

Oppdragsgiver: Nye Veier As
Tittel på rapport: Freimsvegen 1 - Ingeniørgeologisk vurdering
Oppdragsnavn: MK Innleie av prosjektleder RV13
Oppdragsnummer: 618455-40
Utarbeidet av: Tord Are Meisterplass
Oppdragsleder: Kristian Losnegard Karlsen
Tilgjengelighet: Åpen

Freimsvegen 1 - Ingeniørgeologisk vurdering

Kort sammendrag

Nye Veier skal utvide vegbreidda med topp bergskjering inntil 1,5 meter frå fundamentet til huset med adresse Freimsvegen 1. Asplan Viak har sett på bergmassen i eksisterande bergskjering og vurdere bergsikringstiltak og uttaksmetode for grunnarbeidet der huset vert i vareteke.

Det er vurdert at ved systematisk forbolt og saumboring så kan det etablere ny bergskjering med liten risiko for å skade huset, samt å potensielt etablere bergskjering langs sprekkeplan.

Det er usikkerheit knytt til lausmassemektigheit og fundamentet til huset som må kartleggast før endeleg plan for grunnarbeidet kan settast. Behov for mur på toppen av bergskjering for å ivareta hagen og evt. fundamentet til huset må kartleggast og prosjekterast.

01	26. nov. 2024	Nytt dokument	TAM	AØ
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innhold

1. Innledning	3
1.1. Bakgrunn	3
1.2. Planlagt bergarbeid/utforming byggegrop og bergarbeid	5
1.3. Forbehold og begrensninger	5
2. Terreng og grunnforhold	5
2.1. Topografi	5
2.2. Lausmasser/bergoverflate	5
2.3. Berggrunn	6
2.4. Hydrologiske og hydrogeologiske forhold	8
3. Ingeniørgeologiske vurderinger	8
3.1. Bergmasse	8
3.2. Tiltak før berguttak	10
3.3. Geometrisk utforming og berguttak	12
3.4. Anbefalt bergsikring	12
4. Videre arbeider og oppfølging	12

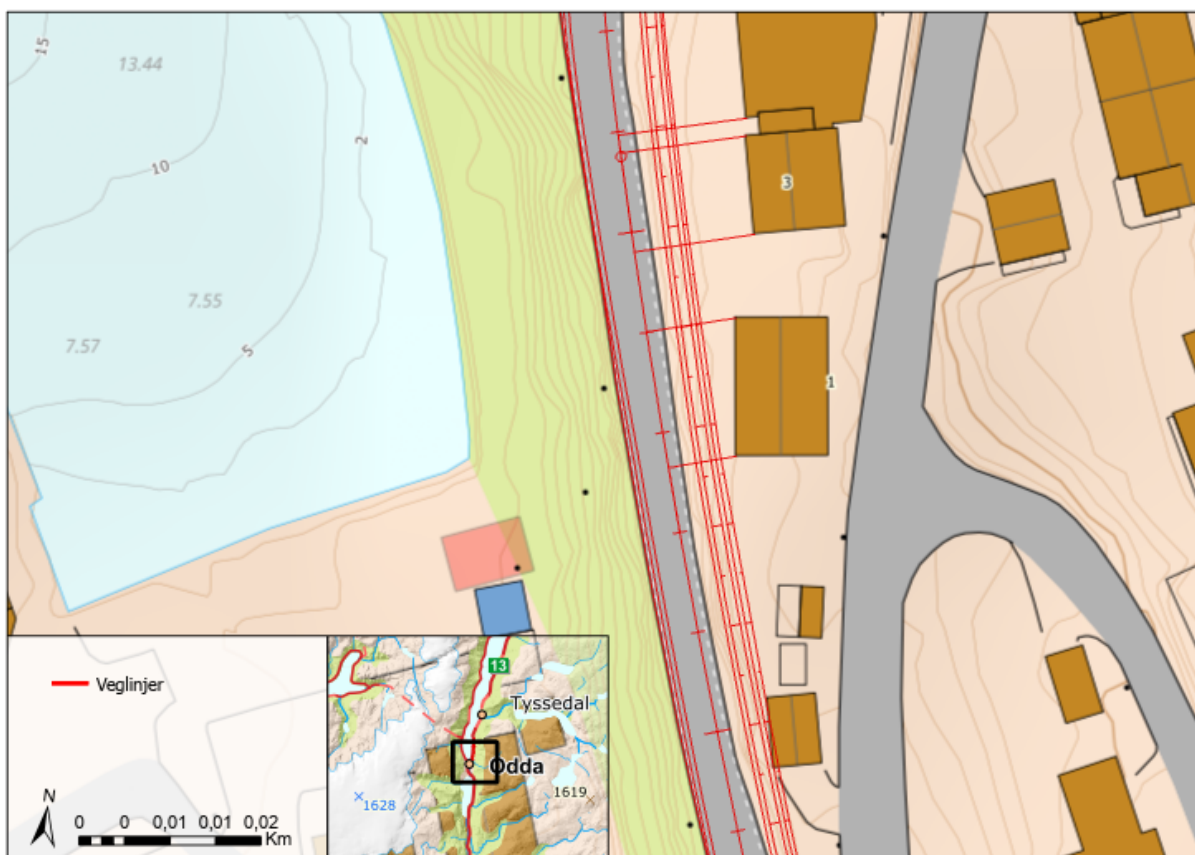
1. Innleiing

1.1. Bakgrunn

Inn til Odda ved RV13 skal vegbreidda utvidast mot aust. Dette medfører at ein etablera ny bergskjering nær eksisterande hus ved Freimsvegen 1, ved kilometrering S26D1 m8810-30, der ein ved søndre fundamentthjørne ligg omtrent 1,5-2 m frå planlagt bergskjering. Sjå Figur 1 for oversiktskart og Tabell 1 for oppdragsinformasjon.

På bakgrunn av dette har Nye Veier bedt Asplan Viak om å gjere ei overordna vurdering av mogelegheit for å etablere bergskjering uten å rive huset. Håndbok V225 [1] og N200 [2] er brukt som veileiing. I dette notatet vert berre grunnarbeid og bergsikring ved grunnarbeid beskrive, og ikkje permanent bergsikring etter etablert bergskjering.

Dette notatet fungerer som et forslag for vidare bruk til totalentreprenøren. Det er ikkje utført tilstrekkeleg grunnundersøking av om huset er fundamentert på berg eller lausmasse, som gjer denne vurderinga noko upresis. Det er prøvd å ta høgde for dette.



Figur 1: Oversiktsbilde over tiltaket. Raude linjer er veglinjer med topp bergskjering illustrert av den røde linja lengst til høgre.

Tabell 1: Oppdragsinformasjon

Tiltakshavar/byggherre	Nye Veier
Oppdragsnavn	Freimsvegen 1
Planleggingsfase	Byggeplan
Pålitelegheitsklasse	I.A
Tiltaksklasse	I.A
Geoteknisk kategori	I.A
Kontrollklasse	I.A

Dette notatet har som hensikt å sjå på gjennomførbarheit av bergarbeidet utan å skade huset og definera kunn arbeidssikring og uttaksmetode for grunnentreprenøren. Det vert ikkje definert permanent sikring. Geoteknisk klassifisering vert difor ikkje satt i dette notatet.

1.2. Planlagt bergarbeid/utforming byggegrop og bergarbeid

Det er planlagt breiddeutviding av eksisterande veg mot aust. Det innebere etablering av grøft og ny bergskjering.

1.3. Atterhald og avgrensingar

Det er ikkje utført undersøking av lausmassedjupna ved huset. Denne vurderinga baserer seg på feltobservasjonar og vil derfor være upresis og upåliteleg for grunnarbeid der lausmassemektigheita har betydning. Før ein startar burde ein undersøke fundamentet til huset og omfang av lausmasse.

2. Terreng og grunnforhold

2.1. Topografi

Planområdet ligg nord i Odda, ei bygd som ligg i ein breelv- og elveavsetningsrygg i ein U-dal som brer seg nord-sør i enden av Sørfjorden. Tiltaket ligg aust i dalen, i foten av fjellet Bleikaberg, som har typisk U-dalsform med bratte sider (>35 grader) i bratta, mens det slakar ut i topp og botn. Ved tiltaksområdet er majoriteten av terrenghellinga under 25 grader.

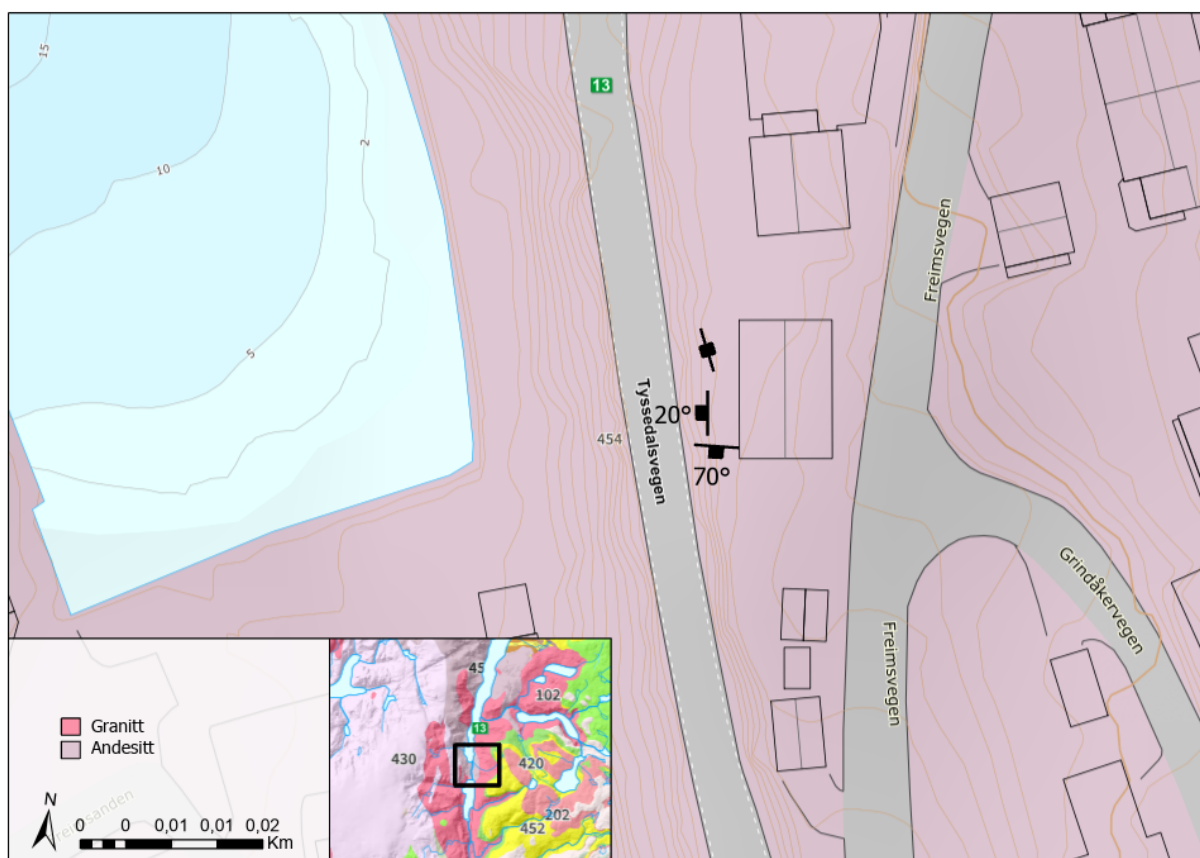
2.2. Lausmasser/bergoverflate

Iht. NGU sitt lausmassekart [3] er fjellssidene bare med enkelte oppsamlingar av skredmateriale, mens dalbotn ved Odda er elv- og breelv-avsetning. Ved Freimsvegen 1 er det registrert bart fjell i NGU sitt lausmassekart, men det er observert lausmasse på toppen av bergskjeringane under Freimsvegen 1. Mektigheita av lausmassen og dens opprinnelse er ukjent.

2.3. Berggrunn

2.3.1. Bergart

Bergarten ved tiltaket er kartlagt som ein andesitt, i følge NGU sitt berggrunnskart [4] (dekningskart i 1:50 000) som vist i Figur 1. Andesitt er ein vulkansk bergart og kjent som ein seig bergart som er godt egna til grus og pukk. Observasjon under synfaring underbygge dette.



Figur 2: Berggrunnskart over området frå NGU [4]. Tiltaket skjer i andesitt, med granitt som nabobergart. Registrerte sprekkeseitt under Freimsvegen 1 er markert på kartet.

2.3.2. Strukturgeologi

Det er utført enkle målingar av strukturgeologien for å få et bilde av sprekkeseitta ein kan møte i bergskjeringa. Det er funne tre gjennomgåande sprekkeseitt, som gitt i Tabell 2 og Figur 3 under. Desse sprekkeseitta er også markert på berggrunnskartet i Figur 2.

Tabell 2: Observerte sprekkesett i bergskjeringa under Freimsvegen 1.

Sprekkesett	Fallretning/fall	Beskriving
S1	250/90	Dominerande sprekkesett med strøk langs veglinja. Fall variera rundt vertikalen med +/- 5 grader. Gjennomgåande og plan struktur, med sprekkeavstand 5-50 cm.
S2	270/20	Opptrer som horisontale sprekker i bergskjering. Er plant og gjennomgåande med sprekkeavstand 25-200 cm.
S3	100/70	Opptrer som meir sporadisk og varierende sprekkesett, men har avgrensande effekt vertikalt inn i bergskjeringa. Er noko mindre gjennomgåande, men plan struktur som dei andre sprekkesetta.
Foliasjon	80/45	Foliasjonsstriper i bergmassen. Det er sporadiske sprekkesett som opptrer langs foliasjonen.



Figur 3: Bilde av bergskjeringa under Freimsvegen 1. Sprekkesetta er markert og namngjevne.

Vegen og bergskjeringa var etablert før 1948, og bergsprenginga på den tida var mindre skånsam og resulterte i fleire sprekker i etablert bergskjering. Oppsprekking i

eksisterande bergskjering er difor ikkje nødvendigvis representativ for bergmassekvaliteten ved etablering av ny bergskjering.

2.3.3. Bergmekaniske eigenskapar

Det er ikkje utført lab-test av bergmassen, men erfaring av andesitt er at den er godt egna til bruk ved stor belastning, og er typisk brukt som berande masser i vegprosjekt.

2.4. Hydrologiske og hydrogeologiske forhold

Det er ikkje observert betydeleg vassføring ved Freimsvegen 1 og bergmassen verkar tørr, forutan nokre enkeltpunkt med fukt frå sprekkesett 2.

3. Ingeniørgeologiske vurderingar

3.1. Bergmasse

3.1.1. Bergmassevurdering

Bergarten er tolka som andesitt, som er ein magmatisk og seig bergart. Det er observert foliasjonsstriper i eksisterande bergskjering som ikkje gir sprekkesett. Sprekkesetta gir ein kubisk oppbygging av bergmassen, men foliasjon kryssar denne og bryt den kubiske strukturen. Det kan ha betydning for bergmassens gjenbrukbarheit for formål med strenge krav. Ved gjenbruk av bergmassane til formål med høge krav burde ein ta lab-test av bergmassen, sidan de mekaniske eigenskapane kan ha store variasjonar innanfor same bergartstype.

Sprekkene i eksisterande bergskjering er gjennomgåande og brer seg langs heile skjeringa, noko som gir ein blokkig natur. Det er ikkje observert noko overflateforvitring. Sprekkene er tette, med lite vassføring og utan observert sprekkedyll og det er vurdert at dei har god friksjonsvinkel, på omtrent 35 grader.

Vegen er etablert før 1950, og bergsprenging før i tida var ofte mindre skånsam samanlikna med dagens metodikk. Oppsprekkingen i bergmassen er difor vurdert til å vere noko høgare enn kva ein kan forvente ved nyetablert bergskjering.

Oppsummert er bergmassen tolka som blokkig med potensial for sprekkavgrensing som gir avgrensa blokker ved nyetablert bergskjering, men at friksjonsvinkelen og kohesjonen

til bergmassen vil gi berggrunnsforhold som ikkje er spesielt utfordrande å ivareta stabiliteten til.

3.1.2. Stabilitetsvurdering

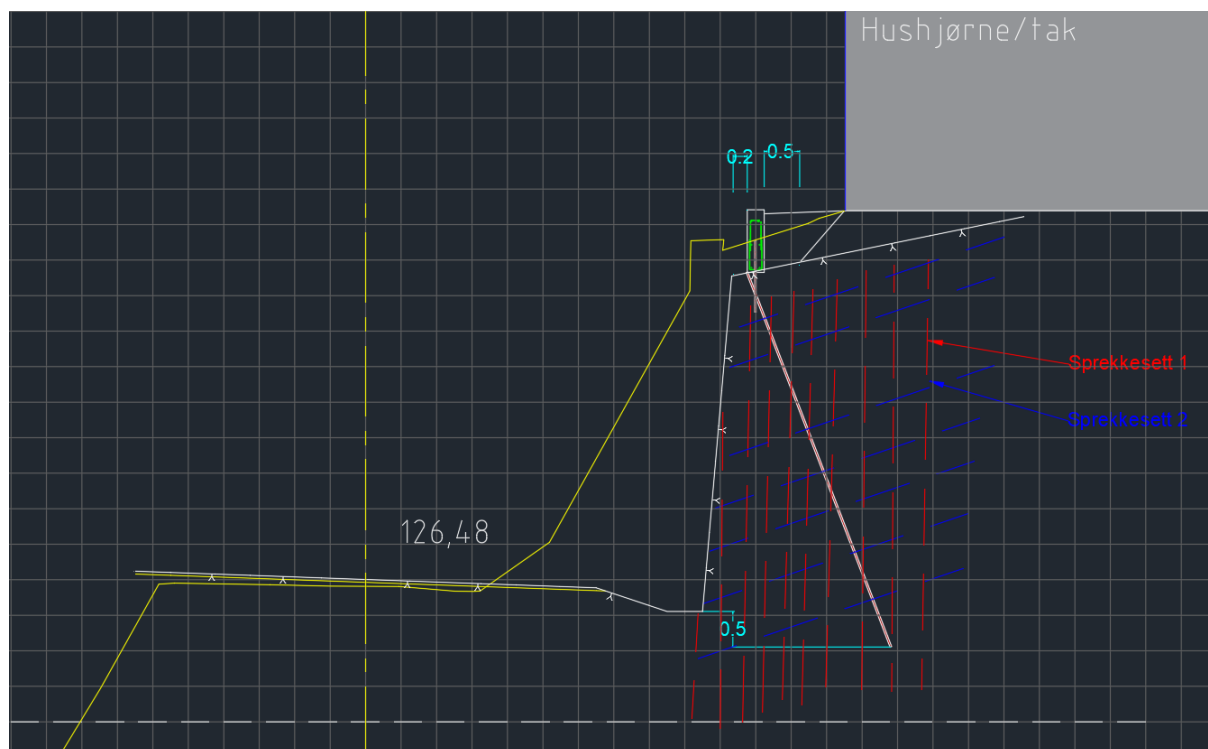
Det er observert tre sprekkesett som dannar ein kubisk form på bergmassen. Det er observert gjennomgåande sprekkesett og avgrensa blokker i eksisterande bergskjering, men fallet på sprekkesetta er enten for slake til å danne utglidingsplan eller for bratte til å miste foten i stor grad ved etablering av ny bergskjering. Sjå Figur 4 under for tolka sprekketbreiing i bergmassen.

Observert teikn på utfall har skjedd langs planet danna av sprekkesett 1. Sprekkesett 1 danna tynne, vertikale plater i bergmassen som kan velte ut. Dei eksisterande boltane ser og ut til å vere plassert med tanke på å sikre utfall frå sprekkesett 1.

Mest aktuell stabilitetsutfordring er derfor vurdert til å komme frå utvelting av flak avgrensa av sprekkesett 1. Dette kan løysast ved enkel bergbolting og det er forventa at det har liten betydning for huset, då toppen av sprekkesettet ikkje brer seg mot huset.

Ved bergsprenging kan sprekkesett 2 oppleve løft frå sprenggassen, som kan føre til bevegelse og setning i berggrunnen under fundamentet til Freimsvegen 1. Dette kan til ein viss grad også gjelde for sprekkesett 3. For å unngå dette kan ein sette ei rad med forboltar som binder saman sprekkesett 2, samt saumbore bergskjeringa for å sleppe ut mest mogleg energi via saumen.

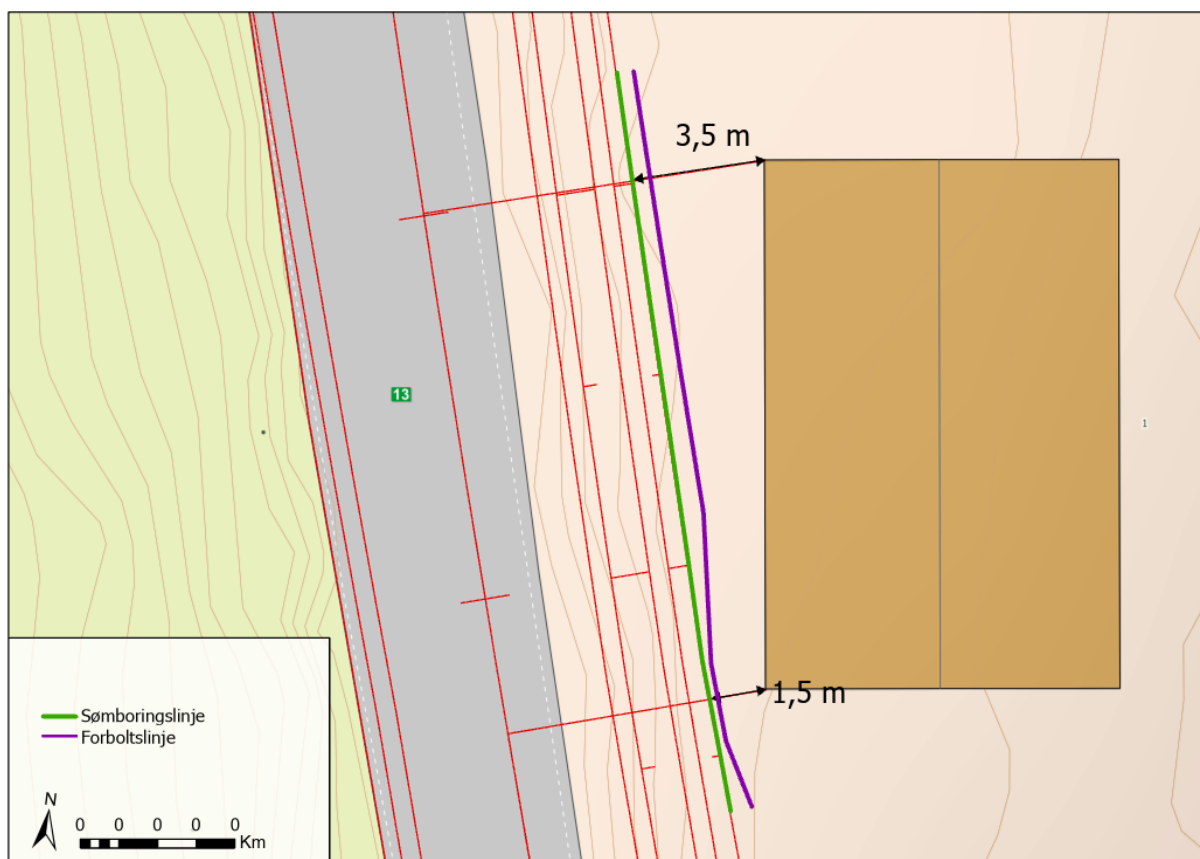
Det er ikkje avklart om huset står på lausmasse eller fjell. Dersom det står på lausmasse krevjar ein tiltak for å ivareta stabiliteten til lausmassane som bære huset, samt at ein akseptera mindre rysting i lausmassane for fare for setning. Det krevjast kartlegging av fundamentet til huset før grunnarbeidet kan starte.



Figur 4: Tolka sprekkutbreiing ved kritisk snitt i bergmassen ved tverrsnitt profil 126,48. Matriksen er 0,5x0,5m. Forbolt og potensiell mur ved fundament ved lausmasse er teikna inn.

3.2. Tiltak før berguttak

Bergskjeringen skal etablerast svært nærme bustadhuset på Freimsvegen 1, med forventast minste avstand frå topp bergskjering til fundament på mindre enn 2 m. Dette krevjer godt planlagt og presist utført grunnarbeid for å unngå å skade huset. Sjå Figur 5 for oversiktskart over plassering og bergsikringstiltak.



Figur 5: Oversiktsbilde over huset, saumboring og forboltsplassering.

3.2.1. Vibrasjonskrav

For anleggsverksemdet settast det vibrasjonskrav og grenseverdiar i hht. NS 8141-1:2022 [5].

3.2.2. Forbolar

Det er vurdert behov for å sette ei rad med forbolar for å sikre at bergskjeringa ikkje opplever unødvendig deformasjon under sprenging.

For å ivareta bergmassen anbefalast det å sette ei rast med $\varnothing 25$ forbolar med c/c 0,75 m og lengde ned til 0,5 m under grøftebotn. Forboltane kan vere utan korrosjonsbeskyttelse og skal installerast med 80 grader fall inn i fjellet. Forboltane kan stå minst 0,2 m frå ny bergskjeringstopp ved søndre hushjørne, men elles helst 0,5 m frå skjeringstopp. Tentativ plassering av forbolar er vist i Figur 5.

Dette gir 25-30 forbolar med lengde omtrent 5-6 meter.

Plassering av forbolt vil i stor grad bestemast av lausmassemektigheita over skjeringstopp og om huset er fundamentert på berg eller lausmasse. Ved fundamentering på lausmasse må ein ivareta stabiliteten til lausmassane ved ein mur som krevjar plass, og dyttar forboltane mot skjeringstopp. Forboltane må plasserast utafor muren for å redusere sannsynet for skadar på muren ved sprengingsarbeid. Sjå vedlegg 1 for prinsippskisse av grunnarbeid under Freimsvegen 1.

3.3. Geometrisk utforming og berguttak

Det anbefalast at bergskjeringa etablerast med helling 10:1 eller brattare. Dersom mogleg kan bergskjeringa med fordel etablera langs sprekkeplanet til sprekkeseett 1.

Ein føresetnad for å ivareta stabiliteten er at bergskjeringa saumborast ved berguttak. Saumboringa etablerast tett med 64 mm holdiameter og maks c/c 200 mm eller 3x holdiameter. Saumboringa etablerast under Freimsvegen 1 og 3 meter til kvar side, som vist i Figur 5.

Dette gir omtrent 500 m med saumboring.

Berget kan alternativt brytast med pigging, hydraulisk splitting eller ved saging i staden for sprenging. Geolog skal varslast ved mykje bakbrot i berg før vidare sprenging. Det skal sendast bilete til geolog av bergkvaliteten fortløpande, for å vurdere om ytterlegare forbolt er naudsynt.

3.3.1. Kontur

Kontur av bergskjeringa etablerast ved saumboring. Etter avdekka bergflate skal geolog og grunnentreprenør vurdere moglegheita for å etablere saum langs sprekkeplana til sprekkeseett 1, og om mogleg tilstrebe dette.

3.4. Anbefalt bergsikring

Permanent bergsikring designast etter ferdig utsprengt bergskjering av ansvarleg geolog. Det er forventa at konvensjonell bergsikring vil vere tilstrekkeleg for å ivareta stabiliteten.

4. Videre arbeider og oppfølging

For vidare arbeid må lausmassemektigheita ved fundamentet under bustaden på Freimsvegen 1 kartleggast og RIB må prosjektere mur for å ivareta hagen. Nærliggande konstruksjonar må kartleggast iht. krav i NS8141 [5].

Vegplanleggar kan vurdere om grøftebreidda kan reduserast for å maksimere avstand mellom topp bergskjering og fundament til hus. Dette i samråd med geolog for å avklare om ein kan oppnå tilstrekkeleg sikker bergskjering til å redusere behov for fanggrøft.

Ved grunnarbeid skal ingeniørgeolog kontaktast for synfaring når berget er avdekka og lausmassedjupne/fundamentet kartlagt for å vurdere om dei beskrivne tiltaka før berguttak burde endrast.

Etter etablert ny bergskjering skal ingeniørgeolog anwise endeleg bergsikring.

5. Referanser

[1] Statens Vegvesen, «N-V225 Bergskjæringer,» 2023.

[2] Statens Vegvesen, V200 - Vegbygging, 2024.

[3] NGU, «Kart over løsmasse,» [Internett]. Available:
https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 2024].

[4] NGU, «Kart over berggrunn,» [Internett]. Available:
https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 2024].

[5] Standard Norge, «NS 8141-1:2022. Vibrasjoner og støt. Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk.,» 2022.

Vedlegg 1 - Prinsippkisse av grunnarbeid under Freimsvegen 1.

Prinsippskisse grunnarbeid Freimsvegen 1

