



Trøndelag fylkeskommune
Trööndelagen fylhkentjielte



FV.30 Stenströa-Hinbjörga

Geoteknisk vurderingsrapport





Oppdragsrapport

Nr. 31-20-GEOT-R3

Geoteknikk

Fv 30 Stenstrøa-Hinbjørga

Avdeling Vegfag

Team Geofag

Postadr. Postboks 2560
7735 Steinkjer
Telefon 74 17 40 00

www.vegvesen.no

Geoteknisk vurderingsrapport

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
32	N 6988349 Ø 571357	TRFK, Vegavdeling	10
		Dato:	Antall vedlegg:
		2022-02	1
Kommune nr.	Kommune	Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
5027	Midtre Gauldal	Olga Lepkovski	5
Oppdragsnummer		Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
31-20		Anne Karin Skjeflo	Robert Bjørklund
Sammendrag			

Etter oppdrag fra team Plan og prosjektering har team Geologi og geoteknikk i Trøndelag fylkeskommune utført geotekniske grunnundersøkelser som grunnlag for regulering av strekning ved fv.30 Stenstrøa-Hinbjørga.

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene har middels til stor lagringsfasthet og består i hovedsak av friksjonsjord. Dette medfører at løsmassene har høy skjærfasthet (styrke) og gode deformasjonsegenskaper (lite setningsgivende).

Setningsforhold:

I eksisterende terreng på strekning Hinbjørga (profil 8500) er det påvist humusholdig materialet (5,6- 6,9%) ned til 4 m. Massene ligger under eksisterende vegbane og er antatt ferdig konsolidert, men tilleggslast i form av ny fylling med høyde 2,5 m vil forårsake ytterlige setninger.

Det anbefales å masseutskifte humusholdige masser ned til 4 m på strekningen i profil 8450-8550. Alternativt kan man legge ut fyllingen med overhøyde tidlig i byggefasen for å framskynde konsolideringen. Dette alternativet skal detaljprosjekteres i byggeplanen.

Løsmasser over bergskjæringer

Bergoverflate bør renskes til minimum 2 m utenfor prosjektert skjæringstopp for bergskjæringen. Løsmasser utenfor skjæringstopp skal utformes med maks helning 1:1,5 m eller slakere. Der dette kravet ikke kan oppfylles skal det prosjekteres et tiltak som sikrer løsmasser over skjæringstoppen. Det anbefales sognemur,erosjonsmatte over løsmasser over berget eller masseutskifting av disse løsmassene. Løsning for sikring av løsmassedekket over berget skal vurderes og dimensjoneres i byggeplanfasen. Følgende profiler vil trenge tiltak:

Strekning Stentrøa -Villmøya:

1780-1830

2030-2200

2300-2640

Strekning Hinbjørga:

8530-8680

Overflatetiltak:

Massene i løsmasseskjæringer (med helning 1:2-1:1,5) er lett eroderbare, overflatetiltak mot erosjon må påregnes. Tilsåing ved bruk av erosjonsnett er ansett som en godt egnet metode for sikring mot overflateerosjon. Alternativt kan man benytte masseutskifting eller pukkfylte skråningsgrøfter i kontakt med drenering langs vegen. Tiltak mot overflateerosjon skal velges og beskrives i byggeplanfasen.

For altfor bratte skråninger (helning >1:1,5) må det påregnes et stabiliseringstiltak. Tørrmur eller jordnagling kan være blant de aktuelle tiltakene. Vurdering og dimensjonering av tiltak for stabilisering av skråninger i løsmasseskjæringer skal gjøres i byggeplanfasen.

GEOTEKNISK KATEGORI/KONSEKVENNS-/PÅLITELIGHETSKLASSE

Geoteknisk kategori	Konsekvens-/pålitelighetsklasse	Konsekvens-klasse	Beskrivelse
Geoteknisk kategori 1 ←	CC1/RC1 <input type="checkbox"/>	CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
Geoteknisk kategori 2 ←	CC2/RC2 <input checked="" type="checkbox"/>	CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
Geoteknisk kategori 3 ←	CC3/RC3 ev RC4 <input type="checkbox"/>	CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser

Kategori/konsekvensklasse er fastsatt av			
	Enhet/navn	Signatur	Dato
Geoteknisk prosjekterende	Seksjon Vegfag TRFK v/Olga Lepkovski +		
Oppdragsgiver			

Kommentarer til valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse
<p>Valg av geoteknisk kategori ble gjort ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjekteringen».</p> <p>Prosjektet vurderes å falle under kategorien «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn-og belastningsforhold». Prosjektet er vurdert å være iht geoteknisk kategori 2.</p>

PROSJEKTERINGSKONTROLL

	Enhet/Navn	Signatur	Dato
Grunnleggende kontroll (B)	Seksjon Vegfag TRFK v/Olga Lepkovski		
Kollegakontroll (N)	Robert Bjørklund +		
Utvidet kollega-kontroll (U)			
Uavhengig kontroll (U)			

Kontrollklasse	Kontrollform					
	Prosjektering			Utførelse		
	Grunnleggende kontroll	Kollega-kontroll	Uavh. eller utvidet kontroll	Basis kontroll	Intern systematisk kontroll	Uavhengig kontroll
B (begrenset)	kreves	kreves ikke	kreves ikke	kreves	kreves ikke	kreves ikke
N (normal)	kreves	kreves	kreves ikke	kreves	kreves	kreves ikke
U (utvidet)	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	3
VEDLEGGSOVERSIKT	3
1 INNLEDNING/ORIENTERING	3
2 GRUNNLAG	4
3 GRUNN-OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD	4
3.1 Geoteknisk kategori og kontrollklasser	4
3.2 Topografi og grunnforhold	5
4 GEOTEKNISK VURDERING	5
4.1 Generelt	5
4.1.1 Strekning Stenstrøa -Villmøya.....	5
4.1.2 Strekning Hindbjørga	8
4.1 Setningsforhold.....	9
4.2 Stabilitetsforhold	9
4.3 Overflatetiltak.....	10
5 VIDERE ARBEID	10
6 HMS-FORHOLD	10
7 REFERANSER	10

VEDLEGGSOVERSIKT

Bilag

1 Oversiktskart 1:40 000

Tegning

V01-V05 Plankart

Målestokk

1:1000

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra team Plan og prosjektering har team Geologi og geoteknikk i Trøndelag fylkeskommune utført geotekniske grunnundersøkelser som grunnlag for regulering av strekning ved fv.30 Stenstrøa-Hindbjørga.

Reguleringen gjelder utbedring av to strekninger: Stenstrøa -Villmøya og Hindbjørga. Det er planlagt og breddeutvide og delvis legge om dagens veg på 2 ulike steder, se figur 1. Totalt er det en strekning på ca. 2,8 km som er omfattet av prosjektet.

Denne rapporten er en vurderingsrapport basert på utførte grunnundersøkelser. I rapporten presenteres vurderinger for stabilitets-og setningsforhold, samt generelle krav i byggeperioden.

- utvidet kontroll iht. PKK2 (verifisering av at egen- og kollegakontroll er utført);

Skjema for valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse er vist på side 2 i rapporten.

3.2 Topografi og grunnforhold

Dagens veg går langs elven Gaula og ligger delvis i berg-løsmasseskjæring og med fylling på nedsiden av vegen. Tiltaket forutsetter at vegen breddeutvides og flyttes lenger inn i berg-/løsmasseskjæring.

Strekningen krysser 2 løsmassesoner: sone med elveavsetning og sone med tynn morene. Sortert og rundet sand og grus er dominerende sedimenter i sone med elveavsetning. I sone med tynn morene er det vanligvis hardt sammenpakket sediment som kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. Tykkelse på avsetningene i sone med tynn morene er normalt mindre enn 0,5 m (www.ngu.no). Strekningen ligger delvis under marin grense som ligger på kote ca. 200 i området.

Grunnundersøkelser utført for strekningen viser forekomster av fast lagret friksjonsjord, i hovedsak sand og silt. Dybde til berg varierer fra 2,2 til 15,8 m. Grunnvannspeilet er registrert ved prøvetaking og ligger i nivå med elva.

4 GEOTEKNISK VURDERING

4.1 Generelt

Utbedringstiltak medfører at eksisterende veg breddeutvides og legges lenger inn i berg-og løsmasseskjæring. Løsmasseskjæringer har skjæringshøyde inntil 28 m og fyllinger har mektighet inntil ca. 3 m i forhold til eksisterende terreng.

I hovedsak planlegges vegstrekninga etablert enten på fyllinger av sprengstein, på stedlige løsmasser eller på berg. Løsmasseskjæringer er planlagt etablert med helning 1:1,5, fyllingsutslag på strekningene vil ha helning 1:2.

4.1.1 Strekning Stentrøa -Villmøya

Oversiktskart: tegning V01-V03

4.1.1.1 Profil 1580-2250

Vegen skal breddeutvides i retning nordvest for eksisterende veg. Den vil i hovedsak gå i bergskjæring med unntak av kortere strekninger der det planlegges å legge vegen i løsmasseskjæring. Planlagt veglinje for delstrekningen er vist i figur 2.



Figur 2 Planlagt veglinje, profil 1580-2250

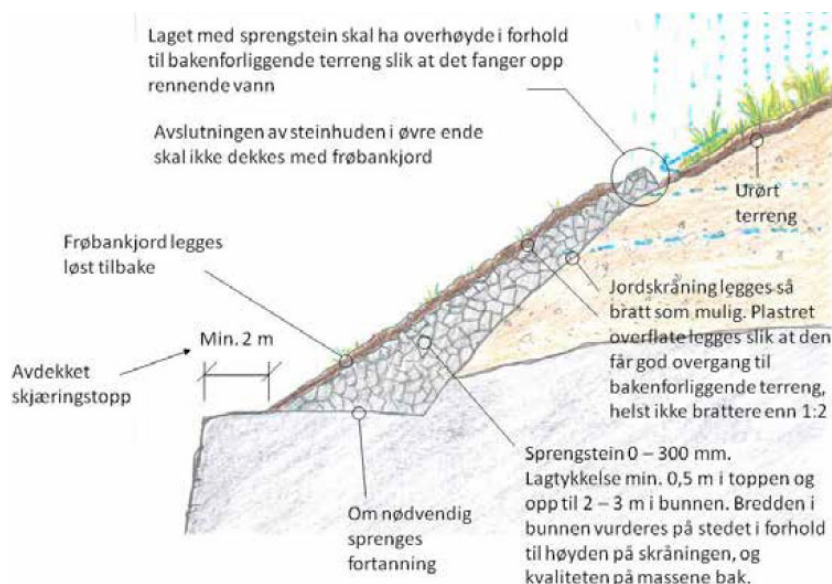
Grunnundersøkelser viser godt pakket friksjonsmateriale av grus/grov sand med tynne løsere lag bestående av silt/sand. Dybde til berg er 2,2 -15,8 m.

I profil 1590-1620 og 1625-1680 er det planlagt løsmasseskjæring med høyde inntil 28 m og helning 1:1,5. Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette profilet som bekrefter at skråning på oversiden av vegen består av løsmasser. Det er innmålt berg i dagen i profil 1680. Tidligere totalsonderinger i skråningen (70 m avstand fra planlagt løsmasseskjæring) påviser berg i dybde 3,37 m (bp. 1420-10V, datarapport, ref .8). Det gjør at det ikke er usannsynlig at det er berg i skråningen der det planlegges løsmasseskjæring.

Det anbefales i byggeplanfasen å kartlegge berg i de planlagte løsmasseskjæringene. Om det viser seg at skråningen består av løsmasser, skal det påregnes overflatetiltak mot erosjon i løsmasseskjæringer.

I profil 1780-1830 og 2030-2200 er det prosjektert bergskjæring med høyde inntil 3,5 m med etterfølgende rensk av bergoverflate som går opp til 40 m i høyde..

I henhold til hb. N200, kap.223 bør bergoverflate renskes til minimum 2 m utenfor prosjektert skjæringstopp for bergskjæringen. Løsmasser utenfor skjæringstopp skal utformes med maks helning 1:1,5 m eller slakere. Dette kravet er ikke gjennomførbart i dette prosjektet da berget med løsmassedekket er meget høyt og bratt. Det anbefales å bruke sognemur i toppen av bergskjæringen eller erosjonsmatte over løsmassedekket for å sikre massene over bergflate mot utrasing. Alternativt kan man utføre masseutskifting av løsmasser utenfor skjæringstopp der dette er gjennomførbart, slik det er vist i skisse i figur 3 (kap.3.1.3.3 hb,V221). Disse løsningene skal vurderes i byggeplanfasen.



Figur 3 Utklipp av fig.3-1-12, hb. V221 Revegetering av sprengstein med stedlige masser

4.1.1.2 Profil 2250-2800

Vegen på delstrekningen skal breddeutvides i retning nordvest for eksisterende veg og legges vekselvis i berg -og løsmasseskjæring. Planlagt veglinje for delstrekningen er vist i figur 4.



Figur 4 Planlagt veglinje, profil 2250-2800

Grunnundersøkelser viser at grunnen består av lagdelt friksjonsjord, i hovedsak fast lagret grus/sand og løsere lag av sand/silt. Dybde til berg varierer fra 3,0 m til 6,8 m.

I profil 2300-2640 er det prosjektert bergskjæring med høyde inntil 7,5 m med etterfølgende rensk av bergoverflate som går opp til 40 m i høyde..

I henhold til hb. N200, kap.223 bør bergoverflate renskes til minimum 2 m utenfor prosjektert skjæringstopp for bergskjæringen. Løsmasser utenfor skjæringstopp skal utformes med maks helning 1:1,5 m eller slakere. Der dette kravet ikke kan oppfylles, anbefales det å bruke sikringstiltak i form av sognemur i toppen av bergskjæringen, erosjonsmatte over løsmassdekket over bergflate eller masseutskifting av disse løsmassene med sprengstein (se skisse i figur 3). Disse løsningene skal vurderes i byggeplanfasen.

4.1.1.3 Profil 2800-3400

Vegen på delstrekningen skal breddeutvides i retning nordvest for eksisterende veg og legges vekselvis i berg -og løsmasseskjæring. Planlagt veglinje for delstrekningen er vist i figur 5.



Figur 5 Planlagt veglinje, profil 2800-3400

Det er ikke utført grunnundersøkelser på den delstrekningen grunnet planendringer etter avsluttet grunnboring. Ut fra resultater av grunnundersøkelser i profil 1580-3400 og kvartærgeologi for området forventes det at grunnen på den strekningen består av friksjonsmasser med ulik pakningsgrad, antatt sand og grus.

I profil 3050-3160 er det planlagt løsmasseskjæring med høyde inntil 6 m og helning 1:2. Dersom grunnundersøkelser ikke ble utført på denne strekningen, er ikke det kjent om det er løsmasser eller berg i skråningen. Det skal utføres supplerende grunnundersøkelser i byggeplanfasen for å kartlegge dette. I tilfellet det blir bekreftet løsmasser i skråningen skal det påregnes overflatetiltak mot erosjon. Tilsåing er vurdert som et tilstrekkelig tiltak for å forebygge overflateerosjon for skråning med helning 1:2.

4.1.2 Strekning Hinbjørga

Oversiktskart: tegning V04-V05

4.1.2.1 Profil 7950-8850

Vegen skal breddeutvides i retning nordvest og nord for eksisterende veg og legges i hovedsak i bergskjæring med unntak av kortere delstrekninger hvor vegen er planlagt å etablere på ensidig fylling. Planlagt veglinje for delstrekningen er vist i figur 6.



Figur 6 Planlagt veglinje, profil 7950-8850

Grunnundersøkelser viser fast lagret friksjonsmateriale i grunnen. Dybde til berg varierer fra 0,7 til 7,7 m.

I profil 8530-8680 er det planlagt bergskjæring med høyde inntil 8,5 m med etterfølgende rensk av bergoverflate som går opp til 40 m i høyde.

I henhold til hb. N200, kap.223 bør bergoverflate renskes til minimum 2 m utenfor prosjektert skjæringstopp for bergskjæringen. Løsmasser utenfor skjæringstopp skal utformes med maks helning 1:1,5 m eller slakere. Der dette kravet ikke kan oppfylles, anbefales det å bruke sikringstiltak i form av sognemur i toppen av bergskjæringen, erosjonsmatte over løsmassdekket over bergflate eller masseutskifting av disse løsmassene med sprengstein (skisse i figur 3). Disse løsningene skal vurderes i byggeplanfasen.

5 Oppsummering

5.1 Setningsforhold

Med forutsetning at vegetasjon og humusholdig jord fjernes under vegfyllingen forventes det ikke setninger utenfor kravet.

For sprengsteinfyllingen må det forventes ca. 0,5-1,0% egensetning. Setningene vil opphøre etter maksimalt 6 måneder, henviser til håndbok V221 kap. 2.3.2.3. Erfaringer viser at setningene ofte blir betydelig mindre og tar kortere tid.

I eksisterende terreng på strekning Hinbjørga (profil 8500) er det påvist humusholdig materialet (5,6- 6,9%) ned til 4 m. Massene ligger under eksisterende vegbane og er antatt ferdig konsolidert, men tilleggslast i form av ny fylling med høyde 2,5 m vil forårsake ytterlige setninger.

Det anbefales å masseutskifte humusholdige masser ned til 4 m på strekningen i profil 8450-8550. Alternativt kan man legge ut fyllingen med overhøyde tidlig i byggefasen for å framskynde konsolideringen. Dette alternativet skal detaljprosjekteres i byggeplanen.

5.2 Stabilitetsforhold

Fyllinger.

Grunnforholdene tilsier at det ikke forventes stabilitetsproblemer ved utlegging av fyllinger. Ved å følge krav til fyllingsskråninger oppgitt i V221 kap. 2.0.6 vil stabiliteten være ivaretatt.

Løsmasser over bergskjæringer

Bergoverflate bør renskes til minimum 2 m utenfor prosjektert skjæringstopp for bergskjæringen. Løsmasser utenfor skjæringstopp skal utformes med maks helning 1:1,5 m eller slakere. Der dette kravet ikke kan oppfylles skal det prosjekteres et tiltak som sikrer løsmasser over skjæringstoppen. Det anbefales sognemur, erosjonsmatte over løsmasser over berget eller masseutskifting i henhold til hb.V221, kap.3.1.3.3. Løsning for sikring av løsmassedekket over berget skal vurderes og dimensjoneres i byggeplanfasen. Følgende profiler vil trenge tiltak:

Strekning Stentrøa -Villmøya:

1780-1830
2030-2200
2300-2640

Strekning Hinbjørga:

8530-8680

5.3 Overflatetiltak

Massene i løsmasseskjæringer (med helning 1:2-1:1,5) er lett eroderbare, overflatetiltak mot erosjon må påregnes. Tilsåing ved bruk av erosjonsnett er ansett som en godt egnet metode for sikring mot overflateerosjon. Alternativt kan man benytte masseutskifting eller pukkfylte skråningsgrøfter i kontakt med drenering langs vegen. Tiltak mot overflateerosjon skal velges og beskrives i byggeplanfasen.

For altfor bratte skråninger (helning $>1:1,5$) må det påregnes et stabiliseringstiltak. Tørrmur eller jordnagling kan være blant de aktuelle tiltakene. Vurdering og dimensjonering av tiltak for stabilisering av skråninger i løsmasseskjæringer skal gjøres i byggeplanfasen.

Områdestabilitet

Det er ikke påvist materiale i grunnen som kan forårsake områdeskred i henhold til retningslinjene i NVE veileder (ref.1).

6 VIDERE ARBEID

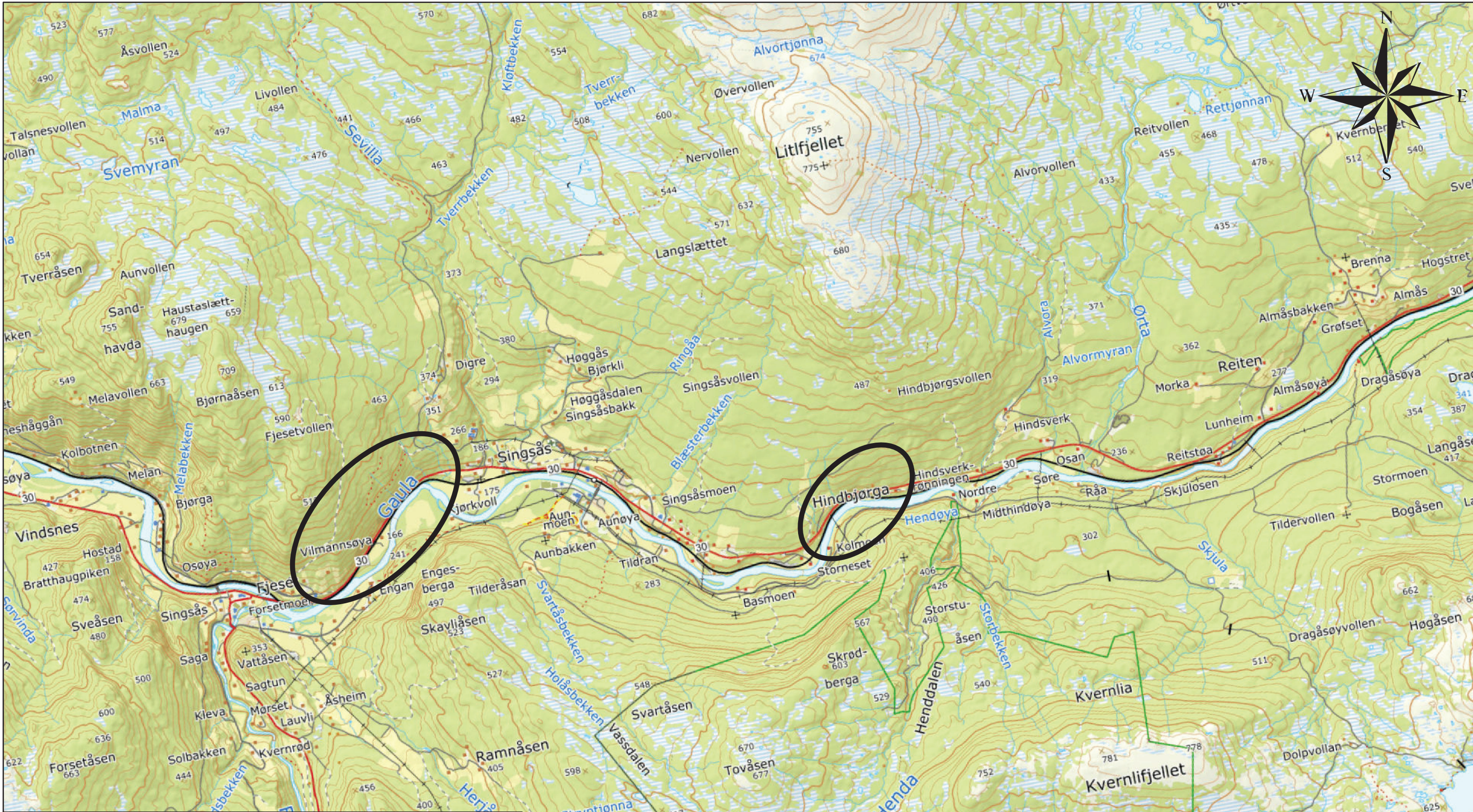
Det skal i byggeplanen vurderes og dimensjoneres tiltak mot utglidning for løsmasser over bergskjæringer. Det skal utføres supplerende grunnundersøkelser.

7 HMS-FORHOLD

I byggefasen skal entreprenøren, for de kritiske arbeidsoperasjonene som sprenging, graving og fylling i bratt terreng, lage risikovurdering (sikker jobbanalyse). Krav om dette skal fremgå av byggherrens SHA-plan. Eventuell trafikk på vegen under anleggsfasen skal vurderes spesielt. Sikker jobbanalyse skal utarbeides i samråd med geotekniker.

8 REFERANSER

1. NVE (2019): Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder 1/2019.
2. Standard Norge (2016), NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
3. Standard Norge (2016), NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.
4. Statens vegvesen (2018): Håndbok N200 Vegbygging
5. Statens vegvesen (2018): Håndbok N220 Geoteknikk i vegbygging
6. Statens vegvesen (2014): Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger
7. Trøndelag fylkeskommune (2022): 151-21-GEOT-R1 Datarapport. Grunnundersøkelser. Fv.30 Stenstrøa-Hindbjørga
8. Statens vegvesen (2006): Rv 30. Forset-Fjeset. Grunnundersøkelser. Datarapport.



Bilag 1 Oversiktskart

Fv 30 Støren - Røros

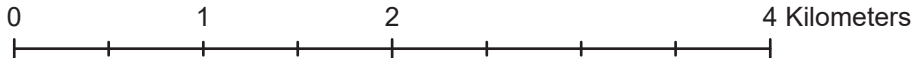
31-20-GEOT-R01

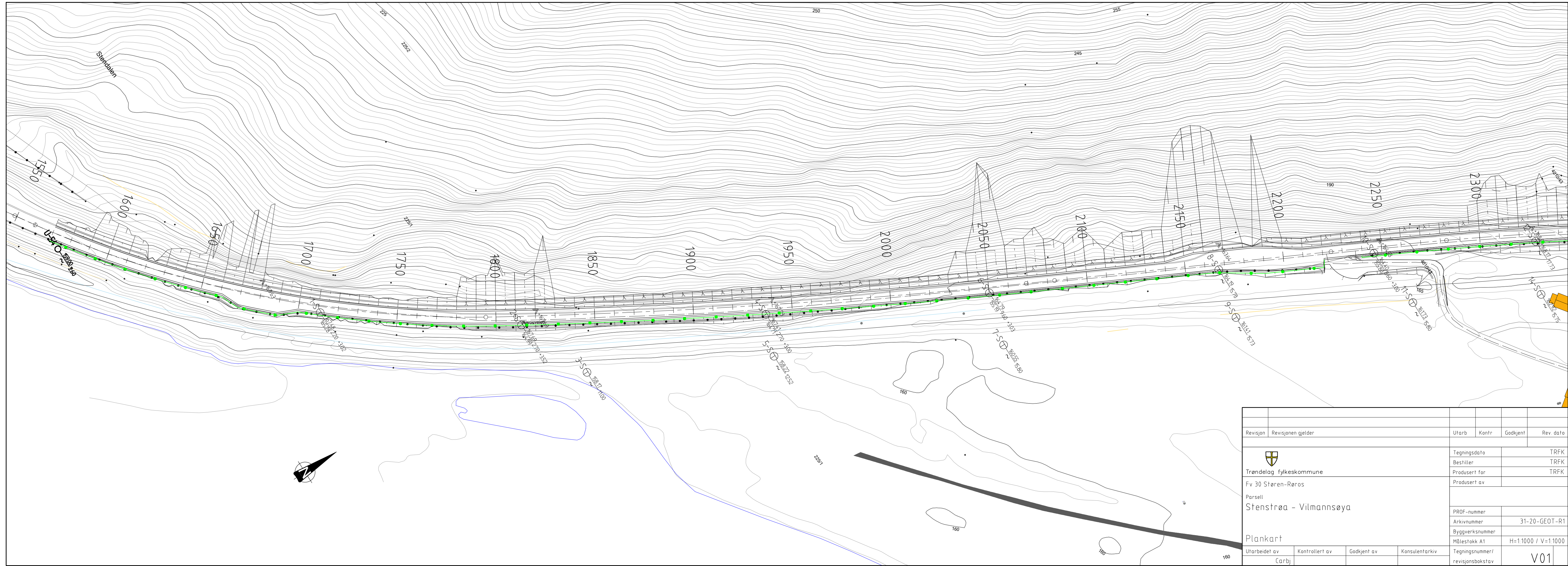
Stenstrøa-Hinbjørga




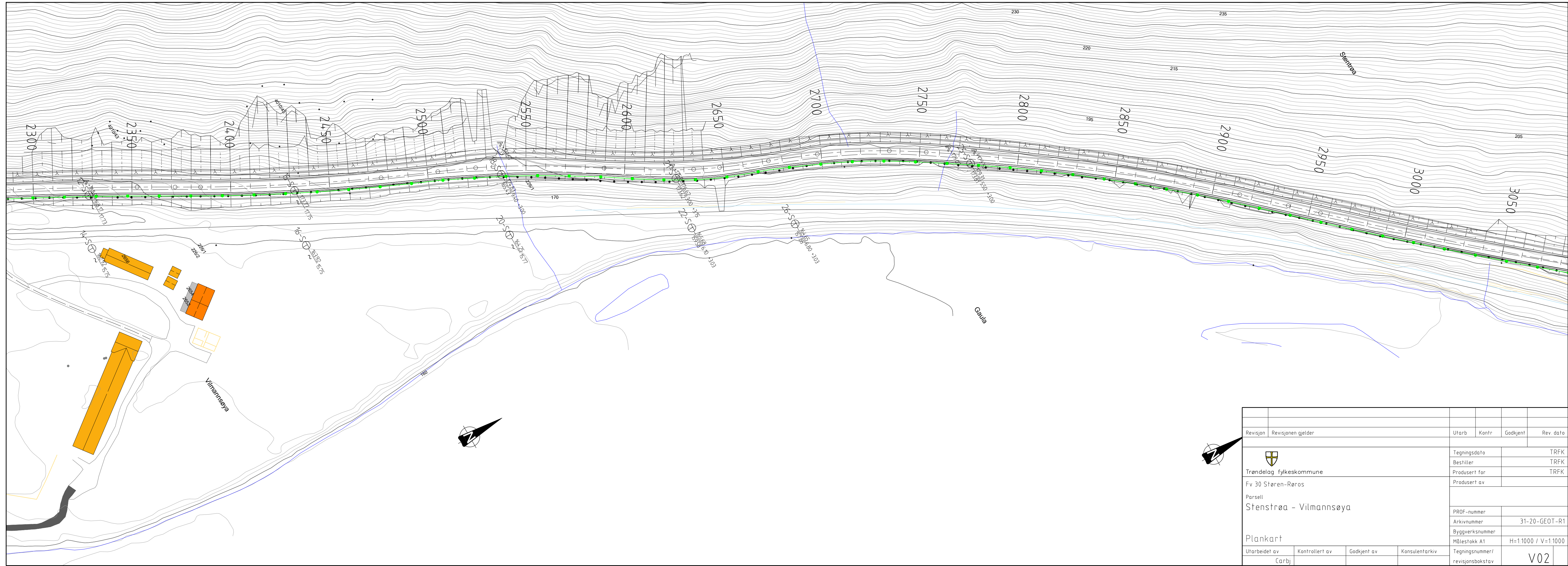
Trøndelag fylkeskommune


1: 40000

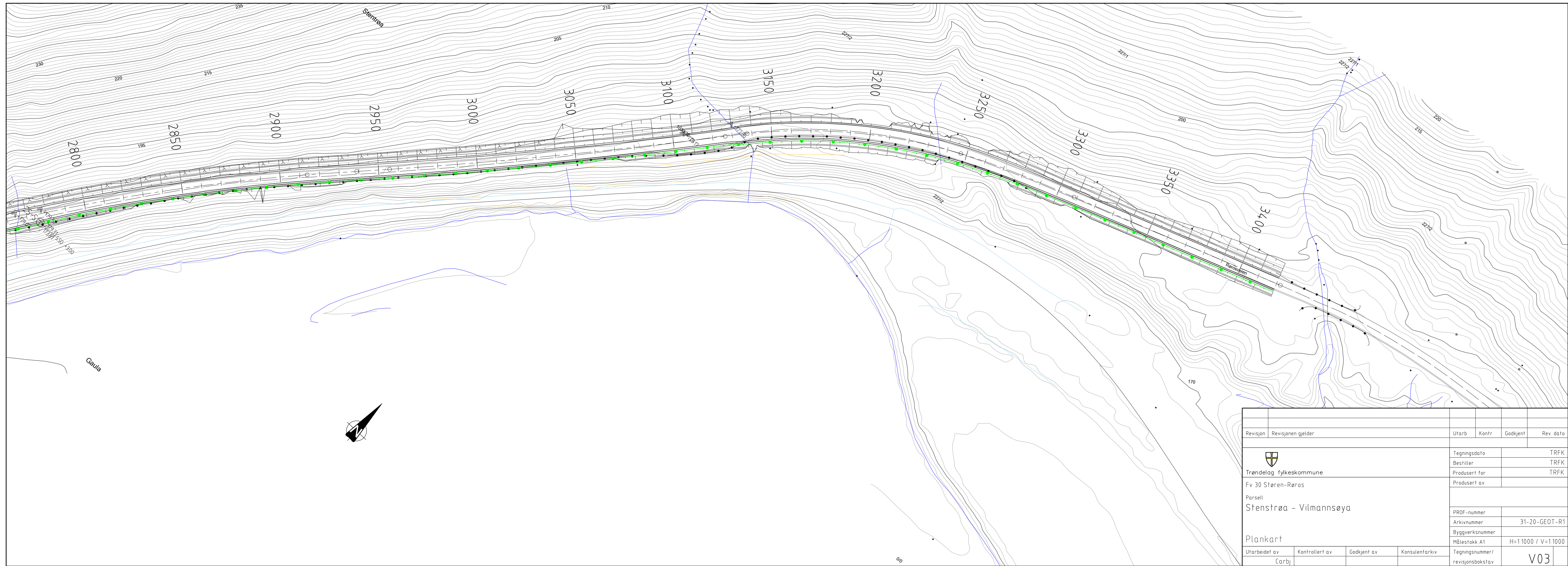





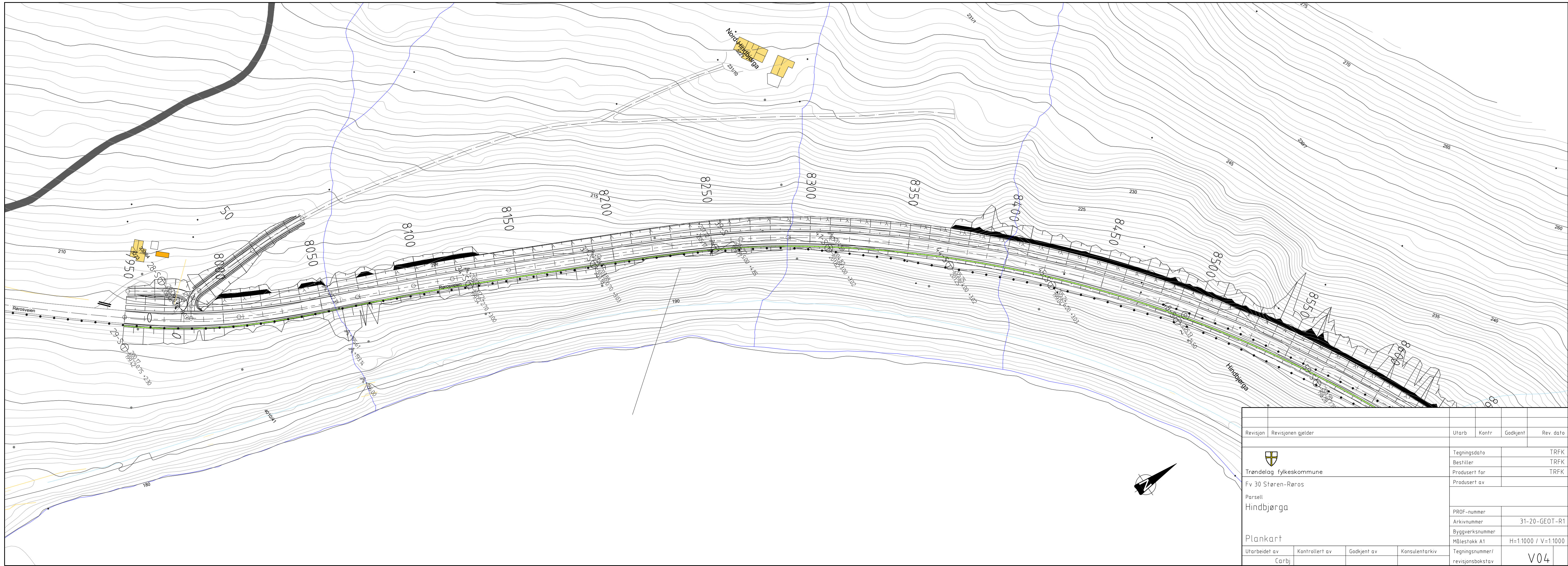
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Trøndelag fylkeskommune		Tegningsdato	TRFK		
Fv 30 Støren-Røros		Bestiller	TRFK		
Parsell		Produsert for	TRFK		
Stenstrøa - Vilmannsøya		Produsert av			
Plankart		PROF-nummer			
		Arkivnummer	31-20-GEOT-R1		
		Byggeværksnummer			
		Målestokk A1	H=1:1000 / V=1:1000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	V01
Carbj					




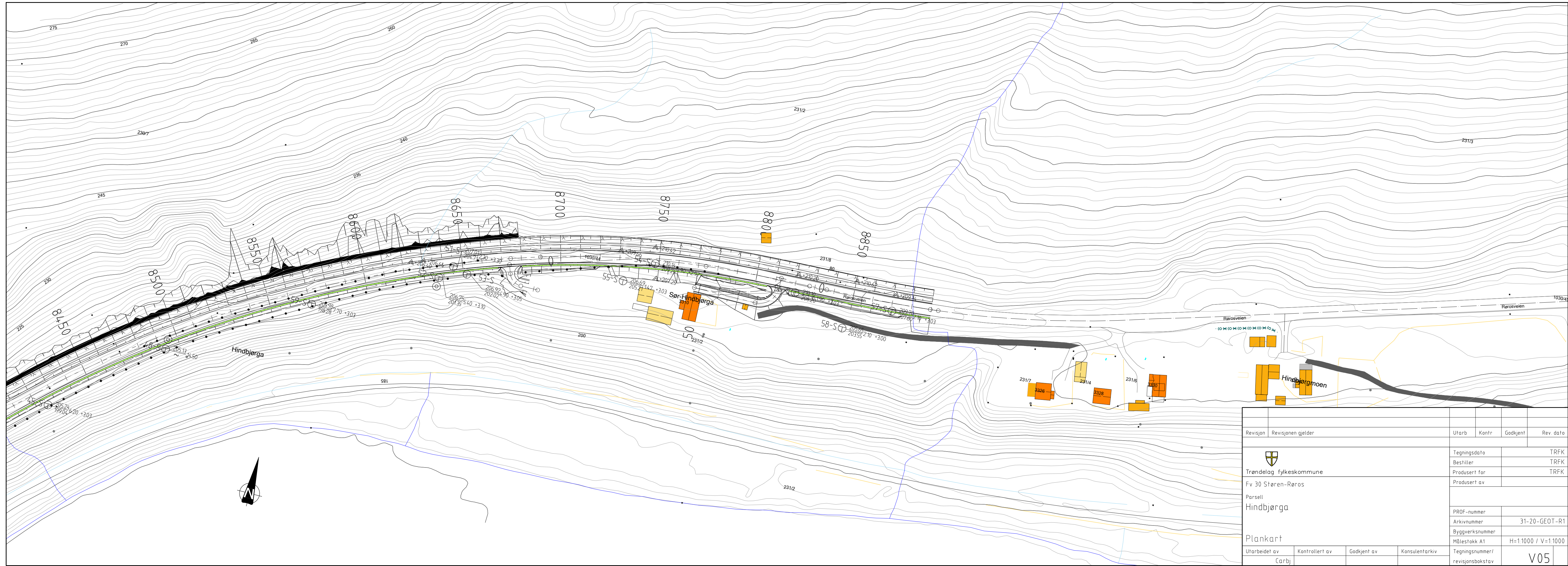
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Trøndelag fylkeskommune		Tegningsdato	TRFK		
Fv 30 Støren-Røros		Bestiller	TRFK		
Parsell		Produsert for	TRFK		
Stenstrøa - Vilmannsøya		Produsert av			
Plankart		PROF-nummer			
		Arkivnummer	31-20-GEOT-R1		
		Byggeværksnummer			
		Målestokk A1	H=1:1000 / V=1:1000		
Utarbeidet av	Kontrallert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	V02
Carbj					



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato	TRFK		
		Bestiller	TRFK		
		Produsert for	TRFK		
		Produsert av			
 Trøndelag fylkeskommune Fv 30 Støren-Røros Parsell Stenstrøa - Vilmannsøya		PROF-nummer			
		Arkivnummer	31-20-GEOT-R1		
		Byggverksnummer			
		Målestokk A1	H=1:1000 / V=1:1000		
Utarbeidet av	Kontrallert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V03
Carbj					



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Trøndelag fylkeskommune Fv 30 Støren-Røros Parsell Hindbjørga		Tegningsdato		TRFK	
		Bestiller		TRFK	
		Produsert for		TRFK	
		Produsert av			
Plankart		PROF-nummer			
		Arkivnummer		31-20-GEOT-R1	
		Byggeværksnummer			
		Målestokk A1		H=1:1000 / V=1:1000	
Utarbeidet av	Kontrallert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	V04
Carbj					



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato	TRFK		
		Bestiller	TRFK		
		Produsert for	TRFK		
		Produsert av			
Trøndelag fylkeskommune		PROF-nummer			
Fv 30 Støren-Røros		Arkivnummer	31-20-GEOT-R1		
Parsell		Byggeværksnummer			
Hindbjørga		Målestokk A1	H=1:1000 / V=1:1000		
Utarbeidet av	Kontrallert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	V05
Carbj					

