

Fra: Kine Olson[kine.olson@hafisk.no]  
Sendt: 25.04.2022 10:24:23  
Til: Postmottak SFVL[sfvlpost@statsforvalteren.no]  
Kopi: Knut Roger Sivertsen[knut-roger@hafisk.no];Olav Mikal Fykse[omf@h2hardanger.no];Hamre,  
Grete[fmsfgrh@statsforvalteren.no];  
Tittel: Etersendt dokumentasjon

---

Hei,

Vedlagt ligger ytterligere dokumentasjon til behandling av Hardanger Fiskeforedling AS sin søknad om utslippsløyve.

Håper dette er tilstrekkelig informasjon for å kunne behandle søknaden. Dersom det mangler dokumentasjon, ta kontakt snarest.

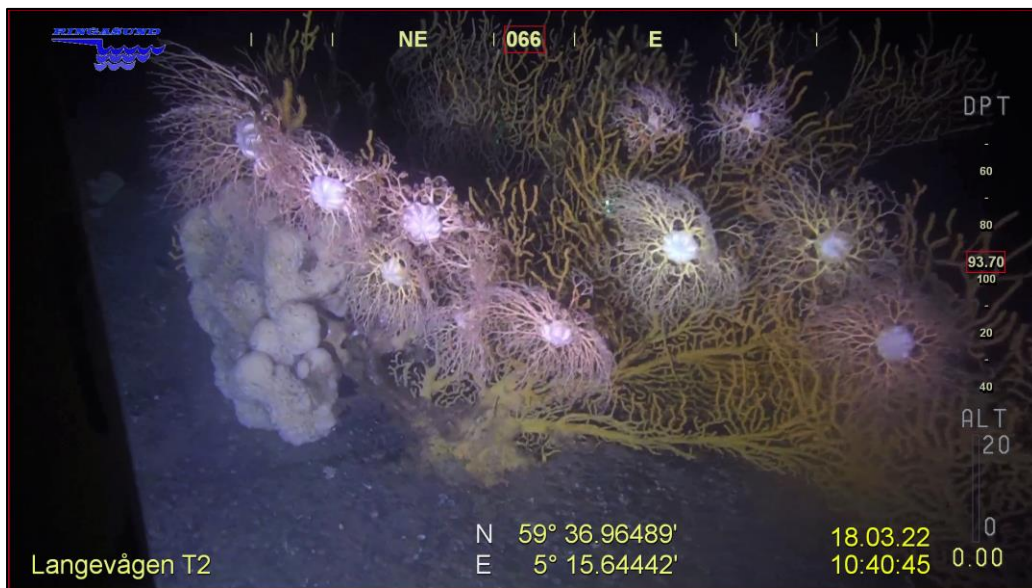
Er også interessert i å høre når vi kan forvente å få søknaden ferdigstilt, da det er planlagt oppstart oktober 2022 og det er et sterkt ønske fra vår side at søknaden er ferdigbehandlet før den tid.

Med vennlig hilsen,

**Kine Olson**  
Kvalitetsleder  
**Mob: 91 79 45 92**



# Langevåg slakteri – endret avløpspunkt



Kartlegging av marint naturmangfold  
med vurdering av verdi og konsekvens





# Rådgivende Biologer AS

## RAPPORT TITTEL:

Langevåg slakteri – endret avløpspunkt. Kartlegging av marint naturmangfold med vurdering av verdi og konsekvens

## FORFATTERE:

Birgit S. Huseklepp & Christiane Todt

## OPPDRAKSGIVER:

Hardanger Fiskeforedling AS

## OPPDRAGET GITT:

24. februar 2022

## RAPPORT DATO:

11. april 2022

## RAPPORT NR:

3633

## ANTALL SIDER:

33

## ISBN NR:

978-82-8308-913-4

## EMNEORD:

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| - Korall<br>- Kamskjellforekomster<br>- Skjellsandforekomster | - Slakteri<br>- Avløpsvann |
|---|----------------------------|

## KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Mette Eilertsen	11. april 2022	Fagansvarlig Marin	

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

**Rapporten må ikke kopieres ufullstendig uten godkjenning fra Rådgivende Biologer AS.**

*Forsidebilde: Hornkorallen sjøbusk (*Paramuricea placomus*) med slangestjerner av arten medusahode (*Gorgonocephalus caputmedusae*), som hovedsakelig lever på dypvannskoraller.*

## FORORD

Hardanger Fiskeforedling AS ønsker å endre utslippspunktet fra slakteriet ved Langevåg, og samtidig søkes det om å utvide produksjonen.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Hardanger Fiskeforedling AS utarbeidet en verdivurdering av marint naturmangfold samt en enkel konsekvensvurdering, basert på kartlegging med ROV i områder tilknyttet det nye utslippspunktet fra Langevåg slakteri og registrerte naturverdier.

Rapporten er utarbeidet av Birgit S. Huseklepp (MSc i marinbiologi) og Christiane Todt (PhD i systematisk zoologi). Feltundersøkelser er utført av Birgit S. Huseklepp i samarbeid med Ringasund AS (ROV-tjenester) den 18.03.2022.

Rådgivende Biologer AS takker Hardanger Fiskeforedling AS ved Kine Olson for oppdraget.

Bergen, 11. april 2022

## INNHold

Forord.....	3
Sammendrag.....	4
Tiltaket .....	6
Metode.....	8
Dagens miljøtilstand.....	10
Verdivurdering .....	23
Påvirkning og konsekvens.....	28
Midlertidig påvirkning .....	30
Forebygge skadevirkninger .....	30
Referanser.....	32

## SAMMENDRAG

*Huseklepp B. S. & C. Todt 2022. Langevåg slakteri – endret avløpspunkt. Kartlegging av marint naturmangfold med vurdering av verdi og konsekvens. Rådgivende Biologer AS, rapport 3633, 33 sider, ISBN 978-82-8308-913-4.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Hardanger Fiskeforedling AS utarbeidet en rapport for kartlegging av naturmangfold med verdivurdering av naturverdier i området, samt vurdering av påvirkning og konsekvenser.

### TILTAKET OG DAGENS MILJØTILSTAND

Hardanger Fiskeforedling AS ønsker å endre avløpsledningen tilknyttet Langevågen slakteri (16497) i Langevåg på sørøstsiden av Bømlo og å etablere en ny vanninntaksledning på samme plass som nåværende inntaksledning. Samtidig planlegges det å søke om en utviding på utslippstillatelse for slakteriet. I forbindelse med dette er det utført en kartlegging av marint naturmangfold innenfor områder som kan bli påvirket av tiltaket. Kartleggingen er basert på feltundersøkelser utført med ROV i samarbeid med Ringesund AS den 18. mars 2022. Marine artsforekomster og bunnforhold ble registrert ved analyse av videomaterialet av Birgit S. Huseklepp.

### VERDIVURDERING

Det er avgrenset flere naturtyper i området rundt Langevåg slakteri. I Miljødirektoratets karttjeneste Naturbase er det registrert en større kamskjellforekomst, *Bømlo* (4), som ligger langs kysten på sørsiden av Bømlo. Det foreligger også flere mindre skjellsandforekomster, samlet under *Rundøy* (3). Naturtypelokalitetene *Bømlo* og *Rundøy* er vurdert å være av **middels verdi**. Fra tidligere er det også avgrenset en korallforekomst, *Store Bleikja* (1), i området sørøst for det nye utslippspunktet. Etter ROV-kartleggingen ble lokaliteten utvidet fra 31 daa til 281 daa. Det ble i tillegg observert to delforekomster av hornkorallen *Swiftia pallida* ved eksisterende utslippspunkt og langs den planlagte ledningstraséen for nytt avløpsrør. Disse delforekomstene inngår i lokaliteten *Langevåg* (2). Begge korallforekomstene, *Store Bleikja* og *Langevåg*, er vurdert å være av **stor verdi**. Funksjonsområde for vanlige arter som kan bli påvirket av tiltaket er av **noe verdi**.

Delområde	Type	Størrelse (daa)	Verdi
1 <i>Store Bleikja</i>	Korallforekomster	281	Stor
2 <i>Langevåg</i>	Korallforekomster	58	Stor
3 <i>Rundøy</i>	Skjellsandforekomster	74	Middels
4 <i>Bømlo</i>	Større kamskjellforekomster	21 044	Middels
5 <i>Nærområdet generelt</i>	Funksjonsområde for vanlige arter.	665	Noe

### PÅVIRKNING OG KONSEKVENNS

Det største påvirkningspotensialet tilknyttet det aktuelle tiltaket gjelder mulig kjemiske og organiske belastning av sårbar natur ved utslipp av prosessvannet, mens arealbeslag på grunn av nye rørledninger vil være ubetydelig. Kjemikalier som slippes ut vil foreligge fortynnet i avløpsvannet og vil på grunn av plassering av utslippspunktet på 120 m dyp på en skråning i nokså åpent sjøområde med sterk strøm raskt fortynnes ytterligere. En forventer derfor at negative påvirkninger vil være svært lokale, dvs. i vannsøylen direkte ved utslippet. Avløpsvannet vil inneholde rundt 50 % ferskvann og vil være noe varmere enn sjøvannet ved utslippspunktet og vil derfor stige noe opp i vannsøylen. Sårbar natur som forekommer under 120 m dyp vil derfor sannsynligvis ikke kunne påvirkes. Enkelte koraller i korallforekomsten *Store Bleikja* vil kunne oppleve noe påvirkning, men trolig i liten grad.

Et renseanlegg skal motvirke utslipp av organisk materiale, selv om det er svært vanskelig å oppnå fullrensing. Organisk materiale vil på grunn av nokså høy strømhastighet ved utslippspunktet ikke sedimentere rundt utslippet, men vil spres videre i hovedstrømretninger. Noe ansamling av partikulært organisk materiale kan oppstå i groper langs fjellsiden, som kan medføre konsekvenser for vanlige arter i noen små områder. Det forventes ingen negativ påvirkning på sårbar natur i delområde 1-4.

Noe påvirkning på korallforekomsten *Langevåg* kan imidlertid ikke utelukkes. Påvirkning av tiltaket er knyttet til arealbeslag for korallforekomsten, samt fysiske ødeleggelser ved etablering av de nye vannledningene.

Generelt sett vurderes tiltaket å medbringe ingen til liten negativ påvirkning og konsekvens for naturverdier registrert i området.

### **SAMLEDE VIRKNINGER**

Bømlo kommune planlegger å etablere ny fiskerihavn i Langevåg, med en tilhørende molo som kan påvirke korallforekomsten *Langevåg* negativt. Sammenlignet med disse tiltakene vil tiltak for Langevågen slakteri medføre små virkninger og vil ikke føre til betydelig ytterligere belastning av økosystemet.

Det er flere oppdrettsanlegg innenfor 3,5 km fra det nye avløpspunktet. Utslippsmengder av organisk materiale og næringssalter fra Langevåg slakteri vil være forholdsvis små sammenlignet med eksisterende utslippsmengder i resipienten fra disse oppdrettsanleggene.

### **MIDLERTIDIG PÅVIRKNING**

Fjerning og etablering av rørledninger i anleggsfasen kan medbringe noen midlertidige virkninger som oppvirvling av sediment, som kan føre til partikkelspredning, samt fysiske ødeleggelser. Det er forventet lite negativt påvirkning på sårbar natur under anleggsarbeidet, men for korallforekomsten i delområde 2 (*Langevåg*) vil anleggsfasen kunne føre til noe skadepåvirkning. De midlertidige påvirkningene vil imidlertid ikke føre til betydelig negativ påvirkning på naturtyper eller artsforekomster.

### **FOREBYGGE SKADEVIRKNINGER**

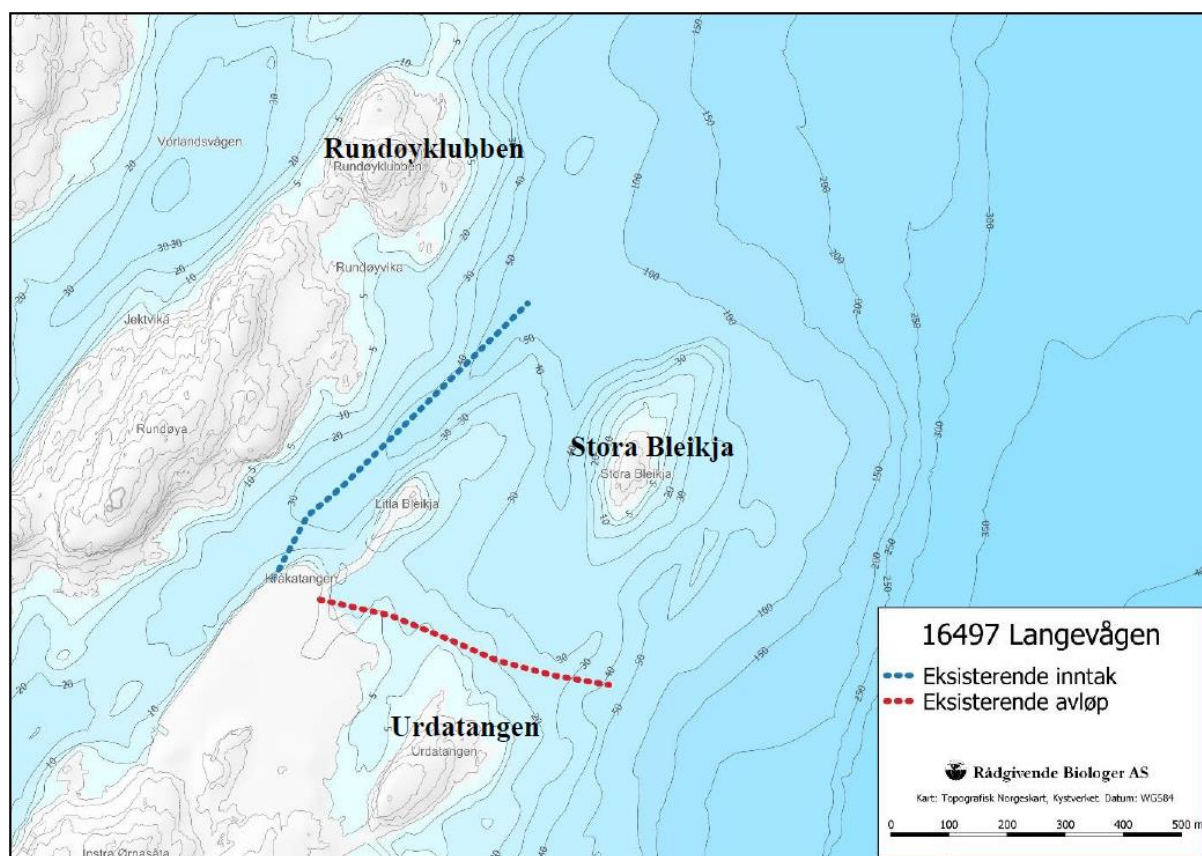
Alt utslippsvann fra slakteriet ved Langevåg vil behandles i tilknyttet renseanlegg, som inkluderer desinfeksjon og pH-justering av utslippsvann for å forhindre miljøskader. Det viktigste skadereduserende tiltaket vil være å unngå utslipp av prosessvann med høye konsentrasjoner av kjemikalier.

Det bør etterstrebes å utføre både fjerning og etablering av nye inntaks- og avløpsrør på en skånsom måte, for å unngå større midlertidige og permanente virkninger på naturverdiene som er registrert i området.

## TILTAKET

Hardanger Fiskeforedling AS ønsker å endre inntaks- og avløpspunktene tilknyttet Langevågen slakteri (16497) i Langevåg på sørøstsiden av Bømlo. Dagens avløp består av en 500 meter lang ledning og har sitt utslippspunkt på 40 meters dyp på sørøstsiden av Stora Bleikja og nordsiden av Urdatangen, mens dagens sjøvannsinntak er lagt til omkring 75 meters dyp og går langs en djupål mellom Rundøyklubben og Stora Bleikja (**figur 1**). Det nye avløpet er tenkt plassert 640 meter nord for dagens avløp på nordøstsiden av Stora Bleikja, på omkring 120 meters dyp. En vil samtidig oppgradere sjøvannsinntaket, der den nye ledningen er tenkt ved samme plassering som eksisterende. Den eksisterende sjøvanninntaksledningen vil bli liggende som reservevannledning.

Behovet for å flytte avløpsrøret er i sammenheng med at Bømlo kommune planlegger i samme området etablering av ny fiskerihavn. Dette innebærer å bygge en molo tilknyttet fiskerihavnen fra Urdatangen på fastlandet og ut til Stora Bleikja, i området der slakteriet har sin eksisterende avløpsledning. På grunn av dette vil det være nødvendig å flytte utslippspunktet til avløpet fra slakteriet (**figur 2**).



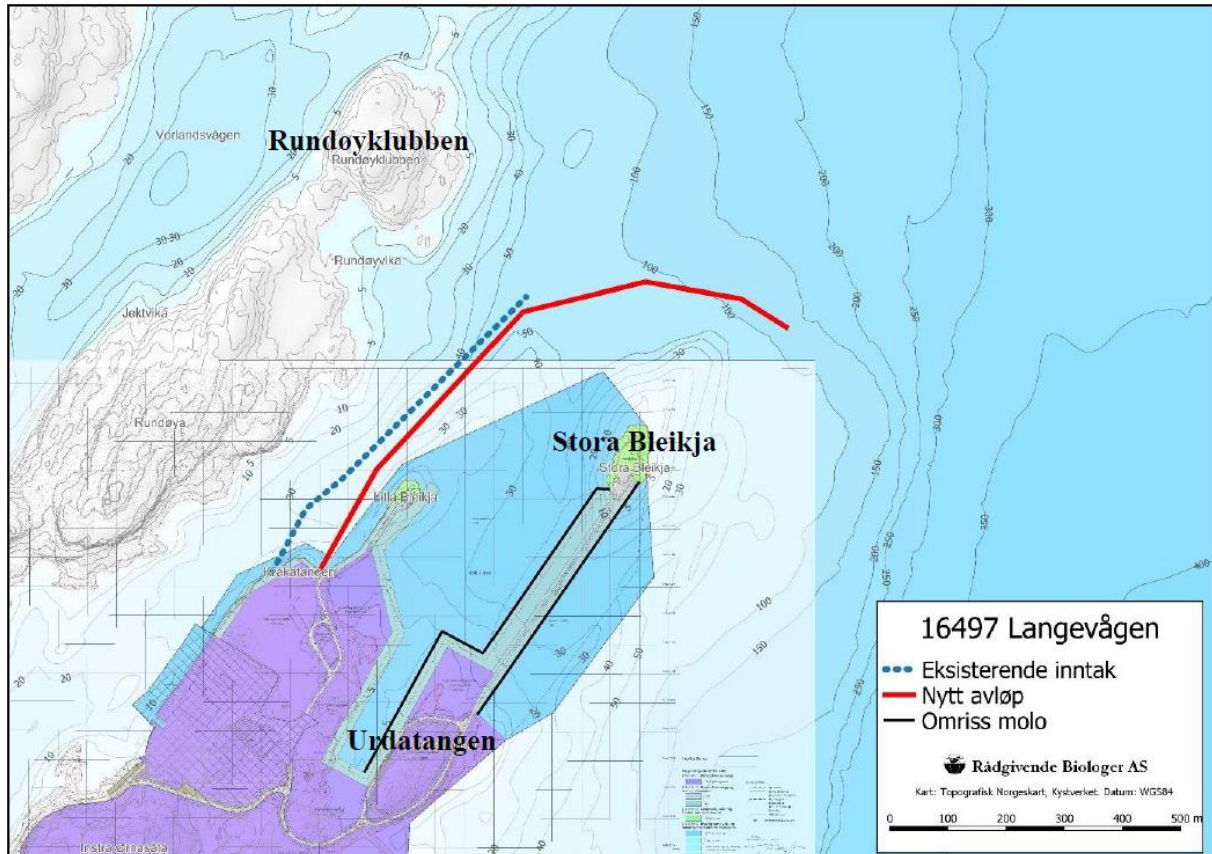
**Figur 1.** Eksisterende avløp og sjøvannsinntak ved slakteriet i Langevågen.

I tillegg planlegger Hardanger Fiskeforedling AS å søke om en utviding på utslippstillatelse for Langevågen slakteri. Slakteriet har i dag ikke vært operativt siden mai i 2020, og det nye anlegget er planlagt klart til drift høsten 2022. Dette inkluderer oppgradert anlegg med en kapasitet for årlig mottak, slaktning, filetering og pakking av inntil totalt 65 000 tonn laks og ørret, samt 12 000 tonn restråstoff. Dette tilsvarer en produksjonskapasitet på totalt ca. 434 tonn per døgn. Det er en markant økning fra tidligere årlige produksjonskapasitet på 16 600 tonn laks og ørret, og 2 380 tonn restråstoff.

Det er planlagt å benytte en blanding av sjøvann og ferskvann i prosessvannet, mens hovedsakelig sjøvann vil bli benyttet til kjølevannet. Kjølevann vil slippes ut på 2 m dyp i sjøen utenfor slakteriet ved Langevåg. Prosessvannet skal slippes ut i sjø på rundt 120 m dyp via avløpsrøret. Rensing av



prosessvannet vil bestå av grov- og finfiltrering, samt desinfeksjon med klor (natriumhypokloritt) og maursyre (jf. Vedlegg 18, fra søknadsbrevet). Type rensanlegg vil være fra merket Xylem, og mengde natriumhypokloritt og maursyre avhenger av mengdene av blodvann. Metode for behandling av restråstoff er fremdeles ikke fastsatt, men vil enten bestå av ensilering ved benyttelse av 3% maursyre eller henting av ferskt restråstoff med 3 % eddiksyre.



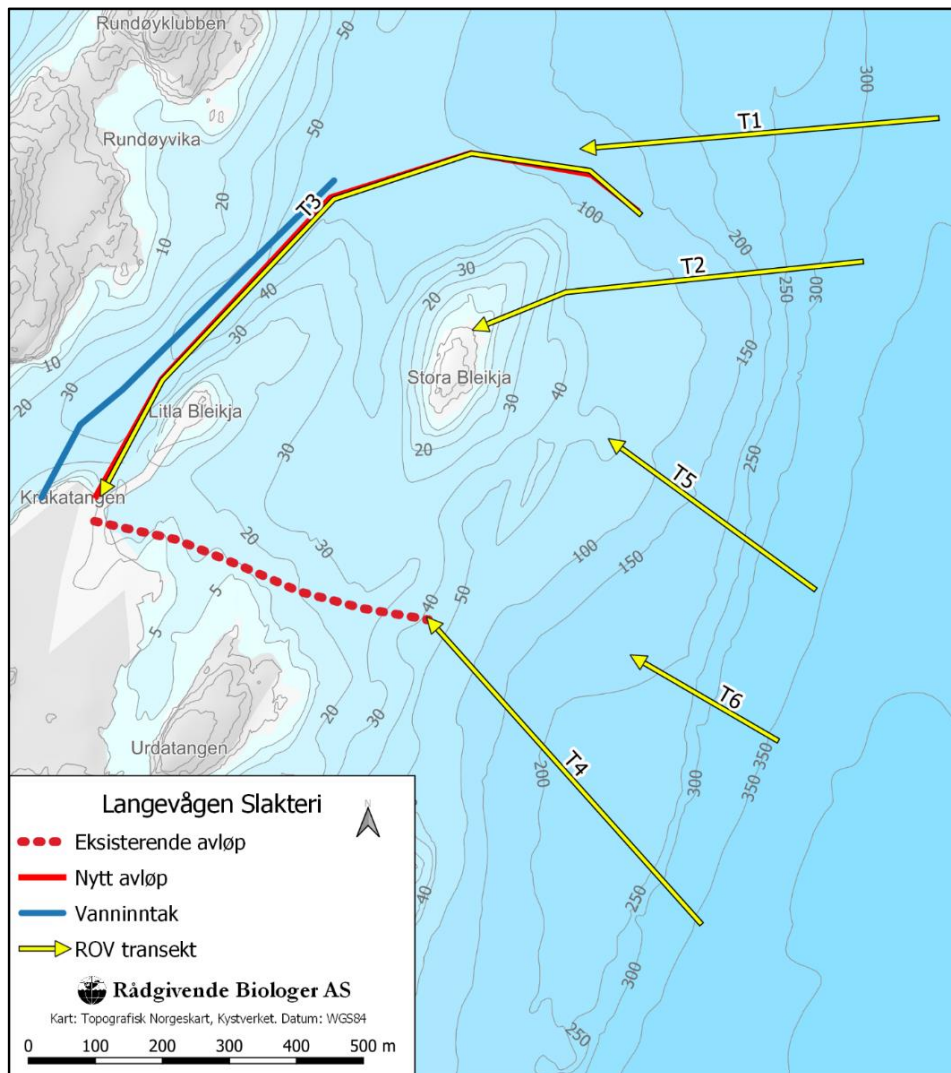
**Figur 2.** Planlagt fiskerihavn med ny molo mellom Urdatangen og Store Bleikja, samt planlagt plassering av nytt avløp og sjøvannsinntak.

## METODE

Denne rapporten gir en forenklet vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens, der metodikken er basert på Statens Vegvesen sin veileder for konsekvensanalyser (V712) og veileder for konsekvensutredninger utarbeidet av Miljødirektoratet (M-1941). Avgrensning av naturtyper og verddivurdering er utført etter kriterier i DN-håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning 2007) og M-1941. Kunnskaper om naturverdier i utredningsområdet er basert på eksisterende informasjon samt feltundersøkelser.

## FELTUNDERSØKELSER

Marint naturmangfold ble kartlagt den 18. mars, 2022 i samarbeid med Ringasund AS. Birgit S. Huseklepp ved Rådgivende Biologer AS deltok gjennom videolink på gjennomføring av feltundersøkelser utført med ROV (Remote Operated Vehicle) av modellen Mohican 37 Observation Class ROV. Transektene ble filmet med HD-kamera, og videomaterialet fra kartleggingen inneholder informasjon om tid, dybde og posisjon. Været ved utførelsen av feltarbeidet var godt med noen skyer og lite bølger. Seks transekt ble kjørt i området (**figur 3**), der et transekt (T3) fulgte den planlagte ledningstraséen. De fem andre transektene gikk fra dypområdene nedenfor Store Bleikja, og opp mot holmen. Artssammensetning og bunnforhold ble registrert ved analyse av videomaterialet av Birgit S. Huseklepp.



**Figur 3.** Utførte ROV-transekt ved slakteriet ved Langevågen.

## VURDERING AV VERDI, PÅVIRKNING OG KONSEKVENNS

Denne rapporten tar for seg temaet naturmangfold, som inkluderer deltemaene verneområder, naturtyper, og arter og deres økologiske funksjonsområder. Verdisettingskriterier for disse deltemaene er gitt i **tabell 1**. Det opprettes delområder av viktige naturverdier og vanlig natur, som er gjenstand for vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens. I hvilken grad tiltaket påvirker de enkelte delområdene blir vurdert, samt hvilke konsekvenser tiltaket forventes å medføre de aktuelle delområdene. Tiltakets påvirkning vurderes også utfra den samlede belastningen som økosystemet er eller vil bli utsatt for Naturmangfoldloven § 10.

**Tabell 1.** Verdisettingskriterier av ulike fagtema fra M-1941. For naturressurser er kriteriene fra V712.

Verdikategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi / forvaltningsprioritet	Stor verdi / høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi / høyeste forvaltningsprioritet
Naturmangfold	Verneområder og områder med båndlegging				Verdensarvområder. Verneområder jf. naturmangfoldloven. Foreslåtte verneområder. Utvalgte naturtyper
	Naturtyper Miljødirektoratets instruks DN-håndbok 13,19 Norsk rødliste for naturtyper  <i>LK = lokalitetskvalitet</i>	Med sentral økosystemfunksjon & svært lav LK. NT-naturtyper med svært lav LK. Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav LK. <u>DN-HB13 &amp; DN-HB19:</u> C-lokaliteter.	CR/EN/VU & svært lav LK. Naturtyper med sentral økosystemfunksjon & lav LK. NT & lav/moderat LK. Dårlig kartlagt & lav/moderat LK. <u>DN-HB13:</u> NT & med B-/C-verdi. B-lokaliteter. <u>DN-HB19:</u> B-lokaliteter uten vesentlig regional verdi.	CR & lav LK. EN & lav/moderat LK. VU & lav/moderat/høy LK. Naturtyper med sentral økosystemfunksjon & moderat/høy LK. NT & med (svært) høy LK. Dårlig kartlagte & (svært) høy LK. <u>DN-HB13:</u> EN/CR & C-verdi. VU & B-/C-verdi. A-lokaliteter inkl. NT. <u>DN-HB19:</u> A/B-lokaliteter.	CR & moderat/(svært) høy LK. EN & (svært) høy LK. VU & svært høy LK. Med sentral økosystemfunksjon & svært høy LK. <u>DN-HB13 &amp; DN-HB19:</u> EN/CR & A/B-verdi. VU & A-verdi.
	Arter inkludert økologiske funksjonsområder For fisk: NVE 49/2013  <i>FO = Funksjonsområder</i>	Vanlige arter og deres FO Laks, sjørøret- og sjørøyebestander /vassdrag med liten verdi Ferskvannsfisk og åle - vassdrag/bestander med liten verdi»	NT-arter og deres FO FO for spesielt hensynskrevende arter. Fastsatte bygdenære områder omkring nasjonale villreinområder som grenser til viktige FO. Laks, sjørøret- og sjørøyebestander/ vassdrag med middels verdi Innlandsfisk og åle - vassdrag/bestander med middels verdi.	VU-arter og deres FO. Spesielle økologiske former av arter (ikke fisk) Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene. Viktige FO for villrein i de 14 øvrige villreinområdene (ikke-nasjonale). Laks sjørøret -, og sjørøyebestander/ vassdrag med stor verdi Innlandsfisk (eks. langtvandrende bestander av harr, ørret og sik) og åle vassdrag/bestander med stor verdi	Fredede arter. Prioriterte arter (med evt. forskriftsfestede FO). EN/CR-arter og deres FO. Nasjonale villreinområder. Villaksbestander i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder, øvrige anadrome fiskebestander/vassdrag med svært stor verdi Lokaliteter med relikte laks. Spesielt verdifulle storørretbestander – sikre storørretbestander og ålevassdrag/bestander med svært stor verdi»

# DAGENS MILJØTILSTAND

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Langevåg ligger på sørøstsiden av Bømlo (**figur 4**), ytterst i Langevågen som munner ut i Bømlafjorden. Bunnen i området skråner slakt, så moderat bratt nedover nord for Langevågen. Nordøst til øst for Langevågen ligger holmen Store Bleikja. Utenfor Store Bleikja skråner bunnen bratt ned og flater ut på over 400 m dyp ute i Bømlafjorden. Lokaliteten til slakteriet, og de medfølgende inntaks- og utslippspunktene, ligger utenfor hovedterskelen til Hardangerfjordbassenget, og store mengder vann passerer daglig forbi med tidevannet. Det er over 300 m dypt hele veien sørvestover mot det fjorden åpner seg mot Sletta. Det nye utslippspunktet er planlagt på 120 m dyp nord for Store Bleikja, og vil ligge åpent ut mot Bømlafjorden.

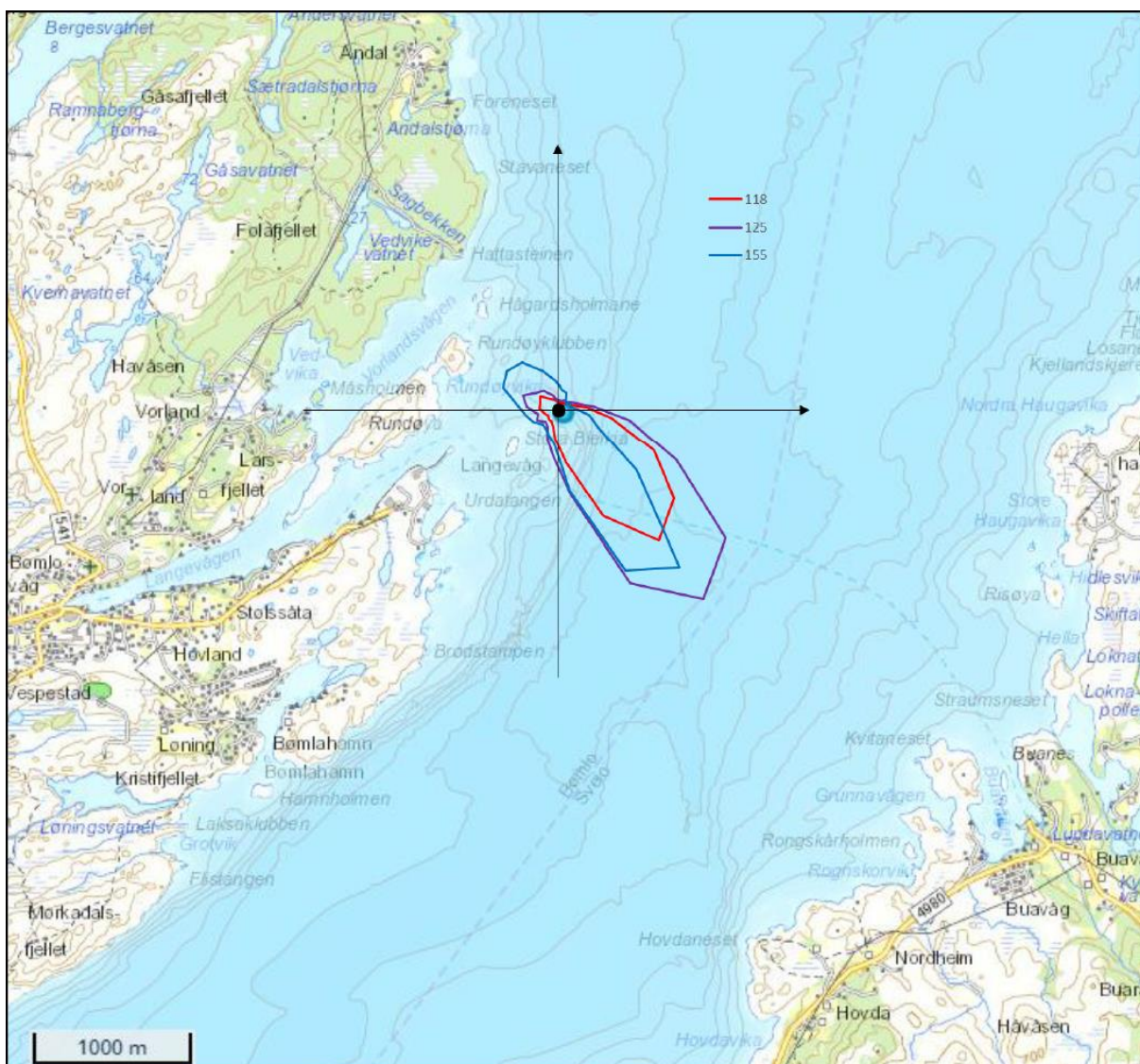


**Figur 4.** Oversiktskart over Langevågen.

## STRØMFORHOLD OG SPREDNINGSMODELLERING

Det ble gjennomført en strømmåling av Rådgivende Biologer AS ved det planlagt nye utslippspunktet fra 5. november til 16. desember, 2021 (Lokøy & Brekke, 2022). Strømmålingene ved Langevåg ble gjennomført på tre dybder, 118, 125 og 155 m dyp, og viste et strømbilde med ganske sterk strøm og med like strømforhold på de tre måledyp (figur 5). Den gjennomsnittlige strømhastigheten var sterkst ved 125 m dyp, og var litt svakere ved bunnen på 155 m dyp. Maksimalstrømmen var også målt ved 125 m dyp. Videre fulgte strømretningen topografien i sørøstlig retning gjennom vannsøylen ved alle måledypene. Retningen på de høye strømhastighetene var veldig lik retning for gjennomsnittsstrømmen, men det var ikke like tydelig retning på maksimalstrømmen. Andelen av strømstille perioder var svært lav, med mellom 2 til 3 % på alle dyp. Strømfarten ble målt til over 5 cm/s mer enn 50 % av tiden.

Strømforholdene fra bunnen og opp til 117 m dyp var svært like, både i styrke og retning, og trolig gjelder like forhold et stykke videre oppover i den delen av vannsøylen som er relevant for innblanding og spredning av vann fra utslippet. Strømmen vil trolig i noe grad følge topografien rundt Store Bleikja og etter hvert dreie mer i sørlig til sørvestlig retning ut i fjorden.

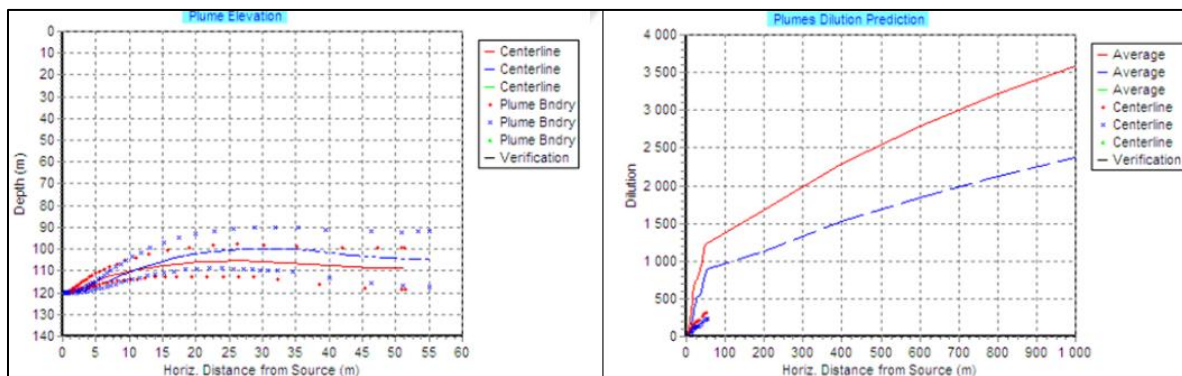


**Figur 5.** Skisse over strømforhold ved planlagt utslippspunkt ved Langevågen i perioden 5. november til 16. desember 2021, fremstilt med vanntransporten på tre utvalgte måledyp. Illustrasjonen er hentet fra strømrapporten utarbeidet av Lokøy og Brekke (2022).

## Innlagringsdyp

Avløpsvannet fra anlegget vil være en blanding av ferskvann og sjøvann, grovt anslått halvparten hver. Dersom avløpsvann har høyere tetthet enn det omkringliggende sjøvannet ved utslippspunktet, vil det som hovedregel synke nedover i vannsøylen. Ved en høyere andel ferskvann, og dermed også lavere salinitet enn omkringliggende sjøvann ved utslippspunktet, vil avløpsvannet stige oppover, noe som øker innblandingen med omkringliggende sjøvann. Også temperatur som er høyere enn omkringliggende sjøvann vil føre til økt innblanding, mens innhold av kjemikalier med høy tetthet vil motvirke effekten.

Innlagringsdypet og fortynning av det planlagte avløpet fra anlegget til Langevåg Slakteri ble beregnet ved bruk av middels strømhastighet gjennom måleperioden, samt temperatur og saltinnholdet i vannsøylen den 16. desember 2021. Avløpsvannet vil bestå av en blanding av UV-behandlet sjøvann og ferskvann, hvilket betyr at avløpsvannet vil bestå av moderat salinitet, antagelig vis ca. 16 ‰. Temperaturen på avløpsvannet vil anslagsvis hovedsakelig være under 10 °C. Temperaturen vil kunne variere en del, da deler av vannet kommer fra kjøletanker med 0 °C, noe kommer fra spyling og vasking med middels temperatur, og en liten andel (1%) er fra CIP (cleaning in place) på 80 °C. Alt vannet vil gå via renseanlegg og holdetanker, og temperatur på utslippsvannet vil derfor være vanskelig å forutse.



**Figur 6.** Innlagringsdyp og fortynning av utslipp på 120 m dyp i sjøområdet nord for Store Bleikja i Bømlo for en maksimal vannmengde på 41,7 l/s (blå linje) og for middels vannmengde 16,7 l/s (rød linje) for en typisk vintersituasjon. Figuren viser «strålebane» for de to vannmengdene ved mildere strømhastighet. Illustrasjonen er hentet fra strømrapporten utarbeidet av Lokøy og Brekke (2022).

Modelleringen viser at avløpsvannet (plumen) ved utslippet på 120 m dyp og ved maksimal og middels vannmengde i avløpsrøret i en vintersituasjon vil hovedsakelig ha et innlagringsdyp på rundt 104 til 109 m dyp, eller rundt 10 til 15 m over utslippspunktet (**figur 6**). Utslippet har ikke gjennomslag til overflaten, og avløpsvannet vil trolig ikke stige over 90 m dyp. Avløpsvannet vil være kraftig fortynnet (rundt 900 til 1200 ganger) ved innlagring på innlagringsdypet, omtrent 50 m fra avløpet. Avløpsvannet vil trolig være fortynnet 3300 ganger 1 km fra avløpet. Sannsynligvis viser utregningene av innlagringsdypet at spredning og fortynning vil medføre at eventuelle svevepartikler som følger med i strålebanen i stor grad vil drive bort med vannstrømmen for og så bli spredt fra nærområdet ved avløpet og videre utover i resipienten med høy grad av fortynning.

Det antas at det vil være gode strøm- og oksygenforhold i utslippsområdet, med gode forhold for nedbrytning og omsetting av organisk materiale. På grunn av den sterke strømmen vil også mye av materialet fra utslippet bli fraktet av gårde med kortere eller lengre strekninger, med høy grad av fortynning underveis. Med noe avgrenset omfang av sedimentering, samt hyppig resuspensjon, vil det derfor trolig bli lite akkumulering i nærområdet til avløpet.

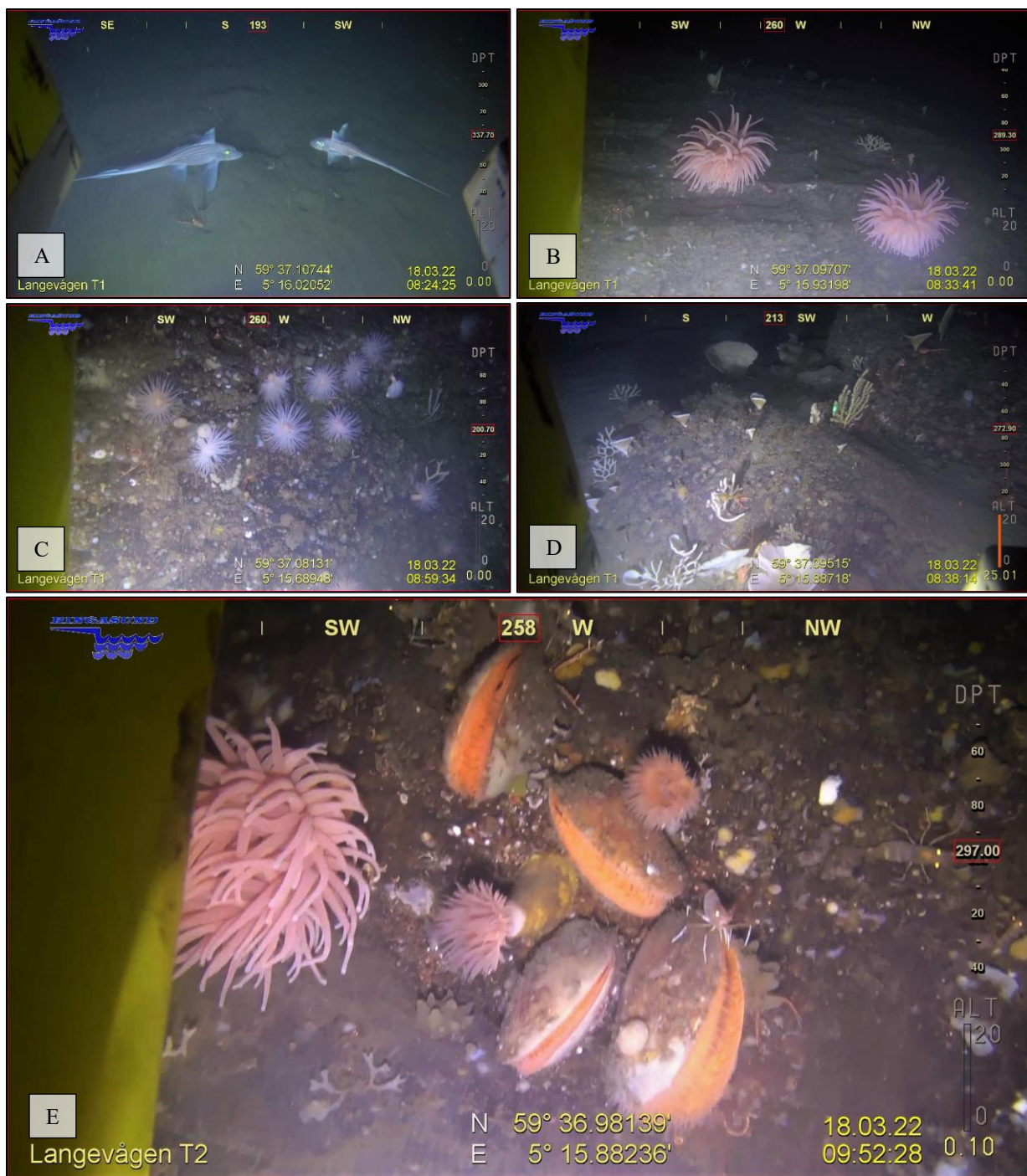
## MARINT NATURMANGFOLD

Bunnforhold og artsforekomster ble kartlagt med ROV langs seks transekter i området rundt det nye utslippspunktet for slakteriet i Langevågen og langs ledningstraséen for avløpsrøret. Kartleggingen omfattet områder med bløtbunn, og bratte fjellskråninger med overheng og hyller. På hardbunn ble det observert diverse koraller som vokste med varierende tetthet, stedvis så tett at det kan klassifiseres som hornkorallskog. Korallforekomster ble observert på hardbunn mellom 340 og 100 m dyp, samt mellom 60 og 40 m dyp. Landnære forhold ved Store Bleikja bestod av habitater som kan være potensielle habitat for tareskog.

### GENERELL BESKRIVELSE AV NATURMANGFOLDET

Det ble dokumentert en rik og variert fauna både på bløtbunn og hardbunn (**figur 7**). Transektene strakk seg over varierende områder med bratte fjellvegger og flatere bløtbunnsområder. Artssammensetningen langs transekt T1-T2 og T4-T6 var svært lik. T3 skilte seg fra de andre transektene ettersom det strakk seg over grunnere områder. Vanlige arter på blandings- og hardbunn var rødpølse (*Parastichopus tremulus*), muddersjørose (*Bolocera tuedinae*), langfingerkreps (*Munida* sp.), og enkelte tarmpølser (*Mesothuria intestinalis*), samt traktsvamp (*Axinella infundibiliformis*), viftesvamp (*Phakelia* sp.) og fingersvamp (*Antho dichotoma*). På fjell og steinblokker ble det observert påvekst av vanlig hardbunnsfauna som armfotinger (*Novocrania* sp.), skorpedannende svamper, diverse sjøanemoner som sjønellik (*Metridium senile*), hvit skjellpølse (*Psolus squamatus*), bergskjell (*Acesta excavata*), kalkrørmark (Serpulidae) og påfuglmark (Sabellidae). Flere svamper av massiv vekstform (trolig blant annet *Geodia* sp.) ble observert på hardbunn mellom 320 og 60 m dyp. Store svamper av diverse vekstformer ble hovedsakelig observert i områder med koraller, men de ble i tillegg observert på grunnere dyp langs transektene. I dype bløtbunnsområder ble det observert sjøfjær tilhørende artene liten piperenser (*Virgularia mirabilis*), stor piperenser (*Funiculina quadrangularis*) og vanlig sjøfjær (*Pennatula phosphorea*). Det ble i tillegg observert enkelte sylindranemoner (*Cerianthus lloydii*). Langs transektene ble det observert høy tetthet av reker, hovedsakelig dypvannsreke (*Pandalus borealis*). Det ble også observert andre krepsdyr, inkludert trollkrabbe (*Lithodes maja*), eremittkreps (Paguridae) og taskekrabbe (*Cancer pagurus*). Av sjøstjerner ble det observert kameleonsjøstjerne (*Henricia* sp.), sypute (*Porania pulvillus*), sjøkjeks (*Ceramaster granularis*) og piggkorstroll (*Marthasterias glacialis*). På grunnere områder med hardbunn ble det registrert noe påvekst av sekkedyr (Ascidiacea) og skorpedannende kalkalger (Corallinales). Fra ca. 110 m og oppover ble det observert svabergsjøpiggsvin (*Echinus esculentus*), vanlig korstroll (*Asterias rubens*) og rød solstjerne (*Crossaster papposus*).

Flere fiskearter ble observert langs transektene. På dype bløtbunnsområder ble det observert havmus (*Chimaera monstrosa*), breiflabb (*Lophius piscatorius*) og lusuer (*Sebastes viviparus*). Det ble også observert flere gytt (Labridae) og andre fiskearter som ikke kunne artsbestemmes fra videomaterialet.



**Figur 7.** Vanlige arter observert ved undersøkelser utført på dyp sjøbunn med ROV, transekt T1 og T2. **A:** Havmus over bløtbunn med langfingerkrebs. **B:** Fjellbunn med to mudderbunnsjøroser og diverse svamp i bakgrunnen, inkludert finger- og traktsvamp. **C:** Fjellskråning med sjønellik, diverse svamper og armfotinger. **D:** Traktsvamp, fingersvamp, viftesvamp og en sjøbusk på hardbunn. **E:** Hardbunnspåvekst av bergskjell og sjøanemoner, inkludert muddersjørose, armfotinger og diverse svamp. Flere reker og langfingerkrebs oppholder seg på hardbunnen.



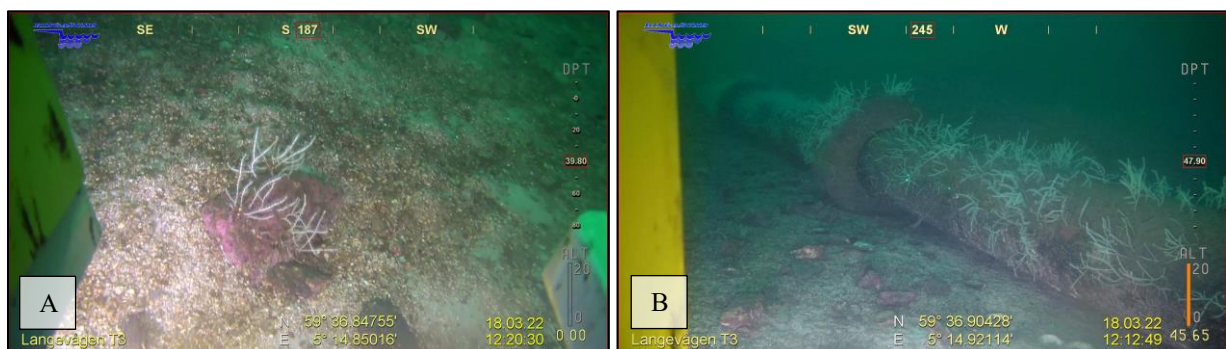
## Koraller ved Langevågen

Fem ulike korallarter tilhørende hornkoraller (gorgonier) ble observert under karleggingen ved Langevågen (**figur 8**, **figur 9**). Disse artene var sjøtre (*Paragorgia arborea*), sjøbusk (*Paramuricea placomus*), risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*), øyekoral (*Desmophyllum pertusum* = syn. *Lophelia pertusum*) og hornkorallen *Swiftia pallida*. Sjøtre, sjøbusk og risengrynkoral ble observert i dybdeintervallet 340 til 93 m dyp ved transekt T1-T2 og T4-T6 (**tabell 2**). Korallforekomsten ble observert med varierende tetthet på steiner og fjell. Risengrynkoraller ble observert på smale bånd i større ansamlinger på overheng og fjell, der korallene ble registrert relativt tett. Sjøtrær ble hovedsakelig observert spredt, i mindre tetthet sammenlignet med risengrynkoraller. I enkelte områder kunne også sjøtrær stå tett sammen med risengrynkoraller (se **figur 14**, A). Sjøbusk ble observert mest tallrik i T1-T2, transektene som lå mest nordvestlig til, der havbunnen var mindre bratt. Sjøbusk var den korallarten som ble observert hyppigst i den øverste delen av korallforekomsten. Over 60% av sjøtrærne og ca. 30% av sjøbuskene var over 1 m i bredde. Det ble gjort flere registreringer av sjøbusk og sjøtre med slangestjernen medusahode (*Gorgonocephalus caputmedusae*). Øyekoral ble kun observert som korallgrus på fjellhyller mellom 340 m og 110 m dyp. Det ble også observert flere avbrotte og døde sjøtrær langs flere av transektene.

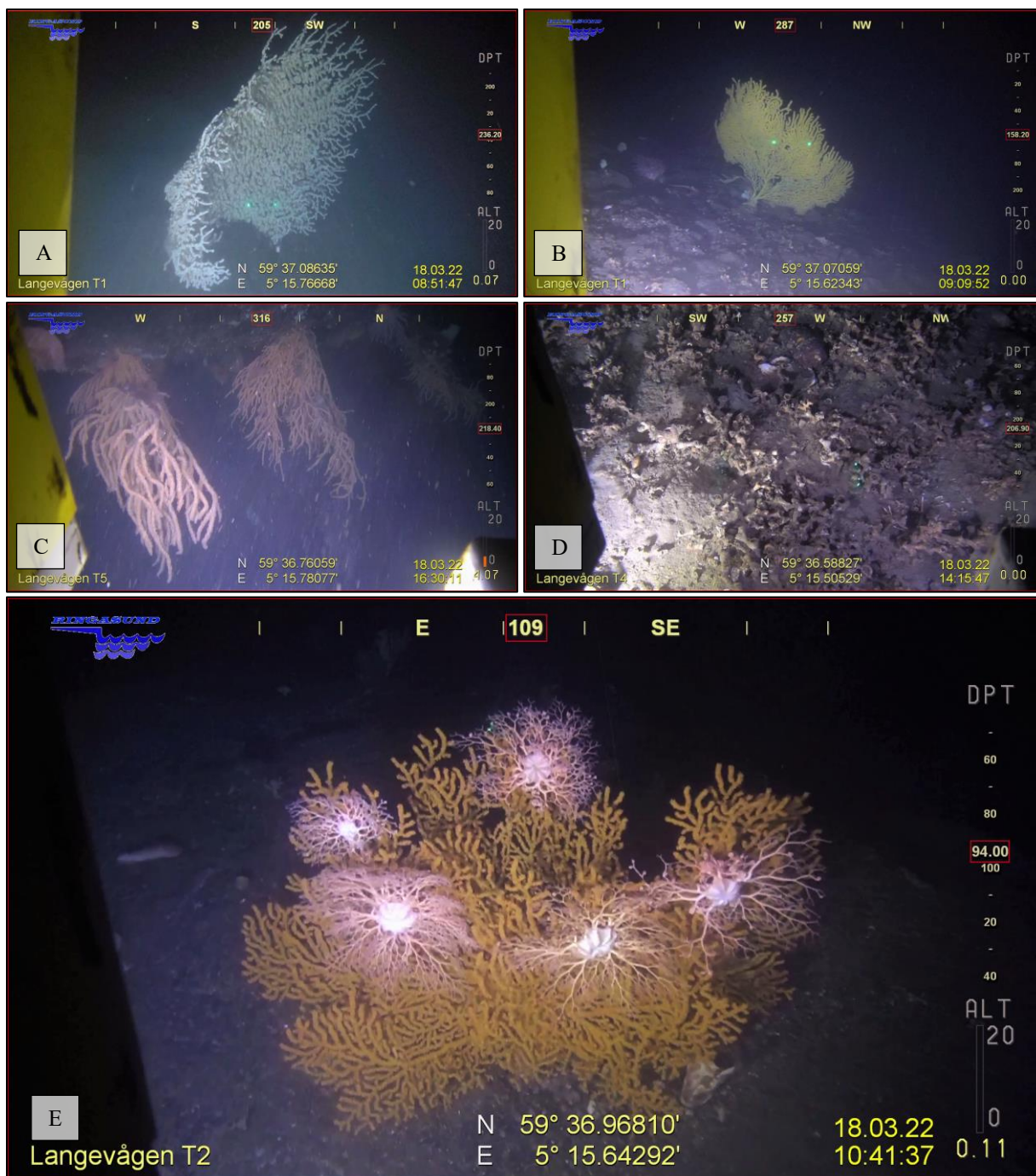
Hornkorallen *S. pallida* ble hovedsakelig observert på dybder mellom 57 og 39 langs transekt T3 og T4 (**figur 8**). Langs transekt T3 stod korallene svært tett på steinblokker og fjell, men også på et eksisterende ledningsrør. Langs T4 ble korallen observert svært tett i siste del av transektet.

**Tabell 2.** Oversikt over dybdeintervall for korallforekomster, samt antall av de tre større hornkorallartene observert langs de forskjellige transektene.

Transekt	Korallforekomst intervall (m)	Korallgrus intervall (m)	<i>S. pallida</i> intervall (m)	Sjøtre (antall)	Sjøbusk (antall)	Risengrynkoral (antall)
T1	158 – 309	160 – 265	–	7	26	–
T2	93 – 328	288 – 315 250 – 265	–	34	23	1
T3	–	–	58 – 39	–	–	–
T4	224 – 340	206 – 207	47 – 58	13	10	62
T5	189 – 291	315 – 326 160 – 245	–	18	7	23
T6	205 – 269	316 – 353 246 – 243	–	10	10	14



**Figur 8.** Hornkoraller av arten *Swiftia pallida* observert langs transekt T3. **A:** *S. pallida* på en stein på 40 m dyp. **B:** Tett forekomst av *S. pallida* på en rørledning inne i djupål mellom Rundøyklubben og Stora Bleikja.



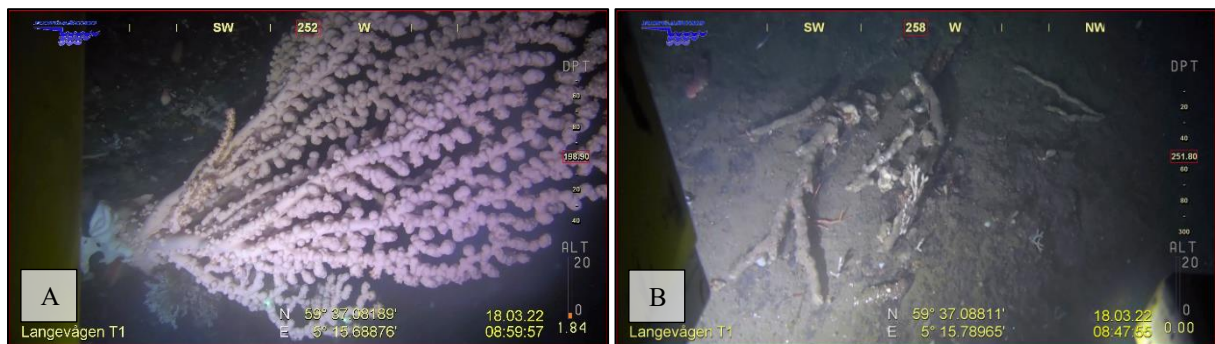
**Figur 9.** Koraller observert ved Langevåg tilhørende korallforekomsten Store Bleikja. **A:** Sjøtre på 236 m dyp langs T1. Laser med 30 cm avstand (vist med grønne prikker) viser at sjøtreet har vokst seg over 1 m bredt og nærmer seg 2 m høyt. **B:** Sjøbusk på 158 m dyp på T1. Sjøbuksen er nesten 1 m bred. **C:** Risengrynskoraller på overheng på 218 m dyp på T5. **D:** Øyekorallgrus på 206 m dyp på T4. **E:** Sjøbusk med flere medusahoder langs T2 på 94 m dyp.

## Transektbeskrivelse

I avsnittene under følger korte beskrivelser av hvert transekt, inkludert spesielle artsforekomster.

### Transekt T1 (340 - 121 m):

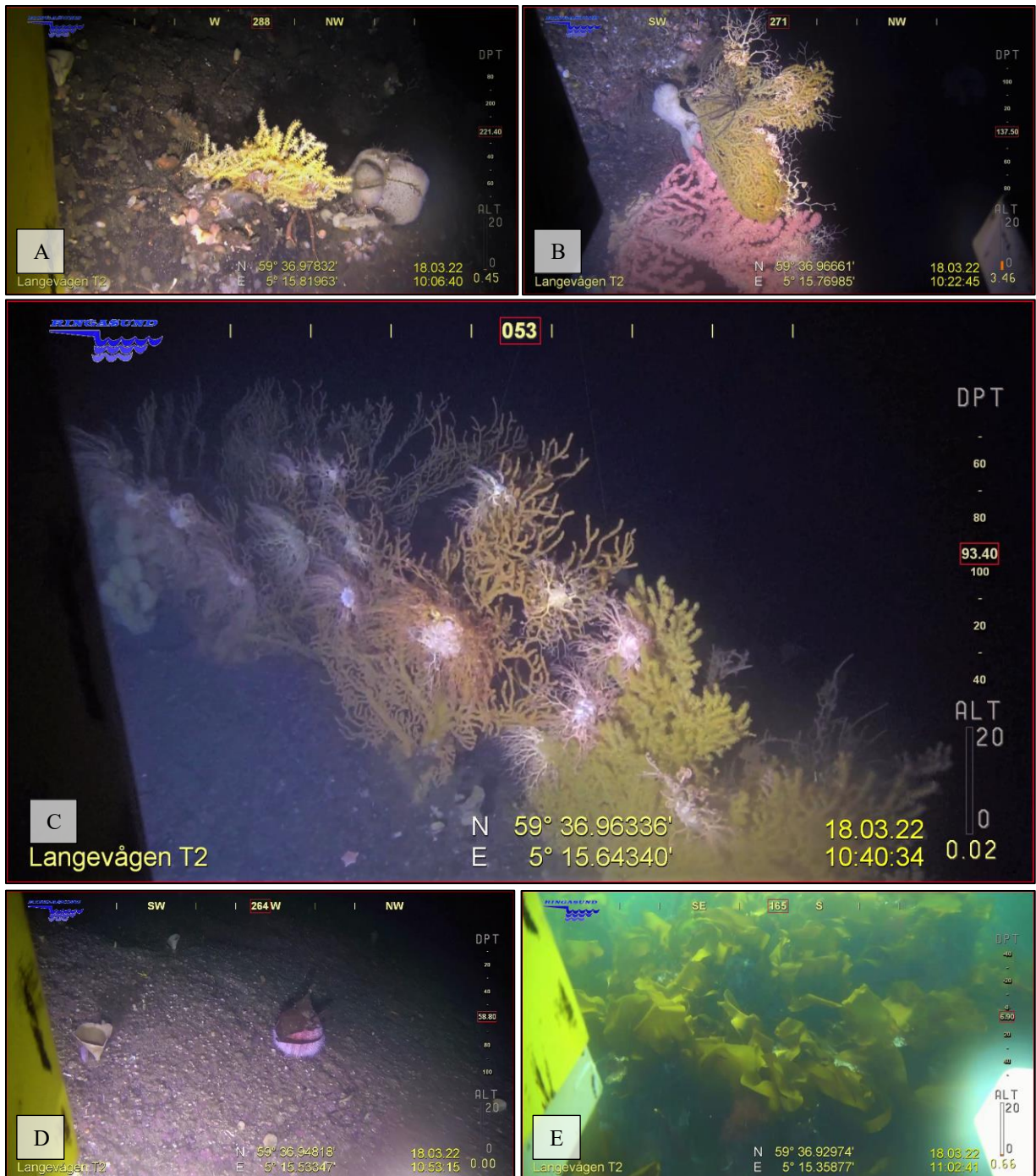
Transekt T1 startet på 340 m dyp, og gikk opp til 121 m dyp. Transektet startet på bløtbunn, og gikk hovedsakelig over områder med bløtbunn og blandingsbunn av bløtbunn med steinblokker og enkelte fjellvegger opp til ca. 200 m, der litt brattere fjellvegg ble den dominerende bunntypen. Siste del av transektet, fra 161 m opp til 131 m dyp, gikk over noe slakere blandingsbunn. Det ble observert spredte sjøfjær fra 340 m til 330 m dyp. Transektet fortsatte oppover en slak skråning med områder av bløtbunn, fjellvegg og overheng, og områder med blandingsbunn. Fra ca. 280 m dyp og opp til 240 m dyp ble det observert flere døde kolonier tilhørende korallarten sjøtre, etterfulgt av flekkvis tett korallforekomst av levende sjøtrær og sjøbusk. Korallforekomsten bestod i hovedsak av sjøbusk i de dypere delene av transektet, før flere store sjøtrær ble observert fra 236 m dyp og opp til ca. 200 m (**figur 10**). Det ble i tillegg observert områder med korallgrus ved flere dyp langs transektet, fra 265 m og opp til et større område med korallgrus observert på ca. 160 m dyp.



**Figur 10.** Artssammensetning og bunnforhold langs T1. **A:** Et levende sjøtre observert på 158 m dyp på hardbunn med diverse annen påvekst, inkludert svamp av massiv vekstform. **B:** Rester av et dødt sjøtre observert på hardbunn med et tynt lag av sediment på, observert på 252 m dyp.

### Transekt T2 (328 – 3 m):

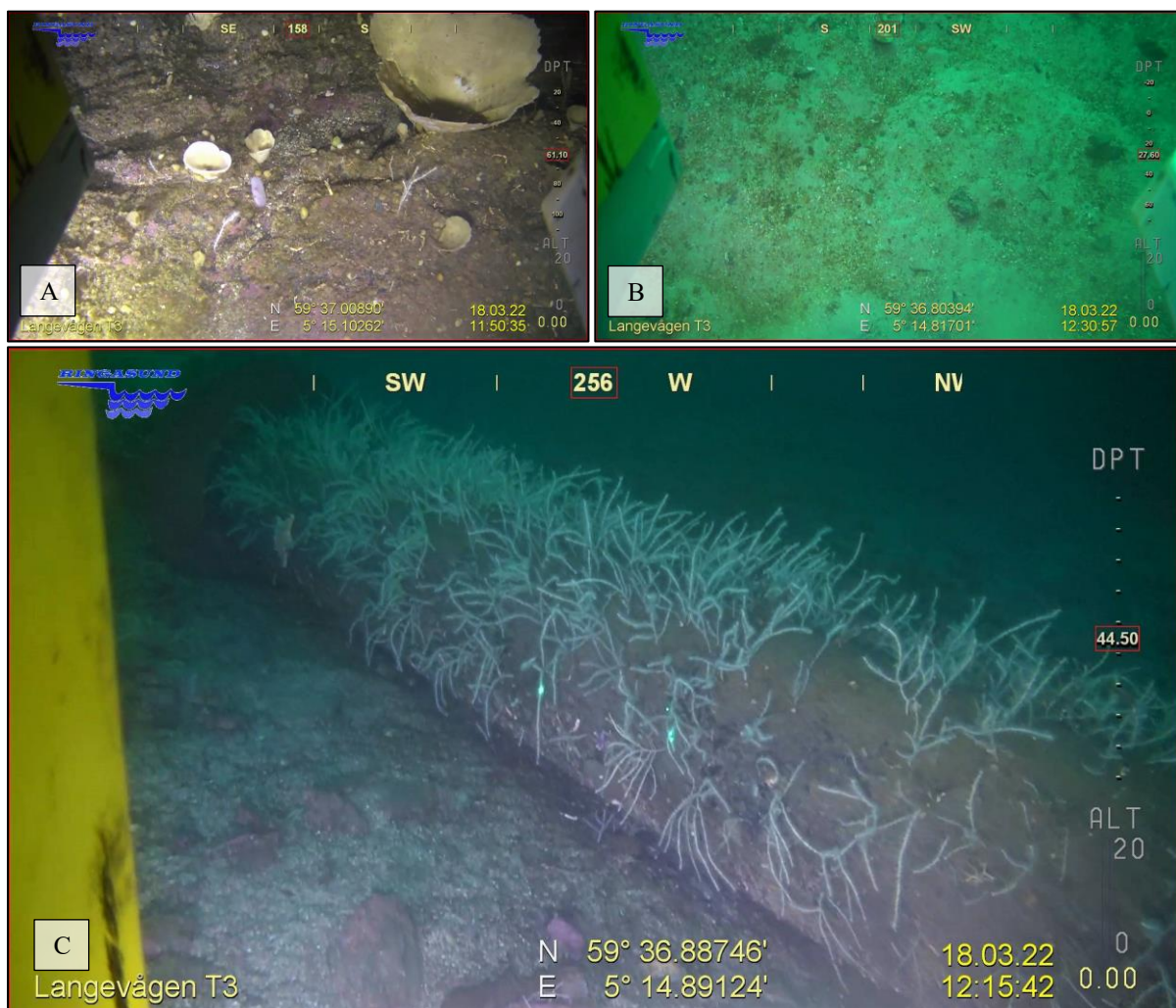
Transekt T2 startet på bløtbunn på 328 m dyp og strakk seg hele veien opp til fjæresonen ved Store Bleikja. Bunnforholdene var svært like som langs T1, med bløtbunn med slak skråning frem til 275 m, etterfulgt av fjellvegg med partier av bløtbunn innimellom opp til 120 m, der transektet gikk over blandingsbunn ved et flatere område igjen. Fra 90 m og opp til fjæresonen var bunn mellom hardbunn og bløtbunn med grovt sediment, med noe skjellsand fra 46 m og oppover. Den første korallforekomsten ble registrert på 328 m dyp, der det ble observert flere koraller, inkludert et stort sjøtre med en bredde på ca. 190 cm på en større steinblokk. Rester etter koraller, inkludert større biter av brukket sjøtre og korallgrus, ble observert ved flere dybder langs hele transektet. Flere større sjøtrær, av hvilke flere var over 1 m i diameter, ble observert på hardbunn ved ca. 190 m dyp opp til 140 m dyp. Mellom 145 og 135 m dyp ble det observert svært høy tetthet av store sjøtrær og noen sjøbusker (**figur 11**). På korallene ble det også observert flere store slangestjerner tilhørende arten medusahode. Flere store svamper, inkludert store trakt- og viftesvamper, ble observert mellom 130 m dyp opp til 100 m dyp. Ved 93 m dyp ble det observert flere store sjøbusker med medusahoder samt påvekst av påfuglmark og svamp. Fra ca. 19 m og opp ble det observert noe skjellsand samt et belte av stortare (*Laminaria hyperborea*) og andre makroalger, som varte opp til fjæresonen (**figur 11**, E).



**Figur 11.** Artssammensetning og bunnforhold langs transekt T2. **A:** En liten sjøbusk med flere dypvannsreker og en trollhummer på 221 m dyp på hardbunn med påvekst av diverse svamp og armfotinger. **B:** Sjøbusk og sjøtre på 137 m dyp med flere medusahoder og en ansamling av påfuglmarkrør. **C:** Flere sjøbusker, alle over 1 m i bredde, med over 15 medusahoder på. **D:** Svabergkråkebolle på 59 m dyp med flere traktsvamp og et lite sekkedyr. **E:** Stortare på 7 m dyp utenfor Store Bleikja.

### Transekt T3 (131 – 9 m):

Transekt T3 gikk langs ledningstraséen for det planlagte avløpsrøret, fra ca. 131 m dyp opp til 9 m dyp innerst ved Kråkatangen. Transektet startet på et område med vekselvis bløtbunn med noe grovt sediment, partier av blandingsbunn blandingsbunn, og hardbunn med et tynt lag med sediment. Fra 105 f til ca. 90 m dominerte bløtbunn, etterfulgt av et parti med vekselvis blandingsbunn og hardbunn. Artstettheten i første del av transektet var lav, og bestod hovedsakelig av fingersvamp, traksvamp og viftesvamp, samt enkelte pigghudinger (**figur 12**). Ved ca. 70 m dyp ble det observert spredte kolonier av hornkorallen *Swiftia pallida* på steinblokker på blandingsbunn. Ved ca. 59 m og dypere stod *S. pallida* tettere. Det ble observert en god del gylt (Labridae) i områder der det var tettere med hornkoraller. Fra ca. 50 m og oppover ble det registrert skorpedannende kalkalger på steiner. Fra 50 m dyp til 39 m dyp fulgte den planlagte avløpstraséen parallelt med et eksisterende ledningsrør. Dette røret var dekket av *S. pallida* i varierende tetthet hele veien. Det ble observert lite påvekst av hornkorallen på annen hardbunn enn ledningen. Et annet eksisterende ledningsrør ble også observert under ROV kartleggingen, men dette røret viste ingen påvekst av *S. pallida*. Bunnforholdene varierte mellom bløtbunn med noen steiner og skjellrester, og steinete bunn. Et område med skjellsand ble registrert fra 39 m til 22 m dyp, og siste rest av transektet gikk over større steinblokker.

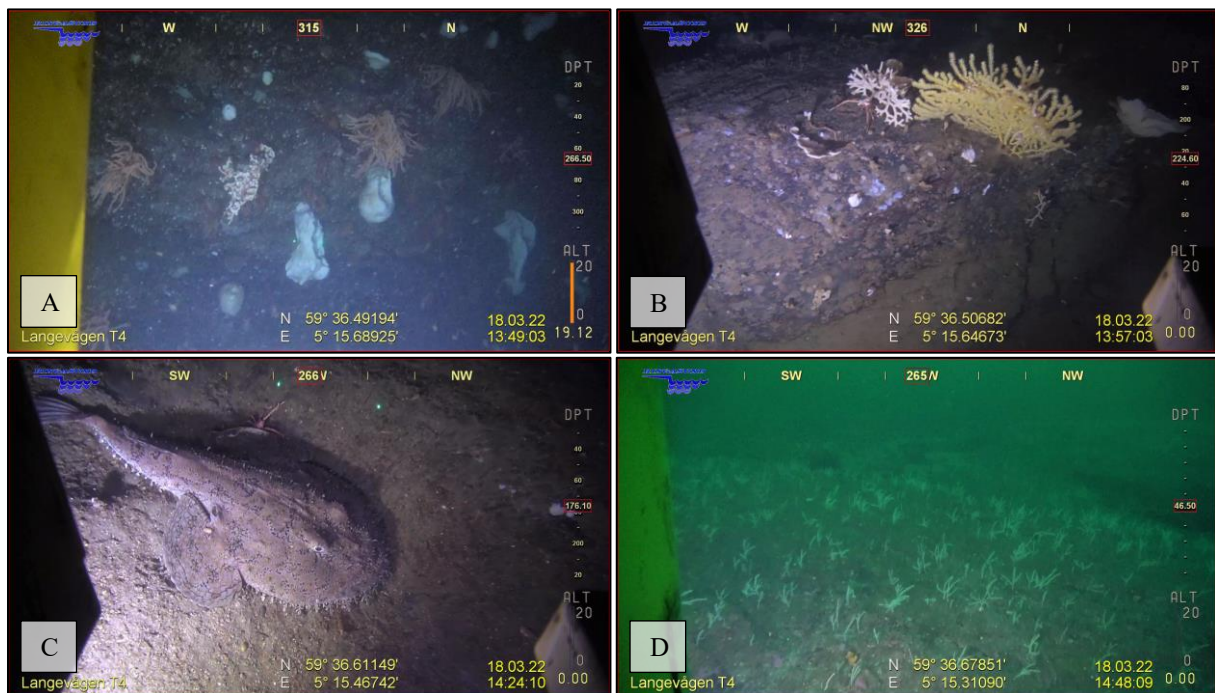


**Figur 12.** Bunnforhold og faunasammensetning langs transekt T3. **A:** Traktsvamper, et par hornkoraller av arten *Swiftia pallida* og et sekkedyr på 61 m dyp. **B:** Bløtbunn bestående av fint sediment, og noe skjellsand på 30 m dyp. **C:** Høy tetthet av *S. pallida* på en eksisterende rørledning utenfor Kråkatangen på 44 m dyp.

#### Transekt T4 (358 – 47 m):

Transekt T4 startet på hardbunn på 358 m dyp, og gikk over vekselvis partier med hardbunn bestående av fjell og overheng, og bløtbunn. Vanlig hardbunnsfauna og bløtbunnsfauna ble observert (**figur 13**). I tillegg ble det registrert flere store sjøtrær i starten av transektet. Mellom 335 m og 299 m dyp var det bløtbunn med noe skjellrester, korallgrus og rester av døde sjøtrær. Fra ca. 283 m og oppover ble det observert flere korallarter og med større tetthet. Særlig risengrynkoral ble registrert i svært høy tetthet mellom 280 til 240 m dyp, hovedsakelig på overheng og fjellvegger. Enkelte sjøtrær, generelt sett unge kolonier (se **figur 13**, A), og sjøbusk ble observert innimellom ansamlingene an risengrynkoraller. Mellom 240 m dyp og 160 m gikk transektet hovedsakelig over bløtbunn. Enkelte koraller og annen hardbunnspåvekst ble observert på stein og fjell i dette dybdesjiktet. På 206 m dyp ble det observert et stort område med mye korallgrus etter øyekoral.

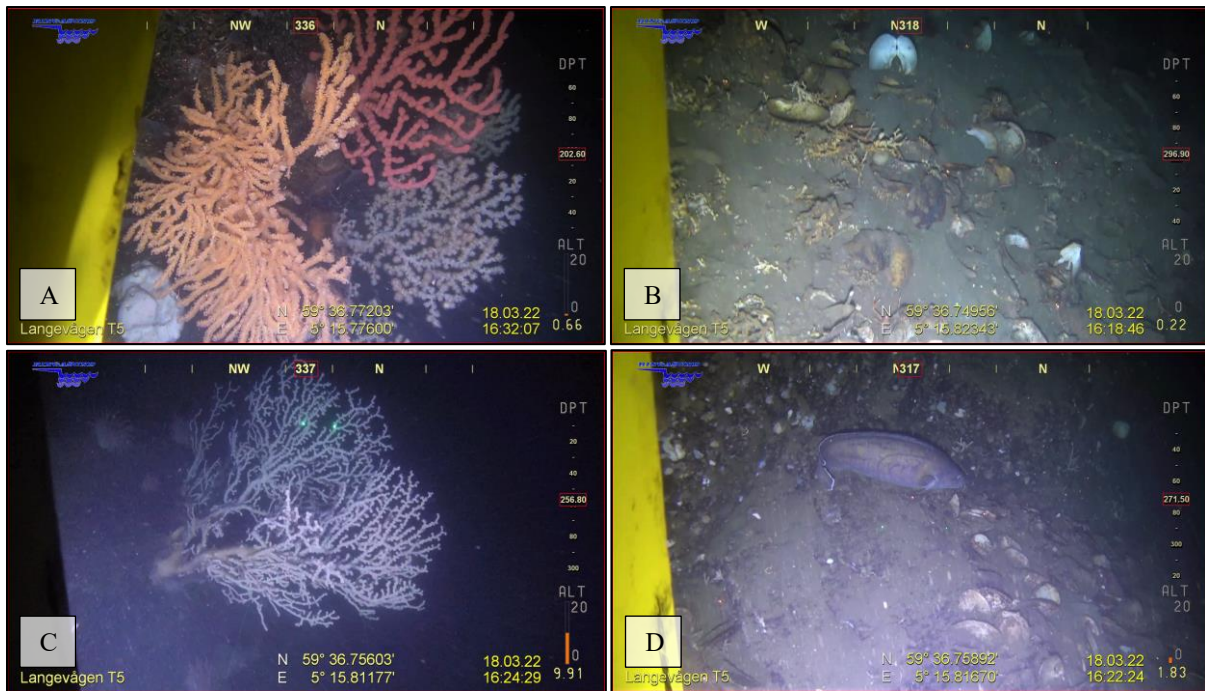
I øverste del av transektet, fra 58 m og opp til 47 m, ble det observert *S. pallida*. Korallene stod med varierende tetthet, estimert til å være ca. på det laveste 2 hornkoraller til 25 hornkoraller per 1 m<sup>2</sup> i området.



**Figur 13.** Bunnforhold og artssammensetning langs transekt T4. **A:** Risengrynkoraller, et sjøtre og diverse svamper voksende på et overheng på 266 m dyp. **B:** Sjøbusk, fingersvamp og viftesvamp på hardbunn på 224 m dyp. En trollhummer er observert til venstre, under fingersvampen. **C:** En breiflabb ble observert på 176 m dyp. **D:** Høy tetthet av *S. pallida* ble observert mellom 58 og 47 m, der hornkorallen dekket store flater.

#### Transekt T5 (344 – 46 m):

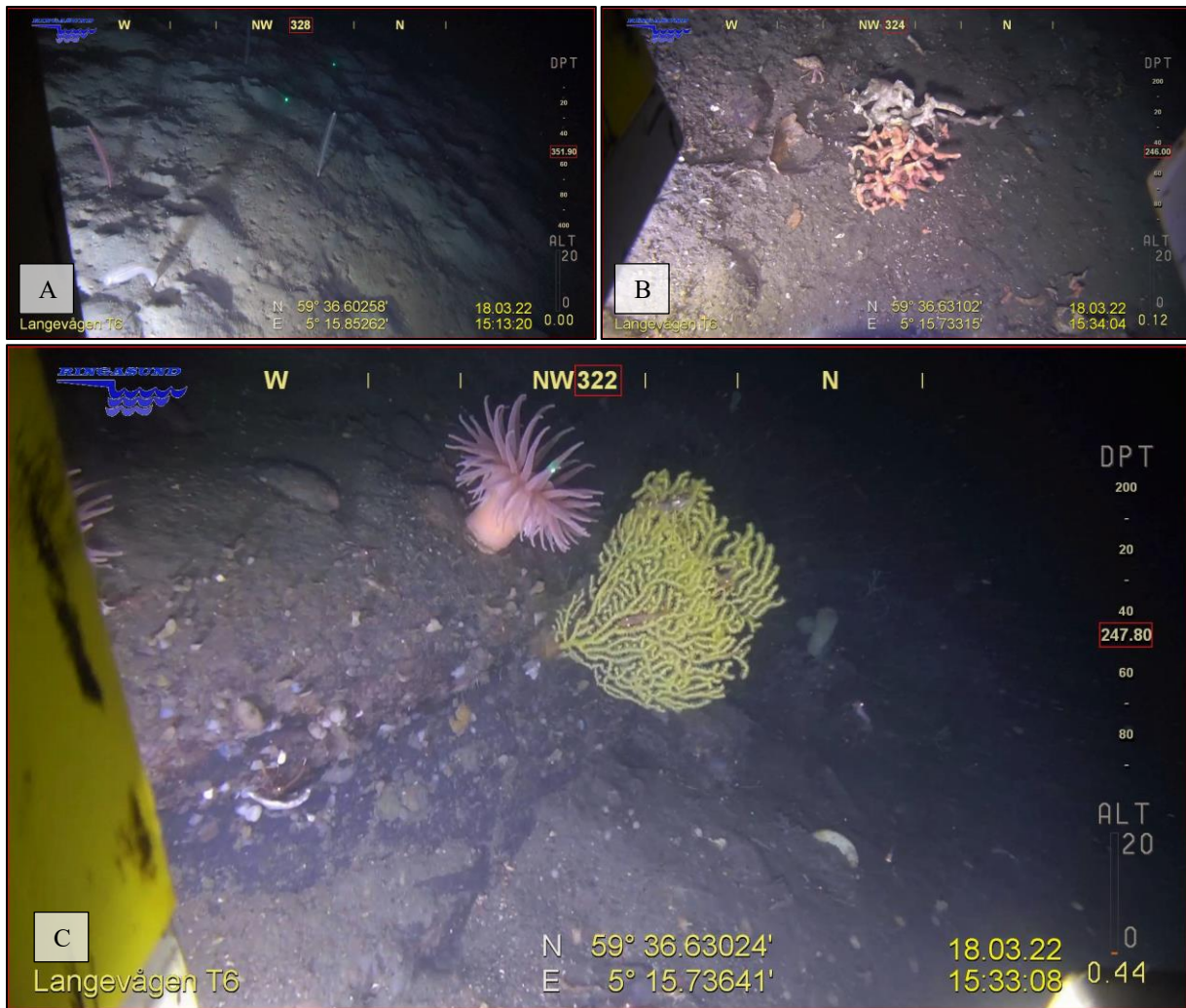
Transekt T5 startet på bløtbunn med spredt forekomst av sjøfjær. På 326 m dyp ble det observert noe skjellrester og korallgrus. Fra 291 m og oppover gikk transektet mer langs hardbunn med mye påvekst, samt flere sjøtrær og risengrynkoraller, og enkelte sjøbusker (**figur 14**). Korallgrus og rester etter koraller (hovedsakelig sjøtrær) ble observert på fjellhyller med sediment fra ca. 245 m opp til 203 m dyp. Transektet gikk over et bløtbunnsområde mellom ca. 180 m til 130 m dyp, etterfulgt av vekselvis hardbunn og bløtbunn. Det ble observert høy tetthet av fingersvamp, traktsvamp og viftesvamp på hardbunn mellom 118 m til 100 m dyp. I tillegg ble flere store svamper av massiv vekstform observert mellom ca. 250 til 130 m dyp. Mellom ca. 80 og 50 m var bunnforholdene dominert av hardbunn med store mengder påvekst av vanlig hardbunnsfauna. Fra ca. 74 m ble det observert sekkedyr, trolig lillasekkedyr (*Ascidia virginea*). På 271 m dyp ble det observert en brosme (*Brosme brosme*).



**Figur 14.** Artssammensetning og bunnforhold langs transekt T5. **A:** Hornkorallene risengrynkorall og sjøtre ble observert med høy tetthet på 202 m dyp. En svamp med massiv vekstform vises nederst til venstre. **B:** Korallgrus, større rester etter døde koraller og bergskjellrester på bløtbunn på 297 m dyp. **C:** Et stort sjøtre, over 1 m i bredde og høyde, observert på hardbunn på 256 m dyp. Laser med 30 cm mellomrom er vist med to grønne prikker på sjøtre. **D:** Brosme observert i overgangen mellom bløtbunn med bergskjellrester, og hardbunn med diverse påvekst på 272 m dyp.

*Transekt T6 (353 – 202 m):*

I likhet med transekt T5 startet også transekt T6 på bløtbunn med sjøfjær (**figur 15, A**). Bløtbunn var den dominerende bunntypen frem til ca. 305 m dyp, der bunntypen varierte mellom hardbunn og bløtbunn. Ved 323 til 318 m ble det observert store mengder bergskjellrester, og noe korallgrus. Det ble også observert et parti med korallgrus og skjellrester på 246 til 243 m dyp. I dybdesjiktet 269 til 205 m ble det observert risengrynkoraller og sjøtær med vekslende tetthet. Enkelte sjøbusker ble også observert (**figur 15, C**). Sjøtrærne var generelt sett store, over 60 cm i bredde. Enkelte sjøbusker ble registrert spredt langs hele transektet. I tillegg til vanlige arter langs transektet ble det også observert et individ av hågjel (*Galeus melastomus*) på 336 m dyp.



**Figur 15.** Artssammensetning og bunnforhold langs T6. **A:** Bløtbunn med flere individ av sjøfjæren liten piperenser på 352 m dyp. **B:** Bløtbunn på 246 m dyp med rester av hornkorallen sjøtre, bergskjellrester og en eremittkreps. **C:** Sjøbusk og mudderbunnsjørøse på 248 m dyp. Flere dypvannsreker observeres på sjøbusken, og diverse påvekst av svamper observeres på hardbunn.



# VERDIVURDERING

## NATURMANGFOLD

### VERNET NATUR

Det er ikke avgrenset vernet natur i utredningsområdet. Deltemaet vil ikke bli omtalt videre.

### NATURTYPER

I Miljødirektorates karttjeneste Naturbase foreligger det flere registreringer av naturtyper innenfor utredningsområdet (**figur 17**). Videre ble det avgrenset naturtypelokaliteter under gjennomførelsen av ROV-kartleggingen.

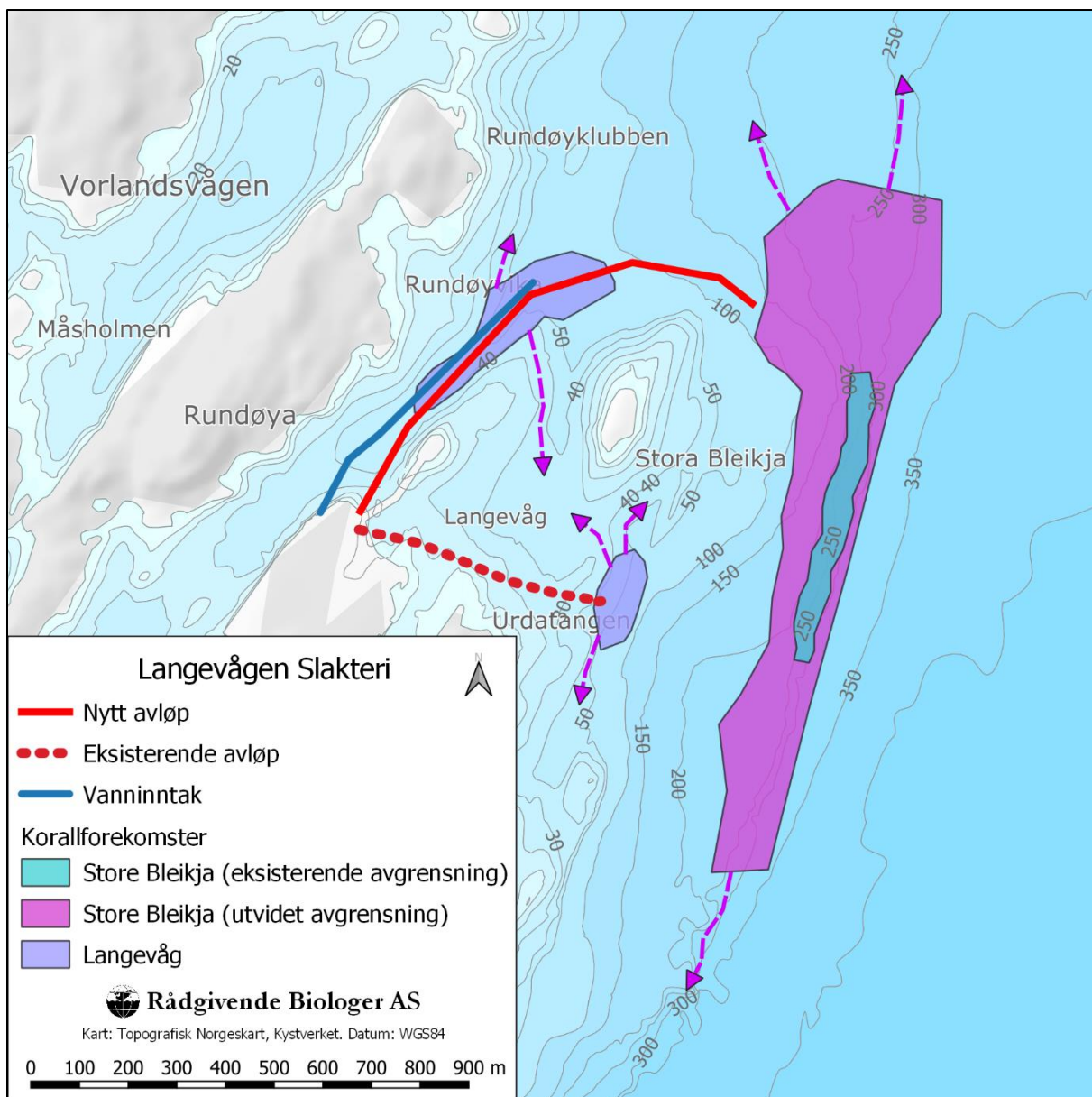
Det ble observert et nokså smalt belte med sukkertare og stortare rundt Store Bleikja. Områdene med tare er vurdert å ikke være store nok til å kvalifiseres for naturtypene større stortareforekomster eller sukkertareforekomster. Makroalgesamfunn i grunnområder, som inngår i funksjonsområde for vanlige arter er likevel viktige gyte- og oppvekstområder for vanlige arter.

#### *Korallforekomster (109)*

Norge har den største bestanden av kaldtvannskoraller i verden, og har derfor ansvar for å bevare korallforekomstene i landet. Ifølge artsdatabanken er det vurdert at den nåværende norske populasjonen av sjøtrær utgjør 5-25% av europeisk populasjonsstørrelse, og <1% av global populasjonsstørrelse (Artsdatabanken 2021). Koraller har spesifikke toleranser for abiotiske faktorer, og utbredelsen er i stor grad knyttet til bunnforhold, temperatur, salinitet, strøm og tilgang til mat. Utbredelse av sjøtre og risengrynkoral er sterkt tilknyttet marin topografi som styrer lokale strømforhold, som igjen er knyttet til fordeling av mat (Buhl-Mortensen & Buhl-Mortensen 2004). Feltundersøkelsene utført i tråd med denne vurderingen viste at området er svært godt egnet for koraller, særlig ettersom det ble registrert flere koraller på over 1 m i bredde og høyde. Veksten av hornkoraller foregår svært sakte, og flere hornkoraller har vekstrate på bare et par cm i året (Sherwood & Edinger 2009). Med en slik veksthastighet betyr det at korallforekomster på over 1 m bredde kan være opp til 100 år gamle. Det betyr også at restitusjon etter fysiske ødeleggelser kan ta flere tiår.

I forbindelse med en konsekvensutredning for oppdrettslokalitet Hattasteinen utarbeidet av Rådgivende Biologer AS ble det i 2019 utført en feltundersøkelse der det ble avgrenset et areal på ca. 31 daa for korallforekomster (Tverberg mfl. 2019). Korallforekomsten, *Store Bleikja*, strakk seg fra ca. 180 til 305 m dyp og er registret bestående av hornkorallene sjøtre, risengrynkoral og sjøbusk. Det ble i tillegg observert øyekorallgrus, som tilsier at øyekorall er eller har vært i området tidligere. Korallforekomstene ble registrert relativt spredt, men med flere arter ble forekomsten vurdert som viktig (B-verdi) etter DN-håndbok 19, og har stor verdi. Ved feltundersøkelsene utført i forbindelse med foreliggende kartleggingen ble det i tillegg observert koraller utenfor den registrerte avgrensingen av korallforekomsten *Store Bleikja*. Dette medfører en betydelig utvidelse både i bredde og i dybde i avgrensingen av korallforekomsten *Store Bleikja*. Derfor utvides naturtypelokaliteten fra 31 daa til 281 daa (se **figur 16**, **figur 17**). Korallforekomsten *Store Bleikja* (delområde 1) er vurdert å være av **stor verdi**.

Videre ble det også registrert to delforekomster der hornkorallen *S. pallida* stod med svært høy tetthet, som medfører opprettelsen av lokaliteten *Langevåg* (**figur 16**, **figur 17**). Den ene delforekomsten ligger i renna mellom Rundøyvika i nord og Litla Bleikja og Store Bleikja i sør, og er på 43 daa. Det andre delområdet ligger rett øst for Urdatangen, og er på 15 daa. Utbredelsen av de to områdene er trolig større enn denne avgrensingen basert på dybde og topografi mellom Urdatangen og Store Bleikja og det er mulig at de to områder er del av et sammenhengende område. Lokaliteten *Langevåg* (delområde 2) er vurdert å være av **stor verdi**.



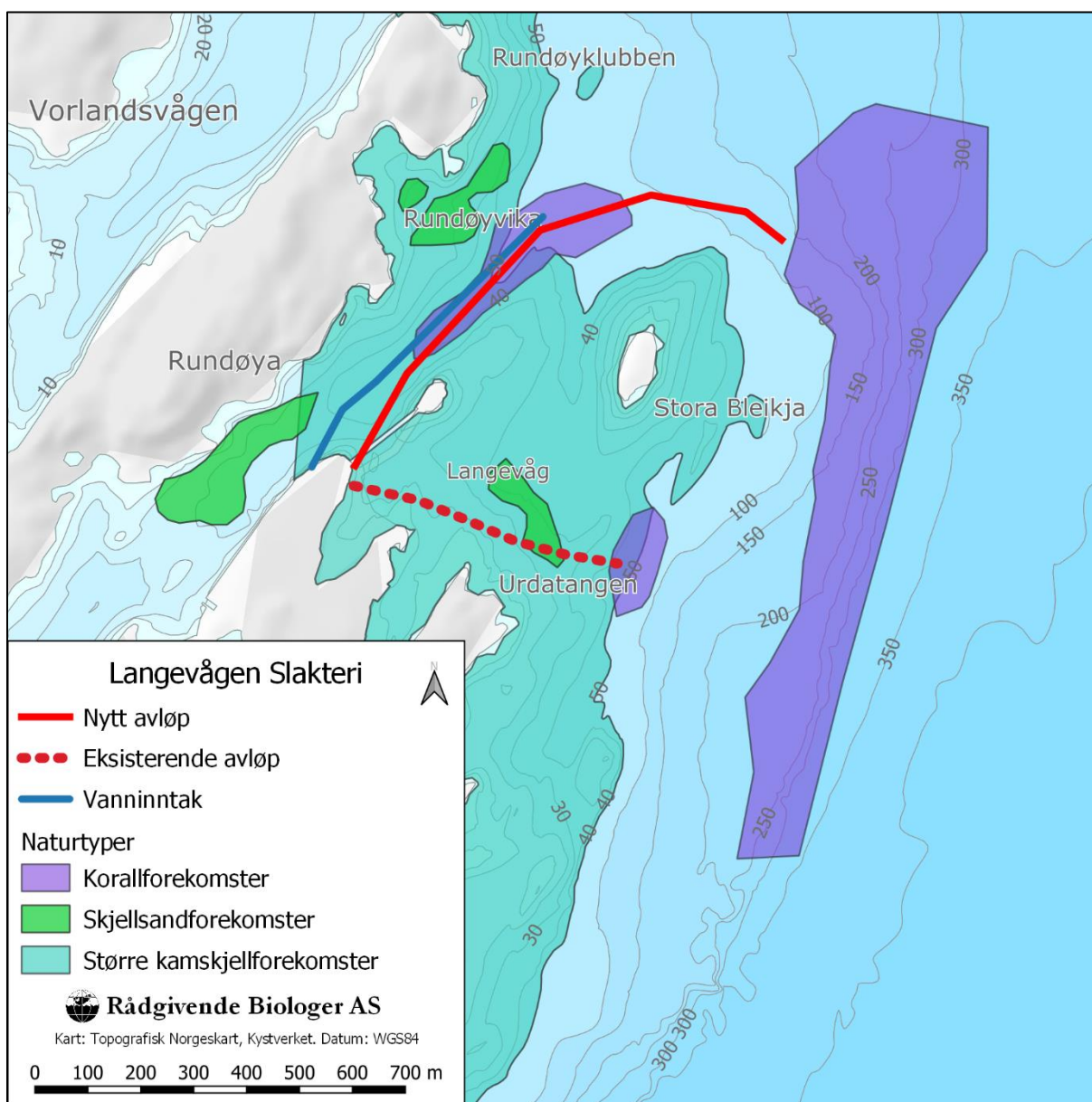
**Figur 16.** Korallforekomster registrert ved feltundersøkelser og i Naturbase ved Langevåg. Stiplede piler indikerer mulig videre utbredelse av naturtypene.

#### *Skjellsandforekomster (I12)*

Det er i Naturbase registrert flere små områder med skjellsand tilhørende lokaliteten *Rundøy* i Langevåg (Ottesen & Bøe 1996) (**figur 17**). Et av områdene (BM00034599) ligger mellom Urdatangen og Store Bleikja, og har et areal av ca. 11,1 daa. Skjellsandområdene ble registrert i 1996, og er basert på maringeologiske tokt utført for å kartlegge skjellsandforekomster, og det foreligger ikke oppdatert informasjon etter 1996. Skjellsandområdet *Rundøy* (delområde 3) er i Naturbase vurdert som viktig, og blir grunnet størrelsen vurdert å være av **middels verdi**.

#### *Større kamskjellforekomster (I14)*

I 2012 ble det avgrenset et stort område, *Bømlo* (BM00111883), av naturtypen større kamskjellforekomster (Bekkby mfl. 2012) (**figur 17**). Forekomsten er avgrenset til kystlinjen av den sørlige delen av *Bømlo*, og har et totalareal på 21 185 daa. Avgrensningen er basert på videoanalyser og prøvetaking fra Havforskningsinstituttet utført mellom 2010 og 2014. Lokaliteten *Bømlo* (delområde 4) er i Naturbase vurdert som viktig. Ettersom det ikke ble registrert noen levende kamskjell under denne kartleggelsen, blir naturtypen større kamskjellforekomster vurdert å være av **middels verdi**.



**Figur 17.** Naturtyper registrert ved feltundersøkelser og i Naturbase ved Langevåg.

## ARTER INKLUDERT ØKOLOGISKE FUNKSJONSOMRÅDER

I Artskart fra Artsdatabanken er det registrert flere norske ansvarsarter og rødlistede arter, og det ble også registrert flere rødlistede arter under ROV-kartleggingen (**tabell 3**). Ansvarsarter er arter som har en vesentlig del av sin naturlige utbredelse i Norge. Flere av artene er vurdert som sårbare og nært truet i Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken 2021). Havørn og svartbak er registrerte som norske ansvarsarter. For de registrerte fugleartene er det ikke registrert hekkeplass eller hekkeaktivitet, og utredningsområdet berører ikke potensielle hekkeplasser. Det er derfor ikke opprettet et funksjonsområde for sjøfugl, og forekomstene av de registrerte fugleartene inngår i funksjonsområde for vanlige arter.

Av de registrerte korallartene i området er sjøtre (nært truet (NT)), øyekorall (nært truet (NT)) og *S. pallida* (sårbare(VU)) rødlistet (**tabell 3**). Øyekorall er i tillegg registrert som norsk ansvarsart. Øyekorall ble kun observert som korallgrus, og ingen levende individ ble observert. Alle de registrerte korallartene inngår i naturtypelokalitetene for korallforekomster, *Store Bleikja* og *Langevåg*.

Funksjonsområde for vanlige arter som ligger innenfor områder som kan bli påvirket av tiltaket har **noe verdi**.

**Tabell 3.** Ansvarsarter og rødlistede arter registrert innen områder som kan bli påvirket av tiltaket fra 2000 til 2022, Artskart 30.03.2022. Rødlistestatus jf. Artsdatabanken 2021. NT = Nært truet, VU = sårbar, AA = norsk ansvarsart.

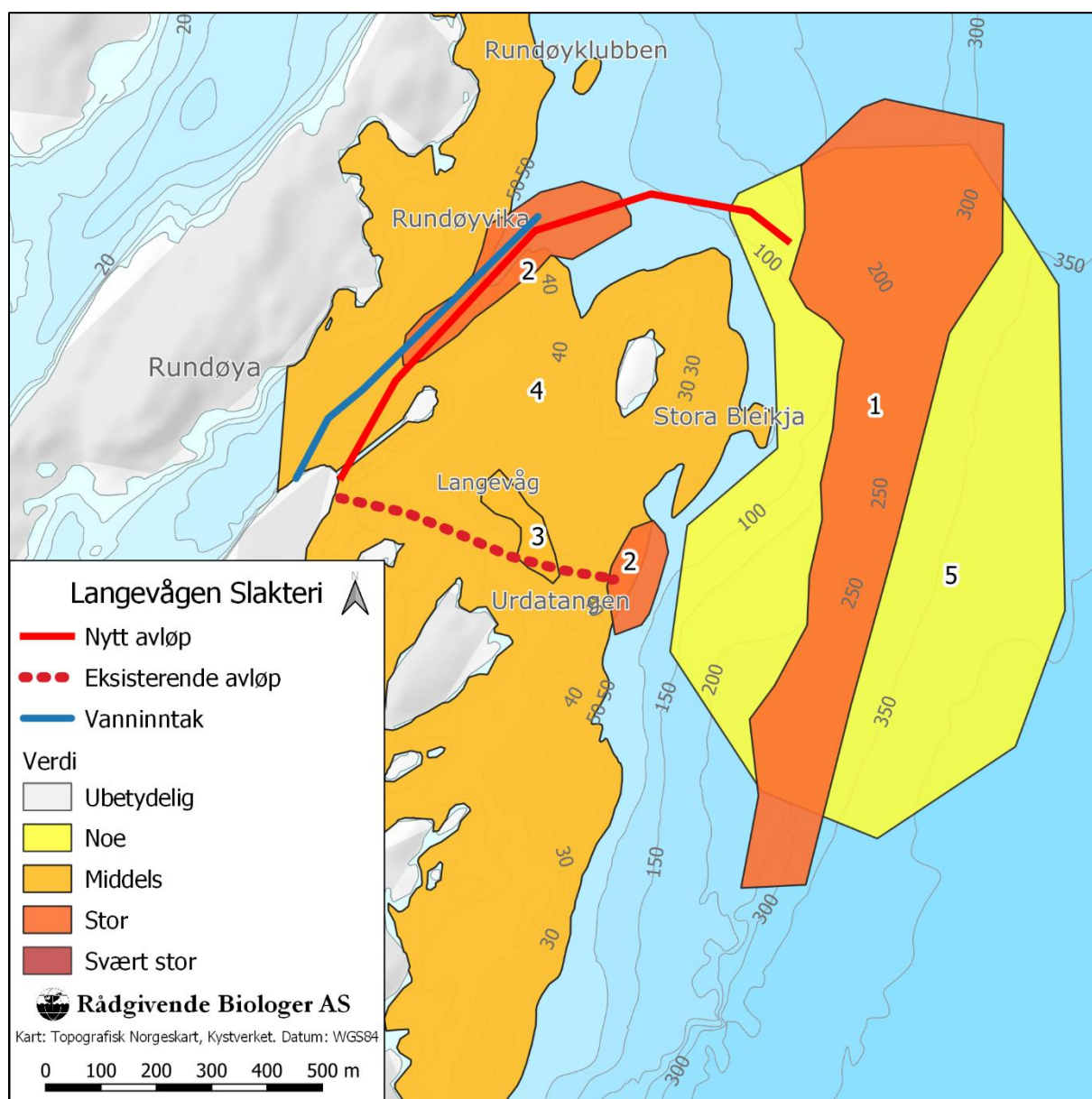
Gruppe	Vitenskapelig navn	Norsk navn	Status	Registrert	Aktivitet
Fugl	<i>Haematopus ostralegus</i>	Tjeld	NT	Store Bleikja	Næringssøkende
	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Havørn	AA	Store Bleikja	Forflytting
	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Storskarv	NT	Langevåg	Forflytting
	<i>Larus argentatus</i>	Gråmåke	VU	Store Bleikja	Stasjonær
	<i>Larus marinus</i>	Svartbak	AA	Langevåg, Store Bleikja	Stasjonær
	<i>Somaeria mollissima</i>	Ærfugl	VU	Langevåg	Næringssøkende
Fisk	<i>Sebastes viviparus</i>	Lusuer	AA		
Koraller	<i>Desmophyllum pertusum</i>	Øyekorall	NT, AA		
	<i>Paragorgia arborea</i>	Sjøtre	NT		
	<i>Swifta pallida</i>		VU		
Sekkdyr	<i>Ascidia virginea</i>	Lillasekkdyr	AA		
Krepsdyr	<i>Pandalus borealis</i>	Dypvannsreke	AA		
Tare	<i>Laminaria hyperborea</i>	Stortare	AA		
	<i>Saccharina latissima</i>	Sukkertare	AA		

## OPPSUMMERING AV VERDIER

De ulike delområdene innenfor deltemaet naturmangfold og deres verdier er oppsummert i **tabell 4** og kartfestet i **figur 18**.

**Tabell 4.** Oversikt over registrerte delområder og verdier av naturmangfold i utredningsområdet.

Delområde	Type	Størrelse (daa)	Verdi
1 Store Bleikja	Korallforekomster	281	Stor
2 Langevåg	Korallforekomster	58	Stor
3 Rundøy	Skjellsandforekomster	74	Middels
4 Bømlø	Større kamskjellforekomster	21 044	Middels
5 Nærområdet generelt	Funksjonsområde for vanlige arter.	665	Noe



**Figur 18.** Verdikart for registrert naturmangfold i utredningsområdet. Delområdene er indikert med tall i kartet. Kartlagene er rangert etter naturtypene med høyest verdi.

## VURDERING AV PÅVIRKNINGSPOTENSIALET

Nedenfor er det listet opp mulige påvirkningsfaktorer tilknyttet utslipp av prosessvann fra fiskeslakteri samt utslipp av økte mengder av avløpsvann på nytt utslippspunkt på 120 m dyp i Bømløfjorden utenfor Langevågen. Behandling av blodvann fra lakselakteri er viktig for å redusere risiko for eventuell smitte fra avløpsvannet til omgivelsene. Det største påvirkningspotensialet tilknyttet det aktuelle tiltaket gjelder mulig kjemiske og organiske belastning av sårbar natur ved utslipp av prosessvannet, mens arealbeslag på grunn av nye rørledninger vil være ubetydelig.

### KJEMISK BELASTNING

Kjemikalier som slippes ut vil foreligge fortynnet i avløpsvannet og vil på grunn av plassering av utslippspunktet på 120 m dyp på en skrånning i nokså åpent sjøområde med sterk strøm raskt fortynnes ytterligere. En forventer derfor at negative påvirkninger vil være svært lokale, dvs. i vannsøylen direkte ved utslippet. Avløpsvannet vil inneholde rundt 50 % ferskvann og vil være noe varmere enn sjøvannet ved utslippspunktet og vil derfor stige noe opp i vannsøylen. Sårbar natur som forekommer under 120 m dyp vil derfor sannsynligvis ikke kunne påvirkes.

En kan imidlertid ikke helt utelukke at sjøbunn grunnere enn 120 m dyp nordvest og sørvest for utslippet periodevis kan påvirkes negativt, i tilfelle det kommer utslipp av syre eller lut i nokså høye konsentrasjoner. Det potensielt påvirkete området inkluderer den grunneste delen av korallforekomsten *Store Bleikja* i delområde 1, samt en liten del av arealet av skjellsandforekomsten *Rundøy* (delområde 3) og kamskjellforekomsten *Bømlo* (delområde 4). Påvirkningen på delområde 3 og 4 vurderes som ubetydelig, siden det er kun en svært liten andel av arealet for naturtypene som eventuelt vil kunne påvirkes. Tiltakshaver planlegger å benytte kontrollerte mengder av natriumhypokloritt og maursyre for å justere pH-nivået av avløpsvannet. Ved vask av produksjonen kan det komme midlertidige høye utslipp, men dette vil i stor grad avbøtes ved å sende vannet gjennom et renseanlegg for korrigering for pH.

Når det kommer til korallforekomster i delområde 1 så ble det registrert en tett ansamling av store sjøbusker (> 1 m i bredde) på 93 m dyp, kun 110 m fra utslippspunktet til avløpsrøret. Spesielt koraller er svært sensitive for endringer i pH verdier, særlig tilknyttet lokalt nedsatt pH. Siden utslippsmengder fra slakteriet er til dato ikke kjent, beskriver vi her de enkelte kjemikaliene og mulig påvirkning på marint naturmangfold.

#### *Natriumhypokloritt*

Natriumhypokloritt (NaOCl) benyttes som desinfeksjonsmiddel for prosessavløpsvannet, hvor det justerer pH-nivået i holdetankene. Stoffet er alkalisk, og store utslipp kan medføre lokalt forhøyet pH som har negativ innvirkning på vannmiljøet. Ved kontakt med syrer og peroksid vil natriumhypokloritt spaltes, og kan avgi oksygen og klorgass. Natriumhypokloritt forventes å være lett biologisk nedbrytbar, og forventes ikke å bioakkumulere.

#### *Maursyre*

I likhet med natriumhypokloritt benyttes også maursyre til desinfeksjon av prosessavløpsvannet ved justering av avløpsvannets pH-nivå i holdetankene. Ved slakteriet er det planlagt å benytte <85% maursyre og < 16% vann, for eksempel til nedjustering av pH i blodvannstanker. Maursyre er ikke klassifisert som miljøskadelig, men kan ved utslipp medføre lokalt lav pH, som kan føre til fiskedød eller skade på bunnorganismer rett ved utslippspunktet. Maursyre er en biologisk nedbrytbar organisk forbindelse som ikke bioakkumulerer.

#### *Ensilox*

Ensileringsmiddelet Ensilox inneholder maursyre, natriumformiat og en seminøytral antioksidant. Maursyren anvendes for å forhindre bakterievekst i fiskeproduktet ved at surhetsgraden blir senket

(pH<4). Produktet kan benyttes som konserveringsmiddel for fisk og fiskebiprodukter, og inneholder <85% maursyre, og <15-20% vann. I likhet med maursyre er ikke produktet klassifisert som miljøskadelig, men utslipp til vann kan medføre lave lokale pH-nivåer ved utslippet, og fiskedød. Produktet er vurdert å være biologisk nedbrytbart (i henhold til OECD-kriterier), og det forventes ikke signifikant akkumulasjon i organismer.

#### *Eddiksyre*

Eddiksyre er også et konserveringsmiddel som kan bli benyttet ved slakteriet ved Langevåg. Eddiksyre forventes å være lett biologisk nedbrytbart, og konsentreres ikke nevneverdig i marine organismer. Middelet er etsende, og unødvendige utslipp til omgivelsene skal unngås, ettersom det påvirker pH-nivåene lokalt.

### **ORGANISK BELASTNING**

Det er planlagt 100 % utnyttelsesgrad av råvaren ved anlegget, men det kan ikke utelukkes at noe organisk materiale vil kunne slippes ut. Et renseanlegg skal motvirke utslipp av organisk materiale, selv om det er svært vanskelig å oppnå fullrensing. Godkjente rensemetoder inkluderer en forbehandling for reduksjon av organisk materiale målt som partikler (TSS), organisk stoff (KOF og BOF), samt fettstoffer og olje. Filtrering/siling foregår som regel ved benyttelse av båndsilur, og kan utføres i benyttelse med fettutskiller. Renseanlegg som benyttes i dag kan ikke garantere at det ikke vil bli noe organisk materiale eller mindre mengder av fett/olje som vil kunne slippes ut i avløpsvannet. Fett og olje er lettere enn sjøvann og ved utslippsdyp på 120 m dyp vil mindre mengder av fett spres og nedbrytes i vannsøylen.

Organisk materiale vil på grunn av nokså høy strømhastighet ved utslippspunktet ikke sedimentere rundt utslippet, men vil spres videre i hovedstrømretninger. Partikulært organisk materiale vil eventuelt kunne ansamle seg i groper langs fjellsiden, hvor det kan føre til økt bakterieaktivitet og negativ påvirkning på bunnfauna. Det er sannsynligvis kun små områder og vanlige arter som vil være påvirket. Det forventes ingen negativ påvirkning på sårbar natur i delområde 1-4.

Utslippsvannet vil også inneholde løste næringssalter. Siden resipienten er et åpent og strømrøkt fjordområde vurderes utslippet av næringssalter i mengder som kan forventes for slakteriet som uproblematisk.

### **AREALBESLAG**

Etablering av nye inntaks- og avløpsrør vil medføre noe arealbeslag fra selve rørledningen og tilhørende betonglodd. Arealet som påvirkes vil imidlertid være liten og påvirkningen på naturtyper og artsforekomster langs rørtraseen er vurdert som å være ubetydelig i driftsfasen. Etablering av rørledninger på bløtbunn vil medføre en økning av substrat egnet for hardbunnsorganismer som hornkorallen *Swiftia pallida*, som observert langs etablert rørledning i Langevågen.

## **KONSEKVENNS**

Konsekvensgraden for et tiltak er avhengig både av påvirkningsgraden og av verdien for eventuelt påvirket naturmangfold. Tiltakene planlagt ved Langevåg slakteri vurderes å ha ingen til liten negativ påvirkning på naturverdiene i området, og dermed vil også konsekvensen for naturmangfold være liten, selv om korallforekomstene nær de planlagte rørledningene er vurdert å ha stor verdi.

## SAMLEDE VIRKNINGER

Samlede virkninger oppstår når flere virkninger virker sammen. En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastningen som økosystemet er, eller vil bli utsatt for, jf. Naturmangfoldloven § 10.

Bømlo kommune planlegger etablering av ny fiskerihavn i Langevåg på sørøstsiden av Bømlo. Dette innebærer å bygge en molo fra Urdatangen på fastlandet og ut til holmen Stora Bleikja. Arbeidet med moloen er igangsatt. Etablering av moloen vil kunne endre lokale strømforhold både utenfor og innenfor moloen, og dermed påvirke deler av korallforekomsten *Langevåg* (delområde 4). Videre vil etablering av fiskerihavnen medføre en økning i båttrafikk som går på innsiden av moloen, som også i mindre grad kan påvirke lokale strømforhold. Sammenlignet med disse planlagte tiltak vil arealbeslag ved nye vannledninger for Langevågen slakteri medføre små virkninger og vil ikke føre til betydelig ytterligere belastning av økosystemet.

Det ligger flere matfisklokaliteter i nærheten av Langevåg. De nærmeste er Hattasteinen (11511) og Andal (11513) som ligger henholdsvis ca. 1.46 km og 2.4 km nordøst for tiltaksområdet, og Hillersvik (10300) som ligger ca. 3.3 km sørvestvest for tiltaket. Videre ligger det slaktermerder tilknyttet Langevågen slakteri (16497) i Langevåg rett utenfor slakteriet. Eksisterende oppdrettsanleggene i Bømlafjorden bidrar til den samlede belastningen i fjorden, sammen med avrenning fra land og kommunale avløpsanlegg tilknyttet Langevåg. Utslippsmengder av organisk materiale og næringsalter fra Langevåg slakteri vil være forholdsvis små sammenlignet med eksisterende utslippsmengder i resipienten.

## MIDLERTIDIG PÅVIRKNING

Ved etablering av nye inntaks- og avløpsrør vil anleggsfasen kunne medbringe midlertidige påvirkninger som oppvirvling av sediment i områder med bløtbunn. I tillegg vil plassering av en rørledning på sjøbunnen lokalt kunne føre til negativ påvirkninger ved fysisk ødeleggelse, spesielt hvis rørledningen må slepes over sjøbunn. Fjerning av eksisterende inntaks- og avløpsrør kan også medbringe noe partikkelspredning og mekaniske forstyrrelser.

Det er forventet lite negativ påvirkning på sårbar natur under anleggsarbeidet, men for korallforekomsten i delområde 2 (*Langevåg*) vil anleggsfasen kunne føre til noe skadepåvirkning, både knyttet til fysisk ødeleggelse og nedslamming med oppvirvlet sediment. De midlertidige påvirkningene vil imidlertid ikke føre til betydelig negativ påvirkning på naturtyper eller artsforekomster.

## FOREBYGGE SKADEVIRKNINGER

Slakteriet ved Langevåg planlegger å benytte seg av en rekke miljøbesparende tiltak. Blant annet er det planlagt å benytte seg av rengjøring ved CIP for rengjøring av lukkede rør- og tanksystem. For kjemikalier som det er planlagt å benytte ved slakteriet foreligger det skadeforebyggende tiltak for å hindre utslipp til miljøet. For eddiksyre, maursyre og natriumhypokloritt vil det settes opp en tank med dobbelt vegg, eller oppsamlingsarrangement som rommer 110 % av den største tankens volum.

Det viktigste skadereduserende tiltaket vil være å unngå utslipp av prosessvann med høye konsentrasjoner av kjemikalier. Det er planlagt å nøytralisere pH-verdien av vaskevann før utslipp ved behandling i renseanlegget. Et mulig tiltak kan også være å fortynne prosessvann med kjølevann for å sikre lav konsentrasjon av kjemikalier som slippes ut.



Det bør etterstrebes å utføre både fjerning og etablering av nye inntaks- og avløpsrør på en skånsom måte, for å unngå større midlertidige og permanente virkninger på naturverdiene som er registrert i området.

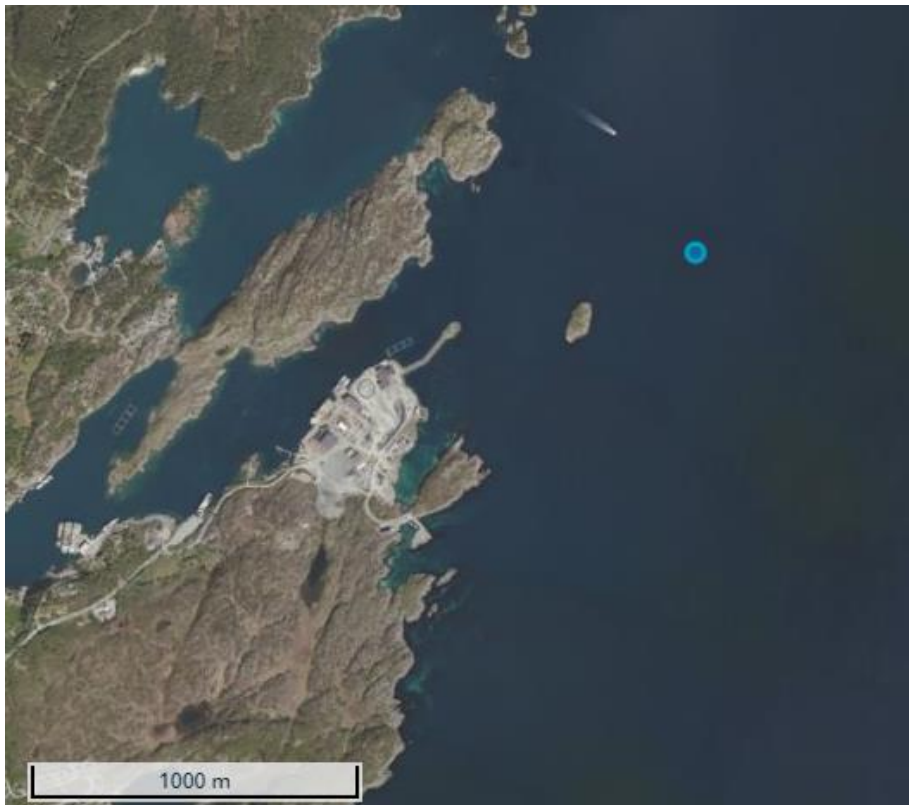
## REFERANSER

- Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for naturtyper 2021. Hentet 30.03.2022 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>
- Artsdatabanken 2021. Fremmedartslista 2021. Hentet 30.03.2022 fra <https://artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>
- Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021 Hentet 29.03.2022 fra <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>
- Bekkby, T., F. E. Moy, H. Olsen, T. Bodvin, E. S. Grefsrud, S. H. Espeland, R. Bøe & E. Rinde. 2012. Nasjonal kartlegging av biologisk mangfold - kyst. Diskusjon og forslag til revidering av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder. NIVA. 6446-2012.
- Buhl-Mortensen P. & L. Buhl-Mortensen 2004. Distribution of deep-water gorgonian corals in relation to benthic habitat features in the Northeast Channel (Atlantic Canada). Marine Biology. 144(6), side 1223-1238. DOI:[10.1007/s00227-003-1280-8](https://doi.org/10.1007/s00227-003-1280-8)
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. Direktoratet for naturforvaltning, DN-håndbok 19-2007, 51 sider.
- Järnegren, J. & Kutti, T. 2014. *Lophelia pertusa* in Norwegian waters. What have we learned since 2008? - NINA report 1028. 40 pp.
- Lokøy, V. & E. Brekke 2022. Langevåg Slakteri, Bømlo kommune. Straummåling ved planlagt utsleppspunkt, november -desember 2021. Rådgivende Biologer AS, [venter publikasjon], 27 sider.
- Miljødirektoratet 2021. Veileder M1941. Konsekvensutredning for klima og miljø. <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>
- Sherwood O. W. & E. N. Edinger 2009. Ages and growth rates of some deep-sea gorgonian and antipatharian corals of Newfoundland and Labrador. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 66(1), side 142-152. DOI: 10.1139/F08-195
- Sørensen, J (red.) 2013. Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering. Norges vassdrags- og energidirektorat, rapport nr. 49/2013, 316 sider.
- Tverberg, J, Sikveland, S. E. & Olsen, B. R. 2019. Oppdrettslokalitet Hattasteinen i Bømlo kommune. Konsekvensutgreiing av friluftsliv, naturmangfold og naturressursar. Rådgivende Biologer AS, rapport 3011, 45 sider, ISBN 978-82-8308-680-5.
- Vegdirektoratet 2018. Statens vegvesen Håndbok V712 – Konsekvensanalyser. Vegdirektoratet, 247 sider, ISBN 978-82-7207-718-0.

## DATABASER OG NETTBASERTE KARTTJENESTER

- Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge: <https://artskart.artsdatabanken.no/>
- Miljødirektoratet. Naturbase: <http://kart.naturbase.no/>
- Norge i Bilder, flybilder: <https://www.norgeibilder.no/>
- NIBIO. Kilden. Arealinformasjon på nett: <https://kilden.nibio.no>
- Yggdrasil. Fiskeridirektoratets kartdata <https://portal.fiskeridir.no/>

# Langevåg Slakteri, Bømlo kommune



Straummåling ved planlagt  
utsleppspunkt, november -  
desember 2021





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Langevåg Slakteri, Bømlo kommune. Straummåling ved planlagt utsleppspunkt, november - desember 2021.

**FORFATTARAR:**

Vibeke Lokøy & Erling Brekke

**OPPDRAKSGIVAR:**

Hardanger Fiskeforedling AS

**OPPDRAGET GITT:**

19.10.2021

**RAPPORT DATO:**

16. mars 2022

**RAPPORT NR:**

3632

**ANTAL SIDER:**

27

**ISBN NR:****EMNEORD:**

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| - Avløp<br>- Spreiingsstraum<br>- Botnstraum | - Straumstille<br>- Innlagring |
|--|--------------------------------|

**KVALITETSOVERSIKT:**

Element	Utført av
Utsett av strømmålarar	Kvitsøy Sjøtjenester AS
Behandling av måledata	V. Lokøy
Rapportering	V. Lokøy

**KONTROLL:**

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Erling Brekke	16.03.2022	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.**

*Framsdebilete:* Flyfoto over delar av Langevågen, med markert punkt for strømmåling. Frå [norgebilder.no](http://norgebilder.no).

## FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Hardanger Fiskeforedling AS utført straummålingar ved planlagt utsleppspunkt frå Langevåg Slakteri i Bømlo kommune.

Denne rapporten presenterer resultatata frå straummålingar som vart utført i perioden 5. november – 16. desember 2021. Feltarbeidet vart utført av Kvitsøy Sjøtjenester AS, med båt og personell. Modellering av innlagring og fortynning er utført av Jan N. Langfeld.

Rådgivende Biologer AS takkar Hardanger Fiskeforedling AS, ved Kine Olson for oppdraget.

Bergen, 16. mars 2022

## INNHALD

Føreord .....	2
Innhald.....	2
Samandrag.....	3
Områdeskildring.....	5
Metode og datagrunnlag.....	8
Resultat.....	11
Diskusjon.....	20
Referansar.....	21
Vedlegg .....	22

## SAMANDRAG

*Lokøy, V. & E. Brekke 2022. Langevåg Slakteri, Bømlo kommune. Straummåling ved planlagt utsleppspunkt, november -desember 2021. Rådgivende Biologer AS, rapport 3632, 27 sider.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Hardanger Fiskeforedling AS gjennomført straummåling i Bømlafjorden, Bømlo kommune. Målingane er gjort ved planlagt nytt avløp frå Langevåg Slakteri.

Ein rigg med ein profilerande doppler straummålar (AQP) var utplassert i perioden 5. november – 16. desember 2021. Det var om lag 161 m djupt på målestaden, og målaren målte straum frå 157 m djup og oppover. Det er tatt ut representative straumdata frå 118, 125 og 155 m djup for nærare analyse. Oppsummering av resultat er presentert i **tabell 1** og **figur 1**:

**Tabell 1.** Delsamandrag av resultat frå straummålingane ved Langevåg Slakteri i perioden 5. november - 16. desember 2021.

Måledjup (m)	Middel hastigheit (cm/s)	Maks hastigheit (cm/s)	Andel straumstille* (% <1 cm/s)	Andel sterk straum* (% >10 cm/s)	Hovudretning vasstransport	Hovudretning maksstraum
118	7,1	29,5	2,0	21,8	SØ	SØ
125	7,2	31,3	2,3	22,5	SØ	SØ
155	6,3	26,8	2,9	17,3	SØ	SØ+Ø

\*Sjå forklaring i kapittelet metode og datagrunnlag.

Straummålingane ved Langevåg synte eit straumbilete med ganske sterk straum i høve til djupna og nokså like straumtilhøve på dei ulike måledjupa. Den gjennomsnittlege straumhastigheita var sterkast ved 125 m, og litt svakare ved botnen. Maksstraumen var og sterkast ved 125 m.

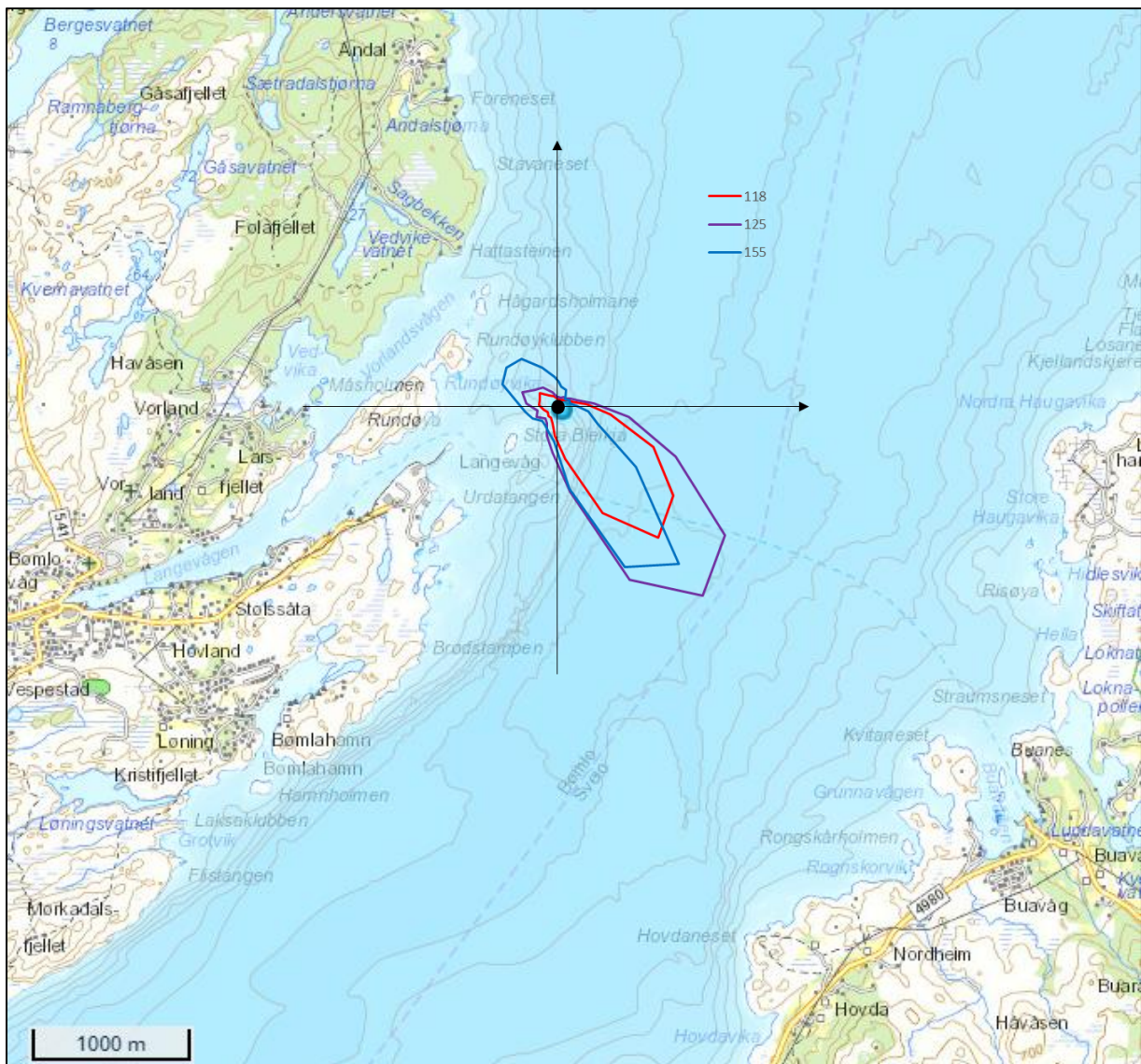
Straumretninga følgde topografien i søraustleg retning gjennom vassøyla i alle måledjup. Retninga på dei høge straumhastigheitene var veldig lik retninga for gjennomsnittsstraum, men det var ikkje like tydeleg retning på maksstraumen.

Andelen av straumstille periodar var svært låg med mellom 2 og 3 % på alle djup. Med ein straumfart over 5 cm/s meir enn 50 % av tida gjennom heile den målte vassøyla vil ein forvente at mykje av det organiske materialet vil fraktast bort med straumen. Det som eventuelt sedimenterer på botnen i det aktuelle området vil jamleg bli resuspendert, med ein andel straum over 10 cm/s nær botn på ca 17 %.

Straumtilhøva frå botnen og opp til 117 m djup er veldig like, i både styrke og retning, og det er sannsynleg at dei same tilhøva gjeld eit stykke vidare oppover i den delen av vassøyla som er relevant for innblanding og spreiding av vatn frå utsleppet. Det er sannsynleg at straumen i nokon grad vil følgje topografien rundt Stora Bleikja og etter kvart dreie meir i sørleg til sørvestleg retning ut fjorden, og det aller meste av påverknaden frå utsleppet vil gå i denne retninga.

Modellering av avløpet viser høg grad av fortykning, og at toppen av plumen ikkje kjem høgare opp enn ca 90 m djup. Dette saman med den forholdsvis einsretta retninga på straumen tyder på at ein vil ha minimal samanblanding mellom inntaksvatn og avløpsvatn. Det vil heller ikkje vere noko påverknad frå avløpet på nærliggjande oppdrettsanlegg.

Det vil vere gode straum- og oksygentilhøve i utsleppsområdet, med gode tilhøve for nedbryting og omsetjing av organisk materiale. I tillegg vil mykje av materialet frå utsleppet bli frakta av garde med straumen, og det vil difor truleg bli lite akkumulering i nærområdet til avløpet.

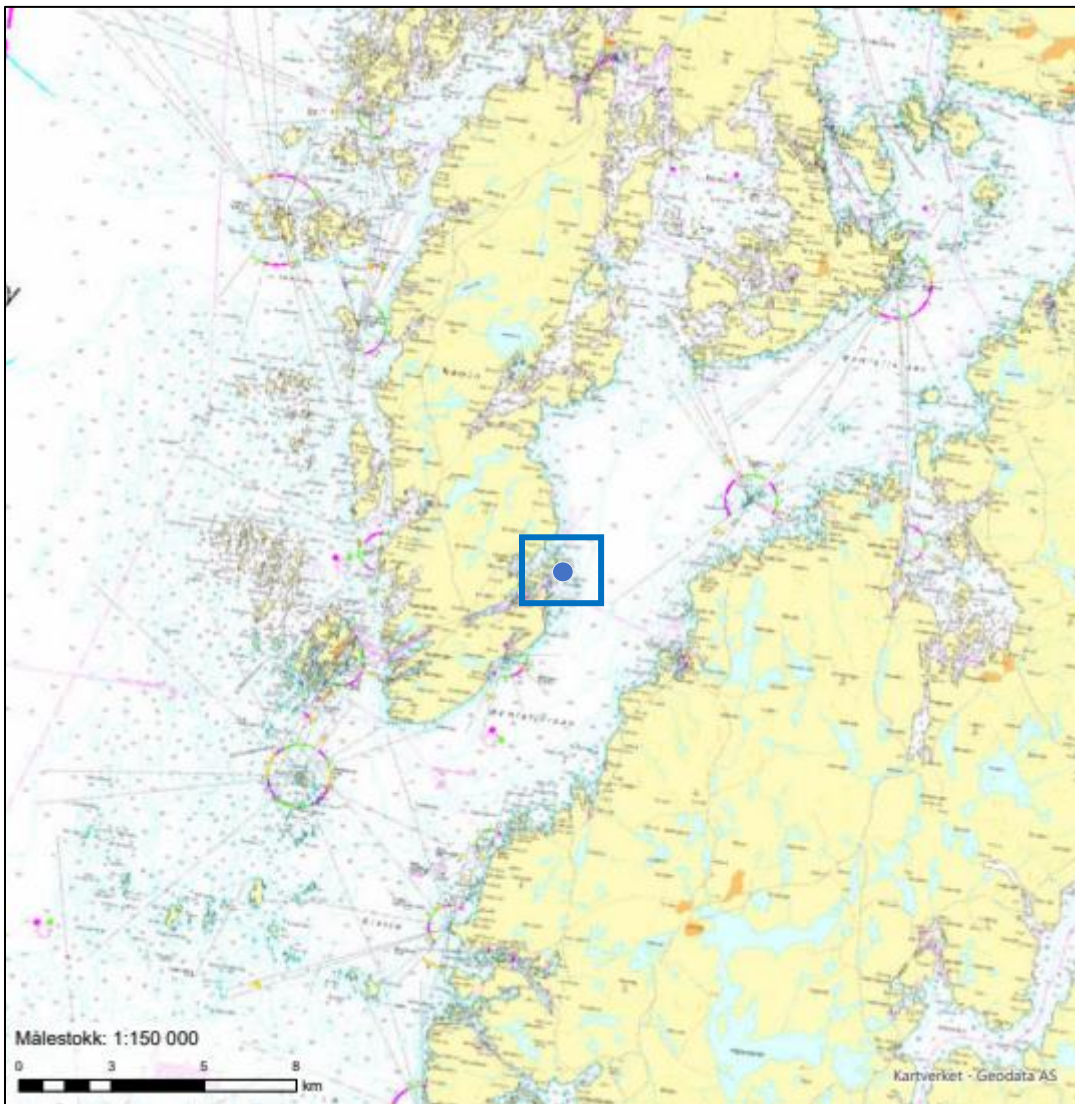


**Figur 1.** Skisse over straumtilhøva ved planlagt utseleppspunkt ved Langevågen i perioden 5. november – 16. desember 2021, framstilt med vasstransporten på tre utvalde måledjup. Kartgrunnet er henta frå <http://kystinfo.no>.

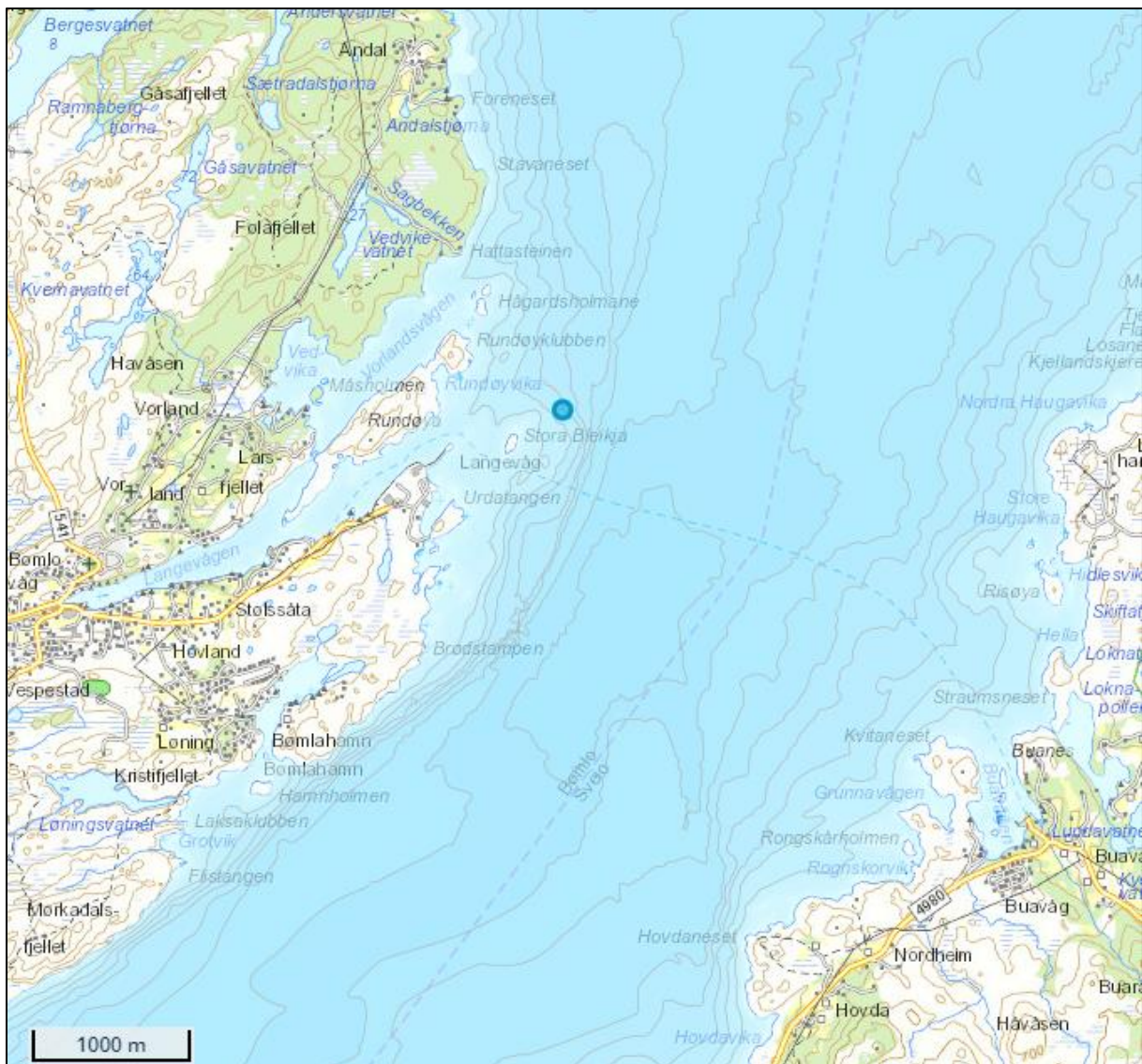


## OMRÅDESKILDRING

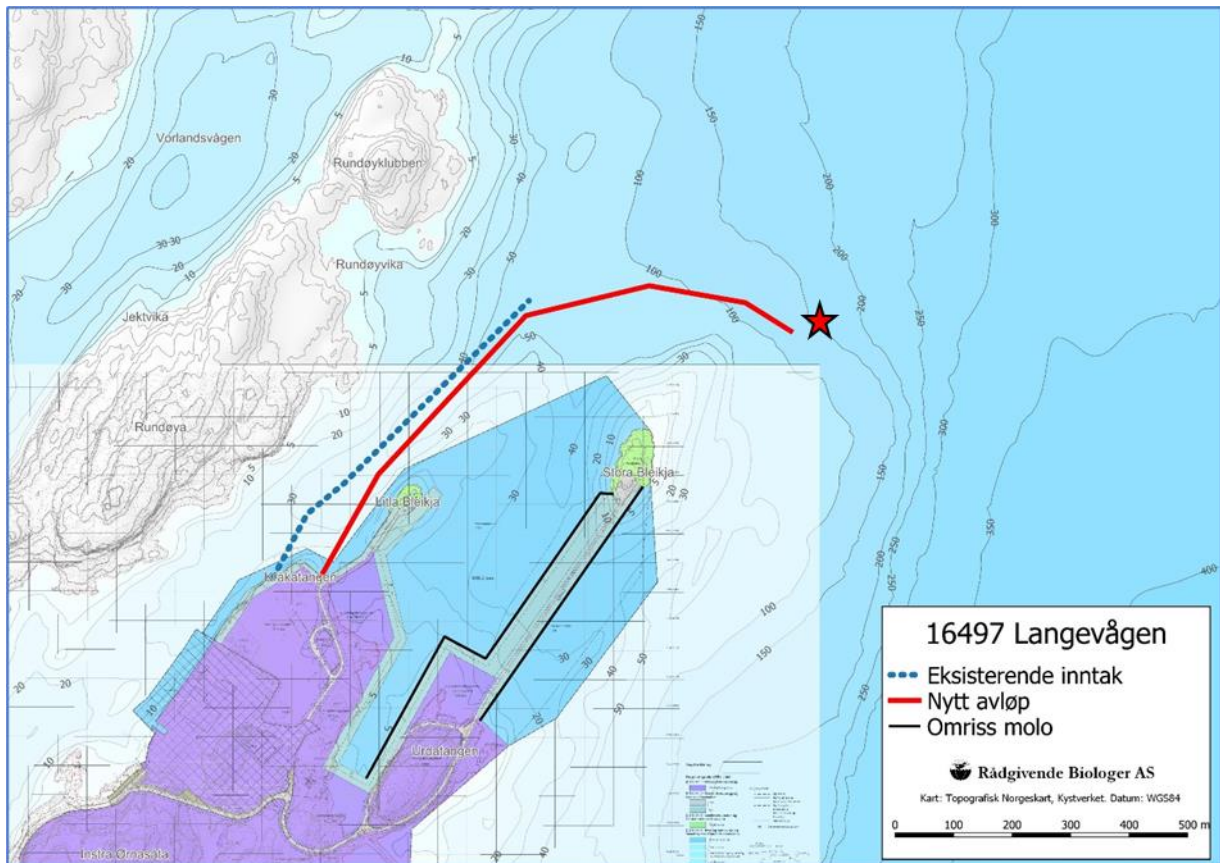
I samband med at Hardanger Fiskeforedling AS planlegg å søke om utviding av Langevåg Slakteri i Langevåg i Bømlo kommune er det utført strømmåling ved det planlagde avløpspunktet i Bømlafjorden (**figur 2 – 4**). Langevåg ligg på søraustsida av Bømlo, og avløpet er planlagt plassert på ca 120 m djup litt nordvest for Stora Bleikja utanfor opninga til Langevågen, i Bømlafjorden. Botnen i området skrånar først slakt, så moderat bratt nedover frå Langevågen og langs planlagt leidningstrasé til avløpspunktet. Utanfor planlagd avløpspunkt skrånar botnen bratt nedover forbi 300 m djup, før det flatar ut på vel 400 m djup om lag 800 m søraust for punktet (**figur 4**). Lokaliteten ligg utanfor hovudterskelen til Hardangerfjordbassenget, og store mengder vatn passerer dagleg forbi med tidevatnet. Det er over 300 m djupt heile vegen sørvestover mot der fjorden opnar seg mot Sletta.



**Figur 2.** Oversynskart over fjordsystemet rundt Langevåg. Posisjon for strømmålingar er markert med blått punkt. Kartgrunnlag er henta frå <http://kart.fiskeridir.no>. Målestokk: 1: 150 000.



**Figur 3.** Oversikt over djupnetilhøva rundt planlagt avløpspunkt til lokalitet Langevåg Slakteri i Bømlafjorden. Blått punkt markerer plassering av strømmålar. Kartgrunnlag er henta frå <https://kart.kystverket.no/>.



**Figur 4.** *Djupnetilhøve i området rundt planlagt utslppsleidning (raud strek) til lokalitet Langevåg Slakteri i Bømlafjorden. Raud stjerne markerer plassering av straummålar. Kartgrunnlag er henta frå <https://kart.kystverket.no/>.*

## METODE OG DATAGRUNNLAG

### STRAUMMÅLING

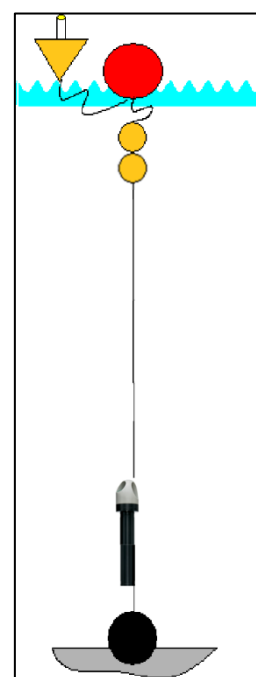
#### GENERELL INSTRUMENTBESKRIVELSE

Aquadopp strømmålarar måler straum ved hjelp av høgfrequente 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. Strømmålarane har trykksensor som registrerer djup, og tiltsensor som registrerer hellinga til målarane. Sjå <http://www.nortek-as.com/> for meir informasjon om strømmålarar.

#### UTPLASSERING

I perioden 5. november – 16. desember 2021 var det utplassert ein rigg med ein Aquapro profilerande målarar (AQP) i Bømlafjorden, ved det planlagte utsleppet til Langevåg Slakteri. Riggan vart plassert på botn i posisjon N 59°37.027 Ø 5°15.658 (WGS 84) (jf. **figur 4**). På målestaden er det ca 161 m djupt, og målarane stod ca 2 meter over botn på 159 m djup og målte straum frå ca 157 m djup og oppover i vassøyla (**figur 5**).

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



*Figur 5. Prinsippkisse av strømmåling.*

*Tabell 2. Detaljar omkring strømmålingane.*

Måleperiode	5. november – 16. desember 2021		
Instrument	AQP 8072		
Avlest måledjup	118 m	125 m	155 m
Intervall (minutt)	10	10	10
Totalt antal målingar	5923	5923	5923
Antal fjerna målingar	1873	46	0
Antal brukte målingar	4050	5877	5923

## BEGRUNNA MÅLEDJUP, MÅLESTAD OG REPRESENTATIVITET

Den profilerande straummålaren stod ca 2 m over botn, og målte straum frå 157 m djup og om lag 40 meter oppover i vassøyla. Den øvste djupna der ein har fått ut tilstrekkeleg med representative data er på 118 meter, som er litt grunnare enn det planlagde avløpet, som skal ligge på rundt 120 m djup. Det var planlagt at målaren skulle stå litt grunnare, men på grunn av vanskeleg utsett med bratt og ujamn botn i området hamna riggen djupare enn planlagt. Det er tatt ut data for vidare bearbeiding og presentasjon frå to djupner i nærleiken av planlagt utsleppsdjup (118 og 125 m), samt frå eit måledjup nær botnen (155 m djup).

## KVALITETSVURDERING AV MÅLEDATA

Ved opptak 16. desember 2021 stod straumriggen i same posisjon som ved utsett. Det var ikkje begroing på målaren, og det var ingen skader eller merker på tau eller utstyr. Ved avlesing av data såg målaren ut til å ha fungert gjennom måleperioden. Ved kvalitetskontroll og importering av data vart grensa for signalstyrken stilt ned frå 3 til 2 db. Dette vart gjort for å få med mest mogeleg av dei målingane som var lengst frå målaren. Dette fekk ubetydeleg innverknad på resultatane, men litt fleire målepunkt vart inkludert i måleseriane på dei to øvste djupa. Frå 118 m djup vart 1873 registreringar automatisk fjerna frå måleserien av programvaren, og frå 125 m vart 46 målingar fjerna (**tabell 2**), i all hovudsak på grunn av låg signalstyrke. Frå 155 m vart ingen registreringar fjerna.

## 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 det henta inn data for målingar av vind og lufttrykk frå målestasjonen ved Stord Lufthavn frå <http://seklima.met.no/>. Vindtilhøve har liten direkte innverknad på straumtilhøve i nedre del av vassøyla, men kan vere ein påverknadsfaktor i det store biletet for fjorden. Målestasjonen ligg ca. 20 km nordaust for straummålingsposisjonen, og er representativ for regionen. Vindretning og høgaste døgnlege vindhastigheit er nytta ved vurdering, og er presentert i **vedlegg 1**.

## HYDROGRAFI

I samband med utsett og opptak av straummålaren vart hydrografiske tilhøve målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204 i området for planlagt avløp den 5. november og 16. desember 2021. Det vart målt temperatur, saltinnhald og oksygen i vassøyla ned til botn.

## BEREKNING AV INNLAGRINGSDJUP

Avløpsvatnet frå anlegget vil vere ei blanding av ferskvatn og sjøvatn, grovt estimert til halvparten kvar. Dersom avløpsvatnet har høgare salinitet enn det omkringliggjande sjøvatnet ved utsleppspunktet, vil det som hovudregel søkkje vidare nedover i vassøyla. Dersom avløpsvatnet har høgare andel ferskvatn, og dermed lågare salinitet enn sjøvatnet ved utsleppspunktet, vil det vere lettare enn sjøvatn og byrje å stige opp mot overflata samtidig som det blandar seg med det omkringliggjande sjøvatnet. Viss sjøvatnet

har ei stabil sjikting (eigenvekta aukar mot djupet) fører dette til at eigenvekta til blandinga av avløpsvatn og sjøvatn aukar samtidig som eigenvekta til det omkringliggjande sjøvatnet avtek på veg oppover, og i eit gitt djup kan dermed blandingsvassmassen få same eigenvekt som sjøvatnet omkring. Då har ikkje lenger blandingsvassmassen nokon "positiv oppdrift", men har framleis vertikal rørsleenergi og vil vanlegvis stige noko forbi dette "likevektsdjupet" for så å søkke tilbake og innlagrast.

For berekning av innlagringsdjupet og spreining med fortykning etter innlagring, nyttar vi den numeriske modellen Visual PLUMES utvikla av U.S. EPA (Frick et al. 2001). Naudsynte opplysningar for modellsimuleringane er vassmengd, utsleppsdjup, diameter for utsleppsøyret, vertikalprofilar for temperatur og saltinnhald - samt straumhastigheita i resipienten. Vi nyttar vanlegvis ein typisk "vinterprofil" og ein typisk "sommprofil", men ein bør vere merksam på at det sannsynlegvis utelet store variasjonar innanfor kvar periode.

Ved stor diameter i avløpsleidningen og lita vassmengd er det sannsynleg at avløpsvatnet ikkje alltid fyller opp røyleidningen. Utstrøyminga vert då konsentrert i øvre del av tverrsnittet, og det blir sjøvassinntrenging i tverrsnittets nedre del. Det vert ei viss medriving og blanding mellom avløpsvatn og sjøvatn i det siste stykket av leidningen, og den strålen som forlèt leidningen vil difor bestå av avløpsvatn og ein mindre del sjøvatn. Dersom avløpsvatnet har høgare tettheit enn omkringliggjande sjøvatn vil det verte konsentrert i nedre del av tverrsnittet, og ein kan få sjøvassinntrenging i tverrsnittets øvre del.

Dersom det ikkje er nokon vesentleg medriving av sjøvatn inne i røyret, kan vatnet i nedre del av tverrsnittet dynamisk sett betraktast som stillestående. Tverrsnittsarealet for utstrøyming er då gjeve av at det såkalla densimetriske Froude-talet ( $F$ ) har verdien 1.  $F$  er definert som:

$$F = \frac{U}{\sqrt{g \frac{\Delta \rho}{\rho} H}}$$

Der:  $U$  = straumhastigheit,  $g$  = gravitasjonskontanten ( $9.81 \text{ m/s}^2$ ),  $\Delta \rho / \rho$  = relativ tettheitforskjell mellom ferskvatn og omgjevande sjøvatn, og  $H$  = tjukkeleik av utstrøymande lag. Vilåret  $F = 1$  uttrykkjer at det er balanse mellom kinetisk energi og potensiell energi knytta til trykket. Viss  $F \geq 1$  vil utstrøyminga fyller heile røyret. Når  $F < 1$  vil ikkje det utstrøymande avløpsvatnet kunne fyller heile røyret og det vert sjøvassinntrenging.

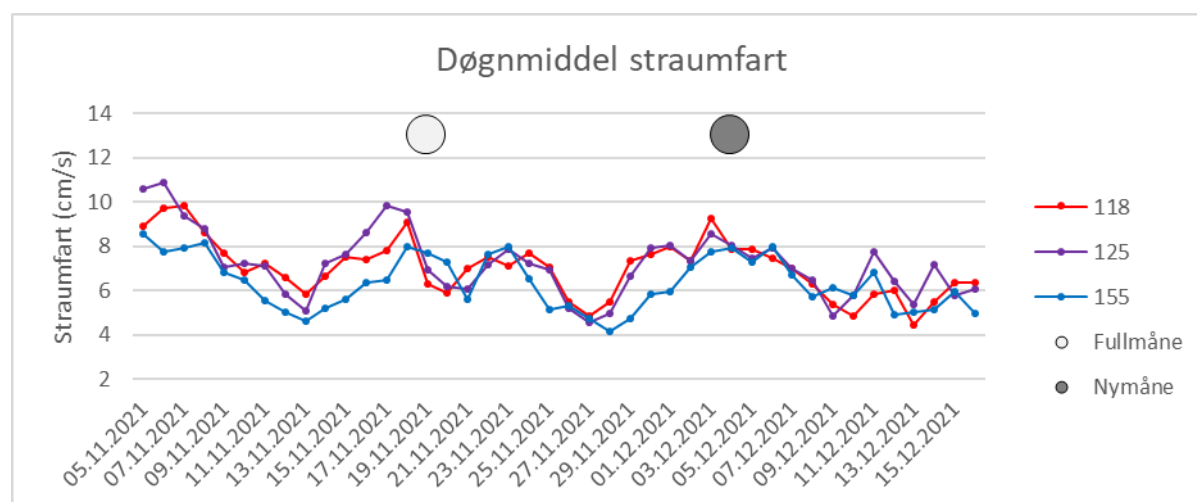
## RESULTAT

Det er målt straum med profilerande målar mellom 117 og 157 m djup, og det er tatt ut straumdata frå tre representative djup i vidare presentasjon og analyse. Straummålingane ved Langevåg Slakteri synte eit straumbilete med liknande straumtilhøve på dei ulike måledjupa (**figur 6 – figur 9**). Den gjennomsnittlege straumhastigheita var sterkast ved dei to øvste måledjupa, og litt svakare ved botnen. Ved 118 og 125 meters djup er middel straumfart høvesvis 7,0 og 7,2 cm/s, og på 155 meter er farten 6,3 cm/s (**tabell 3**). Den maksimale straumfarten er høgast ved 125 m, med 31 cm/s, og litt lågare ved 118 og 155 meter, med høvesvis 29,5 og 27 cm/s. Straumtoppane på dei tre djupa var samanfallande med tida rundt nymåne og fullmåne.

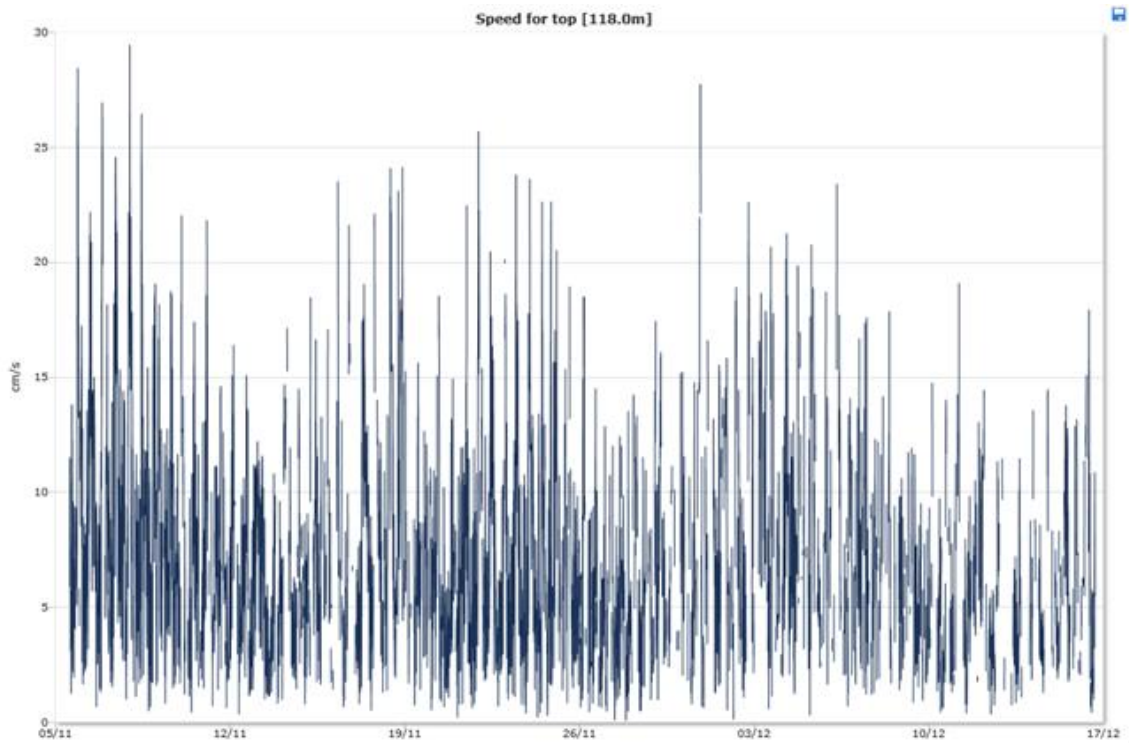
Hovudretninga på vasstransporten følgde topografien og gjekk i søraustleg retning gjennom heile vassøyla (**figur 11**). Retninga på dei høge straumhastigheitene var veldig lik retninga for gjennomsnittsstraum (**figur 12**). Straumretninga var veldig stabil ved 118 og 125 meter, med Neumann parameter på 0,6 og noko mindre stabil ved 155 meter, med Neumann parameter på 0,3. Sjå og progressiv vektor (**figur 13**).

**Tabell 3.** Oppsummering av resultat for straummåling på tre utvalde måledjup ved planlagt avløpspunkt til Langevåg Slakteri i perioden 5. november-16. desember 2021.

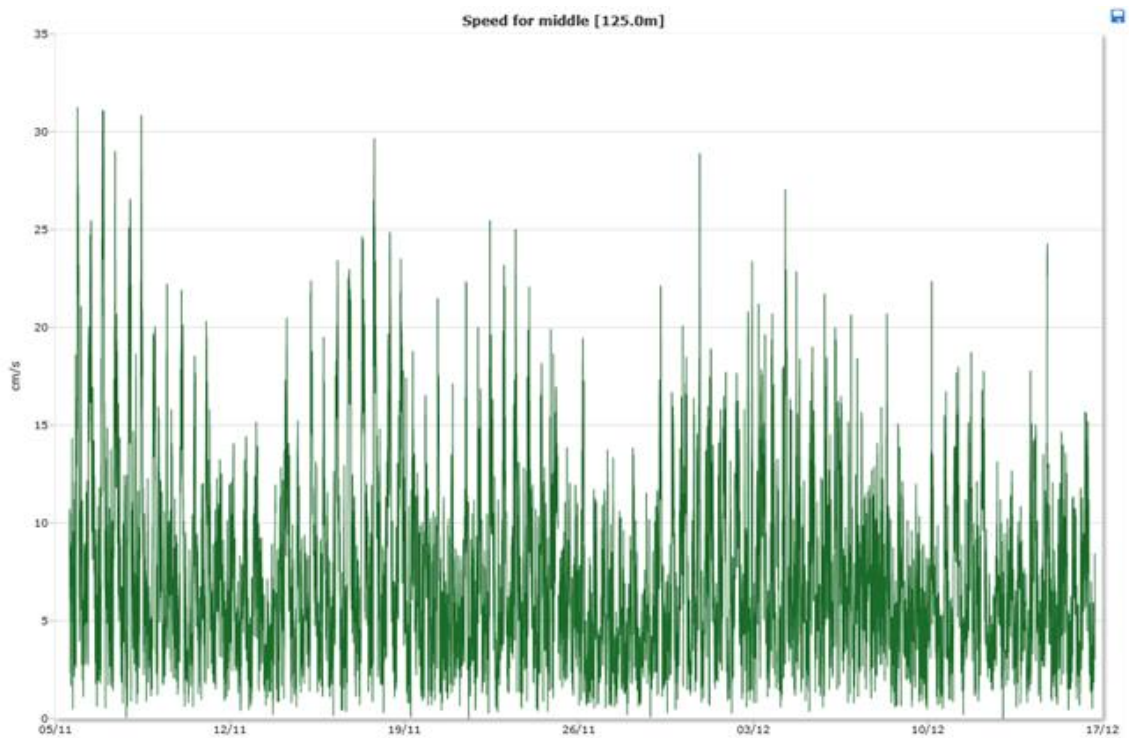
Djup (m)	Middel Straumfart (cm/s)	Maks Straumfart (cm/s)	Standard Avvik (cm/s)	Neumann-parameter	Hovudretning vasstransport	Hovudretning maksstraum
118	7,1	29,5	4,5	0,58	SØ	SØ
125	7,2	31,3	4,8	0,57	SØ	SØ
155	6,3	26,8	4,3	0,29	SØ	SØ+Ø



**Figur 6.** Døgnmidlar for straumfart ved planlagt avløpspunkt til Langevåg Slakteri i perioden 5.november-16. desember 2021.

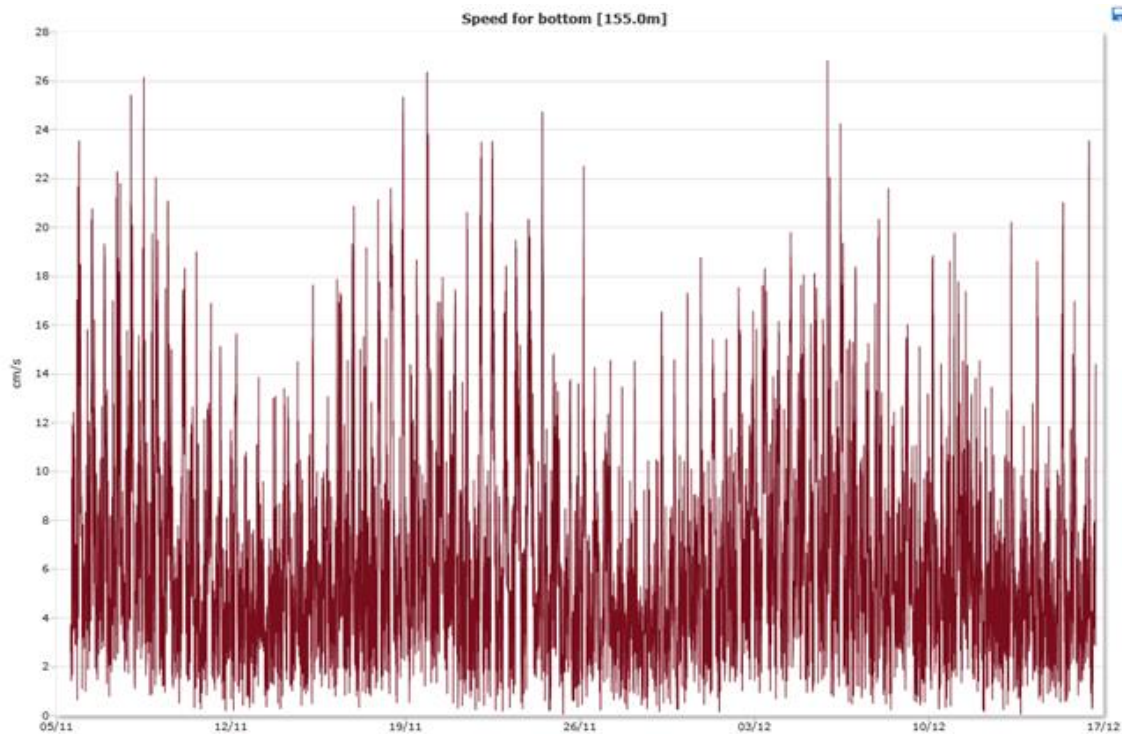


**Figur 7.** *Straumhastighet på 118 m djup ved Langevåg i perioden 5.november-16. desember 2021.*

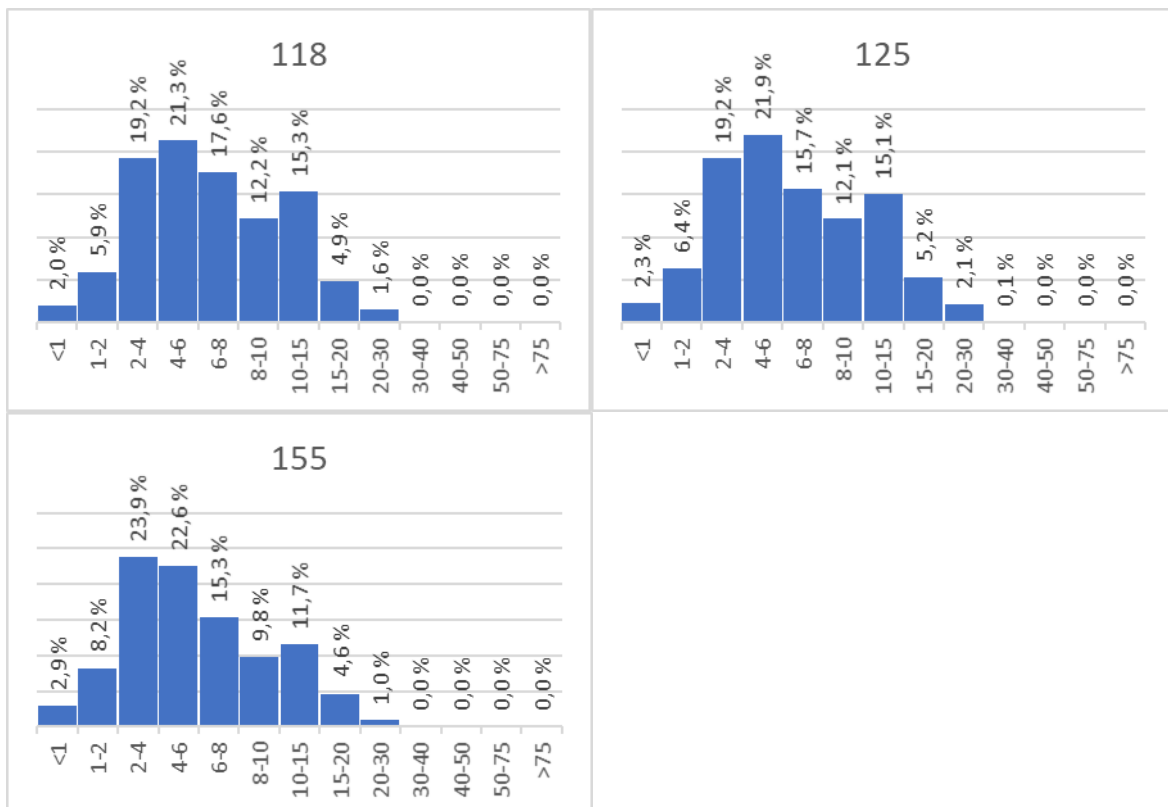


**Figur 8.** *Straumhastighet på 125 m djup ved Langevåg i perioden 5.november-16. desember 2021.*

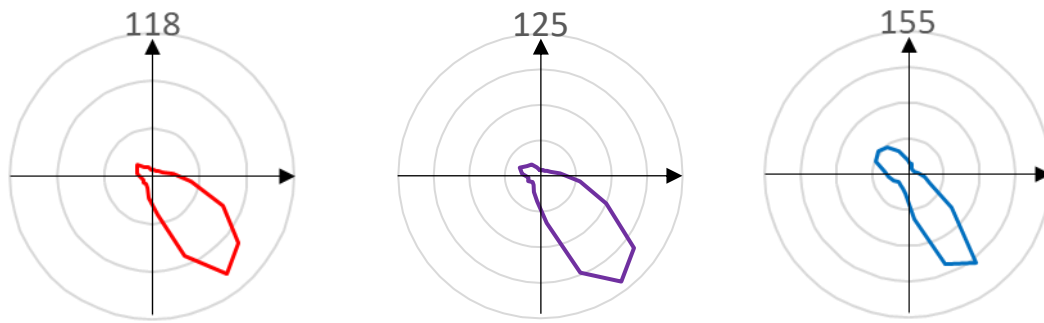




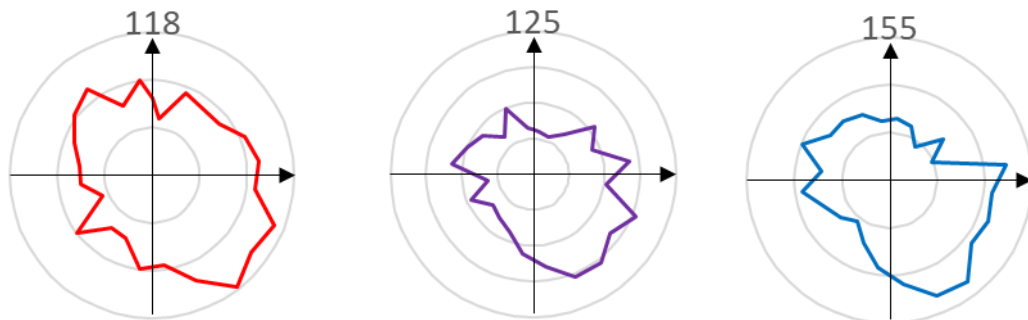
**Figur 9.** Straumhastighet på 155 m djup ved Langevåg i perioden 5.november-16. desember 2021.



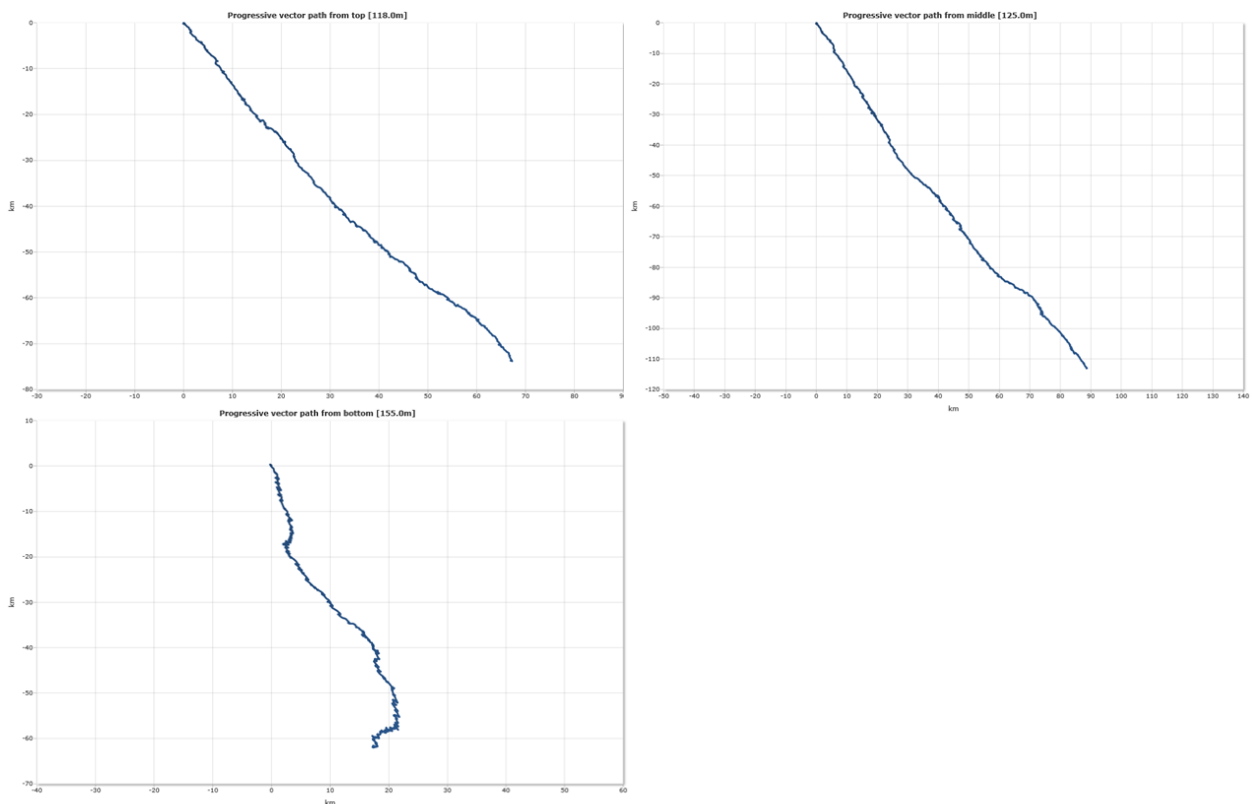
**Figur 10.** Prosent fordeling av strømhastighet innen ulike intervall på tre måledjup ved Langevåg Slakteri.



**Figur 11.** Vasstransport i ulike retninger på 118, 125 og 155 m djup ved Langevåg Slakteri i perioden 5.november–16. desember 2021.



**Figur 12.** Maksimal strømhastighet i ulike retninger på 118, 125 og 155 m djup ved Langevåg Slakteri i perioden 5.november–16. desember 2021.



**Figur 13.** Progressiv vektor på 118, 125 og 155 m djup ved Langevåg Slakteri i perioden 5.november–16. desember 2021.

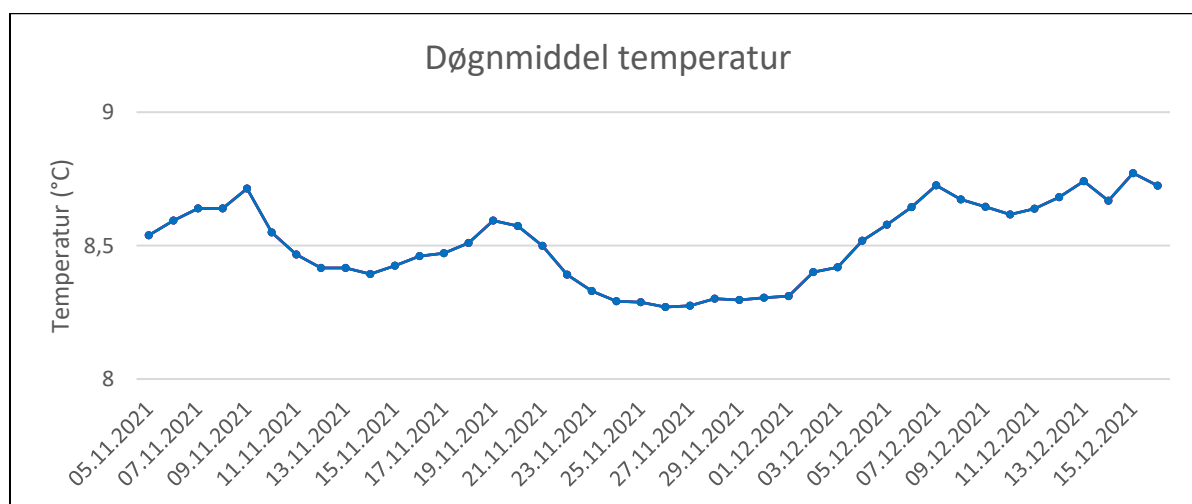
Andelen av straumstille periodar (straum mindre enn 1 cm/s) var 2,0, 2,3 og 2,9 % på høvesvis 118, 125 og 155 m djup (**tabell 4**). Den lengste straumstille perioden varte i 30 minutt. For svak straum (mindre enn 2 cm/s) var førekkomsten 7,9, 8,6 og 11,1 % på høvesvis 118, 125 og 155 m. For straum over 10 cm/s var det for dei tre måledjupa ein andel på ca 22, 23 og 17 % på høvesvis 118, 125 og 155 m, medan andelen straum over 5 cm/s låg mellom 52-62 % på dei ulike djupa.

**Tabell 4.** Førekomst av straumstille (<1 cm/s), svak straum (<2 cm/s), moderat straum (>5 cm/s) og sterk straum (>10 cm/s) på tre utvalde djup ved Langevåg, oppgitt som % i høve til total måletid, kor mange timar dette utgjer, samt varigheit (i timar) av lengste samanhengande periode.

		118	125	155
Straum under 1 cm/s	%	2,0	2,3	2,9
	Timar	13,5	22,3	28,8
	Lengste	0,5	0,3	0,3
Straum under 2 cm/s	%	7,9	8,6	11,1
	Timar	53,5	84,7	110,0
	Lengste	0,7	1,0	1,2
Straum over 5 cm/s	%	62,1	60,8	52,3
	Timar	419,2	595,5	516,5
	Lengste	4,3	6,8	6,0
Straum over 10 cm/s	%	21,8	22,5	17,3
	Timar	147,0	220,2	170,3
	Lengste	2,5	3,8	3,5

## TEMPERATURTILHØVE

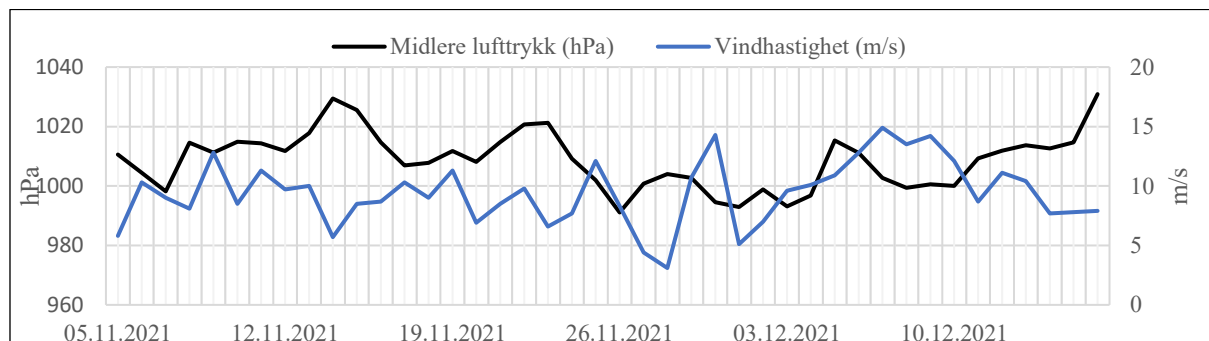
Døgnmiddeltemperaturen på 159 m djup var forholdsvis stabil og låg rundt 8,5 °C gjennom måleperioden (**figur 14**). Det var i periodar litt variasjon i temperatur gjennom døgnet (sjå **vedlegg 11**).



**Figur 14.** Døgnmidlar for temperatur målt ved 159 meters djup ved Langevåg Slakteri i perioden 5. november – 16. desember 2021.

## VÈRDATA

Vindstyrken varierte gjennom måleperioden, men det var stort sett ein god del vind (**figur 15**). Fleire korte periodar var vindstyrken over 10 m/s, og to gongar var den opp mot 15 m/s. Kun ein periode over to dagar var vindstyrken under 5 m/s. Straumtilhøva på 118, 125 og 155 m djup ser ikkje ut til å vere påverka av verken vindtilhøva eller lufttrykket i måleperioden.

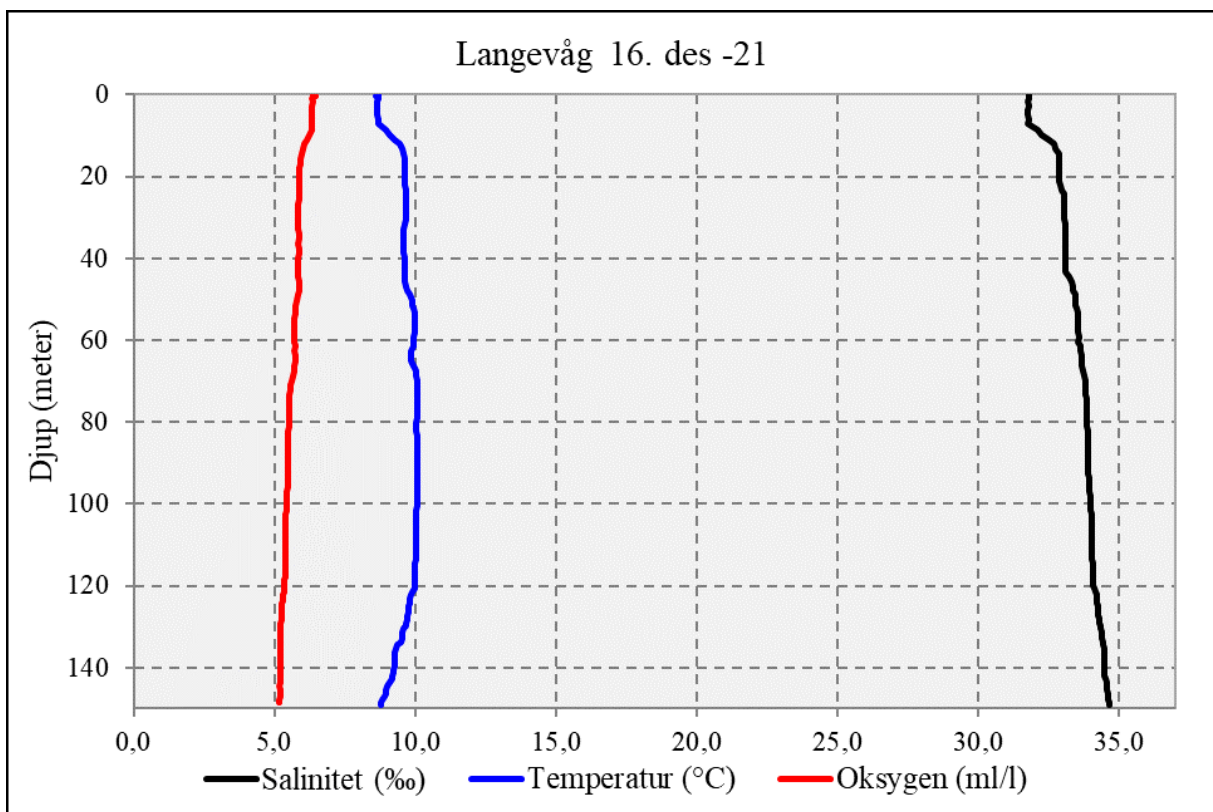
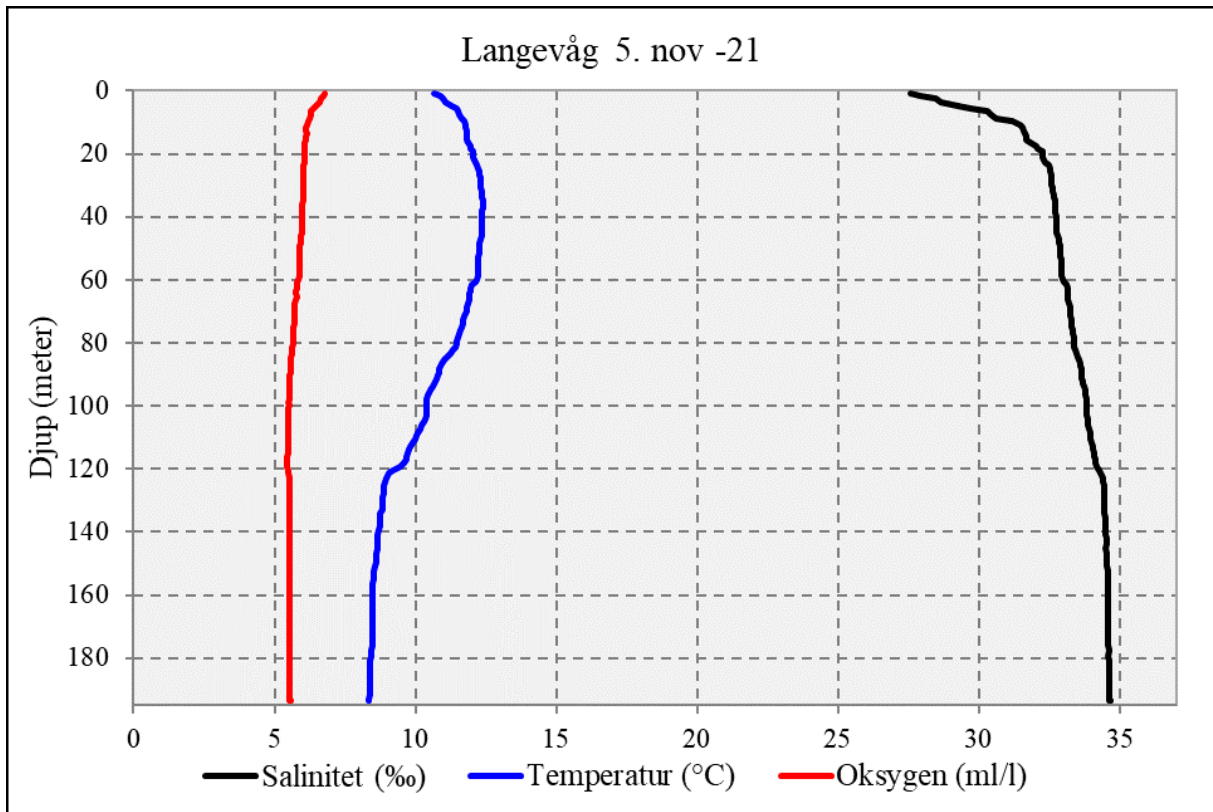


**Figur 15.** Høgaste målte vindhastighet (blå linje) samt middel lufttrykk (svart linje) per døgn i løpet av måleperioden. Målingane er gjort ved Avinor sin målestasjon ved Stord Lufthavn. Data er henta frå [seklima.met.no](http://seklima.met.no).

## HYDROGRAFI

Det vart utført hydrografiske målingar frå overflata til like over botn ved utsett og opptak av strømmålaren, nær posisjonen til strømmålaren. Målingane er ikkje gjort på nøyaktig same posisjon ved utsett og opptak, og fordi det er bratt topografi i området, er det i november målt til botn ved 193 m djup og i desember er det målt på ein litt grunnare posisjon, med botndjup på 149 m. Både ved utsett og opptak av målar synte målingane lite variasjon i oksygeninnhald (**figur 16**). Ved overflata var innhaldet av oksygen 6,8 ml/l i november og 6,4 ml/l i desember. Oksygeninnhaldet minka jamt nedover i vassøyla, og ved botnen var det 5,5 ml/l i november og 5,0 ml/l i desember, tilsvarende tilstandsklasse I = "svært god" for begge (rettleiar 02:2018).

Saltinnhaldet i overflatelaget var noko ulikt ved dei to måletidspunkta. I november var overflatelaget påverka av ferskvatn, med salinitet som steig frå 28 til 31,5 ‰ frå overflata og ned til 10 m (**figur 16**). Etter dette steig det jamt til rundt 34,7 ‰ ved botn. I desember var saliniteten i overflata 31,8 ‰. Mellom 8 og 12 m djup steig saliniteten til 32,7, og etter dette steig den jamt til 34,7 ‰ ved botnen. Temperaturen i overflata låg i november på rundt 10°C og auka nedover i vassøyla til over 12°C mellom 20 og 60 m djup. Vidare nedover i vassøyla gjekk temperaturen ned, til rundt 8,5 °C ved botnen. Temperaturen i desember låg rundt 10°C mellom 13 og 130 m djup. I overflata og ved botnen låg temperaturen på rundt 9°C.



**Figur 16.** Hydrografiske tilhøve i vassøyla i Langevåg nær planlagt avløp 5. nov. og 16. des. 2021.

## MODELLERING OG SPREIING AV UTSLEPPET

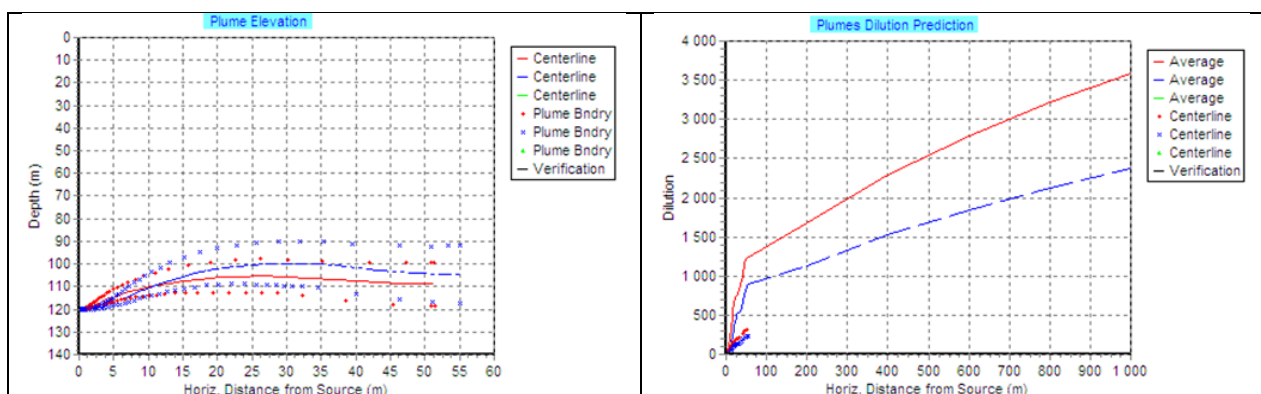
Innlagringsdjup og fortytning av det planlagde avløpet frå anlegget til Langevåg Slakteri er berekna ut frå middel straumhastigheit i måleperioden, og temperatur og saltinnhald i vassøyla ved avløpet 16. desember 2021. Det er planlagt brukt både ferskvatn og sjøvatn i anlegget. Det er UV behandla sjøvatn i tankane, men det blir brukt ferskvatn på linja og under vasking. Eit anslag over vassbruken antydar ei 50/50 fordeling av ferskvatn og sjøvatn. Dette går i felles avløp til sjø, og avløpsvatnet vil dermed ha moderat salinitet mesteparten av tida. Det er modellert med middel og maksimal vassmengd i utsleppet på høvesvis 16,7 l/s (60 m<sup>3</sup>/h) og 41,7 l/s (150 m<sup>3</sup>/h).

Ut frå ein antatt salinitet på inntaksvatnet på ca 33,5 ‰ frå 70 m djup er berekna salinitet for avløpsvatnet sett til om lag 16 ‰ for høvesvis middel og maksimal vassføring. For ein vintersituasjon er tettleiken på avløpet sett til 1013 kg/m<sup>3</sup>, og temperaturen i avløpsvatnet er sett til 8 °C for middel og maks vassføring. Temperaturen vil kunne variere ein del, delar av vatnet kjem frå kjøletankar med 0 °C, noko til spyling og vask kjem frå leidningsnettet, og ein liten andel (ca 1 %) er frå CIP med 80 °C. Alt vatnet går så via reinseanlegg og haldetankar, og temperatur på utslepp vert vanskeleg å forutseie. Eit anslag på 8 °C er truleg noko konservativt i høve til modellering av oppdrift, temperaturen kan gjennomgåande godt vere noko lågare. Gjennomsnittleg straumhastigheit er sett til 7,1 cm/s frå 118 m djup og oppover i vassøyla.

Avløpsvatnet skal leiast ut via ein rundt 1100 m lang PE avløpsleidning som er planlagt lagt på rundt 120 m djup nord for Stora Bleikja (jf. **figur 4**). Avløpet er planlagt med ein ytre diameter på 250 mm og ein indre diameter på 220 mm. Berekning av innlagingsdjup for eit utslepps djup på 120 m i ein vintersituasjon er vist i **tabell 5** og **figur 17**.

**Tabell 5.** Berekna innlagingsdjup for ein vintersituasjon ved middel straumhastigheit og middel og maksimal vassføring for eit utslepp på 120 m djup nord for Stora Bleikja.

Ved middel vassføring				Ved maksimal vassføring			
Topp av sky (m)	Innlagringsdjup (m)	Fortytning ved innlagring	Fortytning 1000m	Topp av sky (m)	Innlagringsdjup (m)	Fortytning ved innlagring	Fortytning 1000m
97	109	1235 x	3592 x	90	104	871 x	3330 x



**Figur 17.** Innlagingsdjup og fortytning av utslepp på 120 m djup i sjøområdet nord for Stora Bleikja i Bømlo for ei maksimal vassmengd på 41,7 l/s (blå line) og for ei middel vassmengd på 16,7 l/s (raud line) for ein typisk vintersituasjon. Figuren viser "strålebanene" for dei to vassmengdene ved midlare straumhastigheit.

Modelleringa viser at avløpsvatnet (plumen) ved eit utslepp på 120 m djup og ved maksimal og middel vassmengd i avløpsrøret i ein vintersituasjon hovudsakleg vert innlagra i vassøyla på rundt 104 – 109 m

djup, eller rundt 10 – 15 meter over utsleppspunktet. Utsleppet har ikkje gjennomslag til overflata, og toppen av avløpsskya kan kome opp mot 90 m djup. Avløpsvatnet vil vere ganske kraftig fortynna (rundt 900 – 1200 gonger) allereie når det vert innlagra på sitt innlagringsdjup vel 50 meter frå avløpet, og ein km frå utsleppet er fortynninga minst 3300 gonger. Spreiinga og fortynninga syner at eventuelle svevepartiklar som følgjer med i strålebana i stor grad vil drive bort med vasstraumen og verte spreidd frå avløpet sitt nærrområde og vidare utover i resipienten med høg grad av fortynning.

## DISKUSJON

Straummålingane ved planlagt avløpspunkt til Langevåg Slakteri synte høg straumaktivitet og ganske sterk straum gjennom heile den undersøkte delen av vassøyla. Både retning og styrke på straumen syner liknande tilhøve ved alle djupa. Straumbiletet var dominert av tidevasstraum, med periodevis to tydelege straumtoppar i døgnet, samt at straumfarten var påverka av månefasane. Det var ikkje tydeleg påverknad frå vind, dette er som forventa ved slike djupner.

Straumen følger den lokale topografien i området og syner stabil retning langs land og utover i retning midtre delar av Bømlafjorden. Det er sannsynleg at straumen i nokon grad vil følgje topografien rundt Stora Bleikja og etter kvart dreie meir i sørleg til sørvestleg retning ut fjorden, og det aller meste av påverknaden frå utsleppet vil gå i denne retninga.

Avløpet er planlagt på 120 m djup, og ideelt sett skulle vi hatt målingar på nokre djup som ligg over dette. Straumtilhøva frå botnen og opp til 117 m djup er veldig like, i både styrke og retning, og det er sannsynleg at dei same tilhøva gjeld eit stykke vidare oppover i vassøyla, i den delen av vassøyla som er relevant for innblanding og spreiding av vatn frå utsleppet.

Modellering av avløpet viser at gjennomsnittleg innlagringsdjup vil liggje rundt 104 – 109 m djup, og at toppen av plumen ikkje kjem høgare opp enn ca 90 m djup. Dette saman med den forholdsvis einsretta retninga på straumen tyder på at ein vil ha minimal samanblanding mellom inntaksvatn og avløpsvatn. Det vil heller ikkje vere noko påverknad frå avløpet på nærliggjande oppdrettsanlegg. Med ein fortynningsgrad på rundt 1000 gonger berre vel 50 meter frå avløpet, vil det truleg vere liten påverknad frå utsleppet anna enn ganske lokalt rundt avløpet.

Straumfart på 10 cm/s er ansett som nedre grense for resuspensjon av sedimentert materiale, medan straumfart på 5 cm/s er nok til å halde partiklar suspendert (Cromey m.fl. 2002, Kutti m.fl. 2007). Med ein straumfart over 5 cm/s meir enn 50 % av tida gjennom heile den målte vassøyla vil ein forvente at mykje av det organiske materialet vil fraktast bort med straumen. Det som eventuelt sedimenterer på botnen i det aktuelle området vil jamleg bli resuspendert, med ein andel straum over 10 cm/s på 17 % nær botn.

Det vil vere gode straum- og oksygentilhøve i utsleppsområdet, med gode tilhøve for nedbryting og omsetjing av organisk materiale. På grunn av den sterke straumen vil også mykje av materialet frå utsleppet bli frakta av garde over kortare eller lengre strekningar, med høg grad av fortynning undervegs. Med noko avgrensa omfang av sedimentering, samt hyppig resuspensjon, vil det difor truleg bli lite akkumulering i nærområdet til avløpet.



## 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.
- Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 sider.
- Fiskeridirektoratet. Veiledning for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til fiskeoppdrettsvirksomhet.
- 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. Høgaste døgnlege vindhastigheit, samt middel lufttrykk ved målestasjonen ved Stord Lufthavn, Stord (SN48120) i perioden 5. november – 16. desember 2021. Tabellen er henta frå <http://seklima.met.no/>.*

Stnr	Dato	Midlere lufttrykk (hPa)	Vindhastighet (m/s)
SN48120	05.11.2021	1010,6	5,8
SN48120	06.11.2021	1004,4	10,3
SN48120	07.11.2021	998,2	9
SN48120	08.11.2021	1014,6	8,1
SN48120	09.11.2021	1011,2	12,8
SN48120	10.11.2021	1014,9	8,5
SN48120	11.11.2021	1014,4	11,3
SN48120	12.11.2021	1011,8	9,7
SN48120	13.11.2021	1017,8	10
SN48120	14.11.2021	1029,4	5,7
SN48120	15.11.2021	1025,6	8,5
SN48120	16.11.2021	1014,7	8,7
SN48120	17.11.2021	1006,9	10,3
SN48120	18.11.2021	1007,8	9
SN48120	19.11.2021	1011,8	11,3
SN48120	20.11.2021	1008,1	6,9
SN48120	21.11.2021	1014,8	8,5
SN48120	22.11.2021	1020,7	9,8
SN48120	23.11.2021	1021,2	6,6
SN48120	24.11.2021	1009,2	7,7
SN48120	25.11.2021	1002	12,1
SN48120	26.11.2021	991,1	8,3
SN48120	27.11.2021	1000,8	4,4
SN48120	28.11.2021	1004	3,1
SN48120	29.11.2021	1002,7	10,7
SN48120	30.11.2021	994,5	14,3
SN48120	01.12.2021	992,9	5,1
SN48120	02.12.2021	998,8	7
SN48120	03.12.2021	993,1	9,6
SN48120	04.12.2021	996,8	10,1
SN48120	05.12.2021	1015,3	10,9
SN48120	06.12.2021	1011,1	12,8
SN48120	07.12.2021	1002,7	14,9
SN48120	08.12.2021	999,4	13,5
SN48120	09.12.2021	1000,6	14,2
SN48120	10.12.2021	1000	12,1
SN48120	11.12.2021	1009,3	8,7
SN48120	12.12.2021	1011,9	11,1
SN48120	13.12.2021	1013,7	10,4
SN48120	14.12.2021	1012,6	7,7
SN48120	15.12.2021	1014,7	7,8
SN48120	16.12.2021	1030,9	7,9

**Vedlegg 2. Statistikk for straummålingane på 118 m djup ved Langevåg Slakteri i perioden 5. november – 16. desember 2021.**

**Top [118.0m]**

---

Mean current [cm/s]	7
Max current [cm/s]	29
Min current [cm/s]	0
Measurements used/total [#]	4050 / 5923
Std.dev [cm/s]	4
Significant max velocity [cm/s]	12
Significant min velocity [cm/s]	3
<u>10 year</u> return current [cm/s]	48.6
<u>50 year</u> return current [cm/s]	54.5
Most significant directions [°]	150°, 135°, 165°, 120°
Most significant speeds [cm/s]	10, 5, 15, 20
Most flow	1102.02m <sup>3</sup> / day at 135-150°
Least flow	52.26m <sup>3</sup> / day at 345-360°
Neumann parameter	0.58
Residue current	4 cm/s at 138°
Zero current [%] - [HH:mm]	2.00% - 00:30

**Vedlegg 3. Statistikk for straummålingane på 125 m djup ved Langevåg Slakteri i perioden 5. november – 16. desember 2021.**

**Middle [125.0m]**

---

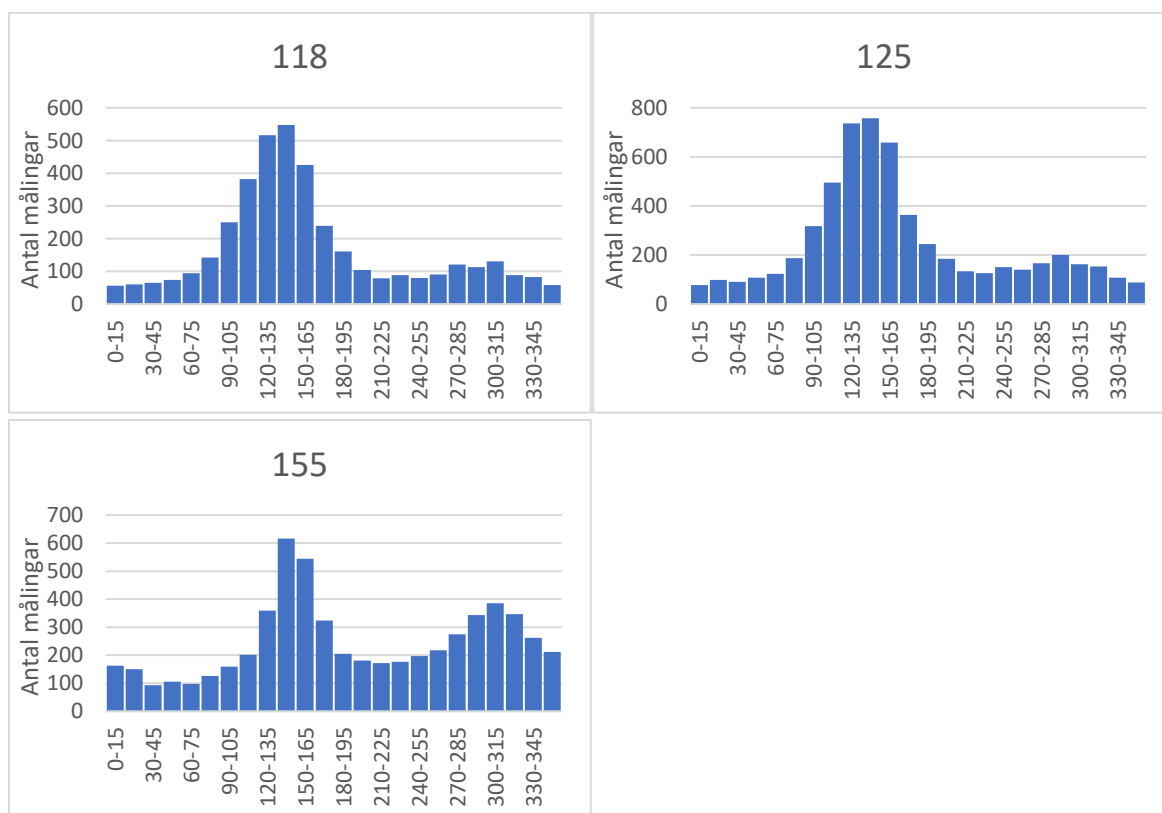
Mean current [cm/s]	7
Max current [cm/s]	31
Min current [cm/s]	0
Measurements used/total [#]	5877 / 5923
Std.dev [cm/s]	5
Significant max velocity [cm/s]	13
Significant min velocity [cm/s]	3
<u>10 year</u> return current [cm/s]	51.6
<u>50 year</u> return current [cm/s]	57.8
Most significant directions [°]	150°, 135°, 165°, 120°
Most significant speeds [cm/s]	5, 10, 15, 20
Most flow	1103.46m <sup>3</sup> / day at 135-150°
Least flow	49.06m <sup>3</sup> / day at 345-360°
Neumann parameter	0.57
Residue current	4 cm/s at 142°
Zero current [%] - [HH:mm]	2.28% - 00:20

**Vedlegg 4. Statistikk for straummålingane på 155 m djup ved Langevåg Slakteri i perioden 5. november – 16. desember 2021**

**Bottom [155.0m]**

Mean current [cm/s]	6
Max current [cm/s]	27
Min current [cm/s]	0
Measurements used/total [#]	5923 / 5923
Std.dev [cm/s]	4
Significant max velocity [cm/s]	11
Significant min velocity [cm/s]	2
10 year return current [cm/s]	44.3
50 year return current [cm/s]	49.6
Most significant directions [°]	150°, 165°, 135°, 315°
Most significant speeds [cm/s]	5, 10, 15, 20
Most flow	904.60m <sup>3</sup> / day at 135-150°
Least flow	47.47m <sup>3</sup> / day at 30-45°
Neumann parameter	0.29
Residue current	2 cm/s at 164°
Zero current [%] - [HH:mm]	2.92% - 00:20

**Vedlegg 5. Registrering av straumretning (antal målingar) i alle 15° sektorar på tre måledjup ved Langevåg Slakteri i perioden 5. november – 16. desember 2021.**



**Vedlegg 6. Straumaktivitet innanfor 15° sektorar og fartsintervall på 0,05 m/s (5 cm/s) på 118 m djup ved Langevåg Slakteri i perioden 5. november – 16. desember 2021**

° cm/s	Direction/speed matrix for top [118.0m]																												%	Sum
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360						
0																														
5	37	39	42	44	61	69	98	101	100	108	91	95	79	57	47	57	46	49	70	56	53	47	48	39	37.9	1533				
10	20	17	16	26	29	57	110	169	237	238	185	90	67	28	29	26	31	37	45	42	53	38	32	12	40.4	1634				
15	4	3	1	3	5	18	32	89	117	132	98	36	11	10	6	3	3	5	8	18	12	4	2	1	15.3	621				
20	0	1	2	2	1	5	10	29	53	45	27	9	4	0	0	1	0	1	1	1	2	1	1	1	4.9	197				
25	0	0	0	0	1	3	2	7	11	23	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1.4	56				
30	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	8				
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				
%	1.5	1.5	1.5	1.9	2.4	3.8	6.2	9.8	12.8	13.6	10.1	5.7	4.0	2.3	2.0	2.1	2.0	2.3	3.1	2.9	3.0	2.2	2.0	1.3	100.0	100.0				
Sum	61	60	61	75	97	152	252	396	519	552	407	230	161	95	82	87	80	92	124	117	121	91	83	54	100.0	4049				

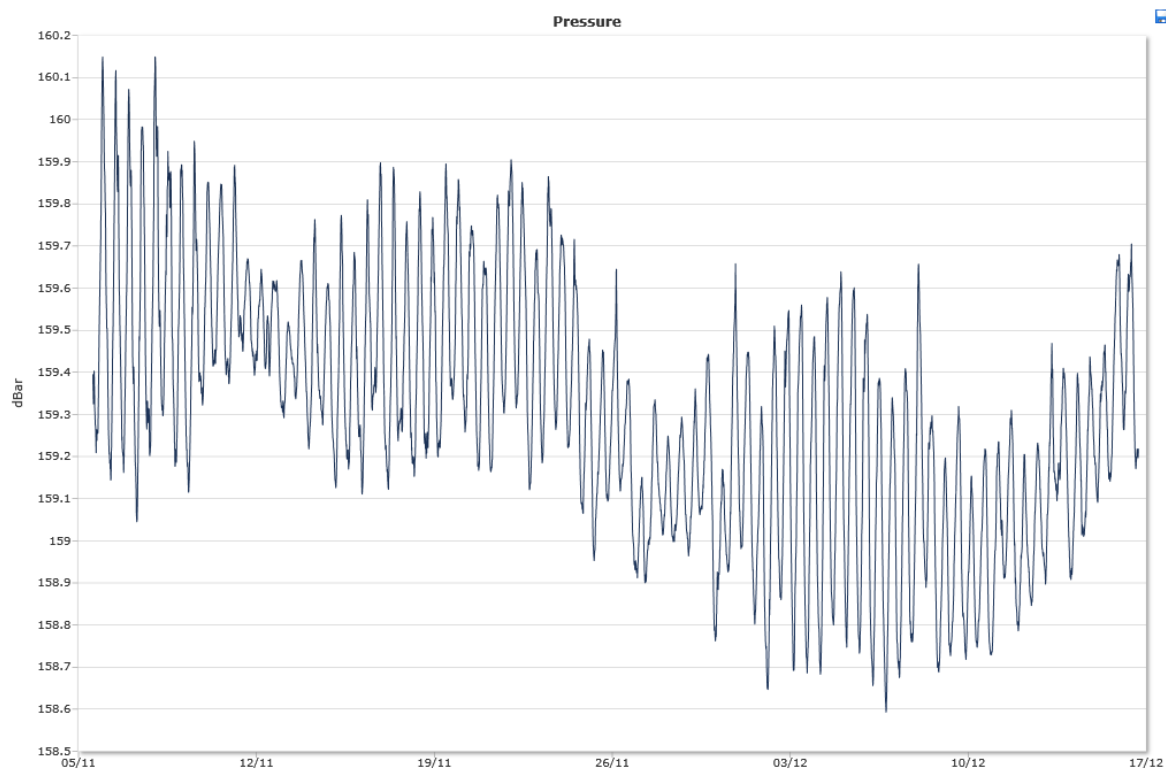
**Vedlegg 7. Straumaktivitet innanfor 15° sektorar og fartsintervall på 0,05 m/s (5 cm/s) på 125 m djup ved Langevåg Slakteri i perioden 5. november – 16. desember 2021**

° cm/s	Direction/speed matrix for middle [125.0m]																												%	Sum
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360						
0																														
5	56	76	67	77	70	79	124	147	185	154	155	113	106	107	86	82	90	85	70	80	81	83	70	60	39.2	2303				
10	26	23	21	22	55	79	142	212	275	292	262	168	103	64	39	38	44	57	72	92	54	55	33	24	38.3	2252				
15	2	1	3	5	8	17	51	103	172	193	140	54	19	10	7	4	13	6	16	21	23	11	6	1	15.1	886				
20	0	0	0	1	1	2	13	45	71	83	55	14	4	2	2	0	2	0	4	6	0	1	1	0	5.2	307				
25	0	0	0	1	0	1	2	8	25	32	20	5	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1.7	98				
30	0	0	0	0	0	1	0	1	9	10	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	26				
35	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	4				
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				
%	1.4	1.7	1.5	1.8	2.3	3.0	5.7	8.8	12.5	13.0	10.8	6.1	4.0	3.1	2.3	2.1	2.5	2.5	2.8	3.4	2.7	2.6	1.9	1.4	100.0	100.0				
Sum	84	100	91	106	134	179	332	517	737	766	636	356	233	183	134	124	149	148	164	200	158	150	110	85	100.0	5876				

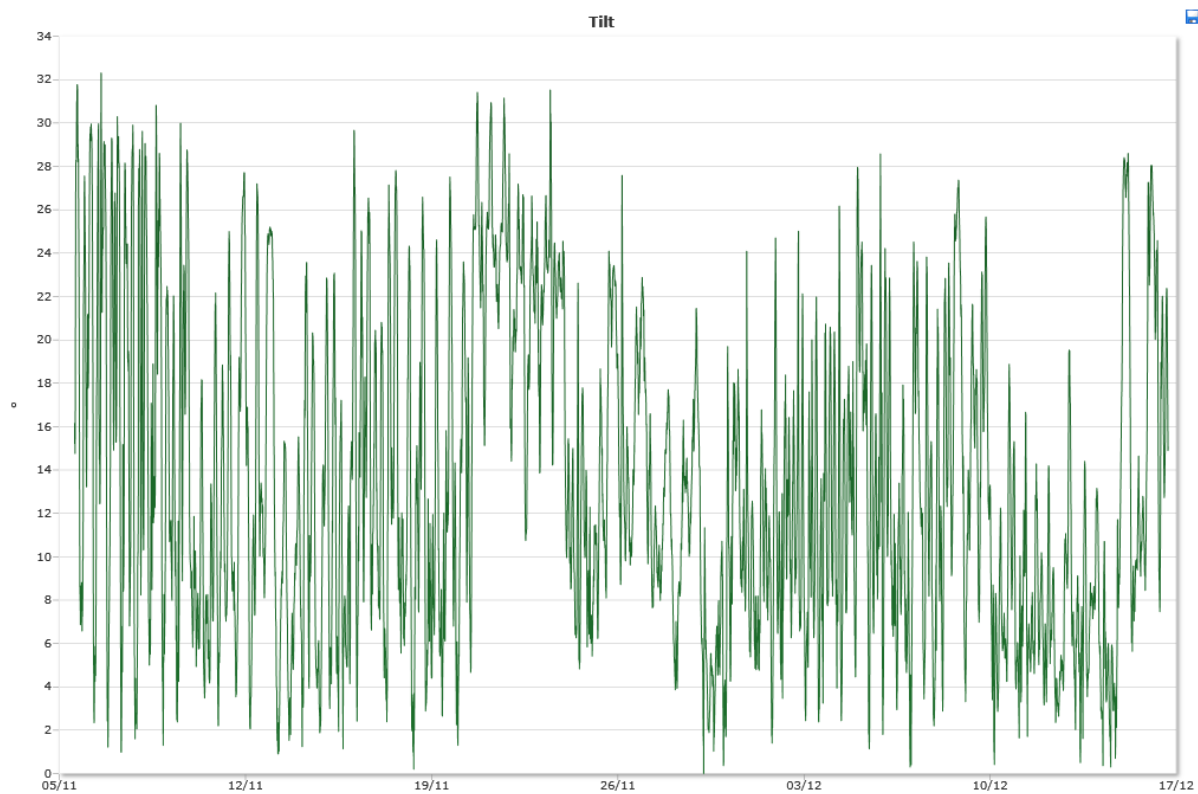
**Vedlegg 8. Straumaktivitet innanfor 15° sektorar og fartsintervall på 0,05 m/s (5 cm/s) på 155 m djup ved Langevåg Slakteri i perioden 5. november – 16. desember 2021**

		Direction/speed matrix for bottom [155.0m]																									
°	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		122	105	72	87	67	86	82	84	117	106	103	103	109	120	117	130	132	127	170	169	185	158	138	135	47.7	2824
10		45	41	20	16	31	35	68	72	125	212	171	125	77	52	45	48	62	82	100	152	170	153	111	64	35.1	2077
15		2	4	0	4	0	5	12	28	92	171	161	68	10	10	2	3	9	8	14	21	26	22	12	7	11.7	691
20		0	0	0	0	0	0	5	13	41	99	80	23	3	0	0	0	0	1	0	5	1	3	0	0	4.6	274
25		0	0	0	0	0	1	2	1	12	20	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	52
30		0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	5
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
%		2.9	2.5	1.6	1.8	1.7	2.1	2.9	3.3	6.6	10.3	8.9	5.5	3.4	3.1	2.8	3.1	3.4	3.7	4.8	5.9	6.4	5.7	4.4	3.5	100.0	100.0
Sum		169	150	92	107	98	127	169	198	388	611	528	323	199	182	164	181	203	218	284	347	382	336	261	206	100.0	5923

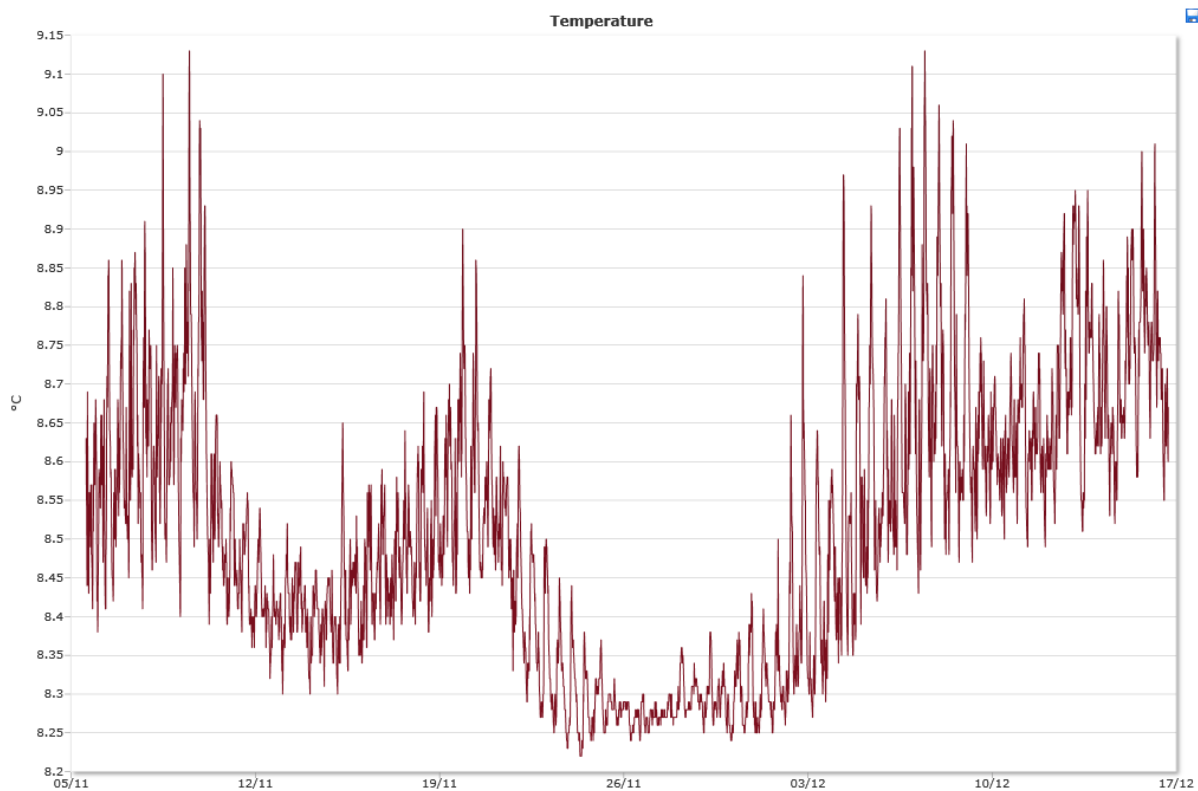
**Vedlegg 9. Data frå trykksensor på straummålar i perioden 5. november – 16. desember 2021.**



*Vedlegg 10. Data frå tiltsensor på straummålar i perioden 5. november – 16. desember 2021.*



*Vedlegg 11. Data frå temperaturmålar på straummålar i perioden 5. november – 16. desember 2021.*



### 4.3.1 Virksomhetens påvirkning på havets økosystem

Utgave 1- 13.04.2022

Oppdatert av:  
Kine OlsonDok.ansvarlig:  
Kine OlsonGodkjent av:  
Knut-Roger SivertsenFørste utgave:  
13.04.2022

## 1.0 Introduksjon

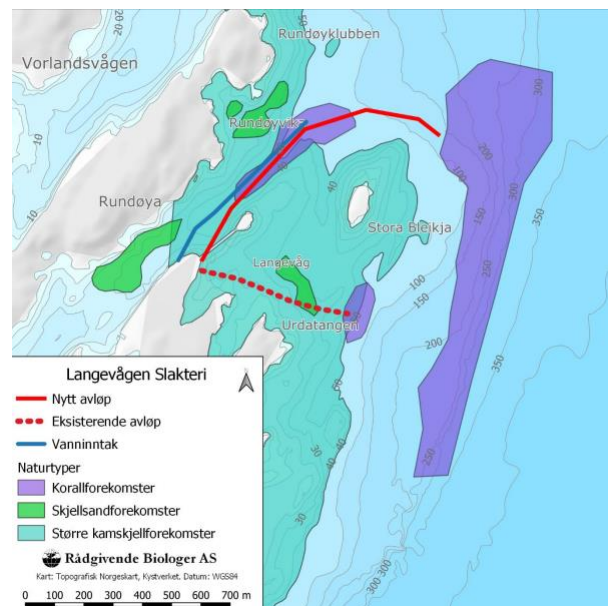
I forbindelse med virksomhetens ønske om å endre utslippspunktet og utvidelse av produksjonen, er det utført en kartlegging av marint naturmangfold, samt utført strømmålinger. Rapporten belyser virksomhetens påvirkning av havets økosystem i byggeperiode og tiden fremover. Kartleggingen og vurderingen er utført av Rådgivende Biologer AS (RB), og følgende vurderinger og tiltak er basert på resultat, konsekvens og anbefalinger gitt av denne rapporten. Det er også tatt med egen vurdering av andre relevante faktorer, som kan utgjøre en risiko for havets økosystem.

## 2.0 Formål

For å kunne drifte virksomheten bærekraftig, ønsker Hardanger Fiskeforedling AS å kartlegge og fjerne/reducere de risikoer som er iboende i virksomhetens produksjon.

## 3.0 Vurdering av miljøpåvirkning under byggeperioden

I Miljødirektoratets karttjeneste Naturbase er det registrert en større kamskjellforekomst som ligger langs kysten på sørsiden av Bømlø. Det foreligger også flere mindre skjellsandforekomster, samlet under Rundøy. Disse vurderes som av middels verdi. Under kartleggingen ble det observert delforekomster av hornkorallen *Swiftia pallida* langs den planlagte ledningstraséen for nytt avløpsrør og rør for vanninntak. Denne korallen vurderes som sårbar og av stor verdi. *Swiftia pallida* blir også observert langs eksisterende avløpsledning, og det kommer frem av rapport at etablering av rørledninger på bløtbunn øker mengden substrat som er egnet for havbunnsorganismer som *Swiftia pallida*. RB sin rapport vurderer det som at fjerning og nedleggelse av nye rør ikke vil medføre en betydelig negativ påvirkning på naturtyper og artsforekomster. Det påpekes likevel i rapporten at virksomheten må etterstrebe at utførelsen av denne type arbeid må skje på en skånsom måte, for å unngå større midlertidige og permanente virkninger på naturverdiene som er registrert i området.



Figur 1: Hentet fra Rådgivende Biologers rapport s. 25



**Hardanger Fiskeforedling AS** stiller krav til entreprenører som omhandler risikovurdering og leggesprosedyre ved fjerning og etablering av nye rør. Utdrag av nøkkelpunkt er sendt entreprenører som bidrag til en korrekt risikovurdering og tiltak for operasjon. Det legges



**4.3.1 Virksomhetens påvirkning på havets økosystem**

Utgave 1- 13.04.2022	Oppdatert av: Kine Olson	Dok.ansvarlig: Kine Olson	Godkjent av: Knut-Roger Sivertsen	Første utgave: 13.04.2022
----------------------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------------------	------------------------------

vekt på risikoen for oppvirvling av sediment og fysisk ødeleggelser av sårbar natur ved sleping og/eller hard håndtering av rørledning langs havbunn.

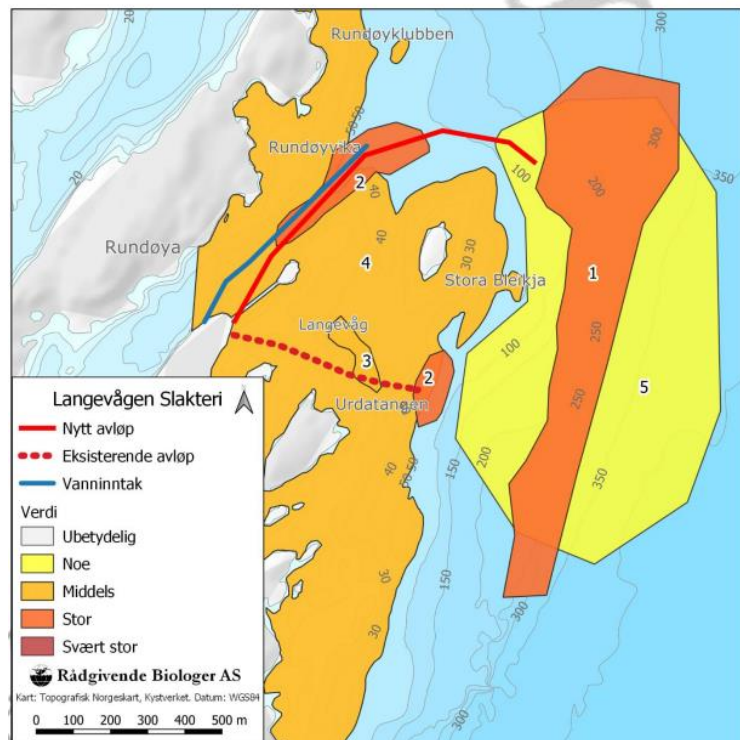
**4.0 Vurdering av miljøpåvirkning ved utslipp av prosessavløpsvann**

Påvirkningspotensialet av avløpsvannet vil være organisk og kjemisk belastning av sårbar natur. På bakgrunn av at prosessavløpsvannet består av en høyere andel ferskvann, og dermed også lavere salinitet enn omkringliggende sjøvann ved utslippspunktet, vil avløpsvannet stige oppover. Dette øker det avløpsvannets innblanding med omkringliggende sjøvann. Også temperatur som er høyere enn omkringliggende sjøvann vil føre til økt innblanding. Rådgivende Biologer AS vurderer det som at sårbar natur som forekommer under 120 m dyp (avløpsrørets dybde) vil sannsynligvis ikke kunne påvirkes. Utslipet har heller ikke gjennomslag til overflaten, og avløpsvannet vil trolig ikke stige over 90 m dyp.

Avløpsvannet vil være kraftig fortynt omtrent 50 m fra avløpspunktet (900-1200 ganger). Strømrapport (vedlegg 21) visert til at det vil være gode strøm- og oksygenforhold i utslippsområdet, med gode forhold for nedbryting og omsetning av organisk material. På grunn av den sterke strømmen vil også mye av materialet fra utslippet bli fraktet av gårde med kortere eller lenger strekninger, med høy grad av fortykning underveis. Det vil derfor trolig være lite akkumulering i nærområdet til avløpet. Partikulært organisk materiale vil eventuelt kunne ansamle seg i groper langs fjellsiden, hvor det kan føre til økt bakterieaktivitet og negativ påvirkning på bunnfauna. Det forventes likevel at det sannsynligvis kun er små områder og vanlige arter som vil være påvirket.

Inneholder derimot prosessavløpsvannet kjemikalier med høy tetthet vil dette motvirke effekten av oppstigningen. Kjemikalier som slippes ut vil foreligge fortynt i avløpsvannet og vil på grunn av plassering av utslippspunktet på 120 m dyp, på en skråning i nokså åpent

Delområde	Type	Størrelse (daa)	Verdi
1 Store Bleikja	Korallforekomster	281	Stor
2 Langevåg	Korallforekomster	58	Stor
3 Rundøy	Skjellsandforekomster	74	Middels
4 Bømlø	Større kamskjellforekomster	21 044	Middels
5 Nærområdet generelt	Funksjonsområde for vanlige arter.	665	Noe



Figur 2: Hentet fra Rådgivende Biologers rapport s.27

**4.3.1 Virksomhetens påvirkning på havets økosystem**

Utgave 1- 13.04.2022	Oppdatert av: Kine Olson	Dok.ansvarlig: Kine Olson	Godkjent av: Knut-Roger Sivertsen	Første utgave: 13.04.2022
----------------------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------------------	------------------------------

sjøområde med sterk strøm, raskt fortynnes ytterligere. En forventer derfor at negative påvirkninger vil være svært lokale, dvs. i vannsøylen direkte ved utslippet. En kan imidlertid ikke helt utelukke at sjøbunn grunnere enn 120 m dyp nordvest og sørvest for utslippet periodevis kan påvirkes negativt, i tilfelle det kommer utslipp av syre eller lut i nokså høye konsentrasjoner.

Av figur 2 ser man at nytt utslippspunkt vil være i nærheten av områder hvor det befinner seg sårbar korall av stor verdi, samt funksjonsområde for vanlige arter av noe verdi. Når det kommer til korallforekomster rundt utslippsstedet, ble det registrert en tett ansamling av store sjøbusker (> 1 m i bredde) på 93 m dyp, kun 110 m fra utslippspunktet til avløpsrøret. Spesielt koraller er svært sensitive for endringer i pH verdier, særlig tilknyttet lokalt nedsatt pH. Det må i denne forbindelsen presiseres at avløpsvannet vil være kraftig fortynnet omtrent 50 m fra avløpspunktet (900-1200 ganger).



**Hardanger Fiskeforedling AS** vil etterstrebe ingen/minimal negativ påvirkninger på korall og andre arter i nærheten av utslippspunkt. Ved å la alt blodvann og vaskevann gå gjennom virksomhetens renseanlegg, hvor det blir filtrert, desinfisert og pH justeres i henhold til behandlingsmetode, har virksomheten fokus på å bevare havets økosystem. Ved oppbygging av et vedlikeholdssystem basert på leverandør anbefalinger og representative risikoer, samt et internkontrollsystem, skal virksomheten ha kontroll ved avløpsprosess og de verdier i prosessvann som slippes ut.

**5.0 Vurdering av andre relevante faktorer som utgjør en risiko**

Risiko	Krav	Konsekvens	Forebyggende tiltak
Rømming av fisk	<a href="#">NYTEK-forskriften</a> <a href="#">Akvakulturdrifts-forskriften</a>	Genetisk påvirkning av villstammer av samme art, som kan endre og redusere genetisk variasjon i villfisken. Dette innebærer adferdsendringer i og/eller nedsett fertilitet og fekunditet.	Vedlikehold og kontroll av ventemerdanlegg etter fastsatt vedlikeholdsplan.  Opplæring og nødvendig kursing av ansatte.  Beredskapsplan  Tilgjengelig utstyr til gjennomføring av gjenfangst

**4.3.1 Virksomhetens påvirkning på havets økosystem**

Utgave 1- 13.04.2022	Oppdatert av: Kine Olson	Dok.ansvarlig: Kine Olson	Godkjent av: Knut-Roger Sivertsen	Første utgave: 13.04.2022
----------------------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------------------	------------------------------

Dødfisk	<a href="#">Akvakulturdrifts-forskriften</a>  <a href="#">Forskrift om slakterier og tilvirkingsanlegg for akvakulturdyr</a>  <a href="#">Animalie biprodukt-forskriften</a>	Fisk samlet i merd, eller død fisk i merd, vil naturlig tiltrekke seg dyr og fugler. Arter vil kunne samles i større mengder enn normalt, og på sikt vil nye arter kunne etablere seg i området og endre dyresamfunnet over tid.	Myndighetspålagte krav til makstid 6 dager i ventemerd.  Vedlikehold og kontroll av nøter etter fastsatt vedlikeholdsplan. Beredskapsplan for massedød/sykdom.
		Store mengder dødfisk, oppsamlet i et område over tid, kan føre til sykdom og smitte på nærgående arter.	
		Dødfisk kan tiltrekke seg predatorer som forsøker å ta seg inn i merd, og med dette resultere i rømming av oppdrettet fisk.	
Avfall på avveie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plast</li> <li>• Isopor</li> <li>• Kjemi</li> <li>• Tau</li> </ul>	<a href="#">Avfallsforskriften</a>	Dyrearter kan oppleve smerte, bli syke og/eller dø ved opptak av avfall. Opphoping i næringskjeden.	Avfallsplan.  Returnering av EPS-emballasje som ikke er i bruk.  Årlig opprydding av søppel ute.  Avfallskontainere med lokk og lås.  Substitusjonsvurdere plast  Overvåke utvikling for eventuell substitusjon av EPS- emballasje

## 4.3.1 Virksomhetens påvirkning på havets økosystem

Utgave 1- 13.04.2022	Oppdatert av: Kine Olson	Dok.ansvarlig: Kine Olson	Godkjent av: Knut-Roger Sivertsen	Første utgave: 13.04.2022
----------------------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------------------	------------------------------

			Innkjøpsrutine
Kjemikaliespill eller lekkasje av natriumhypokloritt, maursyre, ensilox, eddiksyre og/eller ammoniakkvann	<a href="#">Forurensningsforskriften</a>  <a href="#">Forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning</a>	Lokal pH påvirkning. Nærgående arter dør.	Natriumhypokloritt og maursyre oppbevares i dobbeltveggtanker på avlåst område.  Eddiksyre og Ensilox oppbevares på IBC-kontainer med oppsamlingsarrangement som rommer 110% av kontainers volum.  Vedlikehold og kontroll av renseanlegg, tanker og containere etter fastsatt vedlikeholdsplan.
Spredning av smittsom dødelig/smertefull sykdom fra ventemerd og/eller prosessavløpsvann	<a href="#">Forskrift om omsetning av akvakulturdyr og produkter av akvakulturdyr, forebygging og bekjempelse av smittsomme sykdommer hos akvatiske dyr</a>	Dyrearter kan oppleve smerte, bli syke og/eller dø	Godkjent renseanlegg Xylem  Vedlikehold og kontroll av renseanlegg  Beredskapsplan  Lusefilter  Oppdrettersjema/fiske-CV  Avtale med bløggebåt

**4.3.1 Virksomhetens påvirkning på havets økosystem**

Utgave 1- 13.04.2022

Oppdatert av:  
Kine OlsonDok.ansvarlig:  
Kine OlsonGodkjent av:  
Knut-Roger SivertsenFørste utgave:  
13.04.2022**Referanser****Lover og forskrifter:**

- Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)
  - [FOR-1996-12-06-1127](#)
- Forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning
  - [FOR-1992-07-09-1269](#)
- Forskrift om drift av akvakulturanlegg (akvakulturdriftsforskriften)
  - [FOR-2008-06-17-822](#)
- Forskrift om slakterier og tilvirkingsanlegg for akvakulturdyr
  - [FOR-2006-10-30-1250](#)
- Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)
  - [FOR-2004-06-01-931](#)
- Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften)
  - [FOR-2004-06-01-930](#)
- Forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning
  - [FOR-1992-07-09-1269](#)
- Forskrift om animalske biprodukter som ikke er beregnet på konsum (animaliebiproduktforskriften)
  - [FOR-2016-09-14-1064](#)
- Forskrift om omsetning av akvakulturdyr og produkter av akvakulturdyr, forebygging og bekjempelse av smittsomme sykdommer hos akvatiske dyr
  - [FOR-2008-06-17-819](#)

**Varsling:**

- Dok.ID: [4.1.2](#) Kontaktinformasjon beredskap

**7.2.1 Behandling av prosessvann**

Utgave 1- 25.04.2022

Oppdatert av:  
Kine OlsonDok.ansvarlig:  
Kine OlsonGodkjent av:  
Knut-Roger SivertsenFørste utgave:  
25.02.2022**1.0 Formål**

Sikre at prosessvann (blodvann/vaskevann) blir behandlet slik at smitte og forurensning ikke blir ført ut til resipient (sjø), samt dokumentere god drift av anlegget.

**2.0 Formell ansvarsfordeling**

**Daglig leder** har det overordnede ansvaret i bedriften.

**Kvalitetsleder** har ansvaret for kontroll og oppfølging i henhold til krav gitt av utslippsløvet.

**Teknisk leder** har ansvar for etterlevelse av nødvendig vedlikehold og oppfølging, samt overvåking og kontroll av enkeltparameter. Teknisk leder skal se til at ansatte som arbeider med renseanlegget har tilstrekkelig opplæring.

**Alle involverte** er pliktet til å utføre sine arbeidsoppgaver etter instruks gitt av dette dokumentet og gjeldende lover og forskrifter. Alle involverte har også et ansvar for avviksrapportering ved brudd på prosedyre, lover og forskrifter.

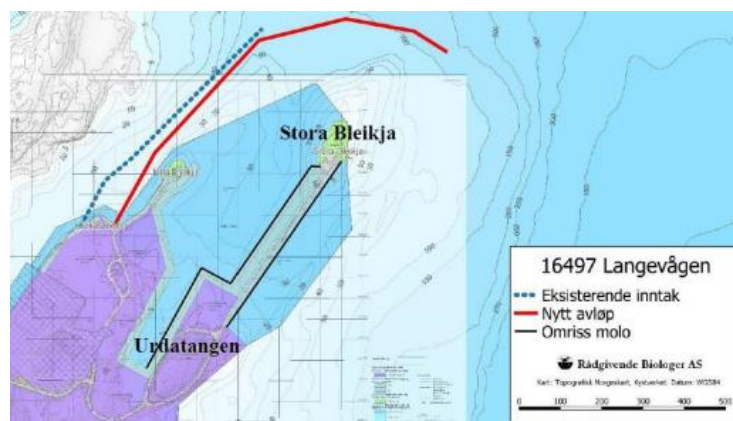
**3.0 Avvik**

Ved mangel på oppfylning av krav, alarm og/eller driftsstans, skal hendelser avviksbehandles. Alle avvik skal følge virksomhetens rutine for avvikshandtering.

Ved utslipp som ikke er behandlet på forskriftsmessig måte skal tanken stenges hurtigst mulig og utslippet registreres som avvik. Det må meldes fra til Mattilsynet og Statsforvalter om utslippet

**4.0 Sikkerhet****Påbudt:**

- Følg de enkelte kjemikalers (natriumhypokloritt/maursyre) krav og anbefalinger til vern når man arbeid ved/på kjemitanker (f.eks. bytting av slanger).

**5.0 Prosess**

Figur 1: utslippsledning og utslippspunkt

**7.2.1 Behandling av prosessvann**

Utgave 1- 25.04.2022

Oppdatert av:  
Kine OlsonDok.ansvarlig:  
Kine OlsonGodkjent av:  
Knut-Roger SivertsenFørste utgave:  
25.02.2022**5.1 Beskrivelse**

1	<p>Avløpsvann samles i pumpesummer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pumpesummer driftes slik at vann med organisk materiale ikke får ligge lenge i sumpen.</li> </ul>
2	<p>Avløpsvannet pumpes fra pumpesummer kontinuerlig over til filter, så lenge filter er ledig og vann-nivå er over minimumsnivå i sump (over minimum væsknivå for pumpedrift).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Filter er en dobbel båndstilløsning der avløpsvannet filtreres gjennom båndssil med hhv. 600 og 200 µm poreåpning for separering av organisk material, partikler m.m. fra avløpsvannet.</li> </ul>
4	<p>Etter filter ledes vannet til pumpesummer før det pumpes videre, via en statisk mikser (for innblanding av klor), til to holdetanker som driftes alternerende.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Det doseres natriumhypokloritt til en konsentrasjon på minimum 50 mg/l i statisk mikser.</li> </ul>
5	<p>Holdetankene drifter alternerende: når en holdetank er full, stenges og går i holdetid, så pumpes vannet til den andre holdetanken.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Holdetid: minimum 15 min.</li> <li>Justering av pH ved bruk av maursyre og natriumhypokloritt <ul style="list-style-type: none"> <li>pH justeres til ca. pH 6, for å sikre god effekt av hypokloritt, samt for å stabilisere forhold for ORP-måling.</li> </ul> </li> <li>Elektriske mikser/strømsetter sørger for omrøring og homogen blanding av kjemi og avløpsvann gjennom hele holdetiden.</li> </ul>
6	<p>Endt holdetid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avløpsvann slippes ut til resipient, dersom: <ul style="list-style-type: none"> <li>Målt restklor (fritt klor): &gt; 2 mg/l</li> <li>pH ≤ 6,0</li> </ul> </li> <li>Oppfyller ikke avløpsvann krav, må avløpsvann inn i ny holdetid.</li> </ul>
7	<p>Anlegget har buffertank for å håndtere evt. store støtbelastninger som holdetankvolumet ikke greier å håndtere, eller i tilfelle at holdetid må gjentas ved avvik i restklor eller pH-verdi</p>
8	<p>Utslipp: nordøstsiden av Stora Bleikja, på 120 meters dyp (se figur 1)</p>



**7.2.1 Behandling av prosessvann**

Utgave 1- 25.04.2022	Oppdatert av: Kine Olson	Dok.ansvarlig: Kine Olson	Godkjent av: Knut-Roger Sivertsen	Første utgave: 25.02.2022
----------------------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------------------	------------------------------

**Referanser**

**Lover og forskrifter:**

- Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)
  - [FOR-2004-06-01-931](#)