

Lokalitet Vilnes, Askvoll kommune



Straummåling ved planlagt
utsleppspunkt, november-desember
2021



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Lokalitet Vilnes, Askvoll kommune. Straummåling ved planlagt utleppspunkt, november-desember 2021.

FORFATTAR:

Vibeke Lokøy

OPPDRAGSGIVAR:

Atløy Båt og Marina AS

OPPDRAGET GITT:

22. oktober 2021

RAPPORT DATO:

5. april 2022

RAPPORT NR:

3629

ANTAL SIDER:

22

ISBN NR:

-

EMNEORD:

- | | |
|--|--------------------------------|
| - Avløp
- Overflatestraum
- Botnstraum | - Straumstille
- Hydrografi |
|--|--------------------------------|

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering/Test nr
Utsett av strømmålarar	E. Brekke	-
Behandling av måledata	V. Lokøy	-
Rapportering	V. Lokøy	-

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Stein Thon Klem	28. mars 2021	Forskar	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no Telefon: 55 31 02 78 E-post: post@radgivende-biologer.no

Rapporten må ikkje kopierast ufullstendig utan godkjenning frå Rådgivende Biologer AS.

Framsidedeilete: Lokalitet Vilnes i Nærvika. Foto: Erling Brekke.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Atløy Båt og Marina AS utført straummålingar i Nærvika i Askvoll kommune, i område for planlagt avløp frå det planlagde postsmoltanlegget Vilnes.

Denne rapporten presenterer resultatane frå straummålingar som vart utført i perioden 12. november – 15. desember 2021. Feltarbeidet vart utført av Erling Brekke, og Atløy Båt og Marina AS bistod med båt og personell.

Rådgivende Biologer AS takkar Atløy Båt og Marina AS ved Ove Vilnes for oppdraget.

Bergen, 5. april 2022

INNHALD

Føreord	2
Innhald.....	2
Samandrag.....	3
Områdeskildring.....	5
Metode og datagrunnlag.....	7
Resultat.....	9
Diskusjon.....	16
Referansar.....	17
Vedlegg	18

SAMANDRAG

Lokøy, V., 2021. Lokalitet Vilnes, Askvoll kommune. Straummåling ved planlagt utsløppspunkt, november-desember 2021. Rådgivende Biologer AS, rapport 3629, 22 sider.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Atløy Båt og Marina AS gjennomført straummåling i Nærvika i Askvoll kommune. Målingane er gjort ved det planlagde avløpet til eit nytt postsmoltanlegg på Vilnes.

Lokalitet	Lok. nr	Oppdragsgjevar	Koordinat straummåling	Omsøkt kapasitet	Konsesjon
Vilnes, Nærvika	-	Atløy Båt og Marina AS	N 61° 19,334' Ø 4° 56,785'	4 200 tonn	-

Ein rigg med ein profilerande doppler straummålar (AQP) var utplassert i perioden 12. november – 15. desember 2021. Det var om lag 31 m djupt på målestaden, og målareren målte straum frå 28 m djup og oppover. Det er tatt ut representative straumdata frå 5, 20 og 27 m djup for nærare analyse. Oppsummering av resultat er presentert i **tabell 1** og **figur 1**:

Tabell 1. Delsamandrag av resultat frå straummålingane ved nærvika i perioden 12. november - 15. desember 2021

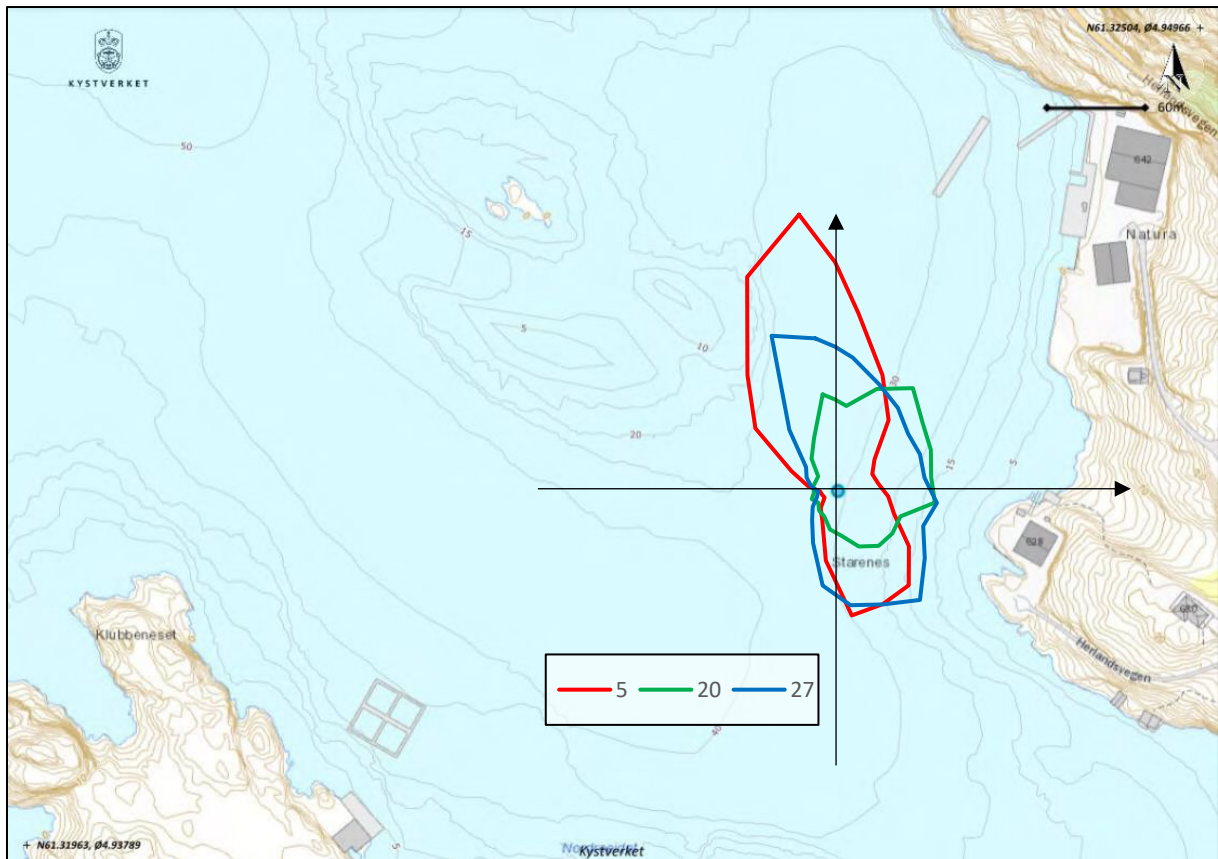
Måledjup	Middel hastighet (cm/s)	Maks hastighet (cm/s)	Andel straumstille* (% <1 cm/s)	Andel sterk straum* (% >10 cm/s)	Hovudretning(ar) vasstransport	Hovudretning(ar) maks straumfart
5 m	4,6	18,0	3,6	3,2	NNV	N+S
20 m	3,3	15,2	7,9	0,4	NØ	V+SSØ
27 m	4,5	33,9	4,9	5,2	NNV+SØ	NV

*Sjå forklaring i kapittelet metode og datagrunnlag.

Straummålingane i Nærvika synte eit straumbilete med ulike straumtilhøve på dei ulike måledjupa. Den gjennomsnittlege straumhastigheita var sterkast ved botnen, og noko svakare på dei to øvste måledjupa. Maksstraumen var og markant sterkast ved botn.

Straumretninga følgde topografien i nordleg retning gjennom vassøyla. På 5 og 27 meters djup var retninga på vasstransporten mot nordvest, medan den var mot nordaust på 20 meters djup. Retninga på dei høge straumhastigheitene var veldig lik retninga for gjennomsnittsstraum på 5 og 27 meter, medan det ikkje var en tydeleg retning på maksstraum ved 20 meter.

Andelen av straumstille periodar var 3,6, 7,9 og 4,9 % på høvesvis 5, 20 og 27 m djup. Den lengste straumstille perioden varte 0,5 time. Førekosten av svak straum (mindre enn 2 cm/s) var også mindre på det øvste og nedste måledjupet enn på 20 m djup, med høvesvis 13,4, 27,1 og 17,1 % på dei tre måledjupa, frå 5 meter og nedover. Det var generelt relativt like tilhøve på 5 og 27 m djup, og dette gjaldt også for andelen moderat (39,2 -34,5 %) og sterk (3,2-5,2 %) straum, medan andelen for 20 meters djup var 15,5 % og 0,4 %.



Figur 1. Skisse over straumtilhøva ved planlagt utsleppspunkt i Nærvika i perioden 12. november – 15. desember 2021, framstilt med vasstransporten på tre utvalde måledjup. Kartgrunnlaget er henta frå <http://kystinfo.no>.

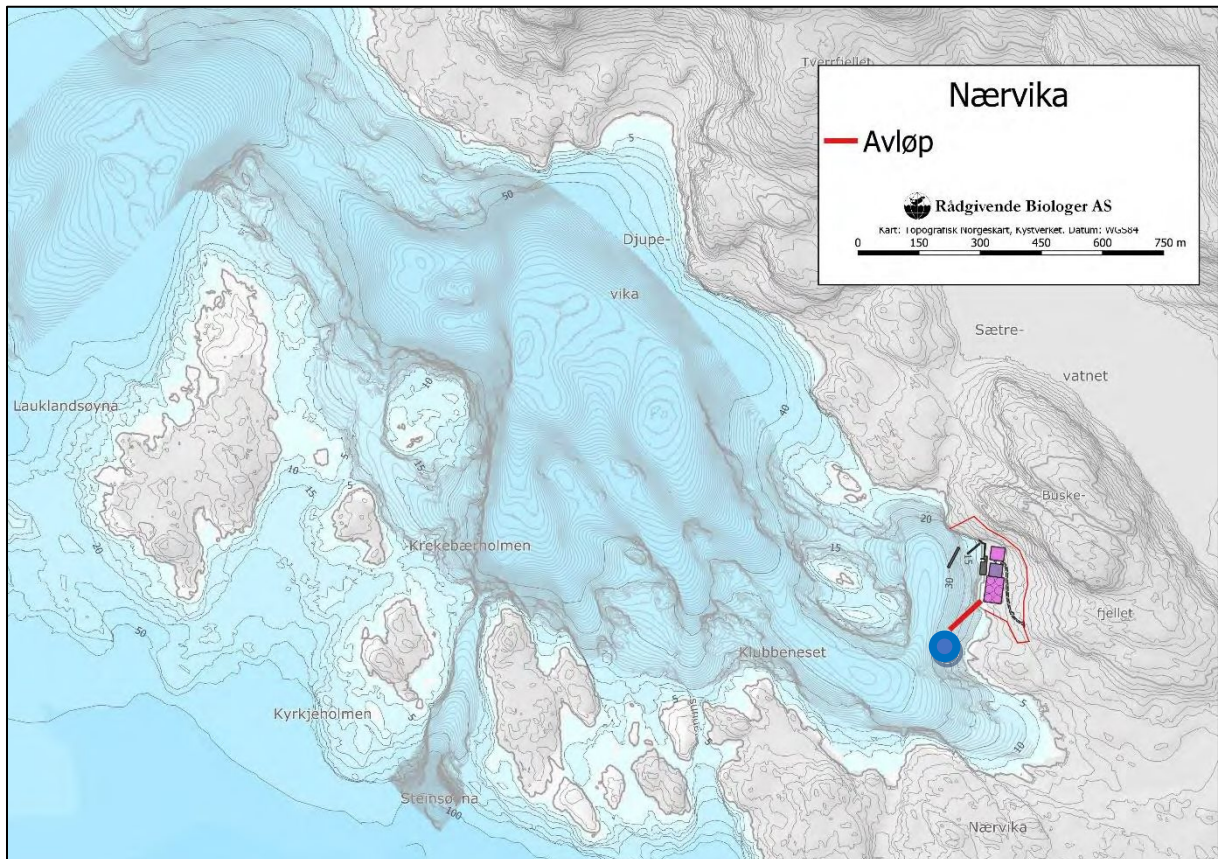
OMRÅDESKILDRING

I samband med at Atløy Båt og Marina AS planlegg å søke om etablering av eit postsmoltanlegg på Vilnes i Askvoll kommune er det utført straummåling ved planlagd avløp i Nærвика (figur 2 og figur 3).

Nærвика ligg på sørvestsida av Atløy. Ei rekkje av øyar og holmar skjermar vika mot det opne havstykket Aldefjorden. Mellom holmane er det smale passasjar til fjorden, med djupner på mellom 5 og 20 meter. Opninga til Nærвика er mot nordvest, kor ein finn ein terskel på 47 meter. Midt i Nærвика er det eit djupområde, med djupner opp mot 100 meter. Settefiskanlegget ligg på søraustsida av vika, og utsleppet er planlagt å liggje på om lag 25 meters djupne, om lag 150 meter sørvest for anlegget.



Figur 2. Oversynskart over fjordsystemet rundt Nærвика. Omkringliggende oppdrettslokalitetar er markert, og posisjon for straummålingar er markert med blått punkt. Kartgrunnlag er henta frå <http://kart.fiskeridir.no>. Målestokk: 1: 160 000.



Figur 3. Oversikt over djupnetilhøva rundt utsleppspunktet til lokalitet Vilnes i Nærvika. Blått punkt markerer plassering av strømmålar. Kartgrunnlag er levert av oppdragsgivar.

METODE OG DATAGRUNNLAG

STRAUMMÅLING

GENERELL INSTRUMENTBESKRIVELSE

Aquadopp straummålarar måler straum ved hjelp av høgfrekvente akustiske signal. Signalet vert sendt ut i tre aksar, og partiklar i vatnet reflekterer signalet. Når ein antar at partiklane har same fart og retning som vatnet kan straumfart og -retning bereknast på bakgrunn av doppler-effekten. Ved hjelp av innebygd kompass kan retninga på straumen relaterast til himmelretning. Straummålarane har trykksensor som registrerer djup, og tiltsensor som registrerer hellinga til målararen. Sjå <http://www.nortek-as.com/> for meir informasjon om straummålarar.

UTPLASSERING

I perioden 12. november – 15. desember 2021 var det utplassert ein rigg med ein Aquapro profilerande målarar (AQP) i Nærvika, ved det planlagte utsleppet til postsmoltanlegget på Vilnes. Ramma vart plassert på botn i posisjon N 61° 19,334', Ø 4° 56,785' (WGS 84) (**figur 3**). På målestaden er det ca 31 m djupt, og målararen stod ca 1 meter over botn på 30 m djup og målte straum frå 27 m djup og oppover i vassøyla.

Spesifikasjonar for målarar og utsettet er oppgitt i **tabell 2**.

Tabell 2. Detaljar omkring straummålingane.

Måleperiode	12. november – 15. desember 2021		
Instrument	AQP 8882		
Avlest måledjup	5 m	20 m	27 m
Intervall (minutt)	10	10	10
Totalt antal målingar	4742	4742	4742
Antal fjerna målingar	0	0	0
Antal brukte målingar	4742	4742	4742

BEGRUNNA MÅLEDJUP, MÅLESTAD OG REPRESENTATIVITET

Den profilerande straummålararen stod ca 1 m over botn, og målte straum frå 27 m djup og opp mot overflata. Målararen vart plassert så nærre botn som mogeleg i ei botnramme. Den delen av vassøyla som har innverknad på avløpsvatnet er representert i målingane. Innanfor det målte djupneintervallet vil ein få eit godt bilete av spreing av avløpsvatn og partikulære tilførselar. Ein har fokusert på å ikkje plassere målararen for grunt, slik at ein får dekkja inn det aktuelle utsleppsdjupet.

KVALITETSVURDERING AV MÅLEDATA

Ved opptak 15. desember 2021 stod straumriggen i same posisjon som ved utsett. Det var ikkje begroing på målararen, og det var ingen skader eller merker på tau eller utstyr. Ved avlesing av data såg målararen ut til å ha fungert gjennom måleperioden. Ved automatisk kvalitetskontroll vart ingen registreringar fjerna frå måleserien (**tabell 2**).

HANDTERING AV STRAUMDATA

Kontroll av data er gjort med programmet SeaReport, versjon 1.1.11.0, eit dataprogram utvikla av Nortek AS. Ved import av datafiler vert data automatisk kontrollert i høve til førehandsbestemte grenseverdier for signalstyrke, trykk og tilt. Ved gjennomgang av data vert det gjort ein manuell kontroll av data der ein ser på parametrane trykk og tilt. Excel er nytta for generering av figurar og enkel handsaming og samanstilling av data.

Ved gjennomgåing av resultat har ein mellom anna sett på førekomst av straum i høve til ulike grenseverdier. *Straumstille* er definert som straum svakare enn 1 cm/s. *Svak straum* er definert som straum svakare enn 2 cm/s, og inkluderer soleis førekomst av straumstille. *Sterk straum* er definert som straum sterkare enn 10 cm/s for botn- og spreingsstraum. *Moderat straum* er definert som straum sterkare enn 5 cm/s, og inkluderer soleis førekomst av sterk straum.

VÈRDATA

For straummålingsperioden er henta inn data for målingar av vind og lufttrykk frå målestasjonen ved Florø Lufthavn frå <http://seklima.no/>. Vindtilhøve har liten direkte innverknad på straumtilhøve i nedre del av vassøyla, men kan være ein påverknadsfaktor i det store biletet for fjorden. Målestasjonen ligg ca. 30 km nordaust for straummålingsposisjonen, og er representativ for regionen. Vindretning og høgaste døgnlege vindhastigheit er nytta ved vurdering, og er presentert i **vedlegg 1**.

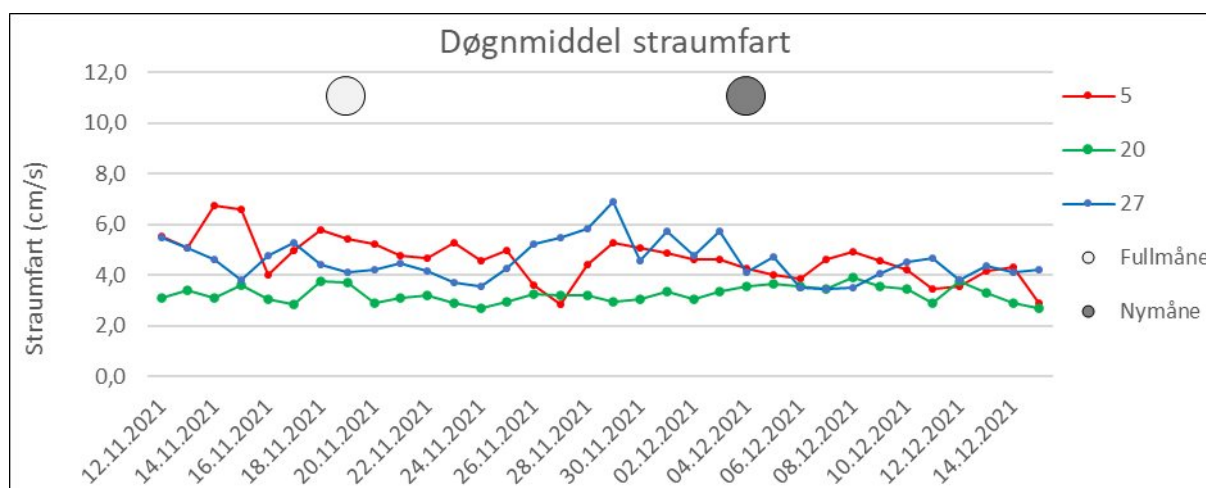
RESULTAT

Det er målt straum med profilerande målar gjennom heile vassøyla, og det er tatt ut straumdata frå tre representative djup i vidare presentasjon og analyse. Straummålingane i Nærvika synte eit straumbilete med ulike straumtilhøve på dei ulike måledjupa (**figur 4 – 5**). Den gjennomsnittlege straumhastigheita var sterkast ved botnen og ved 5 meters djup, og noko svakare på 20 meters djup. Ved 5 og 27 meters djup er middel straumfart høvesvis 4,6 og 4,5 cm/s, og på 20 meter er farten 3,3 cm/s (**tabell 3**). Den maksimale straumfarten er høgast ved 27 m djup, med 34 cm/s, medan den ved 5 og 20 meter er høvesvis 18 og 15 cm/s. For overflatestraumen (5 m) er det samanfall mellom høge straumhastigheiter, fullmåne og vindstyrke, men denne effekten ser vi ikkje for dei andre djupa (**figur 6 – 9 og 14**).

Hovudretninga på vasstransporten følgde topografien og gjekk i nordleg retning gjennom heile vassøyla. Overflatestraumen (5 meter) og botnstraumen (27 meter) synte nokså lik retning på vasstransport mot nord-nordvest, medan på 20 meters djup dreia straumen meir mot nordaust (**Figur 10**). I alle djup var det noko returstraum mot søraust, og denne var størst for botnstraumen. Retninga på dei høge straumhastigheitene var veldig lik retninga for gjennomsnittsstraum (**figur 11**). Straumretninga var mest stabil ved 20 meter, og noko mindre stabil ved 5 og 27 meter (**figur 12**).

Tabell 3. Oppsummering av resultat for straummåling på tre utvalde måledjup ved utsleppspunktet til lokalitet Vilnes i nærvika i perioden 12. november-15. desember 2021.

Djup (m)	Middel Straumfart (cm/s)	Maks Straumfart (cm/s)	Standard Avvik (cm/s)	Neumann-parameter	Hovudretning vasstransport	Hovudretning maksstraum
5	4,6	18,0	2,5	0,26	NNV	N+S
20	3,3	15,2	1,8	0,38	NØ	NV+SSØ
27	4,5	33,9	3,0	0,24	NNV+SØ	NV+SØ

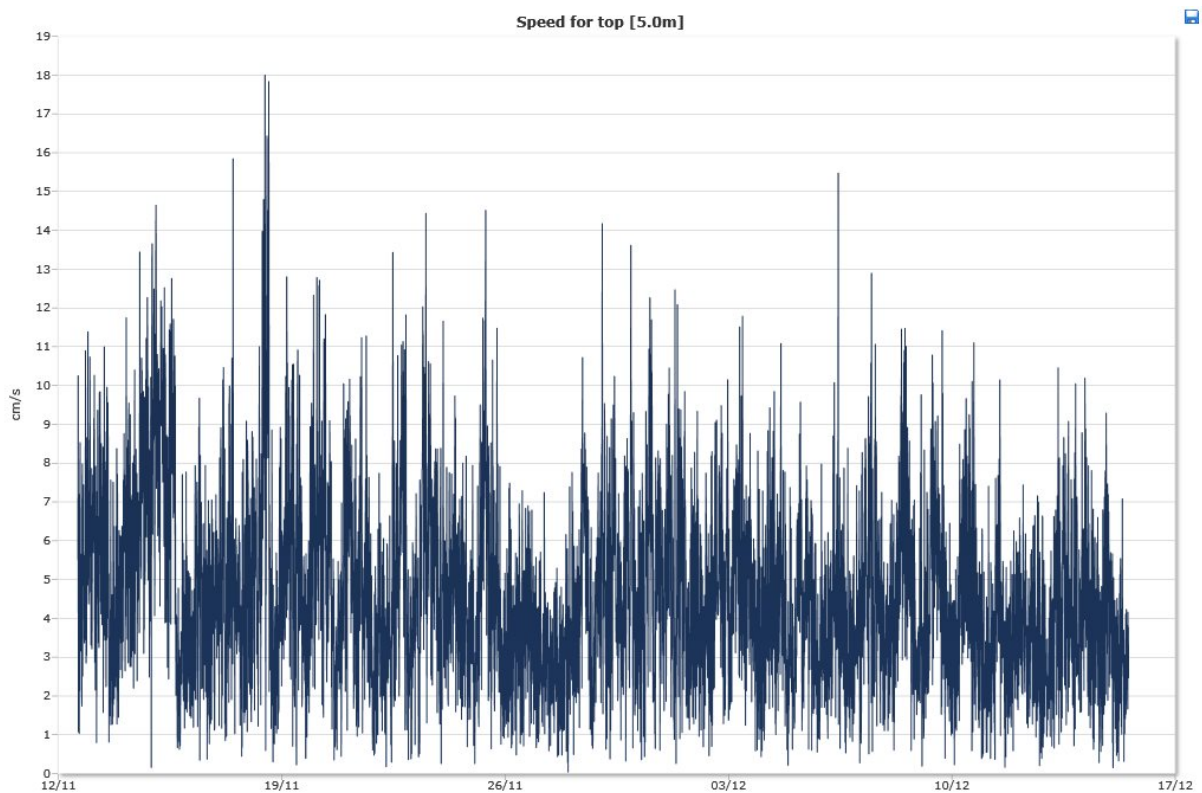


Figur 4. Døgnmidlar for straumfart i nærvika i perioden 12. november-15. desember 2021.

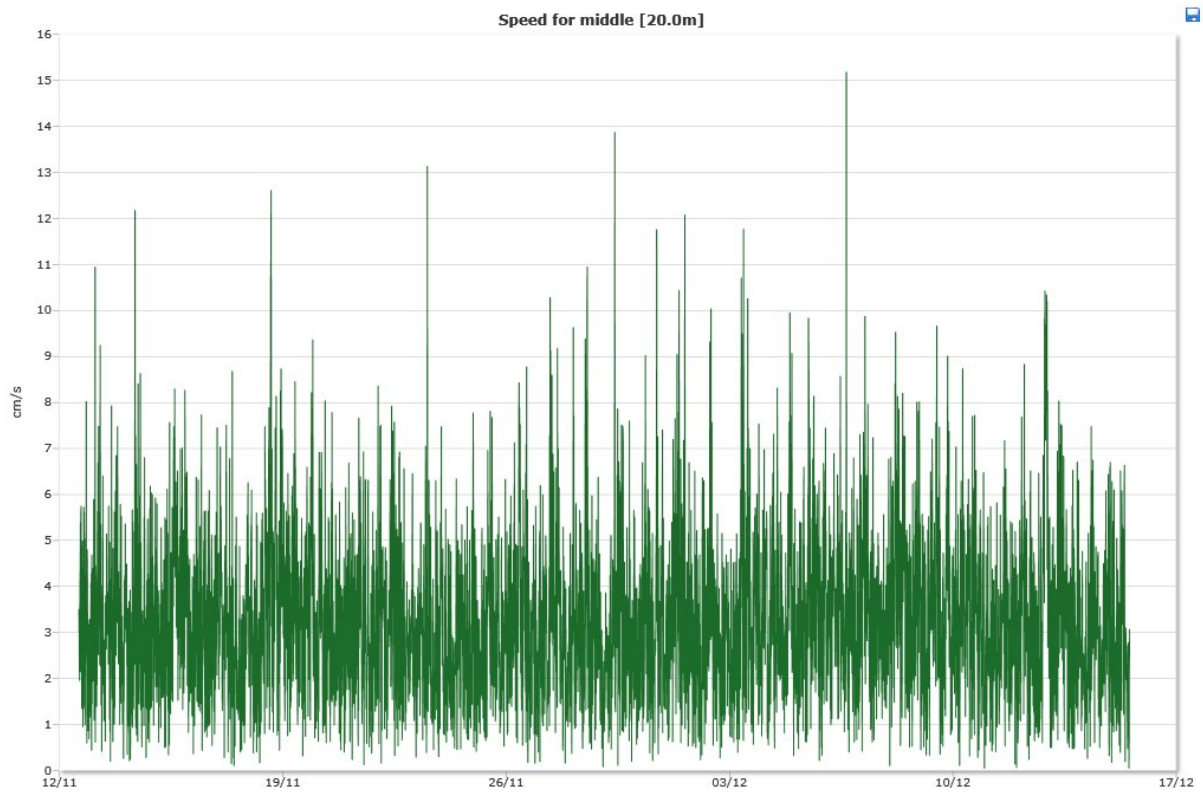
Figur 5 syner gjennomsnittleg og maksimal hastigheit for måleperioden for annankvar meter nedover i vassøyla. Her ser vi at straumfarten i overflata er høg, med gjennomsnittsfart på 5 cm/s på 4 meters djup. Vidare nedover avtar farten, og er lågast mellom 16 og 20 meters djupne, med gjennomsnittsfart på 3 cm/s. Etter dette aukar farten igjen, og på 28 meters djup er gjennomsnittsstraumen 5 cm/s. Den

maksimalle straumhastigheita følg om lag same utvikling som gjennomsnittstraumen gjennom i vassøyla, men den høgaste maksstraumen finn ein nokre meter lenger oppe, på 24 og 27 meters djupne.

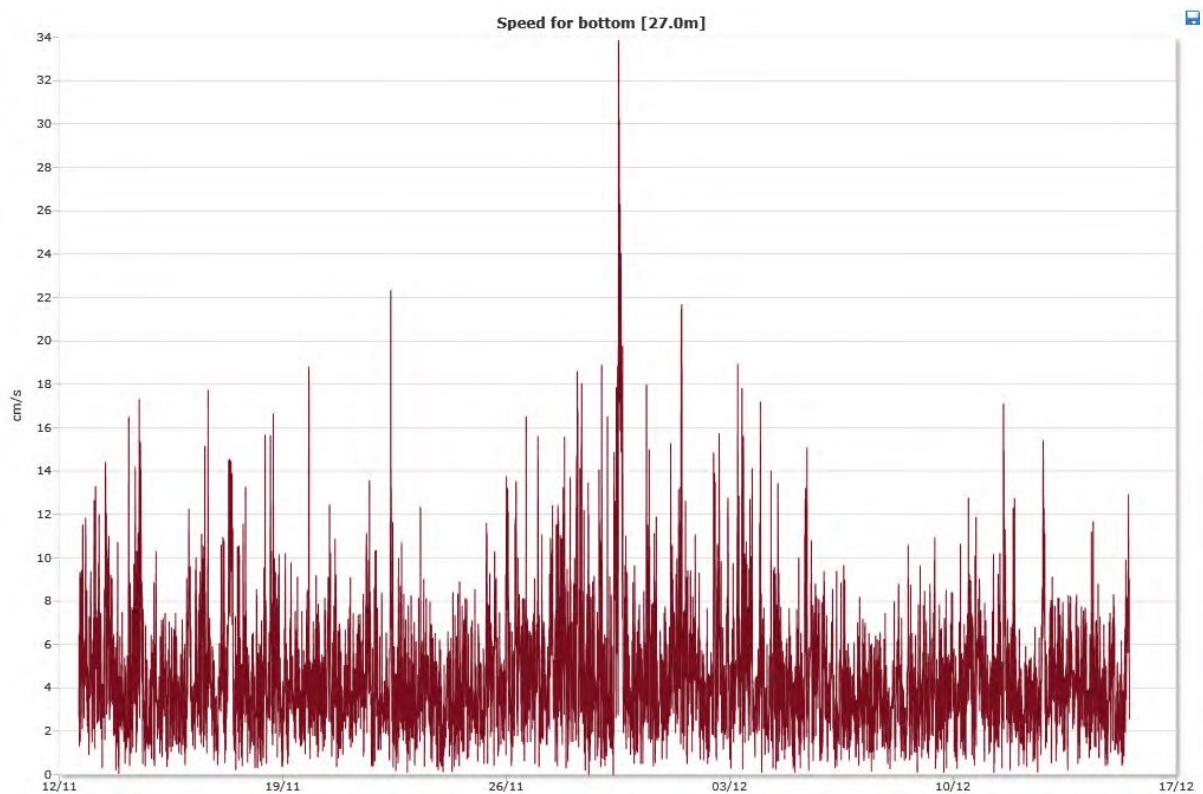
Figur 5. Gjennomsnittleg (til venstre) og maksimal (til høgre) straumhastigheit for straumen ved målepunktet for annankvar meter nedover i vassøyla frå 4 til 28 meters djupne i perioden 12. november-15. desember 2021.



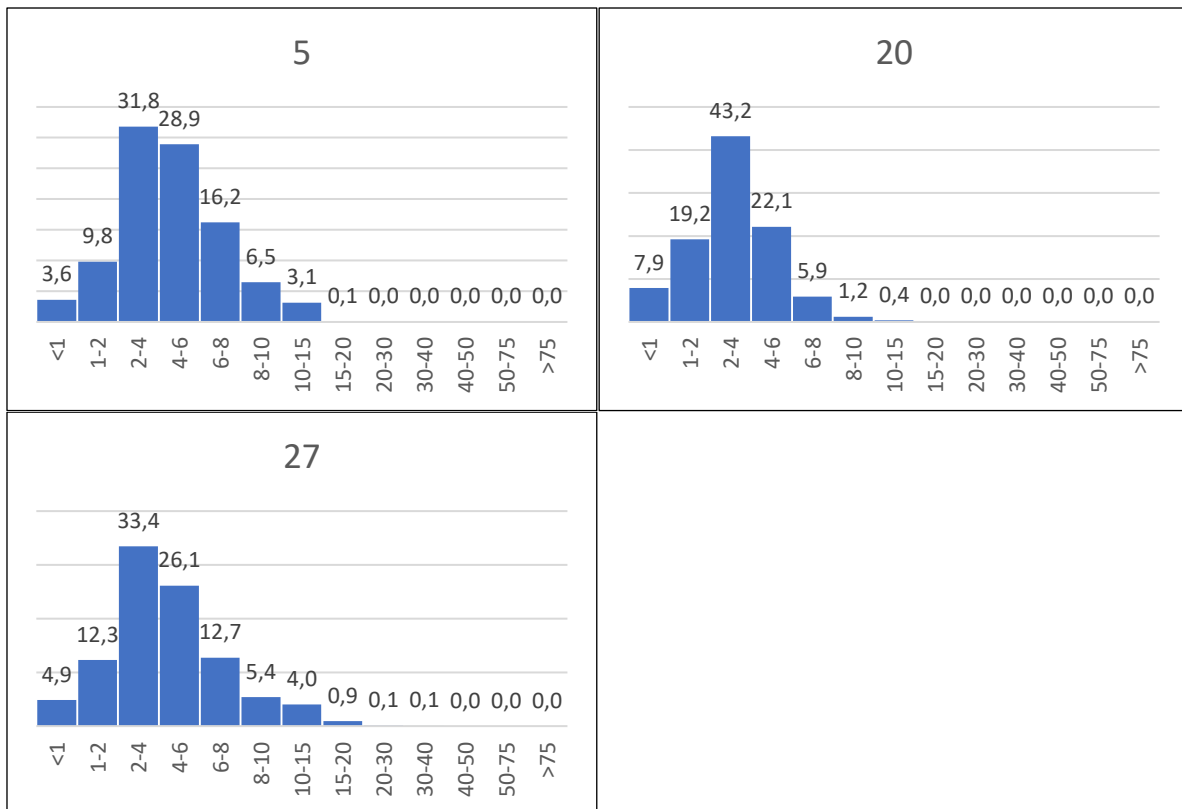
Figur 6. Straumhastigheit på 5 m djup i Nærvika i perioden 12. november-15. desember 2021.



Figur 7. *Straumhastighet på 20 m djup i Nærvika i perioden 12. november-15. desember 2021.*



Figur 8. *Straumhastighet på 27 m djup i Nærvika i perioden 12. november-15. desember 2021.*



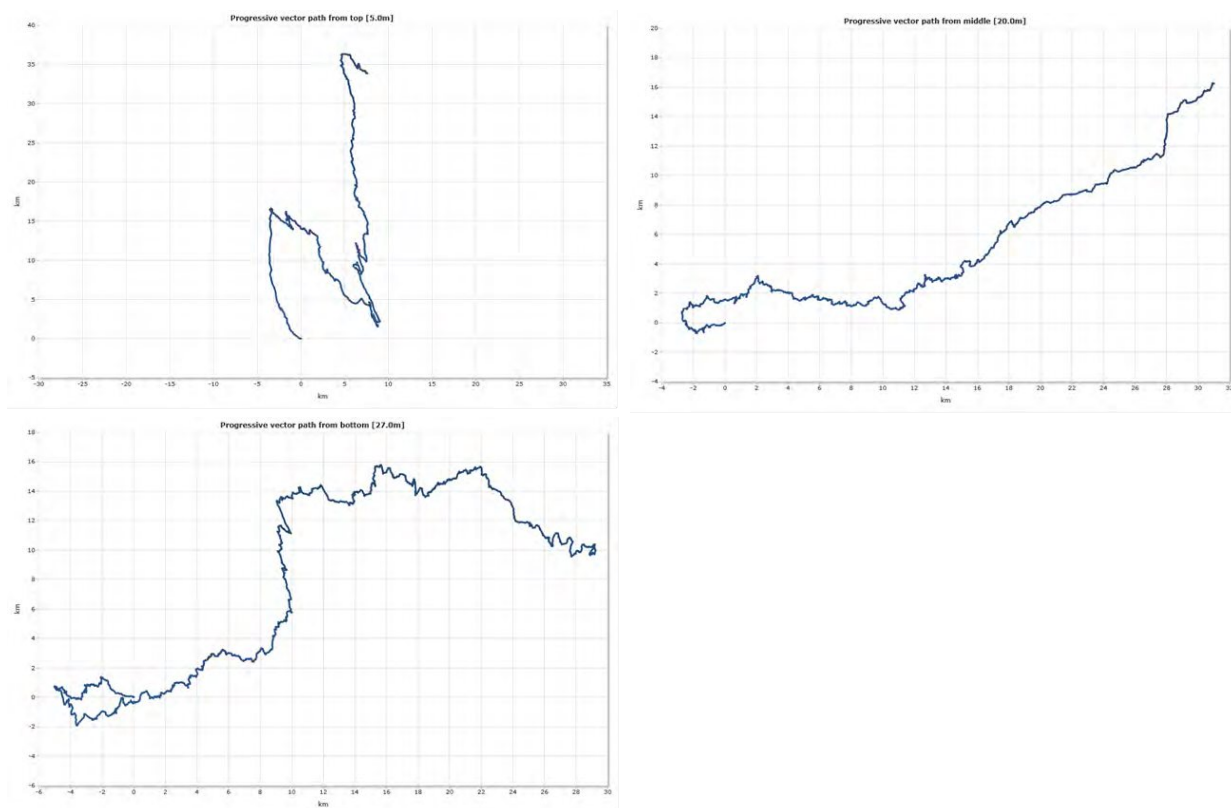
Figur 9. Prosent fordeling av strømhastighet innan ulike intervall på tre måledyp i nærvika.



Figur 10. Vasstransport i ulike retninger på 5, 20 og 27 m djup i nærvika i perioden 12. november–15. desember 2021.



Figur 11. Maksimal strømhastighet i ulike retninger på 5, 20 og 27 m djup i nærvika i perioden 12. november–15. desember 2021.



Figur 12. Progressiv vektor på 5, 20 og 27 m djup i nærvika i perioden 12. november-15. desember 2021.

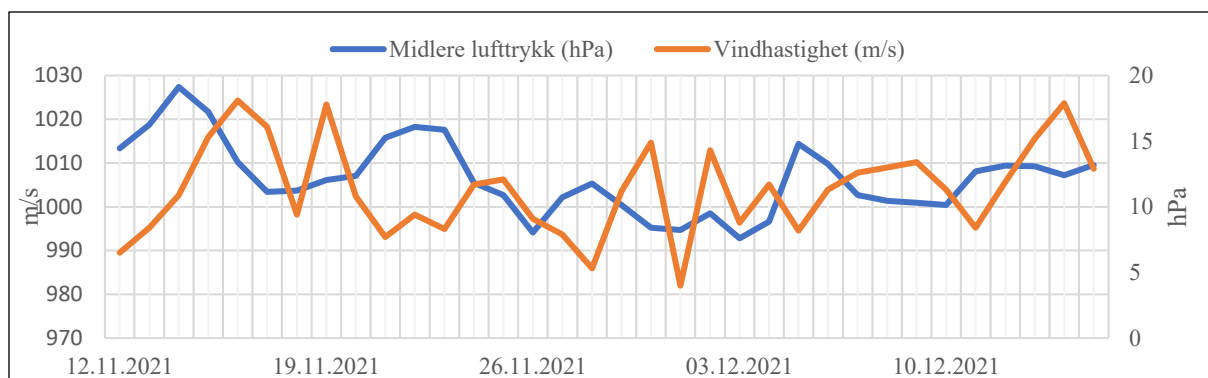
Andelen av straumstille periodar (straum mindre enn 1 cm/s) var 3,6, 7,9 og 4,9 på høvesvis 5, 20 og 27 m djup (**tabell 4**) og lengste straumstille periode varte 30 minutt. For svak straum (mindre enn 2 cm/s) var førekomsten 13,4, 27,1 og 17,1 % på høvesvis 5, 20 og 27 m. Det var høg andel moderat straum (over 5 cm/s) på 5 og 27 meters djup (39,2-34,5 %), men noko mindre for 20 meters djup (15,5 %). I høve til straum over 10 cm/s var det for dei tre måledjupa ein andel på 3,2, 0,4 og 5,2 % på høvesvis 5, 20 og 27 m.

Tabell 4. Førekomst av straumstille (<1 cm/s), svak straum (<2 cm/s), moderat straum (> 5 cm/s) sterk straum (>10 cm/s og >30 cm/s) i Nærvika.

		5 m	20 m	27 m
Straum under 1 cm/s	%	3,6	7,9	4,9
	Timar	28,3	62,3	38,3
	Lengste (t)	0,3	0,5	0,5
Straum under 2 cm/s	%	13,4	27,1	17,1
	Timar	106,0	214,0	135,5
	Lengste (t)	0,7	1,0	0,8
Straum over 5 cm/s	%	39,2	15,5	34,5
	Timar	309,5	122,8	272,7
	Lengste (t)	3,8	2,0	4,0
Straum over 10 cm/s	%	3,2	0,4	5,2
	Timar	25,5	3,5	41,0
	Lengste (t)	0,8	0,5	3,0

VÈRDATA

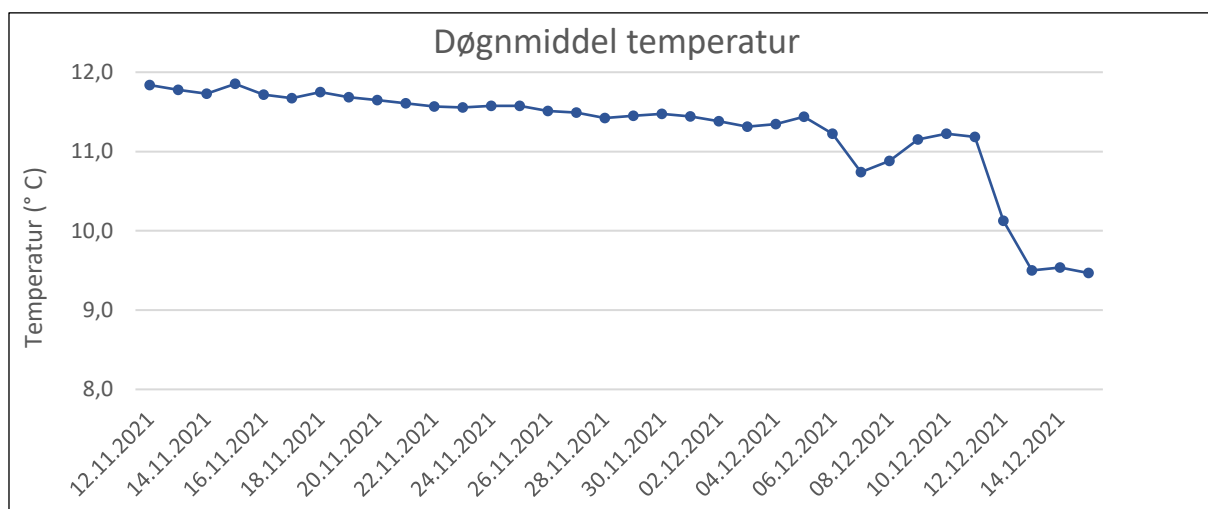
Vindstyrken varierte gjennom måleperioden (**figur 13**). Fleire gonger var vindstyrken over 15 m/s i korte periodar, og det var også korte periodar med vindstyrke under 5 m/s.



Figur 13. Høgaste målte vindhastighet (oransje linje) samt middel lufttrykk (blå linje) per døgn i løpet av måleperioden. Målingane er gjort ved avinor sin målestasjon ved Florø lufthavn.

TEMPERATURTILHØVE

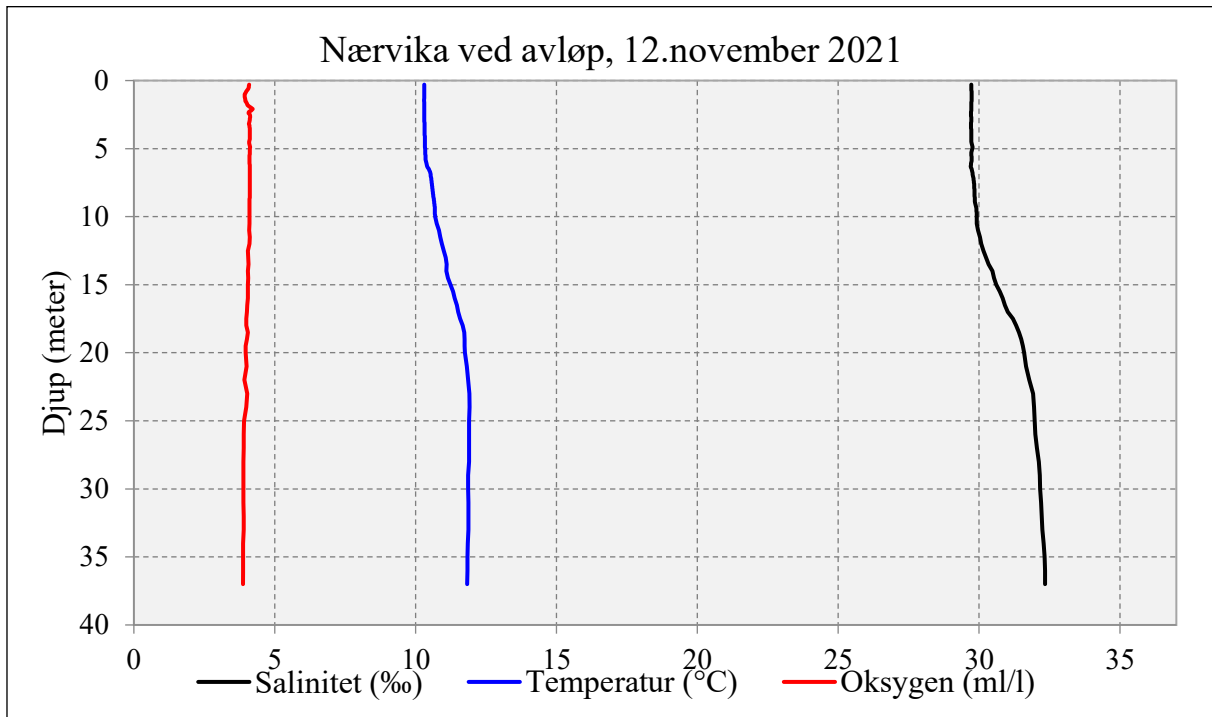
Døgnmiddeltemperaturen på 30 m djup gjekk ned gjennom måleperioden. Den låg rundt 11,8 °C i starten, og gikk sakte ned til 11,3 rundt 11. desember. Deretter sokk temperaturen kajaft ned til 9,5 dei siste 3 dagane. (**figur 14**).



Figur 14. Døgnmidlar for temperatur målt ved 30 meters djup i nærvika i perioden 12. november – 15. desember 2021.

HYDROGRAFI

Det vart utført hydrografiske målingar frå overflata til like over botn på 37 meters djupne rett utfor posisjonen til straummålingane ved utsett av målarane. Målingane synte lite variasjon i oksygeninnhald, temperatur og salinitet gjennom vassøyla, og det er ikkje observert tydeleg sjikting av vassøyla (**figur 15**). Saltinnhaldet frå overflata og ned til 10 m var 29,7 ‰. Etter dette steig det til rundt 32 ‰ ved 20 meters djup, og var stabilt vidare ned til botn. Temperaturen mellom overflata og 5 meters djupne låg på 10,3 °C, og steig deretter jamt til 11,9 °C ved 24 m, og held seg deretter stabil til botnen. Innhaldet av oksygen gjekk jamt ned frå 5,8 til 5,5 ml/l (91,5 – 91,0 % metting) frå overflate til botn.



Figur 15. Hydrografiske tilhøve i vassøyla i Nærvika ved avløp den 12. november 2021.

DISKUSJON

Straummålingane i Nærvika synte eit straumbilete med ulike straumtilhøve på dei ulike måledjupa. Den gjennomsnittlege straumhastigheita var sterkast ved botnen og ved overflata, og noko svakare i midtre del av vassøyla. Ved 20 meters djup var det lite variasjon i straumfart gjennom perioden, og få målingar med sterk (over 10 cm/s) straum. Ved det øvste og nedste måledjupet var det større variasjon i straumfarten, og det var hyppige målingar med moderat og sterk straum gjennom heile måleperioden. Maksstraumen var markant sterkast ved botn. Straumbiletet var dominert av tidevasstraum, med noko påverknad frå vind og månefase i overflatelaget.

Andelen straumstille periodar var lav i alle djup, og lavast ved overflate og botn. Førekomsten av svak straum (mindre enn 2 cm/s) var og lav på det øvste og nedste måledjupet, og noko høgare ved det midtre. Det var soleis tilnærma kontinuerleg straum gjennom heile måleperioden.

Resuspensjon av partiklar kan oppstå når straumfarten i botnvatnet er over 10 cm/s, medan straumfart på 5 cm/s er nok til å halde partiklar suspendert (Cromey et al., 2002, Kutti et al., 2007). Utsleppet etter reinsing vil i dette tilfellet bestå av oppløyste næringssalt og lette småpartiklar, og ikkje større partikulært materiale, og det vil dermed vere liten fare for sedimentering av større partiklar ved sjøbotnen rundt utsleppspunktet.

Straumretninga følgde topografien i nordleg retning gjennom vassøyla. På 5 og 27 meters djup var retninga på vasstransporten mot nordvest, medan den var mot nordaust på 20 meters djup. Retninga på dei høge straumhastigheitene var veldig lik retninga for gjennomsnittsstraum på 5 og 27 meter, medan det ikkje var en tydeleg retning på maksstraum ved 20 meter.

Ved det planlagde utsleppet går det ei renne i nordleg retning på om lag 30 meters djupne. Tidvasstraumen som kjem inn Nærvika dreiar nordover langs denne renna og føl vidare langs land i nordvestleg retning utover vika. Straumen vil gå både i nordleg og sørleg retning forbi avløpet.

Hydrografimålingane ved det planlagde utsleppspunktet syner gode oksygentilhøve gjennom heile vassøyla. Saman med dei gode straumtilhøva ved utsleppspunktet tyder det på gode utskiftingstilhøve og gode tilhøve for omsetnad av organiske tilførselar i den delen av Nærvika kor utsleppet skal ligge.

REFERANSAR

Cromey, C.J., T. D. Nickell, K. D. Black, P. G. Provost & C. R. Griffiths 2002. Validation of a fish farm waste resuspension model by use of a particulate tracer discharged from a point source in a coastal environment. *Estuaries* 25, 916–929.

Fiskeridirektoratet. Veiledning for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til fiskeoppdrettsvirksomhet.

Golmen, L. G. & E. Nygaard 1997.
Strømforhold på oppdrettslokaliteter i relasjon til topografi og miljø.
NIVA-rapport 3709, 58 sider, ISBN 82-577-3275-3

Golmen, L. G. & A. Sundfjord 1999.
Strøm på havbrukslokaliteter.
NIVA-rapport 4133, 33 sider, ISBN 82-577-3743-7

Kutti, T., A. Ervik & P. K. Hansen 2007. Effects of organic effluents from a salmon farm on a fjord system. I. Vertical export and dispersal processes. *Aquaculture*, kap 262, side 367-381

VEDLEGG

Vedlegg 1. Vindretning, høgaste døgnslege vindhastigheit, samt middel lufttrykk ved målestasjonen ved Florø Lufthavn, Kinn (SN57710) i perioden 12. november – 15. desember 2021. Tabellen er henta frå <http://seklima.met.no/>.

Dato	Vindhastighet (m/s)	Midlere lufttrykk (hPa)
12.11.2021	6,5	1013,4
13.11.2021	8,4	1018,8
14.11.2021	10,9	1027,4
15.11.2021	15,3	1021,7
16.11.2021	18,1	1010,2
17.11.2021	16,1	1003,4
18.11.2021	9,4	1003,7
19.11.2021	17,8	1006,1
20.11.2021	10,8	1007,1
21.11.2021	7,7	1015,8
22.11.2021	9,4	1018,3
23.11.2021	8,3	1017,6
24.11.2021	11,7	1005,5
25.11.2021	12,1	1002,7
26.11.2021	9,1	994,1
27.11.2021	7,9	1002,2
28.11.2021	5,3	1005,3
29.11.2021	11,2	1000,4
30.11.2021	14,9	995,2
01.12.2021	4	994,7
02.12.2021	14,3	998,5
03.12.2021	8,8	992,8
04.12.2021	11,7	996,6
05.12.2021	8,2	1014,4
06.12.2021	11,3	1009,8
07.12.2021	12,6	1002,7
08.12.2021	13	1001,4
09.12.2021	13,4	1000,9
10.12.2021	11,3	1000,4
11.12.2021	8,4	1008,1
12.12.2021	11,9	1009,4
13.12.2021	15,2	1009,3
14.12.2021	17,9	1007,2
15.12.2021	12,9	1009,6

Vedlegg 2. Statistikk for straummålingane på 5 m djup ved nærvika i perioden 12. november – 15. desember 2021.

Top [5.0m]	
Mean current [cm/s]	5
Max current [cm/s]	18
Min current [cm/s]	0
Measurements used/total [#]	4742 / 4742
Std.dev [cm/s]	2
Significant max velocity [cm/s]	7
Significant min velocity [cm/s]	2
<u>10 year</u> return current [cm/s]	29.7
<u>50 year</u> return current [cm/s]	33.3
Most significant directions [°]	360°, 345°, 15°, 330°
Most significant speeds [cm/s]	5, 10, 15, 20
Most flow	502.86m ³ / day at 345-360°
Least flow	25.55m ³ / day at 225-240°
Neumann parameter	0.26
Residue current	1 cm/s at 13°
Zero current [%] - [HH:mm]	3.58% - 00:20

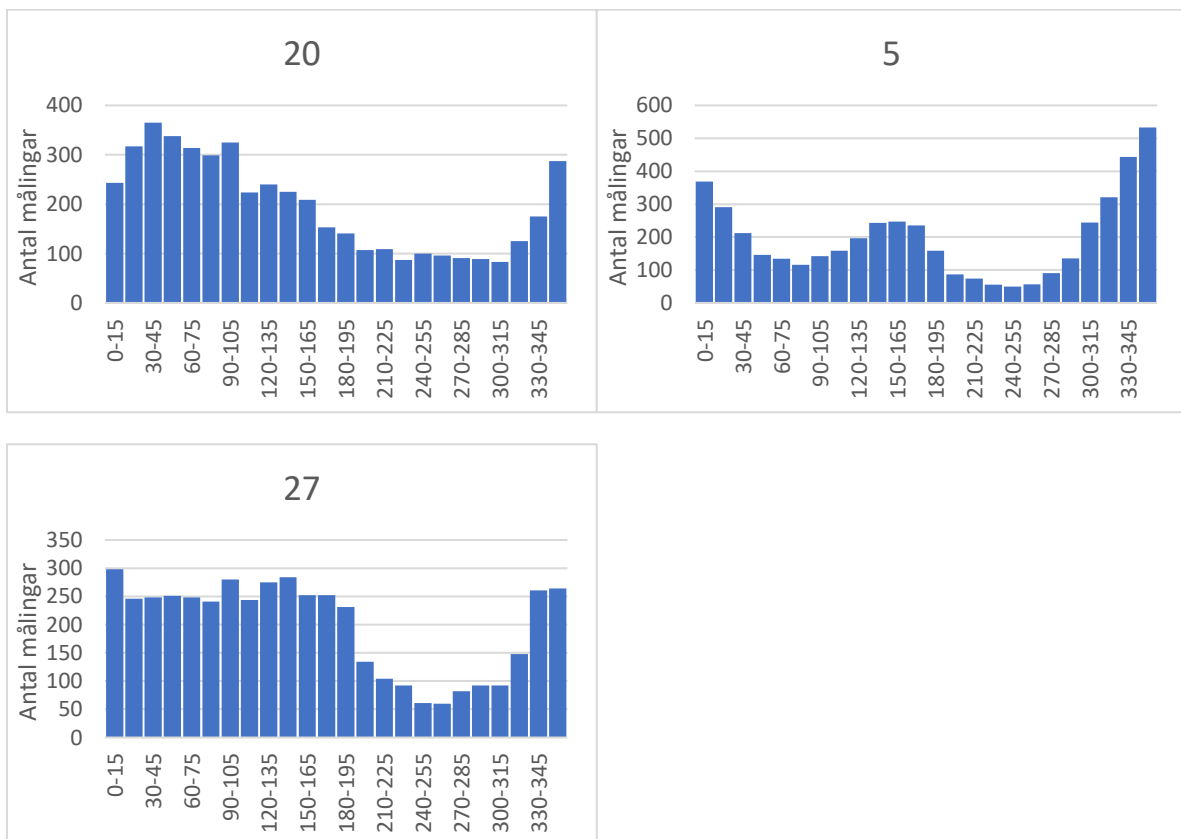
Vedlegg 3. Statistikk for straummålingane på 20 m djup ved nærvika i perioden 12. november – 15. desember 2021.

Middle [20.0m]	
Mean current [cm/s]	3
Max current [cm/s]	15
Min current [cm/s]	0
Measurements used/total [#]	4742 / 4742
Std.dev [cm/s]	2
Significant max velocity [cm/s]	5
Significant min velocity [cm/s]	1
<u>10 year</u> return current [cm/s]	25.0
<u>50 year</u> return current [cm/s]	28.1
Most significant directions [°]	45°, 60°, 30°, 105°
Most significant speeds [cm/s]	5, 10, 15, 20
Most flow	238.34m ³ / day at 30-45°
Least flow	38.82m ³ / day at 300-315°
Neumann parameter	0.38
Residue current	1 cm/s at 62°
Zero current [%] - [HH:mm]	7.89% - 00:30

Vedlegg 4 Statistikk for straummålingane på 27 m djup ved nærvika i perioden 12. november – 15. desember 2021.

Bottom [27.0m]	
Mean current [cm/s]	5
Max current [cm/s]	34
Min current [cm/s]	0
Measurements used/total [#]	4742 / 4742
Std.dev [cm/s]	3
Significant max velocity [cm/s]	8
Significant min velocity [cm/s]	2
10 year return current [cm/s]	55.9
50 year return current [cm/s]	62.6
Most significant directions [°]	15°, 105°, 150°, 135°
Most significant speeds [cm/s]	5, 10, 15, 20
Most flow	306.30m ³ / day at 330-345°
Least flow	31.56m ³ / day at 255-270°
Neumann parameter	0.24
Residue current	1 cm/s at 70°
Zero current [%] - [HH:mm]	4.85% - 00:30

Vedlegg 5. Registrering av straumretning (antal målingar) i alle 15° sektorar på tre måledjup ved nærvika i perioden 12. november – 15. desember 2021.



Vedlegg 6. Straumaktivitet innanfor 15° sektorar og fartsintervall på 0,05 m/s (5 cm/s) på 5 m djup ved nærvika i perioden. 12. november – 15. desember 2021.

		Direction/speed matrix for top [5.0m]																									
cm/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																											
5		213	187	141	107	111	79	110	105	113	115	127	114	93	59	64	52	48	52	81	112	166	190	210	236	60.8	2885
10		168	79	74	35	17	35	37	48	89	111	106	97	53	23	8	3	3	5	10	27	89	138	205	244	35.9	1704
15		12	11	1	0	0	1	1	1	5	13	18	18	8	1	1	0	1	0	0	2	1	11	15	27	3.1	148
20		1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	5
25		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
30		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
35		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
40		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
45		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
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
%		8.3	5.9	4.6	3.0	2.7	2.4	3.1	3.3	4.4	5.0	5.3	4.9	3.2	1.8	1.5	1.2	1.1	1.2	1.9	3.0	5.4	7.1	9.1	10.7	100.0	100.0
Sum		394	278	216	142	128	115	148	155	207	239	251	231	154	83	73	55	52	57	91	141	256	339	430	507	100.0	4742

Vedlegg 7. Straumaktivitet innanfor 15° sektorar og fartsintervall på 0,05 m/s (5 cm/s) på 20 m djup ved nærvika i perioden. 12. november – 15. desember 2021

		Direction/speed matrix for middle [20.0m]																									
cm/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																											
5		207	250	289	281	249	250	272	192	215	195	179	132	124	93	96	83	89	94	85	78	76	111	146	219	84.5	4005
10		51	70	79	59	64	47	47	24	34	30	20	22	15	7	10	6	6	5	4	8	5	18	31	54	15.1	716
15		1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	3	2	0.4	20
20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.0	1
25		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
30		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
35		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
40		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
45		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
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
%		5.5	6.8	7.8	7.2	6.6	6.3	6.7	4.6	5.3	4.8	4.2	3.3	3.0	2.1	2.3	1.9	2.0	2.1	1.9	1.8	1.7	2.7	3.8	5.8	100.0	100.0
Sum		259	321	368	340	313	297	319	217	249	227	201	157	140	101	107	89	96	99	90	86	81	130	180	275	100.0	4742

Vedlegg 8. Straumaktivitet innanfor 15° sektorar og fartsintervall på 0,05 m/s (5 cm/s) på 34 m djup ved nærvika i perioden. 12. november – 15. desember 2021

		Direction/speed matrix for bottom [27.0m]																									
cm/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																											
5		203	142	169	190	181	165	215	171	188	168	151	144	158	81	72	77	53	44	67	76	58	94	117	115	65.4	3099
10		101	81	75	57	75	61	71	67	72	97	90	80	69	41	30	13	13	9	14	16	30	47	85	101	29.4	1395
15		20	10	5	1	0	1	4	6	6	21	13	12	9	4	0	0	0	1	0	2	4	14	34	25	4.1	192
20		0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	6	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	6	13	11	0.9	45
25		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0.1	5
30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.0	1
35		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0.1	3
40		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
45		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
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
%		6.8	4.9	5.3	5.2	5.4	4.8	6.1	5.1	5.6	6.1	5.5	5.0	5.0	2.7	2.2	1.9	1.4	1.1	1.7	2.0	1.9	3.4	5.4	5.3	100.0	100.0
Sum		324	234	251	248	256	227	290	244	267	289	260	237	236	128	102	90	66	54	81	95	92	162	255	252	100.0	4740

Vedlegg 9. Data frå trykksensor på straummålar i perioden 12. november – 15. desember 2021.

