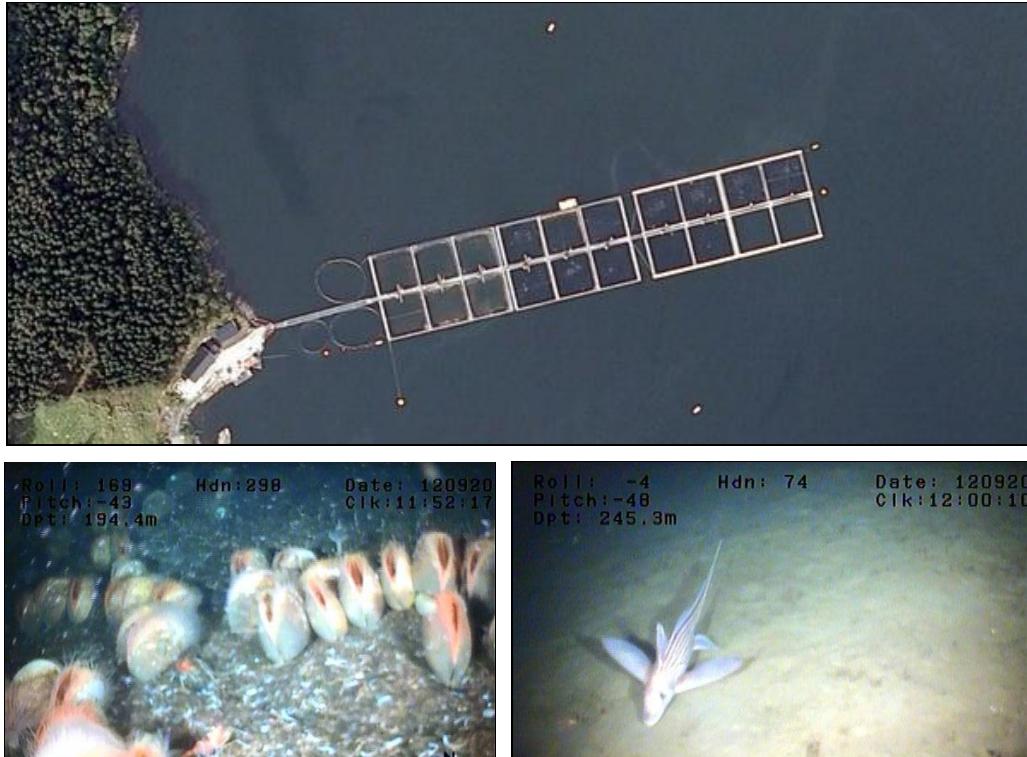


# R A P P O R T

## Naturypekartlegging ved oppdrettslokalitet Ringja, Marine Harvest Norway AS



Konsekvensutgreiing for marint  
biologisk mangfald

Rådgivende Biologer AS 1623





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Naturypekartlegging ved oppdrettslokalitet Ringja, Marine Harvest Norway AS.  
Konsekvensutgreiing for marint naturmiljø.

**FORFATTAR:**

Mette Eilertsen

**OPPDRAKGIVER:**

Marine Harvest Norway AS

**OPPDRAGET GITT: ARBEIDET UTFØRT: RAPPORT DATO:**

august 2012	september 2012	24. oktober 2012
-------------	----------------	------------------

**RAPPORT NR:**

1623

**ANTAL SIDER:**

25

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-7658-942-9

**EMNEORD:**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Oppdrettslokalitet</li><li>- Naturypekartlegging</li><li>- Marint biologisk mangfold</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- ROV</li></ul> |
|--|---|



RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082-mva  
Internett : [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no)    E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)  
Telefon: 55 31 02 78 Telefaks: 55 31 62 75

**Framsidefoto:** Oversikt over anlegget ved Ringja, samt utvalde bilerter av kjempefilskjel og havmus ved transekt utført i området 20. september 2012.

# FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Marine Harvest Norway AS utført ei naturtypekartlegging med ROV i området ved oppdrettslokalitet Ringja, i Vindafjorden, Tysvær kommune.

Marine Harvest Norway AS har ein konsesjon med ei produksjonsramme på 3120 tonn (MTB) på oppdrettslokalitet Ringja. Ein ynskjer å få utvida produksjonsramma og lokaliteten er søkt utvida til ein MTB på 4680 tonn.

I samband med søknad om utviding av lokaliteten har Fylkesmannen i Rogaland komme med anmodning om gransking av viktige naturtypar i området og gransking av eventuelle påverknader ei utviding vil kunne føre til, spesielt med omsyn på moglege førekommstar av kaldtvasskorallar. Det føreligg generelt lite kunnskap om viktige naturtypar i fjordar og i nærleik til oppdrett, og kva påverknad oppdrettsverksemda eventuelt har på slike førekommstar.

Denne rapporten presenterer ei konsekvensutgreiing med verdivurdering av naturtypar i området frå ROV kartlegging utført den 20. september 2012 ved Ringja.

Rådgivende Biologer AS takker Ingrid Lundamo for oppdraget, Arctic Seaworks ved Isak Wøhni og ansatte ved Ringja, Ola Andal og Espen Pettersen for assistanse under feltarbeidet

Bergen, 24. oktober 2012.

# INNHOLD

Føreord.....	2
Innhald .....	2
Samandrag.....	3
Utviding av oppdrettslokalitet Ringja .....	6
Vurdering av naturmangfaldlova .....	6
Metodebeskriving og datagrunnlag .....	7
Avgrensing av tiltaks og influensområdet .....	10
Områdeskildring og verdivurdering .....	10
Botntilhøve ved Ringja .....	11
Straumtilhøve ved Ringja.....	12
Partikkelspreiing ved Oppdrettslokalitetar .....	13
Marint biologisk mangfold .....	13
Verknad og konsekvensvurdering .....	21
0-Alternativ, ingen utviding .....	21
Verknader og konsekvensar i anleggsfasen.....	22
Verknader og konsekvensar i driftsfasen .....	22
Referansar .....	24

# SAMANDRAG

EILERTSEN, M. 2012.

Naturtypekartlegging ved oppdrettslokalitet Ringja, Marine Harvest Norway AS.  
Konsekvensutgreiing for marint naturmiljø.

Rådgivende Biologer AS, rapport 1623, 25 sider. ISBN 978-82-7658-942-9.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Marine Harvest Norway AS utført ei naturtypekartlegging med ROV i området ved oppdrettslokalitet Ringja, i Vindafjorden, Tysvær kommune. Rapporten presenterer ei konsekvensutgreiing med verdivurdering av naturtypar frå granskinga utført den 20. september 2012 ved Ringja.

## TILTAKET

Marine Harvest Norway AS har ein konsesjon med ei produksjonsramme på 3120 tonn (MTB) på lokalitet Ringja (lokalitetsnr. 11964). Ein ynskjer å få utvida produksjonsramma og lokaliteten er søkt utvida til ein MTB på 4680 tonn.

## OMRÅDESKILDRING OG VERDIVURDERING

Lokaliteten Ringja ligg på vestsida av Vindafjorden om lag midt mellom Krossfjorden i nord og Nedstrandsfjorden i sør. Fjorden er ca 3 km brei på høgde med lokaliteten. Lokaliteten ligg relativt ope og eksponert til mot sørsøraust og mot nord til nordnordøst. Vindafjorden ligg uteskla til ut mot Krossfjorden i nord, og mot Nedstrandsfjorden i sør. Nedstrandsfjorden er samanbunde med det store opne Boknafjordbassengen.

## MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Botntilhøva i tiltaksområdet og influensområdet til oppdrettslokalitet Ringja består av hovudsakleg fjell og steinbotn, men med enkelte parti av finkorna sediment. Naturtypar i følgje NIN systemet som er registrert i marine gruntvassområde er **mellomfast eufotisk saltvannsbunn (M13)**, **annen fast eufotisk saltvannsbunn (M11)** og **tareskogsbunn (M10)**. Tareskogsbunn er ein raudlista naturtype og er raudlista på grunn av ein reduksjon i bestanden som følge av kråkebollebeitig, temperaturauke, næringssaltar og partiklar, som truar tareartane. Naturtypen er framleis vanleg og vert vurdert til å ha liten verdi. I tillegg var det kun få og spredte førekommstar av tare som vart registrert. **Naturtypen tareskogbotn har liten verdi.**

Det vart ikkje registrert viktige eller raudlista naturtypar i marine djupvassområde, men ein nemner registrerte naturtypar som **fast afotisk saltvannsbunn (M8)**, **mellomfast afotisk saltvannsbunn (M12)** og **lös afotisk saltvannsbunn (M14)**.

Det vart ikkje registrert raudlisteartar. Av marint artsmangfald var det kun vanlege førekommande artar som vart registrert. Korallar vart ikkje observert.

**Tabell 1.** Oppsummering av registrerte verdiar for marint biologisk mangfald i influensområdet til oppdrettslokalitet Ringja.

Marint biologisk mangfald		Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Naturtypar (viktige, raudlista)	Tareskogbotn ( <i>Nær truet, NT</i> )	-----   -----   ▲		
Artsmangfald	Flora og faunaen består av vanleg førekommande arter.	-----   -----   ▲		
Raudlisteartar	Ingen raudlisteartar vart registrert i lokalitetsområdet.	-----   -----   ▲		
<b>Samla vurdering: Liten verdi</b>		-----   -----   ▲		

## VERKNAD OG KONSEKVENSVURDERING 0-ALTERNATIV

Viktigaste endring for fjordmiljøet ved dagens produksjon, uten utviding, vil vere knytt til mogleg framtidig temperaturauke og endring i ferskvasstilførslar frå auka nedbør med påfølgande endringar i makroalgesamfunn og tareskogutvikling som følgje av mogelege klimaendringar. I tillegg vil ein framleis ha lokal påverknad av organiske tilførslar tett ved anlegget, medan resipienten vil tilsynelatande vere upåverka av drifta på grunn av gode vassutskifting og straumtilhøve.

*Stort sett små negative verknader forårsaka av klimaendringar og liten verdi gjev liten negativ konsekvens (-) for 0-alternativet ved oppdrettslokalitet Ringja*

## VERKNAD OG KONSEKVENSVURDERING ANLEGGFASEN

I anleggsfasen vil ein forvente direkte påverknader i form av etablering og fortøyning av dei fire ekstra merdane. Oppdrettsanlegg vert oppankra ved plassering av lodd eller anker på botn og det er negative verknader i eit kort tidsperspektiv. Skadeomfanget vil vere avgrensa til små botnareal i djupålen til Vindafjorden og ein vil vente liten negativ verknad for naturtypar og middels til stor negativ verknad for artsmangfald. Sjølv om ein ikkje har vore akkurat ved fortøyingsarrangementet er det høgst sannsynleg at det er kun finkorna sedimentbotn i området og det er dermed grunnar til å tru at det ikkje er viktige eller raudlista naturtypar vil verte råka av fortøyingsarrangementet. Artsmangfald vil truleg verte mest påverka i form av at anker, lodd og kjetting vil vere destruktivt ved etablering, men dette er snakk om små areal og artsmangfaldet vil kunne etablere seg etter kort tid.

*Anleggsfasen vert vurdert å ha liten til middels negativ verknad for naturtypar artsmangfald.  
Med sett liten verdi gjev dette liten negativ konsekvens for naturtypar og artsmangfald (-)*

## VERKNAD OG KONSEKVENSVURDERING DRIFTFASEN

Driftsfasen vil påverke lokalitetsområdet over lengre tid i form av produksjon på lokaliteten. I all hovudsak er det snakk om tilførslar av organiske tilførslar i større grad enn ved dagens produksjon. Sjølv om det ikkje kan overførast direkte viser partikkelspreiingsanalyser frå lokalitet Kjehola, som har liknande straumtilhøve, til at størstedelen av partikulært materiale vil sedimentere stort sett i kort avstand frå eit anlegg, men gode straumtilhøve vil syte for god spreiing av avfall.

Naturtypar og artsmangfald i gruntvassområde, som til dømes den raudlista hovudtypen tareskogsbotn har liten verdi og mest sannsynleg vil ei utviding av produksjonen, dvs. større tilførslar av organisk materiale, kunne ha liten til middels negativ verknad i kort avstand (500-1000 m) til anlegget. Årsaken til at tareskogsbotn er raudlista kjem hovudsakelig frå kråkebollebeiting og ei auke i temperatur, næringssaltar og partiklar, som truar tareartane. Partiklar og næringssaltar er medverkande årsaker til at sukkertare blant anna vert utkonkurrert eller at rekruttar ikkje klarar å etablere seg på grunn av slam og organisk materiale på hardbotn.

Naturtypar og artsmangfald i djupvassområda har liten verdi og med stort sett liten til middels negativ verknad i form av påverknad av sedimentterande organiske tilførslar vil ei utviding av lokaliteten ha liten negativ konsekvens. Rett under anlegget vil ein kunne ha middels til stor negativ verknad, då botnen vil verte utsatt for høg belastning under maksimal produksjon. Dette legg ein ikkje vekt på, då ein er innforstått med at det vil vere ei betydeleg belasting på botnen direkte under anlegget. Det vil vere ubetydeleg verknad i større avstand og i resipienten på grunn av gode vassutskifting- og straumtilhøve som syter for høg fortynningseffekt av næringssaltar i fjorden.

*Det er innforstått med at det vil vere middels til stor negativ verknad på biologisk mangfald direkte under anlegget.*

*I driftsfasen vil organiske tilførslar ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald i gruntvassområda. Med liten verdi gjev dette liten negativ konsekvens (-).*

*I driftsfasen vil organiske tilførslar ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald i djupvassområda. Med liten verdi gjev dette liten negativ konsekvens (-).*

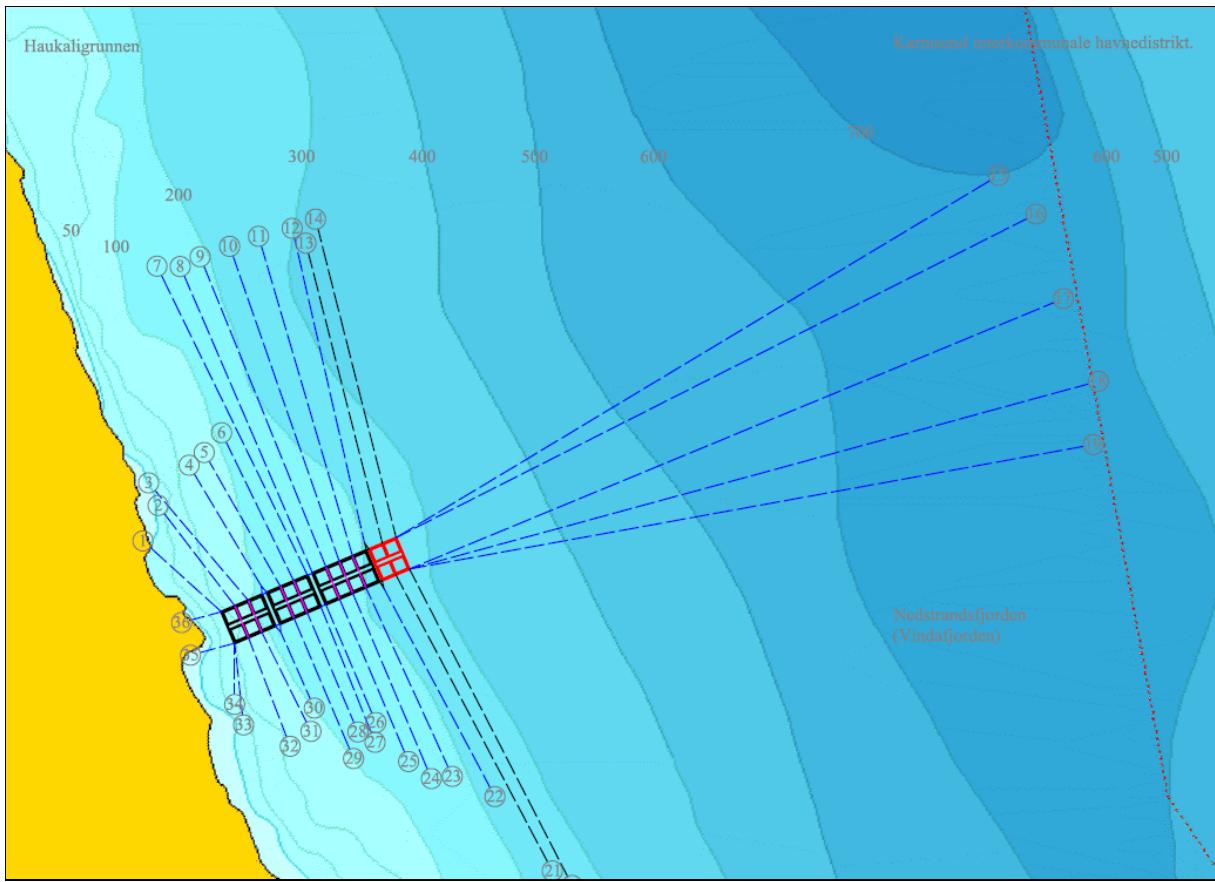
Samla sett ventar ein liten negativ verknad på marint biologisk mangfald i anleggsfasen, medan ein i driftfasen ventar stort sett liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald i form av eutrofieringseffekt hjå raudlista naturtypar og alge/taresamfunn og sedimentering av organiske tilførslar i kort avstand til anlegget. Med liten verdi gjev dette samla liten negativ konsekvens.

**Tabell 2.** Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens for marint biologisk mangfald i *anleggsfasen* og *driftfasen* ved utviding av oppdrettslokalitet Ringja.

<b>Tema</b>	<b>Verdi</b>			<b>Verknad</b>				<b>Konsekvens</b>
	<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>	<i>Stor neg.</i>	<i>Middels</i>	<i>Liten / ingen</i>	<i>Middels</i>	
Naturtypar (viktige, raudlista)	-----   -----   ▲	Liten negativ (-) Liten negativ (-)						
Artsmangfald	-----   -----   ▲	Liten negativ (-) Liten negativ (-)						
Raudlisteartar	-----   -----   ▲	Liten negativ (-) Liten negativ (-)						
<b>Anleggsfasen</b> <b>Driftfasen</b>	-----   -----   ▲	Liten negativ (-) Liten negativ (-)						

## UTVIDING AV OPPDRETTSLOKALITET RINGJA

Marine Harvest Norway AS har i dag ein konsesjon med ei produksjonsramme på 3120 tonn (MTB) på lokaliteten Ringja (lokalitetsnr. 11964). Det søkt om å utvide produksjonskapasiteten til ein MTB på 4680 tonn (figur 1).



**Figur 1.** Oversikt over planlagt utviding (i raudt) av lokaliteten Ringja i Vindafjorden, Tysvær kommune.

## VURDERING AV NATURMANGFALDLOVA

Denne utgreiinga tek utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfesta i naturmangfaldlova (§§ 4-5), og kunnskapsgrunnlaget er vurdert som ”godt” (§ 8) slik at føre var prinsippet ikkje er naudsynt i denne samanhengen (§ 9). Utgreiinga vurderer konsekvensar av utvidinga i høve til dei samla belastningane på økosystemet og det registrerte naturmiljøet i resipienten (§ 10), både frå denne granskninga, men også frå resipientgransking i 2007 og jamlege lokalitetsgranskningar sidan 2004. Ved utviding av anlegget vil det leggjast til ytterligare fire nye merdar på eksisterande anlegg, slik at skadar på naturmangfaldet så langt mogleg vert avgrensa, og ein søker å oppnå det beste samfunnsmessige resultatet ut frå ein samla vurdering av både naturmiljø og økonomiske tilhøve (§ 12).

# METODEBESKRIVING OG DATAGRUNNLAG

## DATAGRUNNLAG

Vurderingane i rapporten tek utgangspunkt i ei kartlegging av marine naturtypar og marint biologisk mangfald ved hjelp av ROV (Remotely operated vehicle). I tillegg har ein informasjon frå tidlegare granskningar frå oppdrettslokaliteten og resipienten som byggjer opp under datagrunnlaget. Kartlegging er utført av Mette Eilertsen i samarbeid med Arctic Seaworks ved Isak Wøhni, som kjørte ROV den 20. september 2012. Det er samanstilt resultat frå føreliggande litteratur, gjort søk i nasjonale databasar og tatt direkte kontakt med Fylkesmannen i Rogaland. Det er presentert ei liste over referansar og kjelder bakerst i rapporten. For denne verdivurderinga vert datagrunnlaget vurdert som godt (3) (**tabell 3**).

**Tabell 3.** Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata  
(etter Brodtkorb & Selboe 2007).

Klasse	Beskriving
0	Ingen data
1	Mangelfull datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

## TRE-STEGS KONSEKVENSVURDERING

Miljøkonsekvensutgreiingar (KU) vert utført etter ein standardisert tre-stegs prosedyre omtala i Statens vegvesen si Handbok 140 om konsekvensutgreiingar (2006). Framgangsmåten er utvikla for å gjere analysar, konklusjonar og tilrådingar meir objektive, lettare å forstå og meir samanliknbare.

### STEG 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her blir området sine karaktertrekk og verdiar innan kvart enkelt fagområde skildra og vurdert så objektivt som mogeleg. Med verdi er det meint ei vurdering av kor verdifullt eit område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innan det enkelte fagtema. Verdien blir fastsett langs ein skala som spenner frå *liten verdi* til *stor verdi*:

Verdi		
Liten	Middels	Stor
----- ----- -----		
▲ Eksempel		

#### Naturmiljø

Temaet naturmiljø omhandlar naturtypar og arts-førekomstar som har betyding for dyr og plantar sine levegrunnlag, samt geologiske element. Omgrepet naturmiljø omfattar alle terrestriske (landjorda), limnologiske (ferskvatn) og marine førekommstar (brakkvatn og saltvatn), og biologisk mangfald knytt til disse. I dette tilfellet vil rapporten kun omhandle marint biologisk mangfald.

#### Kriterier for verdivurdering

Aktuelle emne som er med i ”naturmiljø” er gitt i **tabell 4**. I same tabell er det gitt kriterier for verdivurdering av naturmiljø etter Statens vegvesen si Handbok 140 om konsekvensanalysar. Verdien av dei ulike deltemaa blir vurdert etter ein tredelt skala; liten, middels og stor verdi. Grunnlaget for verdisettinga byggjer på handbok utgitt av Direktoratet for naturforvaltning, dvs. DN-handbok 19 – marine naturtypar, NIN-systemet (Naturtyper i Norge) utgitt av Direktoratet for naturforvaltning, norsk raudliste (Kålås mfl. 2010) og norsk raudliste for naturtypar (Lindgaard og Henriksen 2011).

## STEG 2: TILTAKET SIN VERKNAD

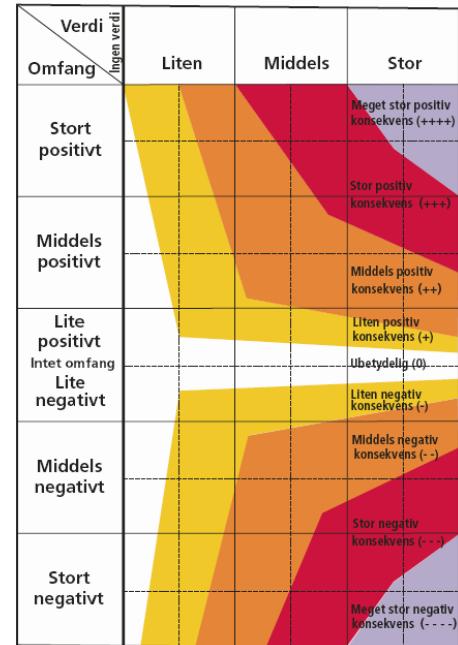
Omfanget av verknad av tiltaket omfattar kva endringar ein reknar med tiltaket vil føre til for dei ulike deltema, og graden av desse endringane. Her vert mogelege endringar skildra, og det vert vurdert kva verknad endringane vil ha dersom tiltaket vert gjennomført. Verknadene vert vurdert langs ein skala frå *stor negativ verknad* til *stor positiv verknad*:

Verknad				
Stor neg.	Middels neg.	Liten / ingen	Middels pos.	Stor pos.
-----	-----	-----	-----	-----

▲ Eksempel

## STEG 3: SAMLA KONSEKVENSVURDERING

Her kombinerer ein steg 1 (verdivurdering) og steg 2 (verknad) for å få fram den samla konsekvensen av tiltaket (sjå **figur 2**). Samanstillinga skal visast på ein nidelt skala frå *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*. Konsekvensen vert funnen ved hjelp av ei matrise (den såkalla konsekvensviften):



**Figur 2. "Konsekvensvifta".** Konsekvensen for eit tema kjem fram ved å samanhilde området sin verdi for det aktuelle tema og tiltakets verknad/omfang på temaet. Konsekvensen vert vist til høgre, på ein skala frå "meget stor positiv konsekvens" (++) til "meget stor negativ konsekvens" (---). Ei linje midt på figuren angir ingen verknad og ubetydeleg/ ingen konsekvens (etter Statens vegvesen 2006).

**Tabell 4.** Kriterier for verdisetting av marint naturmiljø (Statens vegvesen 2006).

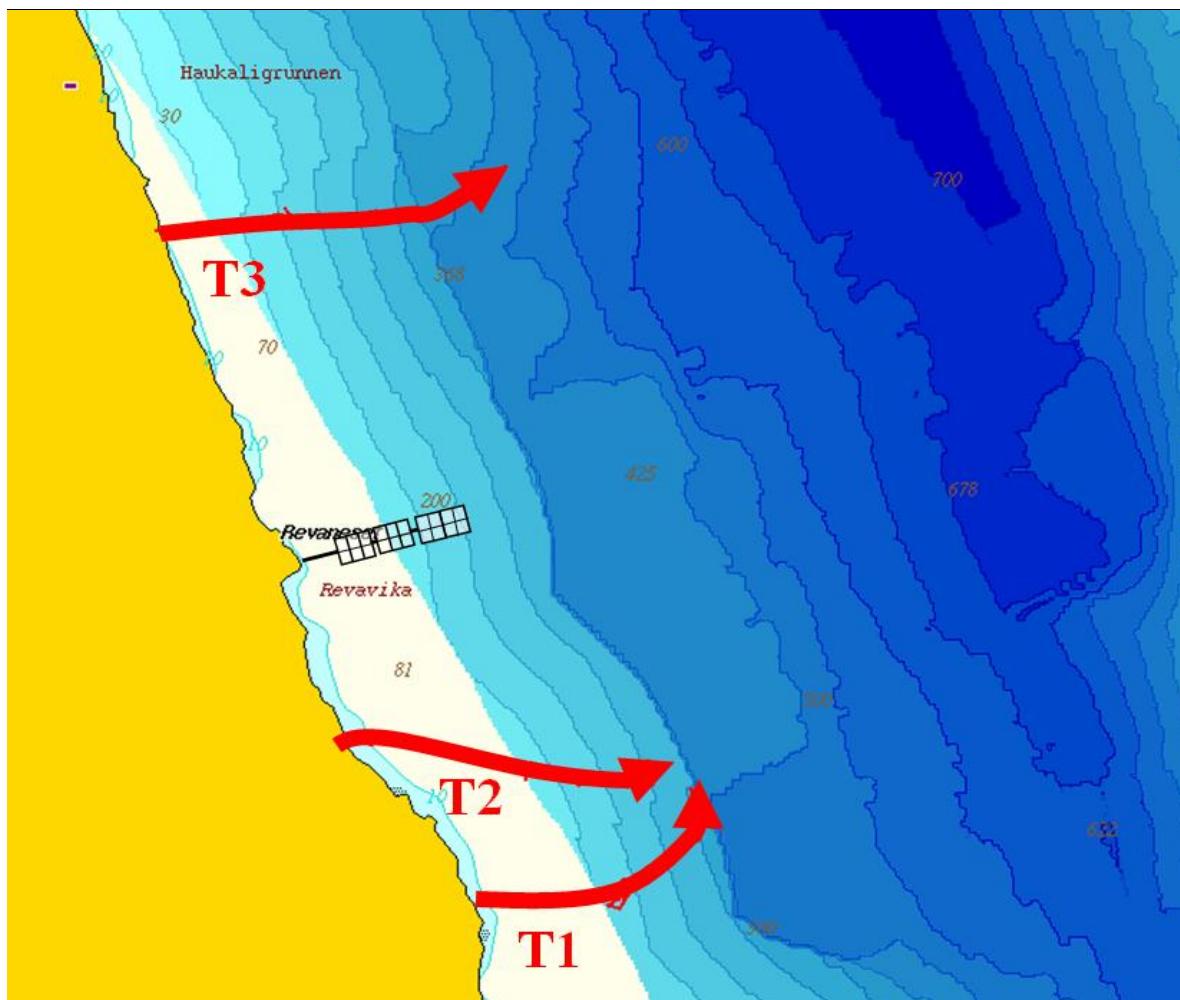
Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
<b>Naturtypar</b> Kjelde: DN-håndbok 19, Statens vegvesen –håndbok 140 (2006), Lindgaard & Henriksen (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Område med biologisk mangfold som er representativt for distriktet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtypar med verdi B eller C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtypar med verdi A</li> </ul>
<b>Område med arts- og individmangfold</b> Kjelder: DN-håndbok 19, Statens vegvesen –håndbok 140 (2006), Kålås mfl. (2010).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Område med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet</li> <li>Leveområde for arter i kategorien NT på den nasjonale raudlista som er raudlista pga. negativ bestandsutvikling, men framleis er vanlige.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Område med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk</li> <li>Leveområde for arter i de lågaste kategoriene på nasjonal raudliste og relativt utbreidde arter i kategorien sårbar (VU)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Område med stort artsmangfold i nasjonal målestokk</li> <li>Leveområde for arter i dei tre strengaste kategoriene (VU, EN, CR) på nasjonal raudliste. Område med mange raudlistearter.</li> </ul>

## ROV KARTLEGGING AV MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Det vart utført ei ROV kartlegging ved tre transekt i området nord og sør for lokaliteten Ringja (figur 3, tabell 5). ROV var av typen Ocean Modules V8sii med ei kabellengde på 560 meter. Ein køyrd transekt frå 1-2 m og ned til maks 450 meter, med hovudretning mot aust, rett ut mot djupålen i Vindafjorden. Ved val av transekt tok ein utgangspunkt å køre transekt 250 m, 500 m og 1 km sør for anlegget og 1-3 transekt nord for anlegget avhengig av kva som vart registrert i felt. Årsaken til at ein hadde fokus sør for anlegget kjem av at straumålingar frå området syner til eit straumbilete som i hovudsak går i sørleg retning, dvs. at påverknaden frå anlegget i hovudsak vil vere under og sør for anlegget. På grunn av utstrekninga til fortøyingsarrangementet til anlegget vart det ikkje køyrd ROV nærmare enn 500 m frå anlegget for å unngå eventuell konflikt med fortøyning. Ein såg det ikkje naudsynt å køre fleire enn 3 transekt då ein registrerte relativt lik topografi både nord og sør for anlegget med gjennomgåande funn av naturtypar og marint biologisk mangfald på samtlige transekt.

**Tabell 5:** Oversikt over startkoordinatar til 3 transekt tatt i området nord og sør for Ringja, samt djupne og hovudsubstrat ved ROV kartlegginga den 20.9.2012.

	T1	T2	T3
Koordinatar	59° 23, 864`/5° 51, 995`	59° 24, 069`/5° 51, 697`	59° 24, 691`/5° 51, 239`
Avstand frå anlegg	1 km sør	500 m sør	600 m nord
Maks djupne (m)	360	396	450
Hovudsubstrat	Fjell	Fjell	Fjell



**Figur 3.** Oversiktskart over lokalitetsområdet til oppdrettslokalitet Ringja, samt 3 transekt som vart utført nord og sør for anlegget. Kartet er henta frå [OLEX](#).

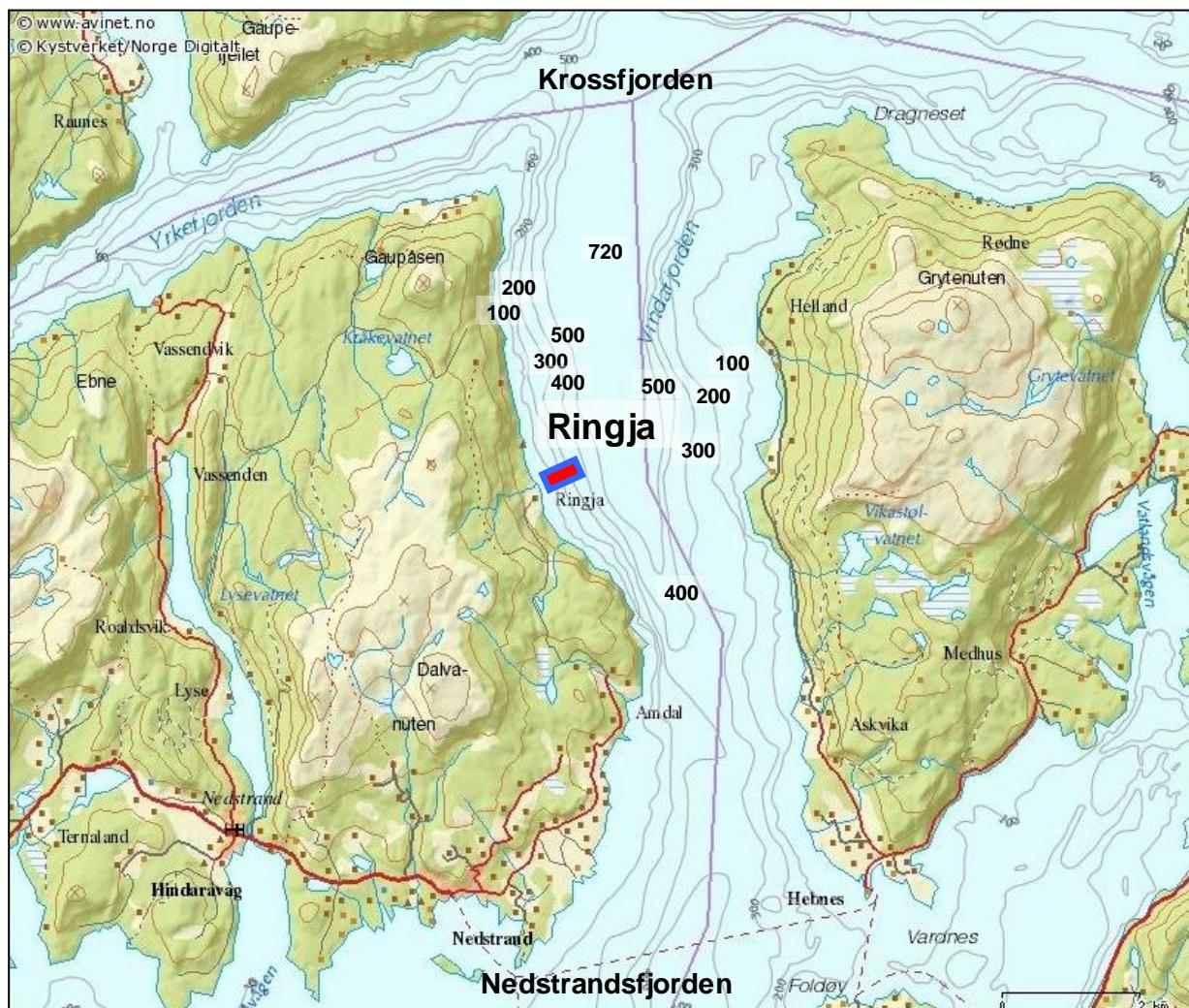
## AVGRENSING AV TILTAKS OG INFLUENSOMRÅDET

*Tiltaksområdet* omfattar areala som direkte vert påverka av tiltaket. I dette tilfellet gjeld det oppankringslodda med tilhøyrande kjetting og oppankringstauverk som vert lagt på botnen, samt botnarealet direkte under fire nye merder som vil utsetjast for sedimentering av organiske tilførslar.

*Influensområdet* omfattar areala og områda rundt tiltaksområdet, der tiltaket kan tenkast å påverke dei ulike tilhøva. I dette tilfellet omfattar influensområdet dei nærliggande områda der ein kan spore verknader av sedimentterande organiske tilførslar på sjøbotnen.

## OMRÅDESKILDRING OG VERDIVURDERING

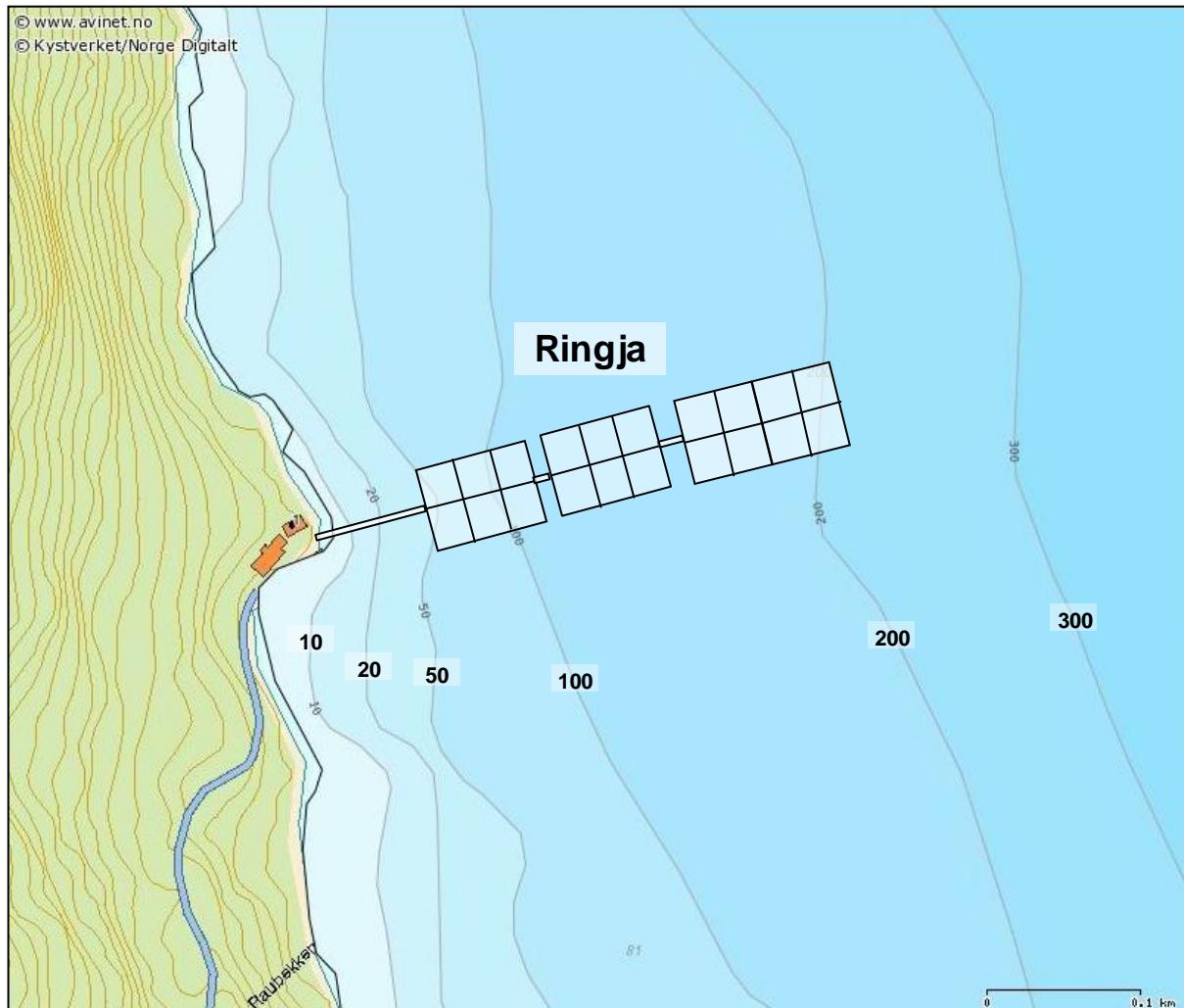
Lokaliteten Ringja ligg på vestsida av Vindafjorden om lag midt mellom Krossfjorden i nord og Nedstrandsfjorden i sør. Fjorden er ca 3 km brei på høgde med lokaliteten (**figur 4**). Lokaliteten ligg relativt ope og eksponert til mot sørsøraust og mot nord til nordnordaust. Vindafjorden ligg uteskla til ut mot Krossfjorden i nord, og mot Nedstrandsfjorden i sør. Nedstrandsfjorden er samanbunde med det store opne Boknafjordbasseneget. Hovuddjupna i Vindafjorden mellom Krossfjorden og Nedstrandsfjorden er frå ca 310 til 720 m.



**Figur 4.** Oversiktskart over Vindafjorden, med avmerking av oppdrettslokaliteten Ringja.

## Lokaliteten Ringja

Ut frå djupnekart (**figur 5**), ser ein at lokaliteten ved Ringja ligg i eit område der botn skrånar relativt bratt nedover mot aust frå land til ca 100 m djup inst på anlegget. Derifrå flatar botnen noko ut, men skrår framleis moderat til bratt nedover mot aust til ca 670 – 710 meters djup i det djupaste av fjorden, om lag 1,5 km frå land. Djupna under anlegget er ca 84 – 219 meter. Det er tilsynelatande ingen tersklar i lokalitetsområdet, og ut frå kartet verkar botn å vere åpen og forholdsvis jamt skrånande ned mot det djupaste i fjorden (**figur 1 og 4**). Det er god djupne under anlegget og austover frå anlegget ut i Vindafjorden.



**Figur 5.** Utsnitt av lokaliteten Ringja og sjøområdet rundt, med innteikna 10-, 50-, og 100 meters djupnekoter og plassering av anlegget. Figur er henta frå Staveland og Tveranger 2008.

## BOTNTILHØVE VED RINGJA

Det har blitt utført fleire granskinger ved oppdrettslokalitet Ringja i form av blant anna MOM C-resipientgranskning frå 2007 (Johansen mfl. 2008) og gjentakande MOM B-lokalitetsgranskinger under anlegget (Skaar 2004, 2005 og 2006, Staveland & Tveranger 2008 og Ensrud 2012). Frå MOM B granskingane kjem det fram at det er mykje fjellbotn, men og lommer eller større områder med sediment. Mest sediment har ein fått opp frå djupare delar av anlegget. At det er mykje fjellbotn vart og bekrefta frå ROV kartlegginga, og i tillegg er det utført ei botnkartlegging i 2012 av Bunndata AS som syner at det er for det meste hardbotn i området (Bunndata rapport 2012).

Den samla miljøtilstanden under anlegget frå MOM B granskingsane har stort sett hamna innunder tilstand 1= "meget god", forutan i 2005 der tilstanden var 2 = "god". Refererte MOM B granskingsane har vist til ein del blåskjelrestar og ein varierande andel botnfauna under anlegget med alt frå 5 individ til fleire hundre på dei ulike stasjonane. Den gode lokalitetstilstanden og den stadvise talrike botnfaunaen gjev gode indikasjonar på at organisk materiale blir raskt nedbrote og at det er god kapasitet på lokaliteten til å omsette store mengder organiske tilførslar.

Fra MOM C gransking i 2007 syner prøver tatt rett ved anlegget til lite påverknad med omsyn til organisk karbon (SFT = 1), men med høge verdiar av kopar og sink (SFT = IV). Kvaliteten på botnfauna var etter MOM standard tilsvarende tilstand 3 = "dårlig" og "svært dårlig" etter SFT tilstandsklasse, på grunn av få artar og svært høg individtettleik av ein art. Referansestasjonen i Vindafjorden viste til gode tilhøve i beste eller nest beste tilstandsklasse (SFT) med omsyn på organisk innhald, tungmetall og botnfauna, og bekreftar at resipienten ikkje har blitt negativt påverka av oppdrettsverksemda. Stasjonen ved anlegget er belasta, men til dømes viser den høge individtettleiken til høg omsetting av organiske tilførslar, samt er det ikkje uventa å finne belastning rett ved anlegget.

## STRAUMTILHØVE VED RINGJA

I 2011 vart det av Seksjon for anvendt miljøforskning (Uni-Miljø) gjennomført straummålingar ved lokaliteten og målingane syner at det er gode straumtilhøve i lokalitetetsområdet (Johansen og Heggøy 2011). Ei oppsummering av straumdata (**tabell 6**) for lokaliteten syner at det er gode botnstraumtilhøve på 100 m djup med ein gjennomsnittstraum på 3,2 cm/s. Dette kjem og noko fram ved botngranskingsa i 2007 (MOM C) på lokaliteten, då ei kornfordeling av sedimentet ved anlegget på 115 m djup viste ein andel av 26 % sand og 3 % grus (Heggøy og Johansen 2008).

Det aller meste av straumen på alle djup gjekk ut mot Boknafjorden i søraustleg retning (**figur 4**). Ein sterkt til svært sterkt straum i heile vassøyla er positivt for spreying av organisk avfall frå anlegget, noko som er med på å redusere miljøbelastning på botnen under anlegget. Den store resipienten i Vindafjorden og ut mot Boknafjorden vil ha god kapasitet til å omsetje avfallet frå anlegget.

**Tabell 6.** Oppsummering av straumdata for lokalitet Ringja i Tysvær kommune, i perioden 7. februar-15. mars 2011. Henta frå Johansen og Heggøy 2011.

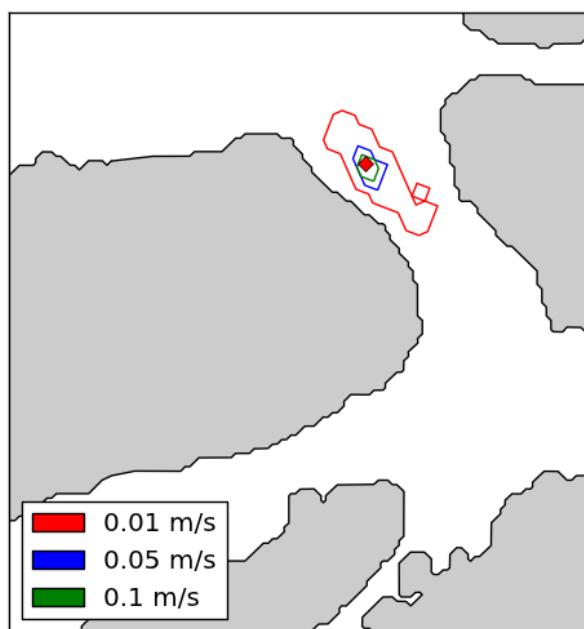
Djup / målestad	Middel hastighet (cm/s)	Tilstandsklasse middel hastighet (cm/s)*	Maks hastighet (cm/s)	Hovudstraum-Retning(ar)
Ringja 5 m	<b>8,5</b>	”sterk”	45,2	SØ
Ringja 15 m	<b>6,1</b>	”sterk”	27,4	SØ
Ringja 50 m	<b>3,4</b>	”sterk”	22,8	SØ (NV)
Ringja 100 m	<b>3,2</b>	”svært sterkt”	26,6	SØ

\*Viser til vårt eige klassifiseringssystem, sjå Brekke 2012.

## PARTIKKELSPREIING VED OPPDRETTSLOKALITETAR

Partikkelspreiing på oppdrettlokalitetar er avhengig av vassutskifting og straumtilhøve i vassøyla. Granskingar i regi av Havforskningsinstituttet har vist at med omsyn på sedimentasjon av partiklar (organisk materiale) var det i løpet av ein produksjonssyklus høge og varierande sedimentasjonsrater innan 250 m frå anlegget, medan mellom 500-3000 m frå anlegget var sedimentasjonsrater låge og konstante. Det vart og funne at den største effekten av organiske tilførslar på botnfauna var avgrensa opptil 250 m frå anlegget (Kutti 2007a, 2007b). Valdemarsen et al. 2012 har vist til granskingar der store djupner ikkje nødvendigvis er gode lokaliteter for oppdrett dersom det er dårlege straumtilhøve, dette er fordi det vert ei dårleg spreiing av organiske tilførslar og dermed svært høg belastning rett under anlegget.

Eit eksempel på ei modellering av partikkelspreiing på ein oppdrettslokalitet var utført av Havforskningsinstituttet oppdrag frå Marine Harvest Norway AS. Modelleringa simulerer kor stort område som vert påverka av oppdrettverksemda ved Kjeahola i Hjelmeland kommune. Simuleringa er gjort basert på straumen frå ein fjordmodell og ein partikkelspreiingsmodell. Resultata synar at størstedelen (80 %) av tilførslar frå oppdrettsverksemda vil sedimentere i kort avstand frå anlegget, innan området merka med blått (**figur 6**). Raud linje markerar kvar området kan verte påverka, men i mindre grad, då det er få partiklar som er så små og lette at dei vert spreidd i eit slikt omfang. Straummålingar ved Ringja viser til ein generelt sterkare straum enn på Kjeahola på djupnene 5, 15, 50 og 100 m (Brekke 2012, Eilertsen 2012).



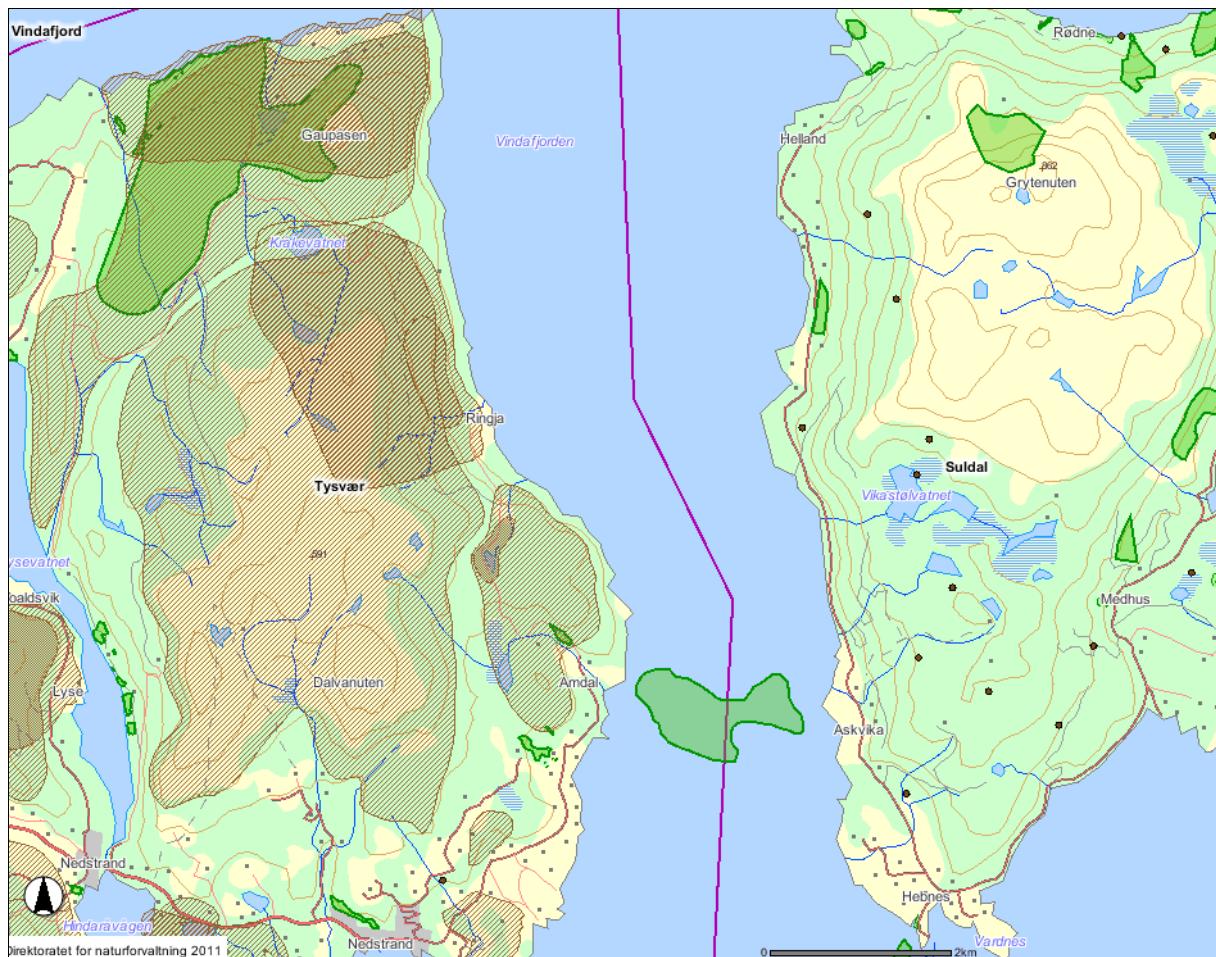
**Figur 6:** Område påverka av partiklar med ulik vertikal hastighet. Figur er henta frå notat, Johnsen og Asplin 2012.

Partikkelspreiing vil variere frå lokalitet til lokalitet og det er klart meir optimale tilhøve dersom det er god utskifting og gode straumtilhøve i sjøområdet. I oppsummering syner granskingar med omsyn på straum, sediment og botnfauna til at Vindafjorden som resipient har høg kapasitet og gode vassutskifting- og straumtilhøve, då oppdrettsverksemda kun kan påvisast lokalt ved anlegget og sjølv den lokale belastninga visar seg å vere låg i høve til samtlige MOM B granskingar. Resipienten er tilsynetetande lite påverka.

# MARINT BIOLOGISK MANGFALD

## KUNNSKAPSGRUNNLAGET FOR MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Det føreligg ingen registreringar av viktige naturtypar eller marint biologisk mangfald i tiltaks- eller influensområdet til oppdrettslokalitet Ringja. Det er registrert den prioriterte naturtypen *Israndavsetninger (I07)* 4 km sør for anlegget (**figur 7**), men førekomensten reknast ikkje for å vere i influensområdet til oppdrettsverksemda og vert dermed ikkje omtalt vidare i rapporten.



**Figur 7.** Oversiktskart over registrerte naturverdiar i Vindafjorden. Avmerka areal er registrert naturtype *israndavsetninger*, som er vurdert som viktig.

## NATURYPAR

I marine gruntvassområde (<40 m) vart det i hovudsak registrert hovudtypen *mellomfast eufotisk saltvannsbunn (M13)* som omfattar sand og grusdominert sjøbotn og *annen fast eufotisk saltvannsbunn (M11)*, som omfattar område som ikkje er etablert av tareskog av ulike tilhøve som til dømes eksponeringsgrad, salinitet og kornstorleik. *Tareskogsbunn (M10)* vart og registrert med førekomstar av fingertare (*Laminaria digitata*) og sukkertare (*Saccharina latissima*) ned til maksimalt 15 m djup. Tareskogsbunn er ein raudlista naturtype i kategori nær truet (NT) i høve til norsk raudliste for marine naturtypar (Lindgaard og Henriksen 2010) og grunntypen sukkertareskog i Nordsjøen er vurdert som sårbar (VU). Førekomstane av sukkertare kan ikkje karakteriserast som sukkertareskog og området vert vurdert til å ha liten verdi då det var generelt lite førekomstar av tare. Dei andre nemnde naturtypane er rekna som livskraftige (LC) og har liten verdi.

**Større tareskogsforekomster (I01)** er ein viktig naturtype i høve til DN Handbok 19, der viktige eller svært viktige område har ei utstrekning på 100- >500 daa. Det vart som nemnd registrert førekomstar av fingertare og sukkertare, men ikkje slik at det granska området kan verken karakteriserast som sukkertareskog eller større førekomstar av tare. For å eventuelt vurdere omfanget av tare i marine gruntvassområde må ein gjere meir detaljert kartlegging, då det her vart køyrd transekt med kun få meter til 5-6 meters breidde

I marine djupvassområde (>40 m) vart det i hovudsak registrert **fast afotisk saltvannsbunn (M8)**, men og naturtypane **mellomfast afotisk saltvannsbunn (M12)** og **lös afotisk saltvannsbunn (M14)** som omfattar sjøbotn av silt og leire. Den afotiske sona vil seie djupner der det ikkje føregår produksjon av oksygen av planteplankton (fotosyntese). Samtligne nemnde naturtypar er livskraftige og er vurdert å ha liten verdi.

Det vart ikkje registrert kaldtvasskorallar, men ein kan likevel ikkje utelukke at det førekjem då områda som er kartlagt vert rekna som små stikkprøvar. Det er ein tidkrevjande og kostbar prosess å få oversikt over botntilhøva i lokalitetsområdet, og influensområdet til oppdrettslokaliteten med omsyn på marint biologisk mangfald. I tillegg var utstyret noko avgrensa slik at ein ikkje kunne komme ned på større djupner enn 450 m i ein fjord som på det djupaste er over 700 m.

Kaldtvasskorallar finn ein ofte på lokalitetar med god botnstraum på mellom 40-450 m djup (Buhol-Mortensen et al. 2011), men i det området som vart granska var det sannsynlegvis for lite botnstraum i området til korallar. Stadvis rik førekomst av svampar og kjempefilskjel (*Acesta excavata*) indikerar likevel gode straumtilhøve og vassutskifting. Svampar og musling kan ofte vere assosiert med korallar, men ikkje nødvendigvis. Frå Møreforsking kom det i april 2012 ein rapport om interaksjonar mellom kaldtvasskorallar og intensivt oppdrett (Tangen & Fossen 2012), og er eit første skritt mot ei tilnærming til konsekvensutgreiing for dette temaet. Då det ikkje vart registrert korallførekomstar vil ein ikkje utdstrupet dette temaet meir i rapporten.

I oppsummering bestod botntilhøva i tiltaksområdet og influensområdet til oppdrettslokalitet Ringja av hovudsakleg fjellbotn, men med enkelte parti av finkorna sediment i djupare område. Av viktige eller raudlista naturtypar er det kun registrert den raudlista marine naturtypen tareskogsbotn, som vurderast å ha liten verdi. Naturtypen er raudlista på grunn av ein reduksjon i bestanden, men er framleis vanleg. I tillegg var det kun få og spredte førekomstar av tare som vart registrert. Det vart ikkje registrert viktige eller raudlista naturtypar i marine djupvassområde.

## RAUDLISTEARTAR OG BIOLOGISK MANGFALD

Det vart ikkje registrert raudlisteartar (Kålås mfl. 2010). Av marint artsmangfald var det vanlege førekommende artar som vart registrert.

## ROV KARTLEGGING MED SKILDRINGAR

*Det var generelt mykje partiklar og plankton i vassøyla på prøvetidspunktet og bildekvaliteten er dermed noko redusert.*

**T1 - 1 km sør:** Det første transektet vart gjort omtrent 1 km sør for anlegget. Frå 0-20 meter bestod botntilhøva for det meste av grus, sand og fjelldominert botn med trådforma algar og sukkertare, samt den skorpeformande kalkalgen vorterugl (*Lithothamnion cf. glaciale*). Det vart registrert leppefisken raudnebb (*Labrus mixtus*) og vanleg krosstroll (*Asterias rubens*), samt anemoner på berg som truleg er av arten *Urticina* sp. Frå 20 meter og ned mot 200 meter var det i hovudsak bratt og kupert fjellbotn med mykje førekomstar av ulike artar av svampar som til dømes kålrabisvamp (*Geodia baretti*), viftesvamp (*Phakellia ventilabrum*), traktsvamp (*Axinella infundibuliformis*), fingersvamp (*Antho dichotoma*), *Aplysilla sulfurea*, *Hymedesmia paupertas* og det som sannsynlegvis var *Phakellia rugosa*. Det var mykje krepsdyr som trollhummer (*Galathea* spp., *Munida* spp.) i bergsprekkar eller holer i sedimentbotn, samt nokre førekomster av trollkrabbe (*Lithodes maja*) og mudderbunnsjørose

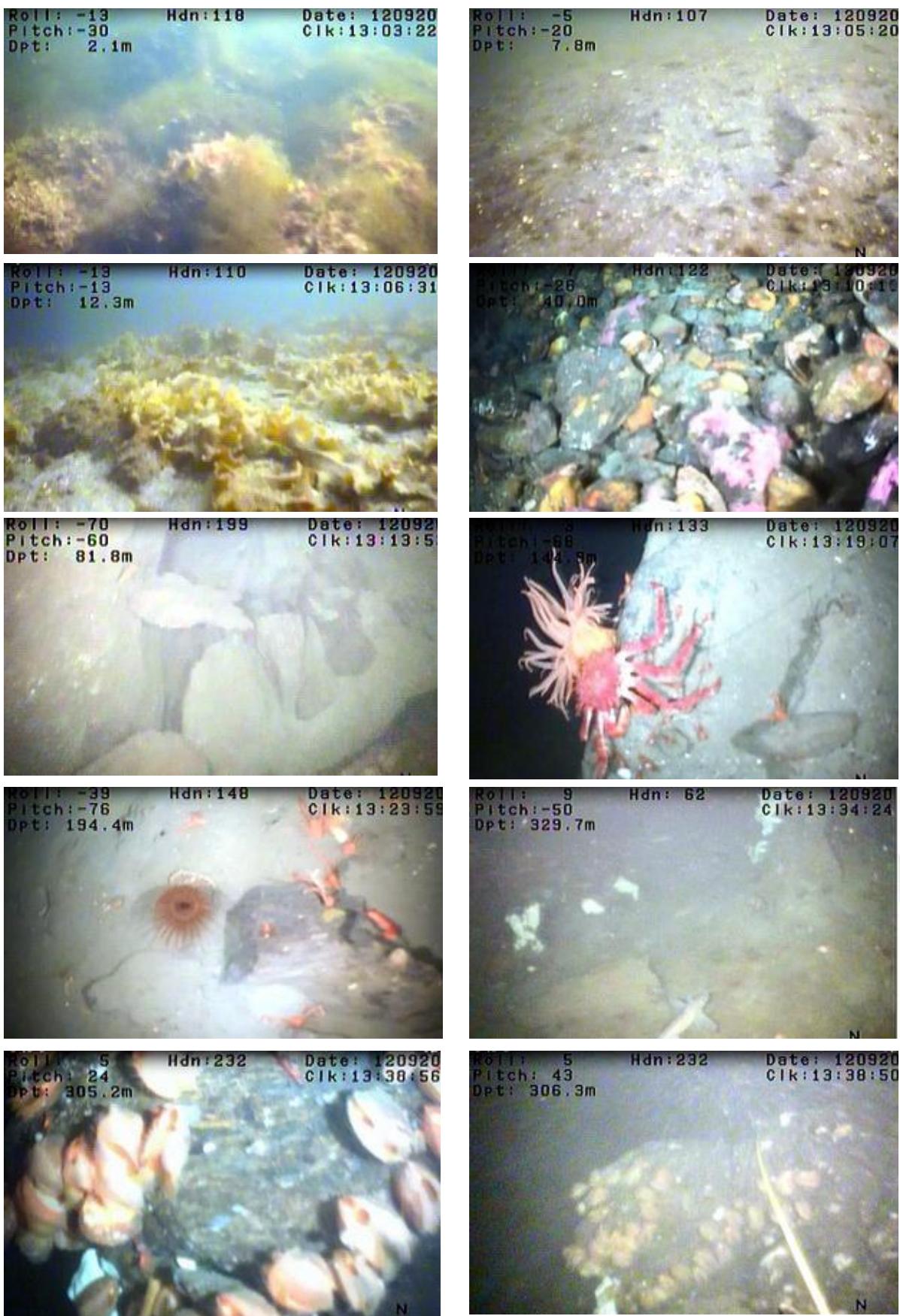
(*Bolocera tuediae*). Andre arter som var vanlege var påfuglmark (Sabellidae), raud sjøpølse (*Stichopus tremulus*) og sjøstjernene *Henricia* sp. og sypute (*Porania pulvillus*). Frå rundt 190 m djup og ned til 396 m var det framleis bratt fjellbotn, men med enkelte parti med finkorna sedimentbotn av truleg sand, silt og leire. I sedimentbotnen var det hyppige førekomstar av anemoner. I loddrette veggar var det tette samlingar av svampar, påfuglmark, reker, trollhummer, anemoner og store ansamlingar av kjempefilskjel. Dette er ein stor musling på hardbotn som kan bli opptil 20 cm og finnast ofte saman med korallrev. Det vart som nemnd ikkje registrert førekomstar av korallar, men det var likevel eit rikt dyreliv. I desse ansamlingane av fauna var det og svært mykje zooplankton og symjande krepsdyr (**figur 8**). Det var generelt svært bratt langs heile transekten. Det var enkelte parti med meir finkorna sediment, men for det meste var det berre eit slør med sediment på fjell.

**T2 - 500 m sør:** Det andre transekten vart gjort omrent 500 m sør for anlegget, så nærmere ein kunne komme anlegget utan å komme i konflikt med fortøyingsarrangementet. Frå 0-3 m var det ei steinrøys med mykje trådforma algar, sagtang og noko sukkertare. Frå 3 meter og ned til 20 meter var det sand og grusbotn med spredte førekomstar av trådforma algar, skorpeformande raudlagar på stein, samt noko sukkertare. Høgst tettleik av sukkertareførekomstar var på rundt 12-15 m djupne. Sand og grusbotnen fortsatte ned til om lag 40 meter der subsratet var grus og steinbotn. Det var ikkje mange synlege artar anna enn skorpeformande raudalge (*Lithothamnion* spp.) på stein (**figur 9**). Frå 50 m og ned til 250 m var det generelt kupert fjellbotn med sandparti inni mellom. Det var hyppige førekomstar av trollhummer, svampar som kålrabisvamp, fingersvamp, traktsvamp, viftesvamp og *Aplysilla sulfurea*, samt anna fauna som raud sjøpølse, tarmsjøpølse (*Mesothuria intestinalis*), trollkrabbe, anemoner, mudderbunnnsjørose, grøn pølseorm (*Bonellia viridis*). Kjempefilmusling begynte å opptre i spreidde førekomstar på 230 m djupne og vart funne i større ansamlingar på bratte veggar, saman med mykje svamp og anna fauna som trollhummer, anemoner, reker og mykje dyreplankton i vassøyla. Ein observerte djupvassfisk som havmus (*Chimaera monstrosa*) og uer (*Sebastes* spp.) og hyppige førkommstar av anemoner i sedimentbotn. Når ein fulgte ROV leidninga på vegen opp til overflata fekk ein eit betre innblikk i storleiken og frekvensen av større ansamlingar av svampar og kjempefilskjell, noko som var meir enn det som vart registrert på vegen ned.

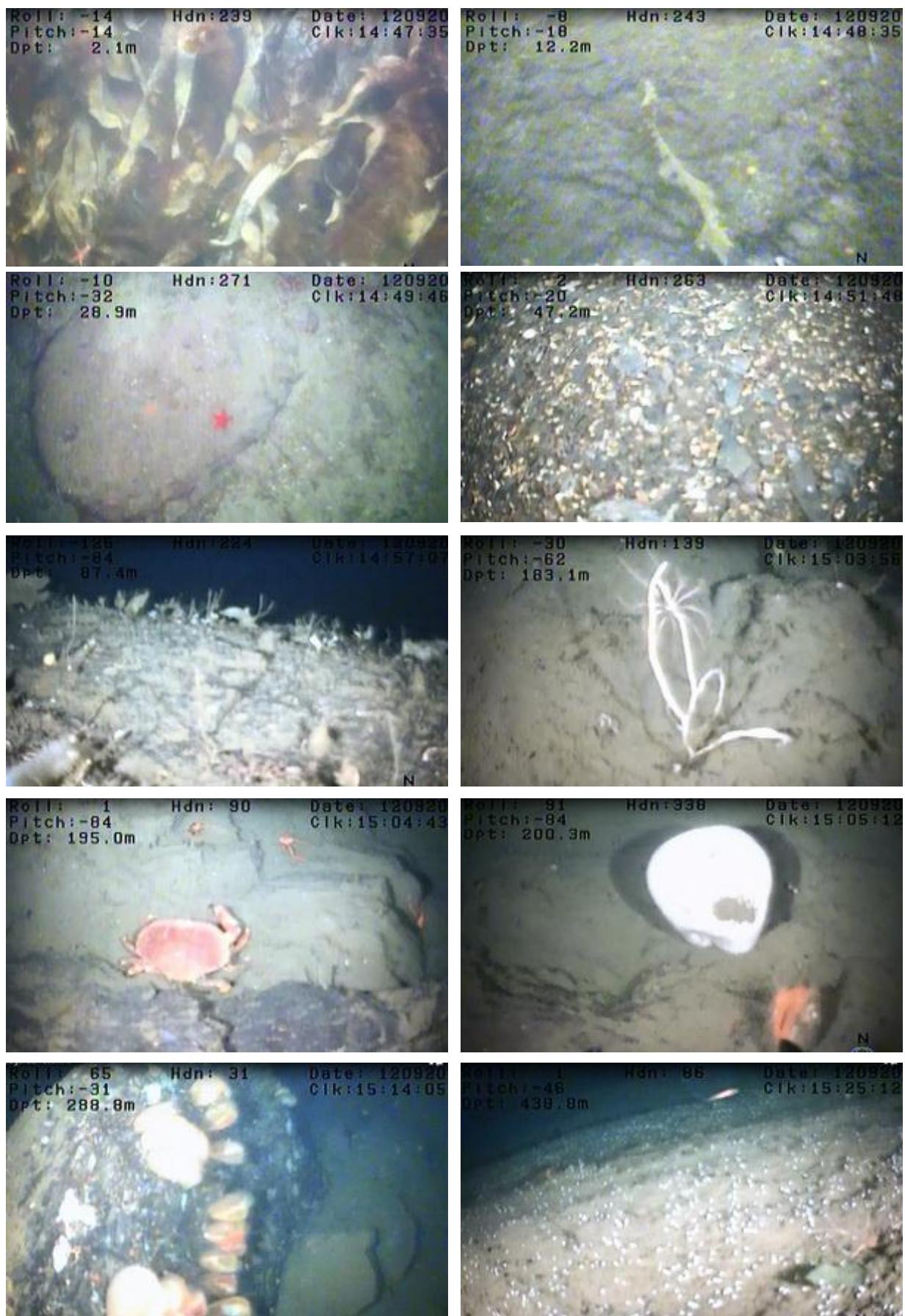
**T3 – 600 m nord:** Det tredje transekten var gjort nord for anlegget, så nærmere ein kunne komme utan å komme i konflikt med fortøyingsarrangementet til anlegget. I dei øvste to metrane var det sagtang og fingertare som dominerte etterfølgjt av noko sukkertare. Allereie på 5 m djup var det minkande førekomstar av tare. Det var svært bratt frå 0-50 m og ein kunne gå med ROVen vinkelrett nedover fjellveggen. Dei siste førekommstane av sukkertare vart registrert på om lag 12 m djup. Artar som sypute, vanleg korstroll og vorterugl vart registrert på fjellvegg og steinar. Frå 50 meter og nedover vart det mindre bratt og ein kunne gå med ROVen slik at den gjekk horisontalt over botnen. Grusbotn var dominerande frå 50 m til ca 60 m der det gjekk over i fjell eller steinbotn med førekomstar av viftesvamp, tunikaten tarmsjøpong (*Ciona intestinalis*), raud sjøpølse, sypute og påfuglmark. Frå 100 m var det ein liten strekning med sedimentbotn og hyppige førekomstar av anemonar. Etterkvart som ein kom djupare ned i vassøyla vart det meir førekomstar av svampar som kålrabisvamp, traktsvamp, fingersvamp, *Aplysilla sulfurea* og frå rundt 200 m djup var det førekomstar av kjempefilskjel i samlingar på bratte veggar. Som nemnd tidlegare var det alltid mykje dyreplankton, anemoner, svampar og større krepsdyr ved desse muslingsamlingane (**figur 10**). Frå 430 m til 450 m var det sandbotn med det som truleg er svært tette førekomstar av poredyr (Foraminifera). Poredyr er eincella dyr som lever på havbotnen og er byttedyr til krepsdyr, snegler, pigghuder og fisk. Andre artar som vart registrert er sjølilje (Crionidea) og sjøstjerna *Henricia* sp.



**Figur 8.** ROV bilerter av havbotnen ved T1. Det nemnast førekomstar av artar som sukkertare, kålrabisvamp, viftesvamp, mudderbunnsjørose, raud sjøpølse, trollhummer, trollkrabbe, påfuglmark, reker og kjempefilskjell. Det var i hovedsak fjellbotn med enkelte parti av meir finkorna sediment.



**Figur 9.** ROV bileter av havbotnen ved T2. Det nemnast førekommstar av artar som sukkertare, kålrabisvamp, viftesvamp, mudderbunnsjørose, raud sjøpølse, trollhummer, trollkrabbe, havmus, reker og kjempefilskjell. Det var i hovudsak ein kupert botn med fjell, steinar, grus og sandbotn.



**Figur 10.** ROV bileter av havbotnen ved T3. Det nemnast førekommstar av arter som fingertare, sukkertare, kålrabisvamp, viftesvamp, trollhummer, taskekrabbe, sjølilje, kjempefilskjell og foraminifera. Fjellbotn var det dominerende substratet med enkelte parti av sedimentbotn.

## OPPSUMMERING AV VERDIAR

For marint biologisk mangfald er det registrert hovudnaturtypen tareskogbotn som er ein raudlista naturtype og vurdert til å ha liten verdi. I hovudsak er det vanleg førekommande naturtypar og artsmangfald utan spesiell verdi som er registrert nord og sør i tiltaks- og influensområdet til oppdrettslokaliteten Ringja. Samla sett vil ein sette verdien til liten, då størstedelen av områda som vart granska omfatta naturtypar som er vanleg førekommande og er verken registrert som viktige eller raudlista. Ei oppsummering av registrerte verdiar for marint biologisk mangfald er vist i **tabell 7**.

**Tabell 7.** Oppsummering av registrerte verdiar for marint biologisk mangfald i influensområdet til oppdrettslokalitet Ringja.

Marint biologisk mangfald		Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Naturtypar (viktige,raudlista)	Tareskogbotn ( <i>Nær truet, NT</i> )	----- -----  ▲		
Artsmangfald	Flora og faunaen består av vanleg førekommande arter.	----- -----  ▲		
Raudlisteartar	Ingen raudlisteartar vart registrert i lokalitetsområdet.	----- -----  ▲		
<b>Samla vurdering: Liten verdi</b>		----- -----  ▲		

## VERKNAD OG KONSEKVENSVURDERING

For marint biologisk mangfald vil verknadene av ei utviding av oppdrettslokalitet Ringja i all hovudsak omfatte verknader i samband med ei auke i organiske tilførsler i høve til dagens produksjon. I den følgjande konsekvensutgreiinga har ein tatt omsyn til verknader i samband med etablering av eit større anlegg i høve til i dag og i samband med drift av lokaliteten etter etablering.

### 0-ALTERNATIV, INGEN UTVIDING

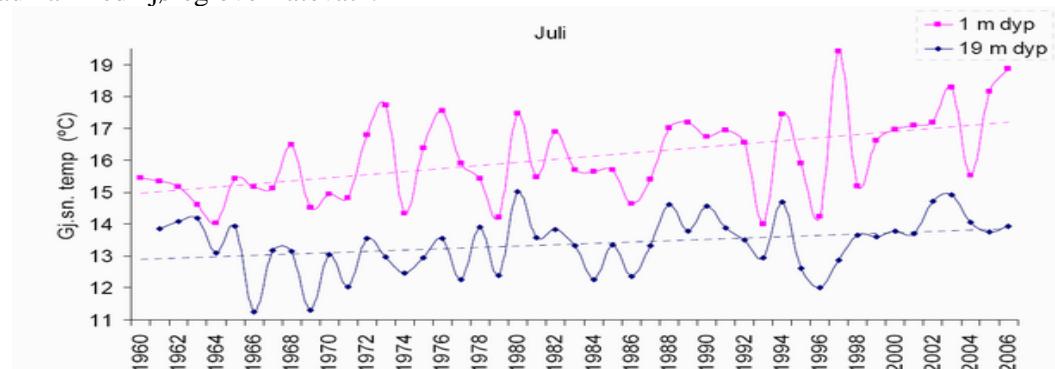
Som ”kontroll” for konsekvensutgreiinga er det presentert ei sannsynleg utvikling for marint biologisk mangfald i resipienten til oppdrettslokalitet Ringja utan utviding, men ved dagens produksjon.

#### Klimaendringar

Klimaendringar og global oppvarming er føremål for diskusjon og vurderingar i mange samanhengar, og eventuell ”global oppvarming” er venta å føre til mildare vintrar og heving av snøgrensa på Vestlandet. Større nedbørmengder vinterstid i høgfjellet kan auke snømengda og gje større og også tidlegare vårflaumar. Havtemperaturen har og vist ei jamm auke dei siste åra, sjølv om målingar visar at temperaturane 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 (**figur 11**). Det er imidlertid store naturlege variasjonar i havtemperaturane.

Det er vanskeleg å føresee korleis eventuelle klimaendringar vil påverke temperaturen i Vindafjorden, og sjølv med lange kuldeperiodar dei siste vintrane, vil nok auka havtemperatur heller vere regelen enn unnataket og i Vindafjorden. Samstundes vil større snømengder i fjellet kunne gje større vårflaumar med kjøleg overflatevatn.



**Figur 11.** Havforskningsinstituttet sine temperaturmålingar for juli i perioden 1960-2006 på 1 og 19 meters djup ved forskingsstasjonen i Flødevigen utanfor Arendal (frå Moy mfl. 2007).

#### Endring i makroalgesamfunn og tareskog

Ein framleis aukande sommartemperatur av sjøvatnet langs kysten, som følgje av naturlege eller menneskeskapte klimaendringar, vil sannsynlegvis kunne føre til store og raske endringar i utbreiinga av mange marine artar. Trenden frå dei siste ti åra, der populasjonen av sukkertare langs Vestlandskysten enkelte stadar har hatt ein variabel rekruttering og periodevis dramatisk nedgang, vil sannsynlegvis halde fram ved aukande temperaturar.

Tidlegare granskinger ved lokaliteten og i resipienten synar til at det er gode utskiftings- og straumtilhøve i Vindafjorden som bidreg til å spreie og fortynne effekten av organiske tilførsler frå lokaliteten. I all hovudsak sedimenterer avfall lokalt og vert omsett av ein talrik botnfauna. Ein vil dermed tru at dersom produksjonen fortsetter som i dag, vil resipienten vere tilsynelatande upåverka av organiske tilførsler, men med ein framleis lokal påverknad av organiske tilførsler tett ved sjølve anlegget.

- Stort sett små negative verknader forårsaka av klimaendringar og liten verdi gjev liten negativ konsekvens (-) for 0-alternativet ved oppdrettslokalitet Ringja.

**Tabell 8.** Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens for marint biologisk mangfold for 0-alternativet, utan utviding av oppdrettslokalitet Ringja.

<b>Tema</b>	<b>Verdi</b>			<b>Verknad</b>				<b>Konsekvens</b>
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	
Naturtypar (viktige,raudlista)	-----   -----   ▲	-----   -----	-----   -----   ▲	-----   -----	-----   -----   ▲	-----   -----	-----   -----	Liten negativ (-)
Artsmangfold	-----   -----   ▲	-----   -----	-----   -----   ▲	-----   -----	-----   -----	-----   -----	-----   -----	Liten negativ (-)
Raudlisteartar	-----   -----   ▲	-----   -----	-----   -----   ▲	-----   -----	-----   -----	-----   -----	-----   -----	Liten negativ (-)
<b>0-alternativ</b>	-----   -----   ▲	-----   -----	-----   -----   ▲	-----   -----	-----   -----	-----   -----	-----   -----	Liten negativ (-)

## VERKNADER OG KONSEKVENSAR I ANLEGGSFASEN

I anleggsfasen vil ein forvente direkte påverknader i form av etablering og fortøyning av dei fire ekstra merdane. Oppdrettsanlegg vert oppankra ved plassering av lodd eller anker på botn og det er negative verknader i eit kort tidsperspektiv. Skadeomfanget vil vere avgrensa til små botnareal i djupålen til Vindafjorden (**figur 1**) og ein vil vente liten negativ verknad for naturtypar og middels til stor negativ verknad for artsmangfold. Sjølv om ein ikkje har vore akkurat ved fortøyingsarrangementet er det høgst sannsynleg at det er kun finkorna sedimentbotn i området (MOM C gransking 2007) og det er dermed grunnar til å tru at det ikkje er viktige eller raudlista naturtypar vil verte råka av fortøyingsarrangementet. Artsmangfold vil truleg verte mest påverka i form av at anker, lodd og kjetting vil vere destruktivt ved etablering, men dette er snakk om små areal og artsmangfaldet vil kunne etablere seg etter kort tid.

- Anleggsfasen vert vurdert å ha liten til middels negativ verknad for naturtypar og artsmangfold.
- Med liten verdi gjev dette liten negativ konsekvens for naturtypar og artsmangfold (-).

## VERKNADER OG KONSEKVENSAR I DRIFTSFASEN

Driftsfasen vil påverke lokalitet sområdet over lengre tid i form av produksjon på lokaliteten. I all hovudsak er det snakk om tilførslar av organiske tilførslar i større grad enn ved dagens produksjon. Sjølv om det ikkje kan overførast direkte viser partikkelpreiingsanalyser fra lokalitet Kjeahola, som har liknande straumtilhøve (Brekke 2012, Eilertsen 2012), til at störstedelen av partikulært materiale vil sedimentere stort sett i kort avstand frå eit anlegg, men gode straumtilhøve vil syte for god spreiing av avfall.

Naturtypar og artsmangfold i gruntvassområda, som til dømes den raudlista hovudtypen tareskogsboden, har liten verdi og mest sannsynleg vil ei utviding av produksjonen, dvs. større tilførslar av organisk materiale, kunne ha liten til middels negativ verknad i kort avstand (500-1000 m) til anlegget. Årsaken til at tareskogsboden er raudlista kjem hovudsakelig frå kråkebollebeiting og ei auke i temperatur, næringssaltar og partiklar, som truar tareartane. Partiklar og næringssaltar er medverkande årsaker til at sukkertare blant anna vert utkonkurrert eller at rekruttar ikkje klarar å etablere seg på grunn av slam og organisk materiale på hardbotn (Moy mfl. 2008, Syversten mfl. 2010).

Granskinger av eutrofieringssituasjonar i kystområde knytt opp til akvakultur viser til at ein ikkje finn teikn til overgjødsling både i Hardangerfjorden og Boknafjorden, då stor vassutskifting og gode straumtilhøve syter for stor transport av næringssalt inn og ut av fjordsystema (HI rapport 2011). Lokale effektar vil kunne forkomme i område som har därleg vassutskifting eller i strandsona i kort

avstand til lokaliteten. Det vil vere ubetydeleg verknad i større avstand og i resipienten på grunn av høg fortynningseffekt av næringssaltar i fjorden. Liten til middels negativ verknad og liten verdi gjev liten negativ konsekvens.

Naturtypar og artsmangfald i djupvassområda har liten verdi og med stort sett liten til middels negativ verknad i form av påverknad av sedimentterande organiske tilførslar vil ei utviding av lokaliteten ha liten negativ konsekvens. Rett under anlegget vil ein kunne ha middels til stor negativ verknad, då botnen vil verte utsatt for høg belastning under maksimal produksjon. Hardbotnartar som til dømes svamper vil mogleg ikkje kunne vere til stades eller etablere seg med høg sedimentasjonsrate av organiske tilførslar rett under anlegget. Siste resipientgransking frå 2007 syntetiserte beste tilstandsgruppe for resipienten, sjølv om det var dårlege tilhøve ved prøvetakinga inntil anlegget. Dette legg ein ikkje vekt på, då ein er innforstått med at det vil vere ei betydeleg belasting på botnen direkte under anlegget, og MOM-C metodikken ikkje er berekna for slike tilhøve. MOM-B granskingsperiodar frå dei siste åra syner hovudsakeleg lokalitetstilstand 1="meget god", og dette er standard metodikk for beskriving av tilhøva direkte ved og under anlegg. Brakkleggingsperiodar vil vere med på å rehabilitera lokaliteten mellom utsett. Tidlegare granskingsperiodar synar til god rehabiliteringsevne og omsetting av organisk materiale ved hjelp av stadvis talrik botnfauna.

- *Det er innforstått med at det vil vere middels til stor negativ verknad på biologisk mangfold direkte under anlegget.*
- *I driftfasen vil organiske tilførslar ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfold i djupvassområde i kort avstand til lokaliteten*
- *Med liten verdi gjev dette liten negativ konsekvens (-).*
- *I driftfasen vil organiske tilførslar ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfold i gruntvassområda*
- *Med liten verdi gjev dette liten negativ konsekvens (-).*

Samla sett ventar ein liten negativ verknad på marint biologisk mangfold i anleggsfasen, medan ein i driftfasen ventar stort sett liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfold i form av eutrofieringseffekt hjå raudlista naturtypar og alge/taresamfunn og sedimentering av organiske tilførslar i kort avstand til anlegget. Med liten verdi gjev dette samla liten negativ konsekvens.

**Tabell 9.** Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens for marint biologisk mangfold i **anleggsfasen** og **driftfasen** ved utviding av oppdrettslokalitet Ringja.

Tema	Verdi			Verknad				Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	
Naturtypar (viktige,raudlista)	-----   -----   ▲	Liten negativ (-) Liten negativ (-)						
Artsmangfald	-----   -----   ▲	Liten negativ (-) Liten negativ (-)						
Raudlisteartar	-----   -----   ▲	Liten negativ (-) Liten negativ (-)						
<b>Anleggsfasen</b> <b>Driftfasen</b>	-----   -----   ▲	Liten negativ (-) Liten negativ (-)						

## REFERANSAR

- BREKKE, E. 2012. Straummåling ved oppdrettslokaliteten Kjeahola i Hjelmeland kommune hausten 2011. Rådgivende Biologer AS, rapport 1498, 36 sider.
- BUHL-MORTENSEN, L., HODNESDAL, H. og THORSNES, T. 2011  
Til bunns i Barensthavet og havområdene utenfor Lofoten – ny kunnskap fra Mareano for økosystembasert forvaltning. MAREANO 2011, 128 sider.
- BUNNDATA AS 2012. Bunnkartlegging av oppdrettslokalitet på Ringja i Tysvær kommune. Rapport, 10 sider.
- DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING 2001. Kartlegging av marint biologisk mangfold. Håndbok 19-2001 revidert 2007, 51 sider.
- EILERTSEN, M. 2012 Naturypekartlegging ved oppdrettslokalitet Kjeahola, Marine Harvest Norway AS. Konsekvensutgreiing for marint naturmiljø.  
Rådgivende Biologer AS, rapport 1555, 24 sider. ISBN 978-82-7658-918-4.
- ENSRUD, T 2012. MOM B-undersøkelse ved Ringja i Tysvær kommune. SAM Notat 6-2012, 9 sider.
- HEGGØY, E. & JOHANSEN, P.-O. 2008. MOM-C undersøkelse fra lokaliteten Ringja i Vindafjorden, Tysvær kommune i 2007. SAM e-Rapport 9-2008, 31 sider, ISSN: 189-5153.
- HAVFORSKNINGSINSTITUTTET 2011. Vurdering av eutrofieringssituasjonen i kystområder, med særlig fokus på Hardangerfjorden og Boknafjorden. Rapport fra ekspertgruppe oppnevnt av Fiskeri- og kystdepartementet i samråd med Miljøverndepartementet. 83 sider.
- JOHANSEN, P.-O. & E. HEGGØY 2011. Strømmåling ved Ringja i Vindafjorden, Tysvær kommune. SAM notat 4-2011, 30 sider. Uniresearch.
- KUTTI, T., T. ERVIK, P.K. HANSEN, A. 2007. Effects of organic effluents from a salmon farm on a fjord system. I. Vertical export and dispersal processes.. Aquaculture 262, 367-381.
- KUTTI, T., P.K. HANSEN, A. ERVIK, T. HØISÆTER & P. JOHANNESSEN 2007. Effects of organic effluents from a salmon farm on a fjord system. II. Temporal and spatial patterns in infauna community composition. Aquaculture 262, 355-366.
- KÅLÅS, J.A., VIKEN, Å., HENRIKSEN, S. og SKJELSETH, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- LINDGAARD, A. & S. HENRIKSEN (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- MOY, F., H. CHRISTIE, E. ALVE & H. STEEN 2008. Statusrapport nr 3 fra Sukkertareprosjektet. SFT-rapport TA-2398/2008, 77 sider.
- STATENS VEGVESEN 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- SYVERSTEN, E., GABESTAD, H., BYSVEEN, I. 2010. Vurdering av tiltak mot bortfall av sukkertare Klif rapport 2585/2009:96.

TANGEN, S. & I. FOSSEN 2012. Interaksjoner mellom kaldtvannskoraller og intensivt oppdrett. Kunnskapsstatus og et første skritt mot en konsekvensanalyse. Rapport Møreforskning marin, 44 sider.

SKAAR, A. 2007. Miljøundersøkelse etter MOM-konseptet av lokalitet Ringja. Bio Consult AS, rapport nr 5907, 32 sider.

SKAAR, A. 2005. Miljøundersøkelse etter MOM-konseptet av lokalitet Ringja. Bio Consult AS, rapport nr 23, 32 sider.

SKAAR, A. 2004. Miljøundersøkelse etter MOM-konseptet av lokalitet Ringja. Bio Consult AS, rapport nr 5, 29 sider.

VALDEMARSEN, T., BANNISTER, J.R., HANSEN, K.P., HOLMER, M., ERVIK, A. 2012 Biogeochemical malfunctioning in sediments beneath a deep water fish farm. Environmental Pollution 170, 15-25.

## DATABASER OG INTERNETTBASERTE KARTJENESETER

Artsdatabanken 2012. Artskart og artsportalen. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)

Direktoratet for naturforvaltning 2012. Naturbase: [www.naturbase.no](http://www.naturbase.no)