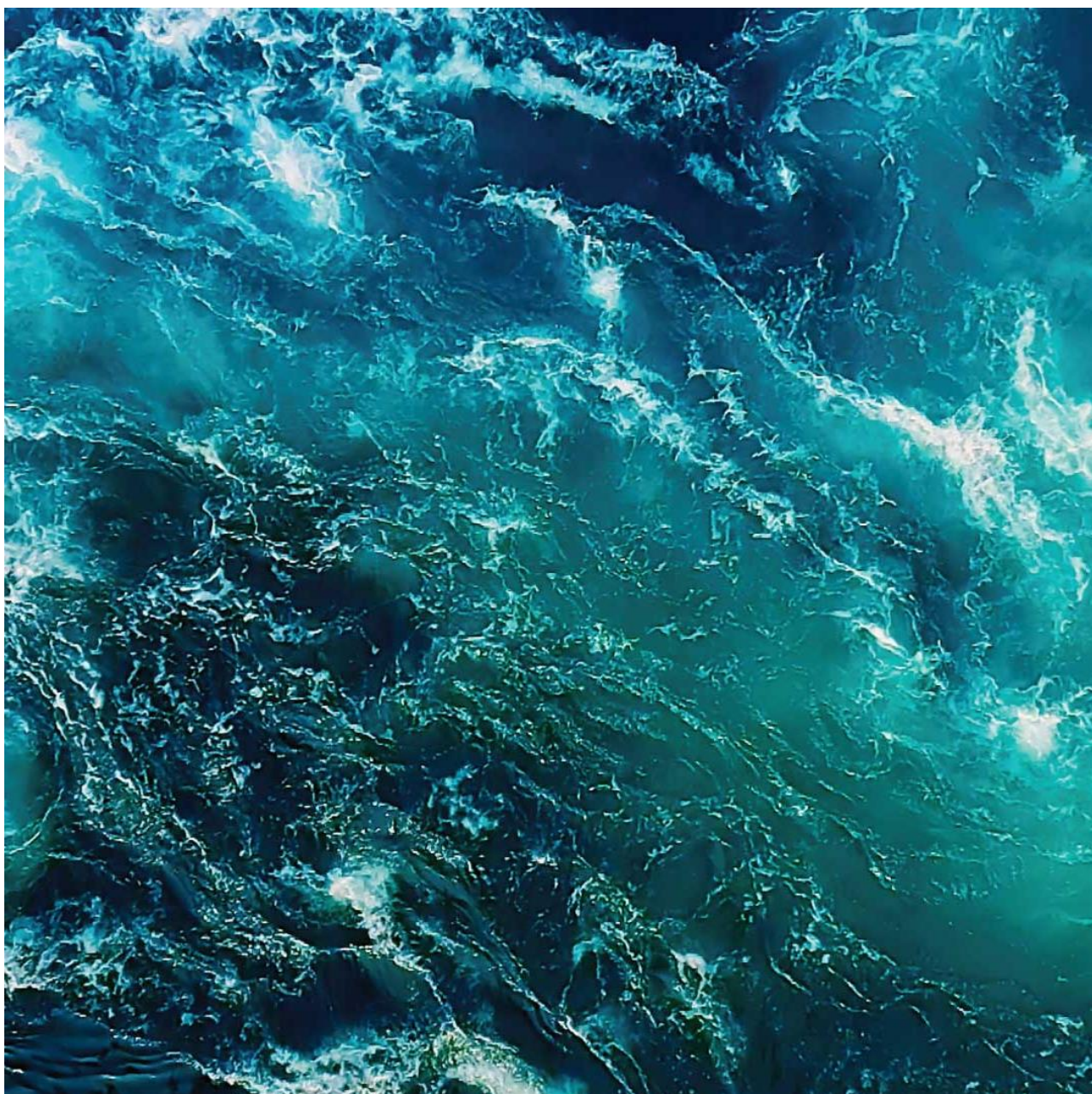


Strømmålinger ved Håkjerringholmen, 2022

Kime Akva AS

Akvaplan-niva AS Rapport: 2022 63830.02



Strømmålinger ved Håkjerringholmen (NY), 2022

Forfatter(e) Vegard Holen

Dato 27.05.2022

Rapport nr. 2022 63830.02

Antall sider 36

Distribusjon Gjennom kunden

Kunde Kime Akva AS

Kontaktperson Stefan Paulsen

Sammendrag

Lokalitet Håkjerringholmen, Lokalitetsnummer: NY

Sted Lødingen, Nordland fylke

Koordinater: 68°20,889N, 15°18,632 Ø

Feltarbeid Utført i perioden fra 21.02.2022 til 22.03.2022 av Akvaplan-niva AS

Hovedresultat

Dybde	Maks. hastighet (cm/s)	Gjennomsnitts- hastighet (cm/s)	Hovedretning vanntransport (grader)	Temperatur- gjennomsnitt (°C)
5 m	43,7	7,4	60°	3,4
15 m	27,8	5,4	60°-75° og 150°-195°	3,4
91 m	27,5	6,9	300 - 315°	3,6
143 m	31,0	6,2	315°	4,1

Godkjenninger



Prosjektleder



Kvalitetskontroll rapport

Innholdsfortegneslse

1	INNLEDNING.....	4
2	METODE.....	5
2.1	Utsett og opptak av målere	5
2.2	Plassering og dyp.	5
2.3	Beskrivelse av rigg.....	6
2.4	Strømmålinger.....	6
3	RESULTATER.....	7
3.1	Strømmålinger.....	7
3.2	Tidevannsstrøm	7
3.3	Vindgenerert strøm	10
3.4	Utbrudd av kyststrøm	12
3.5	Vårflom og snø- og issmelting	13
3.6	Datakvalitet	13
4	INSTRUMENTBESKRIVELSE.....	14
5	LITTERATURLISTE	15
6	VEDLEGG	16
6.1	Strømmålinger.....	16
6.1.1	Resultater 5 m dyp (overflatestrøm).....	16
6.1.2	Resultater 15 m dyp (utskiftingsstrøm).....	21
6.1.3	Resultater 91 m dyp (spredningsstrøm).....	26
6.1.4	Resultater 143 m dyp (bunnstrøm).....	31
6.2	Riggskisse.....	36

1 Innledning

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Kime Akva AS foretatt strømmålinger på lokalitet Håkjerringholmen, Lødingen kommune i Nordland. Strømmålingene er utført for å tilfredsstille de krav som stilles i Fiskeridirektoratets søknadsskjema *Akvakultur i Flytende anlegg (20.01.2012)*, samt de krav som stilles i NS 9415:2009 – *Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift*. Det var ingen installasjoner i sjøen i det aktuelle området som kan ha påvirket hastighet eller retning til strømmålinger.

Metodikk er i henhold til NS 9425 – *Del 1 Strømmåling i faste punkter*.

Skjema for strømmålinger som skal brukes i akkreditert arbeid:

Henvisning	Forutsetninger	Status
NS 9415:2009 5.2.1	Posisjon for utsett er representativt for hele lokalitet	Ok
NS 9415:2009 5.2.1	Posisjon for antatt høyeste strømhastighet på lokalitet	Ok
NS 9415:2009 5.2.1	Logging av strøm min hvert 10. minutt	Ok
NS 9415:2009 5.2.1	Tid, fart og retning er registret i hele perioden	Ok
NS 9415:2009 5.2.3	Måleperioden er på minimum 28 dager (en månefase)	Ok
NYTEK	Eksterne forhold som har påvirket målingene	Nei
APN Prosedyrer	Prosedyre for strømmålere og strømmålinger er fulgt	Ok

2 Metode

2.1 Utsett og opptak av målere

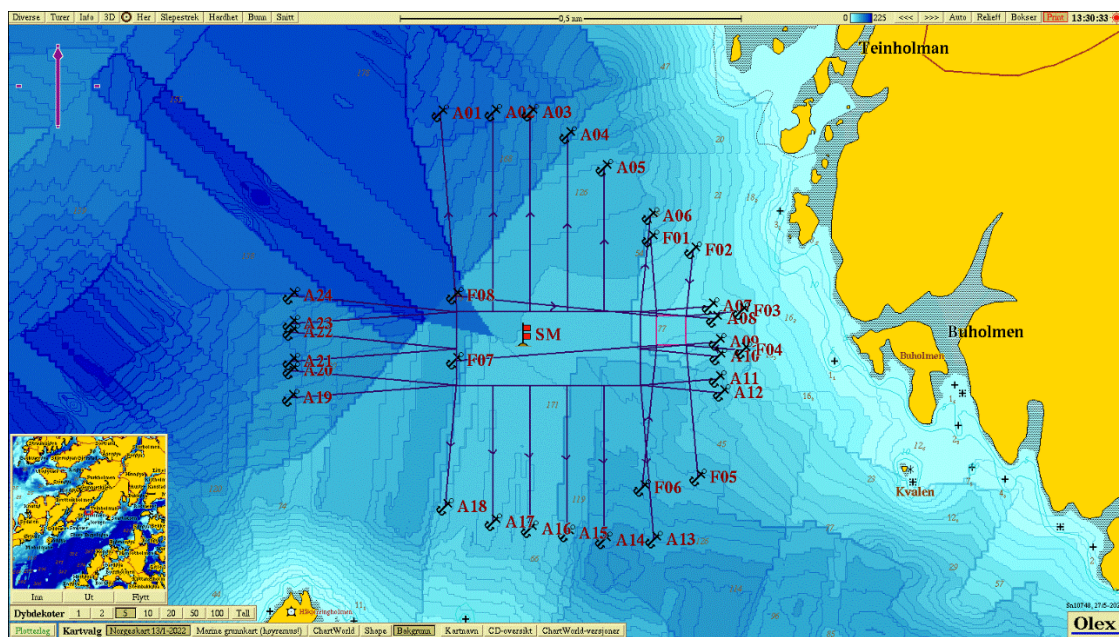
Målerne er satt ut og tatt opp av personell fra Akvaplan-niva AS.

2.2 Plassering og dyp.

Under anlegget varierer dybden fra omtrent 50 til 180 meter. Ved posisjon for målinger av strøm er det 145 meter dypt. Begrunnet i dybden ved posisjon for strømrigg og dybde på nøter ble spredningsstrøm og bunnstrøm målt på henholdsvis 91 og 143 meter. Posisjon, måledyp, totalt dyp og intervall for målingene er angitt i Tabell 1 og plasseringen i forhold til anlegget er illustrert i Figur 1.

Tabell 1. Måledyp, posisjon, totalt dyp, måleperiode og -intervall for strømmålingene foretatt på lokalitet Håkjerringholmen.

Måledyp	5 meter	15 meter	91 meter	143 meter
Posisjon	N68°20,889 Ø15°18,632	N68°20,889 Ø15°18,632	N68°20,889 Ø15°18,632	N68°20,889 Ø15°18,632
Dyp posisjon	145 meter	145 meter	145 meter	145 meter
Dato måleserie	21.02.2022 - 22.03.2022	21.02.2022 - 22.03.2022	22.02.2022 - 22.03.2022	22.02.2022 - 22.03.2022
Reell måleperiode	29 døgn	29 døgn	28 døgn	28 døgn
Dato start - stopp	21.02.2022 - 22.03.2022	21.02.2022 - 22.03.2022	21.02.2022 - 22.03.2022	21.02.2022 - 22.03.2022
Registreringsavbrudd	Nei	Nei	Nei	Nei
Målerintervall	10 min	10 min	10 min	10 min
Navigasjonssystem	gps	gps	gps	gps
Bestemmelse av dyp	Olex	Olex	Olex	Olex



Figur 1. Plassering av strømmålerrikk (dobbeltsflagg markert SM) i forhold til Lokalitet Håkjerringholmen.

2.3 Beskrivelse av rigg

Målerne ble satt ut på en rigg med målere på 5, 15, 91 (spredningsstrøm) og 143 (bunnstrøm) meters dyp (vedlegg 6.2).

2.4 Strømmålinger

Strømmålerne er plassert midt i det planlagte anlegget, og vurderes som representativ for hele det planlagte anlegget. Kvalitetssikring av data og framstilling av grafikk ble foretatt av Akvaplan-niva AS.

For å skille ut tidevannskomponenten av strømmen ble det foretatt en harmonisk analyse av strømmen. Strømhastigheten ble først midlet over ½-time for å fjerne målestøy fra tidsserien før analysen ble utført. Tidevannsestimatet og variansen til tidevann sammenlignet med variansen til totalstrømmen er beregnet fra hele målperioden.

Resultatene fra den harmoniske analysen ble brukt til å reprodusere tidevannsbidraget i måleserien ved hjelp av en tidevannsmodell (Codiga, 2011). Totalstrømmen er midlet over ½-time før variansellipsene estimeres, slik at variansen for de to komponentene er estimert på samme grunnlag. Variansellipsene viser ett standardavvik av variansen til a) alle målingene og b) den reproduserte tidevannskomponenten. Varians forklart kan estimeres fra korrelasjonen (r) mellom totalstrøm og tidevannsstrøm og regnes ut fra formelen:

$$\text{Varians forklart} = [\text{korrelasjonskoeffesient}(\text{fart_tidevann}, \text{fart_totalstrom})]^2.$$

Dette gir et mål på hvor mye av den totale variansen som kan forklares ved estimerte tidevannskomponenten. Det er viktig å notere seg at disse ellipsene ikke er en klassisk tidevannsellipse, men en variansellipse av tidevannskomponenten til strømmen, og videre at tidevannet er estimert fra en modell og ikke faktiske målinger.

3 Resultater

3.1 Strømmålinger

Figurer og tabeller for strømmålingene er vist i Vedlegg 6.

Resultatene fra strømmåling på 5 meters dyp (overflatestrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot nordøst (60 grader), med en returstrøm mot sør (165 – 195 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 7,4 cm/s. 0,5 % av målingen er > 30 cm/s, 4,8 % av målingene er > 20 cm/s, 24,3 % av målingene er > 10 cm/s, 52,7 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 19,9 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 3,0 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 15 meters dyp (utskiftingsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er uklart definert mot øst-nordøst (60 - 75 grader) og sørøst til sør (150 – 195 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 5,4cm/s. 0,6 % av målingene er > 20 cm/s, 10,1 % av målingene er > 10 cm/s, 60,1 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 26,2 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 3,6 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 91 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot nordvest (300 - 315 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 6,9cm/s. 2,6 % av målingene er > 20 cm/s, 24,3 % av målingene er > 10 cm/s, 48,1 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 24,1 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 3,4 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 143 meters dyp (bunnstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot nordvest (315 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 6,2cm/s. 4,3 % av målingene er > 20 cm/s, 19,4 % av målingene er > 10 cm/s, 43,0 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 30,0 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 7,6 % av målingene er < 1 cm/s.

Maksimal strømhastighet i den målte perioden på 5 og 15 m var henholdsvis 43,7 og 27,8 cm/s, mens den på 91 og 143 meter var henholdsvis 27,5 og 31,0 cm/s.

3.2 Tidevannsstrøm

I hovedsak er det meste av strøm i nordnorske fjorder styrt av tidevannsstrømmen. Men det varierer sterkt hvor store de sykliske endringene er innenfor gitt tidsperiode (en tidevannsperiode eller en månefase). Strømmålingene som er utført på lokaliteten viser at tidevannskomponenten er liten i forhold til reststrømmen. Tabell 2 viser resultater fra variansanalysen for 5, 15, 91 og 143 meters dyp. Variansforklart for tidevann er et statistisk tall på hvor mye av den totale variansen i vannet som kan forklares ut fra tidevannet.

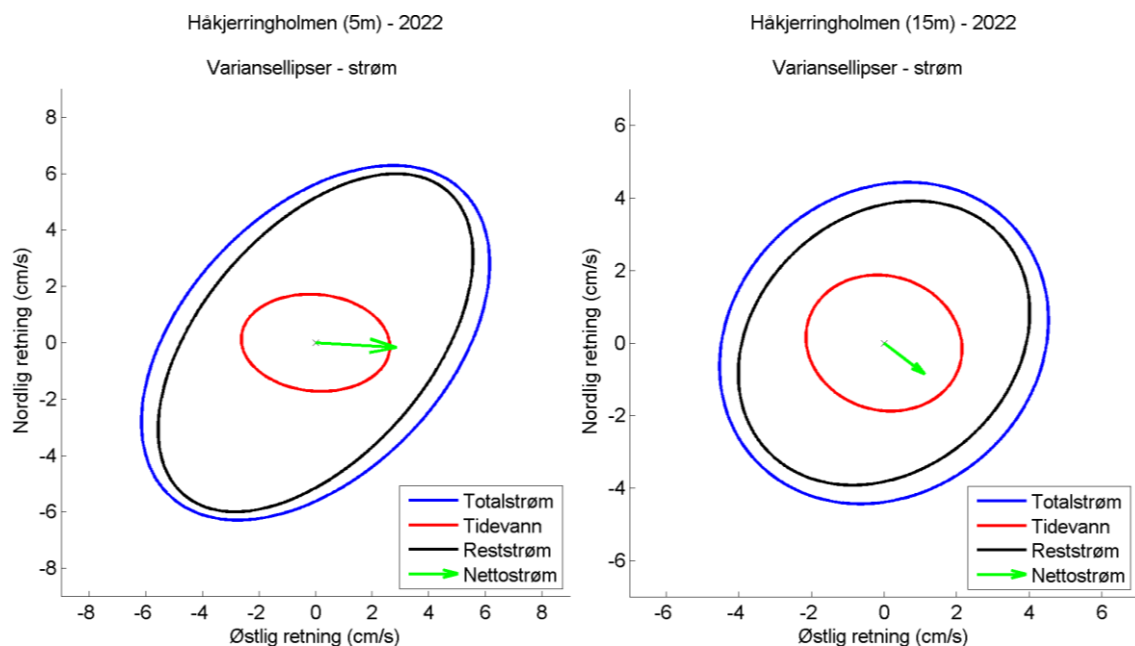
Tallene i Tabell 2 er forholdsvis små. Det estimerte tidevannet for strøm på 5 og 15 meter kan forklare henholdsvis 18,2 % og 21,4 % i Ø-V-retning, og 9,2 % og 22,1 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen på denne lokaliteten. For strøm på 91 og 143 meter kan det estimerte tidevannet forklare henholdsvis 36,1 % og 22,0 % i Ø-V-retning, og 15,4 % og 12,8 % i N-S-retning.

Tidsserien for beregning av tidevannet er kun på litt over 28 døgn. Dette kan være på grensen til at alle konstituentene i tidevannssignalet fanges opp av analysen. Det er derfor et forbehold om at dataserien er for kort til å fange opp hele tidevannssignalet.

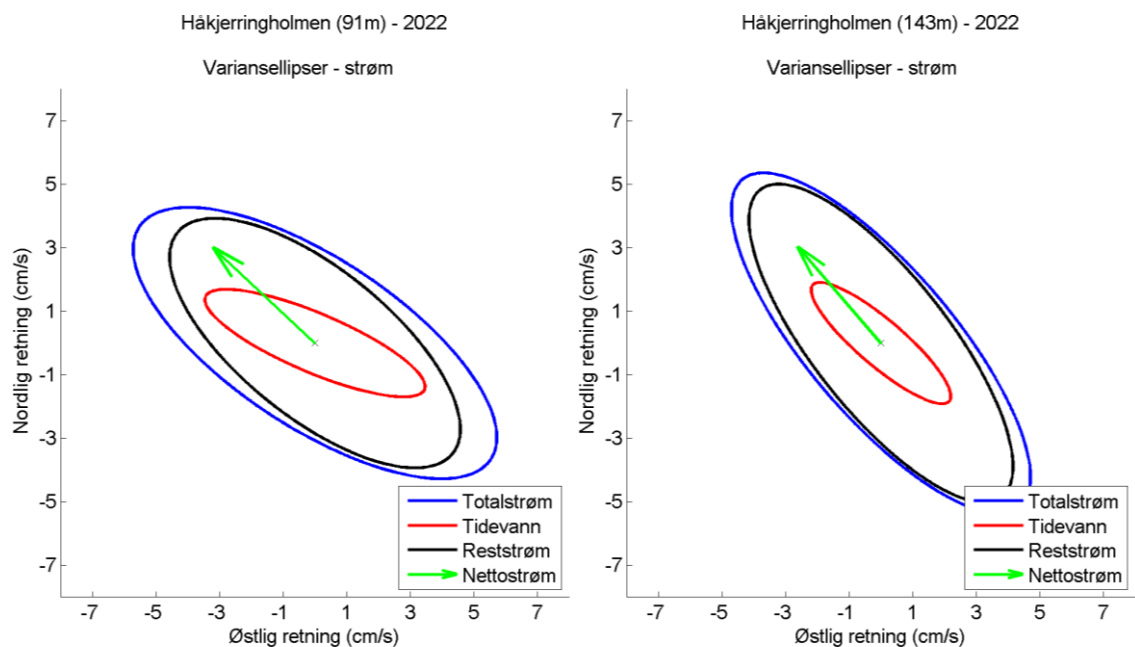
Tabell 2. Varians forklart for tidevannskomponenten av varians i totalstrømmen (tall i prosent) (Lokalitet Håkjerringholmen).

Retning på strømkomponent	Dyp 5 m	Dyp 15 m	Dyp 91 m	Dyp 143 m
Øst-Vest	18,2 %	21,4 %	36,1 %	22,0 %
Nord-Sør	9,2%	22,1 %	15,4 %	12,8 %

Resultatene i Tabell 2 gjenspeiles i Figur 2 og Figur 3, hvor man ser at ellipsen til tidevannet er forholdsvis liten sammenlignet med variansellipsen til totalstrømmen. Dette viser at tidevannet er til stede, men ikke er en dominerende faktor i strømbildet.



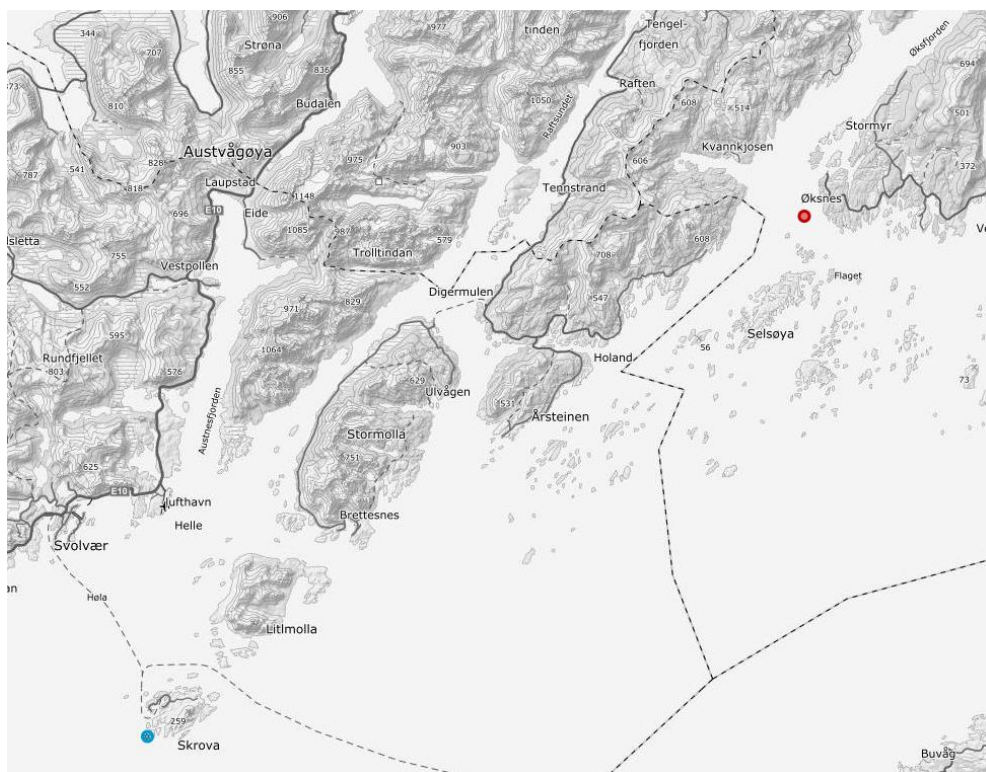
Figur 2. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 5 og 15 m (Lokalitet Håkjerringholmen). Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten av strømmen. Den sorte variansellipsen viser reststrømmen, dvs. den strømmen som ikke kan forklares av tidevannet. Resultatene er estimert fra strømdata for hele måleperioden. Den grønne pilen viser nettostrøm.



Figur 3. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 91 og 143 m (Lokalitet Håkjerringholmen). Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten av strømmen. Den sorte variansellipsen viser reststrømmen, dvs. den strømmen som ikke kan forklares av tidevannet. Resultatene er estimert fra strømdata for hele måleperioden. Den grønne pilen viser nettostrøm.

3.3 Vindgenerert strøm

Vindgenerert strøm vil i hovedsak gjøre seg gjeldende for resultater fra målinger på 5 meter da vindpåvirkning i vannsøylen avtar med dyp. For at strøm på 15 meter skal påvirkes nevneverdig er det nødvendig med sterk vind fra samme retning over lengre perioder. Dette ser man sjeldent inne i fjorder og kystnære strøk hvor anlegg er lokalisert. Det er hentet ut vinddata fra <https://seklima.met.no/> for Skrova fyr (Figur 4). Målestasjonen befinner seg ca. 35 km sørvest for lokaliteten. Målestasjonen er plassert noe mer eksponert i Vestfjorden, og lokaliteten er trolig noe mer skjermet i alle retninger, men spesielt for vind fra øst og vest. Målestasjonen vurderes som godt egnet for å representere vindforhold ved lokaliteten. Vindrosen (Figur 5) viser at høyeste vindhastighet er registrert mot nord-nordøst (18 grader), og det er flest registrerte målinger i samme retning i måleperioden.



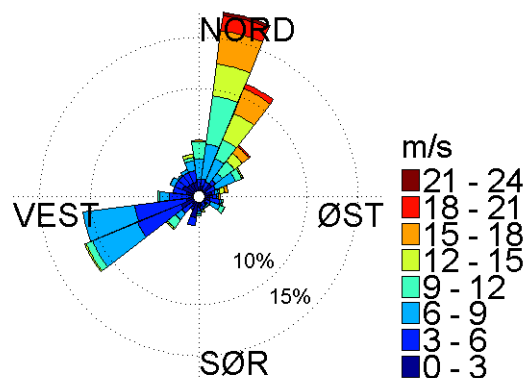
Figur 4: Målestasjonens plassering (blått punkt) i forhold til lokaliteten (rødt punkt).

Skrova Fyr målestasjon - 2022

Vindrose fra representativ målestasjon

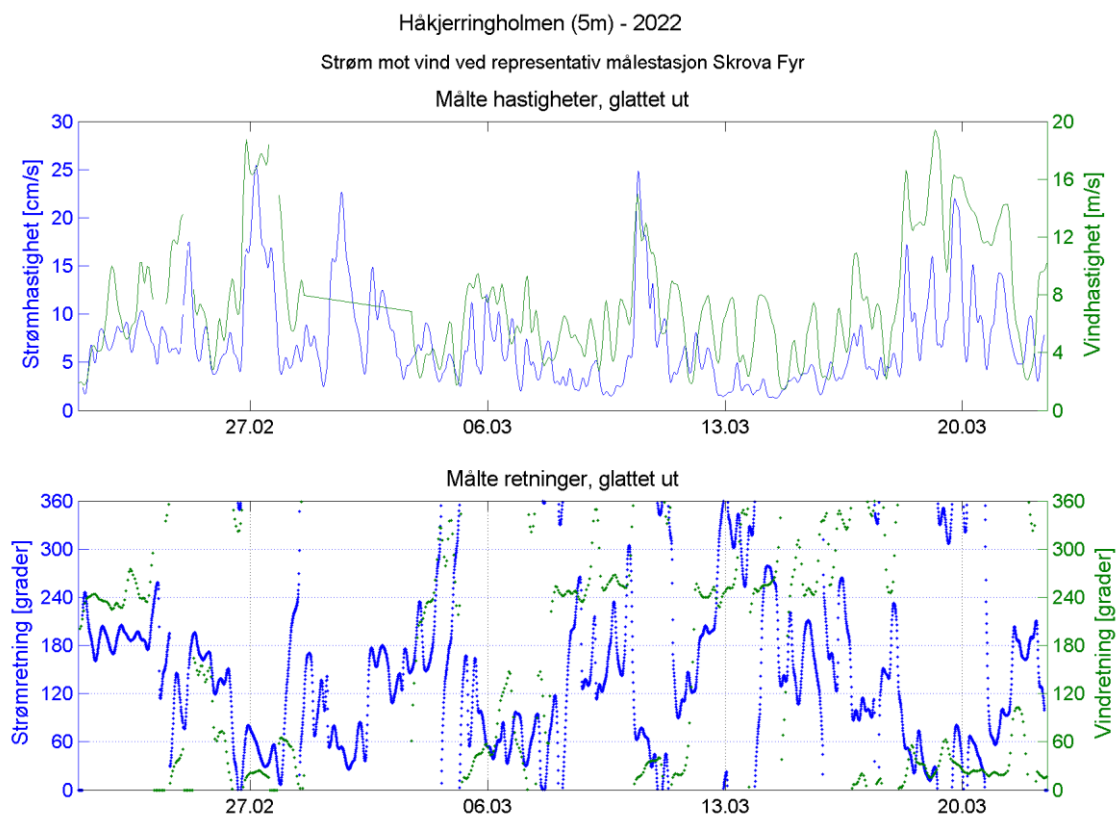
Maksimal vindhast. 24 m/s - 18 grader

Gjennomsnittlig vindhast. 7.7 m/s



Figur 5. Vindrose for observasjoner gjort ved målestasjon Skrova fyr i hele måleperioden. Figuren viser hvilken retning vinden går mot. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende vindstyrke innenfor hver enkelt sektor.

I perioden februar - mars var det varierende vindforhold på lokaliteten, med flere perioder med relativt lite vind, og flere perioder med mye vind med høy hastighet (over 10 m/s) (Figur 6).



Figur 6. Øverst: Hastigheter for reststrøm (strømmen som ikke er påvirket av tidevannet) ved lokaliteten og vind ved Skrova fyr i måleperioden. Nederst: Retning for strøm og vind. Kurvene er glattet ut for å øke lesbarheten. Vind og strømretninger er satt opp slik at de leses i samme retning. Vind og strøm går mot gitt retning.

Figur 6 viser at høy strømhastighet på 5 meters dyp ofte sammenfaller med høy vindhastighet i samme periode. I disse periodene er både strøm- og vindretningene nokså stabile. Resultatene tyder på at økt vind mot nord (nordøst) medfører en tydelig økning av strømhastighet mot samme retning. Samlet bilde av resultatene og vurdering av stasjonens plassering i forhold til lokalitet tilser at vind har hatt betydning for strøm i området i måleperioden.

3.4 Utbrudd av kyststrøm

Kyststrømmen går i de dypere deler av vannsøylen og vises sjeldent på dyp opp mot 15 meter. Innblanding av kyststrøm kan sees som en plutselig endring i temperatur, retning og/eller hastighet. Målingen på 5 og 15 meter viser en relativt stabil temperaturkurve, med noen mindre svingninger. Registrert minimums- og maksimumstemperatur er hhv. 2,9 °C og 3,9 °C på begge dyp. Temperaturkurven på 91 m viser noen større temperatursvingninger spesielt i starten av måleperioden (i underkant av 2 °C) og noen mindre svingninger midtveis i måleperioden. Registrert minimums- og maksimumstemperatur er hhv. 2,6 °C og 4,6 °C. Målingen på 143 m dyp viser en stabil temperaturkurve ved 6,1 °C (maksimumstemperatur) før det er noen svingninger ned mot 2,7 °C (minimumstemperatur) og temperaturen stabiliserer seg på en jevn temperatur. Det er ingen tydelige indikasjoner på at det har vært påvirkning fra potensielle utbrudd av kyststrømmen.

3.5 Vårflom og snø- og issmelting

Strømmålinger ble gjennomført i perioden februar - mars, en periode hvor det ikke forekommer snø- og issmeltinger. Det er ingen ferskvannskilder i området som vil kunne ha påvirket strømmålingene.

3.6 Datakvalitet

Resultatene fra strømmålingene analyseres i Akvaplan-niva's interne databehandlingsverktøy AdFontes. Gjennom AdFontes gjøres det først en grovrens hvor alle punkter som ligger utenfor faste kriterier anbefalt av produsent, samt at alle datapunkter der trykksensoren har registrert målinger over 2 m fra overflaten (instrument ikke vært i vann) fjernes fra dataserien. Data kvalitetssjekkes visuelt via AdFontes. Logg over rensset data blir lagret hos Akvaplan-niva AS.

Resultatene som presenteres er direkte overført fra rådata. Det utføres ingen reduksjon av støy eller datakompresjon. Tidevannet er filtrert med ½-timers intervall.

Kalibrering av målere er gjennomført iht. leverandørs anbefaling. Historikk over kalibrering lagres internt hos Akvaplan-niva AS.

4 Instrumentbeskrivelse

Strømmålingene er utført ved hjelp av instrumentene listet opp i Tabell 3.

Tabell 3. Instrumentbeskrivelse

Måledyp	5 m	15 m	91 m	143 m
Produsent	Aanderaa	Aanderaa	Nortek	Nortek
Modell	DCS Blue	DCS Blue	Nortek point Aquadopp	Nortek point Aquadopp
Målerprinsipp	Punktdoppler	Punktdoppler	Punktdoppler	Punktdoppler
Serienr	5307	5308	5463	9381
Nøyaktighet	± 1 %	± 1 %	± 1 %	± 1 %
Oppløsning	0,1 mm/s	0,1 mm/s	1 mm/s	1 mm/s
Responsområde	0 - 3 m/s	0 - 3 m/s	0 - 5 m/s	0 - 5 m/s
Kalibrering	APN-logg	APN-logg	APN-logg	APN-logg
Instrumentlogg	APN-logg	APN-logg	APN-logg	APN-logg

5 Litteraturliste

Codiga, D.L. Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions (2011)

Fiskeridirektoratet. Veileder søknadsutfylling. 20.01.2012. Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg.

NS 9415:2009. Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift.

NS 9425-1. 1999. Oseanografi – Del 1. Strømmålinger i faste punkter.

<https://seklima.met.no/>

6 Vedlegg

6.1 Strømmålinger

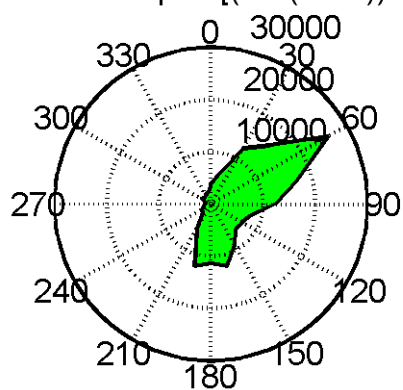
6.1.1 Resultater 5 m dyp (overflatestrøm)

Oppsummering resultater for Håkjerringholmen på 5 meter dyp.

Håkjerringholmen	Strøm (cm/s) (5 m)	Temperatur (°C)
Maks	43.7	3.9
Min	0.1	2.9
Gj.snitt	7.4	3.4
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.5	
% av målinger > 20 cm/s	4.8	
% av målinger > 10 cm/s	24.3	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	52.7	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	19.9	
% av målinger < 1 cm/s	3.0	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	19.8	
Residual strøm	3.2	
Residual retning	93	
Varians	33.1	0.0
Standardavvik	5.8	0.2
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.43	
Signifikant minimal hastighet	2.4	
Signifikant maksimal hastighet	13.8	

Håkjerringholmen (5m) - 2022

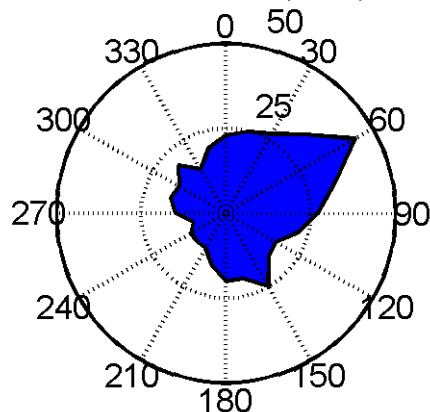
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



Total vanntransport

Håkjerringholmen (5m) - 2022

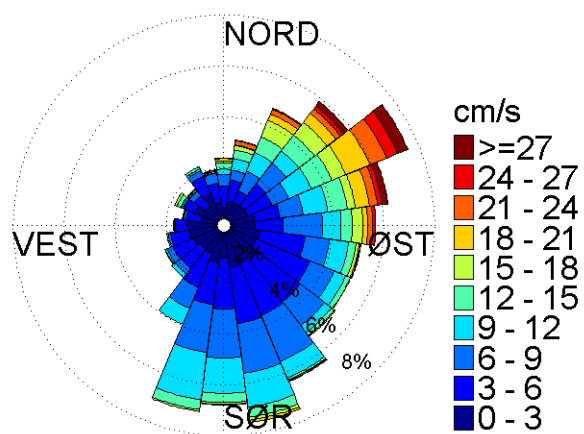
Maksimumsstrøm (cm/s)



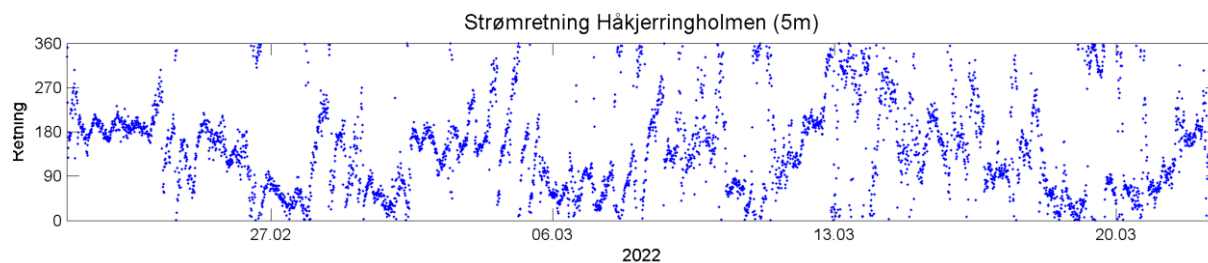
Maksimal hastighet

Håkjerringholmen (5m) - 2022

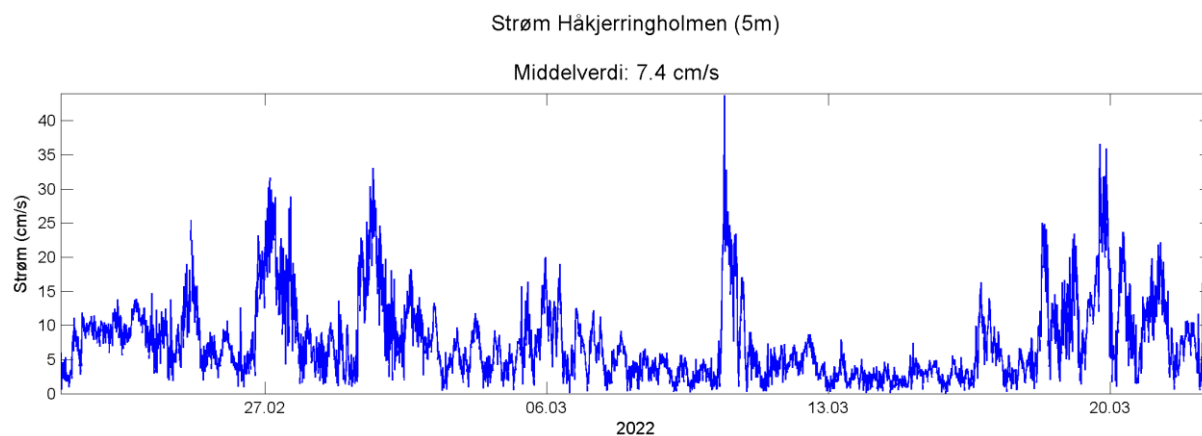
Strømrose



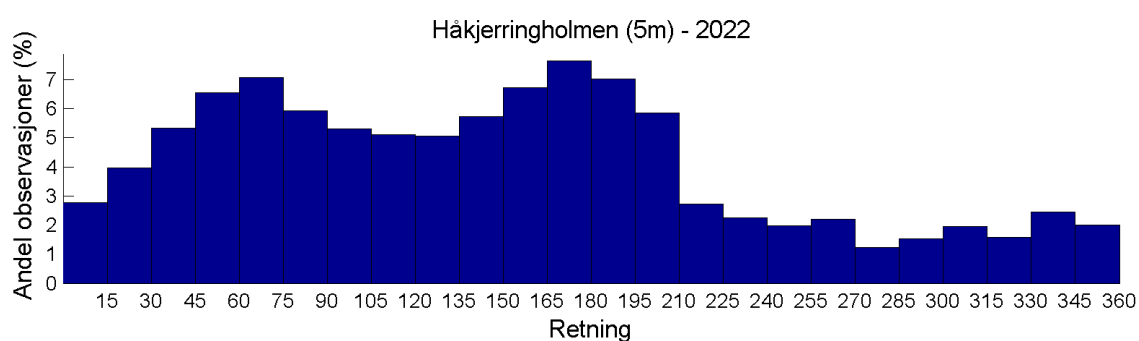
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



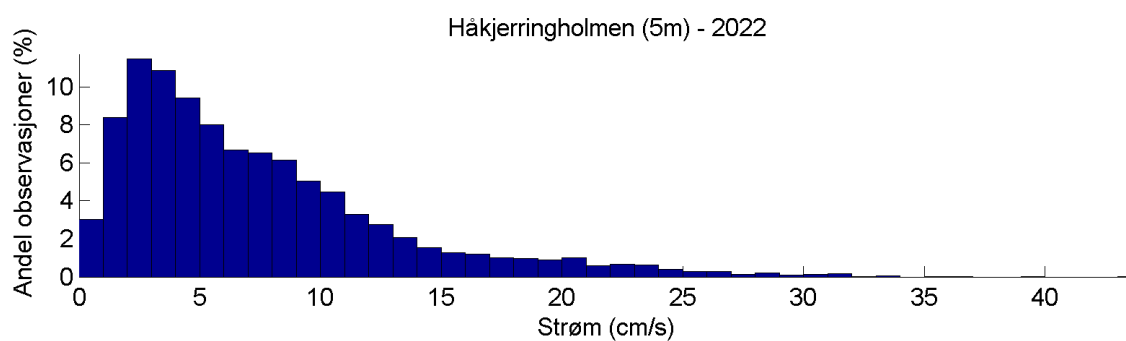
Strømretning vs. tid



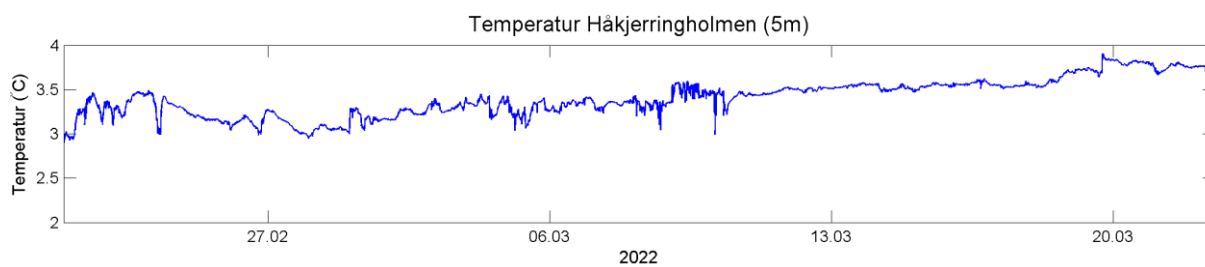
Strømhastighet (tidsserieplott)



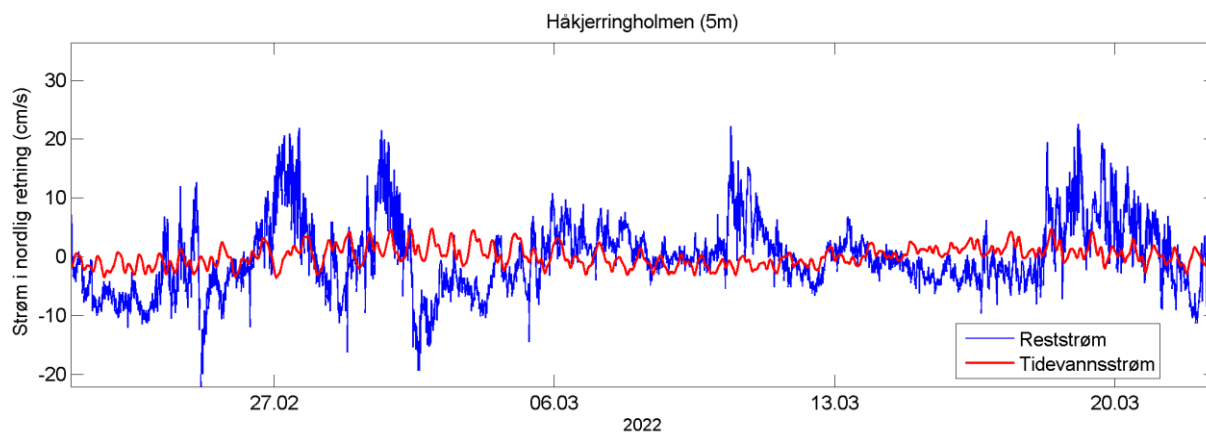
Retningshistogram



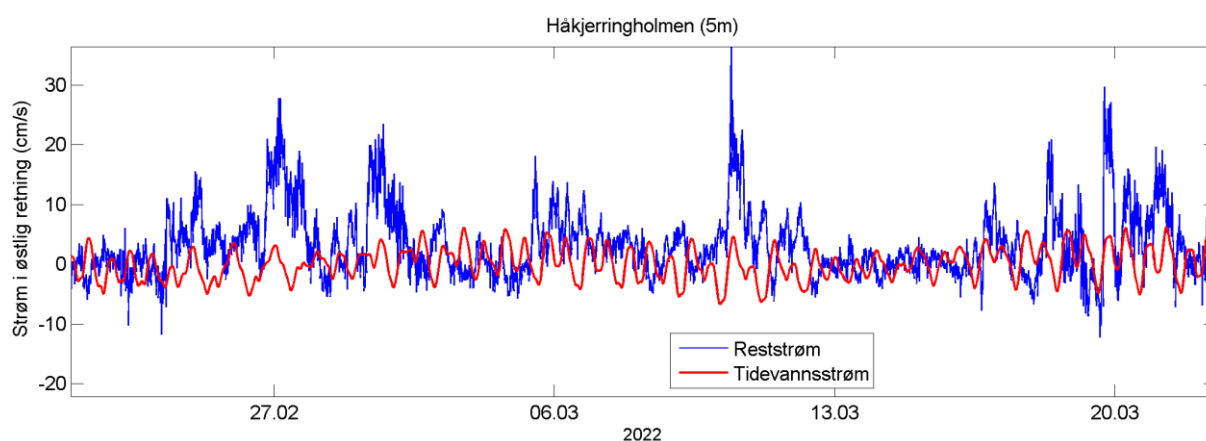
Strømstyrkehistogram



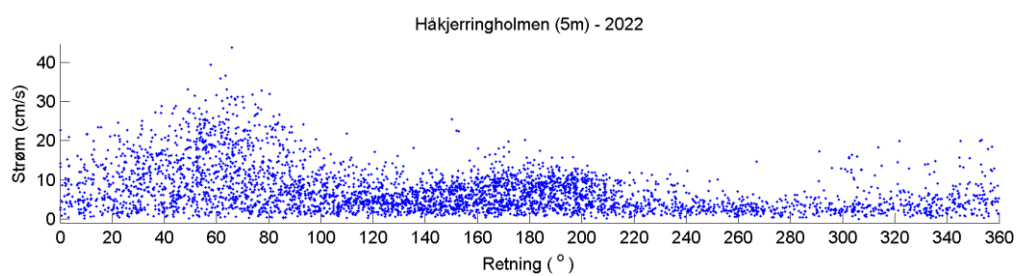
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 5 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 5 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Håkjerringholmen (5 m)

Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	97	22.7	4092.1	143.2
7.5 - 22.4	128	24.6	6143.1	214.9
22.5 - 37.4	195	27.3	12367.6	432.7
37.5 - 52.4	241	33.1	15928.1	557.3
52.5 - 67.4	309	43.7	25826.2	903.5
67.5 - 82.4	255	32.8	17007.3	595
82.5 - 97.4	236	26.6	12321.5	431.1
97.5 - 112.4	210	21.8	7982.6	279.3
112.5 - 127.4	210	17.2	6965.6	243.7
127.5 - 142.4	216	18.1	6715	234.9
142.5 - 157.4	262	25.4	9062.6	317.1
157.5 - 172.4	309	19.7	12273	429.4
172.5 - 187.4	280	20.2	11266	394.1
187.5 - 202.4	293	15.8	12304.1	430.5
202.5 - 217.4	162	12	5348.5	187.1
217.5 - 232.4	94	11.9	2324	81.3
232.5 - 247.4	93	12.3	2087.9	73
247.5 - 262.4	82	10.1	1534.6	53.7
262.5 - 277.4	70	14.7	1168.1	40.9
277.5 - 292.4	57	17.3	1197.2	41.9
292.5 - 307.4	75	16.4	2157.6	75.5
307.5 - 322.4	64	19.9	1743.6	61
322.5 - 337.4	92	14.8	2199.1	76.9
337.5 - 352.4	80	19.9	2382.1	83.3

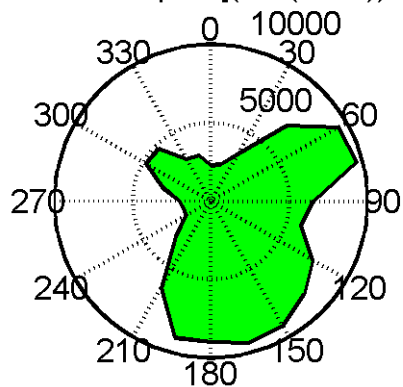
6.1.2 Resultater 15 m dyp (utskiftingsstrøm)

Oppsummering resultater Håkjerringholmen 15 meter.

Håkjerringholmen	Strøm (cm/s) (15 m)	Temperatur (°C)
Maks	27.8	3.9
Min	0.0	2.9
Gj.snitt	5.4	3.4
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.0	
% av målinger > 20 cm/s	0.6	
% av målinger > 10 cm/s	10.1	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	60.1	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	26.2	
% av målinger < 1 cm/s	3.6	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	12.7	
Residual strøm	1.6	
Residual retning	127	
Varians	13.6	0.0
Standardavvik	3.7	0.2
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.30	
Signifikant minimal hastighet	2.1	
Signifikant maksimal hastighet	9.4	

Håkjerringholmen (15m) - 2022

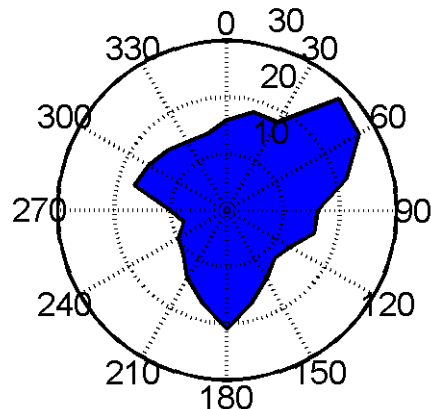
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



Total vanntransport

Håkjerringholmen (15m) - 2022

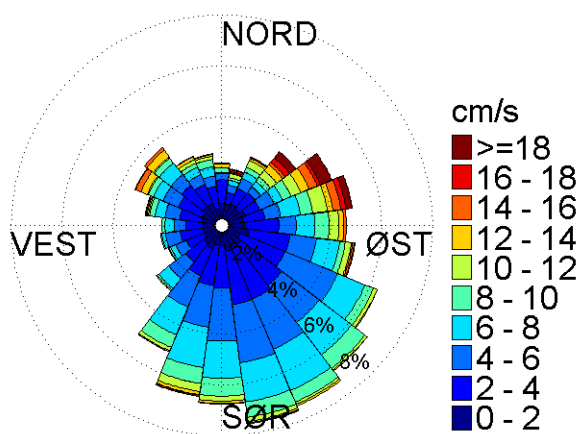
Maksimumsstrøm (cm/s)



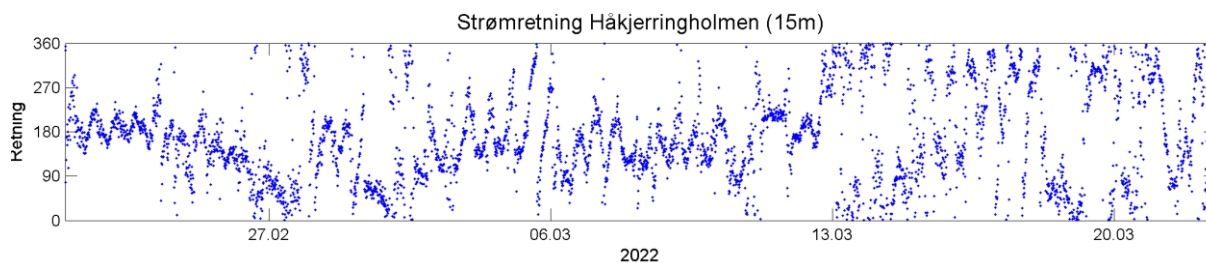
Maksimal hastighet

Håkjerringholmen (15m) - 2022

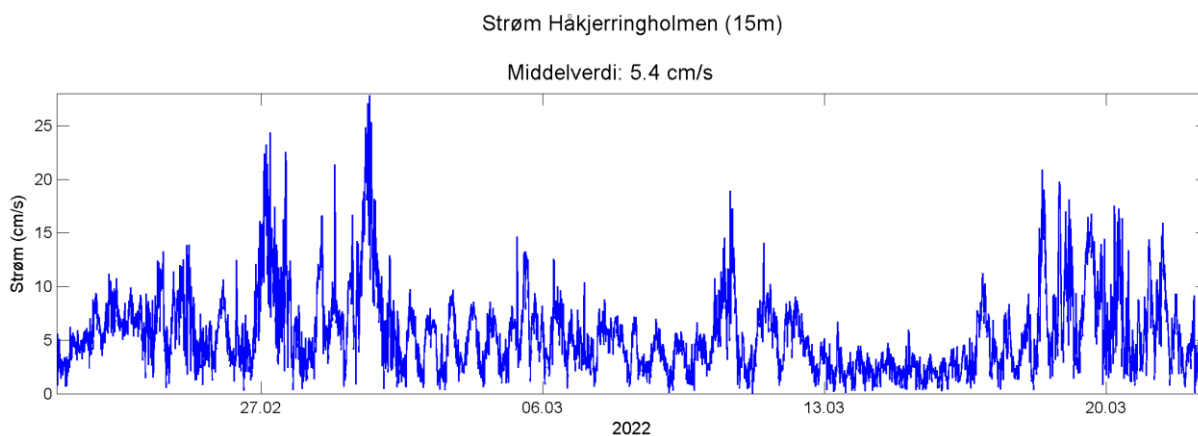
Strømrose



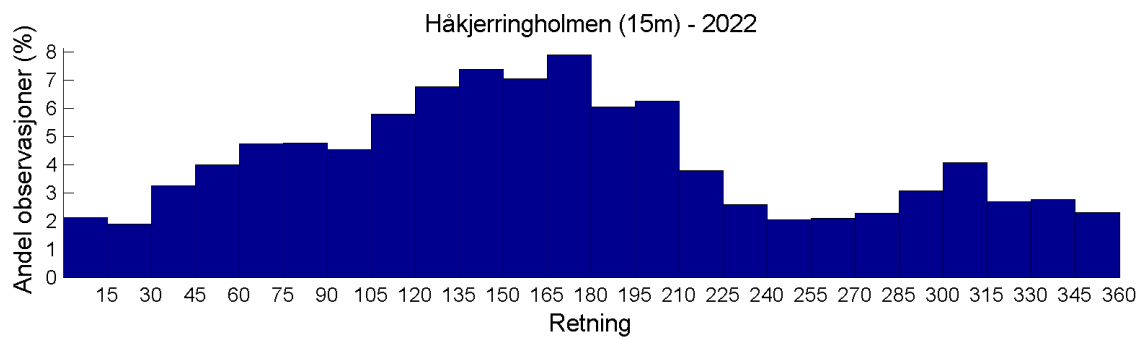
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



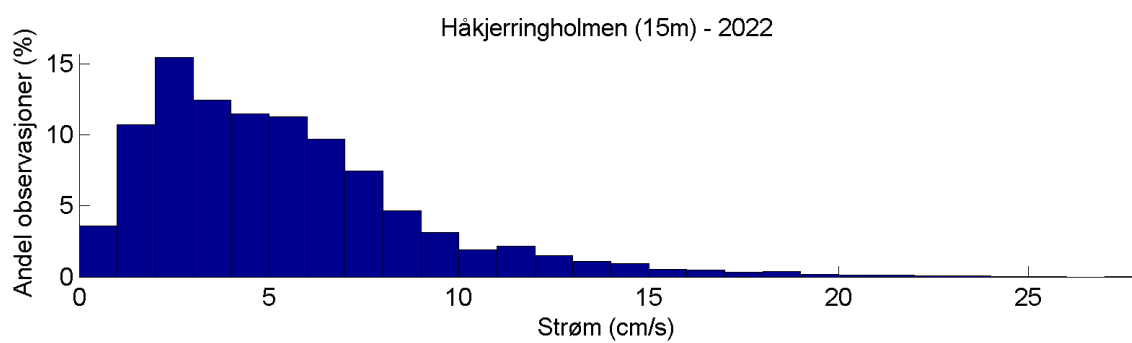
Retning vs. tid



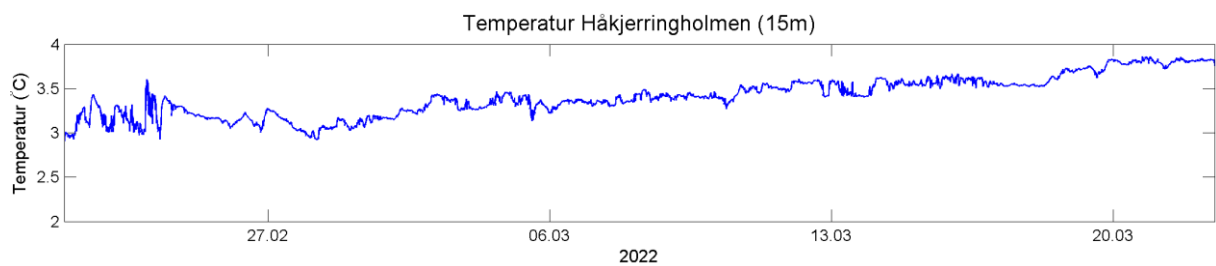
Strømhastighet (tidsserieplott)



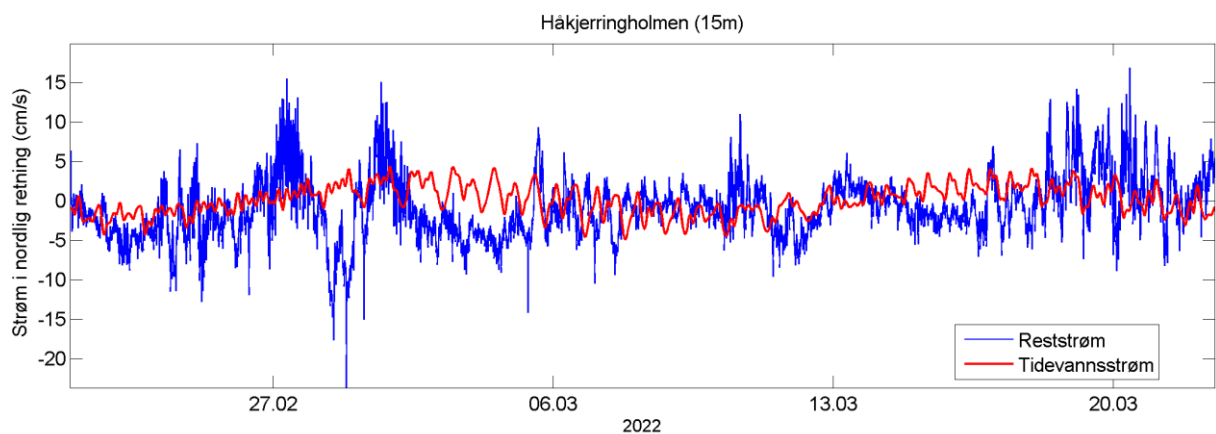
Retningshistogram



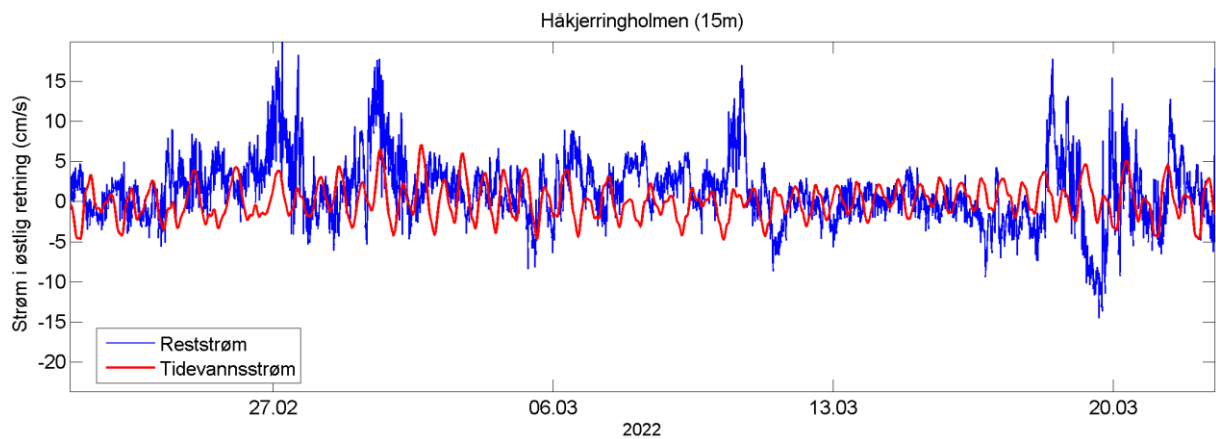
Strømstyrkehistogram



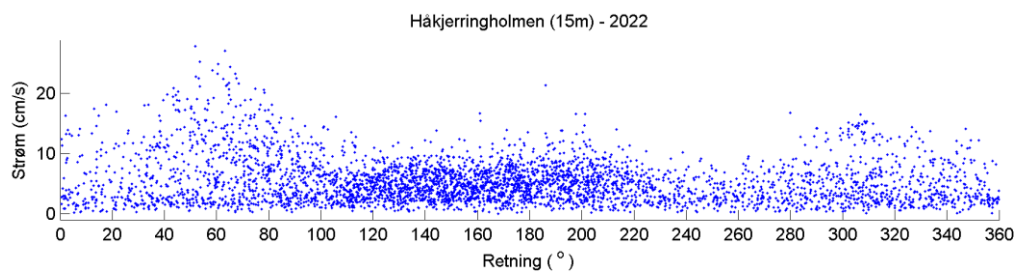
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 15 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 15 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Håkjerringholmen (15 m)

Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	92	16.3	2282.4	79.8
7.5 - 22.4	79	18.1	2436	85.2
22.5 - 37.4	111	18.1	3540.7	123.8
37.5 - 52.4	140	27.8	6841.1	239.3
52.5 - 67.4	180	27.1	9401.8	328.8
67.5 - 82.4	202	22.5	9636.4	337.1
82.5 - 97.4	189	15.9	6541.7	228.8
97.5 - 112.4	206	16.1	5966.3	208.7
112.5 - 127.4	262	12.8	7526.4	263.2
127.5 - 142.4	282	12.2	8425.7	294.7
142.5 - 157.4	307	13.8	9183.9	321.2
157.5 - 172.4	312	16.7	9387.7	328.4
172.5 - 187.4	279	21.4	9002.2	314.9
187.5 - 202.4	269	16.6	9021.6	315.5
202.5 - 217.4	206	14	6395.7	223.7
217.5 - 232.4	128	11.3	3206.3	112.1
232.5 - 247.4	83	10.2	1854.9	64.9
247.5 - 262.4	88	8.4	1825.3	63.8
262.5 - 277.4	87	9.5	2048.1	71.6
277.5 - 292.4	113	16.8	3146.7	110.1
292.5 - 307.4	142	16.4	4801.8	168
307.5 - 322.4	147	15.3	4735.7	165.6
322.5 - 337.4	110	14.4	3107	108.7
337.5 - 352.4	104	14.1	3054.9	106.9

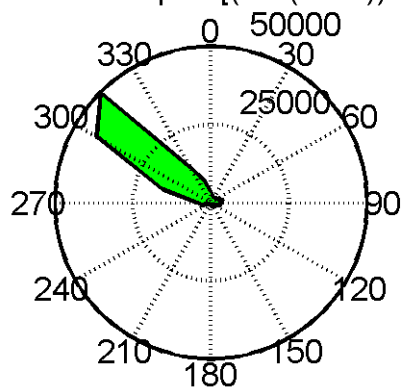
6.1.3 Resultater 91 m dyp (spredningsstrøm)

Oppsummering resultater Håkjerringholmen 91 meter.

Håkjerringholmen	Strøm (cm/s) (91 m)	Temperatur (°C)
Maks	27.5	4.6
Min	0.0	2.6
Gj.snitt	6.9	3.6
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.0	
% av målinger > 20 cm/s	2.6	
% av målinger > 10 cm/s	24.3	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	48.1	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	24.1	
% av målinger < 1 cm/s	3.4	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	18.0	
Residual strøm	4.9	
Residual retning	313	
Varians	27.5	0.2
Standardavvik	5.2	0.5
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.71	
Signifikant minimal hastighet	2.2	
Signifikant maksimal hastighet	13.2	

Håkjerringholmen (91m) - 2022

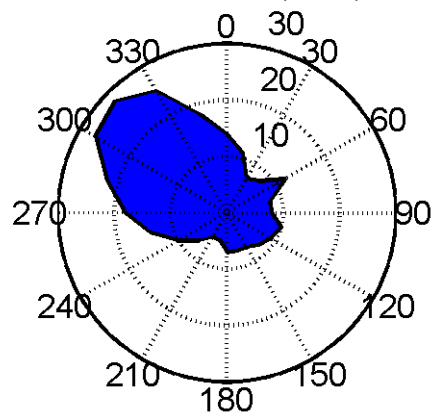
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



Total vanntransport

Håkjerringholmen (91m) - 2022

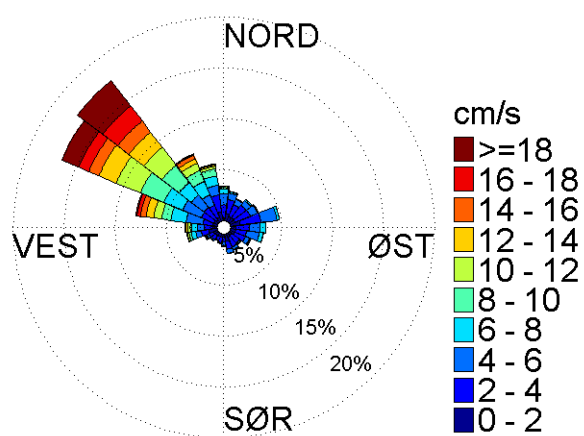
Maksimumsstrøm (cm/s)



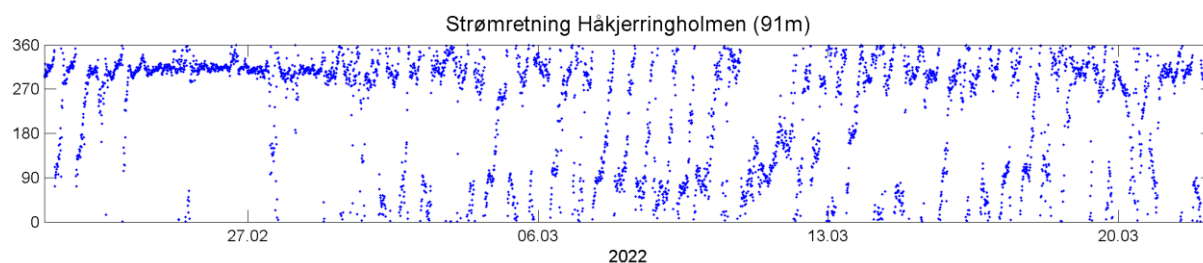
Maksimal hastighet

Håkjerringholmen (91m) - 2022

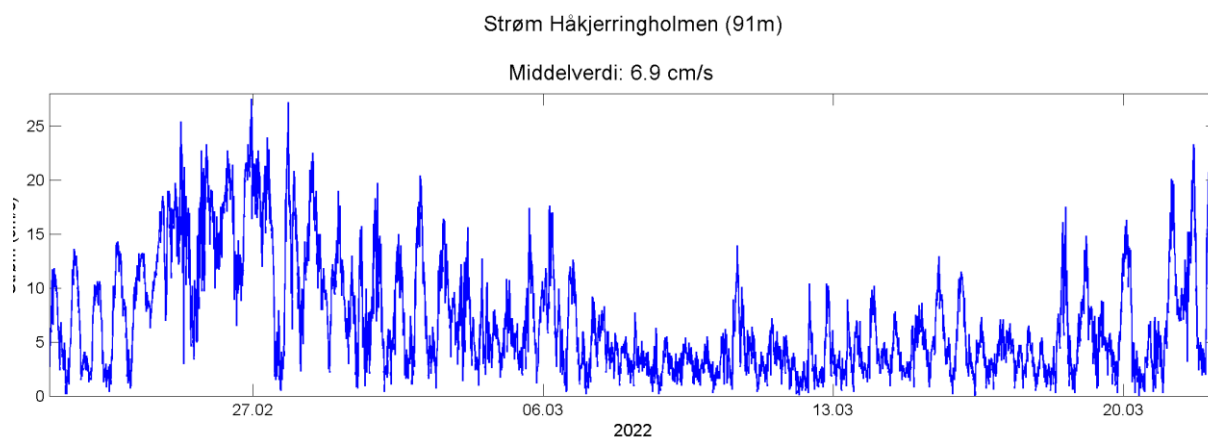
Strømrose



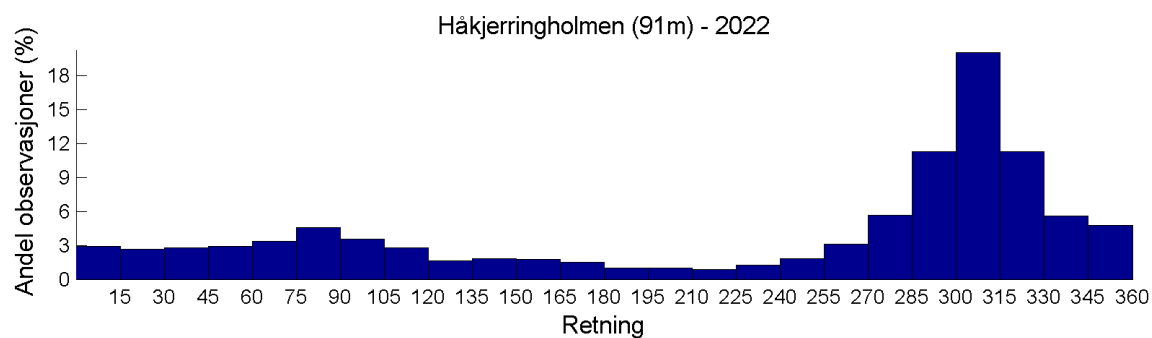
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



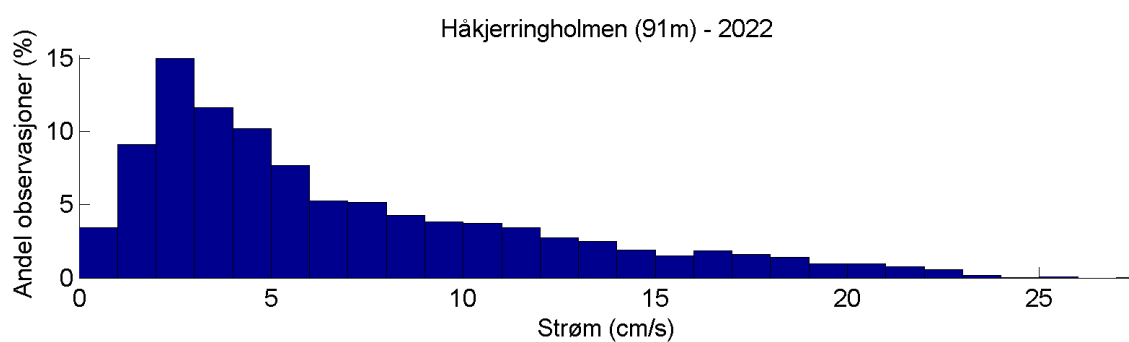
Retning vs. tid



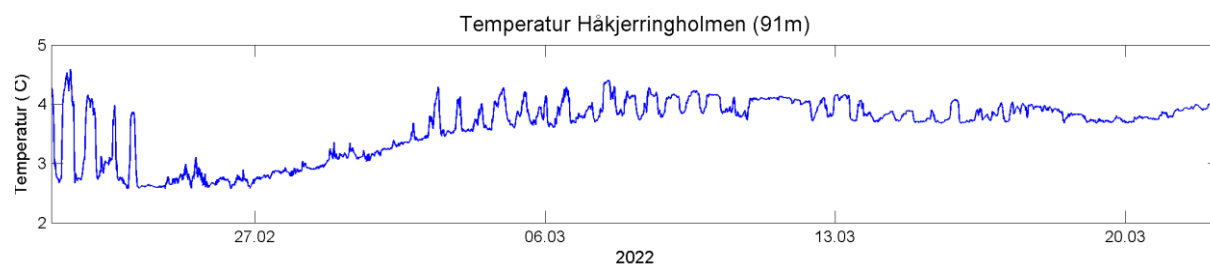
Strømhastighet (tidsserieplott)



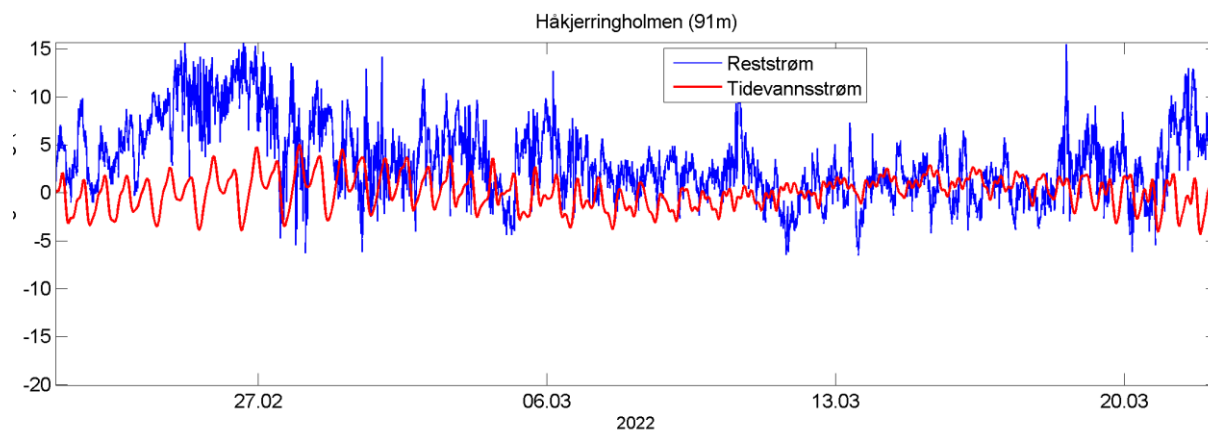
Retningshistogram



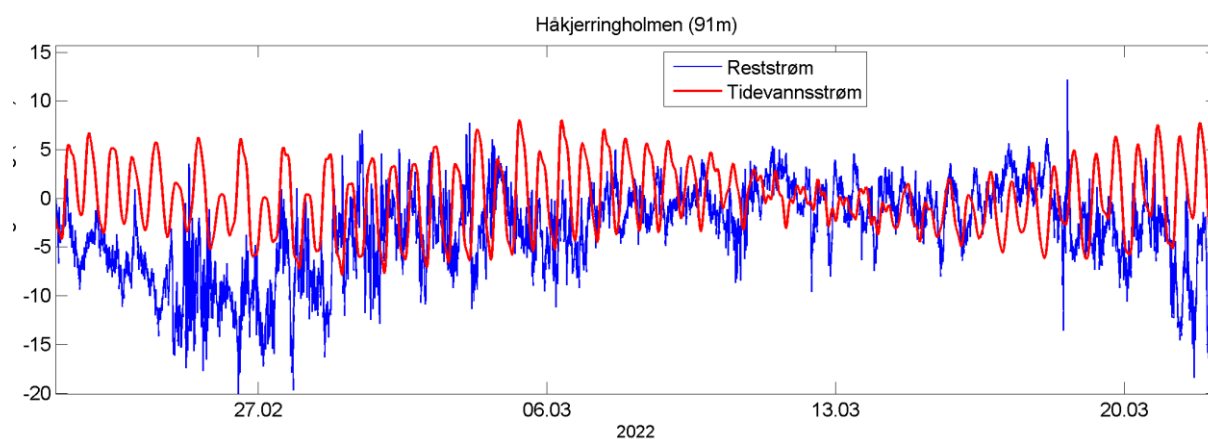
Strømstyrkehistogram



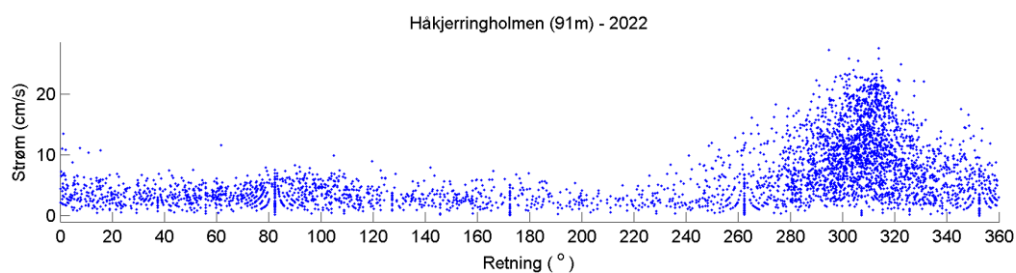
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 91 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 91 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Håkjerringholmen (91 m)

Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	138	14.3	3794.4	134.7
7.5 - 22.4	120	11.1	2425.2	86.1
22.5 - 37.4	98	6.7	1851	65.7
37.5 - 52.4	115	7.5	2187	77.6
52.5 - 67.4	122	11.6	2398.8	85.1
67.5 - 82.4	196	7.9	4043.4	143.5
82.5 - 97.4	141	8.3	3324	118
97.5 - 112.4	132	9.9	3055.2	108.4
112.5 - 127.4	90	8.9	1699.8	60.3
127.5 - 142.4	60	7.9	1093.2	38.8
142.5 - 157.4	70	6.6	1181.4	41.9
157.5 - 172.4	79	7.3	1314.6	46.7
172.5 - 187.4	49	7	977.4	34.7
187.5 - 202.4	38	5.4	567	20.1
202.5 - 217.4	31	5	418.8	14.9
217.5 - 232.4	42	6.6	692.4	24.6
232.5 - 247.4	56	9.9	1171.8	41.6
247.5 - 262.4	123	13.6	3294.6	116.9
262.5 - 277.4	129	18.3	4386	155.7
277.5 - 292.4	327	22.2	15867	563.2
292.5 - 307.4	673	27.2	42328.8	1502.4
307.5 - 322.4	707	27.5	49975.2	1773.8
322.5 - 337.4	293	24.9	13053.6	463.3
337.5 - 352.4	229	17.5	7122	252.8

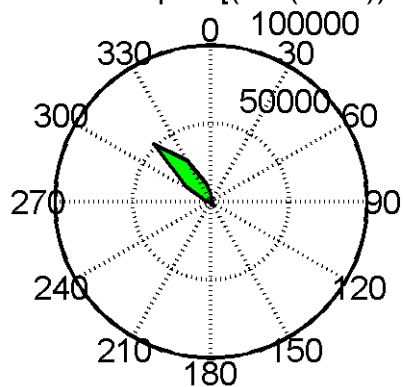
6.1.4 Resultater 143 m dyp (bunnstrøm)

Oppsummering resultater Håkjerringholmen 143 meter.

Håkjerringholmen	Strøm (cm/s) (143 m)	Temperatur (°C)
Maks	31.0	6.1
Min	0.0	2.7
Gj.snitt	6.2	4.1
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.0	
% av målinger > 20 cm/s	4.3	
% av målinger > 10 cm/s	19.4	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	43.0	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	30.0	
% av målinger < 1 cm/s	7.6	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	19.1	
Residual strøm	4.5	
Residual retning	319	
Varians	32.8	0.5
Standardavvik	5.7	0.7
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.73	
Signifikant minimal hastighet	1.6	
Signifikant maksimal hastighet	12.7	

Håkjerringholmen (143m) - 2022

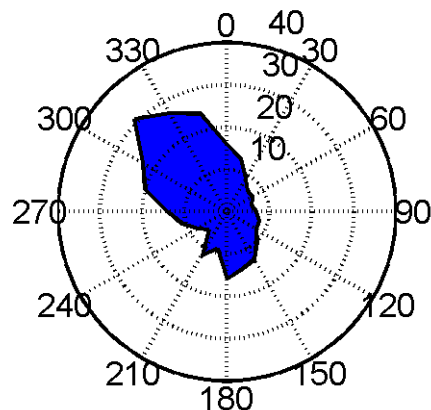
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



Total vanntransport

Håkjerringholmen (143m) - 2022

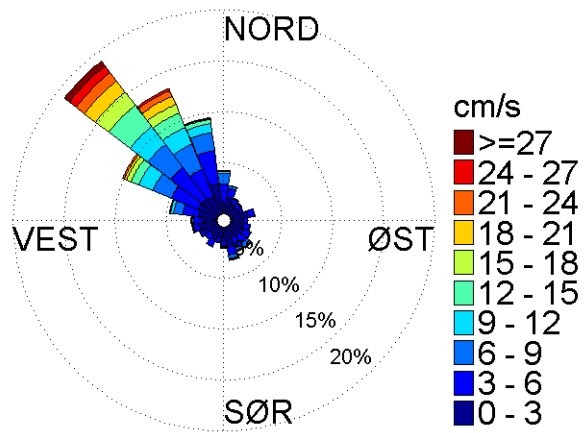
Maksimumsstrøm (cm/s)



Maksimal hastighet

Håkjerringholmen (143m) - 2022

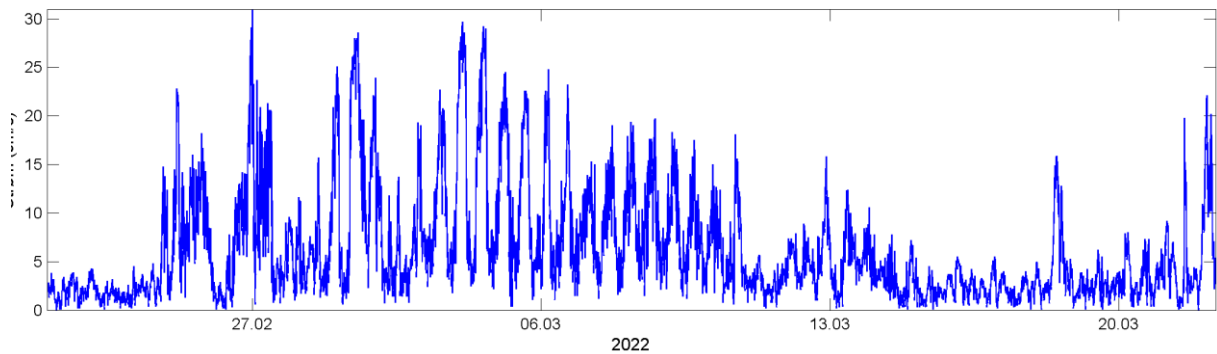
Strømrose



Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.

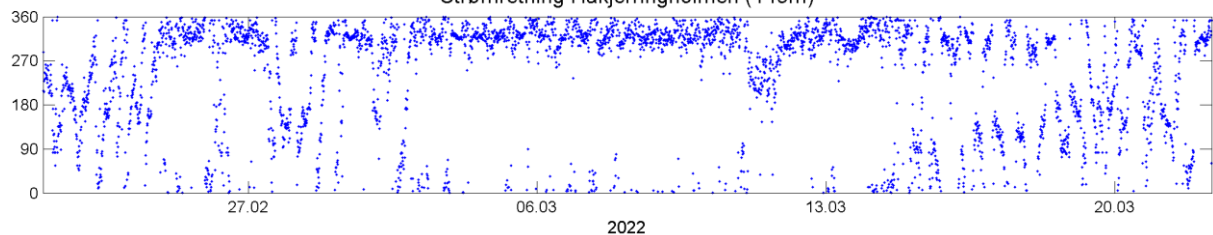
Strøm Håkjerringholmen (143m)

Middelverdi: 6.2 cm/s

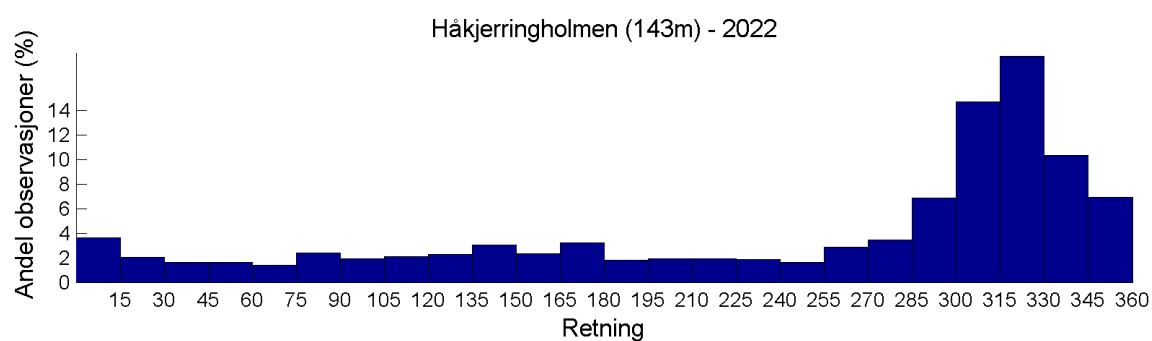


Retning vs. tid

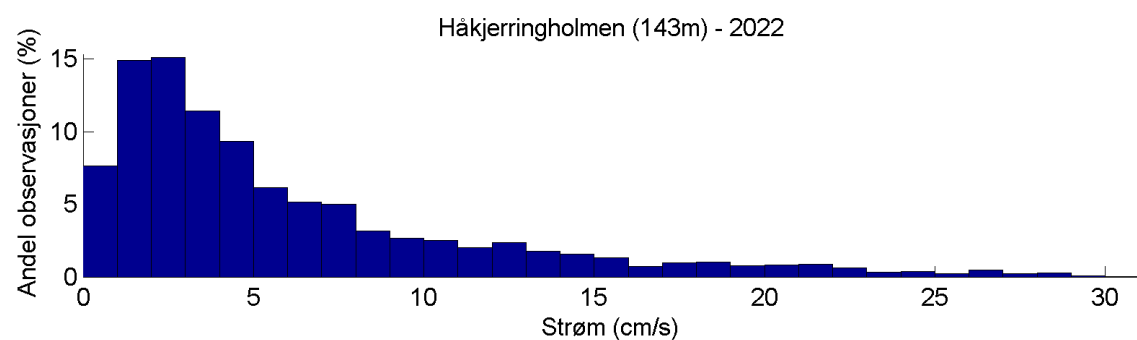
Strømretning Håkjerringholmen (143m)



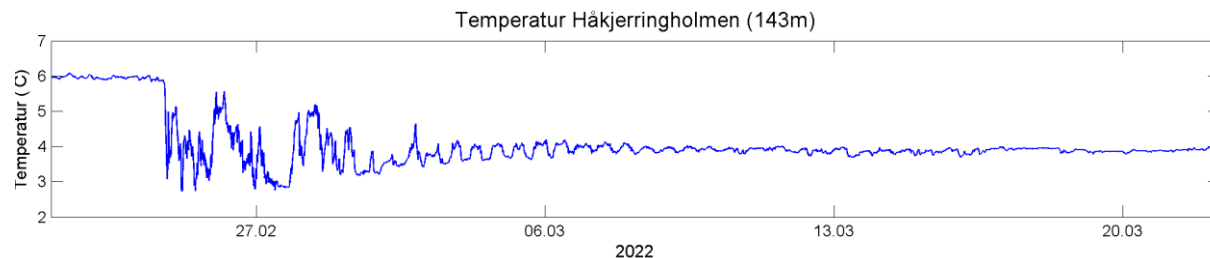
Strømhastighet (tidsserieplott)



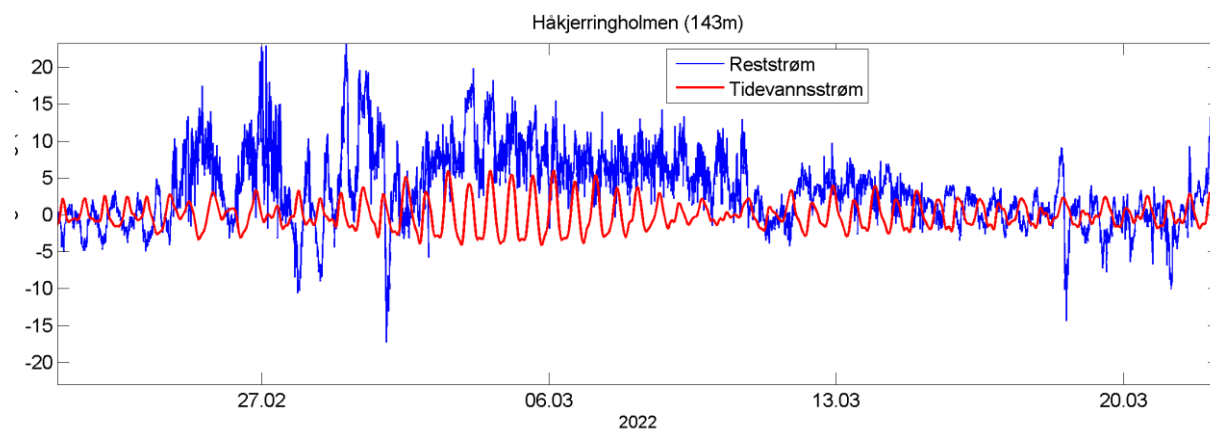
Retningshistogram



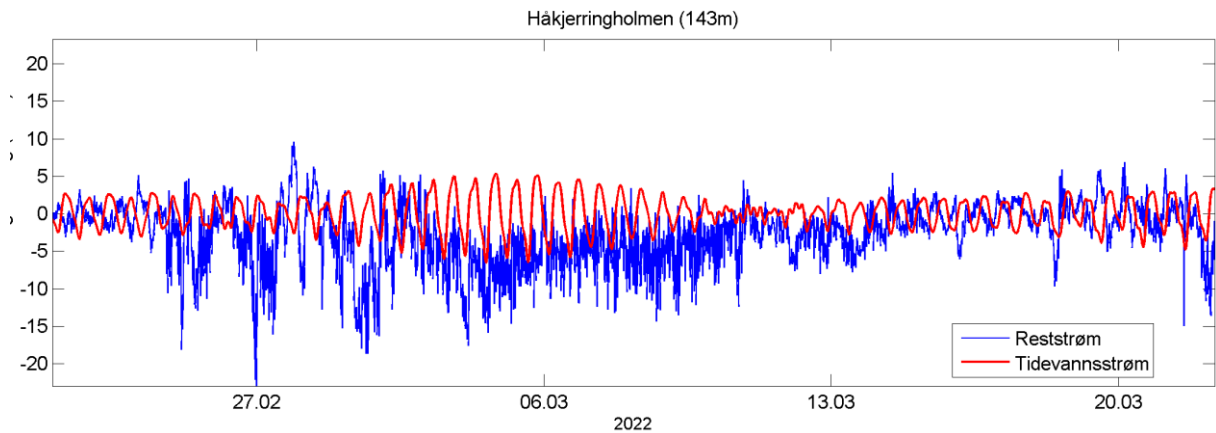
Strømstyrkehistogram



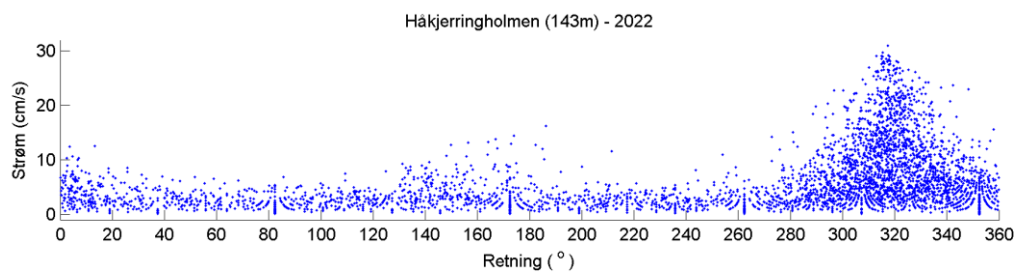
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 143 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 143 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Håkjerringholmen (143 m)

Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	174	15.6	4977	175.7
7.5 - 22.4	114	12.6	2170.8	76.6
22.5 - 37.4	71	8.5	1138.8	40.2
37.5 - 52.4	63	7	1083.6	38.3
52.5 - 67.4	58	6.5	789.6	27.9
67.5 - 82.4	98	6.2	1307.4	46.2
82.5 - 97.4	69	6.9	977.4	34.5
97.5 - 112.4	81	7.5	1191.6	42.1
112.5 - 127.4	91	7.9	1420.2	50.1
127.5 - 142.4	112	9.6	2617.8	92.4
142.5 - 157.4	108	13.2	2530.2	89.3
157.5 - 172.4	134	13.8	2678.4	94.6
172.5 - 187.4	85	16.2	1733.4	61.2
187.5 - 202.4	63	8.8	933	32.9
202.5 - 217.4	89	11.6	1369.8	48.4
217.5 - 232.4	68	5.7	1072.2	37.9
232.5 - 247.4	80	8.1	1046.4	36.9
247.5 - 262.4	102	11	1599	56.4
262.5 - 277.4	104	14.2	1999.8	70.6
277.5 - 292.4	193	19.8	5296.2	187
292.5 - 307.4	412	22.8	17873.4	631
307.5 - 322.4	775	31	52545	1855
322.5 - 337.4	545	26.6	30637.2	1081.6
337.5 - 352.4	391	23.7	12498	441.2

6.2 Riggskisse

