

SMART FISH FARM, NORSKEHAVET - MILJØUNDERSØKELSER

Smart Fish Farm, Strømmålinger

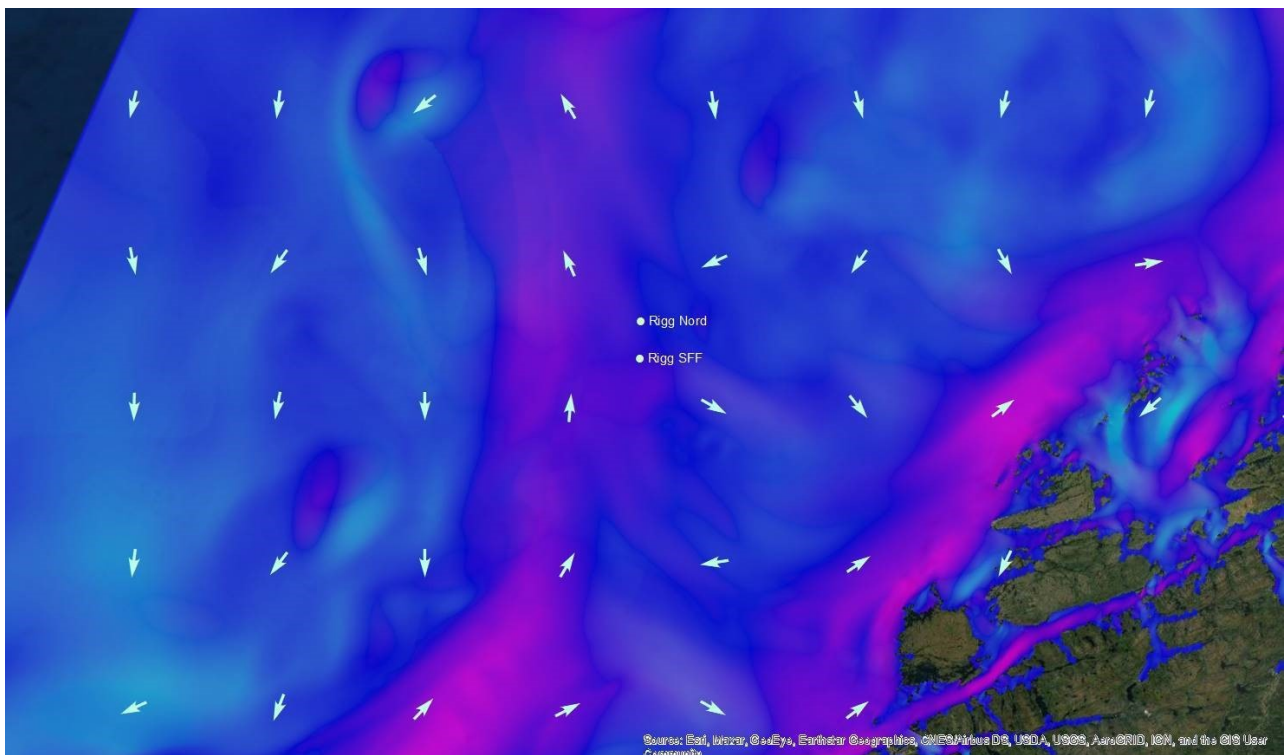
MariCulture AS

o

Rapportnr.: 2021-0796, Rev. A

Dokumentnr.: 1260285

Dato: 2021-08-30



Prosjektnavn: Smart Fish Farm, Norskehavet - miljøundersøkelser DNV AS
 Rapporttittel: Smart Fish Farm, Strømmålinger Environmental Risk Management
 Oppdragsgiver: MariCulture AS, Per Spelemanns vei 41 Veritasveien 25

4019 Stavanger 4007 Stavanger
 Norway Norway
 Kontaktperson: Jan Vatsvåg Tel: +4751506000
 Dato: 2021-08-30 945 748 931
 Prosjektnr.: 10263560
 Org. enhet: Environmental Risk Management
 Rapportnr.: 2021-0796, Rev. A
 Dokumentnr.: 1260285

Levering av denne rapporten er underlagt bestemmelsene i relevant(e) kontrakt(er):

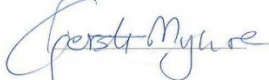
Oppdragsbeskrivelse: Innsamling av strømdata fra 2 lokasjoner i forbindelse med grunnlagsundersøkelse for Smart Fish Farm. Denne rapporten omhandler innsamlet data fra perioden april til august 2021.

Utført av:



Tormod Glette
Principal Consultant

Verifisert av:



Kjersti Myhre
Principal Consultant

Godkjent av:

Tor Jensen
Vice President - Head of Section

Beskyttet etter lov om opphavsrett til åndsverk m.v. (åndsverkloven) © DNV GL 2021. Alle rettigheter forbeholdes DNV. Med mindre annet er skriftlig avtalt, gjelder følgende: (i) Det er ikke tillatt å kopiere, gjengi eller videreformidle hele eller deler av dokumentet på noen måte, hverken digitalt, elektronisk eller på annet vis; (ii) Innholdet av dokumentet er fortrolig og skal holdes konfidensielt av kunden, (iii) Dokumentet er ikke ment som en garanti overfor tredjeparter, og disse kan ikke bygge en rett basert på dokumentets innhold; og (iv) DNV påtar seg ingen aktsomhetsplikt overfor tredjeparter. Det er ikke tillatt å referere fra dokumentet på en slik måte at det kan føre til feiltolkning.

DNV GL distribusjon:

- ÅPEN. Fri distribusjon, intent og eksternt.
 INTERN. Fri distribusjon internt i DNV GL.
 KONFIDENSIELL. Distribusjon som angitt i distribusjonsliste. Distribution within DNV according to applicable contract.*
 HEMMELIG. Kun autorisert tilgang.

*Distribusjonsliste:

Nøkkelord:

Havbruksnæring, oppdrett, strømdata, vannkvalitet, offshore,

Rev.nr.	Dato	Årsak for utgivelser	Utført av	Verifisert av	Godkjent av
A	2021-08-27	Draft	T. Glette	K. Myhre	

Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG	1
2	INTRODUKSJON	2
3	GRUNNLAG FOR OPPDRAGET	3
4	INNHEMING AV DATA	3
5	RESULTATER	5
5.1	Vannkvalitet	5
5.2	Strømmålinger	7
6	MODELLERTE DATA	23
7	OPPSUMMERING	25
8	REFERANSER	26

1 SAMMENDRAG

På vegne av MariCulture AS har DNV gjennomført innsamling av strømdata som datagrunnlag ved planlagt lokalitet for offshore oppdrettsanlegg, Smart Fish Farm (ny lokasjon). Anlegget er planlagt plassert i Norskehavet, 124 kilometer nordvest for Kristiansund. Utsetting og opptak av strømrigger er utført fra skipet Christina E. Presenterte data er fra perioden april 2021 til august 2021.

Innsamlet grunnlagsdata av strømforholdene i området for Smart Fish Farm anlegget i 2021 kan oppsummeres som følger:

- Hastigheten varierte generelt mellom 0,10m/s og 0,20m/s, med noe høyere hastigheter i øvre vannlag.
- Målte makshastigheter var opptil ca 0,65m/s.
- Retningen på strømmen var hovedsakelig nordøst, sydøst og nordvest.
- Det er kun små forskjeller i styrke og retning gjennom vannsøylen.
- Strømningsbilde mellom lokasjon SFF-senter og Rigg nord er forholdsvis lik men med noen lokale forskjeller.
- Målte data samsvarer forholdsvis godt med Norkyst 800 data fra met.no. Følgelig kan simuleringer med bruk av Norkyst 800 data brukes til å etablere statistiske dataverdier for strøm for dette området.

2 INTRODUKSJON

På vegne av SalMar Ocean AS og MariCulture AS har DNV gjennomført innsamling av strømdata som datagrunnlag ved planlagt lokalitet for offshore oppdrettsanlegg, Smart Fish Farm.

MariCulture søker om et anlegg med en MTB på 19 000 tonn. Det er dimensjonert til å kunne ha mer enn 3 millioner laks i slaktestørrelse. Foreslått område ligger ca 70nm fra Kristiansund, i området nordvest av Frøyabanken.

Som en del av grunnlagsundersøkelsen, var det et ønske om å kartlegge strømforholdene i området med fokus på utvalgte dyp av vannsøylen. Målte strømdata vil bli brukt i sammenheng med modellering av spredning av partikler og næringsstoffer som er utført av SINTEF (2019), og miljøbelastning på anlegget. Undersøkelsene ble utført i kombinasjon med sediment prøvetaking og visuell kartlegging av sjøbunnen (separate rapporter, DNV in prep.), i henhold til krav fra Miljødirektoratet.

MariCulture havmerden vil bli ca. 70 meter høy, og med en diameter på ca. 160 meter (Figur 2). Installasjonen fortøyes med 8 ankere som strekker seg ut i 2,5 km radius fra senterlokasjonen.



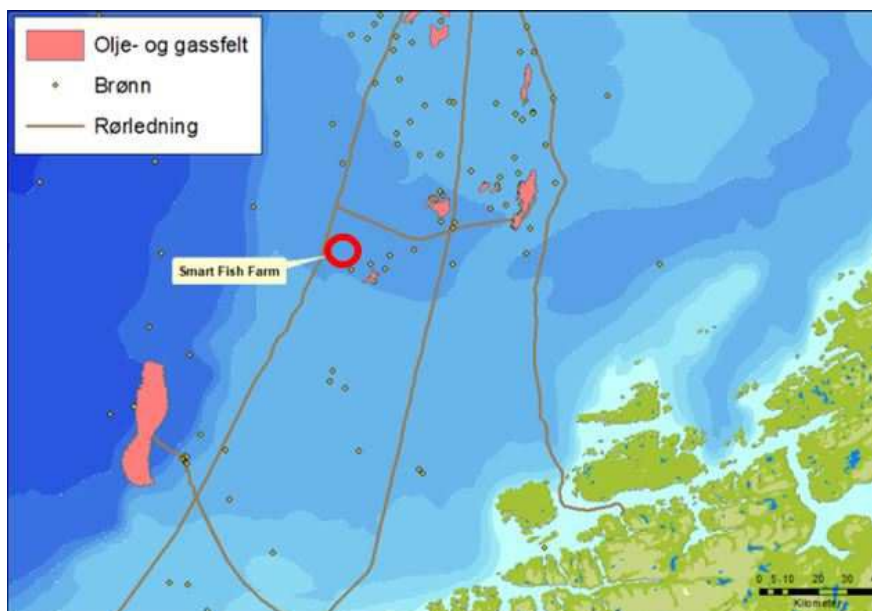
Figur 2-1. Smart Fish Farm (Illustrasjon: MariCulture)

Havbunnen ved lokasjonen var homogen, flat og ensformet og bestod til mesteparten av sand/mudderbunn med noen få områder med innslag av pukk og grus. Dypet på lokasjonen var slakt skrånende og gikk fra omtrent 325 m i øst til 367 m i vest. Ved senterlokasjonen var det rundt 352 meters dybde.

Denne rapporten omhandler vannkvalitet og strømforholdene ved planlagt lokalitet for offshore oppdrettsanlegg, Smart Fish Farm.

3 GRUNNLAG FOR OPPDRAGET

Innhenting av strømdata er en del av grunnlagsundersøkelsen. Dette gir grunnlag for spredning av partikler og næringsstoffer samt miljølaste på fremtidig installasjonen. Figur 3-1 viser beliggenheten til den planlagte installasjonen som er innenfor det definerte område 11, Frøyabanken Nord (Fiskeridirektoratet). Nøkkeltall mht strømhastigheter og vanntemperatur for dette område er vist i Tabell 3-1.



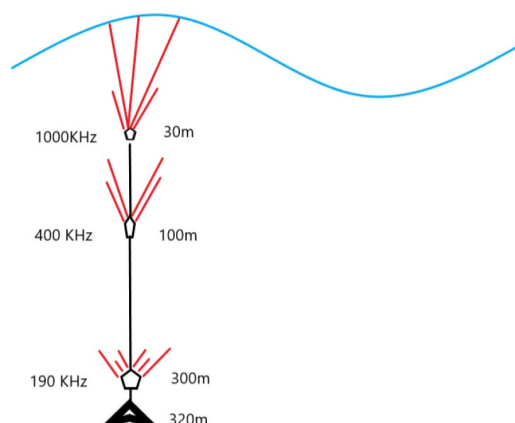
Figur 3-1. Beliggenhet for planlagt Smart Fish Farm og plassering i Norskehavet.

Tabell 3-1. Nøkkeltall for område 11, Frøyabanken Nord (kilde: Fiskeridirektoratet 2019, «Kartlegging og identifisering av områder egnet for havbruk til havs»)

Totalt areal (km ²)	2327
Avstand fra grunnlinjen (nm)	30 - 70
Median av sterkeste strømhastighet (m/s)	0,51
Median av gjennomsnittlig strømhastighet (m/s)	0,21
Median av laveste temperaturmålinger (°C)	6,8
Median av høyeste temperaturmålinger (°C)	13,9
Median av høyeste signifikante bølgehøyde (m)	5,14
Median av gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde (m)	2,12
Havdybde (m)	300 - 350

4 INNHENTING AV DATA

Innhenting av data var fra 2 området, foreslått senter lokasjon til Smart Fish Farm anlegg, samt en lokalitet ca 10 km nord av senter. På hvert av områdene ble det etablert en strømrigg som var tilpasset i forhold til dyp og ønsket plassering av strøm-målerne. Vanddyperne 5 og 15 meter i tillegg til bunnstrøm var prioritert i forbindelse med oppsettet av riggene. I tillegg var det et ønske om å inkludere dypene 50m og 100m. Følgelig ble det plassert målere på riggen for å dekke dette (Figur 4-1). Grunnet lengden på riggene ble det montert på flere oppdriftskuler for å holde riggen stødig oppover i vannsøylen. Riggene ble satt opp til å måle hvert 10. minutt (eventuelt 15. minutt avhengig av batterikapasitet) i ulike vanddyper. Hovedsakelig ble profilerende strømmålere (ADCP'r) fra Nortek med ulik rekkevidde brukt i rigg oppsett.



Figur 4-1. Eksempel på oppsett av strømmåler rigg

Tabell 4-1. Posisjoner for utsetting av strømmåler (format: WGS 84/UTM sone 32N)

Name	Lat	Long	dyp (m)	Strømmålinger	Vannkvalitet
Rigg SFF senter	64.0734	6.348169	353	X	
Rigg Nord	64.1627	6.350978	379	X	X**
Old SFF*	64.04905	6.548303	319	X	
SFF-8	64.06945	6.37137	345		X
SFF-16	64.07685	6.32517	356		X

*: Strømmåler ved SFF old ble ikke satt ut igjen etter opptak 10. august 2021.

** : Vannkvalitet ble ikke målt ved feltarbeidet i april 2021

Samtlige strømmålere som ble brukt er produsert av Nortek AS (<https://www.nortekgroup.com/>). Ulik frekvens gir ulik rekkevidde. I øvre del av vannsøylen ble det plassert signatur-målere som har bedre nøyaktighet enn de tradisjonelle målerne fra Nortek (Tabell 4-2).

Tabell 4-2. Type strømmålere (ADCP) på ulike dyp for hver av riggene.

stasjon	Øvre vannsøyle	Midtdyp	Dypvann
SFF senter	signatur 1000 KHz, 18m	400 KHz, 100m	470 KHz continental, 350m
Rigg nord	signatur 500 KHz, 50m	400 KHz, 150m	2MHz pktmåler, 375m
Gammel Rigg SFF	600 KHz m/z-cell, 23m	400 KHz, 105m	ingen måler

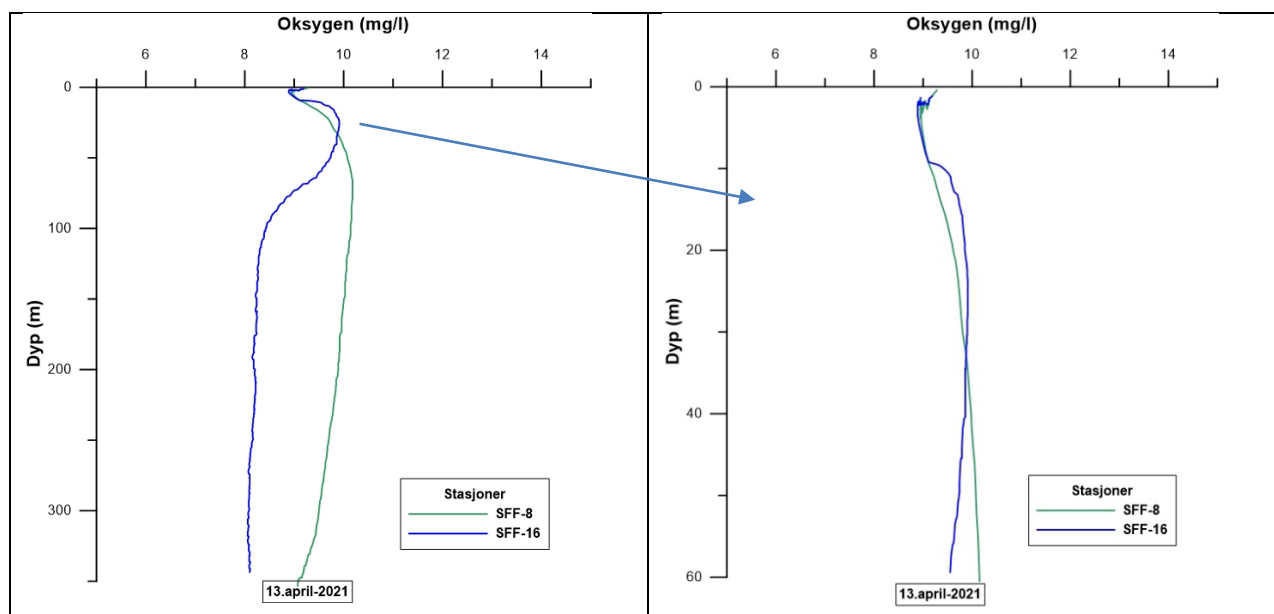
I tillegg til målinger av strømforholdene ble det utført vannkvalitetsmålinger i forbindelse med feltarbeidet, ved bruk av en CTD (konduktivitet, temperatur og salinitetsmåler) fra SAIV AS med påmontert oksygensensor. Måleintervallet var satt til 1 sekund og sensoren ble senket sakte (ca 0,5m/s) ned til ca 3 meter over bunnen på inntil 3 lokasjoner.

5 RESULTATER

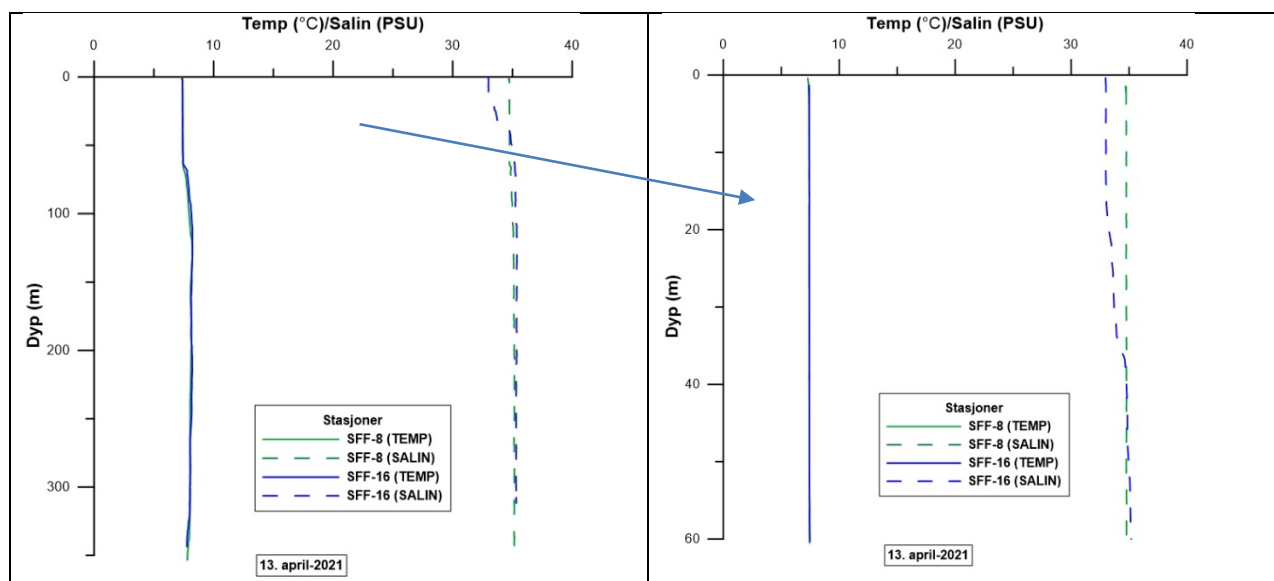
Rapporten presenterer målinger av vannkvaliteten og strømmålinger fra 2 områder (SFF senter og Rigg Nord) i perioden april til august. Målinger av vannkvaliteten er ikke kontinuerlig, men øyeblikksbilder av vannprofilen i 2 perioder.

5.1 Vannkvalitet

I april ble det målt på 2 punkter (SFF-8 og SFF16, henholdsvis 1200m sørøst og 1200m nordvest av senter) med en avstand på 2400 m, nær SFF senter lokasjon. Målingene viser gode O₂-verdier, men noe ulike oksygenprofiler (Figur 5-1). Dette kan tyde på lokale forskjeller. Begge har typiske tegn på stratifisering (lagdeling) i øvre vannmasser. Dette samsvarer godt med salinitetsprofilen (Figur 5-2) som viser tegn til en stratifisering (pyknoklin) i tilsvarende vandyp. Temperaturen varierte mellom svakt 7,2°C og 8,2 °C i profilen og viste en svak stigning med økende dyp (Figur 5-2).

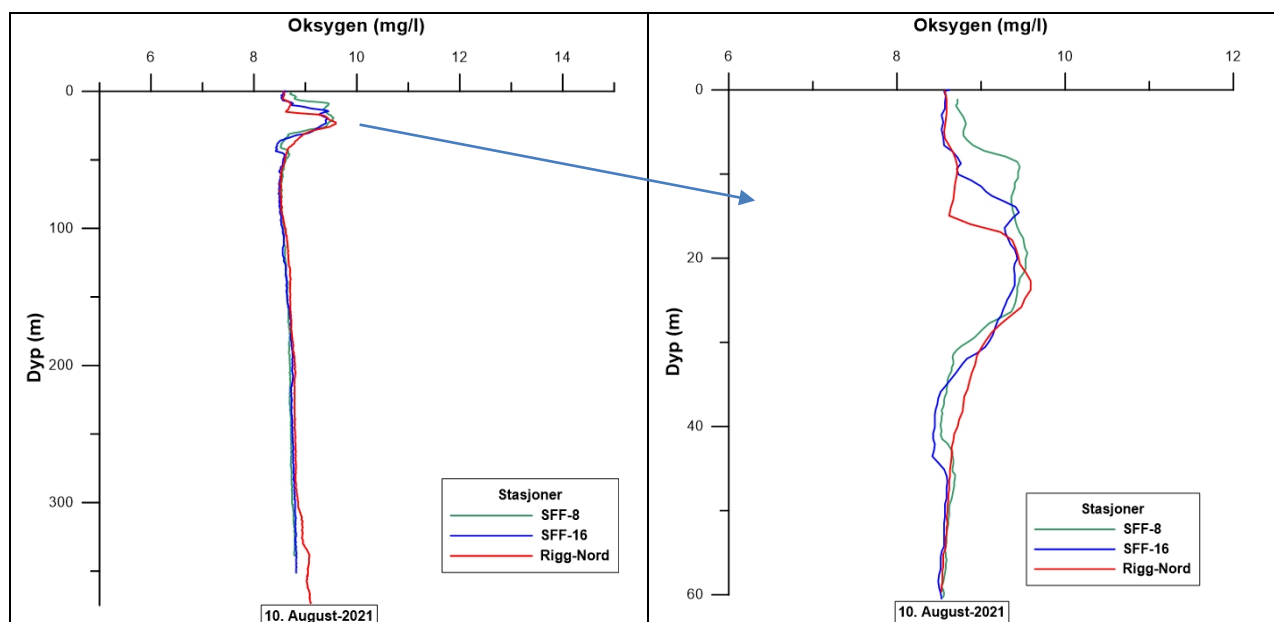


Figur 5-1. Oksygen (mg/l) fra stasjon SFF-8 og SFF-16 13. april 2021 (figur til høyre: zoomet inn på øvre vannmasser < 60 m dyp)

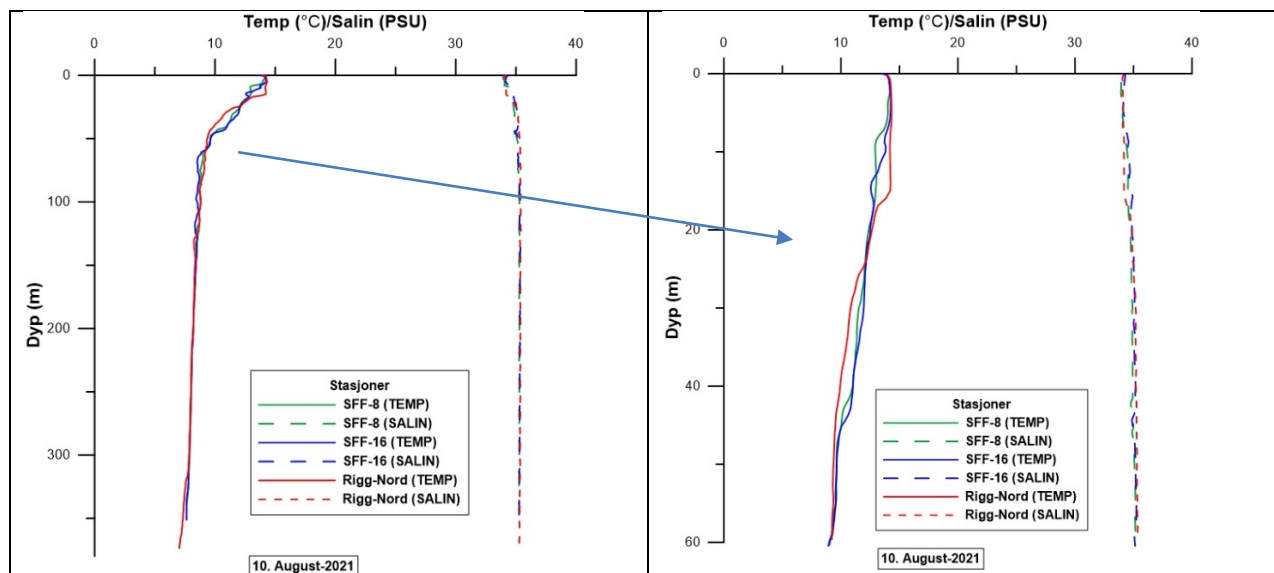


Figur 5-2. Temperatur og salinitet fra stasjon SFF-8 og SFF-16 13. april 2021 (figur til høyre: zoomet inn på øvre vannmasser < 60 m dyp)

Tilsvarende ble det i august målt gode O₂-verdier ved både stasjonene rundt SFF-senter samt ved Rigg Nord. De tre profilene samsvarte forholdsvis godt gjennom hele vannsøylen (Figur 5-3). De små forskjellene i øvre vannmasser kan tilskrives små variasjoner mellom vannlagene (små termokliner; se Figur 5-4) og dels innenfor måleusikkerheten til instrumentet. Temperaturen varierte fra ca 14°C i overflatevannet til ca 7,5°C i bunnvannet. Saliniteten lå rundt 34-35 PSU og var homogen gjennom hele vannsøylen (Figur 5-4).



Figur 5-3. Oksygen fra stasjon SFF-8, SFF-16 og Rigg Nord 10. august 2021 (figur til høyre: zoomet inn på øvre vannmasser < 60 m dyp)



Figur 5-4. Temperatur og salinitet fra stasjon SFF-8, SFF-16 og Rigg Nord 10. august 2021 (figur til høyre: zoomet inn på øvre vannmasser < 60 m dyp)

5.2 Strømmålinger

De presenterte resultatene omhandler det «nye» område for etablering av Smart Fish Farm. Data er fra perioden 13. april til 10. august 2021, fra to områder; SFF-senter og Rigg Nord som ligger ca. 10 000 meter nord av senter lokasjon. Nøkkelparametere inkludert i denne rapporten er:

- Middelstrøm hastighet (m/s)
- Maksstrøm hastighet (m/s)
- Signifikante strømretninger
- Neumann parameter¹

Tabell 5-1 viser oppnådd strømdata fra de ulike strømmålerne. Bunnmåleren fra SFF senter stasjon hadde en teknisk svikt etter underkant av 6 dager. Det førte til at resterende data fra måleren ble forkastet. Gjennom prosesseringsverktøyet i «Sea Report» (post-Processing software fra Nortek AS) er det tatt hensyn til vertikalbevegelse av strømmålerne. Vannoverflate er satt som referanse ved prosessering og rapportering av samtlige data fra de ulike strømmålerne.

Tabell 5-1. Gjennomgang av data fra strømmålerne (QA) innfor måleperioden 13. april-10 august 2021.

Strømmåler	Stasjon	Dyp (ønsket / faktisk)	Godkjent måledata innenfor rekkevidde:	Godkjent	kommentarer
Signatur 1000 KHz	SFF-senter	18m / 12m	6m	✓	Streck i tau, unøyaktig tau oppmåling
Signatur 500 KHz	Rigg Nord	50m / 46m	45m	✓	
400 KHz	SFF-senter	100m / 95m	50m	✓	
400 KHz	Rigg Nord	150m / 151m	60m	✓	
Continental 470 KHz	SFF-senter	350m / 352m	75m	✗	Teknisk svikt, godkjente data kun fra 13.04 kl 1200 til 16.04 kl 2231
2MHz	Rigg Nord	376m / 374m	1m	✓	punktmåler

¹ Neumann parameter viser stabiliteten til strømmen i vektorretningen og ligger mellom 0 og 1. En stabil strøm ligger opp mot 1, mens en svært ustabil strøm ligger ned mot 0.

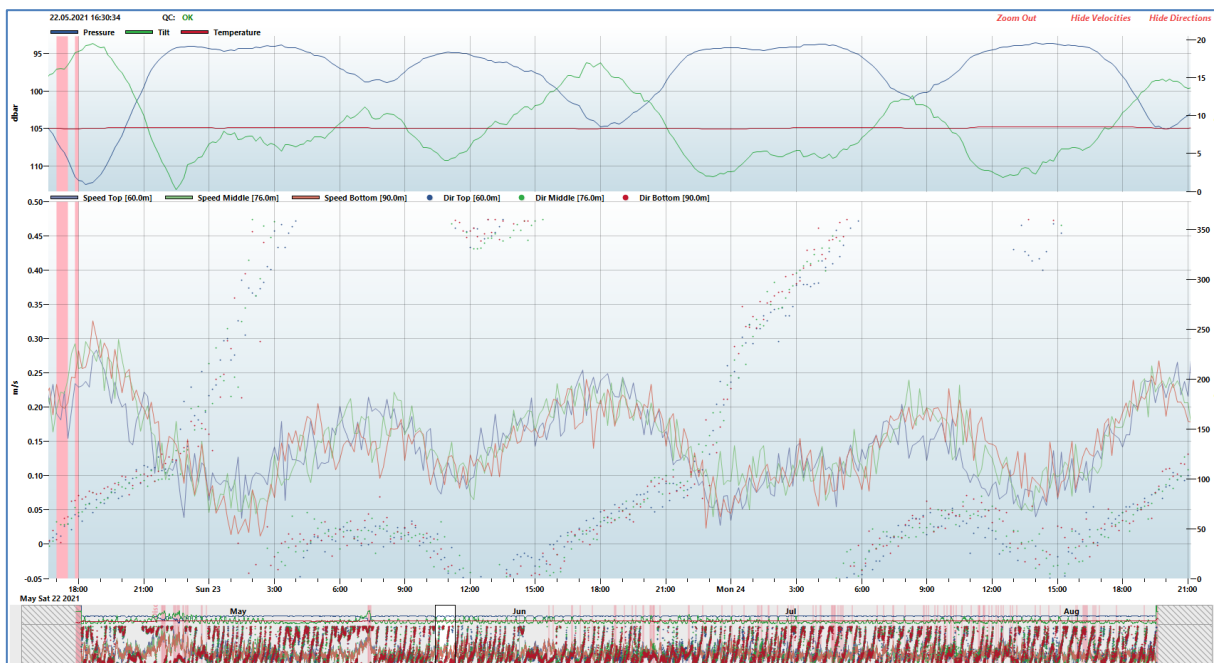
5.2.1 SFF-Senter

Fra det innsamlede datasettet for SFF-senter lokasjon vises middelhastigheter i størrelsesorden 0,1m/s til 0,2m/s gjennom hele vannsøylen. Maks hastighet varierer mellom 0,31m/s og 0,65m/s, der de høyeste hastighetene er fra øvre del av vannsøylen (0-10m dyp) (Tabell 5-2). Dominerende strømreretning i vannlaget 0-100 meter dyp varierer mellom nordøst og sydøst, mens strømmen ved havbunnen dominerer nordvest, nordøst og østlig retning.

Neumann-parametere fra de ulike vannlagene tilsier at strømmen er forholdsvis ustabil i de øverste 100 meterne. Bunnstrømmen er noe mer stabil. Vannstrømmen i området er tidevannstyrt (Figur 5-5), noe som kan være en av faktorene til denne ustabiliteten.

Tabell 5-2. Nøkkeltall på strømdata fra SFF-senter i utvalgte dyp (april-august 2021).

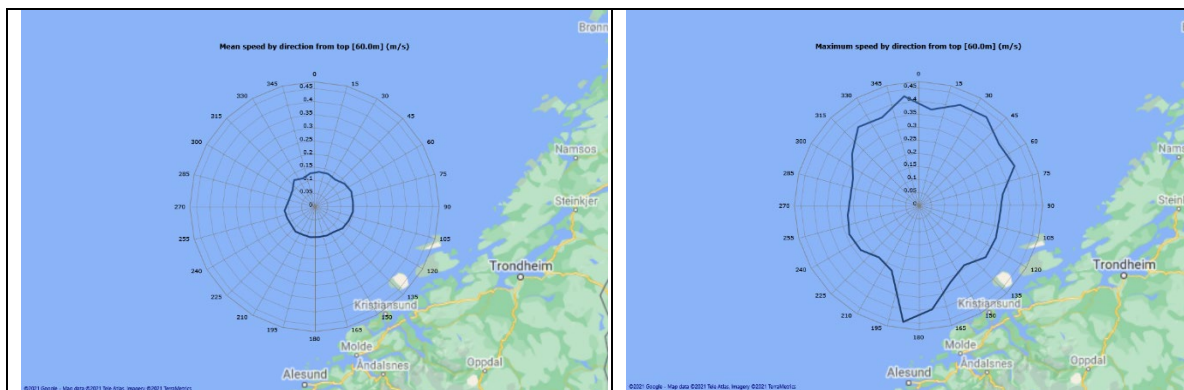
Dyp	Middelstrøm hastighet (m/s)	Standard avvik (m/s)	Maksstrøm hastighet (m/s)	Signifikante strømreretninger	Neumann parameter
6m	0.19	0.10	0.65	75°, 120°, 105°, 60°	0.24
10m	0.19	0.10	0.66	75°, 90°, 120°, 45°	0.25
60m	0.13	0.06	0.45	90°, 75°, 105°, 60°	0.35
76m	0.13	0.06	0.46	90°, 75°, 105°, 60°	0.35
90m	0.12	0.06	0.44	75°, 90°, 105°, 120°	0.34
345m ²	0.15	0.06	0.31	330°, 345°, 105°, 75°	0.45



Figur 5-5. Tidevannsmønster i strømdata fra 60m, 76m og 90m dyp ved SFF-senter over 2 døgn (Figur utsnitt fra Sea Report)

² Grunnet sensorsvikt er det kun 5 dager med data.

Figur 5-8, Figur 5-9 og Figur 5-10 samt Tabell 5-5, Tabell 5-6 og Tabell 5-7 viser strømsituasjonen i vannlaget 60m dyp til 90m dyp. Også her viser tabellmatrisene og figurene nordøst, sydøst etterfulgt av nordvestlig retning, men med noe lavere hastigheter (mellom 0,15m/s og 0,25m/s). Målt makshastighet er lavere (0,45m/s-0,50m/s) sammenliknet med øvre vannmasser og går hovedsakelig nordøstlig retningen.



Figur 5-8. Strøm (middelstrøm og maksstrøm, m/s) ved SFF-senter (60m dyp) i perioden 13. april - 10. august 2021.

Tabell 5-5. Retning og hastighets matrise fra SFF senter (60m dyp) i perioden 13. april - 10. august 2021

		Direction/speed matrix for top [60.0m]																											
°	m/s	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	%	Sum		
0.00																													
0.05		76	70	84	58	58	74	76	65	63	48	57	53	46	63	33	55	65	47	59	62	78	55	70	53	9.4	1468		
0.10		182	203	213	245	208	244	231	226	194	160	111	146	98	110	109	124	139	132	138	156	155	178	166	178	25.8	4046		
0.15		178	232	296	297	356	332	316	268	199	143	139	123	138	133	153	138	130	147	127	141	130	146	153	169	29.3	4584		
0.20		123	168	180	272	323	366	278	255	155	109	106	81	68	89	91	78	108	85	46	49	57	52	69	94	21.1	3302		
0.25		53	73	73	150	202	205	203	130	102	48	22	25	19	28	20	19	19	22	10	10	21	19	25	37	9.8	1535		
0.30		42	36	35	46	63	61	71	42	26	6	5	3	1	3	0	2	3	7	6	2	10	26	17	20	3.4	533		
0.35		22	9	6	15	18	6	3	6	5	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	25	13	16	1.0	153		
0.40		3	8	1	4	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	6	0.3	40		
0.45		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0	4		
0.50		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0		
%		4.3	5.1	5.7	6.9	7.9	8.2	7.5	6.3	4.7	3.3	2.8	2.8	2.4	2.7	2.6	2.7	3.0	2.8	2.5	2.7	2.9	3.3	3.3	3.7	100.0	100.0		
Sum		679	800	889	1087	1230	1288	1178	992	744	514	441	438	374	426	406	416	464	440	386	420	453	511	515	574	100.0	15665		

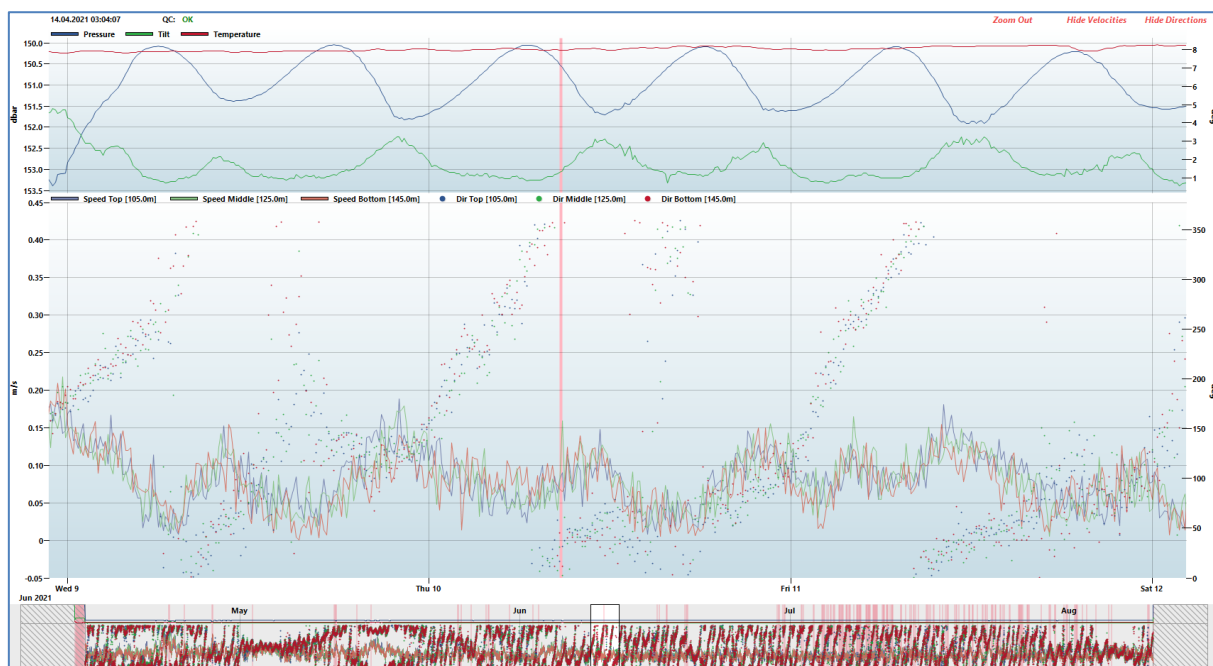
5.2.2 Rigg Nord

Fra det innsamlende datasettet for Rigg Nord lokasjon vises middelhastigheter i størrelsesorden 0,1m/s til 0,2m/s gjennom hele vannsøylen. Maks hastighet varierer mellom 0,34m/s og 0,60m/s, der de høyeste hastighetene er fra øvre del av vannsøylen (0-15m dyp) (Tabell 5-9). Dominerende strømreretning i vannlaget 0-100 meter dyp varierer mellom nord og nordøst, mens vannlaget 100-150 meter dyp dominerer øst til nord østlig retning. Strømreretning ved havbunnen dominerer nordvest og dels østlig retning. Dette samsvarer forholdsvis godt med strøm mønsteret ved SFF-senter men med noe lavere hastighetsverdier.

Neumann parameteren fra de ulike vannlagene tilsier at strømmen er ustabil i dypere enn 100 meter. Strømdata viser også her tidevannstyrt strømmønster (Figur 5-12), noe som kan være en av faktorene til denne ustabiliteten.

Tabell 5-9. Nøkkeltall på strømdata fra Rigg Nord i utvalgte dyp (april-august 2021).

Dyp	Middelstrøm hastighet (m/s)	Standard avvik (m/s)	Maksstrøm hastighet (m/s)	Signifikante strømreretninger	Neumann parameter
6m	0.16	0.09	0.60	90°, 75°, 60°, 330°	0.24
15m	0.16	0.09	0.59	75°, 60°, 360°, 90°	0.31
40m	0.13	0.07	0.48	75°, 60°, 90°, 45°	0.29
105m	0.10	0.05	0.45	45°, 30°, 60°, 15°	0.09
125m	0.09	0.05	0.42	45°, 30°, 60°, 90°	0.08
145m	0.12	0.06	0.44	30°, 45°, 360°, 90°	0.08
374m	0.09	0.05	0.34	285°, 315°, 75°, 330°	0.15

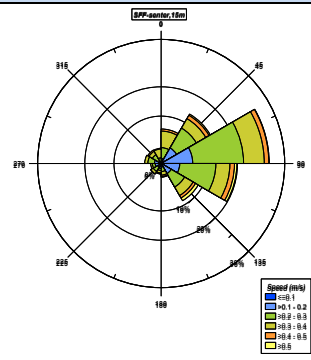
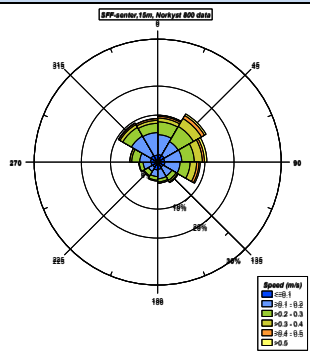
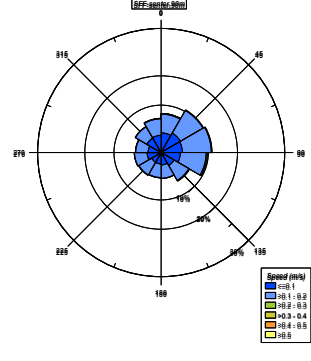
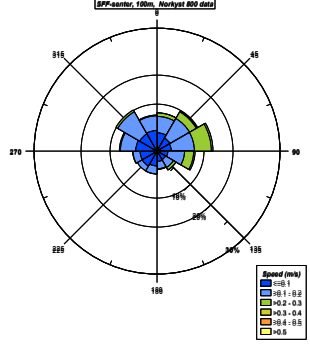
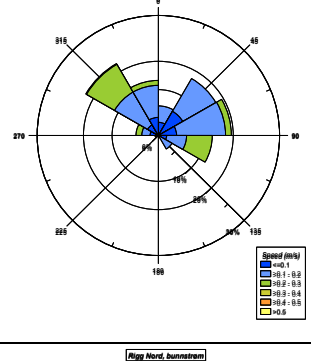
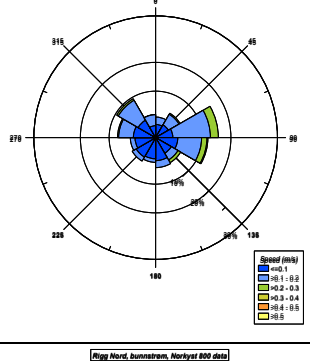
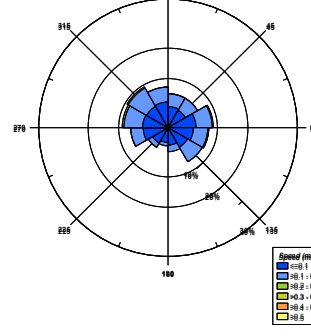
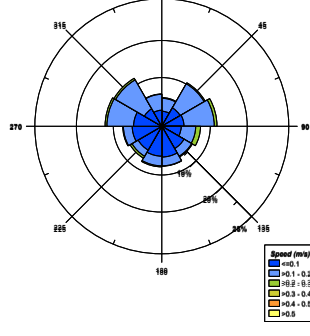


Figur 5-12. Tidevannsmønster i strømdata fra 105m, 125m og 145m dyp ved Rigg Nord over 3 døgn (Figur utsnitt fra Sea Report)

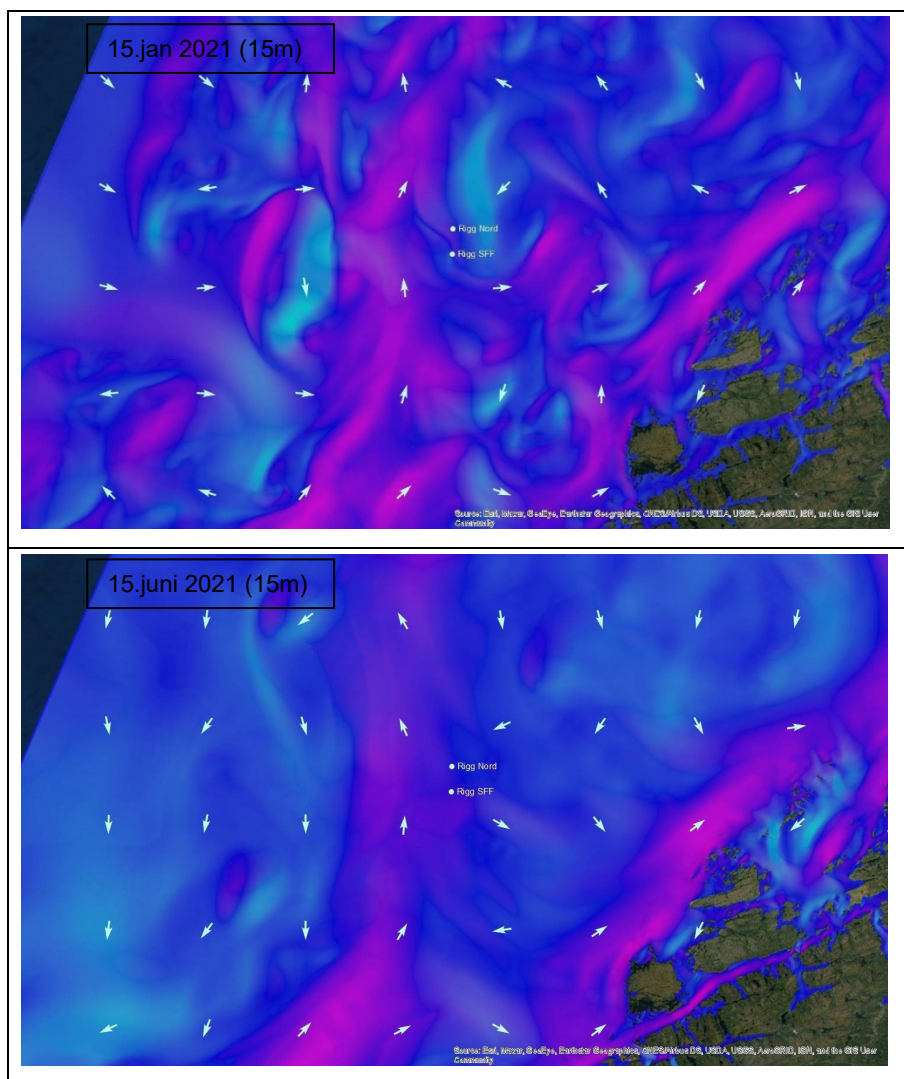
6 MODELLERTE DATA

DNV har innhentet Norkyst800-data fra *met.no*, for å gjøre en sammenlikning mot målte data fra området. Dataene er fra samme periode som måledataene med fokus på dypene 15m, 100m og bunnstrøm. Grid størrelsen på dataene er 800x800 meter. Sammenlikning av et utvalg målepunkter mellom modelldata og målte data viser forholdsvis gode samsvar med hensyn til hastighet og dels retning (Tabell 6-1). Hovedstrøms retninger kan avvike noe mellom data settene.

Tabell 6-1. Målte data vs Norkyst 800 data på et utvalg måledyp.

Dyp	Målte data	Norkyst800 data
15m / 15m		
90m / 100m		
Bunnstrøm, SFF-senter		
Bunnstrøm, Rigg Nord		

Figur 6-1 viser oversiktsbilder over strømsituasjonen (på 15m dyp) i havområdet rundt lokasjonen over 1 døgn i januar og juni 2021. Bildet fra januar viser hovedsakelig mer markant strøm- og virvel-bilde med større styrke om vinteren. Sommer situasjonen viser roligere forhold der hovedstrømmene er tydeligere langs ryggen og kysten. Selv om dette er 15m vanddyb følger hovedmønsteret til en viss grad topografien i området. Det kan se ut til at området nær SFF-senter ligger i et område som kan bli eksponert for varierende strøm og virvler av ulik styrke.



Figur 6-1. Oversiktsbilde, strømsituasjon (15m dyp) over et døgn (lilla=høy strømstyrke, lys blå= middels strømstyrke, mørk blå = lav strømstyrke)

7 OPPSUMMERING

Innsamlet grunnlagsdata av strømforholdene i området for Smart Fish Farm anlegget i perioden april til august 2021 kan oppsummeres som følger:

- Hastigheten varierte generelt mellom 0,10m/s og 0,20m/s, med noe høyere hastigheter i øvre vannlag.
- Målte makshastigheter var opptil ca 0,65m/s.
- Retningen på strømmen var hovedsakelig nordøst til sydøst og nordvest.
- Det er kun små forskjeller i styrke og retning gjennom vannsøylen.
- Strømningsbilde mellom lokasjon SFF-senter og Rigg nord er forholdsvis lik, men med noen lokale forskjeller.
- Målte data samsvarer forholdsvis godt med Norkyst 800 data fra met.no. Følgelig kan Norkyst800 data brukes i simuleringer til å etablere statistiske dataverdier for strøm i dette området.



8 REFERANSER

- /1/ Fiskeridirektoratet. Kartlegging og identifisering av områder egnet for havbruk til havs, 2019. rapport no: 18/141
- /2/ Met.no; Norkyst800 data





Om DNV

Vi er et globalt selskap innen kvalitetssikring og risikohåndtering med tilstedeværelse i over 100 land. Vårt formål er å sikre liv, verdier og miljøet. Med vår unike tekniske ekspertise og uavhengighet bistår vi våre kunder med å forbedre sikkerhet, effektivitet og bærekraft.

Enten vi godkjenner et nytt skipsdesign, optimerer energiproduksjonen fra en vindmøllepark, analyserer sensordata fra en gassrørledning eller sertifiserer verdikjeden til en matprodusent, hjelper vi våre kunder med å ta gode og riktige beslutninger og øke tilliten til virksomheten, produktene og tjenestene deres. Verden er i endring. Vi kan påvirke utviklingen. Sammen skal vi takle de globale utfordringene og omstillingene vi vil møte.