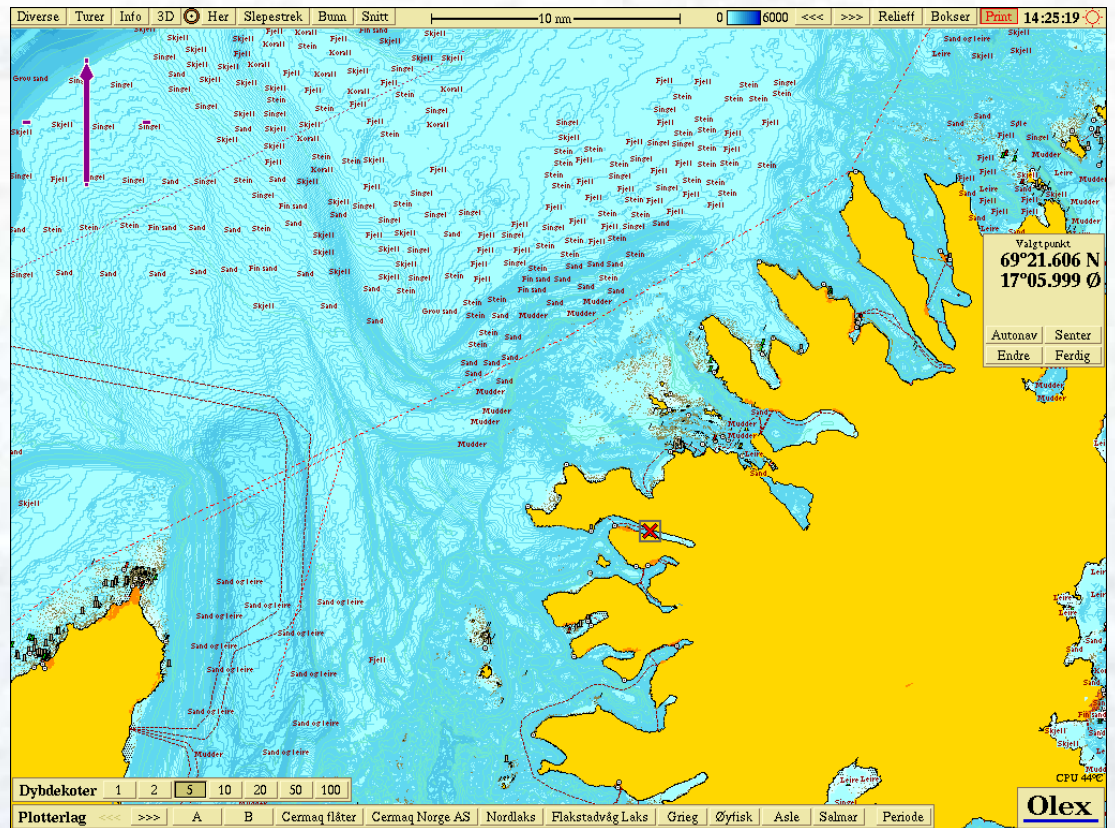


## Strømmålinger Gryllefjord

Vannutskiftings-, spredning- og bunnstrøm  
Nergård Senja 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**

Nergård Senja AS,  
Strømmåling Gryllefjord 10 m, 34 m og bunnstrøm 41 m

**Forfatter(e) / Author(s)**

Steinar Dalheim Eriksen

**Akvaplan-niva rapport nr / report no**  
8085.01**Dato / Date**  
09.03.2016**Antall sider / No. of pages**  
11 + vedlegg**Distribusjon / Distribution**  
Gjennom oppdragsgiver**Oppdragsgiver / Client**Nergård Senja AS,  
9386 Senjahopen**Oppdragsg. referanse / Client's reference**

Yngve Paulsen

**Sammendrag / Summary**

Akvaplan-niva AS har gjennomført strømmålinger på lokalitet i Gryllefjord. 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)
10 meter	12,6	2,6	270-285	4,1
Spredning dyp (34 m)	13,6	3,0	090-105	4,5
Bunnstrøm (41 m)	17,1	4,1	090-105	4,7

Strømmålerens posisjon : N 69°21,606 Ø 17°05,999. Måleperiode : 28.01 - 28.02.2016

**Prosjektleder / Project manager**

Steinar Dalheim Eriksen

Kvalitetssikring

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 10 meters dyp .....	12
6.1.2 Spredningsstrøm 34 meters dyp .....	17
6.1.3 Bunnstrøm 41 meter .....	22
6.2 Riggskjema .....	27

# 1 Innledning

---

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Nergård Senja AS foretatt strømmålinger i Gryllefjorden, Torsken kommune i Troms. Strømmålingene er utført for å tilfredsstille de krav som stilles i Fiskeridirektoratets søknadsskjema *Akvakultur i Flytende anlegg (20.01.2012)*. Det sto ingen installasjoner i sjøen i de aktuelle områdene som kunne 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:

<b>Henvisning</b>	<b>Forutsetninger</b>	<b>Status</b>
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	10 m	34 m	41 m
Posisjon	N 69°21.606 Ø 17°05.999	N 69°21.606 Ø 17°05.999	N 69°21.606 Ø 17°05.999
Dyp posisjon	45	45	45
Dato måleserie	28.01.2016-28.2.2016	28.01.2016-28.2.2016	28.01.2016-28.2.2016
Reell målerperiode	31 døgn	31 døgn	31 døgn
Dato start - stopp	28.01.2016-01.03.2016	28.01.2016-01.03.2016	28.01.2016-01.03.2016
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 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-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 Andøya målestasjon i Andøy kommune, Nordland 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 10 meters dyp (vannutskiftingsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot vest (270-285 grader) med en returstrøm mot øst (105 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 2,6 cm/s. Maks strøm var 12,6 cm/s. 0 % av målingene er sterkere enn 10 cm/s og 30,7 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 53 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 15,9 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 34 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot øst (090-105 grader) med en mindre returstrøm mot vest (285 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,0 cm/s. Maks strøm var 13,6 cm/s. 1 % av målingene er sterkere enn 10 cm/s og 38,7 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 44,7 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 15,9 % av målingene er < 1 cm/s.

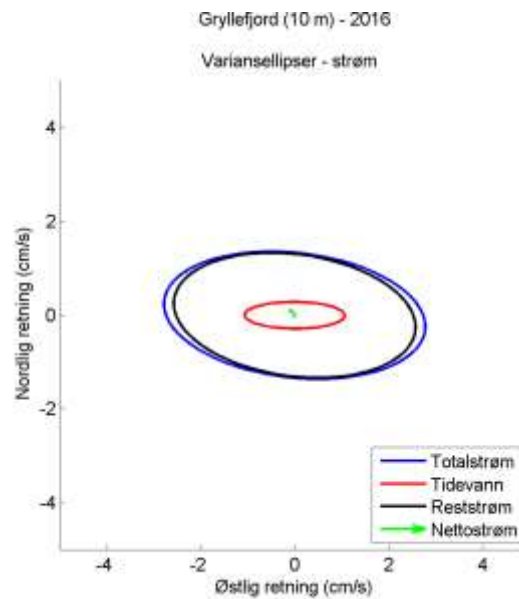
Resultatene fra strømmåling på 41 meters dyp (bunnstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot øst (090-105 grader) med en mindre returstrøm mot vest (285 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 4,1 cm/s. Maks strøm var 17,1 cm/s. 6 % av målingene er sterkere enn 10 cm/s og 44,1 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 34,4 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 15,1 % av målingene er < 1 cm/s.

### 3.2 Tidevannsstrøm

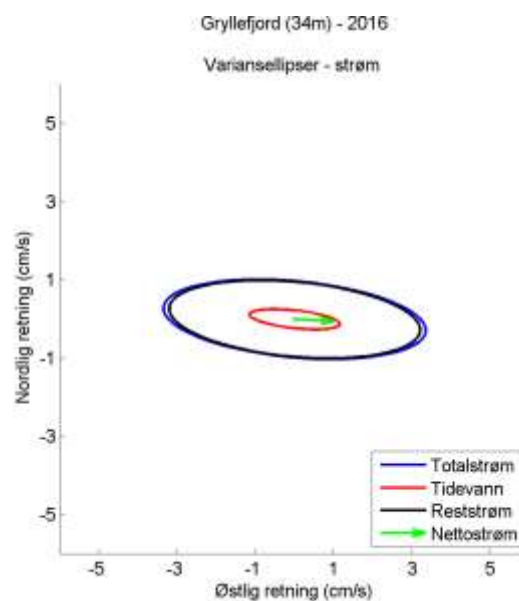
I hovedsak er det meste av strøm i nordnorske fjorder styrt av tidevannsstrømmen. Men det varierer sterkt hvor store de sykliske endringene er innenfor gitt tidsperiode (en tidevannperiode eller en månefase). Strømmålingene som er utført på lokaliteten viser at tidevannskomponenten gir et mindre bidrag i forhold til reststrømmen. *Tabell 2* viser resultater fra variansanalysen for henholdsvis 10 og 34 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 10 m og 34 m dyp kan det estimerte tidevannet forklare henholdsvis 14 % og 9 % i Ø-V-retning, og 4 % og 4 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen. Dette gjenspeiles i *Figur 1* og *Figur 2*, hvor man ser at ellipsen til tidevannet er forholdsvis liten og smal sammenlignet med variansellipsen til totalstrømmen. Dette viser at tidevannstrømmen har mindre betydelig, og er ikke en dominerende faktor i strømbildet.

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

Retning på strømkomponent	Dyp	
	10 m	34 m
Øst-Vest	14 %	9 %
Nord-Sør	4 %	4 %
Maks tidevann (cm/s)	3	4
Maks reststrøm (cm/s)	12	12



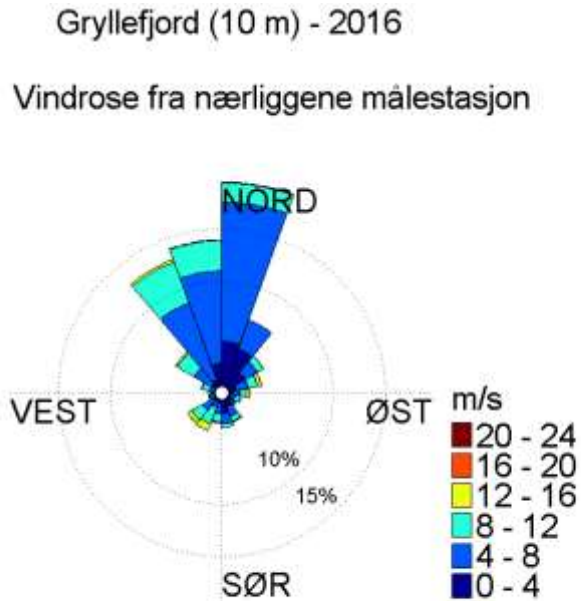
Figur 1 Middelstrømvektor 10 meter (nettostrøm, grønn pil) og variansellipser for tidevannsstrøm (rød), reststrøm (sort) og totalstrøm (blå). En variansellipse forteller noe om graden av variabilitet. Forholdet mellom middelstrømvektor og variansellipse for strøm, kan sammenlignes med forholdet mellom 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 34 m dyp.

### 3.3 Vind

Innhentet metrologiske data fra målestasjonen på Andøya målestasjon, viser at under måleperioden er det registrert flere perioder med vindstyrker på over 10 m/s. 31 januar og 9 februar var lengere perioder med styrker over 10 m/s. Sistnevnte periode var høyeste målte vindstyrke på 14,9 m/s fra nordøst (40 grader). *Figur 4* viser tendens til at det øvre vandsjikt drives i større grad i retning øst/vest enn hva som gjelder for retninger i nord/sørlig retning. Dette er også naturlig med hensyn på at lokalitet skjermes godt fra vinder i nordlig og sørlig retning inne i Gryllefjorden.

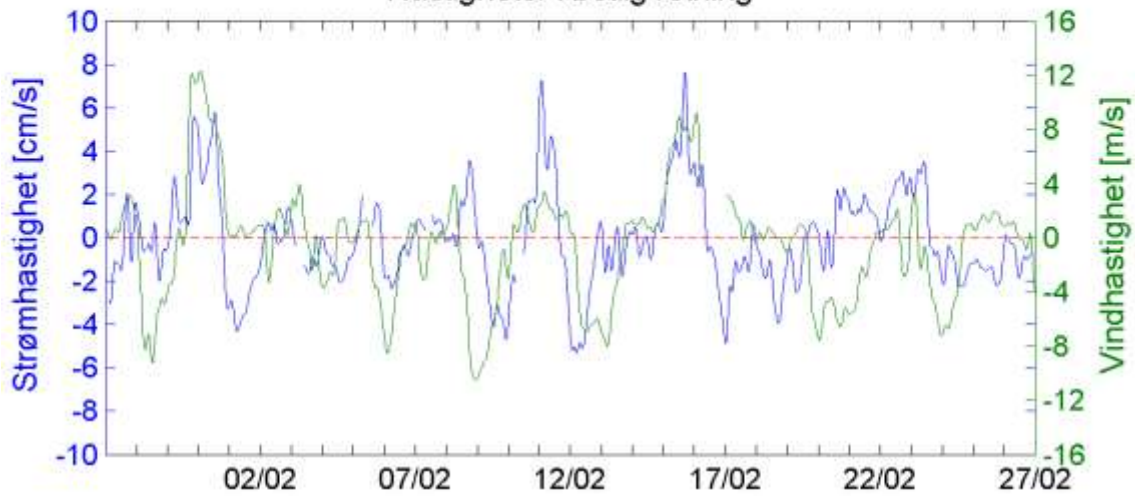


*Figur 3* Vindrose hentet fra data Eklima.no for stasjon Andøya målestasjon, Andøy kommune for hele måleperioden.

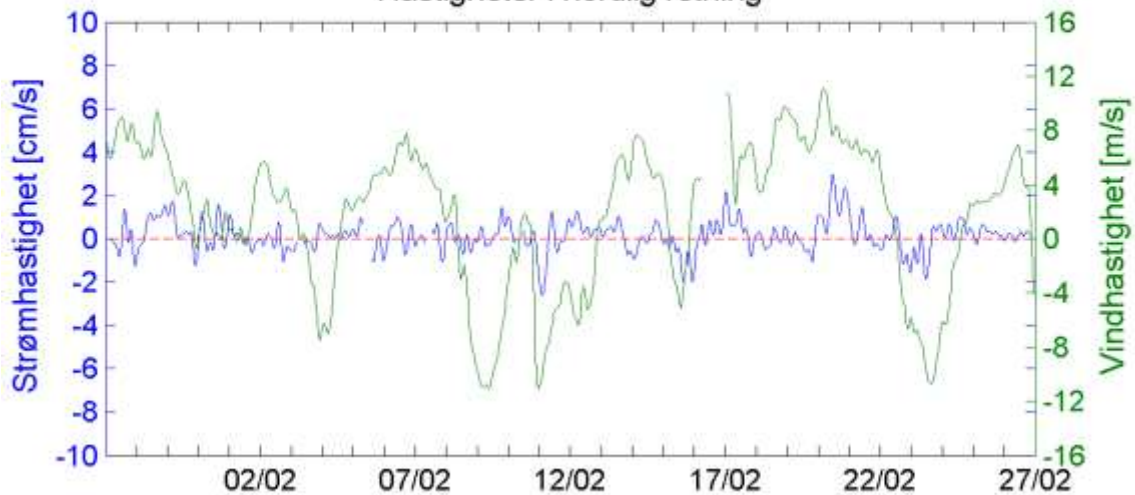
## Gryllefjord (10 m) - 2016

Strøm mot vind

Hastigheter i østlig retning



Hastigheter i nordlig retning

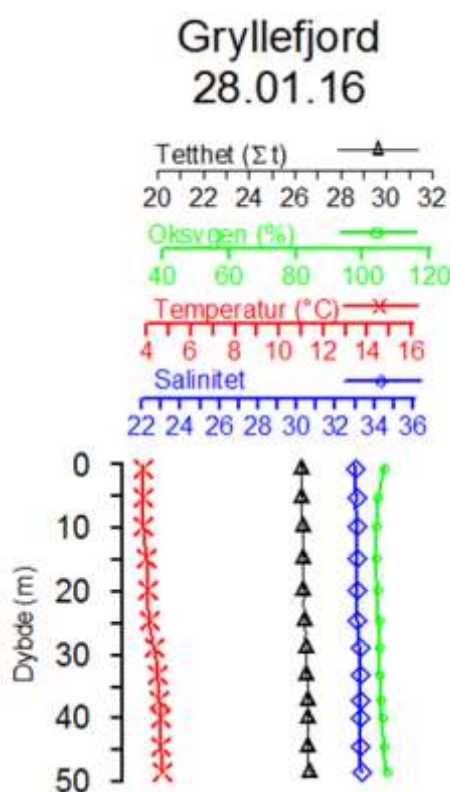


Figur 4 Normalisert vind- og strømhastighet i nord/sør og i øst/vest retning av vindhastighet (grønn) og rest-strømhastighet, 10 meter (blå) under måleperioden. Vind plotta mot rest-strøm for øst-vest retning i øverste panel og nord-sør retning i nederste panel. Både vind og strøm er midlet med seks-timers 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°21.600 Ø17°06.004. Profilen er tatt utenfor sted for strømmåler. 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. 50 meter. Temperaturen øker svakt fra overflate ned til bunn. Tetthet og salinitet er stabil fra overflate mot bunn, salinitet 33 ‰. Oksygenmetningen var svakt avtagende fra ved overflate, for å ligge på ca. 98 % mot bunn.



*Figur 5* Vertikalprofil. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygenmetning målt tilknyttet Gryllefjorden 28 januar 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	10 m	34 m	41 m
Type måler	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa
Modell	Seaguard 4420	Seaguard 4420	Seaguard 4420
Målerprinsipp	Doppler	Doppler	Doppler
Serienr	1370	1450	1432
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](http://www.eklima.no)**

## 6 Vedlegg

### 6.1 Strømmålinger

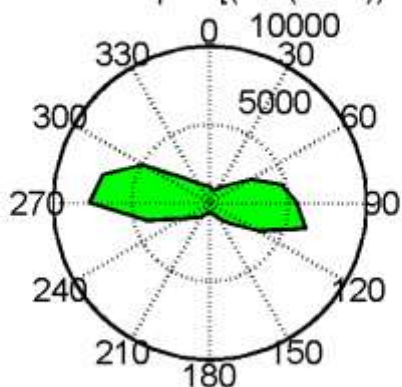
#### 6.1.1 Vannutskiftingsstrøm 10 meters dyp

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	12.6	4.8
Min	0	3.7
Gj.snitt	2.6	4.1
% av målinger > 10 cm/s	0	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	30.7	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	53	
% av målinger < 1 cm/s	15.9	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	6	
Residual strøm	0.2	
Residual retning	320	
Varians	3.1	0.1
Standardavvik	1.8	0.2
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.08	

Måleserien oppsummert

Gryllefjord (10 m) - 2016

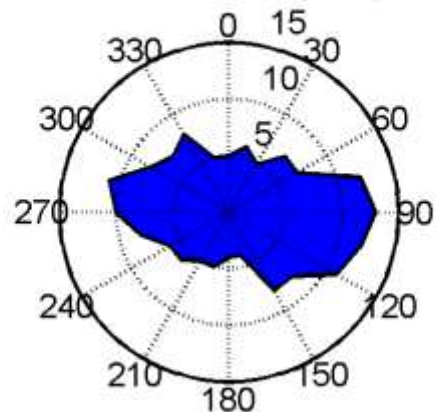
Total vanntransport  $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



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

Gryllefjord (10 m) - 2016

Maksimumsstrøm (cm/s)

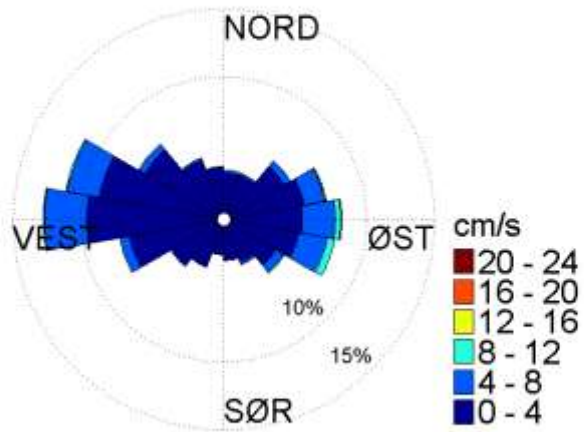


Høyeste registrerte strømstyrke i ulike retningssektorer. Størrelsen på sektorene er 15 grader.

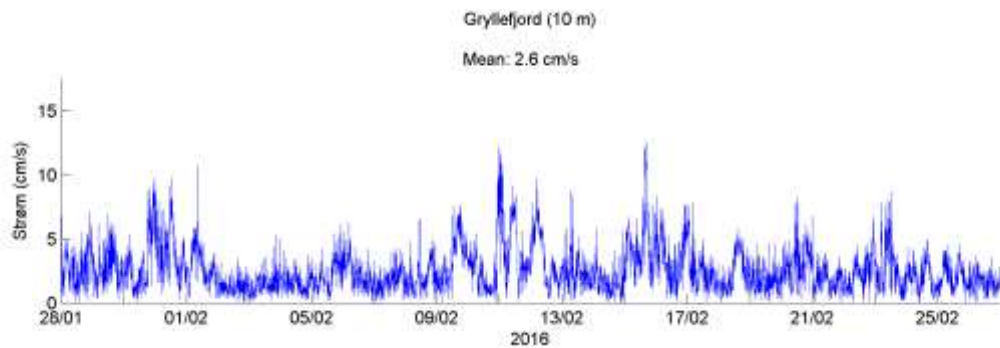


## Gryllefjord (10 m) - 2016

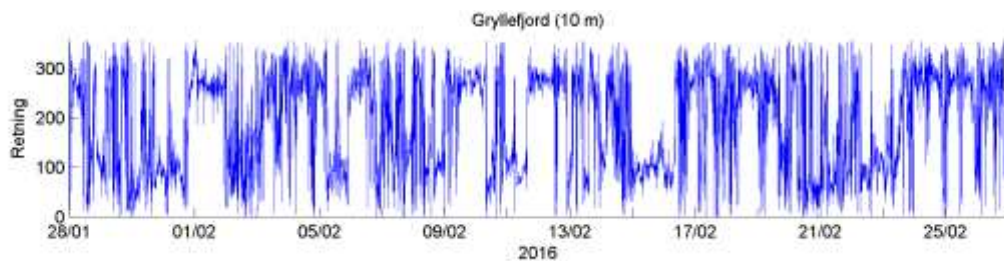
### Strømrose

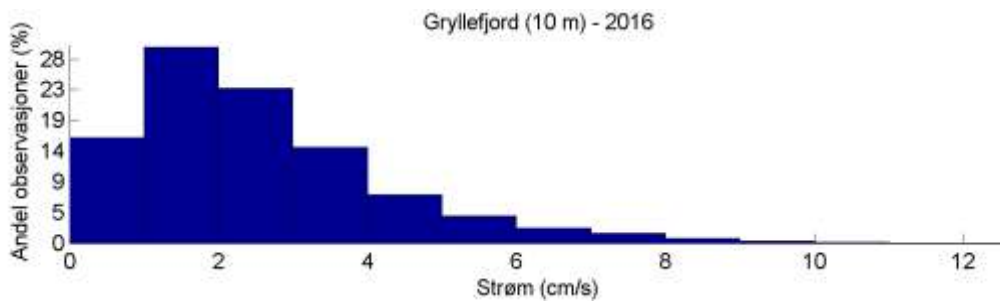
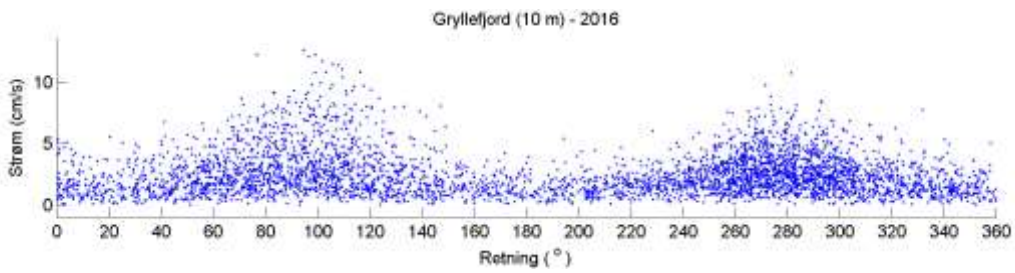
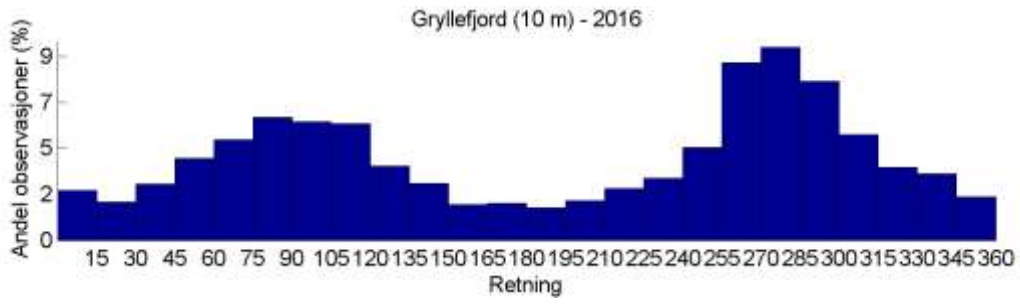


Strømrose som viser retningsfordeling og strømstyrkefordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden.

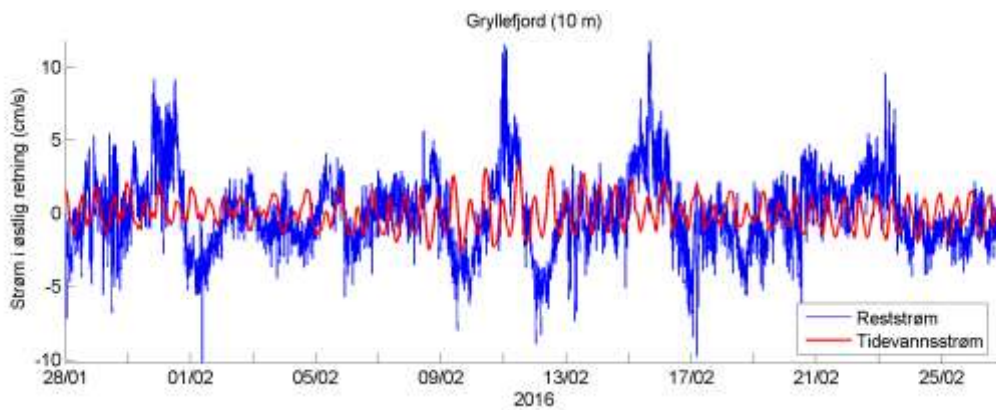


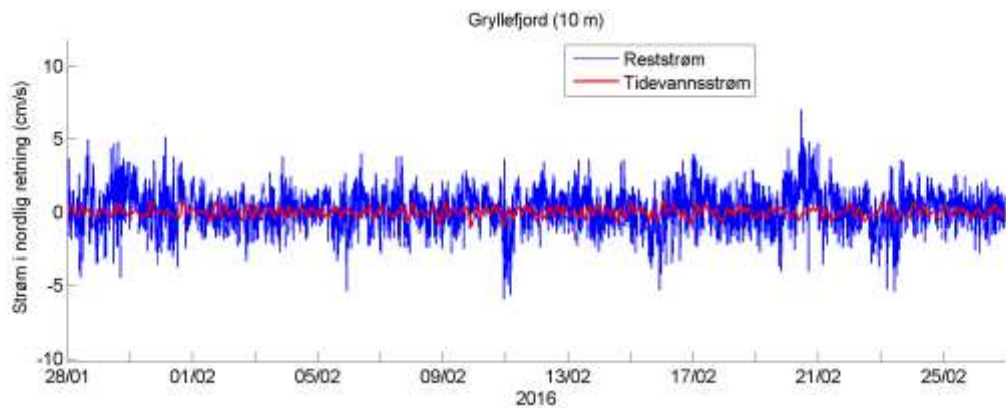
Strømstyrke uavhengig av retning. Middelerdien er gitt over figuren.



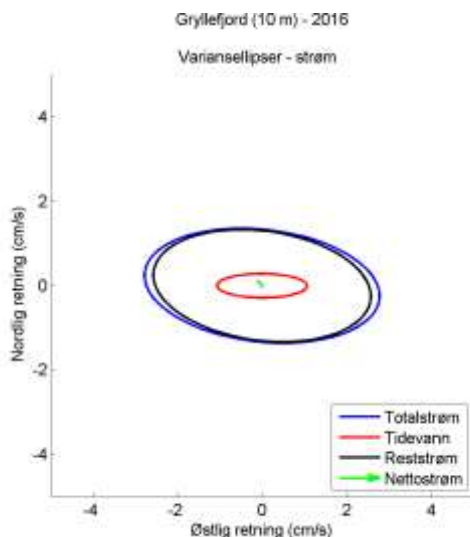


Histogram med fordeling av strømstyrke





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

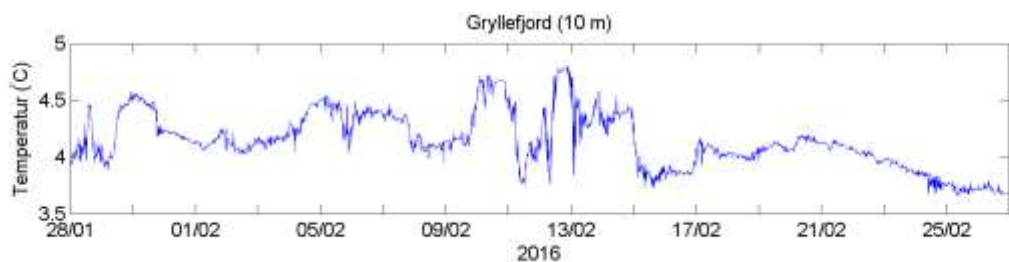
Øst-Vest	14 %
Nord-Sør	4 %

#### Tidevann- og reststrøm (Cm/s)

Maks tidevannsstrøm	3
Gj.snitt tidevannsstrøm	1
Maks reststrøm	12
Gj.snitt reststrøm	2

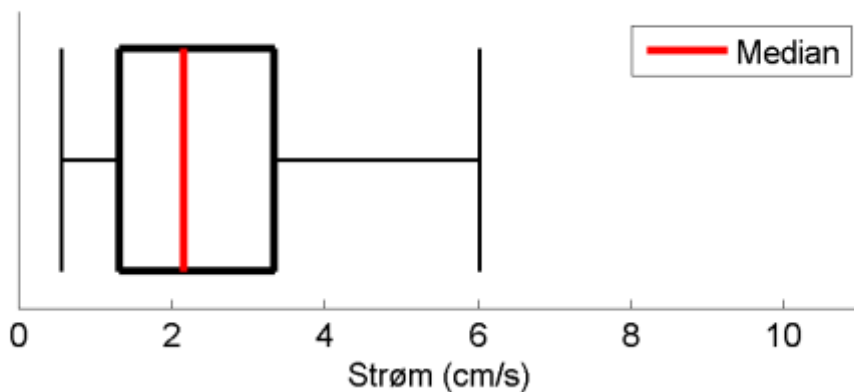
Varians forklart for tidevannskomponenten av varians i totalstrømmen (tall i prosent)

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 instrumentdyppet

Gryllefjord (10 m) - 2016



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 <sup>3</sup> /(s m <sup>2</sup> ))	Vanntransport per døgn (m <sup>3</sup> /(s m <sup>2</sup> ))
352.5 - 7.4	100	5.3	1080.9	36
7.5 - 22.4	89	5.5	821.1	27.4
22.5 - 37.4	107	5.1	1179.7	39.3
37.5 - 52.4	135	6.8	1679.6	56
52.5 - 67.4	206	7.2	3013.2	100.5
67.5 - 82.4	246	12.2	4669	155.7
82.5 - 97.4	255	12.6	5587.2	186.3
97.5 - 112.4	281	12.2	6355.4	211.9
112.5 - 127.4	197	10.8	3560	118.7
127.5 - 142.4	137	8	1889.7	63
142.5 - 157.4	100	8.1	1183.8	39.5
157.5 - 172.4	81	4.2	745.6	24.9
172.5 - 187.4	66	4	564.5	18.8
187.5 - 202.4	72	5.4	676.8	22.6
202.5 - 217.4	112	4.7	1035.9	34.5
217.5 - 232.4	120	6.1	1305.4	43.5
232.5 - 247.4	162	5.9	2026.8	67.6
247.5 - 262.4	280	7.6	4274.9	142.5
262.5 - 277.4	417	9.8	7688.6	256.3
277.5 - 292.4	396	10.7	7108.7	237
292.5 - 307.4	309	8.5	4909.1	163.7
307.5 - 322.4	179	6.5	2230.8	74.4
322.5 - 337.4	138	7.8	1496.5	49.9
337.5 - 352.4	127	5.4	1223.3	40.8

Statistisk tabell

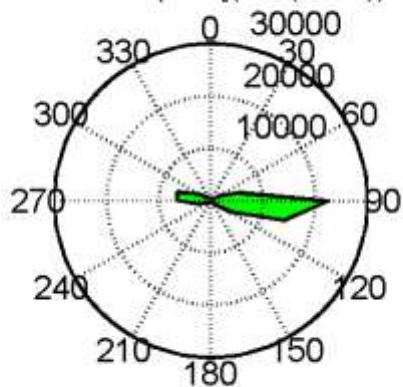
## 6.1.2 Spredningsstrøm 34 meters dyp

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	13.6	5.2
Min	0	3.9
Gj.snitt	3	4.5
% av målinger > 10 cm/s	1	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	38.7	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	44.7	
% av målinger < 1 cm/s	15.9	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	7.4	
Residual strøm	1.1	
Residual retning	93	
Varians	4.7	0.1
Standardavvik	2.2	0.3
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.37	

Måleserien oppsummert

Gryllefjord (34m) - 2016

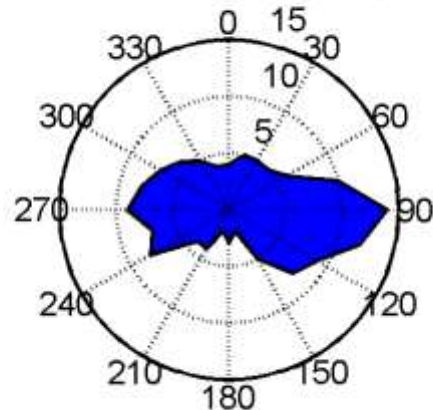
Total vanntransport  $[(m^3)/(m^2*s))*døgr$



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

Gryllefjord (34m) - 2016

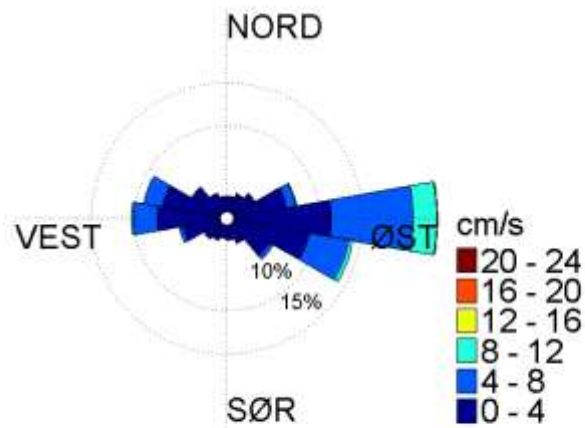
Maksimumsstrøm (cm/s)



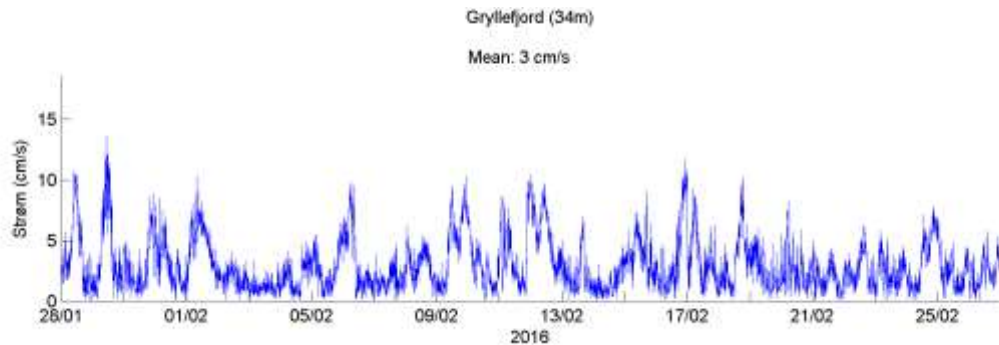
Høyeste registrerte strømstyrke i ulike retningssektorer. Størrelsen på sektorene er 15 grader.

## Gryllefjord (34m) - 2016

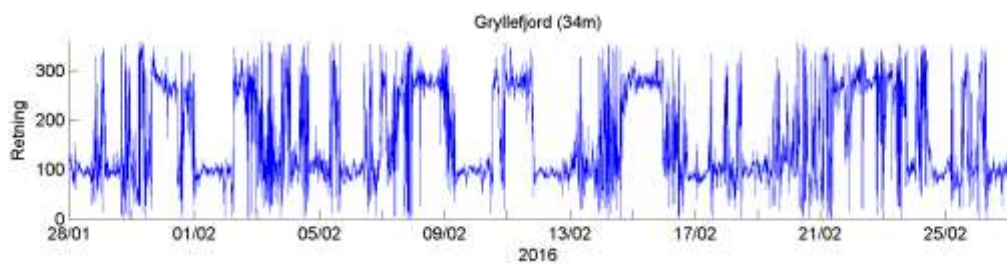
### Strømrose

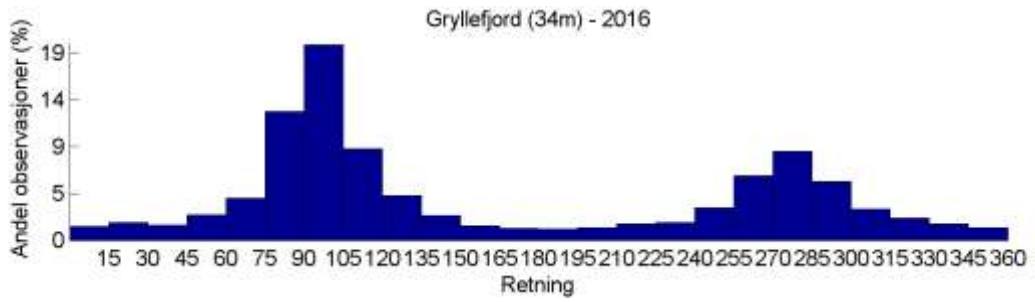


Strømrose som viser retningsfordeling og strømstyrkefordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden.

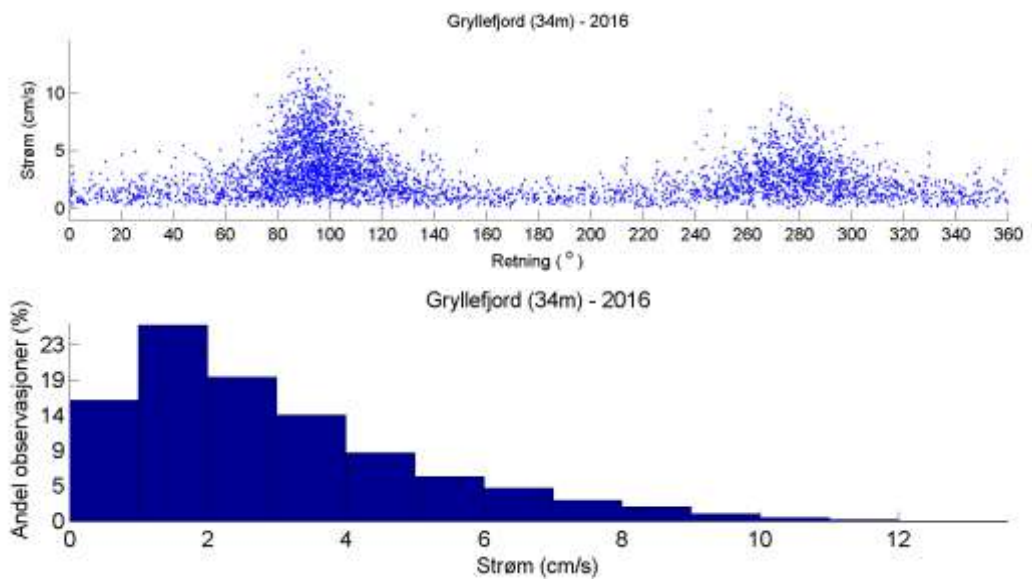


Strømstyrke uavhengig av retning. Middelveidien er gitt over figuren.

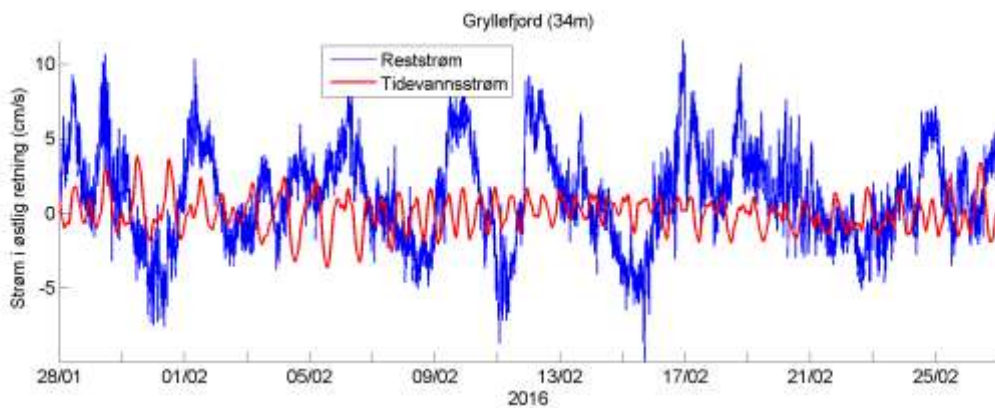


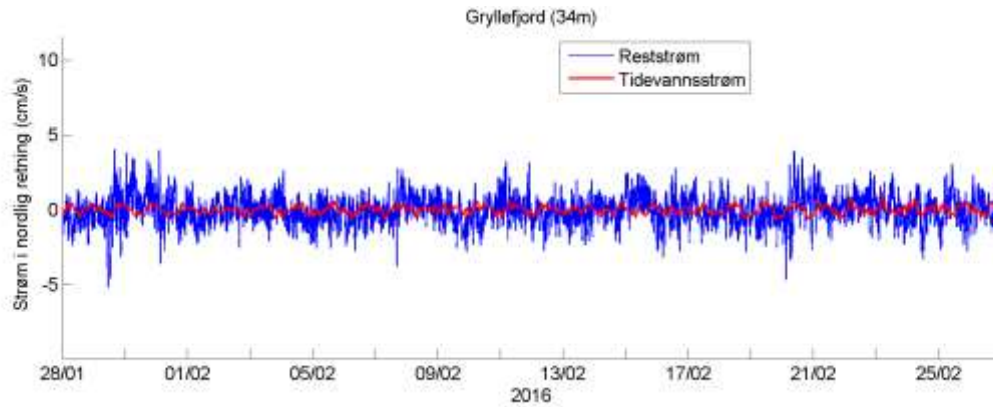


Histogram med retningsfordeling. Retningsintervallene er 20 grader

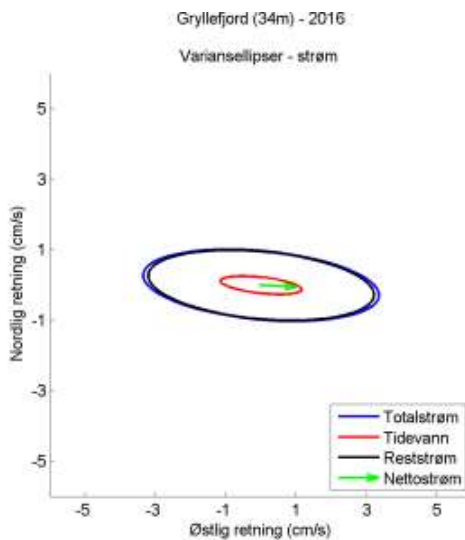


Histogram med fordeling av strømstyrke





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

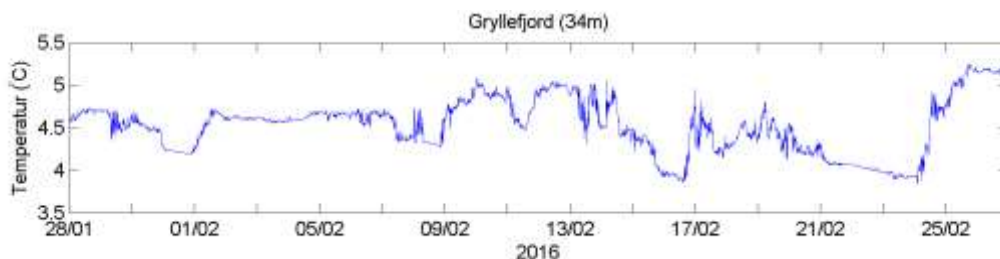
Øst-Vest	9 %
Nord-Sør	4 %

### Tidevann- og reststrøm (Cm/s)

Maks tidevannsstrøm	4
Gj.snitt tidevannsstrøm	1
Maks reststrøm	12
Gj.snitt reststrøm	3

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

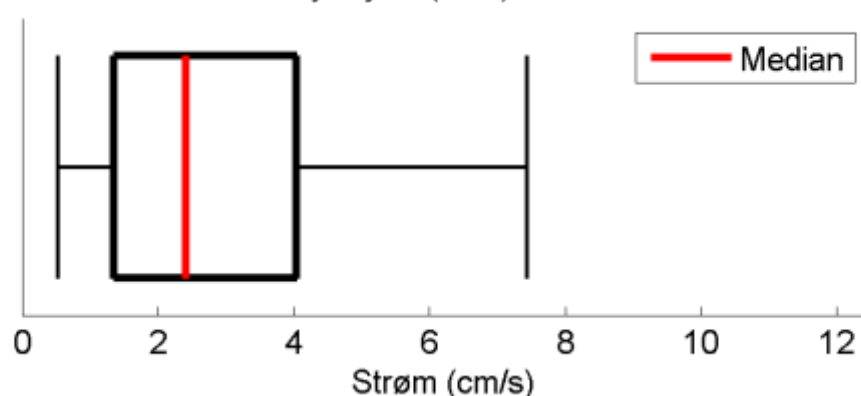
Variansellipse for totalstrøm (sort), tidevannsstrøm (lys blå) og reststrøm (mørk blå). Reststrøm er totalstrømmen hvor tidevannskomponenten er trukket i fra (reststrøm = totalstrøm – tidevannsstrøm). Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse for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



Temperatur fra instrumentdypet



### Gryllefjord (34m) - 2016



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 <sup>3</sup> /(s m <sup>2</sup> ))	Vanntransport per døgn (m <sup>3</sup> /(s m <sup>2</sup> ))
352.5 - 7.4	53	3.7	426.5	14.2
7.5 - 22.4	53	4.7	468.2	15.6
22.5 - 37.4	78	5	692.2	23.1
37.5 - 52.4	78	5.4	786.8	26.2
52.5 - 67.4	135	5.9	1526	50.9
67.5 - 82.4	327	9.8	5790.3	193.1
82.5 - 97.4	798	13.6	22653.7	755.3
97.5 - 112.4	610	11.8	14481.5	482.8
112.5 - 127.4	261	9.1	4128.8	137.7
127.5 - 142.4	139	8.1	1571.3	52.4
142.5 - 157.4	77	5	624	20.8
157.5 - 172.4	54	2.4	318	10.6
172.5 - 187.4	52	2.7	367.6	12.3
187.5 - 202.4	55	2.3	358.2	11.9
202.5 - 217.4	59	4.4	518.6	17.3
217.5 - 232.4	76	4.1	606.2	20.2
232.5 - 247.4	88	8.5	1023.6	34.1
247.5 - 262.4	201	7	2708.6	90.3
262.5 - 277.4	328	9.1	6538.4	218
277.5 - 292.4	352	7.7	6714.2	223.9
292.5 - 307.4	186	7	2460	82
307.5 - 322.4	109	5.6	1134.7	37.8
322.5 - 337.4	77	4.8	661.9	22.1
337.5 - 352.4	72	3.5	532.8	17.8

Statistisk tabell

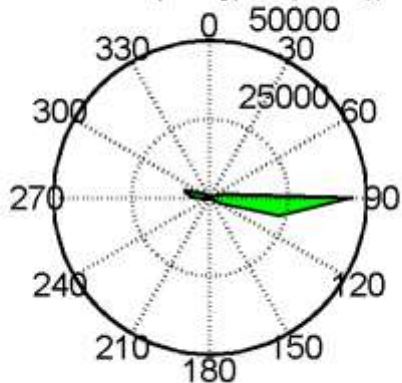
### 6.1.3 Bunnstrøm 41 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	17.1	5.5
Min	0.1	3.9
Gj.snitt	4.1	4.7
% av målinger > 10 cm/s	6	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	44.1	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	34.4	
% av målinger < 1 cm/s	15.1	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	10.4	
Residual strøm	2.2	
Residual retning	94	
Varians	10.5	0.1
Standardavvik	3.2	0.4
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.54	

Måleserien oppsummert

Gryllefjord (41m) - 2016

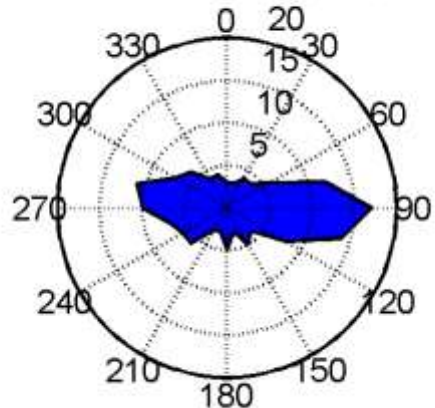
Total vanntransport  $[(m^3/(m^2*s))*døgr]$



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

Gryllefjord (41m) - 2016

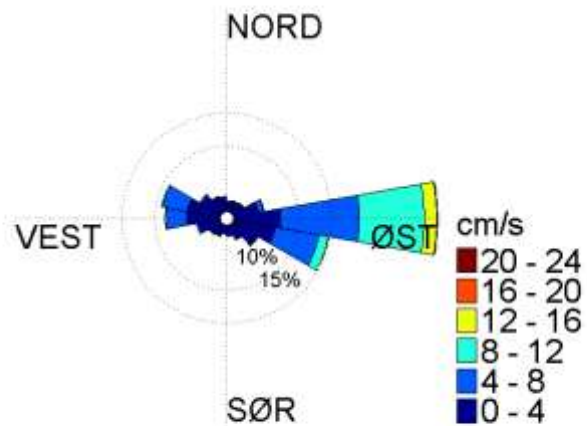
Maksimumsstrøm (cm/s)



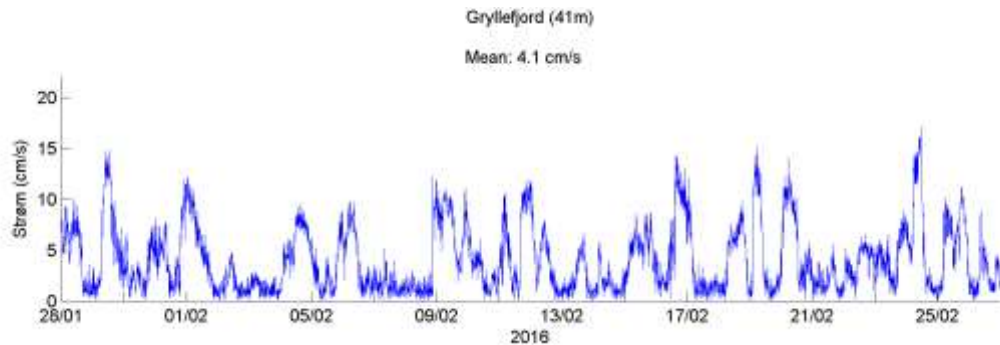
Høyeste registrerte strømstyrke i ulike retningssektorer. Størrelsen på sektorene er 15 grader.

## Gryllefjord (41m) - 2016

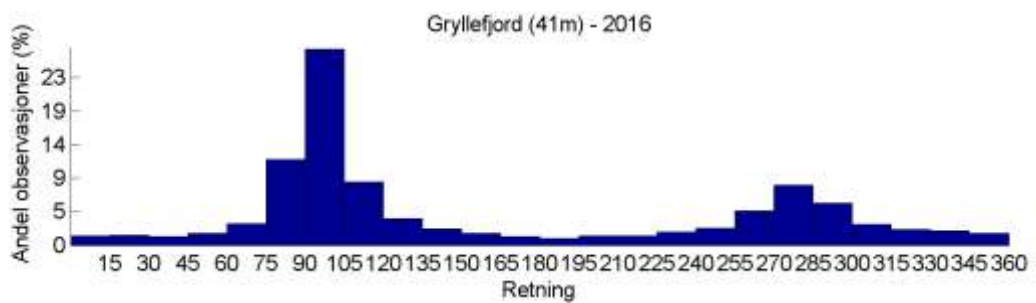
### Strømrose



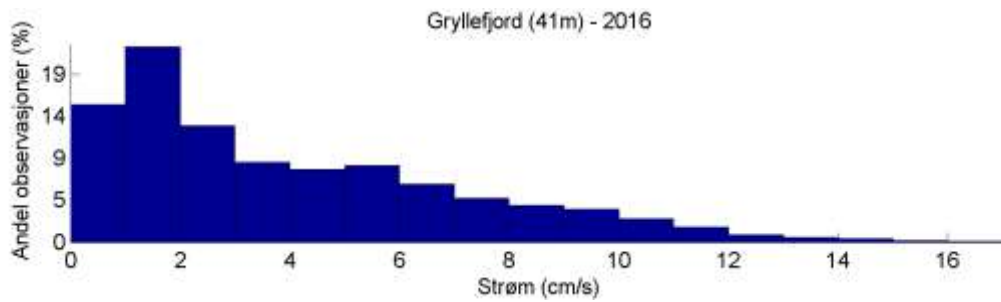
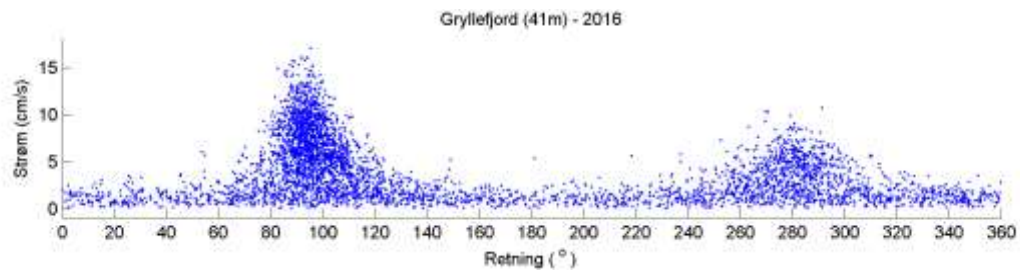
Strømrose som viser retningsfordeling og strømstyrkefordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden.



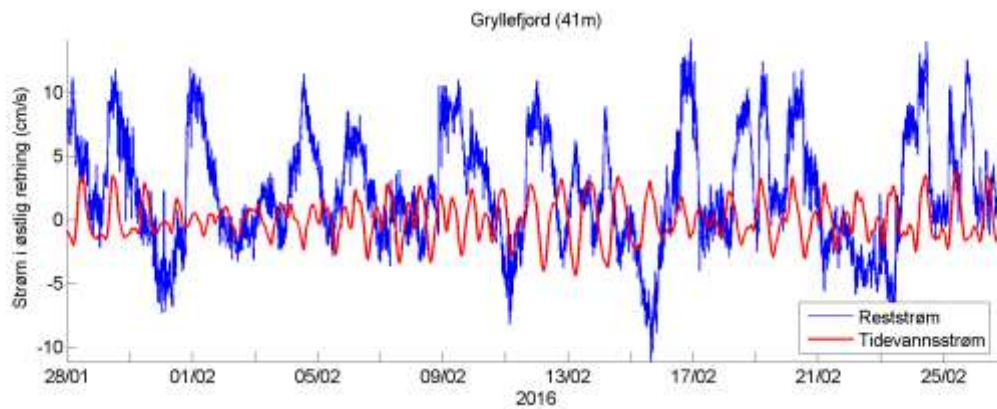
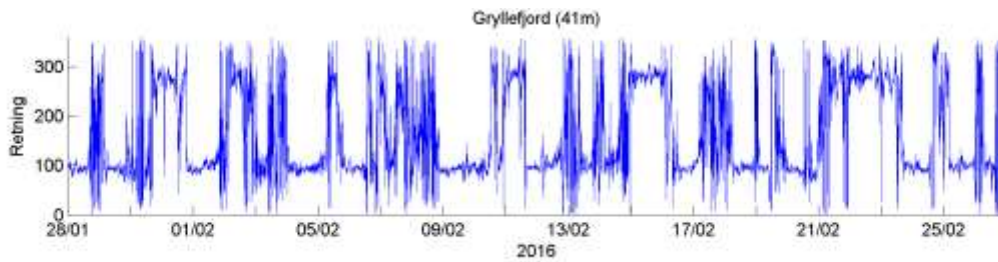
Strømstyrke uavhengig av retning. Middelveidien er gitt over figuren.

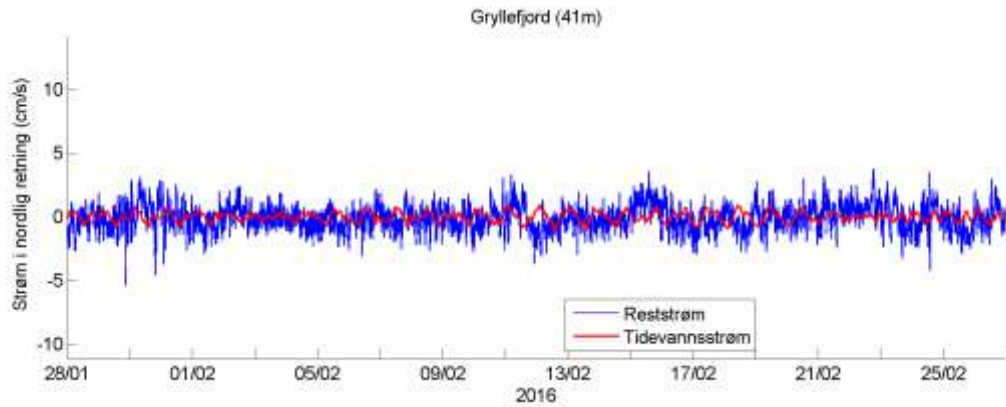


Histogram med retningsfordeling. Retningsintervallene er 20 grader

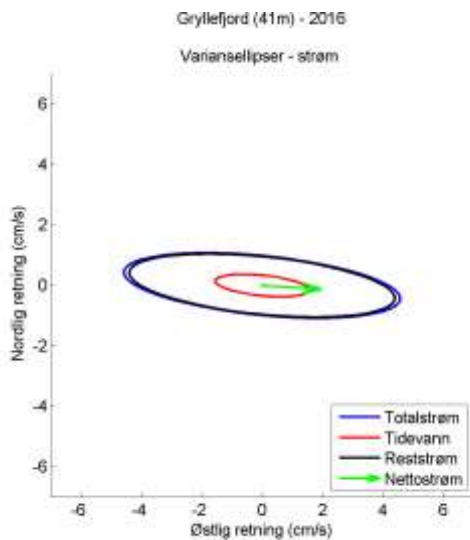


Histogram med fordeling av strømstyrke





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 8 %

Nord-Sør 6 %

#### Tidevann- og reststrøm (Cm/s)

Maks tidevannsstrøm 4

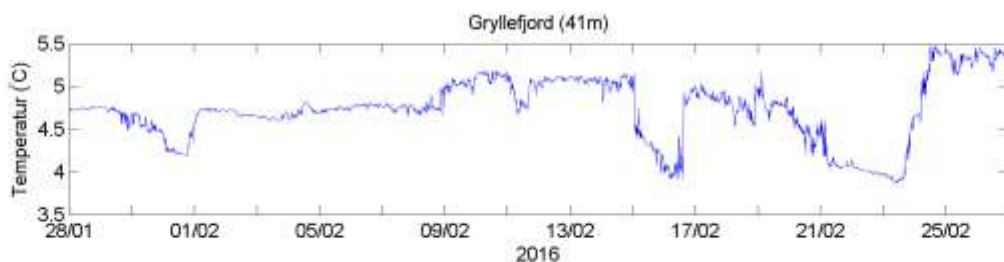
Gj.snitt tidevannsstrøm 1

Maks reststrøm 14

Gj.snitt reststrøm 4

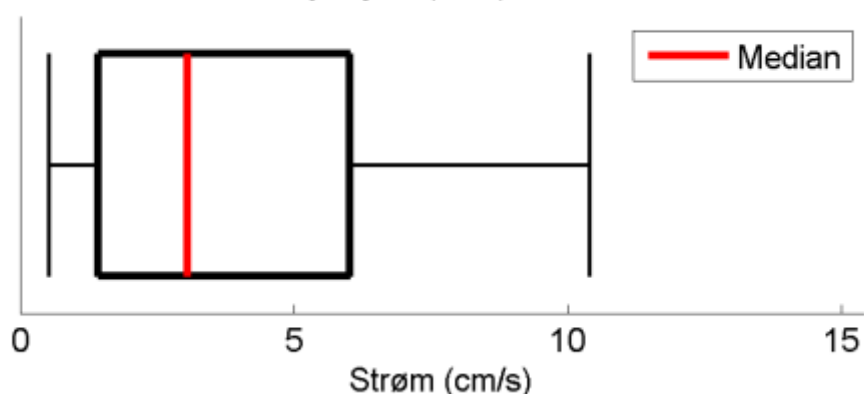
Varians forklart for tidevannskomponenten av varians i totalstrømmen (tall i prosent)

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

Gryllefjord (41m) - 2016



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 <sup>3</sup> /(s m <sup>2</sup> ))	Vanntransport per døgn (m <sup>3</sup> /(s m <sup>2</sup> ))
352.5 - 7.4	53	2.8	436.2	14.5
7.5 - 22.4	52	3	353.8	11.8
22.5 - 37.4	63	3.5	500.6	16.7
37.5 - 52.4	58	3.7	473.4	15.8
52.5 - 67.4	93	6.1	903.4	30.1
67.5 - 82.4	214	11.9	4426.3	147.6
82.5 - 97.4	1077	17.1	45561	1519.1
97.5 - 112.4	708	14.3	22949.5	765.2
112.5 - 127.4	229	8	3727	124.3
127.5 - 142.4	117	4	1111.7	37.1
142.5 - 157.4	79	5.2	701.5	23.4
157.5 - 172.4	64	2.6	473.3	15.8
172.5 - 187.4	39	5.4	271.2	9
187.5 - 202.4	48	3	382.1	12.7
202.5 - 217.4	65	3.3	430.6	14.4
217.5 - 232.4	55	5.7	459.4	15.3
232.5 - 247.4	98	5.8	977.6	32.6
247.5 - 262.4	136	7.3	1939.4	64.7
262.5 - 277.4	273	10.4	5679.6	189.4
277.5 - 292.4	361	10.7	8452.2	281.8
292.5 - 307.4	158	6.9	2674.3	89.2
307.5 - 322.4	110	5.7	1064.6	35.5
322.5 - 337.4	83	3.9	794.9	26.5
337.5 - 352.4	87	3.5	643.1	21.4

Statistisk tabell

## 6.2 Riggskjema

**Prosjekt:** 8085.01  
**Lokalitet:** Gryllefjord  
Posisjon: N 69°21.606, Ø 17°21.606  
Tidspunkt utsett: 28.01.2016– 01.03.2016

