

Nye Hessvik, lok.nr. 35897, i Jondal kommune



Konsekvensanalyse for naturmangfold,
naturressursar og friluftsliv



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Nye Hessvik, lok.nr. 35897, i Jondal kommune. Konsekvensanalyse for naturmangfold, naturressursar og friluftsliv

FORFATTERAR:

Joar Tverberg, Bernt Rydland Olsen, Silje Elvatun Sikveland & Hilde E. Haugsøen

OPPDRAKSGIVER:

Bremnes Seashore AS

OPPDRAGET GITT:

7. juli 2018

RAPPORT DATO:

3. mai 2019

RAPPORT NR:

2860

ANTALL SIDER:

46

ISBN NR:

978-82-8308-603-4

EMNEORD:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| - Naturtypar | - Korallførekomstar |
| - Artsførekomster | - Bambuskorall |
| - Fiskeri | - Fjøresone |

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering/ Test nr
Prøvetaking botnsediment Litoral og sublitoral hardbotn - Kartlegging og prøvetaking av flora og fauna	Rådgivende Biologer AS J. Tverberg, B.R. Olsen	Test 288
Taksonomi Litoral og sublitoral hardbotn - Artsbestemming og indeksberekning	Rådgivende Biologer AS H.E. Haugsøen, J. Tverberg	Test 288
Faglege vurderingar og fortolkingar Litoral og sublitoral hardbotn - Vurdering og fortolking av resultat for flora og fauna	Rådgivende Biologer AS J. Tverberg	Test 288

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Mette Eilertsen	18.03.19	Fagansvarleg Marin	

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

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

Framsidedeilete: Bilete frå ROV-synfaring og fjøresonegransking ved Nye Hessvik i 2018.

FORORD

Bremnes Seashore AS ynskjer å utvide eksisterande MTB på lokaliteten Nye Hessvik, lok. nr. 35897, frå dagens 2 145 tonn til 3 600 tonn.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Bremnes Seashore AS utarbeidd ei konsekvensanalyse for friluftsliv, naturmangfald og naturressursar tilknytt marint miljø. Rapporten byggjer på føreliggjande informasjon, samt synfaring og ROV-kartlegging i influensområdet den 3. juli 2018 og fjøresonekartlegging utført den 4. september 2018. Arbeidet er utført av Joar Tverberg, Bernt Rydland Olsen, Silje Elvatun Sikveland og Hilde E. Haugsøen, Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takker Bremnes Seashore AS ved Geir Magne Knutsen for oppdraget, ROV AS for god hjelp i samband med ROV-kartlegginga, samt tilsette ved Saltkjelen II for lån av båt i samband med fjøresonekartlegging.

Bergen, 3. mai 2019

INNHOOLD

Forord.....	3
Samandrag.....	4
Tiltaket.....	6
Metode.....	7
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet.....	13
Områdeskildring.....	14
Verdivurdering.....	20
Påverknad og konsekvens.....	24
Konsekvensar for vill laksefisk og reinsefisk.....	30
Anleggsfase.....	35
Avbøtande tiltak.....	35
Usikkerheit.....	35
Oppfølgjande granskingar.....	36
Referansar.....	37
Vedlegg.....	40

SAMANDRAG

Tverberg, J., B.R. Olsen, S.E. Sikveland & H.E. Haugsøen 2019. Nye Hessvik, lok.nr. 35897, i Jondal kommune. Konsekvensanalyse for naturmangfald, naturressursar og friluftsliv. Rådgivende Biologer AS, rapport 2860, 46 sider, ISBN 978-82-8308-603-4.

Bremnes Seashore AS ynskjer å utvide MTB på lokalitet 35897 Nye Hessvik frå dagens tillating på 2 145 tonn til 3 600 tonn. Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Bremnes Seashore AS utarbeidd ei konsekvensanalyse for friluftsliv, naturressursar og naturmangfald tilknytt marint miljø.

Kartlegging av marint naturmangfald på sjøbotn vart utført av Bernt Rydland Olsen i samarbeid med ROV AS den 3. juli 2018. I tillegg vart ein utvald fjørestasjon kartlagd av Joar Tverberg og B. R. Olsen den 4. september 2018, etter metoden for multimetrisk indeks. Konsekvensanalysen er basert på resultatane av desse undersøkingane, i tillegg til data frå nasjonale databasar og annan tilgjengeleg informasjon.

VERDIVURDERING

Kobbavikjo (a) er friluftslivsområde i strandsona med noko verdi. Under synfaringa vart det registrert tre område med korallfjørestasjonar, der *Vest for Hessvik* (2) har middels verdi, *Vest for Apalvikneset* (3) har stor verdi og *Sildafjorden* (4) kvalifiserer til den raudlista naturtypen bambuskorallskog (EN) med svært stor verdi. *Hardangerfjorden* (1) kvalifiserer til spesielt djup fjord, og har stor verdi. Det er også eit registrert funksjonsområde for pigghå med svært stor verdi, og grunna observasjonar av den raudlista arten blålange (EN) er *Sildafjorden* generelt vurdert å ha middels verdi. Det er fire registrerte naturressursar, to låssettingsplassar med stor verdi, eit fiskefelt med middels verdi og eit gyttefelt for torsk med middels verdi.

PÅVERKNAD OG KONSEKVENNS

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

0-alternativet, eller referansesituasjonen, svarer til dagens situasjon i tiltaks- og influensområdet utan det aktuelle tiltaket. I dette tilfellet tek 0-alternativet utgangspunkt i vidare drift på lokaliteten utan endring i biomasse. Klimaendringar er ikkje inkludert i vurdering av 0-alternativet. 0-alternativet er vurdert å medføre ubetydeleg endring og ubetydeleg konsekvens (0).

Påverknad

Tiltaket vil medføre ubetydeleg endring for friluftslivsområdet *Kobbavikjo* (a). For naturmangfald vil auke i partikulært organisk materiale (POM) og oppløyste næringssalt kunne medføre noko forringing av influensområdet generelt. Auke i utslepp av POM vil kunne medføre noko forringing av korallfjørestasjonane *Vest for Hessvik* (2) og *Vest for Apalvikneset* (3), medan tiltaket er vurdert å medføre ubetydeleg endring for *Sildafjorden* (4) grunna stor avstand til anlegget. Tiltaket er vurdert å gje ubetydeleg endring for det spesielt djupe fjordområdet *Hardangerfjorden* (1). Auke i MTB er ikkje venta å forringe funksjonsområde for pigghå og blålange. Auke i bruk av lusemidlar er vurdert å kunne medføre noko forringing av gyttefeltet *Hessvik* (B). Tiltaket er vurdert å medføre tilnærma ubetydeleg endring for dei andre registrerte naturressursane.

Konsekvens per fagtema

Tiltaket er vurdert å ha ubetydeleg konsekvens (0) for tema friluftsliv. Auke i POM er vurdert å gje noko negativ konsekvens for korallfjørestasjonane *Vest for Hessvik* (2) og *Vest for Apalvikneset* (3). For

Øvrig naturmangfald er tiltaket vurdert å ha ubetydeleg konsekvens. Med to registreringar med noko negativ konsekvens er tiltaket vurdert å ha noko negativ konsekvens (–) for tema naturmangfald. For tema naturressursar er tiltaket vurdert å gje noko negativ konsekvens for gytefeltet *Hessvik* (B) og dermed noko negativ konsekvens (–) for tema naturressursar.

Samla konsekvens

Med noko negativ konsekvens for tema naturmangfald og naturressursar blir samla konsekvens vurdert å vere noko negativ (–).

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

Samla belastning

Ein auke i MTB gje negativ påverknad på sjøbotnen og vanleg førekommande organismar under anlegget. Indre Hardangerfjorden inneheld få tersklar, slik at store delar av fjorden med sine vel 30 matfiskanlegg utgjer eit felles djupbasseng. Auke i MTB på ein lokalitet i systemet utgjer isolert sett ikkje stor auke i organisk belastning, men truleg har Hardangerfjorden nokså høg organisk totalbelastning. Ein bør også ta omsyn til villfiskbestandar i området.

KONSEKVENSAAR FOR VILL LAKSEFISK OG REINSEFISK

Auke i MTB frå 2 145 til 3 600 tonn vil medføre litt auka smittepress av lakselus for vill laks og sjøaure i regionen. Om auke i MTB inneber fleire merder i drift eller fleire driftsoperasjonar, vil dette kunne medføre ein liten auke i risiko for rømming av oppdrettslaks. Det vil også vere noko auka sannsyn for smitte av diverse fiskesjukdomar både til villfisk og mellom anlegg.

På oppdrettslokaliteten Nye Hessvik, og tidlegare lokalitet Hessvik, har det vore nytta ca 20 000 leppefisk og 108 000 rognkjeks sidan 2016. Leppefisk nytta mot lakselus vert i stor grad fanga frå ville bestandar. Uttak av vill fisk vil kunne ha negative effektar på populasjonar og økosystemet, samt det er risiko for at reinsefisk rømmer frå merdane og dermed kan spreie sjukdom og blandast med lokale bestandar.

ANLEGGSPHASE

Tiltaket medfører ingen anleggsfase.

AVBØTANDE TILTAK, USIKKERHEIT OG OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

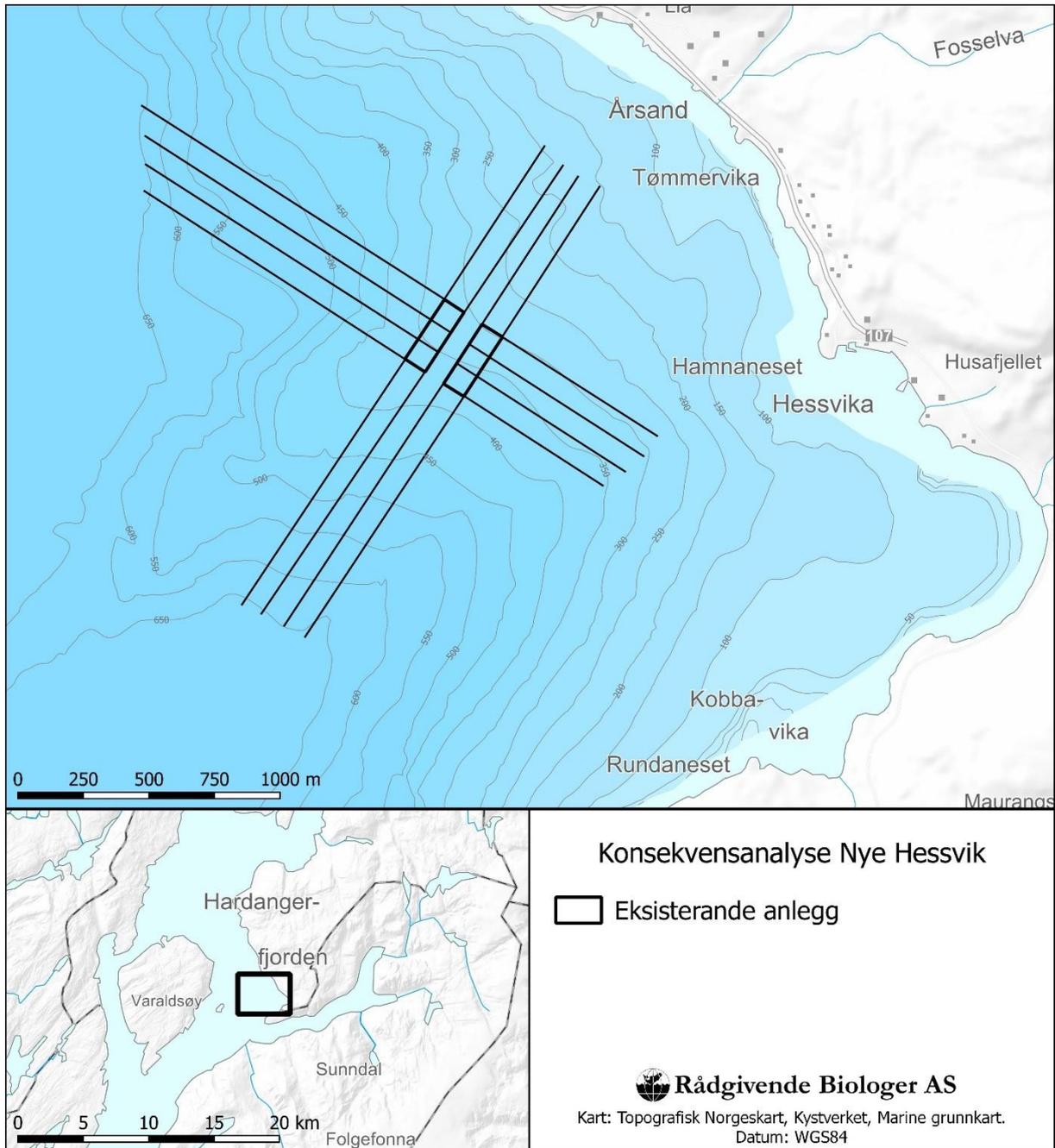
Verksemda bør bruke minst mogleg lusemidlar. Ein bør vere aktsam mot å nytte store mengder vill leppefisk. Ein bør om mogleg unngå bruk av koparimpregnerte nøter.

Kunnskapsgrunnlaget er totalt sett vurdert som **godt**. Det er knytt usikkerheit rundt avgrensing av korallførekomstane, og grad av påverknad er vurdert strengt for å kompensere for dette.

Det er tilrådd å overvake konsentrasjonar av lusemidlar som vert akkumulert i sedimentet i tiltaks- og influensområdet.

TILTAKET

Bremnes Seashore AS har nyleg etablert eit nytt anlegg ved Hessvik i Jondal kommune (**figur 1**), og ynskjer utviding av eksisterande MTB frå dagens tillating på 2 145 tonn til 3 600 tonn.



Figur 1. Plassering av det nye anlegget ved Hessvik med fortøyingliner.

METODE

KONSEKVENSANALYSE

Ein konsekvensanalyse startar med innsamling av data, med registreringar frå databasar, litteratur og feltgranskingar. Ein vurderer verdien til enkeltregistreringane, og deretter tiltakets påverknad på registreringa. Enkeltregistreringens 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. 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 lokalitetar.
- 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 for eksempel 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 eget delkapittel). Vurdering av nivå på kunnskapsgrunnlag blir presentert under kapittel for usikkerheit.

VURDERING AV VERDI

Verdi er et mål på kor stor betydning ein registrering har i eit nasjonalt perspektiv. Verdivurderinga blir vurdert etter ein femdelst skala frå "utan betydning" til "svært stor" verdi.

Friluftsliv

Fagtema friluftsliv omfattar alle sambandslinjer/-soner og geografiske område som kan nyttast til helsefremjande og trivselsskapande aktivitet. Registreringskategoriene og verdisetting følgjer i stor grad M98-2013 (Miljødirektoratet 2014, **tabell 1**). Sambandslinjer inkluderer ferdselssamband, sykkelruter 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 nytta til friluftsliv og eventuelle andre rekreasjons-/friluftsområde. For verdisetting vurderast lokalitetenes bruksfrekvens, betydning og kvalitetar. Friluftsliv inkluderer også by- og bygdeliv.

Naturmangfald

Fagtema naturmangfald omhandlar naturmangfald tilknytt marine (sjøvatn og brakkvatn), limniske (ferskvatn) og terrestriske (land) system, inkludert livsvilkår tilknytt desse.

Naturmangfald er delt inn i fleire undernivå; Landskapsøkologiske funksjonsområde, verna natur, viktige naturtypar, økologiske funksjonsområde for artar og geostader. Landskapsøkologiske funksjonsområde er ein meir overordna vurdering av større geografiske område, som baserer seg på andre registreringar innan fagtema naturmangfald og samanhengane mellom desse. Verna natur

omfattar verneområde etter naturmangfaldlova §§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). 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).

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 ressursanes utnyttingsgrad og bruk for fellesskapet. Vassressursar er her avgrensa til drikkevatt. Akvakultur er ikkje inkludert i deltema fiskeri.

Tabell 1. Kriterium for verdisetting av de ulike fagtema.

Fagtema	Noko verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Friluftsliv	Sambandslinjer M98-2013	Nyttast av fleire. Lokal/regional betydning. Statleg sikra.	Nyttast av mange. Regional/nasjonal betydning. Statleg sikra.	Nyttast av svært mange. Nasjonal/internasjonal betydning. Statleg sikra.
	Geografiske område M98-2013	Attraktivt for nokre grupper. Kartlagde friluftsområde med C-verdi.	Attraktivt for fleire. Kartlagde friluftsområde med C-B-verdi.	Svært attraktivt/særleg gode kvalitetar. Kartlagde friluftsområde med B-A-verdi.
Naturmangfald	Verna natur		Verneområde med permanent redusert verneverdi.	Verneområde.
	Viktige naturtypar DN-handbok 13,15,19 Lindgaard & Henriksen 2011	Lokalitetar med verdi C.	Lokalitetar med verdi C til B.	Lokalitetar med verdi B til A. Utvalde naturtypar med verdi B/C.
	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, freda artar utanfor raudliste og spesielt omsynskrevjande artar. Vassdrag/bestandar av "middels verdi" og vassdrag med førekomst 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.
Naturressursar	Fiskeri kart.fiskeridir.no	Lokalt viktige gyteområde for torsk. Lokal bruk. Andre gyteområde. Viktige yngel- og oppvekstområde.	Regionalt viktige gyteområde for torsk. Regional bruk. Særleg viktige yngel- og oppvekstområde.	Nasjonalt viktige gyteområde for torsk. Nasjonal bruk.

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 eget kapittel. Grad av påverknad vurderast etter ein femdelte skala frå "forbetra" til "sterkt forringa" (sjå **tabell 2**).

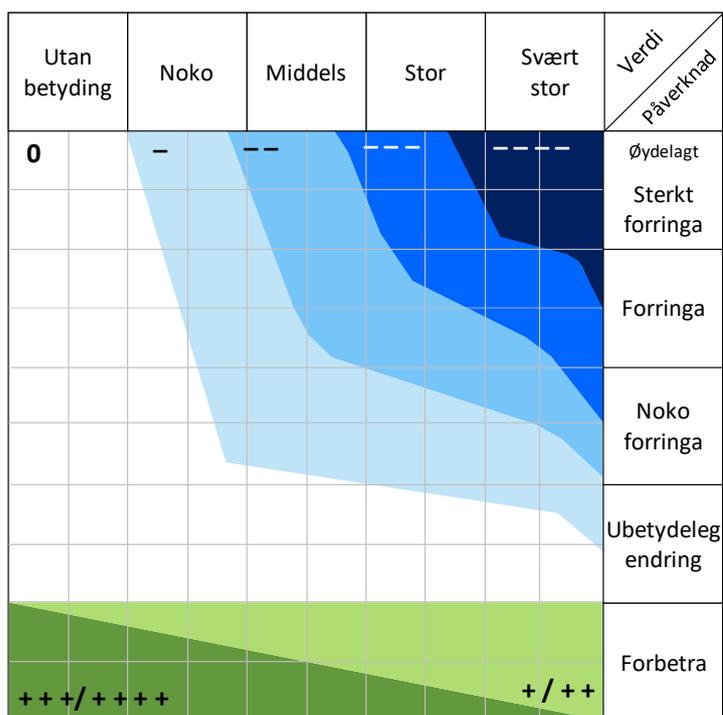
Tabell 2. Grad av påverknad i driftsfasen, og rettleiande kriterium for å vurdere nivå av forringing av naturmangfald.

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-/vandringsmoglegheiter.	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-/vandringsmoglegheiter.	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-/vandringsmoglegheiter.	Rører ved ein mindre viktig del og <20 % av areal.	Ubetydeleg påverknad. Ikkje direkte arealinngrep.
Ubetydeleg endring	Ingen eller uvesentleg påverknad på kort eller lang sikt		
Forbetra	Styrker biologiske funksjoner. Gjenoppretter/skaper trekk-/vandringsmoglegheiter.	Betre tilstand ved tilbakeføring til opphaveleg natur.	Betre tilstand ved tilbakeføring til opphaveleg natur.

VURDERING AV KONSEKVENS

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 tilsvarar svært stor verdiauke.

Figur 2. Konsekvensvifta. 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 eit ekstra konsekvensnivå, kritisk negativ konsekvens (-----), som unntaksvis kan nyttast dersom ein har fleire registreringar med stor negativ konsekvens (**tabell 3**).

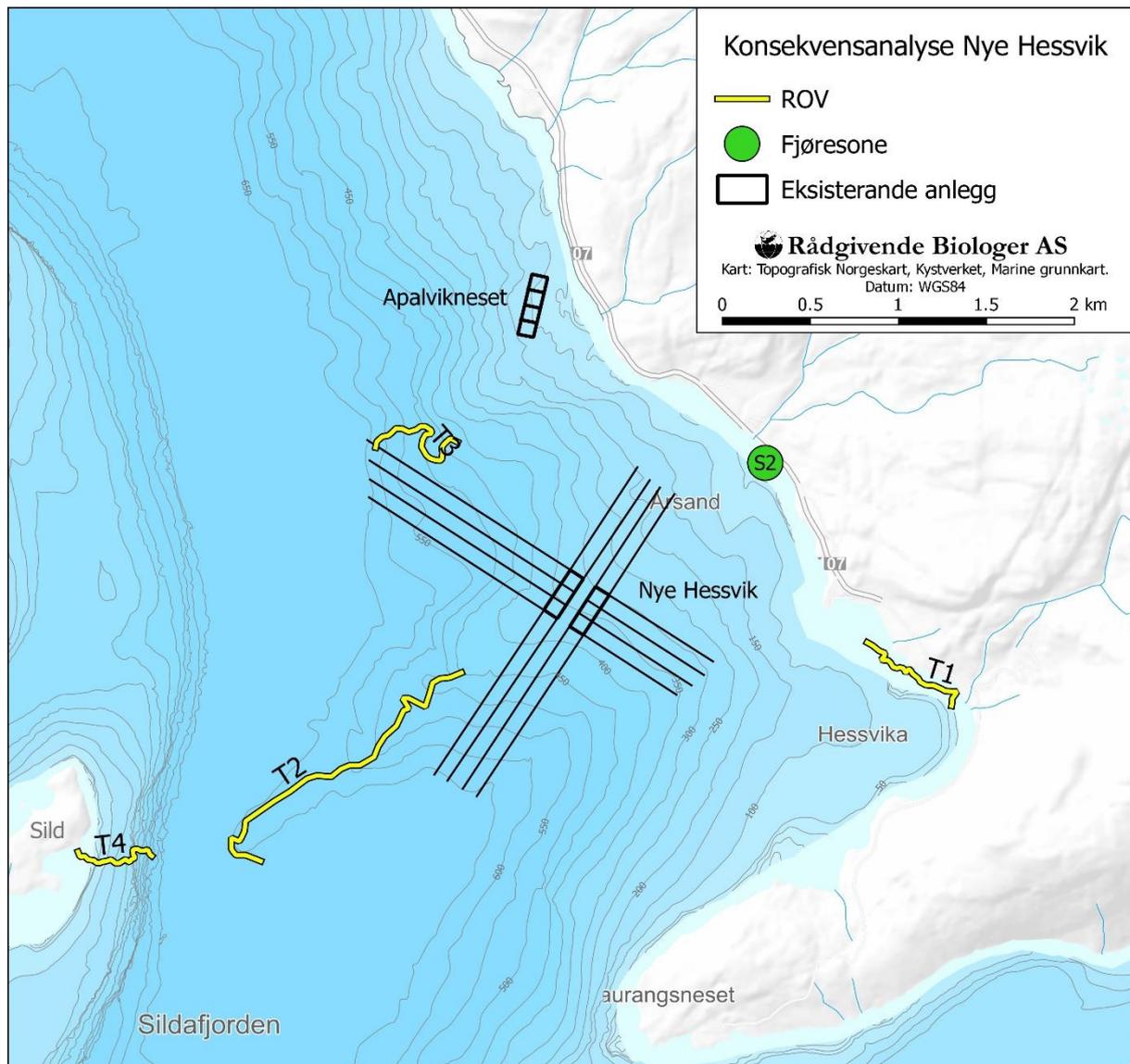
Tabell 3. Kriterium for fastsetting av konsekvens per fagtema og samla.

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 ein 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 Bernt Rydland Olsen i samarbeid med ROV AS den 3. juli 2018. Det vart filma med ein Argus Rover ROV i utvalde område av influensområdet. Det vart køyrd totalt fire transekt (**figur 3**). Transekt 1 gjekk langs land på 0–32 m djup inne i Hessvika. Transekt 2 gjekk frå ca 660 m djup i djupvassområdet midt i fjorden og langs ei undervassrygg til ca 450 m djup sørvest for lokaliteten. Transekt 3 gjekk langs ei mindre rygg nordvest for oppdrettslokaliteten, frå ca 600 til 420 m djup. I tillegg vart det køyrd eit transekt (T4) utanfor influensområdet ved Sild grunna at det var svært bratt fjellvegg her. Videofilmar frå kartlegginga inneheld informasjon om tid, djupne og posisjon, og det vart tatt bilete langs delar av transekta.



Figur 3. Plassering av ROV-transekt og fjørestasjon utført ved Nye Hessvik.

FJØRESONE

Kartlegging av fjøresona vart utført av Joar Tverberg og B. R. Olsen den 4. september 2018. Kartlegging og prøvetaking av fastsittjande makroalgar vart utført etter metoden for multimetrisk indeks RSLA/RSL etter Direktoratgruppa Vanndirektivet (2013). Fjøresoneindeksen er basert på den fysiske skildringa og artssamansetnad i fjøresona. Under feltgranskinga var det gode lystilhøve, vindstille, bølgefritt og sikt på om lag 3 m.

Prøvestasjonar

Det vart utført gransking på ein stasjon på austsida av Sildafjorden. Anlegget Nye Hessvik ligg vel 1 km frå land i alle retningar, slik at det ikkje er mogleg å utføre fjøresonegransking i nærsona til anlegget. Stasjon S2 (**figur 3, tabell 4**) er referansestasjon for den generelle tilstanden i fjøresona i influensområdet til Nye Hessvik.

Tabell 4. Posisjon (WGS 84), himmelretning og avstand frå anlegget for fjørestasjon S2.

Stasjon	S2 - Tømmerneset
Posisjon nord	60° 08,266'
Posisjon aust	006° 08,716'
Himmelretning	SA
Avstand frå anlegg	1 150 m

Eit avgrensa område på ca 10 m langs fjøresona vart kartlagd frå øvre strandsone til øvre sjøsone. Habitat i fjøra og fysiske tilhøve vart skildra ved hjelp av stasjonskjema frå rettleiar 02:2013 (sjå **vedlegg 5**). Deretter vart førekomst og dekningsgrad av makroalgar og fauna estimert etter ein semikvantitativ skala frå 1 til 6. Denne skalaen vart revidert i 2011, men er ikkje innarbeidd i utrekning av multimetrisk indeks. For sjølv utrekninga av multimetrisk indeks og økologisk tilstand i fjøresona må ein difor rekne om til ein skala frå 1 til 4 (**tabell 5**). Artar ein ikkje kunne identifisere i felt vart tatt med til laboratoriet for nærare bestemming.

Tabell 5. Skala brukt i samanheng med semikvantitativ kartlegging av dekningsgrad og førekomst av fastsittande makroalgar er delt inn i seks klassar etter rettleiar 02:2013 og har eit høgare detaljnivå enn skalaen som vert nytta til utrekning av fjøresoneindeks.

% dekningsgrad	Skala for kartlegging	Skala for indeksberekning
Enkeltnett	1	1
0-5	2	2
5-25	3	
25-50	4	3
50-75	5	
75-100	6	4

Vurdering i høve til rettleiar 02:2013

Vassførekomsten Sildafjorden (ID: 0260040500-C) er kategorisert som vassstypen beskytta fjord. Økologisk tilstand av fjøresamfunnet er vurdert etter rettleiar 02:2013 ved utrekning av multimetrisk indeks for vassstype RSL 3; beskytta kyst/fjord (**tabell 6**). Økologisk status er berekna ut frå ei artsliste som er tilpassa vassstypen.

Tabell 6. Oversyn over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgemesamfunn for RSL3 – Beskytta kyst/fjord (Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013).

Fjøresoneindeks	Økologiske statusklassar basert på observert verdi av indeks				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Statusklassar →					
Parametrar					
Normalisert artstal	30-65	20-30	12-20	4-12	0-4
% del grønalgar	0-20	20-25	25-30	30-36	36-100
% del raudalgar	40-100	30-40	21-30	10-21	0-10
ESG1/ESG2	1-1,5	0,7-1	0,4-0,7	0,2-0,4	0-0,2
% del opportunistar	0-25	25-32	32-40	40-50	50-100
Sum grønalgar	0-14	14-28	28-45	45-90	90-300
Sum brunalgar	120-300	60-120	30-60	15-30	0-15
% del brunalgar	40-100	30-40	20-30	20-10	0-10
nEQR-verdiar	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

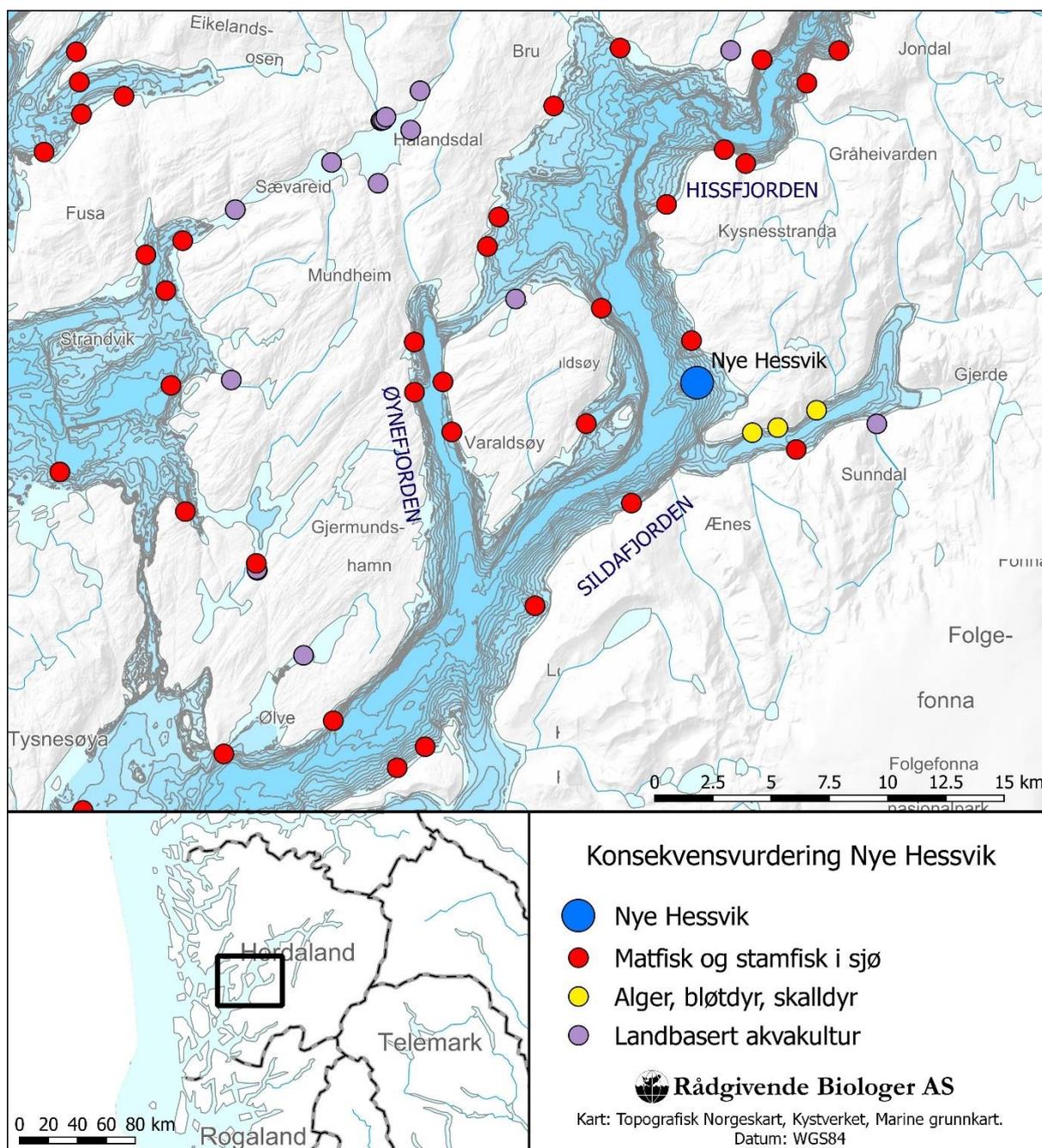
AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet er definert som området som avgrensar sjølve tiltaket/inngrepet. For oppdrettsanlegg vil dette inkludere anleggssona, definert som sona innanfor ca. 30 m avstand til anlegget. Ved utfylling i sjø vil tiltaksområdet omfatte arealbeslaget inkludert berekna fyllingsfot.

Influensområdet omfattar område rundt tiltaksområdet der tiltaket vil kunne ha ein effekt, og vil i samband med oppdrettsverksemd være området rundt anlegget kor ein kan h påverknad frå drifta, med hovudvekt på spreining av næringsstoff, kjemikaliar og sjukdom/parasitter i vassmassane. Spreining av næringsstoff er avhengig av straumtilhøva ved lokaliteten, men vil generelt være avgrensa til maksimalt 1000 – 1500 m frå eit oppdrettsanlegg (Husa mfl. 2016). Spesielle naturtypar etter DN handbok 19 er diskutert dersom dei finnast innanfor ein avstand på 2 km frå tiltaksområdet. Spreining av kjemiske middel vil i hovudsak avgrensast til ca 1000 m frå eit anlegg (Svåsand mfl. 2016), medan spreining av partikulært organisk materiale i form av spillfôr og fiskeavføring normalt er avgrensa til rundt 500 m frå eit anlegg avhengig av straumtilhøve. For vill laksefisk, som gjer store vandringer i sjø i ulike livsfasar, kan influensområdet inkludere bestandar frå vassdrag i heile fjordsystem. For reinsefisk kan oppdrettsverksemd ha konsekvensar ulike stader i landet, avhengig av kvar vill reinsefisk vert fiska og eventuelt flytta. Konsekvensar for vill laksefisk og reinsefisk er drøfta i eit eige kapittel i denne rapporten.

OMRÅDESKILDRING

Lokaliteten Nye Hessvik ligg nordaust i Sildafjorden, øst for Varaldsøy, i Kvinnherad kommune (**figur 4**). Sildafjorden er ein del av Hardangerfjordsystemet, og er knytt til Hissfjorden i nord, Maurangsfjorden i aust og Kvinnheradsfjorden i sørvest. Botnen rundt lokaliteten skrånar bratt mot vest, til vel 650 m djup midt i fjorden. Under sjølve anlegget er det rundt 320 m djupt. Oppdrettslokaliteten er posisjonert ca. 1,5 km frå strandlinja.



Figur 4. Oversiktskart over fjordsystemet rundt Nye Hessvik.

STRAUMTILHØVE

Det vart målt straum ved Nye Hessvik på 5, 15, 95 og 145 m djup i september til oktober 2015 (Noomas 2015), tilsvarende høvesvis overflatestraum, vassutskiftingsstraum, spreingsstraum og botnstraum. Straumen hadde nokså lik retningsstabilitet på alle djup, og var sterkast i overflata med gradvis avtakande straumstyrke mot botn (**tabell 7**). Dominerande straumretning var mot sørsøraust på 5 m djup, nordnordaust på 15 m djup, nordaust på 95 m djup og nordnordvest på 145 m djup.

Tabell 7. Straumdata frå Nye Hessvik for 23. september til 21. oktober 2015 (Noomas 2015).

Djup	5 m	15 m	95 m	145 m
Gjennomsnittsfart (cm/s)	6,3	3,3	2,2*	1,7
Maksimumsfart (cm/s)	45,6	25,2	14,6	10,0
Retningsstabilitet (Neumann)	0,315	0,335	0,306	0,378
Hovudstraumretning	SSA	NNA	NA	NNV

* Står som 22,2 i Noomas (2015), noko som er høgare enn maksimale verdi.

ROV-KARTLEGGING

Transekt 1 (0-32 m)

Botn var bratt med sedimentbotn tilsvarende *M4 grunn marin sedimentbotn*, og gjekk over i rullestein rett ved overflata (*M4-6 grunn grus og steinbotn*) langs delar av transektet, medan andre delar var fast fjell (*M1 grunn marin fastbotn*) (sjå detaljer i kapittel om fjøresone). Algeflora var i dei djupare laga prega av trådforma algar med tidvis mykje organisk materiale på botn. Martaum (*Chorda filum*) vart observert flekkvis frå ca 9 m djup, omtrent på grense for kor grunt ein kunne sjå kråkeballar. Frå overflata kunne ein sjå til dømes grisatang (*Ascophyllum nodosum*), som tydar på at det er ikkje er særleg eksponert. Synleg fauna var prega av høg tettleik av kråkeballar som langpiggsjøpiggsvin (*Gracilechinus acutus*, **figur 5**), men òg anna fauna som røyrbryggande fleirbørstemakk og hydroider.

Transekt 2 (450-635 m)

Transektet starta på botn i dei djupe flatane sentralt i fjorden med finkorna sedimentbotn med til dømes silt tilsvarende naturtypen *M5 djup marin sedimentbotn* (Hatlen og Johansen 2010). Transektet følgjer ein undervassrygg mot nordaust fram til Nye Hessvik. Sjølve ryggen var i stor grad fjellbotn (*M2 djup marin fastbotn*) og varierte stort i stigningsgrad. Ein kunne sjå både heilt flate og tilnærma vertikale vegger. Ingen overheng vart observert. Observert fauna bestod av gruppene svamp, korallar, pigghudingar og fleirbørstemakk.

På sedimentbotn (*M5 djup marin sedimentbotn*) vart det observert bambuskorall (cf. *Isidella lofotensis*), sjøliljer, slangestjerna medusahode (*Gorgonocephalus* sp./Ophiuroidea) og raudpølse (*Stichopus tremulus*). Korallførekomsten på blautbotn var flekkvis, med relativt høg tettleik. Det vart også observert eit individ av raudlisteararten blålange (*Molva dipterygia*, EN, **figur 5**).

På fjellbotn (*M2 djup marin fastbotn*) opp til ca 450 m fann ein det som truleg er hornkorallen sjøbusk (*Paramuricea placomus*), viftesvamp (*Phakellia* sp.), traktsvamp (*Axinella* sp.) og kvit skjelpølse (*Psolus squamatus*). Det var også enkelte risengrynskorall (*Primnoa reseaeformis*). Fram til transektet vart avslutta på ca 450 m var det store filterande organismar på det meste av fjellbotnen, noko som tydar på god sirkulasjon og god tilgang på næring.

Transekt 3 (420-600)

Transektet starta ved botn i dei djupe flatane sentralt i fjorden med finkorna sedimentbotn med til dømes silt tilsvarende naturtypen *M5 djup marin sedimentbotn*. Transektet gjekk meir eller mindre rett opp skråninga under Apalvikneset. Skråninga var for det meste *M2 djup marin fastbotn*, men varierte noko i stigningsgrad og ein kunne sjå både heilt flate og vertikale vegger. Nokre overheng vart observert, men dei utmerka seg ikkje med omsyn på fauna. Observert fauna bestod av gruppene svamp, korallar, pigghudingar og fleirbørstemakk.

På sedimentbotn (*M5 djup marin sedimentbotn*) vart det observert mellom anna korallartane bambuskorall og hanefot (*Kophobelemnon stelliferum*). Raudpølse (*Stichopus tremulus*) var vanleg, og sylindersjørose (*Ceranthius* sp.) førekom stadvis. Dykketida på blautbotn var kort. Transekt 2 er truleg tilsvarande dette transektet og ein kan forvente lik fauna som der. Det vart også observert eit ungt individ av raudlistearten blålange.

På fjellbotn (*M2 djup marin fastbotn*) vart det til dømes observert glasskorall (*Lophelia pertusa*, NT, **figur 5**), viftesvamp, traktsvamp, bergskjel (*Acesta excavata*), kvit skjelpølse (*Psolus squamatus*) og sjøstjerner frå familien *Brisingiidae*. Fram til transektet vart avslutta på ca 450 m var det store filtrerande organismar på det meste av fjellbotn, noko som tydar på god sirkulasjon og god tilgang på næring.

Transekt 4 (5-415 m)

Transektet starta ved øvre del av sjøsona og følgde ein vertikal vegg ned til 415 m djup. Botn i øvre del av sjøsona var ei blanding av *M1 grunn marin fastbotn* og *M4 grunn marin sedimentbotn*, medan i djupare vasslag var det berre *M2 djup marin fastbotn*.

Langpiggsjøpiggsvin vart observert frå 80 m djup til djupne kor algevekst starta på ca. 9 m djup, men med lågare tettleik enn ved transekt 1. Algeflora i øvre sjøsona var dominert av trådforma eittårige algar som brunli (*Ectocarpus* sp.), men det vart òg observert nokre individ av sukkertare (*Saccharina latissima*), men ingen førekomst som ein kunne avgrense.

Den vertikale veggen var svært bratt og det var i stor grad svamp som var dominerande synleg fauna, men tettleiken varierte mykje. Frå 120 til 205 m djup var det låg tettleik av fauna. Frå 235 m auka tettleiken av dyr, og på ca. 280 m djup vart det observert fleire eksemplar av svampen *Haliclona* sp. På ca. 350 m djup vart det observert ein relativt stor svamp av ukjent art, som kan reknast som sjeldan med omsyn på storleik.



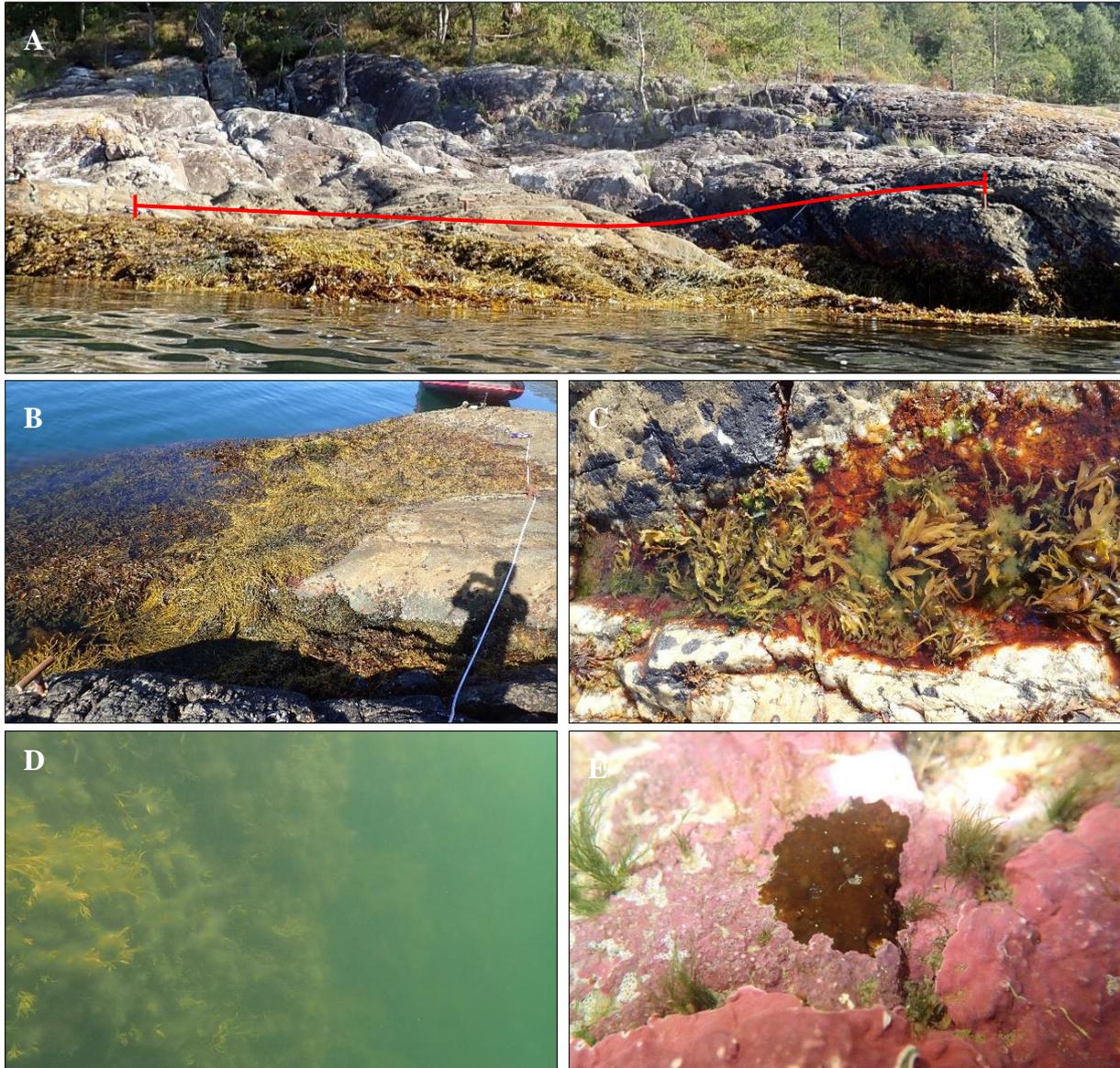
Figur 5. Bilete frå ROV-synfaringa. **A:** Tett førekomst av kråkeballar ved T1. **B:** Bambuskorall på vel 600 m djup ved T2. **C:** Blålange på ca 600 m djup ved T2. **D:** Sjøbusk på ca 570 m djup ved T2. **E:** Blålange på ca 480 m djup ved T3. **F:** Glasskorall på ca 450 m djup ved T3. **G:** Sjøstjerne frå familien *Brisingidae* og bergskjel på ca 450 m djup ved T3. **H:** Stor svamp på ca 350 m djup ved T4.

FJØRESONE

Fjørestasjon S2 - Tømmerneset

Fjørestasjon S2 ved Tømmerneset bestod av moderat bratt fjell med kløfter (**figur 6**). Det var tydeleg sonering av tang, med noko oppstykkja og smalt belte av spiraltang (*Fucus spiralis*) øvst, etterfulgt av eit ca. 1,5 m breitt belte av blæretang (*F. vesiculosus*), og deretter eit ca. 1 m breitt belte av grisetang (*Ascophyllum nodosum*) som gjekk over i eit ca 3 m breitt belte av sagtang (*F. serratus*).

I sjøsona nedanfor sagtang var det tett vegetasjon av skolmetang (*Halidrys siliquosa*). Nedanfor skolmetangvegetasjonen var det tilsynelatande nedbeita, og lite vegetasjon på fjellbotn. Det var fjøreblod under blære- og grisetang, og skorpeforma raudalgar under sagtang og skolmetang. Det var mykje vanleg grøndusk (*Cladophora rupestris*) som undervegetasjon i sagtangbeltet. Krusblekke (*Phyllophora pseudoceranoides*), vorteflik (*Mastocarpus stellatus*), laksesnøre (*Chaetomorpha melagonium*), raudkluft (*Polyides rotunda*) og krasing (*Corallina officinalis*) førekom også spreidd som undervegetasjon. Tanglo (*Elachista fucicola*) var vanleg påvekst på sagtang og brunsl (Ectocarpus sp.) og flekkvis vanleg som påvekst på grisetang. Det var mykje vanleg rekeklo (*Ceramium virgatum*) på skolmetang og sagtang. Bruntufs (*Spacelaria cirrosa*) vart observert på skolmetang djupare ned. Det var generelt lite dyr.



Figur 6. Fjøreastasjon S2 – Tømmerneset. **A:** Oversikt over ein ca 10 m brei stasjon (markert med raudt) for kartlegging av fastsittjande makroalgar. **B:** Hovudvegetasjon av spiraltang og blæretang i strandsona. **C:** Pytt med fjøreblod og vorteflik. **D:** Ulike trådforma algar i øvre sjøsona. **E:** Skorpeforma raudalgar.

MILJØTILSTAND

Botnfauna

Det er utført gransking av botntilhøve ved den tidlegare lokaliteten Hessvik, som var plassert nær land aust for Nye Hessvik. Desse resultatane er lite relevant for vurdering av effektar av organiske tilførslar frå Nye Hessvik. Botntilhøva ved ein stasjon på 666 m djup midt i Sildafjorden vart granska i 2010 (Hatlen & Johansen 2010). Denne stasjonen vil ikkje kunne vise spesifikk påverknad frå anlegget ved Hessvik, men ein samla tilstand for fjorden i forhold til tilførslar i heile dette området av Sildafjorden. Stasjonen i Sildafjorden synte ein Shannon-indeks (H') i tilstand II = "god" etter dåverande rettleiar, medan H'-verdien på 3,94 svarar til tilstand I = "svært god" etter rettleiar 02:2018. Sinkinnhaldet på 160 mg/kg tilsvarar tilstand III = "moderat" etter rettleiar 02:2018, og er moderat forhøgd i forhold til naturleg bakgrunnsnivå. Forhøgd nivå av sink kan indikere at sedimentet har fått tilførslar frå oppdrettsverksemd.

Det er utført B-gransking før første utsett på lokaliteten to gonger, i 2013 og 2018 (Resipientanalyse 2013, 2018). Granskingane synte botn dominert av finsediment under anlegget.

Fjøresone

Fjøresoneindeksen viser til **god økologisk tilstand** ved stasjon S2 i 2018, med nEQR på 0,765 (**tabell 8**). Dekningsgrad av grønalgar var noko høg, tilsvarande "dårlig", medan andel raudalgar var svært høg, tilsvarande "svært god" tilstand. Det var få opportunistar og låg andel av hurtigvaksande algar (ESG1). Kombinasjonen av få opportunistar og høg dekningsgrad av grønalgar kan tyde på ferskvasspåverknad på stasjonen. Fleire grønalgar har høgare toleranse for ferskvasspåverknad enn andre algar.

Tabell 8. Økologisk tilstand for fjørestasjon S2 ved Nye Hessvik etter RSL 3 – beskytta fjord. Fargekoding etter **tabell 8** i metodekapittelet.

Stasjon	S2 - Tømmerneset
Sum tal på algar	28
Normalisert artstal	31,92
% del grønalgar	14,29
% del brunalgar	39,29
% del raudalgar	46,43
Forhold ESG1/ESG2	1,00
% del opportunistar	14,29
Sum grønalgar	76,77
Sum brunalgar	265,45
Fjørepotensial	1,14
nEQR	0,765
Tilstand	God

VERDIVURDERING

FRILUFTSLIV

SAMBANDSLINJER

Det er ingen verdifulle sambandslinjer i tiltaks- eller influensområdet. Tema sambandslinjer vert ikkje diskutert vidare i denne rapporten.

GEOGRAFISKE OMRÅDE

I Naturbase (www.naturbase.no) er det registrert eit friluftsområde i strandsona om lag 1,8 km sør for Nye Hessvik, *Kobbavikjo* (a i **figur 7**). Området vert lite brukt og har avgrensa opplevingskvalitetar. *Kobbavikjo* (a) er vurdert å ha noko verdi.

NATURMANGFALD

VERNA NATUR

Det er ingen verneområde innanfor influensområdet til Nye Hessvik, og tema verna natur vert ikkje diskutert vidare i denne rapporten.

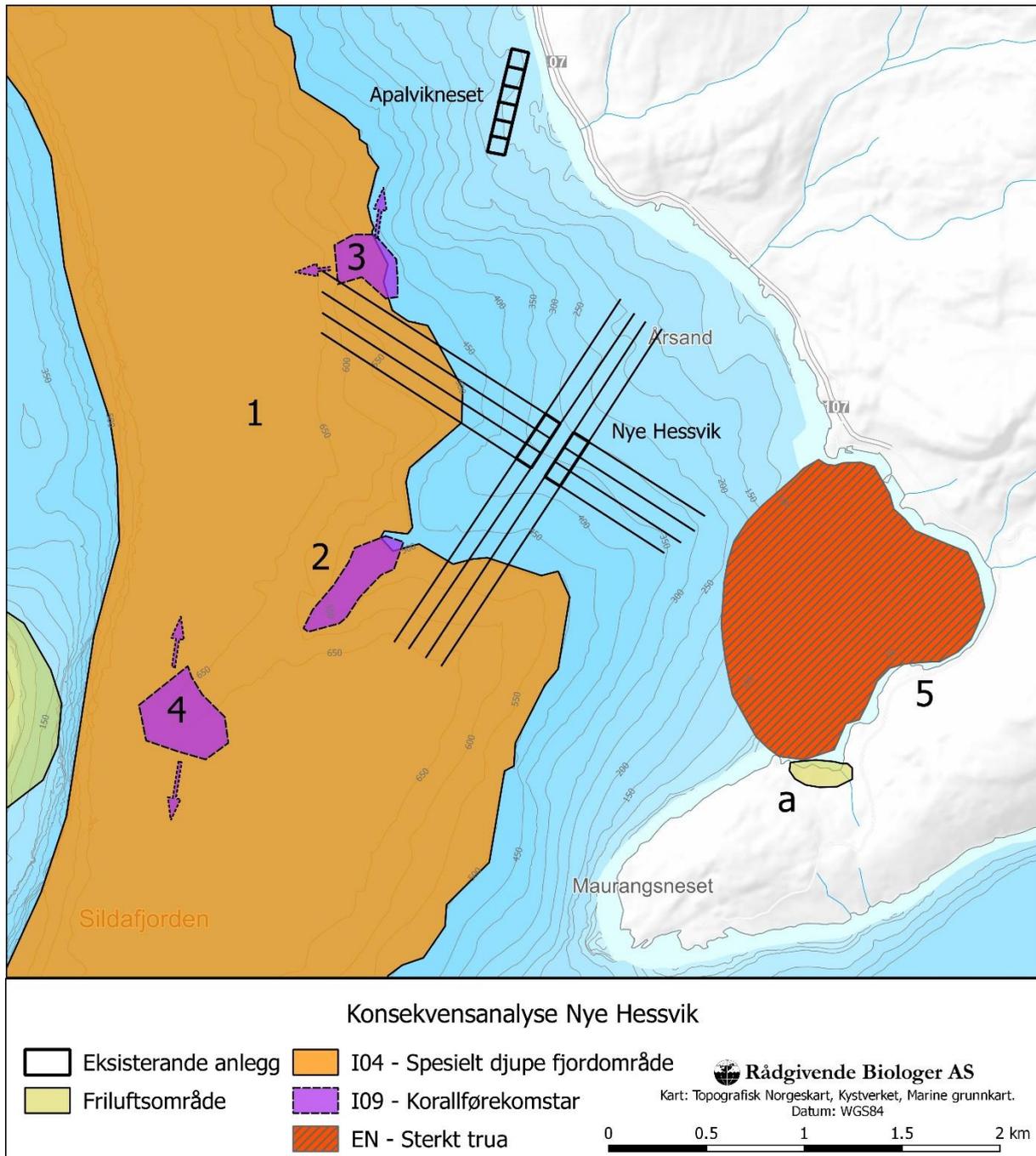
VIKTIGE NATURTYPAR

I Naturbase er det ingen tidlegare registreringar av spesielle naturtypar i influensområdet til lokaliteten, men store delar av Hardangerfjorden kvalifiserer som naturtypen spesielt djupe fjordområde (I04). Fjordområde med djupner på 500-700 m, som ved Nye Hessvik (1 i **figur 7**), har stor verdi (B-verdi).

Under synfaringa med ROV vart det registrert tre område med korallførekomst, *Vest for Hessvik* (2), *Vest for Apalvikneset* (3) og *Sildafjorden* (4). Førekomsten *Vest for Hessvik* (2) bestod av spreidde førekomstar av hornkorallane sjøbusk og risengrynskorall, der opp mot 20 koloniar vart observert. Området bar preg av relativt høg sedimentering, og korallane førekom berre på bratt fjellbotn mellom hyller med sediment. Grunna låg tettleik og stor spreiring av korallar er førekomsten vurdert til middels verdi (C-verdi).

Korallførekomsten *Vest for Apalvikneset* (3) bestod i hovudsak av spreidde koloniar av bambuskorall og enkelte koloniar av hanefot på blautbotn. Enkeltindivid av glasskorall (NT) førekom på små fjellveggar mellom blautbotnområda. Koloniane av bambuskorall var meir spreidd enn ved T2 og lenger nord i Hardangerfjorden (sjå Tverberg mfl. 2019). Ein kan ikkje utelukke at bambuskorall førekjem i høgare konsentrasjonar lengre vest for det avgrensa området, men det avgrensa området er ikkje vurdert å kvalifisere til den raudlista naturtypen bambuskorallskogbotn. Det er nokså låg førekomst av korallar, men innslag av den nær trua korallarten glaskorall, som også er ein norsk ansvarsart, gjer at *Vest for Apalvikneset* (3) vert vurdert til stor verdi (B-verdi).

Sildafjorden (4) er vurdert å kvalifisere til den sterkt trua (EN) naturtypen bambuskorallskogbotn. Førekomsten er avgrensa til den djupaste delen av fjordbassenget, kor det er tettast førekomst av bambuskorall. Truleg strekkjer førekomsten seg vidare mot nord og sør. Det vart også observert bambuskorall på blautbotn i grunnare område, men her var koloniane generelt spreidd og danna ikkje skog som nede i djupbassenget. Grunna ein raudlistevurdering for naturtypen på EN er førekomsten vurdert til svært stor verdi.



Figur 7. Oversikt over naturmangfold og område for friluftsliv i tiltaks- og influensområdet. Bokstavar markerer avgrensa friluftsområde, medan tal markerer avgrensa naturmangfold (sjå tabell 9).

ØKOLOGISKE FUNKSJONSOMRÅDE FOR ARTAR

Det er i karttenesta til Fiskeridirektoratet avgrensa eit beiteområde/oppsigsplass, Hessvik (5), for pigghå (*Squalus acanthias*, EN). Grunna raudlistekategori EN og at arten er ein ansvarsart, er Hessvik (5) vurdert til svært stor verdi.

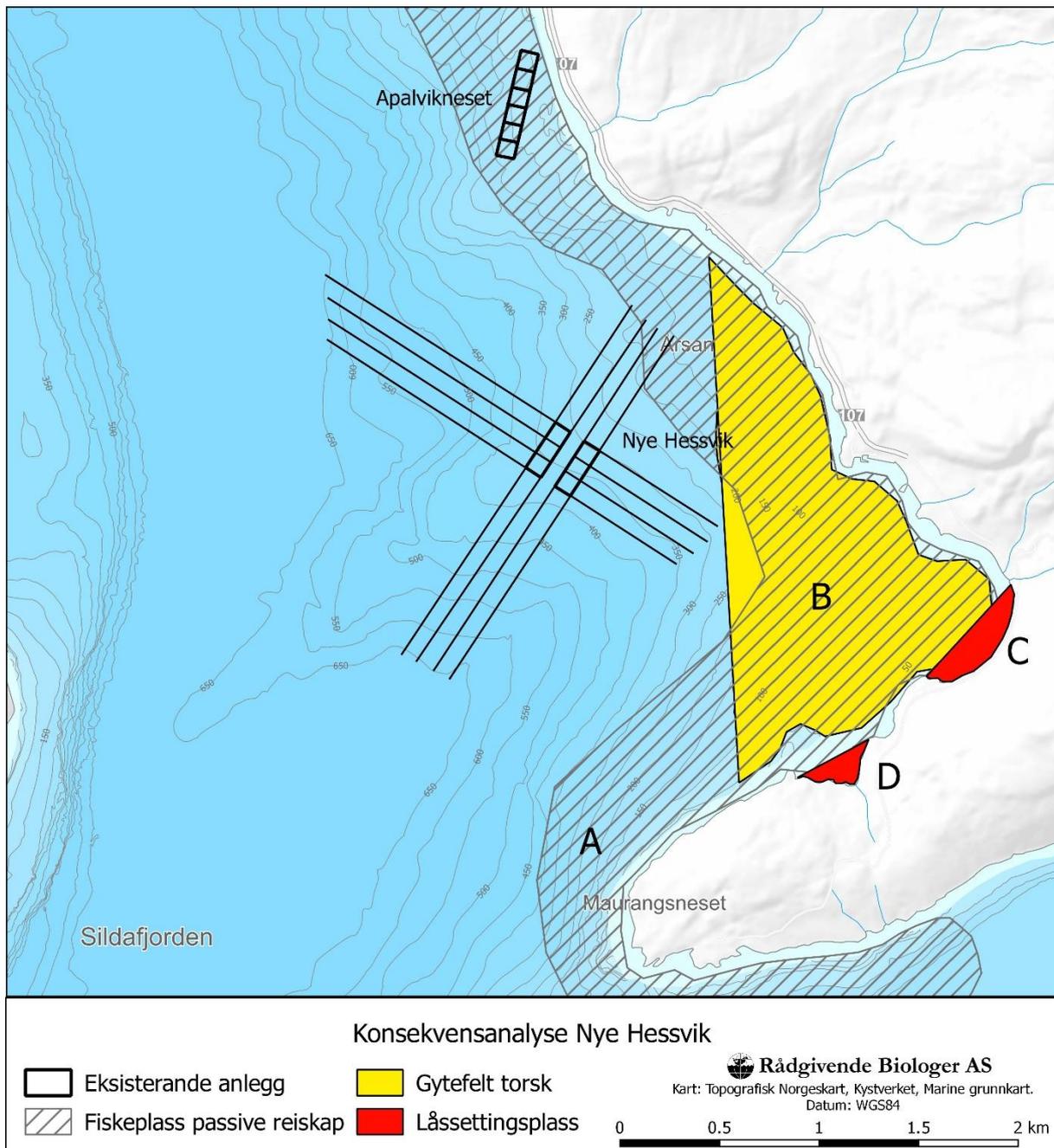
Det føreligg enkelte registreringar av raudlista artar i Artsdatabanken sitt artskart (<https://artskart.artsdatabanken.no/>), med observasjonar av oter (*Lutra lutra*, NT) ved Årsand frå 2008 og ved Hessvika frå 2017, og eldre observasjonar av brisling (*Sprattus sprattus*, NT) i fjorden frå 2000. Det

vart også observert to individ av blålange (EN) under ROV-synfaringa. Fleire av desse artane, samt pigghå, nyttar truleg influensområdet til fødesøk, men ein har ikkje grunnlag for å avgrense funksjonsområde for nokre av desse artane, med unntak av pigghå. Grunna feltobservasjonar av den sterkt trua arten blålange, der eit av individa var ungt, vurderer ein Sildafjorden generelt til å ha middels verdi som funksjonsområde.

NATURRESSURSAR

FISKERI

På www.fiskeridir.no er det registrert ein fiskeklass for fiske med passive reiskap, to låsettingsplassar og eit gytfelt for torsk i influensområdet (**figur 8**).



Figur 8. Oversikt over naturressursar i tiltaks- og influensområdet. Bokstavar markerer avgrensa ressursar (sjå tabell 9).

Fiskefeltet *Mjelkveik – Maurangerneset* (A) vert fortrinnsvis nytta av lokale fiskarar til garnfiske etter lyr og sei (fiskeridir.no). Feltet vert også nytta noko til fritids- og turistfiske i sommarsesongen. Fiskefeltet vert vurdert til middels verdi.

Låsettingsplassane *Hessvikevika* (C) og *Kobbavika* (D) er begge rekna som regionalt viktige når brislingfisket føregår i denne delen av Hardangerfjorden. Låsettingsplassane vert vurdert til stor verdi.

Gytefeltet for torsk *Hessvik* (B) er i høve til www.fiskeridir.no eit mindre viktig gytefelt. Også sei og hyse gyter moglegvis her. Feltet er avgrensa basert på intervjuinformasjon, og det er berre registrert bakgrunnstettleik av egg. Gytefeltet er vurdert til middels verdi.

OPPSUMMERING AV VERDIAR

Det er registrert naturtypar med høg verdi i djupare delar av Sildafjorden, samt eit viktig funksjonsområde for pigghå søraust for oppdrettsanlegget (**tabell 9**). Det er eit registrert friluftsområde med noko verdi. I influensområdet er det fleire verdifulle fiskeriressursar.

Tabell 9. Oversikt over registrerte verdiar innan fagtema friluftsliv, naturmangfald og naturressursar i tiltaks- og influensområdet. Avstand er til sjølve anlegget.

Fagtema	Lokalitet	Type	Storleik	Avstand	Verdi
Friluftsliv	a Kobbavikjo	Friluftslivsområde	37 daa	1,8 km	Noko
	- Influensområdet	Kvardagsnatur	-	-	Noko
	1 Hardangerfjorden	Spesielt djupe fjordomr.	-	0 m	Stor
	2 Vest for Hessvik	Korallførekomstar	94 daa	700 m	Middels
	3 Vest for Apalvikneset	Korallførekomstar	> 74 daa	950 m	Stor
	4 Sildafjorden	Korallførekomstar (bambuskorallskog, EN)	>133 daa	1,9 km	Svært stor
	5 Hessvik	Funksjonsomr. pigghå	1335 daa	900 m	Svært stor
	- Sildafjorden	Funksjonsomr. blålange, brisling, oter	-	0 m	Middels
Naturressursar	A Mjelkevik – Maurangerneset	Passive reiskap	7993 daa	400 m	Middels
	B Hessvik	Gytefelt torsk	1334 daa	600 m	Middels
	C Hessvikevika	Låsettingsplass	78 daa	2 km	Stor
	D Kobbavika	Låsettingsplass	33 daa	1,9 km	Stor

PÅVERKNAD OG KONSEKVENNS

GENERELT OM PÅVERKNADER AV OPPDRETTSVERKSEMD

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 forstyrningar i yngleperioden vere negativt.

ORGANISK BELASTING

Sediment og botnfauna

Oppdrettsanlegg har lokal påverknad på naturmiljøet. Særleg vil det vere påverknad av tilførselar 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 søkkehastigheit etter kor intake 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 assosierte 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 minskar i storleik. Sona innanfor 250 m frå eit anlegg vil vere 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 korallførekomstar (Tangen & Fossen 2012).

Lokale fiskebestandar

I samband med utfôring vil det alltid vere ein del av fôret 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 og at kvaliteten på kjøtet er forringa av fôr som er spesialtilpassa laks. Sæther mfl. (2016) konkluderte derimot med at kvalitetsforskjeller var for små til å ha vesentleg betydning for vidareforedling, og blindtest av smak viste at dei fleste føretrakk sei som hadde spist oppdrettsfôr (<https://www.nina.no/Aktuelt/Nyhetsartikkel/ArticleId/3841>). 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 vandringa til gytefeltet og dermed bidreg til endra åtferd 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 søkkehastigheit, og påverknaden frå denne typen utslepp vil avgrense seg til djupare område relativt nært anlegget.

Under fiskens metabolisme vert det danna 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 nærleiken 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 (næringssalt/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 lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) inneheld kitinsyntesehemmande stoff som er påvist å kunne ha negativ langtidsvirknad på krepsdyr (skaldyr) (Svåsand mfl. 2016). Det er spesielt organismar med hyppige skalskifte som er sårbare. Bademiddel som hydrogenperoksid 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 forskning at det kan vere høge verdiar av lusemiddel i sedimentet under anlegget (Svåsand mfl. 2016). Kunnskapsbehovet er framleis stort når det gjeld avlusingsmiddel sin påverknad på ulike organismar.

Metall

Kopar (Cu) vert nytta til impregnering av fiskesnøter for å hindre algegroe. 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 vassførekomstar. 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 anleggssona (Grefsrud mfl. 2018).

Det er vanleg å finne forhøgde konsentrasjonar av sink (Zn) i sedimentet under oppdrettsanlegg. Fiskefôr inneheld 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 er vidare drift på eksisterande lokalitet utan endring i tillaten biomasse i anlegget.

Andre tiltak i området

Det er ynskje om utviding av MTB frå 2 925 tonn til 3 600 tonn også på oppdrettslokaliteten Apalvikneset, som ligg ca 1,4 km nord for Nye Hessvik. Utvidinga er ikkje omsøkt eller realisert, og ein tar difor utgangspunkt i dagens MTB for vurdering av 0-alternativet.

Klimaendringar

Klimaendringar vil kunne medføre endringar i tilstand og utbreiing av naturmangfald på lang sikt. Det er knytt mykje 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

Geografiske område

Auke i MTB ved anlegget vil auke utslepp av oppløyste næringssaltar, og overflatestraumen vil føre næringssalta mot sørsøraust. Avstanden til *Kobbavikjo* (a) er likevel så stor at det er lite truleg at auka utslepp vil medføre auka eutrofiering i friluftsområdet. Auke i MTB er vurdert å medføre ubetydeleg endring for *Kobbavikjo* (a).

NATURMANGFALD

Viktige naturtypar

I høve til straummålingane utført ved oppdrettsanlegget vil oppløyste næringssaltar i størst grad spreia mot sørsøraust og nordaust. Partikulært organisk materiale (POM) vil i størst grad spreia mot nordvest, men det er noko vasstransport i alle retningar på desse straummålingsdjupa. Ein kan også vente at ein del POM vil kunne skli ned fjellsida mot vest, avhengig av botnstopografi. Det moderat høge sinkinnhaldet på botnstasjonen i *Sildafjorden* kan tyde på at noko POM frå oppdrettsverksemd i området generelt hamnar i det djupe fjordområdet *Hardangerfjorden* (1), men grunna naturtypen sin storleik, og at bidraget frå Nye Hessvik truleg vil være lågt, vil påverknaden vere tilnærma ubetydeleg på *Hardangerfjorden* (1).

Bambuskorallskogen *Sildafjorden* (4) er avgrensa til om lag 1,9 km unna Nye Hessvik. Ein kan ikkje utelukke at delar av korallskogen har utbreiing som ligg nærare anlegget, men den tette førekomsten av bambuskorall framstod som avgrensa til det flate djupbassenget av *Sildafjorden* som generelt ligg vel 1,5 km unna anlegget. Med slike avstandar er det lite truleg at auke i POM vil medføre forringing av naturtypen, og auke i MTB er vurdert å medføre ubetydeleg endring for *Sildafjorden* (2).

Korallførekomsten *Vest for Hessvik* (2) er avgrensa til ca. 700 m sørvest for Nye Hessvik. Ein kan ikkje utelukke forringing av korallførekomsten med denne avstanden (Tangen & Fossen 2012). Straummålinga tyder på at det er avgrensa spreiiing av POM i denne retninga. I tillegg er snittfarten på straum relativt låg og tilseier at storparten av POM vil kunne sedimentere lokalt ved anlegget. Dette er imidlertid noko usikkert utan å ha utført modellering av partikkelspreiing og dei mest finpartikulære partiklane vil mogleg kunne sedimentere i delar av korallførekomsten. Auke i MTB er difor vurdert å kunne medføre noko til ubetydeleg forringing av *Vest for Hessvik* (2).

Det vil i høve til straummålinga vere meir transport av POM i retning mot korallførekomsten *Vest for Apalvikneset* (3). Førekomsten er avgrensa til ca. 950 m unna Nye Hessvik, som er heilt i yttergrensa av kor ein kan vente forringing som følgje av POM. Truleg vil spreiiing av POM frå Nye Hessvik være liten med denne avstanden, og ein vurderer at auke i MTB vil kunne medføre noko til ubetydeleg forringing av *Vest for Apalvikneset* (3).

Auke i MTB vil kunne medføre noko forringing av influensområdet (kvardagsnatur) generelt, med auka tilførselar av POM, oppløyste næringssalt og auke i utslepp av lusemidlar. Forhøgde konsentrasjonar av næringsstoff i sediment og vatn vil kunne endre artssamansetnad på sjøbotn. Under

synfaring med ROV og fjøresonegransking vart det registrert lite tare. Det vart observert store konsentrasjonar av langpiggsjøpiggsvin i djup kor ein ofte finn ulike tareartar og anna vegetasjon av algar. Konsentrasjonen av langpiggsjøpiggsvin er vist å vere høgare nær oppdrettsanlegg enn i område utan oppdrett (White mfl. 2018). Opphopping av kråkebollar fører ofte til ein får skrint fjell, der algevegetasjon er nedbeita. Auke i MTB vil kunne bidra til å forsterke denne effekten i influensområdet.

Økologiske funksjonsområde for artar

Funksjonsområdet for pigghå, *Hessvik* (5), ligg frå ca 900 m søraust for Nye Hessvik, og det er ikkje venta at auke i MTB vil medføre forringing av funksjonsområdet. Tiltaket er også vurdert å gje ubetydeleg endring for funksjonsområdet *Sildafjorden*.

NATURESSURSAR

Fiskeri

Etter at Nye Hessvik vart tatt i bruk i 2018 har det ikkje vore nytta lusemidlar på oppdrettslokaliteten. Ved det tidlegare anlegget Hessvik har det i høve til www.barentswatch.no sidan 2012 vore utført badebehandling mot lakselus med lusemidla deltamethrin, azamethiphos og ved termisk behandling. Det har også vore nytta emamectinbenzoat og kitinsyntesehemmaren diflubenzuron som fôrbehandling. Siste medisinal bruk var i årsskiftet 2016/2017. Næraste rekefelt ligg vel 20 km unna anlegget, og oppdrettslokalitetens bruk av bademidlar mot lakselus er ikkje avgrensa av akvakulturforskriftas §15a. Azamethiphos og deltamethrin nytta i kombinasjon kan vere svært giftig for krepsdyr, og Mattilsynet har fatta vedtak om at bruk av kombinasjonsbehandling må opphøyre inntil det er dokumentert at bruk er forsvarleg (sjå Mattilsynet 2016). Resistens mot azamethiphos, deltamethrin og emamectinbenzoat er høg langs Noregskysten, og som ein følge av dette er bruken av desse legemidlane redusert dei seinare åra (Helgesen mfl. 2018).

Det finnst lite kunnskap om lusemidlar sin effekt på fiskeegg og -yngel, men risikoen for dødelegheit av torskeegg ved eksponering for hydrogenperoksid er vurdert som låg (Refseth mfl. 2016). Torskelarver lever av dyreplankton i øvre vassmassar etter klekking, før dei slår seg ned på botnen etter 8–10 veker. Dyreplankton, og då spesielt krepsdyr, er utsett for dødelegheit når dei vert eksponert for ulike lusemidlar (Grefsrud mfl. 2018). Dette kan i periodar med avlusing redusere mattilgangen for torskeyngel i gytefeltet *Hessvik* (B). Dominerande straumretning i vassoverflata ved Nye Hessvik går i søraustleg retning, slik at det er noko risiko for spreining av lusemidlar mot gytefeltet. Avstanden på 600 m er så pass stor at lusemidlar vil vere kraftig fortynna før dei eventuelt når gytefeltet, og bademidlar vert nytta i relativt korte og avgrensa periodar. Vi kan likevel ikkje utelukke negativ påverknad på gytefeltet, så auke i bruk av lusemidlar er vurdert å kunne medføre noko til ubetydeleg forringing av *Hessvik* (B).

Bademidlar mot lakselus vil også kunne påverke krepsdyr, og dermed redusere mattilgang for fisk, i lokale delar av fiskefeltet *Mjelkevik – Maurangerneset* (A), men samla vil påverknaden vere tilnærma ubetydeleg grunna fiskefeltet sin storleik og at det meste av fiskefeltet har stor avstand til anlegget.

Endring i MTB er ikkje venta å påverke låssettingsplassane *Hessevikevika* (C) og *Kobbavika* (D) negativt.

KONSEKVENNS PER FAGTEMA

FRILUFTSLIV

Tiltaket er vurdert å medføre ubetydeleg endring, og dermed ubetydeleg konsekvens (0) for tema friluftsliv (**tabell 10**).

NATURMANGFALD

For naturmangfald er den negative påverknaden i stor grad tilknytt auke i utslepp av partikulært organisk materiale som følgje av auke i MTB (**tabell 10**). For korallførekomstane *Vest for Hessvik* (2) og *Vest for Apalvikneset* (3) kan auke i POM frå verksemda kunne gje noko negativ konsekvens (-). For dei øvrige registreringane er tiltaket vurdert å gje ubetydeleg konsekvens. Med to registreringar med noko negativ konsekvens er tiltaket vurdert å gje noko negativ konsekvens (-) for tema naturmangfald.

NATURRESSURSAR

For naturressursar er den negative påverknaden avgrensa til gytefeltet *Hessvik* (B), kor auke i bruk av lusemidlar er vurdert å ha noko negativ konsekvens (-). Med ei registrering med noko negativ konsekvens er tiltaket vurdert å ha noko negativ konsekvens (-) for tema naturressursar (**tabell 10**).

Tabell 10. Oppsummering av registrerte verdiar, tiltakets påverknad og konsekvens for friluftsliv, naturmangfald og naturressursar.

Fagtema	Lokalitet	Verdi	Type påverknad	Påverknad	Konsekvens
Friluftsliv	a Kobbavikjø	Noko	Næringssalt	Ubetydeleg endring	0
	Friluftsliv samla				0
Naturmangfald	- Influensområdet	Noko	POM/Næring./lusem.	Noko forringing	0
	1 Hardangerfjorden	Stor	POM	Ubetydeleg endring	0
	2 Vest for Hessvik	Middels	POM	Noko – ubet. forr.	–
	3 Vest for Apalvikneset	Stor	POM	Noko – ubet. forr.	–
	4 Sildafjorden	Svært stor	POM	Ubetydeleg endring	0
	5 Hessvik	Svært stor	Forstyrring	Ubetydeleg endring	0
	- Sildafjorden	Middels	Forstyrring	Ubetydeleg endring	0
	Naturmangfald samla				–
Naturressursar	A Mjelkevik – Maurang.	Middels	Lusemidlar	Ubetydeleg endring	0
	B Hessvik	Middels	Lusemidlar	Noko – ubet. forr.	–
	C Hessvikevika	Stor	Ingen	Ubetydeleg endring	0
	D Kobbavika	Stor	Ingen	Ubetydeleg endring	0
	Naturressursar samla				–

SAMLA KONSEKVENS

Med noko negativ konsekvens (–) for tema naturmangfald og naturressursar vert samla konsekvens for tiltaket vurdert til noko negativ (–).

Tabell 11. Konsekvens per fagtema og samla vurdering av tiltakets konsekvens.

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

SAMLA BELASTING (JF. NATURMANGFALDLOVA § 10)

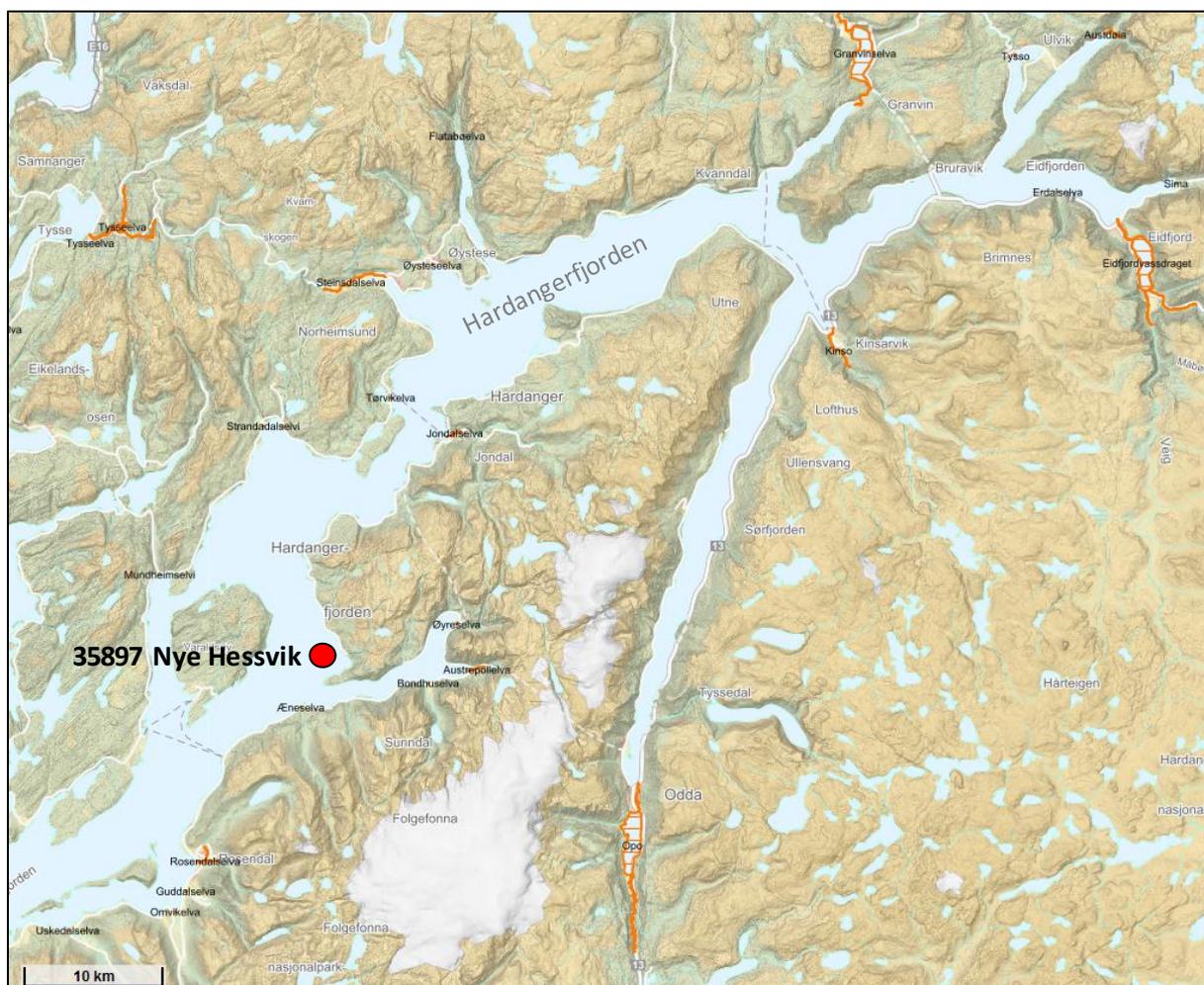
Ein påverknad av eit økosystem skal vurderast ut frå den samla belastinga som økosystemet er, eller vil bli utsett for, jf. naturmangfaldlova § 10. Isolert sett vil ein auke i MTB gje negativ påverknad på sjøbotnen og vanleg førekommande organismar under anlegget, og for korallar eit stykke unna anlegget, spesielt grunna organisk belastning. Straumen i området vil sørge for spreiding av tilførslane, som er positivt for organiske partiklar, men negativt ved bruk av kjemiske midlar som har lang nedbrytingstid.

Det ligg fire andre matfiskanlegg, eit stamfiskanlegg og eit settefiskanlegg innanfor 6 km avstand til Nye Hessvik, som alle bidreg til belastning av djupvatnet i området. Samla har alle desse anlegga ein MTB på 16 000 tonn. Apalvikneset, like nord for Hessvik, ynskjer også auke i MTB til 3 600 tonn, noko som vil gje ein samla MTB-auke i området på 2 130 tonn. Indre Hardangerfjorden inneheld få tersklar, slik at store deler av fjorden utgjer eit felles djupbasseng. Dei rundt 30 oppdrettsanlegga og fleire settefiskanlegg i Indre Hardangerfjorden, samt avrenning frå land, bidreg alle til den totale organiske belastinga i fjordsystemet. Utviding av MTB med 2 130 tonn samla for Nye Hessvik og Apalvikneset vil samla kunne gje større negativ påverknad på korallførekomsten *Vest for Apalvikneset* (3). For Hardangerfjordsystemet vil utviding av MTB isolert sett ikkje utgjere ein stor auke i organisk belastning, men Hardangerfjorden har truleg nokså høg organisk totalbelastning.

KONSEKVENSAAR FOR VILL LAKSEFISK OG REINSEFISK

VILL LAKSEFISK

Lokaliteten Nye Hessvik ligg i eller nær utvandningsruta for laksesmolt frå alle laksevasdrag frå Ænes og vidare innover i Hardangerfjorden (**figur 9**). Dette inkluderer Eidfjordvassdraget, som opphavelig hadde ein stor laksebestand, og små til mellomstore laksebestandar i Granvinsvassdraget, Kinso, Opo, Jondalselva og Steinsdalselva. I tillegg viser fangststatistikk (www.ssb.no), gytefiskteljingar (f.eks. Skoglund mfl. 2018) og ungfiskundersøkingar (f.eks. Skoglund mfl. 2017, Hellen mfl. 2013) at det er årleg førekomst av laks i Æneselva, Bondhuselva, Austrepøllelva, Øyreselva, Øysteseelva, Sima og Osa, samt sporadisk førekomst av laks i Flatabøelva (Brodtkorb 1997, Sægrov mfl. 1999), Tørvikelva (Kambestad & Urdal 2017), Erdalselva (Hellen mfl. 2013) og sannsynlegvis også enkelte andre av dei mindre vassdraga. Det er stadeigne sjøaurebestandar i alle de nemnte vassdraga, samt i ei rekke vassdrag lenger ute i fjorden. I tillegg er det førekomst av sjøaure i dei fleste små elver og bekker langs heile Hardangerfjorden (sjå f.eks. Hellen mfl. 2013). Fleire av sjøaurevassdraga har eller har hatt relativt store bestandar i Vestlandsmålestokk, med stort potensiale for fritidsfiske; for eksempel var Granvinselva frem til 1980-tallet regnet som Hordalands beste sjøaurevassdrag (Nordland 1983).



Figur 9. Nordaustleg del av Hardangerfjorden med anadrome vassdrag registrert i Lakseregisteret vist med oransje. Lokaliteten 35897 Nye Hessvik er markert med raudt (frå <http://lakseregister.fylkesmannen.no>).

For dei fleste bestandane av laks og sjøaure i denne fjorden er bestandsstatus per i dag rekna som relativt dårleg, med lakselus og innblanding av rømt oppdrettslaks som to av dei viktigaste påverknadsfaktorane (<http://lakseregister.fylkesmannen.no>). Sjøauren er freda i samlege vassdrag frå Guddalselva til Øystese. Villaksen er også freda i mange vassdrag som tidlegare har hatt eit relativt godt laksefiske, som Eidfjordvassdraget og Opo.

LUS I ANLEGGET

I følge forskrift om bekjemping av lakselus i akvakulturanlegg (<https://lovdata.no>) skal det vere færre enn 0,2 vaksne holus per fisk i veke 16-21, og færre enn 0,5 resten av året. Før 2017 var kravet 0,5 vaksne holus per fisk heile året. I perioden der det foreligg lusedata har lokaliteten Nye Hessvik vore brakklagt frå 2012 til veke 16 i 2018. I driftfasen (frå veke 17 i 2018) har gjennomsnittsverdien vore 0,12 vaksne holus per fisk, og maksimalt tal på vaksne holus per fisk var 0,41 i veke 44. Talet på vaksne holus på lokaliteten Nye Hessvik har ikkje overskride grenseverdien i perioden lokaliteten har vore i drift (<https://www.barentswatch.no/>).

SPREIING AV LAKSELUSLARVAR

Auka førekomst av lakselus er rekna som ein viktig årsak til dårleg 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 3 (Karmøy til Sotra) har hatt «høg risiko» for luseindusert dødelegheit i både 2016, 2017 og 2018, noko som betyr at meir enn 30 % av laksesmolten i regionen dør som følgje av påslag av lakselus (Nilsen mfl. 2017; 2018a). Estimert dødelegheit er generelt høgare for bestandane frå Jondal og innover enn lenger ute i Hardangerfjorden (Johnsen mfl. 2018). Overvaking av sjøaure i elvar (t.d. Kambestad mfl. 2018) og ruser i sjø (Nilsen mfl. 2018b) 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.

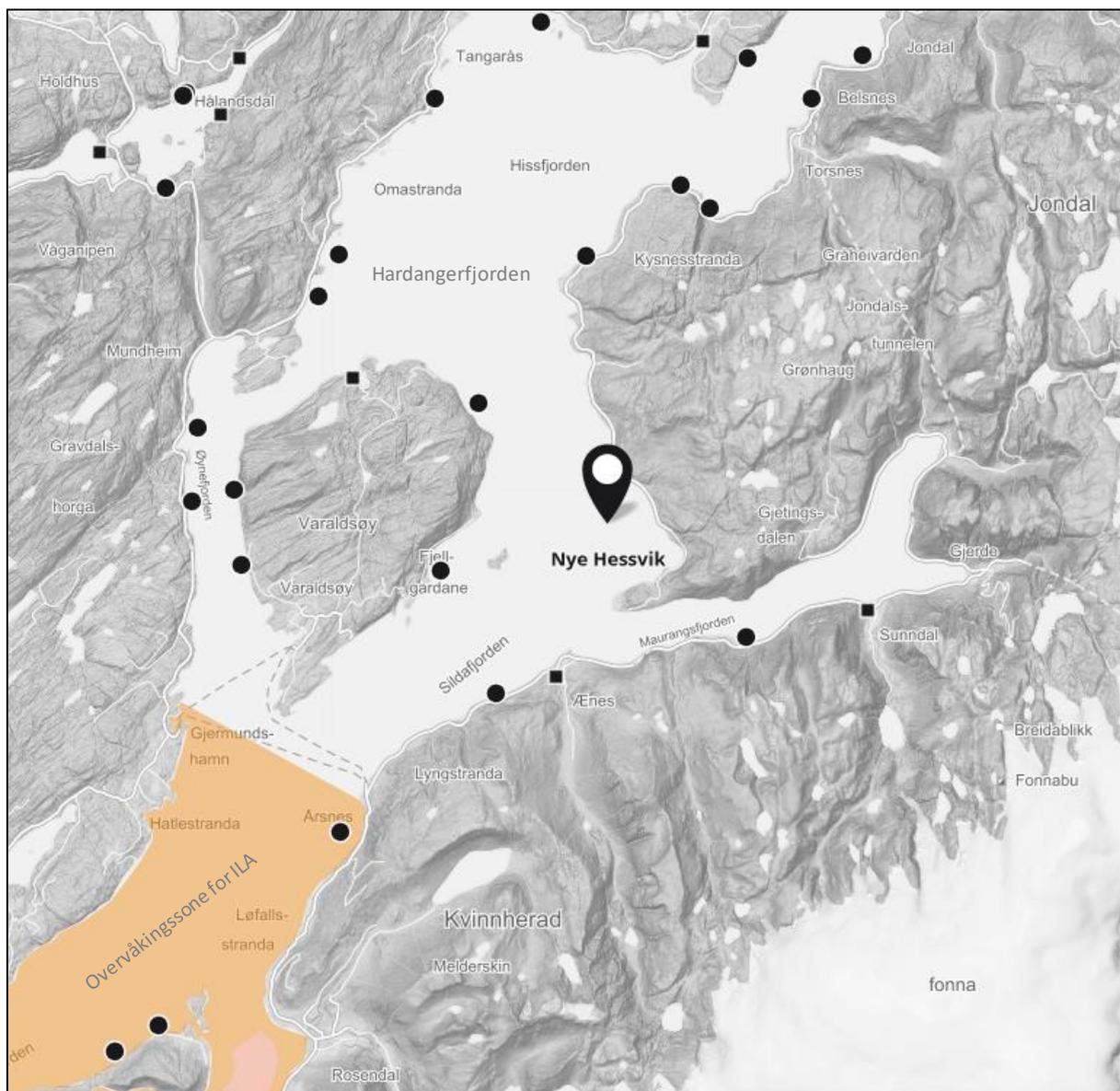
Lakseluslarvar i infektivt stadium blir spreidd inntil fleire mil med straumen i fjordane, og Nye Hessvik vil såleis kunne vere ei smittekjelde for laksesmolt frå alle vassdrag frå Æneselva og innover i Hardangerfjorden. I tillegg vil sjøaure frå nærliggande vassdrag og regionen elles nytte fjorden som beiteområde, og dermed også være sårbare for auka smittepress frå lakselus spreidd frå oppdrettsanlegget. Med utviding av MTB vil det vere fleire oppdrettslaks i fjorden, og vi antar her at mengda lakselus vil auke omtrent tilsvarande. Dette vil medføre litt høgare dødelegheit enn i dag for vill laks og sjøaure frå ei rekke bestandar i Hardangerfjorden.

SJUKDOM PÅ LOKALITETEN

Lokaliteten ligg nordaust for overvakingssona for infeksiøs lakseanemi (ILA) i Hardangerfjorden. Overvakingssona omfattar fleire lokalitetar i Hardangerfjorden, i området frå Gjermundshamn til Tittelsnes (**figur 10**).

Pankreassykdom (PD: subtype SAV3) er svært utbredt blant laks og regnbueaure på Vestlandet. Fleirtalet av lokalitetene i den nordaustlige delen av Hardangerfjorden har hatt PD ein eller fleire gonger i løpet av dei siste få åra (www.barentswatch.no). På lokaliteten Nye Hessvik har det vore PD i 2018 og 2019 (www.barentswatch.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 rekkje 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).



Figur 10. Overvåkingszone (lys oransje) for infeksjøs lakseanemi (ILA) i Hardangerfjorden per 17.01.19. Kjelde: www.barentswatch.no.

SJUKDOMSSPREIING TIL VILL LAKSEFISK

Havforskningsinstituttet si siste risikovurdering for norsk fiskeoppdrett (Grefsrud mfl. 2018) inneholdt 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). Pankreassjukdom, 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, ILA, 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 Hardangerfjorden 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 spelar 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, kontrollfiske, stamfiske og gytedefiskteljingar er generelt relativt høgt i elver i Hardangerfjorden samanlikna med andre delar av Norge (Anon. 2018a). Genetikken til ti av laksebestandane i Hardangerfjorden er vurdert i høve til kvalitetsnormen for villaks, og ni av desse er vurdert å ha «svært dårleg» tilstand, noko som betyr stor påvist innblanding av genar frå rømt oppdrettslaks, medan eitt (Eidfjordvassdraget) har «moderat» tilstand med omsyn til genetisk integritet (Anon. 2018b). Mange av dei mindre vassdraga er ikkje vurdert etter kvalitetsnormen for villaks, men gytedefiskteljingar indikerer tidvis høg innblanding av oppdrettslaks også i mange av desse bestandane (Skoglund mfl. 2018 og tidlegare rapporter i same prosjekt).

Fiskeridirektoratet har gått gjennom alle rapporterte rømmingshendingar i 2015, 2016 og 2017 (www.fiskeridir.no: 2015, 2016 og 2017), og fann at dei fleste hendingane har operasjonell årsak (under drift) eller strukturell årsak (utstyrssvikt), men rømming som følgje av sterk vind, bølger, predatorar eller påkøyrse av båt førekjem også. Ei eldre studie viser til at 68 % av undersøkte rømmingshendingar skyldast at utstyr svikta eller vart øydelagt (Jensen mfl. 2010). Generelt må det antakast at antal rømmingshendingar i en fjord over tid vil være ein funksjon av antal anlegg og antal merdar, sjølv om rømmingsrisiko for kvart enkelt anlegg sjølvsagt er avhengig av driftsrutinar. Om auke i MTB ved lokaliteten Nye Hessvik inneber fleire merder i drift eller fleire driftsoperasjonar, vil dette kunne medføre ein liten auke i rømmingsrisiko.

SAMLA BELASTNING FOR VILL LAKSEFISK

Endring i drift av lokaliteten Nye Hessvik, med auke i MTB frå 2145 tonn til 3600 tonn, vil medføre litt auka smittepress av lakselus for vill laks og sjøaure i regionen, og kanskje ein liten auke i rømmingsrisiko. Driftsendringa kan også medføre noko auka sannsyn for smitte av diverse fiskesjukdomar, både til villfisk og mellom anlegg. Kunnskapsgrunnlaget er per i dag imidlertid for tynt til at dette kan kvantifiserast nærare.

Det er eit stort antal merdbaserte oppdrettsanlegg i nordaustleg del av Hardangerfjorden, og auka MTB ved eitt av desse vil i utgangspunktet kunne gje ein relativt liten forverring av situasjonen for vill laksefisk i regionen. Det skal også søkjast om auke i MTB på to andre av Bremnes Seashore sine lokalitetar, Apalvikneset og Saltkjelen II, som ligg 2 og 17 km frå lokaliteten Nye Hessvik. Auke i MTB på tre lokalitetar i same område vil auke belastninga for alle nemnte risikofaktorar. Lakselus og genetisk innblanding av rømt laks utgjer allereie ei stor belastning på mange bestandar i Hardangerfjorden, sjølv om det har vore meir rømt laks og lakselus tidlegare (t.d. Skoglund mfl. 2018, Kålås mfl. 2012 og referansar nemnt der). Det er difor viktig å sjå alle små og store tiltak i samanheng, for å unngå for stor samla belastning på villfiskbestandene i fjorden.

REINSEFISK

LEPPEFISK OG ROGNKJEKS/ROGNKALL

På lokaliteten Nye Hessvik, og tidlegare plassering Hessvik, vart det i 2017 nytta 4 699 leppefisk for å kjempe mot lakselus (www.barentswatch.no). 4 510 av fiskane var av arten grøngylte (*Symphodus melops*) og 189 av arten berggylte (*Labrus bergylta*). Også i 2016 vart det nytta leppefisk mot lakselus, totalt 14 950 fisk.

Leppefisk nytta mot lakselus vert fanga ved hjelp av teiner og ruser på nokså grunt vatn, ofte i

tilknytning til tareskog. I 2017 vart det tatt ut 28 millionar ville leppefisk i Noreg, noko som er nesten 10 millionar meir enn tilrådd 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 leppefiskartar 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). Lokaliteten Nye Hessvik (og Hessvik) satt ut ca. 88 000 rognkjeks i 2018, og nytta 20 000 rognkjeks i 2016. 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

Tiltaket vil ikkje innebere ein anleggsfase.

AVBØTANDE TILTAK

Nedanfor er det skildra tiltak som har som formål å minimere dei negative konsekvensane og virke avbøtande med omsyn til marint naturmangfald ved etablering av oppdrettsverksemd (jf. naturmangfaldlova § 11).

Verksemda bør bruke minst mogleg lusemiddel med kjende negative konsekvensar for miljøet og organismane. Til dømes kan ein nytte mekanisk behandling, som vart gjort i 2017 og 2018. 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 (tabell 12)**. Kunnskapsgrunnlaget er både kunnskap om artar sin bestandssituasjon, naturtypar si utbreiing og økologiske tilstand, samt effekten av påverknadar (jf. naturmangfaldlova § 8).

Tabell 12. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter Brodtkorb og Selboe 2007).

Klasse	Skildring
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

TILTAKET

Det er knytt lite usikkerheit til tiltaket.

VURDERING AV VERDI

Verdivurderinga er basert på føreliggjande informasjon og frå feltgranskingar. Det var ikkje avgrensa naturtypar i tiltaks- og influensområdet frå før denne granskinga. Våre feltgranskingar vart utført i vekstsesongen for makroalgar, og det var gode vêrtilhøve under ROV-kartlegginga og fjøresonegranskinga. Det er knytt lite usikkerheit til verdivurderingar av naturmangfald og naturressursar.

VURDERING AV KONSEKVENNS

I denne, og i dei fleste tilsvarende konsekvensanalysar, vil kunnskap om biologisk mangfald og mangfaldet sin verdi ofte vere betre enn kunnskapen om effekten av tiltakets påverknad for ei rekke tilhøve. Sidan konsekvensen av eit tiltak er ein funksjon både av verdi og påverknad, vil usikkerheit i enten verdigrunnlag eller i årsakssamanheng for påverknad slå ulikt ut. Konsekvensvifta vist til i **figur 2** medfører at det for biologisk mangfald med liten verdi kan tolererast mykje større usikkerheit i grad av påverknad, fordi dette i særst liten grad gjev utslag i variasjon av konsekvens.

Det er knytt usikkerheit til avgrensing av korallførekomstane. Avgrensing av område ved bruk av ROV kan vere svært tidkrevjande, spesielt sidan ein ved hjelp av ROV berre vil sjå ein smal korridor langs transekta. Grunna usikkerheit i avgrensing, er det noko usikkerheit i vurdering av påverknad, og dermed konsekvens. Grenser satt for påverknad på korallførekomstar er i utgangspunktet satt nokså strengt, og det er lite truleg at grad av påverknad og konsekvens er underestimert i dette tilhøvet.

Effektar av bruka av kjemiske avlusingsmidlar på miljøet er usikre. Nyare forskning viser til at det har negative effektar på krepsdyr, men det er vanskeleg å vere konkret då det ikkje er forska nok på dette.

OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

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

REFERANSAR

- Anon. 2018a. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport frå det nasjonale overvåkingsprogrammet 2017. Fisken og havet, særnr. 2-2018.
- Anon. 2018b. Klassifisering av tilstand i norske laksebestander 2010-2014. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, temarapport nr 6, 75 sider.
- Artsdatabanken 2018. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 05.03.2019 frå <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>.
- Brodtkorb, E. 1997. Fagrapport – Bjølvo. Fiskebiologi. Statkraft Engineering, rapport SE 98/106.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2001, 84 sider.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007a. Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utgave 2006 (oppdatert 2007), 254 sider + vedlegg.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007b. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-håndbok 19-2007, 51 sider.
- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann, 229 sider.
- 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.
- 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. Gjørseter, 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.
- Gausen, M., A. Næss, A. Bergheim, P. Hølland & J. Ravndal 2004. Oksygentilsetting i laksemerder gir økt slaktekvantum. Norsk Fiskeoppdrett, nr 6, 2004, side 52 – 54.
- 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.
- Halvorsen, R, A. Bryn & L. Erikstad 2016. NiN systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. – Natur i Norge, Artikkel 1 (versjon 2.1.0): 1-358 (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>).
- Helgesen, K.O., P.A. Jansen, T.E. Horsberg & A. Tarpei 2018. The surveillance programme for resistance to chemotherapeutants in salmon lice (*Lepheophtheirus salmonis*) in Norway 2017. Norwegian Veterinary Institute, 16 sider, ISSN 1864-5678.
- Hellen, B.A., M. Kambestad & G.H. Johnsen 2013. Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjøaure i utvalgte vassdrag ved Hardangerfjorden. Rådgivende Biologer AS, rapport 1781, 251 sider.
- 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. Fiskehelse rapporten 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 utslipp frå akvakultur på spesielle marine naturtyper, rødlista habitat og arter.

- Havforskningsinstituttet, Rapport frå Havforskningen nr. 8-2016, 51 sider, ISSN 1893-4536.
- Jensen, Ø., T. Dempster, E.B. Thorstad, I. Uglem & A. Fredheim 2010. Escapes of fish from Norwegian sea-cage aquaculture: causes, consequences, prevention. *Aquaculture Environment Interactions* 1: 71-83.
- Johnsen, I.A., A. Harvey, A.D. Sandvik, V. Wennevik, B. Ådlandsvik & Ø. Karlsen 2018. Estimert luserelatert dødelighet hos postsmolt som vandrer 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 oppdrettslaks og på prematurt tilbakevandret sjørret i produksjonsområde 3 i 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2733, 23 sider.
- Kambestad, M. & K. Urdal 2017. Forekomst av rømt ungfisk av laks og regnbueørret i elver nær settefiskanlegg i Hordaland og Sogn og Fjordane våren 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2477, 19 sider.
- Kosmo, J.P. 2003. Norske oppdrettere og benchmarking – økt konkurransekraft. *Norsk Fiskeoppdrett*, nr 15, 2003, side 38 – 39.
- Kålås, S., G.H. Johnsen, H. Sægrov & K. Urdal 2012. Lakselus på Vestlandet frå 1992 til 2010. Bestandseffekt på laks. Rådgivende Biologer AS, rapport 1516, 5 sider.
- Mattilsynet 2016. Lakselusrapport: Høsten 2016. 12 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. Myksvoll 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 2018a. Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde i 2018. Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning, 64 sider + vedlegg.
- Nilsen, R., R.M.S. Llinares, K.M.S. Elvik, G. Didriksen, P.A. Bjørn, A.D. Sandvik, Ø. Karlsen, B. Finstad & G.B. Lehmann 2018b. Lakselusinfestasjon på vill laksefisk våren og sommeren 2018. Havforskningsinstituttet, rapport 34-2018, 35 sider.
- Noomas 2015. Strømmålinger på 13235 Hessvik. Noomas Sertifisering AS, 14 sider.
- Nordland, J. 1983. Ferskvassfiskeressursane i Hordaland. ISBN 82-7128-085-6, 272 sider.
- Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 29 sider.
- Norsk Standard NS 9415:2009. Flytende oppdrettsanlegg – Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift.
- Miljødirektoratet 2014. Veileder M98-2013. Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. 44 sider.
- Refseth, G.H., K. Sæther, M. Drivdal, O.A. Nøst, S. Augustine, L. Camus, L. Tassara, A.-L. Agnalt & O.B. Samuelsen 2016. Miljørisiko ved bruk av hydrogenperoksid. Økotoksikologisk vurdering og grenseverdi for effekt. Akvaplan-niva AS, rapport nr 8200, 56 sider.
- Resipientanalyse AS 2013. Resipientgransking MOMB lokalitet «nye» Hesvik Kvinnherad kommune. Rapport nr. 1053-2013, 16 sider.
- Resipientanalyse AS 2018. Resipientgransking MOMB lokalitet nye Hesvik Jondal kommune. Rapport nr. 1606-2018, 16 sider.
- 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, A.G. Hagen, T. Høgåsen, I. Greipsland, J.R. Selvik, L.B. Schanke & S. Beldring 2016. Riverine inputs and direct discharges to Norwegian coastal waters – 2015. M-634, 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 oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2017. Uni Research Miljø, LFI-rapport 310, 33 sider.
- Skoglund, H., B. Skår, S.-E. Gabrielsen & G.A. Halvorsen 2017. Undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger – Årsrapport for 2015 og 2016. Uni Research Miljø. LFI-rapport 291, 77 sider.
- Staveland, A.H. 2010. Straummålinger ved oppdrettslokalitet Bergadalen i Kvam kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 1307, 24 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.
- Sægrov, H., B.A. Hellen, S. Kålås & K. Urdal 1999. Fiskeundersøkingar i Botnaelv-vassdraget i Kvam, og konsekvensvurdering for overføring av Kannikebekken. Rådgivende Biologer AS, rapport 420, 22 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.
- Sæther, B.-S., I. Uglem, Ø. Karlsen, K. Ø. Gjelland, S. Meier, K. Midling, P. Sanches-Jerez, K. Toledo-Guedes, P. Arechavala-Lopez & F. C. Marhuenda Egea 2016. Evaluering av tiltak for å fremme bærekraftig sameksistens mellom fiskeri og havbruksnæring. ProCoEx. Nofirma, rapport 66/2016, 65 sider, ISBN 978-82-8296-473-9.
- Tverberg, J, B.R. Olsen, S.E. Sikveland & H.E. Haugsøen 2019. Saltkjelen II, lok.nr. 12019, i Jondal kommune. Konsekvensanalyse av friluftsliv, naturmangfald og naturressursar. Rådgivende Biologer AS, rapport 2858, 46 sider, ISBN 978-82-8308-601-0.
- Vegdirektoratet 2018. Statens vegvesen Håndbok V712 – Konsekvensanalyser. Vegdirektoratet, 247 sider, ISBN 978-82-7207-718-0.
- White, C.A., R.J. Bannister, S.A. Dworjanyan, V. Husa, P.D. Nichols & T. Dempster 2018. Aquaculture-derived trophic subsidy boosts population of an ecosystem engineer. Aquaculture Environment Interactions, Vol. 10: 279-289.
- 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.

Nettsider

www.ssb.no

www.lovdatabank.no

www.fiskeridir.no

www.naturbase.no

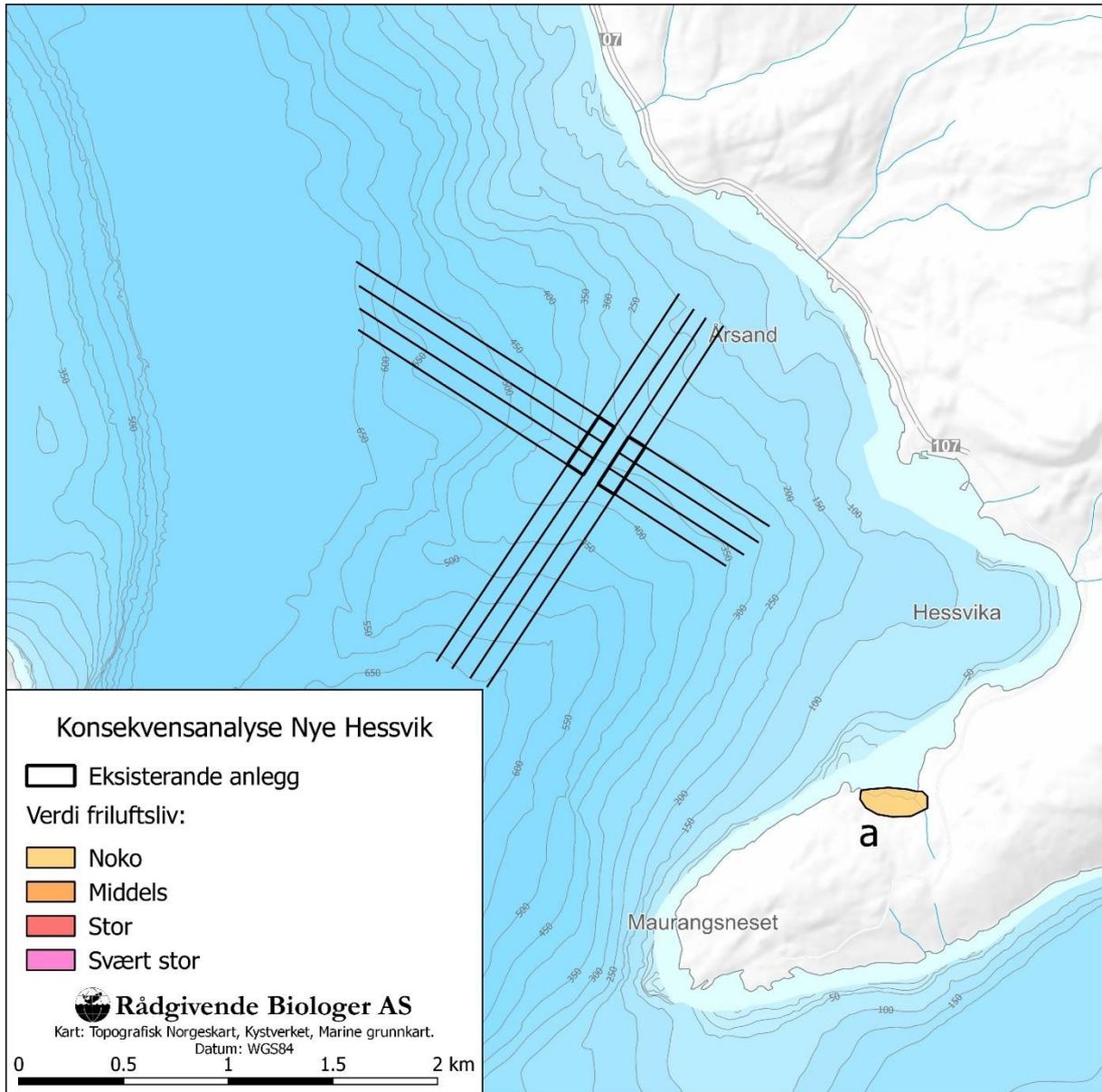
www.artsdatabanken.no

www.barentswatch.no

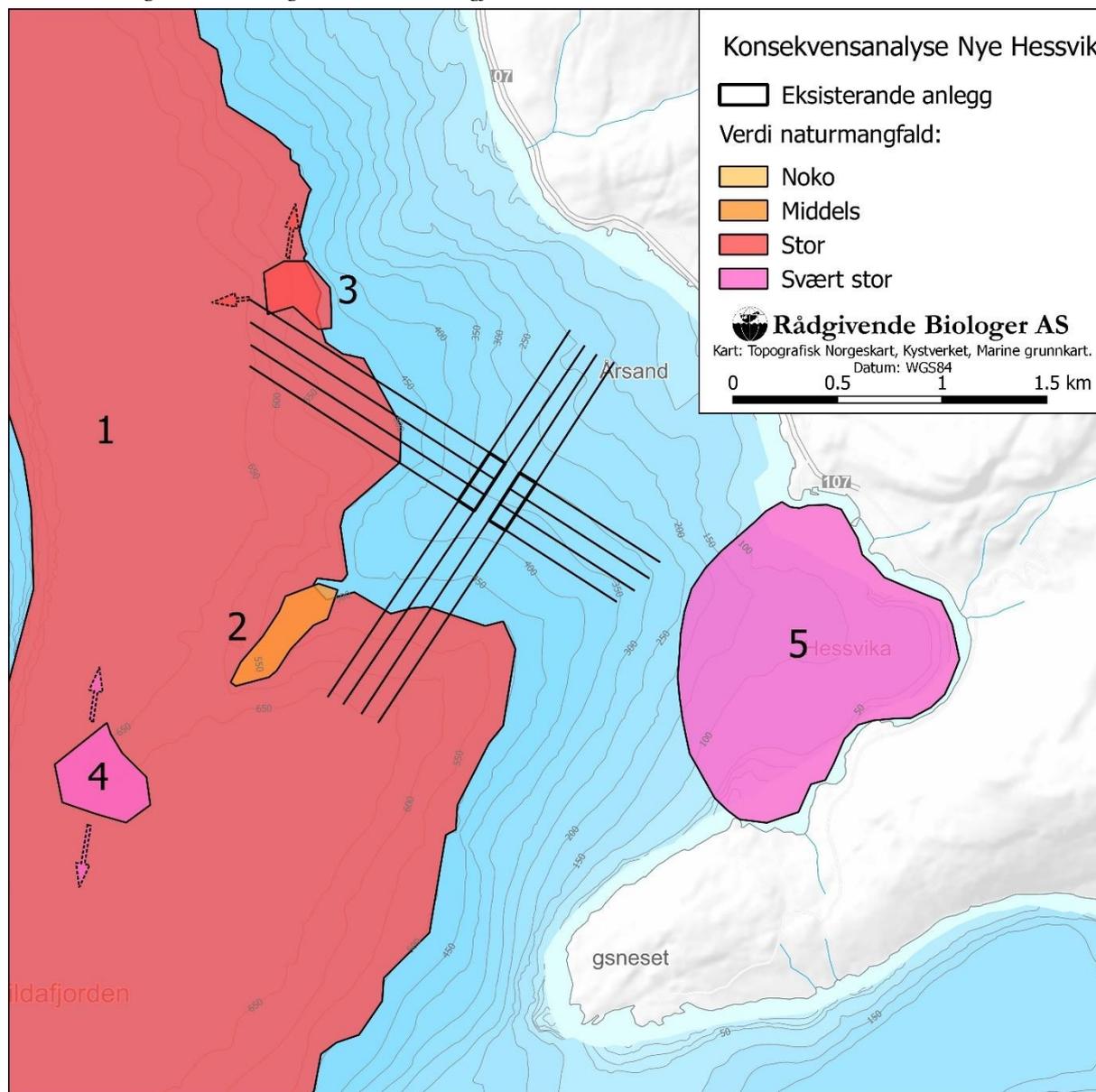
www.lakseregister.fylkesmannen.no

VEDLEGG

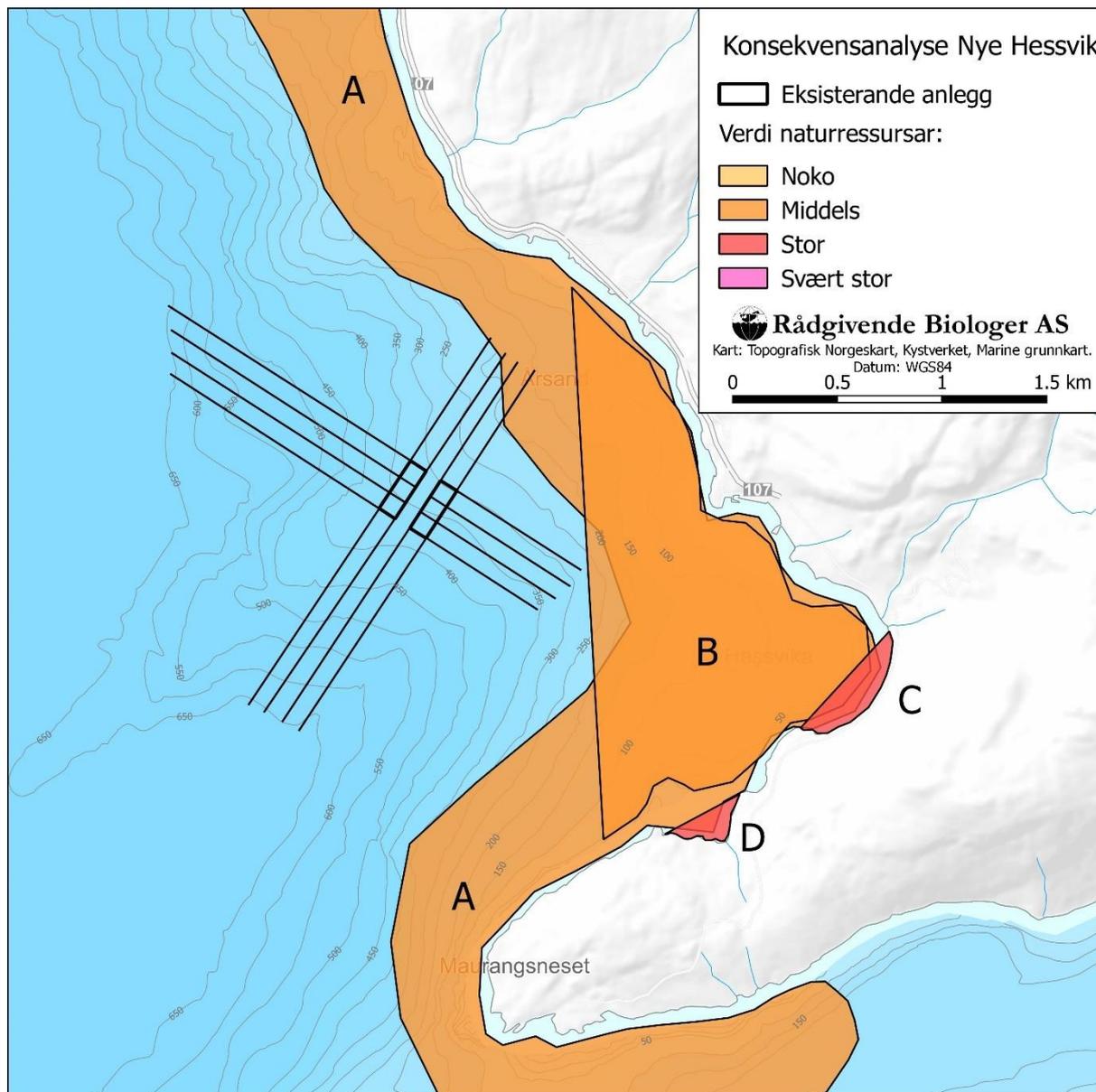
Vedlegg 1. Verdikart for friluftsliv i tiltaks- og influensområdet.



Vedlegg 2. Verdikart for naturmangfald i tiltaks- og influensområdet. Kvardagsnatur som har noko verdi og funksjonsområde for blålange i Sildafjorden som har middels verdi er ikkje vist på kartet. Nummerering tilsvarar avgrensa naturmangfaldområde i **tabell 9**.



Vedlegg 3. Verdikart for naturressursar i tiltaks- og influensområdet. Bokstavar tilsvarar registrerte naturressursar i tabell 9.



Vedlegg 4. Naturtypeskildringar.

VEST FOR HESSVIK

Korallførekomst (I09) DN-handbok 19:2007

Ny lokalitet

Innleiing: Lokaliteten er skildra av Bernt Rydland Olsen på bakgrunn av eige feltarbeid den 3. juli 2018. Kartlegging er gjort på oppdrag frå Bremnes Seashore AS i samband med omsøkt utviding av oppdrettsverksemd.

Lokalisering og naturgrunnlag: Lokaliteten ligg vest for Hessvik frå ca. 500 til 600 m djup. Botn i området består av relativt flat sedimentbotn med små område med bratt fjellbotn.

Naturtypar og utforming: Korallførekomst (I09) er valt som naturtype med utforming hornkorallar (I0902) etter DN-handbok 19:2007.

Artsmangfald: Hornkorallane sjøbusk (*Paramuricea placomus*) og risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) førekjem spreidd. Kvit skjelpølse (*Psolus squamatus*) og fleire svampartar, til dømes viftesvamp (*Phakellia* sp.) og traktsvamp (*Axinella* sp.), er vanleg.

Bruk, tilstand og påverknad: Lokaliteten er utsett for relativt høg sedimentering, men tilsynelatande upåverka av organiske tilførslar og tekniske inngrep.

Framande artar: Ikkje observert.

Skjøtsel og omsyn: Fysiske inngrep og organiske tilførslar kan ha negativ verknad på naturtypelokaliteten.

Verdisetting: Hornkorallen sjøbusk er mest talrik, medan det er nokre koloniar av risengrynskorall. Opp mot 20 koloniar av hornkorallar vart observert totalt. Korallane førekjem på hardbotn på mellom 500 og 600 m djup. Området bar preg av høg sedimentering, og korallane førekom berre på bratt fjellbotn mellom større hyller med sediment. Grunna låg tettleik og stor spreieing av korallar er førekomsten vurdert som lokalt viktig (C-verdi).

VEST FOR APALVIKNESET

Korallførekomst (I09) DN-handbok 19:2007

Ny lokalitet

Innleiing: Lokaliteten er skildra av Bernt Rydland Olsen på bakgrunn av eige feltarbeid den 3. juli 2018. Kartlegging er gjort på oppdrag frå Bremnes Seashore AS i samband med omsøkt utviding av oppdrettsverksemd.

Lokalisering og naturgrunnlag: Lokaliteten ligg vest for Apalvikneset frå ca. 400 til 600 m djup. Botn i området består av relativt flat sedimentbotn med små område med bratt fjellbotn.

Naturtypar og utforming: Korallførekomst (I09) er valt som naturtype med utforming hornkorallar (I0902) etter DN-handbok 19:2007. Dominerande art var bambuskorall (*Isidella lofotensis*), men arten førekom så spreidd at det er vurdert at førekomsten ikkje kvalifiserer til den raudlista naturtypen bambuskorallskog.

Artsmangfald: Hornkorallen bambuskorall (*Isidella lofotensis*) førekjem spreidd på blautbotn saman med enkelte koloniar av hanefot (*Kophobelemnon stelliferum*). På små fjellveggar mellom blautbotnområde er det enkelte koloniar av glasskorall (*Lophelia pertusa*, NT). Raudpølse (*Stichopus tremulus*) var vanleg førekommande, og sylindersjørose (*Ceranthius* sp.) førekom stadvis. Eit ungt individ av blålange (*Molva dipterygia*, EN) vart observert i området.

Bruk, tilstand og påverknad: Lokaliteten er tilsynelatande upåverka av organiske tilførslar og tekniske inngrep.

Framande artar: Ikkje observert.

Skjøtsel og omsyn: Fysiske inngrep og organiske tilførslar kan ha negativ verknad på naturtypelokaliteten.

Verdisetting: Det er nokså låg førekomst av korallar og desse førekjem relativt spreidd. Med innslag av den nær trua korallarten glasskorall, som også er ein norsk ansvarsart, vert lokaliteten likevel vurdert som viktig (B-verdi).

SILDAFJORDEN

Korallskog (I09) DN-handbok 19:2007

Bambuskorallskogbotn (EN) Norsk raudliste for naturtypar 2018

Ny lokalitet

Innleiing: Lokaliteten er skildra av Bernt Rydland Olsen på bakgrunn av eige feltarbeid den 3. juli 2018. Kartlegging er gjort på oppdrag frå Bremnes Seashore AS i samband med omsøkt utviding av oppdrettsverksemd.

Lokalisering og naturgrunnlag: Lokaliteten ligg i Sildafjorden, aust for Sild, på vel 650 m djup. Botn i området består av flat sedimentbotn.

Naturtypar og utforming: Korallførekomstar (I09) er valt som naturtype med utforming hornkorallar (I0902) etter DN-handbok 19:2007. Førekomsten kvalifiserer til bambuskorallskogbotn (EN) i Norsk raudliste for naturtypar 2018. I skildringssystemet Natur i Norge (NiN) vert naturtypen skildra som finmaterialrik sedimentbotn i øvre sublitoral/atlantisk vatn (M5-4/M5-14) eller finsedimentbotn i øvre sublitoral/atlantisk vatn (M5-5/M5-15) med dekning av stasjonær megafauna (1AG-H).

Artsmangfald: Bambuskorall (*Isidella lofotensis*) har relativt høg tettleik, men noko flekkvis. Diverse sjøliljer, slangestjerner og raudpølse (*Stichopus tremulus*) er vanleg. Det vart også observert eit individ av blålange (*Molva dipterygi*, EN) i området.

Bruk, tilstand og påverknad: Lokaliteten er tilsynelatande upåverka av organiske tilførselar og tekniske inngrep.

Framande artar: Ikkje observert.

Skjøtsel og omsyn: Fysiske inngrep og organiske tilførselar kan ha negativ verknad på naturtypelokaliteten.

Verdisetting: Bambuskorall har flekkvis tett førekomst på djup større enn 650 m. Lokaliteten er ikkje fullstendig avgrensa, og kan moglegvis ha stor utstrekning i djupe delar av Sildafjorden. Arten førekjem også grunnare enn det avgrensa området, men dannar ikkje skog som innanfor den førebelse avgrensinga. Grunna sin potensielle storleik og raudlistevurdering er lokaliteten vurdert som svært viktig (A-verdi).

Vedlegg 5. Stasjonsskjema for fjørestasjon S2 ved Nye Hessvik.

Generell informasjon			
Navn på fjæra(Stasjon)	S2 - Tømmerneset	Dato:	04.09.2018 dd.mm.yyyy
Vanntype:	Beskyttet fjord	Tid:	02:00 hh:mm
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/sone, STAIENS SJØKART, etc.	WGS84	Vannstand over lavvann	0,46 0,0 m
Nord	60 08.266	Tid for lavvann	12:10 hh:mm
Øst	6 08.716		
Beskrivelse av fjæra			
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>
		Poeng:	6
Dominerende fjæretype (Habitat)			
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Plattform	Ja = 4	Svar:	<input type="text" value="4"/>
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	<input type="text"/>
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	<input type="text"/>
		Poeng:	4
Andre fjæretyper (Subhabitat)			
(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>
Store fjæreplytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>
Dype fjæreplytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>
Mindre fjæreplytter	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>
Store huler	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Ingen	Ja = 0	Svar:	<input type="text"/>
		Poeng:	0
Forekomst			
	Enkeltpunn = 1	Spredt = 2	Vanlig = 3
			Dominerende = 4
Dominerende Arter			
Grisetang			4
Blæretang			4
Mosaikk av rødalger			
Grønnalger		2	
Blåskjell		2	
Rur		2	
Albueskjell	1		
Strandsnegl		2	
Sjøpinnsvin i sjøsonen			
			Justering for norske forhold: 3
			Sum poeng: 13
			FJÆREPOTENSIAL 1,14
Generelle kommentarer			
Skyfritt, lysforhold god, vindstill, 3 m sikt i sjø og ingen bølger			

Vedlegg 6. Oversikt over registrerte artar frå fjørestasjon S2 ved Nye Hessvik 4. september 2018. += identifisert på lab, 1 = enkeltfunn, 2 = 0–5 %, 3 = 5–25 %, 4 = 25–50 %, 5 = 50–75 %, 6 = 75–100 % dekningsgrad innan sin sone.

GRØNALGAR	
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	2
<i>Cladophora rupestris</i>	6
<i>Cladophora sericea</i>	2
<i>Cladophora</i> sp.	
<i>Ulva</i> sp.	2
Tal på grønalgar	4

BRUNALGAR	
<i>Ascophyllum nodosum</i>	6
<i>Chorda filum</i>	1
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	3
<i>Chordaria flagelliformis</i>	2
<i>Elachista fucicola</i>	3
<i>Fucus serratus</i>	6
<i>Fucus spiralis</i>	6
<i>Fucus vesiculosus</i>	6
<i>Halidrys siliquosa</i>	6
<i>Laminaria digitata</i>	2
<i>Laminaria hyperborea</i>	
<i>Ralfsia</i> sp.	2
<i>Saccharina latissima</i>	
<i>Spermatocchnus paradoxus</i>	1
<i>Spachelaria cirrosa</i>	2
Tal på brunalgar	13

RAUDALGAR	
<i>Ahnfeltia plicata</i>	2
<i>Callithamnion corymbosum</i>	+
<i>Ceramium nodulosum</i>	4
<i>Ceramium tenuicorne</i>	+
<i>Chondrus crispus</i>	2
<i>Corralina officinalis</i>	3
<i>Cruoria</i> sp.	2
<i>Hildenbrandia rubra</i>	4
<i>Lithothamnion</i> sp.	6
<i>Mastocarpus stellatus</i>	2
<i>Phyllophora</i> sp.	4
<i>Polyides rotunda</i>	3
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	2
<i>Rhodomela converfoides</i>	+
Skorpeformede kalkalger	6
<i>Vertebrata fucoides</i>	3
<i>Vertebrata lanosa</i>	
Tal på raudalgar	16

FAUNA	
Fastsittande (dekningsgrad):	
<i>Electra pilosa</i>	2
<i>Membranipora membranacea</i>	2
<i>Mytilus edulis</i>	2
<i>Obelia geniculata</i>	2
<i>Semibalanus balanoides</i>	3
<i>Spirorbis spirorbis</i>	2
Mobile/spreidd (antal):	
<i>Asterias rubens</i>	2
<i>Littorina obtustata</i>	
<i>Littorina littorea</i>	
<i>Nucella lapillus</i>	1
<i>Patella vulgata</i>	1
Tal på dyreartar	9