



Notat

OPPDAG	Damanlegg i Kvæningen	DOKUMENTKODE	10253097-01-RIGberg-NOT-201
EMNE	Ingeniørgeologisk vurdering steinbrot - Småvatna	TILGJENGELIGHET	Begrensa
OPPDAGSGIVER	Ymber produksjon	OPPDAGSLEDER	Gordon Pytten
KONTAKTPERSON	Elin Kaasen	UTARBEIDET AV	Marie Lunde
VTA	Øyvind Steffenach	ANSVARLIG ENHET	10232014 Seksjon Ingeniørgeologi

SAMANDRAG

I samband med rehabilitering av dammar Småvatna er det behov for blokkstein til plastring av fyllingsdammar. Ymber produksjon ynskjer også å gjere tiltak i flaumløp.

Multiconsult har utført ei synfaring til dammen for å vurdere eigna stader for å etablere steinbrot og tiltak i flaumløp.

Berggrunnen i området består av bandgneis, granittisk gneis og glimmerskifer. Det er granittisk gneis i områda der det er aktuelt å etablere steinbrot. Bergmassen er middels- til grovblokkig oppsprukken og hard og motstandsdyktig mot erosjon.

Basert på observasjonar frå synfaringa vurderer vi at bergmassekvaliteten i begge dei vurderte områda er middels til god og eigna til å ta ut plastringsstein.

Vi tilrår at det til uttak av berg blir nytta entreprenør med spesifikk erfaring frå uttak av store mengder blokkstein.

Ymber produksjon ynskjer å auke kapasiteten i flaumløpet og vil utvide flaumløpet i området rundt brua. Det er dårleg bergmassekvalitet og bergstabilitet på begge sider av flaumløpet. Eit eventuelt tiltak i bergskrentane er berre mogleg på nordsida, i avgrensa omfang, og det er nødvendig med bergsikringstiltak etter uttak. Utvidinga kan også gjerast nedover i flaumløpet. Aktuelle tiltak er forbolting, saumboring og pigging. Det må vera tilstrekkeleg avstand mellom pilar og grøft. Geometri, metode, sikring etc. må detaljerast nærmare.

Det er fare for utgliding av bergmasse under brua. Det er tilrådd å sikre bergmassen med 5-6 meter lange ø32 kamstålboltar.

Det har gått fleire ras i flaumløpet og bergstabiliteten er generelt dårleg. Det er venta at det vil kunne gå fleire utrasingar i flaumløpet. Eventuelle tiltak vil vera omfattande med anten tung sikring eller å sprengje bergskjeringa med slakare vinkel. Eit alternativ til sikring er å akseptere utrasingar og fortløpande fjerne massar som raser ut, samt halde avstand til bergskrenten ved arbeider i flaumløpet. I samband med fjerning av massar i flaumløpet er det tilrådd å gjere ein forsiktig reinsk i øvre del av bergskjeringa.

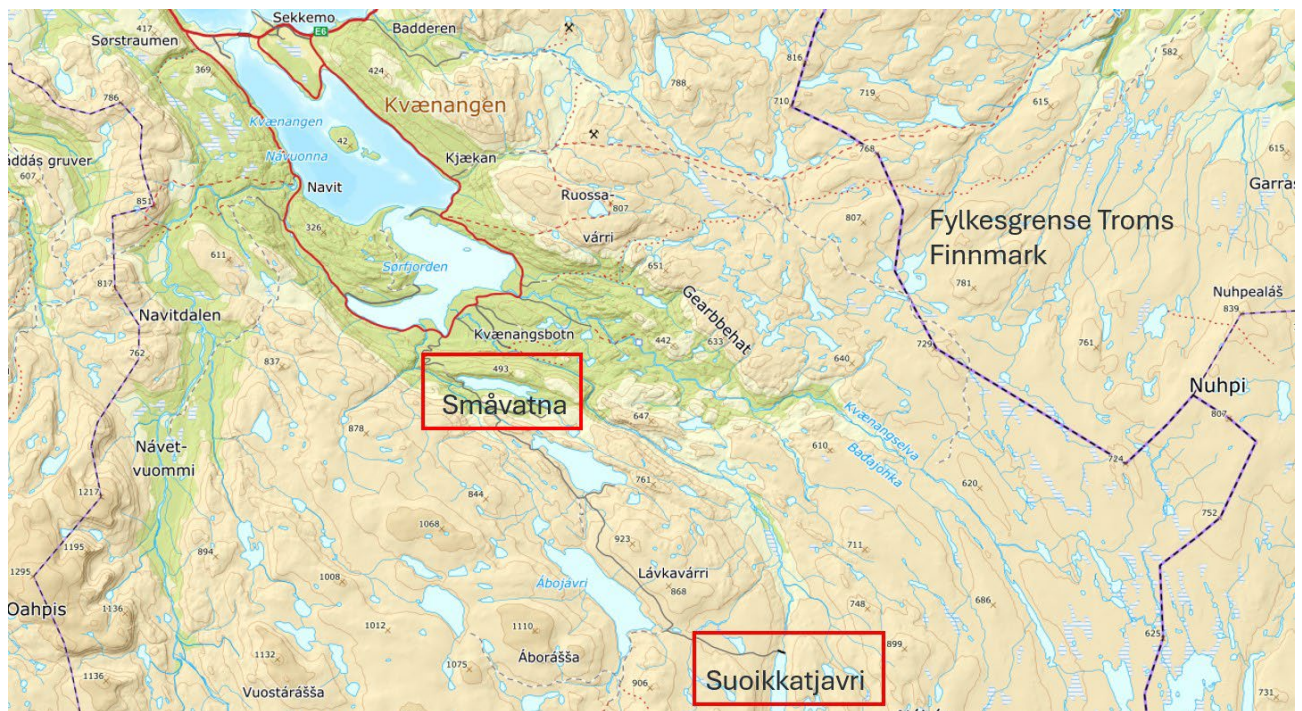
01	24.04.2025	Endret kontaktperson, VTA og oppdragsleder	Gordon Pytten	Marie Lunde	Gordon Pytten
00	3.9.2024	Klar til utsending	Marie Lunde	R. Ø. Slobodinski	Renate M. Stangvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innleiing

I samband med rehabilitering av dammar Småvatna er det behov for blokkstein til plastring av fyllingsdammar og tiltak i flaumløp. Småvatna ligg i Kvænangen kommune i Troms, sjå Figur 1.

Multiconsult (Marie Lunde, Richard Duncumb, Kristin Pedersen, Ingeborg Fjeldberg) har saman med Ymber produksjon (Øyvind Steffenach, Elin Kaasen) utført ei synfaring til dammen den 22. august 2024, blant anna for å undersøke aktuelle områder for steinbrot og tiltak i flaumløp. Synfaringa blei utført i godt vær.

Notatet er basert Norges geologiske undersøkelser (NGU) sine digitale kart (ngu.no) og observasjonar frå synfaringa.



Figur 1: Dammar Småvatna i Kvænangen kommune skal rehabiliterast.

2 Observasjonar

Eit oversiktsskildre er vist i Figur 2. Massane i eksisterande fyllingsdammar er henta frå flaumløpet og dei gamle steinbrota. Før synfaringa hadde Ymber produksjon valt ut område som var aktuelle for å ta ut plastringsstein (område 1 og flaumløp). På synfaringdagen blei også eit område nærmare dammen vurdert (område 2).



Figur 2: Oversikt over aktuelle uttaksområder for plastringsstein. For skala - fyllingsdammen er ca. 75 m lang.

2.1 Topografi og løsmasser

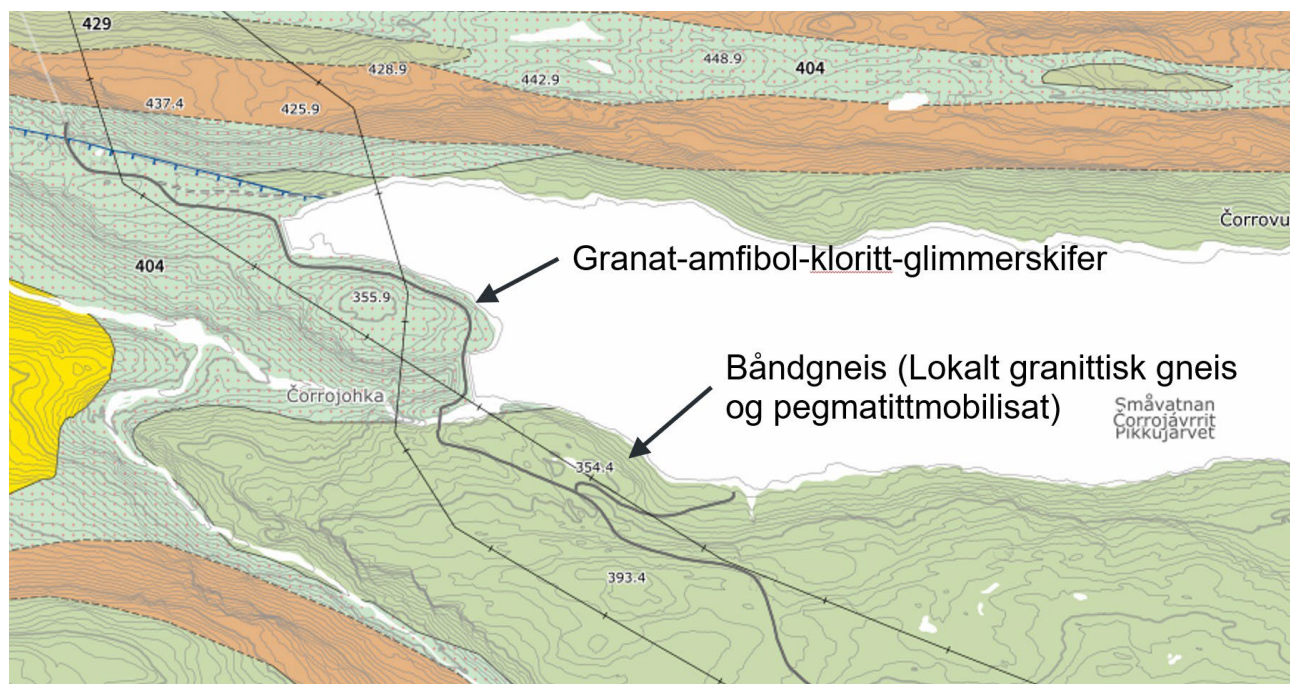
NGU sitt lausmassekart viser bart fjell i områda som er aktuelle for uttak av massar [1]. På synfaringa blei det observert tynt vegetasjonsdekke og mykje bergblotningar.

Småvatna ligg i overgangen mellom viddefjell og brattare dalterreng. Terrenget i området for aktuelle steinbrot er småkupert med ryggar, avrunda koller, søkk og bergskrentar.

2.2 Berggrunnsgeologi

I følge berggrunnskart frå NGU tilhøyrar bergartane i området Nalganasdekket som består av prekambriske bergartar med yngre metamorfiserte sedimentære bergartar over. Bergartane er i hovudsak danna i proterozoikum og transportert og omdanna under den kaledonske fjellkjededanninga [2]. Berggrunnskart (1:50 000) frå www.ngu.no er vist i Figur 3. I følge kartet er hovudbergartane i det vurderte området glimmerskifer og bandgneis (lokalt med granittisk gneis og pegmatitt). Grensa mellom bergartane er i flaumløpet.

I felt er det observert granittisk gneis sør for hovuddammen og vegen (område 1 og 2, sjå Figur 2). Nord for vegen og i flaumløpet er det ei veksling av granittisk gneis, glimmerskifer og bandgneis.



Figur 3: Berggrunnskart frå NGU [2].

2.3 Bergmassekvalitet i eksisterande steinbrot

Eksisterande fyllingsdammar er bygd opp med massar frå flaumløpet samt to områder oppstrøms dammane, sjå Figur 2. Dammane er ikkje plastra, og er bygd opp av massar av varierende storleik.

Eksisterande steinbrot nord for vegen

Det står igjen eit opent steinbrot på nordsida av vegen. Steinbrotet er om lag 5-7 meter høgt og det ligg ein god del massar igjen i front.

Bergmassen består av banda gneis (mørk) i veksling med granittisk gneis (lys), sjå Figur 4. Bergmassen er tett til middels oppsprukken ($RQD = 20 - 50$), med markerte, steile foliasjonssprekker. Bergmassen er folda og deformert og nokre stader skifrig. Gjenliggande blokker i steinbrotet er i hovudsak skifrige og små (størrelse), men det er også nokre større blokker.



Figur 4: Steinbrot nord for vegen – veksling mellom granittisk og mørk, banda gneis

Eksisterande brot på sørsida av vegen

På sørsida av vegen står det igjen ein rygg (til høgre i bilete) og ei skjering under vegen etter masseuttak i samband med bygging av dammane.



Figur 5: Steinbrot på sørsida av vegen

Bergmassen består i hovudsak av ein lys gneis, sjå Figur 6. Bergarten er lys grå og hard med middels til grov kornstorleik og har somme stader auge-tekstur. Foliasjonen faller slakt mot nord. Oppsprekking langs foliasjonen er mest dominant sprekketype. Elles er det to steile sprekkesett som står om lag vinkelrett på kvarandre. Sprekkene er ru og diskontinuerlege. Avstand mellom sprekker varierer, i hovudsak er avstanden mellom sprekker 20 cm – 2 meter. I overflata er det tettare oppsprekking med tett til medium avstand mellom sprekker (10 - 60 cm). Bergmassen er generelt middels til lite oppsprukken med RQD i området 40 – 80.

Blokker i eksisterande brot varierer i storleik og form, sjå Figur 7.



Figur 6: Lys grå gneis



Figur 7: Varierende storleik på blokker i brotet. Sett mot sørvest frå vegen.

2.4 Steinbrot område 1

Område 1 ligg oppstrøms dammane og sør for vegen, like ved steinbrotet som er omtala i førre kapittel, sjå Figur 8.

Terrenget er prega av bergryggar med søkk og skrentar mellom. Det er tynt med lausmassar og relativt flatt på toppen av bergryggane. Det er ei lita myr like sør for vegen.

Bergblotningar viser ein lys, grovkorna gneis. Naturlege skrentar viser oppsprekking langs foliasjon, spesielt nær overflata (5-20 cm), sjå Figur 10. I bergblotningar elles er det lite synlege sprekker.



Figur 8: Oversikt område 1, bergrygg med skrentar og søkk på alle sider.



Figur 9: Område 1 – lys bergart, skrint med lausmassar.



Figur 10: Til venstre - lys, grå gneis. Til høgre – tett mellom foliasjonssprekker i overflata (5-20 cm).

2.5 Steinbrot område 2

Område 2 ligg sør for vegen, like ved brua over flaumløpet, sjå Figur 11. Det veks ein del vegetasjon, men det er lite lausmassar. Terrenget er relativt slakt med flater på toppen av bergryggane. Mot vest er det bergskrentar. Området har ingen naturleg avgrensing i aust, bergryggen fortset oppover mot område 1.



Figur 11: Område 2 – området med raud, heiltrukken linje blei undersøkt på synfaringa. Området med stipla linje ligger mellom område 1 og 2 og blei ikkje undersøkt på synfaringa, men kan vera aktuelt for masseuttak.

Bergmassen er eksponert i naturlege skrentar og overflater utan vegetasjonsdekke. Bergblotningar viser ein lys, grovkorna gneis. Naturlege skrentar viser oppsprekking langs foliasjon, spesielt nær overflata, sjå Figur 13.

Bergmassen verkar å vera middels til grovblokkig med foliasjonssprekker som mest markerte sprekkesett. Foliasjonssprekkene faller slakt mot nord.



Figur 12: Område 2 – bergrygg med små bergskrentar mot vest. Flatt område med straumlinje på toppen av bergryggen. Tynt vegetasjonsdekke over bergmassen.



Figur 13: Til venstre – grovkorna, lys gneis. Til høgre – skrentar mot vest viser oppsprekking langs foliasjon.



3 Vurderingar

Vi har observert lys gneis i begge dei vurderte områda som er aktuelle for nytt steinbrot. Bergarten er hard og motstandsdyktig mot forvitring. Bergmassekvaliteten verkar å vera tilsvarende som i det eksisterande steinbrotet som ligg sør for vegen, det vil seie middels til god. Det er venta at bergmassen vil vera middels til grovblokkig oppsprukken. Det er venta at bergmassen er mest oppsprukken i øvre del (overflateforvitring) og i søkk der det mest sannsynleg er meir glimmer og skifrig eller oppsprukken bergmasse.

I område 2 er bergmassekvaliteten noko meir usikker på grunn av at det ligg lengre unna det eksisterande steinbrotet med eksponert bergmasse. Observasjonar i terrenget (få søkk, låg oppsprekking i naturlege skrentar samt høge ryggar) tyder likevel på at bergmassekvaliteten er tilsvarende som område 1, det vil seie middels til god. Ein fordel med område 2 er at det er mogleg å ta ut eit større volum ved behov.

Det er også mogleg å ta ut bergmasse i området mellom dei to vurderte stadene, sjå Figur 11. Det bør då bli bekrefta at det er lys gneis i heile området.

Metode for uttak

Effektiv produksjon av plastringsstein krev ein spesiell bor- og ladeplan tilpassa dei lokale bergmasseforholda. Vurdering av bergmassen sin oppsprekking er spesielt viktig. Salvane bør hjelpe til å opne eksisterande sprekker utan å produsere nye. Bor- og ladeplan må bli vurdert for kvar salve.

Vi tilrår at det til uttak av berg blir nytta entreprenør med erfaring frå uttak av store mengder blokkstein. Vidare er det tilrådd at det blir sett i gong uttak av storstein i god tid før det blir behov, slik at metode for uttak kan bli justert etter erfaringar, eventuelt at manglande brukbarheit kan bli avklart på eit tidleg tidspunkt.

Produksjon av storstein medfører tunge lasteforhold og gravemaskin gir mest skånsam behandling av steinblokkene ved lasting. Gravemaskin med pigghammar bør bli nytta for å knuse ned blokk til ønska storleik før lasting.

4 Problemstillinger i flaumløp

Flaumløpet til hovuddammen ligg sør for hovuddammen, sjå Figur 2 . Det er bergskjeringar på begge sider av flaumløpet. Bergskjeringa er høgast på sørsida av flaumløpet, opp mot 18 meter, sjå oversiktsbilete i Figur 14. Flaumløpet har lågt fall ned til brua, deretter stupar terrenget nedover.



Figur 14: Oversikt over sørsida av flaumløpet. Det har gått fleire ras frå sørsida.

I følgje NGU sitt berggrunnskart er det ei bergartsgrense mellom bandgneis og glimmerskifer som går langs flaumløpet. Observasjonar i felt samsvarar greitt med kartet. Felles for bergmassen (begge sider) er at den viser tydeleg teikn på deformasjon med folding og tett oppsprekking. Bergmassekvaliteten er generelt dårleg i heile flaumløpet.

Vi har sett på følgjande problemstillinga i flaumløpet:

- Utviding av flaumløp – uttak av berg under brua
- Bergstabilitet under brua
- Utrasingar i flaumløpet

4.1 Uttak av berg under brua

Ymber produksjon planlegg utviding av flaumløpet i området rundt brua. Bergmassen under brua er vist i Figur 15 - Figur 18.

I den nordlege skrenten er det skifrig og oppsprukken bergmasse. Foliasjonen har fall innover i bergskrenten og stabiliteten er derfor grei, trass dårleg bergmassekvalitet. Det er generelt ikkje tilrådd å ta ut bergmasse her. Eit eventuelt uttak må gjerast med pigging, og då berre av heilt laust berg og i avgrensa mengde. Sidan foliasjonssprekker faller innover i bergskrenten kan det fort oppstå overheng og problem med stabilitet dersom ein fjernar mykje bergmasse. Etter pigging må bergmassen sikrast med sprøytebetong (10 cm) og boltar (4-6 meter lange).

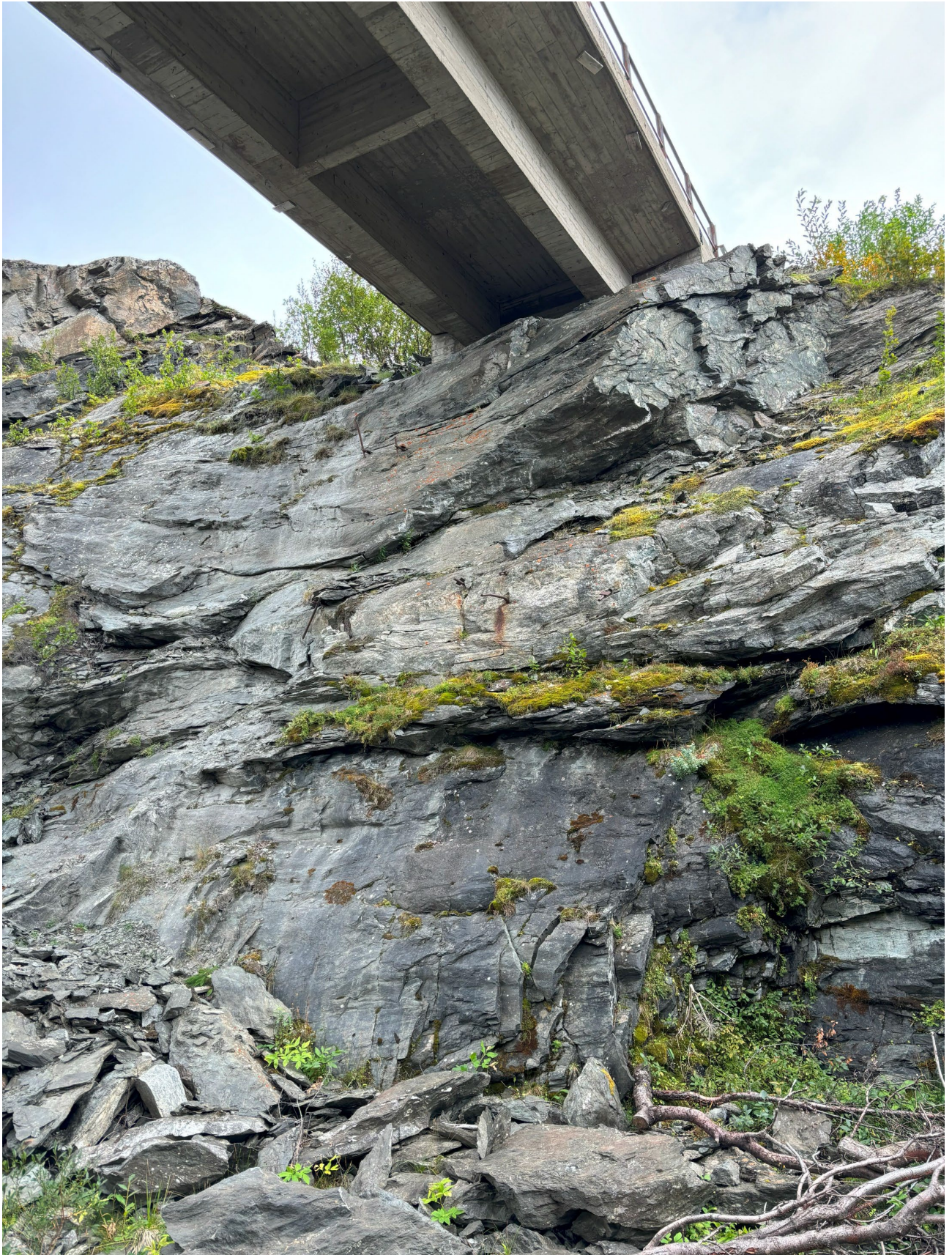
I den sørlege skrenten er det sprekker med fall ut mot flaumløpet. Det er ikkje tilrådd å fjerne bergmasse her då ein risikerer å underkutte sprekker.

Det kan bli aktuelt å fjerne bergmasse nedover i elveløpet under brua. Avstanden mellom brupilar til nordre skjeringsvegg er om lag 6 meter, sjå Figur 19. Sprekker har moderat til steilt fall mot nord og det vil vera viktig med forbolting, saumboring og pigging for å unngå utgliding av bergmassen som brupilaren er fundamentert på. Det må vera tilstrekkeleg avstand mellom pilar

og grøft, avhengig av kor djup grøfta er. Avstand, metode for uttak etc. må detaljerast nærmare når nødvendig storleik på utvidinga er rekna ut.



Figur 15: Sørleg brufundament. Sprekker med fall ut i flaumløpet.



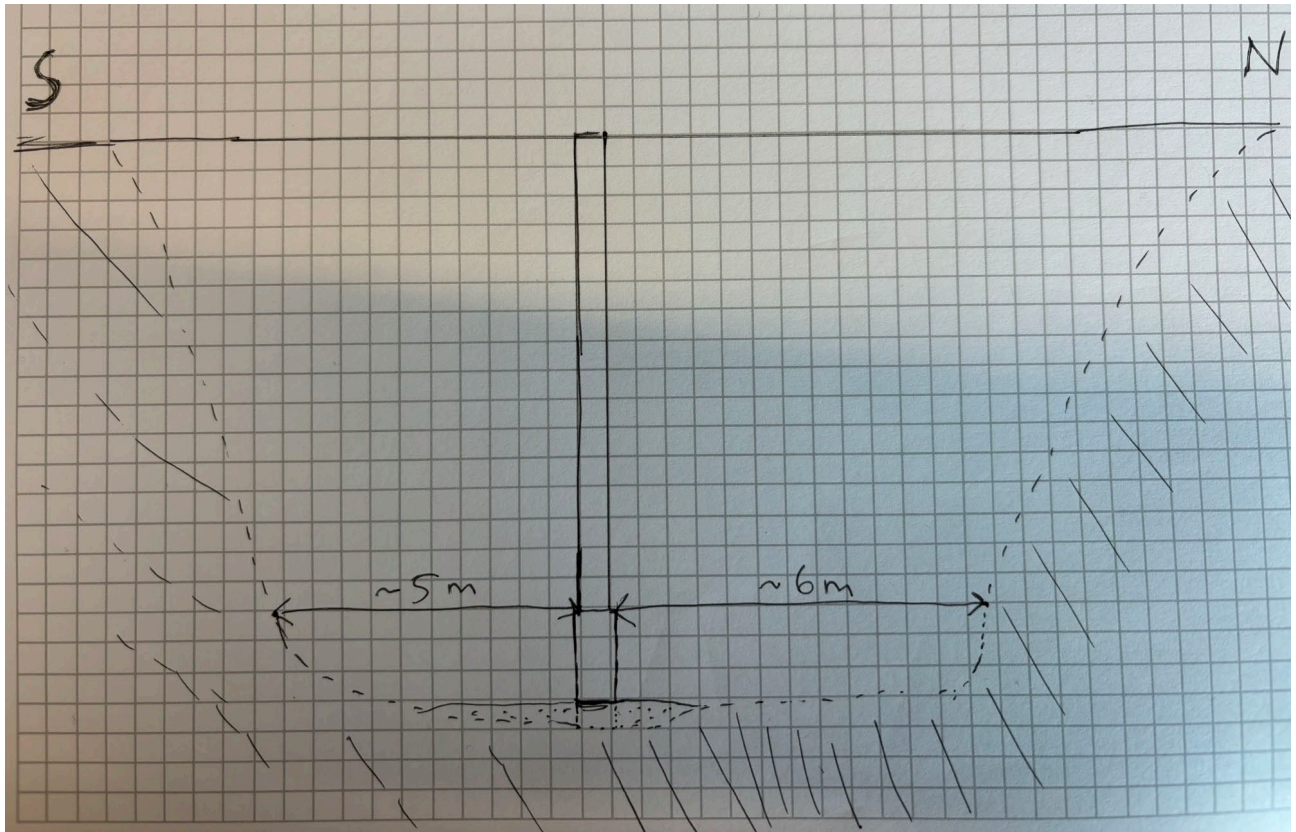
Figur 16: Sørsida av brua - folda og deformert bergmasse med sprekker med fall ut mot flaumløpet.



Figur 17: Nordsida av flaumløpet under brua - skifrig og oppsprukken bergmasse.



Figur 18: I flaumløpet under brua, sett nedstrøms.



Figur 19: Skisse av brupilar og avstandar frå pilar til bergskjeringar. Retning på foliasjonssprekker er skissert.

4.2 Bergstabilitet under sørleg brufundament

I den sørlege skrenten er det sprekker med fall ut mot flaumløpet, sjå Figur 15 og Figur 16.

Brua er fundamentert på ein bergkile med fall ut mot elveløpet. Det er frå før satt boltar i bergmassen under brua, men det er usikker om dei har som funksjon å sikre bergmassen eller om det er korte boltar frå arbeidet med brua. Boltane er i alle høve rusta og det er tilrådd å sikre bergmassen med 8 stykk innstøpte kamstålboltar $\varnothing 32$, 5-6 meter lange.

4.3 Utrasingar i flaumløpet

Det har vore fleire store utrasingar i flaumløpet frå bergskrenten på den sørlege sida, sjå Figur 14. Totalstabiliteten til bergmassen er dårleg og det vil kunne gå fleire utrasingar. For å betre stabiliteten må ein enten sikre tungt med lange stag eller så må ein sprengje ned bergskjeringa slik at den får ein slakare vinkel – begge deler er svært omfattande tiltak.

Storleik på eventuelle utrasingar er venta å vera opp mot same volum som den største utrasinga i flaumløpet per i dag, sjå Figur 20 og Figur 21. Volumet på utrasinga er grovt estimert til å vera i området 500 - 1000 m³. Det er ikkje venta utrasingar av ein storleik som vil blokkere heile flaumløpet. Eit alternativ til å sikre bergmassen er å fortløpande fjerne massar som raser ut i flaumløpet og halde avstand til bergskrenten ved arbeider i flaumløpet.

Ymber produksjon planlegg å fjerne massane som har rast ut i flaumløpet. Ved fjerning av massane må ein ta omsyn til fare for utrasingar, spesielt frå toppen av bergskrenten. Vi tilrår å reinske toppen av bergskrenten før massane blir fjerna.



Figur 20: Utrasing frå den sørlege skrenten. Bergmassen er oppsprukken med sprekkeplan med fall ut mot flaumløpet.



Figur 21: Den største utrasinga i flaumløpet. Toppen av skråninga bør reinskast før massane fjernast.



Figur 22: Nordleg bergskrent mellom brua og overløpet.

5 Referansar



- [1] Norges geologiske undersøkelse, «Løsmassekart - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnen 27 08 2024].
- [2] Norges geologiske undersøkelse, «Berggrunnskart 1:50 000,» 27 08 2024. [Internett]. Available: https://aps.ngu.no/pls/utf8/geoenhet_SokIDb.Vis_enhet?p_spraak=N&p_id=149050.



Notat

OPPDRAAG	Damanlegg i Kvænangen	DOKUMENTKODE	10253097-01-RIGberg-NOT-202
EMNE	Uttak av berg nært brupilar	TILGJENGELIGHET	Begrenset
OPPDRAAGSGIVER	Ymber produksjon	OPPDRAAGSLEDER	Gordon Pytten
KONTAKTPERSON	Elin Kaasen	UTARBEIDET AV	Marie Lunde
VTA	Øyvind Steffenach	ANSVARLIG ENHET	10232014 Ingeniørgeologi FE SØR

SAMANDRAG

Flaumløpet til Småvatna dam skal utvidast for å auke kapasiteten. Føremålet med dette notatet er å gi tilrådingar for uttak av berg nært ein brupilar.

Sprenging nært pilaren kan føre til forskyving av berget og utgliding av bergmasse under fundamentet. Vi tilrår forbolting og å pigge ut grøfta under brua i ei strekning på om lag 5 meter for å redusere risikoen for dette. Detaljar og rekkefølge er skildra i notatet.

Grenseverdi for brupilaren er satt til 102 mm/s (sprenging). Grenseverdi for damplate er satt til 46 mm/s (sprenging).

1 Innleiing

Multiconsult Norge AS er engasjert av Ymber produksjon i samband med rehabilitering av dammar Småvatna. Småvatna ligg i Kvænangen kommune i Troms.

Flaumløpet til Småvatna dam skal utvidast for å auke kapasiteten. Det er planlagt å sprengje ut ei grøft for å ta unna meir vatn. Grøfta skal blant anna gå under ei bru, nært ein brupilar. Problemstillinga er skildra i notat 10253097-01-RIGberg-NOT-201. Føremålet med dette notatet er å gi meir detaljerte tilrådingar for uttak av berget under brua.

Grunnlaget for notatet er observasjonar og bilete frå synfaring i august 2024.

02	24.04.2025	Endret kontaktperson, VTA og oppdragsleder	Gordon Pytten	Marie Lunde	Gordon Pytten
01	07.02.2025	Lagt til grenseverdi for damplate i kap. 4	Marie Lunde	R. Ø. Slobodinski	Vegard Lie
00	20.01.2025	Første utgave	Marie Lunde	R. Ø. Slobodinski	Vegard Lie
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



2 Situasjon

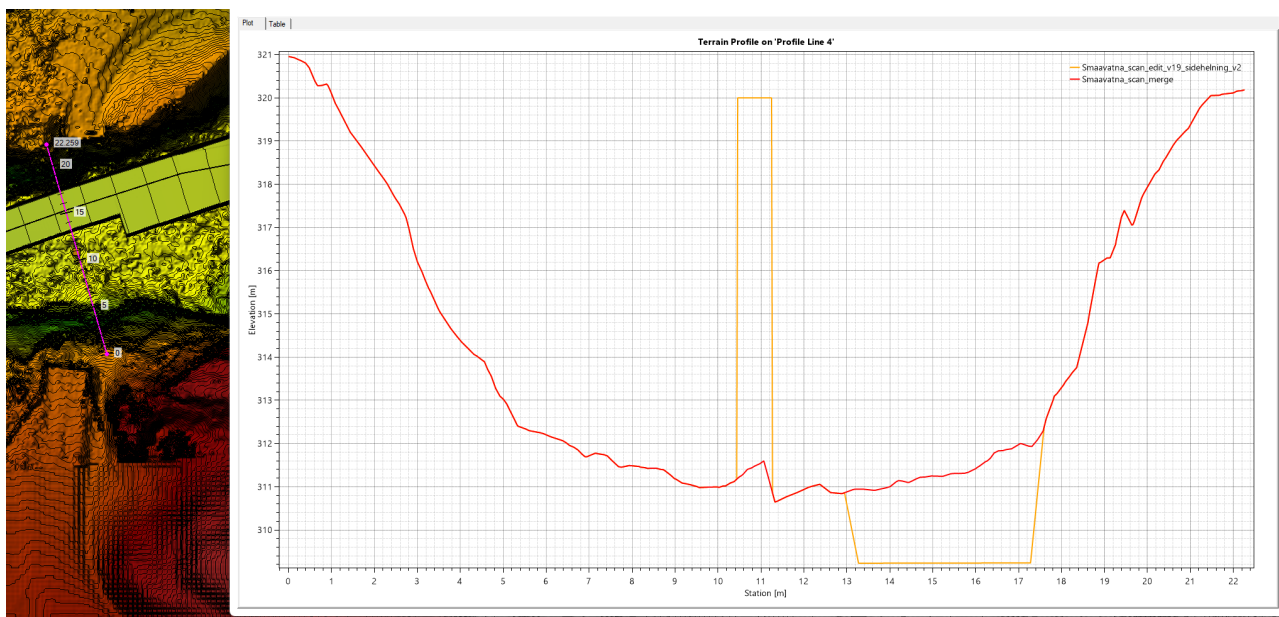
Flaumløpet til Småvatna dam skal utvidast for å auke kapasiteten. Det er planlagt ei grøft med breidde om lag 6 meter som snevrast inn til om lag 4 meter breidde under ei bru og fram til terrenget stuper nedover. Figur 1 viser eit bilete av brupilar og grunnforholda under brua, sett nedstraums.

Grøfta skal tas ut på den høgre sida av pilaren, sjå tverrsnitt i Figur 2. Avstanden mellom brupilar til høgre bergvegg er om lag 6 meter. Avstanden frå fundamentet til pilaren og nærmaste grøfteside/venstre side er om lag to meter. Høgda på skjeringsvegg i grøfta blir opp mot 2 meter på venstre sida og opp mot 3 meter på høgre sida.

Brupilaren ser ut til å vera fundamentert på berg. Bergmassen består av ein gneis og glimmerskifer med markert foliasjonsoppsprekking. Orienteringa til foliasjonssprekker varierer då bergmassen er prega av deformasjonar, men sprekkene har i hovudsak moderat til steilt fall mot nord.



Figur 1: Sett nedstraums – grøfta skal sprengast ut mellom brupilar og bergskjeringsvegg til høgre for bilete.



Figur 2: Tverrsnitt som viser det planlagte berguttaket under brua.

3 Vurderingar og tilrådingar

Vi må unngå at sprenginga nært pilaren fører til

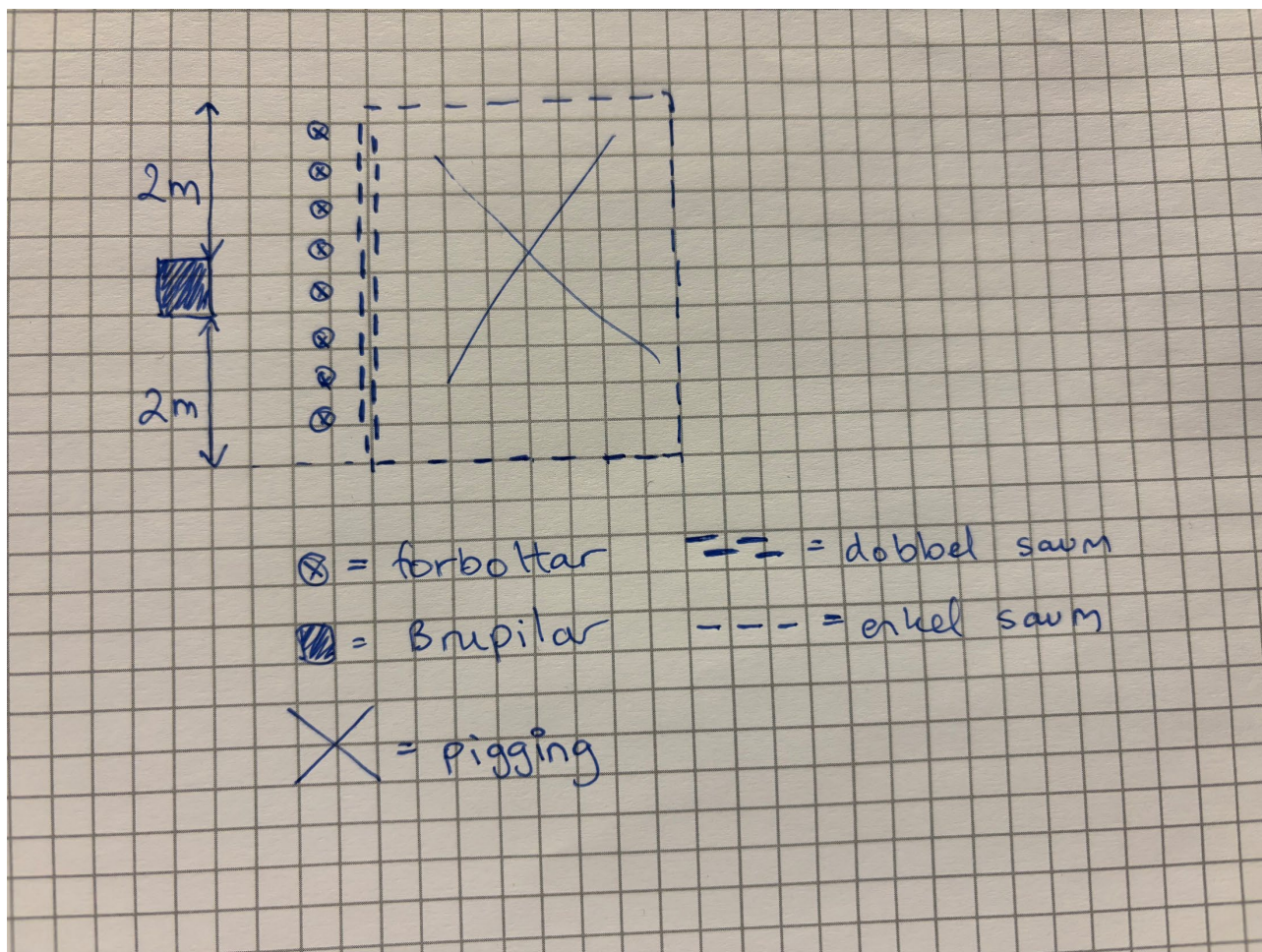
- forskyving av berget
- utglidingar av bergmassen som pilaren står på

Bergmassen sin oppsprekking er ugunstig med tanke på utglidingar. Avstanden frå fundamentet til botn av grøfteveggen bør vera om lag to meter for å redusere risiko for utglidingar. Vi tilrår også forbolting.

For å redusere risiko for forskyvingar av berget tilrår vi å pigge ut grøfta frå og med 2 meter til side for fundamentet til brupilaren, sjå Figur 3.

For ei skånsam gjennomføring tilrår vi følgande tiltak, i gitt rekkefølge:

1. Sikringstiltak i bergveggane på begge sider av flaumløpet. Sjå notat 10253097-01-RIGberg-NOT-201 [1] for skildring av sikring i den venstre bergveggen. I den høgre bergveggen må det vurderast bergsikring med boltar og eventuelt også sprøytebetong. Detaljering av bergsikring gjerast på staden av ingeniørgeolog i samråd med utførande sikringsentreprenør.
2. Forbolting med 3 meter lange ø32 kamstålsboltar med korrosjonsbeskytting, senteravstand 50 cm. Settast 1 meter inn frå saumen, vinkla 70 grader innover mot brupilaren. Nærmare vurdering av forboltar bør utførast av ingeniørgeolog etter at entreprenør har avdekkja berget.
3. Boring av dobbelt saum parallelt fundamentet om lag 4,7 m (2 meter til kvar side for fundamentet), sjå Figur 3. Saumen borast med minimum 89 mm borekrone og senteravstand c/c 150 mm. Rast 2 forskyvast relativt rast 1 slik at det blir danna eit saksemønster.
4. Boring av enkel saum på tvers av flaumløpet og på høgre side, sjå Figur 3.
5. Sprenging fram til enkel saum, tilpassa grenseverdiar for pilaren (sjå neste kapittel).
6. Pigging av berg. Dersom pigginga gir for høge restingar, må det borast hjelpehol for å lette pigginga.



Figur 3: Skisse av planlagt berguttak.



4 Vibrasjonar og ristingar

Grenser for ristingar for brupilaren og damplate er satt i samsvar med NS 8141-1:2022 [2]. Grensene er oppgitt som eit bygg/konstruksjon sin grenseverdi for toppverdien av uveid, vertikal svingehastigheit. Grenseverdiar og val av faktorar er vist i Tabell 1 og Tabell 2.

Rystelsesmålar skal måle toppverdi av uveid svingehastigheit. Det må settast ein målar på brufundamentet og ein målar på damplata. I samsvar med NS 8141-1:2022 skal det målast treaksa på brufundamentet.

Tabell 1: Utrekning av svingehastigheit for brufundament

Faktor		Sprenging	Pigging	Kommentar til vald verdi
Ukorrigert toppverdi av vertikal svingehastigheit	v0	20	20	
Grunnforholdsfaktor	Fg	2,5	2,5	Fast berg
Byggverksfaktor	Fb	1,7	1,7	Bru
Materialfaktor bygning	Fm	1,2	1,2	Armert betong
Fundamenteringsfaktor	Ff	1,0	1,0	Fundamentert på berg
Avstandsfaktor	Fd	1,0	1,0	Lågaste relevante verdi er vald
Kjeldefaktor	Fk	1,0	0,3	
Grenseverdi svingehastigheit	v	102	31	mm/s

Tabell 2: Utrekning av svingehastigheit for damplate

Faktor		Sprenging	Pigging	Kommentar til vald verdi
Ukorrigert toppverdi av vertikal svingehastigheit	v0	20	20	
Grunnforholdsfaktor	Fg	2,0	2,0	Sprengsteinfylling
Byggverksfaktor	Fb	1,7	1,7	Tung konstruksjon
Materialfaktor bygning	Fm	1,2	1,2	Armert betong
Fundamenteringsfaktor	Ff	0,8	0,8	Fundamentert på sprengstein og tørrmur
Avstandsfaktor	Fd	1,0	1,0	Lågaste relevante verdi er vald
Kjeldefaktor	Fk	1,0	0,3	
Grenseverdi svingehastigheit	v	46	14	mm/s



5 Referansar

- [1] Multiconsult Norge AS, «10253097-01-RIGberg-NOT-201 Synfaringsnotat ingeniørgeologiske vurderingar - Småvatna,» 2024.
- [2] Standard Norge, «NS 8141-1:2022 Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk - Del 1: Virkning av vibrasjoner og lufttrykkstøt på byggverk, inkludert tunneler og bergrom,» 2022.