



Kløftbrua 1940 (kilde: SVV)

E6 Nedgård (Åshuset) – Toset

Reguleringsplan østre alternativ

Oppdragsnavn:	Reguleringsplan Nedgård-Toset
Dokument nr.:	NV50E6NB-GTK-RAP-0001 Geoteknisk prosjekteringsrapport for Nedgård-Toset, alternativ øst
PlanID:	5022 2022004

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	04.11.22		OLVP/RERA	HKUL	LON

Kontaktpersoner til planarbeidet:

Nye Veier v/Arild Mathisen, tlf. 47752696

Nye Veier v/Jan Olav Sivertsen, tlf. 91546871

Informasjon om planarbeidet kan ses ved å gå inn på følgende hjemmesider:

Nye Veier AS: www.nyeveier.no

Rennebu kommune: www.rennebu.kommune.no

Forord

Nye Veier har ca. 160 km ny E6 i sin portefølje i Trøndelag. Målet til Nye Veier er at utbyggingen skal bedre trafikksikkerheten, forkorte reisetiden og styrke vekst og utvikling i landsdelen. Noen delstrekninger er under bygging, andre under regulering eller detaljprosjektering.

E6 Nedgård-Toset inngår som en del av denne store oppgraderingen av E6 gjennom Trøndelag fra Ulsberg (Nedgård) i sør til Steinkjer i nord. Hensikten med planarbeidet er å skaffe et formelt grunnlag for erverv av grunn og bygging av ny E6 på strekningen Nedgård - Toset.

Strekningen Nedgård – Toset er på ca. 10 km. Det utredes to alternative traséer. Begge alternativene skal være avkjørselsfri, ha planskilt kryss med Rv.3, og betinger dagens E6 som parallelført lokalvei.

Lokaltrafikken vil i begge alternativene gå på dagens E6, noe som vil gi vesentlig mindre trafikk langs denne veien og vil bedre trafikksikkerheten for alle trafikantgrupper. Dagens E6 planlegges omklassifisert til fylkesvei.

Konsekvensutredningene er utarbeidet på bakgrunn av planprogrammet, fastsatt av Rennebu kommune 01.09.2022. Konsekvensutredningene skal belyse alternativenes virkninger, rangere de, foreslå konsekvensreducerende tiltak, jfr. tiltakshierarkiet (unngå, begrense, istandsette eller kompensere) og eventuelt bestemmelser til reguleringsplanen.

For tema som ikke er beslutningsrelevant for valg av alternativ er det utarbeidet fagrapporter for hvert av alternativene.

Konsekvensutredningene og fagrapportene er vedlegg til planbeskrivelsen.

Nye Veier vil ut fra en samlet vurdering av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser anbefale og foreslå ett av veialternativene vedtatt.

Nye Veier AS er tiltakshaver og konsulentfirmaet Rambøll er engasjert for å utrede og utarbeide komplett reguleringsplanforslag, med tilhørende utredninger.

Sammendrag

Hele planområdet ligger over marin grense og domineres av morenemasser. Lokalt kan det forekomme områder med tynt humus-/torvdekke over berg, torv og myr, elv- og bekkeavsetninger, breelvavsetninger og berg i dagen. Traséen blir hovedsakelig liggende på morenegrunn, på fylling eller i skjæring i løsmasser eller berg. Lokalt kan det være behov for noe utslaking av de høyeste moreneskjæringene.

Traséen krysser områder som er markert som aktsomhetsområde for flom, aktsomhetsområde for snøskred, aktsomhetsområde for steinsprang og aktsomhetsområde for jord- og flomskred. Disse områdene er tatt hensyn til og nødvendige tiltak for å sikre vegen gjennom disse områdene er beskrevet i geoteknisk fagrapport.

Det vil være behov for supplerende grunnundersøkelser og optimalisering i neste planfase når konstruksjoner og grensesnitt mot omgivelsene er detaljprosjektert og optimalisert.

Innholdsfortegnelse

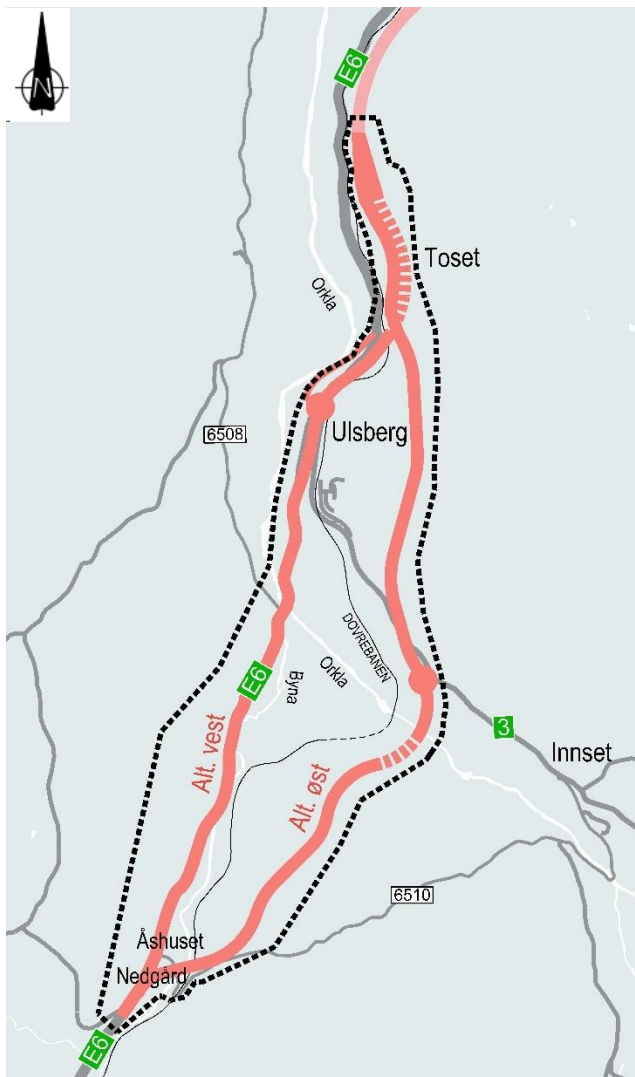
1	Beskrivelse av tiltaket	6
1.1	Planområdet og alternativer som utredes	6
1.2	Nullalternativet	9
2	Rammer og premisser for planarbeidet	10
2.1	Planprogrammet	10
2.2	Fagspesifikke rammer og premisser	10
2.2.1	Myndighetskrav	10
2.3	Seismisk dimensjonering	11
3	Prosjekteringsgrunnlag	12
3.1	Kunnskapsinnhenting og utførte undersøkelser	12
3.1.1	Tidligere undersøkelser	12
3.1.2	Supplerende felt- og laboratorieundersøkelser	12
4	Områdebeskrivelse	12
5	Grunn og fundamenteringsforhold	20
5.1	Kvartærgeologi og geologi langs traseen	20
5.1.1	Løsmasseparametere	22
6	Vurderinger	23
6.1.1	Generelt for utgraving, skjæringer og fyllinger for østlige alternativ	23
6.1.2	K31 Seierdalsveien kulvert (profil 3540 – 3620)	25
6.1.3	K32 Bynabrua (profil 3640 – 3820)	25
6.1.4	Oppfylling ved profil 5100 – 5400	26
6.1.5	K33 Granholtettunnelen portal syd og K34 Granholtettunnelen portal nord (profil 6560 – 7020)	27
6.1.6	K35 Orklabrua (Profil 7040 – 7220)	28
6.1.7	K36 Langbrekkakryss (Profil 7700 – 8400)	29
6.1.8	K38 Tørsettunnelen (Profil 9360 – 9440)	30
6.1.9	K39 Jønnåabrua (Profil 9500 – 9520)	30
6.1.10	Fylling ved profil 10320 – profil 10980	31
6.1.11	Skjæring ved profil 10930 – 11030	32
6.1.12	Bergskjæring ved profil 11160 – 11640	32
6.1.13	K40 Tosettunnelen (12060 – 12120)	32
7	Videre arbeider	33
Tegningsliste	33	
Referanser	34	

1 Beskrivelse av tiltaket

1.1 Planområdet og alternativer som utredes

Innenfor planområdet er det lagt til grunn å utrede to hovedalternativer, et vestlig alternativ og et østlig alternativ, vist i figur 1:

- 1) Alternativ vest, ny E6 i hovedsak langs dagens E6 mellom Nedgård og kryss Ulsberg, og godkjent reguleringsplan mellom kryss Ulsberg og Tøset.
- 2) Alternativ øst, ny E6 i en korridor tilsvarende tidligere utredet over Tørset og Granholtet.



Figur 1 Varslet plangrense, ca. 11 883 daa.

Alternativ vest

Den vestlige korridoren vil i stor grad følge dagens E6. Dimensjoneringsklasse H2 legges til grunn. Det vil si 2 – 3 felts vei med midtdeler og bredde 12-15 m og fartsgrense 90 km/t som vist i figur 2. Nord for Ulsberg forutsettes fartsgrense 80 km/t fram til nordre utløp av tunnelen. Dagens E6 søkes gjenbrukt i størst mulig grad. Enten som del av ny E6, eller til bruk som parallelført lokalvei på hele eller deler av strekningen. Det er foreslått ny bru over Orkla, og dagens bru (Kløftbrua) søkes brukt som lokalveibru. Det legges opp til planskilt kryss med rv. 3 like sør for dagens kryss på Ulsberg. På strekningen Ulsberg -

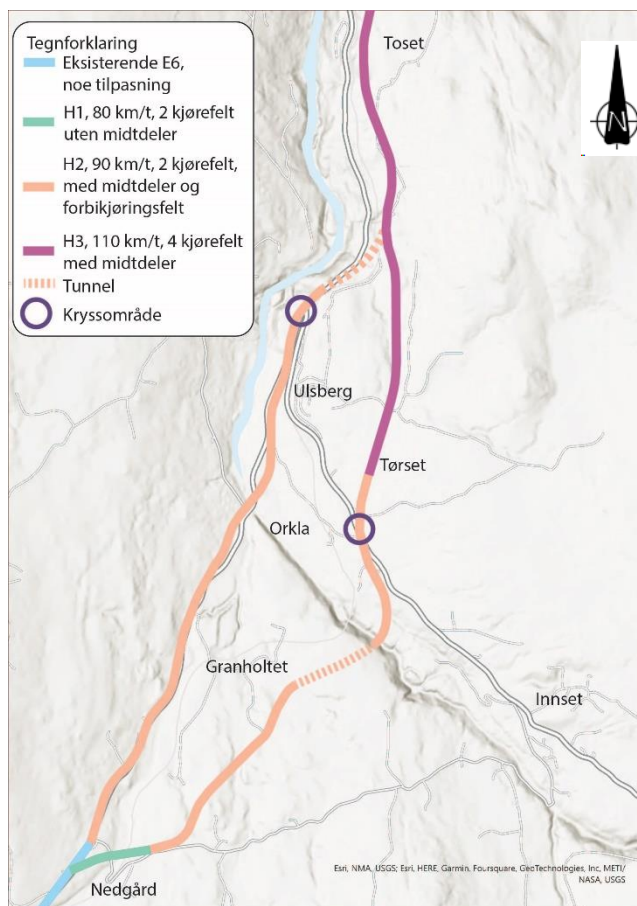
Toset vil alternativet overlappe gjeldende reguleringsplan for ny E6. Som i vedtatt plan forutsettes det ett-løps tunnel med 3 felt og bredde 14,0 meter.

Alternativ øst

På samme måte som for alternativ vest legges dimensjoneringsklasse H2 til grunn sør for krysset med Rv. 3. Nord for krysset legges dimensjoneringsklasse H3 til grunn, dvs. 4-felts motorvei og fartsgrense 110 km/t, med veibredde ca. 19 m.

Korridoren starter ved Nedgård og går 4 km nordover (øst for dagens E6) før den går i en 500 m lang tunnel gjennom Granholtet og deretter på bru over Orkla. Etter brua blir det en stigning opp til et planskilt kryss med Rv. 3. På denne delstrekningen utredes 3 felt. Nord for krysset med Rv. 3 går E6 over i 4-felts vei med dimensjonerende hastighet 110 km/t til den treffer regulert løsning ved Toset som vist i figur 2.

Dersom dette alternativet blir vedtatt, må gjeldende reguleringsplan på delstrekningen Toset-Ulsberg oppheves.



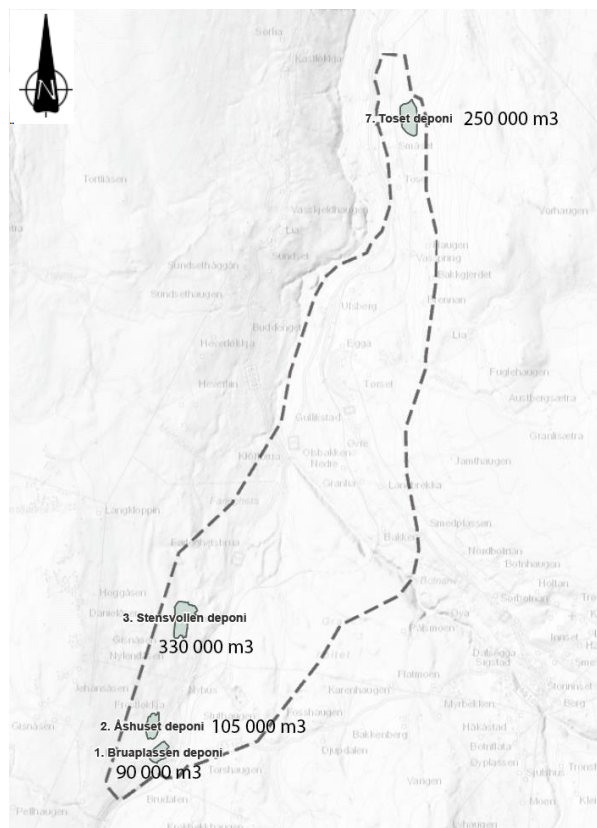
Figur 2 Oversiktskart med veiklasser

Kryssløsning med Rv. 3

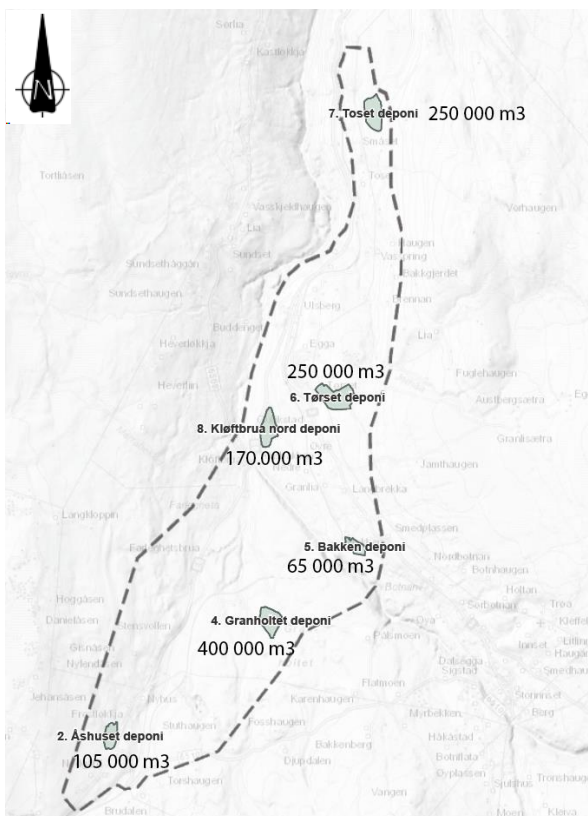
Plassering og utforming av planskilt kryss har for begge alternativene hatt fokus på framkommelighet og trafiksikkerhet. Det er også lagt til grunn at gode kollektivløsninger skal være en del av kryssløsningen, noe som også inkluderer holdeplasser, gang- og sykkelatkomster, samt pendlerparkering.

Massedeponi

Det er gjort vurderinger av deponiområder langs begge strekningene. Utredning av deponiområdene er gjort i samarbeid med kommunen. **Feil! Fant ikke referanseilden.** viser aktuelle deponiområder med maksimal kapasitet langs vestre trase, mens **Feil! Fant ikke referanseilden.** viser det samme for østre trase.



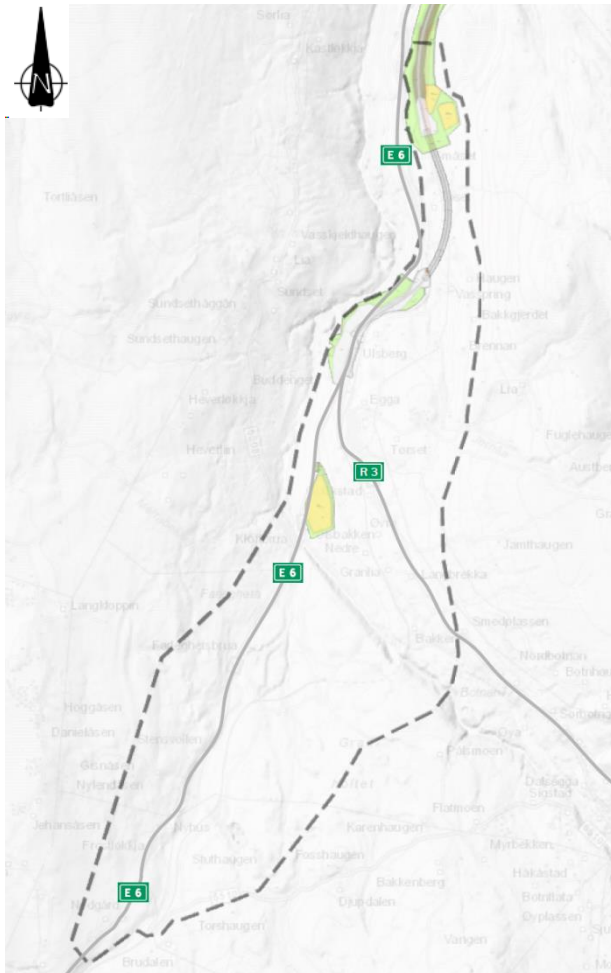
Figur 3 Oversikt over aktuelle deponier med kapasitet lang vestre trasé.



Figur 4 Oversikt over aktuelle deponier med kapasitet lang østre trasé.

1.2 Nullalternativet

Referansealternativet, nullalternativet, er dagens E6 fra sør helt til den treffer på vedtatt reguleringsplan (planid. 50222018006, vedtak 05.09.2019) fra Ulsberg og frem til planavgrensningen i nord. Dagens riksvei 3 er også en del av nullalternativet.



Figur 5. Nullalternativet og gjeldende regulering

2 Rammer og premisser for planarbeidet

2.1 Planprogrammet

Planprogrammet redegjør for hvilke tema som skal konsekvensutredes og hvilke tema som skal belyses med fagrapporter for hvert alternativ

Tema	Planbeskrivelse	Konsekvens-utredning, V712	Annen fagrapport
Trafikkanalyse			x
Støy			x
Klimagass		x	
Luftforurensning			x
Landskapsbilde		x	
Friluftsliv/by- og bygdeliv		x	
Naturmangfold (land og vassdrag)		x	
Kulturmiljø		x	
Naturressurser		x	
ROS-analyse			x
Arealbruksendringer og andre lokale og regionale virkninger	x		
Grunnforhold, geologi og geoteknikk			x
Barn og unges oppvekstsvilkår	x		
Elektriske forsyningsanlegg	x		
Massedeponier	x		
Folkehelse	x		
Hydrologi og VA			x
Konstruksjoner			x

Tabell 1 Oversikt over fag som skal konsekvensutredes fra planprogrammet

Utredningene redegjør innledningsvis for kunnskapsgrunnlaget innenfor utredningsområdet. Utredningsområdet defineres av det enkelte fag, da det også skal inkludere et influensområde. Det er innhentet ytterligere kunnskap gjennom befaringer og intervjuer.

Det skal etableres tilfredsstillende kunnskapsgrunnlag for å gjennomføre utredning som bidrar til beslutningsrelevante anbefalinger.

2.2 Fagspesifikke rammer og premisser

2.2.1 Myndighetskrav

Anleggs- og fundamenteringsarbeidene for ny E6 omfatter sålefundamentering, fyllinger og jordarbeider, utgravinger, brupilarer og landkar. I henhold til kapittel 2.1 i Eurokode 7 [6] velges derfor **geoteknisk kategori 2** for dette prosjektet.

ÅDT for ferdig veg østre alternativ mellom Nedgård og Toset er beregnet til ÅDT ~ 6000. Det er gode omkjøringsmuligheter via gamle E6 og det er oversiktlige og greie grunnforhold i dette prosjektet.

I henhold til Tabell 0-1 i HB V220 [2] velges derfor **konsekvensklasse CC2** for ny veg for det østre alternativet.

Statens Vegvesens håndbok N200 [1] oppgir i kapittel 2 Tabell 202.2 at for konsekvensklasse CC2 skal det vanligvis velges **pålitelighetsklasse RC2**.

Prosjekteringskontrollklasse skal velges i henhold til tabell 203.1 i N200, og denne sier at for geoteknisk kategori 2 og pålitelighetsklasse RC2 skal det velges **prosjekteringskontrollklasse PKK2**.

Utførelseskontrollklasse skal velges i henhold til tabell 203.3 i N200, og for geoteknisk kategori 2 og pålitelighetsklasse RC2 skal det velges **utførelseskontrollklasse UKK2**.

Krav til sikkerhet for stabilitet bestemmes i henhold til tabell 205.1 og 205.2 i HB N200 [1]. De dominerende løsmassene i prosjektet er morenemasser og samfengt sprengstein, og disse vurderes å ha et "Nøytralt brudd". Konsekvensklasse CC2 medfører da et krav til partialfaktor på $\gamma_m \geq 1,4$.

I anleggsperioden er det vurdert at krav til sikkerhet for forhold som ikke berører vegen styres av Eurokode 7. Krav til partialfaktor for friksjonsmasser er der oppgitt i nasjonalt tillegg til $\gamma_m \geq 1,25$ [6].

2.3 Seismisk dimensjonering

Konstruksjoner klassifiseres i fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskeliv, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes i henhold til Eurokode 8, del 1, pkt. 4.2.5 og etter tabell NA.4(902) i Nasjonalt tillegg NA [7]. Ifølge Håndbok N400 [4] skal seismisk klasse for bruer velges i henhold til Eurokode 8, del 1, tabell NA.2(901).

De planlagte konstruksjonene plasseres i kategorien **seismisk klasse II** i henhold til tabell NA.2(901), basert på at planlagte konstruksjoner er kortere enn 200 meter og ÅDT er mindre enn 8000.

I henhold til Eurokode 8 tabell NA.3.1 er grunnforholdene vurdert til **grunntype A** der det er mindre enn 5 meter til berg og **grunntype B** der det er større dybder til berg. Grunntype A er en forhåndsdefinert grunntype definert som "Fjell eller fjelliknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 meter svakere materiale på overflaten". Grunntype B velges med bakgrunn i at løsmassene hovedsakelig består av fast morene. Fyllinger skal opparbeides ved bruk av samfengt sprengstein.

Største verdi av referansespissverdien for berggrunnens akselerasjon langs traseen er $a_{gR} = 0,8 \cdot a_{g40Hz} = 0,8 \cdot 0,33 = 0,264 \text{ m/s}^2$. For grunntype B er forsterkningsfaktoren $S = 1,3$ i henhold til Eurokode 8, tabell NA3.3. Seismisk faktor settes til $\gamma_1 = 1,0$ for seismisk klasse II i henhold til Tabell NA.4(901). Grunnens dimensjonerende akselerasjon for grunntype B blir dermed: $a_g \cdot S = \gamma_1 \cdot a_{gR} \cdot S = 1,0 \cdot 0,264 \cdot 1,3 = 0,34 \text{ m/s}^2$.

Grunnens dimensjonerende akselerasjon $a_g \cdot S$ er mindre enn utelatelseskriteriet for lav seismisitet $a_g \cdot S \leq 0,49 \text{ m/s}^2$. **Dimensjonering for jordskjelv kan derfor utelates.**

3 Prosjekteringsgrunnlag

3.1 Kunnskapsinnhenting og utførte undersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i flere runder mellom Nedgård og Vindåsliene. Undersøkelsene er utført for en tidligere veillinje som gikk gjennom Berkåk og for ny linje som følger østsiden av dalføret fra Ulsberg til Vindåsliene.

3.1.1 Tidligere undersøkelser

- Rapport 11927001-RIG-R01, "Datarapport fra grunnundersøkelse, E6 Ulsberg–Vindåsliene" presenterer alle borpunkter som starter med "SWU" [8].
- Rapport 11927001-RIG-R02_rev01, "Vurderingsrapport for reguleringsplan, E6 Ulsberg–Vindåsliene" [9]
- Rapport G-rap-005 1350022987, "Datarapport fra grunnundersøkelse, E6 Ulsberg–Åsen, delstrekning Ulsberg–Vindåsliene" presenterer borpunktene R1 - R29 [11].
- Rapport G-rap-001-1350036723 "Datarapport fra grunnundersøkelse, E6 Ulsberg - Vindåsliene" presenterer borpunktene 1001 - 1241 [12]
- Rapport NV50E6UV-GTK-RAP-0007 «Datarapport fra grunnundersøkelser, E6 Ulsberg Vindåsliene Delområde 0», presenterer borpunktene 2000-2550 [13]
- Rapport G-RAP-001-1350049061, «Datarapport fra grunnundersøkelser, E6 Nedgård – Toset» [14]

3.1.2 Supplerende felt- og laboratorieundersøkelser

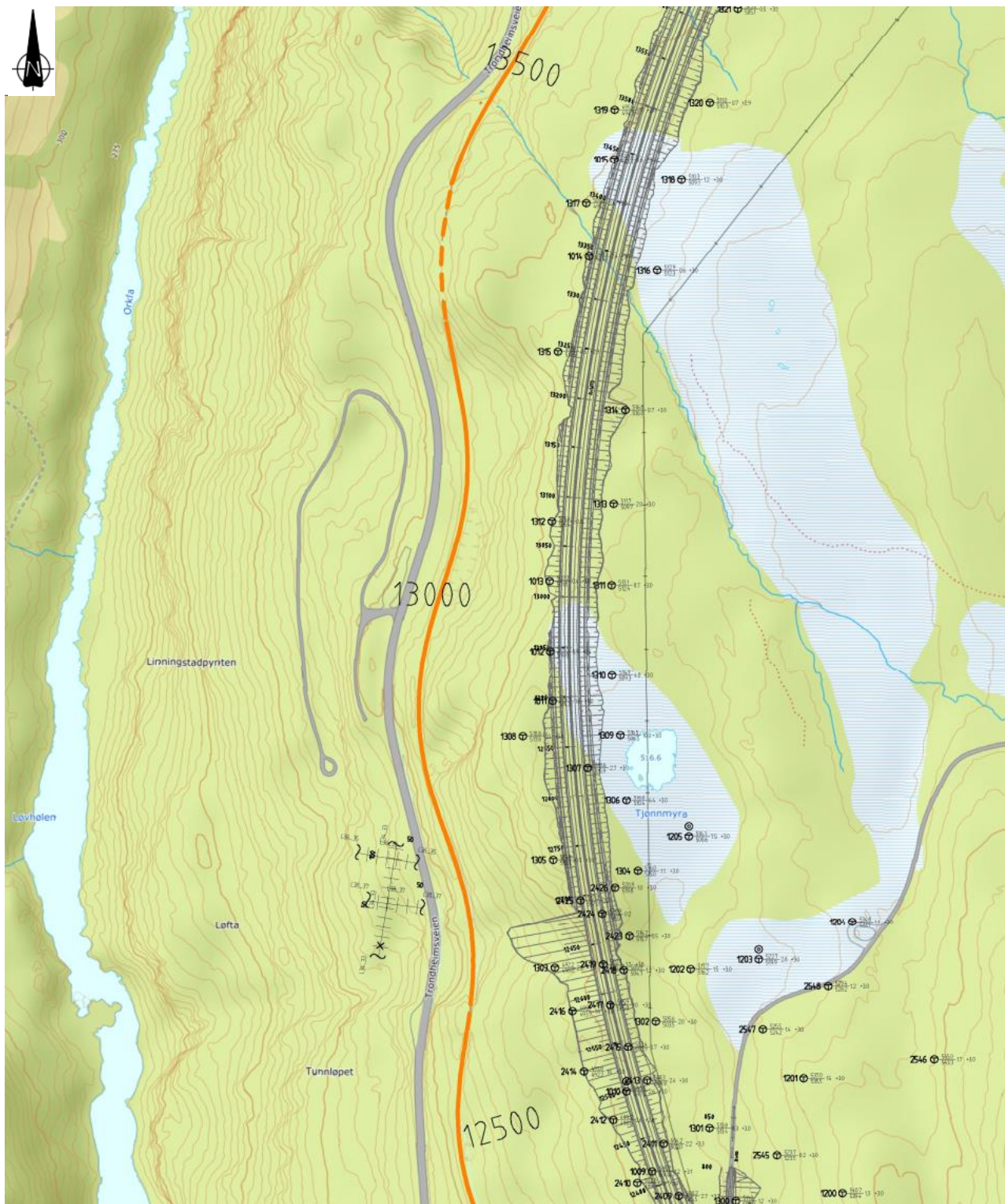
Fra våren 2022 er det utført supplerende grunnundersøkelser langs vegtraseen for vestre og østre alternativ mellom Nedgård og Toset og disse borpunktene starter med nummer 2800. Det er utført ca. 185 totalsonderinger og tatt opp ca. 71 geotekniske prøveserier.

Resultater fra totalsonderingene er fortløpende rapportert og inkludert i planleggings- og prosjekteringsarbeidene for ny veg.

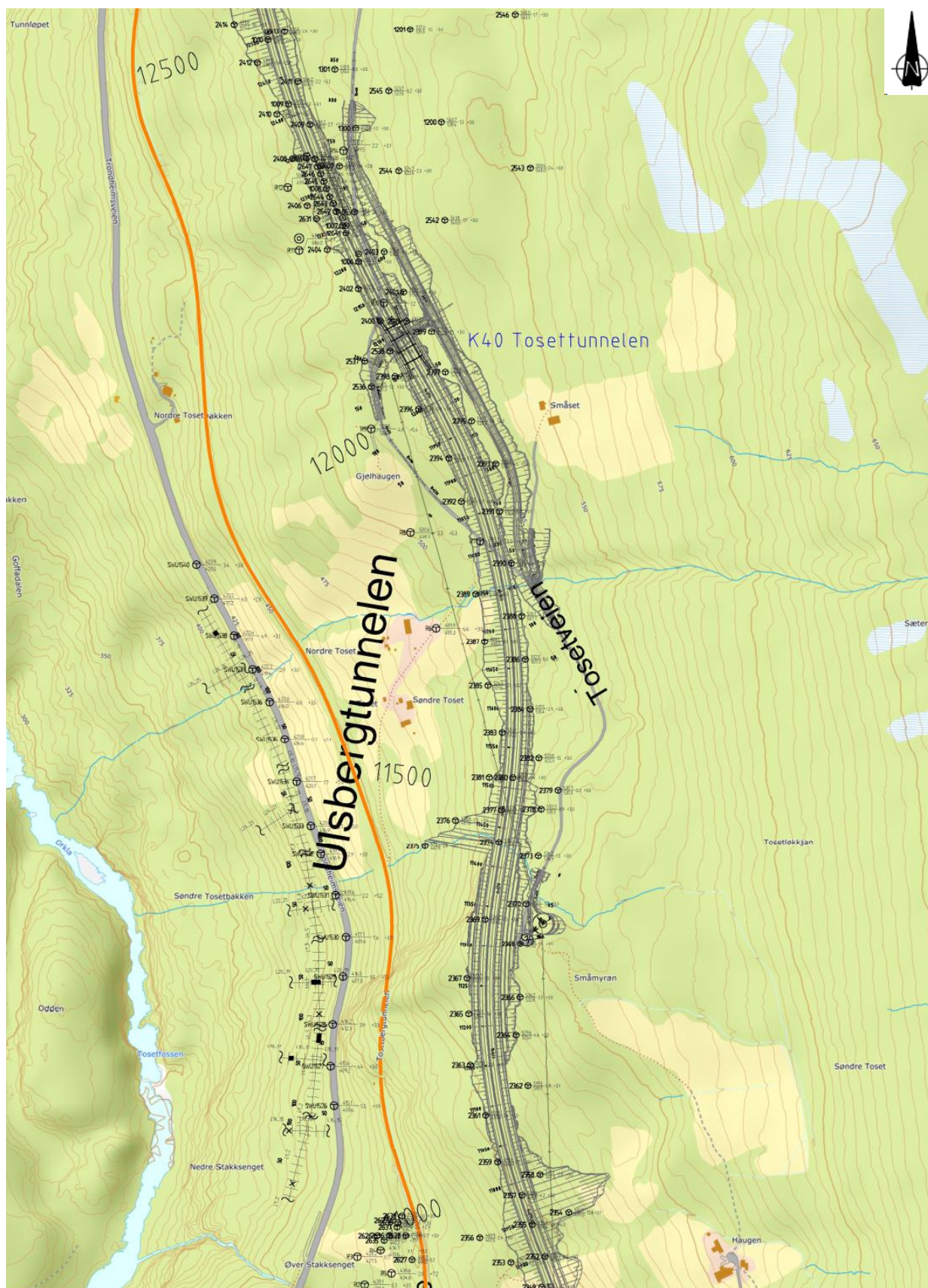
4 Områdebeskrivelse

Foreliggende rapport tar for seg grunnforholdene og fundamenteringsforholdene langs østre alternativ mellom Nedgård og Toset. Vegtraséen strekker seg fra Nedgård (profil 2.900) til Toset (profil 13.150), se tegning V1Ø-10 til -17. Traséen krysser Byna ved Nedgård og går 4 km nordover (øst for dagens E6) før den går gjennom en 500 m lang tunnel ved Granholtet og krysser Orkla i bru. Veitraseen krysser Rv. 3 øst for boligbebyggelsen på Ulsberg, for så å gå i dagen øst for hyttefeltet på Tørset, fram til Toset.

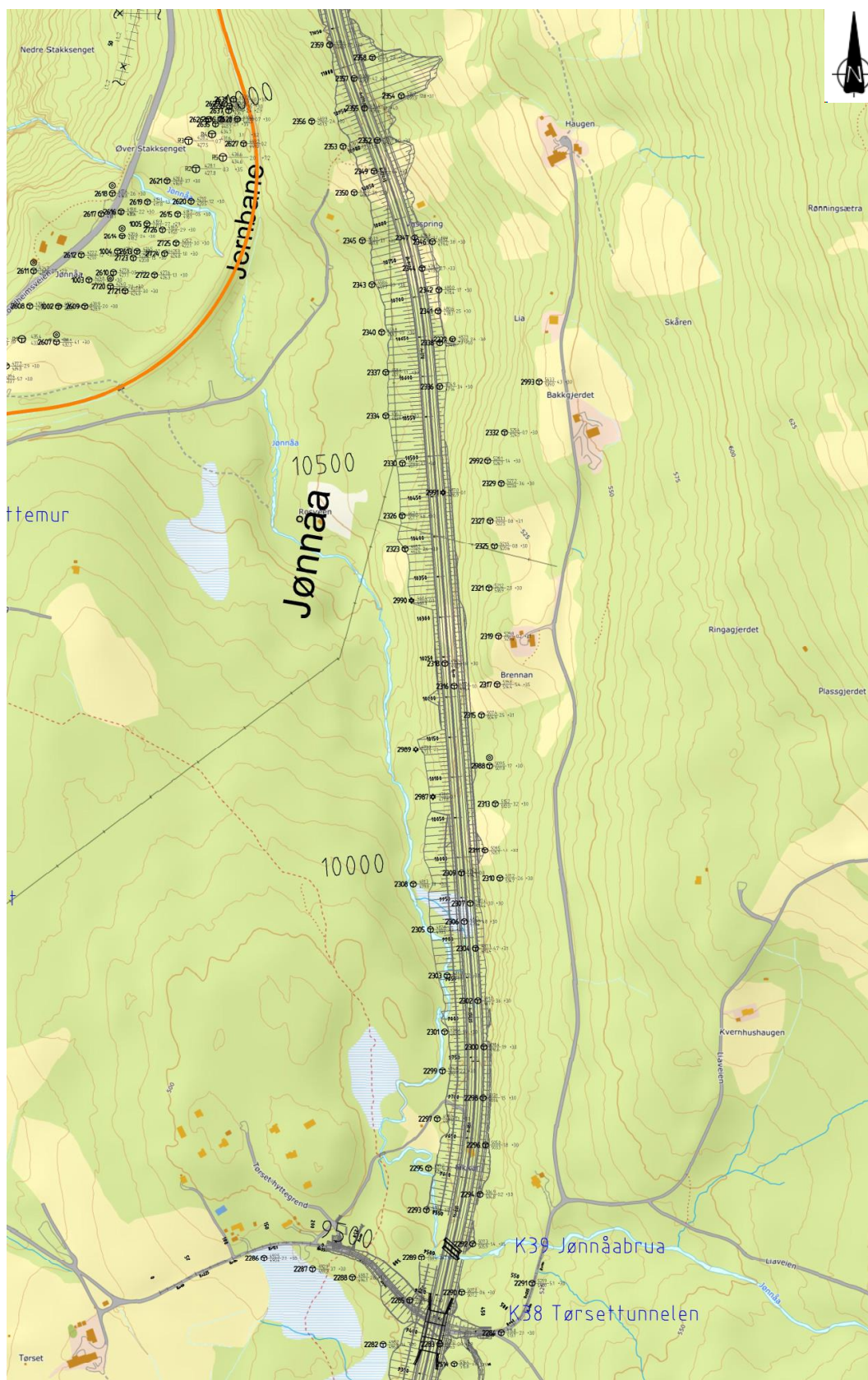
Under er vist oversiktskart over østre alternativ i figur 6 - figur 12 fra nord til sør.



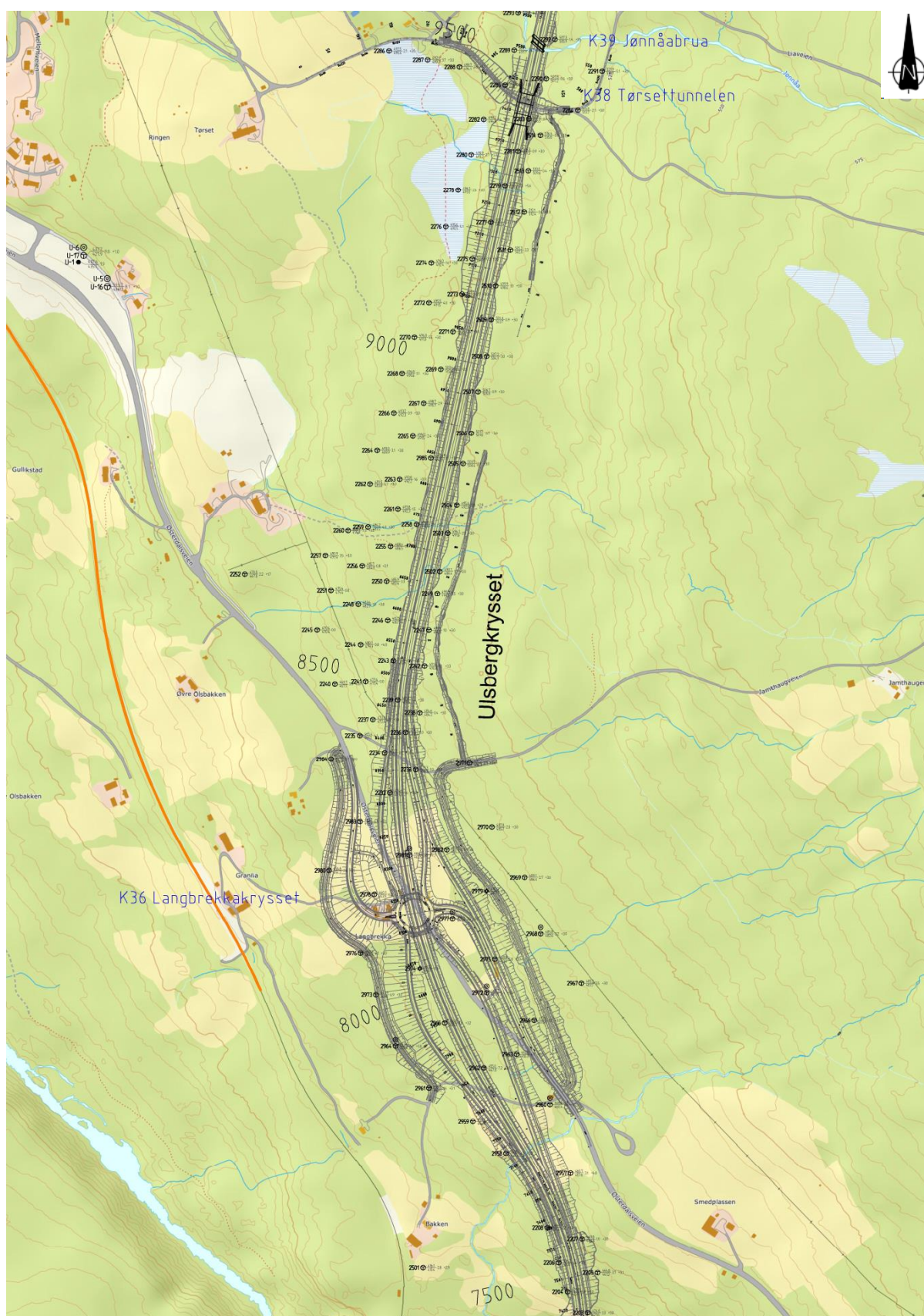
Figur 6: Østre alternativ, 12500 – 13150 (Kartkilde: norgeskart.no)



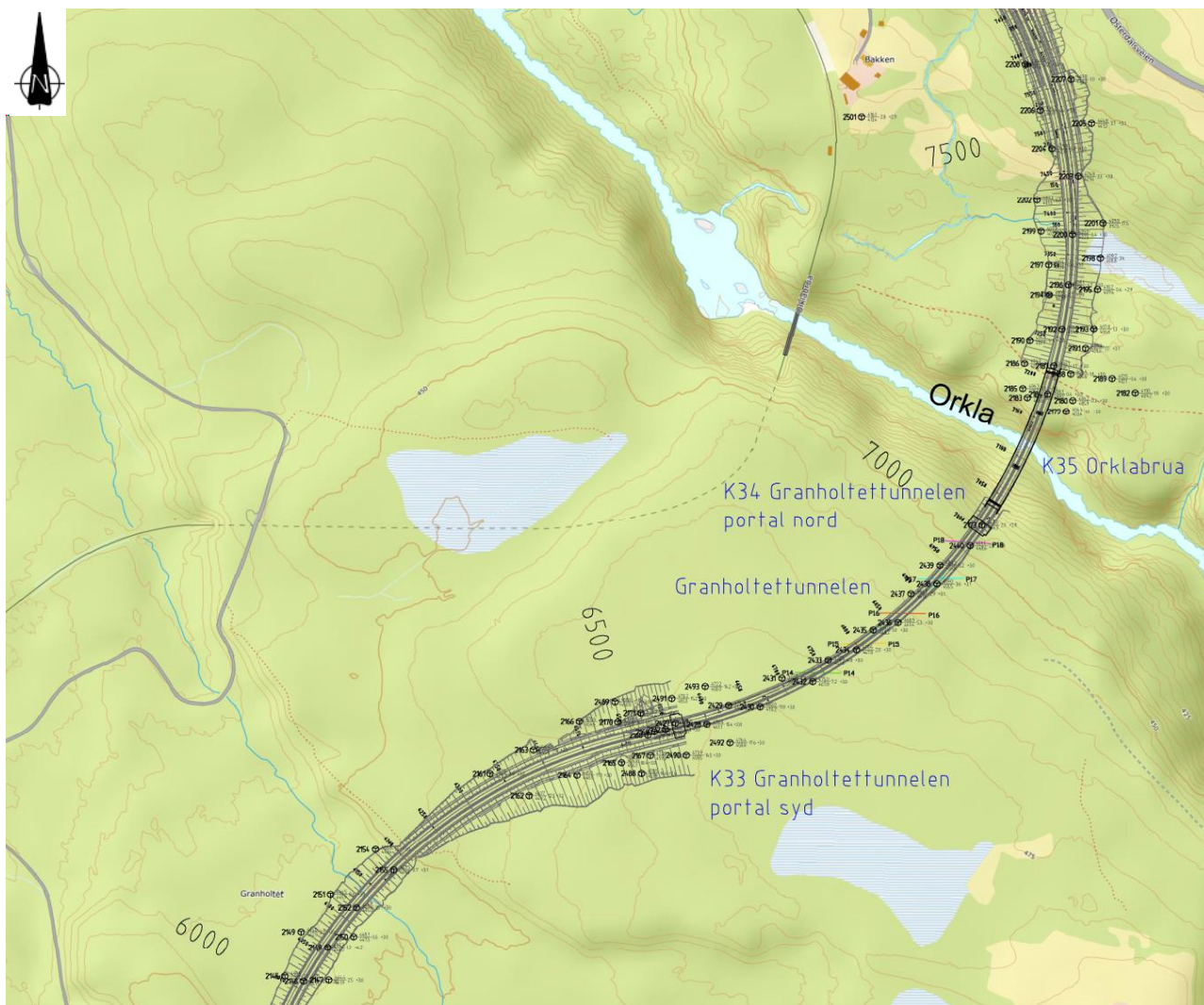
Figur 7: Østre alternativ, profil 11000 – 12500 (Kartkilde: norgeskart.no)



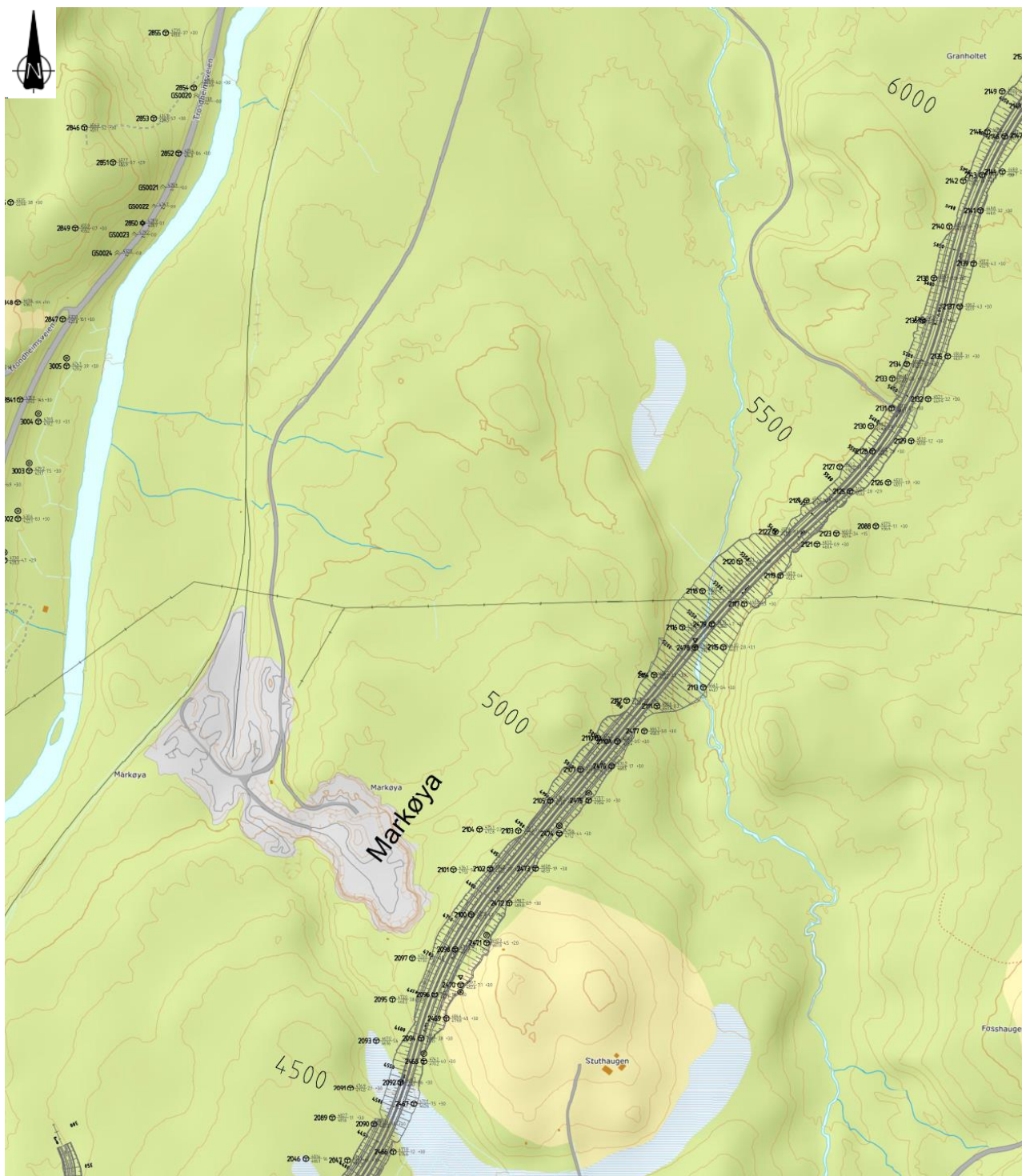
Figur 8: Østre alternativ, profil 9500 – 11000 (Kartkilde: norgeskart.no)



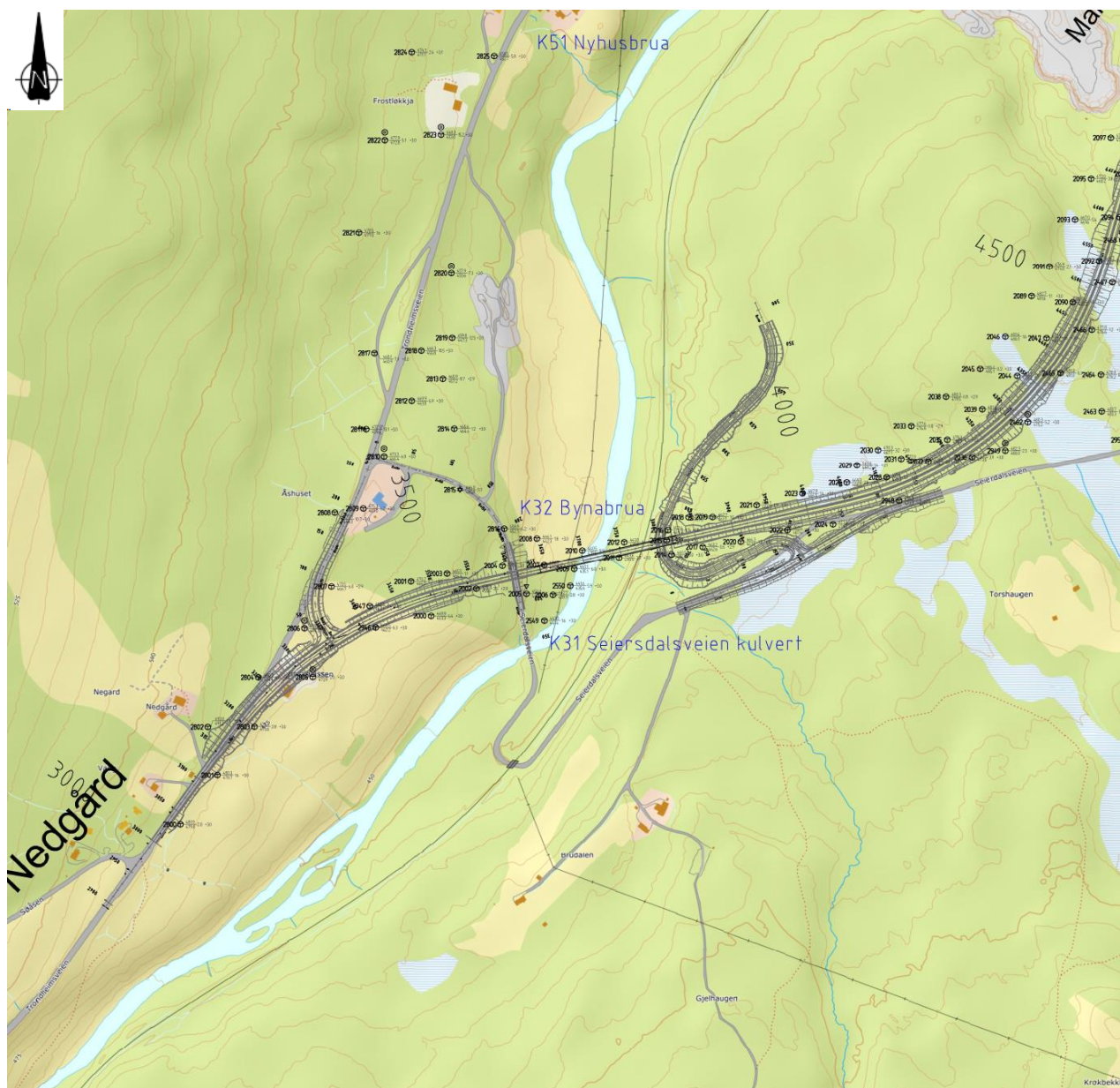
Figur 9: Østre alternativ, profil 7500 – 9500 (Kartkilde: norgeskart.no)



Figur 10: Østre alternativ, profil 6000 – 7500 (Kartkilde: norgeskart.no)



Figur 11: Østre alternativ, profil 4500 – 6000 (Kartkilde: norgeskart.no)

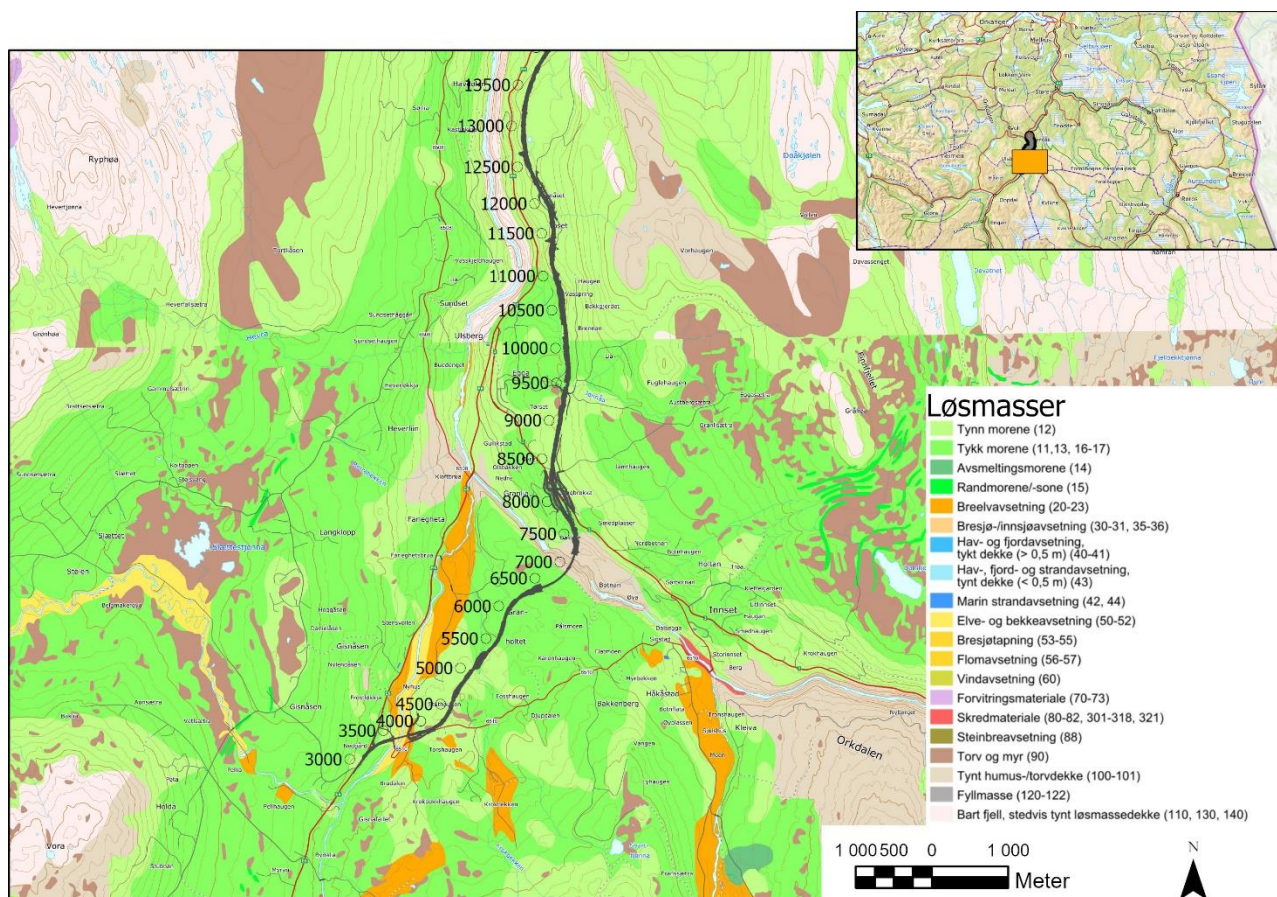


Figur 12: Østre alternativ, profil 2900 – 4500 (Kartkilde: norgeskart.no)

5 Grunn og fundamenteringsforhold

5.1 Kvartærgeologi og geologi langs traseen

Figur 13 viser omtrentlig plassering av den østre vegtraséen på kvartærgeologisk kart. Kartet viser at traséen hovedsakelig ligger i et område med morenemateriale (grønn farge). I tillegg krysser traséen områder med tynt humus-/torvdekke og områder med bart fjell/tynt løsmassedekke. I sør angir løsmassekartet områder med breelvavsetninger samt elve- og bekkeavsetninger (oransje og gult).



Figur 13: Kvartærgeologisk kart med plassering av veitrasé for østre alternativ mellom Nedgård og Vindåsliene (Kartkilde: ngu.no)

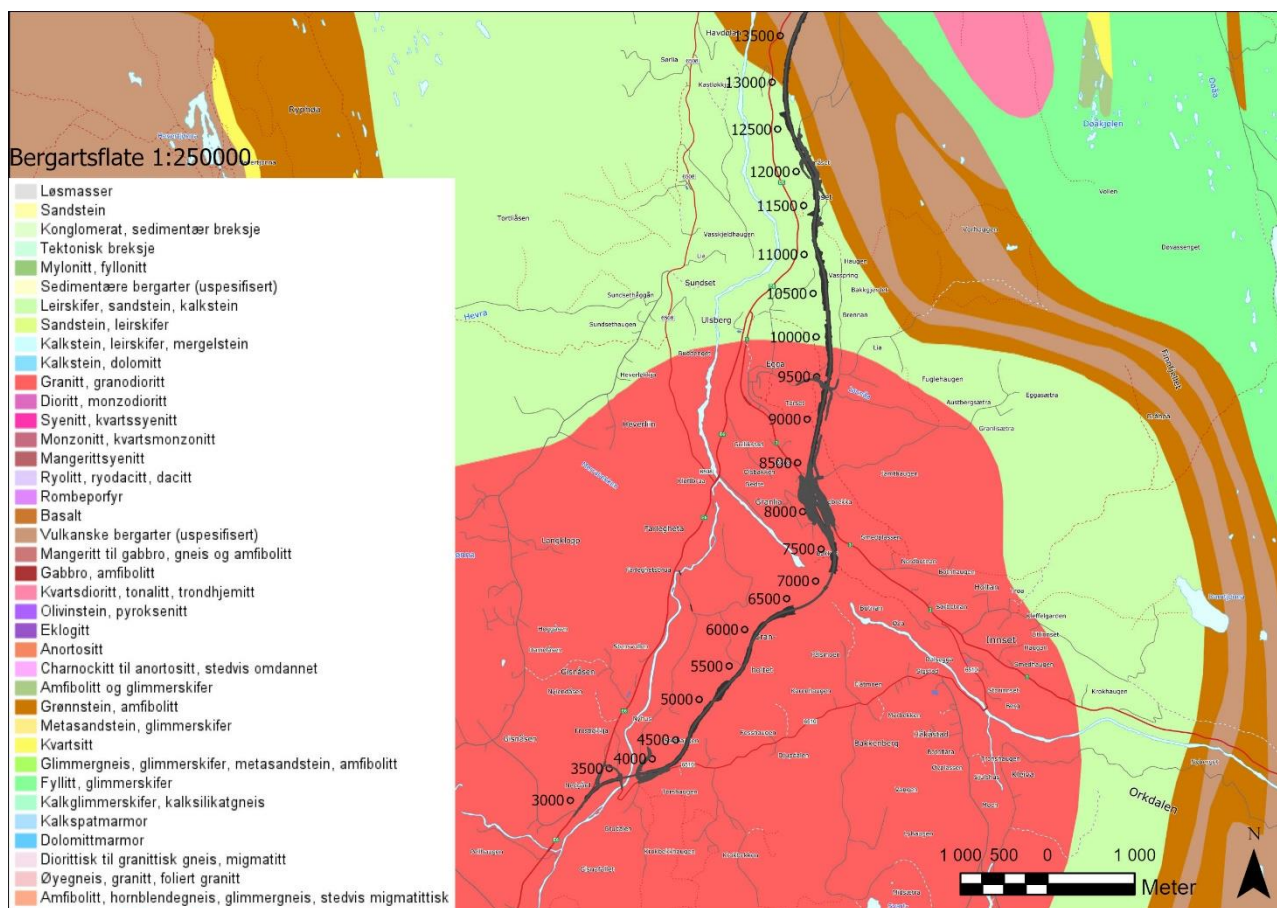
Morenemateriale er materiale som er plukket opp, transportert og avsatt av isbreer, og er vanligvis dårlig sortert og hardt sammenpakket. Materialet inneholder alle fraksjoner fra leire til stein og blokk.

Området ligger godt over den marine grensen, som nede i Soknedalen ligger på ca. 180 meter over havet (moh) og i Meldal ligger på ca. 160 moh.

Figur 14 viser berggrunnskartet langs traseen og omtrentlig plassering av ny vegtrase. I tabellen under er det listet opp hvilke bergartstyper traséen krysser fra Nedgård til Toset.

Farge	Bergart	Hovedbergart	Lokalnavn
Rød	Hyperstenførende granodioritt (Opdalitt)	Granitt, granodioritt	Nedgård
Lys grønn	Gråvakke og leirskifer	Leirskifer, sandstein, kalkstein	Ulsberg N / Toset

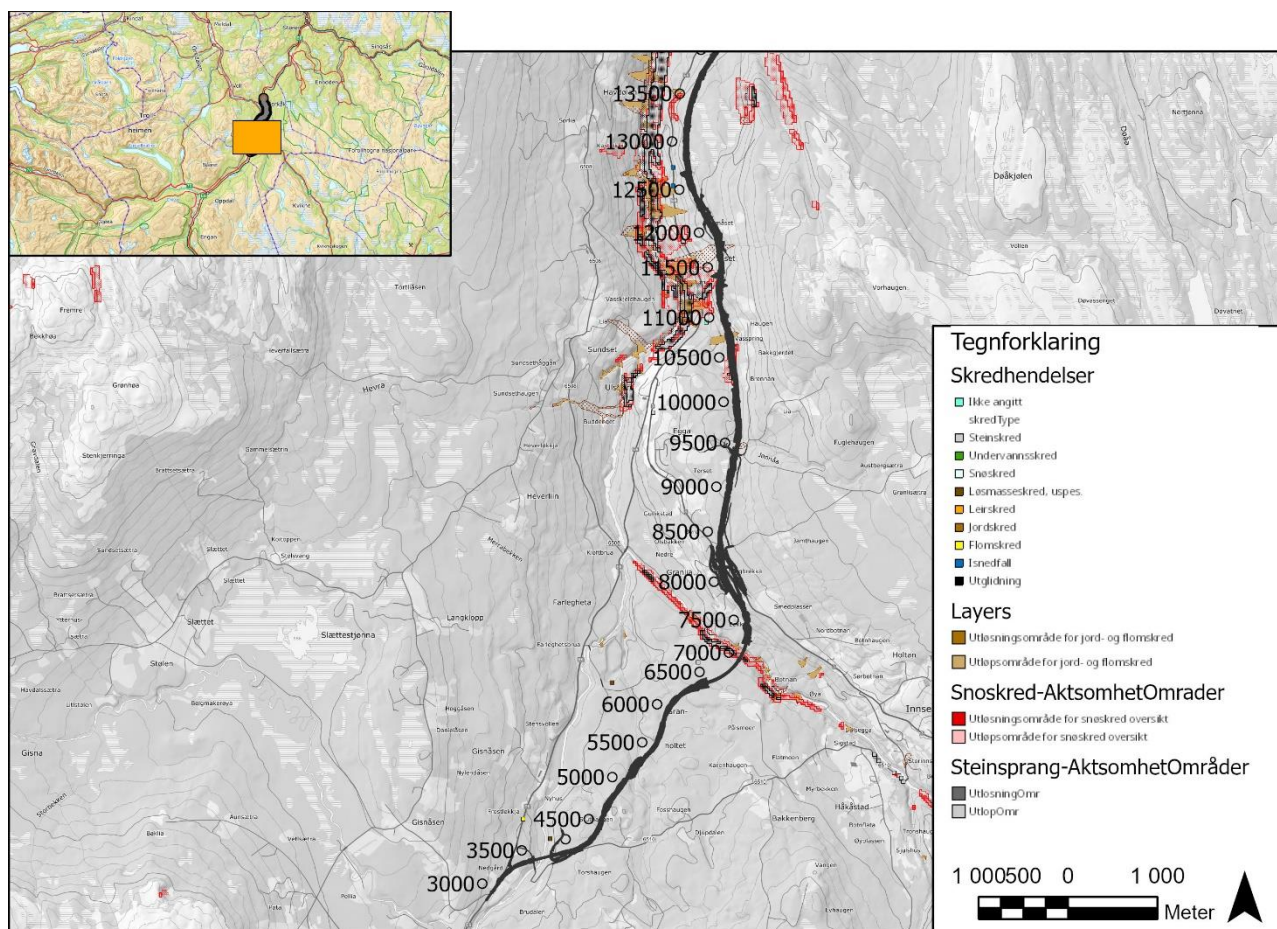
Rødbrun	Grønnstein og amfibolitt	Grønnstein og amfibolitt	Småset, Røstin, Rødåsen/-Berkåk, Gravaksla, Kløftet, Røstvollan/Råa,
Matt brun	Grønnbåndet tuffitt og fyllitt	Vulkanske bergarter	Småset



Figur 14: Berggrunnskart med plassering av østre veitrasé mellom Nedgård og Tøset (Kartkilde: NGU.no)

Berggrunnen langs det østre alternativet i henhold til berggrunnskartet varierer mellom hyperstenførende granodioritt (rød), gråvakke og leirskifer (lys grønn), og grønnstein og amfibolitt ved Småset.

I henhold til NVE Atlas, ref. Figur 15, krysser traséen aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang mellom ca. profil 7000 og 7500 og ca. profil 10000 og 11000. Trassen krysser aktsomhetsområde for jord- og flomskred mellom Tøset og Småset, mellom ca. profil 11500 og 12000.



Figur 15: Kart som viser aktsomhetsområde for jord- og flomskred (brun skravur) og snøskred (rød skravur) og steinsprang (svart skravur) (Kilde: Atlas.nve.no)

5.1.1 Løsmasseparametere

Området langs østre alternativ domineres av morenemasser i telefarlighetsklasse T2 og T4 over berg. Ny veg vil i stor grad bygges opp av samfengte sprengsteinsmasser som er utsprengt i linja.

Løsmasseparametrene er basert på erfaringsverdier og anbefalinger i Statens vegvesens håndbøker [2] og følgende løsmasseparametere er valgt for kontrollberegningene av stabiliteten ved østre alternativ:

Løsmasstype	Tyngdetetthet [kN/m^3]	Friksjonsvinkel [$^\circ$]	Attraksjon [kPa]
Morene (T4)	20	34	5
Morene (T4), økt rot., spyling og slag	20	34	10
Morene (T3), økt rot., spyling og slag	20	37	10
Morene (T2), økt rot.	20	40	10

Vegfylling (samfengt sprengstein)	19	40	5
Oppfylt morene	19,5	34	0 / 3 (forutsetter normal komprimering)
Oppfylte, organiske masser i deponi	19	26,6	0
Silt	19	33	0

Last på fyllingene i anleggsperioden og permanent situasjon er satt lik $q = 15 \text{ kPa} \cdot 1,3 = 19,5 \text{ kPa}$ i henhold til håndbok N200.

6 Vurderinger

6.1.1 Generelt for utgraving, skjæringer og fyllinger for østlige alternativ

Langs hele traseen må vegetasjon, organiske masser, samt bløte og løse masser fjernes under planlagt vegtrasé ned til faste mineralske masser eller berg. Sonderinger langs traseen viser at det stort sett er moderate dybder til faste morenemasser eller berg. Prøver av morenemassene viser at disse hovedsakelig ligger i telefarlighetsgruppe **T2** (litt telefarlig) og **T4** (meget telefarlig). Morenemasser i telefarlighetsgruppe T4 medfører at undergrunnen blir liggende i **bæreevnegruppe 6** i henhold til tabell 3.3 i håndbok N200 [1].

Beregning av frostdybden i Rennebu kommune viser at en frostmengde tilsvarende hundreårsfrost ($F_{100} = 30\,000 \text{ h}^\circ\text{C}$), gir en frostnedtrengning på $Z_F \sim 2,4$ meter i drenert kult. Da ÅDT for ny veg i åpningsåret er mindre enn 8000, skal dimensjonerende frostmengde beregnes ut fra en frostmengde på $F_{10} = 20\,000 \text{ h}^\circ\text{C}$. Dette gir en frostnedtrengning i drenert kult på ca 2,0 meter, men tabell 3.13 i vegvesenets håndbok N200 oppgir at det for denne vegen ikke skal frostsikres dypere enn **1,8 meter**.

Sonderingene viser at morenemassene hovedsakelig er faste og erfaringsmessig vil disse massene inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk i en uryddig struktur. Der hvor det har vært mulig er grunnvannet grovt peilet i borhullene og disse viser at grunnvannet må forventes å ligge rundt 1 meter under dagens terreng langs traseen. Hvis det påtreffes grunnvannsfremspring i skjæringene, må det vurderes lokal masseutskifting med fiberduk og pukk eller plastring. Der hvor blokk påtreffes høyt opp i skjæringene, må det vurderes om disse skal fjernes av hensyn til fare for undergraving og nedrasing på sikt.

Fyllinger skal i hovedsak bygges opp av lokal samfengt sprengstein fra linja. De stedlige bergartene ved østlige trase består i henhold til berggrunnskartet hovedsakelig av hyperstenførende granodioritt og gråvakke og leirskifer. Ved Småset viser berggrunnskartet grønnstein og amfibolitt.

Grønnstein, leirskifer og amfibolitt er erfaringsmessig svake lettknuselige bergarter. Disse kan likevel brukes i underbygningen i vegen som vil si til oppfylling og frostsikringslag opp til forsterkningslaget. Det må forventes at disse massene etter sprengning kan inneholde en del finstoff som vil medføre at sprengsteinsmassene etter utlegging og komprimering vil havne i telefarlighetsgruppe **T2** (litt telefarlig) og **bæreevnegruppe 3**.

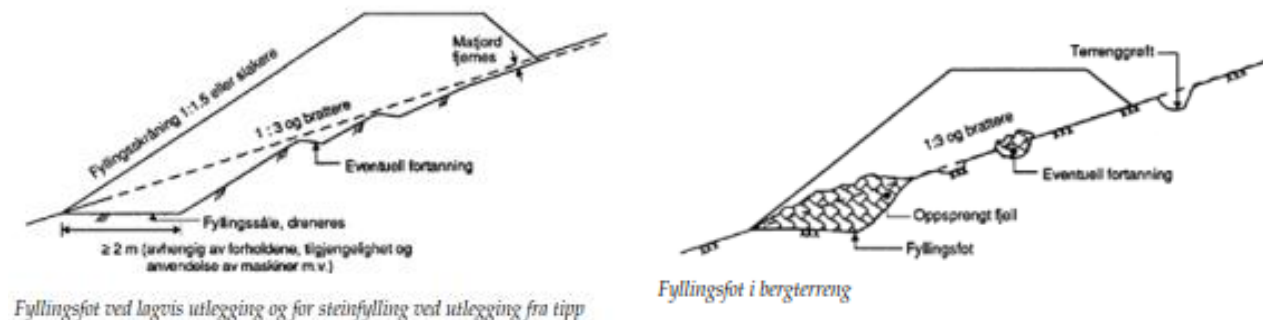
Under oppbygging av fyllingene anbefales det først å etablere en kjernefylling av lokale samfengte sprengsteinsmasser. Disse må legges ut lagvis og komprimeres i henhold til vegvesenets regelverk og håndbøker [3] på fast mineralsk grunn. På grunn av lettknuseligheten til massene må det forventes at toppen av hvert fyllingslag vil bestå av mye finstoff (steinmel/subbus) og stedvis være tilnærmet vann-

tett. Det anbefales derfor at fyllingslagene legges med godt fall ut til sidene (minimum 1/20) og at steinmel og finstoff i toppen av hvert fyllingslag fjernes før utlegging av neste fyllingslag. Dette vil sikre at eventuelt vann som skulle komme inn i fyllinga renner raskt ut av fyllinga. Der fyllingene ligger i lavbrekk anbefales det å legge en samfengt sprengsteinsstreng ut fra kjernefyllinga under dekklaget av morene for å sikre at eventuelt vann som kommer inn i fyllingene kan renne ut uten å erodere eller grave i dekkmassene.

Det anbefales at kjernefyllingene av samfengte sprengsteinsmasser bygges opp med sidehelning ikke brattere enn 1:1,5 for å ha tilfredsstillende stabilitet. På utsiden av fyllingene vil det være en fordel å fylle opp med tettere dekkmasser for blant annet å hindre frost å komme inn i fyllingene fra sidene. Utgravde mineralske morenemasser kan brukes som dekkmasser og må legges ut lagvis og komprimeres lett. Det anbefales ikke brattere permanent skjæring i morenemasser enn 1:2 når det i tillegg brukes overflatetiltak. Uten overflatetiltak anbefales ikke brattere skjæring i morene enn 1:2,5 for å hindre erosjon i disse massene. Dekkmassene skal tilsåes så tidlig som mulig.

Fyllinger under landkar må forbelastes for å redusere setningene når landkarlastene kommer på. Dette vil også være en fordel dersom landkarene pelefunderes, da setningene i fyllmassene vil være unagjort og man slipper å dimensjonere eventuelle peler for påhengskrefter. Fyllingene fylles opp lagvis og komprimeres til underkant landkar. Videre legges det på forbelastningsmasser opp til fremtidig vegnivå. Overhøyden skal plasseres slik at den gir full belastning på hele den fremtidige fundamentflaten. Forventet liggetid for forbelastning er 3-6 måneder, men dette kan reduseres dersom setningsmålinger viser at forventede setninger påløper raskere.

Dersom underlaget/traubunn er brattere enn 1:3, skal fyllingene ha en fyllingsfot som er minimum 2 meter bred, se Figur 16a og -b som er hentet fra Statens vegvesens håndbok V221 [3]. I bergterreng skal fyllingsfoten sprenges ut. Når bergoverflaten er glatt, bør det også sprenges fortanning. Dersom fyllingen legges på grunn som er vannførende, vil en kunne få erosjon av grunnmaterialet under fylling. Det kan da være aktuelt med en gruspute under fyllinga der vannet kommer ut. Ved usikkerhet rundt disse forholdene kontaktes geotekniker.



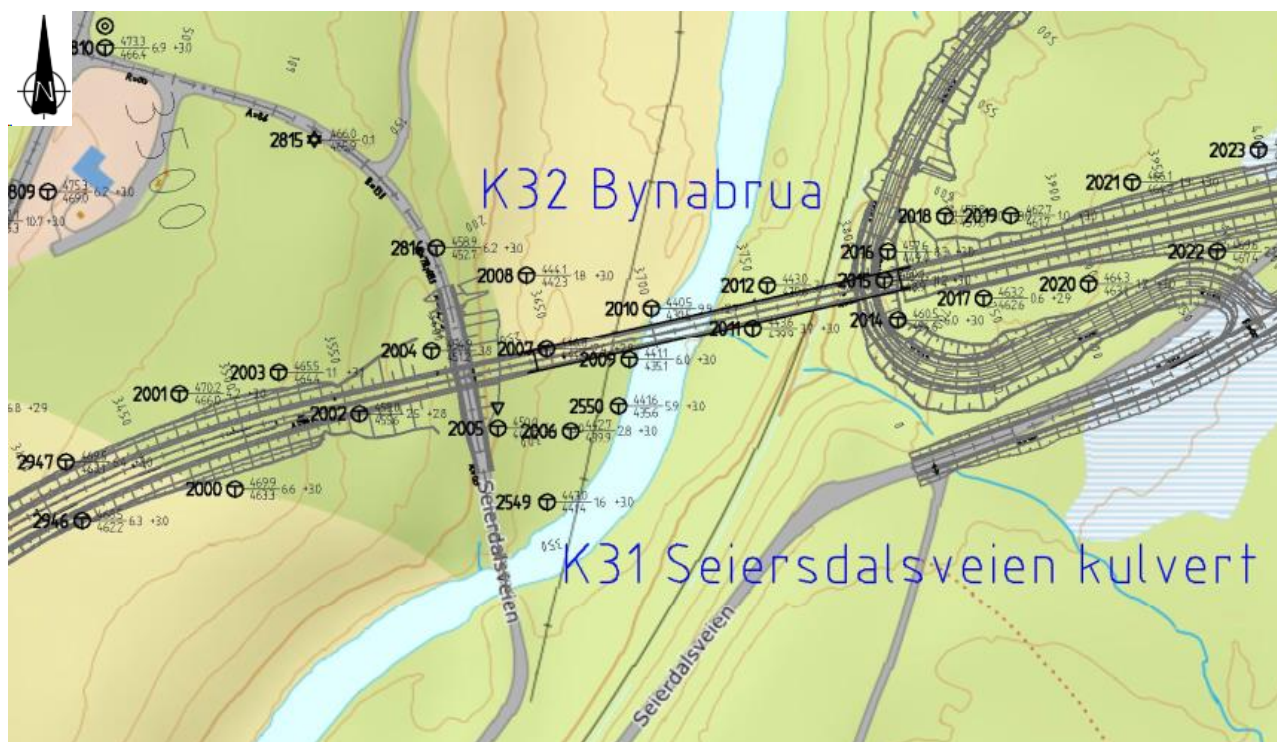
Figur 16a og b: Fyllingsfot på løsmasse og på berg

Setningene i undergrunnen forventes å være små og vil hovedsakelig komme fortløpende med pålastingen. Likevel kan det i høye fyllinger være igjen restsetninger som vil pågå en tid etter at fyllingene er lagt ut. Høye fyllinger bør derfor få ligge minimum 6 måneder så egensetningene i fyllinga kan gjøres unna. Med lagvis oppbygging og komprimering i henhold til standarder og regelverk forventes egensetningene å være i størrelsesorden ca. 0,5% av fyllingshøyden [3]. Ønskes kortere konsolideringstid, kan setningsmålinger utføres for å dokumentere når setningene er unnagjort.

Kontroll av stabiliteten til vegfyllingene eller skjæringene er vist for noen av de høyeste fyllings- og skjæringsprofilene. Det har blitt beregnet stabilitet ved fyllingen ved profil 5260, profil 10725 samt stabilitet på skjæring ved profil 10970. Disse er vist i tegningene V10-20 – V10-22.

6.1.2 K31 Seiersdalsveien kulvert (profil 3540 – 3620)

Rett før K32 Bynabrua vil Seiersdalsveien legges i kulvert under nye E6, se Figur 17. Seiersdalsveien kulvert lages som en tradisjonell kulvert enten i plassbygd betong eller med prefabrikkerte betong-elementer. Ved endene av kulverten er det støttemurer som kan lages i betong, eller som tørrmurer.



Figur 17: K31 Seiersdalkulverten og K32 Bynabrua (Kartkilde: Norgeskart.no)

Fra ca. profil 3540 frem mot kulverten planlegges det en tilløpsfylling på opptil ca. 8 meters høyde. Fyllingen er planlagt med sidehelning på 1:2.

Løsmassene i området består ut fra totalsonderingene av fast morene og dybden til berg varierer mellom ca. 0,5 og 11,5 meter. Kulverten anbefales direktefundamentert på hel bunnplate på et avretningslag over stedlige masser.

6.1.3 K32 Bynabrua (profil 3640 – 3820)

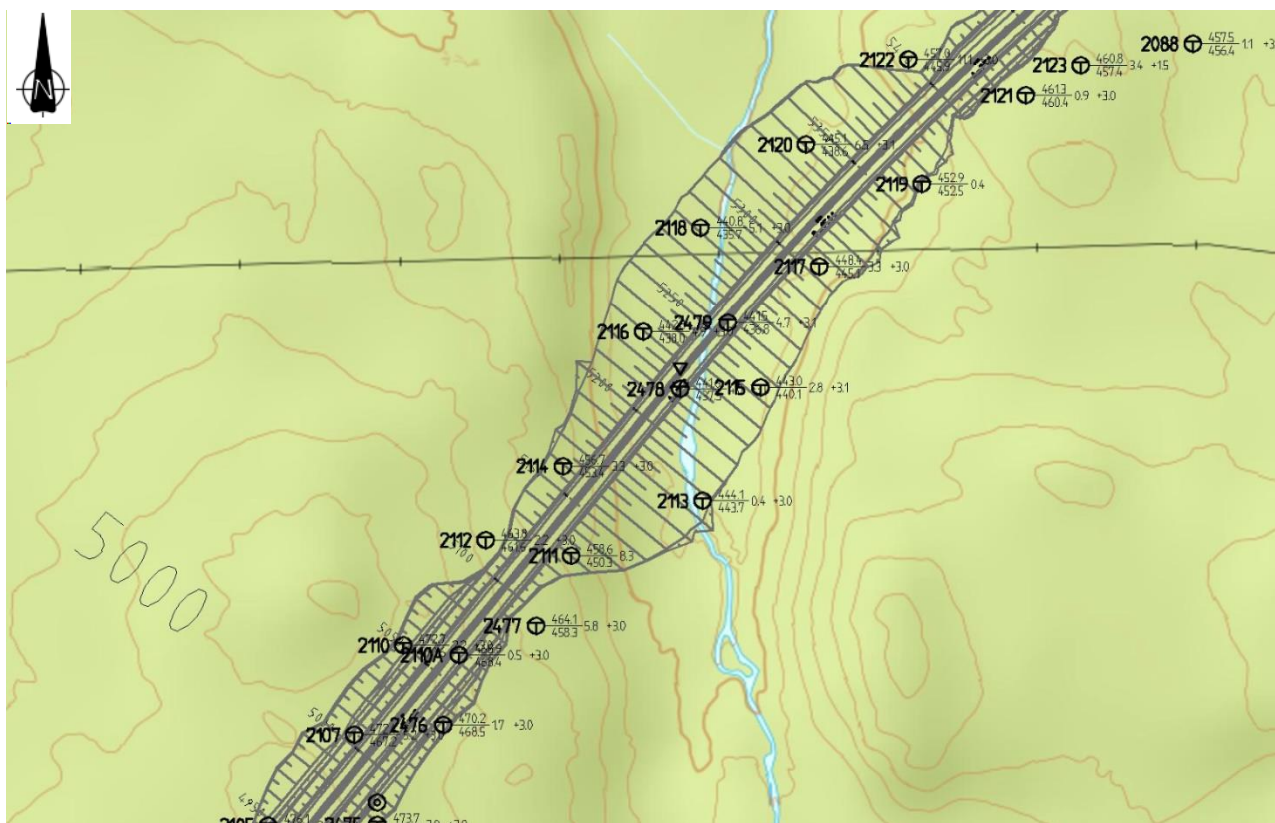
Brua er en tradisjonell platebjelkebru i 6 spenn med brulengde på ca. 180 meter, se Figur 17. Brua krysser både Seiersdalsveien, elva Byna og Dovrebanen. Det planlegges ny adkomstveg til Markøya pukkverk under brua mellom Dovrebanen og østre landkar.

Løsmassene i området vurderes ut fra totalsonderingene å bestå av meget faste morenemasser, og dybde til berg i dette området varierer mellom ca. 1 – 10 meter.

Brupilarene planlegges direktefundamentert på såler eventuelt på peler, mens landkarene vil bli liggende på tilløpsfyllinger på hver side av brua. Tilløpsfyllingene blir opptil 11 meter høye med anbefalt maksimal overflatehelning på 1:2. Fundamenteringen for brua og tilløpsfyllingene må detaljprosjekteres i neste planfase.

6.1.4 Oppfylling ved profil 5100 - 5400

Videre nordover passerer ny E6 mellom Stuthaugen og Markøya pukkverk. Videre krysser traseen over en liten dal nordøst for Stuthaugen der veien må legges på en relativt høy fylling på opptil 23 meter over eksisterende terreng, se Figur 18. I bunnen av dalen renner Krokbecken.



Figur 18: Oppfylling ved profil 5100 - 5400 (Kartkilde: Norgeskart.no)

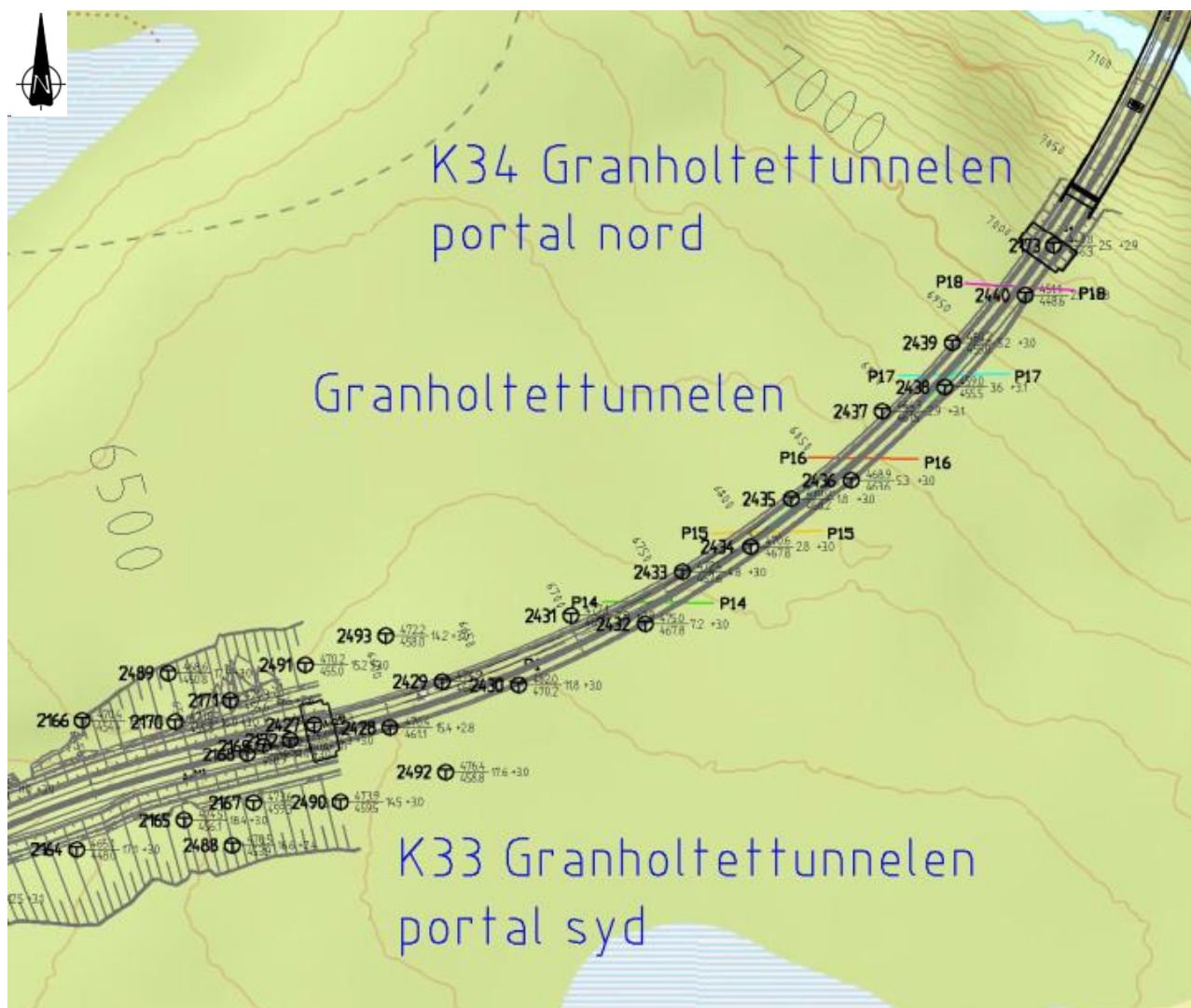
Ut fra totalsonderingene 2111 – 2122, samt 2479 domineres løsmassene av fast morene, Ved punkt 2115 og 2116 er det tatt opp prøver av myr ned til ca.3 meter. Løsmassemekktigheten i området varierer mellom ca. 1- 8 meter.

Vegfyllingen blir etablert på relativt flatt terreng og kontrollregning viser at stabiliteten for en ca 20 meter høy vegfylling av sprengstein med sidehelning på maksimalt 1:1,5 er tilfredsstillende ($\gamma_m \geq 1.4$) (Se tegning 5260 - V10-20 for stabilitetsberegningen).

All torv og organiske masser må fjernes under vegfyllinga.

6.1.5 K33 Granholtettunnelen portal syd og K34 Granholtettunnelen portal nord (profil 6560 - 7020)

Ved Granholtet planlegges en tunnel som blir ca. 460 meter lang. Tunnelen blir liggende i berg. Rett før søndre påhugg blir det nødvendig med høye løsmasseskjæringer på begge sider av ny veg, se Figur 19.



Figur 19: K33 og K34 Granholtettunnelen portal syd og nord (Kartkilde: Norgeskart.no)

Totalsonderingene som er utført i dette området tyder på at løsmassene her består av fast morene over berg. Berget er påtruffet i dybde ca. 2 – 18 meter under dagens terreng. I et av prøvepunktene er det tatt opp prøver av sand ned til 2 meter. Løsmassemekktigheten ser ut til å avta mot nordøst.

På grunn av høyden og dybden til berg må løsmasseskjæringene mellom profil 6380-6570 på høyre side og mellom profil 6455-6570 på venstre side etableres med en maksimal helning på 1:2.5.

6.1.6 K35 Orklabrua (Profil 7040 – 7220)

Rett etter Granholtettunellen kommer det en bru over Orkla på ca. 180 meter fordelt på 3 spenn, se Figur 20.



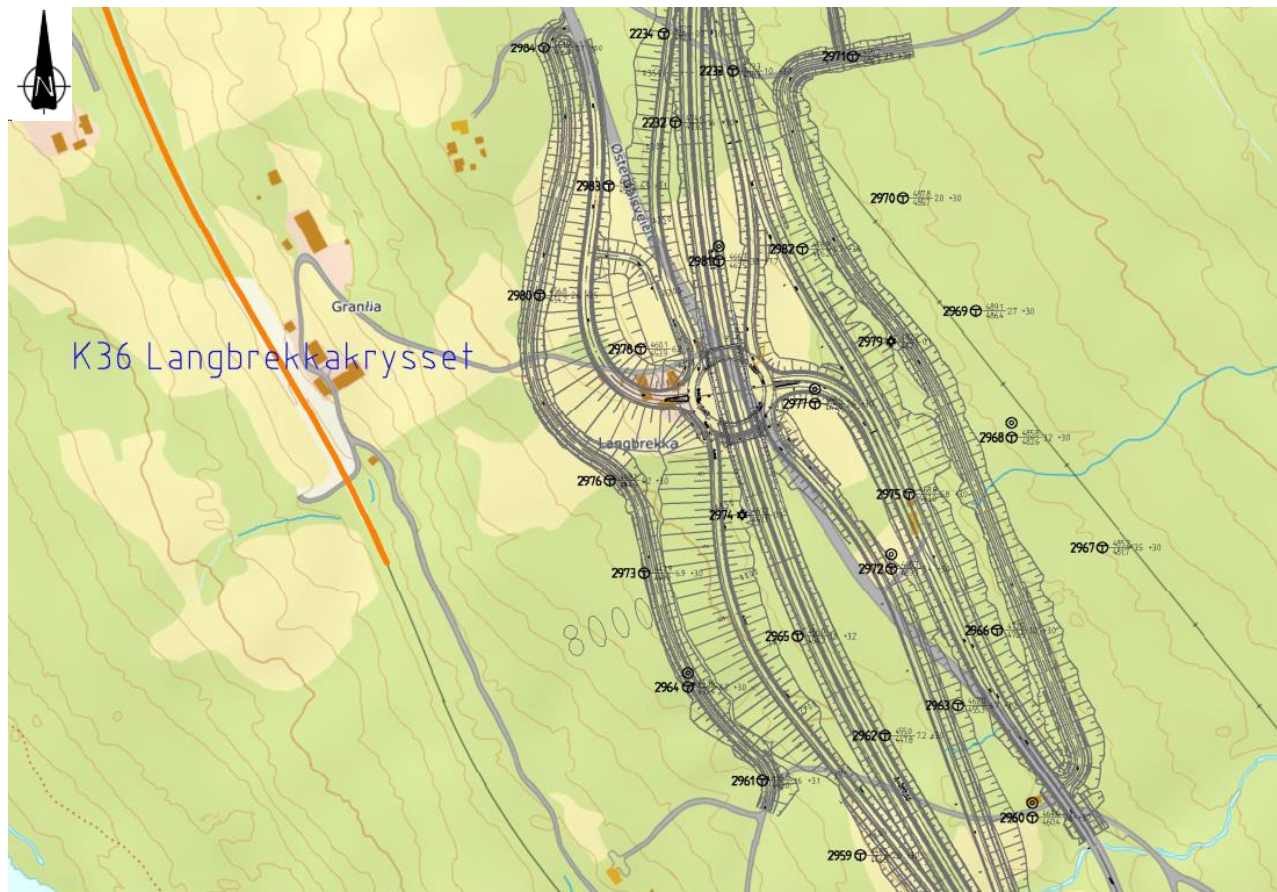
Figur 20: K35 Orklabrua (Kartkilde: Norgeskart.no)

Totalsonderingene på begge sider av Orkla viser svært fast morene og ca. 2,5 – 5 meter løsmasser over berg. Det er tatt opp løsmasseprøver av sand og grus. På begge sider av Orkla er det synlig berg i dagen. Landkar og brufundamenter kan direktefundamenteres på banketter på et avretningslag rett på berg, eventuelt peler ned til berg.

Det er planlagt en fylling på ca. 15 meters høyde på østsiden under det østre landkaret. Fyllingen er planlagt etablert med sidehelning på 1:2.

6.1.7 K36 Langbrekkakrysset (Profil 7700 – 8400)

Nye E6 møter her eksisterende RV3 Østerdalsveien. Kryssløsningen består to bruer som sammen danner deler av rundkjøringen som ligger over E6, se Figur 21. Bru syd har i tillegg GS-felt.

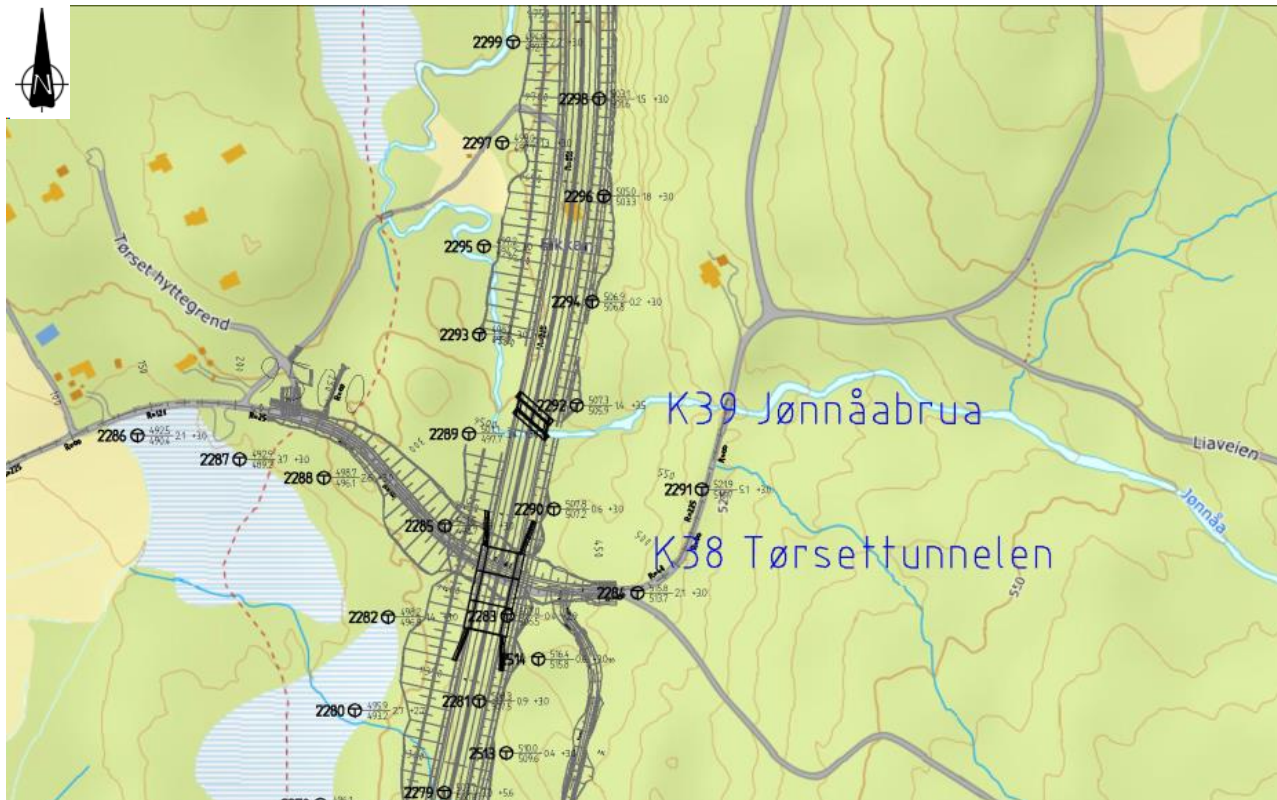


Figur 21: K36 Langbrekkakrysset (Kartkilde: Norgeskart.no)

Generelt er det planlagt fyllinger i vest og skjæringer i øst. Supplerende totalsonderinger i dette området viser fast morene ned til berg på dybde 0 – 7,2 meter under terreng. Fyllinger og skjæringer er planlagt etablert med sidehelning på 1:2.

6.1.8 K38 Tørsettunnelen (Profil 9360 – 9440)

Tørsettunnelen er en miljøtunnel utført som kulvert/rammebru i betong der en lokalveg og vilt kan krysse over E6, se Figur 22.



Figur 22: K38 Tørsettunnelen og K39 Jønnåabrua (Kartkilde: Norgeskart.no)

Totalsonderingene som er utført i dette området tyder på at løsmassene består av fast morene. Dybde til berg varierer mellom 0,6 - 3,4 meter under terreng. Det er registrert torvmasser med opptil ca. 2 meters mektighet.

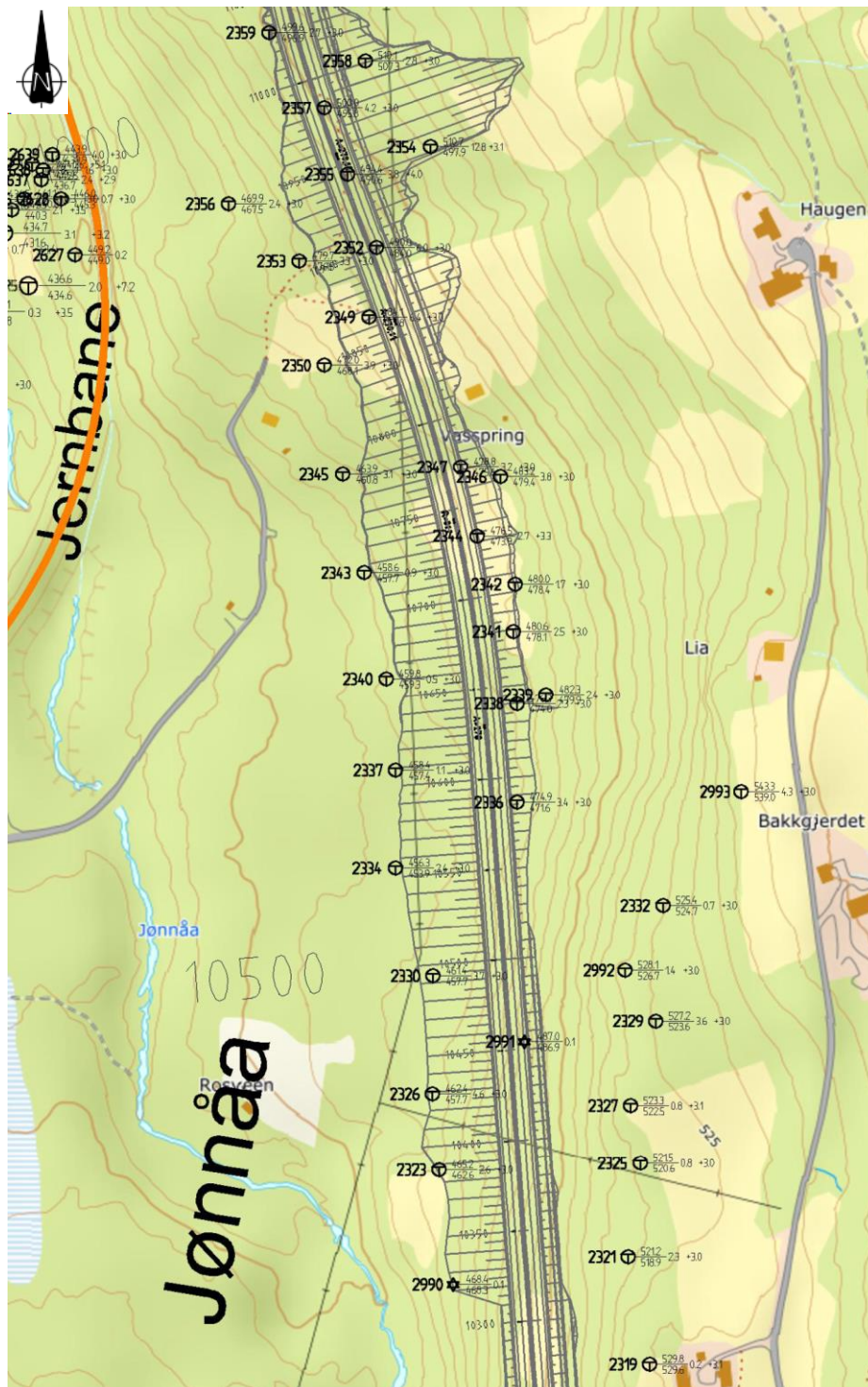
6.1.9 K39 Jønnåabrua (Profil 9500 – 9520)

E6 krysser elven Jønnåa over Jønnåabrua som bygges på siden av dagens elveleie, se Figur 22. Deler av det ene fundamentet ligger i dagens elveløp slik at midlertidig omlegging av elva er nødvendig. Når elva er omlagt kan brua bygges i tørr byggegrop. Når brua er ferdig føres elva tilbake inn under brua og vei og terrengarbeider kan fullføres.

Løsmassene her består av fast morene med en del grus og blokk med varierende mektighet fra ca. 0,5 – 5 meter over berg. Broa kan direktefundamenteres på banketter på et avretningslag over stedlige masser.

6.1.10 Fylling ved profil 10320 – profil 10980

Veien blir her liggende i en vestvendt skråning fra Tørset i sør til Toset i nord, se Figur 23.

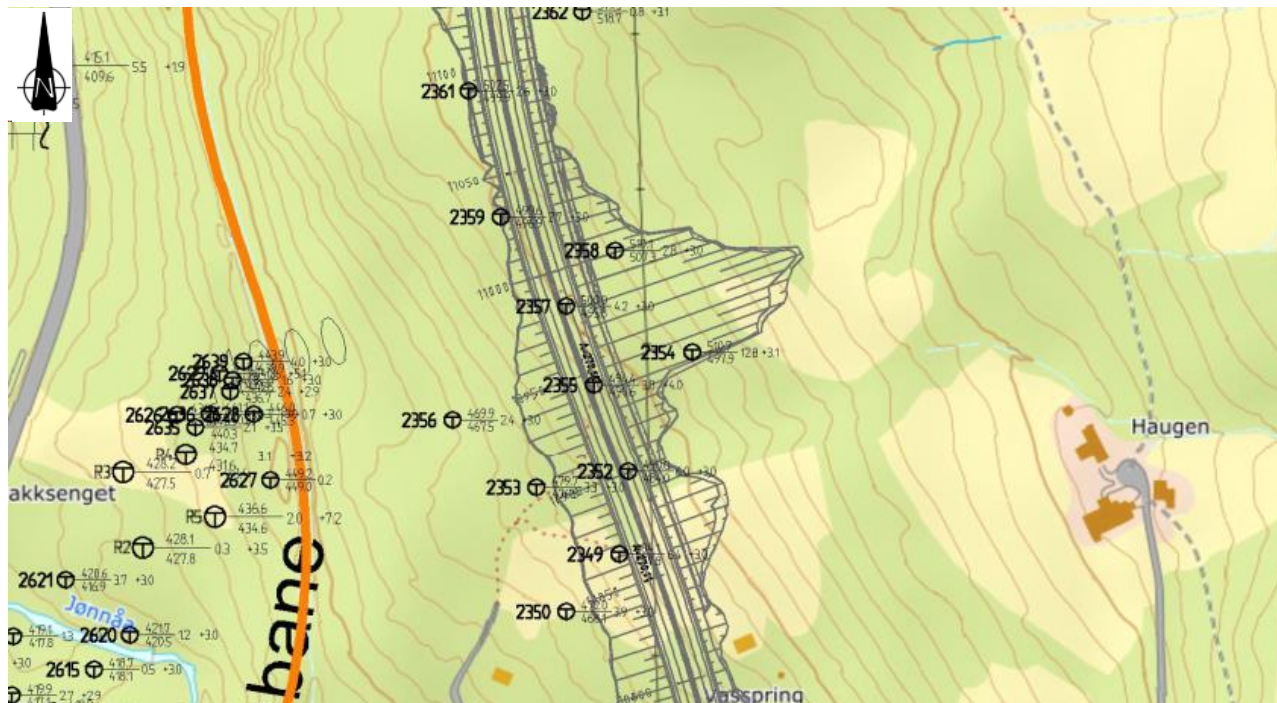


Figur 23: Fylling ved profil 10320 - profil 10980 (Kartkilde: Norgeskart.no)

Vegfyllingen blir opptil ca. 23 meter høy. Kontrollregning i profil 10725 viser at stabiliteten er tilfredsstillende ($\gamma_m \geq 1.4$) med en overflatehelning på 1:1.5 når det renskes til berg under nedre del av fyllingen (se tegning 10725-VØ-21).

6.1.11 Skjæring ved profil 10930 – 11030

Berget ligger noe dypere i dette området, og det medfører at skjæringshelningen må slakes ut til 1:2,5 over en lengde på ca. 40 meter, se Figur 24.



Figur 24: Skjæring ved profil 10930 - 11030

Løsmassene består av morene med mektighet på opptil ca. 13 meter over berg. Tegning 10970-V1Ø-22 viser stabilitetsberegningen ca. midt i denne skjæringen.

6.1.12 Bergskjæring ved profil 11160 – 11640

Det blir høy bergskjæring i dette området på opptil ca. 37 meter. Totalsonderingene her viser at løsmassene består av fast morene med mektighet varierende mellom ca. 0,2 m – 5 meter. Bergskjæringen må prosjekteres av ingeniørgeolog.

6.1.13 K40 Tosettunnelen (12060 – 12120)

Tosettunnelen er en miljøtunnel utført som kulvert/rammebru i betong. Over tunnelen kan en lokalveg og vilt krysse E6, se Figur 25.



Figur 25: K40 Tosettunnelen (Kartkilde: Norgeskart.no)

7 Videre arbeider

Denne rapporten beskriver generelt hvordan grunnarbeider og oppfylling for veg må utføres for ny trasé mellom profil 2900 til profil 13150. Stabilitetsberegninger er utført i et utvalg kritiske snitt. Det vil være behov både for supplerende grunnundersøkelser og detaljprosjektering av blant annet brufundamenter, tørrmurer og andre støttekonstruksjoner i neste planfase. Løsmasseskjæringer og fyllinger kan sannsynligvis også optimaliseres i enkelte områder.

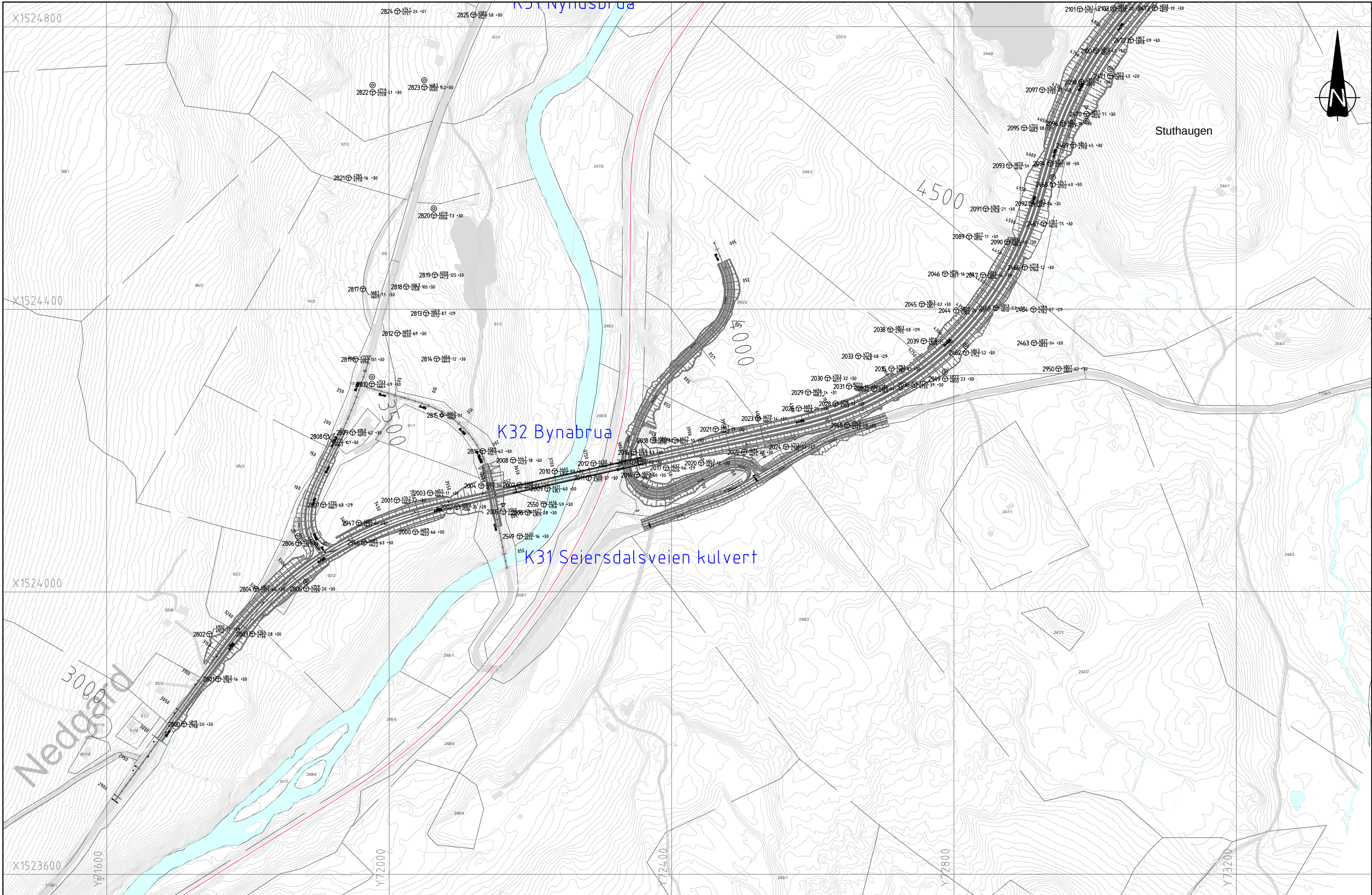
Tegningsliste

V10-10	Situasjonsplan, profil 2900 - 4800	1:5000
V10-11	Situasjonsplan, profil 4800 - 6350	1:5000
V10-12	Situasjonsplan, profil 6350 - 7900	1:5000
V10-13	Situasjonsplan, profil 7900 - 9150	1:5000
V10-14	Situasjonsplan, profil 9150 - 10350	1:5000
V10-15	Situasjonsplan, profil 10350 - 11500	1:5000
V10-16	Situasjonsplan, profil 11500 - 12800	1:5000
V10-17	Situasjonsplan, profil 12800 - 13150	1:5000
V10-20	Profil 5260. Ferdigsituasjon	1:300
V10-21	Profil 10725. Ferdigsituasjon	1:300
V10-22	Profil 10970. Ferdigsituasjon	1:300

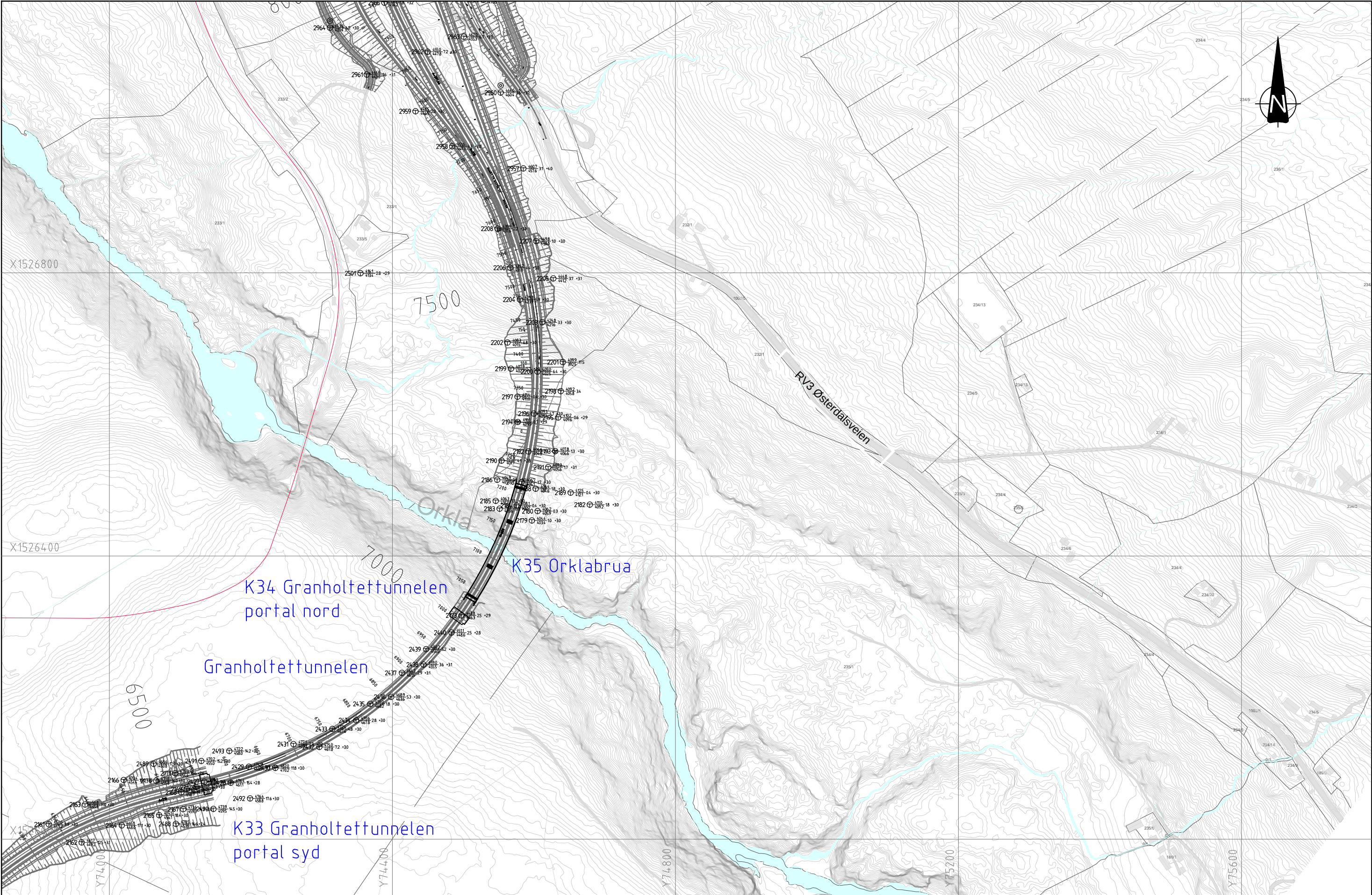
Referanser

- Ref. 1 Statens vegvesen, " Håndbok N200 Vegbygging ", 2021.
- Ref. 2 Statens vegvesen, "Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging", 2022
- Ref. 3 Statens vegvesen, "Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger", 2014.
- Ref. 4 Statens vegvesen, «Håndbok N400 Bruprosjektering», 2015
- Ref. 5 Standard Norge, "NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, Eurokode 0 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner".
- Ref. 6 Standard Norge, "NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016, Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering - Del 1: Almenne regler".
- Ref. 7 Standard Norge, "NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2014, Eurokode 8 Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning".
- Ref. 8 Sweco AS, "11927001-RIG-R01 Datarapport fra grunnundersøkelse, E6 Ulsberg–Vindåsliene", 01.10.2015.
- Ref. 9 Sweco AS, "11927001-RIG-R02_rev01 Vurderingsrapport for reguleringsplan, E6 Ulsberg–Vindåsliene, Sweco", 21.12.2015.
- Ref. 11 Rambøll Norge AS, "G-rap-005 1350022987 Datarapport fra frunnundersøkelse, E6 Ulsberg-Åsen, delstrekning Ulsberg-Vindåsliene", 14.05.2018.
- Ref. 12 Rambøll Norge AS, "G-rap-001-1350036723, Datarapport fra grunnundersøkelse, E6 Ulsberg -Vindåsliene", 04.03.2019
- Ref. 13 Rambøll Norge AS, NV50E6UV-GTK-RAP-0007 «Datarapport fra grunnundersøkelser, E6 Ulsberg Vindåsliene Delområde 0», 06.12.2021
- Ref. 14 Rapport G-RAP-001-1350049061, «Datarapport fra grunnundersøkelser, E6 Nedgård – Toset

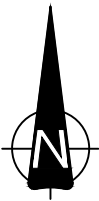
Vi bygger **gode** veier **raskt** og **smart**



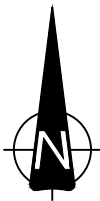
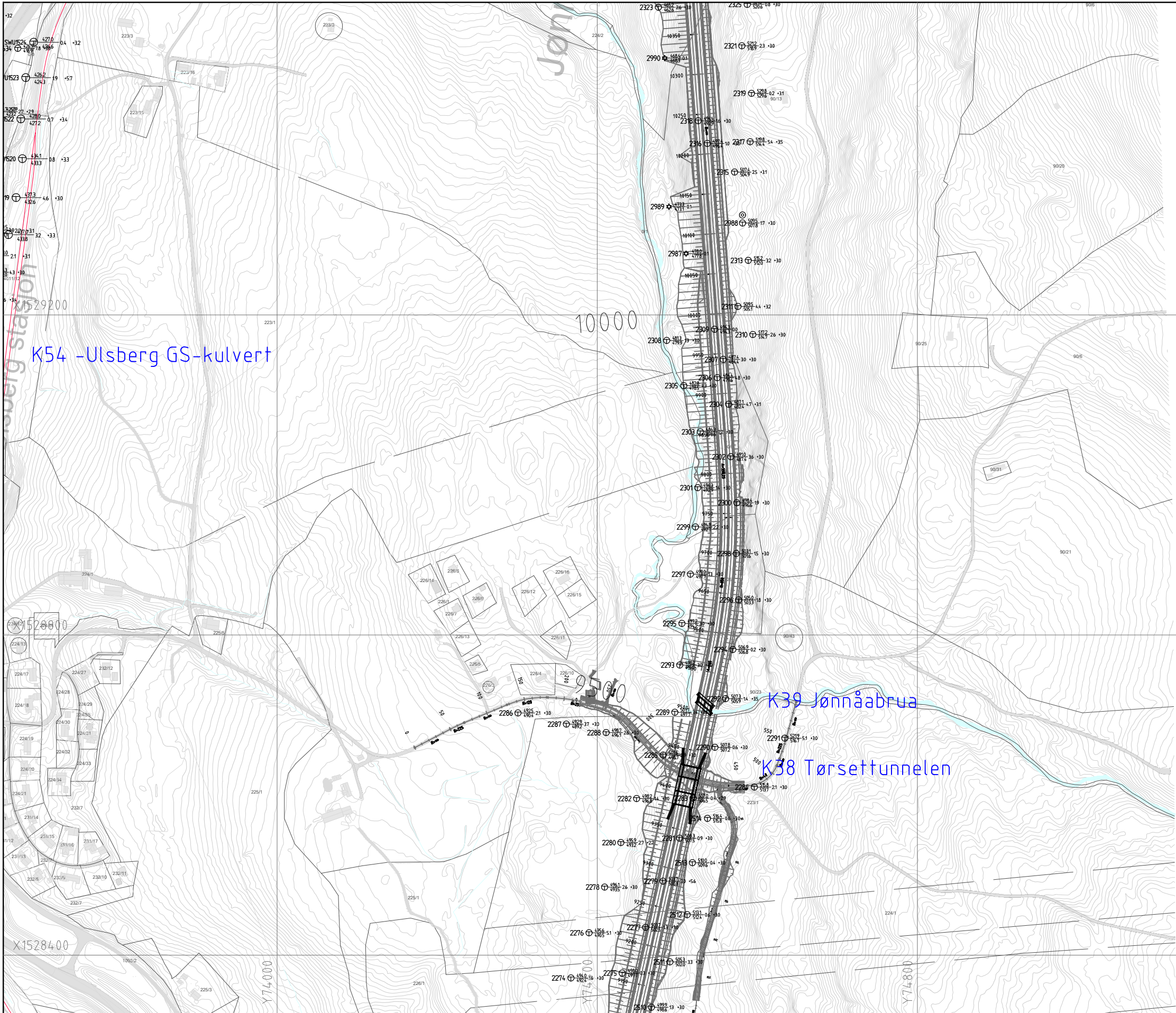
						RAMBOLL Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG	INNHOOLD <u>SITUASJONSPLAN</u> Profil 2900 - 4800	OPPDRAG NR. 1350049061	MÅLESTOKK 1:5000	BLAD NR. 01	AV 01
00	04.10.2022		RERA	HKUL	LON		OPPDRAGSGIVER		TEGNING NR.		REV.	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		Nye Veier AS		V1Ø-10		0	
TEGNINGSSTATUS												



						 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDAG		INNHOOLD		OPPDAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV	
00	04.10.2022		RERA	HKUL	LON		Reguleringsplan Nedgård-Toset		<u>SITUASJONSPLAN</u>		1350049061	1:5000	01	01	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		OPPDAGSGIVER		Profil 6350 - 7900		TEGNING NR.				REV.
TEGNINGSSTATUS							Nye Veier AS				V1Ø-12				0



						 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG	INNHOOLD <u>SITUASJONSPLAN</u> Profil 7900 - 9150	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
00	04.10.2022		RERA	HKUL	LON		Reguleringsplan Nedgård-Toset		1350049061	1:5000	01	01
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		OPPDRAGSGIVER	Nye Veier AS	TEGNING NR.		REV.	
TEGNINGSSTATUS									V1Ø-13	0		



00	04.10.2022		RERA	HKUL	LON
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL

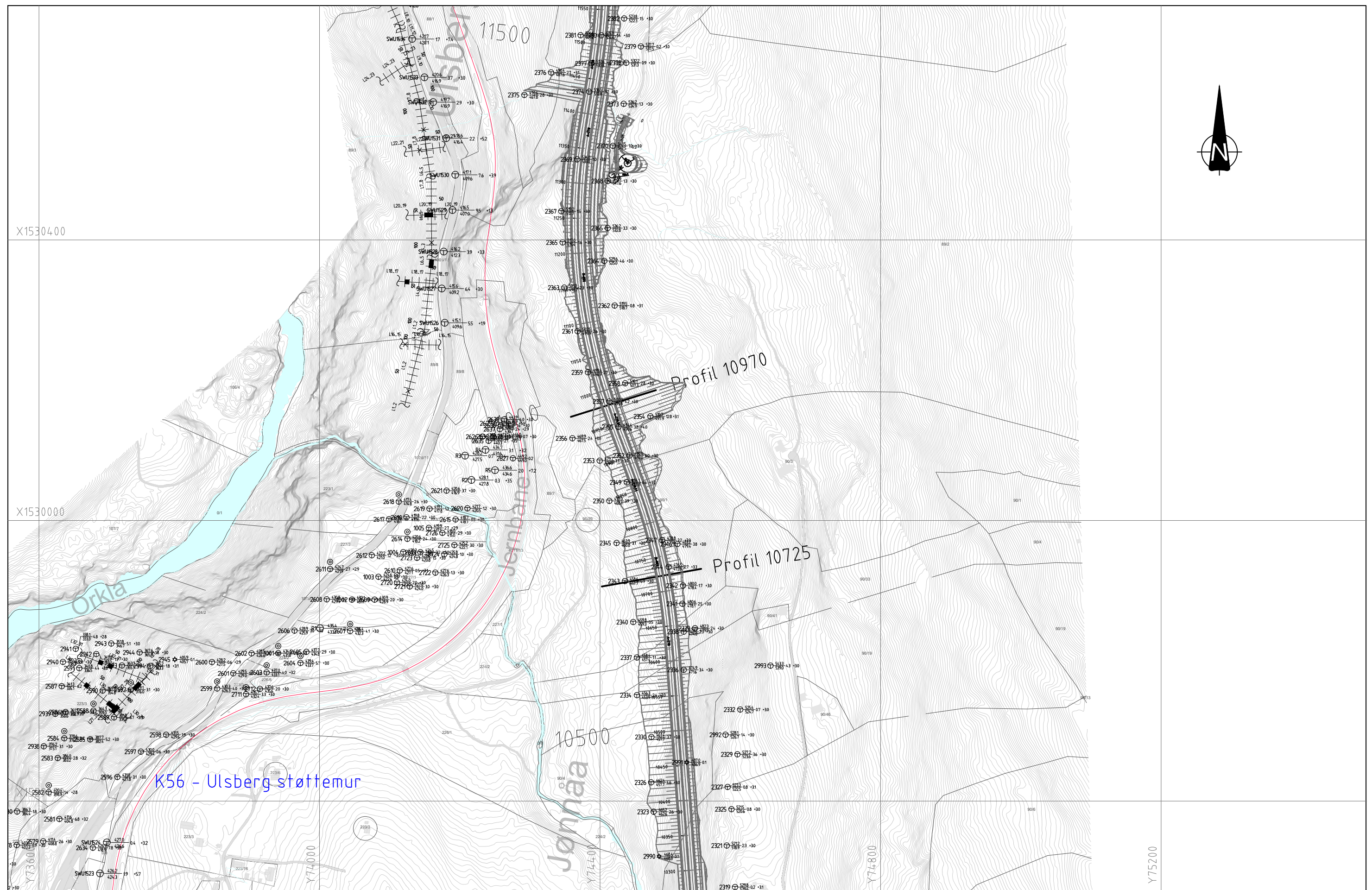
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Reguleringsplan Nedgård-Toset

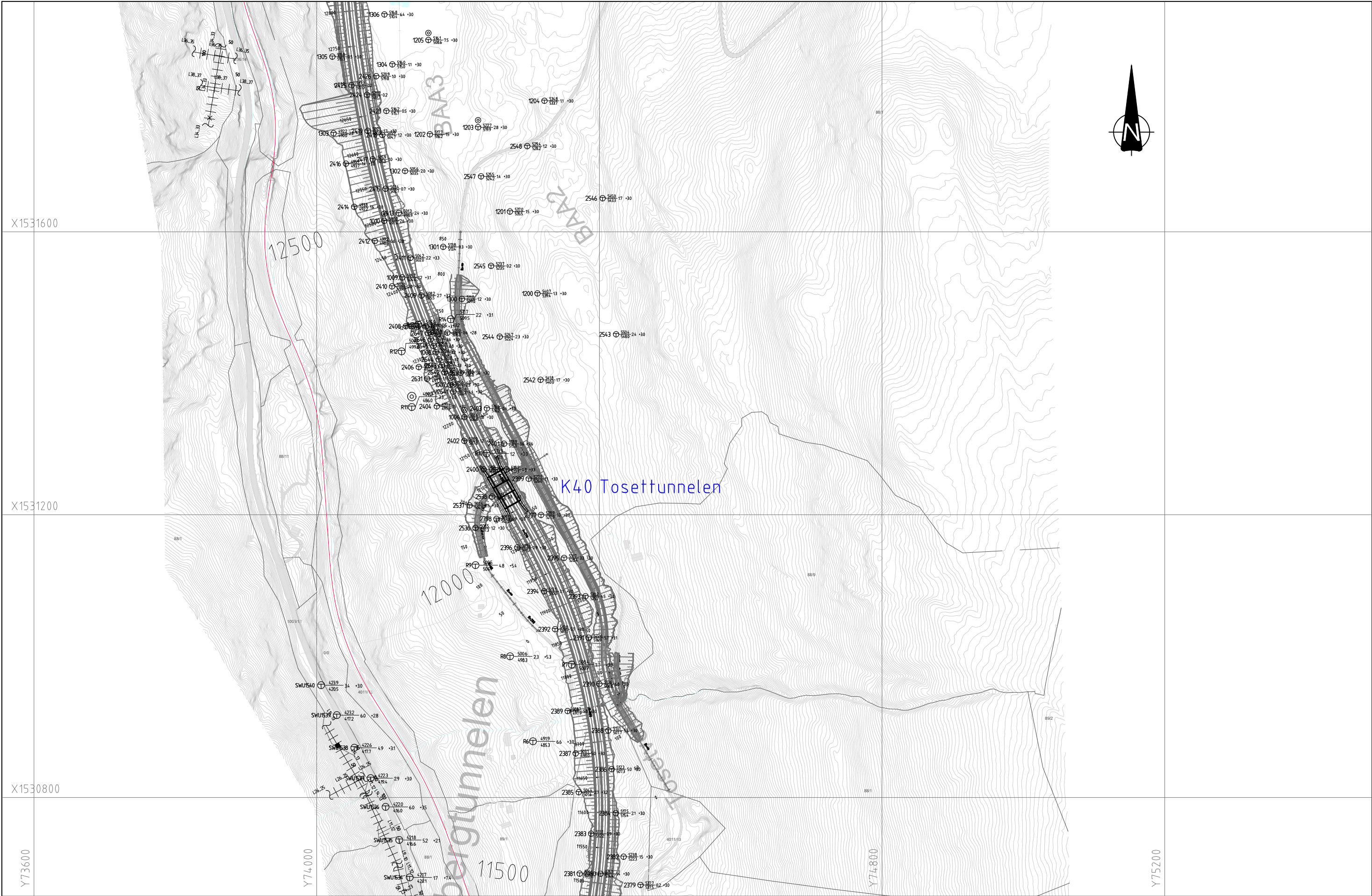
OPPDRAGSGIVER
Nye Veier AS

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
Profil 9150 - 10350

OPPDRAG NR. 1350049061	MÅLESTOKK 1:5000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. V1Ø-14			REV. 0



						 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG	Reguleringsplan Nedgård-Toset	INNHOLD <u>SITUASJONSPLAN</u> Profil 10350 - 11500	OPPDRAG NR. 1350049061	MÅLESTOKK 1:5000	BLAD NR. 01	AV 01
00	04.10.2022		RERA	HKUL	LON		OPPDRAGSGIVER	Nye Veier AS		TEGNING NR. V1Ø-15		REV. 0	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		TEGNINGSSTATUS						



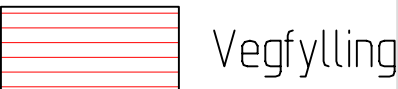
						RAMBOLL Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG		INNHold		OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV	
00			04,10,2022				Reguleringsplan Nedgård-Toset		SITUASJONSPLAN		1350049061	1:5000	01	01	
REV.			DATO				OPPDRAGSGIVER		Profil 11500-12800		TEGNING NR.			REV.	
TEGNINGSSTATUS							Nye Veier AS				V1Ø-16			0	



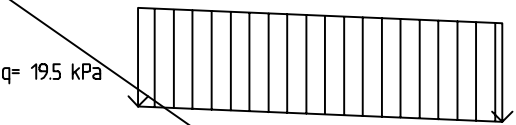
						RAMBOLL Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG		INNHold		OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV	
00			04.10.2022				Reguleringsplan Nedgård-Toset		SITUASJONSPLAN		1350049061	1:5000	01	01	
REV.			DATO				OPPDRAGSGIVER		Profil 12800 - 13150		TEGNING NR.			REV.	
TEGNINGSSTATUS							Nye Veier AS				V1Ø-17			0	

$F_c \varphi = 1.55$

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Vegfylling	1	19.00	40.0	4.2
Berg				



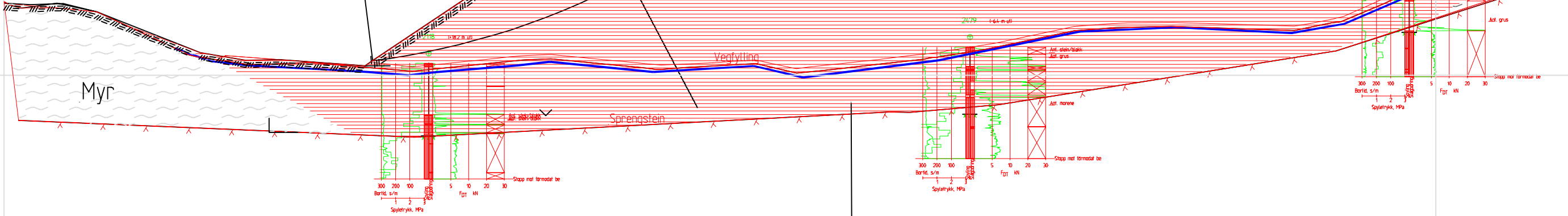
Profil 5260, østre alternativ



1:1.5

1:1.5

Vegfylling



Myra masseutskiftes med sprengstein

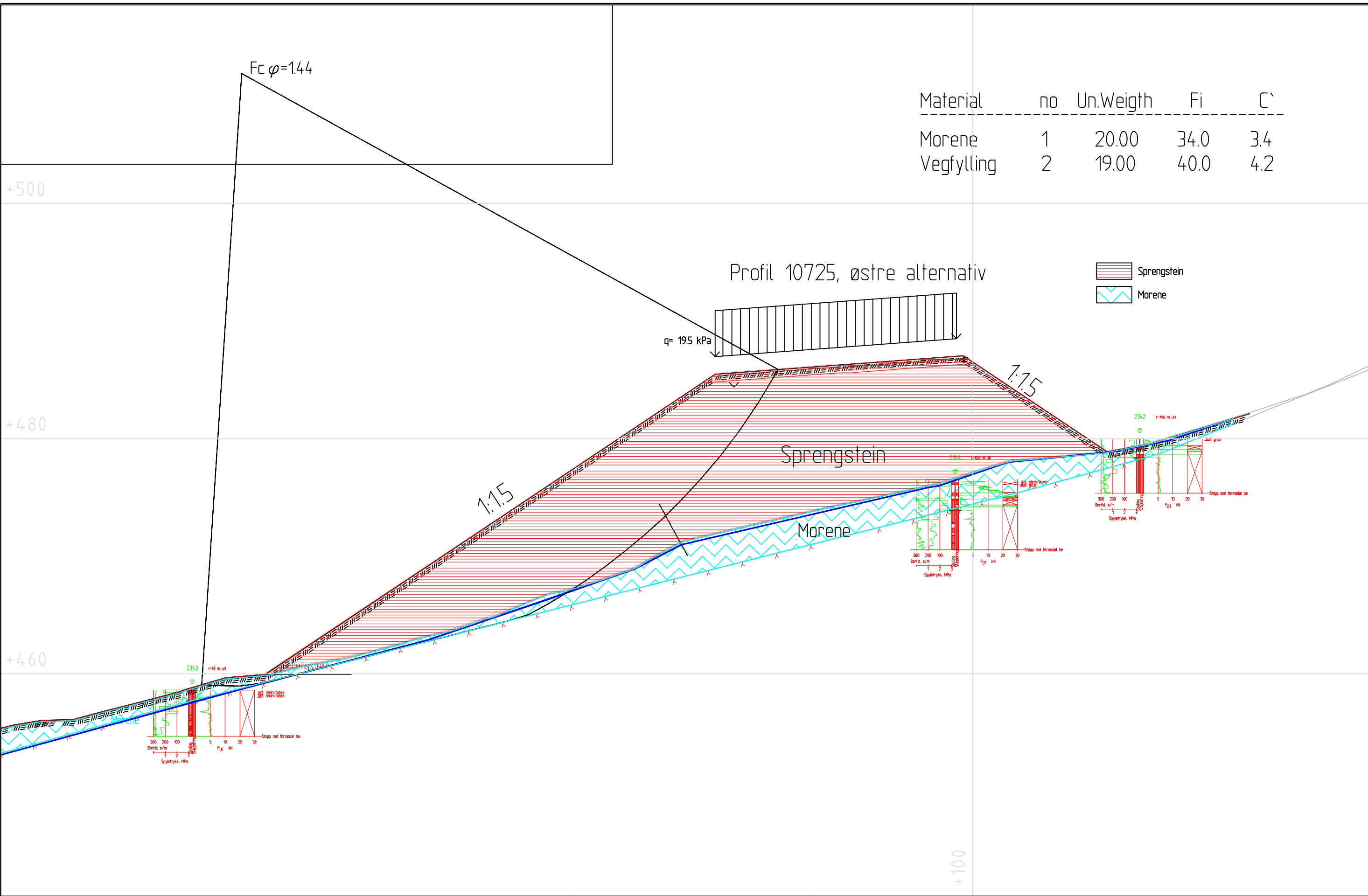
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	21.09.22		OLPV	HKUL	LON
TEGNINGSSTATUS					

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG	E6 Nedgård-Toset
OPPDRAGSGIVER	Nye Veier AS

INNHOOLD	STABILITETSBEREGNING
Profil 5260	
Fylling	

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350037787	1:300	01	01
TEGNING NR.			REV.
V1Ø-20			0



Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Morene	1	20.00	34.0	3.4
Vegfylling	2	19.00	40.0	4.2

						RAMBOLL		OPPDRAG	INNHOOLD		OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
00	21.09.22		OLPV	HKUL	LON	Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no		E6 Nedgård-Toset	STABILITETSBEREGNING		1350037787	1:300	01	01
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ			OPPDRAGSGIVER	Profil 10725, østre alternativ Fylling		TEGNING NR.			REV.
TEGNINGSSTATUS								Nye Veier AS			VØ-21			0

Med 3D effekt, 1/L : 1/40 m

$F_c \varphi = 1.48$

+550

Uten 3D effekt

$F_c \varphi = 1.37$



Profil 10970, østre alternativ

+525

Morene

alternativ
+500

+100

00	21.09.22		OLPV	HKUL	LON
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL

Rambøll Norge AS

P.b. 9420 Torgarden

7493 Trondheim

TLF: 73 84 10 00

www.ramboll.no

OPPDRA
E6 Nedgård-Toset

OPPDRA
Nye Veier AS

INNHO
STABILITETSBEREGNING

Profil 10970, østre alternativ

Skjæring

OPPDRA NR.
1350037787

MÅLESTOKK
1:300

BLAD NR.
01

AV
01

TEGNING NR.
V1Ø-22

REV.
0