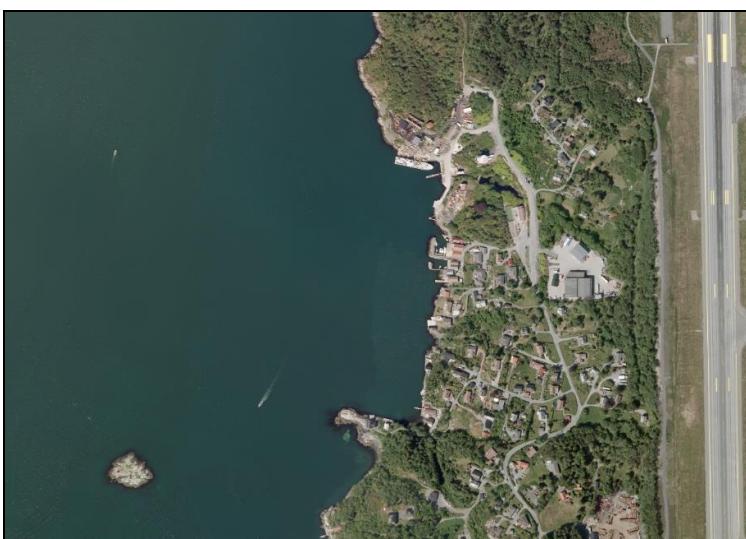


R A P P O R T

Deponering av stein i sjø
utanfor Flesland kai,
Bergen kommune



Konsekvensutgreiing
for naturmiljø



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Deponering av stein i sjø utanfor Flesland kai, Bergen kommune.
Konsekvensutgreiing for naturmiljø.

FORFATTARAR:

Mette Eilertsen, Geir Helge Johnsen, Hilde Haugsøen og Joar Tverberg

OPPDRAAGSGJEVAR:

FM Gruppen Strand AS

OPPDRAAGET GITT:

april 2013	ARBEIDET UTFØRT:	RAPPORT DATO:
	2013	7. oktober 2013

RAPPORT NR:

1773	ANTAL SIDER:	ISBN NR:
	41	ISBN 978-82-8308-010-0

EMNEORD:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| - Utfylling i sjø | - Biologisk mangfold på land |
| - Marint biologisk mangfold | - Akvatisk biologisk mangfold |
| - Straumtilhøve og vassutskifting | |

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Akkreditering
Prøvetaking	Søkt etter NS-EN ISO/IEC 17025 (2005)
Kjemiske analyser	Akkreditert underleverandør Eurofins Norsk Miljøanalyse AS
Sortering blautbotnfauna	Søkt etter NS-EN ISO/IEC 17025 (2005)
Artsbestemming blautbotnfauna	Akkreditert underleverandør Marine Bunndyr AS
Vurdering av resultat	Søkt etter NS-EN ISO/IEC 17025 (2005)
Rapportering	Søkt etter NS-EN ISO/IEC 17025 (2005)

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

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

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

Framside: Raunefjorden utanfor Flesland kai, fra www.norgeibilder.no

FØREORD

FM Gruppen Strand AS søker om løyve til å deponere overskotstein i sjø utanfor Flesland kai. Bergen kommune og VA Etaten sitt reinseanlegg på Flesland skal utvidast og i samband med dette skal steinmassar takast ut av fjell.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå FM Gruppen Strand AS utarbeidd naudsynt dokumentasjonsgrunnlag og konsekvensutgreiing for «Naturmiljø», som omhandlar raudlisteartar, biologisk mangfald på land, marint og akvatisk biologisk mangfald. I tillegg er det utført vurdering av verknader på straum og vassutskifting og med omsyn på miljøgifter i sediment.

Rådgivende Biologer AS rettar takk til alle som har bidrige til denne rapporten. Takk til Sjøservice AS ved Halvor Mohn og Eivind Røttingen for leige av båt og bistand i samband med feltarbeid. Analyser av sediment er gjort av det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen. Guro Eilertsen, Anette Skålnes, Brage Hellen og Sigrun Spikkeland har sortert botnfaunaprøver, og det akkrediterte selskapet Marine Bunndyr AS ved Cand. scient. Øystein Stokland har artsbestemt dyr.

Rådgivende Biologer AS takkar ABO Plan og Arkitektur AS ved Sjur Frimann Hjeltnes for eit godt samarbeid og FM Gruppen Strand AS ved Sigmar Tveit for oppdraget.

Bergen, 7. oktober 2013

INNHOLD

Føreord.....	2
Innhald	2
Samandrag.....	3
Områdeskildring.....	6
Tiltaksskildring	7
Metode og datagrunnlag	8
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet.....	15
Resultat og verdivurdering.....	16
Verknader og konsekvensar	31
Avbøtande tiltak	36
Oppfølgjande undersøkingar.....	36
Om usikkerheit	37
Referanseliste	38
Vedlegg.....	39

SAMANDRAG

Eilertsen, M., G.H Johnsen, H. Haugsøen & J. Tverberg 2013.

Deponering av Stein i sjø utanfor Flesland kai, Bergen kommune.

Konsekvensutgreiing for naturmiljø.

Rådgivende Biologer AS, rapport 1773, 41 sider, ISBN 978-82-8308-010-0

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå FM Gruppen Strand AS utarbeida ei konsekvensutgreiing for naturmiljø i samband med søknad om deponering av overskotsstein i sjø utanfor Flesland. Utgreiinga omfattar raudlista artar, terrestrisk-, akvatisk- og marint biologisk mangfald, samt undersøking av miljøgiftar i sedimentet. For terrestriske og akvatiske tilhøve er det ikkje gjort nye undersøkingar, medan marinbiologiske tilhøve er godt undersøkt i samband med utgreiinga.

TILTAKSSKILDRING

FM Gruppen Strand AS søker om løyve til avgrensa deponering av inntil 500.000 m³ overskotsmassar i sjø nord for Fleslandskjeret utanfor Flesland kai, i eit område med areal på om lag 50.000 m² på djupner frå 40 til 100 meter. Gjennomsnittshøgda for fyllmassane vil være om lag 10 meter.

OMRÅDESKILDRING

Sjøområdet ved Flesland ligg i Raunefjorden, mellom Sotra og Bergen. Fjorden er open, med særskilt god straum og vassuskifting. Fleslandvassdraget har utløp i Kvernavika i Raunefjorden inntil tiltaksområdet.

Det vart funne lite tungmetall og miljøgifter i botnsedimentet i tiltaksområdet. Det var enkelte sambindingar med noko forhøgd konsentrasjon, men samla sett var samtlige parametrar tilsvarande tilstandsklasse I-II bakgrunnsnivå-god.

VERDIVURDERING NATURMANGFALD

Raudlista artar

Det førekjem ål (CR) i Fleslandvassdraget, og det er registrert fleire terrestriske raudlista fugleartar ved Fleslandskjeret i influensområdet, der tre artar har status sårbar (VU). Det er ikkje registrert marine raudlisteartar. Temaet har stor verdi.

Akvatisk biologisk mangfald

Naturtypen elveløp er registrert i influensområdet. Fleslandbekken frå Langavatnet munnar ut i Kvernavika, og det er registrert bestandar av sjøaure og stingsild i Langavatnet. Langavatnet vert også nytta som oppvekstområde for ål. Akvatisk biologisk mangfald har middels verdi.

Terrestrisk biologisk mangfald

Ingen naturtypar er registrert i det aktuelle området. Fleslandskjeret er vurdert som eit viktig vilt- og yngleområde for fugl, deriblant makrelterne som er raudlista. Artsmangfaldet vurderast som representativt for distriktet. Ingen registrerte naturtypar og arts Mangfald med middels verdi gir middels verdi for terrestrisk biologisk mangfald.

Marint biologisk mangfald

I tiltaksområdet for deponering av overskotsstein er det registrert vanlege førekommande naturtypar som fast, mellomfast og laus afotisk saltvassbotn. Samlede naturtypar er livskraftige og vert vurdert å ha liten verdi. I og på sediment vart det registrert eit vanleg arts Mangfald som er representativt for distriktet. Arts Mangfald vert vurdert å ha liten verdi.

VERKNAD OG KONSEKVENSVURDERING

Det er venteleg ingen eller små endringar av straumtilhøve i samband med deponering av steinmassar utanfor Flesland kai. Det er ikkje knytt negative verknader for biologisk mangfald med omsyn på straum og utskiftingstilhøve.

0-ALTERNATIVET

Moglege klimaendringar vil kunne gje høgare temperaturar og meir nedbør i influensområda, men i Bergen er det ikkje venta at mildare vinrar skal føre til nokon vesentleg endring i flora eller fauna på land. 0-alternativet vurderast difor å ha ingen verknad for terrestrisk biologisk mangfald.

Viktigaste endring for fjordmiljøet utanfor Flesland kai utan deponering av overskotsstein, vil vere eventuell framtidig temperaturauke og endring i ferskvassstilførslar frå auka nedbør, samt endringar i makroalgesamfunn som følgje av moglege klimaendringar. Klimaendringar ved auka temperatur vil kunne ha ingen til liten negativ konsekvens for marint biologisk mangfald.

DEPONERING AV STEINMASSAR UTANFOR FLESLAND KAI

Raudlisteartar

Auke i støy og ferdsla på fjorden under anleggsarbeidet vil ha liten negativ effekt på hekkande fugleartar registrert på Fleslandsrådet. For dykkande fuglar som lomvi og alke og for ålelarvar kan tilslamming i sjø medføre redusert sikt, som vil kunne være negativt for disse artane. Ingen raudlista marine artar vart registrert. *Stor verdi og liten negativ verknad for raudlisteartar gir liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen, og ingen verknad og ubetydelig konsekvens (0) i driftsfasen.*

Terrestrisk biologisk mangfald

Anleggsfasen kan ha negativ verknad med auka støy og ferdsla, men dei fleste fuglar toler støy og ferdsla i avstand frå hekkeplassane. For dykkande fuglar vil anleggsfasen medføre avgrensing i tilgjengelige områder utanfor Flesland. Det vil ikkje vere negative verknader i driftsfasen. *Middels verdi og liten negativ verknad for terrestrisk biologisk mangfald gir liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen, og ingen verknad og ubetydelig konsekvens (0) i driftsfasen.*

Akvatisk biologisk mangfald

Det er ikkje knytt negative verknader av planlagde tiltak for Fleslandbekken i anleggs- eller driftsfasen. Gytevandrande sjøaure vil kunne bli noko hemma av redusert sikt i sjøområdet utanfor Flesland kai i anleggsfasen. *Middels verdi og liten negativ verknad for akvatisk biologisk mangfald gir liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen, og ingen verknad og ubetydelig konsekvens (0) i driftsfasen.*

Marint biologisk mangfald

Anleggsfasen vil kunne ha liten til middels negativ verknad lokalt for næringssøkande fisk og algevegetasjon i strandsonar. Steinmassane vil kvervle opp det stadeigne sedimentet i tiltaksområdet, som vil kunne ha tilsvarende negative verknader lokalt for marine organismar.

Driftsfasen vil ha middels negativ verknad for det lokale marine biologiske mangfaldet i sjølve tiltaksområdet grunna direkte arealbeslag. *Liten verdi og liten og middels negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-) i anleggs- og driftsfase.*

Konsentrasjonen av miljøgifter og tungmetall i tiltaksområdet er låge, så det vil ikkje vere negative verknader ved oppkverveling av det stadeige sediment i anleggsfasen. Det er ikkje nokon knytt verknader i driftsfasen.

Oppsummering av verdiar, verknad og konsekvens for biologisk mangfold med raudlista artar på land, i vassdrag og i sjø for deponering av steinmassar i sjø utanfor Flesland kai.

		Verdi	Verknad (omfang)			Konsekvens
			Liten	Middels	Stor	
Raudlista artar						
Terrestrisk	anlegg	----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)
	drift	----- -----	▲	----- ----- ----- -----	▲	Ubetydeleg (0)
Akvatisk	anlegg	----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)
	drift	----- -----	▲	----- ----- ----- -----	▲	Ubetydeleg (0)
Marint	anlegg	----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
	drift	▲ ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
Terrestrisk biologisk mangfold						
Naturtypar	anlegg	----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
	drift	▲ ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
Artsmangfold	anlegg	----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)
	drift	▲ ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
Akvatisk biologisk mangfold						
Viktige lokaliteter	anlegg	----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
	drift	▲ ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
Artsmangfold	anlegg	----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)
	drift	▲ ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Ubetydeleg (0)
Marint biologisk mangfold						
Naturtypar	anlegg	----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)
	drift	▲ ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)
Artsmangfold	anlegg	▲ ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)
	drift	----- -----	▲ ----- ----- -----	▲	----- ----- ----- -----	Liten negativ (-)

AVBØTANDE TILTAK

Transport av massar fra kai og ut til området må skje uten avrenning til sjø.

OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR

Ved gjennomføringa må turbiditet og siktedjup overvakast i områda rundt i hovedstraumretninga.

OMRÅDESKILDRING

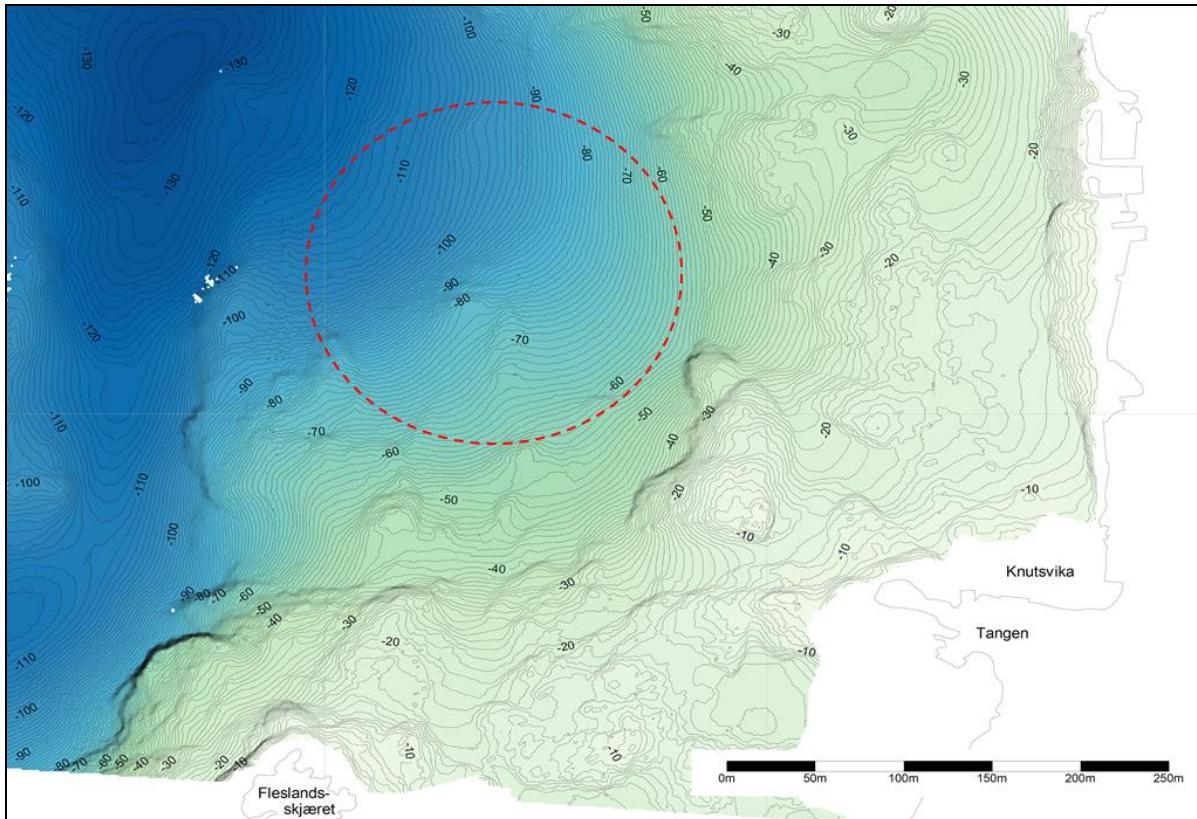
Sjøområdet ved Flesland tilhører vassførekomsten Raunefjorden, som ligg mellom Sotra og Bergen. Raunefjorden strekkjer seg fra Korsfjorden i sør og til Byfjorden og Hjeltefjorden i nord. Fjorden er ein middels til eksponert og open fjord, som har særskilt god straum og vassutskifting. Fleslandsvassdraget har utløp ut i Kvernavika i Raunefjorden inntil tiltaksområdet (**figur 1**).



Figur 1. Oversyn over Flesland og delar av Raunefjorden. Område for deponering av steinmassar utanfor Flesland kai er merka med raud sirkel. Kartgrunnlaget er henta frå www.kart.kystverket.no

TILTAKSSKILDRING

I samband med utviding av offentleg reinseanlegg på Flesland, søker FM Gruppen Strand AS om løyve til avgrensa deponering av inntil 500.000 m³ overskotsmassar i sjø. Området som er aktuelt for deponering av steinmassar ligg nord for Fleslandsskjæret rett utanfor Flesland kai, og strekkjer seg om lag fra 40 til 100 meters djupne, og har eit areal på om lag 50.000 m². Området vil verte fylt ut med ei gjennomsnittshøgde frå havbotnen med om lag 10 meter og har ei utstrekning på omtrent 250 meter, samt eit jamt fall på omtrent 1:5. Ute i fjorden er det djupner på opp mot 150 meter (**figur 2**).



Figur 2. Djupnekart med 1-meters kotar for tiltaksområdet i Raunefjorden. Deponeringsområdet for steinmassar er synt med raud stipla sirkel. Botnkartet er produsert og utarbeidd av Sjøservice AS fra oppmåling med multistråleekkolodd.

Utkøyringa av steinmassane frå kaien vil skje med lukka lekter, med luke i botn for kontrollert slepping av massane. Dette sikrar at det ikkje vert avrenning frå massane og tilførslar til sjøområda på strekninga mellom opplastinga ved kai og deponeringsstaden ute i fjorden. Vidare skjer omlastinga frå bil til lekter på kaien som i dag lastar sand og massar til betong støyperia i industriområdet ved Flesland. Her er soleis allereie mykje trafikk, som i dag køyrer med last frå kai til industriområdet.

METODE OG DATAGRUNNLAG

TRE-STEGS KONSEKVENSVURDERING

Miljøkonsekvensutgreiingar (KU) blir 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		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
----- ----- -		
eksempel ▲		

Temaet naturmiljø omhandlar naturtypar og artsførekomstar, og omfattar biologisk mangfald på land, i vassdrag og i sjø. I denne rapporten er det raudlisteartar, biologisk mangfald på land og i sjø. I tillegg vert det gjort ei vurdering av moglege verknader knytt til miljøgifter i sediment og for straum og vassutsiktning.

Aktuelle emne og kriterium for verdivurdering er gitt i **tabell 1**, der kjelder for verdisettinga også er gitt. Dette byggjer for det meste på handbøker utgitt av Direktoratet for Naturforvaltning (no Miljødirektoratet):

- DN-håndbok 11 – viltkartlegging
- DN-håndbok 13 – kartlegging av naturtyper.
- DN-handbok 15 – kartlegging av ferskvannslokaliteter
- DN-håndbok 19 – marine naturtyper

Raudlisteartar følgjer den norske raudlista for artar (Kålås mfl. 2010). Ein har også nytta det nye «Naturtyper i Norge» NIN-systemet (Halvorsen 2009) med tilsvarande raudliste for naturtypar (Lindgaard og Henriksen 2011). Det finst ikkje noko verdisettings metodikk for NIN-systemet.

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*:

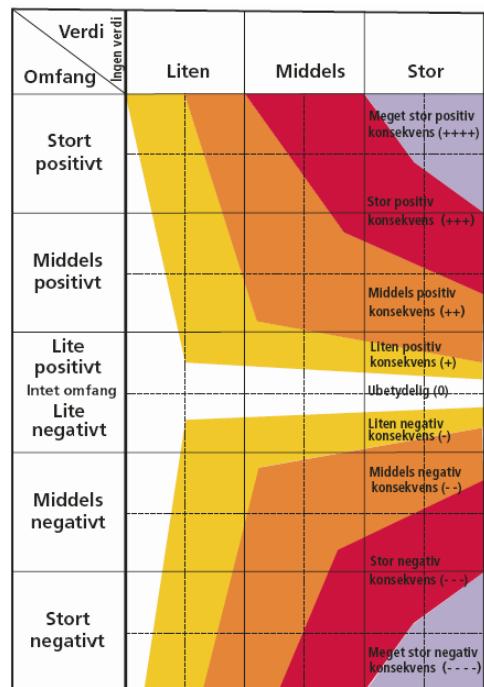
Verknad				
<i>Stor neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Liten / ingen</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stor pos.</i>
----- ----- ----- -----				
eksempel ▲				

Tabell 1. Kriterium for verdisetting av ulike fagtema innan naturmiljø.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
▪ Raudlista artar			
Raudlisteartar Norsk Raudliste 2010 Kålås mfl. (2010). Bern liste II og Bonn liste I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leveområde for andre artar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leveområde for raudlista artar i kategoriane nær trua (NT) og sårbar (VU) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leveområde for raudlista artar i kategoriane sterkt trua (EN) eller kritisk trua (CR) ▪ Område med førekost av fleire raudlisteartar ▪ Artar på Bern liste II og Bonn liste I
▪ Terrestrisk biologisk mangfald			
Naturtypeområde/vegetasjonsområde Kjelder: DN-håndbok 13 og 15, Fremstad 1997, Lindgaard og Henriksen 2011, Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Område med biologisk mangfald som er representativ for distriktet. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Natur- eller vegetasjonstypar i verdikategori B eller C for biologisk mangfald. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Natur- eller vegetasjonstypar i verdikategori A for biologisk mangfald.
Område med arts- og individmangfald Kjelder: DN-håndbok 11, Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), Raudlista artar er omtalt separat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Område med arts- og individmangfald som er representativt for distriktet ▪ Viltområde og vilttrekk med viltvekt 1 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Område med stort artsmangfald i lokal eller regional målestokk ▪ Viltområde og vilttrekk med viltvekt 2-3 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Område med stort artsmangfald i nasjonal målestokk ▪ Viltområde og vilttrekk med viltvekt 4-5
▪ Akvatisk biologisk mangfald			
Verdifulle lokalitetar Kilde: DN-håndbok 15	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Andre område 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferskvasslokalitetar med verdi B (viktig) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferskvasslokalitetar med verdi A (særs viktig)
Fisk- og ferskvassorganismar Kilde: DN-håndbok 15 Raudlista artar er omtalt separat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DN-håndbok 15 ligg til grunn, men i praksis er det nesten utelukkande verdi for fisk som vert vurdert. 		
▪ Marint biologisk mangfald			
Marine naturtypar DN-håndbok 19, Statens vegvesen –håndbok 140 (2006), Lindgaard & Henriksen (2011)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Område med biologisk mangfald som er representativt for distriktet 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturtypar med verdi B eller C etter DN-håndbok 19) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturtypar med verdi A (etter DN-håndbok 19)
Marint arts- og individmangfald Kjelder: DN-håndbok 19, Statens vegvesen –håndbok 140 (2006), Raudlista artar er omtalt separat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Område med arts og individmangfald som er representativt for distriktet. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Område med stort artsmangfald i lokal eller regional målestokk 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Område med stort artsmangfald i nasjonal målestokk

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 3**). Samanstillinga skal visast på ein nidelt skala frå *særs stor negativ konsekvens* til *særs stor positiv konsekvens*. Konsekvensen vert funnen ved hjelp av ei matrise (den såkalla konsekvensvifta):



Figur 3. "Konsekvensvifte". Konsekvensen for eit tema kjem fram ved å samanhølde 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" (----). Ein linje midt på figuren angir ingen verknad og ubetydeleg/ ingen konsekvens (etter Statens vegvesen 2006).

DATAGRUNNLAG

Opplysningsane som dannar grunnlag for verdi- og konsekvensvurderinga er basert på tilgjengeleg litteratur og nasjonale databasar, samt frå feltgransking. Mette Eilertsen og Hilde Eirin Haugsøen utførte kartlegging av marint biologisk mangfald og granskinger av miljøgifter i sediment våren 2013. For denne konsekvensutgreiinga vert datagrunnlaget vurdert som «godt» = klasse 3 (**tabell 2**).

Tabell 2. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

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

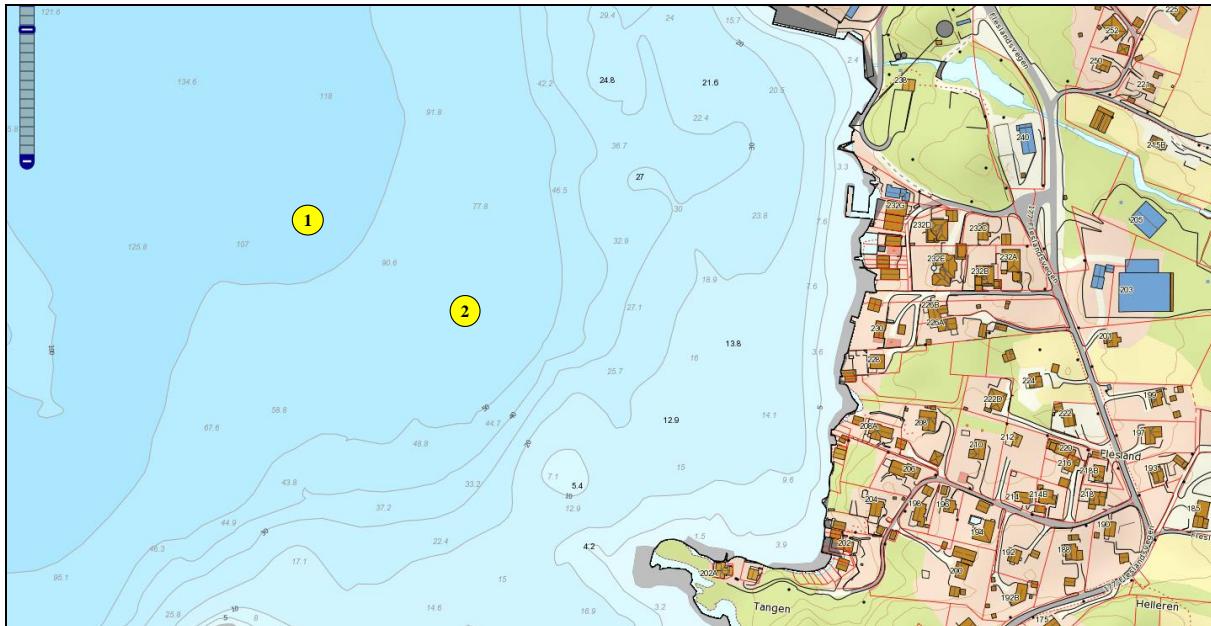
METODAR FOR GRANSKING AV MARINT MILJØ

Det er utført granskinger av miljøgifter i sediment, sedimentkvalitet med kornfordeling, samt botndyrsamfunnet sin samansetning på to stadar i recipienten i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2005.

I tillegg er det utført videokartlegging av marint biologisk mangfald av botn i tiltaksområdet. Vurdering av resultat er gjort i høve til Miljødirektoratets rettleiar for klassifisering av miljøkvalitet (Molvær mfl. 1993,1997), klassifisering av miljøtilstand i vatn, rettleiar 01:09 (Direktoratsgruppa for vassdirektivet) og Miljødirektoratet sin rettleiar for klassifisering av miljøkvalitet i fjordar og kystfarvatn – Revisjon av klassifisering av metall og organiske miljøgifter i vatn og sediment (Bakke mfl. 2007).

SEDIMENTKVALITET

Det vart tatt fire sedimentprøver på kvar av dei to stadane med vanVeen-grabb (**tabell 3 & figur 4**). Frå kvar av de fire parallellelane vart ein liten andel materiale teke ut frå dei øvste cm og samla i ein blandprøve, som vart analyseert med omsyn på miljøgifter og sedimentkvalitetane kornstorleik, tørststoffinnhald, organisk innhald, glødetap, surleik (pH) og elektrodepotensial (Eh).



Figur 4. Prøvetakingsstasjonane 1 og 2 i tiltaksområdet utanfor Flesland kai den 7. mai 2013. Kartgrunnlaget er henta fra www.fiskeridir.no.

Tabell 3. Posisjonar og djup for sedimentstasjonane utanfor Flesland 7. mai 2013.

	Stasjon 1	Stasjon 2
Posisjon nord	60°17,810'	60°17,780'
Posisjon aust	5°12,042'	5°12,188'
Djupne (m)	112	70

Kornfordelingsanalysen målar den relative andelen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet. Kornfordelingsanalyser og resterande kjemiske analyser vert utført i samsvar med NS NS-EN ISO 16665. Innhaldet av organisk karbon (TOC) i sedimentet vart analysert direkte etter AJ 31, men for å kunne nytte klassifiseringa i SFT (1997) skal koncentrasjonen av TOC i tillegg standardiserast for teoretisk 100 % finstoff etter nedanforstående formel, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøven:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

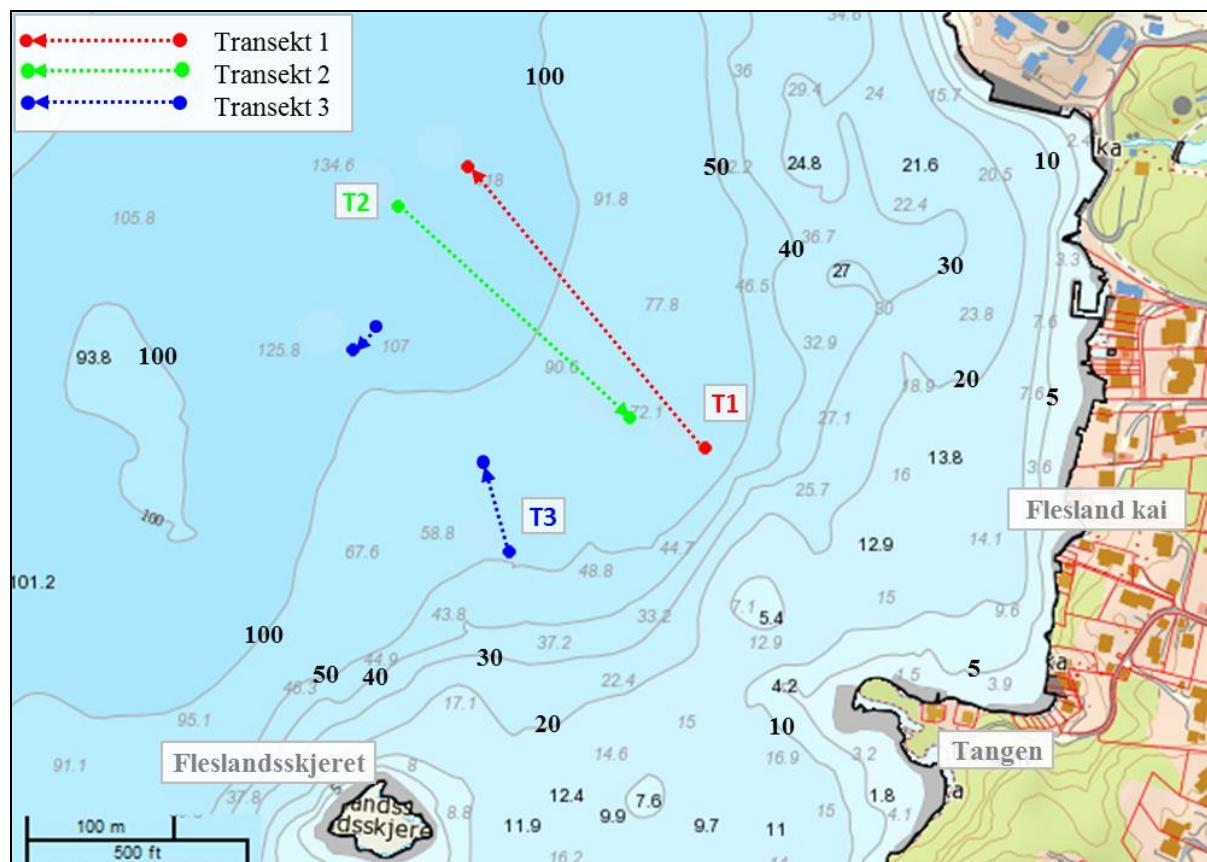
Alle kjemiske analyser samt kornfordelingsanalyser er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen.

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Det vart utført ei videokartlegging av botn med ein slede med videokamera i tiltaksområdet utanfor Flesland kai (**figur 5, tabell 4**). Videosleden var ikkje utstyrd med heading– eller djupnemålar, så oppgitte djupnemål er omtrentlege tal berekna frå kart, og likeins er heading berekna frå start– og sluttposisjonar (**tabell 4**). Målet med transekta var å få eit representativt bilet av substratet, naturtypar og biodiversitet på sjøbotn i det aktuelle området og det vart köyrd tre transekt.

Tabell 4. Oversikt over startkoordinatar til tre transekt tatt utanfor Flesland kai, samt djupne, retning (heading) og hovudsubstrat. Heading og djupne er omtrentlege tal (sjå også **figur 5**).

		T1	T2	T3
Startposisjon	Nord: Aust:	60°17.777 5°12.235	60°17.850 5°11.977	60°17.728 5°12.099
Heading		315°	135°	338°
Maks djupne (m)		120	125	110
Hovudsubstrat		Mellomfast (M12)	Blautbotn (M14)	Mellomfast (M12)



Figur 5. Oversiktskart over transekt føretatt i tiltaksområdet utanfor Flesland kai. Transekt 3 gjekk over to strekningar. Kartet er henta fra www.kart.kystverket.no

Det vart tatt to sedimentprøvar med ein 0,1 m² stor vanVeen-grabb på to stadar for artsbestemming av blautbotnfauna (**figur 4**). Sedimentet vart vaska gjennom ei rist med holdiameter på 1 mm, og attverande materiale vart fiksert på kvar sin boks med formalin tilsett bengalrosa og tatt med til lab for sortering og seinare analyse av fauna. Botndyrprøvane er sortert av Guro Eilertsen, Brage Hellen, Sigrun Spikkeland og Anette Skålnes, og det akkrediterte laboratoriet Marine Bunndyr AS ved Cand. scient. Øystein Stokland har artsbestemt dyra.

Vurderinga av artssamsetninga av blautbotnfauna botndyr vert gjort på bakgrunn av diversiteten og førekommst av ømfintlege eller tolerante artar i prøven. Diversitet omfattar to tilhøve; artsrikdom og jamleik, som er ei beskriving av fordelinga av antal individ for kvar art. Det er nytta fire ulike indeksar for å sikre best mogleg vurdering av tilstanden på botndyr (**tabell 5**). Dei to viktigaste er skildra nedanfor.

Tabell 5. Oversikt over klassegrenser for ulike botndyrsindeksar (veileder 01:09).

	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
NQI1	>0,72	0,63-0,72	0,49-0,63	0,31-0,49	<0,31
H'	>3,8	3,0-3,8	1,9-3,0	0,9-1,9	<0,9
ES ₁₀₀	>25	17-25	10-17	5-10	<5
ISI indeks	> 8,4	7,5-8,4	6,1-7,5	4,2-6,1	<4,2

H' Shannon Wiener Indeks

Komponentane artsrikdom og jamleik er samanfatta i Shannon-Wieners diversitetsindeks (Shannon & Weaver 1949):

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

der $p_i = n_i/N$, og n_i = tal på individ av arten i , N = totalt tal på individ og S = totalt tal på artar.

Dersom talet på artar er høgt, og fordelinga mellom artane er jamn, vert verdien på denne indeksen (H') høg. Dersom ein art dominerer og/eller prøven inneheld få artar vert verdien låg. Prøver med jamn fordeling av individua blant artane gir høg diversitet, også ved eit lågt tal på artar. Ein slik prøve vil dermed få god tilstandsklasse sjølv om det er få artar (Molvær m. fl. 1997). Diversitet er også eit dårlig mål på miljøtilstand i prøver med mange artar, men der svært mange av individua tilhøyrar ein art. Diversiteten vert låg som følgje av skeiv fordeling av individua (låg jamleik), mens mange artar viser at det er gode miljøtilhøve. Ved vurdering av miljøtilhøva vil ein i slike tilfelle legge større vekt på talet på artar og kva for artar som er til stades enn på diversitet. Jamleiken av prøven på stasjonane er også kalkulert, ved Pielous jamleiksindeks (J):

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

der $H'_{\max} = \log_2 S$ = den maksimale diversitet ein kan oppnå ved eit gitt tal på artar, S .

Indikator indeks

Det er etablert eit klassifiseringssystem basert på førekommstar av forureiningssensitive og forureiningstolerante artar (Rygg 2002, **tabell 5**). Indikatorarts indeks ISI (Indicator species index) vurderer økologisk kvalitet på botnfauna på grunnlag av ulike artar sin reaksjon på ugunstige miljøtilhøve. Artar som er sensitive for miljøpåverknader har høge sensitivitetsverdiar, medan artar med høg toleranse har låge verdiar. Indikatorindeksen er eit gjennomsnitt av sensitivitetsverdiane til alle artane som er til stades i prøven. Den forureiningstolerante fleirbørstemakken *Capitella capitata* har til dømes ein sensitivitetsverdi på 2,46, medan fleirbørstemarken *Terebellides stroemi*, som ein vanlegvis finn i upåverka miljø, har ein sensitivitetsverdi på 9,5.

Geometriske klassar

Da bunnfaunaen identifiserast og kvantifiserast kan artane inndelast i geometriske klassar. Det vil si at alle artar frå ein stasjon grupperast etter kor mange individ kvar art er representert med. Skalaen for dei geometriske klassane er I = 1 individ, II = 2-3 individ, III = 4-7 individ, IV = 8-15 individ per art, osv. (**tabell 6**).

For ytterlegare informasjon vises til Gray og Mirza (1979), Pearson (1980) og Pearson et. al. (1983). Denne informasjonen kan setjast opp i ein kurve kor geometriske klassar er presentert i x-aksen og antal artar er presentert i y-aksen. Kurveforløpet er eit mål på sunnheitsgraden til botndyrsamfunnet og kan dermed nyttast til å vurdere miljøtilstanden i området. Ein krapp, jamt fallande kurve indikerer eit upåverka miljø og forma på kurven kommer av at det er mange artar, med heller få individ. Eit moderat påverka samfunn vil ha eit meir avflata kurveforløp enn i eit upåverka miljø. I eit sterkt påverka miljø vil kurveforløpet variere på grunn av dominante artar som førekommmer i store mengder, samt at kurven vil utvides med fleire geometriske klassar.

Tabell 6. Eksempel på inndeling i geometriske klassar.

Geometrisk klasse	Antal individ/art	Antal artar
I	1	15
II	2-3	8
III	4-7	14
IV	8-15	8
V	16-31	3
VI	32-63	4
VII	64-127	0
VIII	128-255	1
IX	256-511	0
X	512-1032	1

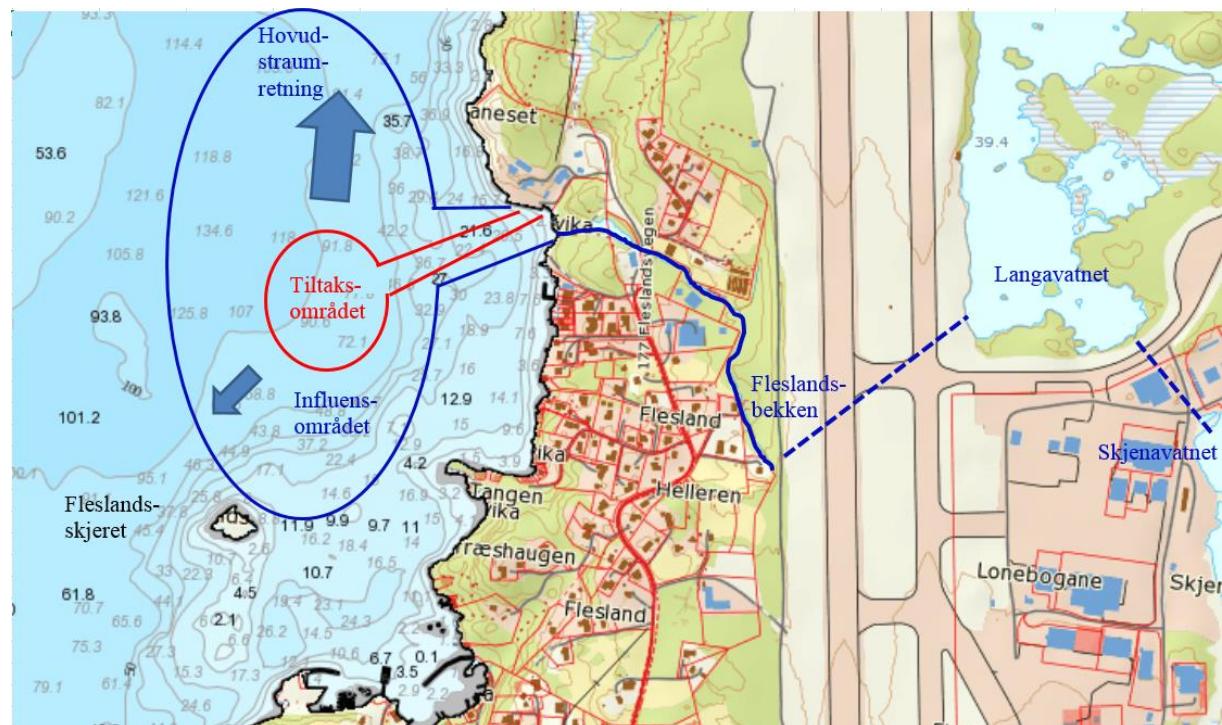
AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet er alle områda som blir direkte fysisk påverka ved gjennomføring av det planlagde tiltaket og tilhøyrande verksemeld. For denne aktuelle saken omfattar tiltaksområdet berre dei aktuelle botn-arealet som vert direkte rørt av den konkrete plasseringen av steinmassar i sjø.

Influensområdet omfattar også dei tilstøytande områda der tiltaket vil kunne ha ein verknad.

Verknadar for biologisk mangfald på land er i hovudsak knytte til mogleg spreieing av støv i samband med transport av stein og støy knytt til sjølve anleggsaktivitetane. For stadbundne artar som plantar, vil influensområdet vanlegvis tilsvare randsona til sjølve tiltaksområdet, og i denne samanhengen er det ikkje noko tiltaksområde på land. For fugl og pattedyr vil støy og aktivitet kunne vere forstyrrende, særleg i yngle- og hekketida, og influensområdet er difor noko større for dette fagtema. Dei fleste artane i dette området er godt vande med høg aktivitet og støy på sjø, på land og i lufta, og vil også fort bli vande med nye aktivitetar. Vanlegvis er 100 meter frå dei tekniske inngrepa rekna å vere tilstrekkeleg som influensområde.

Når det gjeld marint og akvatisk biologisk mangfald kan det også vere hensiktsmessig å definere influensområde som minst 100 meter rundt inngrepa, men først og fremst er det dei hydrologiske forholda i tiltaksområda som vil avgjere kor langt unna tiltaka vil ha effekt. Det gjeld då særleg verknadane av tilførslar av steinstøy og sprengstoffrestar til sjøen i samband med utfyllinga.

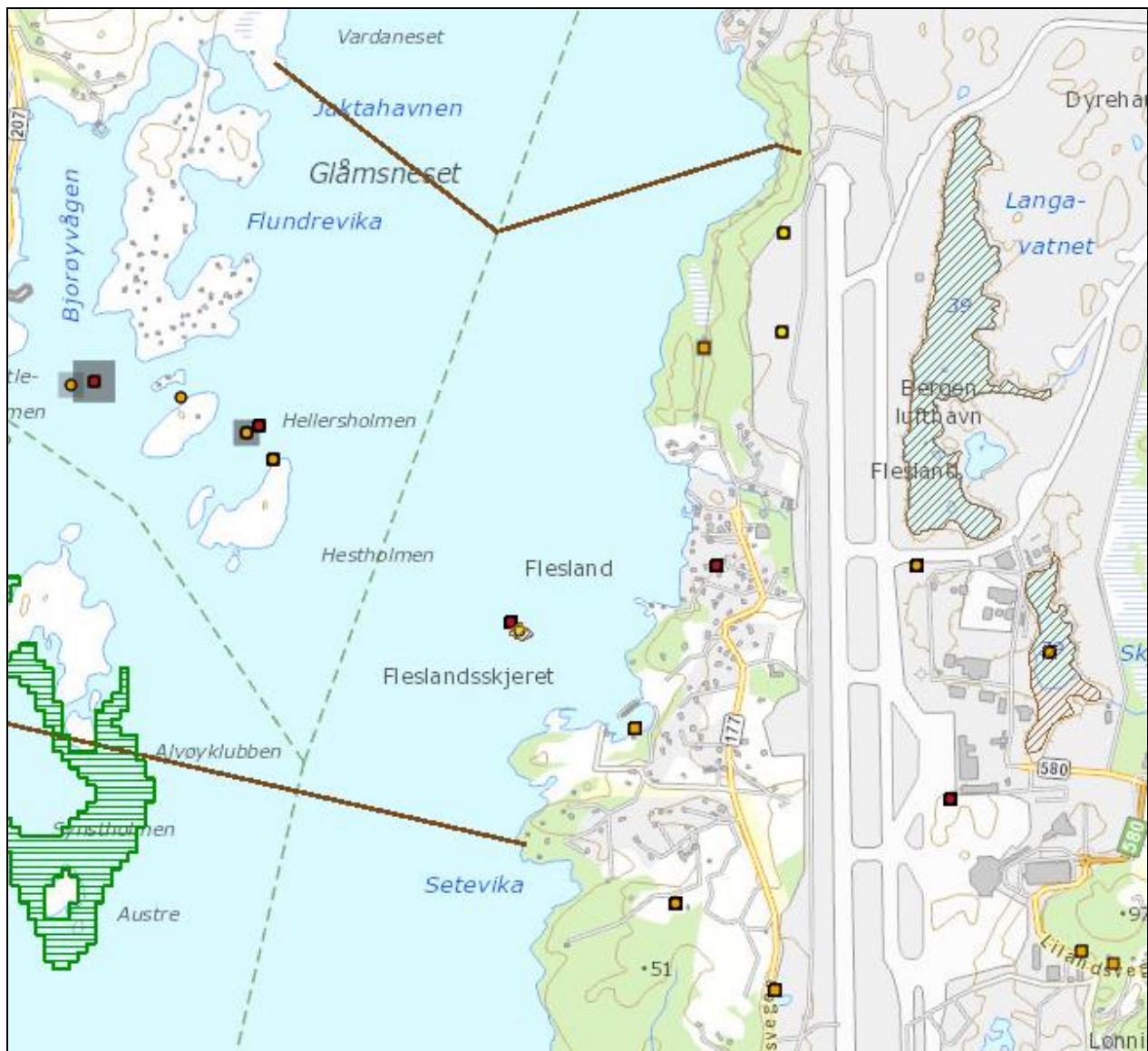


Oversyn over tiltaksområda med deponeringsområdet og transportsektor (raud avgrensing), og influensområdet med dominerande straumretning mot nord, Fleslandsskjeret og Fleslandsbekken (blå avgrensing).

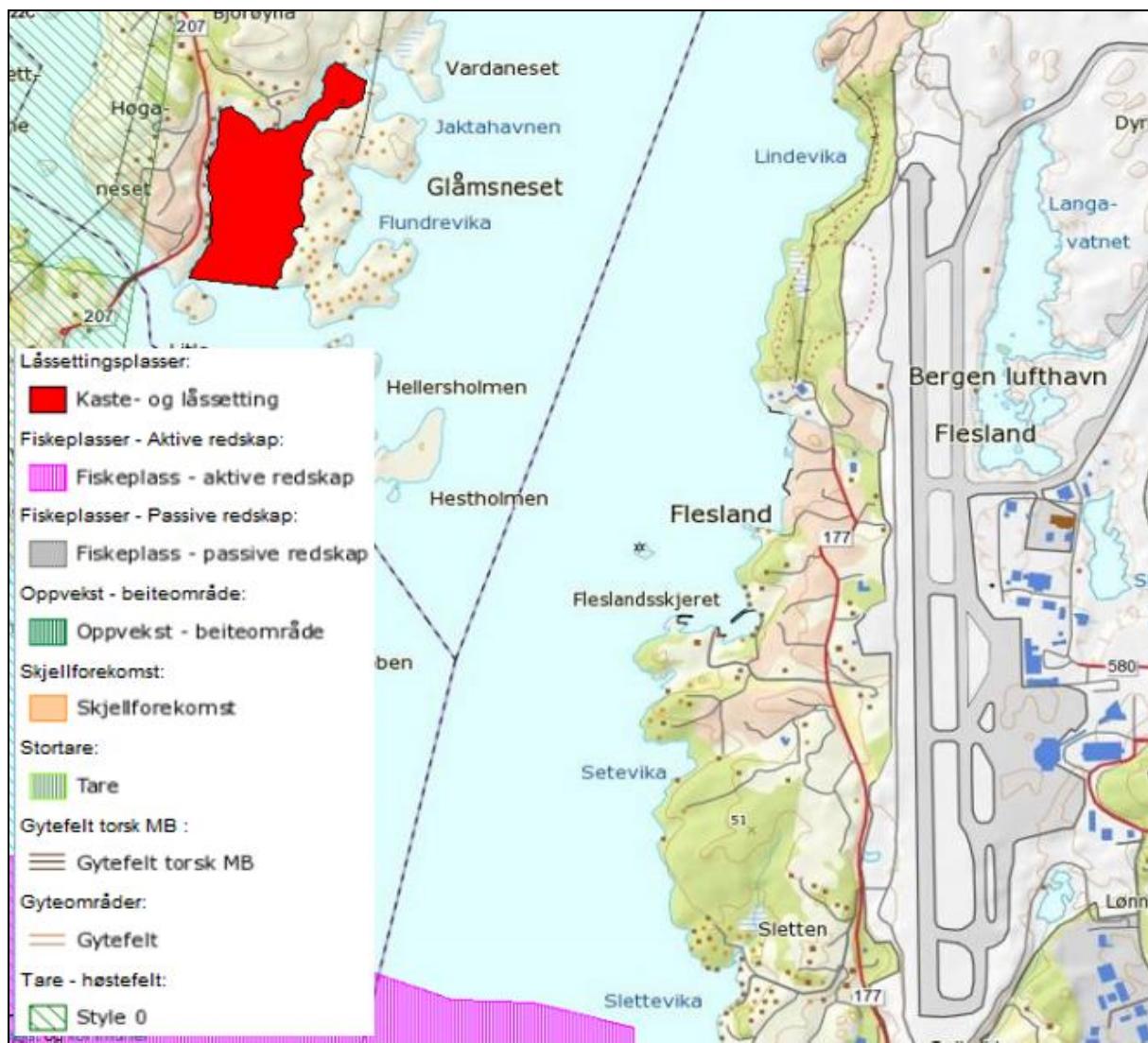
RESULTAT OG VERDIVURDERING

KUNNSKAPSGRUNNLAGET FOR NATURMILJØ

Naturtypekartlegging etter DN-handbok 13 er utført for Bergen kommune av Moe (2002) og registreringane frå denne undersøkinga er tilgjengeleg i Direktoratet for naturforvaltning sin Naturbase. Steinsvåg og Overvoll (2005) har utført viltkartlegging etter DN-handbok 11 i Bergen kommune (**figur 6**). I tillegg føreligg det ein del registrerte artar i Artsdatabankens Artskart frå influensområdet. I dei seinare åra er det utført enkelte supplerande undersøkingar av biologisk mangfald (terrestrisk) i kommunen, men det er ikkje kjent at det er gjort registreringar i tiltaksområdet ved Flesland. Det føreligg òg registreringar i offentlege databasar av fiskeriinteresser i sjøområdet utanfor tiltaks- og influensområdet (**figur 7**).



Figur 6. Registreringar av naturtypar, artsførekommstar og raudlisteartar utanfor og i influensområdet til deponeringsområdet av overskotsmassar utanfor Flesland kai. Kart er henta frå naturbase, <http://geocortex.dirnat.no>. Det er blant anna registrert hjortetrekkevei (brun linje), større tareskogsførekommstar ved Alvøyna (grøn skravering) og rasteområde for andefuglar i Langavatnet og og Skjennvatnet.



Figur 7. Oversikt over fiskeridirektoratets opplysninger om marint biologisk mangfold og kystnære fiskeridata, fra <http://kart.fiskeridir.no/default.aspx?gui=1&lang=2>

RAUDLISTEARTAR

Ål (CR) førekjem i Fleslandsvassdraget og er påvist i Langavatnet og Skjenavatnet. Dei har vandra opp via bekken som renn ut i Kvernevika og dei nyttar innsjøane som oppvekstområde (Johnsen & Urdal 2009). I tillegg føreligg det minst 12 raudlisteførekomstar i Artskart (**tabell 7**) frå influensområdet, alle fugleartar. Ved Fleslandsskjeret ert det blant anna registrerte makrellterne (VU), lomvi (CR), alke (VU), teist (VU), krykkje (EN), fiskemåke (NT), vipe (NT), storspove (NT), hettemåke (NT), strandsnipe (NT), hønsehauk (NT), stær (NT). Nokre av artane er særsvanlege, sjølv om dei er raudlista, og er typiske både for habitatet og for distriktet. Andre artar er meir uvanlege, til dømes gjeld dette registrering av lomvi, med status kritisk trua (CR), som vart observert ved Fleslandsskjeret enkelte år i perioden 2000-2008. Lomvi hekkar i fuglefjell langs kysten, og har klart størst utbreiing i nordlege delar av landet. Det er ikkje kjent at arten hekkar i Hordaland (Steinsvåg & Overvoll 2005), og førekomensten av denne arten er difor ikkje vektlagt i verdivurderinga. Fleire førekomstar av raudlisteartar med status sårbar (VU) og kritisk trua (CR) gjer at verdien samla vert stor. Det er ikkje registrert raudlisteartar for marint biologisk mangfold.

- Raudlisteartar har stor verdi.

Tabell 7. Registrerte raudlisteartar i influensområdet. Raudlistestatus iht. Kålås mfl. (2010) og påverknadsfaktorar iht. www.artsportalen.artsdatabanken.no.

Raudlisteart	Raudlistekategori	Funnstad	Påverknadsfaktorar
Ål	CR (kritisk truet)	Fleslandsvassdrag	Verknad på habitat, verknad utanfor Norge
Stær	NT (nær truet)	Fleslandsskjeret	Verknad på habitat, verknad utanfor Norge
Vipe	NT (nær truet)	Fleslandsskjeret	Verknad på habitat, verknad utanfor Norge
Strandsnipe	NT (nær truet)	Fleslandsskjeret	Verknad utanfor Norge
Fiskemåke	NT (nær truet)	Fleslandsskjeret	Verknad frå stadeigne artar, menneskeleg forstyrring
Storspove	NT (nær truet)	Fleslandsskjeret	Verknad på habitat, verknad utanfor Norge
Hettémåke	NT (nær truet)	Fleslandsskjeret	Menneskeleg forstyrring, verknad utanfor Norge.
Alke	VU (sårbar)	Fleslandsskjeret	Verknad frå stadeigne artar, hausting.
Krykkje	EN (truet)	Fleslandsskjeret	
Makrellterne	VU (sårbar)	Fleslandsskjeret	Verknad frå stadeigne artar, menneskeleg forstyrring
Teist	VU (sårbar)	Fleslandsskjeret	Menneskeleg forstyrring, verknad frå framande artar
Lomvi	CR (kritisk truet)	Fleslandsskjeret	Verknad frå stadeigne artar, bifangst
Hønsehauk	NT (nær truet)	Fleslandsskjeret	Menneskeleg forstyrring, verknad utanfor Norge.

TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFALD

Naturtypar

Ingen naturtypar etter DN-handbok 13 er registrert i det aktuelle tiltaks- eller influensområdet. Næraste naturtyperegistrering er to raste- og næringsområde for våtmarksfugl i Langavatnet og Skjenavatnet aust for Flesland Lufthamn (**figur 6**). I 2011 vart det registrert rik edellauvskog, rik kulturlandskapsjø, naturbeite og store gamle trær aust for Flesland lufthamn (sjå rapport, Wold 2012).

Artsmangfold

Flora

I artskart er det registreringar av karplantar som engkarse og jordnøtt ved snøggbåtkaia, aust for tiltaksområdet. Lungeurt, liljer, dikevasshår, akeleie, storkonvall, ragtegl, parkslirekne, raud lungeurt og kantlungeurt er òg registrert i nærleiken av snøggbåtkaia, sør aust for tiltaksområdet. Ingen artar er raudlista, men parkslirekne og raud lungeurt er framande artar som er rekna for å ha potensiell høg risiko i høve til lista for framande artar (Gederaas mfl. 2012). Flora registrert i området ved Flesland kai har liten verdi.

Fauna

I Artskart føreligg det ein god del registreringar av fugl i og utanfor tiltaks- og influensområdet for deponering av overskotsmassar, og ein del av desse er raudlista (sjå eige avsnitt). Fleslandsskjeret er vurdert som eit viktig viltområde (verdi B) og er ein viktig hekkeplass for sjøfugl som til dømes terner, gråmåke, sildemåke, fiskemåke og Tjeld (Steinsvåg og Overvoll 2005). I naturbase er Fleslandsskjeret registrert som eit viktig yngleområde (verdi B) for makrellterne som er raudlista som sårbar (VU). Hekkekolonien var liten i 2011, men bestanden har vore i framgang i heile fylket, og situasjonen i 2013 var den beste for arten dei siste 20 åra (Stein Byrkjeland, Fylkesmannen, pers. medd.). Av artar som ikkje er raudlista, men registrert ved Fleslandsskjeret, nemner ein blant anna artar som kjøttmeis, blåmeis, grønfink, grønsisik, svartbak, laksand, fossekall, siland, kråke, ærfugl, tjeld og grågås (sjå artskart, www.artskart.artsdatabanken.no). Nord og sør for tiltaks- og influensområdet er det ein lokalt viktig trekkveg for hjort (**figur 5**).

Basert på eksisterande informasjon vurderast er arts Mangfaldet i tiltaks og influensområdet representativt for distriktet. Eit viktig vilt- og yngleområde for fugl ved Fleslandsskjeret er vurdert å ha middels verdi og samla sett vurderast derfor arts mangfald å ha middels verdi.

- Arts mangfald på land har middels verdi.

Ingen registrerte naturtyper og middels verdi for artsmangfald gir middels verdi for terrestrisk biologisk mangfold samla.

- *Terrestrisk biologisk mangfold har middels verdi.*

AKVATISK BIOLOGISK MANGFALD

Gyte- og oppvekstområde for viktige organismar som laks, sjøaure eller andre viktige fiskeartar, er rekna som verdfulle akvatiske lokalitetar. Vidare er naturtypen *elveløp* (NiN-terminologi) vurdert som ein ”nær trua” (NT) naturtype i Norge (Lindgaard & Henriksen 2011).

Fleslandsbekken renn frå Langavatnet, vestover og under rullebana på Flesland og munnar ut i Kvernavika. Elva har ein anadrom strekning og det er tilrettelagt for oppvandring av sjøaure heilt opp i Langavatnet, der det også er stingsild. Langavatnet og Skjenavatnet vert òg nytta som oppvekstområde for ål. Skjenavatnet er i dag fylt igjen med steinmassar. Sjøområda ved elvemunninga inngår i influensområdet sidan fisken som skal vandre til eller frå Fleslandsbekken også passerer her.

- *Akvatisk biologisk mangfold har middels verdi.*

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Marine naturtyper

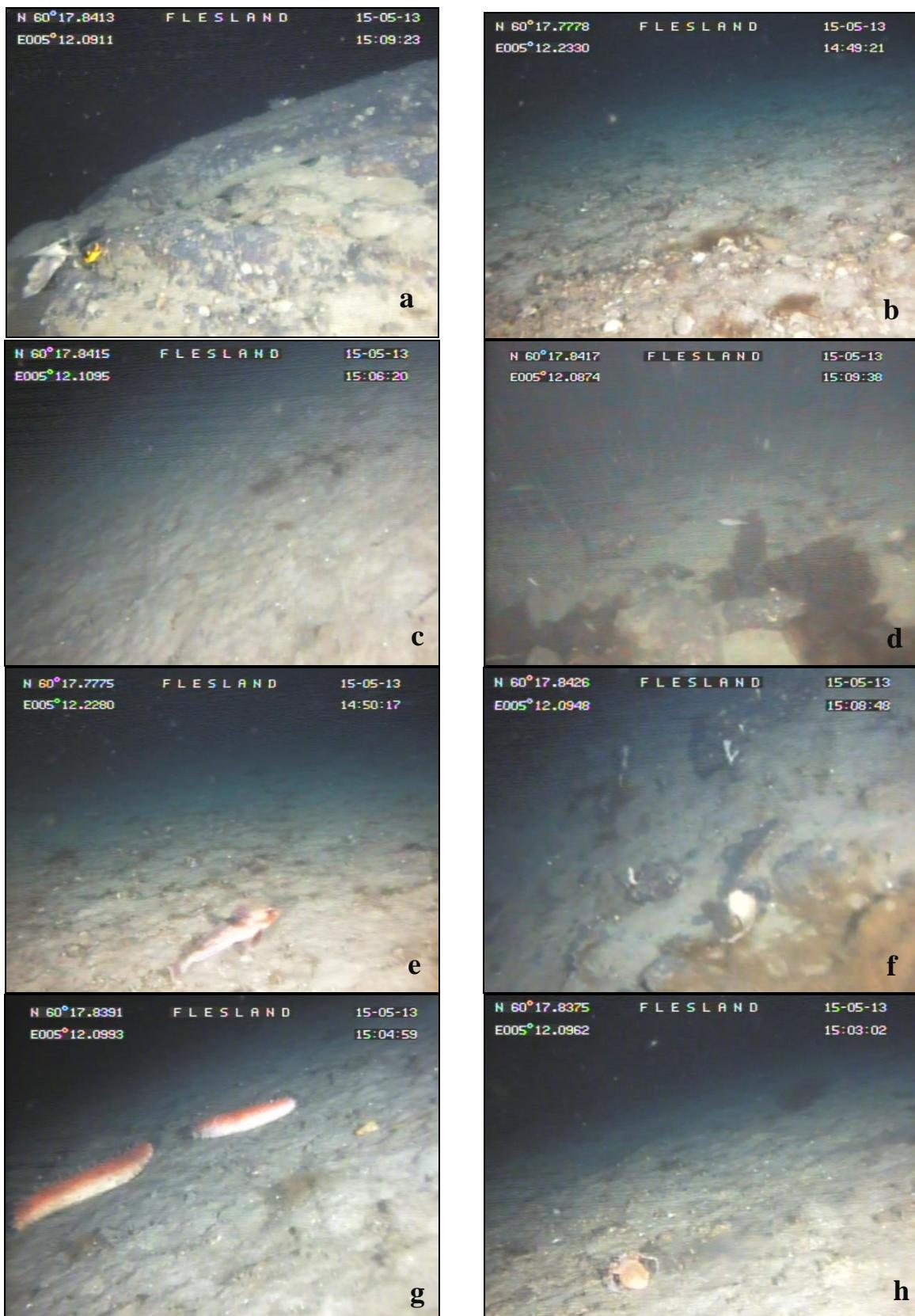
I naturbase er det ikkje registrert marine naturtyper for det aktuelle området. Frå kartlegging med videoslede vart det i marine djupvassområde (>40 m) registrert *mellomfast afotisk saltvassbotn* (*M12*) og *laus afotisk saltvassbotn* (*M8*), med innslag av *fast afotisk saltvassbotn* (*M14*). Mellomfast afotisk saltvassbotn omfattar sand- og grusdominert sjøbotn, laus afotisk saltvassbotn omfattar silt- og leiredominert sjøbotn og fast afotisk saltvassbotn omfattar sjøbotn med fast fjell eller steinar som er store nok til å ligge stille. Alle desse kategoriene er afotiske, dvs at dei er på djupne med så lite lys at planteplankton ikkje kan drive fotosyntese. Her vil det ikkje vere førekommstar av flora. Det var noko variasjon mellom transekta, men generelt dominerte laus afotisk saltvassbotn på dei djupare områda (> 90 m), medan mellomfast afotisk saltvassbotn dominerte på djup grunnare enn dette (< 90 m). Samlede nemnde naturtyper er rekna som livskraftige (LC) og er vurdert å ha liten verdi.

- *Marine naturtyper har liten verdi.*

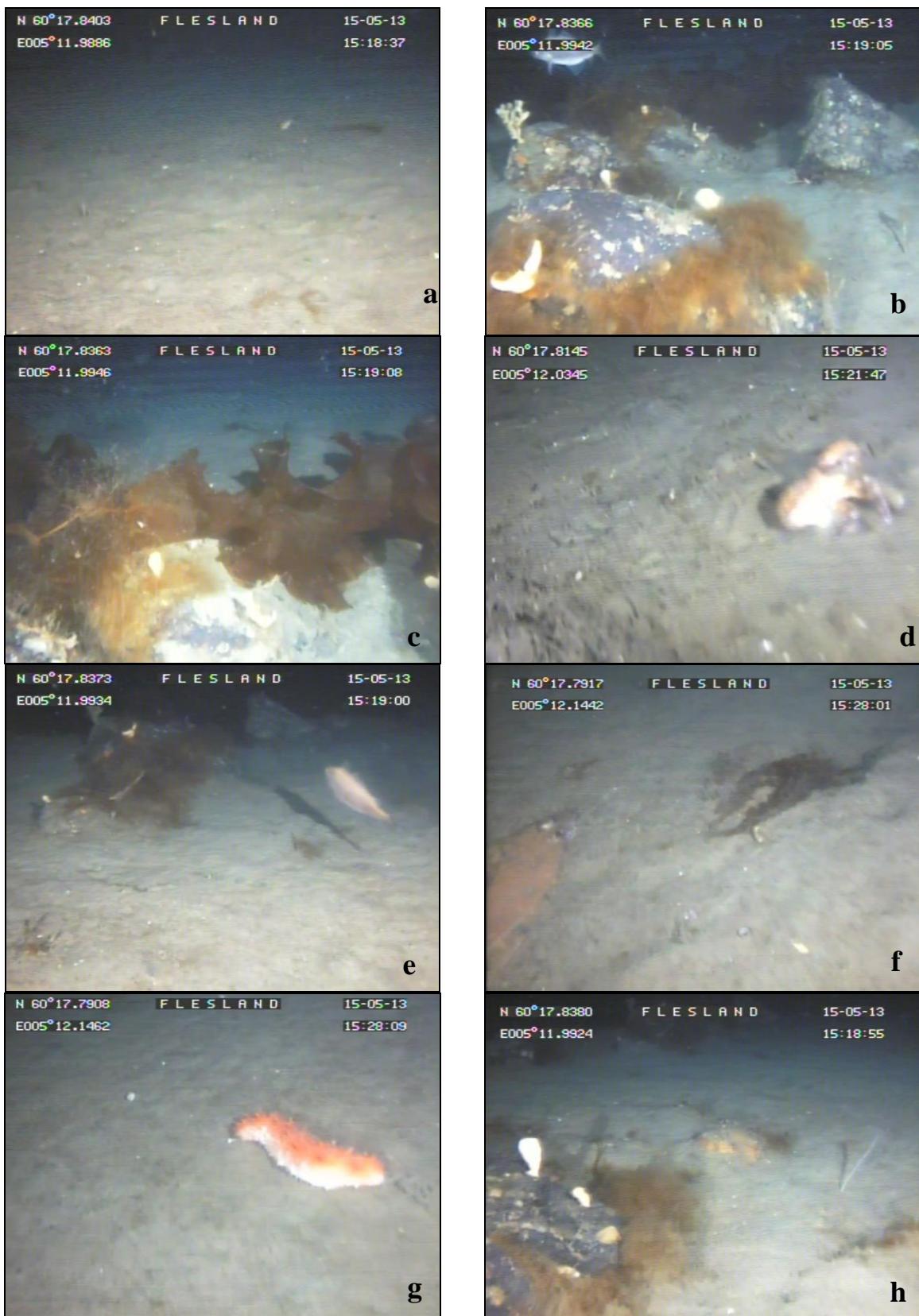
Marint artsmangfold

Vanlege førekommande artar som er representative for distriktet vart registrert med videoslede i tiltaksområdet og vert vurdert å ha liten verdi. Opplisting av registrerte artar er omtalt for kvar av dei tre transektskildringane. *Det var generelt ein del partiklar i vassøyla på prøvetidspunktet og bildekvaliteten er dermed noko redusert.*

Transect T1: Det første transektet starta ca 200 m nord-vest for Tangen, eit lite nes like sør for Flesland kai, og 320 m nordaust for Fleslandsskjeret. Ein gjekk direkte ned til botn på ca 60 m djup. I vassøyla var det mykje partiklar, som hindra sikta noko. Transektet gjekk i nord-vestleg retning (om lag 315°). Substratet var dominert av mellomfast afotisk saltvassbotn (**figur 8**). Frå rundt 90 m djup dominerte laus afotisk saltvassbotn. Ein fann trollhummar (*Galathea/Munida*), anemoneeremittkreps (*Pagurus prideaux*), vanleg eremittkreps (*P. bernhardus*), raudpølse (*Parastichopus tremulus*), smalkrosstroll (*Leptasterias muelleri*), kvitrøyrmakk (*Hydroides norvegica*), flyndre, hyse (*Melanogrammus aeglinus*), vanleg fløyfisk (*Callionymus lyra*), knurr og sypike (*Trisopterus minutus*). Det var nokre tarerestar på botn sporadisk langs heile transektet.



Figur 8. Sledebilete av havbotn ved T1. Fast- (a), mellomfast- (b) og laus botn (c). Tarerestar (d). Det nemnast førekomst av artar som knurr (e), traktsvamp (f), raudpølse (g) og eremittkreps (h). Det var i hovudsak mellomfast og laus botn, med innslag av hardbotn.



Figur 9. Sledebilete av havbotn ved T2. Primært laus afotisk saltvassbotn (a), med steinete område (b), og spreidd førekommst av laustliggjande makroalgar (c). Det nemnast førekommst av eremittkreps (d), sypike (e), flyndre (f), raudpølse (g), svamp og piperenser (h).



Figur 10. Sledebilete av havbotn ved T3. Primært mellomfast afotisk saltvassbotn (a), med område med større steinar og berggrunn, fast afotisk saltvassbotn (b), og spreidd førekommst av lause makroalgar (c). Det nemnast førekommst av raudhebb (d), sypute (e), brunpølse (f), svamp (g) og sekkedyr (h).

178 m inn i transektet støtte ein på berggrunn med fast afotisk saltvassbotn, og denne vedvarte i om lag 65 m, før ein støtte på laus afotisk saltvassbotn igjen. På hardbotn fann ein ulike svamp (bl.a. traktsvamp, *Sycon sp.* og *Aplysilla sulfurea*), sekkedyr (*Ascidia sp.*), sjøstjerna *Henricia sp.* og fleire eremittkreps. Transekten vart avslutta etter 260 m på om lag 120 m djup.

Transek T2: Det andre transekten starta om lag 400 m nord for Fleslandsskjeren, og gjekk i retning sør aust (135°). Transekten starta omtrent på 125 m og i hovudsak langs laus afotisk saltvassbotn, med noko berggrunn og større steinar, eit 20-30 meter langt strekke frå om lag 30 m inn i transekten. Ein observerte eremittkreps (*Pagurus sp.*), raudpølse, sjøstjerna *Henricia sp.*, stor piperenser (*Funiculina quadrangularis*), liten piperenser (*Virgularia mirabilis*), sypike og ein flyndrefisk (**figur 9**). På området med fast atrofisk berggrunn fann ein også sekkedyr (*Ascidia sp.*), diverse svampar (bl.a. traktsvamp, *Sycon sp.* og *Aplysilla sulfurea*) og mosdyr. Det var lausliggjande makroalgar og tare langs transekten, dei førekomm hyppigast i områder med steinar. Transekten blei avslutta på om lag 70 m djup etter omtrent 220 m.

Transek T3. Det tredje transekten bestod av to botnstrekningar: ei om lag 60 m lang strekning mellom 50 m og 70 m djup i nord-nordvestleg retning (338°) med startpunkt om lag 165 m vest-nordvest for tangen og 185 m nord-nordaust for fleslandsskjeren; og ei kort strekning (15-20 m) på rundt 110 m djup i sørvestlig retning (ca 225°) med startpunkt om lag 320 m nord for fleslandsskjeren. I begge strekningane skifta substratet mellom fast afotisk saltvassbotn og mellomfast afotisk saltvassbotn. Det vart observert sypute (*Porania pulvillus*), sjøstjerna *Henricia sp.*, vanleg krosstroll (*Asterias rubens*), eremittkreps (*Pagurus sp.*), raudnebb (*Labrus bimaculatus*), diverse svamp (bl.a. *Aplysilla sulfurea*, *Sycon sp.*), mosdyr og sekkedyr (*Ascidia sp.*). Det var laustliggjande makroalgar spreidd langs botn (**figur 10**). I vassøyla mellom botnstrekka vart det observert ulike kolonimaneter (*Siphonophorae*), agurkkammanet (*Beroe cucumis*), lobekammanet (*Bolinopsis infundibulum*) og vanlig glasmanet *Aurelia aurita*.

Marin blautbotnfauna

Stasjon 1

Som grunnlag for artsbestemming fekk ein opp godt med materiale, dvs. 11 1 i begge parallellane. Artstalet i dei to grabbane på stasjonen var svært høgt til høgt med høvesvis 68 og 58 arter for grabb A og grabb B. Samla artstal var også høgt med 83. Individtalet i dei to grabbane på stasjonen var middels, med høvesvis 535 og 445 for grabb A og grabb B. Totalt individtal var også middels med 980.

Verdiane for artsmangfold låg innanfor tilstandsklasse «Svært god» for begge artsmangfaldsindeksar både for enkeltgrabbane og samla. Jamleiksindeksen og H'max hadde verdiar assosiert med relativt lite dominans. Verdiane for ISI-indeksen låg innanfor tilstandsklasse «Svært god» for grabb A og samla, medan den for grabb B låg i klasse «God». Verdiane for NQI1-indeksen låg innanfor tilstandsklasse «Svært god» samla og for grabb A, mens verdien for grabb B låg i klasse «God», men nær klasse «Svært god». Verdiane for NSI-indeksen låg jamt på 22,7 til 22,9.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var fleirbørstemarken *Spiophanes kroyeri* med omtrent 14 prosent av individua for dei to grabbane samla. Artene *Prionospio fallax* og *Paramphithome jeffreysi* fra same gruppe var høvesvis nest og tredje hyppigast med ti og åtte prosent. Artane er relativt forureiningstolerante, men kan også finnes talrikt i upåverka områder.

Kombinasjonen svært høgt til høgt artstal, middels individtal, artsmangfold i tilstandsklasse «Svært god», relativt lite dominans, ISI-indeks og NQI1-indeks stort sett i klasse «Svært god» og hyppigast førekommende arter utan spesiell indikasjon på forureiningsbelastning karakteriserer stasjon 1 ved

Flesland per 7. mai 2013. Stasjon 1 ved Flesland synes per 7. mai 2013 best karakterisert ved tilstandsklasse «Svært god». Den synast dermed som upåverka.

Tabell 8. Mengd artar og individ av botndyr i kvar av dei to parallelle grabbhogga på kvar av dei to stasjonane 1 og 2 utanfor Flesland kai den 7. mai 2013, samt berekna Shannon-Wieners diversitetsindeks, maksimal diversitet (H' -max), jamleik (evenness), Hurlberts indeks, ISI artsindeks (Rygg 2002) og ømfintlighet (NQI1). Enkeltresultata er presentert i vedleggstabell 1 bak i rapporten. Fargekoder tilsvavar tilstandsklassifiseringa etter Vassdirektivet sine klassar (1-2009).

Stasjon	Mengd artar	Mengd individ	H' -max	Jamleik J	Hurlberts indeks	Diversitet H'	ISI indeks	NQI1
1	a	68	535	6,09	0,80	33,3	4,87	8,95
	b	58	445	5,85	0,81	32,9	4,74	8,12
	sum	83	980	5,94	0,81	33,1	4,81	8,54
2	a	42	199	5,42	0,76	30,4	4,12	8,37
	b	41	225	5,38	0,73	27,7	3,93	9,13
	sum	59	424	5,37	0,75	29,1	4,03	8,75

Stasjon 2

Som grunnlag for artsbestemming fekk ein opp brukbart med materiale, dvs. 4 og 5 1 i begge parallellane. Artstalet i dei to grabbane på stasjonen var relativt høgt med 42 artar i grabb A og 41 i grabb B. Samla artstal var også relativt høgt med 59. Individtalet i de to grabbane på stasjonen var lågt, med høvesvis 199 og 225 for grabb A og B. Totalt individtal var også lavt med 424.

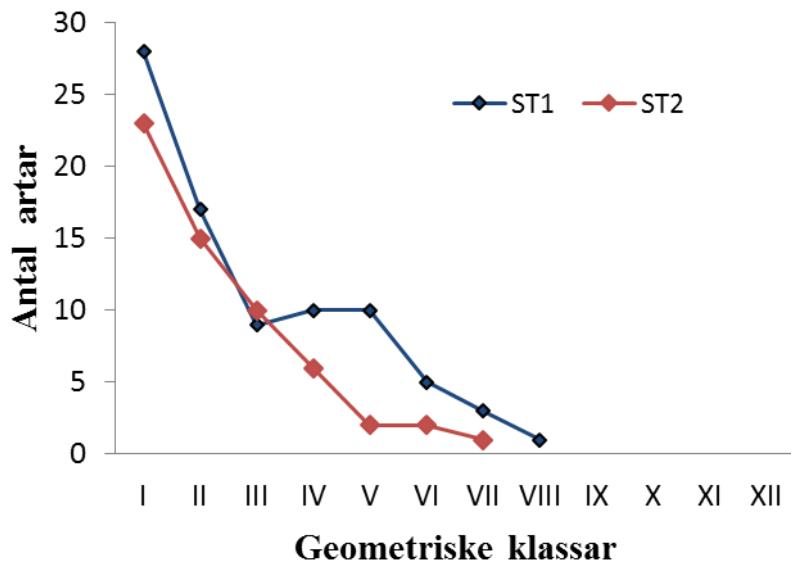
Verdiane for artsmangfold for begge indekser låg innanfor tilstandsklasse «Svært god» både for enkeltgrabbane og samla. Jamleksindeksen og H' -max hadde verdiar assosiert med lite dominans. Verdiane for ISI-indekseren låg innanfor tilstandsklasse «Svært god» samla og for grabb B. Verdien for grabb A låg innanfor klasse «God», men nær klasse «Svært god». Verdiane for NQI1-indekseren låg innanfor tilstandsklasse «Svært god» samla og for grabb A. For grabb B låg verdien innanfor klasse «God», men nær klasse «Svært god». Verdiane for NSI-indekseren varierte mellom 23,5 og 24,5.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var fleirbørstemarken *Galathowenia oculata* med omrent 21 prosent av individua for dei to grabbane samla. Artene *Pectinaria auricoma* (ujamt fordelt) og *Owenia fusiformis* frå same gruppe var høvesvis nest og tredje hyppigast med 13 og 11 prosent. Den førstnemnte arten er relativt forureiningstolerant, men kan også finnes talrikt i upåverka områder. De andre to er relativt forureiningsømfintlege.

Kombinasjonen relativt høgt artstal, lågt individtal, artsmangfold i tilstandsklasse «Svært god», ISI-indeks og NQI1-indeks stort sett i tilstandsklasse «Svært god», lite dominans samt artar utan spesiell indikasjon på forureiningsbelasting som hyppigast førekommende karakteriserer stasjon 2 ved Flesland per 7. mai 2013. Stasjon 2 ved Flesland synes per 7. mai 2013 best karakterisert ved tilstandsklasse «Svært god». Den synast dermed som upåverka.

Tabell 9. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tatt på stasjon 1 og 2 i sjøområdet utanfor Flesland kai 7. mai 2013.

Artar st. 1	%	Kum %	Artar st. 2	%	Kum %
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	14,29	2,76	<i>Galathowenia oculata</i>	21,23	2,36
<i>Prionospio fallax</i>	10,10	6,02	<i>Pectinaria auricoma</i>	13,21	4,95
<i>Paramphino me jeffreysi</i>	8,27	9,39	<i>Owenia fusiformis</i>	11,08	8,02
<i>Thyasira equalis</i>	7,45	12,96	<i>Thyasira equalis</i>	5,66	11,08
<i>Lumbrineris</i> sp.	4,18	16,94	<i>Prionospio fallax</i>	5,42	14,39
<i>Chaetozone setosa</i>	3,98	21,12	<i>Glycera lapidum</i>	3,30	19,81
<i>Nemertea</i> indet.	3,57	28,54	<i>Aonides paucibranchiata</i>	3,07	25,47
<i>Praxillella affinis</i>	3,37	36,84	<i>Jasmineira</i> sp.	3,07	36,56
<i>Pholoe baltica</i>	3,27	46,94	<i>Thyasira flexuosa</i>	2,59	49,76
<i>Amphiura chiajei</i>	2,76	61,22	<i>Chaetozone setosa</i>	2,36	70,99



Figur 11. Faunastruktur uttrykt i geometriske klassar for Stasjon 1 og 2 i sjøområdet utanfor Flesland kai 7. mai 2013. Antal artar langs y-aksen og geometriske klassar langs x-aksen.

Det er registrert vanleg førekommende artar på og i sediment i tiltaksområdet.

- Blautbotnfauna og marint artsmangfold har liten verdi.

I oppsummering er det i tiltaksområdet registrert vanlege marine naturtypar og artsmangfold, samt marin blautbotnfauna med liten verdi.

- Marint biologisk mangfold har liten verdi.

SEDIMENTKVALITET MED MILJØGIFT

SEDIMENTKVALITET

Stasjon 1 vart tatt på 112 meters djup og ein fekk opp nesten full grabb (ca. 11 liter) med sediment som var grått, mjukt til fast og luktfritt (**figur 12, tabell 10**). Det var eit mjukare og meir brunt sedimentlag på om lag 2 cm på ein mørkare grå og meir kompakt såle. Etter siling var det ca. 0,5 liter skjelsand igjen i sikta. Sedimentet i dei to grabbhogga med den store grabben bestod av om lag 15 % leire, 40 % silt, 40 % sand, 2 % skjelrestar og 3 % grus.

Ein fekk opp same type sediment i dei fire grabbhogga med liten grabb til miljøgifter og kjemiske analyser.

Stasjon 2 vart teke på 70 meters djup og ein fekk opp $\frac{1}{3}$ grabb (ca. 4 liter) med sediment som var grågult, fast og luktfritt. Sedimentet bestod for det meste av skjelsand (60 %), sand (30 %) noko silt (10 %). Ein fann to småstein i den fyrste parallelle og 5-6 småstein i den andre parallelle.

Ein fekk opp same type sediment i dei fire grabbhogga med stor grabb til miljøgifter og kjemiske analyser.

Nedbrytingstilhøva i sedimentet kan skildrast ved hjelp av både surleik (pH) og elektrodepotensial (Eh). Ved høg grad av akkumulering av organisk materiale vil sedimentet verte surt og ha eit negativt elektrodepotensial. Sedimentet på stasjon 1 og 2 hadde normalt høg pH på 7,51-7,57 og 7,52-7,69, med tilhøyrande Eh-verdiar på 110-50 og 80-160, tilsvarande tilstand 1 = "meget god" (**tabell 10**).

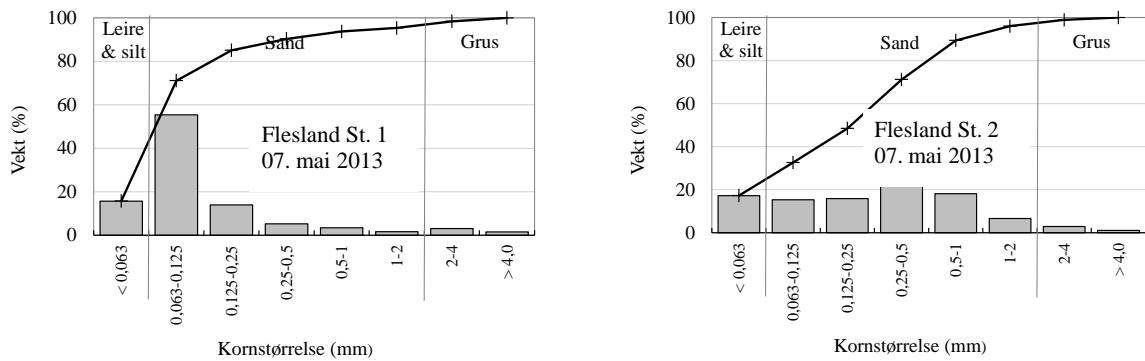
Kornfordelingsanalysen visar at sedimentet i hovudsak bestod av sand med ein andel på knapt 80 % for begge stasjonar. Det var forholdsvis lite variasjon mellom dei to stasjonane, anna enn at det var ein høgare andel fin sand på stasjon 1 i høve til stasjon 2 (**figur 13**). Det var om lag lik andel grus og pelitt (silt og leire) på begge stasjonar (**tabell 11**).

Tabell 10. Sensorisk og kjemisk feltskildring av sedimentprøver tatt med stor og liten grabb frå sjøområdet utanfor Flesland kai i Bergen kommune 7. mai 2013. Andel av dei ulike sedimentfraksjonane er anslått i felt. For antal prøver og forsøk er det gitt for stor grabb/ liten grabb. Ein tok i bruk den store grabben på stasjon 2 for miljøgifter og sedimentkvalitet.

		Stasjon 1	Stasjon 2
Antal prøver		1/6	1/6
Antal forsøk		1/6	1/6
Grabbvolum (0,1 m ²)		11 liter	4 – 5 liter
Grabbvolum (0,025 m ²)		1-2 l	2-5 l (stor grabb)
Bobling i prøve		Nei	Nei
H ₂ S lukt		Nei	Nei
Primær-sediment i %	Skjelsand	2	60
	Grus	3	-
	Sand	40	30
	Silt	40	10
	Leire	15	-
	Mudder	-	-
	Stein	-	-
	Fjell	-	-
Surleik (pH)		7,51/ 7,57	7,52/ 7,69
Elektrodepotensiale (Eh)		110/ 50	80/ 160
pH/ Eh poeng		0/ 1	1/ 0
pH/ Eh-tilstand		1	1



Figur 12: Bilete av sediment tatt utanfor Flesland kai den 7. mai 2013. Sediment tatt med stor grabb på stasjon 1 (a) og stasjon 2 (b) til analyse av blautbotnfauna. Sediment tatt med liten grabb på stasjon 1 (c) til analyser av miljøgifter og sedimentkvalitet.



Figur 13. Kornfordeling av sedimentet på stasjonene 1 og 2 utanfor Flesland kai 7. mai 2013. Figuren viser kornstorlek i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent og andel i hver storleikskategori langs y-aksen.

Tabell 11. Kornfordeling, tørrstoff, glødetap og TOC i sedimentet fra stasjon 1 og 2 utanfor Flesland kai den 7. mai 2013. Miljøtilstanden for totalt organisk karbon er markert i fargar. Blå = meget god, grøn = god, gul = mindre god, oransje = dårlig og raud = meget dårlig.

Stasjon	1	2
Leire & silt i %	15,7	17,2
Sand i %	79,7	78,8
Grus i %	4,6	4,0
Tørrstoff (%)	52	61
Glødetap (%)	5,1	3,3
TOC (mg/g)	2,0	1,0
Normalisert TOC (mg/g)	19,7	18,7

Tørrstoffinnhaldet var rundt middels høgt på begge stasjonane, med høgaste prosentandel på stasjon 2 (**tabell 11**). Tørrstoffinnhaldet i sedimentprøver vil kunne variere, med lågt innhold i prøver med mykje organisk materiale, og høgt innhold i prøver som inneholder mykje mineralsk materiale i form av primærsediment. Glødetapet i sedimentet var høvesvis 5,1 og 3,0 % for begge stasjonar, noko som er lågt og godt innanfor normale verdiar i slike sediment. Glødetapet er mengda organisk stoff som forsvinn ut som CO₂ når sedimentprøven blir gløda, og er eit mål for mengde organisk stoff i sedimentet. Ein reknar med at det vanlegvis er 10 % eller mindre i sediment der det føregår normal nedbryting av organisk materiale. Høgare verdiar førekjem i sediment der det anten er så store tilførslar av organisk stoff at nedbrytinga ikkje klarar å halde følgje med tilførslene, eller i område der nedbrytinga er naturleg avgrensa av til dømes oksygenfattige tilhøve. Innhaldet av normalisert TOC på begge stasjonar var lågt, tilsvarende beste tilstandsklasse I = "meget god".

Miljøgifter i sediment

Metallinnhaldet i sedimentet fra stasjonane hadde låge konsentrasjonar av omtrent samlede metall tilsvarende beste tilstandsklasse, I = "bakgrunn". Det var noko høgare verdiar av kvikksølv på stasjon 1, men framleis låge verdiar tilsvarende tilstandsklasse II = "god" (**tabell 12**).

For PAH-stoffa (summen av tri- til hexasykliske sambindingar) vart det påvist sambindingar i sedimentet på begge stasjonar og hamna innanfor tilstandsklasse II = "god" for alle sambindingane samla. Innhaldet til dei fleste sambindingane var låge, tilsvarende tilstandsklasse I-II = "bakgrunn-god". Det var noko høge konsentrasjonar av enkelte kreftframkallande stoff (* **tabell 12**) som til dømes benzo(ghi)perylen og indeno(123cd)pyren tilsvarende tilstandsklasse III-IV = "moderat-dårlig".

Innhaltet av \sum PCB 7 var lågt på begge stasjonar, tilsvarende tilstandsklasse II = "god". Nivået av TBT var lågt på begge stasjonar tilsvarende tilstandsklasse II = "god".

Tabell 12. Miljøgifter i dei øvste 3 cm av sedimentet frå stasjon 1 og 2 utanfor Flesland kai den 7. mai 2013. Miljødirektoratet sin rettleiar TA-2229/2007 er nytta for klasseinndeling av resultat etter følgjande skala:

I = bakgrunnsnivå	II = god	III = moderat	IV = dårlig	V = svært dårlig
-------------------	----------	---------------	-------------	------------------

Stoff / miljøgift	Enhet	Flesland	
		St. 1	St. 2
Arsen	mg/kg	3,3	2,2
Kopar (Cu)	mg/kg	10	4,2
Sink (Zn)	mg/kg	36	20
Bly (Pb)	mg/kg	26	8,4
Krom (Cr)	mg/kg	14	11
Nikkel (Ni)	mg/kg	8,9	5,2
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,056	0,051
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,200	0,016
Naftalen	µg/kg	24,1	2,17
Acenaftylen	µg/kg	4,76	4,10
Acenaften	µg/kg	5,95	4,69
Fluoren	µg/kg	9,86	6,28
Fenantren	µg/kg	45,3	25,7
Antracen	µg/kg	20,5	9,2
Fluoranten	µg/kg	200	165
Pyren	µg/kg	182	150
Benzo(a)antracen	µg/kg	34,2	42,1
Chrysen	µg/kg	34,4	40,5
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	49,0	41,7
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	21,0	23,9
Benzo(a)pyren	µg/kg	27,3	30,6
Indeno(123cd)pyren*	µg/kg	60,9	32,0
Dibenzo(ah)antracen	µg/kg	13,7	9,9
Benzo(ghi)perylen*	µg/kg	91,8	51,4
\sum PAH 16 EPA	µg/kg	824	659
PCB # 28	µg/kg	0,73	0,13
PCB # 52	µg/kg	1,88	0,45
PCB # 101	µg/kg	1,16	0,75
PCB # 118	µg/kg	0,86	0,96
PCB # 138	µg/kg	1,71	1,10
PCB # 153	µg/kg	0,93	1,20
PCB # 180	µg/kg	1,63	0,75
\sum PCB	µg/kg	8,90	5,32

STRAUMTILHØVE OG VASSUTSKIFTING

Det er ikkje gjort granskningar av straumtilhøva i tiltaks og influensområdet utanfor Flesland kai. Det vil venteleg vere gode straumtilhøve i sjøområdet utanfor Flesland, som tilhøyrar Raunefjorden, noko som og går fram med det noko grove sedimentet ein fekk opp i tiltaksområdet, samt at det er registrert tareførekomstar av stortare i nærleiken (Alvøyra) som krevjar gode straumtilhøve for å etablere seg.

OPPSUMMERING AV NATURFAGLEGE VERDIAR

Det er registrert raudlista artar ved Fleslandsskjeret i influensområdet, der artar som ål, lomvi, makrellterne er kritisk truga (CR) og har stor verdi. For terrestrisk biologisk mangfald er det registrert eit viktig vilt- og yngleområde for hekkande sjøfugl ved Fleslandsskjeret og har middels verdi. Fleslandsbekken, som renn ut i Kvernavika, er tilrettelagt for oppvandring av anadrom aure, og akvatisk biologisk mangfald har middels verdi. For marint biologisk mangfald vart det registrert vanleg førekommande naturtypar og arts mangfald med liten verdi.

Tabell 13. Oppsummering av verdiar for biologisk mangfald med raudlista artar på land, i vassdrag og i sjø i tiltaks- og influensområdet utanfor Flesland kai.

		Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Raudlista artar				
Terrestrisk	Fugleartar av kategori sårbar (VU) og kritisk truga (CR).	----- ----- ▲		
Akvatisk	Ål som er kritisk truga (CR).	----- ----- ▲		
Marint	Ingen registrerte raudlista artar	----- ----- ▲		
Terrestrisk biologisk mangfald				
Naturtypar	Ingen registreringar av viktige eller raudlista naturtypar	----- ----- ▲		
Arts mangfald	Viktig (verdi B) viltområde for hekkande sjøfugl	----- ----- ▲		
Akvatisk biologisk mangfald				
Viktige lokalitetar	Oppvekstområde for sjøaure og ål	----- ----- ▲		
Arts mangfald	Anadrome avsnitt med sjøaure	----- ----- ▲		
Marint biologisk mangfald				
Naturtypar	Ingen registreringar av viktige eller raudlista naturtypar	----- ----- ▲		
Arts mangfald	Ingen registreringar av anna enn vanleg førekommande artar	----- ----- ▲		

VERKNADER OG KONSEKVENSAR

TILHØVET TIL NATURMANGFALDLOVA

Denne rapporten tar utgangspunkt i forvaltningsmål nedfesta i naturmangfaldlova (§§4-5) og er at artane skal førekome i livskraftige bestandar i sine naturlege utbreiingsområde; at mangfaldet av naturtypar skal ivaretakast og at økosistema sine funksjonar, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimeleg.

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som ”godt” for tema som er omhandla (§ 8). ”Kunnskapsgrunnlaget” er både kunnskap om artar sin bestandssituasjon, utbreiinga av naturtypar og deira økologiske tilstand, samt effekten av påverknadar inkludert. Naturmangfaldet er tilstrekkeleg kartlagt innanfor tiltaksområdet, slik at føre-var-prinsippet ikkje kjem til bruk i denne utgreiinga (§9).

Denne utgreiinga vurderer òg dei samla belastningane på økosistema som dannar naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§10). Kostnadane ved å hindre, eller avgrense, skade på naturmangfaldet som tiltaket valdar, skal dekkjast av tiltakshavar, med mindre dette ikkje er urimeleg ut frå tiltaket og skaden sin karakter (§11). Ved deponering av steinmassar har ein lagt deponeringsområde vekk frå viktige naturtypar registrert i området, slik at skadar på naturmangfaldet så langt som mogleg vert avgrensa (§12). Dette skal gjerast ved å ta utgangspunkt i slike driftsmetodar og slik teknikk og lokalisering som gir dei beste samfunnsmessige resultat ut frå ei samla vurdering av tidlegare, noverande og framtidig bruk av mangfaldet og økonomiske tilhøve.

VERKNADER AV 0-ALTERNATIVET

Konsekvensane av det planlagde tiltaket skal vurderast i høve til den framtidige situasjonen i det aktuelle området, basert på kjennskap til utviklingstrekk i regionen, men utan det aktuelle tiltaket.

RAUDLISTA ARTAR

Ål er kritisk truga (CR), og har hatt ein ekstrem reduksjon på nær 99 % i oppvandring av ålelarvar i Europeiske vassdrag dei siste 30 åra. Det kan vere mange grunnar til dette, mellom anna overfiske, tap av habitat, forureining og vandringsbarrierar. Men sidan dei fleste av desse verknadane også fanst for 30 år sidan, kan den dramatiske nedgangen skuldast at ålen har problema med global oppvarming også på gyteområda i Sargasso-havet på andre sida av Atlanterhavet. Endring i klima kan også medføre endring i utbreiingsområda til andre av dei raudlista artane.

- *0-alternativet vil kunne ha liten negativ ingen verknad på raudlista artar.*

TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFALD

Mogelege klimaendringar vil kunne gje høgare temperaturar og meir nedbør i influensområda, men i Bergen er det ikkje venta at mildare vintrar skal føre til nokon vesentleg endring i flora eller fauna. 0-alternativet vurderast difor å ha ingen verknad for terrestrisk biologisk mangfald.

- *0-alternativet vil ha ingen verknad på terrestrisk biologisk mangfald i influensområdet.*

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Havtemperaturen har vist ein jamn auke dei siste åra, sjølv om målingar viser at temperaturane også var nesten like høge på 1930-talet. Havforskningsinstituttet har målt temperaturar ved Flødevigen utanfor Arendal sidan 1960, og temperaturane har dei siste åra vore generelt stigande og høgare enn tidlegare år. Sidan 1990 har temperaturen langs Norsk-kysten auka med 0,7 grader, der 0,5 grader

skuldast global oppvarming (Aglen mfl. 2012) Det er imidlertid store naturlege variasjonar i havtemperaturane. Det er vanskeleg å føreseie korleis eventuelle klimaendringar vil påverke temperaturen, og sjølv med lange kuldeperiodar dei siste vintrane, vil nok auka havtemperatur heller vere regelen enn unnataket.

Ein fortsatt aukande sommar temperatur i sjøvatnet langs kysten, som følgje av naturlege eller menneskeskapte klimaendringar, vil sannsynligvis kunne medføre store endringar i utbreiinga av fleire marine artar. Trenden frå dei siste ti åra, der populasjonen av sukkertare langs Vestlandskysten stadvis har hatt ein variabel rekruttering og periodevis dramatisk nedgang, samt ein auke av sørlege raudalgeartar, vil sannsynlegvis fortsette ved aukande temperaturar. Klimaendringar ved auka temperatur vil kunne ha liten negativ konsekvens for marint biologisk mangfald.

- *O-Alternativet vil kunne ha ingen til liten negativ verknad på marint biologisk mangfald i sjøområdet utanfor Flesland kai.*

DEPONERING AV STEINMASSAR I RAUNEFJORDEN

Innleiingsvis vert det lista opp generelle vurderingar knytt til moglege verknadar ei slik utfylling kan ha på naturmiljø. Det er skilt mellom sjøve anleggsfasen og «driftsfase» etter ferdigstilt utfylling.

VERKNADER I ANLEGGSFASEN:

- Auka trafikk og støy i områda
- Tilførsel av steinstøv og sprengstoffrestar til sjø
- Oppkvervling av stadeige finsediment
- Med risiko for spreiling av miljøgiftar

I anleggsfasen vil støy og trafikk i samband med anleggsarbeidet kunne verke forstyrrende på faunaen i influensområda. Særleg i yngle- og hekkeperioden (april-juli) vil dette vanlegvis vere negativt. For dei aller fleste av fugle- og viltartane i dette området, er støy og ferdse vanleg, og dei fleste artane vil også relativt raskt bli vant med ny aktivitet dersom det ikkje skjer i nærområda til hekke og yngleplassane.

Utfylling av steinmassar vil medføre tilførsel av steinstøv til sjø, og dei mest finpartikulære delane vil kunne spreia ut over sjøområdet med straumen. Tilførlar av steinstøv kan gje både direkte skadar på fisk, og kan føre til generell redusert biologisk produksjon ved nedslamming og redusert sikt. Det er dei største og kvassaste steinpartiklane som medfører fare for skade på fiskegjellar, men sidan desse vil sedimentere nokså raskt vil dette ikkje utgjere noko omfattande problem anna enn helt i nærområdet til aktivitetane. På grunnområda vil nedslamming kunne reduserer moglegheit for feste og dermed hindre spiring av små makroalge rekruttar.

Sprengsteinmassar kan også resultere i tilførlar av sprengstoffrestar som ammonium og nitrat, ofte i lokalt relativt høge konsentrasjonar (Urdal 2001; Hellen mfl. 2002). Dersom sprengstoffrestar finst som ammoniakk (NH_3), kan dette sjølv ved låge konsentrasjonar medføre giftverknader for dyr som lever i vatnet. Andelen ammoniakk kjem an på mellom anna temperatur og pH, men vil sjeldan bli så høg at det vil medføre dødelegheit for fisk. Stor vassutskifting i Raunefjorden vil uansett medføre hurtig fortynning av slike tilførlar, slik at influensområdet vert lokalt.

Oppkvervling av finstoff frå stadeigne sediment i sjøve deponeringsområdet vil medføre ei spreiling til nærområda. På dei aktuelle djupner frå 40 til 100 meter er straumfarten låg, og sidan innhaldet av miljøgifter er lågt i dette sedimentet, vil ei lokal refordeling av sedimentet i tiltaksområdet ikkje få nokon særleg verknad for det biologiske mangfaldet i nærområda.

Vassfarten er mykje større i overflata i Raunefjorden, og tilførslar til overflatevatnet vil kunne bli spreidd over større område. Særleg finstoffs vil kunne halde seg i vassmassane lenge, medan dei grovere partiklane sedimenterer relativt raskt. Slike tilførslar vil kunne skje både der steinmassane vert dumpa i sjøen, men også undervegs ved transport av massane frå kai på land og ut til det aktuelle området.

VERKNADER I DRIFTSFASEN

- Arealbeslag/tap av leveområde
- Effektar av endra straum- og utskiftingstilhøve

Ei utfylling på 50 daa i sjø ($0,05 \text{ km}^2$) medfører direkte arealbeslag og tap og fullstendig endring av leveområde for organismar. I det aktuelle området vil verknadane vere store, sjølv om områda vil bli rekolonisert relativt raskt, men då med noko anna fauna enn det som er på staden i dag. Sett i eit større perspektiv vil dette vere eit lite inngrep i Raunefjorden, der både habitata og artane finst andre stadar. Dette tiltaket vil berre omfatte tap av leveområde i sjø.

I driftsfasen, etter utfylling, er det ikkje venta nemneverdig endringar av straum eller utskiftingstilhøva i sjøområdet utanfor Flesland kai. Fyllinga vil vere avgrensa til eit område på anslagsvis 50.000 m^2 og vil byggje maksimalt opp til 10 meter frå havbotnen. Området er allereie kupert, og skilnadane føre og etter tiltaket vil vere små og det er ikkje venta endringar eller negative verknader for marint biologisk mangfald på grunn av dette. Det er ikkje knytt negative verknader til straum og utskiftingstilhøve.

VERKNADAR FOR RAUDLISTEARTAR

Utfyllingsarbeid i sjø og omlastinga frå bil til lekter ved kai vil medføre auke i støy og ferdslle på fjorden. Av dei raudlista artane som er registrert på Fleslandsskjeren, vil auka støy og trafikk i dette området ikkje ha nokon særleg negativ verknad for hekkesuksess 250 til 350 meter sør for dumpingsplassen. Fuglane er også særstilpassingsdyktige med omsyn på støy og ferdslle, noko det er allereie er mykje av i området både i hovudleia på sjø og i luft. Hurtigbåtane legg også til ved Flesland kai fleire gongar dagleg. Berre auka ferdslle nært inn på hekkeplassane vil kunne ha nokon negativ verknad.

Lomvi og alke hekkar ikkje her sør, men for dei fuglane som dykker i samband med næringssök, kan tilslamming i sjø medføre problem med redusert sikt. Få fuglar dykker so djupt som sjølve tiltaksområdet, men redusert sikt mellom tiltaksområdet og land vil kunne vere negativt for desse raudlisteartane av fugl.

Redusert sikt vil også kunne ha verknad for ålelarvar, men dei kjem attmed land og leitar etter elvar å vandre opp. Ålen i Norge tilhøyrar ein felles europeisk bestand, og det betyr at avkom frå ål som vaks opp i ei norsk elv, kan ende opp i Middelhavet eller andre delar av Europa, eller motsett. Det betyr at ålelarvar ikkje søker seg attende til foreldra sine oppvekstplassar, og at om ein årsklasse med rekruttar vert hindra, vil det i liten grad påverke antalet ål i vassdraget eller bestanden. Ålen i Fleslandsvassdraget kan difor ikkje utan vidare handsamast etter naturmangfaldlovas §5, som krev at artane skal forvaltast i levedyktige bestandar i sine naturlege utbreningsområde. Det er ikkje kjente førekommstar av truga eller raudlista marine artar i sjølve tiltaksområdet, og når deponeringa av massar er på mellom 40 og 100 m djup i sjø er ferdig, vil det ikkje ha nokon verknad.

- *Stor verdi og liten negativ verknad for raudlisteartar gir liten negativ konsekvens (-) i anleggsfase, og ingen verknad og ubetydeleg konsekvens (0) i driftsfasen.*

TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFALD

Det har ikkje vore naudsynt å kartlegge terrestrisk mangfald utover det som er registrert i offentlege databasar, sidan dette i liten grad vert påverka av planlagt tiltak. Som for raudlisteartar vil det vere anleggsfasen som kan ha negativ verknad med auka støy og ferdslle, men dei fleste fuglane toler støy og ferdslle i avstand frå hekkeplassane, og tiltaksområdet vil vere meir enn 250 m i frå Fleslandsskjeret.

For fugl som dukkar i samband med næringssøk, vil anleggsfasen medføre avgrensing i tilgjengelege område utanfor Flesland kai. Anleggsfasen har ingen verknad for naturtypar eller floraen i influensområdet. Det vil ikkje vere negative verknader for terrestrisk biologisk mangfald i driftsfasen.

- *Middels verdi og liten negativ verknad for terrestrisk biologisk mangfald gir liten negativ konsekvens (-) i anleggsfase, og ingen verknad og ubetydeleg konsekvens (0) i driftsfasen.*

AKVATISK BIOLOGISK MANGFALD

Det er ikkje knytt negative verknader av planlagde tiltak for Fleslandsbekken som renn ut i Kvernavika i anleggs- eller driftsfasen. Men gytevandrande sjøaure vil ved redusert sikt i sjøområdet utanfor, kunne bli noko hemma. Avinor har lagt til rette for oppvandring av sjøaure og ål under flyplassen, og det er ynskjeleg at innsjøane oppom skal kunne nyttast som oppvekstområde for sjøaure og ål.

- *Middels verdi og liten negativ verknad for akvatisk biologisk mangfald gir liten negativ konsekvens (-) i anleggsfase, og ingen verknad og ubetydeleg konsekvens (0) i driftsfasen*

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

I anleggsfasen vil ureining av vatnet i nærområdet med tilførslar av steinstøv og sprengstoffrestar kunne ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald heilt lokalt, der næringssøkande fisk og algevegetasjon i strandsonar i hovudsak vil vere råka. I tillegg til tilførslane frå Steinmassane, vil sjølve utfyllinga også kverkle opp det stadeigne sedimentet i tiltaksområdet, som òg vil kunne ha tilsvarende negative verknader for marine organismar lokalt. Dette er imidlertid djupare i vassøyla, og vil i mindre grad påverke strandsona og algevegetasjon. Det er gode straumtilhøve i sjøområdet utanfor Flesland og ein forventar dermed at avrenning av steinstøv og sprengstoffrestar vil raskt verte spreidd og fortynna.

I høve til Miljødirektoratet sin rettleiar for handtering av ureina sediment (TA 2960/2012) skal ein sette i verk tiltak dersom det er tilstandsklasse III i sediment med omsyn på miljøgift eller tungmetall. Konsentrasjon av slike stoff i sedimentet i tiltaksområdet er låge og det vil difor ikkje vere naudsynt med tiltak i høve til utfylling av Steinmassar. Det vil heller ikkje vere negative verknader ved oppkvervling av stadeige sediment på marint biologisk mangfald. Det er ikkje knytt verknader i driftsfasen.

Driftsfasen vil ha middels negativ verknad for det lokale marine biologisk mangfaldet i sjølve tiltaksområdet grunna direkte arealbeslag. Slike arealbeslag førar til tap av naturtypar og leveområde for flora og fauna. For marint biologisk mangfald i og på sediment i sjølve tiltaksområdet, vil endringa av habitatet vere fullstendig og irreversibel. Andre marine organismar vil kunne reetablerast på fylling.

- *Liten verdi og liten og middels negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-) i anleggs- og driftsfase.*

OPPSUMMERING DEPONERING AV STEINMASSAR I SJØ

I **tabell 14** er gjort ei oppsummering av verdi, verknader og konsekvens for depонering av steinmassar i sjøområdet utanfor Flesland kai.

Tabell 14. Oppsummering av verdiar, verknad og konsekvens for biologisk mangfold med raudlista artar på land, i vassdrag og i sjø for deponeering av steinmassar i sjø utanfor Flesland kai.

	Verdi	Verknad (omfang)			Konsekvens
		Liten	Middels	Stor	
Raudlista artar					
Terrestrisk drift	anlegg	----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)
	drift	----- ----- ----- -----		▲	Ubetydeleg (0)
Akvatisk drift	anlegg	----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)
	drift	----- ----- ----- -----		▲	Ubetydeleg (0)
Marint drift	anlegg	----- ----- ----- -----		▲	Ubetydeleg (0)
	drift	----- ----- ----- -----		▲	Ubetydeleg (0)
Terrestrisk biologisk mangfold					
Naturtypar drift	anlegg	----- ----- ----- -----		▲	Ubetydeleg (0)
	drift	----- ----- ----- -----		▲	Ubetydeleg (0)
Artsmangfold drift	anlegg	----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)
	drift	----- ----- ----- -----		▲	Ubetydeleg (0)
Akvatisk biologisk mangfold					
Viktige lokalitetar drift	anlegg	----- ----- ----- -----		▲	Ubetydeleg (0)
	drift	----- ----- ----- -----		▲	Ubetydeleg (0)
Artsmangfold drift	anlegg	----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)
	drift	----- ----- ----- -----		▲	Ubetydeleg (0)
Marint biologisk mangfold					
Naturtypar drift	anlegg	----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)
	drift	----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)
Artsmangfold drift	anlegg	----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)
	drift	----- ----- ----- -----		▲	Liten negativ (-)

AVBØTANDE TILTAK

Nedanfor skildrast anbefalte tiltak som har som mål å minimere dei eventuelle negative konsekvensane, og verke avbøtande med omsyn til naturmiljø ved tiltaket med deponering av overskotsmassar i sjø utanfor Flesland kai.

Ved utfylling i sjø vil både det stadeigne sedimentet og finpartiklar frå dei utfylte massane kunne drive med straumen utover Raunefjorden. På djupner frå 40 til 100 meter er straumfarten lågare, samstundes er det umogleg å etablere spreiingshindrande installasjonar.

Deponering skjer frå lekter med luke i botn, slik at ein hindrar spreieing av finpartikulære massar overflata. Dette vil også sørge for avgrensing av tilførslane, sikre lokal sedimentering og soleis både avgrense mogelege skadeverknader og dempe dei visuelle verknadane av tilførslane.

Ved transport av massane frå kai på land og ut til det aktuelle området, bør ein sørge for at det ikkje vert avrenning frå massane til sjø på vegen ut. Lekter må vere tett og ikkje fyllast meir opp enn at mogleg avrenning vert samla opp fram til deponerinsstaden.

OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR

Det vil ikkje vere naudsynt med tilleggsinformasjon ut over det som er belyst i føreliggjande konsekvensutgreiing.

Det vil vere hensiktsmessig å overvåke det viktige viltområdet og raudlista fugleartar som er registrert på Fleslandsskjeret medan anleggsperioden føregår, særskild i hekkeperioden.

Det er ikkje naudsynt å etablere eit overvåkingsprogram etter at tiltaket er etablert.

OM USIKKERHEIT

I høve til dokumentasjon av aktuelle tema innanfor naturmiljø skal også graden av usikkerheit i vurderingane diskuterast.

FELTARBEID OG VURDERING

Feltarbeid i sjø vart utført i mai månad og ein fekk god oversikt over naturtypar og mangfald i og på sedimentet i området for deponering av overskotsmassar. Det er ikkje knytt usikkerheit til verdivurdering av det biologiske mangfaldet i sjø, der det er henta inn tilgjengelege opplysningar frå offentleg forvalting, frå offentlege databasar, frå tidlegare undersøkingar forutan nye registreringar.

VURDERING AV VERKNAD OG KONSEKVENS

I denne, og i dei fleste tilsvarende konsekvensutgreiingar, vil kunnskap om biologisk mangfald og mangfaldet sin verdi ofte vere betre enn kunnskap om effekten av tiltaket sin moglege påverknad for ei rekke tilhøve. Det kan til dømes gjelde omfang av påverknad av spreiing av stadeigne massar, steinstøv og sprengstoffrestar frå fylling i sjø på biologisk mangfald, eller påverknad på flora og fauna i samband med støy og forstyrringar.

Sidan konsekvensen av eit tiltak er ein funksjon både av verdiar og verknader, vil usikkerheit i anten verdigrunnlag eller i årsakssamanhangar for verknad, slå ulikt ut. Konsekvensvista vist til i metodekapittelet, medfører at det biologiske tilhøvet med liten verdi kan tote mykje større usikkerheit i grad av påverknad, fordi dette i sær liten grad gjev utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske tilhøve med stor verdi er det ein meir direkte samanheng mellom omfang av påverknad og grad av konsekvens. Stor usikkerheit i verknad vil gje tilsvarende usikkerheit i konsekvens.

For å redusere usikkerheit i tilfelle med eit moderat kunnskapsgrunnlag om verknader av eit tiltak, har vi generelt valt å vurdere verknad ”strengt”. Dette vil sikre ei forvaltning som skal unngå vesentleg skade på naturmangfaldet etter ”føre var prinsippet”, og er særleg viktig der det er snakk om biologisk mangfald med stor verdi.

Det vurderast samla å vere generelt lite usikkerheit knytt til vurderingane av verknad og konsekvens for naturmiljø i denne rapporten.

REFERANSELISTE

- Aglen A., Bakkeiteig I.E., Gjøsæter H., Hauge M., Loeng H., Sunnset B.H. og Toft K.Ø. (red.) 2012. Havforskningsrapporten 2012. Fisken og havet, særnr. 1–2012.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O.K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Hellen, B.A., K. Urdal & G.H. Johnsen 2002. Utslipp av borevann i Biskopsvatnet; effekter på fisk, bunndyr og vannkvalitet. Rådgivende Biologer AS, rapport 587, 8 s.
- Johnsen, G.H. og K. Urdal 2011. Miljøkvalitet i innsjøer og bekker ved Bergen Lufthavn Flesland høsten 2009. Rådgivende Biologer AS, rapport 1404, 21 sider, ISBN 978-82-7658-828-6.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for artar 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moe, B. 2002. Kartlegging av naturtyper i Bergen kommune. Rapport Bergen kommune. Miljø, byutvikling og tekniske tjenester.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgåve.
- Steinsvåg, M. J. & Overvoll, O. 2005. Viltet i Bergen. Kartlegging av viktige viltområder og status for viltartene. - Bergen kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 2/2005: 49 s. + vedlegg.
- Urdal, K. 2001. Ungfisk og vasskvalitet i Urdalselva i 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport 519, ISBN 82-7658-351-2, 8 sider.
- Wold, O. 2012. Biologisk mangfold på Bergen lufthavn, Flesland, Bergen kommune, Hordaland. Avinor BM-rapport nr. 2 – 2011. 51s.

DATABASAR OG NETTBASERTE KARTTENESTER

Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no

Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase: www.naturbase.no

Fiskeridirektoratet <http://kart.fiskeridir.no>

Norges geologiske undersøkelse www.ngu.no

VEDLEGG

Vedleggstabell 1. Oversyn over botndyr funne i sedimenta på stasjon 1 og 2 i tiltaksområdet utanfor Flesland kai den 7. mai 2013. Prøvane er henta ved hjelp av ein 0,1 m² stor vanVeen-grabb, og det vart tatt to parallellelar på kvar stasjon. X = fauna utelatt frå statistikk. Dyra er artsbestemt ved det akkrediterte laboratoriet Marine Bunndyr AS ved Cand. scient. Øystein Stokland.

Taxa	Stasjon 1		Stasjon 2	
	Grabb A	Grabb B	Grabb A	Grabb B
ST. PROTOZOA				
Foraminifera indet.	X			1
ST. CNIDARIA				
Edwardsiidae indet.		1		2
Virgularia mirabilis		1		
ST. NEMATODA				
Nematoda indet.	X	7	2	1
ST. NEMERTEA				
Nemertea indet.		12	23	5
ST. ANNELIDA				
KL. POLYCHAETA				
<i>Amaeana trilobata</i>	2	2		
<i>Ampharete finmarchica</i>			2	2
<i>Amphicteis gunneri</i>		1	1	
<i>Aonides paucibranchiata</i>			4	9
<i>Aphelochaeta sp.</i>	14	9		1
<i>Aphrodita aculeata</i>	1			
<i>Aricidea catherinae</i>	1		1	2
<i>Caulieriella bioculata</i>	1			3
<i>Caulieriella killariensis</i>			3	1
<i>Ceratocephale loveni</i>	1	1		
<i>Chaetozone setosa</i>	27	12	6	4
<i>Dasybranchus caducus</i>	2	1		
<i>Diplocirrus glaucus</i>	8	8		
<i>Euchone sp.</i>				1
<i>Galathowenia oculata</i>	7	2	32	58
<i>Glycera alba</i>				7
<i>Glycera lapidum</i>	7	3	9	5
<i>Goniada maculata</i>		2	4	4
<i>Harmothoe sp.</i>		1		
<i>Heteromastus filiformis</i>	1	1	2	
<i>Jasmineira caudata</i>				3
<i>Jasmineira sp.</i>			6	7
<i>Lagis koreni</i>			1	
<i>Langerhansia cornuta</i>	8	13	1	
<i>Levinsenia gracilis</i>	11	5		2
<i>Lumbrineris sp.</i>	24	17	1	
<i>Nephtys sp. juv</i>	1			
<i>Notomastus latericeus</i>	4	13	1	
<i>Ophelina abranchiata</i>	1			

<i>Ophiodromus flexuosus</i>		1	3		
<i>Orbinia sp.</i>					1
<i>Owenia fusiformis</i>		2	7	2	45
<i>Paradoneis lyra</i>			1	1	
<i>Paramphipnoma jeffreysi</i>		47	34		
<i>Pectinaria auricoma</i>		1		56	
<i>Pherusa falcata</i>			1		
<i>Pholoe baltica</i>		17	15	2	
<i>Pholoe pallida</i>		2			
<i>Phyllodoce groenlandica</i>			1		
<i>Phyllodoce rosea</i>			3		
<i>Pista cristata</i>		7	13	1	1
<i>Polycirrus norvegicus</i>			8		1
<i>Praxillella affinis</i>		21	12		
<i>Prionospio cirrifera</i>		8	1	5	2
<i>Prionospio fallax</i>		60	39	9	14
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>			3		
<i>Scalibregma inflatum</i>		1	1		
<i>Scolelepis foliosa</i>		10	6		
<i>Scoloplos armiger</i>		1			
<i>Sige fusigera</i>		3	6		
<i>Sphaerodorum gracilis</i>		1			
<i>Spio filicornis</i>				1	1
<i>Spiophanes kroeyeri</i>		65	75	3	1
<i>Spiophanes wigleyi</i>			4	4	2
<i>Streblosoma intestinale</i>			1		
<i>Terebellides stroemi</i>		6	3		
<i>Thelepus cincinnatus</i>		2	3	1	1
<i>Trichobranchus roseus</i>		5	4		

ST. SIPUNCULA

<i>Golfingia sp.</i>				3	
<i>Phascolion strombus</i>				1	

ST. ARTHROPODA

KL. CRUSTACEA

<i>Ampelisca diadema</i>				1	
<i>Amphipoda indet. fr.</i>					1
<i>Balanus sp.</i>		2			
<i>Calanoida indet</i>	X	13	19	9	8
<i>Cheirocratus sp.</i>					1
<i>Decapoda indet., planktonisk</i>	X	1			
<i>Gnathia oxyuraea, hann</i>		1	1		
<i>Gnathia oxyuraea, Praniza-larve</i>	X	11	3		
<i>Harpinia laevis</i>		1	3		
<i>Paguridae indet.</i>		1			1
<i>Saccopsis terebellidis</i>	X	1			

ST. MOLLUSCA					
<i>Abra nitida</i>		12	2		
<i>Astarte sulcata</i>				1	
<i>Cardiomya costellata</i>		2			
<i>Caudofoveata indet</i>		1	1		
<i>Cuspidaria obesa</i>		1			
<i>Cyllichna cylindracea</i>		2			
<i>Ennucula tenuis</i>		3	1		
<i>Euspira nitida</i>		1		1	
<i>Lunatia montagui</i>		1			1
<i>Mendicula pygmaea</i>		1			
<i>Montacuta substriata</i>				1	
<i>Myrtea spinifera</i>			3	4	3
<i>Nucula tumidula</i>		1			
<i>Nucula sp. juv.</i>					1
<i>Opistobranchia indet. fr.</i>		1			
<i>Philine scabra</i>			1		
<i>Retusa sp.</i>		3			
<i>Siphonodentalium lofotense</i>		1			
<i>Tellimya ferruginosa/tenella</i>		3	2		2
<i>Thyasira equalis</i>		32	41	3	21
<i>Thyasira flexuosa</i>		3	7	11	
<i>Thyasira obsoleta</i>		1	1	1	
<i>Thyasira sarsi</i>		24	2	1	
<i>Yoldiella philippiana</i>		4		1	1
ST. PHORONIDA					
<i>Phoronis sp.</i>		1			2
ST. ECHINODERMATA					
<i>Amphiura chiajei</i>		20	7		
<i>Amphiura filiformis</i>		14	9		
<i>Echinocardium cordatum</i>		2	3	1	1
<i>Labidoplax buski</i>		1			1
<i>Leptosynapta bergensis</i>				2	3
<i>Leptosynapta inhaerens</i>				3	4
<i>Ophiura affinis</i>		1	1		
<i>Ophiura sarsi</i>		1			
VARIA					
Uid. egg	X	1	2		1
Uid. Eggmasse	X	2			