

Miljørisikovurdering for utslipp til vann i anlegg- og driftsfasen

E39 Bogstunnelen tunneloppgradering

Sammendrag

Før oppstart av tunneloppgraderings-prosjektet vil Statens vegvesen sende Statsforvalteren i Vestland en forespørsel om det er nødvendig med tillatelse til utslipp av vann i anlegg- og driftsfasen.

Det er utarbeidet en miljørisikovurdering for hvordan tunneldrivevann og tunnelvaskevann planlegges håndtert i henholdsvis anleggsfasen og driftsfasen.

Vurderingen inneholder en faglig vurdering om resipienten Sognefjorden og Vadheimsfjorden og hvilke miljøkonsekvenser utslipp av tunneldrivevann og tunnelvaskevann kan ha i forhold til omkringliggende miljø samt tiltak for å redusere virkningene.

Statens vegvesen sin vurdering er at risikoen for miljøvirkninger vil være lav når en legger til grunn følgende forslag til krav/tiltak:

-Tunneldrivevann; krav om containerbasert renseanlegg med utslipp kun ved Teigen/Sognefjorden. Grenseverdier på utslippsvann på 200 mg/l suspendert stoff og mindre enn 5 mg/l olje.

-Tunnellvaskevann i driftsfasen; En mindre oppgradering av VA-anlegget i tunnelen med nye dykkerter og justering av dreneringsrør gjør at driftsforholdene forbedres og at VA- systemet bedre kan håndtere slampartikler samt utslipp av giftige og brannfarlige væsker ved trafikkuhell. Videre legges det til grunn ved tunnelvask egne rutiner for kosting, tømning av sandfangskummer og at det ikke benyttes såpe til selve tunnelen, kun til lys og teknisk skap o.l.

1. Innledning

Statens vegvesen skal oppgradere E39 Bogstunnelen i Høyanger kommune, Vestland fylke.



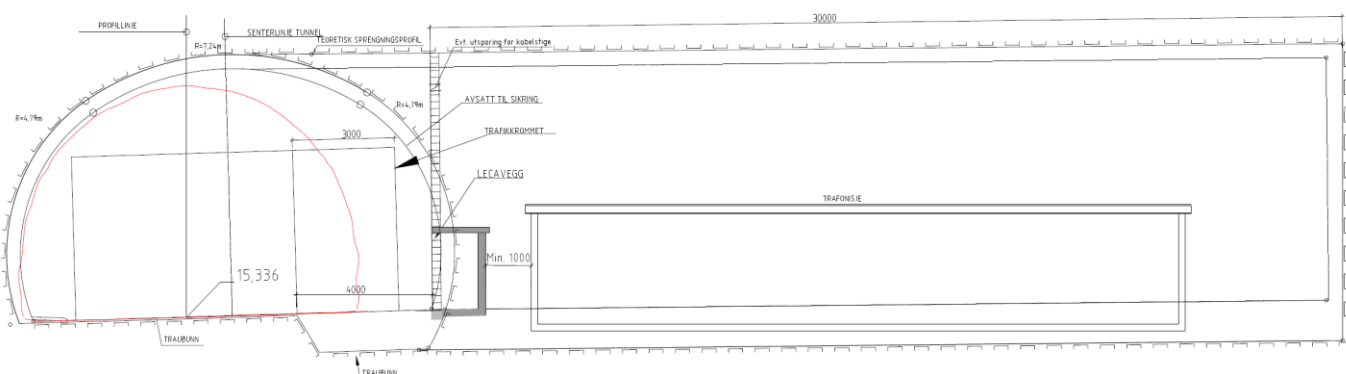
Tunnelen er fra 2004, ca. 3500 meter lang og har ett løp. Tunnelen har en årsgjennsnittstrafikk (ÅDT) på ca. 2000 hvorav -20 % er tungtrafikk. Maksimal stigning i tunnelen er 1 %. Standarden på tunnelen er per i dag relativt god, men er ikke i henhold til krav i tunnelsikkerhetsforskriften for en del forhold som er listet opp i en tiltaksplan for tunneloppgraderingen

Anlegget er planlagt med oppstart ca. sensommer 2024 og med en anleggsperiode på ca. 2 år.

Arbeidet i prosjektet omfatter oppgradering av elektriske og styringstekniske installasjoner, anleggs- og byggtknikk i og ved tunnelen, samt trafikkavvikling i tunnelen.

Det skal blant annet foretas en delvis oppgradering av VA-anlegget i tunnelen, slik at det kan håndtere slam/partikler samt utslipp av giftige og brannfarlige væsker ved trafikkuhell på en bedre måte.

Videre skal det etableres tre nye tekniske bygg i tunnelen. For disse er det nødvendig å sprengte ut fjellrom med 30 meters lengde og profil T10,5. Total sprengningsmengde i tunnelene er ca. 11 225 m³.



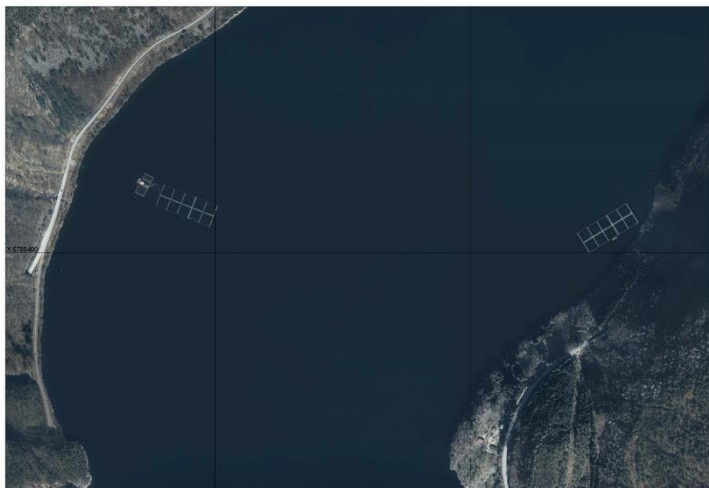
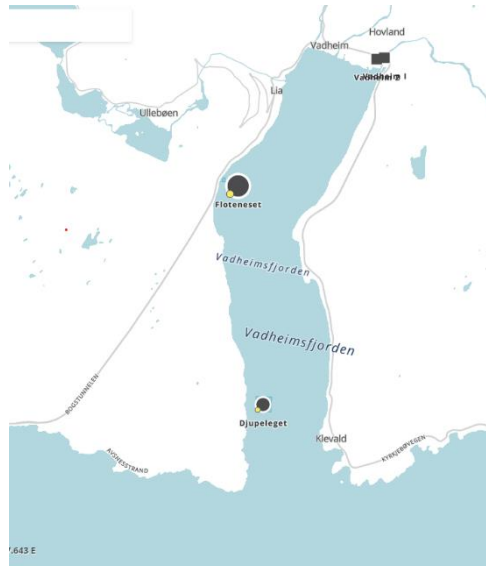
2. Miljø og bruksinteresser i området

2.1 Tilliggende sjøområder; Vadheimsfjorden og Sognefjorden

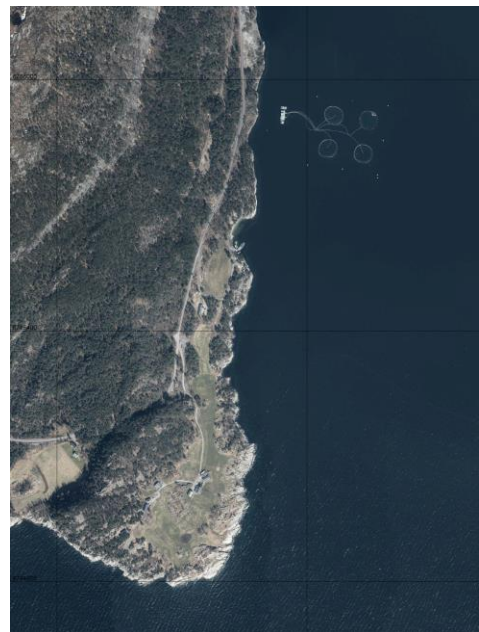
Tunnelen har portalområde i vest tilliggende til Sognefjorden, i øst er portalområdet tilliggende til Vadheimsfjorden.

I Vadheimsfjorden ligger to oppdrettsanlegg:

- Lokaliteten Flotneset 21335. Konsesjonshaver er Aller Aqua Norway AS.
- Lokaliteten Djupeleget 21336. Konsesjonshaver er Tombre Fiskeanlegg AS.

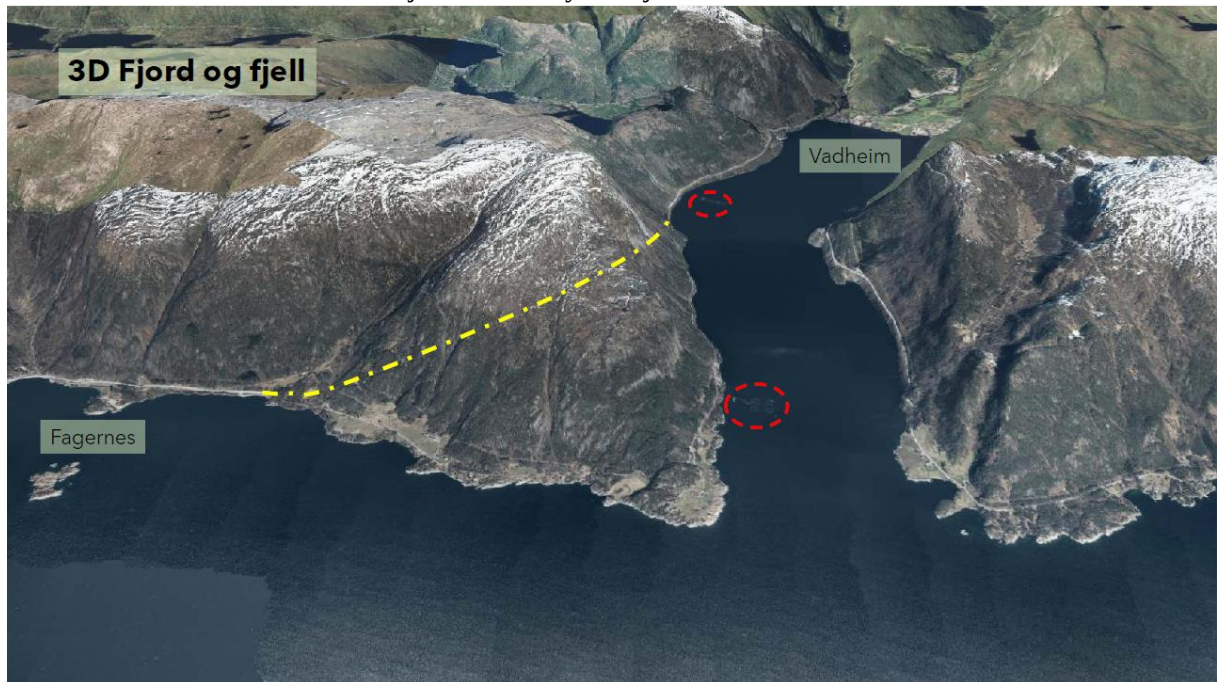


Lokaliteten Flotneset rett utenforbi tunnelportalområdet Bugen



Lokaliteten Djupeleget.
Tunnelportal- området ved Teigen i vest

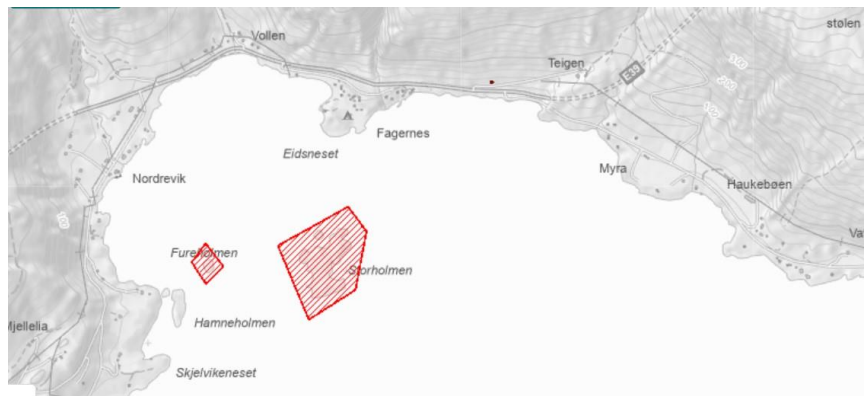
Det er bratt ut i sjøen slik at dybden ved oppdrettsanleggene ligger ved rundt 150 meter dybde. Videre ut til midten av Vadheimsfjorden øker dybden jevnt til ca. 250 meter.



2.2 Arter av nasjonal forvaltningsinteresse ved portalområdene til Bogstunnelen

Område	Artsnavn	Klassifikasjon
I Vadheimsfjorden utenfor tunnelportal ved Bugen	Hettemåke	Kritisk truet (CR)
Midtveis i Vadheimsfjorden utenfor tunnelportal ved Bugen	Storskarv	Nær truet (NT)
I Vadheimsfjorden ved Utsikten	Havelle	Nær truet (NT)
I Vadheimsfjorden utenfor tunnelportal ved Bugen	Fiskemåke	Sårbar (VU)
I Vadheimsfjorden utenfor tunnelportal ved Bugen	Gråmåke	Sårbar (VU)
I Vadheimsfjorden utenfor tunnelportal ved Bugen	Svartand	Sårbar (VU)
I Sognefjorden utenfor tunnelportalen ved Teigen	Makrellterne	Sterkt truet (EN)
På øya Storholmen sørvest for tunnelportalen ved Teigen	Hettemåke	Kritisk truet (CR)
Omtrent 500 m vest for tunnelportalen ved Teigen	Skorpefylltav	Nær truet (NT)

Øya Storholmen rett sør-vest for tunnelortalområdet er også vernet som naturreservat; Storholmen naturreservat



Innerst i Vadheimsfjorden kommer det ut to vassdrag med laks og sjørret, Ytredalselva og Indredalselva (Hovlandselva). Begge elvene har reduserte bestander av sjørret, mens laksebestanden er vurdert til å være kritisk eller tapt i Indredalselva og dårlig i Ytredalselva. Vassdraget er utsatte for flere påvirkninger, f.eks. forsuring, rømt fisk, lakselus, jordbrukstilsig og vassdragsreguleringer.

2.3 Resipientforhold; Vadheimsfjorden og Sognefjorden

Vadheimsfjorden er en 5,5 km lang smal sidearm til Sognefjorden. Vannforekomsten heter i Vann-Nett 0280022000-C Vadheimsfjorden.

Den har bratte sider og et relativt flatt midtparti som skråner gradvis i sørlig retning ut mot munningen til Sognefjorden. Det er ingen terskel mellom Vadheimsfjorden og Sognefjorden.

Vadheimsfjorden er klassifisert som en ferskvannspåvirket beskyttet fjord.

Vannforekomsten er registrert med svært god økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand i Vann-nett og antracen og benzo(g,h,i)perylene i sediment. Se data: Hardanger- og Sognefjorden (Vestland) (vann-nett.no). Vannforekomsten er også registrert som rød på risiko om miljømål blir nådd - e.g. nye tiltak nødvendig for å nå god miljøtilstand

Påvirkning fra utslippskilder i området er i hovedsak utslipp fra avløpsanlegg og diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett i fjorden.

De to matfiskanlegg på lokalitetene Floteneset og Djupeleget har en kapasitet på 3120 tonn MTB.

Sognefjorden er en 205 km lang fjord , med største dybde 1303 meter.

Vannforekomsten heter i Vann-Nett 0280020100-1-C Sognefjorden.

Sognefjorden er klassifisert som beskyttet kyst/fjord.

Vannforekomsten er registrert med god økologisk tilstand i Vann-nett.

Kjemisk tilstand er registrert som dårlig.

Statsforvalteren i Vestland har startet arbeidet med marint vern av fjorden.

Strømforhold:

Vanligvis vil hovedstrømmen i større norske fjorder gå innover fjorden på sørsida og utover fjorden langs nordsiden, på grunn av jordrotasjonen (Coriolis-effekten).

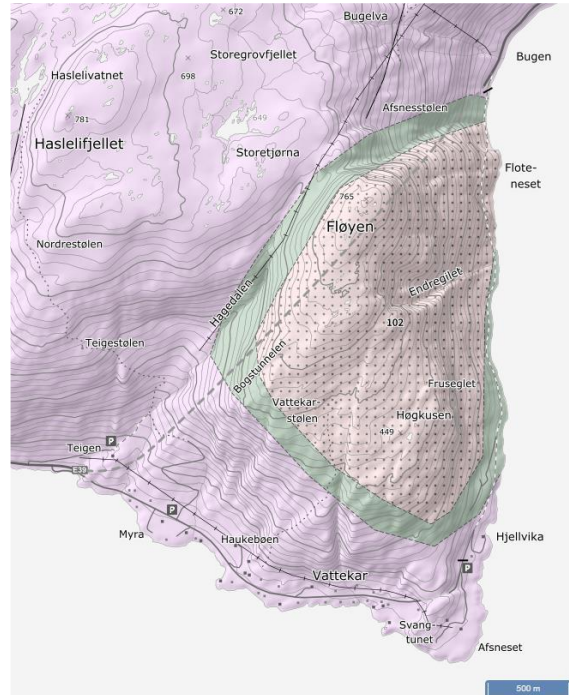
3. Anleggsarbeid ved tunneloppgraderingen og mulige utslipp av forurensing til resipient

Sprengningsarbeider

Tidsperiode for sprengningen av fjellrom er ikke konkret fastsatt da dette vil være opp til entreprenør. Erfaringsmessig vil entreprenør utføre arbeidet med sprengningsarbeidene i en konsentrert periode. Trolig vil det være en sprengningsperiode på ca. et halvt år fra høsten 2024 til våren 2025.

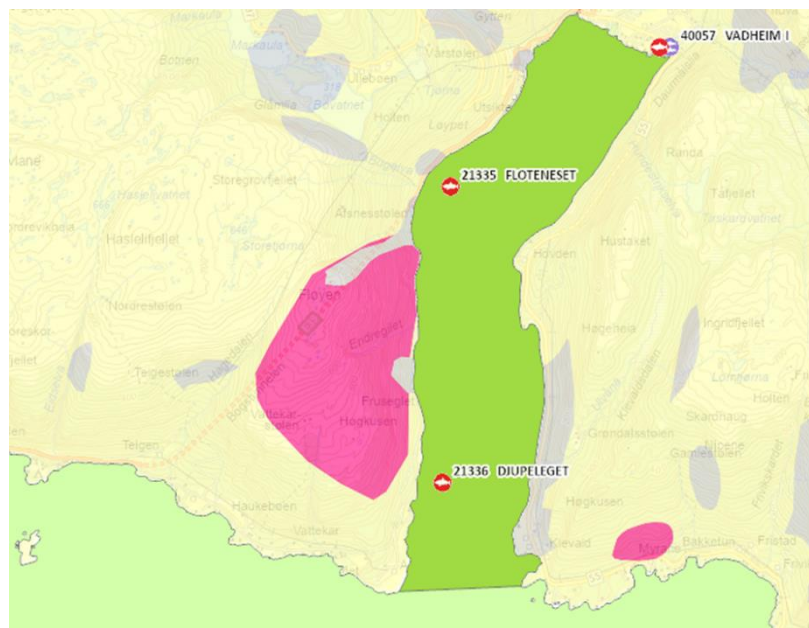
I tillegg vil det være mindre sprengningsarbeider i tunnelen og dagsonene med grøfter og grunnarbeid for nytt teknisk bygg.

Ifølge NGUs berggrunnskart (Figur 3) består bergartene langs tunneltraseen av granittisk ortogneis (lilla), metasuprakrustaler (grønn) og øyegneis (prikkete) [1]. Dette skal stemme med det som ble observert ved en hovedinspeksjon av berg og bergsikring av Statens vegvesen i 2023.



Figur 3: Utsnitt av NGUs berggrunnskart ved Bogstunnelen (stiplet linje).

Området med Øyegneis er i stor grad sammenfallende med kart i forhold til radon-aktsomhet



Det er inngått intensjonsavtale med Høyanger kommune om videre bruk av tunnelmassene i Vadheim sentrum.

Mengde tunneldrivevann fra fjellrom

Samlet sett er det antatt at en vil sprengre ca. 11225 m³, noe som innebærer en salve i døgnet i en periode på antatt 6 måneder. Vannbehovet for en 3-boms rigg er 20 m³/time, og vi går ut fra at boring av en salve tar ca. to timer. Maksimale utslippsmengder fra sprengningen vil da i teorien være da være 40 m³ per døgn på dager med full aktivitet. Andre dager kan det være så lavt som 500l. Fordelt på hele døgnet i et gjennomsnittsdøgn vil det være 1,67 m³/time med tunneldrivevann som slippes ut.

Produsert tunnelvann kan også bli blandet med innlekkasjevann fra fjellet i eksisterende tunnel. Bogstunnelen er relativt tett og mengden av innlekkasjevann er ventet å være relativt liten.

Miljøkonflikter fra tunneldrivevann

Eventuelle miljøkonflikter i forbindelse med utslipp av tunnelvann fra sprengning av fjellrom har i hovedsak sammenheng med tunnelvannet sitt innhold av suspendert finstoff (partikler), nitrogen og høye pH-verdier.

Suspendert stoff

Ved sprenging blir det dannet steinstøv som gir tunnelvann som inneholder mye fine partikler og høyt innhold av suspendert stoff. De fine partiklene fra sprengingen er ofte tynne og spisse og har derfor en form som kan være mer skadelig for organismer enn mer avrundede partikler.

Sprengstoff/nitrogen

Det er ikke avklart hvilken type sprengstoff som skal benyttes i arbeidet i Bogstunnelen. Et eksempel på et sprengstoff som er mye brukt er Slurry, som er et emulsjonssprengstoff av ammoniumnitrat (NH₄NO₃) og som inneholder ca. 25 % ulike sambindinger av nitrogen. Vanlig forbruk er om lag 500 kg sprengstoff pr. salve, og en salve vil da inneholde ca. 125 kg nitrogen. Avrenning av totalt nitrogen tilsvarer normalt ca. 15 % av innholdet av nitrogen i sprengstoffet som blir benyttet. Dette gir en avrenning på ca. 20 kg nitrogen pr. salve, men trolig vil en del av dette følge med sprengsteinen. Den reelle mengden og konsentrasjonen av nitrogen som vil komme i resipienten er derfor usikker.

Betongarbeider på nye tekniske bygg

Bygging av nye teknisk bygg både ved tunnelportal og fjellrom er planlagt utført med prefabrikkerte elementer fra elementfirma. Prefabrikkerte elementer blir i stor grad benyttet ved tunneloppgraderinger da denne løsningen er rimeligere/raskere enn plasstøpte.

Sprøytebetong

Sprøytebetong medfører at drensvannet i perioder kan få svært høy pH.

Det er ikke uvanlig at pH i drensvannet kan komme opp i 11- 12,5 rett etter bruk av store mengder sprøytebetong eller injeksjon.

Høy pH (> 9) medfører at ammonium omdannes til ammoniakk.

Høy konsentrasjon av ammoniakk i en vannforekomst kan medføre fiskedød i resipienten.

I mange tunnel- og anleggsprosjekter er det kombinasjonen av utslipp av høy pH og høye nitrogenutslipp fra sprengning som gir uheldige miljøkonsekvenser.

I Bogstunnelen er behovet for sprøytebetong lite, og det planlegges ikke å benyttes injeksjonsmidler.

Det antas derfor at episoder med stigning av pH i anleggsvannet vil være få.

Olje i anleggsfasen

På grunn av søl fra anleggsmaskiner kan tunnelvannet være forurenset av stoff som blir benyttet til drift og vedlikehold av utstyr og maskiner, som olje, diesel og rensemiddel. Denne typen forurensing kan òg bli knyttet til partikler og slam i tunnelvannet.

Oljeutskillerene i hver ende av tunnelen vil fange opp eventuelle oljeutslipp.

Før anleggsarbeidet settes i gang vil alle kummer, sandfang og oljeutskillerne bli tømt slik at de skal være best mulig operative i forhold til eventuelle oljeutslipp i anleggsperioden

Ved en normal anleggsdrift vil det ikke være fare for utslipp av uakseptable mengder olje. Det skal foreligge en beredskapsplan for ukontrollerte utslipp og det skal være tilgjengelig absorbent og oljevernustyr i kjøretøy og på anlegget, slik at eventuelle utslipp kan håndteres straks.

Utslippspunkt

Bogstunnelen har høybrekk omtrent midtveis i tunnelen slik at vann da i vest vil renne mot Teigen og i østenden mot Bugn.

Overvannsledningene i tunnelen er koblet til oljeavskillerne ved tunnelportalene. Fra oljeavskillerne blir utløpet ført ut i terrenggrøfter. Disse grøftene nokså bratte og noe steinsatte, med kort avstand til fjorden, slik at det ikke kan regnes med noe særlig infiltrasjon eller sedimentering i terreng.

4. Vurdering av vannforekomsters sårbarhet i forhold til utslippspunkt fra tunneldrivevann(fjellrom) og overvannsanlegget til Bogstunnelen

Statens vegvesens rapport nr. 597 Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg-og driftsfasen beskriver en metodikk som kan brukes til å bestemme vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra veg i anlegg- og driftsfasen.

Kystvann omfattes ikke av veileder for sårbarhetsvurdering, men det er likevel gjort en vurdering av Vadheimsfjorden og Sognefjorden. Sårbarhetskriterier som ikke passer for fjord/kystvann, er tatt ut av sårbarhetsmatrisen. Sårbarhetsvurderingen er derfor noe usikker.

Basert på poenggivning fra 1-3 for hvert sårbarhetskriterium beregnes en gjennomsnittsverdi som bestemmer vannforekomstens plassering i en av tre sårbarhets kategorier: «Lav», «Middels» eller Høy. Vannforekomstens sårbarhetskategori kan videre benyttes i ulike planleggingsfaser for vurdering av behovet for avbøtende tiltak i anlegg- og driftsfasen.

Vurderingen viser følgende resultater for Vadheimsfjorden og Sognefjorden:

-Lav sårbarhet i forhold til Naturmangfoldsloven

(skyldes relativt få truede/prioriterte arter ved utslipps-områdene ved tunnelportalen)

-Middels sårbarhet i forhold til Vannforskriften

(skyldes nærhet til oppdrettsanlegg, store deler av vei/tunnel går langs vannforekomsten)

En totalvurdering tilsier at begge vannforekomstens sårbarhet kan klassifiseres som lav/middels

Vannforekomsters sårbarhet: 0280020100-1-C Sognefjorden.

Naturmangfoldloven (NMF)

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
Relevante naturtyper	Ingen/Ja (Verdi C)	Ja (Verdi B)	Ja (Verdi A)
Ansvarsarter	Ingen	1	> 1
Truede arter	Ingen	1-2	> 2
Fredede arter	Ingen	-	1
Prioriterte arter	Ingen	-	1
Nær truede arter	1-2	2-5	> 5
Poeng			

Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
<1,7	1,7-2,3	>2,3

Kun ett tall i hver rad.

Tallet skal korrespondere med sårbarhet; lav=1, middels=2, høy=3. Tallet skal plasseres i korrespondende kolonne. La celle stå tom hvis data mangler!

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)	Antall kriterier
Relevante naturtyper	1			1
Ansvarsarter	1			1
Truede arter		2		1
Fredede arter	1			1
Prioriterte arter	1			1
Nær truede arter	1			1
Poeng	5	2	0	6



SCORE NMFL	1,7
SCORE VF	1,9

Vannforskriften (VF)

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
Økologisk og kjemisk tilstand	Ikke relevant (se tekst)	Svært god økologisk tilstand og ingen VRS/EUS pr. nær EOS	God økologisk tilstand og ingen VRS/EUS pr. nær EOS
Størrelse på vannforekomst	Svært stor eller stor	Middels	Små
Vanntype mht kalk	Svært kalkrik	Moderat kalkrik	Svært kalkfattig eller kalkfattig
Vanntype mht humus	Svært humøs	Humøs	Svært klar eller klar
Beskyttet område iht vannforskriften	Nei, ingen beskyttede områder	Ja, for en type beskyttelse	Ja, for flere typer beskyttelser
Andre påvirkninger	Ingen	Noen (1-2)	Mange (2-3)
Brukerinteresser/økosystem-tjenester	Ubetydelige	Ja, noen	Ja, sterke/mange
Vei langs vannforekomst	Liten del av vei berører vannforekomsten	Store deler av vei går langs vannforekomsten	Veien går langs mesteparten av vannforekomsten
Kantvegetasjon mellom vei og vann	Betydelig kantvegetasjon mellom vei og vannforekomst	Kantvegetasjonen er delvis redusert	Kantvegetasjonen mangler i stor grad



Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)	Antall kriterier
Økologisk og kjemisk tilstand			3	
Størrelse på vannforekomst		1		1
Vanntype mht kalk				0
Vanntype mht humus				0
Beskyttet område iht vannforskriften	1			1
Andre påvirkninger		2		1
Brukerinteresser/økosystem-tjenester	1			1
Vei langs vannforekomst			3	1
Kantvegetasjon mellom vei og vann		2		1

Vannforekomsters sårbarhet: 0280022000-C Vadheimsfjorden.

Naturmangfoldloven (NMF)

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
Relevante naturtyper	Ingen/Ja (Verdi C)	Ja (Verdi B)	Ja (Verdi A)
Ansvarsarter	Ingen	1	> 1
Truede arter	Ingen	1-2	> 2
Fredede arter	Ingen	-	1
Prioriterte arter	Ingen	-	1
Nær truede arter	1-2	2-5	> 5
Poeng			

Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
<1,7	1,7-2,3	>2,3

Kun ett tall i hver rad.

Tallet skal korrespondere med sårbarhet; lav=1, middels=2, høy=3. Tallet skal plasseres i korrespondende kolonne. La celle stå tom hvis data mangler!



SCORE NMFL	1,7
SCORE VF	2,0

Vannforskriften (VF)

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
Økologisk og kjemisk tilstand	Ikke relevant (se tekst)	Svært god økologisk tilstand og ingen VRS/EUS pr. nær EOS	God økologisk tilstand og ingen VRS/EUS pr. nær EOS
Størrelse på vannforekomst	Svært stor eller stor	Middels	Små
Vanntype mht kalk	Svært kalkrik	Moderat kalkrik	Svært kalkfattig eller kalkfattig
Vanntype mht humus	Svært humøs	Humøs	Svært klar eller klar
Beskyttet område iht vannforskriften	Nei, ingen beskyttede områder	Ja, for en type beskyttelse	Ja, for flere typer beskyttelser
Andre påvirkninger	Ingen	Noen (1-2)	Mange (2-3)
Brukerinteresser/økosystem-tjenester	Ubetydelige	Ja, noen	Ja, sterke/mange
Vei langs vannforekomst	Liten del av vei berører vannforekomsten	Store deler av vei går langs vannforekomsten	Veien går langs mesteparten av vannforekomsten
Kantvegetasjon mellom vei og vann	Betydelig kantvegetasjon mellom vei og vannforekomst	Kantvegetasjonen er delvis redusert	Kantvegetasjonen mangler i stor grad



Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)	Antall kriterier
Økologisk og kjemisk tilstand			3	
Størrelse på vannforekomst		1		1
Vanntype mht kalk				0
Vanntype mht humus				0
Beskyttet område iht vannforskriften	1			1
Andre påvirkninger		2		1
Brukerinteresser/økosystem-tjenester	1			1
Vei langs vannforekomst			3	1
Kantvegetasjon mellom vei og vann		2		1
Poeng	1	7	6	7

Utdypende veiledning

SVV-rapport Nr 597:

[Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen](#)

SVV-rapport Nr 578:

[Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei - Metodeuttesting driftsfasen og utdypende veiledning](#)

5. Miljørisikovurdering

5.1 Anleggsfasen/tunneldrivevann

Statens vegvesen sin vurdering er den mest aktuelle miljørisikoen i forhold til anleggsfasen/tunneldrivevann er at utslipp fra tunnelportalområdet i Bugn er i nærheten til oppdrettsanlegget i Vadheimsfjorden(Flotneset).

Risikoen i forhold til utslipp av tunneldrivevann ved Bugn vurderes i utgangspunktet til å være liten da det er en relativt kort tidsperiode for sprengningsarbeidet. Mengden sprengningsarbeid er relativt liten. Videre er det lite betongarbeider i dette anleggsarbeidet.

For å være på den sikre siden (føre-var-prinsippet) er det prosjektet sin vurdering at det vil være mulig å lede alt tunneldrivevann mot vest og utslippspunkt ved Teigen/Sognefjorden. Dette vil minimere risikoen i forhold til oppdrettsanlegg Flotneset ved f.eks. uhellsutslipp under tunneldriving av fjellrom i østre delen av Bogstunnelen.

Det vil da være nødvendig å pumpe tunneldrivevann i østre del av tunnelen over høybrekket midtveis i tunnelen slik at det renner mot vest og Teigen.

Det er etablert kontaktpunkt med representanter for de to oppdrettsfirmaene for å utveksle informasjon om anleggsarbeidet og driften av oppdrettsanleggene.

Flyttbart containerbasert renseanlegg

Tunneloppgradering vest har tidligere gode erfaringer med bruk av flyttbart containerbasert renseanlegg. Renseanlegget kan være av containertypen, men det vil til en viss grad være opp til utførende entreprenør å velge selve utformingen av anlegget så lenge krav til rensing er ivaretatt. Renseanlegget må dimensjoneres etter de beregnede maksimale vannmengdene, og må utformes slik at vannet fordeler seg jevnt over hele bassenget og får tilstrekkelig oppholdstid. Det må ha god tilkomst og mulighet for kontroll og drift av anlegget. Flere eller større containere må kunne settes inn dersom det blir nødvendig. Renseanlegget må lages slik at vannet har minst mulig hastighet gjennom anlegget. Dersom det blir nødvendig, kan det i tillegg lages flere og midlertidige fordrøyningsbasseng/opsamlingsgroper eller grøfter inne i tunnelen.

Renseanlegget må plasseres slik at det blir mest mulig hensiktsmessig i forhold til hvordan anleggsarbeidet blir utført. Renseanlegget skal være på plass før sprengingen starter.

Slam fra renseanlegget skal leveres til godkjent mottak. Det skal tas jevnlig prøver av slammet helt til sprengningsperioden er over.



Eksempel containerbasert renseanlegg for E39 Masfjordtunnelen

Grenseverdier for utslipp ved Teigen

Vanlig utslippsgrenser for tilsvarende fjord-området for tunneloppgraderingsprosjekter i Vestland fylke har vært at vannet skal renses slik at mengden suspendert stoff i vannet ut fra renseanlegget ikke skal overskride 200 mg/l. Konsentrasjonen av olje skal ikke overstige 5 mg/l.

Vi foreslår derfor at det i konkurransegrunnlag settes krav til utslipp fra renseanlegg mot Teigen/Sognefjorden til 200 mg/l suspendert stoff i vannet ut fra renseanlegg. Konsentrasjon av olje skal ikke overstige 5 mg/l. Etter rensing skal tunneldrivevannet slippes på eksisterende dreneringsledning som har utløp ved Teigen/Sognefjorden.

Siltgardin ved Teigen.

Et ekstra tiltak for å redusere miljørisikoen er å sett ut en siltgardin rundt området der utslippet skal være ved teigen. Siltgardina må ha en oljelense i toppen.

Siltgardinen må byttes dersom den blir tett som følge av partikler og alger.

Dersom siltgardina er skadet skal den repareres, eller eventuelt skiftes ut med en ny.

Riggområde

Riggområde for entreprenør er ikke avklart.

I konkurransegrunnlaget og YM-plan er det tatt med bestemmelser om at:

-Drivstofftanker skal plasseres på tett dekke og all drivstoffpåfylling skal skje på godkjente og avmerkede arealer.

-Spyleanlegg/verkstedhall skal ha tilfredsstillende rensing (oljeavskiller, tett såle, tett tank ev. kobling til kommunalt avløp osv.) etter gjeldende forskrifter. Renhold nær vann og grøfter/bekker som leder til vassdrag er ikke tillatt.

5.2 Vannhåndtering i driftsfase etter fullført tunneloppgradering-tiltak

Planlagte tiltak; oljeutskillere og sandfangkummer med dykker

Utifra vurderingene av at vannforekomstens sårbarhet kan klassifiseres som lav/middels sårbarhet så har Statens vegvesen gode erfaringer fra Vestlandet og fjordlandskap med å benytte en løsning med oljeutskillere ved tunnelportalene og sandfangkummer i tunnelen med dykker. Videre også konkrete driftsrutiner ved tunnelvask hovedsakelig uten såpe m.m som beskrevet nedenfor.

Utslippet av tunnelvann i driftsfasen omfatter vann fra tunnelvask og vann som lekker inn i tunnelen fra det omliggende berget. Innlekkasjen vil variere i forhold til årstider og nedbørsmengder. Bogstunnelen er relativt tett med fast og relativt lite oppsprukket fjell. Mengden av innlekkasjevann er derfor relativt liten.

Forurensningen i vaskevann ved tunnelvask skyldes i all hovedsak forurensning fra veistøv og partikler fra slitasje av vegbane og kjøretøy.

Vanlig forekommende forurensninger i tunnelvaskevann er organiske forbindelser, PAH-er og tungmetaller. Ofte er det komponenter i såpe som utgjør størst risiko fordi den kan være giftig for vannlevende organismer. For driftskontrakten tilknyttet Bogstunnelen skal det for tunnelprofilen ikke brukes såpe, men varmt vann. Det er åpnet for å bruke såpe for lysarmatur og tekniske skap o.l.(teknisk renhold). Driftsrutinen i området er at det gjennomføres; en helvask i året, en halvvaske i året og teknisk renhold to ganger i året.

I driftskontrakten for denne tunnelen fremkommer det at det skal utføres feing av gulv med oppsamling av masser før hel- og halvvaske. Sandfang skal tømmes i forbindelse med oppsamling av masser fra gulv, og deretter i etterkant av renhold/vask av tunnelen.

Ifølge erfaringsdata fra Statens vegvesen er det anslått en vannmengde på 100 l per løpemeter ved helvask og 40 l per løpemeter for halvvaske. For Bogstunnelen vil dette tilsi en teoretisk total vannmengde på ca. 350 m³ under en helvask og ca. 140 m³ under en halvvaske.

Tidsbruken for en helvask er ca. 5 timer.

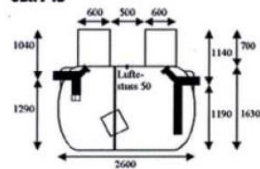
Erfaringsmessig vil ikke alt vaskevannet renne av til overvannssystemet. Det er anslått at 10 – 30 % av det forbrukte vannet ikke når fram til utslippspunktene. Dette vannet blir bl.a. bundet i slam og kummer, fordampes, eller absorberes i vegg- og takoverflater. Dersom det legges til grunn av rundt 80 % av tunnelvannet når frem til oljeutskilleren, vil det i løpet av vasketiden for en helvask bli sluppet ut 280 m³ vann. Sandfangkummer og oljeutskillere blir tømt innen sju dager etter vask og innholdet skal leveres til godkjent mottak.

Oljeutskillere og sandfang

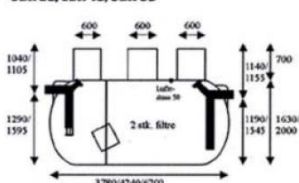
OLJEUTSKILLERE med Koalescensfilter

Testet etter NS-EN 858-1 (CEN)

ØBK 7-10

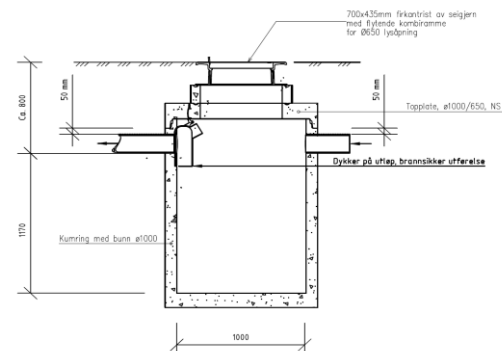


ØBK 20, ØBK 40, ØBK 60



TYPISK SANDFANGSKUM MED FIRKANTSLUK I TUNNEL

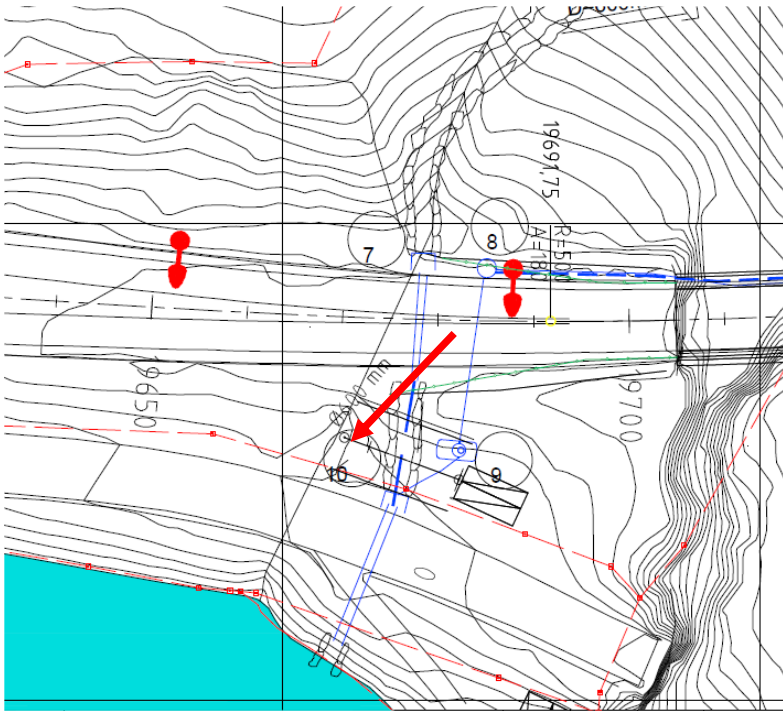
1:20



Bilder under viser eksempel-type oljeutskillere til venstre for eksisterende, i midten for fornyet samt prinsipptegning for sandfangskum med dykker som hindrer videre spredning av brannfarlig væske e.l.

Planlagt løsning i vest ved Teigen:

Driftsvann/vaskevann drenerer ut av tunnelen mot vest gjennom eksisterende overvannsledning. Det må etableres ny oljeutskiller pga. at nytt teknisk bygg skal bygges opp på den gamle. Oljeutskilleren har utslipp til eksisterende terrenggrøft, som går ut i strandsonen ved Teigen.



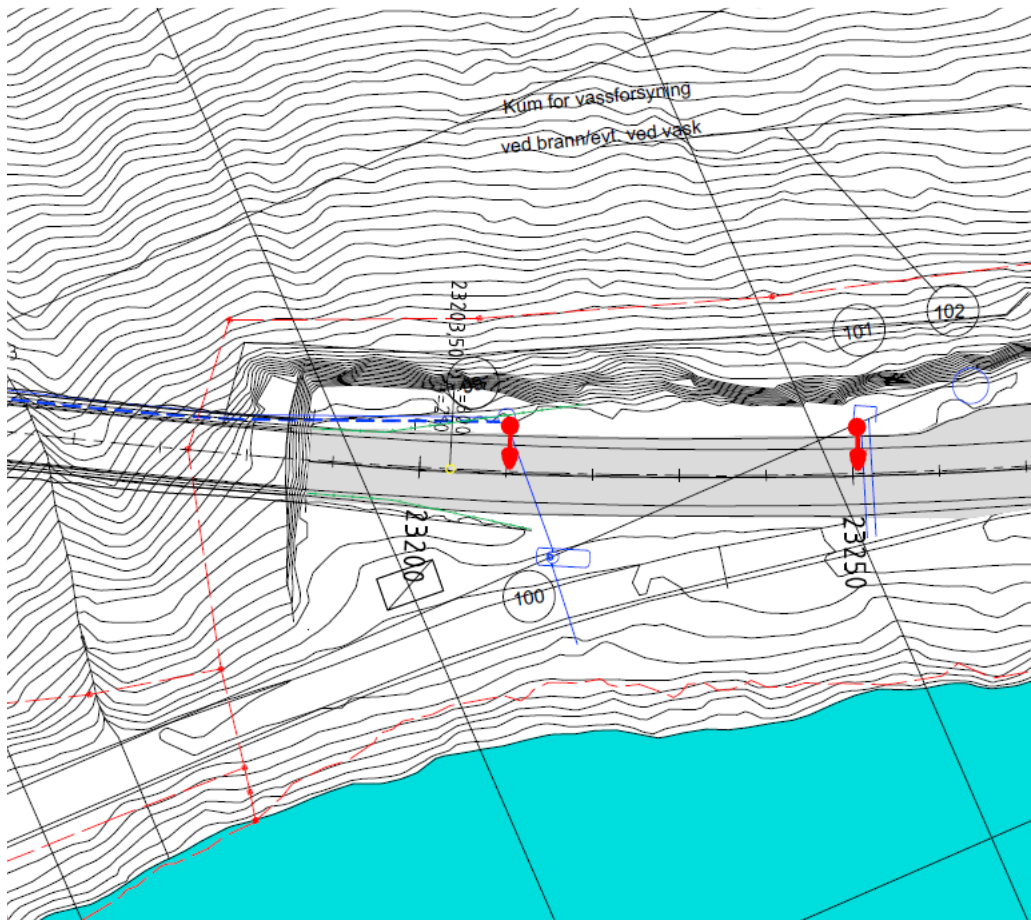
Oljeutskiller (rød pil) plasseres i område mellom portal og stikkrenne (Alternativt plasseres oljeutskiller på motsatt side av E39.)



Bilder viser området for plassering av oljeutskiller

Planlagt løsning i øst ved Bugn:

Driftsvann/vaskevann drenerer ut av tunnelen mot øst, og kobles på eksisterende oljeutskiller som beholdes. Utløpet slippes ut i eksisterende terrenggrøft og mot bekken som går ned til Vadheimsfjorden. Avstanden til Bugnelva mot nord er ca. 170 meter.



Bilde tunnelportal sør

6. Oppsummering av miljøkonsekvenser og forslag til avbøtende tiltak i anleggsfasen og driftsfasen

Vannforekomstens sårbarhet ved tunnelportalene/bekk og fjorden Vadheimsfjorden/Sognefjorden kan klassifiseres som lav/middels sårbarhet.

Risikoen i forhold til forurensning/utslipp fra anleggsfasen er liten da det er begrenset med sprengningsarbeider og svært lite betongarbeider i dette oppgraderings-prosjektet.

Det er lagt opp til containerbasert renseanlegg og pumpesystem inne i tunnelen, nær der det blir sprengt. Videre samling av utslipp til resipient ved Teigenvågen(Sognefjorden). Dette vurderes til å være tilstrekkelig for å redusere innholdet av partikler i tunnelvannet til et akseptabelt nivå. For å sikre at renseanlegget fungerer slik det skal må trinnene i renseprosessen kontrolleres jevnlig. Det skal være rutiner og beredskap for olje- og slamsuging. Det skal òg være jevnlig kontroll av siltgardin.

Det skal tas vannprøver av tunnelvann som blir sluppet til resipient. Prøvene skal tas av vannet som renner fra renseanlegget og de skal analyseres for innhold av suspendert stoff og olje. Det planlegges at en i konkurransegrunnlaget legger opp til prøvetaking 2 ganger i måneden i perioden fjellrommene sprenges, men dette kan justeres dersom overvåkingen viser at det er nødvendig. Det kan være aktuelt med hyppigere prøvetaking i starten til en ser at renseanlegget fungerer som ventet.

Vi vurderer det som ikke nødvendig med vannprøvetagning i resipientene, men observasjon av siltgardin må være med i kontrollplan. Dersom det blir observert mye partikler i sjøen ved utslippspunktet (innenfor siltgardina), skal en sjekke effekten av renseanlegget oftere. Kontroll av resipient må dokumenteres, for eksempel med foto. Kontroll av renseanlegg må være en del av entreprenøren sin miljøplan. Renseanlegget skal være i drift så lenge det er sprengning av de tre fjellrommene.

I driftsfasen skal det ved tunnelvask ikke brukes såpe, kun ved teknisk renhold av lysarmaturer og tekniske skap o.l. Det skal utføres feiing av gulv med oppsamling av masser før hel- og halvvaske. Sandfang skal tømmes i forbindelse med oppsamling av masser fra gulv, og deretter i etterkant av vask av tunnelen.

I de 78 oppgraderte sandfangkummene med dykkerter vil det i tidsperiodene mellom tunnelvaskene og etter vaskene skje en sedimentering av veistøv og partikler fra tunnelvegger/tak samt vegbane.

Øvrige miljøtiltak

Entreprenør må utarbeide avfallsplan for håndtering av avfall.

Farlig avfall skal håndteres i samsvar med gjeldende lover og forskrifter.

Utskilt olje og oljeholdig avfall skal leveres godkjent mottak for farlig avfall.

Det må alltid være tilgjengelig absorpsjonsmateriale på maskiner for bruk ved uhell med olje/drivstoff.

Konklusjon

Statens vegvesen sin vurdering er at risikoen for miljøvirkninger vil være lav i anleggsfasen og driftsfasen når en legger til grunn følgende:

-Tunneldrivevann; krav om containerbasert renseanlegg med utslipp kun ved Teigen/Sognefjorden. Grenseverdier på utslippsvann på 200 mg/l suspendert stoff og mindre enn 5 mg/l olje, siltgardin.

-Driftsfasen; En mindre oppgradering av VA-anlegget i tunnelen med sandfangkummer med dykkere gjør at driftsforholdene forbedres og at VA- systemet bedre kan håndtere partikler/slam samt utslipp av giftige og brannfarlige væsker ved trafikkuhell. Sammen med driftsrutiner ved tunnelrenhold vil

tiltakene samlet sett bidra til at risikoen for eventuelle utslipp som kan være belastende for miljøet blir mindre enn ved dagens situasjon.

Statens vegvesen sin totalvurdering er at utslipp/forurensing i anleggsfasen og driftsfasen medfører liten risiko for forringelse av miljøtilstanden i vannforekomstene som helhet, jf. miljømålet i vannforskriftens §4.

Kilder

Veileder M-608 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sedimenter og biota, revidert 30.10.2020», Miljødirektoratet

Rapport nr. 578 «Vannforekomsters sårbarhet for avrenning fra vei», Statens vegvesen

Rapport nr. 597 «Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg- og driftsfasen»

Håndbok N-500 «Vegtunneler», Statens vegvesen

Nettsteder:

- Nordhordalandskart, <https://www.nordhordlandskart.no/>

- Naturbase, <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>

- Vann-Nett, <https://www.vann-nett.no/portal/>

- Hardanger- og Sognefjorden (Vestland) Kunnskapsinnhenting miljøgifter og miljøtilstand i marine sedimenter 2020. Rådgivende Biologer AS