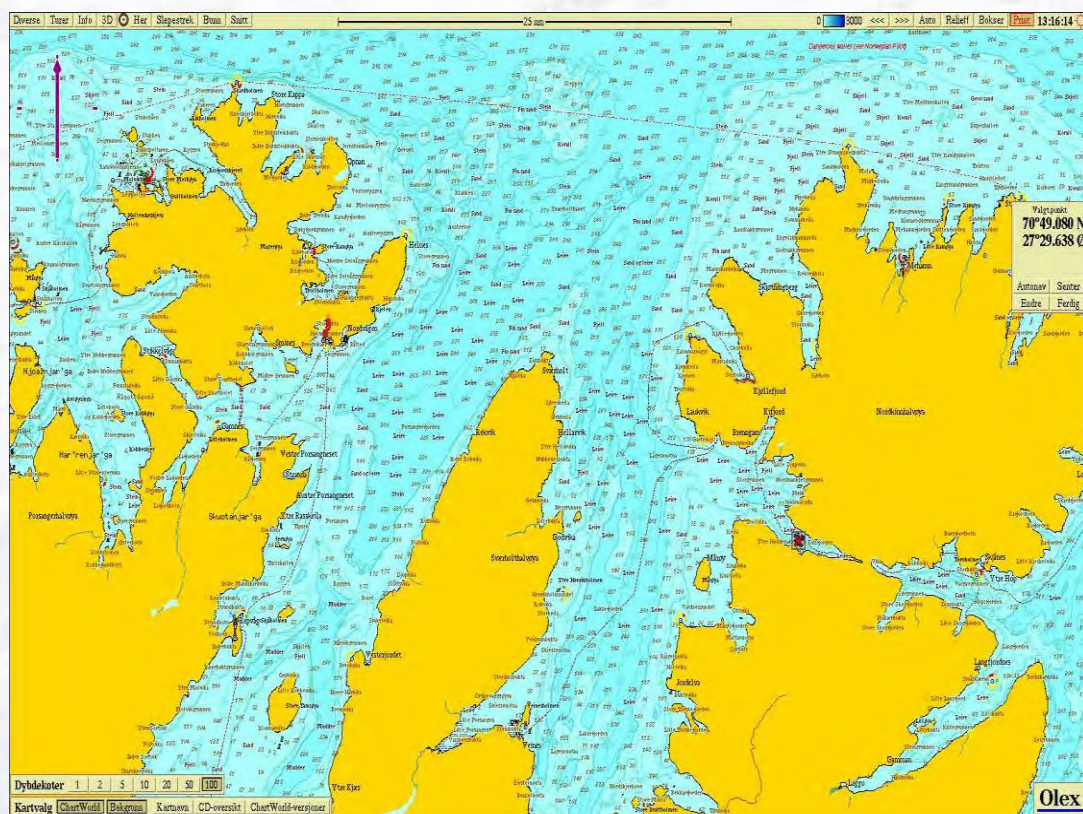


Salmar Farming AS

Strømmålinger Hovdenakken

5 m, 15 m, 79 m og 123 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

**Informasjon oppdragsgiver**

Tittel:	Strømrapport Hovdenakken		
Rapportnummer (s):	60281.01	Lokalitetsnavn:	Hovdenakken
Lokalitetsnummer:	Ny	Kartkoordinater:	70°49.083 N 27°29.635 Ø
Fylke:	Finnmark	Kommune:	Lebesby
Kontaktperson:	Stefan Paulsen		
Oppdragsgiver:	Salmar Farming AS		

Resultat fra strømmålinger (hovedresultater)

Dybde (m)	Maks hastighet (cm/s)	Gjennomsnittshastighet (cm/s)	Hovedretning vanntransport (grader)	Temperaturgjennomsnitt (grader)
5	46,7	11,2	90	5,1
15	39,5	7,6	90	4,4
79	14,6	3,7	330	2,9
123	11,1	2,7	330	2,9

Data for produksjon av rapport

Målere ut/inn:	05.04.18	03.06.18	Dato rapport:	11.09.2018
Ansvarlig feltarbeid:	Jens Olaf Øverli Nilsen	Signatur:		
Rapport skrevet av:	Stine Hermansen	Signatur:		
Kvalitetskontroll	Steinar Dalheim Eriksen	Signatur:		

© 2018 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	4
2.4 Strømmålinger.....	4
3 RESULTATER.....	5
3.1 Strømmålinger.....	5
3.2 Tidevannsstrøm.....	5
3.3 Vindgenerert strøm.....	8
3.4 Utbrudd av kyststrøm	9
3.5 Vårflom og snø- og ismelting.....	10
3.6 Datakvalitet.....	10
4 INSTRUMENTBESKRIVELSE	11
5 LITTERATURLISTE	12
6 VEDLEGG	13
6.1 Strømmålinger.....	13
6.1.1 5 m dyp	13
6.1.2 15 m dyp (utskiftingsstrøm).....	18
6.1.3 79 m dyp (spredningsstrøm)	23
6.1.4 123 m dyp (bunnstrøm)	28
6.2 Riggskjema	33

1 Innledning

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Salmar Farming AS foretatt strømmålinger ca. 700 meter nord-nordvest for lokaliteten 13337 Hovdenakken, Lebesby kommune i Finnmark fylke. Målingene er foretatt i anledning selskapets arbeid med å omsøke flytting av lokalitet Hovdenakken til ny lokasjon litt lengere ut i fjorden. Dette på utsiden av neset Hovdenakken i Oarjjet Nuorevuotna, Eidsfjorden. 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*.

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

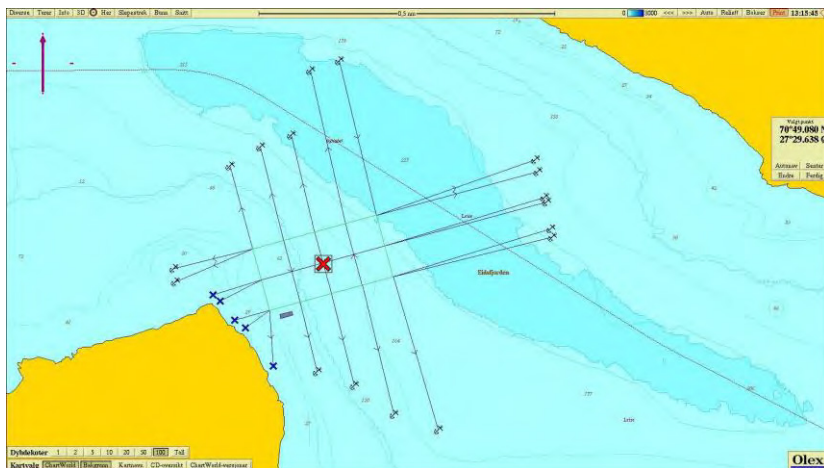
Målerne er satt ut og tatt opp av personell fra Akvaplan-niva AS.

2.2 Plassering og dyp.

Under anlegget varierer dybden fra 60 til ca 200 meter, noe som gir et gjennomsnittlig rammedyp på 125 meter. Ved posisjon for målinger av spredning- og bunnstrøm er det 123 meter dypt. Begrunnet i dybden ved posisjon for strømrigg og dybde på nøter (30 meter) ble spredningsstrøm og bunnstrøm målt på henholdsvis 79 og 123 meter. Posisjon, måledyp, totalt dyp og intervall for målingene er angitt i Tabell 1 og plasseringen i forhold til anlegget er illustrert i Figur 1.

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

Måledyp	5 meter	15 meter	79 meter	123 meter
Posisjon	N70°49,083 Ø27°29,635	N70°49,083 Ø27°29,635	N70°49,083 Ø27°29,635	N70°49,083 Ø27°29,635
Dyp posisjon	123 meter	123 meter	123 meter	123 meter
Dato måleserie	04.05.2018- 03.06.2018	04.05.2018- 03.06.2018	04.05.2018- 03.06.2018	04.05.2018- 03.06.2018
Reell målerperiode	30 døgn	30 døgn	30 døgn	30 døgn
Dato start - stopp	25.04.2018- 12.06.2018	25.04.2018- 12.06.2018	25.04.2018- 12.06.2018	25.04.2018- 12.06.2018
Registreringsavbrudd	Nei	Nei	Nei	Nei
Målerintervall	10 min	10 min	10 min	10 min
Navigasjonssystem	gps	gps	gps	gps
Bestemmelse av dyp	Olex	Olex	Olex	Olex



Figur 1. Plassering av strømmålerigg i forhold til den nye lokaliteten, Hovdenakken.

2.3 Beskrivelse av rigg

Målerne ble satt ut på to rigger forankret i bunn, med en rigg med målere på 5 og 15 meters dyp, og en rigg for spredningstrøm, 79 meter og bunnstrøm, 123 meter (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 perioden målerne stod i vannet.

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 øst (90 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 11,2 cm/s. 2,5 % av målingen er > 30 cm/s, 11,8 % av målingene er > 20 cm/s, 48,3 % av målingene er > 10 cm/s, 43% av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 7,5% av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 1,2 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 15 meters (vannutskiftingsstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot øst (90 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 7,6 cm/s. 0,3 % av målingene er > 30 cm/s, 3,6 % av målingene er > 20 cm/s, 25,4 % av målingene er > 10 cm/s, 54,6 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 17,4 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 2,7 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 79 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot nordvest (330 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,7 cm/s. Ingen av målingene viste hastighet over 20 cm/s. 1,4 % av målingene er > 10 cm/s, 53,4 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 36,9 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 8,4 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 123 meters dyp (bunnstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot vest-nordvest (280-340 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 2,7 cm/s. Det var ingen målinger over 20 cm/s. 0,1 % av målingene er > 10 cm/s, 35 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 50,8 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 14,1 % av målingene er < 1 cm/s.

Maksimal strømhastighet i den målte perioden på 5 og 15 m var henholdsvis 46,7 og 39,5 cm/s, mens den på 79 og 123 meter var henholdsvis 14,6 og 11,1 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 er liten i forhold til reststrømmen. Tabell 2 viser resultater fra variansanalysen alle fire dyp. Variansforklart for tidevann er et statistisk tall på hvor mye av den totale variansen i vannet som kan forklares ut fra tidevannet.

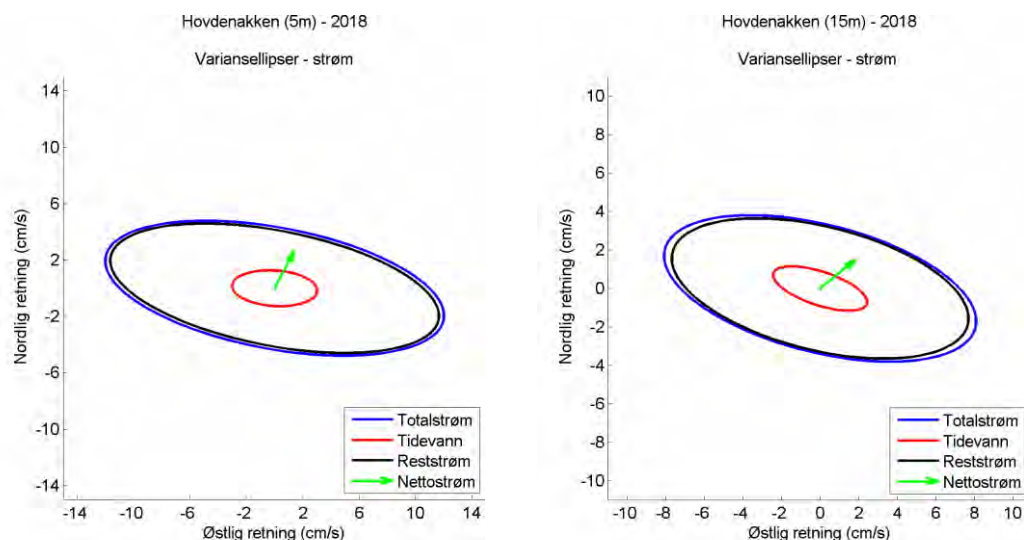
Tallene i Tabell 2 er forholdsvis små. Det estimerte tidevannet for strøm på 5 og 15 meter kan forklare henholdsvis 5,9 % og 9,6 % i Ø-V-retning, og 7,9 % og 8,4 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen på denne lokaliteten. For strøm på 79 og 123 meter kan det estimerte

tidevannet forklare henholdsvis 7,4 % og 9,7 % i Ø-V-retning, og 7.9 % og 13.2 % i N-S-retning.

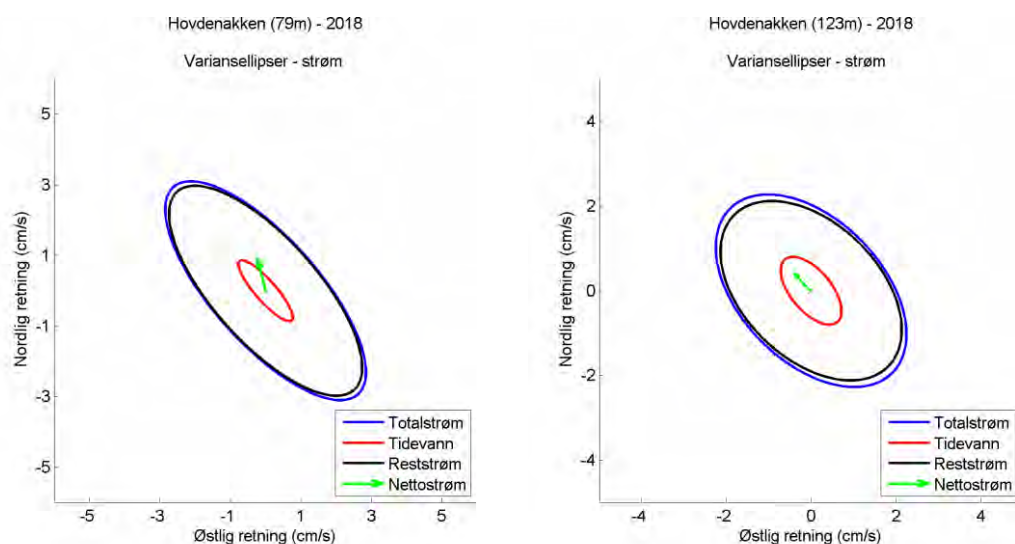
Tabell 2 Varians forklart for tidevannskomponenten av varians i totalstrømmen (tall i prosent)

Retning på strømkomponent	Dyp			
	5 m	15 m	79 m	123 m
Øst-Vest	5,9 %	9.6 %	7,4%	9,7%
Nord-Sør	7,9 %	8,4 %	7,9%	13,2%

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



Figur 2. 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 perioden.. Den grønne pilen viser nettostrøm.



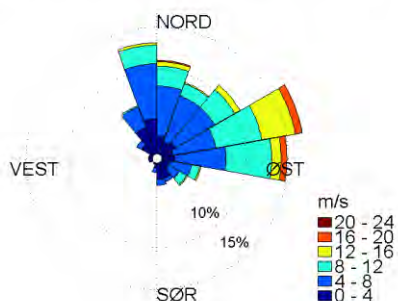
Figur 3. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 79 og 123 m. Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten 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.

3.3 Vindgenerert strøm

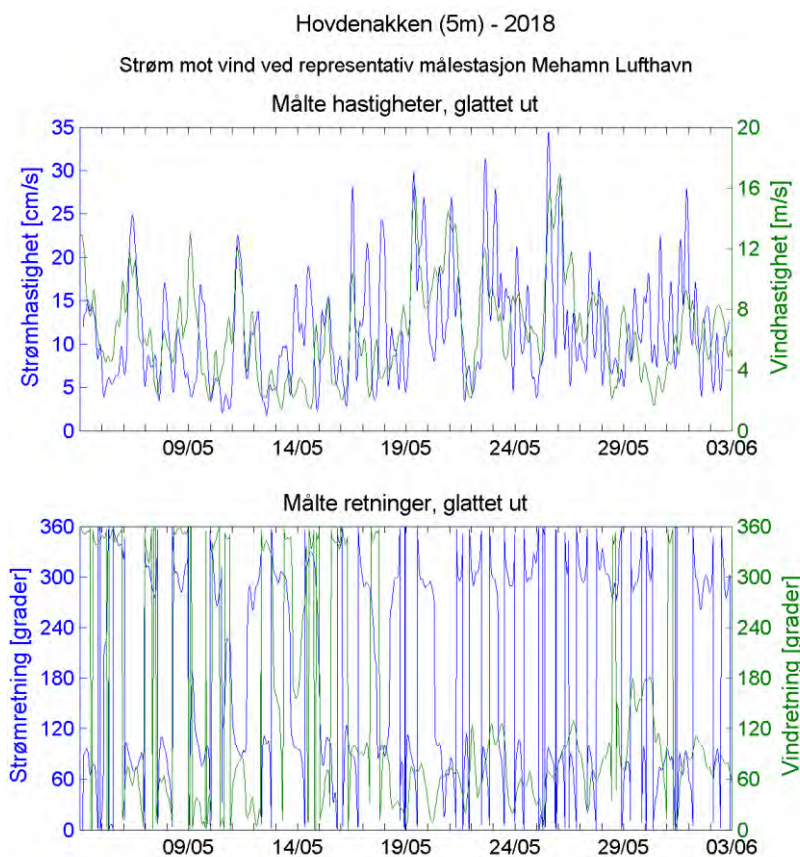
Vindgenerert strøm vil i hovedsak gjøre seg gjeldende for resultater fra målinger på 5 meter da vindpåvirkning i vannsøylen avtar med dyp. For at strøm på 15 meter skal påvirkes nevneverdig er det nødvendig med sterk vind fra samme retning over lengre perioder. Dette ser man sjeldent inne i fjorder og kystnære strøk hvor anlegg er lokalisert. Ny Hovdenakken ligger i Eidsfjorden, nærmeste målestasjon ble vurdert til å være Mehamn Lufthavn. Målestasjonen ligger lenger nord og vil være noe mer utsatt for vind, spesielt i retningen nordvest-nordøst. Det kan dermed antas at vindhastighetene vil være noe lavere på lokaliteten. Det er hentet ut vinddata fra e-klima.no for Mehamn Lufthavn (Figur 4). Vindrosen viser at høyeste vindhastighet er registrert mot øst-nordøst. Måleperioden for vinden er fra april til juni og spesielt i mai var det perioder med ganske kraftig vind i området.

Mehamn Lufthavn målestasjon - 2018

Vindrose fra representativ målestasjon



Figur 4. Vindrose for observasjoner gjort ved målestasjon Mehamn Lufthavn i hele måleperioden. Figuren viser hvilken retning vinden går mot. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende vindstyrke innenfor hver enkelt sektor.



Figur 5. Normaliserte hastigheter og retninger for strøm/vind i måleperioden. Figuren er normalisert (glattet ut) for å øke lesbarheten. Vind og strømretninger er satt opp slik at de leses i samme retning. Vind og strøm går mot gitt retning.

Figur 5 viser at høy vind- og strømhastighet ofte sammenfaller på 5 meters dyp. De høyeste hastighetene på vind og strøm fant sted fra rundt den 20-26. mai. Samlet bilde av resultatene og vurdering av stasjonens plassering i forhold til lokalitet tilser at vinden har hatt betydning for strømmen 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, retning og/eller hastighet. Målingen på 5 meter viser en svakt stigende temperatur kurve fram til midten av mai, fra rundt 3 °C til 4,5 °C. Rundt midten av mai er det en periode hvor temperaturen har en del fluktuasjoner, hvor det varierer fra 3 °C til 6 °C på noen få dager. Dette sammenfaller med perioder med høy strømhastighet og endringer i strømretningen. Temperaturkurven for målingen på 15 meter viser lite endringer fram til midten av mai, hvor temperaturen ligger på rundt 3 °C. Etter dette gjør temperaturen et hopp og blir liggende på rundt 6 °C. For målingene gjort på spredningsdypet kan det sees en ganske jevn temperaturkurve på 2 °C fram til slutten av mai, hvor temperaturen stiger til rundt 4 °C. Bunnstrømmen ligger hele perioden mellom 2 °C og 3 °C. Siden det er i de øverste 15 meterne i vannsøylen vi ser de store endringene så er

dette mest sannsynlig vinddrevet, hvor det var i en periode hvor vinden kom fra sektoren sør til vest.

3.5 Vårflom og snø- og issmelting

Strømmålingene ble gjort i perioden april til juni. I begynnelsen av perioden var det temperaturer under og rundt 0 °C. Mot slutten av perioden lå temperaturene på litt over 10 °C. Dette betyr at det kan ha vært noe ferskvannsavrenning, men det antas at dette ikke har hatt noen innvirkning på strømmålingene.

3.6 Datakvalitet

Fra målingen på 5 meters dyp har det vært registrert 87 målinger med høyt singelping standardavvik. For hvert målepunkt blir det målt strøm i 2,5 minutter som er representativt for en 10 minutters måling. Et høyt singelping avvik betyr at det er et høyt sprik i strømhastighet og retning innenfor midlingsperioden. Dette kan skyldes hurtige endringer i strømforholdene, men kan også være feilaktige registreringer som følge av partikler i vannmassene. I mai var det perioder med høy vindhastighet som kan ha vært grunnen til dette. Pga usikkerheten i disse målingene har de blitt rensset bort. Rensing av data har ikke medført endring av maksimumsverdien for strøm på 5 meters dyp.

Resultatene 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-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 RCM Seaguard fra Aanderaa. Instrumentbeskrivelse finnes i Tabell 3.

Tabell 3. Instrumentbeskrivelse.

Måledyp	5 m	15 m	79 m	123 m
Produsent	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa	Aanderaa
Modell	Seaguard RCM	Seaguard RCM	Seaguard RCM	Seaguard RCM
Målerprinsipp	Doppler	Doppler	Doppler	Doppler
Serienr	891	893	889	890
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.

6 Vedlegg

6.1 Strømmålinger

6.1.1 5 m dyp

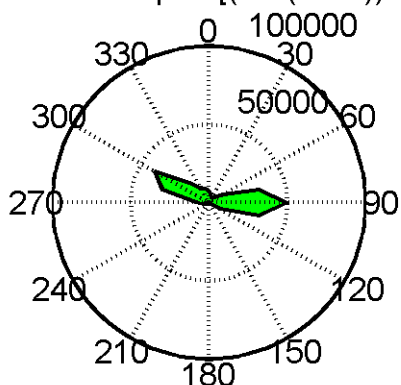
Oppsummering resultater Hovdenakken 5 meter.

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	46.7	6.6
Min	0.2	2.9
Gj.snitt	11.2	5.1
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger > 50 cm/s	0	
% av målinger > 40 cm/s	0.2	
% av målinger > 30 cm/s	2.5	
% av målinger > 20 cm/s	11.8	
% av målinger > 10 cm/s	48.3	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	43	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	7.5	
% av målinger < 1 cm/s	1.2	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	25.8	
Residual strøm	3.4	
Residual retning	28	
Varians	54.6	1.4
Standardavvik	7.4	1.2
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.3	

:

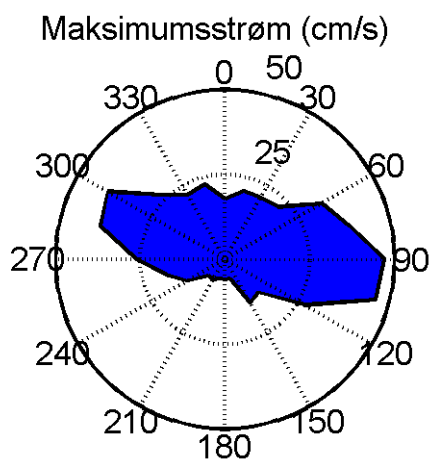
Hovdenakken (5m) - 2018

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



Total vanntransport

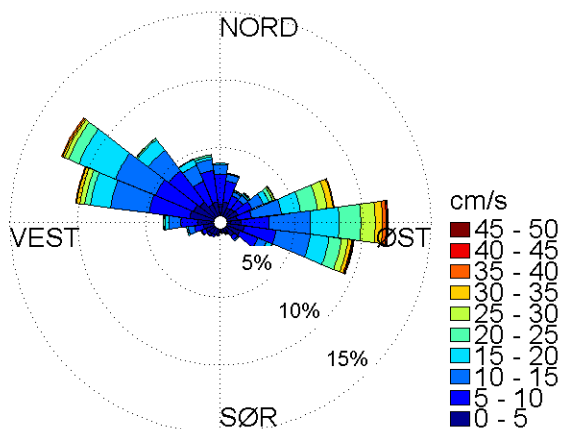
Hovdenakken (5m) - 2018



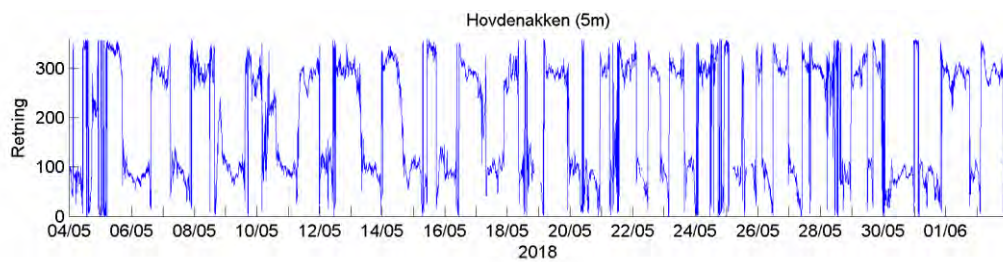
Maksimal hastighet

Hovdenakken (5m) - 2018

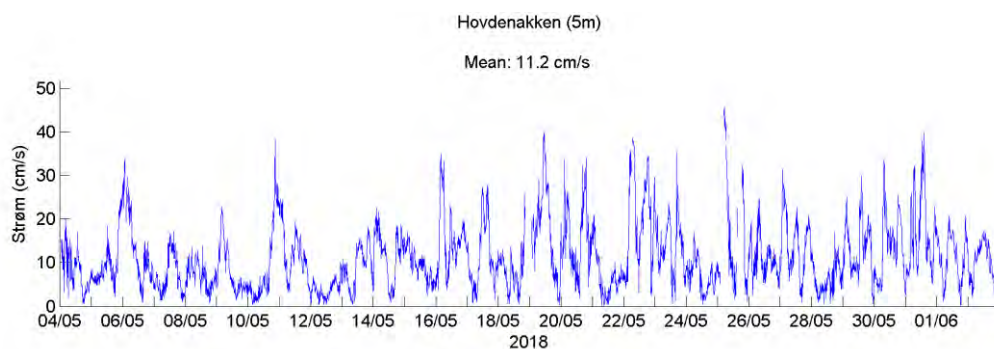
Strømrose



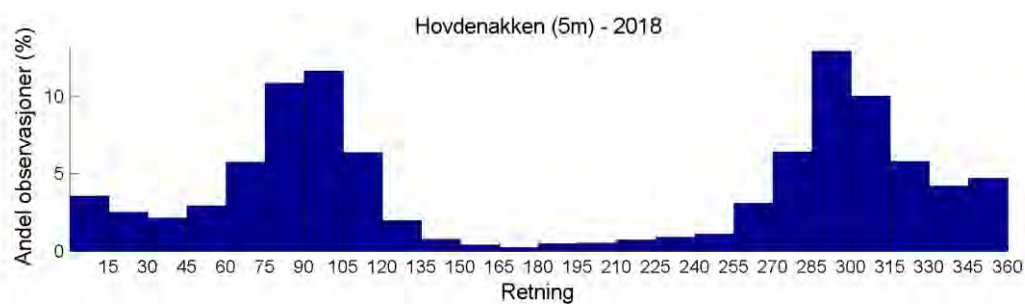
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



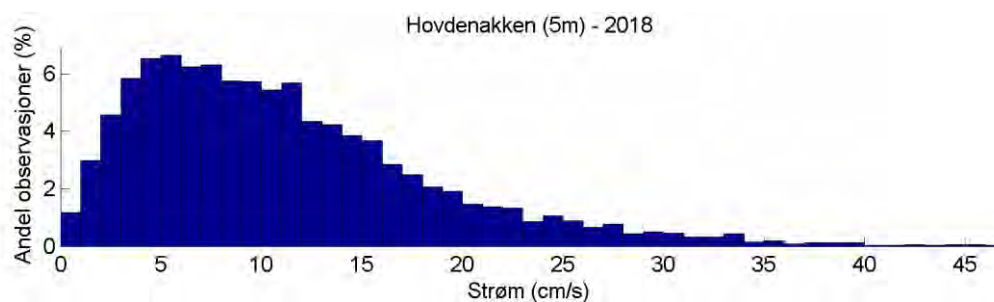
Retning vs. tid



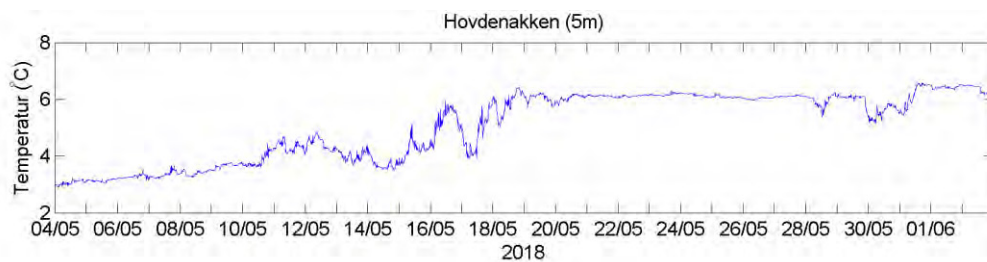
Strømhastighet (tidsserieplott)



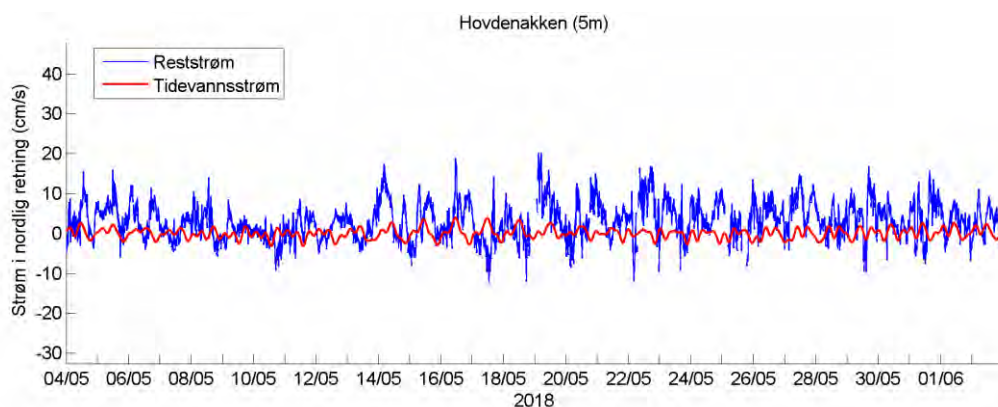
Retningshistogram



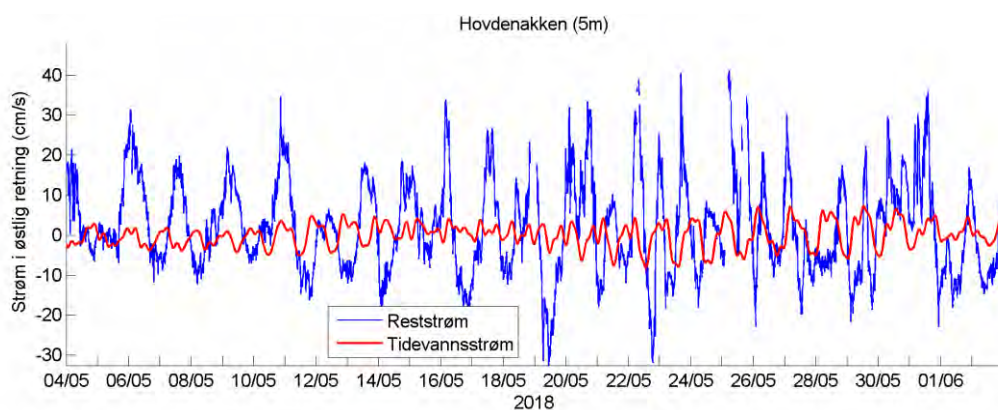
Strømstyrkehistogram



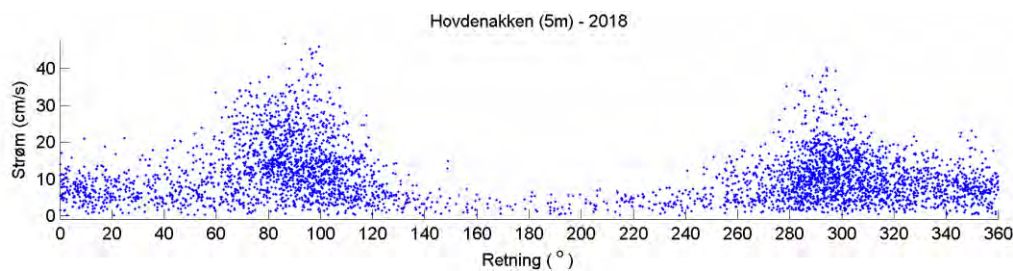
Temperatur



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.



Scatterplot 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	167	17.7	7522.9	250.8
7.5 - 22.4	136	20.9	5564.1	185.5
22.5 - 37.4	90	21.1	3983.3	132.8
37.5 - 52.4	98	22.3	4823.2	160.8
52.5 - 67.4	168	33.5	11009.5	367.1
67.5 - 82.4	343	37.8	33014.6	1100.7
82.5 - 97.4	512	46.7	50096.9	1670.3
97.5 - 112.4	406	45.9	32831.1	1094.6
112.5 - 127.4	160	27.3	8164.4	272.2
127.5 - 142.4	53	14.3	1655.1	55.2
142.5 - 157.4	20	14.9	527.4	17.6
157.5 - 172.4	14	5.8	256.7	8.6
172.5 - 187.4	12	6.4	249.4	8.3
187.5 - 202.4	21	5.8	350.6	11.7
202.5 - 217.4	29	7.2	659.5	22
217.5 - 232.4	32	7.2	704.6	23.5
232.5 - 247.4	45	13.3	1276	42.5
247.5 - 262.4	87	17.9	3814.4	127.2
262.5 - 277.4	159	26	8075.5	269.2
277.5 - 292.4	441	38	30634.9	1021.4
292.5 - 307.4	530	39.9	40081.6	1336.4
307.5 - 322.4	316	27	17906.4	597
322.5 - 337.4	198	21.6	10691.5	356.5
337.5 - 352.4	197	23.2	9499.2	316.7

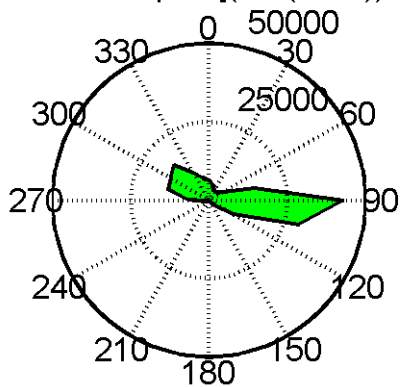
6.1.2 15 m dyp (utskiftingsstrøm)

Oppsummering resultater Hovdenakken 15 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	39.5	6.4
Min	0	2.9
Gj.snitt	7.6	4.4
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger > 50 cm/s	0	
% av målinger > 40 cm/s	0	
% av målinger > 30 cm/s	0.3	
% av målinger > 20 cm/s	3.6	
% av målinger > 10 cm/s	25.4	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	54.6	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	17.4	
% av målinger < 1 cm/s	2.7	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	18.6	
Residual strøm	2.7	
Residual retning	51	
Varians	30.4	1.4
Standardavvik	5.5	1.2
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.36	

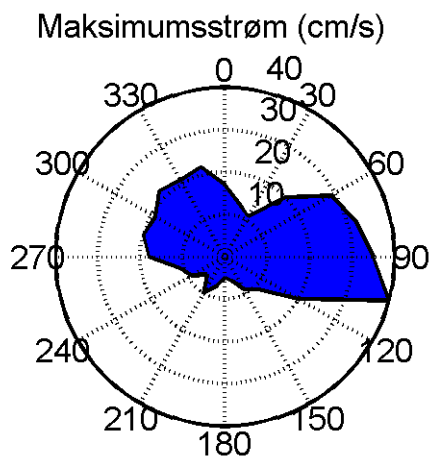
Hovdenakken (15m) - 2018

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



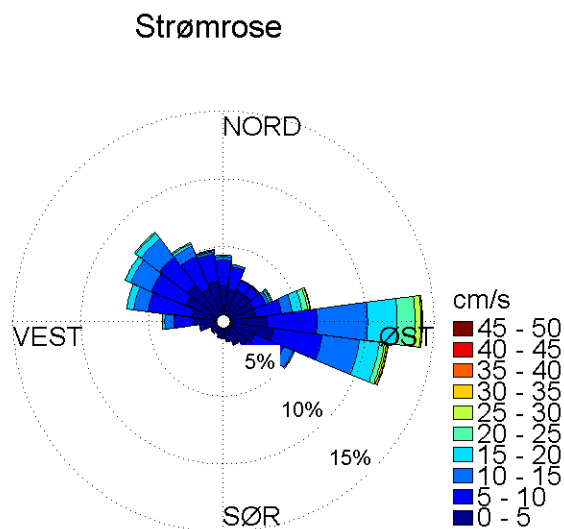
Total vanntransport

Hovdenakken (15m) - 2018

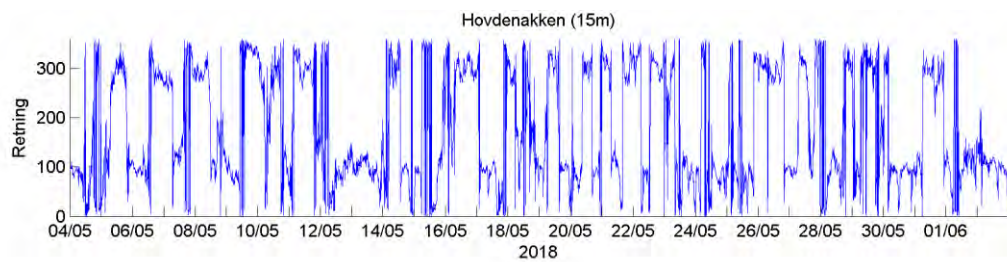


Maksimal hastighet

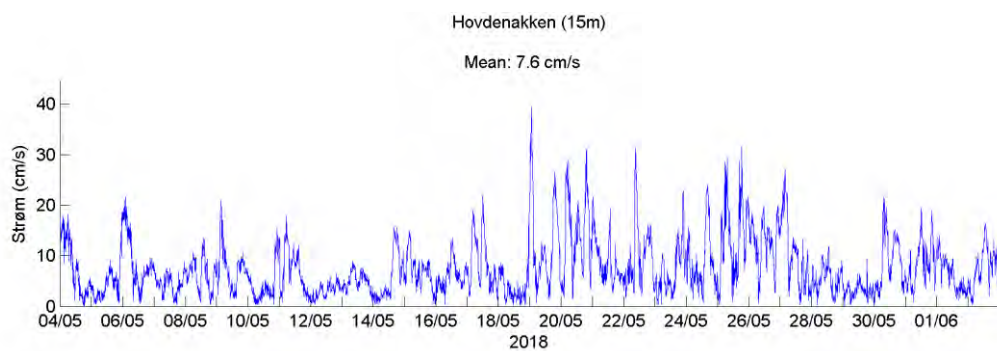
Hovdenakken (15m) - 2018



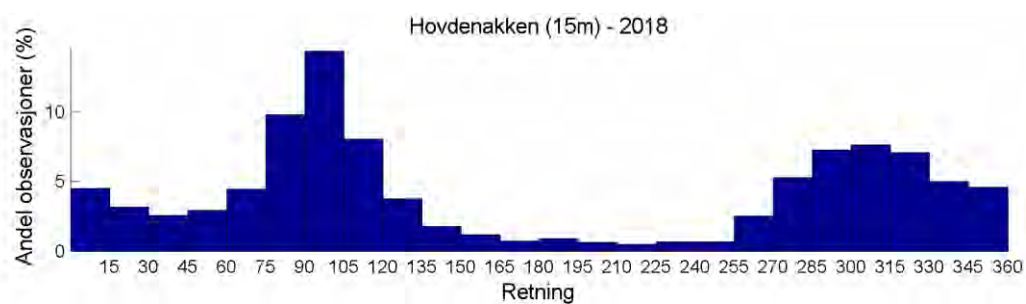
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



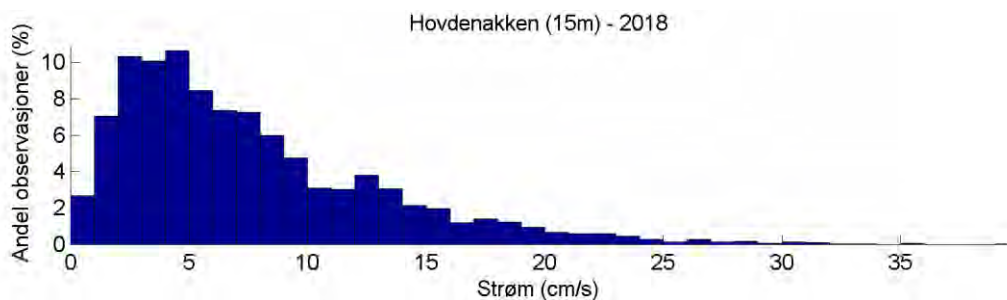
Retning vs. tid



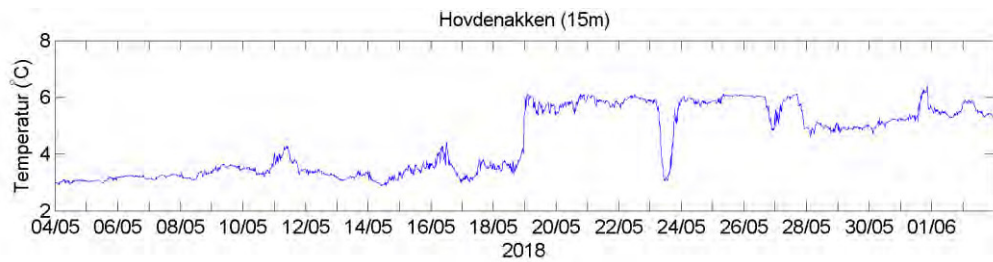
Strømhastighet (tidsserieplott)



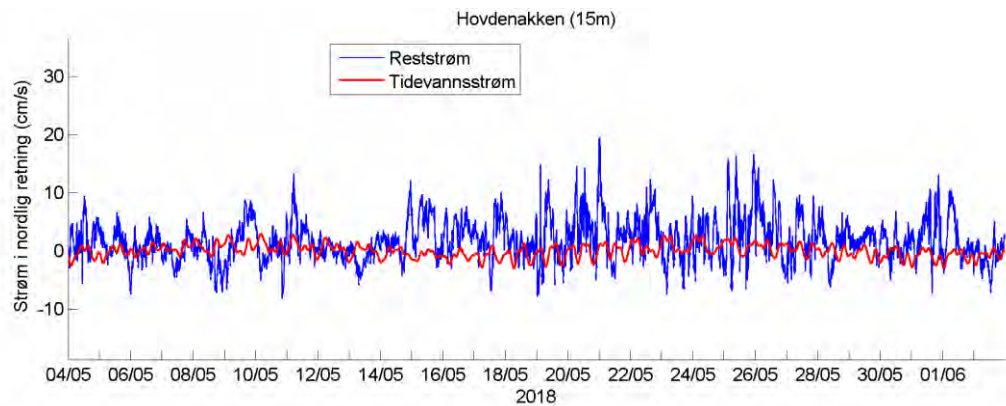
Retningshistogram



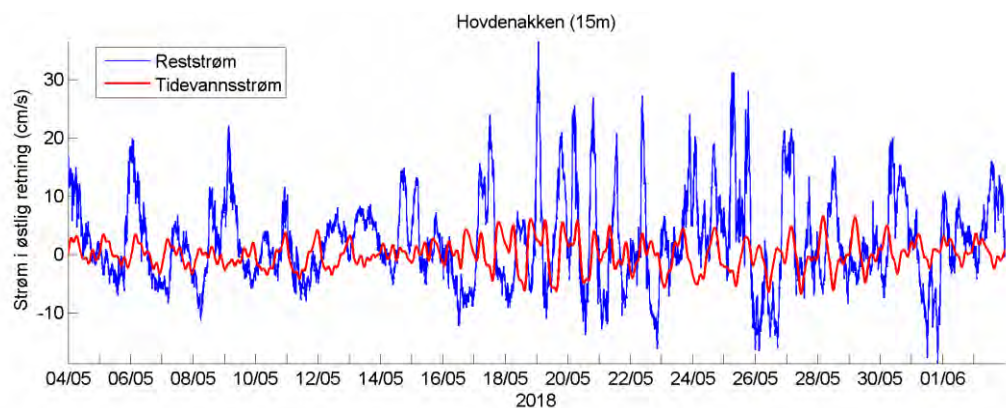
Strømstyrkehistogram



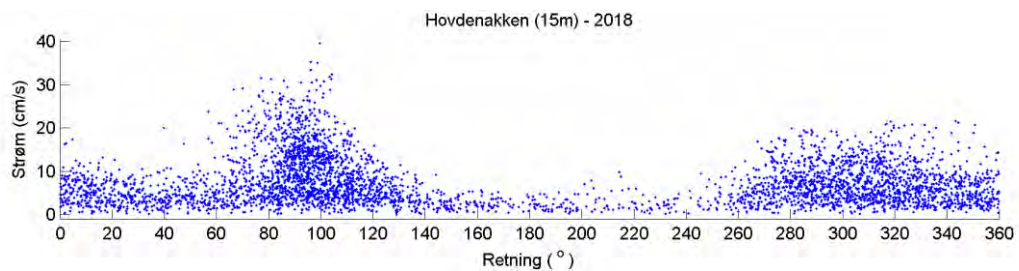
Temperatur



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.



Scatterplot 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	189	17.4	6412.8	213.8
7.5 - 22.4	160	13.1	5064.2	168.8
22.5 - 37.4	123	10.5	3126.3	104.2
37.5 - 52.4	125	20.1	3510.3	117
52.5 - 67.4	147	28.9	5488.7	183
67.5 - 82.4	258	31.6	15065.7	502.3
82.5 - 97.4	611	35.3	42902.4	1430.4
97.5 - 112.4	508	39.5	29761.1	992.3
112.5 - 127.4	225	19.9	8902.6	296.8
127.5 - 142.4	104	11.4	2455.5	81.9
142.5 - 157.4	60	9.2	980.6	32.7
157.5 - 172.4	44	5.6	689.2	23
172.5 - 187.4	33	4.7	464.7	15.5
187.5 - 202.4	32	7	434.9	14.5
202.5 - 217.4	21	9.9	439.2	14.6
217.5 - 232.4	27	6	363.9	12.1
232.5 - 247.4	22	9.5	373.2	12.4
247.5 - 262.4	55	10.8	1340.1	44.7
262.5 - 277.4	172	17.7	6710.6	223.7
277.5 - 292.4	290	19.9	13727.7	457.7
292.5 - 307.4	313	19.3	14228.8	474.4
307.5 - 322.4	342	21.6	15930.9	531.2
322.5 - 337.4	247	20.8	10118.3	337.4
337.5 - 352.4	212	21.6	7355.3	245.2

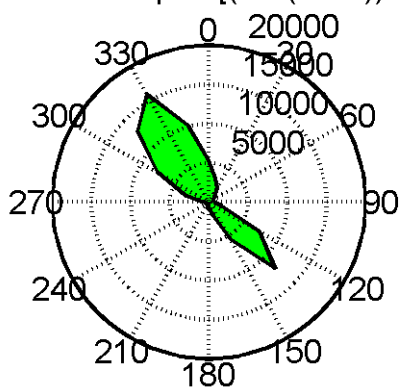
6.1.3 79 m dyp (spredningsstrøm)

Oppsummering resultater Hovdenakken 79 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	14.6	4.2
Min	0	2.4
Gj.snitt	3.7	2.9
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger > 50 cm/s	0	
% av målinger > 40 cm/s	0	
% av målinger > 30 cm/s	0	
% av målinger > 20 cm/s	0	
% av målinger > 10 cm/s	1.4	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	53.4	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	36.9	
% av målinger < 1 cm/s	8.4	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	8.1	
Residual strøm	1.1	
Residual retning	346	
Varians	5.3	0.1
Standardavvik	2.3	0.4
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.3	

Hovdenakken (79m) - 2018

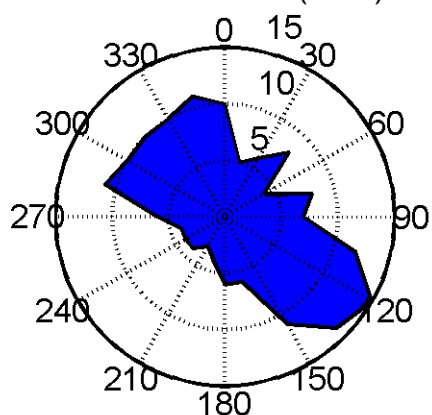
Total vanntransport $[(m^3/(m^2*s))*døgn]$



Total vanntransport

Hovdenakken (79m) - 2018

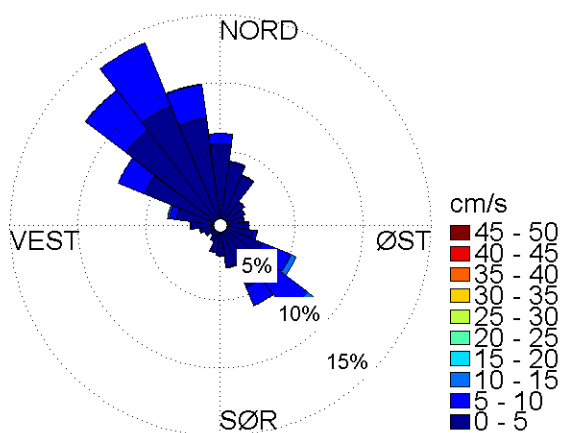
Maksimumsstrøm (cm/s)



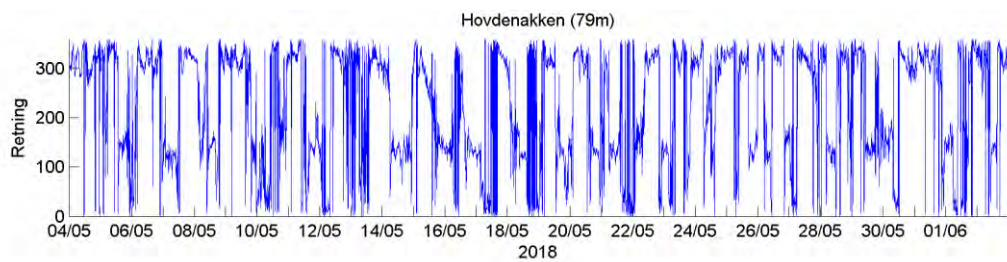
Maksimal hastighet

Hovdenakken (79m) - 2018

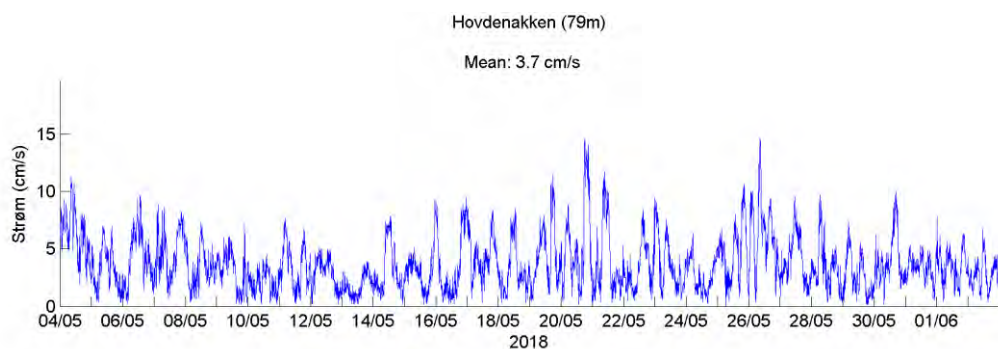
Strømrose



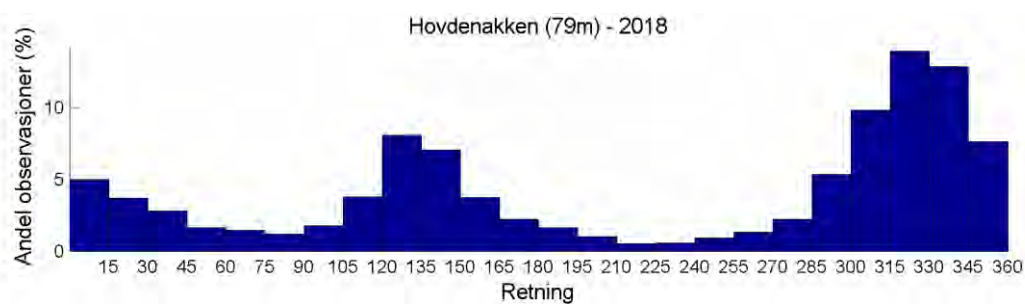
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



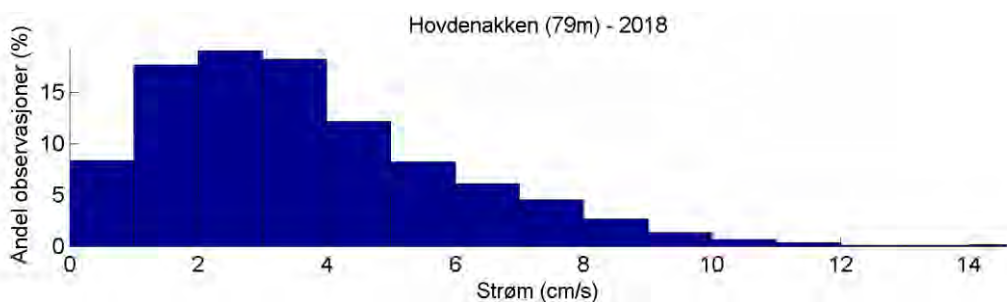
Retning vs. tid



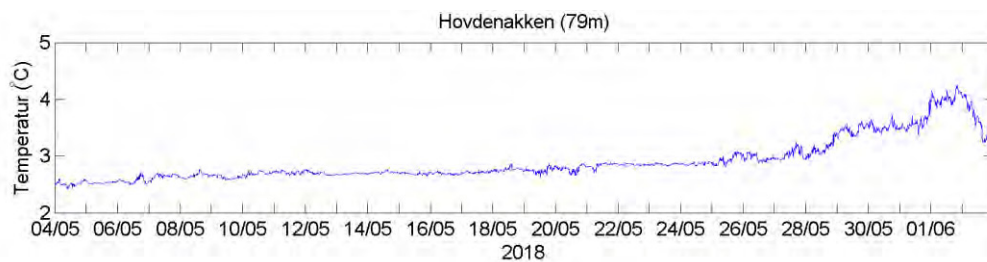
Strømhastighet (tidsserieplott)



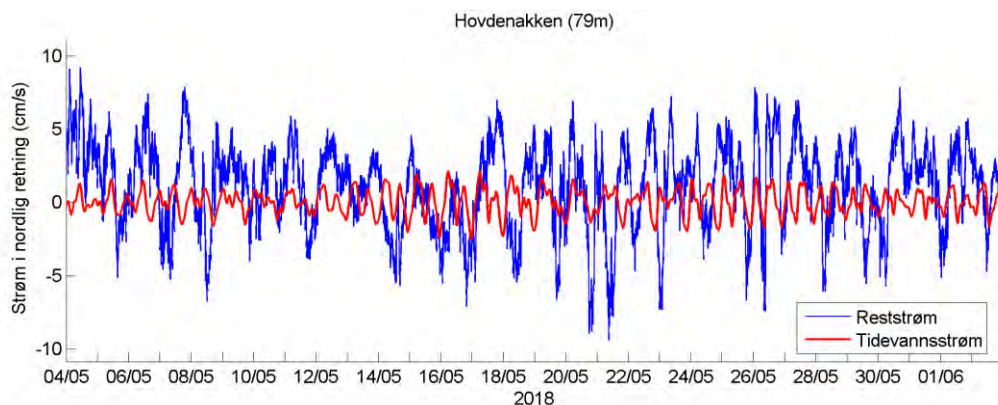
Retningshistogram



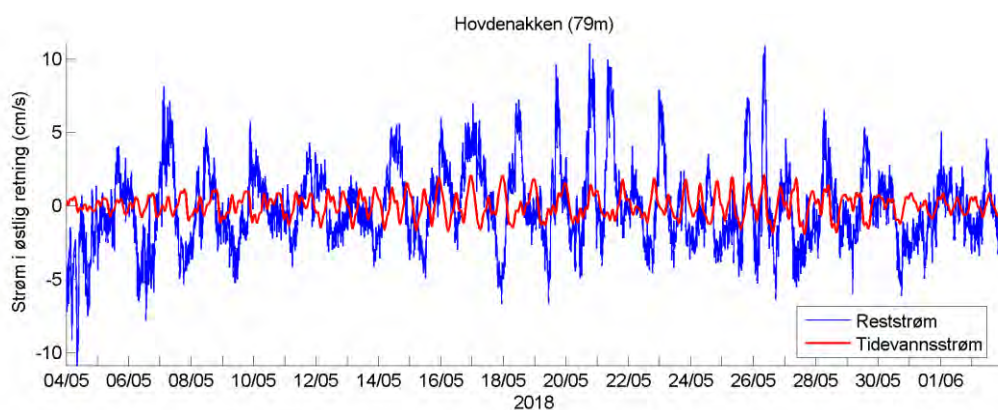
Strømstyrkehistogram



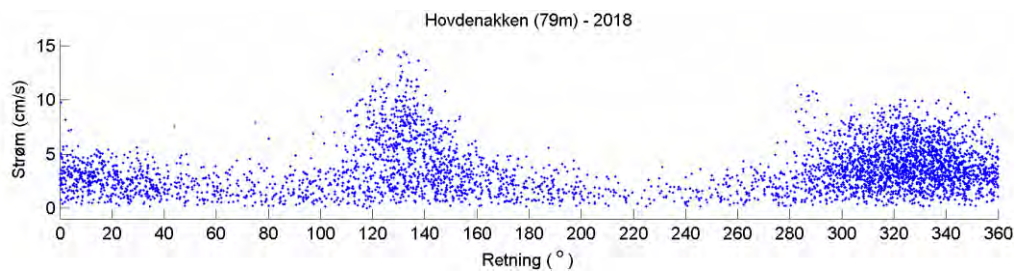
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 79 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 79 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Scatterplot 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 (m³/(s m²))	Vanntransport per døgn (m³/(s m²))
352.5 - 7.4	271	9.8	5343.4	178.2
7.5 - 22.4	186	5.4	3130.4	104.4
22.5 - 37.4	152	5.6	2092.9	69.8
37.5 - 52.4	77	7.6	1013.7	33.8
52.5 - 67.4	63	3.9	696.7	23.2
67.5 - 82.4	56	7.9	663.8	22.1
82.5 - 97.4	68	6.9	768.1	25.6
97.5 - 112.4	99	12.4	1675.2	55.9
112.5 - 127.4	239	14.6	7445.8	248.3
127.5 - 142.4	357	14.4	12009.2	400.4
142.5 - 157.4	256	10.8	5566.5	185.6
157.5 - 172.4	115	6.2	1806.6	60.2
172.5 - 187.4	75	5.5	947.1	31.6
187.5 - 202.4	67	4.4	742.4	24.8
202.5 - 217.4	33	2.9	273.5	9.1
217.5 - 232.4	17	3.8	149.6	5
232.5 - 247.4	33	3.6	277.4	9.2
247.5 - 262.4	45	4.4	493.4	16.4
262.5 - 277.4	74	6	921.7	30.7
277.5 - 292.4	147	11.3	3031.3	101.1
292.5 - 307.4	330	9.5	7666.4	255.6
307.5 - 322.4	519	10	12899.8	430.1
322.5 - 337.4	609	9.9	15936.2	531.3
337.5 - 352.4	432	10.7	10071	335.8

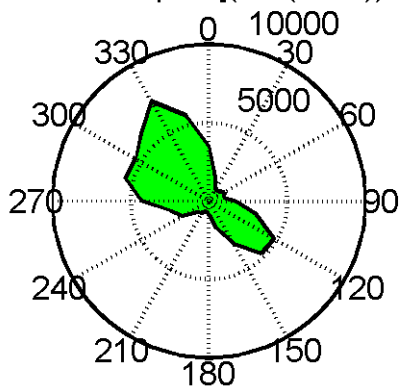
6.1.4 123 m dyp (bunnstrøm)

Oppsummering resultater Hovdenakken 123 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	11.1	3.3
Min	0.1	2.4
Gj.snitt	2.7	2.9
% av målinger > 60 cm/s	0	
% av målinger > 50 cm/s	0	
% av målinger > 40 cm/s	0	
% av målinger > 30 cm/s	0	
% av målinger > 20 cm/s	0	
% av målinger > 10 cm/s	0.1	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	35	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	50.8	
% av målinger < 1 cm/s	14.1	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	6.3	
Residual strøm	0.6	
Residual retning	316	
Varsians	3.2	0
Standardavvik	1.8	0.1
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.22	

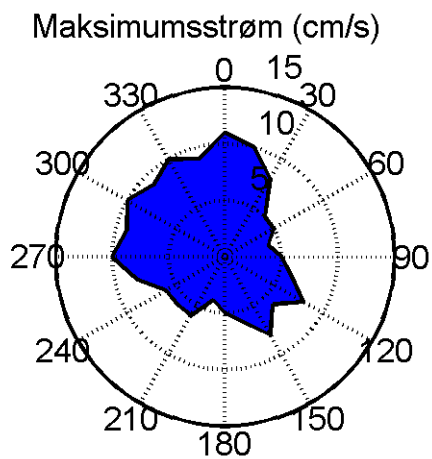
Hovdenakken (123m) - 2018

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



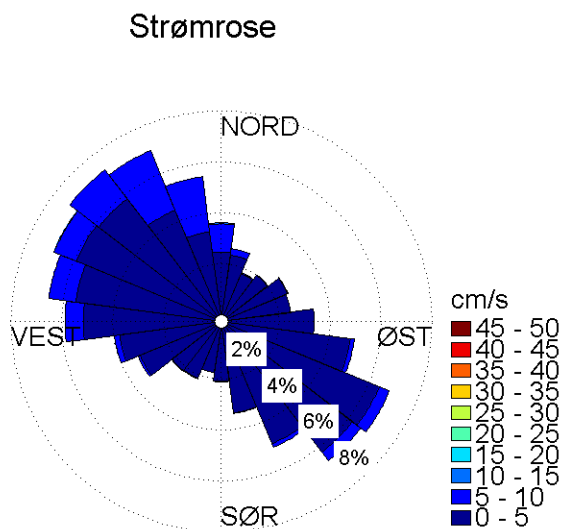
Total vanntransport

Hovdenakken (123m) - 2018

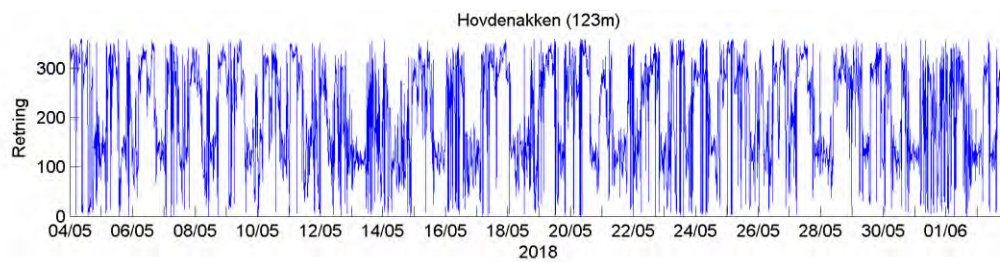


Maksimal hastighet

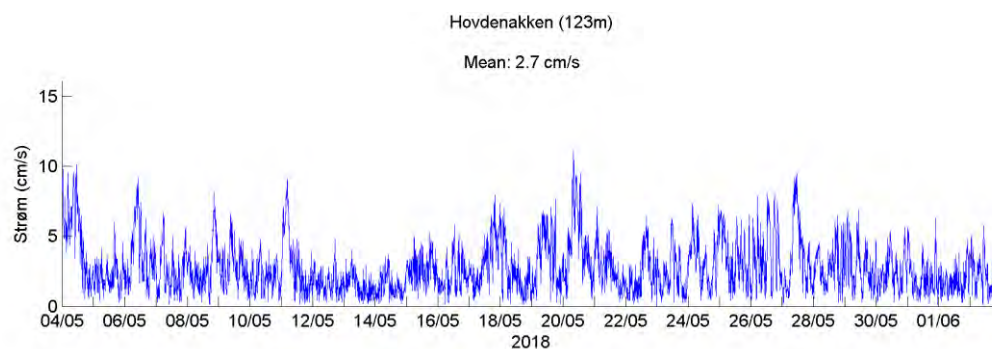
Hovdenakken (123m) - 2018



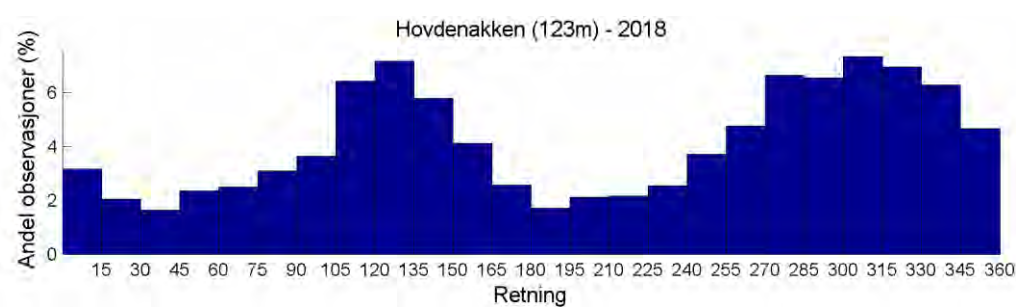
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



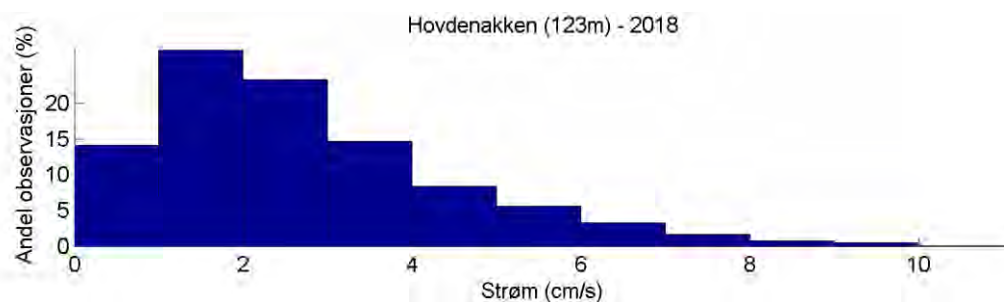
Retning vs. tid



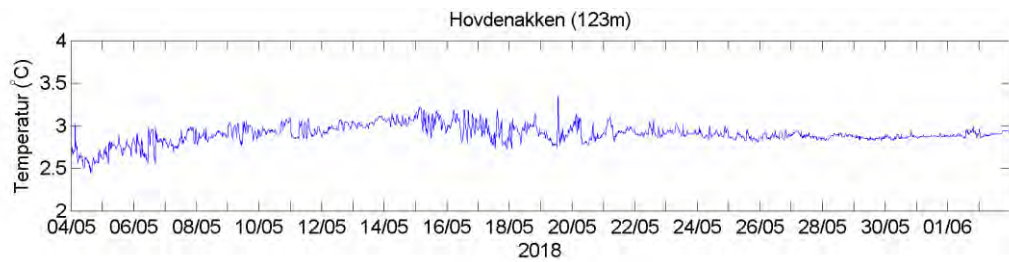
Strømhastighet (tidsserieplott)



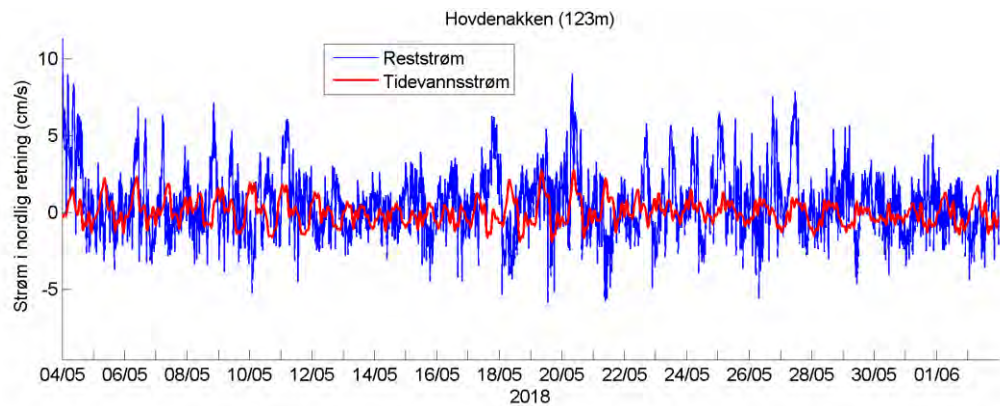
Retningshistogram



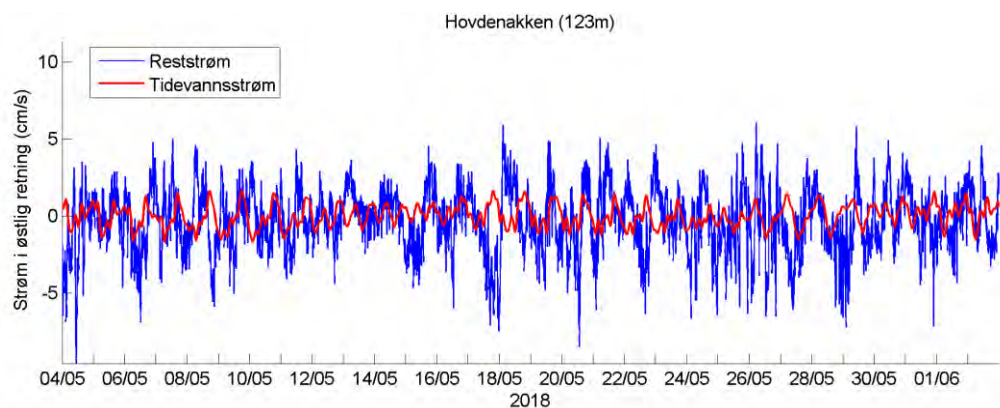
Strømstyrkehistogram



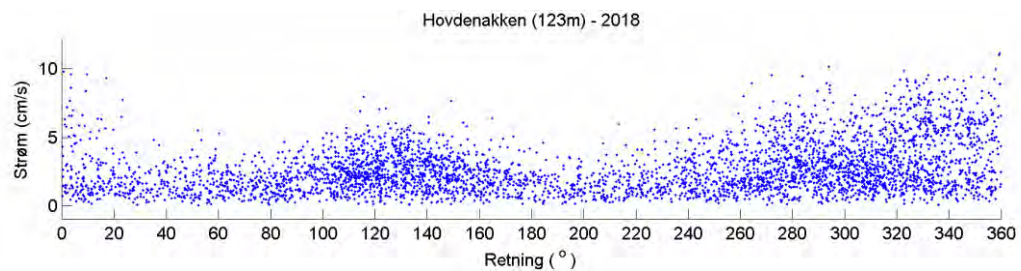
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 123 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 123 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot vest. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Scatterplot 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	156	11.1	3528.7	117.7
7.5 - 22.4	113	9.6	1578.2	52.6
22.5 - 37.4	78	7.7	822.5	27.4
37.5 - 52.4	88	5.5	880	29.3
52.5 - 67.4	110	5.3	1160.3	38.7
67.5 - 82.4	108	3.9	1015.9	33.9
82.5 - 97.4	146	4.7	1759.1	58.7
97.5 - 112.4	215	5.7	3117.1	103.9
112.5 - 127.4	297	7.9	4782.2	159.4
127.5 - 142.4	287	6.5	4740.1	158
142.5 - 157.4	220	7.7	3181.5	106.1
157.5 - 172.4	146	6.4	1784.8	59.5
172.5 - 187.4	91	5.1	943.7	31.5
187.5 - 202.4	76	3.6	678.5	22.6
202.5 - 217.4	93	6	908.9	30.3
217.5 - 232.4	95	5.6	1034.4	34.5
232.5 - 247.4	143	6.3	1917.5	63.9
247.5 - 262.4	172	8	2486.5	82.9
262.5 - 277.4	253	9.5	4310.7	143.7
277.5 - 292.4	285	9.5	5553.5	185.2
292.5 - 307.4	296	10.1	5411.3	180.4
307.5 - 322.4	311	9.2	6118.3	204
322.5 - 337.4	305	9.8	7379.6	246
337.5 - 352.4	236	9.4	5671.9	189.1

6.2 Riggskjema

