

Nye Veier As

GEOLOGISK RAPPORT TIL REGULERINGSPLAN SKJÆRINGER I BERG

Dato: 15.03.2022
Versjon: 02



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Nye Veier As
Tittel på rapport:	Geologisk rapport til reguleringsplan - Skjæringer i berg
Oppdragsnavn:	Prosjektklargjøring av E6 Moelv-Øyer
Oppdragsnummer:	618455-04
Utarbeidet av:	Anders Øyre
Oppdragsleder:	Laila Thingwall Færgestad
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Geologisk rapport til reguleringsplan for gang- og sykkelveg langs fv. 2522 er utarbeidet av Asplan Viak. Det vil være sju strekninger med bergskjæringer langs gang- og sykkelvegen. En av bergskjæringene er plassert i geoteknisk kategori tre, tre i kategori to og de resterende i kategori en.

Bergskjæringene i profil 815 – 850 og 3490 – 3680 vil ligge nærme, eller helt inntil ny gang- og sykkelveg. Her må det utføres ekstra bergsikring da det ikke vil være tilstrekkelig grøftebredde til å kunne fange opp eventuelle nedfall. Eksisterende bergskjæringer for disse strekningene skal beholdes.

Bergskjæringen i profil 4150 – 4460 har høyder på opp imot 13 m og plasseres derfor i geoteknisk kategori 3. Eksisterende bergskjæring for denne strekningen skal beholdes, men eksisterende bergsikring må trolig erstattes i form av bolter, nett og sprøytebetong. Bredde på fanggrøft langs dette strekket vil generelt være mindre enn krav i N200 [1].

VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS
02	15.03.22	Endret veggeometri, oppdatering iht. ny N200 (2021)	AØ	VN
01	28.08.20	Nytt dokument	AØ	JHA

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Nye veier AS for å utarbeide detaljregulering for Gang- og sykkelveg langs fv. 2522 fra Måkrudgutua til Ensby i Øyer kommune.

Denne rapporten er utarbeidet iht. beskrivelser i kap. 1.1.7.3 Forundersøkelser i reguleringsplan i SVV håndbok N200 [1].

Leikanger, 15.03.2022

Anders Øyre
Ingeniørgeolog

Vegard Nes og Jan Helge Aalbu
Kvalitetssikrere

Innhold

1. INNLEDNING	6
1.1. Bakgrunn	6
1.2. Forbehold og avgrensninger	6
1.3. Grunnlag	6
1.3.1. Innhentet grunnlagsmateriale	6
1.3.2. Tidligere undersøkelser	6
1.3.3. Utførte undersøkelser	6
1.4. Linjeføring og skjæringsprofil	7
2. PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER	8
2.1. Konsekvensklasse og pålitelighetsklasse	8
2.2. Geoteknisk kategori	8
2.2.1. Prosjekterings- og utførelseskontroll	8
DEL 1: FAKTADEL	10
3. GRUNNFORHOLD	10
3.1. Topografi	10
3.2. Løsmasser	11
3.3. Berggrunnsgeologi	12
3.4. Strukturgeologi og bergmassekvalitet	13
3.5. Hydrologi og hydrogeologi	13
3.5.1. Grunnvannsbrønner	13
3.5.2. Iskjøving	14
3.6. Generelt om uttak og sikring av skjæringer i berg	14
3.7. Skred	14
3.7.1. Utført skredfarekartlegging	14
3.7.2. Bratt skråning sør for Merradalen	15
4. GEOLOGISK BESKRIVELSE AV BERGSKJÆRINGER	15
4.1. Profilnummer 815 – 850	16
4.2. Profilnummer 1025 – 1050 og 1115 – 1170	17
4.3. Profilnummer 2540 – 2620	18
4.4. Profilnummer 2730 – 3210	19
4.5. Profilnummer 3470 – 3490	20
4.6. Profilnummer 3490 – 3680	21
4.7. Profilnummer 4180 – 4460	22
DEL 2: TOLKNINGSDEL	23
5. INGENIØRGEOLOGISKE TOLKNINGER AV BERGSKJÆRINGER	23
5.1. Profilnummer 815 – 850	23
5.2. Profilnummer 1025 – 1050 og 1115 – 1170	23
5.3. Profilnummer 2540 – 2620	24
5.4. Profilnummer 2730 – 3210	24
5.5. Profilnummer 3470 – 3490	24
5.6. Profilnummer 3490 – 3680	25

5.7.	Profilnummer 4180 – 4460.....	25
6.	LOKALE HENSYN.....	26
6.1.	Grunnvannsbrønner.....	26
6.2.	Konstruksjoner.....	26
7.	SPESIELLE HMS-FORHOLD.....	26
8.	BEMANNING.....	27
9.	REFERANSER.....	28
	VEDLEGG 1 – KART OG FOTO AV EKSISTERENDE SKJÆRINGER.....	29
	VEDLEGG 2 – TVERRPROFIL.....	37
	VEDLEGG 3 – GEOLOGISK KART LANGS TRASE.....	51

1. INNLEDNING

1.1. Bakgrunn

Asplan Viak har vært engasjert av Nye veier AS for å utarbeide detaljreguleringsplan for gang- og sykkelveg langs fv. 2522 fra Måkrudgutua til Ensby i Øyer kommune. I den forbindelse er de ingeniørgeologiske forholdene langs gang- og sykkelvegen beskrevet og vurdert. Detaljeringsnivået er tilpasset plannivået iht. kap. 207.3 Geologisk rapport for reguleringsplan i SVV håndbok N200 [2]. Anders Øyre har utført befaring og skrevet rapporten. Jan Helge Aalbu og Vegard Nes har utført sidemannskontroll.

1.2. Forbehold og avgrensninger

Fakta og vurderinger gitt i foreliggende rapport forholder seg til planlagt linje. Hvis veglinjen justeres senere i prosjektet bør ny ingeniørgeologisk vurdering utføres og rapporten revideres. Det påpekes at endringer i en bergskjærings orientering som følge av justert veglinje kan resultere i at andre stabilitetsproblemer oppstår og sikringsbehovet endres.

Vurderingene er basert på observasjoner fra befaring, kart og flyfoto i tillegg til kartlegging av eksisterende bergskjæringer i området.

Skredfarevurdering for strekningen omtales spesielt i egen rapport [3].

1.3. Grunnlag

1.3.1. Innhentet grunnlagsmateriale

Grunnlagsmaterialet som er benyttet i forbindelse med denne rapporten er oppsummert i Tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over grunnlagsmateriale som er benyttet i forbindelse med den ingeniørgeologiske vurderingen.

Type grunnlagsmateriale	Utgiver/Eier	Referanse
Løsmassekart	NGU	[4]
Berggrunnskart	NGU	[5]
Grunnvannsdatabasen (GRANADA)	NGU	[6]
Kart	Kartverket	[7]
Flyfoto/ortofoto	Kartverket	[7]
Høydedata	Kartverket	[8]

1.3.2. Tidligere undersøkelser

Det er tidligere vurdert skredfare for GS-vegen i rapporten «Skredvurdering for GS-løsning langs fv. 2522» [3].

1.3.3. Utførte undersøkelser

Det ble utført befaring i området 07.07.20 av ingeniørgeolog Anders Øyre. Befaringen foregikk til fots langs eksisterende fylkesvei. Det var overskyet og regnvær, men god sikt.

Følgende ble kartlagt og registrert i eksisterende bergskjæringer under befaringen:

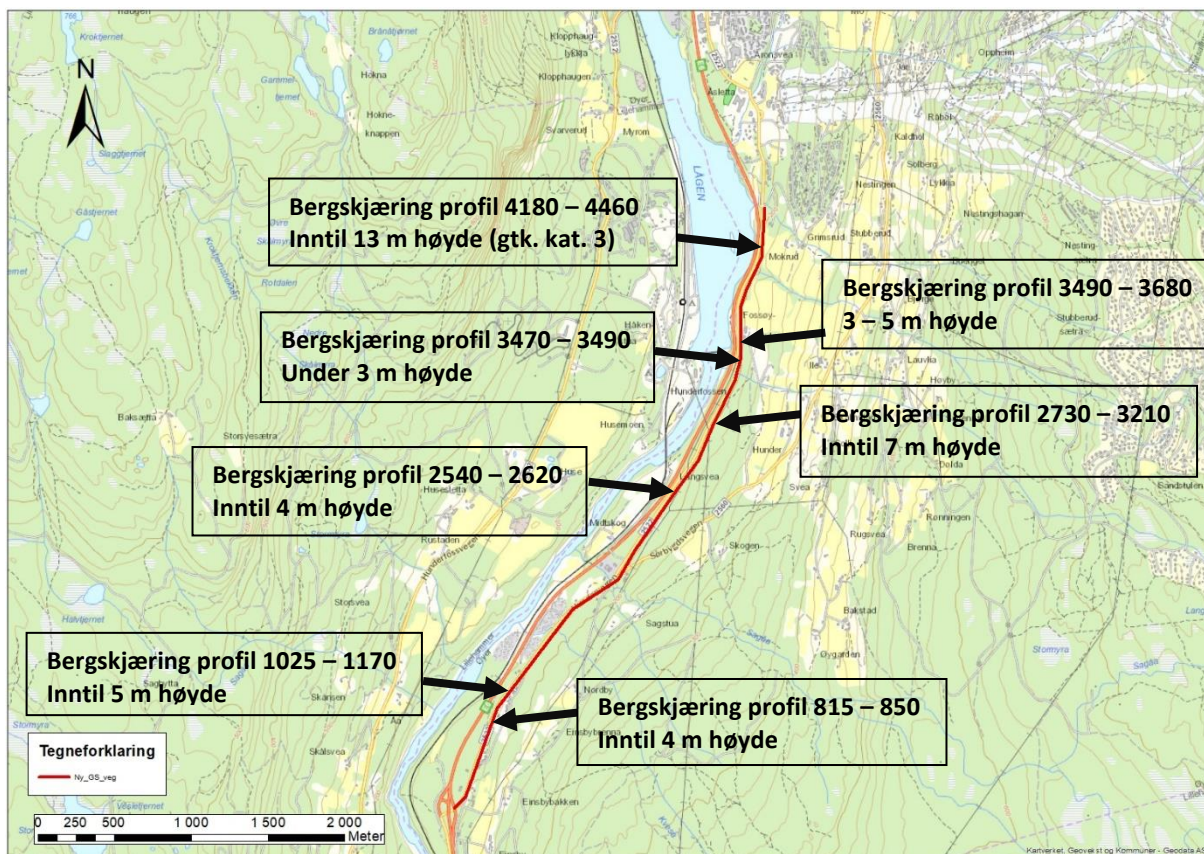
- Bergmassekvalitet
- Sprekkesett
- Hydrologiske forhold

- Mektighet av løsmasser på skjæringstopp

Registreringene for de ulike bergskjæringene er beskrevet i kapittel 4.

1.4. Linjeføring og skjæringsprofil

Ny GS-veg skal bygges på SØ-siden av eksisterende fylkesvei. Oversiktskartet i Figur 1 viser ca. trase for GS-veg samt ca. plassering av bergskjæringene langs denne. Det er totalt 7 ensidige skjæringer langs GS-vegen.



Figur 1: Oversiktskart viser ca. trase for ny gang- og sykkelveg samt ca. plassering av bergskjæringene langs gang- og sykkelvegen.

Tabell 2: Beskrivelse av bergskjæringene.

Profil	Lengde	Høyde	Kommentar
815 – 850	35 m	Inntil 4 m	
1025 – 1050	25 m	Inntil 5 m	
1115 – 1170	55 m	Inntil 5 m	
2540 – 2620	80 m	Inntil 4 m	
2730 – 3210	480 m	Inntil 7 m	
3470 – 3490	20 m	Under 3 m	
3490 – 3680	190 m	Under 3 m	Tørrmur på skjæringstopp
4180 – 4460	280 m	Inntil 13 m	

2. PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

2.1. Konsekvensklasse og pålitelighetsklasse

Konsekvensene ved brudd/konstruksjonssvikt i bergskjæringene brukes som vurderingsgrunnlag for å sette en konsekvensklasse iht. tabell B1 i Eurokode 0 [9]. Tabell 0-1 i Håndbok V220 [2] gir veiledende kriterier ved valg av konsekvensklasse for vegbygging. Denne baserer seg på ÅDT, som ikke er direkte overførbart til mengde mennesker som beveger seg på en GS-veg, men likevel et godt utgangspunkt for å kunne gjøre en vurdering. Det forventes daglig ferdsel av gående og syklende langs GS-vegen, men antall brukere vurderes å være relativt lavt. Sannsynligheten for at et evt. konstruksjonsbrudd skal føre til at mennesker blir direkte skadet vurderes som relativt liten. Stor skjæringshøyde kombinert med smal fanggrøft øker sannsynligheten for at mennesker blir direkte truffet. Skadepotensialet blir større ved økende høyde på bergskjæringene.

På bakgrunn av opplysningene og argumentasjonen over, vurderes samtlige bergskjæring i prosjektet å ligge i konsekvensklasse (CC) 1, med unntak av den nordligste bergskjæringen som plasseres i konsekvensklasse (cc) 2 på bakgrunn av stor skjæringshøyde og smal fanggrøft. Pålitelighetsklassene (RC) er i Eurokode 0 direkte knyttet til konsekvensklassene. Alle bergskjæring vil plasseres i pålitelighetsklasse (RC) 1, med unntak av den nordligste skjæringen som plasseres i pålitelighetsklasse (RC) 2.

Eventuelle nedfall fra bergskjæringene vil ikke kunne nå ut i fylkesveien, så ÅDT (2900 – 3500) for denne anses som lite relevant ift. konsekvensklasse.

2.2. Geoteknisk kategori

Geoteknisk kategori er satt iht. retningslinjer i Håndbok N200 kap. 202.1 [2] og Eurokode 7-1 [10]. Se oversikt over geotekniske kategorier for de ulike bergskjæringene i Tabell 3.

Tabell 3: Geoteknisk kategori for bergskjæring langs gang- og sykkelvegen.

Profil	Geoteknisk kategori	Begrunnelse
815 – 850	1	Inntil 4 m høyde
1025 – 1050 og 1115 – 1170	1	Inntil 5 m høyde
2540 – 2620	1	Inntil 4 m høyde
2730 – 3210	2	Inntil 7 m høyde
3470 – 3490	1	Under 3 m høyde
3490 – 3680	2	Tørrmur på skjæringstopp
4180 – 4460	3	Inntil 13 m høyde

2.2.1. Prosjekterings- og utførelseskontroll

Klassifisering av prosjekterings- og utførelseskontroll bestemmes ut ifra geoteknisk kategori ved hjelp av Tabell 4 og Tabell 5 (hhv. tabell 1.4 og 1.6 i Håndbok N200 [2]).

Krav til kontrollform blir videre gitt i Tabell 6 (tabell 1.7 i Håndbok N200 [2]).

Tabell 4: Valg av prosjekteringskontrollklasse – bergskjæringer (tabell 203.2 i Håndbok N200 [2]).

	Pålitelighetsklasse	Prosjekteringskontrollklasse
Geoteknisk kategori 1	RC1	PKK1
Geoteknisk kategori 2	RC2	PKK2
Geoteknisk kategori 3	RC3	PKK3

Tabell 5: Valg av utførelseskontrollklasse – bergskjæringer (tabell 203.4 i Håndbok N200 [2]).

	Pålitelighetsklasse	Utførelseskontrollklasse
Geoteknisk kategori 1	RC1	UKK1
Geoteknisk kategori 2	RC2	UKK2
Geoteknisk kategori 3	RC3	UKK3

Tabell 6: Krav til kontrollform (tabell 1.7 i Håndbok N200 [2]).

Kontroll-klasse	Kontrollform					
	Ved prosjektering			Ved utførelse		
	Egen-kontroll	Intern, system-atisk kontroll (kollegakontroll)	Utvidet kontroll	Egen-kontroll	Intern, system-atisk kontroll (kollegakontroll)	Utvidet kontroll
PKK1/UKK1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
PKK2/UKK2	Kreves	Kreves	Kreves ¹⁾	Kreves	Kreves	Kreves ¹⁾
PKK3/UKK3	Kreves	Kreves	Kreves ²⁾	Kreves	Kreves	Kreves ²⁾

¹⁾ Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert.

²⁾ Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK3/UKK3 skal utføres som en faglig kontroll.

Oversikt over klassifiseringen gitt for prosjekteringskontrollklasse og utførelseskontrollklasse for de ulike bergskjæringer er vist i Tabell 7, med henvisning til krav til kontrollform.

Tabell 7: Prosjekteringskontrollklasse, utførelseskontrollklasse og krav til kontrollform.

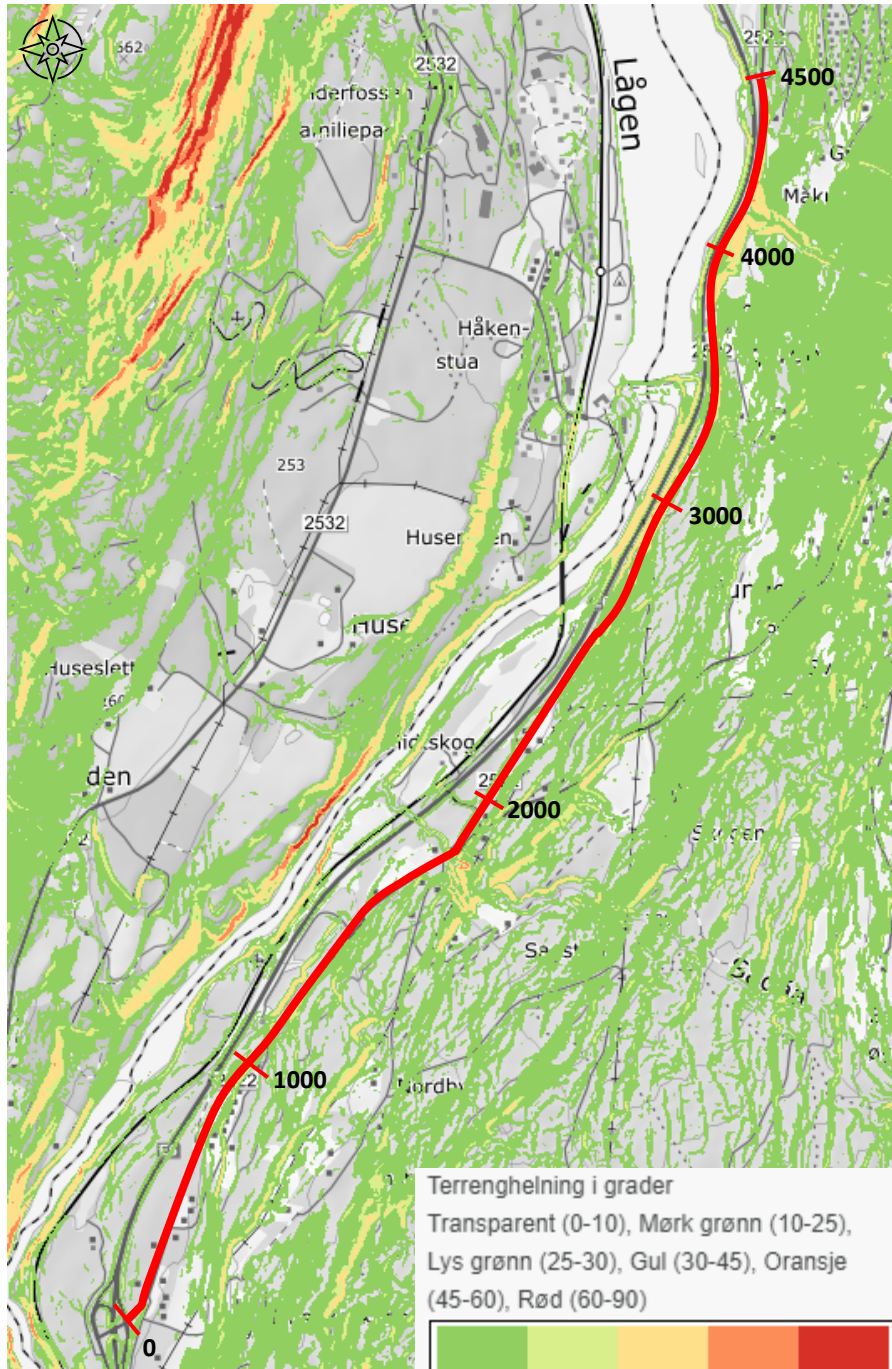
Profil	PKK	UKK	Kontrollform
815 – 850	1	1	Iht. Tabell 6
1025 – 1050 og 1115 – 1170	1	1	Iht. Tabell 6
2540 – 2620	1	1	Iht. Tabell 6
2730 – 3210	2	2	Iht. Tabell 6
3470 – 3490	1	1	Iht. Tabell 6
3490 – 3680	2	2	Iht. Tabell 6
4180 – 4460	3	3	Iht. Tabell 6

DEL 1: FAKTADEL

3. GRUNNFORHOLD

3.1. Topografi

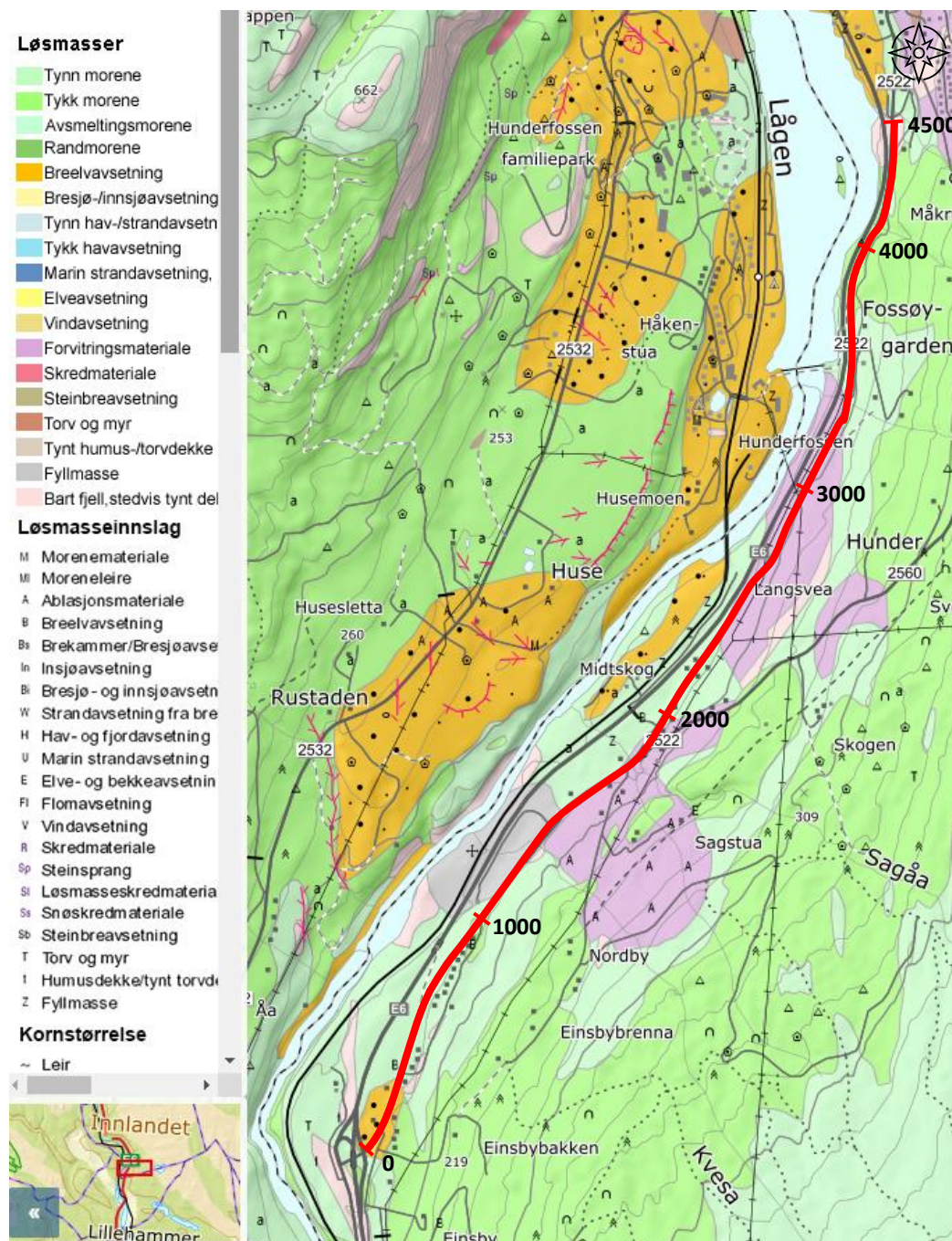
Gang- og sykkelvegen ligger i relativt slakt naturlig sideterreng (Figur 2). Mesteparten av nærliggende terreng har en helningsvinkel på under 25°, med noen få brattere områder.



Figur 2: Helningskart viser generelt slake formasjoner i området. Rød linje viser omtrentlig trase og profilnummerering for gang- og sykkelvegen. Kart hentet fra høydedata.no [8].

3.2. Løsmasser

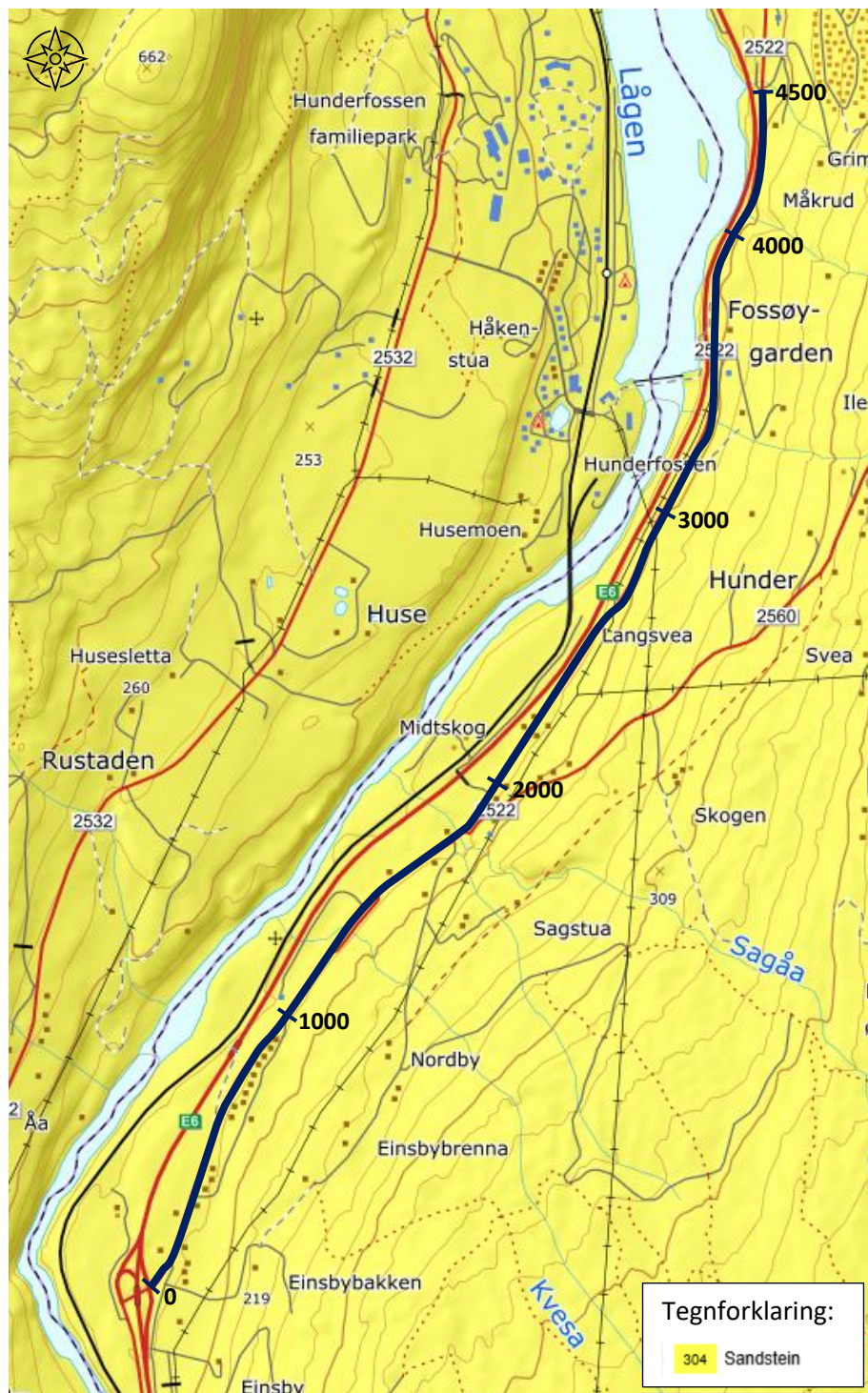
Ifølge NGUs løsmassekart (Figur 3) er det varierende løsmassetyper langs gang- og sykkelvegen. De består av breelvavsetning, forvittringsmateriale og morene, i tillegg til noe bart fjell. Under befaringen i området ble det ikke fokusert på undersøkelse av løsmasser, men det ble observert både morene og forvittringsmateriale med varierende mektighet.



Figur 3: Utsnitt fra NGUs løsmassekart [4]. Rød linje viser omtrentlig trase og profilnummerering for gang- og sykkelvegen.

3.3. Berggrunnsgeologi

Ifølge NGUs berggrunnskart (Figur 4) består bergarten i området av skifer og sandstein. Dette stemmer godt overens med observasjoner gjort under befarig.



Figur 4: Utsnitt fra NGUs berggrunnskart [5]. Mørk blå linje viser omtrentlig trase og profilnummerering for gang- og sykkelvegen.

3.4. Strukturgeologi og bergmassekvalitet

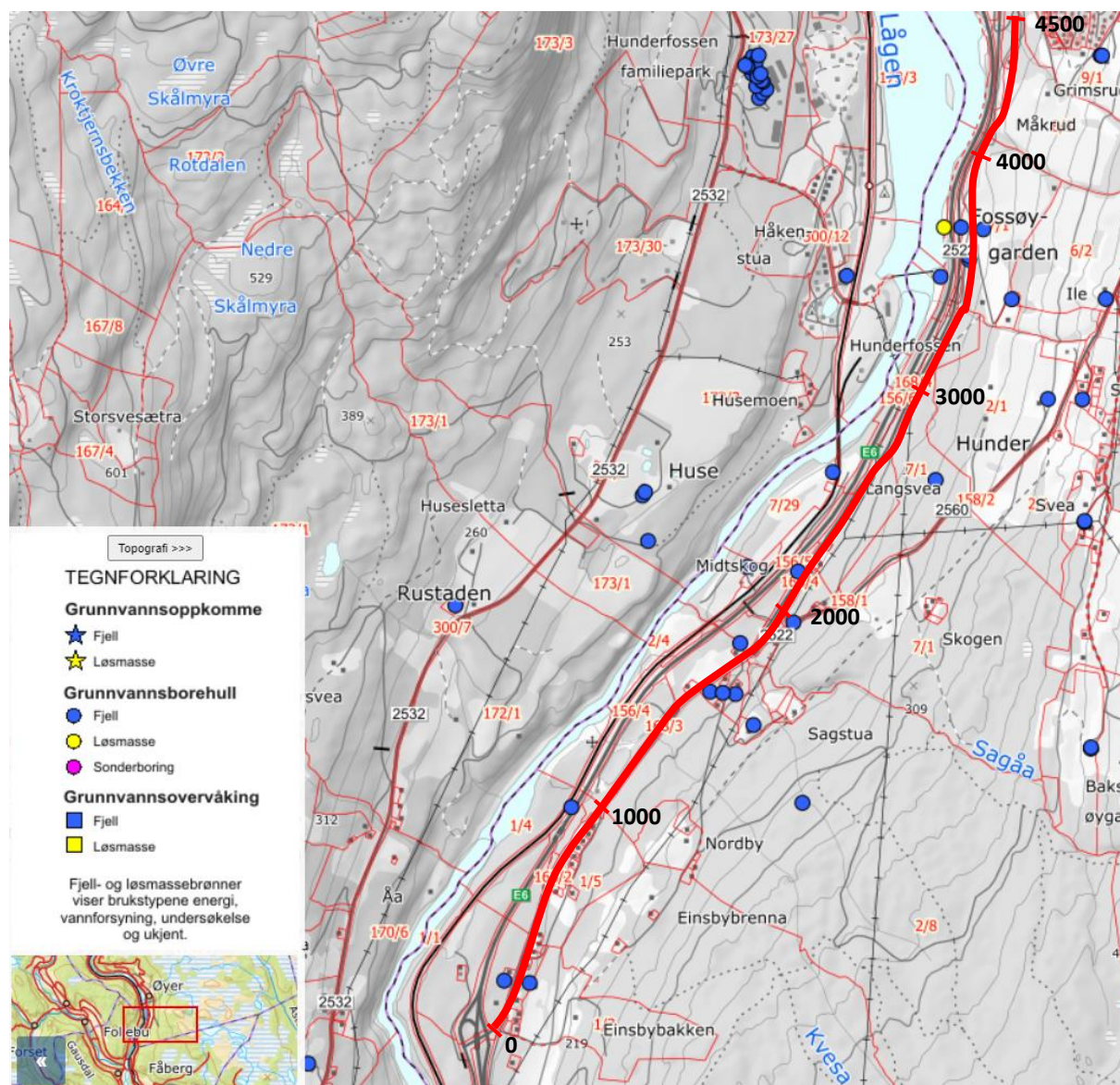
Under befaring ble det observert tre sprekkesett + sporadiske sprekker ved samtlige bergskjæringer. Bergmassens oppsprekingsgrad varierer, men er generelt middels. Det ble observert enkelte parti med relativt tett oppsprekking i den nordligste bergskjæringen i profil 4150 – 4460.

3.5. Hydrologi og hydrogeologi

Under befaring ble det observert rennende vann i eksisterende bergskjæring ved profil ca. 850. Overflateavrenning langs skjæringene er ellers håndtert i tidligere utbyggingsfase av fylkesveien med jevnlig stikkrenner der det er størst avrenning.

3.5.1. Grunnvannsbrønner

I den nasjonale grunnvannsdatenbanken GRANADA [6] er det registrert flere grunnvannsbrønner nær prosjektområdet (Figur 5). En er registrert som løsmassebrønn, mens de resterende er registrert som fjellbrønner.



Figur 5: Utsnitt fra GRANADA [6]. Det er registrert flere grunnvannsbrønner nær prosjektområdet. Rød linje viser omtrentlig trase og profilnummerering for gang- og sykkelvegen.

3.5.2. Iskjøving

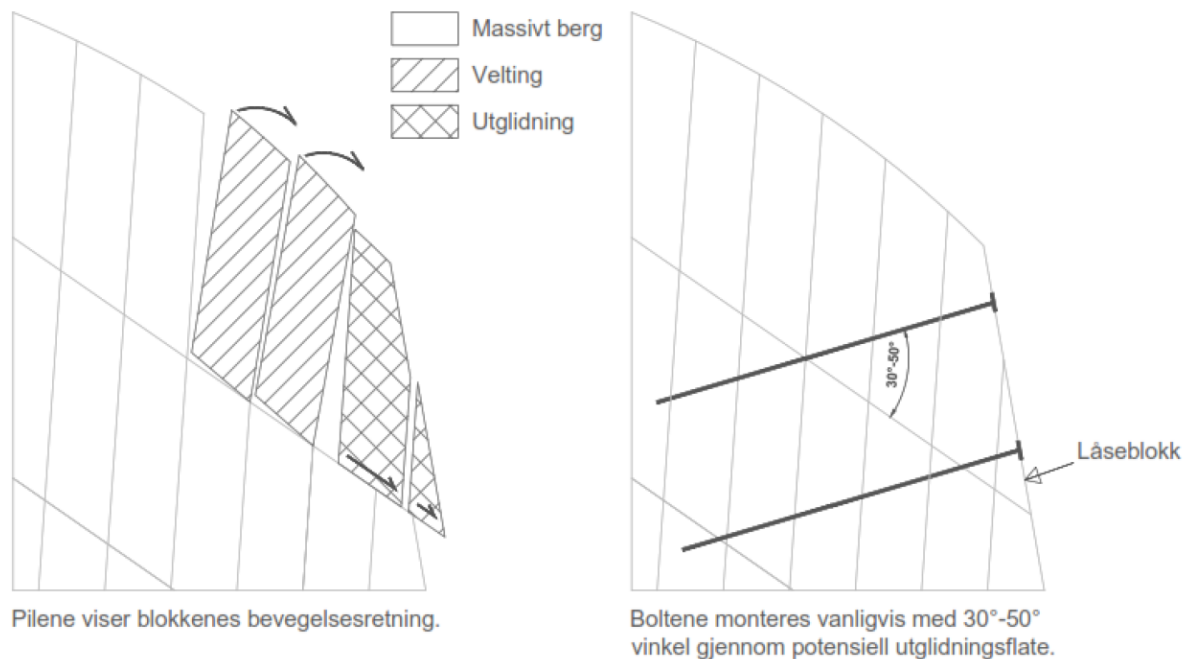
Iskjøving oppstår ved gjentatt frysing av vann på eksisterende isflate eller kald overflate. Risikoen for iskjøving avhenger av overflatedrenering og bergets vannføringsevne.

Ved profil ca. 850 ble det observert rennende vann i eksisterende bergskjæring, noe som kan medføre iskjøving vinterstid. Det kan heller ikke utelukkes at iskjøving kan oppstå ved andre punkter/områder for denne, eller andre skjæringer i prosjektet.

3.6. Generelt om uttak og sikring av skjæringer i berg

Skjæringer i berg sprenges generelt med fallvinkel 10:1. For skjæringer i berg er normale sikringsmetoder bolting, nett og sprøytebetong. Boltelengde og type må vurderes basert på de geologiske forhold. I Figur 6 vises prinsippskisse for blokkbevegelse og bolting. For å opprettholde en jevn skjæringskontur og unngå utfall, kan bruk av forbolter være et alternativ før sprengning. Ved bruk av nett bør dette være fastboltet i nedkant, for å unngå at nedfall havner i grøften/på gang- og sykkelveien. Sprøytebetong benyttes i hovedsak i forbindelse med oppknust berg. I forbindelse med slepper og svakhetssoner vil dreneringshull være et aktuelt tiltak.

I områder hvor vann renner langs skjæringsveggen, vil dette kunne føre til utfordringer med iskjøving. Aktuelle tiltak vil være å kontrollere nedføringen ved bruk av dreneringsgrøfter og utsprengning av nisjer i skjæringsveggen, eller bruk av isnett.



Figur 6: Prinsippskisse for blokkbevegelse og bolting.

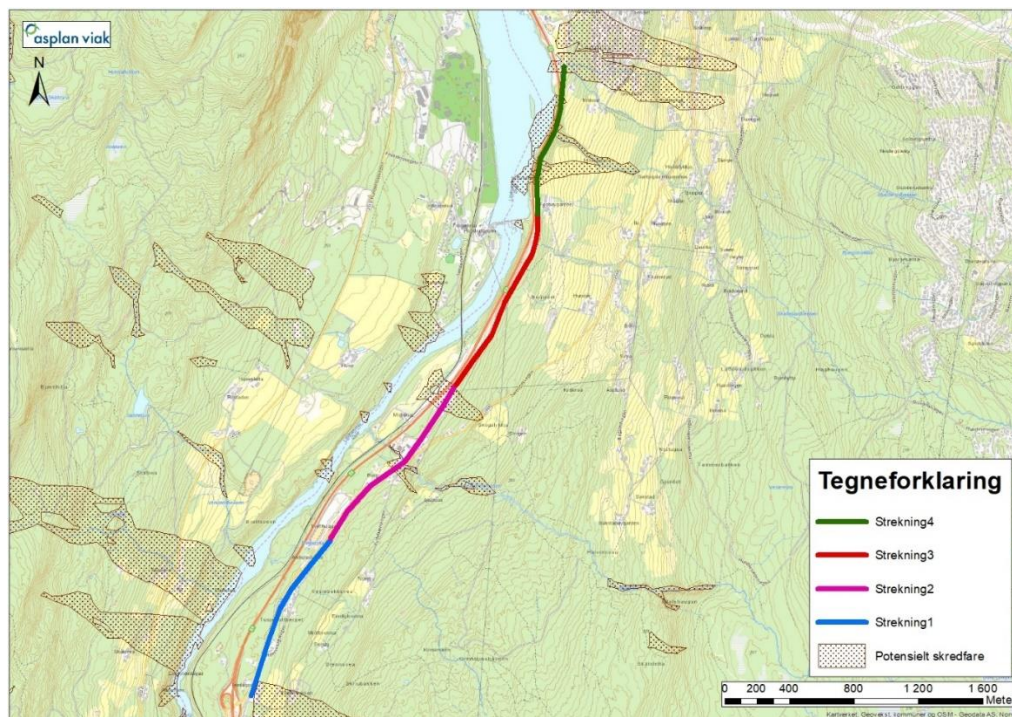
3.7. Skred

3.7.1. Utført skredfarekartlegging

Våren 2020 ble det utført en skredfarekartlegging for skred i naturlig bratt terreng for gang- og sykkelveistrekningen [3]. Grenseverdien for årlig nominell sannsynlighet for skred på gang- og sykkelvegen ble satt til 1/50 per km. Strekningen på 4 km ble delt inn i fire delstrekninger (Figur 7).

Det ble vurdert at delstrekning 1, 2 og 3 har mindre sannsynlighet for skred mot gang- og sykkelveien enn 1/50 per år, noe som gir akseptabel skredrisiko i forhold til kravene gitt i risikomatriksen til SVV.

På delstrekning 4 ble det vurdert at sannsynligheten for skred mot gang- og sykkelveien er større enn 1/50 per år, men mindre enn 1/20 per år. Strekningsrisikoen vurderes derfor å ha tolererbar skredrisiko i forhold til kravene gitt i risikomatrisen til SVV. Ved å gjennomføre skredsikringstiltak kan strekningsrisikoen reduseres til akseptabelt nivå.



Figur 7: Oversikt over det vurderte området. Enhetsstrekninger markert med fargekoder. Aktsomhetsområder for jord- og flomskredfare markert med brun skravur.

3.7.2. Bratt skråning sør for Merradalen

Like sør for Merradalen er en bratt (30° – 45°) løsmasseskråning over muren som går langs eksisterende fylkesveg. Med prosjektert løsnung vil det ikke være noen fysisk hindring mellom skråningen og ny GS-veg. Det ble ikke gjort noen skred-/stabilitetsvurdering for denne skråningen i utført skredfarekartlegging. Før ny GS-veg skal bygges, må det gjøres en stabilitetsvurdering av denne skråningen og evt. nødvendige sikringstiltak må prosjekteres.

4. GEOLOGISK BESKRIVELSE AV BERGSKJÆRINGER

I de kommende delkapitlene er beskrivelser av de planlagte bergskjæringene langs gang- og sykkelvegen. Beskrivelsene er basert på ingeniørgeologisk kartlegging av eksisterende bergskjæring under befaring 07.07.20. De fleste av de eksisterende bergskjæringene skal utvides, men noen skal ha samme utforming som de har i dag.

Følgende opplysninger er gjeldende for alle bergskjæringene:

Basert på opplysninger i NGUs kart, samt egne observasjoner i felt, er bergartstypen for alle bergskjæringene langs den nye gang- og sykkelvegen sandstein og skifer med varierende grad av lagdeling og oppsprekking. Det er i skrivende stund ikke utført tester av bergmassen, så borbarehet, sprengbarhet og kvalitet på steinmateriale med tanke på bruk i veglinja blir ikke omtalt i denne rapporten.

4.1. Profilnummer 815 – 850

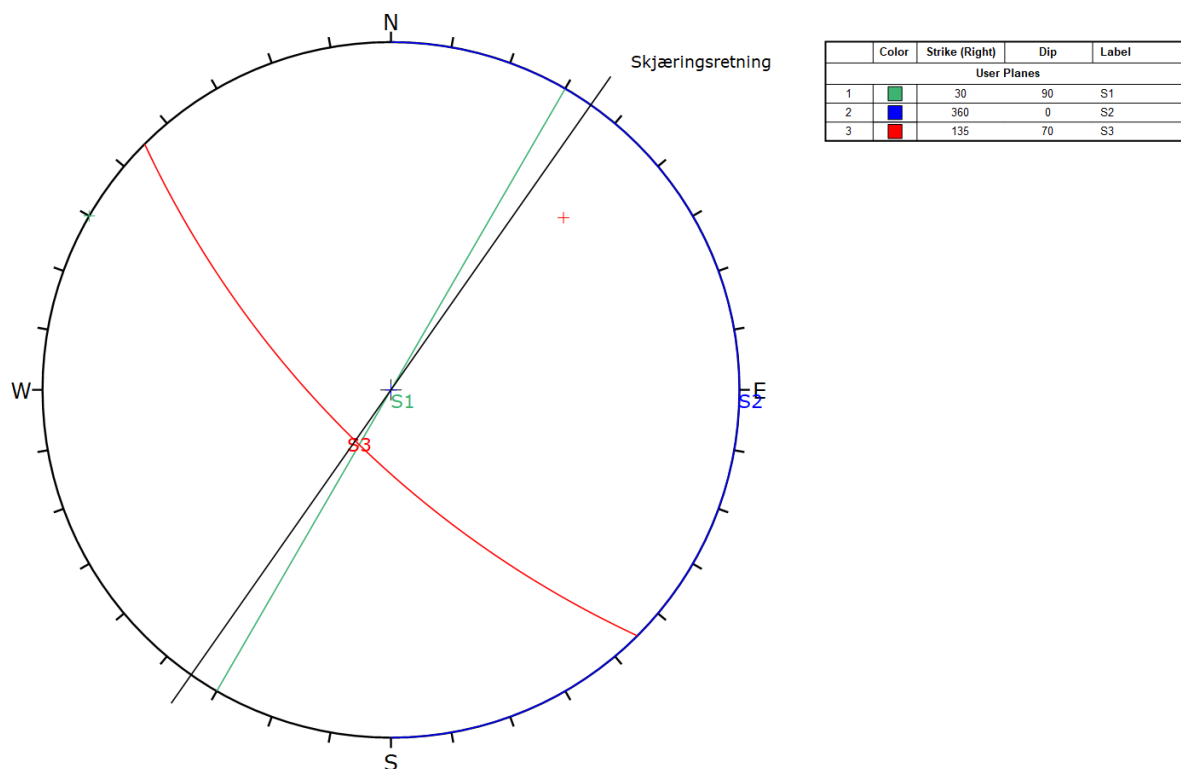
Bergskjæring på inntil 4 m høyde. Like bak planlagt skjæring er det bolighus med tilhørende hager. Løsmasser bak eksisterende skjæringstopp skråner oppover terrenget før de flater ut i overgang til bakenforliggende hager. Det skal ikke sprenges ut ny bergskjæring i dette området og fanggrøften vil være smalere enn minimumskravet i håndbok N200 [2].

Oppsprekingsgraden i bergmassen er middels. Det ble observert 3 sprekkesett i tillegg til sporadiske sprekker. Det renner ut vann i eksisterende bergskjæring ca. i profil 850.

Figur 15 i vedlegg for kart og foto.

Tabell 8: Sprekkesett i forhold til bergskjæring profil 815 – 850.

Sprekkesett	Strøk/fall	Sprekkeavstand	Overflate	Sprekkefyll	Kommentar
Bergskjæring	035/84				
S1	030/90	10 – 50 cm	Plan, ru	Lite	Minst fremtredende. Tilnærmet parallelt med gang- og sykkelveg.
S2	Horisontal	10 – 50 cm	Bølget, ru	Lite	Stedvis lagdeling.
S3	135/70	50 – 100 cm	Plan, ru	Lite	Mest fremtredende.



Figur 8: Stereoplot av sprekkesett i bergmassen i forhold til bergskjæringens orientering.

4.2. Profilnummer 1025 – 1050 og 1115 – 1170

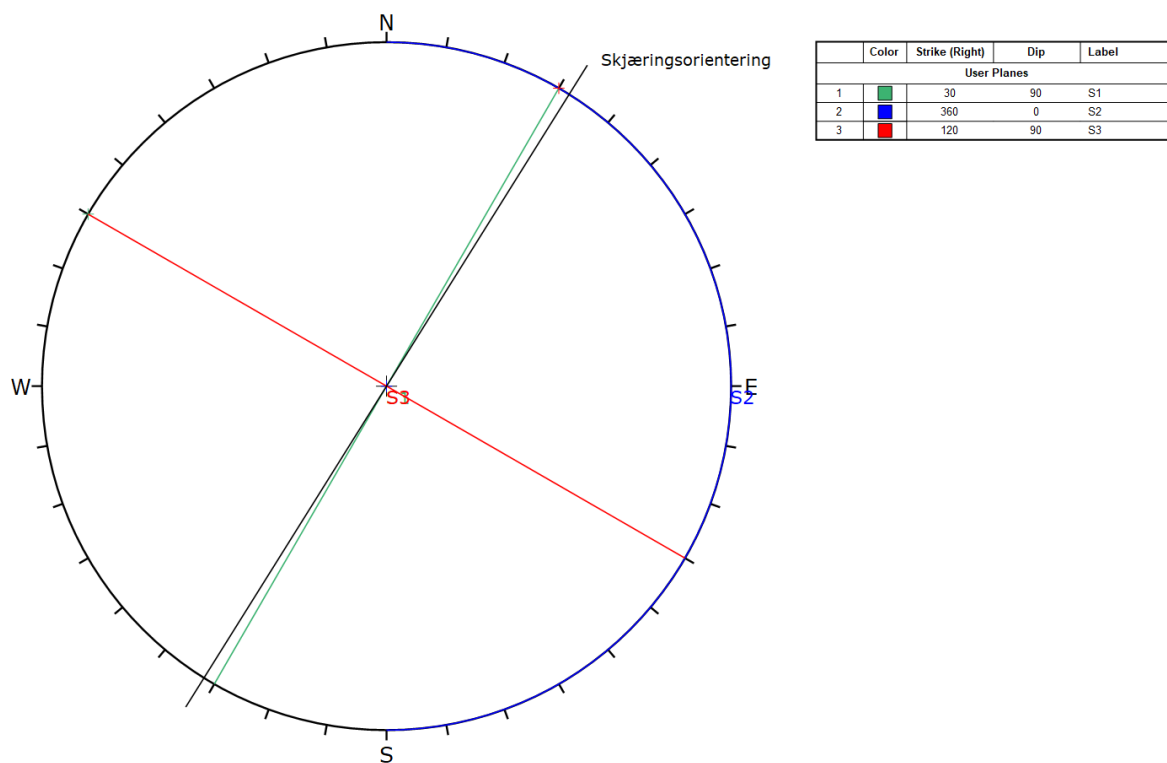
Bergskjæringer på inntil 5 m høyde. Det er tynt løsmassedekke over bergskjæringene (<0,5 m). Vegetasjonen over løsmassene består generelt av torv, gress og blandingsskog.

Oppsprekkingsgraden i bergmassen er middels. Det ble observert 3 sprekkesett i tillegg til sporadiske sprekker. Det renner ut vann i eksisterende bergskjæring ca. i profil 1020.

Se Figur 16 i vedlegg for kart og foto.

Tabell 9: Sprekkesett i bergskjæring profil 1025 – 1050 og 1115 – 1170.

Sprekkesett	Strøk/fall	Sprekkeaavstand	Overflate	Sprekkefyll	Kommentar
Bergskjæring	032/84				
S1	30/90	20 – 70 cm	Plan, ru	Lite	Tilnærmet parallelt med gang- og sykkelveg.
S2	Horisontal	30 – 100 cm	Bølget, ru	Lite	Stedvis lagdeling. Tett oppsprekking langs lagdelingen, spesielt i øvre deler av bergmassen.
S3	120/90	50 – 100 cm	Plan, ru	Lite	



Figur 9: Stereoplot av sprekkesett i bergmassen i forhold til bergskjæringens orientering.

4.3. Profilnummer 2540 – 2620

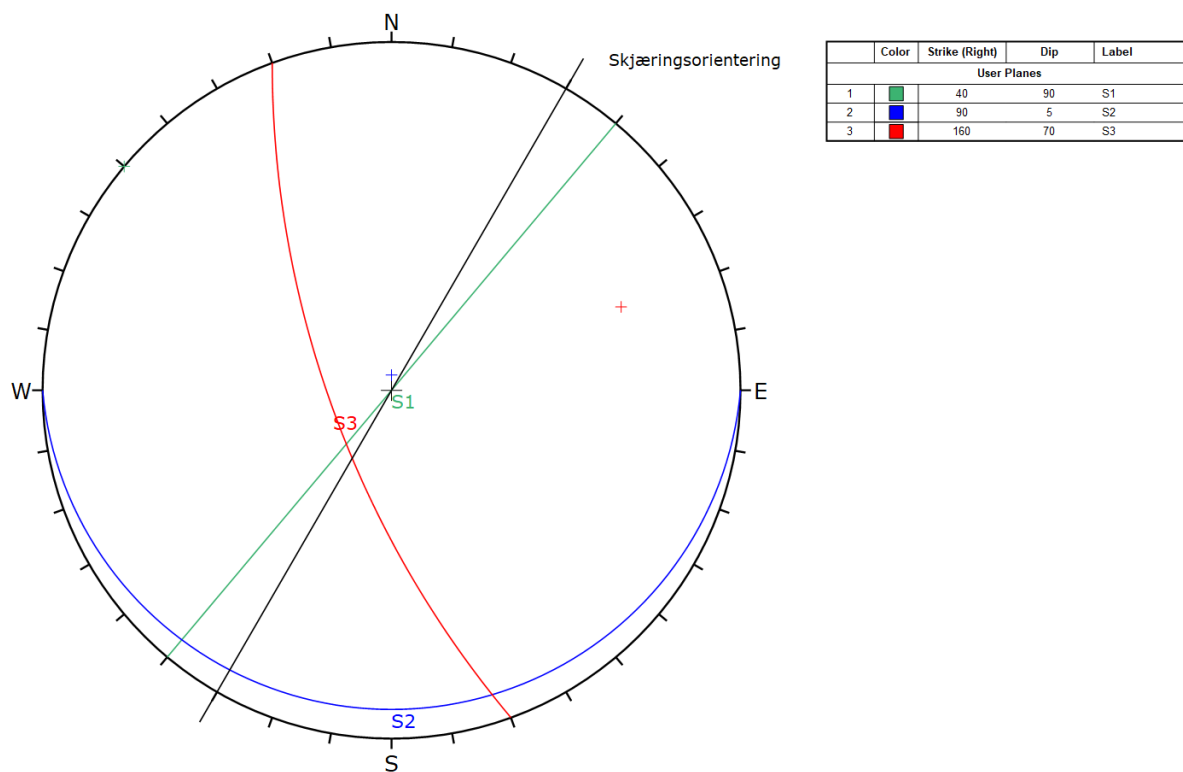
Bergskjæringer på inntil 4 m høyde. Det er tynt løsmassedekke over bergskjæringene (<1 m). Vegetasjonen over løsmassene består generelt av torv, gress og blandingsskog.

Oppsprekkingsgraden i bergmassen varierer mellom liten til sterk. Det ble observert 3 sprekkesett i tillegg til sporadiske sprekker.

Se Figur 17 i vedlegg for kart og foto.

Tabell 10: Sprekkesett i bergskjæring profil 2540 – 2620.

Sprekkesett	Strøk/fall	Sprekkeavstand	Overflate	Sprekkefyll	Kommentar
Bergskjæring	030/84				
S1	040/90	10 – 50 cm	Plan, ru	Lite	Tilnærmet parallelt med gang- og sykkelveg.
S2	090/05	50 – 80 cm	Bølget, ru	Lite	Stedvis lagdeling.
S3	160/70	10 – 50 cm	Plan, ru	Lite	



Figur 10: Stereoplot av sprekkesett i bergmassen i forhold til bergskjæringens orientering.

4.4. Profilnummer 2730 – 3210

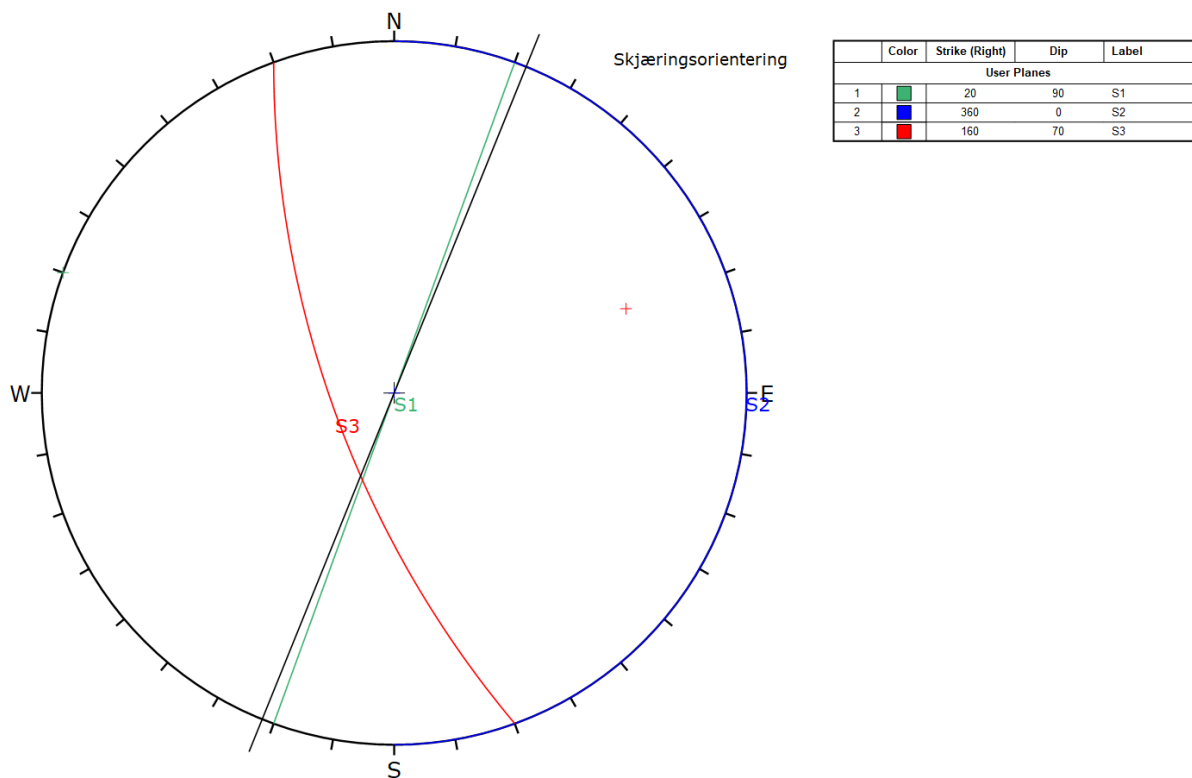
Bergskjæringer på inntil 7 m høyde. Det er tynt løsmassedekke over bergskjæringene (<1 m). Vegetasjonen over løsmassene består generelt av torv, gress og blandingsskog.

Oppsprekkingsgraden i bergmassen er generelt middels. Det ble observert 3 sprekkesett i tillegg til sporadiske sprekker.

Se Figur 18 i vedlegg for kart og foto.

Tabell 11: Sprekkesett i bergskjæring profil 2730 – 3210.

Sprekkesett	Strøk/fall	Sprekkeavstand	Overflate	Sprekkefyll	Kommentar
Bergskjæring	022/84				
S1	20/90	10 – 50 cm	Plan, ru	Lite	Tilnærmet parallelt med gang- og sykkelveg.
S2	Horisontal	50 – 80 cm	Bølget, ru	Lite	Stedvis lagdeling.
S3	160/70	10 – 50 cm	Plan, ru	Lite	



Figur 11: Stereoplot av sprekkesett i bergmassen i forhold til bergskjæringens orientering.

4.5. Profilnummer 3470 – 3490

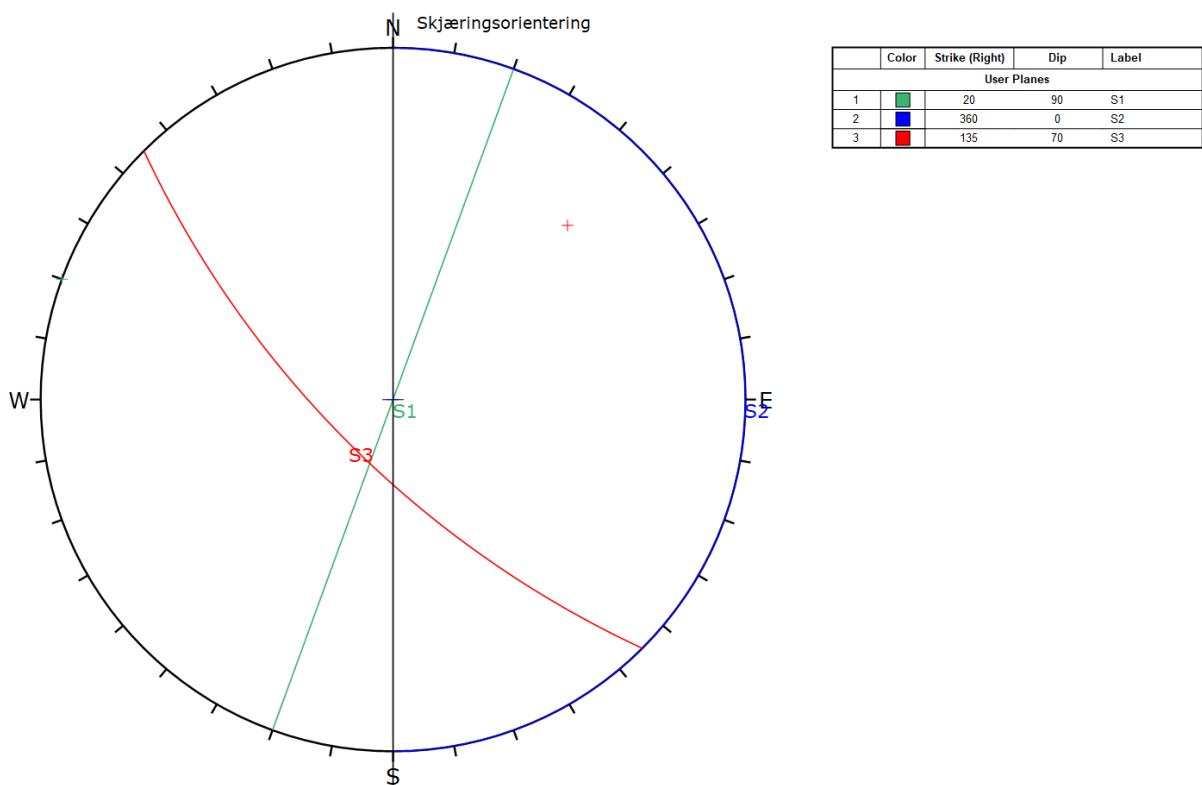
Bergskjæring mellom nytt fortau og veg til private eiendommer. Høyde på under 3 m. Det skal ikke sprenges ut ny bergskjæring i dette området, men fortau skal bygges inntil eksisterende skjæring. Løsmassene over skjæring består av sidefylling for den private veien.

Oppsprekingsgraden i bergmassen er middels til sterk. Det ble observert 3 sprekkesett i tillegg til sporadiske sprekker.

Se Figur 19 i vedlegg for kart og foto.

Tabell 12: Sprekkesett i bergskjæring profil 3470 – 3490.

Sprekkesett	Strøk/fall	Sprekkeavstand	Overflate	Sprekkefyll	Kommentar
Bergskjæring	000/84				
S1	020/90	5 – 20 cm	Plan, ru	Lite	
S2	Horisontal	5 – 20 cm	Bølget, ru	Lite	Stedvis lagdeling og tett oppsprekking.
S3	135/70	50 – 100 cm	Bølget, ru	Lite	



Figur 12: Stereoplot av sprekkesett i bergmassen i forhold til bergskjæringens orientering.

4.6. Profilnummer 3490 – 3680

Bergskjæring og mur mellom nytt fortau og vei/hage. Høyde på under 3 m. Det skal ikke sprenges ut ny bergskjæring i dette området, men fortau skal bygges inntil eksisterende skjæring. Løsmassene over skjæringen består av hage i den nordlige delen og masser med økende mektighet opp mot bakenforliggende vei i den sørlige delen. Vegetasjon i den sørlige delen består av torv, gress og glissen blandingsskog.

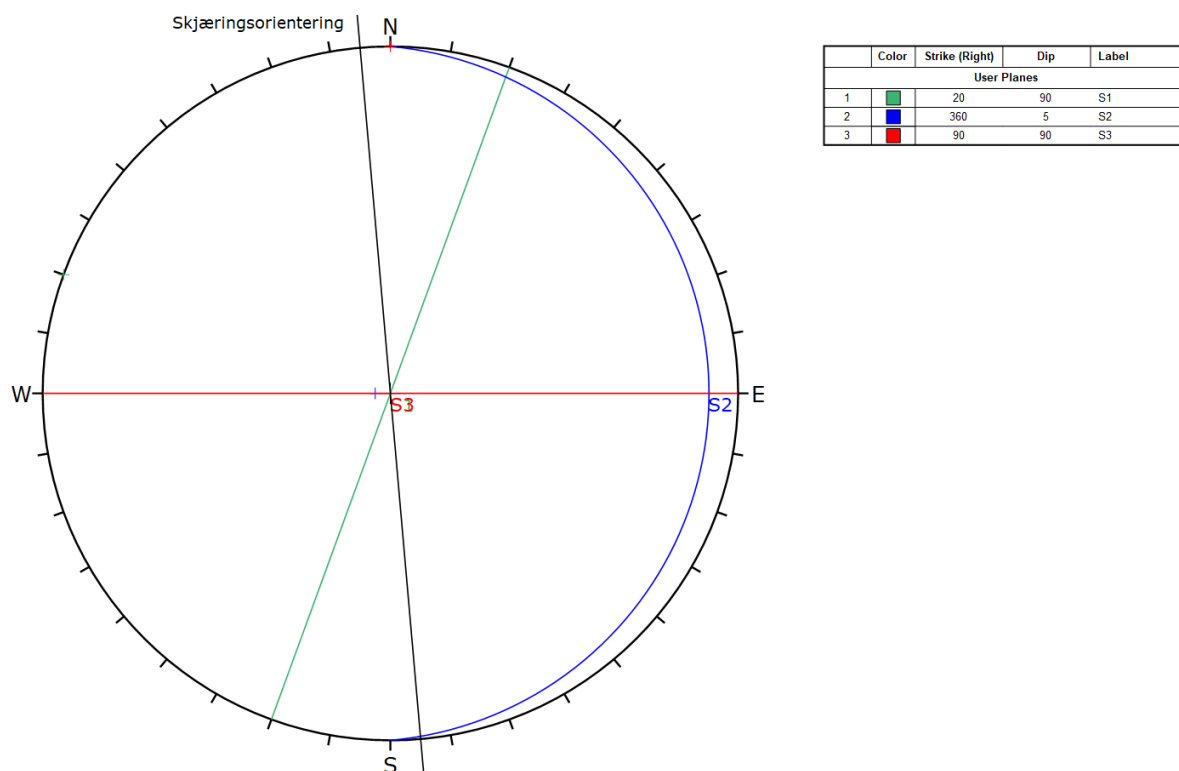
Det er en natursteinmur oppå bergskjæringen i den nordlige delen som holder på løsmasser/hagen bak.

Oppsprekkingsgraden i bergmassen er middels. Det ble observert 3 sprekkesett i tillegg til sporadiske sprekker.

Se Figur 20 i vedlegg for kart og foto.

Tabell 13: Sprekkesett i bergskjæring profil 3490 – 3680.

Sprekkesett	Strøk/fall	Sprekkeavstand	Overflate	Sprekkefyll	Kommentar
Bergskjæring	355/84				
S1	20/90	10 – 50 cm	Plan, ru	Lite	
S2	0/5	20 – 80 cm	Bølget, ru	Lite	Stedvis lagdeling.
S3	90/90	10 – 50 cm	Plan, ru	Lite	



Figur 13: Stereoplot av sprekkesett i bergmassen i forhold til bergskjæringens orientering.

4.7. Profilnummer 4180 – 4460

Bergskjæring på inntil ca. 13 m høyde. Det skal ikke sprenges ut ny bergskjæring i dette området. Det vil bli etablert fanggrøft mellom bergskjæringen og ny gang- og sykkelveg. Fanggrøften vil generelt være smalere enn minimumskravet i håndbok N200 [2]. Partiet ved ca. profil 4340 - 4345 har smalest fanggrøft på like under 1 m. Bergskjæringen er sikret med bolter, nett og noe sprøytebetong. Tilstanden på eksisterende bergsikring er ikke kjent.

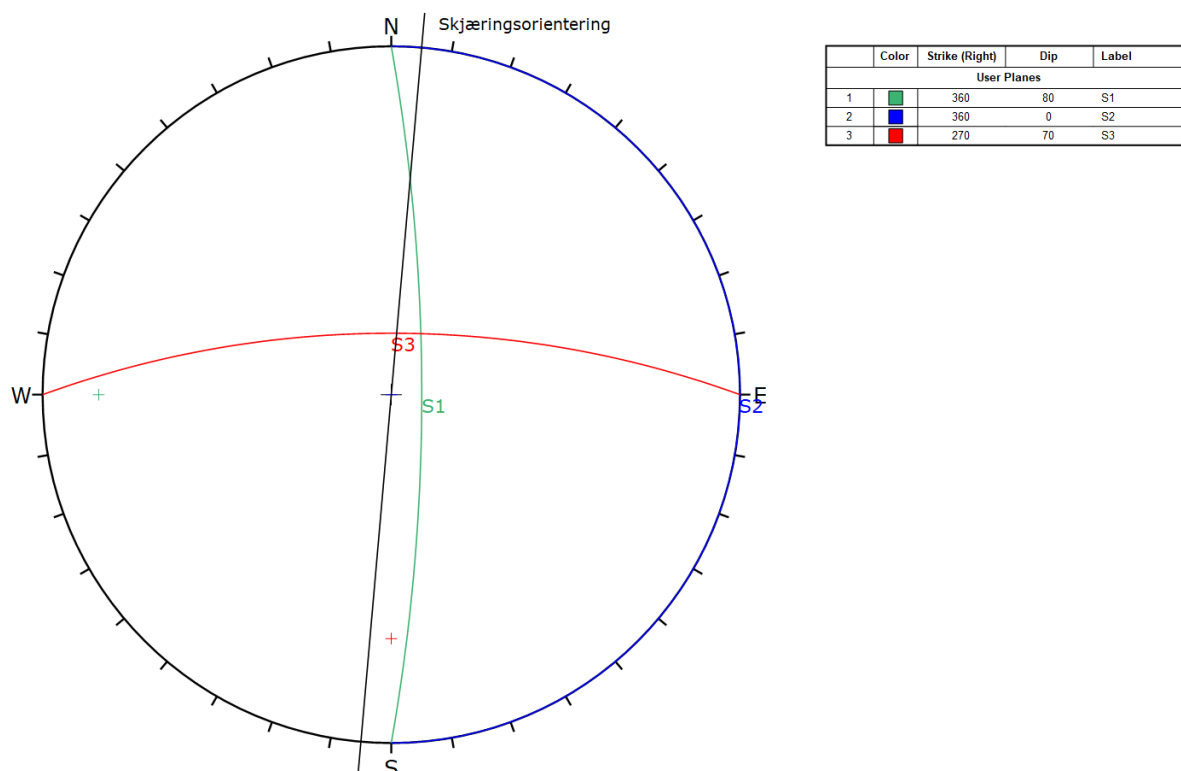
Det er relativt mektig løsmassedekke over skjæringstopp (ca. 5 – 10 m). Løsmassene er stedvis sikret med finmasket geonett (ca. 1 cm masker) med skråningsvinkel på ca. 1:1,5. Det er også bygd natursteinsmur langs deler av skjæringstopp for å holde på foten av løsmassene. Bak løsmasseskråningene er et jorde med skråningsvinkel på ca. 1:4,5. Vegetasjonen på løsmasseskråningene består hovedsakelig av busker og blandingskog.

Oppsprekingsgraden i bergmassen varierer mellom liten til sterk, inkludert noen knusningssoner. Det ble observert 3 sprekesett i tillegg til sporadiske sprekker.

Se Figur 21 i vedlegg for kart og foto.

Tabell 14: Sprekkesett i bergskjæring profil 4180 – 4460.

Sprekkesett	Strøk/fall	Sprekkeavstand	Overflate	Sprekkefyll	Kommentar
Bergskjæring	005/84				
S1	000/80	10 – 100 cm	Plan, ru	Lite	Tilnærmet parallelt med gang- og sykkelveg.
S2	Horisontal	10 – 100 cm	Bølget, ru	Noen soner med oppkjust bergmasse.	Stedvis lagdeling.
S3	270/70	20 – 100 cm	Plan, ru	Lite	



Figur 14: Stereoplot av sprekesett i bergmassen i forhold til bergskjæringens orientering.

DEL 2: TOLKNINGSDEL

5. INGENIØRGEOLOGISKE TOLKNINGER AV BERGSKJÆRINGER

I de kommende delkapitlene er ingeniørgeologiske tolkninger som omhandler bergskjæringene langs ny gang- og sykkelveg. Tolkningene er basert på beskrivelsene i kapittel 4 i dette dokumentet.

Det er utført en analyse av potensielle utrasingsmekanismer i bergskjæringen. Registrerte sprekkeorienteringer, bergskjæringens helning og orientering, samt basis friksjonsvinkel inngår som inngangsparametere i analysen.

Det er gjort et grovt mengdeanslag på sikringsmengdene som kan bli aktuelle i byggefasen. Entreprenør er ansvarlig for tilstrekkelig arbeidssikring. Dette skal utføres i det omfang som er nødvendig for å forhindre uønskede utfall fra bergskjæringen. Endelig omfang av permanent sikring må vurderes av ingeniørgeolog i anleggsfasen.

5.1. Profilnummer 815 – 850

Siden fanggrøften mellom bergskjæring og gang- og sykkelveg blir smalere enn minimumskravet i håndbok N200 [2], vil det være nulltoleranse for nedfall.

Det må forventes iskjøving om vinteren ca. i profil 850. Ifm. detaljprosjektering bør dette hensyntas ved for eksempel fordypning i skjæringsveggen (isnisje) og evt. is-nett for å unngå nedfall av is mot gang- og sykkelvegen.

Utfra kinematisk analyse av løsnemekanismer langs hovedsprekkesettene, er det ikke sannsynlig med større stabilitetsproblemer langs skjæringen. Siden det er observert tre sprekkesett og sporadiske sprekker, samt at bergmassen kan karakteriseres som moderat oppsprukket, må det likevel påregnes sikring for å unngå nedfall og bevare skjæringsveggenes utforming over tid.

Tabell 15: Anslått sikringsbehov.

Type	Mengde	Enhet
Sikringsbolter 3 m Ø20	1 bolt/5 m ²	Stykk
Sprøytebetong eller steinsprangnett	90 % av bergskjæring	m ³ /m ²
Isnett	10	m ²

5.2. Profilnummer 1025 – 1050 og 1115 – 1170

Skjæringsveggen bør sprenges ut med fallvinkel 10:1 med fall mot gang- og sykkelvegen. Fallvinkelen kan evt. justeres noe, slik at skjæringsveggen følger det steile sprekkesettet som er tilnærmet parallelt med gang- og sykkelvegen. Endelig fremgangsmetode for sprengningsarbeidene avgjøres i samråd mellom sprengningsbas og ingeniørgeolog ifm. anleggsarbeidene.

Utfra kinematisk analyse av løsnemekanismer langs hovedsprekkesettene, er det ikke sannsynlig med større stabilitetsproblemer langs skjæringen. Siden det er observert tre sprekkesett og sporadiske sprekker, samt at bergmassen kan karakteriseres som moderat oppsprukket, må det likevel påregnes sikring for å unngå nedfall og bevare skjæringsveggenes utforming over tid.

Tabell 16: Anslått sikringsbehov.

Type	Mengde	Enhet
Sikringsbolter 3 m Ø20	1 bolt/5 m ²	Stykk
Isnett	10	m ²

5.3. Profilnummer 2540 – 2620

Skjæringsveggen bør sprenges ut med fallvinkel 10:1 med fall mot gang- og sykkelvegen. Fallvinkelen kan evt. justeres noe, slik at skjæringsveggen følger det steile sprekkesettet som er tilnærmet parallelt med gang- og sykkelvegen. Endelig fremgangsmetode for sprengningsarbeidene avgjøres i samråd mellom sprengningsbas og ingeniørgeolog ifm. anleggsarbeidene.

Utfra kinematisk analyse av løsnemekanismer langs hovedsprekkesettene, er det ikke sannsynlig med større stabilitetsproblemer langs skjæringen. Siden det er observert tre sprekkesett og sporadiske sprekker, samt at bergmassen kan karakteriseres som lite til sterkt oppsprukket, må det likevel påregnes sikring for å unngå nedfall og bevare skjæringsveggenes utforming over tid.

Tabell 17: Anslått sikringsbehov.

Type	Mengde	Enhet
Sikringsbolter 3 m Ø20	1 bolt/5 m ²	Stykk

5.4. Profilnummer 2730 – 3210

Skjæringsveggen bør sprenges ut med fallvinkel 10:1 med fall mot gang- og sykkelvegen. Fallvinkelen kan evt. justeres noe, slik at skjæringsveggen følger det steile sprekkesettet som er tilnærmet parallelt med gang- og sykkelvegen. Endelig fremgangsmetode for sprengningsarbeidene avgjøres i samråd mellom sprengningsbas og ingeniørgeolog ifm. anleggsarbeidene.

Utfra kinematisk analyse av løsnemekanismer langs hovedsprekkesettene, er det ikke sannsynlig med større stabilitetsproblemer langs skjæringen. Siden det er observert tre sprekkesett og sporadiske sprekker, samt at bergmassen kan karakteriseres som moderat oppsprukket, må det likevel påregnes sikring for å unngå nedfall og bevare skjæringsveggenes utforming over tid.

Tabell 18: Anslått sikringsbehov.

Type	Mengde	Enhet
Sikringsbolter 3 m Ø20	1 bolt/10 m ²	Stykk
Sikringsbolter 4 m Ø25	1 bolt/10 m ²	Stykk
Sprøytebetong eller steinsprangnett	90 % av bergskjæring	m ³ /m ²

5.5. Profilnummer 3470 – 3490

Eksisterende skjæring skal bestå i dette området.

Siden det er observert tre sprekkesett og sporadiske sprekker, samt at bergmassen kan karakteriseres som moderat til sterkt oppsprukket, må det påregnes sikring for å unngå nedfall og bevare skjæringsveggenes utforming over tid. Kinematisk analyse viser at kileutglidninger kan oppstå langs hovedsprekkesettene S1 og S2, men på grunn av steile sprekkesett er det et relativt lite volum som risikerer å bli avskjært.

Tabell 19: Anslått sikringsbehov.

Type	Mengde	Enhet
Sikringsbolter 3 m	1 bolt/5 m ²	Stykk
Sprøytebetong eller steinsprangnett	90 % av bergskjæring	m ³ /m ²
Isnett	10	m ²

5.6. Profilnummer 3490 – 3680

Grunnet plassmangel skal det ikke tas ut skjæring i dette området og det er planlagt oppbygd gang- og sykkelveg. Gang- og sykkelvegen skal gå helt inntil eksisterende skjæringsvegg og det er således nulltoleranse for nedfall. Skjæringsveggen blir mindre enn 3 m høy, så potensiell fallhøyde for nedfall av stein er relativt liten.

Natursteinsmuren som er oppå bergskjæringen i den nordlige delen ser ut til å være i god stand.

Utfra kinematisk analyse av løsnemekanismer langs hovedsprekkesettene, er det ikke sannsynlig med større stabilitetsproblemer langs skjæringen. Siden det er observert tre sprekkesett og sporadiske sprekker, samt at bergmassen kan karakteriseres som moderat til sterkt oppsprukket, må det likevel påregnes sikring for å unngå nedfall og bevare skjæringsveggen utforming over tid.

Tabell 20: Anslått sikringsbehov.

Type	Mengde	Enhet
Sikringsbolter 3 m	1 bolt/5 m ²	Stykk
Sprøytebetong eller steinsprangnett	90 % av bergskjæring	m ³ /m ²

5.7. Profilnummer 4180 – 4460

Fanggrøften mellom bergskjæringen og ny gang- og sykkelveg vil generelt bli smalere enn kravene i håndbok N200 [2]. Det vil i disse områdene være nulltoleranse for nedfall.

Det er i skrivende stund ikke utført tilstandsvurdering av eksisterende bergsikring, derfor tas det i denne rapporten utgangspunkt i at eksisterende bergsikring må erstattes. Aktuelle sikringsmetoder vil være fullgyste bolter, nett og sprøytebetong. Utfra kinematisk analyse av løsnemekanismer langs hovedsprekkesettene er det utvelting som kan gi stabilitetsproblemer langs sprekkesett S1. Endelig omfang av sikring avgjøres etter en grundig stabilitetsvurdering av bergskjæringen samt tilstandsvurdering av eksisterende sikring.

De relativt mektige løsmassene bak skjæringstopp er delvis sikret med geonett og natursteinsmur. Det må gjøres en stabilitets-/tilstandsvurdering av løsmassene og utført sikring. Eventuelle nødvendige tiltak for stabilisering av løsmassene blir ikke omtalt i denne rapporten, men må detaljprosjekteres før anleggsarbeidene starter.

Tabell 21: Anslått sikringsbehov.

Type	Mengde	Enhet
Sikringsbolter 3 m Ø20	1 bolt/12 m ²	Stykk
Sikringsbolter 4 m Ø25	1 bolt/12 m ²	Stykk
Sikringsbolter 5 m Ø25	1 bolt/12 m ²	Stykk
Sprøytebetong eller steinsprangnett	40 % av bergskjæring	m ³ /m ²

6. LOKALE HENSYN

6.1. Grunnvannsbrønner

Fare for påvirkning av grunnvannsbrønner er basert på erfaringstall og på avstander hvor konstruksjoner kan påvirkes av vibrasjoner i NS8141. Det forventes at grunnvannsbrønner kan påvirkes i en radius på 100 meter fra sprengningsstedet.

Analyser av avstand til grunnvannsbrønner fra bergskjæringer som skal sprenges ut viser at ingen av grunnvannsbrønnene er innenfor en radius der det forventes skader.

6.2. Konstruksjoner

Besiktigelse av alle boliger/bygninger og andre konstruksjoner som kan påvirkes av grunnarbeidet skal i henhold til NS8141 utføres før sprengningsarbeidet [11]. For byggverk fundamentert på berg anbefales det at radiusen til besiktigelsesområdet skal være 50 m. Krav til avgrensning av vibrasjoner skal vurderes etter NS8141:2001 [11], som vil være gjeldende for bygningene som ligger i nærheten av der det skal sprenges. Veiledende grenseverdier er beregnet etter denne standarden.

I prosjektet er det adressene i Tabell 22 som ligger innenfor besiktigelsesområdet. Det er ved sprengning av bergskjæring 1025-1050 dette må tas hensyn til.

Tabell 22: Konstruksjoner innenfor besiktigelsesområdet for sprengte skjæringer.

Adresse	Konstruksjon	Avstand
Hundervegen 541	Enebolig m/garasje	45 m
Gbnr 2/46	Bygg	50 m

Besiktigelsen bør utføres nær oppstart av anleggsarbeidet. Under besiktigelsen registreres tilstanden til bygningene og dokumentasjon på eventuelle eksisterende skader på bygningene innhentes. Bygningsbesiktigelse utføres av byggherre. Dersom det under besiktigelsen avdekkes bygninger eller installasjoner som er særlig følsomme eller i ømtålig tilstand, må revisjon av grenseverdiene utføres.

7. SPESIELLE HMS-FORHOLD

Risikoutsatte arbeidsoperasjoner skal identifiseres i byggeplanleggingen og inngå i konkurransegrunnlag og SHA-plan for prosjektet. Entreprenøren for de risikoutsatte arbeidsoperasjonene skal gjennomføre sikker jobb analyse (SJA) i henhold til byggherrens overordnede risikovurdering. For dette prosjektet påpekes følgende forhold (listen er ikke uttømmende):

- Sprengningsarbeidet skal pågå i nærføring med eksisterende veg og bygninger. Sprengningsopplegget må tilpasses trafikkavviklingen. Sikkerheten til beboere og bygninger skal ivaretas.
- Det forutsettes at nødvendig sikring og rensk utføres i forbindelse med sprengningsarbeidet, slik at sikkerheten ivaretas for arbeidere og trafikanter.
- Forsagere (gjenstående sprengstoff og/eller tennmidler). Utarbeide rutiner for å unngå utilsiktet detonasjon av gjenstående sprengstoff, samt påboring.
- Arbeid på/nær veg.
- Eksisterende bergskjæringer i profilnummer 4150 – 4460 har høyder på opp imot 12 m, samt skrånende terreng med stedvis glatt underlag i overkant. Det bør utarbeides gjennomtenkte prosedyrer for å unngå fallulykker i dette området.

8. BEMANNING

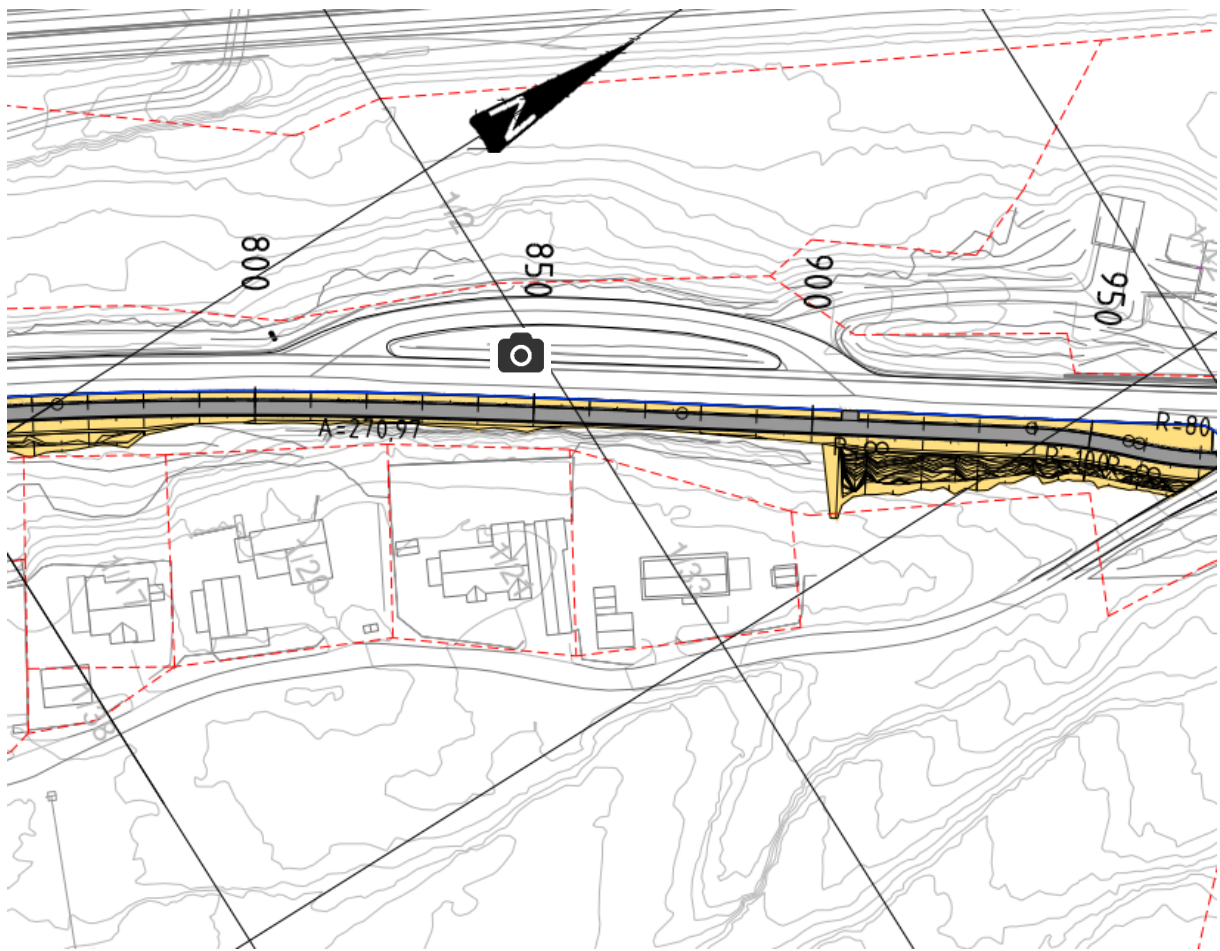
Det anbefales at ingeniørgeolog er hyppig tilstede underveis i anleggsarbeidene for oppfølging av uttaksmetodikk og sikring i samråd med sprengningsbas. For de høye bergskjæringene lengst nord kreves spesielt tett oppfølging.

9. REFERANSER

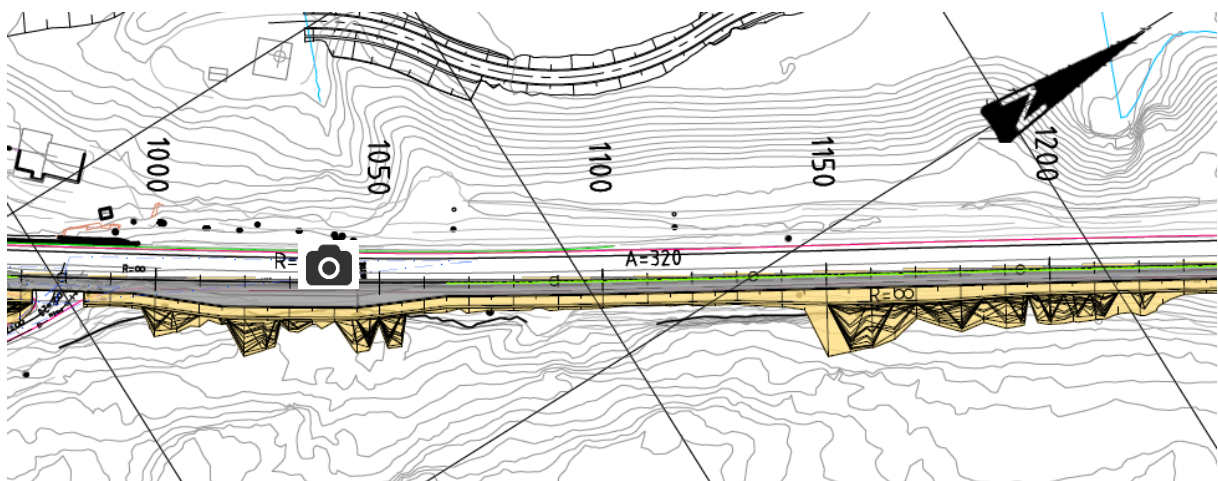
- [1] Statens vegvesen, *Håndbok N200*, 2021.
- [2] SVV, «Håndbok N200,» Statens vegvesen, 2018.
- [3] S. Nes, «Skredvurdering for GS-løsning langs fv. 2522,» Asplan Viak AS, 2020.
- [4] NGU, «Løsmassekart på nett,» [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [5] NGU, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [6] NGU, «Granada - Nasjonal grunnvansdatabase,» [Internett].
- [7] Kartverket, «www.norgeskart.no,» [Internett].
- [8] Kartverket, «www.hoydedata.no,» [Internett].
- [9] Norsk standard, «NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.,» 2016.
- [10] Standard, «NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler,» Standard Norge, 2016.
- [11] N. standard, «Vibrasjoner og støt - Måling av svingehastighet og beregning av veiledende grenseverdier for å unngå skade på byggverk,» Standard Norge, 2001.
- [12] Statens vegvesen, «Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging,» 2018.

VEDLEGG 1 – KART OG FOTO AV EKSISTERENDE SKJÆRINGER

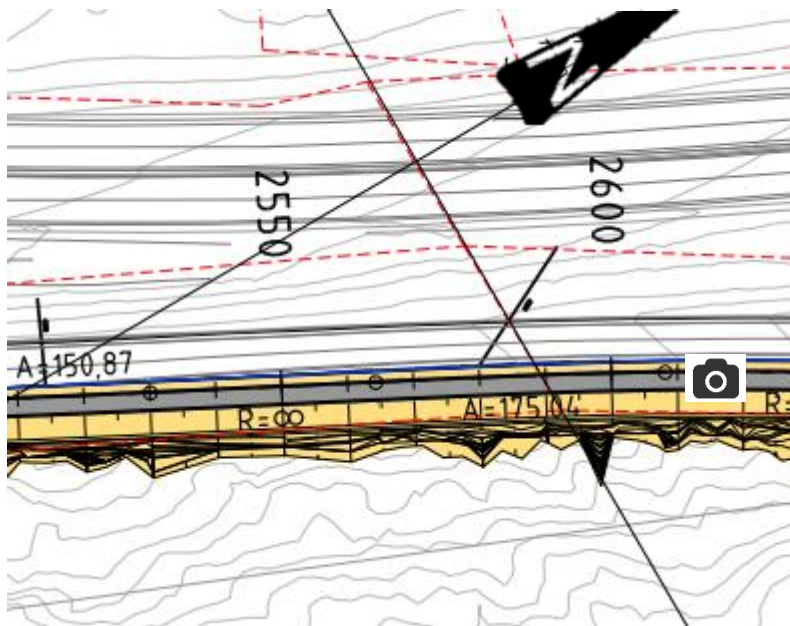
På de kommende sidene vises kart over foreløpig prosjektert gang- og sykkelveg inkludert bergskjæringer, samt foto som viser representativ bergmassekvalitet og de ulike sprekkesettene i eksisterende bergskjæringer.



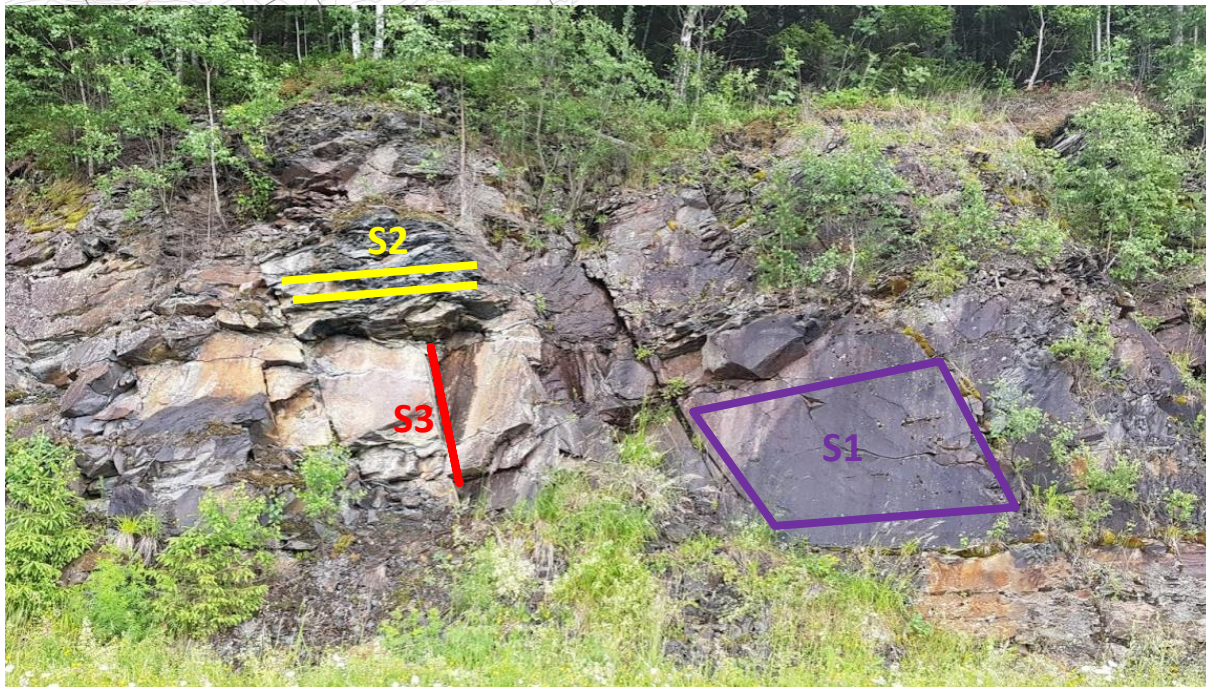
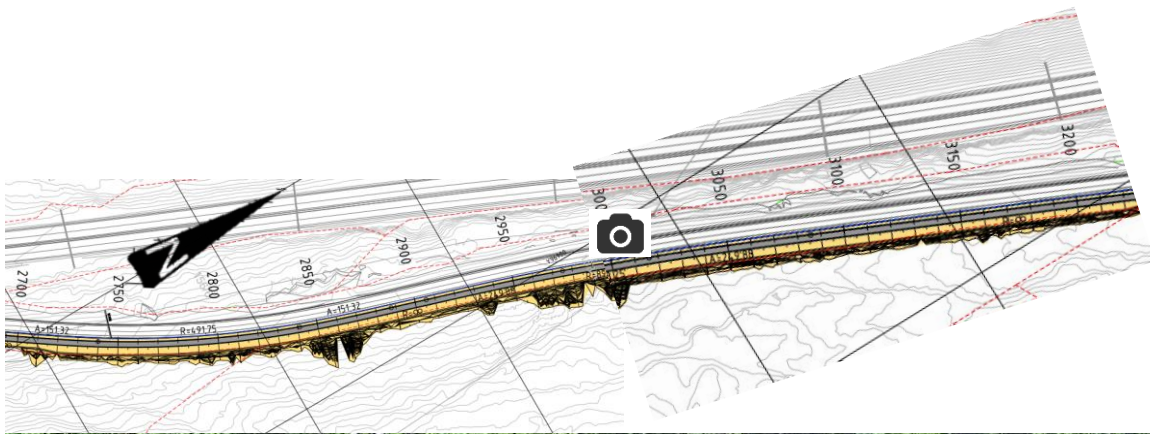
Figur 15: Bergskjæring i profil 815 – 850.



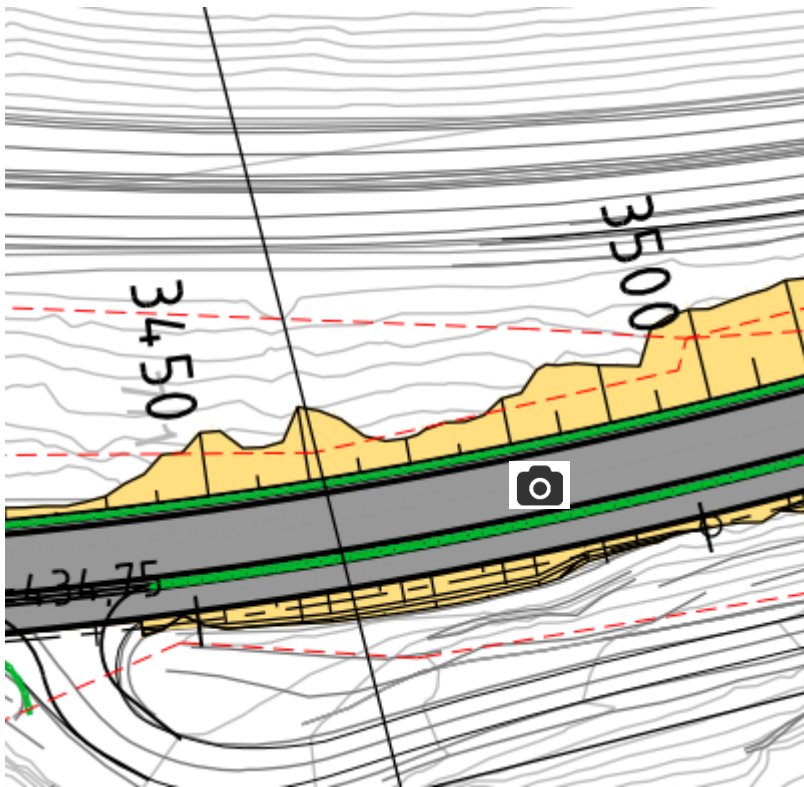
Figur 16: Bergskjæring i profil 1025 – 1050 og 1115 – 1170.



Figur 17: Bergskjæring i profil 2540 – 2620.



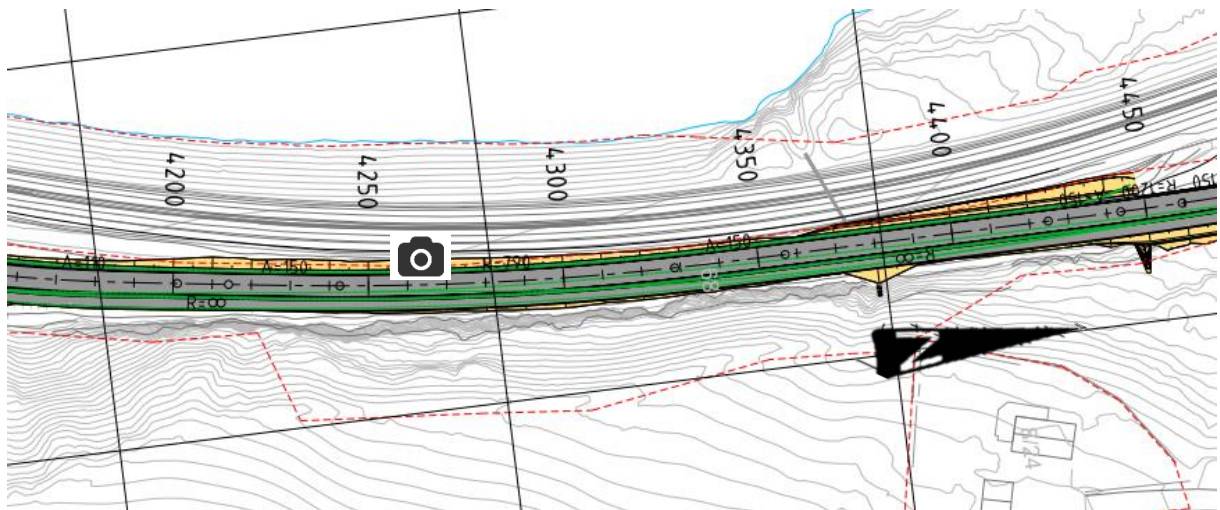
Figur 18: Bergskjæring i profil 2730 – 3210.



Figur 19: Bergskjæring i profil 3470 – 3490.

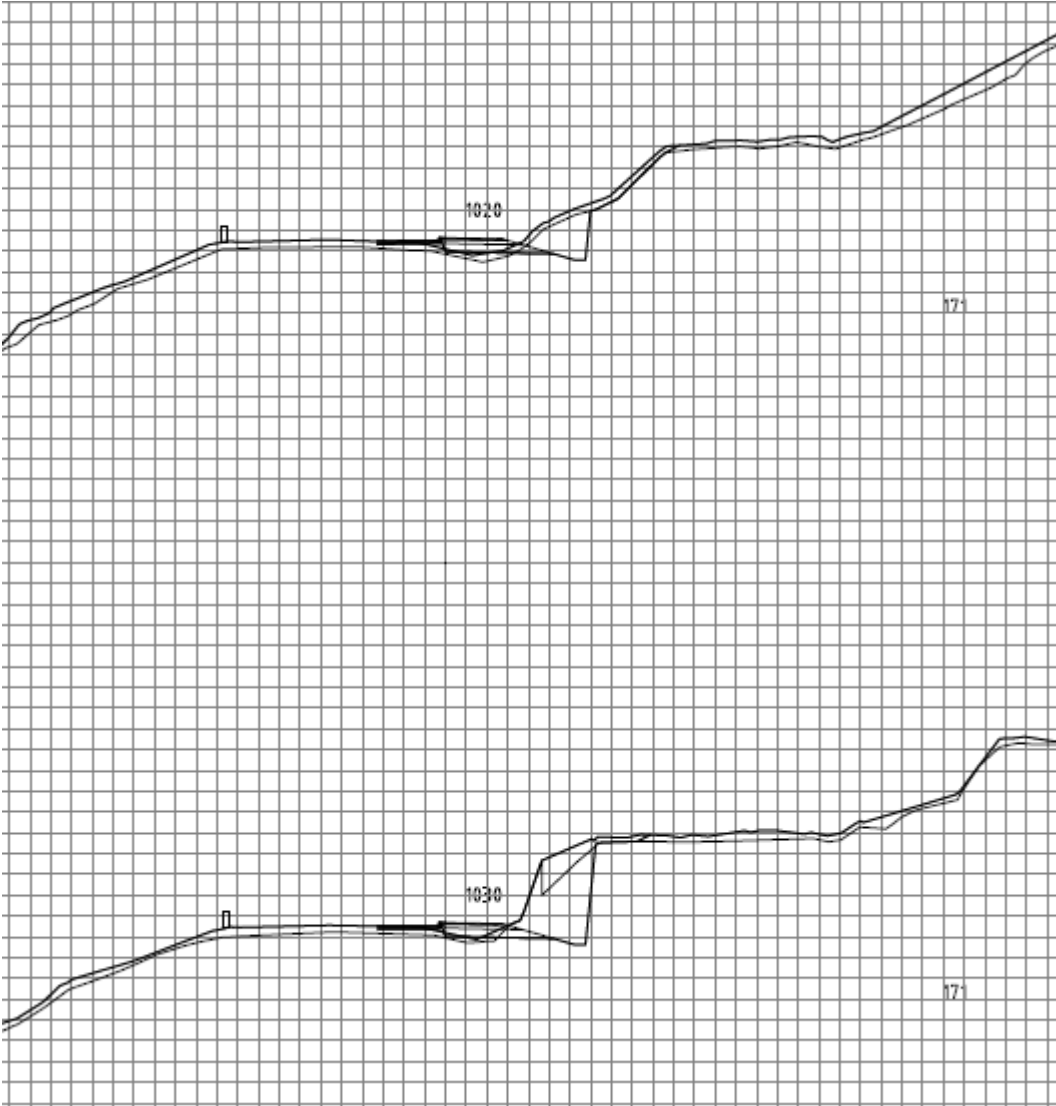


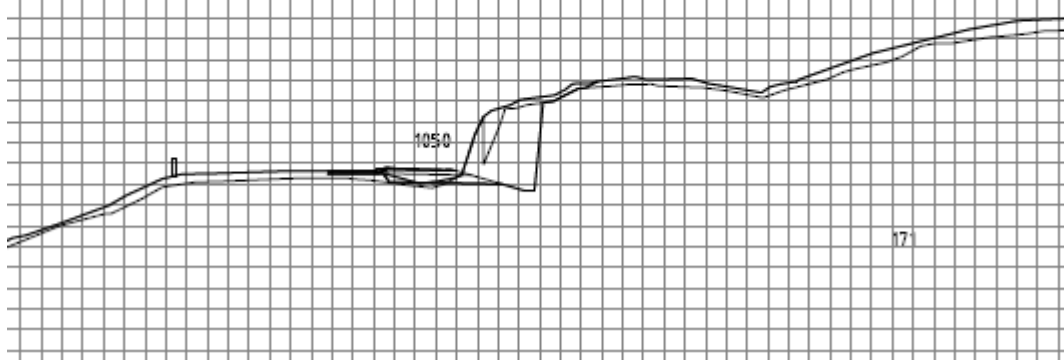
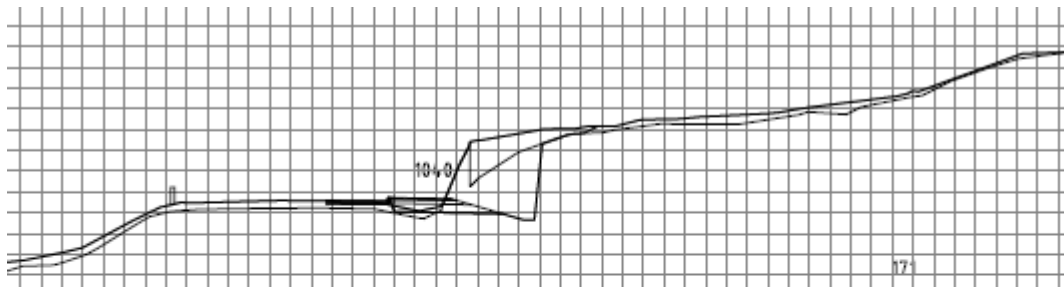
Figur 20: Bergskjæring i profil 3490 – 3680.



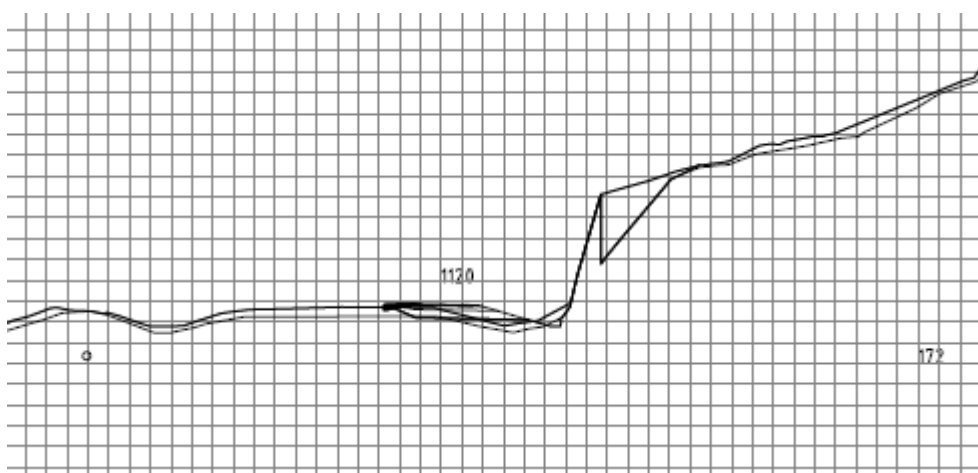
Figur 21: Bergskjæring i profil 4180 – 4460.

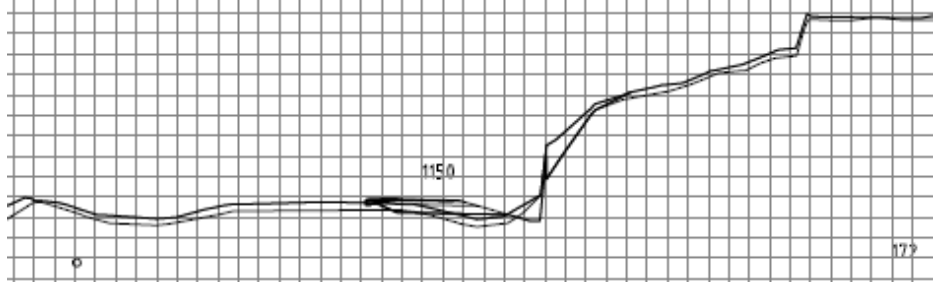
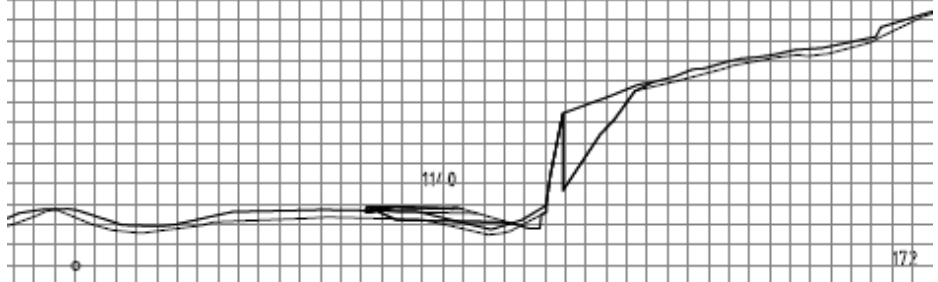
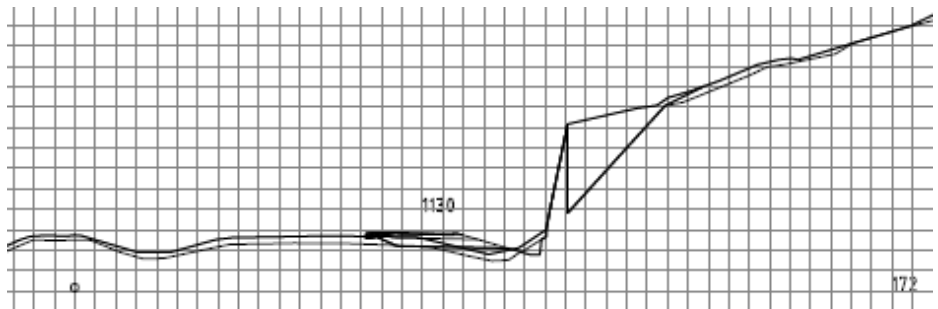
1025 – 1050

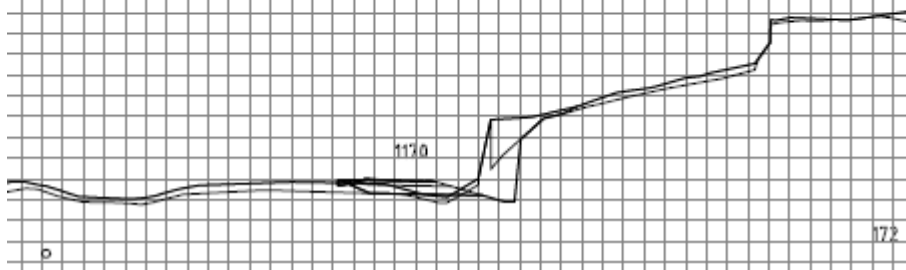
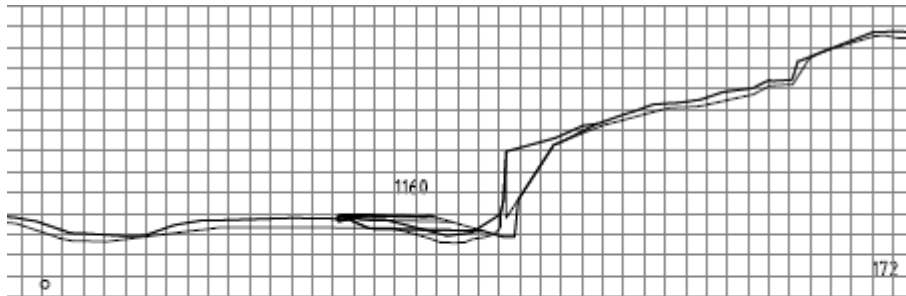




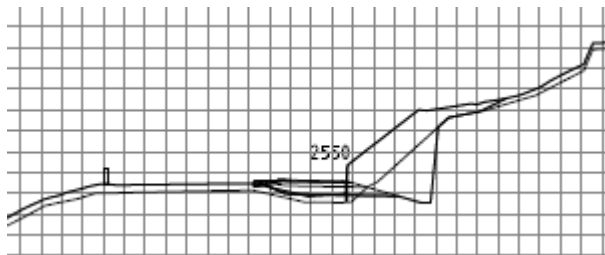
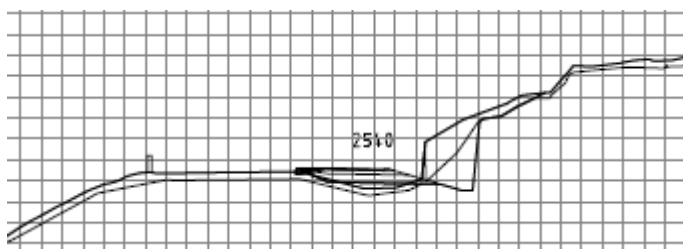
1115 – 1170

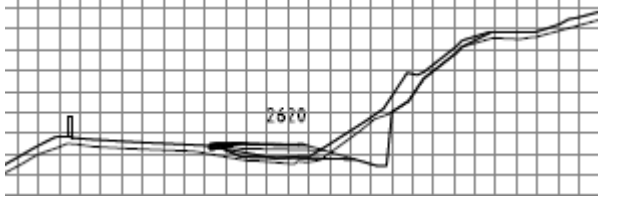
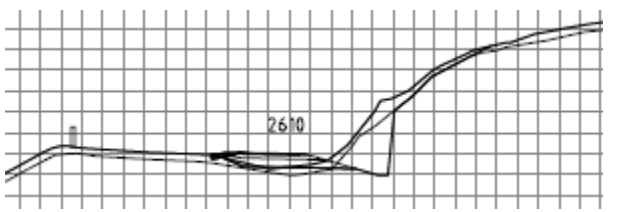
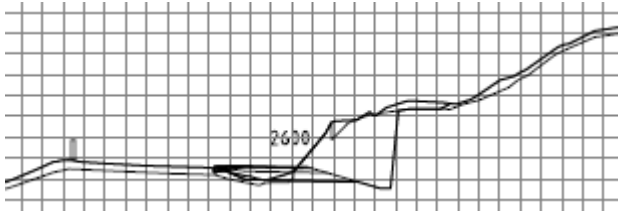
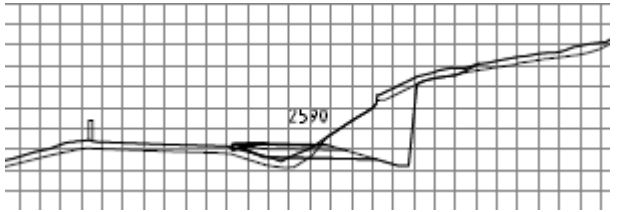
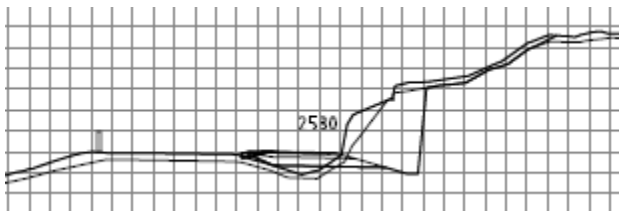
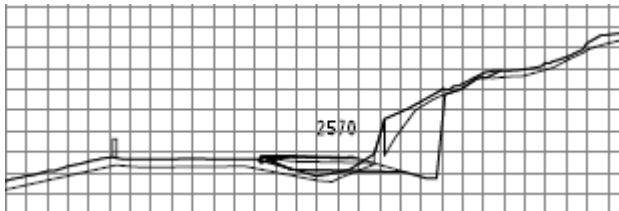
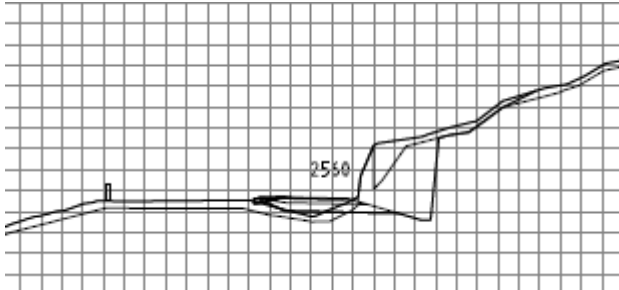




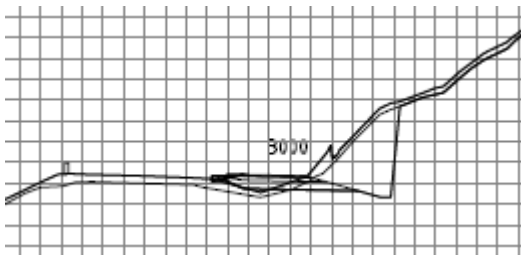
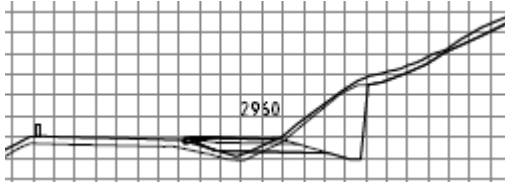
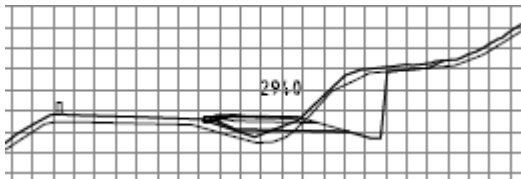
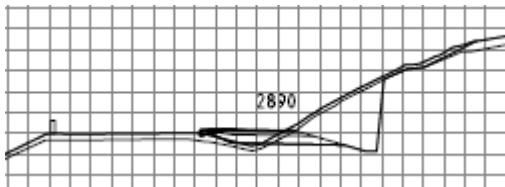
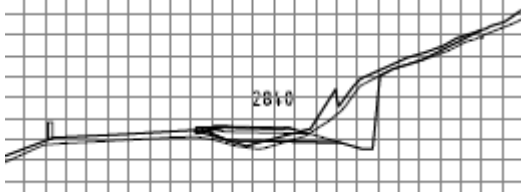
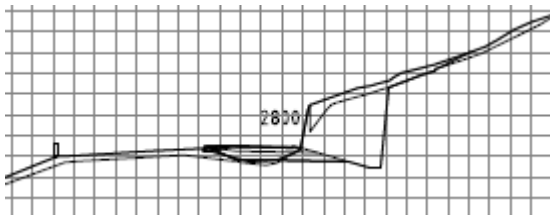
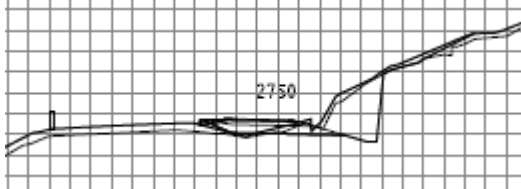
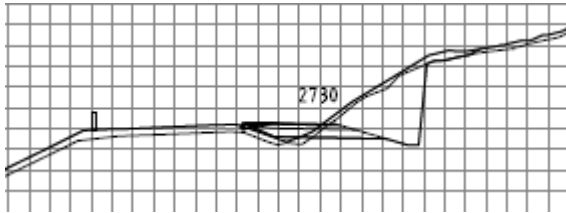


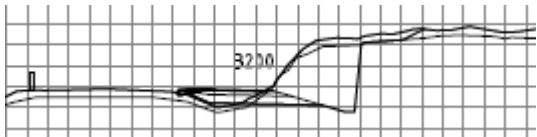
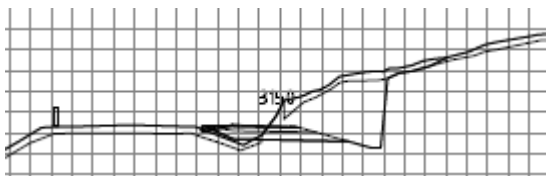
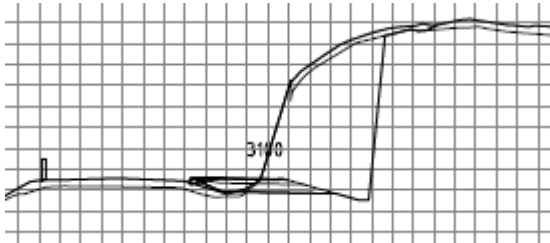
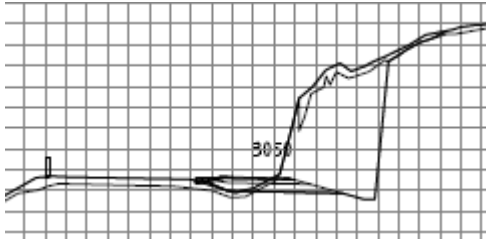
2540 – 2620



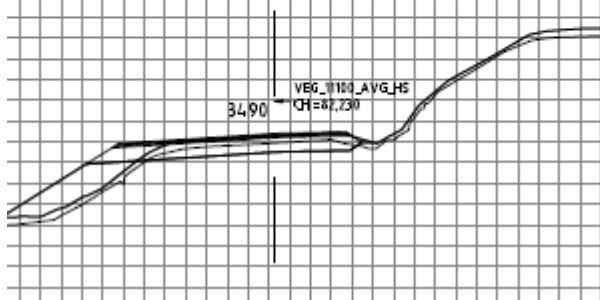
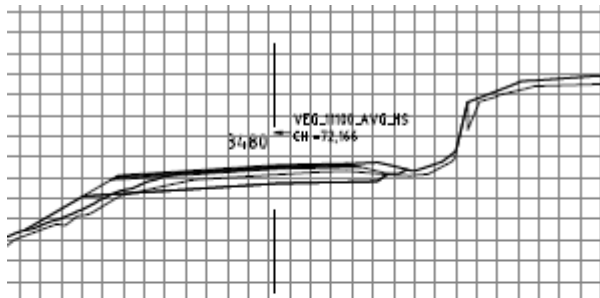
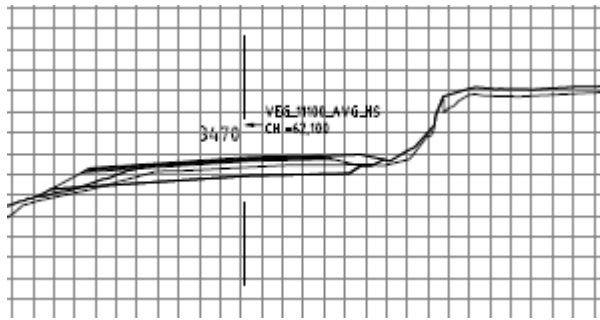


2730 – 3210

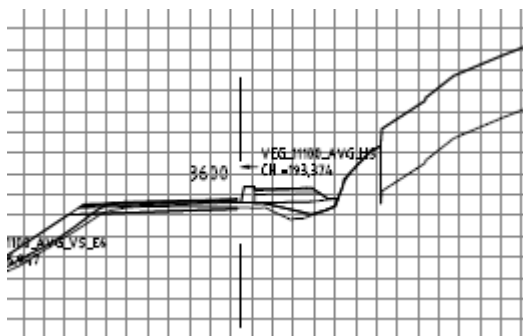
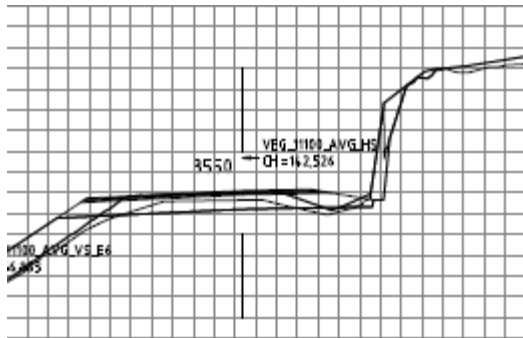
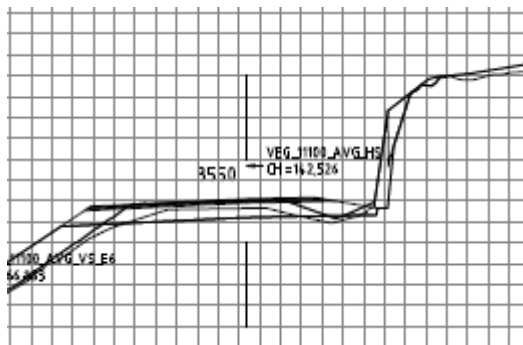
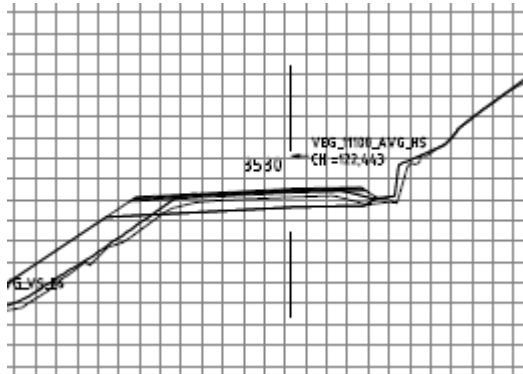


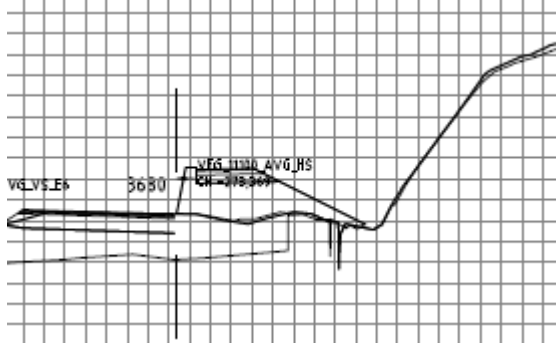
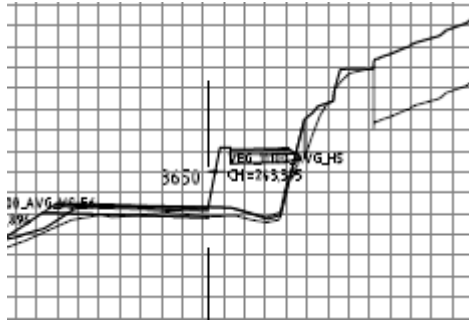


3470 – 3490

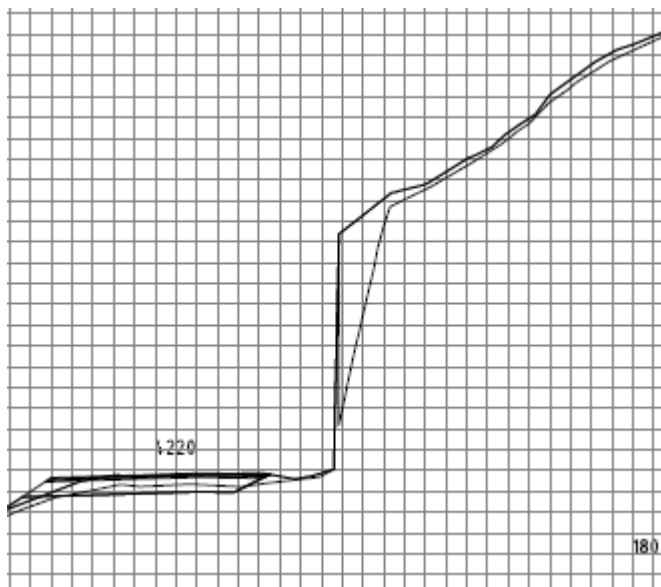
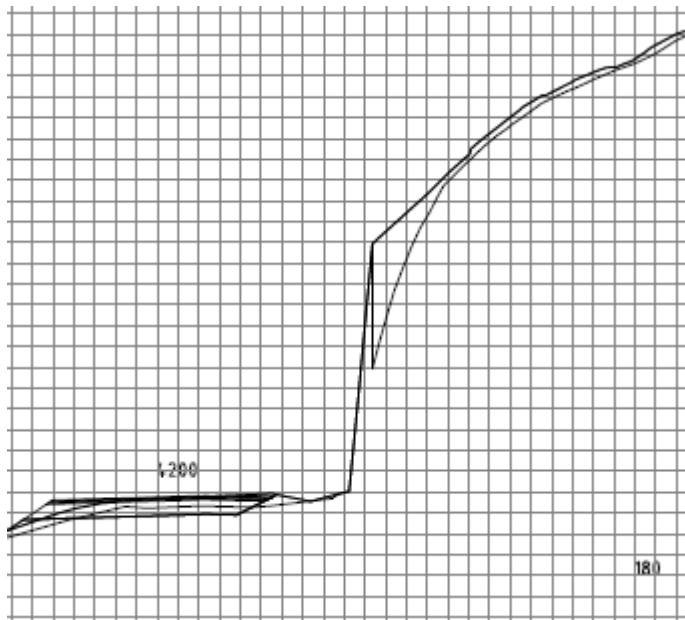
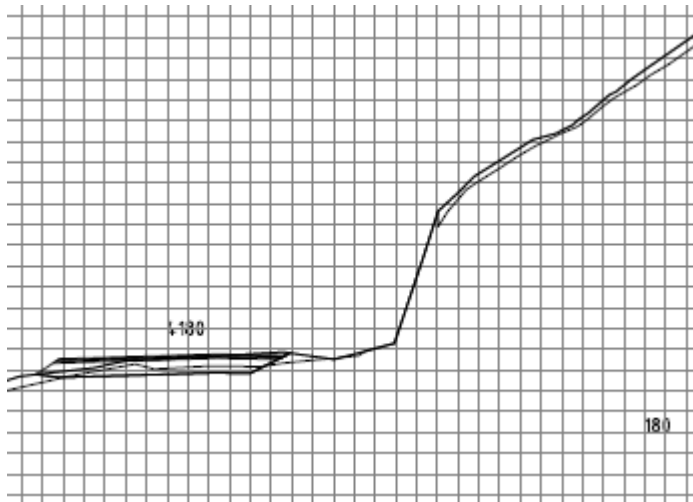


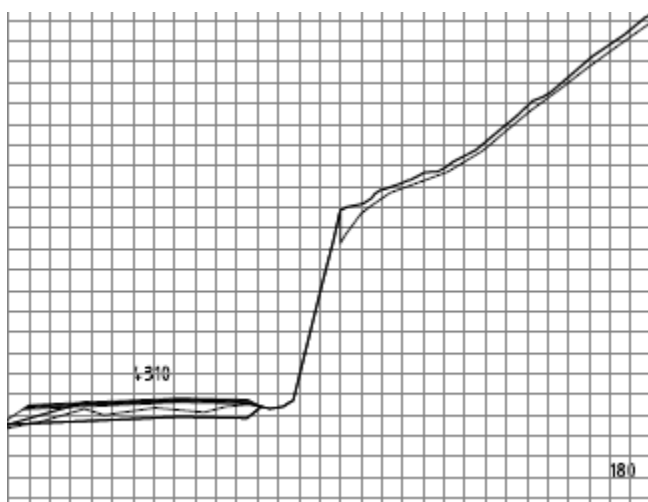
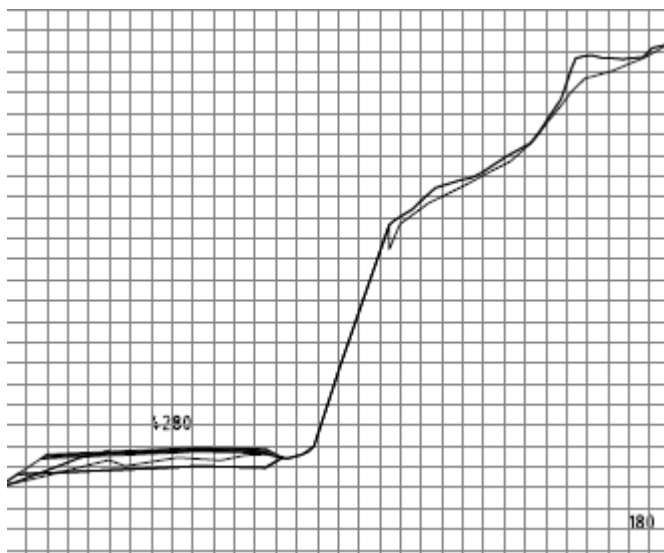
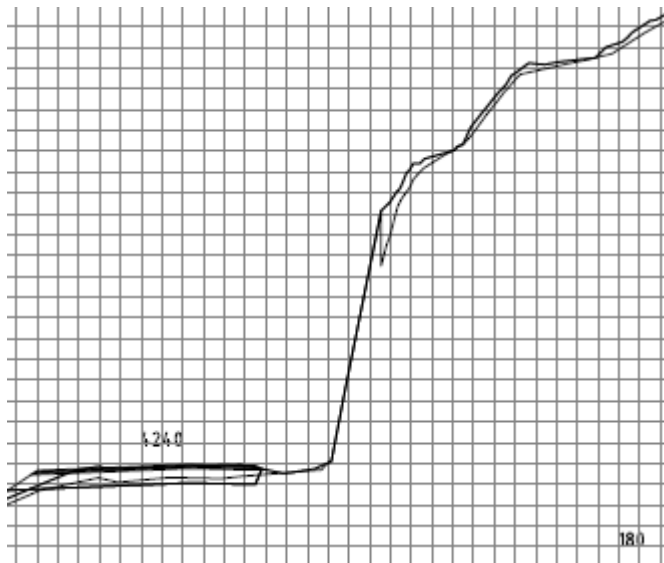
3490 – 3680

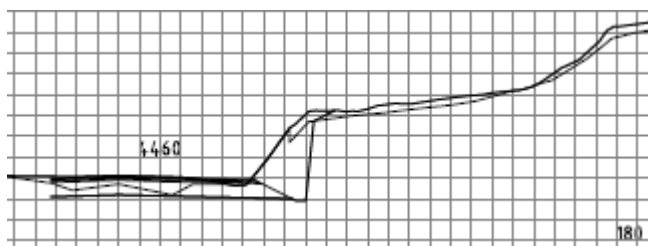
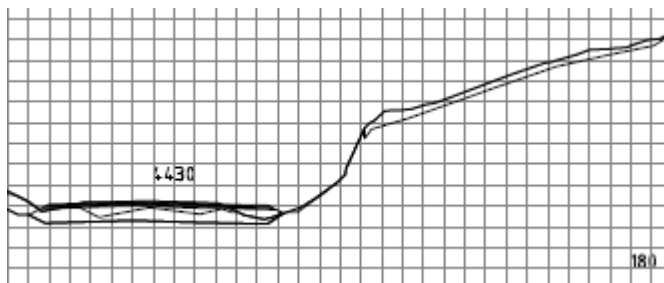
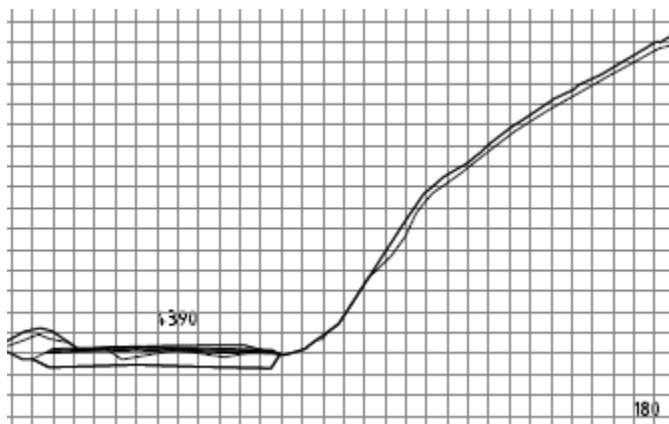
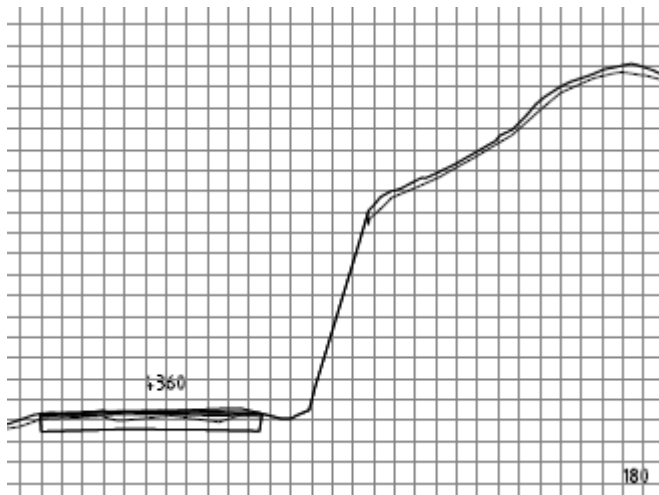




4180 – 4460

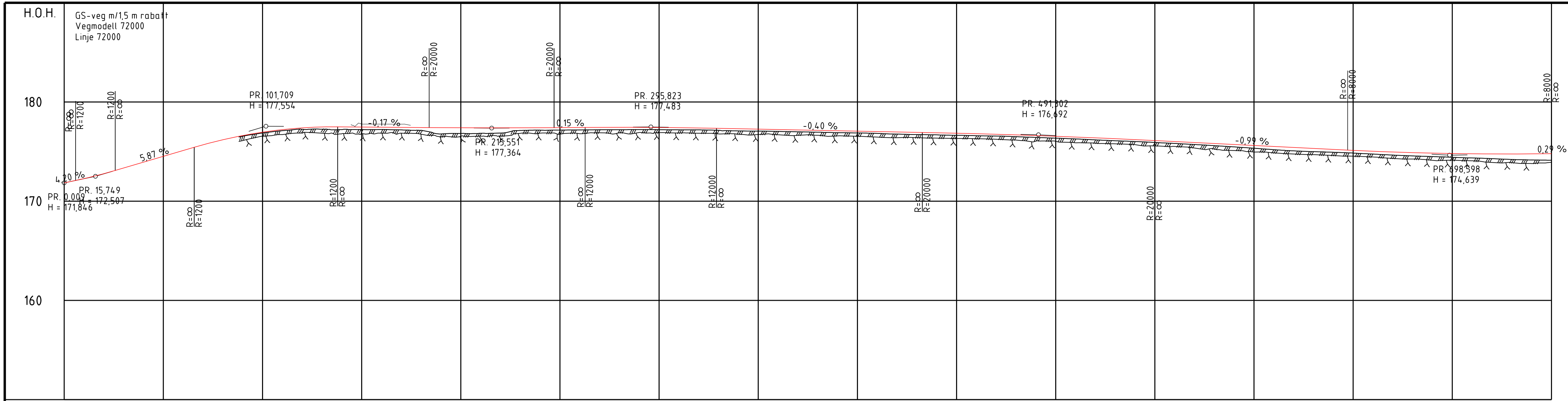




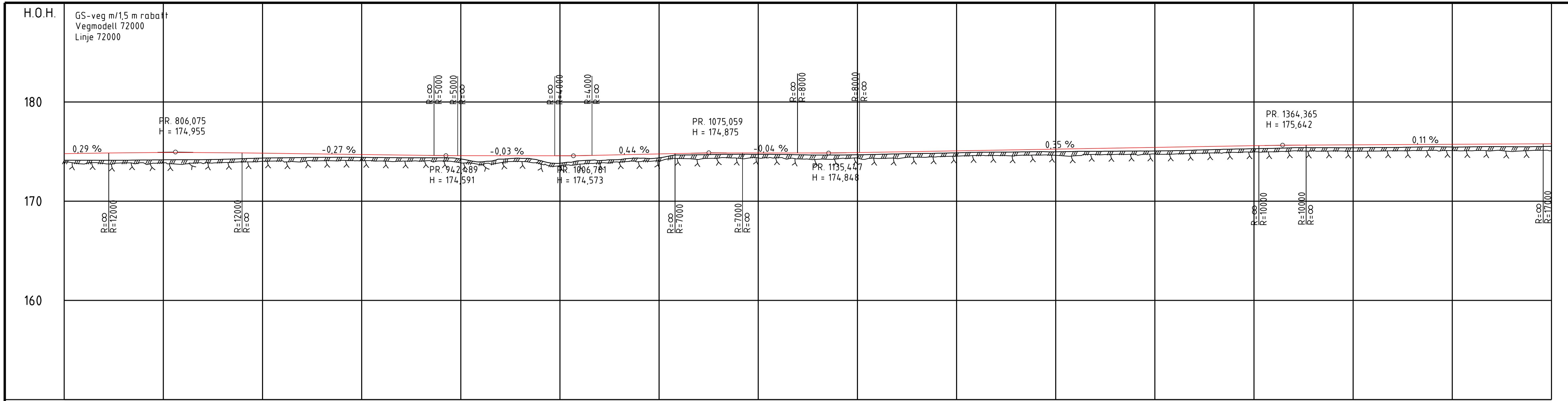


VEDLEGG 3 – GEOLOGISK KART LANGS TRASE

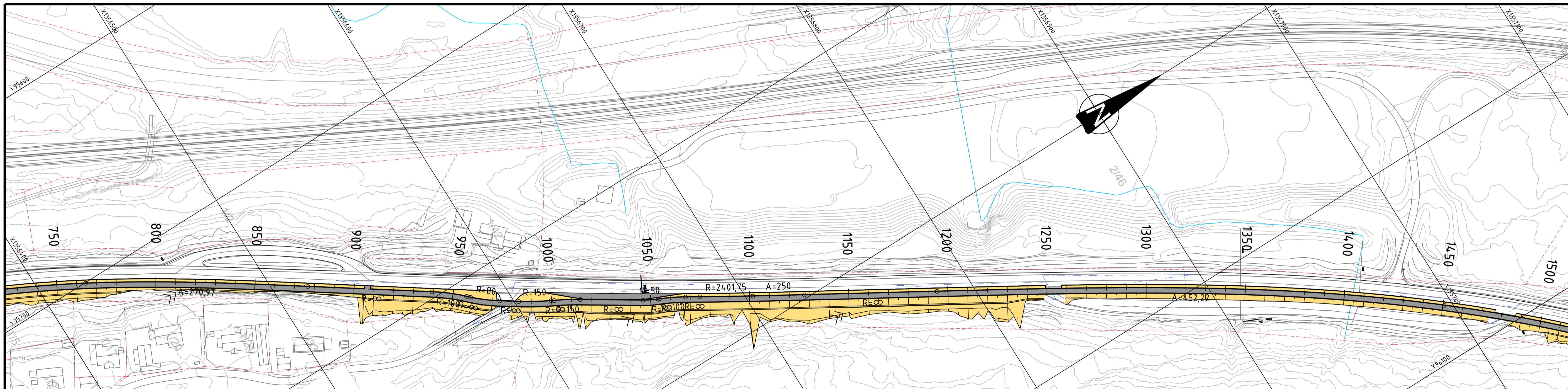
Bergblotninger og stereoplott inntegnet i plankart. Bergartstype er ikke lagt inn i kartet da det er registrert samme bergart (sandstein) for hele området.



PROFIL NR.	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
HOR.KURV.	A=60 R=∞	R=250	A=90 R=∞	R=410	A=124,914 R=∞	R=40 R=∞	R=40 R=100	R=∞	R=3500	A=499,998 R=∞	R=∞	A=249,051 R=∞	R=∞	R=655																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
BREDDUVT.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
TVERRFALL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
H.kj.b.k.			2.4%		2.0%	2.0%	2.0%									2.1%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
V.kj.b.k.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
PROFIL H.	171.85	172.7	172.7	173.34	173.9	174.5	175.1	175.68	176.19	176.55	176.67	176.87	176.96	177.10	177.22	177.34	177.46	177.58	177.70	177.82	177.94	178.06	178.18	178.30	178.42	178.54	178.66	178.78	178.90	179.02	179.14	179.26	179.38	179.50	179.62	179.74	179.86	179.98	180.10	180.22	180.34	180.46	180.58	180.70	180.82	180.94	181.06	181.18	181.30	181.42	181.54	181.66	181.78	181.90	182.02	182.14	182.26	182.38	182.50	182.62	182.74	182.86	182.98	183.10	183.22	183.34	183.46	183.58	183.70	183.82	183.94	184.06	184.18	184.30	184.42	184.54	184.66	184.78	184.90	185.02	185.14	185.26	185.38	185.50	185.62	185.74	185.86	185.98	186.10	186.22	186.34	186.46	186.58	186.70	186.82	186.94	187.06	187.18	187.30	187.42	187.54	187.66	187.78	187.90	188.02	188.14	188.26	188.38	188.50	188.62	188.74	188.86	188.98	189.10	189.22	189.34	189.46	189.58	189.70	189.82	189.94	190.06	190.18	190.30	190.42	190.54	190.66	190.78	190.90	191.02	191.14	191.26	191.38	191.50	191.62	191.74	191.86	191.98	192.10	192.22	192.34	192.46	192.58	192.70	192.82	192.94	193.06	193.18	193.30	193.42	193.54	193.66	193.78	193.90	194.02	194.14	194.26	194.38	194.50	194.62	194.74	194.86	194.98	195.10	195.22	195.34	195.46	195.58	195.70	195.82	195.94	196.06	196.18	196.30	196.42	196.54	196.66	196.78	196.90	197.02	197.14	197.26	197.38	197.50	197.62	197.74	197.86	197.98	198.10	198.22	198.34	198.46	198.58	198.70	198.82	198.94	199.06	199.18	199.30	199.42	199.54	199.66	199.78	199.90	200.02	200.14	200.26	200.38	200.50	200.62	200.74	200.86	200.98	201.10	201.22	201.34	201.46	201.58	201.70	201.82	201.94	202.06	202.18	202.30	202.42	202.54	202.66	202.78	202.90	203.02	203.14	203.26	203.38	203.50	203.62	203.74	203.86	203.98	204.10	204.22	204.34	204.46	204.58	204.70	204.82	204.94	205.06	205.18	205.30	205.42	205.54	205.66	205.78	205.90	206.02	206.14	206.26	206.38	206.50	206.62	206.74	206.86	206.98	207.10	207.22	207.34	207.46	207.58	207.70	207.82	207.94	208.06	208.18	208.30	208.42	208.54	208.66	208.78	208.90	209.02	209.14	209.26	209.38	209.50	209.62	209.74	209.86	209.98	210.10	210.22	210.34	210.46	210.58	210.70	210.82	210.94	211.06	211.18	211.30	211.42	211.54	211.66	211.78	211.90	212.02	212.14	212.26	212.38	212.50	212.62	212.74	212.86	212.98	213.10	213.22	213.34	213.46	213.58	213.70	213.82	213.94	214.06	214.18	214.30	214.42	214.54	214.66	214.78	214.90	215.02	215.14	215.26	215.38	215.50	215.62	215.74	215.86	215.98	216.10	216.22	216.34	216.46	216.58	216.70	216.82	216.94	217.06	217.18	217.30	217.42	217.54	217.66	217.78	217.90	218.02	218.14	218.26	218.38	218.50	218.62	218.74	218.86	218.98	219.10	219.22	219.34	219.46	219.58	219.70	219.82	219.94	220.06	220.18	220.30	220.42	220.54	220.66	220.78	220.90	221.02	221.14	221.26	221.38	221.50	221.62	221.74	221.86	221.98	222.10	222.22	222.34	222.46	222.58	222.70	222.82	222.94	223.06	223.18	223.30	223.42	223.54	223.66	223.78	223.90	224.02	224.14	224.26	224.38	224.50	224.62	224.74	224.86	224.98	225.10	225.22	225.34	225.46	225.58	225.70	225.82	225.94	226.06	226.18	226.30	226.42	226.54	226.66	226.78	226.90	227.02	227.14	227.26	227.38	227.50	227.62	227.74	227.86	227.98	228.10	228.22	228.34	228.46	228.58	228.70	228.82	228.94	229.06	229.18	229.30	229.42	229.54	229.66	229.78	229.90	230.02	230.14	230.26	230.38	230.50	230.62	230.74	230.86	230.98	231.10	231.22	231.34	231.46	231.58	231.70	231.82	231.94	232.06	232.18	232.30	232.42	232.54	232.66	232.78	232.90	233.02	233.14	233.26	233.38	233.50	233.62	233.74	233.86	233.98	234.10	234.22	234.34	234.46	234.58	234.70	234.82	234.94	235.06	235.18	235.30	235.42	235.54	235.66	235.78	235.90	236.02	236.14	236.26	236.38	236.50	236.62	236.74	236.86	236.98	237.10	237.22	237.34	237.46	237.58	237.70	237.82	237.94	238.06	238.18	238.30	238.42	238.54	238.66	238.78	238.90	239.02	239.14	239.26	239.38	239.50	239.62	239.74	239.86	239.98	240.10	240.22	240.34	240.46	240.58	240.70	240.82	240.94	241.06	241.18	241.30	241.42	241.54	241.66	241.78	241.90	242.02	242.14	242.26	242.38	242.50	242.62	242.74	242.86	242.98	243.10	243.22	243.34	243.46	243.58	243.70	243.82	243.94	244.06	244.18	244.30	244.42	244.54	244.66	244.78	244.90	245.02	245.14	245.26	245.38	245.50	245.62	245.74	245.86	245.98	246.10	246.22	246.34	246.46	246.58	246.70	246.82	246.94	247.06	247.18	247.30	247.42	247.54	247.66	247.78	247.90	248.02	248.14	248.26	248.38	248.50	248.62	248.74	248.86	248.98	249.10	249.22	249.34	249.46	249.58	249.70	249.82	249.94	250.06	250.18	250.30	250.42	250.54	250.66	250.78	250.90	251.02	251.14	251.26	251.38	251.50	251.62	251.74	251.86	251.98	252.10	252.22	252.34	252.46	252.58	252.70	252.82	252.94	253.06	253.18	253.30	253.42	253.54	253.66	253.78	253.90	254.02	254.14	254.26	254.38	254.50	254.62	254.74	254.86	254.98	255.10	255.22	255.34	255.46	255.58	255.70	255.82	255.94	256.06	256.18	256.30	256.42	256.54	256.66	256.78	256.90	257.02	257.14	257.26	257.38	257.50	257.62	257.74	257.86	257.98	258.10	258.22	258.34	258.46	258.58	258.70	258.82	258.94	259.06	259.18	259.30	259.42	259.54	259.66	259.78	259.90	260.02	260.14	260.26	260.38	260.50	260.62	260.74	260.86	260.98	261.10	261.22	261.34	261.46	261.58	261.70	261.82	261.94	262.06	262.18	262.30	262.42	262.54	262.66	262.78	262.90	263.02	263.14	263.26	263.38	263.50	263.62	263.74	263.86	263.98	264.10	264.22	264.34	264.46	264.58	264.70	264.82	264.94	265.06	265.18	265.30	265.42	265.54	265.66	265.78	265.90	266.02	266.14	266.26	266.38	266.50	266.62	266.74	266.86	266.98	267.10	267.22	267.34	267.46	267.58	267.70	267.82	267.94	268.06	268.18	268.30	268.42	268.54	268.66	268.78	268.90	269.02	269.14	269.26	269.38	269.50	269.62	269.74	269.86	269.98	270.10	270.22	270.34	270.46	270.58	270.70	270.82	270.94	271.06	271.18	271.30	271.42	271.54	271.66	271.78	271.90	272.02	272.14	272.26	272.38	272.50	272.62	272.74	272.86	272.98	273.10	273.22	273.34	273.46	273.58	273.70	273.82	273.94	274.06	274.18	274.30	274.42	274.54	274.66	274.78	274.90	275.02	275.14	275.26	275.38	275.50	275.62	275.74	275.86	275.98	276.10	276.22	276.34	276.46	276.58	276.70	276.82	276.94	277.06	277.18	277.30	277.42	277.54	277.66	277.78	277.90	278.02	278.14	278.26	278.38	278.50	278.62	278.74	278.86	278.98	279.10	279.22	279.34	279.46	279.58	279.70	279.82	279.94	280.06	280.18	280.30	280.42	280.54	280.66	280.78	280.90	281.02	281.14	281.26	281.38	281.50	281.62	281.74	281.86	281.98	282.10	282.22	282.34	282.46	282.58	282.70	282.82	282.94	283.06	283.18	283.30	283.42	283.54	283.66	283.78	283.90	284.02	284.14	284.26	284.38	284.50	284.62	284.74	284.86	284.98	285.10	285.22	285.34	285.46	285.58	285.70	285.82	285.94	286.06	286.18	286.30	286.42	286.54	286.66	286.78	286.90	287.02	287.14	287.26	287.38	287.50	287.62	287.74	287.86	287.98	288.10	288.22	288.34	288.46	2

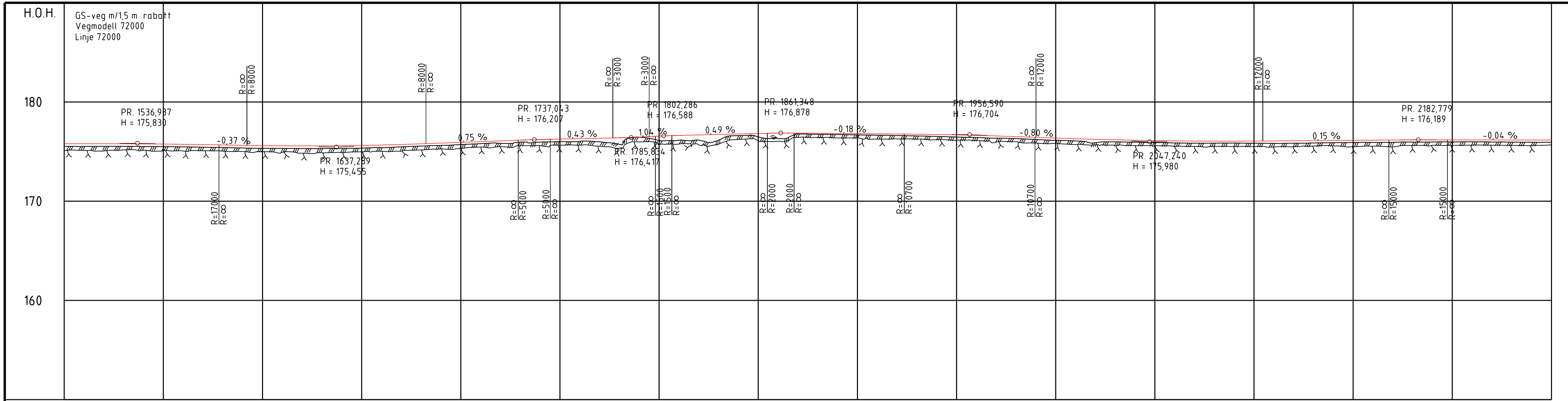


PROFIL NR.	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500
HOR. KURV.	R=655	A=270,968		R=∞	R=100	R=∞	R=∞	R=150	R=∞	R=100	R=∞		A=452,217			R=798,25
BREDEDEUTV.																
TVERRFALL	-----															
H.kj.b.k.	2.0%															
V.kj.b.k.	-----															
PROFIL H.	174.13	174.17	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18
TERRENG H.	174.13	174.17	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18	174.18
OVERBYGN.T.	66CM															

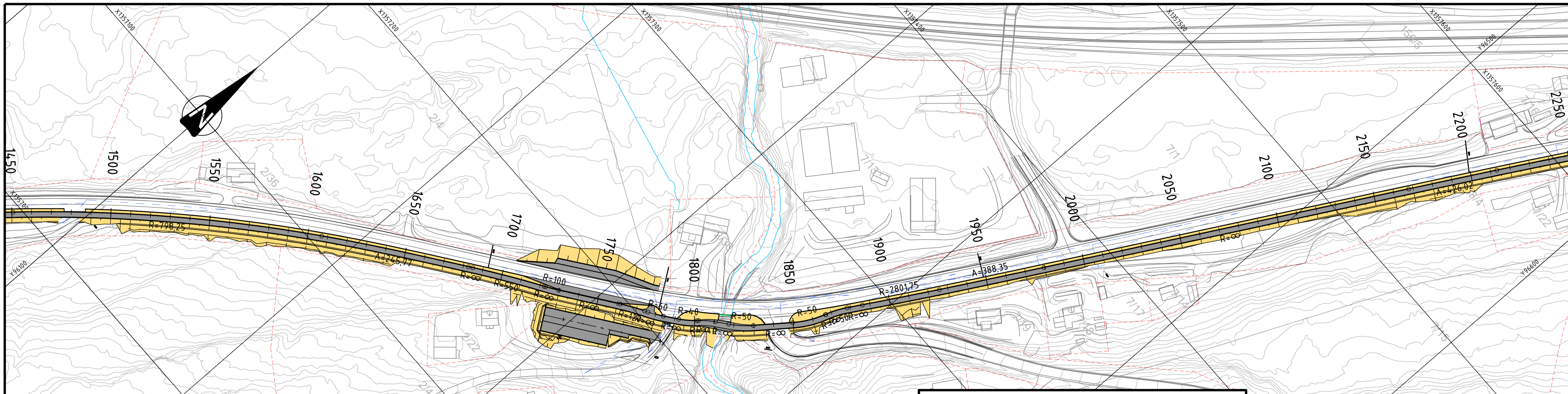


Tegnforklaring	Eksisterende	Prosjektert
Terrangprofil jord	////	—
Terrangprofil fjell	///	—
Rekkverk	—	—
Støttemur	—	—
Kantstein	—	—
Senterlinje	—	—
Frisikflinje	—	—
Skjæring	—	—
Fylling	—	—
Bergblotning	—	—

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Utført av:			
E6 Moelv-Øyer Fv. 2522 GS-tiltak Ensby - Måkrudgutua Plan og profil 750-1500		Saksnr. Tegnerdato 15.03.2022 Bestiller Steinar Fretheim Produsert for Nye Veier Prosjektnummer 213203 Arkivreferanse Byggeværk nummer Koordinatsystem EUREF89 NTM 10 Høydesystem NN2000 Målestokk A1 1:1000 / 1:200 Halv målestokk A3 1:2000 / 1:400			
Reguleringsplan		Tegningsnummer/ revisjon			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	V002	
AØ	VN		618455-04		

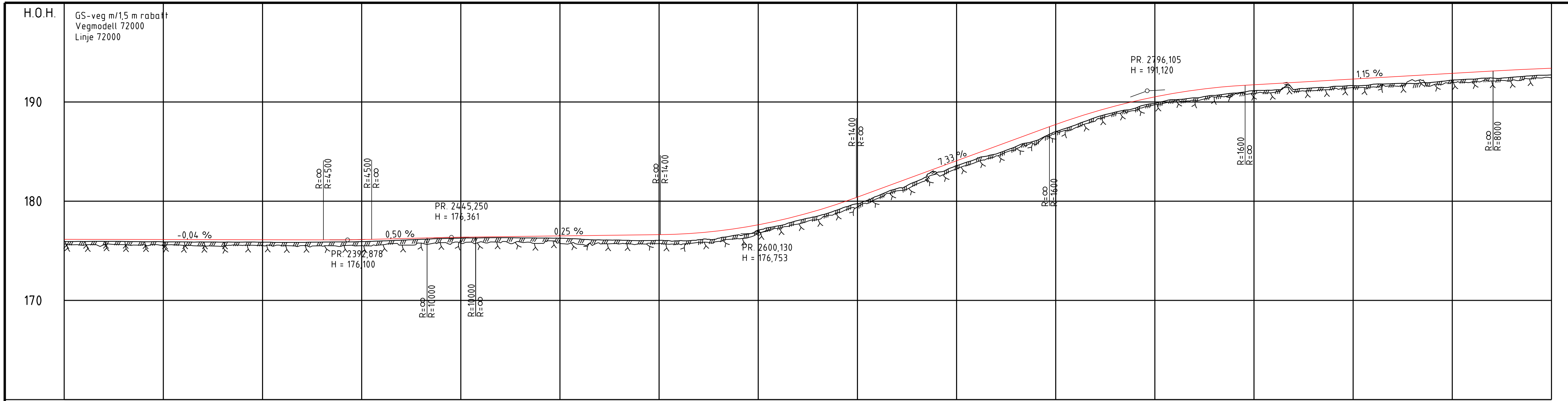


PROFIL NR	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	
HOR. KURV.		R=798,25		A=245,767	R=∞	R=550	R=∞	R=∞	R=∞	R=∞	R=2801,75	A=388,346			A=426,02	R=3998,25	
BREDDU TV.																	
TVERRFALL																	
H.kj.b.k.																	
V.kj.b.k.																	
PROFIL H.	175,53	175,80	175,79	175,73	175,70	175,67	175,66	175,63	175,62	175,59	175,58	175,57	175,57	175,56	175,55	175,54	175,53
TERRENG H.	175,53	175,80	175,79	175,73	175,70	175,67	175,66	175,63	175,62	175,59	175,58	175,57	175,57	175,56	175,55	175,54	175,53
OVERBYGN.T.																	

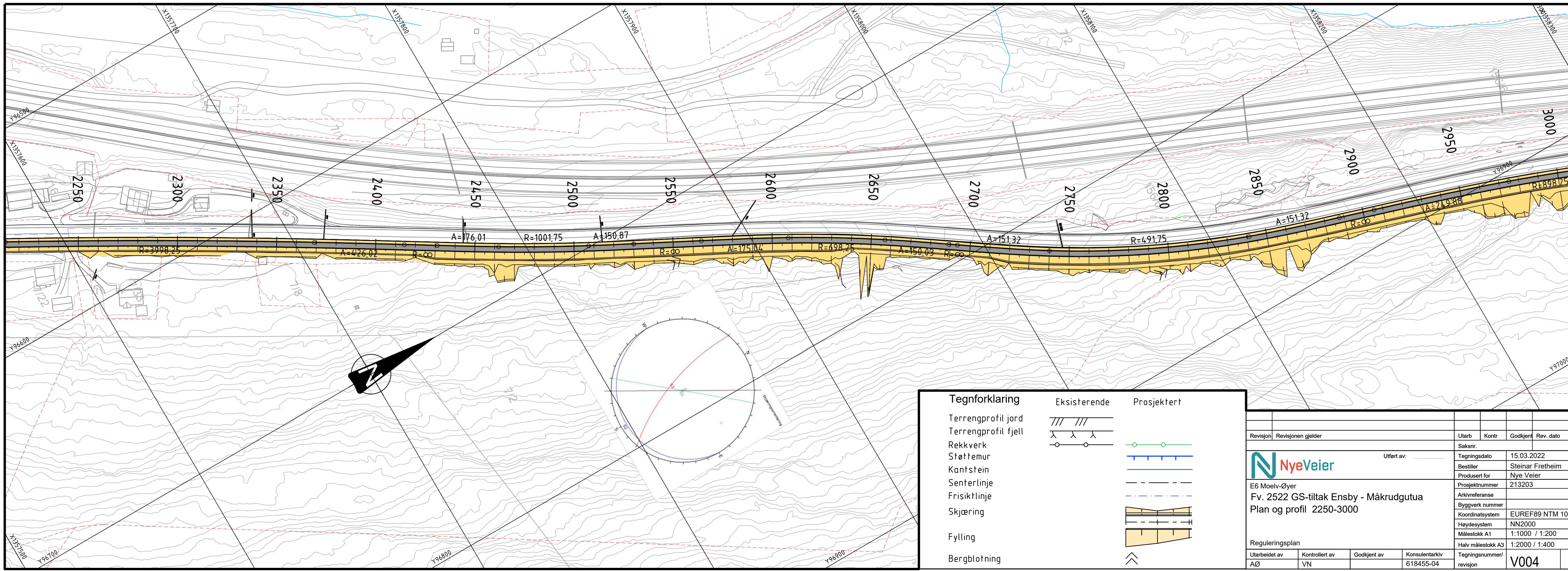


Tegnforklaring		Eksisterende	Prosjektert
Terrangprofil jord	////	////	
Terrangprofil fjell	///	///	
Rekkverk	—	—	—
Støttemur	—	—	—
Kantstein	—	—	—
Senterlinje	—	—	—
Friskiflinje	—	—	—
Skjæring	—	—	—
Fylling	—	—	—
Bergblotning	—	—	—

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjert	Rev. dato
E6 Moelv-Øyer		Uført av:			
Fv. 2522 GS-tiltak Ensby - Måkrudgutua		Saksnr.			
Plan og profil 1500-2250		15.03.2022			
		Bestiller			
		Steinar Fretheim			
		Prosjekt for			
		Nye Veier			
		Prosjektnummer			
		213203			
		Arkivreferanse			
		Byggverk nummer			
		EUREF89 NTM 10			
		Koordinatsystem			
		NN2000			
		Høydesystem			
		1:1000 / 1:200			
		Målestokk A1			
		1:2000 / 1:400			
		Halv målestokk A3			
		Tegningsnummer/			
		revisjon			
		V003			



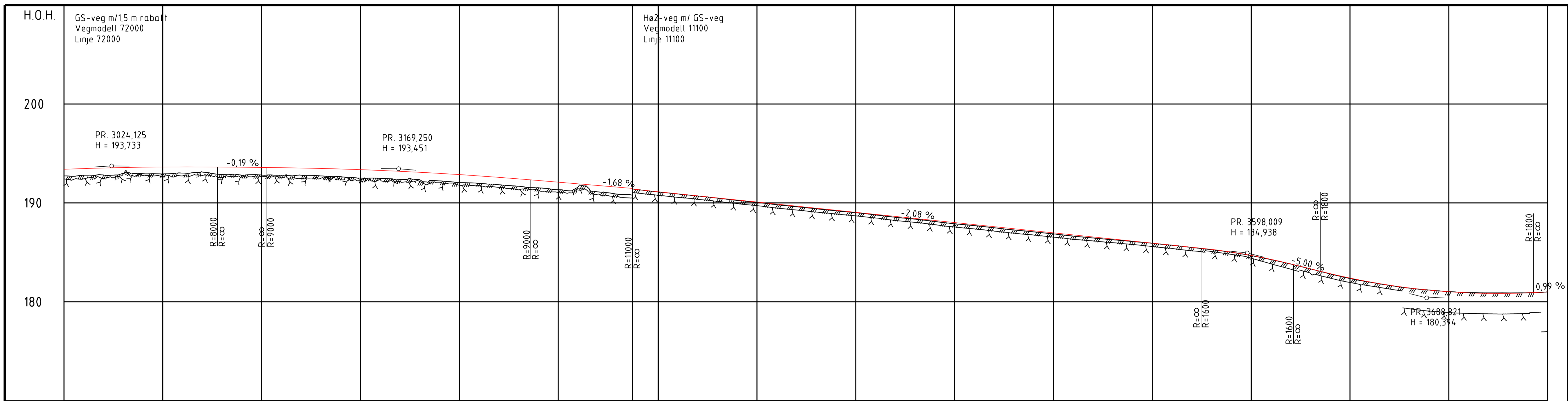
PROFIL NR	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2650	2700	2750	2800	2850	2900	2950	3000			
HOR.KURV.		R=3998,25		A=4,26,021	R=∞	A=176,012	R=-1001,75	A=150,868	R=∞	A=175,038	R=698,25	A=150,033	R=∞	A=151,325	R=-491,75	A=151,325	R=∞	A=249,884	R=898,25
BREDEUTV.																			
TVERRFALL																			
H.kj.b.k.																			
V.kj.b.k.																			
PROFIL H.	175,94	176,16	176,13	176,13	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11
TERRENG H.	175,94	176,16	176,13	176,13	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11	176,11
OVERBYGN.T.																			



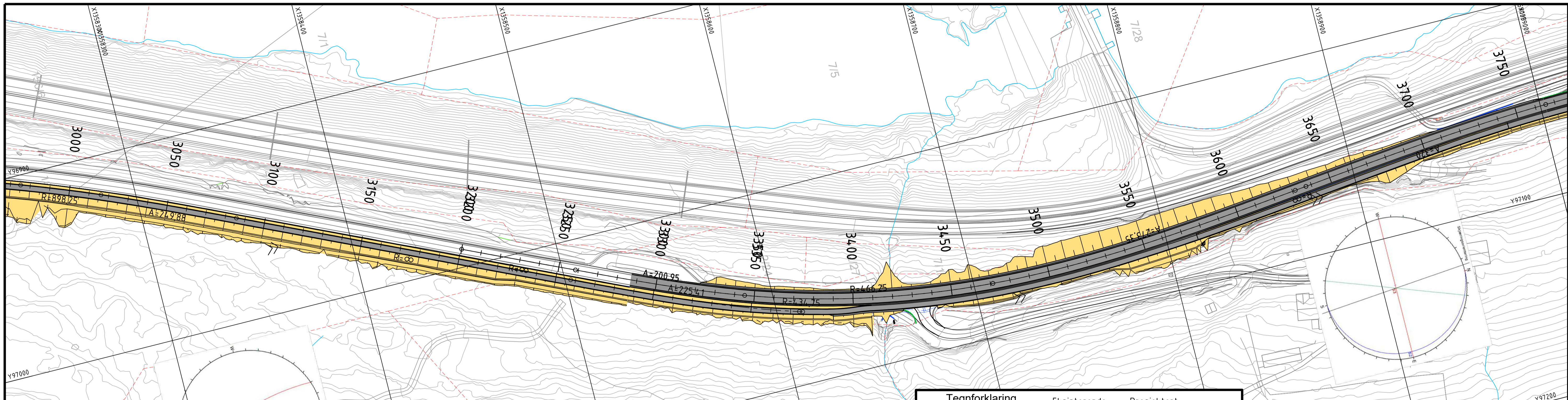
Tegnforklaring		Eksisterende	Prosjektert
Terrangprofil jord	///	///	
Terrangprofil fjell	λ λ λ	λ λ λ	
Støttemur	— —	— —	— —
Kantstein	— —	— —	— —
Senterlinje	—	—	—
Frisikflinje	—	—	—
Skjæring	—	—	—
Fylling	—	—	—
Bergblotning	—	—	—

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjert	Rev. dato
Saksnr.		Utarb av:			
Tegningsdato		15.03.2022			
Bestiller		Steinar Frøheim			
Prosjekt for		Nye Veier			
Prosjektnummer		213203			
Arkivreferanse					
Byggverk nummer					
Koordinatsystem		EUREF89 NTM 10			
Høydesystem		NN2000			
Målestokk A1		1:1000 / 1:200			
Halv målestokk A3		1:2000 / 1:400			
Tegningsnummer/ revisjon		V004			

Reguleringsplan			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjert av	Konsulentarkiv
AØ	VN		618455-04

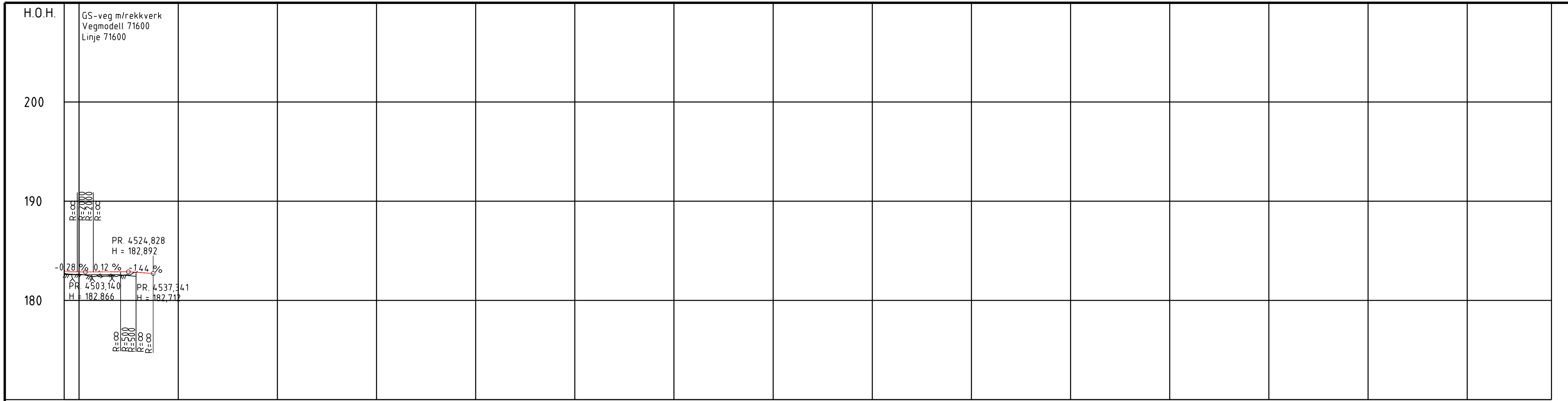


PROFIL NR	3000	3050	3100	3150	3200	3250	32873300	3350	3400	3450	3500	3550	3600	3650	3700	3750	
HOR. KURV.	R=898.25	A=249.884			R=∞		A=200.947		R=466.25			A=273.349			R=∞	A=320	
BREDEUTV.									0.25m							0.00m	
TVERRFALL																	
H.kj.b.k.	0%						2.0%		6.8%			6.8%			3.0%	0.0%	3.0%
V.kj.b.k.																	
PROFIL H.	192.72	193.47	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64
TERRENG H.	192.72	193.47	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64	193.64
OVERBYGN.T.							66CM										89CM

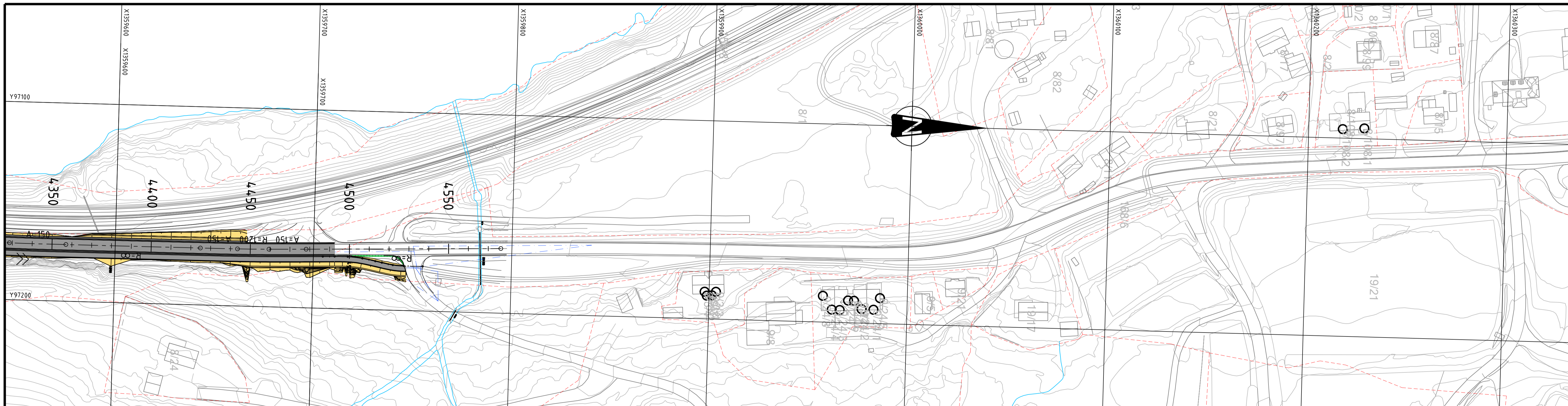


Tegnforklaring	Eksisterende	Prosjektert
Terrangprofil jord	///	—
Terrangprofil fjell	λ λ λ	—
Rekkverk	○ ○	—
Støttemur	—	—
Kantstein	—	—
Senterlinje	—	—
Frisikflinje	—	—
Skjæring	—	—
Fylling	—	—
Bergblotning	—	—

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Utført av:			
E6 Moelv-Øyer		Fv. 2522 GS-tiltak Ensby - Måkrudgutua			
Plan og profil 3000-3750		Produkt for			
		Prosjektnummer			
		Arkivreferanse			
		Byggverk nummer			
		Koordinatsystem			
		Høydesystem			
		Målestokk A1			
		Halv målestokk A3			
Reguleringsplan		Tegningsnummer/			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	revisjon	
AØ	VN		618455-04	V005	



PROFIL N ^o 492500	4550	4600	4650	4700	4750	4800	4850	4900	4950	5000	5050	5100	5150	5200	5242.5
HOR.KURV.	A=20 R=∞ A=15 R=∞ A=10 R=∞														
BREDEDETV.	-----														
TVERRFALL	-----														
H.kj.b.k.	-----														
V.kj.b.k.	-----														
PROFIL H.	182.98	182.88	182.87	182.89	182.82	182.71									
TERRENG H.	182.65	182.66	182.67	182.56	182.57	182.71									
OVERBYGN.T.	-----														



Terrengprofil jord	
Terrengprofil fjell	
Rekkverk	
Støttemur	
Kantstein	
Senterlinje	
Friskiflinje	
Skjæring	
Fylling	
Bergblotning	

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Uført av: _____			
E6 Moelv-Øyer		Fv. 2522 GS-tiltak Ensby - Måkrudgutua			
Plan og profil 4492-4530		Saksnr. _____			
		Tegningsdato 15.03.2022			
		Bestiller Steinar Frøheim			
		Prosjektnummer 213203			
		Arkivreferanse _____			
		Byggverk nummer _____			
		Koordinatsystem EUREF89 NTM 10			
		Høydesystem NN2000			
		Målestokk A1 1:1000 / 1:200			
		Halv målestokk A3 1:2000 / 1:400			
Reguleringsplan		Tegningsnummer/ revisjon V007			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
AØ	VN		618455-04		