

E6 Kvæangsfjellet

Geoteknisk vurderingsrapport

Reguleringsplan



Dokumentnr. 20041-RIG02

Versjon 1

2.10.2020



Prosjekt

Prosjektnavn:	E6 Kvænangsfjellet
Prosjektfase:	Reguleringsplan
Oppdragsgiver:	Nye Veier
Kontaktperson:	Steinar Rask

Vårt oppdrag

Oppdragsnummer:	20041
Ansvarlig geotekniker:	Sigurd Holo Leikarnes
Fagansvarlig:	Sigurd Holo Leikarnes
Andre nøkkelpersoner:	Lars Joar Inderberg, Magne Bonsaksen

Dokument

Dokumenttype:	Geoteknisk vurderingsrapport
---------------	------------------------------

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	2.10.2020	Til levering	Lars Joar Inderberg	Sigurd Holo Leikarnes

Sammendrag

Det skal bygges ny vegtrasé for E6 over Kvænangsfjellet. Det kreves geoteknisk vurdering av byggbarhet i forbindelse med reguleringsplanen. Vegen er ca. 22 800 m lang, og er delt opp i boreserier ut ifra geografisk plassering. Det er i tillegg tre deponi og en skredvoll som presenteres med profil der det ligger i nærheten av vegen.

Den geotekniske vurderingen gjelder i hovedsak stabilitet av både veg, deponiområder og graveskråninger. Det forventes ikke store utfordringer til områdestabiliteten langs traséen. Med kvalitetsmasser og tilfredsstillende helning på vegfyllingene er det heller ikke utfordringer knyttet til lokalstabiliteten.

Det forventes minimale setninger så fremt torv og humusholdige masser blir fjernet som beskrevet.

En del av massene er klassifisert som litt til meget telefarlig. Frostsikring må ivaretas for bærelag i teleutsatt dybde.

Kategorisering

Geoteknisk kategori:	2
Konsekvensklasse:	CC/RC2
Pålitelighetsklasse:	CC/RC2
Prosjekteringskontrollklasse:	PKK2
Tiltaksklasse:	2
Seismisk grunntype generelt:	B

Foreliggende rapport er utarbeidet av ERA Geo AS, som har opphavsrett til hele og deler av rapporten. Rapporten må ikke benyttes til andre formål enn omfattet av kontrakten mellom oppdragsgiver og oss. Rapporten må ikke gjøres tilgjengelig til tredjepart, eller endres, uten vårt samtykke.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
2	Beskrivelse av tiltaket og tomten	5
3	Grunnforhold	7
4	Regelverk, laster og faktorer	7
4.1	Standarder.....	7
4.2	Partialfaktor	7
4.3	Laster	7
5	Naturfarer	8
6	Geotekniske vurderinger	8
6.1	Profil 3310 – 3990, V100	8
6.1.1	Grunnforhold	8
6.1.2	Vurderinger	10
6.2	Profil 5810 – 7150, V200	10
6.2.1	Grunnforhold	10
6.2.2	Vurderinger	11
6.3	Profil 8640 – 9850, V300	11
6.3.1	Grunnforhold	11
6.3.2	Vurderinger	13
6.4	Profil 13110 – 13750, V400	13
6.4.1	Grunnforhold	13
6.4.2	Vurderinger	13
6.5	Profil 14720 – 14810, V500.....	14
6.5.1	Grunnforhold	14
6.5.2	Vurderinger	15
6.6	Profil 16450 – 16540, V600.....	15
6.6.1	Grunnforhold	15
6.6.2	Vurderinger	15
6.7	Profil 22260 – 22790, V700.....	16
6.7.1	Grunnforhold	16
6.7.2	Vurderinger	17
6.8	Deponi ved Oksfjordhamn, V800.....	17
6.8.1	Grunnforhold	17
6.8.2	Vurderinger	18
6.9	Skredvoll før Kvæangsfjelltunnelen, V820.....	18
6.9.1	Grunnforhold	18
6.9.2	Vurderinger	18
6.10	Deponi ved Storsvingen, V830	18

6.10.1	Grunnforhold	18
6.10.2	Vurderinger	19
6.11	Deponi i nord ved eksisterende E6, V840	19
6.11.1	Grunnforhold	19
6.11.2	Vurderinger	20
7	Generelt	20
7.1	Fjerne topplaget.....	20
7.2	Fylling	20
7.3	Lokalstabilitet og graveskråninger.....	20
7.4	Stabilitet ved deponi.....	20
7.5	Telefare	21
8	Konklusjon	21
	Referanser	22

1 Innledning

Nye Veier skal oppgradere dagens E6 over Kvænangsfjellet ved å bygge to tunneler og rette opp skarpe svinger. Fjellovergangen er i dag utsatt for både snøskred og fokksnø, og målet er å slippe å stenge vegen på vinterstid.

I den geotekniske datarapporten, (1), er vegtraseen delt opp i ulike boreserier fra 100 – 700 med tilhørende profilnummer. Boreseriene øker jo lengre nord-øst man kommer. I tillegg er alle planlagte deponiområder merket med egen 800-serie.

Vi følger i denne rapporten samme inndelingen. Hvert kapittel er bygd opp ved å beskrive grunnforholdene fra sør-vest mot nord-øst langs veglinja (samme veg som økende profilnummer).

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet (2). Disse er brukt som supplement for de geotekniske vurderingene. De geotekniske grunnundersøkelsene fra Lingen og ERA Geo er dokumentert i egen datarapport (1).

Rapporten er skrevet ut ifra veglinje datert 14.08.2020, og profilnummer vil dermed være korresponderende til den. For andre alternativer, eller reviderte løsninger, er dette kommentert. Denne rapporten tar for seg innledende geotekniske vurderinger av byggharheten av reguleringsplanen. Reguleringsplanen er utarbeidet av Rambøll. Det må gjennomføres geoteknisk detaljprosjektering i neste planfase.

2 Beskrivelse av tiltaket og tomten

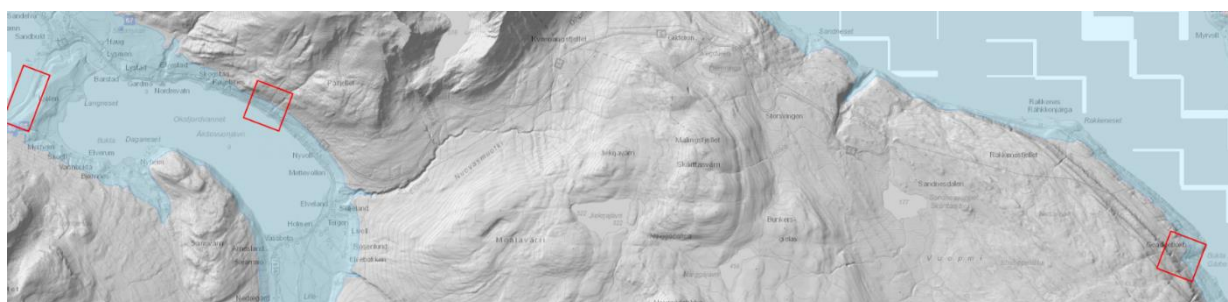
Den planlagte vegstrekningen ligger mellom Tromsø og Alta i Nordreisa kommune. Den nye vegen skal supplere dagens veg med to tunneler og gjøre den bedre med tanke på sikt og sikkerhet. Og ikke minst sikre mot snøskred og fokksnø.



Figur 1 Tiltakets plassering i Nordreisa kommune, Troms og Finnmark fylke.
(Kilde: norgeskart.no, hentet 05.08.2020)

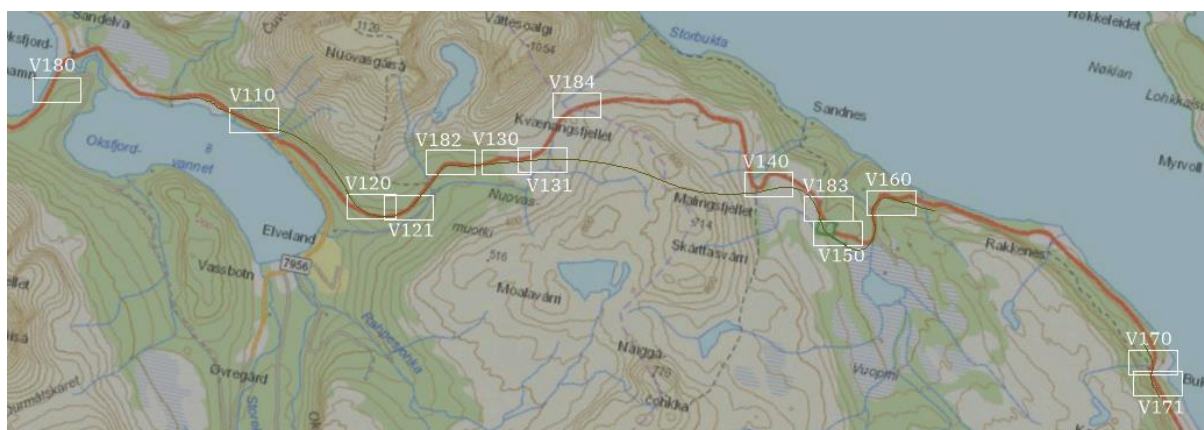


Figur 2 Løsmassekart. (Kilde: ngu.no, hentet 05.08.2020)



Figur 3 Skyggerelieffkart med marin grense. Grunnundersøkelser under marin grense er markert med rød firkant. (Kilde: atlas.nve.no, hentet 06.08.2020)

Topografien i området er mye skrått og bart berg. Fra løsmassekartet forventes det at traséen vil gå gjennom morene og skredmateriale i vest, blanding av tynn og tykk morene over fjellet, og parti med bart fjell på veg ned mot havet ved Rakkeneset.



Figur 4 Boreserier

Områdene som ligger under marin grense er V180, V110 og V170-V171. Ingen av sonderingene under marin grense tyder på kvikkleire.

3 Grunnforhold

Grunnforholdene er beskrevet i 20041-RIG01 (1). Den tar for seg hver boreserie i rekkefølge fra vest mot øst. Kort oppsummert er det et lag med torv over faste morenematerialer. I bratte skråninger ned mot sjø/vann og i dalformasjoner, er det antatt ur og organiske masser ned til berg. Det er relativt kort til berg i de fleste posisjoner.

4 Regelverk, laster og faktorer

4.1 Standarder

I samsvar med gjeldende regelverk plasseres tiltaket i følgende kategorier:

- Pålitelighetsklasse CC/RC2
- Tiltaksklasse 2
- Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2
- Geoteknisk kategori 2
- Seismisk grunntype generelt - B

Ved tiltaksklasse 2 skal det i henhold til Byggesaksforskriften § 14-7 (3) utføres uavhengig kontroll. I tillegg settes det krav til intern systematisk kontroll og utvidet kontroll for tiltak i kontrollklasser PKK2 i henhold til Eurokode 0. Kontrollomfanget er gitt i de respektive regelverkene/standardene.

Tiltaket omfatter konvensjonelle konstruksjoner uten unormale risikoer. Videre er grunnforholdene kartlagt i tilfredsstillende omfang og vurderes oversiktlige og forutsigbare. Tiltaket plasseres derfor i geoteknisk kategori 2.

Videre begrunnelse for valgte kategorier og henvisning til relatert regelverk er gitt i vedlegg.

Seismisk grunntype er i denne rapporten satt generelt. Det må i neste planfase vurderes spesifikt for grunnforholdene på det gitte stedet konstruksjonene skal komme.

4.2 Partialfaktor

Materialfaktorer er satt ut fra N200. I henhold til Tabell 205.1 og 205.2 i Statens vegvesens håndbok N200 (4) er kravet til partialfaktor for lokalstabilitet ved konsekvensklasse CC2 og nøytralt brudd 1,4 for effektivspenningsanalyser og 1,4 for totalspenningsanalyser.

4.3 Laster

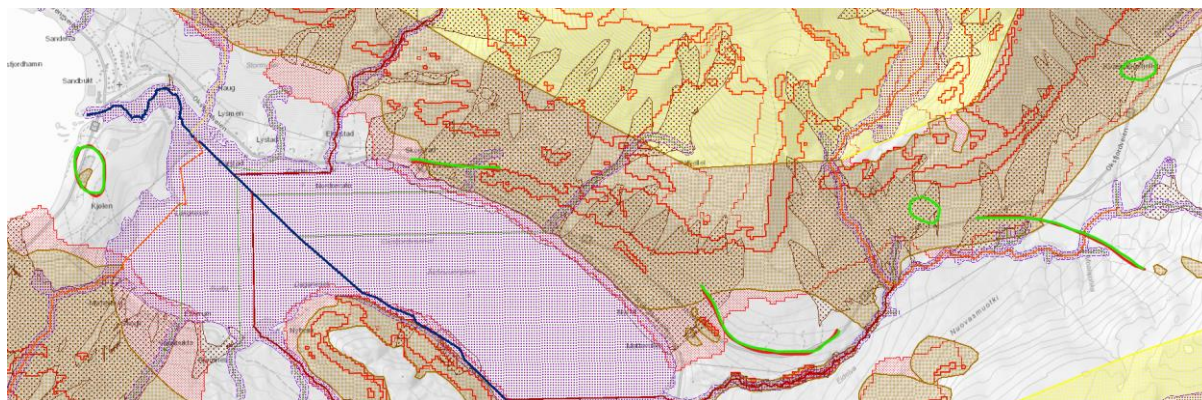
I henhold til N200 (4) skal det for stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt karakteristisk last på 15 kPa for vegbane og 10 kPa for gang- og sykkelveg, gitt at lasten er ugunstig for stabiliteten.

Generell karakteristisk terrenglast settes til 5 kPa.

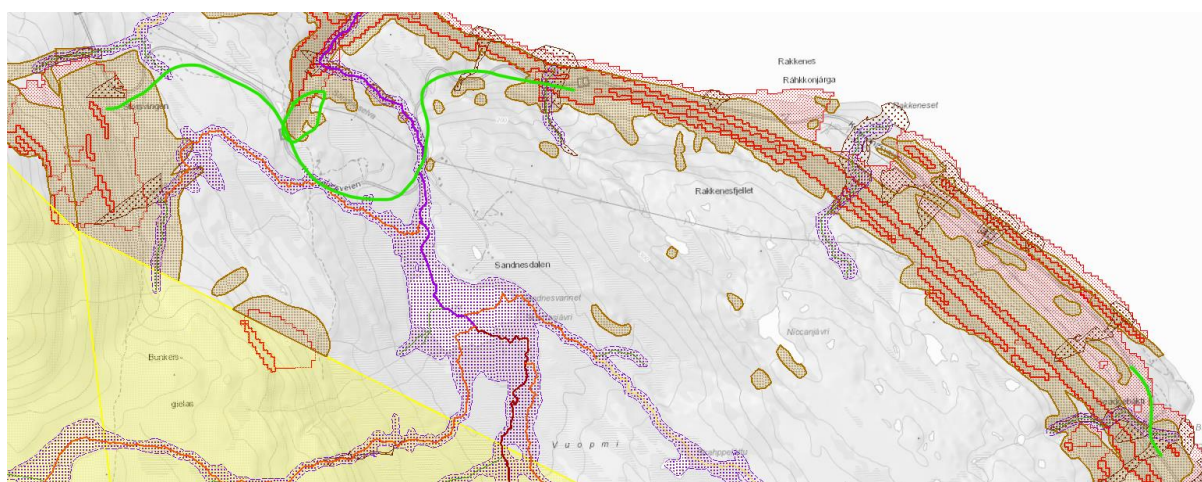
I henhold til Eurokode 7-1 (5) skal det benyttes en partialfaktor for variable laster fra Tabell NA.A1.2(C), Eurokode 0 (6), ved analyse av skråninger og områdestabilitet. Det betyr at det benyttes partialfaktor for laster $\gamma_Q = 1,3$ (eller 0 hvis lasten er gunstig).

For laster som går gjennom konstruksjonsdeler skal det benyttes partialfaktor for variable og permanente laster fra Tabell NA. A1.2(B), Eurokode 0, (6).

5 Naturfarer



Figur 5 Registrerte naturfarer tom. profil 9850. (Kilde: nve.no, hentet 25.09.2020)



Figur 6 Registrerte naturfarer fom. profil 13110. (Kilde: nve.no, hentet 25.09.2020)

Det er gjort undersøkelser for naturfarer på NVE sine nettsider, se Figur 5 og Figur 6. Veglinje og deponi er markert med grønt. En god del av fjellovergangen ligger innenfor faresoner for skred i bratt terreng, aktsomhetsområder for jord- og flomskred og aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang. Rundt alle elver og innsjøer er det også registrert farer for flom. Nærmere vurdering av rasfare og flomfare omfatter ikke geoteknisk vurdering.

6 Geotekniske vurderinger

6.1 Profil 3310 – 3990, V100

6.1.1 Grunnforhold

Ifølge NGUs løsmassekart består området av tykk morene i vest, og skredmateriale ved påhugget for Mettevolltunnelen. Den generelle helningen i området ligger på ca 1:1,6 – 1:2,7.

Grunnundersøkelsene E113 – E115 tar for seg trasèen inn mot tunnelpåhugget og består av middels til meget faste masser. Det er antatt flere større steiner/blokker i løsmassene. Prøvene fra E115 viser at løsmassene består av sandig, grusig, siltig materiale ned til 6 meters dybde. Dybde til berg varierer fra 15 m i E115 til 5,6 m i E113.

Fra profil 3500 – 3850 er det ikke utført geotekniske grunnundersøkelser på grunn av vanskelig tilkomst med utstyr. Det ble derfor i uke 37 utført seismiske undersøkelser av

Geomap Norge for å avdekke løsmassemektighet og bergkvalitet i området. Disse er dokumentert i egen rapport (7). Det er utført undersøkelser i 16 profil, hvorav 14 av de er kryssende profil med retning sør – nord og øst – vest.

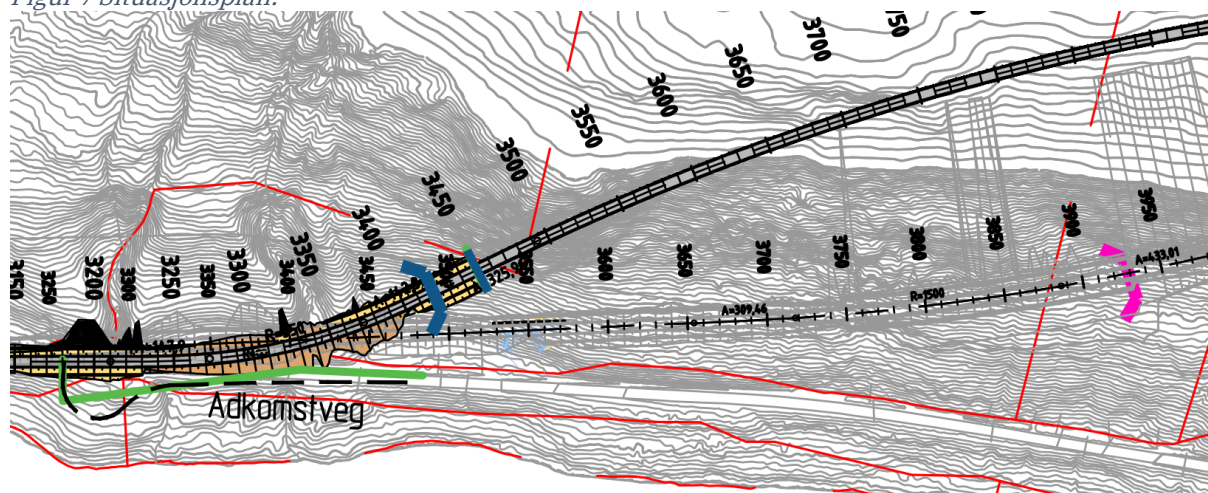
Generelt kan det konkluderes med at det er mellom 0,5 – 10 m løsmassemektighet med unntak av P03/P04 som har opp mot 20 m. Det er av gjort observasjoner av ur- og skredmasser fra profil 3550 – 3850 både av bormannskap og av de seismiske undersøkelsene.

Terrenget rundt påhugget var såpass bratt og utfordrende at det ble utført enkel sondering i stedet for totalsondering. For å kunne benytte geoteknisk borerigg hadde det vært behov for etablering av anleggsvei. Dette ble vurdert å være så omfattende at det ble istedenfor benyttet annen sonderingsmetode. I disse posisjonene er det antatt berg i en dybde fra 0,6 – 1,5 m ut ifra enkel sondering.

Ved påhugget er det gjort seismiske i profil P09, P10 og P11. Disse indikerer 0 – 6 meter til berg. Ut ifra løsmassekartet og observasjoner av bormannskap kan man anta store blokker i løsmassene over berg.



Figur 7 Situasjonsplan.



Figur 8 Alternativ 1 (14.08.2020) mot sør, og alternativ 3 (25.09.2020) mot nord.

6.1.2 Vurderinger

Det er ikke ventet store utfordringer fra der vegen splittes med dagens E6 (Profil 3310 – 3700) frem til Mettevolltunnelen. Strekningen består vegen av delvis skjæring og delvis fylling. Torvmassene må fjernes, både under veg og fyllingsfot. Mektighet på torvlaget er ca. 1 m. For midlertidige graveskråninger i løsmasser, tillates det en helning på 1:1,5 og permanente skråninger 1:2. Løsmassene antas å være litt til middels telefarlige.

Det ble 25.09 gjort ny vurdering av veglinje inn mot påhugget for tunnelen. Det opprinnelige alternativet omtales som alternativ 1, og det nye som alternativ 3. Alternativ 2 er ikke til vurdering lengre.

Alternativ 1 (14.08.2020)

Fra profil 3750 og til påhugget (Profil 4000) er det bratt ur. For kartlegging av området, er resultatene av de seismiske undersøkelsene vurdert. Det skal etableres en 20 – 30 meters skjæring på denne strekningen, hvorav 0 – 7 m er antatt løsmasseskjæring. På grunn av stor løsmassemektighet enkelte steder, kan det bli utfordrende å opprettholde sikker graveskråning i et allerede bratt og utsatt terreng. En graveskråning med løsmasser må kunne opprettholde en helning på 1:2, i tillegg til at større blokker må sikres/fjernes.

Alternativ 3 (25.09.2020)

Dette ses på som et bedre alternativ med tanke på at man kommer inn med større vinkel mot tunnelen. Det vil bli betydelig mindre skjæring i både løsmasser og berg. Som nevnt tidligere er det krevende å utføre løsmasseskjæringer i et allerede bratt terreng.

6.2 Profil 5810 – 7150, V200

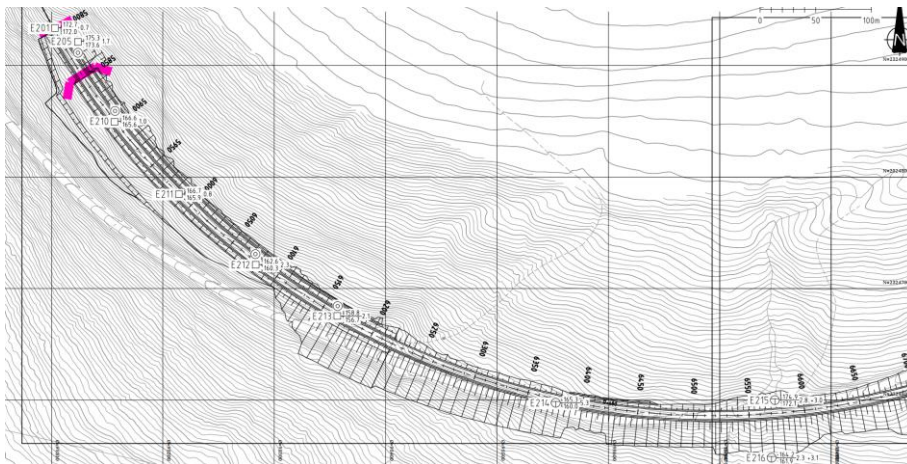
6.2.1 Grunnforhold

NGUs løsmassekart sier tykk morene ved påhugget øst for Mettevolltunnelen. Den generelle helningen mot nord-øst er ca. 1:2,5 – 1:3,5.

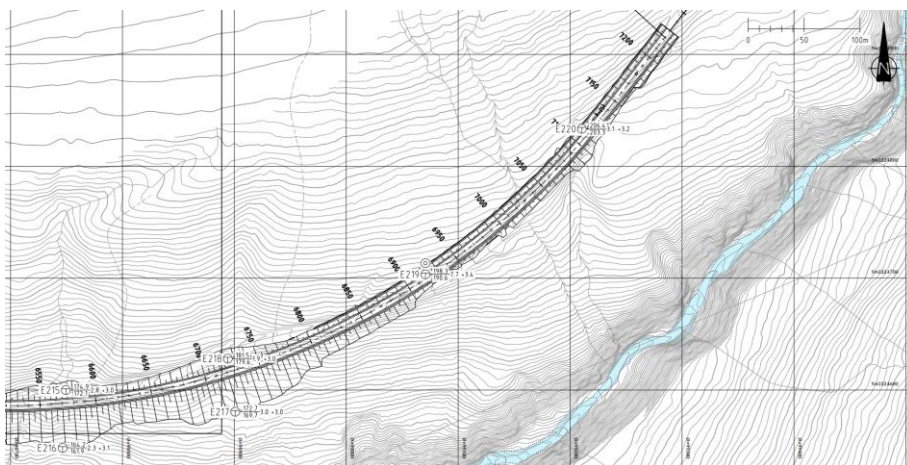
Ved påhugget er det utført to prøvegravinger til berg på grunn av vanskelig tilkomst. På grunn av dette er det målt inn berg i svært mange posisjoner, både i sør-vest og nord for tunnelpåhugget. Prøvegravningen er antatt gravd til berg, og viser 0,7 og 1,7 m dybde til berg. Løsmassene består av humusholdig sand, med innhold av grus og større steiner.

De 4 undersøkelsene fra profil 5850- 6350 (E210 – E213) videre langs traséen mot øst er gjort som prøvegravning. Her er dybde til berg registrert fra 0,8 – 2,3 m. Løsmassene består av humusholdig sand og grus.

For boringene E214 – E220 (Profil 6350 – 7150) er det boret 1,8 – 7,8 m i løsmasser før det er truffet berg. Massene består av et topplag med torv på ca. 0,5 – 1 m. Prøver fra 219 viser at massene har høyt innhold av silt og sand.



Figur 9 Situasjonsplan



Figur 10 Situasjonsplan

6.2.2 Vurderinger

Det skal gjøres en ca. 30 meter dyp bergskjæringer ved utgangen av tunnelen. Fra profil 6350 er det gjort totalsonderinger. Vegen er prosjektert med både fylling og skjæring i dette området. Det øverste laget på ca. 1 m består av torv og organisk materiale som må fjernes, både under veg og fyllingsfot. Resterende løsmasser over berg er meget faste, og forventes å være meget telefarlige. For midlertidige graveskråninger i løsmasser, tillates det en helning på 1:1,5 og permanente skråninger 1:2. I E219 er massene klassifisert som silt. Det kan dermed bli behov for å beplante/plastre skråninger for å hindre erosjon og utvasking.

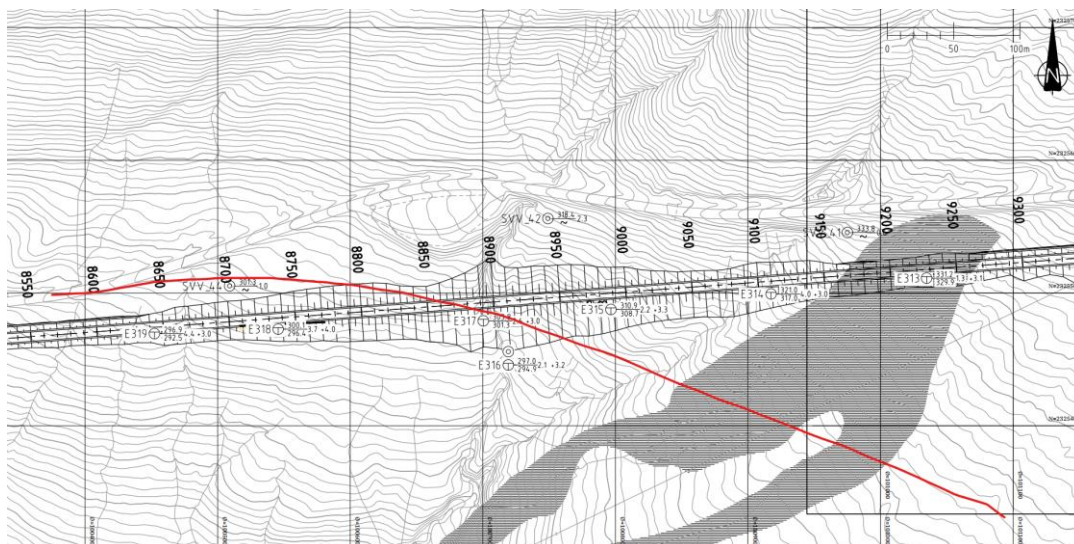
6.3 Profil 8640 – 9850, V300

6.3.1 Grunnforhold

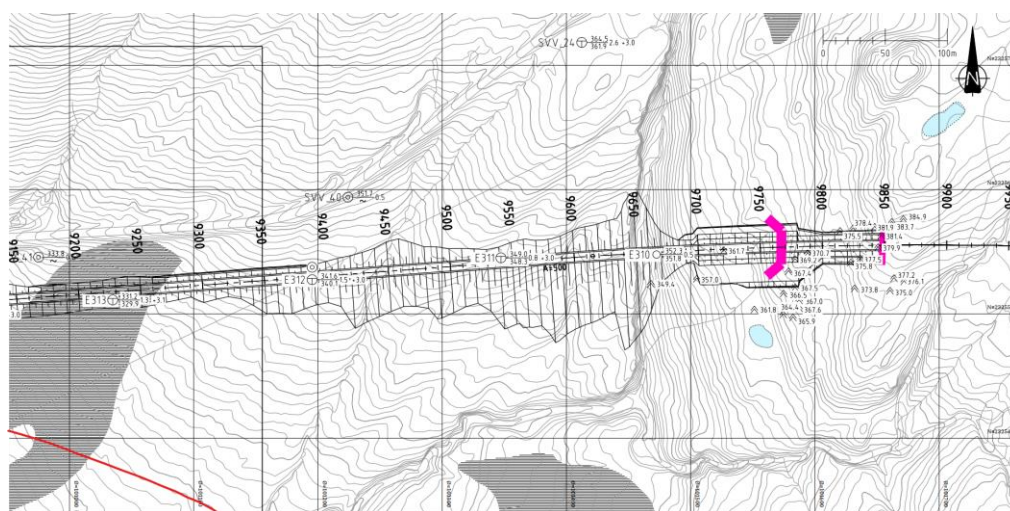
Ifølge NGUs løsmassekart består området vest for Kvæangsfjelltunnelen av tykk og tynn morene. Den generelle helningen i området ligger på ca. 1:6 for traséen inn mot påhugget. Ved påhugget er helningen ca. 1:5.

Undersøkelsene fra E319 – E310 (Profil 8640 – 9700) viser 0,5 – 4,4 m til berg. Løsmassene er stort sett bløt til middels fast, og er hovedsakelig torv eller humusholdige fine masser.

Det er ikke gjort undersøkelser ved påhugget grunnet berg i dagen over et stort område.



Figur 11 Situasjonsplan. Vegtraséen er endret på grunn av for tynn bergoverdekning noen titalls/hundre meter inn i tunnelen. Ny trasé tegnet med rød linje.



Figur 12 Situasjonsplan. Vegtraséen er endret på grunn av for tynn bergoverdekning noen titalls/hundre meter inn i tunnelen. Ny trasé tegnet med rød linje.



Figur 13 Den nye veglinjen. Datert 27.08.2020.

6.3.2 Vurderinger

Grunnundersøkelsene er gjort med grunnlag av den originale veglinja. Veggen var i utgangspunktet prosjektert på ca. 3 – 9 meter høy fylling langs sørsiden for dagens E6. Ut ifra flyfoto og profiltegning er det ingen grunn til å forvente store forskjeller fra den originale traséen. Topplaget består av bløt torv som må fjernes under veg og fyllingsfot. Generelt må det fjernes 1 - 1,5 m med løsmasser. Massene fra 1,5 m og ned til berg forventes å være meget faste. Det er kort dybde til berg. For midlertidige graveskrånninger i løsmasser, tillates det en helning på 1:1,5 og permanente skrånninger 1:2. Løsmassene forventes å være litt til meget telefarlige.

Det er ikke forventet utfordringer knyttet til stabiliteten i dette området.

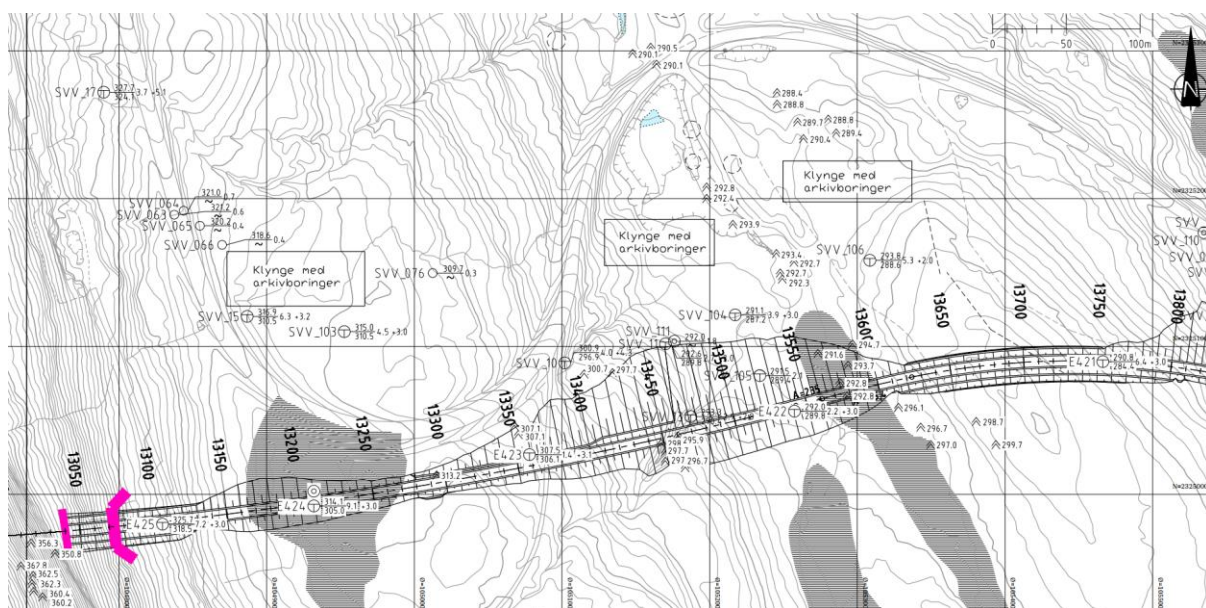
6.4 Profil 13110 – 13750, V400

6.4.1 Grunnforhold

Ifølge NGUs løsmassekart består området øst for Kvænangsfjelltunnelen av tykk og tynn morene. Området er dominert av betydelige samiske kulturminner fra nyere tid. Terrenget i området er kupert og har skrånninger med helning på ca. 1:7 eller slakere. Den generelle helningen er på ca. 1:14. Det er målt inn berg i flere posisjoner rundt traséen.

Ved påhugget er det ikke gjort undersøkelser, kun innmåling av berg i dagen. Fjellveggen som påhugget skal gå inn i, har en helning på ca. 1:2.

Det er registrert en løsmassemektighet på 1 – 9,1 m. Det er tatt prøver fra den dypeste sonderingen (E424, profil 13 210). Massene består av et lag med torv over siltig, sandig, grusig, leirig materiale.



Figur 14 Situasjonsplan

6.4.2 Vurderinger

Vegen er prosjektert på skjæring i faste masser ved utgangen av tunnelen frem til profil 13 130. Fra profil 13 210 varierer tiltaket fra 10 meters fyllingshøyde til 2 meters skjæring på grunn av ujevnt terreng. Ved posisjon E424 (Profil 13210) er det torv og noe løsere masser ned til 2,5 – 3 m som må fjernes. Denne ligger midt i et myrområde, se Figur 14. Det antas dermed at hele myra vil bli berørt av tiltaket. Generelt må løsmasser graves bort ca. 1 – 1,5 under veg

og fyllingsfot. For midlertidige graveskråninger i løsmasser, tillates det en helning på 1:1,5 og permanente skrånninger 1:2. Massene forventes å være middels til meget telefarlige.

Det er ikke forventet utfordringer knyttet til stabiliteten i dette området.

6.5 Profil 14720 – 14810, V500

6.5.1 Grunnforhold

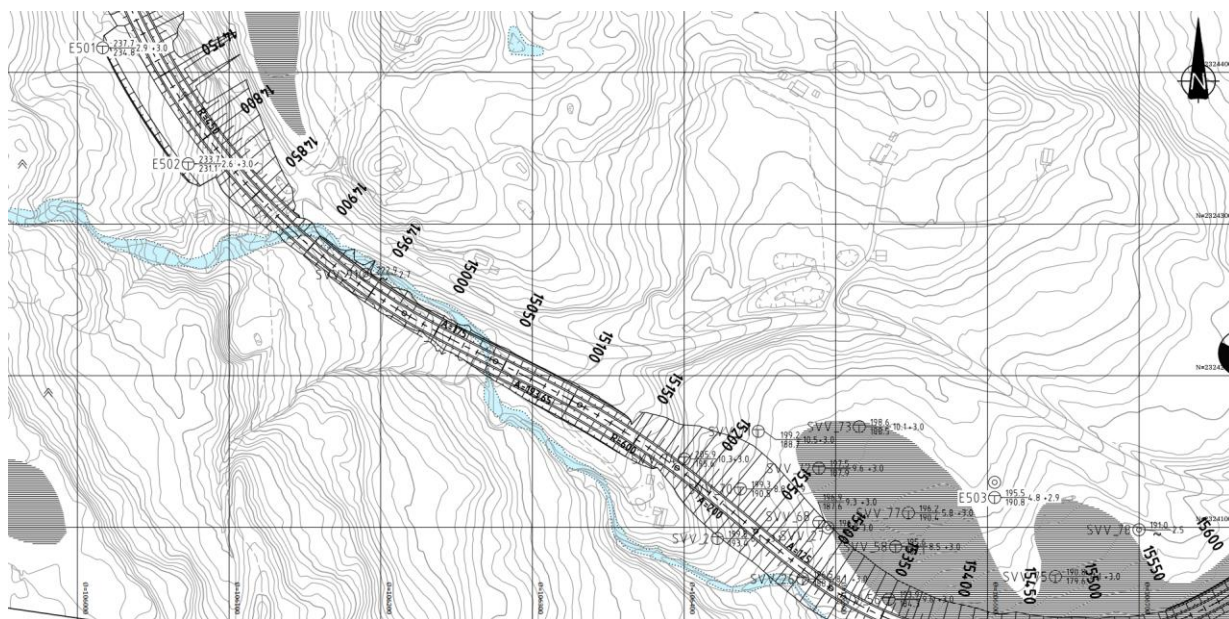
NGUs løsmassekart viser tykk morene og randmorene for området rundt V500-serien. Det er også en del berg i området rundt E501 og E502. Terrenget har enkelte, mindre skrånninger med helning på 1:4 – 1:5. Den generelle helningen er ca. 1:15 i sør-østlig retning.

Boringene i E501 og E502 (Profil 14 720 – 14 810) viser løsmassemektighet på 2,5 og 2,6 m. Massene består av ca. 0,5 – 1 m med løsere masser over fastere masser.

I E503 er registrert en dybde til berg på 4,8 m. Prøvene sier at massene inneholder stort sett sand og silt med et humusholdig lag på toppen som inneholder noe mer grus. Massene er bløt til fast ned til 3 m.

SVV sine boringer SVV_26 og SVV_56 tyder på 1 – 2 m med meget bløte masser over 1 m med middels faste masser. Under dette er det faste masser ned til berg på ca. 8 og 10 m. Boring nr. SVV_68 og SVV_58 ligger nærmere myrområdet og har opptil 5 m med meget bløte til middels faste masser. Begge har løsmassemektighet på ca. 9 m. Boring SVV_2 ligger litt høyere i terrenget og tyder på bløte masser til 1,5 og meget faste masser over berg på ca. 6 m.

Den siste totalsonderingen før vegen går inn på eksisterende veg ved profil 16700, SVV_75 tyder på meget bløte masser til 2,5 m over middels faste masser til 7 m. Denne ligger noe nord for prosjektert veg.



Figur 15 Situasjonsplan

6.5.2 Vurderinger

Ved profil 14720 – 14810 er vegen prosjektert på 2 – 3 meter høy fylling oppå eksisterende veg. Også her forventes det humusholdige masser til ca. 1 m som må fjernes under både veg og fyllingsfot.

Vegtraséen ble endret etter at grunnundersøkelsene ble utført. SVV sine boringer (2) er derfor lagt til grunn for vurderingene. Vegen er prosjektert i utkanten av myrområdet, men fyllingen går fortsatt over myrområdet. Med bløte masser med mektighet på opptil 5 m under prosjektert veg, må det fjernes en god del myrmasse. I utkanten av myra antas det at mektigheten er noe mindre, ca. 2 m. Prøven i E503 tyder på at massene er middels til meget telefarlige.

Det er ikke forventet utfordringer knyttet til stabiliteten i dette området.

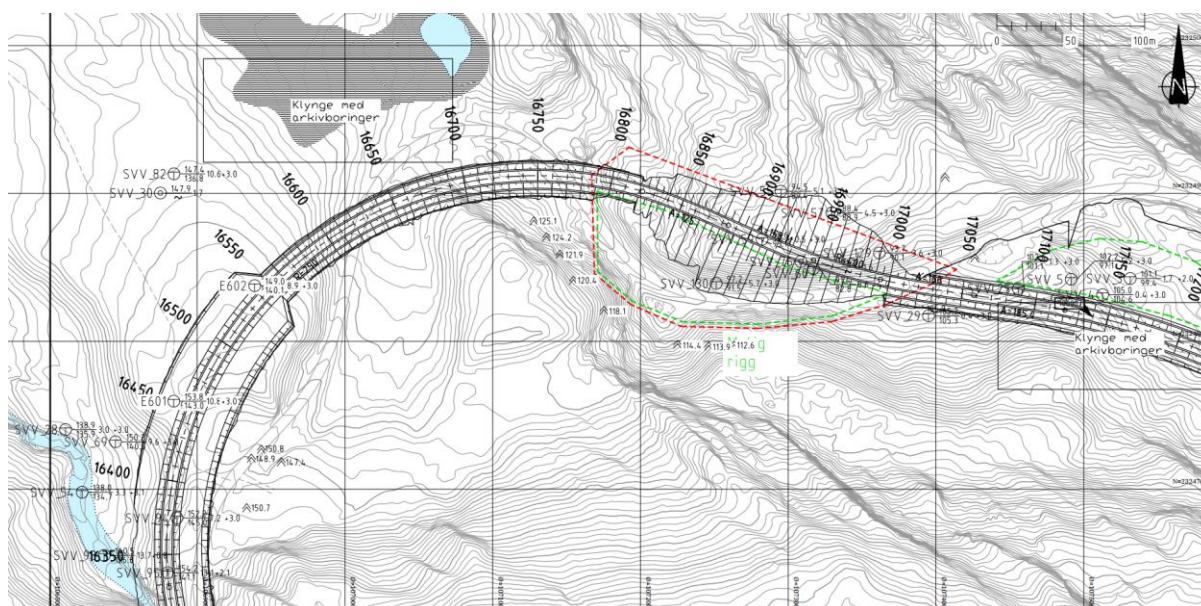
6.6 Profil 16450 – 16540, V600

6.6.1 Grunnforhold

Undersøkelsene i V600-serien er gjort i tykk morene ifølge NGUs løsmassekart. Det er registrert mye berg i dagen både før, under og etter svingen.

Løsmassemektigheten er noe usikker på grunn av dårlig bergkvalitet. Til berg med god kvalitet er det 8,9 og 10,8 m. Massene er faste, med lagvis grus og sand.

Det skal legges en stor fylling i liten dal etter svingen 16 830 – 17 010. I bunn av fyllingen er det registrert berg i dagen på flyfoto i flere posisjoner. Skråningen ned til dalen er på det bratteste ca. 1:1,8. Det er her boret mye i tidligere fase, og det er ikke supplert med nye boringer i denne runden. Arkivboringerne viser ujevne dybder til berg, fra 0,5 – 4,5 m. Posisjonene hvor det er større løsmassemektighet, indikerer sonderingene middels faste masser.



Figur 16 Situasjonsplan

6.6.2 Vurderinger

Ved V600-serie er det forventet en stor utgraving på grunn av sikt gjennom kurve, både i løsmasse- og bergskjæring. Vegen er prosjektert ca. 6 - 8 m under fast berg ut ifra tverrprofiltegningene. Bergkvaliteten tolkes som dårligere i en høyde på ca. 4 – 7 m over fast

berg. For utgravingen av løsmassene, må helningen av graveskråningene holdes slakere enn 1:2.

For profil 16800 – 17000 er det prosjektert en større fylling. Det siteres fra Statens Vegvesen for vurdering av området (8):

Fyllingen er plassert på plane forhold, og med faste masser samt kort til berg er det ikke forventet noe stabilitetsproblemer eller setningsproblemer knyttet til undergrunnen. Det er gjort en stabilitetsvurdering for fyllingen og med en sikkerhetsfaktor på 1,9 er dette godt innenfor kravet (>1,4).

Den nye fyllingen til Nye Veier er prosjektert nærmere eksisterende veg og er dermed ca. 4 meter lavere og krever en mindre fylling. Stabilitetsvurderingene vurderes å være sammenlignbar for Nye Veiers veglinje.

6.7 Profil 22260 – 22790, V700

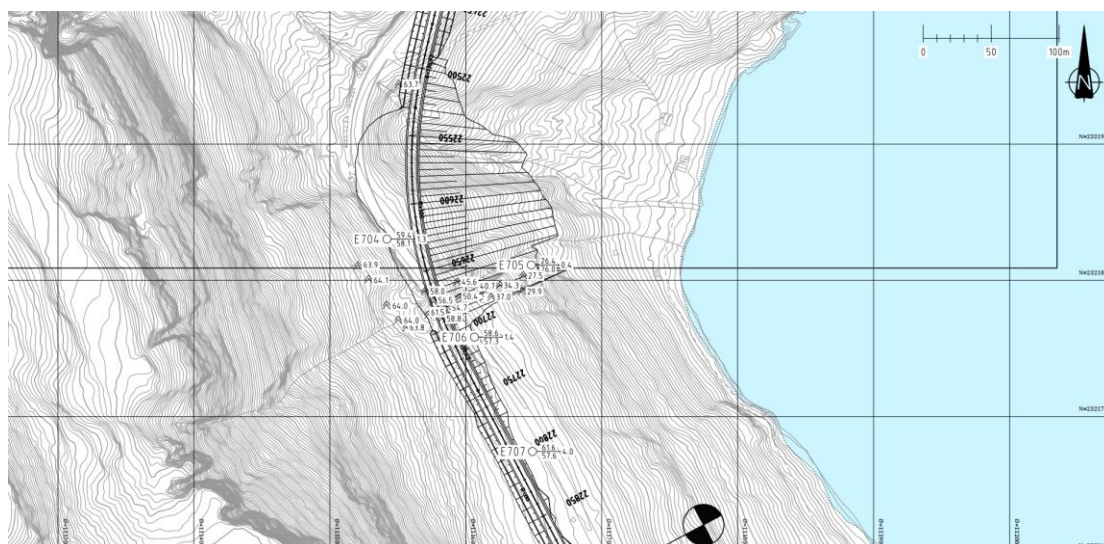
6.7.1 Grunnforhold

Ifølge NGUs løsmassekart består området ved V700-serien av bart fjell, tynt torvdekke og skredmateriale. Det er registrert mye berg i dagen mellom E701 og E704 og langs bekken som går gjennom E705. Helningen ned til elva er på ca. 1:1,5 eller slakere og skal delvis fylles.

Området er utilgjengelig for borerigg. Undersøkelser er derfor gjort med håndholdt utstyr. Bergpåvisning kan dermed ikke bekreftes siden boringen kan stoppe i en større blokk siden området består delvis av skredmateriale. Det bores i en trekantformasjon rundt undersøkelsesposisjonen for å prøve å avdekke om det er blokk eller berg. Løsmassemektigheten er registrert fra 0,4 – 1,4 m i E701 – E706, og 4 m i det sørligste punktet E707.



Figur 17 Situasjonsplan



Figur 18 Situasjonsplan

6.7.2 Vurderinger

Ved V700-serien skal svingekurvaturen slakes ut. Det vil i likhet med V600-serien være en stor fylling i en dalformet formasjon med helning på 1:2. Fyllingen er prosjektert med en vertikal høyde på 20 m og strekker seg på det meste omtrent 100 m øst for den nye veien.

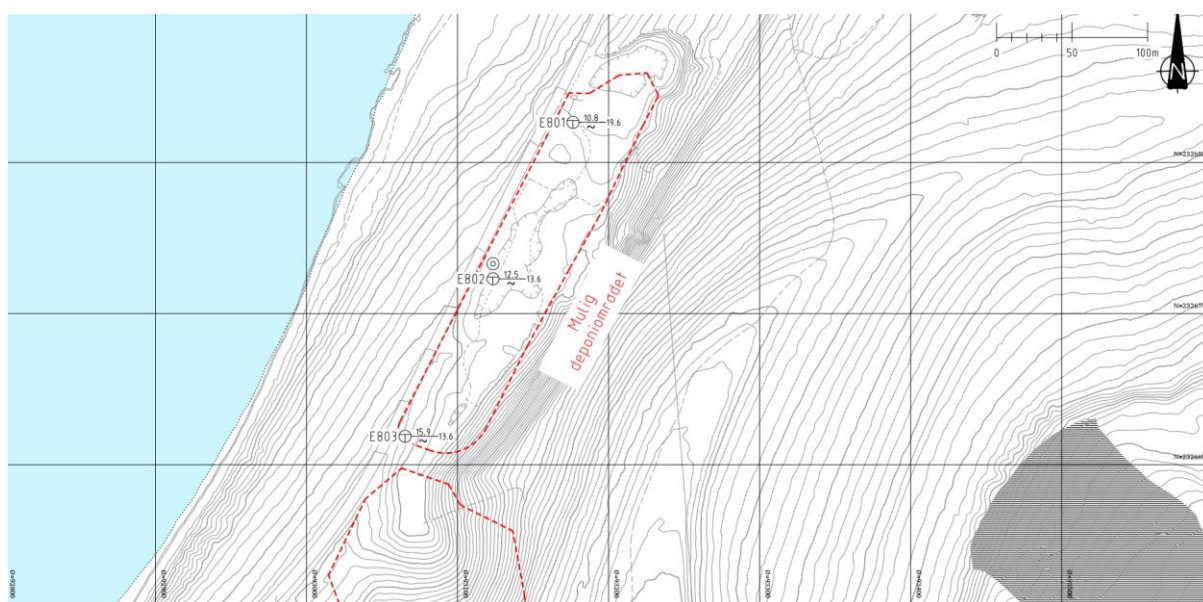
Løsmassemektigheten er lav og massene er faste. Med en rensk av dårlige masser ved fyllingsfoten forventes det ikke geotekniske utfordringer til stabiliteten for fyllingen.

6.8 Deponi ved Oksfjordhamn, V800

6.8.1 Grunnforhold

Området består av marin strandavsetning ifølge NGUs løsmassekart, og er et relativt flatt område med en skråning i bakkant.

Det er gjort grunnundersøkelse i tre posisjoner hvor det er boret 13,6 – 19,7 m uten påvisning av berg. Massene er faste, og består hovedsakelig av sand og grus.



Figur 19 Situasjonsplan

6.8.2 Vurderinger

De øverste meterne har noe innhold av humus. Spesielt i E802 er det boret i et løst lag fra 1 – 2 meter som bør fjernes. Dette har også høyere innhold av humus enn topplaget. Massene forventes å være litt til ikke teleferlig.

Permanent helning på deponi tillates 1:1,5 for sprengstein og grus og 1:2 for morene og humusholdige masser. Det forventes ikke utfordringer for stabiliteten av deponiet.

6.9 Skredvoll før Kvænangsfjelltunnelen, V820

6.9.1 Grunnforhold

Ifølge NGUs løsmassekart består området av tykk morene. Den generelle helningen i området er ca. 1:7,5. Området er tiltenkt en skredvoll.

Det er gjort undersøkelse i fire posisjoner, hvor det er registrert en løsmassemektighet på 3,0 – 7,1 m. Ut ifra boringen og observasjoner av bormannskap, tyder det på veldig dårlig bergkvalitet i området. Det er tatt prøver fra både E824 og E825. Topplagene består av bløt torv over humusholdig grusig sand. Fra ca. 1 – 3 m er det i begge posisjonene funnet bløte masser med noe gruskorn. Dypere i posisjonene består massene av silt og sand.



Figur 20 Situasjonsplan

6.9.2 Vurderinger

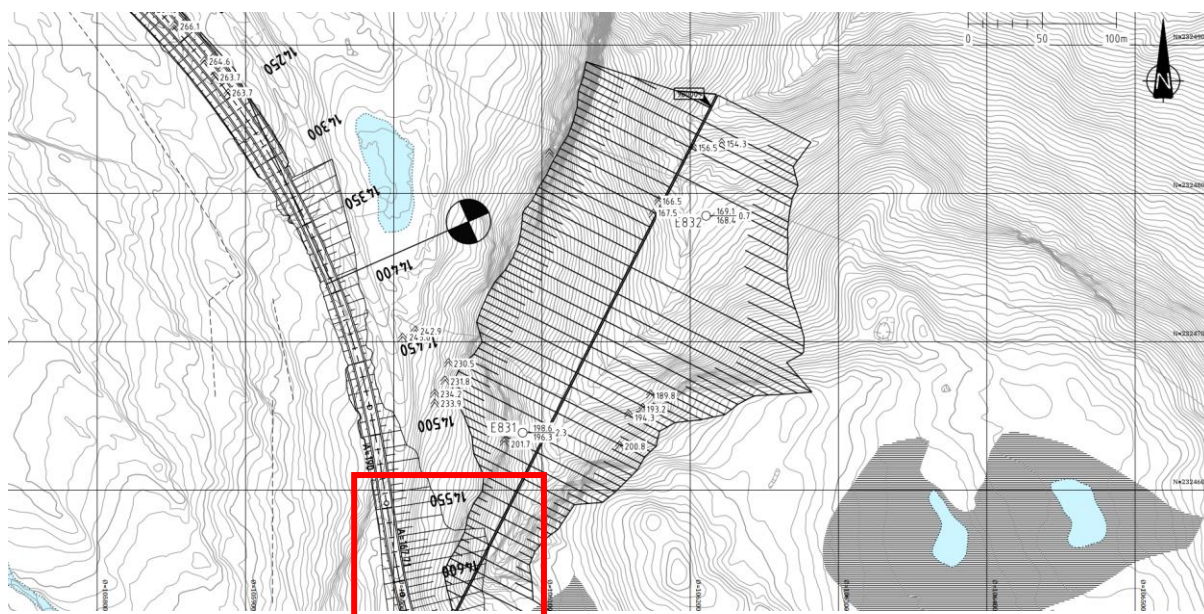
For skredvullen fra profil 7800 er det boret i tidvis bløte lag som må fjernes før en skredvoll kan etableres. Disse massene ligger i en dybde på ca. 1 – 3 m. Området har en generell helning på ca. 1:7,5. For vullen anbefales det en permanent helning på 1:2. Dersom de bløte massene under skiftes ut, er det ikke forventet stabilitetsutfordringer for skredvullen.

6.10 Deponi ved Storsvingen, V830

6.10.1 Grunnforhold

Ifølge NGUs løsmassekart består området av tynn morene. Område er tiltenkt som deponiområde. I tillegg vil fyllingsfoten fra vegen gå i overkant av deponiet. Se rød firkant i Figur 21. Helningen ned i dalen er på 1:2 eller slakere. Det er registrert en del berg både i bunn langs elven og lengre opp langs skråningene.

Det er utført grunnundersøkelser i to posisjoner i tillegg til at en ble avbrutt på grunn av at posisjonen bestod av en ur med store steiner. Det er også registrert berg i dagen flere steder i dalen. Undersøkelsene er gjort med håndholdt utstyr i trekantformasjon og har registrert en løsmassemekthet på 0,7 – 2,3 m.



Figur 21 Situasjonsplan

6.10.2 Vurderinger

For deponiet i dalformasjonen ved V830-serien er det registrert en del berg i dagen både i og rundt tiltenkt deponi. I de to undersøkelsene som er utført, er det 1 – 2 m til berg. Løsmassene er antatt ur og jord på berg. Permanent helning på deponi tillates 1:1,5 for sprengstein og grus og 1:2 for morene og humusholdige masser.

For utarbeiding av fyllingen, er det viktig at massene nærmest vegen (se rød firkant) er det viktig at fyllmassene blir lagvis komprimert for å hindre setning på vegen.

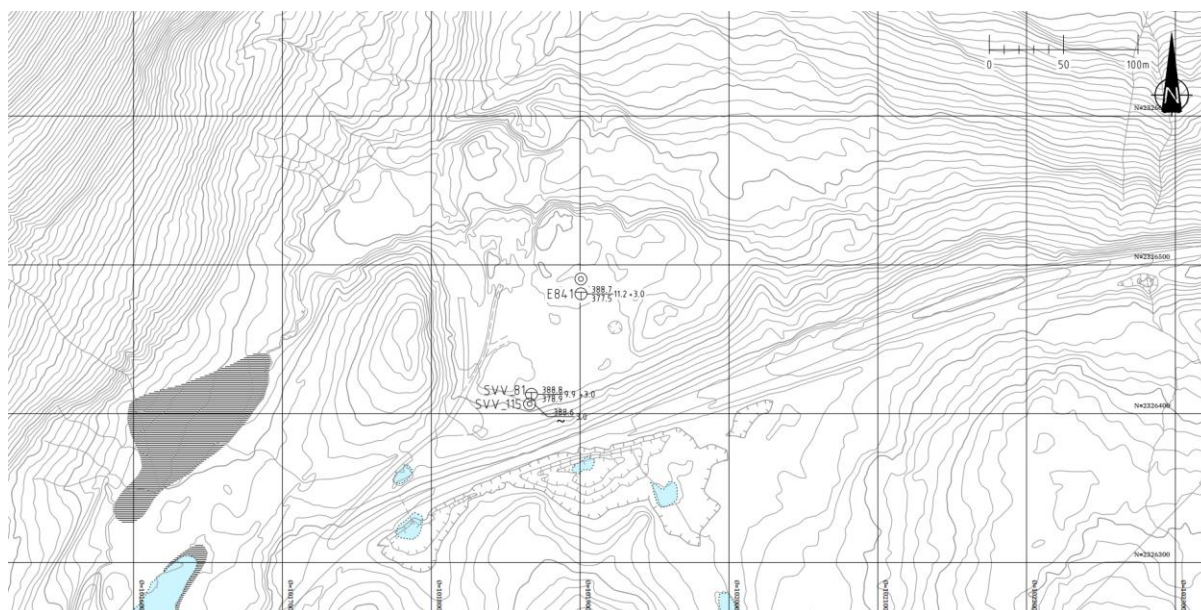
Det er ikke forventet utfordringer knyttet til stabiliteten i dette området.

6.11 Deponi i nord ved eksisterende E6, V840

6.11.1 Grunnforhold

Ifølge NGUs løsmassekart består området av tynn morene. Område er relativt flatt, er tiltenkt som deponiområde og ligger et stykke fra den nye vegtraséen.

Sonderingen viser 11,2 m løsmassemekthet hvor massene består av sand og silt.



Figur 22 Situasjonsplan

6.11.2 Vurderinger

For deponiet ved E841 er det boret i 11 m med løsmasser. Topplaget på 1,5 m er meget fast, mens det fra 1,5 – 8 er middels fast. Det er ikke forventet utfordringer knyttet til stabiliteten for deponiet uten ekstra tiltak. Permanent helning på deponi anbefales 1:1,5 for sprekstein og grus og 1:2 for morene og humusholdige masser. Det forventes noe setninger på området, men siden det kun er tiltenkt løsmassedeponi forventes det å være ok.

7 Generelt

Grunnforholdene i området er relativt homogene. Det kan derfor gis en del generelle råd:

7.1 Fjerne topplaget

Det er generelt mye organiske masser i den øverste meteren langs hele traséen. Dette må fjernes både under veg og fyllingsfot for å unngå større setnings- og teleskader.

7.2 Fylling

Det forventes masseoverskudd for prosjektet. Med to lange tunneler forventes det at all fylling i prosjektet blir utført med gode kvalitetsmasser. Anbefalte helninger på fyllinger i dette kapitlet legger til grunn bruk av gode fyllmasser. I senere fase kan det eventuelt vurderes om en kan benytte lokale masser som ikke er av sprekstein dersom man vil spare på spreksteinen.

7.3 Lokalstabilitet og graveskrånninger

Midlertidige graveskrånninger bør holdes slakere enn 1:1,5. Dersom de skal stå åpne over lengre tid bør de tildekkes for å hindre erosjon og utglidning, særlig dersom løsmassene har høyt innhold av silt.

7.4 Stabilitet ved deponi

Dersom det ønskes at deponiene skal være byggbare ved et senere tidspunkt, er det en fordel at ikke myr- og humusholdige masser ikke legges i bunn. Dersom setninger på deponiene

ikke er et problem, kan humusholdige masser legges lengre ned, men ikke ut mot fyllingskanten med tanke på erosjon, utglidning og stabilitet på fyllingen.

7.5 Telefare

Det forventes at massene er litt til meget telefarlige i store deler av området. Dersom bærelaget har så mye finstoff at bærelaget blir telefarlig, må det utføres nødvendig frostsikring. Frostisolering må ivaretas for bærelag som eventuelt står på telefarlige masser i teleutsatt dybde. Varierende telefarlighet gir også varierende telehiv. Særlig inn mot konstruksjoner og stikkrenner.

Sprengsteinsmassene fra tunnelene er ikke telefarlige. Det må ikke være for stor andel finskutt berg i tilførte masser da det kan gi telefarlige masser. Dersom massene har så mye finstoff at bærelaget blir telefarlig, må det utføres nødvendig frostsikring. Tilførte masser skal være fri for snø.

Ettersom massene forventes å være telefarlige, må de tildekkes i frostperioder forut for bygging. Det må ikke bygges på frosne masser, da dette kan gi setningsskader når telen smelter.

8 Konklusjon

Med stort sett meget faste friksjonsmasser og et tynt lag med torv er det ikke forventet problem knyttet til områdestabiliteten.

En del av massene i teleutsatt dybde er kategorisert som litt til meget telefarlig. Frostsikring bør ivaretas for bærelag i teleutsatt dybde.

Med anbefalinger om å fjerne topplaget, typisk ca. 1 m, forventes det minimale setninger.

Området vurderes å være egnet for tiltaket.

Referanser

1. **ERA Geo AS.** *20041-RIG01 Geoteknisk datarapport - E6 Kvænanngsfjellet.* 2020.
2. **Statens Vegvesen .** *2013031895 - 030 - Datarapport Kvænanngsfjellet.* 2015.
3. **Direktoratet for byggkvalitet.** *Byggesaksforskriften (SAK10) - Publikasjonsnummer: HO-1/2011.* 2011.
4. **Statens vegvesen.** *Håndbok N200 Vegbygging.* 2018.
5. **Standard Norge.** *NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler.* 2016.
6. —. *NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.* 2016.
7. **Geomap Norge.** *Mettevolltunnelen.* 2020.
8. **Statens Vegvesen.** *2013031895 - 032 - Geoteknisk vurderingsrapport, reguleringsplan.* 2015.
9. **Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE.** *Veileder 7/2014 - Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.* 2014.
10. **Standard Norge.** *NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.* 2014.
11. —. *NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold.* 2014.

Vedlegg: Kategorisering iht. regelverk

Valg av geoteknisk kategori

Kapittel 2.1 i NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 definerer geoteknisk kategori, som kan benyttes til å fastsette kravene til geoteknisk prosjektering. Ut fra konstruksjonenes kompleksitet og fundamenteringsforhold, samt vurdering av grunnens kompleksitet settes det for dette oppdraget geoteknisk kategori 2.

Valg av konsekvensklasse

Konsekvensklasse (CC) defineres ut fra kriterier gitt i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tillegg B.

Prosjektet vurderes å ha middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser, og settes dermed i CC2.

Valg av pålitelighetsklasse CC/RC

Tabell NA.A1 (901) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Det er i tabellen delt opp i pålitelighetsklasse CC/RC for klasse 1 til 4. Pålitelighetsklassen er direkte knyttet opp mot konsekvensklassen (CC).

Grunnforhold og tiltak anses som enkelt og oversiktlig. Med dette plasseres disse arbeidene i pålitelighetsklasse CC/RC2.

Valg av prosjekteringskontrollklasse

Avhengig av konstruksjonens eller konstruksjonsdelens pålitelighetsklasse, er krav til prosjekteringskontroll klassifisert som prosjekteringskontrollklasse PKK, angitt i Tabell NA.A1 (902) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016.

For pålitelighetsklasse 2, settes minste prosjekteringskontrollklasse PKK2. Det settes da krav til egenkontroll og intern systematisk kontroll. I tillegg settes det krav til utvidet kontroll. I PKK2 kan den utvidete kontrollen begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretak.

Valg av tiltaksklasse

Tiltaksklasse fastsettes ut fra Tabell 2 i veilederen til Byggesaksforskriften § 9-4. Fastsetting av tiltaksklasse er viktig for at oppgaven skal ansvarsbelegges med rett kompetanse. Ved søknad om tillatelse til tiltak skal forslag på tiltaksklasse angis, men det er kommunen som fastsetter tiltaksklassen.

Kriterier for tiltaksplassering for prosjektering bestemmer tiltaksklasse for prosjektet.

Tiltaksklasse 2 for geoteknikk omfatter blant annet fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990+NA plasseres i pålitelighetsklasse 2. For tiltaksklasse 2 skal det utføres uavhengig kontroll i henhold til § 14-7.

Valg av seismisk grunntype

På grunnlag av avstand til berg og type løsmasse på tomten skal det settes Grunntype etter Tabell NA.3.1 i NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014. For dette aktuelle prosjektet settes det generelt seismisk grunntype B. For grunntype A-E settes parameterne etter tabell NA.3.3 i NS-EN 1998-1.

For fastsettelse av spissverdien for berggrunnens akselerasjon, a_{g40Hz} , benyttes kartet i Figur NA.3(901) og Figur NA.3(902) i NS-EN 1998-1. For det aktuelle tiltaket er spissverdien for berggrunnens akselerasjon på $0.253m/s^2$.



Vi gir deg trygg grunn.

ERA Geo er et uavhengig spesialistselskap innenfor geoteknikk, som jobber aktivt i det geotekniske miljøet. Vi bistår i prosjekter over hele Norge.

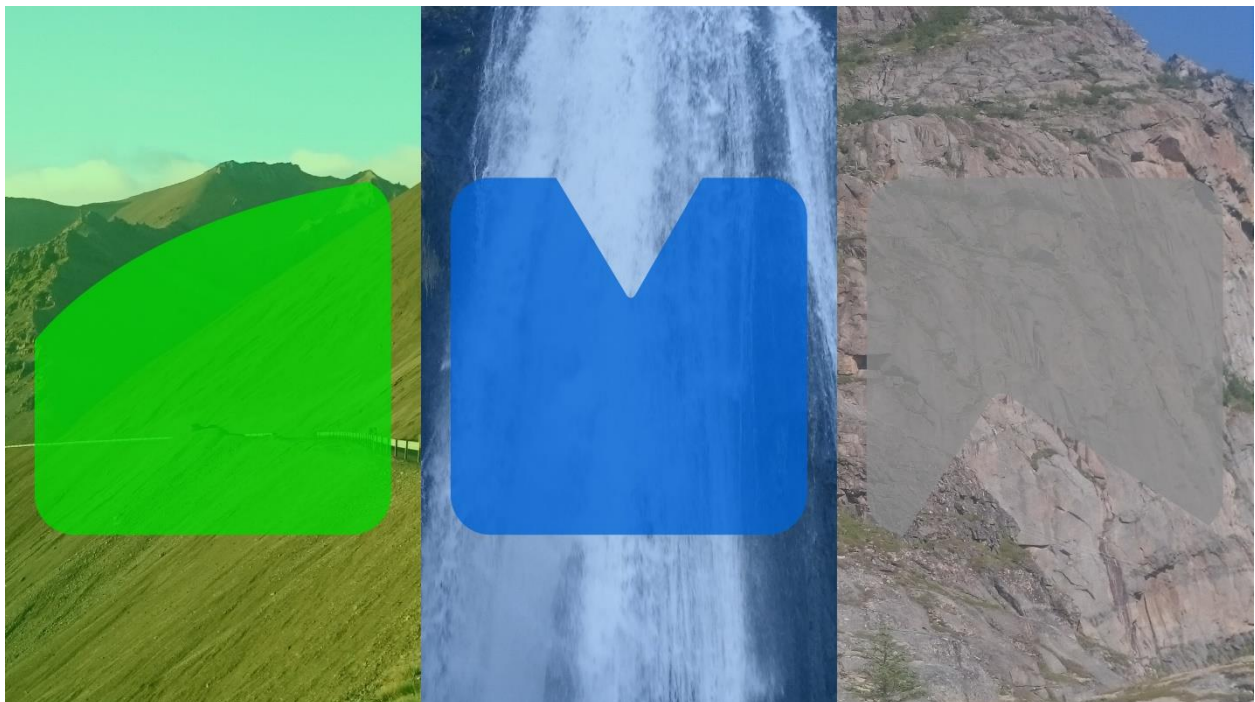
ERA Geo AS

era-geo.no

Verftsgata 10
6416 Molde

Tel.: 70 23 89 00
post@era-geo.no

Org.nr. NO 920 591 035 MVA



E6 Kvænangsfjellet

Notat

Utsvaring etter UAK

Til: ASPLAN VIAK AS v/ Torill Utheim
Fra: ERA Geo AS v/ Lars Joar Inderberg
Kontrollert: ERA Geo AS v/ Sigurd Holo Leikarnes
Dokumentnr.: 20041-RIG03
Dato: 01.03.2021
Versjon: 1

Innhold

1	Innledning	1
2	Kommentarer	1
2.1	Myndighetskrav:	1
2.2	Omfang av grunnundersøkelser	1
2.3	Gjennomførbarhet	2
2.4	Tegninger	3
2.4.1	Profil 14720 - 14810	3
2.4.2	Deponi ved Storsvingen, V830	3
2.4.3	Deponi ved eksisterende E6, V840	3
2.5	Fareområder	3
2.6	Stabilitet og sikringstiltak	3
2.7	Beregninger	3
3	References	4

1 Innledning

Multiconsult har gjort utvidet kontroll av den geotekniske vurderingen av byggbarheten utført i forbindelse med reguleringsplan for E6 Kvænangsfjellet. Det skrives et lite oppsummeringsnotat for utsvaring av punktene som er markert som avvik ifølge Multiconsult.

Denne rapporten er bygd opp med samme oppbygging som Multiconsult sin rapport, og skal svare ut kommentarene.

2 Kommentarer

2.1 Myndighetskrav:

Hovedrapporten er oppdatert med valg av utførelseskontrollklasse. Det er også bemerket av det stedvis kan benyttes seismisk grunntype A.

2.2 Omfang av grunnundersøkelser

Det er i Multiconsult sin rapport kommentert delstrekninger (7200-8550, 13800-14250, 15600-16350) hvor det ikke er grunnundersøkt i denne runden. Det er riktig observert, og årsaken er at disse områdene skal benytte dagens veg. For grunnforhold langs eksisterende

trase er ikke disse retegnet i denne rapporten, og det henvises til arkivboringer fra SVV (1). Det er heller ikke laget plan- eller tverrprofiltegninger for vegtrasèen som går på eksisterende veg.

Vedleggene er supplert med tverrprofil med arkivundersøkelser fra SVV ved kryssing av myra i profil 15200 – 15450.

Det er supplert med berg- og løsmasseskjæringer i tverrprofilene. Der hvor løsmasseskjæring med helning 1:2 ikke skjærer terrengoverflaten, er det kommentert at det må etableres støttekonstruksjoner. Dette gjelder henholdsvis kun to profil, men antas å måtte gjøres over en strekning, ca. 200 meter vest for Mettevolltunnelen og ca. 200 meter øst for Mettevolltunnelen. Dette er enklere å kartlegge når plantegningen er revidert med oppdatert berg- og løsmasseskjæring revideres. Det er også kommentert at det kan etableres støttekonstruksjoner for å minske de åpne skråningene som strekker seg lang opp i terrenget. Støttekonstruksjoner er ikke dimensjonert i denne fasen, men kan ved store bakenforliggende skråninger få store horisontallaster. Det må muligens påregnes å bolte disse konstruksjonene.

I perioden hvor feltundersøkelsene var under utførelse, var det et gammelt alternativ til veglinje som var aktuelt. I senere tid er veglinja revidert, og enkelte boringer har ikke relevans for dette prosjektet. Det er lagt inn grunnundersøkelser fra Rambøll (2) fra profil 8900 – 9700 hvor Lingen Grunnboring ikke har utført undersøkelser.

Mengden grunnundersøkelser for den nye veglinja anses derfor som tilstrekkelig for reguleringsplan og vurdering av byggbarhet.

2.3 Gjennomførbarhet

For områder som ikke er presentert, gjelder dette områder hvor dagens vei skal benyttes uten ombygging. Se punktet over.

Det er supplert med berg- og løsmasseskjæringer i tverrprofilene. Der hvor løsmasseskjæring med helning 1:2 ikke skjærer terrengoverflaten, er det kommentert at det må etableres støttekonstruksjoner. Dette gjelder henholdsvis kun to profil, men antas å måtte gjøres over en strekning, ca. 200 meter vest for Mettevolltunnelen og ca. 200 meter øst for Mettevolltunnelen. Dette er enklere å kartlegge når plantegningen er revidert med oppdatert berg- og løsmasseskjæring revideres. Det er også kommentert at det kan etableres støttekonstruksjoner for å minske de åpne skråningene som strekker seg lang opp i terrenget. Støttekonstruksjoner er ikke dimensjonert i denne fasen, men kan ved store bakenforliggende skråninger få store horisontallaster. Det må muligens påregnes å bolte disse konstruksjonene.

Veglinjen er revidert siden vi leverte vår vurderingsrapport, 20041-RIG02 Versjon 1 (3). ERA Geo tok kontakt med Asplan Viak for å få en rask oppsummering om endringene. De handler i all hovedsak om påhugget i vest for Mettevolltunnelen. Tverrprofilene for resten av vegen antas å være samme som tidligere. Det er lagt inn ny veglinje i plantegningen (V100-serie). Berg- og løsmasseskjæringene i V100-serien er ikke oppdatert etter løsmassemektigheten, og har i enkelte områder bergskjæringer hvor det vil være løsmasseskjæring. Dette illustreres bedre i tverrprofilene. Det forventes ikke at skjæringer er i konflikt med andre konstruksjoner eller lignende. Vi har oppdatert profiltegningene med forventet skjæring. Dette gjelder profil 3310, 3490, 5810, 5980, 6080, 6160, 6920, 7110, 13110, 13750, 16450 og 16540.

Bruk av andre lokale masser enn sprengstein for fylling er kommentert i rapport, og forventes å være fri for humus og bestå av friksjonsmasser av grus og sand.

2.4 Tegninger

Det er supplert med berg- og løsmasseskjæringer i tverrprofilene. Der hvor løsmasseskjæring med helning 1:2 ikke skjærer terrengoverflaten, er det kommentert at det må etableres støttekonstruksjoner. Dette gjelder henholdsvis kun to profil, men antas å måtte gjøres over en strekning, ca. 200 meter vest for Mettevolltunnelen og ca. 200 meter øst for Mettevolltunnelen. Dette er enklere å kartlegge når plantegningen er revidert med oppdatert berg- og løsmasseskjæring revideres. Det er også kommentert at det kan etableres støttekonstruksjoner for å minske de åpne skråningene som strekker seg lang opp i terrenget. Støttekonstruksjoner er ikke dimensjonert i denne fasen, men kan ved store bakenforliggende skråninger få store horisontallaster. Det må muligens påregnes å bolte disse konstruksjonene.

2.4.1 Profil 14720 - 14810

Det er lagt til profil med arkivundersøkelser fra SVV ved kryssing av myra i profil 15200-15350.

2.4.2 Deponi ved Storsvingen, V830

Til reguleringsplan er det ikke utarbeidet tverrsnitt som viser deponier. Det er kommentert fra før i rapporten at deponimassene under fyllingen må være av mineralske masser, og komprimeres og utarbeides som en vegfylling.

2.4.3 Deponi ved eksisterende E6, V840

Det ble tatt inn feil prøveserie fra SVV sitt arkiv på tegning V1841. Denne tegningen er oppdatert med aktuell prøveserie.

2.5 Fareområder

Det er argumentert for at kvikkleiresona i nordvest ikke har utløpssone på deponiområdet. I tillegg er det begrunnet med at området ikke er en del av et løснеområde ettersom det er faste friksjonsmasser i undersøkelsene.

Det er lagt inn kommentar i RIG02 under kapittelet naturfarer at dette er vurdert av ingeniørgeolog i Asplan Viak med referanse til rapport.

2.6 Stabilitet og sikringstiltak

Det er skrevet en generell vurdering om at midlertidige graveskråninger kan gjøres med helning 1:1,5, men at permanente skråninger legges 1:2. Med disse helningene i stedlige, faste friksjonsmasser forventes det ikke problemer knyttet til stabiliteten.

Det er laget en skisse hvor det anbefales å legge løsmasseskjæringer på en hylle av berg i bakkant av bergskjæringen for å hindre utglidning og erosjon.

2.7 Beregninger

Det forventes ikke utfordringer knyttet til stabilitet eller setninger med gitte anbefalinger. Det er utført generell stabilitetsanalyse for helningene som er angitt for de ulike massene i rapporten.

For disse beregningene er det brukt erfaringsparametere fra SVV V220 (4):

Materiale	ϕ	α	γ
Fylling	42	0	19
Sand/grus	36	0	18

For senere fase vil det være nødvendig med nærmere prosjektering av skredvoll og støttmurer for løsmasseskjæringene.

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	01.03.2021	Til levering	Lars Joar Inderberg	Sigurd Holo Leikarnes

3 References

1. Statens Vegvesen. *2013031895 - 030 - Datarapport Kvænanngsfjellet*. 2015.
2. Rambøll. *1350012594 - E6 Kvænanngsfjellet Regplan*. 2016.
3. ERA Geo. *20041-RIG02 - Geoteknisk vurdering - E6 Kvænanngsfjellet*. 2020.
4. Statens Vegvesen. *V220*. 2014.