
VEDLEGG NR. 2

RAPPORT STRØMMÅLINGER

TENNSKJÆRET



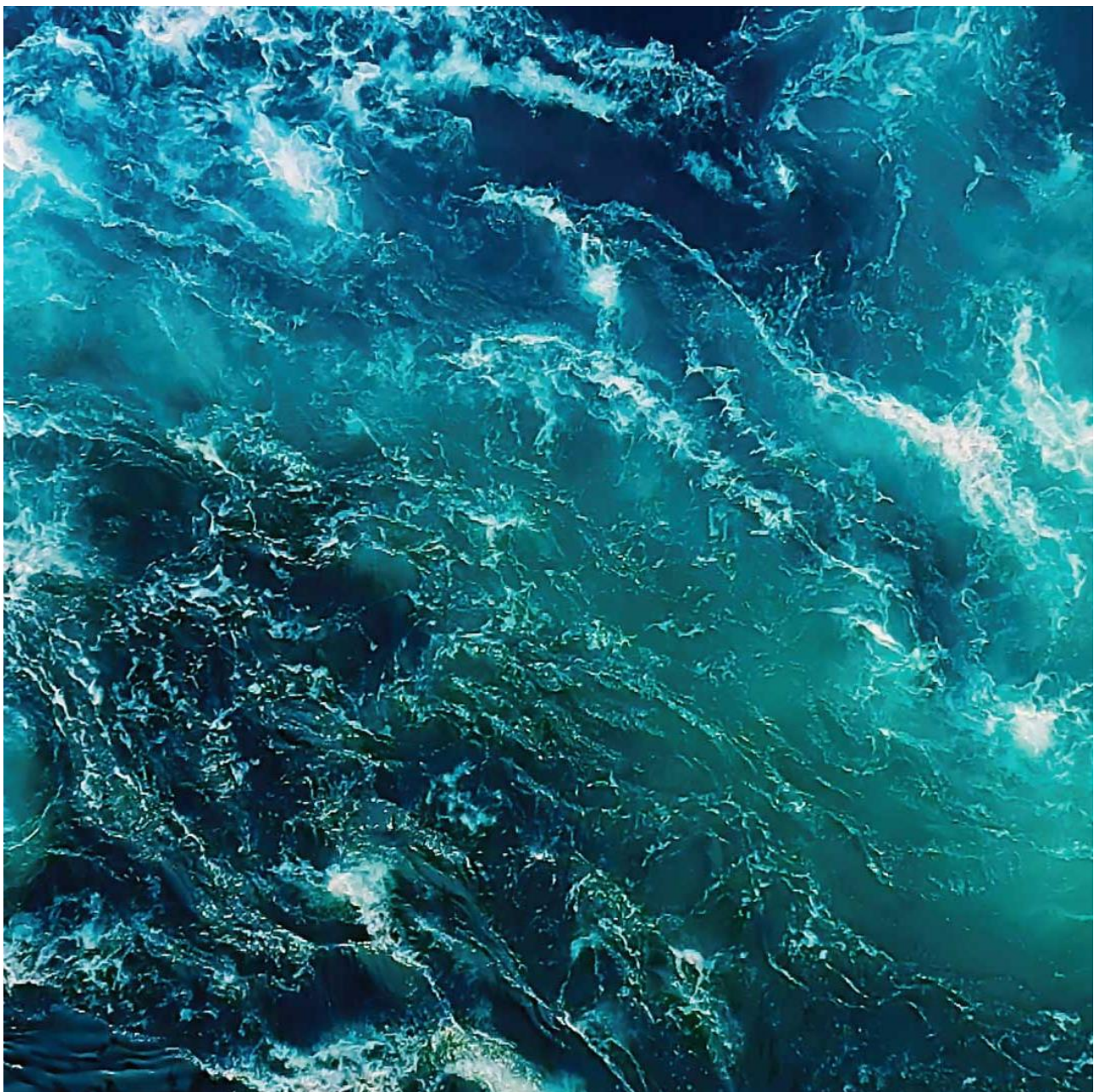
MØRHUA AS

Strømmålinger ved Tennskjæret, Ny,

2022/2023

Morhua AS

Akvaplan-niva AS Rapport: 2024 63978.05



Strømmålinger ved Tennskjæret (Ny), 2022/2023

Forfatter(e) Anne Tårånd Aasen, Vegard Holen
Dato 08.01.2024
Rapport nr. 2024 63978.05 Målinger ved 15 meter er lagt til i denne utgaven.
Antall sider 32
Distribusjon Gjennom kunden
Kunde Morhua AS
Kontaktperson Dan Kristian Larssen

Sammendrag

Lokalitet Tennskjæret, Lokalitetsnummer: Ny
Sted Nesna kommune, Nordland fylke
Koordinater: 66°18,485 N, 12°49,651 Ø
Feltarbeid Utført i perioden fra 02.06.2022 til 04.07.2022 og 15.11.23 – 20.12.23 (15 m) av Akvaplan-niva AS

Hovedresultat

Dybde	Maks. hastighet (cm/s)	Gjennomsnittshastighet (cm/s)	Hovedretning vanntransport (grader)	Temperaturgjennomsnitt (°C)
5 m	58,0	14,2	345°	10,1
15 m	28,6	6,1	315°	5,9
38 m	14,6	2,3	225° (60°)	7,0
50 m	13,3	3,3	90° (255°)	6,6

Godkjenninger


Kristine Steffensen
Prosjektleder


Stine Hermansen
Kvalitetskontroll rapport

Innholdsfortegnelse

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.....	8
3.1	Strømmålinger.....	8
3.2	Tidevannsstrøm	8
3.3	Vindgenerert strøm	10
3.4	Utbrudd av kyststrøm	13
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 (utskiftningsstrøm).....	20
6.1.3	Resultater 38 m dyp (spredningsstrøm).....	24
6.1.4	Resultater 50 m dyp (bunnstrøm)	28
6.2	Riggskisse.....	32

1 Innledning

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Morhua AS foretatt strømmålinger på lokalitet Tennskjæret (Ny), Nesna 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 sto 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:

Henviing	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.

I perioden 02.06.22 – 04.07.22 ble det satt ut strømmålere på 5 m og 15 m, på spredningsdypet og nær bunn. Instrumentet på 15 m var tom for strøm ved opptaket og dataen fra denne ble tapt.

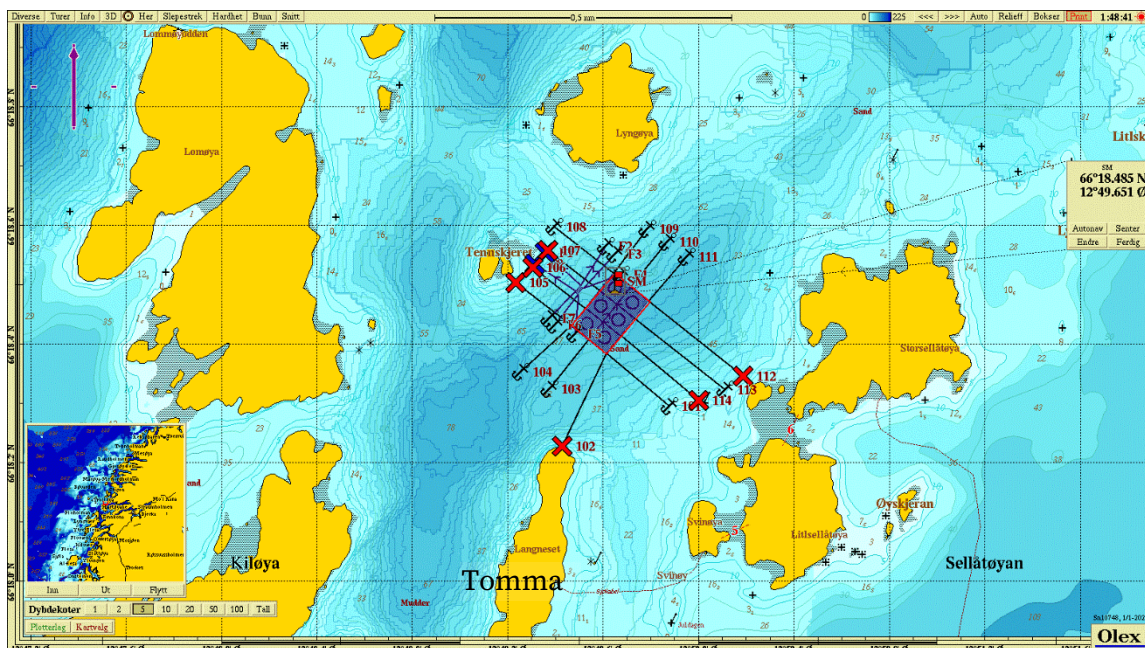
Det ble satt ut ny rigg for måling av strøm på 15 meter i perioden 15.11.23 – 20.12.23.

2.2 Plassering og dyp.

Nord på øya Tomma ligger Langneset, og nord for dette er mange øyer og skjær. Mellom øyene ligger et litt dypere område med 83 m på det dypeste. Strømmålerne har stått i østre del av dette dype området, med bunn dyp på 52 m. Begrunnet i dybden ved posisjon for strømrigg og dybde på nøter (25 meter, pers med) ble spredningsstrøm og bunnstrøm målt på henholdsvis 38 og 50 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 Tennskjæret.

Måledyp	5 meter	15 meter	38 meter	50 meter
Posisjon	N66°18,485 Ø12°49,651	N66°18,485 Ø12°49,651	N66°18,485 Ø12°49,651	N66°18,485 Ø12°49,651
Dyp posisjon	52 meter	52 meter	52 meter	52 meter
Dato måleserie	02.06.2022-04.07.2022	15.11.23 – 20.12.23	02.06.2022-04.07.2022	02.06.2022-04.07.2022
Reell måleperiode	32 døgn	35 døgn	32 døgn	32 døgn
Dato start - stopp	02.06.2022-04.07.2022	15.11.23 – 20.12.23	02.06.2022-04.07.2022	02.06.2022-04.07.2022
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 strømmålerigg (rødt dobbeltflagg) i forhold til Lokalitet Tennskjæret.

2.3 Beskrivelse av rigg

Strømmålerne ble satt ut på én rigg med målere på 5 og 15 meters dyp, på spredningsdyp og nær bunn (vedlegg 6.2), men måleren på 15 m ga ingen data.

Det ble satt ut ny rigg med én måler på 15 meters dyp i perioden 15.11.23 – 20.12.23.

2.4 Strømmålinger

Posisjonen for strømmålingene er representativt 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 hele de to måleperiodene 02.06.2022-04.07.2022 og 15.11.23 – 20.12.23 (15 meter).

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 nord-nordvest (330 – 345 grader), men også noe vanntransport mot nordøst (45 – 60 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 14,2 cm/s. 0,5 % av målingene er > 50 cm/s, 2,0 % av målingene er > 40 cm/s, 7,0 % av målingene er > 30 cm/s, 22,7 % av målingene er > 20 cm/s, 59,6 % av målingene er > 10 cm/s, 34,3 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 5,6 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 0,5 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 15 meters dyp (utskiftningsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er noe uklart definert mot nordvest (315 grader), men også med komponenter mot vest-nordvest (285 grader) og vest-sørvest (255 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 6,1 cm/s. 1,1 % av målingene er > 20 cm/s, 14,2 % av målingene er > 10 cm/s, 64,4 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 19,0 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 2,5 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 38 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot sørvest (225 grader) med en returstrøm mot nordøst (60 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 2,3 cm/s, 0,2 % av målingene er > 10 cm/s, 26,9 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 57,9 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 15,1 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 50 meters dyp (bunnstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot øst (90 grader) med en returstrøm mot vest (255 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,3 cm/s, 0,5 % av målingene er > 10 cm/s, 50,3 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 41,4 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 7,8 % av målingene er < 1 cm/s.

Maksimal strømhastighet i den målte perioden på 5 og 15 m var henholdsvis 58,0 og 28,6 cm/s, mens den på 38 og 50 meter var henholdsvis 14,6 og 13,3 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 moderat i forhold til reststrømmen. Tabell 2 viser resultater fra variansanalysen for 5 og 15 m dyp, spredningsstrøm og bunnstrøm. Variansforklart for tidevann er et statistisk tall på hvor mye av den totale variansen i vannet som kan forklares ut fra tidevannet.

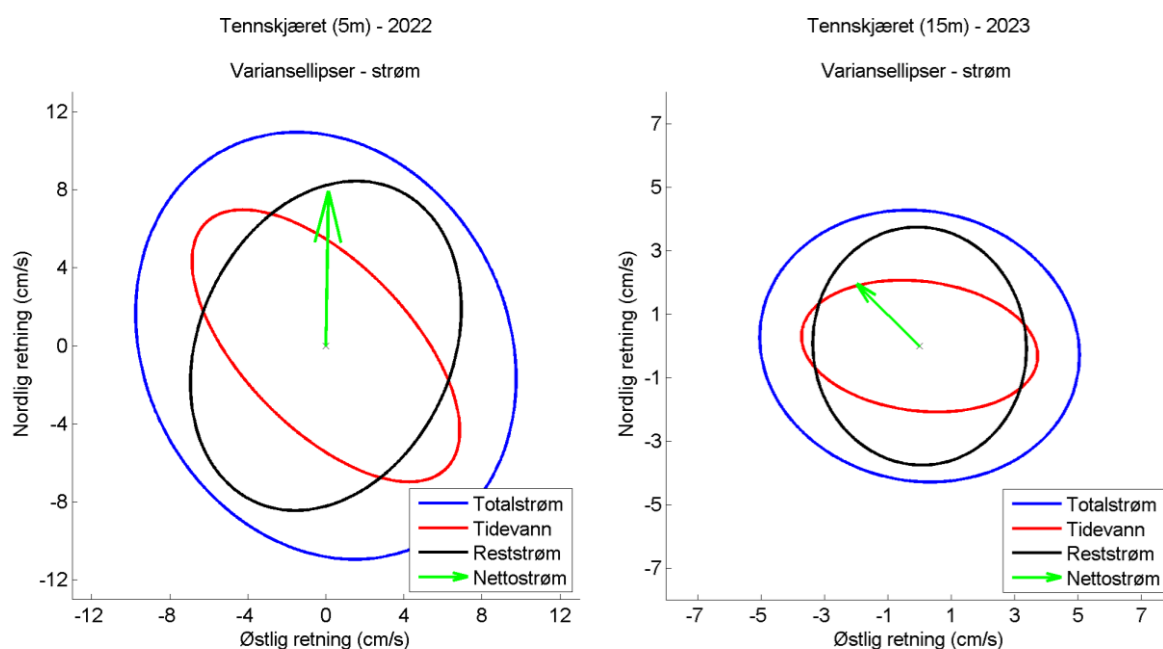
Tallene i Tabell 2 er små til moderate/store. Det estimerte tidevannet for strøm på 5 og 15 meter kan forklare henholdsvis 49,3 % og 55,3 % i Ø-V-retning, og 40,5 % og 23,3 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen på denne lokaliteten. For strøm på 38 og 50 meter kan

det estimerte tidevannet forklare henholdsvis 19,2 % og 30,1 % i Ø-V-retning, og 24,0 % og 11,8 % i N-S-retning.

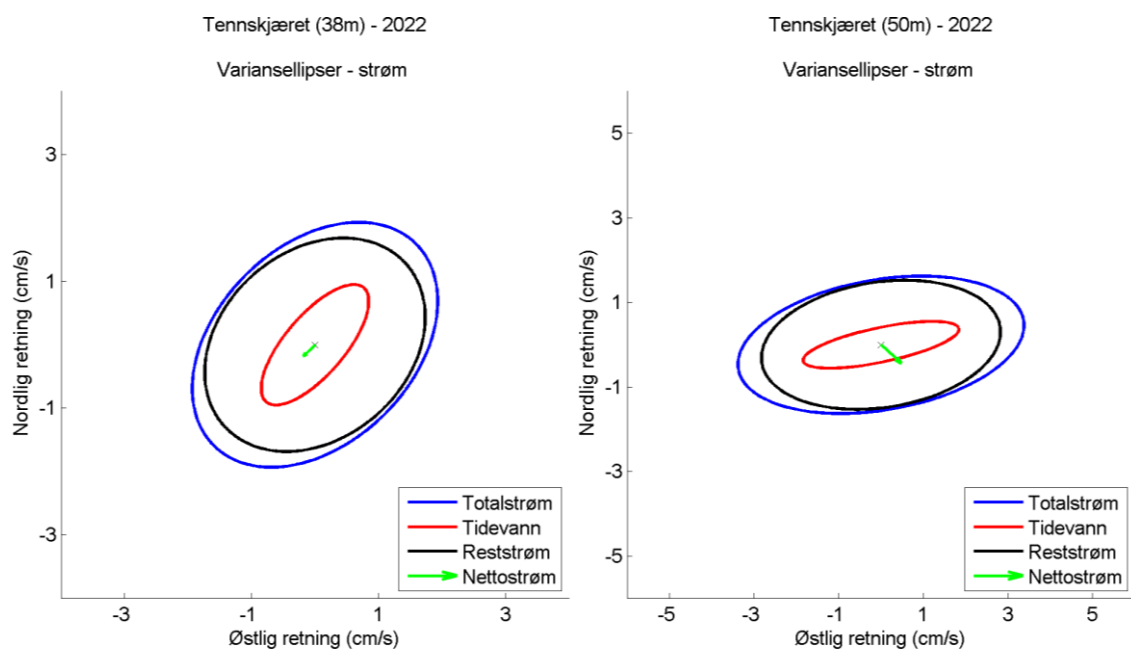
Tabell 2. Varians forklart for tidevannskomponenten av varians i totalstrømmen (tall i prosent) (Lokalitet Tennskjæret).

Retning på strømkomponent	Dyp 5 m	Dyp 15 m	Dyp 38 m	Dyp 50 m
Øst-Vest	49,3 %	55,3 %	19,2 %	30,1 %
Nord-Sør	40,5 %	23,3 %	24,0 %	11,8 %

Resultatene i Tabell 2 gjenspeiles i Figur 2 og Figur 3 hvor man ser at ellipsen til tidevannet er moderat ved 5 m dyp, stor ved 15 m dyp og liten (for 38 og 50 m dyp) sammenlignet med variansellipsen til totalstrømmen. Dette viser at tidevannet er til stede i strømbildet, og nært dominerende ved 5 meter og dominerende ved 15 m i øst-vest retning. Ved spredning og bunddyp er ikke tidevannet dominerende.



Figur 2. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 5 m (Tennskjæret). 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 forklare av tidevannet. Resultatene er estimert fra strømdata for hele måleperioden (02.06.2022-04.07.2022 og 15.11.23 – 20.12.23). Den grønne pilen viser nettostrøm.

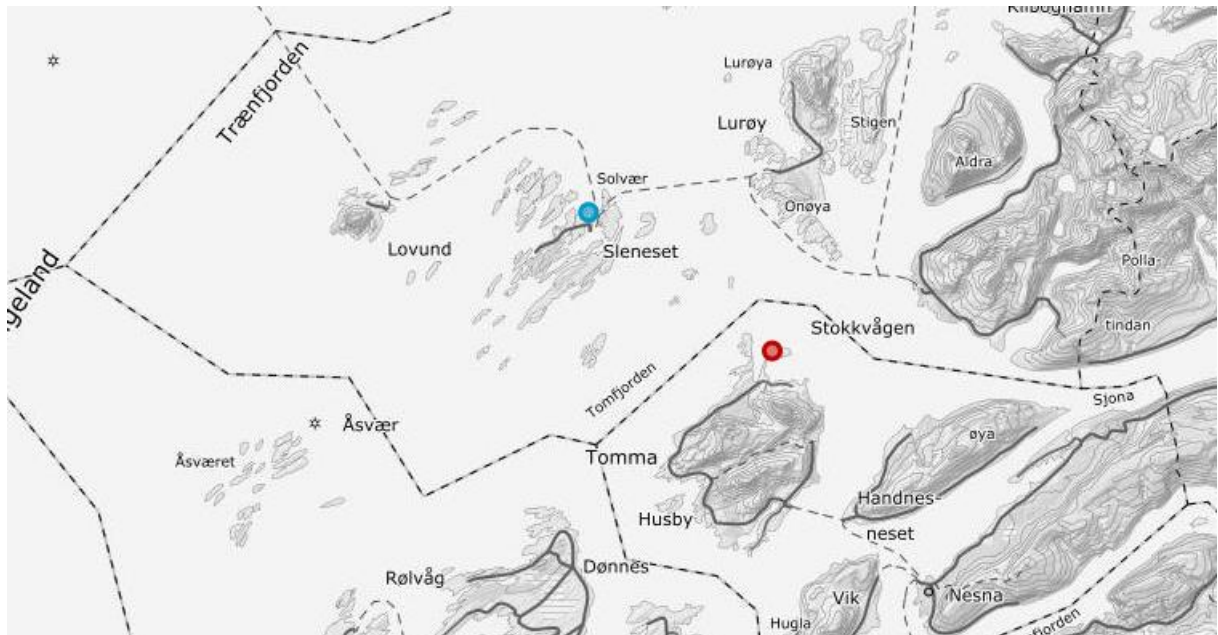


Figur 3. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 38 og 50 m (Tennskjæret). Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten 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 Solvær III (Figur 4), som ligger ca. 12 km unna lokaliteten Tennskjæret. Lokaliteten ligger noe mer skjerma enn værstasjonen, spesielt med tanke på vind fra sørlige retninger pga. øya Tomma.

Vindrosen (Figur 5) viser at høyeste vindhastighet er registrert mot sør-sørvest, og det er mot denne retningen og også mot nordøst at det er flest registrerte målinger i måleperioden.

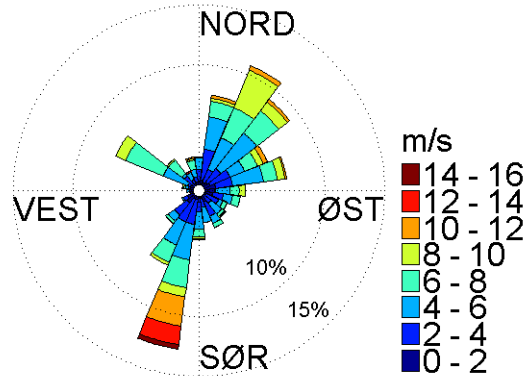


Figur 4: Målestasjonens plassering (blått punkt) i forhold til lokaliteten (rødt punkt).

Solvær III målestasjon - 2022

Vindrose fra representativ målestasjon

Maksimal vindhast. 14.4 m/s - 200 grader
Gjennomsnittlig vindhast. 5.4 m/s



Figur 5. Vindrose for observasjoner gjort ved målestasjon Solvær III 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.



Figur 6. Øverst: Hastigheter for reststrøm (strømmen som ikke er påvirket av tidevannet) ved lokaliteten og vind ved Solvær III 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.

I perioden juni - juli var det få hendelser med sterk vind over 10 m/s (Figur 6). Perioden omkring 9. juni var det sterk vind stabilt mot sør-sørvest, og det sammenfaller med noen topper med sterk strøm mot nordøstlige retninger i samme periode. Det er også andre kortere perioder med økt vindhastighet hvor også strømmen øker. Samlet bilde av resultatene tilsier at vind kan ha hatt noe 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.

Temperaturmålingene på alle dyp viser en økende trend, med noen svingninger, spesielt ved 5 m. Ved 5 m var minimums- og maksimumstemperaturer hhv. 7,5 °C og 14,1 °C. Ved 38 m var minimums- og maksimumstemperaturer hhv. 6,4 °C og 8,5 °C, ved 50 m var den 6,4 °C og 7,1 °C.

Temperaturmålingene ved 15 meter er gjennomført i en annen periode og derfor ikke direkte sammenlignbar. Temperaturkurven viser en stabilt svakt synkende temperatur fra starten av måleperioden (november) til starten av desember, deretter er temperaturen relativt stabil fram til slutten av måleperioden hvor temperaturen øker svakt. Minimums- og maksimumstemperaturen var hhv. 4,7 og 7,6 °C.

Det er ingen tydelige indikasjoner på at det har vært påvirkning fra potensielle utbrudd av kyststrømmen.

3.5 Vårflom og snø- og ismelting

Strømmålinger ble gjort i perioden juni-juli ved 5 m dyp og sprednings- og bunndyp, snø- og ismelting kan forekomme i løpet av denne perioden. Det var registrert plussgrader, med et gjennomsnitt på 12,2 °C ilt. Hele måleperioden, ved Solvær III. Det renner noen små bekker fra Tomma ut i havet i underkant av 2 km unna strømmålerne (<https://atlas.nve.no/>). Disse er forholdsvis små og har trolig liten eller ingen påvirkning strømmålingene i eventuelle smelteperioder, men det kan ikke utelukkes. Ved 15 meters dyp ble strømmålingene gjennomført i november – desember, vårflom og snø- og ismelting er ikke forekommende i denne perioden.

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 rensed 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	38 m	50 m
Produsent	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa
Modell	Seaguard 4420	RCM Blue	Seaguard 4420	Seaguard 4420
Målerprinsipp	Punktdoppler	Punktdoppler	Punktdoppler	Punktdoppler
Serienr	889	536	896	898
Nøyaktighet	± 1 %	± 1 %	± 1 %	± 1 %
Oppløsning	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s
Responsoområde	0 - 3 m/s	0 - 3 m/s	0 - 3 m/s	0 - 3 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://atlas.nve.no/> (20.09.22)

<https://seklima.met.no/> (20.07.22)

6 Vedlegg

6.1 Strømmålinger

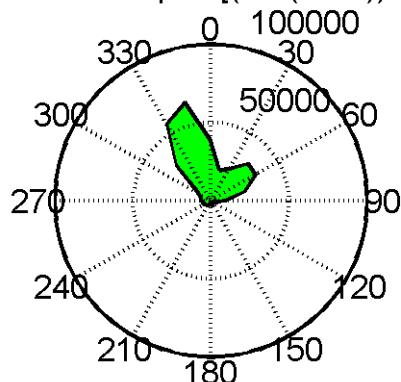
6.1.1 Resultater 5 m dyp (overflatestrøm)

Oppsummering resultater for Tennskjæret på 5 meter dyp.

Tennskjæret	Strøm (cm/s) (5 m)	Temperatur (°C)
Maks	58.0	14.1
Min	0.0	7.5
Gj.snitt	14.2	10.1
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.5	
% av målinger > 40 cm/s	2.0	
% av målinger > 30 cm/s	7.0	
% av målinger > 20 cm/s	22.7	
% av målinger > 10 cm/s	59.6	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	34.3	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	5.6	
% av målinger < 1 cm/s	0.5	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	33.4	
Residual strøm	8.8	
Residual retning	1	
Varians	91.2	1.5
Standardavvik	9.6	1.2
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.62	
Signifikant minimal hastighet	5.3	
Signifikant maksimal hastighet	25.1	

Tennskjæret (5m) - 2022

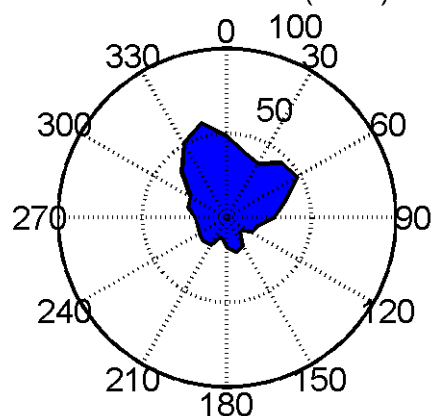
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



Total vanntransport

Tennskjæret (5m) - 2022

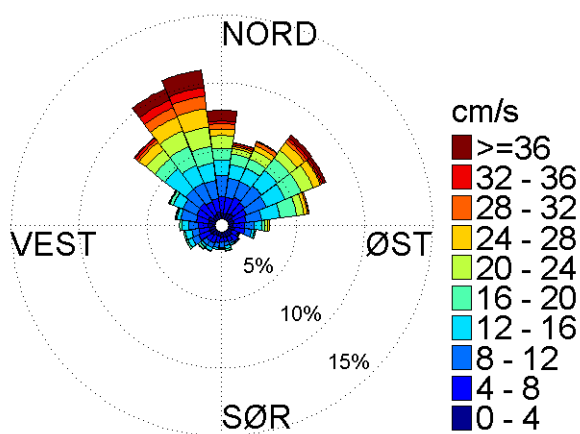
Maksimumsstrøm (cm/s)



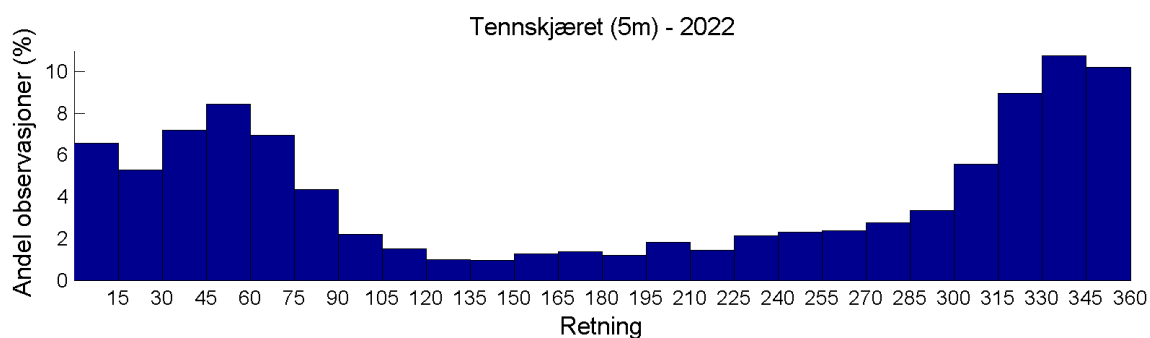
Maksimal hastighet

Tennskjæret (5m) - 2022

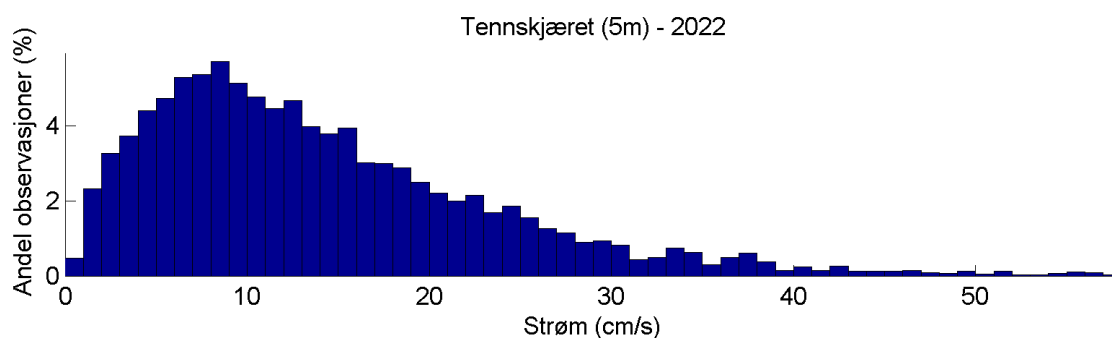
Strømrose



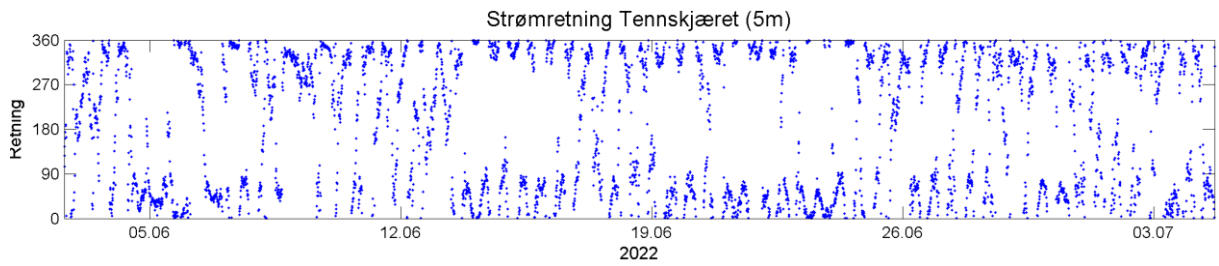
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



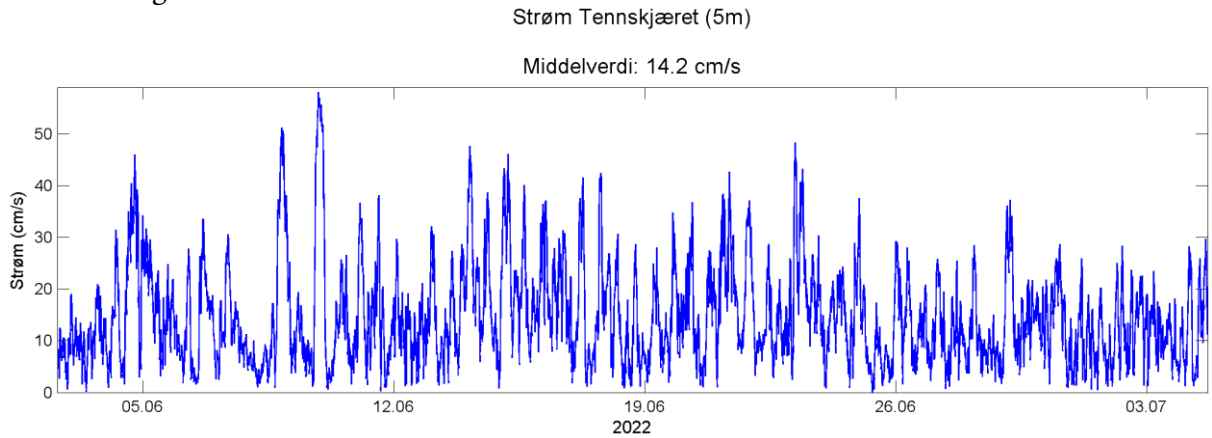
Retningshistogram



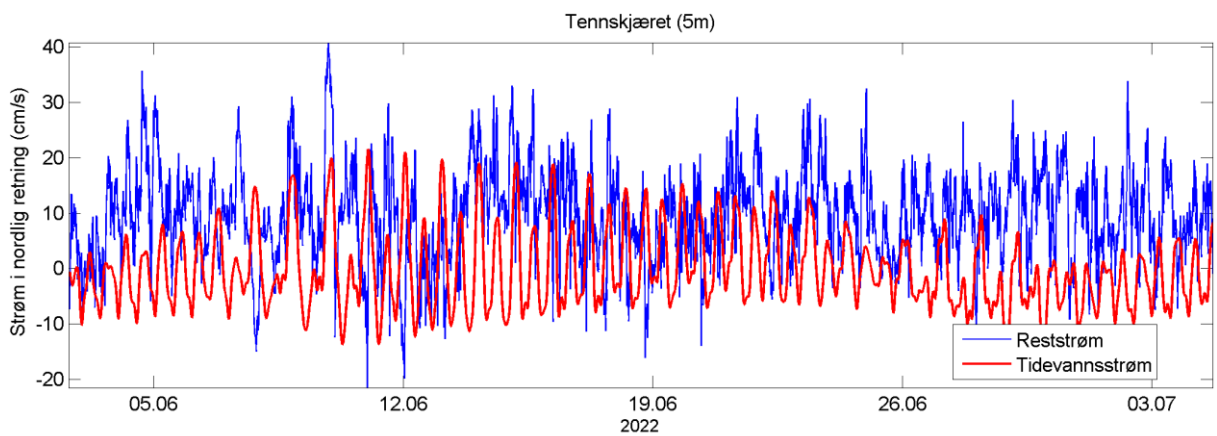
Strømstyrkehistogram



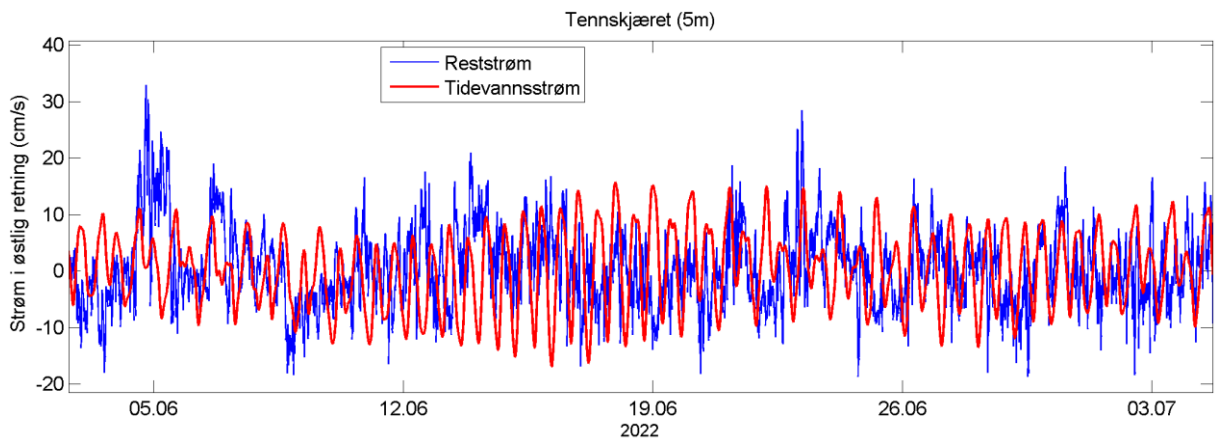
Strømretning vs. tid



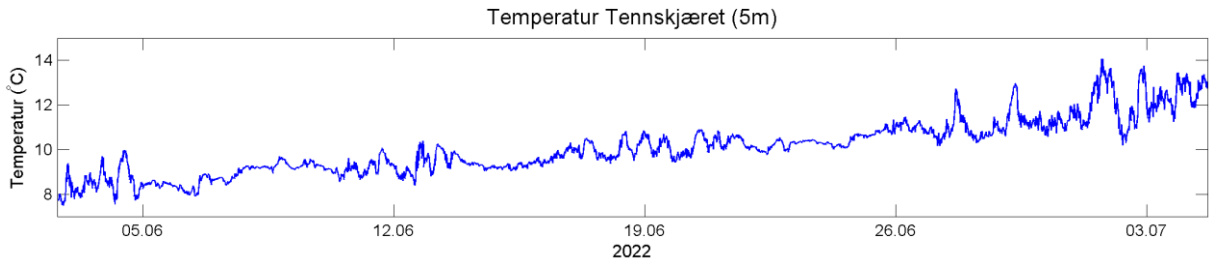
Strømhastighet (tidsserieplott)



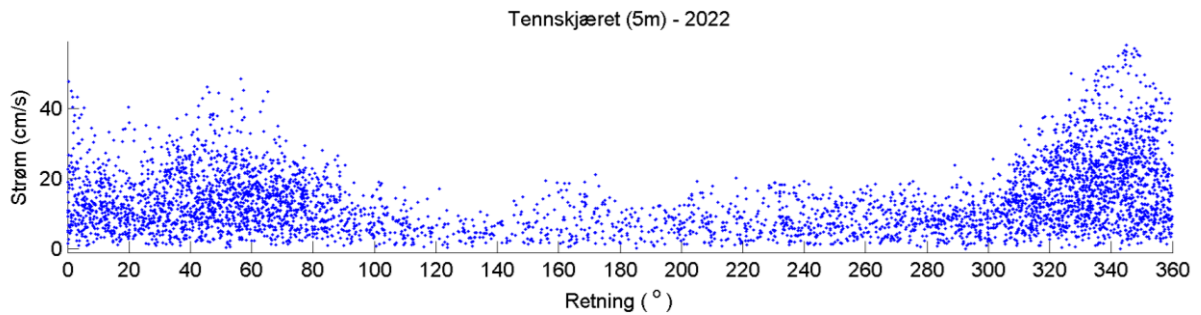
Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 5 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



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.



Temperatur



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

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

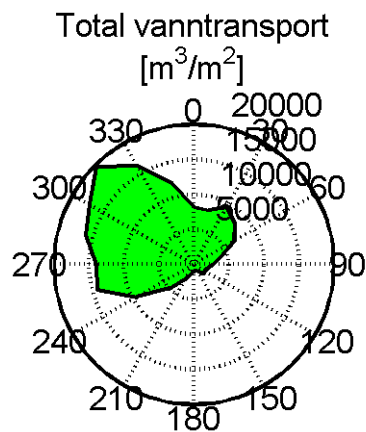
Tennskjæret (5 m)				
Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	367	47.7	38421.9	1197.3
7.5 - 22.4	265	40.4	20304.7	632.7
22.5 - 37.4	287	37.2	23605.7	735.6
37.5 - 52.4	364	46	33915.5	1056.9
52.5 - 67.4	360	48.3	33141.1	1032.7
67.5 - 82.4	276	35	22570.4	703.3
82.5 - 97.4	138	28	8912.7	277.7
97.5 - 112.4	93	19	4279.5	133.4
112.5 - 127.4	43	17	1470.8	45.8
127.5 - 142.4	52	10.6	1549.7	48.3
142.5 - 157.4	51	19.5	1994.6	62.2
157.5 - 172.4	65	21.1	3337.8	104
172.5 - 187.4	58	17.8	2548.4	79.4
187.5 - 202.4	59	12.5	2388.6	74.4
202.5 - 217.4	74	19.2	3565.7	111.1
217.5 - 232.4	80	20.2	4059.9	126.5
232.5 - 247.4	108	19.2	5272.4	164.3
247.5 - 262.4	109	17.9	5607.5	174.7
262.5 - 277.4	121	19.3	6432.1	200.4
277.5 - 292.4	138	23.9	6798.5	211.9
292.5 - 307.4	173	25.5	9812.2	305.8
307.5 - 322.4	352	37.7	31704.6	988
322.5 - 337.4	481	50.7	56692.1	1766.6
337.5 - 352.4	508	58	65073.9	2027.8

6.1.2 Resultater 15 m dyp (utskiftningsstrøm)

Oppsummering resultater for Tennskjæret på 15 meter dyp.

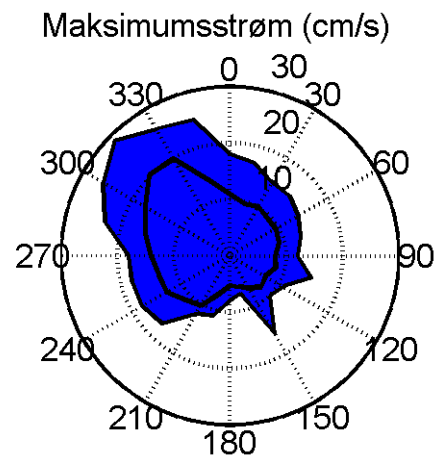
Tennskjæret	Strøm (cm/s) (15 m)	Temperatur (°C)
Maks	28.6	7.6
Min	0.1	4.7
Gj.snitt	6.1	5.9
% av målinger > 60 cm/s	0.0	
% av målinger > 50 cm/s	0.0	
% av målinger > 40 cm/s	0.0	
% av målinger > 30 cm/s	0.0	
% av målinger > 20 cm/s	1.1	
% av målinger > 10 cm/s	14.2	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	64.4	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	19.0	
% av målinger < 1 cm/s	2.5	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	14.0	
Residual strøm	3.1	
Residual retning	315	
Varians	16.1	0.8
Standardavvik	4.0	0.9
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.51	
Signifikant minimal hastighet	2.5	
Signifikant maksimal hastighet	10.5	

Tennskjæret (15m)



Total vanntransport

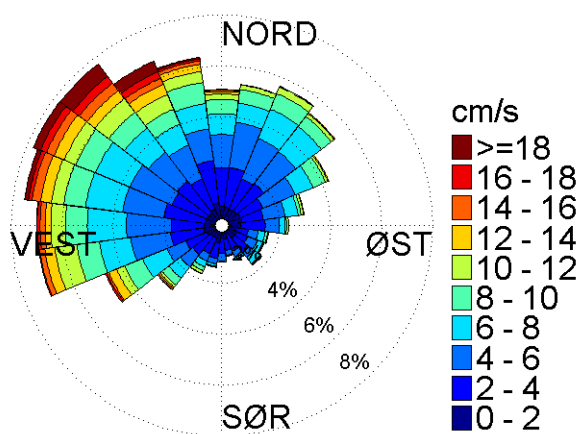
Tennskjæret (15m) - 2023



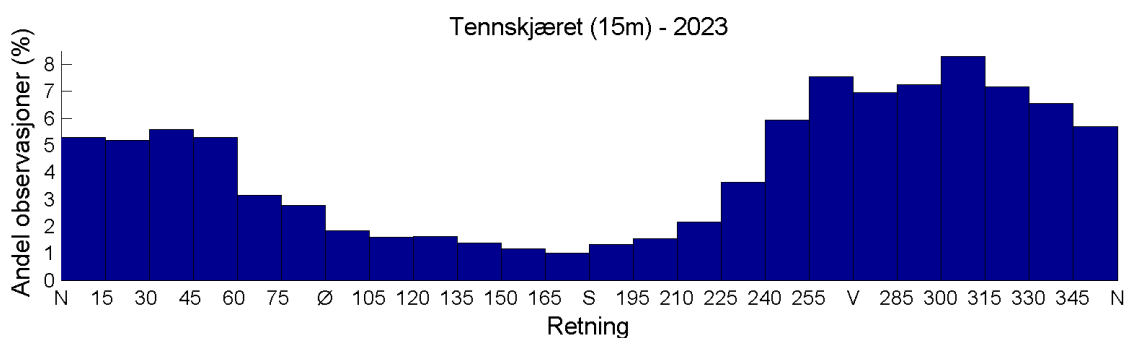
Maksimal hastighet

Tennskjæret (15m) - 2023

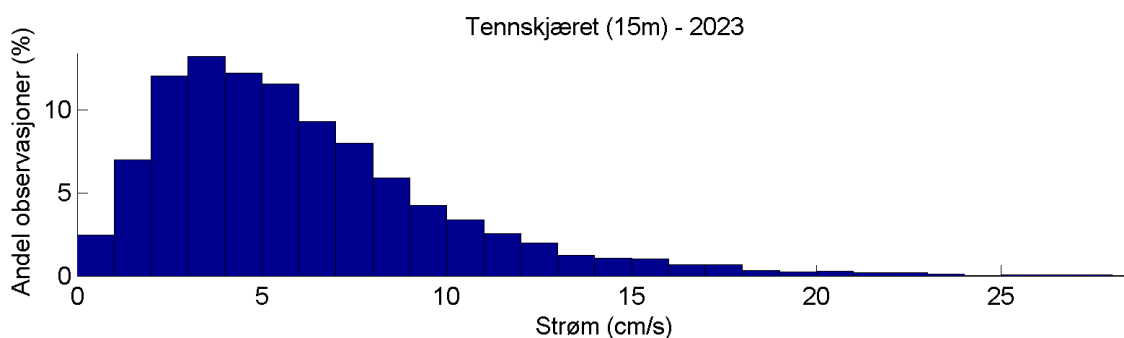
Strømrose



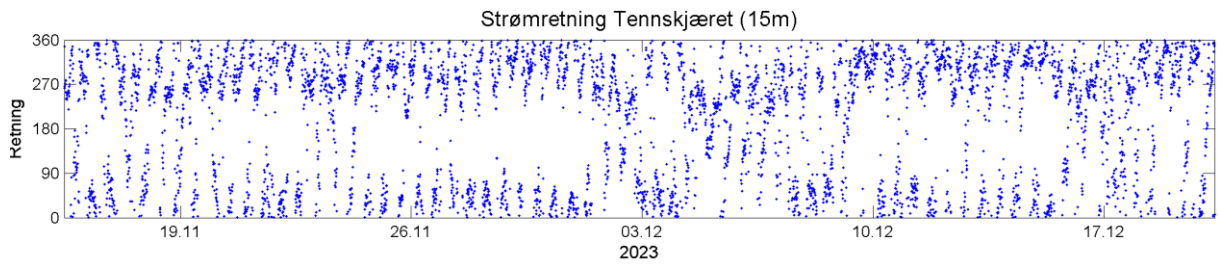
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



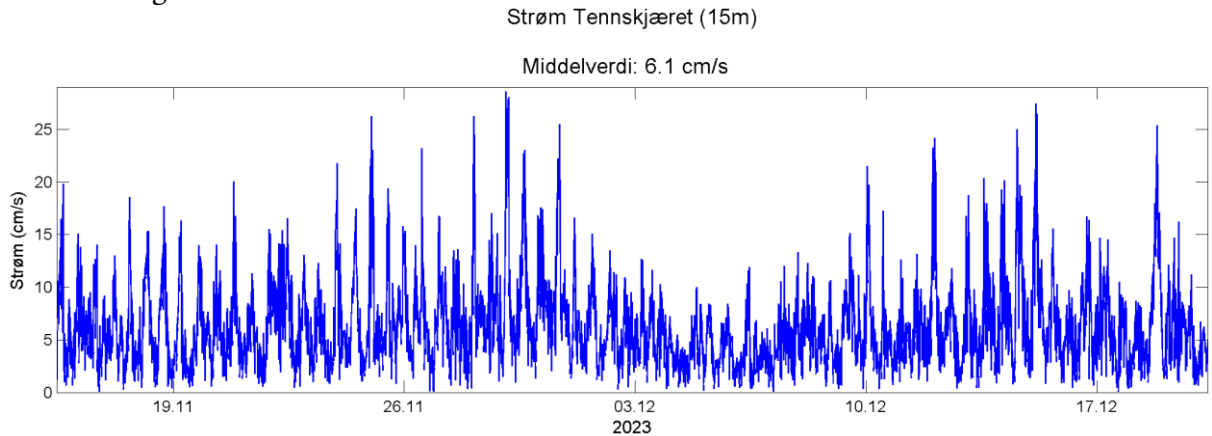
Retningshistogram



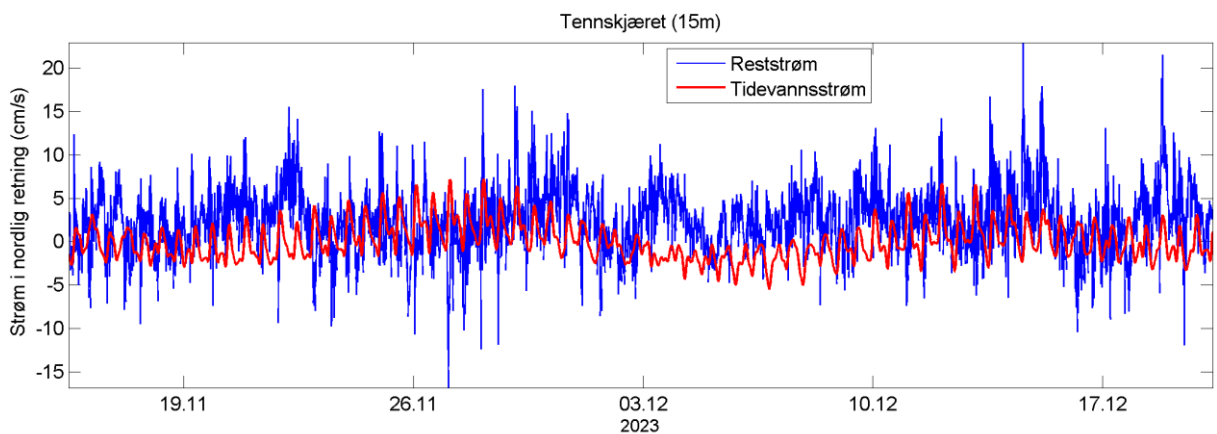
Strømstyrkehistogram



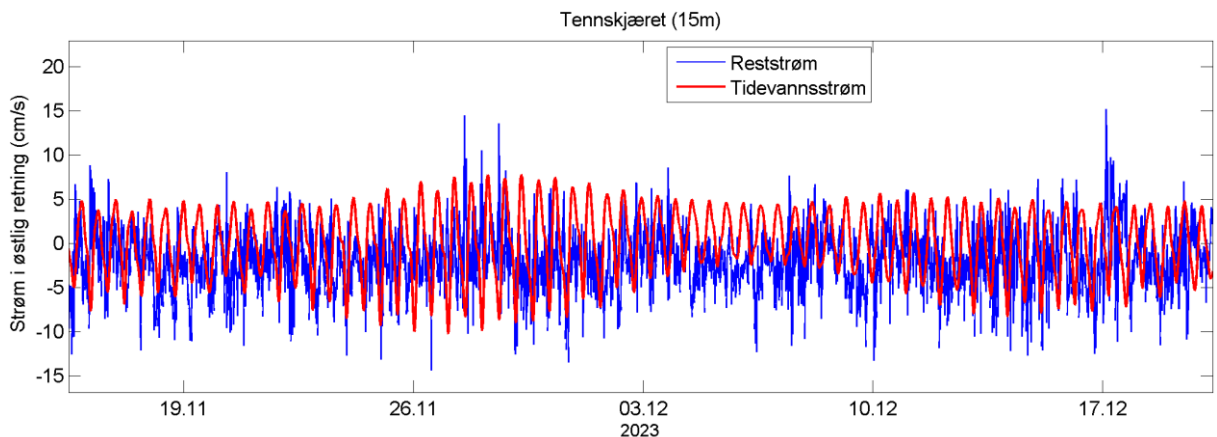
Strømretning vs. tid



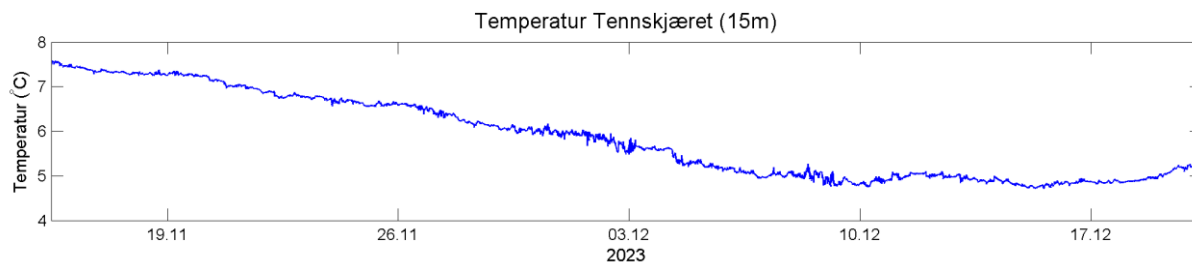
Strømhastighet (tidsserieplott)



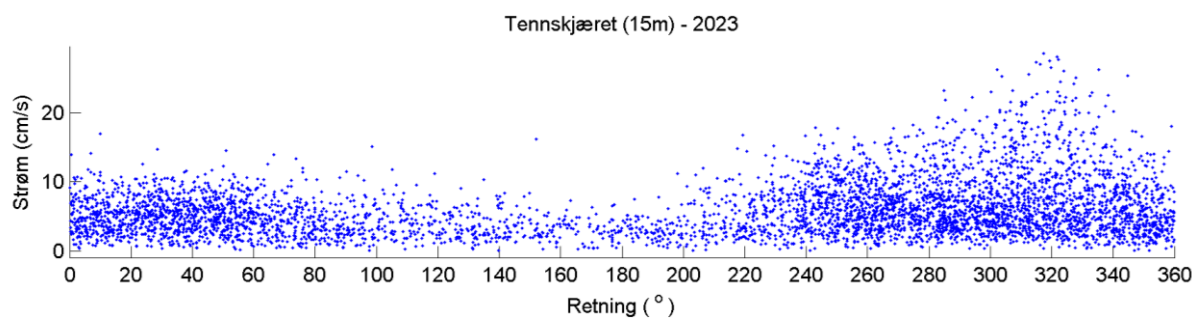
Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 15 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



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.



Temperatur



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

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

Tennskjæret (15 m)		Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(m ²))	Vanntransport per døgn (m ³ /(m ² *døgn))
Retning	Antall målinger (N)			
352.5 - 7.4	256	18.1	8177.6	234.4
7.5 - 22.4	265	17	7964.2	228.3
22.5 - 37.4	285	14.7	9414.4	269.8
37.5 - 52.4	266	14.5	8271.5	237.1
52.5 - 67.4	216	13.9	6672.4	191.2
67.5 - 82.4	151	13.4	3996.9	114.6
82.5 - 97.4	117	11.5	2701	77.4
97.5 - 112.4	80	15.1	2110.1	60.5
112.5 - 127.4	78	11.2	1834	52.6
127.5 - 142.4	85	10.3	1952.5	56
142.5 - 157.4	60	16.2	1307.9	37.5
157.5 - 172.4	48	7.4	906.4	26
172.5 - 187.4	59	7.5	1164.9	33.4
187.5 - 202.4	70	11.2	1315.3	37.7
202.5 - 217.4	89	12	2493.6	71.5
217.5 - 232.4	148	16.7	4922.3	141.1
232.5 - 247.4	235	17.9	9404	269.5
247.5 - 262.4	349	17.7	14302.8	410
262.5 - 277.4	354	18.3	13991.6	401
277.5 - 292.4	379	23.2	16042.6	459.8
292.5 - 307.4	386	26.2	17266.8	494.9
307.5 - 322.4	390	28.6	19757.6	566.3
322.5 - 337.4	336	26.2	16287.6	466.8
337.5 - 352.4	322	25.4	11995.1	343.8

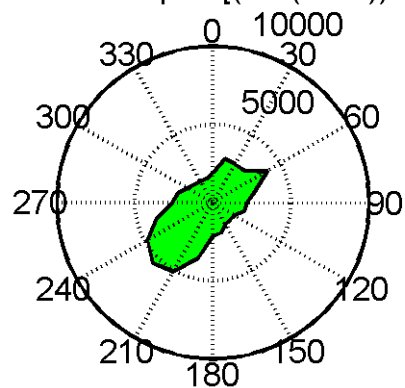
6.1.3 Resultater 38 m dyp (spredningsstrøm)

Oppsummering resultater Tennskjæret 38 meter.

Tennskjæret	Strøm (cm/s) (38 m)	Temperatur (°C)
Maks	14.6	8.5
Min	0.0	6.4
Gj.snitt	2.3	7.0
% 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	0.0	
% av målinger > 10 cm/s	0.2	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	26.9	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	57.9	
% av målinger < 1 cm/s	15.1	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	4.9	
Residual strøm	0.3	
Residual retning	225	
Varians	2.0	0.2
Standardavvik	1.4	0.4
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.13	
Signifikant minimal hastighet	1.0	
Signifikant maksimal hastighet	3.9	

Tennskjæret (38m) - 2022

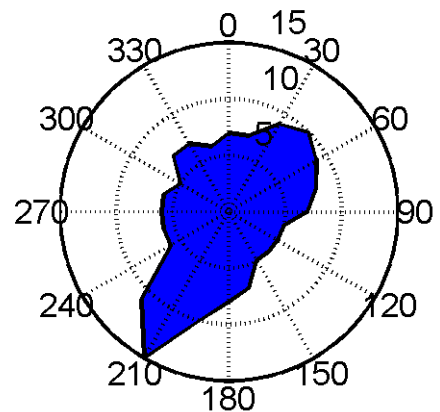
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



Total vanntransport

Tennskjæret (38m) - 2022

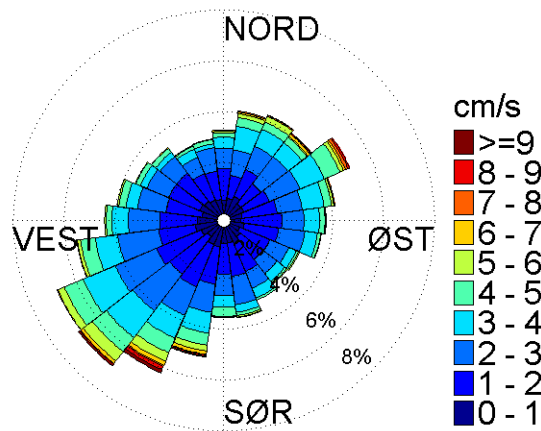
Maksimumsstrøm (cm/s)



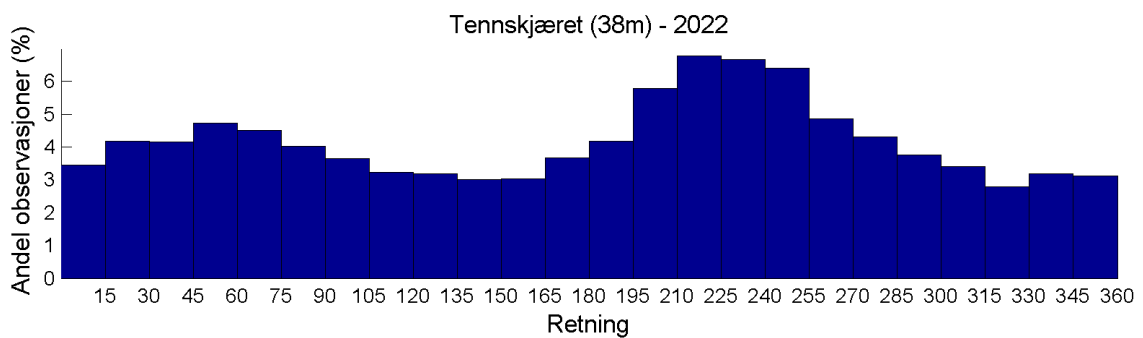
Maksimal hastighet

Tennskjæret (38m) - 2022

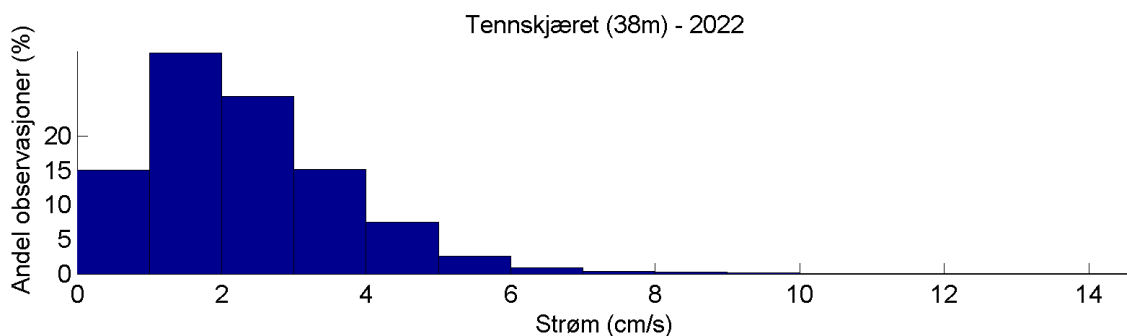
Strømrose



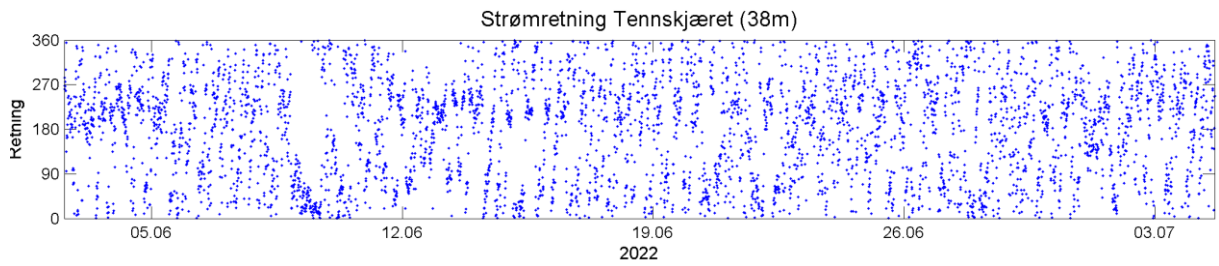
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



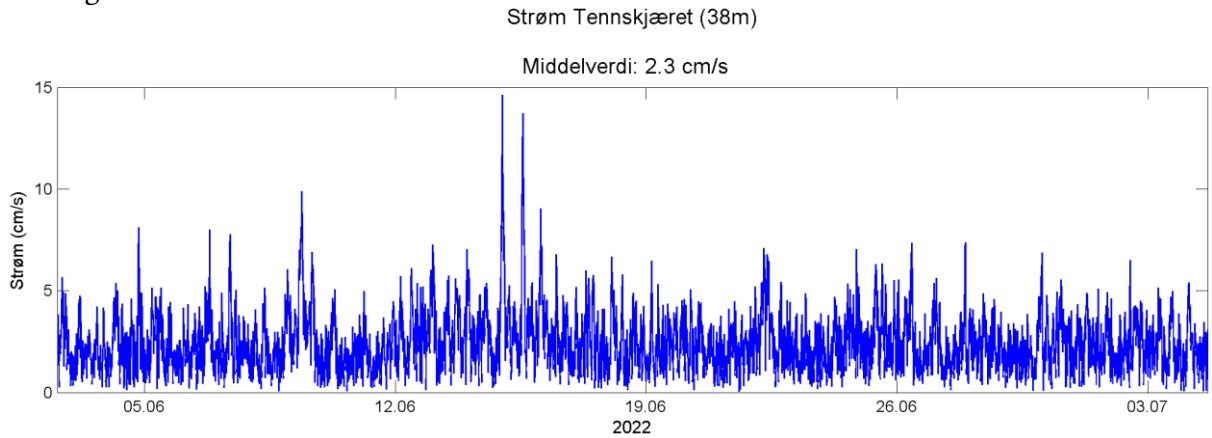
Retningshistogram



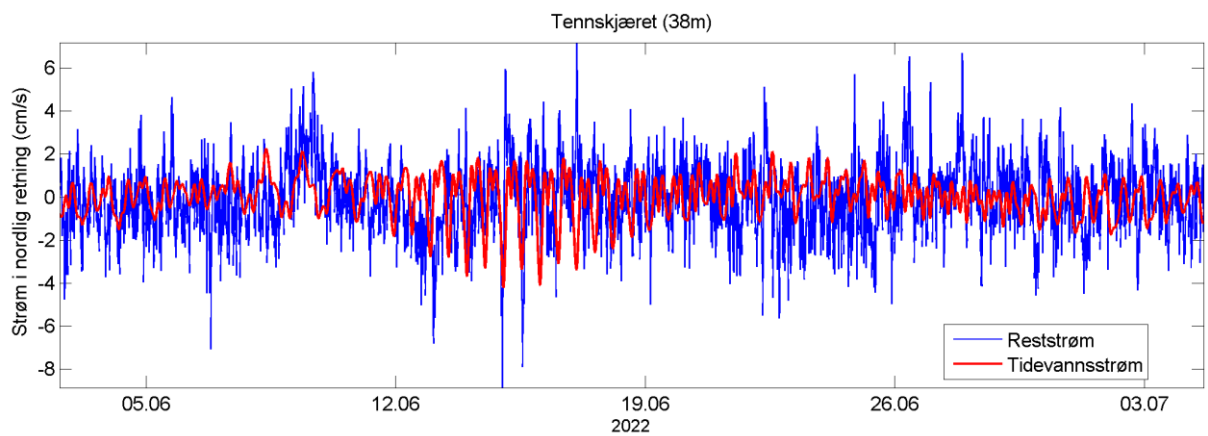
Strømstyrkehistogram



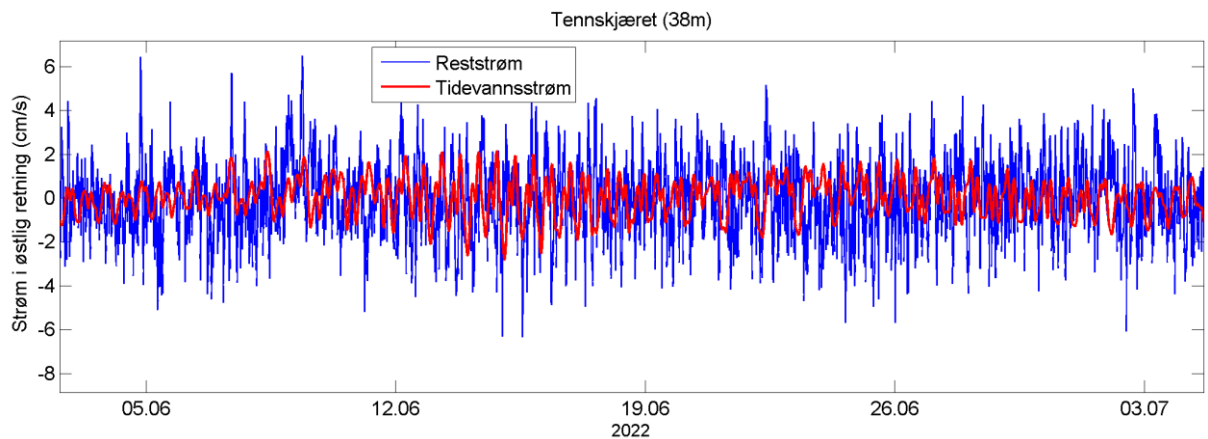
Retning vs. tid



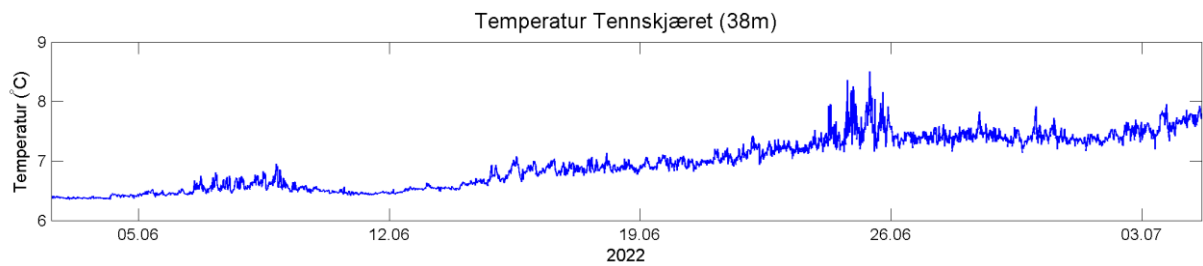
Strømhastighet (tidsserieplott)



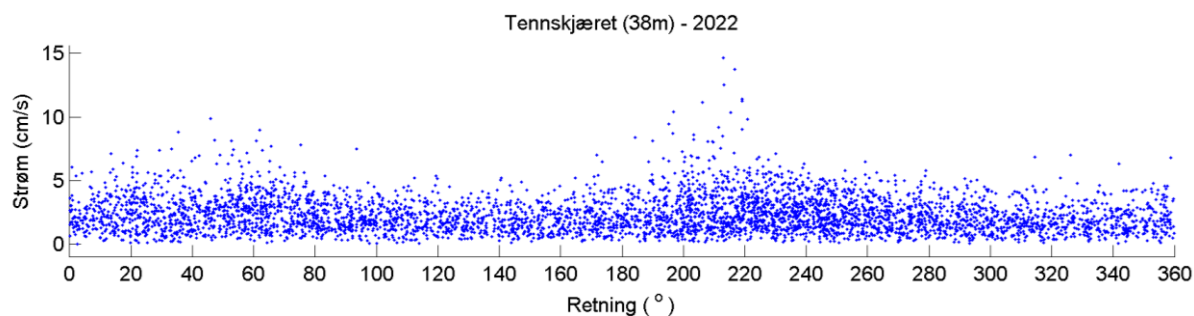
Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 38 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 38 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Temperatur



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

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

Tennskjæret (38 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	150	6.8	1960.7	61.1
7.5 - 22.4	189	7.4	2919.5	91
22.5 - 37.4	195	8.8	2835.8	88.4
37.5 - 52.4	189	9.9	2886.3	89.9
52.5 - 67.4	235	8.9	4031	125.6
67.5 - 82.4	191	7.8	2781.7	86.7
82.5 - 97.4	172	7.5	2216.6	69.1
97.5 - 112.4	167	5.2	2059.4	64.2
112.5 - 127.4	136	5.4	1604.2	50
127.5 - 142.4	133	5.2	1563	48.7
142.5 - 157.4	144	4.9	1601	49.9
157.5 - 172.4	165	7	2012.3	62.7
172.5 - 187.4	164	8.4	2168.1	67.5
187.5 - 202.4	238	10.4	3704.4	115.4
202.5 - 217.4	286	14.6	5094.4	158.7
217.5 - 232.4	321	11.4	5468.6	170.4
232.5 - 247.4	315	6.3	4864.1	151.5
247.5 - 262.4	257	6.5	3718.8	115.9
262.5 - 277.4	205	5.6	2607	81.2
277.5 - 292.4	183	5.8	2346	73.1
292.5 - 307.4	162	5	1862.2	58
307.5 - 322.4	154	6.9	1697.6	52.9
322.5 - 337.4	133	7	1567.5	48.8
337.5 - 352.4	139	6.3	1591.1	49.6

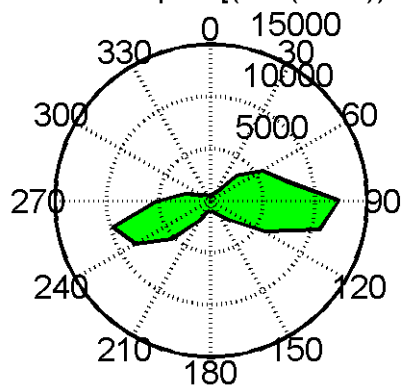
6.1.4 Resultater 50 m dyp (bunnstrøm)

Oppsummering resultater Tennskjæret 50 meter.

Tennskjæret	Strøm (cm/s) (50 m)	Temperatur (°C)
Maks	13.3	7.1
Min	0.0	6.4
Gj.snitt	3.3	6.6
% 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	0.0	
% av målinger > 10 cm/s	0.5	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	50.3	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	41.4	
% av målinger < 1 cm/s	7.8	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	6.8	
Residual strøm	0.7	
Residual retning	132	
Varians	3.6	0.0
Standardavvik	1.9	0.2
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.21	
Signifikant minimal hastighet	1.4	
Signifikant maksimal hastighet	5.5	

Tennskjæret (50m) - 2022

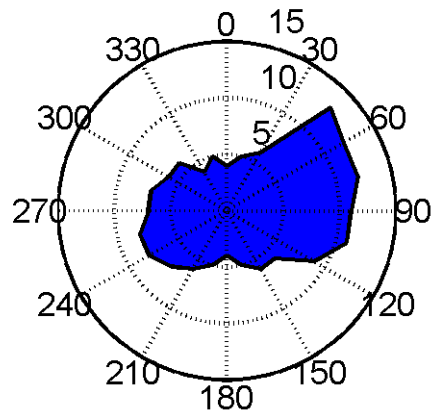
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



Total vanntransport

Tennskjæret (50m) - 2022

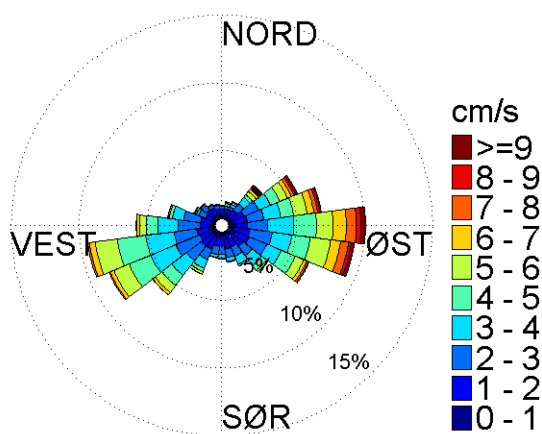
Maksimumsstrøm (cm/s)



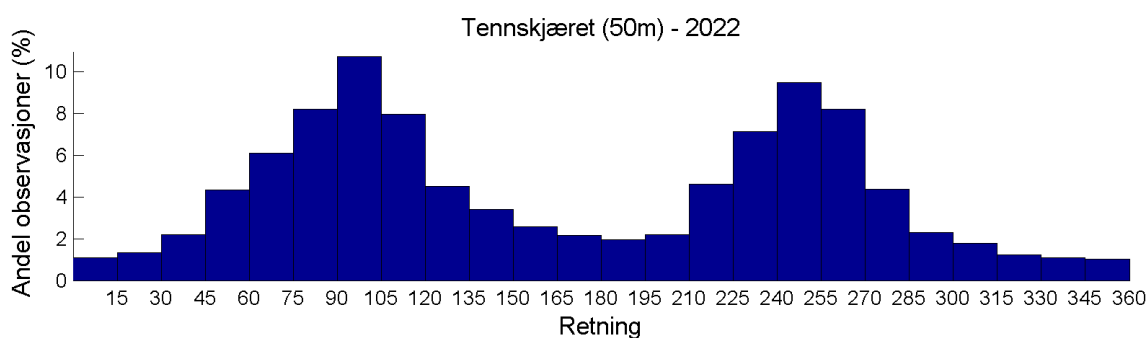
Maksimal hastighet

Tennskjæret (50m) - 2022

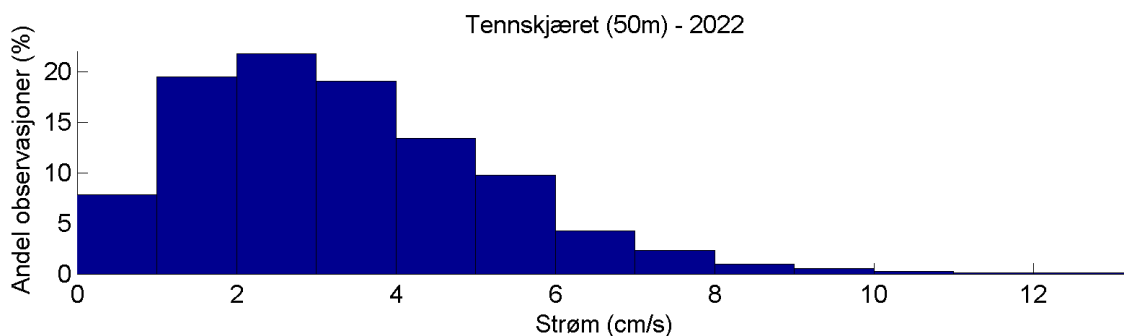
Strømrose



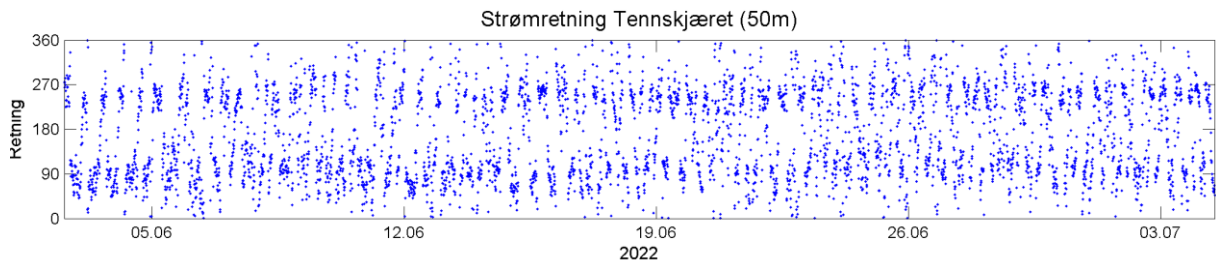
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



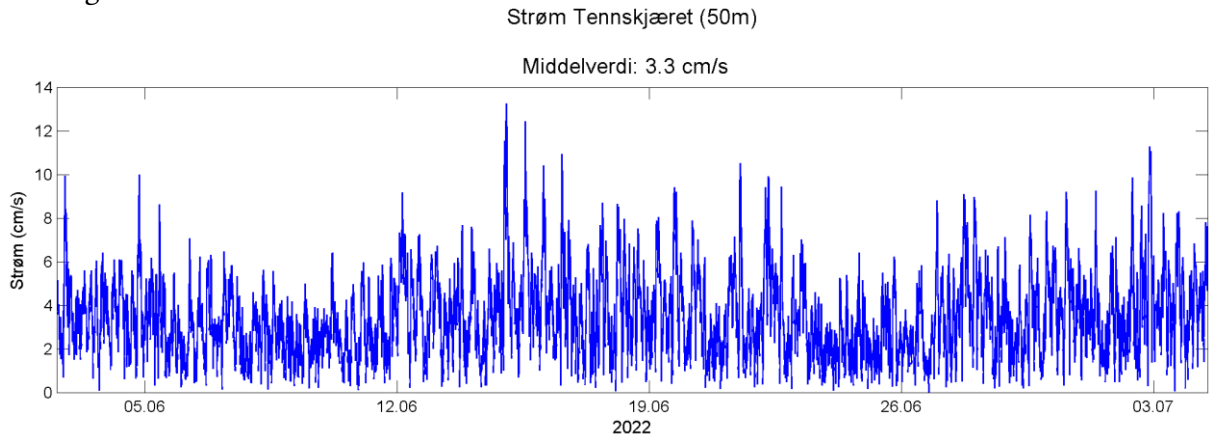
Retningshistogram



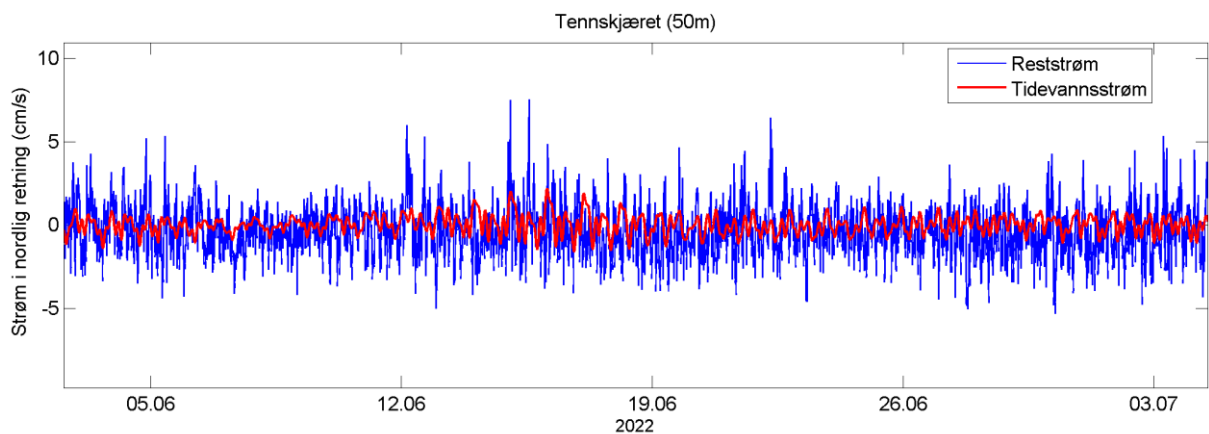
Strømstyrkehistogram



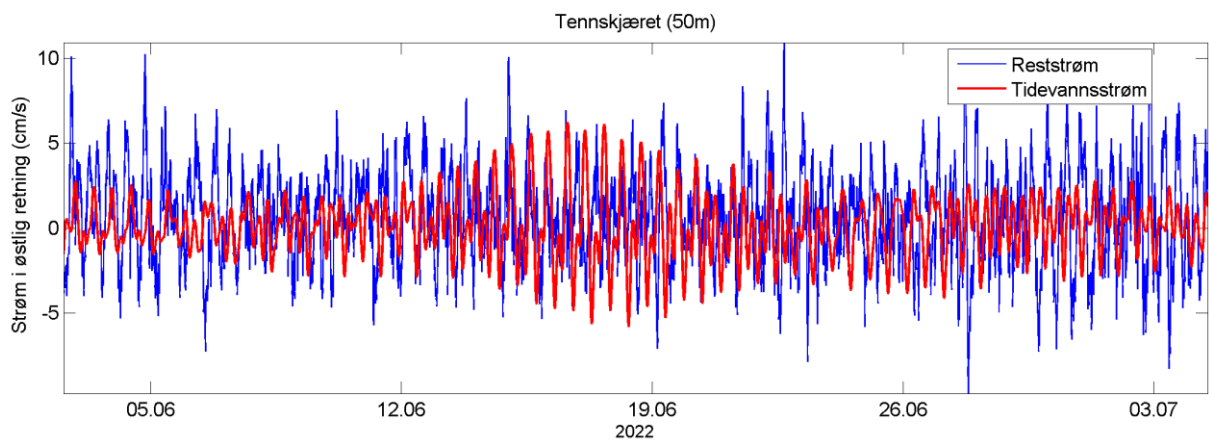
Retning vs. tid



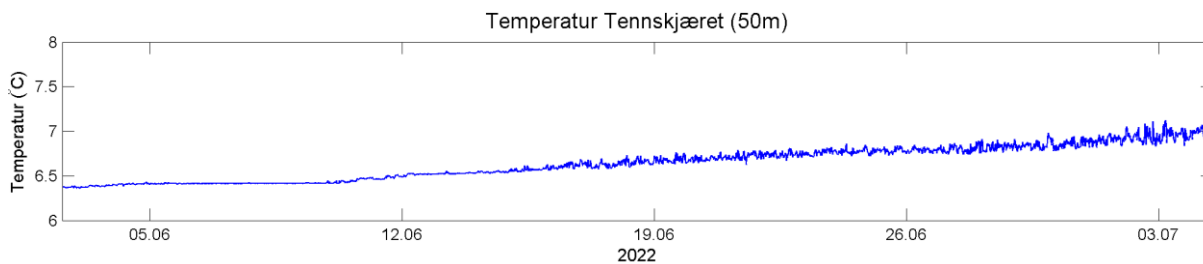
Strømhastighet (tidsserieplott)



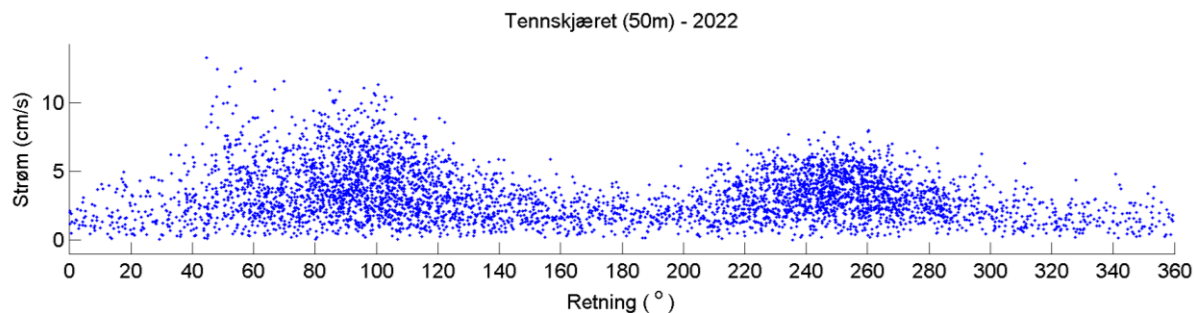
Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 50 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 50 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Temperatur



Spredningsplott for registreringer hastighet vs. retning

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

Tennskjæret (50 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	44	3.9	421.1	13.2
7.5 - 22.4	59	4.9	703.3	22
22.5 - 37.4	66	6.2	885.3	27.7
37.5 - 52.4	149	13.3	3368.2	105.5
52.5 - 67.4	254	12.5	5745.5	179.9
67.5 - 82.4	317	11.5	7379.5	231.1
82.5 - 97.4	463	11.1	12294.8	385
97.5 - 112.4	428	11.3	10745.6	336.5
112.5 - 127.4	298	8.9	5962.5	186.7
127.5 - 142.4	175	5.9	2730.9	85.5
142.5 - 157.4	125	5.9	1744.4	54.6
157.5 - 172.4	103	4.8	1219.2	38.2
172.5 - 187.4	90	4.2	1095.3	34.3
187.5 - 202.4	89	5.4	1084.5	34
202.5 - 217.4	154	5.6	2309.8	72.3
217.5 - 232.4	275	7	5284.5	165.5
232.5 - 247.4	389	7.8	8320.8	260.5
247.5 - 262.4	436	8	9821.4	307.5
262.5 - 277.4	267	7	5148	161.2
277.5 - 292.4	162	6.7	2517	78.8
292.5 - 307.4	79	6.3	1067.8	33.4
307.5 - 322.4	71	5.6	795.9	24.9
322.5 - 337.4	57	4.3	540.2	16.9
337.5 - 352.4	50	4.8	483.1	15.1

6.2 Riggskisse

