



Geologi

Fv.57 Skodvin - Vågseidet
Revidert geologisk rapport til reguleringsplan

FV 57 hp 3, meter 1350, Lindås kommune

Ressursavdelinga

30048-GEOL-2





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. 30048-GEOL-2

Labsysnr.

Geologi

Fv.57 Skodvin - Vågseidet
Revidert geologisk rapport til reguleringsplan

Region vest

Ressursavdelinga

Geo- og skredseksjonen

Postadr. Askedalen 4
6863 LEIKANGER
Telefon 02030

www.vegvesen.no

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	-32216 - 6768548	Svein Lysø	24
		Dato:	Antall vedlegg:
		2016-04-13	2
Kommune nr.	Kommune	Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
1263	Lindås	Mari Åmellem Brøto	
Oppdragsnummer		Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
30048-GEOL-2		Stein Olav Njøs	Harald Hauso
Sammendrag			

På oppdrag fra Planseksjonen i Bergen v/Svein Lysø har Geo- og skredseksjonen utarbeidet geologisk rapport for prosjektet Fv.57 Skodvin - Vågseidet i Lindås kommune.

I forbindelse med etablering av gang- og sykkelveg, skal det sprenges ut til nye fjellskjæringer. Det er to trasealternativer, avhengig av hvilket som velges vil det bli 3 - 4 fjellskjæringer langs planstrekningen. Høyeste fjellskjæring vil få en gjennomsnittlig høyde på 8,5 m / 7,5 m.

Fjellskjæringene planlegges å sikres med rensk, bolter og steinsprangnett. Behov for forsiktig sprengning, forbolting og eventuelt sømboring, vurderes i områder hvor det skal sprenges nær eksisterende bebyggelse.

Det skal etableres gangbru ved Skodvin skule for planfri kryssing av fylkesvegen. Landkarene skal fundamenteres direkte på berg. Ved landkar akse 1 skal det sprenges inn i terrenget, avstanden mellom sprengningslinjen og tenkt plassering for landkar er 2,5 meter. Dette vil medføre behov for forsiktig sprengning og forbolting.

Rapporten vil gi en beskrivelse av de geologiske forholdene i planområdet, vurdering av stabilitetsforhold og sikringsbehov i fjellskjæringer, samt vurdering av fjell i forbindelse med gangbru.

Rapporten er en revidert versjon.

Emneord

Fjellskjæring, sikring

GEOTEKNISK KATEGORI/KONSEKVENSKLASSE

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

Kategori/konsekvensklasse er fastsatt av			
	Enhet/navn	Signatur	Dato
Geoteknisk prosjekterende	Mari Åmellem Brøto	Mari Åmellem Brøto <small>Digitalt signert av Mari Åmellem Brøto DN: cn=Mari Åmellem Brøto, o.ou, email=mari.Åmellem.brøto@vegvesen.no, c=NO Date: 2016.02.03 15:06:44 +01'00'</small>	13.04.2016
Oppdragsgiver	Svein Lysø		

Kommentarer til valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse (pålitelighetsklasse)

Prosjektet omfatter sprengning av lave og middels høye skjæringer, alle skjæringer er under 10 meter. I enkelte områder kan sprengningsarbeidet foregå nær eksisterende bebyggelse, ved å utføre sprengningsarbeidet med forsiktighet, anses arbeidet som oversiktlig.

Det er valgt geoteknisk kategori 2 for prosjektet.

PROSJEKTKONTROLL

	Enhet/Navn	Signatur	Dato
Grunnleggende kontroll	Mari Åmellem Brøto	Mari Åmellem Brøto <small>Digitalt signert av Mari Åmellem Brøto DN: cn=Mari Åmellem Brøto, o.ou, email=mari.Åmellem.brøto@vegvesen.no, c=NO Date: 2016.02.03 15:07:24 +01'00'</small>	13.04.2016
Kollegakontroll	Harald Hauso		
Utvidet kontroll			
Uavhengig kontroll			
Godkjent	Stein Olav Njøs		

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

Innhold

1. Innledning.....	2
1.1 Bakgrunn og rapportens innhold	2
1.2 Grunnlag	2
1.3 Grunnundersøkelser	2
1.4 Situasjonsbeskrivelse.....	3
2. Geologi.....	4
2.1 Berggrunn	4
2.2 Løsmasser	5
3. Stabilitetsforhold og sikringsbehov i fjellskjæringer.....	6
ALTERNATIV 1	6
3.1 Fjellskjæring profil 890 – profil 1050	6
3.2 Fjellskjæring profil 2580 – profil 2810	9
3.3 Fjellskjæring profil 2880 – profil 3130	11
ALTERNATIV 2	13
3.4 Fjellskjæring profil 250 – profil 330	13
3.5 Fjellskjæring profil 500 – profil 540	15
4. Andre geologiske forhold.....	18
4.1 Eksisterende fjellskjæring profil 1180 – profil 1260	18
4.2 Gangbru v/Skodvin skule.....	20
5. Sikringsarbeid	22
5.1 Rensk	22
5.2 Sikringsbolter	22
5.3 Steinsprangnett	22
6. Sprengningstekniske forhold.....	23
6.1 Rystelser.....	23
6.2 Forbolting og forsiktig sprengning	23
7. Referanser.....	24

Vedlegg:

Vedlegg 1: C-Tegninger med inntegnete skjæringer

Vedlegg 2: Tverrprofil profil 1205

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og rapportens innhold

På oppdrag fra Planseksjonen i Bergen har Geo- og Skredseksjonen utført geologisk kartlegging av planlagte fjellskjæringer, i forbindelse med ny reguleringsplan for ny gang- og sykkelveg langs Fv. 57 Skodvin – Vågseidet i Lindås kommune.

Tiltaket med å etablere ny gang- og sykkelveg vil medføre inngrep i terreng og etablering av fjellskjæringer. Det er totalt planlagt 620 m/320 m skjæring avhengig av hvilken trasealternativ som velges.

Rapporten gir beskrivelse av de geologiske forholdene langs planstrekningen, kartlegging av stabilitetsforhold i fjellskjæringer, samt vurdering av sikringsbehov i fjellskjæringer. Det er i tillegg utført vurdering av fjell i forbindelse med etablering av nytt landkar til gangbru ved Skodvin skule.

1.2 Grunnlag

Følgende grunnlagsmateriale er benyttet i rapporten

- Plantegninger, datert 11.2015
- Tverrprofiler, datert 11.2015
- Geologiske kart (ngu.no)

1.3 Grunnundersøkelser

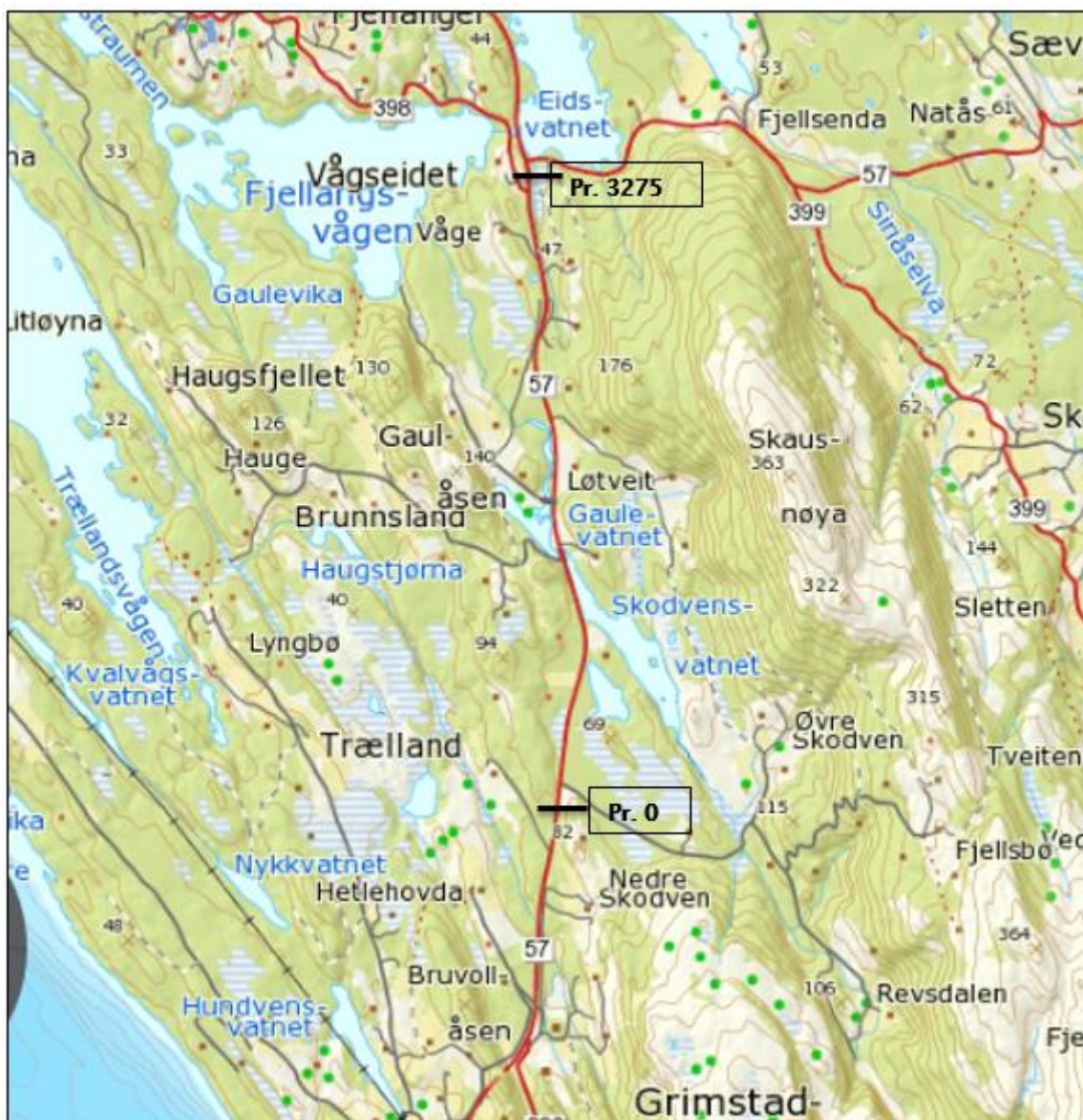
Geologisk kartlegging er utført av flere feltbefaringer i perioden juni 2015 – januar 2016. Kartlegging av planlagte skjæringer er utført fra eksisterende skjæringer langs planstrekningen.

Det er utført grunnboring og geoteknisk kartlegging for prosjektet. Det henvises til geoteknisk rapport for resultater.

1.4 Situasjonsbeskrivelse

Det skal utarbeides reguleringsplan for ny gang- og sykkelveg langs Fv. 57 mellom Skodvin skule og Vågseidet i Lindås kommune. Reguleringsplanen omfatter en om lag 3,2 km lang gang- og sykkelveg langs vestsiden av fylkesvegen.

Det skal etableres gangbru for kryssing av fylkesvegen ved Skodvin skule med tilkobling til eksisterende G/S-veg mot Konglevoll. Reguleringsplanen omfatter også utbedring av vegkryss og avkjørsler, samt utbedring av bussholdeplasser som ikke tilfredsstillers dagens normaler.



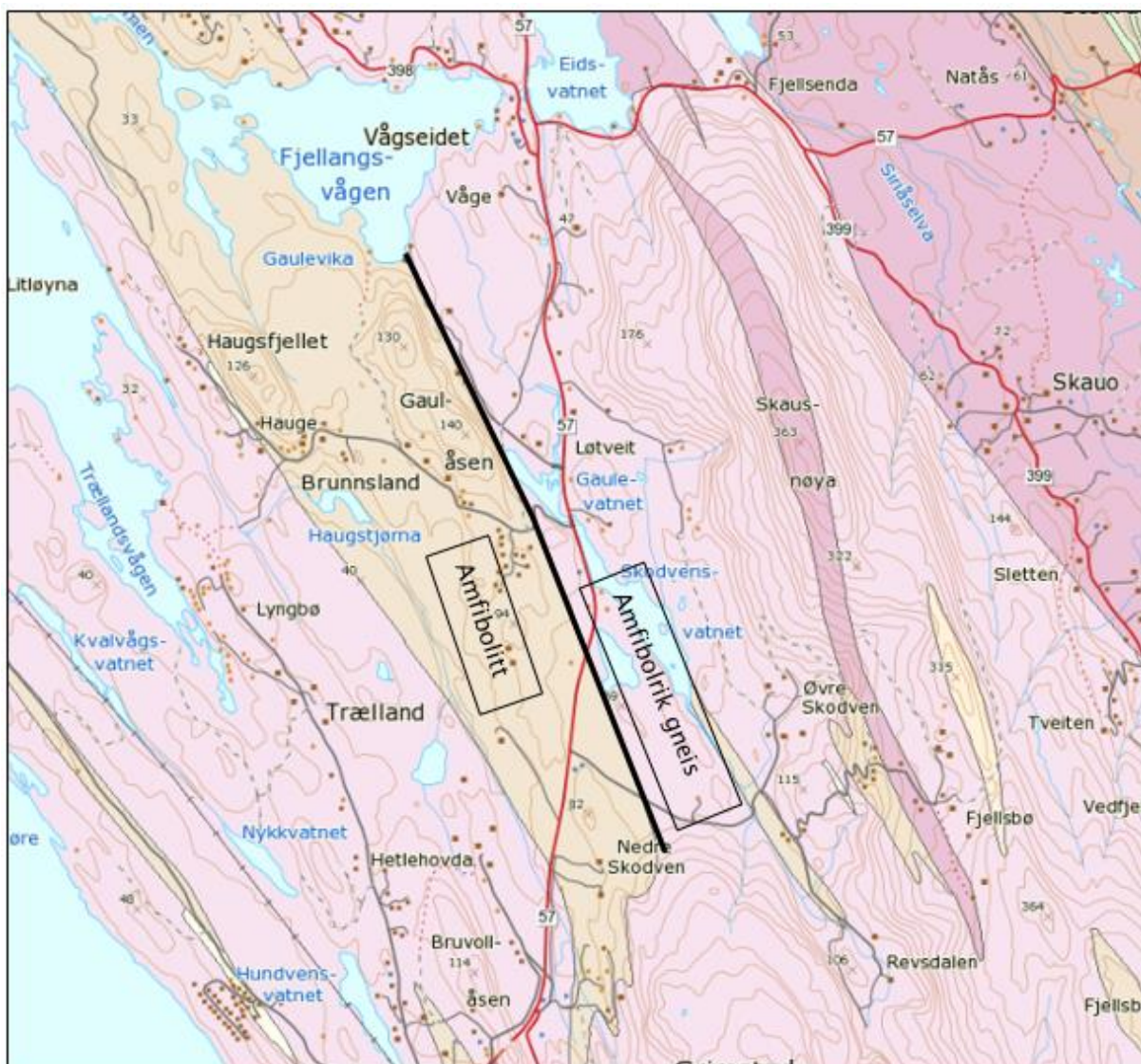
Figur 1: Oversiktskart over planområdet mellom Skodvin skule og Vågseidet i Lindås kommune (Norgeskart).

2. Geologi

2.1 Berggrunn

Berggrunnen i planområdet tilhører Lindåsdekket, en tektonisk enhet i Bergensbuene. Bergartene er dannet i Proterozoisk tid og senere omdannet under den kaledonske fjellkjedefoldningen for om lag 400 mill. år siden.

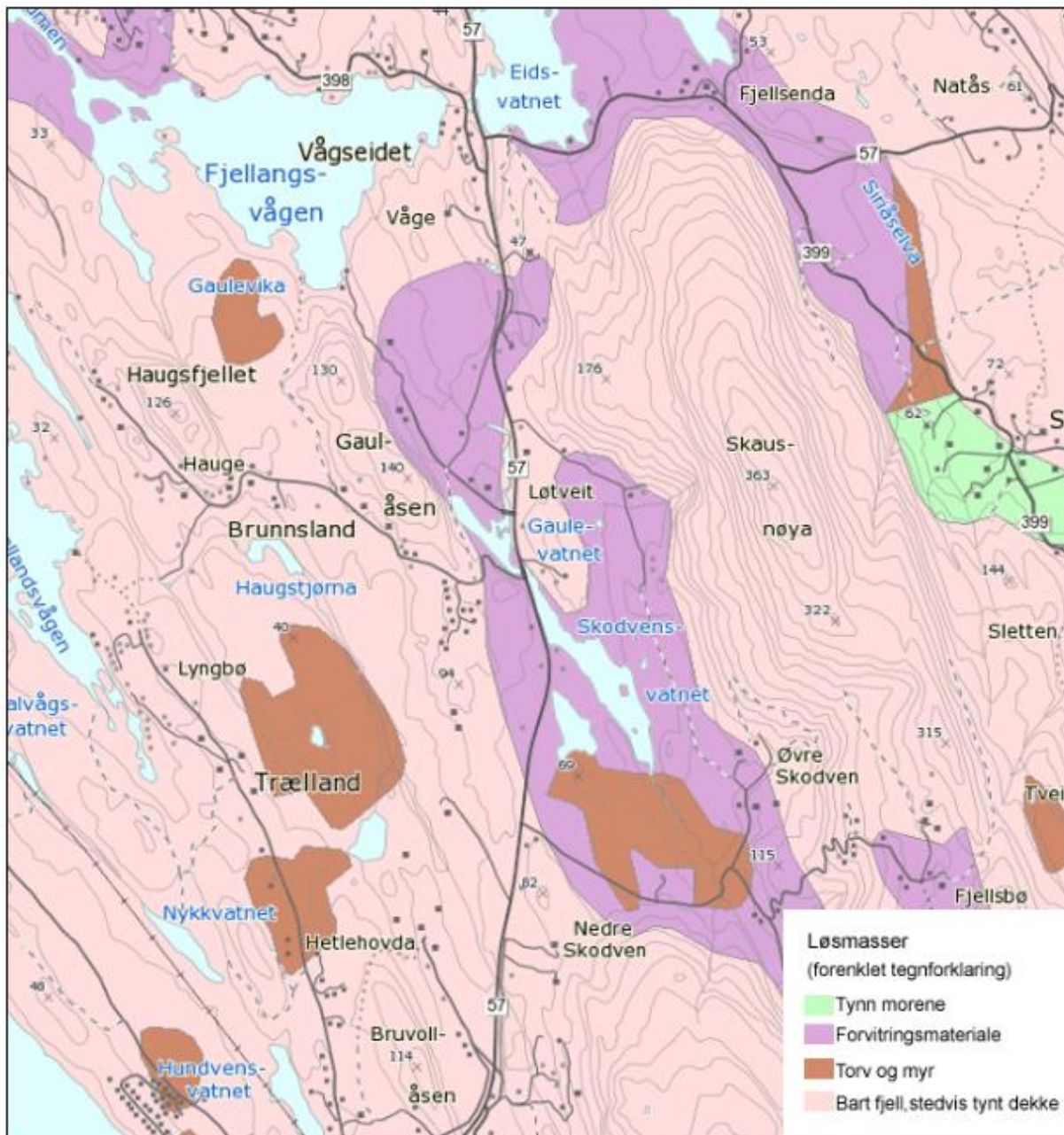
I følge NGUs berggrunnskart 1:50 000 består planområdet av amfibolitt mellom ca. profil 0 – profil 650, og av amfibolrik gneis fra ca. profil 650 – profil 3275. Figur 2 viser bergartsfordelingen i planområdet.



Figur 2: Berggrunnskart (1:50 000) viser bergartsfordelingen i planområdet (ngu.no)

2.2 Løsmasser

Løsmassene i planområdet består av forvittringsmateriale, torv og myr, samt store områder markert med bart fjell. Forvittringsmaterialer er løsmasser dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbrytning av berggrunnen. Med bart fjell menes områder hvor mer enn 50 % av arealet er fjell i dagen, lokale variasjoner i terrenget fører til at større og mindre mektigheter med løsmasser kan forekomme.



Figur 3: Løsmassekart (1:50 000) viser fordelingen av løsmasser i planområdet (ngu.no)

3. Stabilitetsforhold og sikringsbehov i fjellskjæringer

Stabilitetsforhold og sikringsbehov er tolket på grunnlag av observerte geologiske forhold i eksisterende skjæringer og utførte sprekkemålinger.

Det vil bli tre til fire fjellskjæringer langs planstrekningen i alternativ 1 og alternativ 2. To av fjellskjæringene er felles for begge alternativ. For alternativ 1 vil det bli en lav skjæring og to middels høye skjæringer, alle skjæringer vil ligge på vestsiden av fylkesvegen. For alternativ 2 vil det bli tre lave skjæringer og en middels høy skjæring, både på vest- og østsiden av fylkesvegen

ALTERNATIV 1

Dersom alternativ 1 velges, vil det bli totalt tre fjellskjæringer på strekningen, to av skjæringene vil bli middels høye. Tabell 1 viser oversikt over planlagt fjellskjæringer i alternativ 1.

Tabell 1: Oversikt over planlagte fjellskjæringer ved alternativ 1

Alternativ 1			
Profil	Gj.snitt høyde (m)	Maks. høyde (m)	Kommentar
890 – 1050	5,2	7,5	Middels høy, venstre side
2580 – 2810	5,0	8,5	Middels høy, venstre side
2880 – 3130	3,5	5,5	Lav skjæring, venstre side

3.1 Fjellskjæring profil 890 – profil 1050

3.1.1 Fakta

Mest fremtredende sprekkese sett er orientert sør-sørøst-nordnordvest med fall 20° mot sørvest, inn i terrenget. Sprekkene opptrer med avstander 0,2 – 0,5 meter. Sprekkese sett 2 er orientert sørvest-nordøst med fall 80° nordvest. Sprekkene fremstår som loddrette sprekker og opptrer med avstander 0,2–0,5 m. Sprekkese sett 3 er orientert sørøst-nordvest med fall 30° sør. Sprekkene opptrer med gjennomsnittlig avstand 0,5 m.

Mellom profil 890 og profil 1050 vil det bli fjellskjæring med gjennomsnittlig høyde ca. 5 m. Maksimale høyde vil bli 7,5 m.

Tabell 2: Tabellen viser oversikt over fremtredende sprekkeseett i eksisterende skjæring pr.890-1050

Sprekkesett	Orientering	Avstand
Sprekkesett 1	SSØ-NNV 160/20°	0,2 - 0,5 m
Sprekkesett 2	SV-NØ 240/80°	0,2 - 0,5 m
Sprekkesett 3	SØ-NV 120/30°	0,5 m



Figur 4: Utsnitt fra C002 med inntegnet hakesymboler som viser sprekkeseettene orientering i forhold til veglinjen.

3.1.2 Tolkning og sikringsbehov

Bergmassen er preget av oppsprekking langs sprekkeseett 1 og sprekkeseett 2 som danner «blokkoppsprekking». Enkelte partier i eksisterende skjæring har tettere oppsprekking langs disse sprekkeseettene. Sprekkeseett 1 følger bergmassens foliasjonsretning og ligger her med slakt fall inn i terrenget. Foliasjonsretningen er gunstig med hensyn til potensiell utglidning av blokker, men kan føre til «toppling» (utvelting) av blokker. Fallvinkelen er derimot slak, og reduserer fare for utvelting.

Det forventes tilsvarende forhold i ny skjæring som i eksisterende. Sikringstiltak i form av rensk av vegetasjon og løse steinblokker vil bli nødvendig. Boltesikring av enkeltblokker og for å ivareta totalstabiliteten må forventes, gjennomsnittlig 1 bolt pr. 5 – 6 m² vil trolig være tilstrekkelig. Enkelte partier er tett oppsprukket, og nedfall av mindre steinblokker forventes. Det kan bli behov å sikre partiet med steinsprangnett.



Figur 5: Eksisterende fjellskjæring mellom profil 890 og profil 1050.

3.2 Fjellskjæring profil 2580 – profil 2810

Mellom profil 2580 og profil 2810 vil det bli fjellskjæring med gjennomsnittlig høyde 5 meter, og maksimale høyde 8,5 meter.

3.2.1 Fakta

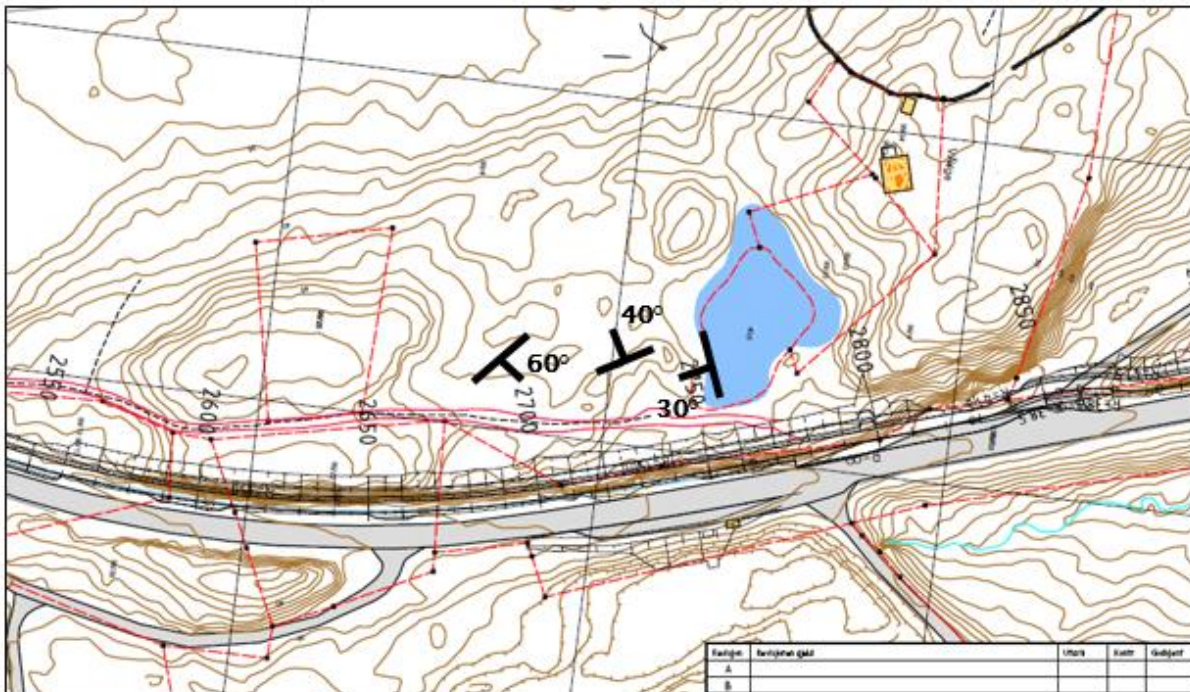
Fremtredende sprekkeseett i eksisterende fjellskjæring er vist i tabell 3.

Sprekkesett 1 er orientert sørsørøst–nordnordvest med fall 40° sørvest, inn i terrenget.

Sprekkene opptrer med typiske avstander 0,3–0,5 meter. Sprekkesett 2 er orientert nordvest–sørøst med fall 60° nordøst, ut mot veg. Sprekkene opptrer som loddrette sprekker med avstand omtrentlig 0,5 meter. Sprekkesett 3 er orientert nordøst–sørvest med 30° fall sørsørøst. Opptrer med avstander 0,2–0,5 meter.

Tabell 3: Oversikt over fremtredende sprekkeseett mellom profil 2580 – 2810.

Sprekkesett	Orientering	Avstander
Sprekkesett 1	SSØ–NNV 160/40°	0,3 – 0,5 meter
Sprekkesett 2	NV–SØ 310/60°	0,5 meter
Sprekkesett 3	NØ–SV 065/30°	0,2 – 0,3 meter



Figur 6: Utsnitt fra C004 med inntegnet hakesymboler som viser sprekkeseettens orientering i forhold til veglinjen.

3.2.2 Tolkning og sikringsbehov

Sprekkesettens orientering danner enkelte kiler og sprekkeavløste blokker med fall ut mot veg. Enkelte partier er tettere oppsprukket, spesielt langs sprekksett 1 og 2. Orienteringen til sprekksett 1 kan føre til «toppling» av blokker, samtidig som sprekksett 1 kan føre til utglidning av blokker.

Det kan forventes tilsvarende stabilitetsforhold som i eksisterende skjæring. Det vil bli nødvendig med boltesikring av både enkeltblokker og for å ivareta totalstabiliteten til fjellskjæringen, i tillegg til rensk av vegetasjon og løse steinblokker. 1 bolt pr.5 – 6 m² antas å være tilstrekkelig.



Figur 7: Eksisterende skjæring mellom profil 2580 og profil 2810

3.3 Fjellskjæring profil 2880 – profil 3130

Mellom profil 2880 og profil 3130 vil det bli en lav fjellskjæring med gjennomsnittlig høyde 3,5 meter, maksimale høyde vil bli 5,5 meter.

3.3.1 Fakta

Det er observert tre sprekkesett i eksisterende skjæring. Sprekkesett 1 er orientert sørsørøst–nordnordvest med 50 ° fall sørvest, det vil si fall inn i terreng. Sprekkene opptrer som horisontale sprekker i skjæringen og har midlere sprekkavstand omkring 0,5 m. Sprekkesett 2 er orientert omtrentlig øst–vest med 60 ° fall sør, disse fremstår som loddrette sprekker med avstand 0,5–1 meter. Sprekkesett 3 orientert nordvest–sørøst med 30 ° fall nordøst opptrer med avstander 0,3 – 0,5 meter.

Tabell 4: Oversikt over fremtredende sprekkesett i eksisterende skjæring mellom pr.2880 – pr.3130

Sprekkesett	Orientering	Avstand
Sprekkesett 1	SSØ–NNV 160/50°	0,5 meter
Sprekkesett 2	Ø–V 100/60°	0,5 – 1 meter
Sprekkesett 3	NV–SØ 310/30°	0,3 – 0,5 meter



Figur 8: Utsnitt fra C005 med inntegnet hakesymboler viser sprekkesettene orientering i forhold til veglinjen

3.3.2 Tolkning og sikringsbehov

Bergmassen i eksisterende fjellskjæring fremstår som massiv, med enkelte partier med noe tettere oppsprekking langs loddrette sprekkesett. Disse sprekkesettene danner enkelte blokker og kiler.

Det forventes tilsvarende stabilitetsforhold i ny skjæring som i eksisterende. Sikringstiltak i form av rensk og boltesikring vil bli nødvendig. 1 bolt pr. 5 – 6m² antas å være tilstrekkelig.



Figur 9: Eksisterende fjellskjæring mellom profil 2880 og profil 3130

ALTERNATIV 2

Det gjøres oppmerksom på ulik profilering i alternativ 1 og alternativ 2. Alternativ 2 starter med profil 0 i punktet som tilsvarer profil 2100 i alternativ 1. Alternativ 2 avviker fra alternativ 1 kun nord for profil 2100 i alternativ 1.

Dersom alternativ 2 velges, vil det bli fire fjellskjæringer langs planstrekningen. Fjellskjæringen mellom profil 890 – 1050 (alternativ 1) vil være lik uavhengig av hvilket alternativ som velges, og vil ikke bli videre omtalt her. Fjellskjæring mellom profil 620 – 690 er tilsvarende som fjellskjæring profil 2880–3130 i alternativ 1, og blir ikke omtalt her. Det vises til kapittel 3.1 *Fjellskjæring profil 890 – profil 1050* og kapittel 3.3 *Fjellskjæring profil 2880 – profil 3130* for beskrivelse av disse.

Tabell 5 viser oversikt over samtlige fjellskjæringer dersom alternativ 2 velges.

Tabell 5: Oversikt over planlagte fjellskjæringer ved alternativ 2

Alternativ 2			
Profil	Gj.snitt høyde (m)	Maks. høyde (m)	Kommentar
(890 – 1050)	5,2	7,5	Middels høy, venstre side
250 – 330	2,6	3,5	Lav skjæring, høyre side
500 – 530	2,6	3,5	Lav skjæring, høyre side
(620 – 690)	2,6	4	Lav skjæring, venstre side

3.4 Fjellskjæring profil 250 – profil 330

Det vil bli en lav fjellskjæring mellom profil 250 og profil 330 på østsiden av fylkesvegen. Fjellskjæringen vil på en gjennomsnittlig høyde på 2,6 meter og maksimale høyde vil bli 3,5 meter.

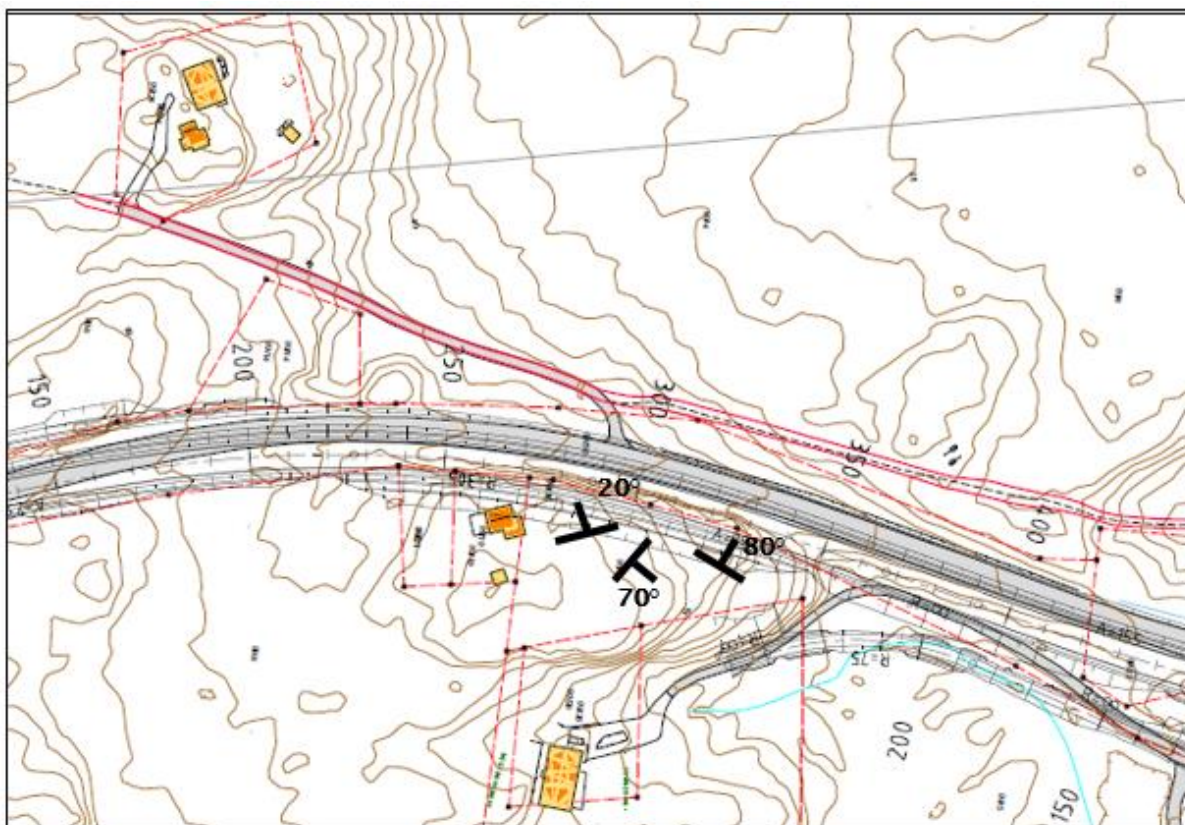
3.4.1 Fakta

Det er tre fremtredende sprekkesett i eksisterende skjæring.

Sprekkesett 1 følger bergmassens foliasjon, orientert sørøst–nordvest med 20° fall sørvest. Sprekkene opptrer med gjennomsnittlig avstand 0,1 – 0,3 meter. Sprekkesett 2 er orientert nordvest–sørøst med 70 ° fall nord. Sprekkene er omtrentlig loddrette og opptrer med avstand 0,5 – 1 meter. Sprekkesett 3 er orientert sørsørvest–nordnordøst med 80° fall nordvest. Sprekkene danner loddrette sprekkeflater. Gjennomsnittlig avstand mellom sprekkene er typisk 0,5 meter.

Tabell 6. Oversikt over fremtredende sprekkeseett i fjellskjæring mellom profil 250 – 330

Sprekkesett	Orientering	Avstand
Sprekkesett 1	SØ–NV 150/20°	0,1 – 0,3 meter
Sprekkesett 2	NV–SØ 300/70°	0,5 – 1 meter
Sprekkesett 3	SSV–NNØ 220/80°	Ca. 1 meter



Figur 10: Utsnitt fra C-tegning over alternativ 2 med inntegnet hakesymboler viser sprekkeseettens orientering i forhold til veglinjen.

3.4.2 Tolkning og sikringsbehov

Eksisterende skjæring preges av sprekker langs sprekkeseett 1. Sprekkene fremstår som horisontale sprekker og er delvis åpne. Stedvis er eksisterende skjæring tett oppsprukket langs sprekkesettet. Sprekkeseett 2 og sprekkeseett 3 er orientert slik at det kan dannes sprekkavløste blokker/kiler.

Det forventes tilsvarende forhold i ny skjæring. Det vil bli behov for rensk av steinblokker og vegetasjon på skjæringstopp og i skjæringsvegg. Det forventes behov for sikring med enkelte bolter, antas 1 bolt pr. 5 – 6 m² vil være tilstrekkelig.

Skjæringen skal sprenges ut tett inntil eksisterende bebyggelse, dersom bebyggelsen skal bevares vil det bli nødvendig med tiltak som forsiktig sprengning og eventuelt forbolting/sømboring i forkant av sprengningen.



Figur 11: Eksisterende skjæring mellom profil 2400 og profil 2480, ny skjæring vil ligge tett inntil bolighuset på toppen av skjæringen.

3.5 Fjellskjæring profil 500 – profil 530

Det vil bli en lav fjellskjæring mellom profil 500 og profil 530 på østsiden av fylkesvegen. Fjellskjæringen vil få en gjennomsnittlig høyde på 2,6 meter og maksimal høyde vil bli 3,5 meter.

3.5.1 Fakta

Det er tre sprekkesett i eksisterende fjellskjæring. Sprekkesett 1 er orientert sørøst–nordvest med 20° fall sørvest. Sprekkeavstanden varierer mellom 0,3 m og 0,5 m. Sprekkesett 2 er orientert nordvest–sørøst med 70° fall nordøst. Sprekkeavstanden er omtrentlig 0,5 meter.

3.5.2 Tolkning og sikringsbehov

Bergmassen i eksisterende skjæring er preget av tilnærmet horisontale sprekker langs sprekkesett 1. Oppsprekningen er stedvis tett langs sprekkeplanet. Fallretningen til sprekkesettet er gunstig med hensyn til nedfall på veg. Sprekkesettens orientering i forhold til hverandre danner oppsprekking i blokker.

Det forventes tilsvarende stabilitetsforhold i ny skjæring som i eksisterende. Det vil bli behov for rensk av vegetasjon og løse steinblokker på skjæringstopp og i skjæringsvegg. Det vil i tillegg bli behov for boltesikring av enkeltblokker og for å ivareta totalstabiliteten i ny fjellskjæring. Det antas at 1 bolter pr. 5 – 6 m² vil være tilstrekkelig



Figur 13: Eksisterende fjellskjæring mellom profil 500 og profil 530

4. Andre geologiske forhold

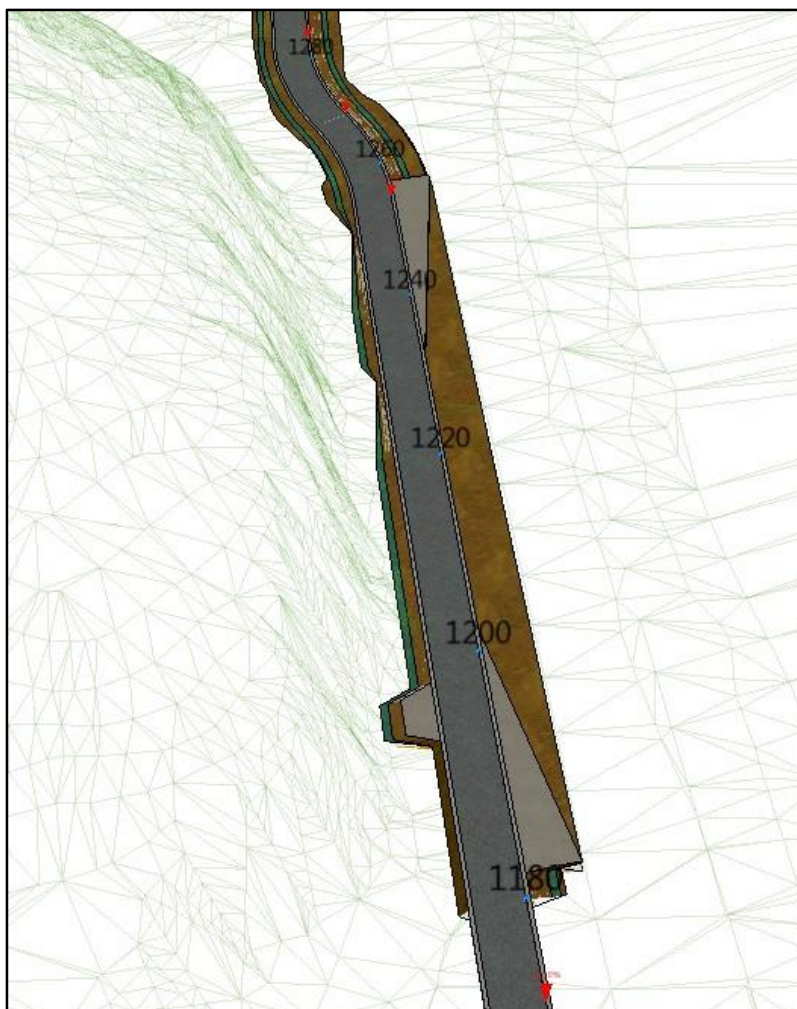
4.1 Eksisterende fjellskjæring profil 1180 – profil 1260

Mellom profil 1180 og profil 1260 går veglinjen langs en eksisterende skjæring. Ny gang- og sykkelveg vil ligge tett inntil denne, minste avstand er 0,5 meter. Det er planlagt å la skjæringen bestå slik den er i dag. Vegmodellen (figur 14) går i enkelte parti inn i eksisterende skjæring på grunn av utstikkende bergparti, og for å få plass til G/S-veg kan det bli nødvendig å gjøre inngrep.

Utslukkende bergparti er i nederste 1–2 meter av skjæringen. Bergmassen er massiv med to markerte sprekkesett. Et horisontalt sprekkesett med slakt fall ut mot veg, og et loddrett sprekkesett. Sprekkesettene danner oppsprekking i større blokker. Det antas at utstikkende bergparti kan pigges/sprenges ned uten at det vil virke destabiliserende på gjenværende skjæring. Det må utføres forsiktig sprengning og eventuelt forbolting for å hindre bakbryting av fjell bak konturen. Det vil i tillegg kreve boltesikring av større bergblokker som ligger på fall ut mot veg.

Behov for sikringstiltak i forkant av sprengningsarbeidet må vurderes fortløpende i byggefasen.

Tverrprofil (vedlegg 2) viser utstikkende bergparti i eksisterende skjæring ved profil 1205.



Figur 14: Utsnitt fra vegmodellen mellom profil 1180 – 1260.

Uavhengig om utstikkende parti fjernes eller består, vil det være nødvendig å utføre rensk av skjæringstopp og skjæringsvegg. Det må renskes for vegetasjon og løse ustabile bergblokker. Det kan forventes behov for boltesikring av enkeltblokker for å ivareta stabiliteten.



Figur 15: Eksisterende skjæring mellom profil 1180 og profil 1260. Utstikkende parti antas å kunne sprenges/pigges for å få plass til gang- og sykkelveg.

Dersom det skal gjøres inngrep i hele skjæringen, og det etableres en ny fjellskjæring, må det vurderes permanente sikringstiltak i hele skjæringen. Tilsvarende som andre skjæringer på strekningen må skjæringen renskes for vegetasjon og løse blokker. Det vil bli behov for boltesikring for å hindre utfall av enkeltblokker og for å ivareta totalstabiliteten i skjæringen. Det antas behov for 1–2 bolter per. 5 m².

4.2 Gangbru v/Skodvin skule

Det skal bygges en gangbru ved Skodvin skule for planfri kryssing av fylkesvegen. Landkarene til gangbrua er planlagt å fundamenteres direkte på berg.

4.2.1 Bergmassekvalitet

Bergmassen består av amfibolitt og er lite til middels oppsprukket. Strøk og fall målinger ble foretatt i eksisterende skjæring på østre og vestre side av fylkesvegen.

Det er to sprekkesett som er tilsvarende i begge sider. Sprekkesett 1 er orientert 310/60° fall nordøst og sprekkesett 2 orientert 225/70° fall nordvest. Sprekkesettene opptrer med avstander 0,3 – 0,5 meter. I vestre side er det et tredje sprekkesett som er orientert 170/40° med fall vest, disse sprekkene opptrer som horisontale sprekker med omtrentlig 0,5 meter avstand. I østre side er det sprekkesettet orientert 120/40° med fall sørsørvest, avstanden er typisk 0,5 meter.

Sprekkesettene orientering danner enkelte kiler og oppsprekking i blokker. Enkelte soner er tettere oppsprukket. Bergmassen er i bergklasse B Godt berg, og det antas at landkarene kan fundamenteres direkte på berg.

4.2.2 Etablering av landkar akse 1

Landkar akse 1 (østre side) skal fundamenteres tett inntil eksisterende gang- og sykkelveg, avstanden er mindre enn 0,5 meter. For å etablere landkaret skal det sprenges inn i eksisterende skjæring. Det vil bli en avstand på 2,5 meter fra skjæringskant til ytterkant av landkar.

For å kunne etablere landkaret ved tenkt plassering, vil det være viktig å påse at mest mulig berg står igjen. Det vil trolig bli nødvendig med forbolting for å hindre bakbryting av fjell. Behov for sømboring vurderes i byggefasen. Bergmassen anses som massiv, men det kan forekomme utfall av kiler og/eller blokker. Behov for boltesikring vurderes i byggefase.



Figur 15: Utsnittet viser plassering av gangbru, plasseringen av landkar akse 1 og sprengningslinjen.



Figur 16: Bergmassen ved tenkt plassering for landkar akse 1

5. Sikringsarbeid

I henhold til Håndbok N200 skal sikringsnivået i fjellskjæringer være slik at man unngår rensk og annen sikring de første 20 årene. Behov for arbeidssikring vurderes av utførende entreprenør, permanent sikring vurderes i samråd med geolog.

5.1 Rensk

Rensk skal utføres i alle skjæringer. Det skal renskes for vegetasjonsmasser, trær og steinblokker på skjæringstopp inntil 2 meter fra teoretisk skjæringskant. Det skal i tillegg utføres rensk i skjæringsveggene. Rensk kan utføres som maskinell eller spettrensk og skal utføres før etablering av andre sikringsmidler.

5.2 Sikringsbolter

Bolter benyttet som permanent sikring skal være fullt innstøpte. Boltedimensjoner og lengder må avgjøres i de enkelte skjæringer under byggefasen.

Det kan bli behov for å benytte endeforankrede bolter, CT-bolt (kombinasjonsbolt) eller tilsvarende som arbeidssikring for rask sikring av ustabile blokker. Dersom disse skal inngå i permanentsikringen skal disse gyses i etterkant.

5.3 Steinsprangnett

Ved småoppsprukket berg, hvor fare for nedfall av mindre stein i vegbane er sannsynlig, skal det monteres steinsprangnett. Steinsprangnett monteres tett inntil berg og avsluttes 2 meter over vegbane. Ved problem med isnedfall, skal nettet monteres som et isnett, det vil si at det skal monteres med en avstand fra fjellskjæringen.

Det kan bli behov for steinsprangnett i skjæring ved profil 890 – profil 1050.

6. Sprengningstekniske forhold

6.1 Rystelser

Grenseverdier for rystelser beregnes etter Norsk Standard NS8141-1 og fastsettes etter tilstandsvurdering av nærliggende bygninger og installasjoner.

Det settes opp rystelsesmålere på nærmeste bebyggelse for å overvåke rystelsene under sprengningsarbeider. Krav til måleutstyr og gjennomføring av målinger er gitt i NS8141-1. Det må utarbeides sprengning- og salveplaner som tar hensyn til grenseverdiene. Det vil være nødvendig å justere planene dersom vibrasjonsmålinger viser verdier nær- eller over grenseverdiene som er satt.

6.2 Forbolting og forsiktig sprengning

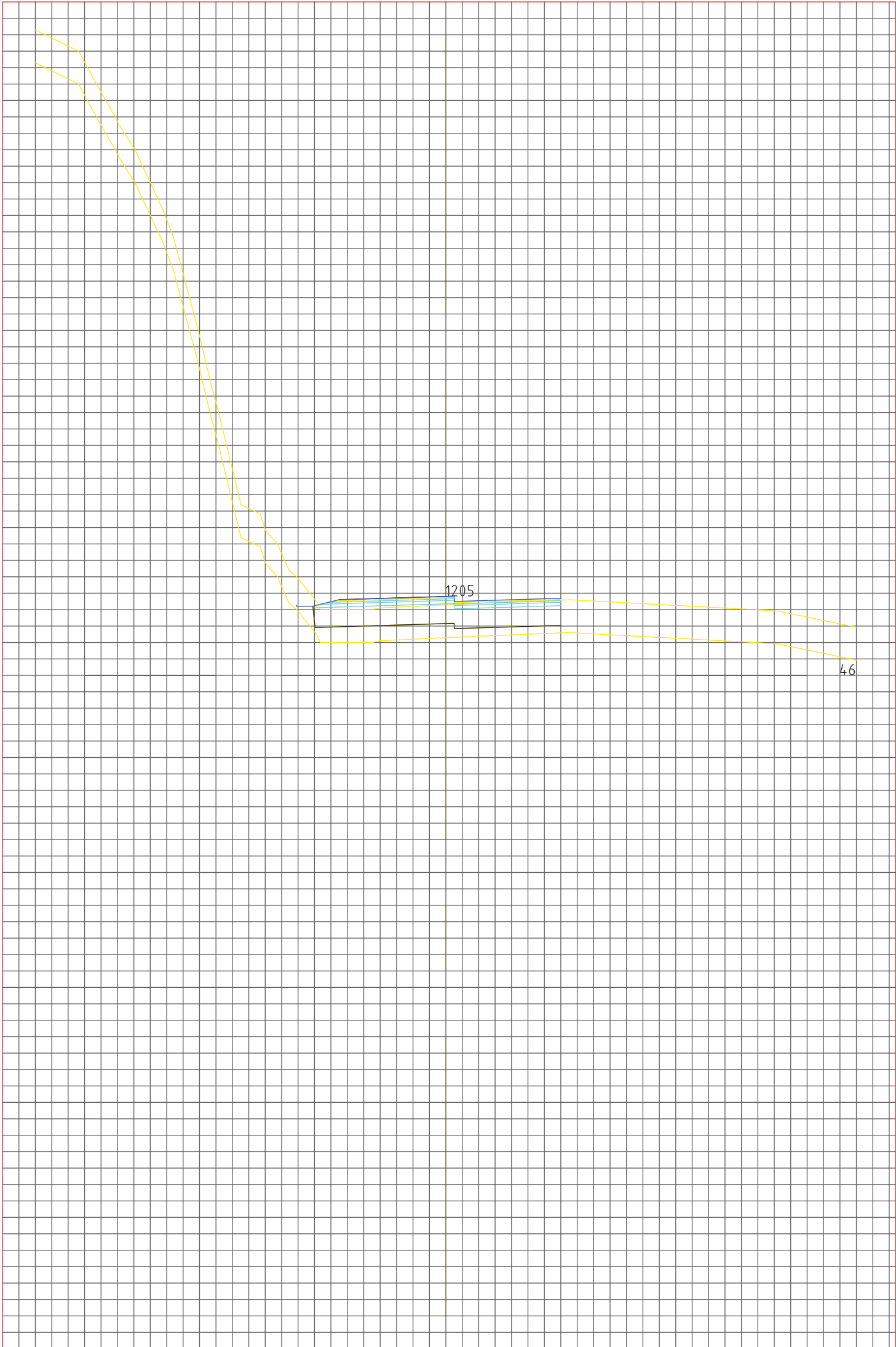
Sprengningsarbeidet har svært stor betydning for både sikringsarbeidet og for sluttresultatet, dersom sprengningsarbeidet ikke utføres med forsiktighet, kan dette medføre behov for mer sikring i ettertid.

Det kan bli behov for forbolting før sprengning. Forbolting er viktig for å ivareta konturen og for å hindre bakbryting av fjell. Dette gjelder spesielt der hvor det skal sprenges tett inntil eksisterende bebyggelse og nær landkar, hvor det er spesielt viktig å hindre bakbryting av fjell. Dersom det skal sprenges nær bebyggelse hvor minste avstand er 5 meter fra hus til sprengningslinje, skal det vurderes sømboring.

Forbolting vurderes undervegs i samråd med byggherre, avstand fra skjæring, avstand mellom bolter og orientering vurderes i byggefasen.

7. Referanser

1. Norgeskart.no
2. Norges Geologiske Undersøkelse (2016): Berggrunnskart 1:50 000 fra NGU.no
3. Norges Geologiske Undersøkelse (2016): Løsmassekart 1:50 000 fra NGU.no
4. Statens vegvesen (2014): Vegbygging, Håndbok N200
5. Norsk Standard (2012): NS8141-1:2012 Vibrasjoner og støt. Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, byggverk og trafikk.





Statens vegvesen
Region vest
Ressursavdelinga
Askedalen 4, 6863 LEIKANGER
Tlf: 02030
firmapost-vest@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen