

BRU OVER MJØSA MELLOM MOELV OG BIRI.
BERGGRUNNSGEOLOGISKE UNDERSØKELSER PÅ MJØSAS VESTSIDE

Vegdirektoratet
Veglaboratoriet

Gaustadalleen 25, Postboks 6390 Etterstad, Oslo 6 Tlf. (02) 46 69 60



INNHold:

- I INNLEDNING
- II BERGGRUNN
- III OPPSPREKNING
- IV VURDERING AV STABILITETEN AV FJELLET I BRUA KSEN
VED BRATTSKRENTENE CA 450 M UT FRA LAND
 - A. Brattskrenter i retning ca øst-vest.
 - B. Brattskrenter i retning ca nord-syd.

BILAG: Tegn. E 98 A-70: Berggrunnsgeologiske undersøkelser
for Mjøsbrua.

fylke: Oppland

anlegg: Bru over Mjøsa mellom Moelv og Biri

parcell:

profil:

UTM-ref.: 32V NN 3955 og 3956 Kartblad 1816 I

seksjon: 46-Geologisk

saksbehandler: O. Jøsang

/BEJ

dato: 22/7-1983



VEGLABORATORIET

rapportsammendrag

*) 111A: N = ny O = oppdatert
*) 421A: FoU = forskning og utvikling K = konferansebidrag O = oppdrag
F = forskrifter/normaler A = artikkel

111		A		Rapportstatus*)		Seksjon		Prosjekt		Gruppe:		INTERN RAPP. NR./OPDR. NR. I			
123		45		N		46						R 98 A nr. 12			
123		45		21		31		41		51		61		71	
TITTEL		212		A		BRU OVER MJØSA MELLOM MOELV OG BIRI. BERGGRUNNSGEOLOGISKE UNDERSØKELSER PÅ MJØSAS VESTSIDE									
SAKS- BEHANDLER		221		A		Navn				Institusjon					
		B		O. Jøsang				Veglaboratoriet							
		C													
RAPPORT DATA		421		A		Rapporttype**)				Dato					
		B		O				22/7-83							
		C		Totalt sidetall				Språk							
		D		8				Norsk							
SAMMENDRAG		511		A		Antall fotos		Ant. figurer		Ant. tabeller		Ant. litt.henv.			
		B		1											
		C		Sammendrag i andre språk				UTM ref.							
		D						32V NN 8955 og 8956							
NØKKELOD		621		A		Ca 450 m utover langs bruaksen fra Mjøsas vestsider har fjellkontrollboringer påvist to bratte, nord-sydgående fjellskrenter i fjellgrunnen under løsmassene, den ytterste og høyeste med en bratthet på 4:1. For om mulig å få et bedre holdepunkt for bedømmelse av stabiliteten av fjellet i disse skrentene der en brupillar var tenkt plassert helt ute på kanten av den høyeste skrenten, er berggrunnsgeologiske undersøkelser utført på land. Disse viser at det står et konglomerat som antagelig tilhører Moelvspargmitten, i et nes ca 150 m syd for bruaksen og at det litt inne på land like nord for forlengelsen av bruaksen ligger flere steinblokker som består av konglomerat av liknende type som i nevnte nes. Konglomeratet antas å stå i fjellgrunnen under løsblokkene av konglomerat. Dette kan lett undersøkes ved å grave en røskningsgrøft til fast fjell på dette stedet. Ved å bruke strøkretningene fra bergartenes lagstilling slik som ble målt ca 500 m syd for bruaksen, ser en at bergarten som står under konglomeratblokkene også sannsynligvis står i skrentene. Hvis dette er konglomerat, er sprekkene antagelig mer fortannet enn i en sandstein slik at stabiliteten av fjellet også er mest stabilt hvis bergarten i skrentene er et konglomerat. Skrentenes lengderetning og fall tilsvarer den mest dominerende sprekkeretning inne på land.									
		B		Fundering, bru											
		C		Grunnundersøkelser, fjell											
		D		Stabilitet av fjellskråninger											
		E		Konglomerat											
		F		Sprekk											
		G		Stabilitet											
		H													
FAG- OMR.		611		IRR kode											
NØKKELOD		621		53.1											
		B		41.3											
		C		43.2											
		D		4140											
		E		4089											
		F		5930											
		G													
		H													

I INNLEDNING

Etter anmodning fra overing. N. Rygg foretok geolog O. Jøsang den 15/7-83 en del berggrunnsgeologiske undersøkelser på land ved Mjøsas vestside for om mulig å få bedre holdepunkter for bedømmelse av stabiliteten av de bratte stupene som er påvist ved fjellkontrollboringer ca 450 m ut fra land.

Resultatene av de geologiske undersøkelsene er vist på vedlagte kart, tegning E 98 A-70, i målestokk 1:6135.

II BERGGRUNN

På det berggrunnsgeologiske kartblad Gjøvik i målestokk 1:50000 er det bare bergartsseriene Vardalsparagmitt og Birikalk som utgjør berggrunnen innenfor det undersøkte området.

Undersøkelsene viste at på odden rett øst for Sandvold, nedre, står et konglomerat i fast fjell. Det synes mest sannsynlig at dette konglomerat tilhører lagserien Moelvspargmitt og ikke Vardalsparagmitt som det geologiske kartblad Gjøvik viser.

Ca 250 m nord for Sandvold, nedre, inne i krattet mellom den nye RV. 4 og fylkesvegen ligger det en ansamling av en del større og mindre steinblokker som også består av bergarten konglomerat, og som også mest sannsynlig tilhører bergartsserien Moelvspargmitt.

Det faktum at så mange steinblokker av dette konglomerat ligger her, tyder på at de kommer fra den underliggende faste berggrunn selv om ingen blotting av fast fjell sees her.

I området mellom disse konglomeratblokkene og den tidligere nevnte odde med konglomerat i fast fjell sees ingen blotting av fast fjell og heller ingen ansamling av løsblokker av lignende art som de nevnte konglomeratblokker.

På grunn av at hele området her står ut som en odde uten markert forsenkning i retning ca Ø-V, er det sannsynlig at berggrunnen mellom konglomeratodden og konglomeratblokkene er en sammenhengende lagserie uten store forkastninger eller overskyvningssoner mellom dem.

Og da både blokkene og odden sannsynligvis tilhører lagserien Moelvspargmitt, er det sannsynlig at den mellomliggende bergartsserie også er Moelvspargmitt.

Ca 400 m SØ for odden med konglomerat i fast fjell sees i fast fjell en flate av størrelse ca 1 m² med tydelige bølgeslagsmerker.

Denne flaten viser med absolutt sikkerhet bergartslagenes stilling på dette stedet i strøkretning V15° N og fall på 54° i sydlig retning.

På grunn av forskjellige sedimentære strukturer som står skjevt mot lagstillingen og på grunn av markerte sprekker og skyvesoner som ofte kan ha nokså nært samme strøk og fall som lagflatene, men likevel forskjellig fra disse, er det i disse bergartene ofte meget vanskelig å måle helt nøyaktig bergartslagenes strøk og fall.

En del målinger på slike flater i nærheten av flaten med bølgeslagsmerker gir med små variasjoner omtrent samme verdier for bergartslagenes strøk og fall.

Både i dette området og i fjellkollen vest for Skulhusodden har bergartslagene fall mot syd, men fallet er brattere i Skulhusodden. Målingene her tyder på 75-80° fall mot syd.

Undersøkelser ble også foretatt i den bratte åsen 4-500 m vest for Mjøsa i området Sanner-Fremstad.

Her ble det ikke funnet noen tilnærmelsesvis sikre steder å måle lagenes strøk og fall på.

De meget usikre målingene som ble gjort, tyder på 30-35° fall i nordlig retning.

I Kremmerodden som ligger 2 km nord for Fremstad, har imidlertid bergartslagene som her er kalkstein, et helt sikkert fall i nordlig retning.

Det er ukjent hvor lagstillingen snur om fra sydlig fall til nordlig fall.

Men mektigheten av lagserien Moelvspargmitt er så stor - ca 350 m i Moelv-Ring-området på Mjøsas østside - at nivåforskjellen mellom blottningene på land og avsatsene med de bratte stupene i fjellgrunnen ca 450 m ut fra land langs bruaksen neppe betyr noe for tolkningen av bergartstypen ved disse stupene uansett hvilken retning bergartslagenes fall har.

Hvis bergartslagene føres ut horisontalt i samme strøkretning som flaten med bølgeslagsmerker, vil bergarten ved stupene være den samme som står i fast fjell under området hvor de nevnte konglomeratblokker ble funnet.

Hvis det i forbindelse med bruanlegget likevel skal gjøres inngrep i terrenget der konglomeratblokkene ligger, kunne det være en idé å foreta graving ned til fast fjell i en 10-20 m lang nord-sydgående grøft her.

En slik grøft vil vise om det er konglomerat som står i det faste fjell her.

Hvis det er det, er det sannsynlig at odden mellom Sandvold, nedre, og Sanner består av Moelvsparagmitt, og at bergartene der stupene er ca 450 m utover langs bruaksen, sannsynligvis er konglomerat.

De markerte kløftene som går i retning mot VNV på begge sider av odden som Fjordheim ligger på, er sannsynligvis erodert ut langs løsere bergartslag da de følger bergartslagenes retning.

III OPPSPREKNING

De viktigste sprekkeretningene i bergarten ble målt på en rekke steder.

Nokså steiltstående sprekker med strøkretning omkring nord-syd og fall mellom 75° og loddrett mot øst eller mot vest dominerer de fleste steder.

De bratte nord-sydgående fjellskrentene som er funnet ved fjellkontrollboringer i bruaksen ca 450 m ut fra land, kan være dannet langs sprekker av denne type.

I de nordlige deler av skjæringen ved Skulhusodden lengst syd på kartet, tegn. -70, går det også markerte sprekker, men her med strøkretning omkring øst-vest og med bratt fall mot syd. Disse sprekke ser ut til å være omtrent parallelle med bergartens lagflater her.

I skjæringen langs fylkesvegen ca 150 m NV for blottningen med bølgeslagsmerker går det en 5-20 cm bred knusningssone med strøkretning NØ-SV og med et fall på ca 75° mot SØ.

Her er imidlertid bergarten så mye gjennomslått av sprekker også i andre retninger at det er lite trolig at en slik knusningssone vil være utholdende over lange strekninger og neppe så langt ut at den krysser bruaksen.

Markerte sprekker med moderat fall ($40-70^{\circ}$) mot øst ble ikke påtruffet noen steder.

I Birikalken i odden ved Fjordheim ble bare lite utholdende og ruglete sprekker sett.

IV VURDERING AV STABILITETEN AV FJELLET I BRUAKSEN VED BRATTSKRENTENE CA 450 M UT FRA LAND

A. Brattskrenter i retning ca øst-vest.

Brattskrenter som går i retning omkring øst-vest og skråner ned mot syd, kan godt være dannet langs bergartens lagflater.

Flere steder sees markerte, glatte sprekker som synes å være omtrent parallelle med lagflatene. Særlig er dette typisk i den nordlige del av vegskjæringen på RV 4 vest for Skulhusodden.

Slike sprekker vil antagelig fortrinnsvis dannes i de mer finkornete skikt av sandsteinen eller langs tynne sandsteinslag i et konglomerat.

Isbevegelsen under istida har vært fra nord mot syd i Mjøsbassenget, slik at skrenter som skråner ned mot syd, har ligget på lesida for isbevegelsen.

På lesida er blokker vanligvis revet ut med stor kraft slik at blokker også har løsnet langs tynne riss og sprekker i andre retninger enn langs sprekker parallelt med lagflatene.

I fjellgrunnen langs bruaksen hvor lagene antas å ha et fall mot syd på omkring $45-60^{\circ}$, kan således steinblokker også være revet ut langs steilere sprekker.

Derved kan disse sydvendte fjellskrentene ha fjellutspring som er uten fot, og som ligger på forholdsvis glatte flater med et moderat fall mot syd.

For å avgjøre hvor langt ut mot en slik sydvendt skrent en kan sette en brupillar, er det derfor svært viktig å få sikrest mulig rede på bergartslagenes fallvinkel på stedet og ikke sette pillarene på fjell som skråner brattere ned enn bergartslagene.

Pillarene må settes så langt inn på skrenten at en flate med bergartslagenes fallvinkel som begynner ved pillarens ytterkant, ikke skjærer ut av fjellveggen noe sted før fjelloverflaten flater ut nederst.

B. Brattskrenter i retning nord-syd.

Her er det viktig å vite hvilken bergartstype som mest sannsynlig danner brattskrenten i bruaksen.

De foretatte undersøkelser tyder på at denne bergarten er et konglomerat.

Større sikkerhet i denne antagelsen vil en få hvis en ved hjelp av f.eks. en røskningsgrøft får vite hvilken bergart som danner fjellgrunnen i området hvor de tidligere nevnte konglomeratblokkene ligger.

Hvis det er av betydning å plassere en eller flere pillarer lengst mulig ut mot kanten av den ytterste brattskrenten, vil vi anbefale at en slik røskningsgrøft blir gravd.

I et konglomerat vil glatte sprekker vanskelig dannes hvis de enkelte steinene i konglomeratet er kittet sammen av mineraler som er svakere enn mineralene som de enkelte steinene i konglomeratet består av.

Når disse sammenkittningsmineralene i konglomeratet er svakere enn mineralene i steinene som utgjør konglomeratet, vil brudd ofte følge overflaten av steinene i konglomeratet.

En slik bruddflate vil derfor bli ru og derfor ha større friksjon enn en glatt sprekke som skjærer gjennom de enkelte steinene i konglomeratet.

I konglomeratlagene i Moelvsparagmitten har sprekker ofte en slik overflate som skyldes at bruddet ofte har fulgt overflaten av de enkelte steiner som konglomeratet er bygget opp av.

I det foreliggende tilfellet er en nord-sydgående brattskrent med fall mot øst på 4:1, d.v.s. ca 75° - lokalt muligens brattere - og med en høyde på minst 30 m funnet i bruaksen ca 450 m ut fra land ved Mjøsas vestside.

Denne brattskrenten må gå på tvers av lagflatene og er sannsynligvis dannet langs en eller flere av de mer eller mindre steiltstående sprekkeene som også dominerer i fjellgrunnen inne på land.

Bunnen er dekket av løsmasser til nivå ca 15 m over topp av skrenten.

Fra et nivå tilsvarende ca topp av skrenten er disse løsmassene faste, består muligens av morene, slik at løsmassene forårsaker et betydelig mottrykk som bidrar til å hindre at fjellblokker beveger seg ut fra fjellsida i skrenten.

Hvis bergarten i skrenten er et konglomerat, er det sannsynlig at sprekker mer eller mindre parallelle med skrentens forkant har en ru overflate, slik at fjellblokker som avgrenses av slike sprekker bare vanskelig lar seg skvise ned mellom fjellsida og løsmassene fordi den ru overflaten gjør at fjellblokker først må skyves litt ut fra fjellsida før de kan presses ned.

Men hvis fjellskrenten ikke består av et konglomerat, men av en finkornet sandstein, er det større risiko for at sprekker i fjellet er glatte, slik at et trykk ovenfra lettere kan presse ned fjellblokker som avgrenses av slike glatte sprekker enn der sprekkeene har en ru overflate.

Hvis vi vet om fjellgrunnen består av konglomerat der brattskrenten går, kan vi med større trygghet plassere en pillar nær kanten av brattskrenten enn hvis fjellgrunnen består av en mer finkornet sandstein.

En trygghet er det imidlertid også at de aller fleste av de innmålte steiltstående nord-sydgående sprekkene har brattere fall mot øst enn brattskrentens hellning som er 4:1, d.v.s. ca 75°.

Veglaboratoriet
Geologisk seksjon

O. Jøsang
O. Jøsang

