



Statens vegvesen



12/7637

Fylkesmannen i Rogaland
Miljøvern avdelingen
Postboks 59
4001 STAVANGER

Behandlende enhet:
Region vest

Saksbehandler/innvalgsnr:
Mette Alsvik - 51911432

Vår referanse:
2012/133018-001

Deres referanse:

Vår dato:
31.10.2012

Rv. 13 Ryfast - Søknad om tillatelse til utslipp fra midlertidig anleggsdrift og fra driftsfasen. Entreprisene E02 Solbakk og E03 Hundvåg nord

Statens vegvesen Region vest starter nå byggingen av Ryfylkes fastlandsforbindelse, rv. 13 Ryfast og E39 Eiganestunnelen. Arbeidene er delt inn i flere entrepriser. I entreprisene E02 og E03 starter tunnelarbeidene for Solbakktunnelen opp. Oppstart av tunnelarbeidene fra Solbakk (E02) starter i april-mai 2013. Videre oppstart av forskjæring/tunnelarbeider fra Hundvåg Nord starter i august 2013.

Etablering av ny veg vil blant annet medføre utslipp av vann fra driving av tunneler og avrenning/utvasking fra deponerte masser i anleggsfasen. I driftsfasen vil det være utslipp av vaskevann fra tunnel og overvann fra veg i dagen.

Det vil være utslipp av tunnelvann i anleggsfasen fra både Hundvåg nord og Solbakk. Vedlagte dokument er en søknad om tillatelse til utslipp fra midlertidig anleggsdrift og fra driftsfasen.

Overskuddsmasser fylles ut i sjø for å etablere nye landområder på to steder, ved Solbakk (nytt vegareal) og ved Buøy (nytt areal til næringsareal). Det blir oversendt separate utfyllingssøknader for disse arbeidene.

Med hilsen,
Statens vegvesen region vest


Gunnar Eiterjord
Prosjektleder for E39 Eiganestunnelen rv. 13 Ryfast

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

2 vedlegg

SHA_YM 016 Utslippssøknad Rv 13 Ryfast (E02 og E03)
SHA_Miljøriskovurdering av utslipp Rv 13 Ryfast (E02 og E03)

Statens vegvesen Region vest

Rv. 13 Ryfast

Søknad om tillatelse til utslipp fra midlertidig anleggsdrift og fra driftsfase

Entreprisene E02 Solbakk og E03 Hundvåg nord

2012-10-31 Oppdragsnr : 5111687



A05	31-10-2012	Til behandling hos myndighet. Mindre endring i kap 2.2.3	jokjo	kjb	BjKle
A04	17-10-2012	Til behandling hos myndighet	jmd	iw	BjKle
A03	25-09-2012	Til behandling hos myndighet	jmd/iw	iw/jmd	BjKle
A02	31.08.2012	Arbeider ved Buøy tatt ut av søknaden	jmd/iw	iw/jmd	BjKle
A01	14.05.2012	Foreløpig (med kommentarer fra Svv)	JMD	AnFev	BjKle
A	29.03.2012	Foreløpig	iw	jmd	
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Generelt	7
1.2	Om prosjektet	7
1.3	Om utbygger	8
1.4	Varighet av anleggsperioden	8
1.5	Riggområder	8
1.6	Ytre miljø i prosjektet	9
2	Vann fra tunneldriving	11
2.1	Innlekkasje- og produksjonsvann	11
2.2	Vannkvalitet	11
2.2.1	Generelt 11	
2.2.2	Nitrogenforbindelser	11
2.2.3	pH 12	
2.2.4	Suspendert stoff	12
2.2.5	Organiske miljøgifter	13
2.2.6	Tungmetaller	13
2.3	Vannmengder tunnelvann	13
2.3.1	Forutsetninger	13
2.3.2	Solbakktunnel fra Solbakk – E02	14
2.3.3	Solbakktunnel fra Hundvåg Nord – E03	15
2.4	Utslippspunkter	15
3	Vann fra fremtidig veganlegg	16
3.1	Overvann fra veg og vaskevann fra tunneler	16
3.2	Vannmengder fra tunnel	16
3.2.1	Drensvann	16
3.2.2	Tunnelvask	16
3.3	Vannkvalitet	18
3.3.1	Generelt 18	
3.3.2	Beregningsgrunnlag for anslåtte utslippkonsentrasjoner i vaskevann fra Solbakktunnelen	19
3.4	Utslippspunkter	24
4	Vannbehandling	25
4.1	Generelt	25
4.2	Tunneldriving	25
4.2.1	Lekkasje- og produksjonsvann	25
4.2.2	Vann fra verkstedsrigg/vaskeplass	27
4.3	Fremtidig veganlegg (vaske- og overvann)	27
4.3.1	Tunneler	27
4.3.2	Dagsoner (overvann)	29

5	Miljørisikovurdering av utslipp	30
5.1	Generelt	30
5.2	Solbakk (E02)– krav til utslipp	32
5.3	Hundvåg nord (E03) - krav til utslipp	33
6	Utslippskrav, overvåking og rapportering i anleggsfasen	35
6.1	Foreslåtte utslippskrav i anleggsfasen	35
6.2	Overvåking og oppfølging i anleggsfasen	35
6.2.1	Entreprenør	35
6.2.2	Byggherrestyrt	37
7	Beredskapsplan	39
8	Referanser	40

Vedlegg:

- SHA/YM-015 Miljørisikovurdering av utslipp, Rv 13 Ryfast

Tegninger:

- 02-Z01-801 Rigg- og marksikringsplan (E02 Solbakk)
- B205 Reguleringsplan Hundvåg
- 00-B001-002 Oversiktstegning som viser entreprisegrenser
- B020 Anleggsveg Hundvåg
- 02-GH01-801, 802 og 803 Utslippsledninger på Solbakk
- 03-GH01-700 Utslippsledninger på Hundvåg

Sammendrag

Statens vegvesen skal etablere ny rv.13 fra Stavanger til Solbakk i Rogaland fylke. Hensikten med prosjektet er å etablere fastlandssamband mellom Ryfylke og Nord-Jæren, samt å gi ny forbindelse til Hundvåg. Ryfylkes fastlandsforbindelse (Ryfast) skal avløse de to ferjesambandene Stavanger-Tau og Lauvvik- Oanes. Den nye vegen vil i hovedsak gå i tunnel.

Dette dokumentet er en søknad om utslippstillatelse for tiltakets anleggsfase og driftsfase, og gjelder for strekningen mellom Hundvåg og Solbakk (inkludert tilhørende dagsoner). Området omtales heretter som Solbaktunnelen.

Etablering av ny veg vil blant annet medføre utslipp av vann fra driving av tunneler, vaskevann fra tunnel, overvann fra veg i dagen og avrenning/utvasking fra deponerte masser. Overskuddsmasser fylles ut i sjø for å etablere nye landområder på to steder, ved Solbakk (nytt vegareal) og ved Buøy (nytt areal til næringsareal). Det blir oversendt separate utfyllingssøknader for disse arbeidene.

Det blir gjennomført en rekke avbøtende miljøtiltak knyttet til anlegget, og disse ivaretas i egen YM-plan for prosjektet.

Ulike vannresipienter vil påvirkes av utslipp fra den nye vegen.

Det søkes fylkesmannen om tillatelse til:

- Utslipp i anleggsfasen (ca. 5 år) av renset vann fra tunneldriving til sjø ved Solbakk og Hundvåg nord.
- Utslipp i driftsfasen av renset vaskevann fra tunneler til sjø ved Solbakk og Hundvåg nord
- Utslipp av overvann fra veg i driftsfase til sjø ved Hundvåg nord og Solbakk.

Det vil bli utarbeidet separat søknad om utslipp for drifts- og anleggsfase for den andre delen av utbyggingen (E05) knyttet til Rv 13, Hundvågtunnelen (med dagsone på Buøy).

1 Innledning

1.1 GENERELT

Statens vegvesen skal etablere ny rv.13 fra Stavanger til Solbakk i Strand kommune i Rogaland fylke. Hensikten med prosjektet er å etablere fastlandssamband mellom Ryfylke og Nord-Jæren, samt å gi ny forbindelse til Hundvåg. Ryfylkes fastlandsforbindelse (Ryfast) skal avløse de to ferjesambandene Stavanger-Tau og Lauvvik-Oanes. I tillegg skal prosjektet avlaste sentrumsområdene for gjennomgangstrafikk mellom Hundvåg og E39.

Etablering av ny veg vil blant annet medføre utslipp av vann fra driving av tunneler i anleggsfasen (lekkasje- og produksjonsvann) samt innlekkasje- og vaskevann fra tunneler og overvann fra dagsoner i driftsfasen. Dette dokumentet er en søknad om utslippstillatelse for vann i drifts- og anleggsfasen, og inneholder, sammen med vedlegg 1, en vurdering av utslippets påvirkning på ytre miljø i disse fasene. Det vises til kapittel 36 i Forurensningsforskriften, som stiller krav til behandling av tillatelser etter forurensningsloven. Øvrige forhold som omhandler ytre miljø i prosjektet blir ivaretatt gjennom andre prosesser, samt gjennom egen plan for ytre miljø som er utarbeidet og som vil bli videre utviklet for hver enkelt entreprise. I kapittel 1.6 nevnes imidlertid noen forhold som kan være av interesse.

1.2 OM PROSJEKTET

Rv 13 Ryfast, består av Hundvågtunnelen på 5,6 km (E05) og Solbakktunnelen på 14,35 km (E02 og E03). Utslippssøknaden gjelder imidlertid bare Solbakktunnelen, som er undersjøisk og bygges med 2 tunnelløp og med 2 felt i hver retning. Tunnelen, som vil bli drevet samtidig i to retninger, strekker seg fra dagsonen på Hundvåg, under Horgefjorden og til dagsonen på Solbakk. Her knyttes tunnelen til eksisterende Rv 13.

I prosjektet inngår bl.a. nødvendig omlegging og nybygging av tilkomstveger, gang- og sykkelveger, samt støytiltak i de berørte områdene. Prosjektet omfatter videre bru, kulverter, portaler, støyskjerm og VA. Figur 1 gir en oversikt over entreprisene knyttet til Rv 13 Ryfastforbindelsen i Stavanger og Strand kommune. Dagsonene er blåst opp.

Det blir sendt separat utslippssøknad for entreprise E05, som omfatter Hundvågtunnelen fra Hundvåg frem til profil 800. Resterende del av Hundvågtunnelen (profil 0-800 inkl. ramper for påkjøring til E39) inngår som del av entreprisen for Eiganestunnelen. (entreprise E04 og E06). Entrepriene E04 og E06 er ikke en del at arbeidet med Rv. 13. Disse entreprisene er knyttet til arbeidet med E39, Eiganes. Det vil bli utarbeidet separate utslippssøknad for arbeidene med E39.).

1.3 OM UTBYGGER

Utbygger er Statens vegvesen region vest. Kontaktinformasjon er vist i

Tabell 1 Firmapresentasjon

Organisasjon	Statens vegvesen Region vest
Organisasjonsnummer	971 032 081
Besøksadresse	Lagårdsveien 80, Stavanger
Telefon	02030
Kontaktperson	Mette Alsvik og Berit Skjellerudsveen
E-post	firmapost-vest@vegvesen.no

1.4 VARIGHET AV ANLEGGSPERIODEN

Planlagt anleggsperiode for entreprisene er som følger;

- E02 - tunneldriving fra Solbakk, inkl. alle tunnelarbeider, betongportal, fundamenter for stålkonstruksjon til innkjøringsportalen, vegoppbygging og arronderingsarbeidene: oppstart er planlagt mai 2013 med en antatt varighet på 51 mnd.
- E03 - tunneldriving fra Hundvåg Nord (Solbakktunnelen), inkl. hele dagsonen: oppstart er planlagt august 2013 med en antatt varighet på 48 mnd.
- E08 – dagsone Solbakk inkl. portalbygg i stål, serviceanlegg, finplanering og opparbeidelse av uteområdene: oppstart er planlagt oktober 2017 med en antatt varighet på 12 mnd.
- Totalt ca. 5 år

1.5 RIGGOMRÅDER

Entreprenøren i E02 kan benytte området som etableres i entreprise E01, samt utfyllingsareal de selv etablerer i sjøen v/Solbakk til rigg/midlertidig deponering (se vedlagt Rigg- og marksikringsplan, tegning 02-Z01-801). Ytterligere områder innenfor regulert areal, skravert som "Mulig rigg og mellomlager", kan tilrettelegges og benyttes av entreprenøren etter behov. Hvordan entreprenøren ønsker å bruke området til rigg/midlertidig deponi, skal framgå av entreprenøren sin riggplanen.

Det vil ikke bli permanent lagring av masser innenfor anleggsområdet, men entreprenør står fritt til å mellomlagre steinmasser (også knuste masser) innenfor allerede nevnte arealer.

Entreprenøren i E03 kan benytte områder vist som «midlertidig trafikkområde» i reguleringsplanen for Hundvåg (se tegning R205). Det pågår imidlertid forhandlinger mellom

SvRv og Stavanger kommune, om en utvidelse av dette arealet. Endelig riggområdet er derfor ikke bestemt.

Riggområder og anleggsveger skal generelt sett etableres slik at de medfører minst mulig terrenginngrep. Eksisterende vegetasjon bevares i størst mulig grad. Dette blir ivaretatt i kontrakter med entreprenør generelt og synliggjort spesielt i rigg- og marksikringsplaner som utarbeides for hver entreprise.

1.6 YTRE MILJØ I PROSJEKTET

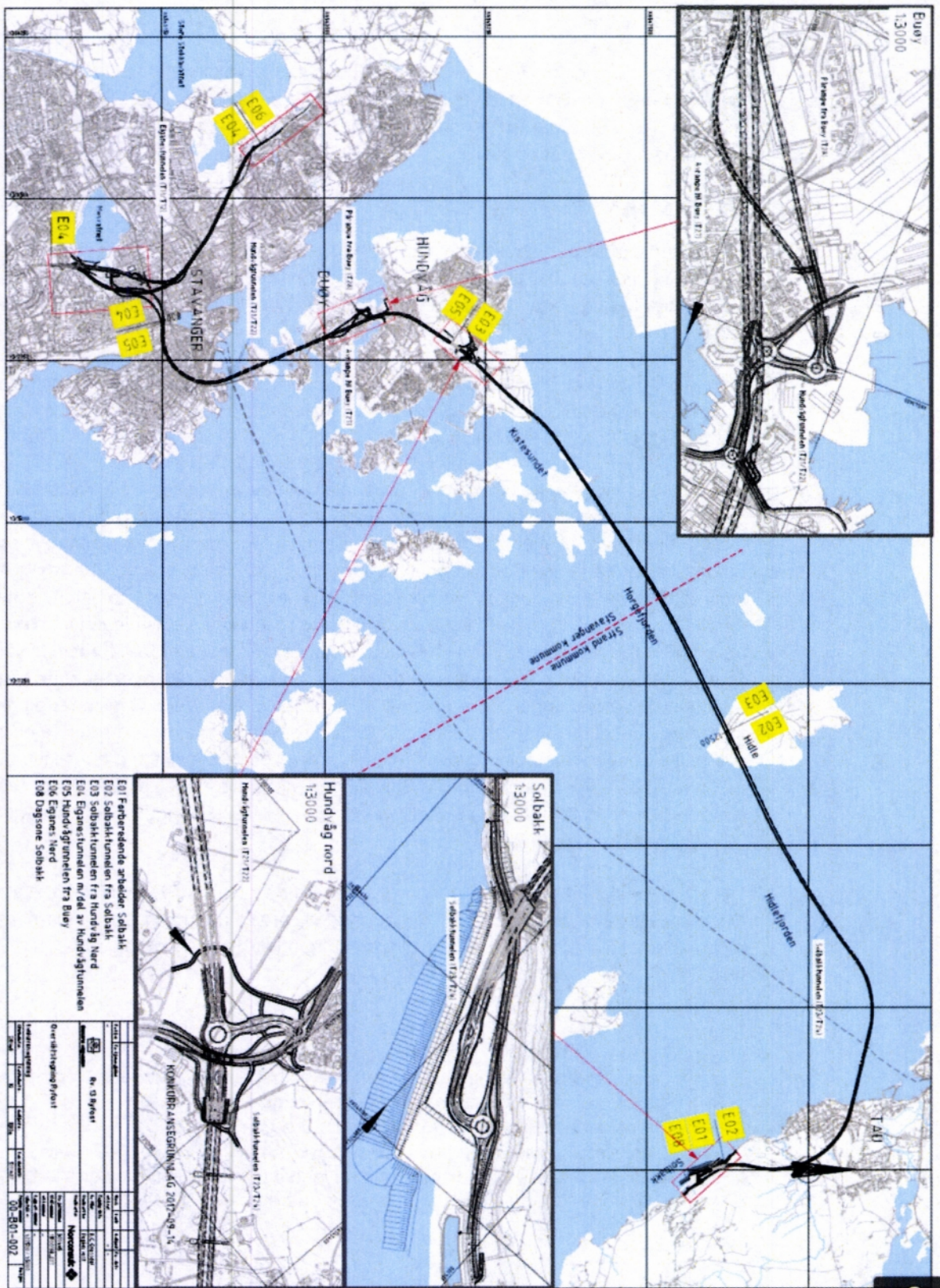
Overskuddsmassene fra tunneldrivingen i prosjektet er planlagt benyttet til utfylling i sjø ved Solbakk og ved Buøy. Utfyllingen ved Solbakk er regulert, mens reguleringsarbeidet med sistnevnte utfylling pågår. Søknader om utfyllinger etter Forurensningsloven oversendes separat.

For håndtering av evt. forurensede løsmasser innenfor tiltaksområdet, vil det bli utarbeidet egne tiltaksplaner for forurenset grunn som skal behandles av tiltaksmyndighet (respektive kommuner) etter forurensningsforskriften.

Det er ikke planlagt egne permanente landbaserte massedeponier for tunnelstein i prosjektet. Det kan bli mellomlagring av tunnelstein i forbindelse med knuseverk (entreprenør har mulighet til å benytte tunnelstein til vegunderbygning), som evt. etableres på utfyllingsområde ved Solbakk og innenfor riggområdet på Hundvåg. Slik mellomlagring kan medføre avrenning av nitrogenforbindelser til nærliggende sjøresipient, men bidraget fra denne avrenningen vurderes til å være beskjeden i forhold til belastningen som påføres resipienten ved selve utfyllingen (volumet av stein skal knuses er lite i forhold til volumet som benyttes til utfylling). Bruken av vann vil være begrenset til støvdempende tiltak, da boringen for sprengningen, som normalt vil generere prosessvann i stasjonære pukkverk, vil skje inne i tunnelen. Det er derfor ikke lagt opp til spesielle tiltak for å redusere en slik avrenning annet enn etablering avskjærende grøfter der dette vil være hensiktsmessig (trolig mest aktuelt på Hundvåg). På Solbakk må mellomlagringen skje innenfor regulert område (entreprenør må spesifisere og synliggjøre areal i sin riggplan som skal godkjennes av byggherre før anleggsstart).

Det er utarbeidet egen YM-plan for prosjektet som ivaretar andre forhold knyttet til ytre miljø. Dette er et levende dokument som videreutvikles i prosjekteringsfasen, og som blir spisset mot de respektive entreprisene. YM-planen omhandler blant annet følgende miljøutfordringer;

- Utfylling av sprengsteinsmasser i sjø ved Solbakk
- Støy og vibrasjoner i forbindelse med sprengning av tunneler og permanent fase
- Støy og støvpåvirkning fra midlertidige knuseverk (riggområdet ved Solbakk)
- Støv og forurenset luft fra tunneler i anleggs- og driftsfasen
- Minske belastning på natur- og kulturmiljø generelt
- Opprettholdelse av grunnvannstand over tunneltraseene
- Massehåndtering/omdisponering på land intern/eksternt (gjelder alle typer masser, inkl. masser fra områder med plantesykdommer og fremmede arter)



Figur 1 Oversiktsplan med entrepriser (E01 - E08). Søknaden gjelder E02 og E03. Figuren er også lagt ved som tegning.

2 Vann fra tunneldriving

2.1 INNLEKKASJE- OG PRODUKSJONSVANN

I drivefasen av tunnelene vil det bli dannet drifts- og drensvann fra ulike kilder;

- innlekking av vann fra omliggende berg (innlekkasjevann)
- driftsvann fra boremaskiner (produksjonsvann)
- avrenning fra byggegrop
- avrenning fra (midlertidig) deponerte masser

Vannet kan bli påvirket av ulike forurensninger fra;

- sprengstoff
- injeksjonsmasser (det skal benyttes sementbaserte tetningsmidler)
- betong
- ulike forurensninger fra uhellsutslipp
- utslipp/lekkasjer (av drivstoff, hydraulikkolje, bremsevæske osv.)

2.2 VANNKVALITET

2.2.1 Generelt

Lekkasjevann er rent vann. Dette blandes imidlertid med produksjonsvann før utslipp. Mengde av lekkasjevann i tunnelvannet øker etter hvert som tunnelen drives, og kan være stor dersom man passerer svakhetssoner. Kvaliteten på tunnelvannet vil variere noe i anleggsperioden på grunn av varierende mengder av innlekkasjevann som fortynner produksjonsvannet.

I drivefasen av en tunnel anses følgende parametere å være mest sentrale når det gjelder utslipp av vann:

- Suspendert stoff (SS)
- Tot-N (NH₄ og NO₃)
- pH
- Tungmetaller
- Organiske forbindelser

2.2.2 Nitrogenforbindelser

Forurensningen fra sprengningsarbeider er i stor grad knyttet til andelen uomsatt sprengstoff som blir igjen i massene etter detonering. Her finnes nitrogenforbindelser som kan være uheldige for miljøet.

Andelen uomsatt sprengstoff avhenger av mange faktorer, blant annet lokale bergforhold, funksjonsfeil på tennere og generelt søl under lading. Gode rutiner i anleggsfasen kan bidra til å redusere nitrogeninnholdet i vann som slippes ut fra tunneldrivingen.

Emulsjonssprengstoffene, som i hovedsak består av ammoniumnitrat, inneholder i overkant av 25 % nitrogenforbindelser. Uomsatt sprengstoff inneholder om lag like deler ammonium- og nitratforbindelser. Ammoniumnitrat er lett løselig i vann. Andel uomsatt sprengstoff varierer, men mengden ligger ofte mellom 10 og 15 %. Denne prosentandelen er målt ved sprengninger i normalt fjell og med erfaren operatør. Av uomsatt nitrogen etter sprengning vil ca. halvparten kunne vaskes ut av tunnelmassene og gå videre til resipienten. Erfaringer og teoretiske beregninger viser at 2-5 % av total nitrogen i sprengstoffet følger tunnelvannet ut i resipient. Nitrogeninnholdet i tunnelvann kan dermed være svært høyt.

Ved tunnelbygging for jernbanetrasè Jong-Asker viste målinger at konsentrasjonen av total nitrogen varierte med vannmengdene og var lavest ved høye vannmengder. Ved en vannmengde på 140 m³/døgn lå nitrogenkonsentrasjonen på ca. 50 mgN/l (Mengder av uomsatt N som følger sprengsteinsmassene ut i forbindelse med utfyllingen omtales i miljørisikovurderinger, vedlegges søknad om utfylling).

Når nitrogenforbindelsene lekker videre fra sprengstein til vannresipient vil dette kunne gi en uønsket eutrofiering i resipienten. Fosfor som kommer fra berggrunnen antas å være lite tilgjengelig for organismene, da dette vil være partikulært bundet.

Mengden ammonium som omdannes til ammoniakk øker med temperaturen dersom pH holdes konstant. Ammoniakk har en giftvirkning på mange vannlevende organismer. Giftigheten av utslipp vil være en kombinert funksjon av totalt nitrogenutslipp, pH og temperatur. Ved konstant pH øker mengden ammonium som omdannes til ammoniakk med temperaturen. Andelen ammoniakk øker også med pH i avløpsvannet. Ammoniakk er giftig i lave konsentrasjoner, men har ikke langtidseffekt i resipienten. Dersom man har utslipp i gyteområder, kan resultatet av en slik påvirkning for eksempel være noen svake årsklasser av fisk.

Se også vedlagt vedlagt risikovurdering.

2.2.3 pH

Ved tunnelsprengning kan det ved behov benyttes alkalisk sprøytebetong for sikring. Alkaliske sementprodukter vil kunne føre til at avrenningsvannet får en høy pH-verdi, noe som gjør at større deler ammonium omdannes til ammoniakk. Det er ikke uvanlig at pH kommer opp i 10-12,5 rett etter bruk av sprøytebetong. Høy pH og store variasjoner i pH vil også i seg selv kunne påvirke plante- og dyreliv på en negativ måte.

Se også vedlagt risikovurdering.

2.2.4 Suspendert stoff

Driving av tunnelene vil kunne generere store mengder partikler og tunnelvannet vil i perioder ha høyt innhold av suspendert materiale i form av blant annet steinstøv fra boring og sprengning.

Skarpe partikler fra sprengsteinstøv kan gi mekaniske skader på blant annet fiskegjeller. Partikler fra bløte bergarter er generelt sett mer skadelig for fisk enn partikler fra hardere bergarter. I prosjektområdet er det i stor grad gneis (stein som tas ut på Solbakk) og fyllitt (fra Hundvåg drives tunnelen gjennom fyllitt før man kommer inn i gneis). Gneis blir normalt ansett som en hard bergart som er mer avrundet i formen (NIVA 2010), mens fyllitt gir spisse og middels harde partikler.

I vannresipienten kan suspendert materiale medføre forandring i yngelforholdene, oksygenmangel i vannmassene og endring i næringstilgang til bunndyrene.

Se også vedlagt risikovurdering.

2.2.5 Organiske miljøgifter

Jord- og vannresipienter vil kunne bli påvirket av diesel- og oljesøl, samt eventuelle løsemidler, fra anleggsmaskiner. Oljeforurensninger vil kunne gjøre stor skade på alle levende organismer i vann- og jordresipienter. Forbrenningsmotorer slipper ut ulike miljøgifter som også kan spres videre via tunnelvannet.

Se også vedlagt risikovurdering.

2.2.6 Tungmetaller

Berggrunnen i området vil kunne påvirke tungmetallinnholdet i vann fra drivefasen. Metallene er i stor grad partikkelbundet og i vann med høyt innhold av suspendert materiale vil konsentrasjonen av tungmetaller kunne være betydelig

Se også vedlagt risikovurdering.

2.3 VANNMENGDER TUNNELVANN

2.3.1 Forutsetninger

Vannmengdene som må håndteres i forbindelse med tunneldrivingen avhenger som tidligere nevnt først og fremst av;

- innlekking av vann fra omliggende berg (innlekkasjevann)
- driftsvann fra boremaskiner (produksjonsvann)

Innlekking av vann til tunnelen vil avhenge av geologiske forhold i området. Knusingssoner og vannførende sprekker, kan være vanskelig å anslå. For å sikre at innlekkasjene ikke blir for store, vil det bli gjennomført tettingsarbeid (injeksjon av sementbaserte tetningsmidler) under tunneldrivingen. Det er foreslått følgende lekkasjekrav for de ulike tunnelstrekke (som er lagt til grunn for beregningen av vannmengder):

Solbakk-tunnelen: 20 l/min *100 m (til sammen for begge løp).

For å drive tunnelarbeid må boreriggene tilføres driftsvann som kjøler utstyr og fjerner borkaks. Erfaringsmessig ligger vannmengden på en borerigg vanligvis på 200-350 l/min. I beregninger av vannmengder benyttet 350 l/min.

For beregninger av totale vannmengder til utslipp i begge entreprisene, er det i tillegg lagt følgende forutsetninger grunn;

- Tunnelene blir drevet med to rigger (to løp)
- 6 dagers arbeidsuke
- Arbeidstid 20 timer, kl. 06-02
- Boreriggene er i drift 50 % av tiden

Det vil imidlertid kunne være drift på begge riggene samtidig. Det er derfor gjort beregninger av maksimal vannmengde til utslipp og her er bidraget fra to rigger inkludert Denne vannmengden vil være retningsgivende for dimensjoneringen av vannbehandlingsanlegget.

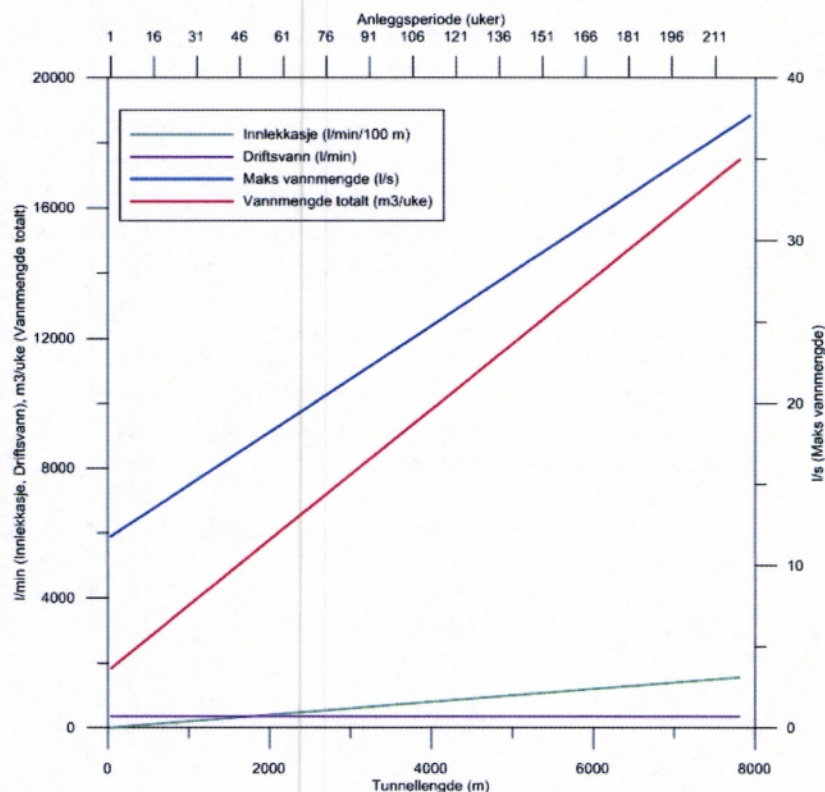
Påboret vann er tilfeldige vanninntrengninger i tunnelen. Vannmengder fra slike kilder er svært vanskelig å anslå og risikoen for slike hendelser blir betydelig redusert ved tettearbeidene som gjennomføres. Det er derfor ikke tatt hensyn til dette i de videre beregningene av vannmengder.

For å dempe problemene med støv inne i tunnelene blir utsprenge masser (røysa) ofte spylt med vann. Siden tunnelen er lang og dyp, forutsettes det at entreprenør ikke kommer til tiltransportere rent vann til dette formålet, men i stedet legger opp til gjenbruk av innlekkasjevann. Vannmengdeberegningene inneholder derfor ikke bidrag fra denne vanningen.

Felles for alle entreprisene er at vannmengden som må pumpes ut og behandles før utslipp, vil øke etter hvert som tunnellengde øker og at bidraget fra innlekkasjevann etter hvert blir dominerende. Utviklingen i vannmengder, etter hvert som tunnelene blir lenger, fra hver av entreprisene er presentert i kapitlene under.

- Maks vannmengde (l/s): beregnet for periodene i døgnet hvor det er drift (dimensjonerende for utforming av sedimenteringsanlegg)
- Driftsvann (l/min): vannforbruk på rigger i de periodene hvor det er drift
- Innlekkasje (l/min): basert på tettekrav for to løp (20l/min per 100m)
- Vannmengde - totalt (m³/uke): Innlekkasje- og driftsvann

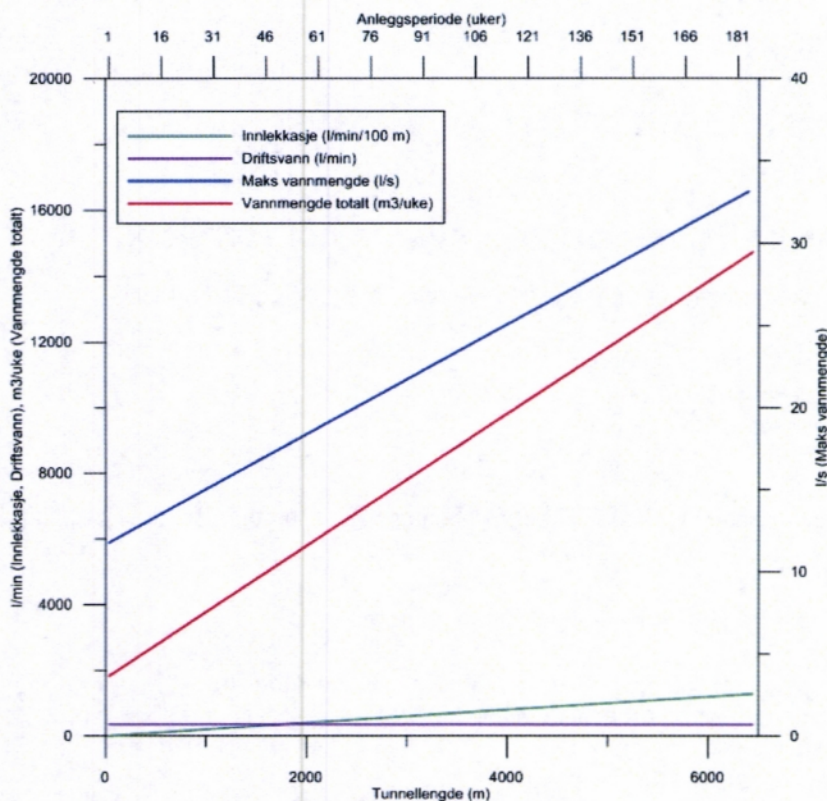
2.3.2 Solbaktunnel fra Solbakk – E02



Figur 2 Vannmengder fra driving av Solbaktunnelen, entreprise E02.

Den totale vannmengde til utslipp i anleggsperioden er, under gitte forutsetninger, beregnet til ca. 2.300.000 m³.

2.3.3 Solbaktunnel fra Hundvåg Nord – E03



Figur 3 Vannmengder fra driving av Solbaktunnelen, entreprise E03

Den totale vannmengde til utslipp i anleggsperioden er, under gitte forutsetninger, beregnet til ca. 1.650.000 m³.

2.4 UTSLIPPSPUNKTER

Utslippspunkter er vist på Figur 10.

Renset tunnelvann fra entreprise E02 (tunnel drevet fra Solbakk) er tenkt ført til sjø ved Solbakk, mens utslippspunktet i entreprise E03 (tunnel drevet fra Hundvåg) føres ut til Kuneset gjennom provisorisk pumpeledning til sjø, som legges langs den planlagte anleggsvegen (se tegning B020).

I henhold til miljørisikovurderingen (SHA/YM-015) bør utslippspunktet på Solbakk ligge på minst 5 meters dyp mens det på Kuneset bør ligge 10 meters dyp.

3 Vann fra fremtidig veganlegg

3.1 OVERVANN FRA VEG OG VASKEVANN FRA TUNNELER

I driftsfasen vil fremtidig veganlegg vil kreve håndtering og bortledning av;

- overvann fra dagsonene
- innlekkasjevann fra tunnelene
- vaskevann fra tunnelene

Vegtrafikk gir opphav til mange ulike forurensningstyper som kan spres til jord, luft og vann i området.

Forurensninger fra veg i driftsfase vil kunne omfatte:

- vegstøv fra slitasje på vegbanen (særlig ved piggdekkbruk)
- tungmetaller og organiske miljøgifter/PAH fra avgasser og slitasje på bildekk og asfaltdekke
- salt fra vegsalting

I tillegg kan vannet bli påvirket av ulike forurensninger fra;

- ulike forurensninger fra uhellsutslipp
- utslipp/lekkasjer (av drivstoff, bremsevæske osv.)
- brann i tunnelen (vann fra slukkingsarbeid)

3.2 VANNMENGDER FRA TUNNEL

3.2.1 Drensvann

Vannmengder for drensvann avhenger av innlekkasjen. Innlekkasjekrav (20 l/min/100 m) er omtalt i kap. 2.3. Dette er rent vann, og derfor ikke drøftet videre.

3.2.2 Tunnelvask

Vannmengder som benyttes ved tunnelvask i tunneler avhenger av flere parametere, bl.a. tunnallengde, tunnelklasse (tverrsnitt), samt vaskefrekvens (som bl.a. avhenger av ÅDT) og vannforbruk pr. m² under vask. Enkelte av disse parameterne avhenger dessuten av driftsrutiner, spesielt vannforbruket, og disse er ikke fastlagt (skal det benyttes høytrykks- eller lavtrykksdyser?).

Det er derfor ikke mulig å si noe eksakt om vannforbruk til tunnelvask i tunnelene. Under har vi imidlertid forsøkt å synliggjøre hva som blir situasjonen i Solbakk-tunnelen.

Gjennom et driftsår gjennomføres det ulike typer av vaskeoperasjoner.

- Helvask (omfatter vask av alle flater inne i tunnelen, vegger, tak, vegbane, skilt og lysrekke).
- Veggvask (omfatter vask av vegger, skilt og lysrekke og evt. skylling av vegbane).
- Teknisk vask (omfatter kun vask av skilt, lysrekke og andre tekniske installasjoner).

I dimensjoneringsforutsetningene for Solbakk-tunnelen er vannforbruket under en helvask satt til 140 l/m tunnel (ett løp). Det forutsettes en reduksjon i vannmengden som når sedimentasjonsbassenget (via fordamping/absorpsjon og opptak via suge-/feiebler) på ca. 25 %, til ca. 105 l/m tunnel. Dette er i størrelsesorden tilsvarende vannmengder som er benyttet under prosjektering av E39 (Lysehorntunnelen og Skogafjell-tunnelen (se Tabell 2)).

Tabell 2 Vannforbruk ved tunnelvask, ett løp (tall fra prosjektering av Lysehorntunnelen og Skogafjell-tunnelen, men justert for tunnelklasse T8,5)

		Vannforbruk		T8,5	
		l/m ²	l/km	Buelengde	Vannforbruk liter pr m
Vask, bare tak		5		11,23	56,15
Vask, vegg til 3,5 m		5		7	35
Nisje, bankett og vegbane		3		9,5	28,5
Installasjoner	Såpe		1000		1
Kabelbruer	Såpe		1000		1
Helvask					121,65

Vegdirektoratets internrapport for renholdsrutiner for tunnelveger, utstyr og vegbane (Vegdirektoratet 2003, intern rapport nr. 2337), gir retningslinjer for vaskefrekvens (se Tabell 3). Disse opplysningene er benyttet i videre beregninger.

Tabell 3 Renholdsrutiner for tunnelveger, utstyr og vegbane (Vegdirektoratet 2003, intern rapportnr. 2337)

<i>Minimumskrav til vaskerutiner</i>			
<i>ÅDT pr. tunneløp</i>	<i>Helvask inkl. vask av kjørebanelen/bankett</i>	<i>Halvvask inkl. vask av kjørebanelen/bankett</i>	<i>Vegbane/ bankett</i>
<i>> 20000</i>	<i>1 pr. år</i>	<i>5 pr. år</i>	<i>6 pr år</i>
<i>10001 - 20000</i>	<i>1 pr. år</i>	<i>3 pr. år</i>	<i>4 pr år</i>
<i>5001 - 10000</i>	<i>1 pr. år</i>	<i>1 pr. år</i>	<i>2 pr. år</i>
<i>1501 - 5000</i>	<i>1 pr. år</i>		<i>1 pr. år</i>
<i>501 - 1500</i>	<i>hvert 5. år</i>		<i>1 pr. år</i>
<i>< 500</i>	<i>hvert 10. år</i>		<i>1 pr. år</i>

Ut fra forutsetningene som er omtalt over, er årlig vannmengder til utslipp etter tunnelvask for begge løp i Solbakktunnelen beregnet til ca. 7000 m³ (1 helvask, 1 halvvask, 2 vask av vegbane/bankett). Vannmengden etter helvask, som vil være dimensjonerende for bassenget, er beregnet til ca. 3000 m³ (som tilsvarer størrelsen på planlagt sedimenteringsbasseng). Disse tallene blir benyttet i vurderinger av utslippet.

Siden det fortsatt pågår en diskusjon om hvordan tunnelvasken skal gjennomføres og hvilket utstyr som skal benyttes, kan imidlertid de oppgitte vannmengdene endre seg. Om det blir lagt opp til vaskerutiner med et høyere vannforbruk enn det som er forutsatt (det har vært vanlig med å benytte utstyr som har et høyere vannforbruk i tunneler på deler av Vestlandet), vil det enten bli gjennomført vask i ett løp per vaskeperiode (i motsetning til at begge vaskes samtidig) eller bli bygget et større sedimenteringsbasseng som kan håndtere større vannmengder. Selv om dette vil kunne resultere i økt utslippsvolum og evt. gi flere utslipp. Det er imidlertid ikke kjent at økte vannmengder vil påvirke de totale utslippsmengdene (utslippskonsentrasjonene av partikler og forurensningsforbindelser knyttet til trafikken, vil nødvendigvis bli lavere).

3.3 VANNKVALITET

3.3.1 Generelt

Drensvann fra tunnelene er rent grunnvann som pumpes ut mer eller mindre kontinuerlig.

Forurensningsstoffer, først og fremst i form av støv og mindre partikler, som oppkonsentreres i tunnelene, blir fjernet med jevnlig vask i driftsfasen. Høye konsentrasjoner av forurensningsstoffer i vaskevannet kan gi akutt giftvirkning på levende organismer, men i hovedsak er det bruk av såpe i vaskeprosessen som har slik virkning.

Tankbilvett eller lignende i tunnelene er svært sjelden, men vil kunne ha betydelige konsekvenser dersom slike hendelser inntreffer. En egen oppsamlingstank, i tilknytning til renseanlegg for vaskevann, vil ivareta væske fra et eventuelt tankbilhavari i tunnelen. Brannvann kan samles opp i sedimentasjonsbassengene. Vannet transporteres til spesialmottak dersom det er forurenset.

Generelt sett vil overvann fra dagsoner inneholde de samme forurensningsstoffene som vaskevannet, men konsentrasjonene vil være lavere siden disse vaskes ut jevnlig med nedbør. I tillegg vil støvpartikler føres bort med vind. Forurensningene er i hovedsak bundet til partiklene. Overvann kan også være påvirket av vegsalt. Vegsalt er lettøselig og følger vannstrømmer lett. Vanlig ferskvann vil være lettere enn vann med høye saltkonsentrasjoner (og i ferskvannsresipienter kan dette føre til mindre sirkulasjon i vannet og dermed oksygenfattige forhold på bunnen). I dette prosjektet skal overvannet imidlertid føres til resipienter med saltvann.

Vannbehandling er omtalt i kapittel 4.

3.3.2 Beregningsgrunnlag for anslåtte utslippkonsentrasjoner i vaskevann fra Solbakktunnelen

Metode

Det er gjort en enkel vurdering knyttet til konsentrasjoner i utslipp av vaskevann fra Solbakktunnelen.

Vurderingene baserer seg på grunnlagsdata gjengitt i rapporten *Forurensning fra strekt trafikkerte vegtunneler* (Bioforsk og Statens vegvesen 2006), samt fra artikkel om tunnelvaskevann (Meland 2012). Disse kildene viser følgende;

- Forurensningsproduksjonen økte med økende trafikkbelastning (ÅDT)
- Forurensningsproduksjonen var stort sett større i piggdekkseasonen enn i sommerdekkseasonen
- Vaskevannet inneholdt høye konsentrasjoner av miljøproblematiske komponenter og må renses før utslipp til vassdrag
- Masser fra suge- og feiebler viste et høyt innhold av tunge oljekomponenter og var markert forurensset med sink, kobber og PAH, og må disponeres på godkjent deponi med mindre det utføres utlekkings tester som "frikjenner" massene til bruk i for eksempel vegfyllinger.

Data fra følgende vegtunneler danner grunnlag for den enkle beregningen av utslippkonsentrasjoner av utslipp fra Solbakktunnelen og Hundvågtunnelen;

- Festningstunnelen
- Granfosstunnelen
- Nordbytunnelen

Tunnel	Trafikk (ÅDT)	Lengde (m)	Σ bredde (m)	Hastighet (kmV)	Tungtrafikk (%)	Piggdekkandel (%)***	Hellingsgrad (%)	Drenering	Ant. Vask Vegg-Hel-Teknisk
Festning	80 000	1800	30	78	17	23	6	Felles**	9 1 2 = 12
Granfoss	29 000	1179*	20	80	8,5	23	1,2	Separat	6 1 3 = 10
Nordby	25 000	3840	20	89	11	41	1	Separat	5 1 0 = 6

* Kun Lysakertunnelen, ** Overvann og lekkasjevann fra fjellet samles i et felles dreneringssystem, *** Tallene er gjennomsnittstall for Akershus sør (Nordbytunnelen) og Oslo sentrum/vest (Festningstunnelen og Granfosstunnelen)

Figur 4 Nøkkelopplysninger for undersøkte tunneler; gjennomsnittlig trafikkbelastning per dag (ÅDT), lengde, samlet bredde av vegbane i begge løp, gjennomsnittelig hastighet, prosentvis andel tungtrafikk, piggdekkandel, midlere hellingsgrad, dreneringsløsning og normalt antall vask fordelt på veggvask, helvask og teknisk vask (Kilde: Roseth og Meland, 2006)

Vaskeoperasjonene i de undersøkte tunnelene utføres ved hjelp av to typer av kjøretøy. Såpe- og spylebilene brukes til å legge på såpe og senere rengjøre flatene ved å spyle ned såpe og skitt. Feie- og sugebilene brukes til å fjerne vegstøv fra vegbanen før vask, men også til å fjerne vaskevann og skitt fra vegbanen underveis og ved avslutning av vaskeoperasjonen.

Mengden forurensningskomponenter som fjernes fra en vegtunnel under en vaskeoperasjon vil fordele seg på tre steder: (1)skittent vaskevann, (2)sandfangsmasser og (3)masser som tas opp av suge- og feiebil. Miljøforsvarlige rutiner knyttet til tunnelvask omfatter rensing av vaskevann, men også en tilfredsstillende disponering av masser fra suge- og feiebil og sandfang.

Ut fra resultater av undersøkelser knyttet til veggvask (sommer og vinter) er det estimert samlet årlig forurensningsproduksjon i de undersøkte referansetunnelene.

Produksjonen av forurensning i tunnelene har blitt beregnet ved å multiplisere mengder av vaskevann og forurensede masser med analysert innhold av forurensningskomponenter i representative prøver. Beregningen av forurensningsproduksjon innenfor en antatt representativ periode av vinterdekk- eller sommerdekkseasonen (perioden fra forrige veggvask fram til undersøkt veggvask) er så brukt for å beregne samlet forurensningsproduksjonen innenfor hver sesong. Forurensningsproduksjonen per år ble beregnet ved å summere resultatene fra vinterdekk- og sommerdekkseasonen.

Forurensningskomponent	Festningstunnelen		Granfosstunnelen		Nordbytunnelen	
	Total	% V - S - SF	Total	% V - S - SF	Total	% V - S - SF
Fosfor (kg)	45,4	41-21-38	8,82	16-14-70	16,6	40-12-49
Kobber (kg)	6	34-15-51	1,3	40-11-48	1,2	39-12-49
Sink (kg)	27,8	34-34-32	3,9	18-12-70	15	28-8-64
Bly (g)	1077	38-29-32	296	13-34-53	234	33-23-44
Kadmium (g)	13,9	60-14-25	4,7	55-13-32	6,2	39-25-36
Nikkel (g)	881	28-26-46	450	10-14-76	324	28-13-59
Krom (g)	1763	19-27-54	898	7-14-79	411	26-16-58
Kvikksølv (g)	1,03	21-23-56	12,16*	94-1-5	0,11	52-6-41
Total nitrogen (kg)	26,1	59-15-26	9,8	24-14-62	15,6	37-10-54
Total org. Karbon (kg)	1455	15-28-57	346	10-20-71	753	14-25-62
Partikler (tonn)	56,5	16-42-41	16,9	12-17-72	14,7	22-17-61
Benzo(a)pyren (g)	10	56-11-33	1,6	38-12-50	1,8	9-13-78
Sum 16 PAH (g)	221	47-19-34	67	50-8-42	67	31-16-53
Total olje (kg)	208	49-30-21	85	55-7-37	360*	80-4-16

* Tall som vurderes som ikke representative for normal forurensningsproduksjon

Figur 5 Beregnet årsproduksjon (total) av trafikkskapt forurensningskomponenter per km tunnel (begge løp) for Festnings- (80 000 ÅDT), Granfoss- (29 000 ÅDT) og Nordbytunnelen (25 000 ÅDT). I tillegg viser tabellen prosentvis fordeling (%) av forurensningsproduksjonen (Kilde: Roseth og Meland, 2006)

Forurensningskomponent	ÅDT 27 000 ¹ mengde stoff/km/år	ÅDT 80 000 mengde stoff/km/år	%-andel forurensning i vaskevann ²	Antatt rensgrad ³ %
Fosfor (kg)	13	45	32	61
Kobber (kg)	1	6	38	58
Sink (kg)	10	28	27	71
Bly (g)	265	1077	28	76
Kadmium (g)	6	14	51	60
Nikkel (g)	387	881	22	70 ⁴
Krom (g)	655	1763	17	80 ⁴
Tot. nitrogen (kg)	13	26	40	29
Tot. org. karbon (kg)	550	1455	13	-
Partikler (tonn)	16	57	17	85
Benzo(a)pyren (g)	2	10	34	86 ⁴
Tot. 16 PAH (g)	67	221	43	86
Tot. olje (kg)	85	208	52	82

¹) Gjennomsnittstall fra Granfosstunnelen (ÅDT 29 000) og Nordbytunnelen (ÅDT 25 000) er benyttet da ÅDT i disse to tunnelene er relativt lik.

²) Gjennomsnittstall fra Festningstunnelen, Granfosstunnelen og Nordbytunnelen.

³) Rensgrad basert på erfaringer fra Skullerud sedimentasjonsbasseng for avrenningsvann fra veg i dagen (Vollertsen et al., 2006).

⁴) Rensgrad basert på erfaringer fra Nøstvedtunnelen E6 Akershus (upubliserede data fra Bioforsk 2012).

Figur 6 Erfaringstall til bruk ved utarbeidelse av forurensningsbudsjett ved planlegging av nye tunneler (Kilde: Meland 2012)

Tallene som framkom må vurderes som grove anslag basert på flere forutsetninger og målinger som gir usikkerhet. Presentert tallmateriale blir likevel antatt å gi gode tall sammenlignet med mer teoretiske betraktninger, og egnet som grunnlag for å beregne forurensningsproduksjon i eksisterende og planlagte vegtunneler.

Solbaktunnelen

Solbaktunnelen er ikke direkte sammenliknbar med tunnelene som danner grunnlaget for beregningene. Det er i Meland, 2012, beskrevet at man kan anta en lineær sammenheng mellom ÅDT og forurensningsproduksjon, men en slik tilnærming fungerte ikke i praksis ved så lav ÅDT som man vil ha i Solbaktunnelen (8000). Solbaktunnelen er samtidig mye lenger (ca. 14,3 km).

Forurensningsproduksjonen er beregnet ved å vekte forurensningsproduksjonene som gjengitt i Figur 6, mot ÅDT for Solbaktunnelen.

Forurensningsproduksjonen er fordelt likt på det årlige vannforbruket ved tunnelvask (7000 m³). Sesongvariasjoner i forurensningsproduksjonen er heller ikke i hensyntatt, så dette er en forenkling av den faktiske situasjonen. Tallene gir imidlertid en indikasjon på konsentrasjonene.

I

Tabell 4 er beregnede konsentrasjoner for rensset vaskevann sammenliknet mot øvre grense for tilstandsklasse IV for sjøvann (TA-2231/2007), samt terskelverdier for sigevann (TA-1995/2003).

Tabell 4 Konsentrasjoner for rensset og urensset vaskevann, Solbaktunnelen (overskridelser av tilstandsklasse IV for sjøvann er marker med gult). Renseeffekter er hentet fra Roseth og Meland, 2006 (Figur 6)

	Teoretisk beregnet konsentrasjon til rensenanlegg (µg/l)	Renseeffekt (%)	Teoretisk beregnet konsentrasjon ut fra rensenanlegg (µg/l)	Øvre grense kl IV sjøvann (TA-2231/2007) (µg/l)	Terskelverdi sigevann (TA - 1995/2003) (µg/l)	Grenseverdier (maks) for prioriterte stoffer i kystvann (µg/l) (Veileder 01:2009 Klassifisering av økologisk tilstand i vann.)
Fosfor	2733	61	1066			
Kobber	348	58	146	7,7	7,7	
Sink	1589	71	461	60	60	
Bly	51	76	12	28	28	7,2
Kadmium	1,7	60	0,7	15	15	
Nikkel	48	70	14	120	120	20

Krom	66	80	13	360	360	
Kvikksølv	1,3	Ikke angitt		0,14	0,14	0,07
T-N	2636	29	1871			
TOC	40959	Ikke angitt				
Partikler	1813000	85	271950			
BaP	0,5	86	0,07	0,5	0,5	0,1
PAH	18	86	2,5			
Olje	24425	82	4396			

Utslipet vil bli fortynnet i rent innlekkasjevann (se kap. 4.3.1) før det føres til sjø, samt i vannmassene i sjøen etter utslipp. De totale utslippsmengdene er vist i Tabell 5.

Fortynningen som skjer under utpumpingen tilsier at utslippskonsentrasjonene blir vesentlig lavere. Ved utpumping i begge retninger (tosidig pumping), som gir lavest fortynning, blir konsentrasjonen til utslippspunkt på Hundvåg redusert til 15 % av oppgitte verdier. Ved samme situasjon blir utslippskonsentrasjonene til Solbakk redusert til 7 % av oppgitte verdier. Selve vannbehandlingsanlegget i tunnelen er beskrevet i kapittel 4.3.1.

Oppstår det situasjoner som krever ensidig pumping, reduseres utslippskonsentrasjonene til 9 % av oppgitte verdier.

I tillegg kommer fortynningen i sjøen.

Tabell 5 Totale utslippsmengder fra Solbakktunnelen til sjø pr år (ved tosidig pumping vil utslippsmengdene som ender i sjø være jevnt fordelt mellom utslippspunktene ved Solbakk og utenfor Hundvåg).

Stoff	Beregnet utslippsmengde fra renseanlegg pr år (kg)
Fosfor	7,4
Kobber	1,0
Sink	3,2
Bly	0,09
Kadmium	0,005
Nikkel	0,10
Krom	0,09
T-N	13

Partikler	1903
BaP	0,0005
PAH	0,02
Olje	31

3.4 UTSLIPPSPUNKTER

Vann fra fremtidig veganlegg (drens- og vaskevann fra tunnel, samt overvann fra nye dagsoneanlegg) planlegges ført til sjø. Utslippspunkter er vist på Figur 8 - Figur 10.

Vann fra dagsonen på Solbakk føres til sjø via sandfang i stikkledninger under nytt vegareal (tegning 02-GH01-801, 802 og 803).

Dagsonevann fra Hundvåg føres hovedsakelig via borhull og ledning til Lundsvågen. Deler av vannet (hovedsakelig fra omkringliggende gangveger) føres imidlertid via eksisterende rensedammer til Skeisvika (tegning 03-GH01-700).

Vann fra Solbakk tunnelen føres både til Solbakk og til Hundvåg (toveis pumping ved normal situasjon). På Solbakk føres dette vannet ut i sjø på 5 meters dyp, i egen ledning utenfor ny fylling (tegning 02-GH01-802).

For vann som pumpes til Hundvåg ligger det inne to alternativer. Vannet skal enten føres til Lundsvågen via samme borhull som blir benyttet til dagsonevannet, eller til sjø via et vertikalt borhull som kommer opp ved Sandneset (se detalj på tegning 03-GH01-700).

4 Vannbehandling

4.1 GENERELT

Utslipp av vann til sjø setter mindre strenge krav til kvalitet på utslippsvannet sammenlignet med utslipp til ferskvannsresipienter, da sjøresipienter generelt sett er en mer robuste enn ferskvannsresipienter. Utslippsgrense vil variere med resipientens sårbarhet og brukerinteresser i området, men vi har i andre prosjekter gjort miljørisikovurderinger i områder med friluftss- og badeliv samt relativt sårbare ålegraslokaliteter.

Sjøvann har god bufferevne og tåler utslipp av vann med høy pH godt. Det er derfor ikke vanlig å sette strenge krav til pH på rensed tunnelvann ved utslipp til slike resipienter. Da det i dette prosjektet er fisk og andre verdier i sjøresipientene, kan det i perioder ved enkelte utslippspunkter likevel være aktuelt å justere pH på vannet som slippes ut for å unngå stor grad av ammoniakkdannelse (bare aktuelt dersom overvåking viser at dette er nødvendig). Dette vil gi en bedre beskyttelse av resipienten sammenlignet med fjerning av nitrogen, som er vanskelig å få til på en effektiv måte. Det må dermed påregnes at tunnelvannet i perioder vil kunne ha høyt innhold av nitrogen, men det skal iverksettes tiltak som sikrer at andel ammoniakk ikke blir for høy i forhold til tåleevne. Overvåking er beskrevet i kap. 6.2.

For å sikre en god innblanding i vannmassene i resipient skal tunnelvannet slippes ut på et dyp som er tilstrekkelig for å sikre god fortykning og forsøke å unngå synlig blakking av vann ved strandkanten, men ikke dypere enn terskler i området. Ved utslipp under terskelnivå vil oppkonsentrering i bunnvannet kunne gi uheldige effekter.

Det er gjort miljørisikovurdering av utslipp ved de ulike drivepunktene og forslag til grenseverdier for tunnelvannet er satt ut fra dette og i sammenheng med de ulike resipientene.

4.2 TUNNELDRIVING

4.2.1 Lekkasje- og produksjonsvann

Vann fra tunneldrivingen må renses før det slippes videre til resipient. Før tunneldriving starter, skal det etableres et renselanlegg som skal benyttes for tunnelvann og vann fra verkstedsrigg. Anlegget må til en hver tid være dimensjonert for maksimal belastning fra tunnelene. Med tanke på den lange anleggstiden, og økende vannmengder etter hvert som tunnelen blir lenger, er det åpnet for at entreprenøren kan utvide anlegget i løpet av anleggstiden. Tradisjonelle renselanlegg består av sedimentasjonsanlegg (kontainerløsning eller liknende, gjerne kombinert med grøfter og terskeldammer inne i fjellet) og oljeutskiller, samt med enhet som åpner for evt. pH-justering av utløpsvann. En slik løsning er nærmere beskrevet under, men endelig utforming/valg av rensemetode gjøres imidlertid av entreprenør. Det blir uansett opp til entreprenøren å dimensjonere renselanlegget slik at renseseffekten blir tilstrekkelig. Det blir stilt krav om at arbeidet skal

gjøres av personell med dokumenterbar kompetanse på dimensjonering og utforming av renseanlegg.

Erfaringsmessig har sedimenteringsbasseng en god effekt siden en stor del av de forurensede stoffene foreligger på partikulær form. Bruk av fler-trinns sedimentasjon med ulike forkammer (også inne i tunnelen) vil holde tilbake de tyngste partiklene og mye av sementpartiklene, mens finere partikler sedimenteres i etterfølgende kammer med roligere strømningsforhold. Generelt vil større volum og overflate på bassenget gi bedre kvalitet på det rensede vannet. Vannet må strømme rolig gjennom bassenget.

Sedimentasjonsbassenget bør utformes slik at volumet kan økes, eller slik at det er mulig filtrere vannet i sandfilter eller gjøre andre tilpasninger, dersom det skulle bli vanskelig å oppnå krav stilt til partikulært utslipp. Slambasseng skal ha plass til nødvendig slamvolum og renseanlegget skal utformes slik at det har god oljeavskilling. Det finnes imidlertid løsninger som baserer seg på sentrifugerings-/syklonløsninger, som også kan komme til å bli benyttet. Som tidligere nevnt skal renseløsning velges av entreprenør, som uansett valg av metode skal oppfylle de krav som stilles til utslipp.

Uavhengig av valgt løsning, skal vannet fra tunnelen føres gjennom oljeutskiller før utslipp i resipient. Det legges til grunn at en evt. tillatelse gitt også vil dekke utslipp fra oljeutskiller knyttet til renseanlegget.

Rensing av vannet med hensyn på nitrogen anses ikke som hensiktsmessig. I rensebasseng for overvann ved Skullerudkrysset i Oslo er det rapportert om renseseffekter på 38% for Tot-N, men generelt sett har rensemetodikk med hensyn på nitrogen i slikt vann ikke vært i bruk. Det er i dette prosjektet fokusert på justering av pH framfor fjerning av nitrogen ved lufting eller lignende. Dette er særlig viktig ved bruk av alkalisk sprøytebetong og bruk av sementbaserte tetningsmidler. Justering av pH vil redusere dannelsen av ammoniakk, som kan ha akutt giftvirkning i resipienten. Det må imidlertid påregnes at utslipp fra renseanlegget for tunnelvann i perioder vil ha høyt innhold av nitrogen. Da utslippet er av begrenset varighet vil dette ha begrenset effekt i resipienten så lenge ammoniakknivået ikke overstiger grenseverdi (25 µg/L, 20 m utenfor utslippspunkt). Det henvises til utført risikovurdering (se kapittel 5, samt eget vedlegg). Tiltak med pH-justering av utslippsvann (til pH 8-10), iverksettes dersom den byggherrestyrte overvåkingen viser uakseptable konsentrasjoner. Entreprenør skal derfor ha, eller enkelt kunne ettermontere måleutstyr som automatisk doserer syre for å justere pH-verdien på vannet.

Det er et krav til entreprenør at anlegg for rensing av avløpsvann blir bygget så tidlig at vannet blir rensed fra starten av anleggsperioden. Anlegget må være tilstrekkelig dimensjonert fra oppstarten.

Kontrollrutiner for drift av anlegget, samt måling av slamnivå og vannmengder skal innarbeides i entreprenørens kontrollplaner som fremlegges byggherre.

Det anbefales som nevnt tidligere på generell basis at vannet på borerigg resirkuleres i størst mulig grad. Dette vil kunne redusere vannmengder og dimensjoneringsvolum betydelig. Det er opp til entreprenør å vurdere om dette er hensiktsmessig og praktisk mulig i dette tilfellet.

Entreprenøren skal sørge for at anlegget konstrueres og utrustes slik at følgende forutsetninger tilfredsstilles:

- Bassenget skal være tett, overbygget og sikret mot frost. Det skal være god atkomst for drift og kontroll av anlegget

- Vannet inn i bassenget skal fordeles jevnt over hele bredden
- Bassenget skal ha nødvendige dykkere og skjermar for å holde slam tilbake og for å få oljen til å flyte opp
- Det skal være mulig å måle slamnivået i bassenget. Kritisk slamnivå som sikrer anleggets funksjon, skal merkes og være synlig for byggherre. Merkingen vil også fungere som indikator på at tømning er nødvendig.
 - Utstyr for å fjerne olje fra renseanlegg, samt grøfter og dammer inne i tunnelen, må til enhver tid finnes på anlegget.

Drift av renseanlegg i anleggsperioden:

- Renseanlegget krever daglig drift og tilsyn.
- Renseanlegget skal være i drift så lenge rensing er påkrevet. Entreprenøren er ansvarlig for renseanleggenes drift i denne perioden. Entreprenøren er ansvarlig for oppsamling og avhending av alt slam fra renseprosessen.
- Før anlegget settes i drift skal det foreligge en detaljert driftsinstruks, også for den daglige oppfølgingen av anlegget, samt navn og telefonnummer til personell som er ansvarlige for drift, kontroll og vedlikehold av renseanlegget.
- Dersom anlegget ikke tilfredsstillende krav, er entreprenøren ansvarlig for eventuelle forurensningsgebyrer dette medfører.
- Renseanlegget overvåkes med måling av vannføring og vannkjemi.
- Slam fra renseanlegg, samt grøfter og dammer i tunnel, skal håndteres som forurenset avfall dersom ikke annet kan dokumenteres (slammet skal analyseres for miljøgifter som dokumentasjon).
- Slam skal uavhengig av forurensningsgrad, ikke føres ut sammen med sprengsteing til utfylling i sjø.

4.2.2 Vann fra verkstedsrigg/vaskeplass

Om verkstedsriggen etableres på en lokalitet som ikke gir rom for å utnytte renseanlegg for tunnelvann, må det etableres egen rensenhet for dette vannet. Rensekravene og kravene til overvåking og prøvetaking vil være de samme som for tunnelvann.

Det forutsettes i søknaden at entreprenør ikke trenger å søke kommune om tillatelse etter kap. 15 i forurensningsforskriften dersom vann fra verkstedsrigg/vaskeplass føres via egen oljeavskiller til etablert renseanlegg, før utslipp til sjø.

4.3 FREMTIDIG VEGANLEGG (VASKE- OG OVERVANN)

4.3.1 Tunneler

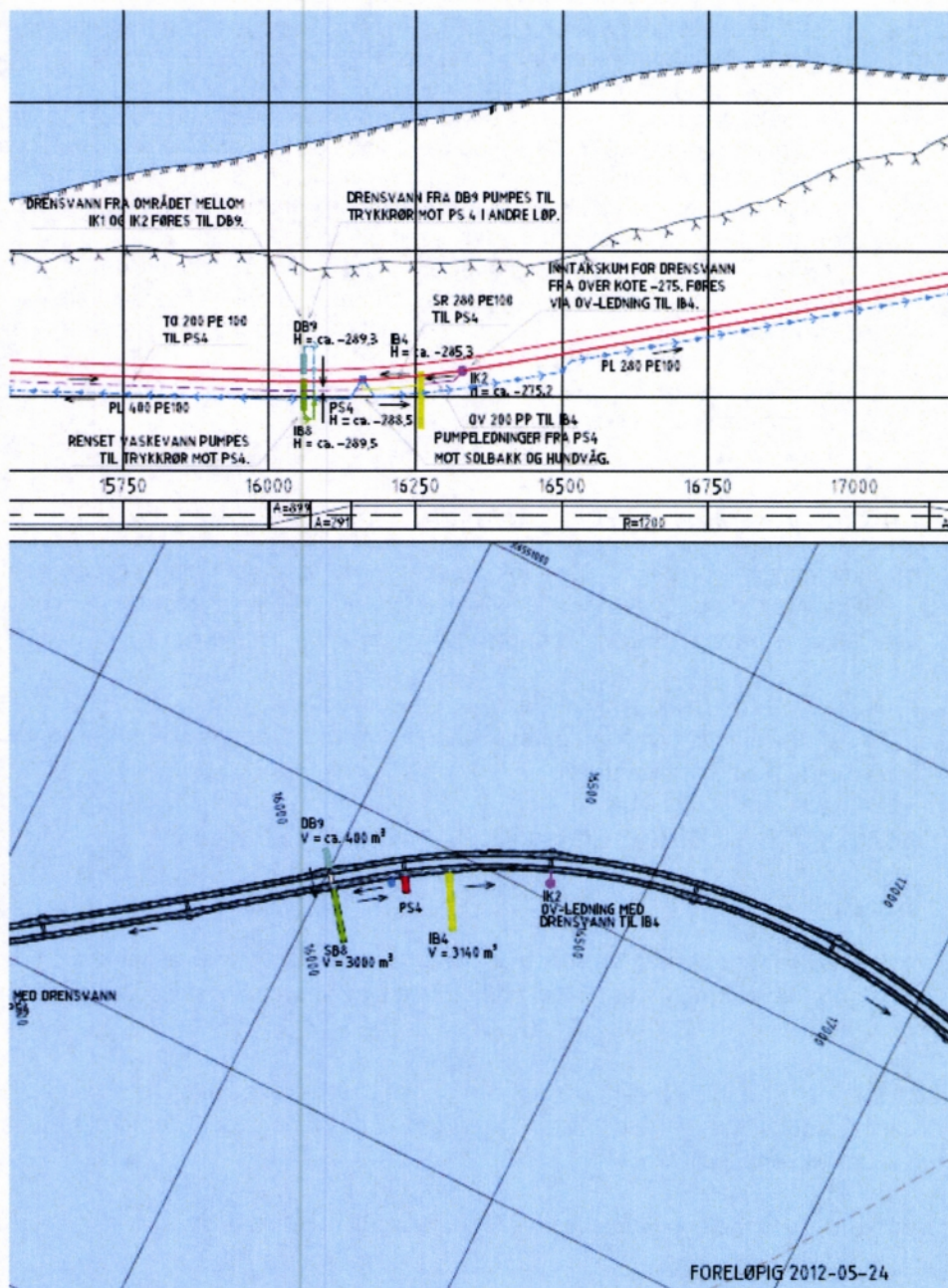
Det er planlagt at det etableres separate systemer for henholdsvis vaskevann og drengsvann i tunnelene. Vaskevann fra tunneler i drift omfattes av forurensningsloven, mens drengsvannet er rent.

Pumpesystemet som skal bygges skal pumpe vann ut fra tunnelene i to retninger. Drengssystemet utformes imidlertid slik at alt vann *kan* pumpes ut til den ene siden av tunnelen (sikkerhetstiltak).

Drengsvannet i tunnelene ledes uten sedimentering til ulike inntaksmagasiner, hvorfra det pumpes ut.

Tunnelenes vaskevann skal samles opp i renseanlegg som omfatter sandfang, oljeutskiller og sedimentasjonsbasseng. Vaskevannet går igjennom sandfang og oljeutskiller før det

renner over i et sedimentasjonsbasseng. I sedimenteringsbassenget skal vaskevannet ha en oppholdstid på minimum 2 uker (for å sikre tilstrekkelig sedimentering, samt nedbryting av såpekomponenter). Deretter skal det rensede vaskevannet føres til tunnelenes pumpesystem og føres ut sammen med drensvannet. Renset vaskevann blandes altså med rent drensvann og fortynnes før utslipp til resipient. Systemet er satt opp med en pumperate på 5 l/s fra rensebasseng til drenssystemet. Det gir en vannføring av vaskevann på ca. 5 l/s ved ensidig pumping, og på ca. 2,5 l/s i hver retning ved tosidig pumping. Ved ensidig pumping er vannføringen av drensvann 48,1 l/s (fortynning 1:10,6) og ved tosidig pumping er den 13,8 l/s mot Hundvåg (fortynning 1:6,5) og 34,3 l/s mot Solbakk (fortynning 1:14,7). Ulike fortynning ved tosidig pumping skyldes bl.a. at lavbrekket ikke ligger sentrert i tunnelen. Fortynningen reduserer risikoen for akutte effekter i resipienten.



Figur 7 Prinsippskisse for vannbehandlingssystemet i Solbaktunnelen.

Ved Solbakk er vannet planlagt ført ut i front av nytt utfyllt område (se tegning 02-GH01-801, 802 og 803). I motsatt ende av tunnelen, ved på Hundvåg, er det flere alternativer for utslippsløsning/-punkter og endelig valg blir trolig ikke tatt før kontrakt med entreprenør er underskrevet. Et alternativ er at vann fra tunnelen (drens- og vaskevann) føres i vertikalt stigerør (i boret hull) til Sandneset. En annen løsning er at vann fra tunnelen føres (sammen med vann fra dagsonen på Hundvåg) i boret hull til Lundsvågen. Det er med andre ord ikke fastlagt om tunnelvann skal føres til Sandneset eller til Lundsvågen. Alternativene er vist på tegning 03-GH01-700.

Uavhengig av løsning vil utløpsledning for vaskevann ledes til dykket utløp i sjø. For å sikre en god innblanding i vannmassene i resipient, slippes vannet ut på et dyp som er tilstrekkelig for å sikre god fortykning, men ikke dypere enn terskler i området. Ved utslipp under terskelnivå vil oppkonsentrering i bunnvannet kunne gi uheldige effekter. Sjø er generelt å betrakte som gode resipienter for utslipp av vann. Utslipp av vaskevann er begrenset til noen få ganger i året (se Tabell 3).

Brannvannet følger i prinsipp samme vei som vaskevannet. Behandling av avløp fra brannvann må vurderes i hvert enkelt tilfelle avhengig av vannets tilstand. Avløpsvannet transporteres til spesialmottak dersom det er forurenset.

Oljeavskilleren er dimensjonert slik at den kan holde væsken fra et tankbilhavari (40 m³). Væske fra tankbilvelt i tunnelen vil renne via tunnelens sluk, og følge samme vei som vaskevannet, men blir altså fanget opp i oljeavskilleren før den når sedimentasjonsbassenget.

4.3.2 Dagsoner (overvann)

Utslipp av vann fra de små dagsonene skal generelt gå via sandfang før utslipp til sjoresipientene.

På Hundvåg vil imidlertid overvann, som ikke føres ut sammen med tunnelvann i borhull til Lundsvågen, ledes via etablerte sedimenteringsdammer før utslipp i Skeisvika (det forutsettes at disse oppdimensjoneres dersom kapasiteten er for liten – må avklares med Stavanger kommune/Statens vegvesen). Dette vil hovedsakelig være vann fra tilgrensende gangveier.

Dagsonene i prosjektet er så små at saltavrenningen vil være svært begrenset. Noe salt vil renne av på overflaten og samles opp i jorden og vegetasjonen, og noe vil føres med overvannssystemet ut i resipient.

5 Miljørisikovurdering av utslipp

5.1 GENERELT

Det er gjennomført miljørisikovurdering (SHA/YM-015) av de planlagte utslippene, for å vurdere om utslippene vil ha uakseptable, negative effekter. Denne er lagt ved søknaden som eget vedlegg (vedlegg 1).

I risikovurderingen er det fokusert på utslippet i anleggsfasen, da dette utslippet, spesielt i prosjekter med så lange tunneler som her, forventes å gi størst effekt. Det er fokusert på suspendert stoff, olje, nitrogenforbindelser og pH. Vurderinger knyttet til hvert enkelt utslippspunkt er oppsummert i kapittel 5.2 og 5.3.

Foreslåtte utslippspunkter er vist i Figur 8 - Figur 10. Entreprisegrenser er angitt med sirkler på figuren, men også på tegning 00-B001-002.

Utslipp fra Buøy beskrives i egen utslippssøknad.

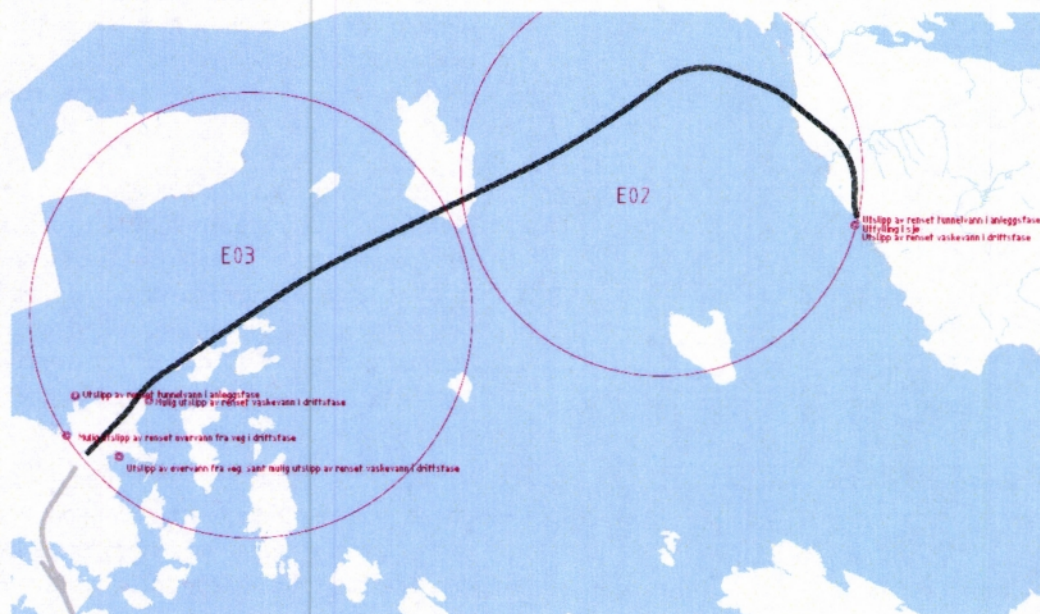
I miljørisikovurderingen av utslipp fra Rv 13 (SHA/YM-015) er aktuelle problemstillinger og resipienter vurdert for de ulike utslippspunktene. Foreslåtte rensekrav er oppsummert i de etterfølgende kapitler.



Figur 8 Planlagt utslippspunkt, Solbakk (entrepriese E02)



Figur 9 Planlagte utslippspunkter, Hundvåg (entreprise E03)



Figur 10 Planlagte utslippspunkter (oversiktsskisse for entreprise E02 og E03).

5.2 SOLBAKK (E02)– KRAV TIL UTSLIPP

<p>Utslipp til vann i anleggsperioden</p> <p><i>Det presiseres at Svv forutsetter at det ikke blir drift i oppdrettsanlegget på den nåværende plasseringen utenfor Solbakk, i de delene av anleggsperioden hvor det blir store utfyllingsarbeider i sjø.</i></p>	<p>Om lag halvparten av Solbaktunnelen er planlagt drevet fra Solbakk. Maksimale utslippsmengder er beregnet ut fra drift på to rigger (vil bare gjelde korte perioder da riggene vil ha en effektiv driftstid på ca. 50% av arbeidstiden). Ut fra dette anslås det at utslipp av vann fra driving av tunnelen fra Solbakk vil øke med lengden av tunnelen, fra ca. 12 l/s til ca. 38 l/s.</p> <p>Tunnelvannet skal samles opp og renses i sedimentasjonsbasseng og oljeutskiller før utslipp til sjø. Vann fra verkstedrigg skal renses i samme renseanlegg før utslipp i resipient.</p> <p>Foreslåtte utslippskrav:</p> <p>Olje: 50 mg/l</p> <p>Suspendert stoff: 400 mg/l</p> <p>Ammoniakk: Regulering av pH skal iverksettes dersom konsentrasjon av ammoniakk i resipient overskrider 25 µg/l, i avstand 20 m fra utslippspunkt. pH reguleres til intervallet 8-10.</p> <p>Vannet skal slippes ut slik at man får best mulig innblanding i vannmassene, på 5 meters dyp eller inne på fyllingen slik at vannet filtreres og spres gjennom utlagte steinmasser. Det vurderes videre om utslippet kan skje innenfor siltgardin dersom dette skal etableres i forbindelse med utfylling i sjø i dette området (blir vurdert i forbindelse med egen søknad om utfylling).</p>
<p>Utslipp av vann i driftsperioden</p>	<p>Vaskevann fra deler av Solbaktunnelen vil etter det som nå er planlagt samles opp og føres til sjø ved Solbakk. Utslipet vil sannsynligvis skje i nærheten av utfyllingsområdet. Vaskevann fra tunnelen utgjør anslagsvis 2,5 l/s (se kap. 4.3.1).</p> <p>Vaskevannet skal samles opp og renses i sedimentasjonsbasseng før utslipp til sjø. Utslipp skal skje slik at man får god innblanding i vannmassene.</p> <p>Overvann fra dagsone føres via sandfang og inn på stikkrenner som går videre ut i sjø.</p>

<p>Overvåking i anleggsperioden</p>	<p>Overvåking av vannkvalitet i resipient ved utslippspunkt;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Det skal tas prøver av vann fra renseenhet for tunnelvann. <p>Overvåking av utfyllingsarbeider;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Det blir utarbeidet eget prøvetakingsprogram for anleggsfase. Dette er beskrevet i kap. 6.
-------------------------------------	---

5.3 HUNDVÅG NORD (E03) - KRAV TIL UTSLIPP

<p>Utslipp av vann i anleggsperioden</p>	<p>Det er planlagt at ca halvparten av Solbakktunnelen skal drives fra Hundvåg nord. Maksimale utslippsmengder er beregnet ut fra drift på to rigger (vil bare gjelde korte perioder da riggene vil ha en effektiv driftstid på ca. 50% av arbeidstiden).. Ut fra dette anslås det at utslipp av vann fra driving av tunnelen fra Hundvåg vil øke med lengden av tunnelen, fra ca. 12 l/s til ca. 33 l/s.</p> <p>Tunnelvannet skal samles opp og renses i sedimentasjonsbasseng og oljeutskiller før utslipp til sjø. Vann fra verkstedrigg skal renses i samme renseanlegg før utslipp i resipient.</p> <p>Foreslåtte utslippskrav:</p> <p>Olje: 50 mg/l</p> <p>Suspendert stoff: 400 mg/l</p> <p>Ammoniakk: Regulering av pH skal iverksettes dersom konsentrasjon av ammoniakk i resipient overskrider over 25 µg/L, i avstand 20 m fra utslippspunkt. pH reguleres til intervallet 8-10.</p> <p>Vannet skal slippes ut slik at man får best mulig innblanding i vannmassene i sjøen og av hensyn til ålegraslokaliteter som er registrert i området, på 10 meters dyp.</p> <p>Utslippspunktet skal legges rett ut for eller øst for utstikkeren ved Kuneset, området øst for.</p>
<p>Utslipp av vann i driftsperioden</p>	<p>Vaskevann fra deler av Solbakktunnelen vil etter det som nå er planlagt samles opp slippes til sjø</p>

	<p>ved Hundvåg nord. Vaskevann fra tunnelen utgjør anslagsvis 2,5 l/s (se kap. 4.3.1).</p> <p>Vaskevannet skal samles opp og renses i sedimentasjonsbasseng før utslipp til sjø. Utslipp skal skje slik at man får god innblanding i vannmassene.</p> <p>Tunnelvannet skal enten slippes ut i sjø ved Sandneset eller i Lundsvågen.</p> <p>Deler av overvann fra dagsonen føres via eksisterende rensedammer til Skeisvika. Resten av dagsonevannet vil føres via borhull som sannsynligvis får utløp i Lundsvågen.</p>
<p>Overvåking i anleggsperioden</p>	<p>Overvåking av vannkvalitet i resipient ved utslippspunkt;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Det skal tas prøver av vann fra rensenhet for tunnelvann. <p>Overvåking av utfyllingsarbeider;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Det blir utarbeidet eget prøvetakingsprogram for anleggsfase. Dette er beskrevet i kap. 6.

6 Utslippskrav, overvåking og rapportering i anleggsfasen

6.1 FORESLÅTTE UTSLIPPSKRAV I ANLEGGSFASEN

Det blir stilt krav om at entreprenør skal rense tunnelvann før utslipp. Baser på vurderinger av resipientenes sårbarhet er det utarbeidet et forslag til rensekrav for

- suspendert stoff (ukesmiddel, 400 mg/l)
- total olje (THC) (ukesmiddel, 50 mg/l)

for de ulike utslippsstedene (vist i kapittel 5, samt på Figur 8 - Figur 10).

De foreslåtte kravene er basert på en vurdering av innblanding i resipient og krav som er stilt til tilsvarende utslipp i andre prosjekter.

Det foreslås i tillegg et overvåkingsprogram i sjø utenfor utslippspunktene, som skal sikre at belastningen på resipientene ikke blir uakseptabel. Dette er beskrevet i kap. 6.2. Foreslått tiltaksgrense for konsentrasjoner av ammoniakk i sjø, knyttet til den byggherrestyrte overvåkingen;

- ammoniakk (NH₃) (målt i sjø, 25 µg/l)

6.2 OVERVÅKING OG OPPFØLGING I ANLEGGSFASEN

6.2.1 Entreprenør

Entreprenøren vil bli pålagt miljøovervåking av egne anleggsaktiviteter. Her inngår målinger med håndholdt utstyr, uttak og analyse av vannprøver, dokumentasjon og måling av vannmengder ført til utslipp. Dette innarbeides i miljørapporter som forelegges i byggemøtene.

Kontrollrutiner for drift av anlegget, samt måling av slamnivå (som sikrer at kritisk vannnivå opprettholdes) og vannmengder skal innarbeides i entreprenørens kontrollplaner.

Entreprenør skal måle og dokumentere vannmengder som føres til utslipp. Dette skal gjøres ved hjelp av automatisk vannmengdemålinger.

Entreprenør skal ta ut ukeblandprøver av rensset anleggsvann som føres til utslipp, med vannmengdeproposjonal vannprøvetaker. Vannprøvetakeren settes opp med uttak av ca. 4 – 6 delprøver per døgn til en samledunk for ukeprøve. Ukeblandprøvene skal analyseres for;

- Total olje (THC), analyser skal gjøres på homogeniserte prøver
- Partikler (SS)
- pH
- Nitrogen (T-N)

Resultater skal foreligge senest 7 dager etter prøven er levert.

For intern kontroll skal det i tillegg samles opp og analyseres en en-måneders blandprøve for enkelte metaller (aluminium, arsen, bly, kadmium, kvikksølv, kobber, sink, krom og nikkel) og PAH.

Håndholdt utstyr for måling av pH, ledningsevne og turbiditet skal være på anlegget. Ved hjelp av dette skal entreprenør skal utføre daglig kontroll av renseløsning for anleggsvann fra tunnelen og dokumentere målinger og visuelle vurderinger av utløpsvann for:

- pH
- temperatur,
- ledningsevne
- turbiditet

Innsamlede registreringer skal samles i miljøperm.

Det foreslås at prøvetakingsprogrammet revideres etter ett års anleggsvirksomhet, slik at det kan gjøres justeringer av for eksempel hyppighet, dersom utslippskonsentrasjonene viser seg å være stabile/ustabile og akseptable/uakseptable. Dette gjøres i samarbeid med byggherre og forurensningsmyndighet.

Ved utslipp som overstiger angitte rensekraav eller mistanke om svikt i renseløsning skal det utføres miljøbefaring med målinger og evt. uttak av vannprøve i sjøen utenfor anleggsområdet. Byggherre skal informeres og bistå.

Renseanlegget skal være i drift så lenge rensing er påkrevet. Entreprenøren er ansvarlig for renselanleggenes drift i denne perioden. Entreprenøren er også ansvarlig for oppsamling og avhending av alt slam fra rensprosessen.

Før anlegget settes i drift skal det foreligge en detaljert driftsinstruks samt navn og telefonnummer til de som er ansvarlige for drift, kontroll og vedlikehold av renselanlegget.

Entreprenør skal ha en beredskap som gjør det mulig å iverksette pH-justering av utslippsvann i løpet av 24 timer. En evt. pH-justering kommer til anvendelse dersom den byggherrestyrte overvåkingen i sjø, viser at konsentrasjonen av ammoniakk i sjø overskrider 25 µg/l, i en avstand 20 m fra utslippspunkt. Byggherre er ansvarlig for å kommunisere dette til entreprenør.

Renseløsninger for anleggsvann fra tunneldriving skal tømmes for slam før kritisk nivå (som sikrer renseløsningens funksjon) overskrides. Inspeksjon og tømming skal noteres i miljøperm. Før tømming skal det utføres en vurdering av slamkvaliteten for å bestemme

disponering. Slam fra renseanlegget skal håndteres som forurenset avfall dersom ikke annet kan dokumenteres (slammet skal analyseres for miljøgifter som dokumentasjon).

6.2.2 Byggherrestyrt

Anleggsfase

Siden sjøvann har god bufferevne og tåler utslipp av vann med høy pH godt, er det i utgangspunktet ikke lagt opp til utslippskrav knyttet til pH i tunnelvann. Det er heller ikke lagt opp til nitrogenrensing av vannet, selv om det må påregnes at nitrogeninnholdet vil være høyt. Det legges i stedet opp til et overvåkingsprogram for resipientene, som sikrer at det iverksettes tiltak mot at andel ammoniakk ikke blir for høy i forhold til tåleevne. Dette vil gi en bedre beskyttelse av resipienten sammenlignet med fjerning av nitrogen, som er vanskelig å få til på en effektiv måte. Det foreslås derfor at byggherre står ansvarlig for at det jevnlig tas ut vannprøver fra resipienten, rett ved utslippspunktene, samt ved ytterligere to punkter ca. 20 meter fra utslippspunktet (prøvepunkter blir kartfestet før anleggsstart, slik at resultatene fra analysene blir sammenliknbare). Det foreslås at det som et minimum tas vannprøver en gang hver måned, men at hyppigheten vurderes dersom resultatene fra entreprenørens egen overvåking tilsier at dette er nødvendig. Det kan også være nødvendig å revurdere hyppigheten dersom forutsetningene for drivingen av tunnelene endres på en måte som tilsier at risiko for skadelig utslipp blir høyere. For å dokumentere dagens tilstand, foreslås det at det tas ut enkelte vannprøver før anleggsstart, og da gjerne over en lengere periode siden anleggsperioden vil pågå gjennom flere årstider. Resultatene fra prøvetakingen i anleggsfasen skal benyttes for å vurdere om man må pålegge entreprenøren endringer i sitt vannbehandlingsanlegg, f.eks. å pålegge entreprenøren justering av pH på vannet som slippes ut, slik at man unngår ammoniakkdannelse.

Parametre som skal undersøkes vil være;

- Suspendert stoff
- pH
- T-N
- NH₃

Eventuelle overvåking knyttet til utfylling i sjø beskrives i egen rapport som omhandler utfyllingen. Overvåkingsprogrammet for utfyllingen i sjø ved Solbakk, må imidlertid nødvendigvis ses i sammenheng med det som presenteres her, siden dette arbeidet vil ha mye av den samme påvirkningen på resipienten. Det vil dessuten kunne bli vanskelig å skille påvirkningen fra de to hendelsene fra hverandre. Den kontinuerlige turbiditetsovervåkingen for utfyllingen i forberedende entreprise (tidligere beskrevet i oversendt utfyllingssøknad, ref. saksnr. 12/7637), vil bli videreført til hovedutfyllingen i entreprise E02.

Driftsfase

I driftsfase er det aktuelt å overvåke vannkvalitet ut fra renseanlegg for tunnelvann. Det foreslås at det tas vannprøver fra sedimentasjonsbassenget (evt. fra rørsystemet som fører vaskevann over i drencsystemet), i etter en av de første helvaskene som gjennomføres av det fremtidige veganlegget. Parametre som skal undersøkes bør velges ut for analyse avhenger av rapporten som legges fram fra prosjektet som Svv har hatt gående i 2011/2012, og som blir klar i løpet av sommer/høst 2012. Videre oppfølging avhenger av resultatene fra første analyserunde.

Generelt

Det vil utarbeides jevnlige rapporter til fylkesmannen i henhold til krav som fylkesmannen stiller. Rapporter vil inneholde beskrivelse av gjennomførte arbeider og overvåkingsresultater. I tillegg skal det utføres avviksrapportering ved vesentlige avvik

7 Beredskapsplan

Entreprenøren skal utarbeide egen beredskapsplan for ytre miljø (uhell, utslipp til vann, funn av ukjent grunnforurensning, osv). Beredskapsplanen skal inkludere varslingsrutiner til forurensningsmyndighet og byggherre.

Beredskapsplan skal legges frem for byggherre før oppstart.

I driftsorganisasjonen må det bygges inn nødvendig beredskap med hensyn på teknisk svikt av utstyr, alle sentrale pumper, ventiler og andre sentrale komponenter må ha nødvendige reservedeler. Det skal være organisert beredskap med varslingsrutiner etc i tilfelle uforutsette utslipp skulle skje. Beredskapen må beskrive avbøtende tiltak knyttet til de ulike hendelsene. Det skal legges opp til en beredskap som sikrer god vinterdrift.

Det blir stilt krav til entreprenør om at kjemikalier som blir benyttet på en slik måte at det kan medføre fare for forurensning skal være testet for nedbrytbarhet, toksisitet og akkumulerbarhet. Testing skal utføres av laboratorier som er godkjent i samsvar med Good Laboratory Practice (GLP) og/eller akkreditert ihht NS-EN/IEC 17025:1999. Virksomheten plikter å ha et system for substitusjon av kjemikalier (Substitusjonsplikten).

8

Referanser

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

Aquateam 2007. Rapport nr. 06-039: Oppdatering av bakgrunnsdata og forslag til nye normverdier for forurenset grunn

Bjørnå, Ragnhild, 2010, Fyllitthåndtering i Rogaland, (<http://www.miljoringen.no/filopplast/filer/2010-11-17%20nr%205%20Ragnhild%20Bj%C3%B8rn%C3%A5.pdf>)

Blue Planet, 2010, Overvåkning Rogaland, Rapport 1, September 2010

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

COWI, E6 Skaberud-Kolomoen. Beskyttelse av vannmiljø. Statens vegvesen, region Øst. 2005.

French-McCay (2004). Oil spill impact modelling: Development and validation.

Fylkesmannen i Rogaland (2002). Tiltaksplan for opprydding av forurensete sedimenter i Stavanger Havn

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

Hjermann (2007). Fish and oil in the Lofoten- Barents Sea system: synoptic review of the effect of oil spills on fish populations

Karttjenesten Naturbase http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp

Karttjenesten Vannmiljø <http://vannmiljo.klif.no/>

Karttjenesten Vann-nett <http://vann-nett.nve.no/saksbehandler/>

Meland, S. (2012). Tunnelvann – En kilde til vannforurensning

National insitute for Public Health and the Environment/ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) (2001). Technical evaluation of the Intervention Values for Soil/sediment and Groundwater: Human and ecotoxicological risk assessment and derivation of risk limits for soil, aquatic sediment and groundwater. RIVM report 711701 023.

NIVA (2010). Marinbiologiske undersøkelser i forbindelse med oljeutslipp fra M/S Full City
Undersøkelser av flora og fauna i littoral- og sublittoralsonen

NIVA (2010). *Revisjon Håkvikvassdraget. Miljøriskovurdering knyttet til forurensning fra tunnelvann, avrenning fra steintipper og riggplasser*

NIVA (2003) Kjemisk tilstand i vegnære innsjøer. Påvirkning fra avrenning av vegsalt, tungmetaller og PAH.

NIVA (1998), Avrenning av nitrogen fra tunnelmasse. 3920-98

Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09, august 2009.

Roseth, R. og Meland, S. (2006) Forurensning fra sterkt trafikkerte vegtunneler. Rapport 2006. Bioforsk og Statens vegvesen.

Varela (2006). The effect of the "Prestige" oil spill on the plankton of the N-NW Spanish coast.

Weideborg, Mona, (2010)

http://faggruppeba.no/ikbViewer/Content/808452/02_Weideborg_Mona.pdf

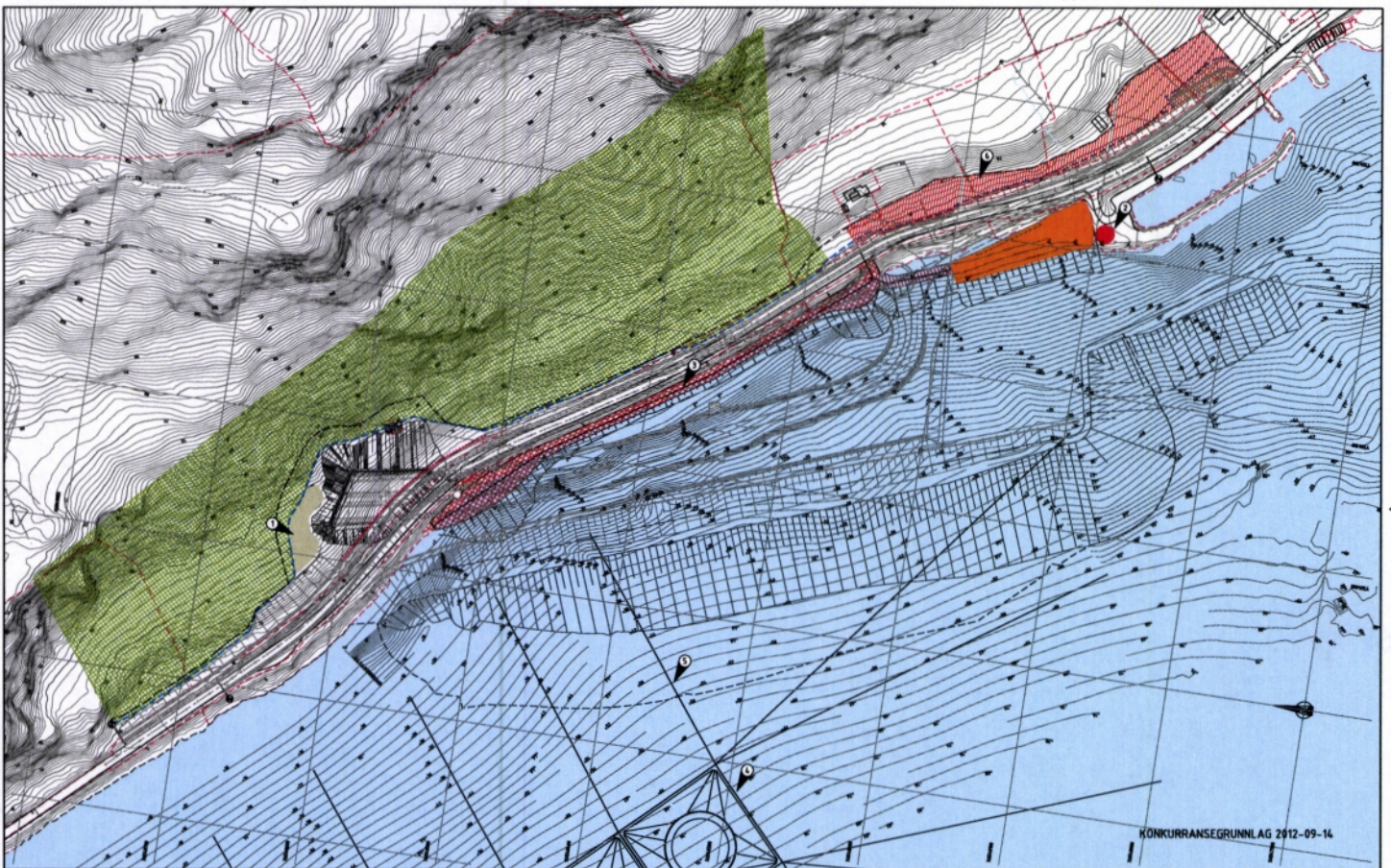
Weideborg, M. (2006) Tunneldrift og ytre miljø. Aquateam, 2006.

Wist, Ingunn, (2010) Søknad om utslippstillatelse fra midlertidig anleggsdrift og utslipp i driftsfasen, E39 Svegatjørn – Rådal

Norconsult (2012) SHA/YM-015 Risikovurdering av utslipp, Rv 13 Ryfast.

Vedlegg 1

Tegninger



KONKURRANSEGRUNNLAG 2012-09-14

TEGNFORKLARING

AREALER

- Mellomlagring av fjennmasser til naturlig revegetering
- Tappertiden lagres i røtter på maks 1,5 m uten komprimering
- Rigger/side/mellomlagring etablert i E01
- Urtfyllingsareal etablert i E01
- Mellig rigger/side/mellomlagring etablert i E02
- Viktig naturtype (ref. Naturbase.no)

LENER/SYMBOLER

- Eidsbegrensning
- Reguleringsgrense
- Høstgrense
- høst foretatt i E01
- Tusenbrøyta

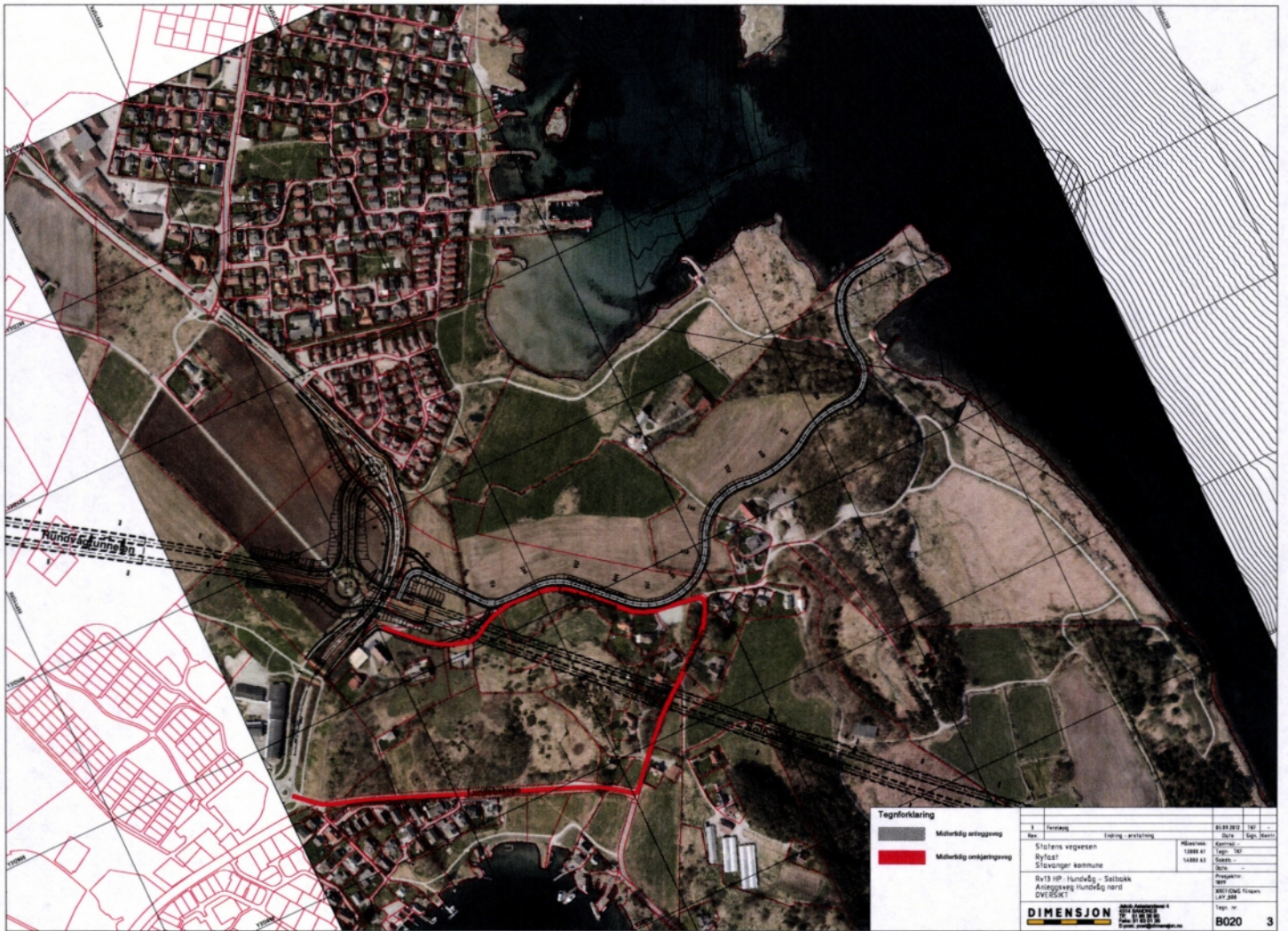
MERKADER

- Mellomlagring av fjennmasser lagret i E01
- Tusenbrøyta sikres i anleggsplassen. Inngang i denne sønen betelages.
- Urtfyllingsareal E01
- Akvakulturanlegg i sjø
- Forbedring av akvakulturanlegg i sjø (løskerk/jetting)
- Tiltaks/mellomlagring skal gøres i samsvar med byggherre og etter råd fra landskapsarkitekt

RENVISNING

- 1. Fasadetegn nr. Y01-001, Y02-001, Y03-001, Y03-002

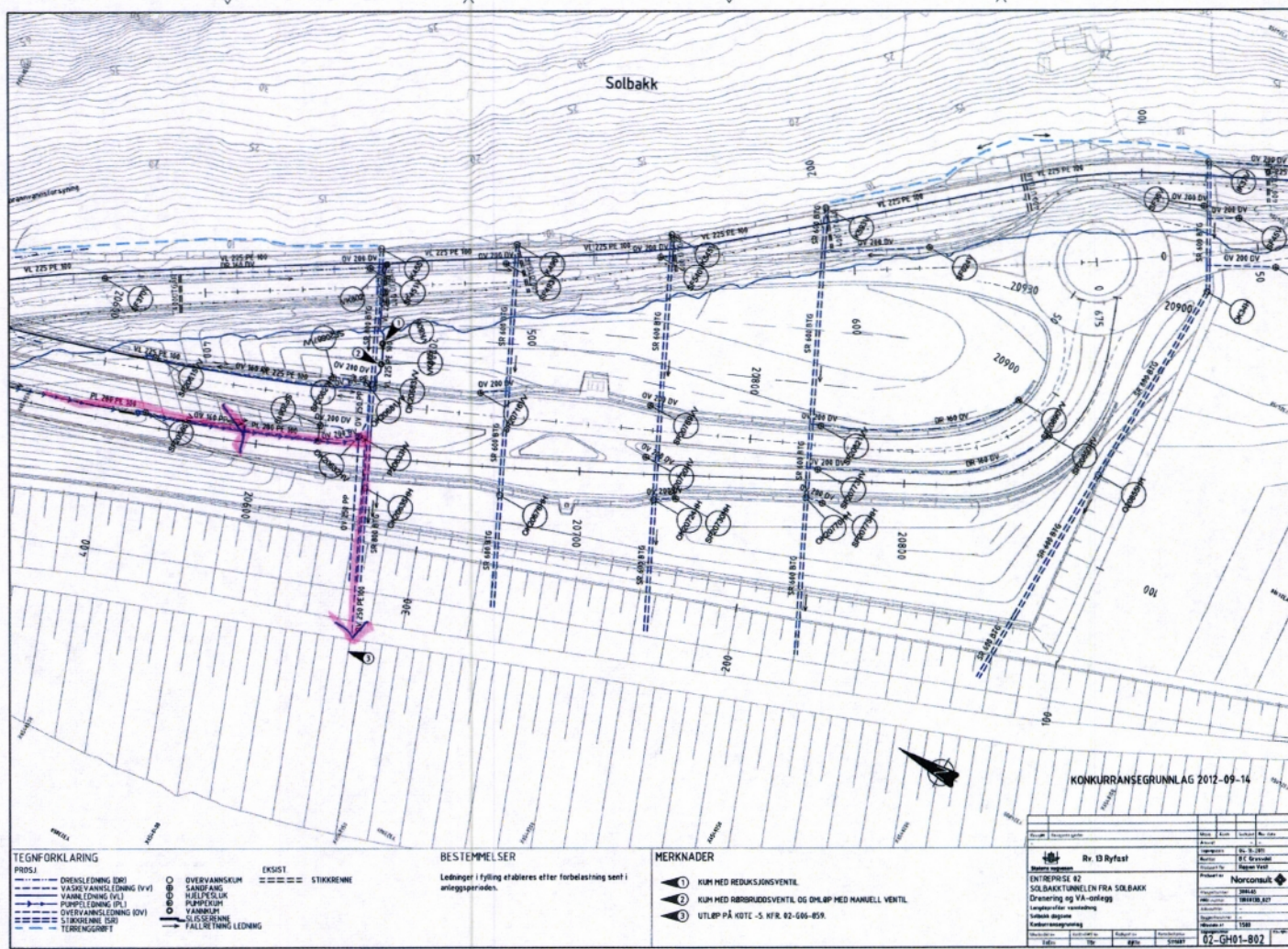
Dato: / /		Skrevet av: / /		Kontrollert av: / /	
Tegnet av: / /		Tegnet av: / /		Tegnet av: / /	
Rv. 13 Ryfast					
ENTRUPPISSE 02					
SOLBAKKTUNNELN FRA SOLBAKK					
Rigg- og merkelegningsplan					
Tegnet av: / /					
Kontrollert av: / /					
Skalering: 1:1000					
Bladnummer: 02-201-001					



Tegnforklaring

	Målbildig utkjøringsveg
	Målbildig omkjøringsveg

1	ferries	01.01.2012	101	-
Rev.	Endring - avvikling	01.01.2012	102	101
	Statens vegvesen	10000 AT	103	
	Ryfoss	10000 AT	104	
	Sleivanger kommune	10000 AT	105	
	8x15 m Hundvåg - Saltbakk			
	Arbeidsveg Hundvåg nord			
	DVERSKET			
DIMENSJON				
B020				



TEGNFORKLARING

PROSJ
 --- DRENSLEDDING (DR)
 --- VASSRETNINGSLEDDING (Vv)
 --- VANNLEDDING (Vv)
 --- POMPLEDDING (PL)
 --- OVERVANNLEDDING (OV)
 --- STIKKELINJE (SR)
 --- TERENNGRENSET

OVERVANNSKUM
 SANDFANG
 HJULPELLEK
 PUMPELØS
 VANNLØS
 SLOTTORING
 FALLRETNINGSLEDDING

EKSIST
 STIKKELINJE

BESTEMMELSER

Ledninger i fylling etableres etter forbelastning sent i anleggspåreiden.

MERKNADER

- 1 KUM MED REDUKJONSVENTIL
- 2 KUM MED ÅBRUDDSVENTIL OG DRØP MED MANUELL VENTIL
- 3 UTLØP PÅ KOTE -5 NFR. 82-606-85R.

KONKURRANSEGRUNNLAG 2012-09-14	
Prosjekt	Rv. 13 Rytest
Prosjekt nr.	ENTREPRISE 82
Prosjekt navn	SOLBAKK TUNNELN FRA SOLBAKK
Prosjekt type	Drainering og VA-anlegg
Prosjekt fase	Langtidsplan for utarbeidelse
Prosjekt status	Utsatt til utarbeidelse
Prosjekt ansvar	02-GH01-802

