


E6 Ranheim – Værnes

Søknad om utslipp av vann fra midlertidige anleggsarbeider

E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0007



Revision record			
Revision	Status	Date	Reason for Issue
01	IFR	10.05.2019	Issued for review
02	IFE	14.06.2019	Issued for engineering

Multiconsult					
	Produced by:	Checked by:	Approved by:	Reviewed by:	Reviewed by:
Name:	I.M. Bjølseth	E. Ytterås	Brynjar Sandvik		
Position:	Miljørådgiver	Miljørådgiver	Project manager		
Signature:	IMB	EY	BS		

INNHALDSFORTEGNELSE

1 SAMMENDRAG	6
2 SØKERENS NAVN OG ADRESSE	9
2.1 GENERELT	9
2.2 KONTAKTINFORMASJON OG TILTAKSHAVER	9
3 INTRODUKSJON	9
3.1 BELIGGENHET OG OMRÅDEBESKRIVELSE	9
3.2 PLANSTATUS	11
3.3 KONTRAKTSFORM, ROLLEFORDELING OG ANSVAR	12
3.4 BESKRIVELSE ANLEGGSAKTIVITETER OG FREMDRIFT	12
3.5 FYSISKE INNGREP I VASSDRAG	15
REPPESBEKKEN	16
VÆREBEKKEN	19
3.6 RIGGOMRÅDER	20
4 MILJØSTATUS I DE AKTUELLE RESIPIENTENE	23
4.1 REPPESBEKKEN	23
MILJØSTATUS I HENHOLD TIL VANNOVERVÅKING UTFØRT AV MULTICONSULT	25
VIKTIGE NATURVERDIER	25
4.2 VÆREBEKKEN	25
MILJØSTATUS I HENHOLD TIL VANNOVERVÅKING UTFØRT AV MULTICONSULT	27
VIKTIGE NATURVERDIER	27
5 UTSLIPP I ANLEGGSFASEN	28
5.1 ANLEGGSVANN TIL RESIPIENTENE	28
5.2 TUNNELDRIVING	28

5.3DAGSONEARBEIDER	OG
RIGGOMRÅDER/MASSEDEPONI/STABILISERENDE TILTAK	29
5.4RIGGOMRÅDER (#R1 OG #R2)	30
5.5STØY	31
5.6STØV	32
6 PLAST VED FYLLING I VASSDRAG	32
7 FORESLÅTTE GRENSEVERDIER	33
7.1METODE.....	33
8 RENSEMETODER	35
8.1GENERELT	35
8.2PH-JUSTERING	35
8.3OLJEUTSKILLER OG UTJEVNING	36
8.4SEDIMENTERING	37
8.5UTFELLING	37
8.6RENTBASSENG FØR UTSLIPP.....	37
9 MÅLEPROGRAM	37
9.1OVERVÅKING ANLEGGSVANN	38
KONTINUERLIG LOGGING	38
UKEBLANDPRØVER.....	38
9.2OVERVÅKNING RESIPIENT	38
KONTINUERLIG LOGGING I RESIPIENT	38
KVARTALSVIS OVERVÅKNING RESIPIENT	38
10 REFERANSER	41

VEDLEGG

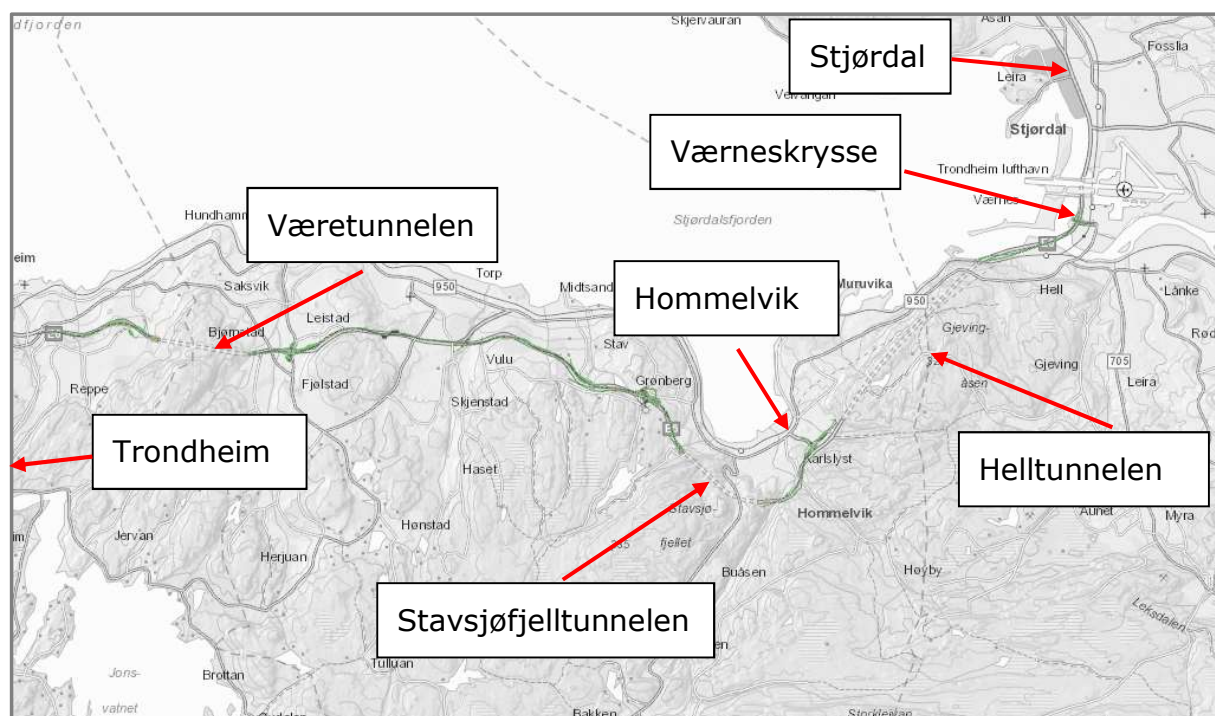
1. E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0011 Overvåkningsrapport vannkvalitet
2. E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0012 Overvåkningsrapport – akvatisk økologi
3. E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0018 Miljørisikovurdering av utslippsvann

1 SAMMENDRAG

E6 mellom Ranheim og Værnes skal oppgraderes. Hensikten med oppgraderingen er få en linjeføring som er dimensjonert for fartsgrense 100 km i timen på strekningen Ranheim til Væretunnelen og fartsgrense 110 km i timen gjennom Væretunnelen. Økning av fartsgrenser krever justering av kurvatur og normalprofil for å ivareta trafikksikkerhet ved høyere fart. Dette påvirker sidearealer, terrengtilpasninger og behov for flere stabiliserende tiltak. Acciona er totalentreprenør og Multiconsult Norge AS er plankonsulent. Nye Veier AS er tiltakshaver.

Vegstrekningen har en totallengde på ca. 22,5 kilometer, er delt inn i 3 tunneler og 4 dagsoner, starter i Trondheim kommune, går gjennom hele Malvik kommune og ender i Værneskrysset i Stjørdal kommune, se Figur 1.

Denne utslippssøknaden omfatter del av vegprosjekt innenfor Trondheim kommune. Strekningen går fra Reppe og halvvegs gjennom Væretunnelen, se Total anleggsperiode for Trondheim kommune er estimert til 4 - 5 år, inklusiv omlegging av trafikk i periode med utbedring av eksisterende tunnelløp.



Figur 1: Oversikt over E6-strekningen som skal oppgraderes (kilde: Nye Veier)

Anleggsaktiviteter:

Anleggsaktiviteten for strekningen Reppe-Væretunnelen kan overordnet inndeles i tre hovedpunkter:

1. Sprenging i dagsone for tunnelportalen til Væretunnelen
2. Stabiliseringstiltak nord for E6 i området ved Reppesbekken
3. Bergskjæring mellom profil ca. 1900 – til ca. 2400.

De planlagte anleggsarbeidene gir masseoverskudd, og for å minimere behov for mellomlagring er skjæring mellom profil 1900-2400 først tenkt utført når det nye tunnellopet er åpent for anleggstrafikk, slik at masser kan benyttes i Malvik.

Inngrep for stabiliseringstiltak i Reppesbekken er omfattende og vil medføre spesielle avbøtende tiltak. Det er ikke avgjort om Værebekken skal legges om og åpnes, eller følge dagens trasé, reguleringsplanen åpner for begge alternativer.

Væretunnelen er planlagt drevet fra begge sider og anleggsvannet er derfor planlagt behandlet på begge sider av tunnelen.

Det er vurdert at tiltakene ved Reppesbekken utgjør den største utfordringen på strekningen mellom Ranheim og Væretunnelen, mht. vannhåndtering.

Forventet forurensning til resipienter:

Følgende planlagte aktiviteter vil medføre avrenning og utslipp av anleggsvann:

- Tunneldriving
- Anleggsarbeid i dagsoner; sprenging i dagen, etablering av anleggsveg, rensk og utgravning
- Bruk av massedeponi
- Bruk av riggområder
- Stabiliserende tiltak
 - Motfylling/erosjonssikring
 - Installere massive skiver av peler for å stabilisere; jet-peling
 - Bruk av lette fyllmasser i vegfylling

Aktivitetene ovenfor forventes å medføre følgende forurensning:

- Partikkelforurensning (avrenning, boring, sprenging, injisering, pigging)
- Nitrogenholdige næringsalter (rester av uomsatt sprengstoff)
- Høy pH som følge av et stor sementforbruk fra injeksjon, sprøytebetong og peling

- Olje- og kjemikaliespill fra maskiner og utstyr

Renseanlegg/systemer vil avhenge av hvilke forurensningskomponenter som forventet i anleggsvannet fra de forskjellige områdene og aktivitetene.

Forslag til grenseverdier:

Foreslåtte grenseverdier for rensset anleggsvann til utslipp i Reppesbekken og Værebekken er gitt i tabell 1. Ytterligere detaljert begrunnelse og beregninger foreligger i miljørisikovurdering for utslipp av anleggsvann. Miljørisikovurderingen følger utslippssøknaden som vedlegg 1.

Tabell 1: Forslag til grenseverdier i rensset anleggsvann for utslipp til Reppesbekken og Værebekken

Resipient Parameter	Rensset anleggsvann til Reppesbekken og Værebekken	
	Gjennomsnitt*	Maksimum enkeltverdier
pH	6-9	5,5-9,5
Suspendert stoff *(mg/l)	200	400
Oljeforbindelser *(mg/l)	10	20

*90% av tiden/90% av prøvene

Som et minimum skal suspendert stoff, ledningsevne, pH, metaller, PAH og THC (olje) overvåkes iht. overvåkingsprogram for prosjektet, som presenteres i kap. 9. Resultatene skal vurderes fortløpende av personell med miljøfaglig kompetanse og må vurderes mot vannføring i resipient og respektive tilstandsklasser i vannforskriften. Dersom overvåking av resipient indikerer at forurensning som kan forårsake at grenseverdi for klasse II (God) som årlig gjennomsnitt overstiges, må det iverksettes tiltak. Tiltak skal identifisere kilde og dersom årsaken kan relateres til anleggsdriften må det gjennomføres tiltak.

2 SØKERENS NAVN OG ADRESSE

2.1 Generelt

På vegne av Nye Veier AS søkes det herved om tillatelse til utslipp av anleggsvann fra midlertidig anleggsdrift i forbindelse med bygging av ny E6 mellom Ranheim og Væretunnelen. Søknaden gjelder utslipp av anleggsvann fra dagsoner og tunneler. Søknaden gjelder også avrenning fra riggområder og fyllinger/deponier og stabiliserende tiltak.

Utslipp av vann i driftsfasen (tunnelvaskevann og driftsfase) vil håndteres i en egen søknad.

Avløp fra kontor- og anleggsrigg omfattes ikke av denne søknaden. Dette vil håndteres i egne søknader til kommunen, påslipp til kommunalt nett.

2.2 Kontaktinformasjon og tiltakshaver

Nye Veier er tiltakshaver for prosjektet.

Adresse: Nye Veier AS, Tangen 76, 4608 Kristiansand

Kontaktperson: Anne-Lise Bratsberg

Telefon: 99 00 29 27

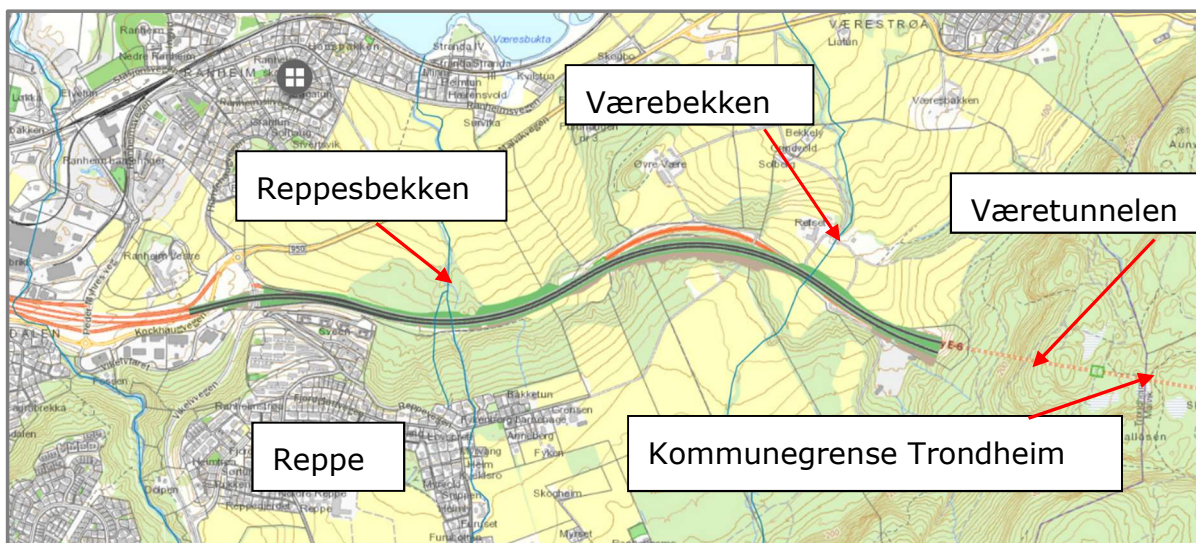
E-post: anne-lise.bratsberg@nyeveier.no

3 INTRODUKSJON

3.1 Beliggenhet og områdebeskrivelse

Vegstrekningen som Nye Veier planlegger å bygge ut er lokalisert nordøst for Trondheim. Strekningen har en total lengde på ca. 22,5 kilometer, er delt inn i 3 tunneler og 4 dagsoner, starter i Trondheim kommune, går gjennom hele Malvik kommune og ender i Værneskrysset i Stjørdal kommune.

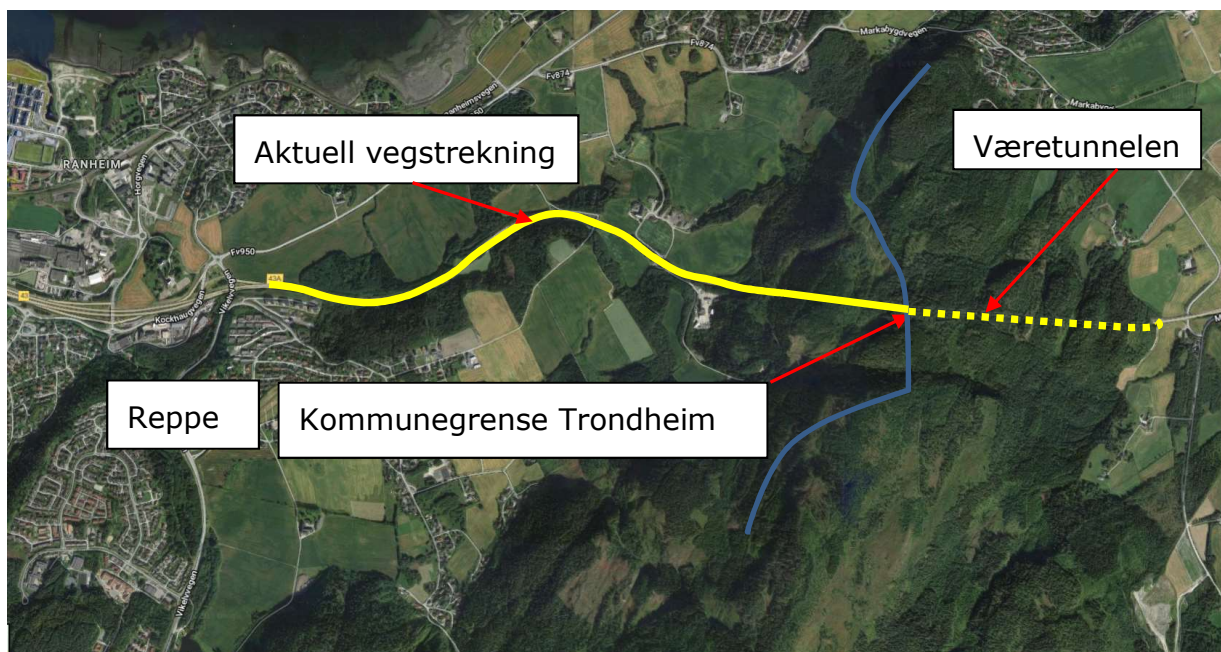
Denne utslippssøknaden omfatter strekningen som ligger innenfor Trondheim kommune. Strekningen er innenfor parsell 1, Reppe – Reitan og går fra Reppe og halvvegs gjennom Væretunnelen. Se Figur 2.



Figur 2: Oversikt over strekningen av E6 innenfor Trondheim kommune som skal oppgraderes

Strekningen innenfor Trondheim kommune er på ca. 2,9 kilometer, den krysser to vannresipienter, Reppesbekken og Værebekken, og går gjennom arealer med boligbebyggelse, landbruk og småskog.

Ifølge berggrunnskart i målestokk 1:50 000 fra NGU, består berggrunnen her i hovedsak av omdannede sedimentære bergarter (fyllitt og gråvakke) med unntak av lengst vest og lengst øst, hvor det også er registrert henholdsvis grønnstein, basalt og rhyolitt. Dette bekreftes av feltundersøkelsene gjort i forbindelse med utarbeidelse av ingeniørgeologiske rapporter for reguleringsplan (Multiconsult, 2019). Figur 3 viser et flybilde av området.



Figur 2 Flyfoto som viser strekningen av E6 innenfor Trondheim kommune som skal oppgraderes

Utførte grunnundersøkelser (Multiconsult, 2019) viser at løsmassene på strekningen mellom Reppe og Væretunnelen er lagdelte og i hovedsak består av lagdelt silt, sand, grus og leire og morenemasser. Nord for planlagt E6 ved Ranheim er det påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale. Kvikkleira strekker seg fra strandsonen ved Væresbukta og helt opp til og stedvis under vegfyllingen for E6. I 2014 ble det utført en miljøgeologisk grunnundersøkelse på strekningen. Det ble prøvetatt i 3 punkter på den aktuelle strekningen. Det ble påvist forurensede masser (Asplan Viak, 2014). Det er derfor, iht. Forurensningsforskriftens kapittel 2, krav om utarbeidelse av tiltaksplan for håndtering av forurensede masser. Tiltaksplanen må sendes inn til Trondheim kommune for godkjenning før grunnarbeidene kan starte.

3.2 Planstatus

Gjeldende reguleringsplan for strekningen er *Detaljregulering av E6 Ranheim-Værnes, delstrekning Reppekrysset-Væretunnelen vedtatt den 27.10.16* utarbeidet av Statens vegvesen Region midt.

Det skal gjøres en reguleringsendring, hvor hensikten er å legge til rette for utbygging av E6 med en linjeføring som er dimensjonert for fartsgrense 100 km/t

på strekningen Ranheim til Væretunnelen og fartsgrense 110 km/t gjennom Væretunnelen. I gjeldende reguleringsplan er linjeføringen dimensjonert etter fartsgrense 90 km/t. Økt hastighet krever justering av kurvatur og normalprofil for å ivareta trafiksikkerhet. Dette påvirker sidearealer, terrengtilpasninger og behov for flere stabiliserende tiltak. Rigg- og anleggsområder må også endres og tilpasses øvrige endringer.

Planforslag *Detaljregulering av E6 Ranheim-Værnes, delstrekning Reppekrysset-Væretunnelen R20180014* ble sendt inn til Trondheim kommune mai 2019 for høring og offentlig ettersyn. Forventet planvedtak er høsten 2019.

3.3 Kontraktsform, rollefordeling og ansvar

Byggingen av ny E6 mellom Ranheim og Væretunnelen er en del av en totalentreprisekontrakt for E6 mellom Ranheim til Værnes. Entreprenøren Acciona Construction har fått tildelt kontrakten fra Nye Veier AS som består i å utarbeide ny reguleringsplan for strekningen, detaljprosjektere og bygge ny veg.

Det er Nye Veier AS som er tiltakshaver og som står hovedansvarlig for alle fasene av prosjektet, fra reguleringsplan til detaljprosjektering og bygging.

Multiconsult Norge AS utarbeider ny reguleringsplan og prosjekterer ny veg, på oppdrag for Acciona Construction.

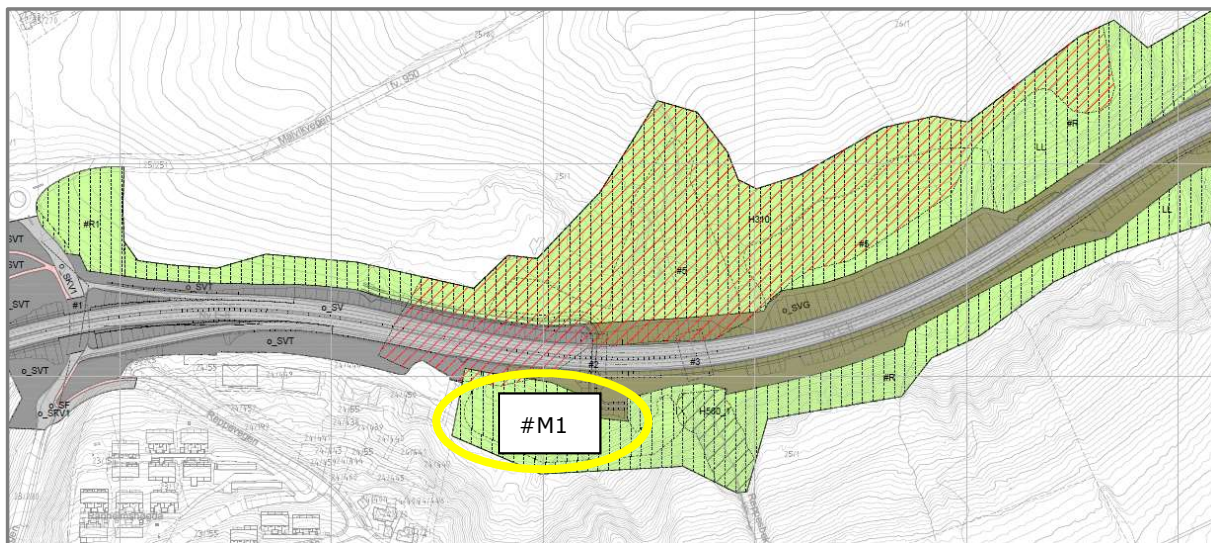
3.4 Beskrivelse anleggsaktiviteter og fremdrift

Anleggsaktiviteten for strekningen Reppe-Væretunnelen kan overordnet inndeles i tre hovedpunkter:

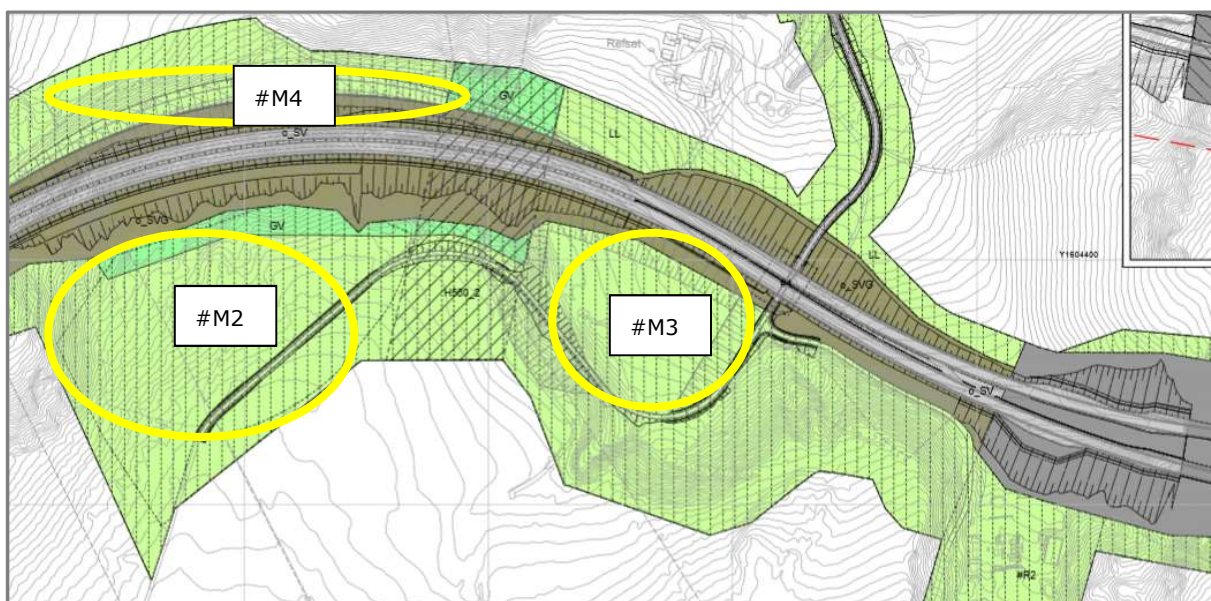
1. Sprenging i dagen for påhugg og forskjæring til Væretunnelen
2. Stabiliseringstiltak nord for E6 i området ved Reppesbekken
3. Bergskjæring mellom profil ca. 1900 til ca. 2400.

Arbeidene med å oppgradere strekningen vil generere et masseoverskudd og planlagt utførelse legger opp til å minimere både midlertidig mellomlagring og permanent deponering av masser.

Påhugg og forskjæring skal etableres tidlig og masser herfra er tenkt brukt i område for stabilisering og massedeponi. Planlagt område for stabilisering er vist med #5 i Figur 3 og planlagte områder for massedeponi, #M1-4, er vist i Figur 3 og Figur 4 (ref. forslag til reguleringsplan avsnitt 3.1).



Figur 3 Område for stabiliseringstiltak er vist med rød skravur i plankartet. Massedeponi, #M1, er vist med gul ring. Kilde kartutsnitt: Forslag til reguleringsplankart datert 20.03.2019.



Figur 4 Massedeponi #M2-4 er vist med gul ring. Kartutsnitt: Forslag til reguleringsplankart datert 20.03.2019.

Antatt tidsbruk for etablering av påhugget for Væretunnelen er ca. 5 måneder. Det er planlagt at tunnelen hovedsakelig skal drives fra østre side, i Malvik

kommune, men det vil også foregå arbeider med tunnelåpning på Trondheimssiden.

Før stabiliseringstiltak ved Reppesbekken kan gjennomføres, må området klargjøres. De områdene som er dekket av skog og vegetasjon må ryddes og matjord fra landbruksområder må fjernes og mellomlagres i ranker. Stabiliseringstiltak er nødvendig pga. kvikkleire og generell områdestabilisering. I området rett ved Reppesbekken og i er det planlagt flere stabiliserende tiltak. Se kapittel 3.5 for beskrivelse av stabiliserende tiltak arbeidet med omlegging av Reppesbekken. Arbeidet med å stabilisere området er forventet å ta ca. 1 år.

Det er ennå ikke avgjort hvilke tiltak som skal utføres ved og i Værebekken. Reguleringsplanen åpner for at bekken kan legges om og åpnes og følge ny lokalveg, eller følge dagens trasé, se kapittel 3.5.

Når bore- og sprengningsarbeidene med Væretunnel er ferdig, kan arbeidet med å etablere bergskjæringen mellom profilnummer ca. 1900 og 2400 utføres. Arbeidet er forventet å ta ca. 1 år. Massene fra skjæringen er per i dag tenkt kjørt direkte til Malvik for å nyttiggjøres og/eller deponeres i Malvik. Det utelukkes ikke at sprengsteinsmasser også kan gjenbrukes på strekningen gjennom Trondheim. Tiltak i Malvik vil bli presentert i egen utslippssøknad.

Det er planlagt å etablere en sammenhengende anleggsveg parallelt med E6 fra Reppekrysset til eksisterende landbruksovergang øst på strekningen. Anleggsvegen er planlagt å gå nord for E6.

Permanente deponier er vist i Figur 3 og Figur 4. Det er avsatt fire massedeponier, tre sør for E6 og ett nord for E6. Alle massedeponier kan benyttes til riggområder i forkant av eventuell deponering. For #M4 nord for E6 er det enda ikke konkludert om det vil bli benyttet som massedeponi.

Det er lagt opp til matjord lagres i ranker i ytterkant av midlertidig anleggsområde, men ulike områder innenfor reguleringsplanen er til vurdering, i tillegg til at privatrettslige avtaler utenfor reguleringsplanens avgrensing kan være aktuelt.

Matjord skal sorteres iht. egen plan for massehåndtering, denne utarbeides i forbindelse med detaljprosjekteringen.

Væretunnelen har et høybrekk som vil medføre at tunneldrivevann og innsig fra berg vil renne mot Trondheim, særlig etter tunnelgjennomslag. Dette vannet vil enten bli ført via pumpeump til tunnelpåhugg i Malvik, hvor rensesystem for tunnelvann er tenkt plassert, eller det etableres et mindre rensesystem ved vestre portal.

Øvrige aktiviteter som er mindre i omfang og ikke kritiske for fremdrift: Mindre sprenging langs veglinjen, rensk/sprenging/utgravning ved massedeponier, avtak av landbruksjord, øvrige mindre stabiliseringstiltak, samt utvidelse av veglinjen med tilhørende drenering og vann og avløp, VA.

Anleggsaktiviteter i forbindelse med stabiliseringstiltak i området ved Reppesbekken er ansett som det mest krevende med tanke på håndtering av vann og utslipp til omgivelsene.

Total anleggsperiode i Trondheim kommune er vurdert til 4-5 år, inkludert omlegging av trafikk i periode med utbedring av eksisterende tunnelløp.

3.5 Fysiske inngrep i vassdrag

Fysiske inngrep har potensielt mange ulike påvirkninger på vassdrag. I enkelte vassdrag vil effektene bare være lokale og knyttet til anleggsgjennomføring. I andre tilfeller kan fysiske inngrep medføre betydelige effekter på det akvatiske økosystemet, gjennom brutt kontinuitet, økologiske kaskadevirkninger og lignende. Av den grunn er det vesentlig at vassdragene som påvirkes gis en skikkelig vurdering og at man har en god beskrivelse av tiltaket, som igjen gir et godt grunnlag for å vurdere den potensielle økologiske effekten.

Fysiske inngrep i vassdrag reguleres gjennom ulike lovverk. De mest omfattende inngrepene som forventes å kunne ha påvirkning på allmenne interesser knyttet til vassdraget skal ha konsesjon etter vannressurslovens § 8. Det er NVE som vurderer hvorvidt konsesjon er nødvendig eller ikke (konsesjonspliktavurdering). Dersom konsesjon ikke er nødvendig, er det som regel nødvendig å innhente tillatelse til inngrep etter forskrift om fysiske tiltak i vassdrag, hjemlet i lakse- og

innlandsfiskloven (Miljødepartementet, 1992). I forskriften heter det at det «uten tillatelse fra fylkesmannen eller fylkeskommunen er det forbudt å sette i verk [...] fysiske tiltak som medfører eller kan medføre fare for forringelse av produksjonsmulighetene for fisk eller andre ferskvannsorganismer». Slik fare vil nesten aldri kunne utelukkes helt. Det må derfor gjøres en vurdering av tilstanden til akvatiske organismer som finnes i vassdraget hvor tiltaket skal gjennomføres og av hvorvidt det planlagte tiltaket kan medføre risiko for skade på det akvatiske økosystemet.

Søknad om tillatelse til denne type tiltak i vassdrag bør også følges av en vurdering av miljørettsprinsippene i naturmangfoldlovens §§ 8-12 og vannforskriften § 12.

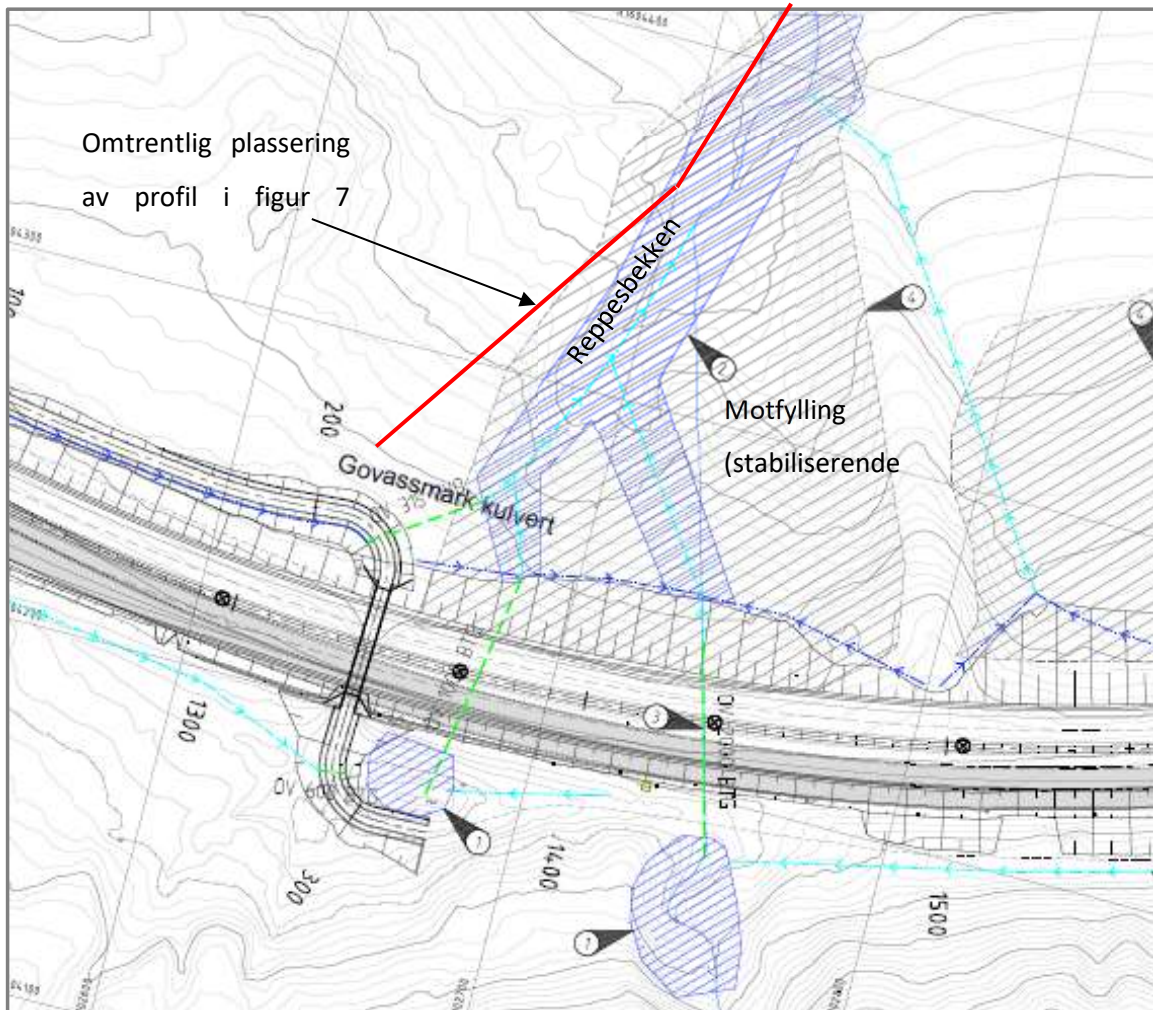
Det vil bli utarbeidet søknader til relevante myndigheter iht. planlagte inngrep.

Reppesbekken

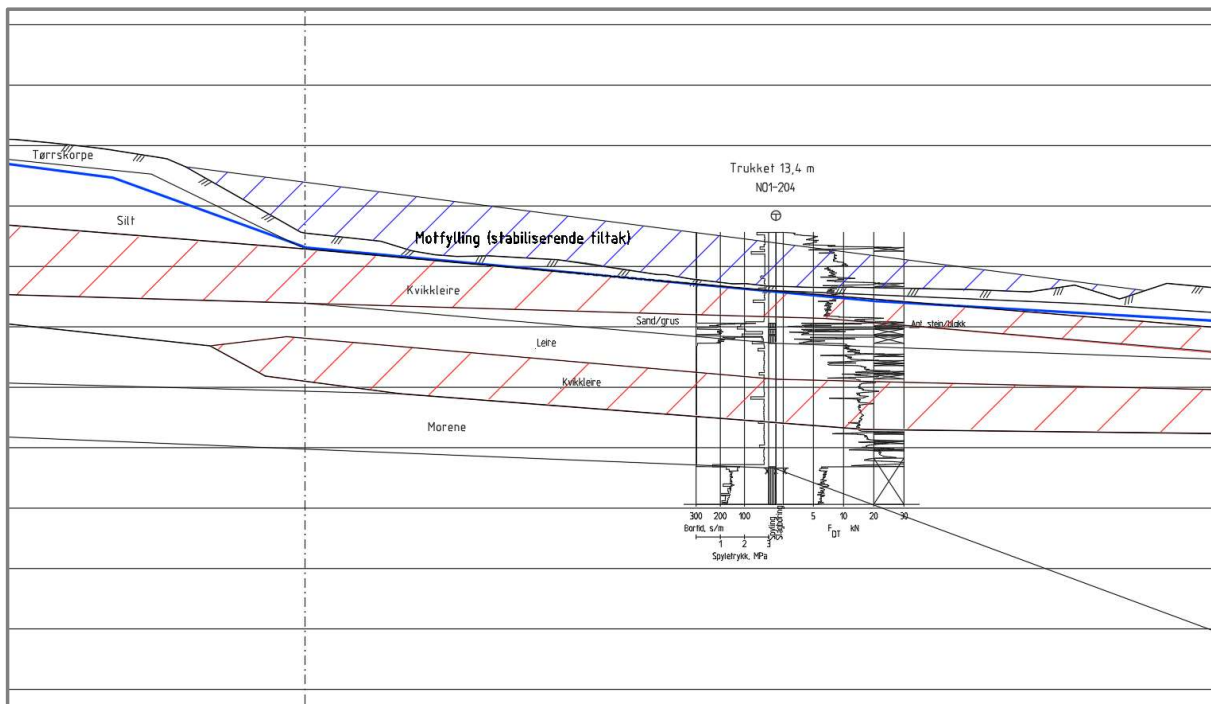
Bakgrunnen for å gjøre fysiske inngrep i området rundt og i Reppesbekken, er at det er påvist lag med kvikkleire/sprøbruddmateriale ved bekken. Bekkeleiet ligger omtrent i nivå med toppen av kvikkleirelaget (Multiconsult Norge AS, 2019). Ved befaring i bekkedalen har det blitt observert aktiv erosjon og lokale utglidninger i skrånningene.

Det er påtruffet kvikkleire/sprøbruddmateriale i området, og tiltaket med etablering av ny E6 utredes etter NVEs retningslinjer nr. 2/2011 med tilhørende veileder nr. 7/2014 (NVE, 2014). For at tiltaket skal tilfredsstillere kravene til stabilitet iht. retningslinjene og ivareta stabilitetsforholdene i området, må det blant annet utføres tiltak i bekkedalen. Foreslåtte tiltak er oppfylling (motfylling), heving og erosjonssikring av bekkedalen. Erosjonssikring og oppfylling av masser i Reppesbekken vil kunne redusere risikoen for initialskred i bekkedalen og dermed forhindre større områdeskred som kan forplante seg videre bakover til veggen.

Utsnitt av skisse med foreløpig utstrekning av oppfylling i Reppesbekken er vist i plan og snitt i Figur 5 og Figur 6.



Figur 5 Utsnitt av plantegning som viser omtrentlig utstrekning av motfylling (stabiliserende tiltak) markert med grå skravur. Blå skravur viser omfanget av erosjonssikring av bekk.



Figur 6 Utsnitt av profil som viser omtrentlig oppfyllingshøyde av motfylling (stabiliserende tiltak), markert med blå skravur. Rød skravur i snittet viser lag med kvikkleire/sprøbruddmateriale.

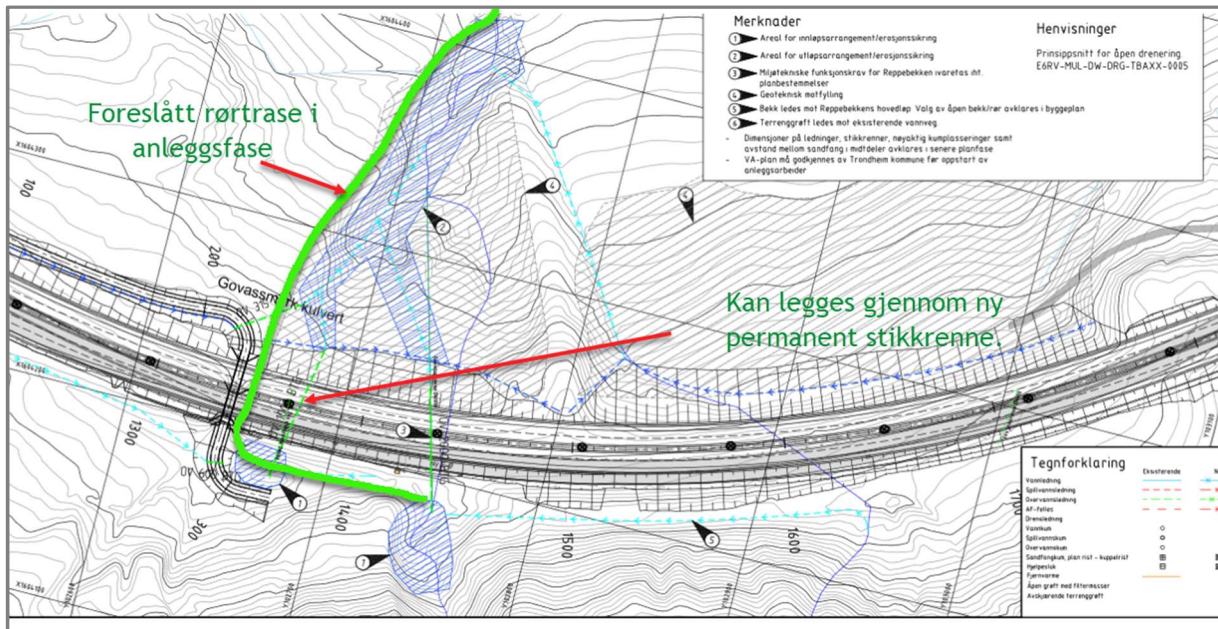
Per i dag krysser Reppesbekken E6 i betongrør (diameter 100 cm). Bekken ligger i rør videre ca. 60 meter nedenfor E6, gjennom stabiliserende fylling for E6. Stikkrenner skal takle flom med gjentakintervall 200 år med klimapåslag. I reguleringsplan er det foreslått å åpne bekken nedstrøms E6. Bekken skal videre heves og legges over motfylling nedstrøms E6. Det må etableres erosjonssikring der bekken ligger oppå motfylling. Oppstrøms ny stikkrenne skal det erosjonssikres i innløpssonen.

For å unngå at vannkvaliteten i Reppesbekken forringes av arbeidene med stabiliserende tiltak, må bekken legges i rør oppstrøms tiltaket og forbi anleggsområdet så lenge anleggsarbeidene varer, se Figur 7. Det er planlagt å etablere en ny stikkrenne rett ved Govassmark kulvert, og en mulighet er å legge Reppesbekken midlertidig gjennom ny stikkrenne eller gangkulvert.

Arbeidene med å legge bekken i rør bør utføres i vintermånedene (desember – mars), som pga. lav middelvannføring og lav biologisk og økologisk aktivitet er

den minst sårbare perioden av året. Det bør også etableres et midlertidig bekkeinntak/kulp slik at en får samlet vannet inn i den midlertidige ledningen.

Løsningene er ikke prosjektert, og detaljene vil derfor kunne endre seg gjennom detaljprosjekteringen.

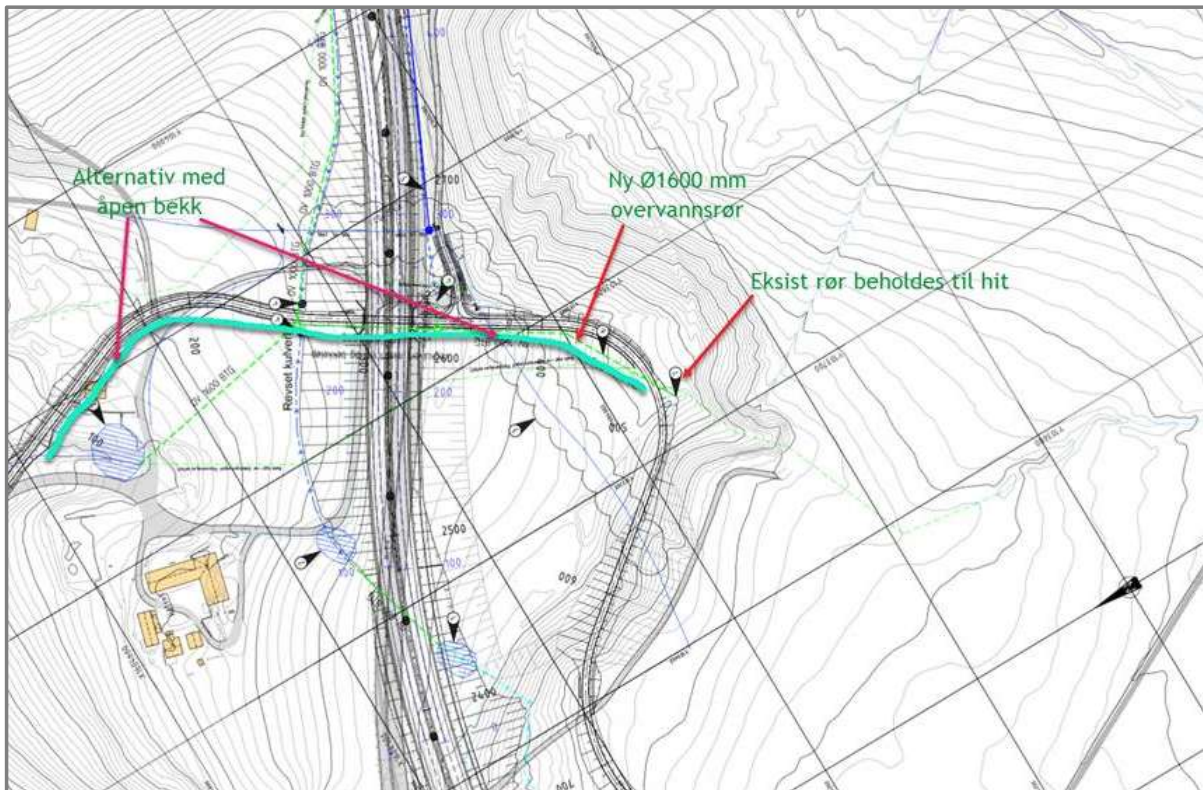


Figur 7 Plantegning av hvordan Reppesbekken kan legges i rør gjennom ny stikkrenne eller gangkullvert. Stabiliserende tiltak markert med blå skraver.

Værebekken

Værebekken ligger i dag i rør og bekken er planlagt lagt i nytt rør for permanent situasjon. Endelig dimensjon beregnes i detaljprosjekteringen. Det antas at eksisterende rør kan benyttes til nytt rør er etablert. Se Figur 8. Nøyaktig trase og dimensjon for eksisterende rørtrase er usikker.

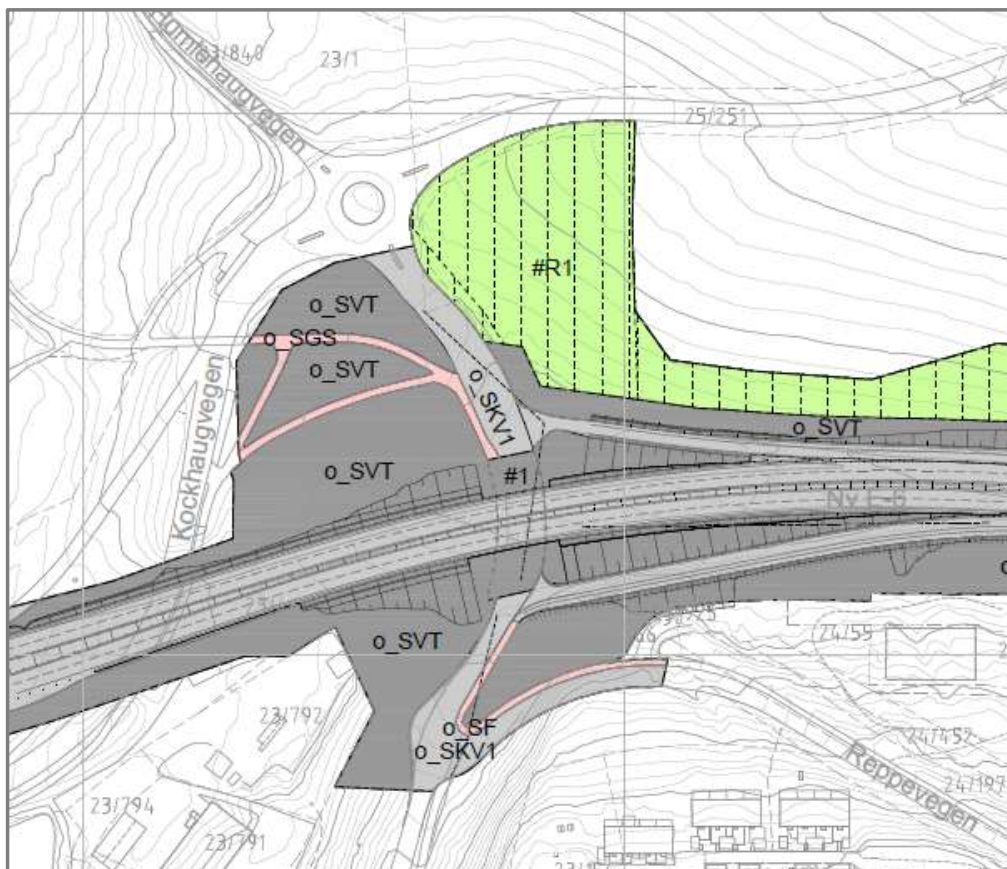
Reguleringsbestemmelsene krever at det legges til rette for åpning av Værebekken på et senere tidspunkt.



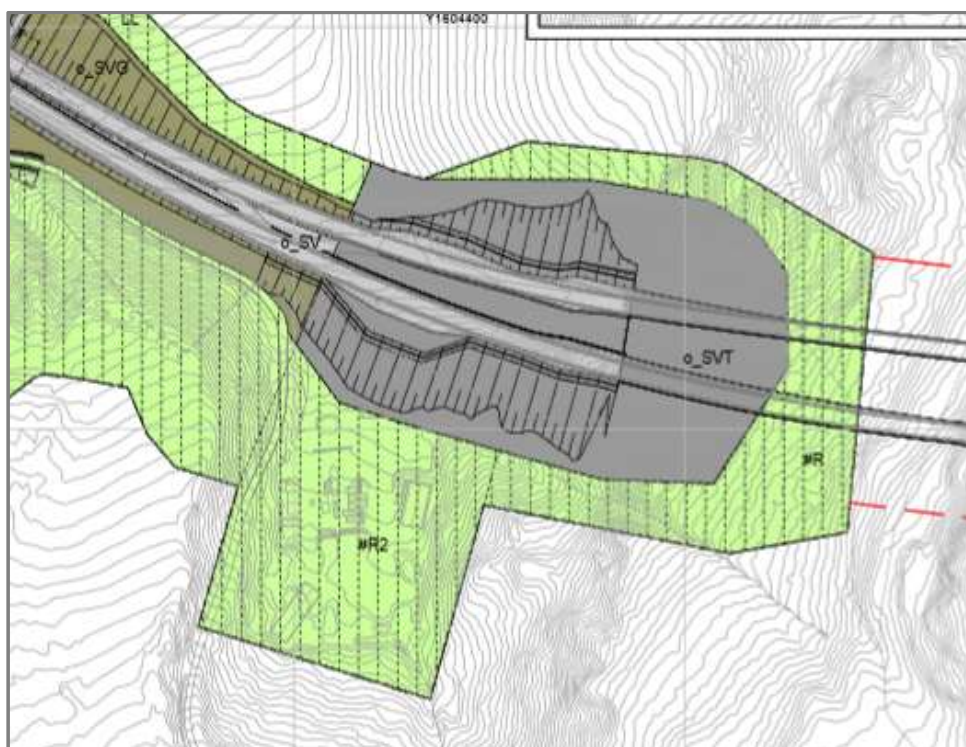
Figur 8 Plantegning som viser hvordan Værebekken antas å ligge i rør og hvordan bekken kan legges delvis i rør i permanent fase

3.6 Riggområder

Riggområder er vist i reguleringsplankartet og Figur 3, Figur 4, Figur 9, Figur 10 og Figur 11. Retningslinjer for områdene er beskrevet i reguleringsbestemmelsene.



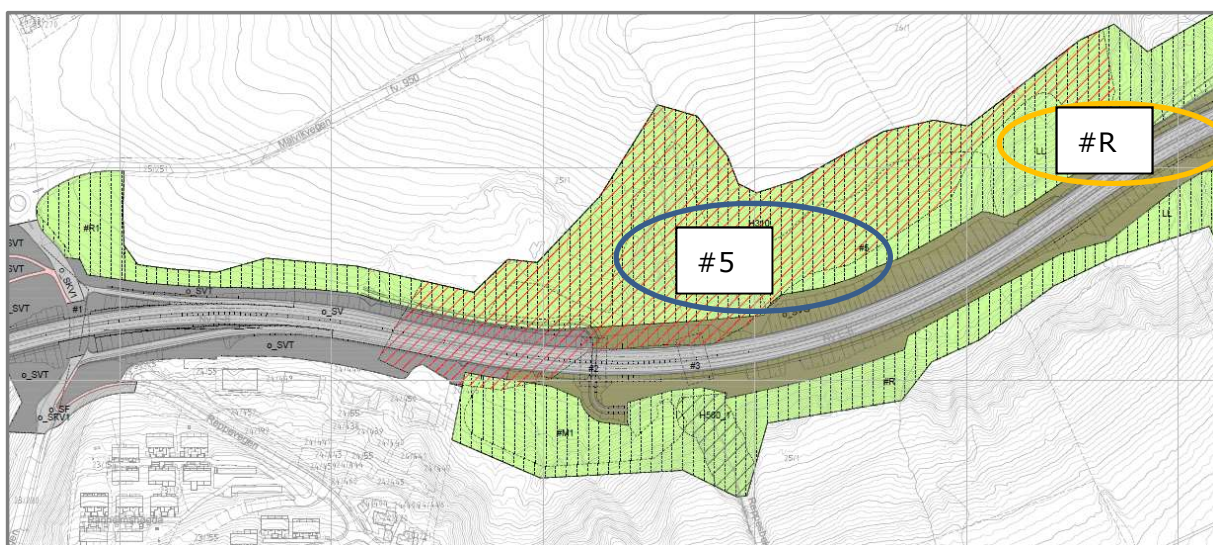
Figur 9 Det østre riggområde ved Reppe #R1



Figur 10 Det vestre riggområde ved Væretunnelen #R2

Samtlige riggområder kan benyttes til midlertidig lagring av masser, men å benytte masser for permanent terrengtilpasning skal kun skje i områdene #M1-4 ref. Figur 3 og Figur 4. Midlertidig lagring av masser skal holdes til et minimum, men det vil bli et stort behov for midlertidig mellomlagring av matjord.

Før utkjøring på offentlig veg skal lastebiler og andre maskiner kjøre gjennom en dam for å fjerne støv og annet søl. Dammene vil bli plassert rett ved utkjøring, som er tenkt ved Reppekrysset (Østre riggområde ved Reppe #R1) og ved eksisterende landbruksovergang øst på strekningen (#R), se Figur 11.



Figur 11 Oversikt over riggområdet som inkluderer landbruksovergang #R vist i oransje, og området for stabiliserende tiltak #5 vist i blått.

I område for tunnelportal (vestre riggområde ved Væretunnel #R2) og ved jetpeling i område #5 (stabilisering) er det tenkt å etablere et område som omtales som «clean point». Det er områder med fast dekke, kontrollert oppsamling av vann og oljeutskiller m.m. Aktiviteter som oppbevaring av kjemikaler og drivstoff, maskinvask, verkstedhall og lignende skal foregå her.

Hovedlager for sprengstoff blir i Malvik. Sprengstoff som skal benyttes i Trondheim blir transportert med lastebiler direkte til #R2 og vil være ferdigpakket i siloer. Dvs. ingen blanding av slurry eller annen form for bearbeiding innenfor Trondheim kommune.

Vannrensesystem med flere rensetrinn er tenkt plassert i området for jet-peling, se Figur 3 og Figur 5, og ved tunnelportalen (#R2), se Figur 10. I forbindelse med massedeponi i #5 er det tenkt å etablere et sedimentasjonssystem i bunnen av fyllingen før utslipp til resipient.

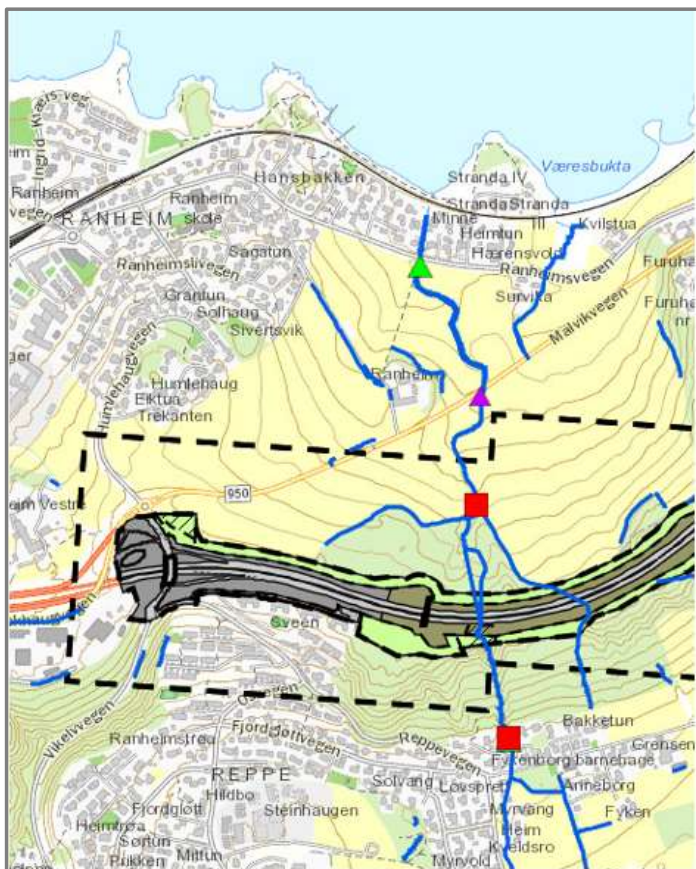
4 MILJØSTATUS I DE AKTUELLE RESIPIENTENE

Det er til nå gjennomført vannovervåking av fysisk-kjemiske parametere i to prøvetakingsrunder (21.11.2018 og 06.03.2019) og akvatisk økologi i én runde (november 2018). Hver prøverunde omfattet prøvetaking i resipient både opp- og nedstrøms planlagte tiltak. I tillegg ble det i mars 2019 montert multiparameterloggere i begge resipientene, for kontinuerlig logging av temperatur, ledningsevne, pH, turbiditet og vanndybde. For detaljert beskrivelse av resultater henvises det til vedlagt datarapport fra utført kartlegging av miljøstatus (vedlegg 2). Se også vedlagt datarapport for mer detaljert beskrivelse av den kontinuerlige overvåkingen.

4.1 Reppesbekken

Bekken har utspring i Glennsettjønnen og Solemstjønnen, som begge ligger ca. 1,7 km sør for E6.

Figur 12 viser plassering av prøvepunkter som er etablert opp- og nedstrøms regulert anleggsområde.



Figur 12 Plassering av prøvepunkt i Reppesbekken (■ = 1. prøverunde kjemiske undersøkelser, ▲ = 2. prøverunde kjemiske undersøkelser, ▲ = økologiske undersøkelser)

I konsekvensutredningen utført av Asplan Viak (Asplan Viak, 2014), beskrives det en teoretisk anadrom strekning på 900 m fra fjorden. Oppstrøms E6 er bekken for bratt for fisk, samt at liten vannføring og tilførsel av leire og organisk materiale (kvist o.l.) virker begrensende for sjørret. Tilstand for laksefisk og bunndyr er vurdert som moderat/dårlig (Terje Nøst, 2013). I følge www.vann-nett.no er økologisk tilstand vurdert som dårlig, og det er risiko for at miljømålet ikke nås innen 2021. Vannprøver fra august 2011 indikerte ved forhøyede konsentrasjoner av totalt nitrogen, at bekken er landbrukspåvirket. Konsentrasjon av total fosfor og TKB var likevel tilfredsstillende.

Miljøstatus i henhold til vannovervåking utført av Multiconsult

Tabell 3 og 4 viser konklusjonene fra vannovervåkingen utført av Multiconsult i november 2018 og mars 2019. Dette er beskrevet i detalj i vedlagt datarapporter (ref. vedlegg 1).

Økologisk og kjemisk tilstand basert på vannovervåkingsresultatene er vist i Tabell 1. For en mer detaljert beskrivelse av vannovervåkingen og klassifisering se vedlegg 1-3.

Tabell 1: Økologisk og kjemisk tilstand samt tilstand for næringsstoffer i Reppesbekken. Parameter som utgjør grunnlag for klassifisering i parentes

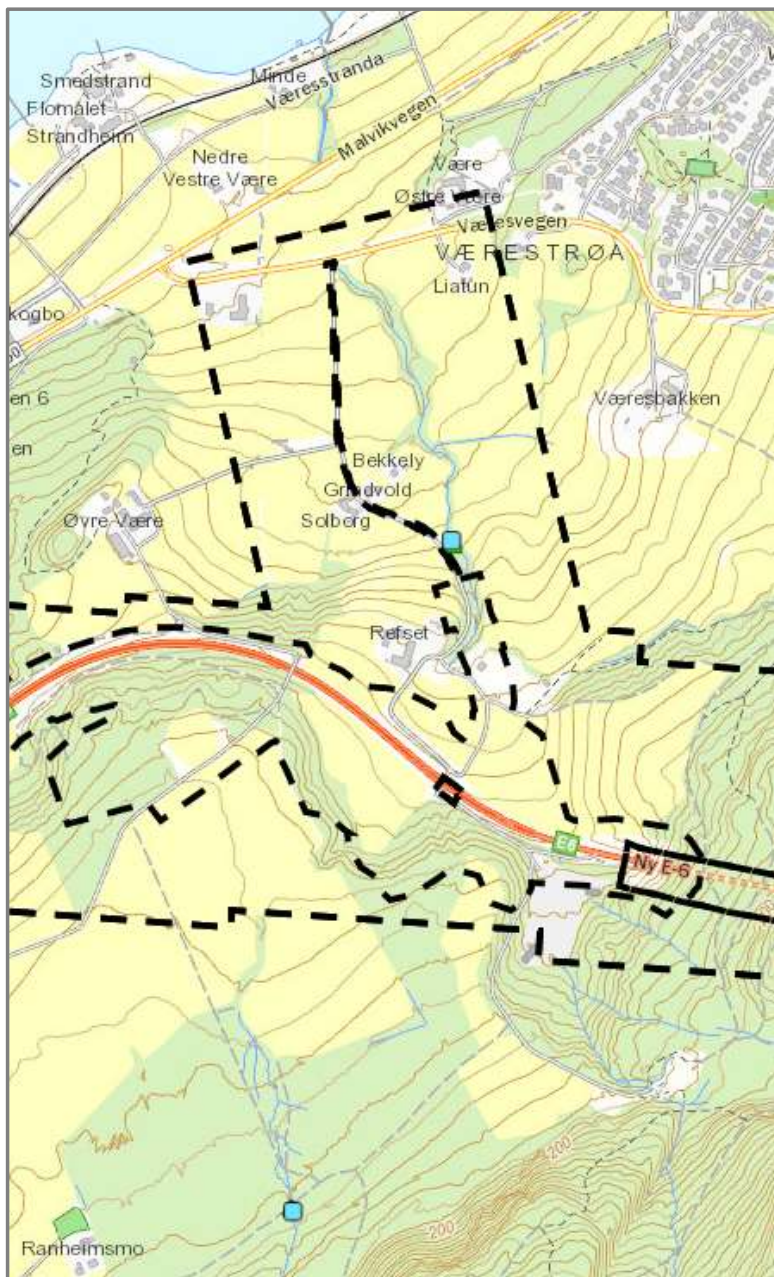
	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand	Næringsstoffer (TOT-P, TOT-N, ammonium)
Reppesbekken, oppstrøms	Svært god (ASPT)	Klasse II «God» / klasse III «moderat» (arsen)	Dårlig (TOT-N)
Reppesbekken, nedstrøms	God (ASPT)	Klasse II «God» / klasse III «moderat» (arsen)	Svært dårlig (TOT-N)

Viktige naturverdier

Vi kjenner ikke til særlig viktige registreringer av naturverdier knyttet til Reppesbekken, men det er verdt å nevne sjørrreten som har en sårbar status i Trondheimsfjorden sett under ett. Trondheim kommune overvåker tetthet av laksefisk i bekken og fant i 2017 at tilstanden for dette kvalitetselementet var svært dårlig (Terje Nøst, 2018).

4.2 Værebekken

Værebekken drenerer skogs- og myrområder øverst i nedbørfeltet sitt, men en økende andel landbruksarealer kommer inn på vannets ferd ned mot fjorden, se Figur 13.



Figur 13: Plassering av prøvepunkt i Værebekken, markert med lyseblått. All overvåking (både vannkvalitet og økologi) er gjennomført ved disse to prøvepunktene.

I konsekvensutredningen for den gamle reguleringsplanen er det påpekt at bekken er preget av bekkelukkinger både ned- og oppstrøms E6 (Asplan Viak, 2014). Nedstrøms E6 er kantvegetasjon intakt på kortere strekinger hvor bekken har åpent løp. Naturlig anadrom strekning (500-600 meter for sjørret) er svært begrenset pga. nevnte bekkelukkinger. Periodevis liten vannføring er også

begrensende for laksefisk. Tilstand for laksefisk er vurdert som moderat/dårlig, men for bunndyr er tilstanden vurdert som god (Terje Nøst, 2013). I følge Vann-Nett er økologisk tilstand vurdert som antatt moderat, og det er risiko for at miljømålet ikke nås innen 2021. Noe fiskedata er registrert i flere rapporter, men dette er ikke lagt inn i vannmiljø. Tilstandsregistrering er vurdert som «Lav presisjon»; faglig vurdert fisk. Vandringshinder i form av lengre bekkelukking om lag 1 km nedstrøms dagens E6 (Terje Nøst, 2018).

Det er ingen registrerte data i databasene. Vannprøver i august 2011 indikerer god vannkvalitet, men høy konsentrasjon av total nitrogen indikerer landbrukspåvirkning.

Miljøstatus i henhold til vannovervåking utført av Multiconsult

Tabell 2 viser konklusjonene fra undersøkelser utført av Multiconsult i november 2018 og mars 2019. Dette er beskrevet i detalj i vedlagte datarapport, se vedlegg 1.

Økologisk og kjemisk tilstand basert på vannovervåkingsresultatene er vist i tTabell 2. For en mer detaljert beskrivelse av vannovervåkingen og klassifisering se vedlegg 1 og vedlegg 3.

Tabell 2 Økologisk og kjemisk tilstand samt tilstand for næringsstoffer i Værebekken. Parameter som utgjør grunnlag for klassifisering i parentes

	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand	Næringsstoffer (TOT-P, TOT-N, ammonium)
Reppesbekken, oppstrøms	God (ASPT)	Klasse II «God»	Klasse II «God»
Reppesbekken, nedstrøms	God (ASPT)	Klasse II «God» / klasse III «moderat» (arsen)	Svært dårlig (TOT-N)

Viktige naturverdier

Vi kjenner ikke til særlig viktige registreringer av naturverdier knyttet til Værebekken, men som i Reppesbekken overvåker Trondheim kommune tetthet av laksefisk i Værebekken. Resultatene i 2017 indikerte at tilstanden for dette kvalitetselementet lå mellom dårlig og svært dårlig (Terje Nøst, 2018).

5 UTSLIPP I ANLEGGSFASEN

5.1 Anleggsvann til resipientene

Forurensning som kommer fra driving av tunneler og anleggsarbeid i dagsoner (inkludert sprenging i dagsoner, bruk av massedeponi, bruk av riggområder og stabiliserende tiltak) følger i hovedsak vannet ut til resipient. Det er derfor både nødvendig og viktig å ha fokus på tilstrekkelig rensing/behandling av anleggsvannet.

Anleggsarbeidene i forbindelse med oppgradering av E6 i Trondheim kommune vil ha avrenning til bekkeresipientene Reppesbekken og Værebekken.

Anleggsvann kan føre til følgende negative konsekvenser i resipienter:

- Tilslamming av vassdrag med følge for bunnfauna- og vegetasjon samt eventuelle gyteplasser
- Partikkelavrenning kan føre med seg næringsstoffer som forringer vannkvalitet og gir eutrofiering
- Nitrogenrester og høy pH i avrenning kan føre til dannelse av ammoniakk som er akutt giftig for fisk og andre ferskvannsorganismer
- Olje- og kjemikalieutslipp vil direkte forringe vannkvaliteten

Sprenging i dagsone genererer generelt mindre nitrogenavrenning og mindre basisk avrenning enn tunneldriving. Grunnen til dette er at det ved sprenging i dagsone er behov for mindre mengder av sprengstoff per kubikkmeter berg som skal sprenges, lite eller ingen sprøytebetong til bergsikring og ingen injeksjon. Inntil videre vurderinger utføres, er utsprenging av skjæring planlagt utført etter at Væretunnelen er ferdigstilt. Dette for å sikre massetransport fra vest til øst.

5.2 Tunneldriving

Kilder til anleggsvann som må behandles ved tunneldriving med boring og sprenging, både i forbindelse med portalarbeidene og under selve tunnel drivingen, omfatter:

- Produksjonsvann fra boring og sprenging og spyling av røysa.
- Vann til bruk i forbindelse med sprøytebetong.
- Innlekkasjevann i tunnel fra omliggende berg på grunn av naturlige sprekker og på grunn av sikringsbolting.

Kilder til forurensning er sprengstoff, betong, injeksjonsmasser og utslipp/lekkasjer.

Anleggsvannet kan derfor inneholde:

- Partikkelforurensning i forbindelse med avrenning.
- Nitrogenholdige næringsalter i forbindelser fra sprengstoff.
- Forhøyet pH.
- Olje- og kjemikaliespill fra maskiner og utstyr.

Mengder anleggsvann som må behandles til enhver tid avhenger av type borerigger (hvor mange bommer) som benyttes, hvilke anleggsaktiviteter som går samtidig og lengde av drevet tunnel. Per nå er det vanskelig å estimere vannmengder som vil genereres i dette prosjektet da detaljprosjektering ikke er utført ennå. Generelt er forbruk av vann på en borerigg mellom 200-350 l/min. Driftstiden på en rigg vil variere, men vanligvis kan man regne med en effektiv driftstid per døgn på ca. 9 timer. Avhengig av anlegget kan det til enhver tid gå flere rigger samtidig (NFF, 2009).

Mengde innlekkasjevann avhenger av berget, overdekning og spesifikke krav til innlekkasje. Krav ligger vanligvis på mellom 10-25 l/min per 100 meter tunnel og kravet avhenger blant annet av risiko for grunnvannssenking og setninger på bebyggelse.

Innsig av vann i forbindelse med boring for bergsikringsbolter vil representere en kortvarig vanntilførsel som vil avta/stoppe så snart boltehullet er boret, men vannmengden må tas hensyn til i dimensjonering av renseanlegg. I mangel på nøyaktige mengder innlekkasje ved sikring så estimeres 200 l/min (NFF, 2009). Mer nøyaktige tall vil bli estimert ved detaljprosjekteringen.

Mengde vann som må slippes ut til bekk kan reduseres ved at man gjenbraker rensed anleggsvann.

5.3 Dagsnearbeider og riggområder/massedeponi/stabiliserende tiltak

Som tidligere beskrevet er det satt av riggområder og massedeponier, se kapittel 3.4 og 3.6. Dette kapitlet omhandler begge type områder da de vil gi tilsvarende

håndtering og avrenning av anleggsvann. Riggområdene #R1-2 i Figur 9 og Figur 10 Figur 10 Det vestre riggområde ved Væretunnelen #R2 omhandles i neste kapittel.

I forbindelse med anleggsarbeider i dagsone vil det genereres anleggsvann i form av overflateavrenning, prosessvann til sprenging og fra støvreduserende tiltak som vanning etc.

Overflateavrenning omfatter vann fra området oppstrøms deponi-, anleggs- og riggområde, samt avrenning fra selve områdene. Det er krav at vannmengden fra oppstrøms områdene reduseres til et minimum ved å lede vannet utenom tiltaksområdet. Tiltak er for eksempel avskjærende grøfter og ledevoller.

Anleggsvannet fra dagsonen vil hovedsakelig inneholde følgende forurensning:

- Partikkelforurensning fra avrenning.
- Nitrogenholdige nærings salt i forbindelser fra sprengstoff (mindre enn for tunnel).
- Nærings salter og eventuelle forureningskomponenter fra topplagsmasser av jord og humusholdige masser som skal legges i ranker.

Anleggsvannet må samles opp og renses før det slippes ut til resipient. Løsning for hvordan dette skal gjøres må prosjekteres i detaljfasen. Vannkvaliteten nedstrøms utslippspunkter skal overvåkes.

Før utkjøring på offentlig veg fra dagsonearbeid skal lastebiler og andre maskiner kjøre gjennom en dam for å fjerne støv og annet søl. Dammene skal være tette og vann herfra skal renses om det slippes videre til resipient.

Ved mellomlagring av jord i ranker kan det oppstå en «first flush» scenario. Det vil si at ved første nedbør etter at jordmasser er lagt i ranker kan det blir en kraftig utvasking. Det er derfor viktig at rensesystemene som skal holde tilbake partikler allerede er etablert og fungerer når topplagsmasser flyttes og legges i ranker.

5.4 Riggområder (#R1 og #R2)

Det er planlagt å etablere et riggområde i forbindelse med vestre portal for Væretunnelen (#R2) og ett ved østre riggområde ved Reppe (#R1). Se Figur 9 og

Figur 10. Disse riggområdene skal omfatte flere aktiviteter enn riggområdene omtalt tidligere.

Generelt så vil riggområdet for tunneldriving og dagsonearbeid genererer vann fra flere aktiviteter som verkstedrigg og vaskeplass i tillegg til avrenning fra nedbør. Avløpsvannet fra brakker skal føres til lukket system som tømmes og leveres til godkjent mottak. Alternativt føres avløpsvannet til offentlig nett. Eventuelle påslipp søkes om separat til Trondheim kommune.

Det er her ikke planlagt å etablere brakker som skal kobles til vann- og avløpsnett, men det er påtenkt etablering av mobile riggkontainere for opphold, med lukkede septikksystem.

Denne søknaden inkluderer derfor kun vann som genereres fra anleggsaktiviteter på riggområdet og skal renses på lik linje med anleggsvann fra tunneldriving, dagsone og deponier/stabiliserende tiltak.

Forventet forurensning fra riggområdene vil være:

- Partikkelforurensning fra avrenning.
- Olje- og kjemikaliespill fra maskiner og utstyr i forbindelse med vasking.
- Olje- og kjemikalier fra maskiner og utstyr i forbindelse med verkstedhall.
- Lagring av drivstoff og kjemikalier skal foregå forskriftsmessig.

5.5 Støy

I forslag til reguleringsbestemmelser av 03.05.2019, kapittel 3.2, er det angitt bestemmelser om støy i anleggsfasen. Støy fra bygg- og anleggsaktivitet reguleres på nasjonalt nivå gjennom anbefalte grenseverdier i støyretningslinjen T-1442/2016 (Miljødirektoratet, 2016)

Per nå er det ikke utført støyberegninger for anleggsfasen. Dette vil bli gjort på et senere tidspunkt i forbindelse med detaljprosjektering. De mest støyende aktivitetene vil skje i forbindelse arbeider med bergskjæring, jetpeling og tunneldriving og vil være pigging, boring, spunting og bruk av tunnelvifter. Generell graving, transport og massetipping vil også genere støy.

Det er viktig med gode varslingsrutiner for å varsle om støyende arbeider til tredje parter. Erfaring viser også at valg av god vifteisolasjon kan være et effektivt støyreducerende tiltak.

Når det gjelder sprenging er det viktig at det etableres et varslingsystem slik at alle involverte (beboere og arbeidere) blir varslet i god tid før hver sprenging.

Tiltakshaver skal til enhver tid kunne dokumentere at anleggsarbeidene foregår innenfor gjeldende støykrav.

5.6 Støv

I forslag til reguleringsbestemmelser av 03.05.2019, kapittel 3.2, er det angitt at Miljødirektoratets vegleder for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging TA-1520/2012 (Miljødirektoratet, 2012) legges til grunn for tiltak innenfor planområdet.

Anleggsarbeidene med aktiviteter som graving, sprenging, opplasting av masser og massetransport vil medføre støvende arbeider. Tiltak og rutiner må etableres for å redusere støvflukt slik at støv fra anleggsdriften til enhver tid er lavest mulig. Slike tiltak kan for eksempel være spyling av masser, vanning av lass og salting av veier.

6 PLAST VED FYLING I VASSDRAG

Det blir aktuelt å bruke sprengsteinsmasser fra prosjektet til å fylle og utføre stabiliseringstiltak i vassdrag. Disse massene kan potensielt inneholde plastrester. Plastforurensning fra tunnelmasser er i hovedsak knyttet til plast i fiberarmering i sprøytebetong, og plast fra tennere som benyttes til sprengning.

Miljødirektoratets faktaark M-1085 (Miljødirektoratet, 2018) lister opp følgende forslag til tiltak ved bruk av sprengsteinsmasser til utfylling i sjø/vassdrag:

- Massene skal inneholde minst mulig plast og total plastmengde skal estimeres.
- Bruk av plastarmering i sprøytebetong er ikke tillatt.
- Føringrør skal sorteres ut og gjenbrukes eller gjenvinnes.
- Det skal brukes elektroniske tennere.

Fiberarmering i plast vil ikke benyttes i prosjektet, det vil benyttes stålfibre. Det vil derimot benyttes brannsikring med små plastfibre, spredning av disse unngås ved å samle opp spill og etablere tiltak mot luftspredning av disse fibre (Statens vegvesen, 2013). Det er per dags dato ikke utviklet plastfrie tennere som er

tilgjengelige på markedet. Det skal derfor benyttes elektroniske tennere ettersom disse vil synke sammen med fyllmassene, i stedet for alternative tennere som flyter.

7 FORESLÅTTE GRENSEVERDIER

7.1 Metode

Det er utført en miljørisikovurdering av potensiell påvirkning på Reppesbekken og Værebekken anleggsfasen. For anleggsfasen tar vurderingen utgangspunkt i anleggsteknisk gjennomføring som beskrevet i foreliggende utslippssøknad, samt eldre og nylig innsamlede data om økologisk og kjemisk miljøstatus.

For suspendert stoff, pH og total ammonium er det utført beregning av teoretisk påvirkning ved utslipp av rensset anleggsvann til resipientene. Beregningene tar utgangspunkt i konsentrasjoner som er dokumentert ufarlig (kap. 3 i vedlegg 3), i tillegg til å vurdere kort- og langtidspåvirkninger i situasjoner med utslipp som overstiger grensen for ufarlig påvirkning. Alle vurderinger, beregninger og resultater er beskrevet i vedlagt miljørisikovurdering, og oppsummeres i foreslåtte grenseverdier som vist i Tabell 3.

Tabell 3: Foreslåtte grenseverdier for utslipp av rensset anleggsvann.

Resipient Parameter	Renset anleggsvann til Reppesbekken og Værebekken	
	Gjennomsnitt*	Maksimum enkeltverdier
pH	6-9	5,5-9,5
Suspendert stoff (mg/l)	200 (normal vannføring) 100 (alminnelig lavvannføring)	400 (normal vannføring) 200 (alminnelig lavvannføring)
Oljeforbindelser (mg/l)	10	20

*90% av tiden/90% av prøvene

Det er ikke utarbeidet spesifikke grenseverdier for tungmetaller og prioriterte miljøgifter (PAH), da det foreligger nasjonale grenseverdier på årlig gjennomsnitt samt tillatt maksimalverdi i resipient, som tilsvarer henholdsvis øvre grense i klasse II (God) og øvre grense i klasse III (Moderat) (Miljødirektoratet, 2018).

Det er ikke påvist syredannende bergarter på strekningen Ranheim – Væretunnelen, og det er heller ikke registrert andre potensielle kilder til utlekking av tungmetaller i forbindelse med planlagte anleggsarbeider, som vil overstige de nevnte grenseverdiene. Ved at grenseverdi for suspendert stoff i rensset anleggsvann opprettholdes, vurderes det som et tilstrekkelig tiltak mot utslipp av metaller. Foreslått pH-intervall vil forhindre problematisk dannelse av ammoniakk, jf. prosessen som beskrives i vedlagt miljørisikovurdering. Akseptabel tilførsel av næringsstoffer fra anleggsfase vurderes derfor opp mot bakgrunnsverdiene som kartlegges før anleggsstart. Grenseverdiene vil settes slik at eventuell tilførsel fra anleggsfase ikke utgjør en hindring for oppnåelse av miljømål for 2021.

Resipientene og utslippsvannet skal overvåkes iht. overvåkingsprogrammet som beskrevet i kapittel 9. Resultatene skal vurderes fortløpende av personell med miljøfaglig kompetanse og må vurderes mot vannføring i resipient og tilstandsklassene i vannforskriften. Dersom overvåkning av resipient indikerer uakseptabel påvirkning fra anleggsarbeidene, vil det følges opp med identifisering av kilde og iverksettelse av avbøtende tiltak.

8 RENSEMETODER

8.1 Generelt

I anleggsfasen skal alt anleggsvann ledes via renseanlegg før utslipp til resipient. Renseanleggene skal sørge for å holde tilbake forurensningskomponenter som genereres i de forskjellige anleggsaktivitetene, se beskrivelse i kapittel 5. Renseanleggene skal hovedsakelig redusere mengde av suspendert stoff og eventuell olje, samt justere pH til akseptable utslippsverdier.

For vann fra tunnel er renseanleggene planlagt plassert ved tunnelåpningene. Det er viktig å poengtere at prosjektet har et høyt krav om gjenbruk av rensedannet tunnelvann (70 %). For rensing av vann i dagsoner vil rensedannet plasseres nedstrøms de aktuelle arealer og det vil bli etablert oppsamlingskar eller tekstiler som beskyttelse under og rundt renseløsningene i de mest sårbare områdene.

Renseanleggene skal dimensjoneres etter entreprenørens beregnede maksimale vannmengder og med minimum oppholdstid i renseanleggene iht. spesifisering av leverandør av valgt renseløsning. Renseanleggene skal utformes slik at vannet fordeler seg jevnt over hele bredder og med lavest mulig vannhastighet.

Renseanlegg skal være sikret mot frost, og mot tilrenning og søl fra anleggsdriften samt ha god adkomst og mulighet for kontroll og drift av anleggene. Renseanlegg for tunnelvann skal ha overbygg og holde temperatur som spesifisert av leverandør.

Før anleggsstart skal entreprenør fremlegge driftsinstrukser, daglige sjekklister, oversikt over mannskap ansvarlig for driften av renseanlegg og opplæringsrutiner- og program for renseanlegg. For å oppnå maksimal renseseffekt skal anbefalte slamnivå ikke overstiges. Sedimentasjons- og utjevningskontainere, sandfang, kummer, oljeutskillere, utfellingskontainere, rensedammer og andre rensedannet skal regelmessig renses for slam og olje. Alt slam og olje skal leveres til godkjente mottak.

8.2 PH-justering

Bruk av alkaliske sementprodukter i sprøytebetong og injeksjonsmasser kan føre til en høy pH-verdi, opp mot 10-12,5. Høy pH (> 9) er skadelig for fisk og andre vannlevende organismer. Kombinasjonen høy pH og høy temperatur fører til at

nitratforbindelsen ammonium i sprengstein/uomsatt sprengstoff omdannes til ammoniakk. Ammoniakk er akutt giftig for vannlevende organismer. Det er ikke vanlig i Norge å fjerne ammonium og ammoniakk fra anleggsvannet i forbindelse med rensing. For høye konsentrasjoner av ammoniakk kan unngås ved at tunnelvannets pH holdes innenfor foreslåtte grenseverdier. pH i tunnelvannet må derfor justeres før vann føres til resipient.

Den mest vanlige metoden for å justere pH i tunneldrivevann er ved bruk av syre (saltsyre (HCl) eller svovelsyre (H₂SO₄)). Det er planlagt å bruke syre som pH justering i dette prosjektet. Utfordringen ved bruk av syre er risikoen for feildosering som kan føre til at surt vann bli ført til resipient. Bruk av automatisk doserings- og overvåkingssystem for justering av pH-verdi anbefales.

pH-justering bør være det første rens tiltaket i et rensanlegg spesielt for tunnelvann. pH-verdi er avgjørende for hvor godt andre forurensningskomponenter sedimenteres ut, i senere rensetrinn.

Et alternativ til bruk av syre for å justere pH er CO₂ gass. Gassen er mer HMS vennlig enn bruk av syre ettersom arbeidere som jobber med oppfølging av anlegget ikke utsettes for fare med hensyn til giftige gasser og etseskader ved håndtering av syrekontainer. I tillegg vil ikke pH justering ved bruk av CO₂ gi muligheter for alt for lav pH i utløpsvannet, slik tilfellet kan være på anleggsvannet ved feildosering av syre. I tillegg bidrar gassen til at det dannes kalk-avleiringer i vannet som medfører økt sedimentasjonshastighet på partiklene ut av vannfasen.

8.3 Oljeutskiller og utjevning

Olje bør fjernes på et tidlig stadium i rensprosessen, og dette gjøres gjerne i forbindelse med utjevningssystem (buffertanker). Pumping av vann fra stuff skjer ikke kontinuerlig, men i perioder med aktiviteter som krever mye vann (boring). For å sørge for at rensanlegget opererer optimalt, er det viktig at vannhastigheten gjennom rensanlegget er jevn. Utjevningssystem samler opp vann og regulerer hastigheten på vannet videre ut i rensanlegget. Et enkelt grep for å fjerne olje i forbindelse med utjevningssystem, er å etablere en oljestrømpe på tvers av bassenget og som ligger på vannoverflaten og trekker til seg olje. Et alternativ er å etablere et dykket utløp fra bassenget. Uansett valgt løsning er det viktig at det er etablert velfungerende driftsrutiner slik at oljen fjernes fra anlegget og leveres

til godkjent mottak. Fylte oljestrømper må for eksempel samles i egen kontainer og håndteres videre som farlig avfall.

8.4 Sedimentering

I renseanlegg for anleggsvann vil det være behov for å etablere sedimenteringsbasseng og/eller containere. Sedimentasjonsbasseng etableres i serier. Her er det viktig at hele bredden av bassengene utnyttes, og at vannhastigheten er lav nok til å oppnå maksimal sedimentering. Vedlikehold, som tømning av slam fra sedimentasjonsbasseng, er essensielt for optimal sedimentasjon.

8.5 Utfelling

Siste prosess i renseprosessen er utfelling. I denne prosessen tilfører man vannet en koagulant (fellingkjemikalie) som resulterer i flokkulering. Dette bidrar til bunnfelling av de finere partiklene som ikke får sedimentert i forrige trinn. Tungmetaller og fosfor fjernes effektivt på denne måten. Vanlige fellingkjemikalier er jern- eller aluminiumsalter, eller kalk.

8.6 Rentbasseng før utslipp

Etter utfelling pumpes vann over til et rentbasseng. Dette bassenget har to viktige funksjoner; sensorer for kontinuerlig logging av vannkvalitet vil være plassert i denne delen og utstyret for å samle mengdeproposjonale ukeblandprøver vil hente vann fra rentbassenget. Avhengig av logget vannkvalitet vil vannet enten gå til resipient, tilbake for ytterligere rensing eller tilbake til anlegget som prosessvann (gjenbruk).

9 MÅLEPROGRAM

Det er etablert et program for overvåking av fysiske og kjemiske parametere for alle berørte resipienter på strekningen fra Ranheim til Værnes, før anleggsfasen. Dette omfatter både kvartalsvis stikkprøvetaking og kontinuerlig overvåking med multiparametersonde. I tillegg skal det utføres overvåking av resipienter i forbindelse med anleggsgjennomføringen, logging av anleggsvann i utslippspunkter, daglig tilsyn av vannrenseanlegg inkludert vurdering av synlig vannkvalitet på utslippsvann.

9.1 Overvåking anleggsvann

Kontinuerlig logging

Utslipp av rensset anleggsvann skal kontinuerlig logges i utslippspunktene. Parametere som skal kontinuerlig logges er turbiditet, pH, ledningsevne og vannmengder ut av renseanlegget. Avhengig av oppnådd vannkvalitet etter rensing, skal vannet enten ledes til resipient, i retur til ytterligere rensing eller tilbake til anlegget til gjenbruk som prosessvann. Måledata skal overføres digitalt direkte til entreprenør. Hensikten med de kontinuerlige målingene er å optimalisere driften av renseanleggene slik at en får umiddelbar varsling dersom anleggene ikke fungerer som forutsatt, og kan justere prosessen kontinuerlig.

Vannmengden ut av renseanlegget måles slik at tilførselen av forurensninger til resipienten kan beregnes. Dersom entreprenør velger å gjenbruke vannet fra renseanlegget, skal både total rensset mengde og mengde sluppet til resipient, loggføres.

Ukeblandprøver

Det skal tas mengdeproposjonale ukeblandprøver av rensset anleggsvann. Ukeblandprøvene skal som et minimum analyseres for suspendert stoff, ledningsevne, pH, metaller, PAH, THC (olje) og nitrogenforbindelser.

9.2 Overvåkning resipient

Kontinuerlig logging i resipient

I løpet av mars 2019 ble det etablert stasjoner for kontinuerlig overvåkning av alle 15 berørte resipienter på strekningen Ranheim-Værnes, herunder Reppesbekken og Værebekken. Logging av vannkvalitet utføres ved bruk av multiparametersonder av typen AquaTroll 500, med mobil overføring av data til en nettbasert database. Det utføres kontinuerlig logging av temperatur, turbiditet, pH, ledningsevne og vannsøyle. Dersom det logges unormale verdier vil utførende entreprenør og prosjektets miljøgeolog varsles via epost og sms, og dermed kunne følge opp avviket, og ved behov iverksette tiltak.

Kvartalsvis overvåkning resipient

Det er etablert et overvåkningsprogram for resipientene før anleggsstart, som utføres ved kvartalsvis stikkprøvetaking opp- og nedstrøms regulert

anleggsområde. Det er lagt opp til analyser av både fysiske og kjemiske parametere. Dette gjøres for å kunne etablere stedsspesifikke bakgrunnsnivåer for de aktuelle parameterne i resipientene. Som tidligere beskrevet har det blitt utført to runder med vannprøvetaking og én innledende undersøkelse av akvatisk økologi. Etablert overvåkningsprogram vil videreføres for overvåkning også i anleggsfasen, og omfatter parameterne som vist i Tabell 4.

Tabell 4 Oversikt kjemiske og fysiske parametere for overvåkningsprogram før og i anleggsfase

Parameter
pH
Alkalinitet pH 4,5
Kalsium
Suspendert stoff
TOT-N
TOT-P
Tungmetaller
Al, reaktivt
Al, ikke-labil
Al, labilt
Ammonium + Ammoniakk som NH ₄ ⁺
THC
PAH

Før anleggsfasen utføres vannprøvetaking og tilhørende kjemiske analyser kvartalsvis. I anleggsfasen, som vil ha en varighet på 4-5 år, må hyppigheten tilpasses aktivitetsnivå i arealene som påvirker de enkelte resipientene. I perioder kan det være behov for ukentlig prøvetaking, mens det i andre perioder er tilstrekkelig med kvartalsvis. Prinsipp for prøvetakingshyppighet bestemmes i samråd med Fylkesmannen i Trøndelag, og vurderes og tilpasses fortløpende av prosjektets miljørådgiver, basert på aktivitetsnivå og resultater fra kontinuerlig logging og fra prøvetaking/analyser.

Overskridelse av alarmverdier i enten kontinuerlig logging av rensed anleggsvann eller kontinuerlig logging i resipient, skal følges opp av miljøfaglig personell. Det skal gjøres en faglig vurdering av årsak til overskridelse og potensielle

konsekvenser av dette. Ved behov vil det bli utført tilleggsprøvetaking i resipient for analyse av de samme parameterne som vist i Tabell 4.

10 REFERANSER

- Asplan Viak. (2014). *KU_Fagnotat E6 Ranheim-Værnes_naturmiljø*. Statens vegvesen.
- Asplan Viak. (2014). *Reguleringsplan E6 Ranheim Værnes - Rapport etter utførte undersøkelser, deltema forurenset grunn*. Statens vegvesen.
- Asplan Viak. (2017). *RENSING AV TUNNELVANN OG DEPONI*.
- Bergan, M. A., Berger, H. M., Skjøstad, M. B., Nøst, T., & Haugen, M. (2008). *Sjøørretbekker i Trondheim, Sør-Trøndelag - Vannkvalitet, fisk og bunndyr; en vurdering av økologisk tilstand 2006, Berger feltBIO rapport 2 – 2008*. Stjørdal: Berger feltBIO.
- European Chemicals Bureau, Institute for Health and Consume Protection. (2003). *Technical Guidance Document on Risk Assessment, TGD Part III*.
- Fisheries and Oceans, Canada. (2000). *Effects of sediment on fish and their habitat*. Fisheries and Oceans, Canada.
- Miljødepartementet. (1992). *Lov om laksefisk og innlandsfisk mv*.
- Miljødirektoratet. (2012). *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging*.
- Miljødirektoratet. (2016). *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*.
- Miljødirektoratet. (2016). *Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*.
- Miljødirektoratet. (2018). *M-1085 Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø*.
- Miljødirektoratet. (2018). *Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø, M-1085*.
- Miljødirektoratet. (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann, Veileder 02:2018*.
- Multiconsult. (2019). *Ingeniørgeologisk rapport for reguleringplan, E6RV-MUL-GE-RPT-TBAXX-0001*.
- Multiconsult. (2019). *Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan, E6RV-MUL-GE-RPT-TBAXX-0002*.
- Multiconsult Norge AS. (2019). *E6RV-MUL-DE-RPT-TBAXX-0001*.

NFF. (2009). *Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg.*

NP og MEF. (2013). *Veileder for håndtering og lagring av dieselprodukter i overgrunnstanker.*

NVE. (2014). *Flom- og skredfare i arealplaner.*

Reguleringsbestemmelser datert 25.04.2016, A.sak: 13/35851. (2016).
Trondheim.

Statens vegvesen. (2013). *Brannsikringsfibre, potensielle spredningsveier til omliggende miljø og tiltak mot spredning. Rapport Nr. 140.*

Statens Vegvesen. (2004). *Utslippsfaktorer fra veg til vann og jord i Norge.*
Statens Vegvesen.

Statens vegvesen. (2013). *Brannsikringsfibre, potensielle spredningsveier til omliggende miljø og tiltak mot spredning. Rapport Nr. 140.*

Statens Vegvesen. (s.f.). *Vannbeskyttelse i vegplanlegging og vegbygging, rapport nr. 295.* Statens Vegvesen.

Terje Nøst. (2013). *VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2012 RESULTATER OG VURDERINGER, TM 2013/01.* Trondheim: Trondheim kommune.

Terje Nøst. (2018). *VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2017 RESULTATER OG VURDERINGER, TM 2018/01.*