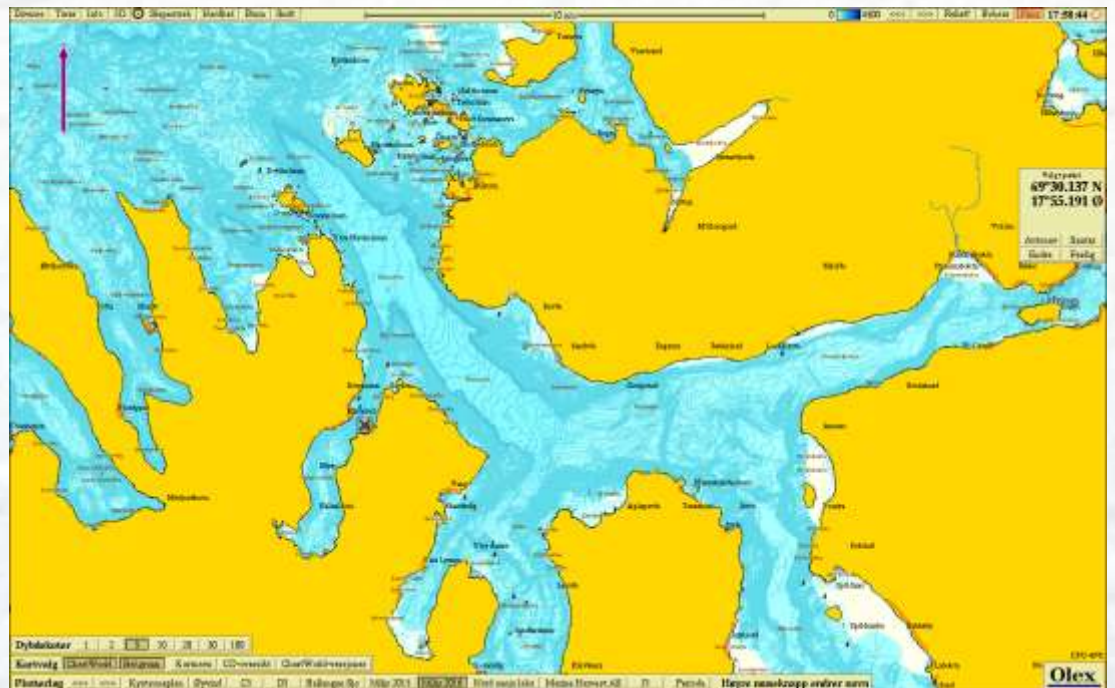


Strømmålinger Finnvika Sør

Vannutskiftings-, spredning- og bunnstrøm
Nord-Senja Laks AS



This page is intentionally left blank

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Framsenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no

**Rapporttittel / Report title**

Nord-Senja Laks AS, lokalitet 11433 Finnvika Sør

Strømmåling; vannutskiftings-, spredning- og bunnstrøm

Forfatter(e) / Author(s)

Steinar Dalheim Eriksen

Akvaplan-niva rapport nr / report no

APN - 8116.01

Dato / Date

11.04.2016

Antall sider / No. of pages

11 + vedlegg

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / ClientNord-Senja Laks AS,
Botnhamnveien 787, 9373 Botnhamn**Oppdragsg. referanse / Client's reference**

Rune Eriksen

Sammendrag / Summary

Akvaplan-niva AS har gjennomført strømmålinger på lokalitet Finnvika Sør. Hovedfunn er oppsummert i tabell under:

Dybde (m)	Maks strøm (cm/s)	Gj.snitt strøm (cm/s)	Hoved vann-transport (grader)	Temp Gj.sn (grader)
15 meter	15,1	3,4	060	3,7
Spredning dyp (60 m)	21,4	2,9	075	5,2
Bunnstrøm (86 m)	22,5	2,6	075	6,3
Strømmålerens posisjon : N 69°30,137 Ø 17°55,191. Måleperiode : 12.02 - 13.03.2016				

Prosjektleder / Project manager

Handwritten signature of Steinar Dalheim Eriksen in black ink.

Steinar Dalheim Eriksen

Kvalitetssikring

Handwritten signature of Jens Nilsen in black ink.

Jens Nilsen

© 2016 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING	2
2 METODE	3
2.1 Utsett og opptak av målere	3
2.2 Plassering og dyp.....	3
2.3 Beskrivelse av rigg	3
2.4 Kvalitetssikring og framstilling av grafikk.....	3
2.5 Tidevann og vind.....	4
3 RESULTATER.....	5
3.1 Strømmålinger	5
3.2 Tidevannsstrøm	5
3.3 Vind	7
3.4 Hydrografimåling CTDO-sonde.....	9
3.5 Datakvalitet.....	9
4 INSTRUMENTBESKRIVELSE.....	10
5 LITTERATURLISTE.....	11
6 VEDLEGG	12
6.1 Strømmålinger	12
6.1.1 Vannutskiftingsstrøm 15 meters dyp	12
6.1.2 Spredningsstrøm 60 meters dyp	17
6.1.3 Bunnstrøm 60 meter	22
6.2 Riggskjema	27

1 Innledning

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Nord-Senja Laks AS foretatt strømmålinger ved lokalitet Finnvika Sør som ligger ved Storskreda, øst av Botnhamn, Lenvik kommune i Troms. Strømmålingene er utført for å tilfredsstille de krav som stilles i Fiskeridirektoratets søknadsskjema *Akvakultur i Flytende anlegg (20.01.2012)*. Posedypet er ca 30 meter og følgende rapport beskriver målte verdier for vannutskiftings- sprednings og bunnstrøm iht veileder. Det er vurdert at installasjoner som sto i sjøen i de aktuelle området ikke kan ha påvirket målingenes hastighet eller retning. Det er også gjennomført hydrografiske målinger tilknyttet lokaliteten.

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

2 Metode

2.1 Utsett og opptak av målere

Målerne er satt ut av personell fra Akvaplan-niva AS og tatt opp av representanter for virksomheten

2.2 Plassering og dyp.

Posisjon, måledyp, totalt dyp og intervall for målingene er angitt i *Tabell 1*.

Tabell 1 Måledyp, posisjon, totalt dyp, målerperiode og –intervall for strømmålingene.

Måledyp	15 m	60 m	86 m
Posisjon	N 69°30.137 Ø 17°55.191	N 69°30.137 Ø 17°55.191	N 69°30.137 Ø 17°55.191
Dyp posisjon	90	90	90
Dato måleserie	12.02.2016-13.03.2016	12.02.2016-13.03.2016	12.02.2016-13.03.2016
Reell målerperiode	30 døgn	30 døgn	30 døgn
Dato start - stopp	12.02.2016-14.03.2016	12.02.2016-14.03.2016	12.02.2016-14.03.2016
Registreringsavbrudd	Ingen	Ingen	Ingen
Målerintervall	10 minutter	10 minutter	10 minutter
Navigasjonssystem	gps	gps	gps
Bestemmelse av dyp	Olex	Olex	Olex

2.3 Beskrivelse av rigg

Målerne ble satt ut på en rigg forankret i bunn med tre Seaguardmålere, en for hvert dyp (vedlegg 6.2).

2.4 Kvalitetssikring og framstilling av grafikk

Rådata fra strømmålingene analyseres i egen strømprogram, 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-times intervall.

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

2.5 Tidevann og vind

Vind vil kunne gi en feilkilde i styrkeforholdet mellom tidevann og reststrøm på en lokalitet. Normalt sett er tidevannskomponentene dominerende i Nord-Norge. For å skille ut tidevannskomponenten av strømmen ble det foretatt en harmonisk analyse av strømmen. Strømhastigheten ble først midlet over to timer for å fjerne målestøy fra tidsserien før analysen ble utført. Tidevannsestimatet og variansen til tidevann sammenlignet med variansen til totalstrømmen er beregnet for perioden. Vinddata er innhentet fra eKlima sin statistikk. Som mest representativ målestasjon for perioden målingene ble utført, ble Hekkingen fyr i Lenvik kommune, Troms fylke valgt.

Resultatene fra den harmoniske analysen ble brukt til å reprodusere tidevannsbidraget i måleserien ved hjelp av en tidevannsmodell (Pawlowicz, 2007). Totalstrømmen er midlet over 2 timer 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

Resultatene fra strømmåling på 15 meters dyp (vannutskiftingsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot nordøst (060 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,4 cm/s. Maks strøm er 15,1 cm/s. 1 % av målingene er sterkere enn 10 cm/s og 52,6 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 40,8 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 6 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 60 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot øst-nordøst (075 grader) med en returstrøm mot sørvest (195 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 2,9 cm/s. Maks strøm er 21,4 cm/s. 1 % av målingene er sterkere enn 10 cm/s og 37,1 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 50,1 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 11,6 % av målingene er < 1 cm/s.

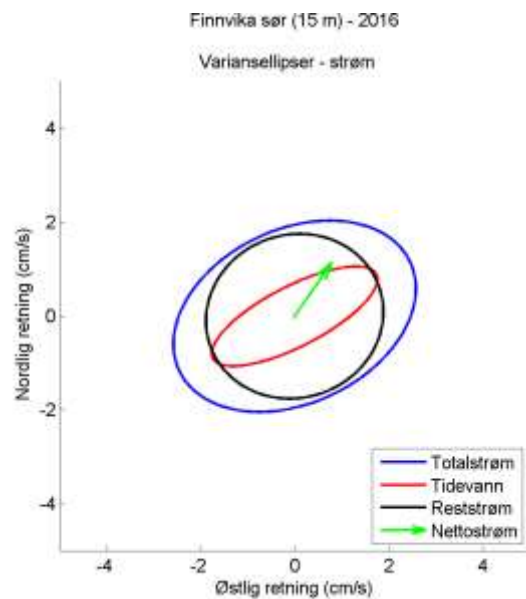
Resultatene fra strømmåling på 86 meters dyp (bunnstrøm) viser en mindre definert hovedstrømretning og massetransport av vann. Resultatene viser de er definert mot øst-nordøst (075 grader) med en returstrøm mot sørvest (285 grader) og nord-nordvest (345-000 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 2,6 cm/s. Maks strøm er 22,5 cm/s. 1 % av målingene er sterkere enn 10 cm/s og 28,1 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 53,9 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 16,6 % av målingene er < 1 cm/s.

3.2 Tidevannsstrøm

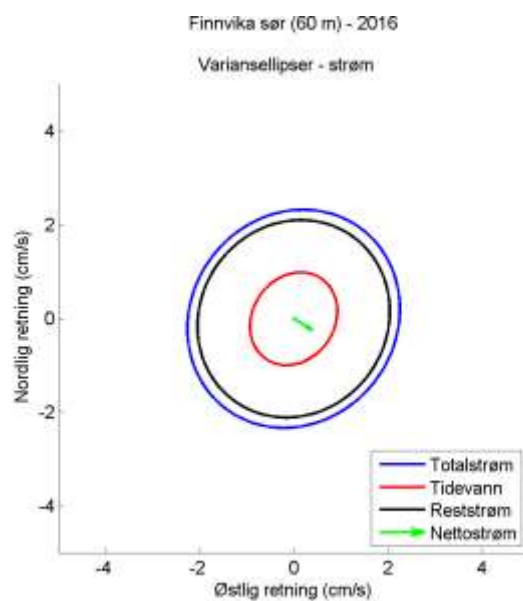
I hovedsak er det meste av strøm i nordnorske fjorder styrt av tidevannsstrømmen. Men det varierer sterkt hvor store de sykliske endringene er innenfor gitt tidsperiode (en tidevannsperiode eller en månefase). Strømmålingene som er utført på lokaliteten viser at tidevannskomponenten gir et bidrag i forhold til reststrømmen. *Tabell 2* viser resultater fra variansanalysen for henholdsvis 15 og 60 m dyp. Variansforklart for tidevann er et statistisk tall på hvor mye av den totale variansen i vannet som kan forklares fra variabilitet som skyldes tidevannsbidraget til strømmen. Tallene i *Tabell 2*, for 15 m og 60 m dyp kan det estimerte tidevannet forklare henholdsvis 46 % og 18 % i Ø-V-retning, og 26 % og 18 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen. Dette gjenspeiles i *Figur 1* og *Figur 2*, hvor man ser at ellipsen til tidevannet, spesielt for 15 meter er forholdsvis betydelig og smal sammenlignet med variansellipsen til totalstrømmen. Dette viser at tidevannsstrømmen har betydelig, og er i større grad en dominerende faktor for vannutskiftingsstrøm enn for spredningsstrømmen.

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

Retning på strømkomponent	Dyp	
	15 m	60 m
Øst-Vest	46 %	18 %
Nord-Sør	26 %	18 %
Maks tidevann (cm/s)	5	4
Maks reststrøm (cm/s)	10	16



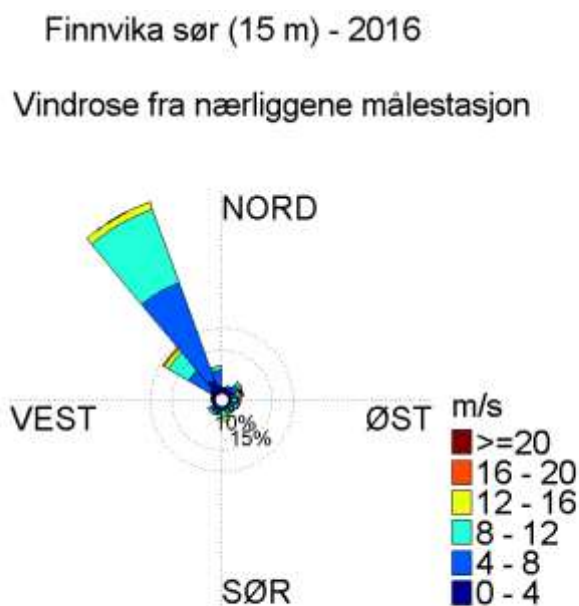
Figur 1 Middelstrømvektor 15 meter (nettostrøm, grønn pil) og variansellipser for tidevannsstrøm (rød), reststrøm (sort) og totalstrøm (blå). En variansellipse forteller noe om graden av variabilitet. Forholdet mellom middelstrømvektor og variansellipse for strøm, kan sammenlignes med forholdet mellom middelerdi (gjennomsnitt) og standardavvik for andre datasett. Dette er estimert fra strømdata i måleperioden.



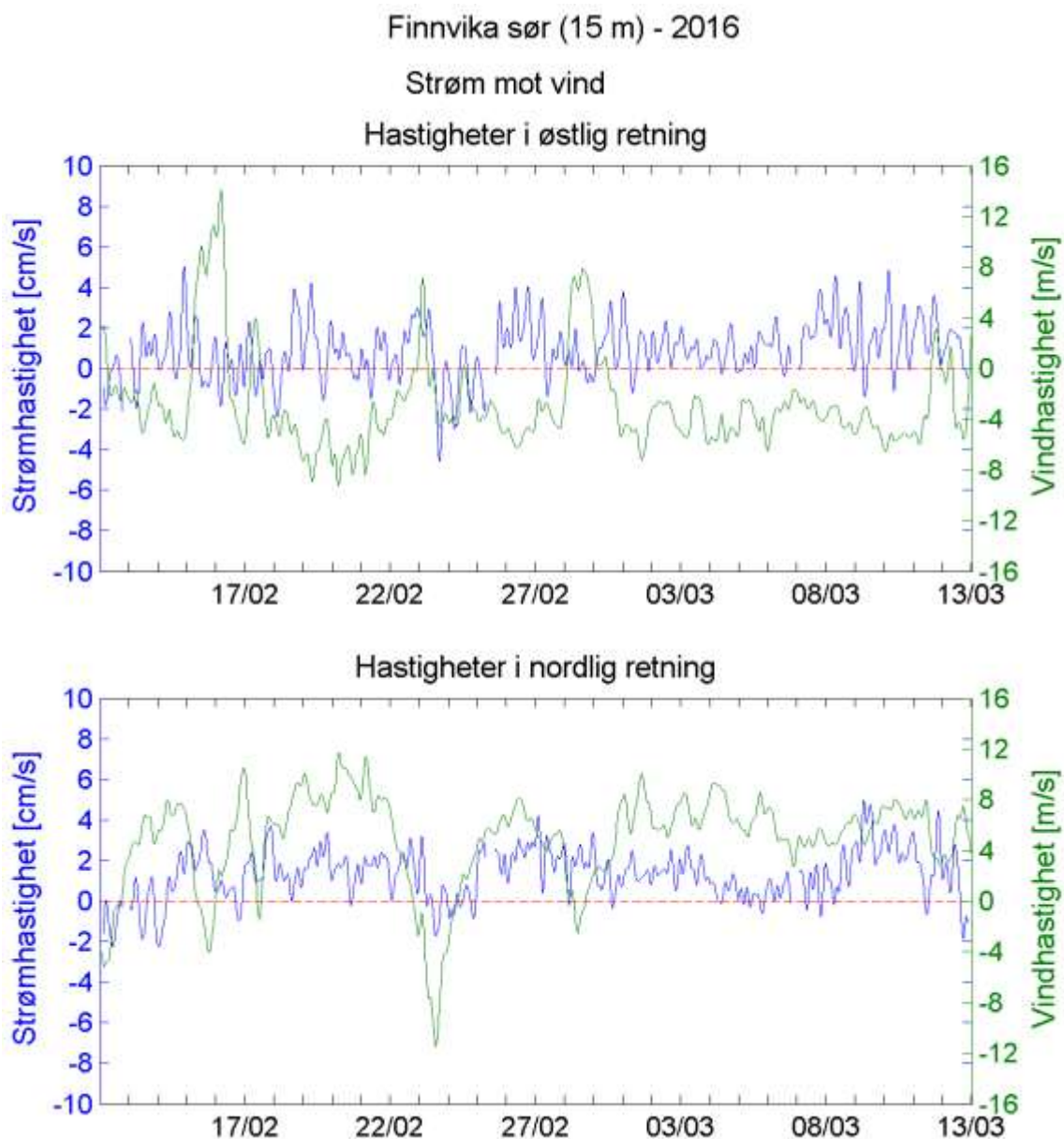
Figur 2 Viser det samme som Figur 1 men for strøm målt på 60 m dyp.

3.3 Vind

Innhentet metrologiske data fra målestasjonen på Hekkingen fyr, viser at under måleperioden er det registrert perioder med vindstyrker på over 10 m/s. 20 februar var en lengere periode med styrker over 10 m/s fra sørøst, høyeste målte vindstyrke var 19,8 m/s fra sørøst (137 grader). Det er ikke foretatt måling på 5 meter, likevel viser *Figur 4* tendens til at det øvre vandsjikt drives av vindretning fra sør, og noe fra nord. Normalt vil ikke målinger på 15 meter være særlig påvirkelig av vind, så denne observasjonen kan være tilfeldig, også ut fra at måleperioden var preget av en forholdsvis rolig periode med dominerte vinder fra sørlig retning. En måling over en lengere periode vil kunne styrke datasettet. Fra østlig og vestlig retning ser vi ikke et tilsvarende bilde og vil være logisk med hensyn på at lokalitet skjermes bedre fra vinder i disse retninger.



Figur 3 Vindrose hentet fra data Eklima.no for stasjon Hekkingen fyr, Lenvik kommune for hele måleperioden og viser aktuell vindretning

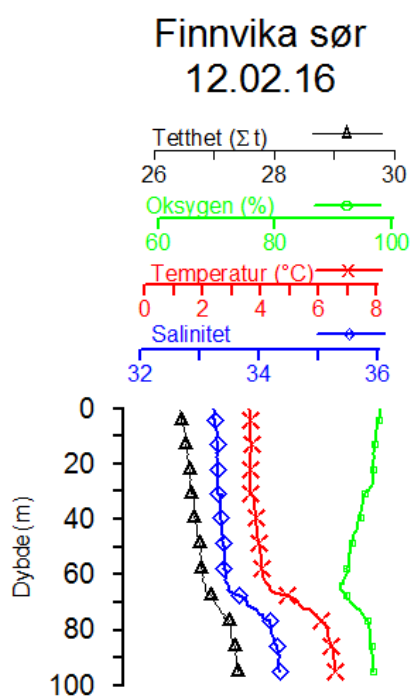


Figur 4 Normalisert vind- og strømhastighet i nord/sør og i øst/vest retning av vindhastighet (grønn) og rest-strømhastighet, 15 meter (blå) under måleperioden. Vind plotta mot rest-strøm for øst-vest retning i øverste panel og nord-sør retning i nederste panel. Både vind og strøm er midlet med sekstimers glidende middel. Blå linje og grå akse representerer strømhastighet i cm/s. Grønn linje og grønn akse representerer vindhastighet i m/s. Vind-data er henta fra nærmeste representative værstasjon for samme periode som måleperioden for strøm.

3.4 Hydrografimåling CTDO-sonde

Det er foretatt hydrografisk måling ved hjelp av CTDO sonde levert av Sensordata, serienummer SN 1141. Koordinat for målested var N69°30.151 Ø17°55.134. Profilen er tatt utenfor sted for strømmåler på ca 98 meters dyp. Vertikalprofiler for temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygennivå fra overflate til bunn er presentert i *Figur 5*.

Målingene viser forholdsvis homogene vannmasser i resipienten ned til dyp på ca. 60 meter. På dette dyp er det et markant sjikt. Temperaturen øker fra overflate ned til bunn, fra ca 4 °C til ca 6 °C ved bunn. Tetthet og salinitet følger tilsvarende forløp mot bunn, salinitet ca 33 ‰ og noe høyere ved bunn. Oksygenmetningen var svakt avtagende fra overflate og utgjør ingen kritiske verdier.



Figur 5 Vertikalprofil. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygenmetning målt tilknyttet Finnsvika Sør 12 februar 2016.

3.5 Datakvalitet

Det var ingen usikkerhetsmomenter i målerperioden

Rensprogrammet, AdFontes korreksjoner av data lagres som en egen renselogg hos Akvaplan-niva AS.

4 Instrumentbeskrivelse

Strømmålingene er utført ved hjelp av Seaguard dopplermålere fra Aanderaa. Instrumentbeskrivelse finnes i *Tabell 3*.

Tabell 3 Instrumentbeskrivelse.

Måledyp	15 m	60 m	86 m
Type måler	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa
Modell	Seaguard 4420	Seaguard 4420	Seaguard 4420
Målerprinsipp	Doppler	Doppler	Doppler
Serienr	1373	1380	1381
Nøyaktighet	± 1 %	± 1 %	± 1 %
Oppløsning	0,5 mm/s	0,5 mm/s	0,5 mm/s
Responsområde	0 – 3 m/s	0 – 3 m/s	0 – 3 m/s
Varighet midlingsperiode	2,5 min	2,5 min	2,5 min
Antall rådatamålinger pr. aggregert dataverdi	4	4	4
Modifikasjon	Ingen	Ingen	Ingen
Kalibrering	APN-logg	APN-logg	APN-logg
Instrumentlogg	APN-logg	APN-logg	APN-logg

Hydrografiske målinger foretatt med – Sensordata CTDO 202 sonde, serienr SN 1141

5 Litteraturliste

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

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

NS 9425-2. 2003. Oseanografi – Del 2. Strømmåling vha ADCP.

www.eklima.no

6 Vedlegg

6.1 Strømmålinger

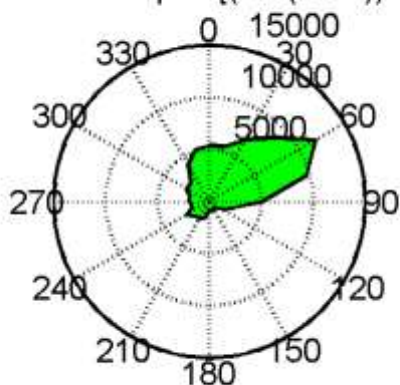
6.1.1 Vannutskiftingsstrøm 15 meters dyp

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	15.1	4.6
Min	0	3.1
Gj.snitt	3.4	3.7
% av målinger > 10 cm/s	1	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	52.6	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	40.8	
% av målinger < 1 cm/s	6	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	6.9	
Residual strøm	1.5	
Residual retning	35	
Varians	3.6	0
Standardavvik	1.9	0.2
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.44	

Måleserien oppsummert

Finnvika sør (15 m) - 2016

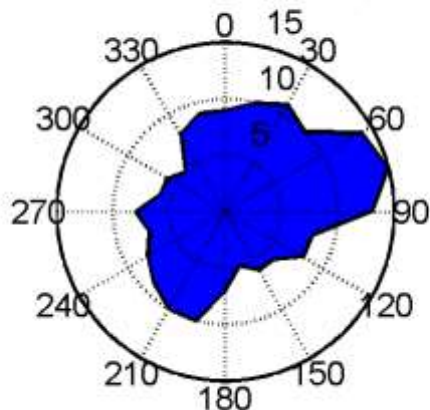
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



Total vanntransport i ulike retningssektorer. Størrelsen på sektorene er 15 grader

Finnvika sør (15 m) - 2016

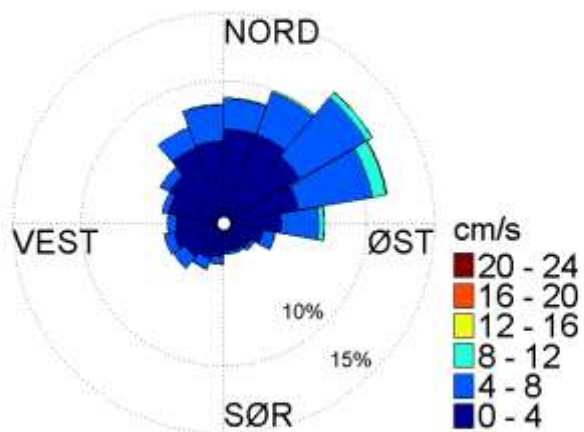
Maksimumsstrøm (cm/s)



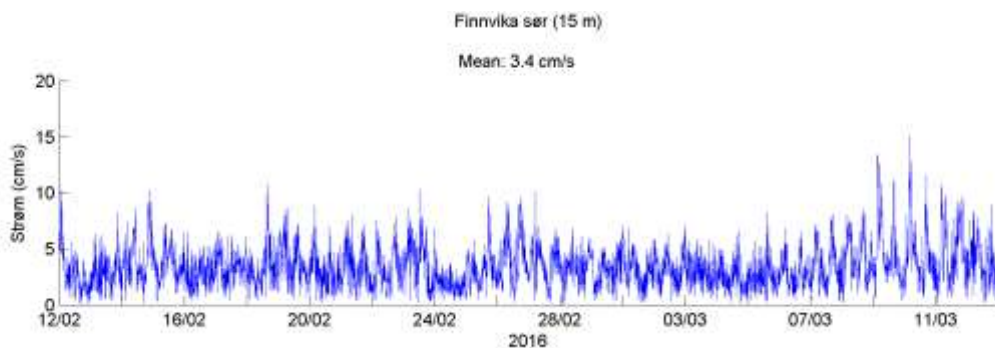
Høyeste registrerte strømstyrke i ulike retningssektorer. Størrelsen på sektorene er 15 grader.

Finnvika sør (15 m) - 2016

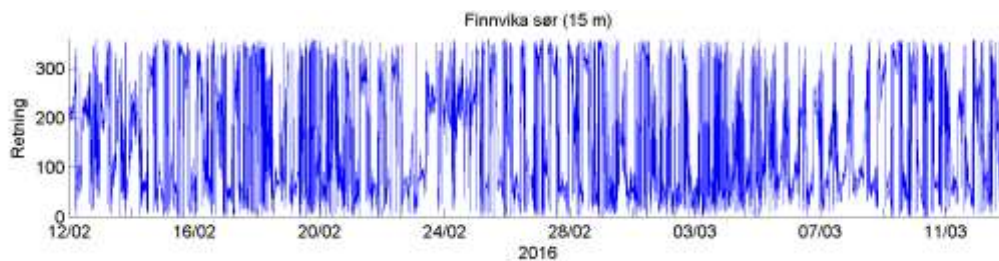
Strømrose

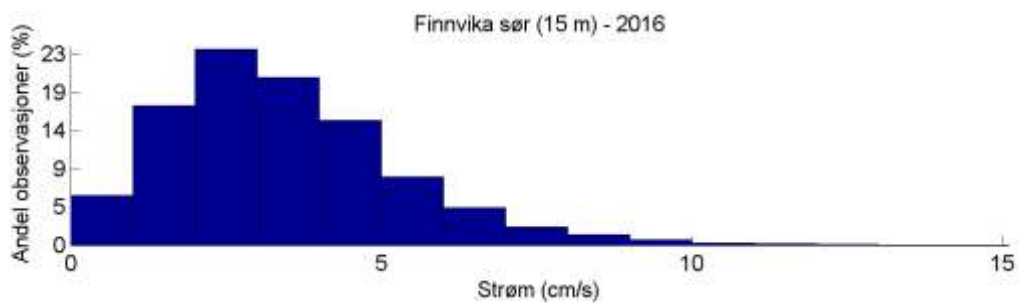
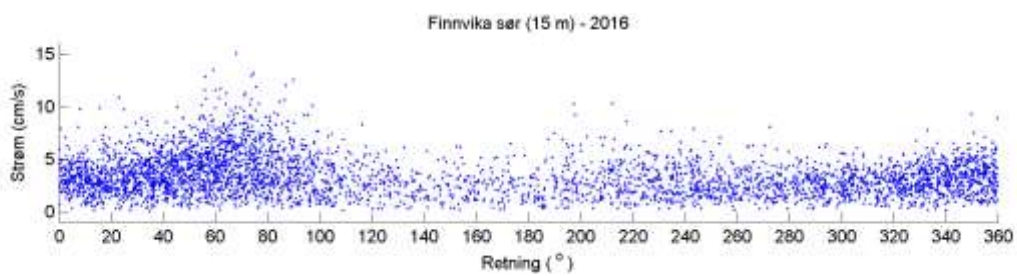
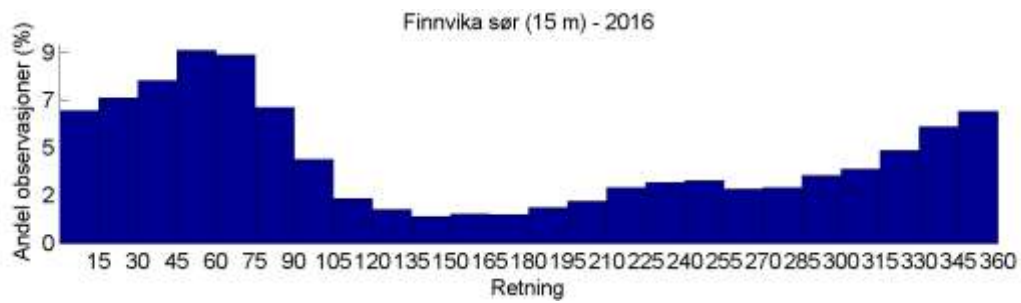


Strømrose som viser retningsfordeling og strømstyrkefordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden.

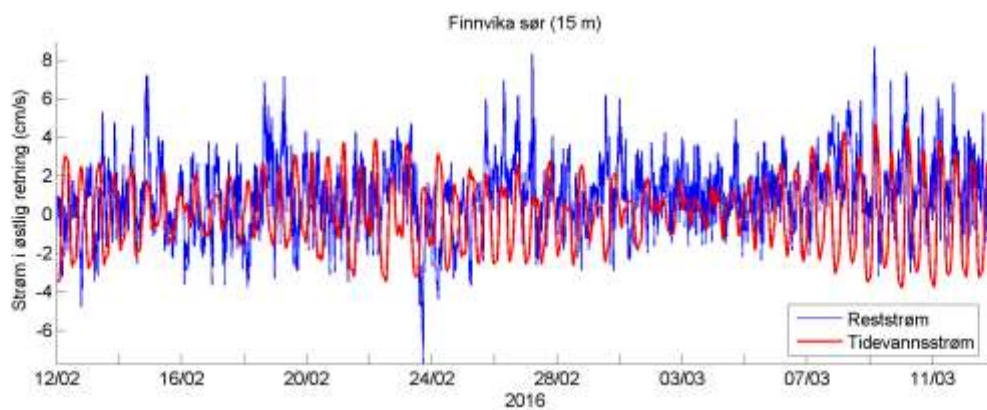


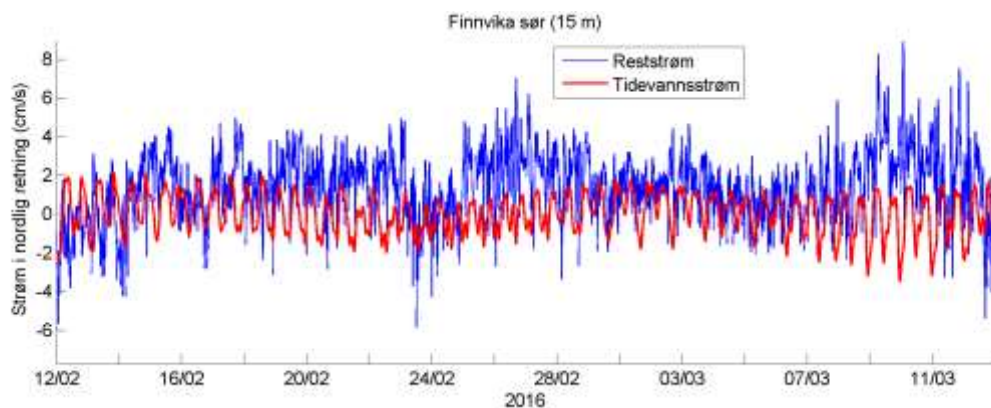
Strømstyrke uavhengig av retning. Middelverdien er gitt over figuren.



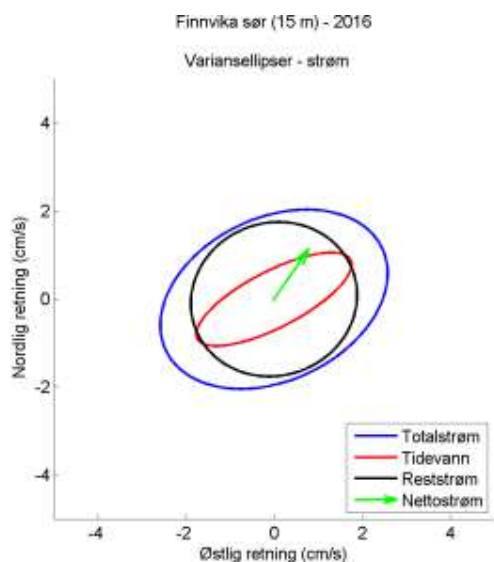


Histogram med fordeling av strømstyrke





Estimert tidevannsstrøm og reststrøm i øst-vest, nord-sør retning. Negative verdier indikerer strøm motsatt retning. Den røde kurven viser estimert tidevannsstrøm, og den blå kurven viser reststrømmen.



Retning på strømkomponent

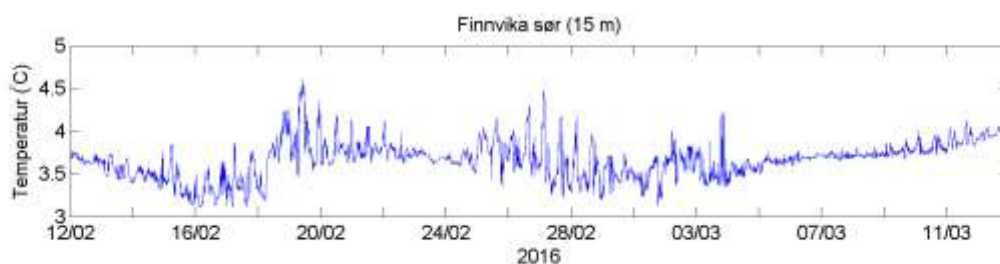
Øst-Vest	46 %
Nord-Sør	26 %

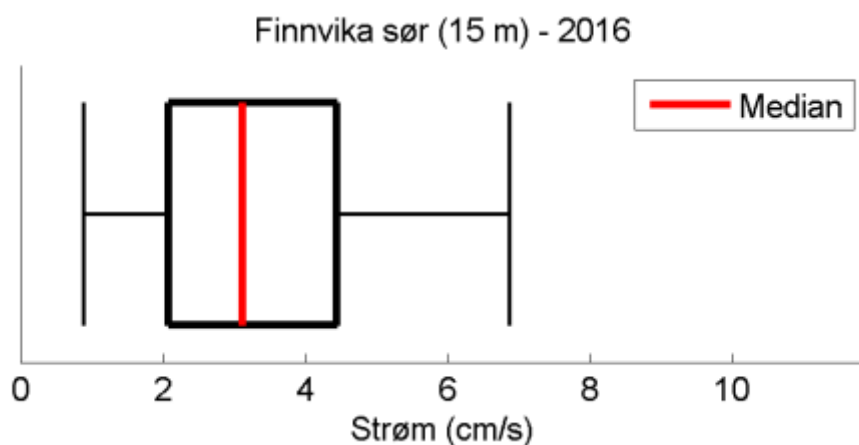
Tidevann- og reststrøm (Cm/s)

Maks tidevannsstrøm	5
Gj.snitt tidevannsstrøm	2
Maks reststrøm	10
Gj.snitt reststrøm	3

Varians forklart for tidevannskomponenten av varians i totalstrømmen (tall i prosent)

Variansellipse for totalstrøm (sort), tidevannsstrøm (lys blå) og reststrøm (mørk blå). Reststrøm er totalstrømmen hvor tidevannskomponenten er trukket i fra (reststrøm = totalstrøm – tidevannsstrøm). Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse for de ulike komponentene. Dette er estimert fra tidevannspredikasjonen og strømdata i måleperioden. Den røde streken viser nettostrom





Boks-plot av strømstyrke. Den svarte boksen viser spennet i strømstyrke mellom 25-prosentil og 75-prosentil, dvs. at denne boksen inkluderer 50 % av alle målingene. Den røde linja viser medianen. De svarte horisontale linjene viser 5-prosentil og 95-prosentil, dvs. at 90 % av alle målingene ligger i dette intervallet.

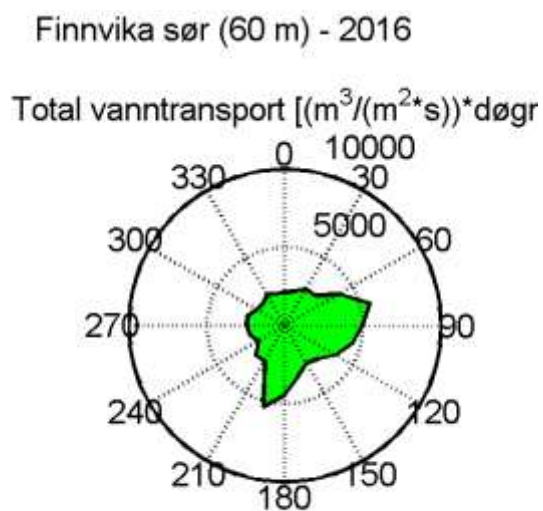
Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vannttransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	271	8.9	5434.7	181.2
7.5 - 22.4	289	9.9	5500.6	183.4
22.5 - 37.4	331	10.9	6894.9	229.9
37.5 - 52.4	370	10	8683.4	289.5
52.5 - 67.4	421	13.5	11844.6	394.9
67.5 - 82.4	352	15.1	9688.7	323
82.5 - 97.4	213	12.6	5099.2	170
97.5 - 112.4	128	7.7	2397.5	79.9
112.5 - 127.4	88	8.3	1545.9	51.5
127.5 - 142.4	62	6.1	889.7	29.7
142.5 - 157.4	57	6.2	847.8	28.3
157.5 - 172.4	64	5.3	936.9	31.2
172.5 - 187.4	60	7	860.8	28.7
187.5 - 202.4	86	10.3	1632.1	54.4
202.5 - 217.4	102	10.3	1869.8	62.3
217.5 - 232.4	114	8.6	1981.8	66.1
232.5 - 247.4	142	7.9	2535	84.5
247.5 - 262.4	114	7.1	1723.6	57.5
262.5 - 277.4	125	8.1	2049.5	68.3
277.5 - 292.4	124	6.1	1986.5	66.2
292.5 - 307.4	160	6.4	2567.6	85.6
307.5 - 322.4	152	5.5	2594.5	86.5
322.5 - 337.4	234	7.8	4135.8	137.9
337.5 - 352.4	254	9.3	5160	172

Statistisk tabell

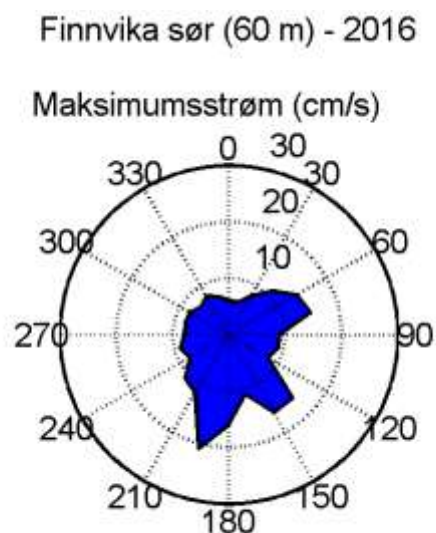
6.1.2 Spredningsstrøm 60 meters dyp

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	21.4	6.2
Min	0	3.9
Gj.snitt	2.9	5.2
% av målinger > 10 cm/s	1	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	37.1	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	50.1	
% av målinger < 1 cm/s	11.6	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	6.3	
Residual strøm	0.5	
Residual retning	121	
Varsians	3.9	0.2
Standardavvik	2	0.4
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.17	

Måleserien oppsummert



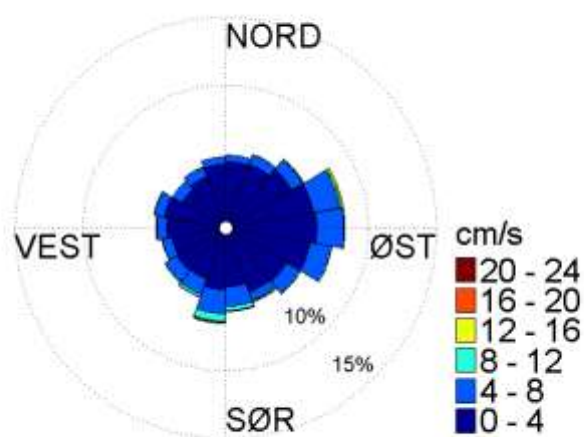
Total vanntransport i ulike retningssektorer. Størrelsen på sektorene er 15 grader



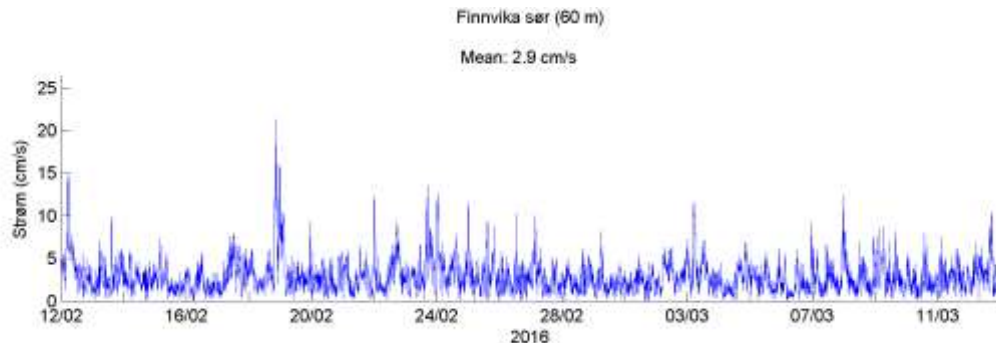
Høyeste registrerte strømstyrke i ulike retningssektorer. Størrelsen på sektorene er 15 grader.

Finnvika sør (60 m) - 2016

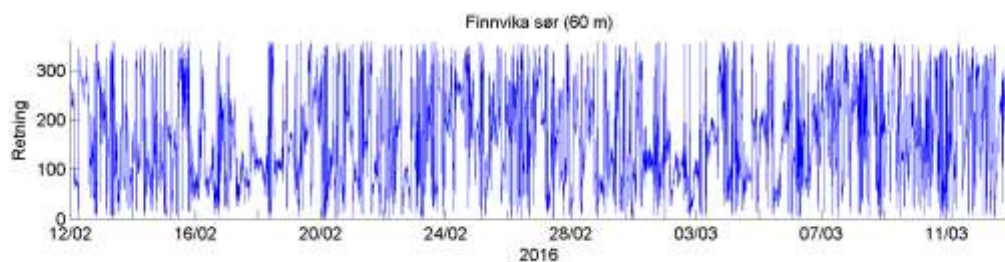
Strømrose

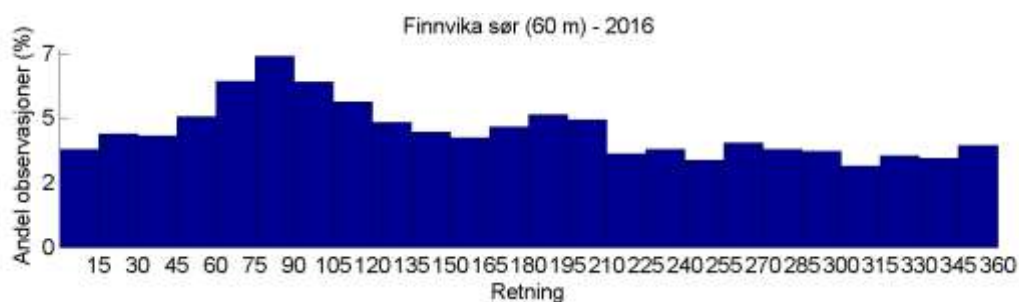


Strømrose som viser retningsfordeling og strømstyrkefordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden.

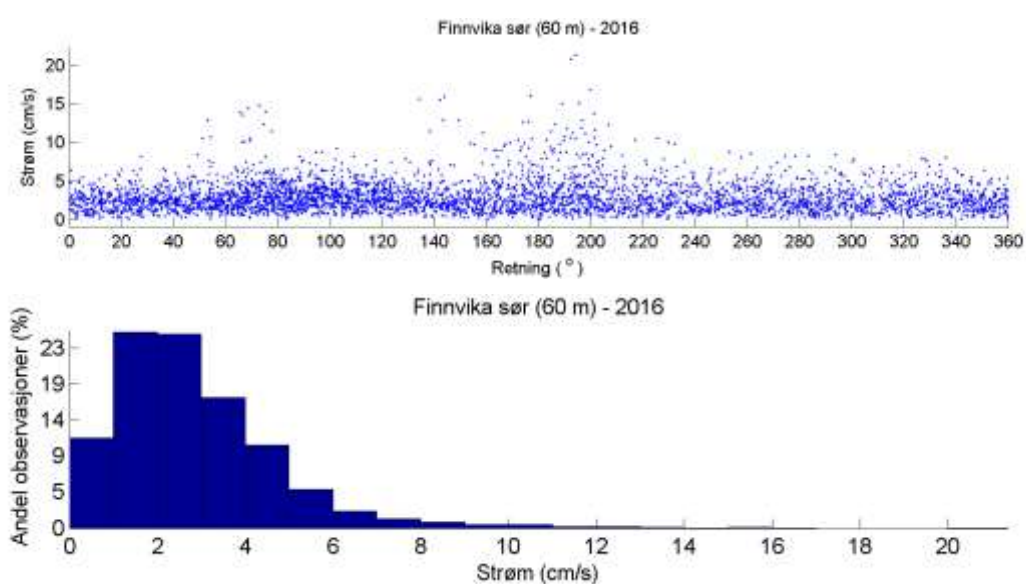


Strømstyrke uavhengig av retning. Middelveiden er gitt over figuren.

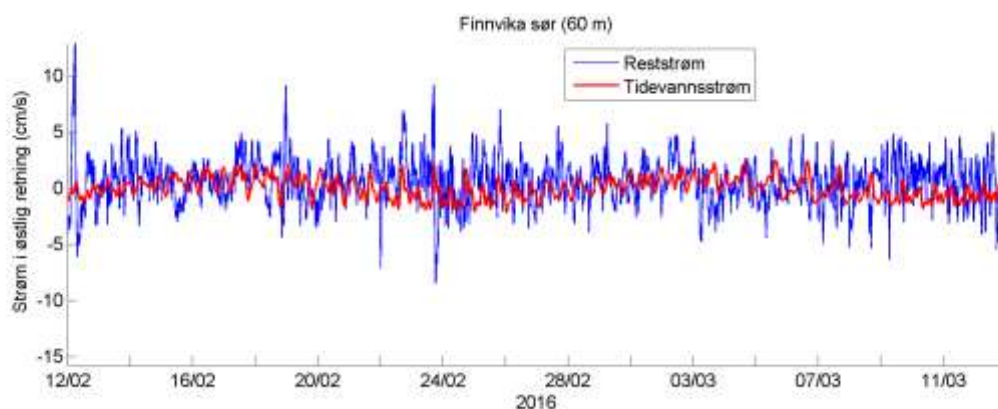


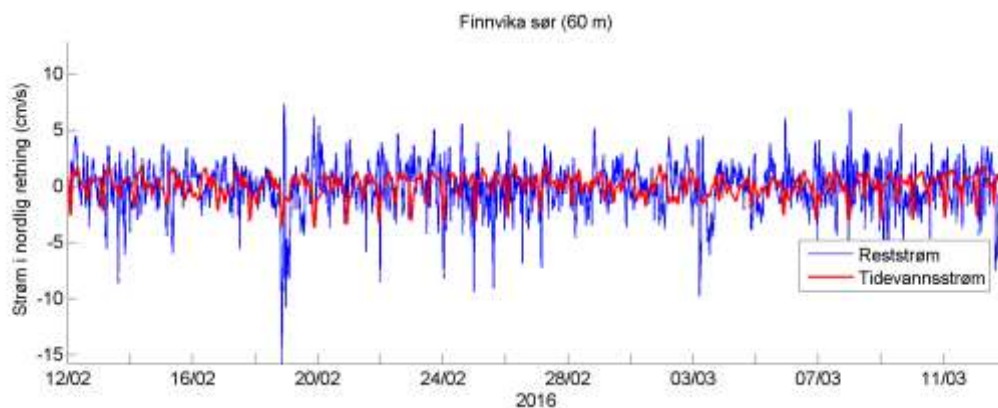


Histogram med retningsfordeling. Retningsintervallene er 20 grader

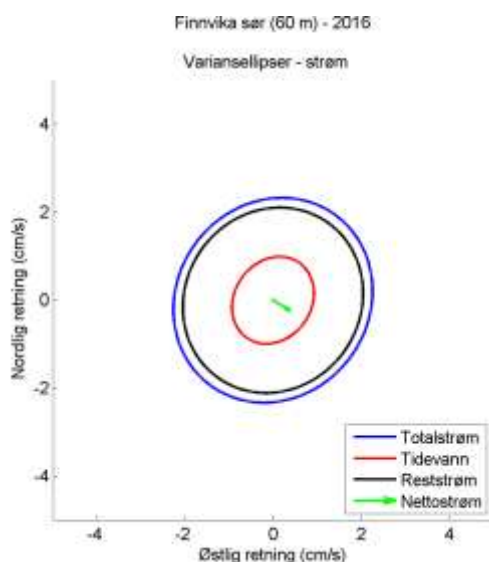


Histogram med fordeling av strømstyrke





Estimert tidevannsstrøm og reststrøm i øst-vest, nord-sør retning. Negative verdier indikerer strøm motsatt retning. Den røde kurven viser estimert tidevannsstrøm, og den blå kurven viser reststrømmen.



Retning på strømkomponent

Øst-Vest 18 %

Nord-Sør 18 %

Tidevann- og reststrøm (Cm/s)

Maks tidevannsstrøm 4

Gj.snitt tidevannsstrøm 1

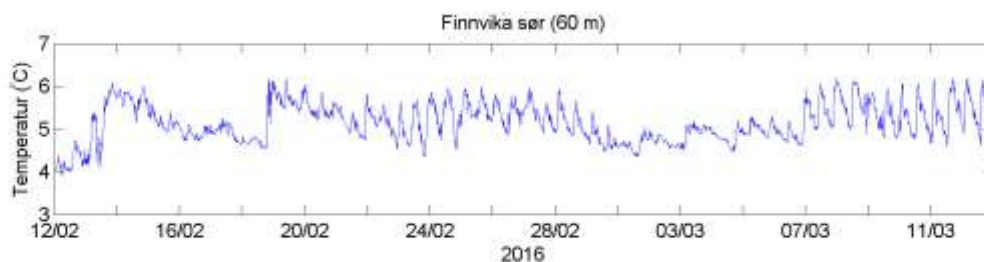
Maks reststrøm 16

Gj.snitt reststrøm 2

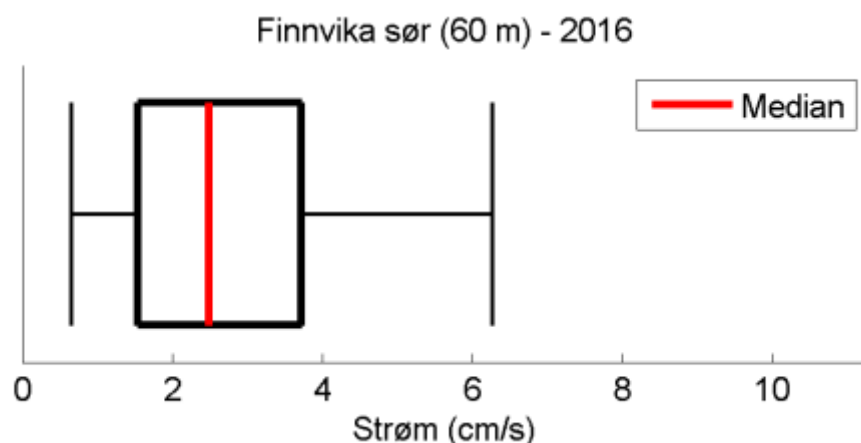
Varians forklart for
tidevannskomponenten av varians i
totalstrømmen (tall i prosent)

Variansellipse for totalstrøm (sort), tidevannsstrøm (lys blå) og reststrøm (mørk blå). Reststrøm er totalstrømmen hvor tidevannskomponenten er trukket i fra (reststrøm = totalstrøm – tidevannsstrøm).

Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse for de ulike komponentene. Dette er estimert fra tidevannspredikasjonen og strømdata i måleperioden. Den røde streken viser nettostrøm



Temperatur fra instrumentdypet



Boks-plot av strømstyrke. Den svarte boksen viser spennet i strømstyrke mellom 25-prosentil og 75-prosentil, dvs. at denne boksen inkluderer 50 % av alle målingene. Den røde linja viser medianen. De svarte horisontale linjene viser 5-prosentil og 95-prosentil, dvs. at 90 % av alle målingene ligger i dette intervallet.

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	154	6.4	2130.2	71
7.5 - 22.4	163	6.5	2278.4	76
22.5 - 37.4	175	8.2	2712	90.4
37.5 - 52.4	175	10.6	2748.3	91.6
52.5 - 67.4	240	13.9	4058.4	135.3
67.5 - 82.4	281	14.8	5648.9	188.3
82.5 - 97.4	275	8.8	4957.6	165.3
97.5 - 112.4	244	9.2	4457.8	148.6
112.5 - 127.4	213	7.7	3784.1	126.2
127.5 - 142.4	169	15.6	3018.9	100.7
142.5 - 157.4	176	15.9	2778.9	92.7
157.5 - 172.4	179	11.3	3333.8	111.2
172.5 - 187.4	203	16.1	4415.6	147.2
187.5 - 202.4	214	21.4	5402	180.1
202.5 - 217.4	149	12.3	2634	87.8
217.5 - 232.4	163	10.6	2669	89
232.5 - 247.4	127	7.5	1978.1	66
247.5 - 262.4	148	8.8	2354.5	78.5
262.5 - 277.4	153	8.2	2483.5	82.8
277.5 - 292.4	171	8.2	2492.4	83.1
292.5 - 307.4	134	8.4	2093.5	69.8
307.5 - 322.4	130	7	2016.8	67.2
322.5 - 337.4	140	8	2347	78.3
337.5 - 352.4	144	6.6	2112	70.4

Statistisk tabell

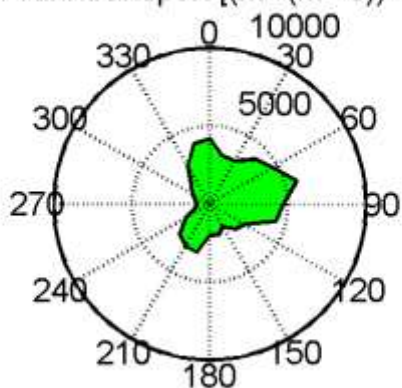
6.1.3 Bunnstrøm 60 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	22.5	7
Min	0	5.3
Gj.snitt	2.6	6.3
% av målinger > 10 cm/s	1	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	28.1	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	53.9	
% av målinger < 1 cm/s	16.6	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	6.8	
Residual strøm	0.7	
Residual retning	66	
Varians	4.9	0.1
Standardavvik	2.2	0.3
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.26	

Måleserien oppsummert

Finnvika sør (86 m) - 2016

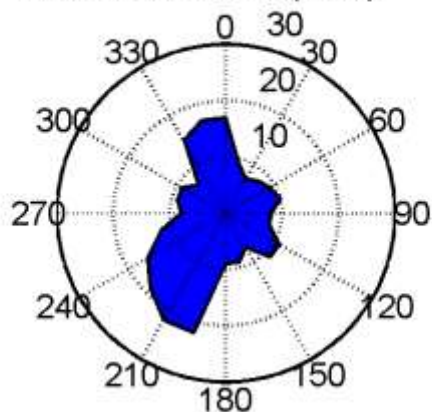
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



Total vanntransport i ulike retningssektorer. Størrelsen på sektorene er 15 grader

Finnvika sør (86 m) - 2016

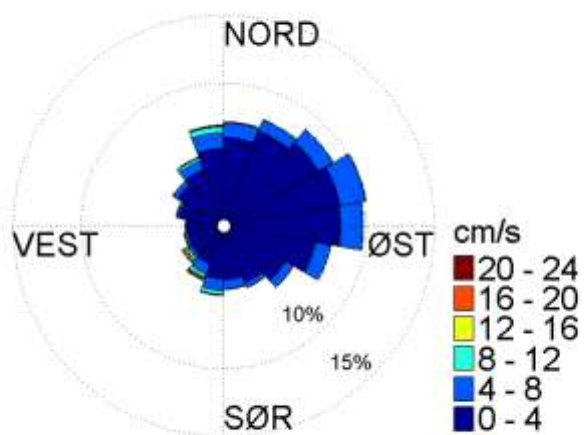
Maksimumsstrøm (cm/s)



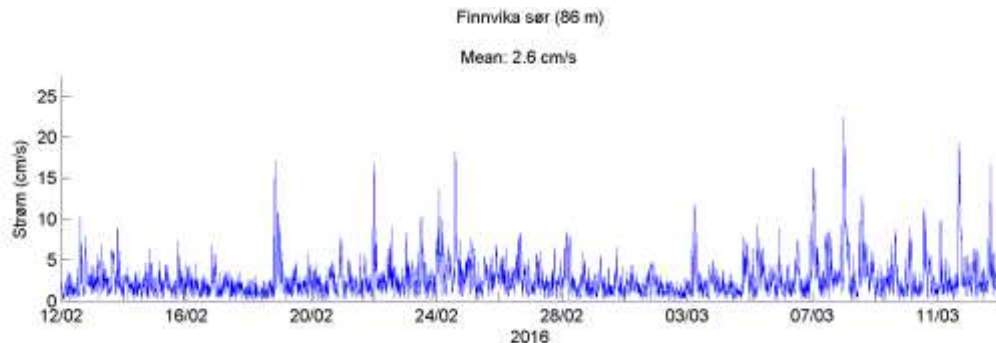
Høyeste registrerte strømstyrke i ulike retningssektorer. Størrelsen på sektorene er 15 grader.

Finnvika sør (86 m) - 2016

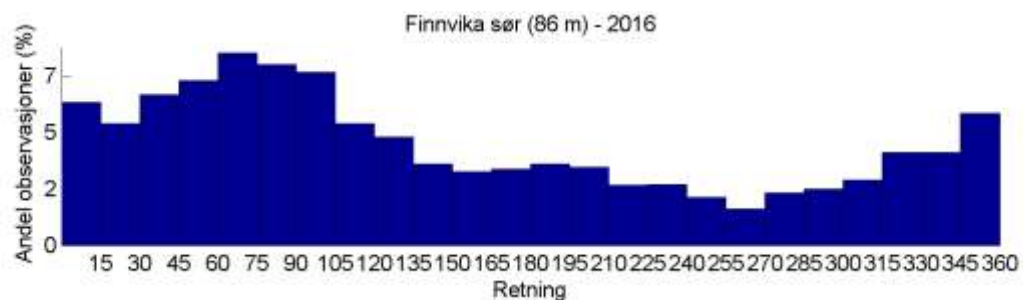
Strømrose



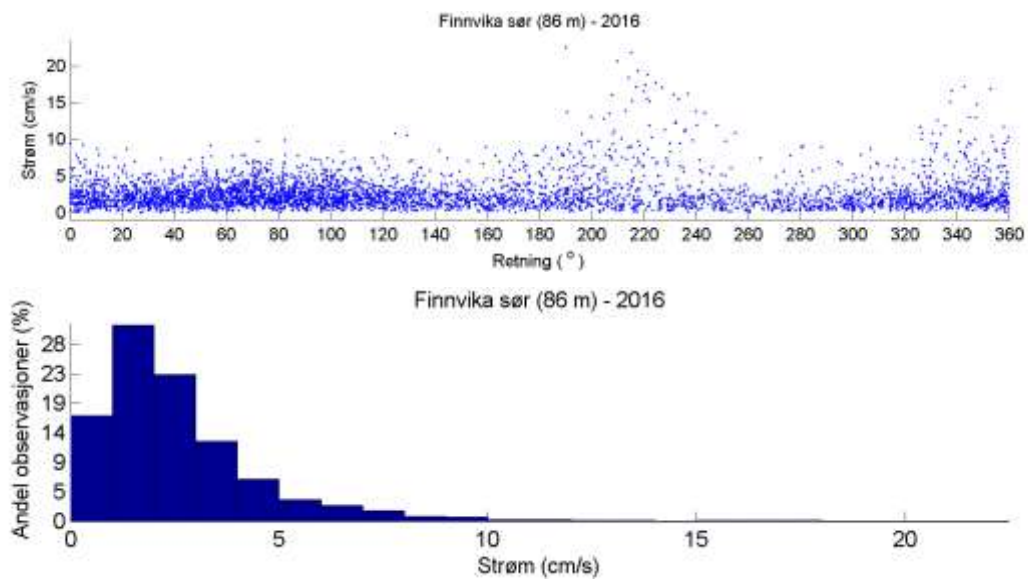
Strømrose som viser retningsfordeling og strømstyrkefordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden.



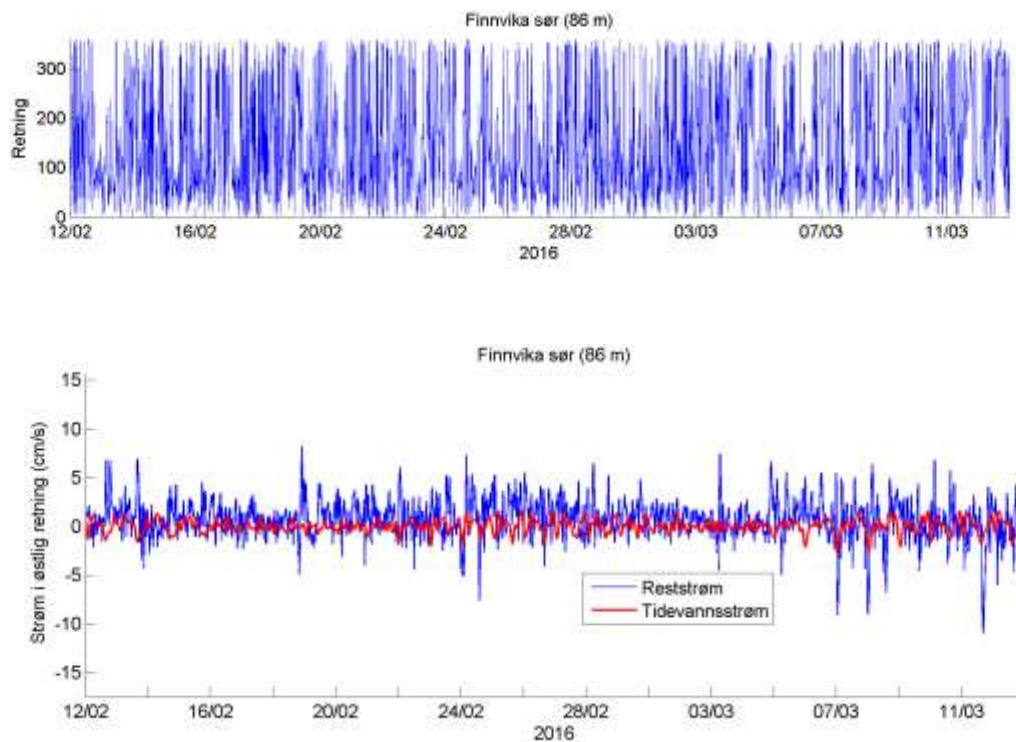
Strømstyrke uavhengig av retning. Middelveiden er gitt over figuren.

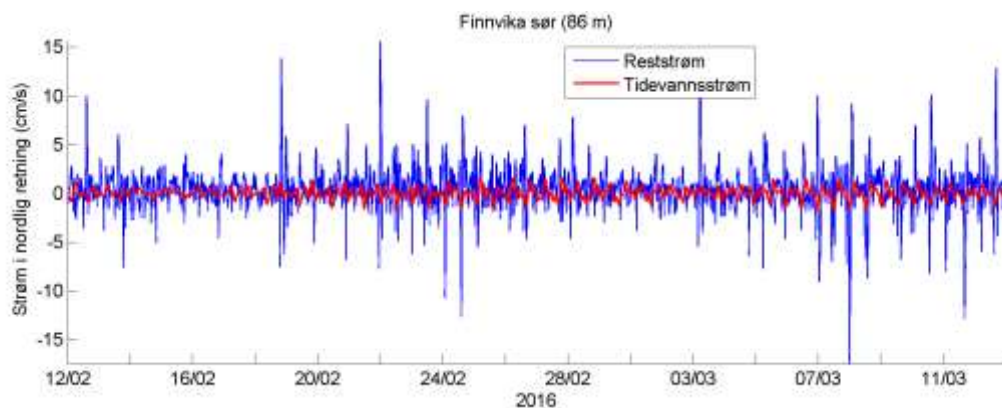


Histogram med retningsfordeling. Retningsintervallene er 20 grader

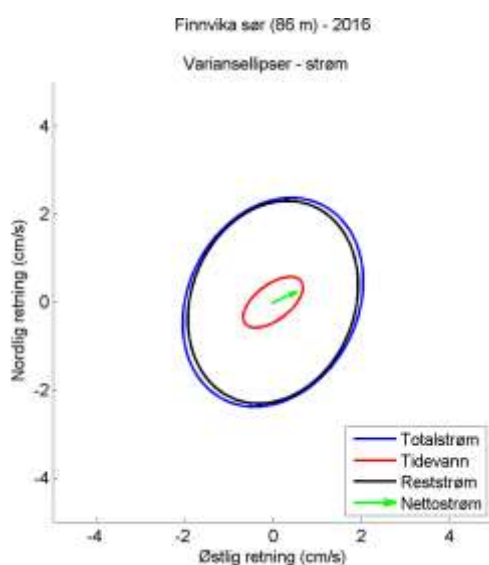


Histogram med fordeling av strømstyrke





Estimert tidevannsstrøm og reststrøm i øst-vest, nord-sør retning. Negative verdier indikerer strøm motsatt retning. Den røde kurven viser estimert tidevannsstrøm, og den blå kurven viser reststrømmen.



Retning på strømkomponent

Øst-Vest 11 %

Nord-Sør 6 %

Tidevann- og reststrøm (Cm/s)

Maks tidevannsstrøm 3

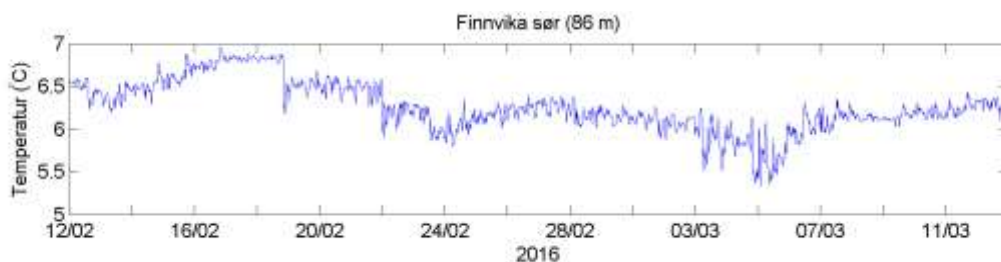
Gj.snitt tidevannsstrøm 1

Maks reststrøm 19

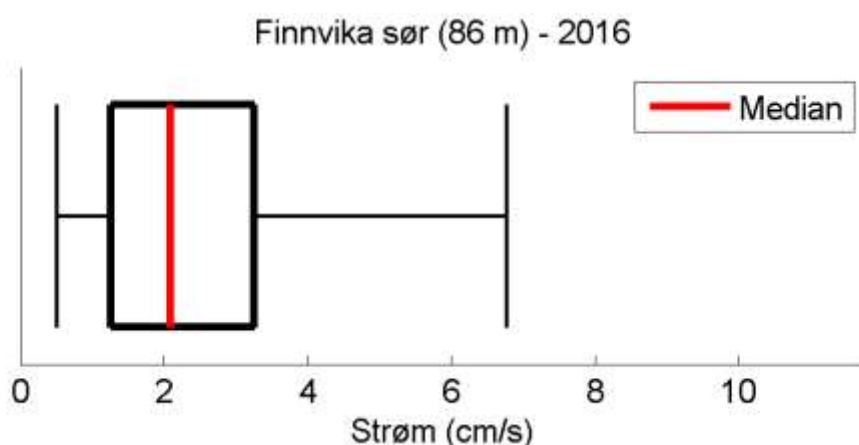
Gj.snitt reststrøm 2

Varsians forklart for tidevannskomponenten av varsians i totalstrømmen (tall i prosent)

Variansellipse for totalstrøm (sort), tidevannsstrøm (lys blå) og reststrøm (mørk blå). Reststrøm er totalstrømmen hvor tidevannskomponenten er trukket i fra (reststrøm = totalstrøm – tidevannsstrøm). Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av varsiansen, både i retning og størrelse for de ulike komponentene. Dette er estimert fra tidevannspredikasjonen og strømdata i måleperioden. Den røde streken viser nettostrøm



Temperatur fra instrumentdypet



Boks-plot av strømstyrke. Den svarte boksen viser spennet i strømstyrke mellom 25-prosentil og 75-prosentil, dvs. at denne boksen inkluderer 50 % av alle målingene. Den røde linja viser medianen. De svarte horisontale linjene viser 5-prosentil og 95-prosentil, dvs. at 90 % av alle målingene ligger i dette intervallet.

Retning	Antall målinger (N)	Maks. strøm (cm/s)	Total vanntransport (m ³ /(s m ²))	Vannttransport per døgn (m ³ /(s m ²))
352.5 - 7.4	242	16.9	4218.3	140.6
7.5 - 22.4	220	8.6	3182.8	106.1
22.5 - 37.4	247	7.3	3195.9	106.6
37.5 - 52.4	281	7.5	4057.5	135.3
52.5 - 67.4	309	9.2	4675.1	155.9
67.5 - 82.4	341	9.8	5765	192.2
82.5 - 97.4	305	7.9	4716.8	157.3
97.5 - 112.4	279	8.3	4378.8	146
112.5 - 127.4	188	10.8	2640.6	88
127.5 - 142.4	170	10.5	2284.9	76.2
142.5 - 157.4	133	7.4	1699.4	56.7
157.5 - 172.4	146	8.9	2053	68.4
172.5 - 187.4	125	9	2019.1	67.3
187.5 - 202.4	147	22.5	3216.7	107.2
202.5 - 217.4	128	21.8	3134.8	104.5
217.5 - 232.4	98	19.3	2735.7	91.2
232.5 - 247.4	95	16.2	1811.3	60.4
247.5 - 262.4	80	11.9	1005.2	33.5
262.5 - 277.4	78	7.8	820.9	27.4
277.5 - 292.4	89	9	1021.1	34
292.5 - 307.4	111	8.7	1336.2	44.5
307.5 - 322.4	140	7.2	1727.2	57.6
322.5 - 337.4	156	15.1	2881.3	96.1
337.5 - 352.4	212	17.2	4023.8	134.2

Statistisk tabell

6.2 Riggskjema

Prosjekt: 8116.01
Lokalitet: Finnvika Sør
Posisjon: N 69°30.137, Ø 17°55.191
Tidspunkt utsett: 12.02.2016– 13.03.2016

