
DE ONDERAARDSCHE HITTE, EEN BEZWAAR BIJ DEN BOUW VAN TUNNELS.

De Fransche ingenieur LENTHÉRIC, reeds bekend door zijn knap geschreven werk: *Le Rhône, Histoire d'une fleuve*, heeft onlangs — naar aanleiding van een hem door de regeering opgedragen onderzoek in de Alpen — een nieuw boek uitgegeven: *l'Homme devant les Alpes*, waarin o. a. vele, ten deele onbekende bijzonderheden voorkomen over een van de grootste moeilijkheden bij den bouw van bergtunnels: de onderaardsche hitte, een bezwaar, waarop men aanvankelijk weinig bedacht was.

Toen men bij den aanleg van den Mont-Cénis-spoorweg omstreeks 5 kilometer in den berg was doorgedrongen, wees de thermometer 27° 5 C. aan en bij het doorboren van de laatste 500 M. in het middelgedeelte (naar bekend is begon men aan weerszijden tegelijk) steeg de temperatuur nog tot 29° 5 C. Men was toen ± 1600 M. onder den kruin van den berg, die een gemiddelde jaarlijksche temperatuur van — 3° C. heeft. Dit maakt een verschil van 32° 5 C., zoodat de temperatuur hier met de diepte omstreeks 1° C. klimt voor elke 50 M. Aanvankelijk baarde die toenemende hitte weinig zorg en gelukkig werd deze spoedig weggenomen door de vereeniging

van de twee van beide zijden geboorde gangen. 't Was evenwel tijd, want de bergwerkers-anemie was reeds begonnen slachtoffers te maken.

Erger bezwaren ondervond men bij den bouw van de St.-Gothard-tunnel. Hier was de temperatuur tot op 29° C. geklommen, toen men (van weerszijden) 5 kilometer diep in den berg was doorgedrongen. Maar men had toen nog slechts twee derden geboord en, gelijk te verwachten was, bleef de temperatuur in de middelste lagen nog stijgen. Op enkele dagen zelfs tot 35° C. Doorgaans evenwel kwam zij niet hooger dan 32° 5 C., wat evenwel voldoende was om het werk zeer te bemoeilijken. Vooral de trekpaarden, voor den afvoer van 't gesteente gebezigd, leden veel: vóór en na bezweken bijna alle.

De mensch heeft grooter weerstandsvermogen en kan in een geheel droge lucht zelfs 50° C. verdragen. Doch de omstandigheden waren hier zeer ongunstig. Het door de steenen zijpelend bergwater verdampte in de tunnel bijna onmiddellijk en de hierdoor uiterst vochtige lucht moest bovendien nog opnemen al wat het zwoegend werkvolk uitademde en uitzweette. Geen wonder, dat bij velen de lichaamswarmte tot 40° C. en de pols tot 140—150 slagen in de minuut krom. De sterkste werklieden moesten ten slotte van drie dagen er één rusten en op de twee werkdagen moest men den arbeidstijd van 7 en 8 tot op 5 uur inkrimpen. Het aantal zieken krom, volgens dr. GIACONE, die tien jaar lang, eerst in den Mont-Cénis, dan in den St.-Gothard het werkvolk verzorgde, tot aan 60 pct. toe.

Blijkens de geneeskundige verslagen, werd bij de werklieden het voorkomen van ingewands-parasieten geconstateerd, die in Egypte en onder de tropen onder den naam van ankylo-stomen bekend zijn en de »Egyptische chlorose» veroorzaken. De lijders aan deze ziekte, tot nog toe alleen in de heete gewesten bekend, worden mager, bleek en zwaarmoedig, en hebben onder hevig zweeten voortdurend koorts en een onleschbaren dorst. Terecht noemt de heer LENTHÉRIC het opmerkelijk, dat zelfs de stevigste bergbewoner, als hij een paar maanden een deel van den dag in de ingewanden van de Alpenreuzen doorbrengt, wier sneeuwtoppen een poolklimaat hebben, de kiemen opdoet van een slechts in de heete gewesten bekende ziekte.

Gelijk bekend is, zal nu de Simplon doorboord worden en wat eerder of later zullen ook de St.-Bernard en de Mont-Blanc aan de beurt komen. Daarbij zal men nog hogere temperaturen te wachten hebben, vooral in den Mont-Blanc. De ingenieur STOCKALPER, die 4

jaar lang bij de St.-Gothard-tunnel werkzaam was, heeft dit vraagstuk bestudeerd en verwacht, 5 kilometer diep, bij het doorboren van laatstgenoemden berg een hitte van 33° C., in de veronderstelling, dat men dan, volgens het ontworpen plan, 1550 M. beneden de »Grands Mulets» zijn zal. Daarna, onder de »arête de Saussure» aangekomen, zal men 50° hebben; beneden de »aiguille de Tacul» 55° 5, waarna onder de »Vallée blanche» de temperatuur weer dalen zal tot 31° C.

Doch men zal er nu beter op gewapend zijn: het doorboren zal sneller in zijn werk gaan en de hulpmiddelen ter ventilatie en afkoeling zijn verbeterd.

Terwijl men in den St.-Gothard per seconde 2 M³. lucht in de tunnel blies, wil men bij den bouw door den Simplon die hoeveelheid tot 50 M³. opvoeren. Daar deze lucht gecomprimeerd wordt ingebracht, strekt zij niet alleen tot verversching, maar ook tot afkoeling, die, naar men weet, een gevolg is van de uitzetting. Als de temperatuur daardoor nog niet voldoende daalt, dan zou men buizen kunnen aanleggen, waarin sterk afgekoelde zout-oplossingen circuleeren. Een verdere aanzienlijke verbetering zou electrisch licht zijn, in plaats van gaslampen, die veel zuurstof opnemen en koolzuur teruggeven. Dan voor den afvoer van het gesteente electrische lokomotieven, in de plaats van paarden, die veel lucht bederven. Een en ander zal ongetwijfeld veel geld kosten; maar dit zal beter besteed zijn dan aan 't verplegen van sukkelende, slechts half werk verrichtende arbeiders en aan het brengen van dure menschen- en paarden-offers.

Er is iets wonderbaarlijks in dat men voor een werk, omstreeks een uur gaans beneden de eeuwige sneeuw uit te voeren, voorzorgen nemen moet die in een tropisch klimaat op haar plaats zouden zijn. Doch dit vreemde verdwijnt als men in 't oog houdt, dat de uiterlijk kille Alpenreuzen, al zijn het geen vulcanen, heete ingewanden hebben. (Naar *la Nature*.)

R. S. Tj. M.