

De Noord-Zuidverbinding te Brussel

door Ing. A. JACOPS (Brussel).

II. (Slot van blz. 245).

V. De oplossing.

Aldus kwam na langdurige discussies het ontwerp tot stand, dat den 7en April 1903 door een overeenkomst tusschen alle betrokken partijen werd bekrachtigd. De algemeene lijn van dit plan is op den plattegrond van afb. 2 door een gearceerde strook voorgesteld; het omvat de volgende werken:

a) Geheel verbouwen en ophoogen van *station Brussel-Zuid*, met verlegging van een deel van de bedding der Zenne, die op zekere punten over het benodigde terrein vloeiende (even buiten de teekening, onderaan). De rivier heeft thans reeds haar nieuwen loop gekregen en op den vrijgekomen grond zijn de ophoogingen in uitvoering; in verband hiermede is een deel van het viaduct, waardoor de Theodoor-Verhaegenstraat onder het station doorgevoerd zal worden (ter vervanging van een lange voetbrug over de sporen), reeds voltooid (afb. 3). Het station zal 22 perronsporen bezitten, waaronder 16 doorgaande en 6 kopsporen.

Voor de architectonische uitwerking van het nieuwe stationsgebouw, dat voor het bestaande (afb. 4) in de plaats zal treden, werd een prijsvraag uitgeschreven, welke in September 1937 tot een merkwaardige tentoonstelling van ontwerpen heeft geleid.

De nieuwe opstelsporen voor reizigersmaterieel, die te Vorst-Zuid (3 km ten Zuiden van Brussel-Zuid) een indrukwekkenden bundel vormen, zijn reeds in dienst genomen; deze inrichtingen omvatten enkele nieuwe seinhuizen, een watertoren, gebouwen voor allerlei diensten en een locomotiefloods, die thans in aanbouw is.

b) Bouw van een reeks *zes-sporige viaducten* over verschillende straten en lanen, met tusschengelegen steunmuren, zich uitstrekkend van het Zuiderstation tot aan de Kapellekerk (KK). Deze viaducten, welker bouw bij het uitbreken van den oorlog in 1914 reeds ver gevorderd was, zijn deels in ijzerconstructie (afb. 5), deels uit baksteen of gewapend beton en natuursteen (afb. 6). Vooral het viaduct over het Zuidbolwerk is merkwaardig om zijn vorm (afb. 7). Al deze kunstwerken strekken zich uit over een lengte van 892 m.

c) Bouw van een zes-sporigen *tunnel*, lang 1948 meter, loopend van de Kapellekerk (KK) tot voorbij den Kruidtuin. Aan zijn Zuidelijk uiteinde is een stopplaats ontworpen, die reeds den naam „Kapel” heeft gekregen (SP.K op den plattegrond). Zij bestaat uit een enkel perron van 200 m lengte tusschen het Oostelijke sporenpaar; het eenige, waarop locaaltreinen zullen rijden.

Op 650 m van dit punt, te midden van een belangrijke handelswijk, die „Putterie” genoemd wordt, projecteert men

een ondergrondse halte, 44 aren groot, die waarschijnlijk „Brussel-Centrum” zal heeten en drie dubbelsporige perrons van 300 meter lengte zal bezitten. De eigenlijke stationsinrichtingen zullen ondergronds zijn; doch daarboven zal zich een indrukwekkend gebouw verheffen, waarin de verdiepingen verhuurd zullen worden, en misschien wel ingenomen door staatsdiensten, die in nauwe betrekking staan met het publiek. Het architectonisch gedeelte zal verzorgd worden door een Belgisch architect, ingevolge een vroeger gesloten overeenkomst.

Nog 800 m verder, in de nabijheid van de Congreszuil (met graf van den Onbekenden soldaat), wordt een tweede stopplaats gebouwd, ingericht gelijk de eerste, waaraan de naam „Congres” gegeven zal worden. Weer 500 m Noordwaarts komen de sporen uit den heuvel te voorschijn.

Van den tunnel, op welks uitvoering we zullen terugkomen, is een gedeelte, overeenkomende ongeveer met de heele lengte van de stopplaats „Kapel”, thans geheel gereed op de afwerking na (afb. 8).

d) Bouw van een reeks *viaducten en muren*, samen lang 216 meter, die den tunnel met het Noorder-station moeten verbinden en eigenlijk reeds den Zuidelijken kop van dit station zullen dragen. Hiervan is op het oogenblik nog niets verwezenlijkt.

e) *Geheel verbouwen en ophoogen van station Brussel Noord*, met een aanmerkelijke verplaatsing naar het Noorden toe; de huidige gevel van dit station, dagteekenend van 1844 (afb. 9) is op de tekening door een streepjeslijn aangeduid. Er zullen 12 doorgaande perronsporen zijn, hetgeen eerder een inkrimping is van het tegenwoordige aantal; wegens de plaatselijke omstandigheden echter moet dit station de leidende rol, die het vroeger vervulde en waarin het nu reeds in zekeren zin overvleugeld is, voor goed afstaan aan Brussel-Zuid. Men merke evenwel op, dat uit het oogpunt van exploitatie 12 doorgaande sporen een grooter capaciteit bezitten dan 16 kopsporen.

De voorbereidende werken zijn reeds sedert November 1936 in vollen gang: reeds zijn sporen afgebroken en verplaatst; nieuwe viaducten met machtige riolen er onder zijn in aanbouw; oude overbruggingen zijn afgebroken; op de plaats van de vroegere locomotiefloods werden een draaischijf en aschkuijen gemaakt, met hun fundeeringen hoog in de lucht, waar later grond omheen werd aangeplempt.

Het wonderlijkste wat tot heden gepresteerd werd, was het verplaatsen van een bestaand seinhuis over een afstand van 25 meter, zonder dat de elektrische commandotafel buiten dienst gesteld werd; afb. 10 toont het seinhuis op zijn nieuwe plaats, terwijl de zware rolwegen reeds voor de helft afgebroken zijn; rechts op de afbeelding zijn in het wit-nog de vroegere, thans onthoofde steunpilaren zichtbaar. Onder het



Afb. 3. Viaduct van de Th. Verhaegenstraat. Op den voorgrond de Zenne na omlegging. Op den bovenrand van het zandtalud de zwarte betonmassieven, die de steunpalen der elektrische luchtgeleiding zullen dragen.



Afb. 4. De huidige gevel van station Brussel-Zuid. Rechts de aanvang van de viaductenreeks der Noord-Zuidverbinding.



Afb. 5. De verhoogde baan met de reeks ijzeren viaducten, die naar den tunnel leiden. Links op den voorgrond twee gewelven, die deel uitmaken van den steunmuur. Rechts op den achtergrond de Kapellekerk.



Afb. 6. Viaduct over de Sallaertstraat. De landhoofden waren vóór den oorlog voltooid; het gewelf werd in 1937 gemaakt.



Afb. 7. Viaduct over het Zuidbolwerk. De muur links dekt een reeks kleine viaducten, waaronder winkels ontworpen zijn.



Afb. 8. Zuidelijk tunnelhoofd voltooid. In den rechter koker de trap naar het perron der stopplaats. Rechts boven de Kapellekerk.

seinhuis ziet men een betonnen plaat, die op heipalen rust; deze plaat wijst het peil aan, tot waar de grond opgehoogd zal worden. De eigenlijke verplaatsing van het seinhuis duurde 10 dagen (dus gemiddelde snelheid 2,50 m per dag), en bleek economisch zeer voordeelig te zijn geweest.

Op dit station, evenals te Brussel-Zuid, zal het verkeer tijdens de werken nooit onderbroken worden; hoogstens zullen 10 ten honderd van de regelmatige treinen over de bestaande ringlijnen worden omgelegd, ter ontlasting der groote stations.

VI. De uitvoering van den tunnel.

Van het grootsche werk der Noord-Zuidverbinding is de tunnel ontegenzeggelijk het onderdeel, dat de meeste inkt heeft doen vloeien en het meest de genoederen in beroering heeft gebracht; en wij meenen geen vergissing te begaan indien we beweren, dat het wegens den tunnel is, dat het geheele vraagstuk van 1856 tot 1903, en dan weer van 1918 tot 1935, hangende is gebleven.

Het zou ons te ver voeren, wilden we den toestand van het geologisch standpunt uit doorgronden. Er zij echter toch vermeld, dat de meeste deskundigen steeds van het welslagen der onderneming overtuigd waren geweest, daar de techniek, welke ook de juiste grondgesteldheid mocht wezen, alle moeilijkheden had kunnen overwinnen.

Zeer veel werd ook gediscussieerd over de luchtverversching der ondergrondse inrichtingen, vooral met het oog op de rook- en stoomvorming door de locomotieven. Doch deze argumentatie kwam wel meer uit den mond van tegenstanders van het ontwerp, daar een tunnel voor stoomtractie van ongeveer 2 km lengte zeker geen onbekende nieuwigheid was. De Gordiaansche knoop werd doorgemaakt door de fee Electriciteit, die beloofde, dat rook en stoom binnenkort tot het verleden zouden behoren. Dit neemt niet weg, dat er zeer ernstige voorzieningen getroffen zijn om een behoorlijke ventilatie te waarborgen, daar men toch, voor een zekeren tijd althans, op het gebruik van stoomlocomotieven zal moeten rekenen: op de doorsneden afb. 11 en 12 ziet men dan ook een groot aantal luchtkanalen (met de letter L gemerkt), die langs een hoofd-

kanaal met eenige over de lengte van den tunnel verspreide ventilatiecentralen verbonden zullen zijn. In deze inrichtingen zal de lucht worden opgezogen, en door een hoogen schoorsteen in de atmosfeer worden uitgeblazen; mochten de omstandigheden er eens toe noodzaken, den tunnel als schuilplaats voor de bevolking te gebruiken, dan zou omgekeerd de lucht door de schoorsteenen worden aangezogen en, na filtrering onder druk in den tunnel worden geperst.

Over de vraag of de tunnel werkelijk ondergronds of in open lucht — dit laatste na afbraak der aan de oppervlakte aanwezige gebouwen — uitgevoerd zou worden, daarover schijnt nooit onenigheid te hebben bestaan; trouwens, de mogelijke slooping van zekere, oude en onhygiënische wijken was een der punten van het programma, en de grondlaag boven den tunnel is in het algemeen niet dikker dan 4 meter. Deze omstandigheid ontnemt helaas aan den tunnel een groot deel van het romantisch karakter, dat zijn naam hem gewoonlijk verleent en dit karakter gaat nog meer teloor, wanneer men opmerkt, dat het kunstwerk ook niet den echten, kenmerkenden, hoefijzervormigen „tunnel”-vorm zal bezitten!

De zes sporen zullen aangelegd worden in drie rechthoekige kokers (afb. 11) van 9,45 m breedte hart op hart der steunpunten (8,80 m vrije breedte), en 6,40 m hoogte boven den vloer of 5,40 m boven B.S. (bovenkant spoorstaaf). Bovendien werd aan den Oostkant, op verzoek der stad Brussel, een vierde koker, van 2,60 m vrije breedte, toegevoegd: hierin wordt een hoofdriool gemaakt, dat, te halver hoogte van de glooiing der Zennevallei geplaatst, tot afvoer van het regen- en afvalwater der hooger gelegen stadswijken zal dienen. Onder den Oostelijken spoorwegkoker loopt ook nog een draineergalerij Z, die bestemd is om den stand van het bodemwater te regelen en te verhinderen, dat het langgerekte kunstwerk met zijn diepe funderingen als een keerdam werke, die in het hooger gelegen terrein het waterpeil zou doen stijgen. Niet alleen kan deze draineergalerij het water opnemen, dat zich rondom haar verzamelt, doch ook staat zij door buizen in verbinding met de contrôle-galerij C, die in den onderkant van den Oostelijken wand uitgespaard is en door een onafgebroken reeks kleine buizen met den grond aan den buitenkant communiceert. Men



Afb. 9. De huidige gevel van het station Brussel-Noord.



Afb. 10. Verplaatst seinhuis te Brussel-Noord; de witte pijlers rechts zijn de vroegere steunpunten van het seinhuis.



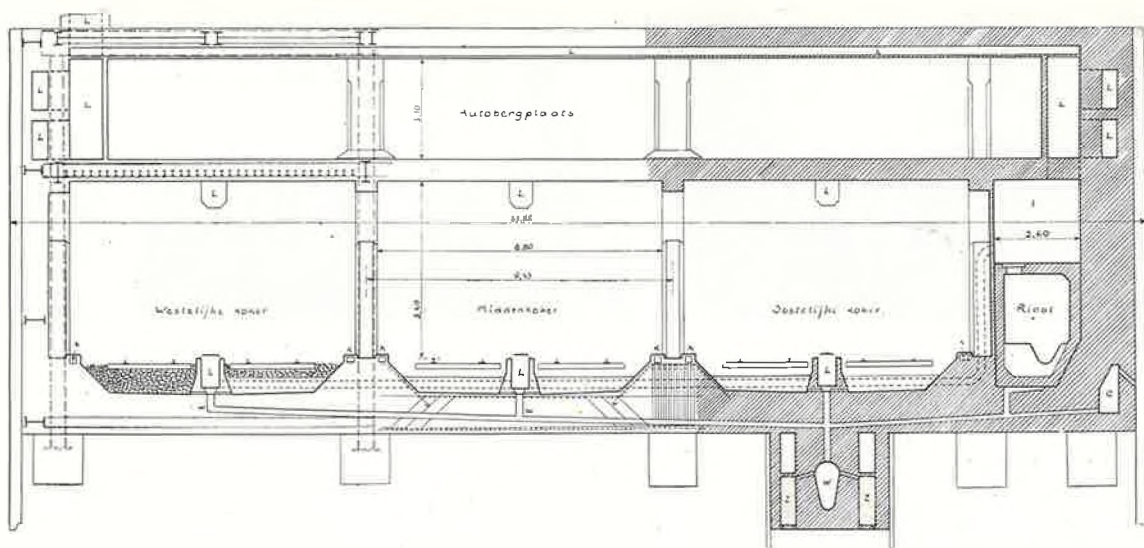
Afb. 13. Doorzicht door de 3 tunnelkokers; de nissen op den achtergrond dienen voor opstelling seintoestellen en als schuilplaats.

merke op, dat de stand van het bodemwater schommelt tusschen de peilen (26,00) en (29,00), terwijl B.S. zich ongeveer op (25,00) bevindt. De relatieve hoogteligging van het hoofdriool eenerzijds en de sporen anderzijds is niet overal dezelfde, zooals uit afb. 11 zou kunnen worden opgemaakt: het riool immers vertoont een constante helling van 0,001 naar het Zuiden, terwijl het profiel van de spoorlijn over 450 m van de Kruidtuinlaan naar het Zuiden toe een laaggelegen waterpas bezit. In de draïneergalerij bevinden zich drie lage punten, tusschen de peilen (20,00) en (20,50), van waar het opgezamelde water vrij afloopt naar de riolen der omringende straten.

De geheele tunnel is buitenwerks 33,85 m breed, behalve op de stopplaatsen.

Over een zeker deel van zijn lengte, daar waar voldoende hoogte beschikbaar is, werd boven de spoorwegkokers en over de totale breedte van het kunstwerk een 3,10 m hooge ruimte ontworpen, die als bergplaats voor auto's gebruikt zal worden; haar oppervlakte bedraagt 5.000 m². In geval van nood kan zij als schuilplaats tegen luchtbombardement dienen.

De gansche constructie bestaat uit een geraamte van profiel-ijzer, dat met beton omgoten is. Zij is in vakken van 24,50 m lengte verdeeld, met het oog op het krimpen der betonmassa. Om de vier kokers te vormen, omvat het geraamte vijf reeksen kolommen, welke laatste op onderlinge afstanden van 7,60 m geplaatst zijn, en aan boven- en benedenuiteinde door zware balken zijn verbonden (afb. 12); de balken aan den voet der kolommen zijn opgenomen in den vloer, een massieve plaat van gewapend beton van 1,25 m dikte. Tusschen de kolommen zijn nissen uitgespaard, waarin o.a. de seintoestellen geplaatst kunnen worden, en waar het personeel van het onderhoud zich

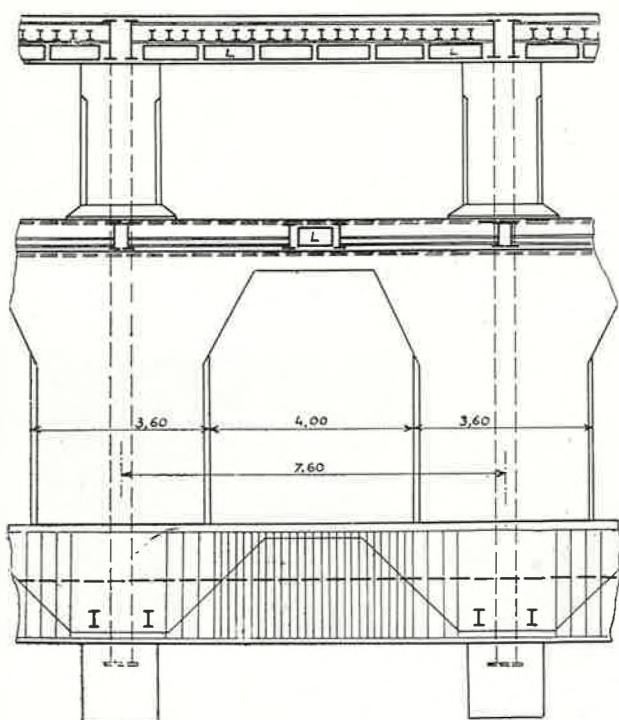


Afb. 11. Dwarsdoorsnede door den tunnel.

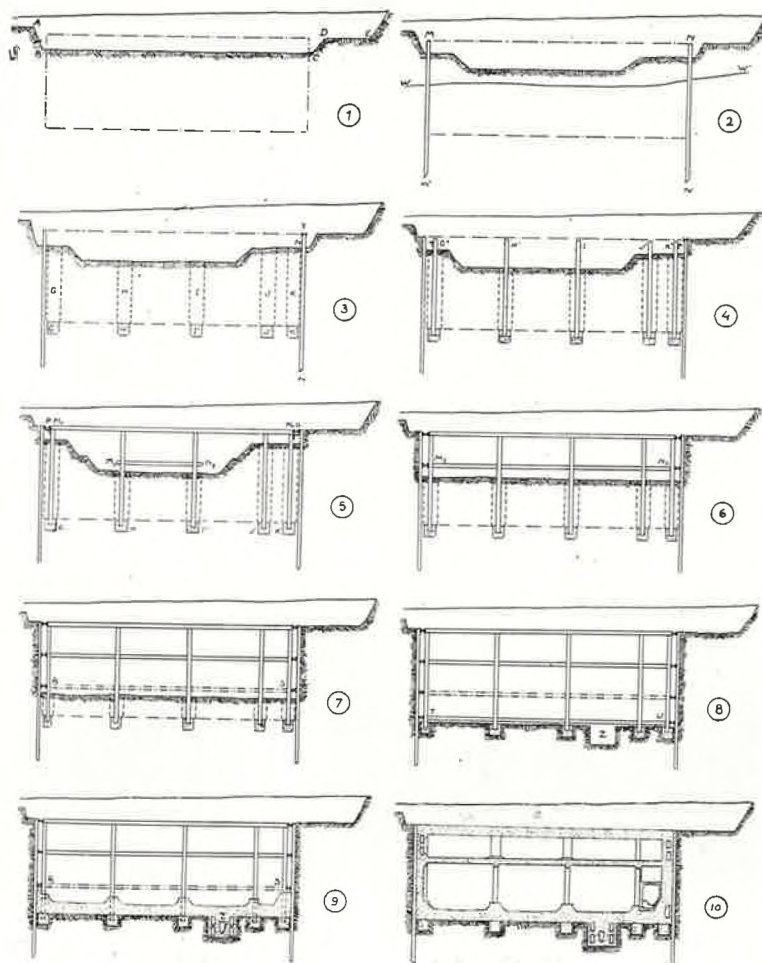
in veiligheid kan stellen bij het voorbijrijden der treinen (afb. 13). Op velerlei plaatsen zijn kokers en buizen gedacht, niet alleen voor de luchtversching (L), doch ook voor waterafloop (W) en elektrische kabels (K).

De buitenwanden bestaan natuurlijk uit volle muren van beton, gestort tegen stalen damwanden, die over de heele hoogte van het kunstwerk loopen. En hiermede raken wij tevens aan de kwestie van de wijze van uitvoeren van den tunnèl.

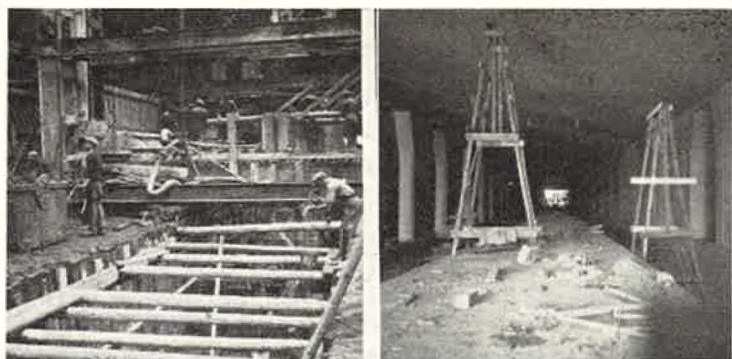
Zooals reeds eerder werd meegedeeld, is men er toe overgegaan in open lucht liever dan ondergronds te werken. Er moest dus over de heele lengte een bouwput gemaakt worden in overeenstemming met de breedte van het kunstwerk, doch buiten



Afb. 12. Langsdoorsnede door den tunnel.



Afb. 14. Opeenvolgende fasen van de uitvoering van den tunnel.



Links: afb. 18. Het maken van een draineergalerij onder den Oostelijken tunnelkoker; de stalen damwanden worden door tijdelijke schoren gestut. Op den achtergrond, ter hoogte van den beganen grond, de onderste dwarsbalken van het geraamte en het uiteinde van het reeds gestorte gedeelte van den betonnen vloer; in het midden daarvan, opstaande, de bekisting van een ventilatiekoker. Bovenaan een deel van het tijdelijk dwarsverband.

Rechts: afb. 19. Het reeds voltooide gedeelte van den Oostelijken spoorwegkoker; in het midden het perron der stopplaats „Kapel”.

den tunnel mocht de uitgraving niet meer terrein innemen dan streng noodzakelijk was. Vrij glooiende taluds moesten dus vermeden worden, wat overigens ook slecht te vereenigen zou zijn geweest met de geaardheid van den bodem. Twee stevige wanden van stalen damplanken waren dus de aangewezen oplossing; maar, bij het ontgraven van den grond — en dit is juist de groote eigenaardigheid van deze uitvoeringsmethode — is het onnoodig de damwanden door tijdelijke schoren tegen elkaar af te stempelen: daarvoor dient het blijvende geraamte; de damplanken worden overigens ook in den grond achtergelaten. Eenerzijds gaat aldus wel een kostbare staal massa verloren, doch anderszijds winnen de muren aan waterdichtheid, behoeft men de planken niet uit te trekken, heeft men bijna geen kosten voor het aanbrengen en wegnemen van tijdelijke schoren, en is de veiligheid van het werk in den bouwput in een veel hooger mate verzekerd.

De opeenvolgende fasen van de uitvoering van den tunnel zijn op afb. 14 voorgesteld. Zij doen zich voor als volgt:

- 1) afbreken der bestaande huizen en openleggen van een ondiepe ingraving ABCDEF.
- 2) inheien der damwanden MM' en NN', waarvan de elementen, volgens de plaats, 18 tot 22 m lang zijn en 7 tot 9 m beneden het grondvlak van het kunstwerk reiken; uitgraven tot even boven het normale grondwaterpeil WW';
- 3) neerslaan van het bodemwater door bronbemaling; versterking van den damwand NN', die het meest blootgesteld is, door een langsbalk Y; maken der putten G, H, I, J en K, die enkel tot doel hebben het peil van den voet der naderhand te plaatsen kolommen te kunnen bereiken; de wanden der putten zijn slechts bekleed met houten duigen, verbonden door ijzeren hoepels, doch in het onderste gedeelte G', H', I', J' en K' bestaat de bekleding uit plaatijzeren cylinders;

- 4) uitvullen met beton der onderste helft van de plaatijzeren ringen; plaatsen der vakijzeren stijlen G'', H'', I'', J'' en K'': op afb. 15 ziet men de koppen van twee stijlen, K'' links en J'' rechts, even boven den grond opduiken en links ook nog een deel der bekisting van den put; in het op de foto voorgestelde stadium bevindt de voet der kolommen zich ongeveer 8 m beneden den beganen grond.
- 5) aanbrengen van de stalen dwarsbalken M₁N₁ van het dak, van de blijvende randbalken P en Q, die door wiggen met de damwanden in sluitend verband worden gebracht zoodat beide damwanden tegen elkaar afgestempeld worden door tusschenkomst der dwarsbalken M₁N₁ (zichtbaar boven op achtergrond van afb. 15); opvullen met beton van de onderste ringen G', H', I', J' en K' der putten, zoodat de voeten der kolommen stevig vaststaan. Waar de autobergplaats bestaat, begin van den aanleg der balken dienend als vloer der garage M₂N₂;
- 6) na verdere uitgraving, bouw van den volledige vloer der garage M₃N₃ en aanbrengen van de overeenkomstige randbalken met sluitwiggen;
- 7) aanbrengen van hulpdwarsbalken RS, zichtbaar o.a. bovenaan op afb. 16;
- 8) uitgraven tot op volle diepte; aanbrengen der dwarsbalken TU, die in de betonnen bodemplaat zullen worden opgenomen. Al het uitgegraven zand wordt in vrachtauto's geladen (afb. 16) en door de stad heen gevoerd naar de stortplaatsen op de werken tot ophooging van station Brussel-Zuid. Op afb. 17 ziet men een stoomschop aan het werk binnen het reeds gereed gekomen geraamte van den tunnel. De draineergalerij Z wordt uitgegraven;
- 9) uitvoering van de betonnen draineergalerij Z en van der vloer, volstorten van de zijwanden en omhullen der kolommen tot op het peil der tijdelijke schoren RS (afb. 18);
- 10) wegnemen van het hulpgeraamte RS; betonreeren van zijwanden en dak; maken van hoofdriool en allerhande geleidingskokers (afb. 19).

Op enkele plaatsen moet het mogelijk zijn gebouwen boven den tunnel op te trekken. Het ware oneconomisch geweest het dak van het kunstwerk zoo in te richten, dat op ieder willekeurig punt groote lasten zouden mogen rusten. In overleg met de stedelijke bouwpolitie werd daarom beschikt, dat de toekomstige bouwers de noodige voorzieningen zullen moeten treffen om de lasten te concentreeren op de kolommen of op bepaalde dwarsbalken van den tunnel: de draagkracht van deze elementen is natuurlijk uit de uitvoeringsteekeningen op te maken, doch, ten einde mogelijke vergissingen te vermijden, wordt hetzelfde cijfer vermeld op een bronzen plaatje, dat aan den bovenkant der bewuste constructiedeele is bevestigd zoodat het onmiddellijk, bij latere blootlegging van de fundeeringen, te voorschijn moet treden.

Ook zijn, ter voorkoming van het overdragen van geluiden en andere trillingen, in de betonmassa en tusschen zekere deelen van het staalgeraamte isoleerende voegen voorzien, bestaande uit afwisselende lagen van samengeperst asbest en lood.



Afb. 15. Koppen van twee stijlen, die in 8 m diepe putten staan; de begane grond is hier nog op het niveau van het tunneldak.



Afb. 16. Vrachtauto's voeren het afgegraven zand weg om dit op het werk te Brussel-Zuid te gaan storten.



Afb. 17. Een motorschop aan het werk binnen den tunnel.

VII. *Het administratieve deel.*

De bouw van den tunnel en de viaducten, dus alles wat buiten de bestaande stations ligt, wordt uitgevoerd door en op kosten van den Staat, hiertoe vertegenwoordigd door het „Nationaal bureau tot voltooiing der Noord-Zuidverbinding“, dat door de wet van 11 Juli 1935 voor een termijn van 10 jaar opgericht werd. De Minister van Verkeerswezen treedt hierin als voorzitter op; ondervoorzitter is Senator V. Waucquez. Onder de 15 beheerders bevinden zich drie vertegenwoordigers der N.M.B.S., twee van het Ministerie van Financiën en één van de Ministeries van Verkeerswezen en van Openbare Werken, evenals van de stad Brussel. Het bureau beschikt natuurlijk over een uitgebreide technische afdeling, die de uitvoerings-teekeningen opmaakt en de werken leidt.

Het Nationaal Bureau handelt in voortdurende samenwerking met de N.M.B.S., welke na afloop der werken de exploitatie zal overnemen en intusschen alle noodige werken uitvoert tot verbouwing en aanpassing der stations Brussel-Noord en Brussel-Zuid, waartoe o.a. behoren de ophooging der sporen en de bouw der nieuwe lokalen ten dienste van publiek en personeel.

De Staat heeft bijzondere credieten tot een gezamenlijk bedrag van 400 millioen frank ter beschikking gesteld, en de waarde der onroerende goederen (vrijkomende terreinen e.d.) en van sommige andere inkomsten van het Bureau worden op 200 millioen geschat. Ook de werken, die op de stations door de Spoorwegmaatschappij worden uitgevoerd, komen ten koste van den Staat, doch de Maatschappij draagt hierin bij voor een som gelijk aan die, welke zij in ieder geval had moeten besteden voor modernisering der stations-Noord en -Zuid, indien de verbinding niet tot stand zou zijn gekomen: dit bedrag beloopt meer dan 100 millioen.

Tot dekking der kosten van aanleg heeft het Bureau het recht later op het verkeer over de verbinding weggelden te heffen; het is waarschijnlijk, dat deze gelden in werkelijkheid door de N.M.B.S. geïnd zullen worden, met geheelen of gedeeltelijken afstand aan den Staat: een nadere regeling hieromtrent zal naderhand getroffen worden.

VIII. *De exploitatie.*

Al behoeven we ons nog niet druk te maken aangaande de plichtigheid, die den rit van den eersten trein over de nieuwe verbinding zal opluisteren, we mogen hier nochtans eenige woorden wijden aan de nieuwe exploitatievoorwaarden, die na voltooiing van het werk zullen bestaan en die overigens den grondslag van de heele onderneming uitmaken.

Het ligt in de bedoeling per etmaal 800 treinen door den tunnel te laten rijden: dat stelt voor, *gemiddeld*, één trein om de 3,6 minuten in iedere richting, of één trein om de 10,8 minuten op ieder spoor. Aangezien natuurlijk het verkeer 's nachts minder druk is dan overdag, zal de opeenvolging der treinen op de spitsuren nog vlugger zijn.

Misschien vraagt men zich af, of de stations Brussel-Noord en -Zuid nu werkelijk zullen ophouden kopstations te zijn. Inzake technische exploitatie zal dit ongeveer zoo zijn (te Brussel-Zuid zullen er nog vier kopsporen bestaan); doch niet heelemaal zal dit het geval zijn wat betreft het reizigersvervoer.

Het spreekt van zelf, dat sommige treinen, als b.v. Amsterdam—Parijs of London—Oostende—Bazel, zullen doorrijden, met eenige minuten oponthoud op de groote stations. Doch talrijke andere treinen zullen, evenals vroeger, Brussel tot eindpunt hebben; maar die welke uit het Noorden komen, zullen Brussel-Noord aandoen vervolgens Brussel-Centrum, om daarna hun loop te eindigen te Brussel-Zuid; is dan de dienst zoo ingericht, dat het treinstel niet onmiddellijk weer op reis moet, zoo vervoert men het leeg naar de nog meer Zuidwaarts gelegen opstelsporen van Vorst. Omgekeerd komen de treinen uit het Zuiden eerst te Brussel-Zuid, dan te Brussel-Centrum en ten slotte te Brussel-Noord aan, om vandaar leeg

vervoerd te worden naar de opstelsporen, gelegen tusschen Brussel-Noord en Schaarbeek.

Alle zes sporen van de verbinding worden van een electrischen rijdraad voorzien, hetgeen niet wil zeggen, dat de tractie uitsluitend — of althans van het begin af aan — electrisch zal zijn. De volgende mogelijkheden zullen zich voordoen op dat gebied.

Vooreerst heeft men de zuiver electrische treinen, met motor- en aanhangwagens, zooals die, welke thans den dienst tusschen Brussel en Antwerpen verrichten; onder deze treinen zijn er sneltreinen (zooals nu), en locaaltreinen, die ongeveer naar hetzelfde model gebouwd zullen zijn. Wat de andere treinen betreft, die met stoomtractie te Brussel aankomen, zal men, indien de noodige tijd beschikbaar is, de stoomlocomotief tegen een electrische verwisselen; is er niet voldoende tijd, dan zal men de electrische locomotief vóór de andere aanhaken: binnen den tunnel zal aldus de stoomlocomotief getrokken worden in plaats van zelf te trekken, waardoor er minder rook- en stoomvorming zal optreden. Misschien ook zal men, indien de tijd heelemaal ontbreekt, de stoomlocomotieven eenvoudig laten doorrijden; de ventilatie zal voor de verwijdering der gassen zorgen.

Maar, door het bespreken van deze kwestie van tractie, slaat onze gedachtengang ongemerkt over naar een ander grootsch ontwerp, dat door zijn wording ontegenzeggelijk heeft meege- werkt om den stoot tot het doorzetten van de Noord-Zuidverbinding te geven; wij bedoelen wat men thans noemt: „den electrischen metropolitaanspoorweg van België“ of „de electrische ster van Brussel“; in Nederland zou dat heeten: „de electrificatie van het middenet“.

IX. *De electrische ster van Brussel.*

Wanneer men rondom Brussel een cirkel trekt met 25 km straal (afb. 1), ontmoet men dichtbij en binnen dezen kring een aantal vrij belangrijke plaatsen: Mechelen, Leuven, Ottignies, Nijvel, Zinnik, Edingen, Aalst en Dendermonde. Deze steden leveren het meerendeel op van de 150.000 reizigers en de 35.000 geabonneerde werklieden, die dagelijks de Brusselsche stations bevolken. Trekt men een cirkel met 50 kilometer straal, zoo sluit men nog eenige van de meest belangrijke Belgische steden in: Antwerpen, Tienen, Namen, Charleroi, Bergen, Ath en Gent. De binnen dezen kring straalsgewijze loopende lijnen tellen samen een lengte van 500 km, waarvan het verkeer ongeveer drie vierden vormt van het totale spoorwegverkeer des lands; in samenhang met een aantal bijkomstige lijnen, die de om de hoofdstad uitstralende lijnen onderling verbinden, bedienen deze een bevolking, waarvan het zielental op 6 millioen geschat kan worden, terwijl heel België slechts 8,3 millioen inwoners telt.

Men is aldus op het denkbeeld gekomen dit wooncomplex te beschouwen als één monsterstad, vergelijkbaar met Parijs, Londen of New-York; binnen haar omtrek wikkelt zich een voortdurende verplaatsing der bevolking af, waartoe dan ook verkeersmiddelen ten dienste moeten worden gesteld op dezelfde schaal en wijze als dit in bovengenoemde stadscomplexen bestaat. Gewoonlijk zijn deze verkeerswegen ondergronds (te Parijs dragen zij den naam „Chemin de fer métropolitain“), daar er aan de oppervlakte geen plaats meer beschikbaar is; in het Belgische centrale stadscomplex is er gelukkig boven den grond nog voldoende ruimte over. Doch de voornaamste kenmerken van dergelijke spoorwegnetten zijn: frequente diensten, snelle treinen, electrisch bedrijf; in één woord: een groote tram.

Het spreekt van zelf, dat de grootste voordeelen van een dergelijke exploitatie te loor zouden gaan, indien het Noordelijke net van het Zuidelijke door het Brusselsche centrum gescheiden zou blijven, wat in vele gevallen de reizigers er toe zou nopen, hetzij onderweg van de stadstram gebruik te maken, hetzij (met of zonder overstappen) over de lange ringlijnen te reizen.

De Noord-Zuidverbinding, die in de toekomst als het ware de ruggegraat zal vormen van het heel spoorwegstelsel, voorziet in dit gebrek en is voor het ontwerp van den „Metropoli-taanspoorweg” een conditio sine qua non. Omgekeerd heeft dan ook de wensch om tot deze nieuwe bedrijfsvoorwaarden over te gaan, den laatsten stoot gegeven, die het weifelende Parlement tot de uitvoering der Brusselsche spoorwegwerken heeft doen overhellen.

Indien geen onvoorziene omstandigheden de werken opnieuw komen onderbreken, zal de zoo lang verbeide Noord-Zuidverbinding in 1942 vertooid zijn. Anderzijds schijnt het nu ook

ongeveer vast te staan, dat men binnen afzienbaren tijd zal overgaan tot de electrificatie van de „kleine ster”, d.w.z. van de hoofdlijnen rondom Brussel binnen den cirkel met 25 km straal.

P.S. Wij zijn den heer E. Franchimont, Hoofdingenieur-Directeur van het Nationaal Bureau, en zijn adjunct Ir. T. de le Court, ten zeerste dankbaar voor de welwillendheid, waarmee zij ons hun documentatie ter beschikking hebben gesteld met het oog op de samenstelling van bovenstaand artikel.

Reizigersverkeer België—Nederland.

V. — Het bezoek, dat onlangs de Belgische minister van Verkeerswezen aan onzen minister van Waterstaat bracht, vestigt ook voor den buitenstaander wederom de aandacht op de belangrijke verschillen in de bediening van het bedrijfsverkeer in beide landen, alsmede op de gemeenschappelijke noden.

België en Nederland zijn nagenoeg even groot, en de bevolking evenzoo, doch de lengten van de spoorlijnen der twee (nauwelijks van staatsspoorwegen te onderscheiden) maatschappijen bedroeg in 1936 4839 en 3389 km; daarnaast bestaat vooral in België een groot net van tramwegen, thans grootendeels autobuslijnen. Het reizigersverkeer per trein is in België tweemaal zoo groot als in Nederland; zulks wordt grootendeels verklaard, doordat $\frac{1}{3}$ van het Belgisch verkeer met verbazingwekkend lage werkmansabonnementen geschiedt. In hetzelfde jaar 1936 was het goederenverkeer per trein in België viermaal zoo groot als in Nederland; zulks wordt grootendeels met onze vele en bevoorrechte waterwegen verklaard. Het totale aantal verkeerseenheden was in België 2,6 maal zoo groot als in Nederland; per km spoorweg is de verhouding van den totalen verkeersomvang 186 : 100.

Het personeel per miljoen verkeerseenheden bedraagt in België 7 en in Nederland $7\frac{1}{2}$ man. Sedert 1932 zijn in België de exploitatiekosten hooger dan de opbrengst; bij N.S. steeg de verhouding niet boven 96 %.

In België legt een reiziger gemiddeld 30 km af, in Nederland 38; het aantal reizigers per trein bedraagt in België gemiddeld 98, in Nederland 70. De normale prijs voor een reizigerskm IIIe klasse bedraagt in België 1,5 cent, en in Nederland 2,25 cent. De gemiddelde opbrengst per reizigerskm bedraagt in België 0,8 cent, en in Nederland ruim het dubbele van dit bedrag. Laatstgenoemde verhouding komt sedert jaren (en reeds langen tijd vóór den oorlog) in nagenoeg alle prijzen, ook buiten de spoorwegen tot uiting.

Over de gemeenschappelijke grens is het reizigersverkeer per trein nog niet tot groote ontwikkeling gekomen. Langs de grens rijden aansluitende sneltreinen van de lijnen Roosendaal—Bogtel—Roermond—Maastricht, met sneltreinknooppunten te Roosendaal, Breda, Tilburg, Eindhoven, Roermond en Maastricht. Aan de andere zijde van de grens zijn echter de sneltreinen dun gezaaid; een internationaal verkeer van eenige beteekenis heeft op de vijf baanvakken, die de grens overschrijden, slechts plaats tusschen Roosendaal en Esschen (2000 reizigers per dag) en tusschen Eysden en Visé (500 per dag). Door economische inzinking en door het stijgende verkeer op den openbaren weg daalde in beide landen het reizigersverkeer per trein van 1930 tot 1936 18 %. Hier kunnen de spoorwegen elkaar de hand reiken.

Voor zoover de lange grens van Westelijk Limburg en van Zuidelijk Noord-Brabant tusschen Visé en Esschen van sneltreinen gespeend blijft, heeft de autobus daar „vrij” spel; hetzelfde geldt voor de verbinding van Walcheren en Zeeland met Antwerpen te Bergen op Zoom, alwaar (met overstappen te Ossendrecht-grens) een provinciale autobus (B.B.A.) rijdt.

Daarnaast ligt het voor de hand, dat de spoorweg tusschen Roosendaal en Esschen, eigenlijk tusschen Amsterdam—Den Haag—Rotterdam en Antwerpen—Brussel, een monopolie verkrijgt. De grootste steden der beide landen liggen hier in een vrijwel rechte lijn, en de trein bedient beter dan andere verkeersmiddelen het massaverkeer over groote afstanden. De totale afstand bedraagt 231 km, en om een uurdienst met elektrische treinen mogelijk te maken, behoeven nog slechts 99 km spoorweg te worden geëlectriceerd, en wel 66 Nederlandsche km tusschen Dordrecht en Esschen en 33 Belgische km tusschen Esschen en Antwerpen. In het voorjaar 1937 introduceerde prof. de Smet het in verschillende opzichten aantrekkelijke denkbeeld eener electrificatie in den Belgischen Senaat (zie het nummer van 17 Aug. 1937, bladz. 386).

Van de 18 paar treinen, die dezen zomer dagelijks de grens passeeren, rijden er 6 paar naar en van Parijs en 3 paar naar en van Bazel. De 9 paar andere treinen zouden (op den duur onvermijdelijk) tot een uurdienst van 15 paar sneltreinen met hoogstens 4 uur rijtijd moeten worden uitgebreid. . . .

Het bovenstaande zou, wat België betreft te onvolledig zijn, indien niet tevens melding werd gemaakt van den Franschen Noorder Spoorweg, die van Maubeuge over Charleroi—Namen over een lengte van 170 km het industriele Waalsche België doorkruist. De certijds bloeiende Noorder Spoorweg heeft zich in Frankrijk in 1937 een nationalisatie moeten laten welgevallen; in den genoemden Belgischen spoorweg heeft zij een economisch voorbeeldige — zij het korte — lijn behouden. Ter vergelijking diene de volgende spoorwegen:

1936	Millioenen Verkeerseenheden per km spoorweg		
	Reizigers	Goederen	Totaal
Noord-België	1,50	2,50	4,00
België S.S.	1,16	1,13	2,29
Duitschland „	0,83	1,17	2,00
Zwitserland „	0,90	0,49	1,39
Nederland „	0,84	0,39	1,23
Denemarken „	0,54	0,20	0,74
Zweden „	0,27	0,39	0,66

Bij dezen gemiddelden verkeersomvang neemt België-S.S. in het reizigersverkeer de tweede plaats in, en Nederland de vierde; in het goederenvervoer is België-S.S. nr. 3, terwijl Nederland en Zweden slechts Denemarken achter zich laten.

Bij een vergelijking der jaren 1913 en 1936 blijkt, dat het reizigersverkeer (reizigerskilometers) in deze jaren in België 16 % steeg, en in Nederland 23 %. Tegelijk steeg het goederenvervoer (tonkilometers) in België 1 %, en daalde het in Nederland 23 %; hierbij legde een ton goederen in België in 1936 82 km af, terwijl voor Nederland in dit jaar 100 km in rekening gebracht is.