

Trondheim, 16. mai 1972.

Arbeidsutvalget vedrørende
rasfare i Årdal,
Kontorsjef W. Lund-Johansen,
A/S Årdal og Sunndal Verk,

5875 ÅRDALSTANGEN.

Steggjaberget riksveg 53 Årdal - Oppdragsrapport 46-S30,
Veglaboratoriet, Jösang 1972.

Deres skriv av 15. mars 1972.

Jeg har gått igjennom den mottatte ovennevnte rapport og har hatt en diskusjon om saken med geolog Jösang.

Det er nå flere nye erkjennelser med i bildet. For det første synes det ikke å eksistere noen sammenhengende og gjennomløpende undersleppe slik som en hadde grunn til å frykte ut fra det en direkte kunne se. Oppmålingen av den undersleppe som går i forlengelse av raset 1948 har også vist et fall på bare 42° i gjennomsnitt. Dertil synes undersleppenes strök å gå mere på fjellsiden enn jeg hadde ventet. I mottatte rapport omtales undersleppen som en epidotsleppe. Kalkspat- og leirfyllinger som kan være utsatt for utvaskning og oppløsningsfenomener og derved med tiden forårsake reduksjoner i skjærfastheten langs sleppa, er ikke omtalt og tydeligvis ikke påvist.

Videre er poretrykket funnet å være ubetydelig. De sprengte tunneler vil dertil virke drenerende og hindre vesentlige reduksjoner i effektivspenningene og dermed i friksjonen på undersleppen. Likeledes vil den gode drenering redusere faren for hydrauliske splittingseffekter langs baksleppene.

Ut fra dette må en nu si at en direkte knusning av fjellpartiet mellom en baksleppe gjennom den ytre tunnelgren og dalsiden p.g.a. overbelastning av dette fjellparti (en av delårsakene ved raset i 1948, foto 2, rapport av 16/10 1967) er blitt en mer vesentlig betingelse for at et nytt større ras skal gå.

Ser en på faren for at en slik ny knusning skal inntreffe, har en dessverre ikke så meget å holde seg til. Utviklingen må ifall skje dels som en avskalling (bergslag) i ytre tunnelgren, dels som en oppsplitting av fjellpartiet ut mot dalsiden ved dannelse av nye vertikalsprekker. Nå har deformasjoner ikke vært observert siden målingene ble satt i gang i november 1967. Dertil er ikke nye bergslagsfenomener i ytre tunnel observert selv om sprengningen av den nye innenforliggende tunnel er foretatt. Det synes derfor ikke å ha blitt påvist større spenningspåkjenninger i nevnte fjellparti i tiden etter raset 1948 enn under selve rasøyeblikket den gang. Selve utløsningen av raset må utvilsomt har vært en særdeles sterk påkjenning, idet forbindelsene langs vestgrensen for raset er blitt revet over.

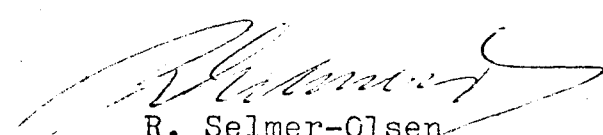
Nå kan en ikke se bort fra at raset i 1948 har hatt en avspennende effekt på sidefjellet. Lignende er kjent fra andre gamle ras (jfr. Åskåra kraftverk). De åpne sprekker i hengen i den ytre tunnelgren kan tyde på at dette er tilfelle også her. Nå vil likevel spenningsomlagringer etter tunnel-sprengninger o.l. ofte ta flere år før de praktisk talt opphører, og bare meget langsomme creep-fenomener foregår. Denne langsomme omlagring gjelder særlig i meget stive bergarter som en må formode å ha i dette område.

Vurderer en etter endelig element-metoden og ved overslag ut fra geometriske betraktninger de spenninger som må ventes å stå i den smale pilar mellom ytre tunnel og dalsiden ifall ingen avspenning har inntrådt, så synes største hovedspenning å måtte ligge i størrelsesorden 300 kg/cm^2 og minste hovedspenning på ca. tiendeparten, dvs. maksimale tangentialspenninger som er høyere enn hva gneisbergarter normalt kan tåle. Det

synes derfor sannsynlig at en spenningsavlösning har funnet sted etter et eller annet plan. Det kan være en steil sleppe parallelt dalsiden lenger inn i fjellmassivet, eller det kan være bevegelser som har inntrådt i bakslepper når raset i 1948 gikk, i tillegg til deformasjoner og oppsprekninger av fjellpartiet utenfor tunnelene. Det kan også være en kombinasjon av disse tre forhold.

Ut fra dette finner jeg det riktig, selv om jeg anser rasfaren i øyeblikket for forholdsvis liten, å være meget oppmerksom på deformasjoner (tønne-dannelser) av fjellpartiet mellom ytre tunnel og dalsiden, og likeledes på nedfall og avskallinger fra ytre tunnelvegg i den ytterste tunnelgren. Etter den avklaring av poretrykksforhold og undersleppeforhold som foreligger, synes det å være ved endringer av tykkelsen av fjellpartiet mellom ytre tunnelgren og dalsiden at sikkerheten mot ras best kan kontrolleres i årene fremover. En kan f.eks. tenke seg å måle eventuelle deformasjoner i borhull fra ytre tunnelgren og horisontalt ut mot dalsiden ved hjelp av svingende strenger, eventuelt på annen måte ved innspente bolter i borhullene. Sikker mot en langtidsutvikling kan jeg dessverre ikke si at jeg ^{er} ut fra det foreliggende ~~er~~ blitt, men idag må jeg anse rasfaren for mindre enn jeg anså den i 1968.

M e d h i l s e n


 R. Selmer-Olsen

NOTAT

vedr.

professor R. Selmer-Olsens brev av 16. mai 1972 til Arbeidsutvalget vedrørende rasfare i Årdal om "Steggja-berget riksveg 53 Årdal - Oppdragsrapport 46 - S30, Veglaboratoriet, Jøsang 1972".

I dette brevet skriver prof. Selmer-Olsen at de forhold som - etter at undersøkelser har vist at andre årsaker til rasfare er mindre aktuelle - nå må ansees for å bety størst risiko for nye ras, er at fjellpartiet mellom en ytre tunnelgren og dalsiden på grunn av overbelastning kan risikere å bli knust og derved utløse et ras.

Prof. Selmer-Olsen skriver at "ifall ingen avspenning har inntrådt, så synes største hovedspenning å måtte ligge i størrelsesorden 300 kg/cm^2 og minste hovedspenning på ca. tiendeparten, d.v.s. maksimale tangentialspenninger som er høyere enn hva gneisbergarter normalt kan tåle. Det synes derfor sannsynlig at en spenningsavløsning har funnet sted etter et eller annet plan. Det kan være en steil sleppe parallelt dalsiden lenger inn i fjellmassivet, eller det kan være bevegelser som har inntrådt i bakslepper når raset i 1948 gikk, i tillegg til deformasjoner og oppsprekninger av fjellpartiet utenfor tunnelene. Det kan også være en kombinasjon av disse tre forhold".

I oppdragsrapport 46 - S30 er det ikke vist noe kart som viser om baksprekken er åpen helt til den skjærer ut av fjellet høyere oppe, og heller ikke om det går andre sprekker eller sprekkesoner som avgrenser fjellpartiet en tidligere har antatt var rasfarlig, fra resten av fjellet. Heller ikke viser noen tegning hvor høyt fjellet er rett over dette fjellpartiet.

Tegning 46/S30-24 i oppdragsrapporten viser bakre begrensning av omhandlede fjellparti. Linjen som viser

bakre begrensning for den del av det tidligere antatt rasfarlige fjellpartiet som høyst sannsynlig ikke har undersleppe, er en ca. 1 m bred, markert sprekkesone som skjærer ut av fjellet i linjens forlengelse vestover, og ut av fjellet 30-35 m syd for innerkant av hvelvet ved munningen av den gamle Steggjåtunnelen.

Sprekkesonen skjærer ut av fjellet på det høyeste sted ca. 210-220 m o.h. Hvis baksprekken som sees i taket på den gjenstående del av tunnelen som raste ut i 1948, ikke avlaster for største hovedspenning, må denne sprekkesonen gjøre det.

Dette vil si at største hovedspenning i verste fall bare kan bli ubetydelig større enn belastningen av fjellsøylen utenfor denne sprekkesonen og der bunn av søylen regnes til tunnelplanum, d.v.s. ca. 20 m o.h.

Med en sp.v. på 2,9 for bergarten gir dette for en fjellsøyle 200 m høy et trykk på ca. 58 kg/cm^2 eller bare litt over $1/6$ av den største hovedspenning som prof. Selmer-Olsen må ha kommet til ved å beregne største hovedspenning ut fra trykket av en fjellsøyle opp til fjellets topp.

På grunn av denne sprekkesonen vil risikoen for at overliggende fjellmasser skal knuse fjellpartiet mellom tunnelen og fjellets ytterside, bli vesentlig mindre.

Jeg vil si at risikoen er så liten at oppsetting av måleutstyr for å kunne registrere eventuell "tønne-dannelse" i fjellet p.gr. av trykket, slik som prof. Selmer-Olsen antyder, skulle være unødvendig.

Jeg vil derfor foreslå at en foreløbig innskrenker seg til å fortsette målingene av avstanden mellom boltene som er satt opp der baksprekken skjærer ut i tunnelens yttervegg, og med passende mellomrom kontrollerer om det er dannet nye sprekker som har forårsaket brudd på sinkbåndet som er satt tvers over tunneltaket inn mot den gjenraste del av tunnelen.

Bare hvis en på denne måten registrerer ting som det er grunn til å tyde som bevegelser i større fjellpartier, må en vurdere på nytt om ytterligere måleinstrumenter skal settes opp.

På grunn av at sinkbåndet er lagt på for tynt et par steder, og at det et sted er et brudd fordi en mindre stein har forskjøvet seg, er det ikke elektrisk ledende forbindelse gjennom hele sinkbåndet på en gang.

En må derfor måle kortere biter, f.eks. ca. 1 m, om gangen. Dette kan lett gjøres ved hjelp av ledninger som er tilkoblet et lommelyktbatteri og en pære på en slik måte at pæren lyser når ledningsendene kommer i kontakt med sinkbåndet, når det ikke er brudd på sinkbåndet som ligger mellom der ledningsendene støter mot båndet, og ikke lyser ved brudd.

Ved gjentatte målinger langsetter sinkbåndet vil en raskt kunne kontrollere eventuelle nye brudd på sinkbåndet.

I så løst fjell som det er i tunneltaket ved den gjentaste del, må en alltid vurdere hvilken betydning en skal tillegge et eventuelt nytt brudd. Brudd kan lett skyldes forskyvning av en mindre stein p. gr. av frostsprengning eller dannelsen av sinkoksyd på tynne riss.

Målinger av avstanden mellom boltene og kontroll av sinkbåndet bør foretas med jevne mellomrom, f.eks. en gang hver måned i årene framover.

Veglaboratoriet den 6. juni 1972

Ottar Jøsang
Ottar Jøsang

THE

Pythium blight, a scourge of cotton in the tropics, is caused by the fungus *Pythium* *mycelium*.

五、

06/06/2006 10:00 AM

Verl. O. S. 1913

Jan. 23, 1919.

Data

24 November 1999

[illegible]

En visor til fylkesmannens brev av 24/10 1914, og underretter om at fondstyret behandlet saken i vedkommende utvalg til å komme med idelag til skriftlig tilrådning. I så grunnlag av det som på daværende tidspunkt forelå i saken, gjorde fondstyret dette vedtak:

"Forskytoret foresætter at fyllet, komprom og da andre søer er
 repræsenteret i ekspertudvalget iver for sig deler af sigtens og
 sin eller sine repræsentanter.

Fondet betaler utgifter til salgsbilde som må organiseres utvært. Eksportutvalget på 4-5 medlemmer, som utarbeider utvalget, er det nødvendige med salg og publisering av utvalget. Det er et utvalgsutvalg, som utarbeider utvalget ved å se på salgsbilde som utvalgsutvalg ved å se på salgsbilde.

Figure 1. The effect of the concentration of the *Agrobacterium* suspension on the transformation efficiency of *Agrobacterium* strains. The *Agrobacterium* strains were cultured in the YEA medium for 24 h at 28 °C. The cell concentration of the *Agrobacterium* strains was adjusted to 1.0 × 10⁸ cells/ml. The cell suspension was then mixed with the plant tissue and the transformation efficiency was determined. The results are shown as the mean ± SD of three independent experiments.

FYLKESMANNEN I SOGN OG FJORDANE

J-NR. 5090, 5194/68
ARKIV NR. 741.4

HERMANSVERK, 2.jan.1969.
TELEFONER SYSTROND 56, 57 OG 107

S/SF.

V	L. Johansen	81	37/9
	W. Johansen	13. JAN. 1969	
		BEGV.	

Arbeidsutvalget vedr. Rasfare i Årdal Sogn,
herr W. Lund-Johansen,
Årdalstangen.

En erkjenner med dette å ha mottatt ekspedisjoner
av 18. og 27. desember 1968 om bruk av utsprengt fjell-
masse fra Stedjetunnelen.

En har tatt orienteringene til etterretning.

En sender samtidig over til orientering
fotokopi av Statens Naturskadefonds brev av 21. november
1968 til fylkesmannen og gjennomslag av fylkesmannens
svarbrev av idag.

N. Schei
N. Schei

4648/68

, 2. jan. 1969.

741.4

S/SF.

Statens Naturskadefond,
Oslo dep,
Oslo 1.

Rasfars riksveg 53 - Årdalstangen-Övre Årdal.

Ein viser til Statens Naturskadefond sitt brev
hertil av 21. november 1968, jnr. 2819, 2976/68.

Spørsmålet korleis utgiftene bør dekkast var -
med utgangspunkt i det framanfor nemnde skriv - oppe
til handsaming i fylkesutvalet den 16. desember 1968,
og utvalet gjorde slikt vedtak:

"Fylkesutvalet er i prinsippet samd i fondsstyret
sine føresetnader for oppgjer av utgifter som måtte
falle. Ein bed likevel om høve til å gjeve særskild fråsegn
når det måtte verte spørsmål om særleg dyre førebuande
arbeid."

N. Schei

V. H. H. H.

18/11	18/11
21. JAN. 1969	
	RESV.

Statens Naturskadefond

OSLO - DLP

O S L O 1

21.11.68

941

20 jan 1969

Jnr 2819, 2976/68

REH/KG

RASFARE RIKSVEG 53 - RASFARE ÅRDALSVATNET.

Underskrivne har hatt eit møte med professor Kolderup saman med målsmenn for Vassdragsstellet og A/S Årdal og Sunndal Verk nyleg, og der kom det fram at det har vore tenkt på å byta utlegga til tiltak mot skade ved ras i Årdalsvatnet med 1/3 på Naturskadefondet, 1/3 på Årdal kommune og 1/3 på A/S Årdal og Sunndal Verk. Eg forstod det også slik at det var på tale at Sogn og Fjordane fylke burde delta i kostnaden. I møtet heldt eg fram at eg tykte det ville vera rimeleg om Naturskadefondet tok på seg 50 % av kostnaden og at den andre halvta vart bytt med 25 % på A/S Årdal og Sunndal Verk og same prosentdel på Årdal kommune, idet det ikkje vil tena til noko å be fylkeskommunen delta, sidan den ikkje har nokon budsjettpost til eit slikt formål og den økonomiske evna er svak sett i forhold til alle oppgåvene. Fylkets eventuelle part måtte vel gjennom fylkesskatten utliknast på dei 25 primærkommunane i fylket, og det ville nok vekke ein sterk reaksjon, så resultatet venteleg ville verta at Årdal kommune også laut overta fylkets part.

Formannskapet har sagt seg samd i den fordelinga eg nemnde i møtet, altså med 25 % av kostnaden på kommunen.

Eg nemner i dette samband at staten må ha store interesser i Årdal som eigar av halvparten av A/S Årdal og Sunndal Verk og at Husbanken har ytt pantelån for mange millionar til husbygging i bygda.

Sjølve tilhøvet med ein rasfare som trugar så store menneskeliv som i Årdal er vel så pass eksponert at det påkallar den største merksemd av styresmaktene i landet så vel som dei på det lokale planet.

FRANHALD RASFARE RINGVEG 93 - RASFARE ÅRDALSVATNETT.

Eg vonar at Naturskadefondet vil kunna godta ei utgiftsfordeling som den eg foreslår og som må omfatta alle utlegg i samband med sikringstiltaka - herunder også eventuell grunnerstatning og ulampeserstatning m m.

A. Soffting
A. Soffting
Ordfører.

Statens Naturskadefond,
Oslo - dep,
O s l o l.

3. februar 1969

SL/LS

Rasfare riksvei 53 ved Årdalsvannet

Vi har fått oversendt gjenpart av det brev datert 20. januar d.å. som ordføreren i Årdal har sendt Naturskadefondet angående fordelingen av utgiftene til sikringstiltak i anledning av rasfaren ved Årdalsvannet. Ordføreren foreslår en fordeling med 50 % på Naturskadefondet, 25 % på Årdal kommune og 25 % på vårt selskap.

Gjennom professor dr. Kolderups deltagelse i det arbeidsutvalg som er nedsatt for å planlegge og forestå sikringstiltakene, vil Naturskadefondet være orientert om hvilke tiltak som foreslås og som vil tjene til generell sikring av bysamfunnene på Årdalstangen og i Øvre Årdal.

Vi vil få opplyse at helt utenom disse generelle tiltak har vårt selskap satt igang foranstaltninger som skal tjene til å opprettholde den helt nødvendige transportforbindelse mellom vårt aluminiumverk i Øvre Årdal og kai, hjelpevirksomheter og administrasjon på Årdalstangen. Disse foranstaltninger, som i store trekk består i anskaffelse av motordrevne lektene og anlegg av leier for disse i begge ender av Årdalsvannet, er anslått å medføre totale utgifter på ca. 620.000,- kr. Når hensyn tas til at visse anskaffelser innenfor den samme ramme ville ha vært ønskelige av hensyn til spesielle tungtransporter under den påbegynte anleggsvirksomhet i Øvre Årdal, kan utgiftene settes til ca. 1/2 mill. kr.

Sluttberegning 63 000
10/11 14 500
Summen 3.500

I tillegg til dette har vi - likeledes for å sikre forbindelsen innen vår bedrift - gitt tilsagn om et rentefritt lån på 2,7 mill. kr. til Statens Veivesen for å fremskynde arbeidet med onlegging av riksvei 53 i ny tunnel lenger inne i fjellet. Lånebeløpet antas å komme til utbetaling i løpet av 1969. Etter de prognoser som Veivesenet har angitt, med hensyn til tilbakebetalingen, skal denne kunne finne sted over årene 1975 - 1979. Lånetiden kan da anslåes til 8 år, og selv med en såvidt lav rentesats som 5 %, vil rentefritagelsen representere en økonomisk byrde for vårt selskap på vel 1 mill. kr.

Etter vår oppfatning har A/S Årdal og Sunndal Verk, dels ved sine egne tiltak og dels ved det rentefrie lån, allerede påført seg så store økonomiske byrder i forbindelse med rasfaren at det ikke vil være rimelig grunnlag for at vi også skal delta i utgiftene til de tiltak som forberedes under ledelse av det nedsatte arbeidsutvalg. Disse tiltak bør helt ut bekostes av det offentlige, idet Årdal kommune og eventuelt fylkeskommunen bør bære den del av utgiftene som Staten v/Naturskadefondet ikke finner adgang til å påta seg.

Dette harmonerer etter vår mening med at de tiltak som arbeidsutvalget foreslår, vil tjene til generell sikring av bysamfunnene, hvilket naturlig er en offentlig oppgave.

Med hilsen

pr.pr. A/S ÅRDAL OG SUNNDAL VERK

Jean Michelet

Jean Michelet

Svenn Landgraff

[illegible]

OSLO-DEP.

9 oktober 1968

Møte om saken ble holdt i Landbruksdepartementet der en diskuterte hva som kunne gjøres. Møtet ble ledet av departementsråd Bjarne Røhberstad. Til stede var fylkesmann Schei, ordføreren og varaordføreren i Årdal, generaldirektør Jean Michelet og kontorsjef Sandvold fra Årdal og Sunndal Verk. Fra Vegdirektoratet møtte forhennevende vegdirektør Lomsdal og geolog Jøssang. Dessuten var den administrerende leder for Naturskadefondet og underdirektør Thorshaug til stede.

En ble enig om at det burde settes ned et ekspertutvalg under ledelse av styrets formann, professor Kolderup, til å undersøke forholdene på stedet og komme med forslag til eventuelle sikringstiltak til å avverge en mulig katastrofe. Videre var en enig om at fylket, kommunen, Årdal og Sunndal Verk samt Vegdirektoratet hver skulle oppnevne en representant til utvalget og at de skulle gi melding om hvem som var oppnevnt til Naturskadefondet - adresse: Dannevigsvn 10, Oslo-Dep. x/

Fylkesmannen og ordføreren og generaldirektøren for Ardal og Sunndal Verk mente at saken var presserende og det ble lovet at departementet skulle henstille til fondsstyret å gjøre mest mulig fortgang med eksportundersøkelsen.

Under henvisning til foranstående tør en be om at Naturskadefondets styre tar opp saken så snart som mulig.

En tør og be om at departementet blir underrettet om utvalgets innstilling med anslag over utgiftene ved de sikringstiltak som anses nødvendig og om mulighetene for fordeling av disse på de forskjellige interesserte.

Bjarne Robberstad

Henry Norstad

Vedlegg