

FoUI MilGRO rv.80 Sandvik - Sagelva - miljøgeologi

FoUI MilGRO rv.80 Sandvik - Sagelva - fagrapport om kortreist
stein

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 928



Tittel

FoUI MilGRO rv.80 Sandvik - Sagelva - miljøgeologi

Undertittel

FoUI MilGRO rv.80 Sandvik - Sagelva - fagrapport om kortreist stein

Forfatter

Finn Sverre D Karlsen

Avdeling

Fagressurser Utbygging

Seksjon

Geofag Utbygging

Prosjektnummer

B12055-13

Rapportnummer

928

Prosjektleder

Finn Sverre D Karlsen

Godkjent av

Finn Sverre D Karlsen

Emneord

Miljøgeologisk riktig planlegging og bygging, bærekraft, kortreist stein, Utbyggingsdivisjonens miljø og klimamål

Sammendrag

MilGRO har som mål og hensikt å vise korleis og kvifor miljøgeologi-undersøkingar vil redusere kostnader og miljøpåverknadar i Statens vegvesen sine prosjekt. MilGRO er med på å bidra positivt til at vi når dei nasjonale og internasjonale klimamåla vi har forplikta oss til, uttrykt i Utbyggingsdivisjonens miljøpolicy.

Miljøgeologiproblematikk i dette prosjektet er korleis vi kan nytte lokal sprengstein frå anlegg best muleg og samstundes minimere overskotsmassar. Difor vart stedleg geologi detaljkartlagt, representative vegteknologi prøver va innsamla som så blei analyserte i laben.

Anlegget startar sep/ok og følgast miljøgeologisk opp.

Title

FoUI MilGRO rv.80 Sandvik - Sagelva - geology and short-transported rocks in roads

Subtitle

Rv. 80 Sandvik - Sagelva - usage of lokal rocks i road construction

Author

Finn Sverre D Karlsen

Department

Planning and Engineering Services

Section

Geology - environmental geology

Project number

B12055-13

Report number

928

Project manager

Finn Sverre D Karlsen

Approved by

Finn Sverre D Karlsen

Key words

Sustainability, environmental management, geology, pollution, resources, green shift

Summary

Environmental geology is crucial on achieving the UNs sustainability goals at NPRA. MilGRO maps and collect experience on polluted and clean rock masses from road projects. There is a great potential for better usage of rock masses for road construction, among other aspects. As part of the road to a cleaner and healthier infrastructure our ambition is to enhance the usage of rocks in situ. This calls for increased geological mapping and analysis of mechanical, chemical and mineralogical properties in close interdisciplinary cooperation. The key to success rests on a valuation of all rock mass properties as basis for optimal green road routes.



INNHOOLD

1	INNLEIING.....	4
1.1	FoUI i miljøgeologisk riktig planlegging og bygging.....	4
1.2	FoUI i miljøgeologi – mål og hensikt.....	4
1.3	Kortreist stein, masseplanlegging og massehandtering.....	4
2	RV. 80. SAGELVA – SANDVIKA – SKREDTILTAK PÅ KISTRAND	5
2.1	Bakgrunn.....	5
2.1	Geometri og terreng.....	5
2.2	Geologi.....	6
2.3	Miljøgeologisk problematikk	8
2.4	Utførte vegteknologiske analyser – resultat.....	9
2.5	Konklusjon – vurderingar og forslag til vegteknologiske tiltak	9
2.6	Aktuelle avbøtande tiltak.....	10
2.7	Deponi.....	10
2.8	Masseuttak og byggekvalitet	11
2.9	Konklusjon	11
3	REFERANSAR.....	12

VEDLEGGSOVERSIKT

Tegning		Format	Målestokk
V001	Geologisk kart over planområdet	A3	1:1000
V002ab	Geologiske tverrprofil med strukturer	A3	1:200

1 INNLEIING

1.1 FoUI i miljøgeologisk riktig planlegging og bygging

FoUI-prosjektet *MilGRO*, «*Miljøgeologisk riktig planlegging og bygging*», i Statens vegvesen [1] blei starta opp fordi det lenge har vore behov for eit slikt prosjekt. Daglege erfaringar frå våre utbyggingsprosjekt dannar avgjerande og relevant grunnlag for korleis vi best muleg bør handtere forureina og reine masser eller (probleMBERGARTAR og ressursBERGARTAR).



I dag har Statens vegvesen ingen samla oversikt over miljøgeologiske erfaringar. MilGRO er etablert nettopp for å gjere dette; få til ei oversikt på tverrfaglege prosjekt kor geologiske, miljøfaglege og ressursfaglege vurderingar er sentrale. Samstundes vil Utbyggingsdivisjonen i Statens vegvesen etablere og leie ei god miljøstyring kor måla for miljøpolicyen er:

«Divisjon Utbygging skal være ledende i samferdselssektoren med å oppfylle Norges klima- og miljømål. Våre hovedgrep vil være å kutte i klimagassutslipp, begrense nedbygging av natur og redusere andre negative miljøkonsekvenser».

Med MilGRO kastar vi lys over betydninga miljøgeologi har, forankra i Utbyggingsdivisjonen i Statens vegvesen sine miljø- og klimamål. For å illustrere vår oppfatning av miljøgeologi har vi tatt utgangspunkt i utbyggingsprosjekt med miljøgeologiske utfordringar slik vi ser det.

1.2 FoUI i miljøgeologi – mål og hensikt

FoUI-prosjektet har som mål og hensikt å vise korleis og kvifor miljøgeologiundersøkingar vil kunne redusere kostnader og miljøpåverknadar i Statens vegvesen sine prosjekt. FoUI-prosjektet skal såleis bidra positivt til måla og ambisjonane vi har med vår miljøpolicy.

Detaljknnskap om grunnforhold er kritisk for alle vegprosjekt då slik knnskap alltid vil vere avgjerande med tanke på kostnader, risiko, kvalitet og HMS. Grundig miljøgeologisk (for)arbeid vil bidra til at prosjekt planleggast og byggast kostnadseffektive og miljøsmarte.

1.3 Kortreist stein, masseplanlegging og massehandtering

Eit av satsingsområda i MilGRO er betre nyttiggjering av stadlege massar eller kortreist stein. For å kunne gjere dette krevst det detaljkartlegging av berggrunn og bergmassekvalitet kor målet er å avdekke variasjonar i berggrunnen, differensiere bergkvalitetar og avklare om han er/i kva grad han er vegteknologisk eigna eller ikkje.

Kortreist er eit tvitydig omgrep då det miljømessig kan vere riktig å transportere massane *langt* dersom *det* er berekraftig. I dag er vanlegaste bruk av massane som tilslag i betong og asfalt, fyllmasse og til oppbygging av vegkroppen. Med MilGRO har vi ambisjon om å utvide bruken på kort og lang sikt til bl.a. lokale behov og betongprodusentar.

2 RV. 80. SAGELVA – SANDVIKA – SKREDTILTAK PÅ KISTRAND

2.1 Bakgrunn

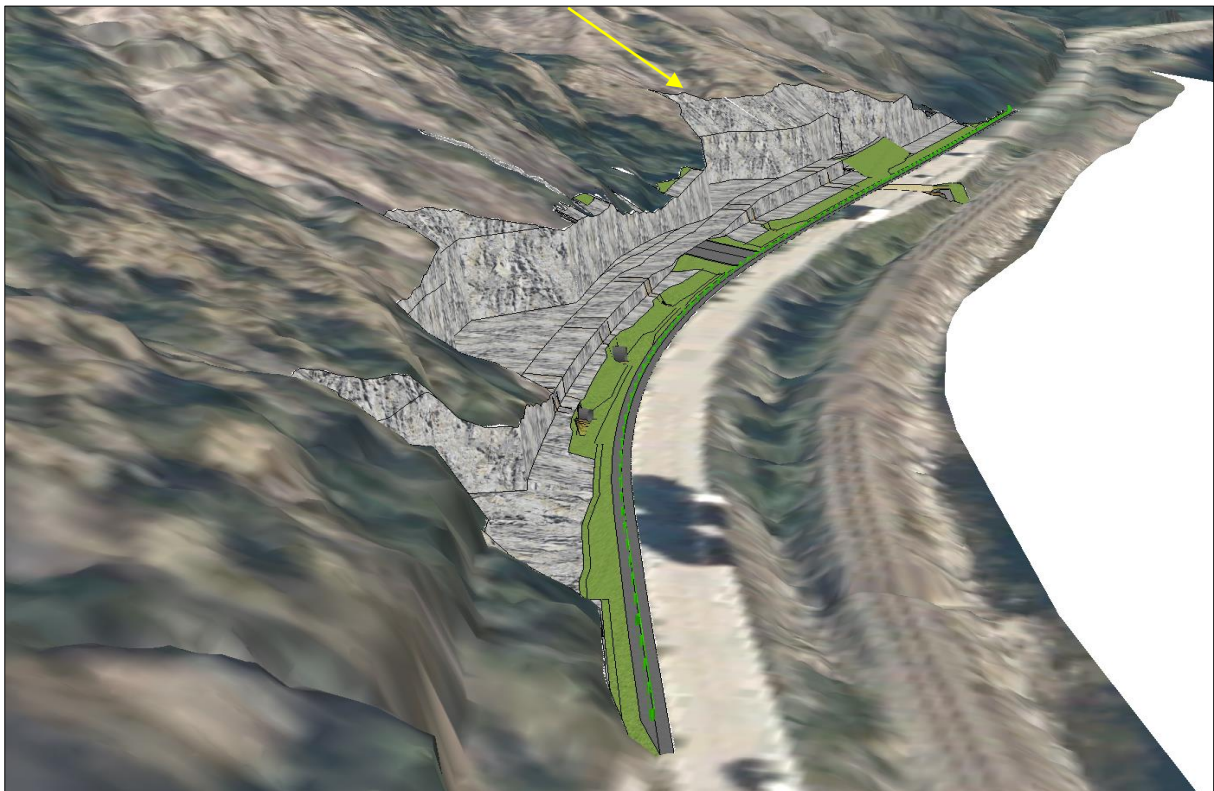
To store sørpeskredhendingar i henholdsvis 2021 og 2023, samt ein auka frekvens med sørpeskred dei siste 20 åra har gjort at ein har beslutta å iverksette sikring av dei mest utsette områda. Sørpeskred er vurdert som den framtrekande naturfaren i planområdet. Det er gjort ei generell vurdering av alle relevante typer naturfare i planområdet.

Difor planlegg Statens vegvesen skredtiltak langs rv. 80 ved Kistrand i Fauske kommune i Nordland, figur 1. I denne omgang gjeld dette byggetrinn 1, sjølv skredtiltaket langs ei strekning på ca. 400 meter. Etter at den er ferdigbygd er planen å ta fatt på byggetrinn 2 med ny rv.80 mellom Sagelva til Sandvik, i alt ca. 5200 meter.

Den dimensjonerande trafikkmengda har i dag ein ÅDT lik 3800 – ADT20 er ca. 4400.

2.1 Geometri og terreng

Skredtiltaket innbefatter ei tosidig BS1 i profil 1198 – 1590/200 – 590 med eit massevolum på ca. 52500 m³ bortkjørte masser. Se figur 1ab.



Figur 1a: Skredtiltaket på Kistrand består av BS1, tre fangdammer og ein skredvoll. Se også figur 1b. Utsyn mot aust. Gul pil peikar mot det største skredløpet.



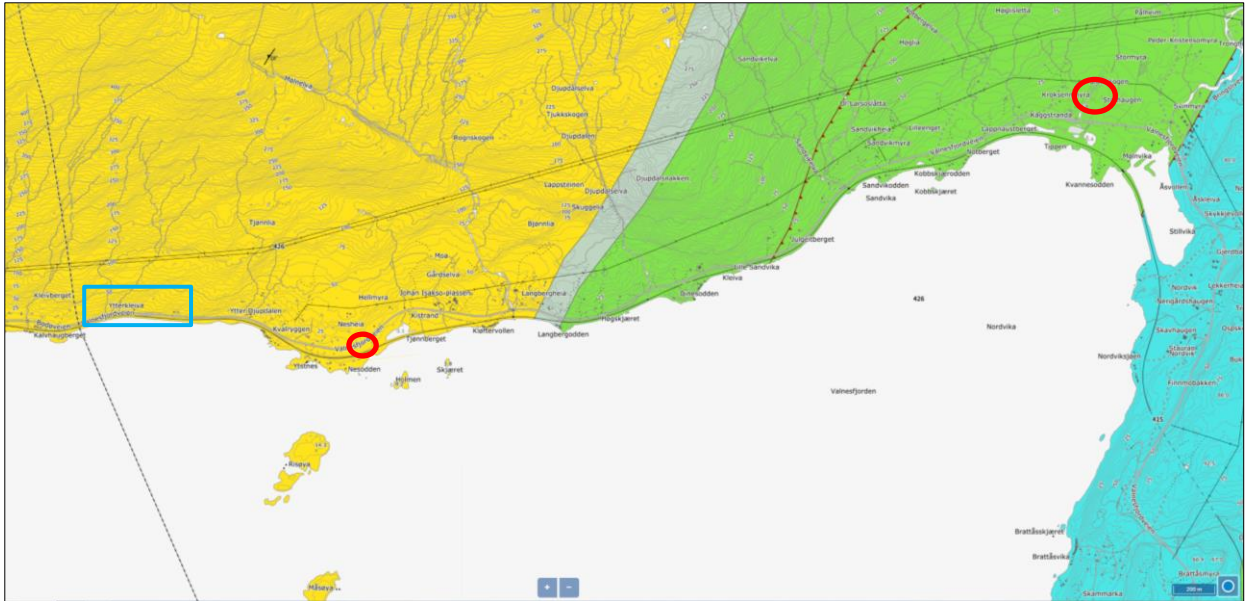
Figur 1b: Samme utsnitt som frå modell i 4a. Legg merke til de tre elvene/skredløpene. Utsyn mot nord. Gul pil peikar mot det største skredløpet. Spor av skred av 25.01.2023 er synleg som ødelagt autovern i sjøen.

2.2 Geologi

Geologikartlegging vis at berggrunnen domineres av ein lys metaarkose med tynne band av gråsvart glimmerskifer. Bergarten består av kvarts, feltspat, biotitt og muskovitt, se figur 3.

Mjuke folder indikerer éin eller fleire generasjonar deformasjon på store djup som m.a. har resultert i tektonisk foliasjon (S1) som er den klart mest dominerande struktursettet. I tillegg er det registrert 2–3 sprø strukturer i området, sjå geologisk kart, V001.

I følge NGU er berggrunnen metaarkose, stedvis banda med lag av glimmergneis, kvartsitt, amfibolitt- og granittganger [2].



Figur 2: I følge egen kartlegging og NGUs berggrunnskart [2] dominerer lys metaarkose (gul) i planområdet i vest (blå rektangel) mens glimmergneis/glimmerskifer og marmor dominerer i aust, henholdsvis grå, grøn og blå. Dei to planlagte deponia er markerte med raude ringe. Skala er nede t.h.



Figur 3: Foto av metaarkose med mørke glimmerband. Foto tatt ca. i profil 1500/500.



Figur 4: Prøvetaking på Kistrand langsetter Rv. 80, om lag 25 km aust for Bodø.

2.3 Miljøgeologisk problematikk

Miljøgeologisk problematikk i dette prosjektet var korleis vi kunne nytte sprengstein frå anlegget best muleg og samstundes minimere overskotsmassane. Frå desember 2022 og utover vinteren 2023 vart berggrunnen kartlagt, representative prøver til vegteknologisk føremål blei innsamla saman med vegteknolog. Prøvar blei vidare analyserte i lab'en.

Vi sikra oss eit utval av steinprøver som skulle representative naturleg variasjon i berget. I februar – mars 2023 vart det samla inn fleire prøver for å sikte prøvane og *på nytt* køyre flisighets-, MD- og LA-analysar for å simulere tilhøva i eit fullskala anlegg. Desse analysane viste ingen endring frå dei første; dvs talverdiane var om lag dei same, sjå tabell 1.

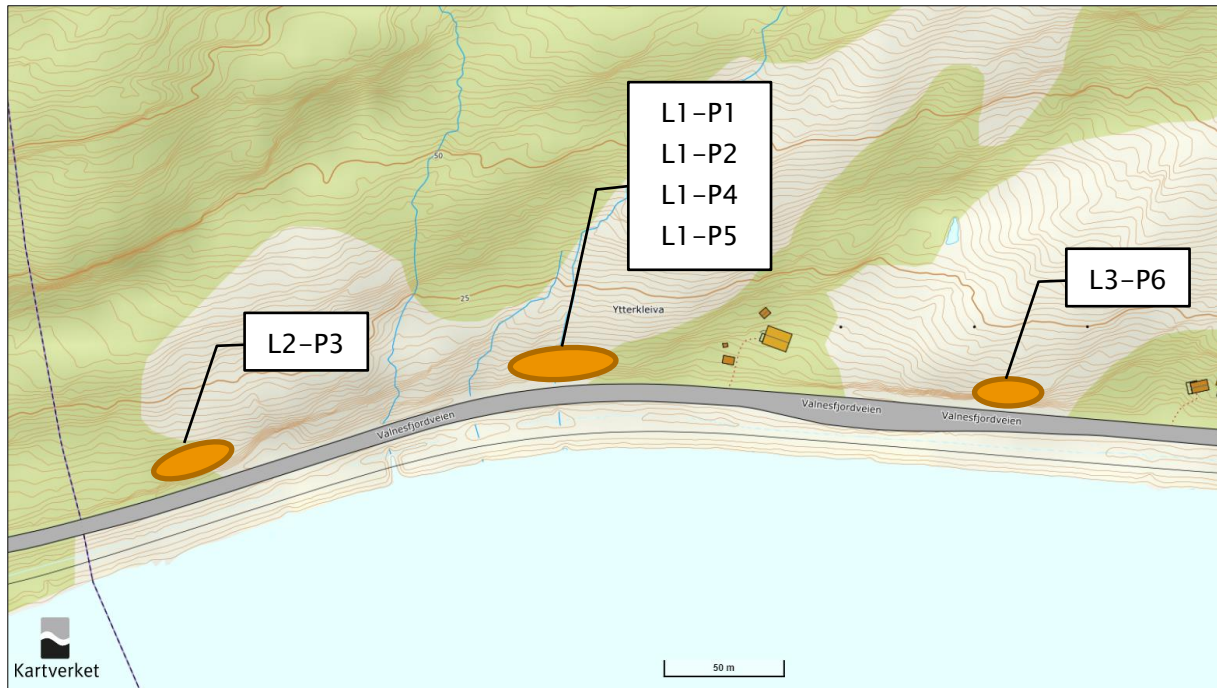
Resultat for flisighet og MicroDeval (MD) ser gode ut, men er mindre gode for Los Angeles (LA), sjå tabell 1. Sjå óg krava Handbok N200 Vegbygging [ref 3].



Figur 5: Tre prøver frå dei seks lokalitetane i prosjektet, her m.a. til flisighetsanalyse.

2.4 Utførte vegteknologiske analyser – resultat

Det er tatt 6 prøver fra 3 lokasjoner i planområdet. Steinprøvene er tatt ut for testing i laboratorium til vegbyggingsføremål. Lokasjonar med prøvenummer er vist på figur 6 under.



Figur 6: Prøvelokaliteter (L) og prøvenummer (P) fra planområdet.

Det er utført tester for bestemmelse av motstandsevne mot nedknusing etter Los Angeles-metoden, (LA) og motstandsevne mot slitasje etter MicroDeval-metoden, (M_{DE}). Det er også analysert flisighetsindeks på materialet *etter* knusing i lab og finstoffinnhold *før* LA etter labknusing og etter LA-testing. Se tabell 2 for analyseresultater.

Tabell 2: Analyseresultat.

Lok/Pr.nr.	Labsys prøvenr.	Profil ca.	LA	M _{DE}	FI	Fin. før LA*	Fin. etter LA**
L1-P1	1	1300/300	42	10	14	2,3 %	8,0 %
L1-P2	2	1300/300	39	11	12	3,0 %	7,8 %
L2-P3	3	1150/150	49	13	19	3,4 %	8,2 %
L1-P4	7	1300/300	38	12	11	-	-
L1-P5	8	1300/300	37	12	16	2,1 % (0,9 %)**	7,6 % (2,9 %)**
L3-P6	6	1500/500	48	11	7	-	-

* Finstoffandel <0,063mm før LA og etter lab-knusing. ** Finstoffandel <0,063mm etter LA. *** Andel <0,020mm er oppgitt i parentes.

2.5 Konklusjon – vurderingar og forslag til vegteknologiske tiltak

1. Berggrunnsgeologisk består planområdet av foliert sandstein med tynne lag/lamina av glimmer.
2. Det er mulig å skille ut de områdene med høye LA-verdier i austre og vestre delar av planområdet. I det gjenstående midtpartiet ligger LA-verdiene 3–7 % over kravet.

3. M_{DE} -verdiene er godt innafor krava til forsterknings- og bærelag, som tilsier at berggunnen ikkje inneheld store andeler svake mineralar.
4. Flisighetsverdiene er låge og innenfor krav til bærelag. Det er ikkje krav til måling av flisighet til forsterkningslag noko som betyr at det ikkje vil vere fare for ytterligere nedknusing pga. flisig materiale.
5. Trafikkbelastninga på vegen er beregnet til $N=2,8$ millioner ekvivalente aksler i dimensjoneringsperioden på 20 år. Dette er i nedre del av gruppe D; 2,0–3,5 millioner. Kravet til LA-verdi er det same for trafikkgruppe B–F. og tilsei at ein for lågare trafikkbelastningar burde kunne tillate litt svakare materialer uten at det går ut over kvaliteten.
6. Finstoffanalyse vis at bergmaterialet *ikkje* er vannømfintlege etter lab.knusing, men at de er på grensen til det etter LA-testing. Det bør difor velges avbøtande tiltak for å forhindre for stor langsiktig finstoffproduksjon. For stor finstoffproduksjon under produksjon ansees ikke som problematisk.
7. LA-verdier kan forbedres ved optimal og god knusing.

2.6 Aktuelle avbøtande tiltak

- a) Overdimensjonere bærelaga, eventuelt legge ekstra tjukt lag med Ak over forsterkningslaget for å minske på trafikkbelastningen på dette laget.
- b) Bruke en grovfraksjon lik for eksempel 22/125mm kor ein sorterer ut alt som er *under* 20mm, dvs dei svakeste minerala og kor ein får en fraksjon der det er god klaring til finstoffkravet slik at man tillate noe finstoffproduksjon i laget når det utsettes for trafikk, uten at dette blir kritisk mhp vannømfintlighet.
- c) Supplerande prøvetaking under uttak av massene for kvalitetskontroll.
- d) Ein optimalisering av knuseprosessen for å oppnå best mulig steinkvalitet og for å følge tett opp produksjon og sortering av materialene.
- e) Begrense anleggstrafikken og interimtrafikk *direkte* på utlagt forsterkningslag *før* bærelag og/eller Ak er lagt på.

Utifrå geologisk kartlegging og labtesting av beggrunnen i planområdet anbefalast det å utnytte bergmassar i profil 230 – 450 til forsterkningslag. Det ugjrer ialt 220 løpemeter. Bergmassar vest og aust for desse profilnumra bør ikkje bør brukast til forsterkningslag, men kan legges direkte i fylling og i linja. Bergmassar som skal brukast til forsterkningslag må mellomlagrast inntil fråvikssøknad er avklart.

2.7 Deponi

For bergmassane tatt ut i BS1 er det planlagt to mulege områder for deponi; eit relativt stort i Nordvika og eit mindre som er mellom ny planlagt trase i Bygetrinn 2 og jernbanelinje ca i profil 2400 – 2600, sistnemnte mindre enn 1 km aust for BT1, sjå figur 2.

2.8 Masseuttak og byggekvalitet

Vi ser at planlegging og gjennomføring i Statens vegvesen sine prosjekt ikkje fokuserer tydeleg nok for å spare natur, miljø og redusere masseuttaka. Difor er det fare for at ein tek ut unødvendig store uttak av massar som vidare må transporterast og bandlegge store areal.

Unødvendig overskotsmasse fører også til unødvendig stor avrenning av partiklar til elver og vassdrag. Her mein vi at ein kunne ha spara både tid, natur og pengar. Sprenging i fleire anlegg gjennomførast også ofte med stygg og dårleg kontur, både i vegskjeringar og tunnelar noko som gjer unødvendig høge kostnader i drift- og vedlikehaldsfasen.

Ein slik ufornuftig praksis utløys unødvendig mykje transport og auka mengde sikring med ditto kostnader som igjen slår negativt ut i miljø- og CO₂-reknskapa. For å redusere slike dyre verknader er det difor avgjerande å gjere gode geologikartleggingar i planområda og å stille krav til konturkvalitet og sprengningskvalitet. For å sikre slik kvalitet er det også nødvendig med ei klår og tydeleg rolleforståing og oppfølging frå byggherre før og under anlegg, uansett kontraktsform.

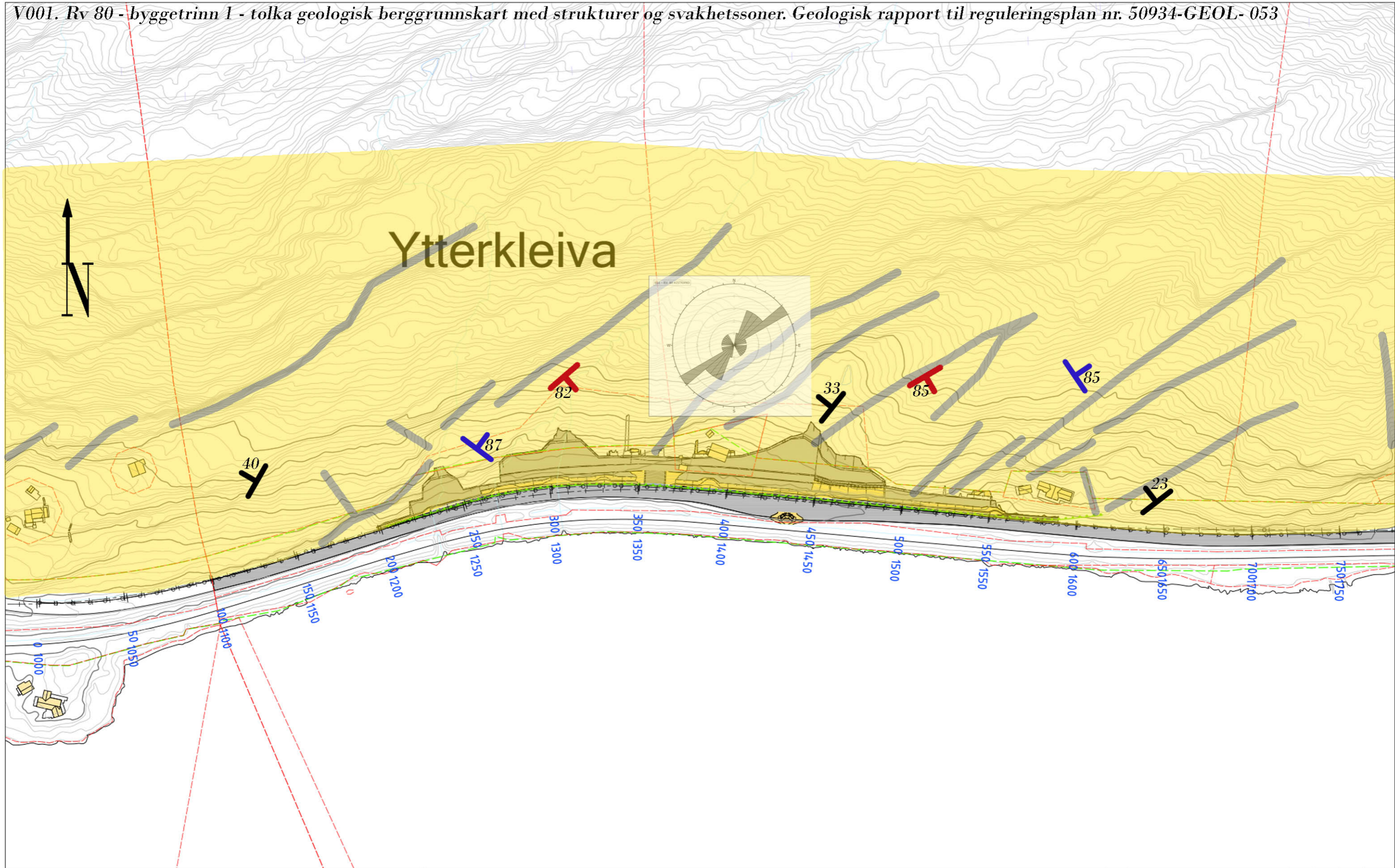
2.9 Konklusjon

I skrivande stund ser prosjektet optimistisk på å kunne nytte stadeigne bergmassar i vegen og til vegbyggingsføremål. For å få til dette er det sendt fråvikssøknad til Vegdirektoratet jfr forslaga i kapittel 2.5 og 2.6.

Byggetrinn 1 er forventa oppstarta september – oktober 2023.

3 REFERANSAR

1. Statens vegvesen (2023): MilGRO – Miljøgeologisk riktig planlegging og bygging. FoUI-prosjektet MilGRO 2022–2024.
2. Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) Berggrunnskart for Norge 1:250.000.
<http://www.ngu.no/>
3. Statens vegvesen (2018): Håndbok N200 Vegbygging.

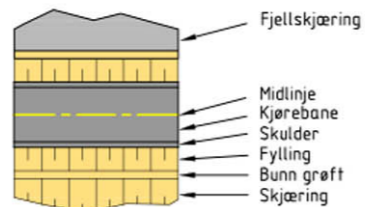


TEGNFORKLARING

- Eksisterende eiendomsgrense
- Rekkverk
- Ettergivende rekkverksende
- Mur
- Planens Begrensning



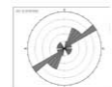
Bygning fjernes



Ekvidistanse 1m
0 10 50m

Tegnforklaring

- Metaarkose - omdanna sandstein
- Lincament
- Sprekkerosse



Symbol for strøk- og fall - S1, foliasjon



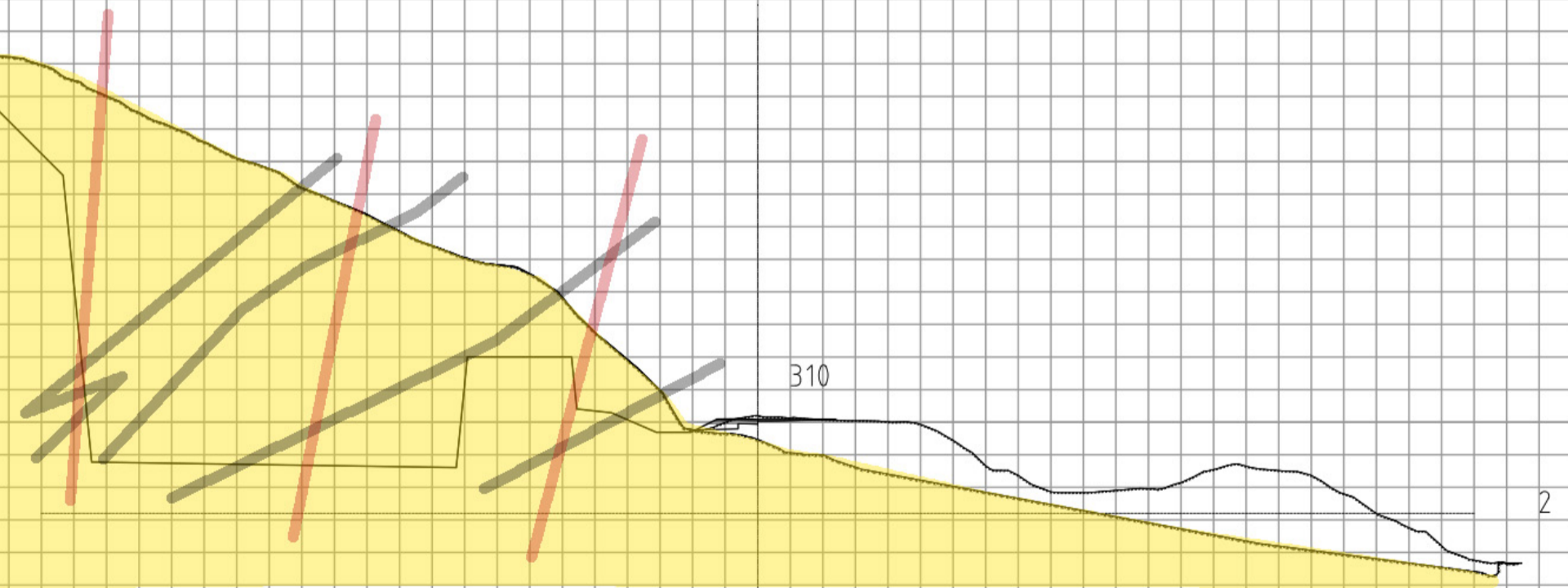
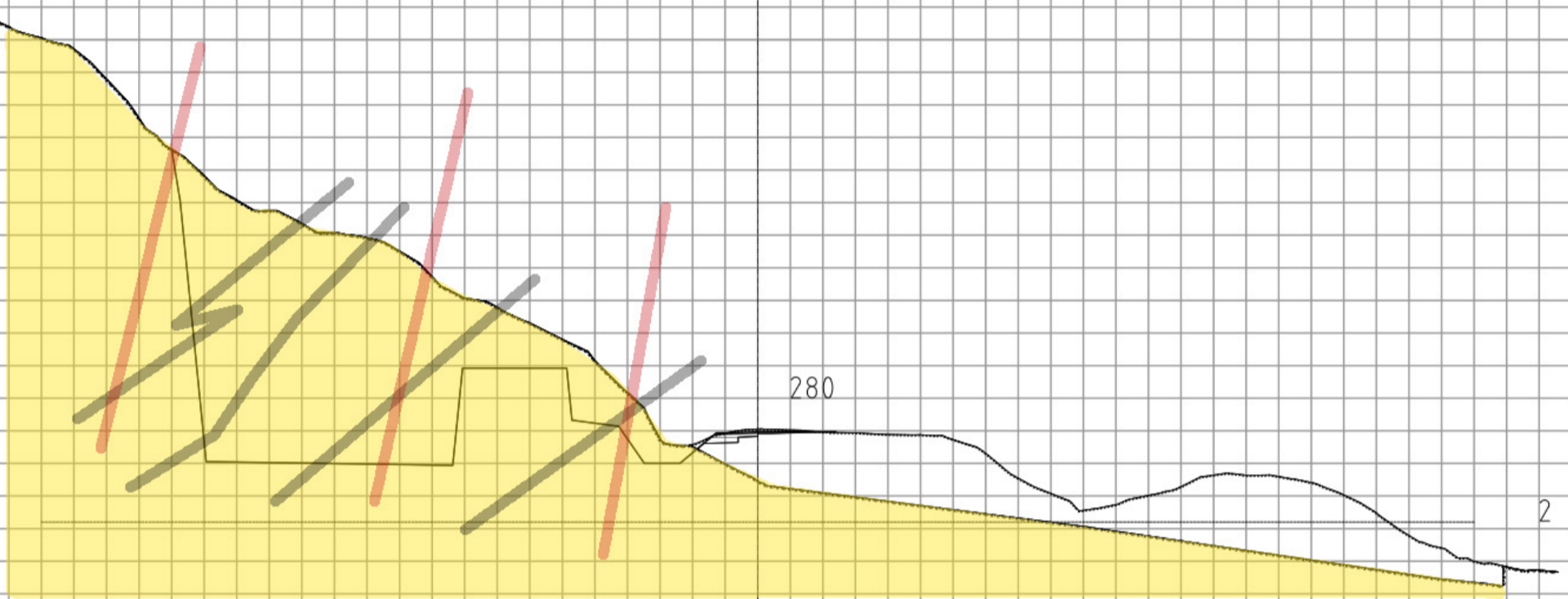
Symbol for strøk- og fall - S2






Symbol for strøk- og fall - S3

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utørt	Kent	Gedjert	Rev. dato
		Tegningsdato: 24.04.2023 Bestiller: Arild Hegreberg Produsert for: Statens Vegvesen Produsert av: Fagressurs Prosjektnummer: B12019 Prosjektlokknummer: B12019K01 Arkivreferanse: Målestokk A1-format: 1:1000/1:200			
Konkurranseregulering		Koordinatsystem: NTM14/NN2000 Tegningsnummer / revisjonsbokstave: C001			
Utørtd av: Isandv	Kontrollert av:	Gedjert av:	Konsulentarkiv:		

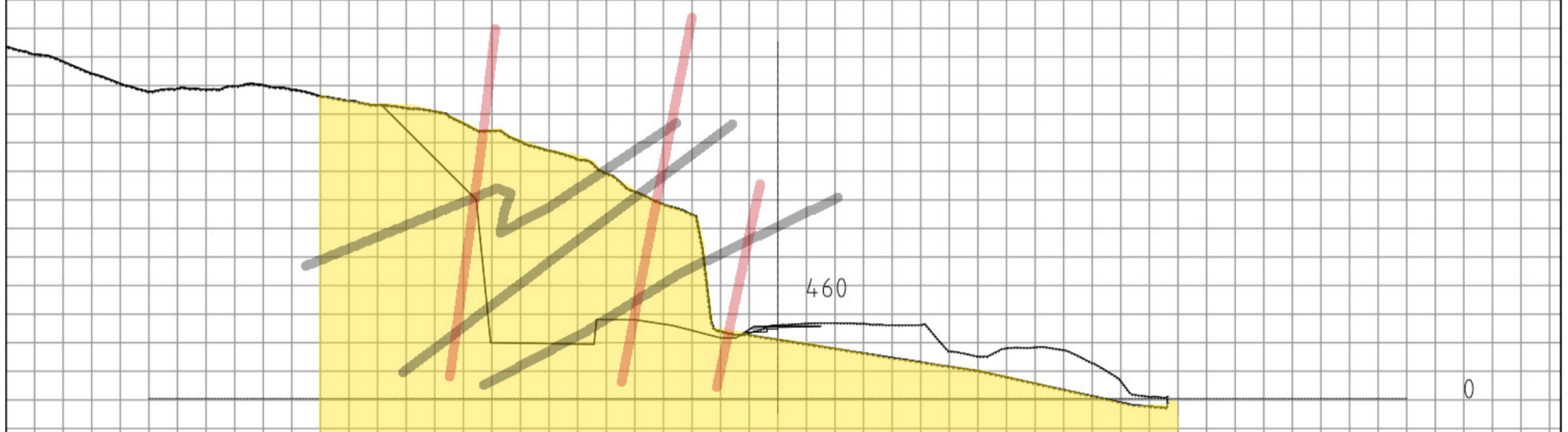
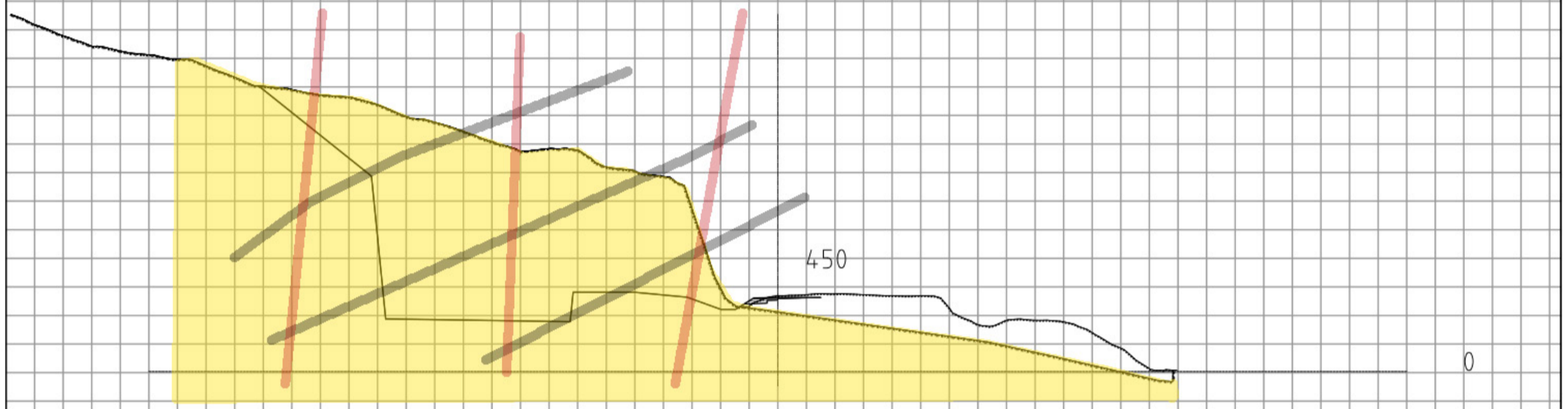
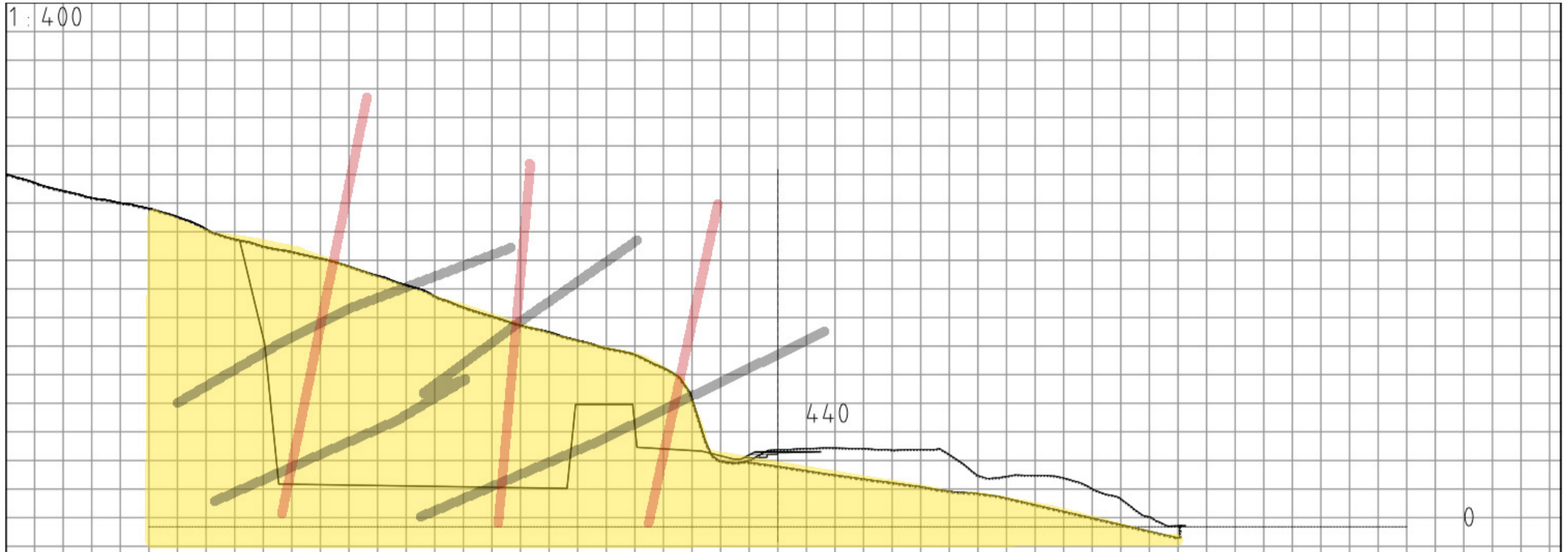
1:250






Tegnforklaring V002ab

-  Sandstein - metaarkose
-  Antatt forløp S1-strukturer
-  Antatt forløp S3-strukturer

1:400



Tegnforklaring V002ab

-  Sandstein - metaarkose
-  Antatt forløp S1-strukturer
-  Antatt forløp S3-strukturer



Statens vegvesen
Pb. 1010 Nordre Ål
2605 Lillehammer

Tlf: (+47) 22 07 30 00

firmapost@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Tryggere, enklere og grønnere reisehverdag