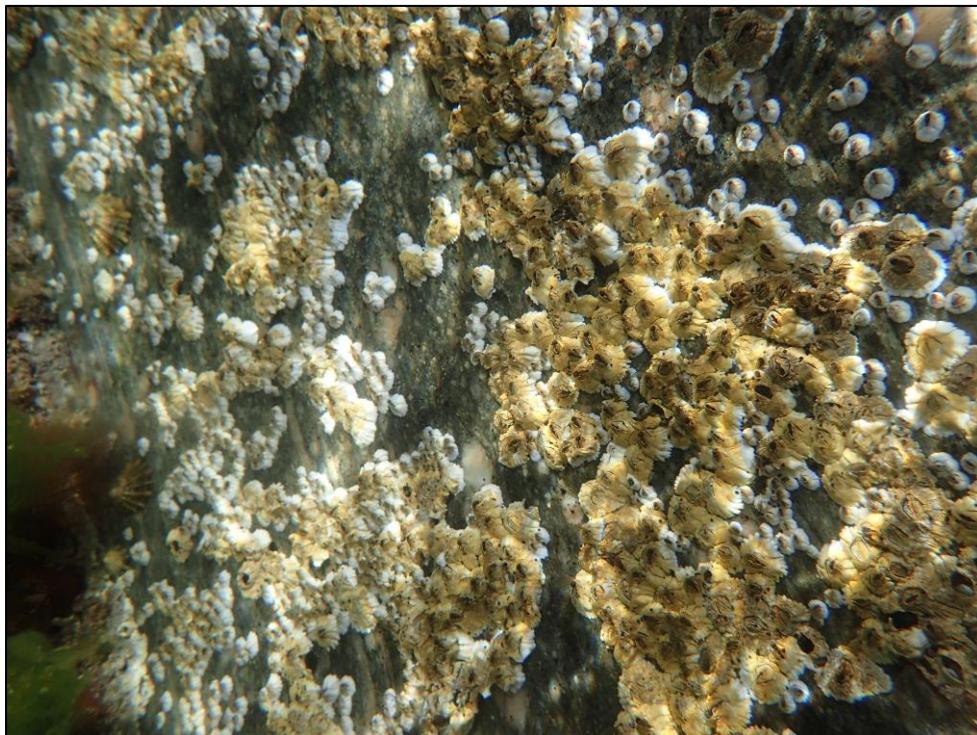


R A P P O R T

Oppdrettslokalitet Kvernaneset, Sveio kommune



Konsekvensutgreiing av friluftsliv,
naturmangfold og naturressursar

Rådgivende Biologer AS 3080



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Oppdrettslokalitet Kvernaneset, Sveio kommune. Konsekvensutgreiing av friluftsliv, naturmangfald og naturressursar.

FORFATTARAR:

Joar Tverberg, Silje E. Sikveland & Bernt Rydland Olsen

OPPDRAKGIVAR:

Bremnes Seashore AS

OPPDRAGET GITT:

17. juni 2019

RAPPORT DATO:

10. januar 2020

RAPPORT NR:

3080

ANTAL SIDER:

42

ISBN NR:

978-82-8308-709-3

EMNEORD:

- Naturtypar
- Artsførekommstar
- Oppdrett

- Fiskeri
- Fjøresone

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Linn Eilertsen	18.12.2019	Dagleg leiar	<i>Linn Eilertsen</i>

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

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

Framsidebilete: Fjørerur på fjørestasjon S2 ved Kvernaneset.

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført etter	Utført av	Akkreditering /Test nr
Prøvetaking botnsediment Litoral og sublitoral hardbotn - Kartlegging og prøvetaking av flora og fauna	NS EN ISO 19493 Rettleiar 02:2018	RB AS J.Tverberg, B.R. Olsen	Test 288
Taksonomi Litoral og sublitoral hardbotn - Artsbestemming og indeksbereking	NS EN ISO 16665:2013 Rettleiar 02:2018	RB AS J.Tverberg	Test 288
Faglege vurderinger og fortolkingar Litoral og sublitoral hardbunn - vurdering og fortolking av resultat for flora og fauna	Rettleiar 02:2018	RB AS J.Tverberg	Test 288

FØREORD

Bremnes Seashore AS ynskjer å utvide oppdrettsanlegget ved Kvernaneset, lok. nr. 32217, med ei merdrekke med seks merdar. I tillegg er det ynskje om utviding til ein maksimal tillaten biomasse (MTB) på 3 600 tonn frå dagens tillating på 2340 tonn.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Bremnes Seashore AS utarbeida ei konsekvensutgreiing for friluftsliv, naturmangfald og naturressursar tilknytt marint miljø. Rapporten byggjer på føreliggjande informasjon, samt ROV-kartlegging utført i influensområdet den 10. september 2019 og fjøresonegransking utført den 23. juli 2019. Arbeidet er utført av Joar Tverberg, Silje Elvatun Sikveland og Bernt Rydland Olsen, Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takkar Bremnes Seashore AS ved Geir Magne Knutsen for oppdraget, Stord Hamnevesen for leige av båt, og Sematek AS for godt samarbeid i samband med ROV-kartlegging.

Bergen, 10. januar 2020

INNHOLD

Føreord	3
Samandrag	4
Tiltaket	7
Metode	8
Områdeskildring	14
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet	20
Verdivurdering	21
Påverknad og konsekvens	25
Konsekvensar for vill laksefisk og reinsefisk	30
Anleggsfase	35
Avbøtande tiltak	35
Usikkerheit	35
Oppfølgjande granskingar	36
Referansar	37
Vedlegg	40

SAMANDRAG

Tverberg, J., S. E. Sikveland & B. R. Olsen 2020. Oppdrettslokalitet Kvernaneset, Sveio kommune. Konsekvensutgreiing av friluftsliv, naturmangfald og naturressursar. Rådgivende Biologer AS, rapport 3080, 42 sider, ISBN 978-82-8308-709-3.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Bremnes Seashore AS utarbeidd ein konsekvensutgreiing av friluftsliv, naturmangfald og naturressursar tilknytt marint miljø ved Kvernaneset i Sveio kommune. Bremnes Seashore AS ynskjer å utvide anlegget med ei merrekke med seks merdar. Samstundes ynskjer Bremnes Seashore AS å utvide MTB frå dagens tillating på 2 340 tonn til 3 600 tonn.

Kartlegging av marint naturmangfald på sjøbotnen vart utført av Bernt Rydland Olsen i samarbeid med Sematek AS den 10. september 2019. I tillegg vart to utvalde fjørestasjonar kartlagd av B.R. Olsen og Joar Tverberg den 23. juli 2019, etter metode for multimetrisk indeks.

VERDIVURDERING

Det er avgrensa fem friluftsområde rundt Kvernaneset: *Leirvåg* (a) med stor verdi, *Leirvågen* (c) med middels verdi, og *Ulveråkerhammaren* (b), *Smaløya* (d) og *Midtvikøya* (e) med noko verdi. Under synfaringar med ROV vart det observert tare, men det er vurdert at tareførekomstane ikkje kvalifiserer til den spesielle naturtypen større tareskogførekomstar. Av naturressursar er det avgrensa tre låssetningsplassar: *Vasslivik* (A) og *Liervågen* (B) med stor verdi og *Leirvågen* (e) med noko verdi. Det er også ein fiskeplass for passive reiskap, *Valevåg-Otterøy* (C), og eit rekefelt, *Bømlafjorden* (D), begge med stor verdi.

PÅVERKNAD OG KONSEKvens

Dei mest aktuelle påverknadsfaktorane for oppdrettsverksemd er arealbeslag ved endringar i anleggsareal, organisk belasting i form av spillfør, fiskeavføring og oppløyste næringssaltar frå fiskens metabolisme, samt skadeverknadar ved bruk av lusemidlar.

0-alternativet, eller referansesituasjonen, svarar til dagens situasjon i tiltaks- og influensområdet utan det aktuelle tiltaket. I dette høvet er 0-alternativet vidare drift på eksisterande lokalitet utan endring i areal eller biomasse. Dagens drift medfører truleg forringing til noko forringing og ubetydeleg til noko negativ konsekvens (0/-) for naturmangfald, noko forringing og ubetydeleg til noko negativ konsekvens (0/-) for friluftsliv og ubetydeleg konsekvens (0) for naturressursar.

Påverknad

Anleggsendringa med utviding er vurdert å kunne medføre noko forringing av friluftsområdet *Smaløya* (d), grunna at den nye merrekka vil kunne vere synleg frå friluftsområdet. For dei resterande friluftsområda er noverande anlegg allereie synleg, eller så vil anleggsutvidinga ikkje vere meir synleg enn noverande anlegg.

Auka i organiske utslepp som følgje av auka MTB vil kunne medføre forringing av kvardagsnaturen under den nye merrekka, og noko forringing i influensområdet. Grunna avstand til fiske- og rekefelta *Valevåg-Otterøy* (C) og *Bømlafjorden* (D), og at mogleg påverknadssone vil utgjere ein så liten del av fiskefelta, er det vurdert at anleggsendring og auke i kjemiske utslepp som følgje av auka MTB vil medføre tilnærma ubetydeleg endring. Det er venta ubetydeleg endring for dei tre låssetningsplassane.

Fagtema	Lokalitet	Verdi	Påverknad	Konsekvens
Friluftsliv	a Leirvåg	Stor	Ubetydeleg endring	0
	b Ulveråkerhammaren	Noko	Ubetydeleg endring	0
	c Leirvågen	Middels	Ubetydeleg endring	0
	d Smaløya	Noko	Noko forringa	0/-
	e Midtvikøyra	Noko	Ubetydeleg endring	0
Naturmangfold	– Influensområdet	Noko	Forringa	–
Naturressursar	A Vasslivik	Stor	Ubetydeleg endring	0
	B Liervågen	Stor	Ubetydeleg endring	0
	C Valevåg-Otterøy	Stor	Ubetydeleg endring	0
	D Bømlafjorden	Stor	Ubetydeleg endring	0
	E Leirvågen	Noko	Ubetydeleg endring	0

Konsekvens per fagtema

Tiltaket er vurdert å kunne medføre ubetydeleg til noko konsekvens (–) for friluftsområdet *Smaløya* (d), og ubetydeleg konsekvens for dei resterande friluftsområda. Med ei registrering med negativ konsekvens er det vurdert at tiltaket vil kunne få ubetydeleg til noko negativ konsekvens (0/-) for tema friluftsliv. Tiltaket vil kunne få noko negativ konsekvens (–) for kvardagsnaturen i tiltaks- og influensområdet, og dermed for tema naturmangfold samla. For alle registrerte naturressursar er det vurdert at tiltaket vil kunne få ubetydeleg konsekvens (0), og dette gjeld også tema naturressursar samla.

Samla konsekvens

Med ubetydeleg til noko negativ konsekvens for tema friluftsliv, noko negativ konsekvens for tema naturmangfold og ubetydeleg konsekvens for tema naturressursar vert samla konsekvens vurdert til noko negativ (–).

Fagtema	0-alternativ	Tiltaket
Friluftsliv	0/-	Ubetydeleg til noko negativ konsekvens
Naturmangfold	0/-	Noko negativ konsekvens
Naturressursar	0	Ubetydeleg konsekvens
Samla vurdering	0/-	Noko negativ konsekvens

Samla belasting

To til tre oppdrettsanlegg inkludert Kvernaneset, med ein samla MTB på 8 580 tonn, ligg tilknyttet det same djupvassbassenget. Den ynskja auka i MTB vil utgjere ei auke på 15 % i området. Dette er ein relativt liten auke i belasting for området, og saman med auka kjemisk belasting er den samla belastinga på økosystemet av tiltaket truleg liten.

KONSEKVENSAR FOR VILL LAKSEFISK OG REINSEFISK

Endring i drift av lokaliteten Kvernaneset, med auke i MTB frå 2340 tonn til 3600 tonn, vil medføre litt auka smittepress av lakselus for vill laks og sjøaure i regionen. Driftsendringa kan også medføre noko auka sannsyn for smitte av diverse fiskesjukdomar, både til villfisk og mellom anlegg, og auka sannsyn for rømming. Tiltaket vil i utgangspunktet kunne gi ein relativt liten forverring av situasjonen for vill laksefisk i Hardangerfjorden, der lakselus og genetisk innblanding av oppdrettslaks allereie utgjer ei stor belastning på mange bestandar.

På oppdrettslokaliteten Kvernaneset vart det i 2015 nytta vel 31 000 leppefisk for å bekjempe lakselus. 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. Både for leppefisk og rognkjeks er risiko for rømming og dermed spreieing av sjukdom og genetisk innblanding i lokale populasjonar.

ANLEGGSFASE

Anleggsfasen føregår normalt over ein relativt kort tidsperiode. Det er få registrerte verdiar for naturmangfald, og det er venta lite påverknad i anleggsfasen, og difor vurdert at anleggsfasen vil ha ubetydeleg konsekvens (0) for naturmangfald. Det er ikkje venta at anleggsfasen vil vere til hindre for friluftsliv eller naturressursar, og anleggsfasen er difor vurdert å medføre ubetydeleg konsekvens (0) for friluftsliv og naturressursar.

AVBØTANDE TILTAK

Det føreslåast ingen konkrete avbøtande tiltak anna enn generelle tiltak som gjeld alle oppdrettsanlegg: Verksemda må nytte minst mogleg lusemiddel med negative konsekvensar for miljøet. Ein bør vere aktsam mot å nytte store mengder vill leppefisk.

USIKKERHEIT

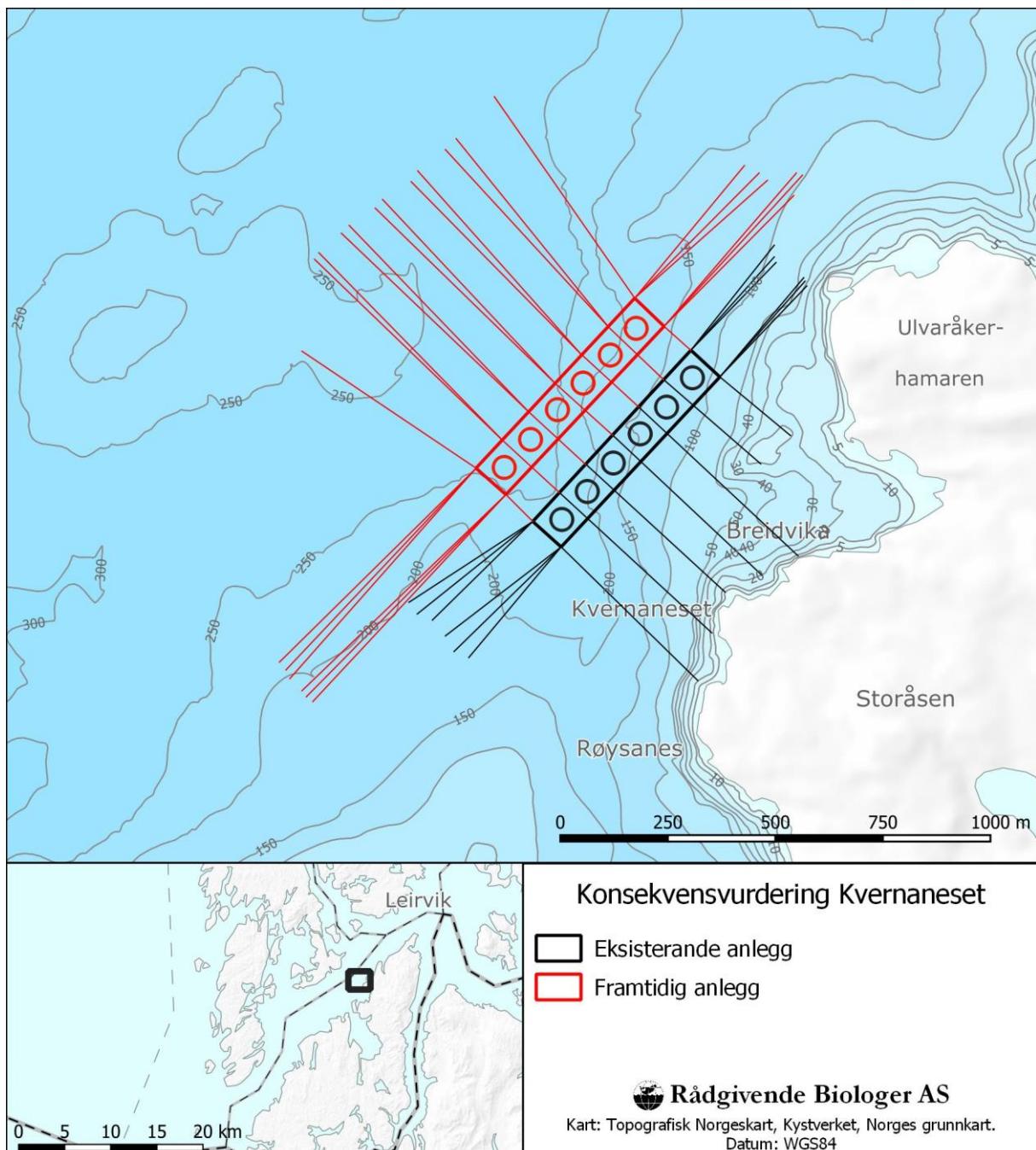
Kunnskapsgrunnlaget vert totalt sett vurdert som godt. Det er knytt noko usikkerheit til kor oppdaterte verdivurderingar av kartlagde friluftsområde er. Vurdering av påverknad på friluftsområde vil ofte vere subjektive. Det er forsøkt å gjere ein nøytral vurdering av dette.

OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

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

TILTAKET

Bremnes Seashore AS ynskjer å utvide anlegget ved oppdrettslokaliteten Kvernaneset med ei merdrekke (**figur 1**). Dette vil doble tal på merdar på lokaliteten. Samstundes er det ønske om utviding av MTB til 3 600 tonn frå dagens tillating på 2 340 tonn.



Figur 1. Plassering av eksisterende og planlagt utviding av anlegget ved Kvernaneset. Posisjon for fortøyingslinjer kan vere unøyaktige.

METODE

KONSEKVENSUTGREIING

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

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

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

DATAINNSAMLING

Konsekvensutgreiinga 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 (**tabell 1**).

VURDERING AV VERDI

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

Friluftsliv

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

Naturmangfold

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

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

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

Naturressursar

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

Tabell 1. Kriterium for verdisetting av de ulike fagtema jf. V712 (Vegdirektoratet 2018).

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

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

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

VURDERING AV TILTAKETS PÅVERKNAD

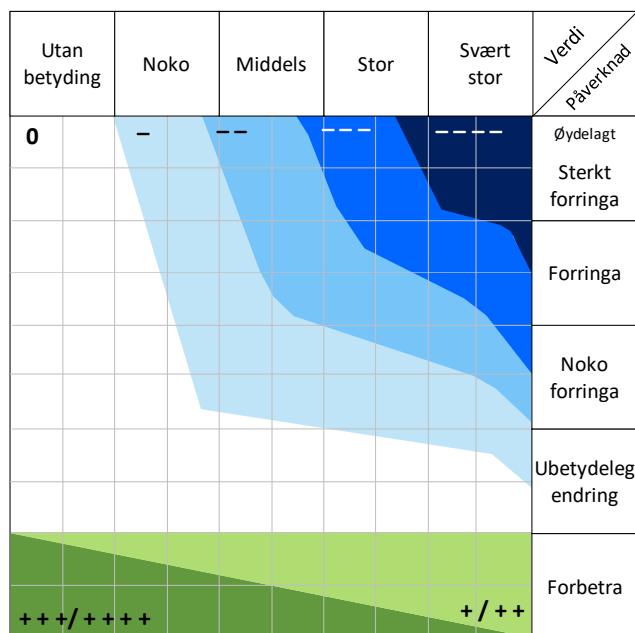
Med påverknad meinast ei vurdering av korleis ein registrering påverkast som følge av definerte tiltak. Påverknad vurderast i forhold til 0-alternativet. Ein vurderer her berre påverknad av et ferdig etablert tiltak. Midlertidig påverknad i anleggsperioden er skildra i et eige kapittel. Grad av påverknad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

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

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

VURDERING AV KONSEKVENS

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



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

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

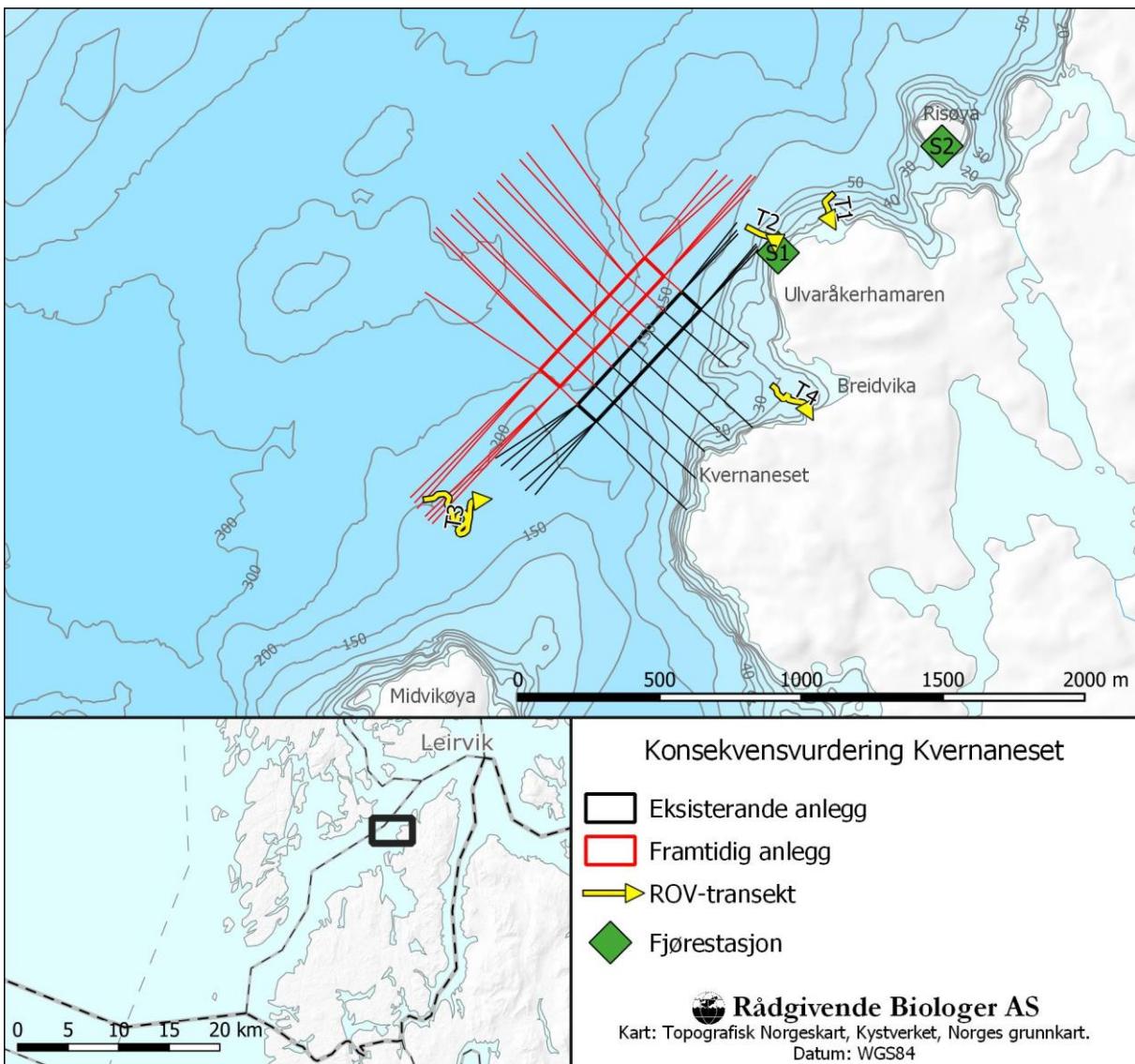
Tabell 4. Kriterium for fastsetting av konsekvens per fagtema og samla.

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

FELTGRANSKINGAR

ROV

Kartlegging av marint naturmangfald vart utført av Bernt Rydland Olsen, Rådgivende Biologer AS, i samarbeid med Sematek AS den 10. september 2019. Det vart filma med ein sub-Atlantic Mohican 38 ROV. Det vart køyrd totalt fire transekt i influensområdet (**figur 3**). Transekt 1 og 2 gjekk mot land nord for anleggsområdet, transekt 3 gjekk på rundt 200 m djup sørvest for anlegget og transekt 4 gjekk inn mot land i Breidvika.



Figur 3. Plassering av ROV-transekts og fjørestasjon ved Langholmen.

FJØRESONE

Kartlegging av fjøresona vart utført av Joar Tverberg og Bernt Rydland Olsen den 23. juli 2019. Oppgjering og identifisering gav algar vart utført av Joar Tverberg. Kartlegging og prøvetaking av fastsittjande makroalgar vart utført etter metoden for multimetrisk indeks RSLA/RSL etter rettleiar 02:2018. Fjøresoneindeksen er basert på den fysiske skildringa og artsmangfaldet i fjøresona. På prøvedagen var det overskya med middels til gode lystilhøve, vindstille til svak bris, lite bølger og ca. 4 m sikt i sjøen.

Prøvestasjonar

Fjørestasjonane vart plassert ved Ulvaråkerbleika (S1), om lag 330 m anlegget, og ved Risøya (S2), ca. 1000 m frå anlegget (**figur 3, tabell 5**). Stasjon S1 fungerer som nærstasjon for lokaliteten, medan S2 ligg i ytre del av kor ein kan vente påverknad frå næringssalt.

Tabell 5. Posisjon, himmelretning og avstand frå anlegg for fjørestasjon S1 og S2.

Stasjon	S1 – Ulvaråkerbleika	S2 – Risøya
Posisjon nord	59° 41,309'	59° 41,528'
Posisjon aust	5° 26,260'	5° 26,854'
Himmelretning	S	S
Avstand frå anlegg	330 m	1000 m

Eit avgrensa område på ca. 10 m langs fjøresona vart kartlagd frå øvre strandsone til øvre sjøsone. Habitat i fjæra og fysiske tilhøve vart skildra ved hjelp av stasjonsskjema frå rettleiar 02:2018 (sjå **vedlegg 1**), deretter vart førekomstar og dekningsgrad av makroalgar og fauna estimert etter ein semikvantitativ skala frå 1 til 6. Denne skalaen vart revidert i 2011, men er ikkje ved dags dato innarbeida i utrekninga av multimetrisk indeks. For sjølve utrekninga må ein difor rekne om til ein skala frå 1 til 4 (**tabell 6**) etter rettleiar 02:2018. Artar ein ikkje kunne identifisere i felt vart fiksert med formalin i boksar merka med stasjonsnamn, dato og prøvestad og tatt med til laboratoriet for nærmare bestemming.

Tabell 6. Skala nytta i samanheng med semikvantitativ kartlegging er delt inn i seks klassar etter rettleiar 02:2018 og har eit høgare detaljnivå enn skala som vert nytta til utrekning av fjøresoneindeks.

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

Vurdering etter rettleiar 02:2018

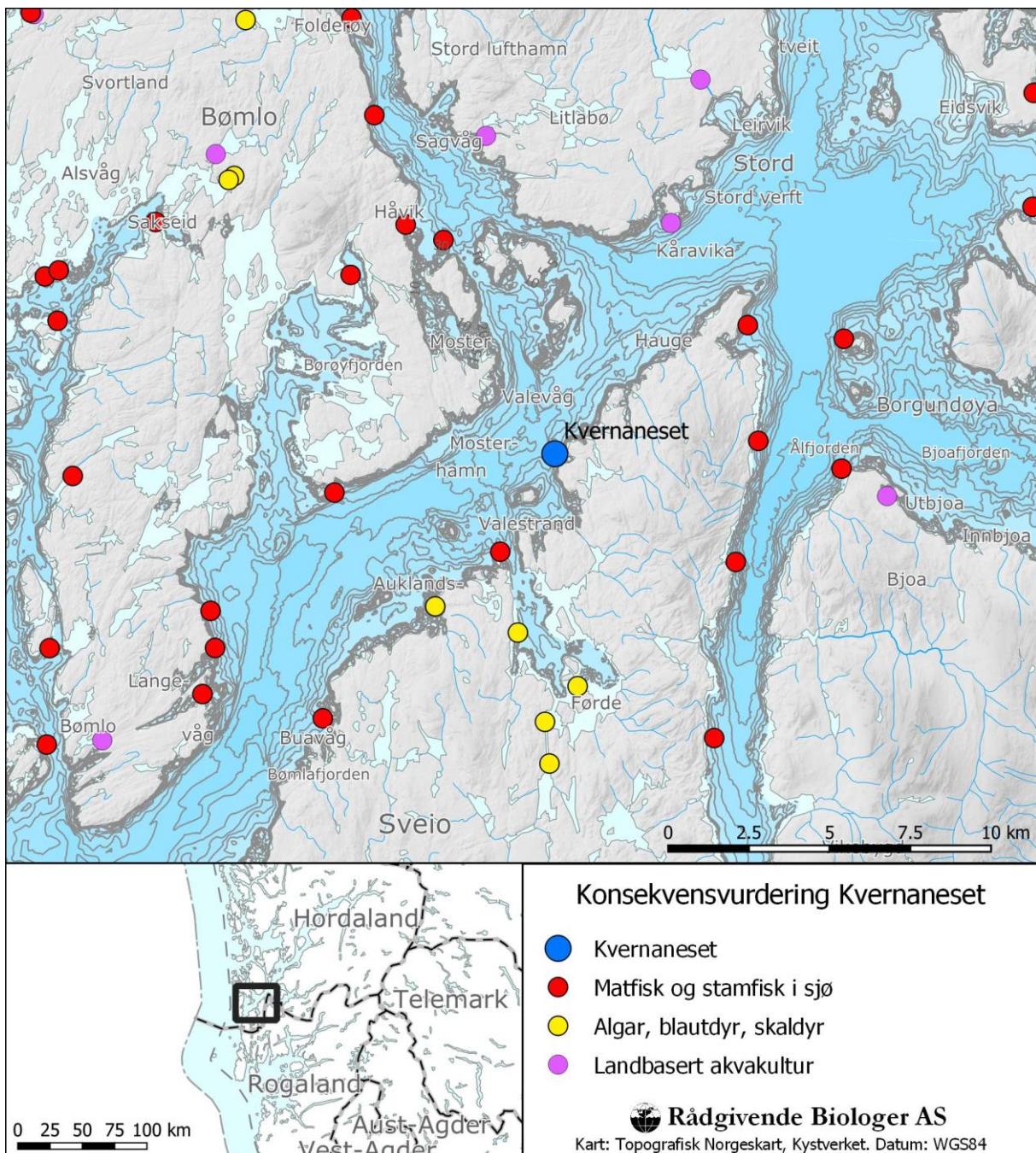
Vassførekosten Bømlafjorden ligg i vassregion Nordsjøen sør (N) er kategorisert som vasstypen moderat eksponert kyst (2), og berekning av økologisk tilstand av fjøresamfunnet er utført etter RSLA N1-2 (**tabell 7**).

Tabell 7. Oversikt over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgesamfunn for RSLA N1-2 – moderat eksponert kyst.

Fjøresoneindeks	Økologiske statusklassar basert på observert verdi av indeks				
Parametrar	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Normalisert artstal	30-80	15-30	10-15	4-10	0-4
% del grønalgeartar	<20	20-30	30-45	45-80	80-100
% del raudalgeartar	40-100	30-40	22-30	10-22	0-10
ESG1/ESG2	0,8-2,5	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2
% del opportunistar	0-15	15-25	25-35	35-50	50-100
Sum brunalgar	90-450	40-90	25-40	10-25	0-10
nEQR-verdiar	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

OMRÅDESKILDRING

Lokaliteten Kvernaneset ligg i Bømlafjorden, om lag 10 km nord for Førde i Sveio kommune (**figur 4**). Bømlafjorden ligg relativt ope ut mot Nordsjøen i sørvest, og lokaliteten er mest utsett for vêr og vind fra sørvest til vest og nordaust. Straummålingar på lokaliteten syner dominante vasstransport mot sørsørvest på 5 m djup, nordnordaust på 15 m djup, nordaust på 50 m djup og nordnordaust på 100 m djup, med noko returstraum i motsett retning på alle djup (Staveland & Brekke 2010).



Figur 4. Oversiktskart over området rundt Kvernaneset.

ROV-KARTLEGGING

T1/T2 – Ulvaråkerhammaren

Formålet med kartlegginga ved Ulvaråkerhammaren nord for anlegget var å avklare om naturtypen *større tareskogførekomstar* finnast i influensområdet. Transect 1 starta på ca. 35 m djup, medan transect 2 starta på ca. 55 m djup. Begge transekta vart avslutta på om lag 2 m djup. Dominerande substratet langs begge transekta var *M1 eufotisk fast saltvassbotn*, med nokre hyller med *M4 eufotisk marin sedimentbotn* mellom 35 og 55 m djup.

Skorpeforma raudalgar var til stades frå ca. 50 m djup. Grønsekkdyr (*Ciona intestinalis*) var vanleg frå 35 m djup, og førekomm i svært tette konsentrasjonar på rundt 25–30 m djup (**figur 5**). I same djupneintervallet var det også mykje vanleg krossstroll (*Asterias rubens*). Enkeltindivid av stortare (*Laminaria hyperborea*) førekomm frå ca. 25 m djup, med tett førekommst frå ca. 20 m djup. Tare hadde generelt mykje påvekst av trådforma raud- og brunalgar grunnare enn ca. 5 m djup. Det vart også observert artar som taskekrabbe (*Cancer pagurus*), sjøstjerner i slekta *Henricia*, svabergsjøpiggsvin (*Echinus esculentus*) og diverse torskefisk og leppefisk.

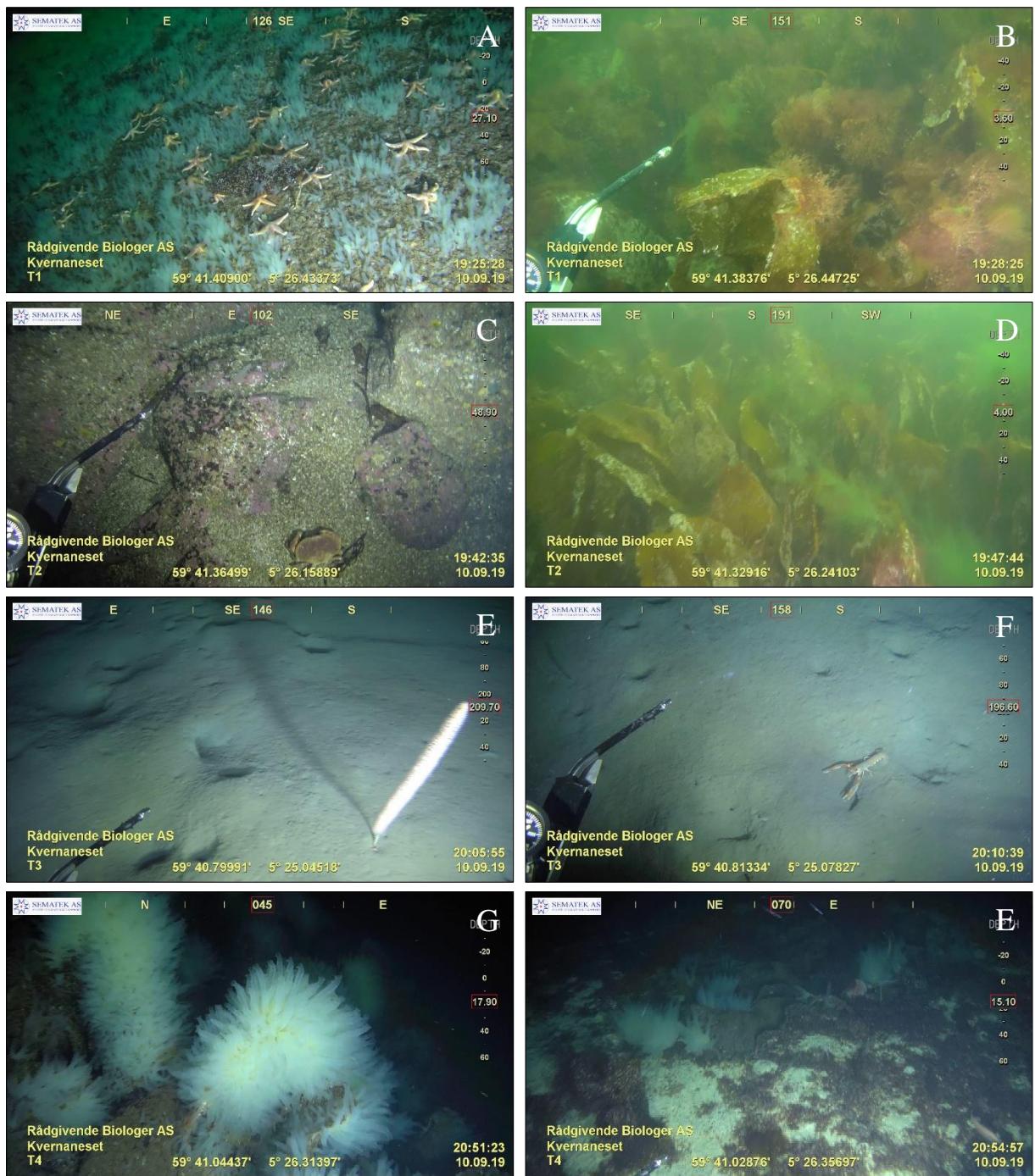
T3 – sør for anlegget

Formålet med transect 3 var å få oversyn over djupare område innan influensområdet. Transekten var konsentrert rundt ca. 200–185 m djup. Substratet i området bestod av *M3 afotisk marin sedimentbotn* (**figur 5**).

Det var blautbotn langs heile transektet, og det vart observert spreidde førekommstar av artar raudpølse (*Parastichopus tremulus*), sjøkreps (*Nephrops norvegicus*), djupvassreke (*Pandalus borealis*), trollhummar (Galatheidae) og sjøfjør (Penniculacea).

T4 – Breidvika

Formålet med kartlegginga ved Breidvika var å avklare om naturtypen *større tareskogførekomstar* finnast i området. Transekten gjekk mellom 22 m og 12 m djup. Substratet langs transekten var dominert av *M1 eufotisk fast saltvassbotn*, med nokre flatar med *M4 eufotisk marin sedimentbotn*. Stortare og grønsekkdyr dominerte på hardbotn langs heile transekten. Mellom anna taskekrabbe vart observert i områda med sandbotn.

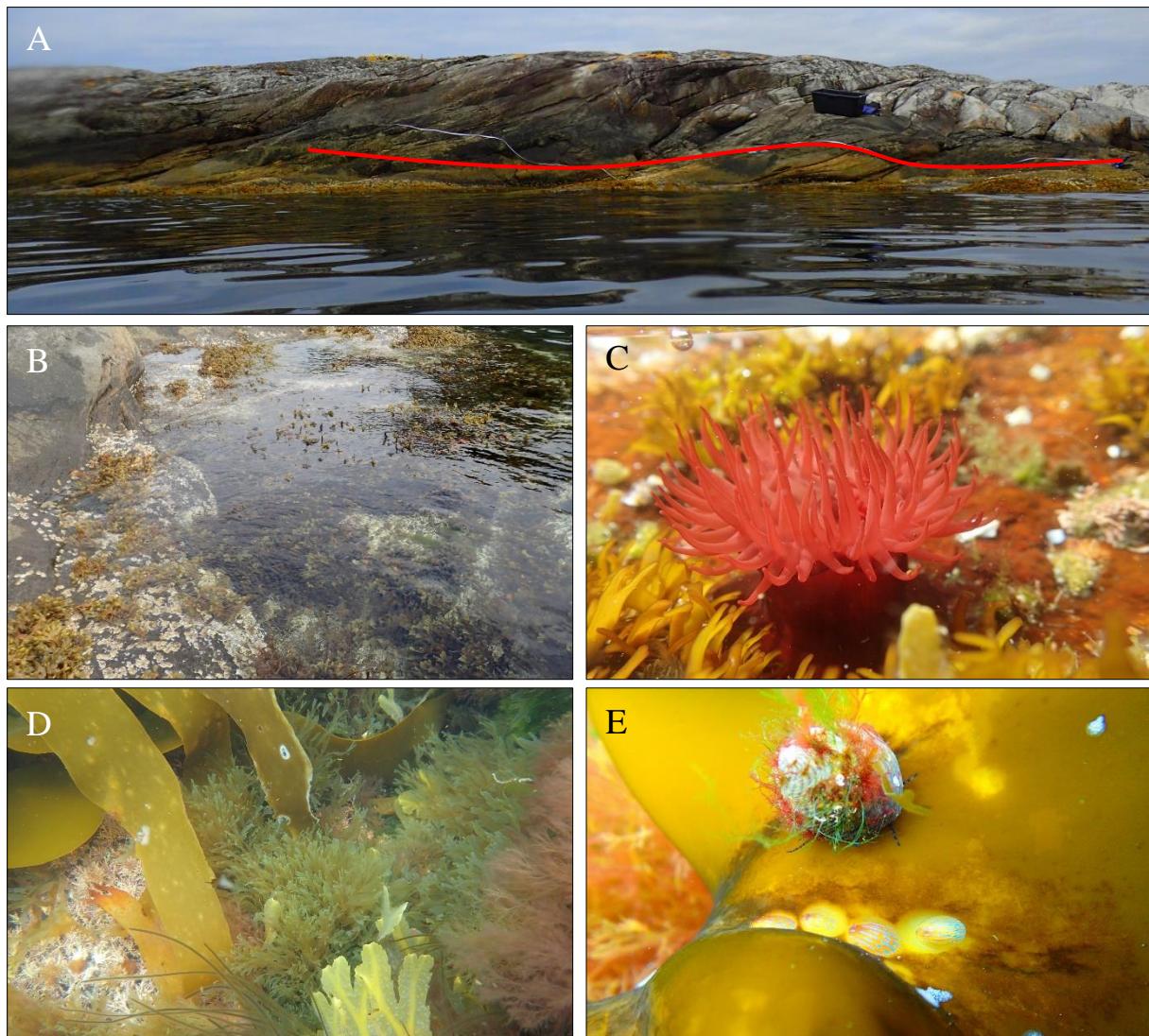


Figur 5. Biletet frå ROV-transekt. **A:** Transekt 1: Vanleg krosstroll og grønsekksdyr. **B:** T1: Tare med mykje på vekstalgars. **C:** T2: Taskekрабbe og skorpeformande raudalgars. **D:** T2: Tare med påvekst. **E:** T3: Sjøfjør på blautbotn. **F:** T3: Sjøkreps på blautbotn. **G:** T4: Grønsekksdyr på tareblad. **H:** T4: Grønsekksdyr og spreidde tareindivid saman med sandbotn.

FJØRESONE

S1 – Ulvaråkerbleika

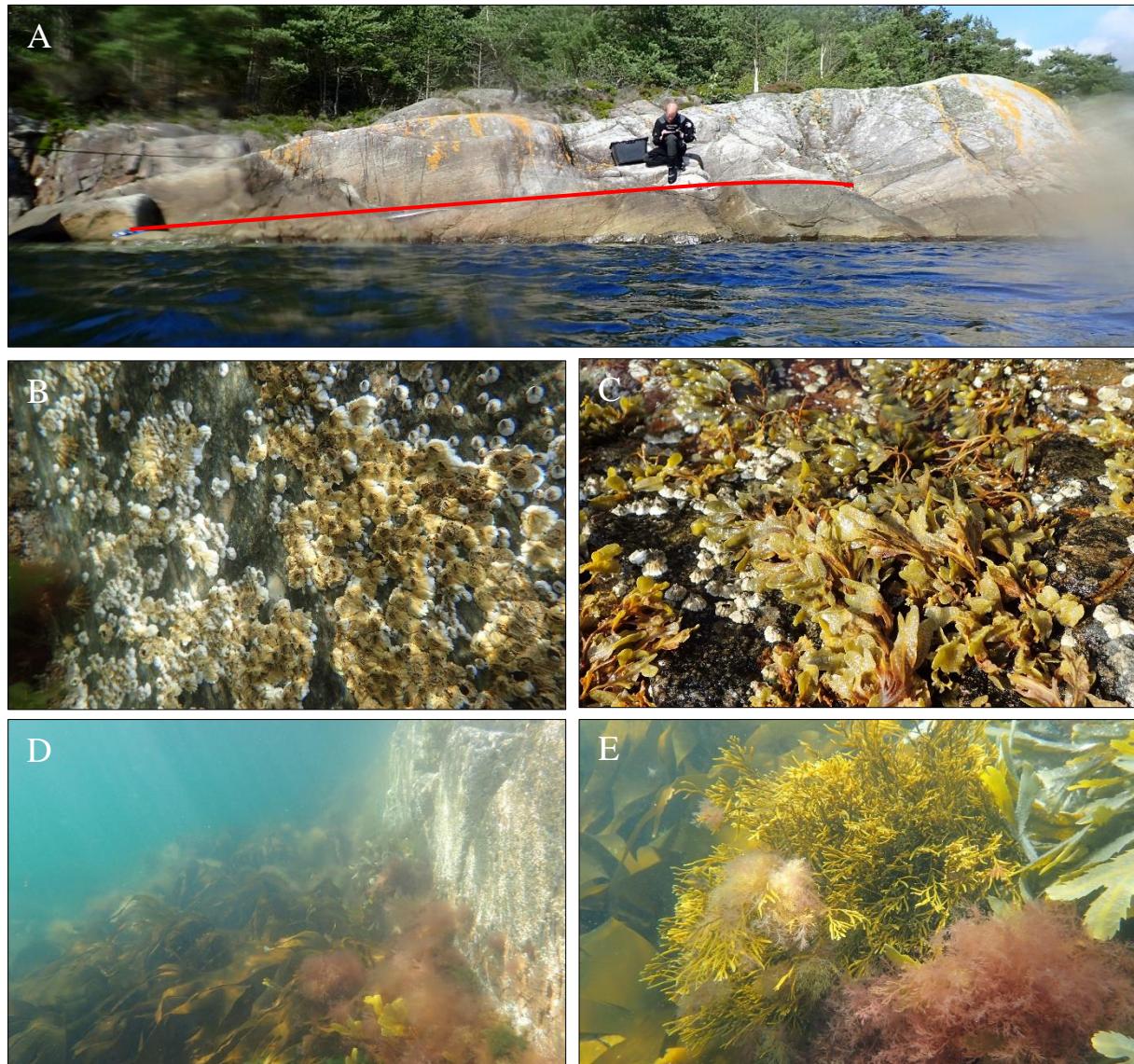
Fjørestasjon S1 ved Ulvaråkerbleika bestod av glatt fjell med slak helling. Det var nokre brattare parti, og enkelte sprekker på stasjonen (**figur 6**). Marebek (*Verrucaria maura*) gjekk svært høgt på stasjonen. Øvst på holmen var det litt måsegrønske (*Prasiola stipitata*). Fjørerur (*Semibalanus balanoides*) dominerer frå høgt i strandsona. Raudsleipe (*Nemalion elminthoides*), bendelsleipe (*Dumontia contorta*) og penseldokke (*Polysiphonia brodiaei*) er vanleg i rurbeltet. Spiraltang (*Fucus spiralis*), blæretang (*F. vesiculosus*) og sagtang (*F. serratus*) dannar smale belte frå høgt i rurbeltet til øvre sjøssone. Undervegetasjonen i sagtangbeltet bestod av flekkvis vanleg grøndusk (*Cladophora rupestris*) og vorteflik (*Mastocarpus stellatus*). Vidare nedover i sjøsona var det først eit smalt belte av fingertare (*Laminaria digitata*) og butare (*Alaria esculenta*), før stortare (*L. hyperborea*) og skolmetang (*Halidrys siliquosa*) overtok vidare nedover. Krasing (*Corallina officinalis*), strandtagl (*Chordaria flagelliformis*) og tvebendel (*Dictyota dichotoma*) førekomm flekkvis som undervegetasjon i tarebeltet. Brunsli (*Ectocarpus* sp.) og rekeklo (*Ceramium* sp.) var vanleg påvekst på tareblad. Blåsnigel (*Patella pellucida*) og storkjeglesnigel (*Calliostoma zizyphinum*) vart observert på sukkertareblad (*Saccharina latissima*).



Figur 6. Stasjon S1 – Ulvaråkerbleika. **A:** Oversikt over stasjon for kartlegging. **B:** Øvre fjøresone med spiral- og blæretang. **C:** Hestekjel i fjøresona. **D:** Nedre fjøresone med tvebendel. **E:** Storkjeglesnigel og blåsnigel på tareblad.

S2 – Risøya

Stasjon S2 ved Risøya bestod av oppsprukket fjell med bratt helling og hyller (**figur 7**). Det var berre marebek i eit mindre område vendt bort frå sjøen. Fjørerur dominerte i strandsona. Det var nokre storstrandsnigel (*Littorina littorea*) og spreidde olbogesnigel (*Patella vulgata*) i rurbeltet. Det var eit par flekkar av spiraltang i eit hjørne av stasjonen. Blæretang danna eit smalt og flekkvis belte, etterfølgd av sagtang. Vorteflik var vanleg blant sagtang. Deretter stortare med iblanda butare. Det var ein del påvekst av rekeklo (*Ceramium sp.*) og brunslis (*Ectocarpus sp.*) på tareblad. Framandarten raudlo (*Bonnemaisonia hamifera*, SE: svært høg risiko) var vanleg på stasjonen.



Figur 7. Stasjon S2 – Risøya. **A:** Oversikt over stasjon for kartlegging. **B:** Øvre fjøresone med fjørerur. **C:** Spiraltang. **D:** Nedre fjøresone med mellom anna tare og rekeklo. **E:** Skolmetang i øvre sjøsone.

MILJØTILSTAND

Botnfauna

I følgje <https://kart.fiskeridir.no> er det ikkje utført C-gransking ved den eksisterande lokaliteten. B-granskingar på lokaliteten har vist til ein tilstand i anleggsona innanfor tilstand 1 = "meget god" (Resipientanalyse 2019).

Fjøresone

Fjøresoneindeksen viser til tilstand I = "svært god" på stasjon S1 – Ulvaråkerbleika og S2 – Risøya, med nEQR på høvesvis 0,827 og 0,820 (**tabell 8**). Begge stasjonar framstod som friske, og hadde delindeksar stort sett innanfor tilstand I.

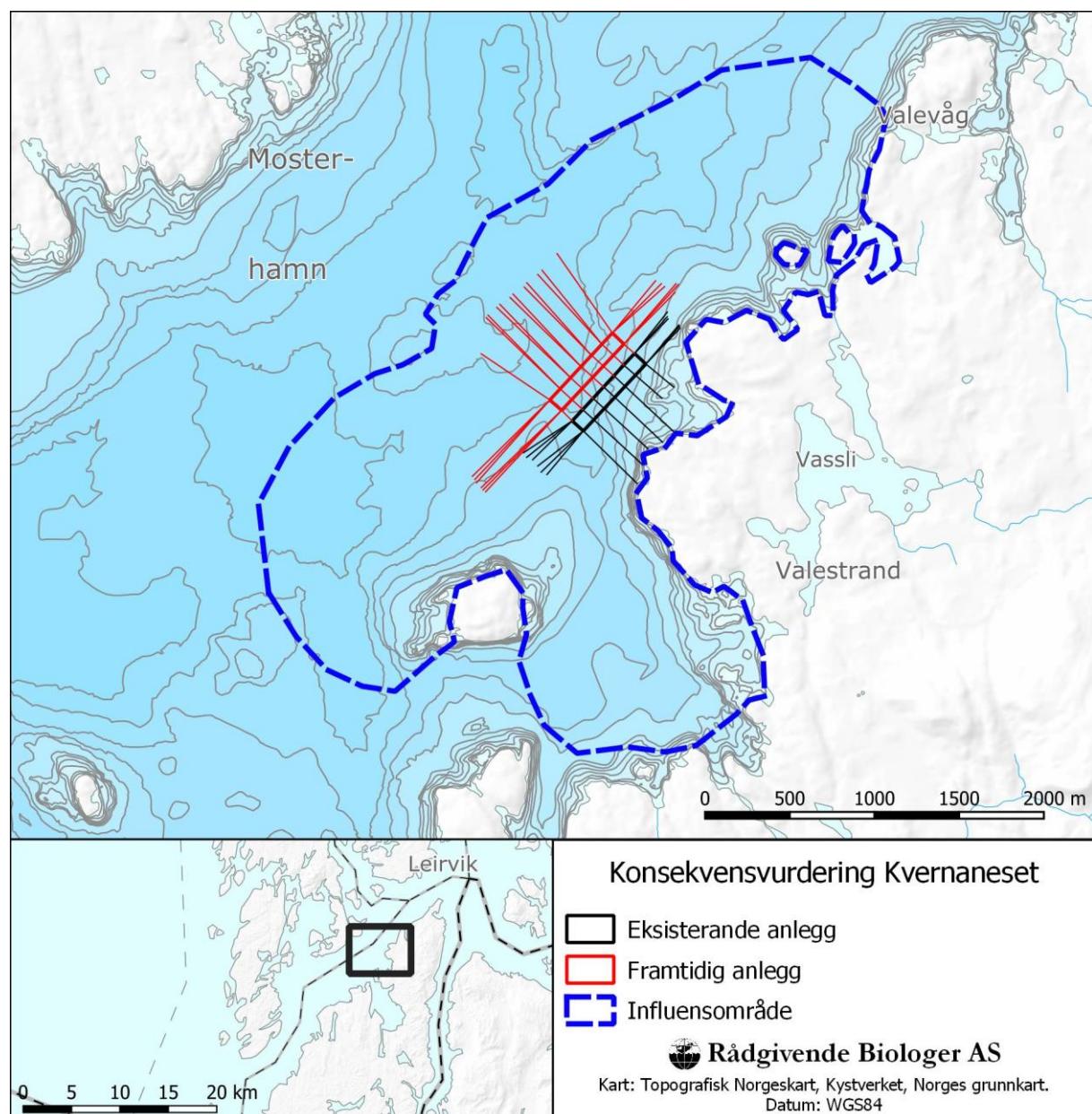
Tabell 8. Økologisk tilstand for fjørestasjon S1 og S2 etter RSLA 2 – moderat eksponert kyst. Fargekoding etter **tabell 7**.

Stasjon	S1 – Ulvaråkerbleika	S2 – Risøya
Tal på algeartar	35	31
Normalisert artstal	39,90	37,51
% del grønalgeartar	14,29	16,13
% del brunalgeartar	48,57	45,16
% del raudalgeartar	37,14	38,71
Forhold ESG1/ESG2	1,19	1,07
% del opportunistar	17,14	16,13
Sum grønalgar	36,95	49,64
Sum brunalgar	305,33	210,56
Fjørepotensial	1,14	1,21
nEQR	0,827	0,820
Status vasskvalitet	Svært God	Svært God

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

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

Influensområdet omfattar område rundt tiltaksområdet som der tiltaket vil kunne ha ein effekt, og vil i samband med oppdrettsverksemnd være området rundt anlegget kor ein kan ha påverknad frå drifta, med hovudvekt på spreiling av næringsstoff og kjemikaliar. Spreiling av næringsstoff er avhengig av straumtilhøva ved lokaliteten, men vil generelt vere avgrensa til maksimalt 1000–2000 m frå eit oppdrettsanlegg (Grefsrud mfl. 2018). Spreiling av kjemiske middel vil i hovudsak vere avgrensa til ca. 1000 m frå eit anlegg (Svåsand mfl. 2016), medan spreiling av partikulært organisk materiale i form av spillfør og fiskeavføring normalt er avgrensa til ca. 500 m frå eit anlegg (Grefsrud mfl. 2018). For denne lokaliteten vert influensområdet avgrensa til opptil 2 km frå oppdrettsverksemda i dominerande straumretningar mot nordaust og sørvest (**figur 8**).



Figur 8. Avgrensing av influensområde rundt Kvernaneset.

VERDIVURDERING

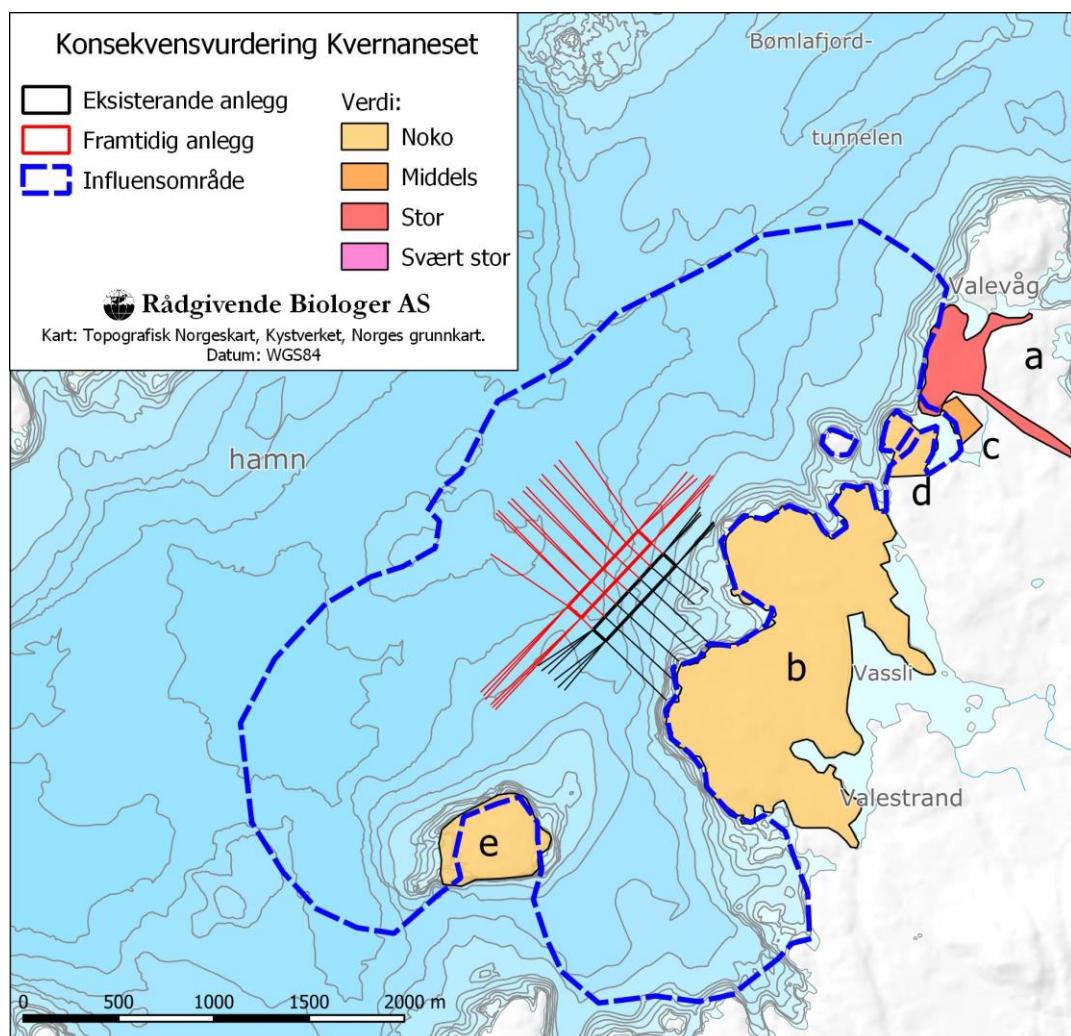
FRILUFTSLIV

SAMBANDSLINJER

Det er truleg ein del trafikk av fritidsbåtar langs sørsida av Bømlafjorden, men ein vurderer at det ikkje er spesielle sambandslinjer for friluftsliv i influensområdet. Sambandslinjer vurderast som utan betyding.

GEOGRAFISKE OMRÅDE

I Naturbase (<https://kart.naturbase.no>) er det avgrensa eit statleg sikra friluftsområde: *Valevåg-Otterøy* (c), som er definert å ha regional bruk, men er lite nyitta (figur 9). *Valevåg-Otterøy* (c) er difor vurdert å ha middels verdi. Det er i Naturbase også fleire kartlagde friluftsområde delvis innanfor influensområdet til Kvernaneset. Heilt i nord ligg *Leirvåg* (a) som i Naturbase er vurdert som svært viktig. Grunna ein middels bruksfrekvens, primært lokal bruk og liten storleik er *Leirvåg* (a) vurdert å ha stor verdi. Tre andre kartlagde friluftsområde: *Ulveråkerhammen/Storåsen/Vasslivatnet* (b), *Smaløya* (d) og *Midtvikøy* (e), er alle vurdert til noko verdi. Bakgrunnen for verdivurderinga av desse områda er at dei ikkje er verdisett i Naturbase, dei er middels til dårleg eigna, lite tilgjengelege og tilrettelagd for friluftsliv og har opplevingskvalitetar kategorisert som middels.



Figur 9. Oversikt over avgrensa område for friluftsliv i influensområdet (markering etter tabell 9)

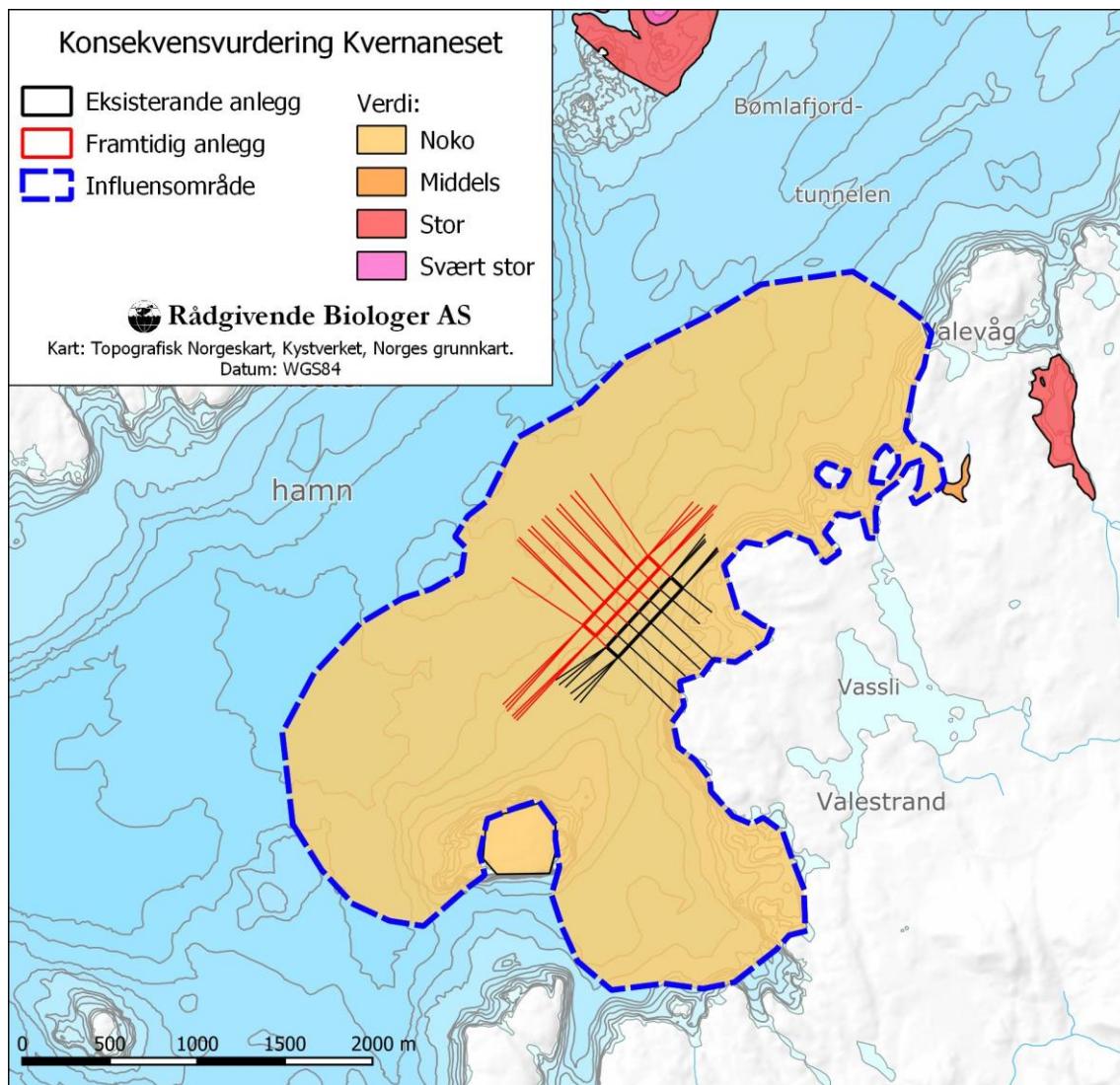
NATURMANGFALD

VERNA NATUR

Det er ingen naturvernområde registrert i tiltaks- eller influensområdet (<https://kart.naturbase.no>).

VIKTIGE NATURTYPAR

I Naturbase er det to registrerte naturtypar som ligg like utanfor det definerte influensområdet (sjå **figur 10**). I influensområdet er det ingen registrerte naturtypar. Det vart observert tare under synfaringa med ROV og under granskninga av fjøresona i området, men det er vurdert at førekommstane ikkje kvalifiserer til den spesielle naturtypen større tareskogførekomstar etter DN-handbok 19:2007. Alle område med urørt eller lite påverka natur i influensområdet, inkludert tareførekomstane, har noko verdi.



Figur 10. Oversikt over naturmangfold i tiltaks- og influensområdet. Sjå også **tabell 9**.

ØKOLOGISKE FUNKSJONSOMRÅDE FOR ARTAR

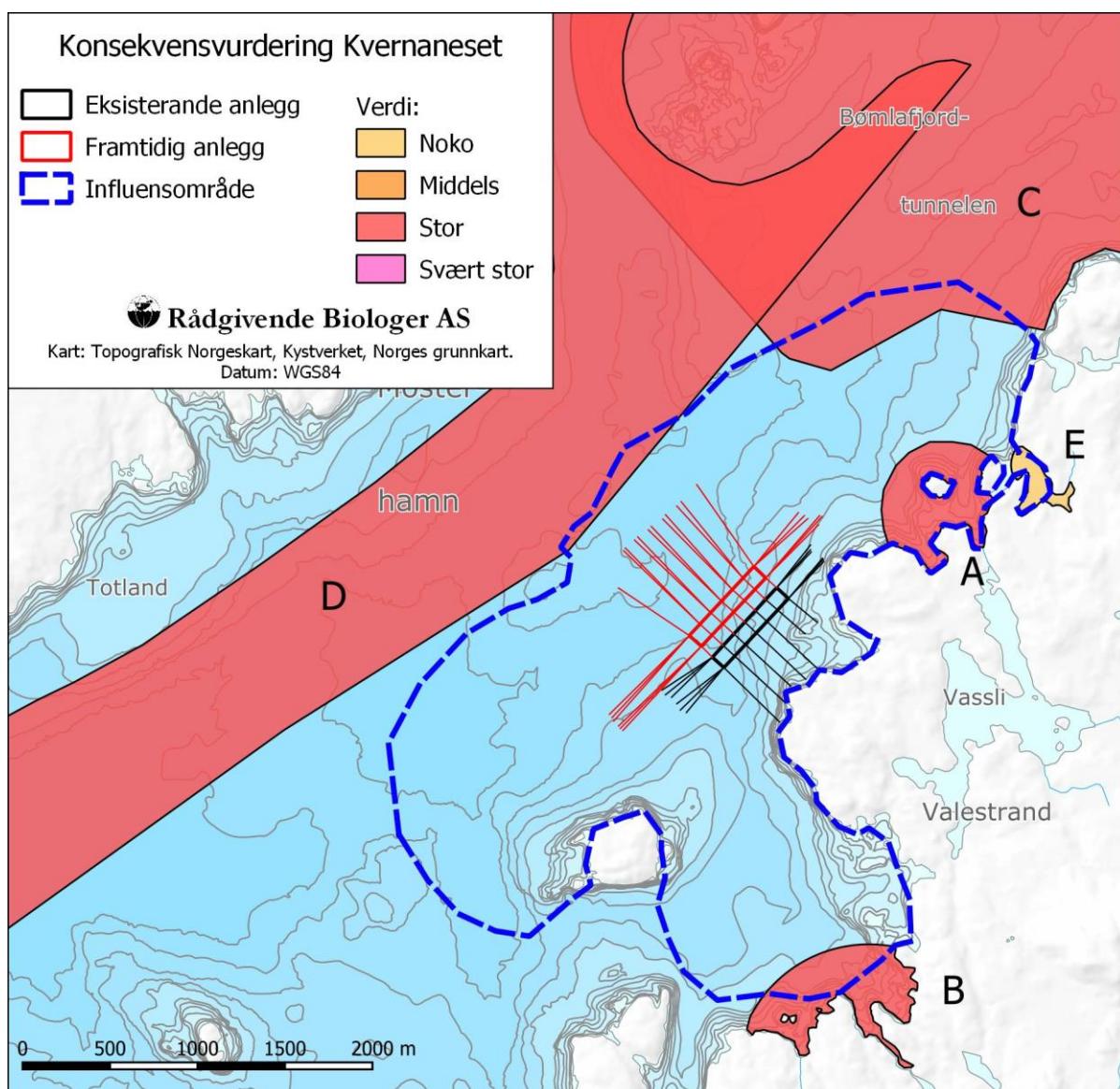
I Artskart (<https://artskart.artsdatabanken.no/>) er det ein eldre enkeltregistrering av hekkande tjuvjo (*Stercorarius parasiticus*; NT, nær trua) på Midvikøya. Ettersom hekkeplassen er på land er funksjonsområdet vurdert som utanfor influensområdet (sjå **figur 10**). Det er ingen andre observasjonar av raudlista artar med marin tilknyting innanfor influensområdet. Vanleg førekommande artar inkluderast i kvardagsnaturen.

NATURRESSURSAR

FISKERI

I Fiskeridirektoratet si kartteneste (<https://kart.fiskeridir.no>) er det registrert tre låssetningsplassar og to fiskeplassar som ligg delvis innanfor influensområdet til Kvernaneset (figur 11). Låssetningsplassen *Vasslivik* (A) har i høve til Fiskeridirektoratet høg bruksfrekvens, medan *Liervågen* (B) nyttast av fiskarar frå fleire område. Desse to låssetningsplassane er difor vurdert til stor verdi. Låssetningsplassen *Leirvågen* (E) er registrert i <https://kart.fiskeridir.no> som ein lite nytta låssetningsplass, men området er ikkje inkludert i Sveio kommune sin kommuneplan for 2011–2023. *Leirvågen* (E) er difor vurdert til noko verdi.

Fiskefeltet *Valevåg-Otterøy* (C) vert nytta for fiske av sei og breiflabb, noverande bruksfrekvens er ukjend, men feltet var tidlegare mykje brukt og er vurdert til stor verdi. Rekefeltet *Bømlafjorden* (D) er stort, over 30 000 daa, og vert primært nytta av lokale brukarar. Feltet har potensial for regional bruk, og vert vurdert til stor verdi.



Figur 11. Oversikt over naturressursar i tiltaks- og influensområdet. Bokstavar markerer avgrensa lokalitetar (sjå tabell 9).

OPPSUMMERING AV VERDIER

Det er registrert fleire friluftsområde og naturressursar med delvis overlapp med influensområdet, der spesielt naturressursane har stor verdi (**tabell 9**). For naturmangfald er det ikkje avgrensa viktige naturtypar eller økologiske funksjonsområder for artar, men tiltaks- og influensområdet består i stor grad av urørte naturområde som har noko verdi.

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

Fagtema	Lokalitet	Type	Storleik	Avstand	Verdi
Friluftsliv	a Leirvåg	Friluftsområde	174 daa	1,5 km	Stor
	b Ulveråkerhammen/ Storåsen/Vasslivatnet	Friluftsområde	1 323 daa	0,3 km	Noko
	c Leirvågen	Statleg sikra friluftsomr.	26 daa	1,6 km	Middels
	d Smaløya	Friluftsområde	69 daa	1,3 km	Noko
	e Midtvikøya	Friluftsområde	207 daa	0,9 km	Noko
Naturmangfald	– Influensområdet	Kvardagsnatur	–	–	Noko
Naturressursar	A Vasslivik	Låssettingsplass	60 daa	0,7 km	Stor
	B Liervågen	Låssettingsplass	297 daa	1,7 km	Stor
	C Valevåg-Otterøy	Fiskeplass – passive reiskap	10 424 daa	1,2 km	Stor
	D Bømlafjorden	Rekefelt	30 314 daa	0,8 km	Stor
	E Leirvågen	Låssettingsplass	329 daa	1,5 km	Noko

PÅVERKNAD OG KONSEKvens

GENERELT OM PÅVERKNADER AV OPPDRETTSVORKSEMD

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

STØY

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

ORGANISK BELASTING

Sediment og botnfauna

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

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

Lokale fiskebestandar

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

Fjøresamfunn

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

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

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

KJEMISK BELASTING

Lusemidlar

Enkelte middel nytta mot parasitten lakselsus (*Lepeophtheirus salmonis*) inneholder kitinsyntesehemmende stoff som er påvist å kunne ha negativ langtidsverknad på krepsdyr (skaldyr) (Svåsand mfl. 2016). Det er spesielt organismar med hyppige skalskifte som er sårbar. 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 forsking at det kan vere høge verdiar av lusemiddel i sedimentet under anlegget (Svåsand mfl. 2016). Kunnskapsbehovet er framleis stort når det gjeld avlusningsmiddel sin påverknad på ulike organismar.

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

Metall

Kopar (Cu) vert nytta til impregnering av fiskenøter for å hindre algegro. Kopar vert ikkje brote ned i naturen, og er giftig for marine artar i høge konsentrasjonar. Det er forbode med utslepp av stoff som er til skade for miljøet ved reingjering av oppdrettsnøter (Forureiningsforskrifta §§6-10). Vassforskrifta § 5 skisserer også miljømål om god kjemisk tilstand i 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 anleggssonana (Grefsrud mfl. 2018).

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

0-ALTERNATIVET

0-alternativet er referansesituasjonen for området utan eit eventuelt tiltak. 0-alternativet i dette tilfellet

tek utgangspunkt i at det er vidare drift på eksisterande lokalitet utan endring i anleggsareal og tillaten biomasse i anlegget.

Lokaliteten Kvernaneset har tillating til oppdrettsverksemد med ein maksimal biomasse på 2340 tonn, og i samband med vidare drift på lokaliteten, utan endringar i produksjon eller utviding av areal, er det ikkje venta auka forringing av naturmangfaldet, naturressursar eller friluftsliv utover det som er dagens situasjon. Dagens drift medfører truleg forringing av naturmangfaldet like under anlegget, og noko forringing i delar av influensområdet relativt nær anlegget, grunna organiske og kjemiske utslepp. Truleg medfører anlegget noko forringing av naturopplevelingar for friluftsliv, spesielt for utsyn fra *Ulveråkerhammaren* (b) og *Midtvikøya* (e).

Andre tiltak i området

Det er ikkje kjent at det er andre planlagde tiltak i influensområdet til lokaliteten.

Klimaendringar

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

0-alternativet medfører forringing til noko forringing og ubetydeleg til noko negativ konsekvens (0/-) for naturmangfald, noko forringing og ubetydeleg til noko negativ konsekvens (0/-) for friluftsliv og ubetydeleg endring og ubetydeleg konsekvens (0) for naturressursar.

PÅVERKNAD

FRILUFTSLIV

Sambandslinjer

Anleggsutvidinga ved Kvernaneset vil utgjere eit større arealbeslag i vassoverflata, men det er vurdert at denne auka er relativt ubetydeleg i forhold til tema sambandslinjer.

Geografiske område

Det ligg allereie eit oppdrettsanlegg ved Kvernaneset, som er godt synleg frå mellom anna *Ulveråkerhammaren* (b) og *Midtvikøy* (e). For desse to friluftsområda er det vurdert at anleggsutvidinga ikkje vil medføre betydeleg forringing. For *Vasslivik* (a) og *Leirvågen* (c) er truleg utsikta til dagens anlegg, òg det utvida anlegget skjerma av Risøya og Smøløya, og det er vurdert at anleggsendringa vil medføre tilnærma ubetydeleg endring for desse friluftsområda. Den nye merrekka ved Kvernaneset vil kunne bli synleg frå *Smøløya* (d), og kan tenkjast å medføre noko forringing av naturopplevelingar i dette friluftsområdet.

NATURMANGFALD

Viktige naturtypar

Arealbeslaget med dei tekniske inngrepa med nye ankerfeste og fortøyingsliner er vurdert å ikkje medføre auka forringing i forhold til dagens situasjon.

Opprettig av ei ny merrekke på Kvernaneset, med påfølgande utslepp av partikulært organisk materiale, vil kunne medfører forringing av naturmangfaldet rett under den nye merrekka. Auka utslepp av partikulært organisk materiale som følgje av auka biomasse i anlegget generelt vil også kunne medfører noko forringing i influensområdet til oppdrettsanlegget, med lågare grad av forringing med aukande avstand til anlegget i influensområdet.

NATURRESSURSAR

Fiskeri

Oppdrettslokaliteten Kvernaneset nytta i følgje www.barentswatch.no i 2016 badebehandling mot lakselus. I 2015 var det også nytta teflubezuron som förbehandling. Avstanden til rekefeltet *Bømlafjorden* (D) er i dag over 1 km, men ved anleggsutvidinga vil delar av anlegget ligge nærmere enn 1 km frå rekefeltet. Det vil difor vere forbod mot å nytte kitinsyntesehemmende stoff på lokaliteten. Oppdrettsanlegget vil ligge lengre enn 500 m frå rekefeltet, og det vil difor vere tillate å nytte badebehandling på lokaliteten. Auka MTB vil kunne føre til auka bruk av bademidlar. Avstanden mellom anlegget og rekefeltet *Bømlafjorden* (D) er likevel så stor, og det vil vere ein så liten del av feltet som kan bli råka av bademidlar frå anlegget, at auka bruk av bademidlar som følgje av auka MTB truleg vil medføre tilnærma ubetydeleg endring.

Det er ikkje venta at tiltaket vil medføre forringing av låssettingsplassane *Vasslivik* (A), *Liervågen* (B) og *Leirvågen* (E). Berre ca. 2,5 % av fiskefeltet *Valevåg-Otterøy* (C) ligg innanfor det definerte influensområdet, og avstanden mellom anlegget og denne delen er truleg så stor at anleggs- og MTB-endringane truleg vil medføre tilnærma ubetydeleg endring.

KONSEKVENS PER FAGTEMA

FRILUFTSLIV

For friluftsliv er det berre knytt noko forringing av utsikta ved *Smaløya* (d) og dermed ubetydeleg til noko negativ konsekvens (0/-). For dei resterande friluftsområda er vurdert at tiltaket vil få ubetydeleg konsekvens (0). Med ubetydeleg til noko negativ konsekvens for ein av registreringane, er tiltaket vurdert å kunne få ubetydeleg til noko negativ konsekvens (0/-) for tema friluftsliv (**tabell 10**).

NATURMANGFALD

For naturmangfald er dei negative påverknadane primært tilknytt auke i organisk belasting ved auke i MTB, saman med anleggsendringa, som saman vil kunne gje noko negativ konsekvens (-) for kvardagsnaturen og tema naturmangfald (**tabell 10**).

NATURRESSURSAR

Med tilnærma ubetydeleg endring for alle registrerte naturressursar er det vurdert at tiltaket vil kunne få ubetydeleg konsekvens (0) for kvar av naturressursane og for tema naturressursar samla (**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 Leirvåg	Stor	Ingen	Ubetydeleg endring	0
	b Ulveråkerhammaren	Noko	Utsikt	Ubetydeleg endring	0
	c Leirvågen	Middels	Ingen	Ubetydeleg endring	0
	d Smaløya	Noko	Utsikt	Noko forringa	0/-
	e Midtvikøyra	Noko	Utsikt	Ubetydeleg endring	0
Friluftsliv samla					0/-
Naturmangfald	- Influensområdet	Noko	POM, næringss.	Forringa	-
Naturmangfald samla					-
Naturressursar	A Vasslivik	Stor	Ingen	Ubetydeleg endring	0
	B Liervågen	Stor	Ingen	Ubetydeleg endring	0
	C Valevåg-Otterøy	Stor	Bademidler	Ubetydeleg endring	0
	D Bømlafjorden	Stor	Bademidler	Ubetydeleg endring	0
	E Leirvågen	Noko	Ingen	Ubetydeleg endring	0
Naturressursar samla					0

SAMLA KONSEKVENS

Med ubetydeleg til noko negativ konsekvens for tema friluftsliv, noko negativ konsekvens for tema naturmangfald og ubetydeleg konsekvens for tema naturressursar (**tabell 11**) vert samla konsekvens av tiltaket vurdert til noko negativ (-).

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

Fagtema	0-alternativ	Tiltaket
Friluftsliv	0/-	Ubetydeleg til noko negativ konsekvens
Naturmangfald	0/-	Noko negativ konsekvens
Naturressursar	0	Ubetydeleg konsekvens
Samla vurdering	0/-	Noko negativ konsekvens

SAMLA BELASTNING (JF. NATURMANGFALDLOVA § 10)

Ein påverknad av eit økosystem skal vurderast ut frå den samla belastinga som økosystemet er, eller vil bli utsett for, jf. naturmangfaldlova § 10. Isolert sett vil ein auke i MTB og arealbruk gje negativ verknad på sjøbotnen og vanleg førekommande organismar under anlegget.

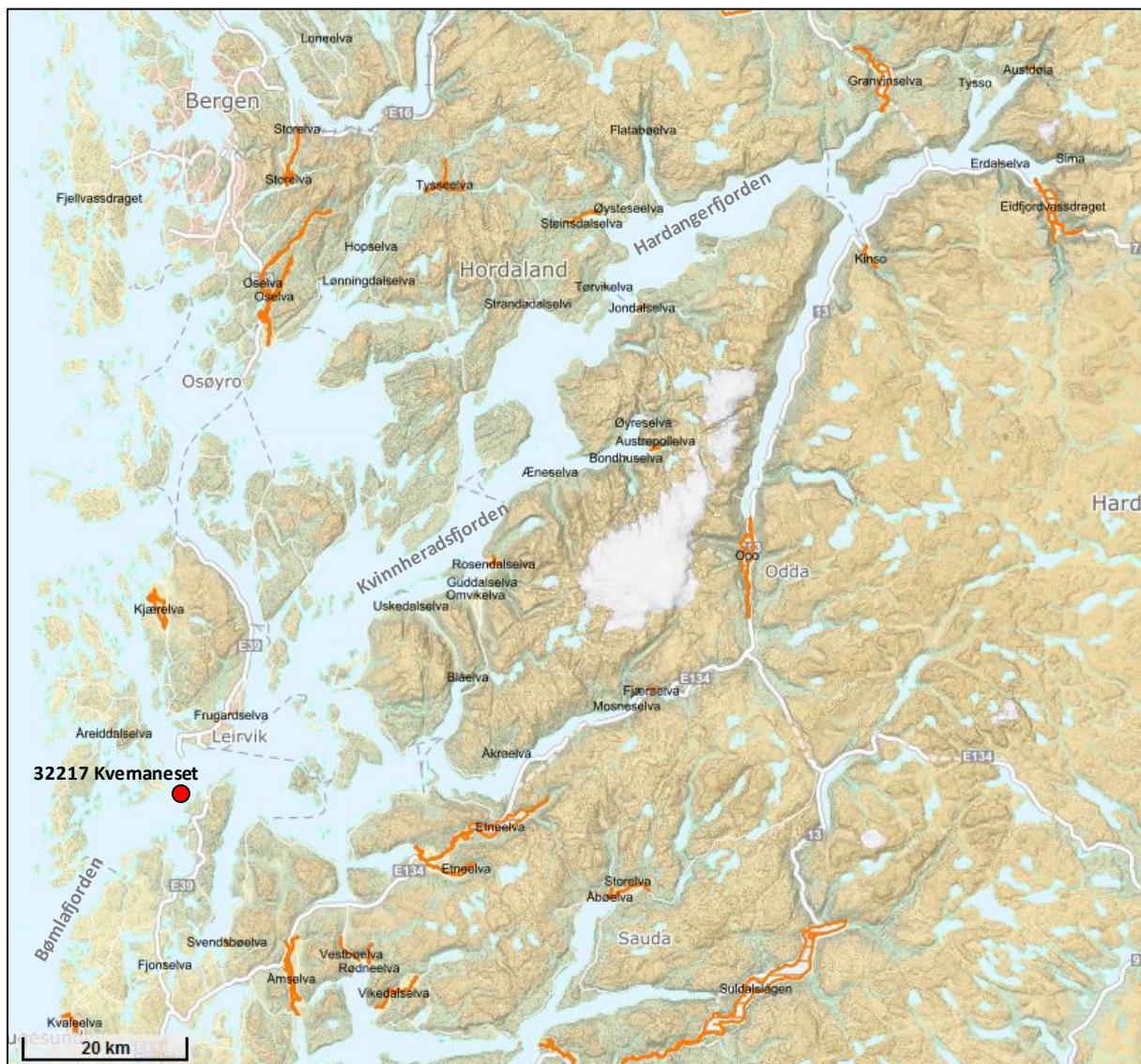
Det er relativt tett med oppdrettsanlegg i Bømlafjorden og vidare innover i Hardangerfjordsystemet. To til tre oppdrettsanlegg inkludert Kvernaneset er tilknytt det same djupvassbassenget mellom Sveio og Bømlø, med ein samla MTB på 8 580 tonn. Den planlagde auka i MTB med 1260 tonn tilsvasar ei auke på 15 % i området. Dette er ein relativt liten auke i belasting for området, og saman med auka kjemisk belasting er den samla belastinga på økosystemet av tiltaket truleg liten.

Ved anleggsendring og utviding av MTB bør ein også ta omsyn til villfiskbestandar i området (sjå eige kapittel: Konsekvensar for vill laksefisk og reinsefisk).

KONSEKVENSAR FOR VILL LAKSEFISK OG REINSEFISK

VILL LAKSEFISK

Lokaliteten 32217 Kvernaneset ligg i ei av fleire moglege utvandringsruter for laksesmolt frå alle laksevassdrag i Hardangerfjorden (**figur 12**). Dette inkluderer Etneelva, som har ein stor laksebestand, Eidfjordvassdraget, som opphavelig hadde ein stor laksebestand, og små til mellomstore laksebestandar i ei rekke andre vassdrag. Det er sannsynlegvis stadeigne sjøaurebestander i alle vassdraga vist i **figur 12**, samt 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 fram til 1980-talet rekna som det beste sjøaurevassdraget i Hordaland. Heile Hardangerfjorden, inkludert området rundt Kvernaneset, er definert som eit økologisk funksjonsområde for laks og sjøaure frå dei nemnde vassdraga.



Figur 12. Hardangerfjorden, med anadrome vassdrag registrert i Lakseregisteret vist med oransje. Lokaliteten 32217 Kvernaneset er markert med raudt (frå <http://lakseregister.fylkesmannen.no>).

For dei fleste bestandane av laks i Hardangerfjorden er bestandsstatus per i dag rekna som relativt därleg, med lakselus og innblanding av rømt oppdrettslaks som to av dei viktigaste påverknadsfaktorane (<http://lakseregister.fylkesmannen.no>, <https://www.vitenskapsrådet.no>). For heile produksjonsområde 3 er villaksens bestandsstatus vurdert å være därleg (Grefsrud mfl. 2019). Sjøauren er freda i alle vassdrag frå Guddalselva til Øystese. Villaksen er også freda i mange vassdrag som tidlegare har hatt eit relativt godt laksefiske, som Eidfjordvassdraget og Opo. Bestandsstatus for sjøaure er vurdert i 16 vassdrag i Hardangerfjorden, og er rekna som «därleg» i sju vassdrag, «moderat» i fire, «svært därleg» i tre og «god» i to vassdrag. Lakselus er vurdert å ha størst negativ påverknad på sjøaurebestandane i Norge (Anon. 2019).

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. Data frå luseteljingar på Kvernaneset for perioden 2015-2019 er presentert i **tabell 12**. I denne perioden har det berre vore produksjon på lokaliteten i 2015-2016 og veke 46-50 i 2019. Talet på vaksne holus på lokaliteten har overskride grenseverdiene to gonger i desse periodane. Gjennomsnittet i 2015 og veke 46-49 i 2019 har vore lågt, mens snittet var relativt høgt i 2016 (**tabell 12**, <https://www.barentswatch.no>).

Tabell 12. Årleg gjennomsnitt og maksimalt antal vaksne holus per fisk på lokaliteten Kvernaneset ved teljingar i 2015, 2016 og 2019 (N = tal på teljingar). Kjelde: <https://www.barentswatch.no>. Lokaliteten har vore brakklagd i periodane 2012-2014 og 2017-veke 45 i 2019.

År	Snitt	Maks	N
2019	0,13	0,20	4
2018	-	-	0
2017	-	-	0
2016	0,20	0,81	43
2015	0,04	0,27	34

SPREIING AV LAKSELUSLARVAR

Auka førekomst av lakselus er rekna som ein viktig årsak til därleg bestandstilstand for mange av laks- og sjøaurebestandane i Norge (t.d. Forseth mfl. 2017). Oppdrettslaks i merd er hovudårsaka til smittepress av lakselus i fjordar med mykke 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). Overvakning 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.

På Kvernaneset har ein stort sett lege under maksgrensa for vaksne holus per fisk dei åra det har vore produksjon, men med eit stort antal fisk i merdane blir produksjonen av lakseluslarvar likevel betydeleg. Lakseluslarvar i infektivt stadium blir spreidd inntil fleire mil med straumen i fjordane, og Kvernaneset vil såleis kunne vere ei smittekjelde for laksesmolt frå alle vassdrag i Hardangerfjorden. I tillegg vil sjøaure frå nærliggande vassdrag nytte fjorden som beiteområde, og dermed også være sårbar 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 spreidd frå anlegget vil auke omtrent tilsvarannde. Dette vil medføre litt høgare dødelegheit enn i dag for vill laks og sjøaure frå ei rekke

bestandar i Hardangerfjorden.

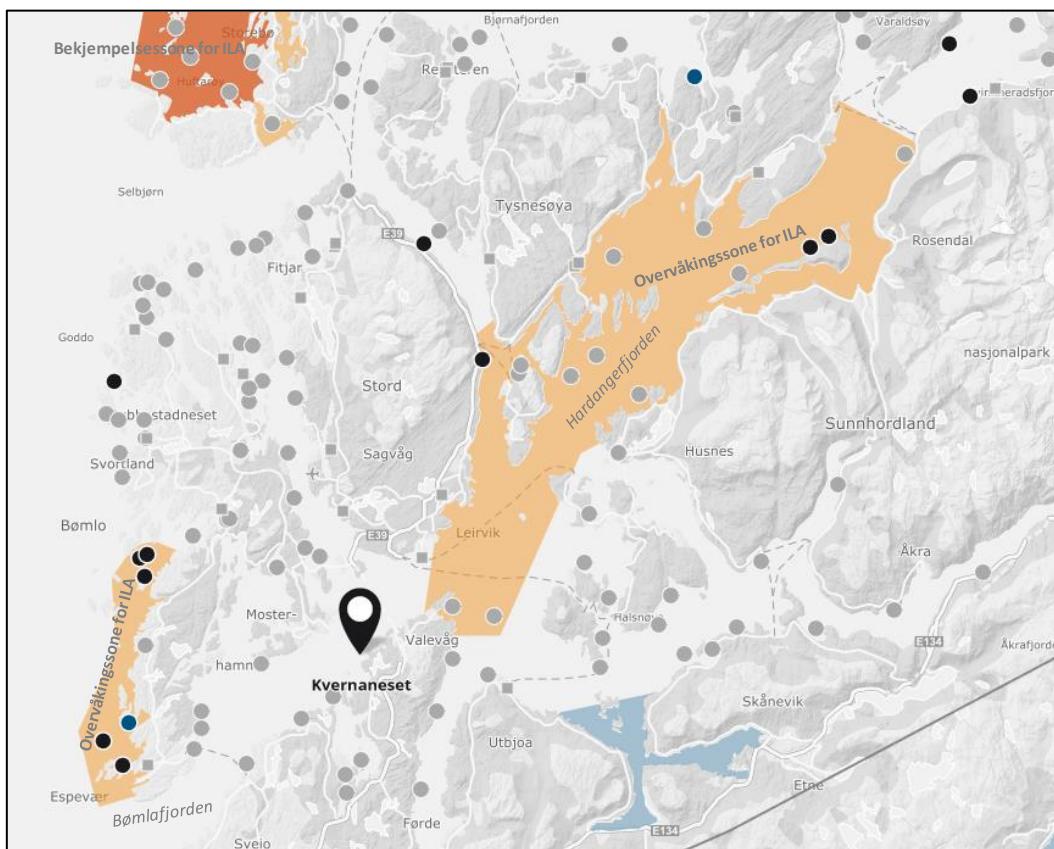
SJUKDOM PÅ LOKALITETEN

Lokaliteten ligg sørvest for overvakkingssona for infeksiøs lakseanemi (ILA) i Hardangerfjorden, og aust for overvakkingssona i Bømlo kommune (**figur 13**).

Overvakkingssona i Hardangerfjorden omfattar fleire lokalitetar i området frå Gjermundshamn til Tittelsnes (**figur 13**). I Bømlo kommune omfattar overvakkingssona seks lokalitetar (Gissøysundet S, Hiskholmen, Klungsholmen, Lelandsholmen, Lyklingsholmen N og Sølvøyane (**figur 13**).

Pankreasfykdom (PD: subtype SAV3) er svært utbredt blant laks og regnbueaure på Vestlandet, men sidan november 2019 har det også blitt oppdaga subtype SAV2 i Rogaland og Sogn og Fjordane. Fleirtalet av lokalitetane i Hardangerfjorden har hatt PD ein eller fleire gonger i løpet av dei siste få åra (<https://www.barentswatch.no>). På lokaliteten Kvernaneset var det PD på utsettet i 2016 (<https://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 rekke andre sjukdomar meir eller mindre vanlege hjå norsk oppdrettsfisk, men for fleire av disse manglar gode oversikter over utbreiing på grunn av manglende meldeplikt (Hjeltnes mfl. 2019).



Figur 13. Oversikt over sjukdomsbildet i Hardangerfjorden per 12.12.2019, med overvakkingssone (lys oransje) og bekjempelsessone (mørk oransje) for ILA. Lokalitetar framvist med svart sirkel har påvist PD og blå sirkel visar mistanke om PD. Nasjonale laksefjordar er vist med blått. Kjelde: <https://www.barentswatch.no>.

SJUKDOMSPREIING TIL VILLFISK

Havforskningsinstituttet si risikovurdering for norsk fiskeoppdrett i 2018 (Grefsrud mfl. 2018) inneholder risikovurdering for 14 patogen. Dei fleste av desse er vurdert å ha låg risiko for bestandsregulerande effekt på vill laksefisk, men for nokre er risiko ikkje vurdert på grunn av mangelfullt kunnskapsgrunnlag (Grefsrud mfl. 2018). Pankreasjukdom, ILA og CMS er rekna som dei viktigaste sjukdomane per i dag, men desse er i liten grad påvist hos villfisk. Virus som forårsakar HSMB, IPN, 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 fjordsystemet 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 tenkast å få negative konsekvensar for villfisk. Nokre sjukdomar krev truleg direkte eller nær direkte kontakt mellom fisk for smitteoverføring, og smitter dermed berre mellom rømt og vill fisk i elv. Risiko for smitteoverføring vil i slike tilfelle være korrelert med antal rømt fisk, men kva rolle rømt laks speler i smittespreiing til villfisk er i dag lite kjent (t.d. Grefsrud mfl. 2018).

RØMMING OG OPPDRETTSSINNBLANDING

Genetisk innblanding av rømt oppdrettslaks er ei stor miljøutfordring knytt til oppdrettsverksemd (Grefsrud mfl. 2018, Forseth mfl. 2017). Innslaget av rømt oppdrettslaks i sportsfiske, kontrollfiske, stamfiske og gytefiskteljingar er generelt relativt høgt i elver i Hardangerfjorden samanlikna med andre delar av Norge (Aronsen 2019). Genetikken til seks av laksebestandane i Hardangerfjorden er vurdert i høve til kvalitetsnormen for villlaks, og av desse er fem vurdert å ha «svært dårlig» tilstand, noko som betyr stor påvist innblanding av genar frå rømt oppdrettslaks (<https://vitenskapsrådet.no>). Mange av dei mindre vassdraga er ikkje vurdert etter kvalitetsnorma for villlaks, men gytefiskteljingar indikerer tidvis høg innblanding av oppdrettslaks også i mange av desse bestandane (Skoglund mfl. 2018 og tidlegare rapporter i same prosjekt). Villaksens genetiske status er vurdert i tolv villlaksbestandar i produksjonsområde 3, der ingen av bestandane var utan genetisk endring og tilstanden i produksjonsområdet er derfor vurdert å være svært dårlig (Grefsrud mfl. 2019).

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 sterkt vind, bølgjer, predatorar eller påkøyrsle av båt førekjem også. Ei eldre studie viser til at 68 % av undersøkte rømmingshendingar skuldast at utstyr svikta eller vart øydelagt (Jensen mfl. 2010). Generelt må det antakast at antal rømmingshendingar i ein fjord over tid vil være ein funksjon av antal anlegg og antal merdar, sjølv om rømmingsrisiko for kvart enkelt anlegg sjølv sagt er avhengig av driftsrutinar. I dømet Kvernaneset er det søkt om å endra anleggskonfigurasjonen til 12 ringar (160 m). I dag er det produksjon i fire ringar, men tillating til bruk av seks. Både antal merdar og MTB vil auke, og dermed også antal driftsoperasjoner. Driftsendringa medfører difor noko auka rømmingsfare.

SAMLA BELASTING FOR VILL LAKSEFISK

Endring i drift av lokaliteten Kvernaneset, med auke i MTB frå 2340 tonn til 3600 tonn, vil medføre litt auka smittepress av lakselus for vill laks og sjøaure i regionen, og noko auka rømmingsfare. 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 nærmare.

Det er eit stort antal merdbaserte oppdrettsanlegg i Hardangerfjorden, og auka MTB ved eitt av desse vil i utgangspunktet kunne gi ei relativt liten forverring av situasjonen for vill laksefisk i regionen. Lakselus og genetisk innblanding av oppdrettslaks utgjer allereie ei stor belastning på mange

bestandar i Hardangerfjorden. 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

På lokaliteten Kvernaneset vart det i 2015 nytta 31 340 leppefisk for å bekjempe lakselus (www.barentswatch.no). 15 622 av leppefiskane var av arten grøngylte (*Syphodus melops*), 15 218 var bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*) og 500 var berggylte (*Labrus bergylta*).

Leppefisk nytta mot lakselus vert fanga ved hjelp av teiner og ruser på nokså grunt vatn, ofte i tilknyting til tareskog. I 2018 vart det selt 18 millionar villfanga leppefisk i Noreg, medan det vart selt 24 millionar villfanga leppefisk (www.fiskeridir.no). Dette er nesten 10 millionar meir enn tilrådd uttak (Grefsrud mfl. 2018). Forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2019 innførte ein totalkvote på 18 millionar leppefisk (www.lovdata.no). Fisket kan ofte vere svært intensivt, slik at områder kan bli tilnærma reinska for leppefisk, og det er bekymringsmeldingar frå fleire hold om at leppefisk forsvinner frå område. Slikt intensivt fiske etter ei art eller artsgruppe kan føre til endringar i fordeling av artar, storleik og kjønn, og særleg leppefiskkartar med lengre generasjonstid, som berggylte, vil vere svært utsett for overfiske. Nedfisking av leppefisk vil også kunne ha ein effekt på artar som jaktar på leppefisk, og for botnflora og fauna i områder kor leppefisk beiter.

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

I Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2019 (Grefsrud mfl. 2019) er risiko for miljøeffektar av smittespreiing, genetisk endring og effektar av fisk etter leppefisk i sona frå Lista til Stadt alle rekna som moderate. Det er tilknytt moderat til 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 kvart av åra 2017 og 2018 vart det selt nesten 30 millionar oppdretta leppefisk, ei auke frå 16,2 millionar i 2016 (www.fiskeridir.no). Som for leppefisk er det risiko for at rognkjeks rømmer frå merdane og dermed kan spreie sjukdom og blandast med lokale populasjonar. Rognkjeks har ei anna åtferd enn leppefisk, og er mindre stadbundne. Arten veks opp i tareskogar, før dei vert pelagiske og trekker ut på djupare vatn når dei vert større. I gytetida trekker dei inn på grunnare vatn. Det er stor usikkerheit knytt til vurderingar omkring rognkjeks, ettersom arten er dårleg kartlagt genetisk, og har mindre stadeige livsstil (Grefsrud mfl. 2018).

ANLEGGSFASE

Anleggsfasen er perioden med etablering av sjølve oppdrettsanlegget. Det vil seie festing av boltar i fjell og trekking av anker for feste av fortøyingsliner. Anleggsfasen for oppdrettsanlegg foregår generelt over ein relativt kort tidspериode. Det er registrert få naturmangfald-verdiar i området, og det little av påverknad som kan ventast i anleggsfasen vil difor truleg ha ubetydeleg konsekvens (0) for naturmangfaldet. Det er ikkje venta at anleggsarbeidet vil forhindre ferdsel eller bruk av influensområdet generelt, og anleggsfasen er difor vurdert å ha ubetydeleg konsekvens (0) for friluftsliv og naturressursar.

AVBØTANDE TILTAK

Tiltaket er vurdert å ikkje få stor negativ auke i konsekvens i forhold til dagens situasjon. Det føreslåast difor ingen konkrete avbøtande tiltak for dette prosjektet, anna enn generelle tiltak som gjeld alle oppdrettsanlegg:

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

USIKKERHEIT

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

KUNNSKAPSGRUNNLAG

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

TIKTAKET

Det er knytt noko usikkerheit til nøyaktigkeit og endeleg plassering av fortøyinger og ankerfeste, men det er lite truleg at det er vesentlege forskjellar frå skissert i **figur 1**. Det er i Sveio kommune sin kommuneplan for 2011–2023 ikkje avsett akvakulturområde ved dagens oppdrettslokalitet ved Kvernaneset.

VURDERING AV VERDI

Verdivurderinga er basert på føreliggjande informasjon og frå feltgranskinger. Våre feltgranskinger vart utført i vekstsesongen for makroalgar, og det var gode værtihøve under ROV-kartlegginga. Det vart ikkje avdekkja spesielle naturtypar under synfaringane, og det er knytt lite usikkerheit til verdivurderingar av naturmangfald. Friluftsområde i Sveio kommune er kartlagd og verdisett av Fylkesmannen i Hordaland i 2008 (Aasen & Styve 2008). Det er knytt noko usikkerheit til kor oppdaterte

verdivurderingane for dei ulike friluftsområda er.

VURDERING AV KONSEKVENS

Kor påverka eit friluftsområde vert av ulike tiltak inneheld ofte subjektive vurderingar, og kor skjemmande eit tiltak følast vil vere ulikt for ulike personar. Det er i dette tilhøvet forsøkt å gjere ein nøytral vurdering i høve til kor synleg nye delar av anlegget kan bli frå dei ulike friluftsområda, og å nytte dette til vurdering av påverknad. Det er knytt usikkerheit til vurdering av effektar av bruk av kjemiske midlar som vert nytta til avlusing av fisk på organismar, og dermed på til dømes rekefelt. Det er vist negative effektar på krepsdyr frå fleire rekke lusemidlar, men ein er fortsett i relativt tidlege forskingsstadium.

Det er knytt lite usikkerheit til vurdering av påverknad og konsekvens for naturmangfald i denne rapporten.

OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

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

REFERANSAR

- Aasen, T. & J.P. Styve 2008. Område for friluftsliv. Kartlegging og verdsetting av regionalt viktige område i Hordaland. Prosjektrapport 2008. Fylkesmannen i Hordaland/Hordaland fylkeskommune, 12 sider + vedlegg.
- Anon 2019. Klassifisering av tilstanden til de 430 norske sjøørretbestander. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 7, 150 sider.
- Anon. 2018b. Klassifisering av tilstand i norske laksebestander 2010-2014. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, temarapport nr 6, 75 sider.
- Aronsen, T. mfl. 2019. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2018. Rapport frå det nasjonale overvåkingsprogrammet. Fisk og havet, særnr. 4-2019, 52 sider.
- Artsdatabanken 2018. Norsk rødliste for naturtyper. Hentet 09.12.2019 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2001, 84 sider.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007a. Kartlegging av 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. Direktoratet for naturforvaltning, DN-håndbok 19-2007, 51 sider.
- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 sider.
- Fjørtoft, H.B., F. Besnier, A. Stene, F. Nilsen, P.A. Bjørn, A.-K. Tveten, B. Finstad, V. Aspehaug & K.A. Glover 2017. The *Phe362Tyr* mutation conveying resistance to organophosphates occurs in high frequencies in salmon lice collected from wild salmon and trout. Scientific Reports 7, article number 14258.”
- Forseth, T. B.T. Barlaup, B. Finstad, P. Fiske, H. Gjøsæter, M. Falkegård, A. Hindar, T.A Mo, A.H. Rikardsen, E.B. Thorstad, L.A. Vøllestad & V. Wennevik 2017. The major threats to Atlantic salmon in Norway. ICES Journal of Marine Science 74, side 1496-1513.
- 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. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2018. Havforskningsinstituttet, Fisk og havet, særnr. 1-2018, 183 sider
- Grefsrud, E.S., T. Svåsand, G.L. Taranger & L.B. Andersen 2019. Risikorapport Norsk Fiskeoppdrett 2019. Miljøeffekter av lakseoppdrett. Havforskningsinstituttet, Fisk og Havet, 2019-5, 115 sider.
- Halvorsen, R, A. Bryn & L. Erikstad 2016. NiN systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterium. – Natur i Norge, Artikkel 1 (versjon 2.1.0): 1-358 (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>).
- Hellen, B.A., M. Kampestad & 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.
- Husa, V., T. Kutti, E.S. Grefsrud, A.L. Agnalt, Ø. Karlsen, R. Bannister, O. Samuelsen & B.E. Grøsvik 2016. Effekter av utslip fra akvakultur på spesielle marine naturtyper, rødlistet habitat og arter. Havforskningsinstituttet, Rapport fra Havforskningen nr. 8-2016, 51 sider, ISSN 1893-4536.
- Jensen Ø, Dempster T, Thorstad EB, Uglem I & Fredheim A. 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.
- Kutti, T., K. Nordbø, R. Bannister & V. Husa 2015. Oppdrett kan true korallrev i fjordene. Havforskningsrapporten 2015, side 38-40.
- Kålås, S., G.H. Johnsen, H. Sægrov & K. Urdal 2012. Lakselus på Vestlandet 1992-2010. Bestandseffekt på laks. Rådgivende Biologer AS, rapport 1516, 55 sider.
- Mattilsynet 2016. Lakselusrapporet: 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.
- Nilssen, 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.
- Miljødirektoratet 2014. Veileder M98-2013. Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområde. 44 sider.
- Refseth, G.H., K. Sæther, M. Drivdal, O.A. Nøst, S. Augustine, L. Camus, L. Tassara, A. L. Agnalt & O.B. Samuelsen 2017. Miljørisiko ved bruk av hydrogenperoksid. Økotoksikologisk vurdering og grenseverdi for effekt. Akvaplan-NIVA AS, rapport 8200 – 1, 55 sider.
- Resipientanalyse AS. Resipientgransking. B-gransking. Lokalitet Kvernaneset. Sveio kommune. Resipientanalyse AS, rapport nr. 1679-2019, 19 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, T. Høgåsen, I. Greipsland, J.R. Selvik, L.B. Skancke & S. Beldring 2016. Riverine inputs and direct discharges to Norwegian coastal waters – 2015. NIVA-rapport 7098, 210 sider.
- Skoglund, H., 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.
- 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.
- Staveland, A. H. & E. Brekke 2010. Straummålinger ved Kvernaneset og ved oppdrettslokalitet Midtvikøy, i Sveio kommune, hausten 2009 Rådgivende Biologer AS, rapport 1284, 32 sider.

- Svåsand, T., Ø. Karlsen, B.O. Kvamme, L.H. Stien, G. L. Taranger & K.K. Boxaspen (red.) 2016. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2016. Havforskningsinstituttet. Fisk og havet, særnummer 2-2016, 192 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.
- Sægrov, H., B.A. Hellen, S. Kålås & K. Urdal 1999. Fiskeundersøkingar i Botnaelv-vassdraget i Kvam, og konsekvensutgreiing for overføring av Kannikebekken. Rådgivende Biologer AS, rapport 420, 22 sider.
- Tangen, S. & I. Fossen 2012. Interaksjoner mellom kaldtvannskoraller og intensivt oppdrett. Kunnskapsstatus og et første skritt mot en konsekvensutgreiing. Møreforskning Marin, rapport nr. 12-10, 43 sider.
- Vegdirektoratet 2018. Statens vegvesen Håndbok V712 – Konsekvensutgreiingr. Vegdirektoratet, 247 sider, ISBN 978-82-7207-718-0.
- Woll, A., S.E. Solevåg, G. Hansen Aas, S. Bakke, A. B. Skiftesvik & R. Bjelland 2013. Velferd leppefisk i merd. Møreforskning Marin, rapport nr. MA 13-07, 34 sider.

Databasar og karttenester

Artskart: <https://artskart.artsdatabanken.no/app>

Barentswatch: www.barentswatch.no

Fiskeridirektoratet: <https://kart.fiskeridir.no> / www.fiskeridir.no

Fremmedartslista: <https://artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>

Kommunekart: <https://kommunekart.com/klient/Fonnakart/>

Lakseregisteret: www.lakseregister.fylkesmannen.no

Lovdata: www.lovdata.no

Naturbase: <https://kart.naturbase.no>

Norsk raudliste for artar: <https://artsdatabanken.no/Rodliste>

Sveio kommuneplan 2011–2023: www.sveio.kommune.no

Vitskapeleg råd for lakseforvaltning: <https://vitenskapsrådet.no>

VEDLEGG

Vedlegg 1. Stasjonsskjema for fjørestasjon S1 og S2 ved Kvernaneset.

Stasjonsskjema		Dato:	23.07.2019
Stasjonsnavn:	S1 - Ulvaråkerbleika	Tid:	14:32
Vanntype:	2 - Moderat eksponert kyst	Vannstand over lavvann:	0,84 m
Koordinattype:	WGS 84	Tid for lavvann:	09:40
Pos nord:	59°41,309'	Feltpersonell:	BRO/JT
Pos øst:	5°26,260'		
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2	2	
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		Poeng: 2
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2	2	
Ingen	Ja = 0		Poeng: 2
Merknader		Justering for norske forhold: 3	
Skydekke (%):	50	Sum poeng: 13	
Lysforhold:	Gode (sol bak tynt skydekke)	Fjærepotensial: 1,14	
Vind:	Stille		
Sikt i sjøen:	4-5 m		
Bølgehøyde:	0 m		
Andre habitattypar: Nokre større sprekker			

Stasjonsskjema					
Stasjonsnavn:	S2 - Risøya	Dato:	23.07.2019		
Vanntype:	2 - Moderat eksponert kyst	Tid:	16:00		
Koordinatttype:	WGS 84	Vannstand over lavvann:	0,89 m		
Pos nord:	59°41,528'	Tid for lavvann:	09:40		
Pos øst:	5°26,854'	Feltpersonell:	BRO/JT		
Beskrivelse av fjøra					
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6		
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2			
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2			
Dominerende fjæretype (habitat)					
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4	Poeng: 3			
Oppsprukket fjell	Ja = 3				
Små, middels og store kampestein	Ja = 3				
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2				
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2				
Små og store steiner	Ja = 1				
Singel/grus	Ja = 0				
Andre fjæretyper (subhabitat)					
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4	Poeng: 0			
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4				
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4				
Mindre fjærepytter	Ja = 3				
Store huler	Ja = 3				
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2				
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2				
Ingen	Ja = 0				
Merknader					
Skydekke (%):	10			Justering for norske forhold: Sum poeng: Fjærepotensial:	3 12 1,21
Lysforhold:	Gode				
Vind:	Svak bris				
Sikt i sjøen:	4 m				
Bølgehøyde:	0 m				

Vedlegg 2. Oversikt over registrerte artar frå fjørestasjon S1 & S2 ved Kvernaneset den 23. juli 2019.
 + = identifisert på lab, vurdert som 2–3; 1 = enkeltfunn; 2 = 0–5 %; 3 = 5–25 %; 4 = 25–50 %; 5 = 50–75 %; 6 = 75–100 % dekningsgrad i sin sone.

Stasjon	S1	S2	Stasjon	S1	S2			
GRØNALGAR								
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	2	2	<i>Ahnfeltia plicata</i>	2				
<i>Cladophora rupestris</i>	3	5	<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	+	3			
<i>Cladophora sp.</i>	2	2	<i>Ceramium sp.</i>	+				
<i>Codium fragile</i>	2		<i>Ceramium virgatum</i>	4	4			
<i>Ulva lactuca</i>	2	2	<i>Chondrus crispus</i>		4			
<i>Ulva sp.</i>	2	2	<i>Corallina officinalis</i>	3	2			
Tal på grønalgar	6	5	<i>Dumontia contorta</i>	2	2			
BRUNALGAR								
<i>Alaria esculenta</i>	3	2	<i>Mastocarpus stellatus</i>	3	5			
<i>Chorda filum</i>	2		<i>Membranoptera alata</i>	2				
<i>Chordaria flagelliformis</i>	3	2	<i>Nemalion elminthoides</i>	2	2			
<i>Desmarestia viridis</i>		1	<i>Palmaria palmata</i>	3	2			
<i>Dictyota dichotoma</i>	4	2	<i>Phycodrys rubens</i>		2			
<i>Ectocarpus sp.</i>	3	2	<i>Polysiphonia brodiaei</i>	2	2			
<i>Elachista fucicola</i>	2	2	<i>Ptilota gunneri</i>	2	2			
<i>Fucus serratus</i>	6	6	<i>Rhodochorcon sp.</i>		+			
<i>Fucus spiralis</i>	5	2	<i>Rhodomela confervoides</i>	2	2			
<i>Fucus vesiculosus</i>	6	4	Rød skorpeformet kalkalge	4	4			
<i>Halidrys siliquosa</i>	3	2	Tal på raudalgar	14	14			
<i>Laminaria digitata</i>	5		FAUNA					
<i>Laminaria hyperborea</i>	6	6	Fastsittande (dekningsgrad):					
<i>Leathesia marina</i>	2	2	<i>Electra pilosa</i>	2	2			
<i>Ralfsia sp.</i>	2	2	<i>Laomedea flexuosa</i>		2			
<i>Saccharina latissima</i>	2		<i>Membranipora membranacea</i>	2				
<i>Scytoniphon lomentaria</i>	2	2	<i>Mytilus edulis</i>	2				
<i>Spongongema tomentosum</i>	2	2	<i>Semibalanus balanoides</i>	4	6			
Tal på brunalgar	17	15	Mobile/spreidd (antal):					
			<i>Actinia equina</i>	2				
			<i>Asterias rubens</i>		2			
			<i>Calliostoma zizyphinum</i>	1				
			<i>Carcinus maenas</i>		2			
			<i>Lacuna vincta</i>	2				
			<i>Littorina littorea</i>	2	3			
			<i>Littorina obtusata</i>		1			
			<i>Metridium senile</i>		3			
			<i>Nucella lapillus</i>	2	3			
			<i>Patella pellucida</i>	2				
			<i>Patella vulgata</i>	2	2			
			Tal på dyreartar	11	10			