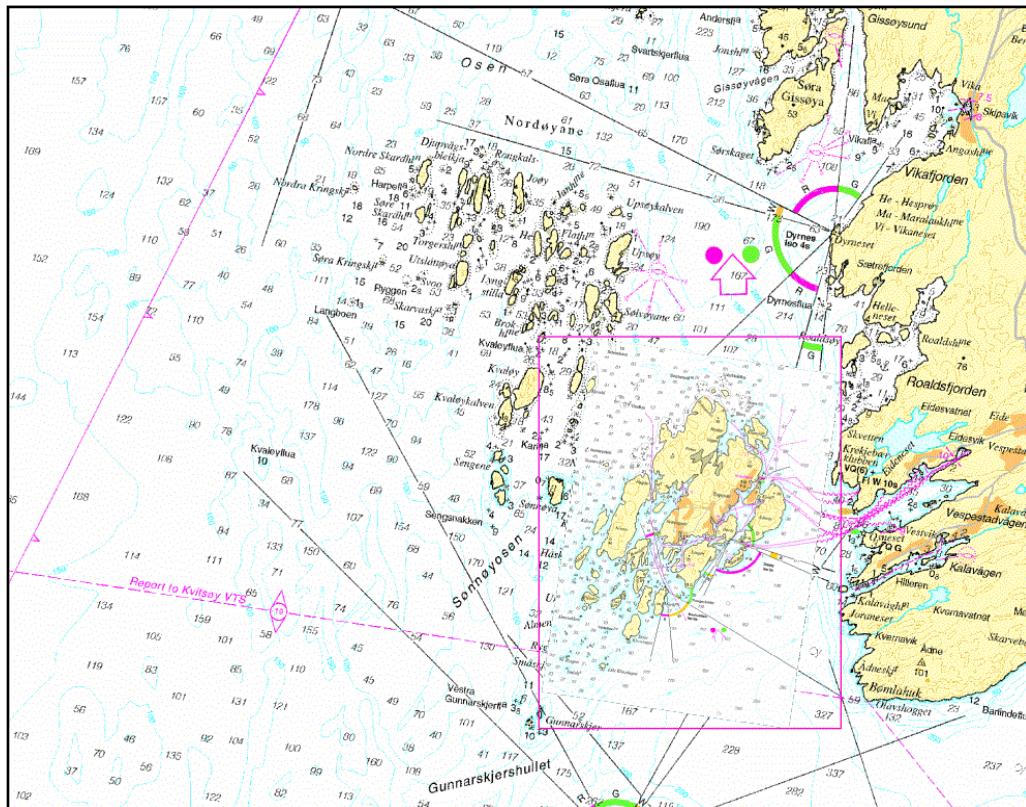


Konsekvensutgreiing for oppdrettslokalitet Sølvøyane lok.nr. 13032 i Bømlo kommune

R A P P O R T



Marint naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Konsekvensutgreiing for oppdrettslokalitet Sølvøyane lok.nr. 13032 i Bømlo kommune. Marint naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv.

FORFATTARAR:

Mette Eilertsen og Bernt Rydland Olsen

OPPDRAKGJEGEVAR:

Bremnes Seashore AS

OPPDRAKGET GITT

20. september 2016

ARBEIDET UTFØRT:

Oktober-desember 2016

RAPPORTDATO:

06.03.2016

RAPPORT NR:

2423

ANTAL SIDER:

29

ISBN NR:

978-82-8308-352-1

EMNEORD:

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| - Naturtypar i saltvatn | - Skjelsand |
| - Artsførekomstar | - Større tareskogsførekomstar |
| - Fiske og havbruk | |

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

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

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

Framside: Utdrag frå sjøkart over Sølvøyane og Espevær.

FØREORD

Bremnes Seashore AS ynskjer å utvide eksisterande lokalitet Sølvøyane lok.nr. 11530 fra 3210 til 4680 MTB. Arealbruken på overflata vil endrast frå 50 daa til om lag 80 daa. Omsøkt område er innanfor eit AK-område i høve til Bømlo sin kommuneplan for 2013-2025. I samband med søknad om utvida MTB 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 utarbeidd ei konsekvensutgreiing for marint naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv. Rapporten byggjer på føreliggande informasjon. Utgreiinga er utførd av Mette Eilertsen, som er M.Sc. i marin biologi, og Bernt Rydland Olsen, som er ph.d. i marin økologi.

Rådgivende Biologer takkar Bremnes Seashore AS ved Geir Magne Knutsen for oppdraget, og Bård Magne Karlsen og Ulv Kristian Sæther ved ROV AS for god service i felt.

Bergen, 6. mars 2017

INNHOLD

Føreord	2
Innhald.....	2
Samandrag	3
Tiltaket	5
Metode og datagrunnlag	6
Avgrensing av tiltaks og influensområdet	9
Områdeskildring	10
Verdivurdering	13
Oppsummering av verdiar	16
Verknads- og konsekvensvurdering av tiltaket	17
Vurdering av rømningsfare og lakselus.....	23
Verknader i anleggsfasen	24
Avbøtande tiltak	24
Usikkerheit	24
Oppfølgjande granskinger	25
Referansar.....	26
Vedlegg	28

SAMANDRAG

Eilertsen, M & Olsen, BR 2016.

Konsekvensutgreiing for oppdrettslokalitet Sølvøyane lok.nr. 13032 i Bømlo kommune. Marint naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv. Rådgivende Biologer AS, rapport 2423, 29 sider, ISBN 978-82-8308-352-1.

VERDI OG VERKNADSVURDERING MARINT NATURMANGFALD

NATURYPAR I SALTVATN

Det er ikkje registrert spesielle naturypar i tiltaksområdet. I influensområdet finn vi skjelsand med stor verdi (verdi B). Både vest, nord og sør for lokalitetsområdet er det registrert større tareskogsførekomstar som er svært viktig og med stor verdi. Ved ei utviding av MTB vil organisk utslepp auke, men både næringssalt (oppløyste organiske forbindelsar) og organisk belastning (partiklar) vil raskt fortynna og truleg ha liten negativ verknad for naturypar i saltvatn. *Liten negativ verknad og stor verdi gjev liten negativ konsekvens (-) for naturypar i saltvatn*

ARTSFØREKOMSTAR

Raudlista artar innan kategoriane VU, EN og CR er registrert i influensområdet til lokaliteten og artsførekomstar har stor verdi. Ettersom det ikkje er kjend at raudlista fuglearistar hekkar i nærleiken til oppdrettsanlegget, vurderer ein at desse i liten grad vert forstyrra av oppdrettsverksemda. Oppdrettsanlegg vert ikkje vurdert å utgjere noko problem for førekost av oter som er raudlista som sårbar. *Liten negativ verknad og stor verdi gjev liten negativ konsekvens (-) for artsførekomstar*

VERNEOMRÅDE

Utsletteøy, Joøy og Upsøykalven naturreservat ligg i influensområdet og har stor verdi. Tiltaka vil truleg ha liten negativ verknad for sjøfugl i naturreservatet under hekkinga på Upsøykalven og ingen verknad for dei to andre holmane. *Ingen til liten negativ verknad og stor verdi gjev ubetydeleg konsekvens (0) for naturreservat.*

VERDI OG VERKNADSVURDERING NATURRESSURSAR

OMRÅDE FOR FISKE/HAVBRUK

I nærleiken av tiltaksområdet er det et rekefelt som per i dag er aktivt i bruk. Området er òg registrert som eit haustefelt for tare. Det vert vurdert at bruken av hydrogenperoksid gjev liten til middels negativ verknad for rekebestand og derav rekefelt i influensområdet. Ved ei eventuell utviding av MTB vil verknadane kunne verte større. Då vil det vere meir fisk på lokaliteten, meir lus og behovet for mengda lusemiddel vil kunne auke. *Liten til middels negativ verknad og middels verdi gjev liten negativ konsekvens (-) for område for fiske/havbruk.*

OMRÅDE FOR KYSTVATN

Sjøområdet langs Osen (vassførekomst Bømlo-indre) og Espenvær vert rekna som sær eigna til fiske og oppdrett. Det er eit høgproduktivt område, delar av området er avmerka som tarehaustingsfelt, fiskeplass og rekefelt, samt oppdrettsverksem (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 middels verdi gjev liten konsekvens (-) for område med kystvatn*

VERDI OG VERKNADSVURDERING NÄRMILJØ OG FRILUFTSLIV

Friluftsområdet *Espevær* er utfartsområde i influensområdet og er vurdert som svært viktig (verdi A, **tabell 2**). Området har spesielle opplevingskvalitetar, men ei utviding av lokaliteten vert vurdert å ha ingen verknad for friluftsinteresser. *Ingen verknad og stor verdi gjev ubetydeleg konsekvens (0) for nærmiljø og friluftsliv.*

SAMLA BELASTING

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

Isolert sett vil ei auke av MTB gje negativ verknad på sjøbotnen og vanleg førekommande organismar under anlegget, på grunn av organisk og kjemisk belasting. Dei gode straumtilhøva vil sørge for god spreiing av tilførslar, og vil vere positivt for organiske partiklar, men negativt ved bruk av kjemiske midlar som har lang nedbrytingstid. Lokalitetar vel 2 km nord og sør for Sølvøyane, høvesvis Gissøysundet og Klungsholmen, vil også vere bidragsytarar til dette. Ei utviding av produksjonen på Sølvøyane og eventuelt nærliggjande lokalitetar vil gje auka samla belastning på økosystemet, der verknaden av lusemidlar på marine organismar vil kunne ha størst effekt. Føreliggande informasjon tyder på at samla belastning frå oppdrettsverksemd ikkje overstig bereevna til den granska resipienten med omsyn på organiske tilførslar.

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 tilsvarande auke i produksjon av lakseluslarvar, og difor ein liten forverring av smittepresset for vill laks og sjøaure i området. Bestandane i Hardangerfjorden er allereie betydeleg påverka av lakselus og innblanding av oppdretts-gener, og med omsyn til villfisk er ingen tiltak som forverrer situasjonen å anbefale.

AVBØTANDE TILTAK

I høve til problematikken rundt lakselus på villfisk, er det anbefalt å ha låge nivå av lakselus (< 0,2 vaksne holus per fisk) i anlegget frå og med uke 16 og lengst mogleg utover sumaren.

USIKKERHEIT

Det er knytt noko usikkerheit til verdivurdering av naturressursar som fiske og havbruk då det er usikkerheit tilknytt produktivitet til ressursane. Det er knytt noko usikkerheit til vurderingane av verknad og konsekvens for større tareskogsforekomstar og skjelsandfelt, ettersom effektane av næringsstoffpulsar frå oppdrettsverksemd enno er lite kjend. Vurderinga av verknader av kjemiske midlar som vert nytta til avlusing av fisk er også knytt noko usikkerheit til, nyare forsking 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.

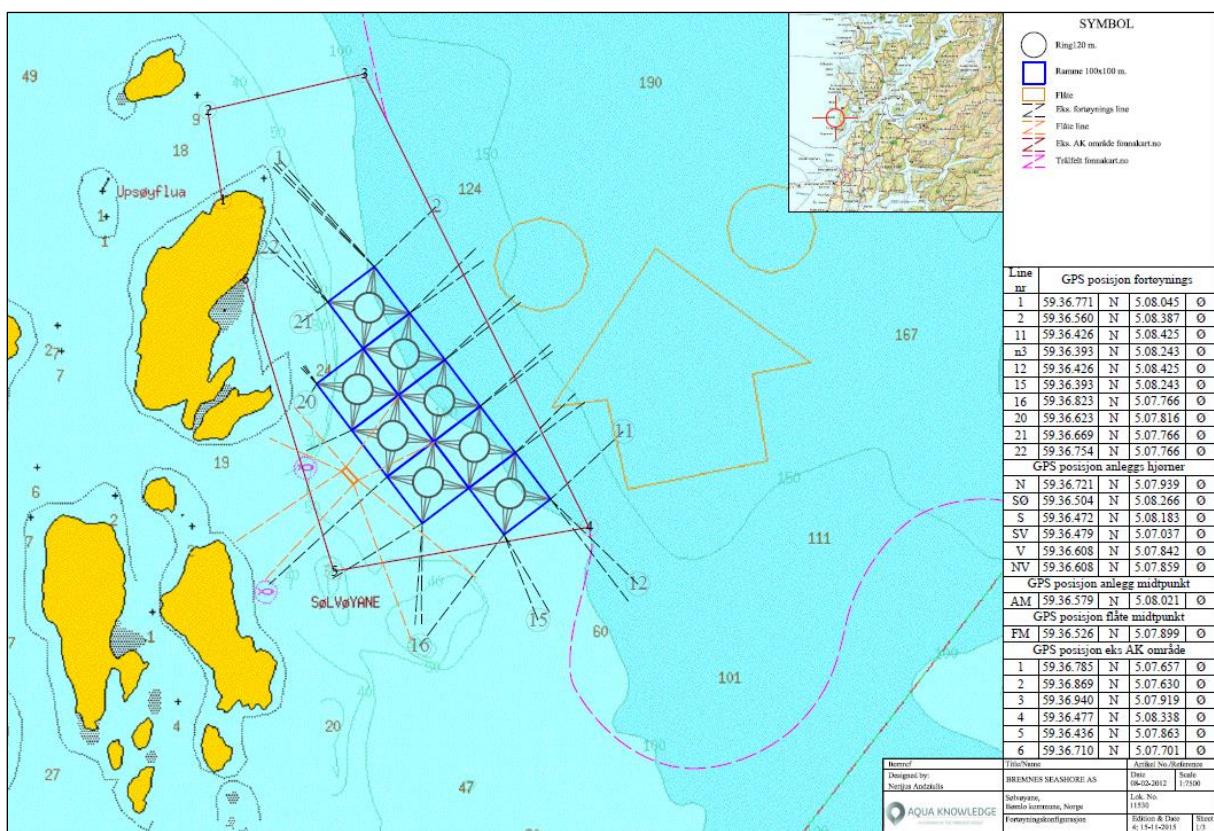
OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

Overvaking av blautbotnfauna og sediment er dekka opp av regelmessige B- og C-granskinger ved lokaliteten. Ved bruk av lusemidlar som vert akkumulert i sedimentet bør ein overvake konsentrasjonar i tiltaks- og influensområdet til lokaliteten.

TILTAKET

Bremnes Seashore AS søkte Hordaland Fylkeskommune om utviding av lokaliteten Sølvøyane i Bømlo kommune. Lokaliteten er per dags dato godkjend for ein maksimalt tillaten biomasse (MTB) på 3120 tonn, og er planlagd å aukast til 4680 tonn (**figur 1**).

Lokalitetsområdet er avsett som akvakulturområde i høve til gjeldande kommuneplan (2013-2025). Anlegget i sjøoverflata og mesteparten av forankringa ligg innanfor gjeldande AK-område, medan noko av forankringa overlappar med eit rekefelt i aust.



Figur 1. Anleggskonfigurasjon og lokalitetsområde for lokaliteten Figur er mottatt av oppdragsgjever.

METODE OG DATAGRUNNLAG

DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Opplysningsane som dannar grunnlag for verdi- og konsekvensvurderinga er basert på tilgjengeleg litteratur og nasjonale databasar. Det har ikkje vore behov for feltgranskingar i området då det føreligg straummålingar, B/C granskingar og kartlegging av spesielle naturtypar i området. For denne konsekvensutgreiinga vert datagrunnlaget vurdert som **godt: 3** (jf. **tabell 1**).

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

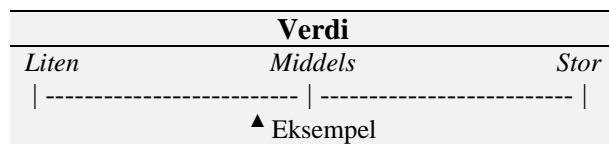
Klasse	Skildring
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

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.

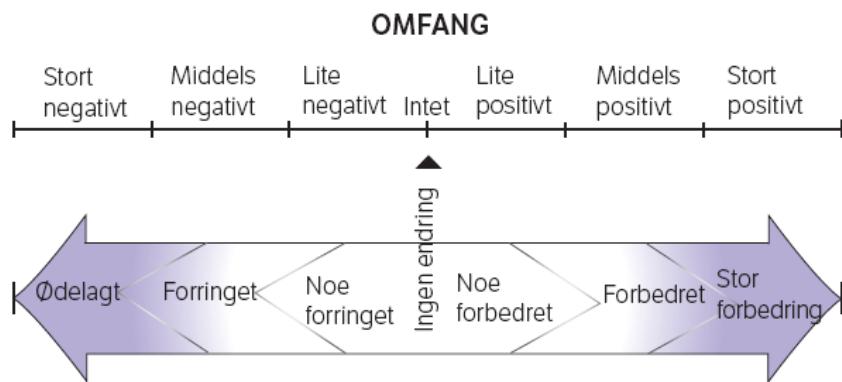
TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

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 2**).

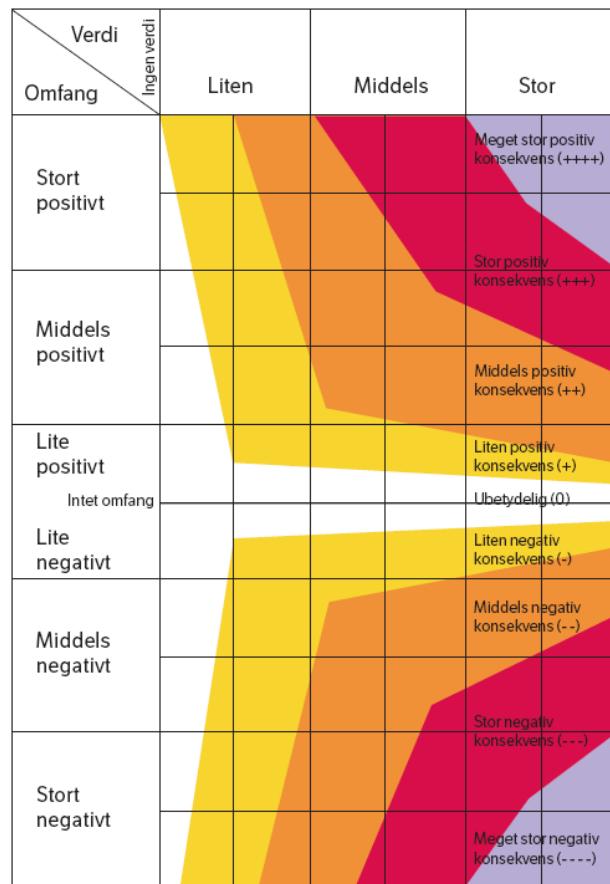


Figur 2. Skala for vurdering av omfang (frå Vegdirektoratet 2014).

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 3).

Vurderinga avsluttast med eit oppsummeringskjema der vurdering av verdi, verknad og konsekvensar er angitt i kortversjon. Hovudpoenget 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 prioriteringss liste for kor ein bør fokusere i forhold til avbøtande tiltak og vidare miljøovervaking.



Figur 3. "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 omhandler rømming, lakselus og vill laksefisk er diskutert i eit eige kapittel etter verdi- og konsekvensvurderinga av marint naturmangfold, 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 nærmaste fagtema innanfor naturmangfold *funktionsområde 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 følgjer 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 enkeltførekomstar. 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 nyttta (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 nyttta, her Henriksen & Hilmo (2015). Nomenklaturen, samt norske namn, følgjer Artskart (Artsdatabanken). Verdsettinga er forsøkt standardisert etter skjema i **tabell 2**.

Tabell 2. Kriterier for verdsetting 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
Verneområde Naturmangfoldloven kap. V		Landskapsvernområder (nml. § 36) uten store naturfaglige verdier	Verneområder (nml §§ 35, 37, 38 og 39)
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 Kjelder: Statens vegvesen –handbok 140 (2006)	Vassressursar som er eigna til fiske eller fiskeoppdrett	Vassressursar som er særskilt 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 stillhet og naturoppleving

NATURRESSURSAR

Temaet naturressursar følgjer 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 2**.

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.

AVGRENSING AV TILTAKS OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle område som vert direkte fysisk påverka ved gjennomføring av planlagde tiltak og tilhøyrande verksemnd, medan *influensområdet* og omfattar dei tilstøytane områda der tiltaket vil kunne ha ein effekt. I dette tilfellet vil tiltaksområdet definerast som sjølve oppdrettsanlegget samt fortøyningar, 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 spreiling av næringsstoff og partiklar i vassmassane. Spreiling 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. Spreiling 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 Sølvøyane ligg nord for fiskeværet Espenvær i vassførekosten *Bømlo-indre* i Bømlo kommune (**figur 4**). Lokaliteten ligg opent til og eksponert mot vindar i alle retningar, men er mest eksponert mot nord og mot sør med omsyn til bølgjer. Lokaliteten er plassert vest for ei 150-200 m djup renne som strekkjer seg frå Espenvær til nordvest for Gissøya (**figur 1**). Lokaliteten ligg beskytta til mot havdønningar frå vest. Botn i lokalitetsområdet består i hovudsak av blautbotn med sand, silt, skjelsand og grus med djupner frå 70 til 120 meters djup (Berge-Haveland 2014a).

Bømlo-indre (Osen) er av vasstypen *moderat eksponert kyst* i høve til vann-nett.no si kartteneste. Vassførekosten er antatt å ha **svært god økologisk tilstand**, med middels pålitelegheitsgrad; medan kjemisk tilstand er gitt **god**. For ytterlegare skildringar av lokalitetsområdet vert det vist til MOM granskingar, forvaltningsplanar for sjøfuglreservat og straumrapport (Berge-Haveland 2012, 2013, 2014 og 2015, Byrkjeland 2015).



Figur 4. Oversiktskart over området rundt Sølvøyane. Lokaliteten er markert med raud ring. Kartgrunnlag er henta frå fiskeridir.no.

MILJØTILSTAND

Granskingar av straum og botntilhøve i lokalitetsområdet har blitt utført av Resipientanalyse AS. Straummålingar vart utført i 2012 og 2014, MOM B gransking under anlegget i 2014 og 2015, og ei MOM C gransking i 2013 (Berge-Haveland 2013, 2014a, 2014b og 2015).

MOM B og C gransking synte samla sett tilstand 1 og særslig gode miljøtilhøve etter NS 9410:2007 for alle fysiske parametrar (**tabell 3**) (Berge_Haveland 2013, 2014a, 2015). Botnfauna frå MOM C granskinga synte tilstand «særslig god» etter NS910:2007 for nærstasjonen (rett under anlegget) og «god» etter rettleiar 02:2013. Botnfauna i overgangs- og fjernsona fekk også tilstand «god» etter rettleiar 02:2013 (**tabell 3**). Med bakgrunn i granskingane har resipienten ved lokaliteten Sølvøyane **«god» økologisk tilstand** (**tabell 3**). Grenseverdiar for botndyrindeksen NQI1 vart endra ved revisjon av rettleiar 02:2013 og derfor er tilstand for botndyr vurdert til god tilstand i staden for særslig god som var tilstandsvurderinga etter rettleiar 01:2009 i MOM C rapporten. (**tabell 3**). MOM C granskinga visar

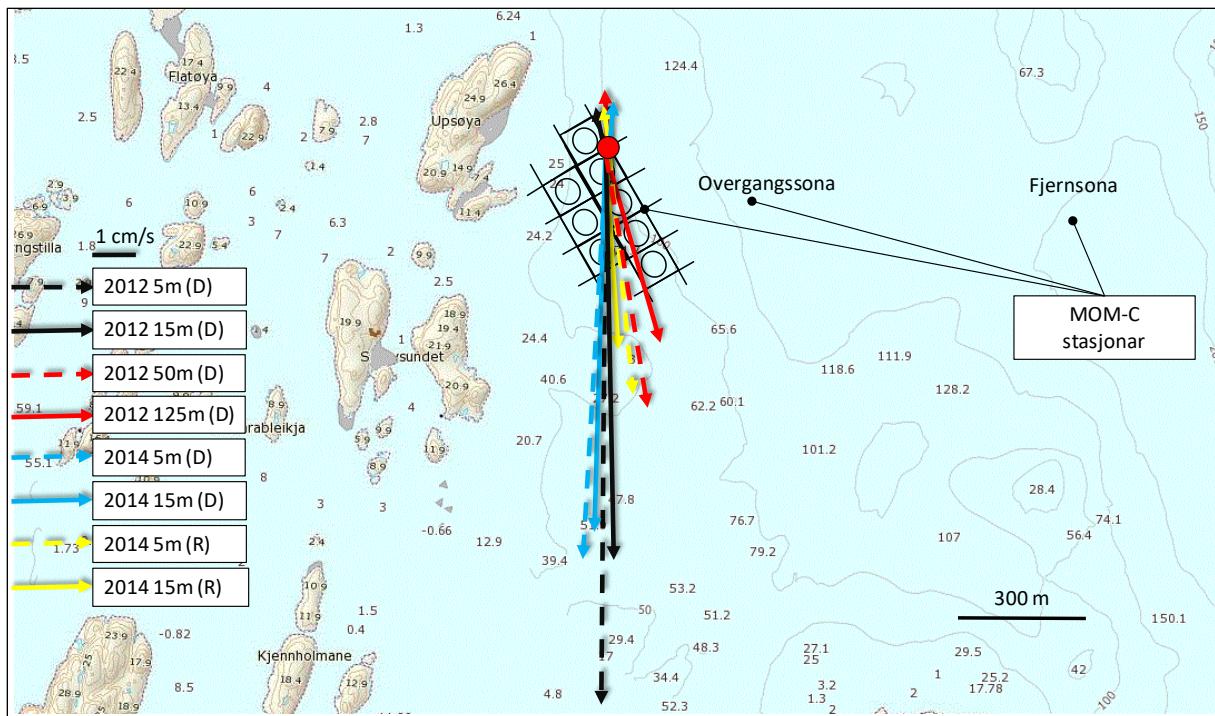
noko høgare organisk innhald (TOC) på fjernstasjonen lengst unna lokaliteten (**tabell 3**). Botntilhøva gjev grunnlag for ei opphoping av organisk materiale uansett opphav sidan botn aust for Sølvøyane er djupare enn omgjevnadene og vert ein naturleg oppsamlingsplass. Organiske tilførslar frå Sølvøyane er truleg ikkje årsaka til resultatet då MOM C vart utførd ved oppstarten av produksjonen ved anlegget. Prøvestasjonane er ikkje plassert nedstraums for lokaliteten etter krav frå NS9419:2016; organiske tilførslar frå verksemda vil i hovudsak førast i sørleg retning og ikkje rett aust mot prøvestasjonane (**tabell 3** og **figur 5**).

Tabell 3. Oppsummering av miljøtilstand, frå MOM B og C utført på lokaliteten (Berge-Haveland 2013, 2014 og 2015), for ulike målte parametrar på stasjonane. MOM C vart utførd sommaren 2012. Gjeldande parametrar 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: 1=blå, 2=grøn, 3=gul og 4=raud.

Standard	NS 9410:2007				Rettleiar 02:2013				
	Stasjon	pH/Eh	C-tilstand	B-tilstand		TOC	O ₂ botn	Tilstand blautbotnfauna	Økologisk tilstand
				2014	2015				
Nær (Prøve 1)		1	1	1	1	2,9	I	God	God
Overgang (Prøve 2)		1	-	-	-	16,9	I	God	God
Fjern (Prøve 3)		1	-	-	-	21,4	I	God	God

STRAUMTILHØVE

Straumen ved Sølvøyane er målt ved lokaliteten i 2012 og 2014 (Berge-Haveland 2012, 2014b). Målingar vart utført på 5 meter (overflatestraum), 15 meter (vassutskiftingsstraum), 50 meter (spreiingsstraum) og 125 meter (botnstraum). I 2012 vart det nytta ein Nortek 400kHz (doppler) straummålar, medan det i 2014 vart nytta ein SD6000 propell straummålar i tillegg til doppler som målte samstundes. Dette for å samanlikne skilnader mellom to måleinstrument. Alle målingar er utført på same tid på året. Propellmålaren viste betydeleg mindre straum enn dopplermålaren (**tabell 4**). I 2012 vart det målt svært sterkt straum i alle vasslag etter Rådgivende Biologer AS sitt klassifiseringssystem for straum (**vedlegg 1**). I 2014 var straumen meir variabel med svært sterkt overflatestraum, sterkt vassutskiftingsstraum og moderat spreiings- og botnstraum (**tabell 4**). Målingane for overflate- og vassutskiftingsstraum er naturleg nok noko ulik mellom åra, men variasjonen mellom ulike instrument målt på sam tid er større. SD6000 propell krev litt straum for å starte målingar og målingar med dette instrumentet er derfor rekna som minimumsstraum (Berge-Haveland 2014b). Felles for alle målingar er at straumretninga (flux) er dominert av ei sørleg einsarta hovudstraumretning i heile måleperioden og viser ikkje til ei typisk tidevasstyrt straum. Data viser òg vatn som går nordover, men det er lite samanlikna med vatn som går sørover (**figur 6**). Straummålingane tilseier at transport av organisk materiale i all hovudsak spreiasi sørover (**figur 6**).



Figur 5. Skisse over hovudstraumretningar (flux) og gjennomsnittleg straumhastighet på fire måledjup i 2012 og 2014 (Berge-Haveland 2012, 2014b). Dei korte pilane i nordleg retning viser at det vart målt straum i fleire retningar, men at vassgjennomstrøyminga var lita samanlikna med hovudretninga mot sør. Raud sirkel mellom pilane viser målepunktet. Fjernstasjon (3) MOM C viser til prøvestasjonen for miljøgranskinga utførd i 2012. Plassering av anlegg er omtrentleg. Kartgrunnlaget er henta fra www.fiskeridir.no.

Tabell 4. Statistiske data frå straummålingane på 5, 15 og 125 meters djup i omsøkt lokalitetsområde for Sølvøyane i perioden mai 2012 og 2014 (Berge-Haveland 2012, 2014), med fargekode i høve til Rådgivende Biologer AS sitt klassifiseringssystem for straum: svært sterke= blå, sterke=grøn, middels sterke=gul, svak=oransje og svært svak=raud (vedlegg 1). Målingane for 2014 er parallelle målingar utførd med to ulike instrumenter. Data frå 70 meters djup er ikkje tatt med då data var ufullstendig i Berge-Haveland (2012).

År Djupne	2012 (mai/doppler)				2014 (mai/doppler)		2014 (mai/proprell)	
	5 m	15 m	50 m	125 m	5 m	15 m	5 m	15 m
Gjennomsnittsfart cm/s	12,0	9,0	6,0	4,7	9,3	8,6	5,7	4,5
Maksimumsfart cm/s	45,0	44,0	28,0	23,2	33,9	34,7	23,4	31,6
Hovudstraumretningar	SSV+S+SSØ		SSØ		SSV+S+SSØ		SSV+S+SSØ	

VERDIVURDERING

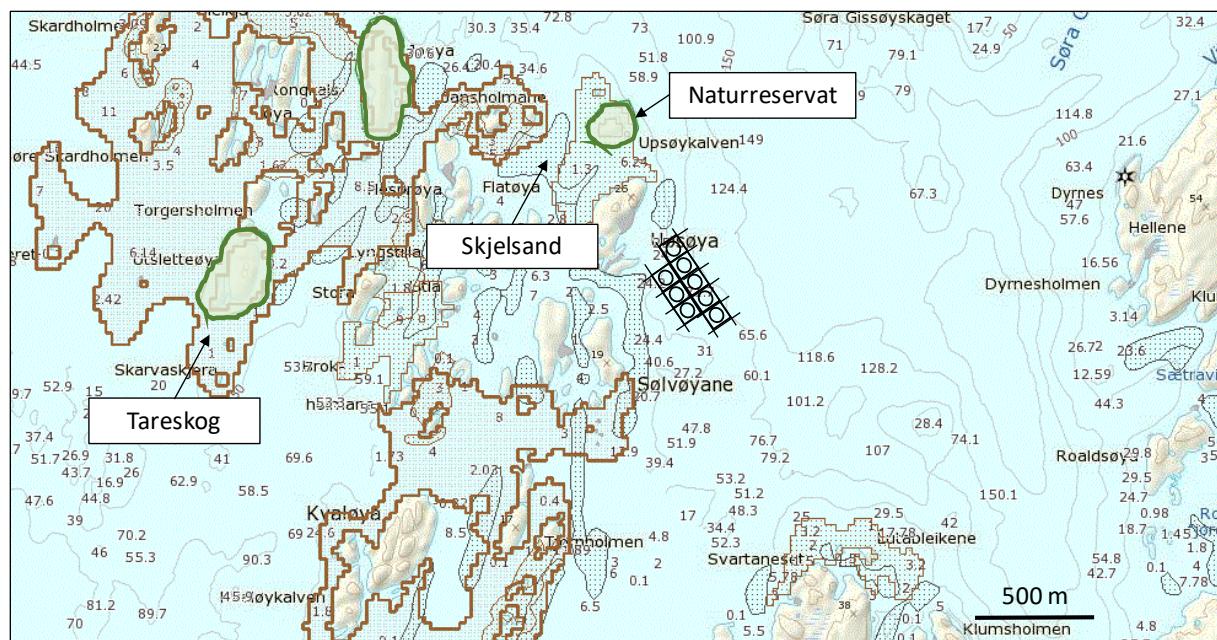
KUNNSKAPSGRUNNLAGET

Marint naturmangfald er godt granska for området. I naturbase (www.naturbase.no) er det registrert fleire spesielle naturtypar etter DN handbok 19 av NGU og NIVA, samt eit naturreservat som òg er ein del av ein eigen forvaltningsplan for hekkande sjøfugl i Hordaland (Byrkjeland 2015). Det føreligg ein del artsregistreringar og raudlista artar i Artsdatabanken sitt Artskart. I fiskeridirektoratets kartverktøy føreligg det fleire registreringar av fiskeriinteresser.

MARINT NATURMANGFALD

NATURYPAR I SALTVATN

To spesielle naturtypar er registrert i influensområdet til lokaliteten etter DN handbok 19, skjelsandførekomstar (I12) og større tareskogsførekomstar (I01) (**figur 6**).



Figur 6. Oversikt over naturmangfald i lokalitetsområdet. Større tarskogsførekomstar (brune område), skjelsandførekomstar (grå område) og naturreservat (grønt omriss). Kartgrunnlag er henta fra fiskeridir.no.

Det er registrert eit større område med skjelsandførekomstar blant holmar og skjær rett ved lokaliteten og i influensområdet. Skjelsandelta er spreidd over eit område på 4-5 km² vest, nordvest og sørvest for lokaliteten, og det er registrert ca. 25 enkeltfelt i ein radius på 2 km (<http://kart.naturbase.no/>). Skjelsandelta er for det meste grunne område mellom tareskogsførekomstar og er rekna som regionalt viktige (verdi B) og har stor verdi (**figur 6**).

I nemte grunnområde med skjelsandbotn er det òg registrert fleire område av større tareskogsførekomstar, der dei største førekostane er *Nordøyane sør* og *Nordøyane nord* (<http://kart.naturbase.no/>). Totalt er tareskogsførekomstane er avgrensa til vel 2200 daa, der dei største førekostane er svært viktige (verdi A) og mindre områder er viktige (verdi B). Større tareskogsforekomster har stor verdi (**figur 6**).

- Naturypar i saltvatn har stor verdi.

ARTSFØREKOMSTAR

Det er registrert fire raudlista artar i nærområdet til lokaliteten (www.artskart.no), deriblant fire fuglearter, ein fisk og eit pattedyr. Oter, ærfugl, fiskemåse og teist er registrert i området ved Sølvøyane, medan krykkje berre er observert i utkanten av influensområdet. Uer er observert ved Sørskaget under ROV-gransking av Gissøysundet (Eilertsen og Olsen 2017). Raudlisteartar i kategori sårbar (VU) og sterkt truga (EN) har stor verdi (**tabell 5**) (Henriksen & Hilmo 2015).

Tabell 5. Førekommstar av marine raudlisteartar og fuglar med marin tilknyting (jf. Henriksen og Hilmo 2015) i tiltaks- og influensområdet til omsøkt lokalitetsområde.

Raudlisteart		Raudliste-kategori	Funnstad
Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	NT (nær truga)	Nordøyane, Bømlo
Fiskemåse	<i>Larus canus</i>	NT (nær truga)	Nordøyane, Bømlo
Oter	<i>Lutra lutra</i>	VU (sårbar)	Sølvøyane, Bømlo
Teist	<i>Cephus grylle</i>	VU (sårbar)	Nordøyane, Bømlo
Krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	EN (strekt truga)	Espevær, Bømlo
Uer	<i>Sebastes norvegicus</i>	EN (sterkt truga)	Sørskaget

- Artsførekommstar har stor verdi.

VERNEOMRÅDE

Utsletteøy, Joøy og Upsøykalven naturreservat ligg høvesvis 1,8 km vest, 1,3 km nordvest og 600 meter nord for tiltaksområdet (**figur 6**). Naturreservatet omfattar tre holmar og omliggjande sjøområde (209 daa), blei i 1987 først og fremst oppretta for vern av sjøfugl, og inngår i Fylkesmannen i Hordaland sitt overvakningsprogram for fugl (hekkfuglteljing). Verneområde i samsvar med naturmangfaldlova § 37 har stor verdi.

- Verneområde har stor verdi.

NATURRESSURSAR

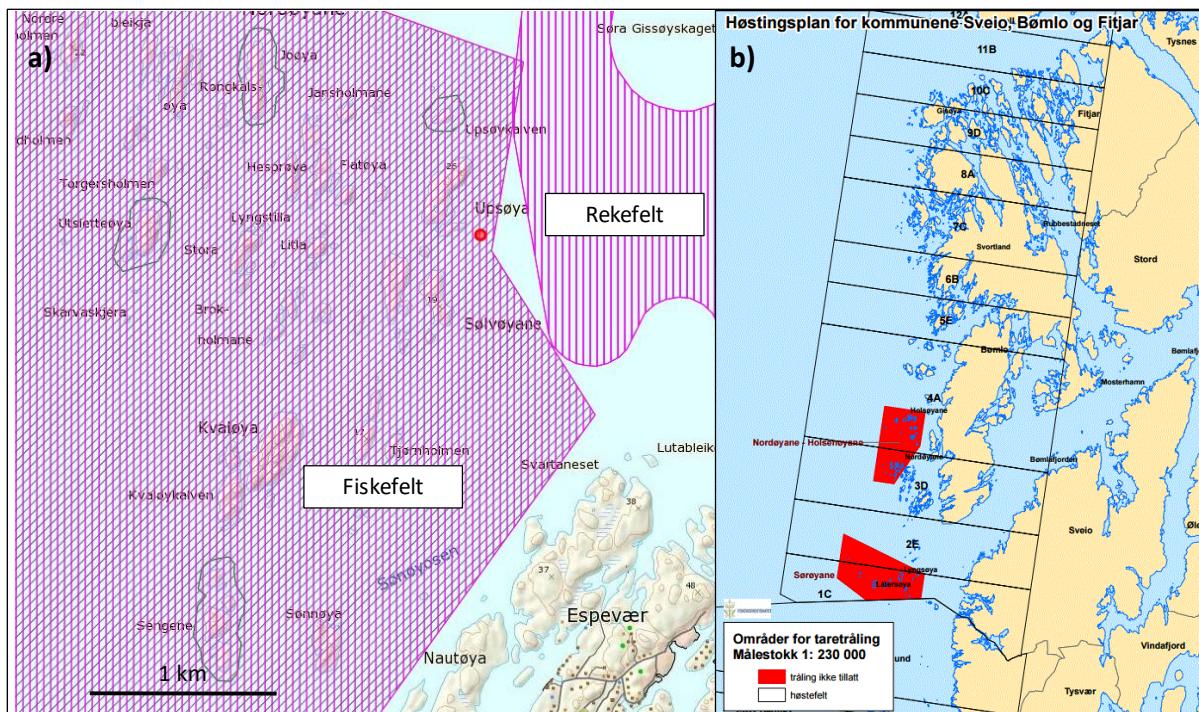
OMRÅDE FOR FISKE/HAVBRUK

Det er registrert haustefelt for tare, rekefelt og fiskeplassar i tiltaks- og influensområdet til lokaliteten (**figur 7**).

Rekefeltet *Vest av Gissøya* er skildra som aktivt nytta av lokale fiskarar frå Bømlo og Kvinnherad, og anlegget og ankerfesta overlappar delvis med rekefeltet. Vidare ligg det fiskeplass for aktive reiskapar (*Bømlo sørvest* og *Vest av Gissøya*) i område vest og aust for lokaliteten. Fiskeplassar for passive reiskap (*Nordøyane-Holsøyane*) ligg rett vest for lokaliteten i same område som *Bømlo sørvest* for aktive reiskap. Det vert fiska etter både torsk, sei, breiflabb og pigghå med passive reiskapar, medan det er primært sei som vert fiska med aktive reiskapar. Fiskeplassar er vurdert å ha middels verdi.

Influensområdet til Sølvøyane er ein del av ei forbodssone for taretråling og vurdering av verdi som ressurs er derfor med utgangspunkt i at forbodet oppretthaldast. Lokaliteten Sølvøyane ligg innanfor haustesone 4A og 3D for tare. Hausting av tare er berre tillate i gitte felt med breidde på 2 nautiske mil frå 2-20 meters djup kvart femte år etter dagens forskrift (<https://lovdata.no/dokument/FV/forskrift/2011-10-04-990>). Hausten 2016 vart det arbeidd med eit forslag til ny forskrift om tarehausting i Hordaland med blant anna endringar av nummerering, presise kart, breidde på haustefelt og nye område som bør ha taretrålingsforbod. Sluttrapporten omkring dette

refererer til at dei fleste haustefelta ikkje har vore tråla på mange år grunna topografien og lite eigna hausteteknologi (Hordaland fylkeskommune/arbeidsgruppe 2016). Likevel må ein ta høgd for opna og auka hausting i framtida. Tarehaustingfelt har liten verdi.



Figur 7. Naturressursar i tiltaks og influensområdet. a) Oversikt over rekefelt (vertikalt skravert felt), aktive fiskeplassar (alle skraverte felt) og fiskeplassar for passive reiskap (kryssskraverte felt). Raud sirkel er omtrentleg plassering av anlegget. Kartgrunnlaget er henta frå www.fiskeridir.no. b) Oversikt over tarehausting for Bømlo kommune. Kartet angir ikkje kvar det er aktiv hausting, men gjev informasjon om kvar det per d.d. ikkje er tillatt.

- Område for fiskeri/havbruk har middels verdi

OMRÅDE MED KYSTVATN

Sjøområdet rundt vert rekna som særskilt godt eigna til fiske og oppdrett. Det er eit høgproduktivt område med ei rekke ulike fiskeri i tillegg til akvakultur. Område for kystvatn har middels verdi.

- Område med kystvatn har middels verdi

NÄRMILJØ OG FRILUFTSLIV

FRILUFTSOMRÅDE

I Naturbase er det registrert eit stort friluftsområde, *Espevær*, som omfattar Espevær og Sølvøyane og alle små holmar og skjær i dette området (**figur 9**). Lokaliteten Sølvøyane ligg innanfor dette friluftsområdet. Friluftsområdet er vurdert som svært viktig av Hordaland fylkeskommune då området har unike opplevingskvalitetar og er godt eigna for ein rekke friluftsaktivitetar både til land og til sjøs, men området er berre delvis tilrettelagd for aktivitetar (www.naturbase.no). Friluftsområdet Espevær har stor verdi (jf. **tabell 2**, DN-handbok 25-2004).

- Nærmiljø og friluftsliv har stor verdi.

Figur 9. Oversikt over kartlagt friluftsområde (rødt felt) i lokalitetsområdet. Lokaliteten er markert med blå ring. Kartet er henta frå naturbase.

OPPSUMMERING AV VERDIAR

I tiltaks og influensområdet er det registrert viktige naturtypar (verdi A og B) som har stor verdi (jf. **tabell 2**). Fleire raudlista artar er registrert i området og artsførekommstar har stor verdi. Naturressursar og område med kystvatn har middels verdi (**tabell 2**). Friluftsområdet Espevær er et svært viktig utfartsområde og har stor verdi (**tabell 2**).



Tabell 6. Oppsummering av verdiar i omsøkt lokalitetsområde Sølvøyane.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Naturmangfold				
Naturtypar i saltvatn	Skjelsandførekommstar (verdi B) Større tareskogsførekommstar (verdi A)	----- ----- ▲		
Artsførekommstar	Raudlista artar (EN, NT og VU)	----- ----- ▲		
Verneområde	Verneområde for sjøfugl nær tiltaksområdet	----- ----- ▲		
Naturressursar				
Område for fiske/ havbruk	Tarehaustingsfelt, fiskeplassar og rekefelt.	----- ----- ▲		
Område med kystvatn	Høgproduktivt sjøområde med fiske og havbruk	----- ----- ▲		
Nærmiljø og friluftsliv				
Friluftsområde	Friluftsområde Espevær	----- ----- ▲		

VERKNADS- OG KONSEKVENSVURDERING AV TILTAKET

TILHØVE TIL NATURMANGFALDLOVA

Denne rapporten tek utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfesta i naturmangfaldlova, som er at artane skal førekommme i livskraftige bestandar i sine naturlege utbreiingsområde, at mangfaldet av naturtypar skal ivaretakast, og at økosistema 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 økosistema og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10). Jamlege myndighetsplagte undersøkingar av botntilhøva ved anlegget vert i utgangspunktet gjennomført for å hindre eller avgrense skade på naturmangfaldet (§ 11). 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 utan utviding, og det er i tillegg tatt omsyn til eventuelle klimaendringar.

Lokaliteten Sølvøyane har tillating for oppdrettsverksemde med ein maksimal biomasse på 3120 tonn i samband med vidare drift på eksisterande lokalitet, utan endringar i produksjon, 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 Norskysten auka med 0,7 grader, der det er anteke at 0,5 grader skuldast global oppvarming (Aglen mfl. 2012). Det er likevel store naturlege variasjonar i havtemperaturane og det er vanskeleg å føreseeie omfanget av korleis eventuelle klimaendringar vil påverke temperaturen.

Ein fortsatt 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. Trenden frå dei siste ti åra, der populasjonen av sukkertare langs Vestlandskysten stadvis har hatt ein variabel rekruttering og periodevis dramatisk nedgang, samt ein auke av sørlege raudalgeartar, vil sannsynlegvis fortsette ved aukande temperaturar.

Kunnskapen om negative verknader på marint naturmangfald og naturressursar 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 marin naturmangfold, naturressursar, nærmiljø og friluftsliv.

GENERELT OM VERKNADER AV OPPDRETTSVORKSEMD

Nedanfor er det lista opp moglege verknader ved utviding av maksimal tillaten biomasse (heretter MTB) og areal på lokaliteten. 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, lakselsus 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 forstyrringar i yngleperioden vere negativt.

AREALBESLAG

I samband med etablering av anlegget vil det vere arealbeslag i form av fortøyinger 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 tilførslar av organisk materiale frå fiskefôr og fiskeavføring direkte under anlegget. Risikovurdering for norsk fiskeoppdrett 2016 (Svåsand mfl. 2016) viser til at lokalitetar med høg gjennomsnittleg 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 sokkehastigheit, og påverknaden frå denne typen utslepp vil avgrense seg til djupare område relativt nært anlegget.

Under fiskens metabolisme vert det danna uorganiske sambindingar av nitrogen og fosfor som vert skild ut gjennom nyrer og gjeller. Desse næringssalta vert sleppt direkte til miljøet, og utsleppsmengd er korrelert med fiskens vekst. Normalt vil difor utsleppsmengda vere høgast om sommaren. Grunna fortynnningseffekten i sjøvatn er effekten av utsleppa normalt avgrensa til nærleiken av anlegget, men kan, avhengig av straumtilhøve og plassering av lokalitet, ha ein negativ påverknad på spesielle naturtypar i ei avstand på inntil 1500 meter. Studiar frå Hardangerfjorden viser at det kan vere lokal miljøpåverknad frå organiske tilførslar (næringssalt/partikulært materiale) i grunne område (0-30 m) når anlegget ligg særstakt nære 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 rekna langtidseffektane av næringssaltpåverknad som låge (t.d. Husa mfl. 2016).

LUSEMIDLAR

Enkelte midlar nyttar mot parasitten lakselsus (*Lepeophtheirus salmonis*) innehold kitinsyntesehemmende 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 nyttar ved badebehandling er avgrensa på grunn av nedbryting og fortynnningseffekt, og modellering visar at det generelt er 1 % igjen av sporstoff etter eit døger (200 meters romleg oppløysing og realistiske straumar. For orale lusemiddel visar forsking 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 KONSEKVENSAR FOR MARINT NATURMANGFALD

NATURTYPAR I SALTVATN

Ingen av dei spesielle naturtypane skjelsand og større tareskogføremomstar vert råka av tekniske inngrep. Skjelsand og større tareskogsførekommstar som ligg i influensområdet til lokaliteten kan verte utsett for organisk belastning. Førstnemnte naturtype er mest utsett for partiklar, medan sistnemte er mest utsett for oppløyste organiske forbindelsar. Det er målt særskilt gode straumtilhøve i lokalitetsområdet som syter for god spreieing av både partikulære og oppløyste (næringsalt) organiske forbindelsar. Sørleg hovudstraumretning bidreg til at organiske tilførslar i hovudsak vert ført vekk frå områda med spesielle naturtypar og frå nærliggande fjøresone, og vil sørge for at verken skjelsand eller stortareskog vert spesielt negativt påverka av organisk belasting.

Organiske partiklar (fekalier og spillfør) vil i hovudsak spreiaast mot sør, langsmed dei viktige skjelsandområda ved lokaliteten (**figur 7**), og mot søraust over rekefeltet. Likevel, straumen er variabel til tross for ei dominant retning og nærmeste skjelsandfelt ligg så nært, 100-150 meter, at det vil truleg kunne bli påverka av organiske tilførslar. På bakgrunn av dei gode straum- og utskiftingstilhøva i området vert det vurdert at organiske tilførslar kan ha liten negativ verknad på skjelsandførekommstar rett vest for lokaliteten.

Større tareskogsførekommstar rett vest (70 meter), nord (200 meter) og sørsørvest (350 meter) for lokaliteten ligger nærmere nok til at auka konsentrasjonar av næringssalt kan nå førekommsten. Granskninga av tareskogen ved Søre Gissøya med ROV syntetiskt imidlertid at tareskogførekommsten er upåverka av drifta frå lokaliteten Gissøysundet (Eilertsen & Olsen 2017). Det er truleg at det same vil gjelde ved Sølvøyane òg. Generelt veit ein at makroalge- og taresamfunn i kystområde knytt opp mot oppdrett ikkje har særlege teikn til overgjødsling, spesielt ved lokalitetar med stor vassutskifting og gode straumtilhøve (Fredriksen mfl. 2011, Husa mfl. 2016). Høge konsentrasjonar av næringssalt vil fortynnast raskt ved gode straumtilhøve og vil truleg ha liten negativ verknad på dei nærmaste tareskogførekommastane ved lokaliteten.

- *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 begrensa forstyrrende trafikk til og frå anlegget. Dersom det er montert eit fungerande fuglenett over merdane, og ein vert sikra 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. Det er imidlertid registrert enkeltsaker av at måsar har sett seg fast i sikringsnett ved oppdrettsanlegg (Byrkjeland 2015). Likevel, sikringsnett minskar konfliktnivået i høve til sjøfugl, og konfliktnivået mellom oppdrett og fugl er rekna som lavt (Byrkjeland 2015). Av dei artane som er registrert i influensområdet er det berre teist som er stadfestat som hekkande (Upsøykalven) (Byrkjeland 2015). Fiskemåse er relativt vanleg langs kysten og ein kan forvente hekking av denne arten i influensområdet, men ettersom fiskemåse er tolerant for menneskeleg aktivitet vil ei auke i biomasse og areal truleg ikkje gje ei forverring frå 0-alternativet, og oppdrettsverksemda vurderast derfor å ha liten til ingen negativ verknad på sjøfugl.

Uer lever over fastbotn, gjerne i ur, og lever av dyreplankton og fisk, men er òg viktig som føde for torskefisk og kveite (Bakketeig mfl. 2016). Det er ikkje kjent at oppdrettsanlegg utgjer ein risiko for uer og oppdrettsverksemda vurderast å ha ingen negativ effekt på uer.

Oppdrettsanlegg vert ikkje vurdert å utgjere noko problem for oter, eller å vere i konflikt med førekomst av oter. Oter er glad i fisk, og nokre individ kan spesialisere seg på å hente ut laks frå oppdrettsanlegg. Oteren gneg ikkje hol i nötene, men hentar laks frå merdane over kanten. Oppdretsverksemda har ingen negativ verknad for oter.

- *Liten negativ verknad og stor verdi gjev liten negativ konsekvens (-) for artsførekomstar.*

VERNEOMRÅDE

Sjøfugl ved naturreservatet ved Sølvøyane har hatt ei tilbakegang på meir enn 90% sidan 1987. Tilbakegangen var kjend før oppdrettsverksemnd starta ved Sølvøyane, og er ikkje knytt til oppdretsverksemnda. Næringsstilgang er ei av fleire mogelege årsakar til reduksjon av sjøfugl i området. Ved siste teljing av hekkande par i 2011 vart det berre registrert 3 hekkande artar, og av dei er berre teist rekna for å vere truga (Byrkjeland 2015). Forutsett at verksemda tek omsyn med tanke på eigen båttrafikk under hekkinga (april-juli) og under mytinga for ærfugl i vintermånadene vil tiltaket ha truleg liten negativ verknad for sjøfugl i naturreservatet på Upsøykalven (**figur 7**) og ingen verknad for dei to andre øyane i reservatet (Utsletteøy og Joøy).

- *Ingen til liten negativ verknad og stor verdi gjev ubetydeleg konsekvens (0) for verneområde.*

VERKNADER OG KONSEKVENSAR FOR NATURRESSURSAR

OMRÅDE FOR FISKE/HAVBRUK

Fiskeriinteresser vert ikkje råka av tekniske inngrep då anleggsfortøyninga ikkje vil legge beslag på større område enn 0-alternativet og dermed ikkje redusere moglegheita for bruk av reketrålfeltet vest av Gissøya. Tilsvarande vil ikkje tiltaket ha negativ verknad for framtidig taretråling utover 0-tiltaket. Ved lokalitetsområdet som ligg mindre enn 1 km frå eit rekefelt, som er tilfellet for Sølvøyane, er det no eit forbod om å nyte kitinsyntesehemmande stoff til avlusing (akvakulturdriftsforskriften § 15a). I følgje www.barentswatch.no vart det i perioden frå 2012-2016 avlusa med førbehandling (t.d. diflubenzuron) og badebehandling (t.d. hydrogenperoksid) ved 28 tilfelle. Halvparten av tilfella var i 2015 kor diflubenzuron var mest nytta, medan i 2016 vart det til samanlikning berre nytta førbehandling (2 gonger). Nedgangen registrert i 2016 kan skuldast utslakting og redusert mengde fisk i høve til kva type utsett av fisk det er på lokaliteten(vårtsett/haustutsett).

Sidan 2011 er bruken av hydrogenperoksid til avlusing (badebehandling av lus og amøbegjellesyke) meir enn tidobra. 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 vasslag eksponeringa vil skje. Ein er særleg bekymra for frittsvømmende larver og hoppekrepser 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 tilføydd 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 tömming andre stader enn anlegget skal skje i fart. Men meir forsking er uansett naudsynt angåande påverknad på miljøet, men det er tilstrekkelege indikasjonar på at naturmangfaldet vert negativt råka av lusemidlar. 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 inga kjente langtidsverknader og forbodet av kitinsyntesehemmarar ved Sølvøyane på grunn av rekefeltet er positivt. Men, 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 rekefeltet, samt andre krepsdyr i tiltaks- og influensområdet.

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

OMRÅDE MED KYSTVATN

Auka biomasse kan medføre auka organisk belasting og utslepp av lusemiddel via foret. Gode fysiske tilhøve av straum og vassutskifting vil sørge for høg fortynningseffekt og god spreiing av organiske tilførslar og sjøområdet er godt eigna til oppdrettsverksem. Samla vil det vere liten negativ verknad for område med kystvatn ved ei utviding.

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

VERKNADER OG KONSEKVENSAR FOR NÆRMILJØ OG FRILUFTSLIV

FRILUFTSOMRÅDE

Lokalitetsområdet til Sølvøyane ligg innanfor friluftsområdet *Espevær*, men ei utviding vil ikkje ha negativ verknad på friluftsinteresser.

- *Ingen negativ verknad og stor verdi gjev ubetydeleg konsekvens (0) 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 Sølvøyane.

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

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 gje negativ verknad på sjøbotnen og vanleg førekommande organismar under anlegget, på grunn av organisk og kjemisk belasting (bla. lusemidlar). Dei gode straumtilhøva vil sørge for god spreiing av tilførslar, og vil vere positivt for organiske partiklar, men negativt ved bruk av kjemiske midlar som har lang nedbrytingstid. Lokalitetar vel 2 km nord og sør for Sølvøyane,

høvesvis Gissøysundet og Klungsholmen, vil også vere bidragsytarar til dette. Ei utviding av produksjonen på Sølvøyane og eventuelt nærliggjande lokalitetar vil gje auka samla belastning på økosystemet, der verknaden av lusemidlar på marine organismar vil kunne ha størst effekt. Føreliggande informasjon tyder på at samla belastning frå oppdrettsverksemd ikkje overstig berelevna til den granska resipienten med omsyn på organiske tilførslar.

VURDERING AV RØMNINGSFARE OG LAKSELUS

Lokaliteten ligg ikkje direkte i utvandringsruta for smolt frå laksevassdrag. Ein stor del av laksesmolt frå elver i Hardanger og Sunnhordland svømmer gjennom Bømlafjorden på veg mot havet, og utløpet av denne fjorden ligg knappe 5 km sør for Sølvøyane. Det er ingen større anadrome vassdrag på Bømlo, men det ligg ein del mindre sjøaurebekker i området (sjå t.d. Martinsen og Mæland), og sjøaure frå desse vassdraga vil nytte omtalt område. Næraste registrerte sjøaurebekk er Vikabekken (Kvernabekken), ca. 3,5 km nordaust for den aktuelle oppdrettslokaliteten.

Vitskapleg råd for lakseforvalting har i sin rapport for 2015 (Anon. 2015) slått fast at i perioden 1993-2014 har dei rapporterte fangstane av sjøaure på Skagerrakkysten endra seg lite, medan fangstane har avteke sterkt på Vestlandet og i Trøndelag, men auka i Nord-Norge sett under eitt. I Hordaland har det generelt vore ein betydeleg nedgang i sjøaurebestandane sidan 1990-tallet, men enkelte bestandar i Hardanger har imidlertid auka noko dei siste åra, og i til dømes Eidfjordvassdraget er fangstane no på same nivå som på 1990-tallet. Vidare vert det antyda som eit generelt mønster at bestandane i indre deler av fjordane verker å ha hatt ei mindre negativ utvikling enn bestandane i de midtre og ytre fjordområda, også basert på vesentleg lågare påverknad frå lakselus. Forklaringsa kan vere at brakkvassførekommstane i disse områda gjer dårlegare vilkår for lakselus, men også at det er færre oppdrettsanlegg innerst i fjordane.

RØMMING OG OPPDRETTSINNBLANDING

Dei siste åra har det vore betydeleg fokus på verknader av rømt fisk på ville bestandar av laks. Genetisk innblanding av rømt oppdrettslaks er påvist i mange laksebestandar og er saman med lakselus den største miljøutfordringen for vill laksefisk knytta til oppdrettsnæringa (Svåsand mfl. 2016). Av elvene i Hardangerfjorden vart seks nyleg vurdert i høve til kvalitetsnormen for villlaks, og av desse vart fem vurdert å ha «svært dårleg» tilstand, medan éin (Eio) hadde «moderat» 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 fortøyinger 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/Rømmingsstatistikk>), men rømming som følgje av sterk vind eller bølgjer førekjem også.

Det vanlege er at fisk rømmer frå ein enkelt merd, og fordelinga av antal fisk per merd vil då vere viktig å ta omsyn til. Total-havari av anlegg er særslig sjeldan. Sølvøyane er eksponert mot sør og nord med dønningsvern i vest, og er mest eksponert for vind, og ein kan såleis ha ein høgare risiko for uhell ved auka størrelse samanlikna med meir beskytta lokalitetar. Det blir ingen auke i fisk per merd, men det blir fleire merder og dermed totalt sett større sannsynlegheit 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 ein kvar tid (Svåsand mfl. 2016 og referansar nemnd der). Det er påvist til dels store infestasjonar på utvandrande laksesmolt ytterst i Hardangerfjorden (t.d. Nilsen mfl. 2017), og for dei fleste bestandane av laks og sjøaure i denne fjorden er bestandsstatus rekna som relativt dårleg, med lakselus som ei av dei viktigaste påverknadsfaktorene. Bømlo har ingen laksevassdrag, men ved straum i sørlig retning vil luselarver frå anlegget kunne spreie seg til utløpet av Bømlafjorden, som er vandringsrute for laksesmolt frå dei store vassdraga i Hardanger og Sunnhordland. I tillegg er Sølvøyane opphaldsområde for sjøaure. Forholda for påslag av lakselus er truleg gode i dette området, då det er antatt at påslag hovudsakleg finn stad i ytre fjordområde når

saliniteten går over 20 ppt (Barlaup mfl. 2015). Ved ei auke i MTB vil det vere fleire fisk på lokaliteten, og vi antar her at mengda lakselus vil auke tilsvarende. Dette vil kunne medføre ei lita forverring av lusesituasjonen for beitande sjøaure lokalt langs sørvestre del av Bømlo, og i periodar ei lita forverring for utvandrande laksesmolt i Bømlafjorden. Andre lokalitetar i same fjord eller tilstøyande fjordsystem er også smittekjelder for utvandrande laksesmolt, og Sølvøyane sitt relative bidrag til totalt smittepress vil vere relativt lite. Det ligg to andre oppdrettslokalteter (Gissøysundet og Klungsholmen) sørvest for Bømlo, og smittepresset for sjøaure i dette området vil i stor grad vere avhengig av lakselus-situasjonen på desse tre lokalitetane. Ei eventuell utviding av lokaliteten Sølvøyane vil difor relativt sett ha større negativ verknad for lokale sjøaurepopulasjonar enn for laksebestandar i Hardangerfjorden.

SAMLA BELASTNING FOR VILLFISK

For elver i Hardangerfjorden er det allereie stor belasting frå rømd oppdrettslaks på fleire laksebestandar. Samla belastning av lakselus-smitte i Hardangerfjorden er også relativt høg, både for laks og sjøaure, på grunn av mange anlegg og stor biomasse av oppdrettslaks. Det er usikkert om denne situasjonen er berekraftig over tid (se for eksempel Nilsen 2017), og med omsyn til villfisk er ingen tiltak som forverrer problemer knytt til rømming eller lakselus å anbefale.

VERKNADER I ANLEGGSFASEN

Anleggsfasen er ein avgrensa periode der oppdrettsanlegget vert utvida. Dei negative verknadane i anleggsfasen er i all hovudsak ved fortøyning av anlegget med anker og kjetting og trafikk og støy i samband med dette. Sjølv om det ikkje er knytt betydeleg negativ verknad for raudlista sjøfugl og naturreservat med omsyn på trafikk og støy, så er det naturleg at ein visar omsyn til sjøfuglreservata i hekketida under anleggsfasen. Det er ikkje knytt negative verknader for naturmangfold, naturressursar, nærmiljø og friluftsliv ved etablering av sjølege ramma og ringane til anlegget.

AVBØTANDE TILTAK

Nedanfor er det skildra tiltak som har som formål å minimere dei negative konsekvensane og virke avbøtande med omsyn til naturmangfold ved etablering av oppdrettsverksemid.

For å beskytte villfisk frå lakselus når fisken oppheld seg i ytre fjordsystem, vil det vere gunstig å tilpasse avlusing til lokale tilhøve, då det er store skilnader i tidspunkt for utvandring av laksesmolt mellom dei ulike elvane og mellom år. I høve til «Forskrift om endring i forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg» (<https://lovdata.no>) skal det vere færre enn 0,2 vaksne holus per fisk i uke 16 til 21, og færre enn 0,5 resten av året. For å gi sjøaure betre vern mot lakselus-smitte, kan perioden med mål om færre enn 0,2 holus per fisk utvidast utover sumaren.

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 treffast ei slutning utan at det føreligg tilstrekkeleg kunnskap om kva for nokre verknader den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mogleg vesentleg skade på naturmangfaldet. Særleg viktig blir dette dersom det føreligg ein risiko for alvorleg eller irreversibel skade på naturmangfaldet (§ 9).

VERDIVURDERING

Verdivurderinga er basert på føreliggande informasjon og det er knytt lite usikkerheit til verdivurderingar av naturmangfald. Det er knytt noko usikkerheit til verdivurdering av naturressursar som fiske og havbruk då det er usikkerheit tilknytt faktisk produktivitet til ressursane.

KONSEKVENSVURDERING

I denne, og i dei fleste tilsvarende konsekvensutreiningar, 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 årsakssamanheng for verknad, slå ulikt ut. Konsekvensvifta vist til i metodekapittelet (**figur 3**), medfører at det for biologiske tilhøve med liten verdi kan tolererast mykje større usikkerheit i grad av påverknad, fordi dette i liten grad gir seg utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske tilhøve med stor verdi er det ein meir direkte samanheng mellom omfang av påverknad og grad av konsekvens. Stor usikkerheit i verknad vil då gi tilsvarende usikkerheit i konsekvens.

Det er knytt noko usikkerheit til vurderingane av verknad og konsekvens for større tareskogsførekomstar og skjelsandfelt, ettersom effektane av næringsstoffpulsar frå oppdrettsverksemdu 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 forsking 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 belastinga.

OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

Overvaking av blautbotnfauna og sediment er dekka opp av regelmessige B- og C-granskingar ved lokaliteten. For framtidig C gransking må ein vurdere å plassere stasjonane i hovudstraumretningen i tråd med NS 9410:2016. Ved bruk av lusemidlar som vert akkumulert i sedimentet bør ein overvake konsentrasjonar i tiltaks- og influensområdet til lokaliteten.

REFERANSAR

- Aglen A, Bakkeiteig IE, Gjøsæter H, Hauge M, Loeng H, Sunnset, BH, & Toft KØ (red.). 2012. Havforskningsrapporten 2012. Havforskningsinsituttet, 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.
- Bakkeiteig IE, Hauge M, Kvamme C, Sunnset BH, & Toft KØ (red.). 2016. Havforskningsrapporten 2016. Havforskningsinsituttet, Fisken og havet, særnummer 1-2016, 197 s.
- Barlaup BT, Vollset K, Pulg U, Gabrielsen SE, Skoglund H, Normann E, Wiers T, Skår B, Lehmann G & Velle G. 2015. Vosso Områdetilnærming – Sluttrapport. LFI Uni Miljø rapport. 224. 73 sider
- Berge-Haveland F. 2012. Straummåling, NS 9425-1, lokalitet Sølvøyane, Bømlo kommune. Resipientanalyse AS. Rapport nr. 754-2012. 56 sider.
- Berge-Haveland F. 2013. Resipientgransking MOMC, lokalitet Sølvøyane, Bømlo kommune. Resipientanalyse AS. Rapport nr. 1074-2013. 38 sider.
- Berge-Haveland F. 2014a. Resipientgransking MOMB, lokalitet Sølvøyane, Bømlo kommune. Resipientanalyse AS. Rapport nr. 1147-2014. 16 sider.
- Berge-Haveland F. 2014b. Straummåling, NS 9425-1 lokalitet Sølvøyane, Bømlo kommune. Resipientanalyse AS. Rapport nr. 1168-2014. 54 sider.
- Berge-Haveland F. 2015. Resipientgransking MOMB, lokalitet Sølvøyane, Bømlo kommune. Resipientanalyse AS. Rapport nr. 1367-2015. 18 sider.
- Brodkorb 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.
- Byrkjeland S. 2015. Hekkande sjøfugl i Hordaland 2014. Forvaltningsplan for 69 sjøfuglreservat, samt oppdatert bestandsoverslag for dei ulike sjøfuglartane i fylket.
- Direktoratet for naturforvaltning (2004). Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder, DN håndbok 25-2007, 42 s.
- 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.

Henriksen S, & Hilmo O (red.). 2015. Norsk rødliste for artar 2015. Artsdatabanken, Norge.

Hordaland Fylkeskommune-Arbeidsgruppe 2016. Forslag til forskrift om tarehausting i Hordaland
Sluttrapport frå arbeidsgruppa.

<http://einnsyn.hfk.no/eInnsyn/RegistryEntry>ShowDocumentFromDmb?registryEntryId=210173&documentId=403688>

Husa V, Kutt 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.

Lindgaard A & Henriksen S (red.). 2011. Norsk rødliste for Naturtypar 2011. Trondheim:
Artsdatabanken.

Martinsen J, & Mæland L. 2011. Registering av sjøaurebekkar I Bømlo kommune. Rapport Bømlo jakt
og fiskarlag.

Mattilsynet 2016. Veileder – forsvarlig forskrivning og bruk av legemidler- legemiddelbruk i
oppdrettsnæringen.

Nilsen, F. (red.). 2017. Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde.
Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning, 27 sider + vedlegg.

Nilsen R, Serra-Llinares RM, Sandvik AD, Schröder KM, Elvik MS, Asplin L, Bjørn PA, Askeland IJ
& Karlsen Ø. 2017. Lakselusinfestasjon på vill laksefisk langs norskekysten i 2016.
Havforskningsinstituttet, rapport nr. 1-2017.

NS 9410:2007. Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.

NS 9410:2016. Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.

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.

Vanndirektiv veileder 01:2009 (2009). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Direktoratsgruppa for
gjennomføringen av vanndirektivet. 181s.

Vanndirektiv veileder 02:2013 revidert 2015 (2013). 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 miljøeffektar av medimamentell bahandling
mot lakselus.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/85401766c5824d3ca5645c3435c8c907/horingsnotat---tiltak-miljokonsekvenser-lakselusmidler-l1736834.pdf>
www.kart.fiskeridir.no
www.naturbase.no
www.artskart.no

VEDLEGG

Vedlegg 1. Klassifisering av straummålingar. Rådgivende Biologer AS har utarbeidd eit system for klassifisering av overflatestraum, vassutskiftingsstraum, spreiingsstraum og botnstraum med omsyn til dei tre parametrane gjennomsnittleg straumhastigkeit, 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 spreiingsstraum og botnstraum. Straumsvake periodar er definert som straum svakare enn 2 cm/s i periodar på 2,5 timer eller meir.

Tilstandsklasse gjennomsnittleg straumhastigkeit	I svært sterke	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
Spreiingsstraum (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
Spreiingsstraum (%)	< 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 Sølvøyane.

