

Geologi

B11367-GEOL-01 Fv.7768 Grøt fjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan

FV 7768, Tromsø kommune

Fagressurser Utbygging

B11367-GEOL-01





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. B11367-GEOL-01

Labsysnr.

Geologi

Utbygging

Fagressurser Utbygging

Geofag Utbygging

Postadr. Postboks 1010 Nordre Ål

2605 Lillehammer

Telefon 22073000

www.vegvesen.no

B11367-GEOL-01 Fv.7768 Grøtftjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	636419 - 7744745	Troms og Finnmark fylkeskommune	51
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
5401	Tromsø	2021-06-11	4
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Marte Beate Gulseth Øiesvold	33
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
		Roar Øvre	Anders Aal
Sammendrag			

På oppdrag fra Prosjekt «Reguleringsplan for del av Fv.7768 Grøtftjorden» i Troms og Finnmark fylkeskommune har Statens vegvesen, Geofag Utbygging, utført geologisk kartlegging og ingeniørgeologiske vurderinger av planlagte bergskjæringer i forbindelse med planleggingen for strekningen.

Den planlagte strekningen omfatter 27 bergskjæringer på til sammen 4,165 km. Maksimal skjæringshøyde er 21 meter. Skjæringssuttaket vil i partier skje i sidebratt terreng og i noen partier i berøring med urmasser. Prosjektet omfatter også noen eksisterende bergskjæringer som ikke blir berørt av planlagt linje, men som må sikres, på til sammen ca. 175 m.

Alle bergskjæringerne er planlagt med helning 10:1.

Hovedbergarten i området er granitt, bortsett fra i begynnelsen av planlagt linje hvor det er to bergskjæringer i båndgneis. Bergmassen er forventet å ha generelt middels bergmassekvalitet, og det er registrert 2-3 sprekkese.

Det er registrert lite løsmasser over skjæringstopp i planområdet. Det er antatt 3 områder med blokkig ur som kommer i berøring med planlagt linje. Marin grense i området ligger på 44 moh. Det er ikke registrert kvikkleire i planområdet.

Bergskjæringerne planlegges i hovedsak å sikres med rensk og bolt. Det anbefales også bruk av forbolter før sprengning i områder med fare for utgliding. Det kan bli bruk for lange og kraftige bolter/stag i noen områder hvor man kan få kiledannelse. Isnett kan også være aktuelt i et par skjæringer. Det må fjernes vegetasjonsmasser, blokk og trær minimum 2 meter utenfor prosjektert bergskjæringskant.

Der veglinjen kommer i berøring med urmasser er denne tenkt delvis til helt utlastet. Alternative løsninger med mur eller fylling bør vurderes for en av urstrekningene i rapporten, ved utarbeidelse av konkurransegrunnlaget.

Steinsprangfare er vurdert fra profil 940 – 18400.

I henhold til Eurokode 7 er geoteknisk kategori 3 valgt for planlagte bergskjæringer som er over 10 m. For dette prosjektet gjelder det ca. 350 m, fordelt på 5 bergskjæringer som utgjør til sammen 1,2 km. Mens resterende under 10 meter er valgt til geoteknisk kategori 2 og 1.

Emneord

bergskjæring

GEOTEKNISK KLASSIFISERING OG KRAV TIL KONTROLL

Geoteknisk kategori		Konsekvensklasse	
		Klasse	Beskrivelse*
Valg av geoteknisk kategori styres av prosjektets kompleksitet og risiko.		CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.
Geoteknisk kategori velges iht. Eurocode 7 og N200.		CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.
N200 kap. 202.1 gir egne presiseringer for valget hvis prosjektet involverer kvikkleire, fyllinger i sjø og armert jord. Der beskrives det også hvordan geoteknisk kategori velges med hensyn til bergskjæringer		CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.
Valg		* mer detaljert beskrivelse gitt i Tabell 0-1 i V220	
Geoteknisk kategori 3		Valgt konsekvensklasse CC3	

Klassifisering fastsatt av		Valg av pålitelighetsklasse	
Navn	Dato	Konsekvensklasse	Pålitelighetsklasse
Marte Beate Øiesvold	20.05.2021	CC1	RC1
		CC2	RC2
		CC3	RC3/RC4
ved endring underveis i prosjekt må dette dokumenteres og endringen begrunnes.		Valgt pålitelighetsklasse RC3	

Kommentarer til valgt klassifisering	
I følge krav fra håndbok N200 skal bergskjæringer høyere enn 10 m (målt fra ferdig veg) plasseres i geoteknisk kategori 3. Dermed blir konsekvens-/pålitelighetsklassen CC3/RC3 for de deler av skjæringene som er over 10 m. Dette gjelder for ca. 350 m med planlagt bergskjæring som er over 10 m, fordelt på 5 bergskjæringer. De resterende bergskjæringene er satt til geoteknisk kategori 2 og 1.	

Fastsettelse av prosjekterings-/utførelseskontrollklasse				
Geoteknisk kategori	Pålitelighetsklasse (RC)			
	1	2	3	4
1	PKK1/UKK1	PKK2/UKK2		
2	PKK2/UKK2	PKK2/UKK2	PKK3/UKK3	
3		PKK2/UKK2	PKK3/UKK3	Se. N200 kap. 2

Kontroll-klasse	Kontrollform					
	Ved prosjektering			Ved utførelse		
	Egen kontroll	Intern systematisk kontroll	Utvidet kontroll	Egen kontroll	Intern systematisk kontroll	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⁾

se utdypende beskrivelser for kontrollform og forklaring av "1" og "2" i N200 kap. 203

Kontroll	Utført av	Signatur	Dato
Egenkontroll	Marte Beate Øiesvold	Marte Beate Øiesvold Digitalt signert av Marte Beate Øiesvold Dato: 2021.05.31 10:27:06 +02'00'	20.05.2021
Intern systematisk kontroll	Anders Aal	Anders Aal Digitalt signert av Anders Aal Dato: 2021.05.31 12:31:28 +02'00'	31.05.2021
Utvidet kontroll PKK2/UKK2			
Utvidet kontroll PKK3/UKK3	Joao Paulo Silva	Joao Paulo Silva Digitally signed by Joao Paulo Silva DN: cn=Joao Paulo Silva, c=NO, o=Sweco, ou=GEO, email=joaopaulo.silva@sweco.no Date: 2021.06.04 10:03:28 +02'00'	04.06.2021

INNHALDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Rapportens innhold	6
1.3	Trasévalg, linjeføring og bergskjæringsprofil	7
1.4	Geoteknisk kategori.....	14
2	UTFØRTE UNDERSØKELSER	18
2.1	Tidligere undersøkelser	18
2.2	Undersøkelser i denne planfasen	18
2.2.1	Bakgrunnsmateriale	18
2.2.2	Prøvetaking og labanalyser	19
3	IKKE–GEOLOGISKE FORHOLD	20
4	GRUNNFORHOLD – FAKTADEL.....	21
4.1	Topografi.....	21
4.2	Løsmasser – kvartærgeologi	22
4.3	Berggrunnsgeologi	24
4.3.1	Regional geologi og bergarter.....	24
4.3.2	Sprekkesystemer og svakhetssoner.....	25
4.4	Bergartenes mekaniske egenskaper.....	31
4.5	Vannforhold – hydrologi/hydrogeologi.....	32
4.6	Naturfarer i forbindelse med bergskjæring	32
4.6.1	Skred.....	32
4.6.2	Drivsnø og snøfokk.....	35
5	INGENIØRGEOLOGISKE OG HYDROLOGISKE VURDERINGER – TOLKNINGSDEL	36
5.1	Fordeling løsmasser –berg	36
5.2	Bergmassekvalitet og stabilitet	36
5.3	Naturfare	37
5.4	Sprengningsopplegg.....	39
5.5	Anvendelse av sprengsteinsmassene	40
5.6	Vannforholdene i berggrunnen	41
5.7	Sikring.....	42
5.7.1	Sikringsnivå.....	42
5.7.2	Anbefalt sikring	42

5.7.3	Sikring av løsmasser over bergskjæring	45
6	ANBEFALINGER OG KRAV	46
6.1	Anbefaling av uttaksmetode	46
6.2	Anbefaling av utforming av tverrprofiler utover normalprofilet.....	46
6.3	Krav til begrensning av vibrasjoner ihht NS8141	46
6.4	Krav til overvåking av spesielle forhold.....	46
6.5	Krav til håndtering av sprengsteinsmasser	46
6.6	Ingeniørgeologisk kompetanse i byggefasen	46
7	VIDERE UNDERSØKELSER.....	48
8	SIKKERHET HELSE ARBEIDSMILJØ (SHA)–FORHOLD	49
9	REFERANSER	50

VEDLEGGSOVERSIKT

1. Oversiktskart over bergskjæringer
- 2A–2B. Løsmassekart
3. Oversikt veglinjer
4. Aktsomhetskart for steinsprang

TEGNINGER

Tegning	Målestokk	Format
V001: Oversiktskart	1:10 000	A3
V002–V013: Geologisk tegning	1:2 000	A3
V014–V033: Tverrprofiler	1:200	A3

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Troms og Finnmark fylkeskommune planlegger utbedring av del av Fv.7768 (tidligere fylkesveg 57) på Kvaløya i Tromsø kommune, samt skredsikring. Dette for å få bedre fremkommelighet og økt trafikksikkerhet. Aktuelle tiltak er i hovedsak breddeutvidelse av veg, utbedring av vegens kurvatur, etablering av grøfter/drenering, samt skredsikringstiltak. Strekningen har en ÅDT=300 (2039).



Figur 1: Oversiktskart over prosjektets beliggenhet i forhold til Tromsø [12].

På oppdrag fra Prosjekt «Reguleringsplan for del av Fv.7768 Grøt fjorden» har Statens vegvesen, Geofag Utbygging, utført geologisk kartlegging og ingeniørgeologiske vurderinger av planlagte bergskjæringer i forbindelse med planleggingen for strekningen.

Denne rapporten er utarbeidet til reguleringsplan, og beskriver geologiske forhold og ingeniørgeologiske vurderinger for bergskjæringer og skredfare mht. steinsprang.

1.2 Rapportens innhold

Foreliggende rapport er utarbeidet til reguleringsplan for del av Fv.7768 Grøt fjorden, og omfatter 27 bergskjæringer på til sammen 4,165km (Vedlegg 1). Den omfatter også noen

eksisterende bergskjæringer som bare skal sikres, på til sammen ca. 175m. Steinsprangvurderinger er tatt med i forbindelse med bergskjæringene. Rapporten tar for seg veglinjen fra profil 940 – 18400 (linje 12200– linje 16550)(Vedlegg 3), da resterende planlagte veglinje ikke innbefatter bergskjæringer. Rapporten er utarbeidet i henhold til krav i N200 [1], og består av en faktadel og en tolkningsdel.

1.3 Trasévalg, linjeføring og bergskjæringsprofil

Planlagt veglinje følger så å si eksisterende Fv.7768 fra Store Blåmannsvika til Ytre Storsandneset (profil 940–25100)(Vedlegg 1 og 3). Det er planlagt breddeutvidelse langs hele traseen. Dette medfører sprenging i eksisterende bergskjæringer for siktutbedring, bedring av kurvatur og etablering av grøfter/drenering.

De høyeste planlagte bergskjæringer er illustrert med utsnitt fra BIM-modellen i påfølgende avsnitt.

Vedlegg 1 Oversiktskart over bergskjæringer viser traseen og bergskjæringene, og *Vedlegg 3 Oversikt veglinjer* viser de forskjellige planlagte veglinjene i prosjektet.

Alle bergskjæringene er planlagt med helning 10:1.

Bergskjæringen mellom profil 10430–10590 (Figur 2)(V003 og V014) ligger i en sving før stigningen opp Grøt fjordfjellet begynner. Den er planlagt lengre inn i terrenget for å bedre kurvatur og sikt, og blir opp til 9,5m høy. Det er noe bratt sideterreng i første del av bergskjæringen.



Figur 2: Bergskjæring mellom pr. 10430-10590 i linje 12200. (Se bort fra skråningsutslagene som stikker opp fra endene av bergskjæringen.)

Oppå fjellet er det bergskjæringer langs Storvatnet (Figur 3), den maksimale høyden mellom pr. 13600–14100 er planlagt til 13 m (V007 og V015–016). I en del områder her er det bratt sideterreng over bergskjæringskant (se Tabell 2).

Videre bortover langs vannet er det planlagt å gå lengre inn i skjæring med bred grøft for å få bedre kurvatur og sikt (Figur 4)(V008). Her er maks høyde 19 m med 12 m bred grøft (V017–018).



Figur 3: Bergskjæringer mellom ca. pr. 13600-14100 i linje 15500 ved Storvatnet.

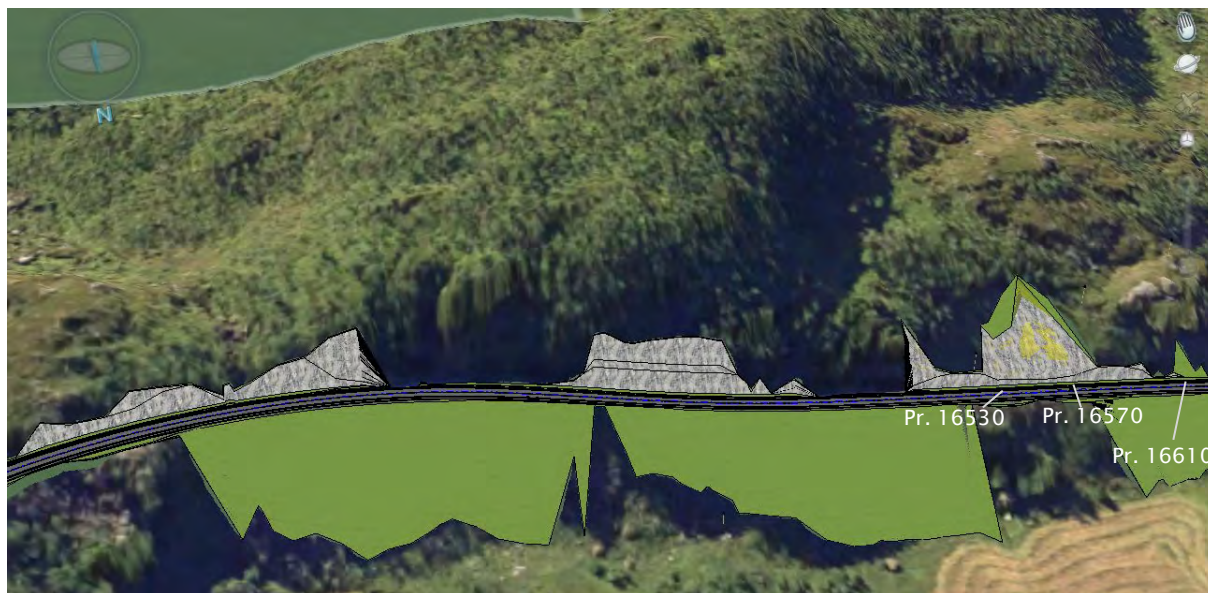


Figur 4: Bergskjæring videre langs Storvatnet mellom ca. pr. 14060-14350 i linje 15500.

For å oppnå bedre massebalanse er det i linje 16550 planlagt å legge vegen delvis ut på fylling for å unngå altfor høye bergskjæringer ned bakken mot Grøt fjord (se Figur 5)(V010–011). På grunn av dette blir det flere eksisterende bergskjæringer som ikke blir utvidet, men som må oppdateres med dagens sikringskrav (V020–022, V028). Store deler av disse områdene vises i Figur 5 (V010–011), og er ført opp i Tabell 4. Det er meget sidebratt

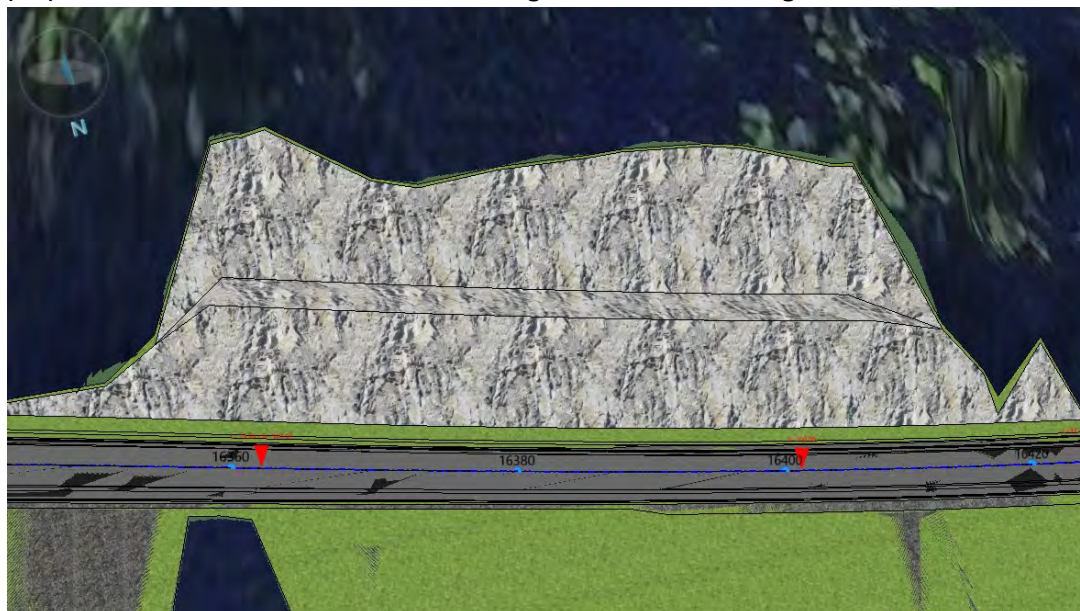
terreng over planlagt bergskjæringskant (V023-025, V027). I Foto 1 er det bilde over eksisterende bergskjæringer ned mot Grøt fjord.

Til høyre i Figur 5 er det to områder hvor det er antatt å være noe ur (V011). Dette er i profil 16530-16570, antatt ur på 2m tykkelse over antatt bergskjæring på 2m (V029), og i profil 16610-16645 er det antatt å være 2m tykkelse. I det siste området er bare fra pr. 16610-16620 det er planlagt å måtte røre ura (V030).



Figur 5: Bergskjæringer mellom ca. pr. 16145-16625, og antatt ur i linje 16550, i bakken ned mot Grøt fjord.

I profil 16358-16415 er det planlagt to paller med permanent hylle på 6m bredde. Høyden på pallene er fra 9+8m til 9+12m. (Se figur 6) (V024-026 og V010)



Figur 6: Nærmere bilde av bergskjæring i bakken ned mot Grøt fjord, med planlagt paller og hylle fra pr. 16358-16415.



Foto 1: Oversiktsbilde over deler av vegen ned til Grøt fjord. Her er det høye eksisterende skjæringer, og det er planlagt en del nye høye skjæringer inkludert permanent hylle.

Nede ved Grøt fjorden er det planlagt bergskjæring i svingen før den går over i antatt ur som strekker seg i nesten 200m (V012 og V033). Bergskjæringen har en maks høyde på 14m, men ligger i gjennomsnitt på en høyde på 11,5m mellom pr.17200–17290 (Figur 7)(V011–V012, V031–032).



Figur 7: Bergskjæring mellom ca. pr. 17130-17315, og antatt ur mellom ca. pr. 17315-17500.

Planlagte del av Fv.7768 kommer til å gå i mange bergskjæringer. Oversikt over planlagte bergskjæringer er vist i Tabell 1–4.

Tabell 1: Oversikt over planlagte bergskjæringer på linje 12200.

Profil fra-til	Berg-skjærings nummer	Lengde m	Skjærings-høyde, maks, m	Skjærings-høyde, Middel, m	Areal m ²	Merknader
10060–10250	BS 1	190	2	1	190	Veldig lav skjæring, grøftesprenging.
10430–10590	BS 2	160	9,5	7	1120	Noe bratt sideterreng i første del av skjæring. Ligger en del blokker i terrenget over.
10690–10820	BS 3	130	3,5	3	364	Slak stigning i terrenget bak skjæringskant.
10860–10950	BS 4	90	6,5	4	315	En del blokker i terrenget over som er overgrodd av mose. Noe bratt sideterreng.
11000–11110	BS 5	110	7	5	550	Forholdsvis flatt terreng bak eksisterende bergskjæringskant.
11155–11190	BS 6	35	2	1,5	53	Veldig lav skjæring
11340–11820	BS 7	480	8	4	1728	En svak stigning i terrenget bak eksisterende skjæringskant.
11910–12080	BS 8	170	5	3	510	Slak stigning i terrenget bak skjæringskant med enkelte områder med noe sidebratt terreng.
12240–12350	BS 9	110	5	3	363	Svært slak stigning i terrenget bak skjæringskant.
12480–12520	BS 10	40	3	2	80	Noe bratt sideterreng Lav bergskjæring

Tabell 2: Oversikt over planlagte bergskjæringer på linje 15500.

Profil fra-til	Berg-skjærings nummer	Lengde m	Skjærings-høyde, maks, m	Skjærings-høyde, Middel, m	Areal m ²	Merknader
13130-13230	BS 11	100	2	1,5	150	Veldig bred grøft (14m) p.g.a. siktkrav, og den bør freses på vinteren. Meget lav skjæring.
13590-13690	BS 12	100	8,5	4,5	450	Pr. 13660 er det en kløft/klippe med løsmasse. Slak stigning i terrenget bak skjæringstopp.
13730-14030	BS 13	300	13	8	2400	Bratt sideterreng fra ca 13940-14010. Noe løsmasse i starten av skjæringen.
14060-14350	BS 14	290	19	8,6	2496	Noe bratt sideterreng i begynnelsen av skjæring til ca 14200. Varierende grøftebredde opp mot 12 m. Den er over 10 m fra pr.14190-14280. En del blokker i terrenget, spesielt mellom ca. pr. 14200-14300.
14510-14560	BS 15	50	7	4,2	210	Noe blokker i terrenget. Noe bratt sideterreng.
14620-14680	BS 16	60	7	4,5	270	Noe blokker i terrenget. Noe bratt sideterreng.
14870-15010	BS 17	140	5,5	3,5	490	Terrenget går slakt oppover etter skjæringstopp. Noe blokker i terrenget.
15320-15480	BS 18	160	5	3	480	Svært lite vegetasjon over skjæring. Noe

						blokker i terrenget. Slakt terreng bak skjæringstopp.
--	--	--	--	--	--	---

Tabell 3: Oversikt over planlagte bergskjæringer på linje 16550.

Profil fra-til	Berg- skjærings nummer	Lengde m	Skjærings- høyde, maks, m	Skjærings- høyde, Middel, m	Areal m ²	Merknader
16160-16260	BS 19	100	13	7,15	715	Meget bratt sideterreng i første del av skjæringen. Skjæringen er over 10 m de siste 20 meterne.
16350-16440	BS 20	90	21(to paller)	14,6	1314	Her er det planlagt to paller med hylle på 6m fra pr. 16358- 16415. Meget bratt sideterreng. Det er noe blokker i terrenget over skjæringskant.
16500-16590	BS 21	90	6	4	360	Det er antatt ur på 2m tykkelse over antatt lav bergskjæring fra profil 16530-16570. Sidebratt terreng i store deler av skjæring.
16720-16790	BS 22	70	5	4	280	Slak stigning i terrenget bak skjæringstopp.
16850-17320	BS 23	470	14	5	2350	Skjæringen er over 10m fra 17200- 17290. Varierende sidebratt terreng bak skjæringstopp.
17500-17780	BS 24	280	3,5	1,5	420	Mye grøftesprenging her, høyde fra 0 til 3,5 m. Lav bergskjæring.

17890–17990	BS 25	100	1	1	100	Grøftesprenging
18060–18190	BS 26	130	2	1,5	195	Meget lav bergskjæring
18250–18370	BS 27	120	3,5	2	240	Lav bergskjæring

Tabell 4: Oversikt over eksisterende skjæringer i linje 16550, hvor det anbefales sikring.

Profil fra-til	Lengde m	Skjærings-høyde, maks, m	Skjærings-høyde, Middel, m	Areal m ²	Merknader
16140–16160	20	7,5	6,75	135	
16260–16350	90	Ca.16	7,5	675	Fra 16280–16310 er det bred grøft (9–12m), vegen er hevet og ligger på fylling. Meget bratt sideterreng.
16450–16500	50	10	8	400	Vegen er planlagt lagt på fylling, dermed bred grøft fra 8,5–4,5m bred. Sidebratt terreng.
16590–16605	15	7	6	90	Sidebratt terreng
16605–16620	15	12	10	150	Bergparti over uren (V030).

1.4 Geoteknisk kategori

Geoteknisk kategori for bergskjæringene er fastsatt iht. Eurokode 7 [5] og bestemt ut fra konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) og vanskelighetsgrad, samt krav i håndbok N200 [1]. I følge krav fra håndbok N200 skal bergskjæringer høyere enn 10 m (målt fra ferdig veg) plasseres i geoteknisk kategori 3. Dermed blir konsekvens-/pålitelighetsklassen CC3/RC3 for de deler av skjæringen som er over 10m, med en prosjekteringskontrollklasse på PKK3. For dette prosjektet er det ca. 350 m med planlagt bergskjæring som er over 10 m, fordelt på 5 bergskjæringer som utgjør til sammen 1,2 km, og settes da til geoteknisk kategori 3. Alle de planlagte bergskjæringene vises med geoteknisk kategori i Tabell 5.

Det er noen eksisterende bergskjæringer som ikke blir berørt av planlagt linje på grunn av vegen blir lagt på fylling. To av disse skjæringene er over 10 m, og settes til geoteknisk kategori 3 selv om ikke dette er et krav til eksisterende skjæringer (se Tabell 6).

Geoteknisk kategori 3 medfører uavhengig prosjekteringskontroll (U), som betyr at kontrollen utføres av et annet foretak enn det som utførte prosjekteringen. Skjema for valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse og kontrollform er vist på side 2 i rapporten.

Tabell 5: Oversikt over geoteknisk kategori for planlagte bergskjæringer.

Profil fra-til	Berg-skjærings-nummer	Max høyde (m)	Vanskelighetsgrad	CC/-RC	Kommentar	Geot. kat.
10060-10250	BS 1	2	1	1	Lav skjæring	1
10430-10590	BS 2	9,5	2	2	Noe bratt sideterreng i første del av skjæring.	2
10690-10820	BS 3	3,5	1	1	Slak stigning i terrenget bak skjæringskant.	1
10860-10950	BS 4	6,5	2	2	Noe bratt sideterreng.	2
11000-11110	BS 5	7	2	2	Forholdsvis flatt terreng bak Skjæringskant.	2
11155-11190	BS 6	2	1	1	Lav skjæring	1
11340-11820	BS 7	8	2	2	Slak stigning i terrenget bak skjæringskant.	2
11910-12080	BS 8	5	2	2	Slak stigning i terrenget bak skjæringskant med enkelte områder med noe sidebratt terreng.	2
12240-12350	BS 9	5	2	2	Svært slak stigning i terrenget bak skjæringskant.	2
12480-12520	BS 10	3	2	2	Lav skjæring Noe bratt sideterreng	2
13130-13230	BS 11	2	1	1	Lav skjæring	1
13590-13690	BS 12	8,5	2	2	Slak stigning i terrenget bak skjæringstopp.	2
13730-14030	BS 13	13	2	3	Bergskjæringen er over 10m i pr. 13780-13790, ca. pr. 13820-13840 og ca. pr. 13970-14020. Noe bratt sideterreng. Potensiale for kiledannelse.	3
14060-14350	BS 14	19	3	3	Bergskjæringen er over 10m fra ca. pr. 14190-14280. Noe bratt sideterreng fram til pr. 14200. Potensiale for kiledannelse.	3
14510-14560	BS 15	7	2	2	Noe bratt sideterreng.	2

14620–14680	BS 16	7	2	2	Noe bratt sideterreng.	2
14870–15010	BS 17	5,5	2	2	Slak stigning i terrenget bak skjæringstopp.	2
15320–15480	BS 18	5	2	2	Slak stigning i terrenget bak skjæringstopp.	2
16160–16260	BS 19	13	2	3	Bergskjæringen er over 10m fra ca. pr. 14190–14280. Delvis bratt sideterreng.	3
16350–16440	BS 20	21	3	3	Bergskjæring med to paller og hylle fra pr. 16358–16415. I så å si hele denne skjæringen er det behov for sikring av eksisterende bergskjæring over planlagt bergskjæringskant, spesielt fra 16350–16358. Bratt sideterreng.	3
16500–16590	BS 21	6	2	2	Ur over skjæring. Sidebratt terreng i store deler av skjæring.	2
16720–16790	BS 22	5	2	2	Slak stigning i terrenget bak skjæringskant.	2
16850–17320	BS 23	14	2	3	Bergskjæringen er over 10m fra ca. pr. 17200–17300. Varierende sidebratt terreng bak skjæringstopp.	3
17500–17780	BS 24	3,5	1	1	Lav skjæring	1
17890–17990	BS 25	1	1	1	Lav skjæring	1
18060–18190	BS 26	2	1	1	Lav skjæring	1
18250–18370	BS 27	3,5	1	1	Lav skjæring	1

Tabell 6: Oversikt over eksisterende bergskjæringer over 10m som ikke blir utvidet, linje 16550.

Profil fra-til	Max høyde (m)	Kommentar
----------------	---------------	-----------

16260-16350	Ca. 16	Bergskjæringen er over 10 m fra ca. pr.16260-16275.
16450-16500	Ca. 10	Høyden her er noe usikker. De første 35m er grøften 8m bred.

2 UTFØRTE UNDERSØKELSER

Tabell 7: Undersøkellesmetoder som er benyttet.

Metode/formål	Dybde til fast fjell	Bergmasse kvalitet	Grunnvanns forhold
Gjennomgang av grunnlagsmateriale	(x)	x	
Ingeniørgeologisk feltkartlegging	(x)	x	
Befaring av tilstøtende bergrom-/bergskjæringer	(x)	x	
Sonder- / fjellkontrollboringer			
Prøvegraving			
Refraksjonsseismikk			
Georadar			
Kjerneboring			
Laboratorieanalyser bære- eller forsterkningslag: Los Angeles-verdi (LA) og Micro Deval-verdi (MD)		x	
Laboratorietester til plastring, erosjonssikring: Trykkfasthet, abrasjonstest(slitastettest), slake durability test (test av nedbrytningsmotstand) fryse-tinetester?			
Mineralidentifisering: XRD, tynnslip og mikroskopering			
Grunnstoffidentifisering: XRF			

2.1 Tidligere undersøkelser

Det er utført et forprosjekt Fv. 57 Grøt fjorden – Forprosjekt i skredsikring og framkommelighet (19).

2.2 Undersøkelser i denne planfasen

2.2.1 Bakgrunnsmateriale

Det er i forbindelse med planleggingen er det gjennomført studie av grunnlagsmateriale, samt ingeniørgeologisk feltkartlegging av bergskjæringer og terrenget bak skjæringstopp, inkludert strukturmålinger.

Det ble utført befaring av området den 29.08.2019 og 10.10.2019. Befaringene ble utført av geolog Marte Beate Øiesvold.

Norgeskart [12] og Norge i 3D [11] er benyttet for å studere terrenget og for å se lineamenter og eventuelt svakhetssoner i berget.

Berggrunnskart 1:50 000 [7] fra Norges Geologiske undersøkelse (NGU) er studert og brukt i opptegningen av geologisk tegning. Store deler av planområdet er ikke digitalisert i 1:50 000, men finnes som Manuskart med georeferanser [8].

Berggrunnskart 1:250 000 [7] og Løsmassekart med maringrense [9] fra NGU er også studert. Samt GRANADA Nasjonal Grunnvannsdatabase [10].

NVE sine kart på Skrednett.no [13] er brukt for å undersøke om det er noen mulige aktsomhetssoner, faresoner og skredhendelser.

2.2.2 Prøvetaking og labanalyser

Det er samlet inn tre steinprøver på tre forskjellige lokasjoner av utvalgte bergskjæringer for å utføre materialtester på prøvematerialet, altså Los Angeles verdi (LA) og Micro Deval-verdi (MD). Dette for å finne ut om bergarten i bergskjæringene har egnethet som vegbygningsmateriale. Analysene ble utført av Statens vegvesen sitt laboratoriet i Nordkjosbotn.

Steinprøvene ble tatt som prøve 11, 12, og 13. Den cirka plasseringen på prøvetakingen er for 11: Profil 14000–14200, 12: pr. 16000–16100 (bergskjæring som er bygd), 13: pr. 16200–16500. Prøvepunktene er illustrert i geologiske kart (V008 og V010).

Prøve 12 er tatt i en del av strekningen som er ferdig bygd, grunnen til dette var for å sjekke kvaliteten på massene for et mulig massetak til bruk av masser til sjøfylling. Dette alternativet ble tatt ut av planen.

3 IKKE-GEOLOGISKE FORHOLD

Trafikale forhold, hensyn til trafikkert veg

Det vil være nødvendig å stenge vegen i kortere perioder ved sprengning og opprydning etter sprengning.

Naboforhold

Det er noe få hytter/hus som ligger ved planlagt veglinje hvor det er lave skjæringer, ca. 1 – 2m høye.

4 GRUNNFORHOLD – FAKTADEL

Faktadelen i denne rapporten tar for seg geologisk og topografiske forhold fra relevant bakgrunnsmateriale (kap. 2.2.1) og resultatene fra steinprøvene.

4.1 Topografi

Landskapet er preget av mye fjell og fjord. Vegen går fra Kaldfjorden og opp mellom fjellrygger, langs to vatn, Storvatnet og Litlevatnet, og ned til Grøtfjorden. Det er mange høye fjell rundt planområdet, spesielt rundt Grøtfjorden hvor det høyeste er Hollendaren på 1029m. Det høyeste fjellet i området hvor det er planlagt bergskjæringene er Middagsfjellet på 677m.

Det er noen få hus/hytter i området, og tillegg til den lille bygda Grøtfjord.

Vegetasjonen over de eksisterende bergskjæringene er relativt lik. Mye mose, lyng, noe gress og trær/busker.



Foto 2: Terrenget oppe mellom fjellrygger med utsikt mot Kaldfjorden.



Foto 3: Terrenget fra over ca profil 14300 med utsikt mot Litjevatnet og Grøt fjorden.

4.2 Løsmasser – kvartærgeologi

I følge kvartærgeologisk kart/løsmassekart er det noen typer løsmassavsetninger som går igjen. Dette er morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke, skredmateriale og marin strandavsetning. Det er også en del områder med bart berg. Se Vedlegg 2A–2B.

Det er meget god blotningsgrad langs trasen. Det er eksisterende bergskjæringer eller blotninger i så å si alle de planlagte bergskjæringene. Derfor er ikke blotninger merket spesielt i geologisk tegning (V002–V013).

Det er ikke observert mye løsmasse over bergskjæringstopp i felt. Bortsett fra en liten klippe med løsmasse i pr. 13660 og noe løsmasse i starten av bergskjæringen 13730–14030. Det er antatt 3 områder med blokkig ur i linje 16550. Det er ikke gjort noen undersøkelser på tykkelsen av disse. Det er antatt en tykkelse basert på observasjoner i felt. Dette er mellom profil 16530–16570 (Foto 4) og profil 16610–16645 (Figur 5, V011 og V029–030). I disse to områdene er det antatt en tykkelse på 2 m, men dette er veldig usikkert. I profil 16530–16570 er det antatt noe berg (ca. 2 m) under ur. Det er usikkert hvor mye berg det er under urmassene siden det ikke er gjort undersøkelser annet enn feltobservasjoner. I profil 16610–16645 er det stor-blokkig ur, og det er en bergvegg i bakkant (V030). Her blir det bare planlagt å gå inn i ura fra pr. 16610–16620.

Det er også et område med antatt blokkig ur mellom profil 17320–17500 (Foto 5 og 6), hvor det er observert mye blokker i terrenget (Figur 7, V012 og V033). På denne strekningen er det observert 2 områder med fast fjell, men det er valgt å lagt inn med løsmasseskjæring hele strekningen i vegmodellen.



Foto 4: Urområde mellom pr. 16530-16570.



Foto 5: Urområde mellom pr. profil 17320-17500. Dette er fra første del av uområdet. Det er fast fjell i den røde sirkelen i bildet.



Foto 6: Urområde mellom profil 17320-17500. Dette er fra første del av uområdet. Den røde linjen indikerer fast fjell.

I terrenget over en del av de eksisterende bergskjæringer er det blokker som er overgrodd av lav, mose og annen vegetasjon (se Tabell 1–4).

Marin grense i området ligger på 44 moh, og veglinjen ligger under marin grense helt i starten av planområdet og fra Grøtfjord og rundt Grøtfjorden. Det er ikke registrert kvikkleire i planområdet.

For mer informasjon om geotekniske-/løsmasseforhold, se geoteknisk rapport til reguleringsplan [17].

4.3 Berggrunnsgeologi

4.3.1 Regional geologi og bergarter

I følge NGU sitt berggrunnskart 1:50 000 er hovedbergarten i området granitt, kvartsmonzonitt, granodioritt. Altså Ersfjordgranitten som er 1706 +/- 15 millioner år. Det er også en annen bergart i området. Det er båndgneis; tonalittiske og kvartsdiorittske til anortosittiske gneisbånd i veksling med amfibolittiske og gabbroide gneisbånd i amfibolitt facies. Begge tilhører Vest-Troms grunnfjellskompleks.

I planområdet er det i følge NGU sitt 1:50 000 kart kartlagt båndgneis fra ca. profil 9510–10620. Det er også kartlagt en bergartsgrense mellom båndgneisen og granitten som går i i

veglinjen fra ca pr. 13200–13340. Her er det en meget lav skjæring, så det vil ikke ha noen innvirkning på den. I resten av planområdet er det i følge NGU sitt 1:50 000 kart granitt.

I felt er også disse bergartene observert, og det virker å stemme bra med NGU sitt 1:50 000 kart.

Granitten er grovkornet og noe oppsprukket. Bergarten er ganske forvitret, graden av forvitring varierer noe og kan komme av for hard sprengning.



Foto 7: Granitten; grovkornet og oppsprukket.

4.3.2 Sprekkesystemer og svakhetssoner

Det er utført sprekkekartlegging i felt i form av måling av støk og fall i 4 områder med eksisterende bergskjæringer. Ellers er det observert at det er samme type sprekkesett i samtlige eksisterende skjæringer.

Det er to dominerende sprekkesett (S1 og S2) i hele den planlagte veglinjen, og et sporadisk sprekkesett, S3, som dukker opp i noen av de eksisterende bergskjæringene.

Det er ikke observert noen svakhetssoner i eksisterende skjæringer.

Oppsprekking ved profil 13900–14200

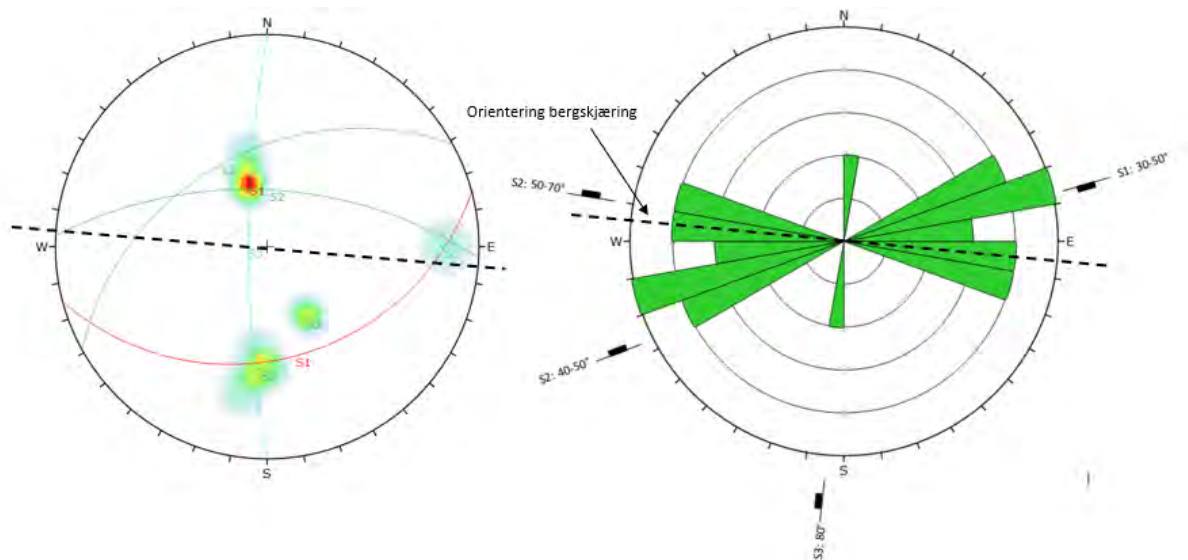
Bergmassen i eksisterende skjæring er moderat til tett oppsprukket (Foto 8 og 9). Sprekkene som faller innover i berget, S1, har et strøk som ligger på 70–80° med fall på 30–50°.

Avstanden mellom sprekkene varierer mellom 0,2–1,5 m.

Sprekkene som faller ut mot vegen, S2, har et strøk på 270–280° med fall på 50–70°, men det har også et strøk på 240° med fall på 40–50° i deler av skjæringen. Avstanden mellom sprekkene varierer mellom 0,1–1 m.

I dette området er S2 litt mer fremtredende enn S1.

Det er også et tredje sprekkesett, S3, som opptrer nesten vertikalt med strøk på 180° og fall på ca 80°. Dette opptrer bare noen få plasser i skjæringen, med en avstand på 0,2–2 m. Det er utført 23 målinger i dette området. Oppsprekningen er illustrert med sprekkerose og stereoplot i Figur 8 (V008).



Figur 8: Grafisk fremstilling av bergmassens oppsprekking i form av stereoplot og sprekkerose, pr. 13900-14200.



Foto 8: Eksisterende skjæring ved Storvatnet hvor man tydelig kan se sprekkesettene S1 og S2. Bildet er tatt mot øst og mot profilretningen.



Foto 9: Eksisterende skjæring ved Stortvatnet hvor man her kan tydeligst se sprekkesett S2. Dette bildet er også tatt mot øst og mot profilretningen.

Oppsprekking ved profil 16140–16300

Bergmassen ved eksisterende skjæring er moderat oppsprukket (Foto 10).

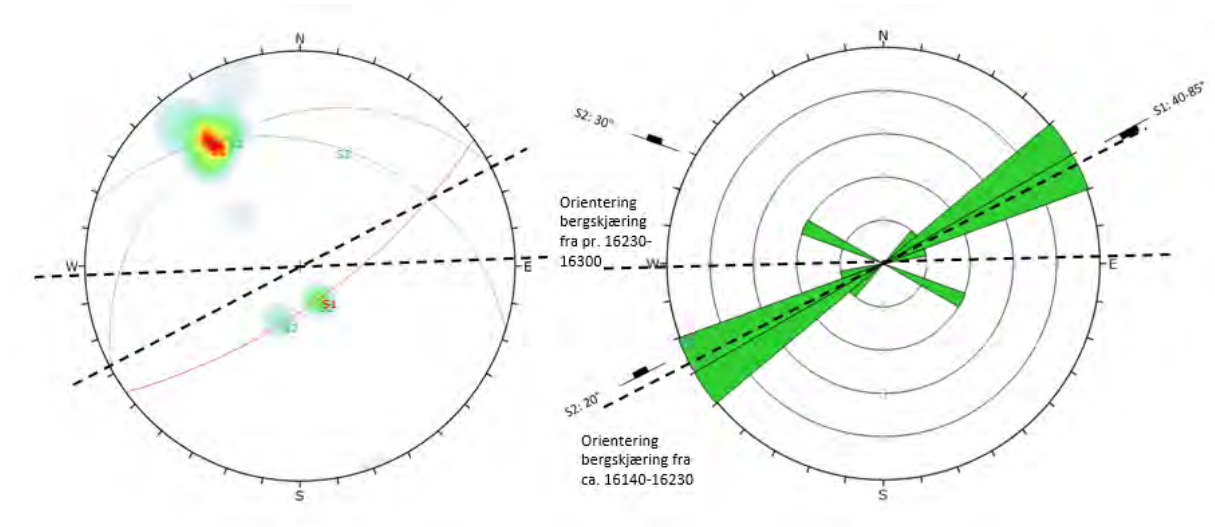
Sprekkene som faller innover i berget, S1, har et strøk som ligger på 40–70° med fall på 40–85°. Avstanden mellom sprekkene varierer mellom 0,1–1 m. Sprekkeflatene her er svært glatte, og har dannet slickensides (glidespeil) på en del av sprekkeflatene.

Sprekkene som faller ut mot vegen, S2, har et strøk på 242° med fall på 20°, men det har også et strøk på 290° med fall på 30° i deler av skjæringen. Avstanden mellom sprekkene varierer mellom 0,2–2 m.

I dette området er S1 mer fremtredende enn S2.

Det er utført 15 målinger i dette området.

Oppsprekkingen er illustrert med sprekkeroser og stereoplot i Figur 9 (V010).



Figur 9: Grafisk fremstilling av bergmassens oppsprekking i form av stereoplot og sprekkerose, pr. 16140-16300.



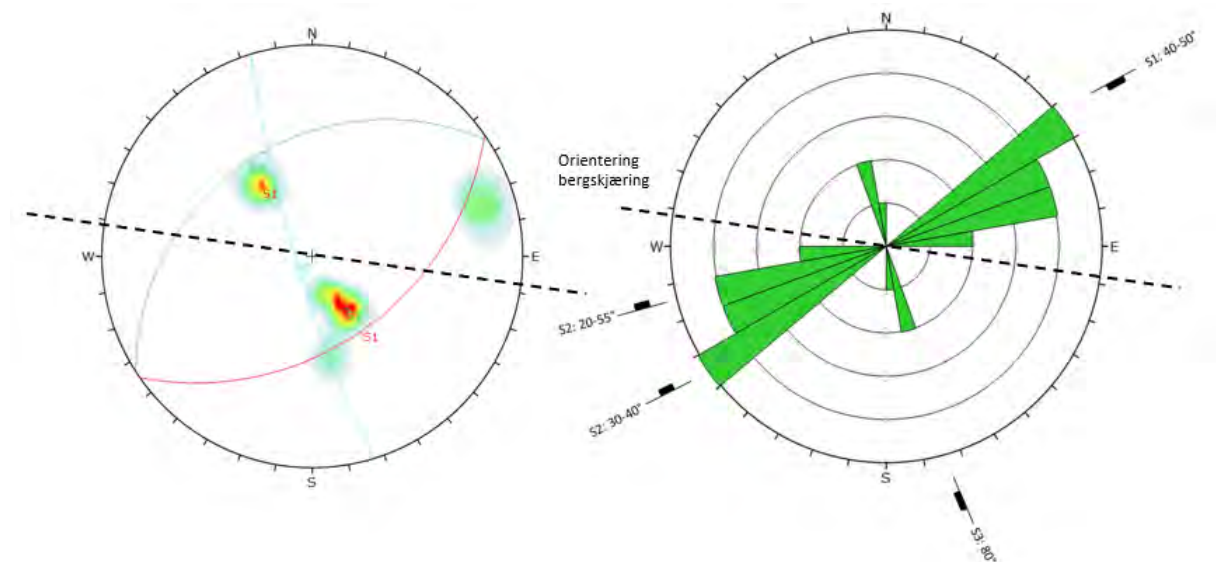
Foto 10: Her er sprekesett, S1, svært fremtredende. Bildet er tatt mot vest og med profilretningen.

Oppsprekking ved profil 16300–16500

Bergmassen ved eksisterende skjæring er moderat til tett oppsprukket (Foto 11 og 12). Sprekkene som faller innover i berget, S1, har et strøk som ligger på 50–60° med fall på 40–50°. Avstanden mellom sprekkene varierer mellom 0,2–1,5m. Sprekkene som faller ut mot vegen, S2, har et strøk på 250–260° med fall på 20–55°, men det har også et strøk på 230–240° med fall på 30–40° i deler av skjæringen. Avstanden mellom sprekkene varierer mellom 0,1–1m.

Det er også et tredje sprekkeseett, S3, som opptrer nesten vertikalt med strøk på 160–170° og fall på 80°. Dette opptrer bare noen få plasser i skjæringen, med en avstand på 0,1–2 m. Det er utført 19 målinger i dette området.

Oppsprekningen er illustrert med sprekkerose og stereoplot i Figur 10 (V010).



Figur 10: Grafisk fremstilling av bergmassens oppsprekking i form av stereoplot og sprekkerose, pr. 16300-16500.



Foto 11: Eksisterende skjæring ned bakken mot Grøt fjord hvor man kan se sprekkeseettene S1 og S2, og et meget oppsprukket og forvitret berg. Bildet er tatt mot vest og med profilretningen.



Foto 12: Eksisterende skjæring ned bakken mot Grøt fjord hvor man tydelig kan se sprekkesett S2 og S1. Bildet er tatt mot vest og med profilretningen.

Oppsprekking ved profil 17180–17320

Bergmassen ved eksisterende skjæring er moderat oppsprukket (foto 13).

Sprekkene som faller innover i berget, S1, har et strøk som ligger på 80–88° med fall på 45–50°. men det har også et strøk på 60–70° med fall på 50–80° i deler av skjæringen.

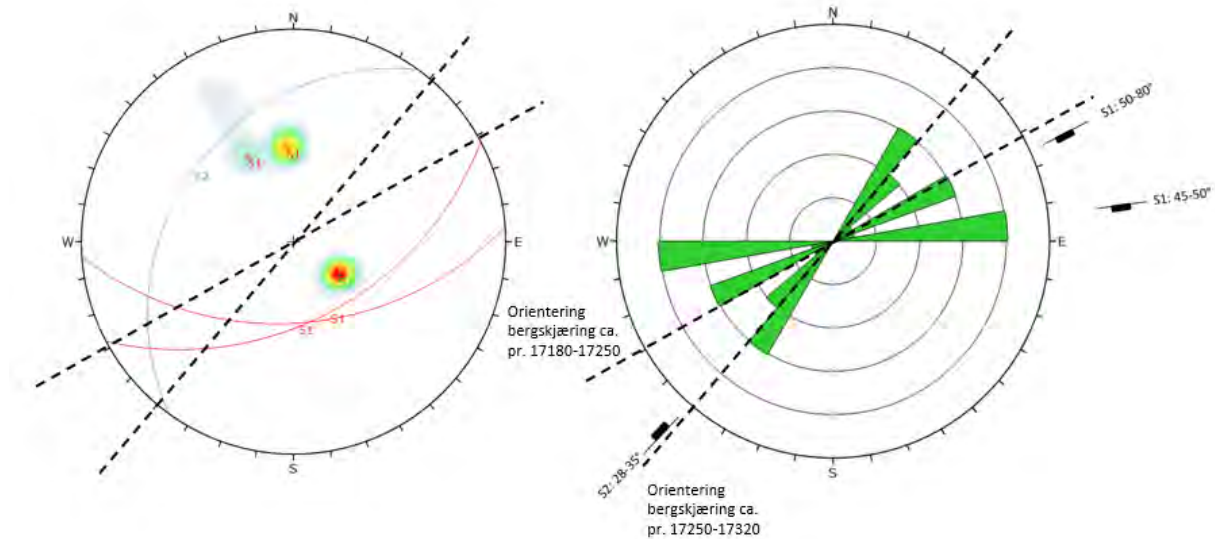
Avstanden mellom sprekkene varierer mellom 0,1–1 m.

Sprekkene som faller ut mot vegen, S2, har et strøk på 210–230° med fall på 28–35°.

Avstanden mellom sprekkene varierer mellom 0,2–1 m.

Det er utført 26 målinger i dette området.

Oppsprekkingen er illustrert med sprekkerose og stereoplot i Figur 11 (V011–012).



Figur 11: Grafisk fremstilling av bergmassens oppsprekking i form av stereoplot og sprekkerose, pr. 17180-17320.



Foto 13: Eksisterende skjæring ved Grøt fjorden hvor man tydelig kan se sprekkesettene S1 og S2. Bildet er tatt mot nordøst og mot profilretningen.

4.4 Bergartenes mekaniske egenskaper

Det er tatt 3 steinprøver av eksisterende bergskjæringer for materialtesting. Informasjon om prøvene er gitt i Tabell 8 og i vedlagte geologiske kart, V008 og V010.

Det er utført tester på alle innsamlede prøver for å måle materialets motstand mot nedknusing (Los Angeles) og slitasje (Micro Deval). Testmetodene er beskrevet i håndbok

R210 laboratorieundersøkelser [6]. I følge N200 skal bergmaterialet oppfylle materialtekniske kriterier for å kunne brukes som overbyggingsmateriale [1]. Resultater fra labanalysene er vist i Tabell 8. Det vises til kapittel 5.5 for nærmere beskrivelse av mulig anvendelse av steinmaterialet.

Tabell 8: Testresultater fra Los Angeles og Micro Deval analyse.

Prøvenr.	Bergart	LA	Micro Deval
11	Granitt	30	15
12	Granitt	40	13
13	Granitt	46	17

4.5 Vannforhold – hydrologi/hydrogeologi

Det er en bekk med mye vann og en liten bekk som renner ned i eksisterende bergskjæring i planlagt linje 16550. Dette er i profil 16220 og 16280.

Ifølge grunnvannsdatabasen GRANADA [10] er bare 1 grunnvannsbrønn som er registrert ved planlagt veglinje (tabell 9).

Tabell 9: Oversikt over kartlagte grunnvannsbrønner

Adresse	Profil	Avstand fra veg (m)	Type brønn	Dybde brønn (m)	Beskrivelse
Grøt fjordvegen 224	18400	13	Vannforsyning Hytte/fritidsbolig	120	Stålrørsbrønn loddrett

4.6 Naturfarer i forbindelse med bergskjæring

4.6.1 Skred

Det er brukt aktsomhetskart og registrerte skredhendelser fra NVEs oversikt over skredhendelser [13] og NVDB/Vegkart [4] som grunnlagsinformasjon.

4.6.1.1 Steinsprang–steinskred

NVE sine aktsomhetskart for steinsprang [13] viser at planlagt veglinje ligger innenfor aktsomhetsområdet for steinsprang ved ca. pr. 14670–14800, 16210–16420, 17035–17090 og 17230–18650 (vedlegg 4).

Det er noen områder langs den planlagte strekningen hvor det er registrert steinsprang, men de fleste er fra bergskjæring. Det er 3 som er fra terrenget, men alle havnet kun i grøft. Den

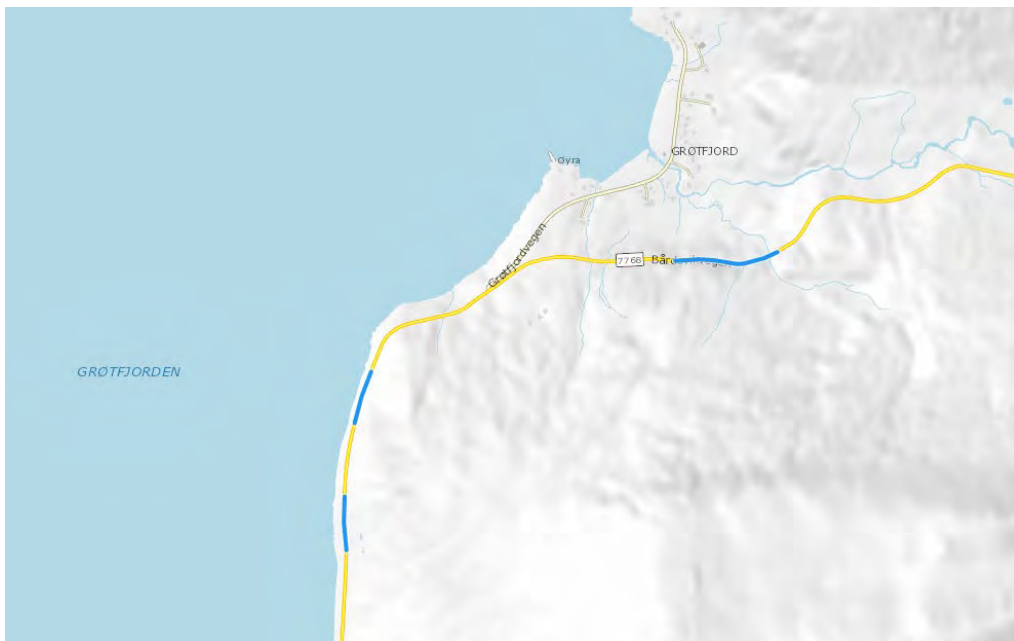
ene skredhendelsen i grøft er lokalisert omkring profil 10440, mens den andre er fra omkring profil 13740. Den tredje hendelsen er lokalisert omkring profil 16540, hvor det er antatt å være noe ur.

I Vegkart/NVDB er det tre steinsprangpunkt i linje 16550, Grøtfjordfjellet, Kollen I og Kollen II (se figur 12). Disse ligger på cirka profil 16180–16450, ca. 17340–17480 og ca. 17670–17810.

Den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang for disse tre skredpunktene er angitt til 0,5, 0,1 og 0,1.

Det er ingen registrerte skredhendelser på Kollen I og II. Dette er områder med en del ur som er godt dekt av vegetasjon.

I steinsprangpunktet Grøtfjordfjellet er det kun 2 registrerte skredhendelser, og begge er fra bergskjæring.



Figur 12: Steinsprangpunkt registrert i Vegkart/NVDB [4].

På befaring i terrenget over steinsprangpunktet Grøtfjordfjellet ble det observert blokker over eksisterende bergskjæringskant. Disse er helt tydelig lagt der lenge da det var vegetasjon i form av lav, mose og gress på dem (foto 14–16).



Foto 14: *Blokker i terrenget over steinsprangpunkt Grøt fjordfjellet.*



Foto 15: *Blokk i terrenget over steinsprangpunkt Grøt fjordfjellet med lav og litt mose.*



Foto 16: Blokker i terrenget over steinsprangpunkt Grøt fjordfjellet med lav og mose.

4.6.1.2 Snø- og sørpeskred

Her refereres det til skredfaglig rapport nr. B11367-SKRED-02 [18].

4.6.1.3 Jord- og flomskred

Her refereres det til skredfaglig rapport nr. B11367-SKRED-02 [18].

4.6.1.4 Is-skred

Det er ingen registrerte tilfeller med is-skred på den planlagte veglinjen, verken i NVEs oversikt over skredhendelser [13] eller i NVDB/Vegkart [4].

4.6.2 Drivsnø og snøfokk

Her refereres det til skredfaglig rapport nr. B11367-SKRED-02 [18].

5 INGENIØRGEOLOGISKE OG HYDROLOGISKE VURDERINGER – TOLKNINGSDEL

5.1 Fordeling løsmasser –berg

Fordelingen mellom løsmasser og berg er kjent/antatt ved bergobservasjoner.

Det er 3 områder det er observert/kartlagt urmasser, men dybden til disse er usikker (se kap. 4.2). Siden dybden av disse urmassene er usikker er det usikkert når man treffer på fast berg.

I området med antatt ur mellom profil 17320 og 17500 er lagt inn med helning 1:1. Her er det planlagt at ura renskes ned til fast berg (V033). Det er observert noe berg i første del av urområdet (Foto 5). Det er også observert noe løsmasse over berg i pr. 13660 og noe løsmasse i starten av bergskjæringen 13730–14030.

5.2 Bergmassekvalitet og stabilitet

Bergmassen i store deler av planområdet anses å være nokså lik med tanke på oppsprekking og bergart, og den forventes generelt å ha middels bergmassekvalitet. Bergmassen er oppsprukket langs 2 hovedsprekkesett, og ett tredje sprekkesett som opptrer i noen av skjæringene. Det er litt variabelt hvor mye de forskjellige sprekkesettene er representert i de forskjellige skjæringene.

Oppsprekking langs S1 kan føre til utveltning/toppling i noen skjæringer, mens

oppsprekking langs S2 kan føre til plan utglidning i en god del av skjæringene.

Det er moderat til tett oppsprukket i gjennomsnitt i de eksisterende bergskjæringene. En del av denne oppsprekkingen vurderes å skyldes for hard sprengning av skjæringene, og det forventes at konturkvalitet og detaljstabilitet kan bli bedre med riktig kontursprengning og bergsikring.

Profil 13730–14350 (BS 13 og 14)

På denne strekningen forventes bergmassen å ha middels bergmassekvalitet, og den er oppsprukket langs 3 sprekkesett (4.3.2). Sprekkeavstanden varierer noe i disse skjæringene. Oppsprekkingen langs S1 kan føre til overheng i skjæringene i dette området (Foto 8), mens oppsprekkingen langs S2 kan føre til plan–utglidning mot veg (Foto 8 og 9). Kombinasjonen med oppsprekking fra S2 og S3 danner kiler i skjæringen, som kan føre til kileutglidning. Dette må man være ekstra oppmerksom på, og det kan være behov for lange bolter i disse områdene.

Profil 16140–16300 (BS19 + eksisterende bs)

I dette området forventes bergmassen å ha middels bergmassekvalitet, og den er oppsprukket langs 2 sprekkesett (4.3.2). Sprekkeavstanden varierer noe i dette området. I

dette området er det oppsprekking langs S1 som er det største stabilitetsproblemet, hvor det kan føre til utveltning (Foto 10).

Profil 16300–16500 (BS20 + eksisterende bs)

På denne strekningen ned bakken mot Grøt fjord forventes bergmassen å ha middels bergmassekvalitet, og den er oppsprukket langs 3 sprekkesett (4.3.2). Sprekkeavstanden varierer noe i dette området. Bergmassen her er meget forvitret og oppsprukket, mest sannsynlig vil det være noe bedre når man får sprengt seg inn i berget og vekk fra dagsonen. Oppsprekkingen langs S1 kan føre til utvelting og overheng i skjæringene. Langs S2 kan oppsprekkingen føre til plan–utgliding med fall som er steilere enn 30°. (Foto 11 og 12)

Profil 17180–17320 (BS23)

Bergmassen i dette området forventes å ha middels bergmassekvalitet, som de andre skjæringene. Den er oppsprukket av 2 sprekkesett (4.3.2), og sprekkeavstanden varierer noe. Langs S1 kan oppsprekkingen føre til utvelting, mens S2 har noe potensiale for plan–utgliding med fall fra 30–35° (Foto 13).

Ur i profil 17320–17500

Løsningen som er planlagt er å laste ut ura i profil 17320–17500. Dette kan medføre stor usikkerhet med stabilitetsproblemer og økte kostnader, og bør derfor vurderes nærmere. Utlasting av ura vil eksponere mer bergoverflate som kan være ustabil/må sikres, og det vil gir dårligere dempningsegenskaper mht. steinsprang/steinskred. Problemer som kan oppstå kan være utenfor rekkevidde for kran/konvensjonelt arbeidsutstyr for sikringarbeid. Det anbefales å vurdere inngrepet nærmere, og se på alternative løsninger som å legge vegen ut på fylling eller bygge mur i urfoten.

5.3 Naturfare

Det er ingen registrerte skredhendelser i steinsprangpunktet Kollen I og II. Disse to skredpunktene er innenfor en strekning på 1 km, noe som betyr at innenfor 1 km er det en tolerbar skredsannsynlighet på 2 hendelser på veg hvert 10.år. Dette er i henhold til Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på veg for ÅDT= 300 (2039). [1]

Ved uttak av ura ved Kollen I kan dette gi økt sannsynlighet for at steinspranghendelser når vegen, nærmere beskrevet i kapittel 5.2 (Foto 17 og 18).



Foto 17: Bergvegg/skrenter over uren i ca profil 17360-17370. Dette er starten på steinsprangpunktet Kollen I.



Foto 18: Nærmere bilde av skrenten over ur (foto 17), som kan potensielt gjøres mer ustabil ved å ta bort uren.

Sannsynligheten for steinsprang i skredpunktet Grøt fjordfjellet er satt til 0,5 (annenhvert år), noe som mest sannsynlig er noe høyt på grunn av få registrerte hendelser. Driftsentreprenør

på veggen mener at det ikke går på veg annenhvert år. De mener det kommer noe stein fra bergskjæring, da for det meste i grøft, men ikke fra terreng.

Det vurderes som at sannsynligheten for skred på 0,5 er satt basert på hendelsene fra skjæring og ikke fra terreng. Nedfall fra skjæring er ikke et grunnlag for et skredpunkt, og tas ikke med i en skredvurdering. Når den planlagte veglinjen bygges vil skjæringene sikres i henhold til dagens krav, og det skal da ikke komme noe nedfall fra bergskjæringen. Det vurderes at det er lav sannsynlighet for steinsprang fra terreng og skredsannsynligheten settes dermed til 0,1 (hvert 10. år). I henhold til Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på veg er det da en tolerbar skredsannsynlighet på en veg med ÅDT = 300 (2039).

Samtidig skal det jobbes her i lengre tid, og dette går ikke under sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på veg. Det kan vurderes å sette opp fanggjerd som arbeidssikring for sikkerheten til arbeiderne. Hvis fanggjerd blir aktuelt har Troms og Finmark fylkeskommune et fanggjerd som står over et massetak i Sifjord på Senja som er mulig å demontere og flytte med helikopter til Grøt fjord, da dette anlegget er ferdig og gjerdet er ferdig med sin funksjon som arbeidssikring. Steinsprangfaren og eventuelle tiltak må vurderes nærmere i neste fase.

5.4 Sprengningsopplegg

For å tilstrebe jevn kontur og best stabilitet utføres bergskjæringene (helning 10:1) med kontursprengning (prosess 22.21 i håndbok R761 Prosesskoden) [3]. Sømboring (uladete hull) i konturen kan være aktuelt i bergskjæringer som stabiliseres med forbolter. Sprengning av planlagte bergskjæringer vil foregå langs eksisterende Fv.7768. Veggen må mest sannsynlig stenges i korte perioder under salvesprengning. Salver/salvestørrelser vil måtte tilpasses tillat varighet på stengningsintervall og de øvrige trafikkavviklingstiltakene.

Der det er planlagt bergskjæring med permanent hylle forutsettes det at øvre nivå sprenges, renskes og sikres før nedre nivå sprenges ut. I bergskjæring i bakken ned mot Grøt fjorden (pr. 16358–16415) er det bratt over skjæringstopp, og det vil sannsynligvis være nødvendig å anlegge pilotveg i terrenget. Det er planlagt med permanent hylle på 6m bred og to paller, hvor den første er 9m. Dette for å gi bedre stabilitet i berget og bedre kontur. I noen områder langs linje 16550 er det planlagt å ta tynne skalker av berg, noe som kan være sprengningsteknisk uheldig f.eks. V023, V024 og V027. Dette er områder hvor det er bratt sideterreng, og skjæringsuttaket vil være komplisert. Videre detaljering av skjæringer anbefales, og uttaket må tilpasses terrengforholdene for et mest mulig hensiktsmessig skjæringsuttak mht. utførelse av sprengningsarbeidet, stabilitet og bergsikring.

Det er ikke utført laboratorietesting av bergmateriale for å tallfeste borbarehet, sprengbarhet eller borslitasje. For å gi et inntrykk av hvilke forhold en kan forvente under anleggsdriften brukes det erfaringer fra liknende berganlegg [14], [15] (Tabell 10). Det kan være stor variasjon innenfor en og samme bergart.

Tabell 10: Oppsummering av forventet borbarhet/borslitasje og sprengbarhet for sammenlignbare bergarter til de som er i bergskjæringer.

Bergart	Borbarhet	Borslitasje	Sprengbarhet
Granitt	Middels	Middels	God
Gneis	Middels	Middels	Middels

Dersom det viser seg at det forekommer boreavvik må korrigerende tiltak iverksettes. Det bør settes krav til maksimal boret lengde.

5.5 Anvendelse av sprengsteinsmassene

Resultatene fra analyser av bergmateriale er vurdert opp mot gjeldende krav for anvendelse i vegoverbygning.

Fv.7768 i prosjektområdet ligger i trafikkgruppe A. For at bergmaterialet skal kunne brukes som forsterkningslag i denne trafikgruppen skal $MDE \leq 25$ og $LA \leq 40$.

Innsamlede prøver (11 og 12) av granitt viser verdier i henhold til krav til forsterkningslag når det gjelder motstand mot nedknusing (Los Angeles), og gode verdier når det gjelder motstand mot slitasje (micro-Deval). Prøve 13 har dårlige verdier for Los Angeles, men innenfor krav når det gjelder micro-Deval.

Se tabell 8 for resultatene av prøvene.

Bergmaterialet er hentet fra overflaten. Bergmateriale fra overflaten er typisk mer forvitret enn den generelle bergmassen. Det er sannsynlig at bergmaterialet er av bedre kvalitet under dagfjellsonen. Det er stor sannsynlighet for at berget hvor prøve 13 ble tatt har cirka lik kvalitet som rett ovenfor i svingen der prøve 12 ble tatt fra nysprengt skjæring, når massene ikke lenger er dagfjell. Disse prøvene er tatt fra samme type bergart.

Det er veldig gode resultater for MDE. Det gjør at man lettere kan akseptere at LA-verdiene kan ligge i eller over grensen på enkeltprøver.

Bergmaterialet er vurdert som egnet til forsterkningslag.

For å få et bedre grunnlag for å vurdere bergarten til bærelagsmasser bør det tas flere prøver ved oppstart av uttak.

Til frostsikringen eller fyllmasse er alt prøvetatt materiale egnet [1, 6].

Tabell 11: Oversikt over krav til de forskjellige lagtypene.

Lagtype	Trafikkgr.*	Krav LA	Krav M _{DE}	Kommentar
Frostsikringslag	A-F	Ingen krav		Spesielt svake bergarter bør unngås
Forsterkningslag	A**	≤ 40	≤ 25	
	B-F	≤ 35	≤ 20	

Bærelag Pp***	ÅDT < 300	≤ 40	≤ 20	
	ÅDT < 301 – 1500	≤ 35	≤ 15	
Bærelag Ag	ÅDT ≤ 300	≤ 40	≤ 20	
	ÅDT = 301 – 5000	≤ 35	≤ 15	
	ÅDT > 5000	≤ 30	≤ 15	
Bind- og slitelag	Var.	Se tab. 651.9 i N200	Se tab. 651.11 i N200	Det er krav til Mølleverdi (AN) for vegdekker. Korrelasjon mot M_{DE} : $AN = 1,3 \times M_{DE} + 0,3$ (ref 1).

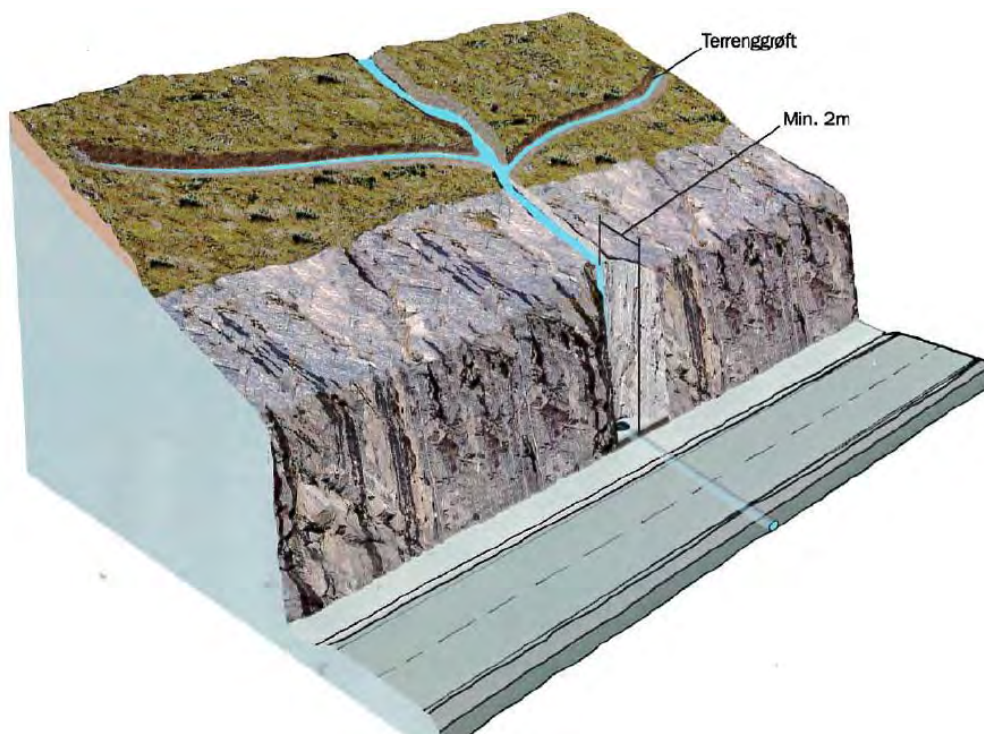
* Trafikkgruppen er A for Fv.7768

** Gjelder også gang- og sykkelveger og parkeringsplasser for lette kjøretøy.

*** Penetrert pukk

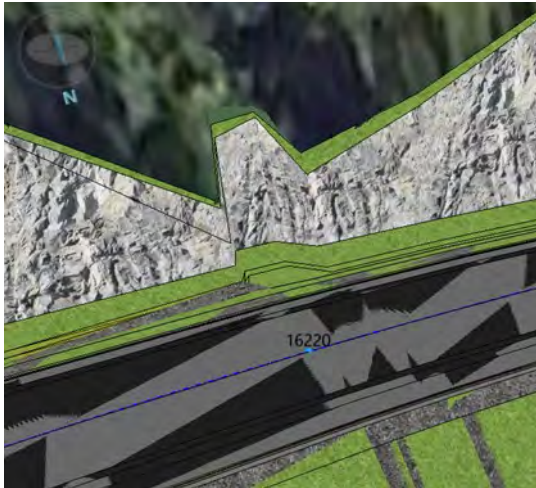
5.6 Vannforholdene i berggrunnen

Der eksisterende bekker renner ned eksisterende og planlagt bergskjæring er det aktuelt å sprengne nedføringsrenne i bergskjæringen for å lede vann kontrollert ned skjæringen (figur 13). Dette gjelder to bekker, profil 16220 og 16280, hvor den siste er en liten bekk eller rennende vann i skjæringen.



Figur 13: Dette er en figur hentet ut fra Håndbok V225 [2] med tekst: Figur 3.3 Vann på oversiden av skjæringen kan ledes bort i terrenggrøfter og ned på siden av skjæringen, eller som vist her – kontrollert ned til kum/drenering via en utsprengt nedføringsrenne/-nisje.

I modellen er det lagt inn en slik nedføringsrenne i profil 16220 (figur 14). Mens i ca. profil 16280 er det ikke planlagt sprengning av skjæring, og det blir en grøftebredde på ca. 8m på grunn av vegen er planlagt med delvis fylling. Men det bør vurderes om det enten skal sprenges en nedføringsrenne eller sikres med isnett for å hindre isnedfall på veg.



Figur 14: Nedføringsrenne til bekk i profil 16220.

5.7 Sikring

Endeling omfang av permanent bergsikring vurderes av ingeniørgeolog etter sprengning og rensk av bergskjæringene. Bergskjæringer skal under uttak arbeidsikres ved rensk og annen sikring fortløpende etter behov. Der bergskjæring er planlagt med permanent hylle forutsettes det at øvre nivå sprenges og sikres før nedre nivå sprenges ut.

5.7.1 Sikringsnivå

Bergskjæringene skal sikres ihht N200 (20 års perspektiv)[1]. Der det er direkte overgang fra sprengt planlagt skjæring til eksisterende skjæring må det sikres henhold til dagens sikringskrav (må vurderes nærmere og beregnes i neste planfase). Dette gjelder spesielt fra profil 16140–16500 i linje 16550. I samme område er det fire partier med eksisterende skjæring som ikke er planlagte nye bergskjæringer (tabell 4), disse må også sikres i henhold til dagens sikringskrav (tabell 16).

5.7.2 Anbefalt sikring

Det anbefales å sikre bergskjæringen med rensk og bolt. Det anbefales bruk av kombinasjonsbolt, da disse gir en umiddelbar sikring og dermed er positivt for HMS. De må

gyses for å gi en permanent sikring. Å bruke kombinasjonsbolter er en stor fordel på vinteren, da de kan gyses senere men samtidig gi arbeidssikring.

I områder med fare for utglidning kan det være aktuelt med vertikale forbolter for å midlertidig stabilisere bergskjæringen under uttak. Tilpasning av skjæringsgeometri og eller rensk av ustabil bergmasse/nedtaking av ustabil bergmasse kan også være aktuelle løsninger. Dette må vurderes underveis av ingeniørgeolog.

I og med at det ikke er planlagt med permanent hylle i linje 15500 i ca. profil 14200–14270 kan det være behov for lange bolt/stag her hvor skjæringen er mellom 13–19 m, spesielt hvor det er dannelse av kiler (Tabell 14). Det kan også være behov for dette i andre områder, som fra ca. profil 13750–14200, hvor det er kiledannelse.

Proessen for stag er brukt i tabell 14 og 15 hvor det er behov for lengre bolt enn 3 og 4 m, og kraftigere enn diameter 20 mm. Denne kan endres til bolteprosesser når disse blir oppdatert i revidert utgave av Håndbok R761.

Alle bergskjæringer skal renskes for vegetasjonsmasser, blokk og trær minimum 2 meter bak skjæringstopp.

Tabell 12: Oversikt annen type sikring

Profil fra-til	Sikring
16220	Nedføringsrenne
16280	Isnett eller nedføringsrenne

Sikringsmengde for bergskjæringene i gitt i en tabell for hver linje.

I tabell 13 er bergskjæringene BS2–BS5 og BS7–BS9 tatt med i sikringsberegningen.

Tabell 13: Oppsummert anslåtte sikringsmengder fordelt på type i linje 12200.

Prosess	Type sikring	Mengde
23.12	Maskinrensk med pigghammer, 1733 m ²	58 timer
23.13	Spettrensk, renskelag, 4950 m ²	165 timer
23.223	3 m bolt, ø20 mm, gyst	495 stk.
23.224	4 m bolt, ø20 mm, gyst	99 stk.
21.4	Trær/busker skjæringskanten	2500 m ²

Merknad: Vurdering av bolteantall 1250 m lengde bergskjæringer, 3 – 7 m høy = 4950 m². Vurdert ca. 1 bolt pr 10 m². Prosesser som er anleggsrelatert, for eksempel rigg, bortkjøring og deponering av renskemasser, trafikkavvikling etc. er IKKE med.

I tabell 14 er bergskjæringene BS12–BS18 tatt med i sikringsberegningen.

Tabell 14: Oppsummert anslåtte sikringsmengder fordelt på type i linje 15500.

Prosess	Type sikring	Mengde
23.12	Maskinrensk med pigghammer, 2378 m ²	80 timer
23.13	Spettrensk, renskelag, 6794 m ²	227 timer
23.223	3 m bolt, ø20 mm, gyst	629 stk.
23.224	4 m bolt, ø20 mm, gyst	136 stk.
23.25	Stag, 5 m, ø25 mm gyst	30 stk.
23.25	Stag, 6 m, ø32 mm gyst	20 stk.
23.25	Stag, 8 m, ø32 mm gyst	10 stk.
23.24	Forbolter, lengde 6 m, ø32 mm	100 stk
21.4	Trær/busker skjæringskanten	2200 m ²

Merknad: Vurdering av bolteantall 1100 m lengde bergskjæring, 3 – 9 m høy = 6794 m².
 Vurdert ca. 1 bolt pr 10 m². Prosesser som er anleggsrelatert, for eksempel rigg, bortkjøring og deponering av renskemasser, trafikkavvikling etc. er IKKE med.

I tabell 15 er bergskjæringene BS19–BS23 tatt med i sikringsberegningen.

Tabell 15: Oppsummert anslåtte sikringsmengder fordelt på type i linje 16550.

Prosess	Type sikring	Mengde
23.12	Maskinrensk med pigghammer 1757 m ²	58 timer
23.13	Spettrensk, renskelag, 5019 m ²	167 timer
23.223	3 m bolt, ø20 mm, gyst	462 stk.
23.224	4 m bolt, ø20 mm, gyst	100 stk.
23.25	Stag, 5 m, ø25 mm gyst	40 stk.
23.25	Stag, 6 m, ø32 mm gyst	20 stk.
23.24	Forbolter, lengde 6 m, ø32 mm	50 stk
	Isnett	100 m ²
21.4	Trær/busker skjæringskanten	1640 m ²

Merknad: Vurdering av bolteantall 820 m lengde bergskjæring, 4 – 15 m høy = 5019 m².
Vurdert ca. 1 bolt pr 10 m². Prosesser som er anleggsrelatert, for eksempel rigg, bortkjøring og deponering av renskemasser, trafikkavvikling etc. er IKKE med.

I tabell 16 er anslått sikringsmengder på eksisterende bergskjæringer som ikke blir utbedret med sprenging.

Tabell 16: Oppsummert anslåtte sikringsmengder fordelt på type i eksisterende skjæringer linje 16550.

Prosess	Type sikring	Mengde
23.12	Maskinrensk med pigghammer, 518 m ²	17 timer
23.13	Spettrensk, renskelag, 1480 m ²	50 timer
23.223	3 m bolt, ø20 mm, gyst	148 stk.
23.224	4 m bolt, ø20 mm, gyst	30 stk.
21.4	Trær/busker skjæringskanten	360 m ²

Merknad: Vurdering av bolteantall 195 m lengde bergskjæring, 6 – 10 m høy = 1480 m².
Vurdert ca. 1 bolt pr 10 m². Prosesser som er anleggsrelatert, for eksempel rigg, bortkjøring og deponering av renskemasser, trafikkavvikling etc. er IKKE med.

5.7.3 Sikring av løsmasser over bergskjæring

Det vurderes at det ikke er behov for noe annen sikring enn en helning på 1:1,5 av uren over mulig bergskjæring i profil 16530–16570. Dette fordi uren er vurdert å være stabil når den ligger med denne helningen, og pga at den er vurdert å bestå mest av blokker.

Ved løsmasser generelt skal det være en helning på 1:2. Hvis dette ikke er mulig må byggherre varsles.

6 ANBEFALINGER OG KRAV

6.1 Anbefaling av uttaksmetode

Det settes krav til kontursprengning av alle bergskjæringene. I tilfeller med bruk av forbolter bør det vurderes forsiktig sprengning ved sømboring eller supplering med uladete hull i kontur (5.7.2). Det er anbefalt å etablere to paller med hylle på 6m i pr. 16358–16415.

6.2 Anbefaling av utforming av tverrprofiler utover normalprofilet

Det er anbefalt at det skal etableres permanent hylle mellom profil 16358–16415. Det er viktig at det bli avsatt tilstrekkelig areal til dette, med tanke på mulig pilot veg.

6.3 Krav til begrensnings av vibrasjoner ihht NS8141

Nærliggende bygninger vil kunne bli utsatt for vibrasjoner, lufttrykk og eventuelt steinsprut fra sprengning. Byggherre sørger for besiktigelse av bygninger innenfor avstand på 100 m fra sprengningssted før arbeidet starter, og det vil bli fastsatt grenseverdier for vibrasjoner iht. NS 8141:2001 [16]. Det er lave bergskjæringer det er snakk om ved noen hytter/hus. Det bør gjennomføres vibrasjonsmåling under sprengningsarbeidet på utvalgte hytter/hus. Dette må vurderes nærmere/detaljeres ifm. utarbeidelse av konkurransegrunnlag.

6.4 Krav til overvåking av spesielle forhold

Ikke relevant for dette prosjektet.

6.5 Krav til håndtering av sprengsteinsmasser

Det er ikke kartlagt noen spesielle forhold ved bergarten og mineralsammensetningen som tilsier at sprengsteinmassen må håndteres eller deponeres på en spesiell måte.

6.6 Ingeniørgeologisk kompetanse i byggefasen

Ingeniørgeologisk kompetanse er viktig for bl.a høye bergskjæringer som kommer i geoteknisk kategori 3, eller på annen måte er krevende og/eller kompliserte. Ansvarlig ingeniørgeolog skal utnevnes før anleggsstart og må ha relevant erfaring og utdanning, samt inneha minimum 5 års relevant erfaring fra oppfølging av sprengningsarbeider og etablering av bergskjæringer. Ansvarlig ingeniørgeolog skal også påse at det blir utarbeidet ingeniørgeologisk sluttrapport for bergskjæringene.

I tillegg bør byggherren tilknytte seg kontrollingeniører med relevant erfaring.

Personer, enten det er kontrollingeniør eller ingeniørgeolog, som utfører geologisk kartlegging langs sprengte bergskjæringer, samt gjennomfører vurdering av permanentsikring må inneha følgende innsikt/kompetanse:

- Erfaring med geologisk kartlegging, og beskrivelse av bergmassekviteter.
- Erfaring med og kjennskap til relevante metoder for bergsikring.
- God kunnskap om innholdet i ingeniørgeologisk rapport til reguleringsplan/byggeplan, samt utførte grunnundersøkelser.
- God kunnskap om innholdet i håndbok N200.
- Kjennskap til prosjektets risiko og sårbarhetsanalyse.

Ved oppfølging av prosjektet er det viktig å påse at utførelsen av sikringen (bolting) blir gjennomført som det er anvist, og at det kontrolleres at plassering, lengde, dimensjon og gysing utføres iht. bestilling.

Det må utføres uavhengig kontroll i utførelsesfasen på bergskjæringene i geoteknisk kategori 3.

7 VIDERE UNDERSØKELSER

1. Det anbefales videre detaljering av skjæringer i linje 16550 hvor det er planlagt med lite uttak (tynne skalker) i bratt sideterreng. Uttaket må tilpasses terrengforholdene for et mest mulig hensiktsmessig skjæringsuttak mht. utførelse av sprengningsarbeidet, stabilitet og bergsikring.
2. Omfanget av sikring i områdene hvor det er eksisterende bergskjæringer som ikke er planlagt sprengt (tabell 4) og overgangen sprengt til eksisterende skjæring, må vurderes nærmere i neste fase og under bygging. Det er viktig å få også denne sikringsmengden med i konkurransegrunnlaget. Dette gjelder for linje 16550.
3. Bygningsbesiktigelse av hus og hytter innenfor min. 100 fra sprengningsarbeid. Besiktigelse bør gjennomføres tett opp til anleggstart. Det må utarbeides vibrasjonskrav iht. NS8141 (2001).
4. Det anbefales å ta flere steinprøver av skjæringene ned mot Grøt fjorden, fra ca. profil 16200–16500, for å få bedre grunnlag til å vurdere egnethet til bruk som bærelag.
5. I området over skredpunktet Grøt fjordfjellet profil 16180–16450 anbefales det befarings helt opp mot løseområdene og bruk av drone for å få god oversikt. Etter en slik befarings har man bedre grunnlag for å vurdere steinsprangfaren, og om det er behov for sikringstiltak. Sikringstiltak her kan for eksempel være rensk i løseområde eller fanggjerd som arbeidssikring. Hvis man komme fram til fanggjerd må dette dimensjoneres.
6. Det anbefales å utføre flere sprekkemålinger for å få enda bedre oversikt over sprekkesystemene og stabiliteten i berget.
7. Tiltak i forbindelse med urmasser fra profil 17320 til 17500 bør vurderes nærmere. Alternativer til utlasting av ura kan være bygging av mur i foten av ur eller å legge vegen delvis på fylling og unngå inngrep i ura.

8 SIKKERHET HELSE ARBEIDSMILJØ (SHA)–FORHOLD

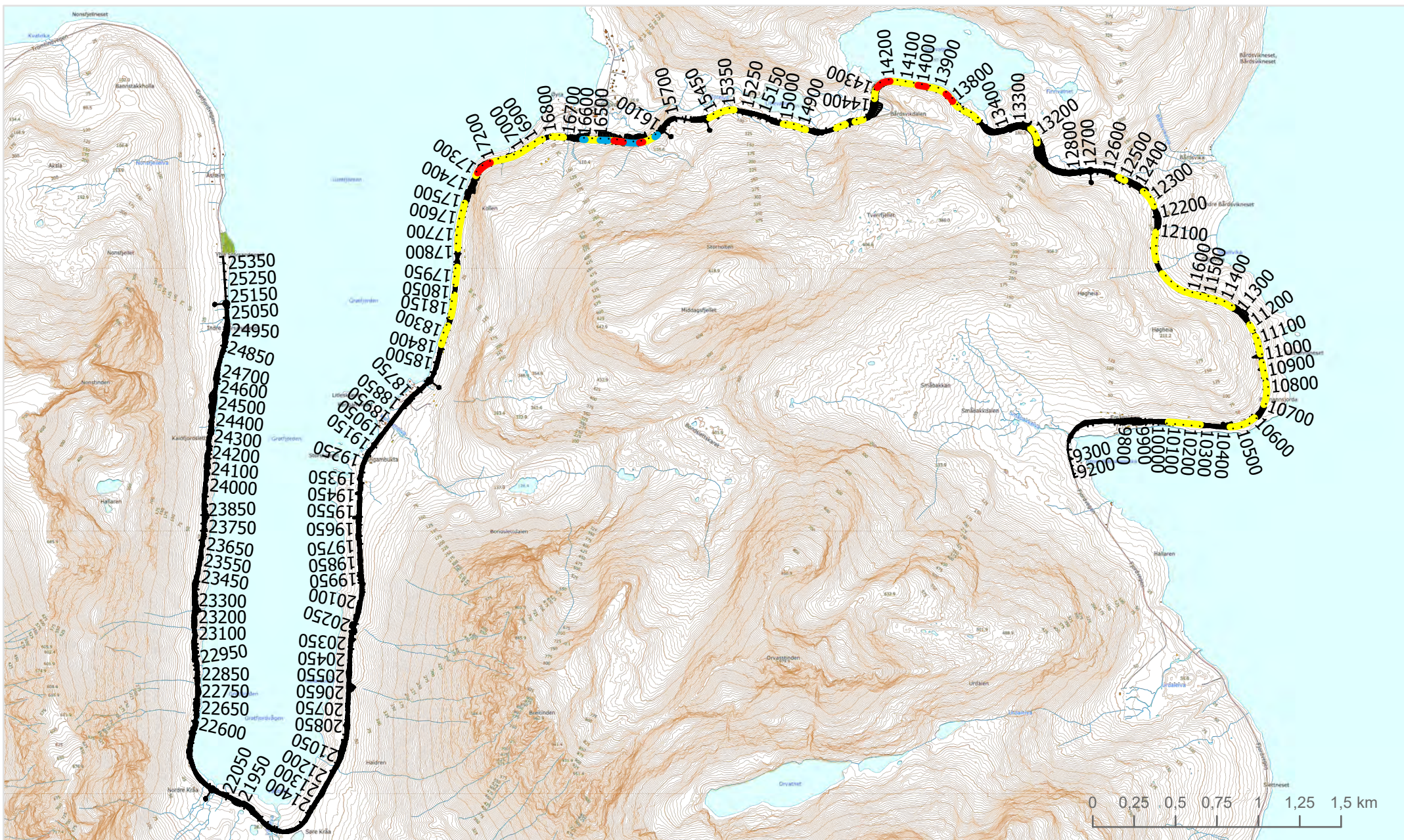
Arbeid med (høye) bergskjæringer inntil trafikkert veg er risikoutsatt med hensyn på bergstabilitet, og sikkerhet for arbeidere og trafikanter. Entreprenøren skal for de risikoutsatte arbeidsoperasjonene gjennomføre sikker-jobb-analyse (SJA) på bakgrunn av byggherrens overordnede risikovurdering i SHA-planen. Følgende spesielle forhold påpekes (listen er ikke uttømmende):

- Arbeid i høyden – rensk av bergskjæringer fra lift/kran, eventuelt tau
- Gjenstående sprengstoff. Ved utvidelse av eksisterende bergskjæring/–grøft må man alltid være oppmerksom på muligheten for at det står igjen sprengstoff fra tidligere tiders sprengning. Tiltak for påvisning skal vurderes, f. eks påvisning ved bruk av sprengstoffhund.
- Bergstabilitet: Det forutsettes at nødvendig rensk og annen sikring gjennomføres underveis i sprengningsarbeidet, slik at sikkerheten for arbeidere og trafikanter ivaretas.
- Sprengning inntil eksisterende Fv.7768 – sikkerhet til trafikanter skal ivaretas.
- Arbeid i bratt terreng, spesielt i bakken ned mot Grøt fjorden (pr. 16140–16500). Det må vurderes om det er behov for rensk/bolting av skrenter/blokker ovenfor arbeidssted. Adkomst til skjæringene må vurderes.

9 REFERANSER

1. Statens vegvesen (2018). Håndbok N200 Vegbygging. Normal.
2. Statens vegvesen (2020). Håndbok V225 Bergskjæringer. Veiledning.
3. Statens vegvesen (2018). Håndbok R761 Prosesskode 1.
4. Statens vegvesen, Vegkart. <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/>
5. Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-1 + NA:2008: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.
6. Statens vegvesen (2016). Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser.
7. Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). Berggrunnskart fra <http://www.ngu.no>.
8. Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). Berggrunnsgeologisk manuskriptkart 1:50 000. Zwaab, K.B. 1994: Tussøy 1434 II M
9. Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). Kvartærgeologisk kart fra <http://www.ngu.no>.
10. Norges Geologiske Undersøkelse. GRANADA Nasjonal Grunnvannsdatabase.
11. Norkart Virtual Globe: www.norgei3d.no
12. Norgeskart: www.norgeskart.no
13. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE): www.skrednett.no
14. Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU Trondheim, Kompendium i anleggsteknikk– Sprengning og masseflytting over jord. Kapittel VII. 3. Sprengningsplaner.
15. Norsk bergmekanikkgruppe, Handbook No. 2. Engineering geology and rock engineering., 2000.
16. Norsk Standard, «NS8141:2001, Vibrasjoner og støt, måling av svingehastighet og beregning av veiledende grenseverdier for å unngå skade på byggverk,» 2001.
17. Bohlin, Ida (2020): SVV, B11367–GEOT–01 Fv7768 Grøt fjorden Geoteknisk vurderingsrapport Reguleringsplan
18. Helgaas, Ole–Andre (2021): SVV, B11367–SKRED–02

19. Øiesvold, Marte Beate (2015): SVV, 2014121865-12 INGENIØRGEOLOGISK VURDERING FOR UTBEDRING AV VEG OG TUNNELALTERNATIVER I GRØTFJORDEN I TROMSØ KOMMUNE, TIL FORPROSJEKT.



B11367-GEOL-01

Fv.7768 Grøt fjorden,

Geologisk rapport til reguleringsplan

Vedlegg 1 – Oversiktskart over bergskjæring

Tegnforklaring

- Planlagte bergskjæring
- Bergskjæring over 10m
- Eksisterende bergskjæring som bør sikres

Vegnett: NVDB
 Produsert 19.05.2021 Tilpasset utskrift i A4

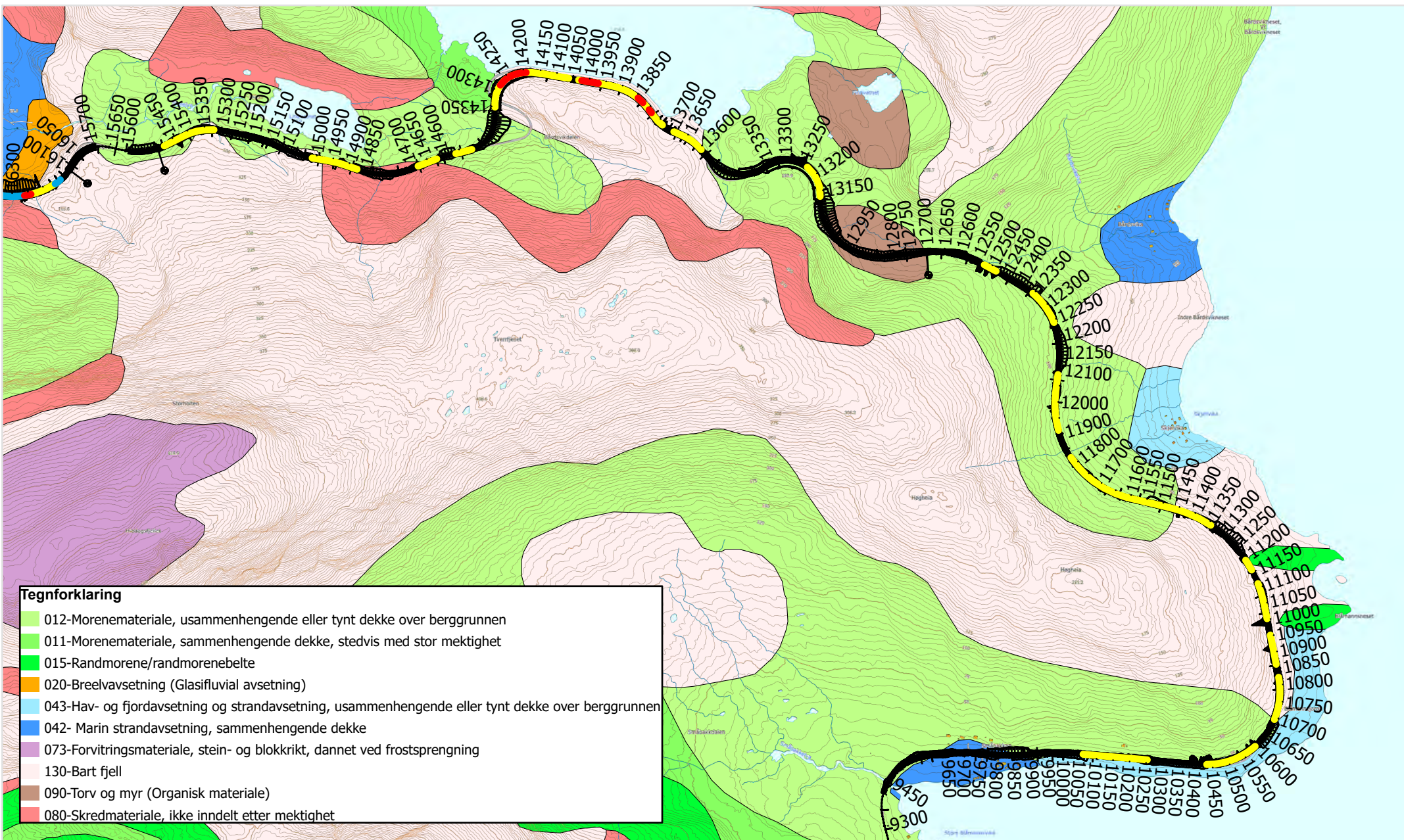
C:\Users\maroie\Documents\ArcGIS\Projects\Grøt fjord\Grøt fjord.aprx



1:30 000



Statens vegvesen



B11367-GEOL-01

Fv.7768 Grøt fjorden,

Geologisk rapport til reguleringsplan

Vedlegg 2A – Løsmassekart

0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 km

N

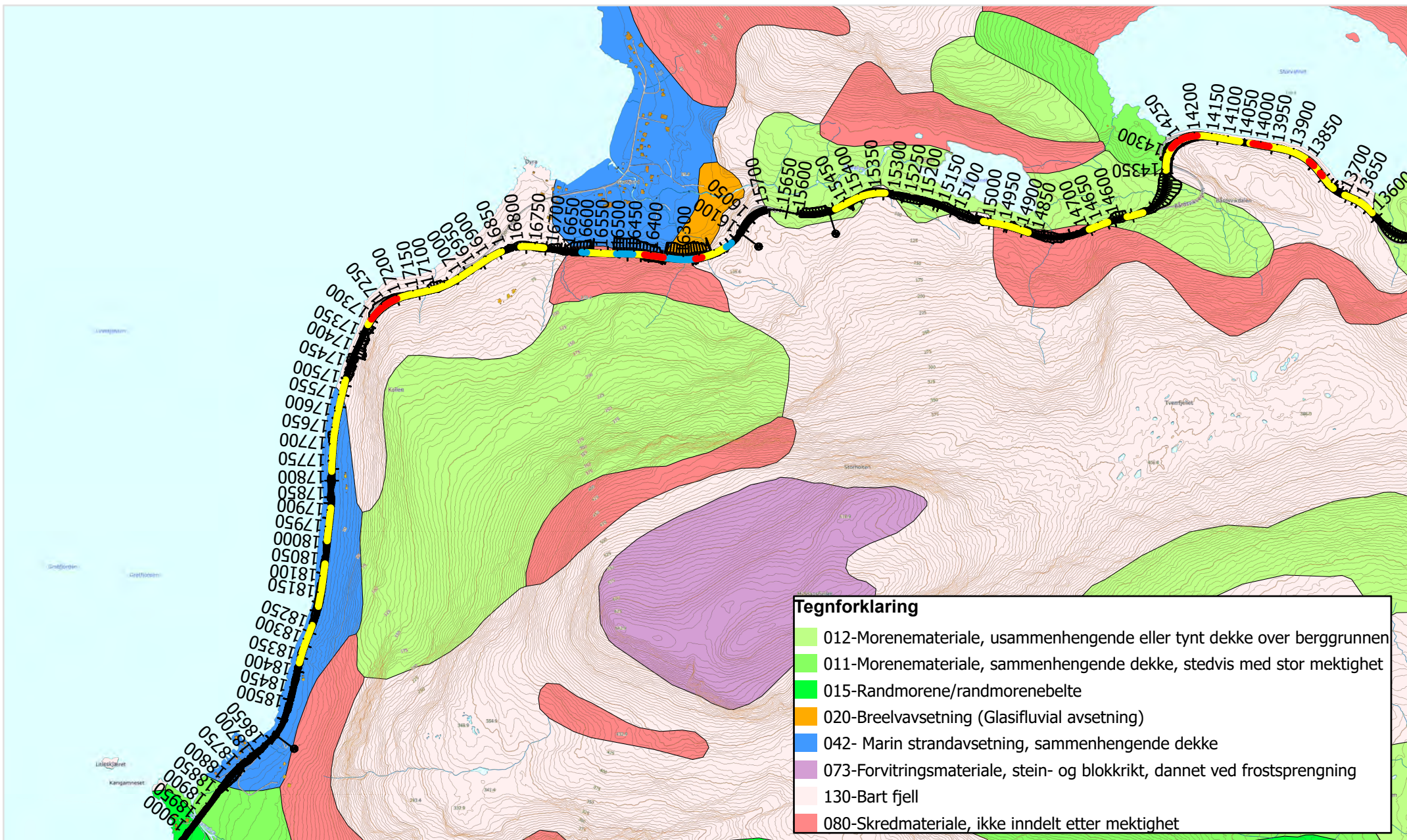
1:15 000



Statens vegvesen

Vegnett: NVDB
 Produisert 19.05.2021 Tilpasset utskrift i A4

C:\Users\maroie\Documents\ArcGIS\Projects\Grøt fjord\Grøt fjord.aprx



B11367-GEOL-01

Fv.7768 Grøt fjorden,

Geologisk rapport til reguleringsplan

Vedlegg 2B – Løsmassekart

Tegnforklaring veglinje

Planlagte bergskjæringer

Bergskjæring over 10m

Eksisterende bergskjæringer som bør sikres

0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 km

Vegnett: NVDB

Produsert 19.05.2021 Tilpasset utskrift i A4

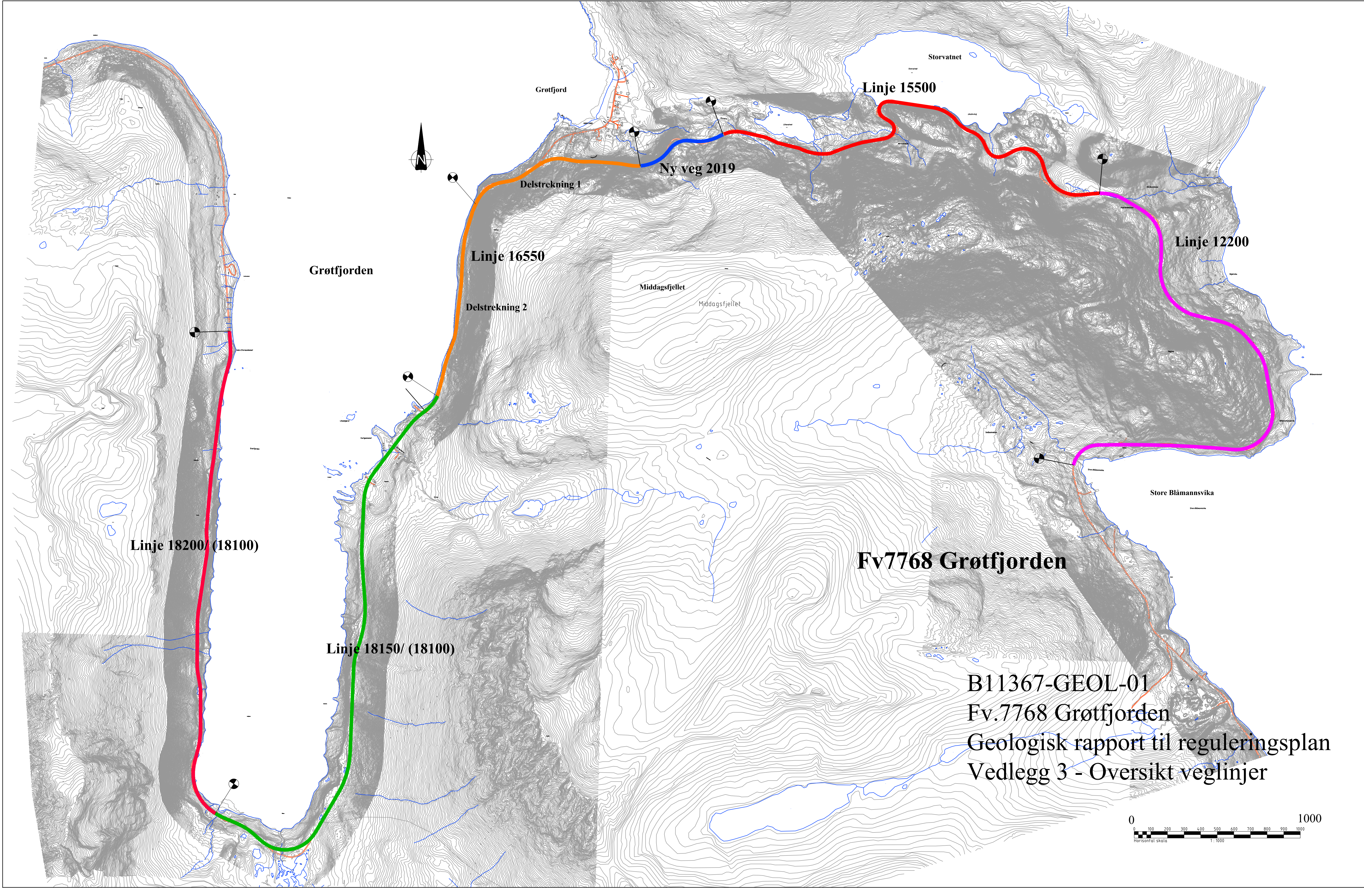
C:\Users\maroie\Documents\ArcGIS\Projects\Grøt fjord\Grøt fjord.aprx



1:15 000

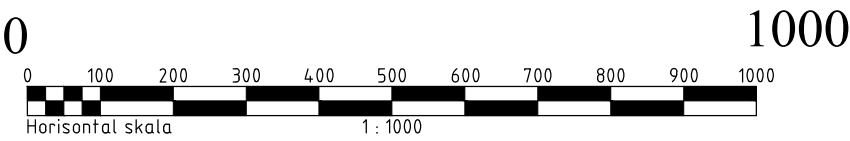


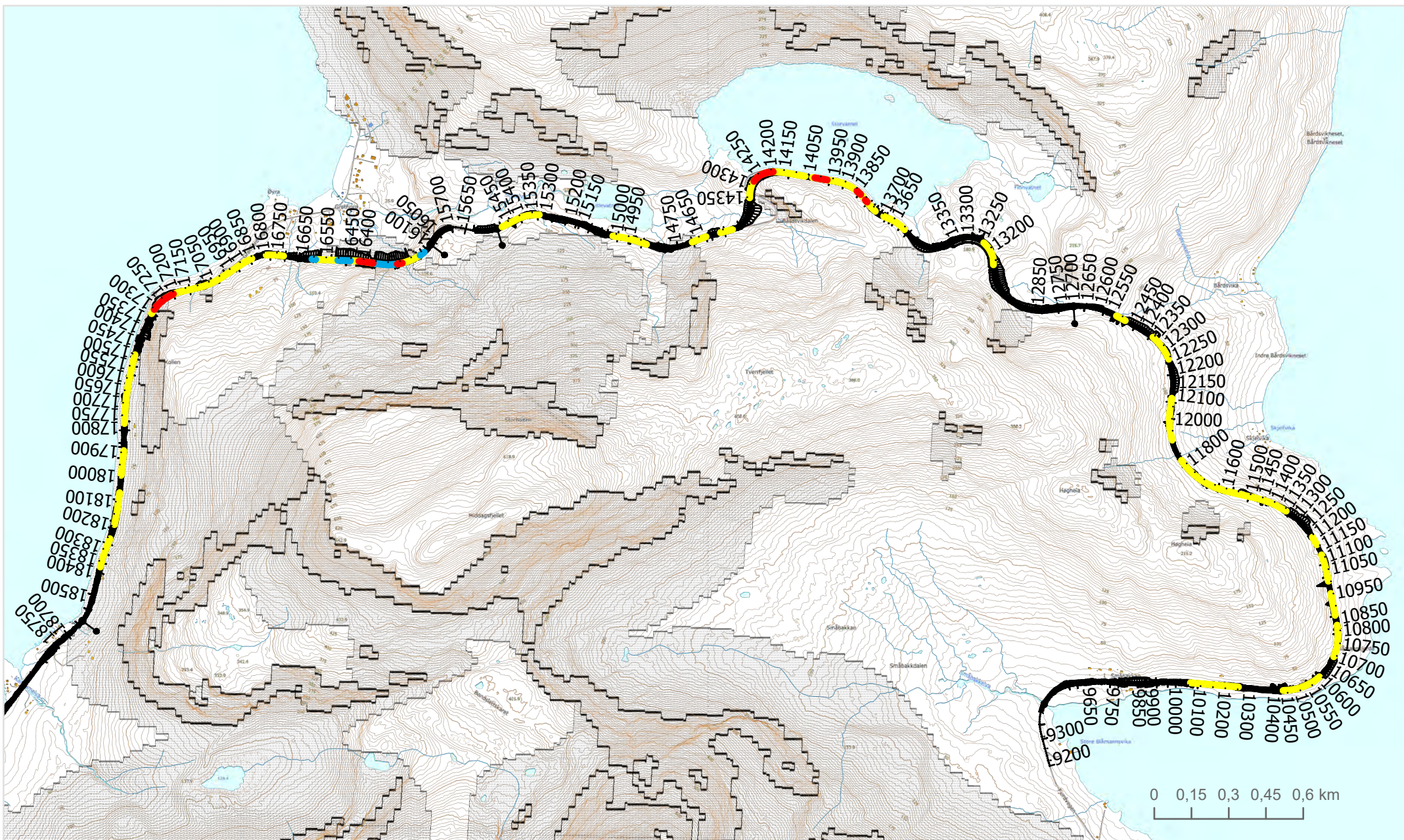
Statens vegvesen



Fv7768 Grøtfjorden

B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Vedlegg 3 - Oversikt veglinjer





B11367-GEOL-01

Fv.7768 Grøt fjorden,

Geologisk rapport til reguleringsplan

Vedlegg 4 – Aktsomhetskart for steinsprang

Tegnforklaring

- Planlagte bergskjæring
- Bergskjæring over 10m
- Eksisterende bergskjæring som bør sikres

UtlosningsOmr Utlosningsområde Vegnett: NVDB

UtlopoOmr Utlopsområde

Produsert 19.05.2021 Tilpasset utskrift i A4

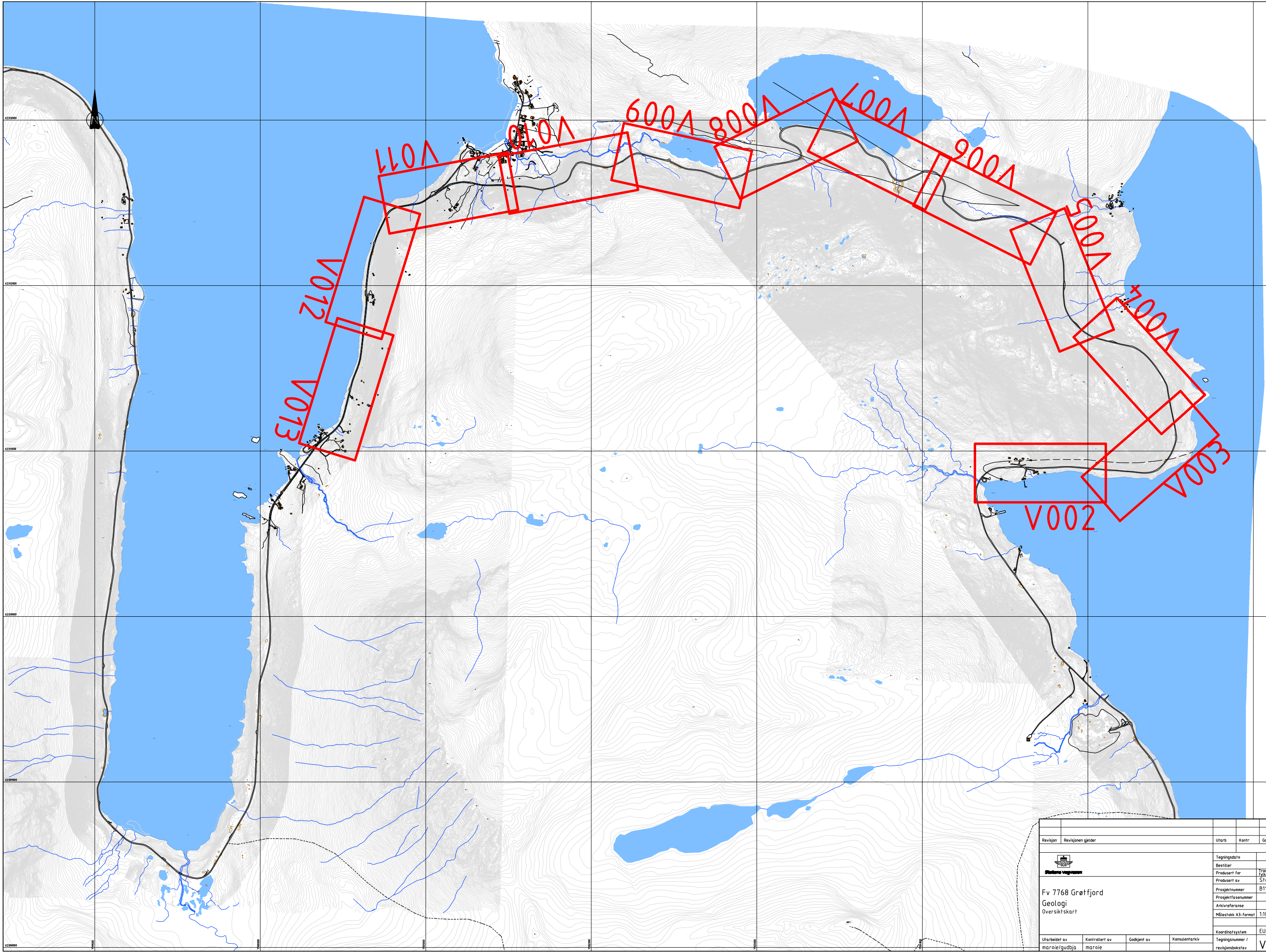
C:\Users\maroie\Documents\ArcGIS\Projects\Grøt fjord\Grøt fjord.aprx



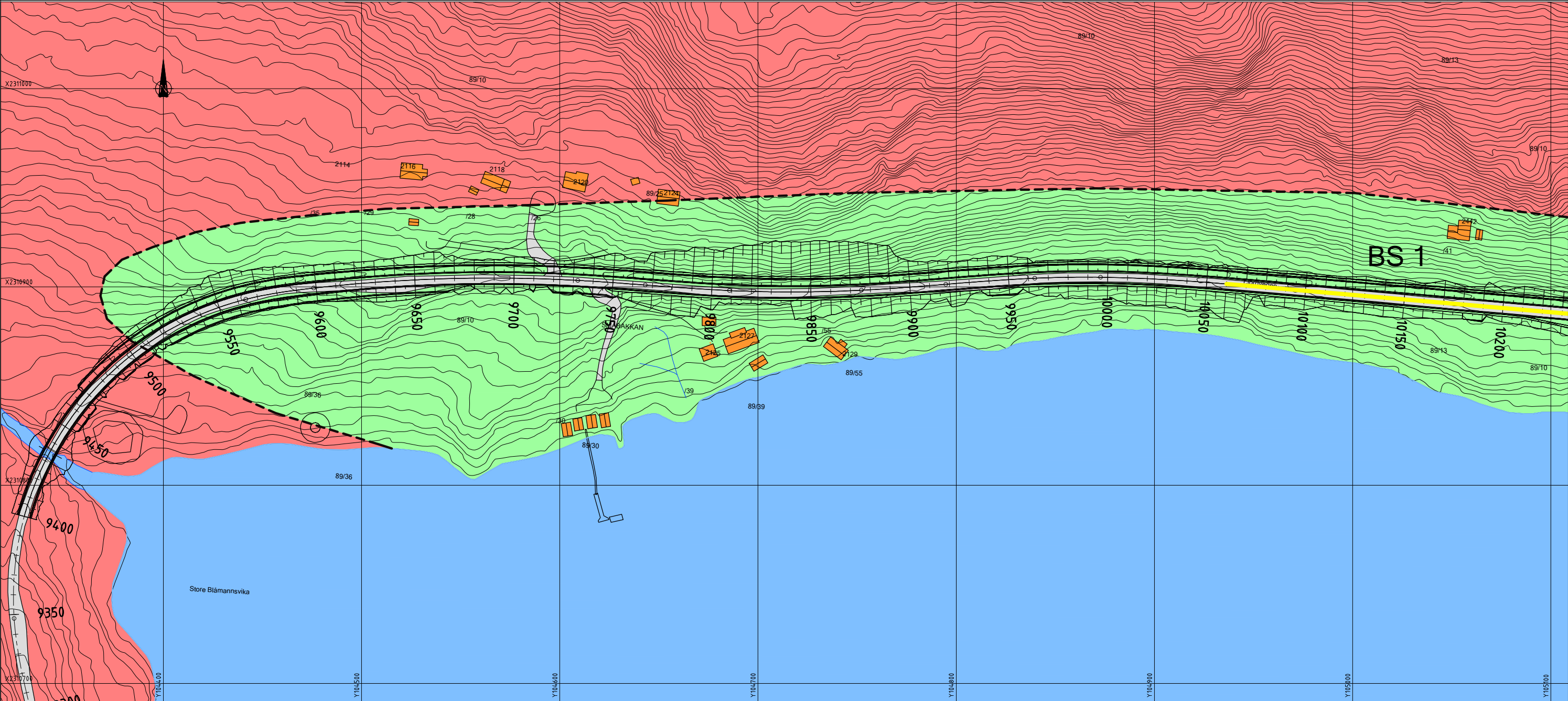
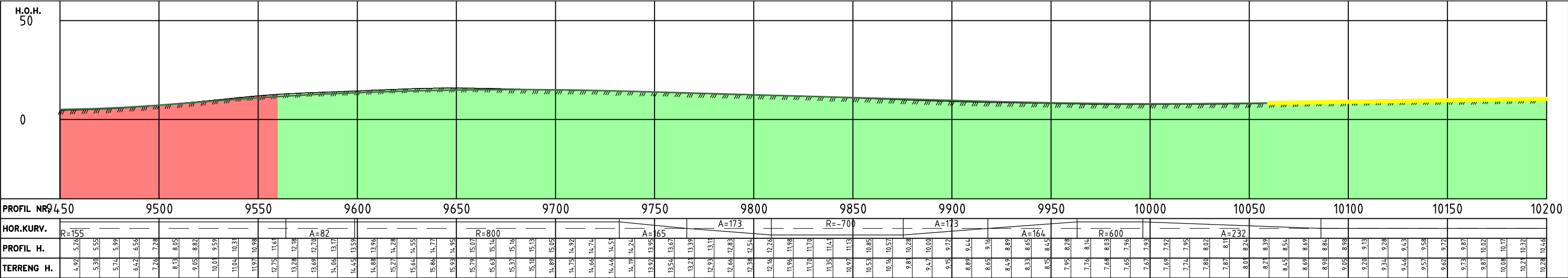
1:20 000



Statens vegvesen



Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Statens vegvesen		Tegningsdato			
Fv 7768 Grøtffjord		Bestiller			
Geologi		Produsert for			
Oversiktskart		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A3-format			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
maroie/gudbjø		maroie		maroie	
		Konsulentarkiv		Tegningsnummer /	
				revisjonsboks	
				V001	

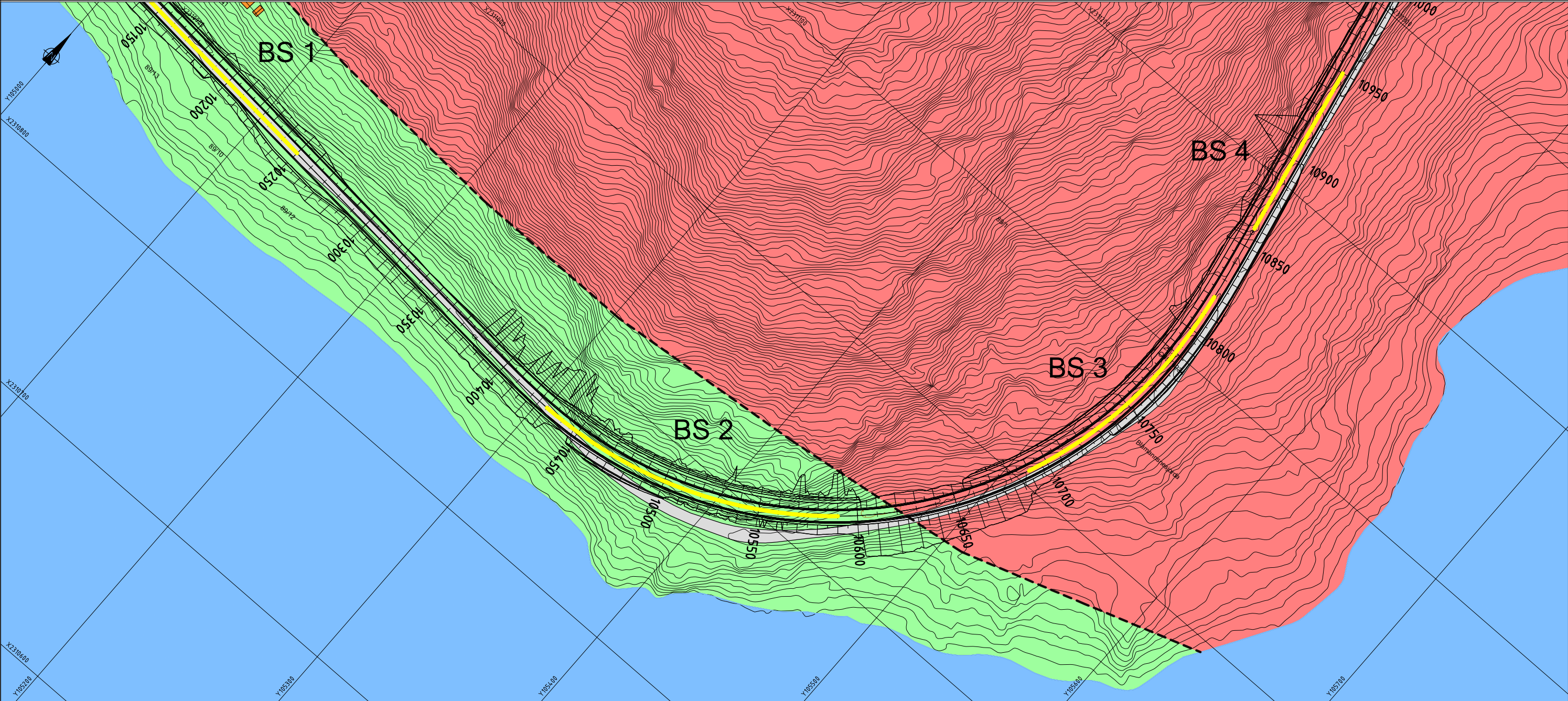
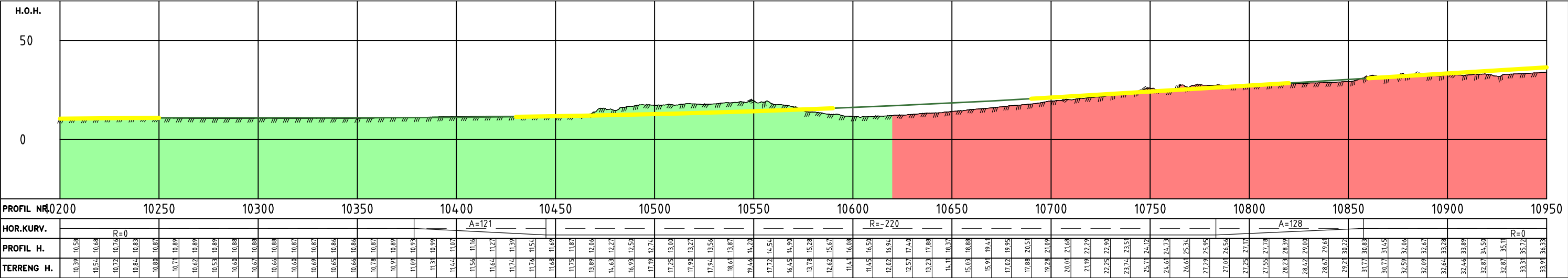


Tegnforklaring

- Granitt
- Båndgneis
- 70-90°

Strøk/fall sprekker
- Planlagte bergskjæringer
- Bergskjæringer over 10 meter
- Eksisterende bergskjæringer som bør sikres

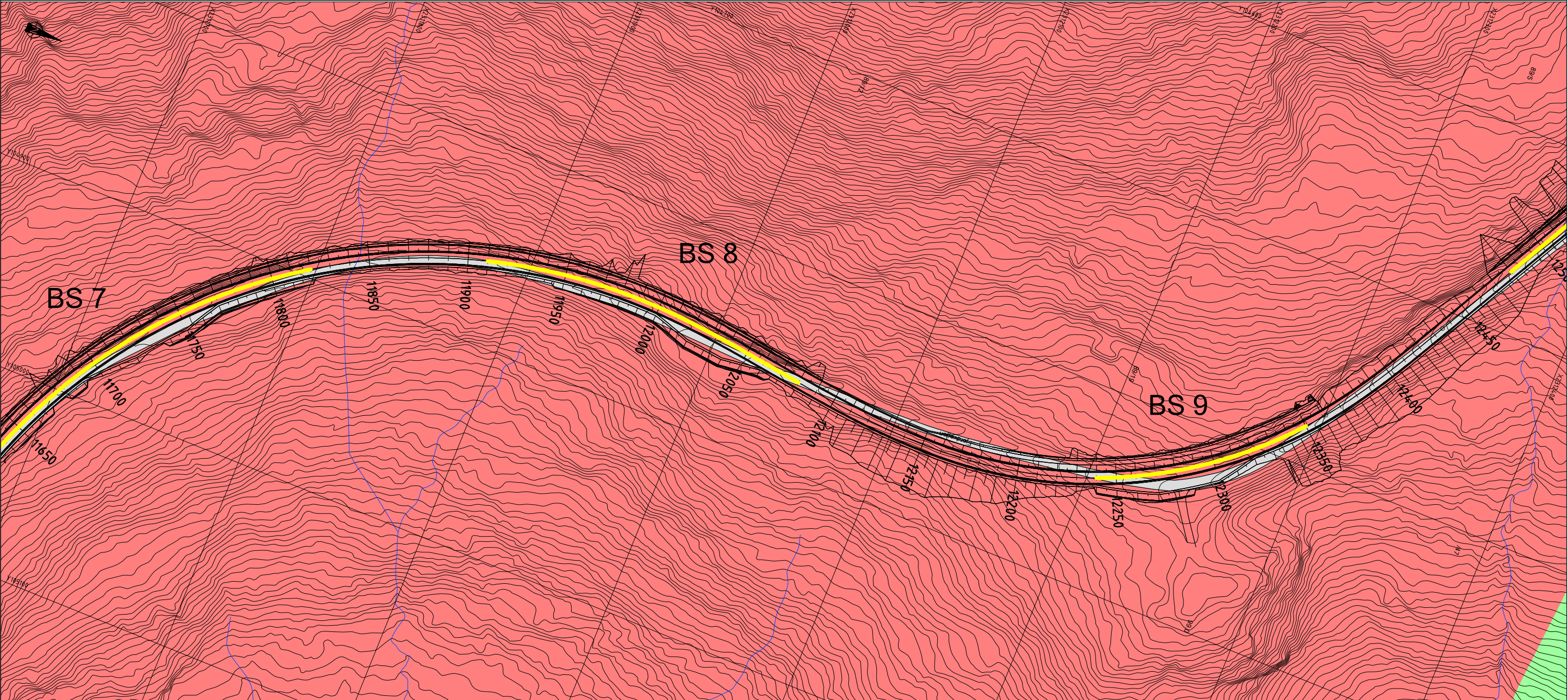
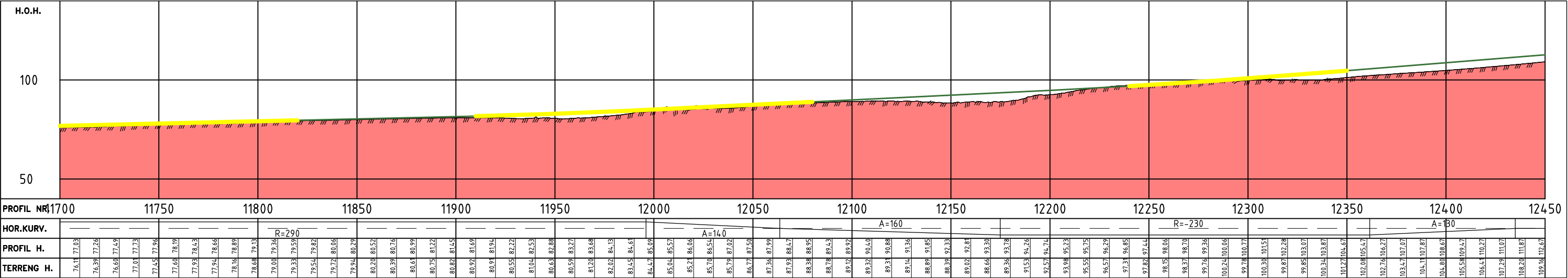
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdr.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Storefjordvegen		Tegningsdato			
Fv7768 Grøt fjord		Bestiller			
Geologi		Produsert for			
Pr. 9450-10200, f-veg_12200_L		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format			
		Koordinatsystem			
Utdr.		EUREF89NTM18/NN2000			
maroie/gudbj		Tegningsnummer / revisjonsboks			
		V002			



Tegnforklaring

- Granitt
- Båndgneis
- Strøk/fall sprekker
- Planlagte bergskjæringer
- Bergskjæringer over 10 meter
- Eksisterende bergskjæringer som bør sikres

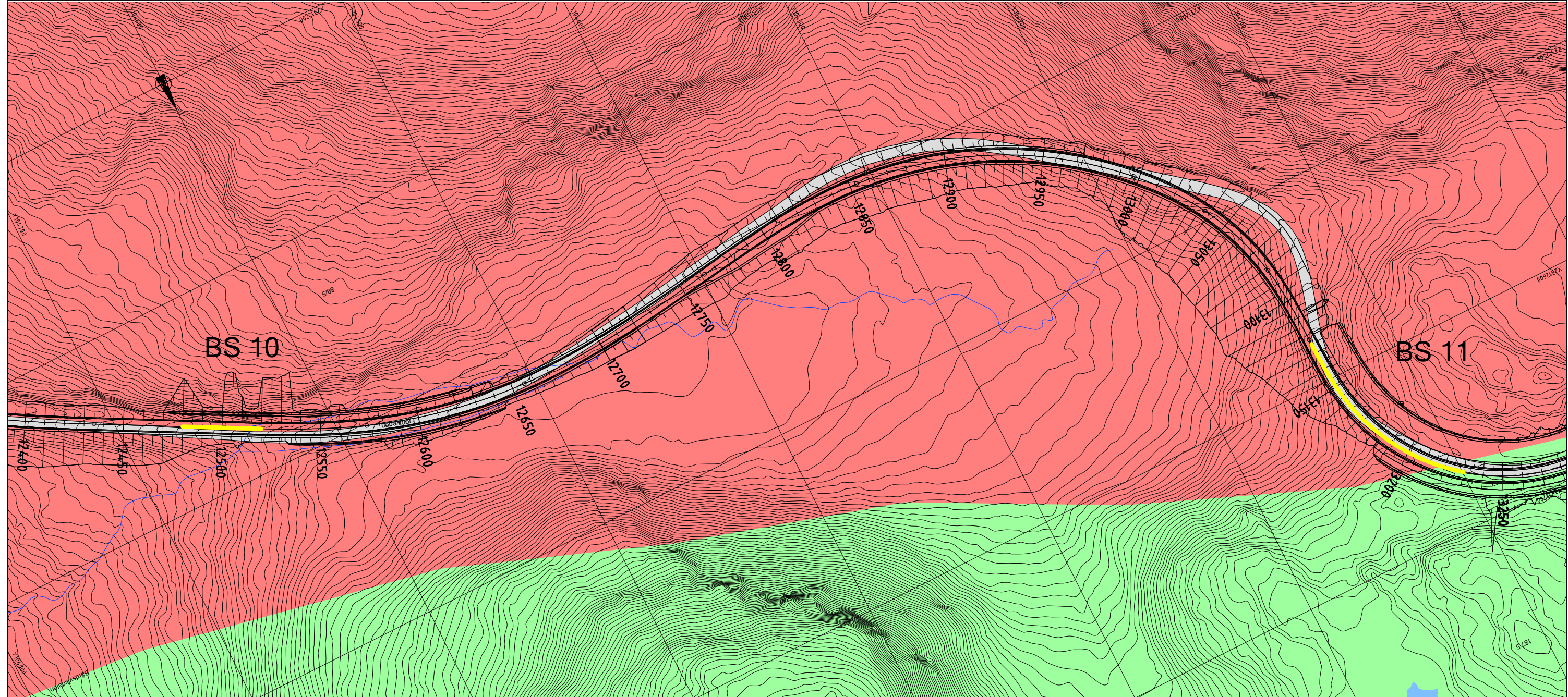
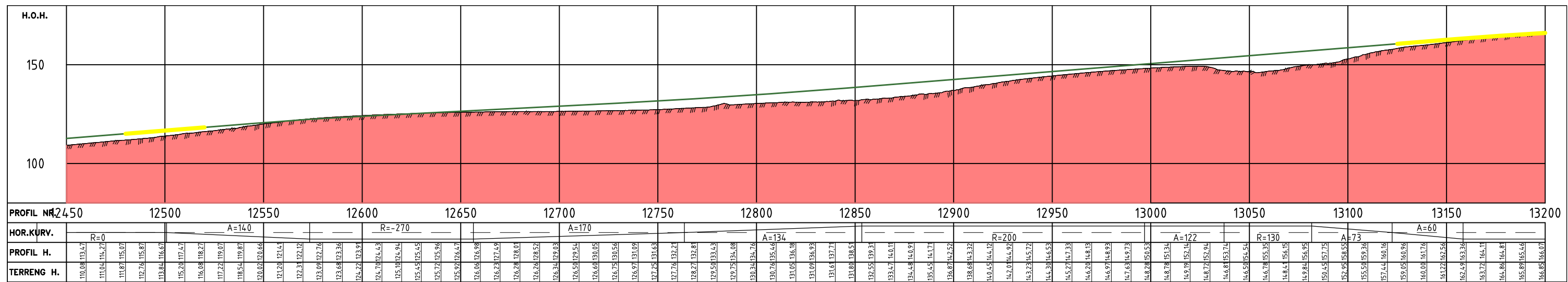
Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Fv7768 Grøt fjord		Bestiller			
Geologi		Produsert for			
Pr. 10200-10950, f-veg_12200_1		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfase nummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format			
		Koordinatsystem			
		Tegningsnummer / revisjonsboks			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
maroie/gudbj		maroie			
				Konsulentarkiv	
				EUREF89NTM18/NN2000	
				V003	



Tegnforklaring

- Granitt
- Båndgneis
- 70-90° Strøk/fall sprekker
- Planlagte bergskjæringer
- Bergskjæringer over 10 meter
- Eksisterende bergskjæringer som bør sikres

Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Fv7768 Grøtffjord		Bestiller			
Geologi		Produsert for			
Pr. 11700-12450, f-veg_12200_1		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
maroie/gudbjø		maroie			
				Konsulentarkiv	
				Tegningsnummer /	
				revisjonsbøktav	
				V005	



Tegnforklaring



Granitt



Strøk/fall sprekker

Planlagte bergskjæringer

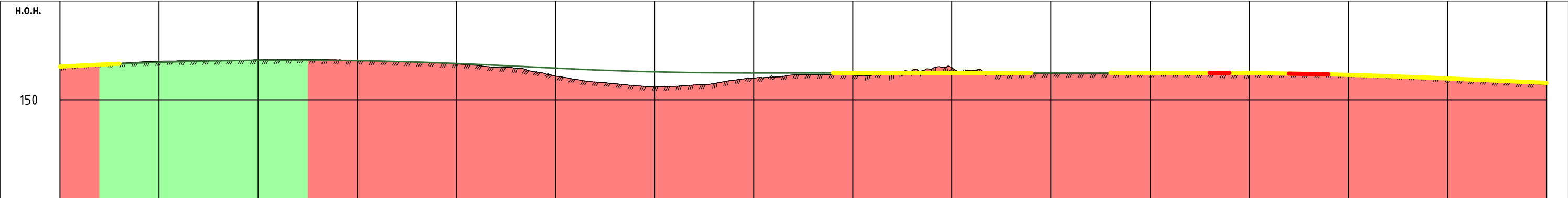


Båndgneis

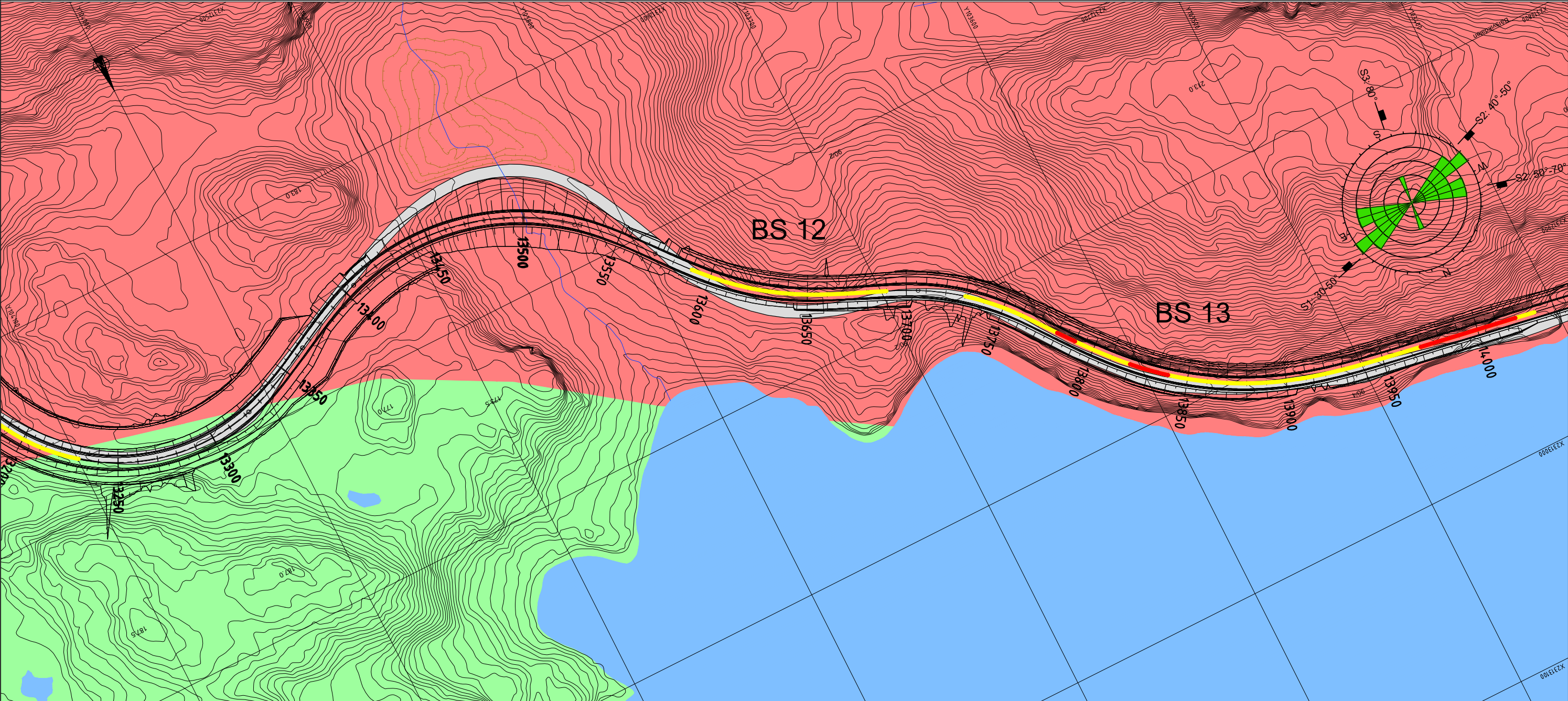


Eksisterende bergskjæringer
som bør sikres

[illegible]



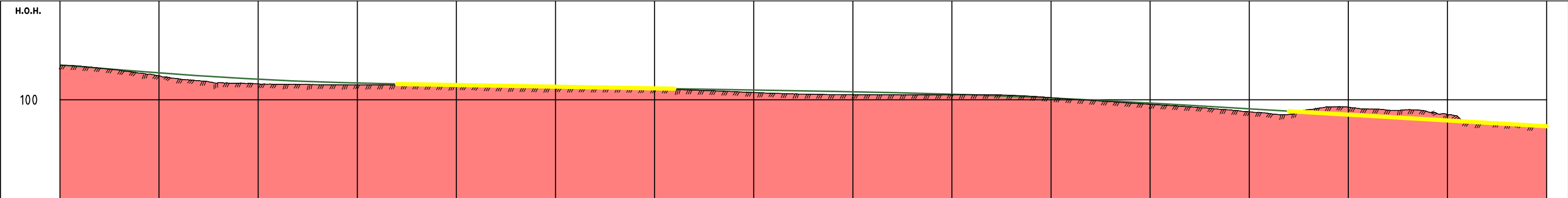
PROFIL NR.3200	13250				13300				13350				13400				13450				13500				13550				13600				13650				13700				13750				13800				13850				13900				13950																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
HOR.KURV.	R=-100																				A=65				A=70				R=120				A=70				A=75				R=-150				A=75				A=57				R=130				A=52				A=95				R=-175				A=103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
PROFIL H.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																



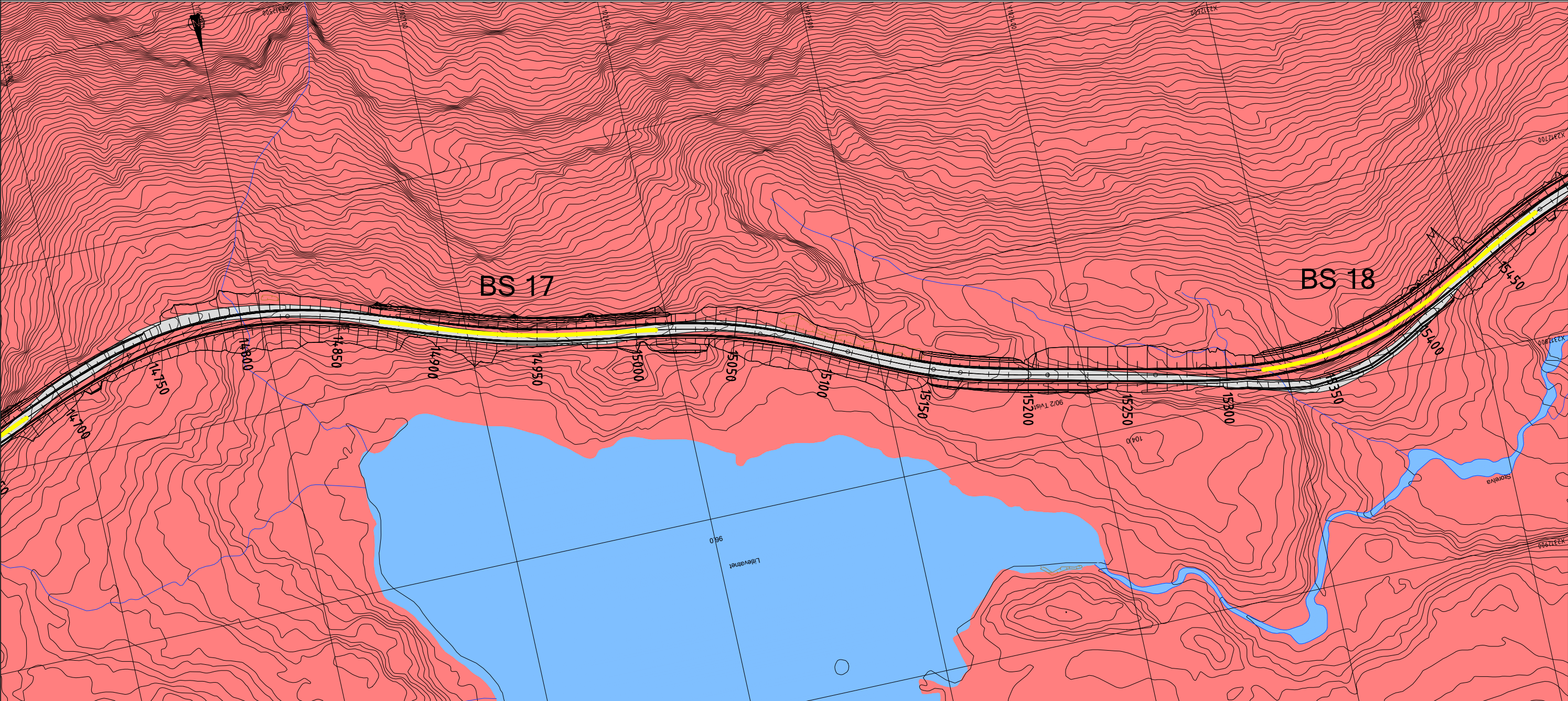
Tegnforklaring

- Granitt
- Båndgneis
- 70-90° Strøk/fall sprekker
- Planlagte bergskjæringer
- Bergskjæringer over 10 meter
- Eksisterende bergskjæringer som bør sikres

Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Fv7768 Grøttfjord		Bestiller			
Geologi		Produsert for			
Pr. 13200-13950, f-veg_15500.L		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format			
		Koordinatsystem			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
maroie/gudbja		maroie		maroie	
				Konsulentarkiv	
				Tegningsnummer / revisjonsboks	
				V007	



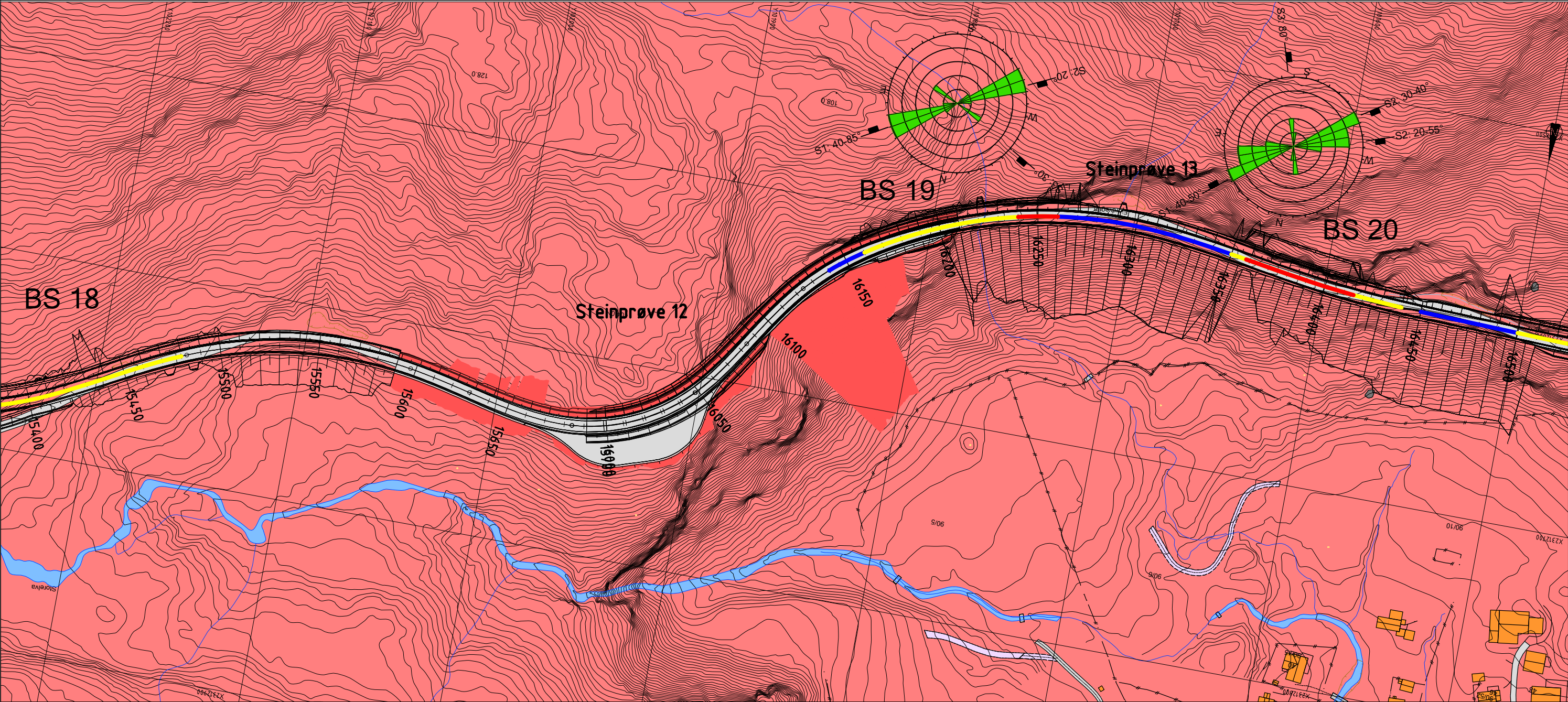
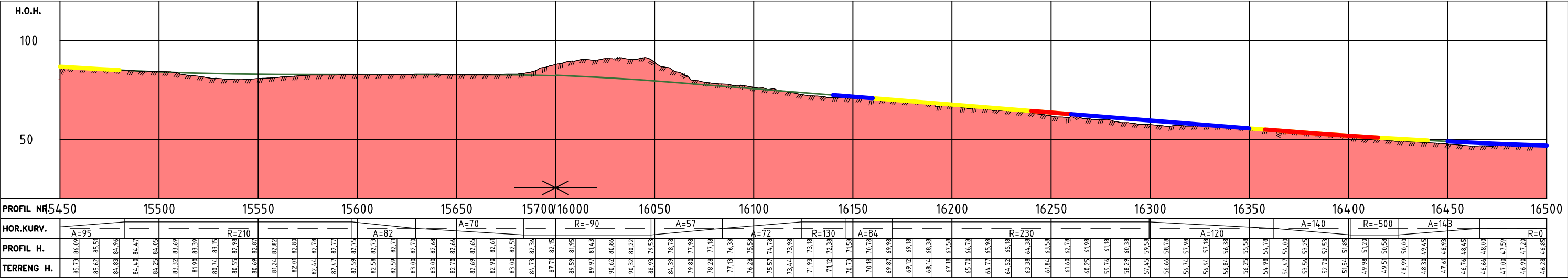
PROFIL NR	4700	14750				14800				14850				14900				14950				15000				15050				15100				15150				15200				15250				15300				15350				15400				15450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
HOR.KURV.	A=112					R=200								A=112					A=120	R=300				A=120								R=250	A=106								A=105	R=250				A=105								A=103					R=175	A=85																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
PROFIL H.	117.02	116.74	116.54	116.34	116.14	115.94	115.74	115.54	115.34	115.14	114.94	114.74	114.54	114.34	114.14	113.94	113.74	113.54	113.34	113.14	112.94	112.74	112.54	112.34	112.14	111.94	111.74	111.54	111.34	111.14	110.94	110.74	110.54	110.34	110.14	109.94	109.74	109.54	109.34	109.14	108.94	108.74	108.54	108.34	108.14	107.94	107.74	107.54	107.34	107.14	106.94	106.74	106.54	106.34	106.14	105.94	105.74	105.54	105.34	105.14	104.94	104.74	104.54	104.34	104.14	103.94	103.74	103.54	103.34	103.14	102.94	102.74	102.54	102.34	102.14	101.94	101.74	101.54	101.34	101.14	100.94	100.74	100.54	100.34	100.14	99.94	99.74	99.54	99.34	99.14	98.94	98.74	98.54	98.34	98.14	97.94	97.74	97.54	97.34	97.14	96.94	96.74	96.54	96.34	96.14	95.94	95.74	95.54	95.34	95.14	94.94	94.74	94.54	94.34	94.14	93.94	93.74	93.54	93.34	93.14	92.94	92.74	92.54	92.34	92.14	91.94	91.74	91.54	91.34	91.14	90.94	90.74	90.54	90.34	90.14	89.94	89.74	89.54	89.34	89.14	88.94	88.74	88.54	88.34	88.14	87.94	87.74	87.54	87.34	87.14	86.94	86.74	86.54	86.34	86.14	85.94	85.74	85.54	85.34	85.14	84.94	84.74	84.54	84.34	84.14	83.94	83.74	83.54	83.34	83.14	82.94	82.74	82.54	82.34	82.14	81.94	81.74	81.54	81.34	81.14	80.94	80.74	80.54	80.34	80.14	79.94	79.74	79.54	79.34	79.14	78.94	78.74	78.54	78.34	78.14	77.94	77.74	77.54	77.34	77.14	76.94	76.74	76.54	76.34	76.14	75.94	75.74	75.54	75.34	75.14	74.94	74.74	74.54	74.34	74.14	73.94	73.74	73.54	73.34	73.14	72.94	72.74	72.54	72.34	72.14	71.94	71.74	71.54	71.34	71.14	70.94	70.74	70.54	70.34	70.14	69.94	69.74	69.54	69.34	69.14	68.94	68.74	68.54	68.34	68.14	67.94	67.74	67.54	67.34	67.14	66.94	66.74	66.54	66.34	66.14	65.94	65.74	65.54	65.34	65.14	64.94	64.74	64.54	64.34	64.14	63.94	63.74	63.54	63.34	63.14	62.94	62.74	62.54	62.34	62.14	61.94	61.74	61.54	61.34	61.14	60.94	60.74	60.54	60.34	60.14	59.94	59.74	59.54	59.34	59.14	58.94	58.74	58.54	58.34	58.14	57.94	57.74	57.54	57.34	57.14	56.94	56.74	56.54	56.34	56.14	55.94	55.74	55.54	55.34	55.14	54.94	54.74	54.54	54.34	54.14	53.94	53.74	53.54	53.34	53.14	52.94	52.74	52.54	52.34	52.14	51.94	51.74	51.54	51.34	51.14	50.94	50.74	50.54	50.34	50.14	49.94	49.74	49.54	49.34	49.14	48.94	48.74	48.54	48.34	48.14	47.94	47.74	47.54	47.34	47.14	46.94	46.74	46.54	46.34	46.14	45.94	45.74	45.54	45.34	45.14	44.94	44.74	44.54	44.34	44.14	43.94	43.74	43.54	43.34	43.14	42.94	42.74	42.54	42.34	42.14	41.94	41.74	41.54	41.34	41.14	40.94	40.74	40.54	40.34	40.14	39.94	39.74	39.54	39.34	39.14	38.94	38.74	38.54	38.34	38.14	37.94	37.74	37.54	37.34	37.14	36.94	36.74	36.54	36.34	36.14	35.94	35.74	35.54	35.34	35.14	34.94	34.74	34.54	34.34	34.14	33.94	33.74	33.54	33.34	33.14	32.94	32.74	32.54	32.34	32.14	31.94	31.74	31.54	31.34	31.14	30.94	30.74	30.54	30.34	30.14	29.94	29.74	29.54	29.34	29.14	28.94	28.74	28.54	28.34	28.14	27.94	27.74	27.54	27.34	27.14	26.94	26.74	26.54	26.34	26.14	25.94	25.74	25.54	25.34	25.14	24.94	24.74	24.54	24.34	24.14	23.94	23.74	23.54	23.34	23.14	22.94	22.74	22.54	22.34	22.14	21.94	21.74	21.54	21.34	21.14	20.94	20.74	20.54	20.34	20.14	19.94	19.74	19.54	19.34	19.14	18.94	18.74	18.54	18.34	18.14	17.94	17.74	17.54	17.34	17.14	16.94	16.74	16.54	16.34	16.14	15.94	15.74	15.54	15.34	15.14	14.94	14.74	14.54	14.34	14.14	13.94	13.74	13.54	13.34	13.14	12.94	12.74	12.54	12.34	12.14	11.94	11.74	11.54	11.34	11.14	10.94	10.74	10.54	10.34	10.14	9.94	9.74	9.54	9.34	9.14	8.94	8.74	8.54	8.34	8.14	7.94	7.74	7.54	7.34	7.14	6.94	6.74	6.54	6.34	6.14	5.94	5.74	5.54	5.34	5.14	4.94	4.74	4.54	4.34	4.14	3.94	3.74	3.54	3.34	3.14	2.94	2.74	2.54	2.34	2.14	1.94	1.74	1.54	1.34	1.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.94	0.74	0.54	0.34	0.14	0.



Tegnforklaring

- Granitt
- Båndgneis
- Strøk/fall sprekker
- Planlagte bergskjæringer
- Bergskjæringer over 10 meter
- Eksisterende bergskjæringer som bør sikres

Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Fv7768 Grøt fjord Geologi Pr. 14700-15450, f.-veg_15500.L		Tegningsdato Bestiller Prosjekt for Prosjekt av Prosjektnummer Prosjekt fase nummer Arkivreferanse Målestokk A1-format 1:1000/1:2000 i A3			
Utarbeidet av maroie/gudbjø		Kontrollert av maroie		Godkjent av Konsulentarkiv	
				Koordinatsystem EUREF89NTM18/NN2000	
				Tegningsnummer / revisjonsbokstev V009	

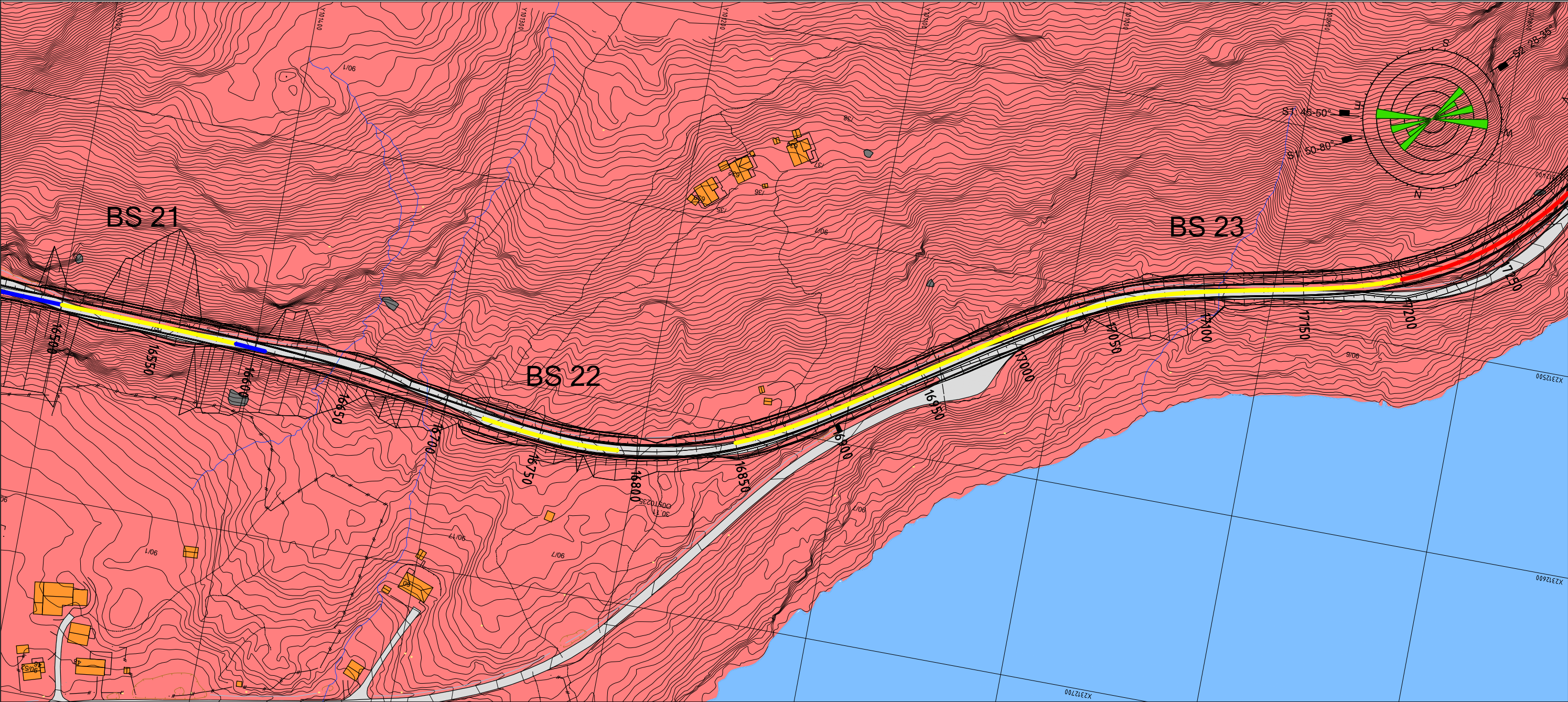
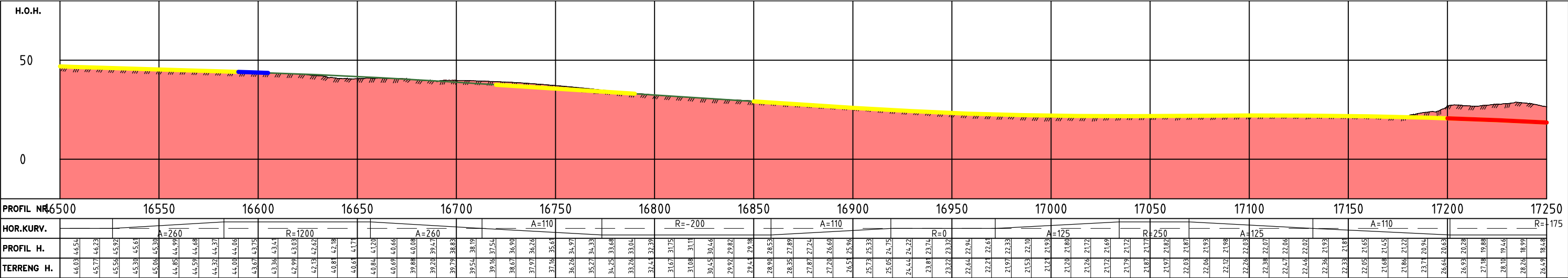


Tegnforklaring

- Granitt
- Båndgneis
- 70-90° Strøk/fall sprekker
- Planlagte bergskjæringer
- Bergskjæringer over 10 meter
- Eksisterende bergskjæringer som bør sikres
- Steinprøve 11,12 og 13

Laboratorieanalyser bære- eller forsterkningslagRød fylling for vegmodell = ferdig bygd veg

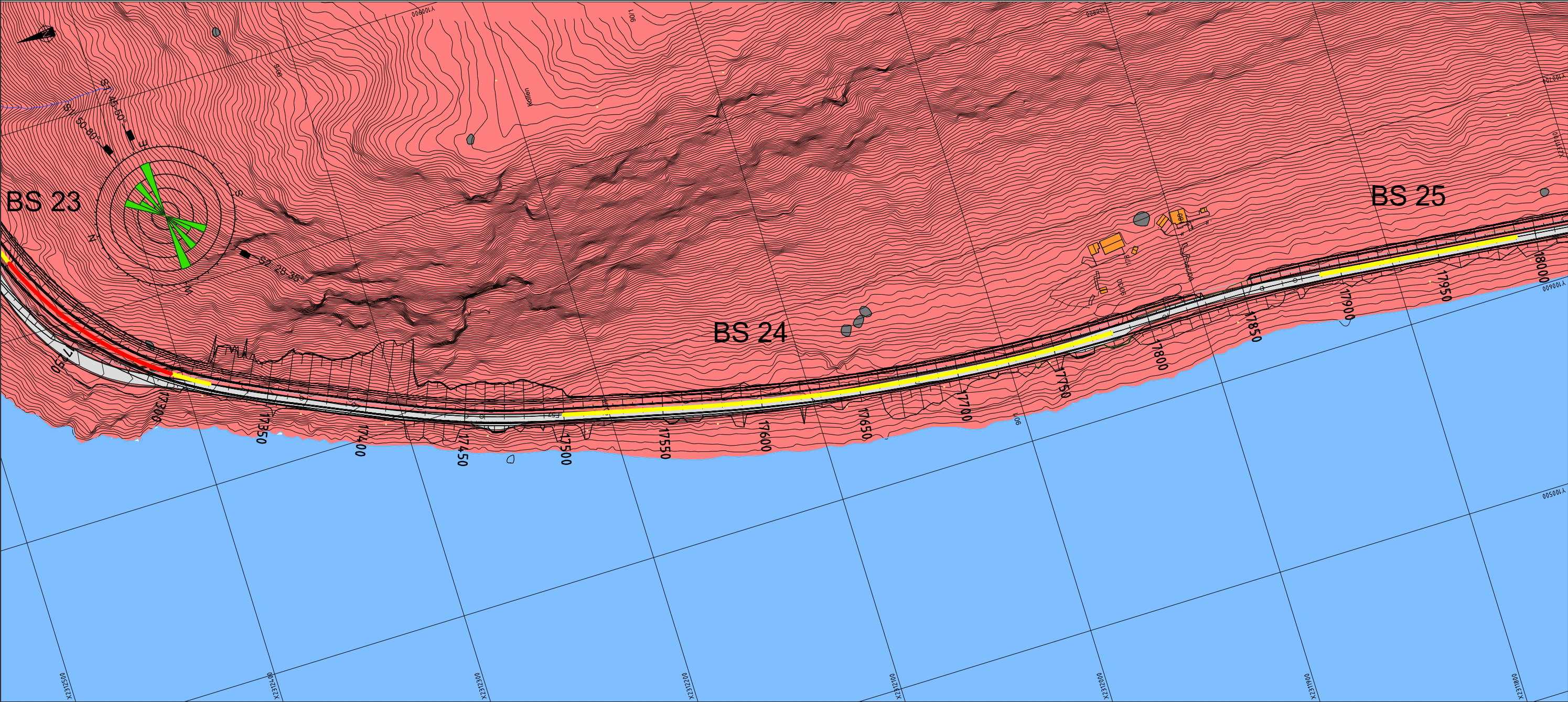
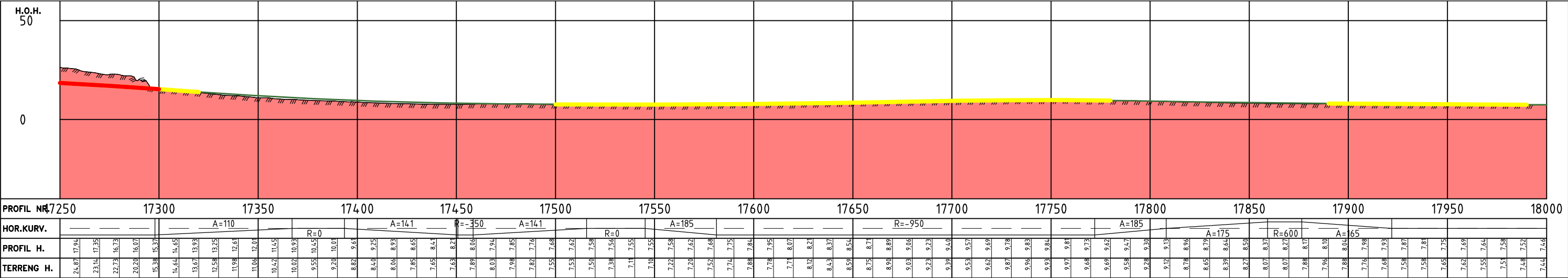
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdr.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Fv7768 Grøt fjord		Bestiller			
Geologi		Produsert for			
Pr. 15450-15700, f-veg_15500.L		Produsert av			
Pr. 16000-16500, f-veg_16550.L		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format			
		Koordinatsystem			
Utdr. av		Tegningsnummer / revisjonsboks			
marie/gudbj		V010			



Tegnforklaring

- Granitt
- Båndgneis
- Strøk/fall sprekker
- Planlagte bergskjæringer
- Bergskjæringer over 10 meter
- Eksisterende bergskjæringer som bør sikres

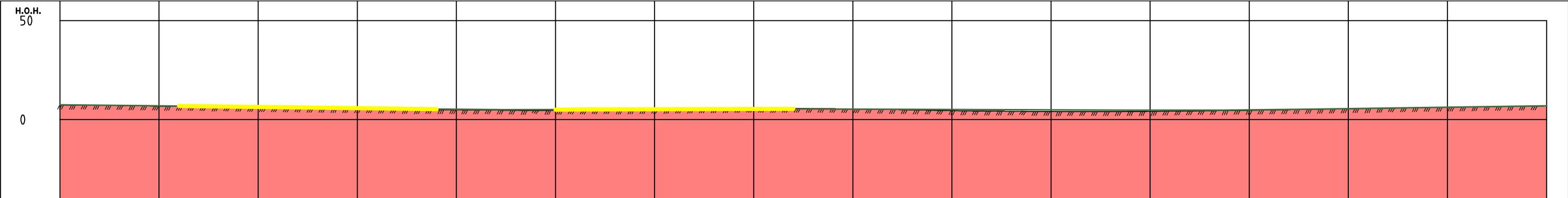
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Fv7768 Grøt fjord		Tegningsdato			
Geologi		Bestiller			
Pr. 16500-17250, f-veg_16550.l		Produsert for			
		Produsert av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfase			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format			
		Koordinatsystem			
		Tegningsnummer / revisjonsboks			
Utdarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
maroie/gudbj		maroie			
				Konsulentarkiv	
				V011	



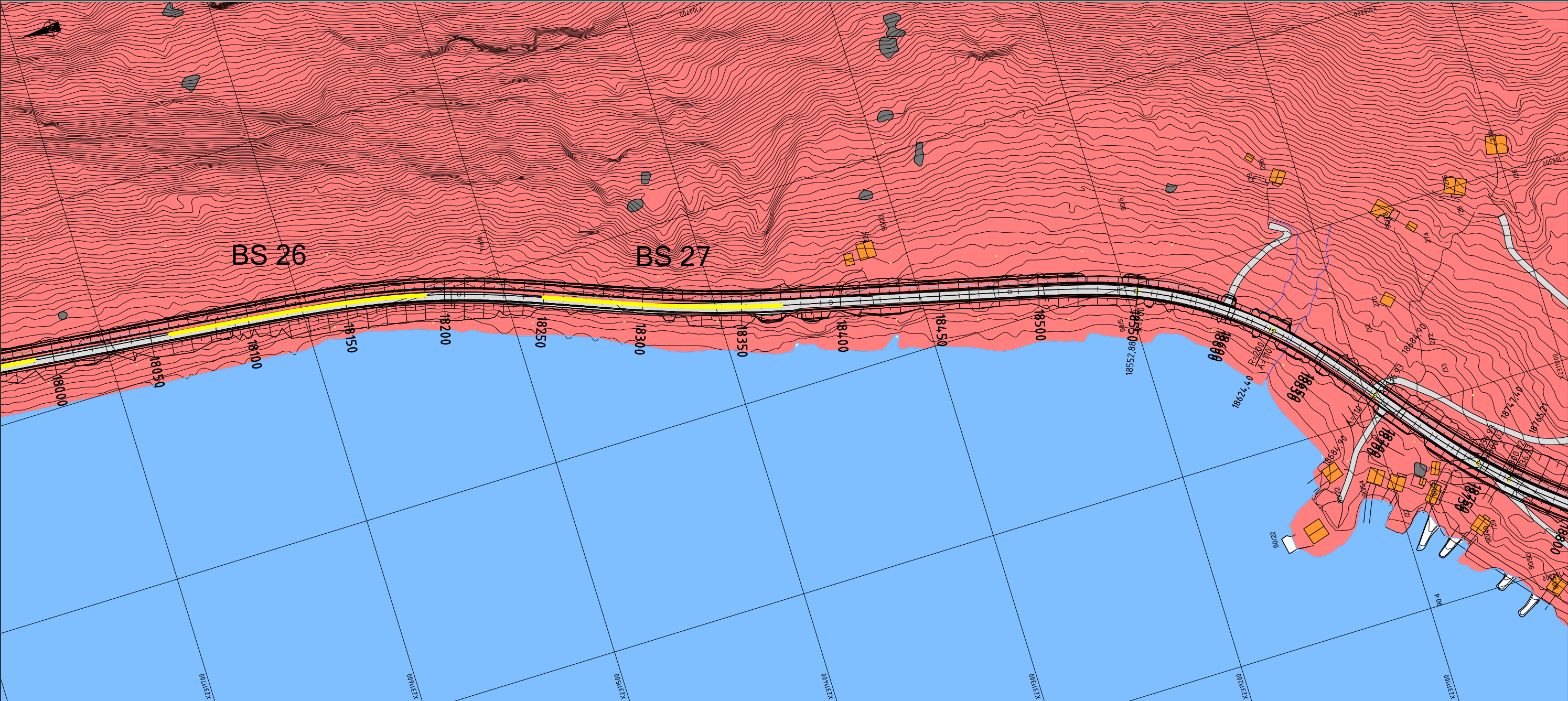
Tegnforklaring

- Granitt
- Båndgneis
- Strøk/fall sprekker
- Planlagte bergskjæringer
- Bergskjæringer over 10 meter
- Eksisterende bergskjæringer som bør sikres

Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Fv7768 Grøt fjord Geologi Pr. 17250-18000, f-veg_16550.l		Tegningsdato Bestiller Produsert for Produsert av Prosjektnummer Prosjektfasennummer Arkivreferanse Målestokk A1-format Koordinatsystem EUREF89N11M18/NN2000			
Utarbeidet av maroie/gudbjø	Kontrollert av maroie	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav V012	



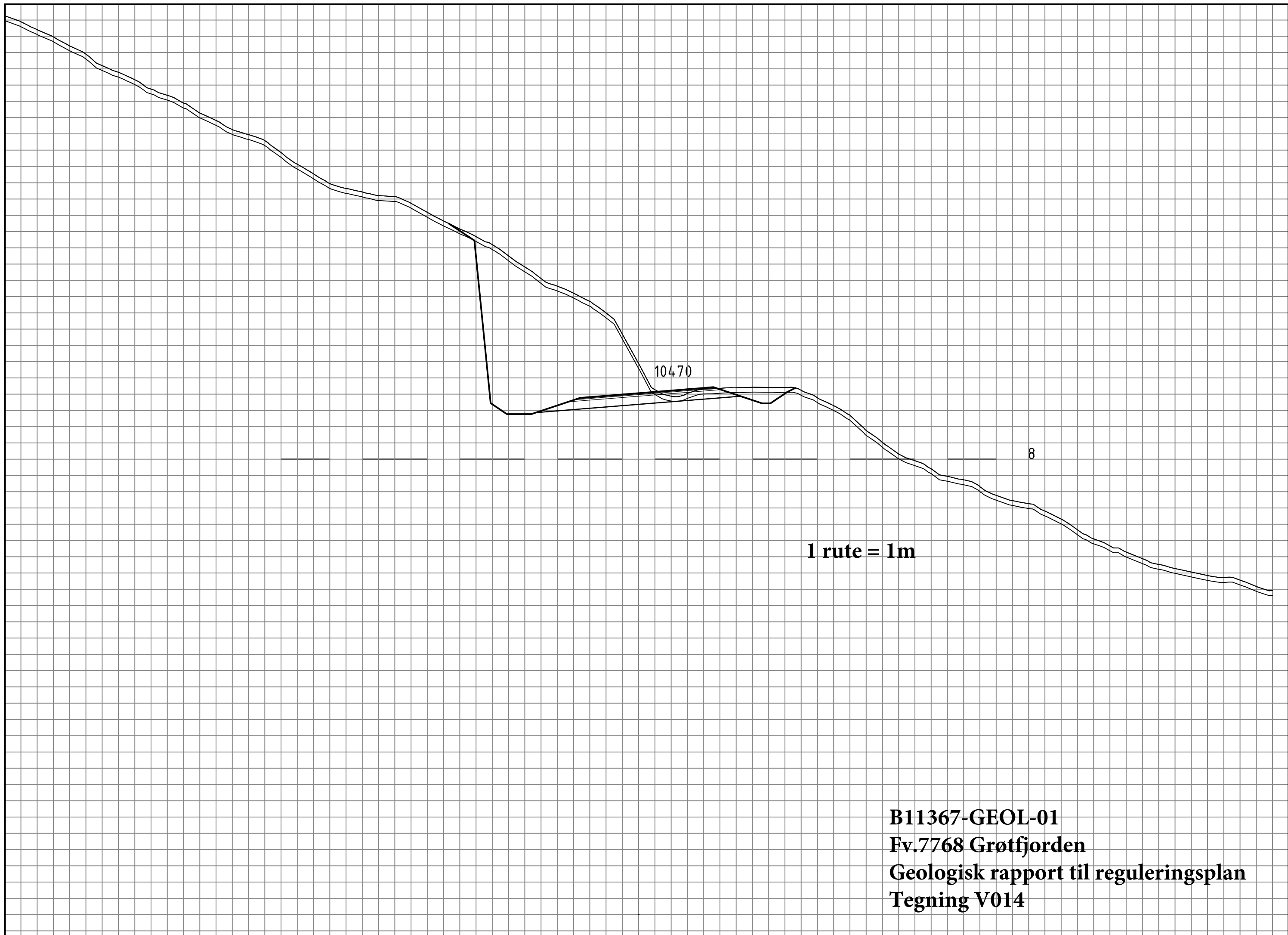
PROFIL NR	8000	18050				18100				18150				18200				18250				18300				18350				18400				18450				18500				18550				18600				18650				18700				18750																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
HOR.KURV.	R=0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

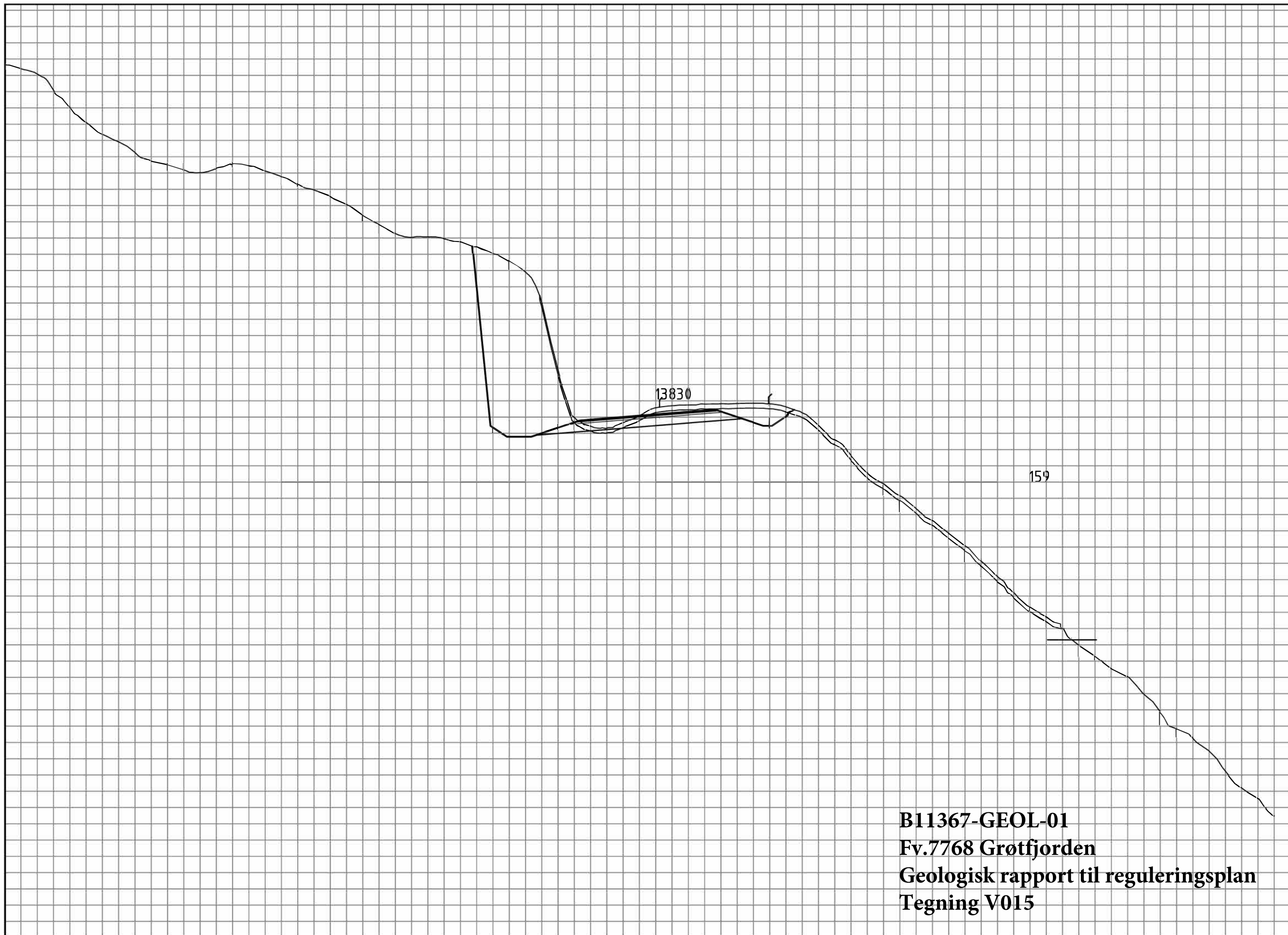


Tegnforklaring

- Granitt
- Båndgneis
- 70-90° Strøk/fall sprekker
- Planlagte bergskjæringer
- Bergskjæringer over 10 meter
- Eksisterende bergskjæringer som bør sikres

Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Fv7768 Grøt fjord		Bestiller			
Geologi		Prosjekt for			
Pr. 18000-18750, f-veg_16550_L		Prosjekt av			
		Prosjektnummer			
		Prosjektfasennummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format			
		Målestokk 1:1000/1:2000 i A3			
		Koordinatsystem			
		EUREF89NTM18/NN2000			
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av	
maroie/gudbj		maroie			
		Konsulentarkiv			
				Tegningsnummer / revisjonsbøkestav	
				V013	





B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V015

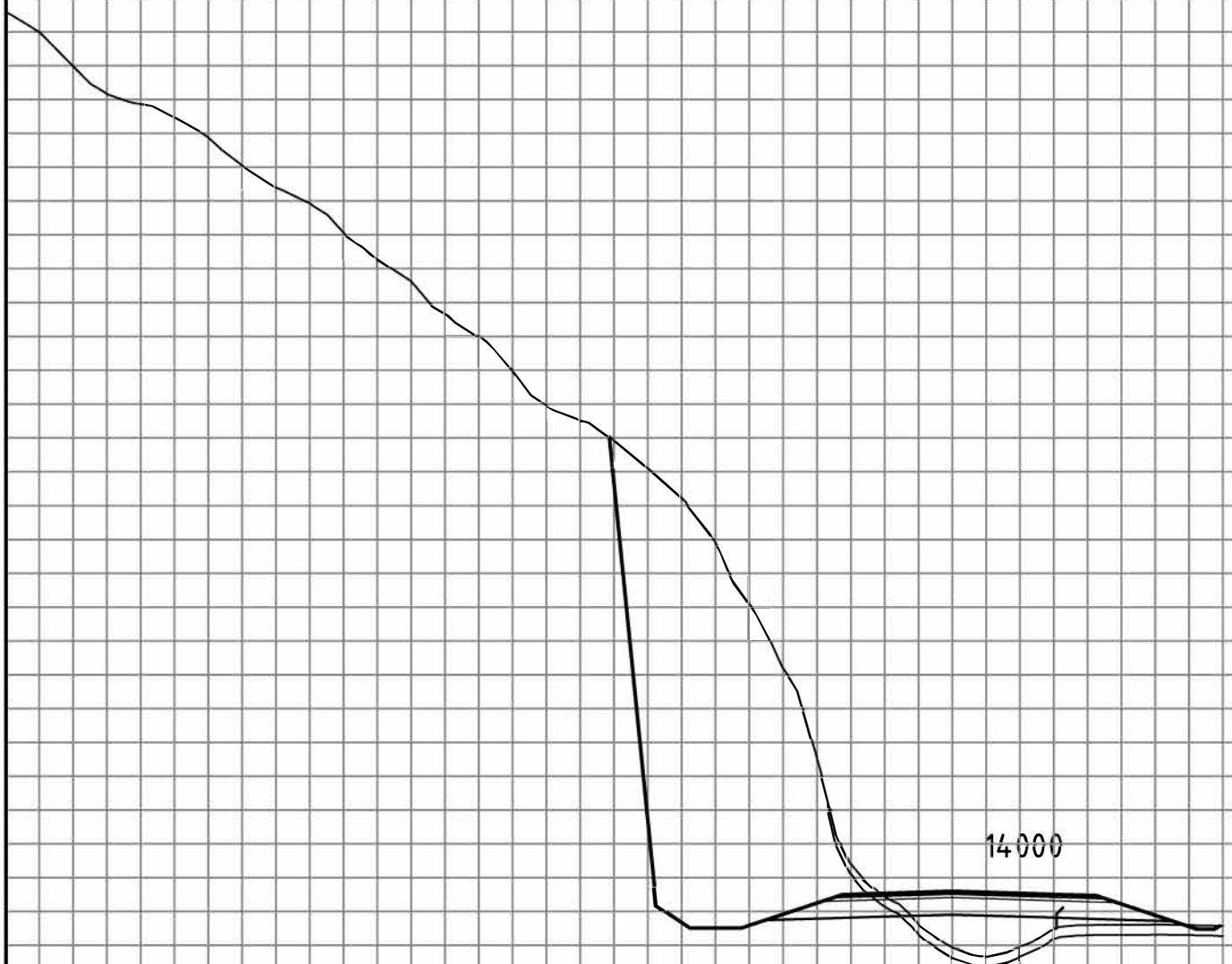
1:200

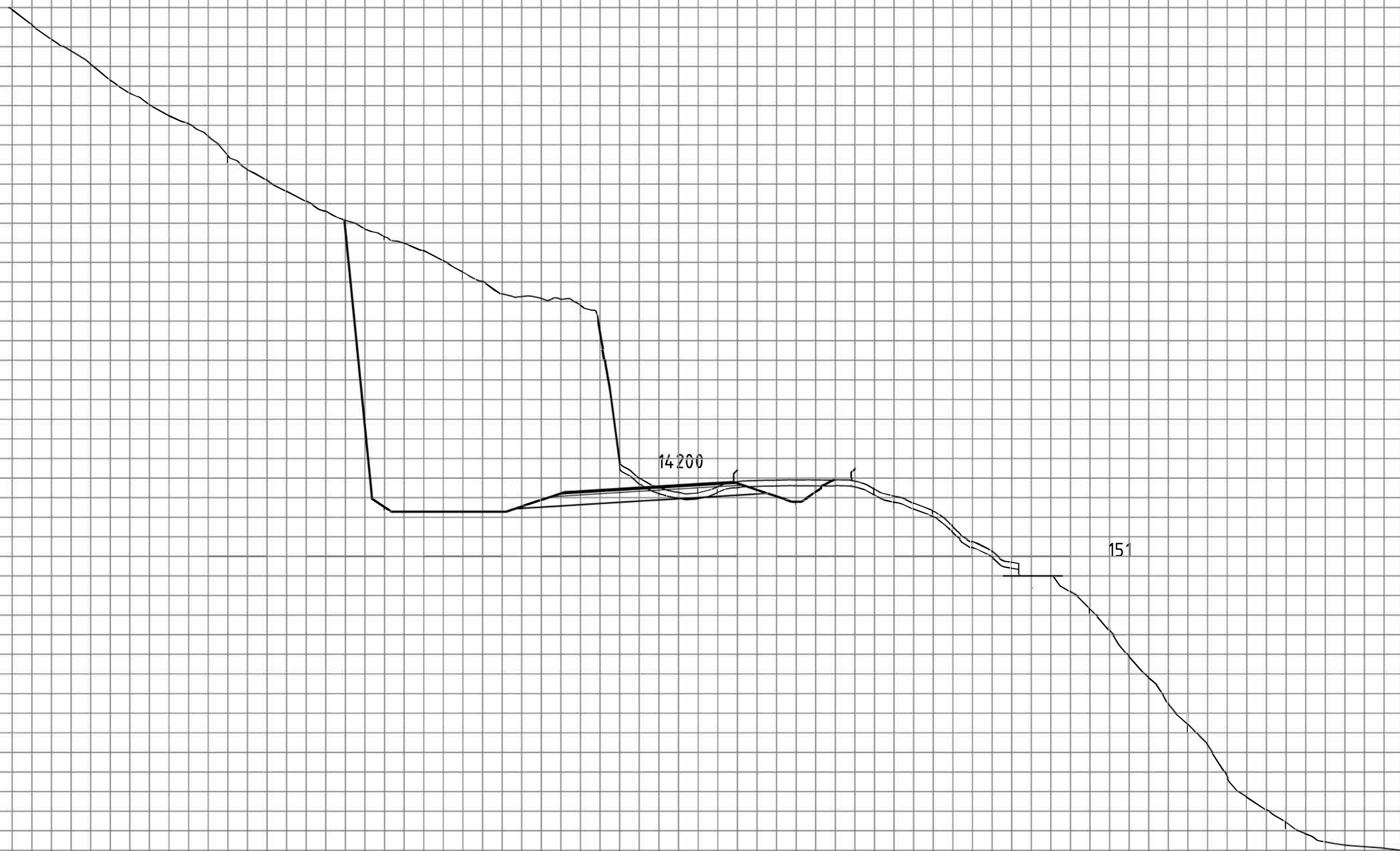
B11367-GEOL-01

Fv.7768 Grøtfjorden

Geologisk rapport til reguleringsplan

Tegning V016



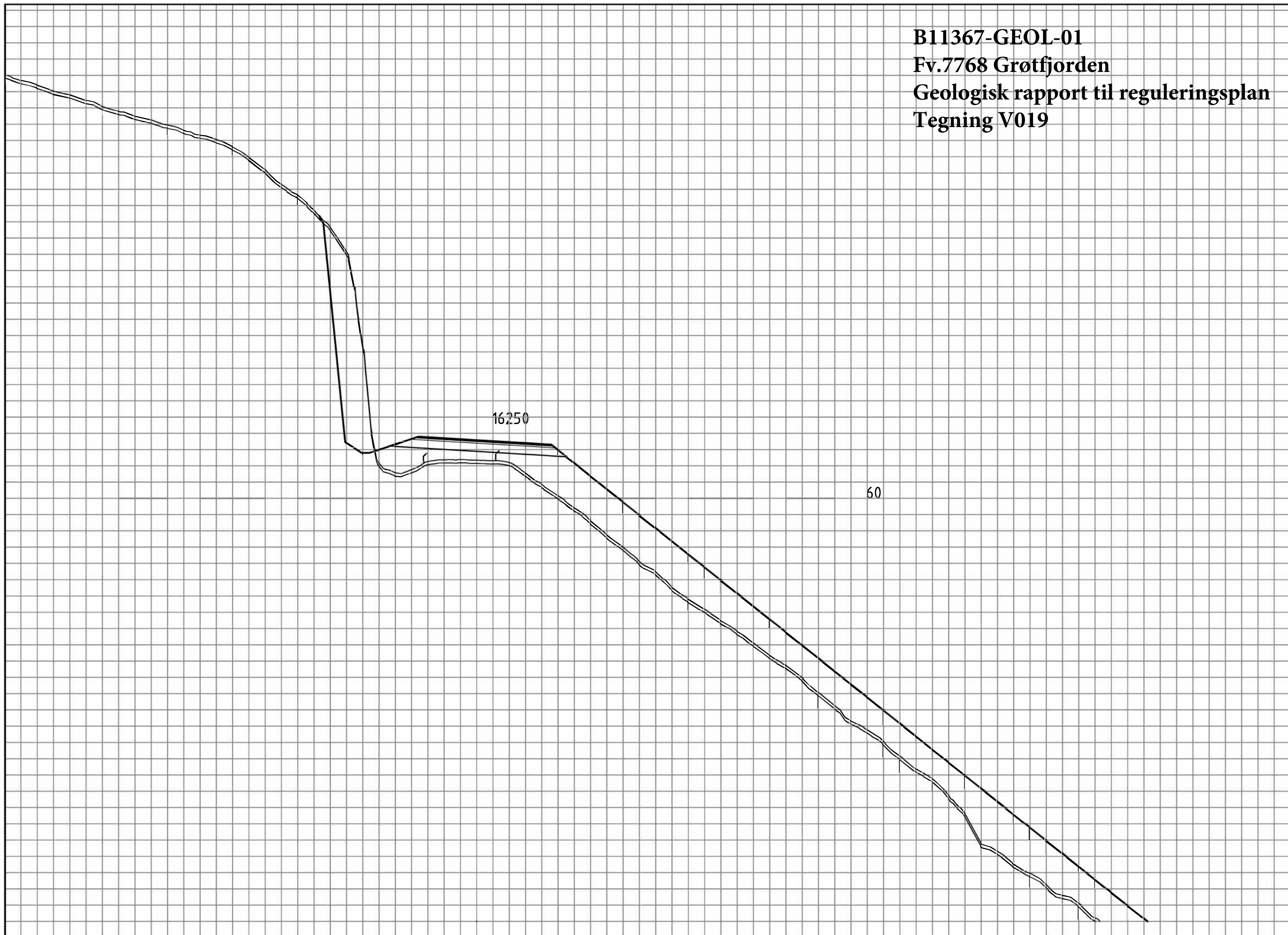


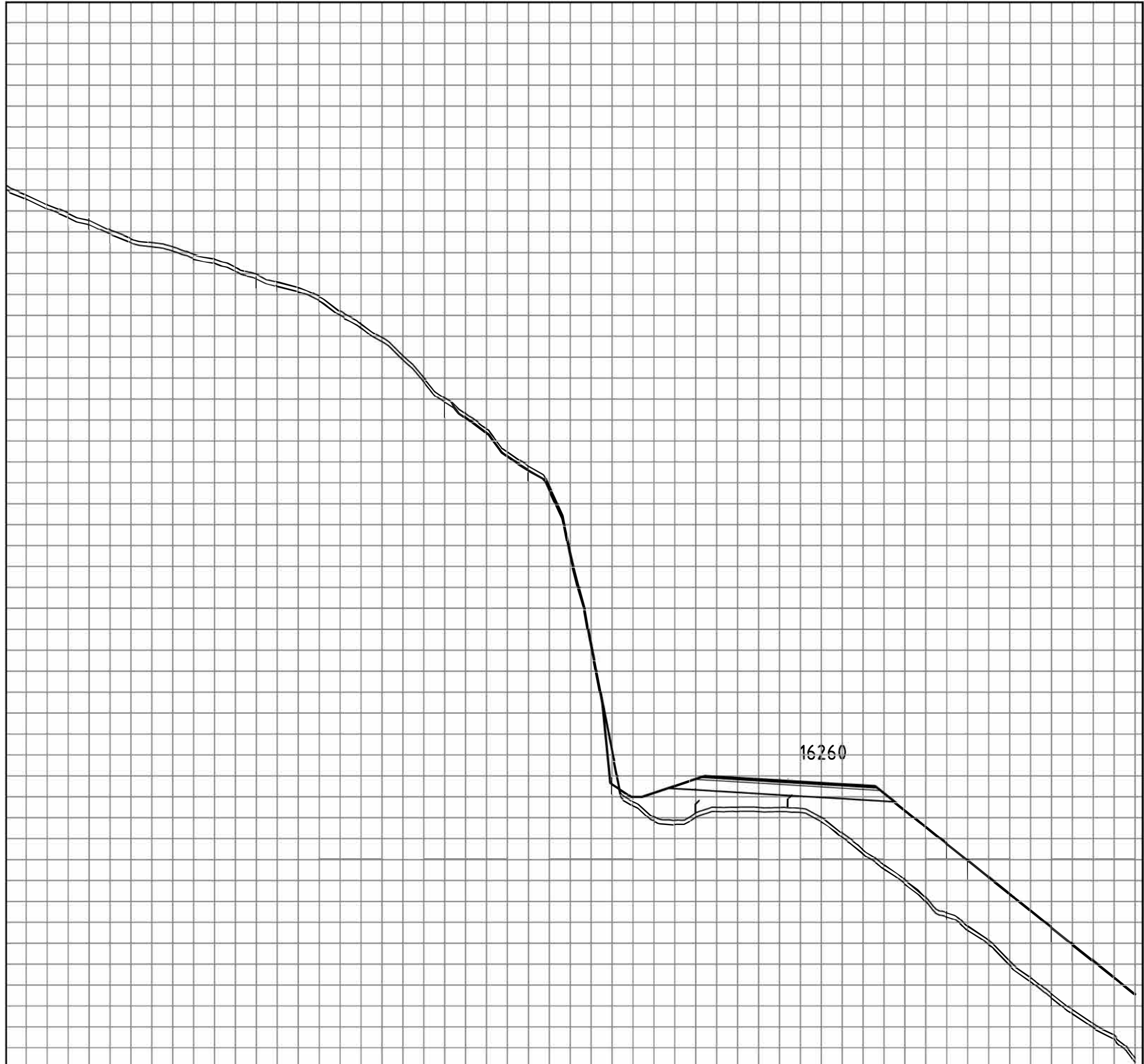
B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V017



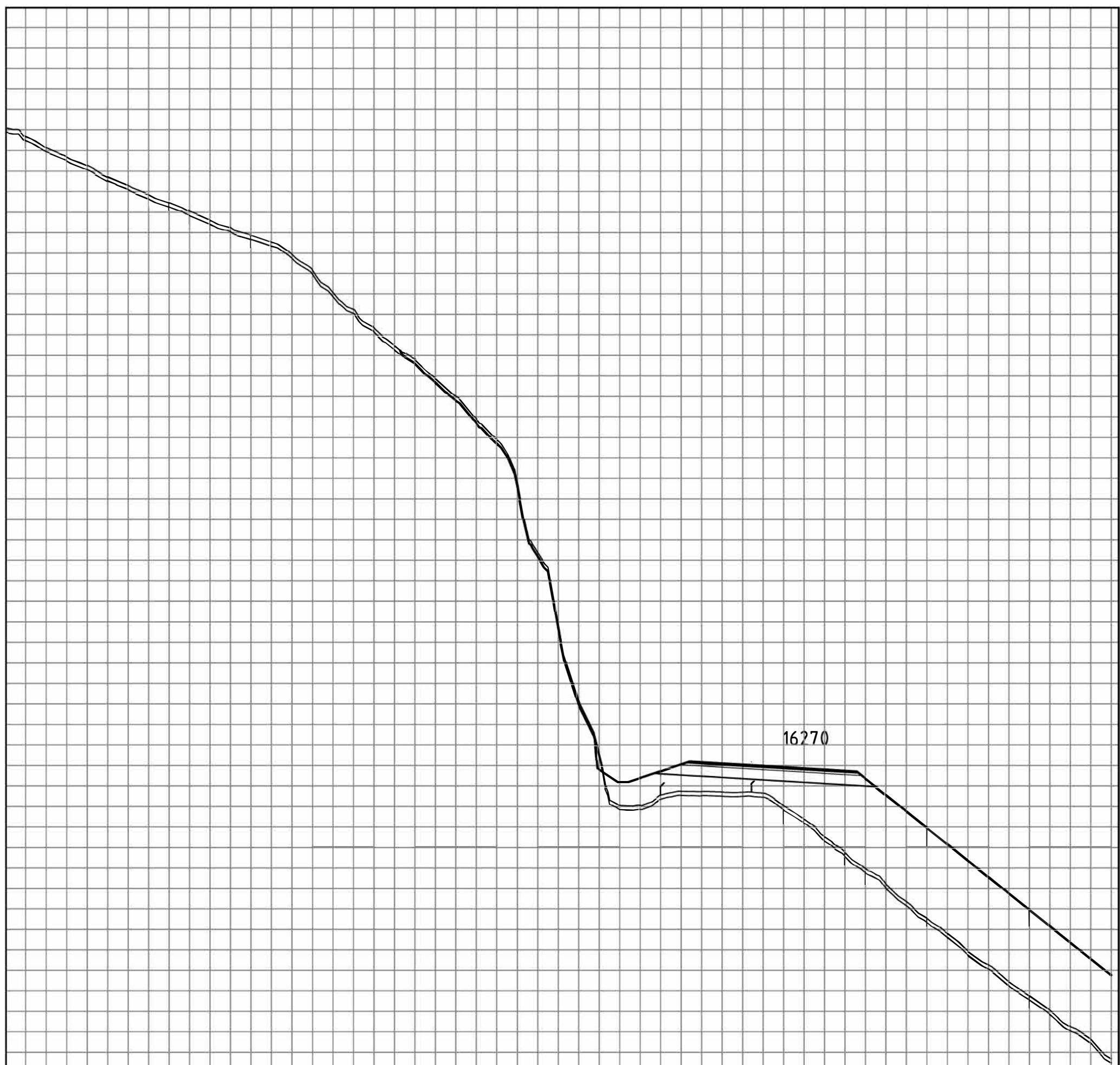
B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V018

B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V019



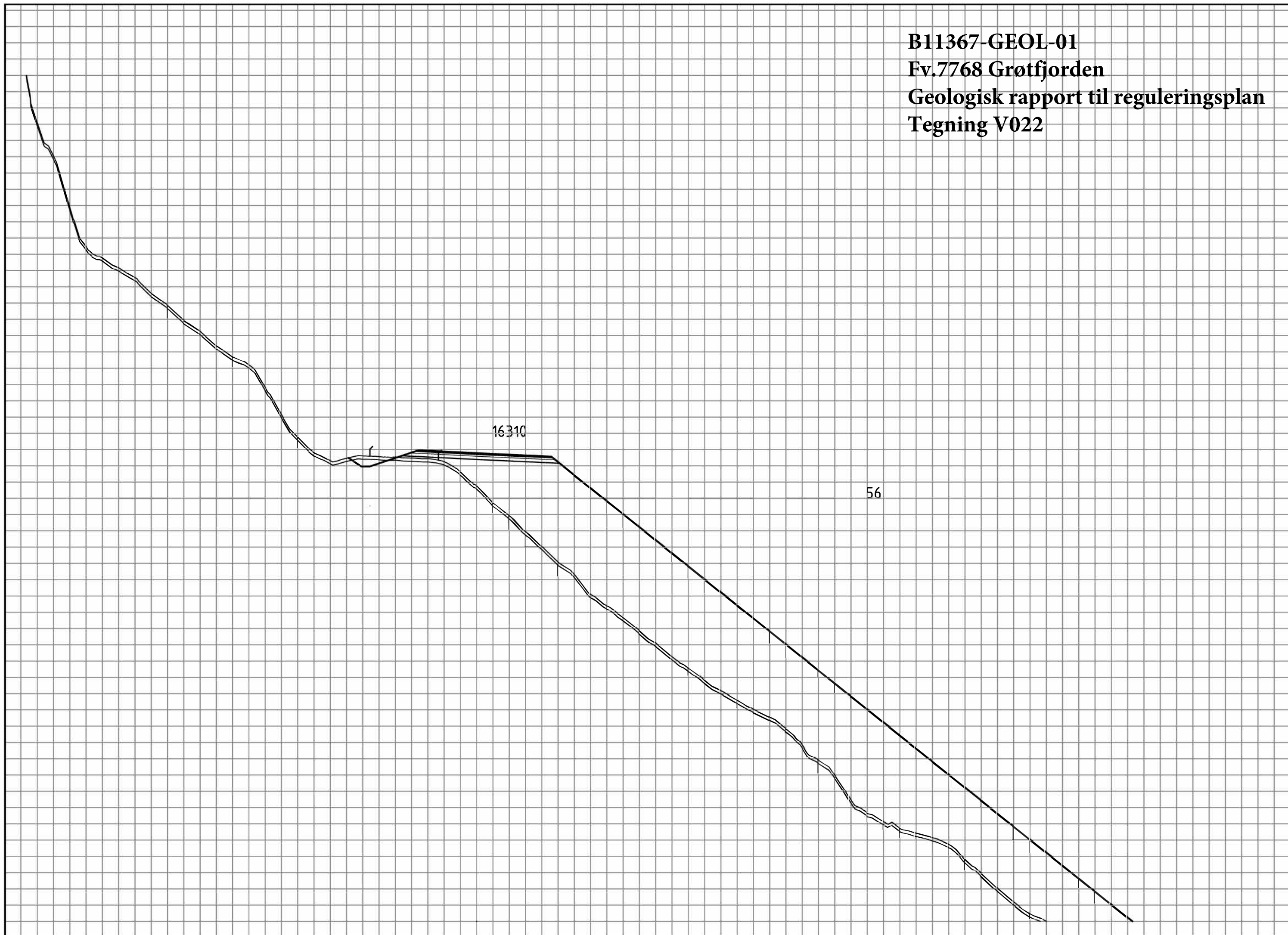


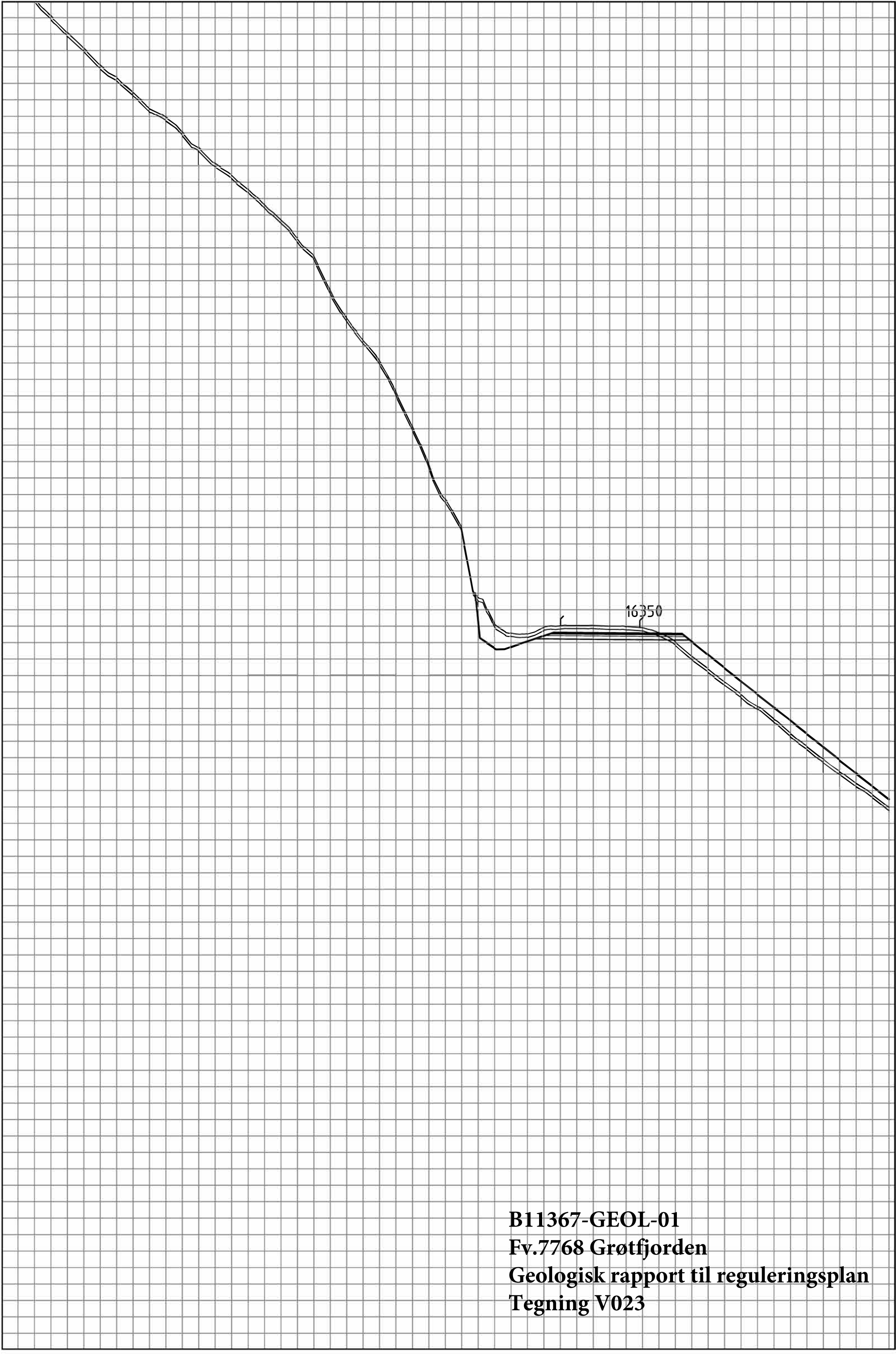
B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøt fjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V020



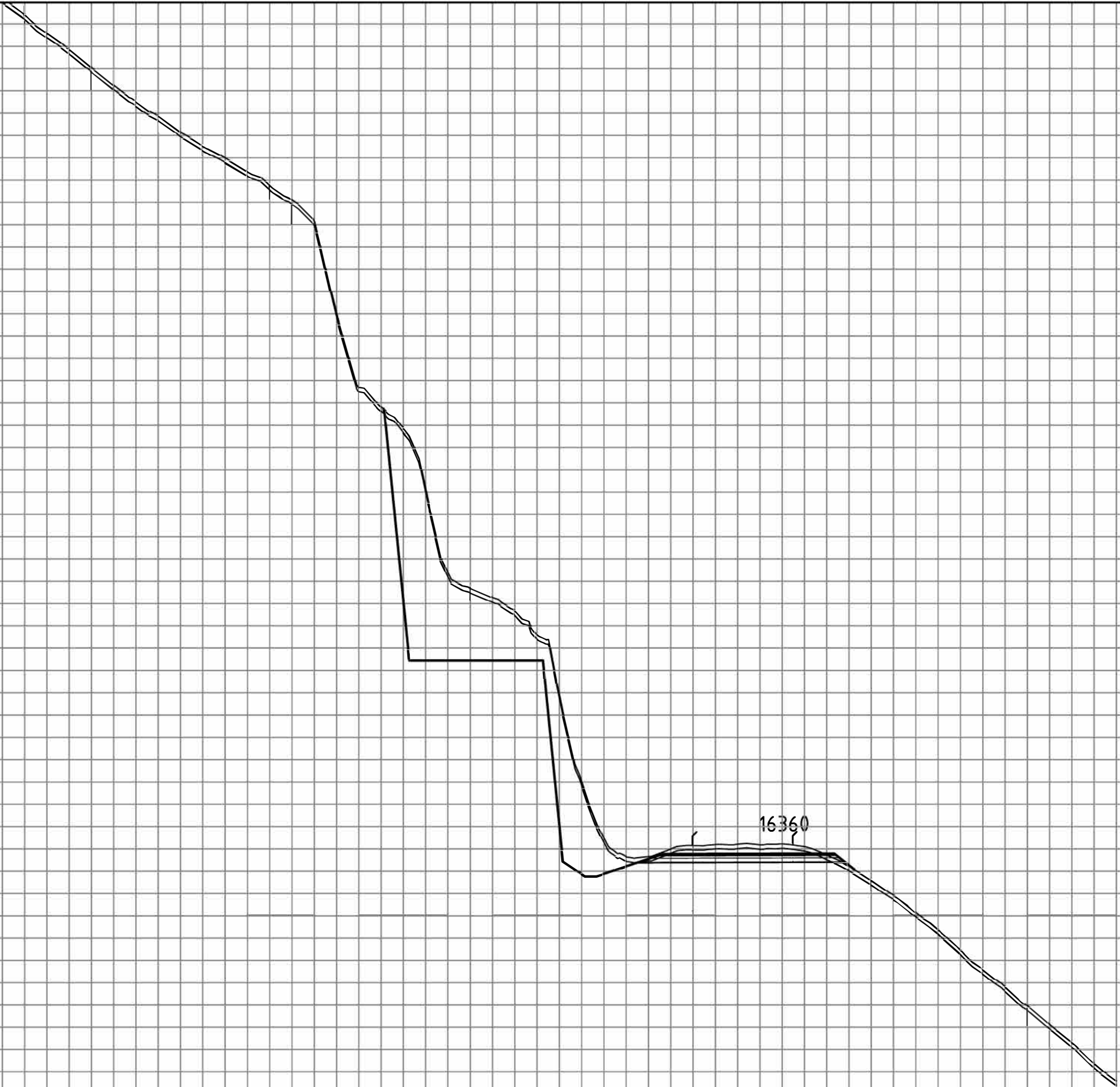
B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V021

B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V022

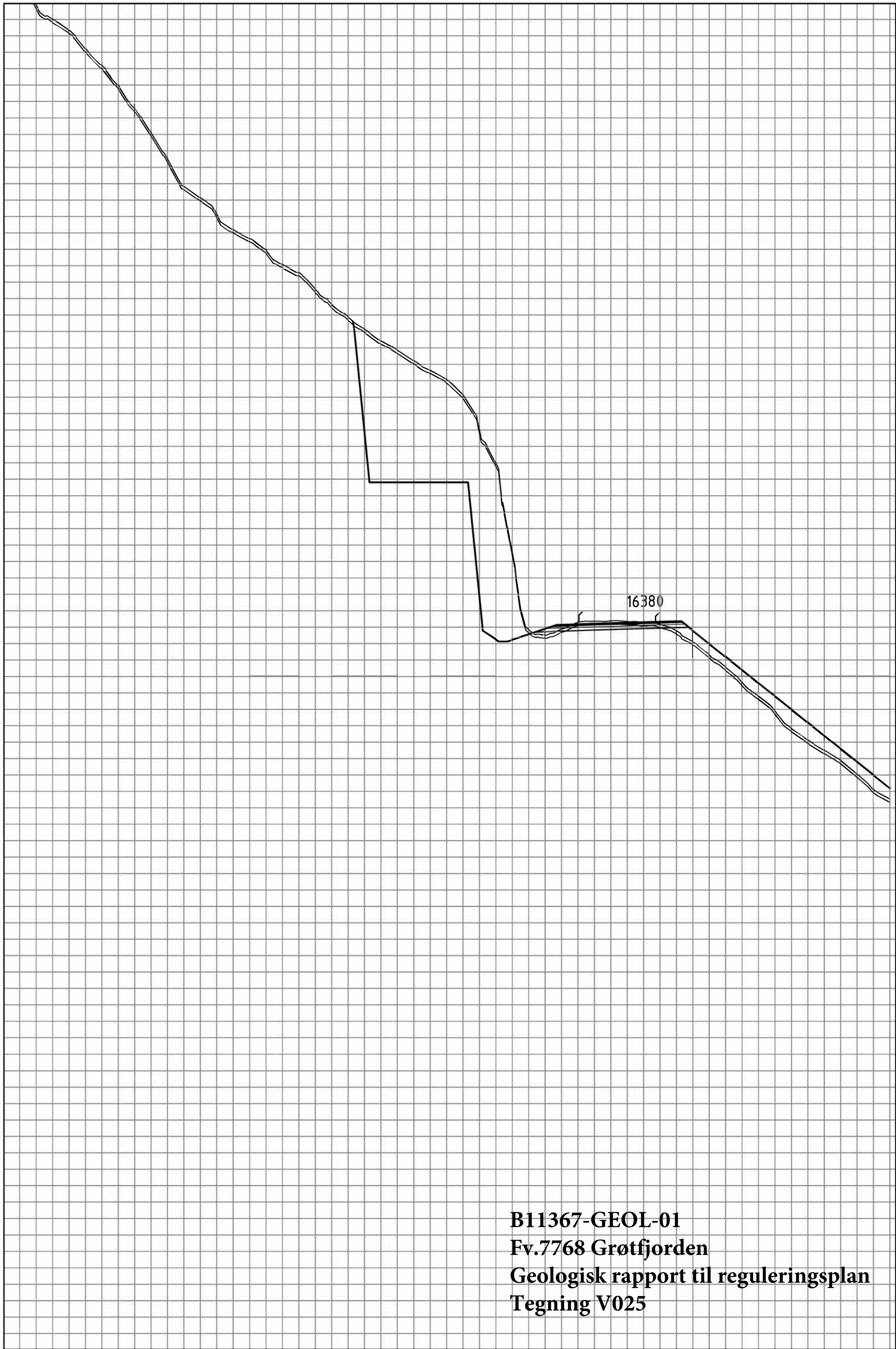




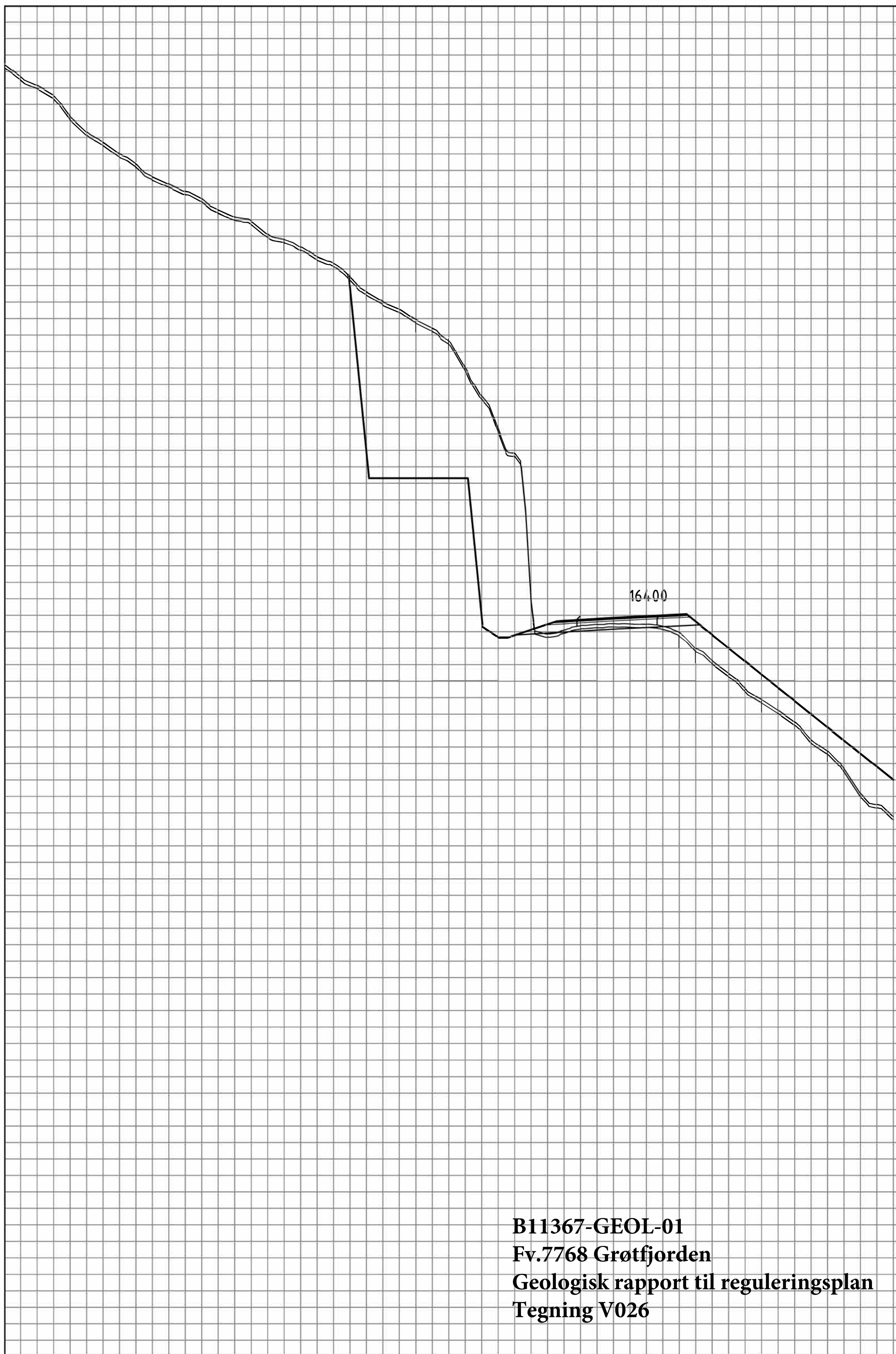
B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V023



B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V024

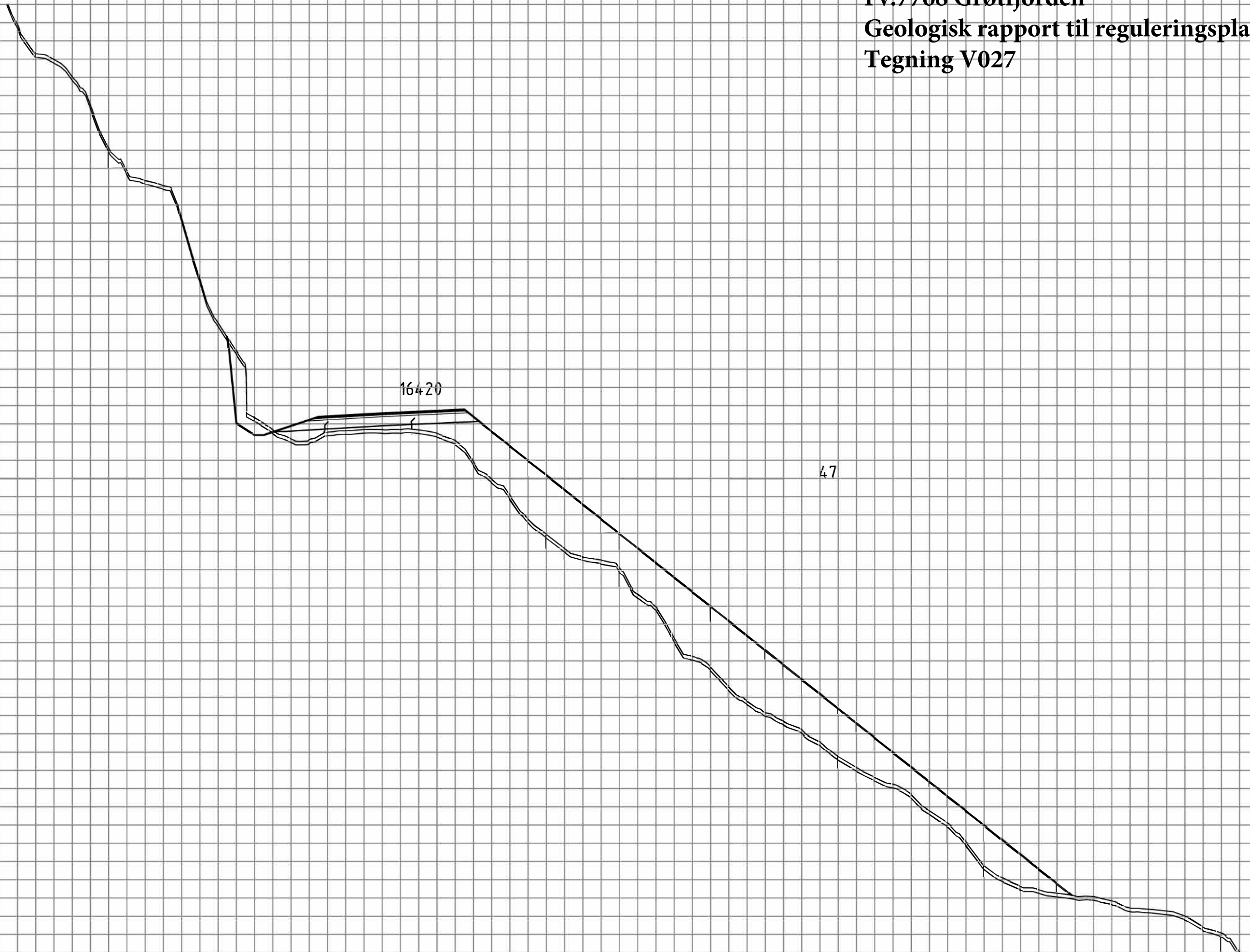


B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V025

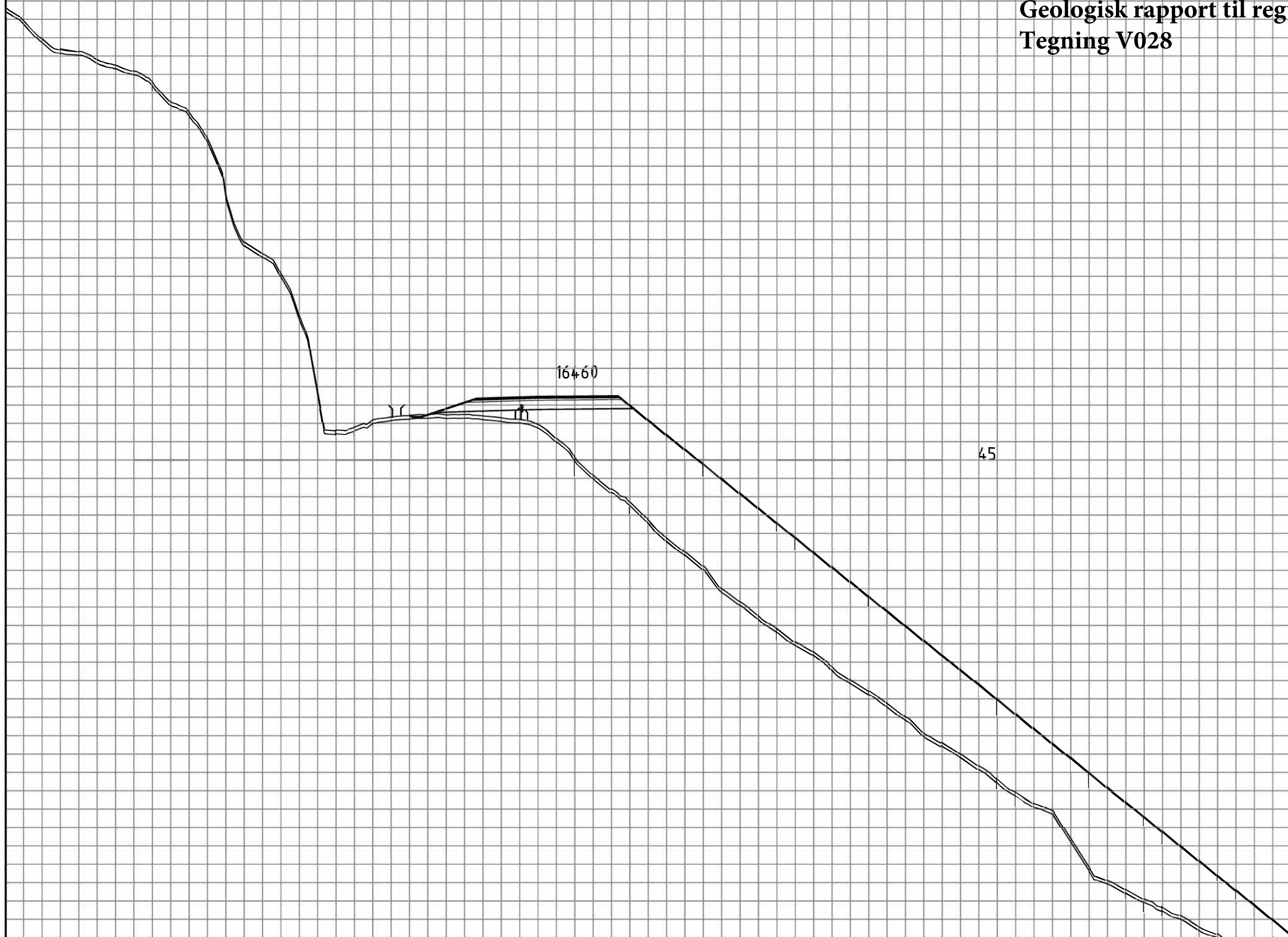


B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V026

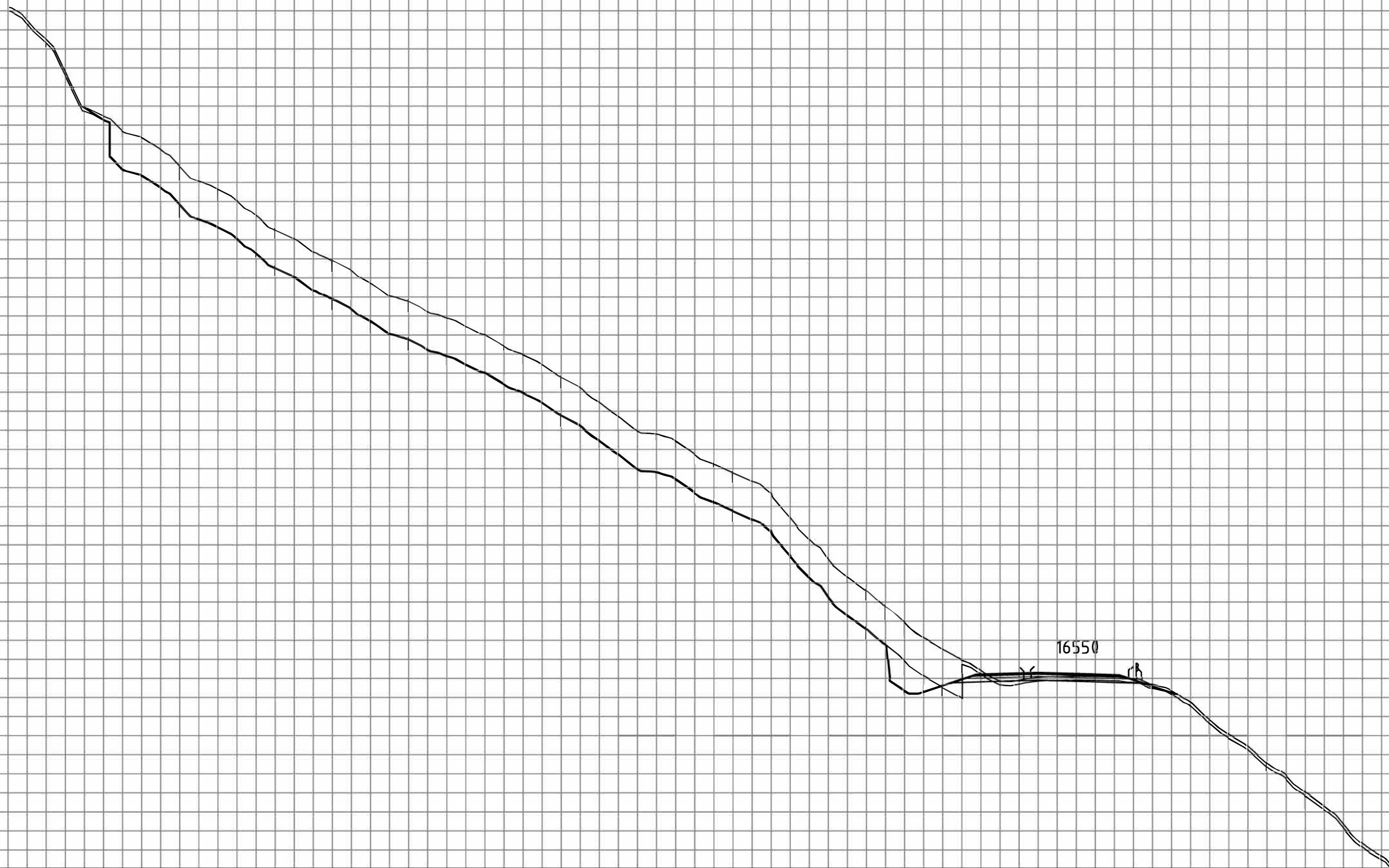
B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V027

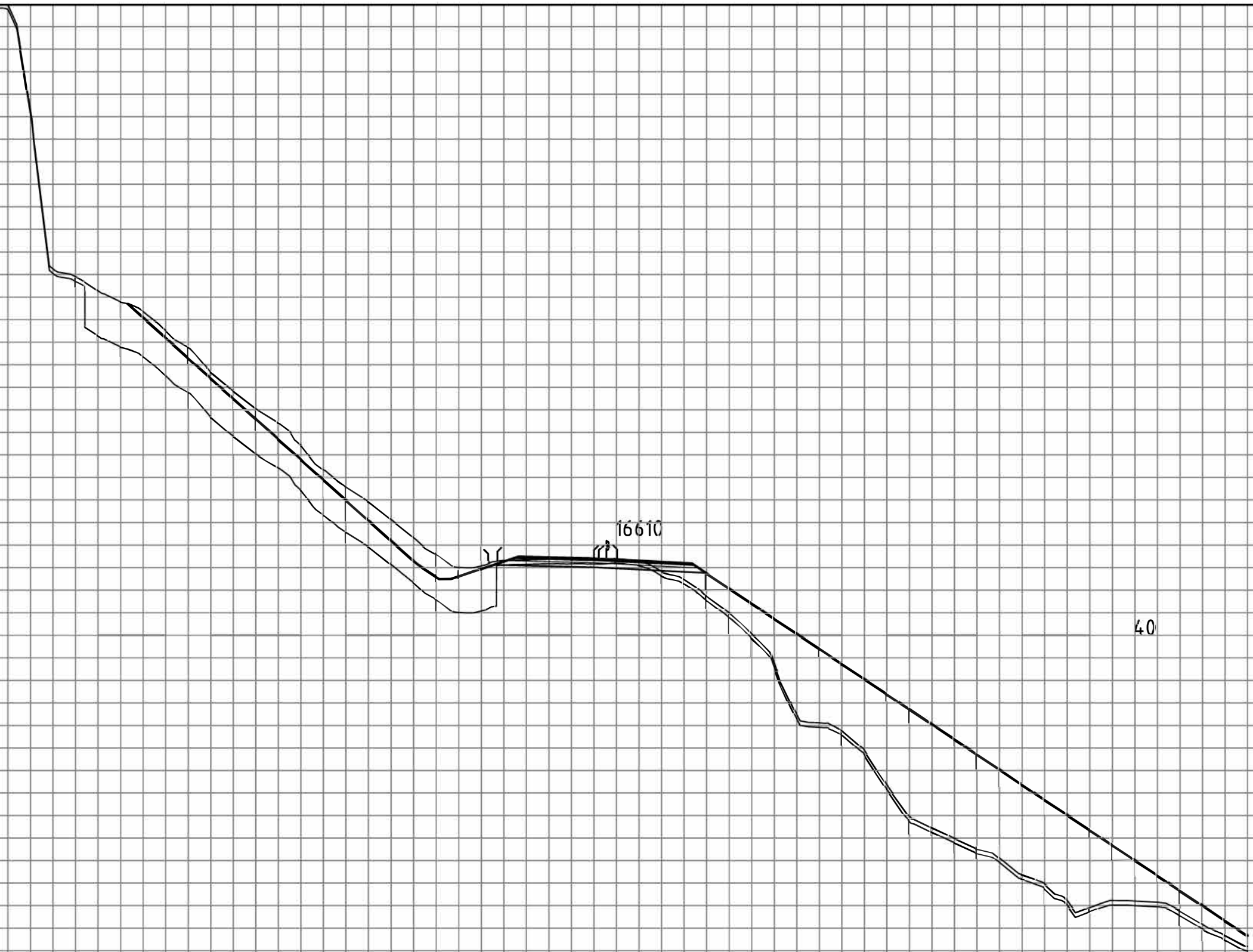


B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøt fjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V028

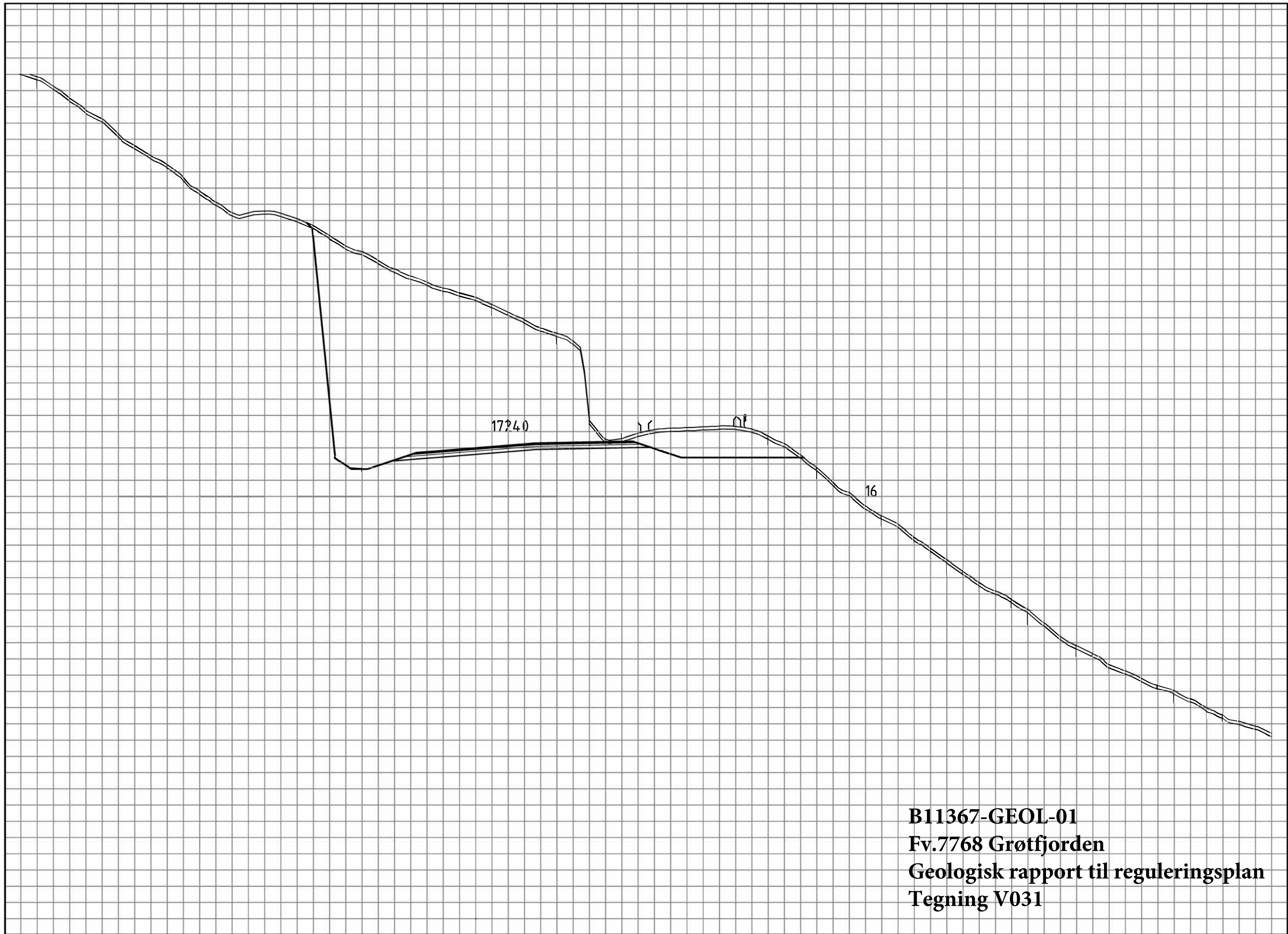


B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøt fjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V029





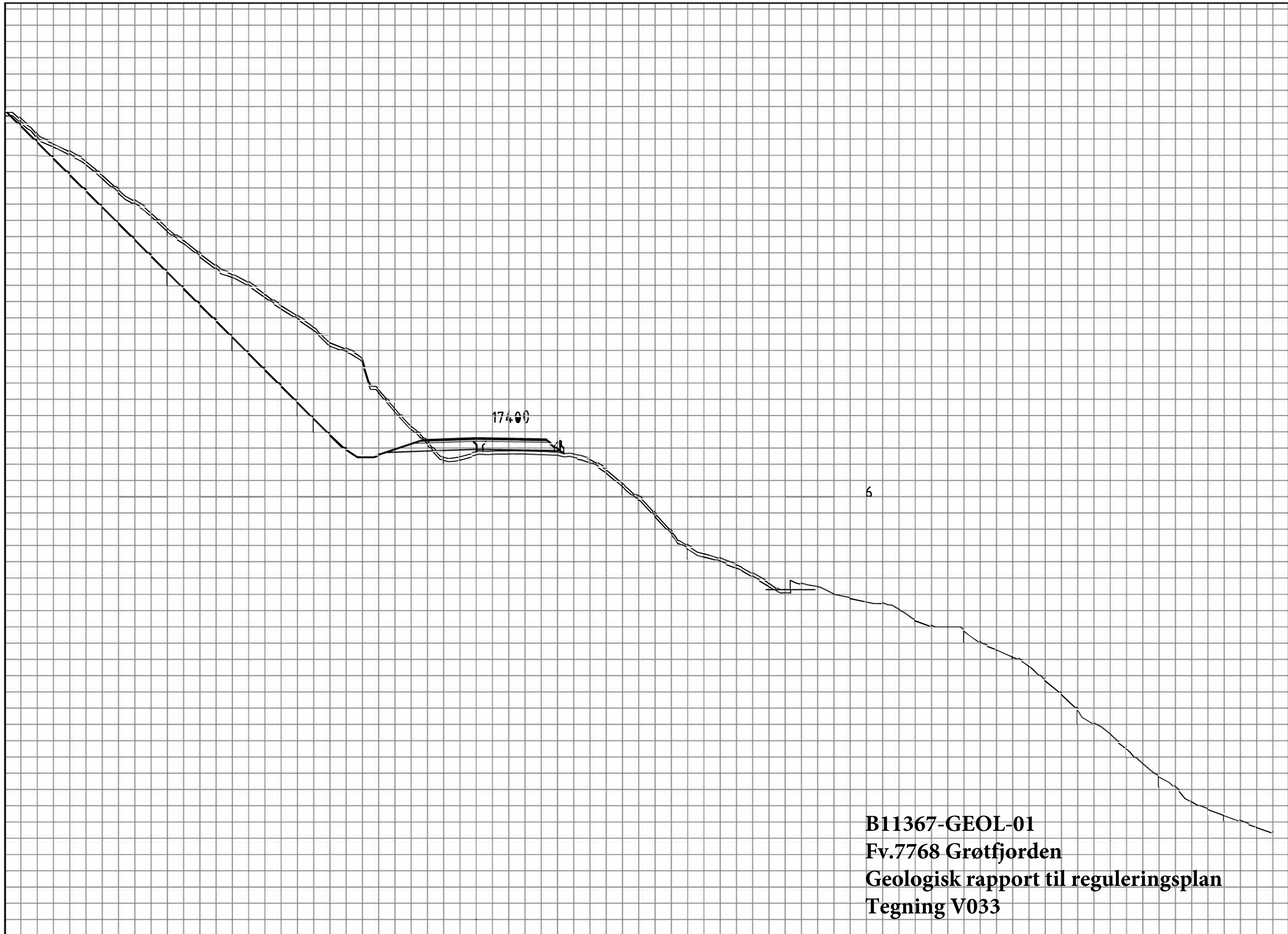
B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøt fjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V030



B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V031



B11367-GEOL-01
Fv.7768 Grøtfjorden
Geologisk rapport til reguleringsplan
Tegning V032





Statens vegvesen
Utbygging
Fagressurser Utbygging
Postboks 1010 Nordre Ål, 2605 Lillehammer
Tlf: 22073000
Firmapost@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen