

R A P P O R T

Oppdrettslokalitet Lyrgrunnen i Finnøy kommune



Konsekvensvurdering av friluftsliv,
naturmangfold og naturressursar

Rådgivende Biologer AS 2990



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Oppdrettslokalitet Lyrgrunnen i Finnøy kommune. Konsekvensvurdering av friluftsliv, naturmangfold og naturressursar.

FORFATTARAR:

Joar Tverberg, Christiane Todt & Silje E. Sikveland

OPPDRAKGIVAR:

Bremnes Seashore AS

OPPDRAGET GITT:

17. juni 2019

RAPPORT DATO:

29. november 2019

RAPPORT NR:

2990

ANTAL SIDER:

32

ISBN NR:

978-82-8308-668-3

EMNEORD:

- Naturtypar
- Artsførekommstar
- Oppdrett

- Skjelsand
- Fiskeri
- ROV

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Bernt Rydland Olsen	26.11.2019	Forskar	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

www.radgivende-biologer.no Telefon: 55 31 02 78 E-post: post@radgivende-biologer.no

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

Framsidebilete: Glattsypete frå ROV-granskinga ved Lyrgrunnen.

FØREORD

Bremnes Seashore AS ynskjer å etablere eit oppdrettsanlegg ved Lyrgrunnen aust i Boknafjorden. Anlegget er planlagd med to rekker á seks merdar, med ein MTB på 4680 tonn.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Bremnes Seashore AS utarbeidd ei konsekvensvurdering for friluftsliv, naturmangfald og naturressursar knytt til marint miljø. Rapporten byggjer på føreliggjande informasjon, samt ROV-kartlegging i tiltaks- og influensområdet den 28. august 2019. Arbeidet vart utført av Joar Tverberg, Christiane Todt & Silje E. Sikveland, Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takkar Bremnes Seashore AS ved Geir Magne Knutsen for oppdraget og Sematek AS for godt samarbeid i samband med ROV-kartlegging.

Bergen, 29. november 2019

INNHOLD

Føreord	2
Samandrag	3
Tiltaket	5
Metode.....	6
Områdeskildring.....	11
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet.....	15
Verdivurdering	16
Påverknad og konsekvens	19
Konsekvensar for vill laksefisk og reinsefisk.....	23
Anleggsfase	28
Avbøtande tiltak	28
Usikkerheit	28
Oppfølgjande granskingar	29
Referansar.....	30

SAMANDRAG

Tverberg, J., S.E. Sikveland & C. Todt 2019. Oppdrettslokalitet Lyrgrunnen i Finnøy kommune. Konsekvensvurdering av friluftsliv, naturmangfold og naturressursar. Rådgivende Biologer AS, rapport 2990, 32 sider, ISBN 978-82-8308-668-3.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Bremnes Seashore AS utarbeidd ein konsekvensvurdering av friluftsliv, naturmangfold og naturressursar tilknytt marint miljø ved Lyrgrunnen i Finnøy kommune. Bremnes Seashore AS ynskjer å etablere eit oppdrettsanlegg med ein MTB på 4680 tonn.

Kartlegging av marint naturmangfold på sjøbotnen vart gjort av Christiane Todt i samarbeid med Sematek AS den 28. august 2019.

VERDIVURDERING

Det er ingen avgrensa friluftsområde i influensområdet, og tema friluftsliv er vurdert å vere utan betyding i dette tilhøvet. I Naturbase er det registrert ei skjelsandførekomst, *Lyrgrunnen nordøst* (1) med stor verdi, kvardagsnatur i influensområdet generelt har noko verdi. Av naturressursar er det registrert eit rekefelt, *Lyrgrunnen – Hesbyholmen* (A), med stor verdi, som delvis overlappar med influensområdet.

PÅVERKNAD OG KONSEKVENS

Dei mest aktuelle påverknadsfaktorane for oppdrettsverksemd er arealbeslag ved etablering av anlegg, organisk belasting i form av spillfôr, fiskeavføring og oppløyste næringssalt frå fiskens metabolisme og skadeverknadar ved bruk av lusemidlar.

0-alternativet

0-alternativet, eller referansesituasjonen, svarer til dagens situasjon i tiltaks- og influensområdet utan det aktuelle tiltaket. I dette tilfellet tek 0-alternativet utgangspunkt i at det ikkje etablerast oppdrettsanlegg ved Lyrgrunnen. Utan etablering av anlegg vil 0-alternativet medføre ubetydeleg endring og ubetydeleg konsekvens (0).

Tiltaket sin påverknad

Arealbeslag med tekniske inngrep er vurdert å medføre tilnærma ubetydeleg endring for kvardagsnaturen i influensområdet. Skjelsandførekomsten *Lyrgrunnen nordøst* (1) ligg så langt unna anleggsområdet at det truleg vil være lite organisk belasting frå drifta som når førekomensten, truleg vil tiltaket kunne medføre ubetydeleg til noko forringing. Utslepp av partikulært organisk materiale vil kunne medføre forringing til sterkt forringing av kvardagsnaturen direkte under anlegget, og forringing til noko forringing av kvardagsnaturen i influensområdet inntil 500 m frå anleggsområdet. Utslepp av kopar frå koparimpregnerte nøter vil kunne forsterke denne effekten. Rekefeltet *Lyrgrunnen – Hesbygrunnen* (A) ligg meir enn 1,3 km unna tiltaksområdet, og vil truleg vere så langt unna at bruk av lusemidlar vil kunne medføre ubetydeleg endring.

Konsekvens per fagtema

Tiltaket er vurdert å kunne ha ubetydeleg konsekvens (0) for tema friluftsliv og naturressursar. For tema naturmangfold er dei negative påverknadane i stor grad tilknytt organiske utslepp. Organiske utslepp vil kunne medføre noko negativ konsekvens (-) for kvardagsnaturen i tiltaks- og influensområdet og for skjelsandførekomsten *Lyrgrunnen nordøst* (1).

Samla konsekvens

Med ubetydeleg konsekvens (0) for tema friluftsliv og naturressursar, og noko negativ konsekvens (-)

for tema naturmangfald vert samla konsekvens vurdert til noko negativ (-).

Fagtema	Tiltaket	
Friluftsliv	Ubetydeleg konsekvens	0
Naturmangfald	Noko negativ konsekvens	-
Naturressursar	Ubetydeleg konsekvens	0
Samla vurdering	Noko negativ konsekvens	-

Samla belasting

Etablering av eit oppdrettsanlegg i Boknafjorden vil isolert sett utgjere ei lita auke i belasting på fjordsystemet, men Boknafjorden har relativt mange oppdrettsanlegg, og har truleg allereie ein del organisk belasting frå oppdrettsverksemd.

KONSEKVENSSAR FOR VILL LAKSEFISK OG REINSEFISK

Etablering av ein ny lokalitet i fjordsystemet vil i utgangspunktet kunne gje ein liten forverring av situasjonen for vill laksefisk i regionen. Lakselus og rømt oppdrettslaks utgjer allereie ei belastning på mange bestandar i Ryfylke, og etablering av ein ny lokalitet vil medføre litt auka smittepress av lakselus for vill laks og sjøaure i regionen, og auke risiko for rømming av oppdrettslaks som kan blande seg med villaksbestandar. Meir oppdrettsfisk i fjordsystemet kan også medføre noko auka sannsyn for smitte av diverse fiskesjukdomar, både til villfisk og mellom anlegg.

Det blir i dag nytta eit særskild stort antal villfanga leppefisk i oppdrettsnæringa. Høg etterspurnad av leppefisk kan gje overbeskatning av leppefiskbestanden.

ANLEGGSFASE

Anleggsfasen er vurdert å medføre ubetydeleg konsekvens for friluftsliv, naturmangfald og naturressursar.

AVBØTANDE TILTAK, USIKKERHEIT OG OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

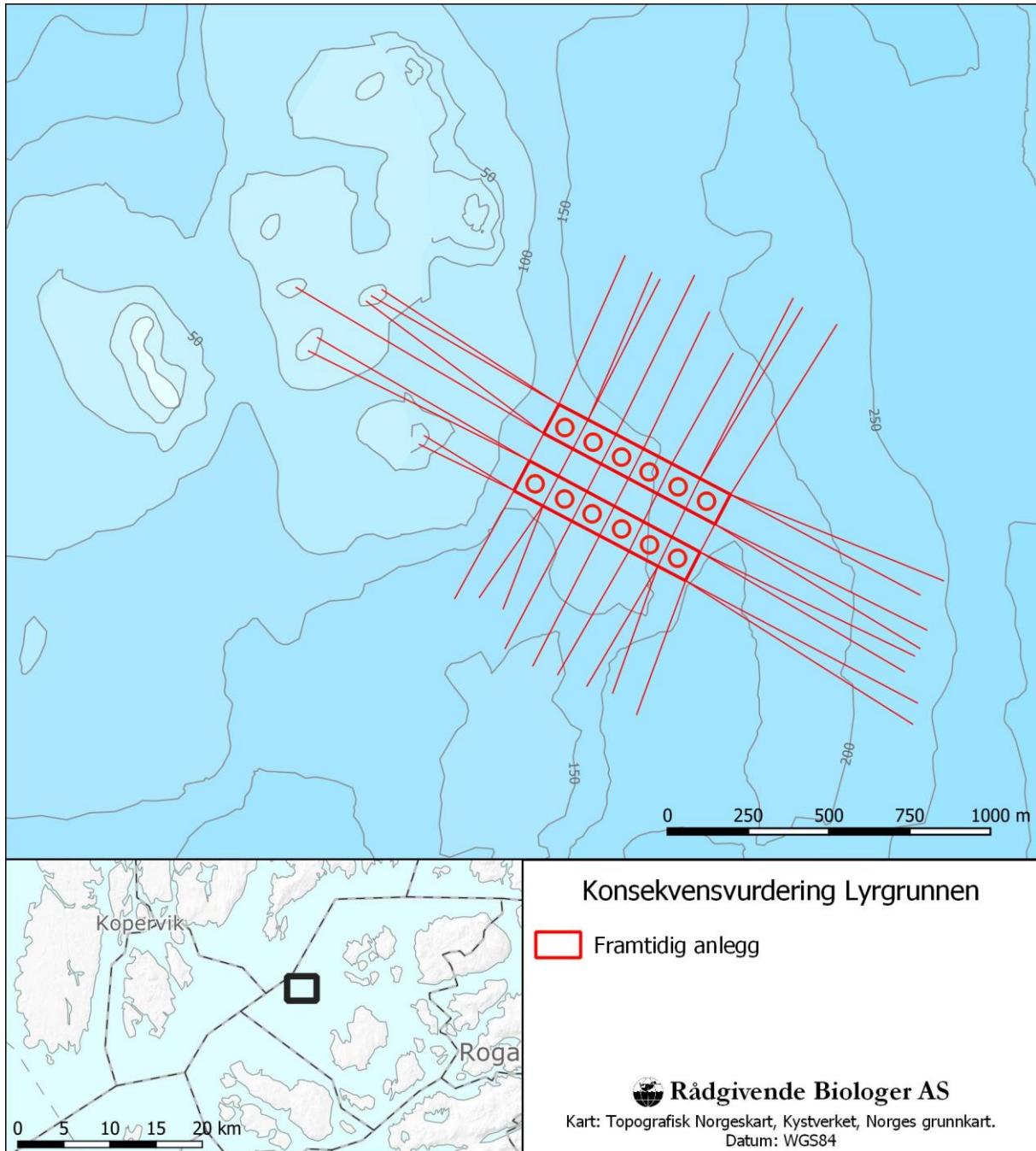
Verksemda må nytte minst mogleg lusemiddel med negative konsekvensar for miljøet. Ein bør vere aktsam mot å nytte store mengder vill leppefisk.

Kunnskapsgrunnlaget vert totalt sett vurdert som godt.

Overvaking av miljøtilstand på botn er dekka opp av regelmessige B- og C-granskingar ved oppdrettslokalitetar. Ved bruk av lusemiddel som vert akkumulert i sedimentet er det tilrådd å overvake konsentrasjonar i tiltaks- og influensområdet.

TILTAKET

Bremnes Seashore AS ynskjer å etablere ein ny oppdrettslokalitet ved Lyregrunnen aust i Boknafjorden i Finnøy kommune. Anlegget er planlagd med to rekker á seks ringar (**figur 1**).



Figur 1. Planlagd plassering av oppdrettsanlegget ved Lyrgrunnen. Anleggsposisjonar kan vere noko unøytigge.

METODE

KONSEKVENSANALYSE

Ein konsekvensanalyse startar med innsamling av data, med registreringar frå databasar, litteratur og feltgranskingar. Ein vurderer verdien til kvar enkelt registrering, og deretter tiltakets påverknad på registreringa. Registreringens verdi og tiltakets påverknad vurderast opp mot kvarandre for å gi ein konsekvens (sjå **figur 2**). Neste trinn består i å vurdere registreringane innanfor kvart aktuelt fagtema (sjå også **tabell 4**). I siste trinn ser man på alle fagtema under eit for å gi ein samla konsekvens av tiltaket. desse tre trinna følgjer Statens vegvesens handbok V712 (2018):

- Trinn 1: Konsekvensen for kvar enkeltregistrering vurderast kvar for seg, sjølv ved overlapp mellom registreringar.
- Trinn 2: Vurderingane frå trinn 1 samanstillast per fagtema og konsekvensen for kvart fagtema vurderast. Dersom ein har fleire alternative tiltak vurderast desse opp mot kvarandre.
- Trinn 3: Vurderingane for alle fagtema samlast til ein samla konsekvensanalyse.

I handbok V712 vert ordet *delområde* nytta om avgrensa lokalitetar innan ulike fagtema. Vi har valt å nytte ordet *lokalitetar*. Dette er gjort for å unngå forvirring dersom ein ser behov for å vurdere tiltak i ulike delområde separat. Ein lokalitet er eit heilskapleg område, som f.eks. ein avgrensa naturtype eller eit funksjonsområde for ein art.

DATAINNSAMLING

Konsekvensanalysen baserer seg på tilgjengeleg litteratur og databasar, samt frå feltgransking (metodikk for feltgranskingar er skildra i eige delkapittel). Vurdering av nivå på kunnskapsgrunnlag blir presentert under kapittel for usikkerheit (**tabell 1**).

VURDERING AV VERDI

Verdi er et mål på kor stor betydning ein registrering har i et nasjonalt perspektiv. Verdivurderinga blir vurdert etter ein femdelt skala frå "utan betydning" til "svært stor" verdi (**tabell 1**).

Friluftsliv

Fagtema friluftsliv omfattar alle sambandslinjer/-soner og geografiske område som kan nyttast til helsefremjande og triveskapande aktivitet. Registreringskategoriene og verdisetting følgjer i stor grad M98-2013 (Miljødirektoratet 2014, **tabell 1**). Sambandslinjer inkluderer ferdselssamband, sykkeleruter og blå/grøne korridorar som nyttast til ferdsel. Geografiske område inkluderer turområde, utfartsområde, turterreng, bymark, urbane uteområde, leke- og rekreasjonsområde, strandsone med tilhøyrande sjø og vassdrag, jordbrukslandskap nytt til friluftsliv og eventuelle andre rekreasjons-/friluftsområde. For verdisetting vurderast lokalitetanes bruksfrekvens, betydning og kvalitetar. Friluftsliv inkluderer også by- og bygdeliv.

Naturmangfold

Fagtema naturmangfold omhandlar naturmangfold tilknytt marine (sjøvatn og brakkvatn), limniske (ferskvatn) og terrestriske (land) system, inkludert livsvilkår tilknytt desse. Landskapsøkologiske funksjonsområde er ein meir overordna vurdering av større geografiske område, som baserer seg på andre registreringar innan fagtema naturmangfold og samanhengane mellom desse. Verna natur omfattar verneområde etter naturmangfoldlova §§35-39, og verneområde med internasjonal verdi. Viktige naturtypar omfattar naturtypar kartlagt etter Natur i Norge (NiN, Halvorsen mfl. 2016) og DN-handbok 13, 15 og 19 (Direktoratet for naturforvaltning 2000, 2007a, 2007b) som omfattar høvesvis land, ferskvatn og sjø.

Registrerte naturtypar blir vidare vurdert etter Norsk raudliste for naturtypar (Artsdatabanken 2018 <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>). Økologiske funksjonsområde for artar omfattar funksjonsområde for artar registrert i Norsk raudliste for artar (Henriksen & Hilmo 2015), globale raudlister, samt ansvarsartar og verdifulle vassdrag/bestandar av ferskvassfisk etter NVE rapport 49/2013 (Sørensen 2013, **tabell 2**). Ansvarsartar er artar som har meir enn 25 % av europeisk bestand.

Noko verdi vert tileigna areal som er kvardagsnatur med flora og fauna representativ for regionen. Ubetydeleg verdi vert tileigna område som til dømes er sterkt påverka av inngrep eller framande artar. Det vil seie at innanfor eit influensområde så vil all natur som ikkje er sterkt påverka av inngrep eller framande artar ha noko verdi.

Naturressursar

Fagtema naturressursar omhandlar fornybare og ikkje-fornybare ressursar innan jordbruk, utmark, fiskeri, vatn og mineralressursar (**tabell 1**). Ein vurderer under dette fagtema verdien av ressursane s utnyttingsgrad og bruk for fellesskapet. Vassressursar er her avgrensa til drikkevatn. Akvakultur er ikkje inkludert i deltema fiskeri.

Tabell 1. Kriterium for verdisetting av de ulike fagtema.

	Fagtema	Utan betyding	Noko verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Fritluftsliv	Sambandslinjer M98-2013					
	Geografiske område M98-2013		Nyttast av få. Lokal betydning. Attraktivt for nokre grupper. Kartlagde friluftsområde med C-verdi.	Nyttast av fleire. Lokal/regional betydning. Statleg sikra. Attraktivt for fleire. Kartlagde friluftsområde med C-B-verdi.	Nyttast av mange. Regional/nasjonal betydning. Statleg sikra. Svært attraktivt/særleg gode kvalitetar. Kartlagde friluftsområde med B-A-verdi.	Nyttast av svært mange. Nasjonal/internasjonal betydning. Statleg sikra. Særdeles attraktiv/unike kvalitetar. Kartlagde friluftsområde med A-verdi.
Naturmangfold	Verna natur				Verneområde med permanent redusert verneverdi.	Verneområde.
	Viktige naturtypar DN-handbok 13,15,19 Norsk raudliste for naturtypar		Lokalitetar med verdi C Kvardagsnatur. Flora og fauna representativ for regionen.	Lokalitetar med verdi C til B.	C B A	Lokalitetar med verdi B til A. Utvalde naturtypar med verdi B/C. Lokalitetar med verdi A. Utvalde naturtypar med verdi A.
Naturressursar	Økologiske funksjonsområde for artar Henriksen & Hilmo 2015 Sørensen 2013		Område med funksjoner for vanlege artar og vidt utbreidde NT artar. Vassdrag/bestandar av "liten verdi".	Funksjonsområde som er lokalt til regionalt viktige, og for NT artar, frede artar utanfor raudliste og spesielt omsynskrevjande artar. Vassdrag/bestandar av "middels verdi" og vassdrag med førekomm av ål.	Funksjonsområde som er regionalt viktige, og for VU artar, NT artar som er norske ansvarsartar/ globalt raudlista. Vassdrag/bestandar av "stor verdi" og viktige vassdrag for ål.	Funksjonsområde som er nasjonalt/internasjonalt viktige, og for CR artar, EN/VU artar som er norske ansvarsartar/ globalt raudlista. Vassdrag/bestandar av "svært stor verdi".
	Fiskeri kart.fiskeridir.no			Lokalt viktige gyeområde for torsk. Lokal bruk. Andre gyeområde. Viktige yngel- og oppvekstområde.	Regionalt viktige gyeområde for torsk. Regional bruk. Særleg viktige yngel- og oppvekstområde.	Nasjonalt viktige gyeområde for torsk. Nasjonal bruk.

Tabell 2. Utdjupande kriterium for verdiar av vassdrag/bestandar for vill ferskvassfisk (modifisert frå Sørensen 2013).

Økologisk funksjonsområde	Utan betydning	Liten (=noko) verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Anadrom fisk (laks/aure)		Vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk. Anadrom strekning < 1 km og/eller naturleg lite eigna laksefiskhabitat.	Vassdrag med små bestandar av laksefisk. Fangst <1000 kg laks eller <300 kg sjøaure siste 20 år. Middels potensial for smoltproduksjon. Anadrom strekning 1–5 km.	Vassdrag med middels bestandar av laksefisk. Fangst >1000 kg laks eller >300 kg sjøaure siste 20 år. Stort potensial for smoltproduksjon. Anadrom strekning >5 km og/eller innsjøareal >10 km ² .	Nasjonale laksevassdrag. Andre spesielt verdifulle laksevassdrag (størvakse laks, store bestandar). Stor bestand av sjøaure (fangst >1000 kg siste 20 år). Stort potensial for smoltproduksjon. Anadrom strekning >15–30 km.
Katadrom fisk (ål)			Andre åleførande vassdrag	Lågareliggende vassdrag med tilgang til større innsjøar.	Vassdrag med betydelege historiske fangstar og/eller store eigna leveområde for ål.

VURDERING AV TILTAKETS PÅVERKNAD

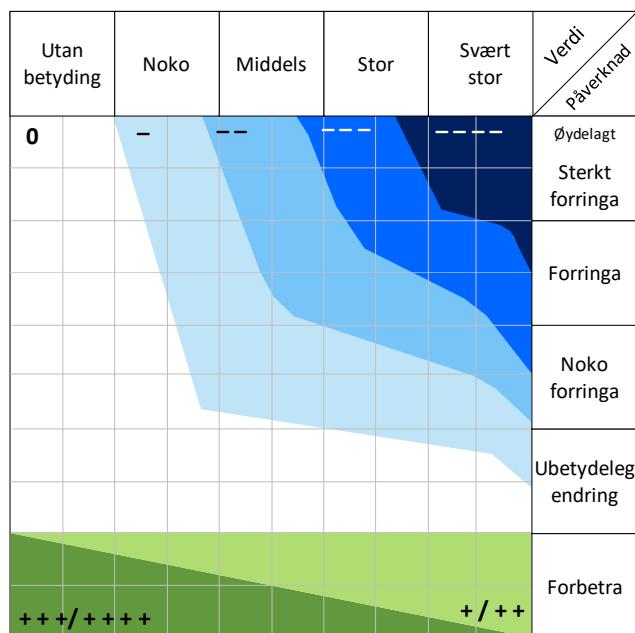
Med påverknad meinast ei vurdering av korleis ein registrering påverkast som følge av definerte tiltak. Påverknad vurderast i forhold til 0-alternativet. Ein vurderer her berre påverknad av et ferdig etablert tiltak. Midlertidig påverknad i anleggsperioden er skildra i et eige kapittel. Grad av påverknad vurderast etter ein femdelt skala frå "forbetra" til "sterkt forringa" (sjå **tabell 3**):

Tabell 3. Grad av påverknad i driftsfasen, og rettleiande kriterium for å vurdere nivå av forringing for naturmangfold.

Grad av påverknad	Funksjonsområde for artar	Naturtypar og geostader	Verneområde
Sterkt forringa Alvorleg varig forringing. Lang restaureringstid (>25 år)	Splitter opp areal og bryter funksjon. Blokkerer trekk-/vandringsmogleheteit.	Rører ved >50 % av areal, eller viktigaste del øydeleggjast.	Forringing i strid med verneformål.
Forringa Middels alvorleg varig forringing. Middels restaureringstid (>10 år)	Splitter opp areal og reduserer funksjon. Svekker trekk-/vandringsmogleheteit.	Rører ved 20-50 % av areal. Viktigaste del forringast ikkje.	Mindre påverknad som ikkje er i strid med verneformålet.
Noko forringa Mindre alvorleg varig forringing. Kort restaureringstid (1-10 år)	Mindre alvorleg reduksjon av funksjon og trekk-/vandringsmogleheteit.	Rører ved ein mindre viktig del og <20 % av areal.	Ubetydeleg påverknad. Ikkje direkte arealinngrep.
Ubetydeleg endring			
Forbetra	Styrker biologiske funksjoner. Gjenoppretter/skaper trekk-/vandringsmogleheteit.	Betre tilstand ved tilbakeføring til opphaveleg natur.	Betre tilstand ved tilbakeføring til opphaveleg natur.

VURDERING AV KONSEKVENS

Konsekvens av tiltaket er ei vurdering av om tiltaket vil føre til betring eller forringing. Vurderinga av konsekvens gjerast ved å samanstille verdi og grad av påverknad for kvar lokalitet (**figur 2**). Skalaen for konsekvens går frå 4 minus (----), som er den mest alvorlege miljøskaden som kan oppnåast, til 4 pluss (+++) som tilsvavar svært stor verdiauke.



Figur 2. Konsekvensvifte. Samanstilling av verdi langs x-aksen og grad av påverknad langs y-aksen (frå Vegdirektoratet 2018).

For vurdering av konsekvens av tiltaket per fagtema og samla finnes det et ekstra konsekvensnivå, kritisk negativ konsekvens (----), som unntaksvis kan nyttast dersom ein har fleire registreringar med stor negativ konsekvens for alternativet (**tabell 4**).

Tabell 4. Kriterium for fastsetting av konsekvens per fagtema og samla.

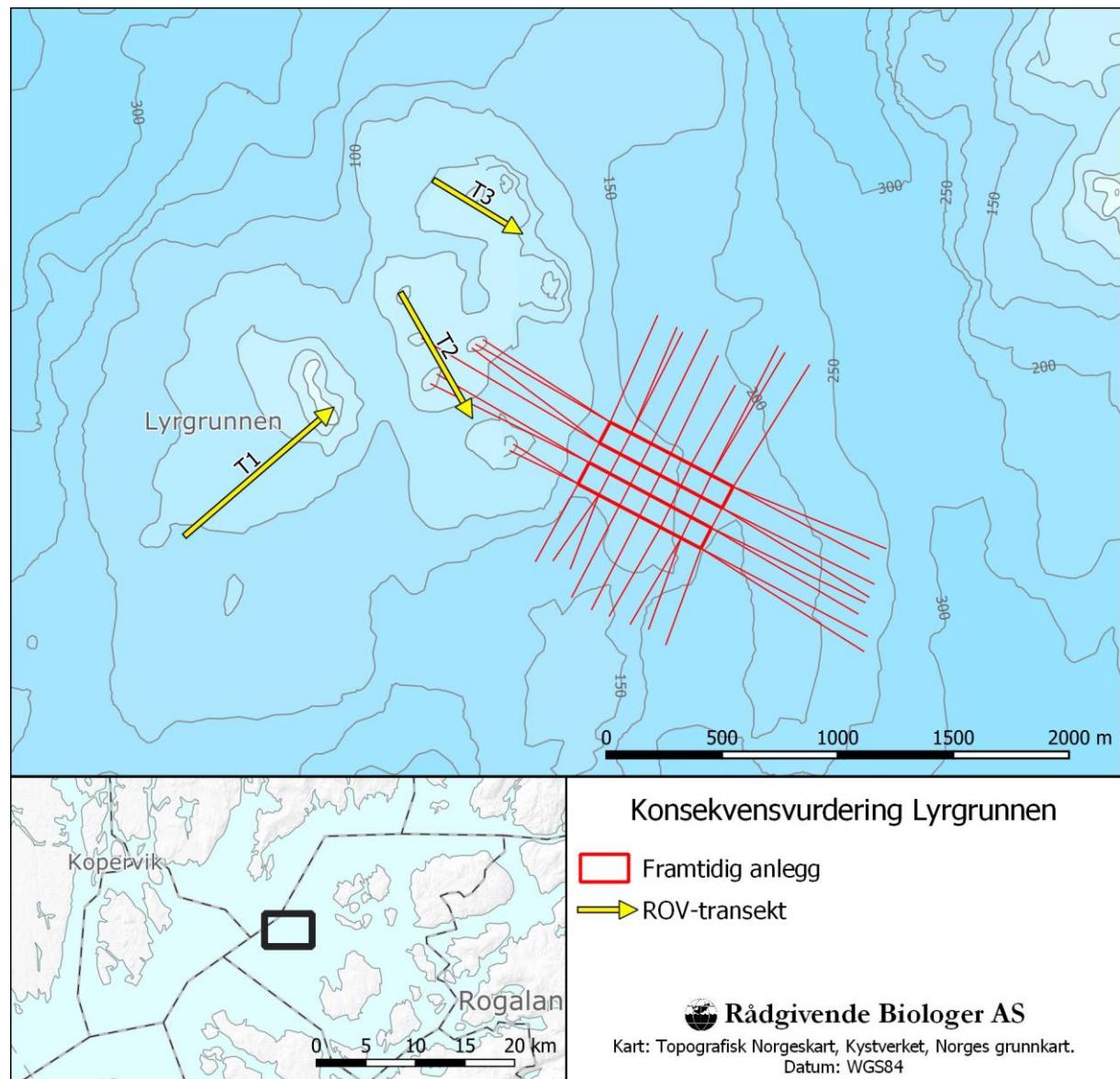
Skala	Kriterium for fastsetting av konsekvens for kvart tiltak
Kritisk negativ konsekvens (----)	Nyttast unntaksvis dersom ein har fleire registreringar med svært stor negativ konsekvens (---).
Svært stor negativ konsekvens (---)	Det finnes registreringar med svært stor konsekvens (---), og typisk fleire med stor negativ konsekvens (--).
Stor negativ konsekvens (--)	Typisk fleire registreringar med stor negativ konsekvens (--).
Middels negativ konsekvens (-)	Registreringar med middels negativ konsekvens (--) dominerer. Høgare konsekvensgrader førekjem ikkje eller er underordna.
Noko negativ konsekvens (-)	Registreringar har lave konsekvensgrader, typisk vil noko negativ konsekvens (-) dominere. Høgare konsekvensgrader førekjem ikkje eller er underordna.
Ubetydeleg konsekvens (0)	Alternativet vil ikkje medføre vesentleg endring frå referansesituasjonen (0-alternativet).
Positiv konsekvens (+ / ++)	Registreringar med negativ konsekvensgrad oppveies klart av registreringar med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens (++ / ++++)	Berre eitt eller få registreringar med lave negative konsekvensgrader, og desse oppveies klart av registreringar med positiv konsekvens.

FELTGRANSKINGAR

ROV

Kartlegging av marint naturmangfald vart utført av Christiane Todt, Rådgivende Biologer AS, i samarbeid med Sematek AS den 28. august 2019. Det vart filma med ein sub-Atlantic Mohican 38 ROV. Det vart køyrd tre transekt i influensområdet (figur 3). Dei tre transekta var konsentrert rundt grunnane nordvest for planlagd anleggslassering.

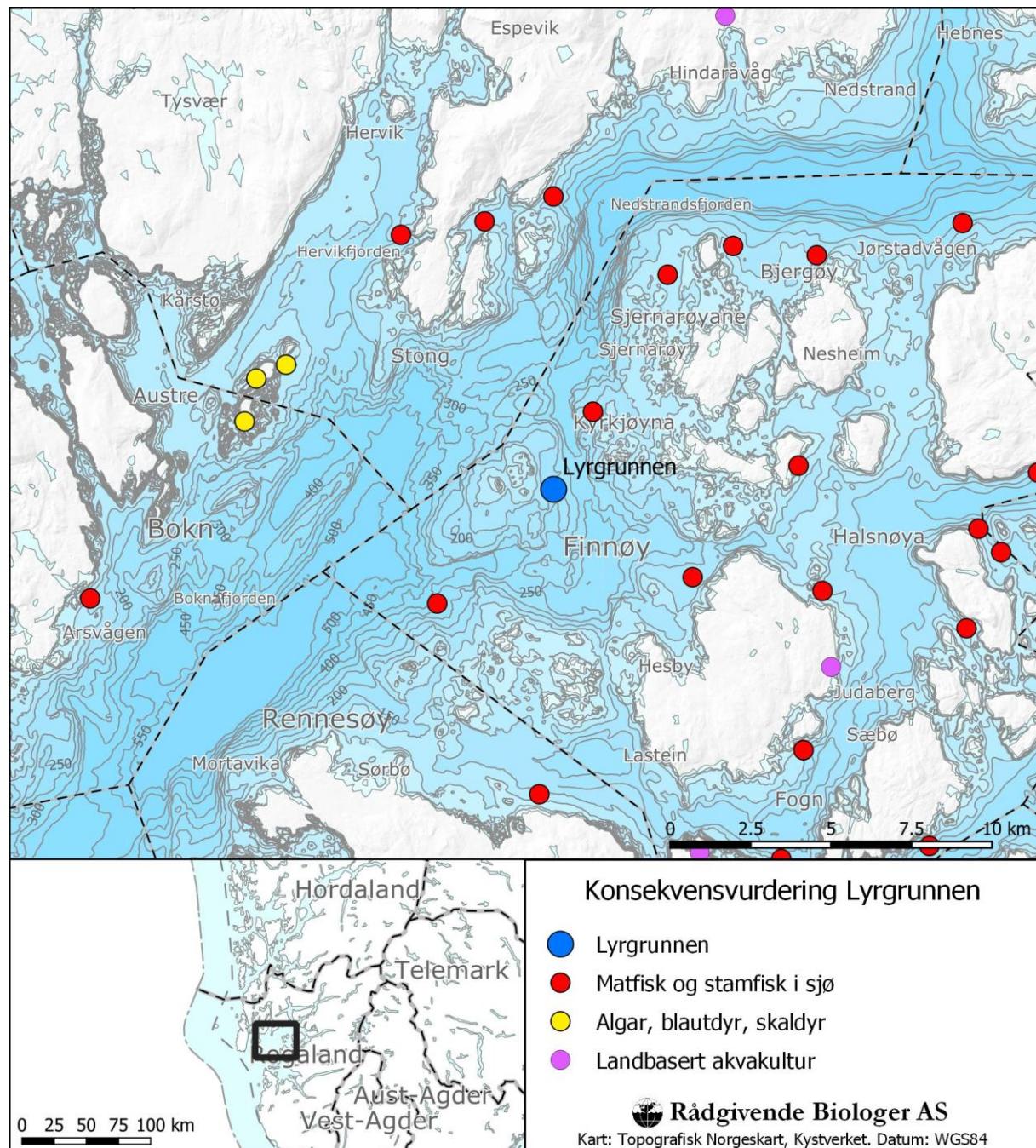
Vêrtilhøva under granskinga var ikkje optimale, med aukande vind under granskinga og aukande bølgehøgde, samt relativt sterkt straum. Siktforholdet i vatnet var godt.



Figur 3. Plassering av ROV-transekter ved Lyrgrunnen.

OMRÅDESKILDRING

Den planlagde oppdretts lokaliteten ligg ved Lyrgrunnen aust i Boknafjorden, vel 6 km nordvest for Finnøy og vel 4 km vest for Talgje (figur 4). Boknafjorden ligg ope ut mot Nordsjøen via Skudenesfjorden i sørvest. Straummåling ved Lyrgrunnen syner dominerande straumretning på 5 og 15 m djup i retning nordnordvest til nordvest, og på 105-135 m djup i retning sør til sørsørvest (Heggland 2018). Dette samsvarar nokså godt med straummålingar ved dei tre nærmeste lokalitetane Brennevinssrunnen, Hesbygrunnen og Andregrunnen (Resipientanalyse 2010 & 2014, Ensrud & Heggøy 2010). Desse hadde stort sett dominante straum i retning nord til nordaust, og også ein del straum mot sørvest.



Figur 4. Oversiktskart over området rundt Lyrgrunnen.

ROV-KARTLEGGING

Hovudformålet med kartlegginga ved Lyrgrunnen og nabogrunnane var å avklare om dei spesielle naturtype *større tareskogførekomstar* og *skjelsandførekomstar* var til stades på dei gunne områda, samt å gje ein generell skildring av naturtilhøva i området.

T1: Lyrgrunnen

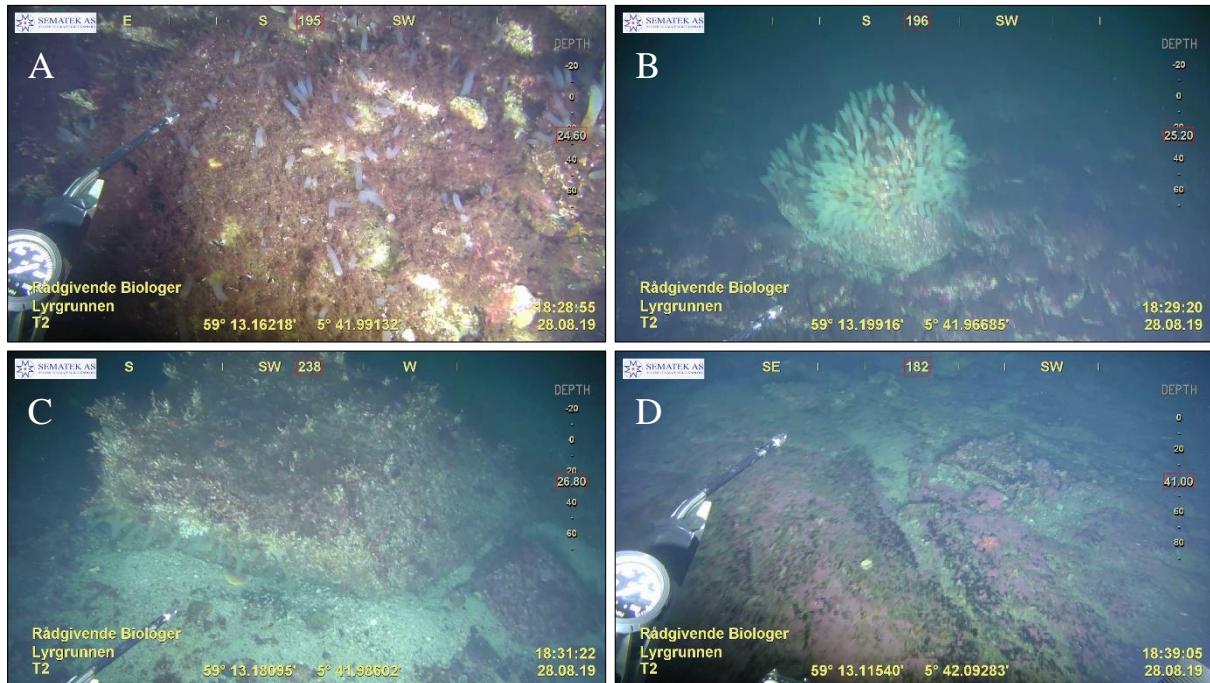
Transect 1 gjekk frå ca. 110 m djup sørvest for Lyrgrunnen til det grunnaste området på om lag 9 m djup. Botn varierte generelt mellom fjellbotn, *M1/2 fast marin saltvassbotn*, og sandbotn med varierande innslag av stein, *M4/5 marin sedimentbotn* (**figur 5**). Diverse svampartar, som traktsvamp (*Axinella infundibuliformis*) og fingersvamp (*Antho* sp.) var nokså vanlege på fjellbotn, og ein observerte mellom anna også fleire svabergsjøpiggsvin (*Echinus esculentus*), raudpølse (*Parastichopus tremulus*) og ein trollkrabbe (*Lithodes maja*). På sedimentbotn observerte ein sylinderkjørose (*Ceriantharia* sp.) og fleire artar av sjøstjerne. Skorpeforma raudalgar dukka var vanleg frå ca. 43 m djup. Frå ca. 30 m djup var det store mengder grønnsekksdyr (*Ciona intestinalis*) på berg, desse vaks også som påvekst på stortare (*Laminaria hyperborea*) då denne dukka opp spreidd frå ca. 22 m djup. Stortare vaks relativt tett frå ca. 15 m djup, men dei låg flatt på botnen og hadde mykje påvekst av grønnsekksdyr, raudalgar og membranmosdyr (*Membranipora membranacea*). Skolmetang (*Halidrys siliquosa*) var vanleg frå 11 m djup.



Figur 5. Transect 1. **A:** Fjellplatå med steinblokker og finger- og traktsvamp på 93 m djup. **B:** Sylinderkjørose på sandbotn. **C:** Trollkrabbe på steinbotn. **D:** Skorpeforma kalkraudalgar og korallmosdyr på steinblokker. **E:** Grønnsekksdyr på fjellbotn. **F:** Stortare med påvekst av membranmosdyr og diverse raudalgar på 13 m djup.

T2: Sentrale grunner

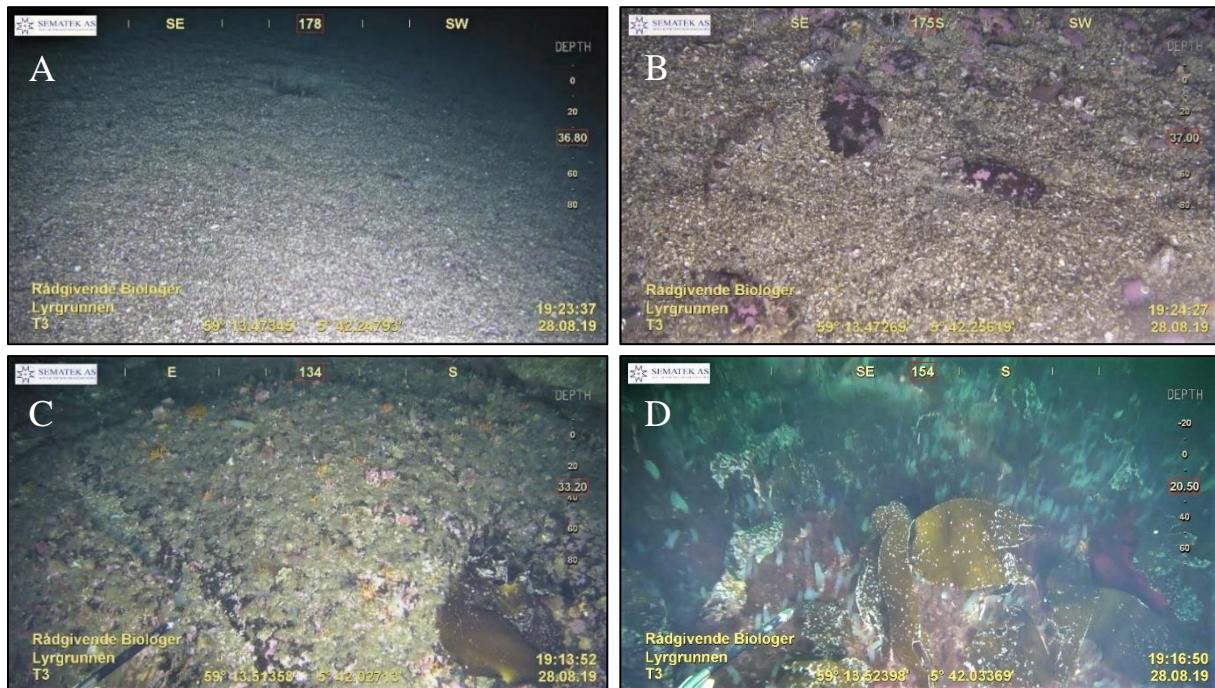
Transect 2 gjekk over dei tre midtre grunnane (figur 3), frå nord til sør. Transekten starta på ca. 28 m djup og vart avslutta på ca. 55 m djup, og dei grunnaste områda var på ca. 25 m djup. Botn langs transektet var dominert av fjell- og steinbotn, *M1 eufotisk fast saltvassbotn*. Det var nokre lommer med blandastein og sediment, inkludert skjelsand, men desse var relativt små. Skorpeformande rauddalgar var nokså vanleg frå 50 m djup, og andre små rauddalgar vaks frå ca. 30 m djup. Grønsekkyr var vanleg grunnare enn ca. 30 m djup, men med lågare tettleik enn ved transect 1 (figur 6). Det vart ikkje observert tare langs transektet.



Figur 6. Transect 2. **A:** Rauddalgar og grønsekkyr på 25 m djup. **B:** Grønsekkyr på stein. **C:** Liten flekk med skjelsand. **D:** Fjellbotn med skorpeformande rauddalgar på 41 m djup.

T3: Austre grunne

Transect 2 gjekk over den austlegaste grunna i retning frå nordvest mot søraust. Transekten starta på om lag 42 m djup, gjekk opp til ca. 19 m djup på grunna, før ein gjekk ned til eit djup på ca. 38 m på andre sida av grunna. Grunnare enn ca. 34 m djup bestod botn hovudsakleg av fjellbotn, *M1 eufotisk fast saltvassbotn*. Djupare enn 34 m bestod botn av skjelsand med varierande innslag av større stein. I nokre område var det nokså rein skjelsand. Stortare førekjem sporadisk frå rundt 33 m djup, men var mest vanleg frå ca. 22 m djup. Skorpeforma raudalgar var vanleg på stein- og fjellbotn langs heile transekten. Grønsekdyr var vanleg også langs dette transekten. Ein observerte ein del mindre leppefisk, som til dømes raudnebb (*Labrus mixtus*). Mellom anna taskekrabbe (*Cancer pagurus*), glattsypute (*Porania pulvillus*) og kjøtblad (*Dilsea carnosa*) vart også observert.



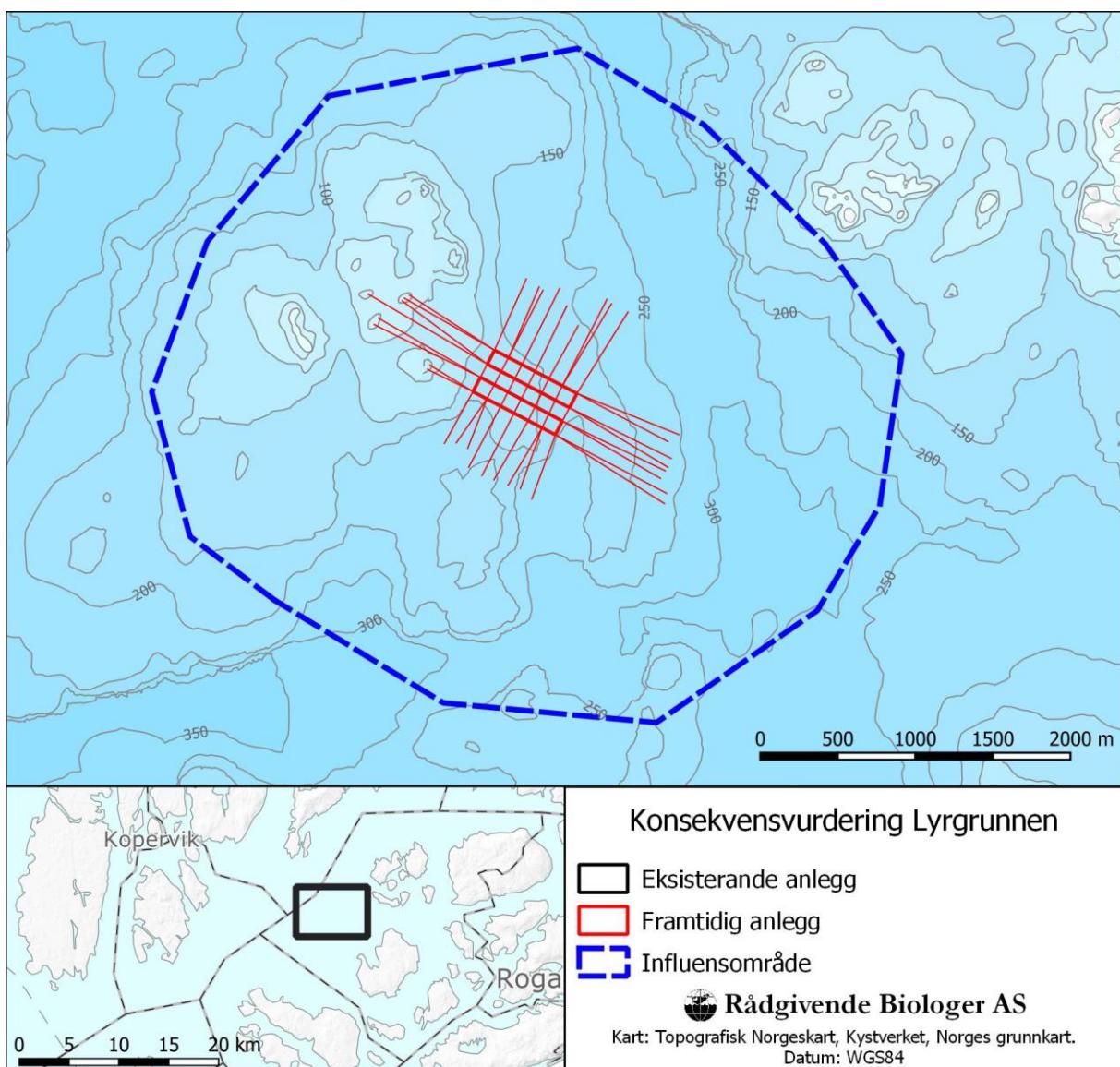
Figur 7. Transect 3. **A:** Rein skjelsand. **B:** Skjelsand blanda medstein med påvekst av skorpeforma kalkraudalgar. **C:** Fjellbotn med korallmosdyr, kalkraudalgar og spreidd stortare. **D:** Stortare, grønsekdyr og raudalgar på grunna. Sjå også framsidebilete.

Sjølv om det vart observert stortare, var førekomensten spreidd og avgrensa til dei grunnaste områda rundt Lygrunnen. Førekomstane kvalifiserte difor ikkje til den spesielle naturtypen *større tareskogførekomstar* etter DN-handbok 19:2007. Transect 3 bekrefta nærvær av skjelsand i området.

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet er definert som området som avgrensar sjølve tiltaket/inngrepet. For oppdrettsanlegg vil dette inkludere anleggsson, definert som sona innanfor ca. 30 m avstand til anlegget.

Influensområdet omfattar område rundt tiltaksområdet som der tiltaket vil kunne ha ein effekt, og vil i samband med oppdretsverksemeldinga være området rundt anlegget kor ein kan ha påverknad frå drifta, med hovudvekt på spreying av næringsstoff og kjemikalier. Spreying av næringsstoff er avhengig av straumtilhøva ved lokaliteten, men vil generelt være avgrensa til maksimalt 1000 – 2000 m frå eit oppdrettsanlegg (Grefsrud mfl. 2018). Spreying av kjemiske middel vil i hovudsak avgrensast til ca. 1000 m frå eit anlegg (Svåsand mfl. 2016), medan spreying av partikulært organisk materiale i form av spillfør og fiskeavføring normalt er avgrensa til ca. 500 m frå eit anlegg (Grefsrud mfl. 2018). For denne lokaliteten vert influensområdet avgrensa til opptil 2 km frå oppdretsverksembla i alle retningar, med noko variasjon grunna botntopografi i området (**figur 8**).



Figur 8. Avgrensing av influensområdet rundt framtidig anlegg ved Lyrgrunnen.

VERDIVURDERING

FRILUFTSLIV

SAMBANDSLINJER

Ein vurderer at det ikkje er spesielle sambandslinjer for friluftsliv i influensområdet til tiltaket, og sambandslinjer vurderast som utan betydning.

GEOGRAFISKE OMRÅDE

Det er ingen statleg sikra friluftsområde eller kartlagde friluftsområde i Miljødirektoratet sin Naturbase (<https://kart.naturbase.no>). I kommuneplan for Finnøy 2014–2026, som er gjeldande inntil ny kommuneplan er utarbeida etter samanslåing av Stavanger, Rennesøy og Finnøy kommune, er det ingen avgrensa friluftsområde innanfor influensområdet til Lyrgrunnen. Geografiske område er difor vurdert som utan betydning.

NATURMANGFALD

VERNA NATUR

Det er ingen naturvernområde innanfor influensområdet (jf. Naturbase). Det er fleire dyrefredningsområde og naturreservat ved øyane sør og aust for Lyrgrunnen, men det nærmeste av desse er vel 3 km unna tiltaksområdet.

VIKTIGE NATURTYPAR

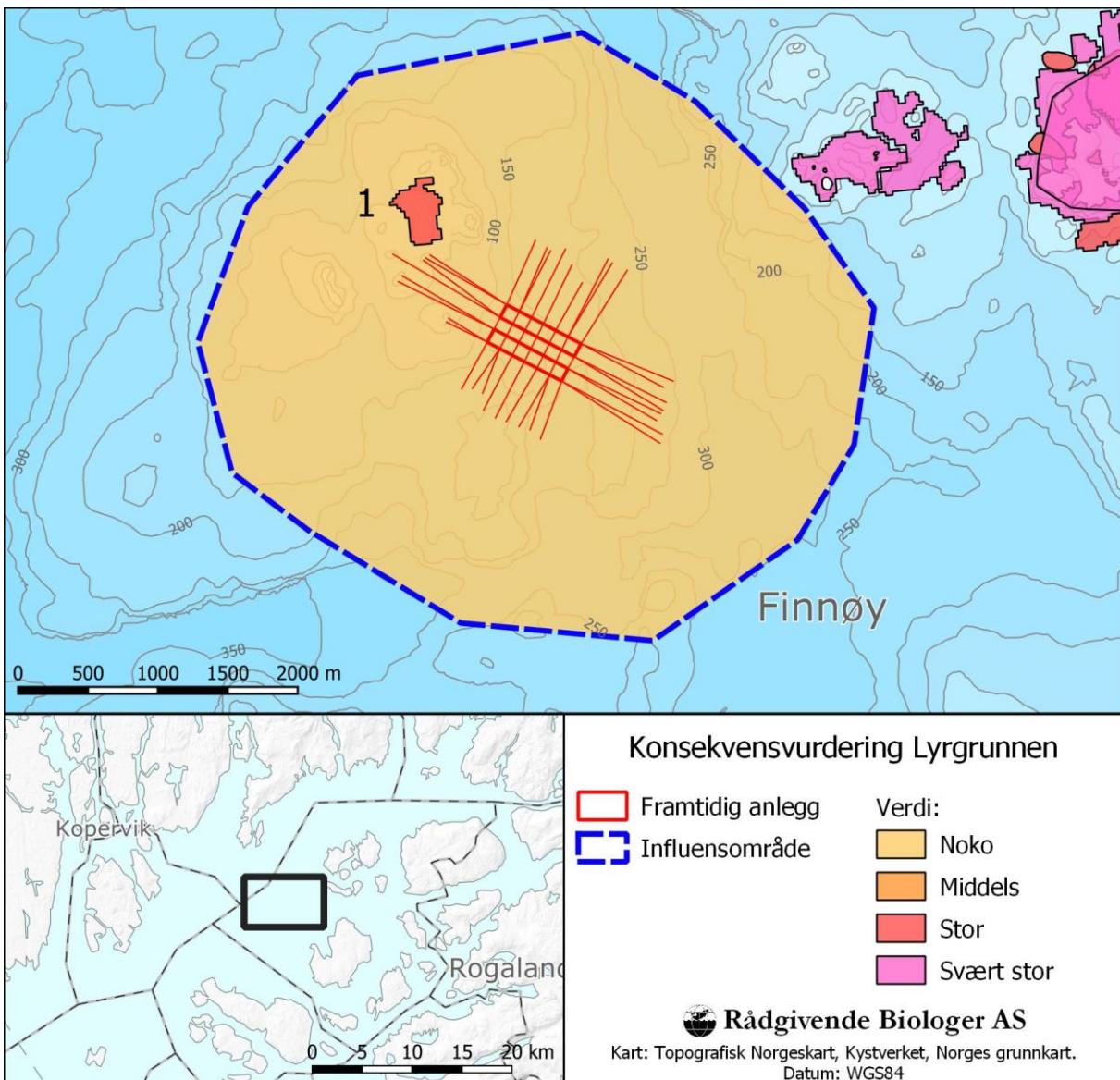
I Naturbase er det registrert ei skjelsandførekomst, *Lyrgrunnen nordøst* (1 i **tabell 6**), som ligg innanfor influensområdet til Lyrgrunnen (**figur 9**). *Lyrgrunnen nordøst* (1) har i følgje NIVA B-verdi grunna ein modellert storleik større enn 100 daa. Synfaringa med ROV viste nokre små område med skjelsand, men transekta dekka primært område utanfor *Lyrgrunnen nordøst* (1). *Lyrgrunnen nordøst* (1) er difor vurdert til stor verdi (**tabell 6**).

Under synfaringa med ROV vart det observert tare ved sjølve Lyrgrunnen, men arealet var så lite at det ikkje kvalifiserer til naturtypen større tareskogførekomst etter kriterium i DN-håndbok 19:2007. Førekomsten av tare vert difor inkludert i kvardagsnatur i influensområdet.

Kvardagsnatur i tiltaks- og influensområdet har noko verdi (**figur 9**).

ØKOLOGISKE FUNKSJONSOMRÅDE FOR ARTAR

I Artskart (<https://artskart.artsdatabanken.no>) er det ingen observasjonar av raudlista artar innanfor influensområdet. Det er ei observasjon av blålange (*Molva diperygia*, EN; sterkt trua) på djupare vatn nokre kilometer sørvest for Lyregrunnen. Arten finnast truleg på djupare vatn i store delar av Boknafjorden, men mykje av influensområdet har djupne grunnare en artens vanlegaste habitat. Det er difor ikkje avgrensa økologiske funksjonsområde for artar.

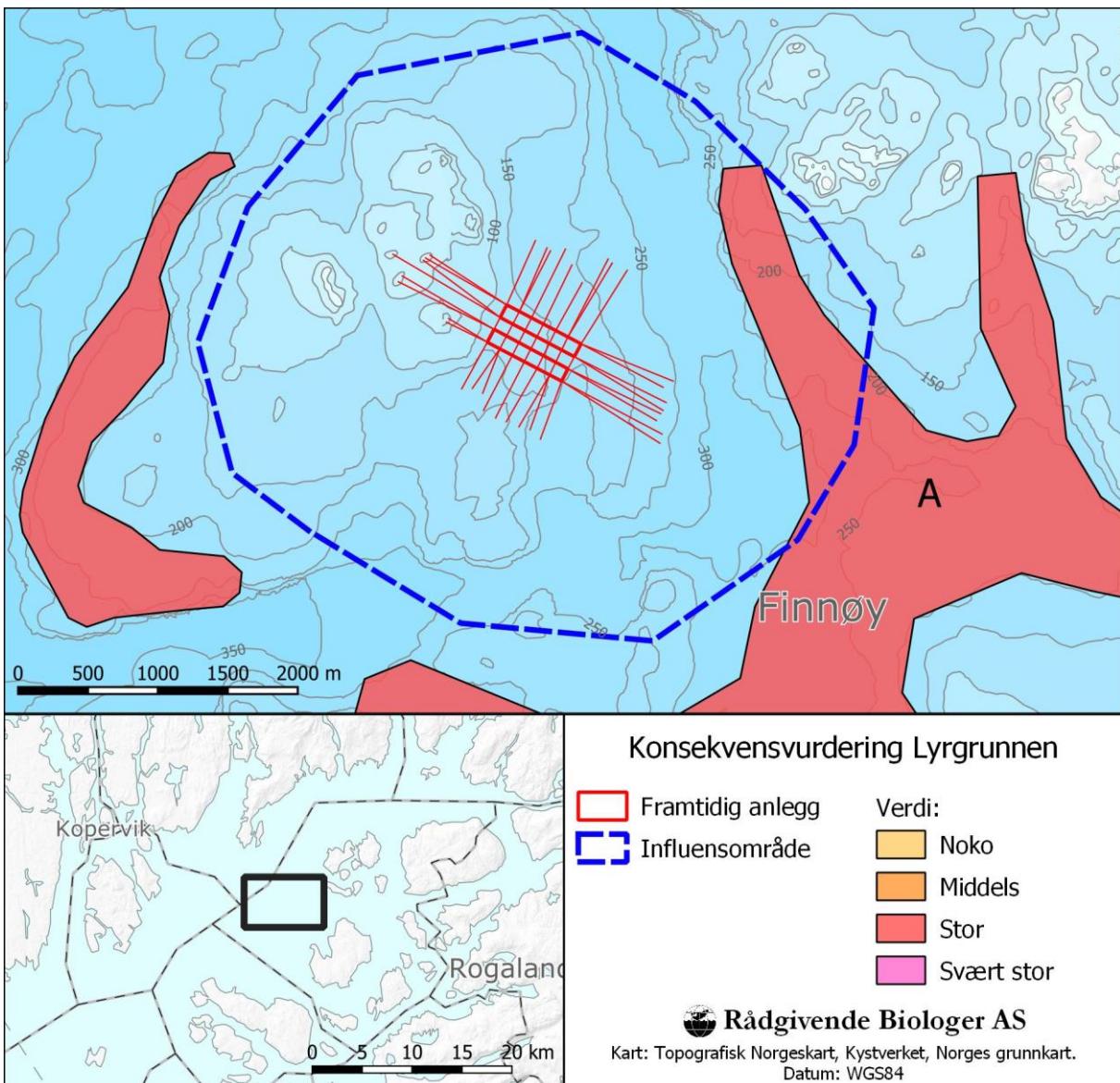


Figur 9. Oversikt over naturmangfold i tiltaks- og influensområdet. Tal markerer avgrensa lokalitetar (sjå tabell 6).

NATURRESSURSAR

FISKERI

Det er registrert eit rekefelt, *Lyrgrunnen – Hesbygrunnen* (A), som delvis overlappar med influensområdet (**figur 10** <https://kart.fiskeridir.no>). Rekefeltet er knapt 10 000 daa stort. Truleg nyttast feltet først og fremst av lokale fiskarar, men ein kan ikkje utelukke regional bruk. Difor vert *Lyrgrunnen – Hesbygrunnen* (A) vurdert å ha stor verdi (**tabell 6**). Eit rekefelt, *Lyrgrunnen vest* er vurdert å liggje utanfor influensområdet i vest, og er ikkje inkludert i denne vurderinga (sjå **figur 10**).



Figur 10. Oversikt over naturressursar i tiltaks- og influensområdet. Bokstavar markerer avgrensa ressursar (sjå **tabell 6**).

OPPSUMMERING AV VERDIER

Det er ikkje registrert friluftslivslokaltetar, men det er registrert ein lokalitet for naturmangfald med stor verdi og ein lokalitet for naturressursar med stor verdi i influensområdet (**tabell 5**).

Tabell 5. Oversikt over registrerte verdiar innan fagtema friluftsliv, naturmangfald og naturressursar i tiltaks- og influensområdet. Avstand er til tiltaksområdet.

Fagtema	Lokalitet	Type	Storleik	Avstand	Verdi	
Friluftsliv	–	–	–	–	Utan betydning	
Naturmangfald	–	Influensområdet	Kvardagsnatur	–	Noko	
	1	Lyrgrunnen nordøst	Skjelsandførekomst	105 daa	650 m	Stor
Naturressursar	A	Lyrgrunnen - Hesbygrunnen	Rekefelt	9968 daa	1,3 km	Stor

PÅVERKNAD OG KONSEKvens

GENERELT OM PÅVERKNADER AV OPPDRETTSVORKSEMD

Nedanfor er det lista opp moglege påverknadsfaktorar ved utviding av maksimal tillaten biomasse (heretter MTB). Det er berre driftsfasen som er omhandla her; påverknadar i anleggsfasen er vurdert i eit eige kapittel. Eit eige kapittel er også utarbeida for vurdering av tema vill laksefisk og reinsefisk, som ikkje vert direkte fanga opp av fagtema i handbok om konsekvensanalysar (V712).

STØY

Støy frå oppdrettsanlegg har truleg liten effekt på marin fauna, då ein normalt har relativt mykje bakgrunnsstøy i havet, og spesielt i kystnære område med mykje skipstrafikk. For fugl og pattedyr kan forstyrringar i yngleperioden vere negativt.

ORGANISK BELASTING

Sediment og botnfauna

Oppdrettsanlegg har lokal påverknad på naturmiljøet. Særleg vil det vere påverknad av tilførslar av organisk materiale frå fiskefôr og fiskeavføring direkte under anlegget. Lokalitetar med høg straumfart (>10 cm/s) vil ha relativt lite botnfelling under merdane, og partikulært organisk materiale (POM) vil spreiaast over eit større område (Svåsand mfl. 2016). På straumsvake lokalitetar (<5 cm/s) vil ein få deponert mesteparten av POM under og i nærleik til anlegget. Fekaliar har ulik sokkehastigkeit etter kor intakte dei er, men der storparten av partiklane sedimenterer raskare enn 2,5 cm/s. I dei fleste tilfelle vil partikulært materiale botnfelle mindre enn 500 m frå anlegget (Grefsrud mfl. 2018).

Den største påverknadskjelda for djupvasskorallar er truleg partikulært organisk materiale, enten ved at individ vert nedslamma eller ved at korallane får redusert vekst og auka erosjon av kalkskjelettet som følgje av auke i aktivitet frå assoserte organismar som bakteriar, algar, foraminiferar og svamp (Kutti mfl. 2015, Husa mfl. 2016). Forsøk har vist at erosjon av kalkskjelett vart fordobla i løpet av fem månader for korallar nær eit oppdrettsanlegg, medan veksten vart halvvert i same periode, som på sikt kan føre til at korallrev og korallskogbotn minkar i storleik. Sona innanfor 250 m frå eit anlegg vil være den med mest sannsyn for påverknad (Kutti mfl. 2015). Avhengig av lokale straum- og botntilhøve kan ein ikkje sjå bort frå at sedimentering også innanfor 250-1000 m kan ha negativ påverknad på korallfôrekommstar (Tangen & Fossen 2012).

Lokale fiskebestandar

I samband med utfôring vil det alltid vere ein del av føret som når villfisk rundt anlegget. Kraftig lys bidreg òg til å tiltrekke både plankton og fisk, då særleg sei. Sei har fått mykje fokus frå media og fiskarar, som registrer at sei har mykje fôr i magen. Ung sei veks og oppheld seg i fjordane fram til gyting i Nordsjøen i to- til treårsalderen. Dette er eit mønster som i følgje Havforskningsinstituttet kan vere i endring grunna spillfôr. Lett tilgjengeleg mat og fleire byttedyr som følgje av lyset er truleg direkte årsak til at sei oppheld seg mykje rundt anlegga, og til og med utsett vandrings til gytefeltet og dermed bidreg til endra åferd i populasjonane (Otterå & Skilbrei 2013).

Fjøresamfunn

Effektane av spillfôr og partikulært organisk materiale i form av fekaliar vil i dei fleste tilfelle vere lite relevant i samband med vurdering av fjøresamfunn i nærleiken av anlegg. Dette skuldast at fôr og intakte fekaliar har relativt høg sokkehastigkeit, og påverknaden frå denne typen utslepp vil avgrense seg til djupare område relativt nært anlegget.

Under fiskens metabolisme vert det dannaa uorganiske sambindingar av nitrogen og fosfor som vert skild

ut gjennom nyrer og gjeller. Desse næringssalta vert sleppt direkte til miljøet, og utsleppsmengda er korrelert med fiskens vekst. Normalt vil difor utsleppsmengda vere høgast om sommaren. Grunna fortynningseffekten i sjøvatn er effekten av utsleppa normalt avgrensa til nærliken av anlegget, men kan, avhengig av straumtilhøve og plassering av lokalitet, ha ein negativ påverknad på spesielle naturtypar i ei avstand på inntil 1500 meter. Studiar frå Hardangerfjorden viser at det kan vere lokal miljøpåverknad frå organiske tilførslar (næringsalt/partikulært materiale) i grunne område (0-30 m) når anlegget ligg nær land, spesielt i bukter og ved straumsvake lokalitetar. I ytre kystområde og ved straumsterke lokalitetar er det vist lite påverknad på til dømes tarevegetasjon (Svåsand mfl. 2016). For tareskog reknast langtidseffektane av næringssaltpåverknad som låge (t.d. Husa mfl. 2016).

KJEMISK BELASTING

Lusemidlar

Enkelte middel nytta mot parasitten lakselsus (*Lepeophtheirus salmonis*) inneheld kitinsyntesehemmende stoff som er påvist å kunne ha negativ langtidsverknad på krepsdyr (skaldyr) (Svåsand mfl. 2016). Det er spesielt organismar med hyppige skalskifte som er sårbare. Bademiddel som hydrogenperoksid (H_2O_2) kan også ha negativ effekt på sukkertare (Grefsrud mfl. 2018). Miljøeffekten av lusemiddel nytta ved badebehandling er avgrensa på grunn av nedbryting og fortynningseffekt, og modellering viser at det er 1 % igjen av sporstoff etter eit døger. For orale lusemiddel viser forsking at det kan vere høge verdiar av lusemiddel i sedimentet under anlegget (Svåsand mfl. 2016). Kunnskapsbehovet er framleis stort når det gjeld avlusningsmiddel sin påverknad på ulike organismar.

Oppdrettslokalitetar som ligg nærmere enn 1 km frå rekefelt har forbod mot å nytte kitinsyntesehemmende stoff til avlusing (akvakulturforskrifta §15a). Felles for bademiddel er at dei kan medføre dødeleggjelheit hjå organismar som er eksponert for utslepp over gjevne konsentrasjonar. Dødeleggjelheit varierer med art og type bademiddel, og sjølv om bademidla kan finne vegen mot botn er det først og fremst i dei øvre vasslagga eksponeringa vil skje. Ein er særleg bekymra for frittsymjande larvar og hoppekreps. Difor er det tilføydd i akvakulturforskrifta §15b at badebehandling i anlegg nærmere enn 500 m frå rekefelt eller gytefelt skal føregå i brønnbåt, og etter forskrifta for transport av akvakulturdyr (§22a) skal vatn tilsett bademidlar ikkje tömmast i sjø nærmere enn 500 m frå rekefelt eller gytefelt. Azamethiphos og deltamethrin nytta i kombinasjon kan vere svært giftig for krepsdyr, og mattilsynet har fatta vedtak om at bruk av kombinasjonsbehandling må opphøye inntil det er dokumentert at bruk er forsvarleg (sjå Mattilsynet 2016). Resistens mot azamethiphos, deltamethrin og emamectinbenzoat er høg langs Noregskysten, og som ein følgje av dette er bruken av desse legemidla redusert dei seinare åra (Helgesen mfl. 2018).

Metall

Kopar (Cu) vert nytta til impregnering av fiskenøter for å hindre algegro. Kopar vert ikkje brote ned i naturen, og er giftig for marine artar i høge konsentrasjonar. Det er forbode med utslepp av stoff som er til skade for miljøet ved reingjering av oppdrettsnøter (Forureiningsforskrifta §§6-10). Vassforskrifta § 5 skisserer også miljømål om god kjemisk tilstand i vassførekommstar. Det har vore aukande forbruk av kopar i oppdrettsnæringa i Noreg, frå 577 tonn i 2003 til 1239 tonn i 2013 og 1154 tonn i 2015 (Skarbøvik mfl. 2014, 2016). Om lag 85 % av kopar lekker ut i miljøet (Skarbøvik mfl. 2016). I perioden 2015-2016 hadde 13 % av oppdrettsanlegg koparkonsentrasjonar som reknast som toksiske i anleggssonana (Grefsrud mfl. 2018).

Det er vanleg å finne forhøgde konsentrasjonar av sink (Zn) i sedimentet under oppdrettsanlegg. Fiskefôr inneholder høgare konsentrasjonar av sink enn andre marine kjelder, og då sink ikkje inngår i metabolske prosessar vil ein få opphoping av sink i sediment rundt oppdrettsanlegg (Ervik mfl. 2009). Effektar av forhøgde konsentrasjonar av sink på marine organismar er ukjend.

0-ALTERNATIVET

0-alternativet er referansesituasjonen for området utan eit eventuelt tiltak. 0-alternativet i dette tilfellet tek utgangspunkt i at det ikkje vert etablert oppdrettsanlegg ved Lyrgrunnen. Utan etablering av anlegg vil 0-alternativet medføre ubetydeleg endring og dermed ubetydeleg konsekvens (0). Det er ikkje kjent at det er andre planlagde tiltak i influensområdet til lokaliteten.

Klimaendringar

Klimaendringar vil kunne medføre endringar i tilstand og utbreiing av naturmangfald på lang sikt. Det er knytt mykke usikkerheit til vurderingar omkring omfang av endringar som følgje av aukande global temperatur, og ein opererer med lange tidsperspektiv. Vurderingar omkring klimaendringar vert difor ikkje inkludert i vurdering av 0-alternativet.

0-alternativet medfører ubetydeleg endring og ubetydeleg konsekvens (0).

PÅVERKNAD

FRILUFTSLIV

Eit etablert anlegg vil medføre arealbeslag i vassoverflata, men anlegget er vurdert å ikkje vere til hinder for fritidstrafikk ettersom det er store tilgjengelege vassareal rundt tiltaket. Utan registrerte fritidsområde er det vurdert at tiltaket vil medføre ubetydeleg endring for friluftsliv.

NATURMANGFALD

Viktige naturtypar

Arealbeslag med dei tekniske inngrepa med ankerfeste og fortøyingsliner vil vere svært lite, og er vurdert å medføre tilnærma ubetydeleg endring for kvardagsnaturen i influensområdet. Ankerfeste og fortøyingsliner vil ikkje overlappe med skjelsandførekomensten *Lyrgrunnen nordøst* (1).

Skjelsandførekomstar er mest utsett for tilførslar av organiske partiklar, som vil kunne endre artssamansettad på botn (Husa mfl. 2016). Skjelsandførekomensten *Lyrgrunnen nordøst* (1) ligg ca. 650 m frå det planlagde oppdrettsanlegget. Organiske partiklar sedimenterer normalt innanfor ein avstand på 500 m frå eit oppdrettsanlegg, og truleg vil det vere svært lite organisk belasting som når skjelsandførekomensten. Tiltaket er difor vurdert å medføre ubetydeleg til noko forringing av *Lyrgrunnen nordøst*.

Utslepp av partikulært organisk materiale frå eit etablert oppdrettsanlegg vil kunne medføre forringing av kvardagsnaturen direkte under anlegget, og gradvis lågare grad av forringing med aukande avstand til anlegget i influensområdet. Generelt vil det seie forringing til sterk forringing direkte under anlegget, og forringing til noko forringing i influensområdet med en radius på inntil 500 m frå anleggsområdet. Dersom ein nyttar koparimpregnerte nøter som spylast i anleggsområdet, vil toksiske effektar av kopar kunne forsterke dei negative effektane av organiske utslepp.

NATURRESSURSAR

Fiskeri

Den planlagde oppdrettslokaliteten ligg meir enn 1 km frå nærmeste rekefelt, og det vil difor vere tillat å nytte badebehandling ved anlegget. Avstanden er også så stor at bruk av lusemidlar truleg vil medføre ubetydeleg endring for *Lyrgrunnen – Hesbygrunnen* (A).

KONSEKVENS PER FAGTEMA

FRILUFTSLIV

For friluftsliv er det ikkje knytt negative påverknad av etablering av oppdrettsverksemd, og dermed ubetydeleg konsekvens (0) (**tabell 6**).

NATURMANGFALD

For naturmangfald er den negative påverknaden primært tilknytt utslepp av organisk materiale i form av spillfôr og fiskeavfôring. Organisk belasting vil kunne få noko negativ konsekvens (–) for kvarlagsnaturen i influensområdet og for skjelsandfôrekomensten *Lyrgrunnen nordøst* (1). med to registreringar med noko negativ konsekvens er tiltaket vurdert å kunne få noko negativ konsekvens (–) for tema naturmangfald (**tabell 6**).

NATURRESSURSAR

Utslepp av lusemidlar i samband med verksemda er vurdert å kunne få ubetydeleg konsekvens (0) for *Lyrgrunne-Hesbygrunnen* (A) og dermed ubetydeleg konsekvens (0) for naturressursar (**tabell 6**).

Tabell 6. Oppsummering av registrerte verdiar, tiltakets påverknad og konsekvens for friluftsliv, naturmangfald og naturressursar.

Fagtema	Lokalitet	Verdi	Type påverknad	Påverknad	Konsekvens
Friluftsliv	–	Utan betyd.	Ingen	Ubetydeleg endring	0
	Friluftsliv samla				0
Naturmangfald	– Influensområdet 1 Lyrgrunnen nordøst	Noko Stor	Organisk belasting Organisk belasting	Noko – sterk forr. Ubetyd. – noko forr.	– –
	Naturmangfald samla				–
Naturressursar	A Lyrgrunnen – Hesbygr.	Stor	Lusemidlar	Ubetydeleg endring	0
	Naturressursar samla				0

SAMLA KONSEKVENS

Med ubetydeleg konsekvens for tema friluftsliv og naturressursar, og noko negativ konsekvens for tema naturmangfald (**tabell 7**) vert samla konsekvens vurdert til noko negativ (–).

Tabell 7. Konsekvens per fagtema og samla vurdering av tiltakets konsekvens.

Fagtema	Tiltaket	
Friluftsliv	Ubetydeleg konsekvens	0
Naturmangfald	Noko negativ konsekvens	–
Naturressursar	Ubetydeleg konsekvens	0
Samla vurdering	Noko negativ konsekvens	–

SAMLA BELASTNING (JF. NATURMANGFALDLOVA § 10)

Ein påverknad av eit økosystem skal vurderast ut frå den samla belastinga som økosystemet er, eller vil bli utsett for, jf. naturmangfaldlova § 10. Det er relativt mange oppdrettsanlegg i Boknafjordssystemet, med minst seks anlegg som bidreg med organisk belasting til djupområdet av Boknafjorden rundt Lyregrunnen. Spesielt Andregrunnen med ein MTB på 3600 tonn ligg nær Lyrgrunnen, og vil bidra til belasting av same djupområde. Etablering av eitt oppdrettsanlegg i området vil isolert sett utgjere ei relativt lita auke i belasting på fjordsystemet, men Boknafjordssystemet har truleg allereie ein del organisk belasting frå oppdrettsverksemd. Ved etablering av nytt oppdrettsanlegg bør ein også ta omsyn til villfiskbestandar i området (sjå eige kapittel: Konsekvensar for vill laksefisk og reinsefisk).

KONSEKVENSAR FOR VILL LAKSEFISK OG REINSEFISK

VILL LAKSEFISK

Den planlagde lokaliteten ligg i eller nær utvandringsruta for laksesmolt frå alle laksevassdrag frå Jøsenfjorden, Årdalsfjorden, Sandsfjorden og Vindafjorden (**figur 11**). I tillegg kan laksesmolt frå elver i sørlege delar av Ryfylket (Idsefjorden) og frå Skjoldafjorden vandre i nærliken av lokaliteten. Blant dei aktuelle vassdraga har spesielt Suldalslågen, Vikedalselva, Årdalselva, Vormo og Ulla betydelege bestandar av laks, men det er også mindre laksebestandar i fleire vassdrag i regionen (<http://lakseregister.fylkesmannen.no/>). Det er også førekommst/bestand av sjøaure i alle dei same vassdraga, samt i mindre sjøaurebekker, men sjøaurebestandane i Rogaland har vore i generell tilbakegang dei siste to tiåra (Anon. 2018).



Figur 11. Fjordsystemet i søre del av Ryfylke med anadrome vassdrag registrert i Lakseregisteret vist med oransje. Planlagd lokalisering av omsøkt lokalitet er markert med raudt (frå <http://lakseregister.fylkesmannen.no/>).

For dei fleste bestandane av laks i fjordsystemet er bestandsstatus per i dag rekna som moderat, med lakselus, reguleringar og innblanding av rømt oppdrettslaks som dei viktigaste påverknadsfaktorane (<http://lakseregister.fylkesmannen.no>). For sjøaure er bestandsstatus vurdert i 20 vassdrag i Ryfylke, der bestandsstatus er rekna som «moderat» i åtte vassdrag, «dårlig» i seks vassdrag, «svært dårlig» i fem og «svært god» i eitt vassdrag. Lakselus er vurdert å være faktoren med størst negativ påverknad på sjøaurebestandane i Norge (Anon. 2019).

SPREIING AV LAKSELUSLARVAR

Auka førekomst av lakselus er rekna som ein viktig årsak til därleg bestandstilstand for mange av laks- og sjøaurebestandane i Norge (t.d. Forseth mfl. 2017). Oppdrettslaks i merd er hovudårsaka til smittepress av lakselus i fjordar med mykje lakseoppdrett, sidan det er betydeleg fleire oppdrettslaks enn villaks i fjordane til ei kvar tid (Fjørtoft mfl. 2017, Grefsrud mfl. 2018). Ei ekspertgruppe vurderte nyleg at laksebestandane i produksjonsområde 2 (Ryfylke) har hatt «moderat» for luseindusert dødelegheit i både 2016, 2017 og 2018, noko som betyr at 10-30 % av laksesmolten i regionen dør som følgje av påslag av lakselus (Nilsen mfl. 2017; 2018). Estimert dødelegheit hos postsmolt i Ryfylke for perioden 2012-2017 var over 10 % for indre elver nord. Det var nokre variasjonar mellom åra, men det synast å være en aukande tendens frå 2013 (Johnsen mfl. 2018). Overvaking av sjøaure i elvar (t.d. Kambestad mfl. 2018) og ruser i sjø (t.d. Nilsen mfl. 2019) viser vidare at det er langt høgare infestasjonar av lakselus på sjøaure i område med lakseoppdrett enn i område utan lakseoppdrett, og dette må reknast å ha betydeleg negativ innverknad også på sjøaurebestandane i fjordsystemet.

Lakseluslarvar i infektivt stadium blir spreidd inntil fleire mil med straumen i fjordane, og Lyrgrunnen vil såleis kunne vere ei smittekjelde for laksesmolt frå alle vassdrag i fjordsystemet i Ryfylke, men i størst grad for laks frå bestandane frå Jøsenfjorden og nord i Ryfylke. I tillegg vil sjøaure frå nærliggande vassdrag nytte fjorden som beiteområde, og dermed også være sårbar for auka smittepress frå lakselus spreidd frå oppdrettsanlegget. Dette vil medføre litt høgare dødelegheit enn i dag for vill laks og sjøaure frå ei rekke bestandar i Ryfylke.

SJUKDOM I REGIONEN

Planlagd lokalitet ligg sør for overvakkingssona for infeksiøs lakseanemi (ILA) i Rogaland (**figur 12**). Overvakkingssona omfattar fleire lokalitetar i Nedstrandsfjorden, Jelsafjorden, Yrkefjorden, og Vindafjorden, i området frå Ombo til Hauglandet (**figur 12**).

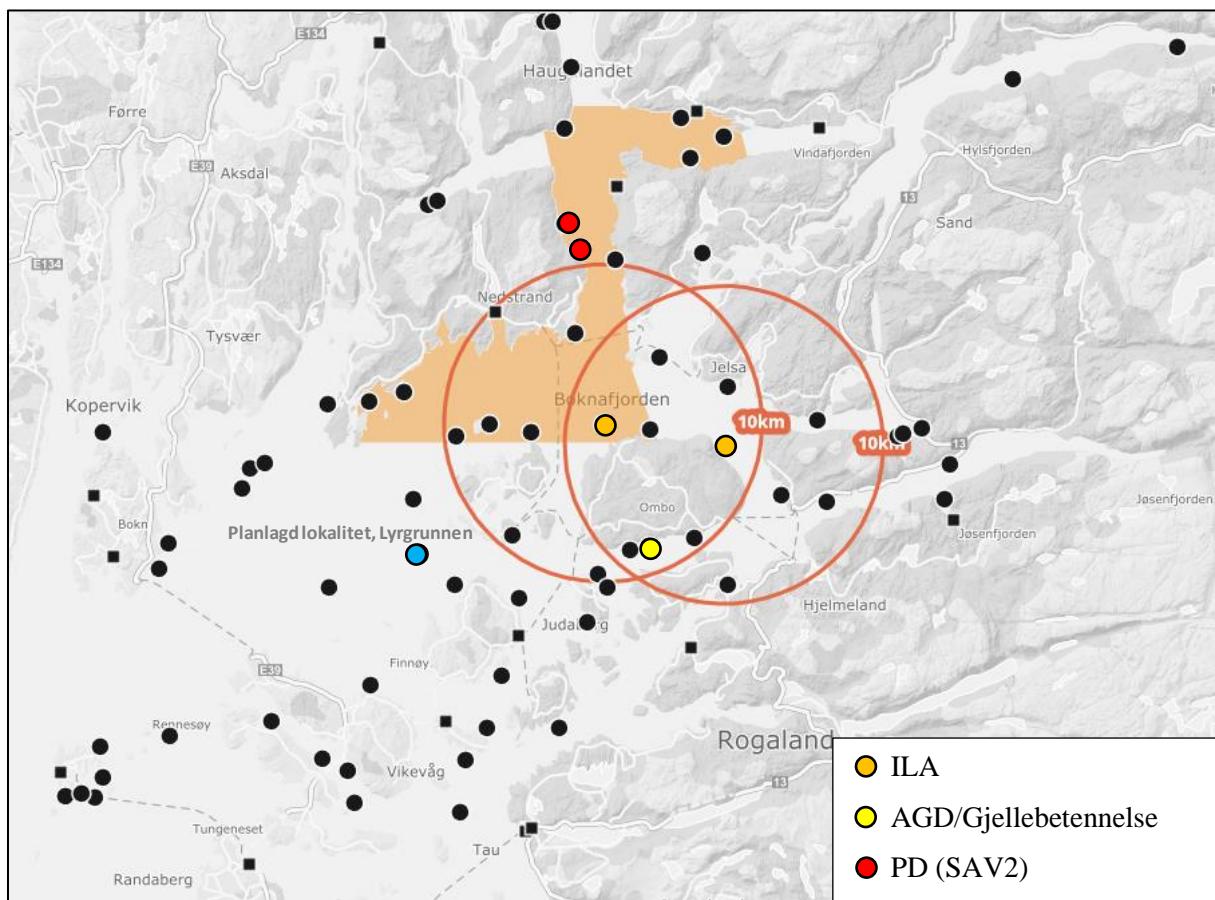
Pankreassjukdom (PD: subtype SAV3) er svært utbreidd blant laks og regnbogeaure på Vestlandet, men sidan november 2019 har det også blitt oppdaga subtype SAV2 i Rogaland og Sogn og Fjordane. Fleirtalet av lokalitetane i fjordsystemet i nordre del av Ryfylke har hatt PD subtype SAV3 ein eller fleire gonger i løpet av dei siste få åra (<https://www.barentswatch.no>). I november 2019 ble det oppdaga PD subtype SAV2 på to lokalitetar i Vindafjorden ca. 25 km frå planlagd lokalisering til Lyrgrunnen (<https://www.mattilsynet.no>).

Kardiomyopatisyndrom (CMS) har dei siste åra også blitt eit aukande problem i norske oppdrettsanlegg, inkludert på Vestlandet.

I tillegg til PD, ILA og CMS er ei rekke andre sjukdomar meir eller mindre vanlege hjå norsk oppdrettsfisk, men for fleire av disse manglar gode oversikter over utbreiing på grunn av manglande meldeplikt (Hjeltnes mfl. 2019).

I Ryfylke har det vore fleire tilfelle av ulike sjukdomar i november 2019 (**figur 12**). All fisk på lokaliteten 11913 Kjeahola i Boknafjorden blei slakta ut etter mistanke om ILA, ca. 20 km i luftlinje frå planlagd lokalisering til Lyrgrunnen (<https://www.mattilsynet.no>). Ca. 8 km nordvest for Kjeahola var det påvist ILA på lokaliteten 30036 Jørstadskjera, 15. november 2019 (<https://www.mattilsynet.no>). På to lokalitetar i Vindafjorden vart det oppdaga PD subtype SAV2 ca. 20 km i luftlinje frå omsøkt lokalitet (<https://www.mattilsynet.no>). Det vart også oppdaga gjellebetennelse og AGD på lokaliteten 11928

Langavika den 2. november 2019, som ligg ca. 15 km fra planlagd lokalisering (<https://ilaks.no>).



Figur 12. Overvakkingssone (lys oransje) for infeksiøs lakseanemi (ILA) som omfattar fire kommunar (Tysvær, Vindafjord, Finnøy og Suldal) i Rogaland per 13. november 2019. Ringar indikerer 10 km omkrets frå ein ILA-smitta lokalitet. Lokalitetar med mistanke om eller påvist ILA er vist med oransje, lokalitet med AGD og gjellebetennelse med gult og lokalitetar med PD subtype SAV2 med raudt. Planlagd lokalisering til omsøkt lokalitet er markert med blå sirkel. Kilde: <https://www.barentswatch.no/>.

SJUKDOMSPREEING TIL VILL LAKSEFISK

Havforskningsinstituttet si siste risikovurdering for norsk fiskeoppdrett (Grefsrud mfl. 2018) inneheld risikovurdering for 14 patogen. Dei fleste av desse er vurdert å ha låg risiko for bestandsregulerande effekt på vill laksefisk, men for nokre er risiko ikkje vurdert på grunn av mangelfullt kunnskapsgrunnlag (Grefsrud mfl. 2018). Pankreasjukdom, ILA og CMS er rekna som dei viktigaste sjukdomane per i dag, men desse er i liten grad påvist hos villfisk. Virus som forårsakar HSMB, IPN, CMS og furunkulose er også funne både hjå oppdrettsfisk og villfisk, med sannsynleg smitteutveksling mellom dei to gruppene for i alle fall nokre av desse sjukdomane (Hjeltnes mfl. 2019, Grefsrud mfl. 2018).

Ettersom det manglar mykje kunnskap om smitteoverføring frå oppdrettsfisk til vill laksefisk, er det vanskeleg å vurdere kva konsekvensar auka volum av oppdrettsfisk i fjordsystemet i Ryfylke kan få for sjukdomssituasjonen hjå villfisk. Per i dag føreligg det ikkje data som viser at sjukdomssmitte frå oppdrett har nemneverdig bestandsregulerande effekt på vill laks og sjøaure i Norge. Dersom situasjonen skulle endre seg, til dømes ved utbrot av hittil ukjente sjukdomar, kan auka biomasse i fjorden likevel tenkjast å få negative konsekvensar for villfisk. Nokre sjukdomar krev truleg direkte eller nær direkte kontakt mellom fisk for smitteoverføring, og smitter dermed berre mellom rømt og vill fisk i elv. Risiko for smitteoverføring vil i slike tilfelle være korrelert med antal rømt fisk, men kva rolle rømt laks speler i smittespreiing til villfisk er i dag lite kjent (t.d. Grefsrud mfl. 2018).

RØMMING OG OPPDRETTSSINNBLANDING

Genetisk innblanding av rømt oppdrettslaks er ei stor miljøutfordring knytt til oppdrettsverksemd (Grefsrud mfl. 2018, Forseth mfl. 2017). Innslaget av rømt oppdrettslaks i sportsfiske har vore mindre i skjelmaterialet frå elvane i Ryfylke i perioden 2011-2018 i høve til tidlegare. Dette gjeld særskild Suldalslågen, der innslaget av oppdrettslaks har gått ned år for år sidan rekordnoteringa på over 50 % i 2008, til mellom 5 og 12 % dei siste sju åra. Andelen rømt laks i Suldalslågen dei tre siste åra er det klart lågaste som er registrert sidan dette prosjektet starta opp i 2005 (Urdal 2019). Innslaget av rømt oppdrettslaks i sportsfiske, kontrollfiske, stamfiske og gytefiskteljingar er vurdert å være lågt til moderat (<10%) i Ryfylkeelvene (se for eksempel Aronsen mfl. 2019). Genetikken til elleve av laksebestandane i elvane i Ryfylke er vurdert i høve til kvalitetsnormen for villaks, og seks av desse er vurdert å ha «moderat» tilstand, eitt vassdrag (Storelva) har «svært dårlig» tilstand, noko som betyr stor påvist innblanding av genar frå rømt oppdrettslaks, medan fire (Espedalselva, Lyseelva, Hålandselva og Ulla) har «svært god/god» tilstand med omsyn til genetisk integritet (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning). Enkelte mindre elver er ikkje vurdert etter kvalitetsnormen for villaks. Gytefiskteljingar viser at innslaget av rømt oppdrettslaks generelt har vore lågt i Ryfylke i de seinare åra (Skoglund mfl. 2018 og tidlegare rapporter i same prosjekt).

Oppdrett i sjø er forbundet med risiko for rømming. Etablering av ein ny lokalitet vil difor auke samla rømmingsfare i fjordsystemet i Ryfylke, og dermed også risiko for ytterlegare innblanding av genar frå oppdrettslaks i ville laksebestandar i området.

SAMLA BELASTING FOR VILL LAKSEFISK

Etablering av ny lokalitet Lyrgrunnen vil medføre litt auka smittepress av lakselus for vill laks og sjøaure i regionen, og risiko for rømming av oppdrettslaks som kan blande seg med villaksbestandar. Meir oppdrettsfisk i fjordsystemet kan også medføre noko auka sannsyn for smitte av diverse fiskesjukdomar, både til villfisk og mellom anlegg.

Eitt nytt oppdrettsanlegg i eit oppdrettsintensivt fjordsystem vil i utgangspunktet gje ein relativt liten forverring av situasjonen for vill laksefisk i regionen. Samstundes utgjer lakselus og rømt oppdrettslaks allereie ei betydeleg belastning på mange bestandar i Ryfylke. Det er difor viktig å sjå alle små og store tiltak i samanheng, for å unngå for stor samla belastning på villfiskbestandene i Ryfylke.

LEPPEFISK OG ROGNKJEKS

Leppefisk nyttar mot lakselus vert fanga ved hjelp av teiner og ruser på nokså grunt vatn, ofte i tilknyting til tareskog. I 2017 vart det tatt ut 28 millionar ville leppefisk i Noreg, noko som er nesten 10 millionar meir enn tilrøadd uttak (Grefsrud mfl. 2018). Fisket kan ofte vere svært intensivt, slik at områder kan bli tilnærma reinska for leppefisk, og det er bekymringsmeldingar frå fleire hold om at leppefisk forsvinner frå område. Slikt intensivt fiske etter ei art eller artsgruppe kan føre til endringar i fordeling av artar, storleik og kjønn, og særleg leppefiskkartar med lengre generasjonstid, som berggylte, vil vere svært utsett for overfiske. Nedfisking av leppefisk vil også kunne ha ein effekt på artar som jaktar på leppefisk, og for botnflora og fauna i områder kor leppefisk beiter.

Leppefisk kan rømme frå ein lokalitet og blandast med lokale populasjonar, eller etablere nye populasjonar. Dette kan endre genetiske strukturar for bestandar dersom fisken er fanga i område med andre geografisk åtskilte populasjonar og frakta til lokaliteten, eller dersom leppefisken er avla fram i oppdrett. Særleg bergnebb, som er slankare enn andre leppefisk, vil kunne rømme ut av nøtene (Woll mfl. 2013). Sjukdomar eller parasittar kan også bli overført til nye område ved transport og rømming av leppefisk.

I Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2018 (Grefsrud mfl. 2018) er risiko for negative effektar av uttak av vill fisk på populasjonar og økosystemet, genetisk innblanding og sjukdomsoverføring alle rekna som

moderate. Det er tilknytt stor usikkerheit til vurderingar omkring leppefisk, grunna stor mangel på kunnskap.

På sikt er det truleg at bruken av leppefisk vil bli redusert, ettersom leppefisk er mindre aktiv i låge temperaturar og dermed lite effektiv i vinterhalvåret. Rognkjeks-/kall (*Cyclopterus lumpus*) er derimot aktiv heile året inntil dei blir ca. 400 g stor, då dei sluttar å ete lus (Grefsrud mfl. 2018). Det føregår nå oppdrett av rognkjeks i stor skala til bruk mot lakselus, og i 2017 vart det selt 26 millionar oppdretta rognkjeks, ei auke frå 15,8 millionar i 2016 (www.fiskeridir.no). Som for leppefisk er det risiko for at rognkjeks rømmer frå merdane og dermed kan spreie sjukdom og blandast med lokale populasjonar. Rognkjeks har ei anna åtferd enn leppefisk, og er mindre stadbundne. Arten veks opp i tareskogar, før dei vert pelagiske og trekker ut på djupare vatn når dei vert større. I gytetida trekker dei inn på grunnare vatn. Det er stor usikkerheit knytt til vurderingar omkring rognkjeks, ettersom arten er dårleg kartlagt genetisk, og har mindre stadeige livsstil (Grefsrud mfl. 2018).

ANLEGGSFASE

Anleggsfasen er perioden med etablering av sjølve oppdrettsanlegget. Det vil seie festing av boltar i fjell og trekking av anker for feste av fortøyingsliner. Anleggsfasen for oppdrettsanlegg føregår generelt over ein relativt kort tidsperiode. Anleggsfasen vil truleg i liten grad råke naturmangfaldlokaliteten *Lyrgrunnen nordøst* (1). Ein kan ikkje utelukke at arbeidet med ankerfeste i nordvest vil overlappe delvis med *Lyrgrunnen nordøst* (1), men truleg vil anleggsfasen medføre tilnærma ubetydeleg endring for skjelsandførekomsten, og dermed ubetydeleg konsekvens (0). Anleggsfasen er ikkje venta å gje spesielt negative verknadar på kvardagsnaturen i influensområdet, og dermed tilnærma ubetydeleg konsekvens for kvardagsnaturen.

Det er ikkje venta at anleggsfasen vil medføre negative konsekvensar for naturressursar eller friluftsliv.

AVBØTANDE TILTAK

Verksemda må nytte minst mogleg lusemiddel med kjende konsekvensar for miljøet og organismane. Ein bør vere aktsam mot å nytte store mengder vill leppefisk. Ein bør om mogleg unngå bruk av koparimpregnerte nøter:

USIKKERHEIT

I følgje naturmangfaldlova skal graden av usikkerheit diskuterast. Dette inkluderer også vurdering av kunnskapsgrunnlaget etter lovas §§ 8 og 9, som slår fast at når det vert tatt ei avgjerd utan at det føreligg tilstrekkeleg kunnskap om kva påverknad tiltaket kan ha på naturmiljøet, skal det takast sikte på å unngå mogleg vesentleg skade på naturmangfaldet. Særleg viktig vert det dersom det føreligg ein risiko for alvorleg eller irreversibel skade på naturmangfaldet (§ 9).

KUNNSKAPSGRUNNLAG

Kunnskapsgrunnlag er vurdert som **godt**. Kunnskapsgrunnlaget er både kunnskap om artar sin bestandssituasjon, naturtypar si utbreiing og økologiske tilstand, samt effekten av påverknadar (jf. Naturmangfaldlova § 8).

TILTAKET

Det er knytt noko usikkerheit til nøyaktig og endeleg plassering av anlegget med ankerfeste og fortøyingsliner, men det er lite truleg at det er vesentlege forskjellar frå det som er skissert i **figur 1**. Anleggsarealet som er skissert ligg innanfor eksisterande område regulert for kombinert område i sjø for akvakultur og ferdsel i Finnøy kommune sin arealdel for 2019-2029.

VURDERING AV VERDI

Verdivurderinga er basert på føreliggjande informasjon og frå feltgransking med ROV. Under ROV-granskinga var det utfordrande vær, slik at nokre av transekta ikkje gjekk som planlagd. Skjelsandførekomsten *Lyrgrunnen nordøst* (1) er avgrensa av NIVA ved bruk av modellering. ROV-transekta gjekk ikkje over skjelsandførekomsten, men ein så mindre område med skjelsand langs to av transekta i nærleiken av den avgrensa skjelsandførekomsten. Ein kan ikkje bekrefte eller avkrefte førekomsten, men førekomst av skjelsand i nærleiken gjer at det er relativt stort sannsyn for at

førekomsten er reell. Ein har ikkje køyrd ROV-transek i tiltaksområdet kor anlegget vil ligge. Sjølve anleggsområdet har relativt slak helling, og mest truleg består botn i det meste av anleggsområdet av sediment. Det er difor lite truleg at spesielle naturtypar, som til dømes korallførekomstar, trivast her. Det er difor knytt relativt lite usikkerheit til verdivurderingar av naturmangfald.

VURDERING AV KONSEKVENS

Grunna store avstandar til avgrensa lokalitetar for naturmangfald og naturressursar er det knytt relativt lite usikkerheit til vurderingar av påverknad og konsekvens for desse. Det er generelt knytta usikkerheit til effektar av kjemiske midlar nyitta til avlusning, ettersom det ikkje er forska nok på dette.

OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

Overvaking av miljøtilstand (blautbotnfauna og sediment) vil bli dekka opp av regelmessige B- og C-granskingar ved oppdrettslokaliteten. Ved bruk av lusemidlar som vert akkumulert i sedimentet er det tilrådd å overvake konsentrasjonar i tiltaks- og influensområdet.

REFERANSAR

- Anon 2019. Klassifisering av tilstanden til de 430 norske sjøørretbestander. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 7, 150 sider.
- Anon. 2018. Status for norske laksebestander i 2018. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 11, 122 sider.
- Aronsen, T., G. Bakke, B. Barlaup, J.H.H. Berntsen, O. Diserud, P. Fiske, B.F. Larsen, K. Glover, M. Heino, Å. Husebø, T. Næsje, H. Skoglund, V.P. Sollien, H. Sægrov, K. Urdal & V. Wennevik 2019. Rømst oppdrettslaks i vassdrag i 2018. Rapport fra det nasjonale overåkingsprogrammet. Fisken og havet, særnr. 4-2019, 52 sider.
- Artsdatabanken 2018. Norsk rødliste for naturtyper. Hentet 12.11.2019 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2001, 84 sider.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007a. Kartlegging av naturtypar – verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utgave 2006 (oppdatert 2007), 254 sider + vedlegg.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007b. 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.
- Ensrud, T. & E. Heggøy 2010. Strømmåling ved Andregrunnen desember 2009-januar 2010. UniResearch SAM Marin, SAM Notat, 32 sider.
- Ervik, A., P.K. Hansen, S.A. Olsen, O.B. Samuelsen & H. Givskud 2009. Bæreevne for fisk i oppdrett (Cano-fisk). Kyst og Havbruk kap 3.3.2, Havforskningsinstituttet.
- Fjørtoft, H.B., F. Besnier, A. Stene, F. Nilsen, P.A. Bjørn, A.-K. Tveten, B. Finstad, V. Aspehaug & K.A. Glover 2017. The *Phe362Tyr* mutation conveying resistance to organophosphates occurs in high frequencies in salmon lice collected from wild salmon and trout. Scientific Reports 7, article number 14258.
- Forseth, T. B.T. Barlaup, B. Finstad, P. Fiske, H. Gjøsæter, M. Falkegård, A. Hindar, T.A Mo, A.H. Rikardsen, E.B. Thorstad, L.A. Vøllestad & V. Wennevik 2017. The major threats to Atlantic salmon in Norway. ICES Journal of Marine Science 74, side 1496-1513.
- Grefsrød, 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. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2018. Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, særnr. 1-2018, 183 sider
- Halvorsen, R, A. Bryn & L. Erikstad 2016. NiN systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterium. – Natur i Norge, Artikkel 1 (versjon 2.1.0): 1-358 (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>).
- Heggland, A. 2018. Strømmålinger Lyregrunnen. DNV GL, 19 sider + vedlegg.
- Helgesen, K.O., P.O. Jansen, T.E. Horsberg & A. Tarpai 2018. The surveillance programme for resistance to chemotherapeuticants in salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) in Norway 2017. Norwegian Veterinary Institute, 16 sider, ISSN 1894-5678.
- Henriksen, S. & O. Hilmo (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Hjeltnes, B., B.B. Jensen, G. Bornø, M.D. Jansen, A. Haukaas & C. Walde (red) 2019. Fiskehelserapporten 2018. Veterinærinstituttet, rapportserie nr 6a/2019, 132 sider.

- Husa, V., T. Kutti, E.S. Grefsrud, A.L. Agnalt, Ø. Karlsen, R. Bannister, O. Samuelsen & B.E. Grøsvik 2016. Effekter av utslip fra akvakultur på spesielle marine naturtyper, rødlistet habitat og arter. Havforskningsinstituttet, Rapport fra Havforskningen nr. 8-2016, 51 sider, ISSN 1893-4536.
- Johnsen, I.A., A. Harvey, A.D. Sandvik, V. Wennevik, B. Ådlandsvik & Ø. Karlsen 2018. Estimert luserelatert dødelighet hos postsmolt som vander ut fra norske lakseelver 2012-2017. Havforskningsinstituttet, rapport 28-2018, 59 sider.
- Kambestad, M., G.H. Johnsen, S.E. Sikveland, B.A. Hellen & S. Kålås 2018. Lakselus på oppdrettsslaks og på prematurt tilbakevandret sjørøret i produksjonsområde 3 i 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2733, 23 sider.
- Kutti, T., K. Nordbø, R. Bannister & V. Husa 2015. Oppdrett kan true korallrev i fjordene. Havforskningsrapporten 2015, side 38-40.
- Mattilsynet 2016. Lakselusrapporrt: Høsten 2016. 12 sider.
- Miljødirektoratet 2014. Veileder M98-2013. Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområde. 44 sider.
- Nilsen, F. (red.), I. Ellingsen, B. Finstad, P.A. Jansen, Ø. Karlsen, A. Kristoffersen, A.D. Sandvik, H. Sægrov, O. Ugedal, K.W. Vollset & M.S. Myksovoll 2017. Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde i 2016 og 2017. Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning, 27 sider.
- Nilsen, F. (red.), I. Ellingsen, B. Finstad, K.O. Helgesen, Ø. Karlsen, A.D. Sandvik, H. Sægrov, O. Ugedal, K.W. Vollset & L. Qviller 2018. Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde i 2018. Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning, 64 sider + vedlegg.
- Nilsen, R., R.M.S. Llinares, A.D. Sandvik, K.M.S. Elvik, R. Kjær, Ø. Karlsen, B. Finstad, M. Berg & G.B. Lehmann 2019. Lakselusinfestasjon på vill laksefisk langs Norskekysten i 2019. Havforskningsinstituttet, rapport 35, 97 sider.
- Otterå, H. & O. Skilbrei 2013. Oppdrettsanlegg påvirker seien sin vandring. Havforskningsrapporten 2013. Fisken og havet, særnr. 1-2013, side 70-72.
- Refseth, G.H., K. Sæther, M. Drivdal, O.A. Nøst, S. Augustine, L. Camus, L. Tassara, A. L. Agnalt & O.B. Samuelsen 2017. Miljørisiko ved bruk av hydrogenperoksid. Økotoksikologisk vurdering og grenseverdi for effekt. Akvaplan-NIVA AS, rapport 8200 – 1, 55 sider.
- Resipientanalyse AS 2010. Straummåling. NS 9425-2. Lokalitet Brennevinsgrunnen. Finnøy kommune. Resipientanalyse AS, rapport nr. 478-2010, 14 sider.
- Resipientanalyse AS 2014. Straummåling. NS 9425-2. Lokalitet Hesbygrunnen. Finnøy kommune. Resipientanalyse AS, rapport nr. 1170-2014, 16 sider + vedlegg.
- Skarbøvik, E., K. Austnes, I. Allan, P. Stålnacke, T. Høgåsen, A. Nemes, J.R. Selvik, Ø. Garmo & S. Beldring 2014. Riverine inputs and direct discharges to Norwegian coastal waters – 2013. M-264, 243 sider.
- Skarbøvik, E., I. Allan, P. Stålnacke, T. Høgåsen, I. Greipsland, J.R. Selvik, L.B. Skancke & S. Beldring 2016. Riverine inputs and direct discharges to Norwegian coastal waters – 2015. NIVA-rapport 7098, 210 sider.
- Skoglund, H., T. Wiers, E.S. Normann, B.T. Barlaup, G.B. Lehmann, Y. Landro, U. Pulg, G. Velle, S.-E. Gabrielsen & S. Stranzl 2018. Gytefisktelling av laks og sjøaure og uttak av rømt oppdrettsslaks i elver på Vestlandet høsten 2017. Uni Research Miljø, LFI-rapport 310, 33 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.
- Tangen, S. & I. Fossen 2012. Interaksjoner mellom kaldtvannskoraller og intensivt oppdrett. Kunnskapsstatus og et første skritt mot en konsekvensanalyse. Møreforskning Marin, rapport nr.

12-10, 43 sider.

- Sørensen, J (red.) 2013. Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering. Norges vassdrags- og energidirektorat, rapport nr. 49/2013, 316 sider.
- Urdal, K. 2019. Analysar av skjelprøvar frå Rogaland 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2909, 34 sider. ISBN 978-82-8308-632-4.
- Vegdirektoratet 2018. Statens vegvesen Håndbok V712 – Konsekvensanalyser. Vegdirektoratet, 247 sider, ISBN 978-82-7207-718-0.
- Woll, A., S.E. Solevåg, G. Hansen Aas, S. Bakke, A. B. Skiftesvik & R. Bjelland 2013. Velferd leppefisk i merd. Møreforskning Marin, rapport nr. MA 13-07, 34 sider.