Strømmålinger ved Kinnholmen, Ny, 2022

Eidsfjord Sjøfarm AS

Akvaplan-niva AS Rapport: 2022 64140.01



Framsenteret | Postboks 6066 Stakkevollan | 9296 Tromsø | +47 777 50 300 | www.akvaplan.niva.no

Strømmålinger ved Kinnholmen (Ny), 2022

Forfatter(e) Stine Hermansen

Dato 16.12.2022
Rapport nr. 2022 64140.01
Antall sider 37
Distribusjon Gjennom kunden

Kunde Eidsfjord Sjøfarm AS
Kontaktperson Ragnhild Schistad Berg

Sammendrag

Lokalitet Kinnholmen, Lokalitetsnummer: Ny
Sted Sortland, Nordland fylke
Koordinater: 68°55,363 N, 15°57,759 Ø
Feltarbeid Utført i perioden fra 16.08.2022 til 05.12.2022 (5 og 15 meter) og 16.08.2022 til 18.10.2022 (75 og 101 meter) av Akvaplan-niva AS

Hovedresultat

Dybde	Maks. hastighet (cm/s)	Gjennomsnitts-hastighet (cm/s)	Hovedretning vanntransport (grader)	Temperatur-gjennomsnitt (°C)
5 m	41,6	9,5	330°	10,1
15 m	48,3	8,6	315°	10,2
75 m	31,8	7,7	315° og 150°	9,6
101 m	31,0	3,1	315° og 135°	8,1

Godkjenninger

Kristine Steffensen
Prosjektleder

Vegard Holen
Kvalitetskontroll rapport

©2022 Akvaplan-niva AS. The report may only be reproduced in its entirety. Copying of partial content (texts, figures, table, conclusions, etc.) or other methods of publication is only permitted after obtaining written consent from Akvaplan-niva AS.

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 75 m dyp (spredningsstrøm) 26
6.1.4 Resultater 101 m dyp (bunnstrøm) 31
6.2 Riggskisse 36

1 Innledning

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Eidsfjord Sjøfarm AS foretatt strømmålinger på lokalitet Kinnholmen (Ny), Sortland 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 på lokaliteten som kunne påvirke strømmålingene.

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..

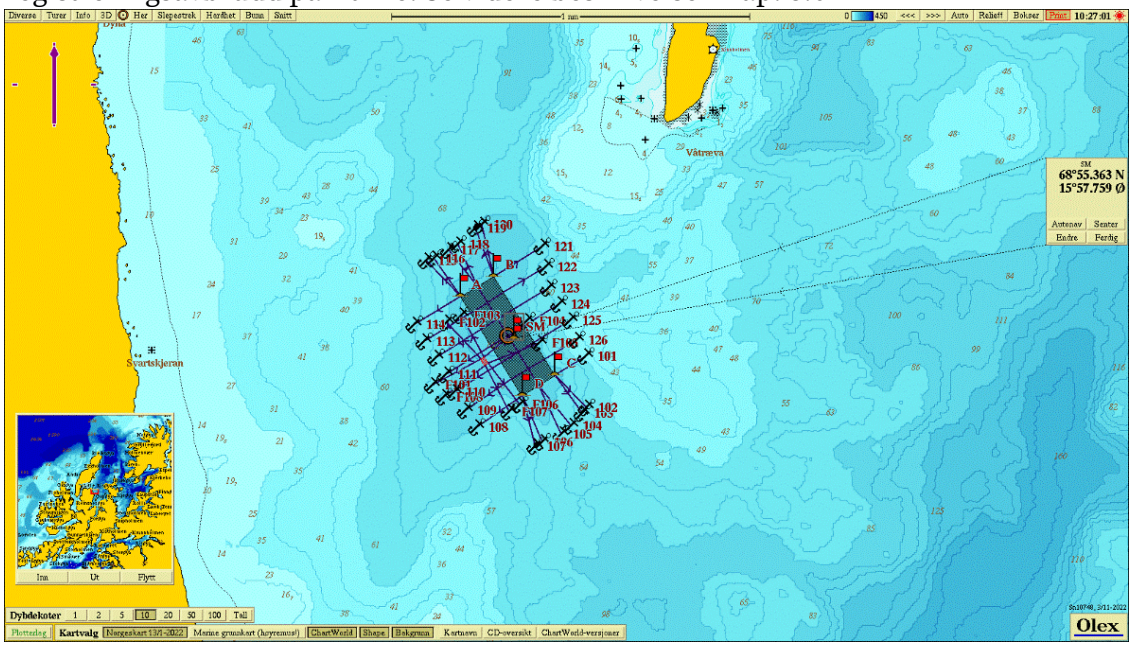
2.2 Plassering og dyp.

Strømmålerriggen var plassert midt i det planlagte anlegget på 102 meters dyp. Anlegget ligger over et dypområde hvor dybden varierer mellom 90 og 105 meter. Begrunnet i dybden ved posisjon for strømrigg og planlagt dybde på nøter ble spredningsstrøm og bunnstrøm målt på henholdsvis 75 og 101 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 Kinnholmen.

Måledyp	5 meter	15 meter	75 meter	101 meter
Posisjon	N68°55,363 Ø15°57,759	N68°55,363 Ø15°57,759	N68°55,363 Ø15°57,759	N68°55,363 Ø15°57,759
Dyp posisjon	102 meter	102 meter	102 meter	102 meter
Dato måleserie	16.08.2022 - 05.12.2022	16.08.2022 – 05.12.2022	16.08.2022 - 18.10.2022	16.08.2022 - 18.10.2022
Reell måleperiode	111 døgn	111 døgn	63 døgn	63 døgn
Dato start - stopp	16.08.2022 – 05.12.2022	16.08.2022 – 05.12.2022	16.08.2022 - 18.10.2022	16.08.2022 - 18.10.2022
Registreringsavbrudd	Ja*	Ja*	Nei	Nei
Målerintervall	10 min	10 min	10 min	10 min
Navigasjonssystem	gps	gps	gps	gps
Bestemmelse av dyp	Olex	Olex	Olex	Olex

*Målerne på 5 og 15 meter ble skiftet ut den 18.10.2022. Dette førte til ett registreringsavbrudd på 1 time. Se videre beskrivelse i Kap. 3.6



Figur 1. Plassering av strømmålerrigg i forhold til Lokalitet Kinnholmen.

2.3 Beskrivelse av rigg

I første måleperiode var instrumentene plassert på en enkelt rigg på dypene 5 meter, 15 meter, måler for spredningsstrøm på 75 meter, og måler for bunnstrøm på 101 meter (vedlegg 6.2). I andre periode var det målere på 5 og 15 meter, festet på en enkelt rigg.

2.4 Strømmålinger

Strømmålingene er foretatt midt i det planlagte anlegget og vurderes til å være representative for hele lokaliteten. 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 perioden 16.08.22-05.12.22 (5 og 15 meter) og 16.08.22-18.10.22 (spredning- og bunnstrøm).

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:

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

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 nordvest (330 grader) med en returstrøm mot sør-sørøst (150 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 9,5 cm/s. 0,3 % av målingene er > 30 cm/s, 4,5 % av målingene er > 20 cm/s, 40,8 % av målingene er > 10 cm/s, 49,1 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 8,9 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 1,2 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 15 meters dyp (utskiftingsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot nordvest (315 grader), med en returstrøm mot sør-sørøst (150 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 8,6 cm/s. 0,1 % av målingene er > 40 cm/s, 0,3 % av målingene er > 30 cm/s, 3,3 % av målingene er > 20 cm/s, 34,0 % av målingene er > 10 cm/s, 54,5 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 10,0 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 1,5 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 75 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert i retningene nordvest (315 grader) og sørøst (135 - 150 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 7,7cm/s. 0,1 % av målingene er > 30 cm/s, 3,5 % av målingene er > 20 cm/s, 28 % av målingene er > 10 cm/s, 53,8 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 15,8 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 2,5 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 101 meters dyp (bunnstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert i retningene nordvest (315 grader) og sørøst (135 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,1 cm/s. 0,1 % av målingene er > 30 cm/s, 0,9 % av målingene er > 20 cm/s, 3,3 % av målingene er > 10 cm/s, 33,0 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 48,6 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 15,1 % av målingene er < 1 cm/s.

Maksimal strømhastighet i den målte perioden på 5 og 15 m var henholdsvis 41,6 og 48,3 cm/s, mens den på 75 og 101 meter var henholdsvis 31,8 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 til moderat i forhold til reststrømmen. Tabell 2 viser resultater fra variansanalysen for 5, 15, 75 og 101 m dyp. Variansforklart for tidevann er et statistisk tall på hvor mye av den totale variansen i vannet som kan forklares ut fra tidevannet.

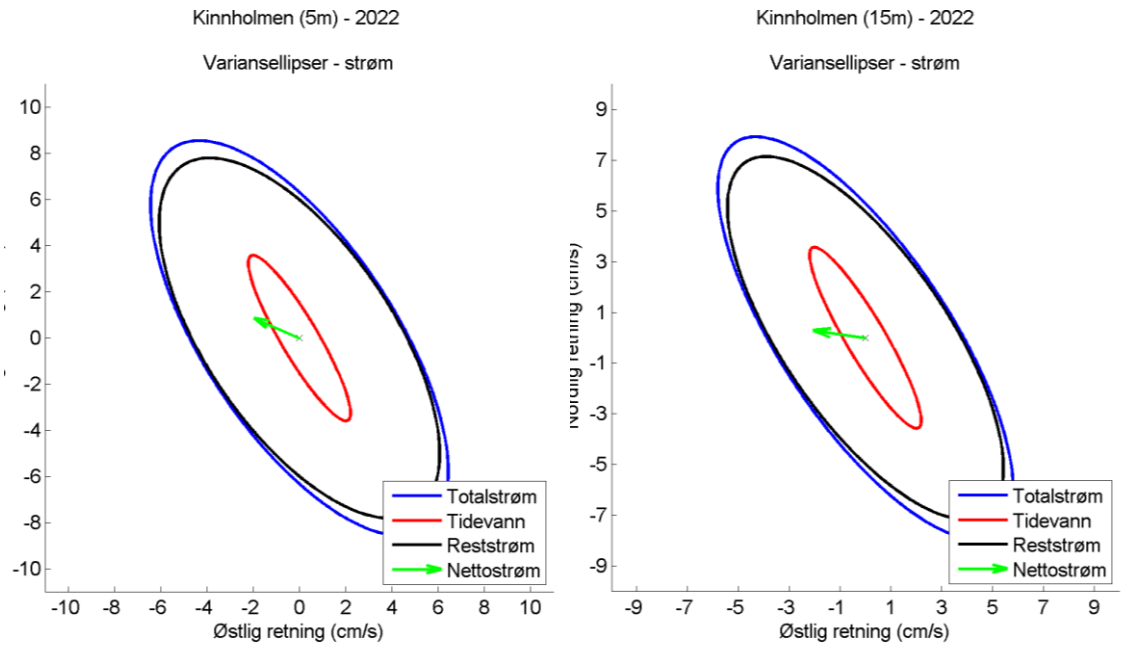
Tallene i Tabell 2 er forholdsvis små til moderate. Det estimerte tidevannet for strøm på 5 og 15 meter kan forklare henholdsvis 11,2 % og 12,6 % i Ø-V-retning, og 16,8 % og 18,7 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen på denne lokaliteten. For strøm på 75 og 101 meter kan

det estimerte tidevannet forklare henholdsvis 38,3 % og 8,8 % i Ø-V-retning, og 38,3 % og 7,3 % i N-S-retning.

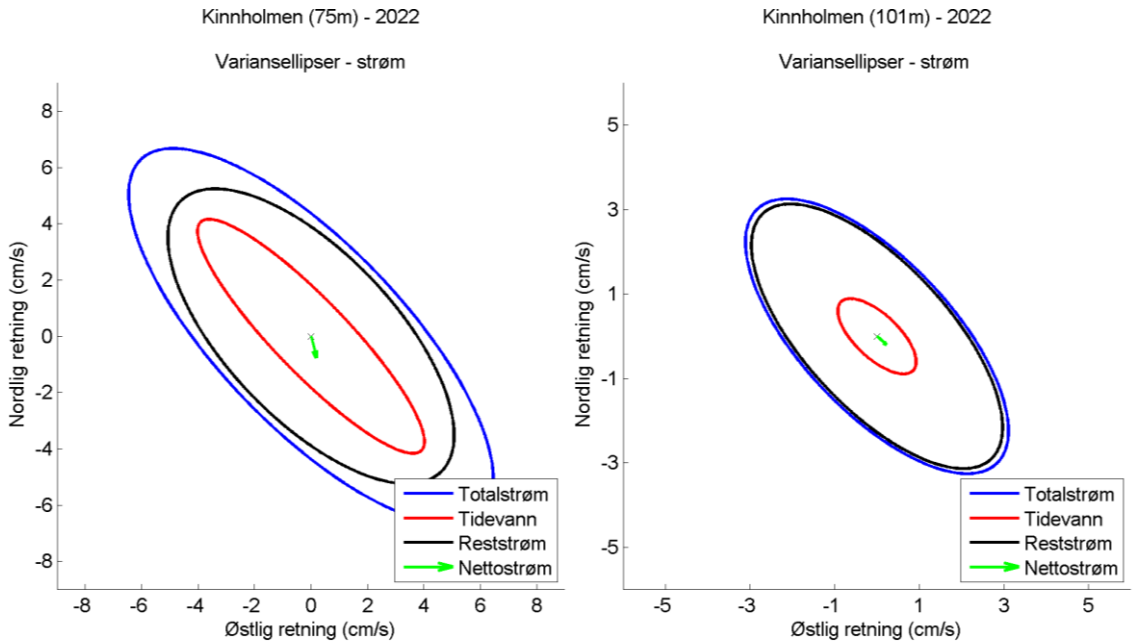
Tabell 2. Varians forklart for tidevannskomponenten av varians i totalstrømmen (tall i prosent) (Lokalitet Kinnholmen).

Retning på strømkomponent	Dyp 5 m	Dyp 15 m	Dyp 75 m	Dyp 101 m
Øst-Vest	11,2 %	12,6 %	38,3 %	8,8 %
Nord-Sør	16,8 %	18,7 %	38,3 %	7,3 %

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



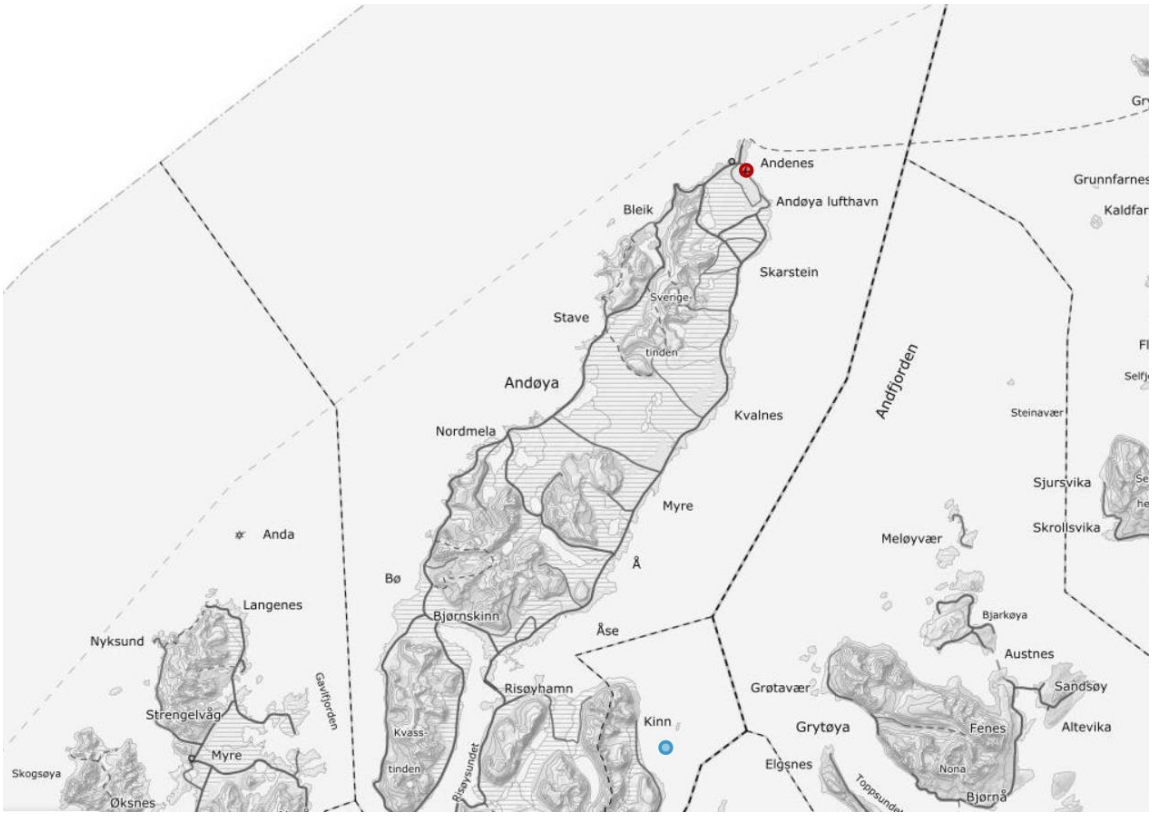
Figur 2. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 5 og 15 m (Lokalitet Kinnholmen). Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten av strømmen. Den sorte variansellipsen viser reststrømmen, dvs. den strømmen som ikke kan forklares av tidevannet. Resultatene er estimert fra strømdata for måleperioden 16.08.22-05.12.22. Den grønne pilen viser nettostrøm.



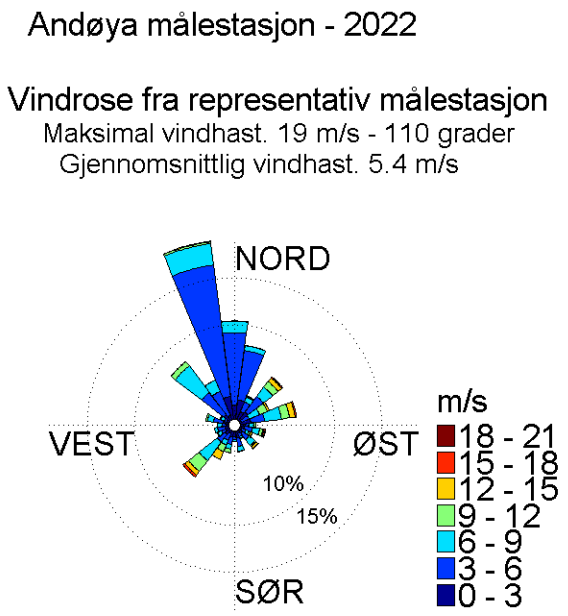
Figur 3. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 75 og 101 m (Lokalitet Kinnholmen). Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til 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 16.08.22-18.10.22. 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 Andøya (Figur 4). Vindrosen (Figur 5) viser at høyeste vindhastighet er registrert mot nordøst. Målestasjonen på Andøya ligger 43 km nord for lokaliteten, og er eksponert for vind fra vestlige til sørlige retninger. Lokaliteten er noe skjermet for vestlige vindretninger, men er eksponert for vind fra nord til sør. Målestasjonen vurderes til å være en god representant for vindforholdene i området.

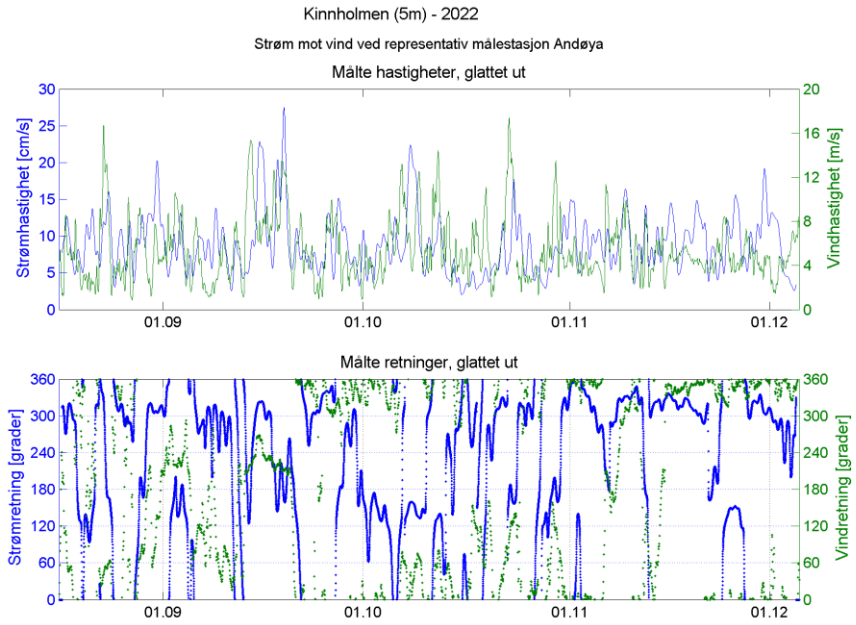


Figur 4: Målestasjonens plassering (rødt punkt) i forhold til lokaliteten (blått punkt).



Figur 5. Vindrose for observasjoner gjort ved målestasjon Andøya 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.

Det var varierende vindforhold i måleperioden. Den kraftigste vinden ble registrert den 22.oktober, med vindstyrke på 19,0 m/s mot sørøst (Figur 5).



Figur 6. Øverst: Hastigheter for reststrøm (strømmen som ikke er påvirket av tidevannet) ved lokaliteten og vind ved Andøya 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. Den kraftigste vinden ble målt den 22.oktober, og det observeres økning strøm i samme periode. Vinden blåste mot sørøst, og lokaliteten er eksponert for denne vindretningen. I perioder med vind mot sørvest er det en tydelig økning i strømhastighet. 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

Innblanding av kyststrøm kan sees som en plutselig endring i temperatur, retning og/eller hastighet. Målingen på 5 meter viser en stabilt synkende temperaturkurve med en maksimumstemperatur på 13,0 °C i august og en minimumstemperatur på 6,8 °C i slutten av måleperioden. Målingen på 15 meter viser en stabil temperaturkurve fram til starten av september, hvor det er en stabil reduksjon fram til slutten av måleperioden. Maksimumstemperaturen på 15 meters dyp var 12,4 °C og minimumstemperaturen var 7,2 °C. Målingen for spredningsstrøm på 75 meter viste en variabel temperaturkurve gjennom store deler av perioden. Minimumstemperaturen ble registrert i midten av september og var på 7,4 °C, mens maksimumstemperaturen var på 11,2 °C. Målingen for bunnstrøm på 101 meter viste en relativt stabil kurve, men enkelte variasjoner fram til slutten av september hvor de ble en stabil økning i temperatur. Minimumstemperaturen på bunnen var 7,4 °C og maksimumstemperaturen var 9,5 °C. De to øverste målingene viste en vanlig sesongvariasjon med reduksjon i temperatur utover høsten. Målingen for spredningsstrøm viser at det har vært påvirkning fra forskjellige vannmasser, med en reduksjon i temperatur når strømmen var rettet mot nordøst. Det er ingen klare tegn til at området har vært påvirket av et potensielt utbrudd av kyststrømmen.

3.5 Vårflom og snø- og issmelting

Strømmålingene er gjennomført i perioden august-desember, en periode hvor det ikke forekommer store snø- og issmeltinger. Det renner elver ut på vestsiden av anlegget, og det er mulig at det kan være en påvirkning i strømforholdene i store smelteperioder.

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 renset data blir lagret hos Akvaplan-niva AS.

Det ble skiftet strømmålere på 5 og 15 meter den 18.oktober. I denne forbindelsen ble det et registreringsavbrudd på 1 time. Dette påvirker ikke resultatene i nevneverdig grad.

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	75 m	101 m
Produsent	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa
Modell	Seaguard 4420	Seaguard 4420	Seaguard 4420	Seaguard 4420
Målerprinsipp	Punktdoppler	Punktdoppler	Punktdoppler	Punktdoppler
Serienr	1921 (første periode) / 1372 (andre periode)	1985 (første periode) / 1373 (andre periode)	1986	1991
Nøyaktighet	± 1 %	± 1 %	± 1 %	± 1 %
Oppløsning	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s
Responsområde	0 - 3 m/s	0 - 3 m/s	0 - 3 m/s	0 - 3 m/s
Varighet midlingsperiode	2,5 min	2,5 min	2,5 min	2,5 min
Antall rådatamålinger pr. aggregert dataverdi	4	4	4	4
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/

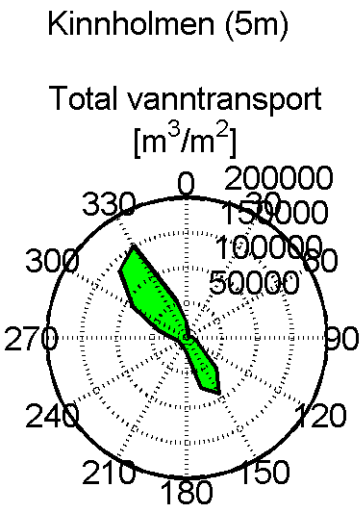
6 Vedlegg

6.1 Strømmålinger

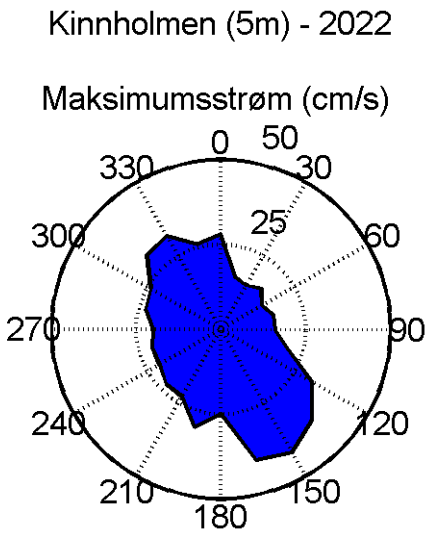
6.1.1 Resultater 5 m dyp (overflatestrøm)

Oppsummering resultater for Kinnholmen på 5 meter dyp.

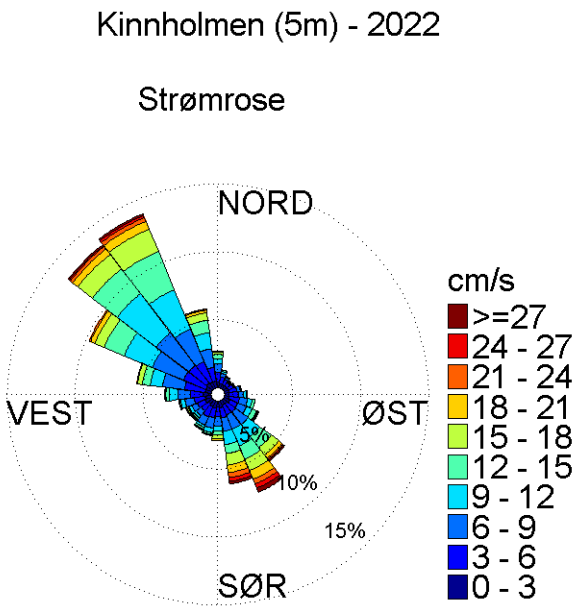
Kinnholmen	Strøm (cm/s) (5 m)	Temperatur (°C)
Maks	41.6	13.0
Min	0.0	6.8
Gj.snitt	9.5	10.1
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.3	
% av målinger > 20 cm/s	4.5	
% av målinger > 10 cm/s	40.8	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	49.1	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	8.9	
% av målinger < 1 cm/s	1.2	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	19.5	
Residual strøm	2.4	
Residual retning	294	
Varians	30.9	2.5
Standardavvik	5.6	1.6
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.25	
Signifikant minimal hastighet	3.9	
Signifikant maksimal hastighet	15.8	



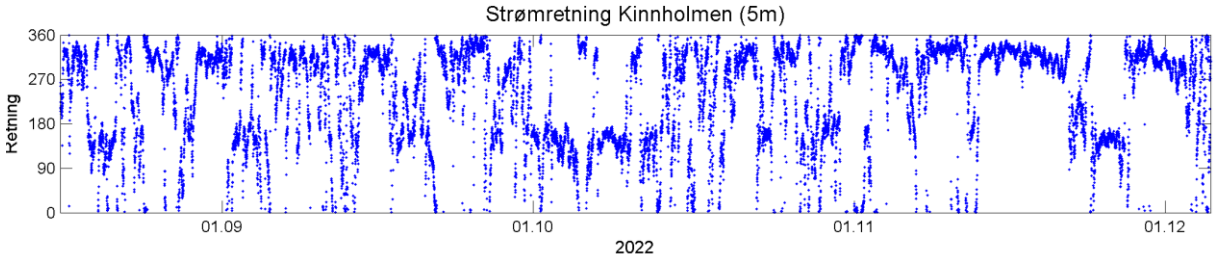
Total vanntransport



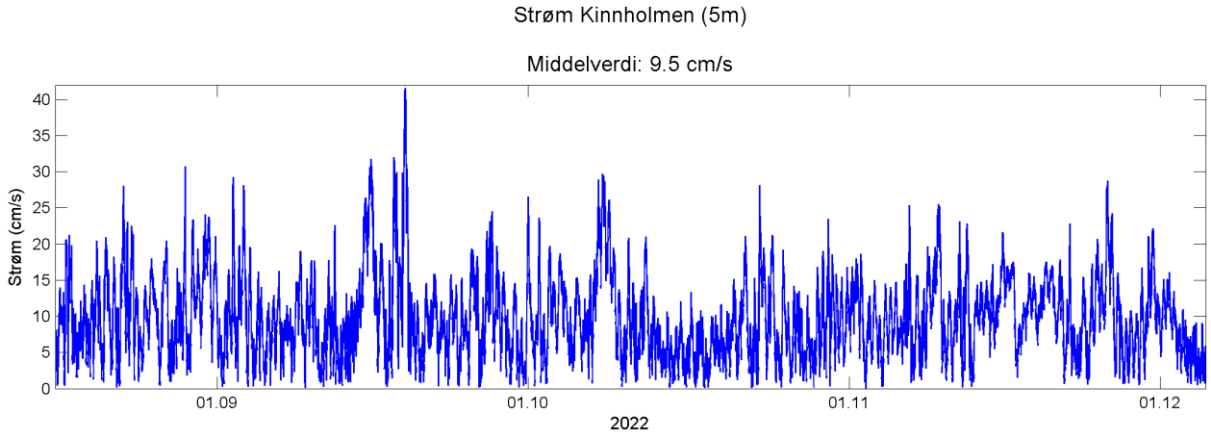
Maksimal hastighet



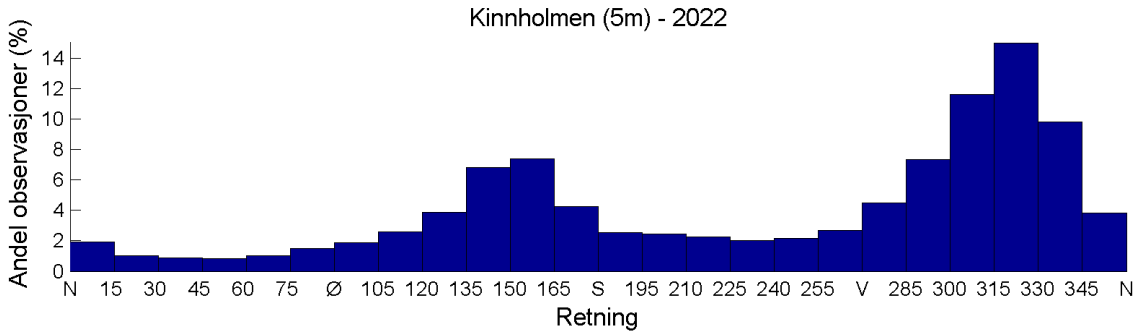
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



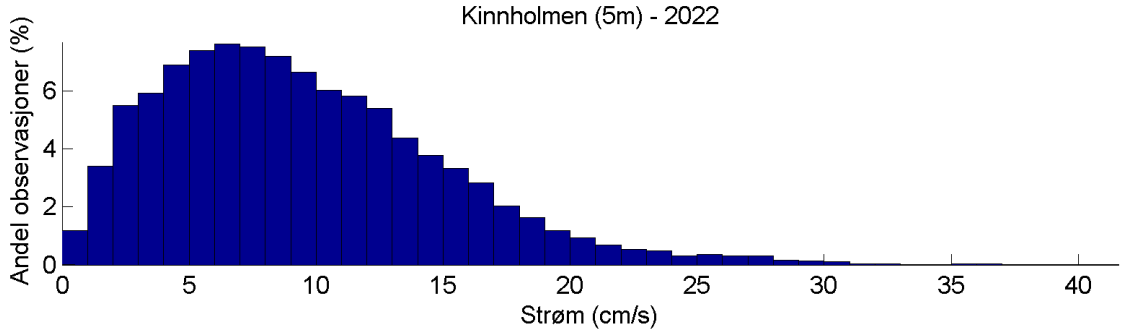
Strømretning vs. tid



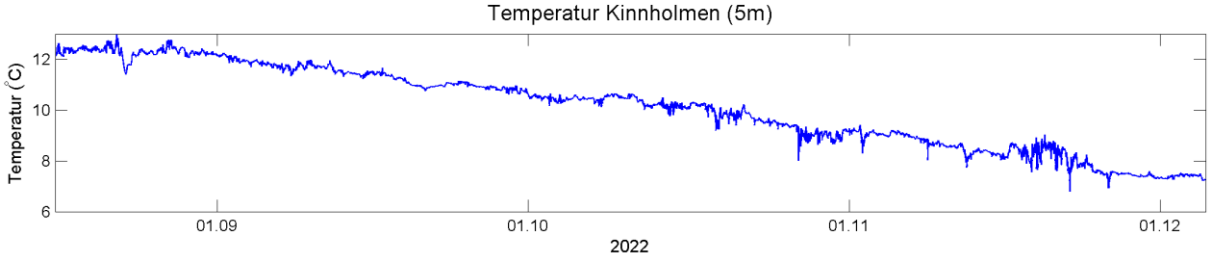
Strømhastighet (tidsserieplott)



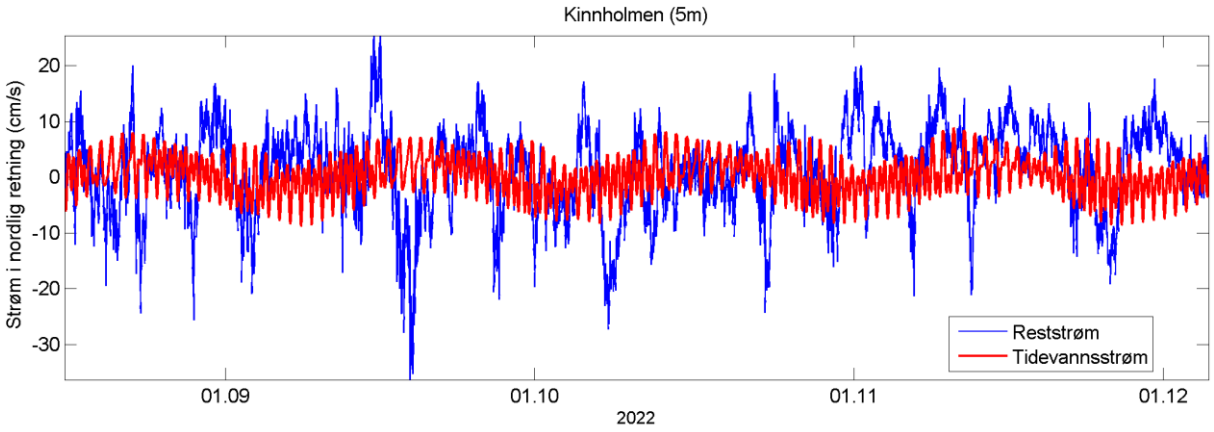
Retningshistogram



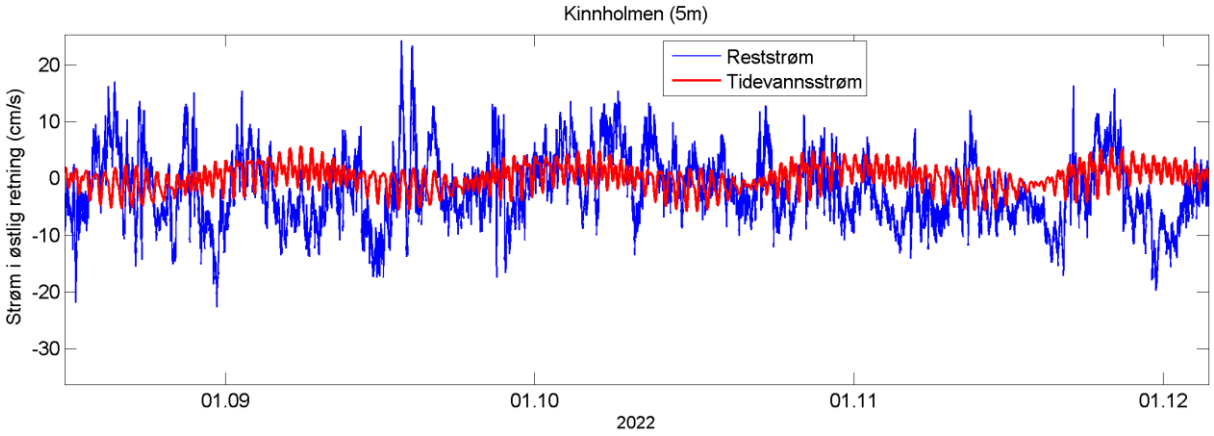
Strømstyrkehistogram



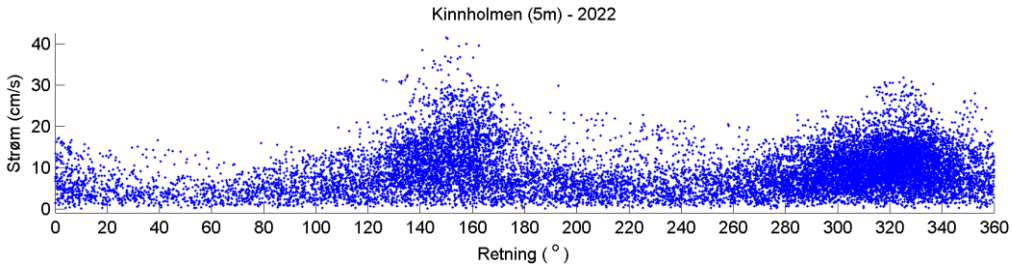
Temperatur



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.

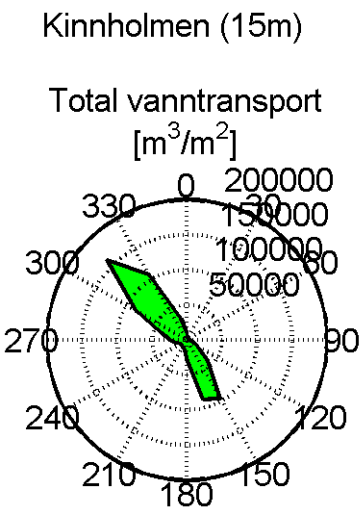
Kinnholmen (5 m)

Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m^3/m^2)	Vanntransport per døgn ($m^3/(m^2*døgn)$)
352.5 - 7.4	432	28.1	20566.5	185.3
7.5 - 22.4	213	15.7	7365.6	66.3
22.5 - 37.4	153	15.1	4362.8	39.3
37.5 - 52.4	127	16.6	3574.3	32.2
52.5 - 67.4	139	13.7	3382.5	30.5
67.5 - 82.4	199	15.9	5718.3	51.5
82.5 - 97.4	269	15.6	9394.1	84.6
97.5 - 112.4	362	19.7	14509.2	130.7
112.5 - 127.4	443	31.3	21090.9	190
127.5 - 142.4	908	38.4	59846	539.1
142.5 - 157.4	1169	41.6	92638.5	834.5
157.5 - 172.4	984	40	74303.3	669.3
172.5 - 187.4	470	25.3	24286	218.8
187.5 - 202.4	410	29.9	16206.6	146
202.5 - 217.4	378	23.1	14612.2	131.6
217.5 - 232.4	321	22.7	13358.9	120.3
232.5 - 247.4	330	21.3	13007	117.2
247.5 - 262.4	384	20.6	14311.6	128.9
262.5 - 277.4	545	19.9	22565.4	203.3
277.5 - 292.4	884	22.8	42746.6	385.1
292.5 - 307.4	1555	23.8	89637.4	807.4
307.5 - 322.4	2141	30.7	135856.2	1223.8
322.5 - 337.4	2229	31.8	151938.3	1368.6
337.5 - 352.4	940	26.3	54002.2	486.4

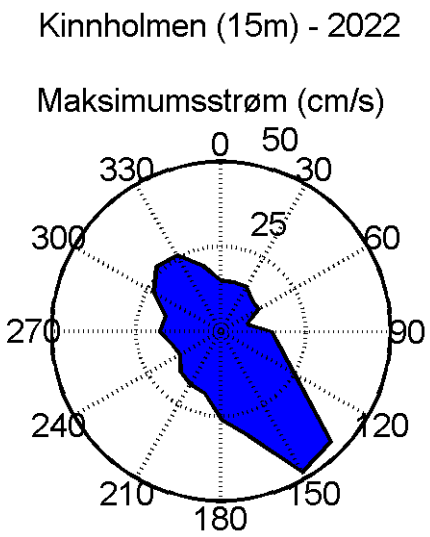
6.1.2 Resultater 15 m dyp (utskiftingsstrøm)

Oppsummering resultater Kinnholmen 15 meter.

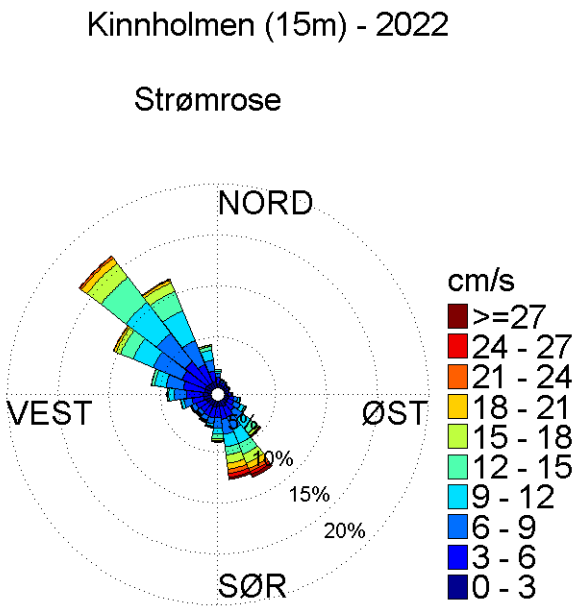
Kinnholmen	Strøm (cm/s) (15 m)	Temperatur (°C)
Maks	48.3	12.4
Min	0.0	7.2
Gj.snitt	8.6	10.2
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.1	
% av målinger > 30 cm/s	0.3	
% av målinger > 20 cm/s	3.3	
% av målinger > 10 cm/s	34.0	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	54.5	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	10.0	
% av målinger < 1 cm/s	1.5	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	18.1	
Residual strøm	2.3	
Residual retning	278	
Varians	28.3	2.3
Standardavvik	5.3	1.5
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.27	
Signifikant minimal hastighet	3.5	
Signifikant maksimal hastighet	14.5	



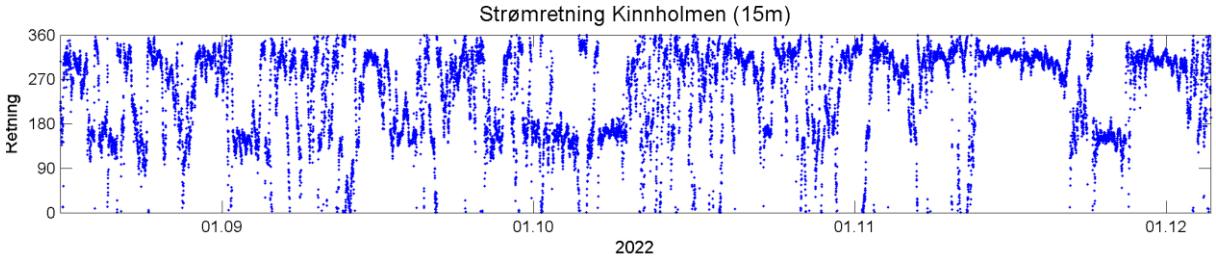
Total vanntransport



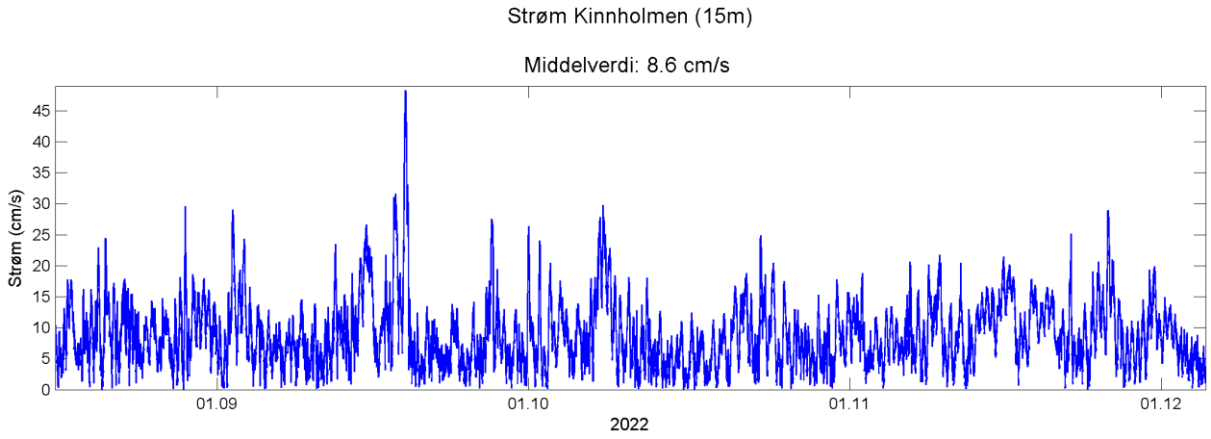
Maksimal hastighet



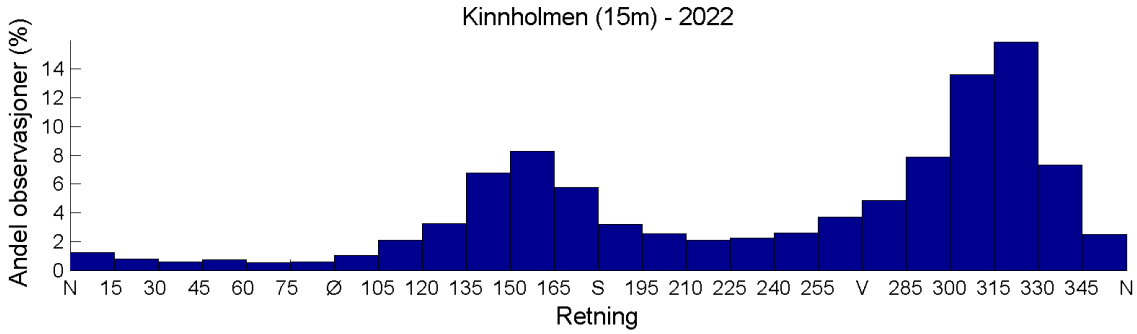
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



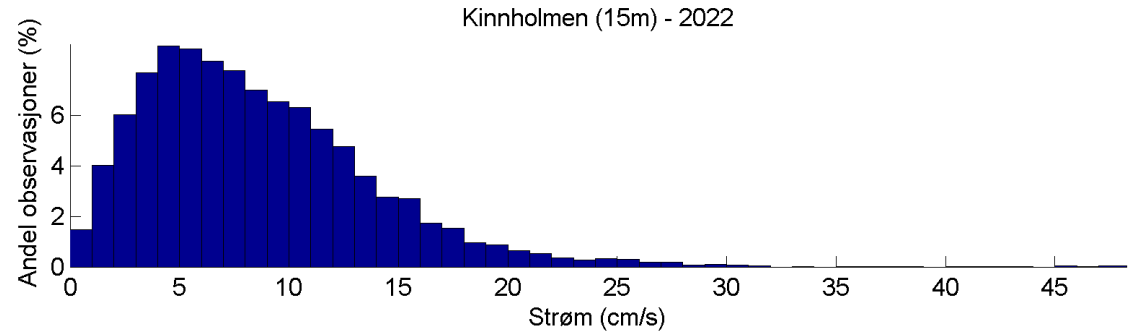
Retning vs. tid



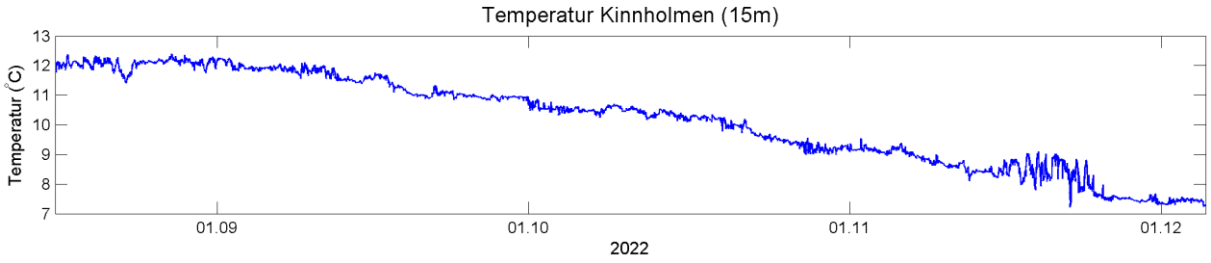
Strømhastighet (tidsserieplott)



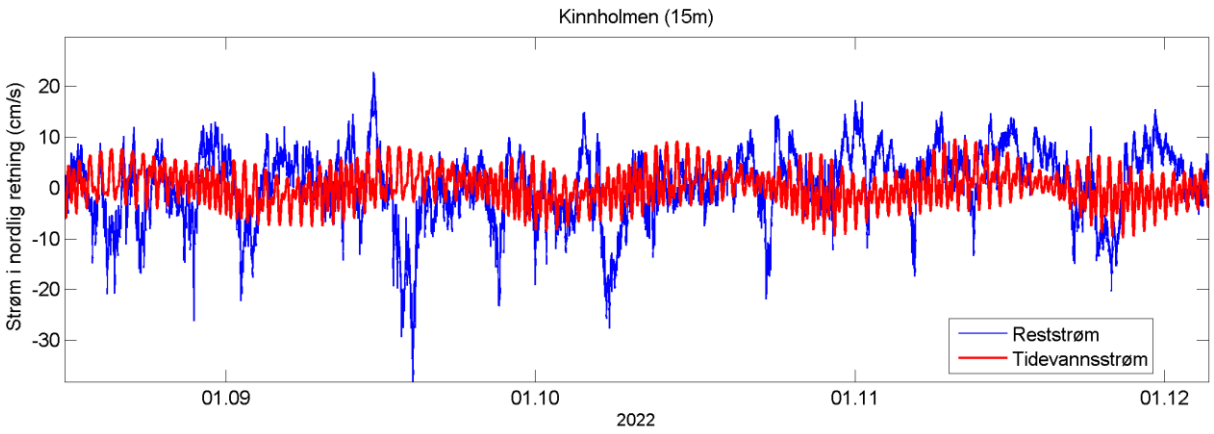
Retningshistogram



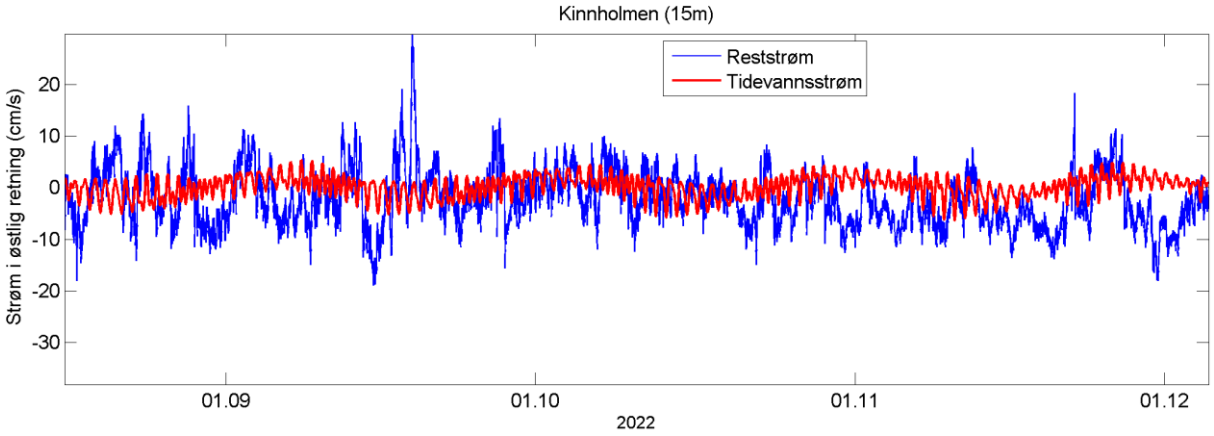
Strømstyrkehistogram



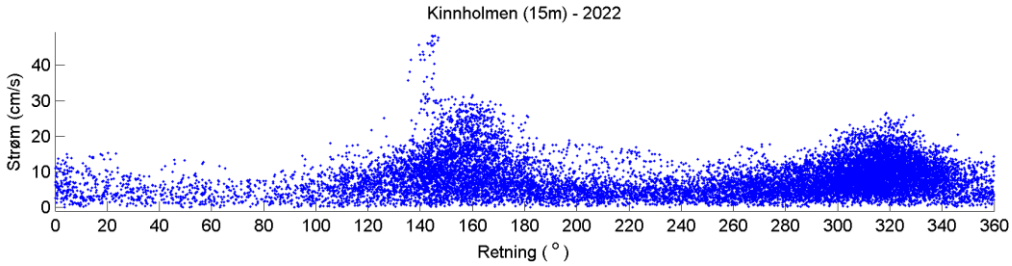
Temperatur



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.

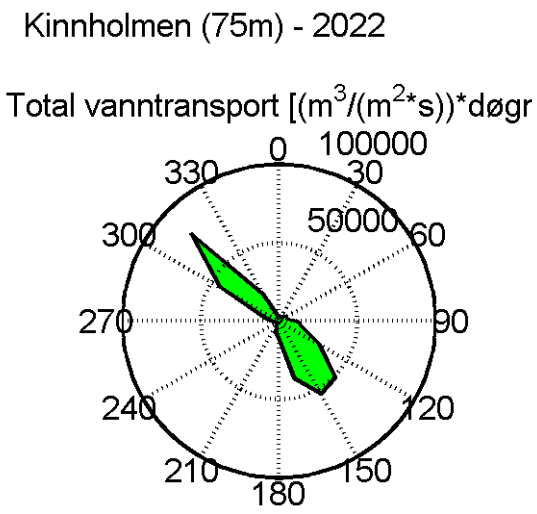
Kinnholmen (15 m)

Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m^3/m^2)	Vanntransport per døgn ($m^3/(m^2*døgn)$)
352.5 - 7.4	282	15.4	10410.8	93.9
7.5 - 22.4	140	15.3	4586.6	41.4
22.5 - 37.4	120	15.1	3278	29.6
37.5 - 52.4	93	13.4	2423.2	21.9
52.5 - 67.4	100	12.7	2536.3	22.9
67.5 - 82.4	77	7.7	1884.7	17
82.5 - 97.4	125	14.6	3473.7	31.3
97.5 - 112.4	256	18.1	8830.8	79.7
112.5 - 127.4	379	25.1	15912.5	143.6
127.5 - 142.4	737	45.7	42053.8	379.5
142.5 - 157.4	1305	48.3	96044	866.6
157.5 - 172.4	1236	31.6	88007.6	794.1
172.5 - 187.4	645	25.8	30478	275
187.5 - 202.4	426	18.9	14834.2	133.9
202.5 - 217.4	375	17.7	11895.2	107.3
217.5 - 232.4	345	16.9	11365.6	102.6
232.5 - 247.4	361	13.6	10482.5	94.6
247.5 - 262.4	491	15.4	15843.3	143
262.5 - 277.4	688	17.7	24892.6	224.6
277.5 - 292.4	946	16.6	37918.8	342.1
292.5 - 307.4	1665	23.2	84887.2	765.9
307.5 - 322.4	2623	26.6	161191.6	1454.5
322.5 - 337.4	1861	25.9	108678.3	980.6
337.5 - 352.4	683	20.4	30680.9	276.8

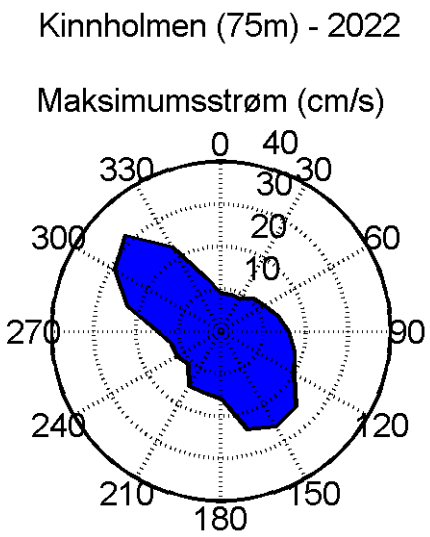
6.1.3 Resultater 75 m dyp (spredningsstrøm)

Oppsummering resultater Kinnholmen 75 meter.

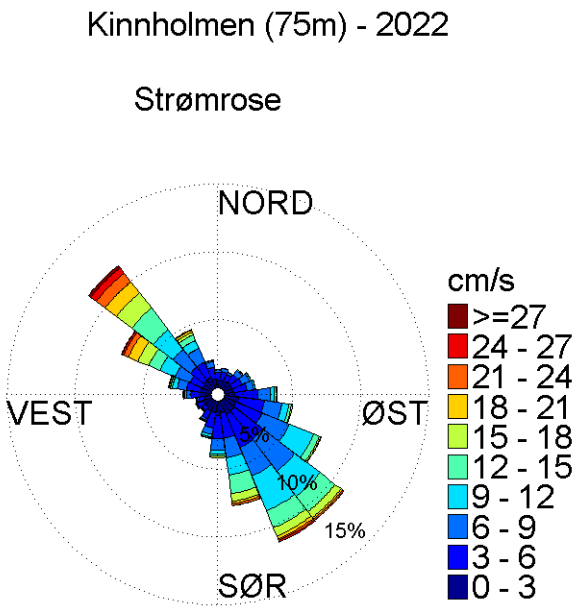
Kinnholmen	Strøm (cm/s) (75 m)	Temperatur (°C)
Maks	31.8	11.2
Min	0.1	7.4
Gj.snitt	7.7	9.6
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.1	
% av målinger > 20 cm/s	3.5	
% av målinger > 10 cm/s	28.0	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	53.8	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	15.8	
% av målinger < 1 cm/s	2.5	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	18.2	
Residual strøm	0.9	
Residual retning	166	
Varians	27.8	1.0
Standardavvik	5.3	1.0
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.12	
Signifikant minimal hastighet	2.8	
Signifikant maksimal hastighet	13.8	



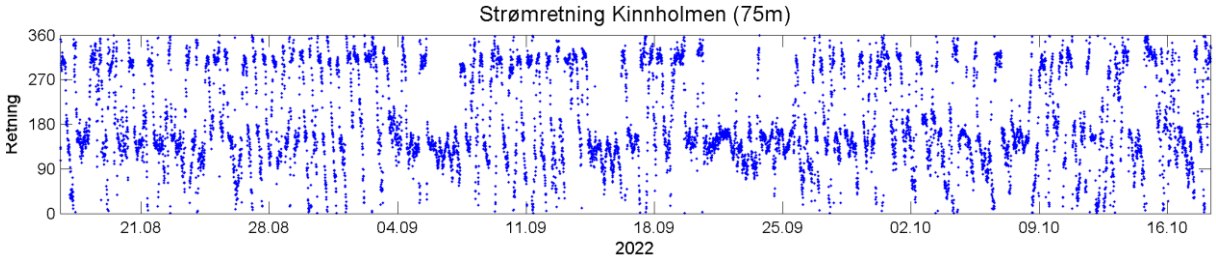
Total vanntransport



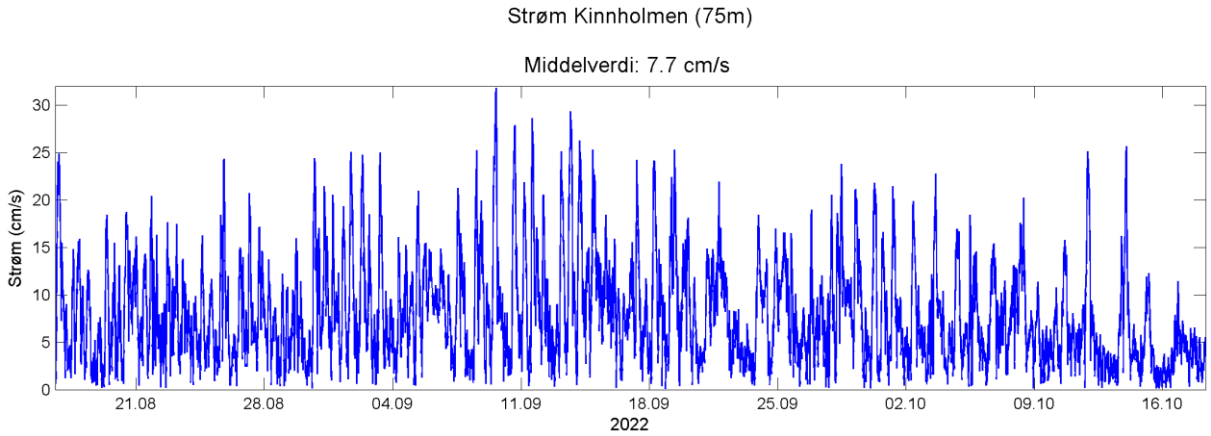
Maksimal hastighet



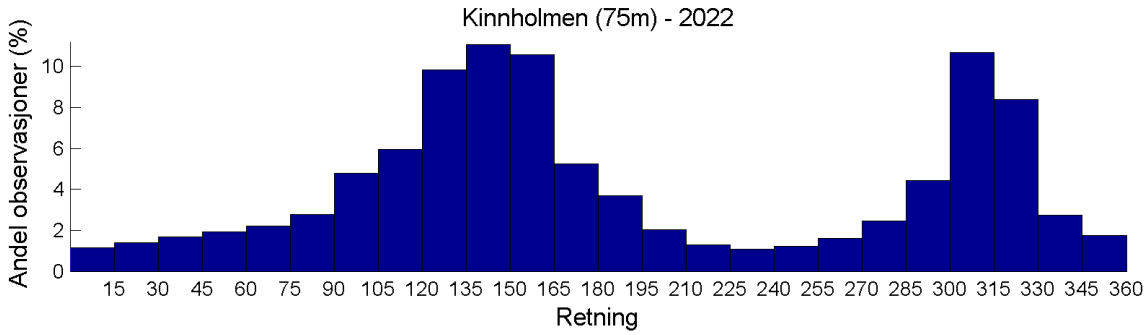
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



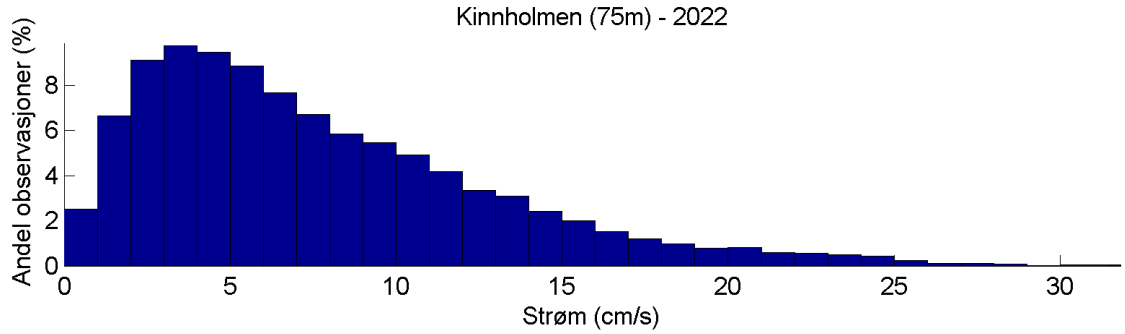
Retning vs. tid



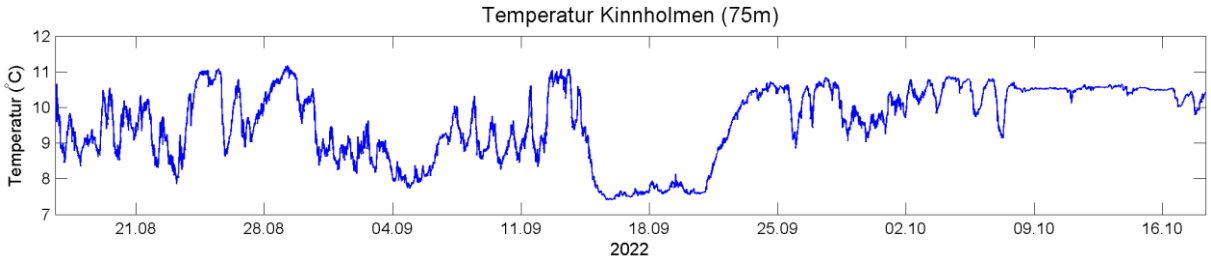
Strømhastighet (tidsserieplott)



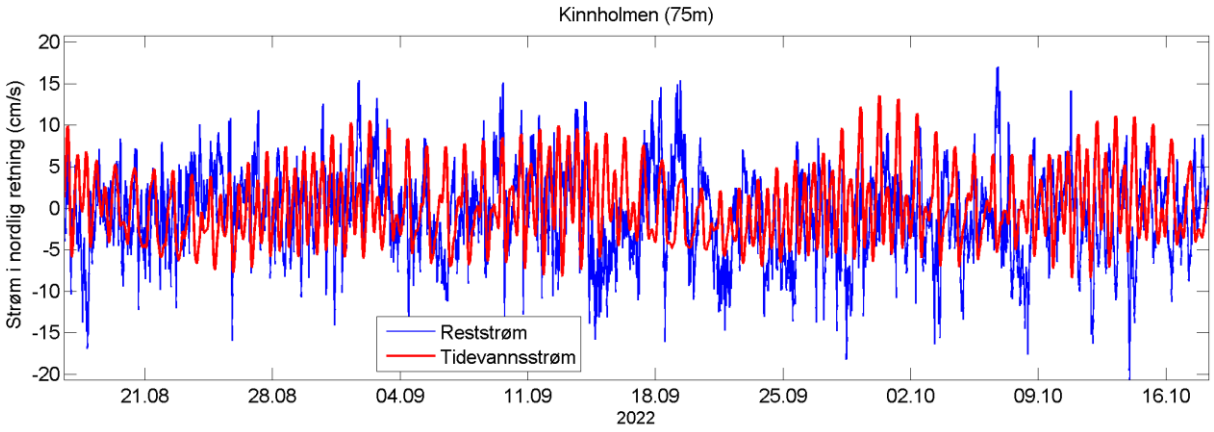
Retningshistogram



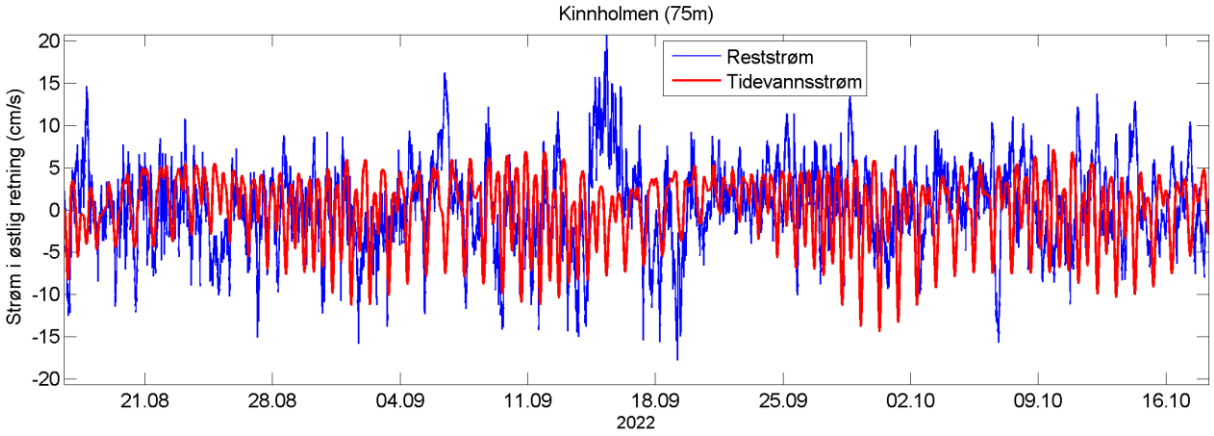
Strømstyrkehistogram



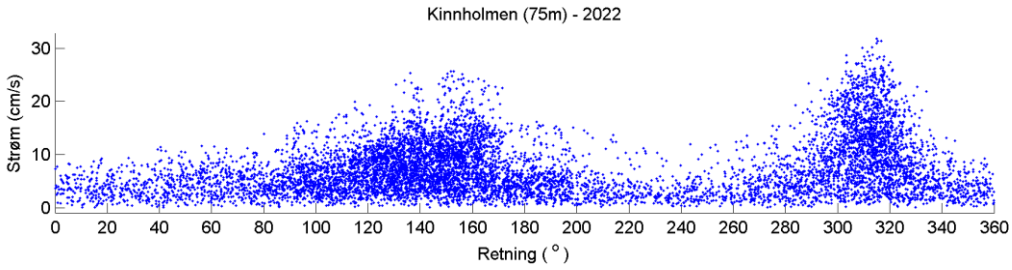
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 75 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 75 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.

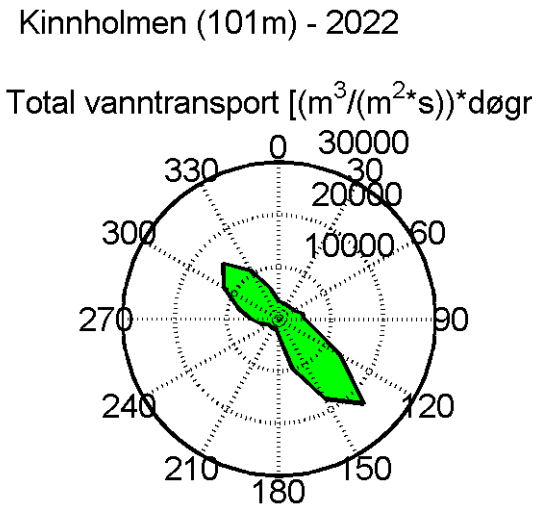
Kinnholmen (75 m)

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	118	9.3	2693.7	42.9
7.5 - 22.4	132	9.3	3064.8	48.8
22.5 - 37.4	118	9.4	2614.8	41.7
37.5 - 52.4	166	11.5	4531.3	72.2
52.5 - 67.4	192	11.6	5683	90.5
67.5 - 82.4	208	13.9	5705.2	90.9
82.5 - 97.4	349	16.3	11645.1	185.5
97.5 - 112.4	456	17.6	15921.8	253.7
112.5 - 127.4	696	19.9	30419.7	484.7
127.5 - 142.4	1012	25.3	50869.7	810.5
142.5 - 157.4	1019	25.7	53745	856.3
157.5 - 172.4	703	24.2	37647.8	599.8
172.5 - 187.4	375	16.2	12014.2	191.4
187.5 - 202.4	253	15.3	7544.4	120.2
202.5 - 217.4	153	14.6	3604.4	57.4
217.5 - 232.4	103	11.2	2160.9	34.4
232.5 - 247.4	114	12	2121.5	33.8
247.5 - 262.4	103	12.3	2383.2	38
262.5 - 277.4	187	15.4	5570.4	88.8
277.5 - 292.4	286	23.4	10236.4	163.1
292.5 - 307.4	645	28.7	43848.5	698.6
307.5 - 322.4	1039	31.8	79342.7	1264.1
322.5 - 337.4	425	23.4	19827.4	315.9
337.5 - 352.4	186	13.1	4975.3	79.3

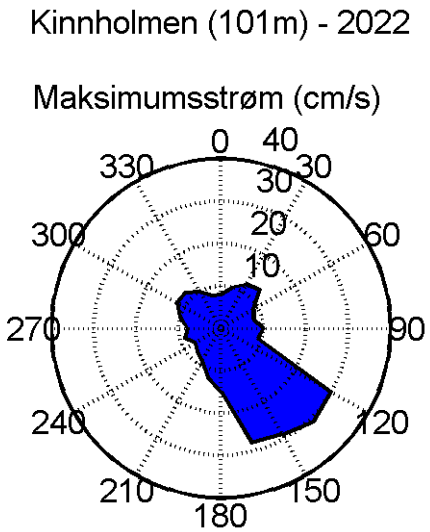
6.1.4 Resultater 101 m dyp (bunnstrøm)

Oppsummering resultater Kinnholmen 101 meter.

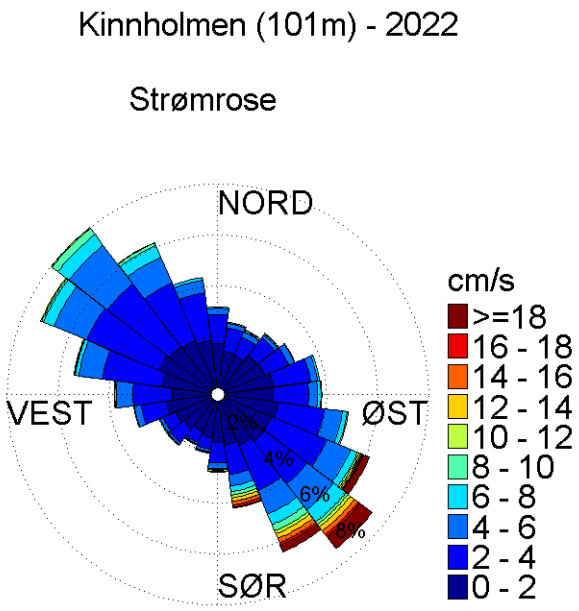
Kinnholmen	Strøm (cm/s) (101 m)	Temperatur (°C)
Maks	31.0	9.5
Min	0.0	7.4
Gj.snitt	3.1	8.1
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.1	
% av målinger > 20 cm/s	0.9	
% av målinger > 10 cm/s	3.3	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	33.0	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	48.6	
% av målinger < 1 cm/s	15.1	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	7.8	
Residual strøm	0.3	
Residual retning	132	
Varians	10.6	0.3
Standardavvik	3.3	0.5
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.10	
Signifikant minimal hastighet	1.0	
Signifikant maksimal hastighet	6.0	



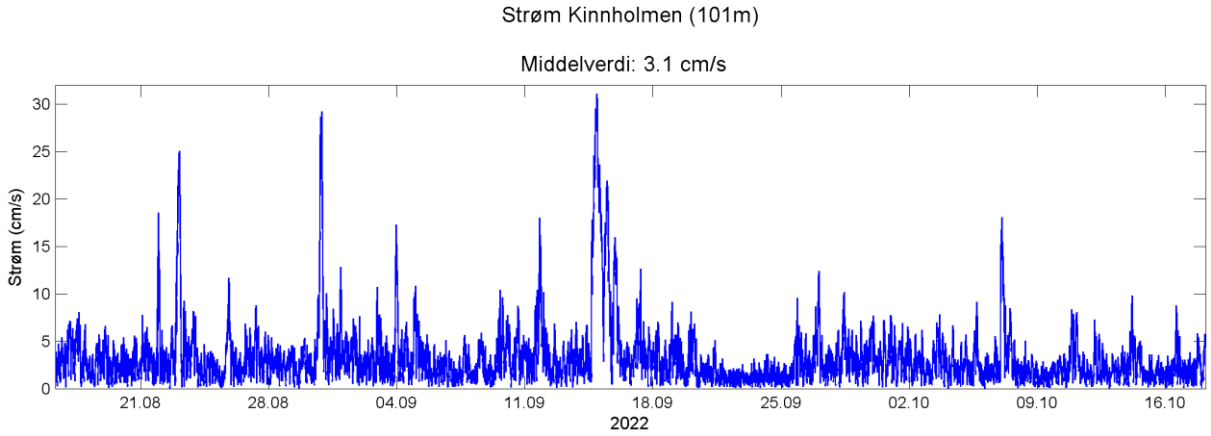
Total vanntransport



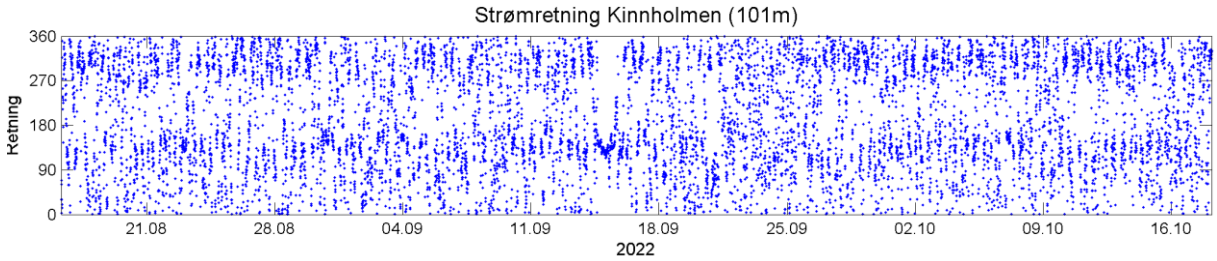
Maksimal hastighet



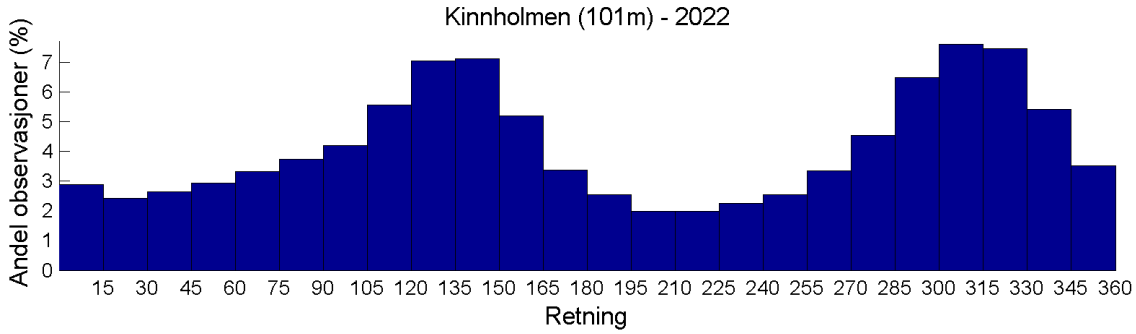
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



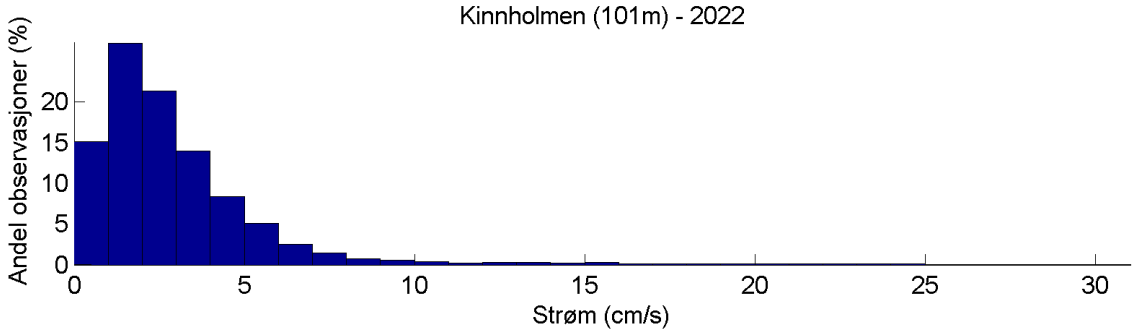
Retning vs. tid



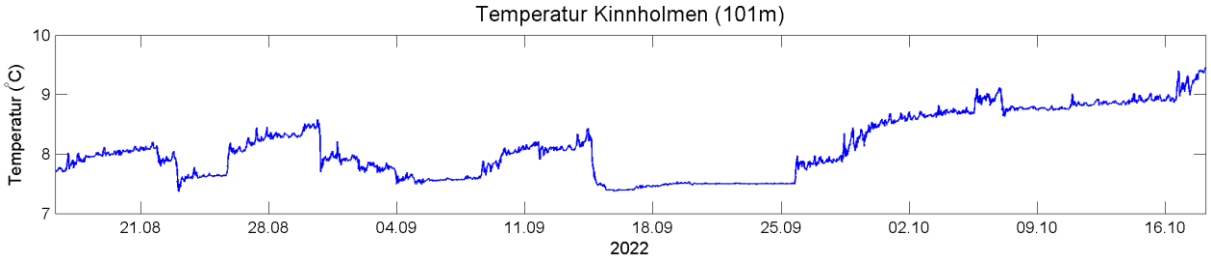
Strømhastighet (tidsserieplott)



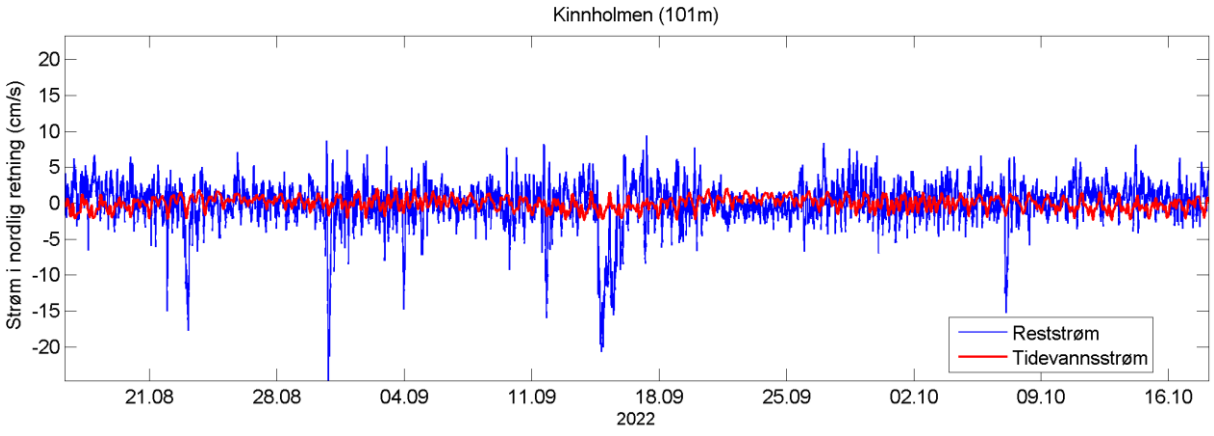
Retningshistogram



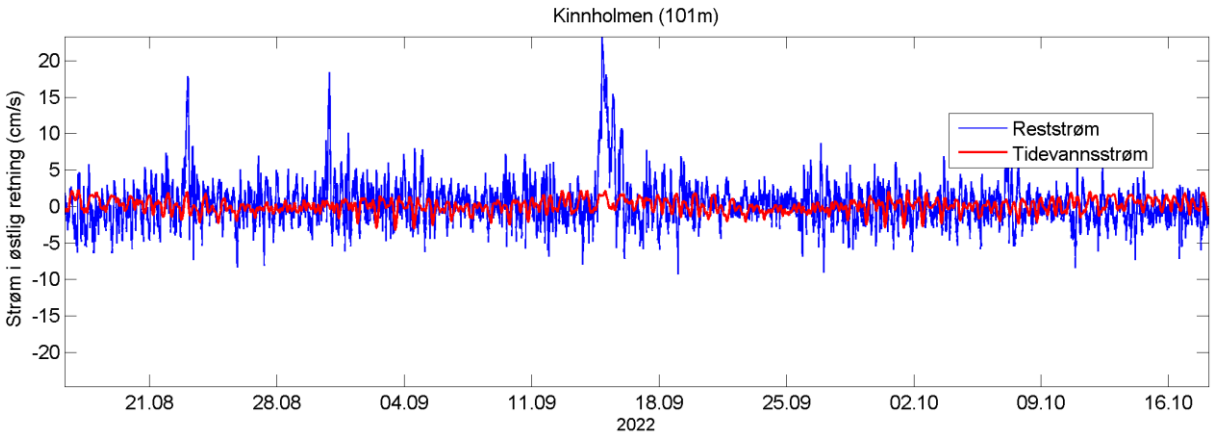
Strømstyrkehistogram



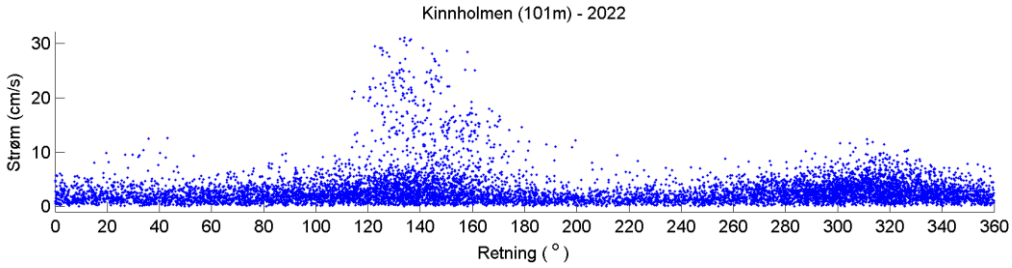
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 101 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 101 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

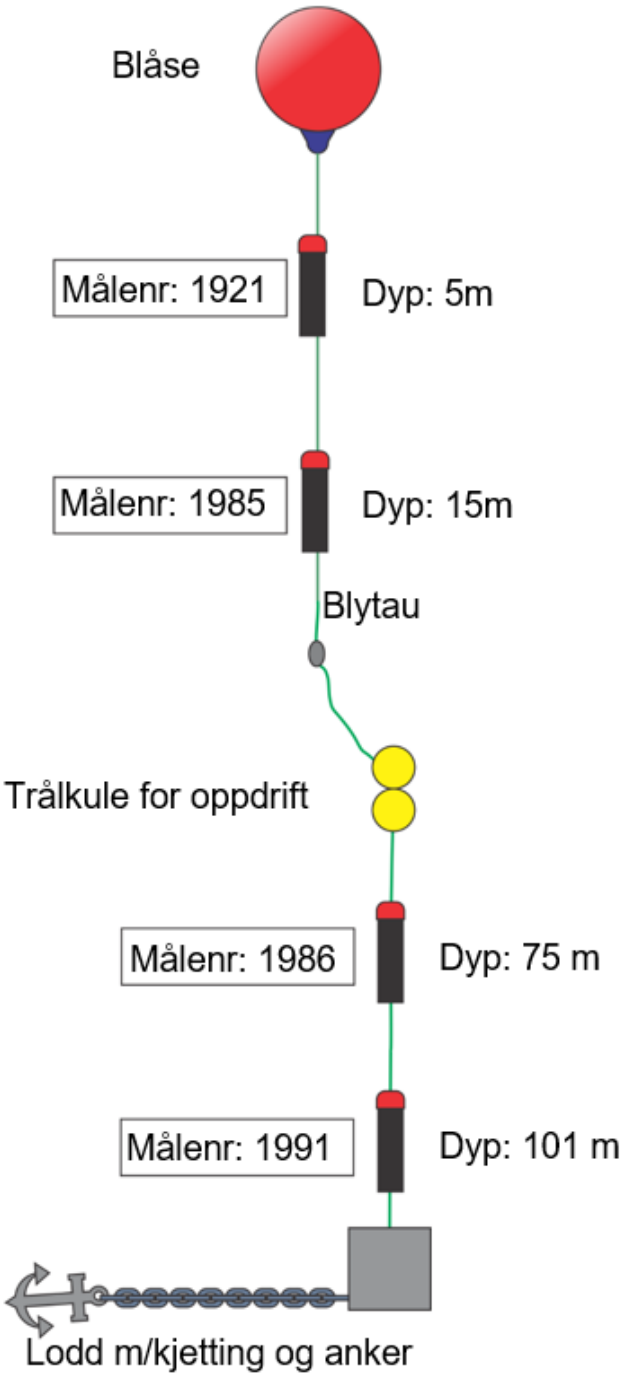
Tabell som viser antall målinger, maks hastighet, total vanntransport og daglig vanntransport i de ulike sektorene.

Kinnholmen (101 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	286	7.8	3552.4	56.5
7.5 - 22.4	235	9.8	3102.8	49.4
22.5 - 37.4	225	12.4	3106.6	49.4
37.5 - 52.4	250	12.6	3042.5	48.4
52.5 - 67.4	269	9.3	3404.3	54.1
67.5 - 82.4	342	7.9	4619.8	73.5
82.5 - 97.4	346	9.8	4962.6	78.9
97.5 - 112.4	442	9.3	7063.4	112.4
112.5 - 127.4	555	29.5	13555.1	215.6
127.5 - 142.4	671	31	23003.2	365.9
142.5 - 157.4	579	28.7	17711.7	281.7
157.5 - 172.4	386	28.4	9845.8	156.6
172.5 - 187.4	251	14.6	3519.8	56
187.5 - 202.4	187	12.2	2177.7	34.6
202.5 - 217.4	173	9.4	1832.4	29.1
217.5 - 232.4	204	8.3	2277.4	36.2
232.5 - 247.4	201	7.2	2176.8	34.6
247.5 - 262.4	278	8.8	3568.1	56.8
262.5 - 277.4	343	8.3	5443	86.6
277.5 - 292.4	493	10.2	8138.1	129.4
292.5 - 307.4	657	11.7	12263	195.1
307.5 - 322.4	721	12.4	15114.7	240.4
322.5 - 337.4	563	10.4	10766.5	171.3
337.5 - 352.4	396	7.8	5952	94.7

6.2 Riggskisse

Riggskisse første periode



Riggskisse for andre periode

