

1°. Een schakelaar voor het langs electro-pneumatischen weg gelijk-tijdig bedienen van de 4 stroomafnemers (2 voor iedere loc. helft). Daarbij blijft de tweede stroomafnemer (volgens de rijrichting) steeds onlaag, omdat de bewegingen, welke deze in de rijdraad te voorschijn zou roepen, den onmiddellijk daarachter volgenden derden stroomafnemer te veel zouden hinderen.

2°. Een bedieningsschakelaar voor de hoofdautomaat.

3°. Een handel voor de bediening van de wals, waarop de verbindingen voor het rijden of voor het elektrisch remmen (recupereeren) tot stand worden gebracht.

4°. Een ganghandel, dat in 5 standen gesteld kan worden, n.l. de nulstand, twee vóóruit- en twee achteruit-standen. De kruk van dit ganghandel bezit een drukknoop. De bediening is nu als volgt: Al naar gelang van de gewenschte rijrichting plaatst de bestuurder het ganghandel geheel naar voren of geheel naar achteren; deze standen zijn met het teeken + gemerkt. Drukt de bestuurder nu op de knop, dan stelt hij de servomotoren van beide locomotiefhelten, op de boven beschreven wijze in werking in de draairichting, waarin deze op verhooging van de motorspanning werken. Laat de bestuurder nu den knop los dan stoppen de servomotoren, zoodat de trappenschakelaar op elke locomotiefhelft nu in den laatst bereikten stand blijft staan, en de tractiemotoren dus met constante spanning gevoed worden. Wenscht de bestuurder de motorspanning te verlagen, dan brengt hij het ganghandel terug naar den tusschen + en 0 gelegen stand, gemerkt — en drukt opnieuw op de knop, waardoor de servomotoren terugdraaien en op spanningsverlaging werken. Tenslotte is op de controllertafel een wijzer aangebracht, welke steeds de momenteel bereikte spanningstrap aangeeft, en die zoodoende den bestuurder in staat stelt de goede werking der servomotoren te controleren.

Bij het weigeren der servomotoren kan de trappenschakelaar van de bemande locomotiefhelft uit de hand gedraaid worden. Ook andere electropneumatische toestellen kunnen bij het achterwege blijven van lucht- of stroomstroom uit de hand bediend worden.

De rij-remwals is zoodanig met het ganghandel vergrendeld, dat deze wals onder een minimale snelheid (5 km/h) omgezet kan worden zonder het ganghandel in de nulstand te plaatsen. Hierdoor worden de manipulaties bij het rangeeren vereenvoudigd.

Van de op de locomotieven aanwezige hulptoestellen noemen we de compressor, die de benoodigde samengeperste lucht voor de bediening der electropneumatische apparaten en voor het remmen levert; en een motorgenerator, welke door tusschenkomst van een regeltoestel en in samenwerking met een accumulatorenbatterij de stroomstroom en de verlichting bezorgt. Deze en enkele andere toestellen komen slechts in één loc. helft voor, terwijl in de andere loc. helft alleen de aansluitingen ervoor aanwezig zijn. De beide bestuurdersafdelingen (in iedere locomotiefhelft één) zijn voorts toegerust met een spanningsverklikker, bestaande uit een néon-lamp welke op de dakrail is aangesloten en 4 ampèremeters, die de motorstroom in iedere locomotief alsmede stroomverschillen tusschen de motoren van verschillende wielassen aangeven. Laatstgenoemde aanwijzing duidt op het doorslaan van één der betrokken wielassen.

Bij het recupereeren (terugvoeden in het net) worden 4 parallele ankerstroomkringen gevormd met de voor ieder anker daarmede in serie geschakelde rem-smoorespoel, terwijl de veldwikkelingen daarbij alle in serie geschakeld worden op dezelfde transformatiewikkelingen waarop ook de ankerketens zijn aangesloten (zie afb. 7).

In het bovenstaande is getracht van deze interessante locomotieven de merkwaardigste details te geven, zonder daarbij in theoretische beschouwingen te treden.

## Spoorvernieuwing in den Tunnel van 's-Graven-Brakel (België)

door A. JACOBS, Ingenieur van de Baan bij de N. M. B. S. (Brussel).

### I.

Ieder Nederlander, die wel eens over Brussel naar Parijs gespoord is, kent den tunnel, die — heel onverwachts — in het licht heuvelende Brabantsche landschap, het spoor omsluit. Hij strekt zich uit over 544 m. lengte nabij kilometerpaal 27, ongeveer halfweg tusschen de stations Hennuyères en Braine-le-Comte ('s Graven-Brakel).

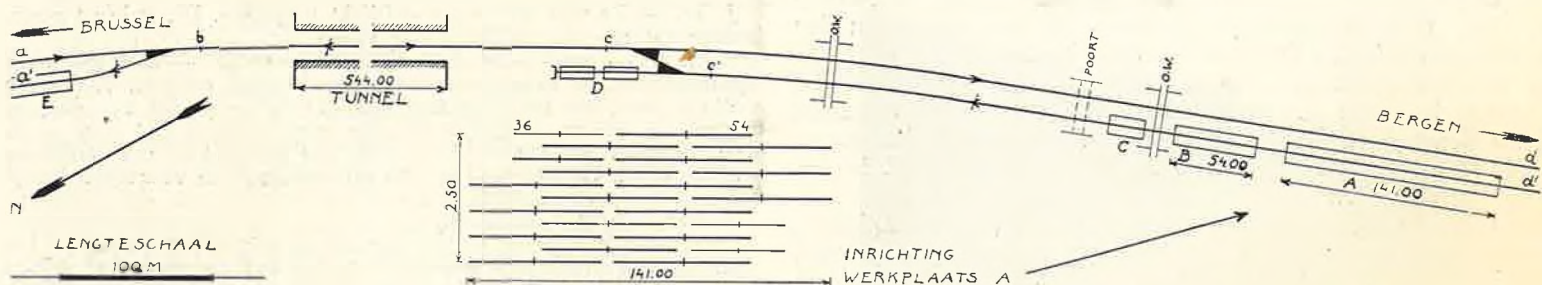
Deze tunnel heeft den spoorwegmenschen ten allen tijde zeer veel last berokkend, en wel in de eerste plaats door de geaardheid van het terrein, die den tunnel boven een ingraving deed verkiezen, en hem na zijn bouw tot een waar draineerkanaal maakte. Een ander euvel was, dat de tunnel, ondanks het uitzicht van zijn twee-hoofdigen frontmuur (zie afb. 1), enkelsporig is. Vervolgens bleek de ballastlaag, waarop de houten dwarsliggers rustten, op sommige plaatsen veel te dun te zijn: zij bereikte een minimum van 3 cm., en dat nog wel op een punt, waar het gewelf tijdens den bouw een verzaking schijnt te hebben ondervonden (dwarsdoorsnede op afb. 2); bovendien was de greppel op dezelfde plaats zoo onregelmatig uitgevallen, dat de afloop van het water werd bemoeilijkt.

Het bestaan van een baanvak met enkel spoor op een lijn van zoo groote verkeersbeteekenis als de weg Brussel—Bergen—Parijs, was voor de exploitatie een groote hindernis; behalve veiligheidsinrichtingen en blokposten aan beide uit-

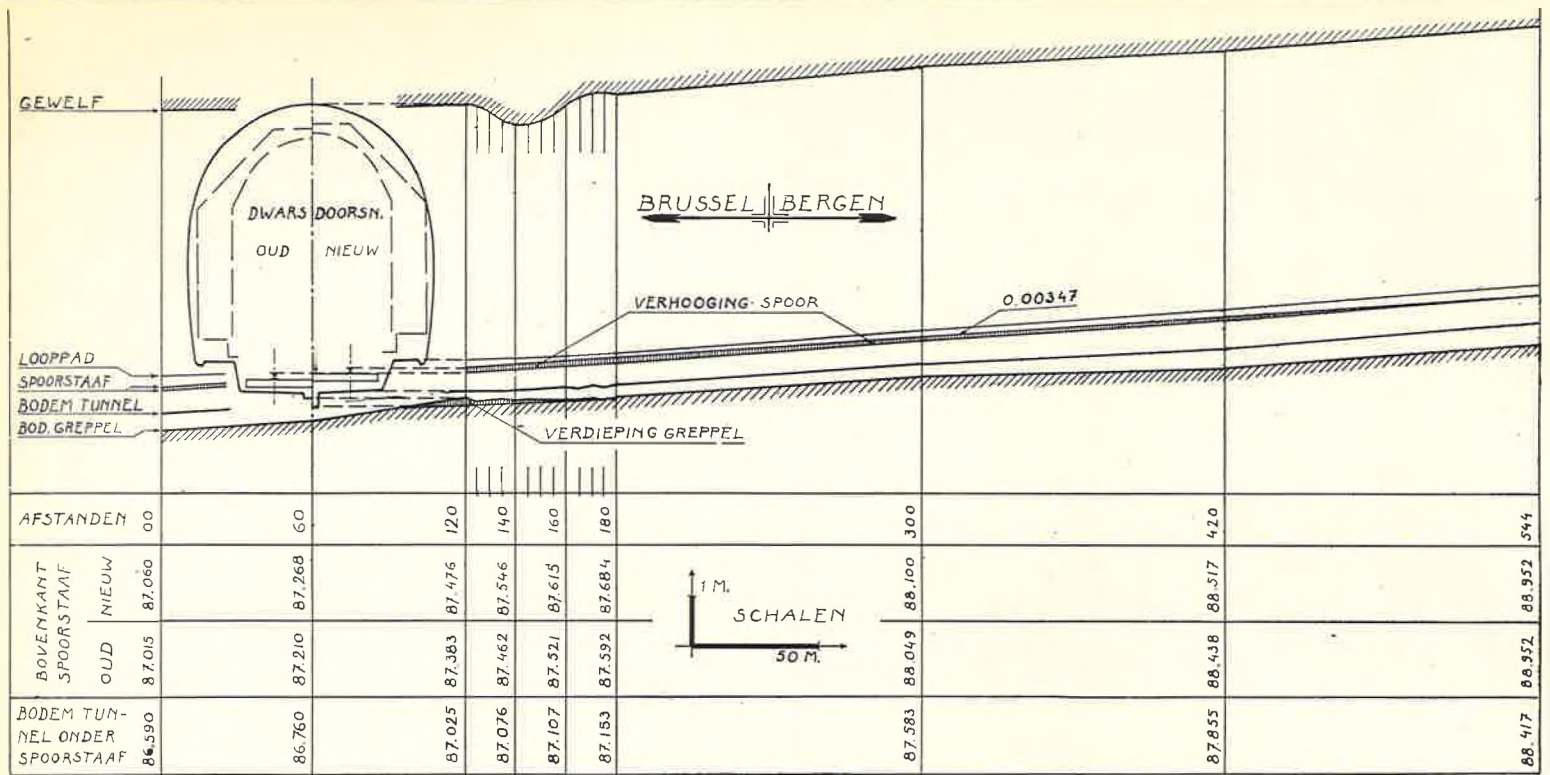
einden, moest hier nog een loodsdiens onderhouden worden: iedere trein, welke voor den tunnel aankwam, moest stoppen om een piloot aan boord te nemen; aan het andere einde aangekomen, stapte deze weer af om met een volgenden trein het reisje opnieuw te beginnen. Sedert ettelijke jaren bestond dan ook het plan, niet bepaald de tweede tunnelopening door te graven, maar een van beide sporen om het kunstwerk heen te leiden. Men koos hiertoe het rechter spoor, bereiden in de richting Bergen—Brussel, dat een hondertal meter naar het Westen werd verlegd, waartoe belangrijke ophoogingen en diepe ingravingen noodig waren. Het spoor Brussel—Bergen werd in den tunnel behouden, daar dit op het nieuwe tracé te sterke klimmingen zou hebben gehad, welke nadeelig waren geweest voor het verkeer; nochtans werd de nieuwe aarden baan, evenals de kunstwerken, voor dubbel spoor aangelegd. Binnen den tunnel bedraagt de klimming, na vernieuwing van het spoor en bijvoeging van ballast, 0.00347.

Het nieuwe spoor werd eenige maanden geleden in dienst gesteld, en de loodsdiens in den tunnel afgeschaft. Behalve het opheffen van de halte aan beide uiteinden, werd de snelheid binnen den tunnel van 40 op 90 km/h. gebracht, daar proeven hebben uitgewezen, dat wegens de luchtverplaatsing in dit nauwe kanaal de gewone maximumsnelheid van de lijn, 120 km/h., niet mag worden bereikt.

Het omleggen van het verkeer van het rechter op een nieuw



Afb. 1. Algemeen overzicht van het werk.



Afb. 2. Lengte-profiel in den tunnel.

afkomend spoor, maakte het eerste vrij over een lengte van ongeveer een kilometer ten Zuiden evenals ten Noorden van den tunnel. Aan beide uiteinden was dit spoor eenvoudig opgebroken; nabij het Zuidelijk hoofd van den tunnel bleef het met het linker spoor voorloopig verbonden door een volledig wissel met veiligheidsdoodspoor, nabij het Noordelijk hoofd door een half wissel (afb. 1). We zullen verderop zien hoe van dit buiten dienst gestelde spoor bij de werken gebruik werd gemaakt.

Wat nu de kwestie van de ballastlaag betreft, werd besloten op de volgende manier te werk te gaan (afb. 2).

In de zone, waar de vervorming van het kunstwerk had plaats gevonden, moest vooreerst de greppel, welke in de as van den bodem is gelegen, worden uitgediept, waardoor haar helling in alle punten denzelfden zin kon verkrijgen.

Vervolgens werd het lengteprofiel van bovenkant spoorstaaf op zoodanige wijze veranderd, dat het spoor zooveel mogelijk werd verhoogd, zonder dat daarbij het profiel van vrije ruimte al te zeer in het gedrang kwam. In de zone van de verzakking gelukte het echter niet een insprong hierop van het tunnelprofiel te vermijden: deze bedraagt hoogstens 20 cm. in het lood van de spoorstaven, en 26 cm. in den zijdelingschen bovenhoek; in de as van het spoor bedraagt de afstand van het laadprofiel tot het gewelf minstens 137 mm., in plaats van 200 mm.

De verhooging van den rail werd ten slotte bepaald op 45 mm. aan het Noordelijk uiteinde, nul aan het Zuidelijke, en in de zone der verzakking schommelend tusschen 82 en 99 mm. Als vermeerdering der dikte van de ballastlaag werd dit voor vele punten onvoldoende geacht. Daarom werd nog tot een tweeden maatregel besloten, n.l. het vervangen der houten dwarsliggers door stalen: deze hebben niet alleen, wat de buitenmaat betreft, een geringere hoogte dan de houten (9,5 cm. in plaats 15), maar hun holte werkt er nog toe mede de onderlaag van steenslag te verdikken, zoodat deze aldus feitelijk tot een minimum van 25 cm. werd gebracht in het lood van de rails.

Aangezien nu eenmaal tot vervanging der dwarsliggers moest worden overgegaan, lag het voor de hand tegelijkertijd ook de spoorstaven te vernieuwen, hoewel deze pas sedert een zestal jaren in het spoor lagen. En in het streven naar ver-

betering ging men zelfs zoo ver, dat men besloot de rails van 18 m. te vervangen door staven met een uitzonderlijke lengte van 27 m., paarsgewijze autogeen aan elkaar gelascht, waardoor lengten van 54 m. zonder voeg konden worden verkregen.

Het wegnemen van het oude spoor en het aanleggen van het nieuwe werd op mechanische wijze verricht, volgens de allerjongste methode, die in 1930 in België werd ingevoerd door de „Société Anonyme pour l'établissement et l'entretien mécaniques des voies ferrées”, (afgekorte naam „Entrefer”; adres: 12 rue du Nord, Bruxelles. Administrateur: R. Billiard, Ingénieur-Conseil, 54 rue Gallait; Administrateur-Délégué: C. Pulejo.). De eigenaardigheid van deze arbeidsmethode bestaat hierin dat het oude spoor, verdeeld in jukken hebbende een lengte van een of meer spoorstaven, in zijn geheel, zonder losschroeven der tirefonds, wordt opgelicht en weggevoerd, en dat het nieuwe spoor, vooraf samengesteld in jukken op een buiten het werk gelegen arbeidsvloer, op dezelfde wijze wordt vervoerd en op de juiste plaats neergelaten. Ook het bijstorten van ballast werd door deze maatschappij uitgevoerd. De beschrijving van dit interessante werk is het doel van voorliggend artikel.

(Wordt vervolgd.)

## Splinter.

### OPHELDERING.

J. W. — Er was een boven-sluitlicht uitgegaan. Dit gebeurt meer, zonder dat er ooit een haan naar kraait.

Doch dit — men noemt dat technisch „gedoofde” — hoeklicht werd opgemerkt en de Inspectie wilde hiervan haring of kuit. Het stond wettelijk vast, dat het ontstoken was, dat verder de pit, het glas, de schroef, de olie en de sluiting in orde waren geweest (let even op de vele voetangels en klemmen!) en toch was het licht op een noodlottig oogenblik uit. De ongelukkige, die dit akkiefetje te verwerken kreeg, was... ten einde raad dacht u!

Heelemaal niet. Luister maar:

„Met beleefd bericht, dat de oorzaak gezocht moet worden in het „feit, dat een onbevoegde gedurende den rit zich toegang moet hebben „verschaf tot de plaats van dit licht en dit moet hebben gedoofd.” —

Hetgeen voldoende duidelijk was voor het dossier.