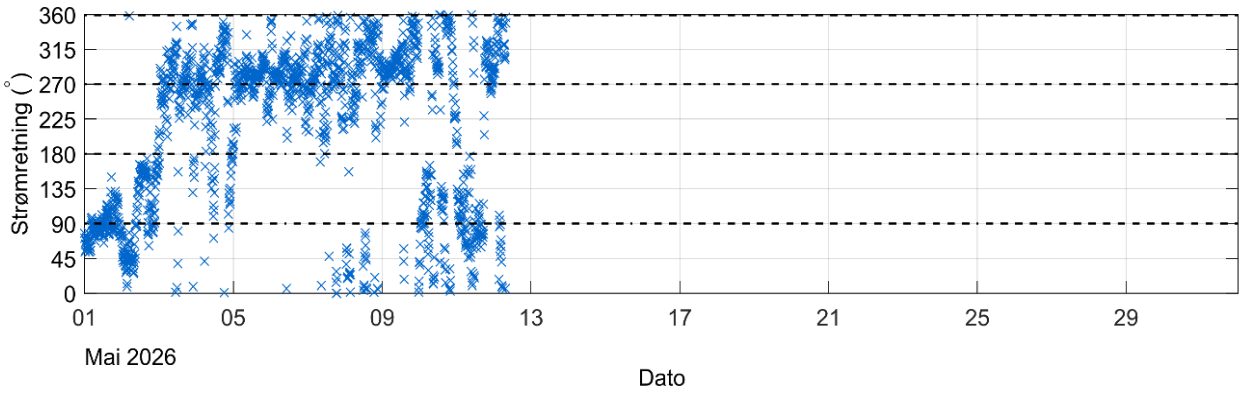
Figur 16.3.2. Tidsdiagram av strømhastighet på 5m dyp i mai 2026. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

16.4 Tidsdiagram – strømretning

Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 16.4.1. Tidsdiagram av strømretning på 5m dyp i januar, februar, mars og april 2026. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 16.4.2. Tidsdiagram av strømretning på 5m dyp i mai 2026. 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	jan26	feb26	mar26	apr26	mai26
1	0.4	0.5	0.7	0.4	0.5
10	1.6	1.6	2.4	1.5	1.6
20	2.1	2.4	3.5	2.2	2.3
30	2.6	3.2	4.4	2.8	3.0
40	3.5	3.9	5.3	3.5	3.7
50	4.7	4.7	6.2	4.1	4.5
60	5.8	5.6	7.2	4.9	5.4
70	6.9	6.8	8.4	6.0	6.5
80	8.1	8.2	10.1	8.0	8.2
90	9.2	10.2	12.8	11.5	11.3
95	10.0	11.7	15.3	14.5	13.3
99	11.7	15.0	19.4	18.1	16.5

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	jan26	feb26	mar26	apr26	mai26
1	95.5	95.9	98.2	95.4	96.1
3	65.3	72.0	84.9	67.7	70.3
5	46.7	46.5	62.6	39.0	43.2
10	4.5	10.7	20.5	13.7	13.5
20		0.05	0.9	0.5	

17. Vedlegg – Resultater per måned på 15m dyp

17.1 Sammendrag av strømdata

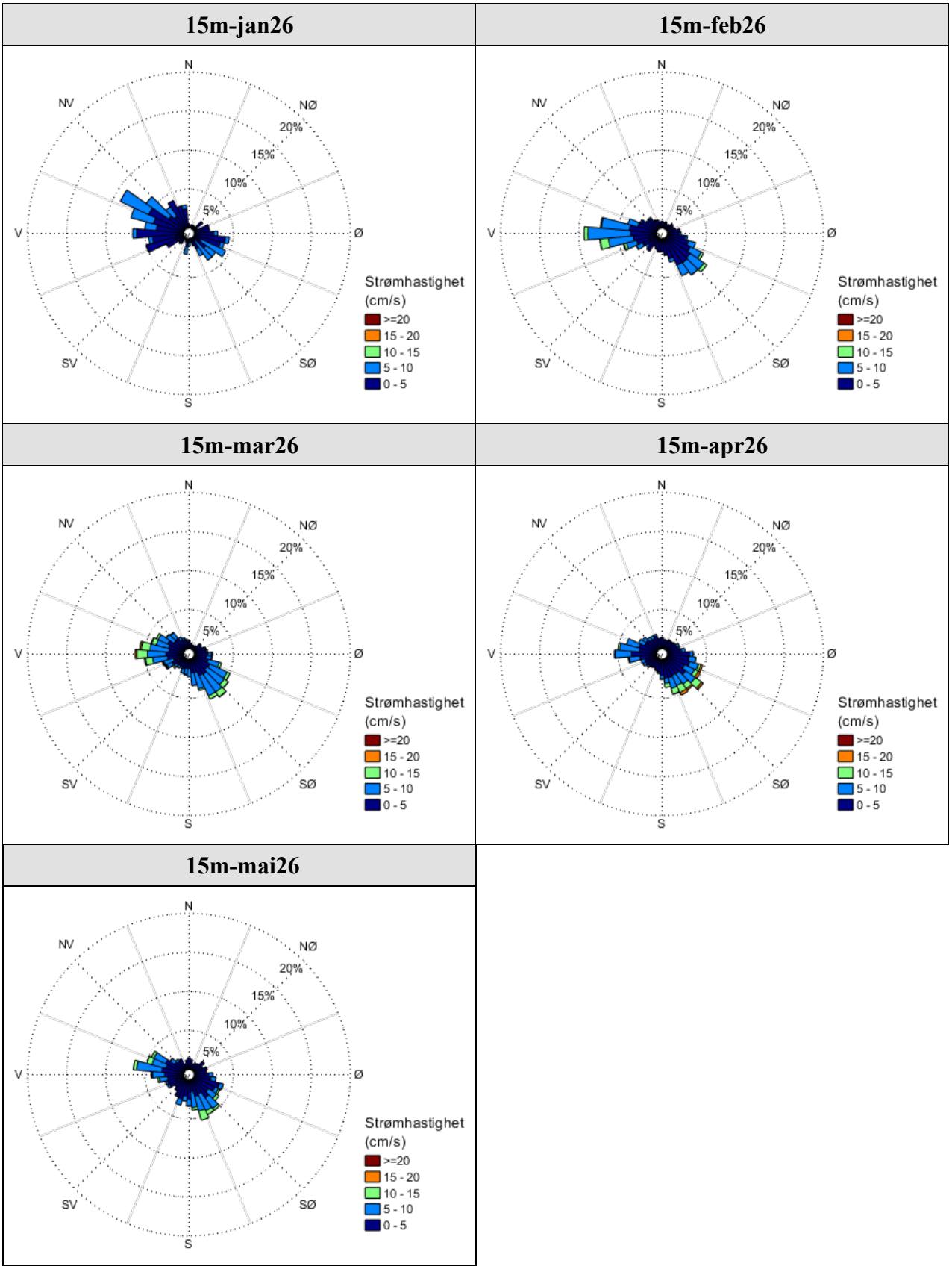
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for 15m dyp er sammenfattet i Tabell 17.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og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

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

Måledyp - 15m	**jan26**	**feb26**	**mar26**	**apr26**	**mai26**
Maksimum (cm/s)	8.9	17.2	22.0	20.7	16.0
Gjennomsnitt (cm/s)	3.9	4.0	5.3	4.4	4.1
Minimum (cm/s)	0.8	0.0	0.1	0.0	0.0
Signifikant maks (cm/s)	6.1	7.0	9.0	8.0	7.7
Signifikant min (cm/s)	2.0	1.6	2.1	1.5	1.4
Varians (cm/s)²	3.6	6.8	10.9	10.9	9.2
Standardavvik (cm/s)	1.9	2.6	3.3	3.3	3.0
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	1.0	6.4	3.9	7.5	8.7
Lengste periode < 1cm/s (min)	10	80	70	70	50
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	38.2	42.2	27.7	41.0	48.0
Lengste periode < 3cm/s (min)	120	480	810	1090	540
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	100.0	96.9	90.6	92.9	94.7
Lengste periode < 10cm/s (min)	1990	8810	7010	18170	6610
% ≥ 30cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0	0	0	0	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0	0	0	0
Effektiv transport					
Hastighet (cm/s)	1.0	1.4	1.5	1.2	1.3
Retning (grader)	285	227	209	162	197
Neumann-parameter	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
Gjennomsnittlig vannforflytning (m³/m²/d)	3382	3492	4553	3785	3551

17.2 Strømroser

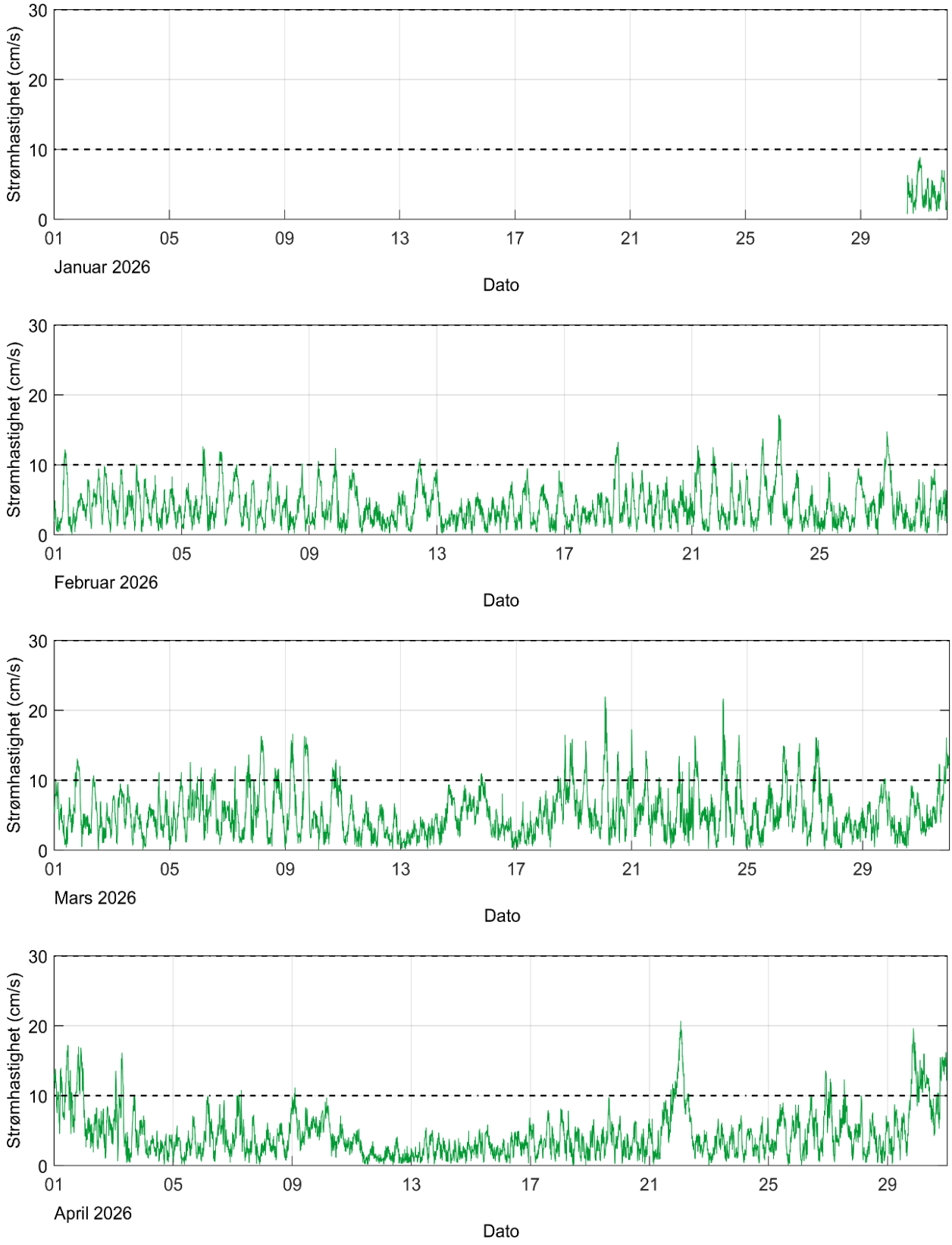
Strømrosene viser strømhastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



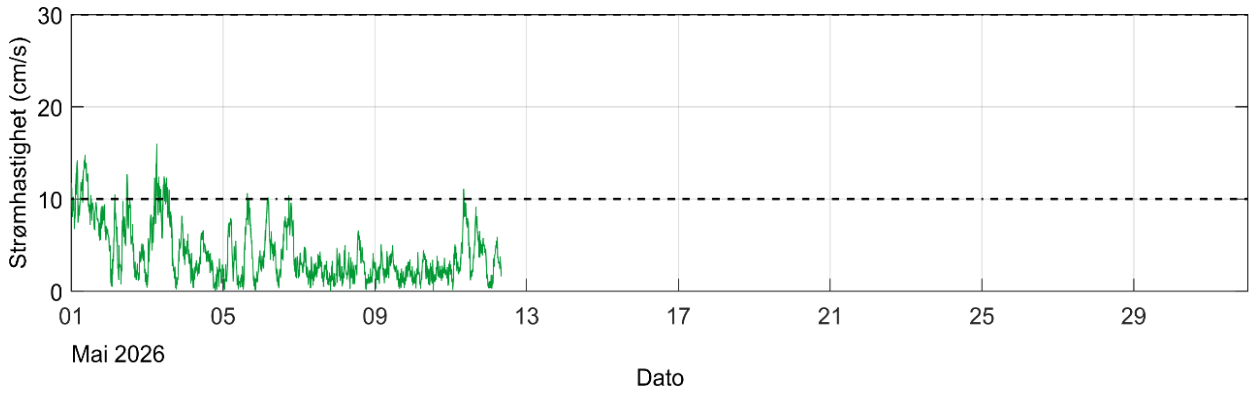
Figur 17.2.1. Strømroser på 15m dyp i januar, februar, mars, april og mai 2026.

17.3 Tidsdiagram – strømhastighet

Strømhastighet på stående akse og tid på liggende akse.



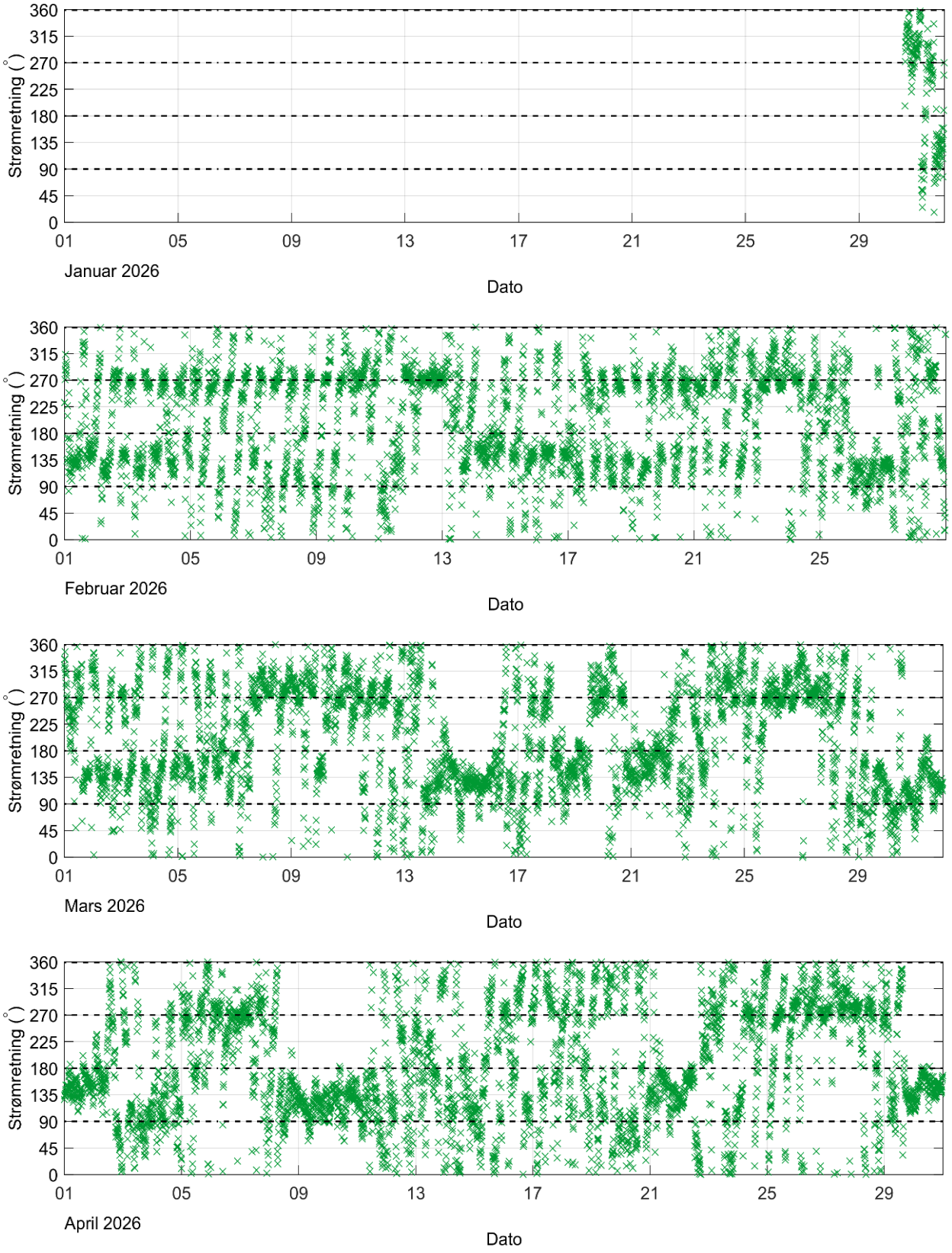
Figur 17.3.1. Tidsdiagram av strømhastighet på 15m dyp i januar, februar, mars og april 2026. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



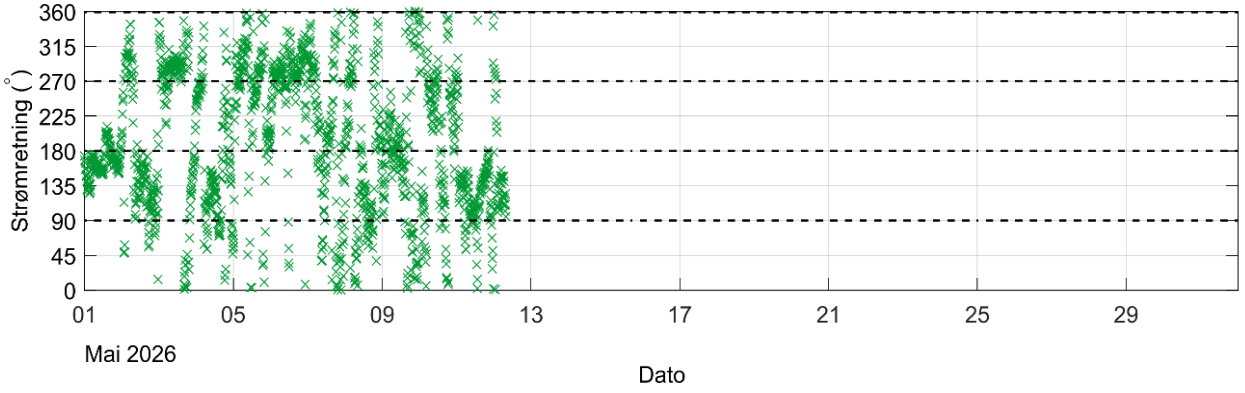
Figur 17.3.2. Tidsdiagram av strømhastighet på 15m dyp i mai 2026. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

17.4 Tidsdiagram – strømretning

Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 17.4.1. Tidsdiagram av strømretning på 15m dyp i januar, februar, mars og april 2026. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 17.4.2. Tidsdiagram av strømretning på 15m dyp i mai 2026. 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	jan26	feb26	mar26	apr26	mai26
1	0.9	0.4	0.5	0.3	0.2
10	1.6	1.3	1.6	1.2	1.0
20	2.2	1.8	2.5	1.7	1.6
30	2.7	2.4	3.1	2.3	2.1
40	3.1	2.9	3.9	2.9	2.5
50	3.6	3.5	4.6	3.6	3.1
60	4.1	4.2	5.5	4.3	3.9
70	4.9	5.0	6.4	5.1	5.1
80	5.7	6.0	7.7	6.4	6.9
90	6.9	7.6	9.8	8.7	8.7
95	7.5	9.0	11.8	11.6	10.1
99	8.5	12.2	15.2	15.6	13.2

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	jan26	feb26	mar26	apr26	mai26
1	99.0	93.6	96.1	92.5	91.3
3	61.8	57.8	72.3	59.0	52.0
5	27.6	29.9	45.3	31.4	30.5
10		3.1	9.4	7.1	5.3
20			0.1	0.02	

18. Vedlegg – Resultater per måned på spredningsdyp (44m)

18.1 Sammendrag av strømdata

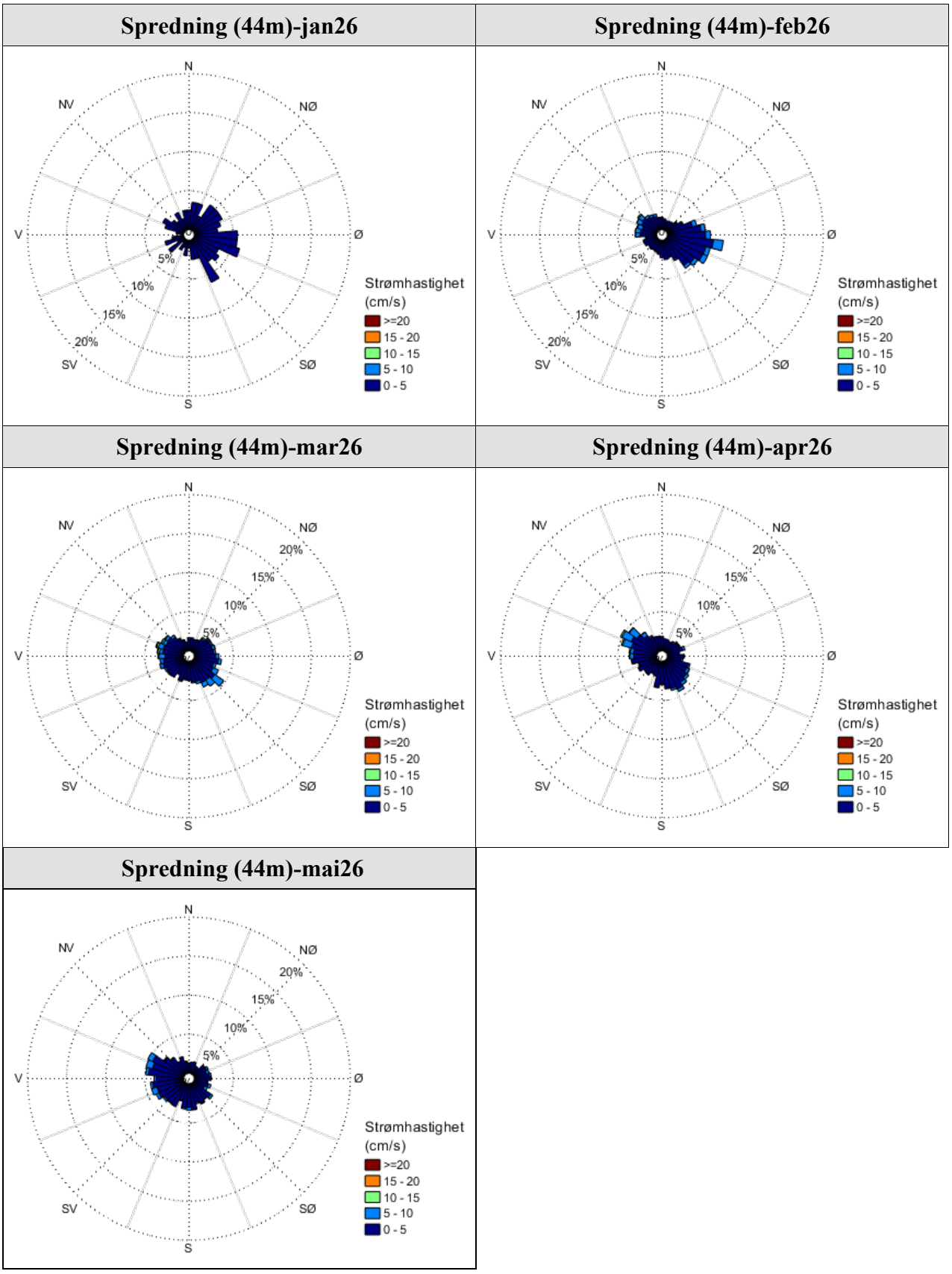
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for spredningsdyp (44m) er sammenfattet i Tabell 18.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 18.1.1. Sammendrag av strømdata fra spredningsdyp (44m) per måned.

Måledyp - spredningsdyp (44m)	**jan26**	**feb26**	**mar26**	**apr26**	**mai26**
Maksimum (cm/s)	3.1	14.7	24.6	16.5	12.5
Gjennomsnitt (cm/s)	1.4	2.8	3.0	2.6	2.5
Minimum (cm/s)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Signifikant maks (cm/s)	2.2	4.8	5.4	4.7	4.3
Signifikant min (cm/s)	0.6	1.1	1.1	1.0	1.0
Varians $(cm/s)^2$	0.5	3.0	5.2	3.8	2.6
Standardavvik (cm/s)	0.7	1.7	2.3	2.0	1.6
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	36.9	12.0	11.9	16.1	16.5
Lengste periode < 1cm/s (min)	60	100	100	80	100
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	99.0	61.4	62.0	69.4	67.9
Lengste periode < 3cm/s (min)	910	1530	910	1260	790
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	100.0	99.5	98.3	99.1	99.9
Lengste periode < 10cm/s (min)	1980	32010	17720	12730	13140
% ≥ 30cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0	0	0	0	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0	0	0	0
Effektiv transport					
Hastighet (cm/s)	0.5	0.6	0.2	0.4	0.7
Retning (grader)	88	102	179	254	239
Neumann-parameter	0.4	0.2	0.1	0.2	0.3
Gjennomsnittlig vannforflytning $(m^3/m^2/d)$	1168	2422	2591	2262	2171

18.2 Strømroser

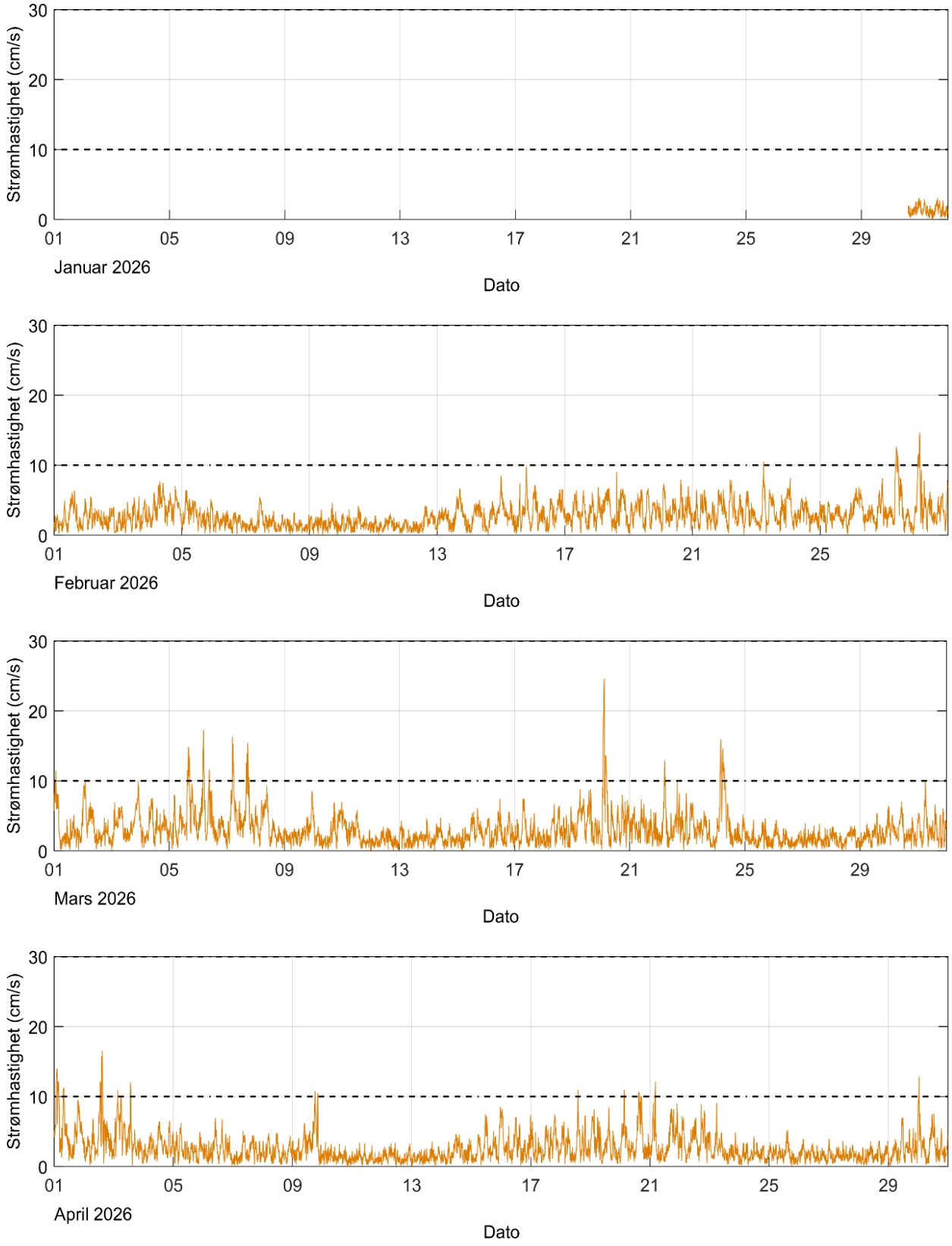
Strømrosene viser strømhastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



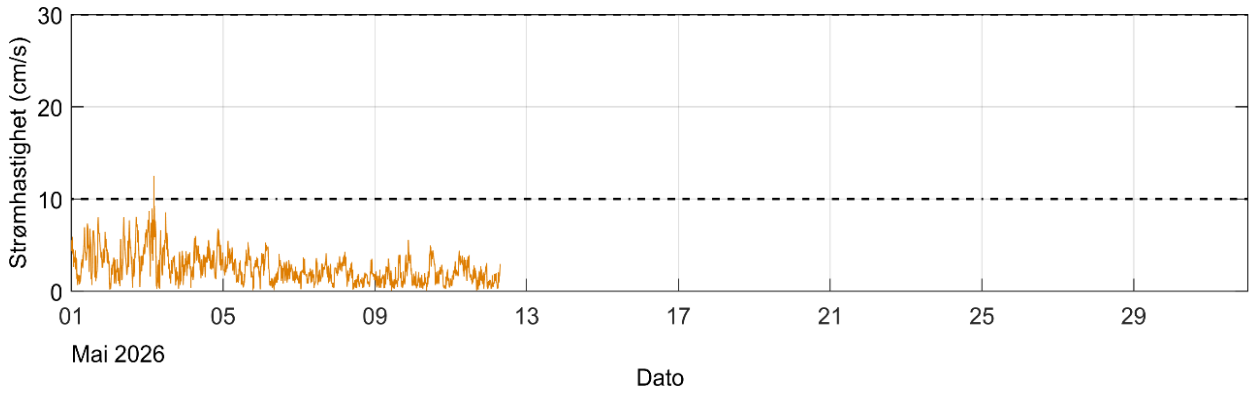
Figur 18.2.1. Strømroser på spredningsdyp (44m) i januar, februar, mars, april og mai 2026.

18.3 Tidsdiagram – strømhastighet

Strømhastighet på stående akse og tid på liggende akse.



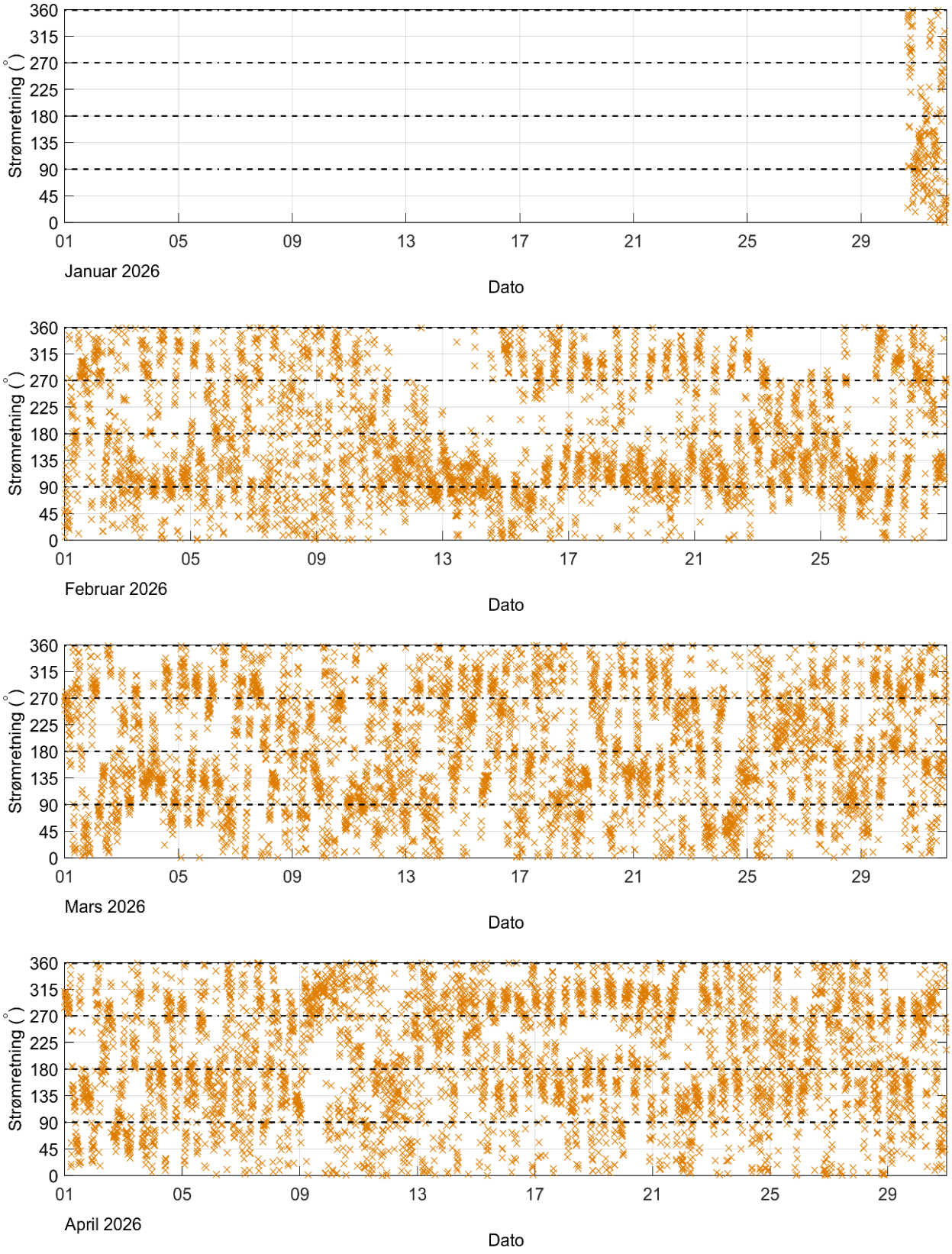
Figur 18.3.1. Tidsdiagram av strømhastighet på spredningsdyp (44m) i januar, februar, mars og april 2026. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



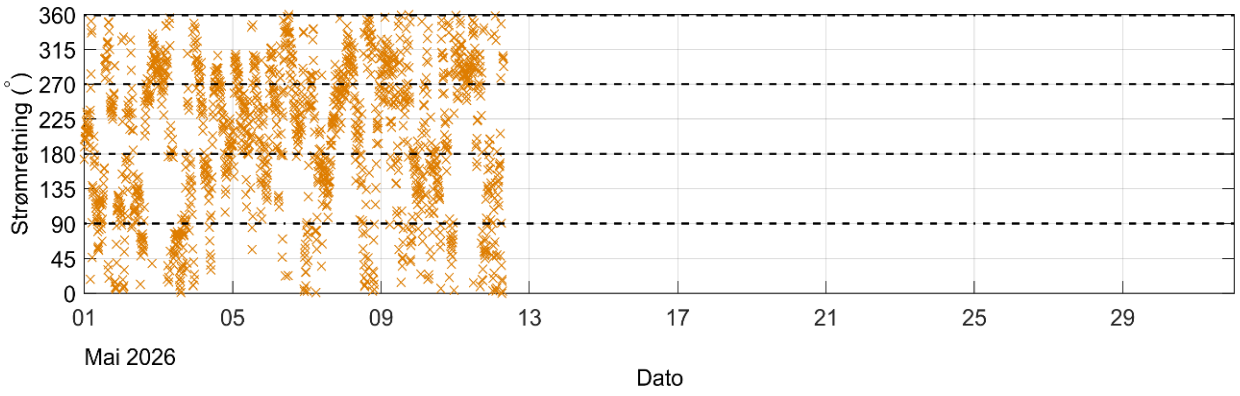
Figur 18.3.2. Tidsdiagram av strømhastighet på spredningsdyp (44m) i mai 2026. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

18.4 Tidsdiagram – strømretning

Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 18.4.1. Tidsdiagram av strømretning på spredningsdyp (44m) i januar, februar, mars og april 2026. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 18.4.2. Tidsdiagram av strømretning på spredningsdyp (44m) i mai 2026. 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 (44m) per måned.

Persentil - spredningsdyp (44m)	jan26	feb26	mar26	apr26	mai26
1	0.1	0.3	0.3	0.2	0.3
10	0.5	0.9	0.9	0.8	0.8
20	0.7	1.3	1.3	1.1	1.1
30	0.9	1.7	1.7	1.4	1.5
40	1.1	2.1	2.0	1.8	1.8
50	1.2	2.5	2.4	2.1	2.2
60	1.5	2.9	2.9	2.5	2.6
70	1.8	3.4	3.5	3.0	3.1
80	2.0	4.1	4.3	3.8	3.7
90	2.4	5.1	5.7	5.1	4.7
95	2.6	6.0	7.1	6.5	5.8
99	3.0	8.0	11.6	9.8	7.4

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 (44m) som er lik eller høyere enn oppgitt hastighet.

Strømhastighet (cm/s) - spredningsdyp (44m)	jan26	feb26	mar26	apr26	mai26
1	63.1	88.0	88.1	83.9	83.5
3	1.0	38.6	38.0	30.6	32.1
5		10.9	13.9	10.6	7.7
10		0.5	1.7	0.9	0.06
20			0.04		

19. Vedlegg – Resultater per måned på bunndyp (61m)

19.1 Sammendrag av strømdata

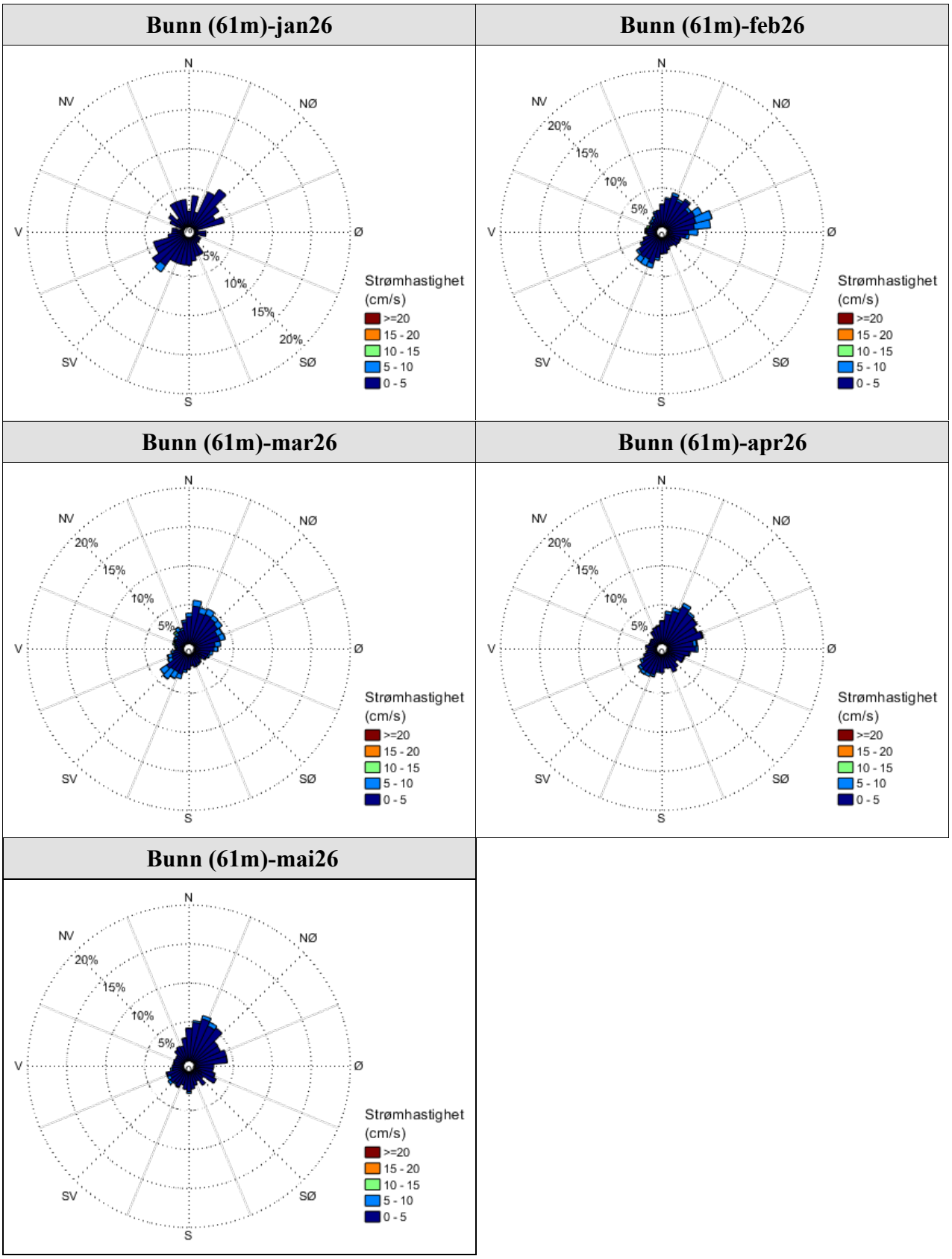
Resultater per måledyp over hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Resultater per måned for bunndyp (61m) er sammenfattet i Tabell 19.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 19.1.1. Sammendrag av strømdata fra bunndyp (61m) per måned.

Måledyp - bunndyp (61m)	**jan26**	**feb26**	**mar26**	**apr26**	**mai26**
Maksimum (cm/s)	5.2	16.2	24.2	27.8	14.1
Gjennomsnitt (cm/s)	1.6	2.9	3.3	2.3	2.1
Minimum (cm/s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Signifikant maks (cm/s)	2.6	5.2	5.9	4.1	3.5
Signifikant min (cm/s)	0.7	1.0	1.2	0.9	0.9
Varians (cm/s)²	1.0	4.3	6.0	3.5	1.7
Standardavvik (cm/s)	1.0	2.1	2.5	1.9	1.3
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	30.8	14.5	11.7	19.8	18.8
Lengste periode < 1cm/s (min)	110	100	100	140	70
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	92.4	61.4	57.2	75.8	80.0
Lengste periode < 3cm/s (min)	1000	3230	680	2390	760
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	100.0	99.1	98.2	99.4	99.9
Lengste periode < 10cm/s (min)	1980	26660	15410	38340	13130
% ≥ 30cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0	0	0	0	0
% ≥ 50cm/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0	0	0	0	0
Effektiv transport					
Hastighet (cm/s)	0.2	0.6	0.4	0.5	0.5
Retning (grader)	237	66	15	58	41
Neumann-parameter	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
Gjennomsnittlig vannforflytning (m³/m²/d)	1357	2513	2814	1992	1791

19.2 Strømroser

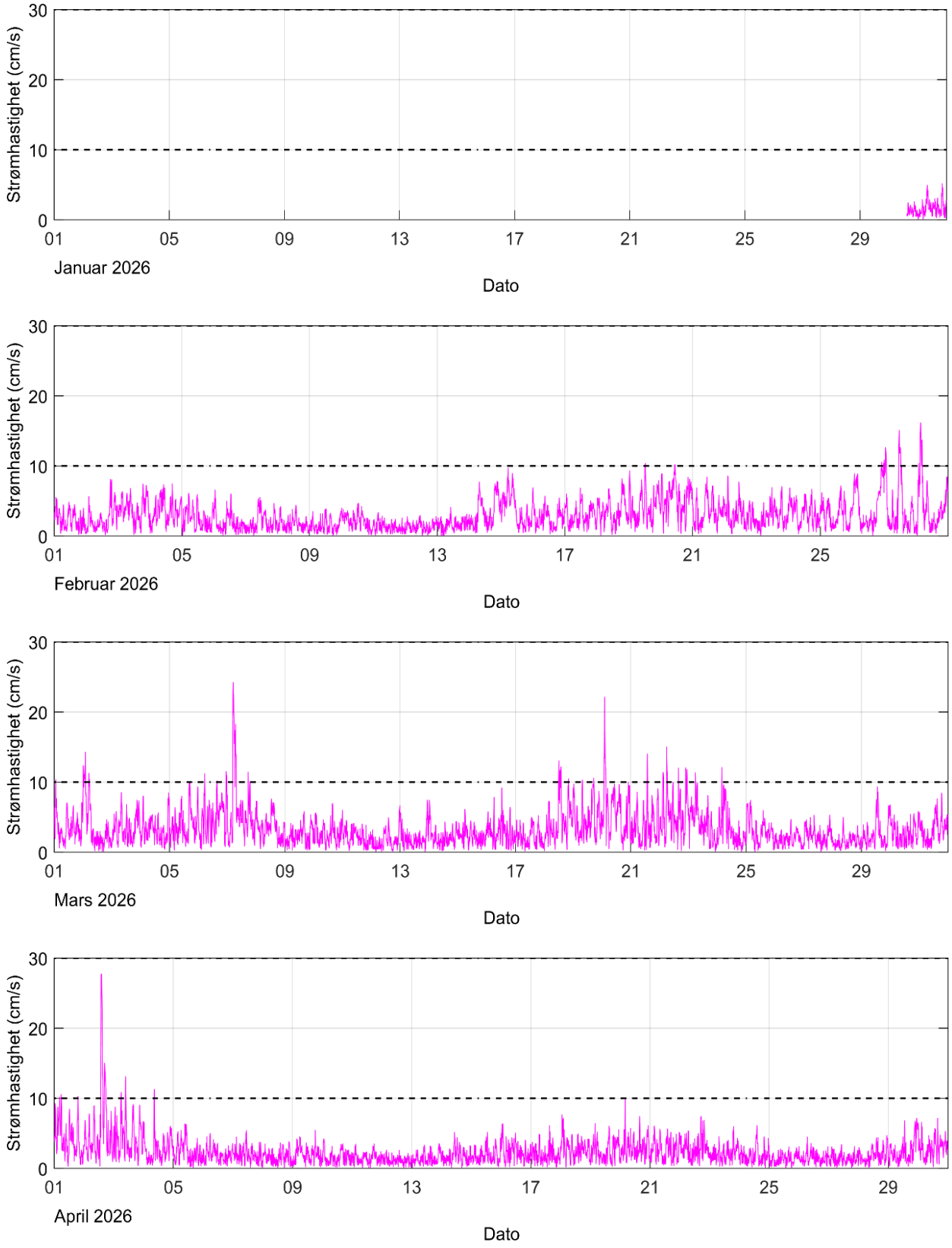
Strømrosene viser strømhastighet og strømretning for hver måned. Strømroser gir en indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær.



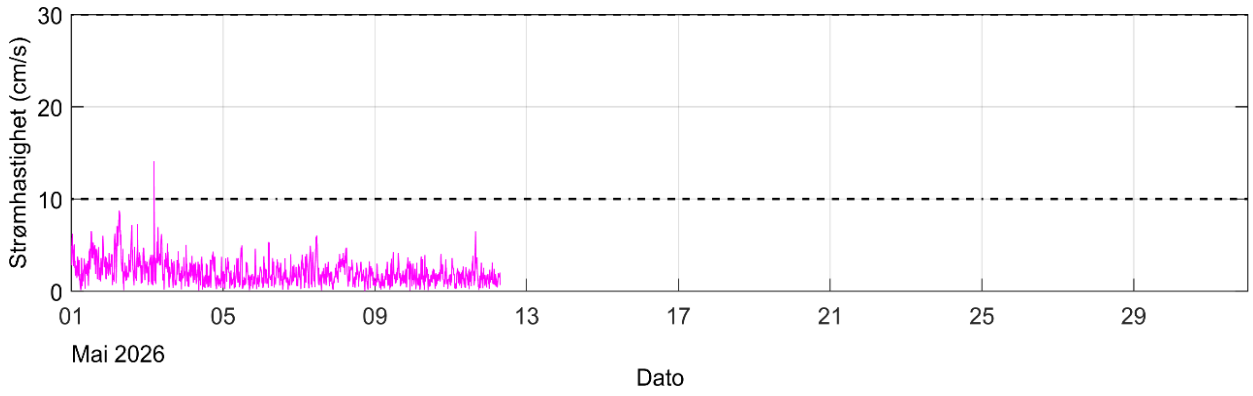
Figur 19.2.1. Strømroser på bunndyp (61m) i januar, februar, mars, april og mai 2026.

19.3 Tidsdiagram – strømhastighet

Strømhastighet på stående akse og tid på liggende akse.



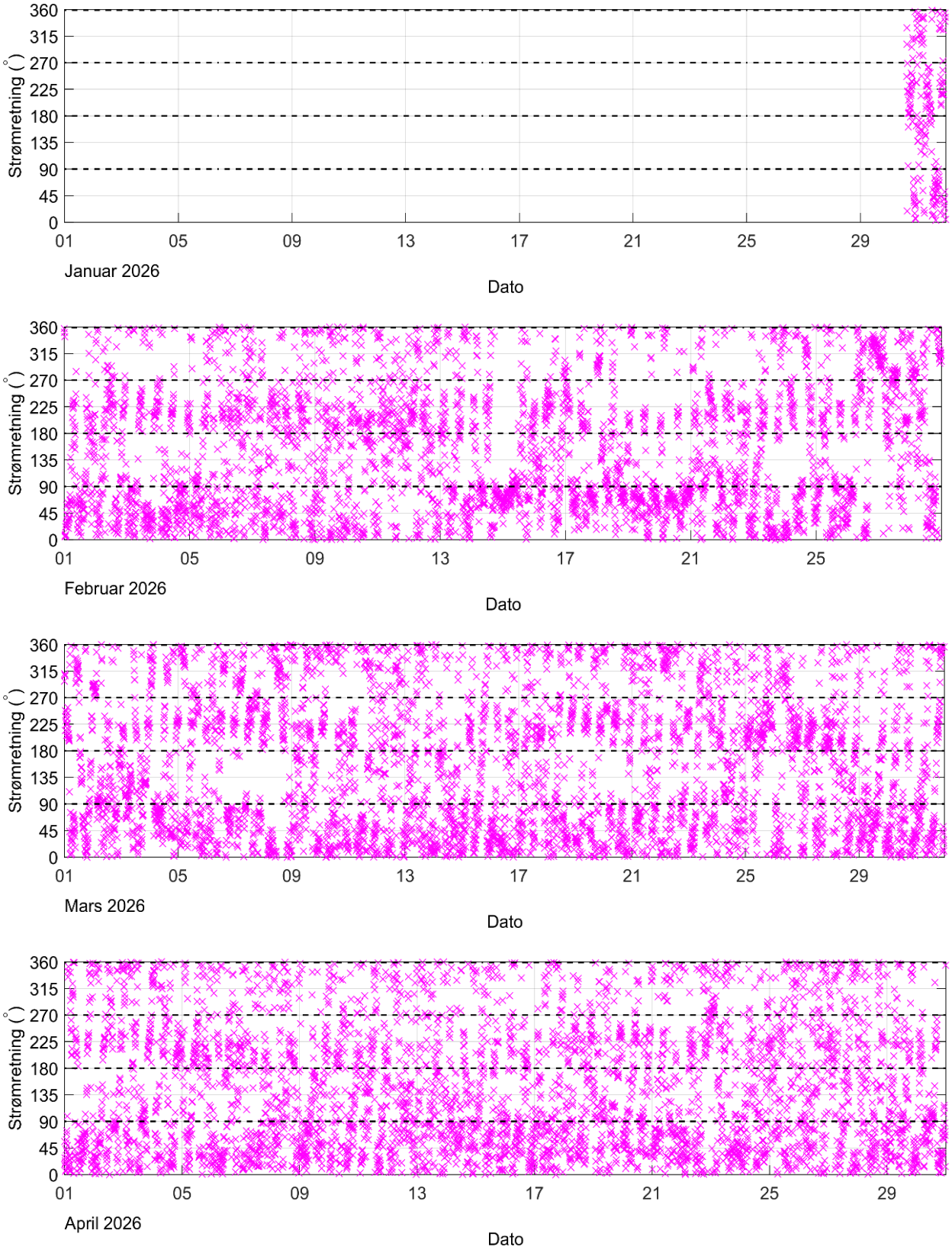
Figur 19.3.1. Tidsdiagram av strømhastighet på bunndyp (61m) i januar, februar, mars og april 2026. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



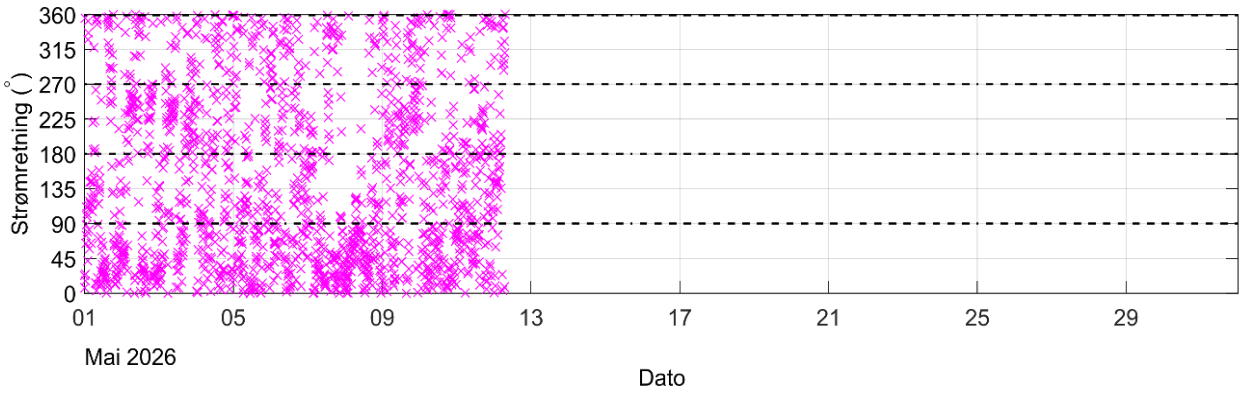
Figur 19.3.2. Tidsdiagram av strømhastighet på bunndyp (61m) i mai 2026. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

19.4 Tidsdiagram – strømretning

Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 19.4.1. Tidsdiagram av strømretning på bunndyp (61m) i januar, februar, mars og april 2026. Strømretning er indikert på stående akse og tid på liggende akse.



Figur 19.4.2. Tidsdiagram av strømretning på bunndyp (61m) i mai 2026. 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 (61m) per måned.

Persentil - bunndyp (61m)	jan26	feb26	mar26	apr26	mai26
1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
10	0.5	0.8	0.9	0.7	0.7
20	0.8	1.2	1.4	1.0	1.0
30	1.0	1.6	1.8	1.3	1.3
40	1.2	1.9	2.2	1.6	1.5
50	1.4	2.4	2.6	1.9	1.8
60	1.6	2.9	3.2	2.2	2.1
70	1.8	3.6	3.8	2.7	2.5
80	2.1	4.4	4.8	3.2	3.0
90	2.9	5.7	6.4	4.3	3.7
95	3.7	6.9	7.9	5.4	4.5
99	5.1	9.6	11.5	8.8	6.5

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 (61m) som er lik eller høyere enn oppgitt hastighet.

Strømhastighet (cm/s) - bunndyp (61m)	jan26	feb26	mar26	apr26	mai26
1	69.2	85.5	88.3	80.2	81.2
3	7.6	38.6	42.8	24.2	20.0
5	1.0	14.7	17.9	6.3	3.3
10		0.9	1.8	0.6	0.06
20			0.1	0.1	