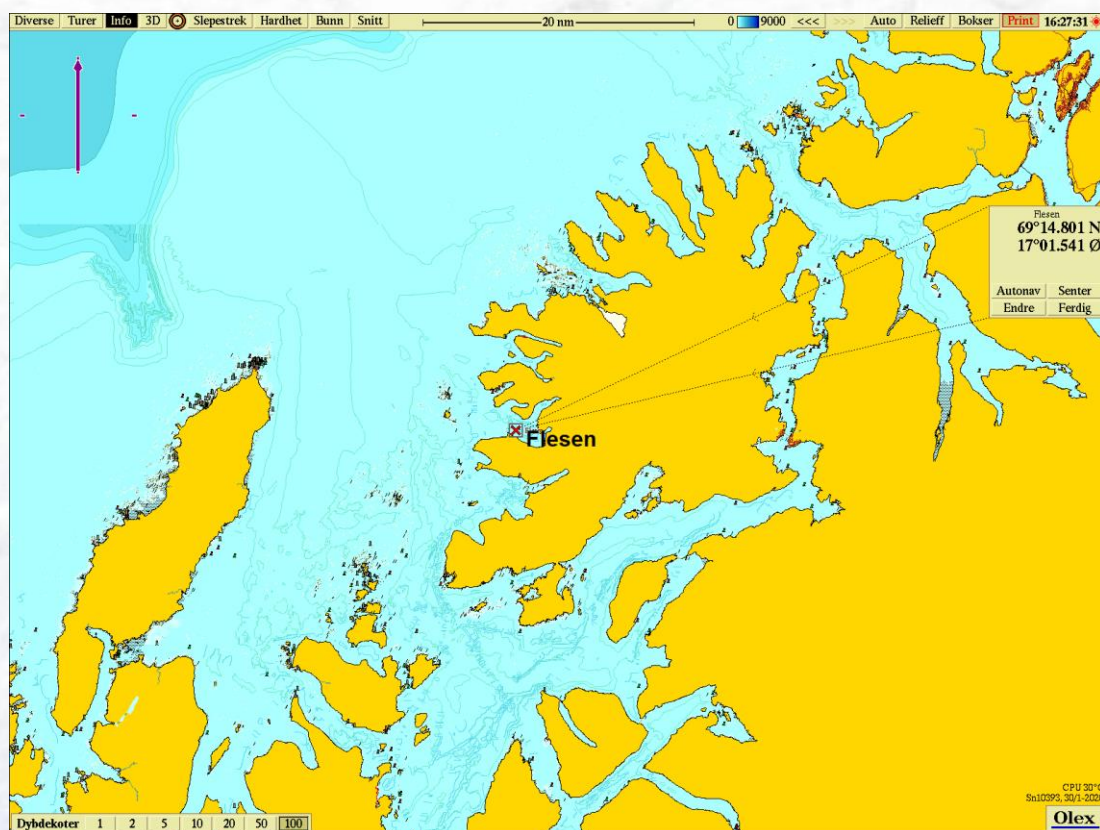


Eidsfjord Sjøfarm AS

Strømmålinger Flesen

5 m, 15 m, sprednings- og bunnstrøm



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:	Eidsfjord Sjøfarm AS. Strømmålinger Flesen. 5 m, 15 m, sprednings- og bunnstrøm		
Rapportnummer (s):	61722.01 (13 + vedlegg)	Lokalitetsnavn:	Flesen
Lokalitetsnummer:	11355?	Kartkoordinater:	69°14.801 N 17°01.541 Ø
Fylke:	Troms og Finnmark	Kommune:	Senja
Kontaktperson:	Driftsleder/kontakt: Roger Simonsen		
Oppdragsgiver:	Eidsfjord Sjøfarm AS		

Resultat fra strømmålinger (hovedresultater)

Dybde (m)	Maks hastighet (cm/s)	Gjennomsnitts- hastighet (cm/s)	Hovedretning vanntransport (grader)	Temperatur- gjennomsnitt (grader)
5	22,9	5,1	285	6,1
15	18,6	3,8	285 og 135?	6,0
95	12,3	3,2	120-150	6,6 (97 m dyp)
126	11,5	2,7	120	6,8

Data for produksjon av rapport

Målere ut/inn:	05.12.2019	10.01.2020	Dato rapport:	30.01.2020
Ansvarlig feltarbeid:	Asle Guneriusen	Signatur:		
Rapport skrevet av:	Thomas Heggem	Signatur:		
Kvalitetskontroll	Stine Hermansen	Signatur:		

© 2020 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.....	6
3.1 Strømmålinger	6
3.2 Tidevannsstrøm	6
3.3 Vindgenerert strøm	8
3.4 Utbrudd av kyststrøm	10
3.5 Vårflom og snø- og ismelting	10
3.6 Datakvalitet.....	11
4 INSTRUMENTBESKRIVELSE.....	12
5 LITTERATURLISTE.....	13
6 VEDLEGG	14
6.1 Strømmålinger	14
6.1.1 5 m dyp	14
6.1.2 15 m dyp (utskiftingsstrøm)	19
6.1.3 95 m dyp (spredningsstrøm).....	24
6.1.4 126 m dyp (bunnstrøm)	29
6.2 Riggskjema	34

1 Innledning

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Eidsfjord Sjøfarm AS foretatt strømmålinger på lokalitet Flesen, Senja kommune i Troms og Finnmark. 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*. I måleperioden lå det et tomt anlegg på lokaliteten, uten påmontert nøter. Det vurderes at dette ikke vil påvirke strømmålingene.

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 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

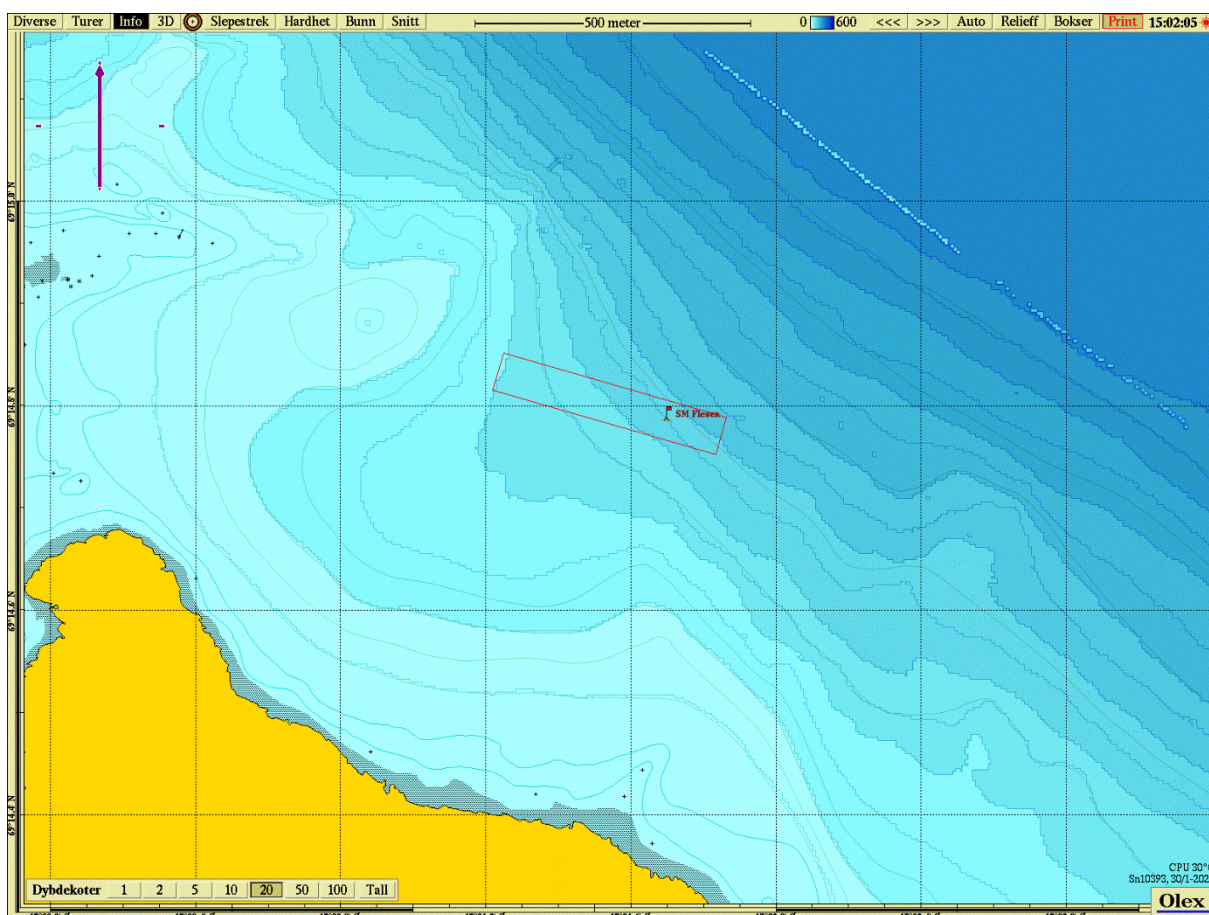
Målerne er satt ut og tatt opp av personell fra Akvaplan-niva AS.

2.2 Plassering og dyp.

Under anlegget varierer dybden fra 76 til 176 meter, noe som gir et snittdyp på omtrent 120 meter. Ved posisjon for målinger av spredning- og bunnstrøm er det 138 meter dypt. Begrunnet i dybden ved posisjon for strømrigg og dybde på nøter (50 meter, Berg pers med) ble spredningsstrøm og bunnstrøm målt på henholdsvis 95 og 126 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	95 meter	126 meter
Posisjon	N69°14,785 Ø17°01,698	N69°14,785 Ø17°01,698	N69°14,785 Ø17°01,698	N69°14,785 Ø17°01,698
Dyp posisjon	138 meter	138 meter	138 meter	138 meter
Dato måleserie	05.12.2019- 04.01.2020	05.12.2019- 04.01.2020	05.12.2019- 04.01.2020	05.12.2019- 04.01.2020
Reell målerperiode	30 døgn	30 døgn	30 døgn	30 døgn
Dato start - stopp	05.12.2019- 10.01.2020	05.12.2019- 10.01.2020	05.12.2019- 10.01.2020	05.12.2019- 10.01.2020
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 lokaliteten Flesen.

2.3 Beskrivelse av rigg

Målerne ble satt ut på en rigg med målere på de respektive dyp (vedlegg 6.2).

2.4 Strømmålinger

Strømmåleriggen ble plassert inne i ramma på anlegget, og vurderes som representativ for hele lokaliteten. Vurdering om posisjon for strømmålinger er representativt for hele lokaliteten. Kvalitetssikring av data og framstilling av grafikk ble foretatt av Akvaplan-niva AS.

For å skille ut tidevannskomponenten av strømmen ble det foretatt en harmonisk analyse av strømmen. Strømhastigheten ble først midlet over $\frac{1}{2}$ -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 05.12.2019 – 09.01.2020.

Resultatene fra den harmoniske analysen ble brukt til å reprodusere tidevannsbidraget i måleserien ved hjelp av en tidevannsmodell (Codiga, 2011). Totalstrømmen er midlet over $\frac{1}{2}$ -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:

Varians forklart = [korrelasjonskoeffesient(fart_tidevann, 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 mest mot vest (285 grader), men har komponenter i sektoren 270 – 315 grader. Det er også en returstrøm mot øst (105 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 5,1 cm/s. 0,2 % av målingene er > 20 cm/s, 9,2 % av målingene er > 10 cm/s, 60,3 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 26,2 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 4,3 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 15 meters (utskiftingsstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot vest (285 grader), med en tilsvarende returstrøm mot sørøst (135 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,8 cm/s. 3,3 % av målingene er > 10 cm/s, 50,5 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 39,2 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 7,1 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 95 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot sørøst (120-150 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,2 cm/s. 0,1 % av målingene er > 10 cm/s, 49,5 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 41,6 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 8,8 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 126 meters dyp (bunnstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot sørøst (120 grader), med en svak returstrøm mot vest (285 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 2,7 cm/s. 0,2 % av målingene er > 10 cm/s, 34,0 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 50,1 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 15,6 % av målingene er < 1 cm/s.

Maksimal strømhastighet i den målte perioden på 5 og 15m var henholdsvis 22,9 og 18,6 cm/s, mens den på 95 og 126 meter var henholdsvis 12,3 og 11,5 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 til moderat i forhold til reststrømmen. Tabell 2 viser resultater fra variansanalysen for 5, 15, 95 og 126 meters dyp. Variansforklart for tidevann er et statistisk tall på hvor mye av den totale variansen i vannet som kan forklares ut fra tidevannet.

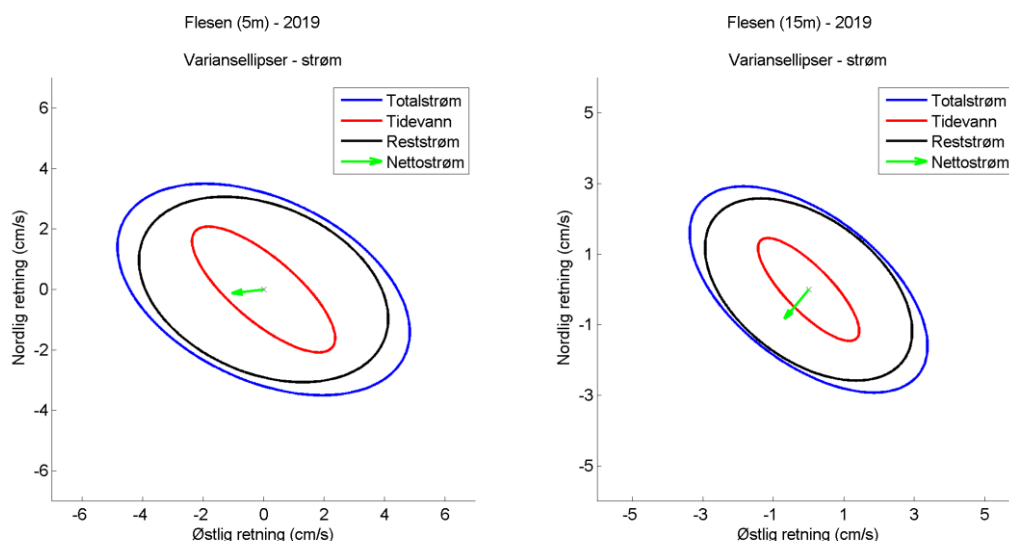
Tallene i Tabell 2 er forholdsvis små. Det estimerte tidevannet for strøm på 5 og 15 meter kan forklare henholdsvis 27,4 % og 24,6 % i Ø-V-retning, og 24,3 % og 22,1 % i N-S-retning av variabiliteten i strømmen på denne lokaliteten. For strøm på 95 og 126 meter kan det estimerte

tidevannet forklare henholdsvis 10,9 % og 17,3 % i Ø-V-retning, og 6,0 % og 18,7 % i N-S-retning.

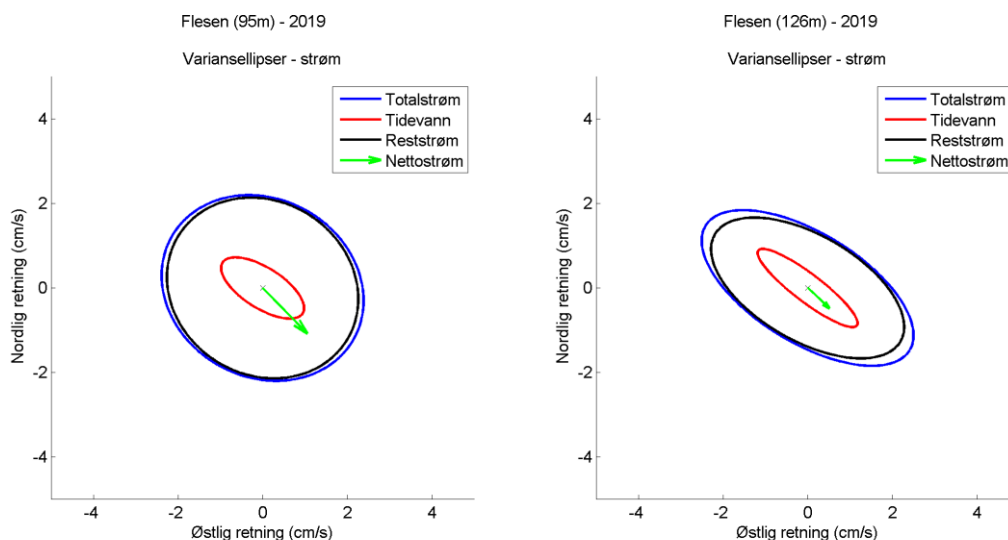
Tabell 2 Varians forklart for tidevannskomponenten av varians i totalstrømmen (tall i prosent)

Retning på strømkomponent	Dyp			
	5 m	15 m	95 m	126 m
Øst-Vest	27,4 %	24,6 %	10,9 %	17,3 %
Nord-Sør	24,3 %	22,1 %	6,0 %	18,7 %

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, med noe lavere estimert tidevann på spredningsdyp. Resultatene indikerer at tidevannet ikke er en dominerende faktor i strømbildet, men bidrar til det totale 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 måleperioden 05.12.2019 – 09.01.2020. Den grønne pilen viser nettostrøm.



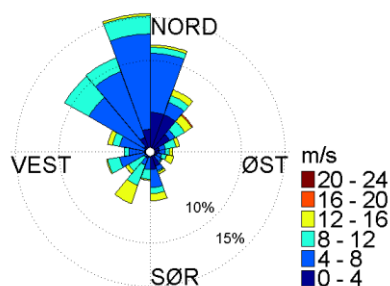
Figur 3. Variansellipse for totalstrøm, tidevannsstrøm og reststrøm på 95 og 126 m Variansellipsen viser størrelsen av ett standardavvik av variansen, både i retning og størrelse. Den blå kurven viser variansellipsen til totalstrømmen og den røde kurven viser variansellipsen til tidevannskomponenten av strømmen. Den sorte variansellipsen viser reststrømmen, dvs. den strømmen som ikke kan forklares av tidevannet. Resultatene er estimert fra strømdata for måleperioden 05.12.2019 – 09.01.2020. 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 Andøya (Figur 4). Stasjonen er 35 km vest for lokaliteten, og er mer eksponert for vind fra nord til sørøst. Fra resterende retninger er skjermingsgraden tilsvarende som ved lokaliteten, og det er fra disse retningene at man forventer at vind vil ha en større betydning for overflatestrøm. Vindrosen viser at høyeste vindhastighet er registrert mot nordøst, med flest registreringer av vind som går mot nord.

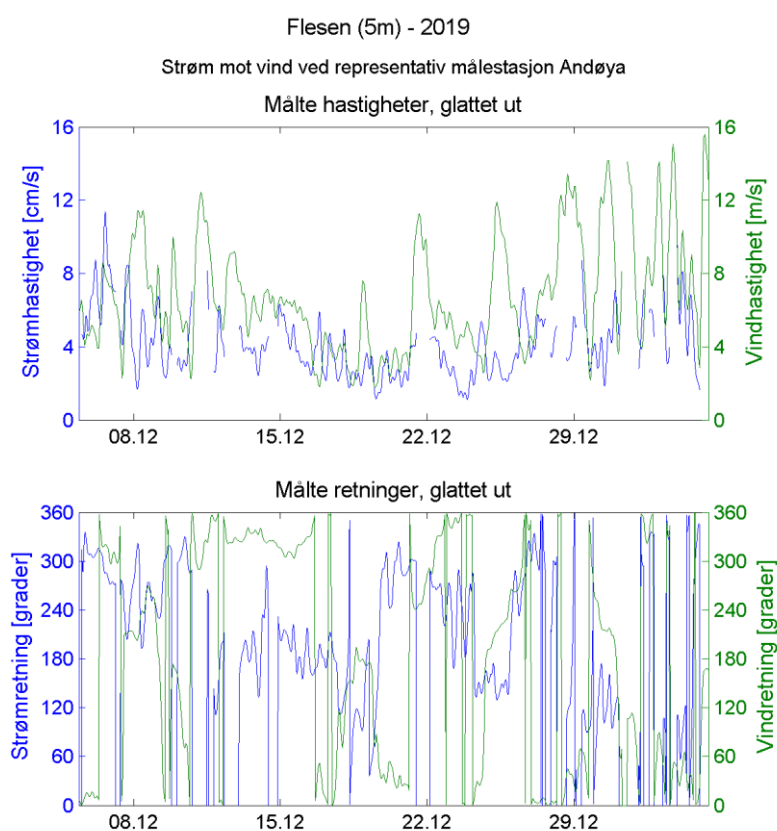
Andøya målestasjon - 2019

Vindrose fra representativ målestasjon
Maksimal vindhast. 19 m/s - 50 grader



Figur 4. Vindrose for observasjoner gjort ved målestasjon Andøya 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.

I perioden desember-januar var det flere perioder med vind over 10 m/s. (Figur 5). I disse periodene har strømmen variert mye, noe som har ført til at flere målepunkt har blitt rensert bort på grunn av høyt singelping standardavvik. Dette er diskutert mer i kapittel 3.6.



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 i periodene med mye vind har instrumentet registrert høye strømverdier. I flere av disse periodene har det vært flere målepunkt med høy singelping standardavvik (hopp i figuren). Disse har blitt renset bort iht. kvalitetssikring av data og glattingen av datasettet gjør at disse hoppene i datasettet kommer tydeligere fram. Likevel samsvarer en økt vindhastighet med en økt strømhastighet. Ved vedvarende vind i samme retning er også strømrretningen mer stabil. Dette særlig i perioden rundt 15. desember. 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

Utbrudd av kyststrømmen er det fenomenet hvor vind og andre krefter i Skagerrak spiller sammen, ofte forbundet med et lavtrykk i Nordsjøen, for å gi en ekstra sterk utstrømming av ferskt kystvann fra Skagerrak mot sørvest. Dette blir da en puls av sterkere strøm som kan vare i flere dager, og kan ses som en ekstra kraftig innslag av ferskere vann oppover langs den norske vestkysten.

Dette vannet blandes med nordsjøvann og atlantisk vann, og driver i hovedsak nordover langs norskekysten, med kystlinje til høyre for fartsretningen, som en kile-formet strøm med relativt lav saltholdighet. Saltholdigheten til kyststrømmen øker noe etter hvert som den gradvis bli mer utblandet på veien nordover. Utbrudd fra kyststrømmen bør undersøkes for alle lokaliteter, spesielt lokaliteter sør for Stadt. Slike utbrudd kan muligvis spores eller oppdages i operasjonelle målinger av salt og temperatur langs sørlandskysten. Måledata fra Flødevigen målestasjon utenfor Arendal kan benyttes til dokumentasjon av dette.

Det vurderes mer komplisert å vurdere utbrudd av kyststrømmen når man beveger seg lenger nordover langs den norske vestkysten, spesielt nord for Stadt, da det vil være en betydelig forsinkelse og svekkelse av signalet. Lokaliteten Flesen ligger på Senja, og er så langt nord at dette påvirkningen vil være vanskelig å underøke.

Målingene på 5 og 15 meters dyp har vist en jevn nedgang i temperaturen, fra omtrent 6,5 til 5,1 °C. Målingen på 5 meters dyp har noen kortere perioder hvor temperaturen synker før den stiger igjen. I flere av disse periodene synker også saliniteten. Dette kan indikere ferskvann fra elvene i nærheten av Flesen.

For målingene på 97 og 126 meters dyp har temperaturen i hovedsak holdt seg stabil rundt 7,0 °C, med unntak av i månedsskiftet desember/januar. Her faller temperaturen til rundt 6,0 °C, før den så stiger tilbake til nivået før dette fallet. Fallet samsvarer med en periode der det var mye vind som deretter avtok, og kan skyldes oppstuvning av vann lenger inn i fjorden som deretter transportertes ut.

3.5 Vårflom og snø- og issmelting

Strømmålinger ble gjort i perioden desember-januar, en periode hvor det ikke forekommer større snø- og issmeltinger. Det er ingen vannkraftverk i området som kan ha hatt innvirkning på målingene. Det er derimot flere innsjøer som har elver som går ut i Sifjorden, og i måleperioden har det vært perioder med plussgrader ved Andøya målestasjon. Flesen ligger

inne i et fjordsystem, og temperaturen her forventes å være noe lavere. Likevel kan det ha forekommet noe snøsmelting her, i forhold til temperaturmålingen på 5 meters dyp.

3.6 Datakvalitet

Ved målingene på 5 meters dyp ble 297 målepunkt registrert med for høyt singelping standardavvik. Disse punktene var fordelt gjennom dataserien i perioder der det forekom høye vindhastigheter (registrert ved Andøya målestasjon). For hvert målepunkt blir det målt strøm i 2,5 minutter som representativ for en 10 minutters måling. Et høyt singelping standardavvik betyr at det er et høyt sprik i strømhastighet og -retning innenfor midlingsperioden. Dette kan skyldes hurtige endringer i strømførholdene, men kan også være feilaktige registreringer som følge av partikler i vannmassenen. På grunn av usikkerheten tilknyttet disse målingene har de blitt renset bort. Dette påvirker måleserien i en neglisjerbar grad.

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 renset 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 punktdopplermålere fra Aanderaa og en Aquadopp profilerende dopplermåler fra Nortek. Instrumentbeskrivelse finnes i Tabell 3.

Tabell 3. Instrumentbeskrivelse.

Måledyp	5 m	15 m	95 m	126 m
Produsent	Aanderaa	Aanderaa	Nortek	Aanderaa
Modell	Seaguard 4420	Seaguard 4420	Aquadopp Profiler 400 kHz	Seaguard 4420
Målerprinsipp	Punktdoppler	Punktdoppler	Profilerende doppler	Punktdoppler
Serienr	1358	1921	12785	1922
Nøyaktighet	± 1 %	± 1 %	± 1 %	± 1 %
Oppløsning	0,1 mm/s	0,1 mm/s	1,0 mm/s	0,1 mm/s
Responsområde	0 – 3 m/s	0 – 3 m/s	0 – 10 m/s	0 – 3 m/s
Varighet midlingsperiode	2,5 min	2,5 min	2,5 min	2,5 min
Modifikasjon	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Kalibrering	APN-logg	APN-logg	APN-logg	APN-logg
Instrumentlogg	APN-logg	APN-logg	APN-logg	APN-logg

*Måleren måler kontinuerlig i 2,5 minutter. Gjennomsnittshastighet for denne måleperioden anvendes for en periode på 10 minutter.

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.

Personlig meddelelse: Ragnhild Berg, Eidsfjord Sjøfarm AS.

6 Vedlegg

6.1 Strømmålinger

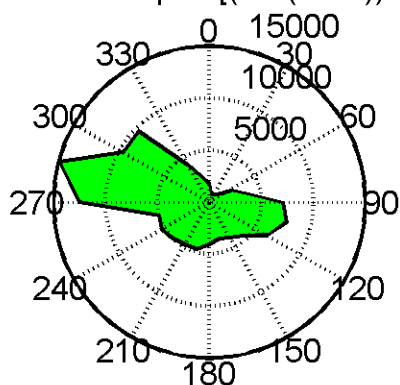
6.1.1 5 m dyp

Oppsummering resultater Flesen 5 meter.

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	22.9	6.5
Min	0.1	5.1
Gj.snitt	5.1	6.1
% 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	0.2	
% av målinger > 10 cm/s	9.2	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	60.3	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	26.2	
% av målinger < 1 cm/s	4.3	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	11.8	
Residual strøm	1.2	
Residual retning	263	
Varians	11.5	0.1
Standardavvik	3.4	0.3
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.24	

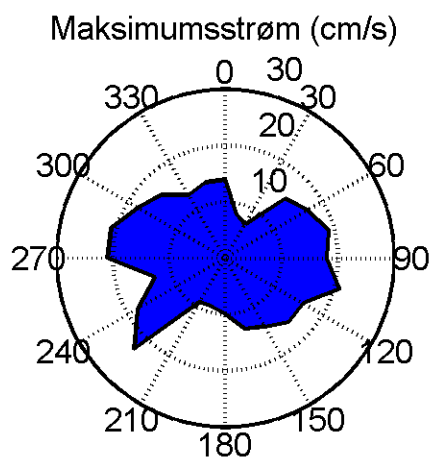
Flesen (5m) - 2019

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



Total vanntransport

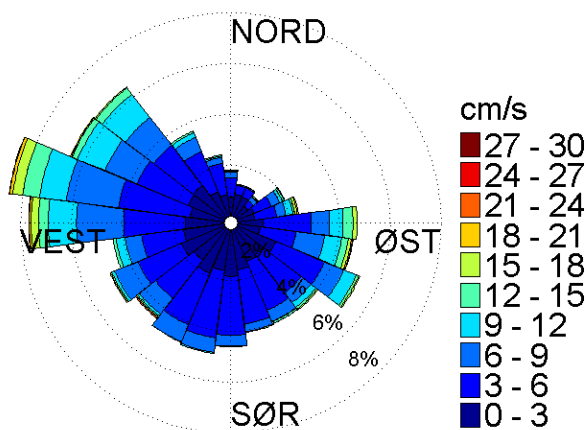
Flesen (5m) - 2019



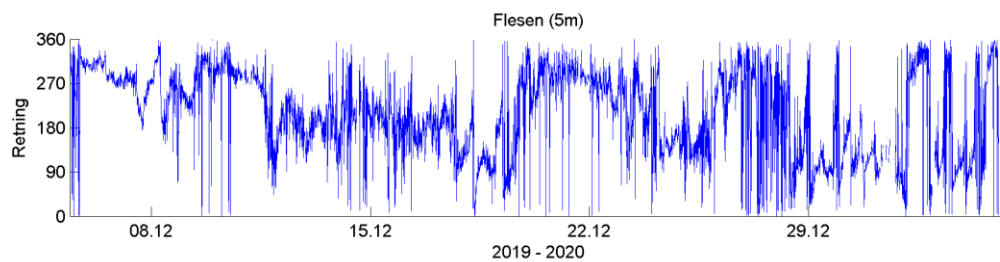
Maksimal hastighet

Flesen (5m) - 2019

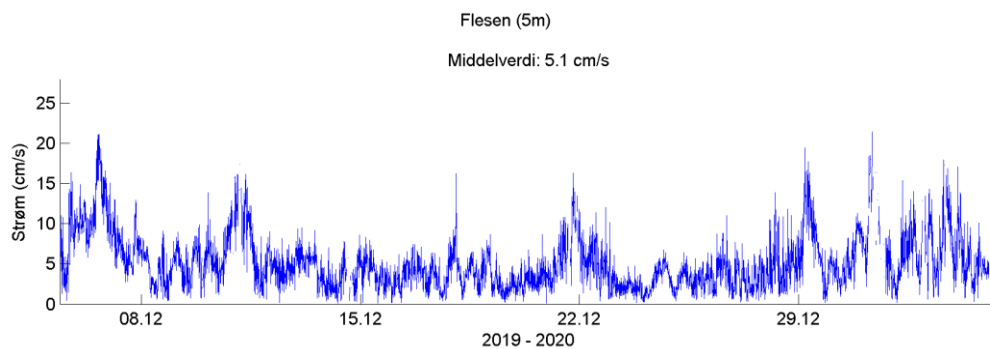
Strømrose



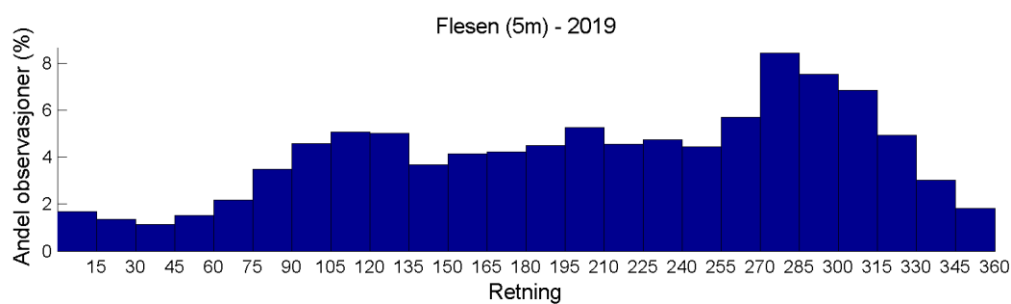
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



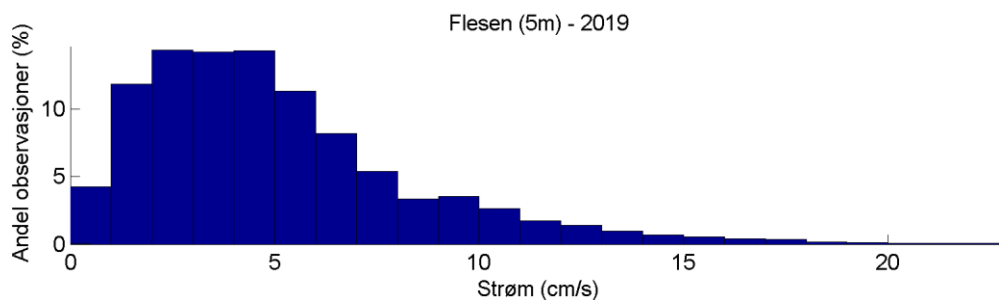
Retning vs. tid



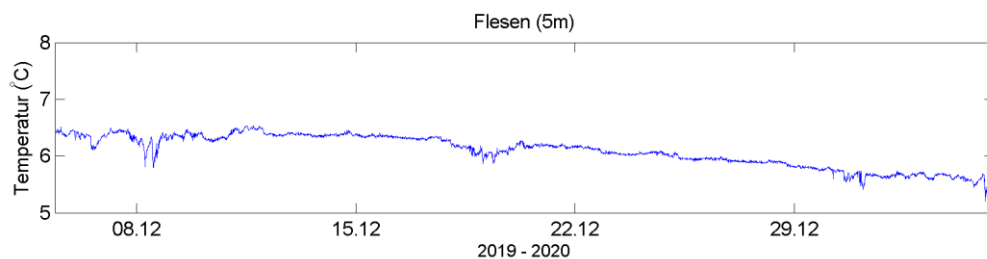
Strømhastighet (tidsserieplott)



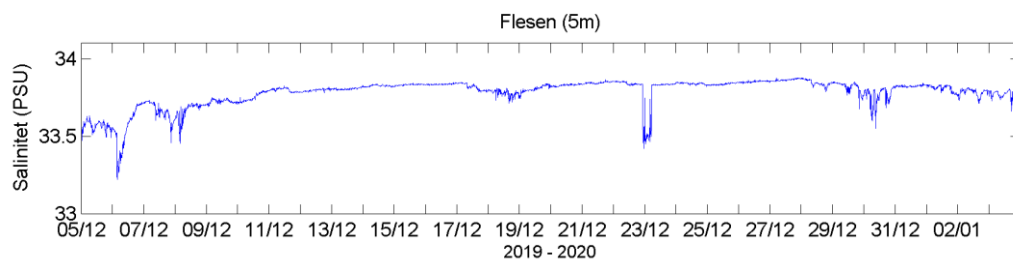
Retningshistogram



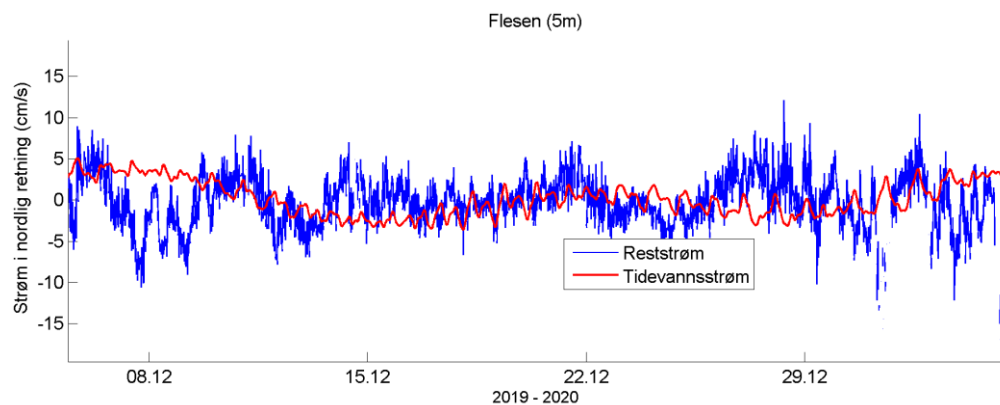
Strømstyrkehistogram



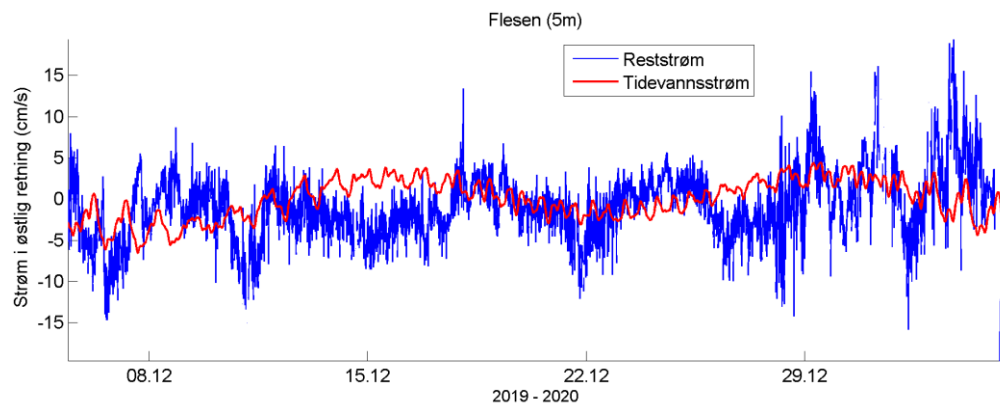
Temperatur



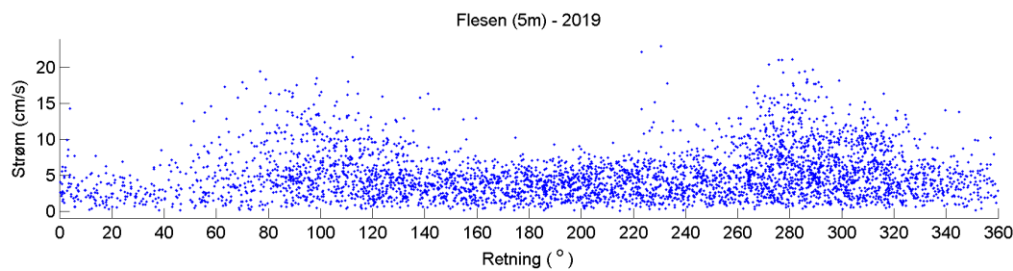
Salinitet



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	75	14.3	1783.1	59.4
7.5 - 22.4	53	7.7	830.2	27.7
22.5 - 37.4	53	6.9	859.1	28.6
37.5 - 52.4	46	15	1074.8	35.8
52.5 - 67.4	83	17.3	2367.4	78.9
67.5 - 82.4	100	19.4	3445	114.9
82.5 - 97.4	193	17.5	7073.3	235.8
97.5 - 112.4	192	21.4	7678.6	256
112.5 - 127.4	217	16.3	6451.3	215.1
127.5 - 142.4	168	16.3	4620.2	154
142.5 - 157.4	167	14.2	3961.2	132.1
157.5 - 172.4	169	13	3666.9	122.3
172.5 - 187.4	190	10.3	4098.1	136.6
187.5 - 202.4	204	9.3	4717.8	157.3
202.5 - 217.4	201	9.5	4689.8	156.4
217.5 - 232.4	185	22.9	4977.2	165.9
232.5 - 247.4	202	17.8	5301.9	176.8
247.5 - 262.4	183	13	4989.1	166.3
262.5 - 277.4	316	21	12531.3	417.8
277.5 - 292.4	357	21.1	14902.8	496.9
292.5 - 307.4	273	18.1	9608.2	320.3
307.5 - 322.4	269	16.4	9658.5	322
322.5 - 337.4	151	13.4	4219.2	140.7
337.5 - 352.4	101	14	2462.6	82.1

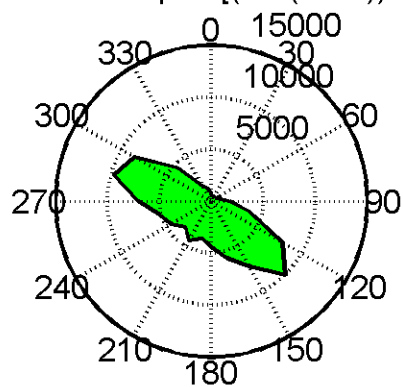
6.1.2 15 m dyp (utskiftingsstrøm)

Oppsummering resultater Flesen 15 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	18.6	6.6
Min	0	5.1
Gj.snitt	3.8	6
% 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	3.3	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	50.5	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	39.2	
% av målinger < 1 cm/s	7.1	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	9	
Residual strøm	1.2	
Residual retning	219	
Varsians	6.8	0.1
Standardavvik	2.6	0.3
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.31	

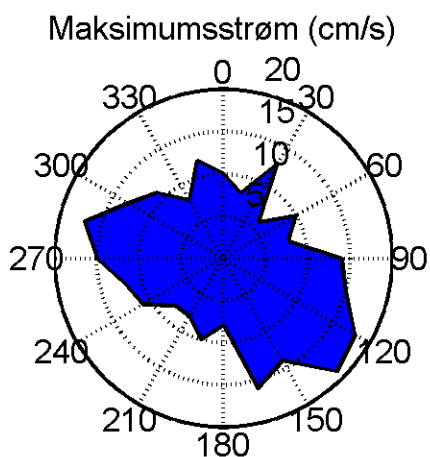
Flesen (15m) - 2019

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



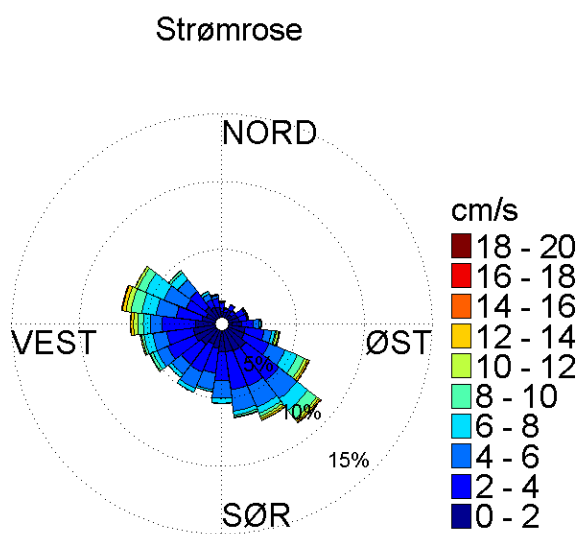
Total vanntransport

Flesen (15m) - 2019

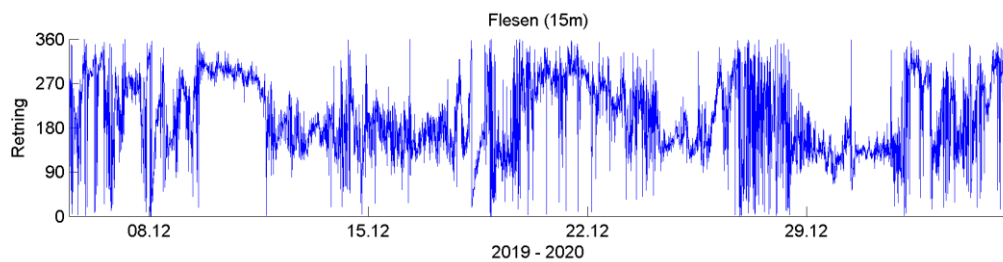


Maksimal hastighet

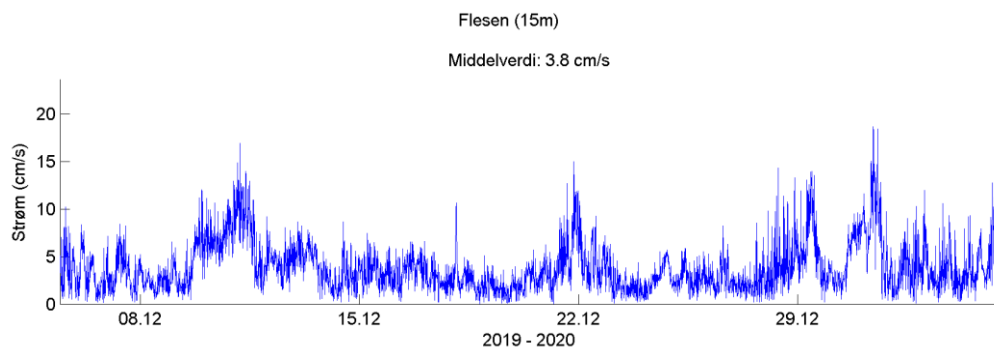
Flesen (15m) - 2019



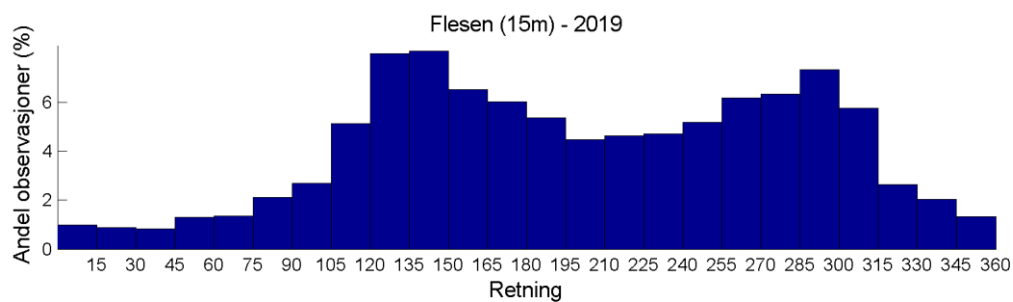
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



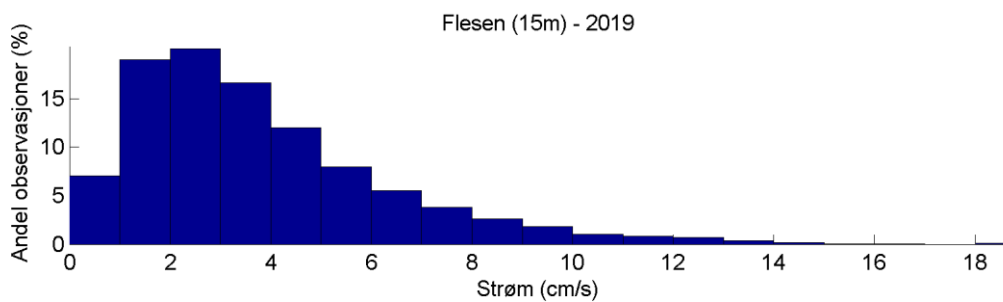
Retning vs. tid



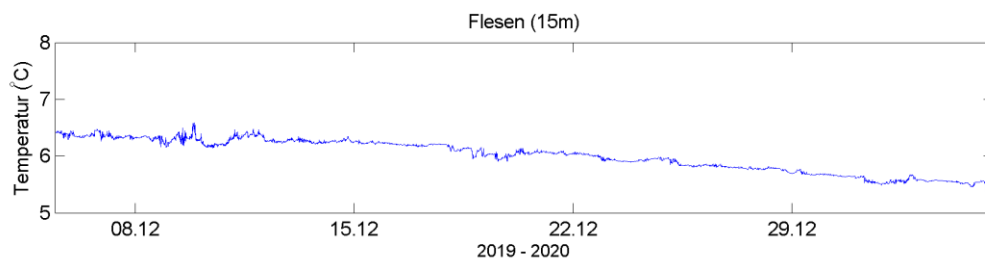
Strømhastighet (tidsserieplott)



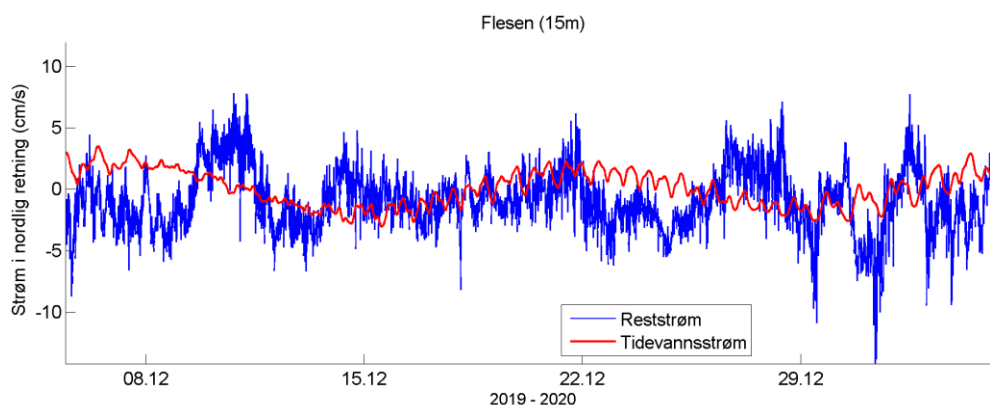
Retningshistogram



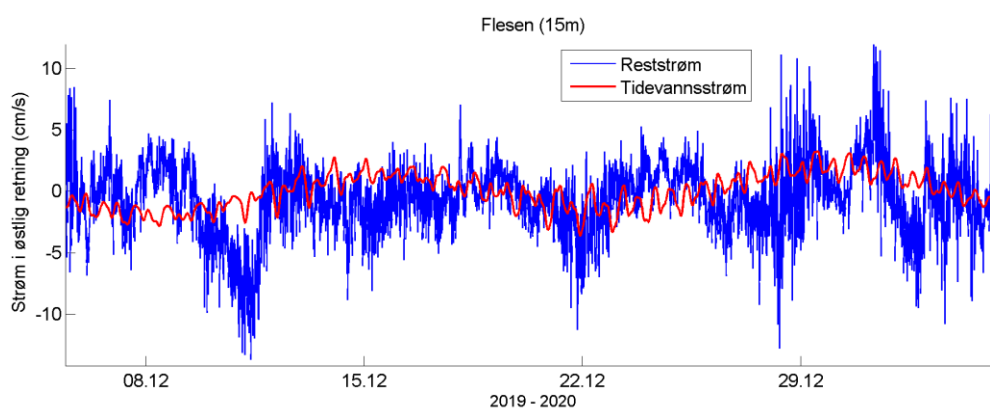
Strømstyrkehistogram



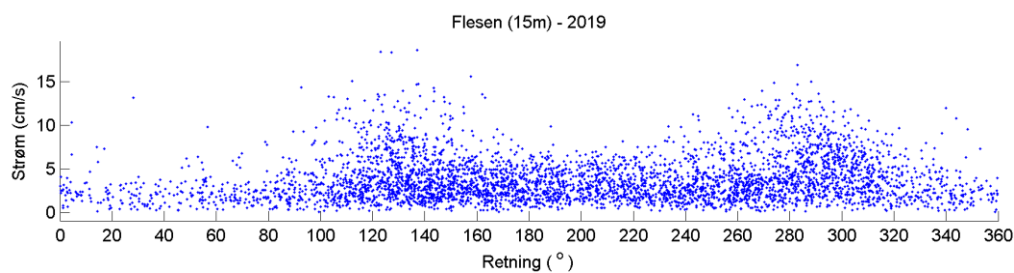
Temperatur



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	52	10.4	783.2	26.1
7.5 - 22.4	31	7.5	450.8	15
22.5 - 37.4	46	13.2	561.6	18.7
37.5 - 52.4	33	6.2	460.7	15.4
52.5 - 67.4	63	9.8	893.4	29.8
67.5 - 82.4	63	8.1	889.4	29.7
82.5 - 97.4	105	14.3	1838.2	61.3
97.5 - 112.4	164	15.1	3686.2	122.9
112.5 - 127.4	281	18.4	7933.2	264.5
127.5 - 142.4	377	18.6	10089	336.4
142.5 - 157.4	310	14.3	7267.6	242.3
157.5 - 172.4	281	15.6	5706.8	190.3
172.5 - 187.4	232	8.3	4458.2	148.6
187.5 - 202.4	196	9.9	3692.7	123.1
202.5 - 217.4	215	8.1	4401.9	146.8
217.5 - 232.4	193	8.2	3535.3	117.9
232.5 - 247.4	228	11.3	4469.7	149
247.5 - 262.4	240	12	5193	173.1
262.5 - 277.4	271	14.9	7026.5	234.3
277.5 - 292.4	301	16.9	9771.2	325.8
292.5 - 307.4	279	12.7	8540.5	284.8
307.5 - 322.4	194	10.5	4511.2	150.4
322.5 - 337.4	91	7.9	1657.1	55.2
337.5 - 352.4	74	12	1252.8	41.8

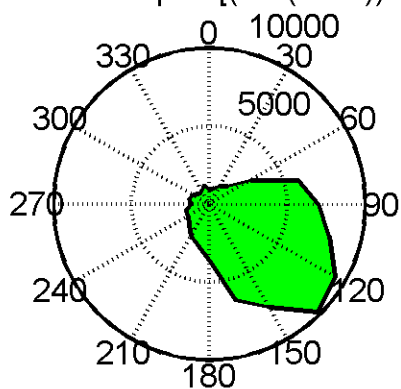
6.1.3 95 m dyp (spredningsstrøm)

Oppsummering resultater Flesen 95 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur på instrumentdyp 97 meter (°C)
Max	12.3	7
Min	0	5.7
Gj.snitt	3.2	6.6
% 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	49.5	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	41.6	
% av målinger < 1 cm/s	8.8	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	6.5	
Residual strøm	1.7	
Residual retning	136	
Varians	3.2	0.1
Standardavvik	1.8	0.3
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.53	

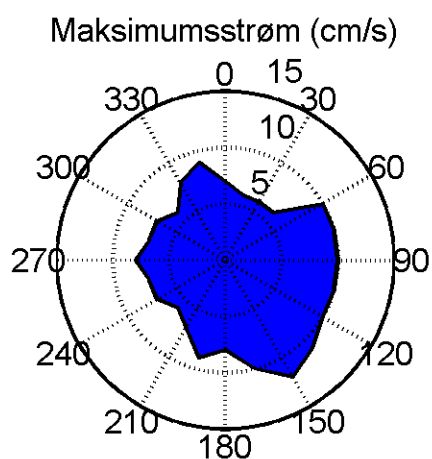
Flesen (95m) - 2019

Total vanntransport [(m³/(m²*s))*døgn]



Total vanntransport

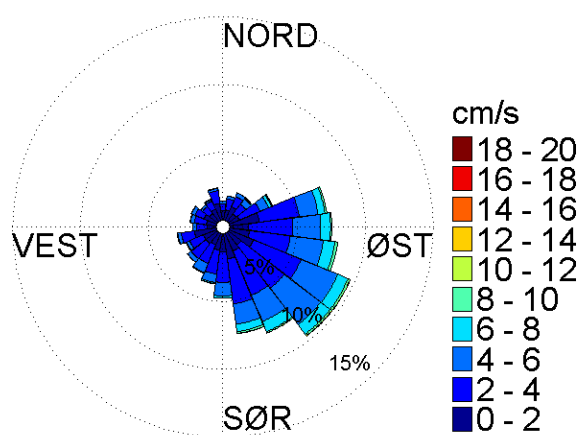
Flesen (95m) - 2019



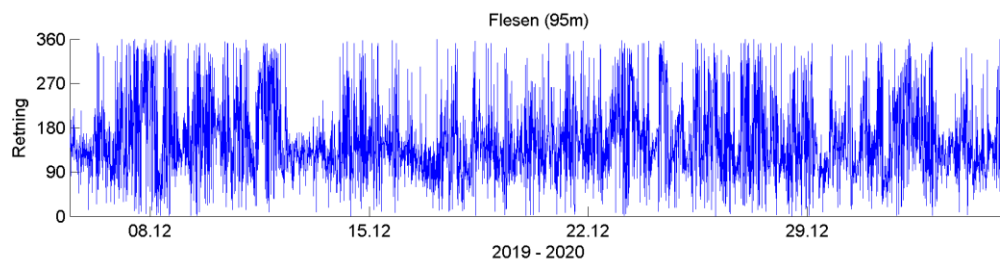
Maksimal hastighet

Flesen (95m) - 2019

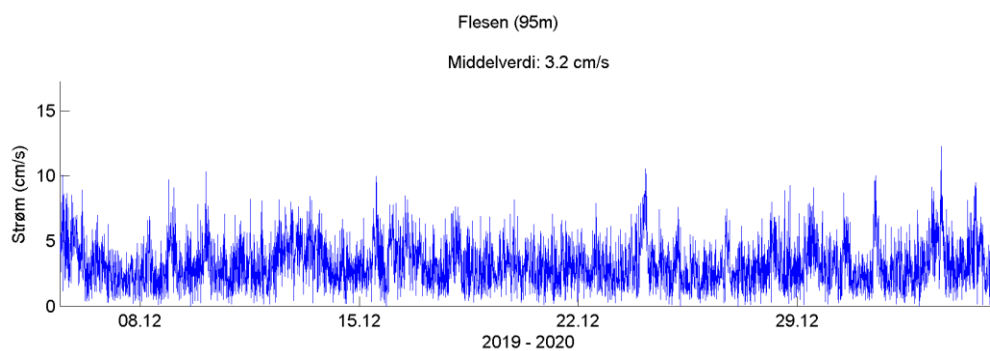
Strømrose



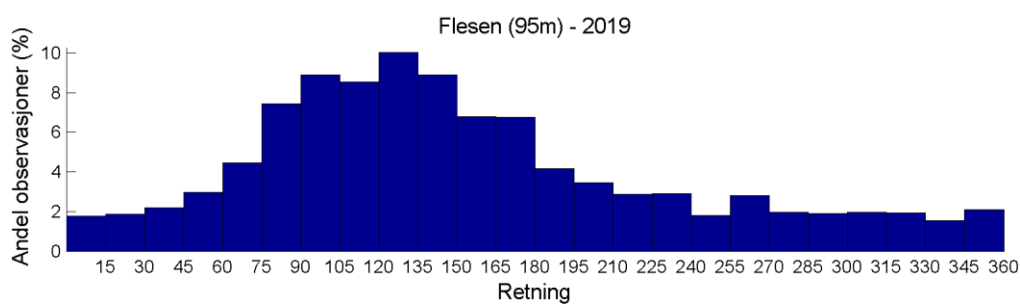
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



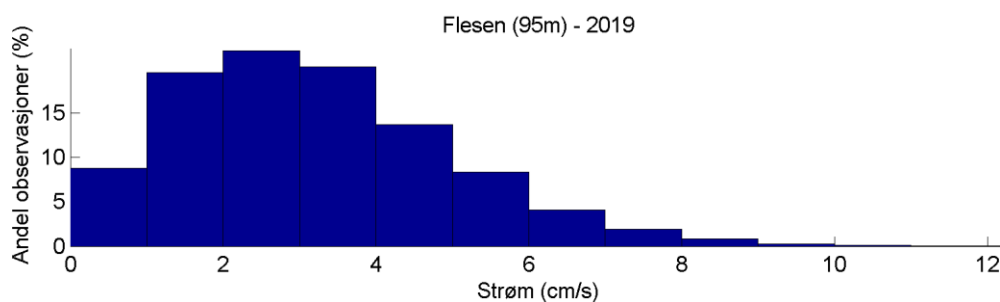
Retning vs. tid



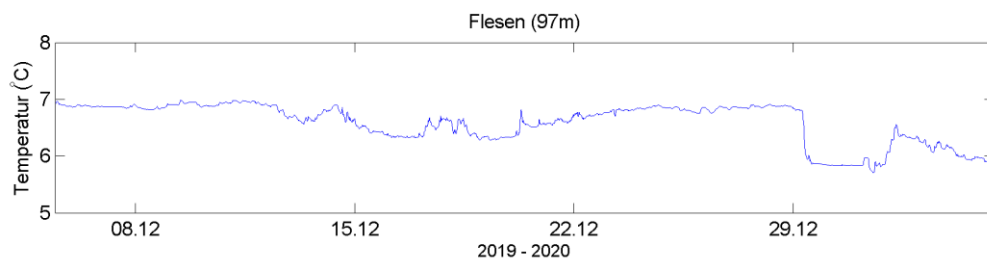
Strømhastighet (tidsserieplott)



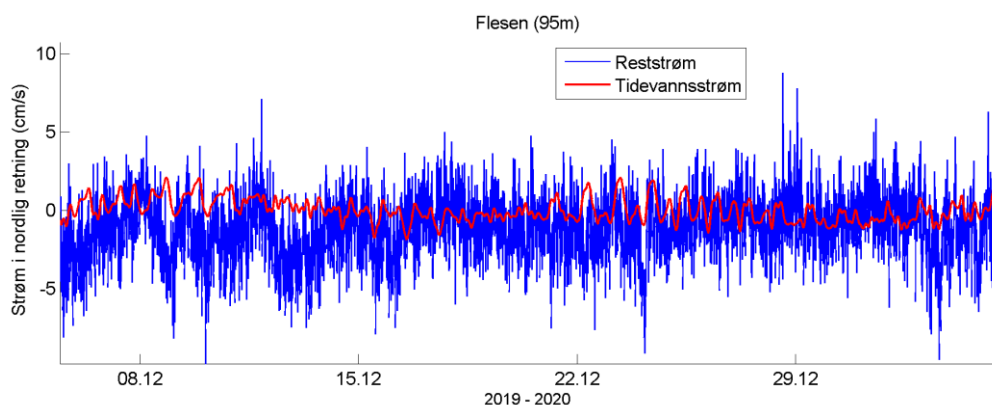
Retningshistogram



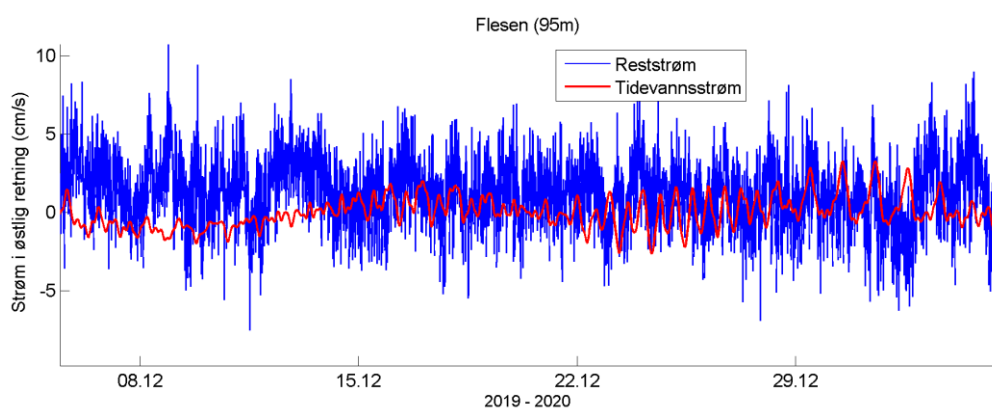
Strømstyrkehistogram



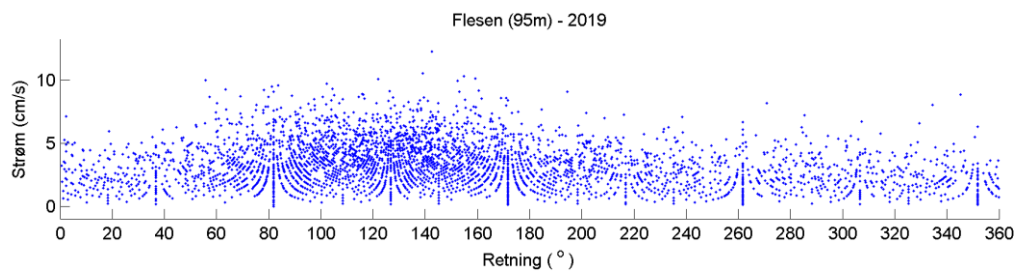
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 95 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 95 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	61	7.1	871.6	29.1
7.5 - 22.4	79	5.9	1072.1	35.7
22.5 - 37.4	96	5.5	1346.8	44.9
37.5 - 52.4	94	6.4	1647.3	54.9
52.5 - 67.4	151	10	3051.6	101.7
67.5 - 82.4	312	9.5	5912.1	197.1
82.5 - 97.4	322	9.6	7008.9	233.7
97.5 - 112.4	348	9.7	7971.2	265.8
112.5 - 127.4	419	10.1	9317.1	310.6
127.5 - 142.4	415	10.6	9810.9	327.1
142.5 - 157.4	347	12.3	7654.2	255.2
157.5 - 172.4	322	10.1	6394.2	213.2
172.5 - 187.4	205	7.7	3689.7	123
187.5 - 202.4	162	9.1	2804.1	93.5
202.5 - 217.4	138	7.3	2380.5	79.4
217.5 - 232.4	121	6.1	1834.7	61.2
232.5 - 247.4	106	7.1	1576.9	52.6
247.5 - 262.4	126	6.7	1584.5	52.8
262.5 - 277.4	76	8.2	1173.6	39.1
277.5 - 292.4	85	7.2	1367.8	45.6
292.5 - 307.4	88	6.7	1206.3	40.2
307.5 - 322.4	68	5.8	927	30.9
322.5 - 337.4	75	8.1	1005.1	33.5
337.5 - 352.4	104	8.9	1243	41.4

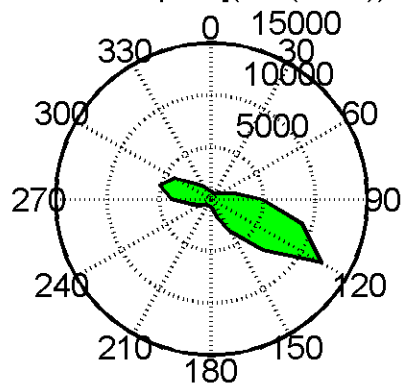
6.1.4 126 m dyp (bunnstrøm)

Oppsummering resultater Flesen 126 meter

	Strøm (cm/s)	Temperatur (°C)
Max	11.5	7.1
Min	0.1	5.7
Gj.snitt	2.7	6.8
% 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	0.2	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	34	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	50.1	
% av målinger < 1 cm/s	15.6	
95-prosentil (95 % av målingene er lavere enn denne verdien)	6.2	
Residual strøm	0.8	
Residual retning	133	
Varians	3.2	0.1
Standardavvik	1.8	0.3
Stabilitet (Neumanns parameter)	0.3	

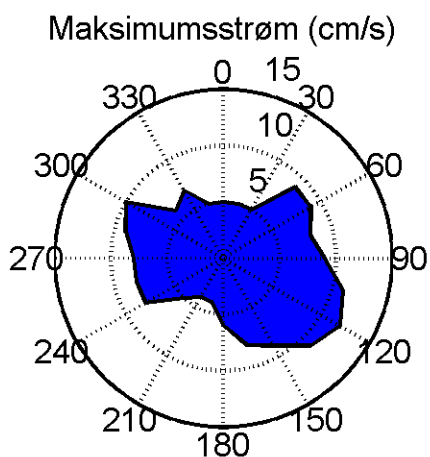
Flesen (126m) - 2019

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



Total vanntransport

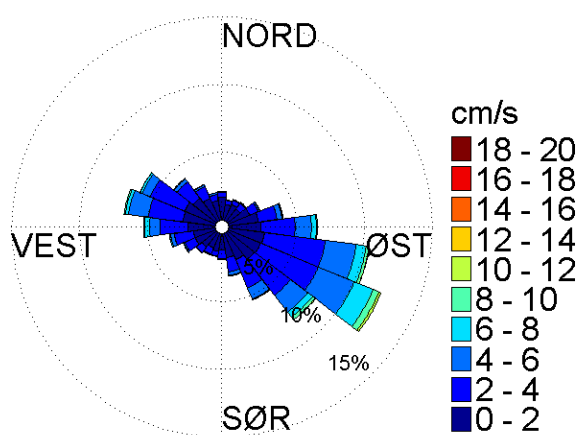
Flesen (126m) - 2019



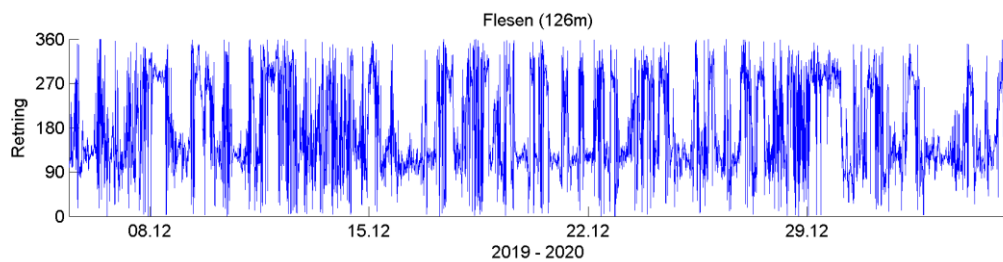
Maksimal hastighet

Flesen (126m) - 2019

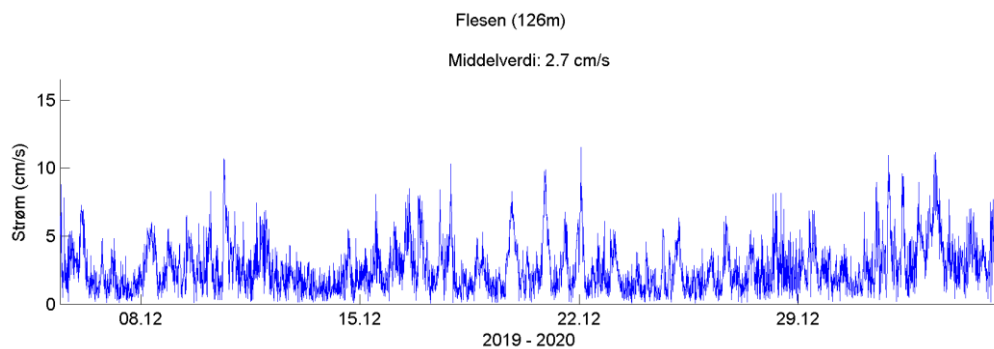
Strømrose



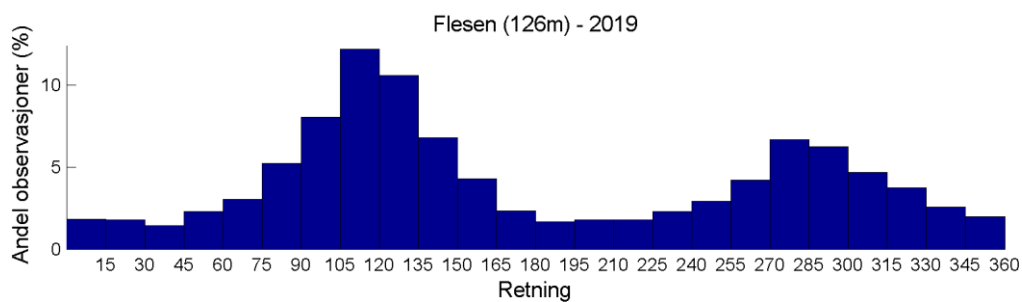
Strømstyrke og retningsfordeling. Totallengden på sektorene indikerer andel målinger (%) i respektive retninger i løpet av måleperioden. Lengden på hvert fargesegment i hver sektor bestemmer videre den relative andelen av målinger med korresponderende strømstyrke innenfor hver enkelt sektor.



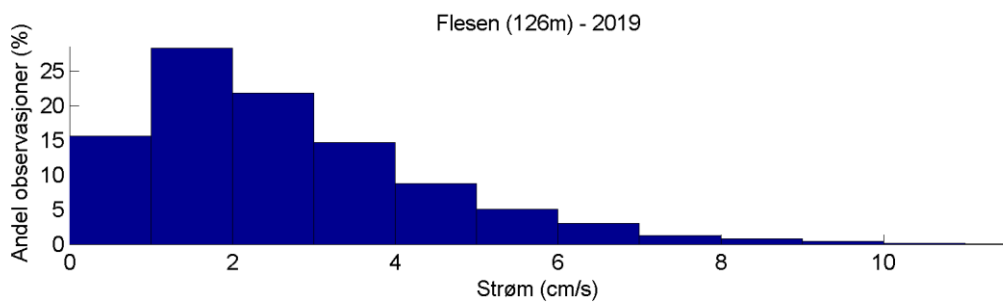
Retning vs. tid



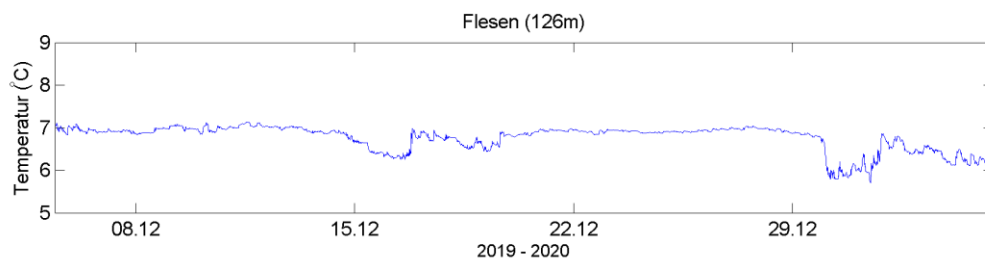
Strømhastighet (tidsserieplott)



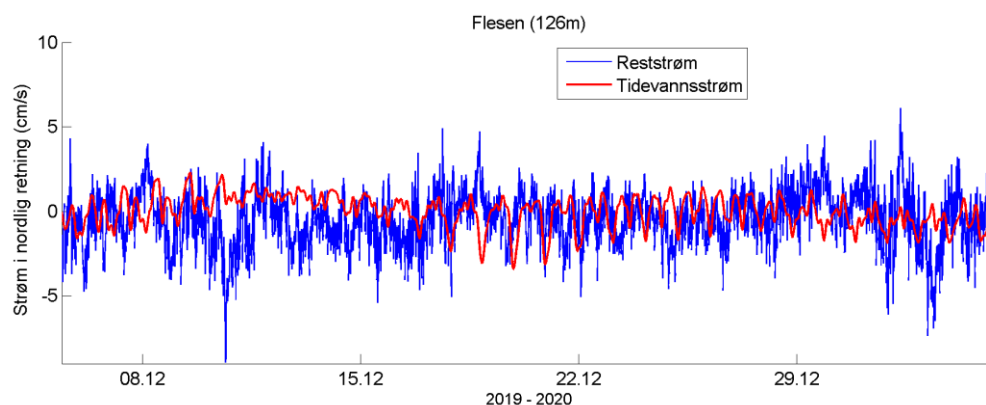
Retningshistogram



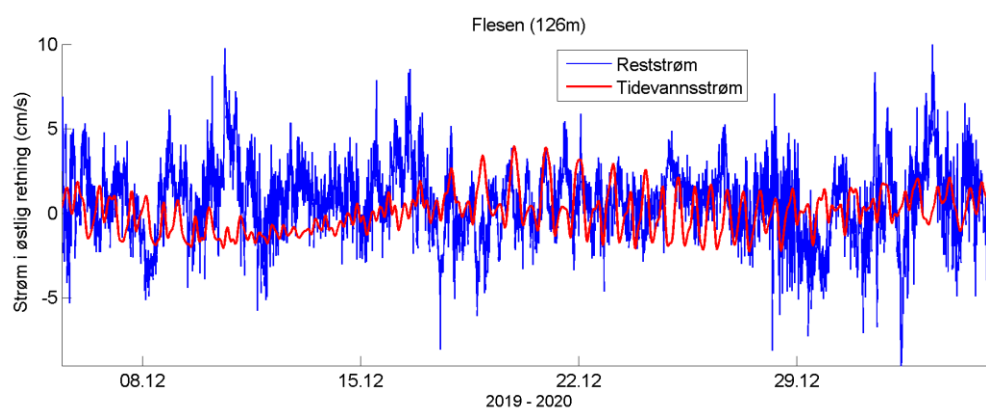
Strømstyrkehistogram



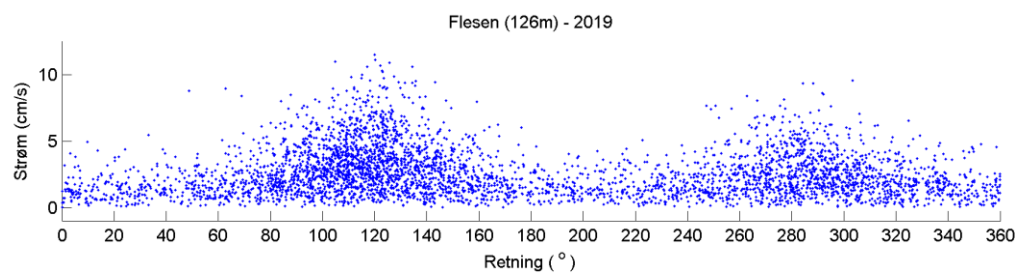
Temperatur



Estimert tidevannsstrøm i nord/sør-retning på 126 m dyp. Negative verdier indikerer strøm mot sør. Rød kurve viser tidevannsstrøm og blå kurve viser reststrøm.



Estimert tidevannsstrøm i øst/vest-retning på 126 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	92	4.8	799.7	26.7
7.5 - 22.4	66	5	587.6	19.6
22.5 - 37.4	73	5.5	664.4	22.2
37.5 - 52.4	77	8.8	855.7	28.5
52.5 - 67.4	110	9	1154.7	38.5
67.5 - 82.4	174	8.4	2266.4	75.6
82.5 - 97.4	283	8.5	4910.5	163.7
97.5 - 112.4	450	11	9060.5	302.1
112.5 - 127.4	524	11.5	12248.6	408.4
127.5 - 142.4	357	10.6	6923.9	230.9
142.5 - 157.4	229	9.5	3638.9	121.3
157.5 - 172.4	139	8	1742.8	58.1
172.5 - 187.4	82	6	908.7	30.3
187.5 - 202.4	74	4.1	698.2	23.3
202.5 - 217.4	75	4.4	797.5	26.6
217.5 - 232.4	83	5.1	808.3	26.9
232.5 - 247.4	112	7.7	1257.4	41.9
247.5 - 262.4	146	7.7	2022.1	67.4
262.5 - 277.4	230	8.4	3891.7	129.8
277.5 - 292.4	291	9.4	5186.4	172.9
292.5 - 307.4	263	9.6	4038.8	134.7
307.5 - 322.4	174	6.2	2135.7	71.2
322.5 - 337.4	125	6.6	1460.5	48.7
337.5 - 352.4	89	4.6	908.7	30.3

6.2 Riggskjema

