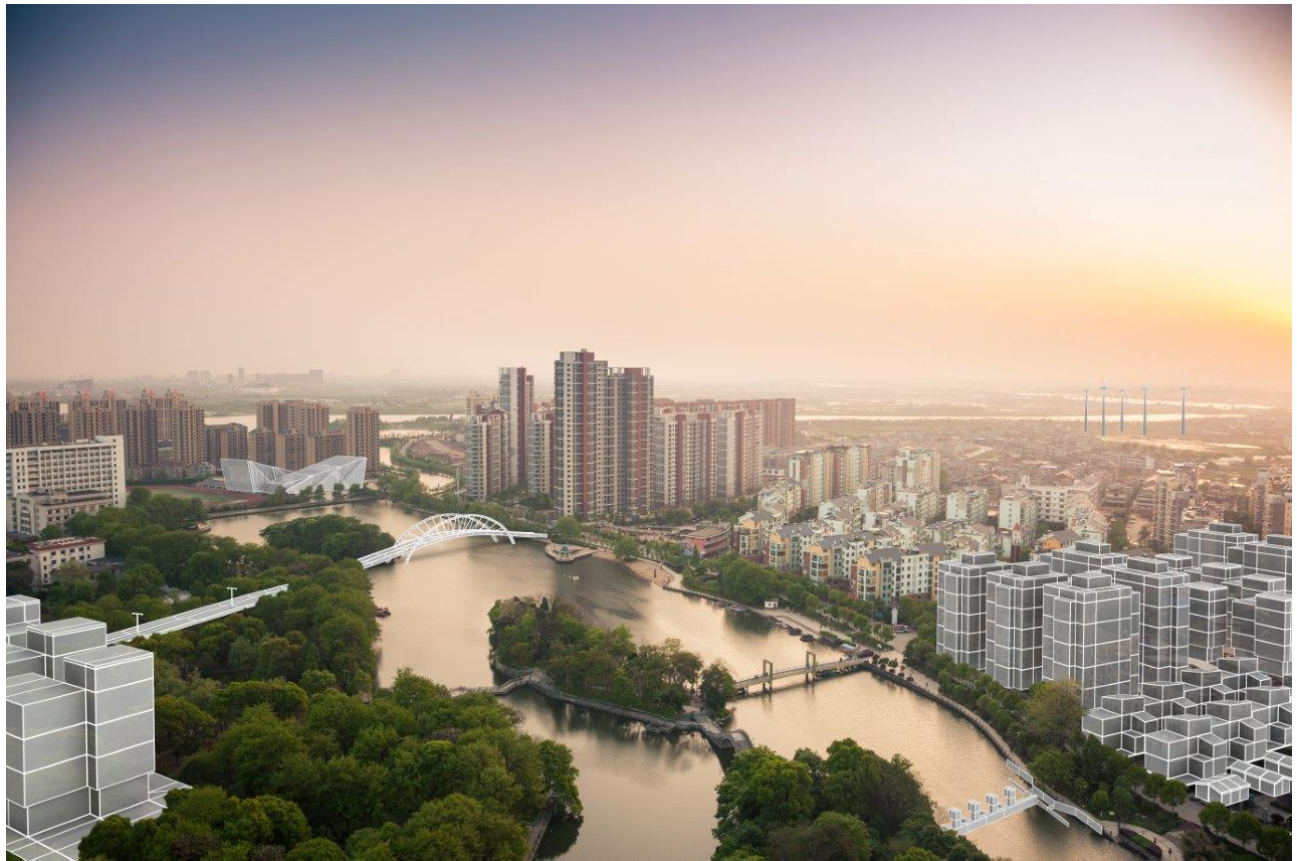

RAPPORT RIG-R02-A01

Geotekniske prosjekteringsforutsetninger



Kunde: Trøndelag Fylkeskommune

Prosjekt: Detaljregulering Fv. 30 Svølgja

Prosjektnummer: 10227321

Dokumentnummer: RIG-R02-A01 06.05.2022

Rev.: 01

Sammendrag:

Sweco Norge AS er gjennom avrop på rammeavtale engasjert av Trøndelag fylkeskommune i detaljregulering av ny vegtrasé langs fylkesvei 30 i Gauldalen mellom Moen og Øya i Holtålen kommune. Vegen skal legges i ca. 2.2 km tunnel med tilkobling til eksisterende trasé ved påhugg. Det skal også bygges ny bro over Gaula ved Moen, med tilhørende omlegging av sidevegen Åsvegen.

Det har blitt utført grunnundersøkelser for å kartlegge løsmassene og bergdybde langs omleggingen av vegen utenfor tunnel og ved søndre påhugg, samt ved den nye broen. Totalsonderingene som ble utført antyder generelt bergdybde mellom 0.5 og 10 m langs vegstrekningen. Ved Moen, på vestsiden av Gaula, observeres et betydelig fall i berget, antagelig ned mot flere titalls meter under terreng. Grunnen består i hovedsak av faste friksjonsmasser, dvs. sand, grus og silt, og morene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene viser at grunnen i disse borpunktene generelt består av sandige og grusige materialer, og siltig sand. Telefarligheten varierer over vegstrekningen mellom klasse T2, T3 og T4.

Geotekniske problemstillinger i prosjektet gjelder i hovedsak telesikring av ny bebyggelse, stabilitet av fyllinger og skjæringer, og fundamenteringsprisprikk for den nye broen.

Rapporten angir også relevante forutsetninger for den geotekniske prosjekteringen:

- Geoteknisk kategori: 2
- Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC): 2
- Prosjekteringskontrollklasse: PKK2
- Utførelseskontrollklasse: UKK2
- PBL: Tiltaksklasse 2

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Gard Hofshagen	Sign.:
Kontrollert av: Anna-Karin Karlsson	Sign.:
Prosjektleder: Erik Sivertsen	Prosjekteier: Geir Hoff

Revisjonshistorikk:

01	06.05.2022	Endelig leveranse	NOGARH	NOANNK
00	01.04.2022	Foreløpig leveranse, brukes ikke til prosjektering	NOGARH	NOANNK
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	5
2	Grunnlag.....	5
2.1	Grunnundersøkelser.....	6
2.1.1	Tidligere grunnundersøkelser	6
2.1.2	Utførte grunnundersøkelser.....	6
2.2	Terreng og grunnforhold.....	6
2.2.1	Terreng og topografi	6
2.2.2	Naturfare.....	7
2.2.3	Grunnforhold.....	8
3	Inngrep og geotekniske problemstillinger.....	9
3.1	Vegoverbygning	9
3.2	Fyllinger og skjæringer	10
3.3	Telefarlighet.....	10
3.4	Åsvegen – ny bro.....	10
3.5	Ny tunneltrasé.....	11
3.6	Erosjonssikring.....	11
3.7	Grunnarbeider om vinteren	11
3.8	Naboforhold	11
3.8.1	Kabler og ledninger	11
4	Prosjekteringsforutsetninger.....	11
4.1	Regelverk og standard	11
4.2	Geoteknisk kategori	12
4.3	Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC).....	12
4.4	Krav til kontroll.....	13
4.5	Tiltaksklasse iht. Plan og Bygningsloven	13
4.6	Kvalitetssystem.....	13
4.7	TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger.....	13
4.8	TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet	13
4.9	Dimensjonerende brukstid	14
4.10	Seismisk grunntype	14
5	Miljøaspekter.....	14
6	Utførelse.....	15
6.1	Kontroll på byggeplass.....	15
6.2	Sikkerhet-, helse- og arbeidsmiljø (SHA)	15
7	Referanser.....	15

Vedlegg

Vedlegg nr.	Tittel
1	CPTU: Måledata og avledede forholdstall

Ingeniørgeologisk prosjektering og vurderinger for prosjektet er beskrevet i egen rapport. Grensesnittet mellom ingeniørgeologi og geoteknikk har blitt ivaretatt ved behov gjennom felles diskusjon av aktuelle løsninger.

Geotekniske problemstillinger knyttet til prosjektet baserer seg på løsningene utarbeidet i samarbeid med andre fag, og er beskrevet i denne rapporten.

2.1 Grunnundersøkelser

2.1.1 Tidligere grunnundersøkelser

Sweco har ikke kjennskap til at det tidligere har blitt utført geotekniske grunnundersøkelser i aktuelt område langs vegstrekningen. I nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) [2] er det registrert noen rapporter fra Statens Vegvesen ved Haltdalen litt nord for påhugg nord, rapportnr. Ud692An01 og Ud692Ar01. Her er de stedlige løsmassene i hovedsak beskrevet som grusige, sandige under et 1-1.5 m lag med siltig finsand. Det er også stedvis registrert torv med stor mektighet.

Sør for Svølgjatunnelen beskriver rapportnr. Ud584Ar01 grunnundersøkelser etter utrasing i gårdsveg langs fv. 30. Undersøkelsene avdekket antatt fjelldybde mellom 0.8-2.2 m med et løsmasselag av humusholdig sand over berg.

2.1.2 Utførte grunnundersøkelser

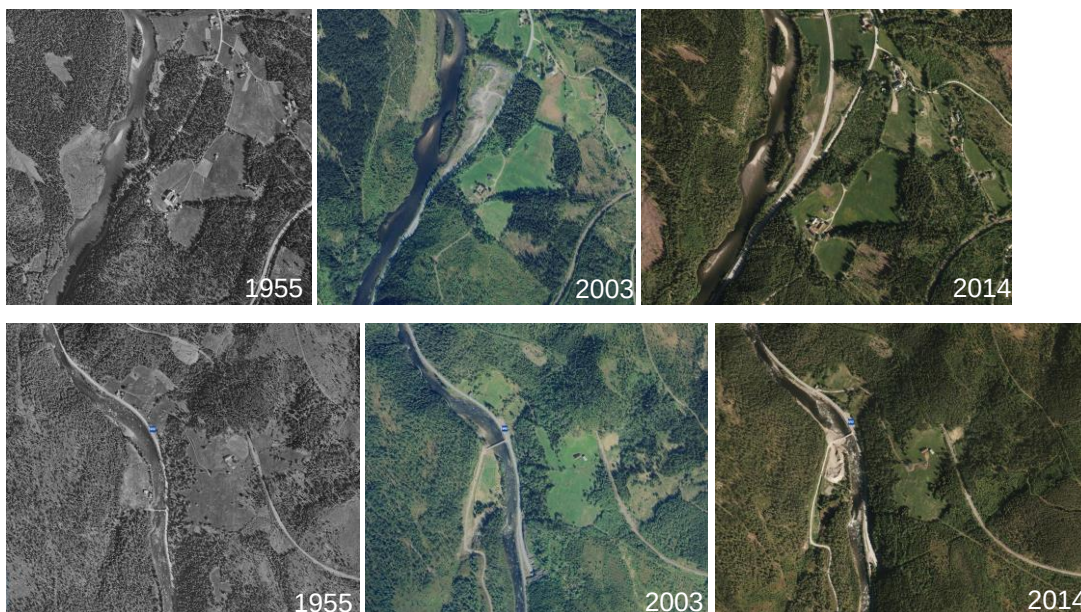
Det har blitt utført grunnundersøkelser av Swecos feltenheten ifb. detaljreguleringsprosjektet, med laboratorieundersøkelser gjennomført av Rambøll. Disse ble utført i februar-april 2022 langs planlagt vegstrekning for å avdekke dybde til berg og stedlige løsmasser. Laboratorieanalyse inkluderte klassifisering av løsmassesammensetningen, og vurdering av innhold av vann og organisk materiale. Det vises til separat datarapport RIG-R01 [3].

2.2 Terreng og grunnforhold

2.2.1 Terreng og topografi

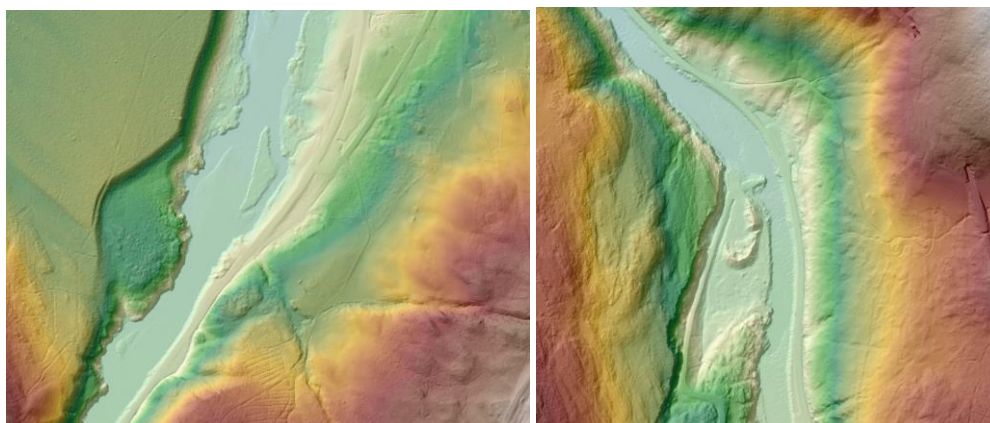
Fv. 30 slynger seg opp Gauldalen mellom Støren og Røros, og så sørover til Koppang. Vegen går i dag i hovedsak langs Gaula, og følger dalføret oppover mot Røros. Strekningen ved Svølgja, mellom Moen og Øya er i dag svært rasutsatt, og vegen er smal og svingete. Området rundt aktuell vegstrekning er sparsommelig bebygd, og preges av jordbruksvirksomhet og natur.

Av Figur 2 kan en se at landskapet ved begge planlagte påhugg primært har blitt endret som følge av ny infrastruktur, spesielt ny linje for fylkesvei 30 ved Moen, Svølgjatunnelen (som ble åpnet i 1994) og Åsvegen med ny bro over Gaula. Flere steder kan det også observeres noe rydding av skog. Ved Moen, på vestbredden av Gaula, er det etablert mellomlagring av sandmasser.



Figur 2: Historiske flyfoto over områdene rundt påhugg nord (over) og sør (under). Kilde: kart.finn.no

Områdets topografi er synlig i Figur 3, der en tydelig kan se de bratte dalsidene på begge sider av Gaula. Terrenget ved Moen er en del flatere, og med en steil skråning inn mot planlagt påhugg nord.



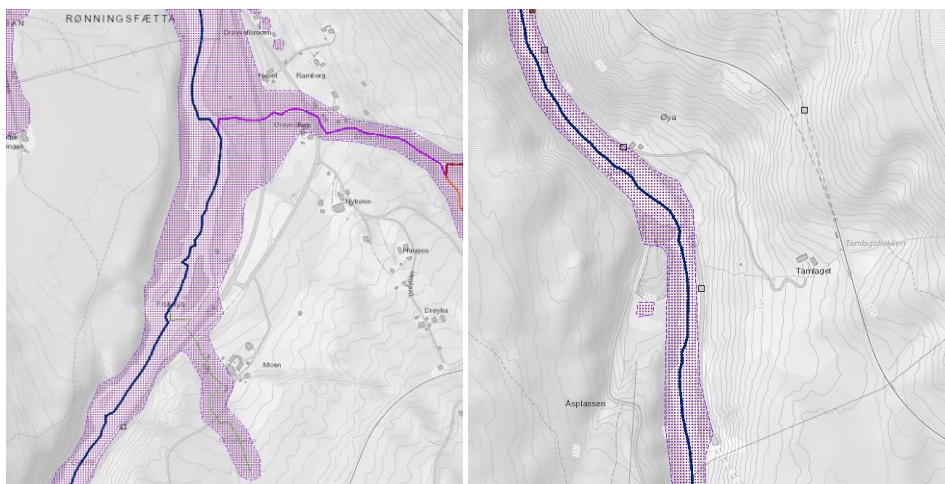
Figur 3: Topografi i området ved påhugg nord (venstre) og sør (høyre) [4].

2.2.2 Naturfare

Ifølge NVE Atlas kan en se i Figur 4 at både eksisterende og planlagt veglinje ligger innenfor eller i nærheten av aktsomhetsområde for flom. Det har tidligere vært flere flomhendelser i Gaula som har oversvømt veganlegget. Det vises til hydrologiske beregninger av dimensjonerende flomsituasjon for det nye veganlegget [5].

Eksisterende vegstrekning er også ganske rasutsatt, illustrert ved flere steinsprang- og løsmasseskred-registreringer i NVE Atlas bare fra de siste 20 årene [6]. Dette har også tidligere vært kartlagt av Statens Vegvesen i forprosjektet [7].

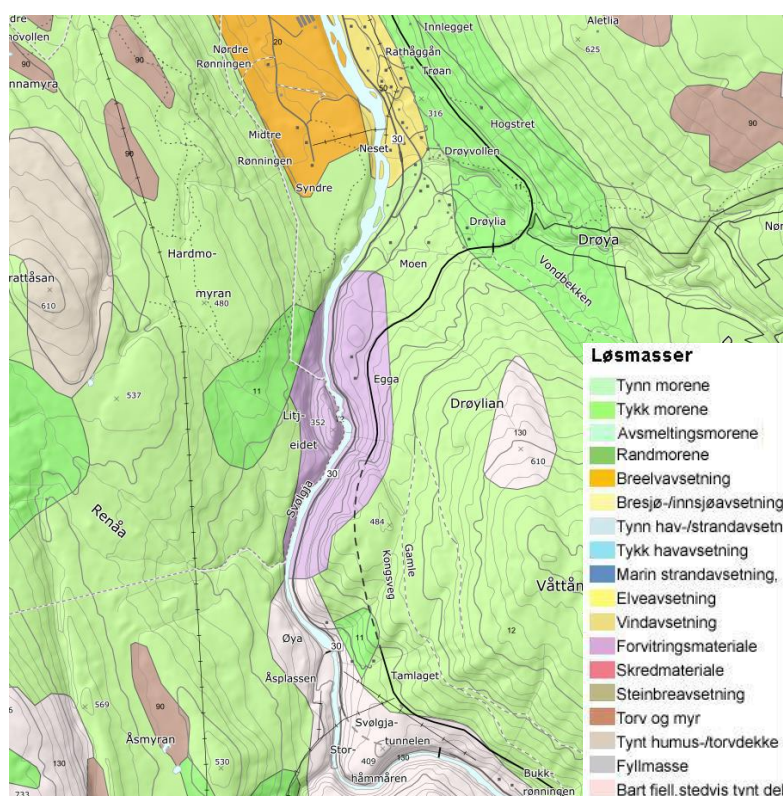
Marin grense ligger flere kilometer ned i dalen, ved Reitstøa, og det er i dette prosjektet derfor ikke aktuelt å vurdere områdeskredfare som følge av forekomster med marin leire.



Figur 4: Oversikt over aktsomhetsområde for flom i området rundt påhugg nord (venstre) og påhugg sør (høyre) [6].

2.2.3 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart fra NGU gir antydning til forventede løsmasser ved den aktuelle vegstrekningen. Av Figur 5 kan det sees at Gauldalen og områdene rundt generelt preges av moreneavsetninger med noe fluviale og glasifluviale masser som er avsatt langs Gaula nord for Moen. Morenemektigheten er primært beskrevet som liten over berget. En kan også flere steder se bart fjell og forvittringsmateriale langs Gaula.



Figur 5: Kvartærgeologisk kart fra NGU som viser forventede løsmasseavsetninger ved aktuelt område [8].

Løsmassedekket er generelt tynt oppover Gauldalen, og det forventes korte dybder til berg. Et mulig unntak kan sees ved Moen, der man har en tykkere elveavsetning på østsiden av Gaula. NGUs bergrunnsdatabase

angir følgende hovedbergart for området: «Glimmerskifer, delvis staurolitt- og sillimanittførende» [9]. Det vises også til ingeniørgeologisk vurdering av berggrunnen [10].

Resultatene fra grunnundersøkelsene i 2022 viste at grunnen i hovedsak består av friksjonsmasser som sand og grus, og morene. Stedvis kan en observere mindre lag i dybden med lav sonderingsmotstand, som kan antyde løst lagret sand eller torv (med organisk materiale). Sonderinger utført i eksisterende veg viser tydelig fyllmassene lagt ut for underbyggingen.

Det ble tatt opp flere poseprøver til analyse i lab. Resultatene herfra er, sammen med feltundersøkelsene, beskrevet i rapport RIG-R01 [3]. Prøvene beskrives generelt med høyt humus- og glimmerinnhold, som betyr at det er en viss risiko for setninger ved pålastning fra ny veg og fyllinger på terreng. Ved påhugg nord bestod de øverste 2-3 meterne av jordmaterialer med høyt innhold av korn i sand- og grusfraksjonen, nedover med noe større andel av silt i løsmassene, og i borpunkt 14 av siltig sand mellom 3-5 m. Vanninnholdet synes her å øke med dybden, opp mot ca. 40% ved 4-5 m dybde.

Sør for påhugg sør ble det tatt opp poseprøver i tre punkter langs planlagt veglinje ned mot eksisterende veg. Rett ved påhugget ble det foretatt en kornfordelingsanalyse på prøven tatt mellom 1-1,5 m under terreng, bestående av grusig sand, og med høyt vanninnhold. Prøvene tatt lengre ned i skråningen bestod av siltig sand og av sandig, grusig materiale, med høyere finstoffinnhold rett under terreng. Det ble også tatt opp en prøveserie på Åslassen, rett ved vestbredden til Gaula. De øverste 3 meterne under terreng bestod av sandig, grusig materiale, med innslag av siltig sand. Vanninnholdet var her <20%.

Telefarligheten i materialene varierer noe med dybden hovedsakelig innenfor klasse T2, T3 og T4. Se nærmere beskrivelse i avsnitt 3.3. Materialprøvene var stort sett velgraderte, i enkelte sjikt middels graderte.

Det ble utført én CPTU ved påhugg nord i borpunkt 14, ved 2.5-4.7 m dybde. Sonderingsprofil og avledede dimensjonsløse forhold er presentert i Vedlegg 1. Det er målt lavt poretrykk langs hele profilen, stedvis negativt, og et lag mellom 3.2-4.6 m med lav trykkmotstand og sidefriksjon. Poretrykksforholdet B_q ligger rundt 0, som indikerer friksjonsmaterialer. Det er i tolkningen antatt at grunnvannet ligger på nivå med Gaula, ca. 3 m under terreng.

Tolket bergdybde fra grunnundersøkelsene er generelt mindre enn 10 m langs veglinjen og i områdene rundt, noe større utenfor påhugg nord enn ved sør. Sonderinger ved påhugg sør viser bergdybde under 2 m, ned mot 0.5 m. på vestsiden av Gaula, ved Øya, er det funnet at berget faller veldig av ned under dalbunnen, med tolket bergdybde over 30 m i flere punkter.

Grunnvannstanden i området er ukjent, men i GRANADA er det registrert grunnvannsborehull ved Ramlo. Her er vannstanden stedvis målt til ca. 6 m under terreng [8].

3 Inngrep og geotekniske problemstillinger

I detaljreguleringen av fv. 30 ved Svølgja er det identifisert behov for ulike typer geotekniske inngrep ifb. det nye veganlegget. Geotekniske problemstillinger omhandler i hovedsak telesikring, og fyllinger og skråninger langs vegen, samt fundamentering av broen over Gaula.

3.1 Vegoverbygging

Vegoverbyggingen dimensjoneres etter vegnormal N200 [11]. Det må tas hensyn til masser av telefarlighetsklasse T2-T4 og bæreevnegruppe IV-VI, se 3.3. Ved skråberg må det vurderes behov for fortanning.

3.2 Fyllinger og skjæringer

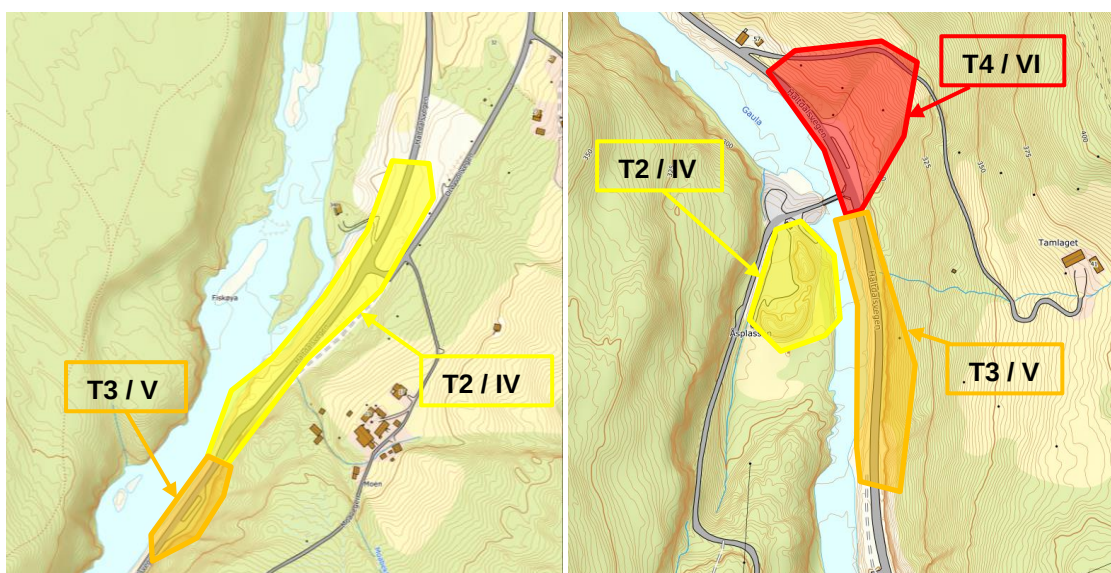
Rundt tunnelpåhugg nord og sør vil det være behov for å etablere store skjæringer i eksisterende terreng for bygging av vegbanen og tunnelpåhugg. Hovedsakelig er det forventet at disse skjæringene vil utføres i berg, da grunnundersøkelsene, sammen med inntrykk fra befaring, antyder liten løsmasseoverdekning øst for eksisterende og planlagt veglinje. Skjæringer i langs planlagt omlegging av fv. 30 mellom påhugg sør og Svølgjatunnelen utføres også i berg.

Stedvis er det noe usikkerhet til bergdybde, og ved behov for skjæringer i løsmasser skal disse vurderes av geotekniker. Foreløpig legger planforslaget i detaljreguleringen til grunn en skråningshelning på 1:1.5. Plassbegrensning knyttet til eventuelle løsmasseskjæringer og tilpasning til bergskjæringer kan føre til installasjon av støttekonstruksjoner. Dette kan også bli aktuelt for deler av vegstrekningen for å ivareta stabilitet av vegkroppen ned mot Gaula.

Det er planlagt å heve fv. 30 for å ta høyde for dimensjonerende flomhøyde i Gaula. Dette betyr også at Åsvegen legges om og må heves for å kobles på fylkesvegen. Fylling under vegoverbygningen skal inneholde masser av god kvalitet og komprimeres etter NS3458. Høyt organisk innhold i stedlige masser langs hovedvegen kan bety at det må iverksettes tiltak for å håndtere setningsutvikling i grunnen under nye fyllinger. Dette må evalueres av geotekniker egen rapport.

3.3 Telefarlighet

Stedlig løsmassesammensetning langs fv. 30 og ved Øya aktualiserer behov for telesikring av ny bebyggelse. Maksimal forventet frostdybde langs vegstrekningen varierer mellom 1,5 m til 2,5 m [12]. Vegoverbygningen og andre konstruksjoner må dimensjoneres for telesikring med utgangspunkt i oversikten i Figur 6, som viser dimensjonerende teleklasse og bæreevnegruppe tolket fra utførte grunnundersøkelser. Det må påregnes at grunnforholdene kan variere innenfor de uthevede områdene.



Figur 6: Oversikt over dimensjonerende telefarlighetsklasser og bæreevnegrupper tolket fra utførte grunnundersøkelser. Det må forventes variasjon i grunnforhold og telefarlighet utenfor prøvepunktene, og innad i de markerte områdene.

3.4 Åsvegen – ny bro

Ny bro over Gaula mellom fv. 30 og Åsvegen skal direktefundamenteres på stedlige masser, med landkar på hver side av elven. Det er ikke planlagt å sette ut fundamenter eller peler i elveløpet.

Fundamenteringsløsningen av landkar vil måtte ta hensyn til telefarlighet i grunnen, og det må ivaretas frostfri dybde i masseutskiftningen under fundamentet iht. dimensjoneringsprinsipp i håndbok V220.

3.5 Ny tunneltrasé

I forbindelse med innlekkasje av grunnvann i nyetablert tunnel, er det en viss risiko knyttet til setninger i overliggende masser over bergoverflaten som følge av grunnvannssenkning. Dette gjelder spesielt eksisterende bebyggelse ved Egga og Rørosbanen, som går litt mot øst for den nye tunnelen. Foreløpig er det lagt til grunn innlekkasjekrav og influensområde spesifisert i rapport RIGBERG-R01 [10]. I detaljprosjekteringen må det gjøres en geoteknisk vurdering av potensielt setningsforløp som følge av grunnvannssenkning fra lekkasje ned mot tunnelen, og hvilke setninger som kan aksepteres for nærliggende infrastruktur.

3.6 Erosjonssikring

Nye vegfyllinger og løsmasseskjæringer skal erosjonssikres ved behov. Se hydrologiske vurderinger for nødvendig sikring av veganlegget [5]. Det er viktig at nyetablerte skråninger erosjonssikres for å forhindre undergraving av vegkroppen og utglidninger over vegen.

3.7 Grunnarbeider om vinteren

Ved utlegging av fyllmasser for vegoverbygning eller tilbakefylte masser rundt øvrige konstruksjoner om vinteren skal det kontrolleres at massene ikke inneholder snø og is, da dette kan føre til setningsskader. Under arbeidene skal det legges ut vintermatter eller lignende slik at is og snø ikke kommer inn i massene.

3.8 Naboforhold

Planområdet langs Gaula er, som nevnt, sparsommelig bebygd, og er generelt benyttet til jord- og skogbruk. Eksisterende bebyggelse vil i hovedsak ikke rammes direkte av utbyggingen, basert på dagens veglinje. Ved utbygging av ny veg og tunnel vil det likevel være behov for å ivareta nåværende bebyggelse, samt miljømessige hensyn i Gaula og annen sårbar natur. Rørosbanen følger Gauldalen mot øst for planlagt veg- og tunneltrasé.

3.8.1 Kabler og ledninger

Plassering og lokalisering av nærliggende kabler og ledninger må kartlegges og ivaretas av entreprenør. Eventuell omlegging kan være aktuelt.

4 Prosjekteringsforutsetninger

4.1 Regelverk og standard

Gjeldende regelverk og prosjekteringsstandarder legges til grunn for den geotekniske prosjekteringen:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8 Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger)

- NS 8141-2:2013. Vibrasjoner og støt – Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk – Del 2: Virkning av vibrasjoner på byggverk fra annen anleggsvirksomhet enn sprengning, og fra trafikk
- NS3458:2004 Komprimering – Krav og utførelse
- Byggeteknisk forskrift (TEK 17)
- Byggesaksforskriften (SAK 10)

I tillegg, i den grad de er relevante, benyttes følgende veiledninger og håndbøker:

- Veiledning til TEK 17
- Veiledning til SAK 10
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok N200 Vegbygging, 2021
- Statens vegvesen, Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2018
- Statens vegvesen, Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, 2014

4.2 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjektering".

Eksisterende fylkesvei 30 ved Svølgja skal legges om i tunnel mellom Moen og Øya. Ved bygging av adkomst mot planlagte tunnelpåhugg vil det bli behov for terrengarbeider, herunder både skjæring og fylling. Det skal også bygges en ny bro over Gaula ved Øya, som inkluderer omlegging av Åsvegen. Planlagte grunnarbeider i prosjektet anses som konvensjonelle og uten unormale risikoer.

Med dette som grunnlag velges følgende:

- ✓ Grunnarbeider for nytt veganlegg med tilhørende sideveger, ikke inkludert ny tunnel → Geoteknisk kategori 2
- ✓ Ny bro over Gaula → Geoteknisk kategori 2

Dette innebærer at prosjekteringen bør omfatte kvantitative geotekniske data og analyser for å sikre at de grunnleggende kravene er oppfylt.

4.3 Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

I denne tabellen er grunn- og fundamenteringsarbeider splittet i følgende to alternativer:

- «Kompliserte tilfeller»
- «Enkle og oversiktlige grunnforhold»

Prosjektet innebærer grunnarbeider for etablering av nytt veganlegg for fv. 30 med tunnel ved Svølgja. Geotekniske arbeider omhandler i hovedsak grunnarbeider knyttet til vegbygging utenfor tunnel. I tillegg skal det bygges ny bru over Gaula med lav ÅDT. Grunnforholdene er generelt oversiktlige og relativt enkle.

For geoteknisk prosjektering av prosjektet velges følgende konsekvens-/pålitelighetsklasse:

- ✓ Grunnarbeider for nytt veganlegg med tilhørende sideveger, ikke inkludert ny tunnel → CC/RC = 2
- ✓ Ny bro over Gaula → CC/RC = 2

4.4 Krav til kontroll

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekterings- og utførelseskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes en prosjekteringskontrollklasse PKK2 og en utførelseskontrollklasse UKK2 for prosjektet.

For geoteknisk prosjektering og utførelse av arbeidene gjelder dermed at det utføres *egenkontroll* (DSL 1), *intern systematisk kontroll* (DSL 2) og i tillegg *utvidet kontroll* (DSL 3). I henhold til standarden kan utvidet prosjekterings- og utførelseskontroll i klasser PKK2 og UKK2 begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

4.5 Tiltaksklasse iht. Plan og Bygningsloven

I henhold til Tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering. Fagområder» i veiledningen til SAK 10 §9-4 vurderes prosjektet plassert i Tiltaksklasse 2 for geotekniske arbeider. Dette begrunnes med valg av pålitelighetsklasse 2 og at metodene som benyttes i prosjektet er kjente løsninger.

4.6 Kvalitetssystem

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillere NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Swecos kvalitetssystem tilfredsstiller sistnevnte, og kravet er derfor ivarettatt for alle pålitelighetsklasser.

4.7 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Aktuelt område er i dag utsatt for både flom fra Gaula og mindre ras og løsmasseskred. Ny vegtrasé og tilhørende konstruksjoner må derfor prosjekteres og plasseres med grunnlag i beregning av flompåkjenning og rasfare. Ny planlagt trasé går gjennom områder med betydelig lavere historisk rasfare enn dagens veg.

Haltdalen og Svølgja ligger over marin grense, og det er derfor ikke behov for utredning av fare for områdeskred etter NVE veileder 1/2019. Det er ikke avdekket sprøbruddmateriale i utførte grunnundersøkelser.

4.8 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

TEK 17 § 10.2 angir at:

Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.

Veiledningen til TEK 17 angir videre at:

Kravene i forskriften er oppfylt dersom metoder og utførelse følger Norsk Standard. En korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det sikkerhetsnivået som forskriften krever.

Da det legges til grunn en prosjektering basert på Eurokodene (NS-EN), som angitt i punkt 2.1, vil TEK 17 § 10 være ivarettatt.

4.9 Dimensjonerende brukstid

Ny bro over Gaula ved påhugg sør skal ha en dimensjonerende brukstid på 100 år.

4.10 Seismisk grunntype

Vurdering knyttet til jordskjelv er relevant for dette prosjektet. NS-EN 1998 gir regler for prosjektering av konstruksjoner for seismiske laster. Grunntype kan velges i henhold til tabell NA.3.1 i 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021. Avstanden ned til berg i området varierer mellom ca. 0.2 og 6.6 m, og massene består av fyll- og friksjonsmasser ned mot antatt fjell. Det er også flere steder berg i dagen. Ved Moen, på vestsiden av Gaula, er det betydelig større dybde til berg, under lag med friksjonsmasser. Basert på dette konkluderes det med at følgende grunntyper er aktuelle for prosjektet:

- ✓ Grunntype A – veganlegg fv. 30
- ✓ Grunntype C – landkar for bro på vestsiden av Gaula

Grunntype A medfører en forsterkningsfaktor $S = 1.0$, og $S = 1.15$ for grunntype C. Iht. Tabell NA.3.2 (901) angis spissverdi for berggrunnens akselerasjon a_{gR} for Holtålen kommune til 0.20 m/s^2 . Byggets seismiske klasse og tilhørende seismisk faktor γ_I må bestemmes av RIB.

I NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 NA.3.2.1(4) gis det anledning til å dimensjonere etter bestemmelser for lav seismisitet dersom $a_g S = \gamma_I a_{gR} S \leq 1.0 \text{ m/s}^2$ og konstruksjonsfaktoren q ikke gis høyere verdi enn 1.5. Gitt parameterne bestemt over får vi følgende for grunntype A:

$$a_g \times S = \gamma_I \times a_{gR} \times S = \gamma_I \times 0.20 \times 1.0 = 0.20\gamma_I$$

Og for grunntype C:

$$a_g \times S = \gamma_I \times a_{gR} \times S = \gamma_I \times 0.20 \times 1.15 = 0.23\gamma_I$$

NA.3.2.1 i NS-EN 1998 sier videre:

For byggverk i betong eller stål og for samvirkekonstruksjoner av betong og stål kan grensen økes til $a_g S \leq 2.50 \text{ m/s}^2$ forutsatt at konstruksjonen kontrolleres for de beregnede lastvirkninger også for det tilfellet at skjærkraft ved fundamentnivå på grunn av jordskjelv er mindre enn kreftene beregnet for de øvrige kombinasjonene av laster (se 4.4.1(2)).

5 Miljøaspekter

Sweco Norge AS er miljøsertifisert i henhold til NS-EN ISO 14001:2015. Standarden fastsetter en god praksis for en føre var-politikk for Sweco sin innvirkning på miljøet. For å kunne opprettholde kontinuerlige forbedringer med hensyn til bærekraft i våre oppdrag, ønsker Sweco å identifisere miljøbelastninger i ethvert prosjekt og imøtekomme disse ved å iverksette tiltak.

I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de geotekniske prosjekteringsarbeidene:

Tabell 1 Miljøaspekter og tiltak.

Miljøaspekt	Tiltak
-------------	--------

Gjenbruk av masser	Overskuddsmassene fra utgraving oppbevares på byggeplass og bør vurderes for gjenbruk i forbindelse med tilbakefylling.
Lokale masser	Det etterstrebes bruk av lokale masser til enhver tid i prosjektet.
Kulturminner	I forbindelse med forprosjektet ble det gjennomført en arkeologisk befarings av områdene rundt tunnelpåkugg for den nye vegstrekningen. Det er også registrert kulturminner hos riksantikvaren som vil kunne rammes av ny utbygging. Det vises til separat rapport.
Myrområder	I forbindelse med vegtrasé-valg vil myrområder unngås så langt det lar seg gjøre. Dette er viktig for å verne den funksjonen myrer har som økosystem og karbonsluk. Grunnundersøkelser foretatt av Statens Vegvesen i Haltdalen, nord for Moen, avdekket et område med stor torvmekktighet over fastere masser. Det er ikke kjent at ny veglinje vil komme i konflikt med større myrområder.

6 Utførelse

6.1 Kontroll på byggeplass

Det vil være behov for geoteknisk kontroll på byggeplass i senere faser av prosjektet, for eksempel:

- Ved etablering av skjæringer i løsmasser
- Under komprimering av vegoverbygning og øvrige fyllinger

Kontrollplan for disse arbeidene må utarbeides i detaljprosjekteringen. I tillegg anbefales gjennomgang av forutsetningene som er lagt til grunn i den geotekniske prosjekteringen i forbindelse med oppstart av grunnarbeider. Dette kan typisk gjennomføres i et oppstartsmøte/driftsmøte på byggeplassen med representanter fra RIG og utførende entreprenør.

6.2 Sikkerhet-, helse- og arbeidsmiljø (SHA)

Valgte løsninger for grunnarbeider i prosjektet er tradisjonelle og kjente og innebærer ingen økt risiko i forhold til sammenlignbare arbeider. Det vil bli foretatt en SHA-gjennomgang av prosjektet for å kartlegge eventuelle risikoelementer for behandling under geoteknisk prosjektering.

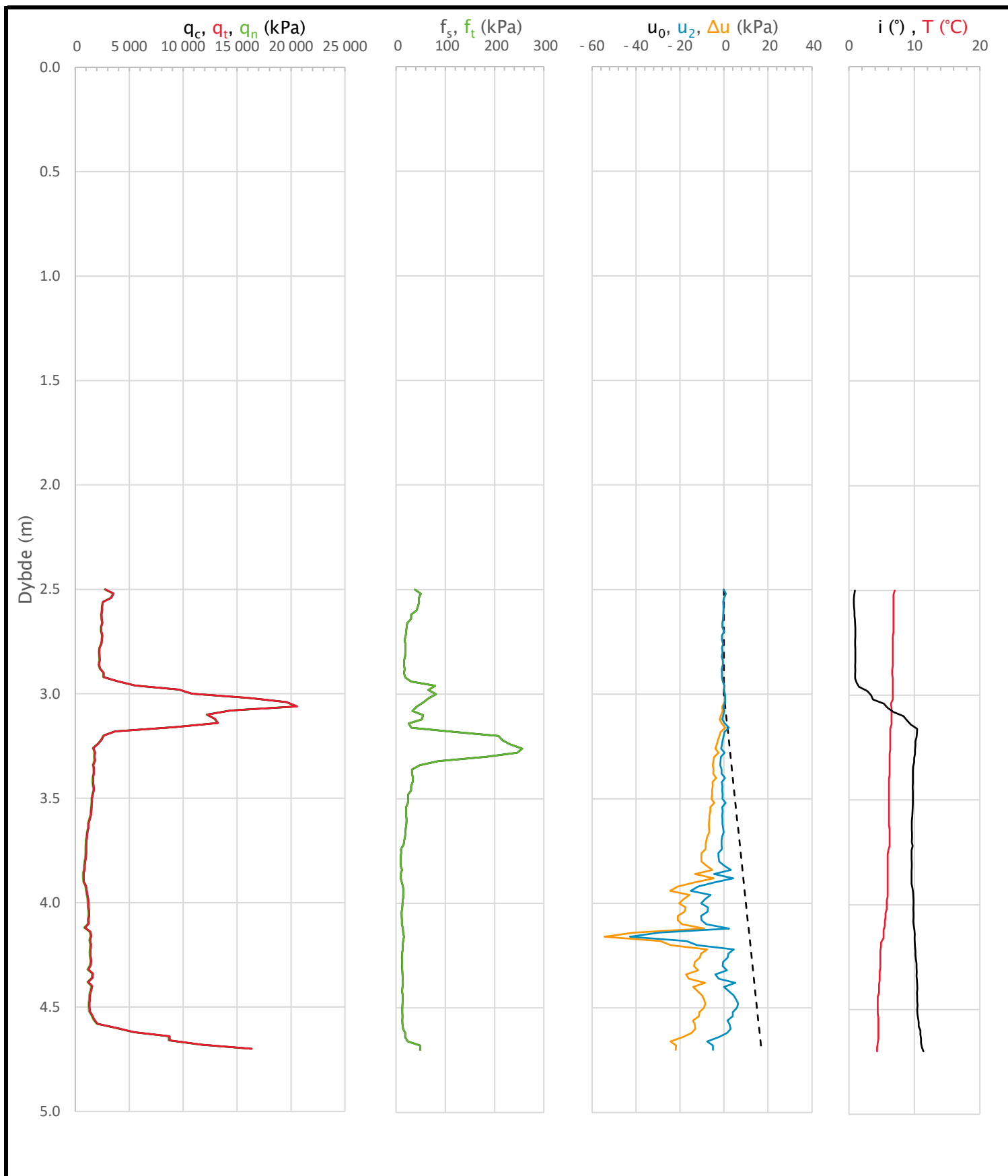
Risikoelementer knyttet til utførelse av anleggsarbeidene behandles av utførende entreprenør. Entreprenøren må som sin del av sin HMS/SHA-planlegging utføre selvstendige risikovurderinger knyttet til arbeidene og foreslå begrensede tiltak. For arbeider vurdert som kritiske, utføres SJA (sikker-jobb-analyse).

7 Referanser

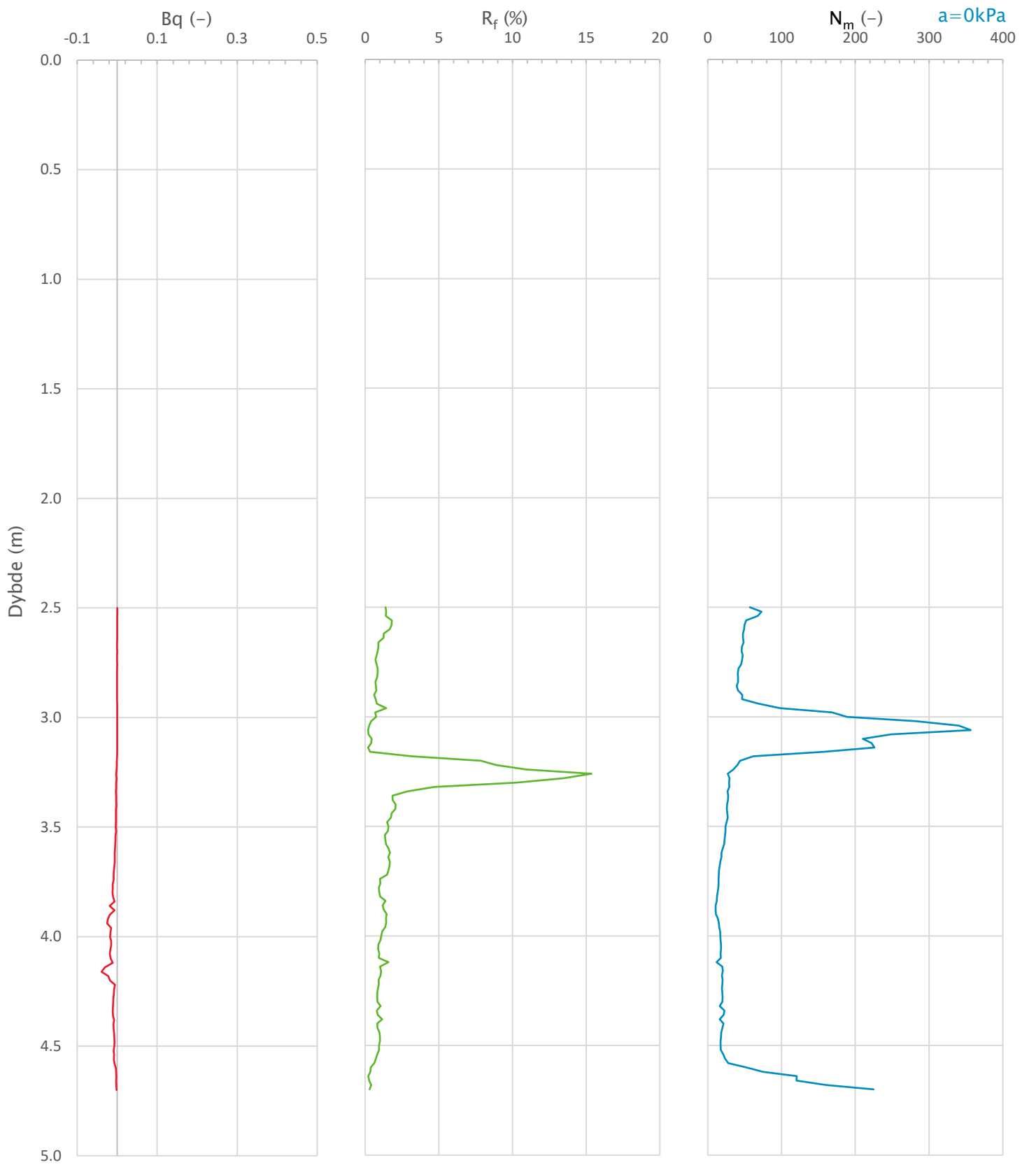
- [1] Statens Kartverk, «Norgeskart,» Statens Kartverk, 2021. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>.
- [2] NGU, «NADAG - Nasjonal Database for Geotekniske undersøkelser,» 2021. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>.
- [3] Sweco Norge AS, «10227321-001 RIG_R01_A01 Datarapport - Grunnundersøkelser,» 2022.
- [4] Statens Kartverk, «Høydedata,» Geodata AS, 2022. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.
- [5] Sweco Norge AS, «Detaljregulering Fv 30 Svølgja - Flom- og hydrauliske beregninger,» Sweco Norge AS, 2022.
- [6] NVE, «NVE Atlas,» 2021. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [7] Statens Vegvesen, *Skredfarekartlegging langs fv. 30 Støren-Røros*, Molde: Statens Vegvesen Region midt, 2015.

- [8] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» 2021. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [9] NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase,» 2021. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [10] Sweco Norge AS, «Rapport 10227321-RIGBERG-R01 Fv. 30 Svølgja Ingeniørgeologisk rapport til reguleringsplan,» Sweco Norge AS, 2022.
- [11] Statens Vegvesen, *Håndbok N200 - Vegbygging*, Oslo: Vegavdelingen, 2022.
- [12] Statens Vegvesen, «Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging,» Vegdirektoratet, Oslo, 2018.

Vedlegg 1 - CPTU: Måledata og avledede forholdstall



Prosjekt			Prosjektnummer: 10227321 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull	Kote +273.917
Detaljregulering Fv. 30 Svølgja					14	
Innhold					Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					5181	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1	
	NOGARH	NOANNK	NOSIER			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	1	
	Ekstern konsulent	22.02.2022	0			
			Rev. dato			



Prosjekt				Prosjektnummer: 10227321 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull	Kote +273.917
Detaljregulering Fv. 30 Svølgja						14	
Innhold						Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold						5181	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse			
	NOGARH	NOANNK	NOSIER	1			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur			
	Ekstern konsulent	22.02.2022	0	2			
			Rev. dato				