

Konsekvensutgreiing for
oppdrettslokalitet Kalhag
lok.nr. 13220 i Strand
kommune



Marint naturmangfald, naturressursar
og nærmiljø og friluftsliv

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 2524



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Konsekvensutgreiing for oppdrettslokalitet Kalhag lok.nr. 13220 i Strand kommune. Marint naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv.

FORFATTARAR:

Bernt Rydland Olsen og Mette Eilertsen

OPPDRAKSGJEVAR:

Bremnes Seashore AS

OPPDRAGET GITT

20. september 2016

ARBEIDET UTFØRT:

Oktober-desember 2016

RAPPORTDATO:

23. august 2017

RAPPORT NR:

2524

ANTAL SIDER:

38

ISBN NR:

978-82-8308-405-4

EMNEORD:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| - Naturtypar i saltvatn | - Tareskogsførekomstar |
| - Artsførekomstar | - Ålegraseng |
| - Fiske og havbruk | - Tidevasstraum |

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

Internett: www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

Framsida: Bilete av den eksisterande lokaliteten i Høgsfjorden tatt mot aust. Foto: Mette Eilertsen.

FØREORD

Bremnes Seashore AS søker om å flytte eksisterande lokalitet Kalhag lok.nr. 13220 omtrent ein kilometer søraust, utvide anlegget frå fire til åtter ringar og utvide MTB frå 2340 til 4680 tonn. Arealbruken på overflata vil endrast frå ca. 40 daa til om lag 120 daa. Omsøkt område er ikkje innanfor gjeldande AK-område i høve til Strand kommuneplan 2012-2022, og etablering av nytt AK-område inngår i søknaden. I samband med søknad om utvida MTB og flytting skal det leggjast ved dokumentasjon som vurderer arealkonflikt med anna bruk og interesse i området, samt i kva grad det vil vere verknader for miljø og samfunn i høve til naturmangfaldlova og regelverket om konsekvensutgreiing.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Bremnes Seashore AS utarbeidd ei konsekvensutgreiing for marint naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv. Rapporten byggjer på føreliggjande informasjon, samt ROV- kartlegging i tiltaks- og influensområdet den 5. oktober 2016. Arbeidet er utført av Mette Eilertsen, som er M.Sc. i marin biologi, og Bernt Rydland Olsen, som er Ph.d. i marin økologi.

Rådgivende Biologer AS takkar Bremnes Seashore AS ved Geir Magne Knutsen for oppdraget, og Raymond Haga og Runar Økland ved ROV AS for god service i felt.

Bergen, 23. august 2017

INNHALD

Føreord	2
Innhald.....	2
Samandrag.....	3
Tiltaket	5
Metode og datagrunnlag.....	6
Avgrensing av tiltaks og influensområdet.....	10
Områdeskildring.....	11
Verdivurdering	16
Oppsummering av verdiar	20
Verknads- og konsekvensvurdering av tiltaket	21
Vurdering av rømming, lakselus og villfisk	26
Verknader i anleggsfasen	28
Avbøtande tiltak	28
Usikkerheit	28
Oppfølgjande granskningar	29
Referansar.....	30
Vedlegg	32

SAMANDRAG

Olsen, BR & Eilertsen, M 2017.

Konsekvensutgreiing for oppdrettslokalitet Kalhag lok.nr. 13220 i Strand kommune. Marint naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv. Rådgivende Biologer AS, rapport 2524, 38 sider, ISBN 978-82-8308-405-4.

TILTAKET

Bremnes Seashore AS skal søkje om flytting og utviding av areal og maksimal tillaten biomasse (MTB) for lokaliteten Kalhag. Det vert søkt om utviding frå fire til åtter ringar som tilsvarer ei auke i areal frå 40 til 120 daa innanfor rammefortøyningane, og ei auke frå 2340 tonn MTB til 4680 tonn MTB.

VERDI OG VERKNADSVURDERING MARINT NATURMANGFALD

NATURTYPAR I SALTVATN

I influensområdet er det registrert seks spesielle naturtypar. I *Idsesundet* er det sterk tidevasstraum som er rekna som svært viktig og har stor verd (verdi A). Deretter er det ålegras i *Idsesundet* og ved *Marholmen* som er vurdert til viktig (verdi B). Gyteområde for torsk og blautbotnområde i strandsona er vurdert til lokalt viktig (verdi C). Tareskogsførekomstar i tiltaks- og influensområdet blei registrert av Rådgivende Biologer AS og vurdert som svært viktig og med stor verdi (verdi A). Ved ei utviding av MTB vil organisk utslepp auke, men både næringssalt (oppløyte organiske forbindelsar) og organisk belastning (partiklar) vil raskt fortynnast og truleg ha liten negativ verknad for naturtypar i saltvatn. *Liten negativ verknad og stor verdi gjev liten negativ konsekvens (-) for naturtypar i saltvatn.*

ARTSFØREKOMSTAR

Raudlista artar innan kategoriane VU, NT og EN er registrert i influensområdet til lokaliteten og artsførekomstar har stor verdi. Ettersom det ikkje er kjend at raudlista fugleartar hekkar i nærleiken til oppdrettsanlegget, vurderer ein at desse i liten grad vert forstyrra av oppdrettsverksemda. *Ingen verknad og stor verdi gjev ubetydeleg konsekvens (0) for artsførekomstar.*

VERDI OG VERKNADSVURDERING NATURRESSURSAR

OMRÅDE FOR FISKE/HAVBRUK

I influensområdet er det eit rekefelt og fiskefelt for passive reiskapar som er aktivt i bruk. Det er òg registrert eit gyteområde og to låssettingsplassar i influensområdet. Tiltaket vil bety meir fisk på lokaliteten, meir lus og behovet for mengda lusemiddel vil kunne auke. På grunn av nærleik til rekefelt vil ein ikkje kunne bruke kitinhemmande lusemiddel på lokaliteten. Det vert vurdert at dersom ei auke i MTB medfører ei generell auke i bruk av hydrogenperoksid over lengre tid, vil det kunne ha liten til middels negativ verknad for rekebestanden og derav rekefelt, samt andre krepsdyr i tiltaks- og influensområdet. *Liten til middels negativ verknad og middels verdi gjev liten til middels negativ konsekvens (-) for fiske/havbruk.*

OMRÅDE FOR KYSTVATN

Høgsfjorden vert rekna som eigna til fiske og oppdrett. Det er eit produktivt område med gytefelt, låssettingplassar og rekefelt, samt oppdrettsverksemd (akvakulturområde). Ved ei utviding av MTB vil det verte ei auke i organisk og kjemisk belastning på vassførekomsten. Samla vil det vere liten negativ verknad for område med kystvatn. *Liten negativ verknad og liten verdi gjev liten negativ konsekvens (-) for område med kystvatn.*

VERDI OG VERKNADSVURDERING NÆRMILJØ OG FRILUFTSLIV

For friluftsområde *Idsal, Foreholmen* og *Hinnarholmen* vert utviding av lokaliteten vurdert å ha ingen verknad. *Liten negativ verknad og middels verdi liten negativ konsekvens (-) for nærmiljø og friluftsliv.*

SAMLA BELASTING

Ein påverknad av eit økosystem skal vurderast ut frå den samla belastinga som økosystemet er, eller vil bli, utsatt for, jf. § 10 i naturmangfaldlova.

Isolert sett vil ei auke av MTB og arealbruk gje negativ verknad på sjøbotnen og vanleg førekommande organismar under anlegget, på grunn av organisk og kjemisk belastning (bla. lusemidlar). Dei gode straumtilhøva vil sørge for god spreing av tilførslar, og vil vere positivt for organiske partiklar, men negativt ved bruk av kjemiske midlar som har lang nedbrytingstid. Innanfor same resipienten er det totalt tre lokaliteter inkludert Kalhag med til saman over 10 000 tonn MTB. Av desse ligg Indre Slettavikneset berre vel 1,8 km vest for lokalitetsområdet og delar derfor influensområde. Ei utviding av produksjonen på Kalhag vil gje auka samla belastning på økosystemet, der verknaden av lusemidlar på marine organismar, spesielt krepsdyr, vil kunne ha størst effekt. Føreliggande informasjon tyder på at samla belastning frå oppdrettsverksemd per dags dato ikkje har overstige bereevna til den granska resipienten med omsyn på organiske tilførslar. Likevel er det vår vurdering at desse to anlegga ligg så nærme at dei må vurderast samla ved framtidig auke utover tiltaket.

VERKNADAR FOR VILL LAKSEFISK

Ei auke i MTB og tal på merdar vil normalt auke sannsynlegheita for rømming av oppdrettsfisk. Ein må også anta at ein auke i MTB vil gje tilsvarende auke i produksjon av lakseluslarvar, og difor ein liten til moderat forverring av smittepresset for vill laks og sjøaure i området. Fleire av bestandane i Boknafjordssystemet er allereie betydeleg påverka av lakselus og innblanding av oppdretts-gener, og med omsyn til villfisk er ingen tiltak som forverrar situasjonen å anbefale.

AVBØTANDE TILTAK

Verksemda må bruke minst mogleg lusemiddel med kjende negative konsekvensar for miljøet og organismane. Til dømes kan ein nytte mekanisk og ikkje-kjemisk behandling der det er mogleg.

USIKKERHEIT

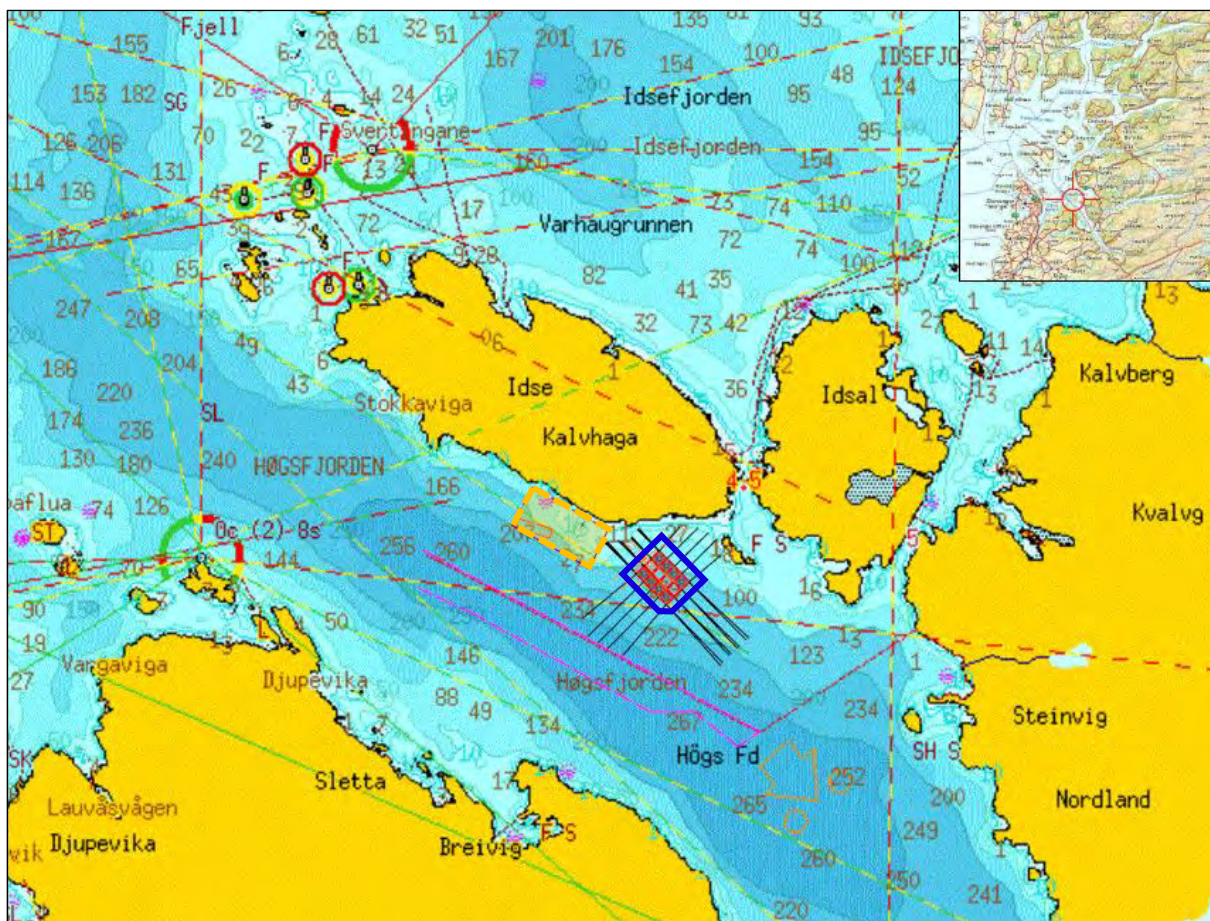
Det er knytt noko usikkerheit til verdivurdering av naturressursar som fiske og havbruk då det er usikkerheit tilknytt den faktiske produktivitet til ressursane, samt at det ikkje er registrerte fiskeplassar i influensområdet. Vurderinga av verknader av kjemiske midlar som vert nytta til avlusing av fisk er også knytt noko usikkerheit til, nyare forskning visar til at det har negative effektar på krepsdyr, men det er vanskeleg å vurdere det faktiske omfanget, samt 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 lokaliteten. For framtidig C granskingar bør ein vurdere å sjå resipienten i samanheng med Indre Slettavikneset. Ved bruk av lusemidlar som vert akkumulert i sedimentet bør ein overvake konsentrasjonar i tiltaks- og influensområdet til lokaliteten. Lokaliteten ligg svært nærme fleire spesielle naturypar og det er usikkert korleis desse vil bli ramma, og i så fall i kva grad. Derfor bør ein for denne lokaliteten følgje opp med overvaking av t.d. tareskog og ålegras i området.

TILTAKET

Bremnes Seashore AS har søkt Rogaland Fylkeskommune om flytting og utviding av areal og maksimal tillaten biomasse (MTB) for lokaliteten Kalhag i Strand kommune. Flyttinga er tenkt ca. 1 km søraust for dagens anlegg (**figur 1**), som har vært avsett til akvakulturområde i gjeldande kommuneplan for 2012-2022. Det nye anlegget er plassert innanfor nytt AK-område. Det nye anlegget vil bestå av åtte 160 meters ringar som er nordvestleg-søraustleg vendt i lengderetning. Lokaliteten er per dags dato godkjend for ein maksimalt tillaten biomasse (MTB) på 3210 tonn, og er planlagt auka til 4680 tonn.



Figur 1. Anleggskonfigurasjon og plassering for lokaliteten Kalhag. Tidlegare AK-område er markert med oransje stipla linje nordvest for ny anleggsplassering. Nytt AK-område er markert med blått omriss rundt merdane. Ankerfesta er markert med svarte linjer ut ifrå anlegget. Kart er mottatt av oppdragsgevar.

METODE OG DATAGRUNNLAG

DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

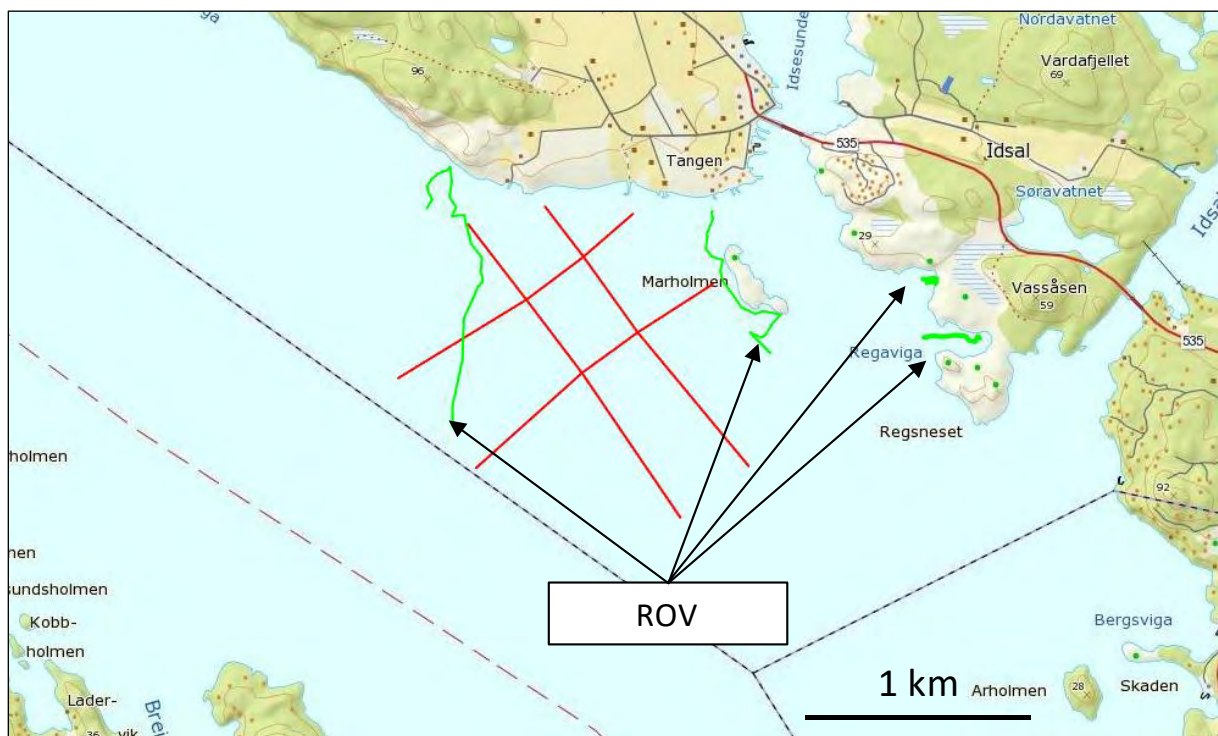
Opplysningane som danner grunnlag for verdi- og konsekvensvurderinga er basert på tilgjengeleg litteratur og nasjonale databasar, samt frå feltgranskningar. Hovudformålet med feltgranskningane var å kartlegge marint biologisk mangfald etter DN handbok 19. Kartlegginga vart utført av Mette Eilertsen den 5. oktober 2016 og arbeidet vart gjennomført under gode vêrtilhøve. For denne konsekvensutgreinga vert datagrunnlaget vurdert som **godt: 3** (jf. tabell 1).

Tabell 1: Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

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

ROV-KARTLEGGING

Det vart utført kartlegging av marint biologisk mangfald i influensområdet ved hjelp av ROV (videokartlegging) i samarbeid med ROV AS. Det vart nytta ein Argus Rover til transekta (**figur 2**). Alle dykka vart utført i nærleiken av den nye lokaliteten. Eit transekt gjekk vest for lokaliteten frå det djupaste i midten av fjorden innom grunna i nord (260-2 meter). Eit vart utført på utsida (vest) av Marholmen (45-3 meter) aust for planlagd anlegg. Medan dei to siste vart utført i to delar i Regavika og sør for anlegget (10-2 meter) (**figur 2**). Sjå **vedlegg 3** om detaljar kring ROV-transekta og for detaljert teknisk informasjon om ROV. Systemet lagrar posisjon, djupne, dato og tid på videofilm.



Figur 2. Plassering av ROV transekt utført den 5. oktober 2016 i influensområdet rundt Kalhag. Transekt er markert i grønt. Omtrentleg plassering av eksisterande anlegg (raudt). Kartgrunnlag er henta frå fiskeridir.no.

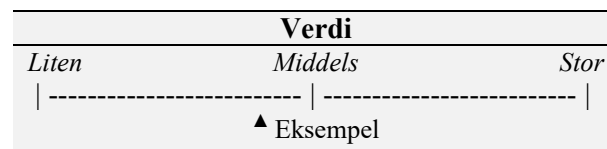
Marint biologisk mangfold vart registrert under videokartlegginga og i etterkant ved gjennomgang av videomaterialet. Synlege artsforekomstar vart identifisert til art eller slekt i den grad det var mogleg i felt. Naturtypar vart identifisert i felt etter DN handbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning 2007) og spesielle naturtypar vart avgrensa der det var aktuelt og mogeleg.

VERDI- OG KONSEKVENSVURDERING

Denne konsekvensutgreiinga er bygd opp etter ein standardisert tre-trinns prosedyre beskriven i Statens Vegvesen sin Handbok V712 om konsekvensanalysar (Vegdirektoratet 2014). Framgangsmåten er utvikla for å gjere analyser, konklusjonar og anbefalingar meir objektive, enklare å forstå og meir samanliknbare.

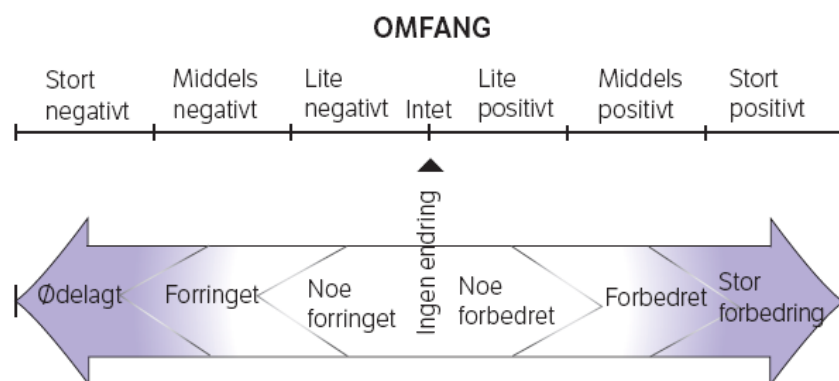
TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her beskrivast og vurderast området sine karaktertrekk og verdiar innanfor kvart enkelt fagområde så objektivt som mogleg. Med verdi meinast ei vurdering av kor verdifullt eit område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innanfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsett langs ein skala som spenner frå *liten verdi* til *stor verdi* (sjå eksempel under):



TRINN 2: TILTAKETS OMFANG

Omfangsvurderingane er eit uttrykk for kor stor negativ eller positiv påverknad det aktuelle tiltaket (alternativet) har for eit delområde. Omfanget skal vurderast i høve til nullalternativet. Verknader av eit tiltak kan vere direkte eller indirekte. Alle tiltak skal leggjast til grunn ved vurdering av omfang. Inngrep som blir utført i anleggsperioden skal inngå i omfangsvurderinga dersom dei gir varig endring av delmiljø. Midlertidig påverknad i anleggsperioden skal skildrast separat. Verknaden blir vurdert langs ein skala frå *stor negativt* til *stor positivt omfang* (**figur 3**).



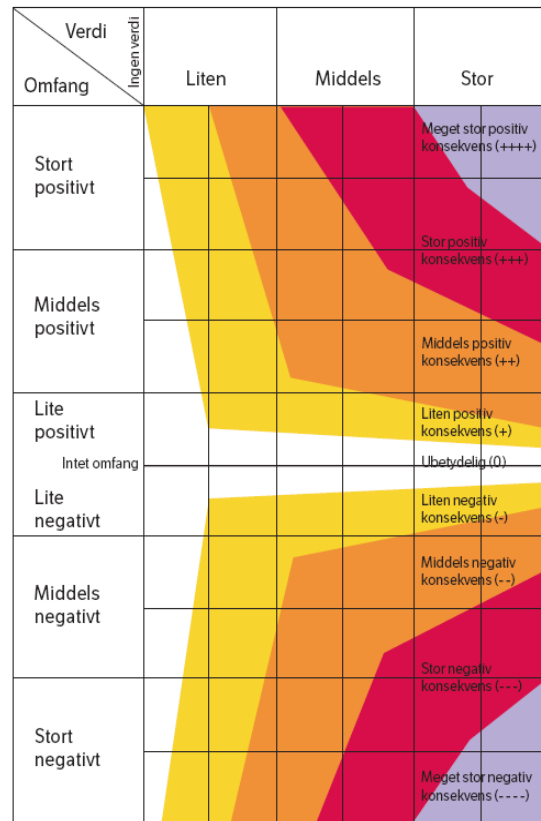
Figur 3. Skala for vurdering av omfang (frå Vegdirektoratet 2014).

TRINN 3: SAMLA KONSEKVENSVURDERING

Med konsekvens meinast dei fordeler og ulemper eit definert tiltak vil medføre i forhold til nullalternativet. Samanstillinga skal vises på ein ni-delt skala frå meget stor negativ konsekvens til meget stor positiv konsekvens (**figur 4**).

Vurderinga avsluttast med eit oppsummerings-skjema der vurdering av verdi, verknad og konsekvensar er angitt i kortversjon. Hovud-poenget med å strukturere konsekvensvurderingane på denne måten er å få fram ein meir nyansert og presis presentasjon av konsekvensane av ulike tiltak. Det vil også gje ein rangering av konsekvensane, som samstundes kan fungere som ei prioriteringsliste for kor ein bør fokusere i forhold til avbøtande tiltak og vidare miljøovervaking.

Figur 4. "Konsekvensvifta".
Konsekvensgraden er ein funksjon av verdi og omfang (frå Vegdirektoratet 2014).



VURDERING AV RØMMING, LASKELUS OG VILLFISK

Vurdering av tiltaket sin påverknad på det som omhandlar rømming, laskelus og vill laksefisk er diskutert i eit eige kapittel etter verdi- og konsekvensvurderinga av marint naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv. I høve til handboka om konsekvensanalysar er det ikkje eit fagtema som omfattar dette spesifikt, difor har me valt å vurdere dette separat. I handboka er næraste fagtema innanfor naturmangfald *funksjonsområde for fisk og andre ferskvassartar*, men i nemnde fagtema er det funksjonsområde i vassdrag som er fokus og ikkje område i sjø.

KRITERIER FOR VERDISETTING

NATURMANGFALD

For tema naturmangfald følger vi malen i Statens Vegvesen si Handbok V712 om konsekvensanalysar (Vegdirektoratet 2014). Temaet omhandlar naturmangfald knytt til marine (brakkvatn og ferskvatn) system, inkludert livsvilkår (vann-miljø, jordmiljø) knytt til desse. Kartlegging av naturmangfald vert knytt til tre nivå; landskapsnivå, lokalitetsnivå og enkeltforekomstar. I denne utgreiinga er det marint naturmangfald på lokalitets- og artsnivå som er kartlagt og vurdert.

For marint naturmangfald vert skildringssystemet Naturtypar i Norge (NiN), versjon 2.0 (<http://www.artsdatabanken.no/naturinorge>) nytta (Halvorsen mfl. 2015). Naturtypar i saltvatn vert kartlagt og vurdert etter DN-handbok 19:2007. Registrerte naturtypar er vidare vurdert i høve til oversikt over raudlista naturtypar (Lindgaard & Henriksen 2011), og for artsførekomstar vert Norsk raudliste for artar nytta, her Henriksen & Hilmo (2015). Nomenklaturen, samt norske namn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no. Verdisettinga er forsøkt standardisert etter skjema i **tabell 2**.

NATURESSURSAR

Temaet naturressursar følger òg malen i Statens Vegvesen si handbok V712. For tema fiske og havbruk vert fangstområde, gyte- og oppvekstområde, tareområde, kaste-/og låssettingsplassar, og lokalitetar for oppdrettsanlegg for fisk på land og i sjø, skjelanlegg, havbeiteanlegg, østerspollar eller liknande registrert. Område for kystvatn vert vurdert i høve til vassressursen si geografiske plassering og produksjonsevne i høve til **tabell** .

NÆRMILJØ OG FRILUFTSLIV

Temaet nærmiljø og friluftsliv (handbok V712) omhandlar område som vert brukt eller har potensialet til å verte nytta som friluftsområde, til rekreasjon eller andre opplevingar.

Tabell 2. Kriterier for verdisetting av dei ulike fagtema.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Naturmangfald			
Naturtypar i saltvatn DN-handbok 19	Areal som ikkje kvalifiserer som viktig naturtype	Lokalitetar i verdikategori C	Lokalitetar i verdikategori B og A
Artsførekomstar Henriksen & Hilmo 2015	Førekomstar av artar som ikkje er på Norsk raudliste	Førekomstar av nær trua artar NT og artar med manglande datagrunnlag DD etter gjeldande versjon av Norsk raudliste. Freda artar som ikkje er raudlista.	Førekomstar av trua artar, etter gjeldande versjon av Norsk raudliste, dvs. kategoriane sårbar VU, sterkt trua EN og kritisk trua CR
Naturressursar			
Område for fiske/havbruk Fiskeridirektoratet DN-handbok 19	Lavproduktive fangst- eller tareområde	Middels produktive fangst- eller tareområde. Viktige gyte-/oppvekstområde	Store, høg produktive fangst- eller tareområde. Svært viktige gyte-/oppvekstområde
Område med kystvatn Veidirektoratet 2014	Vassressursar som er eigna til fiske eller fiskeoppdrett	Vassressursar som er særst godt eigna til fiske eller fiskeoppdrett	Vassressursar som er nasjonalt viktige for fiske eller fiskeoppdrett
Nærmiljø og friluftsliv			
Friluftsområde	Område som er mindre brukt og mindre eigna til friluftsliv og rekreasjon Område med få eller ingen opplevingskvalitetar	Område vert brukt til friluftsliv og rekreasjon. Område med opplevingskvalitetar som er eigna til friluftsliv og rekreasjon. Område som har, og kan ha betydning for barns, unges og/eller voksnes friluftsliv og rekreasjon	Område som vert brukt ofte/ av mange. Område som er ein del av samanhengande grøntområde. Område som er attraktive nasjonalt og internasjonalt og som i stor grad tilbyr stillheit og naturoppleving

AVGRENSING AV TILTAKS OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle område som vert direkte fysisk påverka ved gjennomføring av planlagde tiltak og tilhøyrande verksemd, medan *influensområdet* og omfattar dei tilstøytande områda der tiltaket vil kunne ha ein effekt. I dette tilfellet vil tiltaksområdet definerast som sjølve oppdrettsanlegget samt fortøyingar, dvs. det direkte arealbeslaget til anlegget.

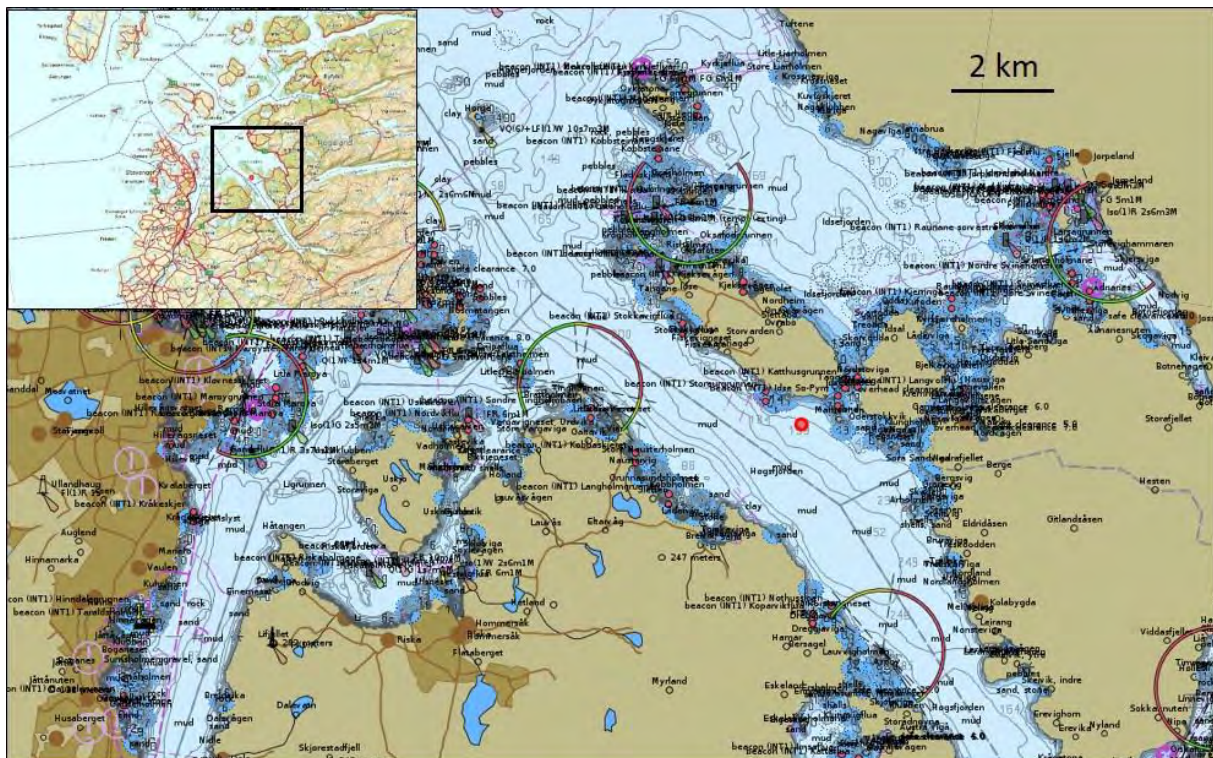
Influensområdet i samband med oppdrettsverksemda vil vere området rundt anlegget kor ein kan ha påverknad av drifta, med hovudvekt på spreiiing av næringsstoff i vassmassane. Spreiing av næringsstoff er avhengig av straumtilhøva ved lokaliteten, men vil generelt avgrensast til 1000 - 1500 m frå eit oppdrettsanlegg (Husa mfl. 2016). Spesielle naturtypar etter DN handbok 19 er diskutert dersom dei finnast innanfor ei avstand på 2 km frå tiltaksområdet. Spreiing av kjemiske midlar nytta til avlusing er også avhengig av straumtilhøva på lokaliteten og her vil det og vere skilnader mellom ulike typar kjemiske midlar, i høve til om midlar vert fortynna i vassøyla eller akkumulert og spreidd med sediment. Generelt vil det i hovudsak avgrensast til 1000 m frå eit anlegg (Svåsand mfl. 2016). For denne lokaliteten vert influensområdet avgrensa til opptil 2 km frå oppdrettsverksemda.

OMRÅDESKILDRING

Oppdrettslokaliteten ligg i Høgsfjorden på sørsida av Idse heilt sør i Strand kommune, søraust i vassførekomsten *Høgsfjorden*. *Høgsfjorden* er av vassstypen *beskytta kyst/fjord* i høve til vann-nett.no si kartteneste. Vassførekomsten er antatt å ha **god økologisk tilstand**, med lav pålitelegheitsgrad; medan kjemisk tilstand ikkje er definert, men forventa **god**.

Lokaliteten ligg i Høgsfjorden som er ein relativt smal og lang fjord, som går over i Idsefjorden i nord (**figur 5**). Lokaliteten er mest eksponert for vindretningar frå nordvest og søraust (Kambestad 2012). Botn under den planlagde lokaliteten skrånar frå ca. 75 meters djup til vel 160 meter og følgjer vidare ei slak skrånning ned til ca. 260 meters djup. Ankerfesta i nordvest-nordaust strekk seg heilt inn mot grunner langs Idse- og Marholmen, medan ankerfesta i sørvest-søraust strekk seg mot midten av sentrale og djupe delar av Høgsfjorden. ROV granskinga viser at det frå 260 meter og opp til ca. 130 meters djupne er mest blautbotn, medan det frå 130 endrar seg til hardbotn med ei blanding av stein og fjellbotn. Analyser av kornfordeling i sediment frå C-granskinga (blautbotn) visar at sedimentet består hovudsakeleg av grus, sand og silt (Berge-Haveland 2014).

For ytterlegare skildringar av lokalitetsområdet vert det vist til MOM granskingar, lokalitetsklassifiseringsrapportar og straumrapport (Kambestad 2012, Berge-Haveland 2014, 2015, Heggland 2016).



Figur 5. Oversiktskart over området rundt Kalhag lok.nr. 13220. Lokaliteten er markert med raud ring. Kartgrunnlag er henta frå fiskeridir.no.

MILJØTILSTAND

Granskingar av botntilhøve i det eksisterande lokalitetsområdet har blitt utført av Resipientanalyse AS i 2014 og i 2015 (Berge-Haveland 2014, 2015), medan gransking av straumtilhøve i det planlagde området vart utført av Noomas Sertifisering AS i 2016 (Heggland 2016). I tillegg har Rådgivende Biologer AS utførte straummåling og ein lokalitetsrapport i 2012 ved eksisterande anlegg (Kambestad 2012). Det føreligg ingen gransking av botn og miljøtilhøve under det planlagde anlegget.

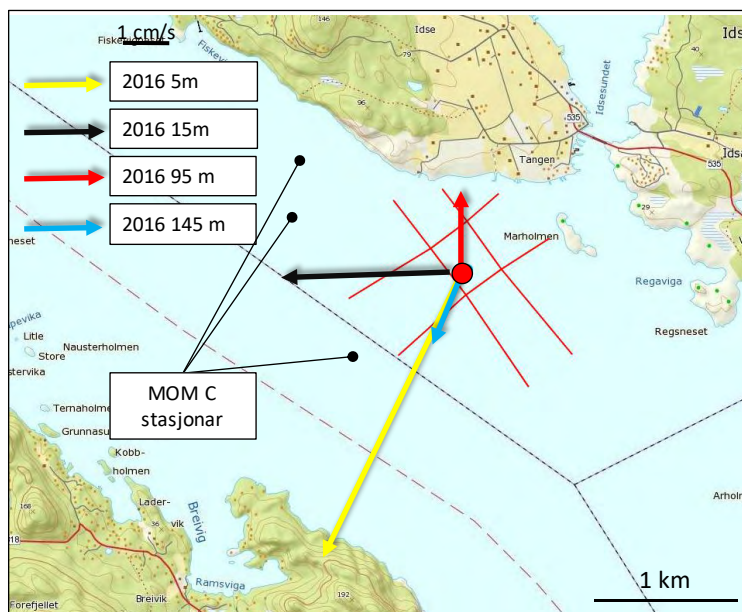
MOM B (Berge-Haveland 2015) og MOM C (Berge-Haveland 2014) gransking av botntilhøva under eksisterande anlegg viste tilstand 1 og sær gode miljøtilhøve etter NS 9410:2016 for alle fysiske parametarar (**tabell 3**). Botnfauna rett under anlegget har noko fleire opportunistiske og forureiningstolerante artar enn lenger unna (Berge-Haveland 2014), og børstemarken *Capitella capitata*, som er ein forureiningsindikatoren, utgjorde meir enn 65 % slik at stasjonen tilstand 2=«god» etter NS9410:2016. Etter rettleiar 02:2013 vert blautbotnfauna under anlegget vurdert til «**moderat**» tilstand. Dette er også tilfelle for botnfauna i overgangs,- og fjernsona. Alle stasjonane i MOM C rapporten blir presentert som upåverka basert på at arts- og individtal liknar på det som er funne i enkelte fjordstrøk i Rogaland tidlegare (Berge-Haveland 2014). Artsrikdom er ei relativ størrelse og det er rett at låg artsrikdom og individtal kan vere naturleg, men 73 % av *C. capitata* under anlegget kan ikkje reknast som upåverka. Me vurderer at botnfauna ikkje har naturtilstand ved anlegget då ein større andel av botnfaunaen består av forureiningstolerante artar som indikerar organiske tilførselar.

Tabell 3. Oppsummering av miljøtilstand, frå siste MOM B og C utført på lokaliteten (Berge-Haveland 2014, 2015), for ulike målte parametarar på stasjonane 4-5 (nær, overgang og fjernstasjon, òg referert til som 1-3 og 5-3 i MOM C rapporten) våren 2013. Gjeldande parametarar for miljøtilstand ved lokaliteten har ulike fargekodar. Tilstandsklassifisering etter rettleiar 02:2013: I=blå, II=grøn, III=gul, IV=oransje og V=raud. Miljøtilstand etter NS 9410:2007 1=blå, 2=grøn, 3=gul og 4=raud.

Standard	NS 9410:2016			Rettleiar 02:2013			
Stasjon	pH/Eh	Tilstand blautbotnfauna	B-tilstand	TOC	O ₂ botn	Tilstand blautbotnfauna	Økologisk tilstand
5 (nærsone)	1	2	1	27,9	I	Moderat	Moderat
4 (overgangssone)	1	2	-	22,2	I	Moderat	Moderat
3 (fjernsone)	1	-	-	20,8	II	Moderat	Moderat

STRAUMTILHØVE

Det er målt straum ved Kalhag på 5, 15, 95 og 145 meters djup høvesvis overflatestraum, vassutskiftingsstraum, spreingsstraum og botnstraum (Heggland 2016)(**figur 6**). Overflate- og vassutskiftingsstraum vart målt som middels, medan spreingsstraumen vart målt til svak, og botnstraumen blei målt til svært svak i høve til Rådgivende Biologer AS klassifisering for straumhastigheiter (**tabell 4**). Straumhastigheit vert med andre ord lågare med djupna. Straumretninga for overflatestraumen er hovudsakleg sør sørvestleg, medan vassutskiftingsstraumen er vestleg. Spreingsstraumen sin hovudretning er nordleg, og botnstraumen er meir sør sørvestleg. Det er ingen tydeleg samanheng med tidevasstraumen og høgast straumfart. Det er sannsynleg at det er kyststraumen som har bidratt til maksimalstraumen ved lokaliteten.



Figur 6. Skisse over straumtilhøva, basert på hovudstraumretningar (flux) og gjennomsnittleg straumhastigheit på fire måledjup 5, 15, 95 og 145 meters djup. MOM C stasjonane er omtrentleg plassert i høve til kart frå Berge-Haveland (2014). Omtrentleg plassering planlagd anlegg (raudt). Kartgrunnlag er henta frå fiskeridir.no

Tabell 4. Statistiske data frå strømmålingane på 5, 15, 95 og 145 meters djup i omsøkt lokalitetmråde for Kalhag i periodane mai-juni 2016 (Heggland 2016), med fargekode i høve til Rådgivende Biologer AS sitt klassifiseringssystem for straum: svært sterk= blå, sterk=grøn, middels sterk=gul, svak=oransje og svært svak=raud (vedlegg 1).

År Djupne	2014 (mai/juni)			
	5 m	15 m	95 m	145 m
Gjennomsnittsfart (cm/s)	6,2	3,3	1,6	1,2
Maksimumsfart (cm/s)	39,4	31,6	12,2	8,8
Hovudstrømretningar	SSV	V	N	SSV

ROV KARTLEGGING

Kalhag

Transektet starta sør-sørvest for den planlagde lokaliteten på 260 meter djup i djuphola til Høgsfjorden. Botn er jamn og består av silt, leire og sand. Botnforholda er relativ lik heilt opp til 130 meters djup dvs. *djup marin sedimentbunn (M4)* jf. NiN (Naturtyper i Noreg) 2.0 (**figur 7**). Synleg fauna er einsarta og består av t.d. muddersjøroser, røyrbyggande børstemakkar og piperenser (**figur 8**). Frå ca. 130 meters djup følgjer transektet ei bratt skråning med aukande mengde stein so m etter kvart går over i fjellbotn dvs. *djup marin fastbotn (M2)*. Faunasamansetninga endrar seg naturlegvis med substratet og på stein og fjell finn ein mellom anna meir svamp og pigghudingar som sjøstjerne (**figur 8**).



Figur 7. Oversikt over transektet og avgrensinga av tareskogforekomst.



Figur 8. Bilete frå ROV-transektet ved Kalhag. **Øvst t.v.** Anemone og liten piperensar på 260 meters djup. **Øvst t.h.** Store steinar er typisk for dei bratte partia i skråninga. Svampen er truleg eit stort individ av fingersvamp. **Nedst t.v.** Vanleg uer observert på ca 105 meters djup. Spreidde forekomstar av ulike artar svamp. **Nedst t.h.** Nedre voksegrense for tare ved lokaliteten på 22 meter. Bilde: ROV AS.

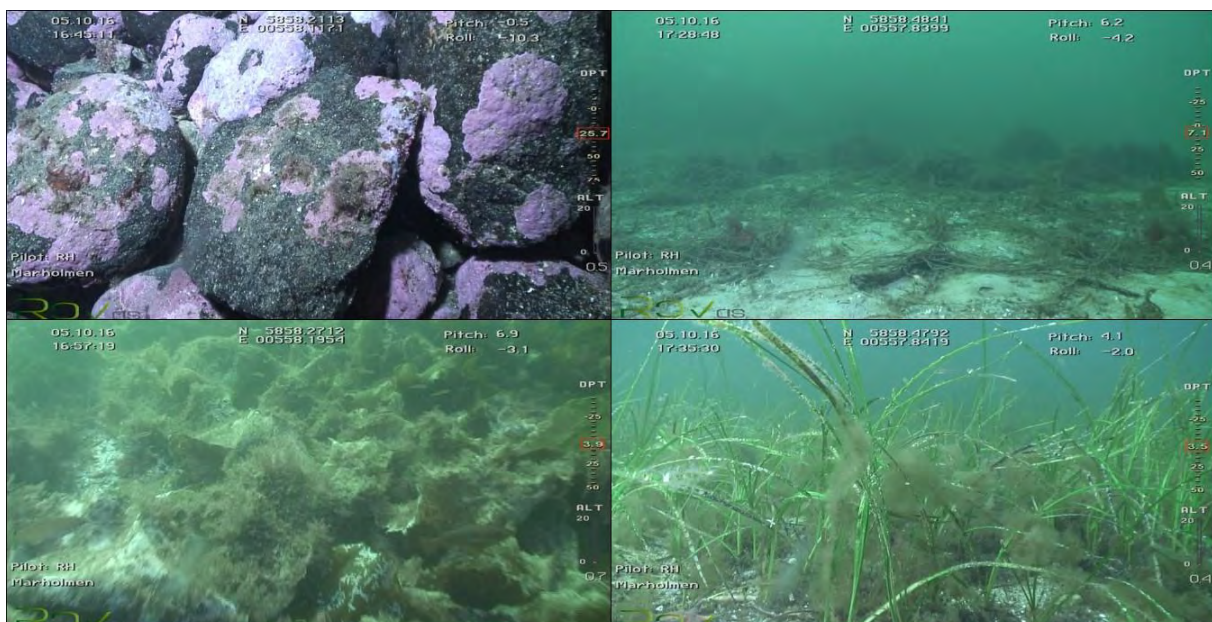
Nærvær av svamp knytta til hardbotn er eit godt teikn på at habitatet har tilnærma naturtilstand då den er svært følsam for sedimentering med opphav frå oppdrettsverksemd (t.d. Hansen mfl. 2012, Kutti mfl. 2016). Det vart også observert vanleg uer i områdene med stein og fjellbotn (**figur 8**). Frå 40 meters djup er naturtypen grunn *marin fastbotn* (M1) dominerande og skorpedannande raudalgar veks på berg og stein (*Lithothamnion* spp.) (**figur 8**). Delar av botnen har rullestein og har mindre dekning av fleirårige algar, men frå ca. 20 meter der det er fjellbotn finn ein jamt med stortare og sukkertare (**figur 8**). Botn ber preg av delvis nedbrotne eittårige algar, og i tillegg er det noko sedimentering på både botn og tare. Generelt kan ein sei at tare veks meir spreidd i beskytta fjordar som Høgsfjorden, og tettleiken av tare er difor naturleg lågare samanlikna med eksponerte område. Imellom områda med fjellbotn finn ein spreidde førekomsttar av skjelsand (*grunn skjelsandbotn M4-10*). Desse felta er ikkje avgrensa. Avgrensinga av stortareskogen vart stipulert med hjelp frå observasjonane gjort med ROV. Basert på jamn vekst og fjellbotn vil området som ein kan forventa tareskogførest rundt det planlagde anlegget utgjere ca. 200 daa med blandingsførest av både stortare (*stortareskog M1-5*) og sukkertare (*sukkertareskog M1-3*). Område som markerer vår stipulering er omtrentleg (**figur 7**).

Marholm

Transektet langs Marholmen gjekk frå 45 meters djup er ei blanding naturtypane *grunn marin sedimentbunn* (M4) og *grunn marin fastbunn* (M4) jf. NiN (Naturtyper i Noreg) 2.0 (**figur 9**). Botnen er til dels tildekt med organisk materiale som for det meste er restar etter eittårige algar (**figur 10**). Tareskogføresten er ei blanding av stortare (*stortareskog M1-5*) og sukkertare (*sukkertareskog M1-3*) (**figur 10**), og innimellom er det blautbotn og skjelsand (*grunn skjelsandbotn M4-10*). Bladet til stortare er eittårig slik at mykje påvekst av andre algar er berre moglege ved rolege tilhøve, og graden av påvekst er ein relativ indikasjon på eksponeringsgraden.



Figur 9. Oversikt over transektet og avgrensinga av tareskogførest.



Figur 10. Bilete frå ROV-transektet ved Marholm. **Øvst t.v.** Skorpeforma kalkalgar dominerer på 25 meters djup. **Øvst t.h.** Seint i sesongen vert dei eittårige algane nedbrotne og kan delvis dekke botn heilt med organisk materiale. **Nedst t.v.** Tareskogen ber preg av mykje naturleg påvekst som er normalt for beskytta fjordområde med svak og moderat straum og lite bølger. **Nedst t.h.** Ålegras på grunna. Bilde: ROV AS.

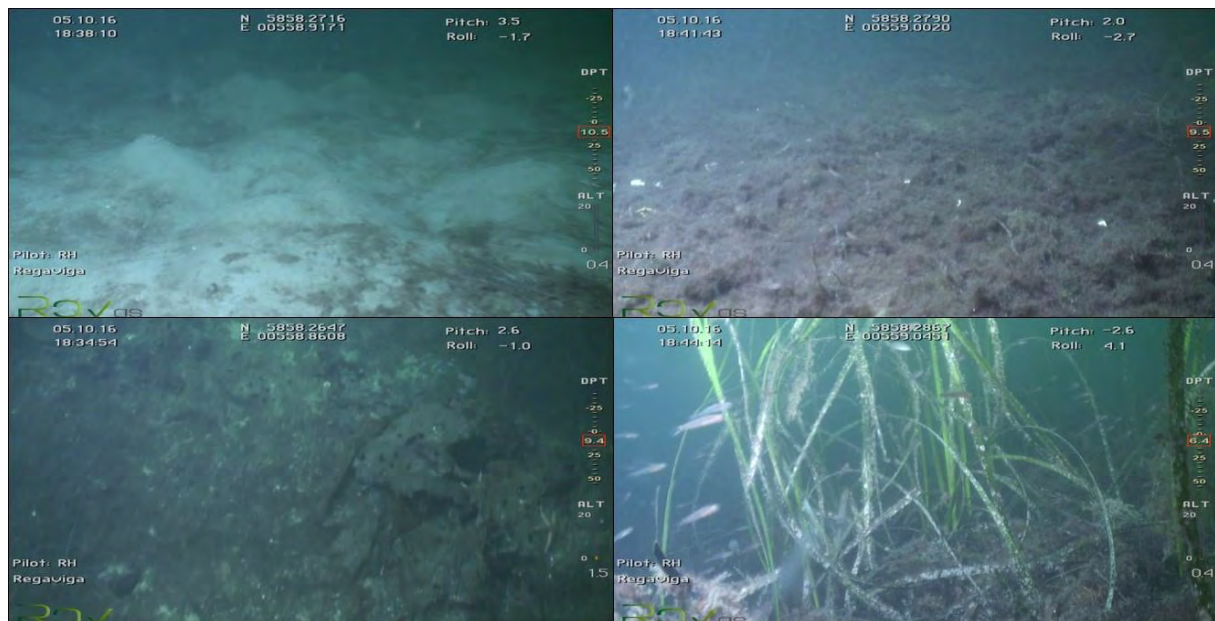
I dei grunnaste områdene er det flekkvis vekst av ålegras (*marin undervasseng M7*)(**figur 10**). Ålegrasenga var ikkje samanhengande i dette området var derfor ikkje avgrensa som naturtype, men innanfor transektet var det truleg mindre enn 1 daa.

Regaviga (Regarvik og Oderstokkvik)

Regarvik er ei grunn vik med blanda botn bestående hovudsakeleg av sandbotn (**figur 11**) dvs. naturtypen *grunn marin sedimentbotn (M4)*, men det er òg noko fast fjell med stortare *stortareskog M1-5 (grunn marin fastbotn M1)* og noko skjelsand (*grunn skjelsandbotn M4-10*). Botnen er ujamn og syner teikn på mykje omvelting forårsaka av aktiv fauna (bioturbasjon) (**figur 12**). Vidare er det relativt mykje organisk materiale frå delvis nedbrotne algar og sediment som tydar på svært lite vassrørsle. Det finst likevel tare (både stortare og sukkertare) langs ytre delar av transektet, men det er heilt tydeleg at Regarvika er suboptimal for stortare då lamina (bladet) er tynt (skrøpeleg) og delvis nedslamma. Slik form på stortare er eit vanleg syn i områder med låg eksponering og er ikkje eit teikn på menneskeleg aktivitet. Sukkertare er meir rusta for dette miljøet og ser friskare ut, men er òg prega av sedimentering. Flekkvis førekomst av ålegras vart også funne, og førekomsten kan vere ca. 1 daa rundt transektet (**figur 12**). Oderstokk har òg *grunn marin sedimentbotn (M4)* og *grunn marin fastbotn (M1)* tilsvarande Regarviga, og har tilsvarande nivå av organisk materiale på botn. Største forskjellen mellom dei to vikane er frávær av ålegras og at det er meir skjelsand i Olderstokkvik.



Figur 11. Oversikt over transektet og avgrensinga av ålegraseng..



Figur 12. Bilete frå ROV-transektet ved Regarvika. **Øvst t.v.** Skjelsand på ca 10 meters djup. **Øvst t.h.** Botn tildekt med organisk materiale etter årets vekstsesong. **Nedst t.v.** Døme på korleis tare kan sjå ut i eit beskytta fjordområde med svak og moderat straum og lite bølger. **Nedst t.h.** Ålegras på grunna. Bilde: ROV AS.

VERDIVURDERING

KUNNSKAPSGRUNNLAGET

I Naturbase (www.naturbase.no) er det registrert fleire spesielle naturtypar etter DN handbok 19 av NGU og NIVA, samt at Havforskningsinstituttet (HI) har gjennomført kartlegging av gyteområde for marine fisk i Rogaland, der det er stadfesta gyteområde i influensområdet til lokaliteten (www.fiskeridir.no). Det føreligg ein del artsregistreringar og raudlista artar i Artsdatabanken sitt Artskart (<http://www.artskart.no/>). Fiskeriaktiviteten er godt dokumentert, men det er lite informasjon om friluftssinteresser i området.

MARINT NATURMANGFALD

NATURTYPAR I SALTVATN

Seks spesielle naturtypar er registrert i influensområdet til lokaliteten, større tareskogsførekomstar (I01), sterke tidevasstraumer (I02), blautbotnområde i strandsona (I08), ålegraseng (I11), skjelsandførekomstar (I12) og gyteområde for torsk (**figur 13**). Tareskog førekjem i både influensområdet og tiltaksområdet (ankerfesta).

Middels store førekomstar av stortare og sukkertare er registrert langs nordsida av det planlagde anlegget og er stipulert til 200 daa. Førekomsten er vurdert til verdi A fordi den ligg i eit beskytta område med førekomst av sukkertare, samt at det ligg i tilknytning til eit gyteområde. Vår vurdering er i samsvar med andre registrerte førekomstar i området.

Sterke tidevasstraumar er registrert i Idsesundet mellom Idse og Idsal (*Idsesundet*) ca. 800 meter frå det planlagde anlegget. Grunngevinga for vurderinga av denne naturtypen er høg artsrikdom og betydinga for t.d. andefugl om vinteren, samt at dette er einaste lokalitet av denne naturtypen i Strand kommune. Habitatet er vurdert som særskild viktig (verdi A).

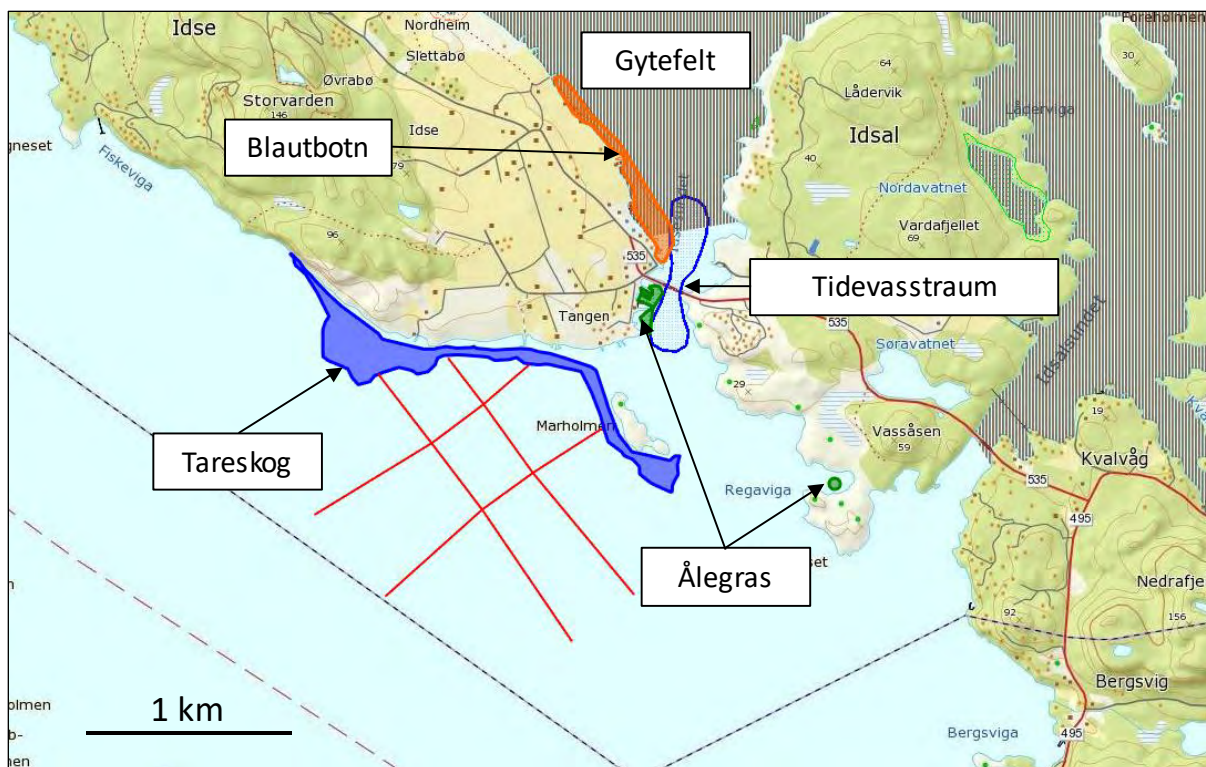
Eit middels stort blautbotnområde i strandsona er registret nordvest på Idse, på nordsida av Idsesundet og ligg ca. 1,3 km frå det planlagde anlegget. Dette habitatet er knytta til tidevasstraumen *Idsesundet* og er vurdert som viktig (verdi B).

To ålegrassamfunn er registrert, eit i Naturbase og av Rådgivende Biologer AS med ROV. Førstnemnte ligg langs *Idsesundet* ca. 800 meter frå anlegget på vestsida av sundet. Førekomsten er vurdert ut frå storleik (høgde og tettheit) og nærleik til gyteområde for torsk og er rekna som viktig (verdi B). Dei ROV-registrerte førekomstane er spreidde og små og når ikkje opp til kriterier for viktig naturtype. Førekomst av ålegras er vurdert som lokalt viktig (verdi C).

Det er registrert eit gyteområde for torsk, *Botnsfjorden*, i Idsefjorden. Området har låg eggttleik (1) og middels retensjon (2), og Havforskningsinstituttet vurderer gyteområdet som lokalt viktig (verdi C).

Under ROV-granskinga fann me skjelsand langs land under transekta ved Kalhag og ved Regaviga (Regarvik og Oderstokkvika), men områda var for små til at dei vart avgrensa som spesiell naturtype.

- *Naturtypar i saltvatn har stor verdi*



Figur 13. Oversikt over naturtyper i tiltaks og influensområdet. Tareskogforekomstar er markert som blått felt, tidevasstraum er markert med blått omriss, ålegras er markert i grønt, blautbotn er markert som oransje felt og gytefelt er skravert felt. Omtrentlig plassering av eksisterende planlagt anlegg (rødt). Kartgrunnlag er henta frå fiskeridir.no.

ARTSFØREKOMSTAR

Sjøorre, fiskemåke, makrellterne og uer, er registrert i influensområdet til lokaliteten Kalhag og er frå nær truga (NT) til sterk truga (EN) etter raudlista (Henriksen & Hilmo 2015). Det er ikkje kjent at nokon av fuglane har viktige hekkeplassar i influensområdet. Raudlisteartar i kategorien nær truga (NT) har middels verdi, medan kategoriane sårbar (VU) og sterk truga (EN) har stor verdi (**tabell**).

- Artsførekomstar har stor verdi.

Tabell 5. Førekomstar av raudlista sjøfuglar, andefuglar med marin tilknytning og fisk (jf. Henriksen og Hilmo 2015) i influensområdet til omsøkt lokalitetsområde.

Raudlisteart	Raudliste-kategori	Funnstad	
Sjøorre	<i>Melanitta fusca</i>	VU (sårbar)	Kalhag, Strand kommune
Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	NT (nær truga)	Kalhag, Strand kommune
Makrellterne	<i>Sterna hirundo</i>	EN (sterkt truga)	Kalhag, Strand kommune
Uer	<i>Sebastes norvegicus</i>	EN (sterkt truga)	Kalhag, Høgsfjorden

NATURESSURSAR

OMRÅDE FOR FISKE/HAVBRUK

Det er registrert et rekefelt, eit felt med fiskeplassar for passive reiskap og to låsettingsplassar i tiltaks- og influensområdet til lokaliteten (**figur 14**).

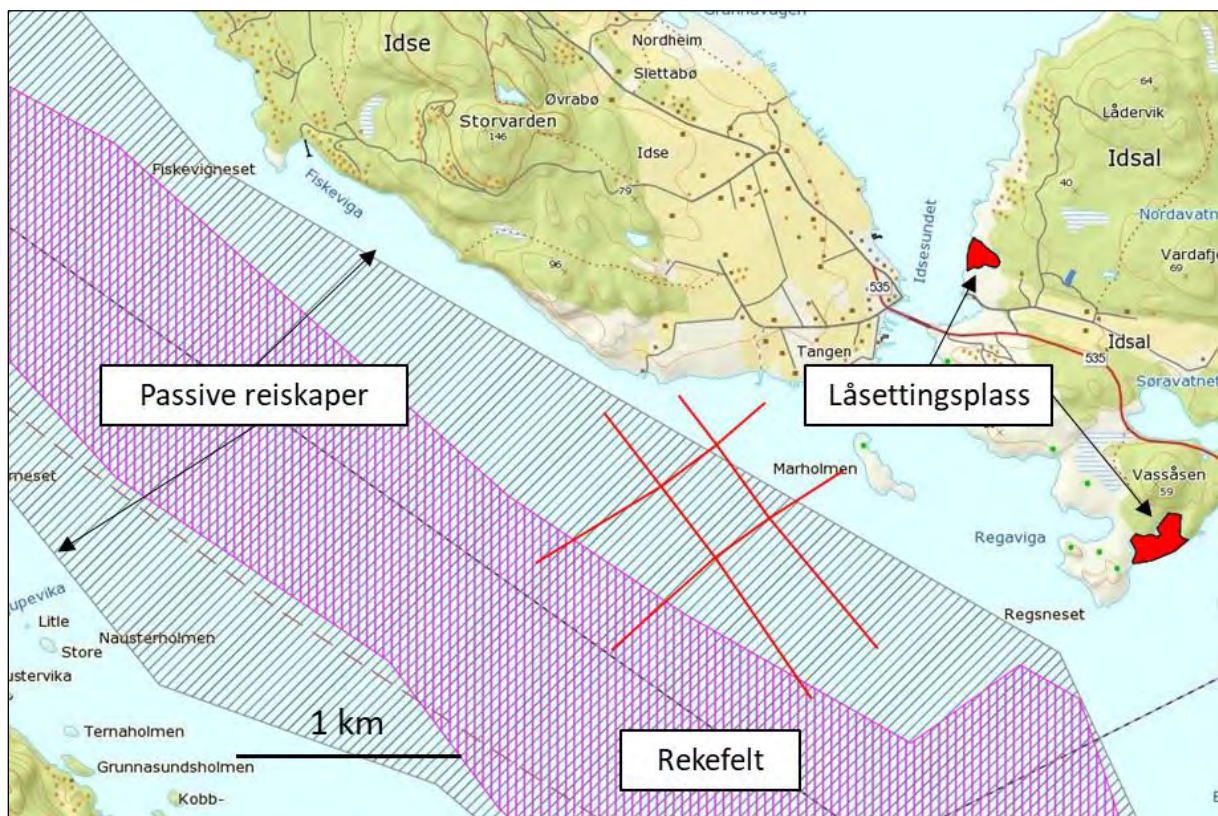
Rekefeltet *Høgsfjorden* er skildra som aktivt nytta av lokale fiskarar frå Stavanger og omegn fiskarlag, og ankerfesta kjem delvis til å overlappe med rekefeltet tilsvarande dagens anlegg som er plassert etter avtale med lokale fiskarar ifølgje opplysningar frå tiltakshavar (**figur 14**).

Fiskeplassar for passive reiskap (*Høgsfjorden ytre*) ligg vest for lokaliteten i same område som *Høgsfjorden* rekefelt (og område for aktive reiskap). Det vert oppgitt at feltet berre gjeld fiske etter pigghå med passive reiskapar, medan det er berre reke som vert oppgitt fiska med aktive reiskapar. Både anlegg og ankerfesta ligg i sjølve området sett av til passive reiskap. Utan omsyn til evt. bufferzone overlappar det planlagde anleggsområde og fiskeområde med ca. 1,5 km².

Det er registrert ein 2. prioritet låsettingsplass, og ein 1. prioritet låsettingsplass i influensområdet. Begge gjeld for artane sild, brisling og makrell.

Samla vert fiskeriinteresser vurdert å ha middels verdi.

- *Område for fiskeri/havbruk har middels verdi*



Figur 14. Oversikt av fiskeriinteresser i tiltaks og influensområdet. Anlegget er markert med raude strekar. Kartgrunnlag er henta frå fiskeridir.no.

OMRÅDE MED KYSTVATN

Sjøområdet Høgsfjorden vert rekna som eigna til oppdrett. Det er i dag middels høg produksjon av matfisk med 4 lokalitetar knytt til Høgsfjorden, der 3 delar same djupområde (resipient), medan den siste (Ådnøy SØ) er skilt frå dei andre med ei terskel midt i Høgsfjorden. Det er registrert fleire fiskeriinteressar i området, og alt tydar på at området er aktivt brukt, området vert vurdert som eigna til fiske. Samla sett får område med kystvatn liten verdi.

- *Område med kystvatn har liten verdi*

NÆRMILJØ OG FRILUFTSLIV

FRILUFTSOMRÅDE

Det er registrert eit statleg sikra friluftsområde i området (*Idsal, Foreholmen og Hinnarholmen*) ca. 1 km frå anlegget (**figur 15**) (Naturbase). Området er ikkje verdsatt, men ut frå kriteri i **tabell 2** har me vurdert at område har opplevingskvalitetar som er eigna til friluftsliv og rekreasjon (jf. **tabell 2**) og blir dermed vurdert som viktig med middels verdi.

- *Nærmiljø og friluftsliv har middels verdi.*



Figur 15. Oversikt over registrert friluftsområde i naturbase (blått felt) i influensområdet. Lokaliteten er markert med rødt punkt. Kartet er henta frå naturbase.

OPPSUMMERING AV VERDIAR

I tiltaks og influensområdet er det registrert fleire lokalitetar med spesielle naturtypar som har stor verdi. Fleire raudlista artar er registrert i området og artsforekomstar har stor verdi. Naturressursar og område med kystvatn har høvesvis middels og liten verdi. Friluftsområdet *Idsal*, *Foreholmen* og *Hinnarholmen* er vurdert å ha middels verdi (**tabell 6**).

Tabell 6. Oppsummering av verdiar i omsøkt lokalitetsområde Kalhag.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Naturmangfald				
Naturtypar	Større tareskogsforekomstar (Verdi A) Sterke tidevasstraumer (Verdi A) Blautbotnområde (Verdi B) Ålegraseng (Verdi C) Gyteområde for torsk (Verdi C)	----- -----		▲
Artsforekomstar	Raudlista fugleartar (VU, NT og EN)	----- -----		▲
Naturressursar				
Område for fiske/ havbruk	Rekefelt, passive reiskapar og låsettingsplassar	----- -----	▲	
Område med kystvann	Produktivt sjøområde for havbruk	----- -----	▲	
Nærmiljø og friluftsliv				
Friluftsområde	Friluftsområdet <i>Idsal</i> , <i>Foreholmen</i> og <i>Hinnarholmen</i>	----- -----		▲

VERKNADS- OG KONSEKVENSVURDERING AV TILTAKET

TILHØVE TIL NATURMANGFALDLOVA

Denne rapporten tek utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfesta i naturmangfaldlova, som er at artane skal førekomme i livskraftige bestandar i sine naturlege utbreiingsområde, at mangfaldet av naturtypar skal ivaretakast, og at økosystema sine funksjonar, struktur og produktivitet vert ivaretatt så langt det er rimeleg (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget vert vurdert som ”godt” for tema som er omhandla i denne konsekvensutgreiinga (§ 8). ”Kunnskapsgrunnlaget” er både kunnskap om artar sin bestandssituasjon, naturtypar si utbreiing og økologiske tilstand, samt effekten av påverknader inkludert.

Denne utgreiinga har vurdert utviding av oppdrettsverksemda i høve til belastningane på økosystema og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10). Jamlege myndigheitspålagte undersøkingar av botntilhøva ved anlegget vert i utgangspunktet gjennomført for å hindre eller avgrense skade på naturmangfaldet (§ 11) og det er ikkje foreslått avbøtande tiltak. Tiltak som sikrar minst mogleg miljøpåverknad av organisk belastning, lusemiddel og sjukdom vil vere gode tilpassingar. I anleggs- og driftsfasen av tiltaket skal ein unngå eller avgrense skadar på naturmangfald så langt som mogleg, og ein skal ta utgangspunkt i driftsmetodar, teknikk og lokalisering som gjev dei beste samfunnsmessige resultat ut frå ei samla vurdering av både naturmiljø og økonomiske forhold (§ 12).

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 og det er i tillegg tatt omsyn til eventuelle klimaendringar.

Lokaliteten Kalhag har tillating for oppdrettsverksemd med ein maksimal biomasse på 3120 tonn og i samband med vidare drift på eksisterande lokalitet, utan endringar i produksjon eller utviding av areal, er det ikkje venta auka negative verknader på naturmangfald, naturressursar, nærmiljø og friluftsliv utover det som er dagens situasjon.

Klimaendringar er gjenstand for diskusjon og vurderingar i mange samanhengar, og eventuell aukande «global oppvarming» vil kunne føre til mildare vintre og heving av snøgrensa på Vestlandet. Havtemperaturen har vist ein jamn auke dei siste åra, sjølv om målingar viser at temperaturane også var nesten like høge på 1930-talet. Havforskningsinstituttet har målt temperaturar ved Flødevigen utanfor Arendal sidan 1960, og temperaturane har dei siste åra vore generelt stigande og høgare enn tidlegare år (Aglen mfl. 2012). Sidan 1990 har temperaturen langs Norskekysten auka med 0,7 grader, der det er antekke at 0,5 grader skuldast global oppvarming (Aglen mfl. 2012). Det er imidlertid store naturlege variasjonar i havtemperaturene og det er vanskeleg å føreseie omfanget av korleis eventuelle klimaendringar vil påverke temperaturen. Ein fortsett aukande sommartemperatur i sjøvatnet langs kysten, som følgje av naturlege eller menneskeskapte klimaendringar, vil sannsynlegvis kunne medføre store endringar i utbreiinga av fleire marine artar. I eit lengre perspektiv vil klimaendringar ved auka temperatur kunna ha liten negativ konsekvens for naturmangfaldet.

Kunnskapen om negative verknader på marint naturmangfald på grunn av klimaendringar er begrensa og usikker, og i samanheng med dette tiltaket vert det vurdert at 0-alternativet ikkje vil ha ein negativ verknad på naturmangfaldet.

- *0-alternativet er vurdert å ha ubetydeleg konsekvens (0) for marint naturmangfald, naturressursar, nærmiljø og friluftsliv.*

GENERELT OM VERKNADER AV OPPDRETTSVERKSEMD

Nedanfor er det lista opp moglege verknader ved utviding av maksimal tillaten biomasse (heretter MTB). Det er berre driftsfasen som er omhandla her, verknader i anleggsfasen er vurdert i eit eige kapittel. Eit eige kapittel er også utarbeida for vurdering av tema som rømming, lakselus og vill laksefisk 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 områder med mykje skipstrafikk. For fugl og pattedyr kan forstyrningar i yngleperioden vere negativt.

AREALBESLAG

I samband med etablering av anlegget vil det vere arealbeslag i form av fortøyingar og forankringar på havbotnen. Arealbeslag vil føre til tap av leveområde for enkelte artar.

ORGANISK BELASTNING

Sediment og botnfauna

Oppdrettsanlegg har lokale verknader på naturmiljøet, særleg vil det være verknader av tilførsar av organisk materiale frå fiskefôr og fiskeavføring direkte under anlegget. Risikovurdering for norsk fiskeoppdrett 2016 (Svåsand mfl. 2016) viser til at lokalitetar med høg straumfart (>10 cm/s) vil ha relativt lite botnfelling under merdane, og partikulært materiale vil spreiaast over eit større areal.

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 næringsalta vert sleppt direkte til miljøet, og utsleppsmengd er korrelert med fiskens vekst. Normalt vil difor utsleppsmengda vere høgast om sommaren. Grunna fortynningseffekten i sjøvatt 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 tilførsar (næringssalt/partikulært materiale) i grunne område (0-30 m) når anlegget ligg særst nær land, i bukter og ved straumsvake lokalitetar, medan det i ytre kystområde og ved straumsterke lokalitetar er vist lite påverknad på til dømes tarevegetasjon (Svåsand mfl. 2016). For tareskog reknast langtids effektane av næringsaltpåverknad som låge (t.d. Husa mfl. 2016).

LUSEMIDLAR

Enkelte midlar nytta mot parasitten lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) inneheld kitinsyntesehemmande stoff som er påvist å kunne ha negativ langtidsverknad på krepsdyr (skaldyr) som lever i nærleiken av oppdrettsanlegg. Det er spesielt organismar med hyppige skalskifte som er sårbare. Miljøeffekten av lusemiddel nytta ved badebehandling er avgrensa på grunn av nedbryting og fortynningseffekt og modellering visar at det er 1 % igjen av sporstoff etter eit døger. For orale lusemiddel visar 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.

VERKNADER OG KONSEKVENSAAR FOR MARINT NATURMANGFALD

NATURTYPAR I SALTVAATN

Ingen av dei spesielle naturtypane vert råka negativt av tekniske inngrep. Ankerfesta kan overlappa med større tareskogsførekomst, men tareskogen vil kunne reetablere seg på dei nye faste flatene i samband med ankerfesta og kjettingar. Naturtypen som er mest utsett for oppløyste organiske forbindelsar er grunne områder med algevekst då desse er følsomme for endra konsentrasjonar av næringssalt. Auka vekst særleg hjå dei eittårige algane kan ha negative effektar for fleirårige algar som tare. Botnfauna ved større djupner er mest utsett for partiklar. Det er middels sterk til svak straum i lokalitetsområdet, og det kan bidra til at både partikulære og oppløyste (næringssalt) organiske forbindelsar får sterkare effekt då det blir spreidd over eit mindre område enn lokalitetar med sterkare straum. Likevel, utifrå gjeldande straummålingar, vert partiklar fyrst førd ut mot djupare delar av Høgsfjorden slik at det er lite truleg at naturtypane langs land og i nord generelt vert råka av organisk belastning.

Tareskogførekomst med moderat til lite bølgepåkjenning har avgrensa utbreiing og førekommer helst i nærleiken av opne og breie fjorder som t.d. Boknafjorden og eit stykke innover. Di meir lukka det vert di mindre gunstig vert forholda for stortare mellom anna på grunn av minkande salinitet og vassrørse. Førekomstane ved Kalhag blei avgrensa av Rådgivende Biologer AS og reknast som middels store (ca. 200 daa), og me har vurdert førekomsten som svært viktig (verdi A) då dei ligg i eit moderat eksponert område, har innslag av sukkertare og ligg nærme eit gyteområde er oppvekstområde for juvenil fisk. Straumretning og vasstransport tilseier at verknaden av næringssaltar og organisk belastning på tareskogførekomstane vil vere liten negativ. Fortynningseffekten er høg og den organiske belastninga vert i hovudsak ført bort frå tareskogen over djupare område. Granskingar av makroalge- og taresamfunn i kystområde knytt opp mot oppdrett finn ikkje særlege teikn til overgjødsling, spesielt ved lokalitetar med stor vassutskifting og gode straumtilhøve (Fredriksen mfl. 2011, Husa mfl. 2016).

Til trass for berre middels gode straumtilhøva i lokalitetsområdet er det sannsynleg at spreiiing av organiske tilførsalar skjer fyrst og fremst utover mot Høgsfjorden. Partiklar søkk fort og bidreg til at partiklane er ute av rekkevidde for til dømes Idsesundet som har djupner frå 10 meter og grunnare. Forhøga konsentrasjonar av næringssalt vil òg fortynnast raskt, samt følgje same straumbilete. Difor er det lite sannsynleg at organiske partiklar (fekalier og spillfôr) og oppløyste næringsstoff (næringssalt) vil råke dei øvrige naturtypane i influensområdet, men me kan ikkje utelukka ei effekt på t.d. ålegrasenga i Idsesundet (**figur 8**). Av same grunn vil auka næringssaltar lite truleg ha negativ verknad for pelagiske torskeegg og larvar i gyteområdet lokaliteten. Det er lite kunnskap om oppdrettsverksemd har ein påverknad på kjønnsmodning, gytevandring eller gyteåtfærd hjå torsk i norske farvatn (Taranger mfl. 2014), og det er ikkje dokumentert at lakseoppdrett påverkar torskens åtfærd (Karlsen og van der Meeren 2013).

- *Liten negativ verknad og stor verdi gjev liten negativ konsekvens (-) for naturtypar i saltvatn.*

ARTSFØREKOMSTAR

Drift av oppdrettsanlegg er i stor grad automatisert, noko som begrensar forstyrrende trafikk til og frå anlegget. Dersom det er montert eit fungerande fuglenett over merdane, og det vert laga eit lukka system for utpumping av fôr, vil anlegget skape lite kontakt mellom fugl og «mat» i form av oppdrettsfisk eller fôr som kjem på avvege. Dette minskar konfliktnivået i høve til sjøfugl. Hekkande sjøfugl tåler generelt støy og ferdsel på sjøen særst godt. Trugselbilete for hekkande sjøfugl er vanlegvis direkte ferdsel i umiddelbar nærleik til hekkeplassen, og dei letter frå reir først ved nærgåande ferdsel. Sjøfugl i slike koloniar har óg felles atferd der inntrengere aktivt forsøkes fortrent. Støy og ferdsel i god avstand regnes ikkje å utgjøre noe problem for sjøfugl. Etersom det ikkje er kjend at raudlista fuglearter hekkar i nærleiken til oppdrettsanlegget, vurderer ein at desse i liten grad vert forstyrra av oppdrettsverksemda. Det er ikkje kjende samanhengar mellom uer og oppdrettsverksemd. Tiltaket vurderast difor å ha ingen negativ verknad på sjøfugl og uer.

- *Ingen verknad og stor verdi gjev ubetydeleg konsekvens (0) for artsførekomstar.*

VERKNADER OG KONSEKVENSAAR FOR NATURRESSURSAAR

OMRÅDE FOR FISKE/HAVBRUK

Fiskeriinteressar vert i noko grad råka av tekniske inngrep. Både anlegg og anleggsfortøying vil legge beslag på ein del av *Høgsfjorden ytre* (passive reiskap) og *Høgsfjorden* rekefelt. For fiskefelt for passive reiskapar vil lokaliteten legge beslag på ca. 1,5 km², medan rekefeltet vert råka i mindre grad (ca. 360 daa). Lokalitetsområde som ligg mindre enn 1 km frå eit rekefelt, som er tilfellet for Kalhag, har forbod om å nytte kitinsyntesehemmande stoff til avlusing (akvakulturdriftsforskrifta § 15a). Det er ikkje blitt brukt kitinheemmande lusemiddel på lokaliteten. I følgje www.barentswatch.no vart det i perioden frå 2014-2016 berre registrert avlusing med badebehandling (8 tilfelle). I fem av tilfella (2016) vart det nytta eit ukjent virkestoff¹, medan i 2014 vart det nytta deltamethrin og azamethiphos.

I samband med utføring vil det alltid vere ein del av føret som når villfisk rundt anlegga. Kraftig lys bidreg òg til å tiltrekke både plankton og fisk, særleg sei. Sei har fått mykje fokus frå media og fiskarar som registrerer at sei har mykje fôr i magen og at kvaliteten på kjøtet er forringa av føret som er spesialtilpassa laks. Ung sei veks og oppheld seg i fjordane fram til gyting i Nordsjøen til to til treårsalderen. Dette er eit mønster som kan, ifølgje Havforskningsinstituttet, 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 og Skilbrei 2013).

Sidan 2011 er bruken av hydrogenperoksid til avlusing (badebehandling av lus og amøbegjellesyke) meir enn tidobla. Negative følgjer av hydrogenperoksid er knytt til dødelegheit hjå organismar som er eksponert for utsleppet over gitte konsentrasjonar. Dødelegheit vil variere med art og sjølv om hydrogenperoksid kan finne vegen mot botn, er det fyrst og fremst i dei øvre vasslaga eksponeringa vil skje. Ein er særleg bekymra for frittsymjande larver og hoppekreps i øvre vasslag. Førstnemnde veit ein lite om, medan sistnemnde er dokumentert følsam for konsentrasjonar ned til 10mg/L og dermed utsett for dødeleg dose fleire kilometer frå utsleppet (Refseth mfl. 2016). Difor har det blitt tilføyd til Forskrift om transport av akvakulturdyr (Forskrift om transport av akvakulturdyr § 22a) at utslepp berre kan skje dersom ein er 500 meter frå rekefelt eller gyteområde, samt at tømning andre stader enn anlegget skal skje i fart. Ved ei utviding av MTB vil verknadane auke då det vil vere meir fisk på lokaliteten, meir lus og behovet for mengda lusemiddel vil kunne auke. Likevel, hydrogenperoksid har til no ingen kjente langtidsverknader og forbodet av kitinsyntesehemmarar ved Kalhag på grunn av rekefeltet er positivt. Det er imidlertid mogleg at behandling med lusemidlar gjennom bad vil auke utover det som er dagens situasjon med meir fisk i sjø. Fortynningseffekten i området vil vere høg og nedbrytingstid vil vere rask i vassøyla, men lokalitetsområdet er i nærare tilknytning til rekefelt, der rekelarvar i øvre vassøyle kan

¹ Ifølgje opplysningar frå Bremnes Seashore AS er det den ikkje-medikamentelle metoden Thermolicer som vart nytta.

vere utsatt for eksponering og det er vurdert at det kan ha liten til middels negativ verknad på rekefeltet. Sjølv om anlegget ligg nære land vil sørgåande straumar raskt føre lusemiddel vekk frå grunne område og fjøresone i aust og stort sett unngå å råke krepsdyr bunden til desse habitata (Bakketeig mfl. 2016). Dersom ei auke i MTB medfører ei generell auke i bruk av hydrogenperoksid over lengre tid, vil det kunne ha liten til middels negativ verknad for rekebestanden og derav rekefelt, samt andre krepsdyr i tiltaks- og influensområdet.

- *Liten til middels negativ verknad og middels verdi gjev liten til middels negativ konsekvens (-) for fiske/havbruk.*

OMRÅDE MED KYSTVATN

Auka biomasse kan medføre auka organisk belastning og bruk av lusemiddel. Middels gode fysiske tilhøve av straum og vassutskifting vil sørge for fortynningseffekt og spreing av organiske tilførsler og sjøområdet er eigna til oppdrettsverksemd. Samla vil det vere liten negativ verknad for område med kystvatn ved ei utviding.

- *Liten negativ verknad og liten verdi gjev liten konsekvens (-) for område med kystvatn.*

VERKNADER OG KONSEKVENSAAR FOR NÆRMILJØ OG FRILUFTSLIV

FRILUFTSOMRÅDE

Lokalitetsområdet til Kalhag ligg nær friluftsområde *Idsal, Foreholmen og Hinnarholmen (figur 12)*. Ei utviding kan ha liten negativ verknad på friluftsinnteresser med omsyn til utsyn, men vil ikkje redusere tilgang eller bruk av området.

- *Liten negativ verknad og middels verdi liten negativ konsekvens (-) for nærmiljø og friluftsliv.*

SAMLA VURDERING

Verknader på naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv i driftsfasen av tiltaket er oppsummert i **tabell 7**.

Tabell 7. Oppsummering av verdiar, verknader og konsekvensar av driftsfasen ved utviding av lokalitet Kalhag

Fagtema	Verdi			Verknad				Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	
Naturmangfald								
Naturtypar i saltvatn	----- -----	----- -----	▲	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)
Artsförekomst	----- -----	----- -----	▲	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
Naturressursar								
Område for fiske/havbruk	----- -----	----- -----	▲	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten til middels negativ (-)
Område med kystvann	----- -----	----- -----	▲	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)
Nærmiljø og friluftsliv								
Friluftsområde	----- -----	----- -----	▲	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)

SAMLA BELASTING (JF. NATURMANGFALDLOVA § 10)

Ein påverknad av eit økosystem skal vurderast ut frå den samla belastinga som økosystemet er, eller vil bli, utsatt for, jf. § 10 i naturmangfaldlova.

Isolert sett vil ei auke av MTB og arealbruk gje negativ verknad på sjøbotnen og vanleg førekommande organismar under anlegget, på grunn av organisk og kjemisk belastning (bla. lusemidlar). Dei gode straumtilhøva vil sørge for god spreiding av tilførslar, og vil vere positivt for organiske partiklar, men negativt ved bruk av kjemiske midlar som har lang nedbrytingstid. Innanfor same resipienten er det totalt tre lokalitetar med til saman over 10 000 tonn MTB. Av desse ligg Indre Slettavikneset berre vel 1,8 km vest og delar difor influensområde. Ei utviding av produksjonen på Kalhag vil gje auka samla belastning på økosystemet, der verknaden av lusemidlar på marine organismar, spesielt krepsdyr, vil kunne ha størst effekt. Føreliggande informasjon tyder på at samla belastning frå oppdrettsverksemd per dags dato ikkje har overstige bereevna til den granska resipienten med omsyn på organiske tilførslar. Likevel er det vår vurdering at desse to anlegga ligg så nærme at dei må vurderast samla ved framtidig auke utover tiltaket.

VURDERING AV RØMMING, LAKSELUS OG VILLFISK

Lokaliteten ligg i utvandringruta for laksesmolt frå elver i Høgsfjorden i søre del av Boknafjordssystemet, og også relativt nær utvandringruta for laks frå Jørpelandselva i Idsefjorden. Blant desse vassdraga har Dirdalselva, Espedalselva og Frafjordelva betydelege bestandar av laks, men det er også mindre laksebestandar i fleire vassdrag i fjorden (<http://lakseregister.fylkesmannen.no>). Høgsfjorden er relativt smal i det aktuelle området (om lag 3 km), slik at laksesmolten frå vassdraga lenger inne passerer oppdrettsanlegget på relativt kort avstand. Det er også førekomst/bestand av sjøaure i alle dei same vassdraga, samt i mindre sjøaurebekkar, men sjøaurebestandane i Rogaland har vore i generell tilbakegang dei siste to tiåra (Anon. 2015).

LUS I ANLEGGET

I følgje forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg er det krav om at tal vaksen holus per fisk ikkje overstig 0,2 i veke 16-21, og 0,5 resten av året. I **vedlegg 4** er det ei oversikt med vekevis teljingar av lakselus på lokaliteten Kalhag. Sidan 2012 er det, ifølgje www.barentswatch.no, hittil berre rapportert to tilfelle over grenseverdi (veke 5 og 29 i 2014). Om ein vurderer tala etter den nyaste forskrifta ville det vore ytterlegare eitt tilfelle sidan 2012 (veke 21 i 2016), medan tal for veke 16-21 for 2017 ikkje føreligg. Sjå òg **tabell 8** for ei årleg oversikt over maksimalt tal på holus per fisk samt middelmengda av vaksen holus per fisk.

År	Snitt	Maks
2012	-	-
2013	0,086	0,39
2014	0,229	1,1
2015	0,001	0,01
2016	0,149	0,4
2017	0,277	0,46

Tabell 8. Gjennomsnittleg og maksimalt tal på vaksne holus per fisk på lokaliteten Kalhag sidan 2012. Maksimalverdien for 2014 er markert med raudt, då antal lus gjekk over då gjeldande grenseverdi. Kjelde: www.barentswatch.no.

RØMMING OG OPPDRETTSINNBLANDING

Genetisk innblanding av rømt oppdrettslaks i villaksbestandar er saman med lakselus den største miljøutfordringa for vill laksefisk knytta til oppdrettsnæringa (Svåsand mfl. 2016). Genetisk innblanding er påvist i mange laksebestandar, men det er generelt mindre innblanding i Rogaland enn i andre oppdrettsregioner i Norge (Anon. 2017). Av elvene i det aktuelle fjordsystemet vart elleve nyleg vurdert i høve til kvalitetsnormen for villaks, og av desse vart fire vurdert å ha «god» eller betre tilstand, seks hadde «moderat» tilstand og éin (Vikedalselva) hadde «svært dårleg» tilstand med omsyn til genetisk integritet (Anon. 2017).

Ei studie av årsakar til rømming viste at 68 % av rømt fisk slapp ut på grunn av at utstyr svikta eller vart øydelagt, til dømes ved feil ved fortøyingar eller flytekrage, eller at det oppstod hol i notposen (Jensen mfl. 2010). Rømmingsstatistikk frå Fiskeridirektoratet sine offisielle tal på landsbasis viser til ein reduksjon i antal rømt laks sidan 2011. I 2015 (siste år med tilgjengelege tal) skuldast rømming hovudsakleg operasjonell årsak (under drift) eller strukturell årsak (utstyrssvikt), (<http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Statistikk-akvakultur/Roemningsstatistikk>), men rømming som følgje av sterk vind eller bølger førekjem også.

Det vanlege er at fisk rømmer frå ein enkelt merd, og totalhavari av anlegg er særst sjeldan. Sannsynlegheita for rømming aukar difor generelt med tal på merder. Tiltaket inneber ei auke i tal på merder, og vil dermed truleg auke sannsynlegheita for rømming.

LAKSELUS PÅ VILLFISK

Oppdrettslaks i merd er hovudårsaken til smittepress av lakselus i fjordar med mykje lakseoppdrett, då det er betydeleg fleire oppdrettslaks enn vill laks i fjordane til einkvar tid (Svåsand mfl. 2016 og referansar nemnd der). I Boknafjorden har estimert lakselusrelatert dødelegheit for laksesmolt vore variabel i både tid og rom dei siste åra (Svåsand mfl. 2017). Ei ekspertgruppe vurderte nyleg at Boknafjordområdet/Ryfylke har moderat risiko for luseindusert villfiskdødelegheit som følgje av oppdrettverksemd (Nilsen mfl. 2017). Lakseluslarvar blir spreidd inntil fleire mil med straumen i fjordane, og lokaliteten vil såleis kunne vere ein smittekjelde for laksesmolt frå alle vassdraga i Høgsfjorden. I tillegg vil sjøaure frå nære vassdrag og regionen elles nytte fjorden som beiteområde, og difor også vere sårbare for auka smittepress frå lakselus i oppdrettsanlegg. Ved ei auke i MTB vil det vere fleire fisk på lokaliteten, og vi antar her at mengda lakselus vil auke tilsvarande. Dette vil kunne medføre ei lita til moderat forverring av lusesituasjonen for beitande sjøaure i området, og i periodar ei lita til moderat forverring for utvandrande laksesmolt frå ei rekke elver i Høgsfjorden.

Andre oppdrettslokalitetar i same fjord eller tilstøytande fjordarmar er også smittekjelder for utvandrande laksesmolt. Det ligg fem andre matfiskanlegg i Høgsfjorden, 1,7 til 17 kilometer frå Kalhag, med ei samla lokalitets-MTB på 9320 tonn (www.fiskeridir.no). Ei eventuell utviding av Kalhag på 2340 tonn, vil difor sannsynlegvis gje eit betydeleg bidrag til totalt smittepress av lakselus i regionen.

SAMLA BELASTNING FOR VILLFISK

For bestandane av villaks og sjøaure i elver i Boknafjorden, er det allereie moderat til stor belastning frå rømt oppdrettslaks på fleire laksebestandar. Samla belastning av lakselus-smitte i Boknafjorden og Høgsfjorden er også relativt høg, på grunn av mange anlegg og stor biomasse av oppdrettslaks. Det er usikkert om denne situasjonen er berekraftig over tid, og med omsyn til villfisk er ingen tiltak som forverrer problemer knytt til rømming eller lakselus å anbefale.

VERKNADER I ANLEGGSPASEN

Etablering av oppdrettsanlegget, av sjøve ramma og ringane til anlegget vil ha liten negativ verknad med liten til ubetydeleg konsekvens ved ankerfesta. Negative verknader er midlertidige. Bruken av sjøarealet vil vere redusert i anleggsfasen.

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.

Verksemda må bruke minst mogeleg lusemiddel med kjende negative konsekvensar for miljøet og organismane. Til dømes kan ein nytte mekanisk og ikkje-kjemisk behandling der det er mogeleg.

USIKKERHEIT

Ifølge 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 avgjerse utan at det føreligg tilstrekkeleg kunnskap om kva verknader tiltaket kan ha for naturmiljøet, skal det takast sikte på å unngå mogleg vesentleg skade på naturmangfaldet. Særleg viktig blir det dersom det føreligg ein risiko for alvorleg eller irreversibel skade på naturmangfaldet (§ 9).

FELTARBEID OG VERDIVURDERING

Verdivurderinga er basert på føreliggande informasjon og feltgranskingar. Tiltaks- og influensområdet var lett tilgjengeleg, og det var gode vèrtilhøve under ROV kartlegging. Det var mogleg å få ein god oversikt over naturtypar i området. Kartlegginga vart utført 5. oktober på slutten av vekstsesongen for makroalgar. Det er knytt lite usikkerheit til verdivurderingar av naturmangfald.

KONSEKVENSVURDERING

I denne, og i dei fleste tilsvarande konsekvensutreiingar, vil kunnskap om biologisk mangfald og mangfaldet sin verdi ofte vere betre enn kunnskapen om effekten av tiltakets påverknad for ein rekke tilhøve. Sidan konsekvensen av eit tiltak er ein funksjon både av verdi og verknader, vil usikkerheit i enten verdigrunnlag eller i årsakssamheng for verknad, slå ulikt ut. Konsekvensvifta vist til i metodekapittelet (**figur 4**), 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 i konsekvens. For biologisk mangfald med stor verdi er det ein meir direkte samheng mellom omfang av påverknad og grad av konsekvens. Stor usikkerheit i verknad vil då gi tilsvarande usikkerheit i konsekvens. For å redusere usikkerheit i tilfelle med eit moderat kunnskapsgrunnlag om verknader av eit tiltak, har vi generelt valt å vurdere verknader "strengt".

Det er knytt noko usikkerheit til vurderingane av verknad og konsekvens for større tareskogsførekomstar og ålegras, ettersom effektane av næringsstoffpulsar frå oppdrettsverksemd enno er lite kjend. Effektar av bruk av kjemiske midlar som vert nytta til avlusing av fisk på krepsdyr i miljøet er også usikkert. Nyare forskning visar til at det har negative effektar på krepsdyr men det er vanskeleg å vere konkret då det ikkje er forska nok på dette. I tillegg er det andre lokalitetar med oppdrett i same område som bidreg til den totale belastninga, og som difor gjer vurderingane usikre.

OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

I følge 9410:2016 skal det utførast ei førehandsgransking ved etablering av nytt lokalitetsområde og ved vesentlege utvidingar. Vidare overvaking av miljøtilstand (blautbotnfauna og sediment) er dekkja opp av regelmessige B- og C-granskingar ved lokaliteten. For framtidig C granskingar bør ein vurdere å sjå resipienten i samanheng med Indre Slettavikneset. Ved bruk av lusemidlar som vert akkumulert i sedimentet bør ein overvake konsentrasjonar i tiltaks- og influensområdet til lokaliteten. Lokaliteten ligg svært nærme fleire spesielle naturypar og det er usikkert korleis desse vil bli ramma, og i så fall i kva grad. Derfor bør ein for denne lokaliteten følgje opp med overvaking av t.d. tareskog og ålegras i området.

REFERANSAR

- Aglen A, Bakketeig IE, Gjørseter H, Hauge M, Loeng H, Sunnset, BH, & Toft KØ (red.). 2012. Havforskningsrapporten 2012. Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, særnummer-1 2012, 166 s.
- Anon 2015. Status for norske laksebestander i 2015. Rapport fra vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 8, 300 sider.
- Anon. 2017. Klassifisering av 148 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, temarapport nr. 5, 81 sider.
- Bakketeig IE, Hauge M, Kvamme C, Sunnset BH, & Toft KØ (red.). 2016. Havforskningsrapporten 2016. Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, særnummer 1-2016, 197 s.
- Berge-Haveland F. 2014. Resipientgransking MOM-C lokalitet Kalhag Strand kommune. Resipientanalyse AS. Rapport nr. 1135-2014. 42 sider.
- Berge-Haveland F. 2015. Resipientgransking MOM-B lokalitet Kalhag Strand kommune. Resipientanalyse AS. Rapport nr. 1348-2015. 18 sider.
- Brodtkorb E, & Selboe OK. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). NVE-veileder 3-2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning (2007). Kartlegging av marint biologisk mangfold. Direktoratet for naturforvaltning, DN-håndbok 19-2007, 51 s.
- Fredriksen S, Husa V, Skjoldal HR, Sjøtun S, Christie H, Dale T & Olsen Y. 2011. Vurdering av eutrofieringssituasjonen i kystområder, med særlig fokus på Hardangerfjorden og Boknafjorden. Rapport frå ekspertgruppe oppnevnt av Fiskeri- og kystdepartementet i samråd med Miljøverndepartementet. 83 sider.
- Halvorsen R, Bryn A, Erikstad L & Lindgaard A. 2015. Natur i Norge - NiN. Versjon 2.0. Artsdatabanken, Trondheim.
- Hansen PK, Husa V, Bannister R. 2012. Fiskeoppdrett påvirker hardbunnsamfunn. Havforskningsrapporten 2012-03:28-30
- Heggland A. 2016. Strømmålinger på 13220 Kalhag. Noomas Sertifisering AS, Bergen.
- Henriksen S, & Hilmo O (red.). 2015. Norsk rødliste for artar 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Husa V, Kutti T, Grefsrud ES, Agnalt AL, Karlsen Ø, Bannister R, Samuelsen O & Grøsvik BE. 2016. Effekter av utslipp fra akvakultur på spesielle marine Naturtypar, rødlista habitat og artar. Havforskningsinstituttet, Rapport frå havforskningen nr. 8-2016, 51 s, 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.
- Kambestad M. 2012. Lokalitetsrapport for Kalhag i Strand kommune Rådgivende Biologer AS, rapport 1600, 33 sider

- Karlsen Ø & van der Meeren T. 2013. Kunnskapsstatus- plassering av oppdrettsanlegg og mulige interaksjoner med gytefelt og oppvekstområde for marin fisk og vandringsruter for laks. *Fisken og Havet*, 6.
- Kutti T, Krogness C, Husa V. 2016. Effekter av utslipp av oppdrettsfôr på svamp. Rapport fra Havforskningen. Nr. 1-2016. 15 s.
- Lindgaard A & Henriksen S (red.). 2011. Norsk rødliste for Naturtyper 2011. Trondheim: Artsdatabanken.
- Nilsen, F, Ellingsen I, Finstad B, Jansen PA, Karlsen Ø, Kristoffersen AB, Sandvik AD, Sægrov H, Ugedal O & Vollset KW. 2017. Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde. Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning, 25 sider + vedlegg.
- NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.
- Otterå H. og Skilbrei O. (2013) Oppdrettsanlegg påvirker seien si vandring. Havforskningsrapporten. *Fisken og havet*, særnummer 1.
- Refseth GH, Sæther K, Drivdal M, Nøst OA, Augustine S, Camus Lionel, Tassara L, Agnalt AL & Samuelsen OB. 2016. Miljørisiko ved bruk av hydrogenperoksid. Økotoksikologisk vurdering og grenseverdi for effect. Akvaplan-niva rapport nr. 8200. 56 s.
- Svåsand T, Karlsen Ø, Kvamme BO, Stien LH, Taranger GL & Boxaspen KK (red.). 2016. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2016. Havforskningsinstituttet, *Fisken og havet*, særnummer 2 2016, 192 s.
- Taranger GL, Svåsand TBO, Kvamme LT, Kristiansen & Boxaspen KK (red.). 2014. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2013. Havforskningsinstituttet, *Fisken og havet*, særnummer 2-2014, 154 s.
- Vanndirektiv veileder 02:2013 revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 263 siders internettutgave www.vannportalen.no
- Vegdirektoratet. 2014. Statens vegvesen Håndbok V712 - Konsekvensanalyser. Vegdirektoratet, 223 s. ISBN 978-82-7207-674-9.

NETTSIDER

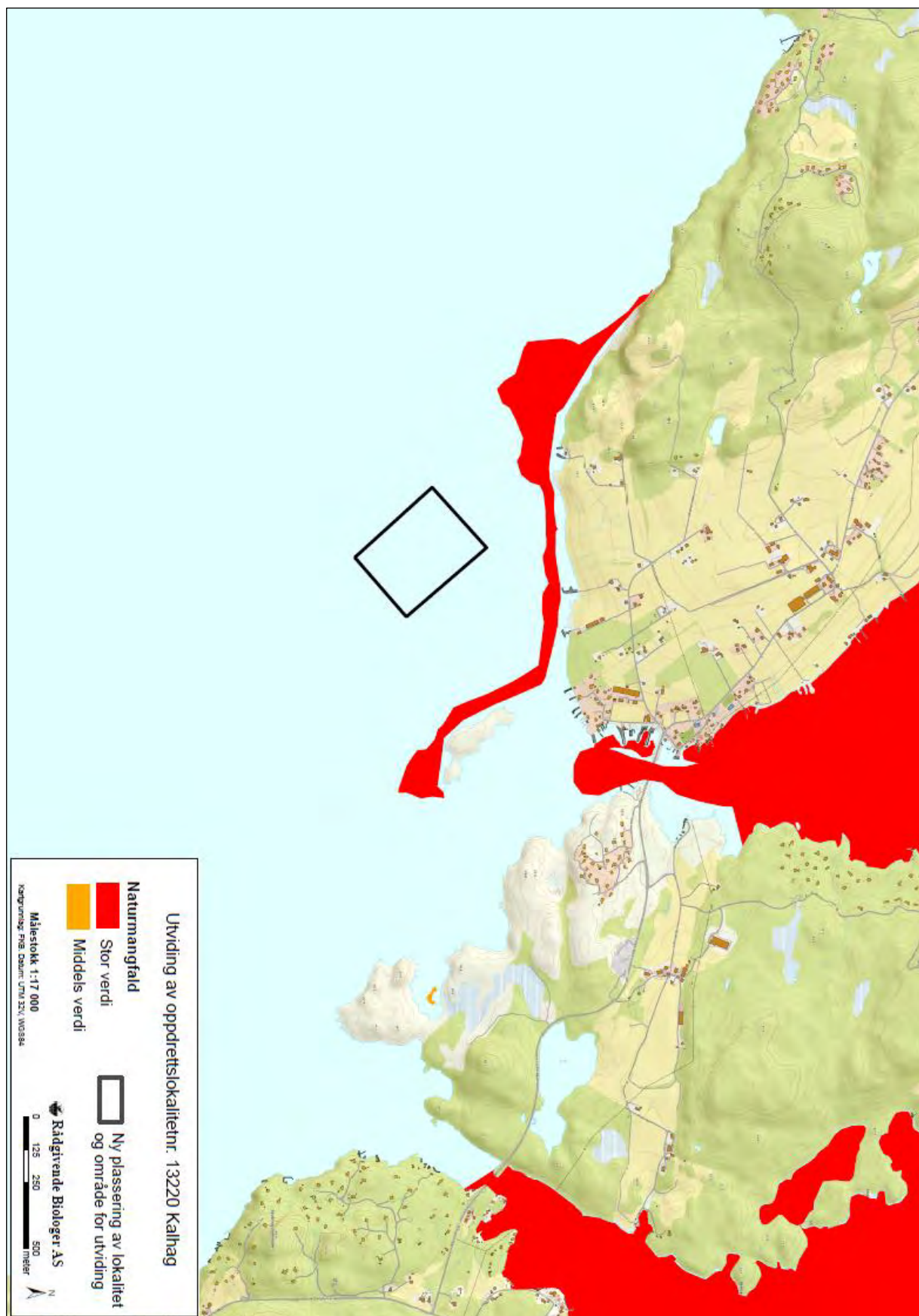
- www.regjeringen.no - Høyringsnotat: Tiltak mot negative miljøeffekter av medikamentell behandling mot lakselus.
- www.lovdata.no (Forskrift om drift av akvakulturanlegg (akvakulturdriftsforskriften))
- www.lovdata.no (Forskrift om transport av akvakulturdyr)
- <https://www.regjeringen.no/contentassets/85401766c5824d3ca5645c3435c8c907/horingsnotat----tiltak-miljokonsekvenser-lakselusmidler-11736834.pdf>
- www.kart.fiskeridir.no
- www.naturbase.no
- www.artskart.no
- www.barentswatch.no

VEDLEGG

Vedlegg 1. Klassifisering av straummålingar. Rådgivende Biologer AS har utarbeidd eit system for klassifisering av overflatestraum, vassutskiftingsstraum, spreingsstraum og botnstraum med omsyn til dei tre parametrane gjennomsnittleg straumhastigheit, retningsstabilitet og innslag av straumsvake periodar. Klassifiseringa er utarbeidd på grunnlag av resultat frå straummålingar med Gytre Straummålarar (modell SD-6000) på om lag 60 lokalitetar for overflatestraum, 150 lokalitetar for vassutskiftingsstraum og 70 lokalitetar for spreingsstraum og botnstraum. Straumsvake periodar er definert som straum svakare enn 2 cm/s i periodar på 2,5 timar eller meir.

Tilstandsklasse gjennomsnittleg straumhastigheit	I svært sterk	II sterk	III middels sterk	IV svak	V svært svak	
Overflatestraum (cm/s)	> 10	6,6 - 10	4,1 - 6,5	2,0 - 4,0	< 2,0	
Vassutskiftingsstraum (cm/s)	> 7	4,6 - 7	2,6 - 4,5	1,8 - 2,5	< 1,8	
Spreingsstraum (cm/s)	> 4	2,8 - 4	2,1 - 2,7	1,4 - 2,0	< 1,4	
Botnstraum (cm/s)	> 3	2,6 - 3	1,9 - 2,5	1,3 - 1,8	< 1,3	
Tilstandsklasse andel straumsvake periodar	I svært lite	II lite	III middels	IV høg	V svært høg	
Overflatestraum (%)	< 5	5 - 10	10 - 25	25 - 40	> 40	
Vassutskiftingsstraum (%)	< 10	10 - 20	20 - 35	35 - 50	> 50	
Spreingsstraum (%)	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80	
Botnstraum (%)	< 25	25 - 50	50 - 75	75 - 90	> 90	
Tilstandsklasse retningsstabilitet	I svært stabil	II stabil	III middels stabil	IV lite stabil	V svært stabil	lite
Alle djup (Neumann parameter)	> 0,7	0,4 - 0,7	0,2 - 0,4	0,1 - 0,2	< 0,1	

Vedlegg 2 Verdikart for biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdet til lokalitet Kalhag.



Vedlegg 3. Teknisk informasjon, mini ROV vLBV 950, ROV AS.

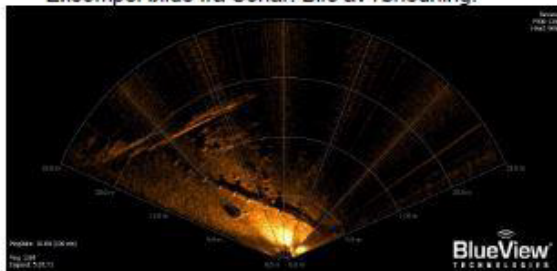


ROV med utstyr:

Standard oppsetning på Seabotix vLBV 950: Primær system

- Vekt uten transponder: 34 kg
- Max horisontal kraft: 24 kg
- Max Vertikal kraft: 15,2 kg
- 6 x 1080 lumen LED lys
- 1 Sony 720p /1080i IP camera
- 2 x 600/520 linje analoge kamera 1x farge og 1 x sort/hvitt lavlys. 1 x ledig AUX kamera inngang.
- Blue view P/M900 – 130 bildegivende sonar
- 2 ledige subcon 8 pin kontakter med rs 232/485 12v og 28v.
- Systemet har 100mb Ethernet linje. Fordelt på 2 subcon 6 pins kontakter.
- 6 ledige kontakter på bakplate for ekstra utstyr.
- Vi har tau kutter som kan ta dimensjoner opp til 56mm.
- 1 funksjons manipulator (Gripe arm)
- 4,5kw strøm forsyning
- Tether 500-2000meter - 9mm Falmat. Dual fiber. (En ledig fiber) Nøytral i ferskvann på 10meter.
- Sperre Vinsj modell M eller Shark Marine custom made Reel.

Eksempel bilde fra Sonar. Bile av rørdedning.



vLBV med standard utstyr



Ekstra utstyr:

- CP probe og tykkelses måler fra Cygnus
- 300W el børste.
- Spesial tilpasset utstyr
- USBL posisjonering system
- Scaning sonar

Post adresse:
Repslagergaten 17
N-5033 BERGEN

Org: 898 871 892 MVA
faktura@rovas.no
post@rovas.no

Kontor og lager:
Leirvikflaten 17
N-5179 GODVIK

Vedlegg 4. Vekevis oversikt over luseteljing ved Kalhag. Veker utan registrert teljing er ikkje inkludert. Dei to vekene som var over lusegrensa er markert med «ja» og raud skrift. Kjelde: www.barentswatch.no

Uke	År	Vaksne holus	Lus i bevegelege stadier	Fastsittande lus	Lusegrense uke	Over lusegrense uke	Sjøtemperatur
12	2017	0,43	0,95	0	0.5	Nei	14,9
11	2017	0,43	1,2	0,08	0.5	Nei	14,9
10	2017	0,35	0,95	0,08	0.5	Nei	14,9
9	2017	0,43	0,82	0,05	0.5	Nei	14,9
8	2017	0,3	0,93	0,07	0.5	Nei	14,9
7	2017	0,32	2,47	0	0.5	Nei	14,9
6	2017	0,1	0,47	0,05	0.5	Nei	14,9
5	2017	0,07	0,38	0,12	0.5	Nei	14,9
4	2017	0,02	0,28	0,08	0.5	Nei	14,9
3	2017	0,03	0,11	0,06	0.5	Nei	14,9
2	2017	0,38	0,75	0,13	0.5	Nei	14,9
1	2017	0,46	0,57	0,03	0.5	Nei	14,9
52	2016	0,4	0,31	0,59	0.5	Nei	14,9
51	2016	0,15	0,53	0,04	0.5	Nei	14,9
50	2016	0,09	0,43	0,03	0.5	Nei	14,9
49	2016	0,14	0,43	0,09	0.5	Nei	14,9
48	2016	0,1	0,29	0,09	0.5	Nei	14,9
47	2016	0,2	0,48	0,08	0.5	Nei	14,9
46	2016	0,16	0,36	0,09	0.5	Nei	14,9
45	2016	0,09	0,25	0,01	0.5	Nei	14,9
44	2016	0,28	0,36	0,01	0.5	Nei	14,9
43	2016	0,19	0,39	0,04	0.5	Nei	14,9
42	2016	0,2	0,56	0,05	0.5	Nei	14,9
41	2016	0,15	0,4	0,03	0.5	Nei	14,9
40	2016	0,1	0,19	0,01	0.5	Nei	14,93
39	2016	0,13	0,06	0,01	0.5	Nei	15,12
38	2016	0,15	0,82	0,15	0.5	Nei	15,12
37	2016	0,38	0,35	0,08	0.5	Nei	15,12
36	2016	0,05	0,1	0,03	0.5	Nei	15,12
35	2016	0,14	0,43	0,06	0.5	Nei	15,12
34	2016	0,14	0,43	0,06	0.5	Nei	15,12
33	2016	0,23	0,2	0,11	0.5	Nei	15,12
32	2016	0,34	0,48	0	0.5	Nei	15,48
31	2016	0,17	0,24	0,13	0.5	Nei	15,49
30	2016	0,28	0,36	0,08	0.5	Nei	13,3
29	2016	0,3	0,34	0,01	0.5	Nei	13,3
28	2016	0,28	0,36	0,08	0.5	Nei	13,3
27	2016	0,25	1,04	0,07	0.5	Nei	15,1

Uke	År	Vaksne holus	Lus i bevegelege stadier	Fastsittande lus	Lusegrense uke	Over lusegrense uke	Sjøtemperatur
26	2016	0,19	1,03	0,08	0.5	Nei	15,1
25	2016	0,13	0,8	0,34	0.5	Nei	15,1
24	2016	0,18	0,84	1	0.5	Nei	14,93
23	2016	0,08	0,57	0,03	0.5	Nei	14,5
22	2016	0,29	0,31	0,01	0.5	Nei	11,95
21	2016	0,21	0,46	0,2	0.5	Nei	7,82
20	2016	0,16	0,36	0,13	0.5	Nei	7,82
19	2016	0,1	0,31	0,14	0.5	Nei	7,82
18	2016	0,18	0,39	0,05	0.5	Nei	7,82
17	2016	0,1	0,52	0,01	0.5	Nei	7,82
16	2016	0,08	0,46	0,04	0.5	Nei	6,8
15	2016	0,11	0,3	0,06	0.5	Nei	6,8
14	2016	0,07	0,36	0,03	0.5	Nei	6,8
13	2016	0,06	0,28	0,05	0.5	Nei	6,7
12	2016	0,06	0,4	0,03	0.5	Nei	20,39
11	2016	0,05	0,26	0	0.5	Nei	5,7
10	2016	0,09	0,23	0,08	0.5	Nei	5,91
9	2016	0,04	0,43	0,05	0.5	Nei	5,43
8	2016	0,1	0,38	0,06	0.5	Nei	5,77
7	2016	0,12	0,26	0,11	0.5	Nei	5,2
5	2016	0,03	0,33	0,03	0.5	Nei	7,59
4	2016	0,01	0,21	0	0.5	Nei	7,8
3	2016	0,04	0,2	0	0.5	Nei	7,8
2	2016	0,02	0,17	0,06	0.5	Nei	7,8
1	2016	0	0,14	0	0.5	Nei	8,17
52	2015	0,01	0,02	0,03	0.5	Nei	10,4
50	2015	0	0,08	0	0.5	Nei	10,74
49	2015	0	0,13	0	0.5	Nei	11
48	2015	0	0,05	0	0.5	Nei	11
47	2015	0	0,17	0,01	0.5	Nei	11,47
46	2015	0	0,11	0,03	0.5	Nei	11,89
45	2015	0	0,08	0,01	0.5	Nei	12
44	2015	0	0,05	0	0.5	Nei	12
43	2015	0	0,02	0,02	0.5	Nei	12
42	2015	0	0,01	0	0.5	Nei	12
41	2015	0	0	0,03	0.5	Nei	12
39	2015	0	0	0,02	0.5	Nei	12
38	2015	0	0,03	0	0.5	Nei	12
37	2015	0	0	0	0.5	Nei	12
36	2015	0	0,06	0	0.5	Nei	12
34	2015	0	0	0	0.5	Nei	12

Uke	År	Vaksne holus	Lus i bevegelege stadier	Fastsittande lus	Lusegrense uke	Over lusegrense uke	Sjøtemperatur
47	2014	0	0,2	0,1	0.5	Nei	12
44	2014	0,3	0,3	0	0.5	Nei	13,07
43	2014	0,2	0,3	0	0.5	Nei	13,11
42	2014	0,3	0,35	0	0.5	Nei	13,74
41	2014	0,33	0,38	0	0.5	Nei	13,51
40	2014	0,3	0,33	0	0.5	Nei	14,46
39	2014	0,25	0,38	0	0.5	Nei	16,07
38	2014	0,2	0,08	0	0.5	Nei	16,4
37	2014	0,38	0,14	0	0.5	Nei	16,29
36	2014	0,3	0,35	0	0.5	Nei	15,39
35	2014	0,4	0,15	0	0.5	Nei	14,49
34	2014	0,07	0,2	0	0.5	Nei	15,63
33	2014	0,03	0,83	0	0.5	Nei	17,8
32	2014	0,2	0,07	0	0.5	Nei	18,99
29	2014	1,1	2,5	0,05	0.5	Ja	16,28
28	2014	0,08	2,08	0,15	0.5	Nei	11,6
27	2014	0,25	1,13	0,15	0.5	Nei	8,99
25	2014	0,27	0,3	0,06	0.5	Nei	13,1
24	2014	0,43	0,53	0	0.5	Nei	14,01
22	2014	0,02	1,18	0	0.5	Nei	10,23
20	2014	0	0,85	0,05	0.5	Nei	8,63
19	2014	0,03	0,23	0,75	0.5	Nei	7,49
18	2014	0,03	0,03	0,61	0.5	Nei	8
17	2014	0,01	0,04	0,01	0.5	Nei	6,89
16	2014	0,03	0,14	0,05	0.5	Nei	6,66
15	2014	0,03	0,13	0,08	0.5	Nei	6,31
14	2014	0,08	0,18	0	0.5	Nei	6,16
13	2014	0,26	1,6	0,1	0.5	Nei	5,69
12	2014	0,19	1	0,08	0.5	Nei	5,37
11	2014	0,33	0,76	0,15	0.5	Nei	4,69
10	2014	0,23	1,41	0,03	0.5	Nei	4,2
9	2014	0,19	0,83	0,04	0.5	Nei	4,14
8	2014	0,11	1,04	0,08	0.5	Nei	4,8
7	2014	0,36	0,73	0	0.5	Nei	6,16
6	2014	0,13	0,39	0,03	0.5	Nei	6,51
5	2014	0,6	1,38	0,05	0.5	Ja	6,73
4	2014	0,3	0,63	0	0.5	Nei	7,73
2	2014	0,45	1,9	0,13	0.5	Nei	8,01
1	2014	0,18	1,02	0	0.5	Nei	8,04
52	2013	0,18	1,05	0	0.5	Nei	8,39
51	2013	0,35	1,6	0	0.5	Nei	9,16

Uke	År	Vaksne holus	Lus i bevegelege stadier	Fastsittande lus	Lusegrense uke	Over lusegrense uke	Sjøtemperatur
49	2013	0,39	0,61	0	0.5	Nei	10,46
48	2013	0,3	0,93	0	0.5	Nei	11,66
47	2013	0,35	0,33	0	0.5	Nei	11,66
46	2013	0,28	0,6	0,03	0.5	Nei	11,51
45	2013	0,35	0,6	0,03	0.5	Nei	12,27
44	2013	0,2	0,65	0	0.5	Nei	12,43
43	2013	0,1	0,55	0,15	0.5	Nei	14
42	2013	0,03	0,23	0	0.5	Nei	14,03
41	2013	0,08	0,1	0	0.5	Nei	14,11
40	2013	0,08	0,13	0	0.5	Nei	14,6
39	2013	0,13	0,2	0	0.5	Nei	15,26
38	2013	0,13	0,48	0,13	0.5	Nei	15,76
37	2013	0,05	0,5	0,15	0.5	Nei	16
36	2013	0	0,3	0,13	0.5	Nei	16
35	2013	0,03	0,23	0,08	0.5	Nei	16
34	2013	0,03	0,05	0	0.5	Nei	16
33	2013	0,03	0,08	0	0.5	Nei	16
32	2013	0,03	0,18	0	0.5	Nei	16
31	2013	0,03	0,28	0	0.5	Nei	16
29	2013	0,03	0,57	0,03	0.5	Nei	16
28	2013	0	0,15	0	0.5	Nei	16
27	2013	0	0,18	0,08	0.5	Nei	16
26	2013	0	0,15	0	0.5	Nei	16
25	2013	0	0	0	0.5	Nei	16
24	2013	0	0,15	0,03	0.5	Nei	16
23	2013	0	0,08	0,03	0.5	Nei	16
22	2013	0	0,18	0	0.5	Nei	16
21	2013	0	0	0	0.5	Nei	16
20	2013	0	0	0	0.5	Nei	16
19	2013	0	0	0	0.5	Nei	16
18	2013	0	0	0	0.5	Nei	16
17	2013	0	0	0	0.5	Nei	16
16	2013	0	0	0	0.5	Nei	16
15	2013	0	0	0	0.5	Nei	16
14	2013	0	0	0	0.5	Nei	16