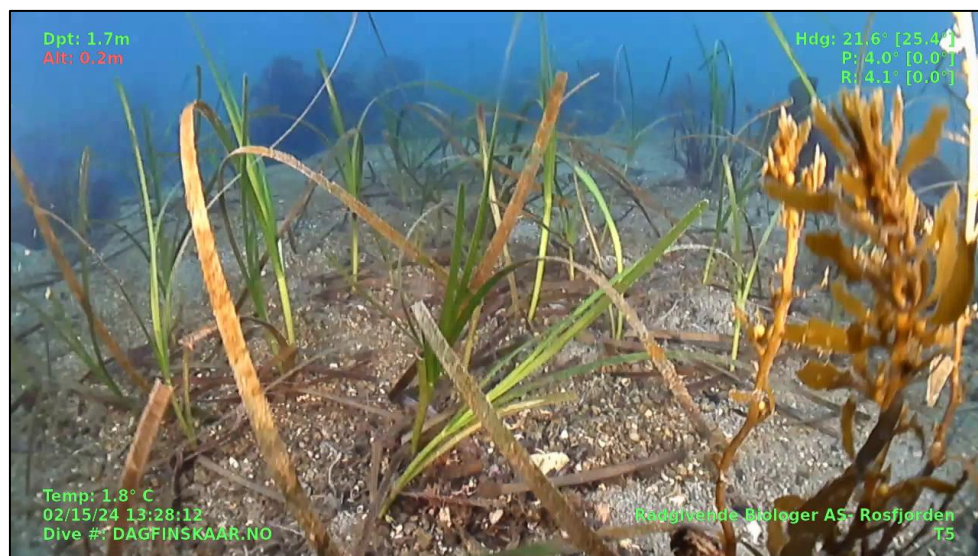


Ny oppdrettslokalitet Bruvika i Rosfjorden, Lyngdal kommune



Konsekvensutredning av marint
naturmangfold og naturresurser



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Ny oppdrettslokalitet Bruvika i Rosfjorden, Lyngdal kommune. Konsekvensutredning av marint naturmangfold og naturressurser

FORFATTER:

Birgit S. Huseklepp

OPPDRAGSGIVER:

MOWI ASA

OPPDRAGET GITT:

11. desember 2023

RAPPORT DATO:

23. februar 2024

RAPPORT NR:

4150

ANTALL SIDER:

57

ISBN NR:

978-82-349-0110-2

EMNEORD:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">– Oppdrett i sjø– Lukkede merder– Akvakultur | <ul style="list-style-type: none">– Ålegraseng– Anadromt vassdrag |
|--|--|

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Hilde E. Haugsøen	23.02.2024	Spesialrådgiver	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3D, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 828 988 492-mva
www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no

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

Forsidebilde: Ålegras observert ved ROV-kartlegging utført 15. februar.

FORORD

MOWI ASA ønsker å etablere en ny sjølokalitet Bruvika i Rosfjorden i Lyngdal kommune til produksjon av postsmolt i lukkede merder. Området der lokaliteten ønskes etablert er ikke et akvakulturområde, men er spilt inn til Lyngdal kommune sin nye kommuneplan. Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra MOWI ASA utarbeidet en konsekvensutredning for marint naturmangfold og naturressurser ved den planlagte lokaliteten.

Rapporten er utarbeidet av Birgit S. Huseklepp (M. Sc. Marinbiologi). Feltundersøkelsene er utført av Torborg Emmerhoff Rustand 25. januar og av Birgit S. Huseklepp den 15. februar i samarbeid med Skaar Rådgivende Ingeniører som leverandør av ROV-tjenester. Takk til Sigmund Skår (M. Sc. Naturforvaltning) ved Rådgivende Biologer for bistand med vurderinger knyttet til anadrome fiskebestander i Rosfjorden.

Rådgivende Biologer AS takker MOWI ASA ved Mona Bue for oppdraget.

Bergen, 23. februar 2024

INNHOOLD

Forord.....	2
Sammendrag.....	3
Tiltaket	6
Metode.....	7
Utredningsområdet	16
Dagens miljøtilstand.....	18
Verdivurdering	28
Påvirkning og konsekvens.....	34
Midlertidig påvirkning	42
Forebygge skadevirkninger	42
Usikkerhet	44
Oppfølgende undersøkelser.....	45
Referanser.....	45
Vedlegg	50

SAMMENDRAG

Huseklepp, B. S. 2024. *Ny oppdrettslokalitet Bruvika i Rosfjorden, Lyngdal kommune. Konsekvensutredning av marint naturmangfold og naturressurser. Rådgivende Biologer AS, rapport 4150, 57 sider, ISBN 978-82-349-0110-2.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra MOWI ASA utarbeidet en konsekvensutredning for marint naturmangfold og naturressurser i forbindelse med ønsket lokalitet Bruvika i Lyngdal kommune i Agder fylke.

TILTAKET

MOWI ønsker å etablere en ny lokalitet, Bruvika, i Rosfjorden i Lyngdal kommune. Lokaliteten planlegges å være en lukket lokalitet til produksjon av postsmolt laks (150 – 1000 g) med en MTB på 2 340. Akvakulturområdet der MOWI ønsker å etablere lokaliteten er spilt inn til Lyngdal kommune sin høring om ny arealplan.

DAGENS MILJØTILSTAND

Lokalitet Bruvika vil ligge ca. midt i Rosfjorden i Lyngdal kommune. Lokaliteten er tilknyttet vannforekomsten Rosfjorden, som er registrert i Vann-Nett-portalen med moderat økologisk tilstand og god kjemisk tilstand. Det er lite data knyttet til tilstandsvurderingene, og denne foreligger derfor med lav presisjon. Det ble derfor utført ytterligere vannprøvetaking av næringssalter og hydrografimålinger for å gi et bedre bilde på tilstanden i fjorden. Alle prøvene av næringssalter viste til «svært god» eller «god» tilstandsklassifisering. Hydrografimålingen viste at oksygenforholdene var gode gjennom vannsøylen, med «svært god» tilstandsklassifisering av oksygen på bunnen.

Det foreligger generelt sett fra før av liten informasjon om marint naturmangfold i Rosfjorden, med unntak av flere avgrensninger av ålegras samt flere observasjoner av sjøfugl registrert i offentlig tilgjengelige karttjenester. Kartlegging av marint naturmangfold ble gjennomført med ROV, og det ble observert rik og variert fauna. I områder der det fra før var avgrenset ålegraseng ble det observert tett til flekkvis eng. Ålegras ble også observert i andre områder enn der det fra før av var avgrenset, og det ble i tillegg observert flekkvis tett forekomst av sukkertare med innslag av stortare.

0-alternativet

Nullalternativet, som er vurdert å være for en periode på 5 år, forutsetter at planene ikke blir gjennomført, og at dagens situasjon ikke blir endret.

VERDIVURDERING

Det ble ikke registrert delområder innenfor fagtema «naturmangfold» med deltema «vern og områder med båndlegging» eller for fagtema «naturressurser» med deltema «fiskeri», og fagtemaene er derfor ikke omtalt videre.

Innenfor fagtema «vannmiljø og naturmangfold i vann» ble det registrert fire delområder. Dette inkluderer vannforekomsten *Rosfjorden* (delområde 1) vurdert å være av stor verdi, *Austadbukta* (2) ålegraseng som er vurdert å være av middels verdi, i tillegg til at områder som fungerer som funksjonsområder for vanlig forekommende arter, *hverdagsnatur* (3), er av noe verdi. *Austadbekken* (4) er et viktig funksjonsområde for sjørret, og er av middels verdi.

PÅVIRKNING OG KONSEKVENSGRAD

Ettersom det ikke foreligger særlig mye kunnskaper om spredning av partikulært organisk materiale, næringssalter, metaller og medikamenter fra anlegg med lukkede merder er det tatt utgangspunkt i

kunnskaper om påvirkning og konsekvens fra oppdrett i åpne merder. Generelle påvirkninger fra oppdrettsvirksomhet i åpne merder i driftsfasen inkluderer arealbeslag, støy og andre forstyrrelser, organisk belastning (partikler og oppløste næringssalter), kjemisk belastning (lusemidler, tungmetaller), spredning av lakseluslarver, genetisk påvirkning fra rømt oppdrettsfisk på villfiskbestander (for både laks og rensfisk) og sykdomsspredning. I teorien vil oppdrett i lukkede merder medføre mindre spredning av partikulært organisk materiale, knyttet til slamoppsamling, og mindre spredning av lakselus.

Tiltaket er vurdert å kunne medføre ubetydelig konsekvens for vannforekomsten *Rosfjorden* (delområde 1), da tiltaket forventes å ikke medføre en målbar respons i fjordsystemet. Ålegrasengen *Austadbukta* (2) er vurdert å kunne få noe konsekvens fra tiltaket ved at økte næringssalter kan medføre økt forekomst av opportunistiske arter og påvekstarter i engen. For funksjonsområder for vanlige arter (3) vil tiltaket kunne medføre noe konsekvens, da arter i anleggssonen vil kunne oppleve noe forringelse i forbindelse med sedimentering av partikulært organisk materiale (POM), og eventuelt kjemiske midler. For funksjonsområde for sjøørret, *Austadbekken* (4) er tiltaket vurdert å medføre noe konsekvens i forbindelse med tap av beiteområde.

Det vurderes derfor at etablering av oppdrett av postsmolt i lukkede merder på ønsket lokalitet Bruvika vil medføre noe negativ konsekvens for marint naturmangfold.

SAMLET KONSEKVENS

I Rosfjorden er det fra før av lite oppdrettsaktivitet. Det er tre avløpsanlegg som har utslipp i fjorden, med det nærmeste utslippet kun 330 m fra planlagt anleggsramme for lokalitet Bruvika.

Det er ikke kjent at det er andre planlagte tiltak innenfor influensområdet eller i fjorden som vil påvirke vannforekomstens tilstand eller naturverdier i større grad, men det er et område i den sørlige delen av Rosfjorden som ligger i Farsund kommune som er avsatt med akvakulturformål i fjorden.

Vurderinger	Delområde	Verdi	Konsekvens	
			0- alt.	Tiltaket
Konsekvens for delområder	1 <i>Rosfjorden</i>	Stor	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	2 <i>Austadbukta</i>	Middels	0	Noe konsekvens (-)
	3 <i>Hverdagsnatur</i>	Noe	0	Noe konsekvens (-)
	4 <i>Austadbekken</i>	Middels	0	Noe konsekvens (-)
Samlet konsekvens for vannmiljø og naturmangfold i vann				Noe negativ konsekvens

MIDLERTIDIG PÅVIRKNING

Anleggsfasen for oppdrettsanlegg foregår generelt over en relativt kort tidsperiode. Anleggsfasen vil i liten grad påvirke registrert naturmiljø.

FOREBYGGE SKADEVIRKNINGER

Generelt vil ansvarlig drift i henhold til gjeldende forskrift minimere skadevirkninger på naturverdier. Videre bør det vurderes å opprettes overvåkningsprogram for ålegrasengen i Austadbukta.

USIKKERHET

Det knyttes usikkerhet til enkelte detaljer rundt tiltaket, ettersom det ikke er avklart hvordan type lukket anlegg som skal etableres, og heller ikke hvor vanninntaket og avløpsrør skal plasseres. Dette er knyttet til at arbeidet med lokaliteten er i en tidlig fase.

Kartlegging med ROV viser kun smale korridorer av havbunnen, som kan medføre at viktige naturtyper eller sårbare arter kan bli oversett. Det knyttes noe usikkerhet til foreliggende avgrensninger av

sukkertareskog, da observasjonene med ROV ikke kunne bekrefte avgrensningen.

Det knyttes usikkerhet til den faktiske økologiske tilstanden av vannforekomsten Rosfjorden, ettersom resultater utført i forbindelse med denne rapporten viser til andre resultater enn det som foreligger i Vann-Nett-portalen. Trolig er den økologiske tilstanden i fjorden bedre enn det som er vurdert i Vann-Nett.

Det er ikke utarbeidet en spredningsmodell for POM og næringsalter for drift ved anlegget, og det er derfor knyttet noe usikkerhet til influensområdet, og de vurderte konsekvensgradene for delområdene. Videre er det benyttet skjønnsmessige vurderinger knyttet til verdivurdering, påvirkning og konsekvenser av tiltaket for delområder innenfor det vurderte influensområdet.

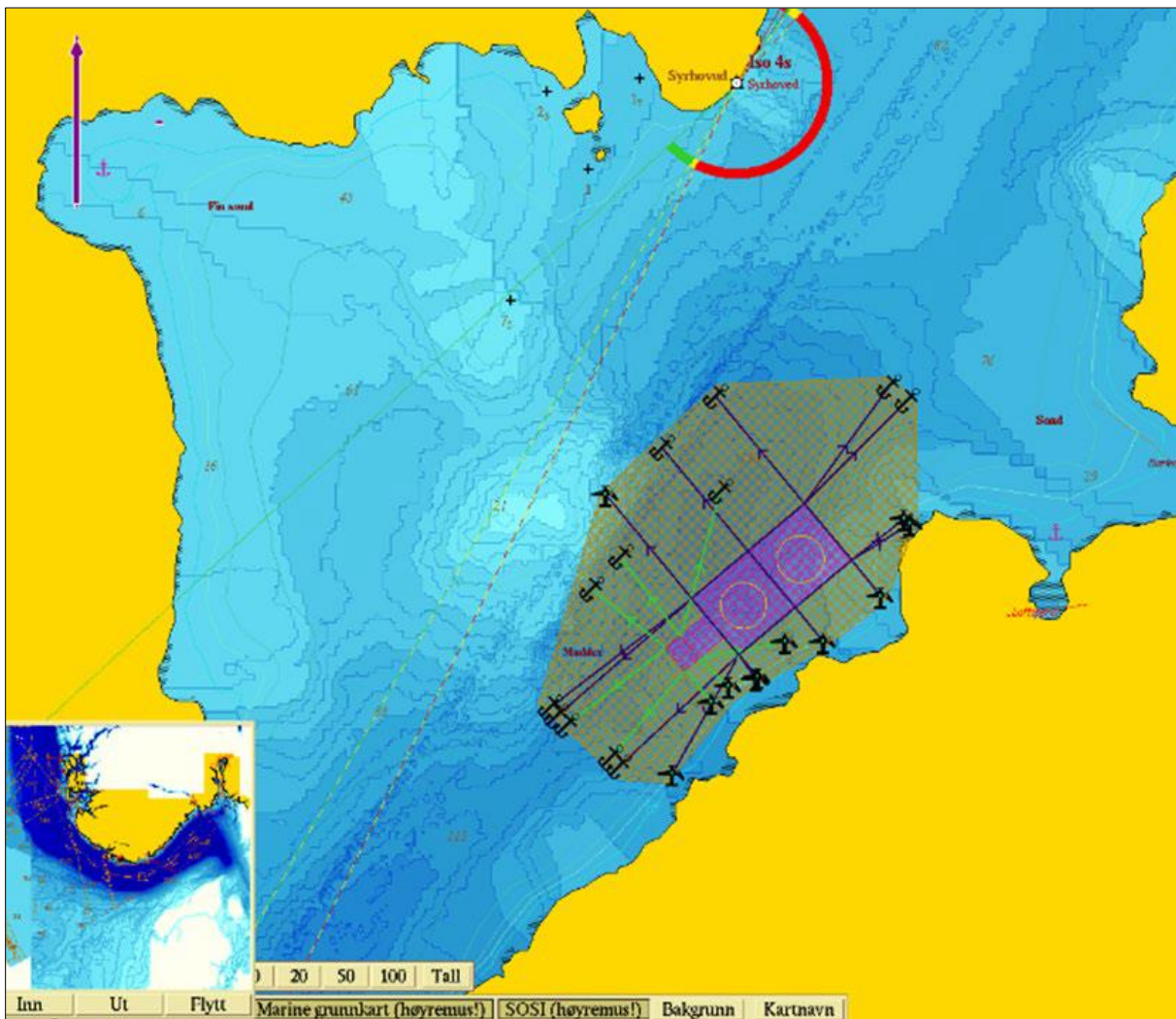
OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Ytterligere undersøkelser av vannforekomstens tilstand utføres i 2024 for å gi et bedre kunnskapsgrunnlag for den faktiske økologiske tilstanden i fjorden.

TILTAKET

MOWI ASA ønsker å etablere en ny sjølokalitet i Rosfjorden (**figur 1**) til produksjon av postsmolt (laks, størrelse 150 – 1000 g) med en MTB på 2 340 tonn. Det planlegges at laksen skal stå i det lukkede anlegget i 5 til 10 måneder, og deretter flyttes til MOWI sine andre fem lokaliteter i Flekkefjord. Området der anlegget er planlagt etablert er i dagens kommuneplan avsatt til bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsoner. Området tiltenkt for den nye lokaliteten er planlagt spilt inn til Lyngdal kommune sin høring om ny arealplan.

Det foreligger ikke spesifisert informasjon om hvilken type teknologi som planlegges å benyttes ved Bruvika, og det er heller ikke spesifisert hvor utslippet fra det lukkede anlegget planlegges å etableres, eller hvor det planlegges inntak av vann. På bakgrunn av dette foreligger det ikke tall på planlagt utslipp fra anlegget.



Figur 1. Oversiktskart over planlagt plassering av planlagt oppdrettslokaliteten i Rosfjorden. Kartet er tilsendt av oppdragsgiver.

METODE

FAGKOMPETANSE

Denne rapporten er utarbeidet av Birgit S. Huseklepp (M.Sc. i marinbiologi), som har tre års erfaring med kartlegging av marint naturmangfold og utarbeidelse av konsekvensutredninger for marint naturmangfold. Feltarbeidet er utført av Torborg Emmerhoff Rustand (M.Sc. i marinbiologi) som også har tre års erfaring med kartlegging av marint naturmangfold.

KONSEKVENsutredning

Konsekvensutredningen følger metodikken i veileder for konsekvensutredninger av klima og miljø utarbeidet av Miljødirektoratet (M-1941, versjon fra 2023). En konsekvensutredning starter med innhenting av kunnskap og data om klima- og miljøtema, fra ulike kilder til eksisterende miljøinformasjon og fra feltundersøkelser og muntlige kilder. Et godt kunnskapsgrunnlag er avgjørende for å utarbeide en god konsekvensutredning og det stilles krav til innhenting av kunnskap i forskrift om konsekvensutredning. For vurderinger knyttet til naturressurser benyttes Statens Vegvesen sin veileder for konsekvensanalyser (V712, versjon 2021).

Valg av fagtema og inndeling i delområder

Fagtema

Fagtema «Vannmiljø og naturmangfold i vann» tar for seg naturtyper og arter i vann, både tilknyttet marint (sjøvann og brakkevann) og limnisk (ferskvann) miljø. Deltemaet «Vern og områder med båndlegging» er ikke inkludert i fagtemaet «Vannmiljø og naturmangfold i vann» i veileder M-1941, men inngår i fagtemaet «Naturmangfold». Det er vurdert hensiktsmessig for formålet med denne rapporten å inkludere deltemaet «Vern og områder med båndlegging» for å ta hensyn til eventuelle verneområder og/eller naturreservat innenfor utredningsområdet som omhandler marine naturverdier.

Naturtyper i sjø kartlegges og avgrenses etter DN-håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning 2007). Registrerte naturtyper blir videre vurdert etter Norsk rødliste for naturtyper (Artsdatabanken 2018). Økologiske funksjonsområder for arter omfatter funksjonsområder for arter registrert i Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken 2021), globale rødlistelister, samt ansvarsarter og verdifulle vassdrag/bestander av ferskvannsfisk etter NVE rapport 49/2013 (Sørensen 2013). Ansvarsarter er arter hvor mer enn 25 % av europeisk bestand har sin utbredelse i Norge. Deltema «vern og områder med båndlegging» omfatter verneområder, verdensarvområder og utvalgte naturtyper etter naturmangfoldlovens § 52. Videre tar deltemaet «Elv, innsjø, grunnvann og kystvann» for seg vannforekomster jf. Vannforskriften, og vannforekomster er inkludert som et eget delområde.

For fagtema «Naturressurser» er det inkludert deltemaet «Fiskeri» fra veileder V712. Verdikriteriene for naturressurser følger Veileder V712, men fargebruk følger veileder M-1941 og ikke V712

Delområder

Det opprettes hensiktsmessige delområder i utredningsområdet på grunnlag av de ulike registreringskategoriene. Kunnskaper om delområder i utredningsområdet er basert på feltundersøkelser og offentlig tilgjengelig informasjon hentet fra databaser. Hvert enkelt delområde er gjenstand for vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens. Delområder for avgrensede naturtyper og funksjonsområder kan strekke seg utenfor utredningsområdet.

Verdisetting av hvert delområde

Verdi er et mål på hvor stor betydning delområdet har i et nasjonalt perspektiv. Verdivurderingen blir vurdert etter en femdelst skala fra "uten betydning for KU" til "svært stor" verdi etter verdsettingskriterier beskrevet i M-1941 for fagtema «Vannmiljø og naturmangfold i vann» og fagtema «Naturmangfold», og i veileder V712 for fagtema «Naturressurser». Noe verdi blir tilegnet areal som er hverdagsnatur med flora og fauna representativ for regionen. Verdikategori "uten betydning for KU" blir tilegnet områder som er sterkt påvirket av inngrep eller fremmede arter. Det vil si at innenfor et influensområde så vil all natur som ikke er sterkt påvirket av inngrep eller fremmede arter ha noe verdi.

Verdsettingskriteriene er presentert i **tabell 3**.

Tabell 1. Verdsettingskriterier for fagtemaene vannmiljø og naturmangfold etter M-1941 og fagtema naturressurser etter V712.

Verdikategori	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Vannmiljø og naturmangfold i vann	Elv, innsjø, grunnvann og kystvann (Vannforekomster jf. Vannforsikten)			Moderat, dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand (inkludert SMVF) og/eller dårlig kjemisk tilstand	God og svært god økologisk tilstand og/eller god kjemisk tilstand
	Naturtyper etter HB13 og HB19	C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13 B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi Sårbare naturtyper med B- og C-verdi A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. Nær truede naturtyper (NT) A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19, inkludert A-lokaliteter av nær truede naturtyper (NT)	Sterkt (EN) og kritisk truet (CR) naturtyper med A- og B-verdi Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi
	Arter med økologiske funksjonsområder	Alminnelige og vidt utbredte arter og deres funksjonsområder Anadrom fisk: Vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegen bestand) Innlandsfisk: Små bestander uten spesielle verdier Naturlig lite egnede forhold i innsjø/elv for fisk	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde Anadrom fisk: Laks/sjøørret: Vassdrag med små bestander Sjøørret: Mindre bestand Middels potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Vassdrag med fiskebestander av regional/lokal verdi	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde Anadrom fisk: Laks/sjøørret: vassdrag med	Fredede arter og deres funksjonsområde Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter

Verdikategori	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
				<p>middels store bestander</p> <p>Sjøørret: Livskraftig bestand</p> <p>Godt potensial for smoltproduksjon</p> <p>Innlandsfisk: Langtvandrende bestand av harr, ørret og sik</p> <p>Vassdrag (potensielt) høyproduktive for ørret, røye eller sik</p> <p>Andre storørretbest. Vassdrag med stor andel storvokst ørret</p>	<p>og deres funksjonsområde</p> <p>Lokaliteter med relikv lakse</p> <p>Anadrom fisk: Nasjonale laksevassdrag</p> <p>Andre spesielt verdifulle laksevassdrag (f.eks. storvokst laks)</p> <p>Sjøørret: stor bestand</p> <p>Sjøørret: Rent elvelevende best.</p> <p>Stort potensial for smoltproduksjon</p> <p>Innlandsfisk: Spesielt verdifulle storørretbestander</p>
Naturmangfold	Vern og områder med båndlegging				<p>Verdensarv</p> <p>Områder vernet etter Naturmangfoldloven</p> <p>Foreslåtte Verneområder</p> <p>Utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52</p>
Naturressurser (jf. V712)	Fiskeri kart.fiskeridir.no		Lokalt viktige gyteområder for torsk. Lokal bruk. Andre gyteområder. Viktige yngel- og oppvekstområder.	Regionalt viktige gyteområder for torsk. Regional bruk. Særlig viktige yngel- og oppvekstområder.	Nasjonalt viktige gyteområder for torsk. Nasjonal bruk.

Vurdering av påvirkning for hvert delområde

Tiltakets eller planenes påvirkningsgrad vurderes for hvert delområde. Påvirkning av naturmangfoldverdier handler om at biologiske og geologiske funksjoner, og økologiske prosesser, forringes (noen ganger at de forbedres), eventuelt at sammenhenger helt eller delvis brytes (noen ganger at de styrkes).

Påvirkning på delområder som inngår i fagtema «Vannmiljø og naturmangfold i vann» og «Naturmangfold» følger veileder M-1941 og er presentert i **tabell 2**. Kriterier for påvirkning på delområder som inngår i fagtemaet «Naturressurser» følger veileder V712 og er presentert i **tabell 3**.

Tabell 2. Påvirkning – vannmiljø og naturmangfold i vann, og naturmangfold.

Planen/tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Elv, innsjø, grunnvann og kystvann (Vannforekomster jf. Vannforskriften)	Et av kvalitetselementene i vannforekomstene forbedres fra en tilstandsklasse til en høyere tilstandsklasse	Ingen eller uvesentlig virkning.	Endring av tilstand av et eller flere kvalitets-element innenfor en tilstandsklasse.	Et av kvalitetselementene i vannforekomstene forringes fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse.	Flere av kvalitetselementene i vannforekomstene forringes fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse.

Planen/tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Naturtyper etter HB13 og HB19	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Direkte arealinngrep på mindre enn 20% av en mindre viktig del av lokaliteten. Liten forringelse av restareal. Svekker naturtypens utbredelse/tilstand lokalitet/regionalt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfoldslovens forvaltnings-mål for naturtyper.	Direkte arealinngrep i 20-50% av en mindre viktig del av lokaliteten. Noe forringelse (som aktivitet, forurensning og kanteffekter) av restareal. Svekker naturtypens utbredelse/tilstand regionalt/nasjonalt, ev. kan svekke muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen.	Direkte arealinngrep i den viktigste delen av lokaliteten. Direkte arealinngrep i mer enn 50% av lokaliteten. Direkte arealinngrep i 20-50% av en mindre viktig del av lokaliteten, men restarealer mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner. Svekker naturtypens utbredelse/tilstand nasjonalt/internasjonalt, ev. svekker med sikkerhet muligheten til å nå forvaltningsmålet for naturtypen.
Arter med funksjons-områder	Gjenoppretter eller skaper nye vandringsmuligheter mellom leveområder/biotoper. Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Splitter sammenhenger/ reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes. Svekker artens bestand lokalt/regionalt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfoldslovens forvaltnings-mål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker vandringsmulighet, ev. blokkerer vandringsmulighet der alternativer finnes. Svekker artens bestand regionalt/nasjonalt, ev. kan svekke muligheten for å nå naturmangfoldslovens forvaltningsmål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer vandring hvor det ikke er alternativer. Svekker artens bestand nasjonalt/internasjonalt, ev. svekker muligheten for å nå naturmangfoldlovens forvaltningsmål for arter.
Vernet natur	Bedrer tilstanden ved at området blir restaurert mot en opprinnelig naturtilstand.	Ingen eller uvesentlig virkning.	Noe påvirkning (som aktivitet, forurensning og kanteffekter). Ikke direkte arealinngrep.	Mindre påvirkning (som aktivitet, forurensning og kanteffekter) som berører en liten del. Ikke er i strid med verneformålet.	Direkte inngrep i verneområdet. I strid med verneformålet.

Tabell 3. Påvirkning naturressurser jf. V712

Planen/tiltakets påvirkning	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Fiskeri	Tiltaket medfører opprydding i tidligere negative tiltak.	Lokalitet og funksjon blir tilnærmet uendret.	Mindre enn 20 % av lokalitet og funksjon går tapt.	Mer enn 20 % av lokalitet og funksjon går tapt.	Størstedelen av lokalitet blir varig beslaglagt. Lokalitetens funksjoner går tapt/blir ødelagt.

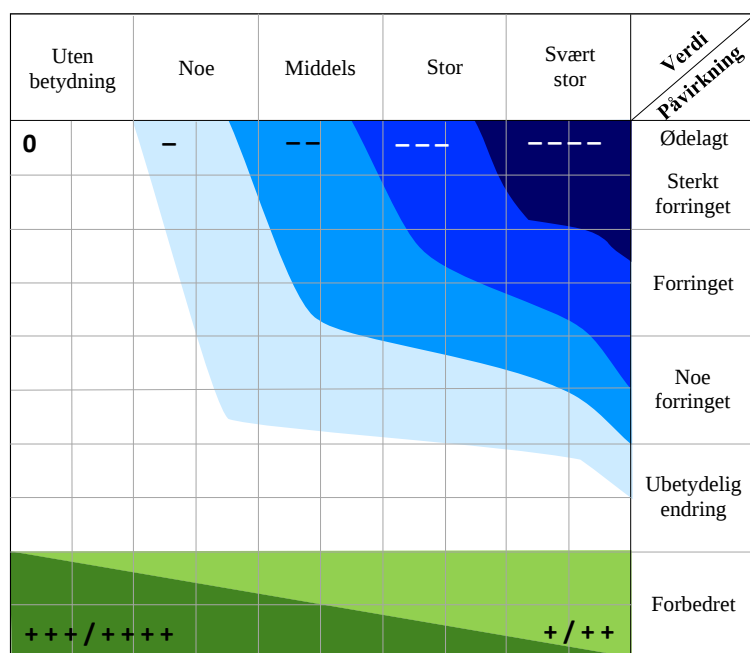
Vurdere konsekvens for hvert delområde

Konsekvensgraden for naturmangfold skal først bestemmes for hvert delområde. Konsekvensgraden framkommer ved å sammenstille vurderingene av verdi og påvirkning. Konsekvensgraden vises i en konsekvensvifte (**figur 2**), som viser hvor alvorlig konsekvensene ved planen eller tiltaket forventes å

bli. Denne skal gjøres for hvert alternativ som konsekvensutredes. Konsekvensgraden for hvert enkelt delområde skal begrunnes. **Tabell 4** viser konsekvensgradene som følge av ulike kombinasjoner av verdi og påvirkning.

Alle områder som blir berørt av et tiltak eller en plan skal identifiseres, men bare områder som blir varig påvirket skal vurderes. Langsiktige virkninger er varige miljøvirkninger av tiltaket, som kan inntreffe på lang sikt, også utover planen eller tiltakets levetid.

I enkelte tilfeller er det relevant å beskrive midlertidige påvirkninger på et område, gjerne knyttet til anleggsfasen. Disse beskrives i eget kapittel.



I konsekvensvurderingene legges nullalternativet til grunn, og det innebærer at konsekvensene beskriver endringer sammenliknet med nullalternativet. Det gjelder både miljøskader og miljøforbedringer.

Figur 2. Konsekvensvifte jf. M-1941. Sammenstilling av verdi langs x-aksen og grad av påvirkning langs y-aksen.

Tabell 4. Skala og veiledning for konsekvensvurdering av delområder.

Skala	Konsekvensgrad	Beskrivelse (sammenlignet med nullalternativet)
----	Svært alvorlig konsekvens	Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
---	Alvorlig konsekvens	Alvorlig konsekvens for delområdet.
--	Middels miljøskade	Middels konsekvens for delområdet.
-	Noe konsekvens	Noe konsekvens for delområdet.
0	Ubetydelig konsekvens	Ingen eller ubetydelig konsekvens for delområdet.
+ / ++	Noe/betydelig positiv konsekvens	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
+++ / ++++	Stor/svært stor positiv konsekvens	Stor miljøgevinst for området. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring. Benyttes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket

Vurdere samlet konsekvensgrad for miljøtema

Resultatene fra konsekvensviften og tilhørende begrunnelse for konsekvensgrad for hvert enkelt delområde brukes til en samlet vurdering av konsekvensgrad for planen eller tiltaket har på hvert vurdert miljøtema, som sammenlignes med nullalternativet. Dersom det foreligger ulike alternativer, oppgis en samlet konsekvensgrad per alternativ.

Forventede virkninger av klimaendringer kan inngå i vurderingen av samlede virkninger. Konsekvensgraden for miljøtemaet vurderes på en skala fra positiv til kritisk negativ (**tabell 5**).

Tabell 5. Skala og veiledning for konsekvensvurdering av miljøtema.

Konsekvensgrad	Kriterier for konsekvensgrad
Kritisk negativ konsekvens	Tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt eller internasjonalt viktig naturmangfold. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der den samlede belastningen er svært stor. <ul style="list-style-type: none"> • Flere delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus). • Svært stor samlet belastning.
Svært stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig naturmangfold. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der det er stor samlet belastning. <ul style="list-style-type: none"> • Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus). • Ett eller flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus). • Stor samlet belastning
Stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører stor konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. <ul style="list-style-type: none"> • Overvekt av delområder med konsekvensgrad betydelig (2 minus). • Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus). • Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig. • Bidrar til økt samlet belastning.
Middels negativ konsekvens	Tiltaket medfører middels konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. <ul style="list-style-type: none"> • Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). • Flere delområder har konsekvensgrad betydelig (2 minus). • Flere delområder kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus). • Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.
Noe negativ konsekvens	Tiltaket medfører noe konsekvens for naturmangfoldet innenfor influensområdet. Lite konflikt med naturmangfold innenfor influensområdet. <ul style="list-style-type: none"> • Delområder har lave konsekvensgrader. • Overvekt av delområder med konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0). • Et par delområder kan ha konsekvensgrad betydelig (2 minus). • Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).
Ubetydelig konsekvens	Tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer for naturmangfoldet i 0-alternativet. <ul style="list-style-type: none"> • Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvensgrad (0). • Ett delområde kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). • Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller betydelig (2 minus) konsekvensgrad.
Positiv konsekvens	Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller betydelig verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0-alternativet. <ul style="list-style-type: none"> • Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss). • Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad. • Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for naturmangfoldet i forhold til 0- alternativet. <ul style="list-style-type: none"> • Overvekt av delområde med svært stor miljøforbedring (4 pluss). • Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad.

Sammenstille konsekvenser for alle klima- og miljøtema

Dersom utredningen omfatter flere klima- og miljøtema, skal konsekvensene for alle tema sammenstilles.

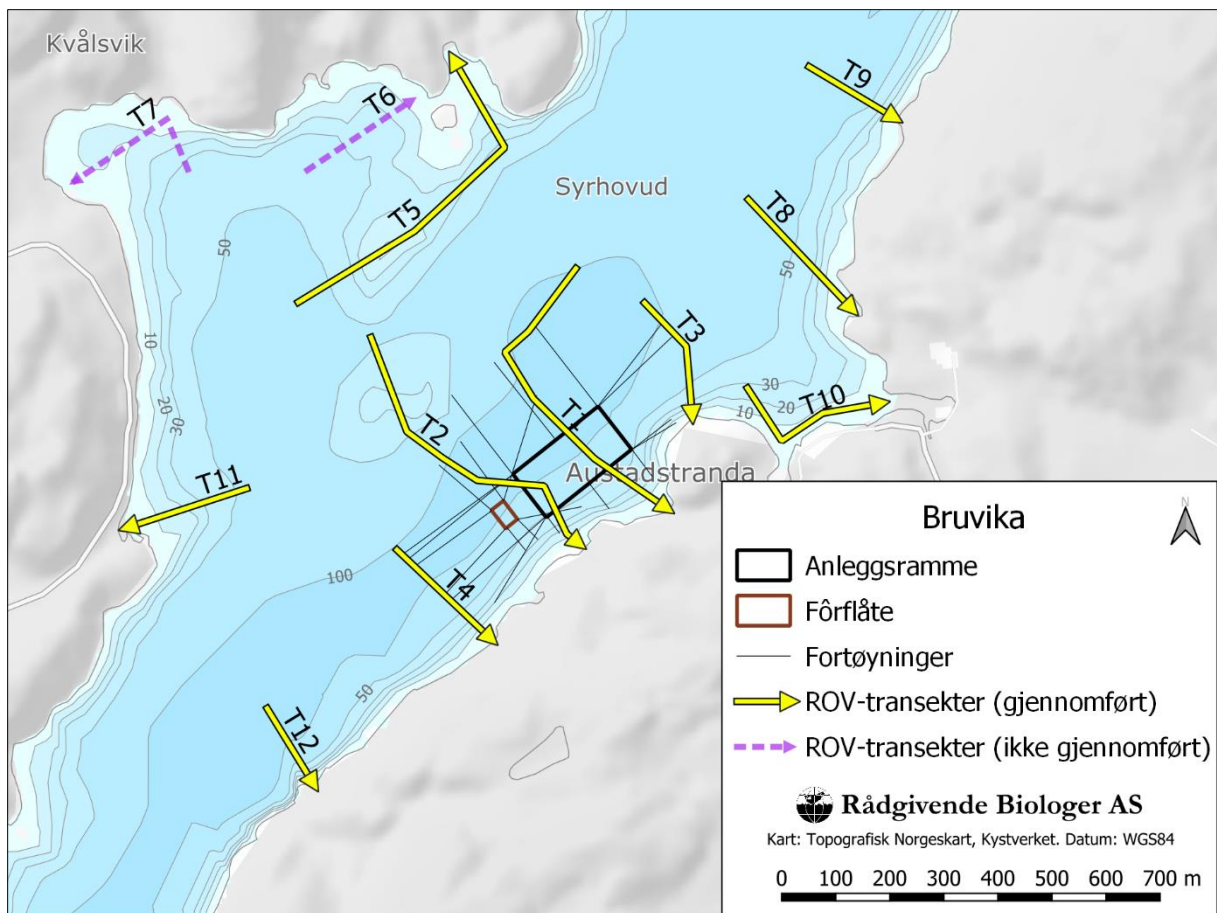
Fremstillingen av forventede konsekvenser for klima- og miljøtemaene skal sikre at de mest sentrale miljøtemaene presenteres, og vise hvor store og kritiske miljøkonsekvensene er for de ulike alternativene. viser konsekvensgradene som følge av ulike kombinasjoner av verdi og påvirkning.

FELTUNDERSØKELSER

KARTLEGGING AV MARINT NATURMANGFOLD

Naturmangfold på havbunnen ble planlagt kartlagt langs 10 transekt innenfor utredningsområdet (**figur 3**). ROV kartleggingen ble utført i to runder på grunn av dårlige værforhold. Den første runden ble gjennomført 25. januar 2024. Da ble transekt T1–T5 og T11–T12 gjennomført. Den andre runden ble gjennomført 15. februar 2024. Da ble transekt T5 og T8–T10 gjennomført. Det var planlagt ytterligere to transekt (transekt T6 og T7) som ikke ble utført pga utfordrende forhold. Begge disse transektene ville lagt utenfor vurdert influensområde for mulig spredning av POM fra lokaliteten. Feltarbeidet ble gjennomført av Skaar Rådgivende Ingeniører i samarbeid med Torborg E. Rustand og Birgit S. Huseklepp ved Rådgivende Biologer.

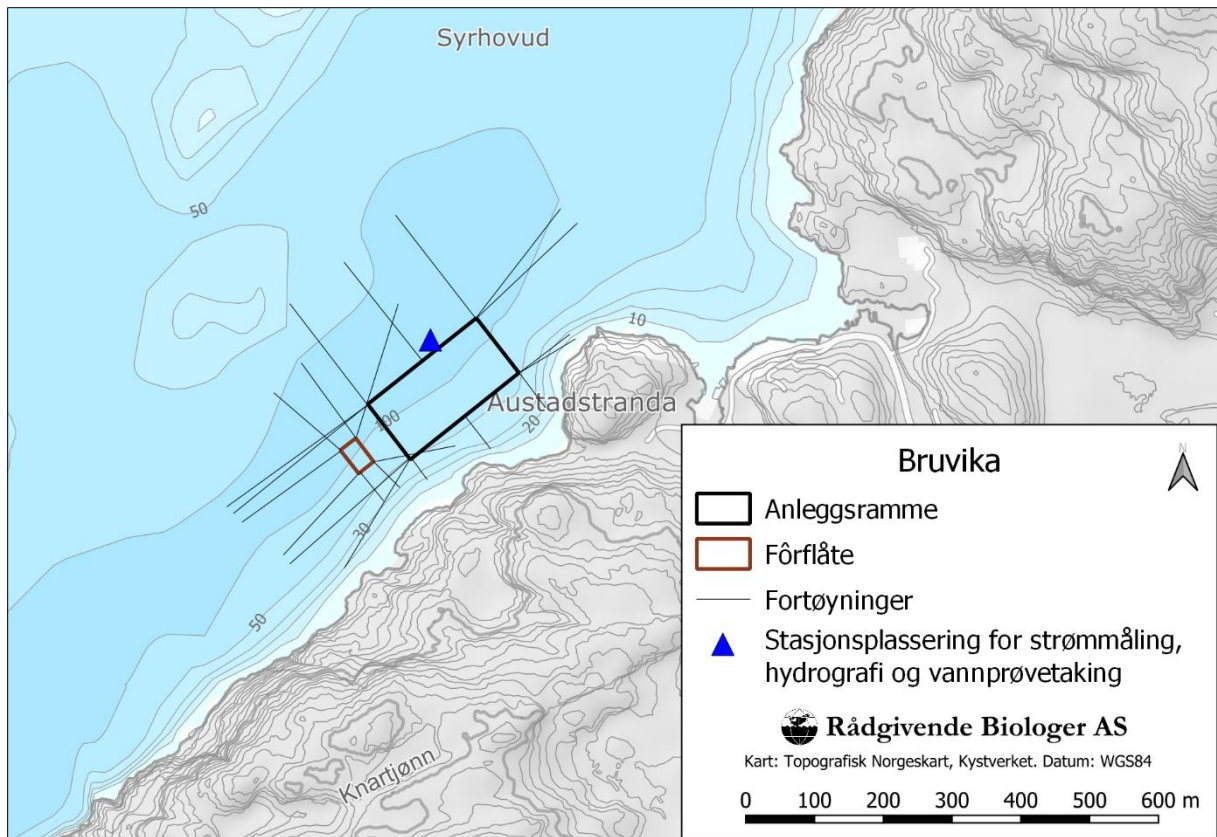
Metodikken for kartleggingen følger med noen modifikasjoner anbefalinger fra HI (Havforskningsinstituttet) i rapportene "Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på dypt vann til søknader om akvakultur i sjø" (Kutti & Husa 2021) og "Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på grunt vann (0–50 meters dyp) til søknader om akvakultur i sjø" (Husa & Kutti 2022). Kartleggingen hadde fokus på å dekke områder der det var forventet at man kunne finne naturtyper og sårbar natur, fra dypområder i fjorden, undervannsrygger, områder med hardbunn og overheng. Det er også kjørt transekter der det fra tidligere forelå registreringer av naturtypen ålegraseng. Videomaterialet viser dybde, dato og tidspunkt for kartleggingen.



Figur 3. ROV-transekter gjennomført i området rundt den planlagte lokalitet Bruvika i Rosfjorden.

VANNMÅLING

Etter veileder M-1941 stilles det krav til vurdering av nye tiltak i vann knyttet til tiltakets mulige påvirkning og konsekvenser for vannmiljø. Dette inkluderer vurderinger om det foreligger tilstrekkelig med informasjon om vannforekomstens tilstand til å kunne vurdere konsekvenser av tiltaket. I Rosfjorden foreligger det lite informasjon om den økologiske og kjemiske tilstanden. I tillegg er presisjonen for vurderingen av tilstanden regnet som lav for økologisk tilstand, mens for kjemisk tilstand foreligger det ingen informasjon om presisjonen. På grunn av dette ble det vurdert nødvendig å foreta ytterligere vannprøver for å gi et bedre bilde på den faktiske økologiske og kjemiske tilstanden. Prøvetaking ble utført 13. desember 2023 og 30. januar 2024 (**figur 4**). Analyse av total fosfor, fosfat, totalnitrogen, ammonium og nitrat+nitritt ble utført av Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen). Det ble i tillegg utført hydrografimålinger for måling av saltinnhold, temperatur, klorofyll *a* og oksygeninnhold fra overflaten og ned til bunnen. For hydrografimålingene ble det benyttet en SAIV STD/CTD modell SD208 nedsenkbar sonde.



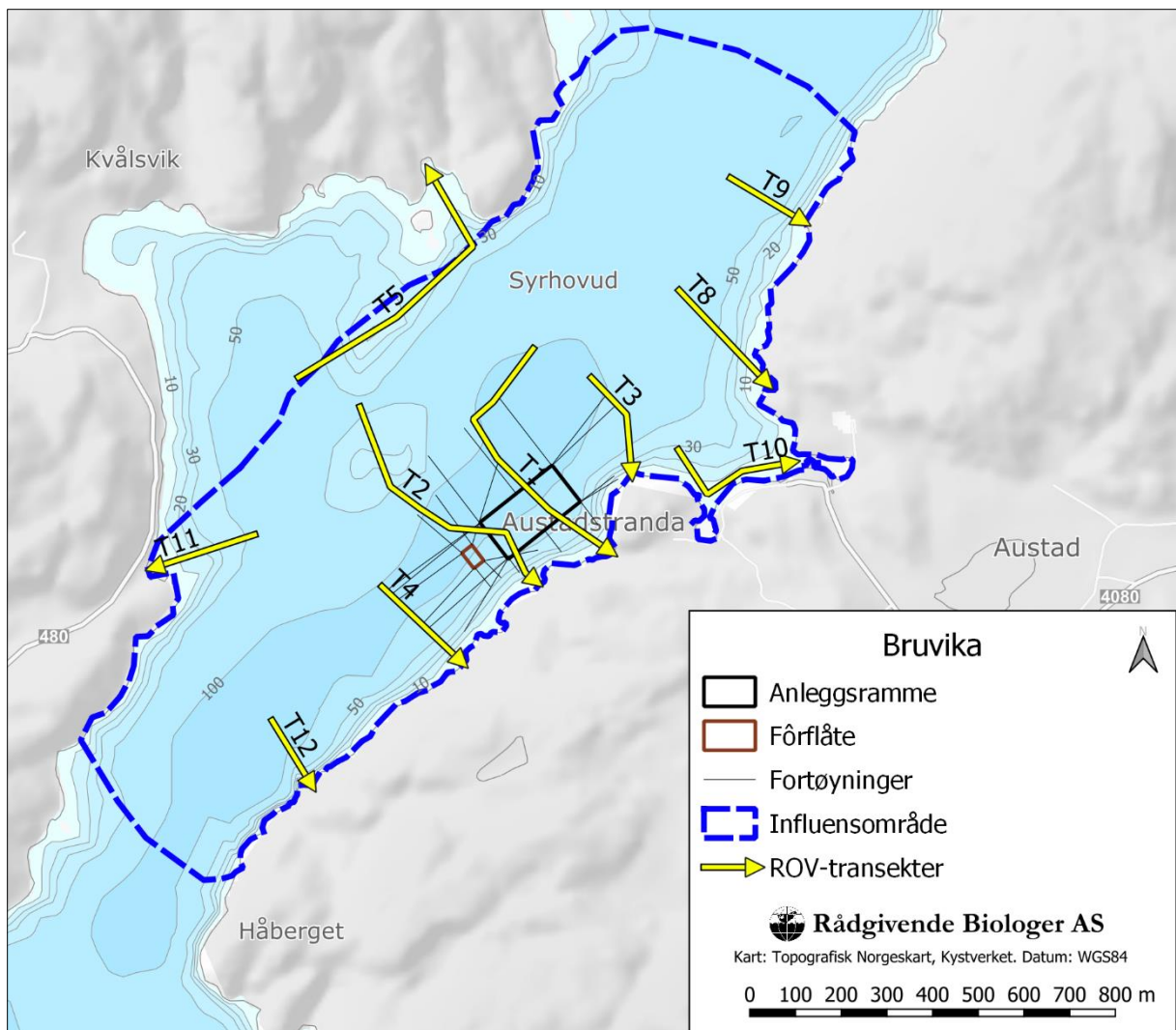
Figur 4. Stasjonsplassering for utført strømmåling, hydrografi og vannprøvetaking ved planlagt lokalitet Bruvika i Rosfjorden.

UTREDNINGSSOMRÅDET

Utredningsområdet består av planområdet og influensområdet. *Planområdet* er det geografisk avgrensede området som er omsøkt for tiltaket og der tiltaket kan medføre direkte arealbeslag. For oppdrettsanlegg vil dette inkludere fortøyninger, dvs. det direkte arealbeslaget til anlegget.

Influensområdet er det området der virkninger forventes å kunne oppstå, og vil i forbindelse med oppdrettsanlegg i sjø være knyttet til områder rundt anlegget der påvirkning fra driften kan oppstå. Hovedsakelig er dette tilknyttet spredning av næringssalter, partikulært organisk materiale (POM) og kjemikalier. Spredning av næringsstoffer er avhengig av strømforholdene ved lokaliteten, men vil generelt være avgrenset til maksimalt 1000 til 2000 m fra et oppdrettsanlegg (Grefsrud mfl. 2018). Spredningen av kjemiske stoffer vil i hovedsak avgrenses til ca. 1000 m rundt et anlegg (Svåsand), mens spredning av POM, i form av spillfor og fiskeavføring, er normalt avgrenset til 500 m rundt anlegget (Grefsrud mfl. 2018). For anlegg med oppsamlingsteknologi, slik som planlegges ved Bruvika, vil den lokale påvirkningen reduseres (Grefsrud mfl. 2024). Likevel eksisterer det lite kunnskap om spredning av organisk materiale, næringssalter og metaller fra anlegg som benytter lukket og semi-lukket teknologi, og det legges derfor vekt på kunnskap tilknyttet spredning i åpne merdløsninger for avgrensning av influensområdet.

Ved Bruvika er det avgrenset et influensområde på opp til ca. 1000 m rundt lokaliteten, etter Fiskeridirektoratets sammenstilling av kriterier fremstilt av HI (Havforskningsinstituttet) i rapportene "Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på dypt vann til søknader om akvakultur i sjø" (Kutti & Husa 2021) og "Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på grunt vann (0-50 meters dyp) til søknader om akvakultur i sjø" (Husa & Kutti 2022). Etter denne metodikken skal kartleggingsområdet dekke minst 250 m i alle retninger ut fra anleggsrammen, i tillegg til 1000 m ut fra anleggsrammen i dominerende strømretning (Fiskeridirektoratet 2022). Videre skal grunne områder (0 – 50 m) som ligger nærmere enn 500 m også kartlegges. En strømmåling utført ved lokaliteten viser at hovedstrømretningen ved Bruvika går mot nordøst nedover i vannsøylen, med noe returstrøm mot sørvest på måledyp på 5 og 15 m dyp (Mo 2024). Basert på dette er det avgrenset et influensområde som strekker seg 1000 m i nordøstlig og sørvestlig retning fra anlegget, og ca. 500 m i vestlig retning, inkludert to grunne områder som går grunnere enn 50 m dyp som ligger vestnordvest for anlegget. Det vil i tillegg kartlegges grunne områder innenfor 500 m i østlig retning fra anleggsrammen, inkludert Austadbukta. Vurdert influensområde er kartfestet i **figur 5**.

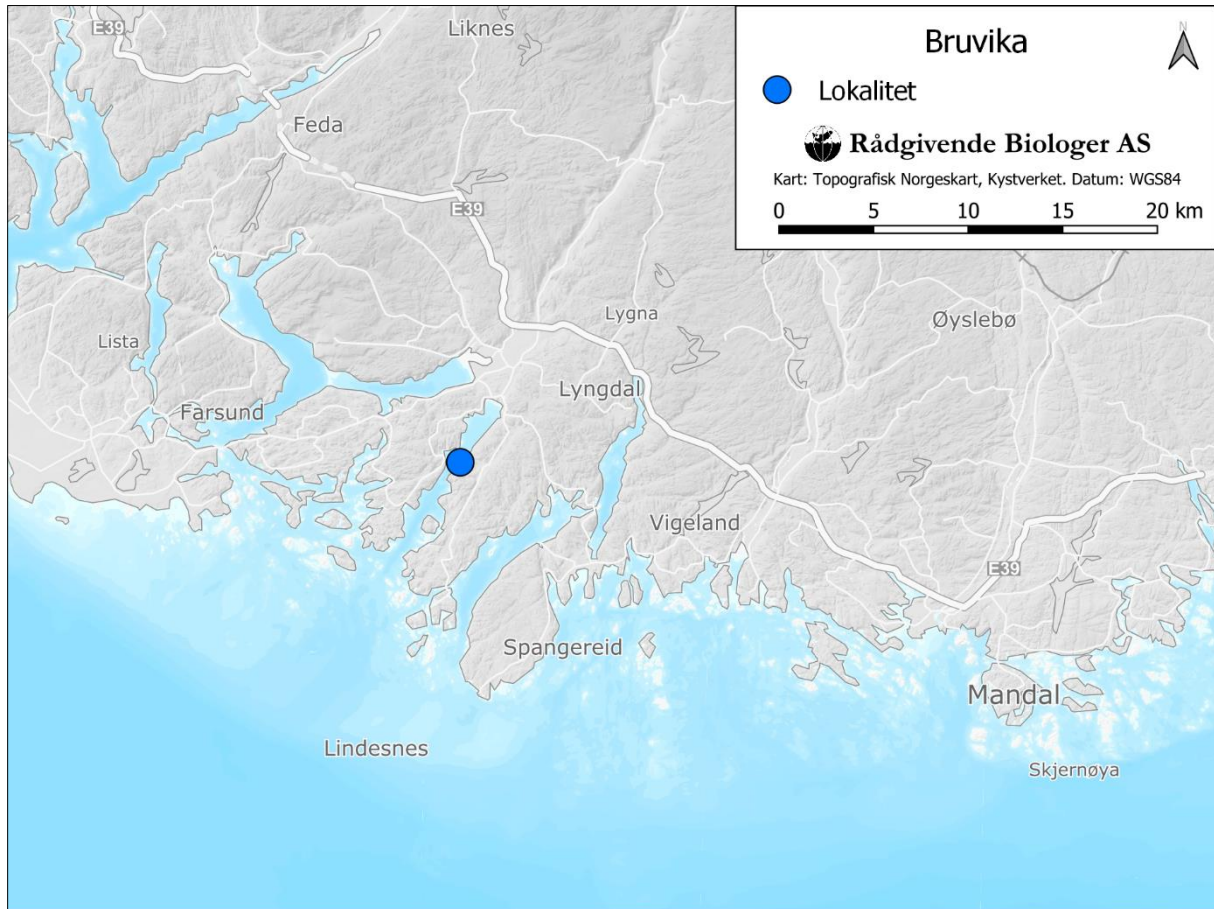


Figur 5. Oversikt over planområde og vurdert influensområde.

DAGENS MILJØTILSTAND

OMRÅDEBESKRIVELSE

Rosfjorden er en ca. 12 km lang fjord som går i sørvestlig retning fra Lyngdal by og ut i Nordsjøen. Fjorden ligger i både Lyngdal og Farsund kommune. Fjorden er på det dypeste ca. 176 m og blir sjelden islagt på vinterstid på grunn av høyt saltinnhold. Terskelen inn i fjorden er på ca. 80 til 90 m dyp, og midtveis i fjorden er det en terskel på ca. 64 m dyp ved Håbergflua. Lokalitet Bruvika vil ligge ca. midt i Rosfjorden (**figur 6**), og vil være mest eksponert for vind fra sørvestlig og nordøstlig retning.



Figur 6. Oversiktskart – geografisk plassering av planlagt lokalitet Bruvika.

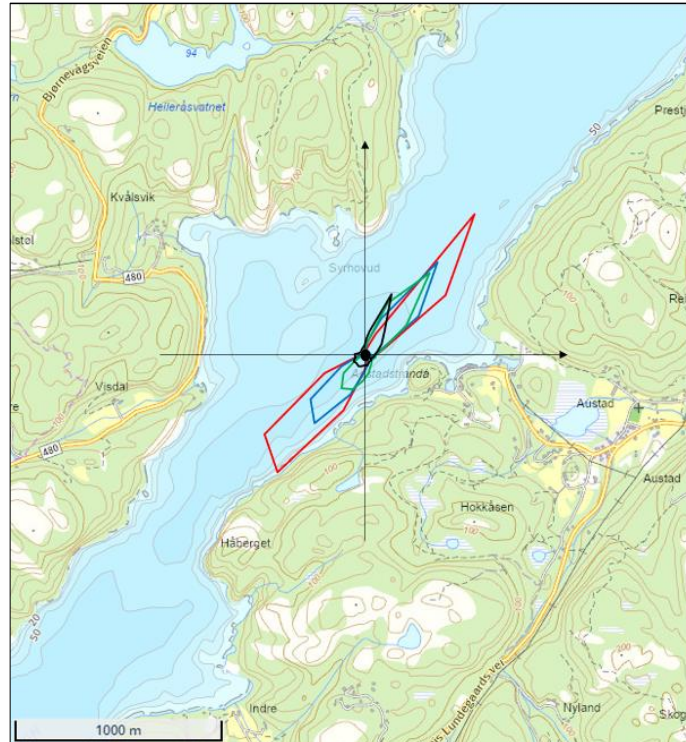
KUNNSKAPSGRUNNLAGET

I karttjenesten Naturbase fra Miljødirektoratet foreligger det i dag flere avgrensninger av naturtypen ålegraseng i Rosfjorden. Den nærmeste ålegrasengen ligger i Austadbukta nordøst for lokaliteten. Det er også registrert to forekomster av naturtypen i Kvålsvikbukta nordvest for lokaliteten. Avgrensningene ble gjort av Havforskningsinstituttet i 2009, og det foreligger ikke oppdatert informasjon om naturtypene siden den gangen. Videre foreligger det flere registreringer av over 10 forskjellige arter av rødlistet sjøfugl i nærheten av den planlagte lokaliteten.

I Fiskeridirektoratets karttjeneste foreligger det en fiskeplass for aktive redskaper som ligger utenfor et mulig influensområde for den planlagte lokaliteten. Ut over dette foreligger det ikke ytterligere informasjon om marint naturmangfold og naturressurser i offentlig tilgjengelige karttjenester. Foreliggende naturmangfold og naturressurser vil bli videre diskutert i kapitlet «Verdivurdering».

Strømmåling

I forbindelse med søknad om lokalitet Bruvika er det utført en strømmåling på den planlagte lokaliteten fra desember 2023 til januar i 2024 (Mo 2024). Resultatene av rapporten viser til at strømmen går i nordøstlig og sørvestlig retning, og følger da lengderetningen på fjorden (**figur 7**). Overflatestrømmen er trolig sterkt påvirket av vindforholdene i fjorden.



Figur 7. Strømforholdene ved Bruvika målt fra desember 2023 – januar 2024, fremstilt med vanntransporten på de fire måledypene (rød = 5 m, blå = 15 m, grønn = 92 m, svart = 141 m). Figuren er hentet fra Mo (2024).

Tilstand i vannforekomst

Den planlagte lokaliteten vil ligge i vannforekomsten *Rosfjorden* (VannforekomstID: 0201010300-C). Forekomsten ligger i økoregionen Nordsjøen Sør og er av vanntypen ferskvannspåvirket beskyttet fjord (N4). Rosfjorden har ifølge Vann-nett moderat økologisk tilstand og god kjemisk tilstand. Vannforekomsten regnes i liten grad å være påvirket av diffus avrenning fra fritidsbåter, diffus avrenning fra dyrket mark, diffus avrenning fra havneaktivitet og punktutslipp av avløpsvann. Presisjon for økologisk tilstand er lav og basert på noen få kvalitetselementer i tilstandsklasse «moderat» og «dårlig» for næringssalt (nitrogen, nitritt+ nitrat) i sjøvann og oksygeninnhold i bunnvannet. Det foreligger en del målinger fra ulike vannregionsspesifikke stoffer, alle disse i god tilstand. Stoffer som er representert er industristoffene pyrene, chrysene, benzo[a]anthracen, acnaphthene, phenathene, fluorene og metallene arsen, krom, kobber og sink. Presisjon for kjemisk tilstand udefinert. Lav og udefinert presisjon knyttes til at det foreligger lite data bak tilstandsvurderingene.

Det ble i 2019 utarbeidet en resipientundersøkelse av COWI for Rosfjorden (COWI 2019). Data fra denne undersøkelsen ser ikke ut til å foreligge i Vann-Nett-portalen, og trolig ikke inkludert i tilstandsklassifisering av vannforekomst. Undersøkelsen bestod av indeksberegning av bløtbunnsfauna, sedimentanalyser og fysiske- og kjemiske parameter i vann, planteplankton (klorofyll-a), blåskjell og termotolerante koliforme bakterier. Undersøkelsen viste til god tilstand av bunndyr og god tilstand av kjemiske parametere undersøkt i blåskjell. Undersøkelser av næringssalter i fjorden viste til svært høye nivåer av total fosfor, tilsvarende dårlig tilstandsklassifisering. Andre næringssalter viste til svært god tilstand, inkludert fosfat som ofte er en kjemisk forbindelse som utgjør en stor del av total fosfor. I sedimentet ble det funnet høye verdier av kadmium, tributyltinn (TBT) og PAH-forbindelser.

Videre var det bedre forhold av totalt organisk karbon (TOC) i indre deler av fjorden, sammenlignet med ytre deler. Resultatene fra resipientgranskingen som omhandler næringsalter (COWI 2019) ble undersøkt med en tentativ tilnærming for å få et oversiktsbilde, og har ikke tilstrekkelig dataomfang til å inngå i en klassifisering av tilstand da det kreves ytterligere målinger over en treårsperiode etter veileder 02:2018.

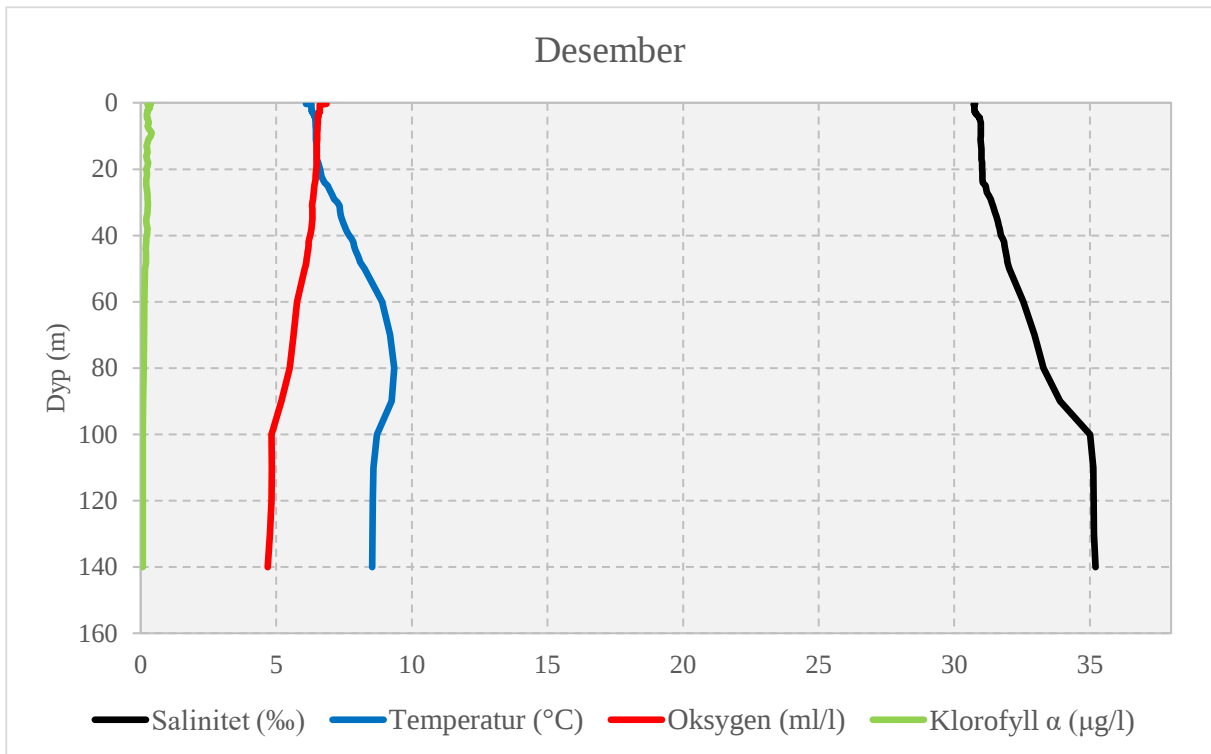
For å innhente mer informasjon om næringsalter i vannforekomsten er det utført målinger av næringsalter ved planlagt lokalitet, etter veileder 02:2018. Det er hittil kun utført to tilleggsmålinger fra en vintersesong i forbindelse med denne rapporten med det foreligger ingen målinger for sommersituasjon. Resultatene viste til «svært god» tilstandsklassifisering av alle næringsalterene ved alle måledypene ved prøvetaking i desember 2024 (**tabell 6**). I januar 2024 havnet også de fleste næringsalterene i «svært god» tilstand, med unntak av fosfor som var tilsvarende «god» tilstand på måledyp 2, 5 og 10 m dyp. Nåværende målinger utført støtter resultatene fra 2019(COWI 2019) bortsett fosfor som havnet tilstand «svært god» og «god». Resultatet fra 2023/2024 for fosfor er lagt til grunn for videre vurdering da det er knyttet usikkerhet til fosfor verdiene målt i 2019 og vi vurderer nåværende verdier som mer korrekt. På 5 m dyp var også total fosfor i «god tilstand». Grunnlag for å gjøre en tilstandsvurdering vil kreve ytterligere målinger over 3 år, men de nye målingene vil gi en indikasjon på dagens tilstand.

Tabell 6. Oversikt over målte resultater av næringsalter i Rosfjorden fra desember 2023 til januar 2024. Grenseverdier for tilstandsklasser og fargeskala er gitt etter 02:2018. Næringsalterene er oppgitt i måleenhet $\mu\text{g/l}$.

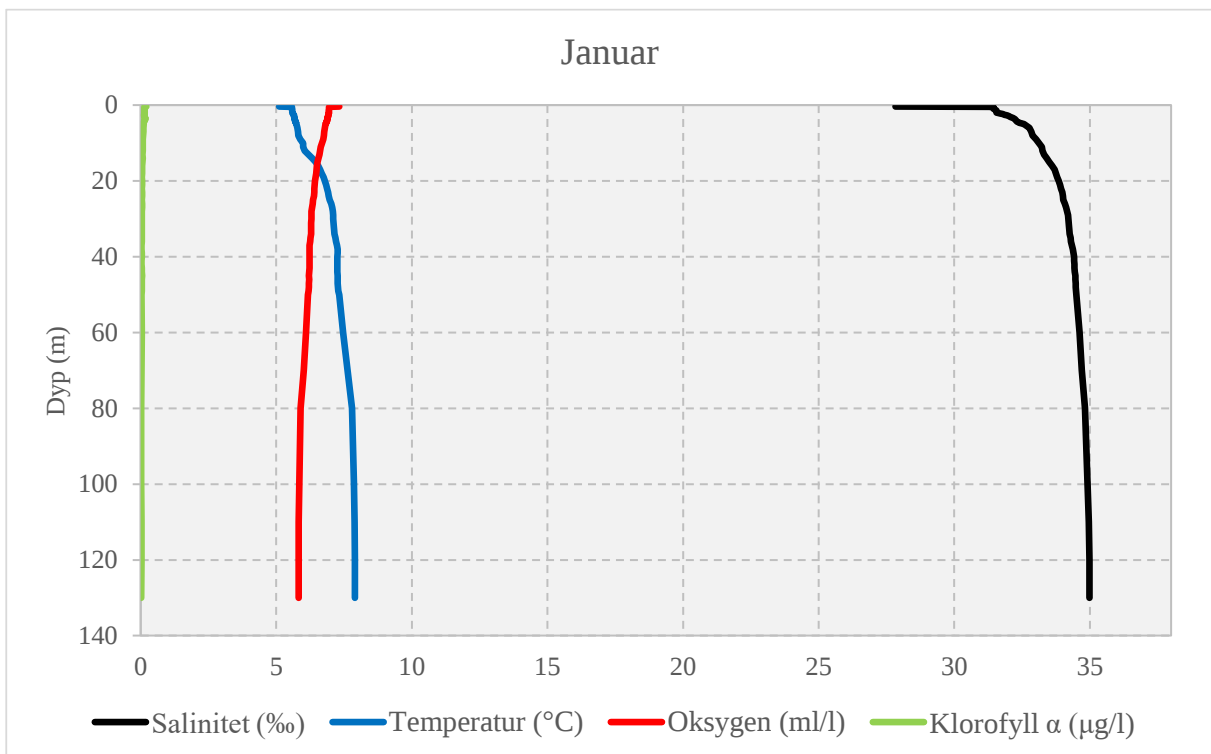
Prøvetidspunkt	Dybde	Total fosfor	Fosfat	Total nitrogen	Ammonium	Nitrat+nitritt
Desember	0	16 (I)	12 (I)	190 (I)	14 (I)	35 (I)
	2	15 (I)	12 (I)	200 (I)	16 (I)	34 (I)
	5	15 (I)	12 (I)	190 (I)	15 (I)	34 (I)
	10	15 (I)	12 (I)	210 (I)	15 (I)	34 (I)
Januar	0	17 (I)	14 (I)	210 (I)	8,4 (I)	83 (I)
	2	18 (I)	15 (II)	200 (I)	6,8 (I)	72 (I)
	5	20 (II)	16 (II)	200 (I)	9,9 (I)	69 (I)
	10	19 (I)	16 (II)	180 (I)	8 (I)	70 (I)

Hydrografi

Det ble utført hydrografimålinger i vannsøylen ned til bunn ved vannprøvetaking utført i desember 2023 (**figur 8**) og i januar 2024 (**figur 9**). Hydrografimålingene viser til stabile forhold gjennom vannsøylen. I desember var det noe mer variasjon gjennomvannsøylen. Dette skyldes trolig en vintersituasjon i desember med varierende temperatur, mens i januar var det mer homogene vannmasser med et tydelig ferskvannslag i overflaten. Oksygenforholdet på bunnen tilsvarende tilstandsklasse «svært god» etter veileder 08:2018 i desember 2023 og januar 2024. Resipientundersøkelsen fra 2019 viser også til gode oksygenforhold (COWI 2019). I Vann-Nett ligger det inne en oksygenmåling «moderat» tilstand, denne målingen er ikke validert, grunnet usikkert knyttet til metode, måledyp og lokasjon er det ikke mulig å sammenligne denne med målinger utført i 2019 og 2023. Målinger fra i 2019 og 2023/2024 indikerer at det er gode forhold i fjorden i vintersesongen. For å tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag oksygenforhold i vannforekomsten bør det utføres ytterligere målinger i dypområdene mellom terskelområdene i fjorden.



Figur 8. Hydrografiske forhold i vannsøylen i desember 2023 ved planlagt oppdrettslokalitet Bruvika.

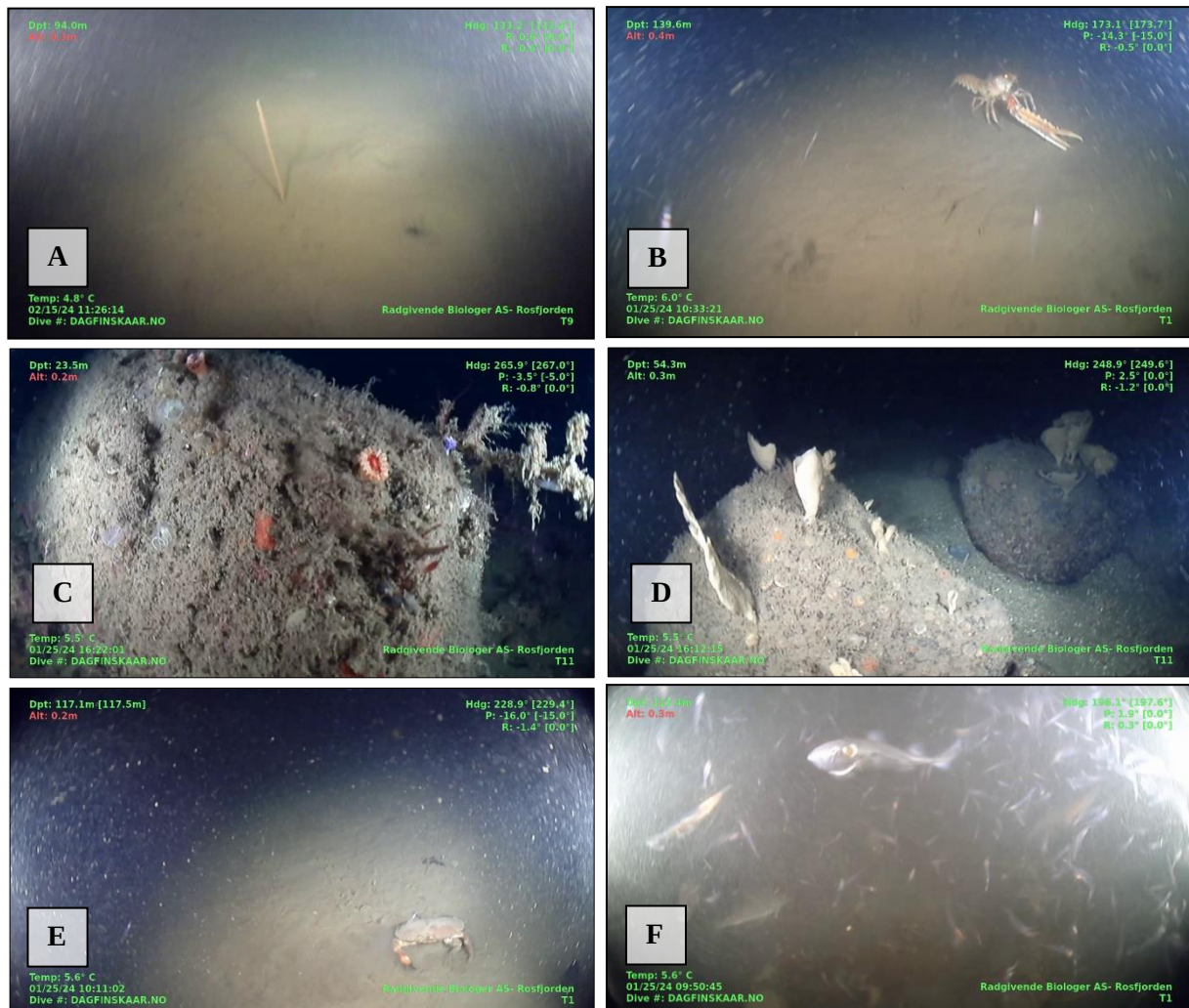


Figur 9. Hydrografiske forhold i vannsøylen i januar 2024 ved planlagt oppdrettslokalitet Bruvika.

DAGENS SITUASJON

GENERELT NATURMANGFOLD

Kartleggingen utført i Rosfjorden viste til rik og variert fauna (**figur 10**). På de dypeste områdene midt i fjorden, fra ca. 140 til 90 m dyp var det bløtbunn med sjøkreps (*Nephrops norvegicus*) og gravehull i sedimentet. Det var også enkelte sjøfjær av arten liten piperenser (*Virgularia mirabilis*). Rett over bunnen var det svært tett med små krepssdyr. Fra ca. 80 m og grunnere vekslet bunnforholdene over i fjellbunn, og her ble det observert vanlig hardbunnsfauna som påfuglmark (Sabellidae), kalkrørmark (Serpulidae), armfotinger (trolig *Novocrania* sp.), mosdyr (Bryozoa), hydroider, begerkorall (*Caryophyllia smithii*) og svamper av ulik morfologisk vekstform, inkludert traktformet, vifteformet, massiv og skorpeformende.

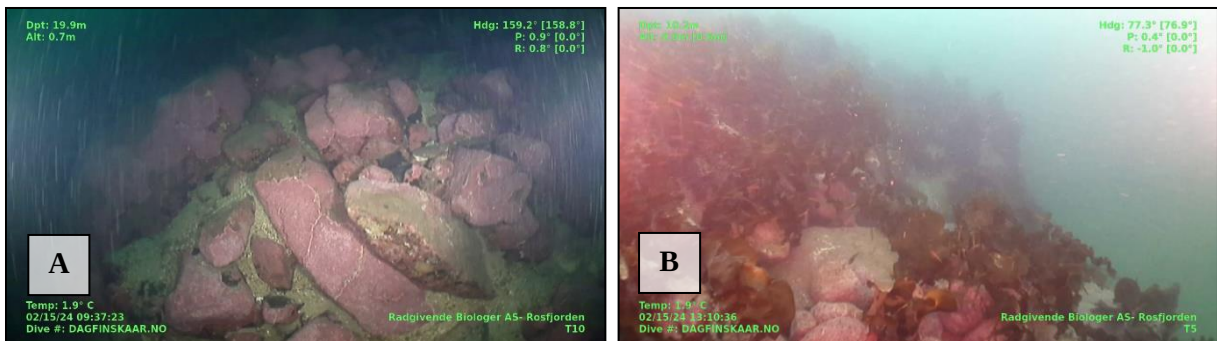


Figur 10. Artsobservasjoner fra kartlegging utført i Rosfjorden. **A:** Sjøfjæren liten piperenser på bløtbunn på 94 m dyp. **B:** Sjøkreps på bløtbunn på 140 m dyp. **C:** Begekorall, sekkedyr, skorpeformende svamp og mosdyr på 24 m dyp. **D:** Vifte- og traktformet svamp på steiner på 54 m dyp. **E:** Taskekrabbe på 117 m dyp. **F:** Pigghå på 115 m dyp.

Av annen fauna ble det observert taskekrabbe (*Cancer pagurus*) og sjøstjernene sypute (*Porania pulvillus*). På bløtbunnspartier dominert av skjellsand og sand fra ca. 60 m dyp ble det observert kamskjell (*Pecten maximus*).

Fra ca. 25 m dyp var det blandingsbunn av fjell, stein, steinblokker og partier av bløtbunn innimellom. Sukkertare (*Saccharina latissima*; **figur 11A**) ble observert voksende spredt fra ca. 20 m dyp, og var

tettere mellom ca. 10 til 5 m dyp. Fra ca. 7 til 2 m dyp var det noe stortare (*Laminaria hyperborea*) og fingertare (*Laminaria digitata*), i tillegg til andre makroalger som søl (*Palmaria palmata*) og brunalger, ellers var det mye skorpeformende røde kalkalger på hardbunn (**figur 11B**).



Figur 11. Observasjoner av alger i Rosfjorden. **A:** Skorpeformende kalkalger på 20 m dyp. **B:** Sukkertarebelte med noe stortare på 10 m dyp.

Innenfor utredningsområdet ble det observert flere arter av fisk. På dype områder var det flere pigghå (*Squalus acanthias*) og torskefisk (Gadiformes) i vannsøylen. Over ca. 70 m dyp ble det i tillegg observert arter av leppefisk, inkludert rødnebb (*Labrus mixtus*). På bløtbunnsområder var det flyndrefisker (Pleuronectiformes).

Transektbeskrivelse

Transekt T1 (118 – 0 m)

Transekt T1 startet på bløtbunn på 118 m dyp. I vannsøylen over bunnen var det svært tett med små krepssdyr (**figur 12**). Transektet fulgte bløtbunn ned til 140 m dyp, og så opp igjen mot ca. 100 m dyp. Her ble det observert noe oppløst rester av sukkertare på sjøbunnen. Mellom 100 og 80 m dyp var det også bløtbunn, men her med flere steiner og gradvis mer og mer grus jo grunnere transektet gikk. Etter ca. 80 m dyp dominerte fjell frem til ca. 55 m dyp. Her var det bløtbunn igjen av sand og grus, samt noe skjellsand. Fra ca. 35 m dyp var det igjen fjellbunn med stein. Fra ca. 10 m dyp ble det observert tare.



Figur 12. Tett med små krepssdyr i vannsøylen foran kameraet på ROVen i starten av transekt T1.

Transekt T2 (57 – 0 m)

Transekt T2 startet på 57 m dyp på underlag av silt, og gikk så videre over en kolle. På begynnelsen av denne var det vekslende underlag av stein og steinblokker og bløtbunn av sand og skjellsand. På vei ned fra toppen var det brattere underlag av fjell ned til 95 m dyp, der bunnen flatet noe ut til en bløtbunns av mudder og silt. Bløtbunnsflaten fortsatte ned til ca. 140 m dyp, og oppover igjen til 113 m dyp, der det var overgang til fjell. Det var noen hyller med mer sediment langs fjellveggen. Fra om lag 20 m dyp flatet bunnen ut, og tare forekom spredt. Taren var tettere på ca. 7 m dyp. Transektet ble avsluttet i vannkanten.

Transekt T3 (104 – 0 m)

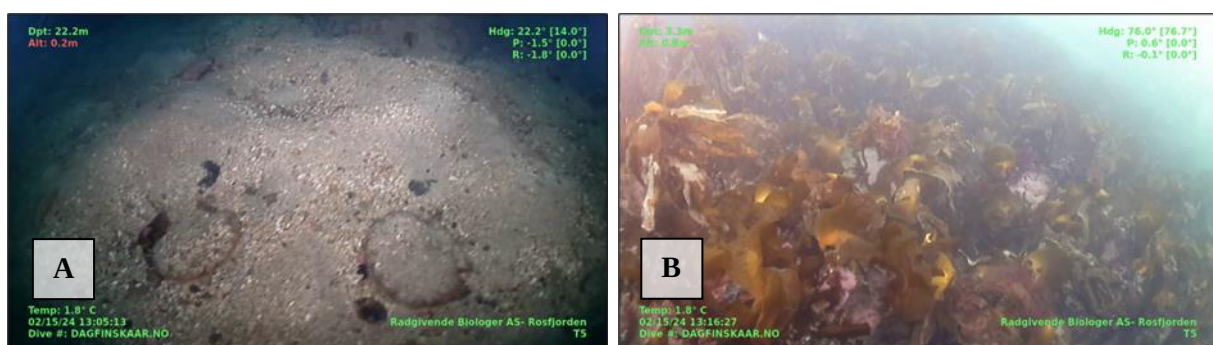
Transekt T3 startet på bløtbunn på 104 m dyp. Bløtbunnen bestod av hovedsakelig sand og silt frem til 80 m dyp. Etter dette var det noe mer skjellsand blandet inn. Fra ca. 75 m dyp gikk det over i hardbunn med stein og steinblokker, som gradvis gikk over i fjell. Fra ca. 50 m dyp var det mer stein og steinblokker igjen. Ved 25 m dyp flatet bunnen noe ut, og fra 20 m dyp var det litt adspredt tare, som var litt tettere ved 10 m dyp. Transektet ble avsluttet i vannkanten.

Transekt T4 (114 – 0 m)

Transekt T4 startet på 114 m dyp med bunn av mudder og silt med gravehull og sjøkreps. Her var det også tett med pigghå. Fra 87 m dyp var det mer sand- og skjellsandholdig sediment, og fra 80 m dyp var det fjell. Fjellet var kupert, med varierende bratthet. Vanlig hardbunnsfauna forekom spredt og flekkvis tett. Mot slutten av transektet var det noe brattere, og fra 14 m dyp ble det observert tare. Transektet ble avsluttet i vannkanten.

Transekt T5 (59 – 1 m)

Transekt T5 startet på bløtbunn på 59 m dyp. Transektet beveget seg opp på et undervannsfjell som var ca. 7 m dypt på toppen. Her var det tett med sukkertare fra ca. 15 m dyp og opp til toppen. På andre siden av undervannsfjellet var det noe mer kupert med et steinete parti ned til en flate på ca. 17 m dyp. Her var det vekslende bunnforhold mellom steinbunn og skjellsand. I skjellsanden var det noen kamskjell. På 23 m dyp var det en større flate av sand og skjellsand med svært tett med kamskjell (**figur 13A**). Etter dette fulgte et steinete parti med spredt tare og partier av skjelland innimellom steinene. Sukkertaren ble tettere ved ca. 14 m dyp (**figur 13B**). Transektet fortsatte innover i Seivika langs bløtbunn av sand og skjellsand og noe grus fra ca. 10 m dyp. Fra ca. 3 m dyp var det glissent ålegras frem til ca. 1 m dyp, der transektet avsluttet.



Figur 13. Observasjoner fra transekt T5. **A:** Sand- og skjellbunn med kamskjell på 22 m dyp. **B:** Tett tarebelte på 3 m dyp.

Transekt T8 (92 – 0 m)

Transekt starter på bløtbunn på 92 m dyp. Her var det sjøkreps og gravehull. Transektet fulgte oppover langs bløtbunn, og fra ca. 55 m dyp var det noe mer skjellsand i bunnen. Fra ca. 50 m dyp var det noe mer stein og fjell, og fra 45 m dyp gikk det over i fjell. Her ble det observert begerkoraller og annen vanlig hardbunnsfauna. Fra ca. 35 m dyp var det bløtbunn igjen med noe skjellsand og kamskjell. Fra ca. 20 m dyp var det blandingsbunn av stein, steinblokker, noe fjell og partier av sediment

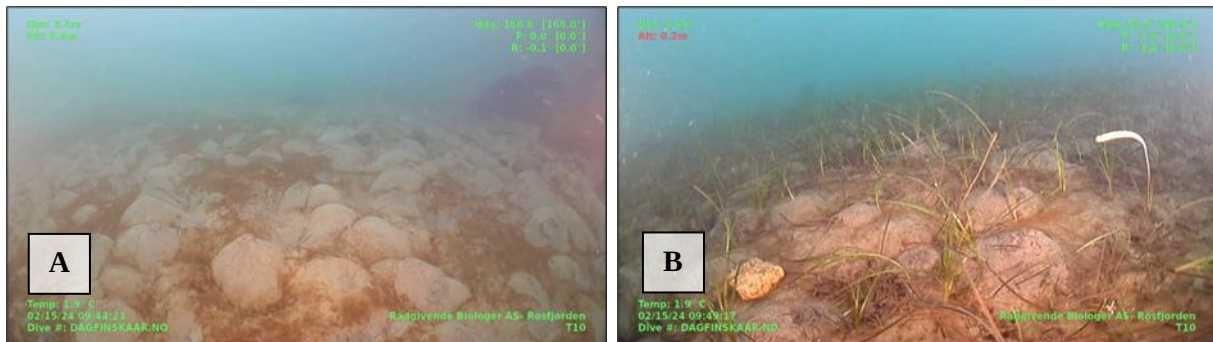
innimellom. Tare forekom spredt. Transektet fulgte langs lignende bunnforhold frem til transektet ble avsluttet i vannkanten.

Transekt T9 (93 – 0 m)

Transekt T9 startet på bløtbunn på 93 m dyp. Transektet fulgte langs bløtbunn frem til ca. 80 m, der det var overgang til fjell med et tynt sedimentdekke. Fjell dominerte resten av transektet. I likhet med de andre transektene flatet bunnen noe ut ved ca. 20 m dyp, og det ble observert spredt med tare. Taren var svært tett mellom ca. 15 m dyp og opp til 1 m dyp. I den nedre delen var det sukkertare, mens stortare dominerte nærmere land. Transektet ble avsluttet i vannkanten.

Transekt T10 (25 – 2 mm)

Transekt T10 startet i et område med stein, steinblokker og noe sediment innimellom på 25 m dyp. Transektet fulgte oppover langs en bratt skråning av liknende bunnforhold. Ved ca. 4 m dyp gikk det over i bløtbunn med et område med svært tett med fjæremark (*Arenicola marina*; **figur 14A**). Innenfor området der det fra før av var registrert ålegras ble det observert glissen til tett ålegraseng (**figur 14B**). I den vestre delen av ålegrasengen var det mye stein, mens i den østre delen av ålegrasengen var det noe ålegraseng. I ytterkanten av ålegrasengen var det noe blandingsbunn av fjell og sediment, der det vokste spredt med sukkertare. Videre innover i Lervikbukta var det blandingsbunn av stein og partier av sediment innimellom. Steinene hadde mye påvekst av røde skorpeformende kalkalger.



Figur 14. Observasjoner fra transekt T10. **A:** Tett med fjæremark på 3 m dyp. **B:** Ålegrasengen i Austadbukten, her på 3,6 m dyp med noe fjæremark blandet inn.

Transekt T11 (60 – 0 m)

Transekt T11 startet på bløtbunn på 60 m dyp. Fra ca. 50 m dyp var det overgang til fjell, som var dominerende frem til ca. 35 m dyp. Her var det en flate av skjellsand frem til 30 m dyp. Etter dette var det steinete bunn som flatet noe ut ved 13 m dyp. Ved ca. 3 m dyp var det spredt med ålegras i et bløtbunnparti, før det igjen ble steinete bunn ved transektslutt i vannkanten.

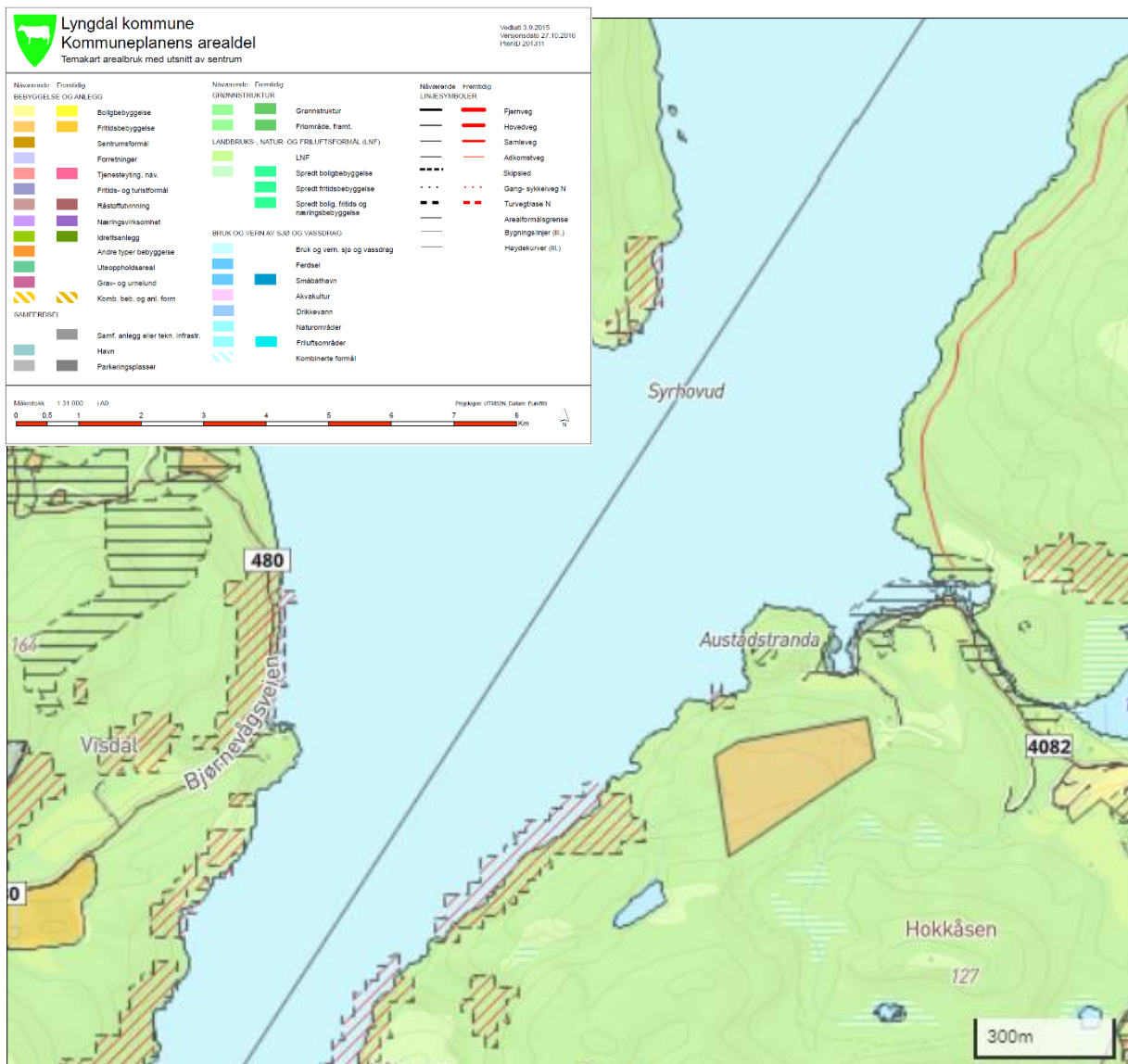
Transekt T12 (124 – 0 m)

Transekt 12 startet på 124 m dyp i et bløtbunnsområde av mudder og silt med gravehull etter kreps. Innimellom var det stein med vanlig hardbunnsfauna. Fra 106 m var det mer innslag av sand, grus og stein, og ved 100 m var det overgang til fjell og steinblokker. Det var tidvis tett mosaikk av kalkrørmark og armfotinger. På slutten av transektet var bratt fjellvegg dominerende. Tare ble observert fra 10 m dyp, og var tettere fra 5 m. Transektet ble avsluttet i vannkanten.

NULLALTERNATIVET

Nullalternativet skal hovedsakelig defineres i plan- eller utredningsprogrammet, før konsekvensutredningen utarbeides. Grunnet at planlegging for etablering av anlegget Bruvika er i en tidlig fase foreligger det ikke et planprogram. Nullalternativ er derfor basert på foreliggende tilgjengelig informasjon.

Nullalternativ forutsetter at planene ikke blir gjennomført og at dagens situasjon ikke blir endret. Arealet i sjø er avsatt til bruk og vern av sjø og vassdrag i den eksisterende kommuneplanen for Lyngdal kommune (**figur 15**). Det er ikke gjort kjent at det foreligger andre planer innenfor sjøarealet i planområdet.



Figur 15. Utsnitt fra eksisterende kommuneplan for Lyngdal kommune. Kartutsnittet er hentet fra kommunekart.no.

KLIMAENDRINGER

På noe lenger sikt, vil klimaendringer forventes å føre til økning av temperatur og nedbør over hele Norge. En oppsummering av effektene klimaendringene har på økosystemer og biologisk mangfold er beskrevet av Framstad mfl. (2006). På nettsiden Norsk klimaservicesenter er det gitt ventede fylkesvise klimaprofiler. I Agder fylke er det ventet en økning i nedbør på 10% de neste 30 årene, i tillegg til varmere klima med en beregnet økning av middeltemperaturen på ca. 4 °C. Økt nedbør fører til økt avrenning til sjøen, spesielt fra landbruksområder, som har med seg næringsstoffer og forurensing og kan føre til eutrofiering. I tillegg fører mer regn til at det blir tilført mer ferskvann til sjøen (Framstad mfl. 2006).

Klimaendringer vil kunne påvirke fjorder i framtiden grunnet økende havtemperatur, forsurening av sjø og mer ekstremvær. Mer ekstremvær vil kunne medføre økte tilførsler av organisk materiale fra land,

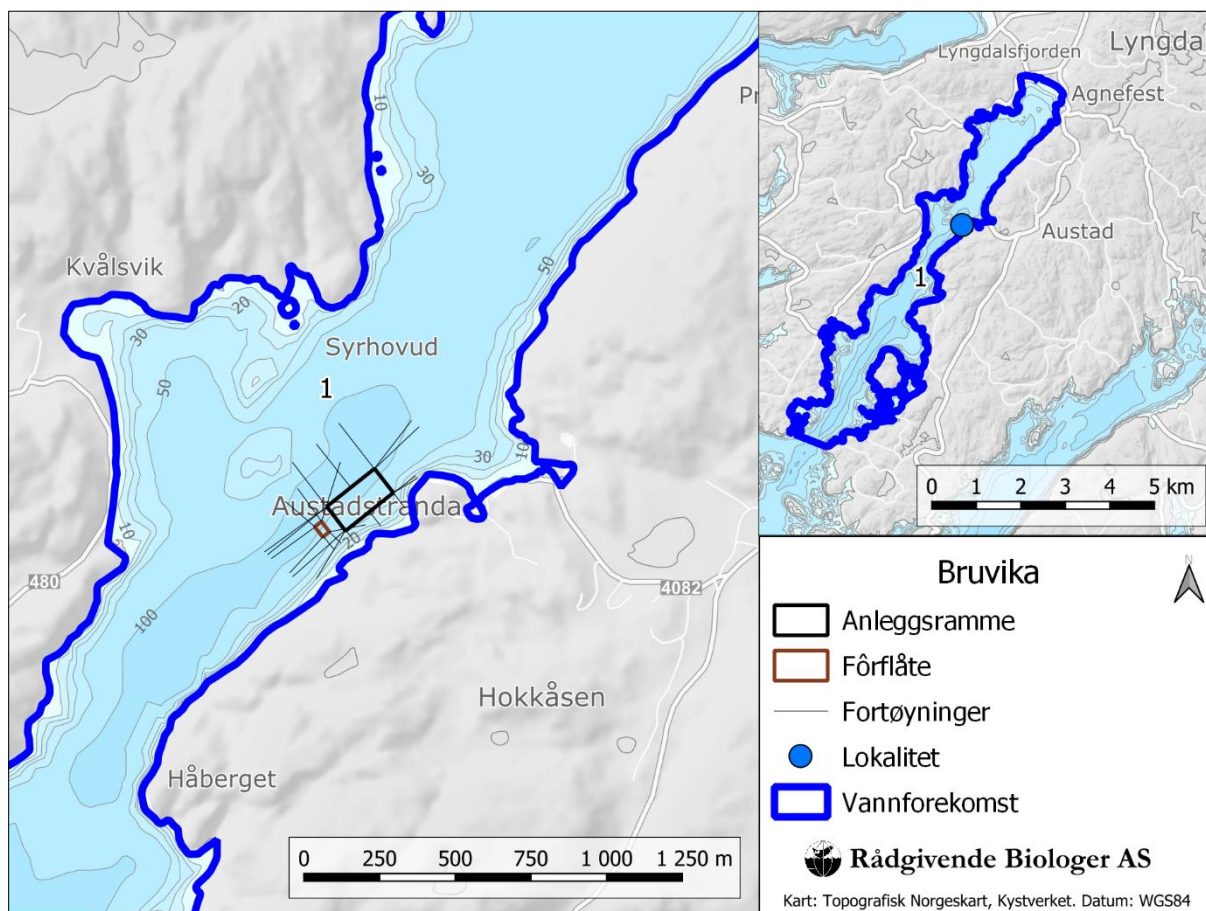
mens økt temperatur vil kunne føre til sjeldnere utskiftning av bunnvann i tersklete fjorder. Samlet vil det kunne endre næringsgrunnlag og oksygeninnhold i bunnvannet. Økte havtemperaturer, endret avrenning fra land og forsuring, vil kunne påvirke artssammensetning av både flora og fauna fra strandsonen og nedover i vannsøylen. Arter som forekommer i naturtyper på grunt vann, som ålegraseng, større tareskogforekomster, sukkertareskog og bløtbunnsområder i strandsonen, er mer tilpasningsdyktige enn arter som lever på dypere vann under mer stabile forhold, som for eksempel korallrev.

VERDIVURDERING

VANNMILJØ OG NATURMANGFOLD I VANN

Elv, innsjø, grunnvann og kystvann

Lokalitet Bruvika vil ligge i vannforekomsten Rosfjorden (VannforekomstID: 0201010300-C; figur 16). Moderat økologisk tilstand er gitt med lav presisjon, mens det ikke foreligger spesifisert presisjon for vannforekomstens gode kjemiske tilstand i Vann-nett-portalen. Den moderate økologisk tilstanden er basert på forhøyede nivåer av næringssaltene nitrogen og nitrat+nitritt i sjøvann og oksygen i bunnvannet. I forbindelse med denne rapporten er det utført to ytterligere prøvetaking av næringssalter og oksygenforholdene i fjorden. Disse resultatene viser til svært god tilstand av totalfosfor, fosfat, nitrogen, ammonium og nitrat+nitritt (**tabell 6**), i tillegg til at hydrografiske forhold i vannsøylen viser til gode oksygenforhold gjennom hele vannsøylen. Selv om det kun er utført et begrenset antall med tilleggsmålinger av tilstanden i fjorden, viser disse målingene og resultatet fra til at forholdene i vannsøylen trolig er bedre enn det tilstandsvurderingen for vannforekomsten i Vann-nett tilsier. Den kjemiske tilstanden er i god tilstand, og alle parameterne er i god tilstand, men det er ikke kjent med hvilken presisjon denne tilstandsvurderingen er gitt. I forbindelse med resipientundersøkelsen i 2019 (COWI 2019) ble det funnet høye verdier av kadmium, tributyltinn (TBT) og PAH-forbindelser som tilsier at kjemisk tilstand ikke vil oppnå god tilstand. Det vurderes derfor at COWI sine resultater er mer korrekt og at vannforekomsten basert på disse resultatene ville jf. veileder 02:2018 blitt klassifisert som «ikke god» kjemisk tilstand. Det er vurdert at vannforekomsten Rosfjorden (delområde 1) er av **stor verdi**.

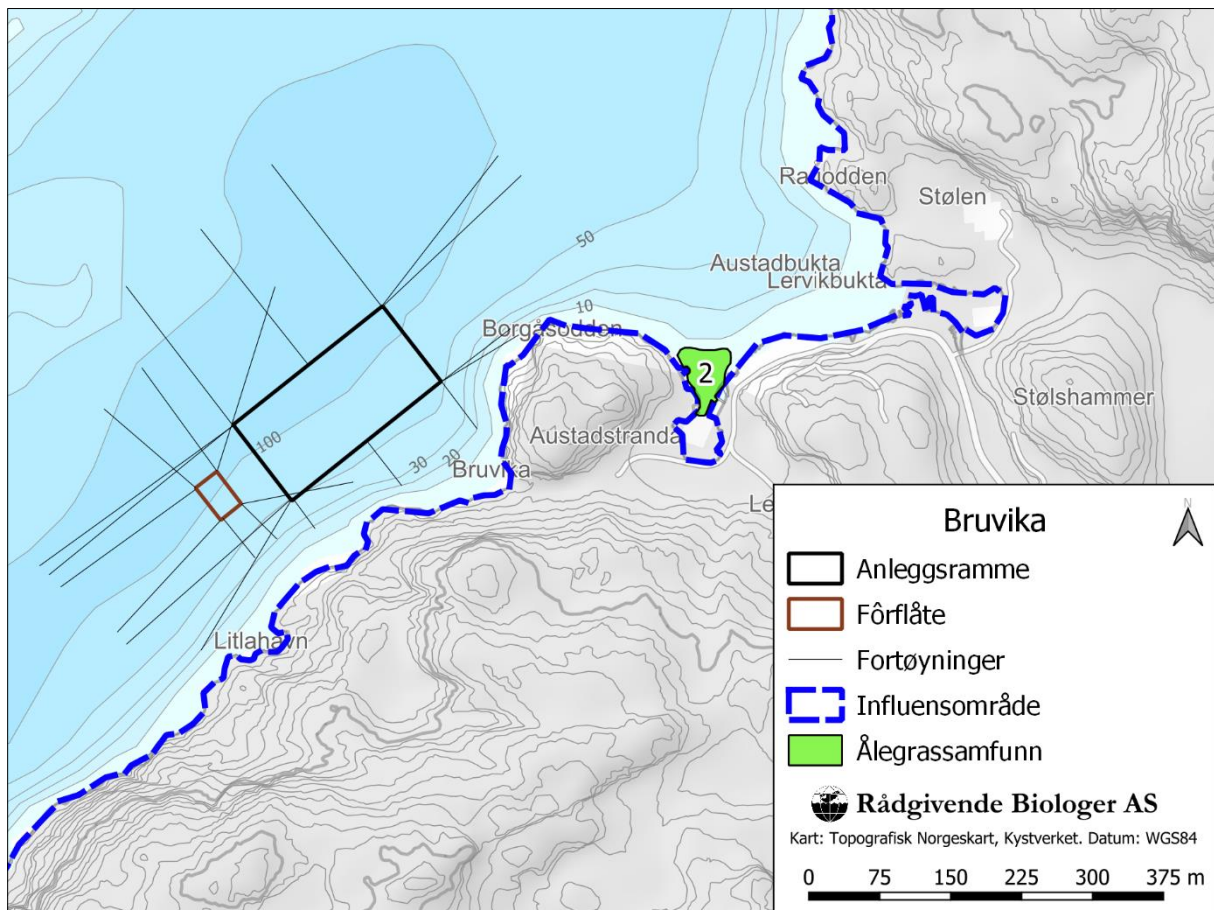


Figur 16. Oversikt over vannforekomsten Rosfjorden. Delområdet er nummerert jf. **tabell 8**.

Naturtyper

Innenfor utredningsområdet er det fra før av registrert en ålegraseng, *Austadbukta* (ID: BM00057899). Ålegrasengen er registrert inn av Havforskningsinstituttet i 2009 som en tett eng med kraftige planter. Engen er på 2,3 daa, og er registrert i Naturbase som en lokalt viktig ålegraseng. Engen ble observert ved marin kartlegging utført 15. februar 2024. Enges utbredelse ved kartleggingen samsvarte med den foreliggende avgrensningen hentet fra Naturbase (**figur 17**). Engen fremstod som noe mindre tett, men dette er trolig på grunn av at feltundersøkelsen ble utført utenfor vekstsesongen for ålegras. Etter verdikriteriene i veileder M-1941 kal naturtyper kartlagt etter DN HB-19 med C-verdi gis «noe verdi». I tilfellet for ålegras er det vurdert hensiktsmessig å skalere denne verdien noe opp, ettersom naturtypen er vurdert som sårbar og minkende (OSPAR 2008). Det vurderes derfor at ålegrasengen *Austadbukta* (delområde 2) er av **middels verdi**.

Det ble også observert ålegras i en liten flekk ved Seivika langs grunne områder av T5, og utenfor Visdalstranda på grunne områder av T11. Ålegraset utenfor Visdalstranda var svært glissent, mens ålegraset ved Seivika fremstod noe tettere. Begge områdene er mindre enn 1 daa, og er derfor ikke avgrenset som ålegraseng. På grunn av grove bunnforhold i området rundt ålegraset er det lite trolig at ålegras kan ha større utbredelse i disse to områdene. Likevel forekommer trolig ålegras tettere innenfor områdene i vekstsesongen for ålegras. Forekomst av ålegras i disse områdene inngår i delområdet for hverdagsnatur.



Figur 17. Ålegrasengen i Austadbukta i influensområdet for planlagt oppdrettslokalitet Bruvika.

Innenfor utredningsområdet ble det observert tareforekomst i et område sørvest for Stora- og Litlaskjeret. Det ble også observert tareskog på innsiden av Stora- og Litlaskjeret. Det vurdert at observert tareskog innenfor utredningsområdet ikke oppfyller kriterier for naturtypen større tareskogforekomster etter DN HB-19, da området er mindre enn 10 daa. Likevel kan det ikke utelukkes at det forekommer flere mindre områder av tareskog innenfor og utenfor utredningsområdet, som ligger

mindre enn 400 m fra hverandre, og dermed til sammen kan utgjøre en større tareskogforekomster. Observert tareskog innenfor utredningsområdet inngår i delområdet for hverdagsnatur.

Arter inkludert økologiske funksjonsområder

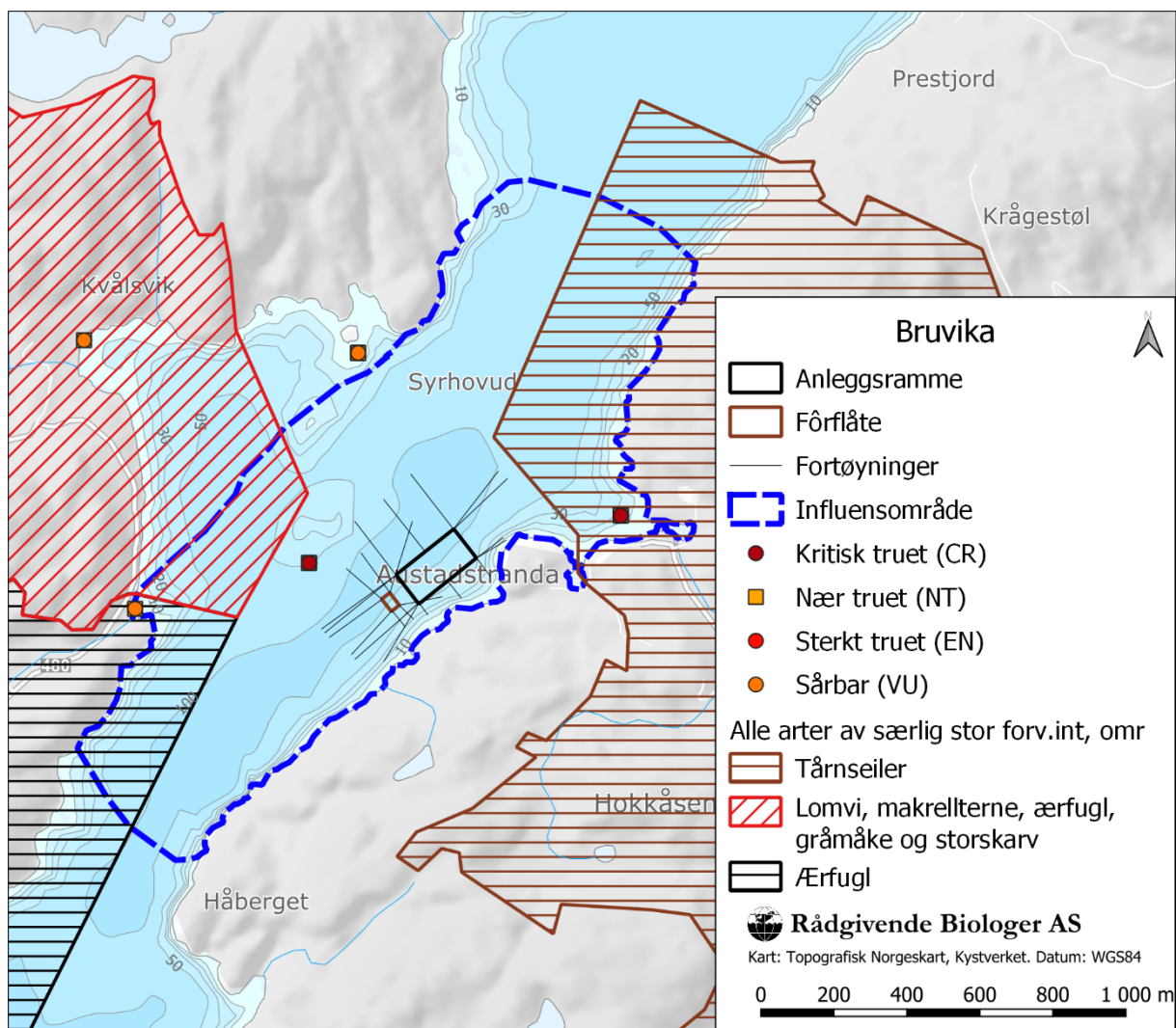
Ved kartlegging av marint naturmangfold i Rosfjorden ble det observert rik og variert fauna, inkludert flere rødlistede arter og norske ansvarsarter. Det ble blant annet observert svært tett med pigghå (*Squalus acanthias*; VU = sårbar jf. Artsdatabankens rødliste for arter fra 2021) på de dypere områdene ute i fjorden. I tillegg ble det observert både sukkertare og stortare, som begge er norske ansvarsarter.

I Artsdatabanken sin karttjeneste Artskart foreligger det fra før av opp mot 60 registreringer av flere rødlistede fuglearter (**figur 18; tabell 7**). Det er flest registreringer av gråmåke (*Larus argentatus*; VU) og ærfugl (*Somateria mollissima*; VU). Det foreligger i tillegg tre registrerte områder for rødlistede arter og ansvarsarter i Artskart og Naturbase. Disse områdene dekker områder på land og i sjø, og er hovedsakelig tilknyttet fugler med terrestrisk tilknytning. Ettersom denne konsekvensutredningen kun tar for seg marint naturmangfold er ikke rødlistet fugl som er vurdert å ha hovedsakelig terrestrisk tilknytning omtalt videre. Innenfor hvert av områdene er det registrert enkelte observasjoner av rødlistet sjøfugl. Innenfor området som ligger øst i influensområdet er det registrert 10 individer av tårnseiler (*Apus apus*; NT = nær truet). Innenfor området som ligger rett vest for anlegget er det registrert seks ærfugler, ett individ av lomvi (*Uria aalge*; VU) og en makrellterne (*Sterna hirundo*; EN = sterkt truet) på 90-tallet. Det er i tillegg observert to gråmåker og to storskarv (*Phalacrocorax carbo*; NT = Nær truet) 2020. Innenfor det siste området er det registrert 12 ærfugler en gang i 2023. Ingen av de registrerte rødlistede fuglene eller ansvarsartene var registrert med aktiviteter som reproduksjon eller mulig reproduksjon. Det er vurdert hensiktsmessig å avgrense økologiske funksjonsområder for fugl der det er observert paring, oppvekst, myteområde, trekking, overvintring, beiteområde og overnattingsområde (Framstad mfl. 2018). På grunn av dette, samt at det også foreligger få registreringer for hver av artene, er det derfor ikke opprettet funksjonsområder for rødlistet sjøfugl innenfor utredningsområdet. Observasjoner av rødlistet sjøfugl inngår derfor i hverdagsnatur.

Areal innenfor utredningsområdet som fungerer som funksjonsområde for vanlig forekommende arter, som ikke allerede er påvirket av fremmedarter eller ikke er påvirket av tekniske inngrep vurderes å være av **noe verdi**.

Tabell 7. Registrerte rødlistede arter innenfor influensområdet fra 2000-2024. Rødlistestatus jf. Artsdatabanken (2021): NT = Nær truet, VU = sårbar, EN= sterkt truet, CR= kritisk truet.

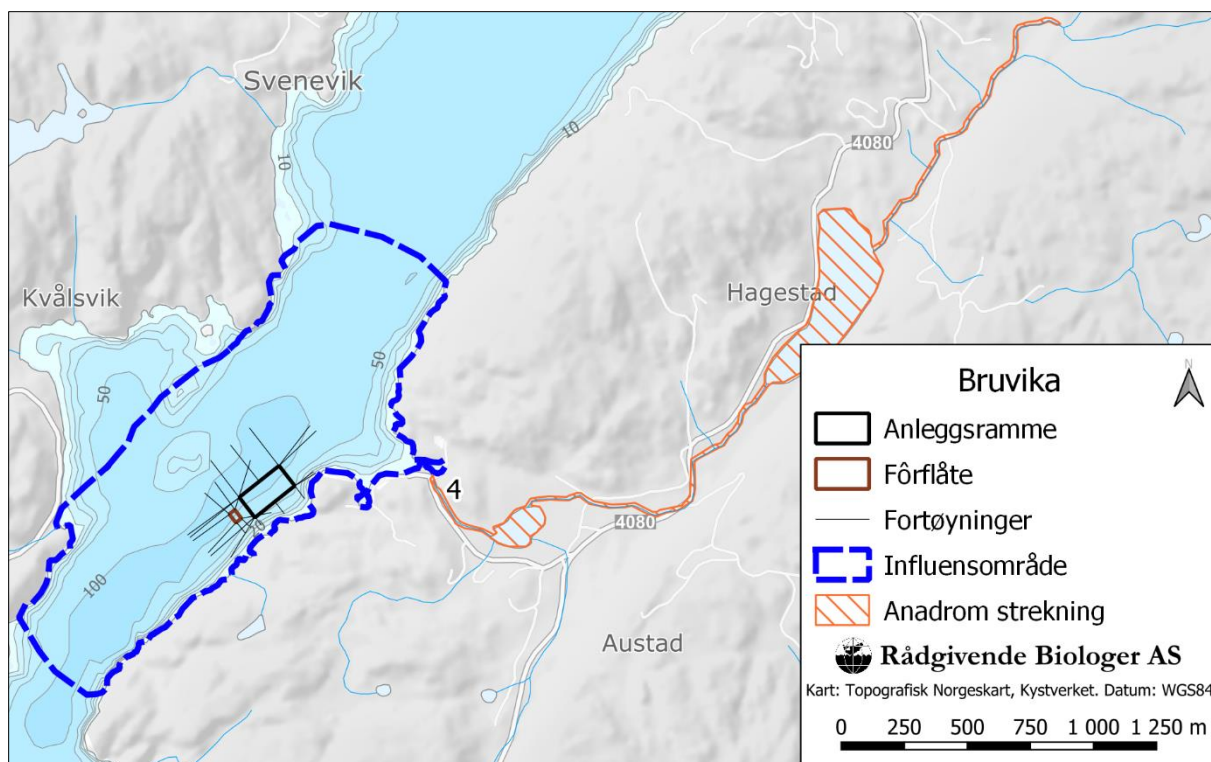
Gruppe	Artsnavn	Norsk navn	Rødliste-status	Antall obs.
	<i>Alca torda</i>	Alke	VU	1
	<i>Apus apus</i>	Tårnseiler	NT	1
	<i>Fratercula arctica</i>	Lunde	EN	1
	<i>Fulica atra</i>	Sothøne	VU	1
	<i>Haematopus ostralegus</i>	Tjeld	NT	1
Fugler	<i>Larus argentatus</i>	Gråmåke	VU	18
	<i>Larus canus</i>	Fiskemåke	VU	2
	<i>Pandion haliaetus</i>	Fiskeørn	VU	5
	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Storskarv	NT	9
	<i>Somateria mollissima</i>	Ærfugl	VU	12
	<i>Tringa totanus</i>	Rødstilk	NT	1
	<i>Uria aalge</i>	Lomvi	CR	9



Figur 18. Artsobservasjoner av rødlistet sjøfugl innenfor og rundt influensområdet for den planlagte lokaliteten Bruvika.

Anadrome vassdrag

Austadbekken, som går innover fra Austadbukta ca. 0,5 km fra anleggsrammen (**figur 19**), er en anadrom strekning som er vurdert å være i moderat tilstand for sjørret etter en vurdering utført i 2021. Selv om bekken ligger på grensen til influensområdet er det vurdert hensiktsmessig å inkludere elven som et eget delområde, da den er et viktig funksjonsområde for sjørret som må vandre gjennom hele influensområdet for lokalitet Bruvika for å komme til og fra elven. Sjørretbestanden i elven er ifølge Lakseregisteret vurdert å være i moderat tilstand med moderat påvirkning fra lakselus og liten påvirkning av forurening. Det er vurdert hensiktsmessig å inkludere den anadrome strekningen som et eget delområde, for å kunne vurdere eventuell påvirkning på sjørretsbestand. På grunn av manglende data, og lite informasjon om bestandens størrelse er det utfordrende å avgjøre hvor mye sjørret som bruker Austadbekken og Rosfjorden som funksjonsområde. Det er derfor vurdert at det trolig er snakk om en mindre bestand, og sjørret med tilhørende funksjonsområde, *Austadbekken* (delområde 4), er av **middels verdi** jf. verdissetningskriterier gitt i veileder M-1941.



Figur 19. Oversikt over anadrom strekning, Austadbekken, for sjørrettbestand med tilknytning til influensområdet for planlagt oppdrettslokalitet Bruvika. Delområde er nummerert jf. **tabell 8**.

Verneområder og områder med båndlegging

Det foreligger ingen registrerte verneområder eller områder med båndlegging innenfor utredningsområdet for lokalitet Bruvika, og deltemaet vil ikke omtales videre.

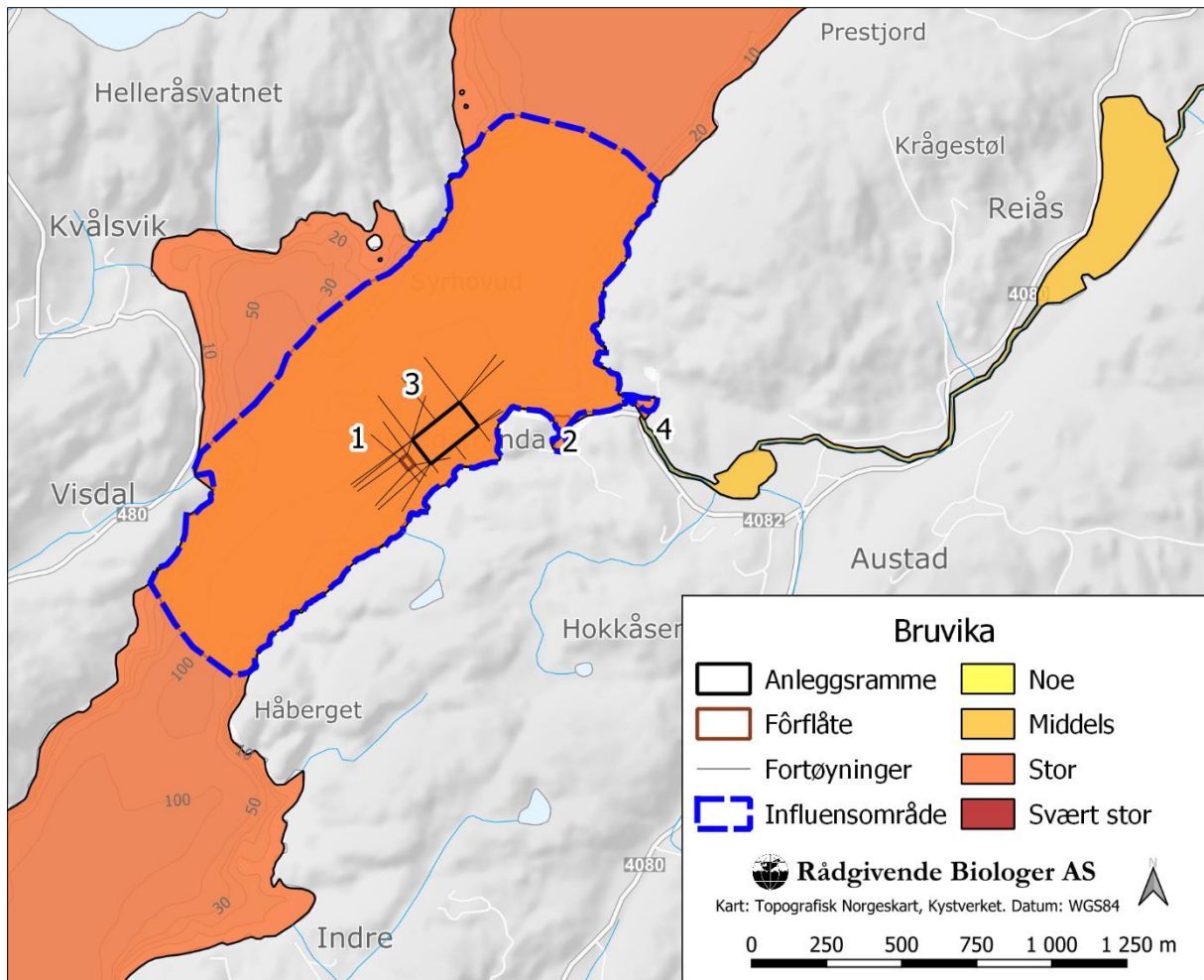
OPPSUMMERING AV VERDIER

Innenfor influensområdet for planlagt lokalitet Bruvika er det avgrenset fire delområder. Dette inkluderer tre delområder fra fagtemaet vannmiljø og naturmangfold i vann, som er vannforekomsten *Rosfjorden* (delområde 1) vurdert å være av **stor verdi**, *Austadbukta* (2) ålegraseng som er vurdert å være av **middels verdi**, i tillegg til at områder som fungerer som funksjonsområder for vanlig forekommende arter, *hverdagsnatur* (3), er av **noe verdi**. *Austadbekken* (4) er et viktig funksjonsområde for sjørrett, og er av **middels verdi**.

Oversikt over delområdene og deres verdi er gitt i **tabell 8**, og er kartfestet i **figur 20**.

Tabell 8. Oversikt over registrerte delområder og verdier i utredningsområdet for planlagt lokalitet Bruvika. FO = funksjonsområde. Størrelse er oppgitt i dekar, avstand er oppgitt i meter.

Fagtema	Delområde	Type	Størrelse	Avstand	Verdi
Vannmiljø og naturmangfold i vann	1 <i>Rosfjorden</i>	Vannforekomst	10 450	Overlappende	Stor
	2 <i>Austadbukta</i>	Ålegraseng	2,3	280	Middels
	3 <i>Hverdagsnatur</i>	FO for vanlig arter	–	Overlappende	Noe
	4 <i>Austadbekken</i>	Anadromt vassdrag	–	500	Middels



Figur 20. Oversikt over registrerte delområder og verdier innenfor fagtemaet vannmiljø og naturmangfold i vann i utredningsområdet for planlagt oppdrettslokalitet Bruvika. Delområdene er nummerert jf. **tabell 8**.

NATURRESSURSER

FISKERI

I Fiskeridirektoratets karttjeneste er det i den sørlige delen av Rosfjorden registrert et fiskefelt for aktive redskaper, *Rosfjorden*, som benyttes for reketrål hele året. Dette rekefeltet ligger utenfor det vurderte influensområdet, ca. 1,1 km fra anleggsrammen. Fiskefeltet er derfor ikke inkludert videre som et delområde. Det foreligger ikke andre fiskefelt, låssettingsplasser eller gyttefelt innenfor influensområdet, og deltemaet «fiskeri» blir ikke omtalt videre.

PÅVIRKNING OG KONSEKVENNS

GENERELT OM PÅVIRKNINGER

I avsnittene nedenfor er det listet opp mulige påvirkningsfaktorer ved etablering av oppdrettsanlegg med åpne merder. Det er bare driftsfasen som er omhandlet her, påvirkninger i anleggsfasen er diskutert i et eget kapittel, "Midlertidig påvirkning". Kunnskap om spredning av organisk materiale, næringssalter og metaller fra anlegg som benytter lukket og semi-lukket teknologi er mangelfull, og det er derfor tatt utgangspunkt i kunnskaper om påvirkning og konsekvens for oppdrett i åpne merder ved vurdering for hvordan naturverdier vil kunne påvirkes av driften ved Bruvika.

UTSLIPP AV PARTIKULÆRT ORGANISK MATERIALE OG NÆRINGSSALTER

Sediment og bunnfauna

Oppdrettsanlegg har lokal påvirkning på naturmiljøet. Særlig vil det være påvirkning av tilførsler av organisk materiale fra fiskefôr og fiskeavføring direkte under anlegget. Lokalteter med høy strømfart (>10 cm/s) vil ha relativt lite bunnfelling under merdene, og partikulært organisk materiale (POM) vil spres over et større område (Svåsand mfl. 2016). På strømsvake lokaliteter (<5 cm/s) vil en få deponert mesteparten av POM under og i nærheten til anlegget. Fekalier har ulik synkehastighet etter hvor intakte de er, men der mesteparten av partiklene sedimenterer raskere enn 2,5 cm/s. I de fleste tilfeller vil partikulært materiale bunnfelle mindre enn 500 m fra anlegget (Grefsrud mfl. 2018). For lukkede anlegg vil den direkte påvirkningen hovedsakelig oppstå i området det partikulært organisk materiale sedimenterer. Trolig vil sedimentering hovedsakelig oppstå nært utslippspunktet for avløpsvannet som er spylt gjennom en slamskiller, men sedimenteringsområde vil være avhengig av strøm, topografi og utslippsdyp.

Det største konfliktpotensialet for hardbunnsfauna, inkludert svamper og koraller, vil trolig være utslipp av partikulært organisk materiale (POM) som kan medføre at individer blir nedslammet.

Lokale fiskebestander

I forbindelse med utfôring vil det alltid være en del av fôret som når villfisk rundt anlegget. Kraftig lys bidrar også til å tiltrekke både plankton og fisk. Lett tilgjengelig mat og flere byttedyr som følge av lyset er trolig direkte årsak til at arter som sei oppholder seg mye rundt oppdrettsanlegg, og til og med utsetter vandring til gytefeltet. Spillfôr bidrar dermed til å endre atferd i populasjoner av sei (Otterå & Skilbrei 2013). Samtidig kan en økning av antall av bunnfaunaorganismer på lengre sikt føre til økte lokale bestander av bunnfisk som utnytter bunndyr som næringskilde. Diffuse organiske tilførsler på sjøbunnen kan dermed indirekte ha en positiv påvirkning på lokale fiskefelt.

Utslipp fra anlegg, samt det fysiske anlegget i seg selv, kan medføre en nedgang i tilbakevendende torsk for gyteområder som ligger i nærheten av oppdrettsanlegg (Husa mfl. 2016). Gytefelt for torsk er generelt avgrenset i vannsøylen til et vannlag på rundt 20-40 m dyp, og i en tidsperiode fra januar til og med april. Yngel av torsken bunnsår langs land på grunt vann (0-20 m dyp), hvor de vokser opp. Det er relativt lite kunnskap om påvirkning av oppdrett i sjø på gytefelt for torsk. Havforskningsinstituttet har de siste årene forsket på oppdrett i åpne merder og gytefelt i Smølafjorden og første resultater viste at oppdrettsvirksomheten ikke virket avskrekkende på gytefisker (van der Meeren mfl. 2021). Det foreligger imidlertid ingen publiserte resultater ennå for påvirkning på egg og larver.

Det foreligger lite informasjon om mulige konflikter mellom oppdrettsanlegg og låssettingsplasser. Låssettingsplassene og oppdrettsanleggene ligger ikke i overlappende områder, og låssettingsplasser vil således ikke oppleve arealbeslag. Låssettingsplasser kan potensielt bli påvirket av nedsatt vannkvalitet, dersom driften ved anleggene medfører dette.

Fjæresamfunn og tareforekomster

Effektene av spillfôr og POM i form av fekalier vil i de fleste tilfeller være lite relevante i forbindelse med vurdering av fjæresamfunn i nærheten av anlegget. Dette skyldes at fôr og intakte fekalier har relativt høy synkehastighet, og påvirkningen fra denne typen utslipp vil begrense seg til dypere områder.

Større tareskogforekomster kan bli påvirket av driften ved oppdrettsanlegg gjennom utslipp av næringsalter og midler som bli brukt for å bekjempe lakselus. Særlig for sukkertareskog regnes en økning i løste næringsalter og organisk materiale i sjøvannet som en av de største truslene mot sukkertareskogens nedgang (Gundersen mfl. 2018).

Under fiskens metabolisme blir det dannet uorganiske forbindelser av nitrogen og fosfor som blir skilt ut gjennom nyrer og gjeller. Disse næringssaltene blir sluppet direkte til miljøet, og utslippsmengden er korrelert med fiskens vekst. Normalt vil derfor utslippsmengden være høyest om sommeren. Grunnet fortykningseffekten i sjøvann er effekten av utslippene normalt begrenset til nærområdet rundt anlegget, men kan, avhengig av strømforhold og plassering av lokalitet, ha en negativ påvirkning på naturtyper i en avstand på inntil 2000 m. Studier fra Hardangerfjorden viser at det kan være lokal miljøpåvirkning fra organiske tilførsler i grunne områder (0–30 m) når anlegget ligger nær land, spesielt i bukter og ved strømsvake lokaliteter. I ytre kystområder og ved strømssterke lokaliteter er det vist lite påvirkning på for eksempel tarevegetasjon (Svåsand mfl. 2016). For tareskog regnes langtidseffektene av næringsaltpåvirkning som lave (f.eks. Husa mfl. 2016).

KJEMISK BELASTNING

Metall

Utslipp av kobber i forbindelse med oppdrettsaktivitet er i stor grad knyttet til kobberholdige notimpregneringsmidler, for å hindre påvekst av begroingsarter. MOWI benytter seg ikke lengre av kobberimpregnerte nøter, men fiskefôr kan inneholde små mengder kobber. Utslipp av kobber fra fiskefôr er avhengig av konsentrasjonen i fiskefôret og hvor mye som blir tatt opp av fisken fra fôret. Det er estimert at gjennomsnittlig 79% av kobberet i fôret slippes ut via urin eller fekalier, noe som tilsvarer at et fôrforbruk på for eksempel 2000 tonn fôr per år vil gi et kobberutslipp på 16 kg i året (Grøsvik mfl. 2023). Kobber er naturlig forekommende, men blir ikke brutt ned i naturen. Høye verdier av kobber kan medføre reduksjon av fysiologiske prosesser, deriblant adferd, vekst, reproduksjonsevne og helsetilstand. Bunnfaunaen, som utspiller en viktig rolle ved å spise sedimenterende partikler fra oppdrettsanleggene, kan dermed oppleve en endring i artsantall og artssammensetning som kan medføre en redusert evne til å gjennomføre denne viktige rollen. Kobberinnholdet i bunnsedimenter er generelt sett høyest i anleggssonen, og avtar med økende avstand fra anlegget (Grøsvik mfl. 2023). Det er forbudt med utslipp av stoff som er til skade for miljøet ved rengjøring av oppdrettsnøter (Forurensningsforskriften §§6–10). Vannforskriften §5 skisserer også miljømål om god kjemisk tilstand i vannforekomster.

Fôrmidler for matfisk inneholder sink for å forebygge forstyrrelser i utviklingen hos ungfisk. Ved bruk av sinkholdig fôr kan partikulært materiale i utslippsvannet inneholde betydelige mengder av sink som vil spres over et stort område. Sink tas opp av bunnfauna og kan bli anrikt gjennom næringskjeden, så ettersom sink ikke inngår i metabolske prosesser vil en få opphoping av sink i sediment rundt oppdrettsanlegg (Ervik mfl. 2009). Effekter av forhøyde konsentrasjoner av sink på marine organismer er ukjent.

Lusemidler

Enkelte middel benyttet mot parasitten lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) inneholder kitinsyntesehemmende stoff som er påvist å kunne ha negativ langtidspåvirkning på krepsdyr (Svåsand mfl. 2016). Det er spesielt organismer med hyppige skallskifter som er sårbare. Bademiddels som hydrogenperoksid kan også ha negativ effekt på sukkertare (Grefsrud mfl. 2018). Miljøeffekten av lusemiddel benyttet ved badebehandling er begrenset på grunn av nedbrytning og fortykningseffekt, og modellering viser at det er 1 % igjen av sporstoff etter et døgn. For orale lusemiddel viser forskning at

det kan være høye verdier av lusemiddel i sedimentet under anlegget (Svåsand mfl. 2016). Kunnskapsbehovet er fremdeles stort når det gjelder avlusningsmiddel sin påvirkning på ulike organismer.

Oppdrettslokaliteter som ligger nærmere enn 1 km fra rekefelt har forbud mot å benytte kitinsyntesehemmende stoff til avlusing (akvakulturforskriften §15a). Felles for bademiddel er at de kan medføre dødelighet hos organismer som er eksponert for utslipp over gitte konsentrasjoner. Dødelighet varierer med art og type bademiddel, og selv om bademidlene kan finne veien til bunn er det først og fremst i de øvre vannlagene eksponeringen vil skje. En er særlig bekymret for frittsvømmende larver og hoppekreps. Derfor er det tilføyd i akvakulturforskriften §15b at badebehandling i anlegg nærmere enn 500 m fra rekefelt eller gytefelt skal foregå i brønnbåt, og etter forskriften for transport av akvakulturdyr (§22a) skal vann tilsatt bademidler ikke tømmes i sjø nærmere enn 500 m fra rekefelt eller gytefelt. Azamethiphos og deltamethrin benyttet i kombinasjon kan være svært giftig for krepsdyr, og Mattilsynet har fattet vedtak om at bruk av kombinasjonsbehandling må opphøre inntil det er dokumentert at bruk er forsvarlig (se Mattilsynet 2016). Resistens mot azamethiphos, deltamethrin og emamectinbenzoat er høy langs Norgeskysten, og som følge av dette er bruken av disse legemidlene redusert de senere årene (Helgesen mfl. 2018).

RØMMING, SMITTESPREDNING OG GENETISK PÅVIRKNING PÅ VILLFISK

Rømming

Det er et kjent problem at genetisk innblanding av rømt oppdrettslaks er en stor miljøutfordring tilknyttet oppdrettsvirksomhet i Norge (Grefsrud mfl. 2018, Forseth mfl. 2017). Rømningsmeldinger til Fiskeridirektoratet viser at 64 % av all registrert fisk rømt i perioden 2014-2018 rømte gjennom hull i not (Føre mfl. 2019), andre årsaker til rømming var not under vann på sjøanlegg, rømming fra anlegg på land, rømming ved transport og rømming ved håndtering av fisk. Rømming under transport og håndtering av fisk representerer også et betydelig antall hendelser, men kun et avgrenset antall rømt fisk. De fleste rømmingene fra oppdrett skjer ved normal drift (<http://www.hindrerømming.no/>). Generelt må en anta at antall rømningshendelser i en fjord over tid vil være en funksjon av antall anlegg og antall merder, selv om rømningsrisiko for hvert enkelt anlegg selvsagt er avhengig av driftsrutiner. Det kan bemerkes at forekomsten av rømt laks i elver har avtatt de siste ti årene (Wennevik mfl. 2021).

Generelt sett i produksjonsområde 1 er det ikke rapportert om noen rømte oppdrettslaks i perioden 2018-2022. Til sammen ble 62 rømte oppdrettslaks fjernet fra vassdrag i den samme perioden. Totalt sett vurderes det at villaksbestandene har et lavt nivå av innkryssning fra oppdrettslaks, og den genetiske statusen vurderes å være god (Grefsrud mfl. 2024).

Smitte fra oppdrettslaks til villfisk

Havforskningsinstituttet sin risikovurdering for norsk fiskeoppdrett i 2018 og 2021 inneholder risikovurdering for 14 patogen (Grefsrud mfl. 2018, Grefsrud mfl.2021). De fleste av disse er vurdert å ha lav risiko for bestandsregulerende effekt på vill laksefisk, men for noen er risiko ikke vurdert på grunn av mangelfullt kunnskapsgrunnlag (Grefsrud mfl. 2018, Grefsrud mfl. 2021). Pankreassjukdom, ILA og CMS er regnet som de viktigste sykdommene per i dag, men disse er i liten grad påvist hos villfisk. Virus som forårsaker HSMB, IPN, ILA, CMS og furunkulose er også funne både blant oppdrettsfisk og villfisk, med sannsynlig smitteutveksling mellom de to gruppene for i alle fall noen av sykdommene (Hjeltnes mfl. 2019, Grefsrud mfl. 2018, Grefsrud mfl.2021).

Innenfor produksjonsområde 1 ble det ikke rapportert om utbrudd av ILA eller PD, hverken i 2022 eller 2023. Det er også lite rømming innenfor produksjonsområdet, og risikoen for smitte til villaks er derfor vurdert som lav innenfor produksjonsområdet (Grefsrud 2024).

Lakselus

Utslipp av lakselus fra oppdrettsanlegg i produksjonsområde 2 (PO2) vurderes som moderat i perioden 2019-2022. Lakselustettheten var høyest i de nordøstlige områdene av Boknafjorden i 2019 og 2021, og

høy i de midtre og sørlige delene av Boknafjorden i 2020 og 2022. Grunnet den geografiske fordelingen av utslippene så vil andelen av elvene som påvirkes i området variere fra år til år. Det er stor variasjon i estimert smittepress og dødelighet på utvandrende postsmolt-laks i området. Men totalt sett vurderes sannsynligheten for dødelighet på postsmolt-laks å være moderat i produksjonsområde 2 (Grefsrud mfl. 2023).

Sjørørret vandrer ut på våren omtrent samtidig med laksen, men oppholder seg lengre i sjøen utover sommeren. For beitende sjørørret indikerer modellresultatene at det i de fleste årene fra 2019 er mer enn 30 % redusert marint leveområde både ved tidlig, normal og sein utvandring. Det vurderes derfor å være høy sannsynlighet for negative effekter på beitende sjørørret som følge av lakselus smitte fra oppdrett i produksjonsområde 2 (Grefsrud mfl. 2023).

STØY

Støyforurensning fra menneskelige aktiviteter kan ha negativ påvirkning på marint naturmangfold (Peng mfl. 2015). Det foreligger lite forskning på påvirkning av støy fra oppdrettsanlegg på marine naturverdier. Trolig har støy fra oppdrettsanlegg liten effekt på marin fauna, da en normalt har relativt mye bakgrunnsstøy i havet, og spesielt i kystnære områder med mye skipstrafikk. For fugl og pattedyr kan forstyrrelser i yngelperioden være noe negativt.

Hovedstøykilder fra oppdrettsanlegg vil være driften av fôrflåten, som ofte drives av et diesellaggregat med eksosutløp. MOWI har ambisjoner om at alle deres anlegg skal være drevet på landbasert strøm, og Bruvika vil bli etablert slik at anlegget benytter strømkilder fra land. Dette medfører at driften ved Bruvika vil være mindre støyende enn ved anlegg som er drevet på aggregater. Videre vil selve fôringsanlegget, samt båtkjøring rundt anlegget og bruk av dødfisk-kvern være støykilder tilknyttet daglig aktiviteter. Andre aktiviteter som kan medføre støyforurensning er leveranse av fiskefôr, lasting og lossing av fisk, reparasjoner og vedlikeholdsarbeid, deriblant notspyling, og støy fra lusebehandling. Resultater fra en kartlegging utført av Multiconsult viser at støyforurensning fra oppdrettsanlegg kan overskride grenseverdier etter støyretningslinjen T-1442 for støy for bebyggelse som er nærmere enn 200 til 400 m avstand fra anlegget (Sundfjord 2019).

MIKROPLAST

Mikroplast er små plastpartikler som kommer fra plast som er blitt brutt ned over tid i miljøet. Marin plastforurensning er et økende problem, og oppdrettsnæringen er en bidragsyter til plastforsøpling gjennom installasjoner på anleggene. Mellom 1/5 og 2/3 av marint avfall langs Norskekysten stammer fra fiskeri (Johnsen mfl. 2019). Mikroplast kan bli tatt opp av marine arter som oppholder seg i nærheten av anleggene, og har blitt funnet i gjellene til oppdrettsfisk og villfisk, i sjøvann, i bunnsedimenter og i fiskefôr (Gomiero mfl. 2020). Utslipp av mikroplast fra oppdrettsnæringen kan i stor grad knyttes til fôrslanger, som nasjonalt har et estimert årlig utslipp på 10 til 100 tonn mikroplast (Johnsen mfl. 2019). Selve nøtene er også ofte laget av plast, som har blitt funnet i sedimenter i nærheten av oppdrettsanlegg.

PÅVIRKNING OG KONSEKVENNS FOR DELOMRÅDER

VANNMILJØ OG NATURMANGFOLD I VANN

Elv, innsjø, grunnvann og kystvann

Etablering av lokalitet Bruvika vil øke næringssaltinnholdet i vannsøylen, men det er ventet at tilførsel vil raskt fortynnes i vannforekomsten (delområde 1) basert på målte nivåene av næringssalter i vinter 2023/2024 og i 2019 (COWI 2019). Trolig vil ikke etablering av lokalitet Bruvika medføre målbare endringer av vannforekomstens tilstand, men det kan ikke utelukke forhøyede nivåer lokalt ved anlegget som kan påvirke nærliggende områder. Vannforekomsten er klassifisert med moderat økologisk tilstand, men det er stor usikkerhet knyttet til grunnlaget for klassifiseringen da presisjonen er lav og kunnskapen om forhold er lav. Det er derfor vanskelig å vurdere om anlegget vil utgjøre en risiko for at vannforekomsten ikke oppnår miljømål, da det er få referansedata som ligger til grunn, men det er

vurdert at tilstand for oksygen og nitrogenholdige oppløste stoffer i vannsøylen trolig er bedre enn det som er lagt til grunn i Vann-nett, og at tiltaket i liten grad vil påvirke disse elementene. Lukkede merder vil teoretisk sett i størst grad påvirke vannsøylen, og redusere partikulært organisk materiale på grunn av oppsamling, og dermed utgjøre en mindre belastning for vannforekomsten. Det vurderes derfor at tiltaket med lukkede merder med en MTB på maks 2 340 tonn utgjør en lavere risiko for påvirkning på kvalitetsselementer gitt at partikulært organisk materiale blir oppsamlet.

Med stor verdi og uvesentlig virkning er det vurdert at tiltaket vil medføre ubetydelig konsekvens (0) for vannforekomsten Rosfjorden (1).

Naturtyper

Ålegrasengen *Austadbukta* (delområde 2) ligger i bukten *Austadbuken*, som ligger rett nordøst for det planlagte anlegget. Det er usikkert hvor det er planlagt å legge utløpsrøret fra anlegget. Ettersom strømmen går i nordøstlig og sørvestlig retning langs fjorden kan det ikke utelukkes at det vil være noe tilførsler av POM, næringssalter og metaller inn i *Austadbukta*. Samtidig vil trolig ikke POM og metaller spre seg innover i bukten, da POM og metaller sannsynligvis vil sedimentere i nærområdet for utslippet av avløpsvannet, og det vil derfor være svært begrenset med POM og metaller som vil spres til *Austadbukta*. En økning av næringssalter vil kunne medføre redusert tilstand for engen, som da kan komme i konkurranse med hurtigvoksende alger. Det kan også medføre økt mengde av påvekstalger, som reduserer lystilgangen for ålegrasene, som igjen reduserer engens utbredelse. På bakgrunn av dette vurderes det at tiltaket vil medføre **noe forringelse** for ålegrasengen *Austadbukta* (2) da det vurderes at tiltaket kan svekke naturtypens utbredelse lokalt.

*Med middels verdi og noe forringelse vil tiltaket kunne medføre noe konsekvens (-) for ålegrasengen *Austadbukta* (2).*

Arter inkludert økologiske funksjonsområder

Økte næringsstilførsler i form av partikulært organisk materiale vil kunne gi endringer i bunnsamfunn. Partikulær organisk påvirkning (POM) gir påvirkning på bunnen, og påvirkningen vil være størst rett utenfor avløpsrøret, og vil avta med økende avstand fra utløpspunktet. Generelt sett betyr dette at området som ligger direkte utenfor utløpspunktet for avløpsrøret vil oppleve påvirkning, som vil avta med avstand fra anlegget. Hardbunnsamfunn, som f.eks. koraller og svamper, er mer sensitive for endring i tilførsler av organisk materiale enn fauna som lever i og på sediment (bløtbunnsamfunn). Dette skyldes at organismene som finnes på bløtbunn, med unntak av bløtbunnskoraller, har høyere toleranse for organiske tilførsler. Med gode oksygenforhold i vannsøylen, vil bløtbunnsorganismer kunne sørge for effektiv omsetning og nedbryting av de organiske tilførslene. Bunnfaunasamfunnet lokalt ved utslippspunktet for avløpsrøret vil i større grad bli dominert av opportunistiske og partikkelpisende arter noe som på sikt vil endre artssammensetningen og fortrenge mer sensitive. I områder med hardbunn kan filtrerende arter (svamp, skjell og sjøpunger) påvirkes negativt, mens partikkelpisende arter (rørmark, slangestjerner, kråkeboller, noen sjøanemoner) kan få et fortrinn og øke i antall. Det er forventet at tiltaket vil medføre **forringelse** på hardbunn og **noe forringelse** på bløtbunn i områdene nærmest utslippspunktet. For hard- og bløtbunnsområder mer enn rundt 500 m unna er det ikke forventet at tiltaket vil påvirke i betydelig grad.

Makroalger i strandsonen innenfor influensområdet kan påvirkes av tiltaket i form av endringer i artssammensetning med økt dominans av opportunistiske arter som følge av økte konsentrasjoner av næringssalter i vannsøylen. Det vurderes at tiltaket vil medføre **noe forringelse** for makroalger.

Den mest konservative tilnærmingen til tiltaket vil benyttes videre, og med noe verdi og forringelse vil tiltaket medføre noe konsekvens for hverdagsnatur (3).

Anadromt vassdrag

I utgangspunktet vil det være redusert smittepress på villfiskbestander fra lukkede anlegg sammenlignet med oppdrett i åpne og semi-lukkede merder. Dette er fordi fisken ikke er i direkte kontakt med

vannmassene utenfor merden, og vannet benyttet i merdene trolig blir hentet fra dybder dypere enn der lakselusen går. Teoretisk sett vil derfor oppdrett i lukkede merder medføre et lavere konfliktpotensial mellom villfisk og lakselus fra oppdrettsfisk. Likevel vil det fremdeles være en risiko for at det kan oppstå uforutsette hendelser, som sykdom eller rømming som kan påvirke sjøørretbestanden. I tillegg vil etableringen av lokaliteten medføre et mindre arealbeslag i et fjordsystem som benyttes som beiteområde for sjøørret til og fra Austadbekken. På bakgrunn av dette vurderes det derfor at tiltaket vil medføre noe forringelse for funksjonsområde for sjøørret Austadbekken (delområde 4).

Med middels verdi og noe forringelse vil tiltaket kunne medføre noe konsekvens (–) for funksjonsområdet for sjøørret Austadbekken (4).

SAMLEDE VIRKNINGER

Samlede virkninger oppstår når flere virkninger virker sammen. Konsekvensutredningen skal ikke bare vurdere direkte virkninger på grunn av tiltaket, men også inkludere virkninger fra allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer og tiltak i influensområdet. Samlede virkninger kan dermed avvike fra virkninger som følge av det enkelte tiltaket.

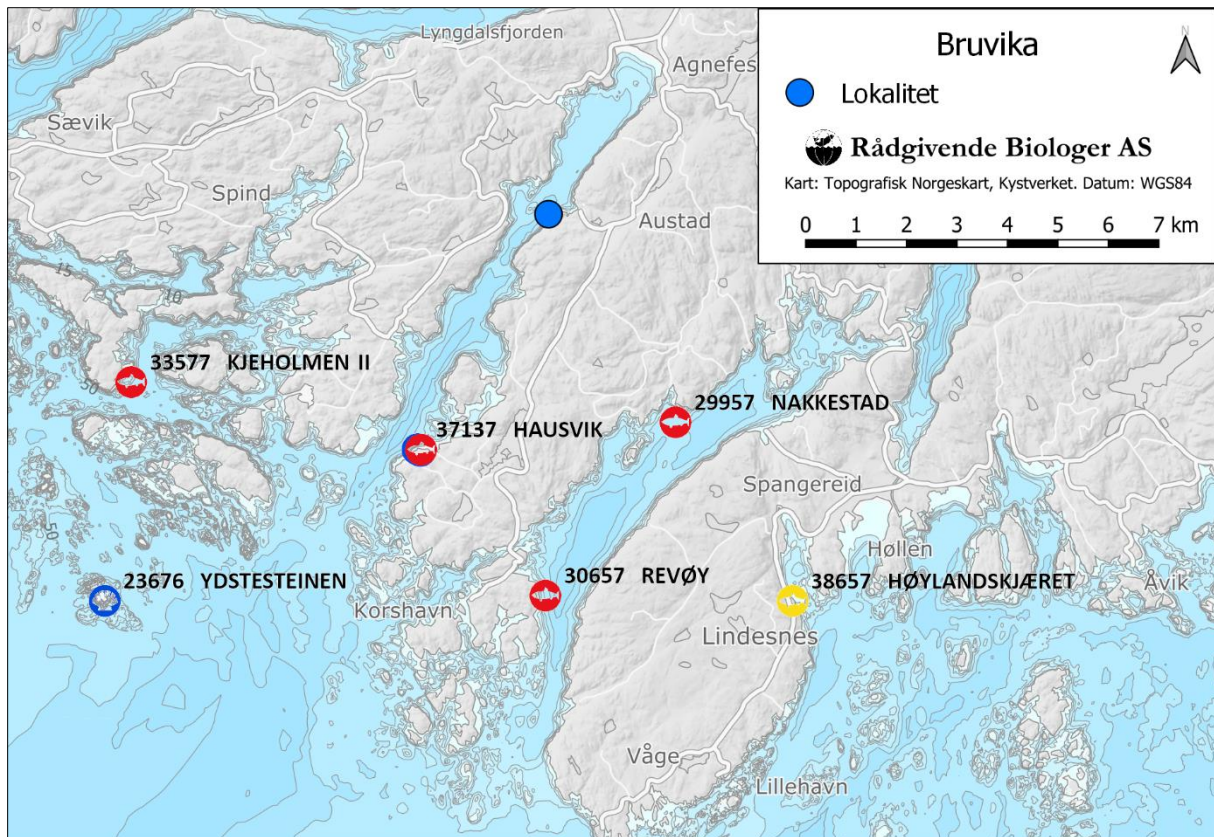
FREMTIDIGE TILTAK

Det foreligger ikke kjennskap til fremtidige tiltak innenfor det vurderte influensområdet for lokalitet Bruvika i Lyngdal kommune, eller innenfor vannforekomsten Rosfjorden som kan medføre en økt belastning på marine naturverdier.

SAMLET BELASTNING

En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastningen som økosystemet er, eller vil bli utsatt for, jf. Naturmangfoldloven § 10. Lokalitet Bruvika planlegges etablert i en vannforekomst som regnes å være i liten grad påvirket av diffus avrenning fra fritidsbåter, diffus avrenning fra dyrket mark, diffus avrenning fra havneaktivitet og punktutslipp av avløpsvann. Det er ukjent i hvor stor grad forekomsten er påvirket av punktutslipp fra industri. I selve vannforekomsten er det lite akvakulturaktivitet (**figur 21**), med kun noen landbaserte anlegg helt sør i fjorden. Dette inkluderer Hausvik (37137) og Hausvik II (37897) som begge benyttes til produksjon av svært mange ulike arter, inkludert bløtdyr, krepsdyr og alger, samt Hausvik III (45115) som benyttes for oppdrett av laks. Det er over 5,5 km fra planlagt lokalitet Bruvika ned til Hausvika. I den sørlige delen av Rosfjorden, på vestlige siden av fjorden som inngår i Farsund kommune, er det et område som er avsatt til akvakultformål, men det er ikke kjent at det foreligger noen søknader for etablering av lokalitet her. Videre er det tre avløpsanlegg som har utslipp til vannforekomsten. Det nærmeste avløpet, Austad renseanlegg, kommer ut i Austadbukten, ca. 330 m fra anleggsrammen til lokalitet Bruvika. Videre ligger det to andre renseanlegg som har avløp ut i den nordre delen av Rosfjorden.

Etablering av lokalitet Bruvika vil sammen med andre tilførsler medføre en økt samlet belastning på økosystemet i Rosfjorden, men siden det er få tilsvarende tilførsler er belastningen vurdert som liten.



Figur 21. Planlagt lokalitet Bruvika og eksisterende akvakulturanlegg.

KLIMAENDRINGER

Økt organisk belastning kan medføre at naturen i influensområdet blir dårligere rustet til å tåle klimaendringer. For selve fjordsystemet vil etablering av lokalitet Bruvika medføre en endring i den totale mengden næringsalter, POM og metaller som slippes ut i fjorden. Klimaendringer forsterker eventuelle effekter av oksygenforbruk i dypvannet ved at høyere overflatetemperatur reduserer utskiftninger av bunnvannet. Lavere oksygeninnhold på grunn av klimaendringer vil kunne endre vilkår og begrense leveområder for artene som lever i sedimentet og i vannsøylen i influensområdet.

SAMLET KONSEKVENNS

Innenfor influensområdet for planlagt lokalitet Bruvika ble det avgrenset fire delområder innenfor fagtemaet vannmiljø og naturmangfold i vann. Dette inkluderer Rosfjorden vannforekomst (delområde 1) som er av stor verdi, ålegrasengen Austadbukta (2) av middels verdi, områder som fungerer som funksjonsområde for vanlige arter, hverdagsnatur (3) med noe verdi og et funksjonsområde for sjørørret, Austadbekken (4) av middels verdi. For vannforekomsten (1) er tiltaket vurdert å medføre ubetydelig konsekvens, mens for delområde 2—4 er tiltaket vurdert å medføre noe konsekvens, hovedsakelig knyttet til spredning av næringsalter, samt svært lokal spredning av partikulært organisk materiale. Ettersom det hovedsakelig er lave konsekvensgrader for delområdene vurderes det at den samlede konsekvensen for vannmiljø og naturmangfold i vann er noe negativ konsekvens. Påvirkning og konsekvens for fagtemaet er oppsummert i tabell 9.

Tabell 9. Oversikt over samlede konsekvenser for miljøtema naturmangfold

Vurderinger	Delområde	0–alt	Konsekvens
			Tiltaket
Konsekvens for delområder	1 Rosfjorden	0	Ubetydelig konsekvens (0)
	2 Austadbukta	0	Noe konsekvens (-)
	3 Hverdagsnatur	0	Noe konsekvens (-)
	4 Austadbekken	0	Noe konsekvens (-)
Avveininger	Begrunnelse for vektlegging		Ingen delområder vektlegges høyere enn andre.
	Samlede virkninger		Tiltaket medfører økt belastning i fjordsystemet. Trolig er fjordsystemet lite belastet fra før, og påvirkning på registrerte naturverdier vil hovedsakelig være lokal.
Samlet konsekvens for miljøtema	Samlet konsekvens		Noe negativ konsekvens
	Begrunnelse		Tiltaket vil påvirke naturen i influensområdet, i tillegg til at den totale belastningen i fjorden vil øke

MIDLERTIDIG PÅVIRKNING

Bare varige påvirkninger skal konsekvensvurderes, men det er ofte relevant å beskrive midlertidig påvirkninger på et område, gjerne knyttet til anleggsfasen. Flere av de negative påvirkningene kan ha samme karakter i anleggsfasen som i driftsfasen, men i noen tilfeller kan det negative omfanget være større. Det som i hovedsak skiller anleggs- og driftsfase er selve anleggsarbeidet, som i en begrenset periode kan medføre betydelige forstyrrelser.

Anleggsfasen for oppdrettsanlegg foregår generelt over en relativt kort tidsperiode. Etablering av fortøyningslinjer vil kunne medføre noe forstyrrelser på hardbunn ved festing av bolter i fjell, og på bløtbunn ved trekking av anker. Anleggsfasen vil i liten grad påvirke registrerte naturverdier, inkludert hverdagsnatur som vil kunne reetablere seg i områder der fortøyningslinjene vil gå. Videre vil det trolig i innkjøringsfasen av slamskinner og/eller annen teknologi kunne være noe større utslipp som kan medføre et midlertidig høyere utslipp av POM.

Støy vil ikke medføre påvirkning direkte på de registrerte naturverdiene, men vil kunne medføre at større, mobil fauna flytter seg bort fra nærområdet midlertidig.

FOREBYGGE SKADEVIRKNINGER

Ved å redusere mengden lakselus i anlegget og i fjorden vil det samlede smittepresset på villaksen reduseres. Bruk av lukkede merder vil trolig redusere mengden med lakselus i anlegget. Likevel bør det etterstrebes å gjennomføre tiltak for å hindre lakseluspåslag ved forebyggende arbeid både på lokaliteten og i området. Dette inkluderer produksjon av robust fisk med god helsestatus, da disse fiskene er bedre rustet til å håndtere lakselus og eventuell behandling av lakselus, samt bedre rustet mot andre sykdommer.

Medikamenter

Forebyggende tiltak mot lakselus vil også føre til at det er mindre behov for medikamenter benyttet til avlusning. Når det gjelder tiltak for å redusere miljøpåvirkning knyttet til medikamentell behandling gjelder det generelt å behandle så få ganger og så liten biomasse som mulig. Ved bruk av fôrbaserte legemidler bør fisken ha god tarmhelse og appetitt for å sikre optimalt opptak. Ved oppdrett i lukkede anlegg vil de trolig oppstå lite påslag av lakselus, men det kan ikke utelukkes at det kan komme lus i anlegget.

NATURTYPER

Det bør også vurderes å gjennomføre tilstandsvurderinger i et overvåkningsprogram av ålegrasengen i Austadbukta. Selv om ålegrasengen trolig ikke vil bli påvirket i stor grad av driften ved anlegget, kan det ikke utelukkes at det vil være noe påvirkning på forekomsten, da det ikke er gjennomført en modellering av spredning av POM og næringsalter.

ARTER OG ØKOLOGISKE FUNKSJONSOMRÅDER

Forskning på mikroplast og kilder mikroplast i miljøet viser til at skader på anlegget og dårlig sikring kan være viktige årsaker til plastutslipp fra oppdrettsanlegg (Johnsen mfl. 2019). Videre er fôrslanger den største bidragsyteren til mikroplast, med stor variasjon mellom anleggene. Utslippsreduksjon kan oppnås ved kunnskapsoverføring mellom anlegg, og standardisering av prosedyrer for innkjøp, installasjon og drift av fôrsystemene (Johnsen mfl. 2019).

Driften ved anlegget vil utføres etter vilkårene som er spesifisert i utslippstillatelsen. Dette gjelder også

for mulig påvirkning tilknyttet støy. Det nevnes likevel her noen forslag til tiltak som kan redusere støyforurensning fra anlegget. For påvirkning tilknyttet støy viser forskning at for eksempel utvidet fôringstid til at det utføres fôring mellom 19 til 23 vil kunne medføre noe reduksjon i støyforurensning (Sundfjord 2019). Videre bør det så langt det lar seg gjøre unngås å utføre langvarige støyende arbeider som notspyling og lusebehandling med brønnbåt på natt og i helger, da dette kan gi overskridelser (Sundfjord 2019). Ved lukkede anlegg utføres det ikke notspyling, da not leveres til rens mellom hvert utsett.

USIKKERHET

En konsekvensutredning skal så langt det er mulig baseres på fakta. Nødvendig data er imidlertid ikke alltid tilgjengelig, og metoder for å måle og kartlegge er ofte basert på faglige kvalitative og subjektive valg. I tillegg skal en konsekvensutredning vurdere fremtidig miljøtilstand, noe det alltid er knyttet usikkerhet til.

TILTAKET

Det knyttes middels usikkerhet til tiltaket, ettersom det kun foreligger delvis informasjon om anlegget. Planlegging av lokaliteten er i en tidlig fase, og det forventes at planene rundt anlegget vil konkretiseres dersom Lyngdal kommune gjør Bruvika til et akvakulturområde. I skrivende stund foreligger det ønsker MTB, planlagt anleggskonfigurasjon og plassering av fortøyingslinjer, men det er ikke spesifisert hvordan type lukket anlegg som skal benyttes, inkludert slambehandling. På grunn av dette foreligger det heller ikke konkrete tall for hvor mye POM og metaller som faktisk vil slippes ut fra anlegget.

DATAGRUNNLAGET

Kunnskapsgrunnlaget er både kunnskap om arter sin bestandssituasjon, naturtyper sin utbredelse og økologiske tilstand, og effekten av påvirkninger (jf. Naturmangfoldloven § 8). Kartlegging med ROV har blitt utført for å få en overordnet oversikt over det marine naturmangfoldet og eventuelle forekomster av viktig og sårbar natur. ROV-transektene ble plassert for å gi mest mulig representativ vurdering av marint naturmangfold, samt områder med høyest potensial for funn av viktig natur i et aktuelt tiltaks- og influensområde. Ettersom kartlegging med ROV generelt viser smale korridorer av naturmangfoldet på havbunnen, er det en risiko for at arter eller naturtyper blir oversett, spesielt hvis det er få individ av arten eller at artene/naturtypene forekommer over små arealer.

Det knyttes usikkerhet til kunnskapsgrunnlaget for den anadrome strekningen *Austadbekken*, ettersom det ikke foreligger informasjon om bestandens størrelse. Det vil også knyttes noe usikkerhet til utbredelsen av naturtypen ålegraseng ettersom kartleggingen er utført på vintertid. Dette er fordi det er utenom sesongen for ålegraseng. I tillegg er det utfordrende å kartlegge ålegrasenger med ROV, da disse ofte vil slite med posisjonering og kjøring på grunt vann.

TILSTAND I VANNFOREKOMST

Det var relativt kort tidsperiode for gjennomføring av feltarbeidet utført i forbindelse med denne rapporten, knyttet til ønsket tidspunkt for leveranse av rapporten. Det er derfor kun utført to vannmålinger, en i desember og en i januar. Resipientundersøkelsen utført av COWI i 2019 er utført med tentativ tilnærming, og har ikke tilstrekkelig dataomfang til å inngå i en klassifisering av vanntilstand. Dette medfører noe usikkerhet knyttet til tilstanden av vannforekomsten, ettersom det er vurdert at det ikke foreligger et godt nok kunnskapsgrunnlag av vannforekomstens tilstandsvurdering. På bakgrunn av dette knyttes det derfor stor usikkerhet til vurdering av verdi samt vurdering av påvirkning på vannforekomsten.

SKJØNNMESSIGE VURDERINGER OG FORUTSETNINGER

Det er bruk skjønnsmessige vurdering av verdi, påvirkning og konsekvensen for de registrerte naturverdiene innenfor influensområder. Vurderinger omkring organisk påvirkning fra oppdrett vil til en viss grad være skjønnsmessige ettersom det er vanskelig å konkretisere effektene av organiske tilførsler. Det er mange faktorer som spiller inn på hvor store endringer fra naturtilstanden organiske tilførsler vil kunne medføre; faktorer som dyp, strømforhold, hellingsgrad, eksisterende flora og fauna og bunntype vil alle være relevante. Videre foreligger det generelt sett lite informasjon om hvordan

utslipp fra lukkede anlegg sprer seg i vannmassen. Ettersom alle detaljene fra hvordan type anlegg ikke er konkretisert, og siden det ikke er utført en spredningsmodellering for spredning av næringssalter og POM er det benyttet kunnskaper knyttet til spredning fra oppdrett i åpne merder og skjønnsmessige vurderinger knyttet til influensområdet størrelse og mulig påvirkning innenfor dette.

Siden spredning av partikler og næringsstoffer fra anlegget ikke er modellert er det brukt skjønnsmessig vurdering for avgrensning av influensområdet.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det er anbefalt at prøvetaking av næringssalter fortsetter for å gi et bedre bilde på den faktiske økologiske tilstanden i fjorden. Dette arbeidet er allerede i gang, og flere prøveresultater er sendt til analyse. Det er også krav til forundersøkelser etter NS 9410 for akvakulturlokaliteter i forbindelse med søknadsarbeid om akvakulturområde.

Det anbefales også å gjennomføre en spredningsmodellering med en vurdering av hvordan utslippet vil påvirke vannforekomstens tilstand. Dette vil også kunne gi et bedre bilde på hvor stort det faktiske influensområdet vil være, som kan være særlig nyttig med tanke på ålegrasforekomster i fjorden.

REFERANSER

- Artsdatabanken 201. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 16.02.2024 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>
- Artsdatabanken 2018. Fremmedartslista 2018. Hentet 16.02.2024 fra <https://artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>
- Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021 Hentet 16.02.2024 fra <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>
- Bekkby, T., E. Rinde, S. H. Espeland, H. Olsen, J. Thormar, E. S. Grefsrud, R. Bøe, C. F. Brandt & F. E. Moy 2020. Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter. NIVA, rapport 7454-2020, 33 sider. ISBN 978-82-577-7189-8
- Biering, E., K. K. Boxaspen & T. F. Næsje 2022. Styringsgruppens oppsummering og vurdering av lakseluspåvirkning på ville laksefisk i produksjonsområdene i 2022. Styringsgruppen for vurdering av lakseluspåvirkning. 16 sider.
- Colquhoun D., Å. H. Garseth, R. Gudding, K. O. Helgesen, A. Holst-Jensen, A. Lillehaug, G. Løkka, T. A. Mo, L. Qviller & I. Skaar 2018. Smitte mellom oppdrettsfisk og villfisk: Kunnskapsstatus og risikovurdering. Rapport 12-2018, 107 sider.
- COWI 2019. Resipientundersøkelse Rosfjorden. COWI AS, prosjektnummer A112585, rapportnummer 01, 29 sider.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. Direktoratet for naturforvaltning, DN-håndbok 19-2007, 51 sider.
- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 sider.
- Duarte CM 1995. Submerged aquatic vegetation in relation to different nutrient regimes. *Ophelia*, 41, side 87-112.
- Ervik, A., P.K. Hansen, S. A. Olsen, O.B. Samuelsen & H. Grivskud 2009. Bæreevne for fisk i oppdrett (Cano-fisk). Kyst og Havbruk kap. 3.3.2, Havforskningsinstituttet.
- Fagereng, M.B., 2016. Bruk av hydrogenperoksid i oppdrettsanlegg; fortynningsstudier og effekter på blomsterreke (*Pandulus montagui*), senter for farmasi. University of Bergen.
- Fiskeridirektoratet, Strategi mot rømming, hentet 08.03.2023, <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Drift-og-tilsyn/Roemming/Strategi-mot-roemming>
- Follestad, A. 2015. Effekter av forstyrrelser på fugl og pattedyr fra akvakulturanlegg i sjø - en litteraturstudie. NINA Rapport 1199, 44 s.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R. Wright, R. Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2. 62 s.
- Framstad, E., K. Bevanger, B. Dervo, A. Endrestøl, S.L. Olsen & H.C. Pedersen 2018. Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter. NINA Rapport 1598. Norsk institutt for naturforskning.
- Gomiero A., M. Haave, T. Kögel, Ø. Bjørøy, M. Gjessing, T. Berg Lea, E. Horve, C. Martins & T. Olafsen 2020. Tracking Plastic emissions from aquaculture industry. NORCE, rapport 4 /2020, 71 sider.
- Grefsrud, E.S., K. Glover, B.E. Gresvik, V. Husa, Ø. Karlsen, T. Kristiansen, B.O. Kvamme, S. Mortensen, O.B. Samuelsen, L.H. Stien & T. Svåsand (red.) 2018. Risikoreport norsk

- fiskeoppdrett 2018. Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, særnr. 1-2018, 183 sider.
- Grefsrud E. S., A.-L. Agnalt, L. B. Andersen, O. Diserud, K. M. Dunlop, R. Escobar, P. Fiske, O. Folkestad, K. Glover, B. E. Grøsvik, K. Halvorsen, R. Hannisdal, P. K. Hansen, K. Hindar, V. Husa, E. Jansson, I. A. Johnsen, Ø. Karlsen, S. Karlsson, A. S. Madhun, K. Nedreaas, J. Nilsson, A. E. Parsons, O. Samuelsen, N. Sandlund, A. D. Sandvik, R. M. Serra-Llinares, Ø. Skaala, R. Skern, A. B. Skiftesvik, M. F. Solberg, L. H. Stien, E. Stöger, T. Svåsand, K. R. Utne & V. Wennevik. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2024 — Produksjonsdødelighet hos oppdrettsfisk og miljøeffekter av norsk fiskeoppdrett. Havforskningsinstituttet. Rapport 2024-04. ISSN: 1893-4536.
- Grefsrud E. S., L. B. Andersen, B. E. Grøsvik, Ø. Karlsen, B. O. Kvamme, P. K. Hansen, V. Husa, N. Sandlund, L. H. Stien & M. F. Solberg 2023. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2023, Produksjonsdødelighet hos oppdrettsfisk og miljøeffekter av norsk fiskeoppdrett. Havforskningsinstituttet.
- Grefsrud E.S, T. Svåsand , K. Glover, V. Husa, P. K. Hansen, O. Samuelsen, N. Sandlund og L.H Stien 2019. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2019, Miljøeffekter av lakseoppdrett. Havforskningsinstituttet. Rapport 5-2019. 115 sider.
- Grefsrud E.S, Ø Karlsen, B. O. Kvamme, K. Glover, V. Husa, P. K. Hansen, B. E. Grøsvik, O. Samuelsen, N. Sandlund, L. H. Stien og T. Svåsand, 2021 Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2021, kunnskapsstatus effekter av norsk fiskeoppdrett, Rapport 7-2021, 281 sider.
- Grøsvik, B. E., D. B. Ghebretsaie, S. Mortensen & P. N. Sævik 2023. Kunnskapsstøtte om miljøeffekt av kobber – Delrapport 1. Rapport fra Havforskningen, 2022-50, 46 sider, ISSN: 1893-4536.
- Havforskningsinstituttets temasider om lakselus 2023, hentet 8.3.2023 <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus/generell-biologi>
- Humborstad, O-B., T. Jørgensen & S. Grotmol 2006. Exposure of cod *Gadus morhua* to resuspended sediment: an experimental study of impact of bottom trawl. MAR ECOLPROG Vol. 309, 247-254.
- Husa, V. & T. Kutti 2022. Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på grunt vann (0-50 meters dyp) til søknader om akvakultur i sjø. Rapport fra Havforskningen, 2022-9, 34 sider, ISSN: 1893-4536.
- Husa, V., T. Kutti, E. S. Grefsrud, A.-L. Agnalt, Ø. Karlsen, R. Bannister, O. Samuelsen og B.E. Grøsvik 2016. Effekter av utslipp fra akvakultur på spesielle marine naturtyper, rødlista habitat og arter – Kunnskapsstatus. Rapport fra Havforskningen, nr. 8-2016. 52 sider.
- Johnsen, H. R., M. L. Haarr, A. O. Roland, E. R. Johannessen, I. Bye-Larsen, B. V. Vangelsten & L. A. Nogueira 2019. Sluttrapport HAVPLAST – Marin plast fra norsk sjømatnæring – kartlegging, kvantifisering og handling. SALT, rapport 1040, 40 sider.
- Kutti, T. & V. Husa 2021. Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på dypt vann til søknader om akvakultur i sjø. Rapport fra havforskningen, 2021-39, 55 sider, ISSN: 1893-4536.
- Mattilsynet, 2022. Retningslinje: Etableringsøknader – saksbehandling i tilsynet. Retningslinje til behandling av søknader etter forskrift 17. juni 2008 nr. 823 om etablering og utvidelse av akvakulturanlegg, zoobutikker m.m. Utgave 10, 29 sider.
- Meeren v. D. T., S. Meier, M. Skuggedal Myksvoll, G. Dahle, Ø. Karlsen, A. Staby, H. Mjanger, A. Engevik, K. M. Dunlop, R. Bannister & J. E. Skjæraasen. Sluttrapport fra ICOD-prosjektet — Arbeidspakke 2: Egg- og yngelundersøkelser på gyte- og oppvekstområder på Smøla og i Aure i forbindelse med etablering av oppdrettsanlegg nær lokale gyteområder for kysttorsk. Rapport fra Havforskningen 2021-32, 88 sider.
- Miljødirektoratet 2014. Veileder M98–2013. Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. 44 sider
- Miljødirektoratet 2021. Veileder M1941. Konsekvensutredning for klima og miljø.

<https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>

- Mo, N. 2023. Bruvika i Lyngdal kommune. Straummåling desember 2023 – januar 2024. Rådgivende Biologer AS, rapport 4135, 32 sider.
- Multiconsult 2018. anbefalte hensynssoner for sårbare arter av fugl. Notat. Dokumentkode 10202416-RIM-RAP-0001, 6 sider + vedlegg.
- OSPAR 2009. Background Document for Zostera beds, Seagrass beds. OSPAR Commission, publikasjonsnummer 426/2009, 37 sider, ISBN 978-1-906840-66-2.
- OSPAR 2023. Zostera beds. Hentet 22.08.2023 fra <https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats/habitats/zostera-beds>.
- Parsons, A. E., R. H. Escobar-Lux, P. N. Sævik, O. B. Samuelsen, A.-L. Agnalt 2020. The impact of anti-sea lice pesticides, azamethiphos and deltamethrin, on European lobster (*Homarus gammarus*) larvae in the Norwegian marine environment, Environmental Pollution, Volume 264, 114725, ISSN 0269-7491, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114725>
- Peng, C., X. Zhao & G. Liu 2015. Noise in the Sea and Its Impacts on Marine Organisms. International Journal of Environmental Research and Public Health, 12(10):12304-12323. DOI: 10.3390/ijerph121012304.
- Refset et al., 2016. Miljørisiko ved bruk av hydrogenperoksid (H₂O₂) i oppdrett: Økotoksikologisk vurdering og grenseverdi for effekt. FHF-prosjekt 901249
- Røsberg T.-A. & K. Mork 2018. anbefalte hensynssoner for sårbare arter av fugl. Multiconsult, dokumentkode 10202416-RIM-RAP-0001, 11 sider.
- SINTEF Ocean, Kunnskap og metoder for å hindre rømming, hentet 08.03.2023 <https://hindreromming.no/>
- Skei, J. 2014. Exploring Moulting Common Eider (*Somateria mollissima*) Escape Responses towards Ship Traffic. Masteroppgave NTNU Trondheim, Institutt for Biologi. 33 sider.
- Sundfjord K. 2019. Kartlegging av støy fra akvakulturanlegg i sjø. Multiconsult, dokumentkode 10208856-RIA-RAP-001, 49 sider.
- Svåsand, T., Ø. Karlsen, B.O. Kvamme, L.H. Stien, G. L. Taranger & K.K. Boxaspen (red.) 2016. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2016. Havforskningsinstituttet. Fisken og havet, særnummer 2-2016, 192 sider.
- Sævik P. N, Ann-Lisbeth Agnalt, Ole Bent Samuelsen, Mari Myksvoll, Modelling chemical releases from fish farms: impact zones, dissolution time, and exposure probability, ICES Journal of Marine Science, Volume 79, Issue 1, Januar 2022, Side 22–33, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsab224>
- Vegdirektoratet 2018. Statens vegvesen Håndbok V712 – Konsekvensanalyser. Vegdirektoratet, 247 sider, ISBN 978–82–7207–718–0.
- Westerberg, H., P. Rönnbäck & H. Frimansson 1996. Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod. International Council for the Exploration of the Sea, Marine Environmental Quality Comitte CM 1996/E:26. 13 pp.
- Worm B. & Sommer U. 2000. Rapid direct and indirect effects of a single nutrient pulse in a seaweed-epiphyte-grazer system. Mar-Ecol-Prog-Ser 202, side 283-288.

DATABASER OG NETTBASERTE KARTTJENESTER

Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF–Norge: <https://artskart.artsdatabanken.no/>

Kommunekart. Norkart: <https://kommunekart.com/>

Miljødirektoratet. Lakseregisteret: <https://laksekart.statsforvalteren.no/>
Miljødirektoratet. Naturbase: <http://kart.naturbase.no/>
Senorge: Klimadata for Norge: <https://www.senorge.no/map>
Norge i Bilder, flybilder: <https://www.norgeibilder.no/>
Vann-Nett Portal: <https://vann-nett.no/portal/>
Yggdrasil. Fiskeridirektoratets kartdata <https://portal.fiskeridir.no/>

VEDLEGG

Vedlegg 1. Analysebevis frå Eurofins Testing Norway AS (Bergen).



Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-24-MX-001121-01

EUNOBE-00071135

Prøvemottak: 19.12.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 19.12.2023 02:58 -
12.01.2024 12:24

Referanse: Vannprøver Lyngdal

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-1219-211	Prøvetaksdato:	13.12.2023		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	NM		
Prøvemerkning:	Lyngdal 0 m	Analysedato:	19.12.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total fosfor (Offline)	16	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	12	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total nitrogen (Offline)	190	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	14	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat+nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	35	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 190

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-1219-212	Prøvetakingsdato:	13.12.2023		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	NM		
Prøvemerkning:	Lyngdal 2 m	Analysestartdato:	19.12.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total fosfor (Offline)	15	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	12	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total nitrogen (Offline)	200	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	16	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat+nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	34	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

ARR-001 v 190

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-1219-213	Prøvetakingsdato:	13.12.2023		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	NM		
Prøvemerkning:	Lyngdal 5 m	Analysestartdato:	19.12.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total fosfor (Offline)	15	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	12	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total nitrogen (Offline)	190	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	15	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat+nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	34	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

ARR-001 v 190

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-1219-214	Prøvetakingsdato:	13.12.2023		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	NM		
Prøvemerkning:	Lyngdal 10 m	Analysestartdato:	19.12.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total fosfor (Offline)	15	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	12	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total nitrogen (Offline)	210	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	15	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat+nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	34	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 12.01.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

ARR-001 v 190



euofins



**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@etn.eurofins.com

AR-24-MX-005270-01

EUNOBE-00072385

Prøvemottak: 08.02.2024
Temperatur: -
Analyseperiode: 08.02.2024 12:57 -
22.02.2024 10:50

Referanse: runde to

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2024-0208-073	Prøvetakingsdato:	30.01.2024		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	NM		
Prøvemerkning:	Lyngdal 0 m januar 2024	Analysestartdato:	08.02.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total fosfor (Offline)	17	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	14	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total nitrogen (Offline)	210	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	8.4	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat+nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	83	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 22.02.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 195



eurofins



**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@etn.eurofins.com

AR-24-MX-005271-01

EUNOBE-00072385

Prøvemottak: 08.02.2024
Temperatur: -
Analyseperiode: 08.02.2024 12:57 -
22.02.2024 10:50

Referanse: runde to

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2024-0208-074	Prøvetakingsdato:	30.01.2024		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	NM		
Prøvemerkning:	Lyngdal 2 m januar 2024	Analysestartdato:	08.02.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total fosfor (Offline)	18	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	15	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total nitrogen (Offline)	200	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	6.8	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat+nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	72	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 22.02.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 195

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2024-0208-075	Prøvetakingsdato:	30.01.2024		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	NM		
Prøvemerkning:	Lyngdal 5 m januar 2024	Analysestartdato:	08.02.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total fosfor (Offline)	20	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	16	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total nitrogen (Offline)	200	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	9.9	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat+nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	69	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 22.02.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 195



eurofins



**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@etn.eurofins.com

AR-24-MX-005273-01

EUNOBE-00072385

Prøvemottak: 08.02.2024
Temperatur: -
Analyseperiode: 08.02.2024 12:57 -
22.02.2024 10:50

Referanse: runde to

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2024-0208-076	Prøvetakingsdato:	30.01.2024		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	NM		
Prøvemerkning:	Lyngdal 10 m januar 2024	Analysestartdato:	08.02.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total fosfor (Offline)	19	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
a) orto-fosfat					
a) Fosfat (PO4-P)	16	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 15681-2
a) Total nitrogen (Offline)	180	µg/l	10	20%	Intern metode
a) Ammonium					
a) Ammonium-N	8.0	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
a) Nitrat+nitritt					
a) Nitritt+nitrat-N	70	µg/l	1	20%	NS-EN ISO 13395

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Bergen 22.02.2024

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 195