

X De dieselmotor

De dieselmotor verbruikt een vloeibare brandstof die binnen in de cilinders zelf verbrand wordt. Hij behoort bijgevolg tot de motoren met inwendige verbranding, evenals de benzinemotor die bij de automobiel gemeengoed is.

Deze twee motoren vertonen in uitzicht talrijke gelijkenissen. Indien we nochtans hun werking nauwkeuriger bestuderen, stellen we gevoelige verschillen vast. In de cilinders van een benzinemotor wordt een mengsel van lucht en verdampte brandstof matig samengedrukt; een elektrische vonk verwekt de ontvlaming. In de cilinders van een dieselmotor daarentegen, wordt alleen zuivere lucht samengedrukt en ook veel sterker; de brandstof wordt onder een zeer hoge druk gespoten in de luchtmassa die door samendrukking op een hoge temperatuur gebracht is en de brandstof vanzelf doet ontvlammen.

X Waarom werd de dieselmotor gekozen voor de spoortractie

Vooreerst omdat de dieselmotor gasolie als brandstof verbruikt; dit produkt, evenals de benzine, is een derivaat van de petroleum, maar is minder vluchtig, levert minder brandrisico's en is ook goedkoper.

Vervolgens is de dieselmotor in staat een groter percentage warmte-energie, vervaardigd in de verbruikte brandstof, in nuttige arbeid om te zetten, d.w.z. dat voor een bepaalde prestatie zijn verbruik het laagst zal zijn.

Er weze overigens de nadruk op gelegd dat, van alle thermische motoren voor industrieel gebruik, de dieselmotor het grootste rendement geeft; bij een normaal toerental bereikt dit

ONZE DIESEL

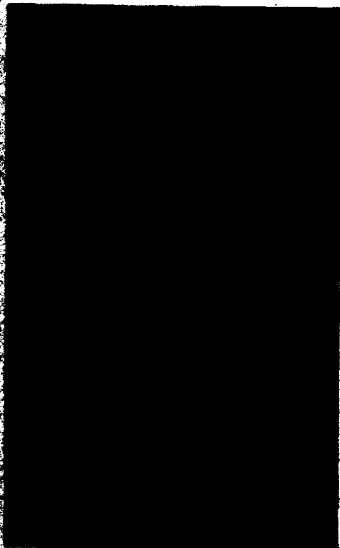
rendement ongeveer 35 % tegen 26 % voor een benzinemotor en slechts 12 % voor een stoommachine.

X De transmissie

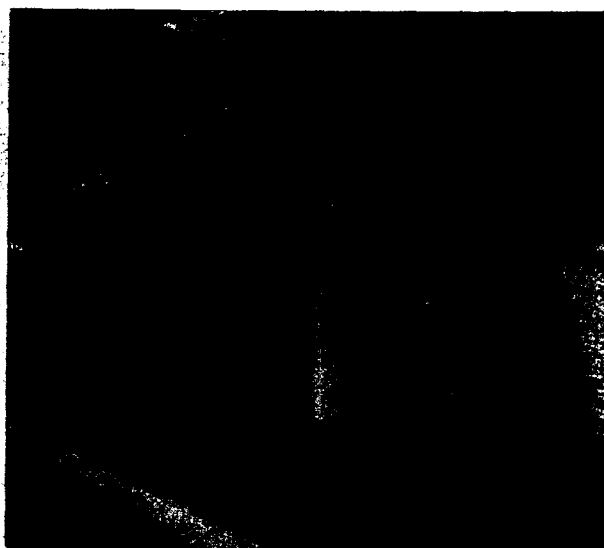
Bij een diesellocomotief is het nochtans niet mogelijk de motor door middel van een eenvoudig mechanisme rechtstreeks te verbinden met de assen die hij moet aandrijven (bv. door overbrenging op vertraagde gang zonder meer).

Inderdaad, deze motor wordt gekenmerkt door de bestendigheid van het ontwikkeld krachtenkoppel en dit van het vertraagd tempo af tot aan zijn hoogste draaisnelheid. Evenals bij een autorijtuig moeten overbrengingsorganen voorzien worden om tussen de diesel en de drijfwielen een demultiplicatie tot stand te brengen die verandert volgens de snelheid van het voertuig. Zo alleen is het mogelijk op de drijfassen, bij lage snelheid (en vooral bij het vertrek), het hoog krachtenkoppel uit te oefenen dat nodig is voor een gezwinde versnelling van de trein.

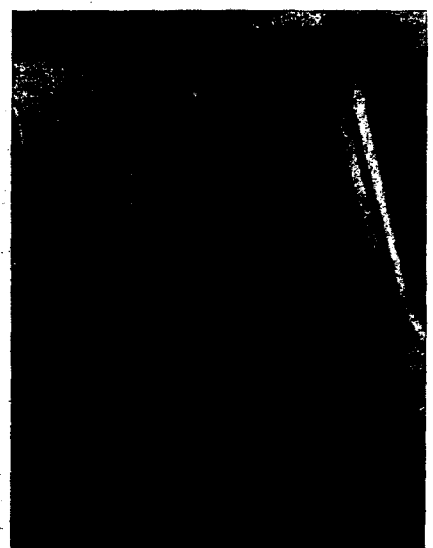
Wegens de hoge vermogens der locomotieven kunnen mechanische versnellingsbakken, die met een zelfde doel bij de automobiel benuttigd worden, in het geheel niet aangewend worden. Men heeft een beroep gedaan op andere transmissiestelsels gesteund op zeer uiteenlopende principes, namelijk: de elec-



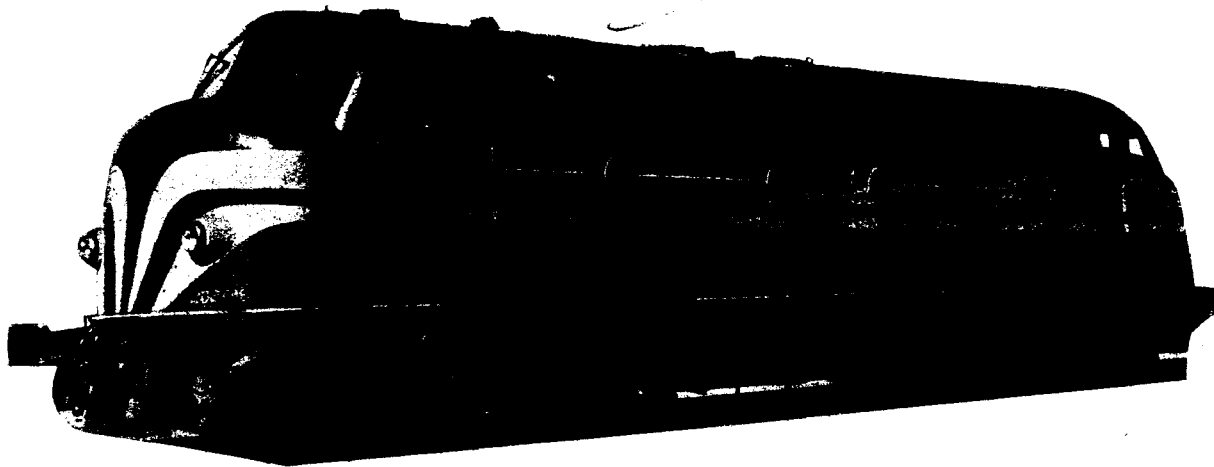
Verwarmingsketel van diesel-elektische locomotieven van de typen 201 en 202.



Het neorlaten van de diesel-generatorgroep in een locomotief type 201.



Stuurtafel van een locomotief type 201.



LOCOMOTIEVEN

door S. BOULANGER
eerste ingenieur M. A.

trische transmissie en de hydraulische transmissie

De eerste komt het meest voor op de baanlocomotieven (1.000 tot 2.000 pk) terwijl de tweede vooral toepassing vindt op rangeerlocomotieven (maximum 750 pk).

Hier dient nog aan toegevoegd dat de dieselmotor slechts in een enkele richting draait en de transmissie bijgevolg een toestel moet bevatten dat de locomotief toelaat in beide richtingen te rijden dit om het keren op de eindpunten af te schaffen. Dit toestel is de keerkoppeling.

Oorsprong en evolutie van de dieselmotor

Deze motor draagt de naam van zijn uitvinder: Dr Rudolf Diesel, die in 1892 zijn eerste octrooi bekam. Deze Duitse ingenieur, geboren te Parijs in 1858, ontmoette aanvankelijk grote moeilijkheden en de eerste praktische resultaten werden slechts in 1897 bekomen. Van dat ogenblik af werd in een steeds sneller ritme vooruitgang gemaakt. Lange tijd nochtans hadden de verbeteringen vooral betrekking op motoren van grote afmetingen

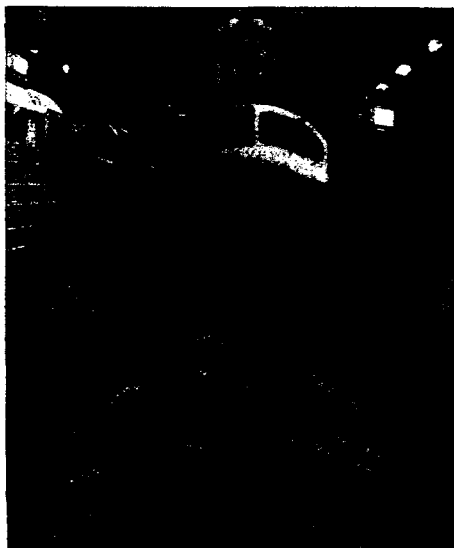
met geringe draaisnelheid die gebruikt worden in stationaire groepen en op schepen. Voor dergelijke toepassingen kon het ontwikkelde vermogen verscheidene duizenden paardekrachten (pk) bereiken; met het gewicht en de omvang werd geen rekening gehouden.

Later kon in de reeks der middelmatige vermogens, dank zij talrijke verbeteringen, de draaisnelheid opgevoerd worden. Van dan af werd, door vermindering van gewicht en afmetingen, het toepassingsterrein van de dieselmotor aanzienlijk verruimd. Omstreeks 1925 werd de dieselmotor insgelijks gebruikt voor de aandrijving van wegvoertuigen (vrachtwagens en autobussen) en spoorvoertuigen (motorwagens en locomotieven).

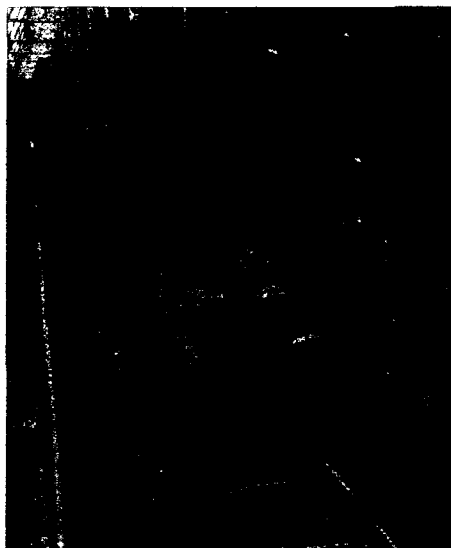
Ter inlichting weze hierbij aangestipt dat de klassieke motor van een diesellocomotief van 1.500 tot 2.000 pk met een draaisnelheid gaande van 600 tot 1.000 toeren per minuut, thans 8 tot 10 kgr per pk weegt. Nochtans wordt een dergelijke motor dikwijls als traag beschouwd ten overstaan van de zogezegde snellopende motoren die draaien tegen een snelheid van 1.500 tot 2.000 toeren en zelfs meer per minuut. In de loop der laatste jaren namen de vermogens die door deze laatste kunnen bereikt worden voortdurend toe. Zij bereiken thans tot 1.200 pk voor motoren die tegen ongeveer 1.500 toeren per minuut draaien en slechts 3 tot 6 kgr per pk wegen.

Bondig geschiedkundig overzicht van de diesellocomotieven

Reeds in 1912 hadden de maatschappijen Sulzer te Winterthur en Borsig te Berlijn een diesellocomotief 1.000 pk van het type 2B2 gebouwd, met een gewicht van 95 ton en een maximum



Vooraan, de ventilators voor het afkoelingswater van de diesel.



Het neerlaten van de diesel-generatorgroep in de locomotief type 202.



De machinekamer van de locomotief type 202.



die richting gedurende de vijf oorlogsjaren. De meeste Europese netten hebben nochtans tamelijk snel een groot aantal rangeerlocomotieven met elektrische of hydraulische transmissie in gebruik genomen.

Bouw van een diesel-electrische locomotief

Een diesel-electrische locomotief voor baandiensten bestaat uit een kast die rust op twee bogies. Evenals bij een elektrische locomotief zijn in de bogies elektrische gelijkstroommotoren ingebouwd die « tractiemotoren » genoemd worden en de assen door middel van tandraden aandrijven. Maar hier worden deze motoren gevoed door een stroom voortgebracht door een dynamo die « hoofdgenerator » genoemd wordt en rechtstreeks met de dieselmotor gekoppeld is. De diesel-generatorgroep is geplaatst in de kast.

Het algemeen werkingsprincipe kan dus gemakkelijk begrepen worden. De mechanische energie, voortgebracht op de as van de dieselmotor wordt in de generator in elektrische energie omgezet en van daaruit door middel van kabels over de tractiemotoren verdeeld. Die motoren leveren op hun beurt mechanische energie aan de assen. Er is geen enkele strakke verbinding tussen de diesel en de wielen.

De kast is in drieën verdeeld : aan elk uiteinde een stuurcabine en in het midden de machinekamer. Buiten de reeds vermelde diesel-generatorgroep treft men nog aan : de radiatoren én de ventilatoren voor het koelwater van de diesel, de kast met de elektrische uitrusting, de luchtcompressor voor de rem, het drukluchtreservoir en allerhande hulp toestellen.

Onder de kast, tussen de bogies, worden gewoonlijk de brandstofreservoirs en de accumulatorenbatterij aangebracht. Deze laatste dient vooral om de dieselmotor aan de gang te brengen ; daartoe voorziet zij de hoofdgenerator van stroom ; deze werkt dan tijdelijk als elektrische motor en drijft de diesel aan tot hij de ontstekingsnelheid heeft bereikt

Verwarming van de reizigerstreinen

Zoals we haar beschreven hebben, beschikt de diesellocomotief over geen middel om de reizigerstreinen te verwarmen. Daarom wordt — gewoonlijk in de machinekamer — een speciaal vervaardigde stoomketel met ogenblikkelijke verdamping opgesteld die met gasolie wordt gestookt ; hij werkt automatisch zodat de bestuurder tijdens de rit geenszins moet tussenbeide komen. Natuurlijk moet een vergaarbak met voldoende water voorzien worden. Het systeem biedt een groot voordeel : de gewone verwarmingsuitrusting van de door stoomlocomotieven gesleepte rijtuigen moet niet gewijzigd worden.

Onze diesel-electrische locomotieven

Op het einde van 1953 heeft de N.M.B.S. de 95 diesel-electrische locomotieven besteld, die thans een beetje overal op haar lijnen rondtoeren. Hier moeten we aanstippen dat zij het eerste Europese spoorwegnet was, dat de « verdieseling » op zo ruime schaal waagde.

Deze locomotieven behoren tot twee typen, namelijk :
 — 55 locomotieven type 201 (Cockerill - A.C.E.C.) ;
 — 40 locomotieven typen 202-203 (Anglo-Franco-Belge).

snelheid van 100 km per uur. In deze machine werden de twee drijfassen rechtstreeks door middel van drijfstan- gen op de as van de diesel in beweging gebracht. Deze poging mislukte vooral bij gebrek aan een aangepaste transmissie.

Tussen 1920 en 1930 werd opnieuw aan de diesellocomotief gedacht, maar ditmaal gebruikte men een elektrische transmissie. Omstreeks 1925 verschenen in de U.S.A. de eerste diesel-electrische locomotieven van het type BB maar nog steeds met beperkt vermogen (tot 1.000 pk). We moeten wachten tot 1935 vooraleer de eerste tweeledige diesel-electrische locomotieven met groot vermogen (3.600 pk) een regelmatige dienst verzekeren. Zij brachten onmiddellijk merkwaaardige prestaties tot stand o.a. tussen Chicago en de westkust van de U.S.A. Van dan af verspreidt de nieuwe tractiewijze zich buitengewoon snel in dit land. Thans verwerken inderdaad ongeveer 24.500 diesel-electrische locomotieven 85 tot 90 % van het totaal vervoer van reizigers en goederen in de U.S.A.

In Europa daarentegen namen de diesellocomotieven een veel tragere uitbreiding, vooral wegens economische omstandigheden, zonder te spreken van de stilstand in elke evolutie in



De onderstaande tabel vermeldt de voornaamste kenmerken van deze machines:

	Type 201	Typen 202-203
Soort	BB	CC
Nominaal vermogen van de diesel pk	1.750	1.750
Totaal gewicht bedrijfsklaar t	87	108
Totale lengte, over alles m	16,15	19
Maximumsnelheid km/h	120	120

De BB-locomotief type 201 heeft twee bogies met twee drijfassen (in het geheel 4 tractiemotoren). Zij is uitgerust met een dieselmotor met 8 cilinders in lijn, die draait tegen 625 toeren per minuut en werkt volgens de viertaktcyclus met voorverdichting.

Deze dieselmotor alleen weegt ongeveer 17 ton.

Van de 1.750 pk ontwikkeld door de diesel, wordt 150 pk opgenomen door de verschillende hulp-toestellen en 250 pk door verlies in de elektrische transmissie, zodat aan de velg van de drijfwielen ongeveer 1.350 nuttige pk overblijft.

De voorraad die in het globaal gewicht van 87 ton begrepen is, behelst o.a.: 4.000 liter gasolie, voldoende voor een rit van 1.200 km, en 3.000 liter water voor de treinverwarming.

Deze locomotief is door de Belgische industrie gebouwd; slechts enkele speciale onderdelen van de dieselmotor en de elektrische uitrusting werden ingevoerd uit de U.S.A.

De CC-locomotief type 202 heeft twee bogies met drie drijfassen (in het geheel 6 tractiemotoren). Haar vermogen is gelijk aan dat van de locomotief type 201. De dieselmotor met 16 cilinders in V vorm, draait 835 toeren per minuut en is een tweetakmotor; hij werd ingevoerd uit de U.S.A. en weegt ongeveer 15 ton.

De kast van deze locomotief is heel karakteristiek gemaakt met aan elk uiteinde een «neus» waarboven de stuurcabine een beetje naar achteren is aangebracht.

De locomotief type 203, alleen gebruikt voor het slepen van goederentreinen, is dezelfde als de locomotief type 202 maar heeft geen verwarmingsketel.

De verwarmingsketels van de typen 201-202 kunnen ten hoogste 780 kg stoom per uur voortbrengen, wat voldoende is om in volle winter een trein van 10 metalen rijtuigen te verwarmen.

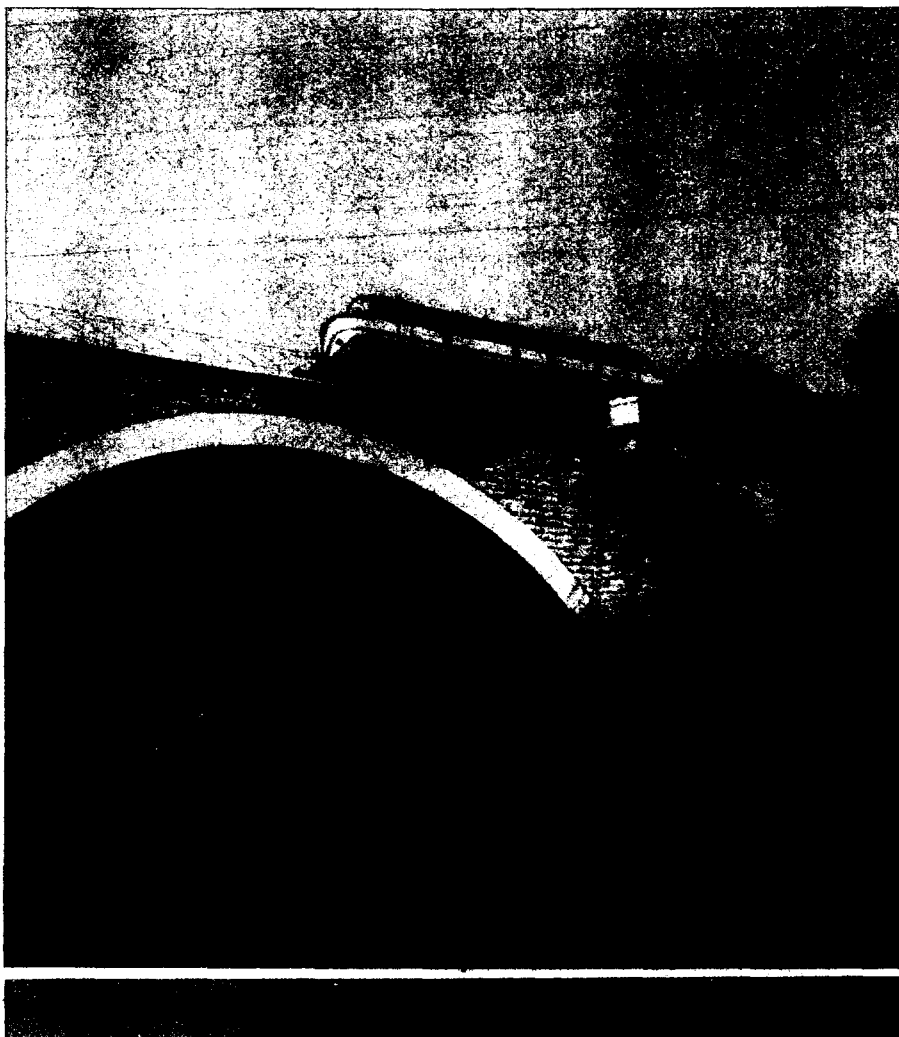
Prestaties

Onze diesel-electrische locomotieven van de typen 201 en 202 kunnen zowel voor reizigers- als voor goederendienst gebruikt worden. Hun hoogste snelheid bedraagt 120 km/h.

Hun prestaties hebben volledig aan de vooruitzichten beantwoord en hebben, in het bijzonder, de prestaties van de welbekende stoomlocomotief type 29 volkomen overtroffen.

Op de lijn Athus-Maas bv., kunnen twee gekoppelde diesel-locomotieven de ertstreinen van 1.800 ton op de 8 km lange helling van 16 tot 17 mm/m tussen Meix-devant-Virton en St-Vincent - Bellefontaine gemakkelijk tegen

een snelheid van 22 km per uur slepen; met stoomtractie is een derde locomotief vereist en dan wordt de helling nog maar tegen 16 km per uur genomen. Anderzijds kan een reizigerstrein van 300 ton tegen een snelheid van 120 km/h over een lijn met licht heuvelachtig profiel gesleept worden.



Besturing

Een diesel-electrische locomotief kan zeer gemakkelijk bestuurd worden. De bestuurder zit in een cabine die comfortabel is ingericht en in de winter verwarmd is. Door brede spiegelruiten voorzien van ruitenwissers en wasemweersers heeft hij een goed zicht op het spoor en de seinen.

De locomotief wordt met twee handels bestuurd: een eerste de versnellingshandel, die toelaat het ontwikkeld vermogen naar keuze te regelen om de, overeenkomstig de last en het profiel van de lijn, opgelegde

dienstregeling te kunnen nakomen en een tweede de keerkoppeling, die dient om de rijrichting te wijzigen.

De bestuurder heeft vóór zich alle toestellen die nodig zijn om de goede gang van de drijfuitrusting na te gaan. Deze is trouwens automatisch beschermd door een zeker aantal veiligheidstoestellen die, in geval van mechanisch of electrisch defect dat ernstige schade zou kunnen berokkenen, in werking treden.

Tenslotte heeft de locomotief ook nog een veiligheidstoestel, «de dodemansinrichting». Wanneer de bestuurder niet meer op een pedaal drukt verbreekt dit toestel in enkele seconden automatisch de tractie en doet de remmen werken.

Voordelen van de diesellocomotieven

De ondervinding die na één jaar van intensieve benutting werd opgedaan bevestigt het grote overwicht van de diesellocomotief ten opzichte van de stoomlocomotieven. De diesel-

locomotief maakt inderdaad aanzienlijke exploitatiebesparingen mogelijk. Hier weze onder meer vermeld : de vermindering van de uitgaven aan brandstof ($\pm 60\%$) en een inkrimping van de algemene onkosten der depots.

Anderzijds sleept de diesellocomotief zowel reizigers- als goederentreinen ; het oponthoud voor bevoorrading, klaarmaking en onderhoud is van korte duur ; zij laat een meer intensieve benutting per kilometer toe en dit met prestaties welk die van de stoomlocomotief ver overtreffen.

Vergt de diesellocomotief tenslotte van bestuurders en onderhoudspersoneel een grotere technische bekwaamheid dan zijn de arbeidsomstandigheden toch ook heel wat beter.

Besluit

Het in gebruik nemen van de diesel-electrische locomotieven

is een belangrijke stap naar de modernisering van ons spoorwagennet.

Dank zij de toegewijde medewerking en de hoge vakbekwaamheid van al de spoorwegmannen is de inbedrijfstelling van deze locomotieven, waartoe zij in alle opzichten hebben bijgedragen, in zeer snelle en regelmatige omstandigheden kunnen verwezenlijkt worden. Allen verlangen vurig de taak, die zo goed werd aangevat, voort te zetten en met een bundeling van alle krachten wensen ze uit dit nieuw werktuig, dat hun werd toevertrouwd, het hoogste rendement te halen.

*
**

N. B. — Een volgende keer handelen wij over de diesel-hydraulische rangeerlocomotieven.