

Fv. 119 Dilling – Vang GSV. Ingeniørgeologisk rapport bergskjæringer for reguleringsplan



Bilde: Viken FK

	Oppdragsrapport		
	Geologi		Nr. GEOL-2022-066
Seksjon Vei og Geofag Fagavdeling Rådsområde Samferdsel Viken fylkeskommune	Fv. 119 Dilling – Vang GSV. Ingeniørgeologisk rapport bergskjæringer for reguleringsplan		
Kommune nr.	Kommune	Oppdragsgiver:	Antall sider
3002	Moss kommune	Samferdsel Utbygging	23
		Prosjekt 2	
		v/Hoshang Fatah	
		Dato:	Antall vedlegg
		27.04.2022	1
Prosjekt nr.	Utarbeidet av (navn, sign.)		Antall tegninger:
30114	Semere Solomon Foto		11
	Seksjonsleder (navn, sign.)		Kontrollert
	Beenash Shahzadi		Erik Jensen
Sammendrag Dette er en ingeniørgeologisk rapport for bergskjæringer på strekningen Fv.119 Dilling - Vang. Rapporten er laget for reguleringsplan. Total lengde av bergskjæringer langs veistrekningen Fv. 119 er ca. 510 meter (profil 650-1060). Bergskjæringer med høyder over 4 meter utgjør ca. 22% av bergskjæringen og det ligger mellom profil 1000 og 1060. Berggrunnen består av hovedsakelig granittisk-kvartsdiorittisk biotittgneis, og bergmassene er massivt til moderat oppsprukket. Bergskjæringene er plassert i Geoteknisk kategori 2. Det gjelder i utgangspunktet bergskjæringer med høyde mindre enn 10 meter i høyde. Det krever ingeniørgeologisk kartlegging og oppfølging i byggefasen samt kollegakontroll. Maks pallhøyde settes til 5 - 8 meter. Skjæringene generelt gis helning 5:1. Sikring av bergskjæringene blir primært med bolter. Men det må også tas høyde for at det kan bli behov for tyngre sikring med stag.			
Emneord ingeniørgeologi, geologi og bergskjæringer			



Innhold

1 INNLEDNING.....	4
1.1 Bakgrunn og rapportens innhold.....	4
1.2 Trasevalg, linjeføring og skjæringsprofil.....	4
1.3 Geoteknisk prosjektkategori	6
2 UTFØRTE UNDERSØKELSER.....	6
2.1 Felt- og grunnundersøkelser	6
2.2 Tidligere undersøkelser	6
2.3 Bakgrunnsmateriale.....	6
3 GEOLOGISKE FORHOLD - FAKTADEL	7
3.1 Topografi og Kwartærgeologi.....	7
3.2 Grunnundersøkelser	7
3.3 Berggrunnsgeologi.....	8
3.3.1 Regionalgeologi og bergarter	8
3.3.2 Sprekkesystemer og foliasjon.....	9
3.3.3 Svakhetssoner.....	10
3.4 Bergmassens mekaniske egenskaper	11
3.4.1 Borbarhet og sprengbarhet	11
3.4.2 Bergmassens egenhet til vegformål.....	11
3.5 Bergspenninger	11
3.6 Vannforhold - hydrologi og hydrogeologi	11
3.7 Naturfare.....	12
3.7.1 Skred	12
3.7.2 Kvikkleire	12
3.7.3 Flom	12
4 INGENIØRGEOLOGISKE VURDERINGER – TOLKNINGSDEL.....	14
4.1 Vurdering av bergskjæringer	14
4.2 Svakhetssoner	16
4.3 Vurdering av stabilitetsforhold i bergkjæringene	16
4.4 Antatt bergmassekvalitet	18
4.5 Bergmassens mekaniske egenskaper	19
4.6 Bergspenninger	19
4.7 Vannforhold - hydrologi og hydrogeologi	19
4.8 Naturfare-vurderinger.....	19
5 SPRENGNING OG UTFORMING AV BERGSKJÆRINGER.....	19
5.1 Generelt	19
5.2 Grøftbredde.....	20



5.3 Skjæringsutforming.....	20
5.4 Uttak av bergskjæringer - sprengningsarbeider.....	21
6 SIKRING AV BERGSKJÆRINGER.....	21
7 KRAV OG FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER.....	22
7.1 Krav til avgrensing av vibrasjoner	22
7.2 Ingeniørgeologisk kompetanse i byggefase	22
7.3 Sikkerhet-, Helse- og Arbeidsforhold (SHA).....	22
8 REFERANSER.....	23
VEDLEGGOVERSIKT	24
Vedlegg 1: Tverprofil bergskjæringer langs Fv.119 (profil 650-1160), 1:200 i A1	24

VEDLEGGOVERSIKT

Vedlegg 1: Tverprofil bergskjæringer langs Fv.119 (profil 650-1160), 1:200 i A1

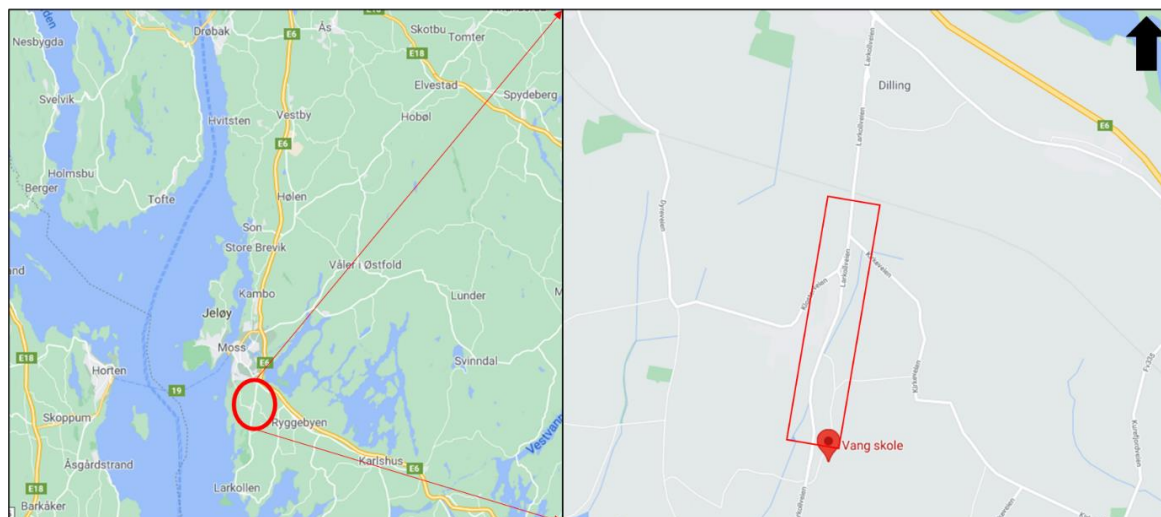


1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og rapportens innhold

I forbindelse med reguleringsplan på Fv.119 planlegges det en ny Gang- og sykkelvei langs fv. 119 mellom Dilling og Vang (Figur 1), samt utbedring av to kryss langs Larkollveien. Prosjektområdet ligger i Moss kommune (tidligere Rygge kommune) og omfatter 1700 meter med gang- og sykkelvei, fra sørsiden av jernbanen ved Dilling stasjon og videre til Vang skole.

Tiltaket vil gi trygg skoleveg fra Vang til Rygge ungdomsskole på Bredsand, og fra Dilling til Vang barneskole. Derfor vil dette gi svært positive virkninger for barn og unge. Planforslaget vil også gi en vesentlig forbedring av dagens framkommelighet og trafiksikkerhet, for alle trafikantgrupper [1].



Figur 1: Oversikt over prosjektområde.

Detaljreguleringsplan for gang- og sykkelvei langs Fv. 119, Dilling-Vang ble utført av COWI i 2020 [1]. Denne ingeniørgeologiske rapporten gir en beskrivelse av stedlig forhold, geologi, stabilitetsforhold, samt en anbefaling når det gjelder sikringstiltak som innspill til reguleringsplan. Rapporten handler derfor om ingeniørgeologiske vurdering av bergskjæringer.

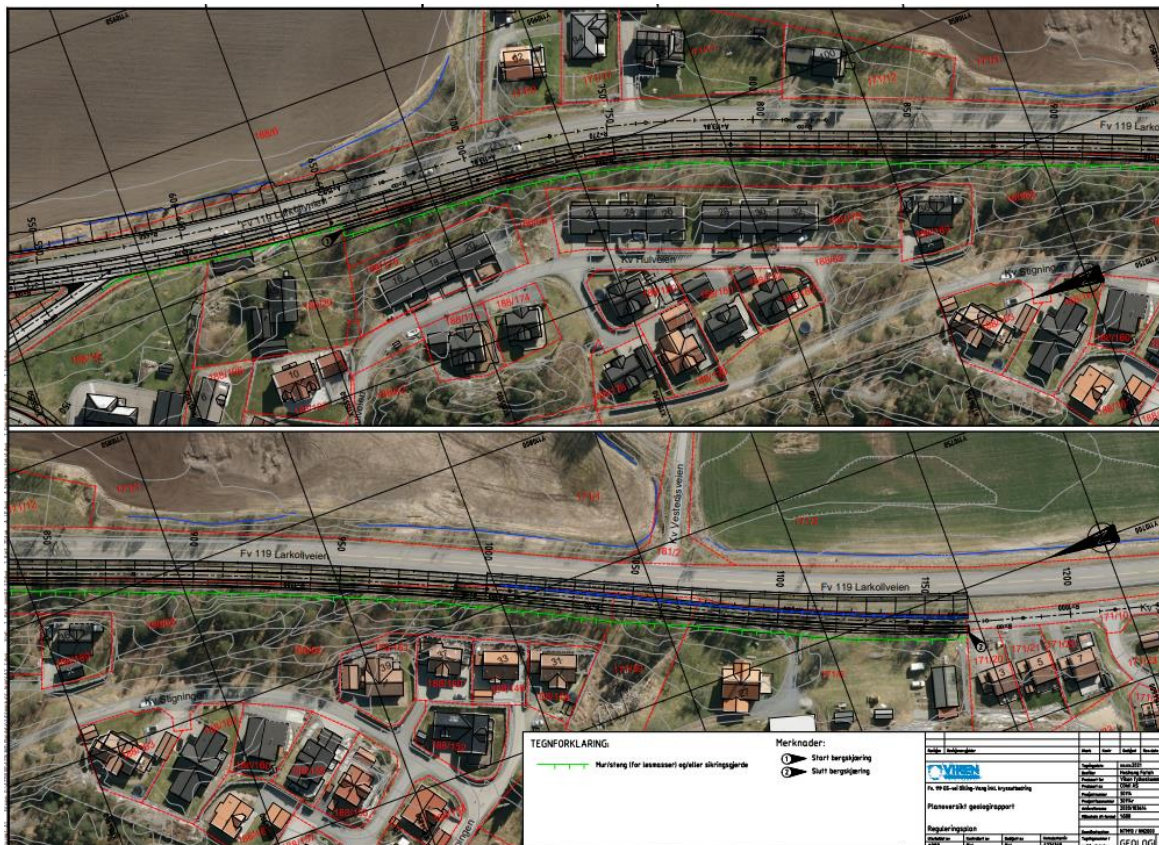
Ingeniørgeologiske feltkartleggingen for reguleringsplan stadiet ble utført i to omganger. Feltkartleggingen ble utført av Semere Solomon og Hoshang Fatah den 26.04.2021. I forbindelse med bergskjæringer ble det gjennomført geologiske feltundersøkelser av Semere Solomon i mars 22. 2022 fra Seksjon Vei og Geofag/Fagavdeling, Viken fylkeskommune. Rapporten er utarbeidet av ingeniørgeolog Semere Solomon.

1.2 Trasevalg, linjeføring og skjæringsprofil

Prosjektet er i reguleringsplanfase med planbeskrivelse ferdigstilt og sendt for høring til Moss kommune [1]. Planområdet omfatter en ny Gang- og sykkelvei langs fv. 119 mellom Dilling og Vang, samt utbedring av to kryss langs Larkollveien. Strekningen mellom Dilling stasjon og videre til Vang skole omfatter 1700 meter med gang- og sykkelvei, veireferanse FV119 S2D1 m:1120-2820.

Det legges også til rette for utbedring av to kryss, der fv. 119 Larkollveien møter fv. 1066 Kirkeveien og fv. 1064 Klosterveien. Planområdet er rundt 55 dekar, inkludert nødvendig rigg- og anleggsområde. I 2018 hadde Larkollveien en årsgjennsnittstrafikk (ÅDT) på 5644 (kilde Nasjonal vegdatabank), [1].

Den nye Gang- og sykkelvei ligger til høyre langs strekningen sett i økende profileringsretning (Figur 2).



Figur 2: Oversiktskart og plan og veistrekning Fv. 119 Dilling-Vang prosjekt (Kilde, COWI 2022).



Figur 3: Oversiktskart over bergskjæringene langs Fv. 119 Dilling-Vang prosjekt, (Novapoint utklipp, Kilde COWI 2022).

Oversikt over bergskjæringene er vist i Figur 3. Bergskjæringene ligger til høyre for planlagt Gang- og sykkel veilinje og de er parallelle til dagens veistrekning Fv. 119. Total lengde på bergskjæringen er ca. 510 meter og det streker seg fra profil 650 til profil 1160. Bergskjæringshøyder langs profilet varierer fra 0,5 til 7,0 meter. Bergskjæringer med høyder over 4 meter utgjør ca. 22% av bergskjæringen og det ligger mellom profil 1000 og 1060. De lave bergskjæringer (under 4 meter) utgjør ca. 78% av den totale bergskjæringslengden. Gjennomsnittshøyde på bergskjæringen er estimert til å være på ca. 2,8 m.



Over eksisterende bergskjæringer ligger løsmasser på skråningen med varierende mektigheter. På toppen av løsmasseskråninger står det bebyggelsesområder som ligger ikke langt unna fra skjæringskantene. For mesteparten av bergskjæringsområder er eksisterende bergskjæringer under 4 meter høyde.

1.3 Geoteknisk prosjektkategori

Ifølge Statens vegvesen håndbok N200 [2] kan bergskjæringer med middels høye (inntil 10 m) bergskjæringer plasseres i geoteknisk kategori 2. Dette gjelder bergskjæringer uten spesiell risiko eller vanskelige/uvanlige grunnforhold mht. sprengning og stabilitet. Selv om bergskjæringshøydene er mindre enn 10 meter høye, ligger hele planområdet innenfor maringrensen og dermed kan det være skredfare knyttet til kvikkleire, særlig under fjellsprengning.

Tidligere utsprengte bergskjæringsflatene viser seg veldig bra kontur som kan tyde på at det ble utført sprengning i området uten problem. Området kan plassere i geoteknisk kategori 2, men det bør det utføres ytterligere vurdering med hensyn til mulig eksistens av kvikkleirer i området, der hvor bergskjæringer skal sprenges.

2 UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Felt- og grunnundersøkelser

Vurdering av topografiske kart, ortofoto, digital terrengmodell og berggrunns- og kvartærgeologiske kart fra NGU i målestokk 1:250.000/1:50.000 ble gjennomført.

Feltkartlegging er gjennomført i mars 2022 av Semere Solomon. Kartlegging i felt er basert på kart i målestokk 1:1000 og feltarbeidet ble gjennomført. Sprekkemålinger er også tatt langs eksisterende bergskjæringer.

Måling av strøk- og fall er gjort etter høyrehåndsregelen. Disse målingene legges til grunn for vurdering av bergskjæringen og det er presentert som sprekkerose og polplott (se delkapittel 4.1).

2.2 Tidligere undersøkelser

Under planleggingsarbeidet ble det utført ulike undersøkelser tidligere. Disse undersøkelsene omfatter:

- Geotekniske kartlegging (Statets vegvesen, 2020)
- Geotekniske kartlegging (COWI AS, 2021)
- Totalsonderinger og fjellkontrollboringer i linja
- Georadar undersøkelse (COWI AS, 2022)

Detaljene på disse undersøkelser kan finnes i rapportene «Geoteknisk datarapport Fv. 119 GS-veg Dilling - Vang» [3], «FV 119 GS-VEG DILLINGVANG SUPPLERENDE GU, GEOTEKNISK DATARAPPORT» [4], og «FV 119 GS-VEG DILLING VANG SUPPLERENDE GU (georadar), GEOPHYSICAL GPR REPORT» [5].

2.3 Bakgrunnsmateriale

I forbindelse med planleggingen ble det gjennomført ingeniørgeologisk feltkartlegging, samt studier av topografiske kart, relieffkart, ortofoto og berggrunns- og kvartærgeologiske kart fra NGU i målestokk 1:50.000/1:250.000 [6].

I tillegg ble det gjennomgått følgende grunnlagsdata:

- Aktsomhetskart snøskred og steinsprang (NVE) [7]
- Aktsomhetskart jord og flomskred (NVE) [7]
- Kvartærgeologisk kart 1:50.000 (NGU) [9]
- Berggrunnsgeologisk kart i målestokk 1: 250.000 og 1:50.000 (NGU) [6]
- Kart over grunnvannsbrønner, GRANADA (NGU) [10]



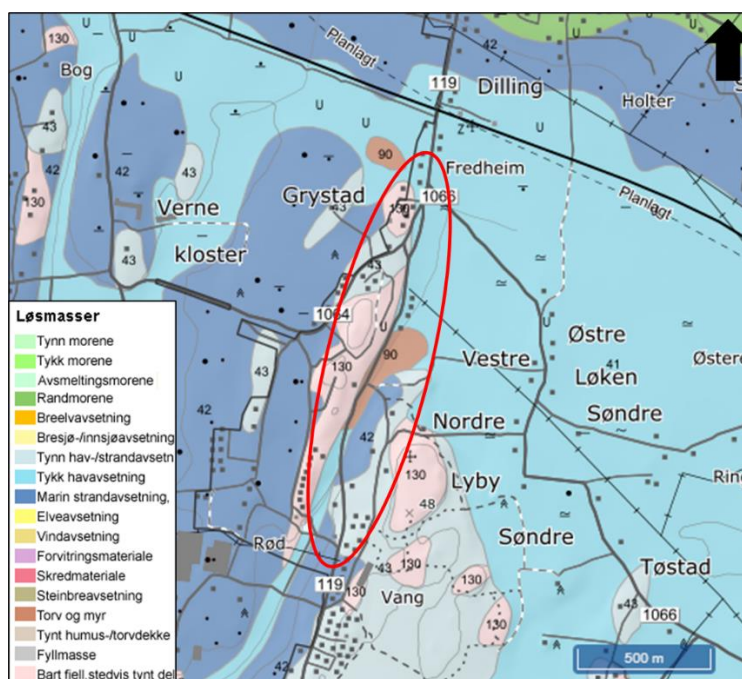
- Skredregistreringer fra den nasjonale vegdatabanken (NVDB) [11] og NVE Atlas skredhendelser [8]

3 GEOLOGISKE FORHOLD - FAKTADEL

3.1 Topografi og Kwartærgeologi

Gang- og sykkelveien følger hovedsakelig dagens veistrekning Fv. 119. Fjellskjæringene ligger til høyre i økende profileringsretning. Topografien i området er tilnærmet flat, og sideterrenget ved bergskjæringene er i stor grad preget av slake skråninger.

Ifølge løsmassekart fra NGU [9] er området dominert av bart fjell, tynne og tykke hav-/strandavsetninger, torv og myr, og marinstrand avsetninger. Langs FV. 119 er løsmassene av type bart fjell med tynt dekke, stedvis myrområde inkludert hav- og marinstrand avsetninger (Figur 4). Alle bergskjæringene er dekket av tynt løssmasselag og vegetasjon.



Figur 4: Løsmassefordeling i området etter NGU [9].

3.2 Grunnundersøkelser

Området har tidligere blitt undersøkt av Statens vegvesen [3] og COWI AS [4]. Det er utført totalsonderinger og fjellkontrollboringer i prosjektet over flere sesonger. Det ble utført totalsondering i 19 punkter, og det er tatt opp prøver i 5 punkter av Statens vegvesen i 2020 [3].

I denne undersøkelsen ble det påtruffet antatt berg i alle punkter, foruten punkt 16. I tillegg er det utført enkeltsonderinger i 11 punkter. Prøvene fra Statens vegvesen viser at løsmassene består av leire, til dels kvikkleire i enkelte av punktene, i dybden. Undersøkelsene har vist at dybden til antatt berg varierer mellom 2,6 meter og 11,9 meter [3].

Feltarbeidet som ble utført av COWI i 2021 [4], omfattet:

- 10 stk. totalsonderinger
- stk. trykksonderinger (CPTu)
- stk. prøveserier
- 4 stk. elektriske poretrykksmålere i 4 stk. borpunkt



Basert på borloggene består løsmassene generelt av jord, leire, sand og stein [4]. Borprofil fra laboratorieundersøkelsene fra COWI AS viser løsmasser generelt bestående av leire og noe sand. Det er påvist også kvikkleire i borpunkt 16 og 26.

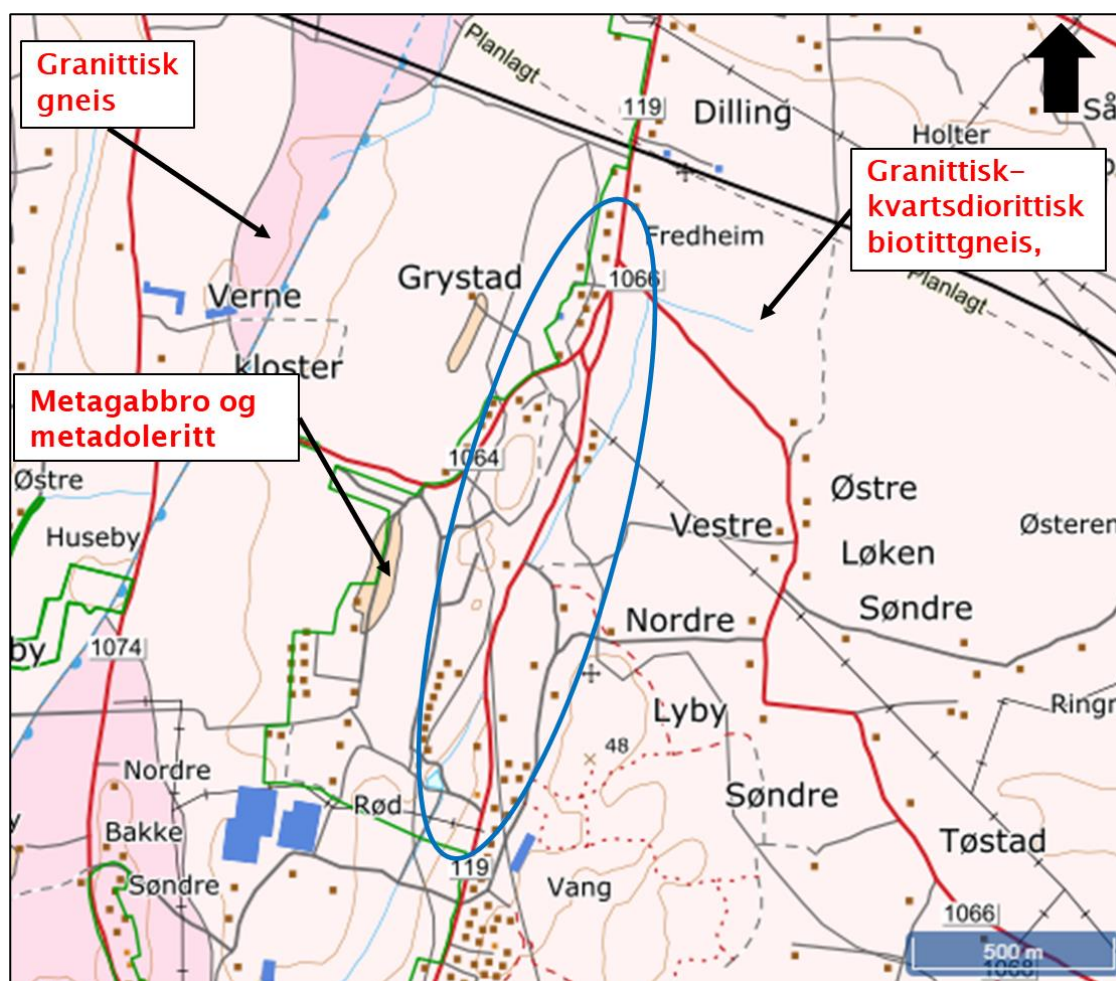
Løsmassemektheten varierer fra mellom ca. 4,88 m i borhull 108 til ca. 22,30 m i borhull 106 [4].

3.3 Berggrunnsgeologi

3.3.1 Regionalgeologi og bergarter

Regionalt hører bergartene i planområdet til Grunnfjellsområdene i Sør-Norge (Området øst for Oslofeltet) [12]. Generelt består bergartene av granitt, gneis og migmatitt. Ifølge NGU består bergartene av «Granittisk gneis (fin- til middelskornet), granittisk-kvartsdiorittisk biotittgneis, metadoleritt og amfibolitt hyppig forekommende, og noe metagabbro og metadoleritt med bevarte intrusjonsstrukturer» [6], (Figur 5).

Dette stemmer greit med det som ble observert i bergskjæringene og bergblotninger. Berg i dagen der bergskjæringene skal etableres, ble det observert hovedsakelig granittisk-kvartsdiorittisk biotittgneis. Gneisen består av ulike mineraler blant annet glimmerskifer og amfibolitt. Bergarten opptrer hovedsakelig som massiv, men også preget av lav oppsprekking stedvis.



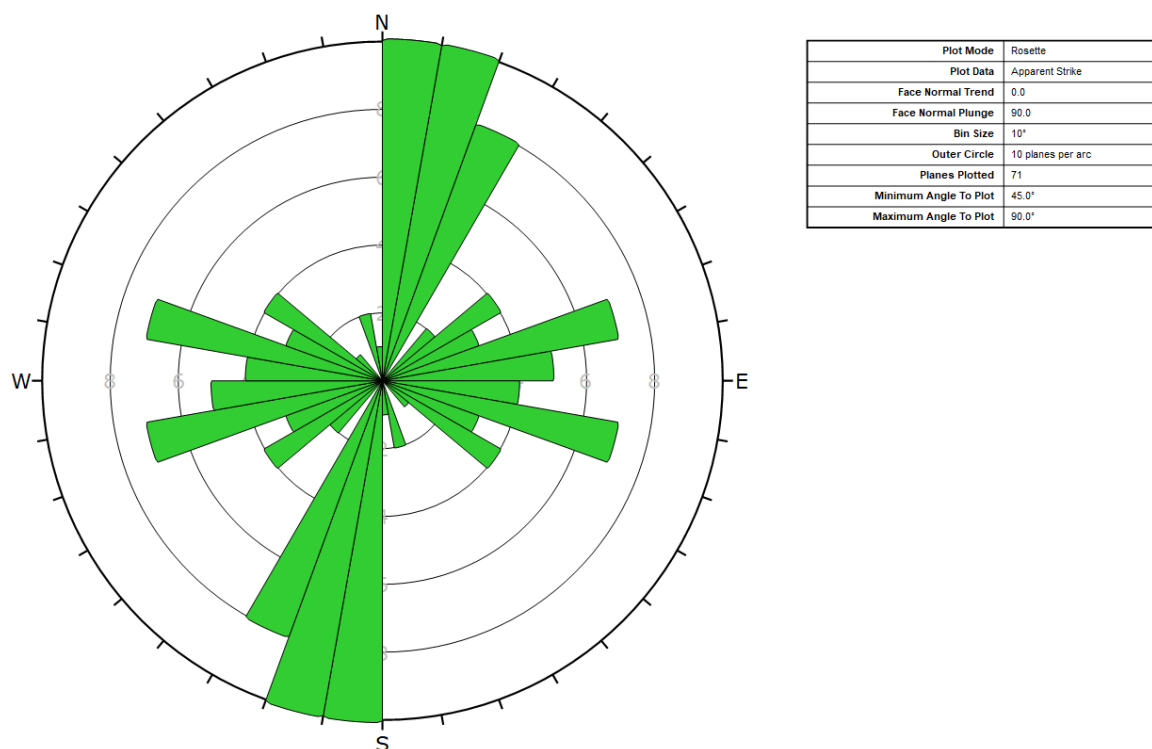
Figur 5: Løsmassefordeling i området etter NGU [6].



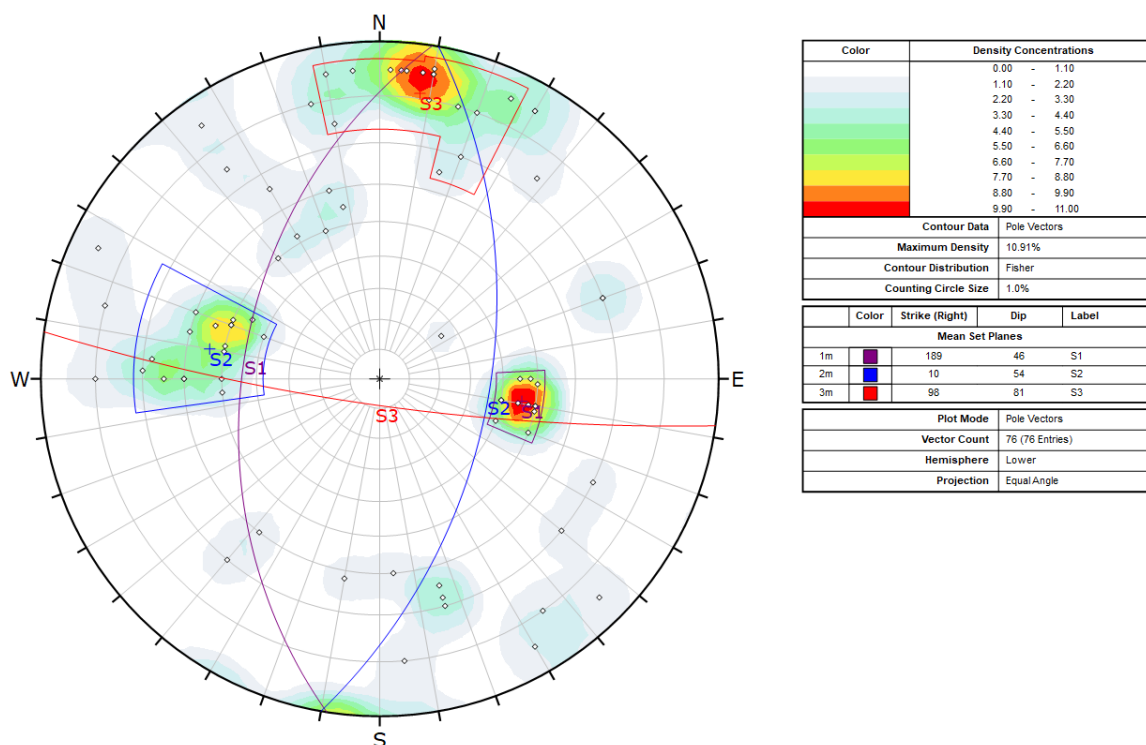
3.3.2 Sprekkesystemer og foliasjon

De dominerende regionale sprekkesystem har tre retninger med svakhetssoner som utpeker seg: N-S, NV-SØ og NØ-SV [12]. Foliasjonen over hele området viser variasjoner fra sted til sted, men har generelt NNØ-SSV (N190°Ø) orientering med lokal vridning mot NØ-SV og faller 40° – 50° mot vest og nordvest.

Området ble kartlagt og det ble utført strøk og fallmålinger av sprekker og foliasjon. Alle sprekkerogregister fra området er vist i Figur 6 som sprekkerose. Figur 7 viser det samme målingene som polplott, med konsentrasjonskontur. Selv om det er variasjoner i orientering fra sted til sted, viser sprekkemålingene de samme retninger som de regionale sprekkesystem.



Figur 6: Sprekkerose for alle registrerte sprekker.



Figur 7: Polplott for alle registrerte sprekker.

Målingene viser at det er tre markerte sprekesett med steile til moderat fall. De tre hovedsprekesettene er oppsummert i Tabell 1. Foliasjonen (S1) er orientert NNØ-SSV og har et fall på rundt 46° og faller mot vest. S2 er også orientert NNØ-SSV og har 54° fall, og faller stort sett mot øst. S3 har strøk i VNV-ØSØ (Ø-V) retning med steilt fall (81°) hovedsakelig mot sør. I tillegg ble det registrert noen tilfeldige sprekesett med varierende orientering, men hovedsakelig med strøkretning NØ-SV og fall mot både NV og SØ (Figur 6).

Tabell 1: Registrerte sprekesett langs vegtraséen og eksisterende bergskjæringer.

Sprekkesett	Strøk	Fall
Sprekkesett 1 (S1) - Foliasjon	N189°Ø	46°V
Sprekkesett 2 (S2)	N010°Ø	54°Ø
Sprekkesett 3 (S3)	N098°Ø	81°S

Sprekkeplanene varierer generelt fra plane til rue og noe bølgete. Avstanden mellom sprekketetthetene varierer fra sted til sted, men stort sett ligger det mellom 1,5 og 2,5 meter. Sprekkefyllingene varier fra vanlig sprekkebelegg til stedvis sterkt overkonsolidert, uoppbløtelig fylling av sandmaterialer. De dominerende sprekkfyllinger som er observert i området består av uomvandlede sprekkflater med bare overflateoksidasjon.

Kartlagt sprekkesystemer ved høy bergskjæringer (profil 1000 – 1060) er omtalt i delkapittel 4.1.

3.3.3 Svakhetssoner

Det er ikke registrert svakhetssoner/slepper i planområdet.



3.4 Bergmassens mekaniske egenskaper

3.4.1 Borbarhet og sprengbarhet

Det er ikke gjennomført undersøkelser. For generelle vurderinger se kap. 4.5.

3.4.2 Bergmassens egenhet til vegformål

Det er ikke gjennomført prøvetaking og laboratorieanalyse av steinmateriale for å undersøke bergmassens egnethet til vegformål. Men basert på bergartenes mineralsammensetning ble det vurdert bergmassens egnethet til vegformål. For generelle vurderinger se kap. 4.5.

3.5 Bergspenninger

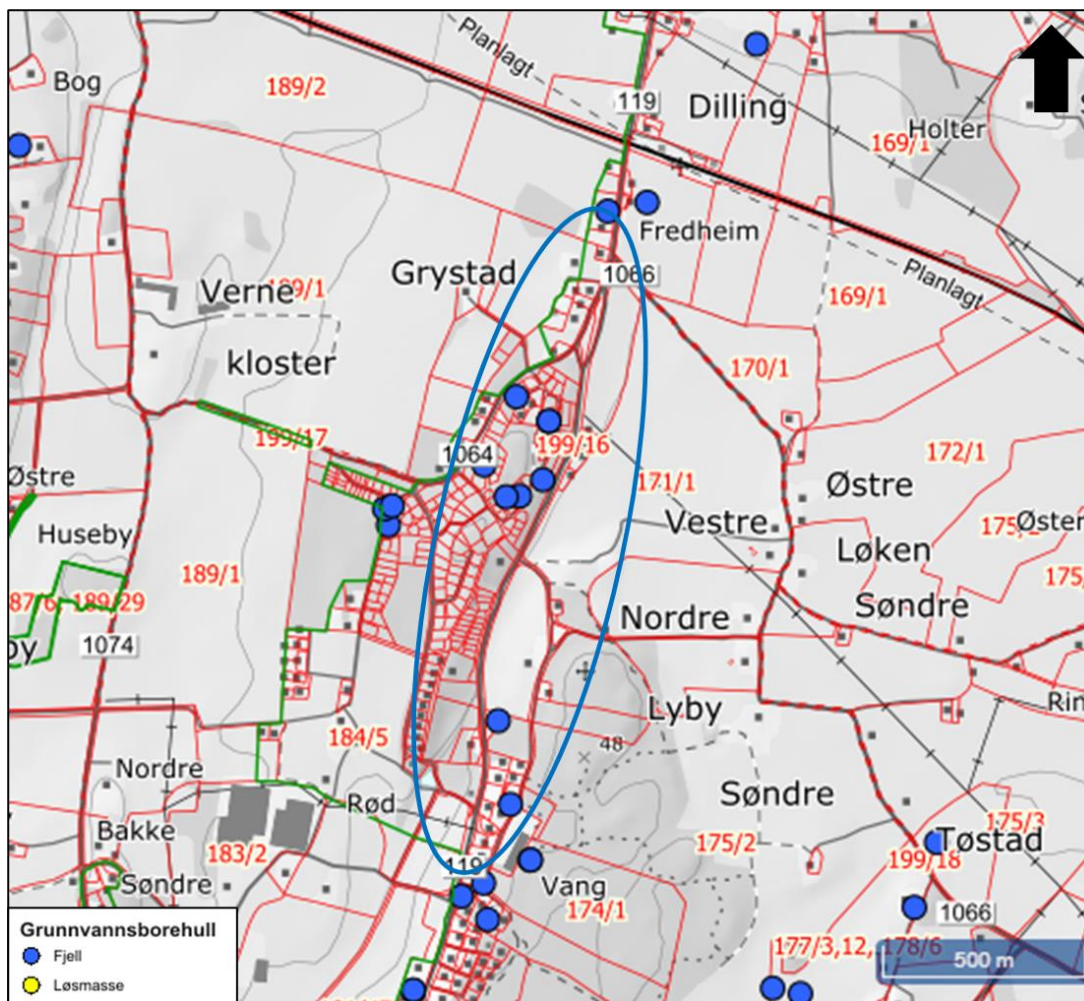
Det er ikke gjort spenningsmålinger i dette prosjektet.

3.6 Vannforhold - hydrologi og hydrogeologi

I de fleste av bergskjæringene er ikke registrert forekomster av vann. Det er ikke observert noen elver, bekker eller innsjøer i planområdet.

Det er registrert flere grunnvannskilder i Granadaregisteret [10] innenfor planområdet (Figur 8). Ni av de registrerte grunnvannsbrønner i NGU sin grunnvanndatabase ligger innenfor planområdet. Ingen av de registrerte brønnene ligger i veg traséen.

Det kan eksistere noen brønner i området som ikke er registrert i databasen hos NGU. Derfor må grunneiere og beboere over linja kontaktes for å bekrefte dette.



Figur 8: Grunnvannsbrønner registrert i Granada [10].



3.7 Naturfare

3.7.1 Skred

Dette omfatter alle type skred relatert til: snøskred, sørpeskred, is skred, jord- og flomskred, og steinskred/steinsprang. Alle disse typer skred er vurdert og det er ikke angitt aktsomhets- og løsneområder med mulig utløps innen planområdet [7, 8]. Derfor vurderes ikke skredfare i planområdet.

3.7.2 Kvikkleire

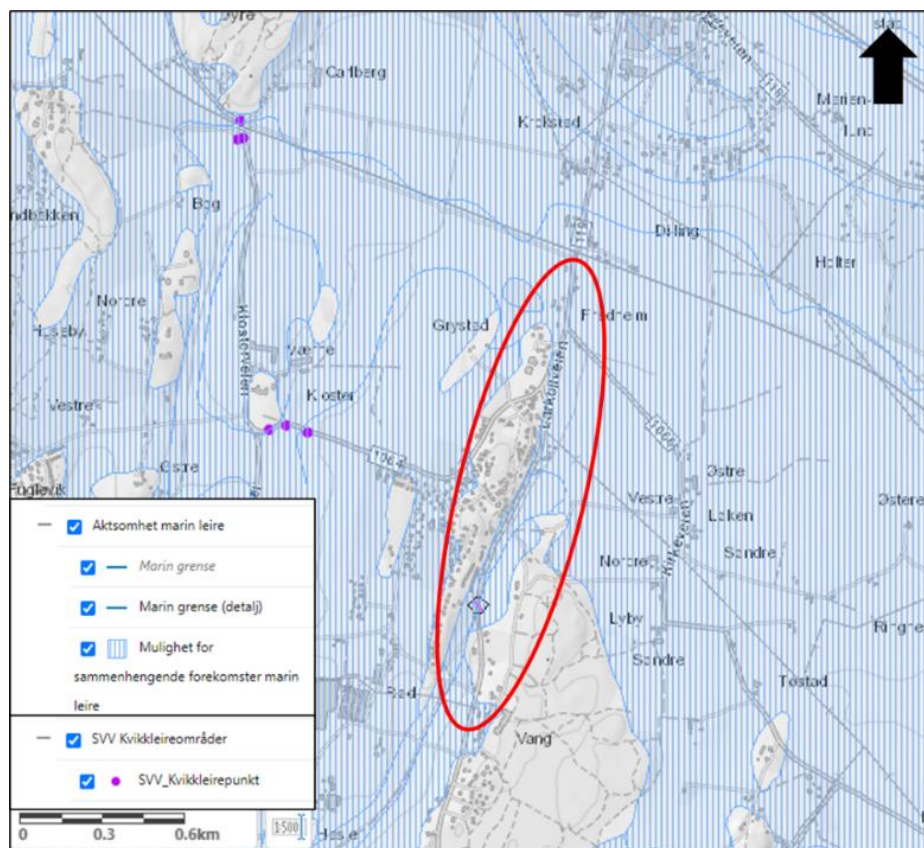
Figur 9 viser aktsomhetskartet for marin leire i planområdet. Ifølge NVE [8] er det mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire i området. Hele planområdet ligger innenfor maringrensen og dermed kan det være skredfare knyttet til kvikkleire, særlig under fjellsprenning. I tillegg gir løsmassekart fra NGU (figur 4) en indikasjon på forventede grunnforhold i øvre lag, og beskriver løsmassene innenfor det undersøkte området. Området er preget av bart fjell med tynt dekke, stedvis myrområde inkludert hav- og marinstrand avsetninger.

Det forventes å være «tykk marin avsetning». Marine avsetninger består erfaringsvis av finkornige materialer dominert av leire og silt. Resultatene fra grunnundersøkelser har påvist også kvikkleire i enkelte av borepunktene, i dybden.

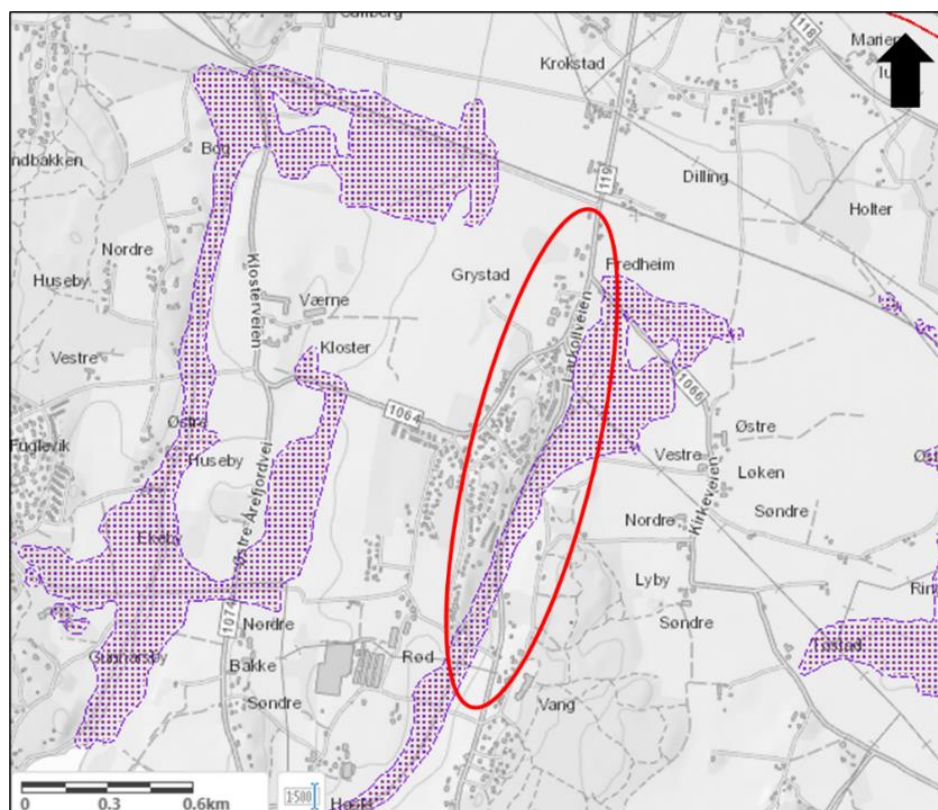
Det er derfor påvist kvikkleire i området, og dette må derfor tas hensyn til. Dette er nærmere omhandlet i de geotekniske rapportene [3, 4].

3.7.3 Flom

Ifølge aktsomhetskart for flom fra NVE [7] er området delvis utsatt for flom (Figur 10). For vegplanlegging i flomutsatte områder legges 200 års gjentakelsesintervall (returperiode) til grunn. Fra NVE Aktsomhetsområder for flom er det en del områder som vil kunne være utsatt for flom (Figur 10). Disse områdene krysser langs dagens veg.



Figur 9: Aktsomhetskart for kvikkleire fra NVE [8].

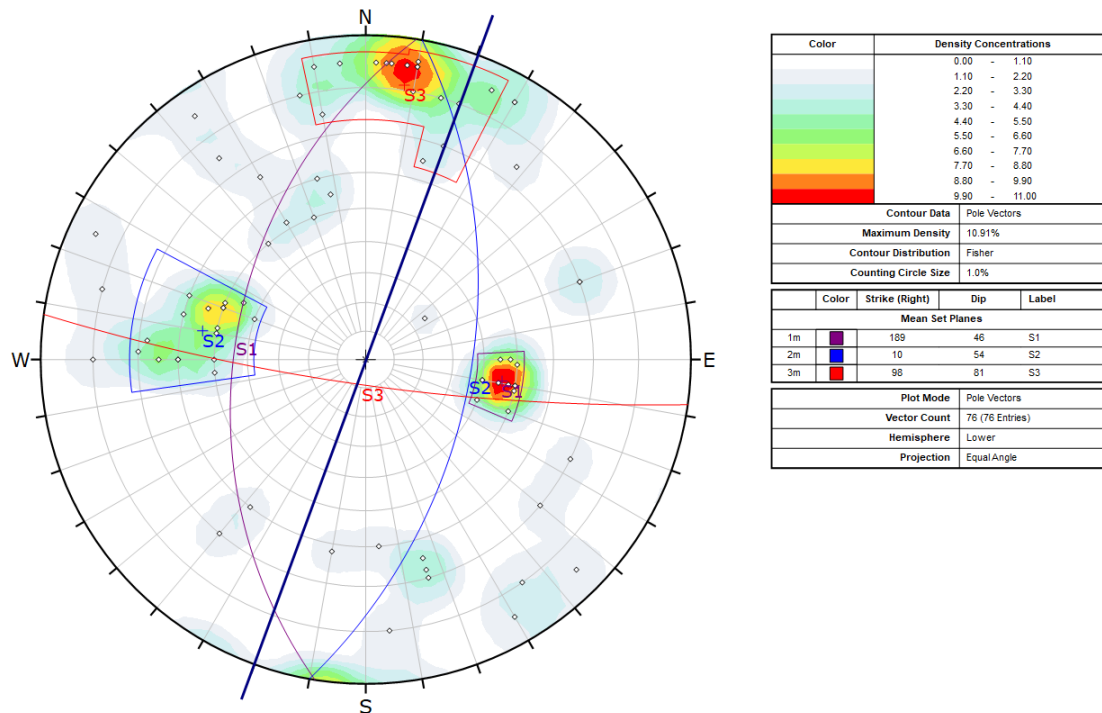


Figur 10: Aktsonhetskart for flom fra NVE [7].

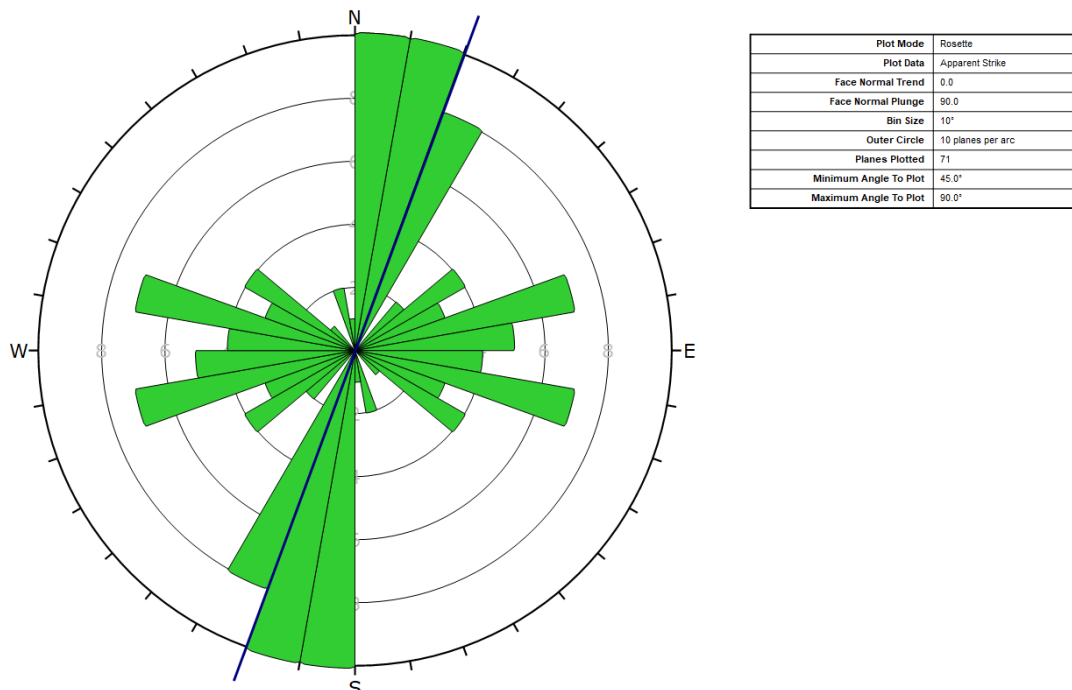
Side 14 av 24



Figur 12 viser polplott av de kartlagte sprekkene langs profilet 1000-1060, med konsentrasjonskontur. Figur 13 viser de samme målingene som en sprekkerose. I forhold til retningen på skjæringen vil sprekkesett S1 (N190°Ø/46°V) og sprekkesett S2 (N015°Ø/53°Ø) ha spisse vinkler til skjæringen, se Figur 13. Sprekkesett S3 (N101°Ø/84°S) krysser forskjæringen forholdsvis med store vinkler (tilnærmet rett vinkel).



Figur 12: Polplott for alle registrerte sprekker langs profil 1000-1060. Lillalini viser retningen på forskjæringen.



Figur 13: Sprekkerose for alle registrerte sprekker langs profil 1000-1060. Lillalini viser retningen på forskjæringen.



4.2 Svakhetssoner

Ikke registrert svakhetssoner i området.

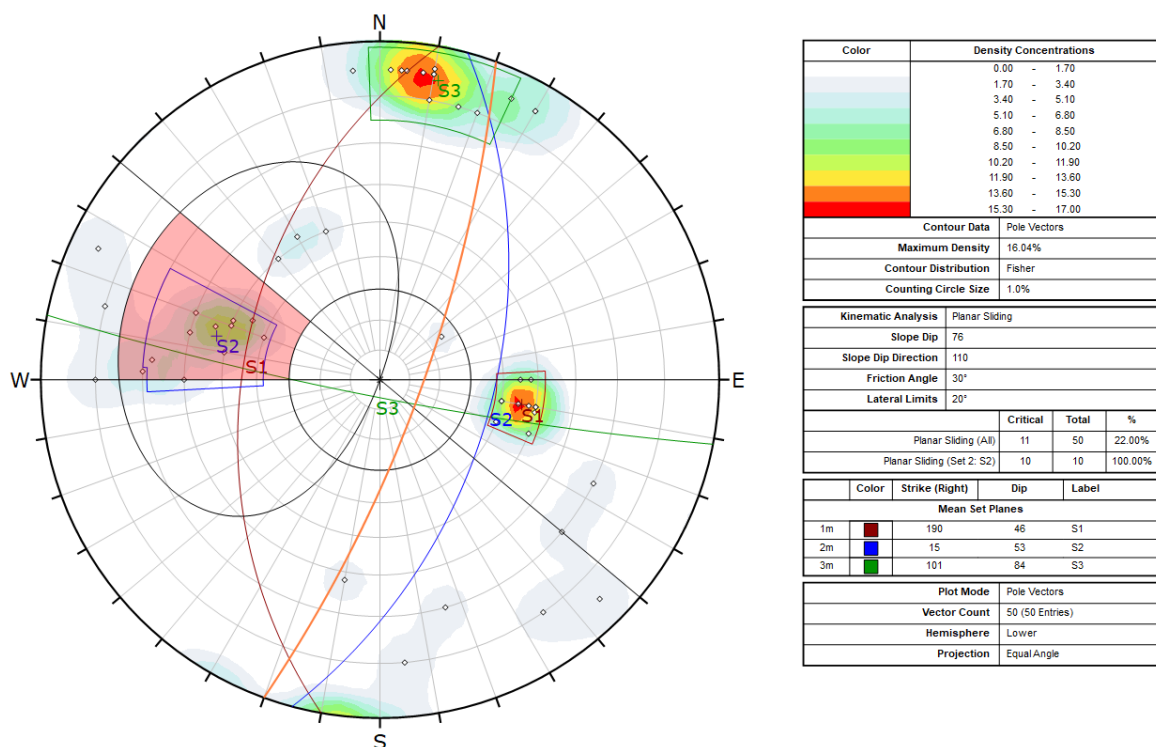
4.3 Vurdering av stabilitetsforhold i bergskjæringene

Skjæringsveggene langs profil 1000-1060 er orientert tilnærmet N-S (N020°Ø) og faller steilt mot øst. Sprekkesett S2 (N015°Ø/53°Ø) som krysser skjæringen med liten vinkel kan forårsake planutglidning (Figur 14). Derfor kan det påvirke stabiliteten av bergskjæringene. Selv om Sprekkesett S1 (foliasjonen) krysser bergskjæringen med liten vinkel, faller sprekkeplanet i motsatt retning i forhold til bergskjæringens helning. Dette vil ikke påvirke stabiliteten av bergskjæringene. Sprekkesett S3 krysser bergskjæringen tilnærmet i rett vinkel. Derfor vil ikke gi stabilitetsproblem på bergskjæringene.

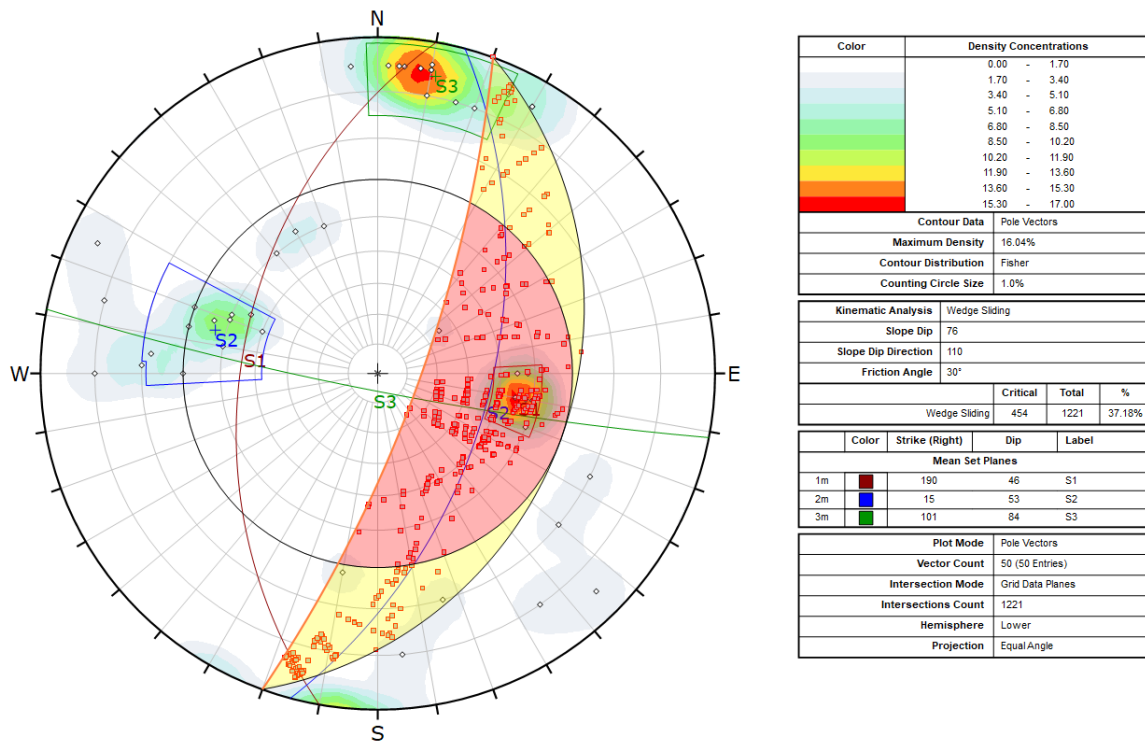
Det kan også forekomme kileutglidning på grunn av kryssing av sprekkeseett S2, S3 og de tilfeldige sprekkeseettene (Figur 15). Men sannsynligheten for kileutglidningen vurderes til å være lav (under 40%). Både sprekkeseett S1 og S2 krysser skjæringsveggene med liten vinkel. Disse sprekkeseettene kan påvirke stabiliteten av bergskjæringen. Det kan forekomme utvelting mellom alle sprekkeseettene, men sannsynligheten er fortsatt liten. Sannsynligheten på utvelting for bergskjæringen, særlig på sprekkeseett S1 med steile fall vil være høy (Figur 16). Men fortsatt på grunn av at de er så steile vil det være avgrenset hvor stort volum som kan gli ut.

Selv om den kinematiske analysen viser en del stabilitetsproblem i området, vurderer total stabiliteten på bergskjæringene som stabil. Dette er bekreftet fra observasjoner i felt av eksisterende bergskjæringene som står stabil uten noe sikringstiltak.

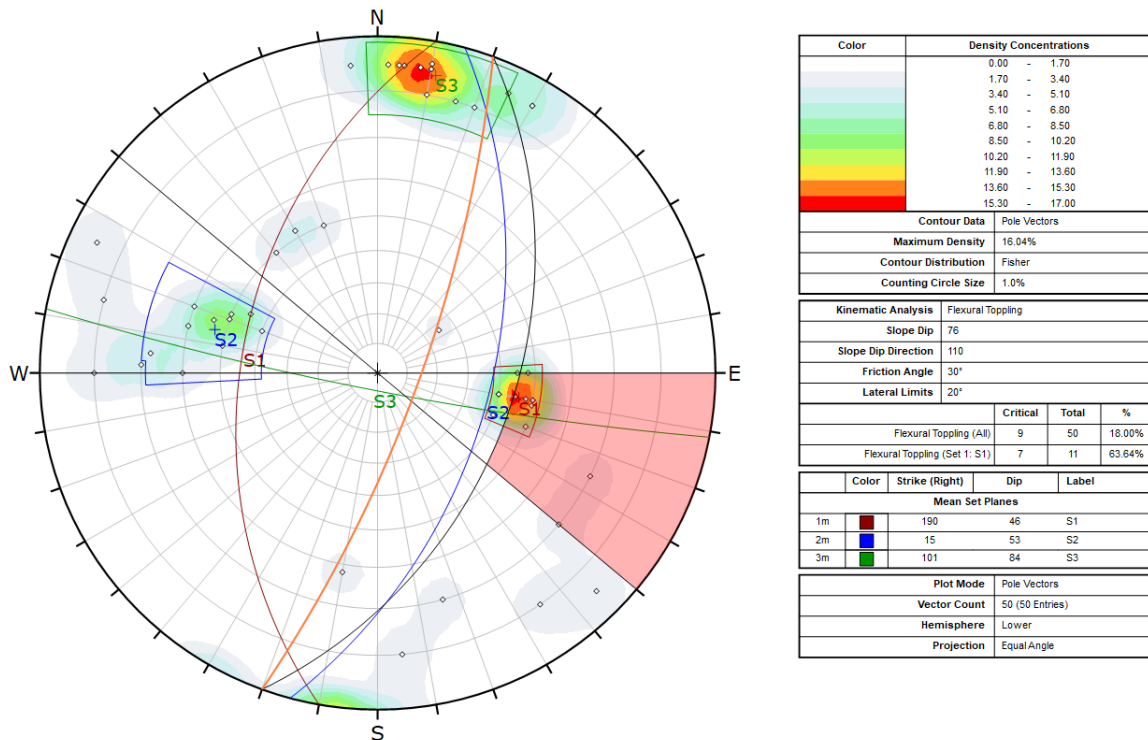
Det er ikke registrert vanntilsig i eksisterende skjæringene i terrenget under befaringer.



Figur 14: Kinematiske analyse for bergskjæringene profil 1000-1060 (planutglidning).



Figur 15: Kinematisk analyse for bergskjæringer profil 1000-1060 (kileutglidning).



Figur 16: Kinematisk analyse for bergskjæringer profil 1000-1060 (utvelting).



4.4 Antatt bergmassekvalitet

Ut fra sprekkkartlegging og observasjoner i bergskjæringen er det estimert Q-verdier for å beskrive bergmassekvaliteten ved bruk av Q-metoden [13]. Tabell 2 viser estimerte Q-verdier langs bergskjæringene.

Tabell 2: Antatte bergmasseforhold langs bergskjæringene..

Profil Fra	Profil Til	Lengde (m)	Areal (m ²)	Antatt Q-verdi	Antatt sikringsklasse	Antatt Bergmasseklasse
650	1000	350	840	4 – 10	II	C
1000	1160	160	848	10 - 100	I	A/B

Bergarten på hele strekningen består av granittisk-kvartsdiorittisk biotittgneis. På strekningen profil 650-1000 dominerer granittisk og kvartsdiorittisk gneis som er moderat oppsprukket med tre sprekkesett og noe tilfeldig sprekker (Figur 6 og 7). For denne bergarten er Q-verdien estimert til å være mellom 4 og 10. Dette tilsvarer til bergmasse klasse C, det vil si at bergmassen har «Middels» kvalitet [13].

På strekningen profil 1000-1160 dominerer den samme bergarten som er solid og massivt med mindre oppsprekking (Figur 17). Det er tre sprekkesett og noe tilfeldig sprekker som er veldig spredt oppsprukket med avstand mellom sprekkesett fra 2 til 5 meter (Figur 12 og 13). For denne bergarten er Q-verdien estimert til å være mellom 10 og 100. Dette tilsvarer til bergmasse klasse A/B. I henhold til Q-metoden er bergmassekvaliteten mellom «Godt» og «Svært godt» kvalitet (klasse B og A) [13].



Figur 17: Eksisterende bergskjæring langs profil 1000-1060. Granittisk-kvartsdiorittisk biotittgneis massivt med godt til svært god bergmassekvalitet.



4.5 Bergmassens mekaniske egenskaper

Det er ikke tatt materialprøver av bergmassene langs veitraséene. Bergartene der bergskjæringene skal etableres består av granittisk-kvartsdiorittisk biotittgneis. Gneisen består av ulike mineraler blant annet glimmerskifer og amfibolitt. I bergarter med noen mengder av amfibol og biotitt er det sannsynlig at de mekaniske egenskapene kan bli svekket. Bergarten kan derfor være dårlig egnet til bære- og forsterkningslag.

Dersom det anses på som aktuelt å nytte bergmassene til bære- eller forsterkningslag, må styrke- og slitasjeegenskapene undersøkes nærmere ved hjelp av laboratorieanalyser. I første omgang må det utføres analyser for å bestemme Los Angeles-verdi (LA) og Micro Deval-verdi (MD). Dersom materialene tilfredsstiller krav til disse parameterne, må det utføres produksjonskontroll iht. N200 [2]. Geolog eller Vegteknolog bør kontaktes før prøvetaking og ved vurdering av resultatet fra laboratorieanalysene.

Ved høye forekomster av uheldige mineraler, eller dårligere mekaniske egenskaper enn først antatt, antas det likevel at sprengsteinen kan brukes til å planere og fylle opp til traubunn.

Det er heller ikke utført borbarhet- og sprengbarhetsanalyse av bergartene. Ut fra erfaringer har amfibolitt/glimmerskifer en moderat til god borbarhet og dårlig til moderat sprengbarhet, og gneis/granitt har en moderat borbarhet og moderat til god sprengbarhet [14]. Tidligere utsprengte bergskjæringsflatene viser seg veldig bra kontur som kan tyde på at det ikke blir problem med borbarhet og sprengbarhet.

4.6 Bergspenninger

Det er ikke utført bergspenningsmålinger i området. Det er ikke forventet høye spenninger som kan medføre utfordringer.

4.7 Vannforhold - hydrologi og hydrogeologi

Det er ikke registrert vanntilsig i bergskjæringene. Derfor anses ikke som et stort problem for prosjektet. Samtidig kan det forvente grunnvannsstrømning gjennom løsmassene som ligger på skråninger over bergskjæringene. Grunnvannsstrømningen kan føre til noe våte områder med vanntilsig i bergskjæringene.

4.8 Naturfare-vurderinger

Ut fra undersøkte grunnlagsmateriale og observasjoner gjort under befarings vurderes at det ikke er stor fare for skred i planområdet. Planområdet er meget sparsomt med hensyn på både vegetasjon og løsmasser, men vil måtte sikres for utfall i byggeperioden da det kan være større løsmasse mektighet (2 – 12 m) på topp av bergskjæringene.

Hele planområdet ligger innenfor maringrensen med mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire. Resultatene fra grunnundersøkelser har vist kvikkleire på enkelte borepunkter. Dermed kan det være skredfare knyttet til kvikkleire, særlig under fjellsprengning.

5 SPRENGNING OG UTFORMING AV BERGSKJÆRINGER

5.1 Generelt

Ifølge N200 [2] bør bergskjæring utformes som nær vertikale skjæring (10:1 eller brattere). Helning og utforming skal tilpasses forhold som geologi, grunnvann og landskap.

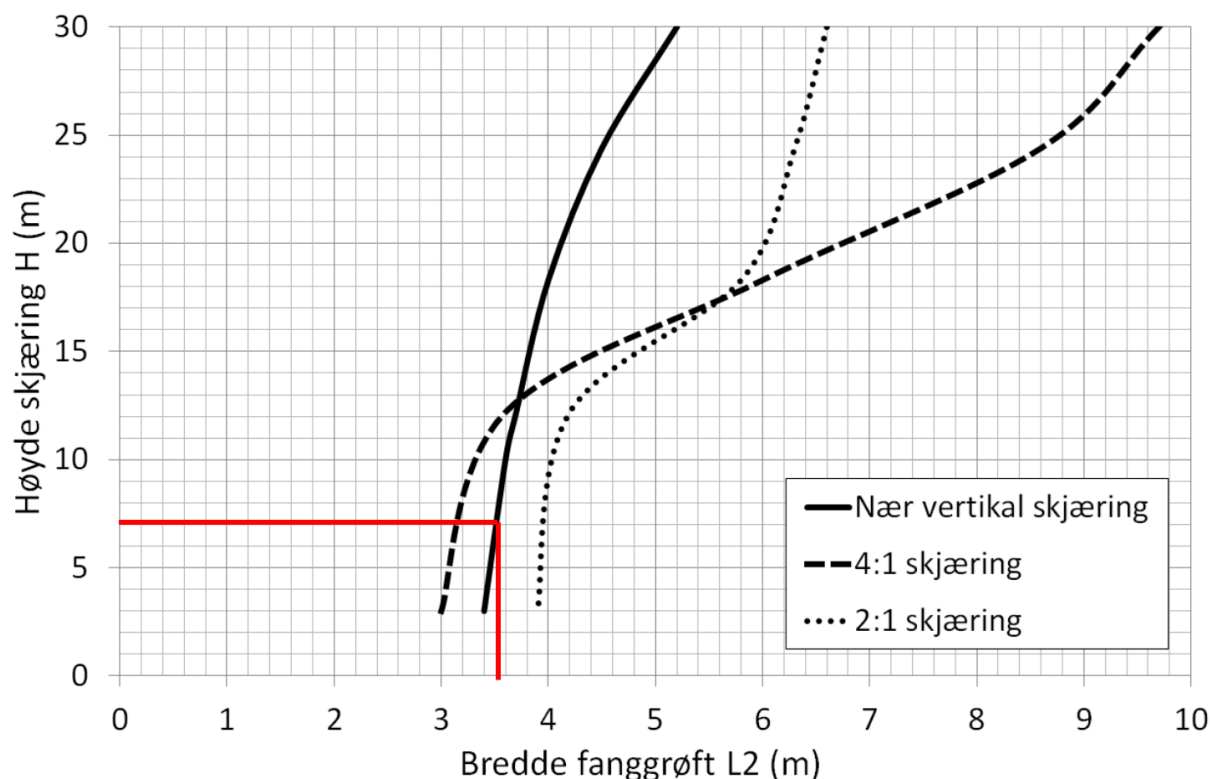
Funksjonskravet for skråninger og skjæring i berg er beskrevet i N200 [2]. Ifølge N200 skal bergskjæring etableres slik at det ikke er fare for nedfall av stein og is på veg. Bergskjæring bør etableres slik at man unngår rensk og annen sikring de første 20 årene. Det samme gjelder rensk og sikring av løsmasse på skjæringstopp.



5.2 Grøftbredde

Bergskjæringer skal utformes med fanggrøft. Minimumsbredde på fanggrøft for steinnedfall (L) skal dimensjoneres i henhold til Figur 18.

Høydene på bergskjæringene varierer mye i planområdet. Maksimum skjæringshøyder er ca. 7 m langs veglinjene. Etter dagens krav i N200 [2] skal fanggrøfter, der bergskjæringer er i under 10 meter, ha minimum bredde på 3,5 meter. Viken har gitt avvik fra reglene i N200 om fanggrøft for dette prosjekt. Det er bestemt 2 meter grøftbredde mot 5:1 skjæringshelning uavhengig av skjæringshøyde. Dette fravik bør følges.



Figur 18: Minimum bredde av fanggrøft avhengig av skjæringshøyde og skjæringshelning [2].

5.3 Skjæringsutforming

På toppen av fjellskjæringene sier N200 [2] at bergoverflaten bør renskes til minimum 2 m utenfor prosjektert skjæringstopp for bergskjæringene. I tillegg kommer løsmasser som skal utføres med stabil skråningshelning. For tiltak med stabilisering av løsmassene på toppen av bergskjæringene, anbefales det å kontakte en fagkyndig geotekniker.

Når det gjelder skjæringshelning ble det allerede bestemt, og den er satt på 5:1 uavhengig av skjæringshøyde.

Bergskjæringene anbefales å ta ut med maks. 5 - 8 meter høye paller. Pall regnes 8 meter høyde fra grøftebunn.

Utforming av skjæringene bør kunne endres underveis dersom stabilitetsforholdene er annerledes enn forventet. Sprengningsmetode, salvestørrelser, pallhøyder, sikringsmetode og sikringsomfang planlegges og prosjekteres ut fra geologiske forhold på stedet basert på kontinuerlig geologisk kartlegging og vurdering av stabilitetsforholdene i byggefasen.



5.4 Uttak av bergskjæringer - sprengningsarbeider

Bergskjæringene blir ikke høy, og terrenget er noe slakere i det meste av skjæringstoppene. Derfor vurderes tilkomsten til toppen av bergskjæringene å være god og det er ikke vanskelig å lage en anleggsvei opp fra veibanen.

Det er viktig at uttak av bergskjæringer tilpasses de geologiske forholdene, samt omgivelsene rundt. For dette prosjektet er det vurdert at bergsprengning vil være den mest gunstige uttaksmetoden. Det anbefales kontursprengning i form av slettsprengning ved uttak av bergskjæringen.

Der det er svært oppsprukket berg eller slepper, bør det i anleggsperioden vurderes sømboring for å få et mer skånsomt uttak av skjæringer. Prosess for sømboring bør derfor bli tatt med i konkurransegrunnlaget.

Sprengning nær tettbebygde områder krever ekstra aktsomhet. Ved fjellsprengning i slike områder må det utføres sømboring for å etterlate en jevn flate etter utsprengning. Sømboring innebærer å bore mange tett plasserte hull langs en linje (konturlinje) som ikke fylles med sprengstoff. Sømboring vil fungere som en stopper for selve utsprengningen. Fjellet sprenges inn mot sømboringslinjen.

Utførelsen av sømboring vil bidra til å kontrollere selve sprengningen slik at det ikke medfører skader selve på fjellet bak konturlinjen og på bebyggelsen. Ved sprengning nær tettbebyggelse områder anbefales derfor sømboring under uttak av bergskjæringer. Sømboringen kan utføres i enkelt eller dobbelt linje.

Ved fjellsprengning nær bebyggelsesområder anbefales det 15-25 cm cc avstand mellom sømboringshullene langs konturlinjen (antatt hulldiameter 64 mm). Fjellet bak sømboringen kan sikres med vertikale forbolter dersom det er behov. Avhengige av skjæringshøyden kan forboltene være 4 til 8 m lange.

Det er entreprenørens ansvar å planlegge sprengningsarbeidet slik at det blir forsvarlig utført.

Beslutning angående sprengningsmetode, pallhøyder, skjæringshelning etc. må vurderes underveis i byggingen blant annet basert på kontinuerlig ingeniørgeologisk kartlegging og vurdering av stabilitetsforhold.

6 SIKRING AV BERGSKJÆRINGER

I henhold til N200 Vegbygging [2] bør bergsikringen legges på et nivå som sikrer at man unngår rensk og annen sikring de første 20 årene.

Byggherren fastsetter omfang av permanent sikring utover driftsrensk og arbeidssikring. Normalt vil det være tilstrekkelig med boltesikring av bergblokker som det ikke er hensiktsmessig å renske ned.

Det antas å bli benyttet flest bolter med diameter 20 mm i lengde 3 og 4 meter, men også en god del lengre bolt med diameter 25 mm og 32 mm i lengde 5 til 8 meter. Det bør brukes innstøpte bolter til å sikre ustabile blokker, da disse er godt egnet til å ta opp skjærdeformasjon og er enkle å montere. Det må også tas høyde for å måtte bruke tyngre sikring i form av lengre og kraftige stag.

For boltemengde antas som grunnlag 1 bolt per 12 m².

En oppsummering av vurdert Q-verdi for de enkelte bergskjæringer og med tilhørende bergmasseklasse og sikringsklasse er vist i Tabell 2. Sammenhengen mellom Q-verdi og sikringsklasser er gitt i håndbok N500 Vegtunneler [17].



7 KRAV OG FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER

7.1 Krav til avgrensning av vibrasjoner

Krav til grenseverdier skal settes i henhold til NS 8141 [15]. Per i dag er det utgave 2001 som gjelder. I forhold til rystelser må entreprenøren følge retningslinjer gitt i NS 8141 [16]. Entreprenøren må selv vurdere krav til begrensning i rystelser og dokumentere ved målinger at kravene er oppfylt.

Det gjøres her oppmerksom på at det er påvist kvikkleire i planområdet for hele prosjektet, se geoteknisk vurderingsrapport [3, 4], og dette derfor må tas hensyn til også ved sprengning. Veiledende grenseverdier for å unngå utløsning av skred i kvikkleire på grunn av sprengning i berg eller andre faste masser som grenser inn mot kvikkleire finnes i NS8141 [18].

Der det er bebyggelsesområder må fundamenteringsforholdene kartlegges for bygninger nærmere sprengningsstedene enn 100 meter. Aktuelle byggverk skal være besikttet og tilstandsregistrert før sprengningsarbeidet igangsettes. Dette tar mye tid derfor må prosessen startes så tidlig som mulig. Det anbefales at besikttet og tilstandsregistrering utføres av en uavhengige kompetent firma.

7.2 Ingeniørgeologisk kompetanse i byggefase

Ingeniørgeologisk kartlegging for bergskjæringer skal utføres i henhold til Statens vegvesens håndbok N200 Vegbygging [2]. Personell som utfører geologisk kartlegging, må ha ingeniørgeologisk kompetanse.

Den utførte sikringen sammen med geologiske forholdene skal dokumenteres i en sluttrapport. Rapporten skal inneholde informasjon for framtidig vedlikehold.

7.3 Sikkerhet-, Helse- og Arbeidsforhold (SHA)

Arbeid med bergskjæringer er risikoutsatt med hensyn på berg- og løsmassestabilitet. Entreprenøren skal for de risikoutsatte arbeidsoperasjonene gjennomføre sikker jobbanalyse (SJA), på bakgrunn av byggherrens overordnede risikovurdering i SHA-planen. Følgende spesielle forhold påpekes (listen er ikke uttømmende):

- Det må vurderes risikoreduserende tiltak i form av f. eks rensk og bolting før sprengningsarbeidet starter opp.
- Flere steder vil det være løsmasser eller kan eksistere løse steiner/blokker oppå bergskjæringene og forskjæringene. Disse må renskes eller sikres under anlegget.
- Det forutsettes at nødvendig arbeidssikring og driftsrensk utføres under arbeidets gang slik at sikkerheten ivaretas for arbeidere og trafikanter (der hvor det arbeides langs eksisterende veg).
- Det må etableres rutiner for trafikkavvikling, varsling og stenging av veg
- Det må utarbeides sjekklister for gjennomgang før veien kan gjenåpnes etter sprengning.



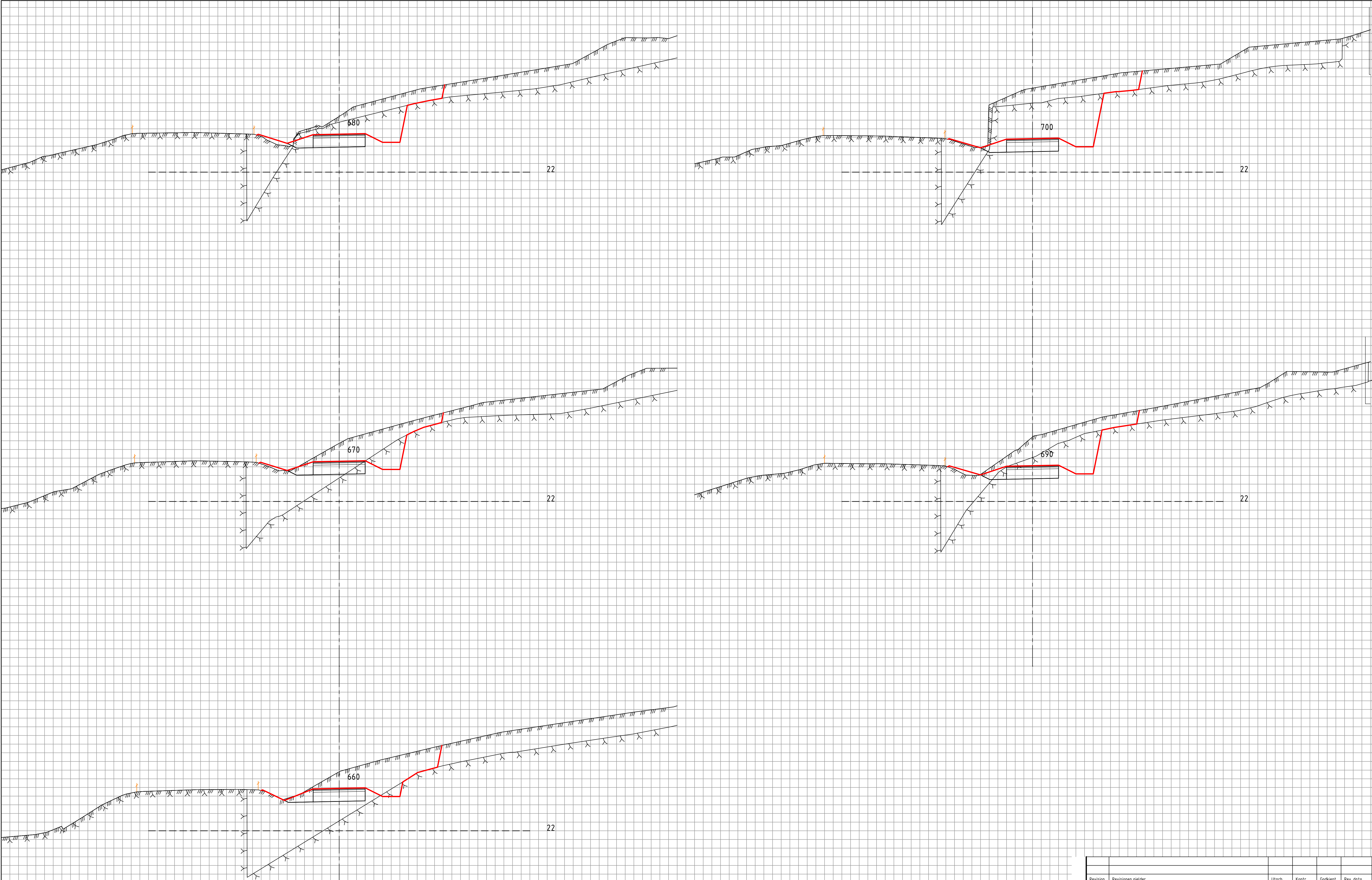
8 REFERANSER

1. COWI (2020). DETALJREGULERINGSPLAN FOR FYLKESVEG 119 GANG- OG SYKKELVEG DILLING – VANG.
2. Statens vegvesen (2020). Håndbok N200 Vegbygging.
3. Statens vegvesen (2020). Fv. 119 GS-veg Dilling-Vang, B11501-GEOT-1.
4. COWI AS (2021). FV 119 GS-VEG DILLINGVANG SUPPLERENDE GU, GEOTEKNISK DATARAPPORT.
5. COWI AS (2022). FV 119 GS-VEG DILLINGVANG SUPPLERENDE GU (georadar) GEOPHYSICAL GPR REPORT.
6. Norges Geologiske Undersøkelser (2021). Berggrunns kart fra <http://www.ngu.no>.
7. Norges Vassdrags- og Energidirektorat (2021). Kart: Aktsomhetskart for skredjord, flom, snø og steinskred: <http://skredatlas.nve.no/html5Viewer/?viewer=nveatlas>
8. Norges Vassdrags- og Energidirektorat (2021). Skredhendelsesdatabasen: <http://gis3.nve.no/link/?link=SkredHendelser>.
9. Norges Geologiske Undersøkelse (2021): Kvartærgeologisk kart fra <http://www.ngu.no>.
10. Norges Geologiske Undersøkelse (2021). GRANADA Nasjonal Grunnvannsdatabase: <http://geo.ngu.no/mapserver/GranadaWMS2>
11. Statens vegvesen (2021), Nasjonal vegdatabank, NVDB123.
12. Løset F. (2006). Norges tunnelgeologi.
13. Norges Geotekniske Institutt (2015): Bruk av Q-systemet.
14. Nilsen B & Palmström A. (2000). Handbook No 2; Engineering geology and rock engineering. [NBG & NFF].
15. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap: Forskrift om håndtering av eksplosjonsfarlig stoff. (Revidert med virkning fra 2010-01-04, sist endret 2015-05-06). Tønsberg: DSB; 2002. Tilgjengelig fra: <http://www.lovdato.no/cgiwift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20020626-0922.html>
16. Standard Norge (2001). Norsk Standard 8141:2001 «Vibrasjoner og støt: Måling av svingehastighet og beregning av veiledende grenseverdier for å unngå skade på byggverk».
17. Statens vegvesen (2018). Håndbok N500 Vegtunneler. Normal.
18. STANDARD NORGE (2014). NS 8141-3:2014, Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk - Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire.

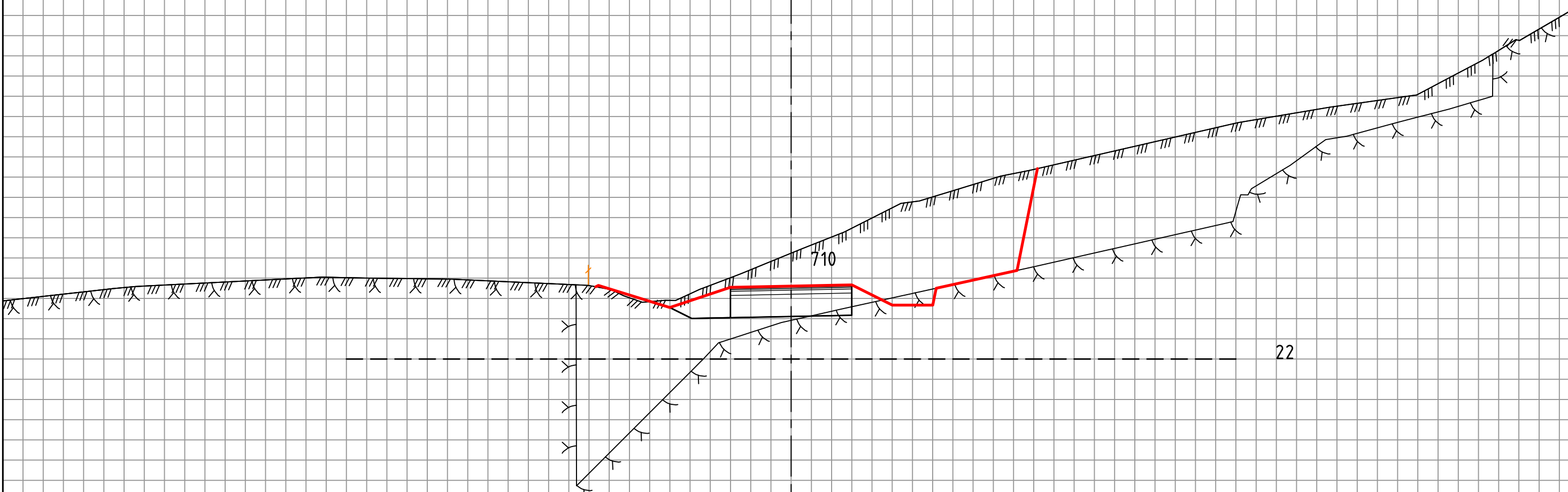
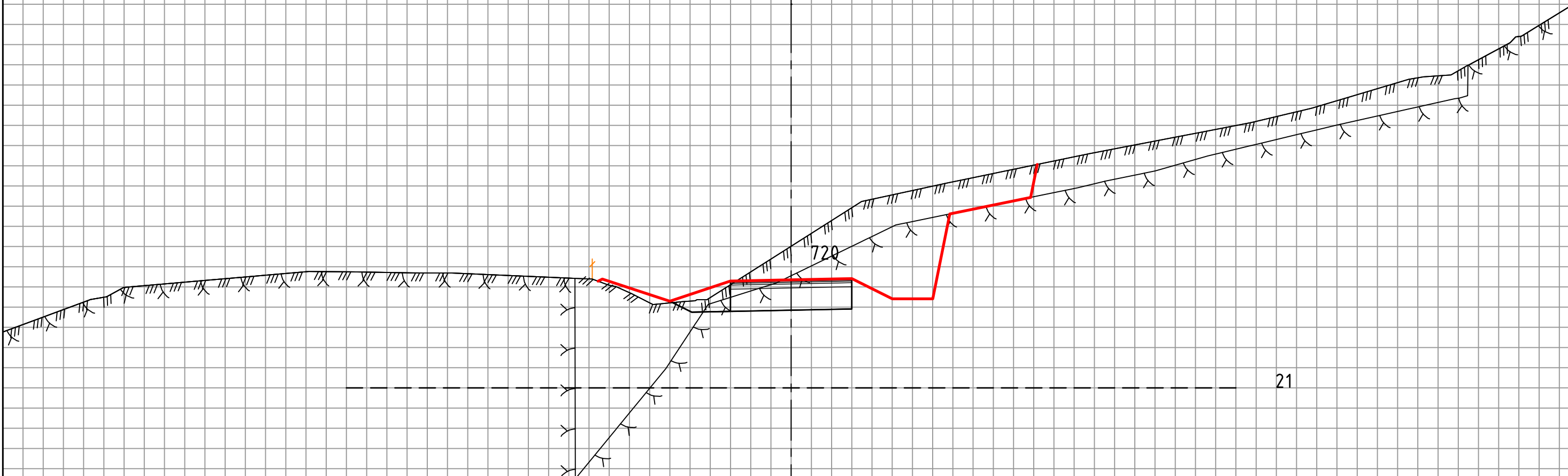
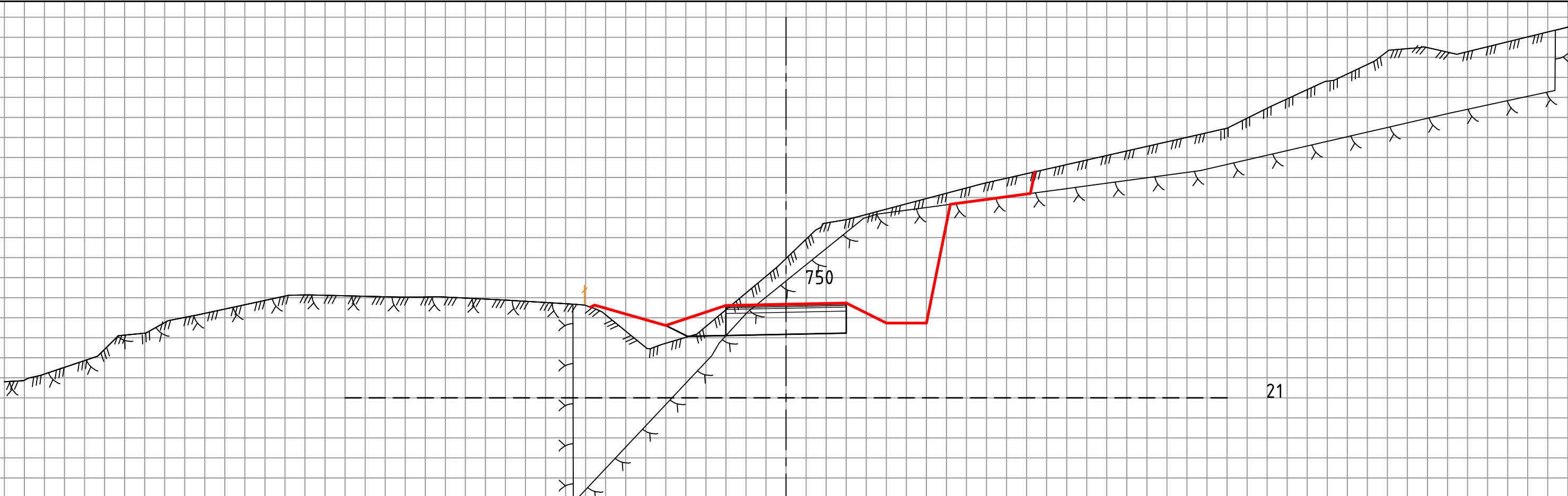
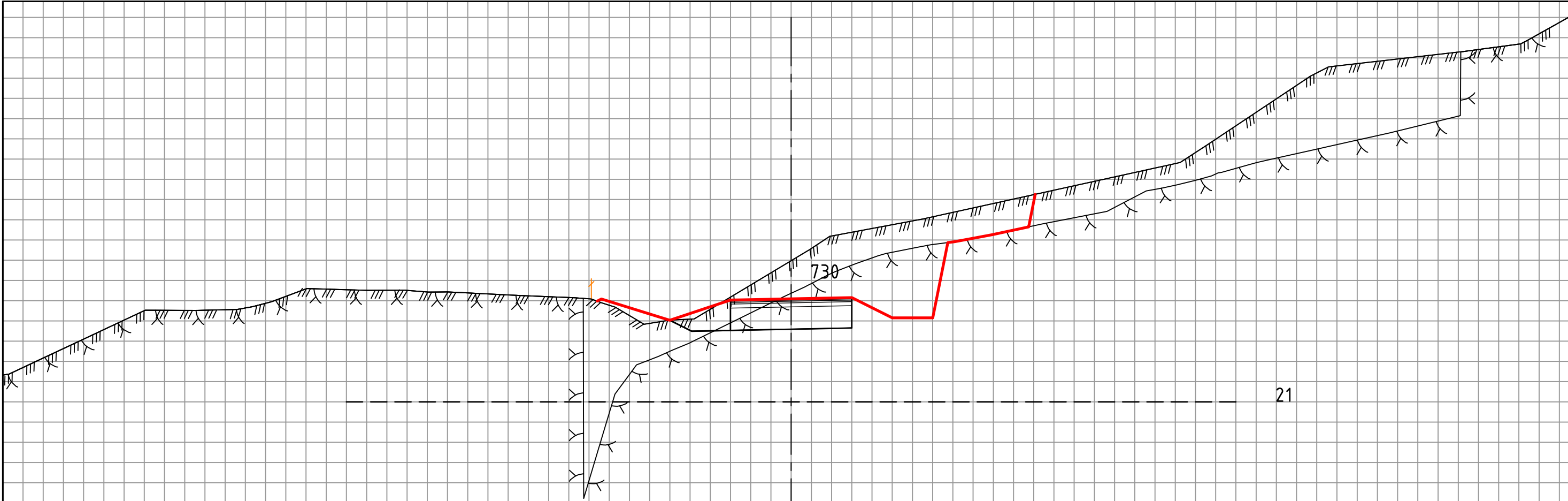


VEDLEGGOVERSIKT

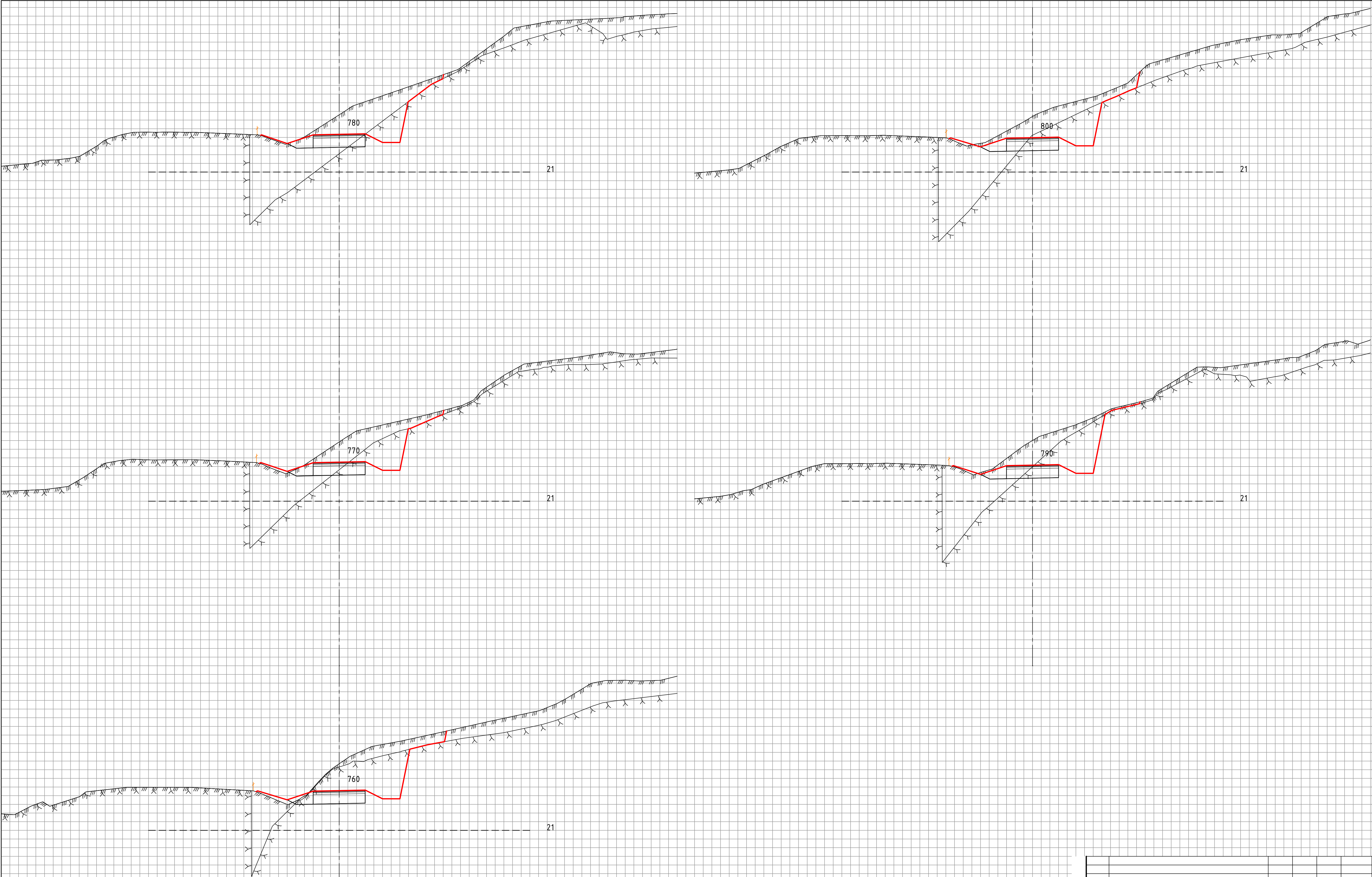
Vedlegg 1: Tverprofiler bergskjæringer langs Fv.119 (profil 650-1160), 1:200 i A1



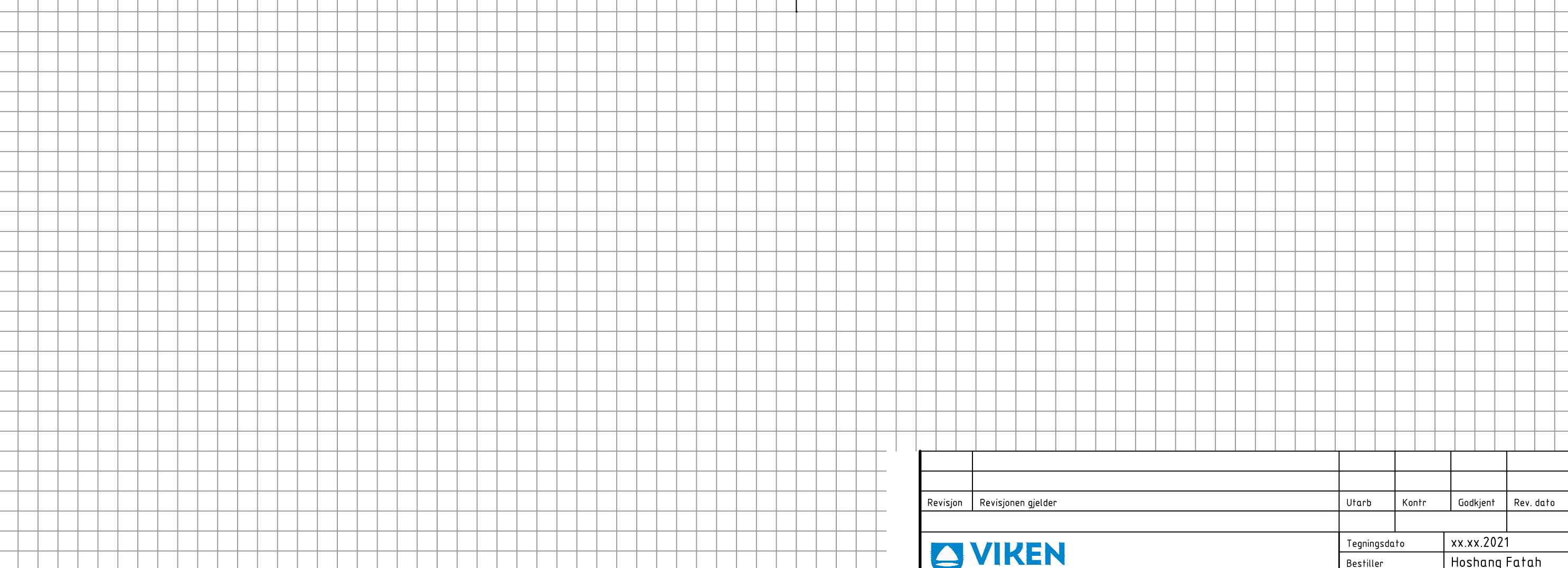
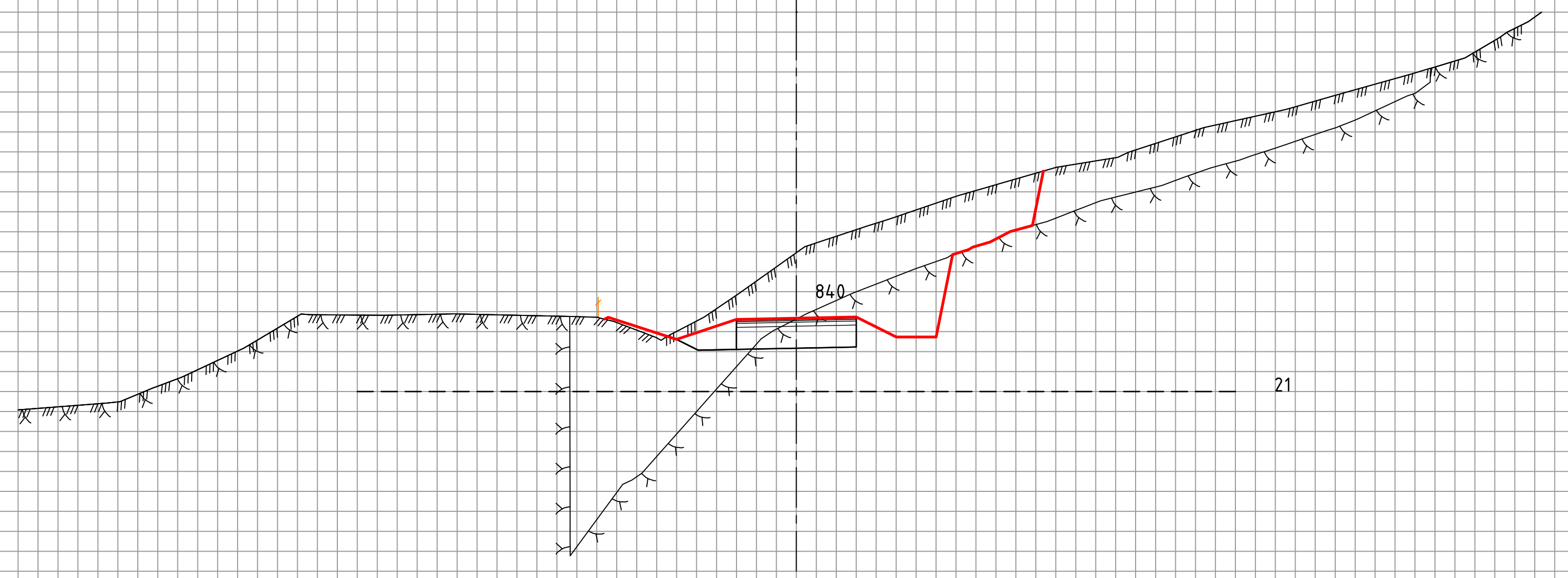
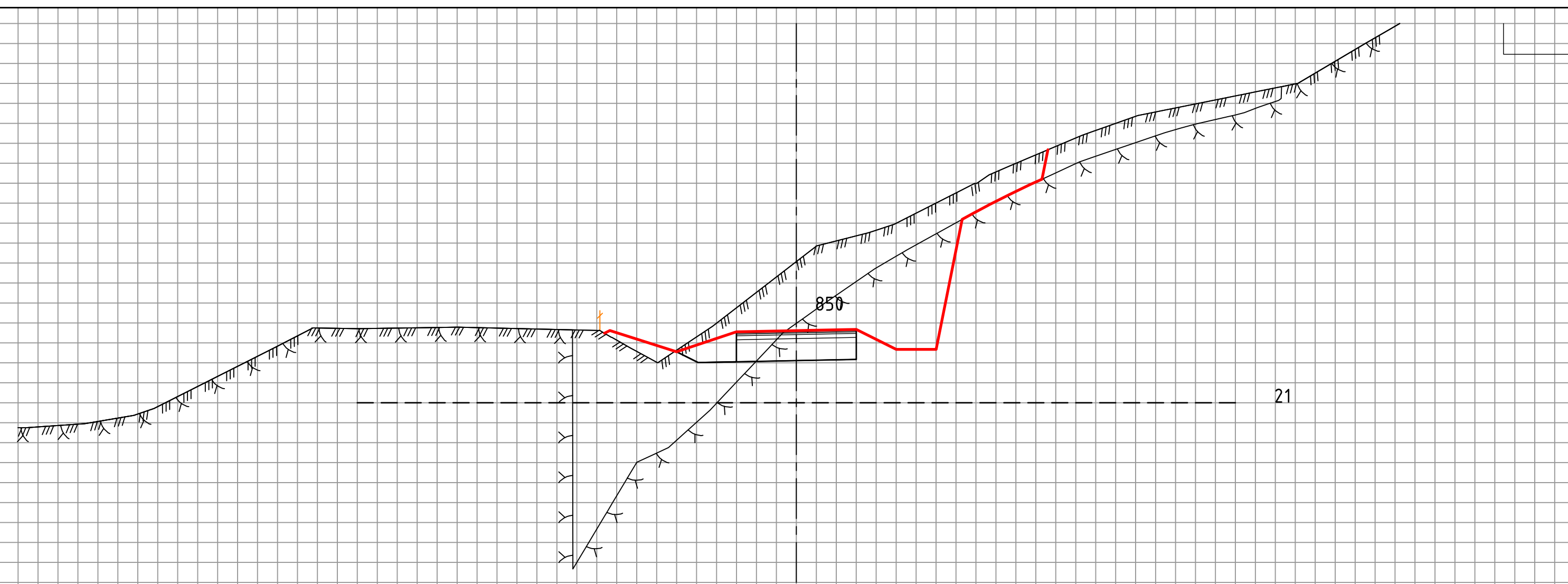
Revisjon	Revisjonen gjelder				Utarb. Kontr. Godkjent Rev. dato
 Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring		Tegningsdato		xx.xx.2021	
		Bestiller		Hoshang Fatah	
		Produsert for		Viken fylkeskommune	
		Produsert av		COWI AS	
		Prosjektnummer		30114	
Tverrprofil 660-700 Geologirapport		Prosjektfase		30114r	
		Arkivreferanse		2020/103614	
		Målestokk A1-format		1:100	
Reguleringsplan		Koordinatsystem		NTM10 / NN2000	
		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
ADBR	BW	BW	AZ26369		
				Tegningsnummer / revisjonsbokstav	GE0001

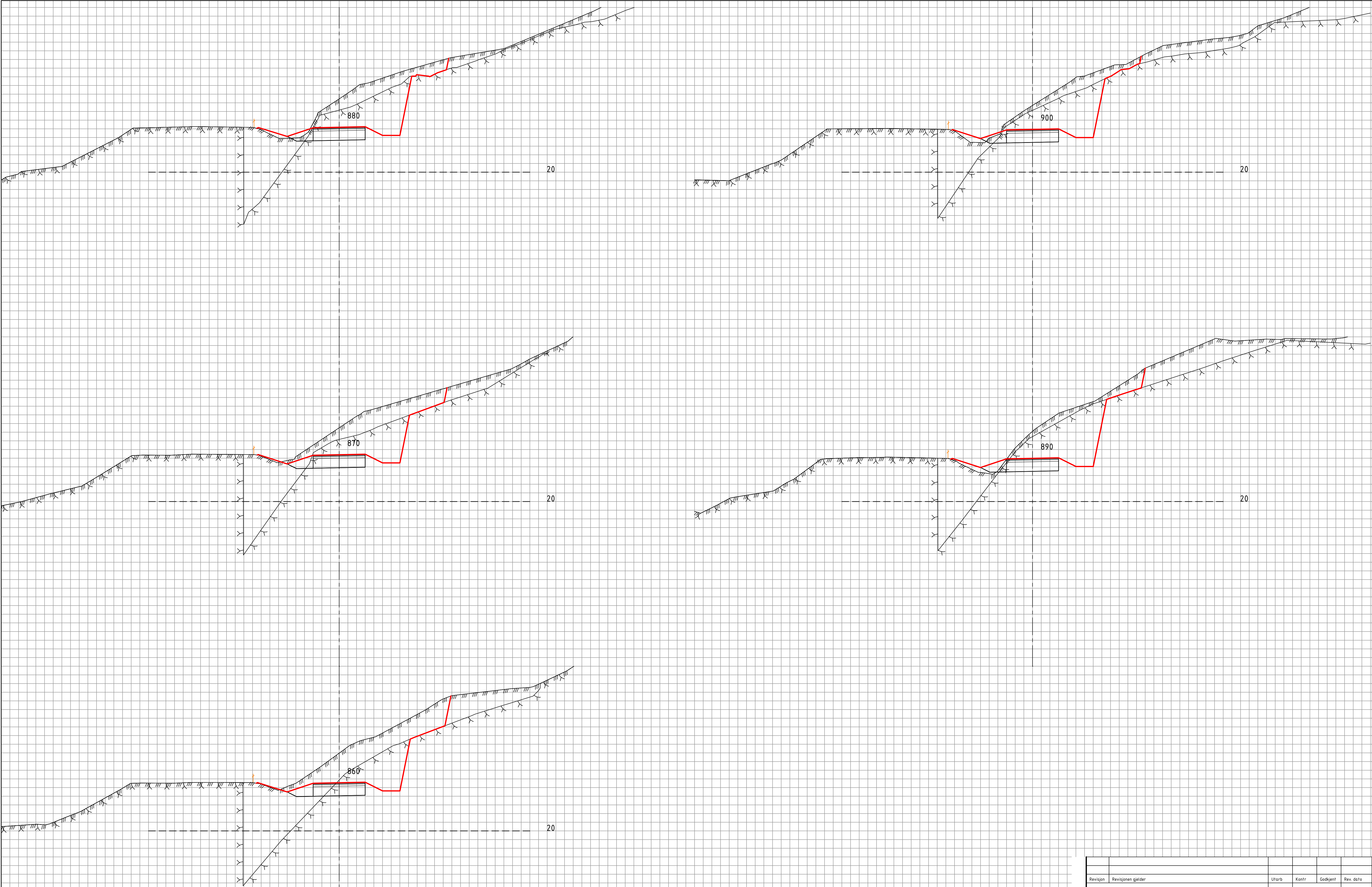


Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato	
 Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring Tverrprofil 710-750 Geologirapport				Tegningsdato		xx.xx.2021		
				Bestiller		Hoshang Fatah		
				Produsert for		Viken fylkeskommune		
				Produsert av		COWI AS		
				Prosjektnummer		30114		
				Prosjektfase		30114r		
				Arkivreferanse		2020/103614		
				Målestokk A1-format		1:100		
Reguleringsplan				Koordinatsystem		NTM10 / NN2000		
Utarbeidet av	Kontrollert av		Godkjent av		Konsulentarkiv		Tegningsnummer /	
ADBR	BW		BW		A226369		revisjonsboksnavn	
						GE0002		

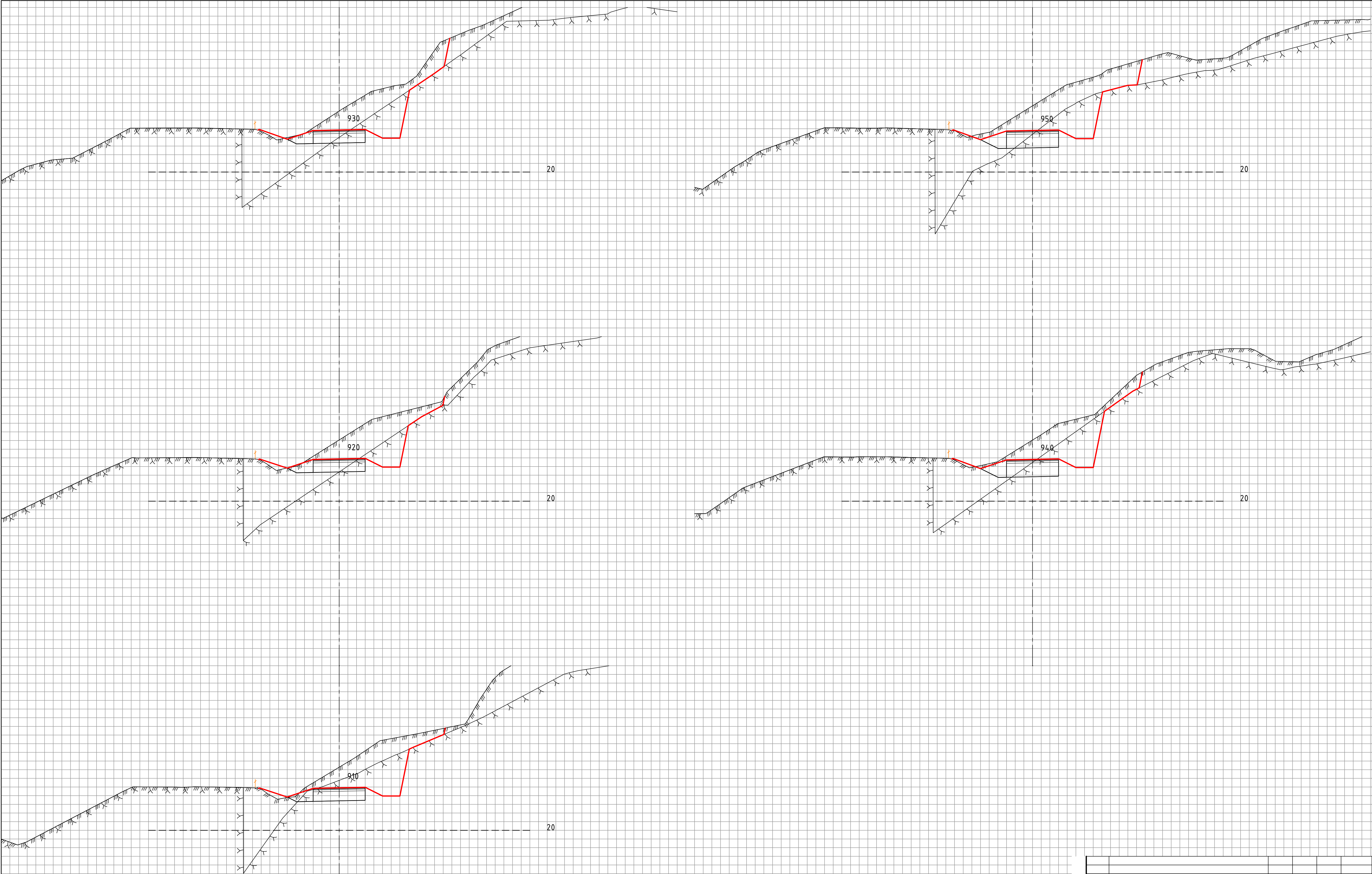


Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring Tverrprofil 760-800 Geologirapport				Tegningsdato		xx.xx.2021	
				Bestiller		Hoshang Farah	
				Produsert for		Viken fylkeskommune	
				Produsert av		COWI AS	
				Prosjektnummer		30114	
Reguleringsplan				Prosjektfasenummer		30114r	
				Arkivreferanse		2020/103614	
				Målestokk A1-format		1:100	
				Koordinatsystem		NTM10 / NN2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av		Godkjent av	Konsulentarkiv		Tegningsnummer /	
ADBR	BW		BW	A226369		revisjonsbokstav	
						GE0003	

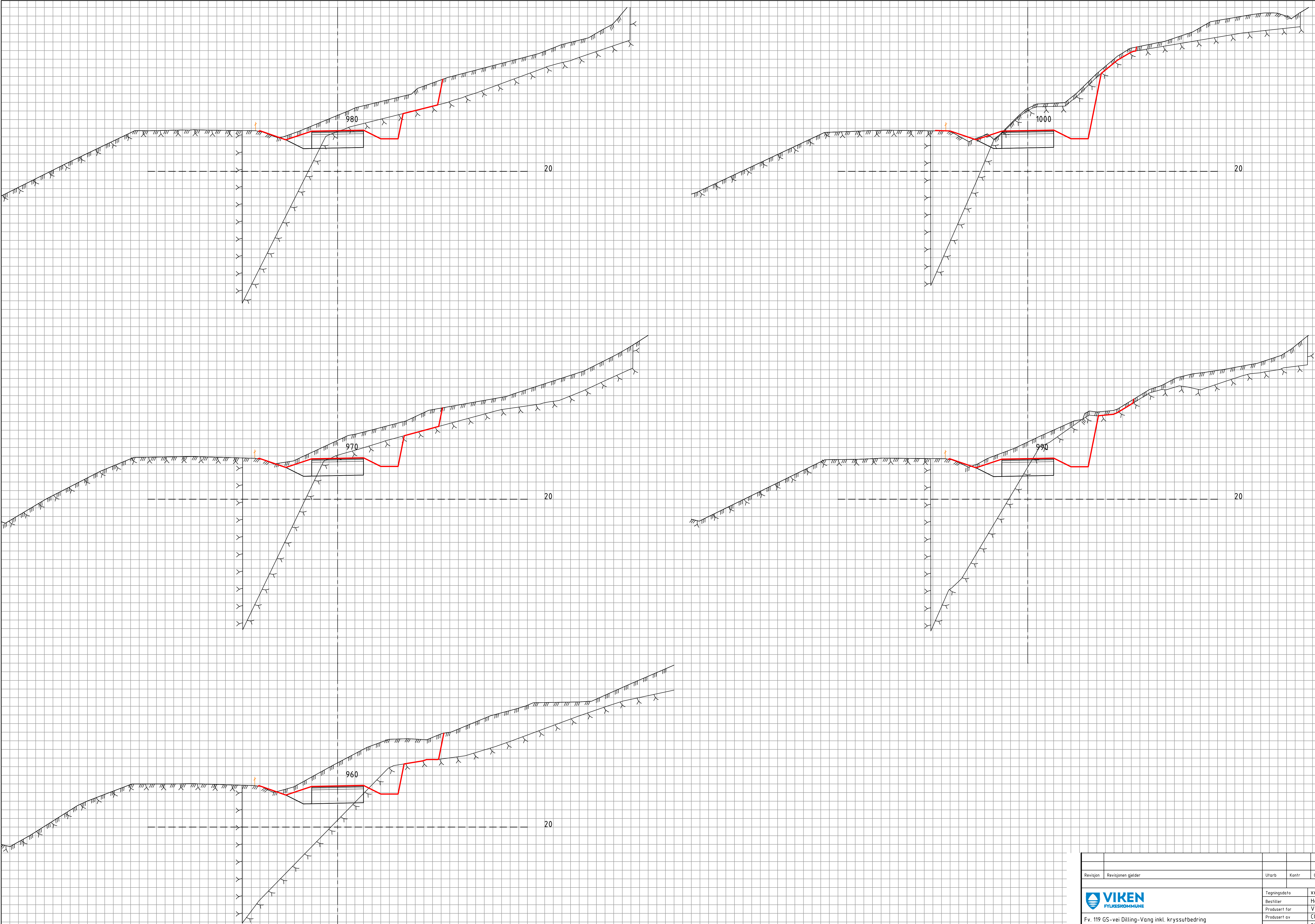
[illegible]



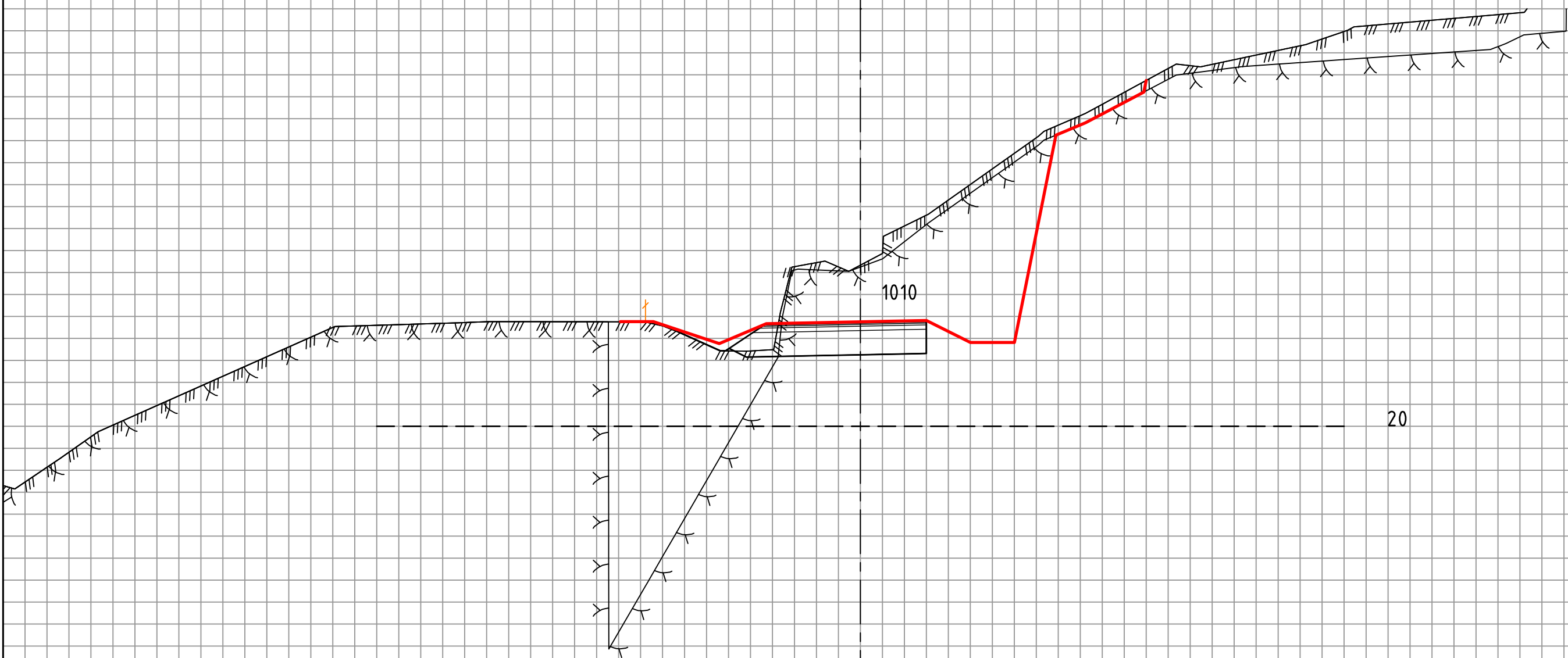
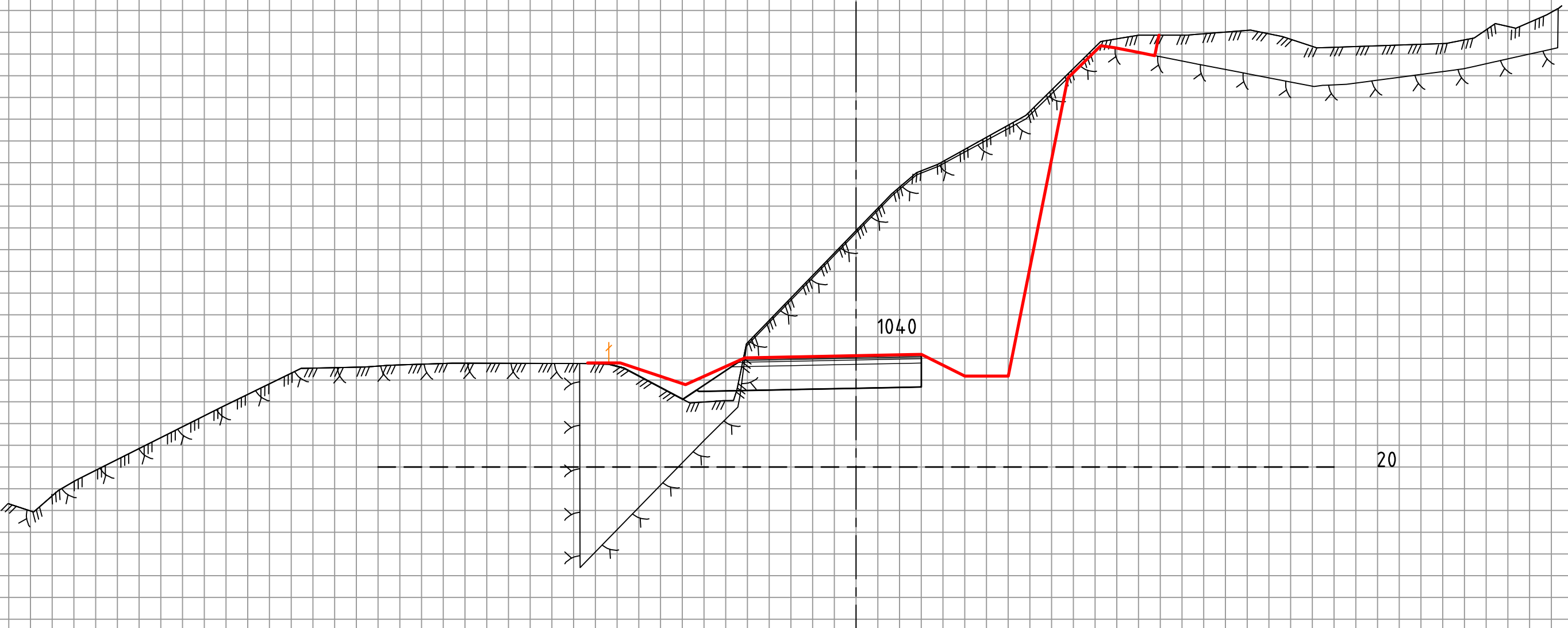
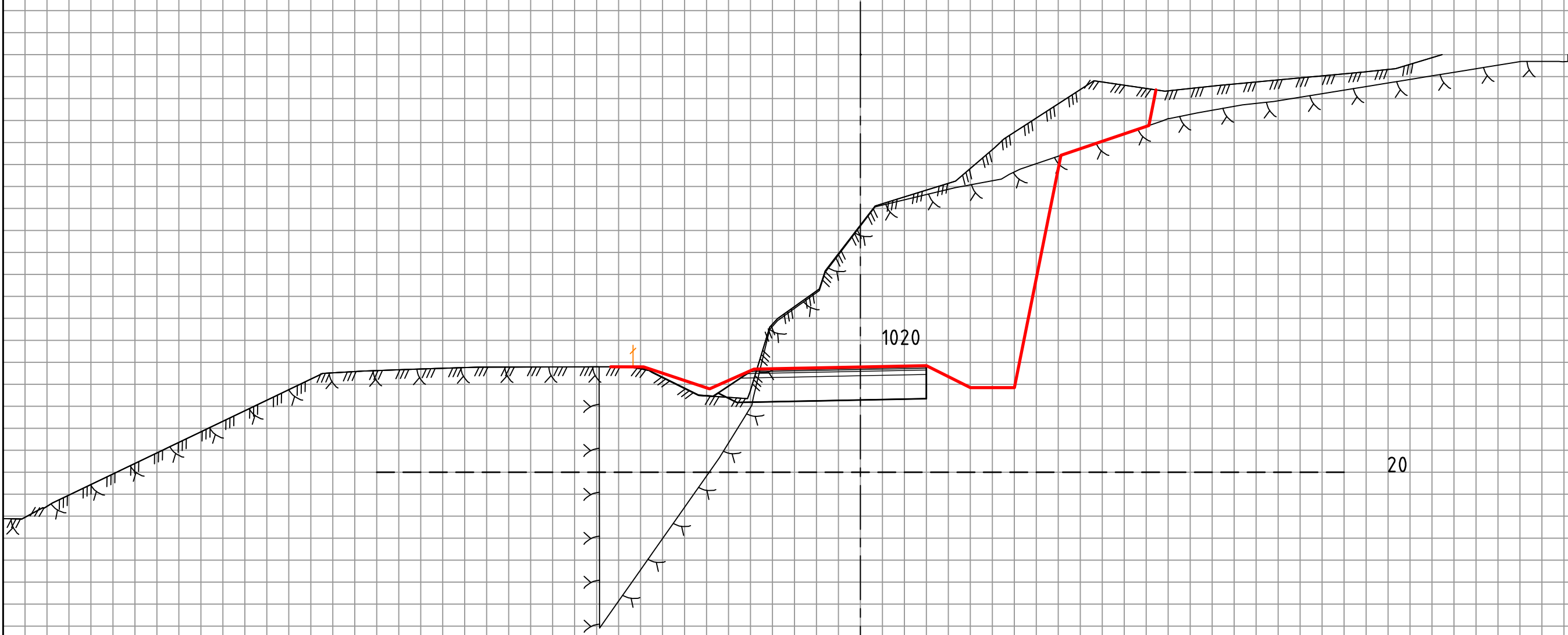
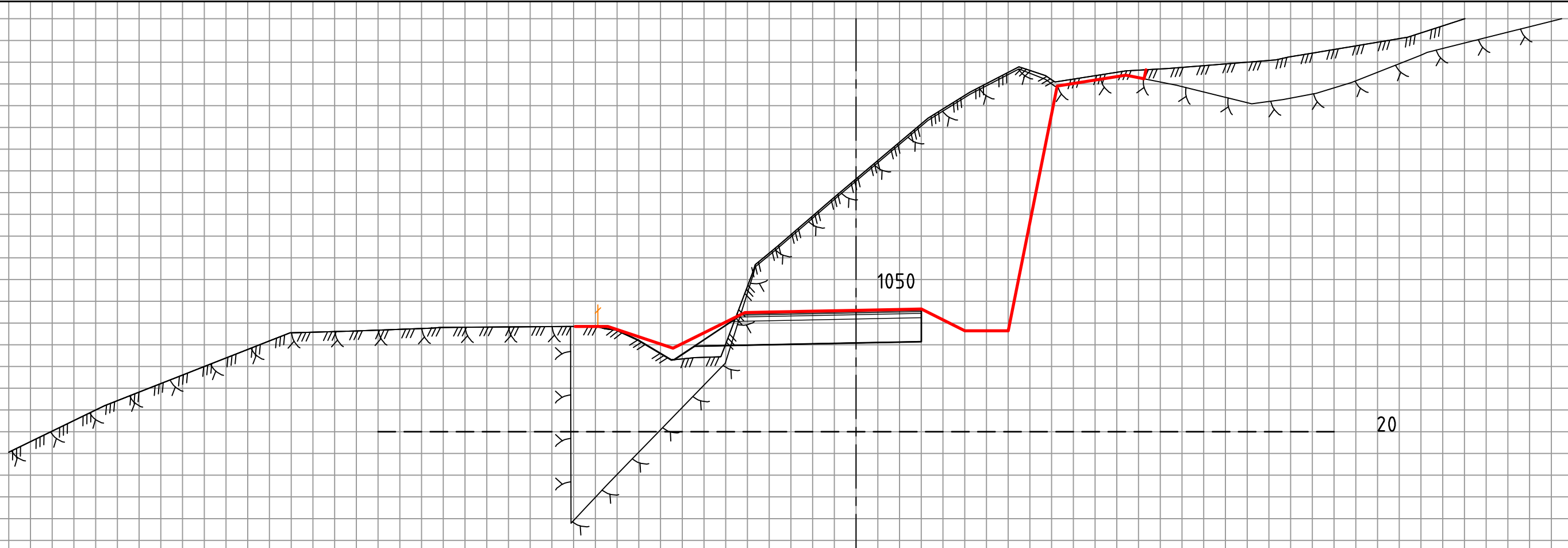
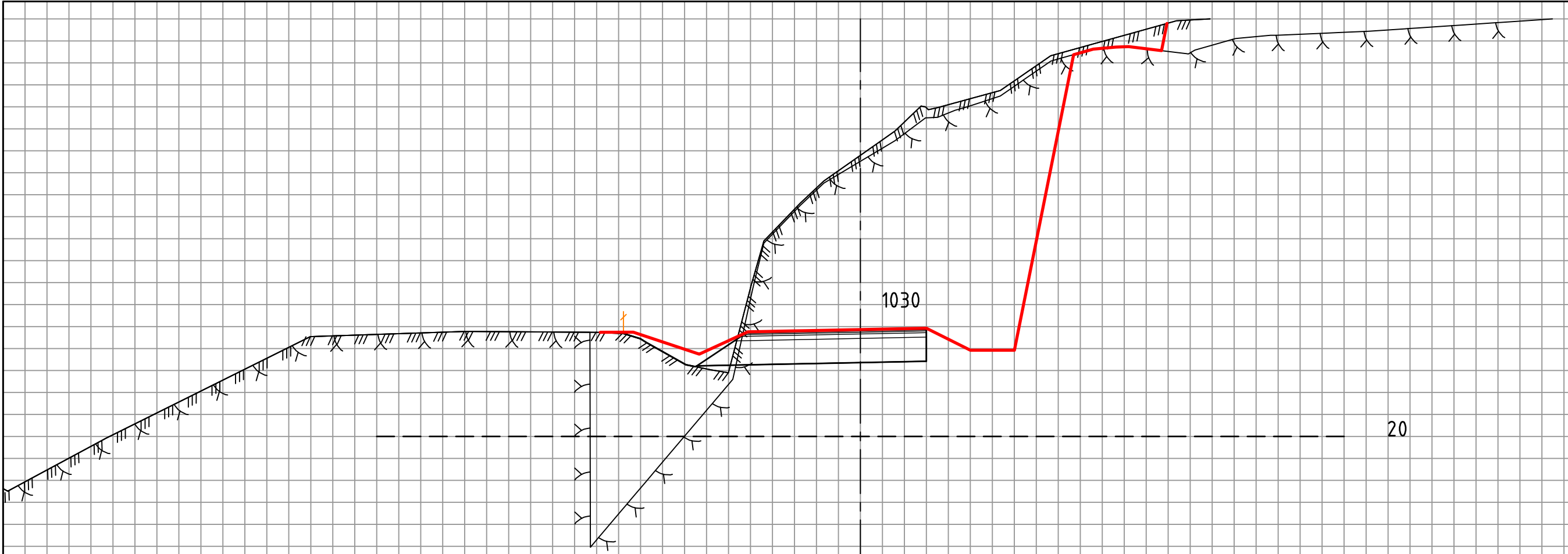
Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr
				Godkjent	Rev. data
Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring			Tegningsdato		xx.xx.2021
			Bestiller		Hoshang Fatah
			Produsert for		Viken fylkeskommune
			Produsert av		COWI AS
			Prosjektnummer		30114
Tverrprofil 860-900 Geologirapport			Prosjektfase		30114r
			Arkivreferanse		2020/103614
			Målestokk A1-format		1:100
Reguleringsplan			Koordinatsystem		NTM10 / NN2000
			Tegningsnummer / revisjonsbokstav		GE0005
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
ADBR	BW	BW	A226369		



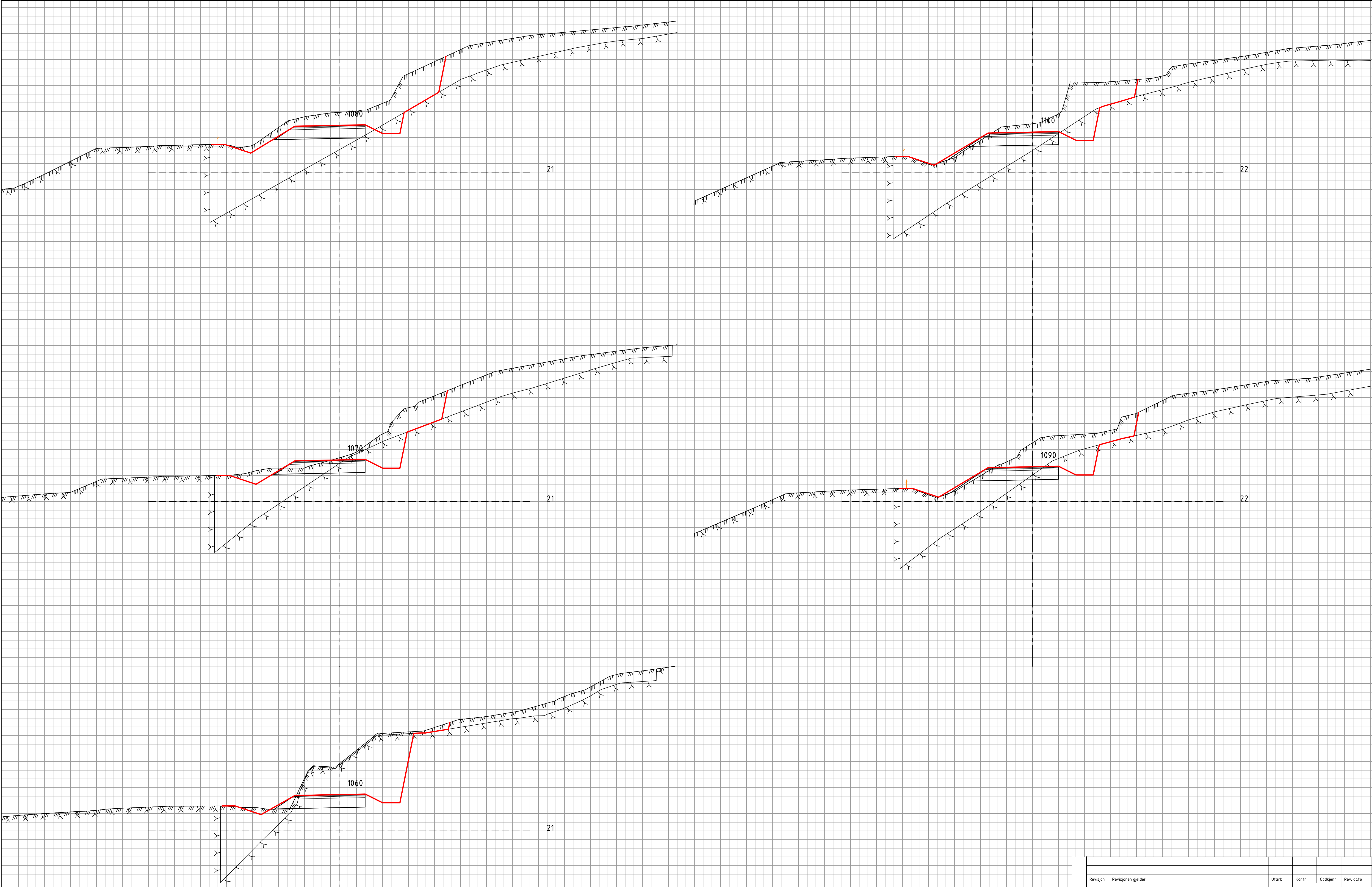
Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring Tverrprofil 910-950 Geologirapport				Tegningsdato		xx.xx.2021	
				Bestiller		Hoshang Farah	
				Produsert for		Viken fylkeskommune	
				Produsert av		COWI AS	
				Prosjektnummer		30114	
Reguleringsplan				Prosjektfasenummer		30114r	
				Arkivreferanse		2020/103614	
				Målestokk A1-format		1:100	
				Koordinatsystem		NTM10 / NN2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av		Godkjent av	Konsulentarkiv		Tegningsnummer /	
ADBR	BW		BW	A226369		revisjonsbokstav	
						GE0006	



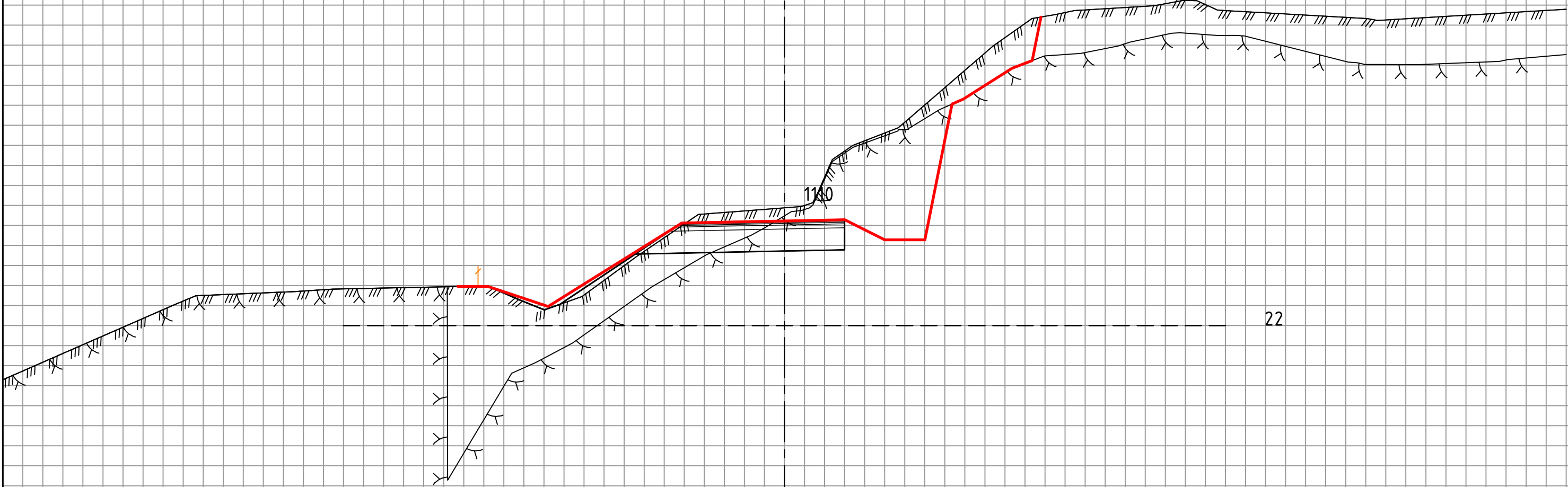
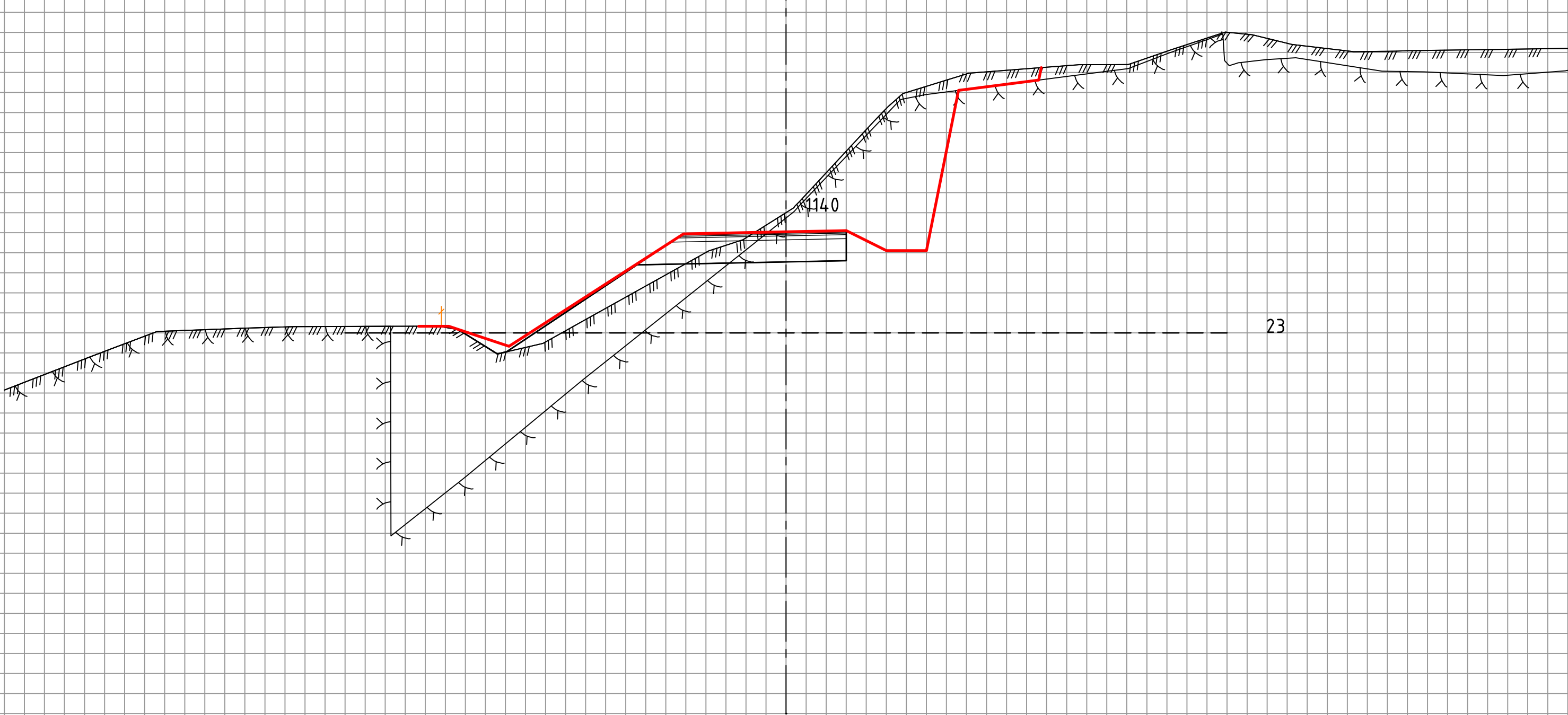
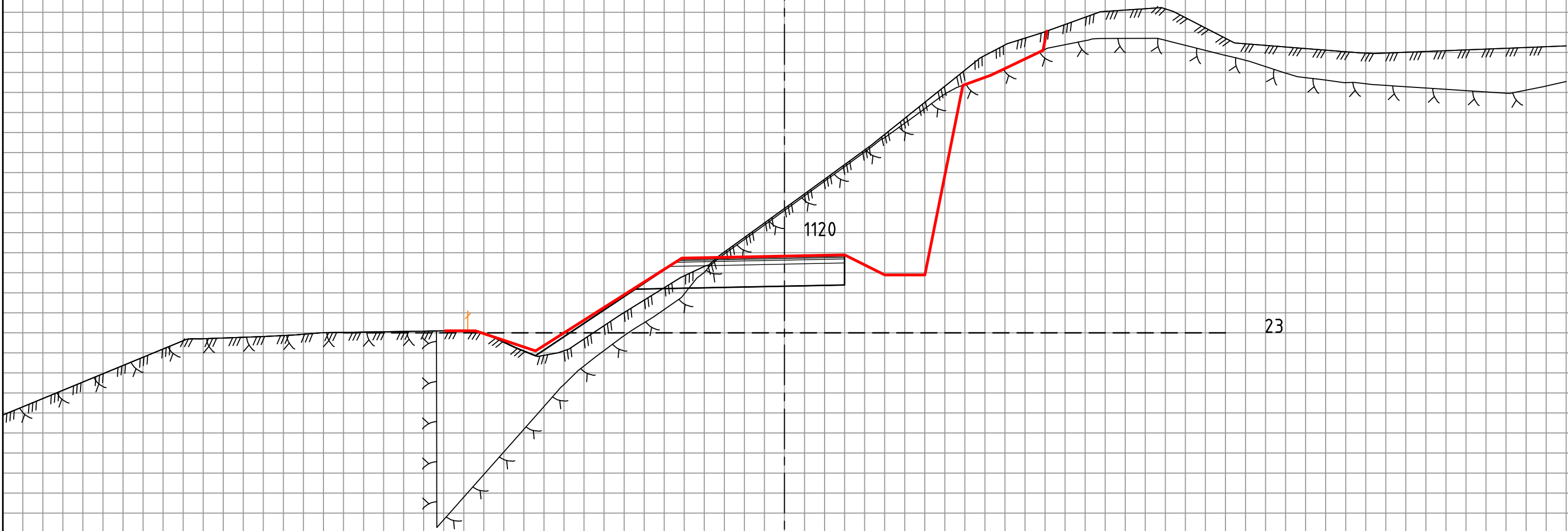
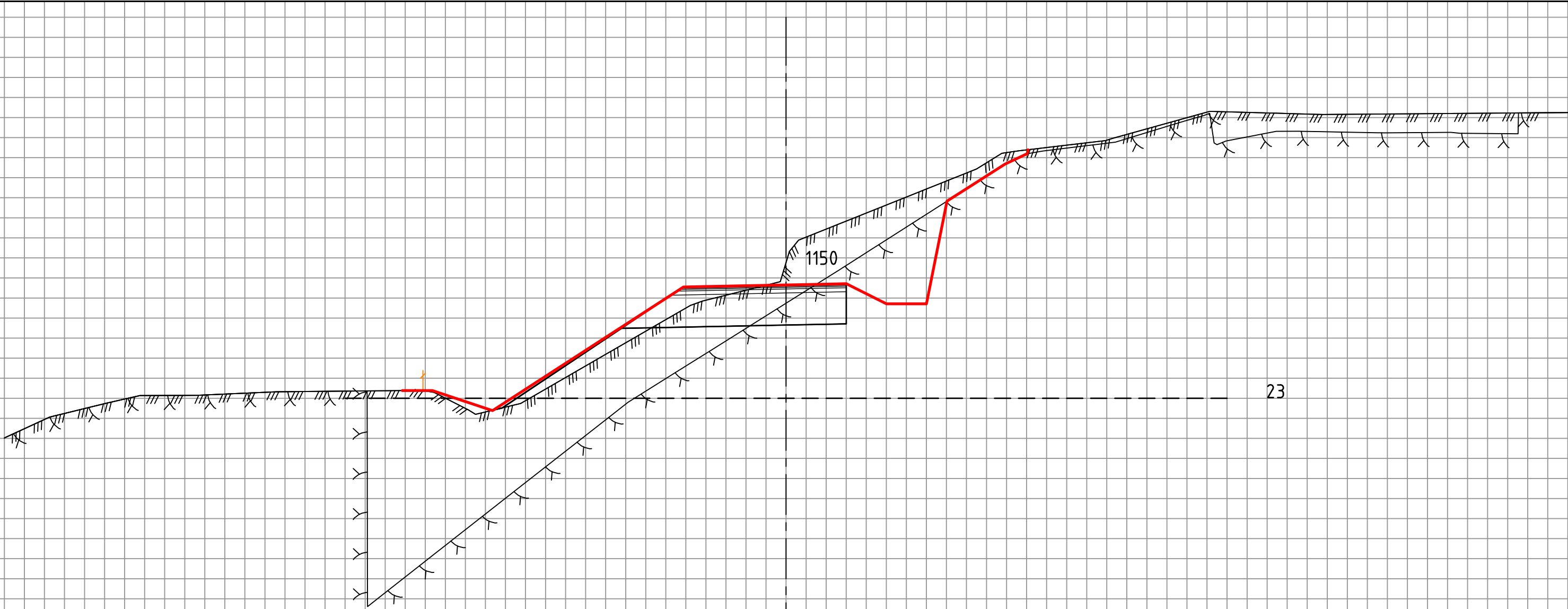
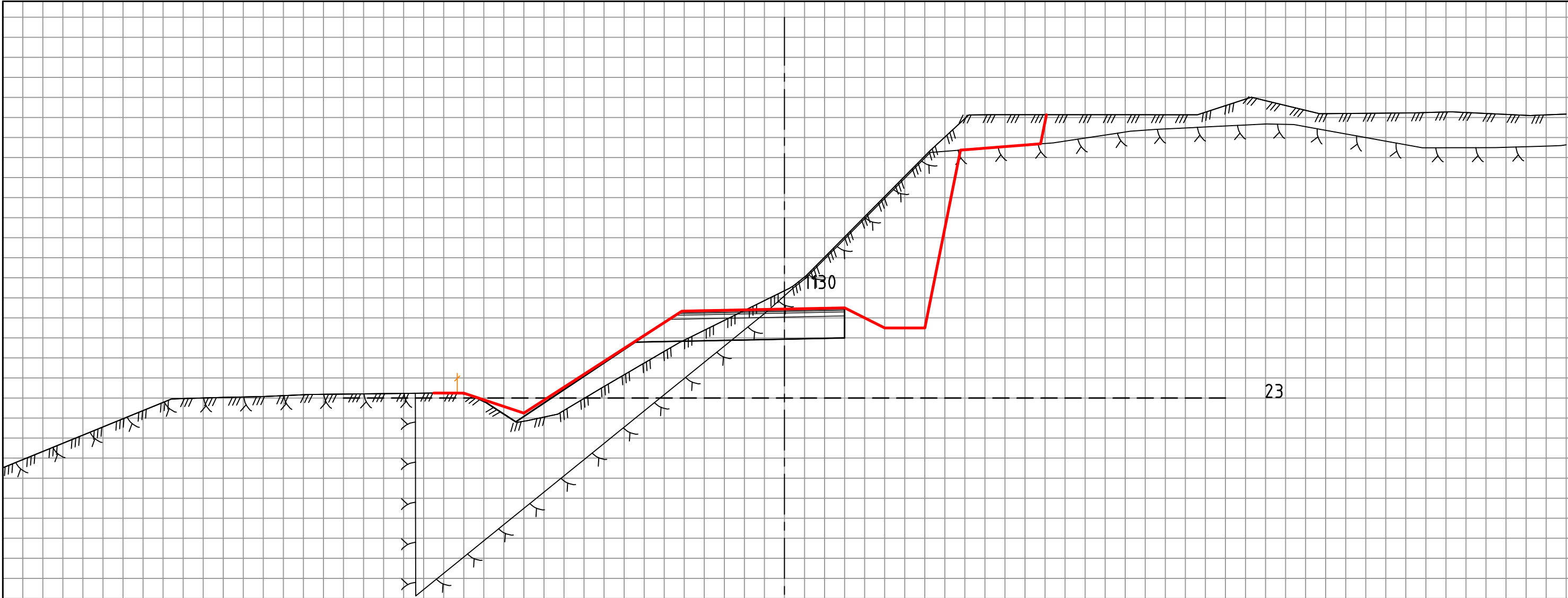
Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev dato			
 Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring Tverrprofil 960-1000 Geologirapport Reguleringsplan				Tegningsdato		xx.xx.2021				
				Bestiller		Hoshang Fatah				
				Produisert for		Viken fylkeskommune				
				Produisert av		COWI AS				
				Prosjektnummer		30114				
				Prosjektfasenummer		30114r				
				Arkivreferanse		2020/103614				
				Målestokk A1-format		1:100				
				Koordinatsystem		NTM10 / NN2000				
				Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsboksnavn	
				ADBR	BW	BW	A226369		GE0007	



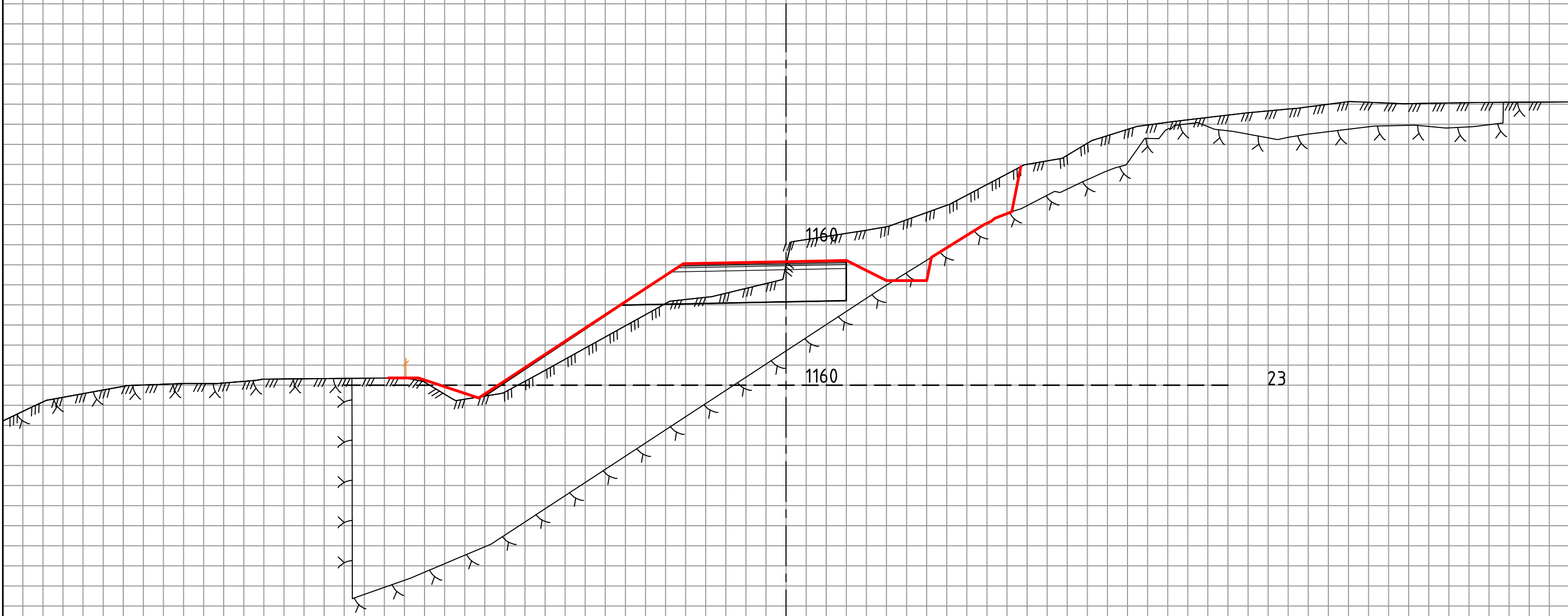
Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev dato
 Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring Tverrprofil 1010-1050 Geologirapport				Tegningsdato		xx.xx.2021	
				Bestiller		Hoshang Farah	
				Produsert for		Viken fylkeskommune	
				Produsert av		COWI AS	
				Prosjektnummer		30114	
				Prosjektfasenummer		30114r	
				Arkivreferanse		2020/103614	
				Målestokk A1-format		1:100	
Reguleringsplan				Koordinatsystem		NTM10 / NN2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsboksnavn		GE0008	
ADBR	BW	BW	A226369				



Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring				Tegningsdato		xx.xx.2021	
				Bestiller		Hoshang Farah	
				Produsert for		Viken fylkeskommune	
				Produsert av		COWI AS	
				Prosjektnummer		30114	
Tverrprofil 1060-1100 Geologirapport				Prosjektfasenummer		30114r	
				Arkivreferanse		2020/103614	
				Målestokk A1-format		1:100	
Reguleringsplan				Koordinatsystem		NTM10 / NN2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsboksnavn		GE0009	
ADBR	BW	BW	A226369				



Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato				
 Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring Tverrprofil 1110-1150 Geologirapport				Tegningsdato		xx.xx.2021					
				Bestiller		Hoshang Fatah					
				Produsert for		Viken fylkeskommune					
				Produsert av		COWI AS					
				Prosjektnummer		30114					
				Prosjektfase		30114r					
				Arkivreferanse		2020/103614					
				Målestokk A1-format		1:100					
				Reguleringsplan				Koordinatsystem		NTM10 / NN2000	
				Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav		GE0010	
				ADBR	BW	BW	A226369				



Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev dato	
 Fv. 119 GS-vei Dilling-Vang inkl. kryssutbedring Tverrprofil 1160 Geologirapport Reguleringsplan				Tegningsdato		xx.xx.2021		
				Bestiller		Hoshang Farah		
				Produsert for		Viken fylkeskommune		
				Produsert av		COWI AS		
				Prosjektnummer		30114		
				Prosjektfasenummer		30114r		
				Arkivreferanse		2020/103614		
				Målestokk A1-format		1:100		
				Koordinatsystem		NTM10 / NN2000		
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		
ADBR	BW		BW		AZ26369		GE0011	

Viken viser vei.

Postadresse: Viken fylkeskommune,
Postboks 220, 1702 Sarpsborg
Sentralbord: 32 30 00 00
post@viken.no

viken.no

