

R A P P O R T

Konsekvensvurdering for oppdrettslokalitet Store Teistholmen i Sandnes kommune



Marint naturmangfald, naturressursar og
nærmiljø og friluftsliv



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Konsekvensvurdering for oppdrettslokalitet Store Teistholmen i Sandnes kommune.
Marint naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv.

FORFATTARAR:

Joar Tverberg, Marius Kambestad & Mette Eilertsen

OPPDRAKGIVAR:

Grieg Seafood Rogaland

OPPDRAGET GITT:

1. desmeber 2017

RAPPORT DATO:

9. januar 2018

RAPPORT NR:

2574

ANTAL SIDER:

32

ISBN NR:

978-82-8308-434-4.

EMNEORD:

- | | |
|--|---|
| - Naturtypar i sjø
- Artsførekommstar
- Fiske og havbruk | - Tareskogførekommstar
- Blautbotnområde i strandsona
- Friluftsliv |
|--|---|

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Mette Eilertsen	09.01.2018	Fagansvarleg Marin	

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

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

Framsidebilete: Flyfoto av anlegget ved Store Teistholmen (norgeibilder.no).

FØREORD

I samband med utarbeiding av ny kommuneplan for Sandnes kommune har Grieg Seafood Rogaland planlagd å utvide eksisterande anleggsareal ved Store Teistholmen (lok. nr. 11971) med ei merdrekke. Sandnes kommune stiller krav om opplysning i form av konsekvensvurdering for å vurdere utviding av anleggsareal i sin kommuneplan. Det er også vurdert konsekvensane av ein utviding av produksjonen frå dagens MTB på 3120 tonn.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Grieg Seafood Rogaland utarbeidd ei konsekvensvurdering for marint naturmangfald, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv. Rapporten byggjer på føreliggande informasjon. Arbeidet er utført av Joar Tverberg og Mette Eilertsen, begge M.Sc. i marin biologi, og Marius Kambestad, som er M.Sc. i zoologisk økologi.

Rådgivende Biologer AS takkar Grieg Seafood AS ved Liv Marit Årseth for oppdraget.

Bergen, 9. januar 2018

INNHOLD

Føreord	2
Samandrag	3
Tiltaket	6
Metode og datagrunnlag	7
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet	10
Områdeskildring	10
Verdivurdering	13
Verknadar og konsekvensar	20
Tilhøve til naturmangfaldlova	25
Vurdering av rømming, lakselus og villfisk	26
Verknadar i anleggsfasen	29
Avbøtande tiltak	29
Usikkerheit	29
Oppfølgjande granskingar	30
Referansar	31
Vedlegg	33

SAMANDRAG

Tverberg, J & M. Kampestad 2017.

Konsekvensvurdering for oppdrettslokalitet Store Teistholmen i Sandnes kommune. Marint naturmangfold, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv. Rådgivende Biologer AS, rapport 2574, 37 sider, ISBN 978-82-8308-434-4.

Rådgivende Biologer AS har på vegne av Grieg Seafood Rogaland utført ei konsekvensvurdering for marint naturmangfold, naturressursar og nærmiljø og friluftsliv ved Store Teistholmen (lok.nr. 11971) i Sandnes kommune. I samband med utarbeiding av ny kommuneplan har Grieg Seafood planlagd å utvide eksisterande anleggsareal med ei merdrekke. Det er også vurdert konsekvensar av utviding av dagens MTB på 3120 tonn.

Lokaliteten ligg ytst i Høgsfjorden, i vassførekomsten Hidlefjorden. Vassførekomsten har god økologisk tilstand og oppnår ikkje god kjemisk tilstand. Lokalitetsområdet ligg nær vassførekomstane Høgsfjorden og Stavangerfjorden ytre.

VERDIVURDERING

Marint naturmangfold

I influensområdet er det registrert tareskogførekomstar med A- og B-verdi, blautbotnområde i strandsona med B- og C-verdi, ei ålegrasseng med C-verdi og ei undervasseng med C-verdi. Det er også registrert eit gyteområde for torsk i influensområdet. Det er ein rekkje observasjonar av raudlista fugleartar (NT-CR) med marin tilknyting i influensområdet, der det er registrert hekking av makrellterne (EN) og fiskemåse (NT) vest for lokaliteten. *Naturtypar i sjø og artsførekomstar har stor verdi.*

Naturressursar, nærmiljø og friluftsliv

I tiltaksområdet er det registrert ein fiskeplass for passive reiskap og eit rekefelt. I influensområdet er det registrert to rekefelt, ein låssettingsplass og eit gytefelt for torsk. *Område for fiskeri og havbruk har middels verdi.*

Nærmiljø og friluftsliv

Det er to statleg sikra friluftsområde i influensområdet til Store Teistholmen. *Nærmiljø og friluftsområde har middels verdi.*

VERKNADAR OG KONSEKVENSTAR

Verknads- og konsekvensvurderinga er grunna ut frå verknadar av arealbeslag/tap av leveområde, organisk belasting og effekt av lusemiddel ved drift. 0-alternativet inneber vidare drift på lokaliteten med dagens anleggskonfigurasjon og MTB. 0-alternativet er vurdert å ha **liten negativ konsekvens (-)** for naturmangfold, og **ubetydeleg konsekvens (0)** for naturressursar og nærmiljø og friluftsliv.

Marint naturmangfold

Arealutviding

Ved ei arealutviding vil arealbeslag ha ubetydeleg konsekvens for dei registrerte naturtypane.

Utvining av MTB

Tilførslar av oppløyst næringssalt vil ha ingen til liten negativ verknad på tareskogførekomstar, ålegraseng og blautbotnområde i strandsona. Auke i utslepp av oppløyste næringssalt vil kunne ha liten negativ verknad på tareskogførekomstar, ålegraseng og blautbotnområde. Det er ikkje venta negative verknadar av oppløyste næringssalt på gyteområde for torsk i *Riskafjorden*. Tilførslar av partikulært

organisk materiale i form av spillfør og fiskeavføring vil endre artssamansetnad på botn i området, og vil ha stor negativ verknad på botn direkte under anlegget. Dei registrerte naturtypane er i grunne område, kor effektane av partikulært organisk materiale truleg er ubetydeleg. Verknaden på raudlisteartar vurderast som ubetydeleg.

Naturressursar

Arealutviding

Arealbeslaget for rekefeltet *Høgsfjorden* og fiskeplassen *Høgsfjorden ytre* er lite, og vil ha liten negativ verknad på dei to naturressursane. Auka anleggsareal vil føre til at ein nyttar lusemiddel i eit utvida område

Utviding av MTB

Store Teistholmen ligg nærmare enn 1000 m frå eit rekefelt, og ein kan i høve til akvakulturforskrifta §15a ikkje nytte kitinhemmande lusemiddel på lokaliteten. Bruk av andre lusemiddel, kan medføre negative verknadar på marine organismar. Auke i MTB vil føre til auka bruk av lusemiddel. Auka bruk av lusemittel vurderast å ha liten negativ verknad på rekefeltena *Høgsfjorden* og *Heng*, og ubetydeleg verknad på *Riskafjorden*. Kunnskapen om skadeverknadar frå ulike lusemiddel er avgrensa.

Nærmiljø og friluftsliv

Planlagd arealutviding og utviding av MTB vil ha ubetydeleg verknad på dei registrerte friluftsområda.

Samla konsekvens av tiltaket

Arealutviding

Arealbeslag frå utviding av anleggsområdet vil ha ubetydeleg konsekvens for marint naturmangfold og nærmiljø og friluftsliv, og liten negativ konsekvens for naturressursar.

Utviding av MTB

Det er auka tilførslar av oppløyste næringssaltar som i hovudsak vil gje negative verknadar for naturmangfaldet, medan auka bruk av lusemittel vil i større grad gje negative verknadar for naturressursar. Samla vurderingar for deltema og lokalitetar med negativ konsekvens er inkludert i tabell under. For resterande lokalitetar sjå **tabell 10**.

Lokalitet	Verdi			Verknad						Konsekvens	
	Liten	Middels	Stor	negativ	Stor	Middels	Liten	Ingen	Liten	Middels	
Naturmangfold samla											Liten negativ (-)
1 Teistholmen ^b	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
2 Tingholmen ^b	----- -----	▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
3 Kalvøysundet 2 ^b	----- -----	▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
4 Kalvøy-Hellesøy ^b	----- -----	▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Naturressursar samla											Liten negativ (-)
1 Høgsfjorden ytre ^a	▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
2 Høgsfjorden ^{ab}	----- -----	▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
3 Heng ^b	----- -----	▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
4 Riskafjorden ^b	----- -----	▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Nærmiljø og friluftsliv samla											Ubetydeleg (0)

a) Grunna arealutviding, b) grunna utviding av MTB.

SAMLA BELASTING (§10)

Arealutviding

Arealbeslag ved endra anleggsareal vil isolert sett ikkje ha negative verknadar på økosystemet.

Utviding av MTB

Utviding av produksjonen på Store Teistholmen vil gje auka samla belasting på økosystemet, der verknaden av lusemiddel på marine organismar, spesielt krepsdyr, vil kunne ha størst effekt. Dagens samla MTB i resipienten er på 7020 tonn, fordelt på tre lokalitetar frå ulike selskap. Samla belasting per dags dato har ikkje overstige bereevna til resipienten med omsyn på organiske tilførslar, men ein tilrår aktksamheit mot å utføre for omfattande biomasseendringar på ein gong.

VURDERING AV RØMMING, LAKSELUS OG VILLFISK

Utviding av MTB vil føre til noko auka smittepress av lakselus for vill laks og sjøaure i regionen, og noko auka fare for rømming av oppdrettslaks. Auka MTB kan og medføre litt større sannsyn for smitte av diverse fiskesjukdomar. Auka MTB på eit av dei mange merdbaserte oppdrettsanlegga i Bokna- og Høgsfjorden vil i utgangspunktet gje ein relativt liten forverring av situasjonen for vill laksefisk i regionen, men lakselus og genetisk innblanding av rømt laks er allereie ein betydeleg utfordring for mange bestandar i fjordsystemet.

VERKNADAR OG KONSEKVENSAR I ANLEGGSFASEN

Anleggsfasen med etablering av anlegget vil ha liten til ubetydeleg konsekvens ved ankerfesta. Bruken av sjøarealet vil vere redusert i anleggsfasen.

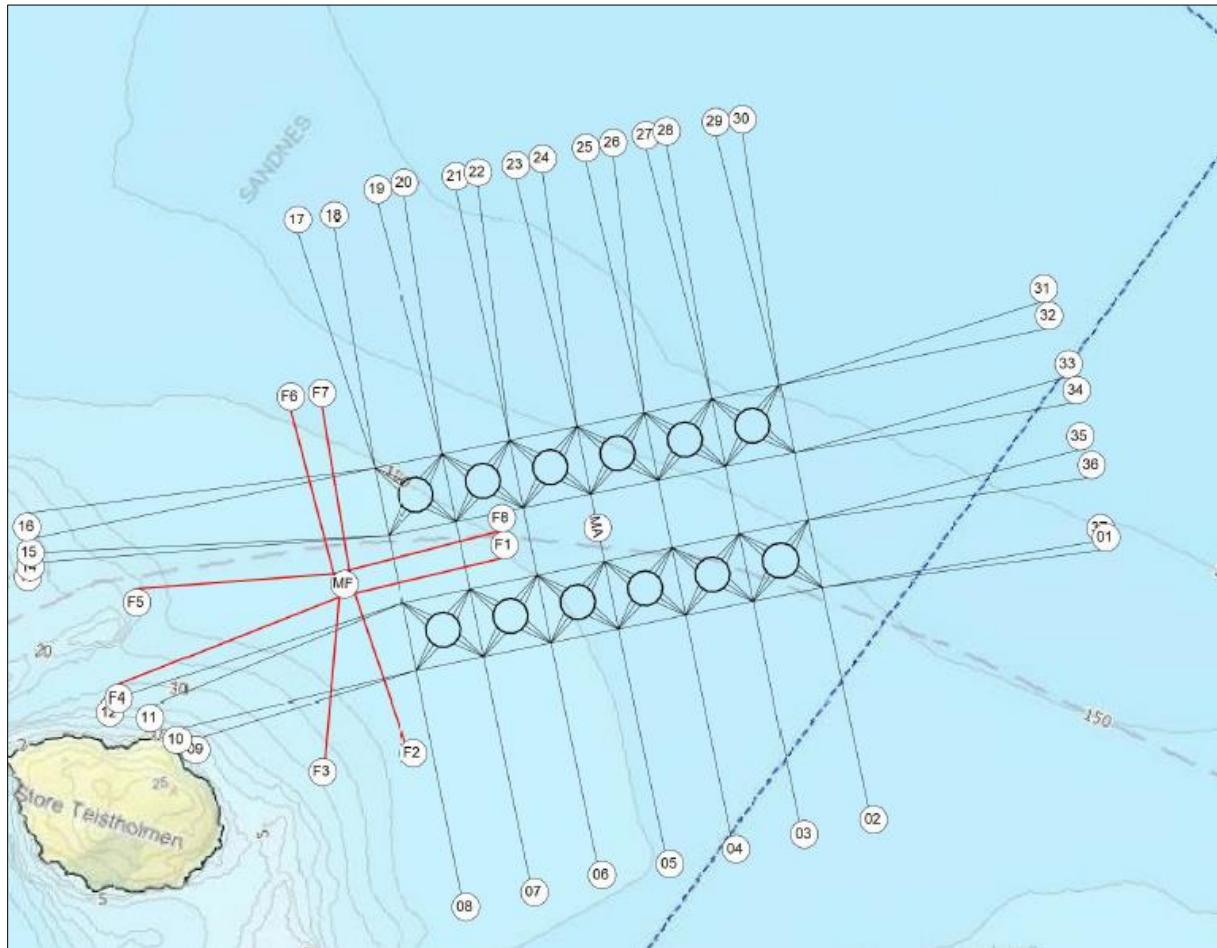
AVBØTANDE TILTAK, USIKKERHEIT OG OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

Verksemda bør bruke minst mogleg lusemiddel. Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som "middels" grunna at det ikkje er utført feltsynfaring i samband med tiltaket. Det er spesielt knytt usikkerheit til vurdering av verknad av lusemiddel. Lusemiddel som vert akkumulert i sedimentet bør overvakast.

TILTAKET

I samband med utarbeiding av ny kommuneplan for Sandnes kommune har Grieg Seafood Rogaland planlagd å utvide eksisterande anleggsareal ved Store Teistholmen (lok. nr. 11971). Anlegget består i dag av ei merdrekke, og ynskjer å utvide med ei merdrekke mot nord, med nye ankerfeste og fortøyingsliner.

Det er også framtidige planar om utviding av maks tillaten biomasse (MTB) på lokaliteten, frå dagens tillating på 3120 tonn.



Figur 1. Anleggsteikning av planlagd anlegg ved Store Teistholmen. Noverande anleggsareal tilsvrar om lag den sørlege merdrekka. Figur utarbeida av Aqua Knowledge.

METODE OG DATAGRUNNLAG

DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Opplysningane som dannar grunnlag for verdi- og konsekvensvurderinga er basert på tilgjengeleg litteratur og nasjonale databasar. Det er ikkje utført feltgranskningar i samband med denne konsekvensvurderinga og på bakgrunn av det vert datagrunnlaget vurdert som **middels: 2** (jf. **tabell 1**).

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

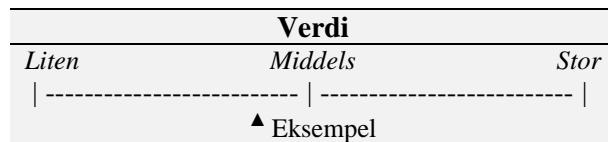
Klasse	Skildring
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

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.

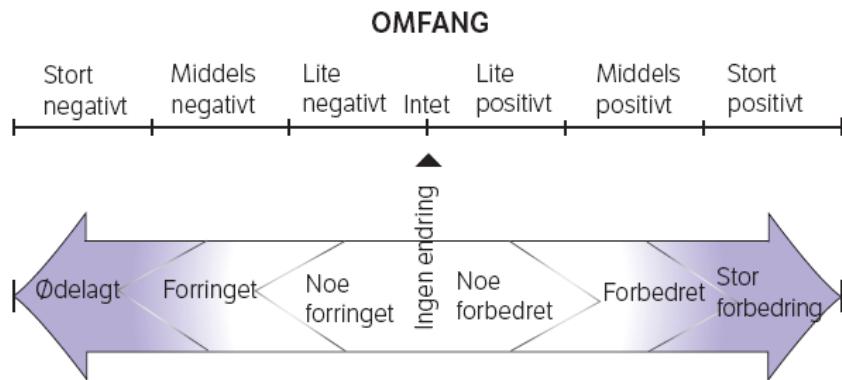
TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her vert området sine karaktertrekk og verdiar skilda og vurdert 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. Middeltidig påverknad i anleggsperioden skal skildrast separat. Verknaden blir vurdert langs ein skala frå *stor negativt* til *stor positivt omfang* (**figur 2**).

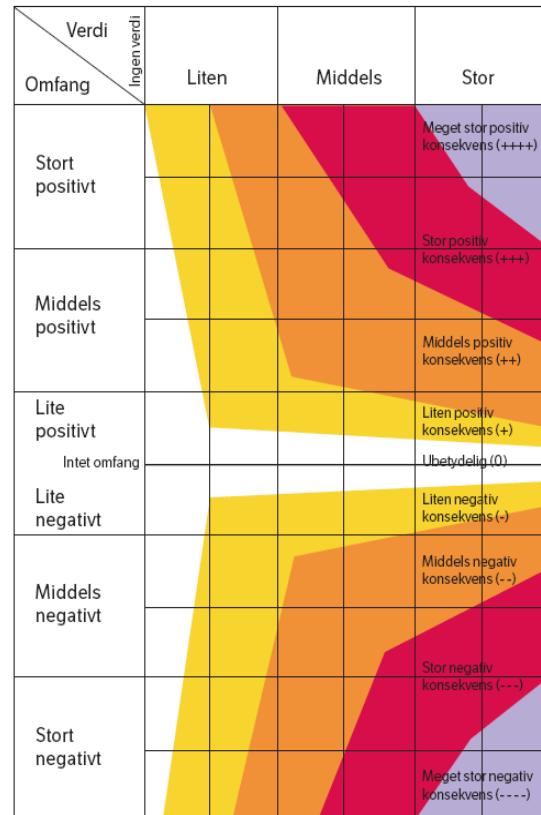


Figur 2. Skala for vurdering av omfang (frå Vegdirektoratet 2014).

TRINN 3: SAMLA KONSEKVENSVURDERING

Med konsekvens er meint dei fordelar 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 oppsummerings-skjema 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 prioriteringsliste for kor ein bør fokusere i forhold til avbøtande tiltak og vidare miljøovervaking.



Figur 3. "Konsekvensvifte". 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, 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 *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 følgjer vi malen i Statens Vegvesen si Handbok V712 om konsekvensanalysar (Vegdirektoratet 2014). Temaet omhandlar naturmangfald knytt til marine (brakkvatn og sjøvatn) system, inkludert livsvilkår (vassmiljø, sedimentmiljø) 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 Natur i Noreg (NiN), versjon 2.0 (<http://www.artsdatabanken.no/naturinorge>) nyttा (Halvorsen mfl. 2015). Naturtypar i sjø 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 nyttा, her Henriksen & Hilmo (2015). Nomenklaturen, samt norske namn, følgjer Artskart på www.artsdatabanken.no. Verdisettinga er forsøkt standardisert etter skjema i **tabell 2**.

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 nyttå 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 sjø 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	Lågproduktive fangst- eller tareområde	Middels produktive fangst- eller tareområde. Viktige gyte-/oppvekstområde	Store, høg produktive fangst- eller tareområde. Svært viktige gyte-/oppvekstområde
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 barn, unge og/eller vaksne sitt 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 verksemder, medan *influensområdet* og omfattar dei tilstøyande 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 spreiing 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 middel nytta til avlusing er også avhengig av straumtilhøva på lokaliteten og her vil det og vere skilnader mellom ulike typar kjemiske middel, i høve til om middel vert fortyntna 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.

Luselarvar kan bli spreidd fleire mil frå eit anlegg. Mengde luselarvar og kor omfattande spreiinga vil vere er avhengig av mengde fisk i anlegget, straumtilhøva og dei fysiske tilhøva i vassøyla og vil kunne variere frå lokalitet til lokalitet.

OMRÅDESKILDRING

Lokaliteten Store Teistholmen ligg ytst i Høgsfjorden i Sandnes kommune (**figur 4**). Lokaliteten ligg i vassførekosten Hidlefjorden (ID: 0242011000-C). Vassførekosten er klassifisert med **god økologisk tilstand** med høg pålitelegheitsgrad, medan kjemisk tilstand er klassifisert som **oppnår ikkje god**. Lokaliteten ligg nær vassførekostane Høgsfjorden (ID: 0242011201-C) og Stavangerfjorden ytre (ID: 0242010702-1-C), som er klassifisert med høvesvis **god** og **moderat økologisk tilstand**. Begge vassførekostar **oppnår ikkje god** kjemisk tilstand.

Store Teistholmen er mest eksponert for vær og vind frå nord og sør aust, men ligg generelt godt skjerma innanfor ein rekkje øyar lengre ute i fjordsystemet (**figur 4**). Høgsfjorden er ein relativt smal og lang fjord, som går over i Hidlefjorden via Horgefjorden i nord. Botn under anlegget skrånar frå ca 70 m til ca 150 m djup, og skrånar vidare mot nordaust til vel 200 m djup ca 200 m frå anlegget. Høgsfjorden er vel 250 m djup frå ca 2 km austsøraust for anlegget. Ankerfesta i vest vil strekke seg heilt inn mot grunt vatn ved Store Teistholmen. Mot nord og aust strekk ankerfesta seg ut mot djupe område av Høgsfjorden. C-granskingar på lokaliteten har synt blautbotn i djupområdet nord for lokaliteten, og ein del hardbotn på rundt 70 m djup sør for lokaliteten (Lode & Isaksen 2014).

MILJØTILSTAND

B-granskingar utført i anleggsona på lokaliteten har synt "dårlig" til "god" tilstand fram til anlegget vart endra frå stål- til ringanlegg i 2014. Dei to B-granskingane etter anleggsendringa har synt "svært god" tilstand (**tabell 3**).

Tabell 3. Oppsummering av miljøtilstand frå B-granskingar utført på lokaliteten (Ensrud & Hestetun 2011, Isaksen & Johansen 2012, Bye-Ingebrigtsen 2014 & 2015, Øverland 2017).

År	2011	2012	2013	2015	2017
Anlegg	Stål	Stål	Stål	Ringer	Ringer
Stad i produksjonssyklus	maks	start	maks	midt	maks
Indeks	2,10	1,70	2,00	0,90	0,63
Tilstand	3	2	2	1	1

Det er utført C-gransking ved lokaliteten ved to høve, i 2008 og 2014 (Johansen mfl. 2008, Lode & Isaksen 2014). Granskinga i 2014 vart utført ca 2 månadar etter utslakting av siste generasjon i stålanlegget, og vart utført med tanke på endring til ringanlegg. Granskinga i 2014 synte at overgangssona var svært belasta, tilsvarande tilstand V = "svært dårlig" i høve til rettleiar 02:2013 (**tabell 4**). Resipientstasjonen, tatt ca 1,3 km nord for lokaliteten, synte like botntilhøve ved begge granskingar, tilsvarande tilstand II = "god". Granskingane, spesielt i 2014, tyder på at drifta fører til lokalt stor organisk påverknad. Resipientstasjonen syner liten grad av organisk påverknad.

Tabell 4. Oppsummering av miljøtilstand frå C-granskingar utført på lokaliteten (Johansen mfl. 2008, Lode & Isaksen 2014). Tilstand i nærsone er vurdert etter NS 9410:2016, medan tilstand i overgangssone og i recipienten er vurdert etter rettleiar 02:2013.

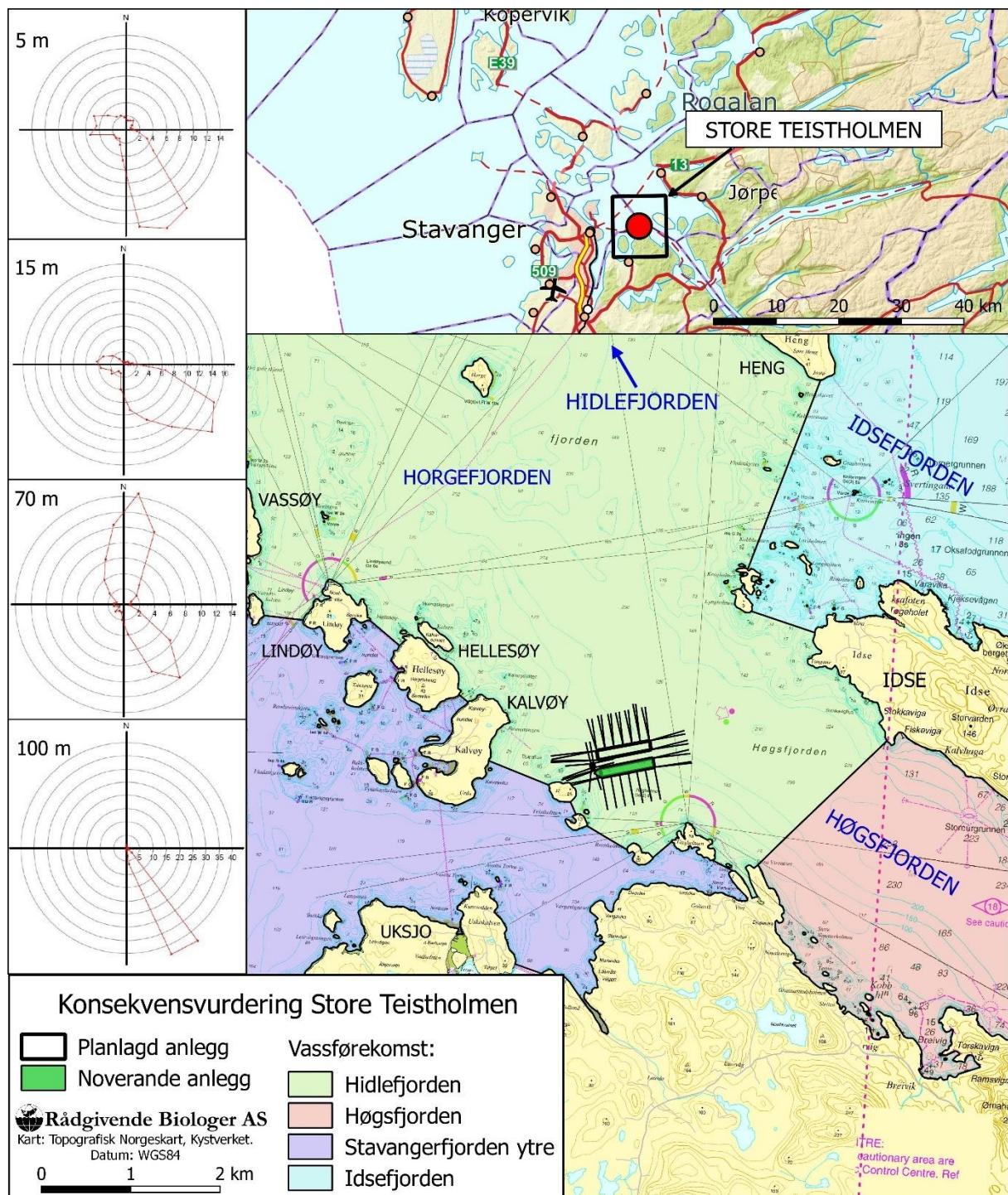
	Nærsonde		Overgangssone		Recipient	
	2008	2014	2008	2014	2008	2014
N	3	4	32	7	30	35
S	58	1088	569	2501	177	271
H'	1,05	1,07	2,86	0,54	3,8	3,92
nEQR	-	-	0,53	0,16	0,71	0,71
Tilstand	3	3	III	V	II	II

STRAUMTILHØVE

Det er målt straum ved Store Teistholmen på 5, 15, 70 og 100 meters djup, høvesvis overflatestraum, vassutskiftingsstraum, spreingsstraum og botnstraum (Humberset & Langvatn 2014). Overflatestraum vart målt som middels sterkt, vassutskifting og spreingsstraum som sterkt og botnstraum som svært sterkt (**tabell 5, figur 4**). Straumretninga er hovudsakleg søraustleg, med ein del nordleg spreingsstraum. Del av straumstille periodar er moderat for alle djup, der det er flest straumstille periodar på dei to djupaste målepunkta.

Tabell 5. Statistiske data frå straummålingane på 5, 15, 70 og 100 m djup ved Store Teistholmen i perioden februar–mars 2014 (Humberset & Langvatn 2014), med fargekode i høve til Rådgivende Biologer AS sitt klassifiseringssystem for straum (vedlegg 2).

Djup	5 m (overflate)	15 m (vassutskifting)	70 m (spreing)	100 m (botn)
Gjennomsnitt (cm/s)	5,8	6,2	3,5	3,2
Del straumstille (%)	23,55	31,93	50,17	51,16
Retningsstabilitet	0,405	0,545	0,239	0,947
Hovudstraumretning	SSA	SA	NNA/SA	SA



Figur 4. Oversynskart over området rundt Store Teistholmen med planlagd og noverande anleggsareal, samt inndeling i vassførekomstar. Vassfluks for spreingsstraum på 5, 15, 70 og 100 m djup er vist på venstre side (Langvatn 2014).

VERDIVURDERING

KUNNSKAPSGRUNNLAGET

I Naturbase (www.naturbase.no) er det registrert fleire spesielle naturtypar etter DN handbok 19 av NIVA. Havforskningsinstituttet (HI) har gjennomført kartlegging av gyteområde for fisk i Rogaland, der det er stadfestat gyteområdet i influensområdet til lokaliteten (www.fiskeridir.no). Det føreligg ein del artsregistreringar og raudlista artar i Artsdatabanken sitt Artskart (<http://www.artskart.no/>). Det er registrert fleire fiskeriinteresser i området (www.fiskeridir.no).

MARINT NATURMANGFALD

NATURYPAR I SJØ

Det er ingen registrerte naturtypar i tiltaksområdet (anlegg med fortøyingsliner). I influensområdet er det fleire registrerte naturtypar (**tabell 6**). Sør for anleggsområdet ligg to tareskogførekomstar, *Teistholmen* (1 i **tabell 6**) og *Tingholmen* (2), med stor verdi (høvesvis A- og B-verdi). *Teistholmen* er ca 16 daa stor, og er vurdert som svært viktig grunna sin storleik, nærliek til gyteområde og potensiale for førekommst av sukkertare. *Tingholmen* er ca 12 daa stor, og er vurdert som viktig grunna sin storleik og potensiale for førekommst av sukkertare. Førekomstane ligg høvesvis 0,4 og 0,7 km unna lokaliteten.

I Kalvøysundet, om lag 1,5 km nordvest for anleggsområdet, er det registrert eit viktig blautbotnområde, *Kalvøysundet 2* (3) i strandsona med stor verdi (B-verdi). Området er ca 29 daa stort, og ligg 1,5 km unna anlegget. I høve til faktaarket i Naturbase for området, overlappar området med ein førekommst av sterke tidevasstraumar, men det er ingen registrering av ein slik lokalitet i Naturbase.

Området overlappar derimot med ein eldre registrering av ei lokalt viktig (C-verdi) undervasseng, *Kalvøy-Hellesøy* (4), som vart registrert i 2005. Registreringa vart gjort før revisjonen av DN-handbok 19 i 2007, og området er registrert etter koden "G02 – Undervasseng" i DN-handbok 13. Klassifisering, avgrensing og verdisetting baserer seg ikkje på feltgranskningar i sjø, men frå observert ålegras på strandområdet rundt det avgrensa området. NIVA har registrert naturtypar rundt Kalvøy og Hellesøy i 2012–2014, der det vart registrert inn ålegrasenger etter feltgranskningar. Det vart ikkje registrert ålegraseng i sundet mellom Kalvøy og Hellesøy. Registreringa av blautbotnområdet Kalvøysundet 2 vart utført av NIVA i 2014, men ein har ikkje informasjon om dette er verifisert i felt. På grunnlag av føreliggjande informasjon, er førekomensten av ålegras, om planten er til stades i sundet, av mindre omfang enn avgrensinga i Naturbase.

På nordsida av Hellesøy er det registrert eit lokalt viktig (C-verdi) blautbotnområde, *Hellesøy* (5), med delvis overlappande lokalt viktig (C-verdi) ålegraseng, *Hellesøykalven* (6), begge med middels verdi. Områda er høvesvis 15 og 1,7 daa store, og ligg om lag 2 km unna anleggsområdet.

Ved Lyngholmen og Krogholmen, ca 1,7 km unna på andre sida av Høgsfjorden, ligg ein viktig (B-verdi) tareskogførekomst med stor verdi. Førekomsten *Lyngholmen* (7) er om lag 41 daa stor, og har potensial for sukkertareskog.

Rundt Uksjo, sørvest for anleggsområdet, er det registrert eit lokalt viktig (C-verdi) gyteområde for torsk, *Riskafjorden* (6 i **figur 6**), med middels verdi. Området har låg eggattleik (1) og middels retensjon (2).

På bakgrunn av førekommstar av tareskog og blautbotnområde med B- og A-verdi i influensområdet har naturtypar i sjø stor verdi.

- *Naturypar i sjø har stor verdi.*

Tabell 6. Registrerte naturtypar i tiltaks- og influensområdet til Store Teistholmen i Sandnes kommune (sjå figur 5). Raud = stor verdi, oransje = middels verdi.

Nr	Lokalitet	Lok. id.	Naturtype	Storleik	Avstand	Kjelde	Verdi
1	Teistholmen	BN00102309	Større tareskogførekomstar	16 daa	0,4 km	Naturbase	A
2	Tingholmen	BN00102440	Større tareskogførekomstar	12 daa	0,7 km	Naturbase	B
3	Kalvøysundet 2	BN00091732	Blautbotnområde i strandsona	29 daa	1,5 km	Naturbase	B
4	Kalvøy-Hellesøy	BN00061827	Undervasseng	29 daa	1,5 km	Naturbase	C
5	Hellesøy	BN00091691	Blautbotnområde i strandsona	15 daa	1,9 km	Naturbase	C
6	Hellesøykalven	BN00091542	Ålegrassamfunn	1,7 daa	2,0 km	Naturbase	C
7	Lyngholmen	BN00102378	Større tareskogførekomstar	41 daa	1,7 km	Naturbase	B
	Riskafjorden		Gytefelt for torsk	13 981 daa	0,9 km	Fiskeridir.	C

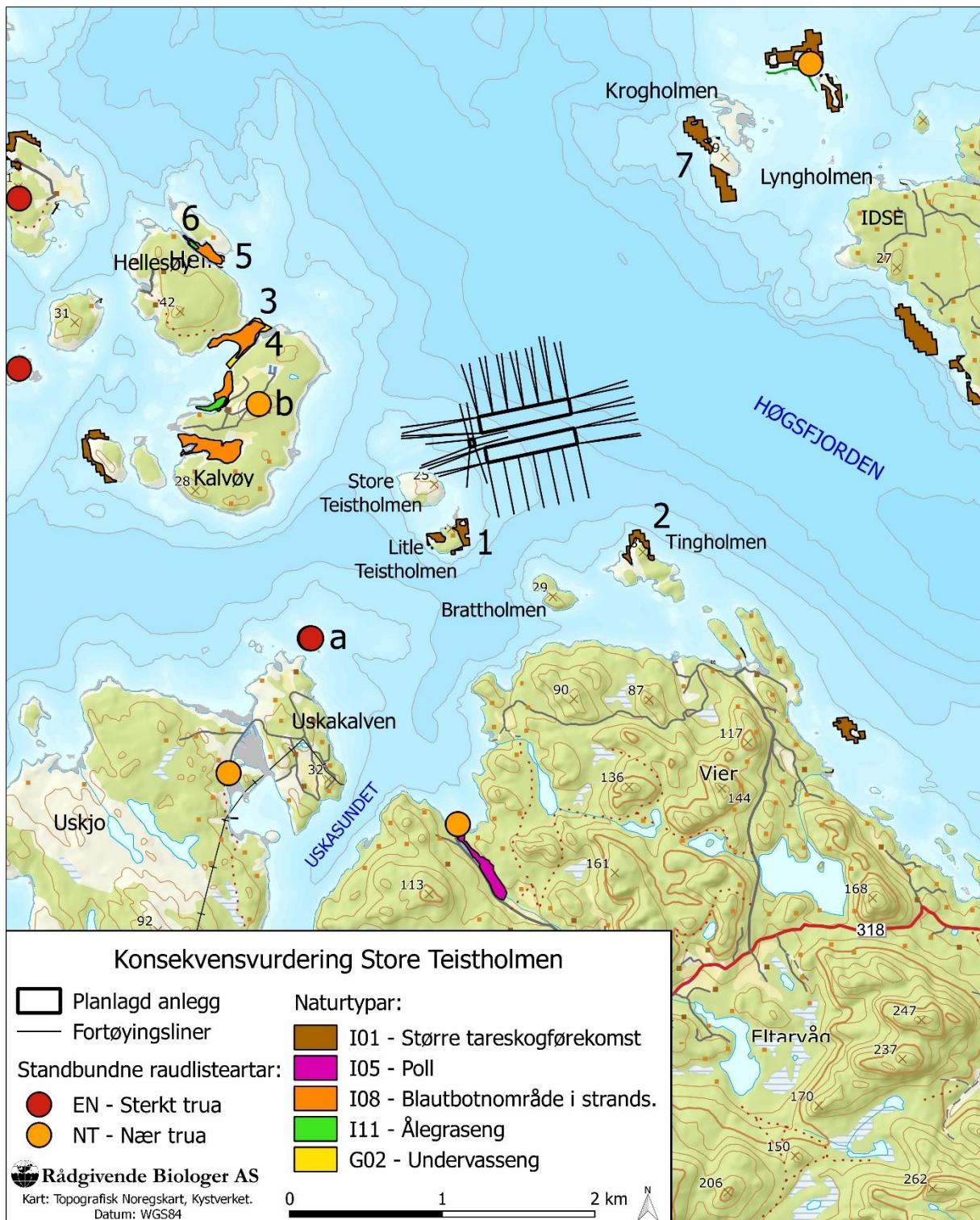
ARTSFØREKOMSTAR

Ei rekke raudlista fugleartar med marin tilknyting er registrert i influensområdet til Store Teistholmen (tabell 7). Enkelte av artane i tabell 7, som til dømes horndykker, er artar knytt til ferskvatn som trekker til saltvatn om vinteren. Arter som sandløpar passerer Sør-Norge når den trekker mellom polare hekkeområde og sørlege overvintringsområde. Til dømes vipe er hovudsakleg knytt til kulturlandskap, men kan periodevis nytte fjøresone til fødesøk. Det er hekking av den sterkt trua (EN) arten makrellterne og den nær trua (NT) arten fiskemåse like nord for Uskakalven om lag 1,6 km sørvest for anleggsområdet. På Kalvøy, vel 1,1 km frå anleggsområdet er det også registrert hekkande fiskemåse.

- *Artsførekommstar har stor verdi.*

Tabell 7. Observasjonar av raudlisteartar med marin tilknyting (jf. Henriksen & Hilmo 2015) i tiltaks- og influensområdet til Store Teistholmen. Raud = stor verdi, oransje = middels verdi. Førekomstar markert med bokstav er registrerte hekkekommstar innan 2 km av anlegget (jf. figur 5).

Nr	Raudlisteart		Gruppe	Raudlistekategori	Avstand	Verdi
a	Lomvi	<i>Uria aalge</i>	Fugl	CR (kritisk trua)		Stor
	Alke	<i>Alca torda</i>	Fugl	EN (sterkt trua)		Stor
	Krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	Fugl	EN (sterkt trua)		Stor
	Makrellterne	<i>Sterna hirundo</i>	Fugl	EN (sterkt trua)	1,6 km	Stor
	Vipe	<i>Vanellus vanellus</i>	Fugl	EN (sterkt trua)		Stor
	Sandløpar	<i>Calidris alba</i>	Fugl	VU (sårbar)		Stor
	Teist	<i>Cephus grylle</i>	Fugl	VU (sårbar)		Stor
	Hettemåse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Fugl	VU (sårbar)		Stor
	Lunde	<i>Fratercula arctica</i>	Fugl	VU (sårbar)		Stor
	Dvergmåse	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Fugl	VU (sårbar)		Stor
ab	Sjørre	<i>Melanitta fusca</i>	Fugl	VU (sårbar)		Stor
	Horndykker	<i>Podiceps auritus</i>	Fugl	VU (sårbar)		Stor
	Havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	Fugl	NT (nær trua)		Middels
	Fiskemåse	<i>Larus canus</i>	Fugl	NT (nær trua)	1,1-1,6 km	Middels
	Svartand	<i>Melanitta nigra</i>	Fugl	NT (nær trua)		Middels
	Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	Fugl	NT (nær trua)		Middels
	Fiskeørn	<i>Pandion haliaetus</i>	Fugl	NT (nær trua)		Middels
	Tjuvjo	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Fugl	NT (nær trua)		Middels
	Brisling	<i>Sprattus sprattus</i>	Fisk	NT (nær trua)		Middels



Figur 5. Registrerte naturtypar og stadbundne raudlisteartar rundt Store Teistholmen i Sandnes kommune. Naturtypar og stadbundne raudlisteartar innanfor tiltaks- og influensområdet er markert med høvesvis tal og bokstav.

NATURRESSURSAR

OMRÅDE FOR FISKE/HAVBRUK

Det er registrert ein fiskeplass for passive reiskap, tre rekefelt, ein låssettingsplass og eit gytefelt for torsk i tiltaks- og influensområdet til Store Teistholmen (**tabell 8, figur 6**).

Planlagd utvida anlegg og fortøyinger overlappar delvis med fiskeplass for passive reiskap, *Høgsfjorden ytre* (1 i **tabell 8**). Også noverande anlegg overlappar delvis med denne fiskeplassen. Området er registrert av Stav og omegn fiskarlag og Sør-Norge nòtfiskarlag, har vore nytta til fiske av pigghå. Frå desember 2013 har det vore forbod mot fiske av pigghå i Norske farvatn, og verdien av fiskeplassen vurderast difor som liten.

Fortøyingsliner til utvida anlegg strekk seg inn i eit rekefelt, *Høgsfjorden* (2). Det er i tillegg delar av to rekefelt, *Heng* (3) og *Riskafjorden* (6), som ligg innan 2 km avstand frå anleggsområdet.

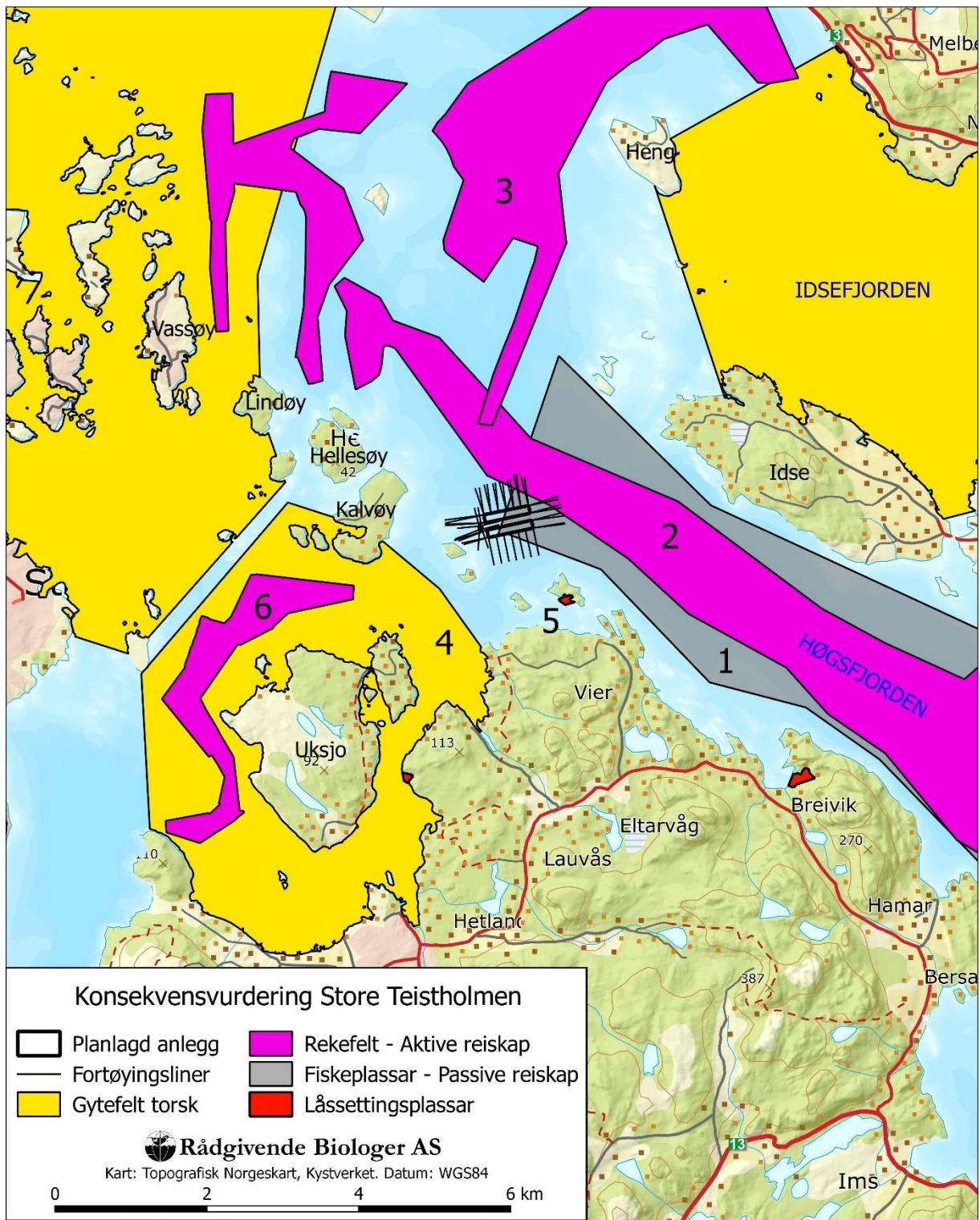
Låssettingsplassen *Tingholmen* (5) ligg i influensområdet til anlegget. Plassen vert nytta til låssetting av sild, brisling og makrell.

Gytefeltet for torsk i *Riskafjorden* (4), er registrert som lokalt viktig (C-verdi).

- *Område for fiskeri & havbruk har middels verdi.*

Tabell 8. Registrerte område med naturressursar i tiltaks- og influensområdet til Store Teistholmen. Nummerering viser til **figur 6**.

Nr	Lokalitet	ID	Type	Storleik	Avstand	Kjelde
1	Høgsfjorden ytre	1130030000	Fiskeplass – passiv reiskap	19 508 daa	0 km	Fiskeridir.
2	Høgsfjorden	1102040002	Rekefelt	14 527 daa	0,1 km	Fiskeridir.
3	Heng	1130040010	Rekefelt	7 696 daa	1,1 km	Fiskeridir.
4	Riskafjorden		Gytefelt torsk	13 981 daa	0,9 km	Fiskeridir.
5	Tingholmen	1102020008	Låssettingsplass	15 daa	1,1 km	Fiskeridir.
6	Riskafjorden	1102040003	Rekefelt	2 033 daa	1,9 km	Fiskeridir.

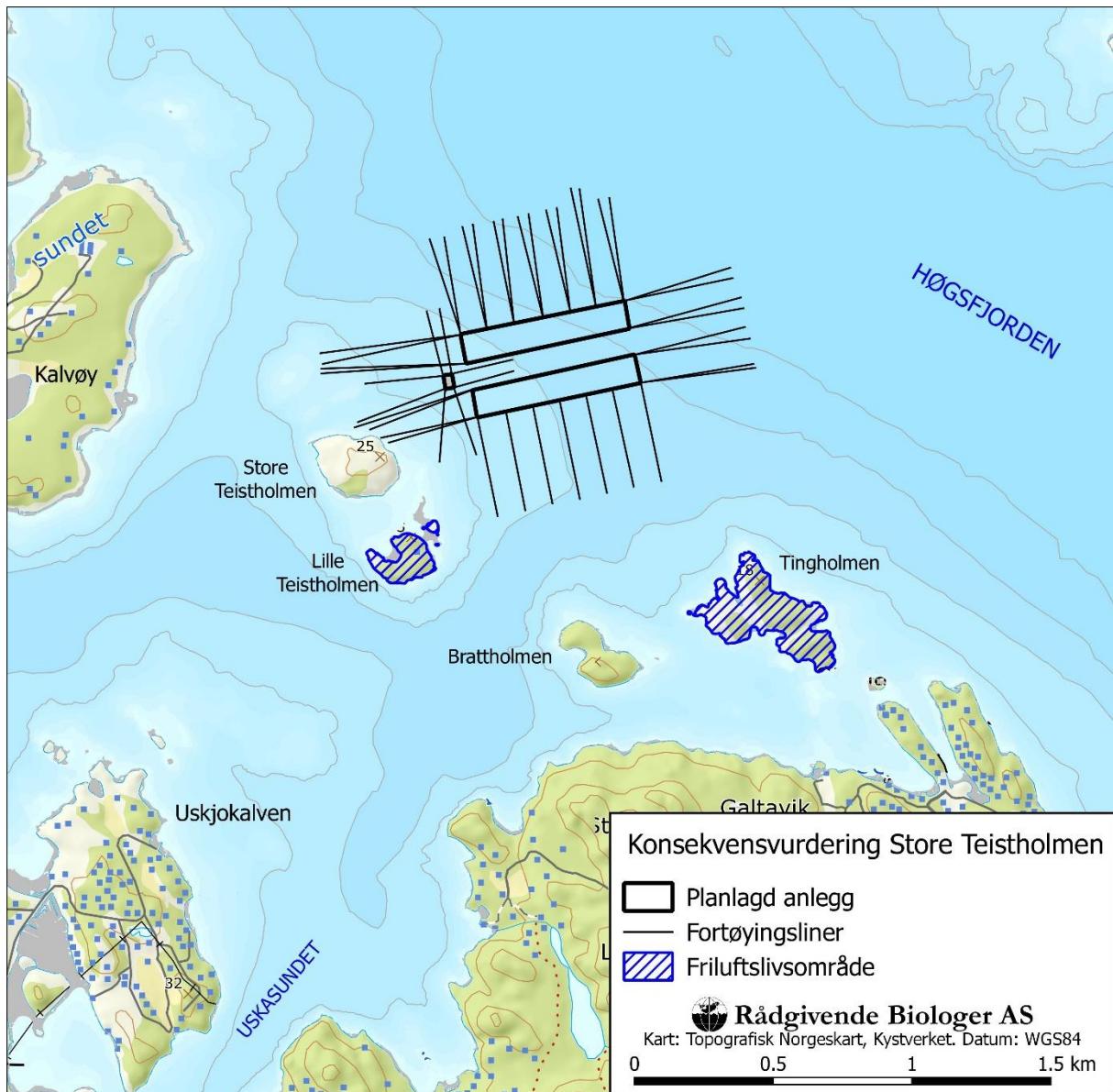


Figur 6. Naturressursar omkring Store Teistholmen i Sandnes kommune. Ressursar innan tiltaks- og influensområdet er markert med tal.

NÆRMILJØ OG FRILUFTSLIV

FRILUFTSOMRÅDE

Det er to statleg sikra friluftsområde, *Lille Teistholmen* og *Tingholmen*, i influensområdet til Store Teistholmen. Områda er ikkje verdisett i Naturbase. Friluftsområde blir verdivurdert etter kor mykje dei er nytta til friluftsliv og rekreasjon, og kor god opplevingskvalitet området har. Ein har ikkje informasjon om kor mykje dei to friluftsområda vert nytta, men ein vurderer at området ikkje kvalifiserer til stor verdi ettersom det ikkje er del av eit samanhengande grøntområde eller ein nasjonal eller internasjonal naturoppleving. Friluftsområde vurderast til middels verdi.



Figur 7. Statleg sikra friluftsområde i tiltaks- og influensområdet til Store Teistholmen.

OPPSUMMERING AV VERDIAR

Verdiane for naturmangfold er primært tilknytt nokre større tareskogførekommstar og blautbotnområde i strandsona, samt fleire observasjonar, inkludert hekking, av raudlista fuglearistar (**tabell 9**).

Tabell 9. *Oversyn over verdifulle lokalitetar for naturmangfold og naturressursar i tiltaks- og influensområdet.*

Skildring	Lokalitet	Verdi
Naturmangfold		
Større tareskogførekommstar (A/B-verdi) Naturtype	1. Teistholmen, 2. Tingholmen, 7. Lyngholmen	Stor
Blautbotnområde i strandsona (B-verdi) Naturtype	3. Kalvøysundet 2, 5. Hellesøy	Stor
Ålegrassamfunn (C-verdi) Naturtype	6. Hellesøykalven	Middels
Gytfelt for torsk (C-verdi) Naturtype	Riskafjorden	Middels
Observasjonar av raudlisteartar, nær tura til kritisk tura (NT-VU-EN-CR) Hekking (NT-EN)	Observasjonar: Heile området Hekking: Uskakalven, Kalvøy	Stor
Naturressursar		
Gyteområde for torsk (C-verdi), rekefelt, låssettingsplass	2. Høgsfjorden, 3. Heng, 4. Riskafjorden, 5. Tingholmen	Middels
Fiskeplass – passive reiskap	1. Høgsfjorden ytre	Liten
Nærmiljø og friluftsliv		
Statleg sikra friluftsområde	Lille Teistholmen, Tingholmen	Middels

VERKNADAR OG KONSEKVENSAR

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 lokaliteten med eksisterande anleggskonfigurasjon og MTB. Det er i tillegg tatt omsyn til eventuelle klimaendringar.

Lokaliteten Store Teistholmen har tillating for oppdrettsverksemd med ein maksimal biomasse på 3120 tonn. I samband med vidare drift på lokaliteten, utan endringar i produksjon og anleggsareal, er det ikkje venta auka negative verknader på naturmangfald, naturressursar, nærmiljø og friluftsliv utover det som er dagens situasjon.

Klimaendringar, med ein aukande "global oppvarming", er gjenstand for diskusjon og vurderingar i mange samanhengar. Ein oppsummering av effektane klimaendringar har på økosystem og biologisk mangfald er gitt av Framstad mfl. (2006). Korleis klimaendringar vil påverke til dømes årsnedbør og temperatur, er gitt på nettsida www.senorge.no, og baserer seg på ulike klimamodellar. Disse viser høgare temperatur og noko meir nedbør i influensområdet.

Havtemperaturen har vist jann auke dei siste åra. Sidan 1990 har temperaturen langs Noregskysten auka med 0,7 °C, der det er antatt at 0,5 °C skyldast global oppvarming (Aglen mfl. 2012). Det er imiddeltid store variasjonar i havtemperatur og det er vanskeleg å føreseie omfanget av korlei eventuell klimaendringar vil påverke temperaturen. Ein fortsett aukande sommartemperatur i sjøvatnet langs kysten som følgje av klimaendringar, vil sannsynlegvis kunne medføre store endringar i utbreiing av fleire marine artar. I eit lengre perspektiv vil klimaendringar ved auka temperatur kunne ha liten negativ konsekvens for naturmangfaldet.

Det er ikkje venta særleg endring for fiskeri og havbruk utover det som gjelder for marint naturmangfald, men det kan ikkje utelukkast at aukande temperatur kan ha negativ verknad for fleire fiskeslag sin gytesskess på våre breiddgrader. Kunnskapen om negative verknadar på naturmangfald grunna klimaendringar er avgrensa og i samanheng med dette tiltaket er det vurdert at det ikkje vil vere negativ verknadar for naturmangfald grunna klimaendringar.

0-alternativet har liten negativ konsekvens (-) for naturmangfald og ubetydeleg konsekvens (0) for naturressursar og nærmiljø og friluftsliv.

GENERELT OM VERKNADAR AV OPPDRETTSVORKSEMD

Nedanfor er lista opp moglege verknadar ved utviding av anlegg og MTB. Det er berre driftsfasen som er omhandla her, verknadar i anleggsfasen er vurdert i eit eige kapittel.

STØY

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

AREALBESLAG

I samband med etablering av ei ny merdrekke vil det vere arealbeslag i form av fortøyinger og forankringar på havbotnen. Arealbeslag vil føre til tap av leveområde for enkelte artar, og eventuelt innskrenking av fangstområde.

ORGANISK BELASTING

Sediment og botnfauna

Oppdrettsanlegg har lokale verknadar på naturmiljø, særleg vil det vere verknadar 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 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 oppdrettsanlegg. 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 skilt ut gjennom nyrer og gjeller. Desse næringssalta vert sleppt direkte til miljøet, og utsleppsmengd er korrelert med fiskens vekt. Normalt vil difor utsleppsmengda vere høgast om sommaren. Grunna fortynningseffekten i sjøvatn er effekten av utsleppa normalt avgrensa til nærleiken av anlegget, men kan, avhengig av straumtilhøve og plassering av lokalitet, ha ein negativ påverknad på spesielle naturtypar i ein avstand på inntil 1500 meter. Studiar frå Hardangerfjorden viser at det kan vere lokal miljøpåverknad frå organiske tilførslar (næringsalt/partikulært materiale) i grunne område (0-30 m) når anlegget ligg særstakt nære land, i buktar 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).

LUSEMIDDEL

Enkelte middel nyttar mot parasitten lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) inneholder 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 fortynningseffekt og modellering visar at det er 1 % igjen av sporstoff etter eit døgn. 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 avlusionsmiddel sin påverknad på ulike organismar.

VERKNAD OG KONSEKVENS FOR MARINT NATURMANGFALD

NATURYPAR I SJØ

Arealutviding

Arealbeslag frå utviding av lokalitetsområdet er små, og overlappar ikkje med nokre av dei registrerte naturtypane. Arealbeslag frå utvida anlegg har ingen verknad for naturtypar i sjø.

Det er lite truleg at anleggsendringa vil medføre auke i næringssalt for omkringliggjande naturtypar. Anlegget vil utvidast noko mot nord, nærmere blautbotn- og ålegrasområda ved Kalvøy og Hellesøy, men overflate- og vassutskiftingssstraumen er sterkt dominert av sørvestleg straumretning, og med ein avstand på 1,5-2,0 km mellom anlegget og naturtypane er det lite truleg at desse vert særleg påverka av tilførslar av oppløyste næringssalt i høve til noverande situasjon. Anleggsendringane vil ha ubetydeleg verknad på tareskogførekomstane ved Tingholmen og Little Teistholmen, ettersom eventuell anleggsutviding har større avstand til desse førekommstane.

Utviding av MTB

Auke i MTB ved lokalitetene vil medføre auke i utslepp av oppløyste næringssalt frå fiskens metabolisme, ettersom ein vil ha meir fisk i anlegget. Tilførslar av oppløyst næringssalt vil kunne ha ingen til liten

negativ verknad på tareskogførekommstar, ålegraseng og blautbotnområde i strandsona. Grunne område med algevekst er følsam for endringar i konsentrasjonar av næringssalt, og er difor mest utsett for oppløyste næringssalt frå oppdrettsverksemd. Auka vekst särleg hjå eittårige algar kan ha negative effektar for ålegras og fleirårige algar som tang og tare.

Auke i MTB vil kunne ha liten negativ verknad på tareskogførekommstane ved Little Teistholmen og Tingholmen. Spesielt Tingholmen ligg nedstraums frå lokaliteten. Granskingar av makroalge- og taresamfunn i kystområde knytt opp mot oppdrett finn ikkje särlege teikn til overgjødsling, spesielt ved lokalitetar med stor vassutskifting og gode straumtilhøve (Fredriksen mfl. 2011, Husa mfl. 2016). Vassmassane har ein høg fortynningseffekt, slik at effektar av auka næringssalt vil vere liten ved større avstand. Grunna dominante straumretning og fortynningseffekten vurderast auke i næringssalt ved utvida MTB å ha ubetydeleg verknad på tareskogførekommsten ved Lyngholmen, og liten negativ verknad på ålegras og blautbotn ved Kalvøy og Hellesøy. Det er ikkje venta negative verknader på gyteområde for torsk i Riskafjorden. Det er lite kunnskap om oppdrettsverksemd har ein negativ påverknad på kjønnsmodning, gytevandring eller gyteåferd hjå torsk i norske farvatn (Taranger mfl. 2014), og det er ikkje dokumentert at lakseoppdrett (matfiskanlegg) påverkar torskens åtferd (Karlsen & van der Meeren 2013, Svåsand 2017).

Tilførslar av partikulært organisk materiale i form av spillfør og fiskeavføring vil endre samansetjinga av artar av botnfauna i området, og vil ha stor negativ verknad på botn direkte under og i nærområdet til anlegget. For naturtypane i grunne område, spesielt med litt avstand frå anlegget, er effektane av partikulært organiske materiale truleg ubetydeleg. Det føreligg ikkje registreringar av spesielle naturtypar i djupare sjøområde.

ARTSFØREKOMSTAR

Hekkeplassane ved Uskakalven ligg ca 1,7 km unna anlegget, medan Kalvøy ligg vel 1 km unna anleggsområdet. Ein kan ikkje utelukke at det førekjem periodevis hekking på Store og Little Teistholmen, som ligg nokre hundre meter frå dagens anlegg. Endringar i anleggsareal og MTB vil i liten grad endre dagens situasjon i forhold til støy frå verksemda, og endringane vurderast ikkje å ha negativ verknad på desse hekkeplassane. Fugleartar som nyttar området til fødesøk eller rasteplass vil i liten grad vere forstyrra av verksemda.

VERKNAD OG KONSEKVENS FOR NATURRESSURSAR

OMRÅDE FOR FISKE/HAVBRUK

Arealutviding

Endring i anleggskonfigurasjon vil påverke rekefeltet *Høgsfjorden* og fiskeplass for passive reiskap, *Høgsfjorden ytre*. Ved utviding med ei ekstra merdrekkje i nord vil ankerfesta til fortøyingslinene for den nordre rekkja overlate delvis med rekefeltet. Arealbeslaget er tilnærma ubetydeleg, og vurderast å medføre liten negativ verknad for rekefeltet *Høgsfjorden*. Dagens anlegg overlappar delvis med fiskeplassen *Høgsfjorden ytre*, og anleggsutvidinga vil auke arealbeslaget frå noverande situasjon. Arealbeslaget er sær lite, og vil ha liten negativ verknad.

Utviding av MTB

Auke i MTB vil auke dagens bruk av lusemiddel, i tillegg vil endring i anleggsområde føre til at ein vil nyte midlane i eit utvida område. I høve til akvakulturforskrifta §15a kan ein ikkje nytte kitinhemmande lusemiddel på lokalitetar som ligg nærmare enn 1000 m frå eit rekefelt, og dette vil vere gjeldande ved Store Teistholmen. Det noverande anlegget ligg også innan 1000 m frå *Høgsfjorden*. Ein kan ikkje nytte kitinhemmande stoff, men andre lusemiddel er tillaten. Sidan 2011 er bruken av hydrogenperoksid til avlusing (badebehandling av lus og amøbegjellesjuke) meir enn tidobra. Negative følgjer av hydrogenperoksid er knytt til dødelegheit hjå organismar som er eksponert for utslepp 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 vasslagene eksponeringa vil skje. Førebels upubliserte data viser til at hydrogenperoksid kan ha negativ verknad på tare (Havforskningsinstituttet, Taraldset Haugland mfl. In prep). Ein er særleg bekymra for fritt symjande larver og hoppekrepss i øvre vasslag. Førstnemnde veit ein lite om, medan sistnemnde er dokumentert følsam for konsentrasjonar ned til 10 mg/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 §22a, at utslepp berre kan skje dersom ein er 500 meter frå rekefelt eller gytteområde, samt at tömming andre stader enn anlegget skal skje i fart. Likevel, hydrogenperoksid har til no ingen kjente langtidsverknader og forbodet av kitinhemmare i området på grunn av rekefeltet er positivt.

Ei utviding av anleggsareal og MTB vil ha ubetydeleg verknad på rekefeltet *Høgsfjorden* med omsyn på bruk av kitinhemmare, og liten negativ verknad med omsyn på bruk av andre lusemiddel. Rekefeltet *Riskafjorden* har stor avstand og ligg ikkje i straumretninga til lokaliteten, og bruk av lusemiddel vurderast å ha ubetydeleg verknad på *Riskafjorden*. Mykje av spreittingsstraumen på lokaliteten går i nordleg retning, i retning mot rekefeltet *Heng*, som ligg frå ca 1,1 km unna lokaliteten. Bruk av lusemiddel vurderast å ha liten negativ verknad på *Heng*. Ein bør vere merksam på usikkerheit knytt til bruk av ulike lusemiddel (sjå kapittel om usikkerheit).

VERKNAD OG KONSEKVENS FOR NÄRMILJØ OG FRILUFTSLIV

Anlegget ligg i dag nær to friluftsområda, *Little Teistholmen* og *Tingholmen*, som begge ligg sør for anlegget. Den planlagde arealutvidinga vil vere mot nord, og vil ha ingen negativ verknad og ubetydeleg konsekvens (0) for dei to friluftsområda.

SAMLA KONSEKVENS AV TILTAKET

Arealutviding

Arealbeslag frå utviding av anleggsområdet vil ha ubetydeleg konsekvens for marint naturmangfold og nærmiljø og friluftsliv, og liten negativ konsekvens for naturressursar.

Utviding av MTB

Det er auka tilførslar av oppløyste næringssalt, samt auka tilførslar av lusemiddel frå oppdrettverksemda ved ei utviding av MTB som i hovudsak vil gje negative verknader for naturmangfold og naturressursar. Oppløyste næringssalt vil ha ingen til liten verknad og ubetydeleg til liten konsekvens for tareskogførekomstar, ålegras og blautbotnområde (**tabell 10**). For områda med naturressursar er verknadene generelt liten negativ, med liten negativ konsekvens. Nærmiljø og friluftsliv blir ikkje negativt påverka av tiltaket (**tabell 10**).

Tabell 10. Oppsummering av verdiar, verknader og konsekvensar av driftsfasen ved auka anleggsareal og utvida MTB ved Store Teistholmen.

Lokalitet	Type verknad	Verknad							Konsekvens
		Stor negativ	Middels	Liten	Ingen	Liten	Middels	Stor positiv	
NATURMANGFALD									
1 Teistholmen <i>Tareskogførekost</i>	Næringsalt	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----			▲				Liten negativ (-)
2 Tingholmen <i>Tareskogførekost</i>	Næringsalt	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		▲					Liten negativ (-)
3 Kalvøysundet 2 <i>Blaatbotnområde</i>	Næringsalt	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----			▲				Liten negativ (-)
4 Kalvøy-Hellesøy <i>Undervasseng</i>	Næringsalt	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----			▲				Liten negativ (-)
5 Hellesøy <i>Blaatbotnområde</i>	Næringsalt	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----			▲				Ubetydeleg (0)
6 Hellesøykalven <i>Ålegraseng</i>	Næringsalt	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----			▲				Ubetydeleg (0)
7 Lyngholmen <i>Tareskogførekost</i>	Næringsalt	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----			▲				Ubetydeleg (0)
Riskafjorden <i>Gytefelt for torsk</i>	Næringsalt	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----			▲				Ubetydeleg (0)
Artsførekomstar	Forstyrring/Støy	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----			▲				Ubetydeleg (0)
Samla									Liten negativ (-)
NATURRESSURSAR									
1 Høgsfjorden ytre <i>Fiskeplass – passive r.</i>	Arealbeslag	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		▲					Liten negativ (-)
2 Høgsfjorden <i>Rekefelt</i>	Arealbeslag/ Lusemiddel	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		▲					Liten negativ (-)
3 Heng <i>Rekefelt</i>	Lusemiddel	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		▲					Liten negativ (-)
4 Riskafjorden <i>Gytefelt torsk</i>	Lusemiddel	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		▲					Liten negativ (-)
5 Tingholmen <i>Låssettingsplass</i>	-	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		▲					Ubetydeleg (0)
6 Riskafjorden <i>Rekefelt</i>	Lusemiddel	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		▲					Ubetydeleg (0)
Samla									Liten negativ (-)
NÄRMILJØ OG FRILUFTSLIV		----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		▲					Ubetydeleg (0)

TILHØVE TIL NATURMANGFALDLOVA

Denne rapporten tek utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfesta i naturmangfaldlova, som er at artane skal førekommne 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 "middels" 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 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).

SAMLA BELASTING (JF. NATURMANGFALDLOVA §10)

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

Arealutviding

Arealbeslag ved endring av anleggsareal vil isolert sett ikkje ha negative verknadar på økosystemet.

Utviding av MTB

Auke av MTB vil gje negativ verknad på sjøbotnen og vanleg førekommande organismar under anlegget, grunna organisk og kjemisk belasting (mellan anna lusemiddel). Straumtilhøva vil sørge for god spreiing av tilførslar, og vil vere positivt for organiske partiklar, men negativt ved bruk av kjemiske middel, særskild stoff som har lang nedbrytingstid. Innanfor same resipient ligg det to andre lokalitetar, kvar med MTB på 2340 tonn. Samla med dagens tillatingar gjer det ein MTB på 7020 tonn. Ein av lokalitetane til ein annan aktør søker om utviding til 4680 tonn, noko som kan føre til ein potensiell MTB på rundt 10000 tonn i resipienten. Dei to nærliggande lokalitetane ligg 4-5 km aust og sør aust for Store Teistholmen. Ei utviding av produksjonen på Store Teistholmen vil gje auka samla belastning på økosystemet, der verknaden av lusemiddel på marine organismar, spesielt krepsdyr, vil kunne ha størst effekt. Føreliggande informasjon tyder på at samla belastning frå oppdrettsverksemde per dags dato ikkje har overstige bereevna til den granska resipienten med omsyn på organiske tilførslar, der tidlegare gransking i resipienten utanfor Store Teistholmen har synt god tilstand. Ein tilrår likevel at ein er aktsam mot å utføre for omfattande biomasseendringar på ein gang. Framtidige C-granskingar på lokalitetane i Høgsfjorden vil kunne fange opp belastningsgrad i fjordområdet rundt lokaliteten.

VURDERING AV RØMMING, LAKSELUS OG VILLFISK

LAKSELUS I ANLEGGET

I følgje forskrift om bekjemping av lakselus i akvakulturanlegg (<https://lovdata.no>) skal det vere færre enn 0,2 vaksne holus per fisk i uke 16-21, og færre enn 0,5 resten av året. Før 2017 var kravet < 0,5 vaksne holus per fisk heile året. Vekevise resultat for Store Teistholmen for 2015-2017 er presentert i **vedlegg 3**, og gjennomsnittsverdiar for 2008-2017 i **tabell 11**.

Tal på vaksne holus på lokaliteten har overskredet grenseverdien minst ein gong i fire av dei ti åra der det føreligg lusedata, men gjennomsnittet per år har vore lågt (**tabell 11**). I 2016 vart grenseverdien overskredet ved to separate tilfelle (uke 6 og uke 52), og høgaste registrerte verdi var 0,54 vaksne holus per fisk. Meir enn ei vaksen holus per fisk er ikkje registrert sidan mars 2012 (**vedlegg 3**).

Tabell 11. Årleg gjennomsnitt og maksimalt tal på vaksne holus per fisk på lokaliteten Store Teistholmen ved vekevise tellingar frå 2008 til uke 51 i 2017. Kjelde: Grieg Seafood Rogaland.

År	Snitt	Maks
2017	0,12	0,41
2016	0,09	0,54
2015	0,05	0,25
2014	0,10	0,95
2013	0,06	0,38
2012	0,21	2,63
2011	0,05	0,23
2010	0,01	0,13
2009	0,18	1,30
2008	0,01	0,10

SJUKDOM I ANLEGGET

Pankreasjukdom (PD: subtype SAV3) er svært utbreidd blant laks og regnbogeaure på Vestlandet, og heile Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og deler av Møre og Romsdal er ei bekjempingssone for PD. På Store Teistholmen var det påvist PD på fisken frå juni 2013 til mars 2015 og i mesteparten av 2017. I tillegg var det mistanke om PD frå juli 2015 til august 2016 (www.barentswatch.no). Fleire av lokalitetane i Høgsfjorden har hatt PD ei eller fleire gonger i løpet av dei siste få åra, deriblant nabolokalitetane 13220 Kalhag og 11957 Indre Slettavikneset (www.barentswatch.no).

Infeksiøs lakseanemi (ILA) er ikkje påvist på Store Teistholmen (www.barentswatch.no). Ei rekke andre sjukdomar er meir eller mindre vanlege hos norsk oppdrettsfisk, men for fleire av disse manglar gode oversikter over utbreiing på grunn av manglande meldeplikt (Hjeltnes mfl. 2017).

SITUASJONEN FOR VILL LAKSEFISK

Lokaliteten Store Teistholmen ligg i utvandringsruta for laksesmolt frå elver i Høgsfjorden i søre del av Boknafjordsystemet, og også relativt nær utvandringsruta for laks frå Jørpelandselva i Idsefjorden og frå Storåna i Sandnes sentrum. Blant vassdraga i Høgsfjorden har Dirdalselva, Espedalselva, Frafjordelva og Lyseelva betydelege bestandar av laks (<http://lakseregister.fylkesmannen.no>). I Lyseelva Espedalselva og Frafjordelva nyttast statlege middel på kalking for å styrke laksebestanden (e.g. Schartau mfl. 2016). Det er også førekomst av laks i Forsandåna (Skoglund mfl. 2017), Eiaelva (Rådgivende Biologer AS, upubliserte data) og sannsynlegvis også i enkelte mindre vassdrag, utan at desse er definert som eigne bestandar. Det er stadeigne sjøaurebestandar i alle dei nemnde elvene, samt

i ei rekke vassdrag andre stader i Boknafjorden. I tillegg er det sannsynlegvis førekomst av sjøaure i dei fleste små elver og bekker langs heile Boknafjorden, men sjøaurebestandane i Rogaland har vore i generell tilbakegang dei siste to tiåra (Anon. 2015).

For dei fleste laksebestandane i Høgsfjorden er bestandsstatus per i dag rekna som relativt dårleg (<http://lakseregister.fylkesmannen.no>). Forsuring, vassdragsreguleringar og innblanding av rømt oppdrettslaks er nemnd som avgjerande påverknadsfaktorar i enkelte vassdrag. Imidlertid kan måla for gytebestandsstorlek og haustbart overskot av laks ha vore innfridd fleire år på rad i alle dei store laksevassdraga nær Store Teistholmen (Anon. 2017a). For sjøaure er dei fleste bestandane rekna som redusert, med lakselus som ein av dei viktigaste påverknadsfaktorane (<http://lakseregister.fylkesmannen.no>). Sjøaurefangstane har generelt vore låge i desse elvene det siste tiåret eller meir, og i fleire vassdrag er sjøaure freda.

Auka førekomst av lakselus er rekna som ein viktig årsak til dårleg bestandstilstand for mange av laks- og sjøaurebestandane i Noreg (t.d. Forseth mfl. 2017). Oppdrettslaks i merd er hovudårsaken til smittepress av lakselus i fjordar med mykje lakseoppdrett, då det er betydeleg fleire oppdrettslaks enn villaks i fjordane til ei kvar tid (Fjørtoft mfl. 2017, Svåsand mfl. 2017). Ei ekspertgruppe vurderte nyleg at laksebestandane i produksjonsområde 2 (Ryfylke) hadde «moderat risiko» for luseindusert daudelegheit i 2016 (10-30 % av smolten daud som følgje av lakselus-infisering) og «lav risiko» (< 10 %) i 2017 (Nilsen mfl. 2017). Elvene i og nær Høgsfjorden hadde generelt låg estimert luseindusert daudelegheit begge åra, mens elvar lenger nord i Ryfylke ser ut til å ha høgare daudelegheit som følgje av lakselus (Johnsen & Ådlandsvik 2017, Nilsen mfl. 2017). Overvaking av sjøaure i elver (t.d. Kålås mfl. 2015) syner vidare at det er høgare infisering av lakselus på sjøaure i søre Ryfylke enn i område utan lakseoppdrett, og dette må ein anta å ha negativ innverknad også på sjøaurebestandane i fjordsystemet.

Vidare er genetisk innblanding av rømt oppdrettslaks ei stor miljøutfordring knytt til oppdrettsverksemd (Svåsand mfl. 2017, Forseth mfl. 2017). Innslaget av rømt oppdrettslaks i sportsfiske, kontrollfiske og gytefisktellingar var i 2016 lågt i alle dei store laksevassdraga i og nær Høgsfjorden (Anon. 2017b), men har tidlegare vore høgare (Anon. 2017a). Ut frå genetiske prøver er laksebestandane i Dirdalselva, Frafjordselva og Jørpelandselva vurdert å ha «moderat genetisk integritet», noko som inneber svake genetiske endringar som følgje av innblanding av oppdrettslaks. Espedalselva og Lyseelva har «svært god/god genetisk integritet» (Anon 2017c). Andre laksebestandar i Boknafjordsystemet har også frå «svært god/god» til «moderat genetisk integritet», med unnatak av Vikedalselva, som har «svært dårlig genetisk integritet».

KONSEKVENSAR AV TILTAKET

Rømming

Fiskeridirektoratet har gått gjennom alle rapporterte rømmingshendingar i 2015 og 2016 (www.fiskeridir.no:2015 og [2016](http://www.fiskeridir.no:2016)), og fann at dei fleste hendingane hadde operasjonell årsak (under drift) eller strukturell årsak (utstyrssvikt). Rømming som følgje av sterkt vind, bølgjer, predatorar eller påkørysle av båt førekom også. Ei eldre studie syner til at 68 % av granska rømmingshendingar skuldast at utstyr svikta eller vart øydelagd (Jensen mfl. 2010). Generelt må det antakast at tal på rømmingshendingar i ein fjord over tid vil vere ein funksjon av tal på anlegg og tal på merdar, sjølv om rømmingsrisiko for kvart enkelt anlegg sjølv sagt er avhengig av driftsrutinar. Auka MTB og auka tal på ringar på Store Teistholmen medfører ei lita auke i samla rømmingsrisiko i Ryfylke sett under eit.

Spreiing av lakseluslarvar

På Store Teistholmen har ein dei siste ti åra stort sett lege under tiltaksgrensa for vaksne holus per fisk, med enkelte overskridningar nokre år. Det gjerast merksam på at lusenivå også under tiltaksgrensa uansett kan bidra til eit betydeleg smittepress for villfisk i området, sidan det er svært mange fisk i oppdrettsanlegg av denne storleiken. Lakseluslarver i infektivt stadium vert spreidd inntil fleire mil med straumen i fjordane, og ei modellering antydar at lakseluslarvar frå Store Teistholmen vil spreie seg

både innover og utover fjorden, med ein del variasjon gjennom året (Eckroth 2017). Lokaliteten vil soleis kunne vere ein smittekjelde for laksesmolt frå alle vassdrag frå innerst i Høgsfjorden til eit stykke ut i Boknafjorden. I tillegg vil sjøaure frå nærliggjande vassdrag og regionen elles nyte fjorden som beiteområde, og dermed også vere sårbare for auka smittepress frå lakselus spreidd frå oppdrettsanlegg. Med auka MTB på lokaliteten vil det vere fleire oppdrettslaks i fjorden, og vi antek her at mengda lakselus vil auke om lag tilsvarande. Dette vil medføre litt høgare daudelegerheit enn i dag for vill laks og sjøaure frå ein rekke bestandar i fjordsystemet.

Sjukdomsspreiing

Havforskningsinstituttets siste risikovurdering for norsk fiskeoppdrett (Svåsand mfl. 2017) inneholder risikovurdering for elleve virus, bakteriar og andre parasitter. Av desse er det vurdert at ti har låg risiko for bestandsregulerande effekt på vill laksefisk, med moderat risiko for bakteriar som forårsakar epiteliocyststar. Det er imidlertid knytt ein del usikkerheit til desse vurderingane på grunn av mangelfullt kunnskapsgrunnlag, og for ein del parasittar er det ikkje utført risikovurdering. Svåsand mfl. (2017) peikar på PD og ILA som dei viktigaste sjukdomane per i dag, men desse er ikkje påvist hos villfisk. Infeksiøst lakseanemivirus (ILAV) er riktignok påvist hos villfisk, men då utan sjukdom. Virus som forårsakar hjarte- og skelettmuskelbetennelse, infeksiøs pankreasnekrose, kardiomyopatisyndrom og ILA er også funne både hos oppdrettsfisk og villfisk, med sannsynleg smitteutveksling mellom dei to gruppene for i alle fall nokre av desse sjukdomane (Hjeltnes mfl. 2017, Svåsand mfl. 2017).

Ettersom det manglar mykje kunnskap om smitteoverføring frå oppdrettsfisk til vill laksefisk, er det vanskeleg å vurdere kva for konsekvensar auka volum av oppdrettsfisk i Høgsfjorden kan få for sjukdomssituasjonen hos villfisk. Per i dag føreligg det ikkje data som indikerer at sjukdomssmitte frå oppdrett har nemneverdig bestandsregulerande effekt på vill laks og sjøaure i Norge. Dersom situasjonen skulle endre seg, til dømes ved utbrot av hittil ukjende sjukdomar, kan auka biomasse i fjorden likevel tenkast å få negative konsekvensar for villfisk. Nokre sjukdomar krev truleg direkte eller nær direkte kontakt mellom fiskar for smitteoverføring, og smittar dermed berre mellom rømt og vill fisk i elv. Risiko for smitteoverføring vil i slike tilfelle vere korrelert med tal på rømt fisk, som ein kan anta å auke med aukande tal på merdar i drift (sjå over), men rollen rømt laks spelar i smittespreiing til villfisk er i dag lite kjent (Svåsand mfl. 2017).

KONKLUSJON

Utvila MTB på lokaliteten Store Teistholmen vil medføre noko auke i smittepress av lakselus for vill laks og sjøaure i regionen, og noko auka fare for rømming av oppdrettslaks. Auka MTB kan også medføre litt større sannsyn for smitte av diverse fiskesjukdomar, både til villfisk og mellom anlegg. Kunnskapsgrunnlaget er per i dag imidlertid for tynt til at dette kan kvantifiserast nærmare.

Det er eit stort tal på merdbaserte oppdrettsanlegg i Boknafjorden og Høgsfjorden, og auka MTB ved eitt av desse vil i utgangspunktet berre gje ein relativt liten forverring av situasjonen for vill laksefisk i regionen. Lakselus og genetisk innblanding av rømt laks er imidlertid allereie betydelege utfordringar for mange bestandar i fjordsystemet, og tiltaket vil sannsynlegvis auke samla belasting.

VERKNADAR I ANLEGGSEFASEN

Etablering av oppdrettsanlegget, av sjølve 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

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 avgjersle utan at det føreligg tilstrekkeleg kunnskap om kva verknader tiltaket kan ha for naturmiljøet, skal det takast siktet 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).

Det er ikkje utført feltgranskingar i samband med denne konsekvensvurderinga. Det føreligg ein del informasjon om naturmangfaldet i tiltaks- og influensområdet frå før, både registreringar av naturtypane ålegraseng, blautbotn i strandsona og større tareskogførekomstar utført av NIVA i området, og ein rekke observasjonar av raudlisteartar. Ein reknar med å ha god oversikt over førekommstar av marine naturtypar og raudlisteartar i området, men ettersom det ikkje er utført spesifikk synfaring i høve til det omsøkte tiltaket, knytast det usikkerheit til verdivurderinga i området. På grunn av dette er kunnskapsgrunnlaget vurdert som "middels".

KONSEKVENSVURDERING

I denne, og i dei fleste tilsvarende konsekvensvurderingar, 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 verdigrunnnlag eller i årsakssamanheng for verknad, slå ulikt ut. Konsekvensvifta vist til i metodekapittelet (**figur 3**), medfører at det for biologisk mangfald med liten verdi kan tolererast mykje større usikkerheit i grad av påverknad, fordi dette i særskilt liten grad gjev utslag i variasjon i konsekvens. For biologisk mangfald 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. For å redusere usikkerheit i tilfelle med eit moderat kunnskapsgrunnnlag 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, ettersom effektane av næringsstoffpulsar frå oppdrettsverksemdund enno er lite kjend. Effektar av bruk av kjemiske middel som vert nytta til avlusing av fisk på krepsdyr i miljøet er også usikkert, samt verknader på tareskog. 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. Det er også usikkert om det finnast samla effektar av å nytte fleire ulike lusemiddel. I tillegg er det andre lokalitetar med oppdrett i same område som bidreg til den totale belastinga, og som difor gjer vurderingane usikre.

OPPFØLGJANDE GRANSKINGAR

Vidare overvaking av miljøtilstand (blautbotnfauna og sediment) er dekka opp av regelmessige B- og C-granskingar ved lokaliteten. Det vert difor vurdert å ikkje vere behov for andre oppfølgande granskingar av botndyrsamfunnet.

Grunna nærleiken til fleire rekefelt tilrådast det overvaking av akkumulerande lusemiddel i sediment.

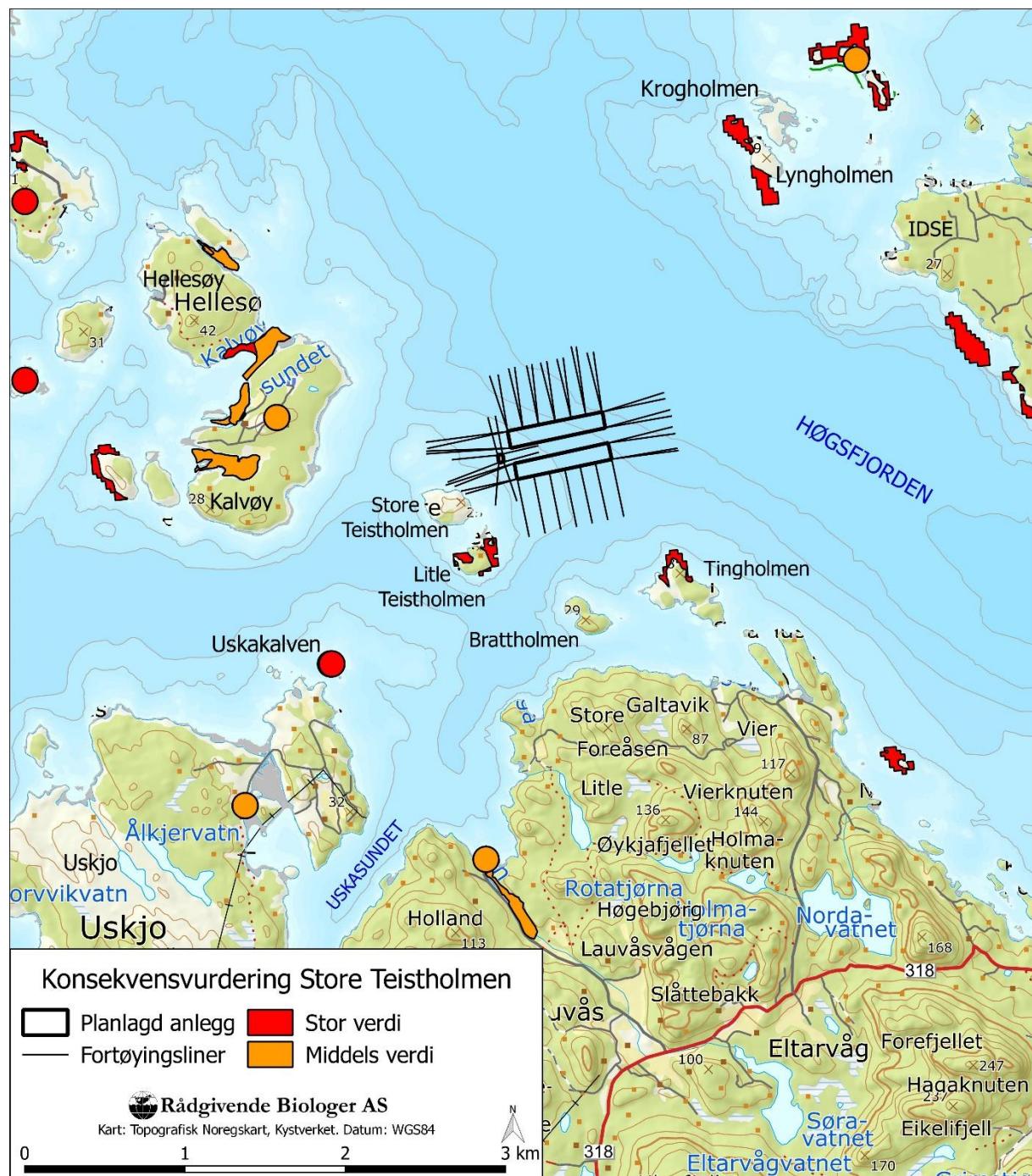
REFERANSAR

- Aglen A., I.E. Bakkeiteig, H. Gjøsæter, M. Hauge, H. Loeng, B.H. Sunnset & KØ Toft (red.). 2012. Havforskningsrapporten 2012. Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, særnummer-1 2012, 166 s.
- Anon. 2015. Status for norske laksebestandar i 2015. Rapport frå vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 8, 300 sider.
- Anon. 2017a. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for dei enkelte bestandane. Rapport frå Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 10b, 868 sider.
- Anon. 2017b. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2016. Rapport frå det nasjonale overvåkingsprogrammet. Fisken og havet, særnummer 2b–2017, 50 sider.
- Anon. 2017c. Klassifisering av 148 laksebestandar etter kvalitetsnorm for villaks. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, temarapport nr. 5, 81 sider.
- Brodkorb E., & O.K. Selboe 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.
- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013, revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 263 sider.
- Eckroth, J. 2017. Modellering av smittespreiing av lus frå lokalitet Store Teistholmen i Sandnes kommune. Proactima, rapport 1072871, 55 sider.
- Fjørtoft, H.B., F. Besnier, A. Stene, F. Nilsen, P.A. Bjørn, A.-K. Tveten, B. Finstad, V. Aspehaug & K.A. Glover 2017. The *Phe362Tyr* mutation conveying resistance to organophosphates occurs in high frequencies in salmon lice collected from wild salmon and trout. Scientific Reports 7, article number 14258.
- Forseth, T. B.T. Barlaup, B. Finstad, P. Fiske, H. Gjøsæter, M. Falkegård, A. Hindar, T.A Mo, A.H. Rikardsen, E.B. Thorstad, L.A. Vøllestad & V. Wennevik 2017. The major threats to Atlantic salmon in Norway. ICES Journal of Marine Science 74, side 1496-1513.
- Framstad, E, I. Hanssen-Bauer, A. Hofgaard, M. Kvamme, P. Ottesen, R. Toresen, R. Wright, B. Ådlandsvik, E. Løbersli & L. Dalen 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-vurdering 2006-2, 62 sider.
- Fredriksen S., V. Husa, H.R. Skjoldal, S. Sjøtun, H. Christie, T. Dale & Y. Olsen 2011. Vurdering av eutrofieringssituasjonen i kystområder, med særlig fokus på Hardangerfjorden og Boknafjorden. Rapport frå ekspertgruppe oppnemnd av Fiskeri- og kystdepartementet i samråd med Miljøverndepartementet. 83 sider.
- Halvorsen R., A. Bryn, L. Erikstad & A. Lindgaard 2015. Natur i Norge - NiN. Versjon 2.0. Artsdatabanken, Trondheim.
- Henriksen S., & O. Hilmo (red.) 2015. Norsk rødliste for artar 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Hjeltnes, B., G. Bornø, M.D. Jansen, A. Haukaas & C. Walde (red) 2017. Fiskehelserapporten 2016. Veterinærinstituttet, rapportserie nr 4/2017, 122 sider.
- Humberset, S.O. & V.A. Langvatn 2014. Strømmåling; Store Teistholmen. Fiske-Liv AS, rapport nr. BR1411100, 39 sider.
- Husa V., T. Kutti, E.S. Grefsrud, A.L. Agnalt, Ø. Karlsen, R. Bannister, O. Samuelsen & B.E. Grøsvik

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., T. Dempster, E.B. Thorstad, I. Uglem & A. Fredheim 2010. Escapes of fish from Norwegian sea-cage aquaculture: causes, consequences, prevention. Aquaculture Environment Interactions 1: 71-83.
- Johnsen, I.A. & B. Ådlandsvik 2017. Virtuell utvandring av postsmolt. Havforskningsinstituttet, rapport nr. 10-2017, ISSN 1893-4536 (online).
- Johansen, P.-O, E. Heggøy & G. Vassenden 2008. MOM-C undersøkelse frå lokaliteten Store Teistholmen I Høgsfjorden, Sandnes commune I 2008. UNIFOB – SAM Marin, SAM e-Rapport nr. 11-2008, 37 sider.
- Karlsen Ø. & T. van der Meeren 2013. Kunnskapsstatus- plassering av oppdrettsanlegg og mulige interaksjoner med gytefelt og oppvekstområde for marin fisk og vandringsruter for laks. Fisken og Havet, 6.
- Kålås, S., G.H. Johnsen, M. Kambestad & K. Urdal 2015. Lakselusinfestasjonar på oppdrettslaks i Hardangerfjorden og på prematurt tilbakevandra sjøaure på Vestlandet i 2014. Rådgivende Biologer AS, rapport 2031, 31 sider.
- Langvatn, V. 2014. Strømmåling. Store Teistholmen februar-mars 2014. Fiske-Liv AS, rapportnummer BR1411100, 39 sider.
- Lindgaard A. & S. Henriksen (red.) 2011. Norsk rødliste for Naturtypar 2011. Trondheim: Artsdatabanken.
- Lode, T. & T.E. Isaksen 2014. MOM C-undersøkelse frå lokaliteten Store Teistholmen I Sandnes commune, 2014. Uni Miljø – SAM Marin, SAM e-Rapport nr. 34-2014, 48 sider.
- Nilsen, F., I. Ellingsen, B. Finstad, P.A. Jansen, Ø. Karlsen, A.B. Kristoffersen, A.D. Sandvik, H. Sægrov, O. Ugedal & K.W. Vollset 2017. Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde. Rapport frå ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning, 25 sider + vedlegg.
- Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåkning av bunnpåvirkning frå marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 29 sider.
- Refseth G.H., Sæther K., Drivdal M., Nøst O.A., Augustine S., Camus L., Tassara L., Agnalt A.L. & Samuelsen O.B. 2016. Miljørиско ved bruk av hydrogenperoksid. Økotoksikologisk vurdering og grenseverdi for effect. Akvoplan-Niva rapport nr. 8200. 56 s.
- Schartau, A.K., A. Hindar, R. Saksgård & A. Fjellheim 2016. Lysevassdraget. I: Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør. Tiltaksovervåking i 2015. Miljødirektoratet, rapport M-582, 397 sider.
- Skoglund, H., T. Wiers, E.S. Normann, B.T. Barlaup, G.B. Lehmann, Y. Landro, U. Pulg, G. Velle, S.-E. Gabrielsen & S. Stranzl 2017a. Gytefisktelling og uttak av rømt oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2016. Uni Research Miljø. LFI-rapport 292, 33 sider.
- Svåsand T., Ø. Karlsen, B.O. Kvamme, L.H. Stien, G.L. Taranger & K.K. Boxaspen (red.). 2016. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2016. Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, særnummer 2 2016, 192 s.
- Svåsand T., E.S. Grefsrud, Ø. Karlsen, B.O. Kvamme, K. Glover, V. Husa & T.S. Kristiansen (red.). 2017. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2017. Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, særnummer 2 2017, 179 s.
- Taranger G.L., T.B.O. Svåsand, L.T. Kvamme, T. Kristiansen & K.K. Boxaspen (red.). 2014. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2013. Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, særnummer 2-2014, 154 s.
- Vegdirektoratet. 2014. Statens vegvesen Håndbok V712 - Konsekvensanalyser. Vegdirektoratet, 223 s. ISBN 978-82-7207-674-9.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Oppsummering av verdiar for naturmangfold i tiltaks- og influensområdet til Store Teistholmen i Sandnes kommune.



Vedlegg 2. 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 del 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 lite stabil
Alle djup (Neumann parameter)	> 0,7	0,4 - 0,7	0,2 - 0,4	0,1 - 0,2	< 0,1

Vedlegg 3. Ukentlege lusetellinger fra lokaliteten Store Teistholmen i perioden 2008 – 2017. Lusegrense (gjelder voksne holus per fisk) og hvilke uker lokaliteten overskred lusegrensen er også oppgitt. Kilde: Grieg Seafood Rogaland.

År	Uke	Fastsittende stadier	Lus i bevegelige stadier	Voksne holus	Lusegrense	Over lusegrense?
2015	1	0,2	0,17	0	0,5	NEI
2015	2	0,02	0,2	0,03	0,5	NEI
2015	3	0,2	0,07	0	0,5	NEI
2015	4	0,03	0,23	0	0,5	NEI
2015	5	0,07	0,2	0	0,5	NEI
2015	6	0,1	0,33	0,07	0,5	NEI
2015	7	0,07	0,37	0,02	0,5	NEI
2015	8	0,13	0,31	0	0,5	NEI
2015	9	0,1	0,43	0,02	0,5	NEI
2015	10	0,03	0,54	0,13	0,5	NEI
2015	11	0,05	0,5	0,11	0,5	NEI
2015	12	0,03	0,36	0,04	0,5	NEI
2015	13	0,01	0,33	0,04	0,5	NEI
2015	14	0,03	0,17	0,03	0,5	NEI
2015	15	0,02	0,11	0,04	0,5	NEI
2015	16	0,01	0,05	0,03	0,5	NEI
2015	17	0	0,07	0,02	0,5	NEI
2015	18	0,01	0,04	0,03	0,5	NEI
2015	19	0,02	0,02	0,03	0,5	NEI
2015	20	0,02	0,02	0,03	0,5	NEI
2015	21	0	0,03	0,03	0,5	NEI
2015	22	0,03	0,03	0	0,5	NEI
2015	23	0,05	0,07	0,02	0,5	NEI
2015	24	0,02	0,16	0,03	0,5	NEI
2015	25	0	0,15	0,05	0,5	NEI
2015	26	0,02	0,1	0,05	0,5	NEI
2015	27	0,08	0,28	0,05	0,5	NEI
2015	28	0,05	0,95	0,05	0,5	NEI
2015	29	0,06	0,73	0,17	0,5	NEI
2015	30	0,01	0,47	0,25	0,5	NEI
2015	31	0	0,43	0,25	0,5	NEI
2015	32	0	0,3	0,12	0,5	NEI
2015	33	0	0,1	0,08	0,5	NEI
2015	34	0	0,26	0,07	0,5	NEI
2015	35	0,02	0,18	0,03	0,5	NEI
2015	36	0,02	0,23	0,03	0,5	NEI
2015	37	0,03	0,05	0	0,5	NEI
2015	38	0	0,1	0	0,5	NEI
2015	39	0,13	0,12	0,03	0,5	NEI
2015	40	0	0,05	0,05	0,5	NEI
2015	41				0,5	NEI
2015	42	0	0,02	0	0,5	NEI
2015	43	0	0,13	0	0,5	NEI
2015	44	0	0,05	0,01	0,5	NEI
2015	45	0,03	0,07	0	0,5	NEI
2015	46	0,08	0,1	0,02	0,5	NEI
2015	47	0,03	0,06	0,01	0,5	NEI
2015	48	0,01	0,22	0,03	0,5	NEI
2015	49	0,02	0,15	0,1	0,5	NEI
2015	50	0,02	0,07	0,05	0,5	NEI
2015	51	0	0,17	0,05	0,5	NEI
2015	52	0,06	0,23	0,14	0,5	NEI
2015	53	0,02	0,17	0,15	0,5	NEI

År	Uke	Fastsittende stadier	Lus i bevegelige stadier	Voksne holus	Lusegrense	Over lusegrense?
2016	1	0	0,22	0,12	0,5	NEI
2016	2	0	0,28	0,07	0,5	NEI
2016	3	0,04	0,46	0,24	0,5	NEI
2016	4	0,07	0,47	0,18	0,5	NEI
2016	5	0,24	0,64	0,26	0,5	NEI
2016	6	0,02	0,59	0,54	0,5	JA
2016	7	0	0,05	0,13	0,5	NEI
2016	8	0,19	0,21	0,02	0,5	NEI
2016	9	0,04	0,03	0,05	0,5	NEI
2016	10	0	0,13	0,02	0,5	NEI
2016	11	0,03	0,07	0,02	0,5	NEI
2016	12	0,15	0,1	0,04	0,5	NEI
2016	13	0,34	0,05	0,04	0,5	NEI
2016	14	0,3	0,05	0	0,5	NEI
2016	15	1,2	0,17	0,08	0,5	NEI
2016	16	0,72	0,4	0,02	0,5	NEI
2016	17	0,4	0,5	0,03	0,5	NEI
2016	18	0,37	0,67	0,2	0,5	NEI
2016	19	0,67	0,92	0,23	0,5	NEI
2016	20	0,2	0,3	0,15	0,5	NEI
2016	21				0,5	NEI
2016	22	0	0,3	0,35	0,5	NEI
2016	23				0,5	NEI
2016	24				0,5	NEI
2016	25				0,5	NEI
2016	26				0,5	NEI
2016	27				0,5	NEI
2016	28	0,02	0,2	0,05	0,5	NEI
2016	29	0,01	0,05	0,02	0,5	NEI
2016	30	0,26	0,08	0,02	0,5	NEI
2016	31	0,03	0,33	0	0,5	NEI
2016	32	0,02	0,15	0,01	0,5	NEI
2016	33	0,03	0,14	0,02	0,5	NEI
2016	34	0	0,19	0	0,5	NEI
2016	35	0,32	0,28	0,01	0,5	NEI
2016	36	0,1	0,47	0,03	0,5	NEI
2016	37	0,1	0,36	0,03	0,5	NEI
2016	38	0,13	0,3	0	0,5	NEI
2016	39	0,15	0,47	0	0,5	NEI
2016	40	0,14	0,16	0	0,5	NEI
2016	41	0,14	0,26	0	0,5	NEI
2016	42	0,01	0,06	0	0,5	NEI
2016	43	0,1	0,07	0,02	0,5	NEI
2016	44	0,12	0,11	0,01	0,5	NEI
2016	45	0,02	0,13	0,01	0,5	NEI
2016	46	0,17	0,32	0,06	0,5	NEI
2016	47	0,1	0,19	0,06	0,5	NEI
2016	48	0,28	0,46	0,05	0,5	NEI
2016	49	0,17	0,82	0,05	0,5	NEI
2016	50	0,14	0,7	0,12	0,5	NEI
2016	51	0,33	0,79	0,25	0,5	NEI
2016	52	0,2	0,8	0,53	0,5	JA
2017	1	0	0,05	0	0,5	NEI
2017	2	0,41	0,07	0,07	0,5	NEI
2017	3	0,3	0,13	0,1	0,5	NEI
2017	4	0,09	0,35	0,07	0,5	NEI

År	Uke	Fastsittende stadier	Lus i bevegelige stadier	Voksne holus	Lusegrense	Over lusegrense?
2017	5	0,09	0,9	0,09	0,5	NEI
2017	6	0,08	0,6	0,09	0,5	NEI
2017	7	0,01	1,4	0,26	0,5	NEI
2017	8	0,33	1,13	0,38	0,5	NEI
2017	9	0,04	0,8	0,16	0,5	NEI
2017	10	0,06	0,57	0,1	0,5	NEI
2017	11	0,05	0,53	0,1	0,5	NEI
2017	12	0,04	0,63	0,13	0,5	NEI
2017	13	0,09	0,45	0,2	0,5	NEI
2017	14	0,09	0,61	0,25	0,5	NEI
2017	15	0,29	0,81	0,41	0,5	NEI
2017	16	0,13	0,11	0,05	0,2	NEI
2017	17	0,1	0,18	0,07	0,2	NEI
2017	18	0,1	0,45	0,09	0,2	NEI
2017	19	0,1	0,37	0,1	0,2	NEI
2017	20	0,07	0,62	0,08	0,2	NEI
2017	21	0,04	0,5	0,14	0,2	NEI
2017	22	0,06	0,69	0,33	0,5	NEI
2017	23	0,06	0,55	0,38	0,5	NEI
2017	24	0,1	0,65	0,35	0,5	NEI
2017	25	0,09	0,57	0,35	0,5	NEI
2017	26				0,5	NEI
2017	27				0,5	NEI
2017	28				0,5	NEI
2017	29				0,5	NEI
2017	30				0,5	NEI
2017	31				0,5	NEI
2017	32				0,5	NEI
2017	33				0,5	NEI
2017	34				0,5	NEI
2017	35				0,5	NEI
2017	36				0,5	NEI
2017	37				0,5	NEI
2017	38				0,5	NEI
2017	39	0	0,05	0	0,5	NEI
2017	40	0	0	0	0,5	NEI
2017	41	0	0,05	0	0,5	NEI
2017	42	0	0,03	0	0,5	NEI
2017	43	0	0	0	0,5	NEI
2017	44	0	0,01	0	0,5	NEI
2017	45	0	0,02	0	0,5	NEI
2017	46	0,14	0,36	0	0,5	NEI
2017	47	0,09	0,21	0	0,5	NEI
2017	48	0,08	0,38	0,02	0,5	NEI
2017	49	0,03	0,44	0,11	0,5	NEI
2017	50	0,12	0,28	0,09	0,5	NEI
2017	51	0,16	0,22	0,08	0,5	NEI