

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Utvidelse av Torskebergvegen Brevik</b>	DOKUMENTKODE	10220814-RIGberg-NOT-002-rev.03
EMNE	Geologisk vurdering av vegutvidelse - innersving	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Trosvik Næringspark AS</b>	OPPDRAAGSLEDER	Espen Roe
KONTAKTPERSON	Petter Øygarden	SAKSBEHANDLER	Gunnar Vik
KOPI	Arkitekt Børve Borschenius v/Olav Backe-Hansen Asplan Viak v/Knut Eigil Larsen	ANSVARLIG ENHET	10112011 Geofag BVT

## SAMMENDRAG

På oppdrag fra Trosvik Næringspark AS v/Petter Øygarden, Bratsberggruppen, var geolog Gunnar Vik, Multiconsult, på befaring i Torskebergvegen i Brevik sammen med arkitekt Olav Bache-Hansen fra Børve Borchsenius Arkitekter AS 18. august 2020.

Det er ønske om å utvide vegen med 2 m fortau. Vegen går i dyp tosidig fjellskjæring i nedre del.

Utvidelsen kan enten foretas i yttersving eller i innersving.

Notat 10220814-RIGberg-001 gir en vurdering av utvidelse i yttersving.

I foreliggende notat vurderes bergtekniske forhold ved utvidelse i innersving.

Uttak av berg langs innersvingen kan utføres ved hjelp av sømboring fra krandrill eller lift med boraggregat.

Det er sannsynlig at hele bergskjæringen langs innersvingen må sikres med bolter og nett, inkludert bergskjæring over ansett av ny søm.

Bergsikringen må omfatte bergskrenten langs parallelt Strømtangveien fram til nr 18.

Samtidig med rensk og bergsikring i innersving bør eks. skjæring i yttersving også spettrenskes og sikres med spredt bolting der det er behov.

03	16.08.2021	Vegutvidelsen-påvirkning fjellhaller	Espen Roe	Stig Thoresen	Espen Roe
02	12.10.2020	Torskebergvegen, geologisk vurdering av utvidelse innsiden	Gunnar Vik	Stig Thoresen	Espen Roe
01	09.10.2020	Torskebergvegen, geologisk vurdering av utvidelse innsiden	Gunnar Vik	Stig Thoresen	Espen Roe
00	06.10.2020	Torskebergvegen, geologisk vurdering av utvidelse innsiden	Gunnar Vik	Stig Thoresen	Espen Roe
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## Innhold

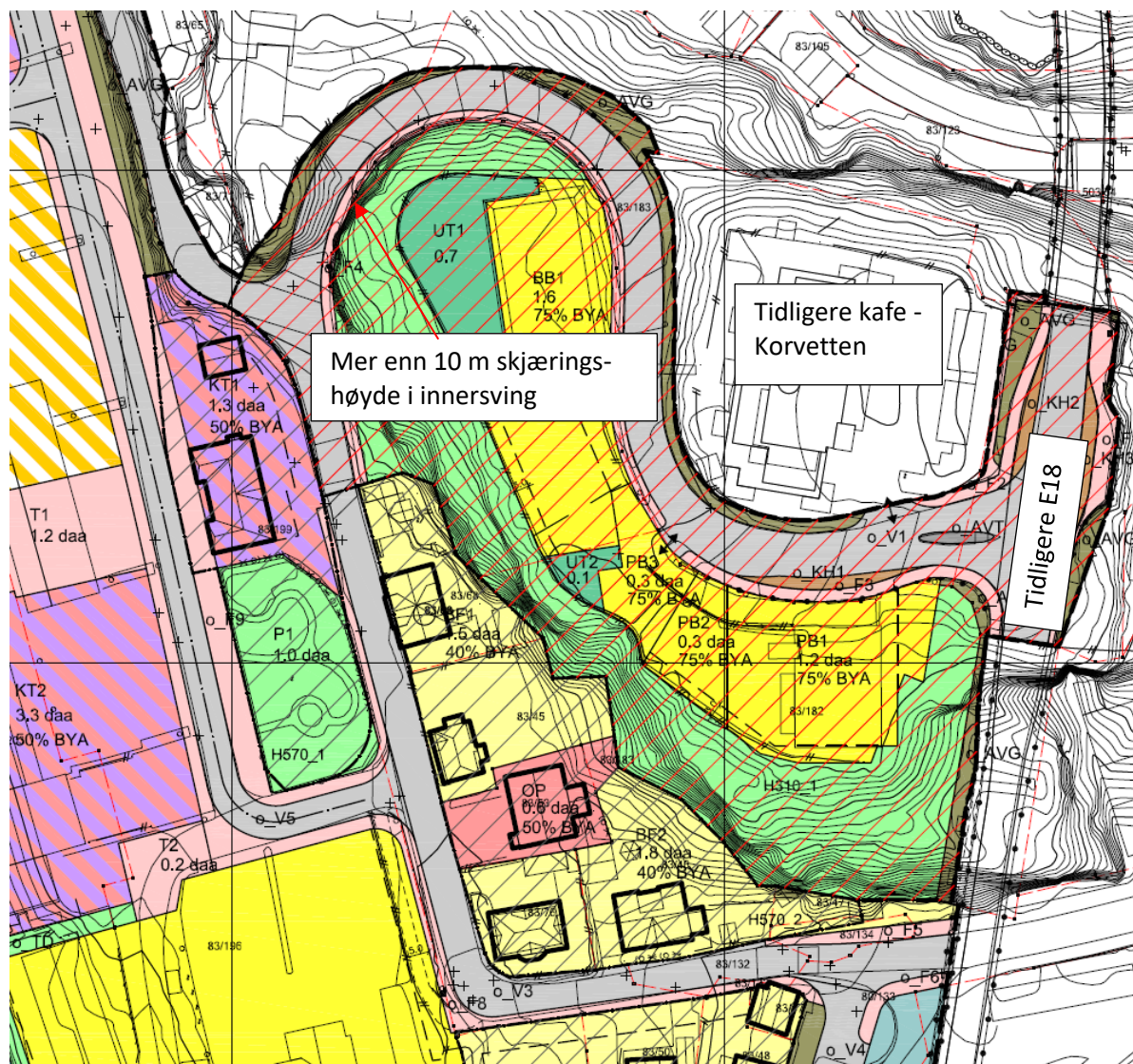
1	Innledning .....	3
2	Observasjoner .....	4
2.1	Foto fra befaring .....	4
3	Utvidelse av vegen langs innersving .....	6
3.1	Sikring av høy skjæring langs dagens fortau .....	6
3.1.1	Utførte sikringsarbeider i innersvingen .....	7
3.2	Gruverom og fryselager under Korvetten. ....	7
3.3	Vegtegninger .....	8
3.3.1	Utvalgte tverrprofiler .....	9
4	Utvidelse av vegen i innersving. ....	11

## 1 Innledning

På oppdrag fra Trosvik Næringspark ved Petter Øygarden var geolog Gunnar Vik, Multiconsult, på befaring i Torskebergvegen i Brevik sammen med arkitekt Olav Bache-Hansen fra Børve Borchsenius Arkitekter AS 18. august 2020.

Det er ønske om å utvide vegen med 2 m fortau. Nordre nedre del av Torskebergvegen går i tosidig skjæring med særlig stor høyde i innersvingen, som vist i figur 1.

I tidligere notat 10220814-RIGb-NOT-001, er forholdene for utvidelse i yttersving vurdert. I dette notatet vurderes bergtekniske forhold ved utvidelse i innersving.



Figur 1. Utdrag fra foreløpig reguleringsplan datert 13.08.20, mottatt på e-post fra arkitekt Olav Backe-Hansen. Påskrift av Gunnar Vik.

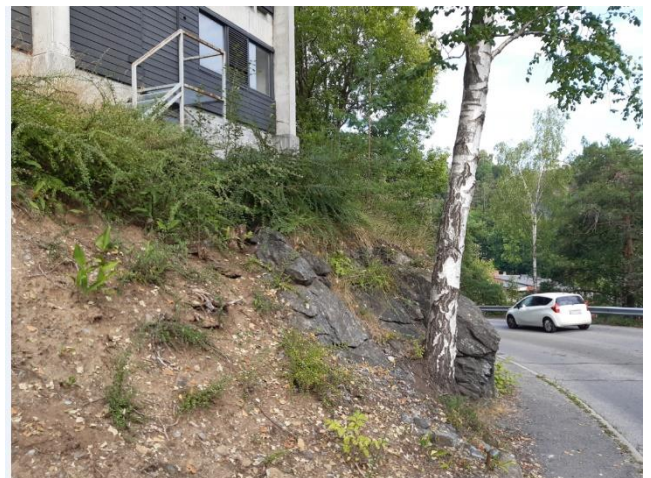
Arkitekt Olav Backe-Hansen har også sendt over kart over et tidligere fryselager i berg under Korvetten. Fryselageret ble etablert i tidligere gruverom i kalkstein. Anlegget er nå nedlagt.

## 2 Observasjoner

### 2.1 Foto fra befaring



Figur 2. Foto venstre side ca. profil 55. Vegen kan utvides mot venstre før gangbro



Figur 3. Det er ikke plass til utvidelse på venstre side nedenfor gangbro uten ekstra kostnader for sikring av berg og løsmasser under fundament for bygget



Figur 4. Foto mot innkjøring til Torskebergvegen 11. Behov for ny støttemur på utsiden av vegrekkverk. Det er mulig å etablere adkomst for anleggsmaskiner fra innkjøringen til nr 11 og tilbake langs foten av eksisterende mur. Anleggsarbeider i skråningen nedenfor bør ikke skje på vinterhalvåret pga. fare for utglidning og velting av maskiner.



Figur 5. Foto opp Torskebergvegen. Legg merke til skilt «rasfare» i det smale fortauet. Berget i yttersvingen er mer oppsprukket enn i innersving. I venstre billedkant skimtes gavlvegg for tilbygg i Strømtangveien 10. Se også foto 13.



Figur 6. Foto inn mot høy skjæring i innersvingen. Det er ikke synlig sikring fra gatenivå, men vanskelige fotoforhold med sterk sol og skygge i skjæringen, gjør at evt. sikring kan være vanskelig å se, jfr. 8. Utfall fra steile sprekker med fall inn i skjæringen er lett å se. Overheng som dannes ved slike utfall er ikke synlig i tverrprofiler fra vegmodell.

### 3 Utvidelse av vegen langs innersving

Multiconsult vurderer at det ut fra bergtekniske forhold er mulig med utvidelse av vegen langs innersving. Vurderingen bygger på ny vegmodell oversendt fra Asplan Viak v/Knut Eigil Larsen.

Berget i innersvingen ser ut til å være mer massivt, og har i utgangspunktet god stabilitet selv om det lang tid etter etableringen av skjæringen, har oppstått mindre steinsprang og nedfall på grunn av frost- og rotsprengning.

Selv om det er høye bergskrenter i sør med høyde opptil 16 m over vegens nivå, ser det ut til at høyden på nye skjæringer er begrenset, jfr. avsnitt 3.3.1.

#### 3.1 Sikring av høy skjæring langs dagens fortau

Skjæringene langs Torskebergvegen bærer preg av kraftige sprengladninger uten tanke på stabiliteten av endelig kontur.

Utført sikring er mangelfull og det er fare for steinsprang, særlig langs innersvingen i nedre del av det smale fortauet. Fotgjengere er særlig utsatt, men steinsprang fra den høye skjæringen kan også skade biltrafikk i området. Skjæringen fortsetter ut til Strømtangveien og på nordsiden av denne og videre bak boligen i Strømtangveien 18.

Beskrivelse av sikringsarbeider kan gjøres i eget notat.

Sikring av denne skjæringen må prioriteres.



Figur 7. Panoramafoto av eks skjæring i innersving. Foto i østlig retning tatt fra Torskebergvegen 11. Det er massive kalksteinsbenker med svakt fall mot nordøst (venstre) og steile sprekker med fall inn i skjæringen. Foto tatt av arkitekt Olav Bache-Hansen

### 3.1.1 Utførte sikringsarbeider i innersvingen

På fotografier tatt av arkitekt Olav Bache-Hansen er det identifisert noen bolter av forskjellig alder.



Figur 8. Eksisterende boltesikring i høy skjæring. I foto til venstre er det synlig innstøpte kamstålbolter uten skive (trolig eldst) og til høyre innstøpte bergbolter med skive (trolig av nyere dato). Foto Olav Bache-Hansen.

I fotografiet til venstre i figur 8 er det synlig innstøpte kamstålbolter. I fotografiet til venstre er det synlig innstøpte galvaniserte bergbolter med skive. Boltene stammer trolig fra forskjellige tider. Multiconsult anbefaler vegetasjonsrensk (dvs kapping av trær og busker) i skrenten, og spettrensk for å ta ned løse blokker og stein. Der det er mindre mengder jordsmonn med sjeldne planter kan det legges på et erosjonsnett under steinsprangnettet slik at jorda holdes tilbake og planter kan vokse igjennom nettet.

### 3.2 Gruverom og fryselager under Korvetten.

Multiconsult mener at vegutvidelsen i øvre del av vegen fram til ca. pr. 110 bør skje på østsiden av veien, mot Korvetten, og at dette kan utføres uten at arbeidet kommer i konflikt med eksisterende bergrom. Det er også vår vurdering at arbeidene med den videre veiutvidelsen fra pr. 110 og høyere heller ikke på noen måte vil komme i konflikt med, eller påvirke fjellhallene under Torskeberget negativt på noen måte. Dette baseres på geologiske observasjoner i området, kjennskap til bergoverdekning ned til fjellhallene og tidligere befaringer og vurderinger i forbindelse med sprengningsarbeider over fjellhallene fra annet prosjekt som Multiconsult har utført (Korvetten Panorama, 2009).

Virkelige koordinater for brokaret må måles inn på begge sider av veien og vises på tverrprofiler.



## Geologisk vurdering av vegutvidelse

Figur 9. Det er stor nok avstand mellom vei og brokar på gangbrua til at det er plass til 2 m utvidelse dersom man tar en meter på hver side

For detaljprosjektering av evt. sikring av berg under brofundamentene må det utføres vegetasjonsrensk og forsiktig blottlegging av berget under og til begge sider av fundamentene.

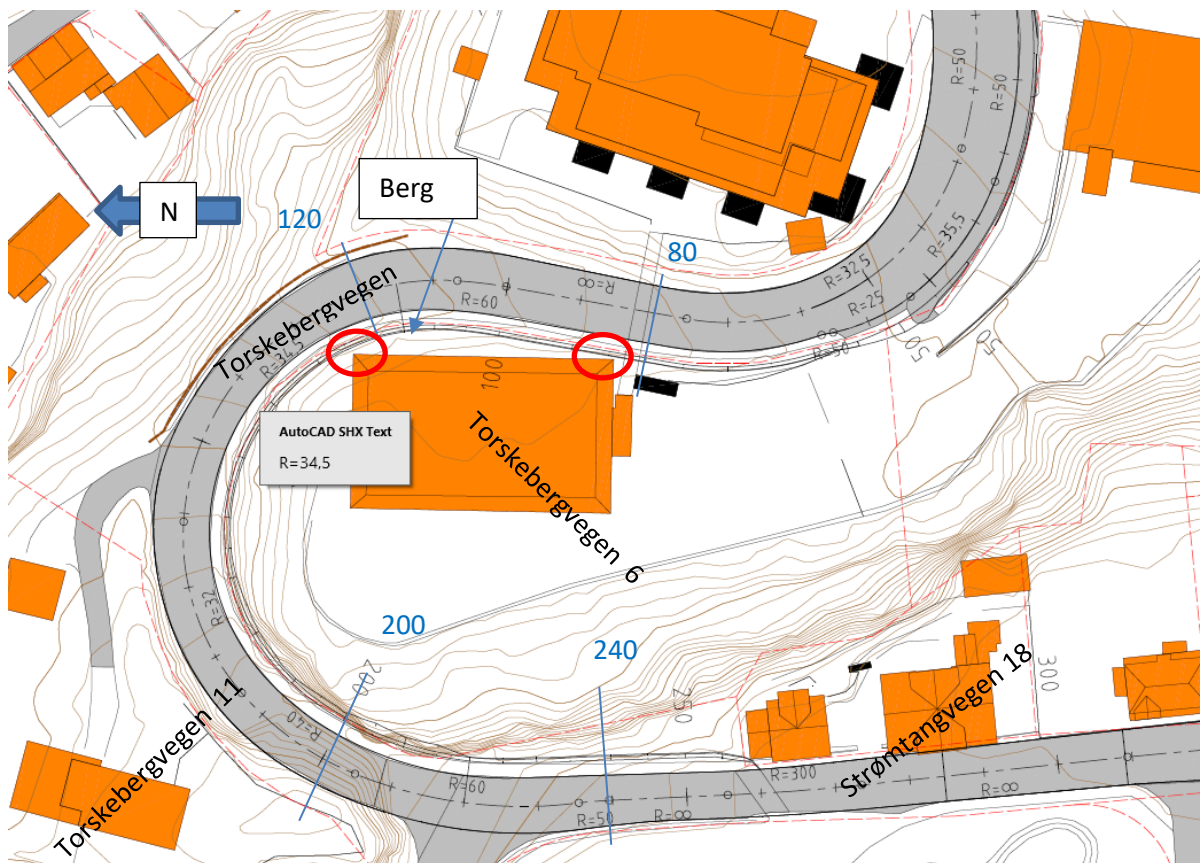
Endelig sikring bestemmes etter at ny veilinje er satt ut, og bergoverflaten er blottlagt.

Dersom det er behov for pigging av berg under brofundamentene anbefales minimum sikring med 3 stk innstøpte bolter  $\varnothing 20$  mm x 3m lengde som settes horisontalt 0,5 m under betongfundamentet. Ved småfallent berg sikres dette med fiberarmert sprøytebetong før bolting.

Evt. pigging av berg under brofundament skal ikke skje før etter at all bergsikring er utført.

### 3.3 Vegtegninger

Vi har fått tilsendt foreløpige plan og profiltegninger fra Asplan Viak v/Knut Eigil Larsen. Tverrprofilene er godt grunnlag for diskusjoner med eier av Torskebergvegen nr 6.



Figur 10. Utsnitt av plantegning fra vegmodell innersving. Asplan Viak, tegning, C011. Gangbroen i figur 7 krysser i profil 82. Det er svært liten avstand inn mot fasaden til Torskebergvegen 6 i markerte punkt. Markerte tverrprofiler er vist i figur 11a-d.

Utvidelse av vegen profil 80-100 bør unngås så mye som mulig siden vi kommer nær fasaden på nr 6. Bygningen antas å være sålefundamentert på sprengstein over undersprengt berg.

Utvidelse inn mot bygget kan blottlegge sprengstein over og under fundamenter for bygget.

Det er så høye skjæringer, særlig i vest, at vegen må stenges mens arbeidene pågår.

**Forlag til uttak av berg og sikring profil 80-130 langs Torskebergvegen nr 6**



## Geologisk vurdering av vegutvidelse

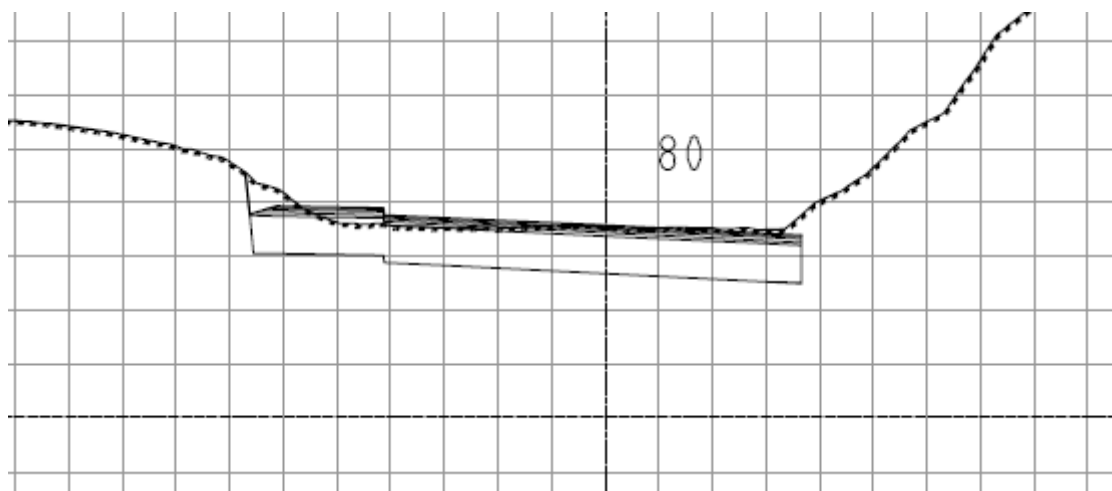
1. Relevante tegninger av bygget på skaffes. Om det ikke finnes tegninger av fundamenteringen, må dette verifiseres ved hjelp av prøvegraving for å dokumentere om bygget står på en hel plate eller sålefundamenter på sprengrstein.
2. Synlig berg i dagen langs bygget måles inn. Bare bergknauser med større synlig flate enn 2 m utstrekning måles.
3. Bergnivået langs bygget måles inn ved hjelp av fjellkontrollboringer med gravemaskinmontert boraggreaget ca. hver 10 m, eller forsiktig punktvis graving ned langs ringmur til underkant av plate eller ringmur. Kote UK fundament bestemmes før detaljprosjektering av sikringstiltak.

Fundament og løsmasser under fundament kan sikres ved hjelp av innborede stag og sprøytebetong.

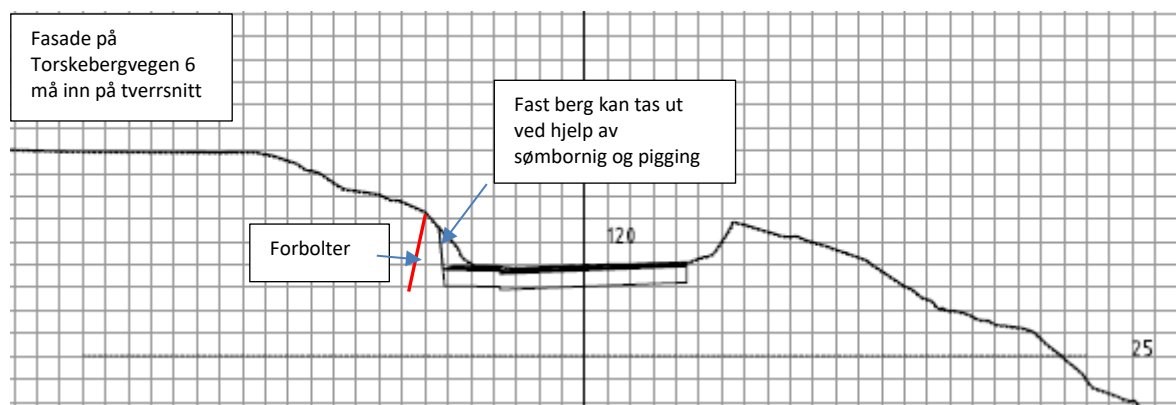
Tiltaket må detaljprosjekteres etter at grunnundersøkelsene over er foretatt.

### 3.3.1 Utvalgte tverrprofiler

Utvalgte tverrprofiler med prosjektert utvidelse i innersving er vist i figur 11 a, b, c og d. Profilene er vist i plan i figur 10. Alle tverrprofiler er hentet fra Asplan Viak's vegmodell (innersving).

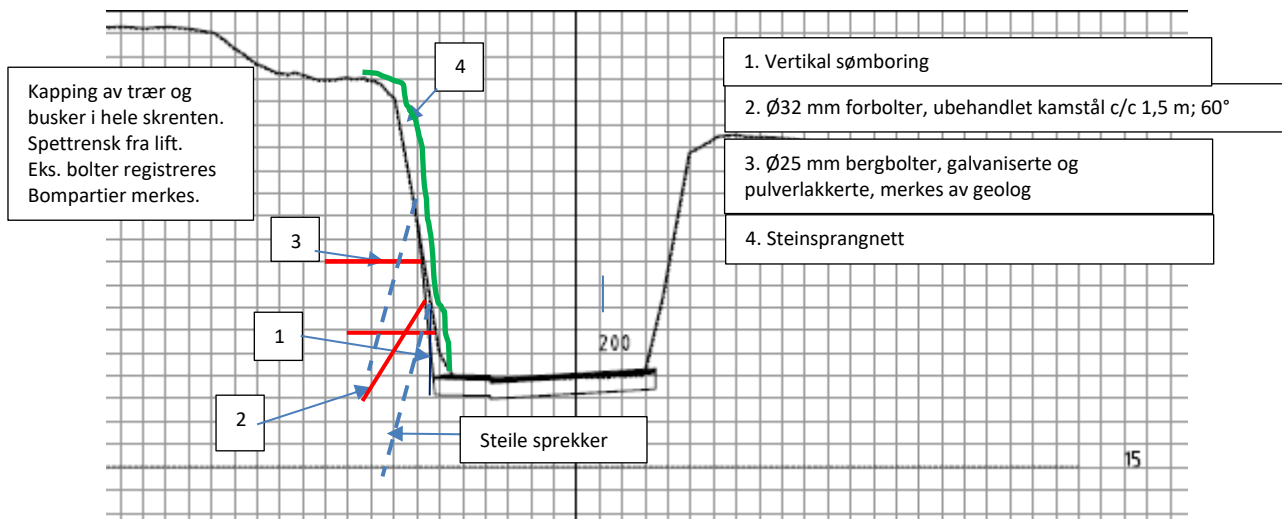


Figur 11 a. Tverrprofil 80, ovenfor gangbro. Gangbroen krysser veien i profil 82. Det må lages nytt tverrprofil etter innmåling av brofundament. Sikring av berg under brofundamentet vurderes etter rensk av løsmasser. Trolig er beste løsningen å forskyve CL vei mot nord og ta noe av utvidelsen inn mot Korvetten og nordre brofundament.



Figur 11 b. Tverrprofil 120 med uttak av masser langs Torskebergvegen 6.

Geologisk vurdering av vegutvidelse



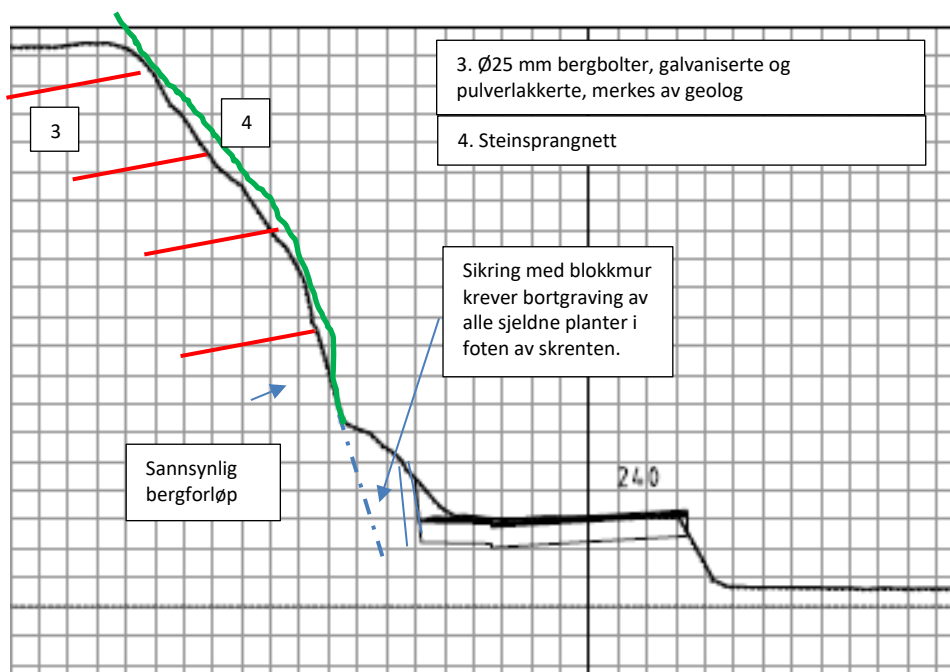
Figur 11 c. Tverrprofil 200 med sømboret vertikal skjæring med ansett midt i bergveggen. På grunn av slepper med fall inn i skjæringen, vil det være lokale overheng som gjør vertikal sømboring vanskelig. Det kan bli nødvendig å foreta mindre sprengingssalver i bunn av ny skjæring supplert med horisontal boring langs prosjertert skjæring.

Legg merke til at bergsikringen i figur 11c må utføres fra topp av gammel skjæring. Vegetasjonsrens og spettrens skal utføres før sømboring.

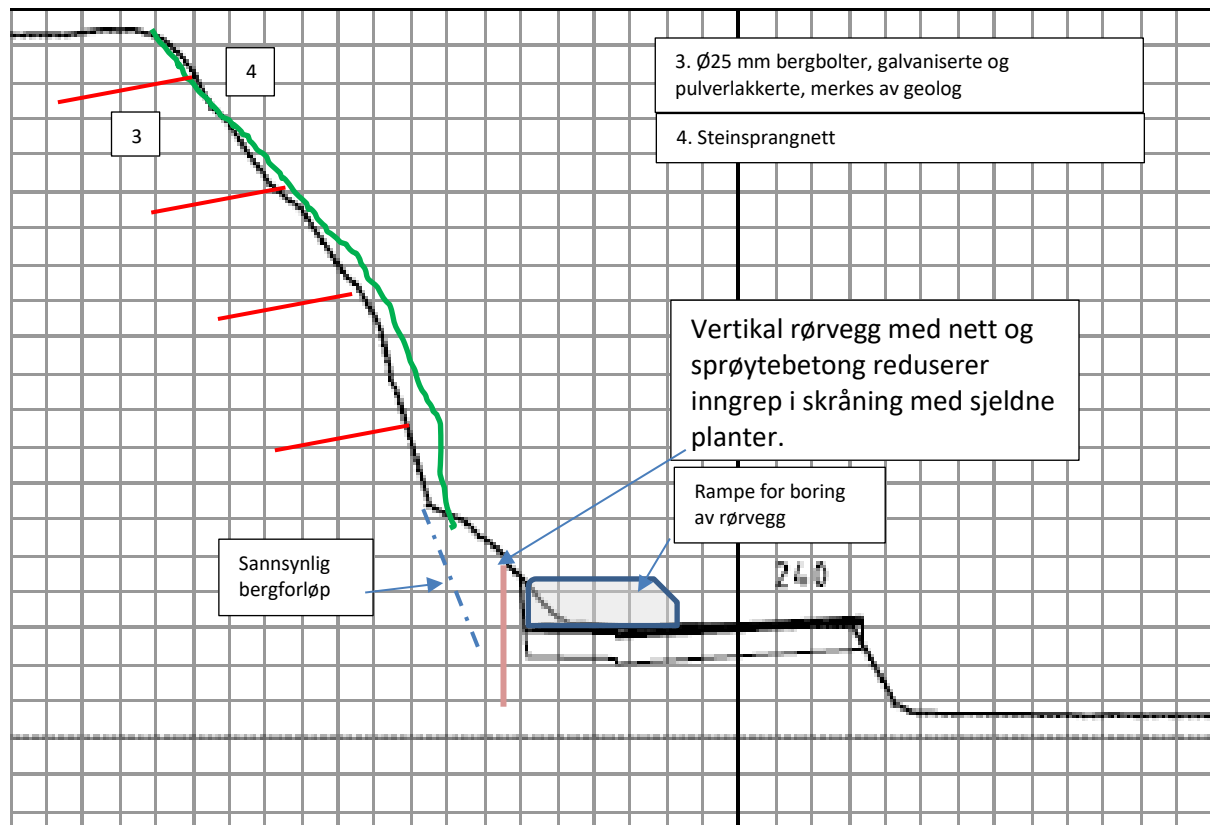
Sikringsentreprenør skal foreta en registrering av eksisterende bergsikring ved renskearbeidet.

Endelig sikring fastsettes med befaring av geolog mens bergsikringsentreprenør er på stedet med lift for sikker adkomst.

Ansett for ny søm og nytt berguttak utføres som vertikal søm med ansett nede i skjæringen. Biolog skal godkjenne kapping av trær i topp av skrent før utførelse.



Figur 11d. Tverrprofil 240. Vegetasjonsrens og spettrens skal utføres før bolting og montering av nett. Sikringsentreprenør skal påse at renskemasser ikke kan føre til skade på bolig i Strømtangveien 18. Biolog skal godkjenne kapping av trær i topp av skrent og bortgraving av sjeldne planter i foten av skrenten før utførelse.



Figur 11e. Tverrprofil 240. Vertikal skjæring i urmasser i foten av skråning kan etableres ved hjelp av vertikale stålrør som bores inn i berg. Diameter stålrør og senteravstand mellom rør bestemmes ved detaljprosjektering. Rør med Ø219 mm og senteravstand 0,5 m er vanlig. Utraving foran rørvegg kan foretas i 2 nivå med påsveising av armeringsnett og påføring av sprøytebetong i øvre nivå før utgraving til full dybde. Dybde til berg langs rørvegg må undersøkes før detaljprosjektering. Undersøkelsene utføres lettest som fjellsonderinger med bergborerigg.

#### 4 Utvidelse av vegen i innersving.

Prinsippene for sikring blir de samme som for yttersving.

Fordeler:

- Man unngår dyr og tidkrevende arbeid med støttemur i yttersving og sikring i Strømtangveien 10.
- Det vil ikke være behov for en egen betongentreprise. Berget i innersvingen virker mer massivt. Det kan gi mindre borhullsavvik, og penere sømmeplate.
- Utvidelse av vei og sikring av dagens skjæring utføres samtidig.
- Ikke nødvendig med omlegging av veibelysning.

Ulemper:

- Vi må komme tett inn på fasaden i Torskebergvegen 6, spesielt i profil 125, se fig.10. Det kan bli behov for sikring av blottagte løsmasser under fundamentnivået for bygget.
- Det kan være vanskeligere å pigge ned berg i innersving, både på grunn av god bergkvalitet, og på grunn av gjennomgående større høyder.
- Tomtegrenser er ikke synlige på foreliggende tverrprofiler i innersvingen. Dette bør imidlertid ha liten betydning siden uttaket skjer i terreng som er for bratt til å kunne utnyttes til noe som helst.

Geologisk vurdering av vegutvidelse

- Hele eller deler av feltet med sjeldne planter i foten av bergskrenten parallelt Strømtangveien må graves bort dersom man velger en tradisjonell stablesteinsmur
- Busker og kratt ved topp skjæring må kappes ned før montering av nett. Noen av disse kan være sjeldne arter.