

Hemnes kommune
Sentrumsveien 1
8646 KORGEN

Deres ref.:

Deres dato:
16.06.2025

Vår ref.:
25/13930-2
25/93173

Vår dato:
09.07.2025

Oversendelse av akvakultursøknad for offentlig utlysning og kommunal uttalelse

- Planktonic AS - Etablering av ny lokalitet for produksjon av skipsrur

Nordland fylkeskommune viser til søknad fra Planktonic AS datert 16.6.2025. Søknaden gjelder etablering av ny akvakulturlokalitet Innerbukta for produksjon av skipsrur i Hemnes kommune i Nordland. Lokaliteten omsøkes klarert for produksjon av 150 tonn.

Søknadsbehandling

Fylkeskommunen er ansvarlig myndighet for å samordne behandlingen av akvakultursøknader mellom kommune og andre offentlige myndigheter (sektoretater – Statsforvalteren, Fiskeridirektoratet, Mattilsynet og Kystverket). Fylkeskommunen er også tildelingsmyndighet og fatter endelig vedtak i saken.

Før søknaden tas til behandling, kontrollerer fylkeskommunen rutinemessig at søknaden er komplett i henhold til krav fastsatt i forskrift om tillatelse til akvakultur av andre arter enn laks, ørret og regnbueørret (forskrift om tillatelse til akvakultur, andre arter) og veileder for utfylling av søknadsskjema. Avhengig av hva søknaden gjelder finnes det ulike rutiner for - og krav til - saksbehandlingen. For denne aktuelle, vedlagte søknaden er det krav om at kommunen skal høres før søknaden behandles av sektoretater.

Søknaden sendes nå til lokaliseringskommunen for offentlig ettersyn og kommunal behandling, og til sektoretater til orientering

Kommunens oppgaver i forbindelse med søknadsbehandlingen

Det følger av akvakulturloven og tildelingsforskriften at tillatelse til akvakultur ikke kan gis dersom det er i strid med vedtatte arealplaner etter plan- og bygningsloven forskrift om tillatelse til akvakultur, andre arter § 7 d) 1.

Søknader i strid med gjeldende arealplan avvises av forvaltningen. Nordland fylkeskommunes foreløpige vurdering er at tiltaket som følger av vedlagte søknad er tilstrekkelig planavklart og har derfor tatt søknaden inn til behandling. Fylkeskommunen ber likevel om at kommunen, som plan- og bygningsmyndighet, gjør en vurdering og kommer med en bekreftelse på tiltaket i forhold til kommuneplanens arealdel. Fylkeskommunen ber om at det kommer tydelig frem av uttalelsen fra kommunen om søknaden er i strid med gjeldende arealplan eller ikke.

Adresse:
Postmottak
Fylkeshuset
8048 Bodø

Besøksadresse:
Prinsensgate 100
Org.nr.:
964 982 953

Telefon:
75650000
E-post:
post@nfk.no

Samfunnsutvikling
**Marin og industriell
næringsutvikling**
Stian Flengstad
Tlf.: 75650807

Dersom søknaden ikke anses å være i strid med arealplanen skal søker etter anvisning fra kommunen sørge for at søknaden legges ut til offentlig ettersyn. Søknaden skal kunngjøres i Norsk Lysningsblad og i to aviser som er vanlig lest på stedet jf. forskrift om tillatelse til akvakultur, andre arter § 9. Utlysningsteksten må være fullstendig og godt synlig.

Kommunen gis med bakgrunn i forskrift om samordning og tidsfrister i behandling av akvakultursøknader (tidsfristforskriften) en frist for tilbakemelding til Nordland fylkeskommune på 12 uker etter mottak av søknaden. I løpet av denne perioden skal søknaden legges ut til offentlig ettersyn i 4 uker og behandles i kommunale utvalg. Eventuelle merknader fra offentlig ettersyn skal vedlegges kommunens uttalelse. Nordland fylkeskommune skal ha tilsendt kopi av kunngjøringene i avisene samt utskrift av utlysningen i Lysningsbladet. Dette for å stadfeste at kunngjøringen er gjort. I merknader til tidsfristforskriften § 7 første ledd heter det blant annet at *tildelingsmyndigheten «kan» behandle uten kommunenes uttalelse dersom tidsfristen ikke overholdes.*

Forslag til annonseoppsett er vist under:

KUNNGJØRING

I henhold til Lov om akvakultur av 17.6.2005 med forskrifter, legges følgende søknad ut til offentlig innsyn:

Søknad om akvakultur i Hemnes kommune i Nordland

Søker: Planktonic AS org.nr. 993 326 852

Søknaden gjelder: Etablering av ny lokalitet for rur

Søkt størrelse: 150 tonn

Lokalitet: Innerbukta

Koordinater: Midtpunkt anlegg N 66°14,719` Ø 13°45,348`

Kontaktadresse: Postmottak@ hemnes.kommune.no

Søknaden er utlagt til offentlig innsyn ved Hemnes kommune. Eventuelle merknader på denne lokalitetsplasseringen må fremsettes skriftlig og oversendes kommunen innen 4 uker fra denne kunngjøringen.

Orientering til sektoretater

Dette brevet er i tillegg en orientering til sektoretater om søknaden. Fylkeskommunen oppfordrer sektoretatene som senere skal behandle saken å kontrollere søknaden slik at eventuelle manglende dokumentasjon kan ettersendes så snart som mulig.

Når kommunens uttalelse foreligger vil denne ettersendes sektoretatene, sammen med eventuelle merknader fra høringen. Sektoretatene vil da bli bedt om å starte behandlingen og vil få 4 uker på å fatte vedtak eller komme med uttalelser jf. tidsfristforskriften.

Vurdering i forhold til forskrift om konsekvensutredning

Tiltaket skal vurderes etter forskrift om konsekvensutredninger. Akvakultur faller inn under vedlegg II om tiltak etter annet lovverk, og skal behandles etter § 10 jf. § 8. Fylkeskommunen er her ansvarlig myndighet for å avgjøre om tiltak som akvakultur skal konsekvensutredes.

Dersom høringsparten mener tiltaket kan få vesentlige virkninger for miljø eller samfunn jf. de respektive kriteriene i § 10, og disse virkningene ikke allerede er tilfredsstillende gjort rede for i søknaden, må dette meldes i svaret til fylkeskommunen. Høringsparten skal da konkretisere hvilke forhold som bør belyses nærmere. Kommunen og

sektoretater er høringsparter og vi ber dere vurdere det omsøkte tiltaket i henhold til kriteriene i § 10 som omfatter deres myndighetsområde. Det er til orientering utarbeidet en egen veileder til forskriften § 10: Kriterier for vurdering av vesentlige virkninger av vedlegg II-tiltak, som kan benyttes.

Med vennlig hilsen
Stian Flengstad
rådgiver

Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ingen signatur

Hovedmottakere

Fiskeridirektoratet	Postboks 185 Sentrum	5804	BERGEN
Kystverket	Postboks 1502	6025	Ålesund
Mattilsynet	Felles postmottak	2381	Brumunddal
	Postboks 383		
Statsforvalteren i Nordland	Postboks 1405	8002	BODØ

Kopi til

Nord Fiskarlag	Konrad Klausens vei 4D	8003	Bodø
Norges arktiske universitetsmuseum	Postboks 6050 Langnes	9037	TROMSØ
Planktonic As	Bynesveien 50	7018	Trondheim
Samediggi Sametinget	Ávjovárgeaidnu 50	9730	Karasjok

Vedlegg

Akvakultursøknad	DokID
kvittering gebyr 2.pdf	1642778
Dokumentasjon betalt søknadsgebyr.pdf	1642779
Sjøkart 1 - 20000 Innerbukta.pdf	1642780
Dokumentasjon betalt søknadsgebyr(1).pdf	1642781
Bekreftelse økning - Fiskeridirektoratet.pdf	1642782
Vesentlige virkninger på miljø og samfunn.pdf	1642783
Internkontroll og beredskapsplan.pdf	1642784
Risikoanalyse Innerbukta.pdf	1642785
Biosikkerhetsplan Hemnesberget.pdf	1642786
Internkontroll Hemnesberget innholdsfortegnelse.pdf	1642787
Beskrivelse av miljøeffekter av ruoppdrett.pdf	1642788
Strømmåling Innerbukta.pdf	1642789
Plankart OLEX.pdf	1642790
Beskrivelse av båttrafikk generert av drift på lokaliteten innerbukta.pdf	1642791
Kommuneplankart 1 - 20000 Innerbukta.pdf	1642792
	1642793

Akvakultursøknad

Andre arter enn fisk

Innerbukta

SP-2025-001904

PLANKTONIC AS

Org.no.993326852

Nordland fylkeskommune

Hemnes kommune

Innsendt 16.06.2025

Akvakultursøknad SP-2025-001904

SØKNADEN GJELDER

Gjelder søknaden en eksisterende lokalitet? **Nei**

Navn på lokaliteten **Innerbukta**

ART

Navn **Skipsrur**

Latinsk navn **Balanus crenatus**

Artsgruppe **Krepsdyr**

Forekommer arten naturlig i området? **Ja**

Hvor er arten hentet fra? **Lokalt påslag**

STØRRELSE

Produksjonsenhet **Tonn**

Produksjonsmengde **150**

Skal det føres på lokaliteten? **Nei**

Skal det gjødsles på lokaliteten? **Nei**

Skal det tilsettes kjemikalier eller konservering? **Nei**

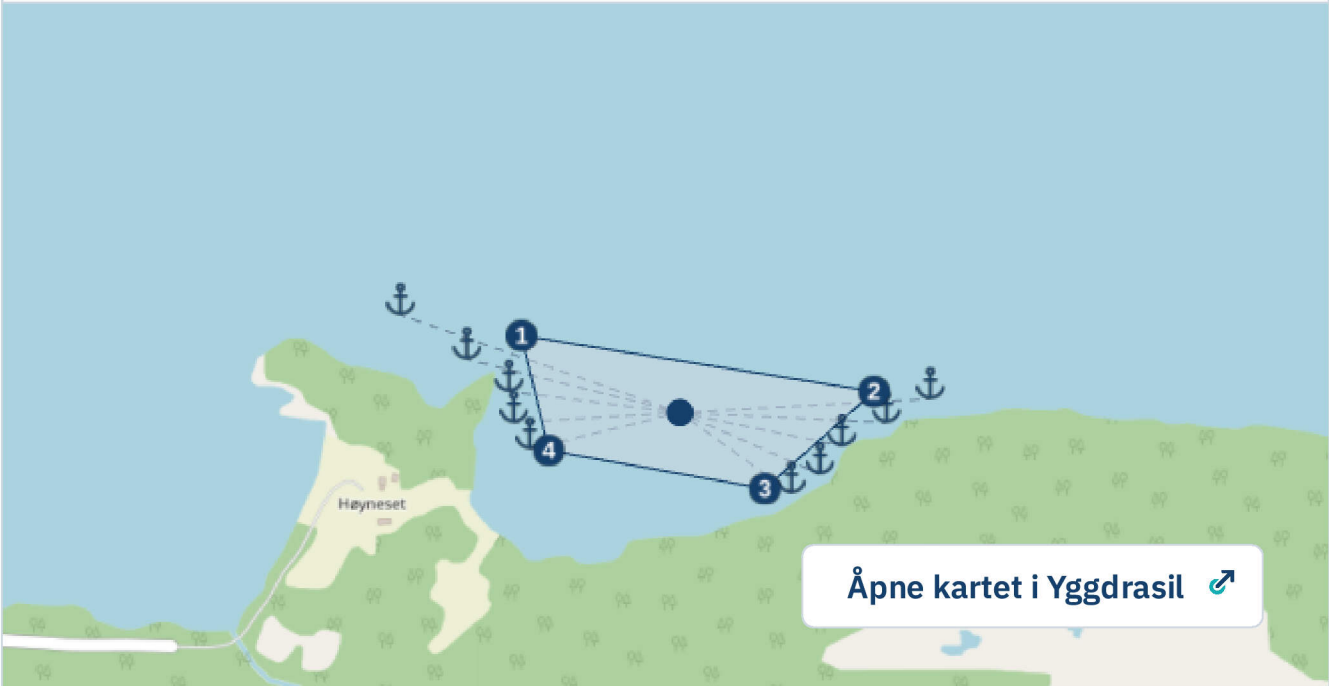
Formålet med produksjonen

Produsere rurnauplier som brukes som levendefôr til marine fiskelarver i akvakultur.

Behov for areal til planlagt akvakultur

Planktonic produserer kryopreserverte rurnauplier som levendefôr til marine fiskelarver i akvakultur. Produktet erstatter bruk av rotatorier som levendefôr, og har vist seg å gi vesentlig bedre vekst, overlevelse og fiskevelferd. Det er stor og økende etterspørsel etter produktet og vi greier ikke å produsere nok på eksisterende lokaliteter. Vi trenger derfor nye lokaliteter for å øke produksjonen for å dekke etterspørselen.

LOKALITETEN



Kommune

Hemnes

Ytterpunkt overflate 1	66° 14.771' 13° 45.081'
Ytterpunkt overflate 2	66° 14.733' 13° 45.675'
Ytterpunkt overflate 3	66° 14.667' 13° 45.491'
Ytterpunkt overflate 4	66° 14.693' 13° 45.127'
Autogenerert midtpunkt	66° 14.719' 13° 45.348'
Forankringspunkt 1	66° 14.785' 13° 44.877'
Forankringspunkt 2	66° 14.755' 13° 44.989'
Forankringspunkt 3	66° 14.733' 13° 45.060'
Forankringspunkt 4	66° 14.712' 13° 45.068'
Forankringspunkt 5	66° 14.694' 13° 45.095'
Forankringspunkt 6	66° 14.728' 13° 45.770'
Forankringspunkt 7	66° 14.712' 13° 45.696'
Forankringspunkt 8	66° 14.696' 13° 45.621'

Forankringspunkt 9	66° 14.677' 13° 45.584'
Forankringspunkt 10	66° 14.664' 13° 45.536'
Utslippspunkt	Ingen koordinater
Plankart	
Kommuneplan.pdf	
Kommuneplankart 1 - 20000 Innerbukta.pdf	
Strider endringen mot vedtatte arealplaner?	Nei
Strider endringen mot vedtatte vernetiltak?	Nei
FERDSEL OG SIKKERHET	
Trafikk og påvirkning	
Beskrivelse av båttrafikk generert av drift på lokaliteten innerbukta.pdf	

ANLEGG OG DRIFT	
Anleggstype	Åpent
Anleggsskisse	
Plankart OLEX.pdf	
Er det landbase knyttet til anlegget?	Ja
Breddegrad	66-13.353 N
Lengdegrad	13-37.065 Ø
Produksjonsform	
Skipsrur dyrkes på tradisjonelle bøystrekkanlegg. Substratet som ruren vokser på henger i bukter under horisontale bæreliner som holdes flytende av oppdriftsbøyer. Ruren slår naturlig på båndene i mai måned og båndene høstes og skrapes rene i mars.	

MILJØ

Strømmålinger

Strømmåling Innerbukta.pdf

Virksomhetens påvirkning på miljøet

Beskrivelse av miljøeffekter av ruoppdrett.pdf

Andre vedlegg

DYREHELSE OG -VELFERD

INTERNKONTROLLSYSTEM

Innholdsfortegnelse internkontrollsystem

Internkontroll Hemnesberget innholdsfortegnelse.pdf

Biosikkerhetsplan

Biosikkerhetsplan Hemnesberget.pdf

Risikoanalyse for dyrevelferd

Risikoanalyse Innerbukta.pdf

Beredskapsplan

Internkontroll og beredskapsplan.pdf

Tilleggsopplysninger

KONSEKVENsutREDNING

EGEN VURDERING

Vurdering av vesentlige virkninger

Tiltaket vil etter vår vurdering ikke ha vesentlige virkninger på miljø og samfunn, og det vil derfor ikke være behov for konsekvensutredning.
Vurdering av vesentlige virkninger (PDF)
Vesentlige virkninger på miljø og samfunn.pdf
KONSEKVENsutredning
Konsekvensutredning

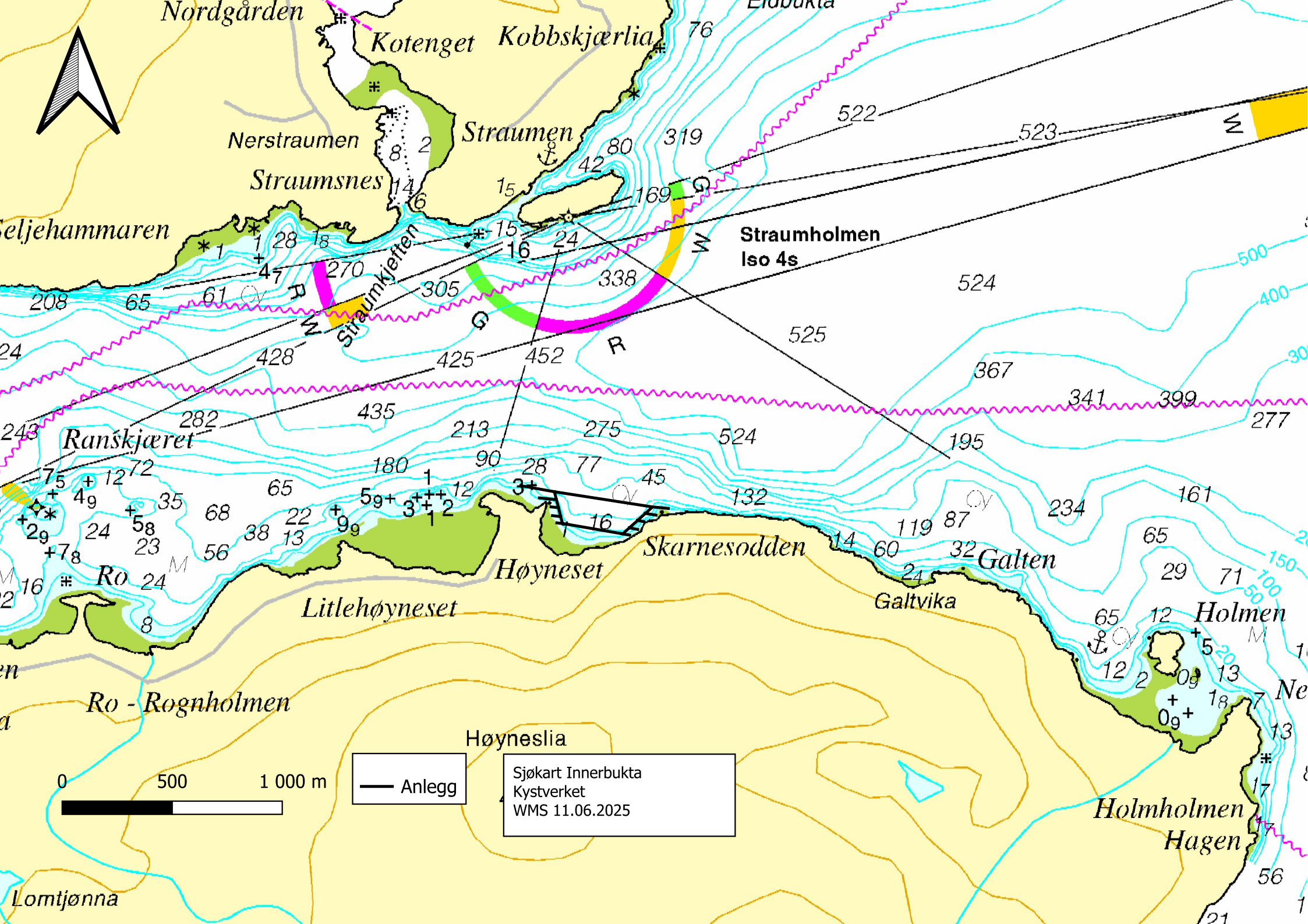
ANDRE OPPLYSNINGER	
TILLEGGSINFORMASJON	
Tilleggsinformasjon	
Bekreftelse økning - Fiskeridirektoratet.pdf	
Dokumentasjon betalt søknadsgebyr.pdf	
Sjøkart 1 - 20000 Innerbukta.pdf	
KONTAKTINFORMASJON	
E-post kontaktperson	havard.aakeroy@planktonic.no
Mobilnummer kontaktperson	48 15 79 32
E-post søker	
SAKSBEHANDLINGSGEBYR	
Kvittering for betalt gebyr	
Dokumentasjon betalt søknadsgebyr.pdf	
kvittering gebyr 2.pdf	

UNNTATT OFFENTLIGHET

Vurdering av sensitive opplysninger

Det er ingen ting i søknaden som skal unntas offentligheten.

En kommentar til kommuneplanen: Plankategori står på det ene vedlagte kartet og er A for akvakultur.



Fiskeridirektoratet
Sjøgata 1
8006 BODØ

Deres ref.

Vår ref.
Næringsliv Trondheim

Trondheim,
22.04.2025

PLANKTONIC AS – ØKNING SPERRET KONTO

Vi viser til vår bekreftelse av 7. mars 2022 om sperring av konto til Planktonic AS til fordel for Fiskeridirektoratet region Nordland. Etter anmodning fra Planktonic AS kan vi bekrefte at den sperrede kontoen er tilført kr. 120 000,-.

Det økte beløpet gjelder akvakulturkonsesjon «Innerbukta»

Med vennlig hilsen
SpareBank 1 SMN



May-Helen Killi
Senior Bedriftsrådgiver
may-helen.killi@smn.no
+47 414 94 496

Vesentlige virkninger på miljø og samfunn

Positive effekter:

- Distriktsarbeidsplasser
- Verdiskapning
- Eksportinntekter for nasjonen
- Bedre økonomi for marinfiskoppdrettere
- Bedre fiskehelse og fiskevelferd hos marinfiskoppdrettere
- Mindre behov for import av artemia til Europa fra USA, Russland og Kina

Negative effekter:

- Anlegget vises visuelt. Noen kan synes dette er skjemmende.
- Det kan ikke fiskes eller kjøres med fritidsbåter akkurat der anlegget ligger.

Internkontroll og beredskapsplan for lokaliteten Innerbukta

1. Anlegget skal inspiseres minimum hver uke.
2. Det skal føres driftsjournal for lokaliteten. Denne skal inneholde:
 - Utførte arbeidsoperasjoner.
 - Vurdering av påslag, tetthet og vekst på ulike deler av anlegget.
 - Vurdering av evt skade eller begynnende skade på anlegg.
 - Registrering av tegn på sykdom eller dødelighet.
 - Høstet kvantum og hvor dette leveres.

Journalen skal oppbevares i minimum 4 år.

3. Ved høy uforklarlig dødelighet skal Mattilsynets lokale kontor samt veterinær hos Aquakompetanse varsles.
4. Anlegget skal til enhver tid være godt markert med blinklys og markeringsblåser for å hindre påkjørsel av båter.

Versjon	Godkjendt av	Sist oppdatert
2	Håvard Aakerøy	01 04 2025

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

Risiko og sårbarhetsanalyse

Dato: 01 04 2025

Område/sted: Innerbukta

Utført av: Håvard Aakerøy

Tema for risikovurderingen

Sannsynlighet

Kan skje

5

4

3

2

1

Konsekvenser

Kan føre til

5

4

3

2

1

Risiko

Pri

Etter risikoreduserende tiltak

Sannsynlighet

Kan skje

5

4

3

2

1

Konsekvenser

Kan føre til

5

4

3

2

1

Risiko

Pri

Nr.

Hovedaktivitet

Fare

Årsak

5

4

3

2

1

5

4

3

2

1

Risiko

Pri

Tiltak

Ansvarlig

5

4

3

2

1

5

4

3

2

1

Risiko

Pri

1

Bruk av båt

grunnstøting

dårlig opplæring eller teknisk feil

X

X

4

opplæring, bruk navigasjonsutst. Journalføring

X

X

2

2

forurensing fra båt

dårlig vedlikehold/uhell

X

X

4

Følge vedlikeholdsplan for båt. Journalføring

X

X

4

3

Påkjørsel av anlegg av eksternt båt

Kan skade anlegg og båt

X

X

6

Følge driftsrutine og holer anlegget godt markert

X

X

4

4

0

0

5

Andre akvakulturlokaliteter

spredning av smitte

X

X

4

Innføring av helsekontroll, tilsyn med anlegg.

X

X

4

6

forurensing fra andre næringsmiddelbedrifter eller industri

spredning av smitte ev annet

uhell

X

X

1

Varslingsplan for andre fabrikker må inneholde varslings til Planktonic AS.

X

X

1

7

avrenning fra landbruket

spredning av smitte, e.coli mm

gjødsling

X

X

4

Rur brukes ikke til humant konsum

X

X

4

8

kloakk fra husstander

mikrobiell smitte, virus, parasitt.

smitte av mikrober, virus og parasitter gjennom kloakk fra husstander

X

X

4

Rur brukes ikke til humant konsum

X

X

4

9

Stor dødlighet av ruri anlegget

Tap av verdier for Planktonic

sykdommer og parasitter

X

X

12

Overvåking og analyser av dødsårsak. Holde optimal tetthet av rur

X

X

9

10

nedbør

større dødlighet av skjell

større nedbørmengder kan føre til store mengder brakkvann, som igjen fører til at en større mengde rur kan dø.

X

X

6

Følge værmelding, anlegg i områder der det er større nedbørmengder kan senkes på et dypere havnivå til brakkvannet har normalisert seg igjen.

X

X

4

11

0

0

12

0

0

0

1

2

3

Innerbukta

Risikomatrise

Kons og sans

ny lokalitet

+

BIOSIKKERHETSPLAN FOR LOKALITENE LASSEVIKA, STORSTEINVIKA, MASTERVIKA, Høyneset OG BRATTFLOGET. LOKALITETENE SAMLET REGNES SOM EN SMITTEMESSIG ENHET.

Ansvarlig for biosikkerhet:

Håvard Aakerøy tlf 48157932, mail: havard@planktonic.no

Område	Risiko 1-5	Risikoreduserende tiltak	Kommentar
Spredning av rursykdommer til og fra ville bestander	3	Se etter syk og død rur og kontakte veterinær om det foreligger mistanke om smittsom sykdom. Ingen forebyggende tiltak.	Anlegget ligger i naturen med ville rurbestander på alle kanter. Vi ser ingen mulige tiltak for å redusere risiko for smitte til og fra ville bestander.
Risiko for smitta av rursykdommer fra besøkende på anlegget	2	Personer som jobber ved anlegget skal benytte egne klær og støvler til dette. Disse kan ikke brukes ved andre anlegg for dyrking av rur eller ved høsting fra ville bestander. Besøkende skal få tildelt rene kjeldresser og støvler.	Dette legges inn i prosedyre for røkting av anlegget.
Risiko for smitte via båter og utstyr	2	Båter og utstyr som har blitt brukt ved andre lokaliteter for dyrking av rur eller ved høsting av rur fra ville bestander skal vaskes og desinfiseres før det tas i bruk på driftsenheten.	Prosedyre for røkting av driftsenheten Hemnesberget.
Risiko for smitte mellom lokaliteten og andre akvakulturanlegg i nærheten	1	Ingen tiltak	Anlegg for akvakultur i nærheten er lokaliteter for oppdrett av laks. Disse er godt over 1,5 km unna Hemnesberget. Vi vurderer risikoen for smitteutveksling mellom rur og laks som liten.
Sluser	1	Flytekai hvor båten som benyttes til røkting ligger er å regne som sluse. Man skal ikke gå ut på flytekaia om man har på klær eller støvler som har blitt benyttet på andre rurlokaliteter eller rurhøsting.	Anlegget ligger midt ute i naturen. Det er vanskelig, og etter vårt syn ikke nødvendig, å hindre fritidsbåter fra å bevege seg i nærheten av anleggene.
Predatorer	3	I forbindelse med inspeksjon av anlegget på sommerhalvåret skal man se etter nakensnegl, flatorm, sjøstjerner og andre predatorer på båndene. Om man observerer dette skal det iverksettes tiltak.	Det er flere kjente predatorer på skipsrur. Disse unngås ved å heve anleggene opp i brakkvannsonen i juli.
Håndtering av dødfisk	1	Ingen rutiner for håndtering av døde rurindivider.	Det er en del rur som dør. Spesielt når den er liten. Når et rurindivd dør vises det ikke på den på utsiden før selve dyret har råtnet bort ettersom dyret sitter inne i et skall.
Versjon 1. 11 03 2023		Skrevet av HAA	Godkjent av HAA

			Når musklene som holder nebbet til ruren på plass råtner bort faller nebbet ut og det vises da at ruren er død fordi skallet er tomt. Vi ser det ikke som hensiktsmessig eller mulig å fjerne rurindivider som nettopp har dødd.
Desinfeksjon av rogn		Ikke relevant for oss	
Desinfeksjon av transportør.		Ikke relevant for oss	Vi bruker båter knyttet til anlegget til å sette ut og høste.

Internkontroll Hemnesberget innholdsfortegnelse

Side	Type dokument	Dokument
2	Risikoanalyser	Risikoanalyse arbeid på anlegg
		Risikoanalyse smittehygiene og dyrevelferd
3	Prosedyrer	Prosedyre for arbeid i båt
		Prosedyre for journalføring og sporing
		Renhold og desinfeksjon båter
		Internkontroll og beredskapsplan
4	Skjema	SJA, Sikker jobbanalyse
		Avviksskjema
5	Godkjenninger	Kart
		Konsesjonsdokument

Beskrivelse av miljøeffekter av ruoppdrett

Vi anser denne dyrkingsformen for å være en produksjon på lag med miljøet. Det benyttes ingen former for fôr eller kjemikalier i produksjonen. Det legges bare til rette for at ruren får et underlag å vokse på. Slike anlegg fungerer som hjem for flere organismer som vokser sammen med ruren og skjul og matfat for fisk. Det samler seg ofte mye fisk rundt anleggene.

Vi har strenge rutiner for å ta vare på alt av søppel som genereres fra driften og passer på å samle inn eventuelle oppdriftselementer som har slitt seg. Vi deltar hvert år på strandrydding for å bidra til å holde fjorden ren for søppel i fjæra.

Det er på to områder slike anlegg berører miljøet:

1. Det kan ikke foregå fiske med garn og line akkurat der anlegget ligger.
2. Oppdriftselementene og, markeringslysene på anleggene vises og kan sees fra båter og fra land. Noen synes dette er skjemmende for utsikten.



2025

Vannstrømmåling i Ranfjorden, Hemnes kommune, oktober – november 2024

Planktonic AS

Etter Norsk Standard NS 9425-1:1999

AQUA KOMPETANSE AS



Rapportens tittel:

Vannstrømmåling i Ranfjorden, Hemnes kommune, oktober – november 2024

Måleperiode: 14.10.–19.11.2024	Rapportdato: 10.01.2025 Rapportnummer: 3589-11-24S	Antall sider uten vedlegg: 17 Antall sider totalt: 24
Oppdragsgiver: Planktonic AS	Kontaktperson: Håvard Aakerøy	Prosjektleder: Johanne Kvarsvik
Lokalitet: Ny lok. i Ranfjorden	Kommune: Hemnes	Fylke: Nordland
Instrumenttype: Aquadopp Current Meter	Dybde målested: ca. 50 meter	Koordinater for instrumenttrigg: 66°14.710 N, 13°45.328 Ø

Resultatoversikt

6 meter

Gjennomsnittsstrøm (cm/s):	7.0
Gjennomsnittshastighet (cm/s °):	2.0 294
Makshastighet (cm/s °):	41.8 125
Minimumshastighet (cm/s):	0.1
Varians (cm ² /s ²):	21.6
Strømintervall 0-1 cm/s (%):	2.6
10-års strøm, beregnet (cm/s):	69.0
50-års strøm, beregnet (cm/s):	77.4
Hovedstrømretning:	vest

Emneord:

vannstrøm, overflatestrøm, Aquadopp Current Meter, doppler

ID 2268-3.5

Rapporten er tilgjengelig ved
forespørsel

Rapportansvarlig:

Johanne Kvarsvik

Johanne Kvarsvik

Kvalitetssikrer:

Benedicte N. Moldrheim

Benedicte N. Moldrheim

© 2025 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Innhold

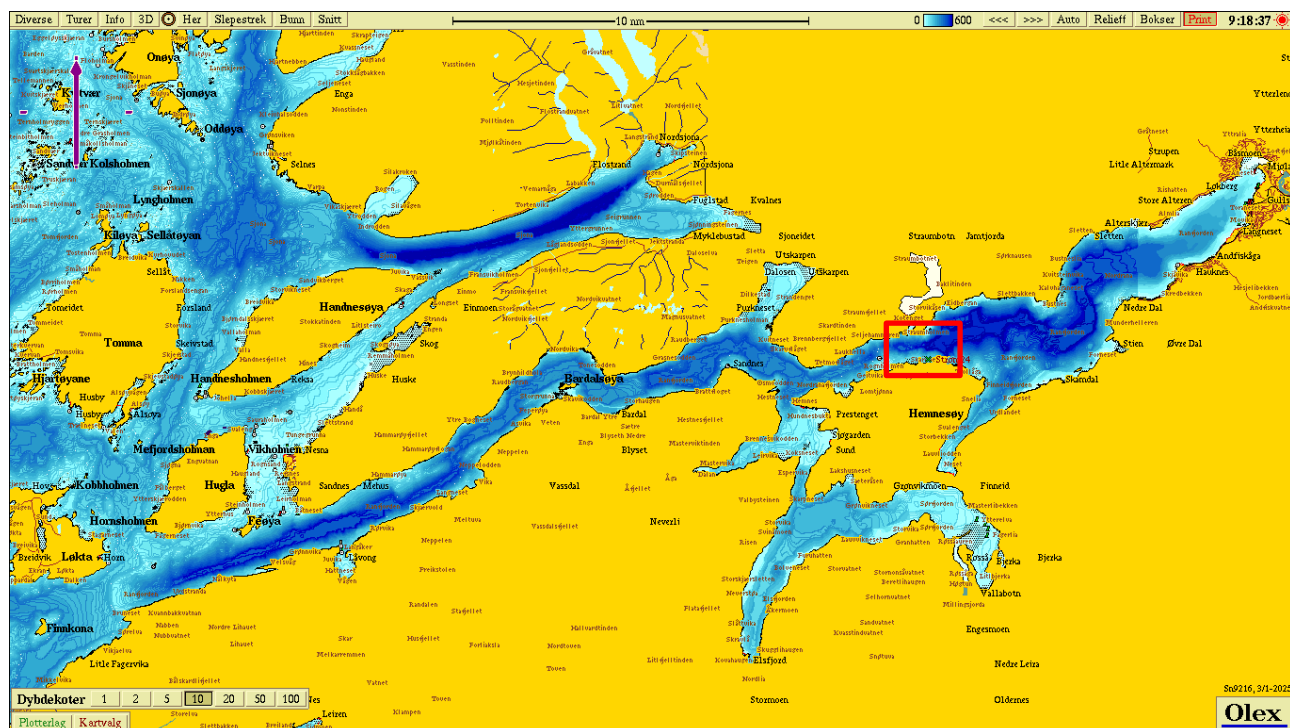
Innledning.....	3
Beskrivelse av området	3
Materiale og metode.....	4
Instrument og oppsett.....	4
Måledyp.....	5
Målepunkt	5
Kvalitetssikring av rådata.....	5
Instrumenthelning (tilt) og trykk	6
Meteorologi.....	7
Tidevann	7
Kort vurdering.....	9
Resultater	9
Tidsserie - vind og vannstrøm (hastighet og retning).....	11
Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet, maksimal strømhastighet og vanntransport.....	11
Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet	12
Meteorologi fra E6 Yttervika værstasjon.....	13
Tidevann og vannstrøm	14
Temperatur og trykk i instrumentdypet.....	16
Referanser	17
Vedlegg A - Riggtegning.....	18
Vedlegg B - Tidevannsanalyse	19
Vedlegg C - Supplerende tabeller	21
Vedlegg D - Supplerende figurer	23
Vektor - progressiv vektor	23
Histogram - strømhastighet.....	23
Histogram - strømretning.....	24

Innledning

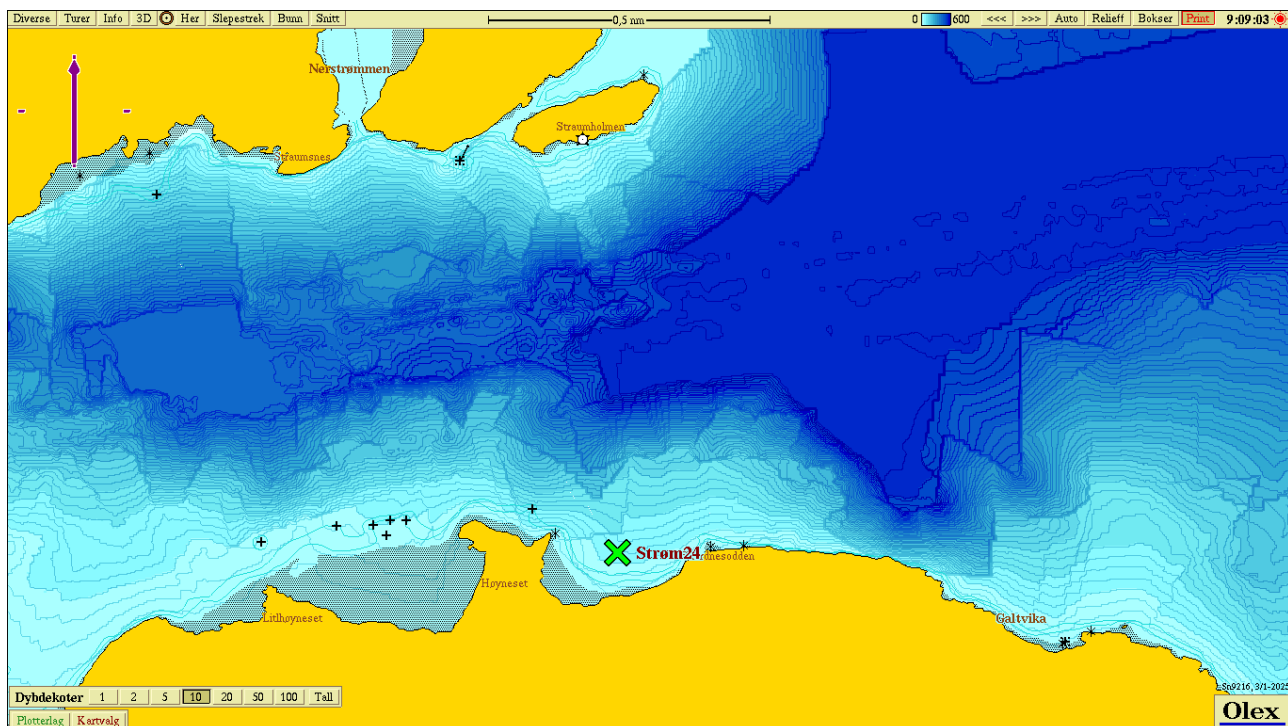
Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Planktonic AS utført strømundersøkelser i Ranfjorden i Hemnes kommune (**Figur 1** og **2**). Aqua Kompetanse har stått for instrumentutsett, kvalitetssikring av data samt rapportering. Rapporten presenterer en oppsummering av resultatene fra strømmålingene, og er bygd på forutsetningen om at leseren studerer følgende data og figurer nøye. Strømmålingene ble foretatt i perioden 14.10.–19.11.2024. Rådata finnes oppbevart hos Aqua Kompetanse AS, og er tilgjengelig ved forespørsel.

Beskrivelse av området

Den nye lokaliteten i Ranfjorden er planlagt å ligge på nord for Hemneshalvøya, i Innerbukta mellom Naustodden og Skarnesodden. Ranfjorden er hovedsakelig orientert i retning nordøst-sørvest. I undersøkelsesområdet er fjorden orientert i retning øst-vest og havbunnen er svakt skrånende. Nordvest for lokaliteten er ett av Ranfjordens dypeste basseng på over 500 meters dybde. Lenger ut i fjorden, nord-vest for lokaliteten er det en terskel på omtrent 240 meters dybde.



Figur 1: Oversiktskart over deler av Hemnes kommune, samt deler av Vefsn kommune, Leirfjord kommune, Nesna kommune og Rana kommune. Innrammet kartutsnitt i rødt viser undersøkelsesområdet ved Ranfjorden. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.



Figur 2: Undersøkellesområdet ved Ranfjorden. Posisjon for plassering av strømrigg er markert med grønt kryss. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.

Materiale og metode

Strømmålingene ved Ranfjorden er gjennomført i henhold til NS 9425-1:1999 (Standard Norge, 1999), og kan inngå i lokalitetsrapporter utarbeidet etter NS 9415:2021 (Standard Norge, 2021). Undersøkelsen består av én måleperiode; 14.10.–19.11.2024. I denne rapporten presenteres strømmålinger som er innhentet ved undersøkelsen.

Instrument og oppsett

For å måle vannstrøm er det benyttet én 2000kHz akustisk strømmåler (AQK205CM2) produsert av Nortek AS (**Tabell 1**). Riggtegning er vist i **Vedlegg A**. Akustiske strømmålere bruker dopplerskift for å beregne strømhastighet og -retning, og refereres ofte til som dopplermålere. Se oversikt over måleprinsipp og dopplereffekten i Nortekgroup (u.å.). I oppsettet av instrumentene er det antatt at saltholdigheten i vannet er 35 ppt. Instrumentet benytter denne verdien, sammen med temperaturmålinger i instrumentdypet, til å beregne lydshastigheten og dopplerskiftet. I tillegg til vannstrøm og temperatur registrerer instrumentene trykk og instrumenthelning (**Figur 3 og 11**).

Alle parameterne er målt gjennom en midlingsperiode spesifisert i **Tabell 1**, og presenteres som gjennomsnittet i midlingsperioden. Det starter en ny midlingsperiode hvert 10. minutt gjennom hele måleperioden og tidsangivelse er tidspunktet for når midlingsperioden starter. Målefrekvensen for temperatur, trykk og tilt gjennom midlingsperioden er 1 Hz, mens målefrekvensen for vannstrøm er angitt i **Tabell 1**. Punktmåleren måler i monteringsdypet. Alle tidspunkt i rapporten er angitt i UTC+0 (Coordinated Universal Time). Målingene er korrigert for en østlig magnetisk misvisning på 8° (Kartverket, 2021). Videre er instrumentene satt opp med koordinatsystemet ENU (East North Up), hvor positiv x-retning er mot øst, positiv y-retning er mot nord, og positiv z-retning er opp.

Tabell 1: Informasjon om instrumentoppsett og måletidspunkt.

Parametere	AQK205CM2
Målertype	Aquadopp Current Meter
Hode-ID / Kort-ID	400071 / D-0
Akustisk frekvens (kHz)	2000
Måleretning	Opp
Måleintervall (s)	600
Midlingsperiode (s)	90
Målebelastning (%)	70
Målefrekvens for vannstrøm (Hz)	16
Antall celler (#)	-
Cellestørrelse (m)	-
Blindsone (m)	0.35
Instrumentdyp (m)*	5.7
Tidsrom for gyldige registreringer	14.10.24 13:09 – 19.11.24 09:19
Lengde måleperiode (dager)	35.8

*Det gjennomsnittlige instrumentdypet gjennom perioden.

Måledyp

I henhold til NS 9415:2021 skal overflatestrømmen måles på 5 meters dyp, med et akseptabelt avvik på ± 2 meter. I denne rapporten presenteres overflatestrøm på 6 meters dyp. Med tanke på planlagt drift i undersøkelsesområdet vurderes det ikke som nødvendig å rapportere flere måledyp.

Målepunkt

I henhold til NS 9415:2021 skal strømmålingene på 5 meters dyp utføres i den posisjonen som vurderes til å fange opp de høyeste strømhastighetene som opptrer i området der anlegget skal ligge. Posisjonen skal i tillegg være representativ for hele området der lastpåkjennte deler av anlegget kan ligge.

Lokaliteten i Ranfjorden er en ny lokalitet, og det er dermed ikke noen faste installasjoner som potensielt kan forstyrre målingene. Instrumenttriggeren er derfor plassert midt i planlagt anleggsramme.

Basert på tilgjengelig data og informasjon fra lokaliteten vurderes valgt måleposisjon til å være representativ for strømforholdene i Ranfjorden. Plasseringen antas å fange opp de høyeste vannstrømhastighetene som kan opptre på 5 meters dyp

Kvalitetssikring av rådata

Det er foretatt en manuell og automatisk kvalitetskontroll av datasettene med programvarene SeaReport og Storm.

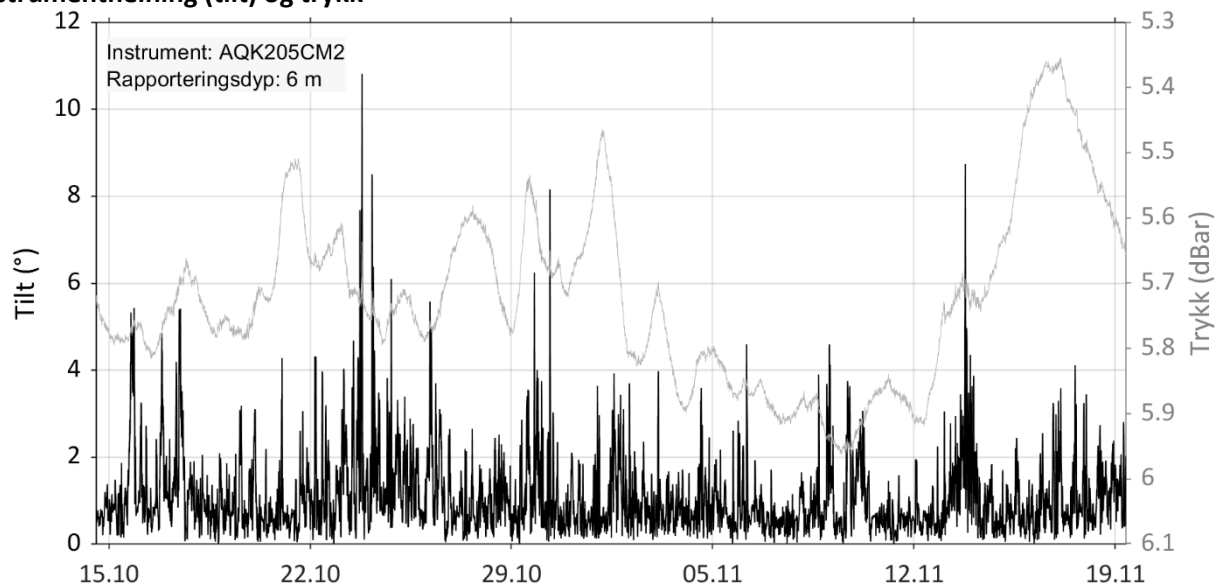
Instrumenthelning, signalstyrke, generell troverdighet til målingene, samt raske vannstrømhastighet- og retningsforandringer fra datapunkt til datapunkt er vurdert i kvalitetssikringen. På grunn av lav korrelasjon mellom utsendt signal og mottatt reflektert signal fra måleren fjernes ett punkt i den automatiske kvalitetskontrollen av måleserien på 6 meters dyp ved Ranfjorden. I den manuelle kvalitetskontrollen er det fjernet to punkter av måleserien på 6 meters dyp (**Tabell 2**). Disse punktene har høy hastighetsendring over kort tid og anses som korrupt data. Totalt er 0.25% av målingene fjernet fra måleseriene på 6 meters dyp. De kvalitetssikrede datasettene fra Ranfjorden vurderes til å være troverdige, og måleperiodens maksimum på 6 meters dyp er tilstrekkelig kartlagt.

Instrumenttriggeren har stått relativt stabilt gjennom måleperioden (**Figur 3**). Det er noe økning i tilt i enkelte perioder, men de sammenfaller med de største strømtoppene (**Figur 5 b**).

Tabell 2: Data manuelt fjernet i vannstrømmålingen ved Ranfjorden.

Dybde (m)	Start	Slutt	Kommentarer
6	17.10.2024 02:09	17.10.2024 03:08	Korrupt data
6	19.10.2024 03:59	19.10.2024 04:58	Korrupt data

Instrumenthelning (tilt) og trykk



Figur 3: Instrumentets helning (svart, °) registrert i instrumentdypet ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024. Den faktiske dybden kan leses fra trykkdata (grå, dBar) i bakgrunnen. Instrumentnummer henviser til **Tabell 1**.

Meteorologi

For å vurdere den meteorologiske påvirkningen på registrert vannstrøm, er meteorologisk data fra nærliggende målestasjoner benyttet. Meteorologiske data er hentet fra Norsk Klimaservicesenter, et samarbeid mellom Meteorologisk institutt, Norges vassdrags- og energidirektorat, NORCE og Bjerknessenteret (Norsk Klimaservicesenter, 2025). Nettsiden samler meteorologisk data fra hele landet og flere stasjoner langs norskekysten. De ulike stasjonene er utstyrt med ulike sensorer, men i hovedsak registreres vindhastighet og -retning, temperatur og trykk ved de fleste stasjoner. For Ranfjorden er meteorologisk data hentet fra den meteorologiske stasjonen E6 Yttervika (8 moh.), lokalisert omtrent 5 km sørøst for Ranfjorden (grønn sirkel, **Figur 4**). Stasjonen E6 Yttervika vurderes som representativ for de meteorologiske forholdene ved lokaliteten i Ranfjorden, da topografien er relativt lik. Data er hentet ut med en målefrekvens på 10 minutter og oppgis i UTC+0. I **Figur 5** presenteres middelvind (middelverdi av vindhastigheten de siste 10 minuttene før observasjonstiden) og vindretning (middelverdi av vindretning siste 10 minutter) sammen med strømndata. I **Figur 8** presenteres vinddata gruppert etter styrke og retning sammen med lufttemperatur.



Figur 4: Topografisk oversiktskart over Leirfjord kommune og Nesna kommune, samt deler av Hemnes kommune, Vefsn kommune, Alstahaug kommune, Lurøy kommune, Dønna kommune og Rana kommune. Posisjon for den meteorologiske stasjonen E6 Yttervik er markert med gul sirkel og ligger 5 km unna lokaliteten Ranfjorden, som er markert med grønn sirkel. Målestokk vises nederst i figuren. Kartkilde: Kartverket, Norgeskart (2025a)

Tidevann

I denne rapporten er tidevannsanalysen utført med programvaren UTide som er implementert i MATLAB (Codiga, 2011). Metoden bryter opp den målte vannstrømmen i retning øst-vest (u) og nord-sør (v) og henter ut tidevannskomponentene (u_{tide} , v_{tide}) ved hjelp av en harmonisk analyse. Metoden for å hente ut tidevannskomponentene er beskrevet nærmere i **Vedlegg B**. Reststrømmen (u_{rest} , v_{rest}) er definert som differansen mellom den målte strømmen og tidevannsstrømmen ($u - u_{\text{tide}}$, $v - v_{\text{tide}}$). Reststrømmen er summen

av alle andre krefter enn tidevann, for eksempel vannstrøm som oppstår på grunn av endringer i vind, trykk og tetthet.

Det er definert to ulike forhold som representerer bidraget av tidevann på den målte vannstrømmen for hvert dyp, variansforhold og hastighetsforhold (**Tabell 4**). Variansforholdet sammenligner variansen av tidevannsstrømmen med variansen av den målte vannstrømmen (**Formel B.1**). Tilsvarende angir hastighetsforholdet hva som er absolutt bidrag fra tidevannsstrøm og reststrøm i prosent (**Formel B.2**). Begge forholdstallene er statistiske verdier beregnet for hele måleserien, og vil variere etter for eksempel hvor mange stormer som inntreffer i måleperioden.

Det er også beregnet variansellipser for den målte vannstrømmen og den beregnende tidevannsstrømmen (**Figur 9**). Variansellipsens store halvakse er vannstrømmen orientert langs den dominerende strømretningen som er oppgitt i grader (°). Variansellipsens lille halvakse er strømmen som er orientert vinkelrett på den dominerende strømretningen. Verdien på halvaksene bestemmer formen til variansellipsen. For eksempel vil ellipsen i et sund der strømmen følger bunntopografien være ganske flat fordi det er en tydelig dominerende strømretning, mens ute i åpnere havområder vil denne ellipsen være rundere fordi det er mer varierende strømretning.

Kort vurdering

Vannstrømmen ved lokaliteten i Ranfjorden følger batymetrien i området, som er orientert øst/vest. På 6 meters dyp er det størst vanntransport mot vest i retning ut fjorden. Vannstrømmen er til en viss grad styrt av det halvdaglige tidevannet, og tidvis også av vind. Noen av de høyeste vannstrømhastighetene registreres samtidig med økte vindhastigheter i området.

Resultater

I denne måleserien fra Ranfjorden er gjennomsnittlig vannstrøm 7.0 cm/s på 6 meters dyp, og maksimalhastigheten er henholdsvis 41.8 cm/s (**Tabell 3**). Det er registrert lite strømstille i måleperioden på alle undersøkte dyp.

Vannstrømmen ved den planlagte lokaliteten i Ranfjorden følger batymetrien som er orientert øst/vest (**Figur 2**). Vanntransporten er størst mot vest ut av fjorden, med en liten sekundærkomponent mot sørøst (**Figur 7**). Det forekommer tidvis økte strømhastigheter i korte tidsintervall. Noen av disse registreres i andre retninger enn hovedstrømretningen, og skyldes trolig kompleks batymetri og strømvirvlinger i måleområdet.

Vannstrømmen ved lokaliteten i Ranfjorden er i noen grad styrt av tidevannet da tidevannstrømmen utgjør 18 % av variabiliteten til vannstrømmen og 35 % av hastigheten på vannstrømmen på 6 meters dyp (**Tabell 4**). Det halvdaglige tidevannet strømmer mot øst når det flør og mot vest når det ebber. Maksimalhastighet på 6 meters dyp registreres den 17.11.2024 med retning mot sørøst. Det er ikke registrert noe særlig økt vind i området ved dette tidspunktet, men strømtoppen skyldes trolig en kombinasjon av springflo, det halvdaglige tidevannet og den generelle vannstrømmen i Ranfjorden.

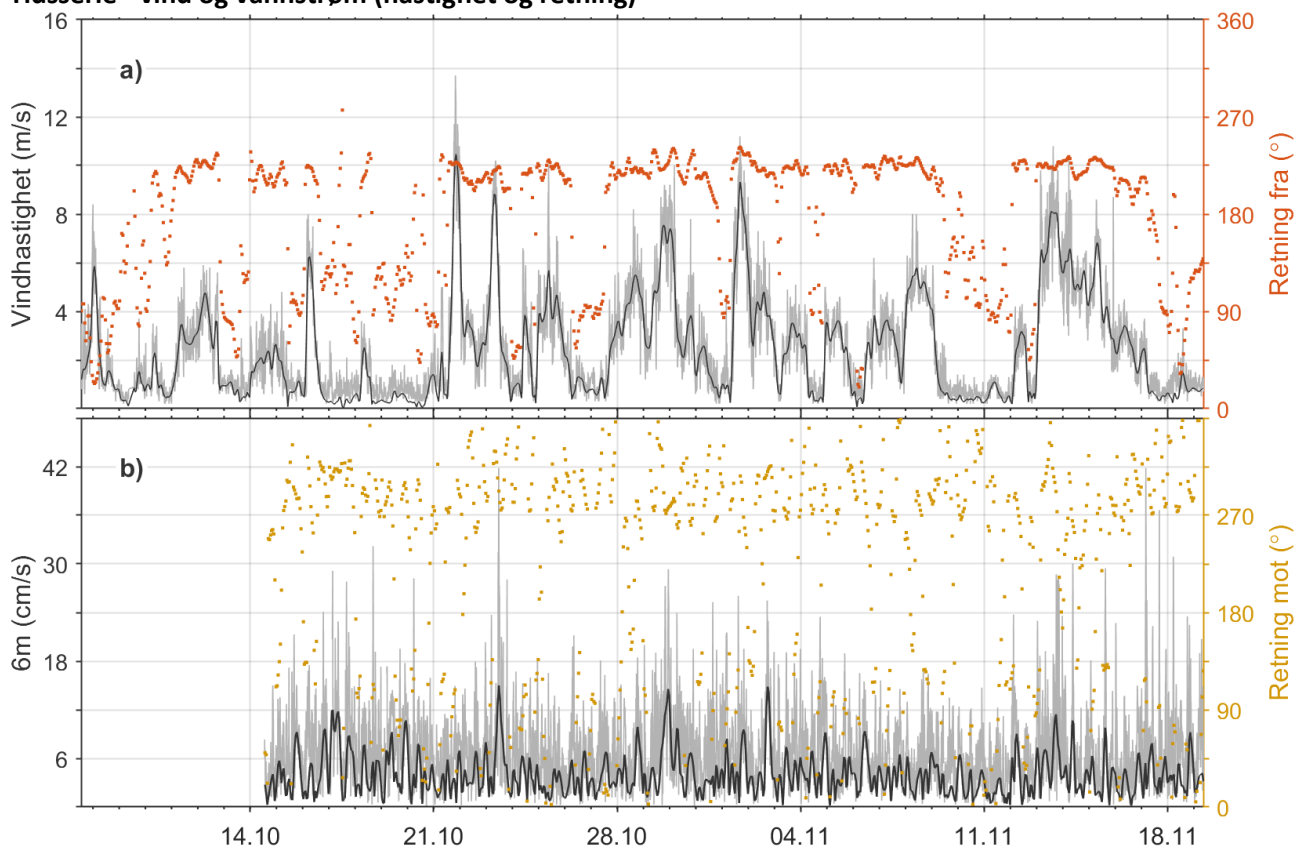
Vannstrømmen i Ranfjorden er også vindstyrt, da flere av de største strømtoppene samsvarer med økt vind i området (**Figur 5**). Strømtoppen den 23.10.2024 med registrert hastighet over 40 cm/s med retning mot nordvest, sammenfaller med økt vind i området med retning fra sørvest.

Nedenfor presenteres tabeller og figurer med statistikk og resultater.

Tabell 3: Statistikk og nøkkeltall fra utført strømmåling. Merk at i tabellen under er begrepet «strøm» brukt om skalare størrelser uten retning (absoluttfart) mens begrepet «hastighet» er brukt om størrelser som også har en retning (vektorer).

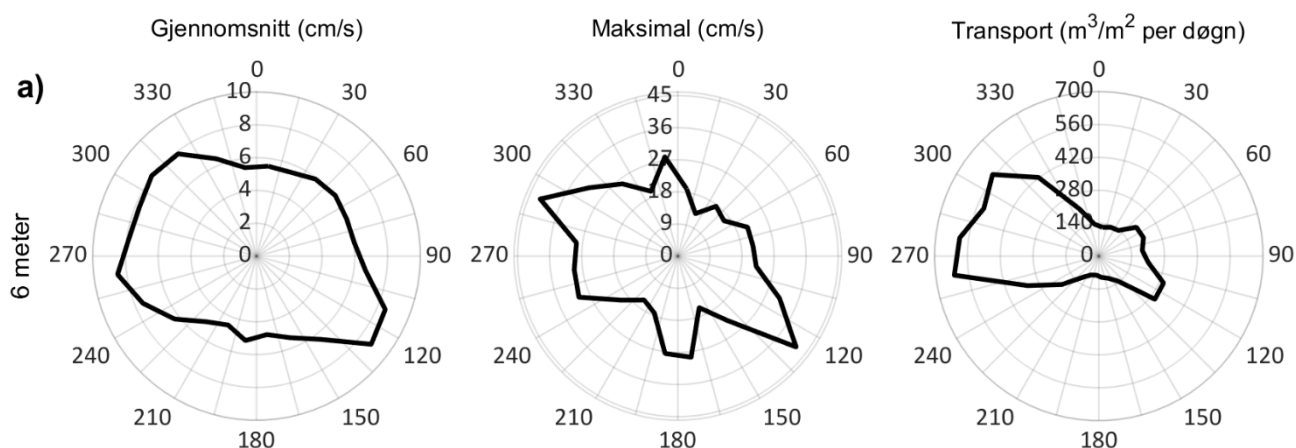
Parametere	6 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	5149/5162
Andel gyldige målinger (%)	99.7
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	7.0
Gjennomsnittshastighet (cm/s °)	2.0 294
Makshastighet (cm/s °)	41.8 125
Minimumstrøm (cm/s)	0.1
Signifikant maksstrøm (cm/s)	12.1
Signifikant minimumstrøm (cm/s)	2.8
Strømintervall 0-1 cm/s (%)	2.6
Strømintervall 1-3 cm/s (%)	15.3
Neumann-parameter	0.28
Standardavvik (cm/s)	4.6
Varians (cm ² /s ²)	21.6
10 års strøm, beregnet (cm/s)	69.0
50 års strøm, beregnet (cm/s)	77.4
De 4 hyppigst forekommende strømrøringsgruppene (°)	270 - 285 255 - 270 300 - 315 285 - 300
De 4 hyppigst forekommende strømgruppene (cm/s)	3 - 5 5 - 7 1 - 3 7 - 9
Mest vannutskiftning / retning / 15° sektor	623 m ³ /m ² per dag ved 255 - 270
Minst vannutskiftning / retning / 15° sektor	82 m ³ /m ² per dag ved 180 - 195

Tidsserie - vind og vannstrøm (hastighet og retning)



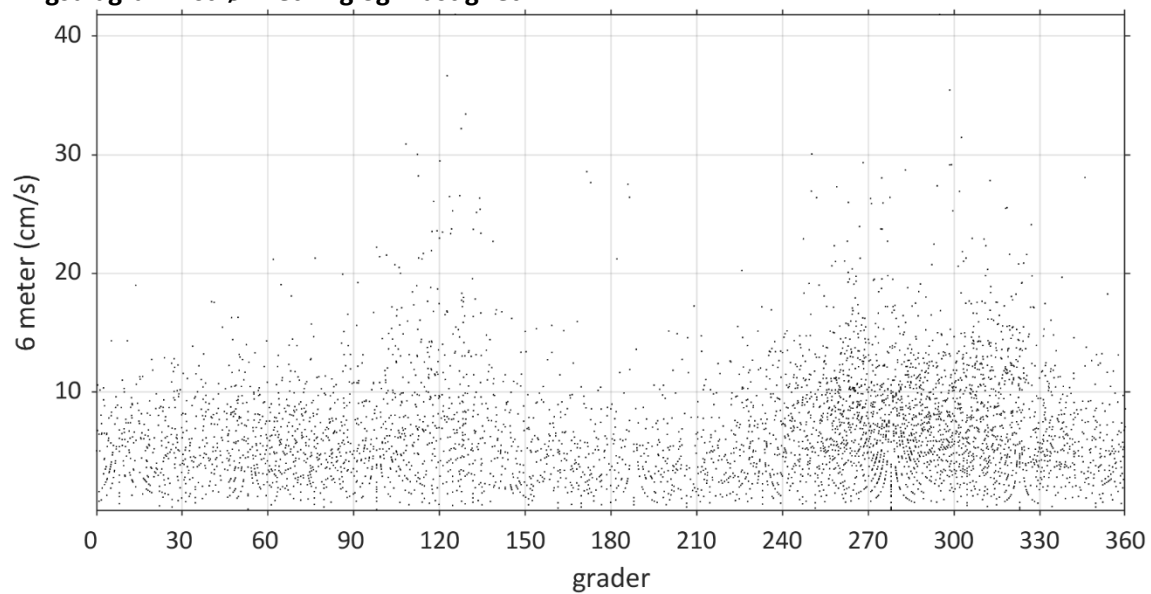
Figur 5: Vindstyrke (m/s) og vindretning (°) ved den meteorologiske stasjonen E6 Yttervika (a) i perioden 30.09.–19.11.2024. Vinddata er timesmidlet og glattet over 6 timer (svart) med 10 min middelvind i bakgrunnen (grå). Panelet under viser timesmidlet og glattet vannstrømhastighet (svart) og tilhørende retning (gul) samt målt vannstrømhastighet (grå) på 6 (b) meters dyp ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024.

Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet, maksimal strømhastighet og vanntransport



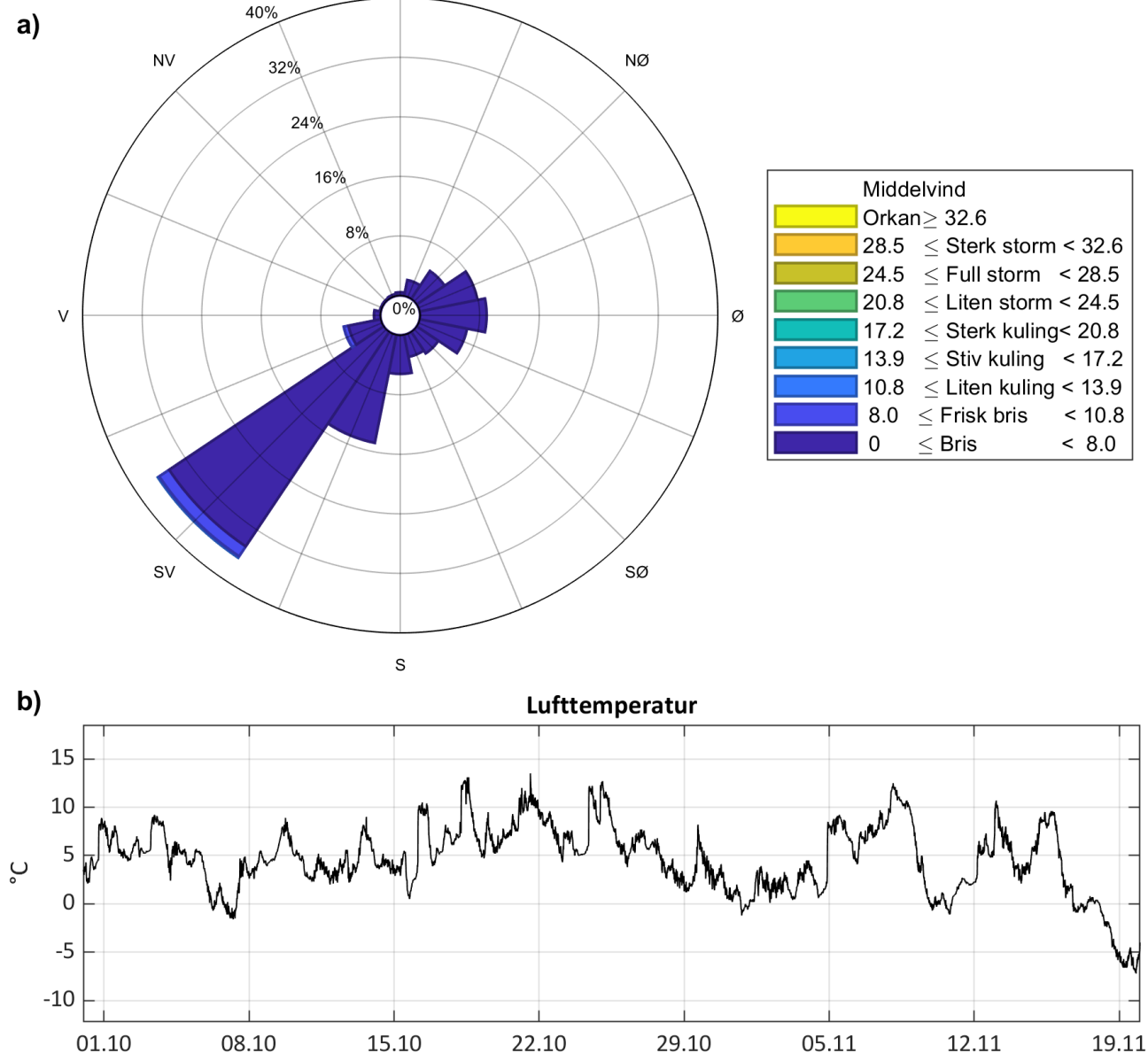
Figur 6: Gjennomsnittlig og maksimal vannstrømhastighet (cm/s), samt vanntransport ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{dag}$) for hver 15° sektor på 6 (a) meters dyp ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 8°.

Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet



Figur 7: Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot strømretning (°) på 6 (a) meters dyp ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 8°.

Meteorologi fra E6 Yttervika værstasjon

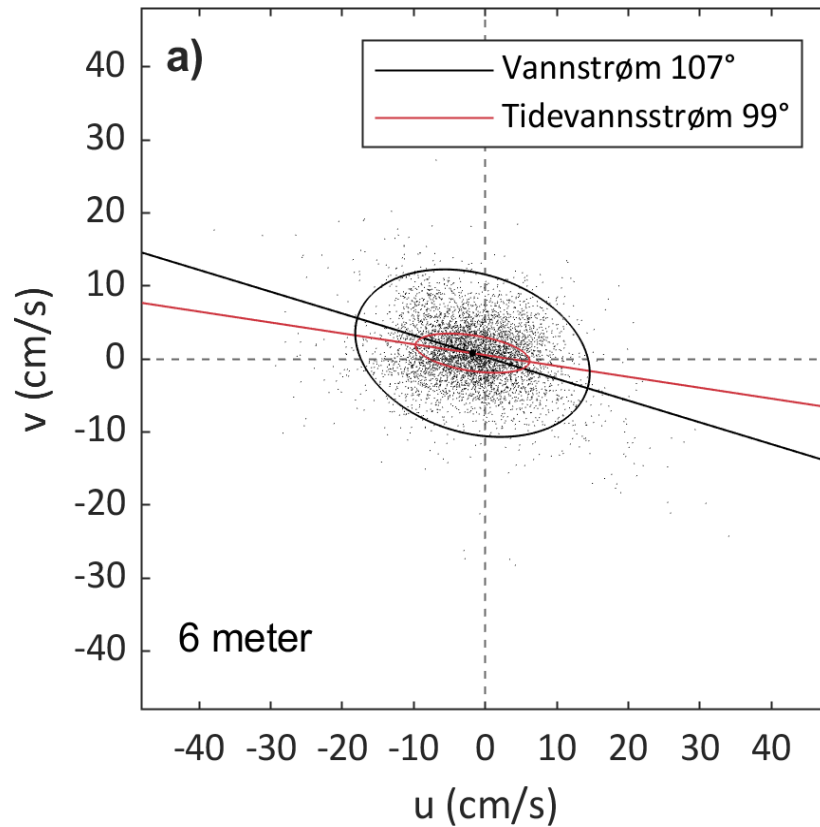


Figur 8: Meteorologidata hentet fra E6 Yttervika i perioden 30.09.–19.11.2024. Den registrerte vinden (a) er gruppert etter retning (hvor det blåser fra) og styrke i henhold til Beauforts vindskala, som vist i vindrosen øverst i figuren. Radiusen forteller hvor stor andel av målingene som tilhører den enkelte gruppen. Tidsseriene viser registrert lufttemperatur (b) ved den meteorologiske stasjonen E6 Yttervika.

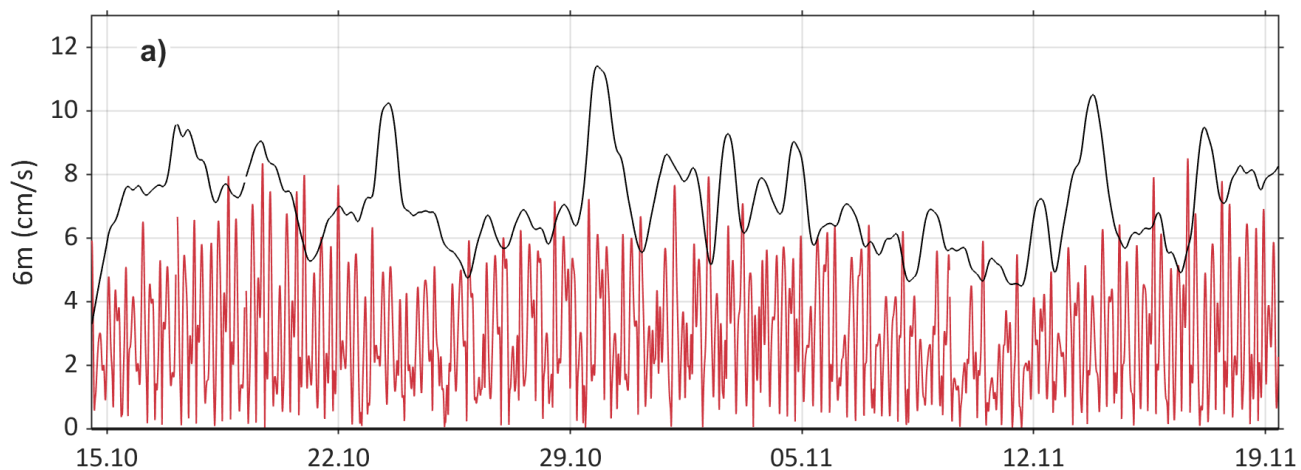
Tidevann og vannstrøm

Tabell 4: Variansforhold og hastighetsforhold på 6 meters dyp ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024.

Forhold (%)	6 meter
Varians	18
Hastighet	35

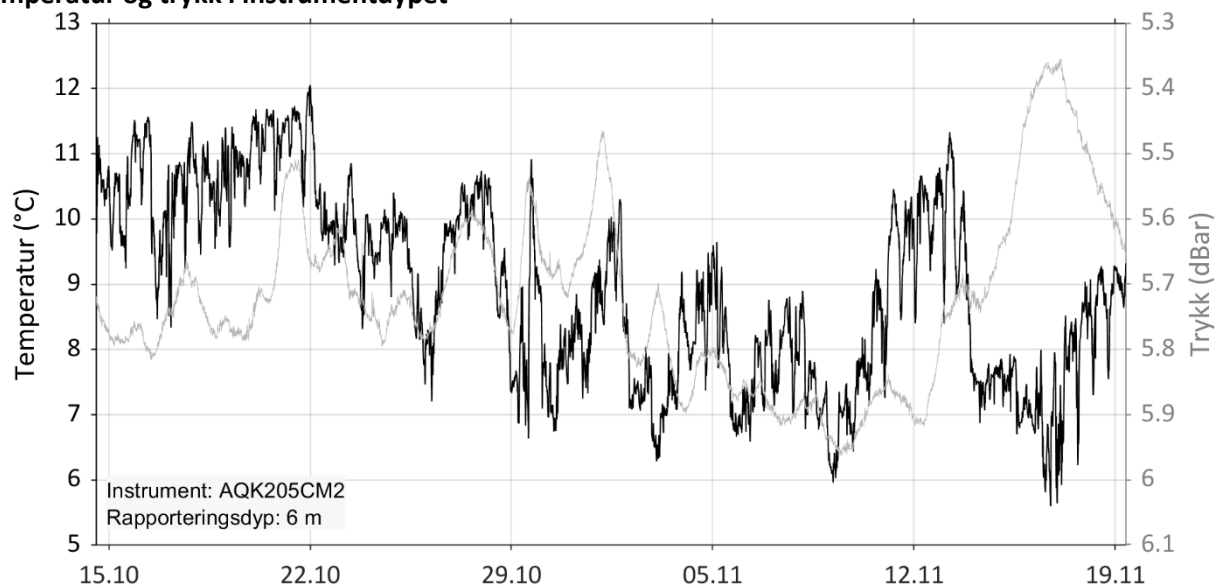


Figur 9: Variansellipse for målt vannstrøm (cm/s, svart) og beregnet tidevannsstrøm (cm/s, rød) på 6 (a) meters dyp ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024.



Figur 10: Beregnet tidevannsstrøm (cm/s, rød) og målt vannstrøm glattet over 24 timer (cm/s, svart) på 6 (a) meters dyp ved Ranfjorden for perioden 14.10.–19.11.2024 (UTC+0).

Temperatur og trykk i instrumentdypet



Figur 11: Temperatur (svart, °C) registrert i instrumentdypet ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024. Den faktiske dybden kan leses fra trykkdata (grå, dBar) i bakgrunnen. Instrumentnummer henviser til **Tabell 1**.

Referanser

- Annunziato, A. og Probst P. (2016). *Continious Harmonic Analysis of Sea Level Measurements: Description of a new method to determine sea level measurement tidal component*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 29pp. (EUR28308 EN). <https://doi.org/10.2788/4295>
- Codiga, D.L. (2011). *Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions*. Technical Report 2011-01. Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI. 59pp. <https://www.po.gso.uri.edu/~codiga/utide/utide.htm>
- Fiskeridirektoratet. (u.å.). *Veileder til forundersøkelse*. Hentet 24. juni 2024 fra <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Dokumenter/Veiledere/veileder-til-forundersokelse#8.strommalinger>
- Gjevik, B.. (2009). *Flo og fjære langs kysten av Norge og Svalbard*. Farleia.
- Kantha, L. H., Stewart, J. S., Desai, S. D. (1998). *Long-period lunar fortnightly and monthly ocean tides*. Journal of Geophysical Research: Oceans. <https://doi.org/10.2788/4295>
- Kartverket. (2021, 19. juli). *Magnetisk misvisning*. Hentet 27. desember 2024 fra <https://www.kartverket.no/til-lands/kart/turkart/magnetisk-misvisning>
- Kartverket, Norgeskart. (2025a). *Norgeskart*. Hentet 27. desember 2024 fra <https://www.norgeskart.no>
- Kartverket. (2025b). *Se havnivå*. Hentet 27. desember 2024 fra <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva>
- Norsk klimaservicesenter. (2025). *Seklima. Observasjoner og værstatistikk*. Hentet 27. desember 2024 fra <https://seklima.met.no/>
- Nortekgroup. (u.å.). *Understanding ADCPs: a guide to measuring currents, waves & turbulence with acoustic sensors*. Hentet 27. desember 2024 fra <https://www.nortekgroup.com/knowledge-center/wiki/guide-to-understanding-adcps>
- Nortekgroup. (u.å.). *Aquadop Profiler 400 kHz*. Hentet 6. november 2023 fra <https://www.nortekgroup.com/products/aquadop-profiler-400-khz/pdf>
- Pawlowicz, R., Beardsley, B. og Lentz, S. (2002). *Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T_TIDE*. Computers & Geosciences 28.8: 929-937.
- Standard Norge. (1999). *Oseanografi - Del 1: Strømmålinger i faste punkter*. (NS 9425:1999). <https://online.standard.no/ns-9425-1-1999>
- Standard Norge. (2021). *Flytende akvakulturanlegg - Lokalitetsundersøkelse, prosjektering, utførelse og bruk*. (NS 9415:2021). <https://online.standard.no/ns-9415-2021>

Vedlegg A - Riggtegning

Figur A.1: Veiledende riggtegning for instrumenttrigg brukt ved Ranfjorden. Avvik kan forekomme.



Overflate (0 meter): **toppblåse og oppdriftskule**

Ca. 6 meters dyp: **Aquadop Current Meter AQK205CM2**

Rett under instrument: **lodd (10-15 kg)**

Bunn (ca. 50 meters dyp): **lodd/kjetting**

Vedlegg B - Tidevannsanalyse

Det astronomiske tidevannet drives av gravitasjonskreftene mellom jorden, månen og solen. Jordens rotasjon fører til at vi opplever flo og fjære. Langs norskekysten øker forskjellene mellom flo og fjære desto lengre nord og øst en kommer, i Stavanger er den omkring 0.5 m, Bergen 1 m, Rørvik 2 m, Tromsø 3 m og Vardø 4 m (Gjevik, B. 2009). Flo og fjære setter opp tidevannsstrømmer som veksler regelmessig i styrke og retning.

I denne rapporten er tidevannsanalysen utført med programvaren UTide som er implementert i MATLAB (Codiga, 2011). UTide baserer seg på harmonisk analyse som tar utgangspunkt i det målte strømsignalet. Metoden bryter opp den målte vannstrømmen i retning øst-vest (u) og nord-sør (v) og henter ut bidraget fra de 35 mest relevante tidevannskomponentene i tilsvarende retninger (u_{tide} , v_{tide}). Tidevannet består av flere hundre komponenter hvorav 45 er astronomiske. De øvrige komponentene oppstår gjerne over grunn og kompleks bunntopografi, og i de fleste områder har de et betydelig mindre bidrag enn de astronomiske (Pawlowicz mfl., 2002). De 35 utvalgte tidevannskomponentene kan være både astronomiske komponenter og komponenter som oppstår over grunn og kompleks bunntopografi (Annunziato og Probst, 2016). Tidevannskomponenter med periode over flere dager, som for eksempel sesongvariasjon, er utelatt fra beregningen, da vi ikke har lang nok måleperiode til at de lar seg beregne med programvaren UTide (Kantha mfl., 1998).

De dominerende tidevannskomponentene fra tidevannsanalysen er oppgitt i **Tabell B.1** med energiandel (%) og bidrag til tidevannsellipsens store halvakse (cm/s). Energiandelen er beregnet for hver av de 35 tidevannskomponentene, og summeres til 100 %. Tidevannsellipsens store halvakse er vannstrømmen til hver enkelt tidevannskomponent orientert langs den dominerende strømretningen.

Det er definert to ulike forhold som representerer bidraget av tidevann på den målte vannstrømmen for hvert dyp, variansforhold og hastighetsforhold (**Tabell 4**). Variansforholdet sammenligner variansen av tidevannsstrømmen med variansen av den målte vannstrømmen (**Formel B.1**). Dette forholdet angir hvor mye av variabiliteten som skyldes tidevannsstrømmen i prosent. Dersom variansforholdet er 0 % utgjør tidevannsstrømmen ingen variabilitet, dersom det er 50 % utgjør tidevannsstrømmen halvparten av variabiliteten og dersom det er 100 % utgjør tidevannsstrømmen all variabilitet av den målte vannstrømmen.

Formel B.1:

$$\text{variensforhold} = \frac{\text{variens}(u_{tide}) + \text{variens}(v_{tide})}{\text{variens}(u) + \text{variens}(v)}$$

Hastighetsforholdet (**Formel B.2**) er et mål som sammenligner hastigheten på tidevannet (over brøkstreken) med summen av hastigheten på tidevannet og reststrømmen (under brøkstreken). Hastighetsforholdet er beregnet for hvert målepunkt, og deretter er det tatt et gjennomsnitt over hele måleperioden med n antall målinger. Dette forholdet angir hva som er absolutt bidrag fra tidevannsstrøm og reststrøm i prosent. Hastighetsforholdet vil variere mellom 0 % og 100 %, der 50 % betyr at hastigheten på tidevannet og reststrømmen er like store. Dersom forholdet er over 50 % er hastigheten på tidevannet størst og dersom forholdet er under 50 % er hastigheten på reststrømmen størst.

Formel B.2

$$\text{hastighetsforhold} = \frac{1}{n} \sum \frac{\sqrt{u_{tide}^2 + v_{tide}^2}}{\sqrt{u_{tide}^2 + v_{tide}^2} + \sqrt{u_{rest}^2 + v_{rest}^2}} = \frac{1}{n} \sum \frac{|u_{tide}|}{|u_{tide}| + |u_{rest}|}$$

Det presenteres to ulike forholdstall fordi variansforholdet kan gi inntrykk av at tidevannet utgjør en veldig stor eller veldig liten del av vannstrømmen, mens hastighetsforholdet ofte presenterer et mer balansert forhold mellom tidevannsstrøm og reststrøm. Begge forholdstallene er statistiske verdier beregnet for hele måleserien, og vil variere etter for eksempel hvor mange stormer som inntreffer i måleperioden.

Tabell B.1: Dominerende tidevannskomponenter på 6 og 6 meters dyp ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024 (UTC+0). Komponenter med energiandel under 3 % på 6 meters dyp er ikke inkludert i tabellen. Komponentene er sortert etter energiandel på 6 meters dyp.

Tidevanns-komponent	Periodisitet (timer)	6 meter	
		Andel energi (%)	Store halvakse (cm/s)
M2	12.42	52.71	3.52
S2	12.00	9.94	1.53
L2	12.19	4.15	0.96
N2	12.66	4.08	0.98
M8	3.11	3.07	0.85

Vedlegg C - Supplerende tabeller

Tabell C.1: Retning med returperiode for vannstrøm på 6 meters dyp. Strømhastighetene er oppgitt i m/s og retningsgrupper som definert i NS 9415:2021. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 8°.

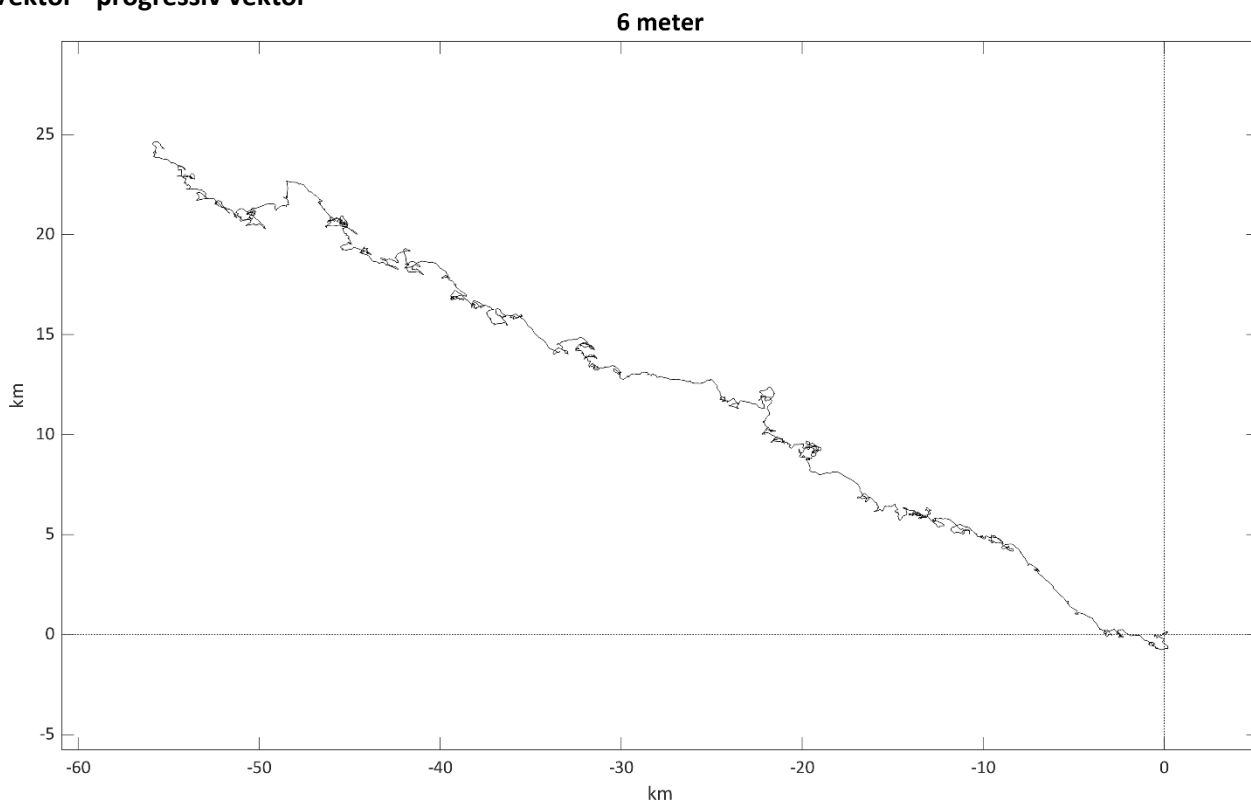
Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
nord	0.055	0.281	0.091	0.463	0.102	0.519
nordøst	0.059	0.212	0.098	0.349	0.110	0.392
øst	0.066	0.309	0.109	0.510	0.122	0.572
sørøst	0.078	0.418	0.129	0.690	0.145	0.774
sør	0.050	0.286	0.082	0.471	0.092	0.529
sørvest	0.061	0.229	0.100	0.378	0.112	0.424
vest	0.080	0.301	0.132	0.496	0.148	0.556
nordvest	0.078	0.418	0.130	0.690	0.145	0.774

Tabell C.2: Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper (cm/s) for hver 15° sektor på 6 meters dyp ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks (m³/m²/døgn) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 8°.

	6 meter														antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	m³/m²/døgn	%
0-15	4	9	15	18	17	15	30	16	9	1	0	0	0	0	134	2.60	124.23	2.05
15-30	5	14	18	15	16	16	26	19	15	0	0	0	0	0	144	2.80	133.41	2.21
30-45	2	9	14	20	21	16	22	20	12	3	0	0	0	0	139	2.70	137.91	2.28
45-60	1	19	19	26	21	23	35	29	24	2	0	0	0	0	199	3.86	202.39	3.35
60-75	5	11	25	27	27	24	36	30	19	2	1	0	0	0	207	4.02	206.47	3.41
75-90	6	12	18	24	30	17	35	20	18	4	1	0	0	0	185	3.59	187.17	3.09
90-105	4	13	18	19	25	26	26	22	27	6	4	0	0	0	190	3.69	213.81	3.54
105-120	8	12	20	12	18	12	39	25	37	14	9	4	0	0	210	4.08	299.58	4.95
120-135	8	10	16	19	15	19	33	27	25	16	5	11	0	0	204	3.96	301.86	4.99
135-150	1	14	17	10	12	14	20	15	16	5	1	0	0	0	125	2.43	133.98	2.22
150-165	5	9	19	8	16	16	20	12	5	3	0	0	0	0	113	2.19	101.95	1.69
165-180	9	13	20	19	9	15	10	11	4	1	0	2	0	0	113	2.19	91.44	1.51
180-195	5	10	16	12	12	14	14	5	3	0	1	2	0	0	94	1.83	81.82	1.35
195-210	8	23	12	22	9	13	13	4	8	2	0	0	0	0	114	2.21	86.86	1.44
210-225	8	14	21	16	19	12	24	9	11	1	0	0	0	0	135	2.62	114.14	1.89
225-240	3	12	27	27	16	21	25	23	30	3	1	0	0	0	188	3.65	198.57	3.28
240-255	7	8	18	27	23	30	45	39	54	6	1	3	0	0	261	5.07	328.69	5.43
255-270	2	18	18	26	38	46	71	75	98	30	9	3	0	0	434	8.43	622.75	10.30
270-285	8	20	29	36	45	40	78	75	90	24	3	6	0	0	454	8.82	599.16	9.91
285-300	6	13	25	33	43	46	77	65	83	10	2	6	0	0	409	7.94	531.49	8.79
300-315	8	20	24	42	42	35	68	48	105	20	8	3	0	0	423	8.22	571.96	9.46
315-330	11	14	22	30	41	31	36	32	74	23	5	2	0	0	321	6.23	423.10	7.00
330-345	2	10	17	24	26	27	40	26	27	4	0	0	0	0	203	3.94	218.66	3.62
345-360	6	9	23	25	16	20	24	13	12	1	0	1	0	0	150	2.91	136.89	2.26
SUM (#)	132	316	471	537	557	548	847	660	806	181	51	43	0	0	5149	100	6048.29	100
SUM (%)	2.56	6.14	9.15	10.43	10.82	10.64	16.45	12.82	15.65	3.52	0.99	0.84	0	0	100			

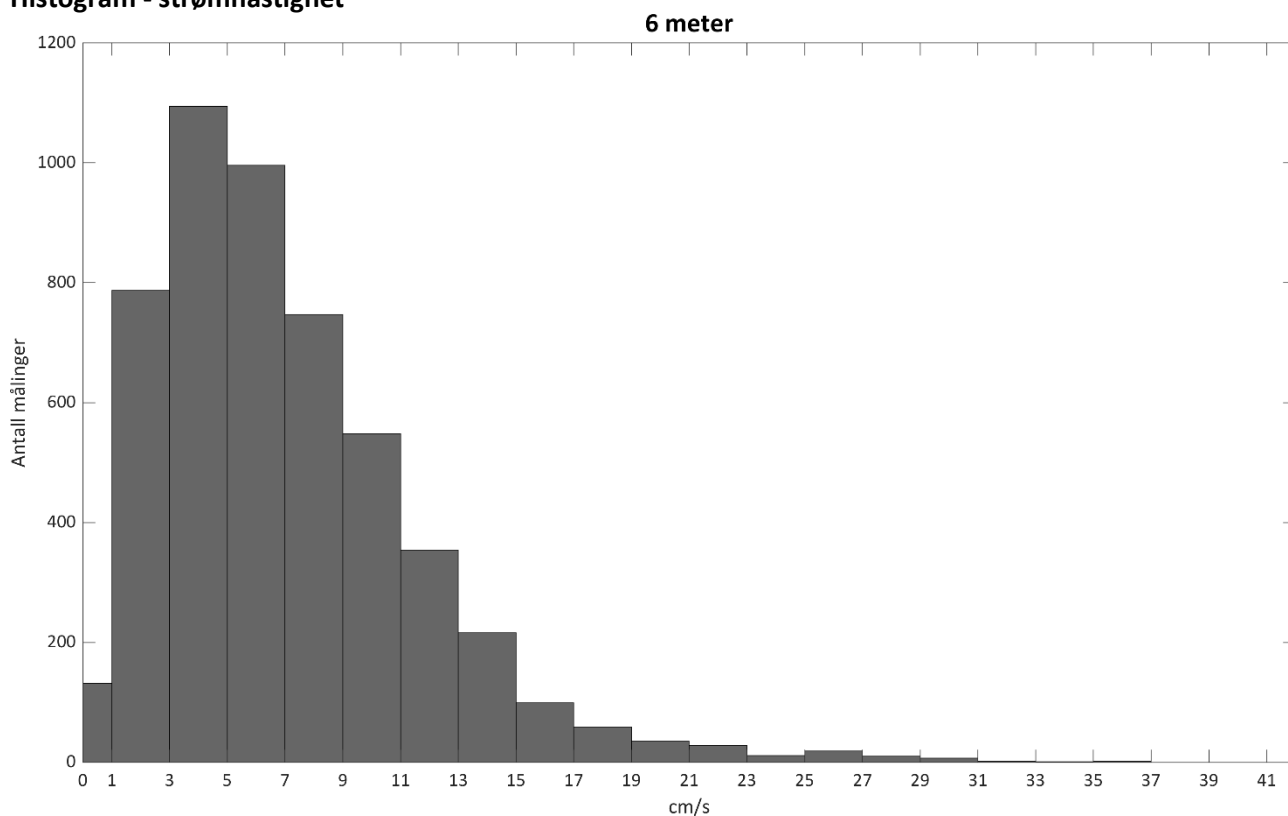
Vedlegg D - Supplerende figurer

Vektor - progressiv vektor



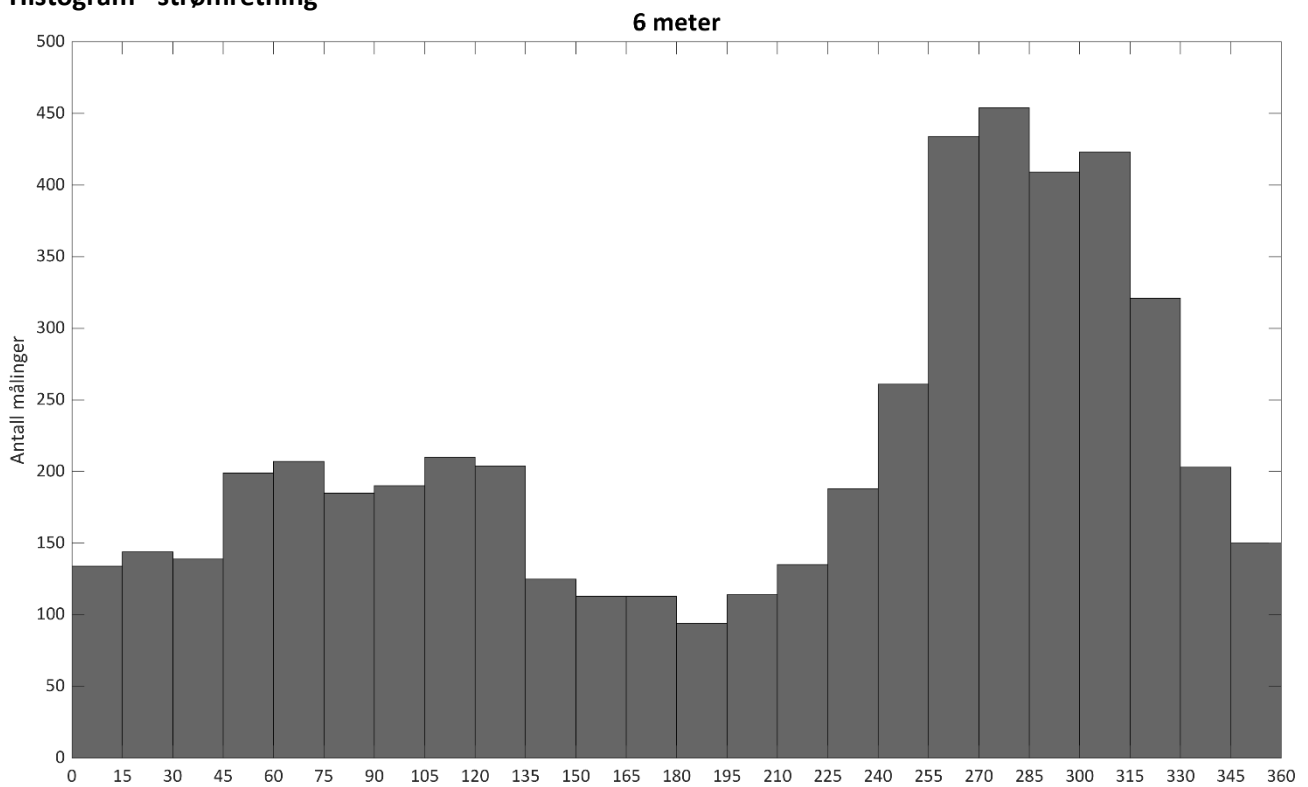
Figur D.1: Progressiv vektor på 6 meters dyp ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 8°.

Histogram - strømhastighet

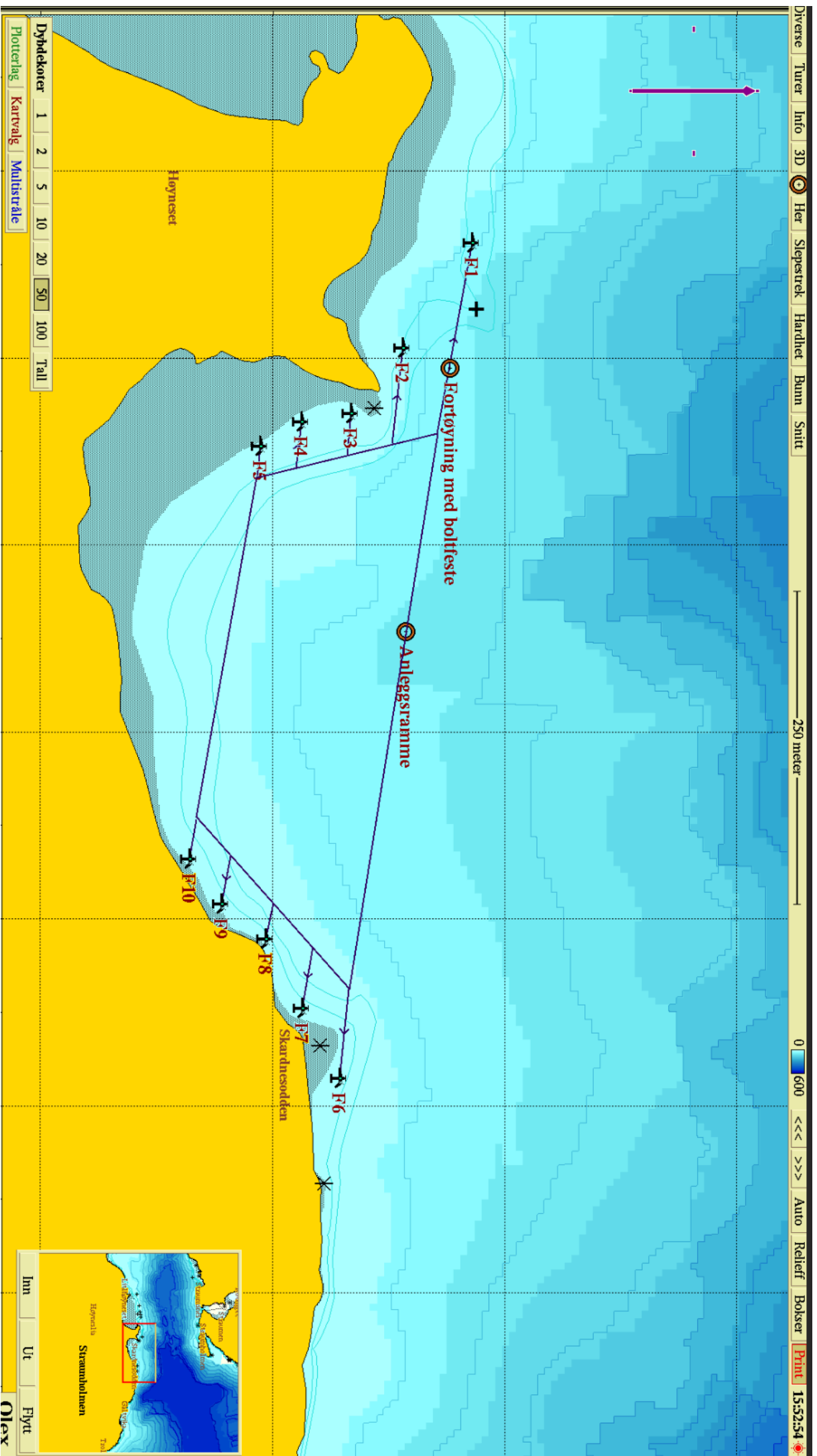


Figur D.2: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 6 meters dyp ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024.

Histogram - strømretning



Figur D.3: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 6 meters dyp ved Ranfjorden i perioden 14.10.–19.11.2024. Data er korrigert for magnetisk misvisning på 8°.



Beskrivelse av båttrafikk generert av drift på lokaliteten innerbukta

Driften vil generere svært beskjeden trafikk. Anlegget vil besøkes jevnlig med hurtiggående småbåt som normalt ligger til kai på Hemnesberget. Under høsting og gjenutsetting av vekstsubstrat vil det være høyere aktivitet på lokaliteten med flere og større båter. Dette foregår i en kort periode i mars- og april måned. Båtene vil kjøre mellom lokaliteten og Hemnesbarget.

