

5 - 30

OPPSETTING AV SINKBÅND FOR KONTROLL AV MULIG
UTVIDELSE AV SPREKKENE BAK DET TIDLIGERE
ANTATT RASFARLIGE FJELLPARTIET VED ØSTENDEN
AV DEN GAMLE STEGGJATUNNELEN VED ÅRDALSVANNET

UTFØRELSE AV KONTROLLMÅLINGER

Saksbehandler: Ottar Jösang
Dato: 1. desember 1973

INNHold:

	side
I Innledning	1
II Arbeidets utførelse	1
III Virkemåte av kontrollanordningen	3
IV Brudd på sinkbåndet som ikke skyldes at en sprekk har åpnet seg	3
V Utførelsen av kontrollmålingene	4

I. Innledning.

På det møtet som Utvalget for rasfare ved Årdalsvannet hadde etter at rapporten "Avsluttende undersøkelse av det antatt rasfarlige fjellpartiet ved østenden av den gamle Steggjåtunnelen ved Årdalsvannet", datert februar 1972, var levert, ble det besluttet at det skulle settes opp et nytt sinkbånd i den gamle tunnelen til kontroll av mulig utvidelse av sprekke som går bak det fjellpartiet en tidligere fryktet var rasfarlig.

Geolog Jösang skulle sørge for at arbeidet ble utført, og han skulle også lage en beskrivelse av hvorledes kontrollmålingene skulle utføres.

Til arbeidet med oppsetting av stillas og pålegging av sinkbåndet avsatte Statens naturskadefond kr. 5000,-.

Det var en forutsetning at Statens vegvesen skulle dekke reise- og oppholdsutgifter, lønn og andre utgifter som geolog Jösang hadde i forbindelse med ledelsen av arbeidet, til utarbeidelse av rapport om arbeidet og til utarbeidelse av forskrifter om hvorledes kontrollmålingene skulle utføres.

Kontrollmålingene skulle i framtida utføres av Årdal kommune. Hvis disse en gang i framtida skulle vise at sprekke utvider seg, må rapport om dette gis til Statens naturskadefond.

II. Arbeidets utførelse.

For å få påført sinkbåndet på fjellet i tunneltaket var det nødvendig med et stillas.

Da det ved seinere undersøkelser av mulige brudd på sinkbåndet også vil være nødvendig med et stillas, var det ønskelig at stillaset som skulle settes opp, ble permanent.

Etter at en hadde vært i kontakt med flere forretninger som forhandlet stillaser, viste det seg snart at bare innkjøp av et meget enkelt stillas og oppsetting av dette, ville koste nesten hele det beløp som var avsatt til både oppsetting av stillaset og påføring av sinkbåndet.

Etter at en hadde lagt fram disse problemene for kontorsjef Lund-Johansen og ingeniør Odland ved A/S Årdal og Sunndal Verk, tilbød disse at Verket skulle besørge oppsetting av et permanent trestillas og stille arbeidshjelp til disposisjon under arbeidene, men at bare utgiftene til materialene som trengtes til stillaset, skulle belastes det beløp som Statens naturskadefond hadde avsatt til hele arbeidet.

Stillaset ble satt opp av impregnert treverk. Foto 1 viser stillaset.

På samme reise hvor en diskuterte problemene med oppsetting av stillaset, tok en ut stedet inne i tunnelen hvor sinkbåndet skulle legges på, og en anviste også hvorledes

sprekkene skulle stöypes igjen der hvor sinkbåndet skulle krysse sprekkene. Dette ble gjort på befaringen til Årdals-tangen den 7. - 8. august 1973.

På grunn av at det tok en del tid før A/S Årdal og Sunndal Verk kunne avgi snekkere til arbeidet med stillaset, og på grunn av vanskeligheter for geolog Jösang til å avse tid til det videre arbeidet med å få lagt på sinkbåndet, ble resten av arbeidet, som besto i å legge på sinkbåndet, først utført i tida 15. - 17. september 1973.

På samme måte som ved påleggingen av det første sinkbåndet (i 1970?), fikk en også denne gang leid det nødvendige utstyr og en mann til å betjene det, fra Hedmark vegkontor. A/S Årdal og Sunndal Verk stilte kompressor, slanger og lysaggregat og folk til å betjene dette, gratis til disposisjon under arbeidet med å legge på sinkbåndet.

Takket være det gode forarbeidet med oppsetting av et bredt og solid stillas og en omhyggelig gjenstöping av alle sprekker der sinkbåndet skulle legges på, ble arbeidet med å legge på sinkbåndet utført uten vanskeligheter av noe slag.

Det gamle sinkbåndet innerst i tunnelen er brutt på flere steder på grunn av at mindre steiner har forskjøvet seg - antagelig på grunn av frosten - og sinkbåndet er også lagt på for tynt flere steder. Fjellet er her mye mer oppsprukket enn der det nye sinkbåndet ble lagt på, og steiner kan lett forskyves på grunn av frost, slik at nye brudd oppstår.

På grunn av at slike tilfeldige brudd lett kan skje i dette gamle båndet, besluttet en at dette båndet ikke skulle repareres og at en for framtida ikke skulle foreta målinger her.

Det nye sinkbåndet går på et sted hvor hovedsprekken bak det fjellpartiet, som en tidligere antok var rasfarlig, går midt i tunneltaket. Her er fjellet på begge sider av sprekken lite gjennomsluttet av småsprekker. Sinkbåndet er dessuten lagt slik at det krysser fortrinnsvis klare og veldefinerte sprekker og ellers går over fjellflater uten sprekker.

Ledningene som måtte kobles til sinkbåndet, ble festet ved at det ble støpt direkte fast til sinkbåndet ved hjelp av sink.

Disse ledningene ble festet til sinkbåndet i begge tunnelveggene 1 - 1,5 m over tunnelsålen, og de er ført bort til stillaset langs bjelker som går mellom stillaset og tunnelveggene, og videre langs bjelker i stillaset inn til en loddrett stolpe ved midten av stillaset.

Foto 2 viser sinkbåndet i fjellveggen med ledningen som går fra sinkbåndet og langsetter fjellveggen bort til bjelken og langs denne inn til stillaset (ved nordre tunnelvegg).

Foto 3 viser sinkbåndet ved søndre tunnelvegg og ledningen som går fra sinkbåndet og langsetter bjelken inn til stillaset.

III. Virkemåte av kontrollanordningen.

Virkemåten av kontrollanordningen er beskrevet under avsnittet "Sikkerhetskroll under arbeidet" i Veglaboratoriets rapport "Diamantboringer for å undersøke begrensningen av det rasfarlige fjellpartiet ved østenden av Steggjåtunnelen ved Årdalsvatnet", datert 3/12-1970. Beskrivelsen av virkemåten skal imidlertid gjentas her:

Kontrollanordningen består av et bånd av metallisk sink som er sprøytet på fjellet i smeltet tilstand. Båndet er opp til 1 mm tjukt og har en bredde på 5-10 cm.

Metallisk sink leder elektrisk strøm godt, og det er meget sprøtt.

Sinkbåndet kleber meget fast til fjellet, slik at når det oppstår en sprekk i fjellet under sinklaget eller en sprekk under sinken utvider seg, sprekker også sinklaget.

Sinkbåndet går mer eller mindre på tvers av de sprekke som en vil ha kontroll med, slik at hvis en av disse sprekke åpner seg mer, rives sinkbåndet over.

Etter at sinkbåndet var lagt på fjellet, var det ledende forbindelse i hele sinkbåndets lengde, slik at når sinkbåndet, de to ledningene fra endene av sinkbåndet, og et lommelyktbatteri og en lommelyktpære dannet en sluttet krets, lyste pæren..

Et brudd på sinkbåndet vil merkes ved at pæren ikke lyser når batteriet og pæren er koblet inn i kretsen.

IV. Brudd på sinkbåndet som ikke skyldes at en sprekk har åpnet seg.

Det er risiko for at det med tida kan bli brudd på sinkbåndet selv om ingen av de sprekke som sinkbåndet krysser, åpner seg mer enn i dag.

Alle sprekke er støypet igjen med betong der sinkbåndet krysser sprekke. Dette var helt nødvendig for å få laget en bro over sprekke som sinkbåndet kunne legges på.

Sink reagerer langsomt med betong, men langsommere med fet betong enn med mager betong. Derfor ble det brukt en spesiell fet betong til å støype igjen sprekke med.

Ved et par sprekke sivet det ut vann. Dette kan både føre til at betongen lutes ut og smuldrer, og muligens også framskynde en hydrolysering eller oksydering av sinken.

Hvis brudd på sinkbåndet skulle forekomme en gang i framtida, må en finne bruddet og studere sinkbåndet nøye her for å finne ut årsaken til bruddet, som altså kan være

korrodering av sinkbåndet, oppsmuldring av betongen under sinkbåndet eller at en sprekk har åpnet seg slik at sinkbåndet er revet over. Bare i det siste tilfellet er det grunn til å gi melding til Statens naturskadefond.

Hvis et brudd på sinkbåndet skyldes korrodering eller oppsmuldring av betongen under, eller en helt tydelig frostsprengning, må en prøve å lage en improvisert ledende bro over bruddstedet, f. eks. ved å sette et lite metallstykke i svakt spenn mellom ukorrodererte partier i sinkbåndet på begge sider av bruddet. Hvis bruddet er dannet ved en sprekk, vil metallstykket løsne og falle ned hvis sprekken åpner seg, slik at kretsen igjen brytes.

Først når sinkbåndet har forholdsvis mange slike brudd som ikke skyldes utvidelse av sprekker, kan det bli aktuelt å få lagt på nytt sinkbelegg.

Sinkbåndet som er lagt på, vil neppe korroderes så mye at det blir brudd før om en del år. Da en har lite erfaring med slik kontroll ved hjelp av sinkbånd, er det ikke mulig å si hvor lang tid det vil ta før sinkbåndet er korrodert til brudd på de mest utsatte stedene.

V. Utførelsen av kontrollmålingene.

Fig. 1 viser tunneltverrsnittet med stillaset, sinkbåndet og ledningene inntegnet. De frie ledningsendene henger ved midtstolpen. Her kobles et batteri og en pære inn i kretsen.

Så lenge det ikke er brudd på sinkbåndet, vil lampen lyse når denne kretsen er sluttet. Hvis lampen ikke lyser, må det være et brudd et sted. På foto 4 kobles batteriet og pæren inn i kretsen ved midten av stillaset. For å søke etter brudd, tar en med seg utstyret med batteri og pære og som er tilkoblet ca. 1 m ledning i hver ende, og en søker stykkevis over deler av båndet ved å holde ledningsendene inn mot sinkbåndet med kontaktpunktene mot sinkbåndet i en avstand av ca. 1,5 m fra hverandre.

En søker over stadig nye deler av sinkbåndet inntil en finner et sted hvor lampen ikke lyser når ledningsendene holdes inn mot sinkbåndet. Bruddstedet må da være mellom kontaktstedene mot sinkbåndet. Ved gradvis å redusere avstanden mellom kontaktpunktene kan bruddstedet lokaliseres helt nøyaktig.

På foto 5 søkes det etter brudd på sinkbåndet, som er det kvite båndet mellom krittstrekene på fjellet.

Til kontrollene hadde en fått laget en lommelykt med tilkoblede ledninger. Denne var laget slik at i den ene bryterstillingen ble kretsen sluttet inne i lommelykten slik at denne kunne brukes som en vanlig lommelykt samtidig som en fikk kontrollert om batteri og pære var i orden.

I den andre bryterstillingen ble kretsen sluttet når det var ledende forbindelse mellom endene av ledningene som var koblet til lommelykten. Når disse ledningene derfor kobles til ledningene ved stillaset, lyser lykten når det ikke er brudd på sinkbåndet.

Lykten med ledningene brukes også ved søking etter brudd, slik som foto 5 viser.

Denne lykten ble overlatt til ing. Odland den 16/9-73. Han skulle levere den videre til ing. Hjelle i Årdal kommune som vil få ansvaret for kontrollmålingene.

En vil anbefale at målinger utføres en gang hver måned så lenge ikke noe brudd skjer.

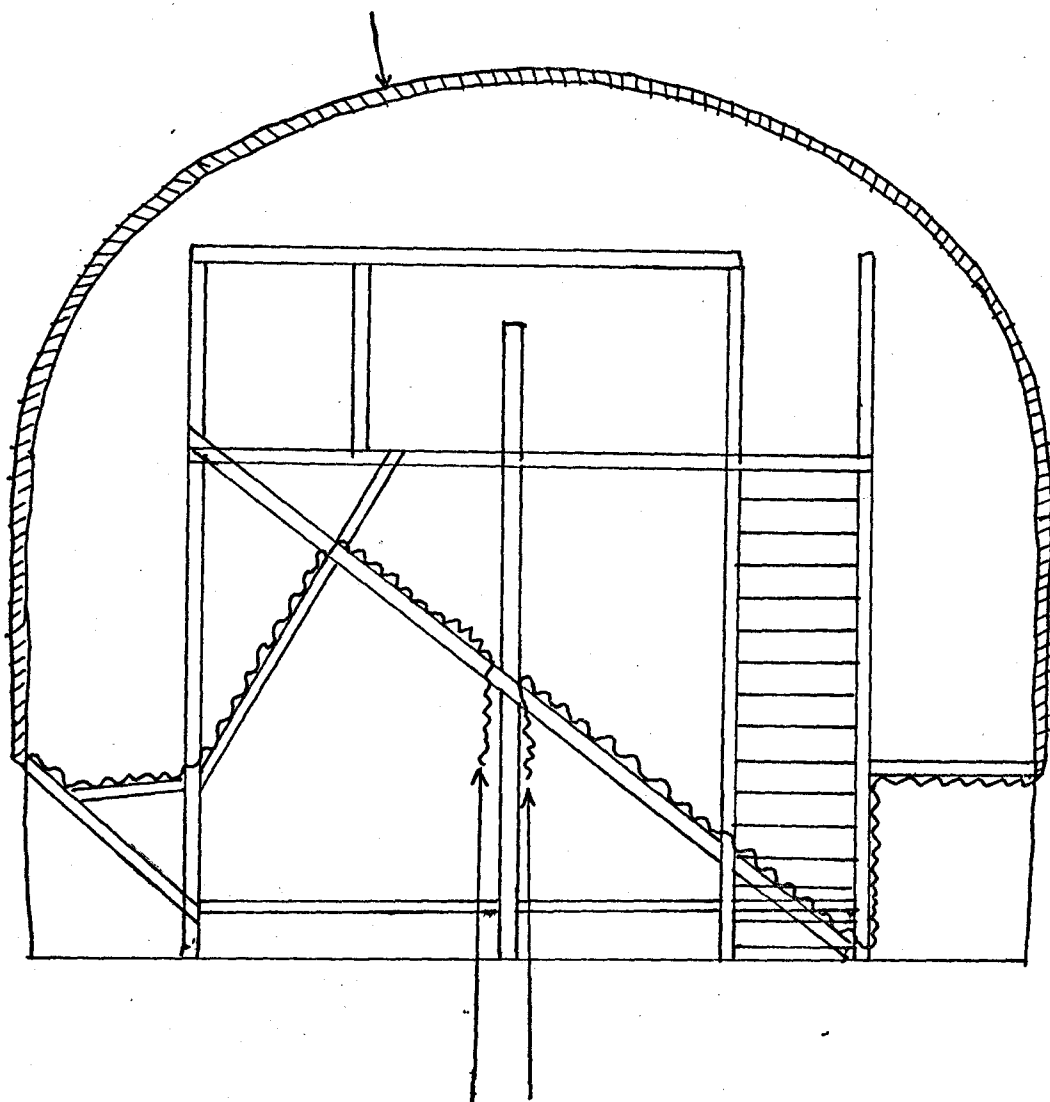
Hvis det blir et brudd som skyldes at en sprekk har åpnet seg, må bruddet utbedres som tidligere nevnt, og målinger utføres oftere, den første tida f. eks. hver dag samtidig som at Statens naturskadefond holdes underrettet om utviklingen.

En vil også anbefale at målinger av avstandene mellom kulene på måleboltene utføres med samme hyppighet som kontrollmålingene ved sinkbåndet. Men dette gjelder bare for boltene som er satt opp der den store sprekken som sinkbåndet krysser, skjærer ut i ytterveggen. Disse boltene står bare 10-20 m fra sinkbåndet.

Oslo den 1. desember 1973

Ottar Jösang
Ottar Jösang

Sinkbåndet langs tunnelens tak og vegger



De elektriske ledningene som er koblet til begge ender av sinkbåndet og med kontrollstedet ved midtstolpen i stillaset.

Fig. 1. Skjematisk framstilling av tunnelen med sinkbåndet, stillaset og ledningene som er koblet til sinkbåndet.

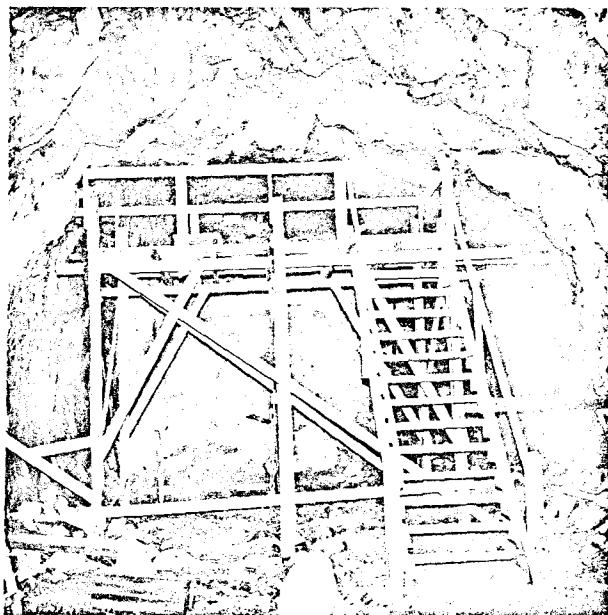


Foto 1. Stillaset som ble satt opp.
Sinkbåndet sees som et lyst
bånd i tunneltaket.



Foto 2. Ledningen tilkoblet enden av sink-
båndet (kvitt) i nordre tunnelvegg
med bjelken som ledningen er lagt
langsetter bort til stillaset.

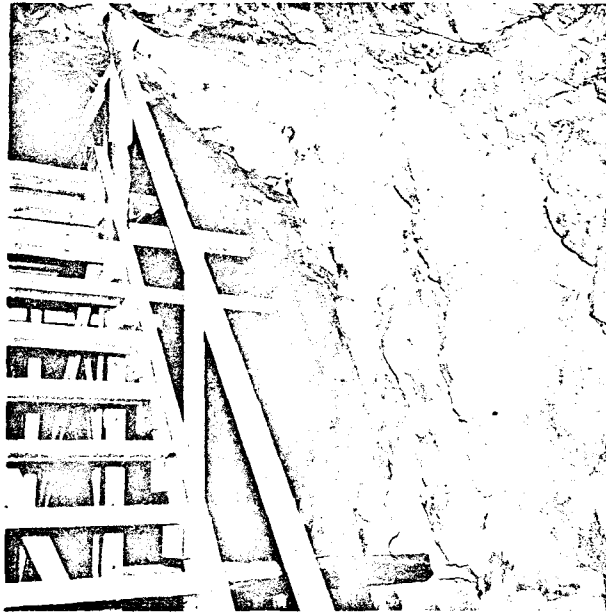


Foto 3. Tilkoblingen av ledningen ved
enden av sinkbåndet (kvitt) i
søndre tunnelvegg.



Foto 4. Kontroll-lampen kobles til ledningene
ved stolpen midt i stillaset.



Foto 5. Söking etter brudd på sinkbåndet
som sees som et kvitt bånd mellom
krittstrekene på fjellet.