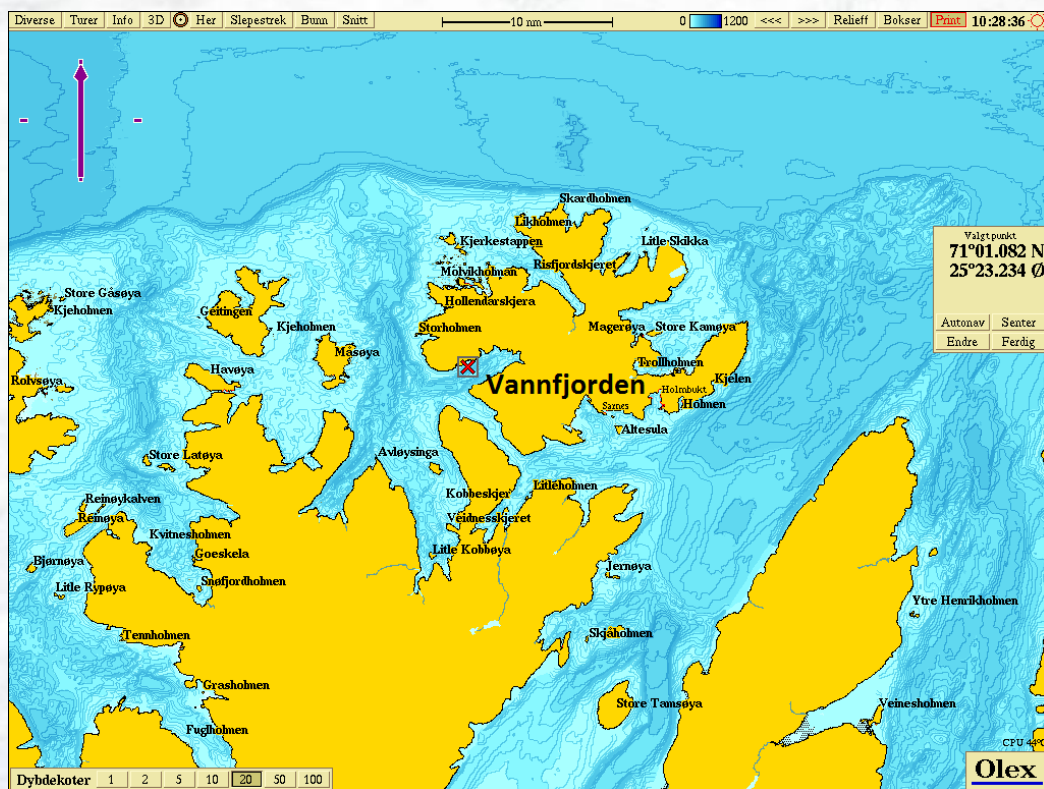


Grieg Seafood Finnmark AS

Strømmålinger Vannfjorden

5, 15, 32 og 55 m



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**

Grieg Seafood Finnmark AS,
Strømmålinger Vannfjorden, 5, 15, 32 og 55 meter

Forfatter(e) / Author(s)

Thomas Heggem

Akvaplan-niva rapport nr / report no
8609.01**Dato / Date**
13.03.2017**Antall sider / No. of pages**
11 + Vedlegg**Distribusjon / Distribution**
Gjennom oppdragsgiver**Oppdragsgiver / Client**

Grieg Seafood Finnmark AS

Markedsgata 3
9510 Alta**Oppdragsg. referanse / Client's reference**
Vidar Nikolaisen**Sammendrag / Summary**

Akvaplan-niva AS har gjennomført strømmålinger på lokalitet Vannfjorden i perioden 17.11.2016 – 19.12.2016 for målingene ved 5 og 15 meters dyp, og i perioden 03.02.2017 – 07.03.17 for målingene på spredning- og bunnstrøm. Målerene var satt ut i posisjon N71°01.082 / Ø25°23.324. Hovedfunn er oppsummert i tabell under:

Dybde (m)	Maks hastighet (cm/sek)	Gjennomsnitt hastighet (cm/sek)	Hovedretning vanntransport (grader)	Temperatur gjennomsnitt (grader)
5	30,1	9,0	60	6,7
15	29,8	8,0	60	6,7
32	22,0	5,5	240	4,2
55	16,8	4,9	240	4,2

Prosjektleder / Project manager
Thomas Heggem**Kvalitetssikring**
Steinar Dalheim Eriksen

© 2017 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 Strømmålinger	3
3 RESULTATER.....	5
3.1 Strømmålinger	5
3.2 Tidevannsstrøm	5
3.3 Vindgenerert strøm	7
3.4 Utbrudd av kyststrøm	8
3.5 Vårflom og snø- og ismelting	9
3.6 Datakvalitet.....	9
4 INSTRUMENTBESKRIVELSE.....	10
5 LITTERATURLISTE.....	11
6 VEDLEGG	12
6.1 Strømmålinger	12
6.1.1 5 m dyp	12
6.1.2 15 m dyp	17
6.1.3 32 m dyp	22
6.1.4 55 m dyp	27
6.2 Riggbeskrivelse	32

1 Innledning

Akvaplan-niva har på oppdrag fra Grieg Seafood Finnmark AS foretatt strømmålinger på lokalitet Vannfjorden i Nordkapp kommune, Finnmark fylke. 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 kunne ha påvirket målingenes hastighet eller retning.

Metodikk er i henhold til *NS 9425 – Del 1 Strømmåling i faste punkter* og *NS 9425 Oseanografi – Del 2. Strømmålinger vha. ADCP*.

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 høyest strømhastighet på lokalitet	Ja
NS 9415:2009 5.2.1	Logging av strøm minimum 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 og tatt opp av personell fra Akvaplan-niva AS.

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	5 meter	15 meter	32 meter	55 meter
Posisjon	N71°01,082 Ø25°23,324	N71°01,082 Ø25°23,324	N71°01,082 Ø25°23,324	N71°01,082 Ø25°23,324
Dyp posisjon	61 meter	61 meter	61 meter	61 meter
Dato måleserie	17.11.2016- 17.12.2016	17.11.2016- 17.12.2016	03.02.2017- 05.03.2017	03.02.2017- 05.03.2017
Reell målerperiode	30 døgn	30 døgn	30 døgn	30 døgn
Dato start - stopp	17.11.2016- 19.12.2016	17.11.2016- 19.12.2016	03.02.2017- 07.03.2017	03.02.2017- 07.03.2017
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

2.3 Beskrivelse av rigg

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

2.4 Strømmålinger

Posisjon for strømmålinger vurderes som 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 måleperioden på 30 døgn

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

Resultatene fra strømmåling på 5 meters dyp viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot nordøst (60 grader), med en svak returstrøm mot sørvest (240 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 9,0 cm/s. 5,7 % av målingene er > 20 cm/s, 35,7 % av målingene er > 10 cm/s, 51,0 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 11,7 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 1,6 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 15 meters dyp viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot nordøst (60 grader), med en svak returstrøm mot sørvest (240 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 8,0 cm/s. 4,1 % av målingene er > 20 cm/s, 29,0 % av målingene er > 10 cm/s, 54,9 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 14,0 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 2,1 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 32 meters dyp viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot sørvest (240 grader), med en svak returstrøm mot nordøst (60 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 5,5 cm/s. 10,3 % av målingene er > 10 cm/s, 64,3 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 21,6 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 3,8 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 55 meters dyp viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot sørvest (240 grader), med en svak returstrøm mot øst (75 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 5,5 cm/s. 3,5 % av målingene er > 10 cm/s, 69,4 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 24,2 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 2,8 % av målingene er < 1 cm/s.

Maksimal strømhastighet i den målte perioden på 5 og 15 m var henholdsvis 30,1 og 29,8 cm/s. Maksimal strømhastighet i den målte perioden på 32 og 55 m var henholdsvis 22,0 og 16,8 cm/s.

3.2 Tidevannsstrøm

I hovedsak er det meste av strøm i nordnorske fjorder styrt av tidevannsstrømmen. Men det varierer sterkt hvor store de sykliske endringene er innenfor gitt tidsperiode (en tidevannsperiode eller en månefase). Strømmålingene som er utført på lokaliteten viser at tidevannskomponenten er liten i forhold til reststrømmen i de øverste vannlag, men øker med dybden. *Tabell 2* viser resultater fra variansanalysen for 5, 15, 32 og 55 m dyp. Variansforklart for tidevann er et statistisk tall på hvor mye av den totale variansen i vannet som kan forklares ut fra tidevannet.

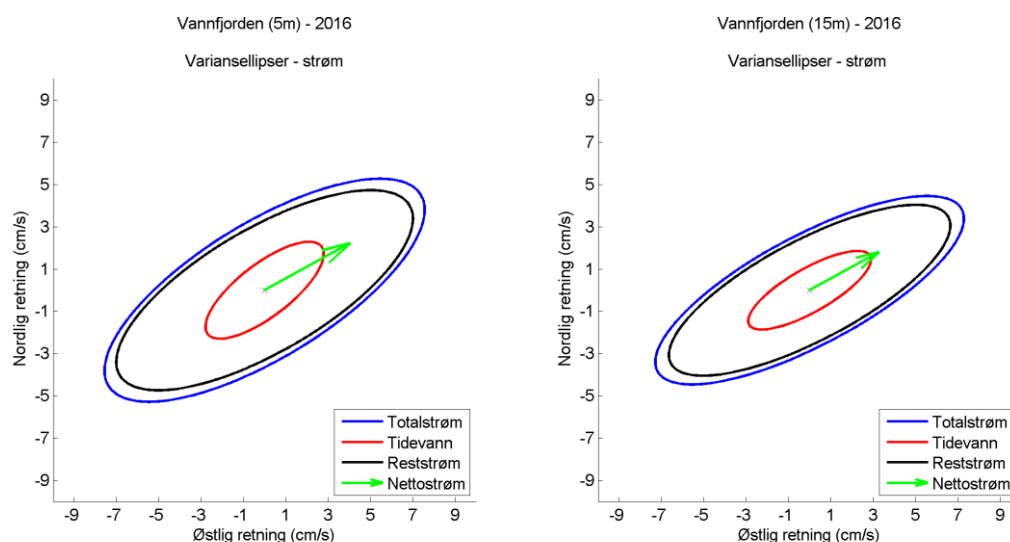
Tallene i *Tabell 2* er forholdsvis små til moderate ved målingene på 5 og 15 meter, men er større ved bunn- og spredningsstrømmen. Det estimerte tidevannet for strøm på 5 og 15 meter kan forklare henholdsvis 14,2 % og 16,8 % i Ø-V-retning, og 19,5 % og 17,8 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen på denne lokaliteten. Tilsvarende for strøm på 32 og 55 meter kan tidevannet forklare henholdsvis 32,7,2 % og 32,4 % i Ø-V-retning, og 17,0 % og 17,6 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen.

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

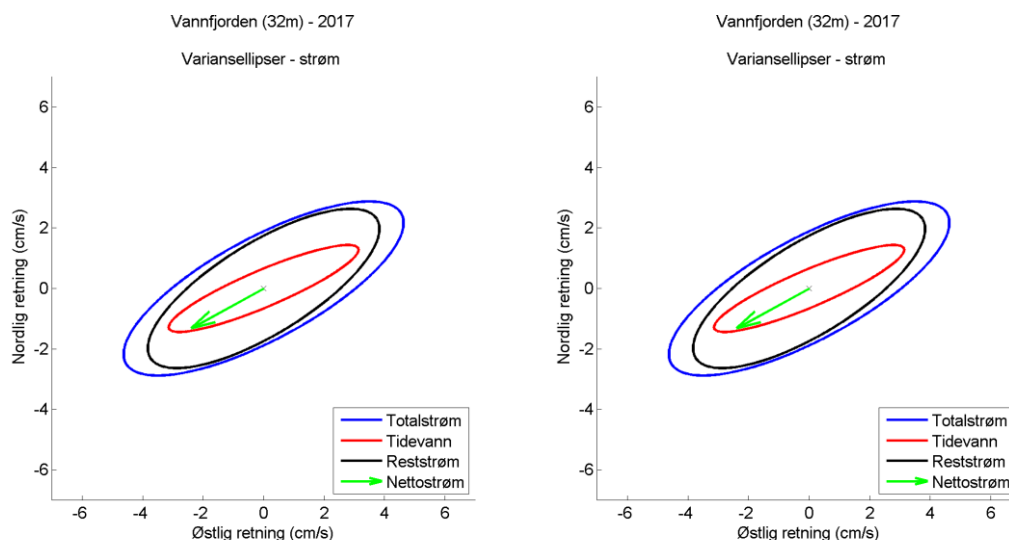
Retning på strømkomponent	Dyp			
	5 m	15 m	32 m	55 m
Øst-Vest	14,2 %	16,8 %	32,7 %	32,4 %
Nord-Sør	19,5 %	17,8 %	17,0 %	17,6 %

Resultatene i *Tabell 2* gjenspeiles i

Figur 1 og *Figur 2*, hvor man ser at ellipsen til tidevannet er forholdsvis liten til moderat sammenlignet med variansellipsen til totalstrømmen. Dette viser at tidevannet ikke er en dominerende faktor i strømbildet, men er en viktig faktor med økende vanddyb.



Figur 1. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 5 og 15 m. Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten av strømmen. Den sorte variansellipsen viser reststrømmen, dvs. den strømmen som ikke kan forklares av tidevannet. Resultatene er estimert fra strømdata for hele måleperioden. Den grønne pilen viser nettostrøm.



Figur 2. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 32 og 55 m. Forklaring til varians er lik det som er gitt i

Figur 1. Resultatene er estimert fra strømdata for hele måleperioden. Den grønne pilen viser nettostrøm.

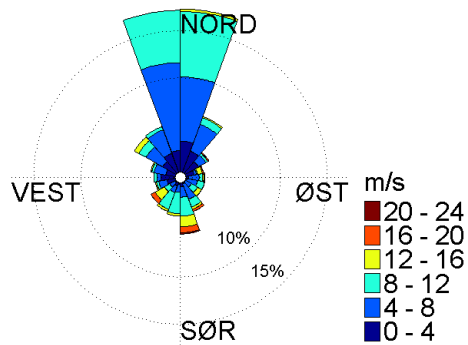
3.3 Vindgenerert strøm

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 e-klima.no for Honningsvåg Lufthavn (

Figur 3). Målestasjonen ligger 21 km øst for lokaliteten og de ligger begge to på samme øy. Dermed regnes målestasjonen som representativ for lokaliteten Vannfjorden. Vindrosen viser at høyeste vindhastighet er registrert mot sør.

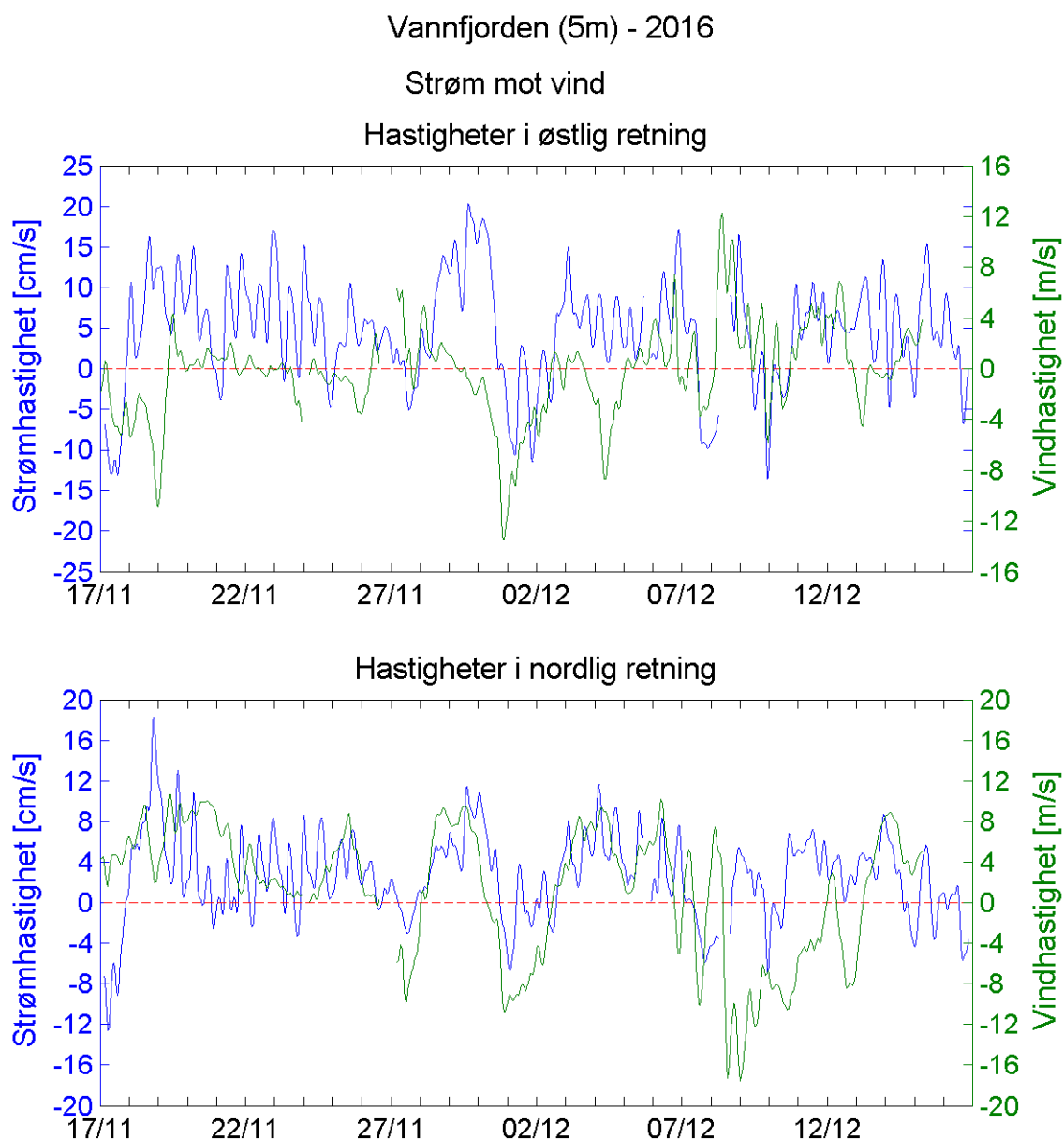
Vannfjorden (5m) - 2016

Vindrose fra representativ målestasjon



Figur 3. Vindrose for observasjoner gjort ved målestasjon Honningsvåg Lufthavn i hele måleperioden. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende vindstyrke innenfor hver enkelt sektor.

I perioden november-desember var det mye vind med høy hastighet (Figur 4).



Figur 4. Normalisert vind- og strømhastighet i øst/vest retning og nord/sør retning. Vind- og strømretning er satt opp slik at de leses i samme retning. Vind og strøm går mot gitt retning.

Figur 4 viser at strøm på 5 meter ofte har sammenfallende retning som vinden. Det er noe mer sammenheng mellom vind i nord/sør retning enn mot øst/vest. Lokaliteten ligger noe skjermet for vind mot alle retninger foruten nordøst. Samlet bilde av resultatene og vurdering av stasjonens plassering i forhold til lokalitet tilser at vind har hatt betydning for strøm i området i måleperioden.

3.4 Utbrudd av kyststrøm

Kyststrømmen går i de dypere deler av vannsøylen og vises sjeldent på dyp opp mot 15 meter. Innblanding av kyststrøm kan sees som en plutselig endring i temperatur eller strømretning. Målingen på 5 og 15 meter viser en jevn reduksjon i temperaturen fra 7,3 til 6,0 °C, med små

svingninger underveis. Resultatene indikerer ikke innblanding av kyststrømmen på disse dypene.

Temperaturkurven for måling på 32 og 55 meter viser en nedgang i temperaturen fra 4,6 til 4,0 °C. Det er ett markant fall i temperaturen på disse dypene, men dette samsvarer ikke med et klart skifte i strømretning. Resultatene indikerer ikke innblanding av kyststrømmen på disse dypene.

3.5 Vårflom og snø- og issmelting

Strømmålingene i øverste del av vannsøylen ble gjort i perioden november-desember, en periode hvor det ikke forekommer snø- og issmeltinger. Det er ingen ferskvannskilder i området som kan ha hatt innvirkning på målingene.

3.6 Datakvalitet

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

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

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

4 Instrumentbeskrivelse

Strømmålingene er utført ved hjelp av Seaguard 4420 punktdopplermålere fra Aanderaa. Instrumentbeskrivelse finnes i *Tabell 3*.

Tabell 3. Instrumentbeskrivelse.

Måledyp	5 m	15 m	32 m	55 m
Type måler	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa
Modell	Seaguard	Seaguard	Seaguard	Seaguard
Målerprinsipp	Doppler	Doppler	Doppler	Doppler
Serienr	1499	1255	1255	1499
Nøyaktighet	± 1 %	± 1 %	± 1 %	± 1 %
Oppløsning	0,5 mm/s	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	0 – 3 m/s
Varighet midlingsperiode	2,5 min	2,5 min	2,5 min	2,5 min
Antall rådatamålinger pr. aggregert dataverdi	4	4	4	4
Modifikasjon	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
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.

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

6 Vedlegg

6.1 Strømmålinger

6.1.1 5 m dyp

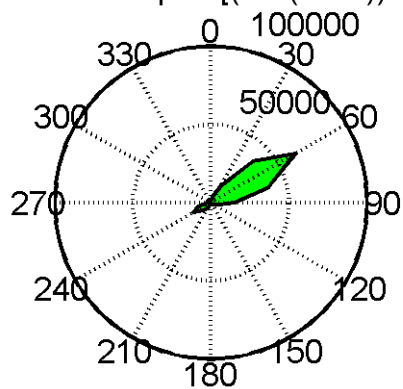
Oppsummering resultater Vannfjorden 5 meter.

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	30.1	7.4
Min	0.1	5.9
Gj.snitt	9	6.7
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger < 60 > 50 cm/s	0	
% av målinger < 50 > 40 cm/s	0	
% av målinger < 40 > 30 cm/s	0	
% av målinger < 30 > 20 cm/s	5.7	
% av målinger < 20 > 10 cm/s	30	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	51	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	11.7	
% av målinger < 1 cm/s	1.6	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	20.4	
Residual strøm	5.1	
Residual retning	61	
Varsians	35.1	0.2
Standardavvik	5.9	0.5
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.57	

:

Vannfjorden (5m) - 2016

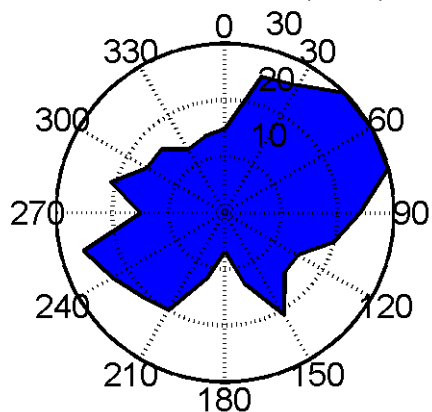
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgn]$



Total vanntransport

Vannfjorden (5m) - 2016

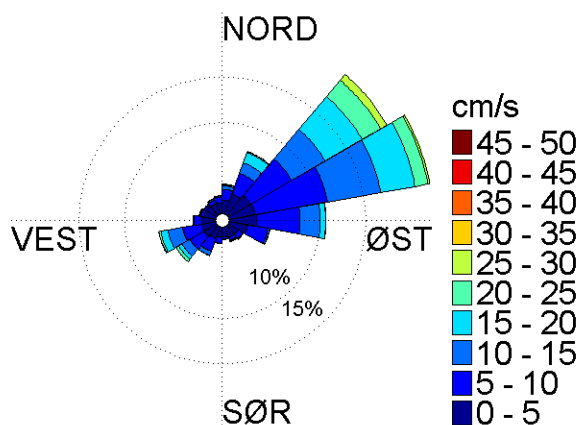
Maksimumsstrøm (cm/s)



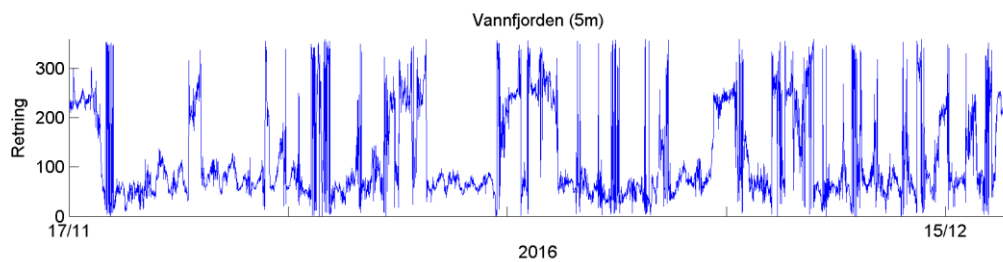
Maksimal hastighet

Vannfjorden (5m) - 2016

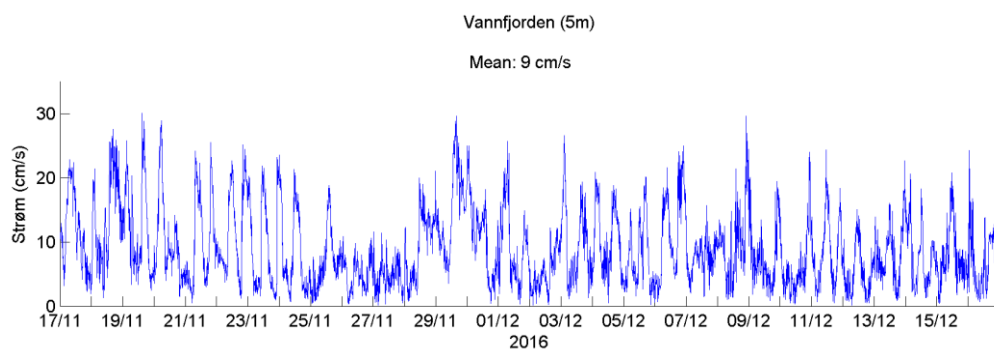
Strømrose



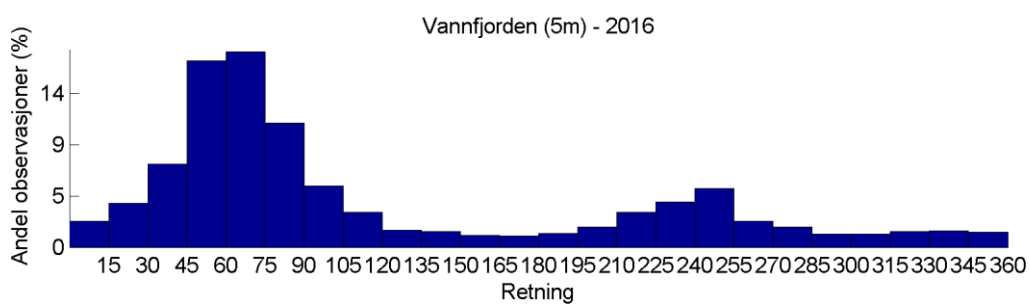
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



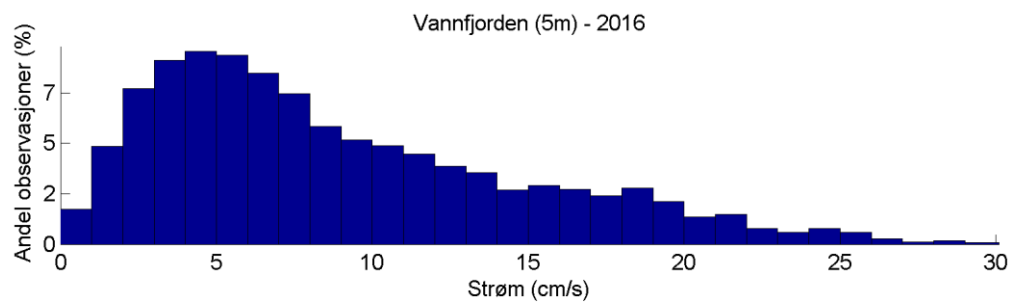
Retning vs. tid



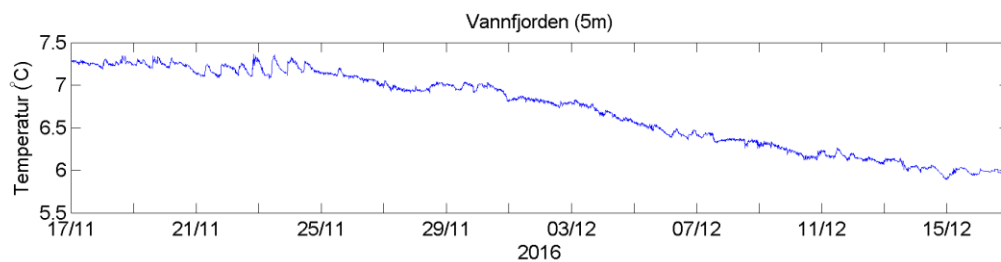
Strømhastighet (tidsserieplott)



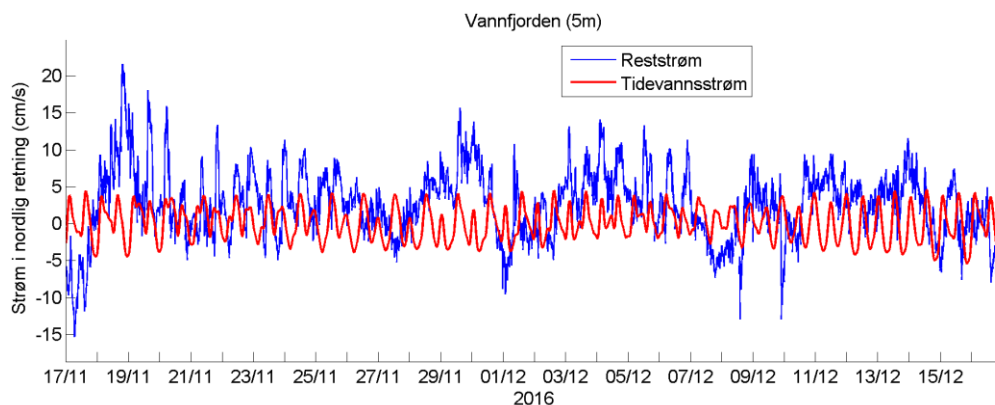
Retningshistogram



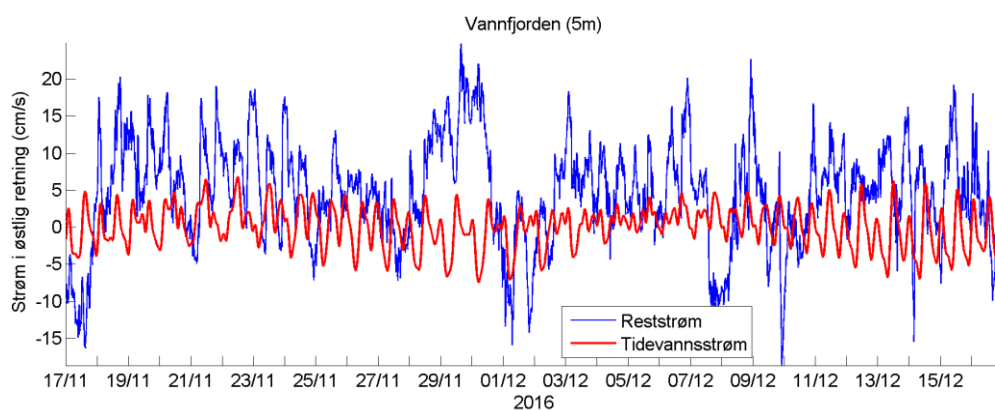
Strømstyrkehistogram



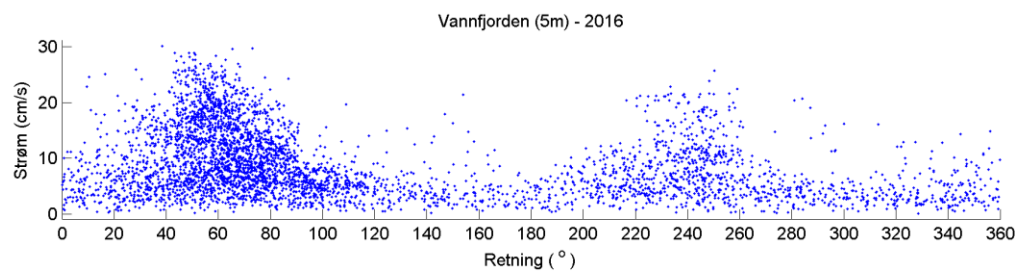
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 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.



Scatterplott for registreringer hastighet vs. retning

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

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	74	14.9	2342.8	78.1
7.5 - 22.4	122	25	5094.6	169.9
22.5 - 37.4	238	25.9	12729.3	424.4
37.5 - 52.4	513	30.1	37027.5	1234.5
52.5 - 67.4	822	29.7	62451.7	2082.2
67.5 - 82.4	637	29.7	38436.7	1281.5
82.5 - 97.4	331	24.3	15164.8	505.6
97.5 - 112.4	179	19.7	5853.1	195.1
112.5 - 127.4	97	15	2815	93.9
127.5 - 142.4	63	15.4	1744.2	58.2
142.5 - 157.4	50	21.4	1506.1	50.2
157.5 - 172.4	49	13	1202.4	40.1
172.5 - 187.4	52	7.4	1097.9	36.6
187.5 - 202.4	58	11.7	1849.3	61.7
202.5 - 217.4	112	20.4	4113.5	137.1
217.5 - 232.4	145	21.2	7051.3	235.1
232.5 - 247.4	234	22.8	13234.2	441.2
247.5 - 262.4	161	25.7	8523.6	284.2
262.5 - 277.4	77	14.8	2212.2	73.8
277.5 - 292.4	65	20.7	1857.2	61.9
292.5 - 307.4	55	16.2	1427.4	47.6
307.5 - 322.4	54	16.1	1270	42.3
322.5 - 337.4	55	12.9	1429.3	47.7
337.5 - 352.4	73	14.4	1963.4	65.5

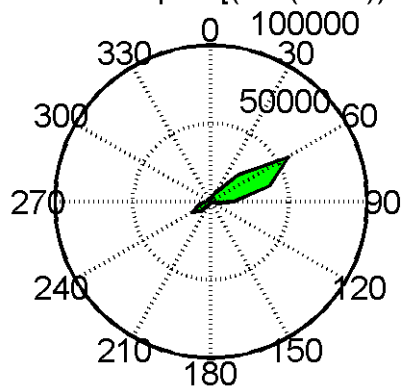
6.1.2 15 m dyp

Oppsummering resultater Vannfjorden 15 meter.

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	29.8	7.3
Min	0.2	5.9
Gj.snitt	8	6.7
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger < 60 > 50 cm/s	0	
% av målinger < 50 > 40 cm/s	0	
% av målinger < 40 > 30 cm/s	0	
% av målinger < 30 > 20 cm/s	4.1	
% av målinger < 20 > 10 cm/s	24.9	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	54.9	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	14	
% av målinger < 1 cm/s	2.1	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	19.3	
Residual strøm	4.2	
Residual retning	61	
Varians	30.3	0.2
Standardavvik	5.5	0.4
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.52	

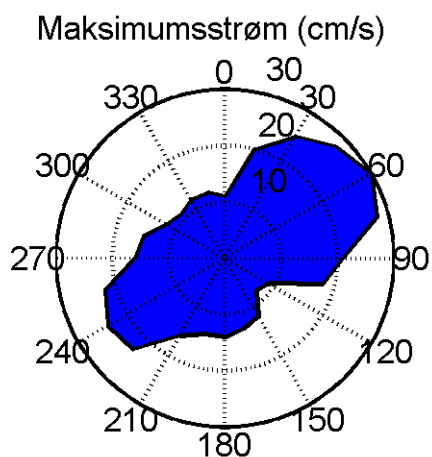
Vannfjorden (15m) - 2016

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



Total vanntransport

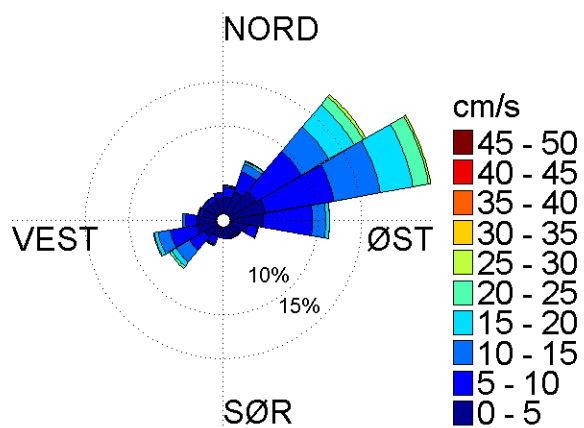
Vannfjorden (15m) - 2016



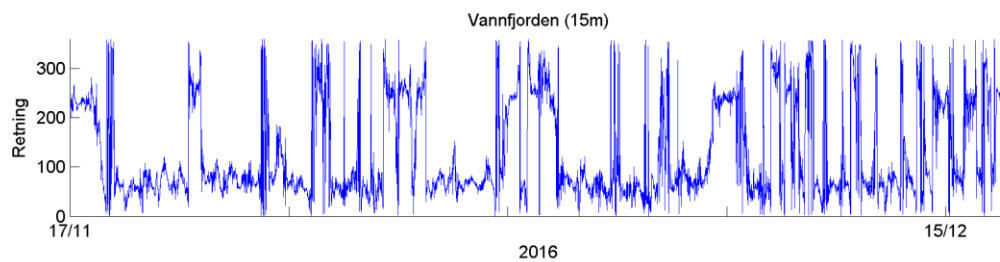
Maksimal hastighet

Vannfjorden (15m) - 2016

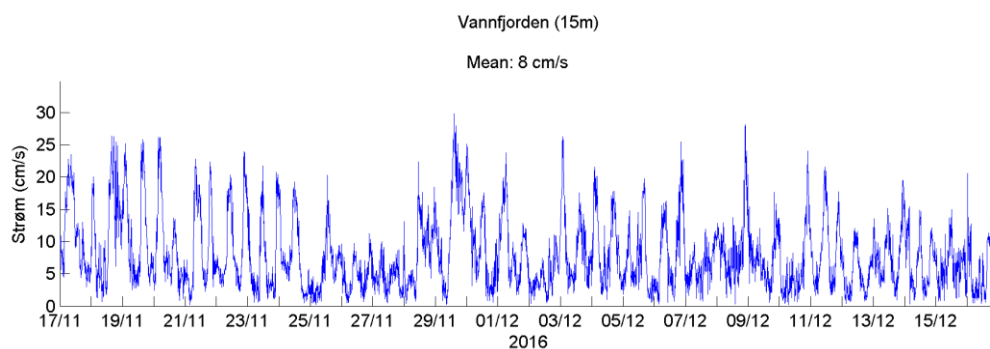
Strømrose



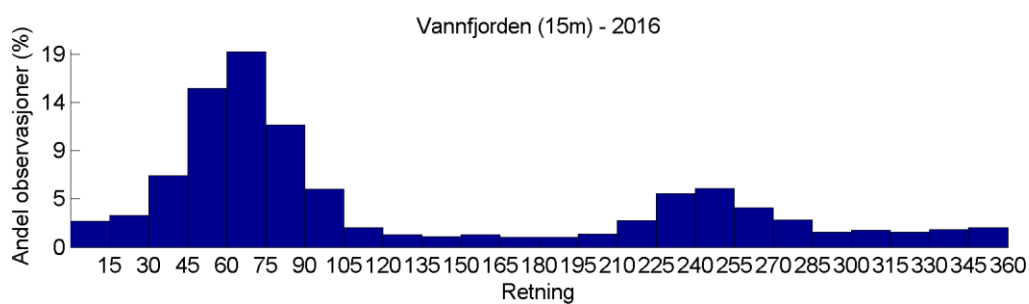
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



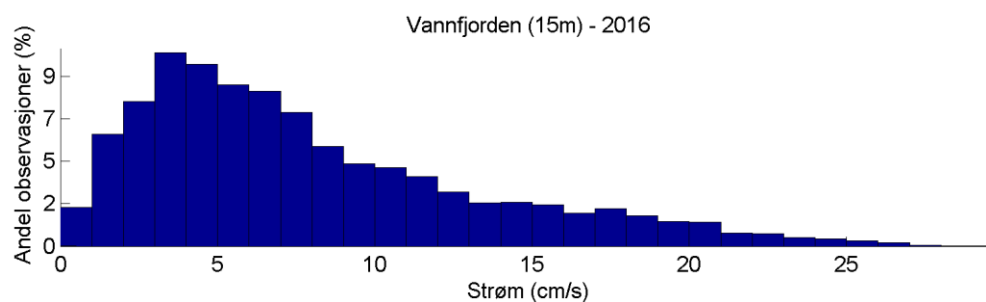
Retning vs. tid



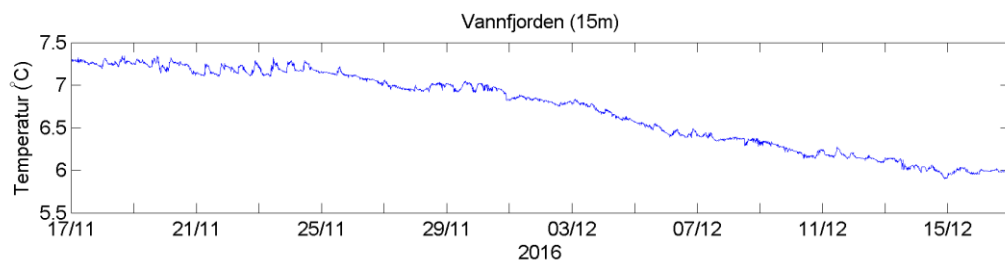
Strømhastighet (tidsserieplott)



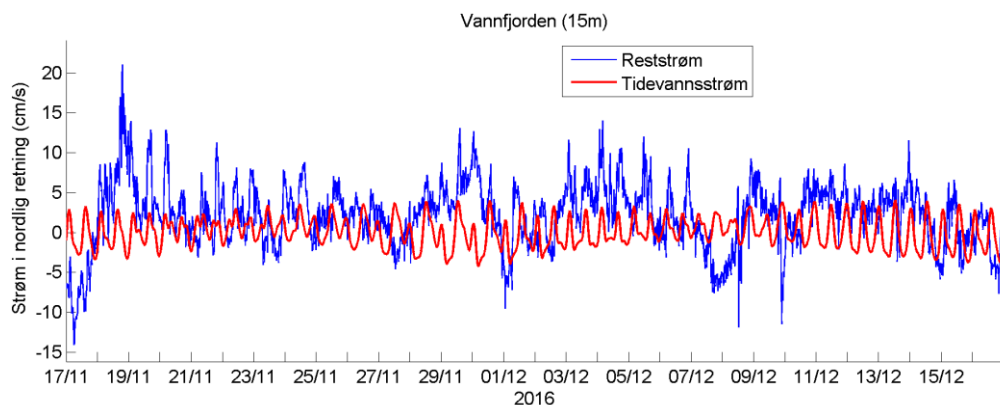
Retningshistogram



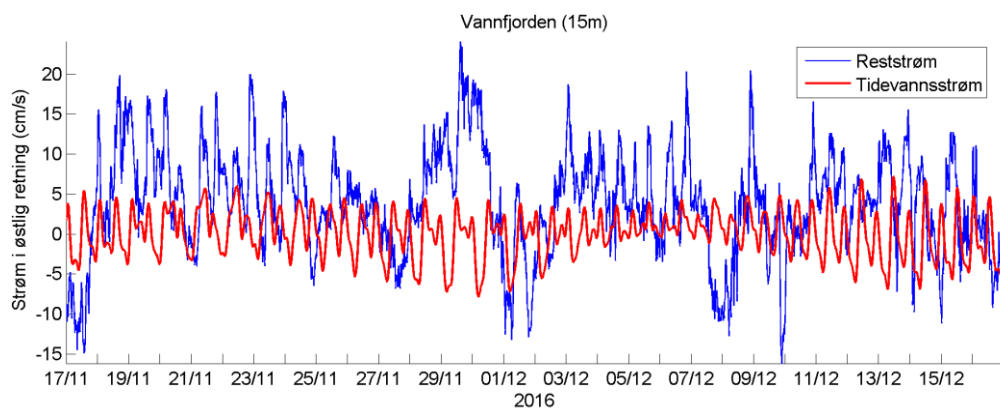
Strømstyrkehistogram



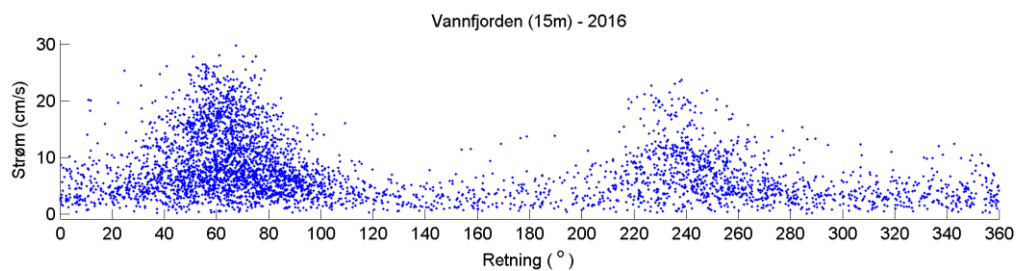
Temperatur



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



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



Scatterplott for registreringer hastighet vs. retning

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

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	100	10.5	2518.2	84
7.5 - 22.4	117	20.2	3914.8	130.5
22.5 - 37.4	197	25.4	7983.9	266.2
37.5 - 52.4	452	27.9	25012.8	834
52.5 - 67.4	814	29.8	57803.4	1927.2
67.5 - 82.4	658	27.9	39046.6	1301.9
82.5 - 97.4	368	20.6	14653.5	488.6
97.5 - 112.4	141	17.7	4263.8	142.2
112.5 - 127.4	64	9.3	1491.1	49.7
127.5 - 142.4	47	7.8	798.7	26.6
142.5 - 157.4	45	11.5	936.4	31.2
157.5 - 172.4	41	12.5	843.2	28.1
172.5 - 187.4	53	13.7	1262.3	42.1
187.5 - 202.4	37	13.8	930.1	31
202.5 - 217.4	69	15.5	2169.2	72.3
217.5 - 232.4	174	22.8	8788.8	293
232.5 - 247.4	258	23.8	14051.3	468.5
247.5 - 262.4	206	21.8	8515.7	283.9
262.5 - 277.4	128	15.8	4147.3	138.3
277.5 - 292.4	89	15.4	2235.3	74.5
292.5 - 307.4	59	12.3	1412.6	47.1
307.5 - 322.4	67	11	1429.5	47.7
322.5 - 337.4	64	12	1565.7	52.2
337.5 - 352.4	72	12.5	1692.6	56.4

6.1.3 32 m dyp

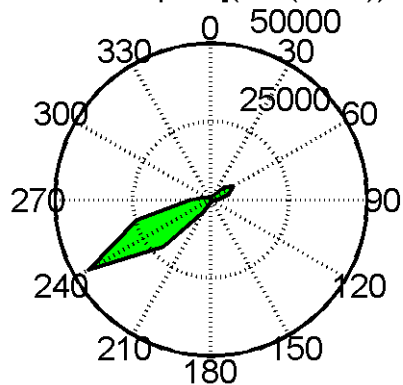
Oppsummering resultater Vannfjorden 32 meter.

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	22	4.6
Min	0.1	3.7
Gj.snitt	5.5	4.2
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger < 60 > 50 cm/s	0	
% av målinger < 50 > 40 cm/s	0	
% av målinger < 40 > 30 cm/s	0	
% av målinger < 30 > 20 cm/s	0	
% av målinger < 20 > 10 cm/s	10.3	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	64.3	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	21.6	
% av målinger < 1 cm/s	3.8	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	11.5	
Residual strøm	3	
Residual retning	241	
Varsians	10.3	0
Standardavvik	3.2	0.2
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.55	

.

Vannfjorden (32m) - 2017

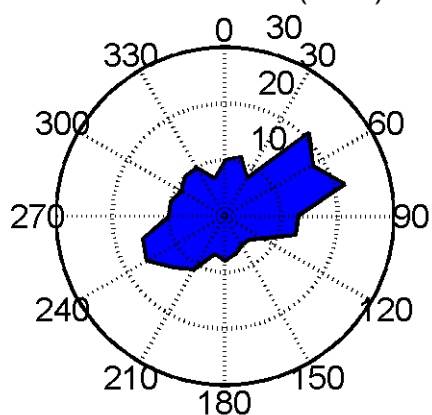
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgn]$



Total vanntransport

Vannfjorden (32m) - 2017

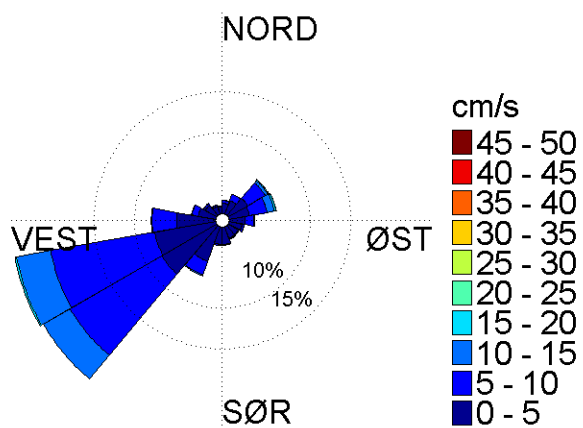
Maksimumsstrøm (cm/s)



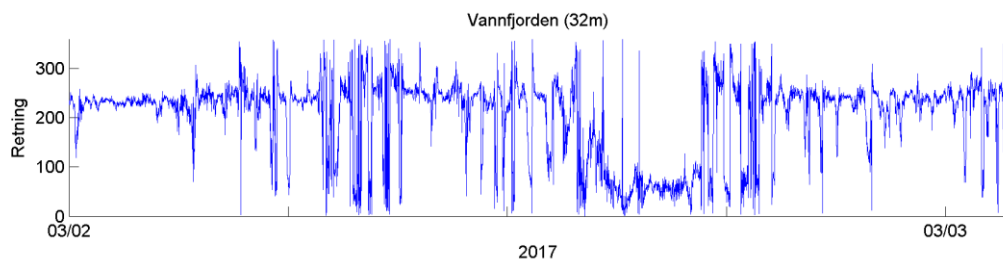
Maksimal hastighet

Vannfjorden (32m) - 2017

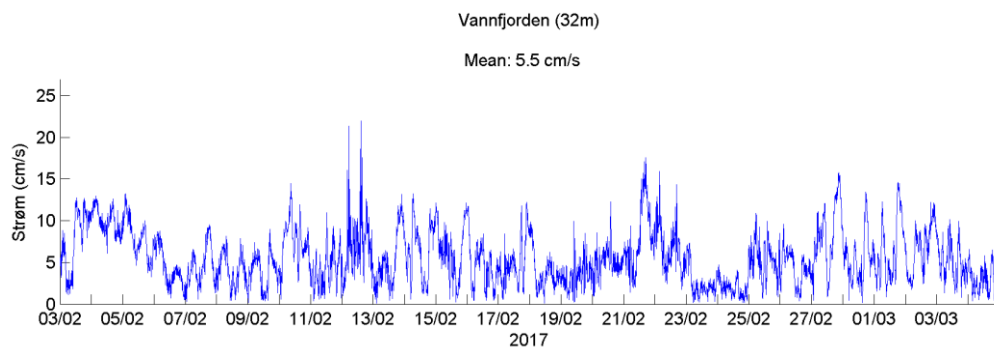
Strømrose



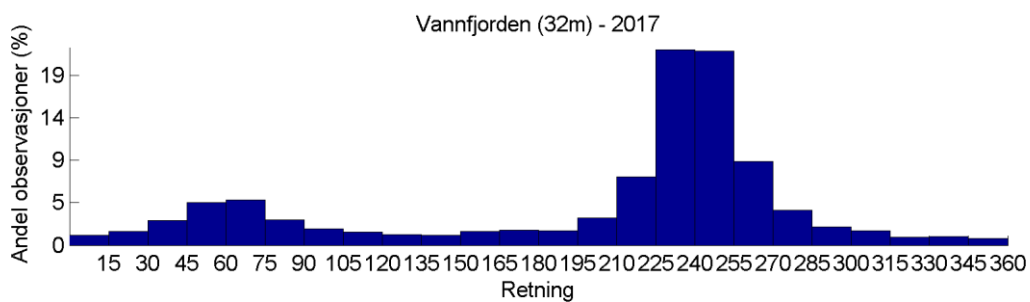
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



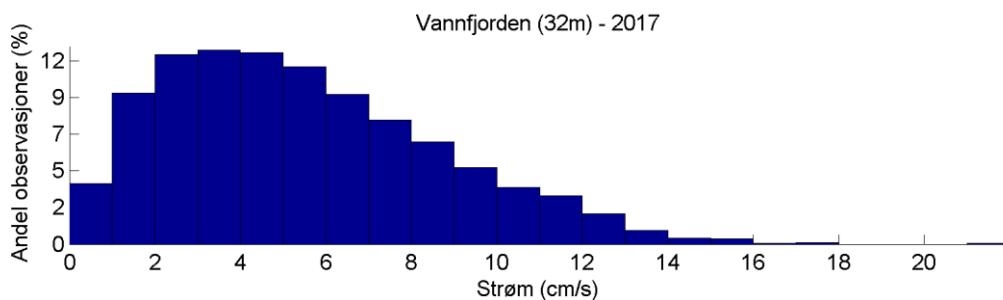
Retning vs. tid



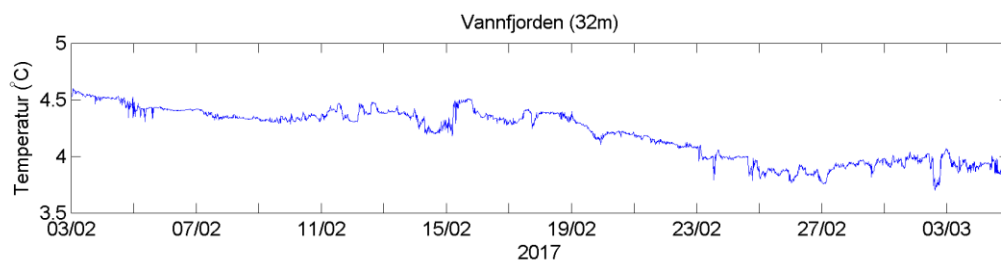
Strømhastighet (tidsserieplott)



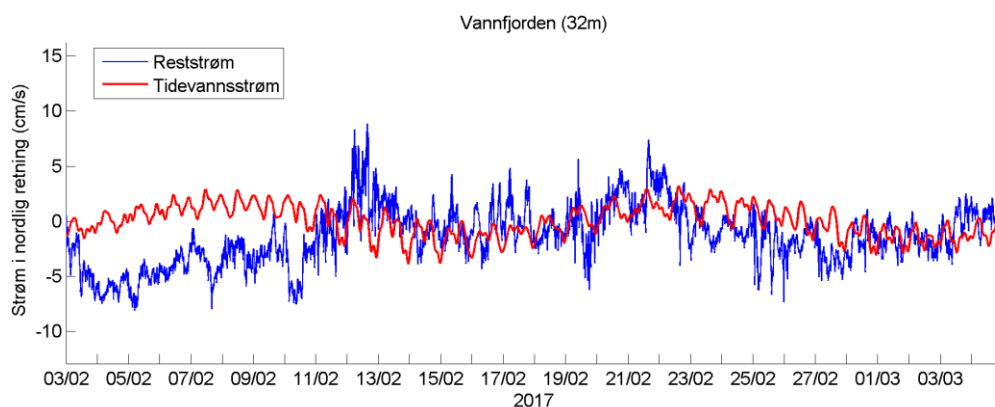
Retningshistogram



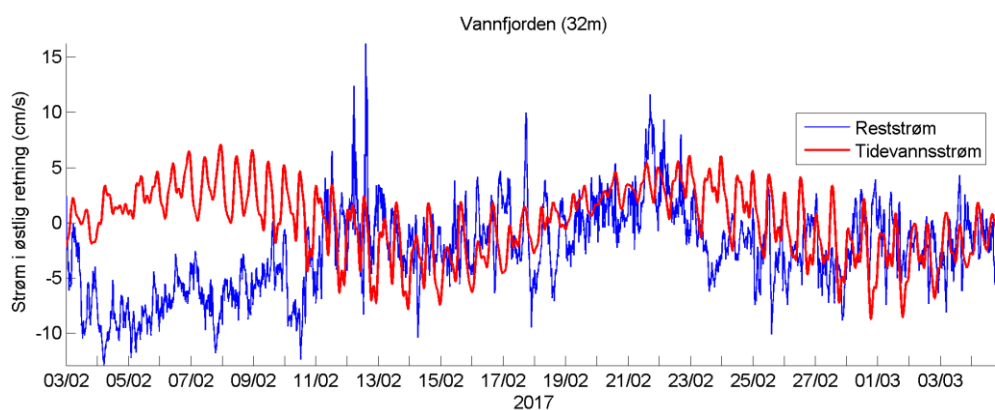
Strømstyrkehistogram



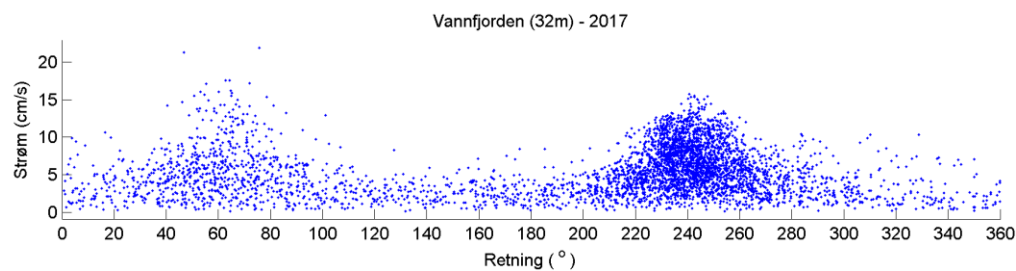
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 32 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 32 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Scatterplott for registreringer hastighet vs. retning

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

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	46	9.9	793.3	26.4
7.5 - 22.4	53	10.6	1147.6	38.3
22.5 - 37.4	78	8.4	1773.8	59.1
37.5 - 52.4	175	21.3	5545.9	184.9
52.5 - 67.4	219	17.6	8608.4	287
67.5 - 82.4	157	22	5574.2	185.9
82.5 - 97.4	102	13.2	2502.7	83.4
97.5 - 112.4	68	12.9	1366.1	45.5
112.5 - 127.4	52	8.3	842.5	28.1
127.5 - 142.4	49	5.9	765.7	25.5
142.5 - 157.4	47	5.9	749.3	25
157.5 - 172.4	76	7.5	1234.8	41.2
172.5 - 187.4	71	8.5	1119.8	37.3
187.5 - 202.4	81	6.9	1463	48.8
202.5 - 217.4	208	10.6	4659.2	155.3
217.5 - 232.4	571	13	21656.3	722
232.5 - 247.4	1067	15.8	45388.1	1513.3
247.5 - 262.4	638	15.5	24470.6	815.9
262.5 - 277.4	253	9.8	6429.8	214.4
277.5 - 292.4	113	10.4	2889.4	96.3
292.5 - 307.4	84	9.3	1526.2	50.9
307.5 - 322.4	43	10.3	827.9	27.6
322.5 - 337.4	40	10.4	736.3	24.5
337.5 - 352.4	29	7.1	420.7	14

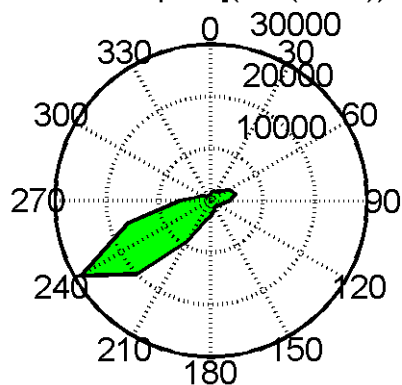
6.1.4 55 m dyp

Oppsummering resultater Vannfjorden 55 meter.

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	16.8	4.6
Min	0.1	3.7
Gj.snitt	4.9	4.2
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger < 60 > 50 cm/s	0	
% av målinger < 50 > 40 cm/s	0	
% av målinger < 40 > 30 cm/s	0	
% av målinger < 30 > 20 cm/s	0	
% av målinger < 20 > 10 cm/s	3.5	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	69.4	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	24.2	
% av målinger < 1 cm/s	2.8	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	9.5	
Residual strøm	2.5	
Residual retning	232	
Varians	6.7	0
Standardavvik	2.6	0.2
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.52	

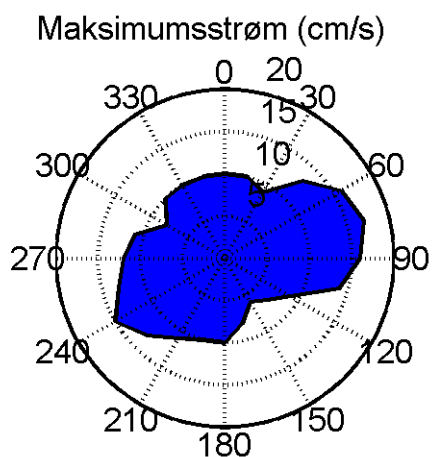
Vannfjorden (55m) - 2017

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



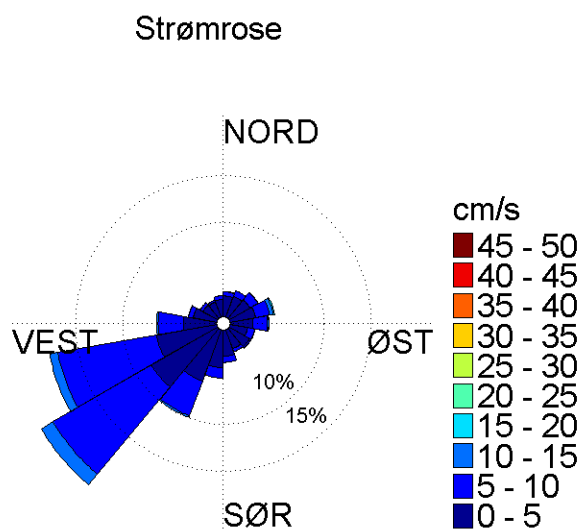
Total vanntransport

Vannfjorden (55m) - 2017

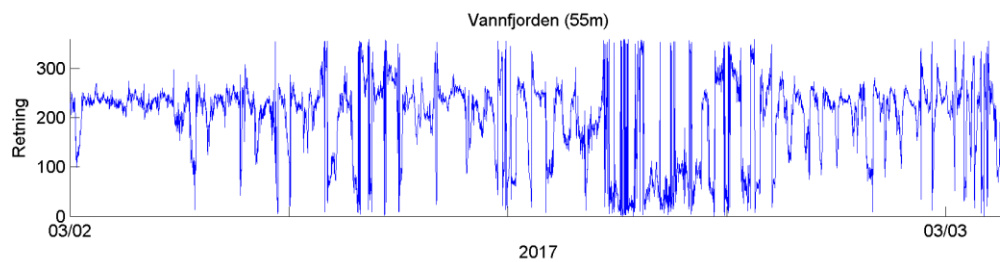


Maksimal hastighet

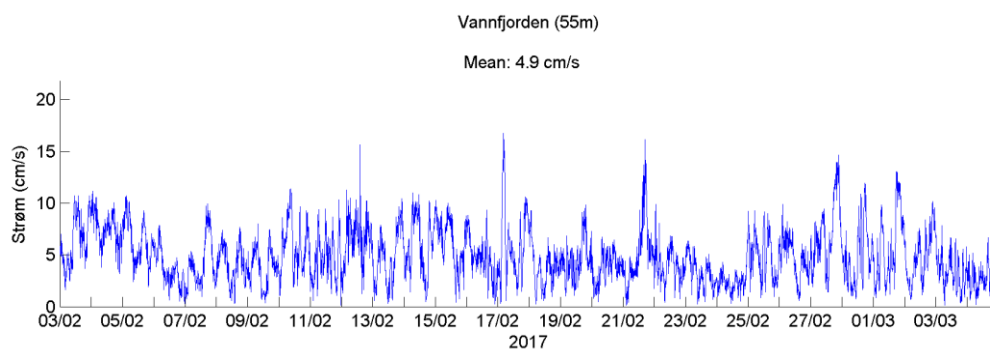
Vannfjorden (55m) - 2017



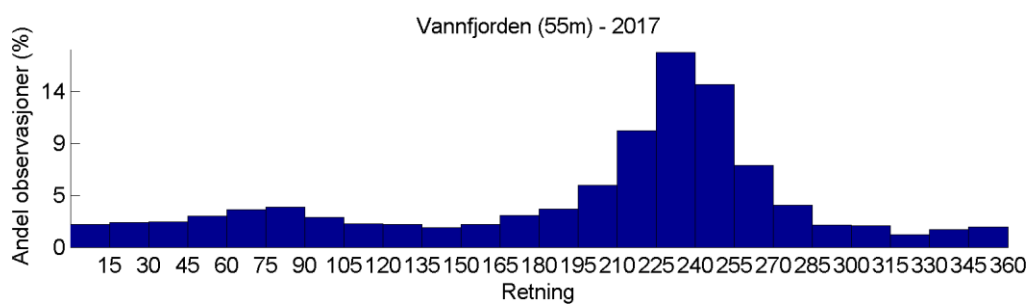
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



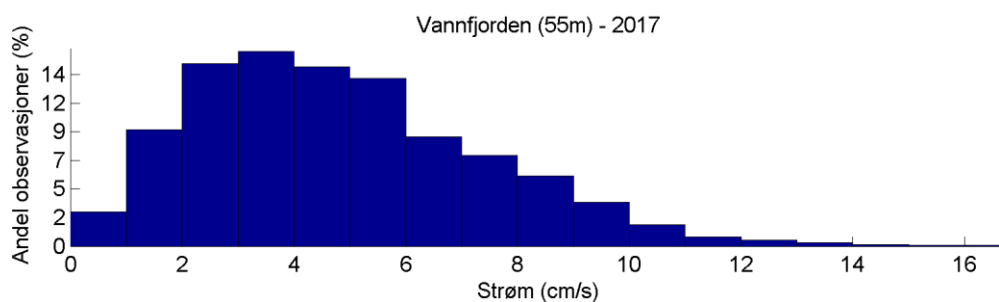
Retning vs. tid



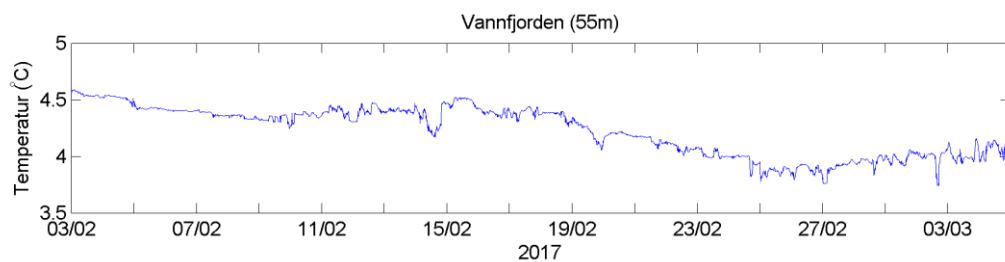
Strømhastighet (tidsserieplott)



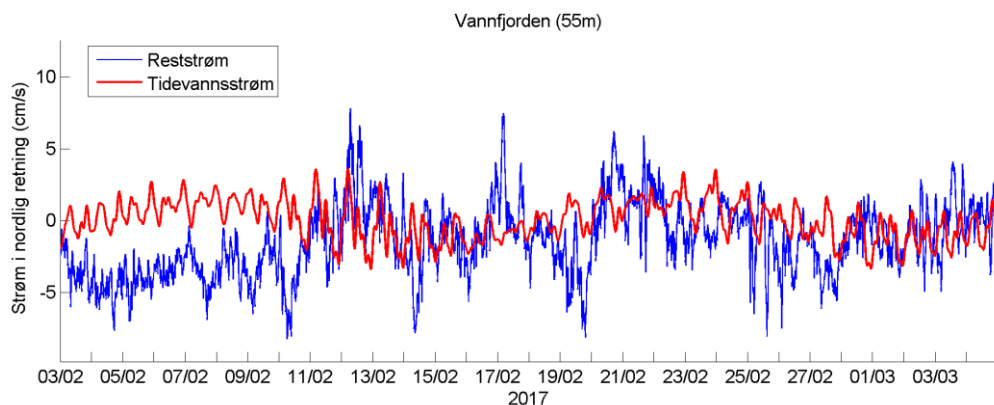
Retningshistogram



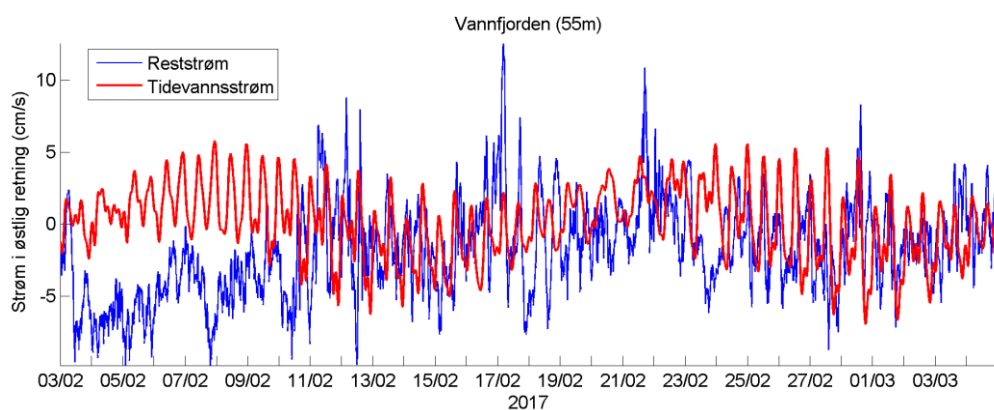
Strømstyrkehistogram



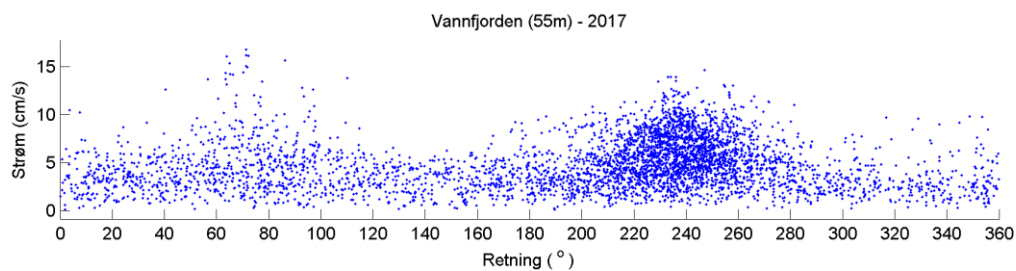
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 55 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 55 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



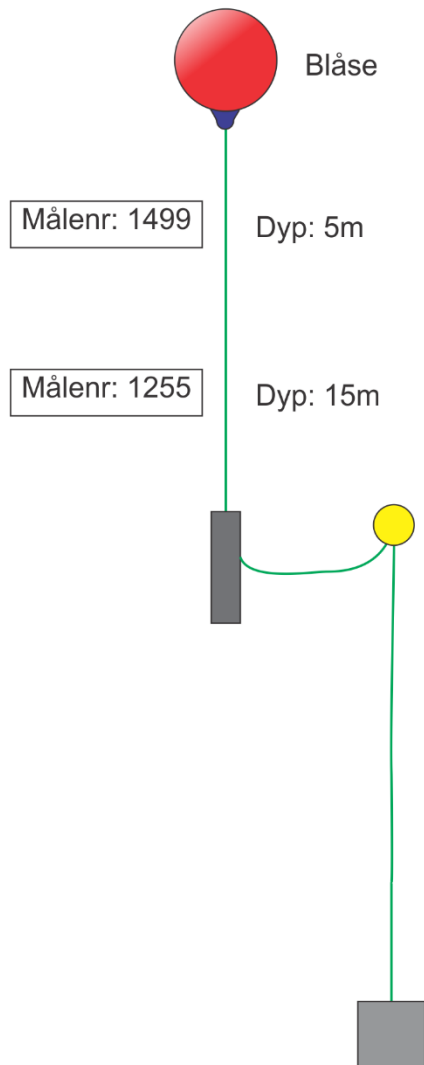
Scatterplott for registreringer hastighet vs. retning

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

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	80	10.5	1561	52
7.5 - 22.4	100	10.3	2041.6	68.1
22.5 - 37.4	94	9.1	2113.8	70.5
37.5 - 52.4	107	12.6	2489	83
52.5 - 67.4	135	16.1	4166.6	138.9
67.5 - 82.4	159	16.8	4965.3	165.5
82.5 - 97.4	134	15.6	3694.8	123.2
97.5 - 112.4	94	13.8	2431.1	81.1
112.5 - 127.4	86	8.5	1807.9	60.3
127.5 - 142.4	84	6.6	1539	51.3
142.5 - 157.4	79	6.3	1459.3	48.7
157.5 - 172.4	110	7.8	2210.1	73.7
172.5 - 187.4	134	9.8	3109.1	103.7
187.5 - 202.4	180	10	4085.7	136.2
202.5 - 217.4	323	11.3	9118.9	304
217.5 - 232.4	582	13.4	20071.1	669.2
232.5 - 247.4	778	14.7	28869.6	962.5
247.5 - 262.4	470	13.1	16342.9	544.9
262.5 - 277.4	202	11.9	5947.1	198.3
277.5 - 292.4	122	11	2706.4	90.2
292.5 - 307.4	87	7.9	1730.4	57.7
307.5 - 322.4	54	9.7	1003.7	33.5
322.5 - 337.4	69	9.6	1242.7	41.4
337.5 - 352.4	57	9.8	1022.9	34.1

6.2 Riggbeskrivelse

Posisjon: N71°01.082 / Ø25°23.324
Dato: 17.11.2016 - 19.12.2016



Posisjon: N71°01.082 / Ø25°23.324
Dato: 03.02.2017 - 07.03.2017

