



**Statens vegvesen**

MOTTATT TIL  
JOURNALFØRING

22 NOV 2012

FYLKESMANNEN I ROGALAND

12 / 7637 -

Fylkesmannen i Rogaland  
Miljøvernavdelingen  
Postboks 59  
4001 STAVANGER  
Norge

Behandlende enhet:  
Region vest

Saksbehandler/innvalgsnr:  
Mette Alsvik - 51911432

Vår referanse:  
2012/140472-001

Deres referanse:

Vår dato:  
15.11.2012

## **Rv 13 Ryfast: Søknad om utfylling ved Solbakk - Entreprise E02**

Plan for tiltak i forbindelse med utfylling ved Solbakk i Strand kommune følger vedlagt.

Tiltaket er en del av byggingen av Ryfylkes fastlandsforbindelse, rv. 13 Ryfast og E39 Eiganestunnelen. I entreprise E02 starter tunnelarbeidene for Solbakktunnelen opp, og det vil bli fylt ut med tunnelstein i sjø utenfor tunnelåpningen. Utfylt område er blant annet regulert til nytt trafikkområde og parkeringsplass. Entreprise E02 og vil starte opp i april-mai 2013. Tiltaket planlegges gjennomført i perioden 2013 – 2017.

Tidligere er det sendt inn søknad for utfyllingsarbeider i forbindelse med klargjøringen av forskjæring i den forberedende entreprise E01, viser til vår referanse 2012/087814.

Med hilsen

Gunnar Eiterjord  
Prosjektleder for E39 Eiganestunnelen rv. 13 Ryfast

vedlegg

1. Skjema «Søknad om mudring og utfylling»
2. Oversiktskart
3. Kart med eiendomsgrenser
4. Tegninger med inntegnet tiltak, område for utfylling:
  - Reguleringsplan Oversikt (SVV/ Cowi)
  - Reguleringsplan (Strand kommune/ Cowi)

Postadresse  
Statens vegvesen  
Region vest  
Askedalen 4  
6863 Leikanger

Telefon: 02030  
Telefaks: 57 65 59 86  
firmapost-vest@vegvesen.no  
Org.nr: 971032081

Kontoradresse  
Lagårdsveien 80  
4010 STAVANGER

Fakturaadresse  
Statens vegvesen  
Regnskap  
Båtsfjordveien 18  
9815 VADSØ  
Telefon: 78 94 15 50  
Telefaks: 78 95 33 52

- Tegning konkurransegrunnlag: Rigg og marksikringsplan (SVV/ Norconsult)
  - Tegning konkurransegrunnlag: Fylling i sjøen, Plan (SVV/ Norconsult)
  - Tegning konkurransegrunnlag: Fylling i sjøen, Snitt (SVV/ Norconsult)
5. Rapport: *SHA/YM-006 Miljøundersøkelse av sediment og vurdering av biologiske verdier i forbindelse med utfylling, Solbakk* (SVV/ Norconsult, 2012)

Kopi: Bremnes Seashore AS, v/Geir Magne Knutsen, 5430 Bremnes



**SØKNAD OM MUDRING OG UTFYLLING**

**1. Generell informasjon:**

a) Søker Navn: **Statens vegvesen Region vest**

Adresse: **Askedalen 4, 6863 LEIKANGER**

- b) Meldingen gjelder
- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Mudring fra land         | <input type="checkbox"/> |
| Mudring fra lekter/båt   | <input type="checkbox"/> |
| Utfylling fra land       | <b>X</b>                 |
| Utfylling fra lekter/båt | <b>X</b>                 |

c) Gjelder tiltak i:

Kommune: <b>Strand kommune</b>	
Områdenavn: <b>Solbakk</b>	
Gnr:	Bnr:
Reguleringsformål i reguleringsplan/kommuneplan:	

d) Ansvarlig entreprenør: **Ikke valgt**

---

Meldingen skal vedlegges kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres og/eller området der masser skal fylles ut, eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på 1:1000 kartet.

**Se vedlegg**

Legg også ved fotografier, dette gir en god beskrivelse av forholdene på stedet.

**2. Beskrivelse av tiltaket ved mudring og/eller utfylling:**

- a) Angi dybde på mudringsstedet/utfyllingsstedet: fra 0- ca. 60 m.
- b) Formål med tiltaket

Vedlikeholdsmudring (oppgi når det sist ble mudret)	<input type="checkbox"/>
1. gangsmudring Egen	<input type="checkbox"/>
brygge/båtplass	<input type="checkbox"/>
Brygge/småbåthavn for flere	<input type="checkbox"/>
Infrastruktur/kaier/havner	<input type="checkbox"/>
Legging av kabel	<input type="checkbox"/>
Annet (forklar)	X

**Riksveg 13 Ryfast er et nytt vegsamband mellom ny E39 i Stavanger og dagens riksveg 13 i Strand kommune. Solbakktunnelen er første store del av dette prosjektet.**

**Utfyllingen skal legges i åpningen av Solbakktunnelen. Den nye veien vil gå på utfyllingen frem til eksisterende vei. (Se vedlegg med figur med beskrivelse av tiltaket.)**

**Utfyllingen vil bestå av tunnelstein. Potensielt forurenset slam og renskemasser fra arbeidene skal ikke fylles i sjø. Slike masser skal disponeres forsvarlig ihht forurensningsgrad.**

- c) Beregnet mengde masser som skal mudres og/eller utfylles:
- ca. 1,4 mill m<sup>3</sup>**
- Anslå eventuell usikkerhet: **100 000 m<sup>3</sup>**
- e) Beregnet areal som blir berørt: **ca. 130 000 m<sup>2</sup>, se vedlagte tegninger for inntegnet areal av utfyllingen.**
- Anslå eventuell usikkerhet: **ca. 3000 m<sup>2</sup>**
- f) Hvor dypt skal det mudres: **Ingen mudring**
- g) Angi mudrings-/utfyllingsmetode, kort beskrivelse og begrunnelse:  
(f.eks. graving, gravemaskin, grabbmudring, sugemudring)

**Utfylling/dumping av tunnelmasser fra lekter og fra land. Mulig etablering av midlertidig vei.**

- h) Planlagte avbøtende tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning<sup>1</sup>:

**Ingen foreslåtte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning. (Tiltak i forhold til biologiske verdier i sjø må detaljeres dersom akvakulturanlegget blir liggende.)**

**Det skal gjennomføres tiltak for å forhindre spredning av plastfibre fra massene under utlegging. Metode velges av entreprenør og byggherre. Mulige løsninger er nevnt i vedlagt rapport.**

**Se vedlegg for vurderinger for påvirkning biologi i rapport SHA/YM-006, «Miljøundersøkelse av sediment i forbindelse med utfylling, Solbakk»**

- i) Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført

**2013-2017**

- j) Hvilke eiendommer kan bli berørt av mudringen/utfyllingen/dumpingen:

Se kart over eiendommer i området i vedlegg.

Eier:	Gnr.:	Bnr.:
Helge Strand	32	13
Harald Strand	32	5
Ellen Nag Østerhus	33	4
Janne Marie Eidem / med flere	33	11
Solbakk båtforening v. Leiv Larsen	33	5

*Dersom mudringen/dumpingen går inn på annen persons eiendom bør det vedlegges skriftlig godkjenning fra eieren om at arbeidet tillates utført.*

***Tilgrensende eiendommer regnes som berørte.***

### **3. Lokale forhold:**

Beskriv (gjærne på et eget ark) forholdene på lokaliteten og områdene i nærheten mht. Faglig dokumentasjon på naturtyper på land og i sjø for området kan kreves.

- Naturforhold: bunnforhold, dybdeforhold, strøm og tidevann, biologi etc.
- Viktige områder for biologisk mangfold (kommunen har tilgjengelig informasjon), tilknytning til verneområde etc.
- Områdets og tiltakets betydning for rekreasjon/friluftsjinteresser, kommersielt fiske, sportsfiske etc.
- Gyte- og oppvekstområder for fisk
- Eventuelle kjente kulturminner i området

<sup>1</sup> Avbøtende tiltak kan være bruk av siltgardin og/eller fiberduk med overdekking på sjøbunnen. Det må videre orienteres om hvordan overvåkingen skal foregå.

- f) Er du kjent med om det ligger kjente rør, kabler eller andre konstruksjoner på bunnen i området? (Merk evt. av på kartet som legges ved.)

**Se vedlegg SHA/YM-006, «Miljøundersøkelse av sediment i forbindelse med utfylling, Solbakk»**

#### **4. Opplysninger om mulig fare for forurensning:**

- a) Beskriv lokaliteten/forholdene ved lokaliteten mht. forurensningstilstand samt aktive og/eller historiske forurensningskilder (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet etc.).

**Se vedlegg SHA/YM-006, «Miljøundersøkelse av sediment i forbindelse med utfylling, Solbakk»**

Beskrivelse av sedimentene:

**Se vedlegg SHA/YM-006, «Miljøundersøkelse av sediment i forbindelse med utfylling, Solbakk»**

- b) Foreligger analyser av miljøgifter i bunnsedimentene i nærområdet? (Legg ved eventuelle analyseresultater).

**Se vedlegg SHA/YM-006, «Miljøundersøkelse av sediment i forbindelse med utfylling, Solbakk»**

#### **5. Disponering av sedimentene/oppgravde masser:**

Hvordan skal sedimentene/massene (inkl. stein) disponeres:

- Deponering i strandkantdeponi
- Rensing/behandling
- Godkjent avfallsdeponi på land
- Annet (forklar)

\_\_\_\_\_

Kort beskrivelse av planlagt disponeringsløsning (evt. på eget ark):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **6. Behandling av andre myndigheter:**

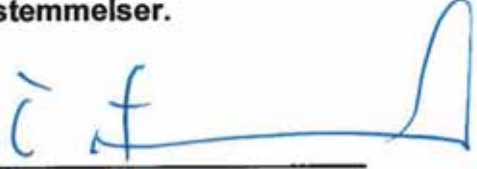
**NB!**

**Vær oppmerksom på at denne typen saker er regulert av flere regelverk og myndigheter (se under). Disse må kontaktes på et tidlig tidspunkt for å avklare behov for eventuelle uttalelser eller tillatelser.**

Kystverket, Serviceboks 2, 6025 Ålesund  
Til aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet  
Til aktuell kommune v/havnemyndighet

**Fylkesmannen gir ikke tillatelser til arbeider i sjø før det avklart at tiltaket er innenfor rammen av gjeldende reguleringsbestemmelser.**

Stavanger 21.11.2017  
Sted og dato

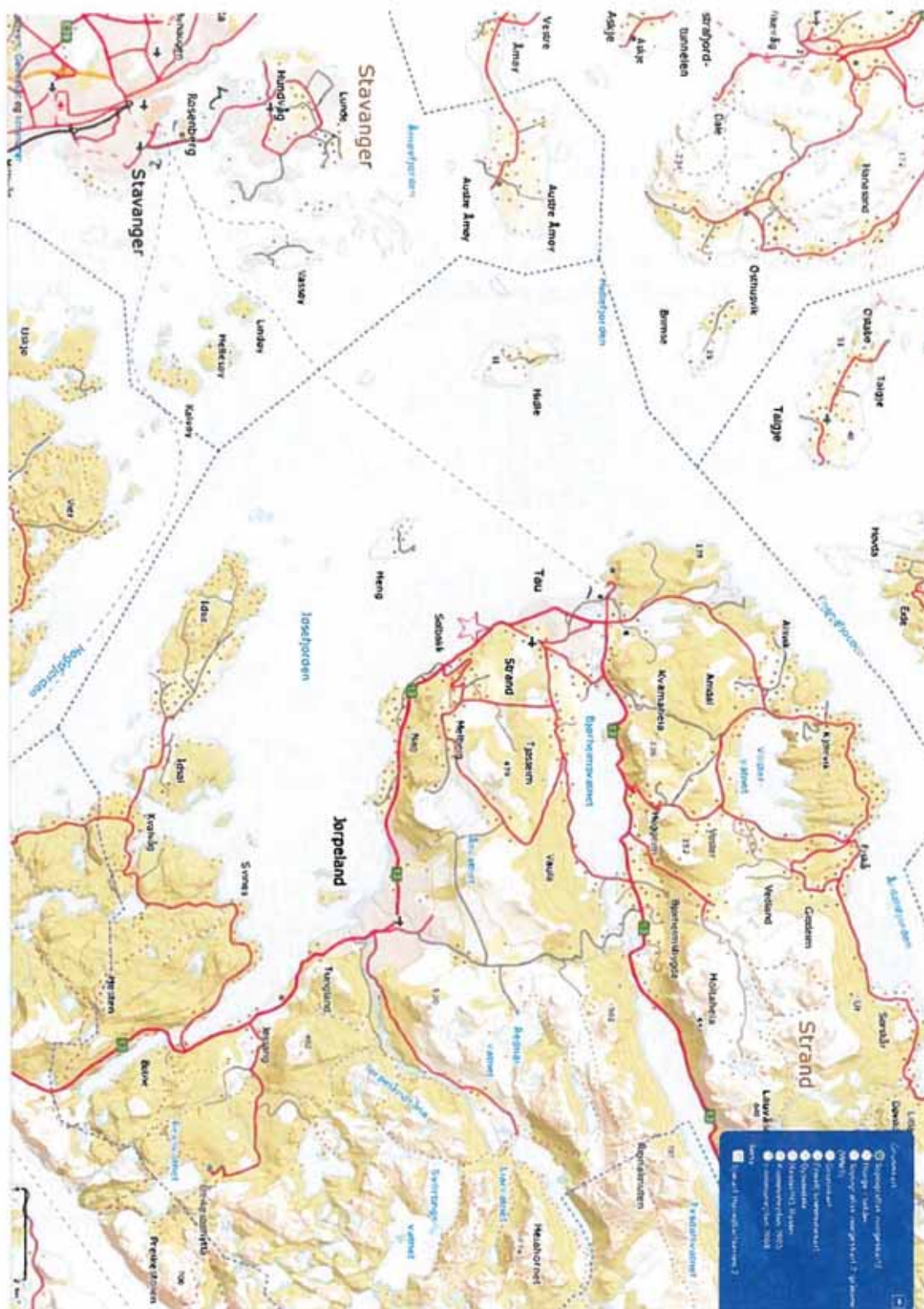
  
Underskrift



## VEDLEGG TIL UTFYLLINGSSØKNAD

1. Oversiktskart
2. Kart med eiendomsgrenser
3. Tegninger med inntegnet tiltak, område for utfylling:
  - Reguleringsplan Oversikt (SVV/ Cowi)
  - Reguleringsplan (Strand kommune/ Cowi)
  - Tegning konkurransegrunnlag: Rigg og marksikringsplan (SVV/ Norconsult)
  - Tegning konkurransegrunnlag: Fylling i sjøen, Plan (SVV/ Norconsult)
  - Tegning konkurransegrunnlag: Fylling i sjøen, Snitt (SVV/ Norconsult)
4. Rapport: *SHA/YM-006 Miljøundersøkelse av sediment og vurdering av biologiske verdier i forbindelse med utfylling, Solbakk* (SVV/ Norconsult, 2012)

## VEDLEGG 1: OVERSIKTSKART



Figur: Oversiktskart i ca målestokk 1:50.000. Rød stjerne markerer utfyllingsområdet

## VEDLEGG 2: KART MED EIENDOMSGRENSER



Figur: Kart fra Norgeskart med eiendomsgrenser.

### **VEDLEGG 3: TEGNINGER MED INNTEGNET TILTAK, OMRÅDE FOR UTFYLLING**

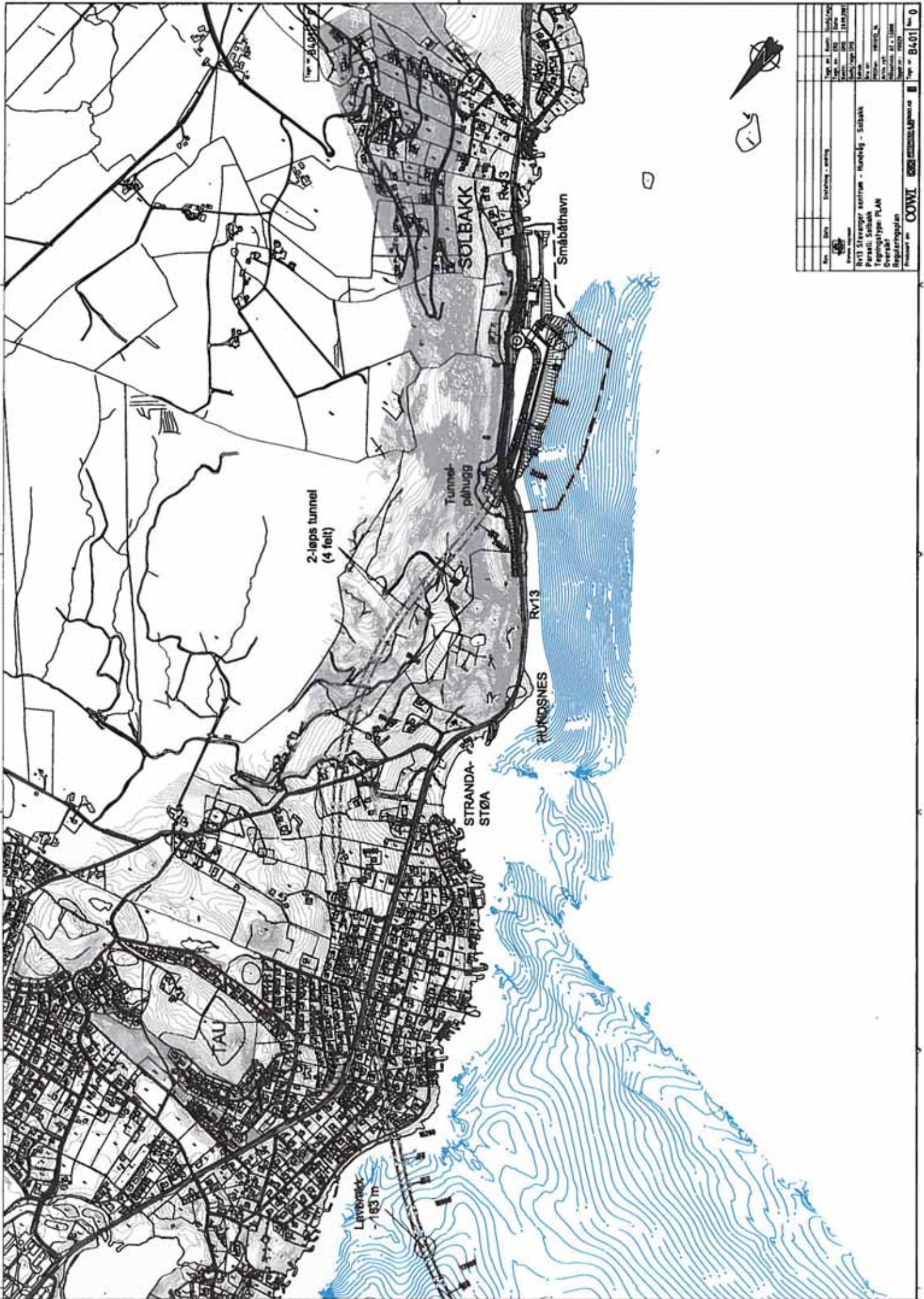
Reguleringsplan Oversikt (SVV/ Cowi)

Reguleringsplan (Strand kommune/ Cowi)

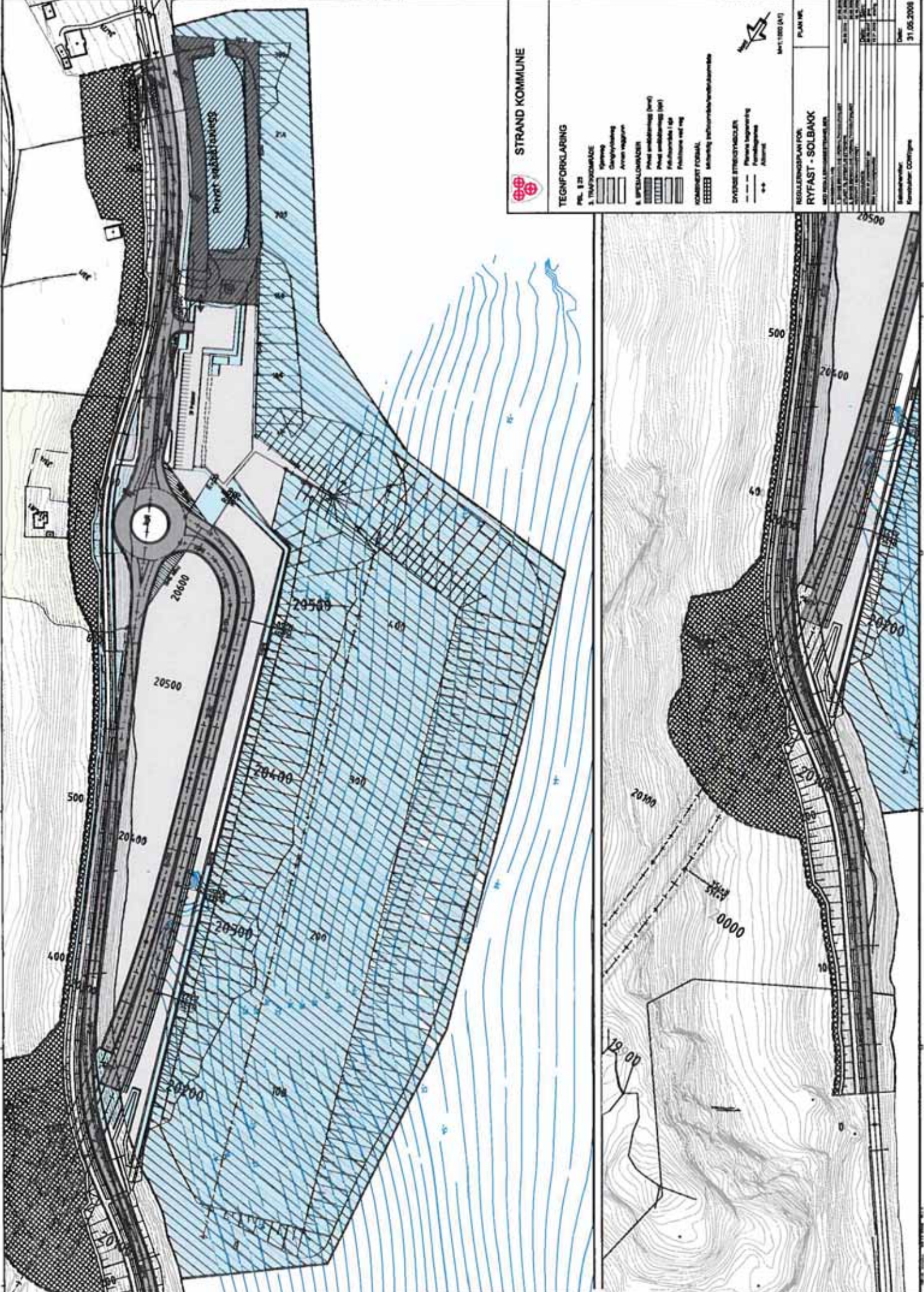
Tegning konkurransegrunnlag: Rigg og marksikringsplan (SVV/ Norconsult)

Tegning konkurransegrunnlag: Fylling i sjøen, Plan (SVV/ Norconsult)

Tegning konkurransegrunnlag: Fylling i sjøen, Snitt (SVV/ Norconsult)



No.	Dato	Beskrivelse	Arbeidsleder	Utarbeidet av	Skala
1					
<b>Prosjekt:</b> Rv13 Svingepggen vestover - Nordveig - Solbakk <b>Parallell:</b> Solbakk <b>Tegningstype:</b> PLAN <b>Overvakt:</b> <b>Reguleringsplan</b>					
<b>Prosjekt nr. 00101</b>				<b>Typ = B4.01</b>	



STRAND KOMMUNE



TEGNERFORKLARING

PLAN 1:250

1. TRAFIKOMRÅDE

- Drivveg
- Gangsti
- Annen vegtype

2. SPESIALOMRÅDER

- Planteproduksjon (prod)
- Planteproduksjon (prod)
- Planteproduksjon (prod)
- Planteproduksjon (prod)
- Planteproduksjon (prod)

KOMMUNALT FOTOGRAF

- Skilting og utstyr i kommunalt område

DIVERSE ETTERSETELSER

- Planlagt utbygging
- Utbygging
- Annen

MS-11000 (A1)

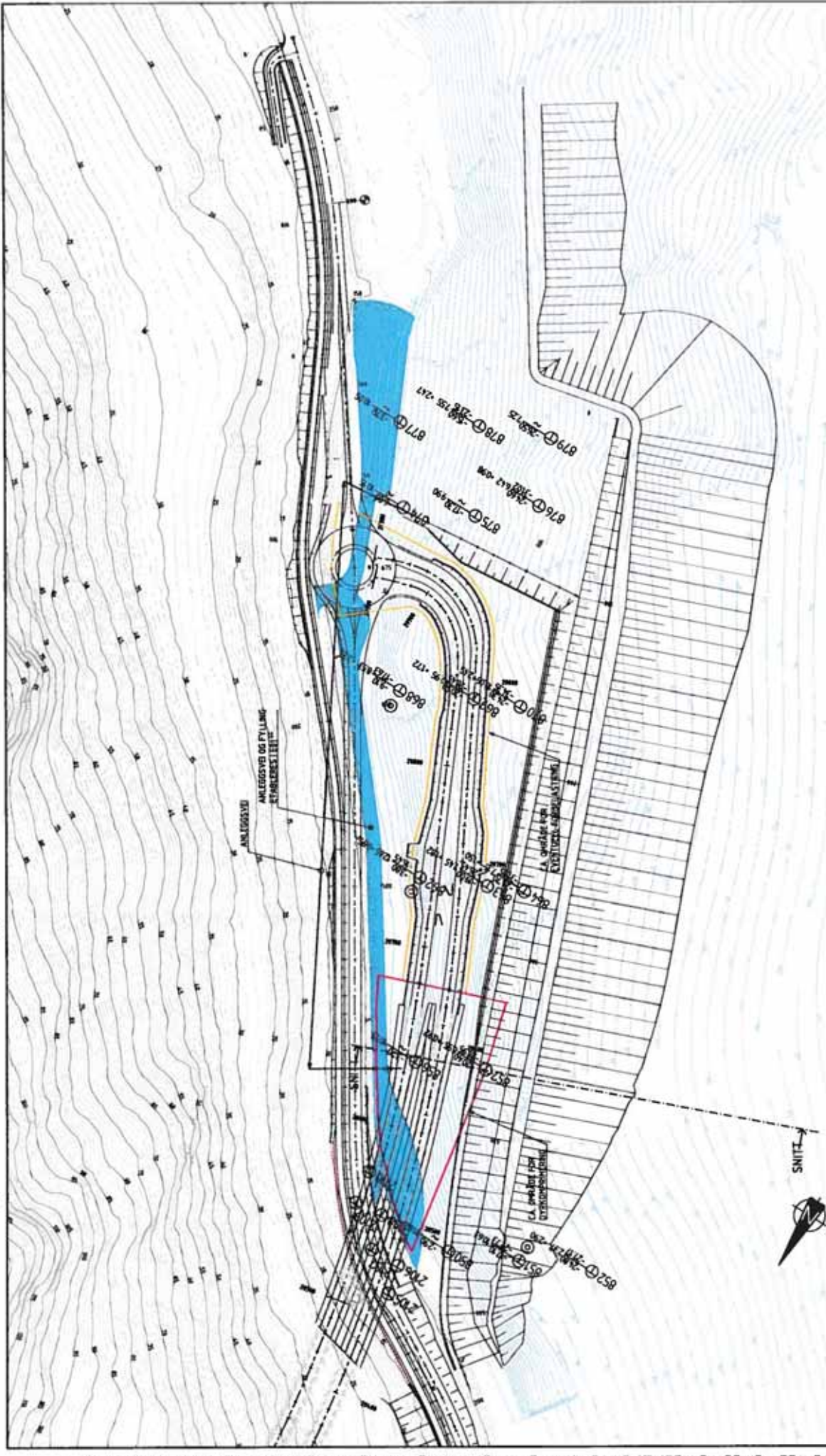


REGULERINGSPLAN FOR RYFASTE - SOLBAKK

PLAN NR.

Navn	Dato
Utarbeidet av	31.05.2008
Oppdragsleder	
Kommisjonsleder	
Prosjektleder	
Driftsleder	
Opplysnings	
Drift	
Opplysnings	
Drift	
Opplysnings	
Drift	





KONKURRANSEGRUNNLAG 2012-09-14

FORKLARINGER

ANVISNINGER  
1. Høide forutsatt med 2,3 m.  
Tid forutsatt med 1:2 år.

HENVISNINGER  
Passplaner  
S01

Navn	Beskrivelse	Tilstand	Størrelse
BCTE	Bakke	100%	100%
BR	Bakke	100%	100%
BK	Bakke	100%	100%
BR	Bakke	100%	100%
BK	Bakke	100%	100%
BK	Bakke	100%	100%
BK	Bakke	100%	100%
BK	Bakke	100%	100%
BK	Bakke	100%	100%
BK	Bakke	100%	100%

ENTREPRISE 02  
TUNNEL FRA SOLBAKK  
Grafisk arkitekt  
Fylingsplan  
Plan

Rt. D Rytland

Normen  
1:500

02-V01-801



**ARBEIDSGANG:**

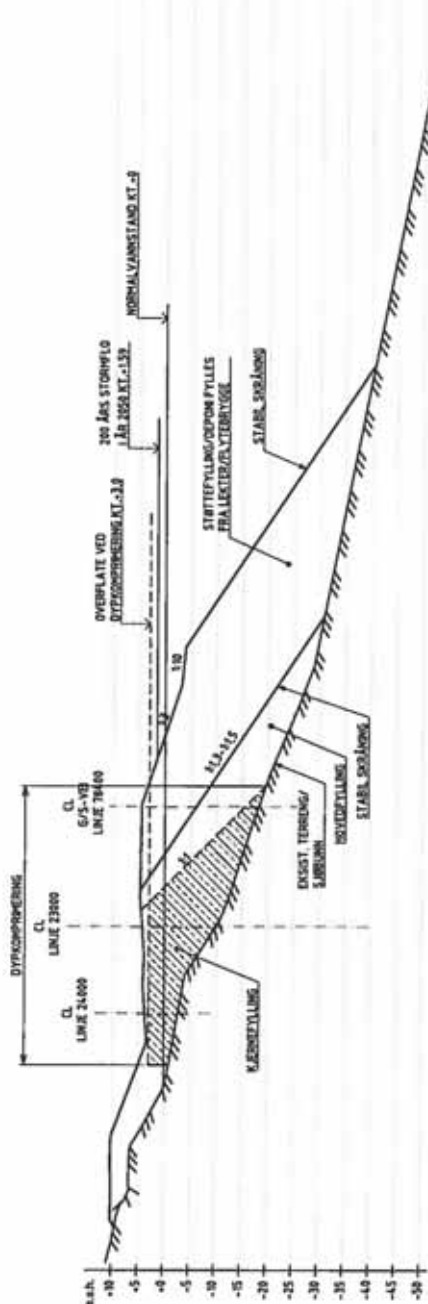
1. Fyllingsarbeidene begynder i sand med utfylling av kjernestilling under portene.
2. Hevedjulingen legges ut.
3. Det utføres eksplisjonsmerking under portene.
4. Det legges ut overflate i overflate i området for nr. 13 og g/s-veg.
5. Startfylling/toppen legges ut.

**ANVISNINGER:**

**HENVISNINGER:**

- Fylling i jern, plan
- Planering frib- og selgerem med strødmønnsade
- Planering frib- og selgerem, del

KONKURRANSEGRUNNLAG 2012-09-14



SNITT, PROFIL 20590 LINJE 23000  
1:50

Prosjekt	Narvikregionen	Utskrift	1
Kommune	Finneidfjord	Skala	1:2000
Plan	Planering	Blått	1
Prosjektleder	R. D. Ryland	Blått	1
Oppdrager	ENTREPRISE 02	Blått	1
Oppdragsleder	TORALD PERA SOLBERG	Blått	1
Oppdragsnummer	201208-001	Blått	1
Oppdragsnavn	Planering i plan	Blått	1
Oppdragsreferanse		Blått	1
Prosjektstart	2012-09-14	Blått	1
Prosjekt avsluttet		Blått	1
Prosjekttype	02-V06-810	Blått	1

**VEDLEGG 4: RAPPORT SHA/YM-006 MILJØUNDERSØKELSE AV SEDIMENT OG  
VURDERING AV BIOLOGISKE VERDIER I FORBINDELSE MED UTFYLLING,  
SOLBAKK (SVV/ NORCONSULT, 2012)**

Statens vegvesen Region vest

# Miljøundersøkelse av sediment og vurdering av biologiske verdier i forbindelse med utfylling, Solbakk

**Rv 13 Ryfast**

Forprosjekt

2012-10-19 Oppdragsnr.: 5111687



B01	2012-10-19	Oppdatert med vurdering av hummerlokalitet <i>da</i>	Ellund <i>JMD</i>	Jønd <i>MO</i>	Bjkle <i>Bjkle</i>
B	2012-06-29	Til behandling hos myndighet	Gihau/ pebec/ ellun	Grs/JMD	Bjkle
A	2011-11-17	Sedimentundersøkelser Solbakk	Gihau/ pebec/ ellun	Grs	Bjkle
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

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

## Innhold

<b>1 Innledning</b>	<b>5</b>
1.1 Bakgrunn	5
1.2 Kilder til forurensning lokalt	5
1.3 Naturverdier	6
<b>2 Metodikk- risiko for forurensning</b>	<b>7</b>
2.1 Bakgrunn	7
<b>3 Sedimentundersøkelse Solbakk</b>	<b>8</b>
3.1 Kartlegging av Sedimentforurensning	8
3.1.1 Prøvestasjonene	8
3.1.2 Prøveprogram og analyser	9
3.1.3 Sedimentets forurensningsgrad	9
<b>4 Spredning av plastfiber under utfylling</b>	<b>11</b>
4.1 Mulige tiltak	11
4.1.1 Oppsamlingslenser (type Buster)	11
4.1.2 OP- skimmer.	11
4.1.3 Innsamling med håv fra båt	11
4.1.4 Oljevernøvelse	12
4.2 Skyteledninger	12
<b>5 Mulig påvirkning biologiske verdier</b>	<b>13</b>
5.1 Forventet spredning partikler og nitrogenforbindelser	13
5.2 Akvakulturanlegg	14
5.2.1 Sprengning/ anleggsarbeid	14
5.2.2 Fysiske fasiliteter	14
5.3 Hummer	15
<b>6 Hummer og naturmangfoldloven</b>	<b>16</b>
<b>7 Konklusjon og anbefalinger</b>	<b>18</b>
<b>8 Referanser</b>	<b>19</b>
<b>Vedlegg;</b>	
1. Prøvebeskrivelse	
2. Tegning som viser planlagt utfylling	
3. Analyseresultater	

## Sammendrag

I forbindelse med bygging av Eiganestunnelen og Ryfast- forbindelsen mellom Stavanger og Ryfylke vil det foregå utfyllingsarbeider i sjø ved flere lokaliteter. Utfylling i sjø krever avklaring av forurensningssituasjonen i sedimentene i henhold til veiledning TA-1979/2004 fra Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif). Denne rapporten omhandler undersøkelse av sediment i utfyllingsområdet ved Solbakk.

Det ble tatt prøver av det øverste sjiktet av sedimentet. Prøvene ble deretter analysert for stoffer som er vanlig forurensning i havneområder.

Forurensning i sedimentene utløser ikke krav til risikovurdering og tiltaksplan i forbindelse med utfyllingsarbeidet.

Rapporten er oppdatert med vurdering av hummer etter naturmangfoldloven.

# 1 Innledning

## 1.1 BAKGRUNN

Statens Vegvesen har behov for å fylle ut i sjø ved Solbakk. Det planlagte tiltaket er vist i figur i Vedlegg 2.

Solbaktunnelen har et masseoverskudd på ca. 2,0 mill. m<sup>3</sup> hvorav ca. 1,0 mill. m<sup>3</sup> tas ut via Hundvåg nord og tilsvarende på Solbakksiden. Fra Hundvåg nord kjøres massene på Hundvåg Ring til utskipping på Buøy. På Solbakk deponeres ca. 980 000 m<sup>3</sup> utsprengt masse fra Solbaktunnelen. Dette vil gi en utfylling med et volum på ca. 1,4 mill. m<sup>3</sup>. Utfyllingen vil bestå av rene masser, da tunnelen drives i gneis.

Norconsult har på oppdrag fra Statens Vegvesen gjennomført en undersøkelse av forurensningssituasjonen i sedimentet i planlagt utfyllingsområde ved Solbakk.

Undersøkelsene følger "Veileder for håndtering av forurensede sedimenter, TA-1979/2004", med grenseverdier fra "Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment TA-2229/2007 fra Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif).

## 1.2 KILDER TIL FORURENSNING LOKALT

Utfyllingsområdet vil være en forlengelse av eksisterende utfylling, hvor veien går i dag. Forurensning som kan være tilknyttet veitrafikk kan være metaller og PAH.

I den ene enden av den planlagte utfyllingen ligger det en småbåthavn. Forurensning som kan være knyttet til skipstrafikk og småbåthavnen inkluderer følgende stoffer:

- Bly, krom, sink, kvikksølv (skipsmaling).
- TBT (tributyltinn) (begroingshindrende middel i skipsmaling / bunnstoff - utfaset).
- Kobber: Brukes i bunnstoff, samt skipsmaling.
- Hydrokarboner (drivstoff)
- Driftsutslipp av olje

Like ved det planlagte utfyllingsområdet ligger et middels stort akvakulturanlegg (lokalitet nr 11 959) for matfisk (laks/ørret). Forurensning knyttet til akvakultur inkluderer organisk materiale og eventuelle kjemikalier som benyttes i driften. Anlegget ved Solbakk benytter ikke kjemikalier som krever ytterligere analyser av sedimentet, utover TOC.

### 1.3 NATURVERDIER



*Figur 1. Kartutsnitt fra Naturbase som viser registrerte naturverdier i nærheten av utfyllingsområdet.*

Av marine naturtyper er det kun en registrert lokalitet i området (Naturbase). Denne er vist på figur ovenfor, og er registrerte kalkalgeforekomster. Verdien til lokaliteten er satt som viktig. Under befaringer i området er det også observert teiner. Lokale fiskere opplyste at disse var til hummerfiske.

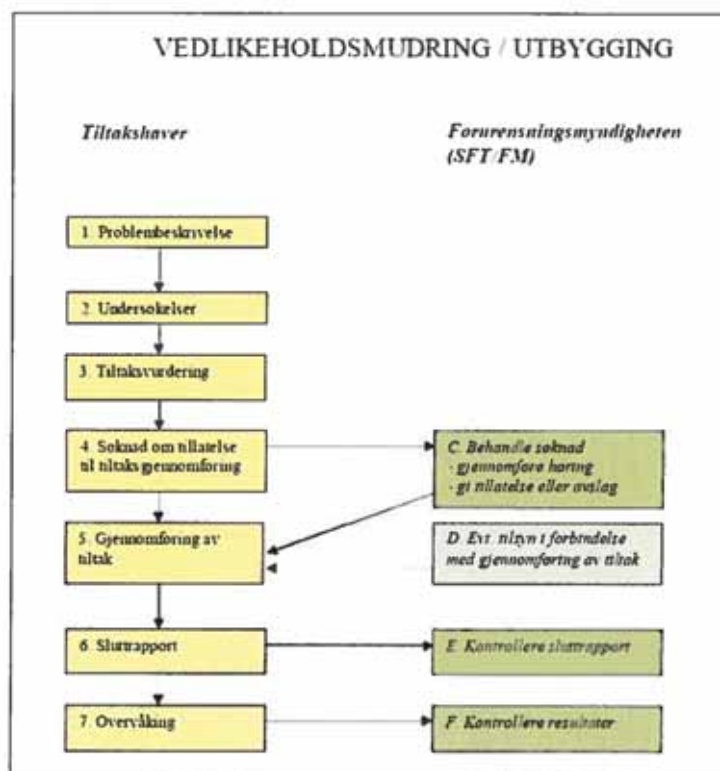


## 2 Metodikk- risiko for forurensning

### 2.1 BAKGRUNN

Tiltak i forurensete sedimenter er styrt av veiledningen TA 1979/2004. Denne undersøkelsen skal vurdere om det er behov for tiltak knyttet til eventuelt forurenset sediment som følge av utfylling. Rapporten omhandler punkt 2 i Figur 2 og skal resultere i en tiltaksvurdering (punkt 3). Dette gjelder følgende forhold:

- Er sedimentet forurenset over grenseverdier?
- Vil forurensningen kunne bli transportert og spredd som følge av tiltaket?
- Er potensial for transport og spredning av forurensning knyttet til partikler og porevann uakseptabel stor?
- Er det behov for å utarbeide en tiltaksplan for utfyllings- og mudringsarbeidet, og dermed ha bedre kontroll på tiltakets forurensningspotensial?



Figur 2: Utdrag fra TA-1979/2004, saksgang for vedlikeholdsmudring/ utbygging

# 3 Sedimentundersøkelse Solbakk

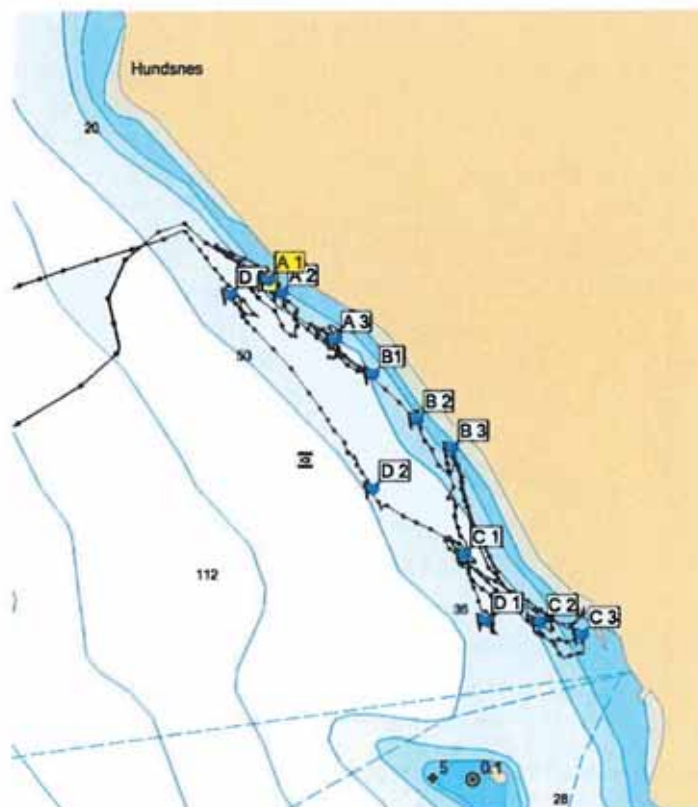
## 3.1 KARTLEGGING AV SEDIMENTFORURENSNING

### 3.1.1 Prøvestasjonene

Prøvetakingen ble utført den 13. og 14. oktober 2011 fra båt, fra selskapet Bukser og Berging fra Stavanger.

Prøvestasjonene ble valgt på bakgrunn av planlagte områder for utfylling. Prøvene fra utfyllingsområdet ble tatt med en stor Van Veen-grabb (0,1 m<sup>2</sup>). Materialet representerer de øvre 3-4 cm av sedimentet. Prøvene ble tatt ut fra grabben gjennom inspeksjonsluker. Hver prøve består av blandprøve av 4-5 grabbskudd tatt innenfor områdene vist i figur 3. Endelig plassering av stasjonene ble gjort i felt på bakgrunn av sedimentets sammensetning. Figur 3 viser avgrensningen av områdene for hver av blandprøvene. GPS- posisjon ble tatt da det ble slakk i tauet til grabben (traff bunnen), da båten drev en del under arbeidet.

Det ble ikke tatt sedimentprøver i kort avstand fra akvakulturanlegget, for å unngå forføyninger etc. på sjøbunnen. Alle prøvene ble derfor tatt innenfor dette akvakulturanlegget.



Figur 3 Plassering av prøvestasjoner for sediment

### 3.1.2 **Prøveprogram og analyser**

Analyseparametrene ble valgt ut fra ofte forekommende forurensning i norske havner og fjorder. Stoffene som er undersøkt er:

- Tungmetaller
- PCB<sub>7</sub> (Polyklorerte bifenyler)
- PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner)
- TBT (Tribylyttinn (TBT-ion))

I tillegg ble prøvene analysert for:

- Vanninnhold
- Kornstørrelser (vekt % <63 µm og <2µm)
- TOC (Totalt Organisk Karbon)

### 3.1.3 **Sedimentets forurensningsgrad**

Områdenes forurensningsgrad er beskrevet i tabellform, hvor fargehenvisninger følger tabellen nedenfor.

Tabell 1. Beskrivelse av tilstandsklasser, Klif (TA-2229/2007)

Tilstandsklasse (SFT; TA-2229/2007)

I	Bakgrunn	Bakgrunnsnivå
II	God	Ingen toksiske effekter
III	Moderat	Kroniske effekter ved langtidseksposering
IV	Dårlig	Akutt toksiske effekter ved kortidseksposering
V	Svært dårlig	Omfattende akutt-toksiske effekter

Tabell 1 nedenfor viser målte konsentrasjoner av forurensning i sedimentet. Konsentrasjonene er klassifisert etter TA-2229/2007.

**Tabell 2 Målt konsentrasjon av forurensning i sedimentprøver fra utfyllingsområdet, klassifisert etter TA-2229/2007.**

Parameter	Benevnning	Solbakk A Sediment	Solbakk B Sediment	Solbakk C Sediment	Solbakk D Sediment
Tørrestoff	%	79,1	77,2	82,5	85,3
Kornstørrelse <63 µm	% TS	2,7	3,4	94,2	96,6
Kornstørrelse <2 µm	% TS	-	-	0,2	0,1
TOC	% TS	0,23	0,28	0,988	0,966
As	mg/kg TS	2,1	1,9	1,02	2,16
Pb	mg/kg TS	4,8	4,5	3,3	5,7
Cu	mg/kg TS	4,8	5,6	1,89	3,67
Cr	mg/kg TS	11	9,3	5,4	5,89
Cd	mg/kg TS	0,29	<0,10	<0,10	<0,10
Hg	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,20	<0,20
Ni	mg/kg TS	4,5	3,9	5,1	<5,0
Zn	mg/kg TS	25	24	21,8	21,1
Naftalen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Acenaftalen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Acenaften	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Fenantren	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Antracen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Fluoranten	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Pyren	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Benso(a)antracen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Krysen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Benso(b)fluoranten	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Benso(k)fluoranten	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Benso(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Dibenso(ah)antracen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Sum PAH-16	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Sum PAH carcinogene	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PCB 28	mg/kg TS	<0,0010	<0,0010	<0,0007	<0,0007
PCB 52	mg/kg TS	<0,0010	<0,0010	<0,0007	<0,0007
PCB 101	mg/kg TS	<0,0010	<0,0010	<0,0007	<0,0007
PCB 118	mg/kg TS	<0,0010	<0,0010	<0,0007	<0,0007
PCB 138	mg/kg TS	<0,0010	<0,0010	<0,0007	<0,0007
PCB 153	mg/kg TS	<0,0010	<0,0010	<0,0007	<0,0007
PCB 180	mg/kg TS	<0,0010	<0,0010	<0,0007	<0,0007
Sum PCB-7	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	<1,0	<1,0	<0,8	<0,8
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	<1,0	<1,0	<0,8	<0,8
Tributyltinnkation	µg/kg TS	<1,0	<1,0	0,28	0,187

Alle de analyserte forbindelsene i samtlige sedimentprøver ble målt i tilstandsklasser I og II. Det er derfor ikke behov for en miljørettet risikovurdering og tiltaksplan i forhold til spredning av forurensning under tiltaket.

## 4 Spredning av plastfiber under utfylling

Armeringsfiber blandes i sprøytebetong som brukes som sikring i tunnelen. Disse er noen cm lange, tynne, og er lagd av plast. Tidligere har man brukt stålfiber i sprøytebetong, men under tunnelbygging under sjø får man ikke lenger tillatelse til å bruke stålfiber, for å unngå problemer med rust. Erfaringer fra Finnfast-forbindelsen viser at disse blir med i sprengsteinsmassene, og flyter opp under utlegging av massene. Informasjon om fibrene er gitt i skriv til lokalbefolkningen fra Statens Vegvesen (Nærinformasjon nr. 1 2009). Det er tidligere brukt ulike metoder for oppsamling av disse. Ved anleggsarbeidet med Finnfast ble det totalt samlet inn ca. 20 søplesekker med materialet. Man kan forvente at lignende mengder med disse plastfibrene slipper ut under utlegging av masser ved Solbakk.

Plast som kastes i naturen kan medføre miljøfare, spesielt når platen kastes fra båter og ut i havet (Miljøstatus). Dette skyldes blant annet lang nedbrytningstid og at enkelte typer plast inneholder giftige tilsetningsstoffer som kan lekke ut. Fugler og dyr kan skades eller dø hvis de får i seg plastavfall, setter seg fast i det, eller kommer i kontakt med det på andre uheldige måter.

### 4.1 MULIGE TILTAK

For å unngå at disse spres og forårsaker forsøpling, må disse samles opp med en gang under utlegging av sprengsteinsmasser.

Arbeidet kommer til å gå kontinuerlig, under ulike værforhold. Ved høye bølger og mye vind vil det være vanskelig å kunne samle opp alt plastmateriale som flyter opp. Det blir derfor viktig å informere om potensiell forurensning av strandkanten til lokalbefolkningen i kommuner som kan motta forsøpling. Ved dårlig vær er det også viktig å vurdere HMS for personell som deltar i å samle opp plastmateriale.

Flere løsninger forslås for å samle opp materialet. Nedenfor følger en kort beskrivelse av alternativer:

#### 4.1.1 *Oppsamlingslenser (type Buster)*

Lenser har noen begrensning i forhold til bølgehøyde. Ellers vil lenser være en god løsning for å samle opp olje, og annet materiale på overflaten. Brukes mye i oljevernberedskap.

Alternativt, vil det bli vurdert om siltgardin kan fungere (dersom det blir aktuelt med slikt tiltak).

#### 4.1.2 *OP-skimmer.*

Katamaranbåt som brukes av havnevesener og noe i oljevernberedskap. Kan effektivt samle opp søppel på vannoverflaten. Kan eventuelt kjøpes inn med tanke på senere brukere av båten, som det lokale havnevesenet.

#### 4.1.3 *Innsamling med håv fra båt*

Enkel oppsamling kan benyttes dersom det ikke blir store mengder plastfiber. Anbefales ikke dersom man ønsker å unngå forurensning av materialet i nærområdet.

#### **4.1.4 Oljevernøvelse**

Lokalt havnevesen og IUA kan kontaktes for å undersøke muligheten for å gjennomføre en oljevernøvelse med plastbitene som markører.

#### **4.2 SKYTELEDNINGER**

Ved tidligere utfyllinger av sprengsteinsmasser har man også opplevd forsøpling med skyteledninger (gule plastledninger av plast). Disse må brukes ved visse typer sprengstofftyper. Det anbefales at det benyttes sprengstoff som ikke krever bruk av disse ledningene, for å unngå forsøpling av plastledninger, i tillegg til problematikken med plastfiber.

# 5 Mulig påvirkning biologiske verdier

## 5.1 FORVENTET SPREDNING PARTIKLER OG NITROGENFORBINDELSER

Ved utlegging av sprengsteinsmasser vil det være utslipp av partikler og sprengstoffrester fra massene. Det kan forventes en tilførsel av 13-40 kg nitrogen per 1000 m<sup>3</sup> utsprengt masse (Hindar og Roseth, 2003). Uomsatt sprengstoff inneholder ca. 50 % ammoniumforbindelser og 50 % nitratforbindelser. Toksisiteten av NH<sub>x</sub> (NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) vil være avhengig av pH-verdien i vannet. Ved normal pH i sjø (ca. 8-8,5) vil det meste av NH<sub>x</sub> foreligge som ammonium, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Ved høyere pH- verdier derimot, vil en større andel av NH<sub>x</sub> finnes som ammoniakk, NH<sub>3</sub>. Ved anvendelse av sprøytebetong i tunneldrift kan avrenningen bli svært basisk og føre til dannelse av ammoniakk (Hindar og Roseth, 2003). Ammoniakk er akutt toksisk i lave konsentrasjoner for fisk. For vannlevende organismer er det satt en PNEC-verdi for ammoniakk på 0,4 µg/L. Alabaster og Loyd (1982) anbefaler å unngå ammoniakk-konsentrasjoner over 25 µg/L.

Nitratforbindelser har ikke direkte toksisk effekt, men kan føre til overgjødning av vannmassene. Dette kan gi økt algevekst og forstyrre likevekten mellom ulike organismer i vannet. Tilstandsklassene med hensyn nitrat-nitrogen er gitt i veiledning for klassifisering av miljøtilstand i henhold til vannforskriften (Veiledning 01:2009). I marine miljøer er nitrogen ofte vekstbegrensende og tilførsel av nitrat kan føre til eutrofiering (Bækken, 1998).

Deponering av 980 000 m<sup>3</sup> utsprengt masse tilsvarer ca. 12,7-39,2 tonn nitrogen fordelt på 2 år. Det tilsvarer en tilførsel på 6,4-19,6 tonn per år. 3,2-9,8 tonn ammoniumnitrogen og like mye nitratnitrogen hvert år. Ved pH 8,2 og temperatur 20 °C vil ca. 3,6 % av ammoniumnitrogen være tilstede som ammoniakk. Det tilsvarer et utslipp av 115-352 kg ammoniakknitrogen per år.

Hidlefjorden er en del av vassdragsområdet Jørpelandsåna som mottar vann fra Taelva og Jørpelandsåna. Ferskvannstilførselen fra de to nedbørsfeltene er henholdsvis 145 og 195 millioner m<sup>3</sup>/år (NVE Atlas).

Når tilførselen av nitrogenforbindelser fra sprengsteinsfyllingen fordeles på ferskvannstilførselen tilsvarer det en konsentrasjon av total nitrogen på 19-58 µg/L. Konsentrasjonen av ammoniakk vil være 0,3-1,0 µg/L. Konsentrasjonene nært deponeringen vil imidlertid være mye høyere og kan føre til lokale algeoppblomstringer i sommerhalvåret.

Skadepotensialet fra partikler fra sprengning antas å være høyere enn fra naturlige partikler fordi de er skarpere. Mengden partikler dannet vil avhenge av sprengningsmetoden og berggrunnen. Direkte fra boring av ladehull antas dannelse av en partikkelmengde tilsvarende ca. 1 % av total tunnelmasse. Noen partikler vil bli liggende igjen, noe vil følge vann ut og noe vil være knyttet til sprengsteinen (Bækken og Dale 2011). Det har blitt målt konsentrasjoner mellom 0,3 og 6 mg SS/L i utløpet av Vangsvatnet under en utfylling (Bjerknes og Aasnes 1990). Disse konsentrasjonene er langt under anbefalte verdier. Nært utfyllingen vil konsentrasjonen være høyere.

## 5.2 AKVAKULTURANLEGG

Like ved det planlagte utfyllingsområdet ligger et middels stort akvakulturanlegg (lokalitet nr 11 959) for matfisk (laks/ørret).

Fiskens overlevelse, vekst og velferd er i stor grad bestemt av hvilken vannkvalitet den lever i. I motsetning til villfisk vil fisk i merder vil ikke ha mulighet til å unngå suboptimal vannkvalitet og dette kan bidra til at de blir ekstra utsatt for miljøpåvirkninger som kan føre til stressadferd og nedsatt sykdomsresistens.

Fyllmassene vil ha partikler i ulike størrelser og det må antas at sedimentasjon vil ha noe betydning for spredning i vannmassene. Partikkelspredning fra både utfylling og avløpsvann vil kunne påvirke oppdrettsfisker selv om det er god vannutskiftning i området. Årsaken til dette er at anlegget ligger så nær tiltaksområdet. Partikeltoleransen hos fisk er artsavhengig, og er generelt lavest hos laksefisk (Hessen 1992).

Siden massene er sprengstein vil partiklene ha skarpe kanter og derfor kunne skade fiskens hud- og gjellesystem. Utslippsvannet vil også inneholde suspendert stoff i ulike konsentrasjoner og partikkelstørrelser og på samme måte kunne være skadelig for merdfisken (Hessen 1992).

### 5.2.1 Sprengning/ anleggsarbeid

Seismikkforsøk på fisk viser at det ikke er direkte skadelig så lenge fisken kan respondere med å svømme unna, men i et oppdrettsmiljø vil dette ikke være mulig og en må derfor anta at jevnlig eksponering for sprengning og anleggsstøy vil kunne føre til ulike stressreaksjoner hos fisken som kan gi redusert vekst og/eller redusert sykdomsresistens.

### 5.2.2 Fysiske fasiliteter

Oppdrettsanlegg er avhengige av gode fortøyningsmuligheter og det planlagte tiltaket vil gjøre det nødvendig å endre dagens ankringer og fortøyninger.



Figur 4. Kartutsnitt fra Fiskeridirektoratets karttjeneste, hvor godkjente akvakulturlokaliteter er markert



### 5.3 HUMMER

Det er observert hummerfiskelokaliteter ved steinfyllingen ved Solbakk, bekreftet av lokale fiskere. Stein og grus er typiske hummerhabitat og regionen er kjent for forskerne for betydelige hummerbestander. Hummer er generelt relativt stedbunden og holder seg i samme område hele året. Om vinteren er den lite aktiv og ellers er den mest aktiv om natten. Det er ikke undersøkt hvor hummeren er lokalisert på denne aktuelle lokaliteten, så det er derfor usikkert om den har spesielle foretrukne habitat i utfyllingsområdet eller i nærområdet. Forplantning og klekking av yngel skjer om sommeren. Derfor er denne fasen kritisk i forhold til partikler i vannmassene.

I andre prosjekt har forskere observert at steinfyllinger har blitt etablert som habitat for hummer relativt raskt (Agnalt pers.com). Selve fyllingskonstruksjonen er derfor ikke problematisk så lenge den får et utseende/struktur som er egnet som habitat for hummer. Den bør da ha tilsvarende struktur og utseende som den eksisterende steinfyllingen ved veien.

Det er usikkert er hvor mye skade som vil påføres hummer og hummerbestand som følge av utfyllingen. Det er observert at hummer reagerer på lyd, men hvordan unnvikelsesadferden blir er usikkert. Dersom den flykter fra området vil den kanskje kunne flytte til andre områder i nærheten, men dersom den forsøker å gjemme seg i steinfyllingen vil den ikke overleve. Det er ikke funnet gode referanser på unnvikelsesadferd hos hummer i forhold til «unaturlige» påvirkninger som sprengning og utfyllingsarbeid vil være. Det ser likevel ut til at gravide hunner i mindre grad svømmer unna og derfor vil være ekstra utsatt for påvirkninger.

# 6

## Hummer og naturmangfoldloven

Europeisk hummer (*Homarus gammarus*) er i norske farvann definert som nær truet ihht. IOCN sine kriterier. Siden det på området hvor den planlagte utfyllingen på Solbakk er registrert en hummerfiske-lokalitet, er det under, etter tilbakemelding fra Fylkesmannen i Rogaland, gjort en vurdering av hummer etter naturmangfoldloven.

### Kunnskapsgrunnlaget (§ 8)

Tiltaket vil innebære en utfylling som vil blokkere et mulig hummerhabitat i dag. I anleggsfasen (utfyllingsarbeid), som vil vare i ca. 4 år, vil støy og forstyrrelser sannsynligvis jage bort hummer fra tiltaksområdet. I forbindelse med utfyllinger andre steder er det observert at hummer forsvinner i området som er direkte påvirket av utfyllingen i hele anleggsperioden og i lang tid etterpå, men den kan reetablere seg i ny fylling på lang sikt. I nærområder som ikke blir direkte påvirket vil hummer kunne forbli i anleggsfase og i etterkant. Det er ikke undersøkt hvor mye støy og partikkelmengder som forårsaker unntvikelssadferd hos hummeren.

Hummer er en stedbunden art som i tillegg er spesielt sårbar under skallsiftet som foregår på sensommeren. Da kan den ikke bevege seg rundt, men vil ligge stille i skjul (Jørstad pers. comm.). Forutsatt at utfyllingen starter i forkant av dette vil den påvirkningen fra tiltaket hovedsakelig være knyttet til mulig forringelse av habitat.

*Europeisk hummer i norske farvann har blitt definert som en 'nær truet' art ihht IUCN sine kriterier. Evalueringen er basert på en indeksserie av antall hummer per teinedøgn langs norskekysten av Skagerrak (1928-2005) og på Vestlandet (1983-2005) over lang tid, og en tidserie som viser norsk totalfangst av hummer fra 1920-2009. Vi (Artsdatabanken) mener derfor at en 15-30 % reduksjon i løpet av de tre siste generasjonene er en rimelig konklusjon. Dersom vi går tilbake til årene før 1960 så er nåværende bestandsnivå over 50 % lavere (www.artsdatabanken.no). I Rogaland er det likevel en relativt god forekomst av hummer og i henhold til informasjon fra Havforskningsinstituttet, feltobservasjoner, informasjon fra fiskere og Fiskerlaget Vest er hummerforekomstene i området Tau-Jørpeland gode og har kommersiell verdi.*

Etter vår vurdering er det informasjonen om forekomst av hummer i områdene rundt Solbakk som kan vurderes etter naturmangfoldlovens prinsipper siden dette er en art som på nasjonal basis er definert som «nær truet» og er sårbar for bl.a. fysisk forstyrrelse og habitatødeleggelse. Det er derfor påpekt av Fylkesmannen i Rogaland at denne skal vurderes etter Naturmangfoldloven §§ 8 - 12. Økologiske effekter (økologiske tilstand basert på økologi) vil bli vurdert i det videre når hummer omtales.

Forekomstene av hummer i tiltaksområdet er ikke registrert i Naturbase eller Artskart, men i en uttalelse til Fiskeridirektoratet fra Fiskerlaget Vest er området beskrevet som viktig fiskeriområde for hummer. Det er derfor antatt at forekomsten av hummer i området er betydelig.

Siden det spesifikke tiltaksområdet ikke er undersøkt i forhold til forekomst av hummer kan det ikke sies at § 8 fullt ut er tilfredsstillt, men det presiseres at kunnskapsgrunnlaget likevel er tilstrekkelig til at det med all sannsynlighet forekommer hummer i tiltaksområdet. Området er heller ikke undersøkt med hensyn på antatte hummerhabitat, men vurderingen er gjort i forhold til generelle observasjoner under innsamling av prøvemateriale for

sedimentundersøkelser. Det legges dermed noe større vekt på § 9 om føre-var-prinsippet siden det ikke er gjort spesifikke undersøkelser i selve tiltaksområdet eller området rundt.

#### **Føre- var prinsippet § 9**

Siden anleggsarbeidene og utslipp i anleggsfasen vil skremme vekk hummer som kan rømme vil det være en fordel at disse starter vår/ forsommer for at den lokale hummerbestanden rømmer til andre områder for gyting og skallskifte som foregår sommer og tidlig høst. Det bør også gjøres rimelige tiltak for å begrense partikkelspredningen slik at den holdes innenfor det begrensede tiltaksområdet og påvirker andre habitater i minst mulig grad. I forhold til fiskeriene er det også et sterkt ønske fra Fiskarlaget Vest om at anleggsperioden skal unngå fiskeriperioden i oktober og november.

#### **Om økosystemtilnærming og samlet belastning § 10**

Det er ikke kjent at det er planer om andre større tiltak i plan- eller influensområdet som kan gi økt samlet belastning for hummer i Tau – Jørpeland- området. Lokalt vil tiltaket dekke omtrent halvparten av en langsgående steinfylling som antas å kunne fungere godt som habitat og skjulested for hummer. Lokalt vil derfor hummerhabitatet reduseres, men ser man de antatte effektene av dette tiltaket på hummer på regionalt nivå er det vår vurdering at belastningen blir begrenset.

#### **Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver (§ 11) og miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder (§ 12)**

Det er ikke kjente metoder for å skremme bort hummer eller verne den mot forringelse av habitatet. Det er kjent fra andre studier at hummer i utfyllingsområdet vil forsvinne i en lang periode men vil kunne reetablere seg på lang sikt. Det er også kjent av forskerne at hummer i nærliggende områder vil kunne beholde sine habitater og ikke forringes dersom disse ikke blir sterkt påvirket. Det er derfor viktig at utfyllingsområdet er klart definert for å forhindre at masser dumpes tilfeldig og at disse, og medfølgende partikkelspredning, ikke påvirker et større område enn planlagt. Det er tidligere observert at eldre utfyllinger kan fungere som svært gode hummerhabitat så det er også mulig at utfyllingen på sikt vil kunne bidra til en større populasjon av hummer lokalt (Jørstad pers. comm). Dette må i så fall undersøkes ved lengre tids overvåkning.

## 7 Konklusjon og anbefalinger

Resultatene i denne undersøkelsen har vist at det ikke vil være nødvendig å gå videre med en miljørettet risikovurdering knyttet til forurensning i sedimentene i området. Forurensning i sedimentene vil heller ikke utløse spesielle tiltak under arbeidet med utfylling og mudring utenfor Solbakk. Utfyllingsmassene fra Solbakktunnelen vil være sprengstein fra tunneldriving. Massene kan inneholde sprengstoffrester, samt plastfibre.

Tiltak i forhold til biologiske verdier i sjø må detaljeres dersom akvakulturanlegget blir liggende. Dette vil sannsynligvis bli sterkt påvirket av spredning av partikler fra utfyllingsarbeid dersom det blir liggende.

Klifs veiledning 1979/2003 anbefaler at fastsettes konkrete delmål som grunnlag for kontroll med tiltaksgjennomføringen og vurdering av måloppnåelse i forbindelse med tiltak i sediment. Et godt mål for utfyllingsarbeidet ved Solbakk kan være knyttet til biologiske effekter. Tilbakeføring av naturlig biologisk mangfold kan følges gjennom å se på utviklingen av utvalgte nøkkelarter over tid. I dette området kan en slik art være hummer. Utfyllingen vil være egnet habitat for hummer dersom fyllingen har lik struktur og utseende som den eksisterende steinfyllingen ved Solbakk.

Det bør gjennomføres tiltak for å forhindre spredning av plastfibre under utlegging av masser. Forslag til metoder er nevnt i denne rapporten. Valg av metode bør gjøres etter dialog med lokalt havnevesen og IUA.

Lokalt vil hummerhabitatet reduseres på kort sikt, men det må antas at den kan etablere seg på en ny fylling etter en viss tid. Ser man derfor de antatte effektene av dette tiltaket på hummer på regionalt nivå er det vår vurdering at belastningen blir begrenset.

## 8 Referanser

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

Bjerknes, V og Aasnes, K-J, (1990) Anleggsarbeid på RV 13 ved Bulken i Voss kommune. Effekter på vannkvalitet og bunndyr. NIVA-rapport 2428

Bækken, Torleif og Dale, Trine, (2011) Miljørisikovurdering ved dumping av sprengstein fra vegtunnel i Vangsvatnet ved Voss. NOTAT 03.03.2011

Bækken, Torleif, (1998) Avrenning av nitrogen fra tunnelmasse, NIVA-rapport 3902-98

Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanddirektivet (2009). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.

Hessen, D.O. (1992). Uorganiske partikler i vann; effekter på fisk og dyreplankton. NIVA-rapport 2787.

Hindar, Atle og Roseth, Roger, (2003). E-18 gjennom sulfidberggrunn i Agder; anbefaling om avbøtende tiltak for å hindre sur avrenning og annen belastning av resipienter, NIVA-rapport 4642-2003

Jørstad, Knut, forsker ved Havforskningsinstituttet, 55 23 63 47, knut.joerstad@imr.no

Karttjenesten NVE Atlas <http://atlas.nve.no>




Klif (2003). Veileder for håndtering av forurenset sediment (TA 1979/2003).




MILJØOPPFØLGINGSPROGRAM. REGULERINGSPLAN Region vest Sør-Rogaland distrikt April 2008 E39 / rv. 13 Stavanger - Solbakk


SFT (2008). Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sediment. TA 2229/2007

[www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no), nasjonal kunnskapskilde for biologisk mangfold



## Vedlegg 1: Prøvebeskrivelse

Prøvestasjon	Beskrivelse	GPS- koordinater	Bilde
A A 1	Grå sand	N59 02.422 E5 55.694	
A 2	Grå sand	N59 02.410 E5 55.719	
A 3	Grå skjellsand	N59 02.363 E5 55.823	

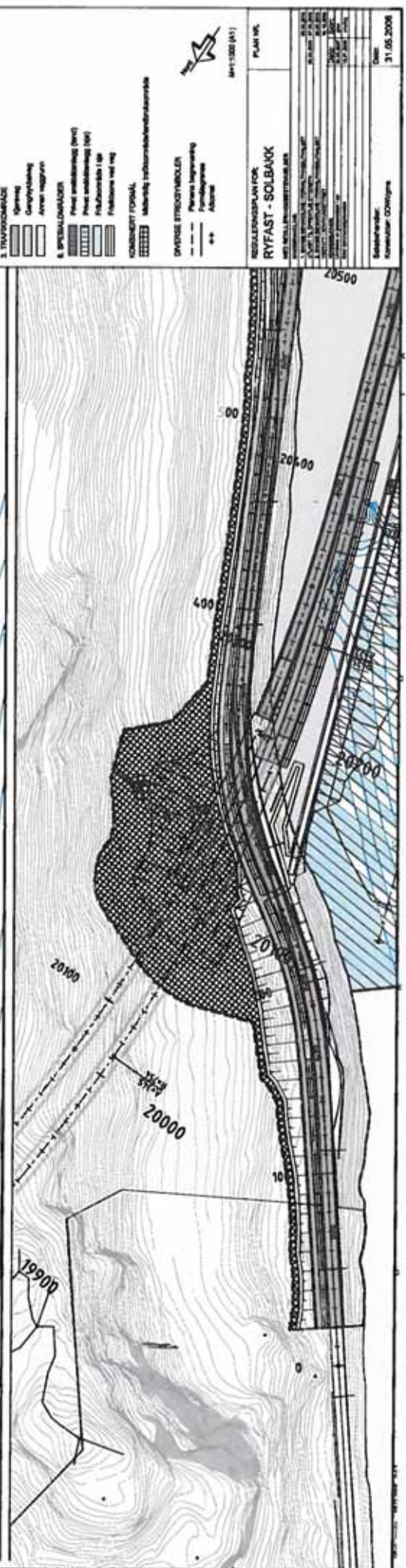
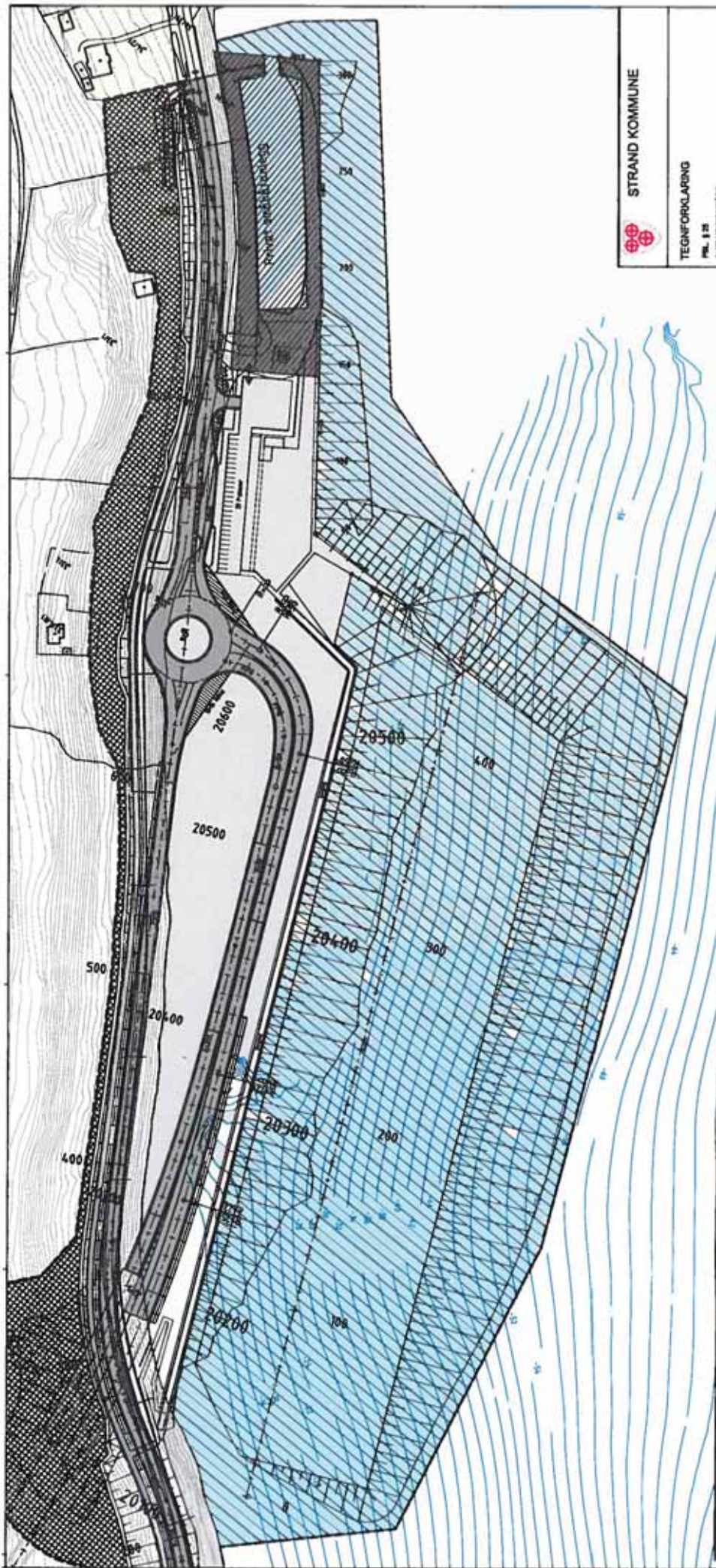
Provestasjon		Beskrivelse	GPS-koordinater	Bilde
B	B1	Grå skjellsand, noe H <sub>2</sub> S-lukt.	N59 02.328 E5 55.897	
	B 2	Skjellsand	N59 02.284 E5 55.983	
	B 3	Grå sand	N59 02.255 E5 56.049	

Prøvestasjon	Beskrivelse	GPS- koordinater	Bilde
C 1	Grovere i overflaten, så sand. Kraftig H <sub>2</sub> S-lukt. Utløp i skråning på land, mulig overvann.	N59 02.150 E5 56.075	
C 2	Lys grå sand. H <sub>2</sub> S-lukt	N59 02.082 E5 56.220	
C 3	Tatt utenfor åpning til småbåthavn. Sand. Ikke lukt	N59 02.070 E5 56.301	



Prøvestasjon	Beskrivelse	GPS- koordinater	Bilde
D D 1	Gruslag på toppen, sand under. Ikke lukt.	N59 02.085 E5 56.115	
D D 2	Sand, men bløtere. Lyst lag på toppen, mørkere under.	N59 02.215 E5 55.897	
D D 3	Grabb satte seg fast og ble skadet. Ikke prøve.	N59 02.407 E5 55.621	Ikke prøve

## Vedlegg 2: Tegning som viser planlagt tiltak



**STRAND KOMMUNE**

**TEGINFORLÆRING**

**PH. 1 25**

**3. TRAFIKKORREKTUR**

- Oprensning
- Grønt/Grøntbelte
- Arbejdsvej

**4. SPESIALBEHANDLING**

- Plæne vedligeholdelse (10%)
- Plæne vedligeholdelse (5%)
- Plæne vedligeholdelse (1%)
- Plæne vedligeholdelse (0,5%)

**5. KONTAKT FODFARE**

- Adgangsvej til forsyningskøretøjer

**DIVERSE STREGEMÅTTER**

- Planens begrænsning
- Planens grænse
- Adkomst

**PLAN NR.**

**REGULERINGSPÅN FOR RYFÅST - SOLBÅK**

**1000 1:1000 (A1)**

**19.05.2008**

**31.05.2008**

## Vedlegg 3: Analyseresultater

# Rapport

N1111062

Side 1 (9)

K2XSGE3PWW



Prosjekt Ryfast  
Bestnr 5111687  
Registrert 2011-10-18  
Utstedt 2011-11-04

Norconsult  
Gunn Lise Haugestøl  
Vestfjordsgt. 4  
N-1338 Sandvika  
Norge

Revidert rapport som erstatter tidligere rapport med samme nummer.

## Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	Solbakk A Sediment				
Labnummer	N00170182				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (G)	79.1	%	1	1	JVHH
Vanninnhold*	20.9	%	1	1	JVHH
Kornstørrelse <63 µm	2.7	% TS	1	1	JVHH
Kornstørrelse <2 µm	-	% TS	1	1	JVHH
TOC	0.23	% TS	1	1	JVHH
Naftalen	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Acenaftalen	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Acenaften	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Fluoren	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Fenantren	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Antracen	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Fluoranten	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Pyren	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Krysen <sup>^</sup>	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Benso(ghi)perylene	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Sum PAH-16	n.d	mg/kg TS	1	1	IEA
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	n.d	mg/kg TS	1	1	IEA
PCB 28	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 52	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 101	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 118	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 138	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 153	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 180	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
Sum PCB-7 <sup>*</sup>	n.d.	mg/kg TS	1	1	JVHH
Monobutyltinnkation	<1.0	µg/kg TS	2	2	JVHH
Dibutyltinnkation	<1.0	µg/kg TS	2	2	JVHH
Tributyltinnkation	<1.0	µg/kg TS	2	2	JVHH
As	2.1	mg/kg TS	2	2	IEA

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen  
N-0214 Oslo  
Norway

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)  
E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent  
og digitalt signert av

Inger Alfsen  
Client Service  
inger.alfsen@alsglobal.com  
2011.11.04 09:34:42

# Rapport

Side 2 (9)

N1111062

K2XSGE3PWW



Deres prøvenavn	Solbakk A Sediment				
Labnummer	N00170182				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Pb	4.8	mg/kg TS	2	2	IEA
Cd	0.29	mg/kg TS	2	2	IEA
Cr	11	mg/kg TS	2	2	IEA
Cu	4.8	mg/kg TS	2	2	IEA
Hg	<0.10	mg/kg TS	2	2	IEA
Ni	4.5	mg/kg TS	2	2	IEA
Zn	25	mg/kg TS	2	2	IEA



Deres prøvenavn	Solbakk B Sediment				
Labnummer	N00170183				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (G)	77.2	%	1	1	JVHH
Vanninnhold*	22.8	%	1	1	JVHH
Kornstørrelse <63 µm	3.4	% TS	1	1	JVHH
Kornstørrelse <2 µm	-	% TS	1	1	JVHH
TOC	0.28	% TS	1	1	JVHH
Naftalen	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Acenaftalen	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Acenaften	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Fluoren	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Fenantren	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Antracen	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Fluoranten	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Pyren	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Benso(a)antracen^	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Krysen^	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Benso(b)fluoranten^	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Benso(k)fluoranten^	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Benso(a)pyren^	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Dibenso(ah)antracen^	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Benso(ghi)perylene	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Indeno(123cd)pyren^	<0.050	mg/kg TS	1	1	JVHH
Sum PAH-16	n.d	mg/kg TS	1	1	IEA
Sum PAH carcinogene^	n.d	mg/kg TS	1	1	IEA
PCB 28	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 52	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 101	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 118	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 138	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 153	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
PCB 180	<0.0010	mg/kg TS	1	1	JVHH
Sum PCB-7*	n.d.	mg/kg TS	1	1	JVHH
Monobutyltinnkation	<1.0	µg/kg TS	2	2	JVHH
Dibutyltinnkation	<1.0	µg/kg TS	2	2	JVHH
Tributyltinnkation	<1.0	µg/kg TS	2	2	JVHH
As	1.9	mg/kg TS	2	2	IEA
Pb	4.5	mg/kg TS	2	2	IEA
Cd	<0.10	mg/kg TS	2	2	IEA
Cr	9.3	mg/kg TS	2	2	IEA
Cu	5.6	mg/kg TS	2	2	IEA
Hg	<0.10	mg/kg TS	2	2	IEA
Ni	3.9	mg/kg TS	2	2	IEA
Zn	24	mg/kg TS	2	2	IEA



Deres prøvenavn	Solbakk C Sediment					
Labnummer	N00170184					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørstoff (E)	82.5	4.12	%	3	3	JVHH
Vanninnhold	17.5	0.88	%	3	3	JVHH
Kornstørrelse <63 µm	111024	EVHA	%	3	3	EVHA
Kornstørrelse >63 µm	94.2	9.4	%	3	3	JVHH
Kornstørrelse <2 µm	0.2	0.02	%	3	3	JVHH
Kornfordeling	-----		se vedl.	3	3	EVHA
TOC	0.988		% TS	3	3	JVHH
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Antracen	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Pyren	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Krysen <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Sum PAH-16	n.d		mg/kg TS	3	3	IEA
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	n.d		mg/kg TS	3	3	IEA
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	3	3	IEA
As	1.02	0.20	mg/kg TS	3	3	JVHH
Pb	3.3	0.6	mg/kg TS	3	3	JVHH
Cu	1.89	0.38	mg/kg TS	3	3	JVHH
Cr	5.40	1.08	mg/kg TS	3	3	JVHH
Cd	<0.10		mg/kg TS	3	3	JVHH
Hg	<0.20		mg/kg TS	3	3	JVHH
Ni	5.1	1.0	mg/kg TS	3	3	JVHH
Zn	21.8	4.4	mg/kg TS	3	3	JVHH
Tørstoff (L)	83.8		%	4	V	MORO
Monobutyltinnkation <sup>*</sup>	<0.8		µg/kg TS	4	B	MORO
Dibutyltinnkation <sup>*</sup>	<0.8		µg/kg TS	4	B	MORO
Tributyltinnkation	0.28	0.082	µg/kg TS	4	C	MORO



# Rapport

N1111062

Side 5 (9)

K2XSGE3PWW



Deres prøvenavn	Solbakk D Sediment					
Labnummer	N00170185					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	85.3	4.26	%	3	3	JVHH
Vanninnhold	14.7	0.73	%	3	3	JVHH
Kornstørrelse <63 µm	111024	EVHA	%	3	3	EVHA
Kornstørrelse >63 µm	96.6	9.7	%	3	3	JVHH
Kornstørrelse <2 µm	0.1	0.01	%	3	3	JVHH
Kornfordeling	111024	EVHA	se vedl.	3	3	EVHA
TOC	0.966		% TS	3	3	JVHH
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Antracen	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Pyren	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Krysen <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	3	3	JVHH
Sum PAH-16	n.d		mg/kg TS	3	3	IEA
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	n.d		mg/kg TS	3	3	IEA
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	3	3	JVHH
Sum PCB-7	n.d		mg/kg TS	3	3	IEA
As	2.16	0.43	mg/kg TS	3	3	JVHH
Pb	5.7	1.1	mg/kg TS	3	3	JVHH
Cu	3.67	0.73	mg/kg TS	3	3	JVHH
Cr	5.89	1.18	mg/kg TS	3	3	JVHH
Cd	<0.10		mg/kg TS	3	3	JVHH
Hg	<0.20		mg/kg TS	3	3	JVHH
Ni	<5.0		mg/kg TS	3	3	JVHH
Zn	21.1	4.2	mg/kg TS	3	3	JVHH
Tørrstoff (L)	79.9		%	4	V	MORO
Monobutyltinnkation <sup>*</sup>	<0.8		µg/kg TS	4	B	MORO
Dibutyltinnkation <sup>*</sup>	<0.8		µg/kg TS	4	B	MORO
Tributyltinnkation	0.187	0.0568	µg/kg TS	4	C	MORO



\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon															
1	<p>Analyse av sediment basispakke del 1</p> <p><b>Bestemmelse av Vanninnhold</b></p> <p>Metode: DIN ISO 11465 Kvantifikasjonsgrense: 0,10 % TS</p> <p><b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;2 µm og &lt;63 µm)</b></p> <p>Metode: DIN 18123</p> <p><b>Bestemmelse av TOC</b></p> <p>Metode: DIN ISO 10694 Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 %TS</p> <p><b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b></p> <p>Metode: GC/MSD Ekstraksjon: Aceton/heksan Rensing: SiOH-kolonne om nødvendig Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,050 mg/kg TS</p> <p><b>Analyse av polyklorerte bifenyler (PCB)</b></p> <p>Metode: E DIN ISO 10382 Ekstraksjon: Aceton/heksan/sykloheksan Rensing: SiOH-kolonne om nødvendig Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,1 µg/kg TS</p> <p><b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b></p> <p>Metode: DIN 19744 Ekstraksjon: Metanol/heksan Rensing: Alumina Derivatisering: Na tetraetyl borat (NaBEt4) Deteksjon og kvantifisering: GC-AED Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg TS</p> <p><b>Bestemmelse av tungmetaller</b></p> <p>Metode: DIN EN ISO 17294-2 (E29) Deteksjon og kvantifisering: Plasme-emisjonsspektrometri (ICP-AES) Kvantifikasjonsgrenser:</p> <table> <tr><td>Pb</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cd</td><td>0,1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cr</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Ni</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Hg</td><td>0,1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>1 mg/kg TS</td></tr> </table>	Pb	1 mg/kg TS	Cd	0,1 mg/kg TS	Cr	1 mg/kg TS	Cu	1 mg/kg TS	Ni	1 mg/kg TS	Hg	0,1 mg/kg TS	Zn	1 mg/kg TS
Pb	1 mg/kg TS														
Cd	0,1 mg/kg TS														
Cr	1 mg/kg TS														
Cu	1 mg/kg TS														
Ni	1 mg/kg TS														
Hg	0,1 mg/kg TS														
Zn	1 mg/kg TS														



Metodespesifikasjon	
	As 1 mg/kg TS
2	<p>Bestemmelse av Sedimentpakke-del 2. Tinnorganiske forbindelser.</p> <p>Metode: DIN ISO 23161                      Ekstraksjon: Metanol/heksan                      Rensing: Alumina                      Derivatisering: Na tetraetyl borat (NaBEt4)                      Deteksjon og kvantifisering: GC-AED                      Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg TS</p>
3	<p>Analyse av sediment basispakke - del 1</p> <p><b>Bestemmelse av Vanninnhold</b></p> <p>Metode: ISO 760                      Kvantifikasjonsgrense: 0,010 %                      Deteksjon og kvantifisering: Karl Fischer</p> <p><b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b></p> <p>Metode: CZ_SOP_D06_07_N11                      Kvantifikasjonsgrense: 0,10 %</p> <p><b>Bestemmelse av TOC</b></p> <p>Metode: DIN ISO 10694, CSN EN 13137                      Kvantifikasjonsgrense: 0,010%TS                      Deteksjon og kvantifisering: Coulometrisk bestemmelse</p> <p><b>Analyse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b></p> <p>Metode: EPA 8270/8131/8091, ISO 6468                      Kvantifikasjonsgrenser: 0,010 mg/kg TS                      Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD</p> <p><b>Analyse av polyklorerte bifenyl, PCB-7</b></p> <p>Metode: DIN 38407-del 2, EPA 8082.                      Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD                      Kvantifikasjonsgrenser: 0,002 mg/kg TS</p> <p><b>Analyse av metaller, M-1C</b></p> <p>Metode: EPA 200.7, ISO 11885                      Deteksjon og kvantifisering: ICP-AES                      Kvantifikasjonsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0)                      alle enheter i mg/kg TS</p>



Metodespesifikasjon	
4	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser.  Metode: DIN 19744 Ekstraksjon: Metanol/heksan Rensing: Alumina Derivatisering: Na tetraetyl borat (NaBEt4) Deteksjon og kvantifisering: GC-AED Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg TS Note: Monobutyltinnkation og dibutyltinnkation er ikke akkreditert.

	Godkjenner
EVHA	Eva Hagebo
IEA	Inger Eikebu Alfsen
JVHH	Janken Hald
MORO	Monia Ronningen

Underleverandør <sup>1</sup>	
B	GC-ICP-MS
C	GC-ICP-MS
V	Våtkemi
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
2	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland  Lokalisering av andre GBA laboratorier:  Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg  Akkreditering: DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00  Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
3	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harčě 9/336, Praha, Tsjekia  Lokalisering av andre ALS laboratorier:  Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice  Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.  Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

# Rapport

Side 9 (9)

N1111062

K2XSGE3PWW



	<b>Underleverandør<sup>1</sup></b>

Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Målesikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order	: PR1144228	Issue Date	: 24-OCT-2011
Client	: ALS Scandinavia, Norway	Laboratory	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Contact	: results address	Contact	: Client Service
Address	: Drammensveien 173 PB 643 Skoyen Oslo Norway 0277	Address	: Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany Czech Republic 190 00
E-mail	: b2b.on@alsglobal.com	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telephone	: +47 22131800	Telephone	: +420 226 226 228
Facsimile	: +47 22525177	Facsimile	: +420 284 081 635
Project	: N1111062	Page	: 1 of 3
Order number	: ---	Date Samples	: 20-OCT-2011
C-O-C number	: ---	Received	
Site	: ---	Quote number	: PR2008ALSSC-NO0002
Sampled by	: client	Date of test	: 20-OCT-2011 - 24-OCT-2011
		QC Level	: ALS CR Standard Quality Control Schedule

### General Comments

This report shall not be reproduced except in full, without prior written approval from the laboratory.

The laboratory declares that the test results relate only to the listed samples.

Sample(s) PR1144228001-002 the results of grain size analyses method S-TEXT-ANL are in the Annex No.1 the Test Protocol.

Methods S-TC-COU, S-TIC-COU, S-TOC-CC - samples were dried at 105 °C and pulverized before analysis.

### Signatories

This document has been electronically signed by those names that appear on this report and are the authorized signatories specified in the Appendix to Certificate of Accreditation No. 521/2008 to Testing Laboratory No. 1163, which has been issued by Czech Accreditation Institute.

#### Signatories

Zdenek Jirak



#### Position

Prague Laboratory Manager

Testing Laboratory  
Accredited by CAI



L 1163



## Analytical Results

Sub-Matrix: SEDIMENT

Client sample ID  
Laboratory sample ID  
Client sampling date / time

Client sample ID	N00170184	N00170185	---
Laboratory sample ID	PR1144228001	PR1144228002	---
Client sampling date / time	20-OCT-2011 00:00	20-OCT-2011 00:00	---

Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	---	---
<b>Physical Parameters</b>									
Sand (>63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	94.2	±9.4	96.6	±9.7	---	---
Silt (2-63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	5.6	±0.6	3.3	±0.3	---	---
Clay (<2 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	0.2	±0.02	0.1	±0.01	---	---
Dry matter @ 105°C	S-DRY-GRCI	0.10	%	82.5	±4.12	85.3	±4.26	---	---
Moisture	S-DRY-GRCI	0.10	%	17.5	±0.88	14.7	±0.73	---	---
<b>Nonmetallic Inorganic Parameters</b>									
Total Organic Carbon	S-TOC-CC	0.010	% DW	0.988	---	0.966	---	---	---
<b>Extractable Metals / Major Cations</b>									
Antimony	S-METAXAC1	0.50	mg/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	---	---
Arsenic	S-METAXAC1	0.50	mg/kg DW	1.02	±0.20	2.16	±0.43	---	---
Barium	S-METAXAC1	0.20	mg/kg DW	12.4	±2.48	12.2	±2.44	---	---
Beryllium	S-METAXAC1	0.010	mg/kg DW	0.205	±0.041	0.211	±0.042	---	---
Cadmium	S-METAXAC1	0.10	mg/kg DW	<0.10	---	<0.10	---	---	---
Chromium	S-METAXAC1	0.25	mg/kg DW	5.40	±1.08	5.89	±1.18	---	---
Cobalt	S-METAXAC1	0.10	mg/kg DW	2.42	±0.48	2.27	±0.45	---	---
Copper	S-METAXAC1	0.10	mg/kg DW	1.89	±0.38	3.67	±0.73	---	---
Iron	S-METAXAC1	3.0	mg/kg DW	9460	±1890	8810	±1760	---	---
Lead	S-METAXAC1	1.0	mg/kg DW	3.3	±0.6	5.7	±1.1	---	---
Lithium	S-METAXAC1	1.0	mg/kg DW	15.9	±3.2	14.6	±2.9	---	---
Manganese	S-METAXAC1	0.50	mg/kg DW	165	±33.0	159	±31.8	---	---
Mercury	S-METAXAC1	0.20	mg/kg DW	<0.20	---	<0.20	---	---	---
Molybdenum	S-METAXAC1	0.40	mg/kg DW	0.47	±0.09	<0.40	---	---	---
Nickel	S-METAXAC1	5.0	mg/kg DW	5.1	±1.0	<5.0	---	---	---
Phosphorus	S-METAXAC1	5.0	mg/kg DW	253	±50.7	326	±65.3	---	---
Silver	S-METAXAC1	0.50	mg/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	---	---
Strontium	S-METAXAC1	0.10	mg/kg DW	12.8	±2.56	54.8	±11.0	---	---
Thallium	S-METAXAC1	0.50	mg/kg DW	<0.50	---	<0.50	---	---	---
Tin	S-METAXAC1	1.0	mg/kg DW	<1.0	---	<1.0	---	---	---
Vanadium	S-METAXAC1	0.10	mg/kg DW	6.97	±1.39	8.65	±1.73	---	---
Zinc	S-METAXAC1	1.0	mg/kg DW	21.8	±4.4	21.1	±4.2	---	---
<b>Polycyclic Aromatics Hydrocarbons (PAHs)</b>									
Naphthalene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Acenaphthylene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Acenaphthene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Fluorene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Phenanthrene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Anthracene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Fluoranthene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Pyrene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Benz(a)anthracene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Chrysene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Benzo(b)fluoranthene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Benzo(k)fluoranthene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Benzo(a)pyrene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Benzo(g,h,i)perylene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Dibenz(a,h)anthracene	S-SMIGMS01	0.010	mg/kg DW	<0.010	---	<0.010	---	---	---
Sum of 16 PAH (M1)	S-SMIGMS01	0.080	mg/kg DW	<0.080	---	<0.080	---	---	---
Sum of carcinogenic PAH (M1)	S-SMIGMS01	0.035	mg/kg DW	<0.035	---	<0.035	---	---	---

Issue Date : 24-OCT-2011  
 Page : 3 of 3  
 Work Order : PR1144228  
 Client : ALS Scandinavia, Norway



Sub-Matrix: SEDIMENT

Client sample ID	N00170184	N00170185	----
Laboratory sample ID	PR1144228001	PR1144228002	---
Client sampling date / time	20-OCT-2011 00:00	20-OCT-2011 00:00	---

Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	---	---
<b>Polycyclic Aromatics Hydrocarbons (PAHs) - Continued</b>									
Sum of non carcinogenic PAH (M1)	S-SMIGMS01	0.045	mg/kg DW	<0.045	---	<0.045	---	---	---
<b>PCBs</b>									
PCB 28	S-SMIGMS01	0.00070	mg/kg DW	<0.00070	---	<0.00070	---	---	---
PCB 52	S-SMIGMS01	0.00070	mg/kg DW	<0.00070	---	<0.00070	---	---	---
PCB 101	S-SMIGMS01	0.00070	mg/kg DW	<0.00070	---	<0.00070	---	---	---
PCB 118	S-SMIGMS01	0.00070	mg/kg DW	<0.00070	---	<0.00070	---	---	---
PCB 138	S-SMIGMS01	0.00070	mg/kg DW	<0.00070	---	<0.00070	---	---	---
PCB 153	S-SMIGMS01	0.00070	mg/kg DW	<0.00070	---	<0.00070	---	---	---
PCB 180	S-SMIGMS01	0.00070	mg/kg DW	<0.00070	---	<0.00070	---	---	---
Sum of 7 PCBs (M1)	S-SMIGMS01	0.00245	mg/kg DW	<0.00245	---	<0.00245	---	---	---

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes. Measurement uncertainty is expressed as expanded measurement uncertainty with coverage factor k = 2, representing 95% confidence level.

Key: LOR = Limit of reporting; MU = Measurement Uncertainty

**The end of result part of the certificate of analysis**

**Brief Method Summaries**

Analytical Methods	Method Descriptions
<i>Location of test performance: Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Czech Republic 470 03</i>	
S-TC-COU	CZ_SOP_D06_07_055 (CSN ISO 10694, CSN EN 13137) Determination of total sulphur (TS), total carbon (TC), total organic carbon (TOC), total inorganic carbon (TIC) and carbonates in solid samples by coulometry.
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Grain size analysis using sieve analysis and laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm).
S-TIC-COU	CZ_SOP_D06_07_055 (CSN ISO 10694, CSN EN 13137) Determination of total sulphur (TS), total carbon (TC), total organic carbon (TOC), total inorganic carbon (TIC) and carbonates in solid samples by coulometry.
S-TOC-CC	CZ_SOP_D06_07_055 (CSN ISO 10694, CSN EN 13137) Determination of total sulphur (TS), total carbon (TC), total organic carbon (TOC), total inorganic carbon (TIC) and carbonates in solid samples by coulometry.
<i>Location of test performance: Na Herle 336/9 Prague 9 - Vysocany Czech Republic 190 00</i>	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465) Determination of total dry matter by gravimetry; CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN 46 5735) Determination of dry matter and water content by gravimetry.
S-METAXAC1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, sample preparation according to CZ_SOP_D06_02_J02 Chapt.10.3. to 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 to 10.17.14). Determination of elements (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr) by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry. Sample was homogenized and mineralized by nitric acid in autoclave under high pressure and temperature prior to analysis.
S-SMIGMS01	CZ_SOP_D06_03_181 (EPA Method 429, EPA 1668, EPA 3550) Determination of semivolatile organic compounds by isotopic Dilution Method by gas chromatography with MS detection
Preparation Methods	Method Descriptions
<i>Location of test performance: Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Czech Republic 470 03</i>	
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Preparation of solid samples for analysis (crushing, milling and pulverizing).
*S-PPHOM.03	CZ_SOP_D06_07_P01 Preparation of solid samples for analysis (crushing, milling and pulverizing).

A \*\* symbol preceding any method indicates non-accredited test. In the case when a procedure belonging to an accredited method was used for non-accredited matrix, would apply that the reported results are non-accredited. Please refer to General Comment section on front page for information.

The calculation methods of summation parameters are available on request in the client service.