

Strømrapport

Måling av overflatestrøm (3m) ved

Hamnøya N i

mars - april 2022

Rapport			
Rapportbeskrivelse og -navn	Vurdering av strømforhold ved HamnøyaN. SR-NO-HamnøyaN-104339-01-001.pdf		
Rapportversjon	Dato	Beskrivelse	
001	05.05.22	Første utgivelse	
Rapportdistribusjon	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.		
Lokalitet			
Lokalitetsnavn	Hamnøya N	Lokalitetsnummer	ny
Kommune	Giske	Fylke	Møre og Romsdal
Oppdragsgiver			
Selskap	Nordi Ocean AS; Geilåkrane 15, 6050 VALDERØYA, NORGE		
Kontaktperson	Petter Marius Synnes	pmsynnes@nordiocean.no	
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS; Nordfrøyveien 413, 7260 SISTRANDA, NORGE Organisasjonsnummer: 916 763 816		
Feltarbeidsansvarlig	Nicolas Sperre	nicolas.sperre@akerbla.no	
Rapportansvarlig	Anne Kari Meisingset	anne.meisingset@akerbla.no	
Kontrollert av	Astri Horge Glindø	astri.glindo@akerbla.no	
Akkreditering	Feltarbeid og rapport er utført av Åkerblå og er akkreditert.		

Resultat nøkkeltall	
Måledyp	3m
Maksimal strøm (cm/s) (retning)	29.9 (S)
Gjennomsnittlig strøm (cm/s)	6.2
Strømstyrke < 1cm/s (%)	2.7
Strømstyrke < 3cm/s (%)	22.6
Strømstyrke < 10cm/s (%)	84.3
Strømstyrke ≥ 30cm/s (%)	0.0
Strømstyrke ≥ 50cm/s (%)	0.0
Neumann-parameter	0.3
10-års strøm (maksimal)	49
50-års strøm (maksimal)	55

Innholdsfortegnelse

1. Forord	5
2. Områdebeskrivelse	6
3. Metodikk.....	7
4. Resultater.....	10
4.1 Sammendrag av strømdata	10
4.2 Strømroser	11
4.3 Matrise med strømhastighet og -retning	12
4.4 Strømmens hastighetsfordeling.....	13
4.5 Strømmens retningsfordeling	13
4.6 Tidsdiagram – Strømhastighet	14
4.7 Tidsdiagram – Strømretning	14
4.8 Tidsdiagram – Temperatur	15
4.9 Progressivt vektordiagram	16
4.10 Fordelingsdiagram – Maksimal strømhastighet	17
4.11 Fordelingsdiagram – Gjennomsnittshastighet.....	17
4.12 Fordelingsdiagram – Relativ vannfluks	18
4.13 Fordelingsdiagram – Antall observasjoner	18
4.14 Maksimal strømhastighet i 8 retningssektorer	19
4.15 Gjennomsnittlig strømhastighet i 8 retningssektorer	19
4.16 Antall målinger i 8 retningssektorer.....	19
4.17 Relativ vannutskiftning i 8 retningssektorer	19
4.18 Persentilfordeling av strømhastighet.....	20
4.19 Prosentfordeling av strømhastighet.....	20
4.20 Strømfordeling	21
4.21 Strømvarighet.....	21
4.22 Tidevannsanalyse	22
4.23 Maksimal strømhastighet, tidevann og vind	24
4.24 Vind under måleperioden	25
5. Diskusjon	28
5.1 Høye strømmålinger.....	28
5.2 Tidevannspåvirkning.....	28
5.3 Vindpåvirkning	28
5.4 Vannutskiftning.....	29
5.5 Vannsøylens vertikale struktur.....	29

6. Vedlegg – Bakgrunnsinformasjon	30
6.1 Valg av sted, dyp og periode for strømmålinger	30
6.2 Spesifikasjoner for strøminstrumenter	31
6.3 Måleprinsipp for strømmålinger	32
7. Vedlegg – Riggoppsett	33
7.1 Riggoppsett	33
8. Vedlegg – Databearbeiding og kvalitetssikring.....	34
8.1 Databearbeiding	34
8.2 Kvalitetssikring av data.....	36
8.3 Fjernede dataverdier	38
8.3.1 Måleperiode	38
8.3.2 Enkelte datapunkter.....	38
9. Vedlegg – Fyrstikkdiagram av vind og strøm	39
10. Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser	41
11. Vedlegg – Månedlige tidevannsvariasjoner	42
12. Vedlegg – Måleenheter	43
13. Vedlegg – Parametere og beskrivelse	44
14. Vedlegg – Referanser	45

1. Forord

Åkerblå AS har på oppdrag fra Nordi Ocean AS utført strømmålinger ved tenkt lokalitet Hamnøya N for dyrking av tare, som er vurdert etter beliggenhet, strømforhold, temperatur, vannutskiftning, tidevann og vind.

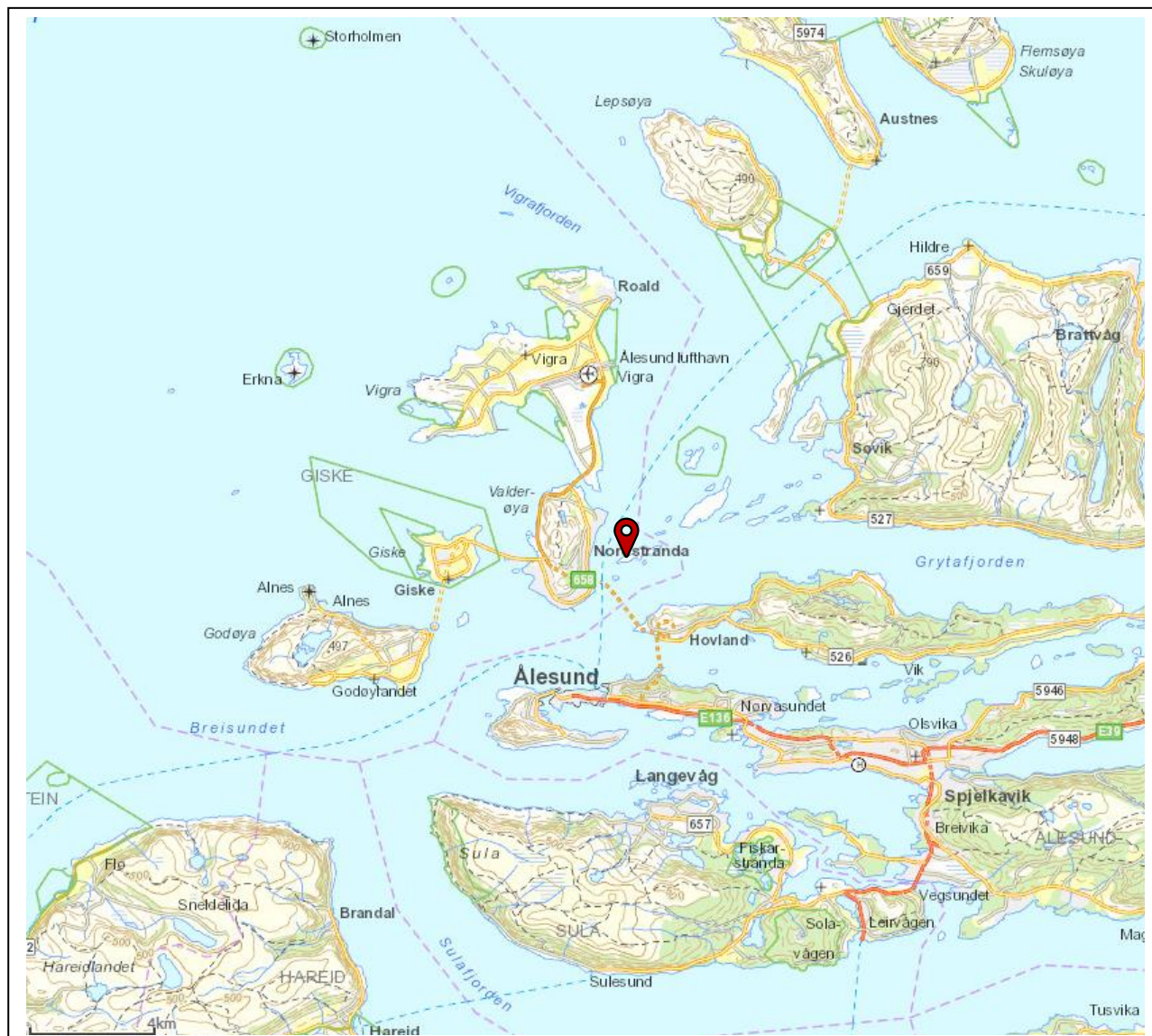
Resultatene fra undersøkelsen gjelder for gitte prøvepunkt og på gitt tidspunkt hvor vurderingen av strømforhold over området er vurdert på bakgrunn av resultatene.

2. Områdebeskrivelse

Målepunktet for Hamnøya N ligger i Giske kommune, Møre og Romsdal (Figur 2.1). Hamnøya N ligger på nordsiden av Hamnøya, øst for Valderøya. Plasseringen er åpen mot Vigrafjorden i nord.

På grunn av omkringliggende topografi er området relativt eksponert for vind fra N, NØ og SV.

Bunntopografi er ca. 86m dyp og orientert Ø – SV/V i området for strømmålingsposisjonen.



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

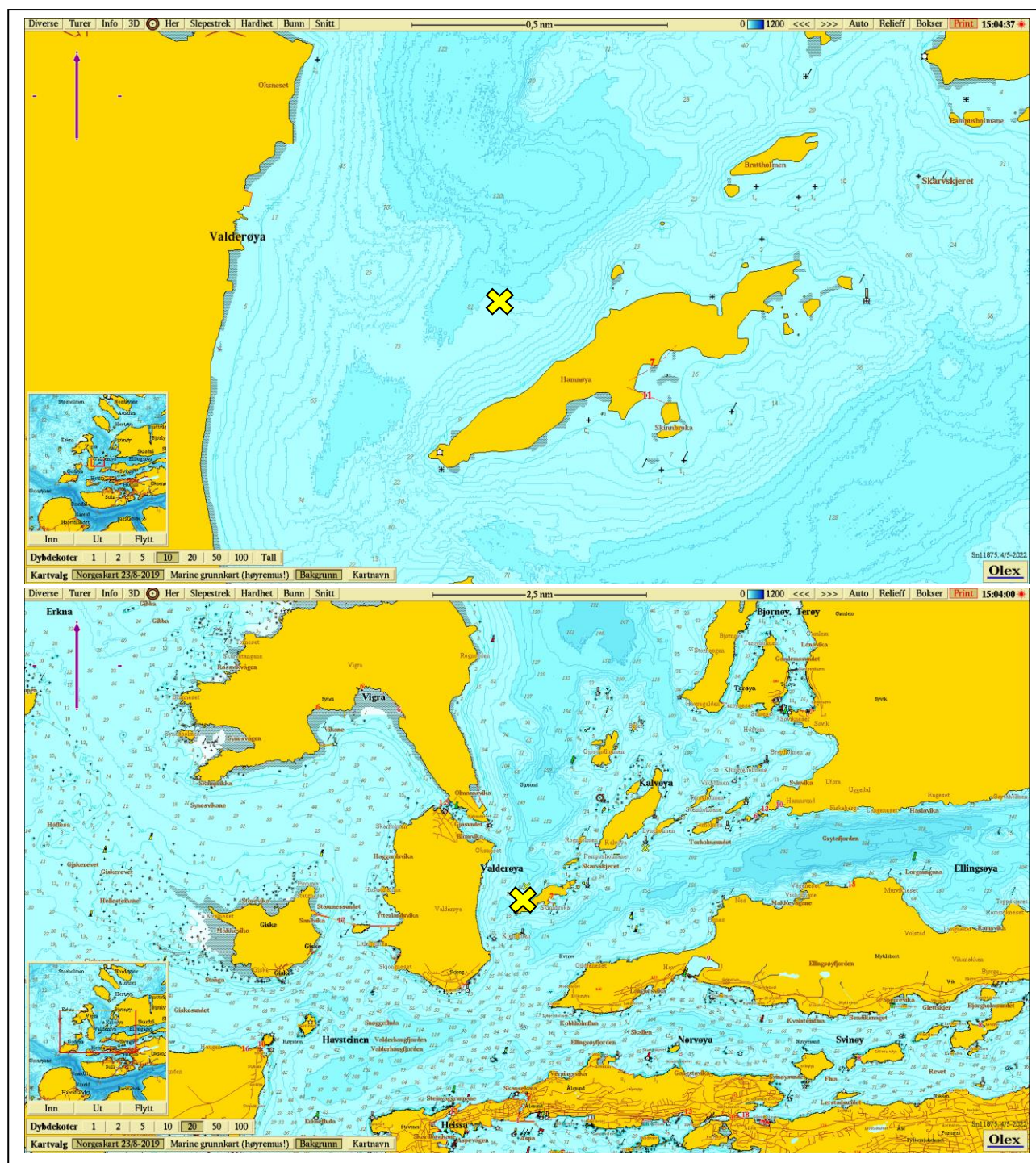
3. Metodikk

Strømmålinger er kvalitetssikret av Åkerblå AS og informasjon om måleperiode og instrumenter som ble benyttet er oppgitt i Tabell 3.1.

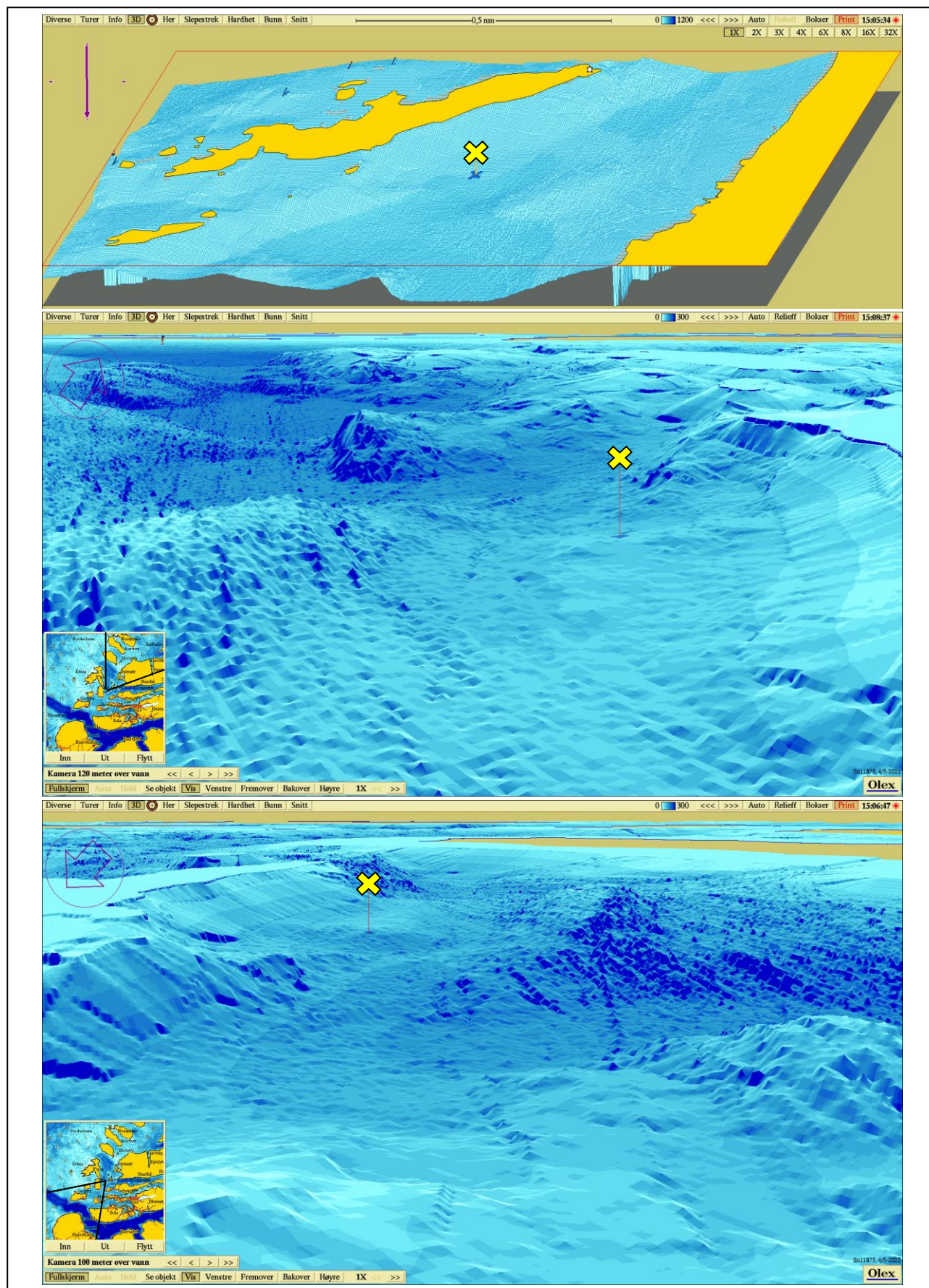
Ut fra topografi og bunntopografi er plasseringen vurdert som god for å dokumentere strømforholdene i området (Figur 3.1 – Figur 3.2).

Tabell 3.1. Bakgrunnsinformasjon om strømmåling.

Måledyp	3m
Posisjonsanvisning	
Posisjon	62° 30.899' N; 006° 09.270' Ø
Dyp på målested	86m
Instrumenttype	Aanderaa punktmåler
Måleperiode	07.03.22 - 07.04.22
Måleintervall	10 minutter
Antall døgn	30.9 / 30.9
Fjernede datapunkt	0
Manglende datapunkt	0



Figur 3.1. Plassering av strømmålere i området anvist med gult kryss. Kompasspila øverst i venstre hjørne indikerer orientering til kartet. Kart er hentet fra Olex. Kartdatum: WGS84.



Figur 3.2. 3D-bilde 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

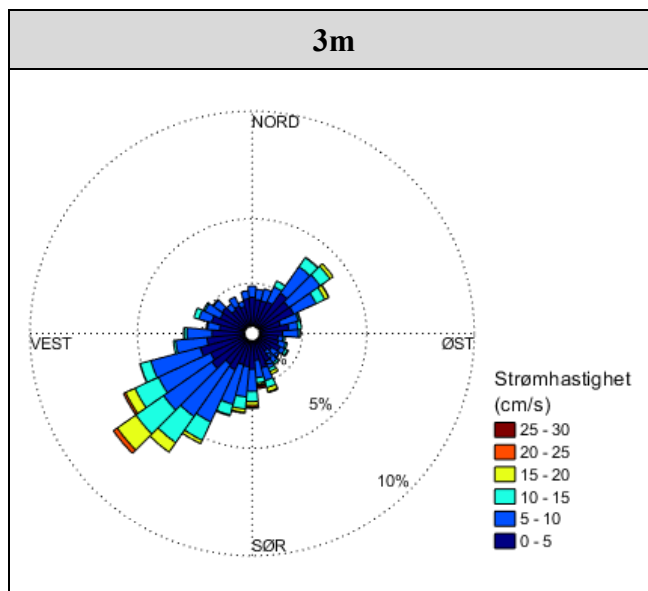
Resultater per måledyp for hele måleperioden er sammenfattet i Tabell 4.1.1. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter: «Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser». De ulike parameterne som er oppgitt er forklart i «Vedlegg – Parametere og beskrivelse».

Tabell 4.1.1. Sammendrag av strømdata fra 3m dyp.

Måledyp	3m
Sjøtemperatur (°C)	5.0 - 6.3
Strømhastighet	
Maksimum (cm/s)	29.9
Gjennomsnitt (cm/s)	6.2
Minimum (cm/s)	0.1
Signifikant maks (cm/s)	10.8
Signifikant min (cm/s)	2.4
Varians (cm/s) ²	16.8
Standardavvik (cm/s)	4.1
% < 1cm/s (dvs. 0 - < 1cm/s)	2.7
Lengste periode < 1cm/s (min)	40
% < 3cm/s (dvs. 0 - < 3cm/s)	22.6
Lengste periode < 3cm/s (min)	200
% < 10cm/s (dvs. 0 - < 10cm/s)	84.3
Lengste periode < 10cm/s (min)	3650
% ≥ 30cm/s	0.0
Lengste periode ≥ 30cm/s (min)	0
% ≥ 50cm/s	0.0
Lengste periode ≥ 50cm/s (min)	0
Effektiv transport	
Hastighet (cm/s)	2.1
Retning (grader)	218
Neumann-parameter	0.3
Gjennomsnittlig vannforflytning (m ³ /m ² /d)	5321

4.2 Strømroser

Strømrosene viser strømshastighet og -retning under hele måleperioden. Strømrosene viser hvor stor andel av målingene som er registrert for hver 10°-sektor, vist som prosentandel i figurene, og hvilken strømshastighetsklasse som er registrert i de ulike sektorene. Strømroser gir en indikasjon på om strømmen har en dominerende retning eller ikke.



Figur 4.2.1. Strømrose på 3m dyp.

4.3 Matrise med strømhastighet og -retning

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

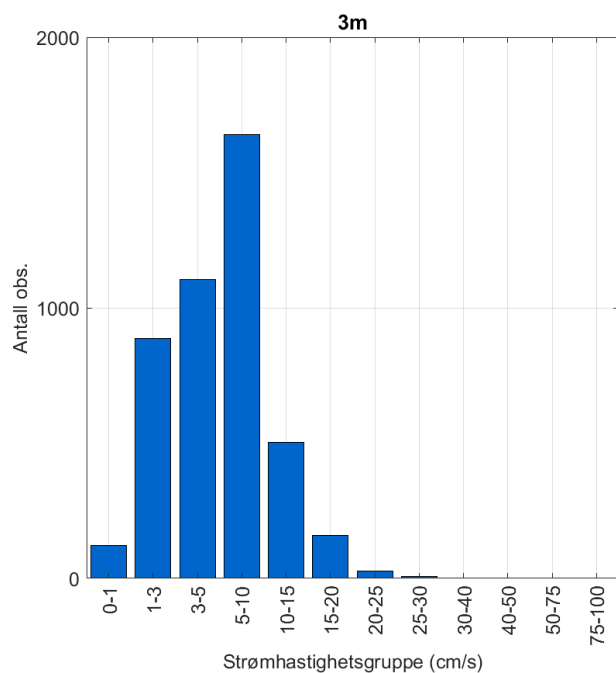
Hastighetsfordeling er $\geq$ (lavest verdi) og $<$ (høyest verdi) i oppgitt hastighetsrekkevidde.

Tabell 4.3.1. Hastighets- og retningsmatrise av strømdata fra 3m 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	6	39	42	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	2.7	2764	1.7	9.7
N	15	5	39	39	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	2.7	2940	1.8	9.8
NØ	30	1	40	52	61	20	1	0	0	0	0	0	0	0	175	3.9	5823	3.5	15.1
NØ	45	8	55	53	109	33	5	0	0	0	0	0	0	0	263	5.9	9694	5.9	17.6
NØ	60	7	48	72	82	29	13	1	0	0	0	0	0	0	252	5.7	9374	5.7	22.4
Ø	75	5	26	37	35	9	0	0	0	0	0	0	0	0	112	2.5	3283	2.0	13.7
Ø	90	6	38	32	43	8	0	0	0	0	0	0	0	0	127	2.9	3616	2.2	14.0
Ø	105	1	40	24	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	92	2.1	2353	1.4	12.8
SØ	120	3	32	29	17	6	2	0	0	0	0	0	0	0	89	2.0	2505	1.5	17.0
SØ	135	6	27	16	41	3	0	0	0	0	0	0	0	0	93	2.1	2613	1.6	14.3
SØ	150	4	31	32	28	13	10	0	0	0	0	0	0	0	118	2.7	4243	2.6	16.7
S	165	5	30	41	44	18	8	3	3	0	0	0	0	0	152	3.4	6243	3.8	29.8
S	180	3	38	45	69	32	14	6	4	0	0	0	0	0	211	4.7	9797	6.0	29.9
S	195	1	32	45	114	39	5	2	0	0	0	0	0	0	238	5.3	10157	6.2	22.0
SV	210	9	34	53	171	58	13	0	0	0	0	0	0	0	338	7.6	14641	8.9	18.8
SV	225	7	40	64	204	103	51	9	0	0	0	0	0	0	478	10.7	24787	15.1	23.5
SV	240	5	52	72	178	80	37	6	0	0	0	0	0	0	430	9.7	20419	12.4	23.1
V	255	7	44	86	121	17	0	0	0	0	0	0	0	0	275	6.2	8729	5.3	13.0
V	270	4	31	63	69	11	1	0	0	0	0	0	0	0	179	4.0	5453	3.3	15.4
V	285	4	43	48	43	8	0	0	0	0	0	0	0	0	146	3.3	3849	2.3	15.0
NV	300	7	38	45	43	9	0	0	0	0	0	0	0	0	142	3.2	3984	2.4	13.6
NV	315	4	35	41	28	2	0	0	0	0	0	0	0	0	110	2.5	2746	1.7	11.3
NV	330	7	26	34	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	2.2	2395	1.5	9.0
N	345	7	28	41	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	2.2	2112	1.3	9.4
Antall obs.		122	886	1106	1640	504	160	27	7	0	0	0	0	0	4452	100	0	0	0
%		2.7	19.9	24.8	36.8	11.3	3.6	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	0	0	0	0

4.4 Strømmens hastighetsfordeling

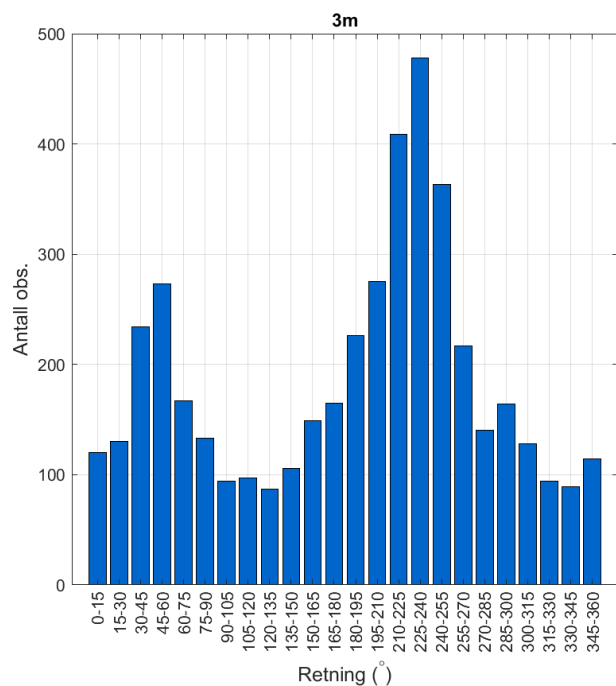
Strømmens hastighetsfordeling uten hensyn til retning er oppgitt under.



Figur 4.4.1. Strømmens hastighetsfordeling på 3m dyp. Antall observasjoner er indikert på stående akse og hastighetsgruppe på liggende akse.

4.5 Strømmens retningsfordeling

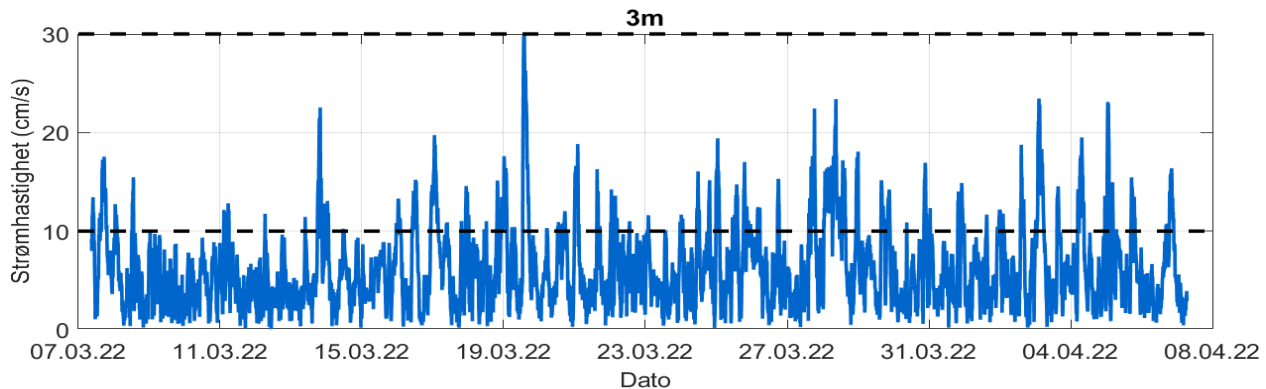
Strømmens retning fordelt i 15°-sektorer er oppgitt under.



Figur 4.5.1. Strømmens retningsfordeling på 3m dyp. Antall observasjoner er indikert på stående akse og 15°-sektorer på liggende akse.

4.6 Tidsdiagram – Strømhastighet

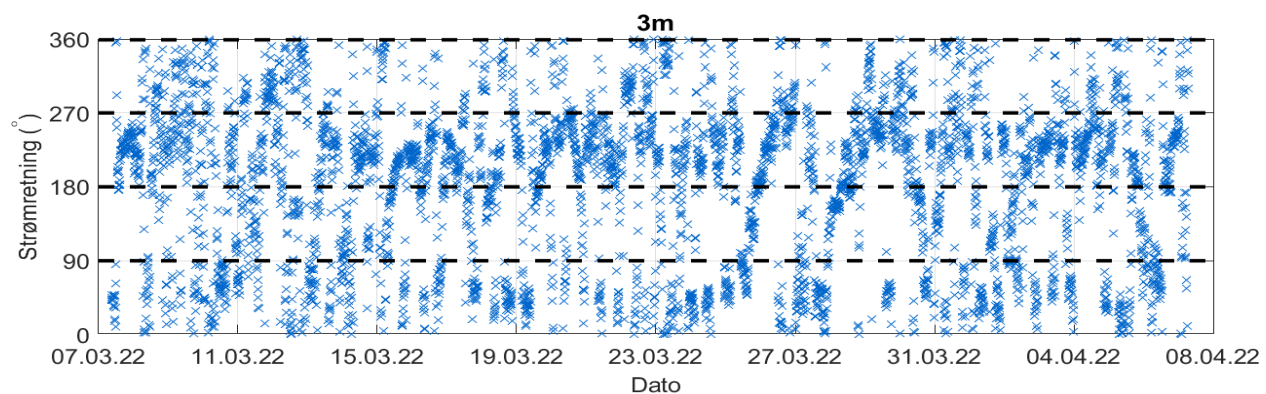
Strømmens hastighet under måleperioden er oppgitt under.



Figur 4.6.1. Tidsdiagram av strømhastighet på 3m. Strømhastighet er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

4.7 Tidsdiagram – Strømretning

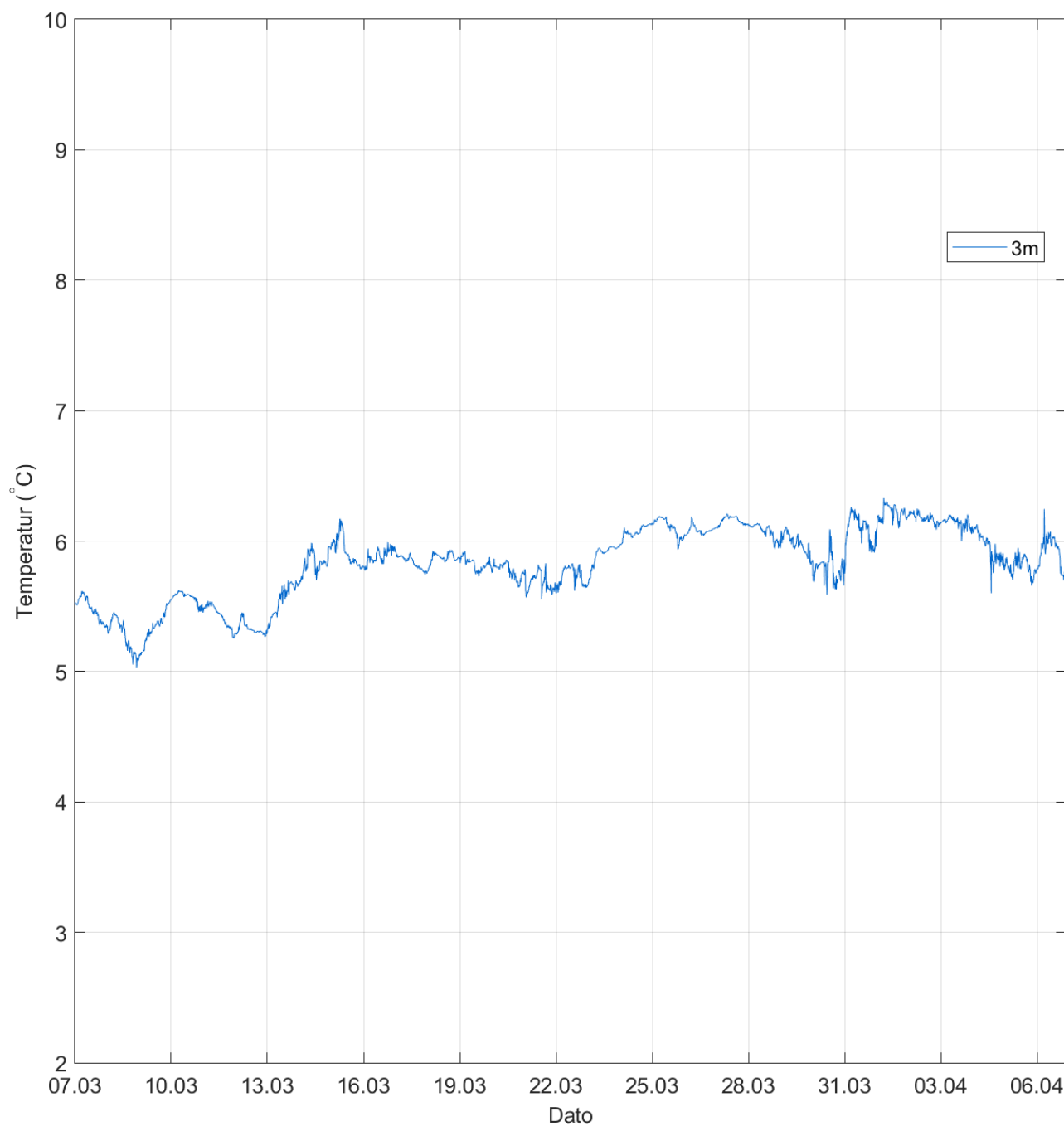
Strømmens retning under måleperiode er oppgitt under.



Figur 4.7.1. Tidsdiagram av strømretning på 3m. Strømretning på stående akse og tid på liggende akse.

4.8 Tidsdiagram – Temperatur

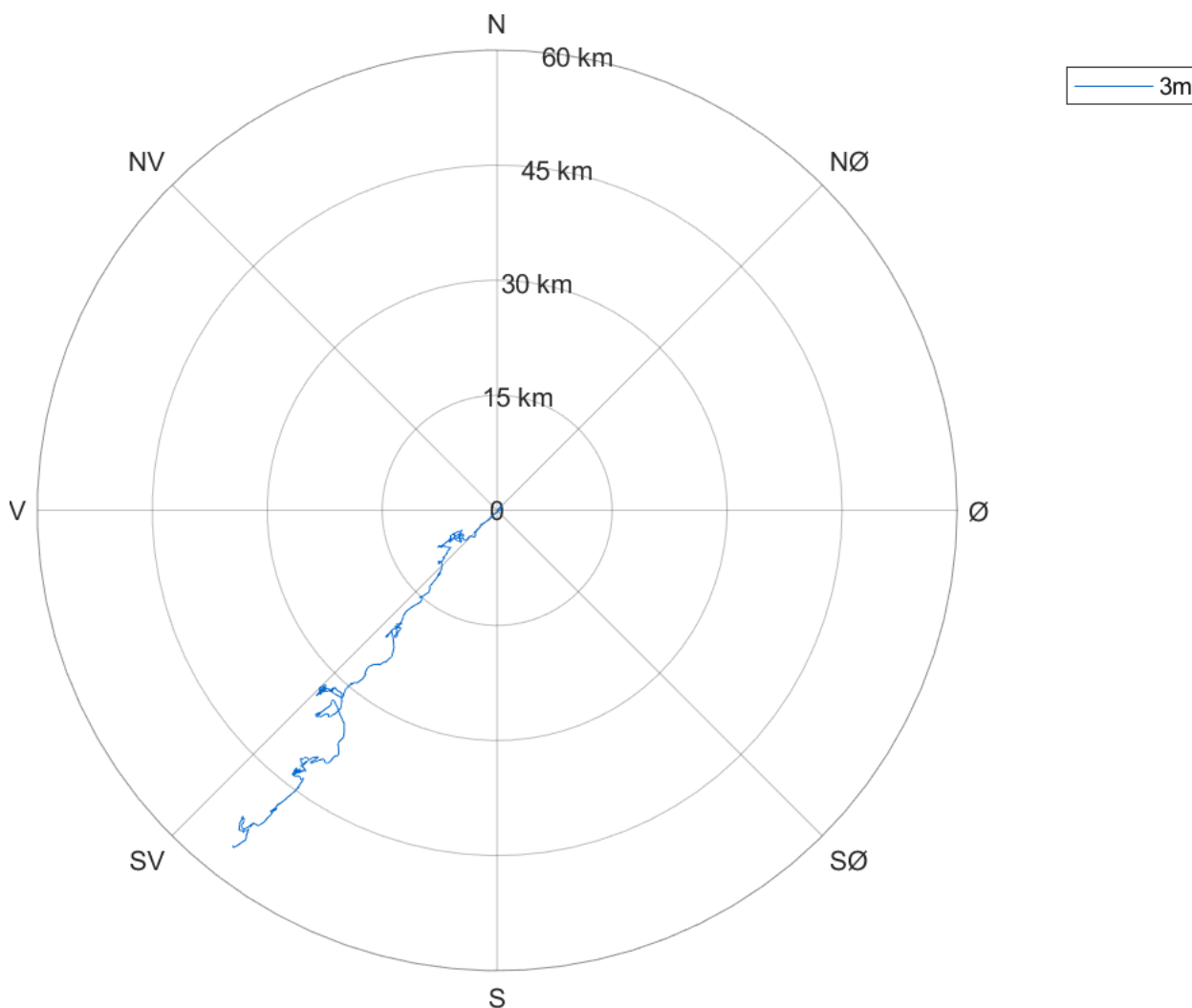
Temperatur under måleperioden er oppgitt under.



Figur 4.8.1. Tidsdiagram av temperatur på 3m dyp. Temperatur er indikert på stående akse og tid på liggende akse.

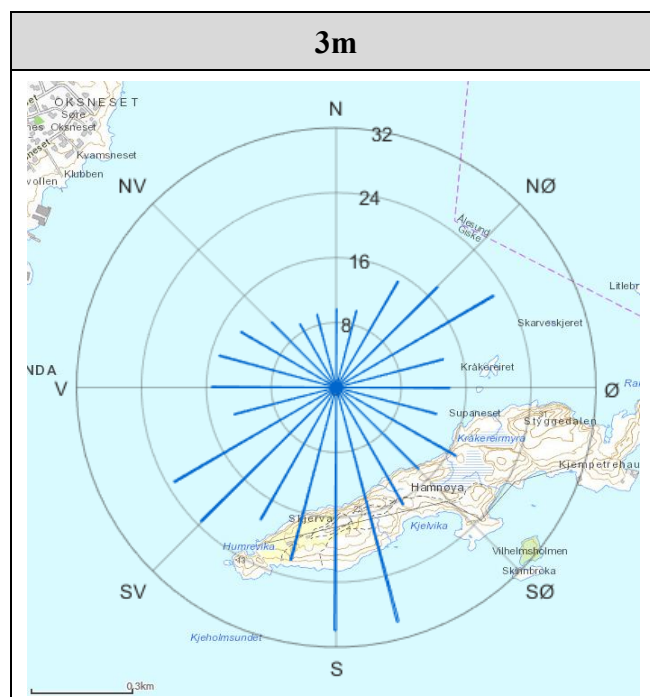
4.9 Progressivt vektordiagram

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.



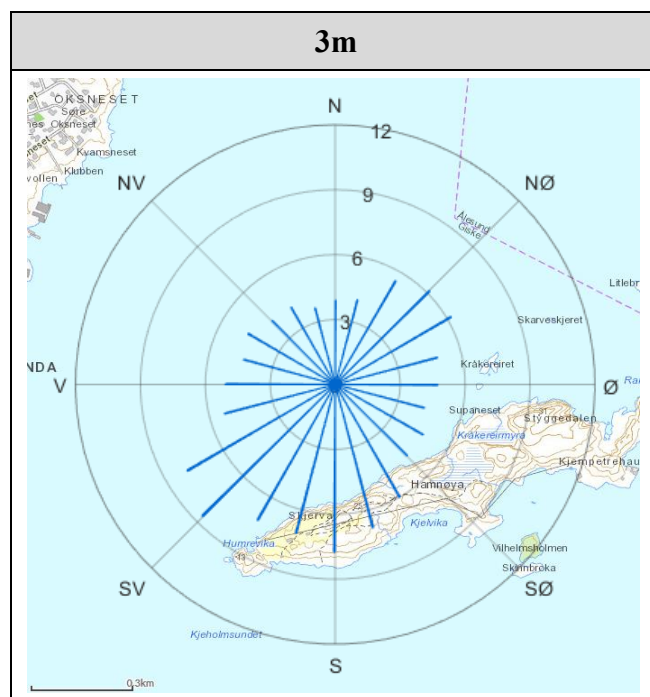
Figur 4.9.1. Progressivt vektordiagram for strøm på 3m dyp.

4.10 Fordelingsdiagram – Maksimal strømshastighet



Figur 4.10.1. Fordelingsdiagram av maksimal strømshastighet (cm/s) for hver 15°-sektor på 3m dyp i løpet av måleperioden.

4.11 Fordelingsdiagram – Gjennomsnittshastighet



Figur 4.11.1. Fordelingsdiagram av gjennomsnittlig strømshastighet (cm/s) for hver 15°-sektor på 3m dyp i løpet av måleperioden.

4.14 Maksimal strømhastighet i 8 retningssektorer

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

Dybde	Retning							
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
	337.5° – 22.5°	22.5° – 67.5°	67.5° – 112.5°	112.5° – 157.5°	157.5° – 202.5°	202.5° – 247.5°	247.5° – 292.5°	292.5° – 337.5°
3m	9.8	22.4	14.0	17.0	29.9	23.5	15.4	13.6

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°
3m	3.9	6.0	4.7	5.2	7.3	8.0	5.0	4.4

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°
3m	335	690	331	300	601	1246	600	349

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°
3m	4.7	15.1	5.6	5.7	15.9	36.4	11.0	5.5

4.18 Persentilfordeling av strømhastighet

Kolonnen til venstre i Tabell 4.18.1 indikerer prosent av data (persentil) som er lik eller lavere enn oppgitt strømhastighet (cm/s).

Tabell 4.18.1. Persentilfordeling av strømhastighet (cm/s) for hvert dyp.

Persentil	3m
1	0.6
10	1.9
20	2.8
30	3.6
40	4.3
50	5.2
60	6.1
70	7.4
80	9.1
90	11.7
95	14.5
99	18.9

4.19 Prosentfordeling av strømhastighet

Oppgitte verdier i Tabell 4.19.1 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 4.19.1. Prosent (%) av data per dyp som er lik eller høyere enn oppgitt strømhastighet (cm/s).

Strømhastighet (cm/s)	3m
1	97.3
3	77.4
5	52.5
10	15.7
20	0.8

4.20 Strømfordeling

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

Tabell 4.20.1. Prosent (%) av data i strømhastighetsgrupper fordelt i 8 retningssektorer for 3m dyp.

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°	
0-1	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.5	0.3	0.4	2.8
1-5	5.1	7.2	4.4	3.8	5.2	7.1	7.1	4.9	44.8
5-10	2.0	5.7	2.2	1.9	5.1	12.4	5.2	2.3	36.8
10-20		2.3	0.5	0.8	2.6	7.7	0.8	0.2	14.9
20-30		0.02			0.4	0.3			0.7
Sum	7.5	15.6	7.4	6.8	13.5	28.0	13.4	7.8	100.0

4.21 Strømvarighet

Verdiene i tabellene under indikerer prosent av data i ulike intervaller av strømhastighet (cm/s) med forskjellig varighet. Strømhastighetsintervallene er oppdelt slik at strømhastighetene er større enn oppgitt laveste grense og mindre eller lik oppgitt høyeste grense. De ulike gruppene av varighet er oppdelt på samme måte som strømhastighetsintervallene. Oppgitte verdier er rundet av til nærmeste desimal for verdier over 0.1%, mens verdier mellom 0.1% og 0.01% er rundet av til to desimaler. Lave verdier (< 0.01%) er oppgitt som 0.0%.

Tabell 4.21.1. Prosent (%) av data i strømhastighetsintervaller med gitt varighet på 3m dyp.

Strømhastighet (cm/s)	10 - 30min	30min - 1t	1 - 2t	2 - 3t	3 - 4t	4 - 5t	5 - 6t	>6t
0-1	0.9	0.09						
1-5	6.0	9.4	13.9	6.8	3.0	1.2	2.2	
5-10	6.1	9.2	8.1	4.2	3.3	1.2		0.9
10-20	1.8	2.1	3.5	2.7	1.9		1.5	
20-30	0.07	0.09	0.2	0.4				

4.22 Tidevannsanalyse

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

Tidevannsanalysen inkluderer alle separerbare tidevannskomponenter (Tabell 4.22.1). 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 4.22.2).

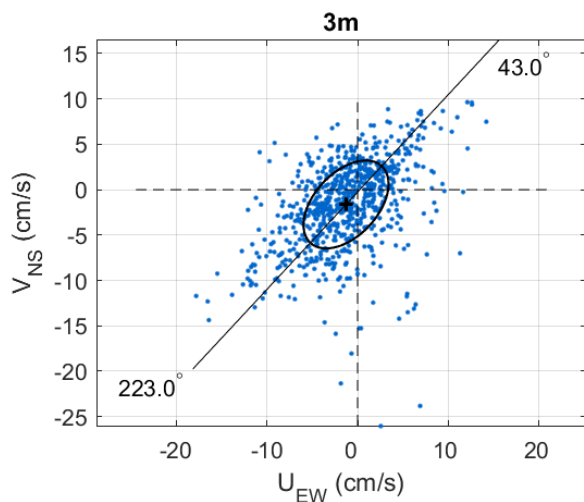
Strøm er splittet i komponentene øst-vest (U_{EW}) og nord-sør (V_{NS}) for å vurdere variasjon i strømdata på de forskjellige dypene (Emery & Thomson, 2001). Krysset markerer gjennomsnittsverdien for hastighetskomponentene og reflekterer den effektive transporthastigheten med tilhørende retning (Figur 4.22.1). Strømmellipsens store halvakse (hovedakse) markerer retningen der variasjonen er størst.

Tabell 4.22.1. Tidevannsbidrag til strøm basert på tidevannsanalyse av strømdata i timesverdier.

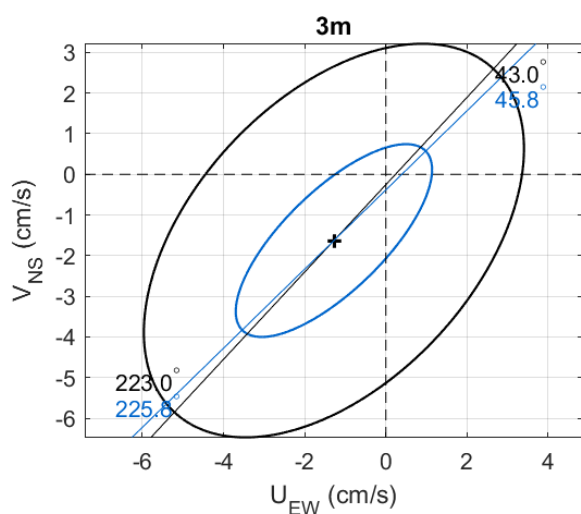
Måledyp	3m
Strøm (%)	33.0

Tabell 4.22.2. Tidevannsbidrag til strøm fra tidevannskomponentene M_2 , S_2 , N_2 , O_1 og K_1 .

Måledyp	3m
Strøm (%)	19.2



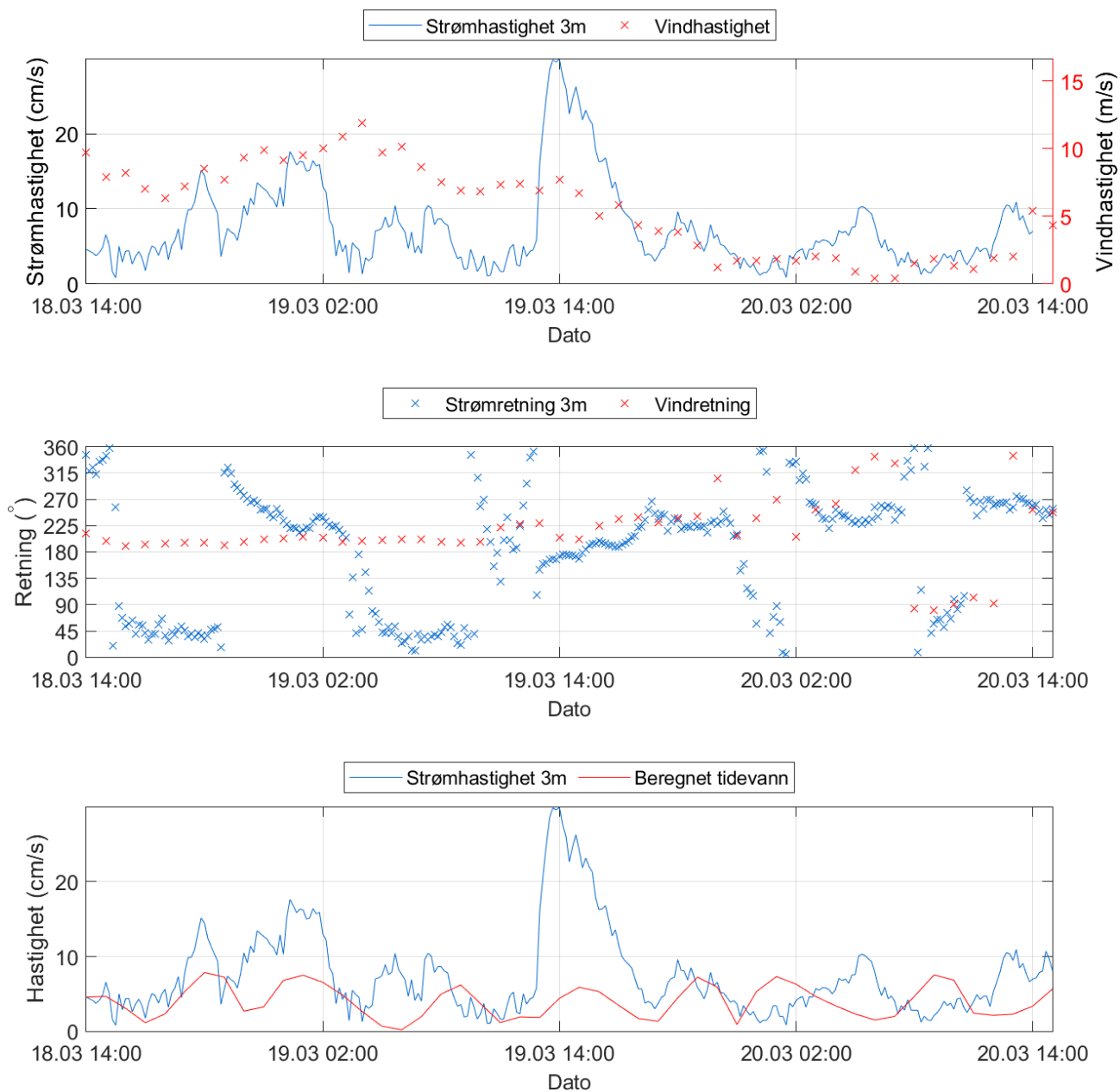
Figur 4.22.1. $U_{EW} - V_{NS}$ punktdiagram av strømdata i timesverdier, med tilhørende strørellipse. Midtpunktet for strørellipsen er markert med kryss som også markerer strømmens effektive transporthastighet. Vinklene indikerer den store halvaksens orientering i forhold til nord/sør. Aksekors for øst – vest og nord – sør er vist med stiplede linjer.



Figur 4.22.1. $U_{EW} - V_{NS}$ tidevannsellipse (fargede linjer) vist sammen med strørellipse (svarte linjer) for 3m. Midtpunktet for strørellipsen 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.

4.23 Maksimal strømhastighet, tidevann og vind

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



Figur 4.23.1. Strømhastighet og -retning, samt tidevann og vind (Vigra) for perioden hvor maksimalstrømmen på 3m dyp er registrert.

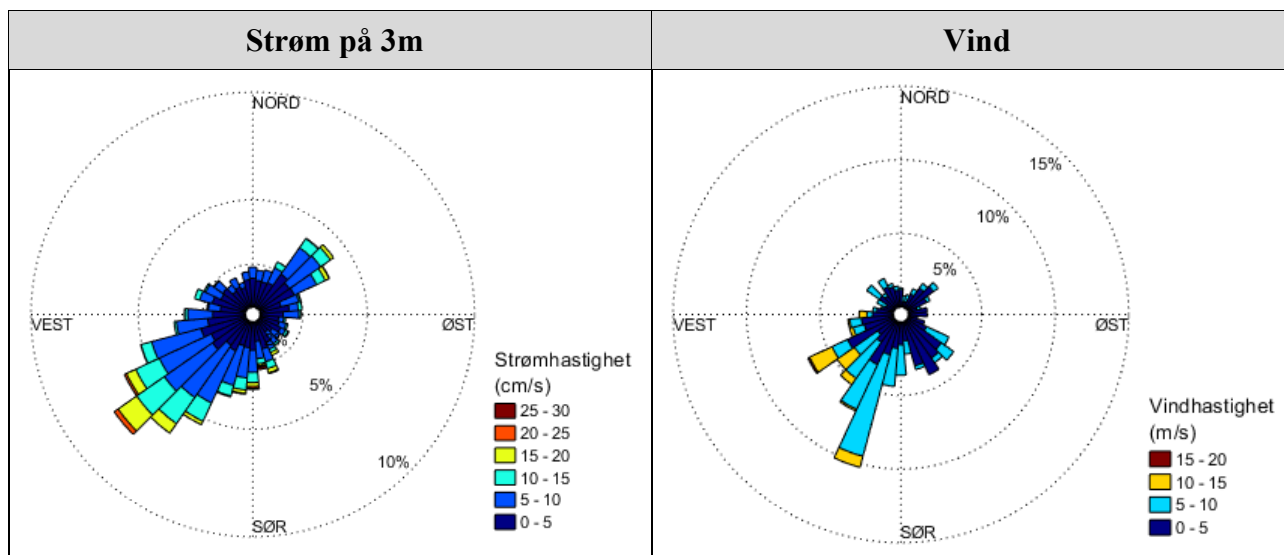
4.24 Vind under måleperioden

Vinddata er hentet fra værstasjon Vigra (Meteorologisk institutt, 2022), som ligger ca. 5,6km nord for strømmålingsposisjonen (Figur 4.24.3).

Strøm over 10cm/s på 5m dyp ble sammenlignet med vinddata fra Vigra fra samme periode. Figur 4.24.2 og figurene i "Vedlegg - Fyrstikkdiagram av vind og strøm" indikerer hvilke tidspunkter vind på Vigra og målt strøm på 5m dyp hadde omtrent sammenfallende retning. Vannstand i løpet av måleperioden er vist i Figur 4.24.2 og er hentet fra tidevannsstasjon Ålesund (Kartverket, 2022), som ligger ca. 5.1km sør for strømmålingsposisjonen (Figur 4.24.3). Vannstand er tilpasset området for målepunktet.

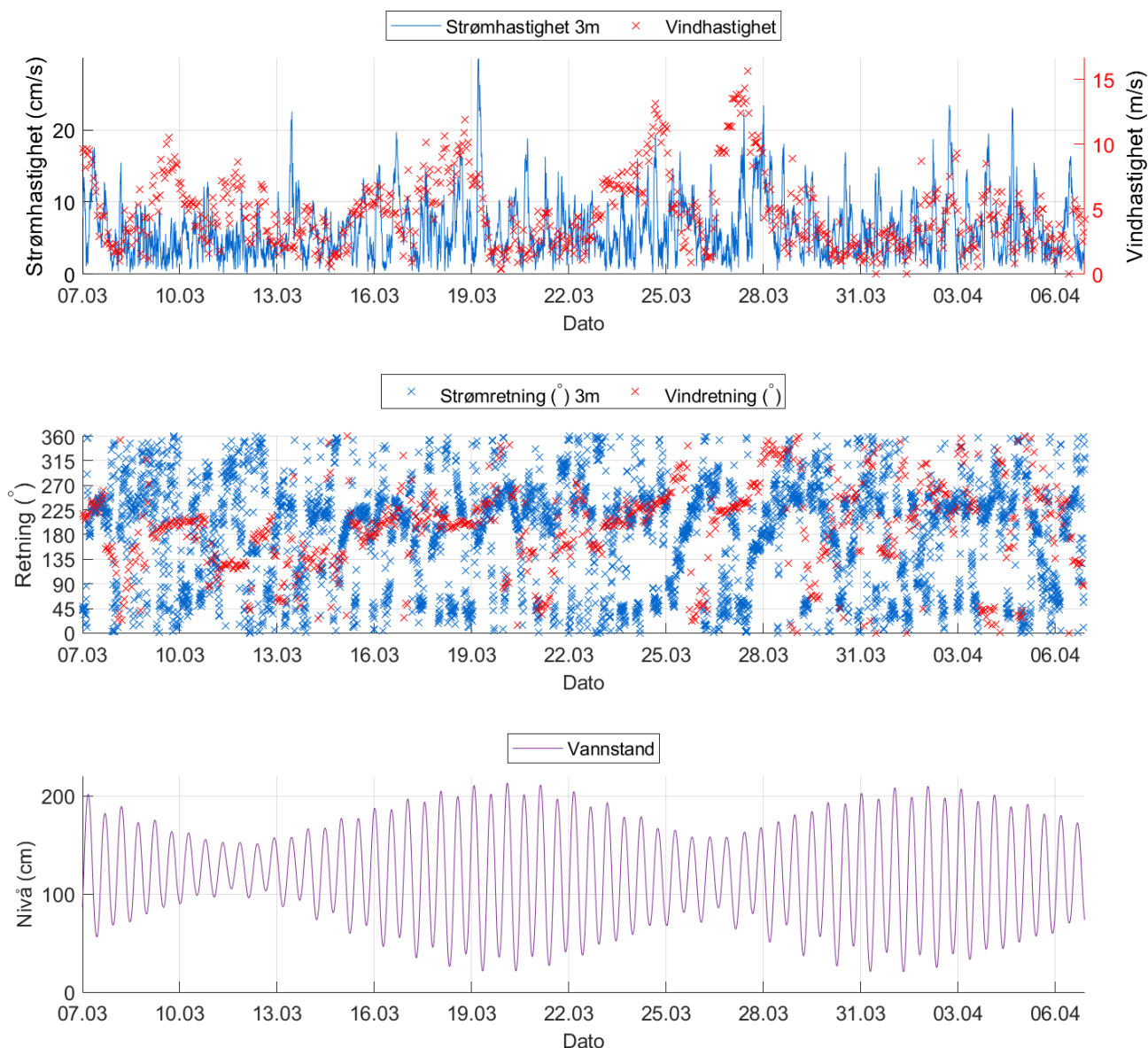
Tabell 4.24.1. Maksimal vindhastighet og prosent av tiden hvor vinden blåste fra de ulike retningene på Vigra under måleperioden.

	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV
Maksimal vindhastighet (m/s)	8.9	8.5	6.5	8.6	11.9	15.6	10.7	9.7
Tid (%)	5.5	8.5	4.6	16.0	19.5	27.9	10.2	7.7

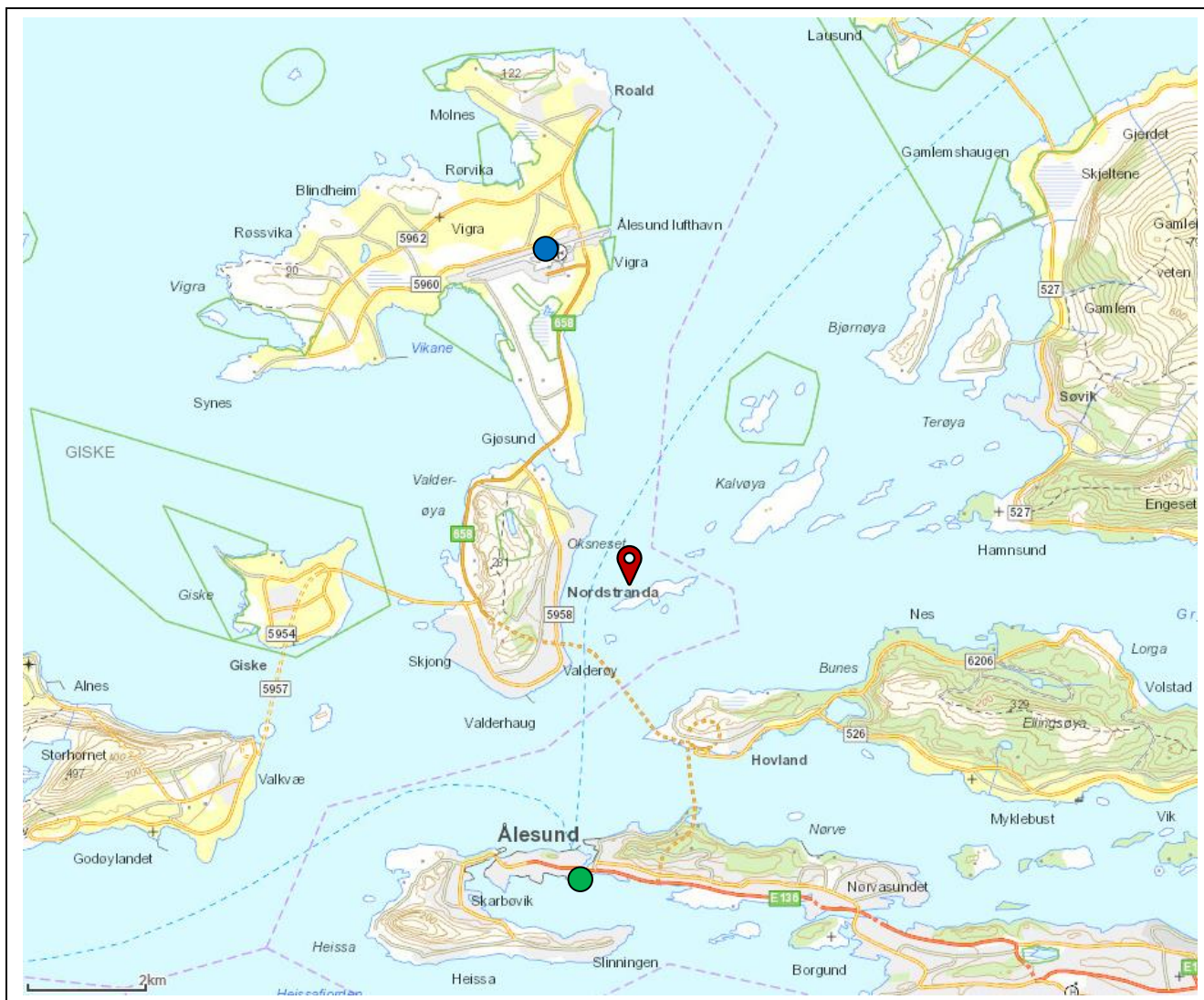


Figur 4.24.1. Rosediagram for strøm (mot retning) på 3m dyp, samt vind (fra retning) på Vigra værstasjon under måleperioden. Skalaen på diagrammene er ulik.

Hastighet og retning for strøm og vind er oppgitt i Figur 4.24.2 og i "Vedlegg - Fyrstikkdiagram av vind og strøm" for å vurdere vindpåvirkning på strømmen. I Figur 4.24.2 er vindretning oppgitt som at vind blåser fra en retning, mens i "Vedlegg - Fyrstikkdiagram av vind og strøm" er vindretning oppgitt som at vind blåser mot en retning. Tidevann er også vist i Figur 4.24.2 for å vurdere tidevannspåvirkning.



Figur 4.24.2. Strømhastighet (mot retning) på 3m dyp og vindhastighet (fra retning) på Vigra Lufthavn, strøm- og vindretning, samt vannstand (Ålesund) under måleperioden. Tidspunkter hvor strøm og vind har omtrent motsatt rettet retning indikerer tilfeller med vindpåvirket strøm.



Figur 4.24.3. Posisjonen til Vigra værstasjon (markert med blå sirkel) og posisjonen til Ålesund tidevannsstasjon (markert med grønn sirkel) i forhold til strømmålingsposisjon (markert med rød pinne). Kartet er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy. Kartdatum: WGS84.

5. Diskusjon

Strømmen på Hamnøya N er mot NØ – S/SV på 3m dyp, som stemmer med områdets bunntopografi. Strømretningen domineres av motsatt rettede hovedstrømretninger. 67.4% av relativ vannutskiftning på 3m skjer langs hovedstrømretningene (Tabell 4.17.1).

5.1 Høye strømmålinger

Maksimal strømhastighet var 29.9cm/s mot S på 3m dyp. Maksstrømmen er langs hovedstrømretning og er vurdert som middels sterk. 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 10.8cm/s på 3m dyp. Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som svak.

Det var ingen tilfeller der strøm var $> 30\text{cm/s}$.

5.2 Tidevannspåvirkning

Tidevannssignalet dominerte ikke strømbildet under måleperioden, som er indikert ved at tidevannsellipsen er vesentlig mindre enn strø mellipsen (Figur 4.22.2).

5.3 Vindpåvirkning

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

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

Hvis de lokale vindforholdene på strømmålingsposisjonen var like de på Vigra under måleperioden, er det beregnet at vind fra NØ/Ø kan ha påvirket strøm mot SV/V, vind fra SV kan ha påvirket strøm mot NØ og vind fra V/NV kan ha påvirket strøm mot SØ.

Siden vind blåste mest fra SV, kan strøm mot NØ ha blitt mest påvirket av vind under måleperioden. Dette passer med vindanalysen som viser at vinden oftest kom fra SV/V da det var sammenheng mellom vind- og strømretning. Vind fra NØ ga derimot den sterkeste strømpåvirkningen på vind mot SV selv om sammenheng mellom vind- og strømretning fra NØ forekom sjeldnere.

Det er ikke forventet at vind fra V vil påvirke strømmen i så stor grad siden Hamnøya N er relativt beskyttet for vind fra V.

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

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

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. Neumann-parameteren sier noe om stabiliteten til strømmen. En høy Neumann parameter (f.eks. 0.7) indikerer en retningsstabil strøm. Dette tyder på at vannet strømmer i en retning og beveger seg konstant bort fra startpunktet. En lav Neumann-parameter kan bety at vannstrømmen har skiftende retning og kanskje bare flyter fram og tilbake ved startpunktet. Neumann-parameteren kan brukes opp mot progressivt vektordiagram og gjennomsnittsstrømmen for å kunne si noe om vannutskiftningen ved det punktet hvor strømmen er målt.

Gjennomsnittlig strømhastighet var $\geq 2\text{cm/s}$ på 3m dyp. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som middels sterk.

Neumann-parameteren er vurdert som middels stabil på 3m dyp. Strømretninger og vannutskiftning stemmer med områdets bunntopografi. Vannutskiftningen er vurdert som god fordi vannet stort sett beveger seg bort fra startpunktet og ikke bare flyter fram og tilbake.

Prosent nullmålinger ($< 1\text{cm/s}$) var mindre enn 10% på 3m dyp. Lengst varighet for strøm $< 1\text{cm/s}$ var 40 minutter på 3m dyp. Det var kort periode med strømstille. Dette tyder på god vannutskiftning i området.

5.5 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 $5.0 - 6.3^{\circ}\text{C}$ på 3m dyp. Temperaturen på 3m dyp varierte lite i løpet av måleperioden, men hadde en svak økning fra målestart til måleslutt.

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.

- Anleggets geografiske plassering og topografiske utforming av nærområdet må vurderes. Strømmen påvirkes av bukter, vikar og elveløp, møtepunkter for fjordsystemer, osv. Dette kan føre til at strømmen skifter retning e.l.
- Bunntopografien under anlegget og i området bør vurderes, da ujevnheter kan påvirke strømmens styrke og retning.

Valg av måledyp

Overflatestrømmen måles på 3m dyp. Det tas ikke på 1m på grunn av støy fra bølger.

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.

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	3m
Leverandør	Aanderaa AS
Instrumenttype, modell	RCM Blue 5430 punktmåler
ID-nr.	5336
Cellestørrelse	-
Kalibrering	Utført hos Aanderaa Data Instruments ved levering av instrumentet.
Strømhastighetens nøyaktighet	$\pm 0.15 \text{ cm/s}$
Strømhastighetens rekkevidde / terskelverdi	0 til 300 cm/s (vektor gjennomsnitt)
Strømretningens nøyaktighet	$\pm 5^\circ$ for 0-15° helning; $\pm 7.5^\circ$ for 15-35° helning
Kompassorientering	Magnetisk nord
Kompass justert for misvisning	Nei
Temperatures nøyaktighet og rekkevidde	0.05°C, -5°C til 40°C

6.3 Måleprinsipp for strømmålinger

Aanderaa punktmåler

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

Tabell 6.3.1. Måleprinsipp for en Aanderaa punktmåler.

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

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

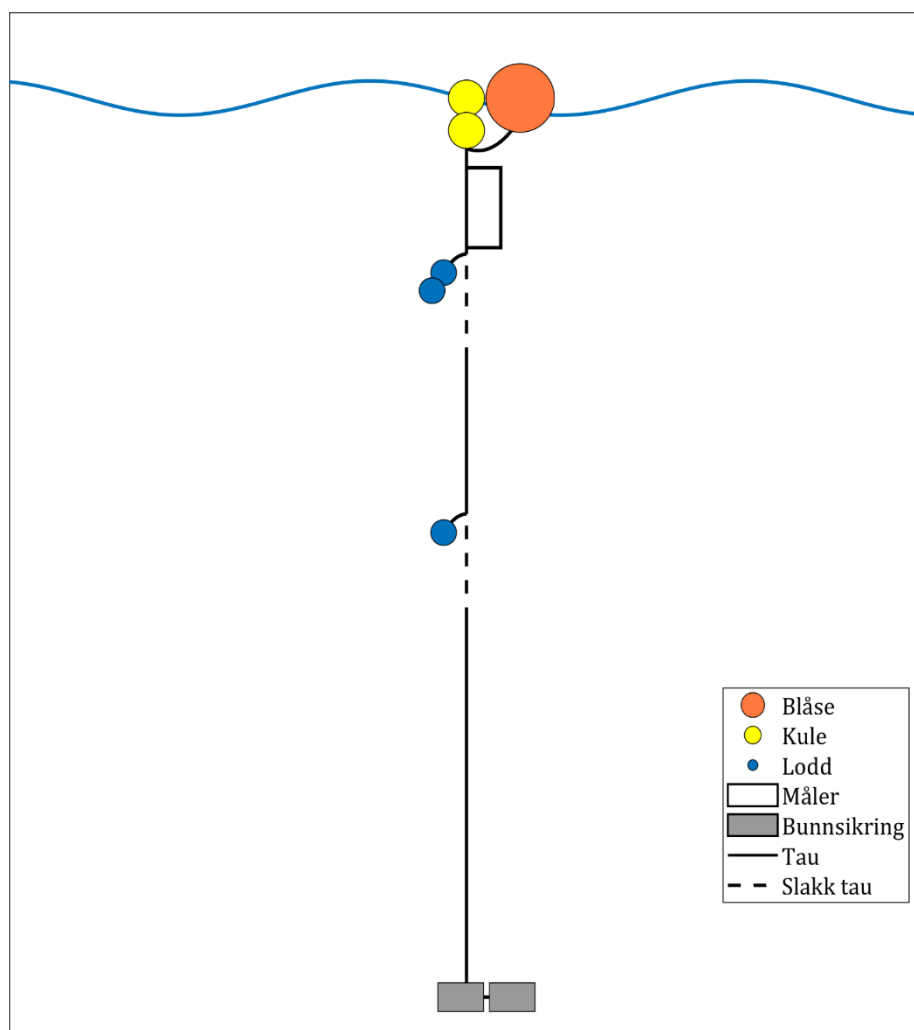
7. Vedlegg – Riggoppsett

7.1 Riggoppsett

Riggoppsett for målt strøm er beskrevet i Tabell 7.1.1 og skissert i Figur 7.1.1.

Tabell 7.1.1. Beskrivelse av riggoppsett for strømmålinger på 3m dyp.

Komponent	Komponenttype	Antall/Lengde	Dyp	Vekt/oppdrift per enhet
A2-blåse	Blåse	1stk	0.0m	35kg oppdrift
Trålkule 11"	Kule	2stk	0.0m	7.5kg oppdrift
Danline 14mm	Tau	3.0m		
Punktmåler	Måler	1stk	3.0m	
Danline 14mm	Tau	1.0m		
Pærelodd	Lodd	2stk	4.0m	5kg
Danline 14mm	Tau	27.0m		
Pærelodd	Lodd	1stk	31.0m	5kg
Danline 14mm	Tau	70.0m		
Garnanker	Bunnsikring	2stk	86.0m	50kg



Figur 7.1.1. Riggoppsett for strømmålinger på 3m dyp.

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 9425:1999): lokalitetsnavn, riggoppsett, posisjon, måledyp, kontaktperson og oppdragsgiver, tidspunkt for utsett og opptak, og et kommentarfelt for eventuelle observasjoner ved utsett og opptak.

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

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

8.1 Databearbeiding

Riggtilstand etter måling

Det var ingen begroing eller 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	3m
Filnavn for rådata	HamnøyaN 3m NO0422 AP5336.bin
Rådata først vurdert i	Aanderaa Data Studio
Filnavn for eksportert data	HamnøyaN 3m NO0422 AP5336_eks_AKM.xlsx
Filnavn for kvalitetssikret data	HamnøyaN-3m_QC.xlsx
Data retur (%)	100.00
Antall målinger	4452 / 4452
Antall fjernede/manglende målinger	0
Ekstern påvirkning på målinger	Nei
Dato og tid for første og siste benyttede strømmåling	07.03.22 08:50 - 07.04.22 06:40
Dato og tid for start og slutt av instrument	06.03.22 21:00 - 07.04.22 07:50

8.2 Kvalitetssikring av data

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

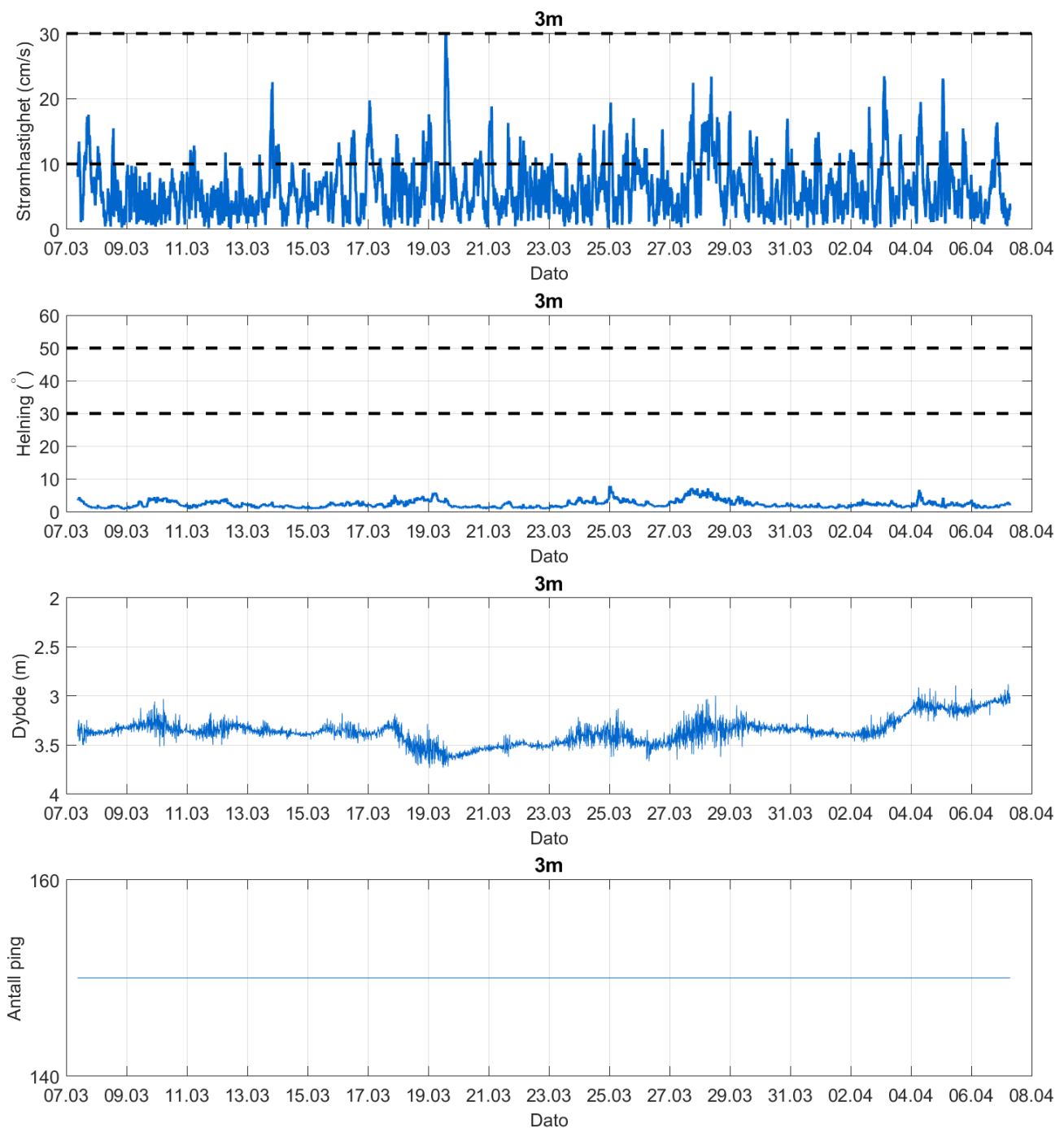
Tabell 8.2.1. Kriterier brukt for å kvalitetssikre data.

Parameter	QC
Temperatur	Manuell sjekk av data for stabil temp ($\Delta < 1^{\circ}\text{C}$)
Helning	$< 50^{\circ}$ (Figur 8.2.1)
Ping count	150 (Figur 8.2.1)
Trykk	Stabilt (Figur 8.2.1)
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, 3m dyp.

Instrumentdypet varierte mellom 2.9m og 3.7m dyp i løpet av måleperioden. Gjennomsnittlig instrumentdyp var på 3.4m.

8.3 Fjernede dataverdier

8.3.1 Måleperiode

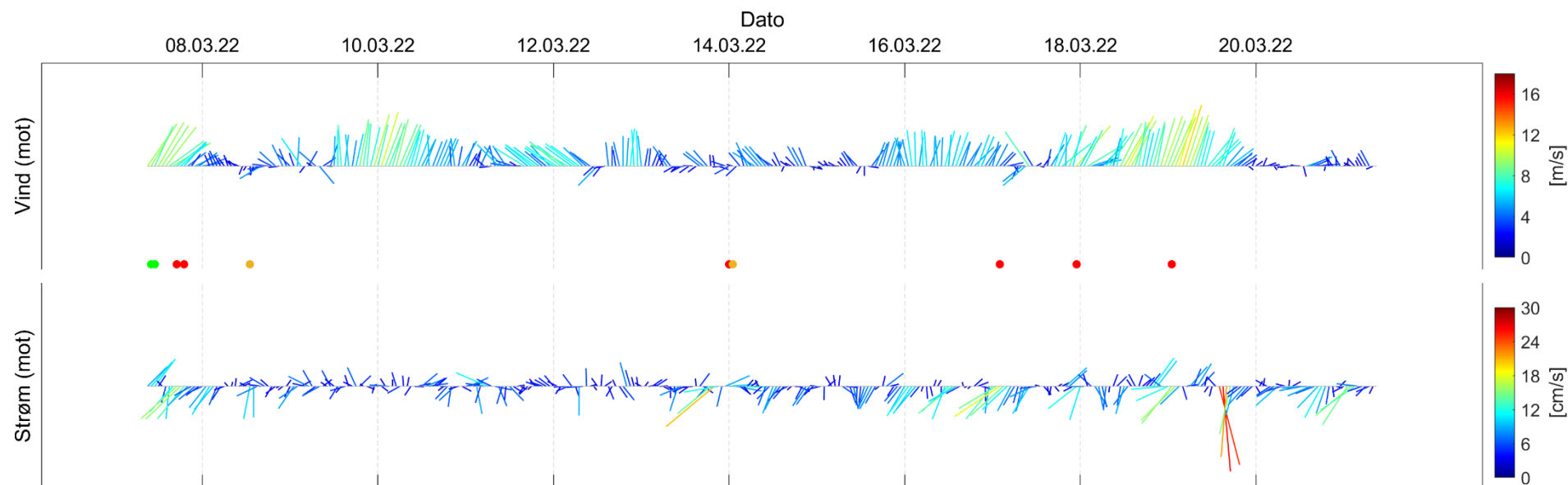
Data er fjernet utenfor måleperioden.

8.3.2 Enkelte datapunkter

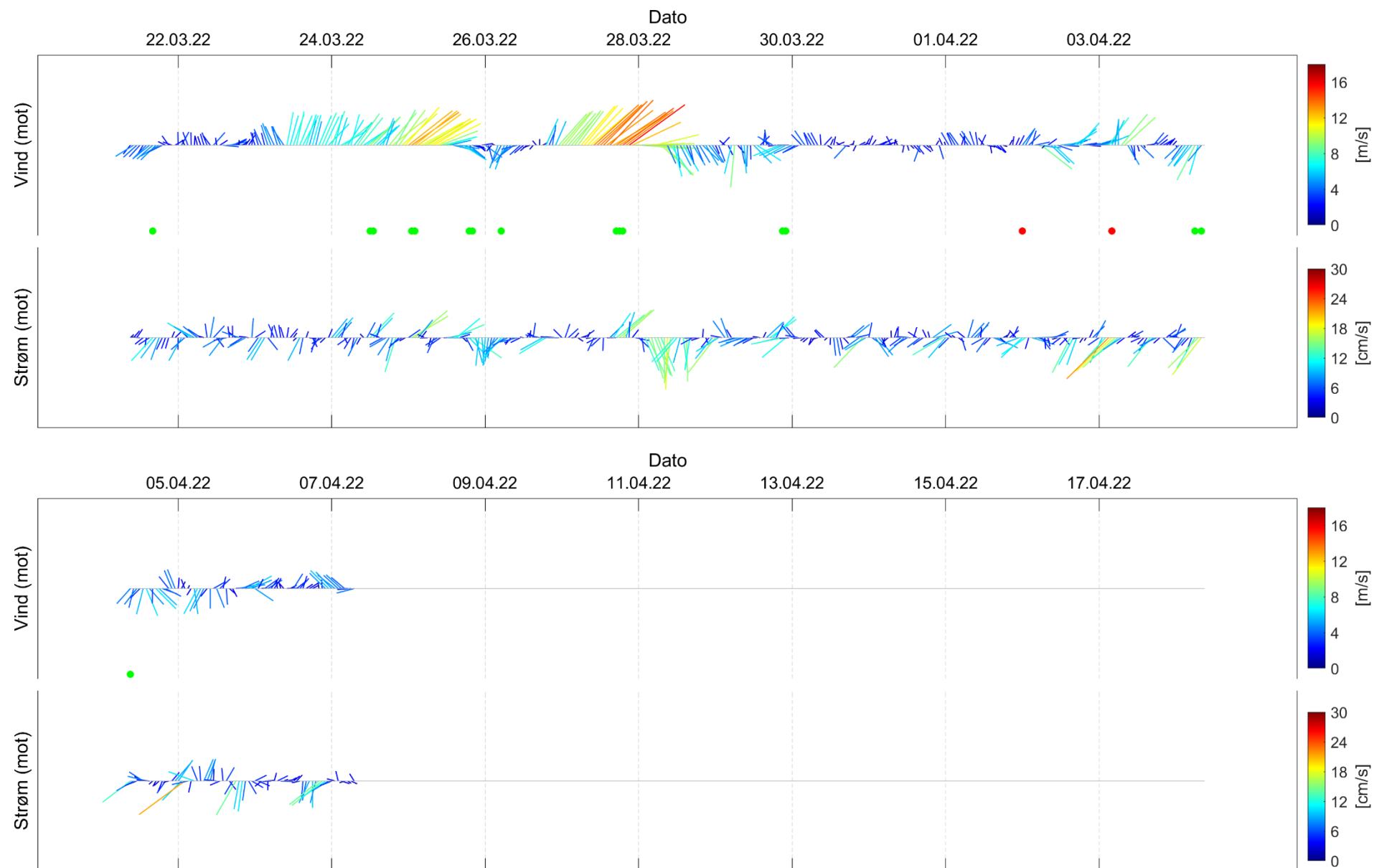
Ingen datapunkter er fjernet.

9. Vedlegg – Fyrstikkdiagram av vind og strøm

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



Figur 9.1. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Vigra (over) og strømhastighet (mot retning) på 3m dyp (under) under måleperioden.



Figur 9.2. Fyrstikkdiagram av vindhastighet (mot retning) på Vigra (over) og strømhastighet (mot retning) på 3m dyp (under) under måleperioden.

10. Vedlegg – Strømmens tilstandsklasser

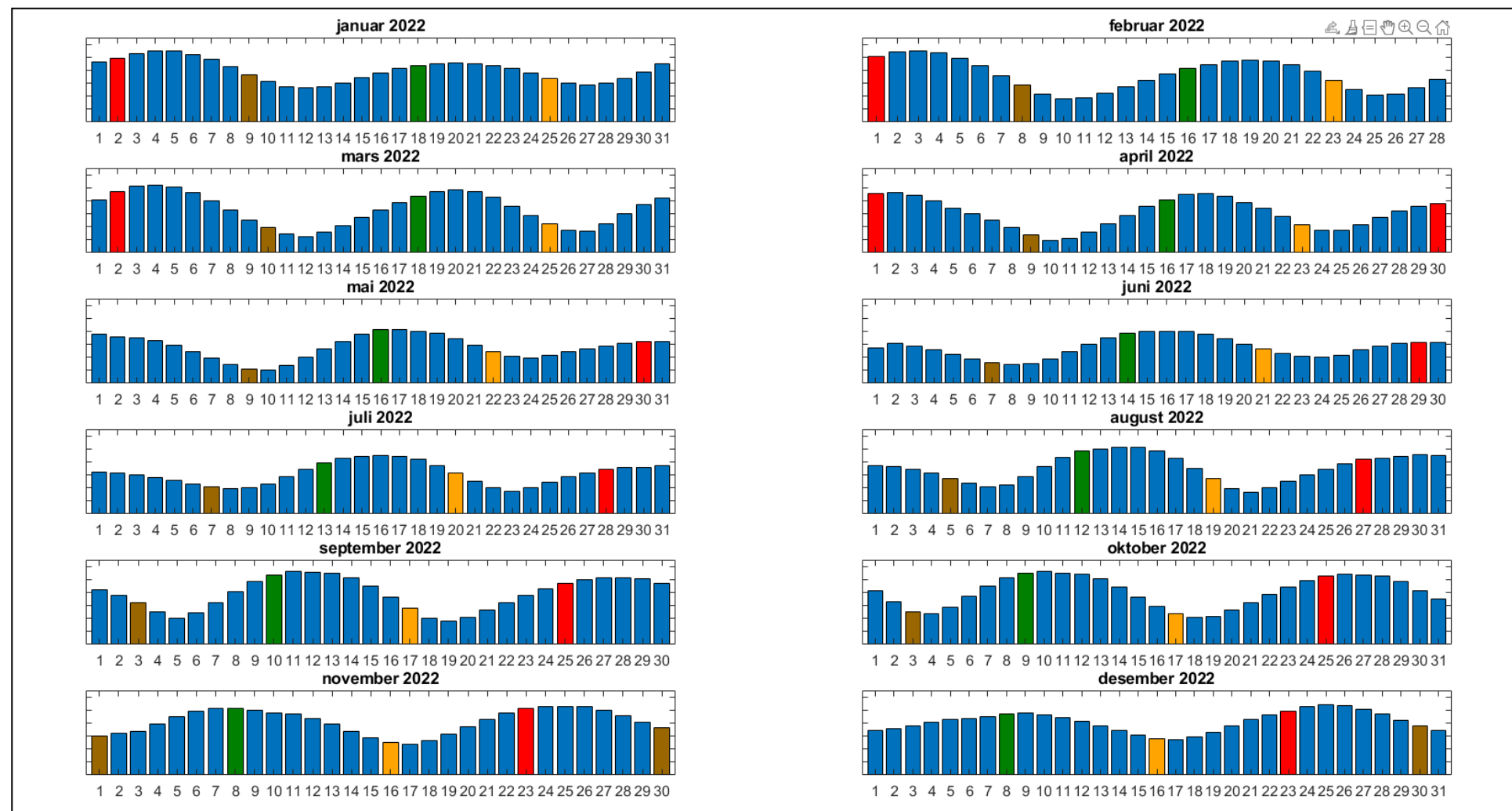
Tilstandsklasser for strømparametere er oppgitt i Tabell 10.1. Verdiene er hentet fra strømdata målt av Åkerblå ved bruk av Aanderaa punktmålere (Åkerblå, 2015).

Tabell 10.1. Tilstandsklasser for vurdering av strømdata.

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

11. 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 11.1. Månedlige tidevannsvariasjoner hvor stolpehøyde angir relativ tidevannsstrøm og stolpefarge indikerer månefaser (oransje – siste kvarter; rød – nymåne; brun – første kvarter; grønn – fullmåne).

12. Vedlegg – Måleenheter

Alle måleenheter brukt i rapporten er beskrevet i tabellen under.

Tabell 12.1. Måleenheter brukt i rapporten.

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

13. Vedlegg – Parametere og beskrivelse

Tabell 13.1. Parametere brukt i rapporten og beskrivelse av disse.

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

14. Vedlegg – Referanser

1. Brukerveiledning. Aanderaa RCM Blue punktmåler
2. 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.
3. Emery, R., & Thomson, W. J. (2001). Data Analysis Methods in Physical Oceanography. Elsevier Science.
4. 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
5. Kartverket (2022). www.kartverket.no/sehavniva
6. Meteorologisk institutt (2022). www.seklima.met.no
7. NS 9425-1:1999. Oseanografi – Del 1: Strømmålinger i faste punkter. Norsk Standard 1999. 6s.
8. Åkerblå (2015). Strømklassifisering. Åkerblå AS-rapport: Strøm- Klassifisering-AanderaaPunktMåler-Okt2015, 2 sider.