

Statens vegvesen

# E 39 Rogfast - [E02] Kvitsøy

## Marint naturmiljø

Feltundersøkelser, konsekvensvurderinger og tiltak



Oppdragsnr.: 5144240 Dokumentnr.: NO-029-YM Versjon: D05  
2015-12-10

**Oppdragsgiver:** Statens vegvesen  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Merete Landsgård  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten  
**Oppdragsleder:** Bjørn A. Kleppestø  
**Fagansvarlig:** Bente Breyholtz  
**Andre nøkkelpersoner:** Guri Sogn Andersen og Gaute R. Salomonsen

D05	2015-12-10	Overført til ny mal, endret i henhold til kommentarer fra oppdragsgiver og slått sammen med tiltaksrapport	gusan	grs	BjKle
D04	2015-09-09	For godkjenning av kunde	gusan	bebre	BjKle
B03	2015-09-08	Til godkjenning	gusan	bebre	BjKle
B02	2015-09-04	Til kommentar	gusan	bebre	
A01	2015-08-27	Utarbeidet	gusan	ellun	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

2015-12-102015-12-10

## Sammendrag

E39 Rogfast er et stort samferdselsprosjekt som skal inngå i fergefri forbindelse langs vestlandskysten for blant annet å binde Nord- og Sør-Rogaland sammen. Deler av prosjektet vil kunne påvirke marint naturmiljø og marine ressurser.

På Kvitsøy og Krossøy er det spesielt tre områder der utbyggingen vil komme i konflikt med marint naturmiljø: Nord på Krossøy der tunnelen kommer opp i dagen vil et betraktelig sjøareal fylles ut, i sundet nord for Leiasundet der det skal anlegges bro over sjø, og i Kyrkjesundet der veien skal krysse sundet to steder vil planlegges det mindre utfyllinger i tillegg til broer.

Formålet med denne rapporten er å belyse effekter som gjennomføring av planen kan ha på marint miljø og naturressurser.

Norconsult har gjennomført feltundersøkelser av marint naturmiljø i områder som vil bli berørt av planlagte tiltak. Feltundersøkelsene hadde som overordnet mål å skaffe tilveie en generell oversikt over marint naturmiljø med spesielt fokus på naturtypene tareskog og ålegras. Skjellsandforekomster er dokumentert i NGU-rapporten «Skjellsandundersøkelser i Rogaland. Del I», og forekomster av skjellsand i de undersøkte områdene ble bekreftet.

Naturområdene rundt Nordøstre Kvitsøy er generelt vurdert å ha middels verdi for marint biologisk mangfold. Fordi ressursgrunnlaget i området sett i større skala er godt, vurderes ikke de nærliggende områdene som kan bli påvirket å ha særlig stor verdi for akvakultur og havbruk. Betydningen av enkeltlokaliteter kan imidlertid være svært stor for økonomien til den enkelte bedrift, men slike forhold vurderes ikke her.

Omfanget av sannsynlig påvirkning på skjellsandområder og tang- og tareområder vurderes som middels i anleggsfasen og lite når anlegget er ferdigstilt. Det er større fare for langvarig skade på ålegrasengen i Kyrkjesundet, men fordi siltgardiner skal brukes vurderes omfanget av sannsynlig skade her som lite i anleggsfasen og lite når anlegget er ferdigstilt. Når det gjelder utsprengning av tunnellop under vann vil dette skje så langt under havbunnen at noen særlig merkbar effekt for marint naturmiljø vurderes som svært lite sannsynlig. Utslipp av tunnelvann ved Krossøy vil kunne ha en lokal effekt i anleggs- og driftsfasen og rensbehov og plassering av utslippspunkt må vurderes i forbindelse med søknad om utslippstillatelse. Utslippspunktet vil gjøre minst skade om det legges dypere enn nedre grense for tareskog, som kan antas å være ved 20 meters dyp i hele området.

Det vurderes som lite sannsynlig at fisken i oppdrettsanlegget ved Hestholmen Ø vil påvirkes av tiltaket. Lokaliteten for havbeite (kamskjell) Nordre Hestholmen S vil imidlertid måtte flyttes, da utfyllingen på Krossøy vil komme i konflikt med denne. Av hensyn til lokal marin havbruk- og akvakulturvirksomhet anbefales det å ha en åpen dialog om oppfølging og behov for overvåking i anleggsfasen.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>6</b>
1.1	Temaer	6
1.2	Dagens situasjon og foreliggende planer	6
<b>2</b>	<b>Beskrivelse av utfyllingsmasser</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Metode og datagrunnlag</b>	<b>10</b>
3.1	Formål	10
3.2	Metode	10
3.3	Datagrunnlag	12
3.4	Tiltaksområde og influensområde	13
<b>4</b>	<b>Statusbeskrivelse og verdivurdering</b>	<b>14</b>
4.1	Naturverdier og ressursgrunnlag	15
4.1.1	Funn innen K1, Kyrkjesundet – Ålegrassamfunn	15
4.1.2	Funn innen K2, Kyrkjesundet og Leiasundet – Litt tang, overvekt av opportunistiske trådformede alger	16
4.1.3	Funn innen K3 og K4 – Tareskogssamfunn og skjellsand	17
4.1.4	Øvrige tilgrensende naturressurser som kan influeres	19
4.2	Undersøkelser av forurensing i sediment	20
4.3	Oppsummering	21
<b>5</b>	<b>Vurdering av potensielt skadeomfang og konsekvens</b>	<b>22</b>
5.1	Partikkelspredning fra utfyllingsmassene	22
5.2	Forstyrrelser og effekter	23
5.3	Ødeleggelse av sammenhengende naturområder	26
5.4	Oppsummering og samlet konsekvensvurdering	26
<b>6</b>	<b>Anbefalinger</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>Tiltak for å redusere påvirkning</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>Overvåking</b>	<b>33</b>
8.1	Ålegraseng/tiltaksområde Kyrkjesundet	33
8.2	Oppdrettsanlegg	33
8.2.1	Automatiske målinger	34
<b>9</b>	<b>Vurderinger iht. gjeldende lover og forskrifter</b>	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>Referanser</b>	<b>37</b>

<b>11 Vedlegg</b>	<b>38</b>
<b>Vedlegg 1: Kommunikasjonslinjer og telefonnummer</b>	<b>39</b>
<b>Vedlegg 2: Skjema for visuell overvåking siltgardin</b>	<b>40</b>

# 1 Bakgrunn

E39 Rogfast er et stort samferdselsprosjekt som skal inngå i fergefri forbindelse langs vestlandskysten for å binde Nord- og Sør-Rogaland sammen. Prosjektet innebærer en betydelig utbygging av infrastruktur i form av tunneler (der mesteparten er undersjøisk), tunnelportaler, ventilasjonstårn til tunneler, utfyllingsområder og dagsone. Deler av prosjektet vil kunne påvirke marint naturmiljø og marine ressurser. Spesielt gjelder dette utfyllingsområder i sjø.

Detaljregulering for veg i dagen, plan 11442012002 (R601, R602 og R603) ble vedtatt i Kvitsøy kommunestyre den 19. juni 2013. Planen innebærer en utfylling i sjø nord for Krossøy, og to mindre utfyllinger i Kyrkjesundet (også kalt Kjærkjesundet).

## 1.1 Temaer

Utbyggingstiltakene vil påvirke marint naturmiljø i tiltaksområdet direkte ved at sjøarealer fylles ut. Samtidig vil indirekte effekter som partikkelspredning fra utlegging av masser, utslipp av tunnelvann og støy fra anleggsarbeid kunne påvirke marint naturmiljø og grunnlaget for marin næringsvirksomhet i nærliggende områder. På sikt vil også økt støy fra trafikk kunne påvirke områdets egnethet som oppholdssted for sjøfugl og sjøpattedyr.

## 1.2 Dagens situasjon og foreliggende planer

Kvitsøy er et sammenhengende kultur- og naturlandskap og området er i dag svært lite trafikkert, da fastlandsforbindelsen foregår via ferge. Vannforekomsten Boknafjorden er påvirket av utslipp fra avløpsanlegg, avrenning fra land og utslipp fra fiskeoppdrett, men påvirkningen er antatt å være liten (vann-nett.no, 19.08.2015). Det er først og fremst stor skipstrafikk som anses å kunne påvirke tilstanden i vannforekomsten (vann-nett.no).

Basert på biologiske kvalitetselementer (bløtbunnsfauna) er den økologiske tilstanden i vannforekomsten antatt å være svært god, den har god vannutskifting og er relativt eksponert for bølger (vann-nett.no). Det drives forøvrig oppdrett av fisk og dyrking av kamskjell i nærheten av reguleringsområdet (se kapittel 4).

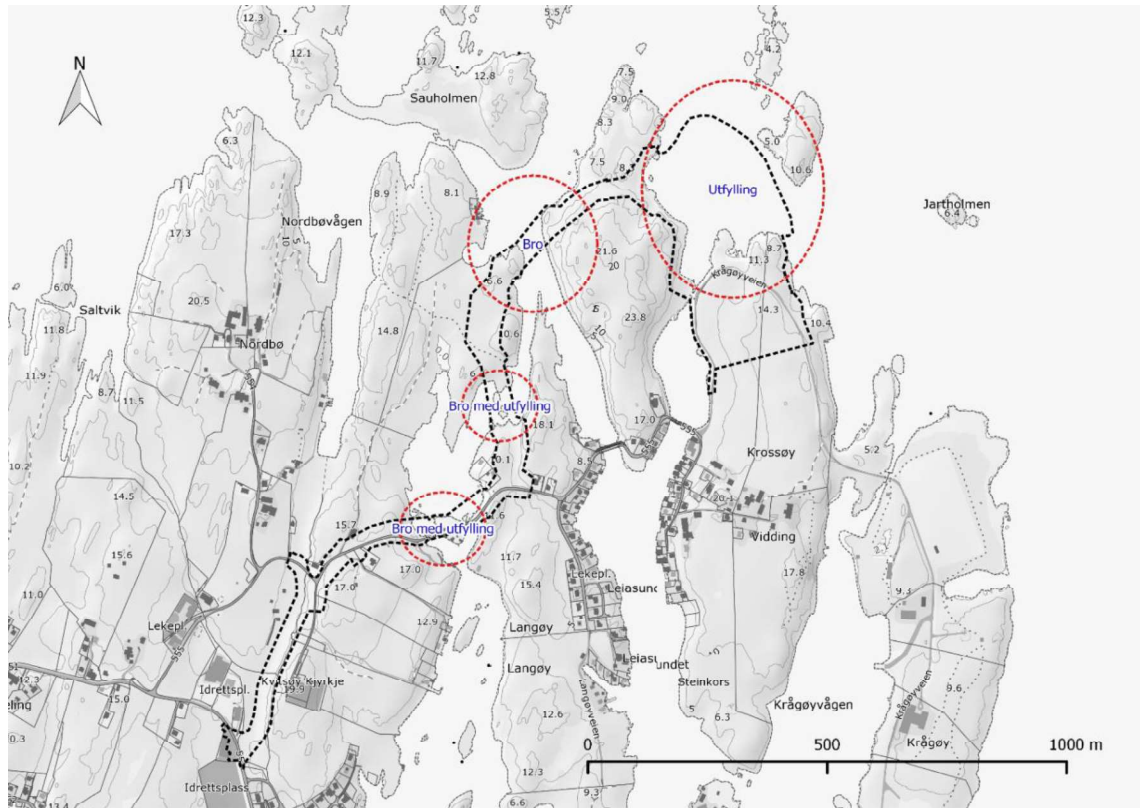
Sjøområdene rundt Kvitsøy er også en del av et større tarefelt som tidligere var åpent for høsting av tang og tare. Høsting av tare i dette området (sone 12 A) er nå forbudt (se J-205-2015: Forskrift om høsting av tare i Rogaland fylke).

Reguleringsgrensen med markering av områder der tiltaket kan ha direkte påvirkning på naturverdier i sjø (røde sirkler) vises i Figur 1, mens en visualisering av en tidligere fase av prosjektet vises i Figur 2. Mer detaljerte tegninger av planene som foreligger på nåværende tidspunkt er vist i Figur 3 og Figur 4.

På Kvitsøy og Krossøy er det spesielt tre områder der utbyggingen vil komme i konflikt med marint naturmiljø (Figur 1):

- Nord på Krossøy der tunnelen kommer opp i dagen vil et betraktelig sjøareal fylles ut (Figur 3)
- Sundet nord for Leiasundet, der det skal anlegges bro over sjø (Figur 4)
- Kyrkjesundet, der veien skal krysse sundet to steder vil det legges mindre utfyllinger i tillegg til broer (Figur 4)

Ellers er det planlagt flere utfyllinger langs traseen for å legge til rette for veibanen. Også utfyllinger på land vil kunne påvirke marint miljø.

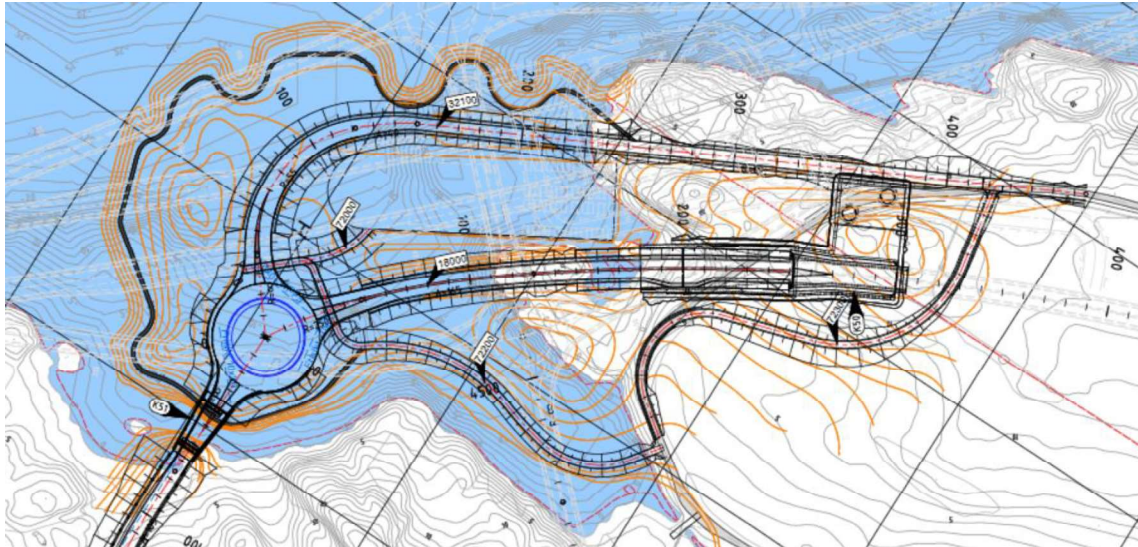


Figur 1 Oversiktskart som viser nordøstre del av Kvitsøy og planområdet tegnet inn med stiplest svart linje. Områder der planlagt utbygging kan komme i direkte konflikt med naturverdier i sjø er markert med stiplede røde sirkler.

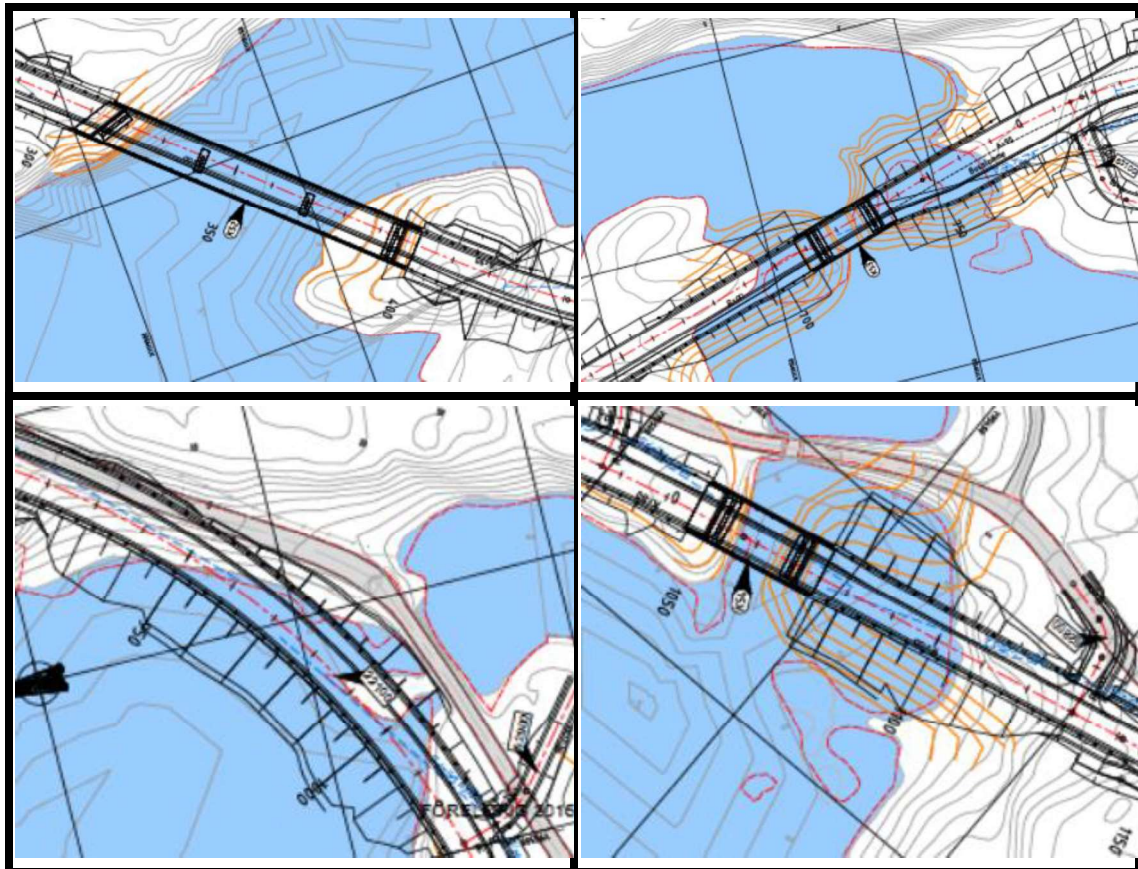


Figur 2 Modell som viser planlagt utforming i en tidligere fase, sett fra nord (Illustrasjon: Statens vegvesen / Cowi AS).

2015-12-10 2015-12-10



Figur 3 Utfylling ved Krossøy med kanal inn til Leiasundet, fra prosjekteringsfase 2



Figur 4: Øverst t.v.; bro over fra Krossøy, øverst t.h.; bro med utfylling nord i Kyrkjesundet, nederst t.v.; utfylling med vei sør i Kyrkjesundet, nederst t.h.; bro med ny åpning fra Kyrkjesundet mot sør. (Vær obs på at orientering av himmelretning varierer i figurene.)

2015-12-10 2015-12-10



## 2 Beskrivelse av utfyllingsmasser

Tunnelmassen kommer med lastebil og blir dumpet i sjøen der landarealet skal økes. Normal størrelse per lass vil være ca. 15 m<sup>3</sup>. Tunnelmassen vil inneholde alt fra stor stein til meget finkornet materiale. Andelen finkornet materiale vil avhenge av berggrunnen og hvordan det sprenges. Det vil være stor variasjon i mengden sand, silt og leire, men en andel på ca. 15% er erfaringstall fra andre prosjekter. Det vil si at ca. 2 m<sup>3</sup> per lass er finkornet materiale av disse typene. Det er antatt at kun en liten del av dette er i størrelseskategorien leire.

Hvis vi antar at all silt og leire (5%, egenvekt 1,5) blander seg med 30 m<sup>3</sup> vann ved utfylling i sjø, får vi en silt- og leirekonsentrasjon på 37,5 g/L. Vi antar videre at dette fortynnes mellom 3 og 500 ganger per 100 meter transport i sjøen. Hvis vi antar en fortynning på 20 ganger per 100 meter vil anslått konsentrasjon være 0,012 mg/L 500 meter fra utslippet

Berggrunnsundersøkelsene på Kvitsøy og av sjøbunnen mot Bokn viser at det er grønnstein, fylitt, gneis og noe skifer. Det er ikke antatt at det kommer mye skifer opp på Kvitsøy. Noen av disse (spesielt grønnstein) kan ved sprenging/knusing forme nåleformete partikler som kan, hvis de kommer inn i gjellene på fisk, gjøre skade.

Det forutsettes at berggrunnen er av en kvalitet som er egnet for utfylling og ikke inneholder konsentrasjoner av miljøgifter ut over det krav satt av miljøvernmyndighetene (TS 2229/2007). Hvis masser med forhøyede konsentrasjoner påtreffes så vil disse risikovurderes i forbindelse med utfyllingssøknaden. Massene vil også inneholde plast fra skyteledninger, rester av uomsatt sprengstoff, samt spor av olje.

## 3 Metode og datagrunnlag

### 3.1 Formål

Feltundersøkelsene hadde som overordnet mål å skaffe tilveie en generell oversikt over marint naturmiljø med spesielt fokus på naturtypene tareskog og ålegras.

Formålet med konsekvensvurderingene er å belyse effekter som de planlagte tiltakene som utbyggingen av Rogfast E39 ved Kvitsøy kan ha på miljø, naturressurser og samfunn. Denne rapporten kan brukes som faglig grunnlag for utforming av YM-planen, søknader om utfyllinger og utslippstillatelser, og som vurderingsgrunnlag med tanke på om tiltaket kan og/eller bør gjennomføres.

### 3.2 Metode

Vurderingene som presenteres i denne rapporten omhandler naturtyper, artsforekomster og naturressurser i marint miljø, og er i hovedsak basert på metodikken beskrevet i Håndbok V712, kapittel 6: Ikke-prissatte konsekvenser (Statens vegvesen, 2014).

Metoden har følgende hovedelementer:

- ✓ Beskrivelse av karakteristiske trekk i området.
- ✓ Verdssetting av områder.
- ✓ Vurdering av effekt/omfang på verdsatte områder.
- ✓ Vurdering av konsekvens av tiltak.

Verdssetting gjøres i forhold til kriteriene satt opp i Tabell 1. Vurdering av effekt/omfang gjøres etter kriteriene satt opp i Tabell 2, mens vurdering av konsekvens gjøres med utgangspunkt i «konsekvensvifta» vist i Figur 5.

Det vises for øvrig til Håndbok V712 for en mer detaljert beskrivelse av metodikken.

For identifisering og verdssetting av naturtypelokaliteter benyttes håndbøker for kartlegging av naturtyper (DN Håndbok 13) og kartlegging av marint biologisk mangfold (DN Håndbok 19). Norsk rødliste 2010 (Kålås m.fl. 2010) og Norsk rødliste for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011) er benyttet for kategorisering av hhv. truede og sårbare arter og truede og sårbare naturtyper. (Ny rødliste ble lansert i 2015, men det var etter at denne rapporten ble skrevet.)

Rødlistekategoriene rangering og forkortelser er:

**RE** – Regionalt utryddet (Regionally Extinct)

**CR** – Kritisk truet (Critically Endangered)

**EN** – Sterkt truet (Endangered)

**VU** – Sårbare (Vulnerable)

**NT** – Nær truet (Near Threatened)

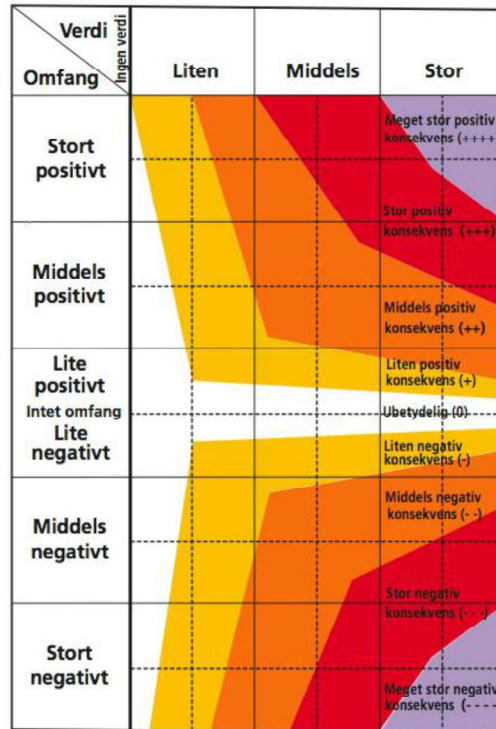
**DD** – Datamangel (Data Deficient)

Tabell 1: Kriterier for vurdering av naturmiljøets og naturressursers verdi

	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
<b>Prioriterte naturtyper/ funksjonsområder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Områder med biologisk mangfold som er representativt for distriktet</li> <li>✓ Områder uten spesiell verdi som funksjonsområder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Områder i verdikategori B eller C for biologisk mangfold</li> <li>✓ Områder med stort artsmangfold i regional målestokk</li> <li>✓ Gyteområder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Områder i verdikategori A for biologisk mangfold</li> <li>✓ Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk</li> <li>✓ Viktige gyteområder</li> </ul>
<b>Rødlistearter</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Leveområder for arter i trusselkategori DD og NT på nasjonal rødliste (f.eks hummerhabitat)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Leveområder for arter i trusselkategori VU, EN, CR og RE på nasjonal rødliste</li> <li>✓ Områder med forekomst av flere rødlistearter i lavere kategorier på nasjonal rødliste</li> </ul>
<b>Områder for fiske/ havbruk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vannressurser som er egnet til fiske eller fiskeoppdrett</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vannressurser som er meget godt egnet til fiske eller fiskeoppdrett</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vannressurser som er nasjonalt viktige for fiske eller fiskeoppdrett</li> </ul>

Tabell 2: Kriterier for et tiltaks potensielle virkning på naturmiljøet

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
<b>Viktige sammenhenger mellom naturområder</b>	Tiltaket vil i stor grad styrke viktige biologiske/ landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaket vil styrke viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger	Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske/ landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaket vil svekke viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger (fragmentering av habitat)	Tiltaket vil bryte viktige biologiske/ landskaps-økologiske sammenhenger (fragmentering av habitat)
<b>Naturtyper/ funksjonsområder</b>	Tiltaket vil i stor grad virke positivt for forekomsten og utbredelsen av prioriterte områder	Tiltaket vil virke positivt for forekomsten og utbredelsen av prioriterte områder	Tiltaket vil stort sett ikke endre forekomsten av eller kvaliteten på områder	Tiltaket vil i noen grad forringe kvaliteten på eller redusere mangfoldet av prioriterte områder	Tiltaket vil i stor grad forringe kvaliteten på eller redusere mangfoldet av prioriterte områder
<b>Artsmangfold</b>	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres levevilkår	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres levevilkår	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres levevilkår	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres levevilkår	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller fjerne forekomst av arter eller ødelegge deres levevilkår
<b>Fiske/ havbruk</b>	Tiltaket vil i stor grad øke grunnlaget	Tiltaket vil øke grunnlaget	Tiltaket vil stort sett ikke endre grunnlaget	Tiltaket vil i noen grad redusere grunnlaget	Tiltaket vil i stor grad redusere grunnlaget



Figur 5: Konsekvensvifta. Kilde: Håndbok V712 (Statens vegvesen, 2014).

### 3.3 Datagrunnlag

Norconsult gjennomførte feltundersøkelser av marint naturmiljø i områder som vil bli berørt av planlagte tiltak knyttet til Rogfast E39. Skjellsandforekomster er dokumentert i NGU-rapporten «Skjellsandundersøkelser i Rogaland. Del I. Områdene sør for Boknafjorden» (NGU, 1994). Sedimentundersøkelser foretatt av Norconsult (2015) vil brukes som supplement til disse undersøkelsene. Betydelig mer ressurser må legges ned dersom forekomstene i sin helhet skal kartlegges på nytt.

Undersøkelsene ble foretatt i perioden 11-15 juni i 2015 av Elisabeth Lundsør og Guri Sogn Andersen, Norconsult AS.

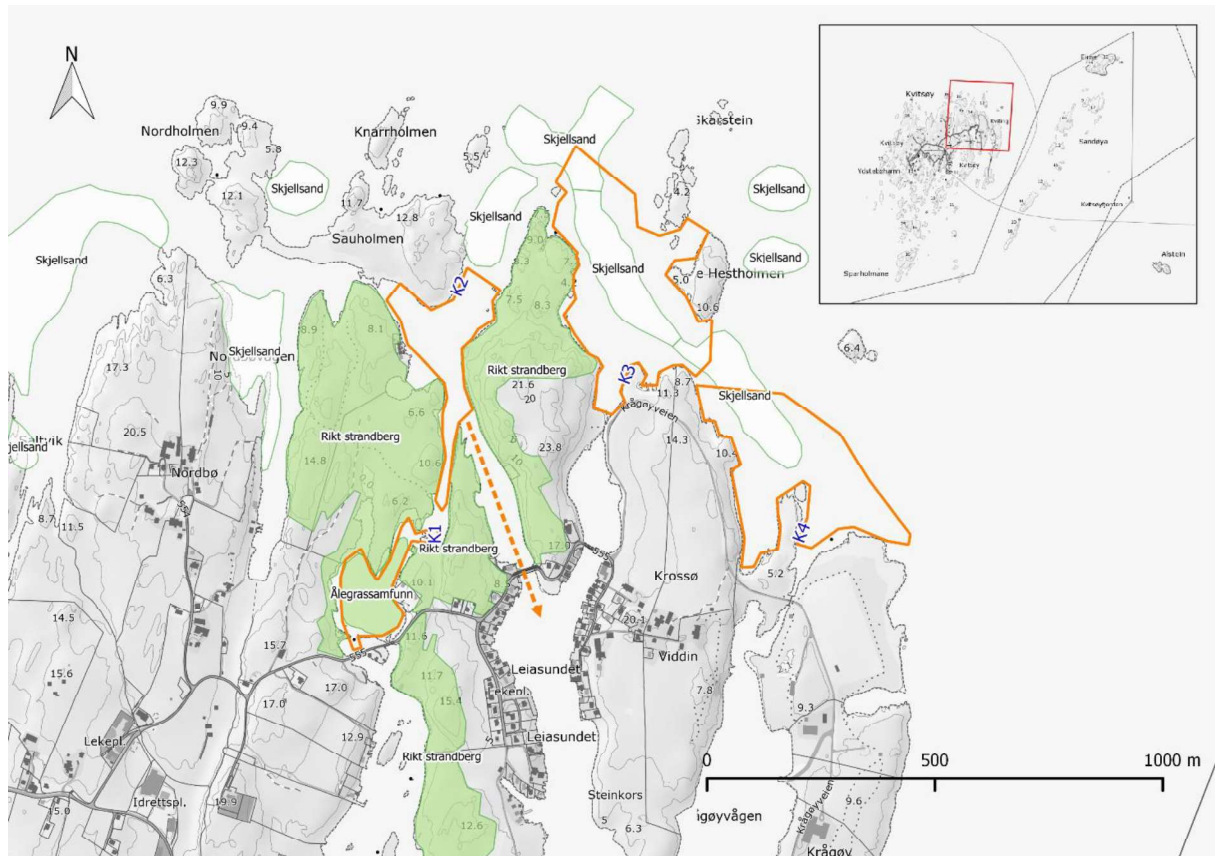
I tillegg er følgende nettbaserte datakilder benyttet:

- ✓ Naturbase (Miljødirektoratet, 2015)
- ✓ Fiskeridirektoratets karttjenester (2015)
- ✓ Kystinfo (Kystverket, 2015)
- ✓ Artskart (Artsdatabanken, 2015)
- ✓ Vann-nett (NVE, 2015)
- ✓ Vannmiljø (Miljødirektoratet, 2015)

### 3.4 Tiltaksområde og influensområde

Tiltaksområde er definert som det arealet som berøres direkte av et tiltak, dvs. der tiltaket fører til at natur fjernes, flyttes eller tildekkes. Påvirkning vil imidlertid også forventes i områder som ikke berøres direkte av inngrep, ved for eksempel spredning av partikler, støy og forurensing. Influensområdet er derfor ofte mer diffust og omfattende, uten klare avgrensninger. Konsekvensvurderingene skal også gi et bilde av det forventede influensområdets utstrekning.

## 4 Statusbeskrivelse og verdivurdering



Figur 6 Oversiktsbilde over nordøstre Kvitsøy. Områder undersøkt er innrammet i oransje (navngitt K1-K4). Det ble også filmet transekt langs sjøbunn ved stipledd linje i Leiasundet. Utbredelse av naturtyper registrert i Naturbase (Miljødirektoratet) er tegnet inn som polygoner i ulike farger.

## 4.1 Naturverdier og ressursgrunnlag

### 4.1.1 Funn innen K1, Kyrkjesundet – Ålegrassamfunn

Kyrkjesundet ble kartlagt ved bruk av dropkamera og vannkikkert. Undersøkelser av ålegrasengen i Kyrkjesundet (K1 i Figur 6) viste at dagens utbredelse stemmer godt overens med registreringen i Naturbase (BN00091536). Ålegrasengen dekker et areal på 19292 m<sup>2</sup> (1,93 ha). I Naturbase er den verdibestemt til kategori C – lokalt viktig.

Vanngjennomstrømmingen i ålegraslokaliteten antas å være dårlig, da sundet i nord (mellom K1 og K2 i Figur 6) er svært grunt og i stor grad tørlegges ved lavvann, samtidig som åpningen i sør er svært smal og grunn.

Norconsult undersøkte engen tidlig på sommeren, og ålegraset var på denne tiden lite begrodd. Området i Kyrkjesundet er relativt grunt og sjøbunnen består i hovedsak av mudder og sand iblandet skjellsand. I tillegg til ålegras ble det observert en god del trådformede alger samt martaum. Slike områder skaper generelt godt næringsgrunnlag for en rekke marine smådyr, noe som igjen gjør det attraktivt som matfat for større dyr. Området fremstår ellers som godt egnet rasteområde for fugl fordi det ligger relativt beskyttet (vi så beitende svaner i området).

**Basert på egne observasjoner og den informasjonen som har vært tilgjengelig vurderes området til å ha middels verdi for biologisk mangfold.**



Figur 7 Ålegraseng i Kyrkjesundet.

#### 4.1.2 Funn innen K2, Kyrkjesundet og Leiasundet – Litt tang, overvekt av opportunistiske trådformede alger

Kyrkjesundet og transekt inn Leiasundet ble undersøkt ved bruk av dropkamera, vannkikkert og ROV. Sundet på vestsiden av Hellesøy (K2 i Figur 6) virket eutrofiert, dvs. påvirket av høy tilførsel av nærings-salter. I fjæra var det generelt normale tangsamfunn, men på dypere vann var sikten svært dårlig og opportunistiske alger dominerte i hovedsak både bløtbunn/sandbunn og hardbunn. Leiasundet så relativt likt ut. Vi observerte også mye martaum, og kraftig begrodd sukkertare i åpningen mot havet (nordlig grense av K2).

Området fremstår i likhet med sørligere deler av Kyrkjesundet (K1) som egnet for sjøfugl, og det virker sannsynlig at sel også vil kunne påtreffes her, selv om ingen observasjoner av sel i området er registrert i Artsdatabanken. Naturbase har beklageligvis i stor grad fjernet informasjon som tidligere lå der angående fugl og pattedyrs funksjonsområder og verdivurderinger av disse, men store deler av K2 var tidligere innlemmet i et definert funksjonsområde for fugl (se «E39 Rogfast – Reguleringsplaner, Ytre Miljø plan», Statens vegvesen og COWI, 2012).

**Basert på egne observasjoner og den informasjonen som har vært tilgjengelig vurderes området til å ha middels verdi for biologisk mangfold.**



Figur 8 Martaum og opportunistiske alger på sandbunn





Figur 9 Dårlig sikt og sjøbunn dominert av opportunistiske alger

#### 4.1.3 Funn innen K3 og K4 – Tareskogssamfunn og skjellsand

Områdene nord for Krågøy og Krossøy ble undersøkt ved bruk av vannkikkert, dropkamera og ROV. Områdene var dominert av tette tareforekomster, stortare, fingertare, ispedd sukkertare på fast fjell og steiner og store områder med skjellsand med spredte forekomster av sukkertare på dypere vann. Tette forekomster av epifytter på stilkene til stortare og fingertare bidrar til et svært heterogent og verdifullt habitat for en rekke marine dyr. Dette er et relativt vanlig naturmiljø rundt Kvitsøy og i Rogaland generelt. Området bør likevel betraktes som viktig for biologisk mangfold på lokal skala. Store flekker med buskformede brunalger (bl.a. den introduserte arten japansk drivtang) ble observert innimellom taren, og innerst i vikene var det trådformende alger som dominerte. Tangbelte i fjæra var ellers relativt smalt.

Skjellsand ble observert i områdene markert som skjellsandforekomst i Naturbase, som alle er vurdert til verdikategori B, viktige for biologisk mangfold (Naturbase, 2015). Skjellsand er dannet av delvis nedbrutte kalkskall fra skjell, rur og andre marine organismer og de største forekomstene finnes gjerne i strømrrike områder på dyp mellom 10 og 30 meter. Områder dekket av skjellsand har ofte en rik og spesiell bunnfauna, som er mat for både sjøfugl, fisk og krepsdyr. Områdene fungerer som gyteområder og oppvekstområder for fisk, og større krepsdyr (som hummer (rødlisterkategori NT)) benytter dem i skallskifte- og parringsperioden. Spredt sukkertare på stein og sand/skjellsand ble bekreftet ved inspeksjon med ROV og forekomster av skjellsand i hele området ble også bekreftet ved sedimentundersøkelsene.

Innen og i nærheten av utfyllingsområdet nord for Krossøy ligger to lokaliteter (Nordre Hestholmen S og Skota Ø) med tillatelse til kommersiell bruk i dyrking av stort kamskjell (tillatelser R KV0801 og R KV0308). Innehaver er Kvitsøy Edelskjell AS.

Kommersiell kamskjelldyrking har potensiale til å være viktig for lokal sysselsetting, men dette området anses ikke som spesielt viktig på regional skala.

**Basert på egne observasjoner og den informasjonen som har vært tilgjengelig vurderes området til å ha middels verdi for biologisk mangfold og marint næringsgrunnlag.**



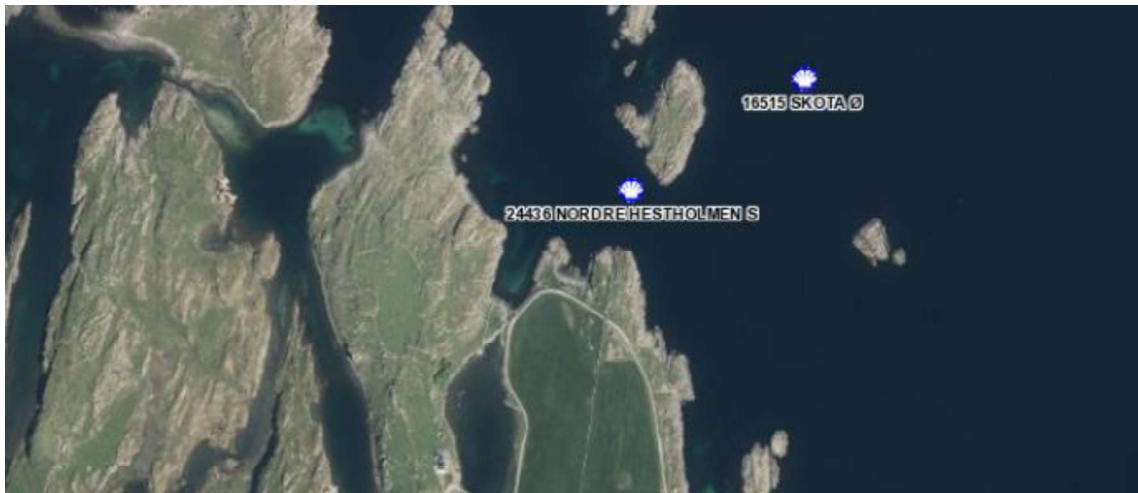
*Figur 10 Tareskog*



*Figur 11 Japansk drivtang*



Figur 12 Trådformede alger dominerte vik



Figur 13 Utsnitt hentet fra Fiskeridirektoratets karttjenester som viser havbeiteområder for kamskjell.

#### 4.1.4 Øvrige tilgrensende naturressurser som kan influeres

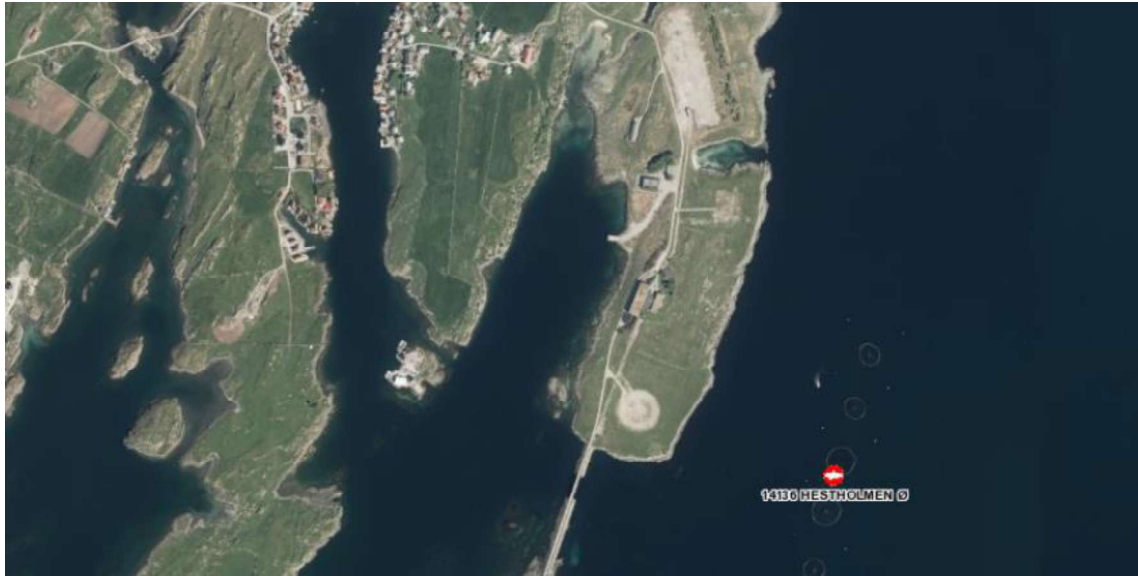
Sørøst for utfyllingsområdet ligger også en lokalitet i sjø (Hestholmen Ø) med tillatelse til oppdrett av regnbueørret, laks og ørret (tillatelse R SD0023). Innehaver av denne tillatelsen er Grieg Seafood Rogaland AS.

Det finnes låssettingsplasser rundt Kvitsøy og i nærheten av tiltaksområdet på østsiden av Kvitsøy finnes områder der det fiskes etter reke.

Oppdrett har potensiale til å være viktig for lokal sysselsetting, men lokaliteter som dette anses likevel ikke som spesielt viktig for ressursgrunnet på regional skala. Lokaliteten er heller ikke spesielt viktig for fiske, **og sannsynlig influensområde vurderes å ha liten betydning for marint**

2015-12-10 2015-12-10

**næringsgrunnlag og dermed relativt liten verdi** (etter Håndbok V712). Økonomiske verdier for spesifikke næringsaktører omtales ikke her, men det påpekes at disse kan være betydelige.



Figur 14 Område med tillatelse til oppdrett av regnbueørret, laks og ørret.

## 4.2 Undersøkelser av forurensning i sediment

I forbindelse med planer for massedeponering i Arsvågen og på Kvitsøy ble det på oppdrag fra Statens vegvesen gjennomført undersøkelser av sedimenter i området. Undersøkelsene ble gjennomført i januar og i februar 2015. Resultatene er presentert i sin helhet i «Miljøundersøkelse sediment – Kvitsøy og Arsvågen» (NO-015-YM, Norconsult 2015). Prøvene besto i stor grad av sand og skjellsand. Konklusjonen angående forurensning var:

«Området kan dermed friskmeldes med hensyn på forurensning etter kriteriene i risikoveiledningen. Tiltak i sedimentet vil derfor ikke kreve en miljørettet risikovurdering og eventuelt en påfølgende tiltaksplan for utfylling på forurenset sediment.»

### 4.3 Oppsummering

Basert på egne observasjoner og den informasjonen som har vært tilgjengelig vurderer vi områdene i nær tilgrensing til planområdet, innenfor sannsynlig influensområde i marint miljø, til å være av middels betydning for biologisk mangfold og relativt liten betydning for marint ressursgrunnlag i regionen.

Tabell 3: Oppsummerende tabell over forekomster innen områder og helhetlige verdivurderinger

Område	Forekomst og verdi	Helhetlig verdivurdering	Referanse
Kyrkjesundet	Ålegras (K1): middels Beiteområde (K1 og K2): middels	Middels verdi	Se kap 4.1 og 4.1.2
Krossøy	Tareskog: middels Skjellsand: middels Havbeite: liten	Middels verdi	Se kap 4.1.3
Krossøy og Krågøy	Vannressursen er egnet til fiske og oppdrett	Liten verdi	Se kap 4.1.4

## 5 Vurdering av potensielt skadeomfang og konsekvens

Utbygging i henhold til den detaljerte reguleringsplanen (se kapittel 1) vil berøre de ovenfor nevnte naturverdier og ressurser i ulik grad. Direkte effekter vil spesielt ramme skjellsandområder og tarevegetasjon ved Krossøy, som finnes innenfor områder som planlegges utfyllt (se kapittel 4). Anleggsaktivitet i forbindelse med dette og i forbindelse med anleggelse av broer og mindre utfyllinger i Kyrkjesundet vil kunne føre til støy, oppvirvling av sjøbunn og spredning av masser fra deponering og økt avrenning fra land. Slik aktivitet vil kunne påvirke et større areal av disse naturformene indirekte, og i tillegg ha effekter på forekomster av fisk, fugl, sjøpattedyr, bløtbunnsarealer, ålegraseng og annen vegetasjon i nærområdet.

### 5.1 Partikkelspredning fra utfyllingsmassene

Partikkelstørrelse og tetthet på partiklene er avgjørende for hvor raskt partikler synker (setler) i vannsøylen. Typiske setlingshastigheter er:

- Leire (< 0,002 mm) - 0,1m/døgn og lavere
- Fin silt (0,005 mm) - 0,6 m/døgn
- Middels til grov silt (0,02 mm) - 9,5 m/døgn
- Grov silt (> 0,05 mm) - 60 m/døgn

I utfyllingsområdet ved Krossøy er det typisk 15 – 25 m dypt og øst for utfyllingsområdet øker dypet til over 50 m. De aller fineste partiklene (leire) vil bruke inntil 500 døgn på å synke 50 m forutsatt at partiklene ikke flokkulerer. Når partiklene flokkulerer øker synkehastigheten. Fin silt vil bruke over 80 døgn og middels grov silt vil bruke litt over 5 døgn.

Strømhastighet ble målt ved to stasjoner nord og nordøst for Krossøy i januar-februar 2015 (Norconsult AS, 2015). I det ene målepunktet (NV) er det målt gjennomsnittlig strømhastighet på 0,07-0,11 m/s. I det andre målepunktet (SØ) er det målt gjennomsnittlig strømhastighet på 0,07-0,08 m/s. Reststrømmens hastighet er 0,01 til 0,02 m/s på begge stasjoner.

Med reststrømmens hastighet kan partikler transporteres 1,7 km per døgn. De fineste partiklene kan derfor transporteres og spres over store avstander.

NV ble det målt reststrøm i retning 238° til 286° (vest-sørvest til vest-nordvest). SØ ble det målt reststrøm i retning 202° til 273° (sør-sørvest til vest). Disse retningene er dermed mest dominerende i måleperioden og partikler vil i størst grad spres i disse retningene. Hovedtransporten av partikler vil dermed være mot sør-sørvest til vest-nordvest. I denne retningen er det grunnere og partiklene vil bruke kortere tid på å synke til bunnen.

I 2012 ble det gjennomført strømmålinger ved oppdrettslokaliteten Hestholmen (Vassdal og Johansen, 2012). Målingene viste at dominerende strømretning var mot sør og nord og at vanntransporten i hovedsak gikk mot sør. Det er naturlig å anta at strømretningen er relativt lik som dette også lenger nord langs østsiden av Kråggøy. Partikler som transporteres østover fra utfyllingsområdet forventes derfor å kunne transporteres videre sørover. Men basert på strømmålinger i utfyllingsområdet forventes kun en liten andel å transporteres østover, og deretter videre mot oppdrettsanlegget.

Partikler kan nå oppdrettslokaliteten, men både faktumet at mesteparten vil fraktes i en annen retning og fortynningen som vil foregå i vannmassene (se kapittel 2) er overbevisende indikasjoner på at

2015-12-10 2015-12-10

partikkelkonsentrasjonen her ikke vil nå skadelige nivåer. Beregninger viser at konsentrasjon 500 m fra utfyllingen kan bli på 0,012 mg/L (se kapittel 2).

## 5.2 Forstyrrelser og effekter

### Tiltak ved Krossøy

Sedimentundersøkelsene fra 2015 viser at det ikke er fare for spredning av miljøgifter ved deponering av masser på sjøbunnen i området.

Det skal fylles ut med sprengstein fra tunnel i sjø ved Krossøy og ellers langs store deler av vegtraseen. Det vil ikke brukes plastfiber i betongarmeringen i Rogfast-prosjektet, men plast fra skyteledninger kan likevel forekomme. Plast som ender i havet kan medføre en generell miljøfare, pga. affinitet for og innhold av miljøgifter. Plastbiter kan også oppfattes som mat av flere marine organismer, deriblant fisk og fugl, og inntak kan være skadelig. Det er uttrykt bekymring for om spredning av plast kan påvirke oppdrettsfisk ved Hestholmen Ø. Selv om enkeltgjenstander kan nå hit er det lite sannsynlig at det vil ha noen konsekvens for fisken eller for matkvaliteten.

Anleggelse av tunnel vil føre til utslipp av vann med partikler og kjemikalier i nærheten av Krossøy. I anleggsfasen er det flere forhold som kan føre til vannforurensning enn i driftsperioden: Partikkelforurensning som følge av tunneldriving, knusing og utgravninger, olje- og kjemikaliespill fra maskiner og utstyr, tilførsel av nitrogenholdige nærings saltforbindelser fra sprengstoff, høy pH som følge av stort sementforbruk, avrenning fra injiseringsarbeider i tunnel og utslipp fra riggområder. Olje- og kjemikaliespill må begrenses så mye som mulig, og uhell som fører til spill må håndteres umiddelbart. For utfyllingsmasser og utslipp skal konsentrasjoner av miljøgifter ikke gå ut over kravene satt av miljøvernmyndighetene (TS 2229/2007).

Uomsatt sprengstoff inneholder ca. 50 % ammoniumforbindelser og 50 % nitratforbindelser. Toksisiteten av  $\text{NH}_x$  ( $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ ) vil være avhengig av pH-verdien i vannet. Ved normal pH i sjø (ca. 8-8,5) vil det meste av  $\text{NH}_x$  foreligge som ammonium,  $\text{NH}_4^+$ . Ved høyere pH-verdier derimot, vil en større andel av  $\text{NH}_x$  finnes som ammoniakk,  $\text{NH}_3$ . Ammoniakk er akutt toksisk i lave konsentrasjoner for fisk. For vannlevende organismer er det satt en PNEC-verdi for ammoniakk på 0,4  $\mu\text{g/L}$ . Alabaster og Loyd (1982) anbefaler å unngå ammoniakk-konsentrasjoner over 25  $\mu\text{g/L}$ .

Nitratforbindelser har ikke direkte toksisk effekt, men kan føre til overgjødning av vannmassene. Dette kan gi økt algevekst og forstyrre likevekten mellom ulike organismer i vannet. Tilstandsklassene med hensyn til nitratnitrogen er gitt i veiledning for klassifisering av miljøtilstand i henhold til vannforskriften (Veiledning 01:2009). I marine miljøer er nitrogen ofte vekstbegrensende og tilførsel av nitrat kan føre til eutrofiering.

Det må utføres beregninger av nitrogenholdige forbindelser fra tunnelvann og utlekking fra utfylling for å si noe om effekten dette vil ha i resipienten. Det er for tidlig å gjøre disse beregningene nå, men dette vil kunne gjøres når planer for sprengningsarbeider og størrelser på utfyllinger er klare. Basert på tidligere erfaringer er imidlertid faren for forhøyede konsentrasjoner av ammoniakk kun svært lokal, mens redusert vannkvalitet ved forhøyet nitratinnhold kan påvirke et noe større område. Endringer i pH som følger slike tiltak vurderes generelt ikke som problematisk i sjøvann, som har god bufferevne. Disse temaene må behandles i egne miljørisikovurderinger i forbindelse med utslipps- og utfyllingssøknader.

I driftsfasen er det i hovedsak det utslippet som følger av rutinemessig vask av tunnelen som kan føre til påvirkning. Når plassering av utslippspunktet skal bestemmes er det viktig at marine naturverdier hensyntas. Utslippspunkt nær overflaten vil kunne påvirke naturverdier som tareskog, skjellsand og også havbeitelokalitene negativt gjennom økt ferskvannspåvirkning, dårligere lysforhold i vannet og økt nedslamming. Dette kan unngås ved å legge utslippspunkter på dypt vann, godt under nedre voksegrense for tareskog (dybde > 20 m). Mer konkrete vurderinger av plassering og effekter vil gjøres i forbindelse med søknad om utslippstillatelsen.

2015-12-10 2015-12-10

Utfyllingen på Krossøy vil dekke over skjellsandarealer (se Figur 6). Det er sannsynlig at tildekking eller fjerning av skjellsandarealet vil ha negative konsekvenser for marint biologisk mangfold som finnes i området i dag, men fordi tilgangen på slikt areal er god i området og andelen av areal som beslaglegges av tiltaket er relativt liten, vil omfanget av direkte skade kunne regnes som middels i anleggsfasen. Skjellsandforekomster i nærheten vil kunne dekkes av partikler, men vannbevegelsen i området er god og det er sannsynlig at denne effekten vil være relativt begrenset og kortvarig. Påvirkning i driftsfasen, for eksempel gjennom økt avrenning, forventes ikke. Det langvarige omfanget av skade, som hovedsakelig følger av fjerning av en liten del av naturtypen i området, regnes som lite.

Tang og tareområder vil også tildekkes av den foreslåtte utfyllingen ved Krossøy. Kortvarig påvirkning over et større område ved redusert lysgjennomtrengelighet i vannmassene som følge av partikkelspredning er fortsatt en mulighet, men noen særlig effekt på området som helhet vurderes som lite sannsynlig. Påvirkning i driftsfasen forventes heller ikke her. Det langvarige omfanget av skade, som også her hovedsakelig følger av fjerning av en liten del av naturtypen, regnes som lite.

Havbrukslokaliteten for kamskjell, Nordre Hestholmen S, går tapt dersom utfyllingen ved Krossøy skal utformes som planlagt. Det anbefales at man går i dialog med eierne for å finne gode løsninger og legge til rette for en positiv utvikling for lokalnæringen.

Utfyllinger på land langs resten av veitraseen vil føre til noe økt avrenning. Overvann fra vei kan ha negative konsekvenser for taeskog og skjellsand gjennom økt lokal ferskvannspåvirkning og økt tilførsel av partikler. Det er ikke sannsynlig at slik avrenning får konsekvenser i området rundt Krossøy, men i de mer beskyttede områdene i Kyrkjesusundet kan påvirkningen bli større.

### **Tiltak i Kyrkjesusundet**

I Kyrkjesusundet er det planlagt anleggelse av to broer, samt utfyllinger (se Figur 4). Det vil være åpninger i utfyllingene som sikrer at vannforbindelser mellom områder opprettholdes. Ålegrasengen sør i Kyrkjesusundet (K1) vil kunne påvirkes indirekte fra avrenning og spredning av partikler i vannet fra anleggsaktiviteten, som vil føre til økt sedimentasjon og redusert lysgjennomtrengelighet. Det er relativt lite vannbevegelse i området, og tildekking og redusert lysgjennomtrengelighet over tid vil kunne være svært skadelig for forekomsten. Ålegras trenger generelt mer lys enn f.eks. makroalger (som tang og tare), og er derfor mer sårbar ovenfor slik påvirkning. Ålegrasengen ligger på 1,5 m dyp, og vannets lysgjennomtrengelighet må derfor sannsynligvis forverres betraktelig før veksten reduseres til skadelige nivåer. Nedre voksegrense for ålegras, som i hovedsak bestemmes av lystilgang, kan antas å ligge et sted mellom 5 og 7 m i regionen (NIVA, 2014). Utover dette er det vanskelig å si noe om hvor store konsentrasjoner av partikler engen vil kunne tåle, fordi det avhenger av dagens tilstand så vel som de tilførte partiklens evne til å absorbere og spre lys i spekteret som ålegraset kan utnytte til fotosyntese. Fordi forekomsten i Kyrkjesusundet ligger grunt og beskyttet, vil risikoen for skade begrenses betraktelig ved bruk av siltgardin slik som planlagt. Dette området vil også kunne påvirkes noe av økt avrenning fra land i driftsfasen, men effekten vil være liten.

Tiltakene i Kyrkjesusundet kan påvirke vanngjennomstrømmingen i området, men i så liten grad at noen effekt på ålegrasengen eller organismers tilgang til lokaliteten er lite sannsynlig. Den planlagte utfyllingen ved broen som skal legges nordøst i sundet (mellom K1 og K2, se også Figur 4) kan redusere vanngjennomstrømmingen noe, men så lenge seilingsdybde for småbåter opprettholdes, vil effekten mest sannsynlig være for liten til at ålegrasengen eller organismers tilgang til den påvirkes. Åpningen sør i sundet vil bli større, og følgelig ha en positiv effekt.

Inngrepet i sjø med mindre utfyllinger og brolegging lenger nord i Leiasundet forventes ikke å påvirke marint naturmiljø så lenge siltgardiner benyttes som planlagt.

### **Økosystemeffekter**

Fisk, fugl og sjøpattedyr i området rundt nordøstre deler av Kvitsøy vil kunne påvirkes av at skjellsand og vegetasjon tildekkes eller fjernes, fordi viktige oppvekstområder, gjemmesteder og områder for næringssøk forsvinner. Men selv om effekten av dette forventes å være negativ, vil omfanget sannsynligvis være lite for området som helhet. Dersom fyllmasser danner hardt substrat egnet for

2015-12-10 2015-12-10



f.eks. gjenvekst av tare vil dette kunne ha en positiv effekt og til en viss grad fungere som økologisk restaurering over tid. Tare ser ut til å trives godt på andre utfyllinger i Boknafjorden (som for eksempel ved Arsvågen, se NO-031-YM, Norconsult 2015).

Fisk, fugl og sjøpattedyr vil også kunne påvirkes av støy fra anleggsvirksomhet og trykkbølger fra sprengningsarbeider på land i anleggsfasen. Dyr kan bli stresset eller skremmes vekk. Påvirkningen vil da være lokal, og relativt kortvarig, og omfanget av skade på lokale marine bestander antas å bli lite til ubetydelig. Trykkbølger fra sprengning vil kunne forårsake fysisk skade på dyr. Omfanget av skade forårsaket av sprengning vil være avhengig av i hvor stor grad trykkbølger og bevegelse forplantes fra land og utover i vannmassene, og beregninger av antatt nivå vil bidra til større sikkerhet i disse vurderingene. Generelt antatt forhold mellom trykkbølger og skadeomfang for fisk er angitt i Tabell 4 hentet fra Dalen 2012, men det virker lite sannsynlig at skadelige nivåer vil forekomme i sjø som følge av arbeid knyttet til Rogfast E39 ved Kvitsøy. Når det gjelder utspredning av tunnellop under vann vil dette skje så langt under havbunnen at merkbar effekt på marint naturmiljø vurderes som svært lite sannsynlig.

Tabell 4 Effekter fra sprengninger på fisk i fri sjø som funksjon av lydtrykknivå/lydtrykk. Tallverdiene og tilhørende effekter gjelder i utgangspunktet for en sprengning. Pa: Pascal = N/m<sup>2</sup>, B: bar. Gjelder under forhold med lav omgivelsesstøy og for voksen, frisk fisk som ikke er overført. (Kilde: Dalen et al 2012)

Lydtrykknivå [dB ref. 1 µPa]	Effekter	Lydtrykk
260	----- Stor risiko for spontan død etter en enkel sprengning. Fisk med lukket svømmeblære vil være mer utsatt enn fisk med åpen svømmeblære.	10 MPa 1·10 <sup>13</sup> µPa 100 B
240	----- Indre skader som kan heles eller ikke. Fare for død ved gjentatte sprengninger. Sterke atferdsendringer.	1 MPa 1·10 <sup>12</sup> µPa 10 B
220	----- Mindre eller ingen fysiske skader, men stress-	100 kPa 1·10 <sup>11</sup> µPa 1 B
200	----- belastning ved gjentatte sprengninger. Middels sterke atferdsendringer.	10 kPa 1·10 <sup>10</sup> µPa 100 mB
180	----- Fisken blir påvirket. Voksen fisk kan venne seg til lydbelastningen ved gjentatte sprengninger, men dette kan være annerledes for larver/ungel. Svake til middels atferdsendringer.	1 kPa 1·10 <sup>9</sup> µPa 10 mB
160	-----	100 Pa 1·10 <sup>8</sup> µPa 1 mB
140	----- Fisken hører sprengningen(e) og voksen fisk vil reagere lite. Larver/ungel kan reagere mer.	10 Pa 1·10 <sup>7</sup> µPa 0,1 mB
120	-----	1 Pa 1·10 <sup>6</sup> µPa 10 µB
100	----- Fisken hører ikke sprengningene.	0,1 Pa 1·10 <sup>5</sup> µPa 1 µB

Oppdrettsfisk kan i likhet med annen fisk påvirkes negativt av støy og trykkbølger. Det er imidlertid lite sannsynlig at skadelig støy eller trykkbølger som følger av tiltaket vil nå fisken ved Hestholmen Ø, da lokaliteten ligger over en kilometer unna planområdet (i luftlinje målt over land) og utsprenning skal foregå på land.

I driftsfasen vil støy fra biltrafikk i hele planområdet på Nordøstre Kvitsøy ha en lokal påvirkning, men basert på foreliggende kunnskap om området vurderes omfanget som lite til ubetydelig for marint naturmiljø.

Partikler i vannet kan påvirke fisk negativt, og særlig oppdrettsfisk som ikke har mulighet til å unngå partikkelskyer. Partiklene kan skape irritasjon og sår i skinn og gjeller eller også tette gjellene slik at gassutveksling hindres. Dette gjelder spesielt skarpe partikler som typisk finnes i sprengsteinmasser (NIVA, 1992).

Partiklenes utforming vil i stor grad avhenge av bergtypen de stammer fra, og sammensetningen som vil finnes i utfyllingsmassene ved Krossøy og langs veitraseen er i stor grad uviss. Det finnes imidlertid bergarter i området som kan danne både nålelignende, flisete og svært skarpe partikler ved knusing (eksempelvis grønnstein) (SINTEF, 2012), og det er sannsynlig at disse vil finnes i massene. Skade på gjeller og vev kan redusere fiskens immunforsvar og gjøre den mer sårbar ovenfor andre stressfaktorer. Subletale effekter som atferdsmessige stressresponser, redusert vekst og reproduksjon kan også forekomme (NIVA, 2008a og 2008b). Dokumentasjon av effekter ved ulike konsentrasjoner og i ulike miljø er imidlertid sparsom (oppsummert i rapport fra NGI og NIVA for Statens vegvesen, 2015). Beregninger av partikkeltransport fra tiltaksområdet ved Krossøy viser at hovedtransporten sannsynligvis vil gå i sør-sørvestlig og vest-nordvestlig retning (se kapittel 5.1) og at partikkelkonsentrasjonen raskt blir lav (0.012 mg/L 500 m fra tiltaket). Partikler kan nå lokaliteten (>1 km unna), men sannsynligvis i så lav konsentrasjon at det er lite problematisk (et konservativt estimat for subletal grense hos voksen laksefisk ligger rundt 50 mg/L (se litteraturgjennomgang av DNV, 2014). Fine partikler kan tenkes å akkumulere i fiskens gjeller slik at partikkeltilførsel over tid blir dødelig selv ved lave konsentrasjoner, men sprengmasser inneholder generelt en lav andel av slike fine partikler, og konsentrasjonene som når lokaliteten vil være svært lave. Det er derfor lite sannsynlig at fisken i oppdrettsanlegget vil skades av partikler som spres fra tiltaket. Usikkerheten rundt hva fordelingen i massene som skal legges ut faktisk vil bli bidrar imidlertid til noe usikkerhet i denne vurderingen. Mer konkrete vurderinger av dette vil foretas i forbindelse med søknad om tillatelse til utfylling.

Mobil villfisk vil kunne fjerne seg dersom partikkelkonsentrasjonene skaper ubehag, mens mer stasjonær fauna i nærheten av tiltaket ved Krossøy sannsynligvis vil påvirkes. Konsentrasjonene blir imidlertid raskt lave, og den skadelige effekten vil begrenses til få meter fra utfyllingsområdet. I de mer beskyttede områdene rundt Kyrkjundet er risikoen for slik påvirkning på lokal vill fauna enda større, men dette vil reduseres ved bruk av siltgardin som planlagt.

Det virker lite sannsynlig at låsettingsplasser eller feltet for rekefiske (ved Jartholmen) vil påvirkes.

### 5.3 Ødeleggelse av sammenhengende naturområder

Reguleringsplanen legger ikke opp til nevneverdig habitatfragmentering i marint miljø, selv om naturverdier påvirkes.

### 5.4 Oppsummering og samlet konsekvensvurdering

Naturmangfoldlovens hensikt er å bevare naturens mangfold med tanke på biologiske, geologiske og landskapsmessige former, så vel som med tanke på økologiske prosesser. Dette skal skje gjennom bærekraftig bruk og vern, som også skal sikre grunnlag for menneskers virksomhet, kultur, helse og trivsel både nå og i fremtiden. En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede

2015-12-10/2015-12-10

belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for (jfr. § 10 – økosystemtilnærming og samlet belastning). Det er med grunnlag i dette denne at en samlet konsekvensvurdering foretas.

Naturmiljøet i området rundt nordøstre Kvitsøy vurderes å ha middels betydning for marint biologisk mangfold.

Omfanget av sannsynlig påvirkning som følge av endringer i skjellsandområder og tang- og tareområder vurderes som middels i anleggsfasen og liten til ubetydelig når anlegget er ferdigstilt. Det er større fare for langvarig skade på ålegrasengen i Kyrkjesundet, men fordi siltgardiner skal brukes vurderes omfanget av sannsynlig skade som lite i anleggsfasen og lite når anlegget er ferdigstilt. Store tilførsler av ferskvann og partikler i dette området må imidlertid unngås.

Betydningen av naturmiljøet som grunnlag for akvakultur og havbruk i influensområdet vurderes som liten og omfanget av sannsynlig skade vurderes som lite i anleggsfasen og ubetydelig når anlegget er ferdigstilt.

På bakgrunn av dette vurderes gjennomføring av tiltaket etter detaljert reguleringsplan og ved bruk av siltgardin å ha liten til middels negativ konsekvens for marint miljø og ressursgrunnlag i anleggsfasen, og liten til ubetydelig konsekvens når anlegget er ferdigstilt.

Risikoen for skade på fisken i oppdrettsanlegget vurderes som svært lav, men skarpe partikler kan tenkes å nå lokaliteten i lave konsentrasjoner, og skade på enkelte fisk vil derfor kunne forekomme.

Tabell 5: Oppsummerende tabell over påvirkning på forekomster og konsekvenser for økosystemet de tilhører. For begrunnelser, se kapittel 5.2.

Område	Forekomst	Påvirkning fra tiltak	Tiltakenes konsekvens på økosystemnivå
Kyrkjesundet, K1 og K2	Ålegras	Anleggsfase: Mye partikler fra utfylling – nedslamming, lysreduksjon – redusert vekst/ utbredelse	Potensielt stor negativ, men redusert til liten ved bruk av siltgardin
		Driftsfase: Noe tapt areal pga utfylling Noe partikler fra veivann – noe nedslamming, noe lysreduksjon – noe redusert vekst/ utbredelse	Liten negativ, forutsatt at punktutslipp ikke forekommer her.
	Beiteområde	Anleggsfase: Redusert tilgjengelighet pga siltgardiner Støy som kan skremme dyr	Antatt liten negativ, andre områder vil brukes
		Driftsfase: Litt avrenning fra vei	Ubetydelig
Krossøy, K3 og K4	Tareskog	Anleggsfase: Mye partikler fra utfylling – nedslamming, lysreduksjon – redusert vekst/ utbredelse	Middels negativ, forutsatt at utslipp av tunnelvann skjer dypt.
		Driftsfase: Tapt areal pga utfylling Noe partikler fra veivann – noe nedslamming, noe lysreduksjon – noe redusert vekst/ utbredelse	Liten negativ, men redusert til ubetydelig ved tilrettelegging for gjenvekst på utfylling
	Skjellsand	Anleggsfase: Mye partikler fra utfylling – nedslamming – redusert andel med god kvalitet som habitat	Middels negativ, forutsatt at utslipp av tunnelvann skjer dypt.
		Driftsfase: Tapt areal pga utfylling Noe partikler fra veivann – noe nedslamming – noe redusert andel med god kvalitet som habitat	Liten negativ, tilgangen på tilsvarende områder er god
	Områdets egnethet som grunnlag for havbeite	Anleggsfase: Mye partikler fra utfylling – nedslamming – redusert mulighet for drift i et større område	Middels negativ, men nåværende anlegg må flyttes
		Driftsfase: Tapt areal pga utfylling Noe partikler fra veivann – noe nedslamming – redusert mulighet for drift i et mindre område	Liten negativ, tilgangen på tilsvarende områder er god
Områder utenfor Krossøy og Krågåøy	Områdets egnethet som grunnlag for akvakultur	Anleggsfase: Noe partikler fra utfylling	Liten negativ
		Driftsfase: Ingen	Ubetydelig
	Områdets egnethet som grunnlag for fiskeri	Anleggsfase: Noe partikler fra utfylling	Ubetydelig
		Driftsfase: Ingen	Ubetydelig

## 6 Anbefalinger

Sprengningsarbeider i dagen på Kvitsøy anbefales å begrenses i tid, da langvarige forstyrrelser kan ha svært negative konsekvenser for sjøfuglbestander. I naturbase er det ikke registrert viktige hekkeområder eller overvintringsområder for sjøfugl der tunnelens åpning skal plasseres, men det kan likevel ikke utelukkes at nærliggende områder brukes til slike formål. Ulike bestander vil være sårbare i ulike perioder og det er derfor vanskelig å komme med noen konkret anbefaling om tidspunkt. Naturforhold på land vil legge større føringer for hvordan dette arbeidet bør gjennomføres. Når omfanget på sprengningsarbeider ved Krossøy er klart må vurderinger av tidspunkt, frekvens og utstrekning i tid foretas. Disse vurderingene må i så stor grad som mulig ta hensyn til fugl og pattedyrs følsomhet, som i stor grad er sesongvariabel både på land og i sjø. Med hensyn til marint naturmiljø kan Tabell 4 brukes som grunnlag for å anslå skadeomfang på fisk, som regnes å være mer følsomme enn sjøpattedyr (Dalen et al. 2007).

Det skal ikke benyttes plastfiber i betongarmering, men skyteledninger i plast vil forekomme. Disse vil også kunne føre til miljøproblemer dersom de ikke også samles opp fra vannmasser og havbunn. Tilførsel og spredning av plast til marint miljø må begrenses (se forslag i kapittel 7).

Skjellsand anses som en ikke-fornybar ressurs fordi den i naturen tar svært lang tid å danne. Flytting av skjellsand kan være kostbart innen prosjektet, men kommersielle aktører i området vil kunne bruke forekomsten. Skjellsand har et høyt kalkinnhold og har derfor mange kommersielle bruksområder i jordforbedring, i fôr for fjørfé, potensielt til tildekking av forurenset havbunn og som hovedfilter for avløpsrensing. Uttak til kommersielt bruk bør derfor vurderes og på Kvitsøy er det allerede konsesjoner.

Utfyllingen i tareskogsområdet ved Krossøy må utføres slik at tilførsel av partikler til resipienten begrenses så mye som mulig. Videre bør den utformes på en måte som gjør den egnet som substrat for tare. Stabile utfyllinger med mye stor stein er generelt godt egnet som slikt substrat. Rikelig med hulrom i forskjellige størrelser gir også skjulesteder for en rekke marine dyr, og dermed et godt grunnlag for et rikt biologisk mangfold. Om tare etableres på utlagte masser vil marint naturmiljø i stor grad kunne restaureres naturlig etter anleggsfasen. Utfyllinger med god tilgang på store og små hulrom vil også kunne egne seg som hummerhabitat. Forslag til metoder for tilrettelegging beskrives i kapittel 7.

Partikler fra deponering kan tenkes å nå oppdrettslokaliteten Hestholmen Ø, men konsentrasjonene vil være svært lave. Fisken vil kunne være mer følsom for påkjenninger når den er liten, og dersom det er overvekt av ung fisk i anlegget på tidspunktet tiltaket skal gjennomføres kan det være større risiko forbundet med tiltaket. For å minimere risiko for skade kan man gjennomføre en begrensende/skjermende del av tiltaket (en sjeté) i en periode der anlegget ligger brakk (se forslag til tiltak i kapittel 7) – det er pålegg om minst to måneders brakklegging etter hver produksjonssyklus (se § 40 i Akvakulturdriftsforordningen). Tatt i betraktning den svært lave risikoen for skade ser vi ikke grunn til å anbefale at driften stoppes. Overvåking av partikkelspredning fra tiltaket ved turbiditetsmålinger og undersøkelser av partikkelsammensetting må imidlertid vurderes (se kapittel 8). En grundigere vurdering av dette forholdet og konkrete tiltak vil gjennomføres i forbindelse med søknad om tillatelse til utfylling. Forslag til overvåking er beskrevet i kapittel 7.

Utslippspunkt for tunnelvann i området rundt Krossøy må legges på dypt vann (helst > 20 m) for å unngå skade på marint naturmiljø. Konkret plassering av utslippspunkt og behovet for rensiltak vil vurderes i forbindelse med søknad om utslippstillatelse.

2015-12-10/2015-12-10

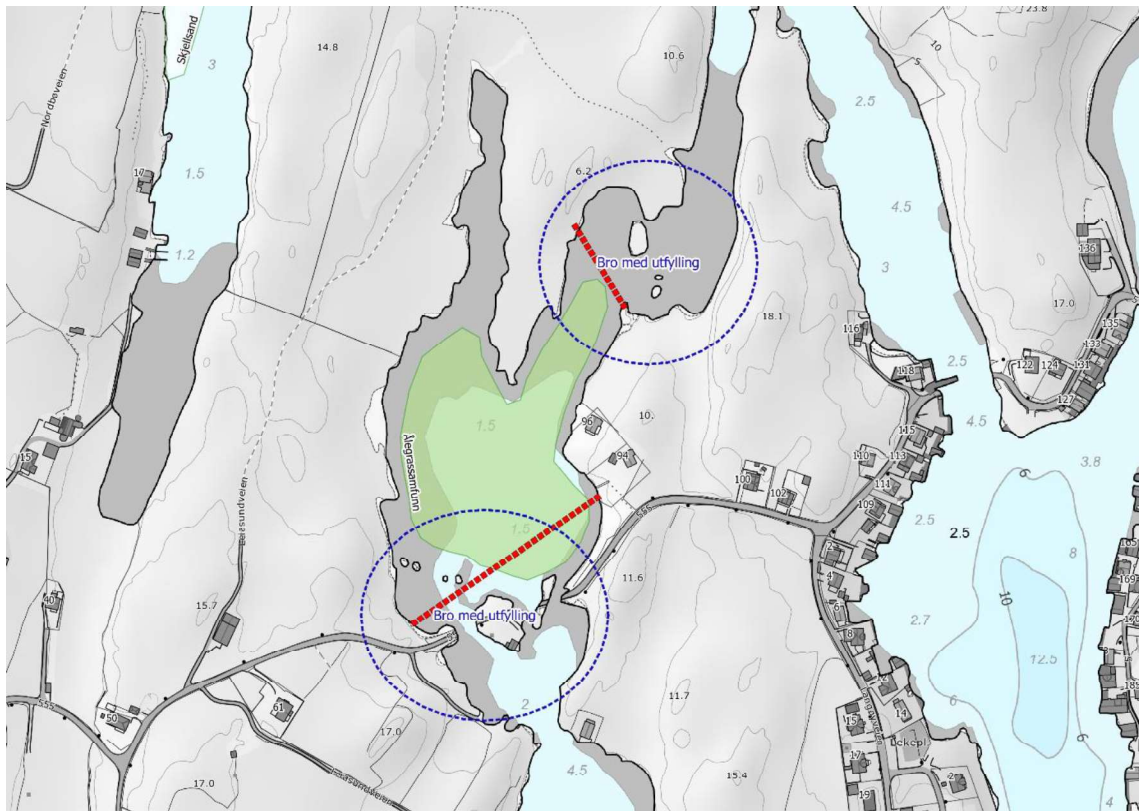
Ålegrasengen i Kyrkjesundet må tas hensyn til både i anleggsfasen og i driftsfasen. I anleggsfasen bør siltgardiner anvendes rundt tiltaksområder eller ålegrasforekomst for å hindre nedslamming og redusert lysgjennomtrengelighet i vannet over forekomsten. Det er ikke forventet påvirkning fra vei i driftsfasen i dette området.

Det anbefales videre at man går i dialog med lokal havbruks- og akvakulturnæring for å finne gode løsninger og en bærekraftig utvikling for næringa – før eventuelle konflikter oppstår. Dette kan spesielt være aktuelt for kamskjellnæringa, som bruker/har brukt tiltaksområdet nord for Krossøy til havbeite.

## 7 Tiltak for å redusere påvirkning

Metoder for å begrense tilførsel og spredning av plast til marint miljø må undersøkes. Dette må inngå i utformingen av utfyllingssøknader. Ved Krossøy er det sannsynligvis ikke mulig å bruke siltgardin rundt tiltaket for å begrense spredningen, og dersom skyteledninger med plastisolasjon skal brukes må så mye som mulig ryddes vekk både før og etter deponering av massene. I Kyrkjesundet vil siltgardinene kunne begrense spredningen, og her må det foretas en opprydding på sjøbunnen innenfor gardinen i etterkant av tiltakene.

For å beskytte ålegrasengen i Kyrkjesundet (K1) benyttes siltgardin under anleggsperioden. Siltgarden plasseres ved ålegrasengen der det skal være anleggsarbeider nært vann. Forslag til plassering er vist i Figur 15. Dersom det ikke arbeides samtidig nord og sør for ålegrasengen, benyttes siltgardin kun der det foregår anleggsaktivitet for å gi bedre vannutskifting til ålegrasengen under anleggsperioden. Det er også viktig at eventuelle utfyllinger i den trange passasjen nord-øst i sundet sikrer fortsatt vanngjennomstrømning på dagens nivå. Det er allerede en begrenset passasje her som i tillegg er grunn. Åpningen i utfyllingen legges der sundet i dag er på sitt dypeste, se Figur 16.



Figur 15: Forslag til omtrentlig plassering av siltgardiner (røde linjer) for å beskytte ålegrasengen i Kyrkjesundet.



Figur 16: Flyfoto viser hvor den nordøstlige passasjen er på sitt dypeste. Flyfoto fra to ulike kilder indikerer vannstand på høyvann og lavvann. (norgebilder.no og google earth)

For å gjøre utfyllingene i sjø egnet som substrat for tare og som hummerhabitat må de være stabile, ha ru overflater med innslag av sprekker og ha rikelig med store og små hulrom. En jevn vegg vil i liten grad fungere fordi taren er avhengig av ru overflater og sprekker for at taresporene skal kunne feste seg og vokse opp. Derfor bør det ytterste laget i utfyllingene (tykkelse > 1 m) i sjø bestå av en stor andel stor stein iblandet mindre stein. Stort innslag av grus og småstein som er mindre stabilt vil være mindre egnet som substrat. Tare danner skoglignende landskap i dybdeintervallet fra ca. 0,5-20 m dyp. For at tarebeltet skal bli tilstrekkelig bredt bør det som et minimum legges til rette for tare i dybdeintervallet fra 2 - 10 m, men helst fra 0,5 - 15 m dyp. Tare kan vokse i relativt bratt terreng, men erfaringsmessig vil tareskogen bli mer glissen dersom helningen overstiger 50 grader. Moloen i Arsvågen er et godt eksempel på at utfylling med grove steinmasser fungerer som taresubstrat. Rikelig med hulrom i forskjellige størrelser (fra < 1 cm<sup>2</sup> til 50 cm<sup>2</sup>) gir også skjulesteder for en rekke marine dyr (inkludert hummer), og dermed et godt grunnlag for et rikt biologisk mangfold.

Bruk av siltskjørt som en ekstra sikring rundt oppdrettslokaliteten Hestholmen Ø er vurdert, men på grunn av mye vannbevegelse i området vil det fungere dårlig. For å minimere risikoen for skade på fisk i oppdrettsanlegget Hestholmen Ø kan man gjennomføre en begrensende del av tiltaket i en periode der anlegget ligger brakk – det er pålegg om minst to måneders brakklegging etter hver produksjonssyklus (se § 40 i Akvakulturdriftsforordningen). Dersom man gjennomfører utfylling lengst øst i området i den perioden anlegget ligger brakk, vil den kunne skjerme mot partikkeltransport til anlegget senere i tiltaksperioden når anlegget igjen er i drift. Dette forutsetter at metoden er forenelig med ivaretagelse av utfyllingens stabilitet og er praktisk gjennomførbart.



## 8 Overvåking

### 8.1 Ålegraseng/tiltaksområde Kyrkjesundet

Skjema i vedlegg 1 fylles ut og skal være tilgjengelig på anleggsområdet.

For å dokumentere at siltgardinen fungerer, og for å kunne oppdage eventuelle skader på siltgardinen raskt gjennomføres overvåking. Det er vurdert som tilstrekkelig med daglig visuell overvåking av siltgardinen. Dette gjennomføres av entreprenør på stedet.

Hver dag før oppstart gjennomføres kontroll av siltgardinens tilstand. Da kontrolleres begroing og partikkeltildekning på siltgardinen, tilstand på festepunkter og om det er synlige skader. Ved mye begroing og tildekning må det kontrolleres om siltgardinen trekkes opp fra bunn eller ned i overflaten og tillater spredning av partikler. Dersom det er tilfelle må siltgardinen byttes ut. Eventuelle skader må utbedres.

Hver dag under arbeidet gjøres visuell sjekk av at det ikke kommer partikler gjennom siltgardinen. I tillegg tas et bilde som viser vannets klarhet utenfor og innenfor siltgardinen.

Kontroll før oppstart gjøres fra liten båt med mindre det er god tilgang til kontroll fra land. Visuell sjekk av om det kommer partikler forbi siltgardinen kan gjøres fra land så fremt det er mulig å se hele veien langs siltgardinen på denne måten.

Ved avvik som har fare for langvarig negativ påvirkning varsles prosjektleder (eller den prosjektleder har gitt dette ansvaret), miljørådgiver og Fylkesmannen. Både små og store avvik registreres for å kunne dokumentere i ettertid.

Dersom det observeres forhøyede partikkelkonsentrasjoner på feil side av siltgardinen må følgende gjøres:

- Miljørådgiver varsles
- Forurensningsmyndigheten varsles
- Lekkasje identifiseres og utbedres

Observasjoner fra overvåkingen noteres i skjema i vedlegg 2. og oversendes Fylkesmannen ved avsluttet arbeid sammen med bilder fra overvåkingen.

### 8.2 Oppdrettsanlegg

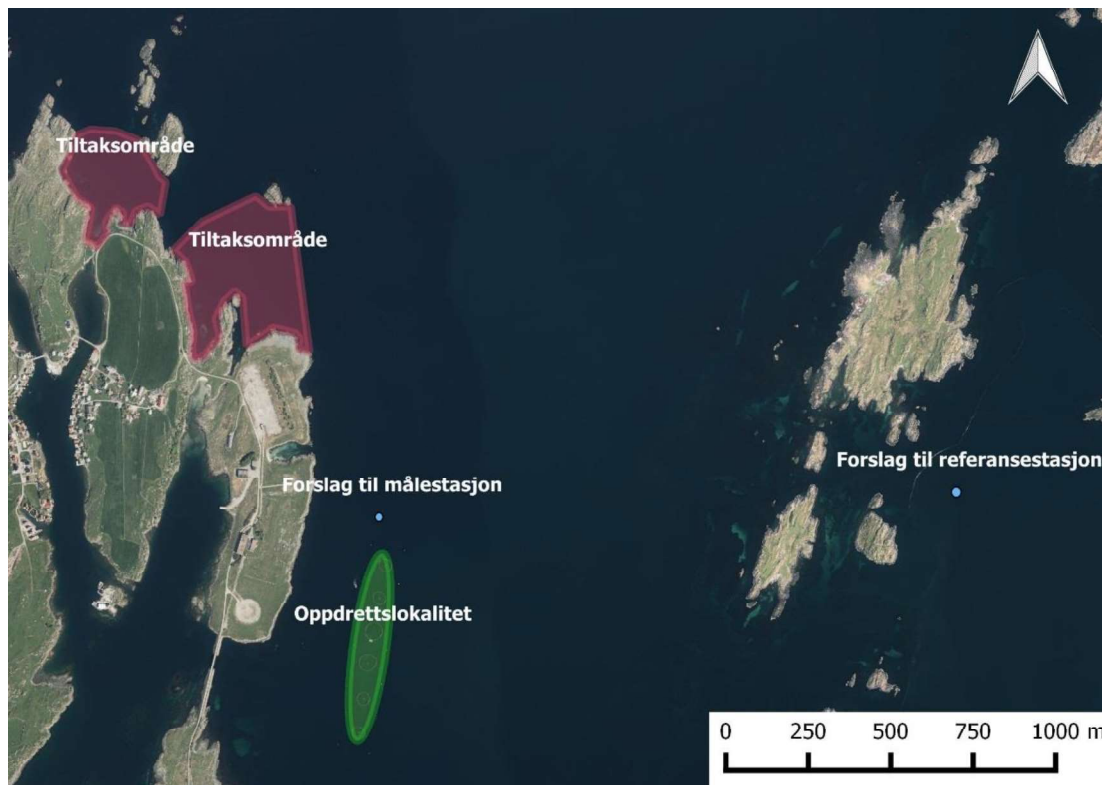
Det må gjennomføres overvåking av turbiditet ved oppdrettslokaliteten for å dokumentere hvor mye partikler som transporteres dit fra utfyllingsarbeidene. Overvåking er også foreslått i forbindelse med utfyllingsarbeidene som skal gjennomføres på Kråggøy. Overvåking for de to tiltakene kan gjennomføres på samme stasjoner.

Overvåking bør skje i samarbeid med eier av anlegget. Overvåkingen bør gjennomføres med automatisk logging.

Vedlegg 1 fylles ut for denne overvåkingen separat. Kontaktperson ved oppdrettsanlegget fylles da inn for varsling istedenfor Fylkesmannen.

2015-12-10 2015-12-10

Forslag til posisjoner for måling er vist i Figur 17. Målepunktet ved oppdrettsanlegget plasseres 50-100 m nord for anlegget for å ikke påvirkes fra partikler fra anlegget.



Figur 17: Forslag til posisjoner for turbiditetsovervåking. Tiltaksområde ved både Krossøy og Krågøy er vist.

### 8.2.1 Automatiske målinger

Det benyttes turbiditetsmålere som logger turbiditet automatisk med et forhåndsdefinerte tidsintervall.

Målerne logger data og sender disse til land via et system for dette. Systemet må være slik at data er tilgjengelig online for entreprenør (som er ansvarlig for overvåkingen), tiltakshaver og anleggseier. Systemet må også kunne varsle via for eksempel sms ved måleverdier som overskrider en bestemt grenseverdi. Alarmgrense bør settes i samarbeid med anleggseier i forbindelse med søknad om utfylling, godt under tålegrense til fisk. Dette for å kunne iverksette tiltak uten å måtte stoppe arbeidet.

Dersom alarmgrenseverdien overskrides i over 20 minutter må miljøansvarlig varsles, årsak identifiseres og tiltak iverksettes.

Det måles hvert 10 minutt. Målinger bør starte opp minimum en uke før tiltaket starter opp for å kontrollere at referansestasjonen er egnet for sammenligning med stasjonen ved oppdrettsanlegget. I denne perioden må det måles like ofte ved referansestasjon som ved anlegget.

Målerne plasseres på et dyp som er ca. midt i (eller nedre del av) dybdeintervallet fisken i anlegget oppholder seg mest i (f.eks. 5 meter, men oppdrettsanlegget vil ha oversikt over dette). Valg av dyp gjøres sammen med anleggseier på forhånd. Data samles inn i minimum en uke før arbeidene settes i gang for å kontrollere at referansestasjonen er egnet for sammenligning med stasjonen ved oppdrettsanlegget.

2015-12-10 2015-12-10

Målerne tas opp for rengjøring hver 14. dag i vintermånedene og hver uke om sommeren når begroingen er større.

2015-12-102015-12-10

## 9 Vurderinger iht. gjeldende lover og forskrifter

Tiltaket, slik det er planlagt, forventes i liten grad å komme i konflikt med nasjonale målsetninger om biologisk mangfold og økologisk tilstand i sjø slik de er nedfelt i Naturmangfoldloven og Vannforskriften. Kunnskapsgrunnlaget anses å stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet i sjø (jfr Naturmangfoldlovens § 8 (kunnskapsgrunnlaget)).

Tiltaket kommer ikke i konflikt med verneområder i sjø.

## 10 Referanser

Alabaster og Loyd (1982). Water quality criteria for freshwater fish. 2nd ed. Butterworths, London.

Dalen J. 2012. Utredning for Statens Vegvesen, region vest tilknyttet prosjekt «Tunnel fv7, Haukanesberget, Granvin» Notat datert 15. januar 2012. Havforskningsinstituttet.

Dalen, J., Hovem, J.M., Karlsen, H.E., Kvadsheim, P.H., Løkkeborg, S., Mjelde, R., Pedersen, A. og Skiftesvik, A.B. 2007. Kunnskapsstatus og forskningsbehov med hensyn til skremmeeffekter og skadevirkninger av seismiske lydbølger på fisk og sjøpattedyr. Rapport til Oljedirektoratet, Fiskeridirektoratet og Statens Forurensningstilsyn fra spesielt nedsatt forskergruppe.

DNV GL, 2014. Marinbiologisk tilleggsundersøkelse i Førdefjorden. Rapport nr 2014-1193, Rev A.

NIVA, 1992. Uorganiske partikler i vann; effekter på fisk og dyreplankton. Rapport I.nr. 2728-1992.

NIVA, 2008a. Risikoen for skader på fisk og blåskjell ved gruveaktivitet på Engebøneset – En litteraturstudie om effekter av metaller og suspenderte partikler. Rapport I.nr. 5689-2008.

NIVA, 2008b. Effekten av forhøyet innhold av mineralske partikler i vannet med hensyn til villfisk og oppdrett av fisk og skalldyr. Rapport I.nr. 5692-2008.

NIVA, 2015. Modellering av strøm og partikkeltransport i forbindelse med utfylling utenfor Mekjarvik. Rapport I.nr. 6846-2015.

Norconsult AS, 2015. Miljøundersøkelse sediment – Kvitsøy og Arsvågen. Oppdrag 5144240, dok. NO-015-YM

Norconsult AS, 2015. Strømmålinger i forbindelse med utfylling i sjø. E39 Rogfast. Kvitsøy og Arsvågen. Oppdrag 5144240, dok. NO-009-YM.

SINTEF, 2012. Geologisk rapport for E39 Rogfast

Statens vegvesen, 2015. Bergarters potensielle virkning på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet.

Vassdal, T. og Johansen, P. 2012. Strømmåling ved lokalitet Hestholmen, Grieg Seafood Rogaland AS, Kvitsøy kommune. Våren 2012. SAM Notat nr. 20-2012