

# E6 Ranheim – Værnes

## Søknad om utslipp av vann fra midlertidige anleggsarbeider - Malvik

E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0023



| Revision | Status | Date       | Reason for Issue       |
|----------|--------|------------|------------------------|
| 01       | IFR    | 25.11.2019 | Issued for Review      |
| 02       | IFR    | 06.03.2020 | Issued for Review      |
| 03       | IFE    | 19.05.2020 | Issued for Engineering |

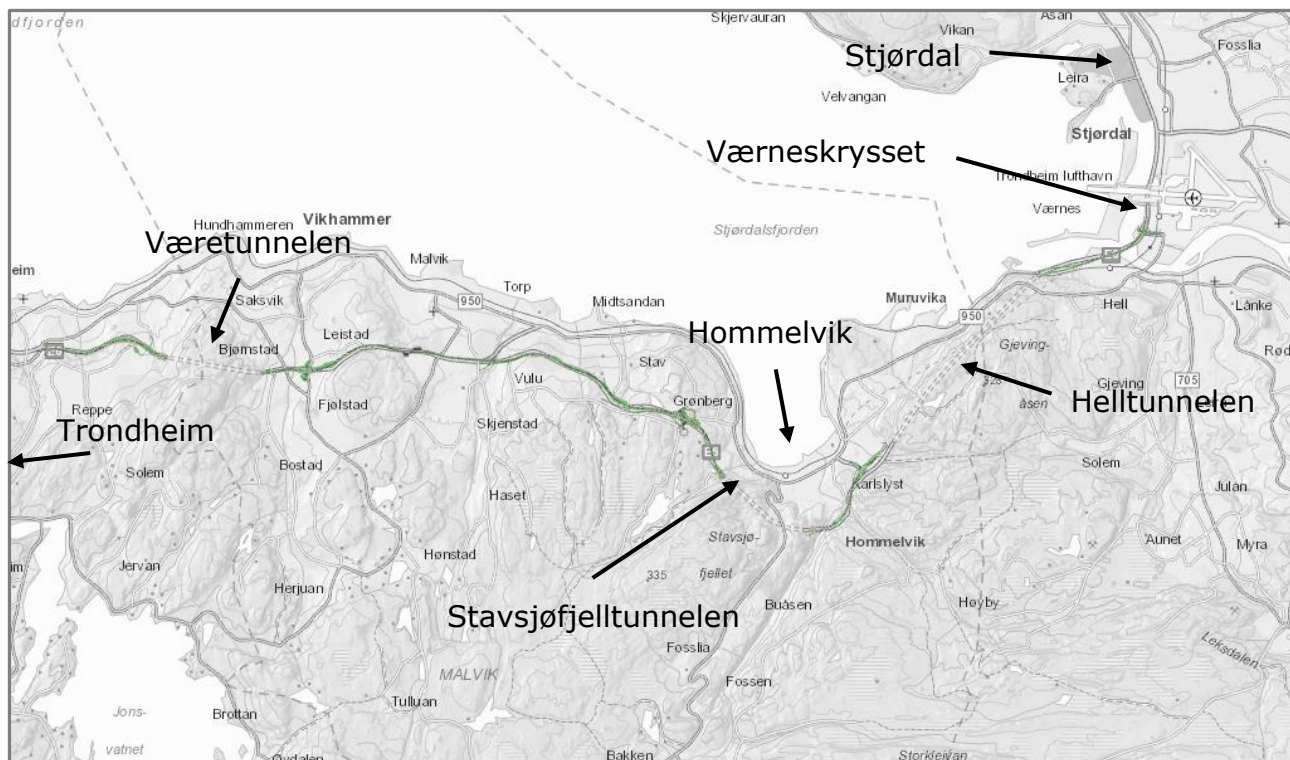
| Multiconsult |                                                                  |                                          |                          |              |              |
|--------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|
|              | Produced by:                                                     | Checked by:                              | Approved by:             | Reviewed by: | Reviewed by: |
| Name:        | Inger Marie Bjølseth / Svein Ragnar Lysen / Beth Paludan Carlsen | Erling K. Ytterås / Beth Paludan Carlsen | Adrian Rodriguez Vicario |              |              |
| Position:    | Miljørådgiver                                                    | Miljørådgiver                            | Prosjekteringsleder      |              |              |
| Signature:   | BPC                                                              | EKY                                      | ARV                      |              |              |



## SAMMENDRAG

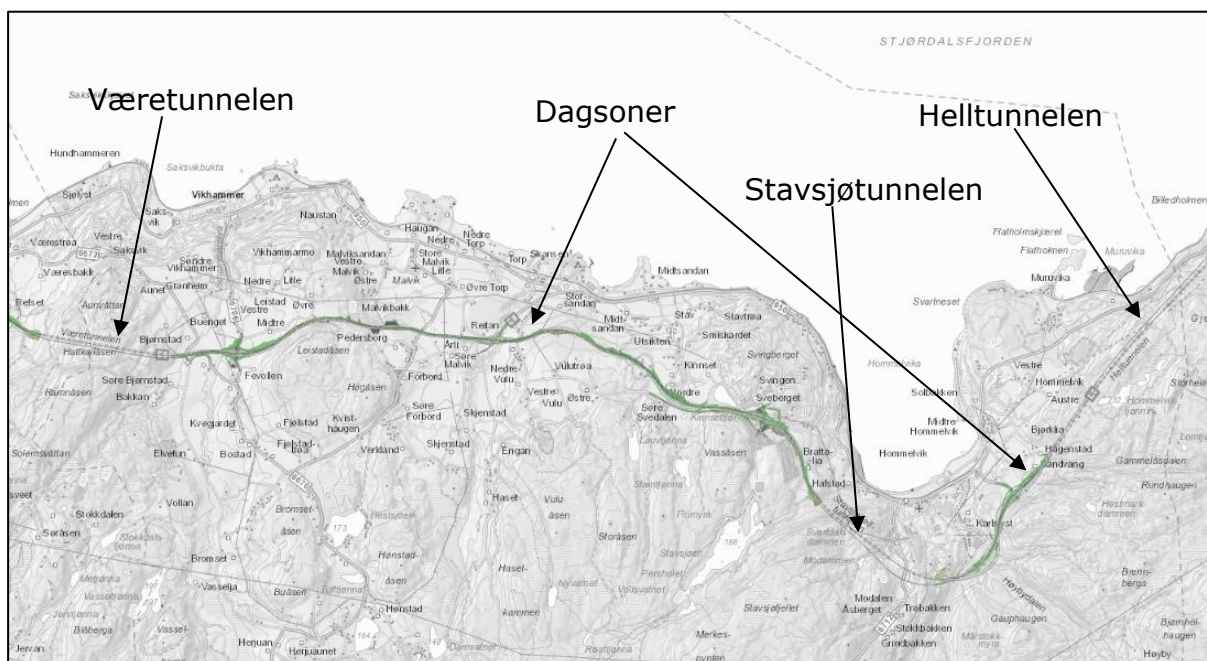
E6 mellom Ranheim og Værnes skal oppgraderes. Hensikten med oppgraderingen er å få firefelts motorveistandard på hele strekningen hvor dimensjonerende hastighet i hovedsak vil være 110 km/t. Økt hastighet krever justering av kurvatur og normalprofil. Dette påvirker sidearealer, terrengtilpasninger og behov for stabiliserende tiltak. Acciona Construcción 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 Malvik kommune og ender i Værneskrysset i Stjørdal kommune, se Figur 1. Total anleggsperiode for arbeidene på hele strekningen er estimert til 4-5 år.



Figur 1: Oversikt over E6-strekningen som skal oppgraderes (kilde: Multiconsult).

Denne utslippssøknaden omfatter de delene av prosjektet som ligger innenfor Malvik kommune, det vil si fra midtveis i Væretunnelen til ca. midtveis Helltunnelen, se Figur 2.



Figur 2: Oversikt over strekningen av E6 innenfor Malvik kommune som skal oppgraderes (kilde: Multiconsult).

### Anleggsaktiviteter:

Anleggsaktivitetene for strekningen Væretunnelen – Helltunnelen i Malvik kommune kan overordnet deles inn i følgende hovedpunkter (listet fra vest mot øst):

- Væretunnelen:
  - o Oppgradering av eksisterende tunnel.
  - o Driving av nytt, parallelt 2-felts tunnellop.
- Dagsoner mellom Væretunnelen og Stavsjøfjelltunnelen:
  - o Justering av linjeføring på eksisterende 2-felts vei, og utvidelse til 4 felt. Innebærer flere bergskjæringer og fyllinger på strekningen.
  - o Ombygging av kryssløsninger og tilførselsveier på Leistad, Reitan, Stav og Sveberg.
- Stavsjøfjelltunnelen:
  - o Oppgradering av eksisterende tunnel.
  - o Driving av nytt, parallelt 2-felts tunnellop.
- Dagsoner mellom Stavsjøfjelltunnelen og Helltunnelen:
  - o Justering av linjeføring på eksisterende 2-felts vei, og utvidelse til 4 felt.

- Kryssing av elva Homla og Høybydalen: Eksisterende bru over Homla skal rives og det skal etableres to nye bruer (Hommelvikbrua), samt en støttemur og fylling mot Homla.
- Etablering av høye bergskjæringer.
- Ombygging / bygging av kryssløsning med tilførselsveier ved Hommelvik.
- Helltunnelen:
  - Oppgradering av eksisterende tunnel.
  - Driving av nytt, parallelt 2-felts tunnellop.

De planlagte anleggsarbeidene gir masseoverskudd og gjennomføringen vil ha fokus på å minimere behov for mellomlagring av masser. Masser fra tunnel og skjæringer er tenkt brukt i veibygging og fyllinger på land og i sjø (Stjørdal kommune) langs linjen. Øvrige overskuddsmasser er planlagt lagt i massedeponier som vist i reguleringsplankartet.

Ved samtlige tunnelportaler er det tenkt å etablere vannrensesystem og de samme områdene skal benyttes til oppbevaring av kjemikaler og til vedlikehold av maskiner.

Som følge av krevende grunnforhold er det planlagt stabiliserende tiltak i Vikhammerelva (Storelva), Sagelva, Svedalsbekken og Hestmarkbekken.

#### Forventet forurensning til resipienter:

Følgende planlagte aktiviteter vil medføre avrenning og utslipp av anleggsvann:

- Tunnel-driving
- Anleggsarbeid i dagsoner; sprenging i dagen, etablering av anleggsveg, rensk og utgravning
- Bruk av massedeponi
- Bruk av riggområder
- Stabiliserende tiltak
  - Motfylling
  - Erosjonssikring
  - Nedplanering/terrengavlasting
  - Grunnforsterkning
  - Lette fyllmasser

Aktivitetene ovenfor kan medføre følgende forurensning:

- Partikkelforurensning (avrenning, boring, sprenging, pigging)
- Nitrogenholdige næringsalter (rester av uomsatt sprengstoff)
- Høy pH som følge av et stort sementforbruk fra injeksjon og sprøytebetong
- Uhell som medfører olje- og kjemikaliespill fra maskiner og utstyr

Valg av renseanlegg/systemer vil avhenge av hvilke forurensningskomponenter som forventes i anleggsvannet fra de forskjellige områdene og aktivitetene.

#### Forslag til grenseverdier:

Foreslåtte grenseverdier for rensset anleggsvann til utslipp i aktuelle resipienter er gitt i Tabell 1. Ytterligere detaljert begrunnelse og beregninger foreligger i miljørisikovurdering for utslipp av anleggsvann, se vedlegg 3.

Tabell 1: Forslag til grenseverdier i rensset anleggsvann\*

| Resipient      | Anbefalte grenseverdier |                         |             |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------|
|                | pH                      | Suspendert stoff (mg/l) | Olje (mg/l) |
| Vegbrubekken   | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Vikhammerelva  | 6-9                     | 200                     | 10          |
| Haugbekken     | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Sagelva        | 6-9                     | 200                     | 10          |
| Sandvikbekken  | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Midtsandbekken | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Svedalsbekken  | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Kinnsettjønna  | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Sollielva      | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Homla          | 6-9                     | 400                     | 10          |
| Høybybekken    | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Hestmarkbekken | 6-9                     | 100                     | 10          |

\*90% av tiden / 90% av prøvene

Som et minimum skal suspendert stoff, ledningsevne, pH, metaller, PAH og olje (alifater) overvåkes iht. overvåkingsprogram for prosjektet, som presenteres i kap. 8. Resultatene skal vurderes fortløpende av personell med miljøfaglig kompetanse innen ferskvann og må vurderes mot vannføring i resipient og respektive tilstandsklasser i vannforskriften. Dersom overvåkning av resipient indikerer forurensning fra anleggsaktiviteter knyttet til ny E6 Ranheim-Værnes 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.

## INNHALDSFORTEGNELSE

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| SAMMENDRAG .....                                                           | 3  |
| 1 SØKERENS NAVN OG ADRESSE.....                                            | 10 |
| 1.1 GENERELT .....                                                         | 10 |
| 1.2 KONTAKTINFORMASJON OG TILTAKSHAVER .....                               | 10 |
| 2 INTRODUKSJON .....                                                       | 10 |
| 2.1 BELIGGENHET OG OMRÅDEBESKRIVELSE .....                                 | 10 |
| 2.2 PLANSTATUS .....                                                       | 11 |
| 2.3 KONTRAKTSFORM, ROLLEFORDELING OG ANSVAR.....                           | 12 |
| 2.4 BESKRIVELSE AV ANLEGGSAKTIVITETER OG FREMDRIFT .....                   | 12 |
| 2.5 FYSISKE TILTAK OG UTSLIPP TIL RESIPIENT.....                           | 16 |
| UTKAST TIL REGULERINGSBESTEMMELSER .....                                   | 16 |
| STABILISERENDE TILTAK.....                                                 | 17 |
| 2.6 RIGG- OG ANLEGGSSOMRÅDER OG MASSEDEPONI.....                           | 19 |
| 3 MILJØSTATUS I DE AKTUELLE RESIPIENTENE.....                              | 22 |
| 4 UTSLIPP I ANLEGGSFASEN .....                                             | 24 |
| 4.1 ANLEGGSVANN TIL RESIPIENTENE .....                                     | 24 |
| 4.2 TUNNELDRIVING .....                                                    | 24 |
| 4.3 DAGSONEARBEIDER/RIGGOMRÅDER/MASSEDEPONI/STABILISERENDE<br>TILTAK ..... | 26 |
| 4.4 STØY .....                                                             | 27 |
| 4.5 STØV.....                                                              | 28 |
| 5 PLAST VED FYLLING I VASSDRAG .....                                       | 28 |
| 6 FORESLÅTTE GRENSEVERDIER FOR UTSLIPP TIL FERSKVANN .....                 | 29 |
| 7 RENSEMETODER.....                                                        | 31 |



|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| <u>7.1 GENERELT .....</u>                         | <u>31</u> |
| <u>7.2 PH-JUSTERING .....</u>                     | <u>32</u> |
| <u>7.3 OLJEUTSKILLER OG UTJEVNING .....</u>       | <u>32</u> |
| <u>7.4 SEDIMENTERING .....</u>                    | <u>33</u> |
| <u>7.5 UTFELLING .....</u>                        | <u>33</u> |
| <u>7.6 RENTBASSENG FØR UTSLIPP .....</u>          | <u>33</u> |
| <u>8 MÅLEPROGRAM .....</u>                        | <u>34</u> |
| <u>8.1 OVERVÅKING ANLEGGSVANN .....</u>           | <u>34</u> |
| <u>KONTINUERLIG LOGGING .....</u>                 | <u>34</u> |
| <u>UKEBLANDPRØVER .....</u>                       | <u>34</u> |
| <u>8.2 OVERVÅKNING FERSKVANNRESIPIENTER .....</u> | <u>34</u> |
| <u>KONTINUERLIG LOGGING I RESIPIENT .....</u>     | <u>34</u> |
| <u>KVARTALSVIS OVERVÅKNING RESIPIENT .....</u>    | <u>35</u> |
| <u>9 REFERANSER .....</u>                         | <u>37</u> |

## **VEDLEGG**

1. E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0021 Overvåkningsrapport vannkvalitet ferskvann  
– Malvik og Stjørdal
2. E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0012 Overvåkningsrapport – akvatisk økologi
3. E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0020 Miljøriskovurdering av ferskvannresipienter  
– Malvik og Stjørdal

## 1 SØKERENS NAVN OG ADRESSE

### 1.1 Generelt

Nye Veier AS søker herved om tillatelse til utslipp av anleggsvann fra midlertidig anleggsdrift i forbindelse med bygging av ny E6 mellom Væretunnelen og Helltunnelen, etter forurensningsloven § 11 og lakse- og innlandsfiskeloven § 7. 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, om påslipp til kommunalt nett.

### 1.2 Kontaktinformasjon og tiltakshaver

Nye Veier AS 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](mailto:anne-lise.bratsberg@nyeveier.no)

## 2 INTRODUKSJON

### 2.1 Beliggenhet og områdebeskrivelse

Veistrekingen som Nye Veier AS planlegger å bygge ut, er lokalisert nordøst for Trondheim. Strekingen har en total lengde på ca. 22,5 kilometer, består av 3 tunneler og 4 dagsoner. I vest starter strekingen ved Ranheim i Trondheim kommune, krysser Malvik kommune og ender i Værneskrysset i Stjørdal kommune.

Denne utslippssøknaden omfatter strekingen som ligger innenfor Malvik kommune. Strekingen går fra midtveis i Væretunnelen og til ca. midtveis i Helltunnelen.

Strekingen innenfor Malvik kommune er på ca. 16 kilometer, den krysser totalt 12 ferskvannsresipienter og går gjennom arealer med landbruk og spredt boligbebyggelse, se Figur 2. Det er 3 tunneler og 2 dagsoner på den aktuelle strekingen.

Ifølge berggrunnskart i målestokk 1:50 000 fra NGU, består berggrunnen langs strekningen i hovedsak av omdannede sedimentære bergarter (fyllitt og gråvakke) med innslag av områder registrert med henholdsvis sandstein, basalt, skifer, metasandstein og rhyolitt. For en mer detaljert beskrivelse refereres til ingeniørgeologiske rapporter [1] [2] [3] [4].

I henhold til NGUs løsmassedatabase består grunnen langs strekningen gjennom Malvik av hav- og fjordavsetninger, marine strandavsetninger, morenemateriale, forvittringsmateriale og, særlig forbi Hommelvik og i området rundt Stjørdalselva; elve- og bekkeavsetninger. For en mer nøye beskrivelse av grunnforholdene vises til geotekniske rapporter [5] [6] [7] [8].

I 2014 ble det utført en miljøgeologisk grunnundersøkelse på strekningen og det ble påvist forurensede masser [9]. I henhold til forurensningsforskriftens kapittel 2, er det krav om utarbeidelse av tiltaksplaner for håndtering av forurensede masser. Tiltaksplaner skal sendes inn til aktuelle myndigheter for godkjenning før grunnarbeidene kan starte.

## **2.2 Planstatus**

Gjeldende reguleringsplaner for strekningen er *Detaljregulering av E6 Ranheim-Værnes, strekning Væretunnelen - Helltunnelen med del av Muruvik* vedtatt den 20.06.16 av Malvik kommune og utarbeidet av Statens vegvesen Region midt. Det er utarbeidet et nytt reguleringsplanforslag for å legge til rette for utbygging av E6 med en linjeføring som er dimensjonert for fartsgrense 110 km/t. I gjeldende reguleringsplan er linjeføringen dimensjonert etter fartsgrense 90 km/t. Økt hastighet krever justering av kurvatur og tverrsnitt, for å ivareta trafikksikkerhet. Dette påvirker sidearealer, terrengtilpasninger og behov for stabiliserende tiltak. Rigg- og anleggsområder må også endres og tilpasses øvrige endringer.

Planforslagene *Detaljregulering av E6 Væretunnelen - Helltunnelen PlanID 201803* ble sendt inn til Malvik kommune høsten 2019, for høring og offentlig ettersyn. Plandokumenter er revidert etter offentlig ettersyn og forventet planvedtak er sommer 2020.

## 2.3 Kontraktsform, rollefordeling og ansvar

Byggingen av ny E6 mellom Ranheim og Værneskrysset er en del av en totalentreprisekontrakt for E6 mellom Ranheim og Værnes. Entreprenøren Acciona Construcción har fått tildelt kontrakten fra Nye Veier AS. Kontrakten består i å utarbeide ny reguleringsplan for strekningen, detaljprosjektere og bygge ny vei.

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 har utarbeidet ny reguleringsplan, på oppdrag for Acciona Construcción.

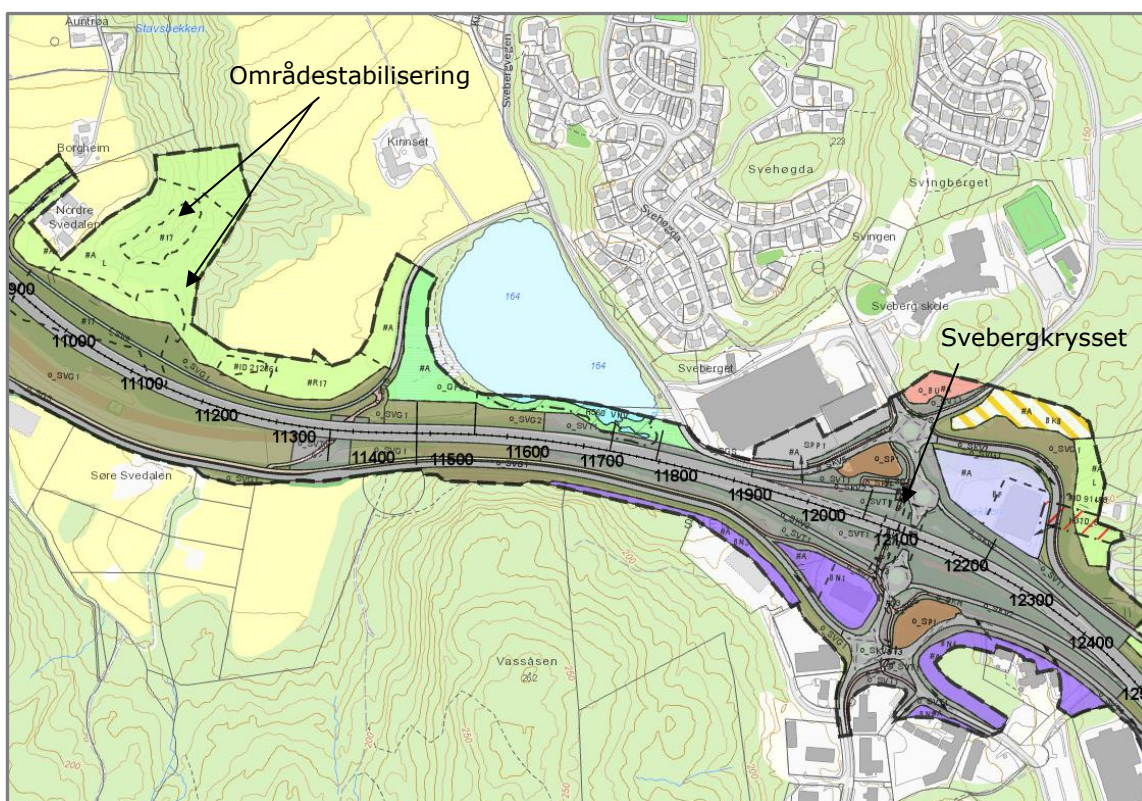
## 2.4 Beskrivelse av anleggsaktiviteter og fremdrift

Anleggsaktivitetene for strekningen Væretunnelen – Helltunnelen i Malvik kommune kan overordnet inndeles i følgende hovedpunkter:

- Væretunnelen:
  - o Oppgradering av eksisterende tunnel.
  - o Driving av nytt, parallelt 2-felts tunnellopp.
- Dagsone mellom Væretunnelen og Stavsjøfjelltunnelen:
  - o Justering av linjeføring på eksisterende 2-felts vei, og utvidelse til 4 felt. Innebærer flere bergskjæringer og fyllinger på strekningen.
  - o Ombygging av kryssløsninger og tilførselsveier på Leistad, Reitan, Stav og Sveberg.
- Stavsjøfjelltunnelen:
  - o Oppgradering av eksisterende tunnel.
  - o Driving av nytt, parallelt 2-felts tunnellopp.
- Dagsone mellom Stavsjøfjelltunnelen og Helltunnelen:
  - o Justering av linjeføring på eksisterende 2-felts vei, og utvidelse til 4 felt.
  - o Kryssing av elva Homla og Høybydalen: Eksisterende bru skal rives og det skal etableres to nye bruer (Hommelvikbrua), samt en støttemur og fylling mot Homla.
  - o Etablering av høye bergskjæringer.
  - o Ombygging / bygging av kryssløsning med tilførselsveier ved Hommelvik.

- Helltunnelen:
  - o Oppgradering av eksisterende tunnel.
  - o Driving av nytt, parallelt 2-felts tunnellop.

Strekningen starter ved Væretunnelen. Masser fra Væretunnelen er tenkt brukt i fyllinger (spesielt områdestabilisering ved profilnr. 10900-11100 og i forbindelse med påfølgende vegkryssing langs traseen mot Svebergkrysset, se figur 3) og massedeponi (sannsynligvis ved østre portal for Væretunnelen, #M3, se Figur 7).



Figur 3: Områdestabilisering ved hjelp av knust stein ved profilnr. 10900-11100 og Svebergkrysset (kilde: Multiconsult).

Arbeidet består både av etablering av nytt tunnellop og utvidelse av eksisterende. Det vil være generelt mye anleggsaktivitet i området rundt Leistadåsen, i tillegg til stabiliseringstiltak langs Vikhammerelva, og arbeidet er samlet sett vurdert til å ta 4-4,5 år.

Ved Reitan skal det etableres et kryss og stabiliseringstiltak, og området sør for E6 er avsatt til midlertidig anleggsområde. Sagelva går gjennom området. Arbeidet er vurdert til å ta 2 år.

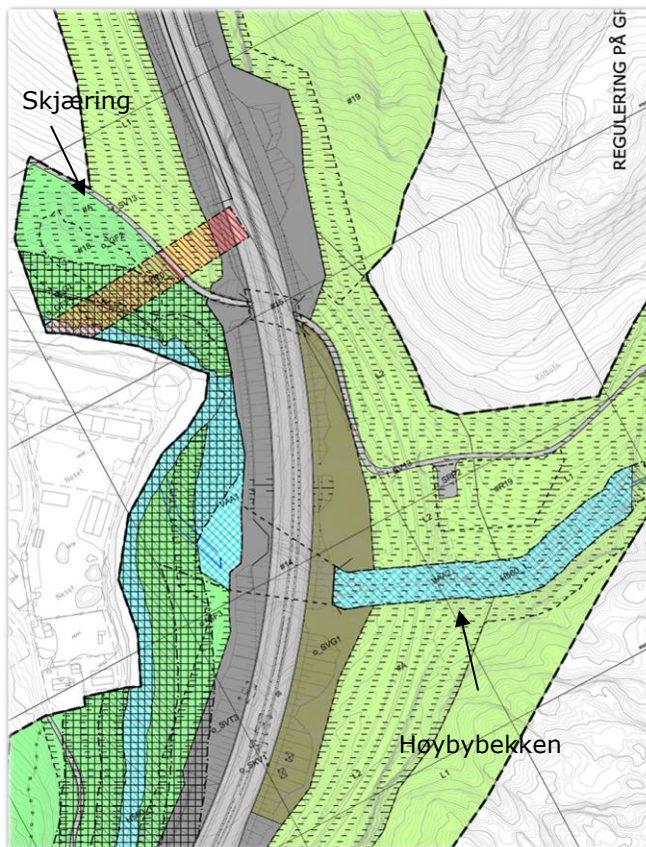
Det skal etableres en fylling for områdestabilisering ved profilnr. 10900-11100, i forbindelse med Svedalsbekken som går gjennom området, se Figur 3. Etablering av vei og fylling er estimert til ca. 2,5 år.

Arbeidet med Svebergkrysset er omfattende og består blant annet av etablering av 4 rundkjøringer med tilhørende ramper, kryssende gang- og sykkelvei og parkeringsarealer. Varighet av anleggsarbeidene er vurdert til 3,5 år. Fyllingsmassene forventes å bestå av sprengstein fra ny Stavsjøtunnel.

Oppgradering av Stavsjøfjelltunnelen består av etablering av nytt tunnellop og utvidelse av eksisterende tunnellop. Det er per dato aktuelt å drive tunnelen fra begge sider. Steinmateriale med tilfredsstillende mekaniske egenskaper skal brukes i veioppbygging, og ellers deponeres i et av massedeponiene på strekningen. Foreliggende søknad inneholder kun utslipp relatert til anleggsfasen og inkluderer dermed ikke massedeponier. Rett øst for tunnelen skal det etableres en inntil 25 m høy forskjæring for prosjektert tunnellop, i tillegg til at eksisterende forskjæring skal utvides.

I området ved Høybydalen skal det utføres flere krevende arbeidsoppgaver tett på resipientene Homla og Høybybekken. Det skal bygges to nye bruer inkludert en stor støttemur, og eksisterende bru skal rives. Det er planlagt at eksisterende bru skal demonteres del for del. Disse delene skal deretter deles opp i mindre stykker, før transport til videre håndtering/gjenvinning. Gjennomføring av arbeid i området er vurdert til å ta ca. 4 år og er forventet å kunne påvirke Høybybekken i anleggsfasen.

Det skal etableres en høy bergskjæring ved profilnr. ca. 16090-16180, se Figur 4. Største prosjekterte skjæringshøyde her er ca. 55 m.



Figur 4: Høy bergskjæring nord for Høybybekken (kilde: Multiconsult).

Masser er tenkt gjenbrukt i vegkroppen såfremt de er geoteknisk egnet. Masser med egenskaper som ikke tillater gjenbruk føres til massedeponi, fortrinnsvis #M14. Varighet av arbeidene er estimert til 1,5-2 år.

Helltunnelen vil bli drevet fra begge sider. Masser som kommer ut i Malvik kommune er tenkt brukt i veioppbygging og kjørt til massedeponi, fortrinnsvis i #M14.

Det er planlagt stabiliserende tiltak i Vikhammerelva (Storelva), Sagelva, Svedalsbekken og Hestmarkbekken. I tillegg skal det utføres stabiliserende i tiltak i og i nærheten av Høybybekken og Homla, se kapittel 2.5.

### Generelt

Ved samtlige tunnelportaler er det tenkt å etablere renseanlegg, og områdene ved portalene skal også benyttes til oppbevaring av kjemikaler og til vedlikehold av maskiner.

To større anleggsveier er tenkt etablert. Den ene planlegges fra Helltunnelens vestre portal, parallelt nordøst for E6 til Høybyveien, slik at masser fra tunnelen kan transporteres til massedeponi #M14. Den andre planlegges fra Stavsjøtunnelens vestre portal, vestover mot Abrahallen, for å knytte seg til Svebergkrysset.

Landbruksjord vil bli lagret i midlertidige riggområder (vist med #R i reguleringsplankartet) og midlertidige anleggsområder (vist med #A i reguleringsplankartet). For å skjerme naboer i anleggsfasen er det vurdert å benytte ranker som midlertidige støyvoller.

## **2.5 Fysiske tiltak og utslipp til resipient**

Det skal utføres fysiske inngrep i og i nærheten av seks av de kryssende resipientene på den aktuelle strekningen. De fysiske inngrepene er stabiliseringstiltak i form av motfyllinger, erosjonssikring og terengavlastende tiltak. Tiltakene er nærmere beskrevet nedenfor, samt i utført miljørisikovurdering for strekningen.

Fysiske inngrep kan ha 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.

### **Lovverk**

Styrende lovverk for fysiske tiltak i vassdrag er vannressursloven og forskrift om fysiske tiltak i vassdrag, hjemlet i lakse- og innlandsfiskloven. Søknad om tillatelse til denne type tiltak i vassdrag bør også følges av en vurdering av miljørettsprinsippene i naturmangfoldlovens §§ 8-12 og vannforskriftens § 12.

### **Utkast til reguleringsbestemmelser**

I henhold til forslag om reguleringsbestemmelser for E6 Væretunnelen-Helltunnelen (PlanID 201803, Saksnummer 2018/7314, revidert 23.04.2020) er det satt krav til miljøoppfølgingssystem inklusiv internkontrollsystem, ref. § 2.2.1.

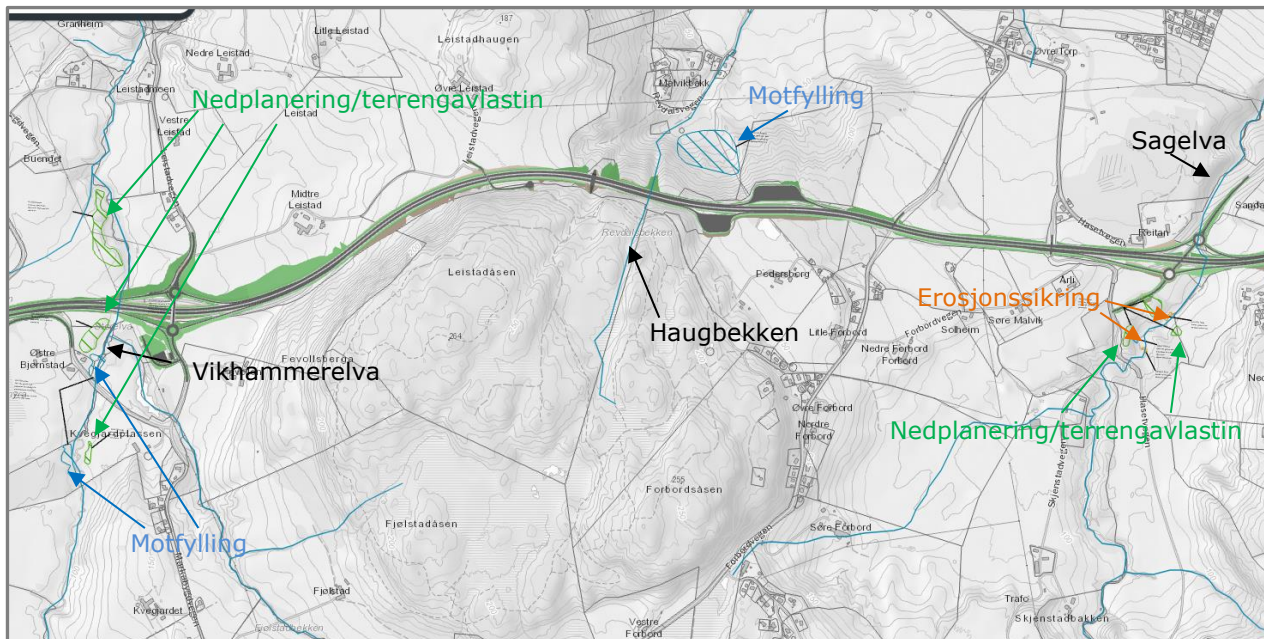


Miljøoppfølging. I tillegg er det flere bestemmelser som retter seg spesifikt mot vannmiljø, støy og vannkvalitet.

Vedrørende resipienter står det blant annet at «den økologiske tilstanden i vassdrag skal ikke forringes. Elve-/bekkebunnen i fiskeførende vassdrag skal restaureres etter inngrep slik at produksjonsforholdene opprettholdes. Alle tiltak i vassdrag skal gjennomføres på tidspunkt og på en måte som ikke innvirker negativt på fiskeoppgang og naturmiljøet. Det tillates ikke inngrep som medfører senkning av vannstand eller at vann føres ut av vassdrag.» ref. § 2.2.5 Vassdrag, og at «Alle tiltak innenfor hensynssonen [...] for Storelva, Sagelva, Høybybekken og Homla skal avklares nærmere gjennom en helhetlig tiltaksplan for vassdraget. Tiltaksplanen skal minimum omfatte beskrivelse av tiltak, forslaget og krav til forberedende arbeider og avbøtende tiltak, anleggsgjennomføring og tilbakeføring eventuelt restaurering etter skade. Tidspunkter for anleggsgjennomføring skal avklares i tiltaksplanene. Vegetasjon langs elver og bekker skal bevares. Den økologiske tilstanden i vassdrag skal ikke forringes.» ref. § 4.3.1 Bevaring naturmiljø.

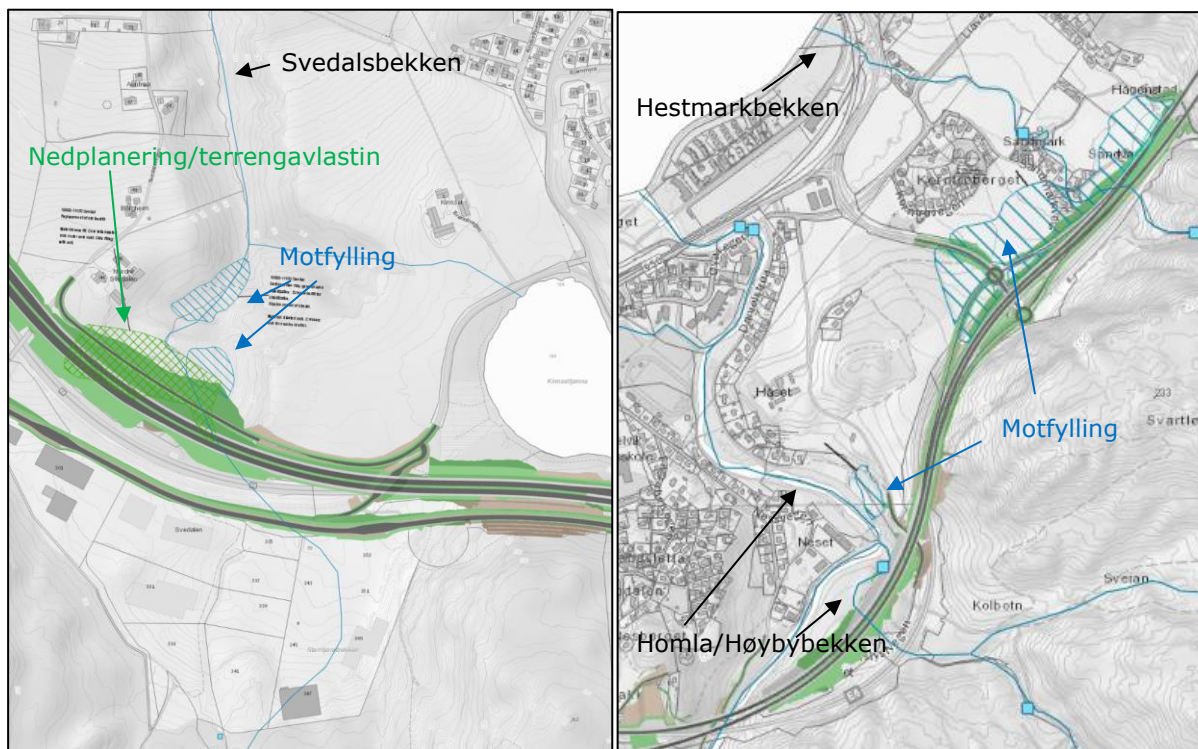
## **STABILISERENDE TILTAK**

Nedenfor i Figur 5 følger en kort beskrivelse av planlagte arbeider i forbindelse med resipienter som veistrekningen skal krysse.



Figur 5: Oversikt over planlagte stabiliseringstiltak i Vikhammerelva, Haugbekken og Sagelva. Blå skravur viser motfyllinger, grønn skravur viser nedplanering/terrengavlastning og oransje skravur viser erosjonssikring (kilde: Multiconsult).

Resipientene vist i Figur 6 er registrert med kvikkleire. Nedplaneringer og terrengavlastninger består i at jord skal graves opp og kjøres vekk. Motfyllingene vil bestå av sprengstein fra anleggsarbeidene, og det skal benyttes knust sprengstein som erosjonssikring.



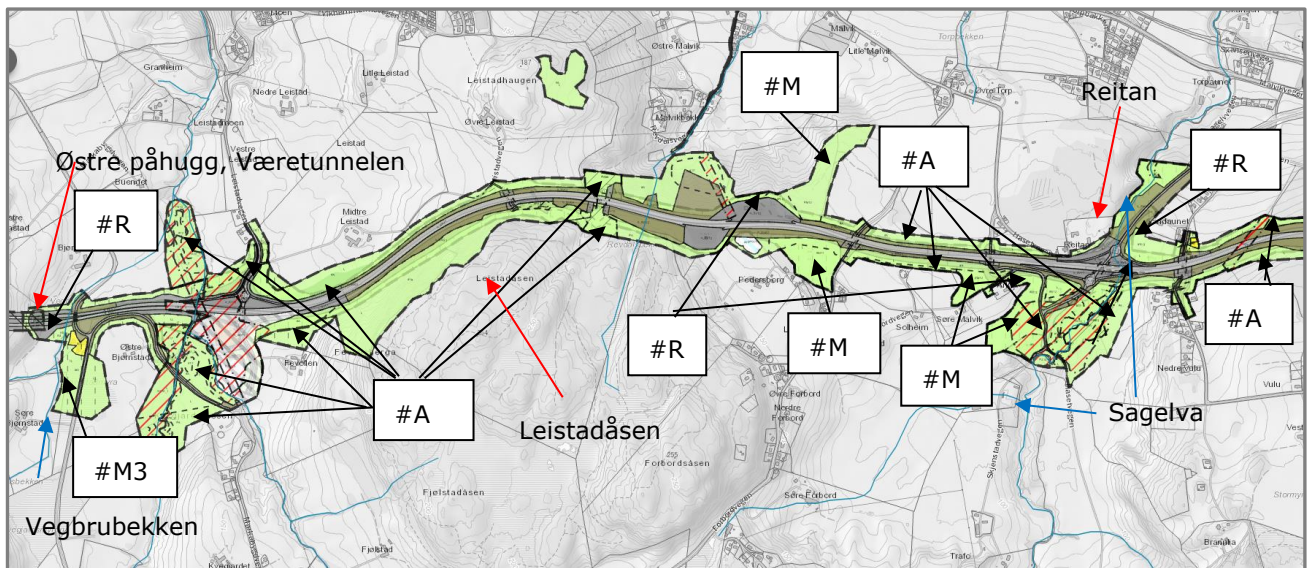
Figur 6 Oversikt over planlagte stabiliseringstiltak i Svedalsbekken, Høybybekken/Homla og Hestmarkbekken. Blå skravur viser motfyllinger og grønn skravur viser nedplanering/terrengavlastning (kilde: Multiconsult).

Sprengtstein vil bli benyttet i motfyllinger og fyllinger langs traséen, inklusiv utfylling langs Hellstranda i Stjørdal kommune, samt lagt på massedeponi. Utfylling langs Hellstranda vil bli omsøkt til Fylkesmannen i en egen mudre-dumpe søknad (E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0010).

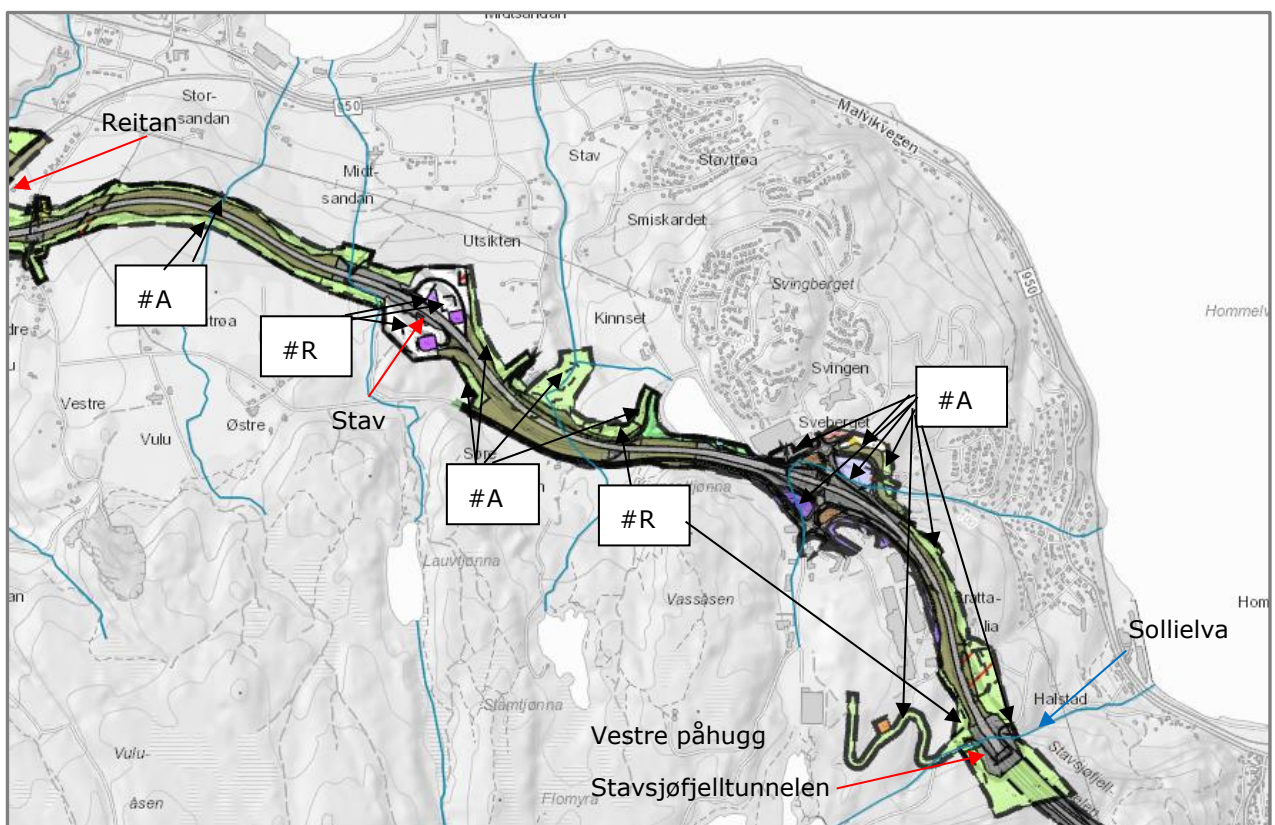
I reguleringsbestemmelsene datert 23.04.2020 står følgende om sikringsarbeid «Nødvendig og dokumentert sikringsarbeid tillates etablert i og ved vassdrag. Arbeidet skal skje skånsomt og berøre så lite areal som mulig. Elvebunnens kvaliteter som vanddekt areal, naturlig helling og et naturlig og variert substrat skal bevares og / eller reetableres.» ref. 3.5.1 Naturområde i sjø og vassdrag

## 2.6 Rigg- og anleggsområder og massedeponi

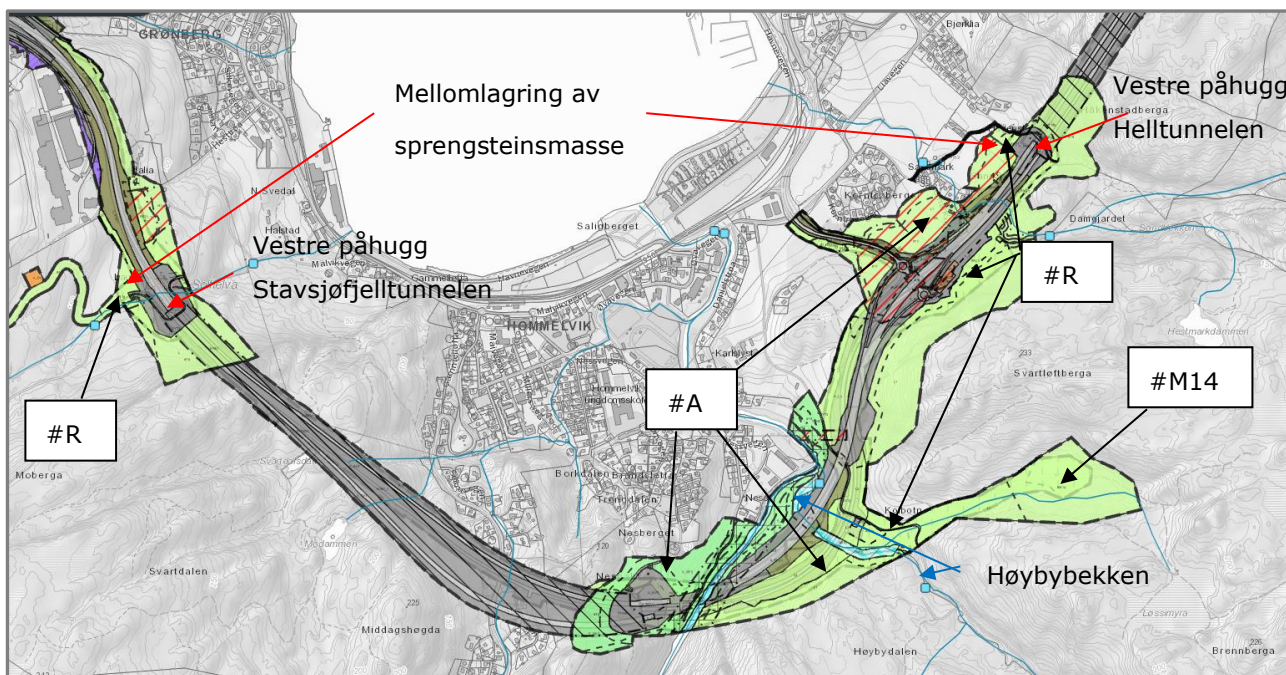
I henhold til utkast til reguleringsplaner/bestemmelser er det planlagt riggområder og massedeponi på den aktuelle strekningen som vist i Figur 7 - Figur 9 [10]. Kartgrunnlaget som vises på figurene er hentet fra utkast til revidert reguleringsplan.



Figur 7: Oversikt over mulige rigg- og massedeponeringsområder mellom Væretunnelen og Reitan. #M er massedeponi og #A er midlertidige anleggsområder. #R er midlertidige riggområder (kilde: Multiconsult).



Figur 8: Oversikt over mulige rigg- og anleggsområder mellom Reitan og Stavsjøfjelltunnelens vestre portal. #A er midlertidige anleggsområder og #R er midlertidige riggområder (kilde: Multiconsult).



Figur 9: Oversikt over mulige rigg- og massedeponeeringsområder mellom vestre portal av Stavsjøfjelltunnelen og Helltunnelen. #M er massedeponi, #A er midlertidige anleggsområder og #R er midlertidige riggområder (kilde: Multiconsult).

Fire av de kryssende resipientene ligger langs eller i nærheten av planlagte rigg- eller massedeponiområder: Vegbrubekken renner på vestsiden langs #M3 (se Figur 7), Sagelva renner på vestsiden og relativt nært et planlagt riggområde (se Figur 7), Sollielva renner på vestsiden av et planlagt riggområde (se Figur 8) og Høybybekken renner sør for et planlagt massedeponi (se Figur 9). Det vil være viktig å ha fokus på håndtering av avrenning fra disse områdene i detaljprosjekteringen og i selve anleggsfasen.

Riggområder, anleggsområder og massedisponeringsområder er beskrevet i reguleringsbestemmelsene og det står blant annet:

- «Områdene merket med #R på plankartet tillates benyttet til riggområder. Innenfor arealene tillates det oppført brakkerigger, verksteds- og lagerbygninger, kjøre- og parkeringsarealer, lagerarealer, tekniske anlegg og andre nødvendige tiltak for anleggsperioden.» Ref. § 5.3.2 Midlertidig riggområder (#R).

- «Midlertidig anleggsområde tillates kun benyttet til virksomhet som er nødvendig for gjennomføring av veganlegget E6 Ranheim – Værnes.» Ref. § 5.3.1 Midlertidig anleggsområder (#A).
- «Områdene merket med #M på plankartet tillates benyttet til permanente deponier for masser fra veganlegget samt terrengtiltak.» Ref. § 5.3.3 Massedisponeringsområder (#M).
- Alle massedeponier tillates først benyttet til riggområder.
- Jordmasser som flyttes internt skal være dokumentert fri for smittsomme sykdommer og uønskede arter.

I reguleringsbestemmelsene er det oppgitt flere detaljerte føringer for områdene nevnt over [10].

### 3 MILJØSTATUS I DE AKTUELLE RESIPIENTENE

Det er etablert et overvåkningsprogram for ferskvannsresipientene langs traséen, og det er gjennomført prøvetaking og analyse av fysisk-kjemiske parametere i fem runder (21.-26.11.2018, 04.-06.03.2019, 07.-09.05.2019, 17.-18.09.2019 og 9.-10. desember 2019). I tillegg er det utført tre runder med undersøkelse av akvatisk økologi (november 2018, mai 2019 og september/oktober 2019). Programmet omfatter undersøkelser både opp- og nedstrøms planlagte tiltak i resipientene.

I mars 2019 ble det montert multiparameterloggere i resipientene, for kontinuerlig logging av temperatur, ledningsevne, pH, turbiditet og vanddybde. Loggerne er montert nedstrøms planlagt vegstrekning.

For detaljert beskrivelse av resultater henvises det til vedlagt datarapporter fra utført kartlegging av miljøstatus (vedlegg 1 og 2). Se også vedlagt datarapport for mer detaljert beskrivelse av den kontinuerlige overvåkingen.

En sammenstilling av kjemisk og økologisk klassifisering av resipienter i henhold til Multiconsults undersøkelser, er vist i Tabell 2.

Basert i overvåkingsresultater og annen relevant informasjon, er det gjort en vurdering av ferskvannsresipientenes økologiske tåleevne (se vedlegg 3). Klassifiseringene og vurderingene er brukt til å foreslå utslippskrav i rensed anleggsvann, se kapittel 6. For ytterligere informasjon om og resultater fra undersøkelsene henvises det til vedlagte datarapporter (se vedlegg 1 og 2).

Tabell 2: Klassifisering av ferskvannsresipienter basert på Multiconsults overvåking *Overvåkningsrapport vannkvalitet ferskvann – Malvik og Stjørdal rev. 3* (E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0021) og *Overvåkningsrapport – akvatisk økologi rev. 4* (E6RV-MUL-EV-RPT-CA#00-0012).

| Resipient      |           | Miljøstatus kjemi                                      | Miljøstatus næringsstoffer    | Bunndyrundersøkelse (ASPT)* |
|----------------|-----------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Vegbrubekken   | Oppstrøms | Klasse II/God (arsen, kobber, nikkel)                  | Klasse II/ God (TOT-N)        | Ikke undersøkt              |
|                | Nedstrøms | Klasse III/Moderat (arsen)                             | Klasse III/Moderat (TOT-N)    | Ikke undersøkt              |
| Øyåsbrubekken  | Nedstrøms | Klasse II/God (kobber, nikkel)                         | Klasse II/ God (TOT-N)        | Ikke undersøkt              |
| Vik-Hammerelva | Oppstrøms | Klasse II/God (kobber, krom, nikkel, arsen, sink, bly) | Klasse V/Svært Dårlig (TOT-N) | God                         |
|                | Nedstrøms | Klasse II/God (krom, kobber, nikkel, sink, arsen)      | Klasse V/Svært Dårlig (TOT-N) | Moderat                     |
| Haugbekken     | Oppstrøms | Klasse II/God (kobber, nikkel)                         | Klasse III/Moderat (TOT-N)    | God                         |
|                | Nedstrøms | Klasse II/God (krom, kobber, nikkel)                   | Klasse V/Svært dårlig (TOT-N) | God                         |
| Sagelva        | Oppstrøms | Klasse II/God (kobber, krom, nikkel)                   | Klasse IV/Dårlig (TOT-N)      | God                         |
|                | Nedstrøms | Klasse II/God (krom, kobber, nikkel)                   | Klasse IV/Dårlig (TOT-N)      | Moderat                     |
| Sandvikbekken  | Oppstrøms | Klasse II/God (kobber)                                 | Klasse II/ God (TOT-P, TOT-N) | Ikke undersøkt              |
|                | Nedstrøms | Klasse II/God (arsen, kobber, nikkel)                  | Klasse IV/Dårlig (TOT-N)      | Ikke undersøkt              |
| Midtsandbekken | Oppstrøms | Klasse II/God (arsen, nikkel, sink)                    | Klasse I/ Svært god           | God                         |
|                | Nedstrøms | Klasse III/Moderat (arsen, nikkel)                     | Klasse IV/Dårlig (TOT-N)      | God                         |
| Svedalsbekken  | Oppstrøms | Klasse II/God (nikkel)                                 | Klasse I/ Svært god           | Ikke undersøkt              |
|                | Nedstrøms | Klasse III/Moderat (arsen, nikkel)                     | Klasse V/Svært dårlig (TOT-N) | God                         |
| Kinnsetjønna   | Nedstrøms | Klasse IV/Dårlig (nikkel, sink)                        | Klasse II/ God (TOT-P)        | Ikke undersøkt              |
| Sollielva      | Oppstrøms | Klasse II/God (nikkel)                                 | Klasse I /Svært god           | God                         |
|                | Nedstrøms | Klasse II/God (arsen, nikkel)                          | Klasse I /Svært god           | God                         |
| Homla          | Oppstrøms | Klasse III/Moderat (arsen)                             | Klasse I /Svært god           | God                         |
|                | Nedstrøms | Klasse III/Moderat (arsen)                             | Klasse I /Svært god           | Moderat                     |
| Høybybekken    | Oppstrøms | Klasse II/God (arsen, kobber, nikkel)                  | Klasse I/Svært god            | God                         |
|                | Nedstrøms | Klasse II/God (arsen, kobber)                          | Klasse I/Svært god            | God                         |
| Hestmarkbekken | Oppstrøms | Klasse II/God (arsen, krom, kobber, nikkel)            | Klasse II/God (TOT-N)         | God                         |
|                | Nedstrøms | Klasse III/Moderat (arsen)                             | Klasse III/Moderat (TOT-N)    | God                         |

\* Average Score per Taxon (stoleranseverdier alle familier/antall familier)

## 4 UTSLIPP I ANLEGGSFASEN

### 4.1 Anleggsvann til resipientene

Forurensning som kommer fra tunneldriving og anleggsarbeid i dagsoner (inkludert sprenging i dagsoner, gravearbeider og transport, 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.

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 sprengstoff per kubikkmeter berg som skal sprenges, lite eller ingen sprøytebetong til bergsikring og ingen injeksjon.

Kilder til vannproduksjon og de viktigste forurensningsparameterne er oppsummert i kapittel 4.2 og 4.3.

Behov og metode for rensing av anleggsvann fra dagsoner, og dertil best egnede utslippspunkt, adresseres ved detaljprosjektering av gjennomføring.

### 4.2 Tunneldriving

Kilder til anleggsvann som må behandles ved tunneldriving med boring og sprenging, både i forbindelse med portalarbeidene og under selve tunneldrivingen, 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
- Vaskevann etter spyling av tunnelmateriell i eksisterende tunnelløp



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

Anleggsvannet kan derfor inneholde:

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

Mengder anleggsvann som må behandles til enhver tid avhenger av type borerigger (hvor mange bommer) som benyttes, hvilke anleggsaktiviteter som går samtidig, lengde av drevet tunnel og omfang av vasking for utbedring av eksisterende tunnellop, samt omfang gjenbruk av tunnelmateriell i eksisterende tunnellop. Prosjektet er på reguleringsplannivå og endelig estimat av vannmengder vil bli utført i detaljprosjekteringen. 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 [11].

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. Forventet volum vil bli estimert i forbindelse med detaljprosjekteringen. I foreliggende søknad er det tatt utgangspunkt i 3-4 l/s [11].

Mengde vann som må slippes ut til resipient avhenger av endelig detaljprosjektering og gjenbruksgraden av rensed tunnelvann. Utslippspunkt for rensed tunnelvann vil sannsynligvis skje til nærmeste resipient, som er følgende:

- Væretunnelen
  - o Østre påslag: Vegbrubekken
- Stavsjøtunnelen
  - o Vestre påslag: Sollielva
  - o Østre påslag: Homla
- Helltunnelen
  - o Vestre påslag: Hestmarkbekken

#### **4.3 Dagsonearbeider/riggområder/massedeponi/stabiliserende tiltak**

Plassering av rigg- og anleggsområder og massedeponier er beskrevet i kapittel 2.4 og 2.6.

I forbindelse med anleggsarbeider i dagsone vil det genereres anleggsvann i form av overflateavrenning, prosessvann til sprenging og fra støvreduserende tiltak som vanning etc. Riggområdet for tunneldriving og dagsonearbeid genererer generelt 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 av avløpsvann til offentlig nett søkes om separat til Malvik kommune.

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

Anleggsvann fra dagsoner kan 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
- Olje- og kjemikaliespill fra maskiner og utstyr i forbindelse med vasking
- Olje- og kjemikalier fra maskiner og utstyr i forbindelse med verkstedhall

Oppsamlet anleggsvann renses før det slippes ut til resipient, diffus avrenning til terreng eller til kommunalt nett. Løsning vil bli prosjektert i detaljfasen. Vannkvaliteten nedstrøms utslippspunkter overvåkes allerede i forkant av oppstart, og skal overvåkes under anleggsperioden og en tid etter avsluttet anlegg.

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.

#### 4.4 Støy

I forslag til reviderte reguleringsbestemmelser (PlanID 201803), § 2.2.2 Støy, er det angitt bestemmelser om støy i anleggsfasen. Grenseverdier i støyretningslinjen T-1442/2016 [12] skal legges til grunn for arbeider i anleggsfasen.

Per nå er det ikke utført støyberegninger for anleggsfasen. Dette vil bli gjort i forbindelse med detaljprosjektering. De mest støyende aktivitetene i dagsonen vil forekomme i forbindelse arbeider med bergskjæring, kalk-sement stabilisering, spunting, pigging, boring og sprenging. Men graving, transport og massetipping vil også generere støy. I forbindelse med tunneldriving vil støyende aktiviteter omfatte pigging, boring og bruk av tunnelvifter.

Det er viktig med gode varslingsrutiner for å varsle om støyende arbeider til tredjeparter. 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.

#### **4.5 Støv**

I forslag til reviderte reguleringsbestemmelser (PlanID 201803), § 2.2.3 Luftkvalitet, er det angitt at Miljødirektoratets veileder for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, TA-1520/2012 [13], skal legges til grunn for tiltak innenfor planområdet.

Anleggsaktiviteter som graving, sprenging, opplasting av masser og massetransport, vil medføre støvflukt. 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 og vanning av lass og salting av veier.

### **5 PLAST VED FYLLING I VASSDRAG**

Det blir aktuelt å bruke sprengsteinsmasser fra prosjektet til å fylle og utføre stabiliseringstiltak i vassdrag. Disse massene kan potensielt inneholde plastrester. Prosjektet har vinteren 2019 gjennomført en workshop for å se på potensielle tiltak for å redusere plastinnhold i sprengsteinsmasser. Hensikten med workshopen var å identifisere kilder til plast i sprengstein, se på mulige tiltak og tilgjengelige alternative produkter i markedet.

Per dags dato er det ikke utviklet plastfrie tennere som er tilgjengelige på markedet. For å redusere spredning av plast fra bruk av sprengsteinsmasser i resipient, forutsettes bruk av elektroniske tennere (tennere som synker).

Det bør vurderes å benytte stålarmering istedenfor plastarmering i sprøytebetongen i tunnelene, slik at plastfibre fra armering i sprengsteinsmassene unngås. Det vil imidlertid benyttes brannsikring med små plastfibre (brannsikringsfibre). Dette er nødvendig som et brannsikringstiltak i tunneler [14]. Tiltak for å hindre spredning av brannsikringsfibre kan for eksempel være at alt spill samles opp, og ved vasking av tunnelen etter påføring av brannsikringen, bør

også vannet samles opp og leveres til mottak. Vannet bør ikke ledes til renseanlegget for utslipp eller til tunnelens drencsystem.

Synlig og tilgjengelig plast fjernes i så stor grad som mulig fra sprengsteinmassene før disse legges ut.

## **6 FORESLÅTTE GRENSEVERDIER FOR UTSLIPP TIL FERSKVANN**

Det er utført en miljørisikovurdering av potensiell påvirkning på aktuelle resipienter anleggsfasen, jf. vedlegg 3. For anleggsfasen tar vurderingen utgangspunkt i anleggsteknisk gjennomføring som beskrevet i foreliggende utslippssøknad, samt både eldre og nylig innsamlede data om økologisk og kjemisk miljøstatus.

For suspendert stoff, pH og ammonium ( $\text{NH}_3+\text{NH}_4$ ) er det utført beregning av teoretisk påvirkning ved utslipp av rensset anleggsvann til resipientene. Beregningene tar utgangspunkt i konsentrasjoner som er dokumentert ufarlig (jf. kap. 3 i vedlegg 3), kartlegging utført av Multiconsult fra november 2018 til desember 2019, 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 vedlagte miljørisikovurdering, og oppsummeres i foreslåtte grenseverdier som vist i Tabell 3. Det er ikke oppgitt grenseverdier for ammonium, ettersom det ikke er mulig å rense nitrogenforbindelser i anleggsvannet med konvensjonelle rensemetoder.

Tabell 3: Foreslåtte grenseverdier for utslipp av rensset anleggsvann\*

| Resipient      | Anbefalte grenseverdier |                         |             |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------|
|                | pH                      | Suspendert stoff (mg/l) | Olje (mg/l) |
| Vegbrubekken   | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Vikhammerelva  | 6-9                     | 200                     | 10          |
| Haugbekken     | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Sagelva        | 6-9                     | 200                     | 10          |
| Sandvikbekken  | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Midtsandbekken | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Svedalsbekken  | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Kinnsettjønna  | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Sollielva      | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Homla          | 6-9                     | 400                     | 10          |
| Høybybekken    | 6-9                     | 100                     | 10          |
| Hestmarkbekken | 6-9                     | 100                     | 10          |

\*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) [15].

Det er tidligere registrert sulfider på strekningen, som kan medføre sur avrenning og avrenning av metaller [16]. Det er også påvist forhøyede bakgrunnsnivåer av tungmetaller. Det er derimot kalkrike bergarter på strekningen som kan fungere som en buffer. Dette må vurderes nærmere ved detaljprosjektering og fortløpende i anleggsfasen. 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 vedlegg 3. 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 å oppnåelse av miljømål for 2021.

Resipientene og utslippsvannet skal overvåkes i henhold til programmet som angis i kapittel 8. Resultatene skal vurderes fortløpende av personell med miljøfaglig

kompetanse innen ferskvann 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.

## **7 RENSEMETODER**

### **7.1 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 4. 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. For rensing av vann i dagsoner vil renseskanter plasseres nedstrøms de aktuelle arealer og det vil bli etablert oppsamlingskar eller tekstiler som beskyttelse under og rundt renseløsningene i de mest sårbare områdene. Det bør etableres et avskjærende system (for eksempel ved hjelp av grøft) for å kunne lede vannet kontrollert.

Renseanleggene skal dimensjoneres etter entreprenørens beregnede maksimale vannmengder og med minimum oppholdstid i renseanleggene iht. spesifisering fra leverandør av valgt renseløsning. Renseanleggene skal utformes slik at vannet fordeler seg jevnt over hele bredden og med lavest mulig vannhastighet. I detaljprosjektering bør flomsituasjoner også vurderes.

Renseanlegg skal være sikret mot frost, og mot tilstrømning 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 utjevningskanter, sandfang, kummer, oljeutskillere, utfellingskanter, rensedammer og andre

rensekonstruksjoner skal regelmessig renses for slam og olje. Alt slam og olje skal leveres til godkjente mottak.

## 7.2 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, fordi det ikke er tilgjengelige renseanlegg med konvensjonelle metoder for rensing av dette. For høye konsentrasjoner av ammoniakk kan unngås ved at tunnelvannets pH holdes innenfor foreslåtte grenseverdier. pH i tunnelvannet må derfor oftest 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 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)). Per nå er det 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 renseanlegg 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 CO<sub>2</sub>-gass. Bruk av CO<sub>2</sub> innebærer mindre arbeidsmiljørisiko, 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 CO<sub>2</sub> gi muligheter for at pH i utløpsvannet blir altfor lav, slik man kan få ved feildosering av syre. I tillegg bidrar gassen til at det dannes kalk-avleiringer i vannet, som igjen medfører økt sedimentasjonshastighet på partiklene ut av vannfasen.

## 7.3 Oljeutskiller og utjevning

Olje anbefales fjernet på et tidlig stadium i renseprosessen, dog avhengig av valgt renseløsning for vannet, 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 renseanlegget opererer optimalt, er det viktig at vannhastigheten gjennom renseanlegget er jevn. Utjevningsbasseng samler opp vann og regulerer hastigheten på vannet videre ut i renseanlegget. Et enkelt grep for å fjerne olje i forbindelse med utjevningsbasseng, er å etablere en oljestrømpe (absorberende lense) på tvers av bassenget, 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 container og håndteres videre som farlig avfall.

#### **7.4 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.

#### **7.5 Utfelling**

En siste prosess i renseprosessen som kan vurderes, er utfelling. I denne prosessen tilfører man vannet en koagulant (fellingskjemikalie) 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 fellingskjemikalier er jern- eller aluminiumsalter, eller kalk.

#### **7.6 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 utstyr 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).

## 8 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 i perioden vinter 2018 til vinter 2019 og kontinuerlig overvåking med multiparametersonder i ferskvannsresipienter.

I tillegg skal det utføres overvåking av resipienter under anleggs-gjennomføringen, logging av anleggsvann i utslippspunkter, samt daglig tilsyn av vannrenseanlegg inkludert vurdering av synlig vannkvalitet på utslippsvann.

### 8.1 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, olje (alifater) og nitrogenforbindelser.

### 8.2 Overvåking ferskvannsresipienter

#### Kontinuerlig logging i resipient

I mars 2019 ble det etablert stasjoner for kontinuerlig overvåking av alle berørte resipienter på strekningen Ranheim-Værnes. Logging av vannkvalitet utføres ved

bruk av multiparametersonder av typen AquaTroll 500, med kontinuerlig overføring av data til en nettbasert database. Det utføres kontinuerlig logging av temperatur, turbiditet, pH, ledningsevne og vannsøyle. Dersom det logges unormale verdier, vil entreprenøren 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 er utført ved kvartalsvis stikkprøvetaking i perioden vinter 2018 til vinter 2019 opp- og nedstrøms regulert anleggsområde. Det er utført analyser av både fysiske og kjemiske parametere. Dette er gjort for å etablere stedsspesifikke bakgrunnsnivåer for de aktuelle parameterne i resipientene. Som tidligere beskrevet, har det blitt utført fire runder med vannprøvetaking og tre innledende undersøkelser av akvatisk økologi. Etablert overvåkningsprogram for kjemiske og fysiske parametere er foreslått videreført også i anleggsfasen, og omfatter parameterne som vist i Tabell 4.

Tabell 4: Oversikt over foreslåtte kjemiske og fysiske parametere for overvåkningsprogram i ferskvannsresipienter før og i anleggsfase.

| <b>Parameter</b>                                      |
|-------------------------------------------------------|
| pH                                                    |
| Alkalinitet pH 4,5                                    |
| Kalsium                                               |
| Suspendert stoff                                      |
| TOT-N                                                 |
| TOT-P                                                 |
| Tungmetaller                                          |
| Al, reaktivt                                          |
| Al, ikke-labilt                                       |
| Al, labilt                                            |
| Ammonium + Ammoniakk som NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> |
| Alifater                                              |
| PAH                                                   |

Før anleggsfasen er vannprøvetaking og tilhørende kjemiske analyser utført kvartalsvis i perioden vinter 2018 til vinter 2019. 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 rensset anleggsvann eller kontinuerlig logging i resipient, skal følges opp av miljøfaglig personell med kompetanse innen ferskvann. Det skal gjøres en faglig vurdering av årsak til overskridelse og potensielle konsekvenser av dette. Ved behov utføres tilleggsprøvetaking i resipient for analyse av de samme parameterne som vist i Tabell 4.

## 9 REFERANSER

- [1] Multiconsult, «E6RV-MUL-GE-RPT-CAH08-0003 Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan - Dagsone Væretunnelen-Stavsjøfjelltunnelen,» 2019.
- [2] Multiconsult, E6RV-MUL-GE-RPT-CAB11-0004 – Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan – Stavsjøfjelltunnelen, 2019.
- [3] Multiconsult, E6RV-MUL-GE-RPT-CAH13-0005 – Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan – Dagsone Stavsjøfjelltunnelen-Værnes, 2019.
- [4] Multiconsult, E6RV-MUL-GE-RPT-CAB16-0006 Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan – Helltunnelen, 2019.
- [5] Multiconsult, «E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0001 Datarapport grunnundersøkelser,» 2019.
- [6] Multiconsult, «6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0002 Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan - Delstrekning Væretunnelen-Reitankrysset,» 2019.
- [7] Multiconsult, «E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0003 Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan - Delstrekning Reitankrysset-Stavsjøfjelltunnelen,» 2019.
- [8] Multiconsult, «E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0004 Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan - Delstrekning Stavsjøfjelltunnelen-Helltunnelen,» 2019.
- [9] Asplan Viak, «Reguleringsplan E6 Ranheim Værnes - Rapport etter utførte undersøkelser, deltema forurenset grunn,» Statens vegvesen, 2014.
- [10] Malvik kommune, «E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0001 Reguleringsbestemmelser. Reguleringsplan for E6 Ranheim-Værnes. DelstrekningLeistad-Helltunnelen. PlanID 201803. Rev. 23.04.2020».
- [11] NFF, «Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg,» 2009.
- [12] Miljødirektoratet, «T-1442/2016. Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.,» 2016.

- [13] Miljødirektoratet, T-1520/2012. Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, 2012.
- [14] Brannsikringsfibre, potensielle spredningsveier til omliggende miljø og tiltak mot spredning. Rapport Nr. 140., Statens vegvesen, 2013.
- [15] «Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver,» Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften, 2018.
- [16] NGU, «Nye Veier, E6, trase Ranheim-Værnes. Burkeregenskaper til bergartsmateriale langs traseen.,» 2019.