

R A P P O R T

Reguleringsplan RV 13 Odda sentrum - Tyssedal Odda kommune



Konsekvensutgreiing for naturmiljø

Rådgivende Biologer AS 1719



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Reguleringsplan RV 13 Odda sentrum-Tyssedal, Odda kommune.
Konsekvensutgreiing for naturmiljø.

FORFATTARAR:

Mette Eilertsen, Torbjørg Bjelland, Hilde Haugsøen, Per Gerhard Ihlen, Kurt Urdal og Geir Helge Johnsen

OPPDRAAGSGJEVAR:

Asplan Viak AS

OPPDRAAGET GITT:

ARBEIDET UTFØRT:

RAPPORT DATO:

September 2012

2012-2013

14. juni 2013

RAPPORT NR:

ANTAL SIDER:

ISBN NR:

1719

60

ISBN 978-82-7658-973-3

EMNEORD:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| - Raudlista artar | - Marint biologisk mangfald |
| - Terrestrisk biologisk mangfald | - Miljøgifter i sediment |
| - Akvatisk biologisk mangfald | |

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: Utsikt mot Odda sentrum og badevika frå Kistevik den 4. oktober 2012.

FØREORD

Statens Vegvesen planlegg delvis ny og delvis opprusting av eksisterande RV 13 mellom Odda sentrum og Tyssedal. Planprogram for prosjektet har vore på høyring vinteren 2012, og sjølv om to alternativ vart meldt, omfattar planane no berre eit alternativ frå ny rundkøyring i Odda sentrum, kortare tunnel i sør på om lag halve strekninga og ny veg noko høgare i terrenget vidare mot Tyssedal enn eksisterande RV 13.

Asplan Viak AS har ansvar for planprosessen og Rådgivende Biologer AS har utarbeidd denne konsekvensutgreiinga for fagtema «naturmiljø», som inneheld kartlegging av biologisk mangfald med verdivurdering og konsekvensvurdering for:

- Raudlista artar på land, i vassdrag og i sjø
- Terrestrisk miljø, med naturtypar, vegetasjon og vilt.
- Akvatisk miljø knytt til Opo, med viktige lokalitetar, fisk og andre ferskvassorganismar.
- Marint miljø, med naturtypar, strandsonekartlegging med flora og fauna, samt blautbotnfauna.
- Og ureiningsgrad med omsyn på tungmetall og miljøgiftar ved planlagt utfyllingsområde i sjø.

Kartleggingane vart utført hausten 2012; terrestrisk kartlegging 27. september av dr.scient. Per Gerhard Ihlen og marine undersøkingar 4. oktober av M.Sci. Mette Eilertsen og M.Sci. Hilde Eirin Haugsøen. Vurderingane av tilhøva i Opo er utført på grunnlag av føreliggande informasjon. Dr.scient. Torbjørg Bjelland har rapportert de terestre resultata, og Cand.scient. Kurt Urdal og Dr.philos. Geir Helge Johnsen har sammenstilt resultata for akvatisk biologisk mangfald.

Blaubotnfauna vart sortert av Guro Eilertsen og Christine Johnsen, og artsbestemminga er utført av det akkrediterte Marine Bunndyr AS ved cand.scient Øystein Stokland. Dei kjemiske analysane er utført ved det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS. Ørjan Mo frå Norheimsund vert takka for leige av båt og god assistanse ved gjennomføringa av det marine feltarbeidet.

Rådgivende Biologer AS takkar Asplan Viak AS ved Morten Henriksen for oppdraget og Asplan Viak for eit godt samarbeid underveis i prosessen.

Bergen, 14. juni 2013

INNHOLD

Føreord	4
Innhold	5
Samandrag	6
Områdeskildring og Verdivurdering	6
Verknad og konsekvensvurdering	7
Avbøtande tiltak	10
Oppfølgjande undersøkingar	10
Tiltaksskildring	11
Metode og datagrunnlag	13
Utgreiingsprogram	13
Tre-stegs konsekvensvurdering	13
Verdisetting	13
Datagrunnlag	15
Metodar for gransking av Marint miljø	16
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet	20
Områdeskildring med verdivurdering	21
Kunnskapsgrunnlaget for naturmiljø	21
Naturgrunnlaget	21
Raudlista artar	22
Akvatisk biologisk mangfold	28
Marint biologisk mangfold	31
Miljøgifter i sediment	37
Verknader og konsekvensar	42
Generelle verknader av vegutbygging / utfylling i sjø	42
Verknader av 0-alternativet	43
Verknader av veg-alternativ 2	44
Avbøtande tiltak	49
Behov for oppfølgjande undersøkingar	50
Om usikkerheit	51
Feltarbeid og verdivurdering	51
Vurdering av verknad og konsekvens	51
Om miljøgifter	52
Referanseliste	54
Databasar og nettbaserte karttenester	56
Vedlegg	57
Vedleggstabell blautbotn	59

SAMANDRAG

EILERTSEN, M., BJELLAND T., HAUGSØEN H., IHLEN P.G., URDAL K., & G.H. JOHNSEN 2013.

Reguleringsplan RV 13 Odda sentrum-Tyssedal, Odda kommune.

Konsekvensutgreiing for naturmiljø

Rådgivende Biologer AS rapport 1719, 60 sidar, ISBN 978-82-7658-973-3.

Statens Vegvesen planlegg delvis ny og delvis opprusting av eksisterande RV 13 mellom Odda sentrum og Tyssedal (Kviturstunnelen), til saman ei strekning på om lag 3,4 km. Asplan Viak AS har ansvar for planprosessen og Rådgivende Biologer AS har utarbeidd denne konsekvensutgreiinga frå fagtema «naturmiljø». Frå ny rundkøyring i Odda sentrum vart det meldt det to alternativ: 1) Lang tunnel på nesten heile strekninga og 2) Kort tunnel i sør på omtrent halve strekninga. Men allereie då planprogrammet vart vedteke, vart alternativ 1 lagt bort og i det vidare planarbeidet er det berre alternativ 2 med kort tunnel som vert utgriera.

OMRÅDESKILDRING OG VERDIVURDERING

Tiltaksområdet ligg på austsida av og heilt inst i Sørfjorden, langs med noverande RV13 frå Odda og nordover mot Tyssedal.

RAUDLISTA ARTAR

Det er registrert fem terrestre raudlista artar frå området; svartdugget vokssopp (NT), alm (NT), ask (NT), hønsehauk (NT) og fiskemåke (NT) og temaet er vurdert til å ha *middels verdi*. Det er registrert ein akvatisk raudlista art frå Opo-vassdraget: ål (CR) og temaet er vurdert til å ha *stor verdi*. Det er ingen registreringar av marine raudlista artar i området.

TERRESTRISK BIOLOGISK MILJØ

Det er registrert fem naturtypar, alle rik edellauvskog (F01) frå området. Like sør for Slevåni ligg Slevebekken som er vurdert til svært viktig (A-verdi). Sør for Lindeneset, Byrkjeneset N, er det registrert ein rik edellauvskog til viktig (B-verdi) og ein, Byrkjeneset S, til lokalt viktig (C-verdi). Ved Freim ligg ein rik edellauvskog vurdert til svært viktig (A-verdi) og ved Odda sentrum, Hadlakleivane, ligg ein vurdert til lokalt viktig (C-verdi). *Temaet naturtype- og vegetasjonsområde er vurdert til middels verdi.*

Vegetasjonen på oppsida av vegen i planområdet er dominert av rik edellauvskog, medan vegetasjonen nedanfor vegen består av typisk vegkantflora (I2) og kunstmark/kulturmark med ungskog i tidleg gjengroingsfase. I edellauvskogane dominar ask og alm i tresjiktet, men det førekjem også eik og lind. Elles er det mykje bjørk, hassel, rogn, hegg, platanlønn og selje langs vegen. Det er delvis rik vegetasjon i feltsjiktet i edellauvskogen, medan det i vegkanten er registrert typiske vegkantartar som geitrams, ryllik og hestehov. Fugle- og pattedyrfaunaen består mest av vanlege og vidt utbreidde artar og anslåast som representative for området. *Temaet område med arts- og individmangfold er vurdert til liten til middels verdi.*

AKVATISK BIOLOGISK MANGFALD

Opo elva, som er nedste del av Opo –vassdraget, har viktige gyte- og oppvekstområde for laks og aure, og naturtypen elveløp er raudlista som nær truga (NT). Det er funne gode tettleikar av lakseungar i influensområdet, medan bestanden av sjøaure har gått jamt nedover sidan seint på 1990-talet. *Temaet verdfulle lokalitetar og fisk og ferskvassorganismar er vurdert å ha stor verdi.*

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

I litoralsona og øvre delar av sublitoralsona vart det registrert vanlege førekommande naturtypar og artsmangfald på hardbotn. Det var generelt artsfattig med omsyn på førekommstar av algar og dyr. For marin blautbotnfauna vart det registrert vanleg førekommende artar med god diversitet. *Temaet marine naturtypar og marint artsmangfald har liten verdi.*

MILJØGIFTER I SEDIMENT

Det er funne moderat til høgt innhald av tungmetall og organiske miljøgifter i sedimentet i aktuelt utfyllingsområde. Konsentrasjonar av kvikksølv, bly og til dels sink og kopar, samt PAH sambindingar hamna i tilstandsklasse III – V = «moderat – svært dårlig».

VERKNAD OG KONSEKVENSVURDERING

0-ALTERNATIVET

Terrestrisk biologisk mangfald

Mogelege klimaendringar vil kunne gje høgare temperaturar og meir nedbør i influensområda, men det er ikkje venta at mildare vintrar skal føre til nokon vesentleg endring i flora eller fauna i Odda kommune. *Liten negativ verknad og liten verdi gjev ubetydeleg konsekvens (0).*

Akvatisk biologisk mangfald

Offisielle klimamodellar reknar at det neste året vil få kortare vintrar, varmare og tørrare somrar og meir avrenning både vinter, vår og haust i Odda-området. Dette vil endre vilkåra for vasslevande organismar og endre artssamansettigna i dei akvatisk økosystema. Men på kortare sikt vil endringane vere små, og 0-alternativet i dette perspektivet er difor vurdert å ha **ubetydeleg konsekvens (0)** for akvatisk fagtema.

Marint biologisk mangfald

Viktigaste endring for fjordmiljøet utan planlagt fylling, vil vere eventuell framtidig temperaturauke og endring i ferskvassstilførslar frå auka nedbør, samt endringar i makroalgesamfunn som følge av moglege klimaendringar. *Liten negativ verknad og liten verdi gjev ubetydeleg konsekvens (0).*

ALTERNATIV 2 – KORT TUNNEL

Raudlista artar

Det er knytt liten negativ verknad til terrestre raudlista artar. Svartdugget vokssopp vert råka, men har og andre potensielle habitat i området. Unge individ av ask og alm vert råka av tiltaket med liten negativ verknad. Dei planlagde terrenngrepa er små og vil berre føre til små tap av leveområder. Det er ikkje venta negative verknader for den akvatiske raudlista arten ål, som toler store variasjonar i vasskvalitet i leveområda.

Samla sett for raudlista artar: Middels til stor verdi og liten negativ verknad gjev liten negativ konsekvens i anleggsfasen og driftsfasen.

Terrestrisk biologisk mangfold

Driftsfasen vil ha størst verknad for naturtypar og vegetasjon, då vegbygginga medfører arealbeslag og delvis fragmentering av to rike edellauvskog naturtypar, ved Hadlakleivane og Byrkjeneset S. Det er størst arealbeslag i edellauvskogen ved Hadlakleivane og tiltaket gjev middels negativ verknad for denne naturtypen, elles er det liten negativ verknad på dei andre naturtypane.

For artane i influensområdet vil den største verknaden vere arealbeslag i form av veg og tunnelpåslag der dei naturlege habitata blir endra. Totalt sett er arealbesлага små. Den negative verknaden av arealbeslag blir størst for fugl som har tilhald i den rike edellauvskogen nær Odda sentrum.

Samla sett for terrestrisk biologisk mangfold: Liten til middels verdi og liten negativ verknad gjev liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen og driftsfasen.

Akvatisk biologisk mangfold

Tilrenning frå anleggsarbeidet vil kunne ha middels negative verknader for verdfulle lokalitetar og for vilkåra for fisk og ferskvassorganismar. Tilførslar kan føre til tilslamming av gyteområde og også vere skadelege for både egg og ungfisk. I driftsfasen er verknadar knytta til risiko for utslepp frå uhell på vegen ikkje venta å verte særleg mykje større enn i dag.

Samla sett for akvatisk biologisk mangfold: Stor verdi og middels negativ verknad gjev middels negativ konsekvens (--) i anleggsfasen og medan verknadane i driftsfasen vert små med ubetydeleg konsekvens (0).

Marint biologisk mangfold

I anleggsfasen vil avrenning av steinstøy og sprengstoffrestar, og moglege sprengingsarbeider ha opp til middels negativ verknad for marine naturtypar og marint arts mangfold. Det er størst negativ verknad knytt til sprengingsarbeid for marine organismar som er i nærliken.

I driftsfasen vil arealbeslag ha liten til middels negativ verknad for marine naturtypar og marint biologisk mangfold. Størst negativ verknad er det knytt til blautbotn, der arealbeslag vil endre substratet fullstendig og det vil ikkje vere mogleg med rekolonisering av artar som lever i sediment. For hardbotnsartar vil det vere moglegheit for rekolonisering av vanleg førekommande artar.

Samla sett for marint biologisk mangfold: Liten verdi og liten negativ verknad i anleggsfasen gjev ubetydeleg konsekvens (0), og liten til middels verknad i driftsfasen gjev liten negativ konsekvens (-).

Miljøgifter i sediment

I høve til KLIF er det eit krav om tiltak dersom sedimenta er forureina i tilstandsklasse III og særskilde avbøtande tiltak dersom sedimenta er sterkt forureina i tilstandsklasse IV og V. Indre delar av Sørfjorden har lenge vore moderat til sterkt forureina frå tidlegare industriverksemd, og det er framleis aktive tilførslar i dag.

I anleggsfasen vil utfylling i sjø kunne føre til aktivisering og oppkvervling av miljøgifter i sediment. Det er knytt liten negativ verknad for marine naturtypar og liten til middels negativ verknad for marine naturtypar. Sjølv om indre delar av Sørfjorden allereie er moderat til sterkt forureina, vil ein i størst mogleg grad unngå at det forureina sedimentet vert aktivisert og spreidd med omsyn til ytterligare verknader på marint biologisk mangfold som til dømes fisk og skaldyr. Avbøtande tiltak vil kunne redusere influensområdet og omfanget av verknadane på biologisk mangfold. Det vil ikkje vere negative verknader i driftsfasen. *Liten verdi og liten negativ verknad gjev ubetydeleg konsekvens (0) for marine naturtypar i anleggsfasen. Liten verdi og liten til middels negativ verknad gjev liten negativ konsekvens (-) for marint arts mangfold i anleggsfasen.*

SAMLA OPPSUMMERING AV VERDI, VERKNAD OG KONSEKVENS

I **tabell 1** er gjort ei oppsummering av verdi, verknader og konsekvens for Rv 13 Odda sentrum-Tyssedal, alternativ 2 for alle fagtema.

Tabell 1. Oppsummering av verdiar, verknad og konsekvens for biologisk mangfold med raudlista artar på land, i vassdrag og i sjø for Rv Odda sentrum-Tyssedal, alternativ 2.

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

AVBØTANDE TILTAK

Terrestrisk biologisk mangfald

Tiltaksområdet ligg til område med tett busetnad og stor trafikk, slik at det er ikkje å vente at ein auke i støy og forstyrriingar vil ha nokon særleg verknad på fauna. Ved detaljplanlegging av nye vegtrasear, bør ein så langt rå er redusere inngrepa i dei registrerte naturtypane.

Akvatisk biologisk mangfald

Avrenning frå anleggsområdet ved rundkøyringa på Hjøllotippen til Opo må hindrast, ved avskjerande grøftar og oppsamling. Avrenninga frå dette anlegget må sleppast til vassdraget nedanfor Ivarshølen, og særleg ved låg vassføring er dette viktig. Eit slikt tiltak vil avbøte den tidlegare omtala middels negativ konsekvens i anleggsfasen.

Marint biologisk mangfald

Dersom et vert aktuelt med undervass-sprengingar for å sette fyllingar, bør ein unngå opne ladningar i vassmassane og nytte reduserte ladningar for å minimalisere skadeverknader på fisk og andre marine organismar i området. Ein har god erfaring med at boblegardin stansar dei mest skadelege trykkbølgjene. Eit slikt tiltak vil verke avbøtande og det vil vere ubetydeleg konsekvens knytt til sprenging.

Spreiing av finpartikulære massar til nærliggjande område kan reduserast ved utplassering av oppsamlingsskjørt/lenser/siltgardin like utanfor fyllingsområdet. Dette vil også sørge for lokal sedimentering og soleis både avgrense mogelege skadeverknader og dempe dei visuelle verknadane av tilførslane. Dette vil vere spesielt viktig med omsyn til miljøgifter i sediment, for å avgrense influensområdet til aktivisering av miljøgifter i vassøyla.

OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR

Om behov for tilleggsinformasjon

Det er ikkje naudsunt med tilleggsinformasjon ut over det som er belyst i føreliggjande konsekvensutgreiing.

Overvaking i anleggsfasen

Det bør utarbeidast eit enkelt prøvetakingsopplegg for å kontrollere verknaden av dei føreslårte avbøtande tiltaka knytt til avgrensing i avrenninga frå anleggsområdet til vassdraget. For massedeponi i sjø er det ikkje trond for å kontrollere verknadane av dei avbøtande tiltaka i anleggsfasen.

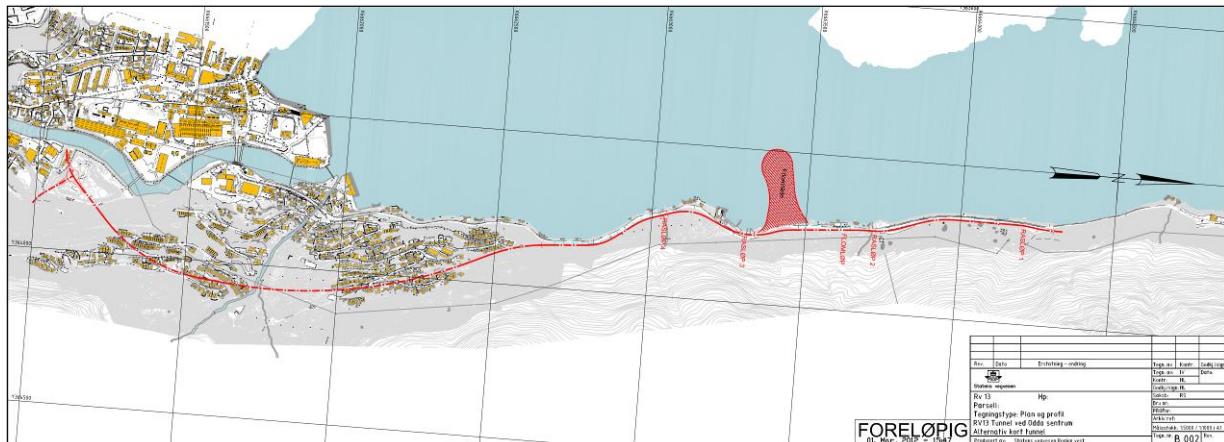
Vidare overvaking av driftsfasen

Det er ikkje naudsunt med vidare overvaking av veganlegget etter ferdigstilling.

TILTAKSSKILDRING

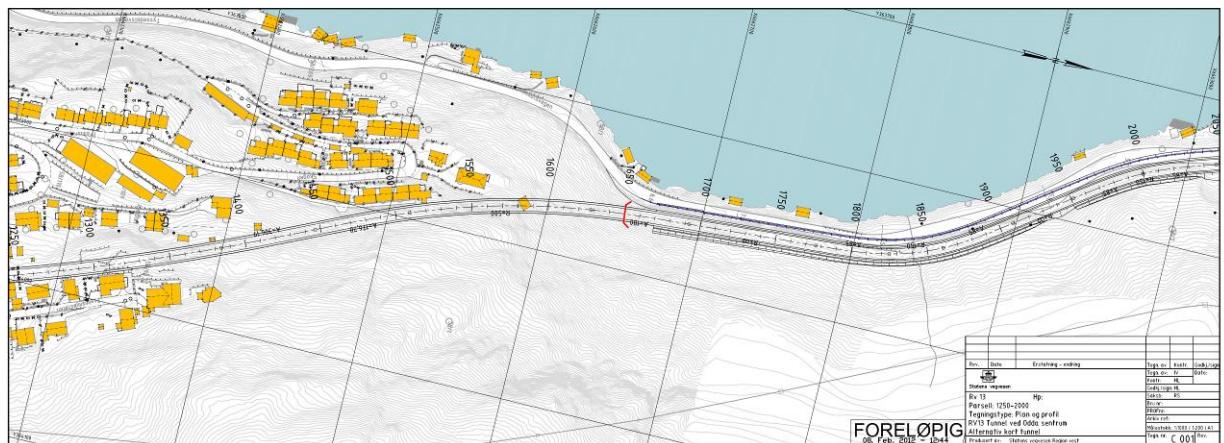
Statens Vegvesen planlegg delvis ny og delvis opprusting av eksisterande RV 13 mellom Odda sentrum og Tyssedal (Kviturstunnelen), til saman ei strekning på om lag 3,4 km. Frå ny rundkøyring i Odda sentrum vart det meldt to alternativ, men allereie då planprogrammet vart vedteke, vart alternativ 1 lagt bort og i det vidare planarbeidet er det berre alternativ 2 med kort tunnel som vert vidareført.

Dette omfattar ny tunnel i Odda sentrum vert på om lag 1500 meter og dagstrekninga skal konsekvensutgreiast (KU) i tråd med vedtatt planprogram. Strekninga i dagen vil følgje dagens RV 13, men verte heva, samstundes som sykkel- og gangveg vil verte lagt mot sjøen. Ein planlegg å søkje etter eigna område for førebels og permanent massepllassering innanfor anleggs- eller nærområdet. Nord for badeplassen nord for Byrkjeneset kan det fyllast ut plass for parkeringsareal i tilknyting til badeplassen og området på sørssida av det utfylte området, kan opparbeidast som utviding av noverande badeplass. Her kan det eventuelt òg etablerast ein rasteplass og parkeringsplass for badeplassen dersom det er ønskeleg. For utfyllingsområdet i sjø skal det utarbeidast ei marinbiologisk gransking som skildra i planprogrammet.

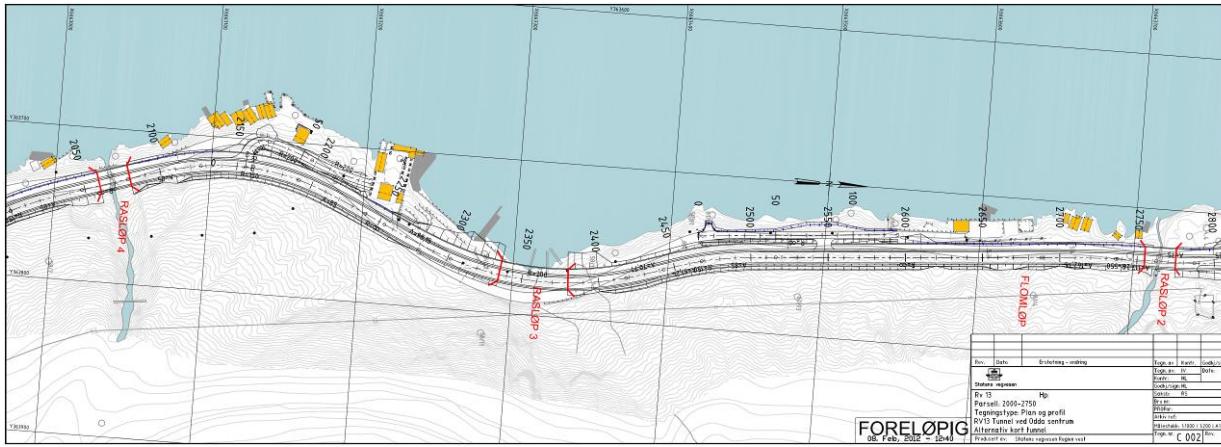


Figur 1. Alternativ 2, med planlagt utfylling i sjø.

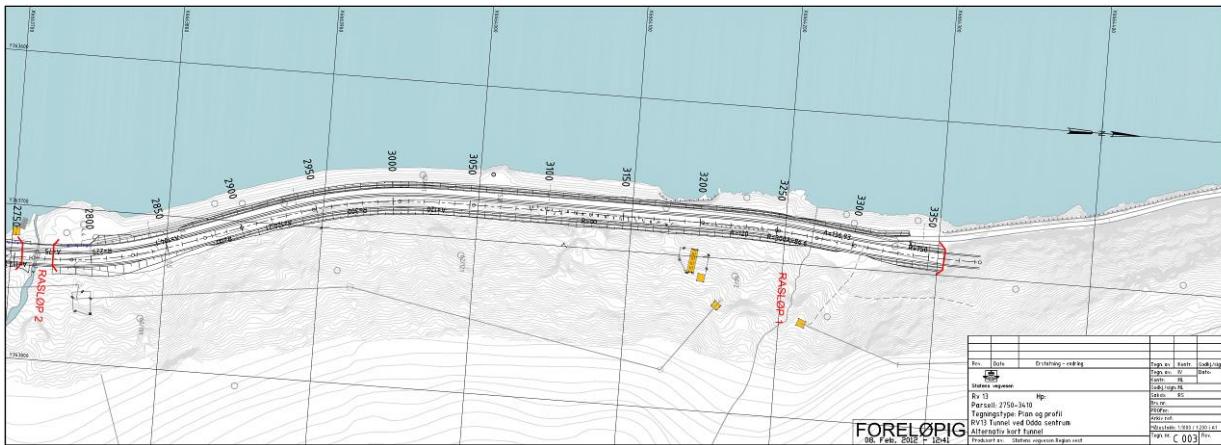
Det skal etablerast veg og rundkøyring ved Hjøllo (**figur 1**). Tiltaket med veg og rundkøyring ved Hjøllo kan mogleg komme i konflikt med bustadar eller næringsbygg. Vegen går deretter i tunnel som munnar ut ved Djupevika (**figur 2**). Frå Djupevika til Tømmersvik følgjer alternativet i hovudsak eksisterande vegtrase, Tyssedalsvegen (**figur 3 & 4**).



Figur 2. Tunnelpåhogg som går over i ny veg langs Tyssedalsvegen (raud markering) ved Djupevika.



Figur 3. Ny veg langs Tyssedalsvegen ved Byrkjenes og Kistevik, samt nord til elveutløp ved Sandteig. Kistevik er eit mogleg område for utfylling i sjø.



Figur 4. Ny veg langs Tyssedalsvegen fra Sandteig og nordover mot Tømmervik.

METODE OG DATAGRUNNLAG

UTGREIINGSPROGRAM

Utdrag frå framlegg til planprogram for reguleringsplan av mars 2012.

Temaet omhandlar artsførekommstar, naturtypar og habitat som er viktige for dyr og planter sitt levegrunnlag, samt geologiske element. Omgrepet naturmiljø omfattar alle førekommstar på land, i vatn og i sjø, og biologisk mangfald knytt til desse.

Basert på kjende registreringar, samt supplerande undersøkingar/registreringar, skal det vurderast kva konsekvensar alternativ 2 vil gje. Dette gjeld både som følge av direkte inngrep og indirekte konsekvensar tiltaket kan få for naturtypar, artsmangfald og barrieverknad/fragmentering av heilskaplege miljø.

Arbeidet skal i hovudsak basere seg på nyleg gjennomførte registreringar av biologisk mangfald. Dersom dette ikkje finst skal det gjerast nye registreringar for vilt og artsmangfald generelt innanfor dei delane av planområdet som kan verte berørt av tiltak.

Nye registreringar skal gjerast av fagfolk med relevant kompetanse og erfaring frå slikt arbeid og følgje metodikk for kartlegging slik det går fram av *DN – handbok 11 Viltkartlegging* og *DN - handbok 13 Kartlegging av naturtypar og DN-handbok 19-2001, revidert 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold*.

Konsekvensar av handtering av overskotmassar (deponi) skal vere ein del av utgreiinga. Verknader av dumping i sjø i høve til ureine massar / sediment skal utgreiast.

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		
Liten	Middels	Stor
----- ----- -----		

VERDISETTING

Verdisettinga følgjer i utgangspunktet temaet "naturmiljø" i Statens vegvesen Håndbok-140, men vi har her delt inn temaet i raudlista arter, terrestrisk, akvatisk, og marint biologisk mangfald. Justeringa av verdisettinga byggjer for det meste på ulike rapportar og handbøker utgitt av Direktoratet for naturforvaltning, Statens vegvesen og Artsdatabanken og er oppsummert i **tabell 1**.

Tabell 2. Kriterier 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 førekommst av flere 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"> ▪ Ferskvasslokalitater med verdi B (viktig) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferskvasslokalitetar med verdi A (svært 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 representativ 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 2: TILTAKET SIN VERKNAD

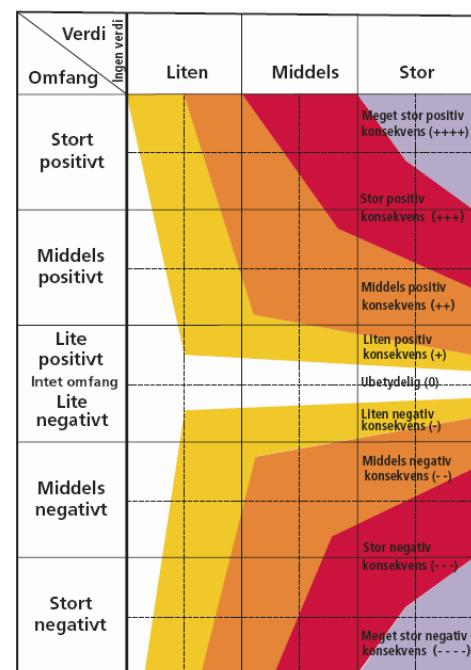
Omfanget av verknad av tiltaket omfattar kva endringar ein reknar med tiltaket vil føre til for dei ulike deltema, og graden av desse endringane. Her vert mogelege endringar skildra, og det vert vurdert kva verknad endringane vil ha dersom tiltaket vert gjennomført. Verknadene vert vurdert langs ein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



STEG 3: SAMLA KONSEKVENSVURDERING

Her kombinerar ein steg 1 (verdivurdering) og steg 2 (verknad) for å få fram den samla konsekvensen av tiltaket (sjå **figur 5**). Samanstillinga skal visast på ein nideit skala frå *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*. Konsekvensen vert funnen ved hjelp av ei matrise (den såkalla konsekvensvifta),

Figur 5. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for eit tema kjem fram ved å samanhælle 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 både på resultat frå eige feltarbeid og søk i tilgjengeleg litteratur og nasjonale databasar. Feltarbeid vart utført den 29. september og 4. oktober 2012. Det er gjort meir greie for granskinger av marint miljø i eige avsnitt nedanfor. For denne konsekvensutgreiinga blir datagrunnlaget vurdert som godt (klasse 3 jf. **tabell 2**).

Tabell 3. 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

Denne granskinga tek utgangspunkt i utfyllingar sin påverknad på resipienten og marint biologisk mangfald. Då utfyllingar ikkje er etablert, fungerer denne granskinga primært som ei kartlegging av miljøtilhøva (naturtilstanden) i resipienten i forkant av at det eventuelt skal fyllast i sjø.

Det er utført granskingar av miljøgifter i sediment, sedimentkvalitet med kornfordeling, samt botndyrsamfunnet sin samansetning på tre stader i resipienten i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2005. I tillegg vart det utført kartlegging av marine naturtypar og artsmangfald i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 19493:2007 på ein stad. Vurdering av resultat er gjort i høve til Klifs klassifisering av miljøkvalitet (Molvær mfl. 1997), klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 01:09 (Direktoratsgruppa for vassdirektivet) og KLIFs veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter (Bakke mfl. 2007).

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Marine naturtypar og marint artsmangfald

Det er utført enkel kartlegging av flora og fauna i litoralen og øvre delar av sublitoralen i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 19493:2007 og Naturtyper i Norge (Halvorsen 2009). Dette gjeld området ved Kistevik. I eit avgrensa område vart det utført semikvantitativ analyse av litoralsona (**tabell 4**). I tillegg vart større områder synfart (**figur 6**). Det vart lagt ut eit måleband med ei horisontal breidde på minst 8 m og granskingsarealet var minst 8 m². Fastsittande makroalgar og dyr (> 1 mm) vart granska ved å registrere antal artar og dekningsgrad etter ein 4-delt skala for kvar art (**tabell 3**). Mobile dyr og større fastsittande dyr vart angitt i antal individ, medan algar og mindre dyr vart angitt som dekningsgrad. Granskingane i strandsona vart for det meste utført ved fjøre sjø. Dersom ein art ikkje lot seg identifisere i felt, tok ein prøvar for seinare identifisering. Som grunnlag for artsidentifisering har ein nytta blant anna "Norsk algeflosa" (Rueness 1977) og "Seaweeds of the British Isles" (Maggs & Hommersand 1993).

Tabell 4. Skala brukt i samanheng med semikvantitativ analyse av flora og fauna i strand- og sjøsone.

Mengd	Dekningsgrad i % (algar og dyr)	Antal individ per m ²
Dominerande	4	<80
Vanleg	3	20-80
Spreidd førekomenst	2	5-20
Enkeltfunn	1	<5
Ikkje tilstades	0	0

Ved gransking av sublitorale forhold vart det i større grad utført fridykking ei fast strekning langs strandkanten og ein registrerte makroskopiske, fastsittande algar og dyr i 0-4 m djup. I tillegg til artsregistrering, vart og førekomensten (mengda) anslått etter **tabell 3**. Dominerande artar og spesielle naturtypar vart fotografert og registrert for kvar lokalitet, samt retning og geografiske koordinatar.

Tabell 5. Posisjonar, himmelretning, hellingsvinkel og dominerande substratttype (L = litoralt, S = sublitoralt) for område kartlagt for marint biologisk mangfald.

Område	Kistevik
Posisjon nord	60° 05, 110'
Posisjon aust	6° 33, 005'
Himmelretning	Vestvendt
Hellingsvinkel	10-20°
Eksponering	Lite eksponert
Substrat (L/S)	Konstruert botn, stein-, grus- og sandbotn/ stein-, grus- og sandbotn



Figur 6. Oversiktbilete av område for kartlegging av litoral og øvre sublitoral på neset nord i Kistevik (gul trekant) og synfart område i Kistevik (sipa linje). Kartet er henta fra www.geo.ngu.no/kart/arealisNGU/

Marin blautbotnfauna

Det vart tatt to sedimentprøvar på kvar stasjon for artsbestemming av blautbotnfauna og vart teke med ein 0,1 m² stor vanVeen-grabb (**figur 7**). Sedimentet frå den store grabben 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 analyse av fauna.

Det vert utført ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm). Vurderinga av samansetninga til botndyr vert gjort på bakgrunn av diversiteten og førekomst av ømfintlige eller tolerante artar i prøven. Diversitet omfattar to tilhøve, artsrikdom og jamleik, som er ei beskriving av fordelinga av antal individ pr art. Det vert brukt fire ulike indeks for å sikre best mogleg vurdering av tilstanden på botndyr (**tabell 6**). To av indeksane, Shannon Wieners indeks og indikatorartsindeksen vert nærmare skildra nedanfor.

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 jamm, vert verdien på denne indeksen (H') høg. Dersom ein art dominerer og/eller prøven inneholder få artar vert verdien låg. Prøver med jamm 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 dårleg mål på miljøtilstand i prøver med mange artar, men der svært mange av individua tilhører 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. Jamnleiken 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 .

Det er dessutan etablert eit klassifiseringssystem basert på førekomstar av sensitive og forureiningstolerante artar (Rygg 2002, **tabell 6**). Ein indikatorartsindeks (ISI = Indicator species index) kan vurdere 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

Då botnfaunaen vert identifisert og kvantifisert, kan artane inndelast i geometriske klassar. Det vil seie at alle artane frå ein stasjon blir gruppert 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 5**). For ytterlegare informasjon kan ein visa til Gray og Mirza (1979), Pearson (1980) og Pearson et. al. (1983). Denne informasjonen kan setjast opp i ei kurve kor geometriske klassar er presentert i x- aksen og antal artar er presentert i y-aksen. Forma på kurva er eit mål på sunnheitsgraden til botndyrsamfunnet og kan dermed brukast til å vurdere miljøtilstanden i området. Ei krapp, jamt fallande kurve indikerer eit upåverka miljø, og forma på kurva kjem av at det er mange artar, med heller få individ. Eit moderat påverka samfunn vil ha ei kurve som er meir avflata enn i eit upåverka miljø. I eit sterkt påverka miljø vil forma på kurva variere på grunn av dominerande artar som førekjem i store mengder, samt at kurva vil bli utvida med fleire geometriske klassar.

Tabell 6. Døme på inndeling i geometriske klassar.

Geometrisk klasse	Tal individ/art	Tal 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

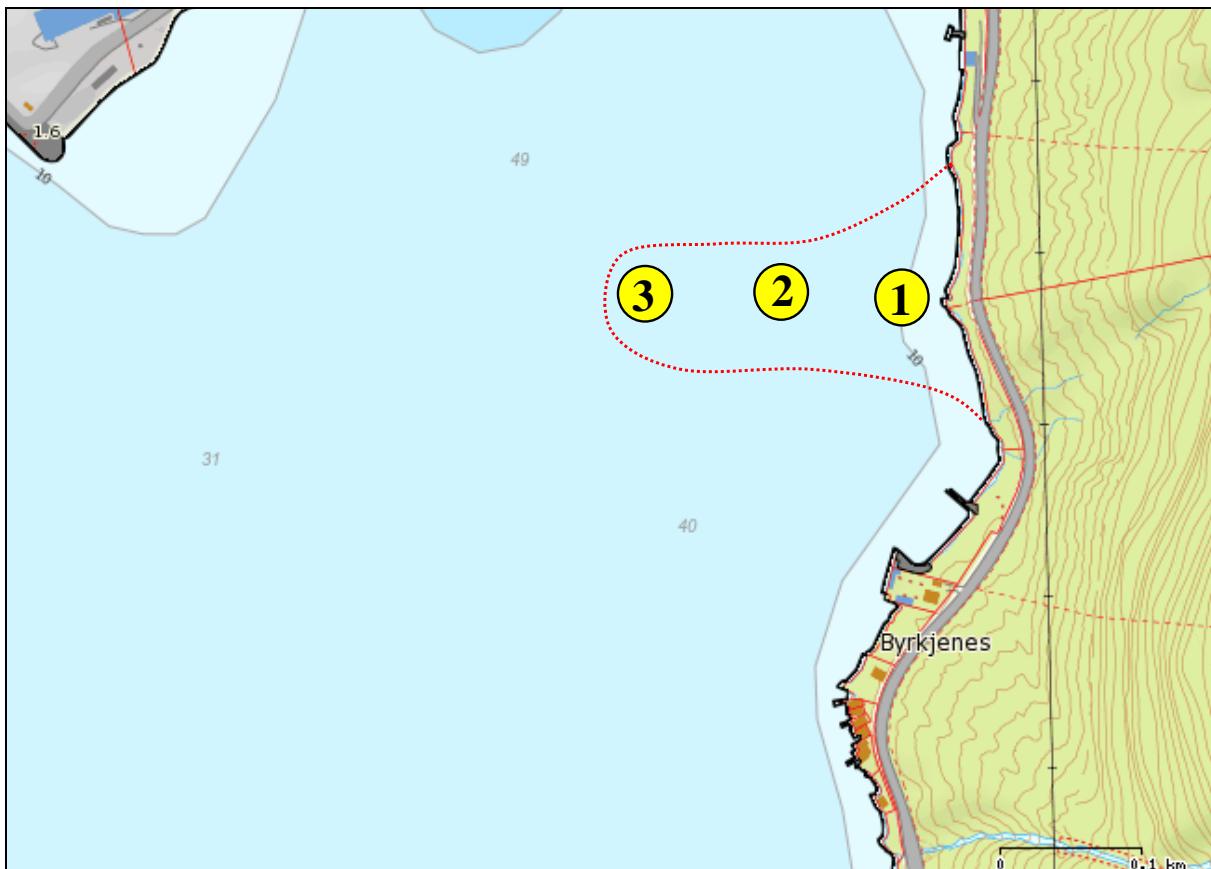
Tabell 7. Oversikt over klassegrenser for ulike bunndyrindeks (veileder 01:09).

Indikativ parameter	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

Botndyrprøvane er sortert av Guro Eilertsen og Christine Johnsen, og Marine Bunndyr AS ved Cand. scient. Øystein Stokland har artsbestemt dyra.

MILJØGIFTER I SEDIMENT

Det vart tatt fire sedimentprøvar på kvar stasjon sedimentprøver på kvar stasjon med ein 0,025 stor vanVeen-grabb (**tabell 7**). Her vart ein liten andel materiale teke ut frå dei 2–5 øvste cm i kvar prøve til ein blandprøve for analysar og vurdering av miljøgifter, kornfordeling og kjemiske parametrar (tørrstoff og glødetap).



Figur 7. Oversynskart over sedimentstasjonane 1–3 i tiltaks- og influensområde for planlagt permanent eller midlertidig masselagningsplass utanfor Kistevik i Odda kommune den 4. oktober 2012. Kartgrunnlaget er henta frå www.fiskeridir.no.

Tabell 8. Posisjonar og djup for sedimentstasjonane utanfor Kistevik i Odda kommune 4. oktober 2012.

	Stasjon 1	Stasjon 2	Stasjon 3
Posisjon nord	60°5,106'	60°5,101'	03°5,095'
Posisjon aust	6°32,972'	6°32,866'	6°32,752'
Djupne (m)	10	7	5

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 konsentrasjonen 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

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet er alle områda som blir direkte fysisk påverka ved gjennomføring av det planlagde tiltaket og tilhøyrande verksem, medan **influensområdet** også omfattar dei tilstøyande områda der tiltaket vil kunne ha ein effekt.

For desse fagtema omfattar **tiltaksområda** dei areala som vert direkte rørt i samband med tunnelpåslag, vegar og fyllingar. Likeeins inngår dei områda som skal vere deponi for sprengstein, anten permanent eller mellombels, samt dei mellombelse riggområda for anleggsverksem.

Når det gjeld naturmiljø vil **influensområda** variere mellom dei ulike deltema, men i hovudsak omfattar det areal og område rundt tiltaksområdet, der tiltaket kan tenkjast å påverke. For terrestrisk miljø, vil stadbundne artar (flora) ha eit influensområde som i stor grad tilsvarer tiltaksområdet, men det kan vere hensiktsmessig å definere influensområdet som 20 meter rundt inngrepa. For fugl og pattedyr definerast denne sona noko større, sidan desse artane er meir arealkrevjande. Vanlegvis kan 100 meter frå tekniske inngrep vere tilstrekkeleg, men for enkelte artar, spesielt rovfugl, er influensområdet mykje større.

For det marine naturmiljø vil influensområdet hovudsakleg tilsvare tiltaksområdet. Ei fylling vil påverke naturmangfaldet i tiltaksområdet, men utanfor dette området vil tilhøva vere tilnærma uendra.

OMRÅDESKILDRING MED VERDIVURDERING

KUNNSKAPSGRUNNLAGET FOR NATURMILJØ

Naturtypekartlegging etter DN-håndbok 13 blei i 2009 utført for Odda kommune (Holtan 2009) og registreringane frå denne undersøkinga er tilgjengeleg i DNs Naturbase (http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp). Det er foreløpig ikkje utført viltkartlegging i kommunen, men i følge Olav Overvoll ved Miljøvernnavdelingen hos Fylkesmannen i Hordaland er dette under arbeid. I følge DNs Rovbase er det ikkje førekomst av rovdyr i planområdet. Det føreligg derimot ein del artsregistreringar i Artsdatabankens Artskart frå planområdet (<http://artskart.artsdatabanken.no>). Data om biologisk mangfald innanfor planområdet er illustrert på eit verdikart i **vedlegg 2**. Leveområde for raudlista arter er ikkje kartfesta i dette kartet, dels fordi nokre ikkje er koordinatfesta og dels fordi nokre er fuglearter utan definerte og avgrensa leveområder.

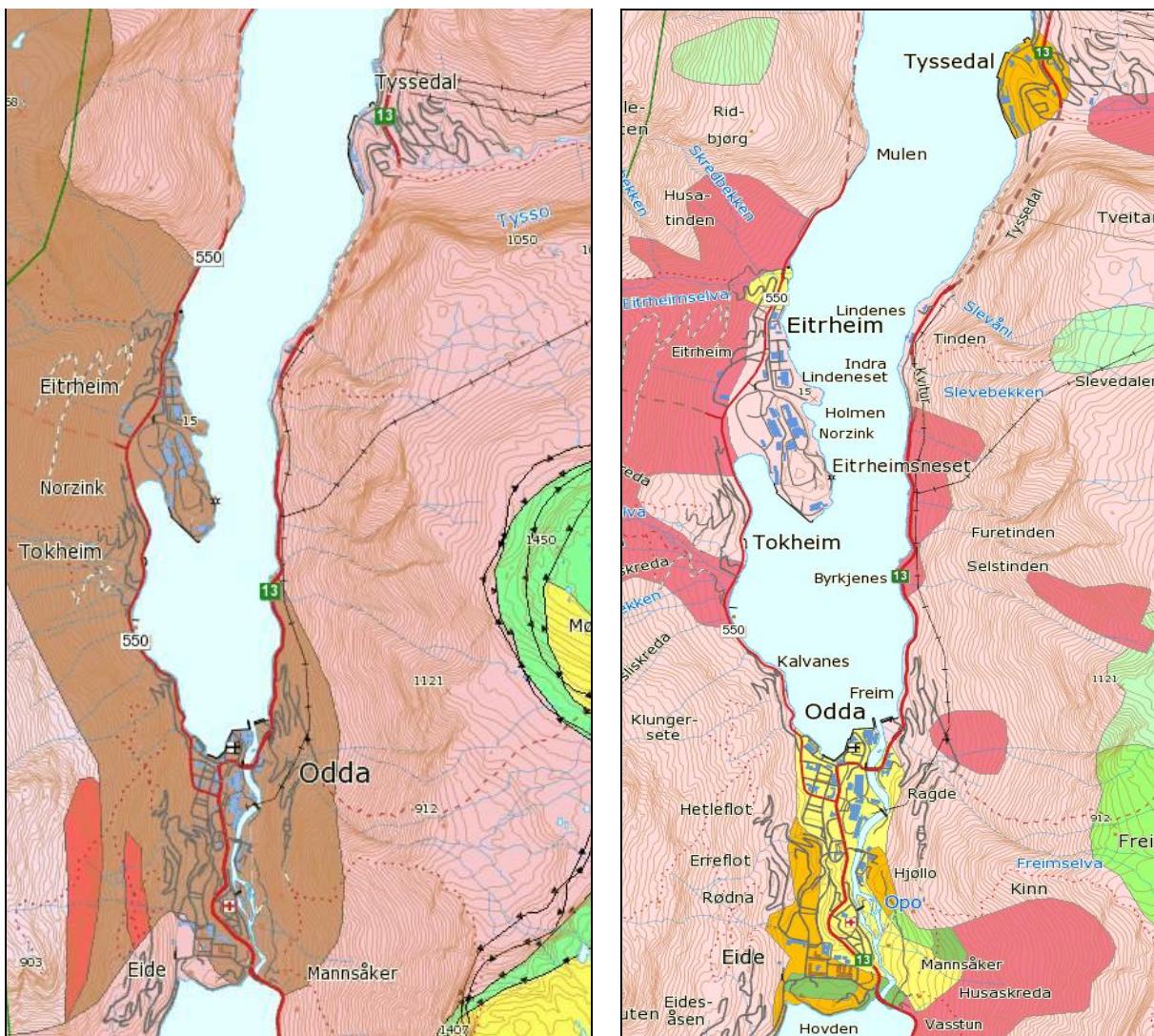
Den 10. april 2013 blei det sendt ein skriftleg førespurnad (pr. e. post) til Fylkesmannen i Hordaland, ved Olav Overvoll, for å få opplysningar om informasjon unntatt offentlighet (for eksempel spillplassar, rovfuglforekomstar, spesielle artsfredningar etc.) frå området. Den 10. april 2013 kunne han opplyse om at det ikkje finns slike opplysningar frå nærområdet. Det er utarbeida kart som viser verdiane for biologisk mangfald i planområdet i **figur 10**.

NATURGRUNNLAGET

Informasjon om geologi og lausmassar i tiltaksområdet er henta frå Arealisdata på nett (www.ngu.no/kart/arealisNGU). Bergrunnen i planområdet består av for det meste av øyegranitt, som er vist med rosa farge i **figur 8**. I områda mellom Odda sentrum og Freim er det meta-andesitt og metadacitt som er en vulkansk bergart, vist med brun farge.

Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet og varierer mye både fra sør til nord og fra vest til øst i Norge. Denne variasjonen er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner (Dahl 1998). Nedre del av tiltaksområdet, nærmere bestemt den bratte lia ned mot Sørfjorden, ligger i boreonemoral vegetasjonssone (se Moen 1998). Her er det typisk med edelløvskoger med varmekrevende arter i solvendte lier med godt jordsmonn. Helt øverst i tiltaksområdet går vegetasjonen over i mellomboreal vegetasjonssone og nordboreal vegetasjonssone. I mellomboreal sone (midtre barskogsone) mangler de mest varmekjære artene og vegetasjonstypene, men en del kravfulle arter og vegetasjonstyper forekommer også her. Barskog er dominerende og myr dekker store arealer. I nordboreal sone dominerer bjørkeskog og øvre grense er satt ved den klimatiske skoggrensen (Moen 1998). Det meste av nedbørsfeltet ligger i alpin vegetasjonssone.

Mens vegetasjonssoner henger sammen med variasjoner i sommertemperatur, henger vegetasjonsseksjoner sammen med forskjeller i oseanitet der luftfuktighet og vintertemperatur er de viktigste klimatiske faktorene. Influensområdet ligger i den svakt oseaniske vegetasjonsseksjonen, en seksjon der de mest typiske vestlige arter og vegetasjonstyper mangler. Svake østlige trekk forekommer (Moen 1998).



Figur 8. Berggrunnen (til venstre) består av øyegrannitt (rosa farge) og meta-andesitt og metadacitt (brun farge) som er en vulkansk bergart. Lausmassane i tiltaksområda (til høgre) er varierende og består i hovedsak av strandavsetning (blå), tynn marin avsetning (lys blå), tynt morenedekke (lys grøn), tynt humus-/torvdekke (lys brun) og torv og myr (brun). Lys rosa farge viser bart fjell med tynt løsmassedekke

RAUDLISTA ARTAR

TERRESTRISK

I Artskart føreligg det funn av fem raudlistearter fra planområdet. Av desse fem er ein sopp, svartdugget vokssopp, og to karplantar, alm og ask. I tillegg er det registrert to fuglar, hønsehauk og fiskemåke. Alle dei registrerte raudlisteartane har status nær truga (NT). Det blei ikkje registrert andre raudlistearter på synfaringa den 27. september 2012. Alle artane er merka i **figur 10**. Ettersom det veks rikeleg med ask og alm i heile området, spesielt unge tre, er desse ikkje merka på kartet. Førekomst av raudlista arter i denne kategorien gjev i følgje Korbøl mfl. (2009) middels verdi.

- Terrestriske raudlista arter er vurdert å ha middels verdi.

AKVATISK

Ål (CR) er ikkje registrert i Opo i høve til artsdatabanken sitt artskart, men er tidlegare rapportert som førekommande art (Sægrov mfl 1996). Det er sannsynleg at arten framleis førekjem i Opo, men

oppvandring av ålelarvar i vassdraga har generelt vorte redusert med nær 99 % dei siste tiåra. Det er ikkje elvemusling i Opo. Førekomst av elvemusling, og status for dei ulike bestandane, er for øvrig godt kartlagt i Hordaland (Kålås 2012). Undersøkingane av botndyr i Opo har ikkje avdekkta raudlista artar.

- Akvatiske raudlista arter er vurdert å ha stor verdi.

MARINT

Det var ingen registreringar av raudlisteartar frå synfaring og granskning av litoral- og sublitoralsona ved Kistevik i Odda kommune. Det er heller ikkje funne slike frå andre kjelder og tidlegare registreringar.

- Det er ingen registreringar av marine raudlista artar..

Tabell 9. Førekomst av raudlisteartar (jf. Kålås mfl. 2010) i og nær RV 13 mellom Odda sentrum og Tyssedal. Påverknadsfaktorar i høve til Artsportalen- med Raudlista. (www.artsportalen.artsdatabanken.no).

Raudlisteartar	Raudlistekategori	Funnstad	Påverknadsfaktorar
Ål	CR = kritisk truga	Opo	Generell nedgang i heile Europa
Svartdugget vokssopp	NT = nær truga	Vegkant	Driftsomlegging i jordbruket, skogbruk og utbygging.
Alm	NT = nær truga	Langs vegen	Sjukdom og hjortebeteite.
Ask	NT = nær truga	Langs vegen	Sjukdom.
Hønsehauk	NT = nær truga	Lindenes, Kvitura	Hausting, påverknad på habitat, landbruk og skogbruk.
Fiskemåke	NT = nær truga		Påverknad frå stadeigne artar, hausting og menneskeleg forstyrring.

Tabell 10. Oppsummering av verdiar for raudlista artar

Raudlista artar		Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Terrestrisk	Naturtypar med B- og C-verdi.	----- -----	▲	
Akvatisk	Registrering av ål (CR).	----- -----		▲
Marint	Ingen registreringar	----- -----	▲	

TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFALD

NATURTYPE- OG VEGETASJONSOMRÅDE

I samband med kartlegging og verdisetting av naturtypar i Odda kommune har Holtan (2009) registrert fem naturtypar, alle rik edellauvskog (F01), frå planområdet (**figur 10**). I tillegg har Rådgivende Biologer AS registrert ei fossesprøytszone (E05) og ei bekkekløft og bergvegg (F09) frå Slevåni i samband med konsekvensutgreiing ved planlagt bygging av Slevåni kraftverk (Eilertsen & Ihlen 2012), men desse blir ikkje direkte råka av tiltaket og er difor ikkje omtalt meir. Det blei ikkje registrert ytterligare naturtypar på synfaringa den 27. september 2012. Her må presiserast at naturtypen artsrik vegkant (D03) i DN-håndbok 13 (2007) ikkje er avgrensa. Dette fordi områda bærer preg av mykje forstyrring av jordsmonn i samband med anleggsarbeid og flommar. Det er og mykje nakent og vertikalt berg ned mot vegen og mykje av areala er prega av tidleg gjengroing av spesielt ask og noko gråor. Det er og karakteristisk at det er mykje blokkdominert rasmark ned mot vegen fleire stadar, men desse er ein del av dei kartlagde edellauvskogane.

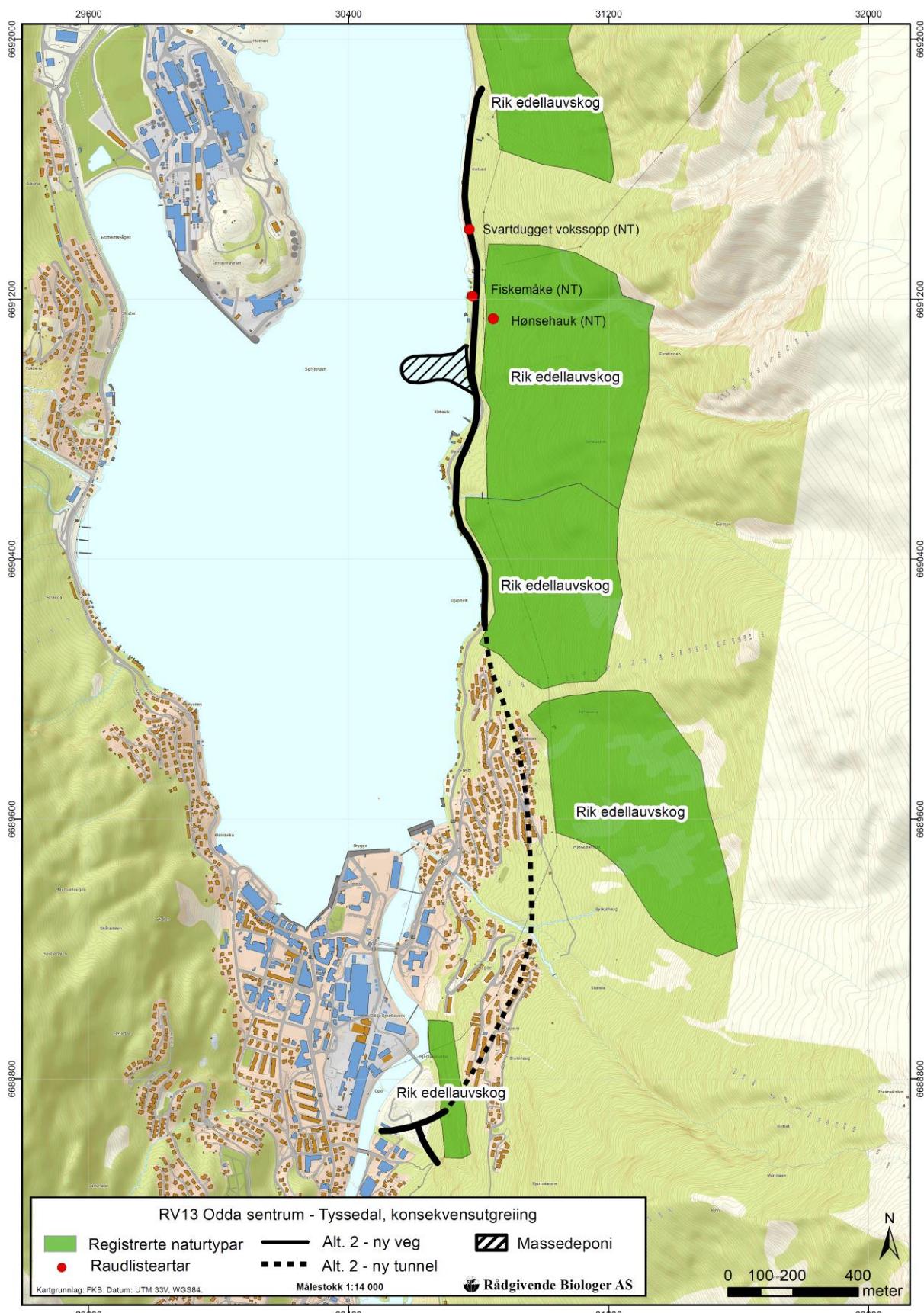
Nedanfor er det gitt ei kort oversikt over dei fem registrerte naturtypane i planområdet. Ytterligare informasjon om lokalitetane er tilgjengelig i Naturbasen og i Holtan (2009). Like sør for Slevåni ligg Slevebekken, her er det registrert ein rik edellauvskog (F01) ved Vetle Lindeneset som er vurdert til svært viktig (A-verdi). Naturtypen blir ikkje direkte råka av tiltaket men ligg like ved og er difor kort omtale her, men er ikkje tatt med i verdivurderinga. Edellauvskogen består av ein mosaikk av artsrik lågurtskog, småbregneskog, samt tørrbakkesamfunn på berg og førekomst av or-askeskog. Delar av lokaliteten har gammal skog. Det er mykje blokkdominert rasmark ned mot vegen (**figur 9**). Sør for Lindeneset, ved Byrkeneset N, er det registrert en ein rik edellauvskog (F01) vurdert til viktig (B-verdi). Vegetasjonen er variert og vekslar mellom høgstaude-storbregneskog, småbregneskog og lågurtskog. Tilstøyte areal i sør, i område for nordre utlaup av planlagt tunnel, ligg ein rik edellauvskog (F01) vurdert til lokalt viktig (C-verdi)(Byrkjeneset S). Vegetasjonen varierer mellom småbregneskog og lågurtskog. Det er også ein del blokkmark på lokaliteten. Generelt er lokaliteten artsfattig. Holtan (2009) har også registrert ein rik edellauvskog (F01) ved Freim, vurdert til svært viktig (A-verdi). Denne naturtypen vert ikkje direkte råka av tiltaket, men ettersom den ligg like ved er den kort omtala her, men er ikkje tatt med i verdivurderinga. Vegetasjonen varierer mellom godt utvikla småbregneskog og rik lågurtskog. Det er ein del grov blokkmark og bergvegger på lokaliteten. Størst verdi er det i samband med eldre skog og hasselkratt i dei brattaste delane.

I sør, ved planlagt rundkjøring, ligg ein rik edellauvskog (F01), Hjadlakleivane, som er vurdert til lokalt viktig (C-verdi). Vegetasjonen er dominert av generelt fattig lågurtvegetsjon (**Figur 9**).

- *Naturtype- og vegetasjonsområde har middels verdi.*



Figur 9. Blokkdominert rasmark på austsida, ned mot vegen (t. v.). Edellauvskog ved tunnellinnslaget i sør (t. h.). Foto: Per Gerhard Ihlen.



Figur 10. Oversikt over avgrensa naturtypar og raudlisteforekomster (Artskart) i området for planlagt opprusting av RV 13 mellom Odda sentrum og Tyssedal. Det veks rikeleg med unge ask og almetre i området, desse er difor ikkje merka på kartet.

OMRÅDE MED ARTS- OG INDIVIDMANGFALD

På oppsida av vegen i planområdet er vegetasjonen dominert av rik edellauvskog (sjå beskrivinga ovanfor). Nedanfor vegen er det typisk vegkantflora (I2) og kunstmark/kulturmark med ungskog i tidleg gjengroingsfase. Delar av edellauvskogen ved Slevbekken har gammal skog, og det vart funne holtre av både eik og lind, saman med høgstubbar av eik. Lokaliteten er artsrik med mellom anna forkomst av regionalt sjeldsynt artar som breiflangre, fuglereir (NT), skogfaks og tannrot. I edellauvskoen ved Hjadlakleivane førekjem det nokre styvingstre.

I den unge skogen består tresjiktet mest av unge, men ofte storvaksne, individ av bjørk, rogn, hassel, hegg, selje, platanlønn, gråor, lind, alm og ask. Det er stadvis innslag av rikare vegetasjon. I overgangen mellom skog og vegkant er det i feltsjiktet mellom anna registrert bringebær, gullris, storfrytle, smyle, vendelrot, blåknapp, markjordbær, skogburkne, ormetelg, myske og skogsvinerot. I botnsjiktet finst einskile artar som kan dekkje store areal, til dømes sanddgråmose (*Racomitrium canescens s. lat.*). Samt stortaggmose (*Atrichum undulatum*). Der det er noko rastar av skogsmark blei lågurtindikatoren storkransmose (*Rhytidadelphus triquetrus*) registrert.

I feltsjiktet i vegkanten er det registrert geitrams, reinfann, ryllik, kvitkløver, raudkløver, hestehov, engkvein, løvetann, svevearter, hundegras, småsyre, stornesle, villrips tiriltunge, ryllsiv, krypsoleie, burot (austleg), borreart og haremata. I bergveggane og i blokkmarka veks det stankstorkenebb, mens det er lite eller ingen lav- og moseartar på berg og steinblokkar.

Av framande artar som veks i området kan nemnast platanlønn. Arten er vurdert til å ha svært høg risiko, SE (Gederaas mfl. 2012).

Dette oversynet over eksisterande data om fugl og pattedyr frå dei ulike tiltaksområda er i all hovudsak henta frå DN sin Naturbase (www.naturbase.no) og den kommunale viltkartlegginga i kommunen (MVA-rapport 1/2011). Koordinatfesta raudlisteartar er vist på kart i **figur 10**. Når det gjeld fugl, viser desse punkta til observasjonar og ikkje nødvendigvis viktige hekkelokalitetar for artane.

Det er det registrert 39 fuglearter innanfor planområdet. Den korte avstanden mellom fjord og fjell, med ein del variasjon i habitat gjer at fuglefaunaen er relativt mangfaldig i dette området. Fuglefaunaen består for det meste av vanlege og vidt utbreidde arter, men også nokre relativt sjeldne artar (sjå avsnitt om rauddlisteartar). Av andre interessante fuglar i området kan nemnast havørn og hvitryggspett. Området ved Freim er avgrensa som eit av 11 viktige områder for hvitryggspett i Odda kommune (MVA-rapport 1/2011)

Pattedyrfaunaen anslåast som representativ for området. I Artskart er det registrert ekorn, raudrev, hare, og piggsvin. Det er ikkje registrert viktige viltområder i planområdet omtala i den kommunale viltkartlegginga (MVA-rapport 1/2011).

- *Område med arts-/individmangfold har liten til middels verdi.*



Figur 11. Øvst: tidleg gjenvekstsuksesjonsfase dominert av ask (NT) i nord og på austsida av vegen (t.v.) og ein større og eldre ask ned mot sjøen (t. h.). Ungskog av ask og gråor ved planlagt tunnellinnslag i sør (nede t. v.) og bestand av mellom anna alm (NT) omtrent midt i planområdet (t. h.). Foto: Per Gerhard Ihlen.

Tabell 11. Oppsummering av verdiar for terrestrisk biologisk mangfold.

Terrestrisk biologisk mangfold		Liten	Middels	Stor	Verdi
Naturtype- og vegetasjonsområde	Naturtypar med B- og C-verdi.				----- -----
Område med arts-/individmangfold	Vegetasjonen er artsrik dominert av rik edellauvskog.				----- -----

AKVATISK BIOLOGISK MANGFALD

Opo er nedste 2,3 km lange del av Opo-vassdraget (048.Z), og renn frå Sandvenvatnet (NVE-nr. 1701, 88 moh.) til sjøen inst i Sørfjorden. Vassdraget har eit samla areal på 483 km², og ei middelvassføring på 42 m³/s

Tabell 12. Hydrologisk og morfologiske nøkkeltal for Opo-vassdraget, med angitt kjelde.

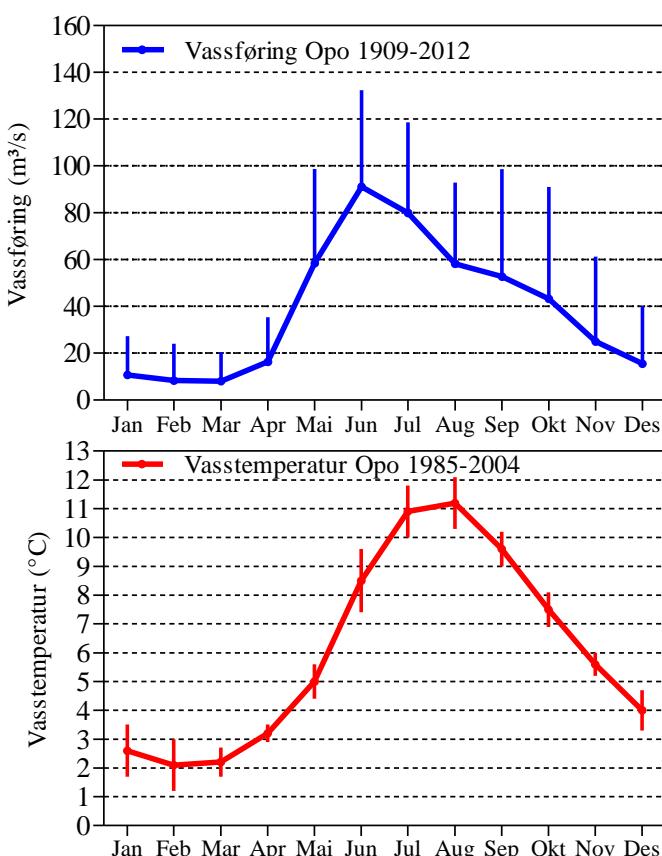
Vassdragsnr.	048.Z	NVE-Atlas
Totalt areal	483 km ²	NVE-Atlas
Årleg tilsig	1323 mill m ³ /år	NVE-Atlas
Middelvassføring	42 m ³ /s	NVE-Atlas
Vassforekomst	048-10-R Opo gj. Odda sentrum	NVE Vann-nett
Vasstype	Små-middels, svært kalkfattig, klar	NVE Vann-nett
Elvelengd, Opo	2,33 km	NVE Vann-nett
Anadrom lengd	1,5 km	Skurdal mfl. 2001
Anadromt areal	45 000 m ²	Skurdal mfl. 2001

NVE har målt vassføring i Opo heilt sidan 1909, og vassdraget er typisk prega av låge vassføringar vinterstid, med vårflaum i mai og juni, men også med høge vassføringar utover hausten grunna både snøsmelting frå dei høgareliggende områda gjennom sommaren og fra mykje haustnedbør (**figur 12**).

Vassføringa er rundt 10 m³/s dei tre første månadane, stig så raskt til eit snitt på vel 90 m³/s i juni, for så å avta relativt jamt resten av året. Den høgaste registrerte vassføringa var på 597 m³/s i oktober 1983, men det er usikkert om dette stemmer. Ved den store flaumen i september 2005, som råka delar av Vestlandet, vart det registrert ei maksimal vassføring på 336 m³/s. Middelvassføringa er 42 m³/s.

Vasstemperatur er målt i perioden 1985-2004, og temperaturen i Opo ligg på 2-3 °C fram til april, og stig deretter jamt fram til juli/august, då gjennomsnittstemperaturen er ca. 11 °C. Enkelte år har temperaturen i juni vore ned mot 6 °C, noko som kan vere negativt for rekruttering av laks.

Figur 12. Vassføring (over) og vassstemperatur (under) i Opo (snitt ± std.avvik)



Vassdirektivet beskriv overflatevassførekstar som ulike typar etter fastsette fysiske og kjemiske kriterier, sidan vassførekstar med like fysisk-kjemiske tilhøve liknar på kvarandre også økologisk (Anon 2011). Opo er omtalt som «svært kalkfattig og klår» i Vann-Nett.

VERDFULLE LOKALITETAR

DN handbok 15 (2000), om kartlegging av akvatisk biologisk mangfald, definerer verdfulle lokalitetar som gyte- og oppvekstområde for viktige fiskeartar som mellom anna laks og sjøaure. Opo har ein anadrom strekning på 1,5 km, eit samla andromt areal på om lag 45.000 m² og det er ei fisketrappe i elva, men denne fungerer truleg ikkje. På 1990-talet var det utsettingar av smolt og 1-somrig laks, men vill laksen har vore freda i elva sidan 1998.

I nasjonalt oversyn over raudlista naturtypar, er *elveløp* (NiN-terminologi) vurdert som ein ”nær truga” (NT) naturtype i Norge (Lindgaard & Henriksen 2011). Med omsyn på gyte- og oppvekstområde i Opo med laks og aure, samt den raudlista naturtypen elveløp, har tema verdfulle lokalitetar stor verdi.

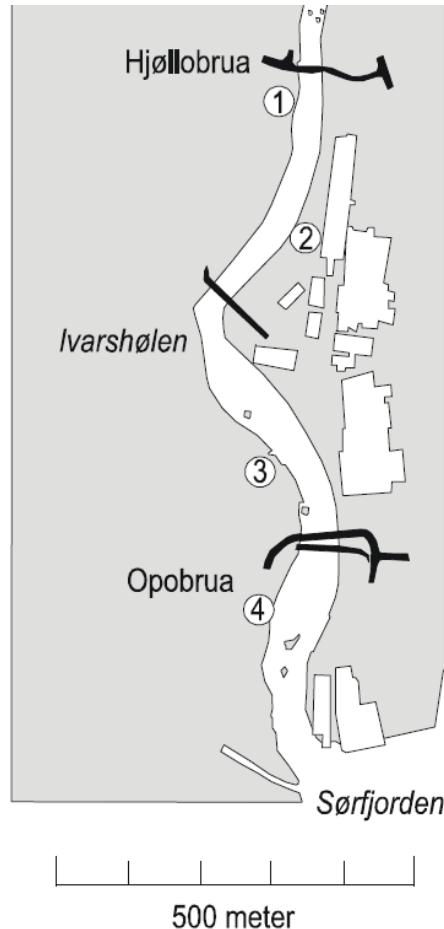
- Verdfulle lokalitetar har stor verdi

FISK OG FERSKVANNSSORGANISMER

Det vart gjennomført ungfishundersøkingar i vassdraget i 1995 (Kålås 1996) og vinteren 2000 (Kålås & Urdal 2000). Det vart då funne gode tettleikar av ungfish av laks i Opo, med lågaste tal i dei nedste delane nedom Opo-brua. Dei beste gytteområda var i dei øvre delane, nedom Hjøllo-brua og særleg i Ivarshølen (**figur 13**). Lite ungfish av aure frå gyttingane i 1998 og 1999 kunne tyde på særleg låg gyttebestand. Det var gode vasskvalitetar og samansettinga av botndyrfauna synte liten forsuringspåverknad.

Skjelprøvar av lakse-fangstane fra åra 1993-1995 synte at utsett smolt utgjorde om lag halvparten av fangstane. Det føreligg fangststatistikk for Opo for perioden 1969-2012. Opo var stengt for alt fiske i 2010 og 2011. Villaksen har vore freda sidan 1998, dei registrerte fangstane i denne perioden er rømt oppdrettslaks eller skadd villaks

Det har vore gjennomført drivteljingar i Opo til saman fire gonger dei siste 10 åra (**tabell 12**). Det er skild mellom villaks og rømt oppdrettslaks ved observasjonar i felt. I 2004 var andelen rømt laks anslått til ca. 2 %, medan det i 2011 var heile 39 % rømt oppdrettslaks.



Figur 13. Undersøkte steder ved Rådgivende Biologer AS undersøkelse av ungfish i Opo i 2000 (RB-rapport 469).

Tabell 13. Drivteljingar i Opo. Undersøkingane er utført av Uni-Miljø (referansar i tabell).

År	Villaks	Oppdr.laks	% oppdr.	Sjøaure	Rapp. nr.
2004	46	1	2,1	124	LFI-rapport 163 (2009)
2008	24	5	17,2	47	LFI-rapport 163 (2009)
2011	68	44	39,3	?	LFI-rapport 205 (2012)
2012	70	19	21,3	?	LFI-rapport 215 (2013) (utkast)

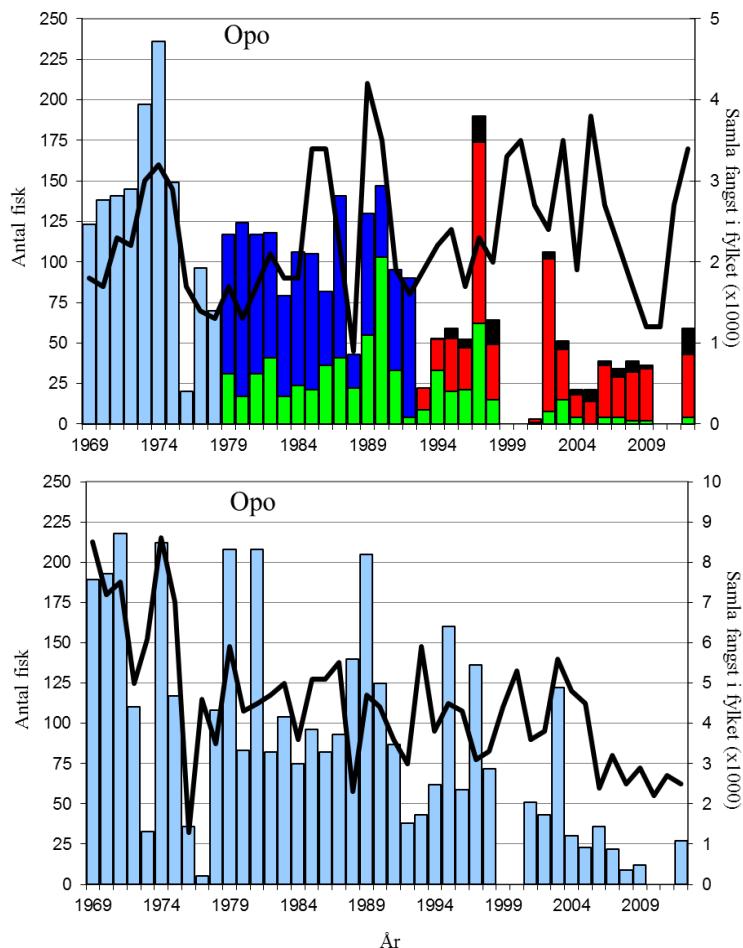
Det er til saman analysert skjelprøvar av 210 sjøaurar i perioden 2001-2012 (Urdal 2010). Dette er vel halvparten av all sjøauren som er rapportert fanga i den same perioden. Sjøalderen har variert mykje, fiskane har vore frå 2 til 11 somrar i sjøen. Den var fanga klart mest sjøaure som 4-sjøsommarfisk. Den største sjøauren som var fanga vog 8,8 kg, men det er og fleire som vog over 7 kg (**tabell 13**).

Tabell 14. Sjøalder og vekt for 189 sjøaure motteke i åra 2001-2012 (jf. **tabell 12**)

Sjøalder (somrar)	Antal prøvar	Vekt (kg)	
		Snitt	Min-maks
2	6	0,9	0,6 - 1,2
3	23	1,2	0,5 - 2,5
4	47	1,9	0,8 - 4,9
5	21	3,0	1,5 - 7,2
6	19	3,9	0,6 - 8,8
7	12	3,6	1,2 - 8,2
8	15	4,2	2,7 - 6,5
9	8	5,5	4,4 - 7,0
10	1	4,5	-
11	3	6,1	4,9 - 6,8
Ubest.	55	2,5	0,5 - 5,2
Totalsum	210	2,7	0,5 - 8,8

Med unntak av 2003, då det vart fanga 122 sjøaure, har fangstane av sjøaure gått jamt nedover sidan sein på 1990-talet, og i 2008 vart det berre fanga 9 sjøaure. Utviklinga sjøaure fangstane i Opo har vore om lag den same som i resten av Hordaland (**figur 14**, linje). Dette viser at tilstanden til sjøaurebestanden i Opo ikkje skuldast tilhøve i elva, men faktorar som påverkar overlevinga til sjøaure på mykje av Vestlandet.

Figur 14. Fangst av laks og sjøaure i Opo i perioden 1969-2012 (antal, søyler). Frå 1979 er laksefangstane skild som tert (<3 kg, grøn søyle) og laks (>3 kg, blå søyle), frå 1993 er det skild mellom smålaks (<3 kg, grøn søyle), mellomlaks (3-7 kg, raud søyle) og storlaks (>7 kg, svart søyle). Linjer viser samla fangst av laks og sjøaure i resten av Hordaland. Villaksen har vore freda f.o.m. 1999. Elvar var totalfreda i 2010 og 2011.



- Fisk og ferskvassorganismar har stor verdi

OPPSUMMERT AKVATISK BIOLOGISK MANGFALD

Fagtema akvatisk biologisk mangfold har *stor verdi* i Opo, både med omsyn på verdfulle lokalitetar og fisk og ferskvassbiologi. Førekomst av raudlisteart ål er omtalt og verdsatt spesifikt under eige kapittel om raudlisteartar framom.

Tabell 15. Oppsummering av verdiar for akvatisk biologisk mangfold.

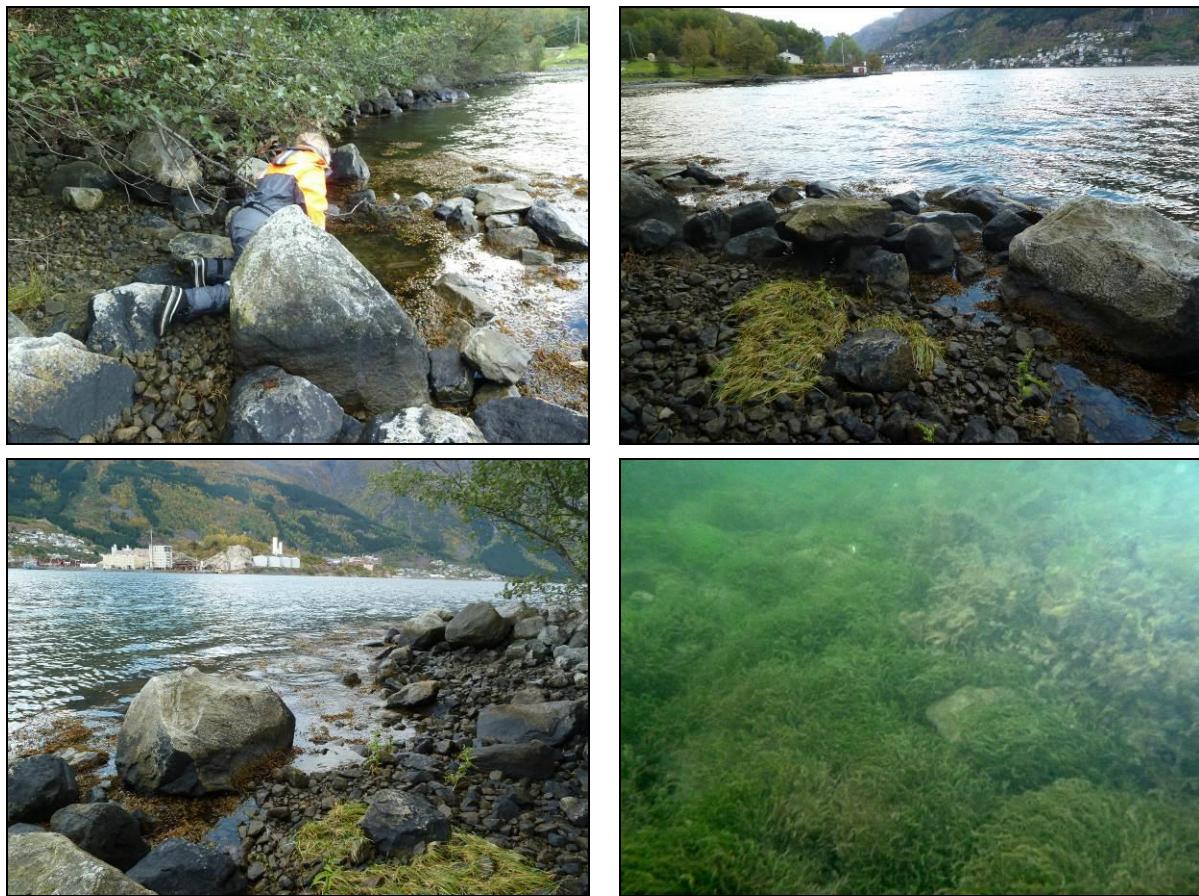
Akvatisk biologisk mangfold	Verdi		
	Liten	Middels	Stor
Viktige lokalitetar	Gyte- og oppvekstområde for laks og sjøaure, naturtypen «elveløp» er nær truga (NT)	----- ----- ▲	
Fisk og ferskvassorganismar	Vanlege botndyr for regionen, tynne og reduserte naturlege bestandar av laks og sjøaure, med betydeleg innslag av rømt laks	----- ----- ▲	

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

MARINE NATURTYPAR

Kystsorsken vanlegvis er å finne frå inst i fjordane og heilt ut til eggakanten, men det har sannsynlegvis vore for därlege miljøtilhøve til at fisk har kunne gyte med suksess heilt inst i Sørfjorden. Torsk er i hovudsak ein botnfisk, men den oppheld seg i dei opne vassmassane både ved beiting og gytting. Larvane botnslår på grunt vatn og vandrar sjeldan ned på djupare vatn før dei nokre år gamle. Bestandane av norsk kystsorsk har avteke kontinuerleg sidan 1990-talet. Det er nok sannsynlegvis enno lenger sidan inste delar av Sørfjorden har hatt nokon verdi som gyteområde for slike bestandar.

Frå gransking av området ved Kistevik den 4. oktober 2012 ble det etter NIN systemet (naturtyper i Norge) i hovudsak registrert hovedtype konstruert botn og mark i fjøresonen (S1) og stein-, grus- og sandstrand (S6) i litoralsona (**figur 15**). Konstruert botn og mark i fjøresona er endringar gjort av menneskjer der substratet har blitt fjerna, tilført eller endra og gitt nye livsbetingelsar. Stein-, grus og sandstrand omfatta mellomfast botn som ofte opplevast som et ugjestmildt substrat av dei fleste artsgrupper, og har generelt et lågt artsmangfold. Konstruert botn stammar frå utfyllingar av steinmasser i samband med utbygging av Tyssedalsvegen som går langs sjøen.



Figur 15. Oversiktsbileter av konstruert botn og stein, - grus- og sandstrand i litoralsona ved neset i Kistevik i Odda (bilete 1–3 fra venstre). Bilete av stein, - grus og sandbotn i øvste del av sublitoralen, fullstendig dekka av tarmgrønske og noko blæretang (nedst til høgre). Foto Mette Eilertsen.

Konstruert botn i fjøresona, samt stein-grus og sandstrand med tilhøyrande registrert artsmangfold er vanleg førekommende. Registrerte naturtyper er livskraftig (LC) og vurderast å ha liten verdi.

- Marine naturtyper har liten verdi

I øvre del av sublitoralen dominerte naturtypen stein, - grus- og sandstrand. Naturtypen har **litEN verdi**. Ei synfaring vart utført ved badestranda og brygga i Kistevik (**figur 7**), og det vart registrert naturtyper i litoral og øvre sublitoral som ved neset nord i Kistevik.



Figur 16. Venstre: Oversiktsbilete frå synfaring av badestranden og brygga i Kistevik med konstruert botn og stein-, grus og sandstrand i litoralsona. Høgre: Sandbotn ved badestrand med trådforma algar som tarmgrønske. Foto: Mette Eilertsen & Hilde E. Haugsøen.

MARINT ARTSMANGFALD

I artsdatabankens artskart er det registrert vanlege artar som sild, brisling og kviting inst i Sørfjorden av Havforskinsintituttet.

Hardbotn flora og fauna litoralt

Litoralsona på neset nord i Kistevik er vestvendt og slak til moderat bratt. Substratet var hovudsakelig stein, grus og sand med algevegetasjon (figur 17). Lavarten marebek (*Verrucaria maura*) dannar eit belte opptil 0,5–0,7 m ovanfor tang og algevegetasjonen i litoralsona. Den mest dominerande vegetasjonen var blæretang (*Fucus vesiculosus*) og i mindre grad tarmgrønske (*Ulva intestinalis*). Ein fann fjøreblod (*Hildenbrandia rubra*) på stein og førekommstar av tvinnesli (*Spongonema tomentosum*) som påvekst på blæretang. Det var generelt sparsomt med tangvegetasjon og artsmangfold i litoralsona. Det var svært lite fauna i litoralsona, der kun amfipodar (tanglopper) vart registrert som til stades.

Hardbotn flora og fauna sublitoralt

I øvre del av sublitoralen vart det registrert ein relativt bratt botn av stein, sand og grus. Vegetasjonen i øvste del av sjøsona bestod hovudsaklig av brunalgen blæretang, saman med grønalgen tarmgrønske (figur 17). Det vart òg registrert ein del fjøreblod på stein i øvre del av sublitoralen. Vidare nedover vart det sparsomt med algevegetasjon då substratet vart meir og meir finkorna. Som i litoralsona, var det generelt artsfattig.

Av fauna vart det registrert spreidde førekommstar av (*Semibalanus balanoides*) og vanlig krosstroll (*Asterias rubens*), som er vanleg førekommende artar. Artsmangfaldet i litoral- og øvre del av sublitoralsona ved Kistevik er artsfattig og har liten verdi.



Figur 17. Venstre: Konstruert botn og stein, - grus og sandbotn på neset nord i Kistevik. Høgre: Blæretang og tarmgrønske i øvre sublitoral. Foto: Mette Eilertsen.

Marin blautbotnfauna

På stasjon 1 fekk ein opp godt med prøvemateriale, dvs. 9-10 1 per parallelle. Artsantalet i dei to grabbhogga på stasjonen låg på relativt lågt nivå med høvesvis 25 og 22 artar for grabb A og grabb B. Samla artsantal var og relativt lågt med 34 (tabell 15). Individtalet i dei to grabbane på stasjonen var lågt, med høvesvis 84 og 92 for grabb A og grabb B. Totalt individantal var og lågt med 176.

Verdiane for artsmangfald låg innanfor tilstandsklasse ”svært god” for begge indeksar samla. For Shannon-Wieners indeks låg grabb A i same klasse, medan grabb B låg i klasse ”god”. Jamleikindeksen og H’max hadde verdiar assosiert med lite dominans. Verdiane for ISI-indeksen låg innanfor tilstandsklasse ”moderat” både for enkeltgrabbar og samla.

Verdiane for NQI1-indeksen låg innanfor tilstandsklasse ”svært god” både for enkeltgrabbar og samla, men nær grensa til klasse ”god” både for grabb B og samla. Hyppigast førekommende artar på stasjonen var fleirbørstemakken *Scoloplos armiger* og slekta *Lumbrineris* av same gruppe, som kvar hadde omtrent 15 prosent av individua for dei to grabbane samla (**tabell 16**). Artane kan finnast talrikt i upåverka områder, førstnevnte kan også øke sine antal ved moderat organisk belastning.

Kombinasjonen lågt artsantal, relativt lågt individantal, artsmangfald stort sett i tilstandsklasse ”svært god”, lite dominans, ISI-indeks i klasse ”moderat”, NQI1-indeks i klasse ”svært god”, men nær ”god” og ikkje spesielt forureiningstolerante artar som hyppigast førekommende karakteriserer stasjon 1 i Sørfjorden ved Odda per 4. oktober 2012. Stasjonen star fram som upåverka og med nokså stor spreiing på dei ulike indeksane sin klassifikasjon. Totalt sett synast tilstandsklasse ”svært god”, men nær klasse ”god” å karakterisere stasjonen best på det aktuelle tidspunkt.

På **stasjon 2** fekk ein opp full grabb per parallel. Artsantalet i dei to grabbhogga på stasjonen var lågt med høvesvis 21 og 18 artar for grabb A og grabb B. Samla artsantal var og lågt med 26 (**tabell 15**). Individantalet i dei to grabbane på stasjonen var lågt, med høvesvis 123 og 89 for grabb A og grabb B. Totalt individantal var og lågt med 212. Verdiane for artsmangfald låg innanfor tilstandsklasse ”god” for begge enkeltgrabbar og samla for Shannon-Wieners indeks, men nær klasse ”moderat” for grabb B. Verdiane for Hurlberts indeks låg innanfor klasse ”god” for grabb A og samla. Jamleikindeksen og H’max hadde verdiar assosiert med relativt lite dominans.

Verdiane for ISI-indeksen låg innanfor tilstandsklasse ”moderat” for grabb B og samla, mens grabb A hadde verdi i klasse ”dårlig”. Verdiane for NQI1-indeksen låg innanfor tilstandsklasse ”svært god” både for enkeltgrabbar og samla. Hyppigast førekommende artar på stasjonen var sjøpølsa *Labidoplax buskii* med omtrent 44 prosent av individua for dei to grabbane samla. Arten er knytta til upåverka område.

Kombinasjonen lågt arts- og individantal, artsmangfald i klasse ”god”, lite dominans, ISI indeks stort sett i klasse ”moderat”, NQI1-indeks i klasse ”svært god” og en forureningsømfintleg art som hyppigast førekommende karakteriserer stasjon 2 i Sørfjorden ved Odda per 4. oktober 2012. Stasjonen står fram som upåverka og med nokså stor spreiing på dei ulike indeksane sin klassifikasjon. Tilstandsklasse ”god”, men nær klasse ”svært god”, synes å karakterisere stasjonen best på det aktuelle tidspunkt.

Tabell 16. Antal artar og individ av botndyr i kvar av dei to parallelle grabbhogga på kvar av dei tre stasjonane C1- C3 i Odda den 4. oktober 2012, samt berekna Shannon-Wieners diversitetsindeks, maksimal diversitet (H’-max), jamnleik (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		Antal artar	Antal individ	H’max	Jamnleik J	Hurlberts indeks	Diversitet H’	ISI indeks	NQI1
C1	a	25	84	4,65	0,84	-	3,91	6,73	0,736
	b	22	92	4,49	0,82	-	3,68	6,24	0,721
	sum	34	176	5,07	0,83	26,9	4,21	6,48	0,729
C2	a	21	123	4,38	0,73	19,5	3,20	5,89	0,731
	b	18	89	4,18	0,73	-	3,05	6,92	0,748
	sum	26	212	4,72	0,69	19,7	3,26	6,45	0,740
C3	a	18	73	4,17	0,88	-	3,94	6,20	0,653
	b	22	62	4,48	0,88	-	3,67	6,86	0,723
	sum	29	135	4,84	0,83	25,1	4,02	6,79	0,688

På stasjon 3 fekk ein opp full grabb per parallel. Artsantalet i dei to grabbane på stasjonen var lågt med høvesvis 18 og 22 artar for grabb A og grabb B. Samla artsantal var og lågt med 29. Individantalet i dei to grabbene på stasjonen var lågt, med høvesvis 73 og 62 for grabb A og grabb B. Totalt individantal var lågt med 135.

Verdiane for artsmangfald låg innanfor tilstandsklasse ”svært god” for begge indekser samla og for Shannon-Wieners indeks i grabb B. Verdien for grabb A med omsyn til denne indeksen låg i klasse ”god” samtidig som verdien for Hurlberts indeks samla låg nær denne klassen. Jamleikindeksen og H’max hadde verdiar assosiert med lite dominans. Både for enkeltgrabbar og samla ble stasjonen klassifisert i tilstandsklasse ”moderat” av ISI-indeksem. Verdiane for NQI1-indeksem hadde tilstandsklasse ”god” for grabb A og samla. Grabb B hadde klasse ”svært god” på grensa til ”god”.

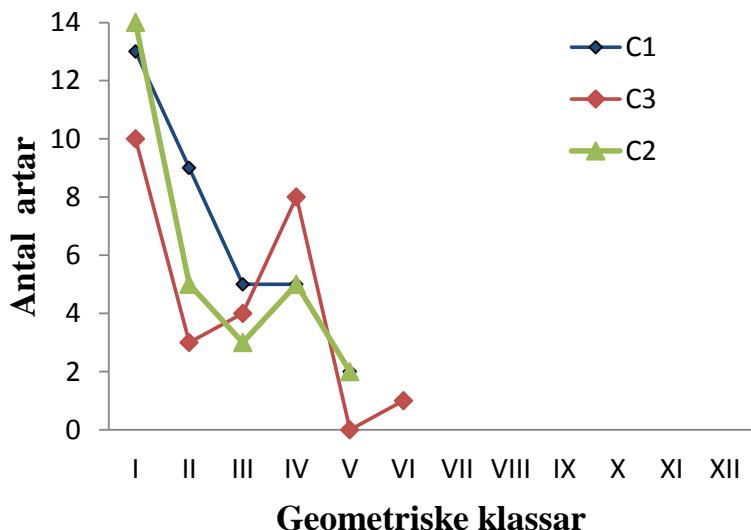
Hyppigast førekommende art på stasjonen var muslingen *Corbula gibba* som hadde omtrent 18 prosent av individua for dei to grabbane samla. Arten er forureiningstolerant, men kan og vere talrik på upåverka lokalitetar. Sjøpølsa *Labidoplax buskii* var nest hyppigast med omtrent 14 prosent av individua. Arten er assosiert med upåverka tilhøve.

Kombinasjonen høgt arts- og individantal, artsmangfald stort sett innanfor tilstandsklasse ”svært god”, lite dominans, ISI-sindeks i tilstandsklasse ”moderat”, NQI1- indeks stor sett i klasse ”god” og hyppigast førekommende artar med både høg og låg forureiningstoleranse karakteriserer stasjon 3 i Sørfjorden ved Odda per 4. oktober 2012. Stasjonen står fram som upåverka og med nokså stor spreiing på dei ulike indeksane sin klassifikasjon. Tilstandsklasse ”god” synes å karakterisere stasjonen best på det aktuelle tidspunkt. Kurva til dei geometriske klassane for dei ulike stasjonane synar at det generelt er få artar som dominerer og at det er generelt få individ av kvar art, noko som indikerar gode miljøtilhøve (**figur 18**).

Tabell 17. Dei ti mest dominante artane av botndyr tatt på stasjon 1-3 i Odda 4. oktober 2012.

Artar st. 3	%	Kum %	Artar st. 2	%	Kum %
<i>Lumbrineris</i> sp.	14,77	76,14	<i>Labidoplax buski</i>	43,87	86,32
<i>Scoloplos armiger</i>	14,77	61,36	<i>Prionospio fallax</i>	7,08	42,45
<i>Edwardsiidae</i> indet.	8,52	46,59	<i>Abra nitida</i>	7,08	35,38
<i>Pholoe assimilis</i>	8,52	38,07	<i>Goniada maculata</i>	5,66	28,30
<i>Ophiura sarsii</i>	7,39	29,55	<i>Amphiura chiajei</i>	5,66	22,64
<i>Nemertea</i> indet.	6,82	22,16	<i>Lumbrineris</i> sp.	3,77	16,98
<i>Parvicardium ovale</i>	5,68	15,34	<i>Edwardsiidae</i> indet.	3,77	13,21
<i>Corophium crassicornue</i>	3,98	9,66	<i>Chaetozone setosa</i>	3,77	9,43
<i>Heteromastus filiformis</i>	2,84	5,68	<i>Nemertea</i> indet.	3,77	5,66
<i>Glycera alba</i>	2,84	2,84	<i>Amphiura filiformis</i>	1,89	1,89

Artar st. 3	%	Kum %
<i>Corbula gibba</i>	17,78	81,48
<i>Labidoplax buski</i>	14,07	63,70
<i>Goniada maculata</i>	8,89	49,63
<i>Amphiura chiajei</i>	7,41	40,74
<i>Abra nitida</i>	7,41	33,33
<i>Lumbrineris</i> sp.	6,67	25,93
<i>Chaetozone setosa</i>	5,93	19,26
<i>Prionospio fallax</i>	5,19	13,33
<i>Edwardsiidae</i> indet.	4,44	8,15
<i>Thyasira equalis</i>	3,70	3,70



Figur 18. Faunastruktur uttrykt i geometriske klassar for stasjonane 1 - 3 tatt 4. oktober 2012 i Odda kommune. Antal artar langs y-aksen og geometriske klassar langs x-aksen.

Eit samla oversyn over artar frå samtlige stasjonar er vist i **vedleggstabel 3** bak i rapporten. Miljøtilhøva for botndyr er gode utanfor Kistevik i Odda og samtlige stasjonar framstår som relativt upåverka. Blautbotnfaunaen i området har vanlege førekommende artar og vert gitt *liten verdi*.

- *Marint artsmangfold har liten verdi*

OPPSUMMERING MARINT BIOLOGISK MANGFALD

I tiltaksområdet er det vanlege naturtypar i litoralsona og sublitoralsona som har liten verdi. Det er ikkje gjort funn av raudlisteartar og artar registrert er vanleg førekommande. Samla har marint biologisk mangfold liten verdi (**tabell 18**).

Tabell 18. Oppsummering av verdiar for marint biologisk mangfold.

Marint biologisk mangfold		Liten	Middels	Stor	Verdi
Naturtypar	Ingen registreringar av viktige og raudlista naturtypar.	----- -----	▲		
Artsmangfold	Ingen registreringar av raudlista artar elles vanlige førekommande artar	----- -----	▲		

MILJØGIFTER I SEDIMENT

SEDIMENTKVALITET

Stasjon 1 vart tatt på 10 meters djup der ein på første forsøk fekk ein opp blåskjelrestar, grus og nokre små klumper med silt (svart). På andre forsøk fekk ein opp vel $\frac{3}{4}$ grabb (9–10 l) med sediment som var gråsvart, mjukt til kompakt og luktfritt (**figur 19, tabell 18**). Det var eit mjukare sedimentlag på om lag 2 cm oppå ein svartare og meir kompakt såle. I det mjuke laget var det noko grus og skjelrestar. Sedimentet bestod av om lag 40 % leire, 35 % silt, 15 % sand, 10 % skjelrestar og 5–6 småstein. På andre forsøk fekk ein opp sediment med svak lukt, beståande av 30 % silt, 20 % leire, 20 % skjelsand, 20 % sand og 10 % grus.

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

Stasjon 2 vart teke på 43 meters djup der ein fekk opp full grabb med sediment som var gråsvart, mjukt til kompakt og luktfritt. Det var eit om lag 2 cm grått og mjukt sedimentlag oppå ein mørkare såle av meir kompakt sediment. Prøven bestod av ca. 50 % leire og 50 % silt.

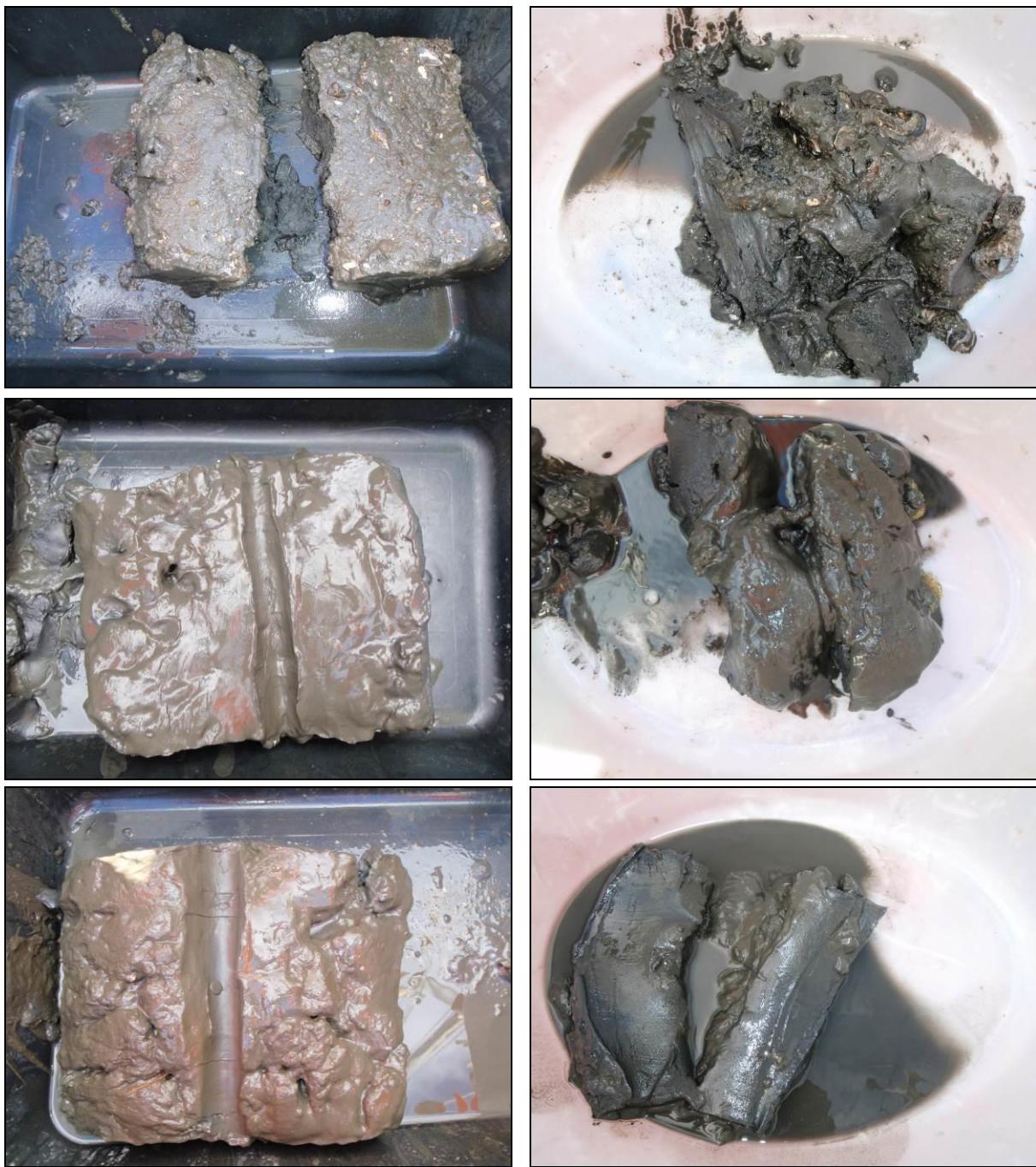
Ein fekk opp same type sediment i dei fire grabbhogga med liten grabb.

Tabell 19. Sensorisk og kjemisk feltskildring av sedimentprøver tatt med stor og liten grabb fra Kistevik i Odda kommune 4. oktober 2012. Andel av de ulike sedimentfraksjonane er anslått i felt. pH/Eh poeng og tilstand henta frå figur i NS 9410:2007. For antal prøver og forsøk er det gitt for stor grabb/ liten grabb.

		Stasjon 1	Stasjon 2	Stasjon 3
Antal prøver		1/4	1/4	1/4
Antal forsøk		1/5	2/4	1/4
Grabbvolum (0,1 m ²)		9–10	12	12
Grabbvolum (0,025 m ²)		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$	$\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$
Bobling i prøve		Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt		Antyding i replikat	Nei	Nei
Primær sediment i %	Skjelsand	10	-	20
	Grus	noko	-	10
	Sand	15	-	20
	Silt	35	50	30
	Leire	40	50	20
	Mudder	-	-	
		Stein	-	-
		Fjell	-	-
Surleik (pH)		7,14/7,15	7,51/7,45	7,45/7,37
Elektrodepotensial (Eh)		20/15	180/60	26/18
pH/Eh poeng		2	0	1
pH/Eh-tilstand		2	1	1

Stasjon 3 vart teken på 46 m djup der ein fekk opp full grabb. Innhaldet i grabben var nokså lik førre stasjon, medan konsistensen var meir kompakt, blålig i farge og inneheld meir leire. Prøven var mjuk til kompakt og luktfri. Det var eit grått og mjukt overflatelag på om lag 2 cm oppå ein meir kompakt såle bestående av 60 % leire og 40 % silt.

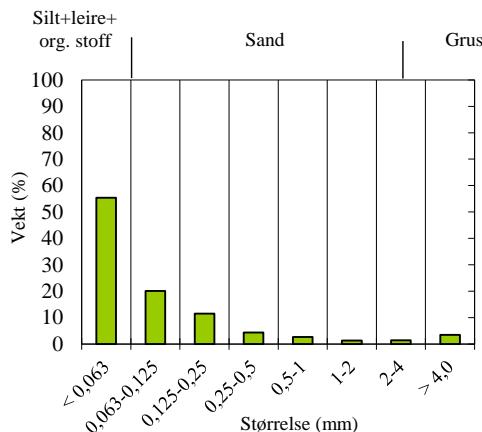
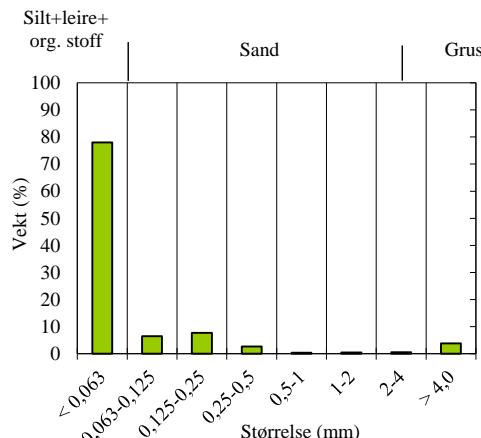
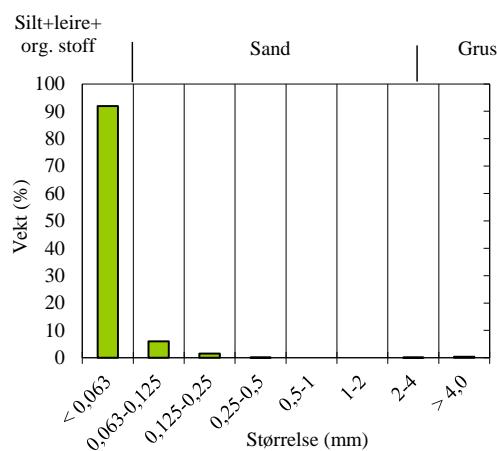
Ein fekk opp same type sediment i dei fire grabbhogga med liten grabb.



Figur 19: Bilete av sediment tatt med høvesvis stor grabb (til venstre) og liten grabb (til høgre) på stasjon 1–3 utanfor Kistevik i Odda den 4. oktober 2012.

Nedbrytingstilhøva i sedimentet kan skildrast ved hjelp av både surleik (pH) og elektrodepotensial (Eh). Ved høg grad av akkumulering av organisk materiale vil sedimentet vorte surt og ha eit negativt elektrodepotensial. Sedimentet frå stasjon 2 og 3 hadde normalt høg pH på 7,5 og 7,45, med tilhøyrande Eh-verdiar på 180 og 26, tilsvarende tilstand 1 = "meget god". Medan det på stasjon 1 var litt lågare med pH 7,14 og tilhøyrande Eh-verdi på 20, tilsvarende tilstand 2 ("god") (tabell 18).

Kornfordelingsanalysen visar at det er noko variasjon i sedimentterande tilhøve på stasjon 1–3 utanfor Kistevik (figur 20). Det var middels høg til høg andel pelitt, dvs. ein andel silt og leire på mellom 55,3 og 91,9 %. Andelen sand var mellom 7,7–39,9 %, og andelen grus låg mellom 0,4 og 4,8 %. Høgst andel finsediment vart funne på stasjon 3 med 91,9 % silt og leire. Sedimentet vart meir finkorna med djupne og avstand frå land.

Stasjon 1**Stasjon 2****Stasjon 3**

Figur 20. Kornfordeling av sedimentet på stasjonane 1–3 fra Kistevik 4. oktober 2012. Figuren viser kornstorlek i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent og andel i kvar storleikskategori langs y-aksen.

Tabell 20. Kornfordeling, tørrstoff, organisk innhold og TOC i sedimentet fra stasjonane 1 – 3 den 4. oktober 2012. SFT-tilstanden for totalt organisk karbon er markert i fargar. Blå = meget god, grøn = god, gul = mindre god, oransj = dårlig og raud = meget dårlig.

Stasjon	1	2	3
Leire & silt i %	55,3	78,00	91,9
Sand i %	39,9	17,8	7,7
Grus i %	4,8	4,2	0,4
Tørrstoff (%)	71,35	61,15	72,04
Glødetap (%)	6,80	9,70	10,40
TOC (mg/g)	27,8	38,8	41,6
Normalisert TOC (mg/g)	35,846	42,76	43,058

Tørrstoffsinnhaldet var vel middels høgt på stasjonane, med høgaste prosentandel på stasjon 3 (**tabell 19**). Tørrstoffsinnhaldet 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 på dei ulike stasjonane varierte frå 6,8 til 10,4 %, som er innanfor normale verdiar i slike sediment. Glødetapet var høgst på stasjon 3, som var den djupaste stasjonen og hadde det mest finkorna sedimentet. 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 stasjonane var for det meste høgt i sedimentet utanfor Kistevik. Nivået av normalisert TOC var 35,8 mg C/g på stasjon 1, som tilsvrar SFTs tilstandsklasse IV = "dårleg", samt 42,8 og 43,0 mg C/g på stasjon 2 og 3, tilsvarande SFTs tilstandsklasse V = "meget dårleg".

MILJØGIFTER

Metallinnhaldet i sedimentet frå stasjonane hadde moderat til høg konsentrasjon av kvikksølv, bly og til dels sink og kopar, medan dei resterande tungmetalla hadde låge konsentrasjonar (**tabell 20**). Innhaldet av nikkel og krom var lågt, tilsvarande SFTs tilstandsklasse I = "bakgrunn". Innhaldet av arsen på stasjon 1 og 2 hamna i SFTs tilstandsklasse = I "bakgrunn", medan stasjon 3 hamna i tilstandsklassen II = "god". Innhaldet av kadmium var relativt lågt og hamna i tilstandsklasse II = "god" for alle stasjonar.

Tabell 21. Miljøgifter i sediment frå stasjonane 1 – 3 ved Kistevik den 4. oktober 2012. SFT-tilstanden (Bakke mfl. 2007) er markert med farge for aktuelle parametrar. For miljøgiftar i sediment nyttast SFTs nye klasseinndeling for metall og organiske miljøgiftar i vatn og sediment: I = bakgrunn (blå). II = god (grønn). III = moderat (gul). IV = dårleg (oransje). V = svært dårleg (rød). Kreftframkallande sambindingar er uteha med stjerne *.

Stoff / miljøgift	Eining	St 1	St 2	St 3
Arsen	mg/kg	7,4	13	24
Kopar (Cu)	mg/kg	55	23	36
Sink (Zn)	mg/kg	570	290	430
Bly (Pb)	mg/kg	450	210	330
Krom (Cr)	mg/kg	15	9,7	18
Nikkel (Ni)	mg/kg	9,1	6,7	12
Kadmium (Cd)	mg/kg	1,9	1,2	1,6
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	8,16	1,37	2,93
Naftalen	µg/kg	143	159	15
Acenaftylen	µg/kg	34,6	33,9	35,1
Acenaften	µg/kg	28,1	38,4	23,7
Fluoren	µg/kg	75,1	96,5	78,7
Fenantron	µg/kg	857	959	779
Antracen	µg/kg	311	355	360
Fluoranten	µg/kg	1080	1220	1550
Pyren	µg/kg	889	945	1510
Benzo(a)antracen*	µg/kg	778	828	1330
Chrysen	µg/kg	785	861	1350
Benzo(b)fluoranten*	µg/kg	1400	1420	1590
Benzo(k)fluoranten*	µg/kg	373	368	412
Benzo(a)pyren*	µg/kg	1190	1150	1150
Indeno(123cd)pyren*	µg/kg	842	812	380
Dibenzo(ah)antracen*	µg/kg	469	504	426
Benzo(ghi)perulen	µg/kg	1670	1820	1320
ΣPAH 16 EPA	µg/kg	10900	11600	12400
PCB # 28	µg/kg	0,16	0,16	0,32
PCB # 52	µg/kg	0,30	0,30	0,75
PCB # 101	µg/kg	0,67	0,15	0,78
PCB # 118	µg/kg	0,74	0,15	1,00
PCB # 153	µg/kg	1,20	0,82	0,87
PCB # 138	µg/kg	1,06	0,78	1,00
PCB # 180	µg/kg	0,74	0,52	0,45
Σ PCB 7	µg/kg	4,90	3,35	5,21
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	<1	<1	<1

Innhaldet av kopar var lågt på stasjon 2 og 3, og moderat høgt på stasjon 1 tilsvarende tilstandsklasse III = "moderat". Konsentrasjonar av sink i sedimentet var innanfor tilstandsklasse III = "moderat" på stasjon 1 og 3, og tilstandsklasse II = "god" på stasjon 2. Det var høgt nivå av bly i sedimentet på samtlige stasjonar tilsvarende SFTs tilstandsklasse IV = "dårlig". Innhaldet av kvikksølv var moderat høgt til høgt, der stasjon 2 hamna i tilstandsklasse IV= "dårlig", medan stasjon 1 og 3 hamna i tilstandsklasse V= "meget dårlig".

For **PAH-stoffa** (summen av tri- til hexasykliske sambindingar) vart det påvist sambindingar i sedimentet på alle tre stasjonar, der samtlige stasjonar hamna innanfor SFTs tilstandsklasse IV = "dårlig" for alle sambindingane samla. Innhaldet til dei fleste sambindingane var moderat høge til svært høge, tilsvarende tilstandsklasse III-V = "moderat-svært dårlig". Det var høge konsentrasjonar av enkelte kreftframkallande stoff (* **tabell 8**) som til dømes benzo(b)fluoranten, benzo(a)pyren og indeno(123cd)pyren.

Innhaldet av ΣPCB 7 var lågt på samtlige stasjonar, tilsvarende tilstaandsklasse I-II = "bakgrunn-god".

Nivået av **TBT** var lågt på samtlige stasjonar tilsvarende SFTs tilstandsklasse I = "bakgrunn"

VERKNADER OG KONSEKVENSAR

TILHØVET TIL NATURMANGFALDLOVA

Forvaltningsmål nedfesta i naturmangfaldlova §§ 4-5 er at artane skal førekome i livskraftige bestandar i sine naturlege utbreiingsområde; at mangfaldet av naturtypar skal ivaretakast og at økosystema sine funksjonar, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimeleg.

Kunnskapsgrunnlaget §8 og datagrunnlaget blir vurdert som godt for alle fagtema som er handsama i denne konsekvensutgreiinga. Naturmangfaldet er tilstrekkeleg kartlagt innanfor tiltaksområdet, slik at føre-var-prinsippet ikkje kjem til anvending i denne utgreiinga (§9). Denne utgreiinga vurderer dei samla belastningane på økosystema som dannar naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§10), her i hovudsak vurdert i samband med omfattande eksisterande ureining av sjøbotn, allereie etablert RV13 på delar av strekninga og at søre del av tiltaket ligg midt i Odda.

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), og skadar på naturmangfaldet skal så langt råd er unngåast eller avgrensast (§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.

GENERELLE VERKNADER AV VEGUTBYGGING / UTFYLLING I SJØ

Her presenterast nokre generelle vurderingar knytt til effekten av vegutbygging på naturmiljø. Verknads- og konsekvensvurderingane for dei ulike utbyggingsalternativa er grunna ut frå desse generelle vurderingane.

VERKNADER I ANLEGGSFASEN:

- Støy og forstyrringar
- Tilførsel av steinstøv og sprengstoffrestar til vassdrag og sjø
- Skadeverknader av mogleg sprengingsarbeid i sjø
- Oppkvervling av ureina sediment ved utfylling i sjø

I anleggsperioden vert det støy frå anleggsmaskiner og i samband med mogleg sprenging. Dette kan verke forstyrrande for fauna – og spesielt i yngleperioden for fuglar og pattedyr.

Anleggsarbeidet vil medføre avrenning med tilførsel av steinstøv og sprengstoffrestar til vassdrag og sjø. Sjølve utfyllinga i sjø og avrenninga frå heile sprengsteinfyllinga vil medføre betydeleg tilførslar av finstoff til sjøområda, og dei mest finpartikulære delane vil kunne spreia ut over i Sørfjorden. Tilførslar av steinstøv kan gje både direkte skadar på fisk, og kan føre til generell redusert biologisk produksjon i vassdrag/sjø både på grunn av nedslamming, men også ved redusert sikt. Det er dei største og kvassaste steinpartiklane som medfører fare for skade på fisk. I tillegg vil steinstøv og sprengstoffrestar kunne påverke makroalge- og taresamfunn negativt då dei er følsame for sedimentasjon og nedslamming som reduserer festet til algen og kan hindre spiring av små rekruttar (Moy mfl. 2008, Trannum mfl. 2012). Sukkertare er spesielt følsam for nedslamming og har behov for meir eller mindre bart fjell for å få feste (Syversten mfl. 2009).

Avrenning frå og utvasking av slike sprengsteinfyllingar kan også resultere i tilførsel av sprengstoffrestar som ammonium og nitrat i ofte 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 bl.a. temperatur og pH, men vil sjeldan bli så høg at det kan medføre dødelegheit for fisk.

Dersom ein ser seg nøydd til å sprengje under vatn for å setje fylling, vil det kunne skje skadar på livet i nærleiken av sprengingsstaden. Særleg ved eventuelle sprengingar der ladningane er plasserte i dei opne vassmassane, vil stigetida ved sprenginga vera i storleik mikrosekund (milliondels sekund), og det er lite som skjermar for sjokkbølgja. Verknadane av slike sprengingar kan då bli svært kraftige for fisk og dyr som oppheld seg i nærleiken, samstundes som sjokkbølgja vil gje store trykkdifferansar i vevet i det ho passerar, og det kan då oppstå store skjærspenningar.

Undervasssprengingar kan såleis medføre skader på fisk i nærleiken av sprengingsstaden i form av vevsskader og indre og ytre blødningar utan at fisken dør. Slike skader kan gro, men arrdanningar vil kunne påvisast på fisken i lang tid. I nærområda vil skadane i verste fall kunne medføre at fisken dør. Skadeomfanget kjem an på storleiken på sprengladninga, avstand frå sprengingsstaden og om sprenginga oppstod i vassmassane eller i fast grunn, eller om sprengstaden på annan måte er dekka til slik at sjokkbølgjene blir avdempa. Ved ein ladning på 100 kg, vil ein prosent av fisken kunne dø i ein avstand på om lag ein km frå sprengstaden, medan avstanden for 1 % dødelegheit teoretisk er 800 meter for ladningar på 25 kg (Ylverton mfl. 1975).

VERKNADER I DRIFTSFASEN:

- Arealbeslag/tap av leveområde
- Habitatfragmentering og barriereeffektar
- Risiko for kollisjonar mellom køyretøy og vilt
- Støy og forstyrningar
- Forureining til luft og vatn i samband med biltrafikk
- Arealbeslag/etablering av nye habitat og korridorar

Vegbygging og deponeringa av stein i sjø medførar direkte arealbeslag. Det meste av desse arealbesлага blir permanente, men enkelte anleggsområde kan revegeterast på land og i sjø. Slike arealbeslag kan medføre direkte tap av leveområde for både flora og fauna. For vilt vil det i tillegg kunne skape fysiske barrierar. Vegutbygging førar også til etablering av nye habitat for planter og dyr – og korridorar for viltet.

Kollisjonar mellom køyretøy og vilt er ei kjend problemstilling og dei negative verknadane er størst i område med viktige trekkvegar. I tillegg auka støy og forstyrring, medfører biltrafikk avrenning av salter, organiske mikroforureiningar og tungmetall, som kan gje negative verknader for naturmiljø. Avhengig av lokale hydrologiske forhold vil auka konsentrasjonar av salt kunne påvisast minst 10 meter frå vegkanten (Ibrekk 1985).

Ved arealbeslag i sjø vil stadeigne massar kunne verte fortrengd. Dersom massane inneholder miljøgifter, vil ein kunne få aktivisert og spreidd sedimentbundne miljøgifter til omgivnadane. Finkorna sediment gjev ein høgare risiko for spreieing av slike stoff med straumen, sidan det òg er til desse finkorna fraksjonane at eventuelle miljøgifter er bundne. SFT sin rettleiar for håndtering av forureina sediment i samband med med mudring eller utfylling (Systad mfl 2004, Olsen mfl. 2011), krev særskilde avbøtande tiltak dersom sedimenta er sterkt forureina i tilstandsklasse IV og V.

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.

TERRESTRE FAGTEMA

Mogelege klimaendringar vil kunne gje høgare temperaturar og meir nedbør i influensområda, men det er ikkje venta at mildare vintrar skal føre til nokon vesentleg endring i flora eller fauna i Odda kommune. Vi er heller ikkje kjende med at det føreligg andre planer i området som i vesentleg grad vil endre eller påverke nokon av fagtemaa dei nærmaste åra. 0-alternativet vurderast difor å ha **ubetydeleg konsekvens (0)** for terrestre fagtema.

AKVATISK BIOLOGISK MANGFALD

Offisielle klimamodellar reknar at avrenninga i Odda-området vil auke med 20-50 % på hausten, verte meir en halvvert om sommaren, dobla om vinteren og på våren, og auke med mellom 20 og 50 % for heile året (www.senorge.no). Vintrane vil bli kortare og årløeg gjennomsnitttemperatur kan verte 3-4 °C høgare. Dette vil endre vilkåra for vasslevande organismar og endre artssamansettinga i dei akvatiske økosystema. Meir vatn og høgare temperatur vil kunne favorisere laks framfor aure. Men på kortare sikt vil endringane vere små, og 0-alternativet i dette perspektivet er difor vurdert å ha **ubetydeleg konsekvens (0)** for akvatiske fagtema.

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Klimaendringar og global oppvarming er føremål for diskusjon og vurderingar i mange samanhengar, og eventuell ”global oppvarming” er venta å føre til mildare vintrar og heving av snøgrensa på Vestlandet. Større nedbørmengder vinterstid i høgfjellet kan auke snømengda og gje større og også tidlegare vårflaumar.

Havtemperaturen har 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 (figur 35). Sidan 1990 har temperaturen langs Norskekysten 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 sommartemperatur 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 og nedbør vil kunne ha liten negativ verknad for marint biologisk mangfold. 0- alternativet vurderast å ha **ubetydeleg konsekvens (0)** for marint tema.

VERKNADER AV VEG-ALTERNATIV 2

Det føreligg to alternativ for ny RV 13 mellom Odda sentrum og Tyssedal der berre alternativ 2 med kort tunnel i sør på omlag halve strekninga skal konsekvensutgreiast med omsyn på «naturmiljø». Alternativ 1 med ein lang tunnel på nesten heile strekninga inngår soleis ikkje i denne vurderinga

RAUDLISTA ARTAR

Svartdugget vokssopp (NT) veks i vegkanten og vert direkte råka av tiltaket, men det er fortsatt potensielle habitat for arten i området. Det veks alm- og asketre langs heile vegen og i store delar av området. Mesteparten av trea som blir råka av tiltaket er små unge individ og tiltaket vil difor ha liten negativ konsekvens for ask og alm. I anleggsfasen er det forventa ein del meir støy og trafikk i tiltaksområdet i samband med bygningsarbeidet. Dette er negativt for fugl i hekkeperioden. I anleggsfasen og i driftsfasen har tiltaket samla liten negativ verknad for terrestre raudlista artar.

- *Middels verdi og liten negativ verknad gjev liten negativ konsekvens (-) for terrestre raudlista artar i anleggsfasen og driftsfasen.*

Ål toler stor variasjon i vasskvalitet, og det er ikkje venta at oppvandringa for ålelarvar, oppvekstområda for gulål eller utvandringa for sølvål vert påverka av dette tiltaket.

- *Stor verdi og ingen negativ verknad gjev ubetydeleg konsekvens (0) for akvatiske raudlista artar i anleggsfasen og driftsfasen.*

TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFALD

Det er først og fremst driftsfasen som vil ha verknad for naturtypar og vegetasjon, då denne medfører permanente arealbeslag. Alt. 2 vil medføre inngrep i form av veg og tunnelpåslag, og det er spesielt ved Odda sentrum og ved Djupvik at dette har negative verknader. Her vil vegbygginga medføre arealbeslag og delvis fragmentering av to rike edellauvskog naturtypar, Hadlakleivane og Byrkjeneset S, der begge er vurdert til lokalt viktig (C-verdi). Det er størst arealbeslag i den rike edellauvskogen Hadlakleivane og tiltaket gjev middels negativ verknad for denne naturtypen. For edellauvskogen Byrkjeneset S blir det berre små arealbeslag noko som gjev liten negativ verknad. Dei resterande naturtypane blir ikkje råka av tiltaket. Ettersom tiltaket i hovudsak førar til utbetring av allereie eksisterande veg, blir det berre minimalt med auka forureining og saltsskadar på vegetasjon i samband med biltrafikk. Samla vurderast verknaden av utbygginga for naturtypar og vegetasjon å vere liten negativ i driftsfasen. I anleggsfasen har støy og trafikk i områda liten negativ verknad for naturtypar og vegetasjon.

- *Middels verdi og liten negativ verknad gjev liten negativ konsekvens (-) for naturtypar og vegetasjon i anleggsfasen og driftsfasen.*

For artane i influensområdet vil den største verknaden vere arealbeslag i form av veg og tunnelpåslag der dei naturlege habitata blir endra. Totalt sett er arealbeslaga likevel små. Arealbeslaga fører til direkte tap av leveområde for flora og fauna. Dei fleste av desse arealbeslaga blir permanente, men enkelte delar av anleggsområda vil sannsynlegvis revegeterast på sikt. Den negative verknaden av arealbeslag blir størst for fugl som har tilhald i den rike edellauvskogen nær Odda sentrum. Sjøfugl blir lite påverka av tiltaket. Vegutbygging fører også til etablering av nye habitat for planter og dyr, oftaast grasplen som dannast langs vegskulder i frisiktoner og i eventuelle midtrabattar kring avkjøyrslar. Slike område verkar tiltrekkande på fleire fugle- og dyreartar i samband med deira næringssök, noko som er ein positiv verknad. I anleggsfasen vil det vere relativt stor trafikk og mykje aktivitet i tiltaksområda. Sprengingsarbeid skapar ristingar og forstyrrar fugl og pattedyr. Desse artsgruppene er mest utsett for forstyrring i hekke-/yngleperioden om våren. For store delar av tiltaksområdet er ein i eit område med tett bustad og stor trafikk og vil ikkje ha nokon særleg ytterligar verknad på fauna.

- *Liten til middels verdi og liten negativ verknad gjev liten negativ konsekvens (-) for område med arts- og individmangfold i anleggsfasen og driftsfasen.*

AKVATISK BIOLOGISK MANGFALD

Det skal etablerast veg vidare nordover frå ny rundkøyring på Hjøllotippen aust for Opo, sjølv om og planområdet strekkjer seg også frå vestsida av Opo, omfattar ikkje utgreiinga planar for kryssing av Opo med ny bru fram til rundkøyringa på Hjøllotippen. Planane omfattar då ikkje nokon fysiske inngrep i vassdraget, men mogleg verknadar kan vere knytta til tilrenning frå anleggsområdet i anleggsfasen og i driftsfasen knytta til mogleg tilrenning frå lekkasjar med farleg gods. Det vil vere størst negativ verknad i anleggsfasen. Risiko for lekkasjar av farleg gods frå uhell på vegen er diskutert i ROS-analyse for dei aktuelle vegplanane. Sjanse for at slikt skal skje er sett til «svært sannsynleg», skadeomfang for ytre miljø er vurdert som mindre alvorleg og samla vert dette til ubetydeleg risiko utan behov for nærmare tiltak (Rambøll 2012).

Anleggsområdet for rundkøyringa ligg søraust for Hjøllobrua, og strekninga i Opo langs med og nedstraums tiltaksområdet for rundkøyringa inneheld dei beste gyte- og oppvekstområda for anadrom fisk, mellom anna i Ivarshølen. Tilførslar i anleggsfasen som kan føre til tilslamming av gyteområda eller som kan skade egg og ungfish kan ha middels negativ verknad og bør unngåast særleg ved låge vassføringer.

- *Stor verdi og middels negativ verknad gjev middels negativ konsekvens (-) for verdfulle lokalitetar og fisk og ferskvassorganismar i anleggsfasen.*
- *Stor verdi og liten verknad gjev ubetydeleg konsekvens (0) for verdfulle lokalitetar og for fisk og ferskvassorganismar i driftsfasen.*

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

I anleggsfasen vil avrenning av steinstøv og sprengstoffrestar frå fyllingar ha ingen til liten negativ verknad på marint biologisk mangfald. Det er generelt registrert lite algevegetasjon i utfyllingsområde, som i tillegg har liten verdi. Det vil òg kunne vere små negative verknader for fisk som oppheld seg i området, men dei vil i hovudsak kunne symje vekk frå området. Dei store sjøområda vil kunne syte for rask spreiing og fortynning av partiklar i sjø.

- *Liten verdi og generelt liten negativ verknad gjev ubetydeleg konsekvens (0) på marine naturtypar i anleggsfasen.*
- *Liten verdi og generelt liten negativ verknad gjev ubetydeleg konsekvens (0) på marint arts Mangfald i anleggsfasen.*

Skal det sprengast under vatn for å setje ei fylling, vil skadeverknader ved eller i sjø i anleggsfasen på kort sikt kunne ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald. Særleg gjeld dette der ladningar er plassert i opne vassmassar. Organismar i området og opp til 1 km frå sprengingsområde vil kunne få skadar av trykkbølgjer frå sprengingsarbeidet. Då vil verknadane verte middels negative.

I driftsfasen vil den største verknaden for marint biologisk mangfald vere arealbeslag i form av fylling i sjø. Slike arealbeslag fører til tap av leveområde for flora og fauna. Størst negativ verknad vil det vere for marint biologisk mangfald i område med blautbotn som vil verte endra fullstendig. Her vil det ikkje vere mogleg for rekolonisering av artar frå det stadeigne sedimentet rundt. For område med hardbotn vil fyllingar likne på det opphavlege substratet og ein vil ha moglegheit for rekolonisering av vanleg førekommande artar. Det vil vere liten til middels negativ verknad for marint biologisk mangfald på dette avgrensa området.

- *Liten verdi og liten til middels negativ verknad gjev liten negativ konsekvens (-) for marine naturtypar i driftsfasen.*
- *Liten verdi og liten til middels negativ verknad gjev liten negativ konsekvens (-) for marint arts Mangfald i driftsfasen.*

MILJØGIFTER I SEDIMENT

I anleggsfasen vil utfylling i sjø kunne føre til aktivisering og oppkvervling av miljøgifter i sediment. Frå prøvetakinga er det registrert generelt høge verdiar av miljøgifter i sedimentet i utfyllingsområde ved Kistevik og det krevjast generelt særskilde avbøtande tiltak dersom sedimenta er sterkt forureina i tilstandsklasse IV og V i høve til rettleiarar (TA1979/2004 og TA 2855/2011). Av tungmetall var det særskilt kvikksølv og bly ein fann i slike konsentrasjonar, samt for PAH sambindingar.

Miljøovervåking av sedimentet i Sørfjorden i 2007 har vist at det generelt er høgt innhold av miljøgifter i indre delar (Ruus mfl. 2007). Tiltaksplan (fase 2) for forureina sediment i Sørfjorden vart utført av NIVA i 2010 og ein konkluderte blant anna med at det er usikkerheit i kva tiltak for sediment ein skal utføre då det framleis er aktive kjelder til forureining frå land, både diffuse og spesifikke tilførslar. Dei tilråder at det ikkje vil vere hensiktsmessig å utføre tiltak dersom det likevel vil skje ei rekontaminering etter ei viss tid. Det er framleis kosthaldsråd på fisk og skaldyr i delar av fjorden (**figur 9**) og det er knytt høg risiko for human helse og økologiske effektar for enkelte tungmetall som bly og kvikksølv og enkelte PAH sambindingar (Skei mfl. 2010). Risikovurderingane er basert på teoretiske berekningar.

På bakgrunn av nylege risikovurderingar utført av NIVA er det knytt liten til middels negativ verknader for biologisk mangfald. Sjølv om indre delar av Sørfjorden allereie er moderat til sterkt forureina, vil ein i størst mogleg grad unngå at det forureina sedimentet vert aktivisert og oppkvervla med omsyn til ytterligare verknader på marint artsmangfald som til dømes fisk og skaldyr. Det vil vere liten negativ verknad for marine naturtypar. Sjølve spreiinga av forureina sediment vil ikkje ha stor betydning, då sedimentet allereie er moderat til sterkt forureina i området. Utfylling med steinmassar vil kunne kvervle opp stadeige forureina sediment som normalt ligg relativt uforstyrra til og avbøtande tiltak vil kunne redusere influensområdet og omfanget av verknadane på biologisk mangfald.

Det vil ikkje vere negative verknader i driftsfasen.

- *Liten verdi og liten negativ verknad gjev ubetydeleg konsekvens (0) for marine naturtypar i anleggfasen.*
- *Liten verdi og liten til middels negativ verknad gjev liten negativ konsekvens (-) for marint artsmangfald i anleggfasen.*

OPPSUMMERING VERDI, VERKNAD OG KONSEKVENS FOR ALTERNATIV 2

I **tabell 20** er gjort ei oppsummering av verdi, verknader og konsekvens for Rv 13 Odda sentrum-Tyssedal, alternativ 2.

Tabell 22. Oppsummering av verdiar, verknad og konsekvens for biologisk mangfald med raudlista artar på land, i vassdrag og i sjø for Rv Odda sentrum-Tyssedal, alternativ 2.

		Verdi	Verknad (omfang)		Konsekvens		
			Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen
Raudlista artar							
Terrestrisk	anlegg				----- ----- ----- -----	↑	Liten negativ (-)
	drift				----- ----- ----- -----	↑	Liten negativ (-)
Akvatisk	anlegg				----- ----- ----- -----	↑	Ubetydeleg (0)
	drift				----- ----- ----- -----	↑	Ubetydeleg (0)
Marint	anlegg				----- ----- ----- -----	↑	Ingen registreringar
	drift				----- ----- ----- -----	↑	Ubetydeleg (0)
Terrestrisk biologisk mangfald							
Naturtypar	anlegg				----- ----- ----- -----	↑	Liten negativ (-)
	drift				----- ----- ----- -----	↑	Liten negativ (-)
Artsmangfold	anlegg				----- ----- ----- -----	↑	Liten negativ (-)
	drift				----- ----- ----- -----	↑	Liten negativ (-)
Akvatisk biologisk mangfald							
Verdfulle lokalitetar	anlegg				----- ----- ----- -----	↑	Middels negativ (-)
	drift				----- ----- ----- -----	↑	Ubetydeleg (0)
Artsmangfold	anlegg				----- ----- ----- -----	↑	Middels negativ (-)
	drift				----- ----- ----- -----	↑	Ubetydeleg (0)
Marint biologisk mangfald							
Naturtypar	anlegg				----- ----- ----- -----	↑	Ubetydeleg (0)
	drift				----- ----- ----- -----	↑	Liten negativ (-)
Artsmangfold	anlegg				----- ----- ----- -----	↑	Ubetydeleg (0)
	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 utbygging av RV13 Odda sentrum-Tyssedal. Det er ikkje ført opp tiltak særskilt for raudlista artar, då dette vert fanga opp av dei nemnde tiltaka.

TERRESTRISK BIOLOGISK MANGFALD

Tiltaksområdet ligg til område med tett busetnad og stor trafikk, slik at det er ikkje å vente at ein auke i støy og forstyrringar vil ha nokon særleg verknad på fauna. Ved detaljplanlegging av nye vegtrasear, bør ein så langt rå er unngå øydelegging/nærføring til registrerte naturtypar.

AKVATISK BIOLOGISK MANGFALD

Direkte avrenning til Opo frå anleggsområdet ved rundkøyringa på Hjøllotippen må hindrast, ved avskjerande grøftar og oppsamling. Avrenninga frå dette anlegget må sleppast til vassdraget nedanfor Ivarshølen, og særleg ved låg vassføring er dette viktig. Ved høge vassføringar vert tilførslane fortynna og utgjer ein mindre risiko for skadeverknad på livet i elva.

Eit slikt tiltak vil avbøte den tidlegare omtala middels negativ konsekvens i anleggsfasen.

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Dersom et vert aktuelt med undervass-sprengingar for å sette fyllingar, bør ein unngå opne ladningar i vassmassane og nytte reduserte ladningar for å minimalisere skadeverknader på fisk og andre organismar i området. Størst skadeverknad vil ein ha med sprengladningar avfyrt i sjølve vassmassane, medan ladningar som blir avfyrt i fjell eller som er dekka til på anna måte, har mykje mindre verknad sidan dei høgfrekvente og mest skadelege bølgjene då vert dempa. Ein har også god erfaring med at boblegardin stansar dei mest skadelege trykkbølgjene. Eit slikt tiltak vil verke avbøtande og det vil vere ubetydeleg konsekvens knytt til sprenging.

Ved utfylling i sjø vil både det stadeigne sedimentet og finpartiklar frå dei utfylte massane kunne drive med straumen utover og innover Sørfjorden. Spreiing av finpartikulære massar til nærliggjande område kan reduserast ved utplassering av oppsamlingsskjørt/lenser/siltgardin utanfor fyllingsområdet. Dette vil også sørge for lokal sedimentering og soleis både avgrense mogelege skadeverknader og dempe dei visuelle verknadane av tilførslane. Det vil også vere aktuelt å vaske steinmassar før deponering i sjø for å redusere spreiing av fine partiklar i sjø. Eit slikt avbøtande tiltak vil vere spesielt viktig med omsyn til miljøgifter i sediment, for å avgrense influensområdet til aktivisering av miljøgifter i vassøyla.

BEHOV FOR OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR

OM BEHOV FOR TILLEGGSSINFORMASJON

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

OVERVAKING I ANLEGGSFASEN

Det bør utarbeidast eit enkelt prøvetakingsopplegg med omsyn på nitrogen sambindingar og innhald av steinstøv målt som turbiditet, for å kontrollere verknaden av dei føreslårte avbøtande tiltaka knytt til avgrensing i avrenninga frå anleggsområde til Opo-vassdraget. For massedeponi i sjø er det ikkje trond for å kontrollere verknadane av dei avbøtande tiltaka i anleggsfasen.

VIDARE OVERVAKING AV DRIFTSFASEN

Det er ikkje naudsunt med vidare overvaking i driftsfasen.

OM USIKKERHEIT

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

FELTARBEID OG VERDIVURDERING

Feltarbeidet på land og sjø vart utført på slutten av vekstsesongen, men ein fekk likevel god oversikt over det biologiske mangfaldet. Samla vurderast usikkerheten knytt til kartlegging av flora og vegetasjonstypar i området som liten. Tidspunktet i slutten av september var godt ega for vurdering av karplanteflora, kryptogamflora og naturtyper. Potensialet for funn av ytterligare raudlista artar av karplanter, moser og lav vurderast som lite.

Det er knytt noko usikkerheit til informasjon om hekkande fugl i influensområdet, då det ikkje er gjort undersøkingar av dette. Usikkerheten er vurdert å vere liten, då det finnast ein del informasjon om fugl i influensområdet frå før. Kjennskap til dei anadrome bestandane av laksefisk i Opo er god, og det var ikkje behov for å gjennomføre nye granskinger i elva.

VURDERING AV VERKNAD OG KONSEKVENS

I denne, og i dei fleste tilsvarande 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 gjelde omfang av påverknad av spreieing av stadeigne massar, steinstøv og sprengstoffrestar frå fylling i sjø på biologisk mangfald. Tiltaksområdet ligg til område med tett busetnad og stor trafikk, slik at det er ikkje å vente at ein auke i støy og forstyrringar vil ha nokon særleg verknad på fauna.

Sidan konsekvensen av eit tiltak er ein funksjon både av verdiar og verknader, vil usikkerheit i enten verdigrunnlag eller i årsakssamanhangar for verknad, slå ulikt ut. Konsekvensvifta vist til i metodekapittelet, medførar at biologiske tilhøve med liten verdi kan tolle mykje større usikkerheit i grad av påverknad, fordi dette i særslitengd 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 tilsvarande 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 forvalting som skal unngå vesentleg skade på naturmangfaldet etter ”føre var prinsippet”, særleg for biologisk mangfald med stor verdi.

Det vert knytt noko usikkerheit til vurderingane om verknad av fyllingar i sjø på marint biologisk mangfald. Tilhøva inst i Sørfjorden og Eitrheimsvågen er prega av mange år med industriutslepp, og sjøbotnen er mellom dei mest ureina områda i landet. Sidan utfylling av steinmassar i sjø vil fortrenge og flytte ureina sediment til nærliggande område med minst like stor ureining, vert det truleg ikkje store endringar knytta til nivå for konsekvensane for biologisk mangfald i fjorden. Det kan imidlertid verte ei noko meir forureina vassøyle enn normalt i perioden under anleggsarbeidet som kan ha negativ verknad på fisk og skaldyr. Ein reknar med at store delar av det stadeige sedimentet som vil verte fortrentg av steinmassane til vanleg ligg relativt uforstyrra til.

Samla sett er det generelt liten usikkerheit knytt til vurderingane av verknad og konsekvens for naturmiljø i denne rapporten, og datagrunnlaget er meget godt.

OM MILJØGIFTER

METALL OG TUNGMETALL

Akkumulering av metall og tungmetall i sediment vil kunne verke som ei stresskjelde for organismar i eller nær botnen. Stoff som blir skilt ut frå botnstoff på båtar vil ofte innehalde tungmetall som tinn, sink, bly, arsen og tidlegare kopar eller kvikksølv. Felles for desse stoffa er at dei er giftige for det marine miljøet, der særleg kopar er giftig for marine planter, botnlevande dyr og fiskar. Kvikksølv og kadmium vart sett på som dei mest giftige tungmetalla. Begge kan gi skadar på nervesystem, nyrer og foster/fødselsskader ved eksponering. Kvikksølv blir akkumulert og oppkonsentrert i næringskjeda, og kan overførast frå mor til foster hjå pattedyr. Kvikksølv er sterkt partikkkelbunde og kan akkumulere i svært høge verdiar i botnsediment. Kvikksølv i miljøet finst i forskjellige former og sambindingar, og det vil skifte mellom desse avhengig av skiftande miljøforhold. Denne evna til å inngå i forskjellige sambindingar gjer kvikksølv til ei særleg utstabil og lite kontrollerbar miljøgift.

Hushaldsspillvatn og overvatn i det kommunale avløpsvatnet kan vere betydelege kjelder til miljøgifter, deriblant tungmetall som kadmium, kopar, nikkel og sink. Industriell metallproduksjon (jernverk, sinkverk, aluminiumverk, osv), verkstadindustri og skipsindustri (verft, slippar, båtbyggerier, hoggerier, sandblåsing, osv) er dei viktigaste kjeldene for utslepp i hamneområde. Den generelle hamnetrafikken bidreg også til forureining. Målingfabrikkar har blant andre vore betydelege kjelder for kvikksølvutslepp og bly (blymønje), og botnstoff frå båtar har tilført miljøet både kvikksølv, kopar og tinnorganiske sambindingar. Kvikksølv, bly og kadmium er også mykje nytta i batteri. Kadmium er mykje nytta i overflatebehandling av metall (galvanisering) og inngår i mange legeringar.

TJØRESTOFF (PAH)

PAH-stoffa (polysyklike aromatiske hydrokarbonar) er eit samlenamn for organiske sambindingar bestående av eit varierande antal benzen-ringar (2 til 10). Løyselegheit og nedbrytingsevne blir redusert med aukande antal benzen-ringar. PAH-stoffa er potensielt giftige, reproduksjonsskadelege, kreftframkallande og/eller arvestoffskadelege (mutagene). Dei feittlipofile eigenskapane gjer at PAH-stoff lett blir absorbert i akvatiske organismar og kan oppkonsentrerast i næringskjedene. Samansetjinga av dei ulike PAH-komponentane er av betydning for giftigheitsgrad. Ved høg temperatur og forbrenning blir det dannar "lette" enkelt samansette PAH-stoff med få alkylgrupper/benzenringar, og desse er relativt ufarlege, som t.d. fenantren, antrasen og pyren. Ved ufullstendig forbrenning av t.d. olje, koks og kol blir det dannar "tyngre" komponentar som er svært høgaktive og karsinogene, t.d. benzo(a)pyren og dibenzo(a,h)anthrasen. Desse stoffa er ofte høgt alkylerte og har molekyl med mange kondenserte femringar.

Tjørestoff (PAH) blir dannar ved alle former for ufullstendig forbrenning (vulkanutbrot, skogbrannar, brenning av avfall, vedfyring, fossilt brensel, o.l.). Tjørestoff (PAH) i sediment frå hamneområde skriv seg m.a. frå ufullstendig forbrenning av organiske stoff, t.d. fossile brensel (olje, kol og koks). PAH kan også knytast til kol- og sotpartiklar frå fyring og drivstoffprodukt, og til tungindustri som t.d. aluminium og ferrolegering. Skipsverft og boreplattformer er også kjelder for PAH-forureining. Kreosot og bek er høvesvis tungoljefraksjonen og restproduktet ved destillasjon av steinkoltjøre, og begge har vore mykje nytta i Noreg (aluminiumsindustri, alsfaltproduksjon, impregnering, etc). Steinkoltjøra var tidlegare eit biprodukt frå steinkol (anthracenkol) nytta ved dei mange gassverka i byane langs kysten.

KLORORGANISKE SAMBINDINGAR (PCB)

PCB (polyklorerte bifenyler) er ei gruppe syntetiske klorsambindingar som er akutt giftige i store konsentrasjonar, kreftframkallande, tungt nedbrytbare (persistente) og bioakkumulerande. Dei finst ikkje naturleg i miljøet og stammar utelukkande frå menneskelege aktivitetar. Det finst ca. 200 ulike PCB-variantar, der dei høgast klorerte sambindingane er mest giftige og tyngst nedbrytbare. PCB har

høg feittløyselegheit og blir lagra i feitrike delar av organismar, og blir oppkonsentrert i næringeskjeder. PCB blir lagra og overført til neste generasjon via opplagsnæring i egg, via livmor til foster, samt via morsmjølk.

PCB er akutt giftig for marine organismar. Akutt giftigheit for pattedyr er relativt låg. Sjølv i små konsentrasjonar har PCB kroniske giftverknader både for landlevande og vasslevande organismar. PCB blir for eksempel sett i samanheng med reproduksjonsforstyrriingar hjå sjøpattedyr. PCB kan i tillegg medføre svekka immunforsvar, noko som aukar mottakelegheita for infeksjonar og sjukdomar. Ulike PCB-sambindingar kan skade nervesystemet, gi leverkreft, skade forplantningsevna og fosteret. PCB har også vist negativ innverknad på mennesket si læringsevne og utvikling.

PCB stammar frå mange ulike kjelder. PCB-haldige oljer er vorte brukt i isolasjons- og varmeoverføringsoljer i elektrisk utstyr, som i store kondensatorar og transformatorar, hydrauliske væsker, smøreoljer og vakuumpumper. PCB har også vore brukt i bygningsmateriale som fugemasse, isolerglasslim, mørteletsats og måling. PCB-sambindingar har vorte spreidd i miljøet ved utskifting av PCB-haldig olje, ved utstyrshavari, ved riving av utstyr, bygningar o. l. PCB vart forbode å bruke i 1980, men på grunn av den tidlegare, allsidige bruken finst PCB-haldig materiale overalt i samfunnet vårt.

TRIBUTYLTINN (TBT)

Tributyltinn- (TBT) og trifenyltinnsambindingar (TFT) er kunstig framstilte tinnorganiske sambindingar. Stoffa er tungt nedbrytbare og kan oppkonsentrerast i organismar. Dei er svært giftige for mange marine organismar. Dei er klassifisert som miljøskadelege og giftige for menneske. Den mest kjende og irreversible effekten er misdanning av kjønnsorgan, med sterilisering og auka dødelegheit til følgje. Det er konstatert forhøga nivå av TBT i blåskjel og purpursneglar. Det er observert skadar på forplantningsorgan hjå sneglar på belasta lokalitetar, men det er også observert skadar langt frå punktkjelder, i område med høg skipsaktivitet.

TBT og TFT har ikkje vorte produsert i Noreg, men produkt basert på tinnorganiske sambindingar blir produsert her i landet. Sambindingane inngår i produkt som tidlegare vart nytta som botnstoff (som no er forbode), i treimpregneringsmiddel, samt i mindre grad i produkt som trebeis og tremåling, desinfeksjonsmiddel, konserveringsmiddel og reingjeringsmiddel. Sambindingane opptrer i forhøga konsentrasjonar i vatn og sediment nær skipsverft, marinaer og trafikkerte hamner og skipsleier.

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.
- Anon 2011. Veileder 01-2011. Vannforskriften: Karakterisering og risikovurdering av vannforekomster. Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet, 84 s.
- Bakke, T., G. Breedveld, T. Källquist, A. Oen, E. Eek, A. Ruus, A. Kibsgaard, A. Helland & K. Hylland 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. SFT Veileder. TA-2229/2007. 12 sider.
- Brodkorb, 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.
- Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. www.dirnat.no.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15. www.dirnat.no.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtypar. Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. www.dirnat.no.
- Eilertsen, L. & P. G. Ihlen 2012. Sleveåne Kraftverk, Odda kommune. Konsekvensvurdering. Rådgivende Biologer AS rapport 1608, 40 sider. ISBN 978-82-7658-938-2.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-k. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge - med norsk svarteliste 2012. Artsdatabanken , Trondheim.
- Gray, J.S. & F.B. Mirza 1979. A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. Marine Pollution Bulletin 10: 142-146.
- Halvorsen, R. 2009. Naturtyper i Norge. Artsdatabanken. Versjon 1.1. Faglig grunnlag for en helhetlig nasjonal plan for overvåking av naturmangfold og rolla til naturtyper i Norge (NIN). Naturtyper i Norge. Bakgrunnsdokument ver. 01.
- 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.
- Holtan, D. 2009. Kartlegging og verdisetting av naturtypar i Odda. Odda kommune og Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport 7/2009: 91 s.
- Ibrekk, H.O. 1985. Konsekvenser ved vegbygging i og langs vassdrag. Forprosjekt. Niva, Oslo. 61 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Kålås, S. 1996. Laks og sjøaure i Opovassdraget, Odda kommune. Oppdragsgiver: Odda kommune ved miljøvernchef Rolf Bøen. Rådgivende Biologer AS, rapport 214, 24 sider.
- Kålås, S. 2012 Status for bestandar av elvemusling i Hordaland 2010. Rådgivende Biologer AS rapport 1494, 57 sider, ISBN 978-82-7658-882-8.
- Kålås, S., & K. Urdal. 2000. Ungfiskundersøkingar i tre elvar i Hardangerfjorden-Granvinelva, Opo og Jondalselva-vinteren 1999/2000. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 469, 32 sider.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

- Lehmann G.B., Barlaup B.T., Vollset K., Straume Normann E., Wiers T., Skoglund H., Skår B. 2012. Resultater fra Pilotprosjekt Hardangerfjorden 2011. LFI-rapport 205, 34 sider.
- Lehmann, G.B., E.S. Normann, T. Wiers. 2012. Uttak av oppdrettslaks i vassdrag i Hardanger og Sunnhordland i 2012. LFI-rapport 215, 18 sider.
- Maggs, C.A. & M.H. Hommersand 1993. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1. Rhodophyta, Part 3A Ceramiales. London.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei & J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT Veiledning 97:03. TA-1467/1997.
- Moy, F., H. Christie, E. Alve & H. Steen 2008. Statusrapport nr 3 fra Sukkertareprosjektet. SFT-rapport TA-2398/2008, 77 sider.
- NORSK STANDARD NS 9410: 2007. Miljøovervåking av bunn påvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 23 sider.
- NORSK STANDARD NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 14 sider
- NORSK STANDARD NS-EN ISO 19493:2007. Vannundersøkelse – Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard botn. Standard Norge, 21 sider
- NORSK STANDARD NS-EN ISO 16665:2005. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge, 21 sider
- Olsen, M., Aarre, I., Bjørke Ruge, ;, Larsen E., Solberg, H & I. Stene 2011. Veileder for håndtering av forurensede sedimenter. Klif veileder TA 2855/2011. 85 sider.
- Pearson, T.H. 1980. Macrofauna of fjords. In: Freeland, H.J., Farmer, D.M., Levings, C.D. (Eds.), NATO Conf. Ser., Ser. 4. Mar. Sci. Nato Conference on fjord Oceanography, New York, pp. 569–602.
- Pearson, T.H., J.S. Gray & P.J. Jihannessen 1983. Objective selection of sensitive species indicative of pollution – induced change in benthic communities. 2. Data analyses. Marine Ecology Progress Series 12: 237-255
- Rambøll 2012. ROS-analyse RV 13 Odda sør-Tyssedal. Oppdragsnummer 2110518, rapportdato 20.01.2012, 48 sider
- Rueness, J. 1977. Norsk algeflora. Universitetsforlaget, Oslo, Bergen, Tromsø, 266 pp.
- Ruus, A., Skei, J., Green, N. & Schøyen, M. 2008. Overvåking av miljøforholdene i Sørfjorden. Metaller i vannmassene, sedimentundersøkelse og miljøgifter i organismer. NIVA rapport 563-2008.
- Rygg, B. 2002. Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. NIVA-rapport SNO 4548-2002. 32s.
- Shannon, C.E. & W. Weaver 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 117 sider.
- Skei, J., Ruus, A., Nilsson, H., Helland, A. & Maage, A. 2010. Tiltaksplan for forurensede sedimenter i Sørfjorden (fase 2). NIVA rapport 6003-2010. 64 sider.
- Skoglund H., Sandven O.R., Barlaup B.T., Lehmann G.B., Gabrielsen S.-E. 2009. Gytefisktelling i elver i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke 2004-2008 – bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks. LFI-rapport 163, 62 sider
- Skurdal, J., L. P. Hansen, Ø. Skaala, H. Sægrov & H. Lura. 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn & Fjordane. Direktoratet for Naturforvaltning 2001-2.

- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veileder. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgåve.
- Sægrov, H., S. Kålås & G.H. Johnsen. 1996. Undersøkingar av fisk, botndyr og vasskvalitet i samband med fiskedød i Opo 9. januar 1996. Rådgivende Biologer AS, rapport 217, 15 sider.
- Systad, I.M., J. Laugesen, T. Møskeland, T. Winther-Larsen, A. Pihlstrøm & A.K. Arnesen 2004. Veileder for håndtering av forurensede sedimenter. SFT veileder TA-1979/2004, ISBN 82-7655-474-1, 58 sider
- Trannum, H.C., Norderhaug, K.M., Naustvoll, L., Bjerkeng, B., Gitmark, J.K. og Moy, F. 2012. Miljøovervåking av sukkertare langs norskekysten, sukkertareovervåkingsprogrammet. Årsrapport for 2011. KLIF rapport TA-2903-2012
- Urdal, K. 2001. Ungfisk og vasskvalitet i Urdalselva i 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport 519, ISBN 82-7658-351-2, 8 sider.
- Urdal, K. 2010. Analysar av skjelprøvar frå sportsfiske i Hordaland i 2009. Rådgivende Biologer AS, rapport 1310, 32 sider.
- Ylverton, J.T., D.R. Richmond, W. Hicks, K. Saunders & E.R. Fletcher 1975. The relationship between fish size and their response to underwater blast. Lovelace Foundation for Medical Education and Research, Albuquerque. Report DNA 3677T, 39 pp.

DATABASAR OG NETTBASERTE KARTTENESTER

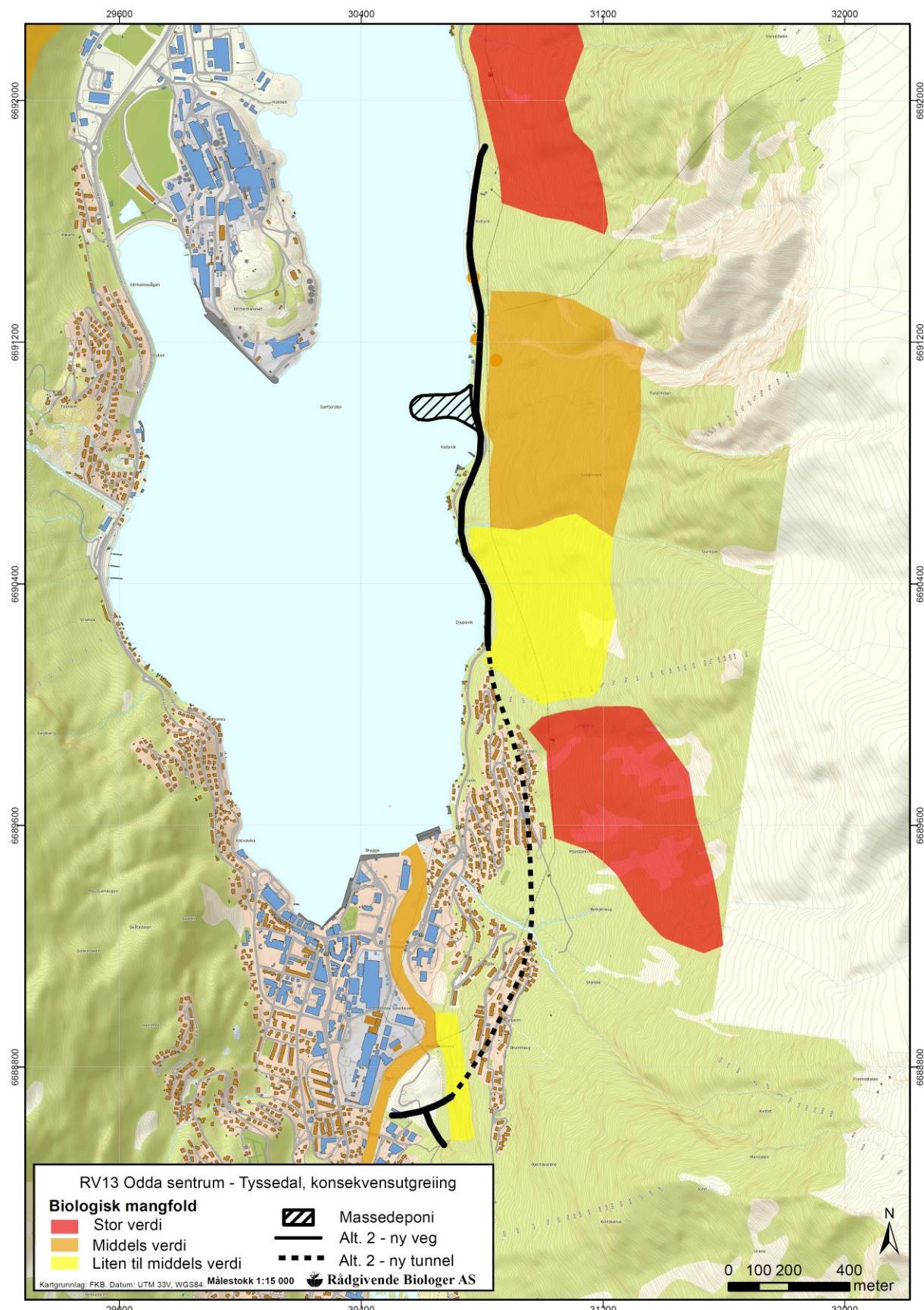
- Arealisdata på nett. Geologi, løsmasser, bonitet: www.ngu.no/kart/arealisNGU/
- Artsdatabanken 2011. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no
- Artsdatabanken. Naturtyper. <http://www.naturtyper.artsdatabanken.no/>
- Direktoratet for naturforvaltning Naturbase: www.naturbase.no
- Om ver, klima og modellerte klimaendringar www.senorge.no

VEDLEGG

VEDLEGG 1: Sporlogg Per Gerhard Ihlen den 27. September 2012.



VEDLEGG 2: Verdikart for biologisk mangfold



VEDLEGGSTABELL BLAUTBOTN

Vedleggstabell 1. Oversyn over botndyr funne i sedimenta på stasjon 1–3 ved Kistevik i Odda kommune 4. oktober 2012. Prøvane er henta ved hjelp av ein 0,1 m² stor vanVeen-grabb, og det vart tatt to parallelle prøvar på kvar stasjon. Prøvane er sortert av Guro Eilertsen og Christine Johnsen og artsbestemt ved Marine Bunndyr AS av cand. Scient. Øystein Stokland. Taxa merket med «x» inngår ikkje i statistikken. Tabellen fortset på neste side.

Taxa	Stasjon 1		Stasjon 2		Stasjon 3	
	A	B	A	B	A	B
CNIDARIA						
<i>Virgularia mirabilis</i>			1		1	1
<i>Edwardsiidae</i> indet.	3	12	3	5	4	2
NEMATODA						
Nematoda indet.	X	1	3	1		
NEMERTEA						
Nemertea indet.		2	10	8		2
POLYCHAETA						
<i>Harmothoe</i> sp.	1	1				
<i>Pholoe baltica</i>	4		2	2		1
<i>Pholoe assimilis</i>		15			1	
<i>Eteone longa</i>		2				
<i>Nephtys ciliata</i>		2				
<i>Nephtys paradoxa</i>						1
<i>Nephtys assimilis</i>				1		1
<i>Glycera alba</i>	5		1		2	
<i>Glycera lapidum</i>						
<i>Goniada maculata</i>	1	2	6	6	7	5
<i>Glycinde nordmanni</i>				1		
<i>Lumbrineris</i> sp.	17	9	4	4	5	4
<i>Protodorvillea kefersteini</i>		1				
<i>Scoloplos armiger</i>	10	16				
<i>Polydora</i> sp.		1				
<i>Prionospio fallax</i>	1		10	5	6	1
<i>Prionospio cirrifera</i>				2	2	
<i>Chaetozone setosa</i>			7	1	2	6
<i>Lipobranchius jeffreysi</i>			1		1	
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	1	2			
<i>Praxillella affinis</i>	1					
<i>Myriochele oculata</i>						1
<i>Lagis koreni</i>	1	2				
<i>Ampharete</i> sp. fr.		1				
<i>Anobothrus gracilis</i>	1					
<i>Polycirrus medusa</i>	1	1				
<i>Terebellides stroemi</i>	2					
<i>Trichobranchus roseus</i>	1			1		1
<i>Jasmineira</i> sp.			1		3	

CRUSTACEA						
<i>Corophium affine</i>	1					
<i>Corophium crassicornе</i>		7				
<i>Mysidacea indet</i>	X					1
MOLLUSCA						
<i>Cyllichna cylindracea</i>						1
<i>Lucinoma borealis</i>						1
<i>Thyasira flexuosa</i>						1
<i>Thyasira sarsi</i>			2	2	1	
<i>Thyasira equalis</i>			1		2	3
<i>Montacuta sp.</i>				1	1	
<i>Parvicardium ovale</i>	9	1				
<i>Parvicardium minimum</i>			1	2		1
<i>Chamelea striatula</i>	1					
<i>Mysia undata</i>	1					
<i>Abra nitida</i>			8	7	5	5
<i>Abra alba</i>	1		1			
<i>Macoma calcarea</i>	4	1				
<i>Corbula gibba</i>	1		2	2	17	7
<i>Mya</i> sp. juv.	1	1				
PHORONIDA						
<i>Phoronis</i> sp.		1				
ECHINODERMATA						
<i>Amphiura chiajei</i>			6	6	5	5
<i>Amphiura filiformis</i>			3	1		1
<i>Ophiura sarsi</i>	10	3				
<i>Leptosynapta bergensis</i>		2				
<i>Labidoplax buski</i>			53	40	8	11