



BIJVOEGSEL

VAN HET

HANDBOEK VAN DEN Pikeur der Spoorwegen

DOOR

J. VERMEULEN

Technisch Opziener aan den Dienst der Baan van de
Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen.
Leeraar aan de Nationale School van Spoorwegen, Afdeling Antwerpen

DRUKKERIJ DE BIÈVRE, BRASSCHAET (ANTWERPEN).

BIJVOEGSEL

VAN HET

HANDBOEK

VAN DEN

Pikeur der Spoorwegen

DOOR

J. VERMEULEN

Technisch Opziener aan den Dienst der Baan van de
Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen.

Leeraar aan de Nationale School van Spoorwegen, Afdeeling Antwerpen

Nadruk verboden.

Ditzelfde boekwerk bestaat in de fransche taal :

Supplément du Manuel du piqueur des chemins de fer.

Het *Handboek van den Pikeur der spoorwegen* en het *Bijvoegsel*
zijn te verkrijgen bij den schrijver :

J. VERMEULEN,

Technisch Opziener der Nationale
Maatschappij der Belgische Spoorwegen
te Antwerpen (Centraal-Statie).

Voorwoord

Sedert het verschijnen van het Handboek van den Pikeur der spoorwegen, werden menigvuldige veranderingen gebracht aan de aanlegwijze van sommige rail-profielen en een merkelyk aantal onderrichtingen, betreffende de aanleg en het onderhoud der sporen, werden uitgegeven.

De instelling van den Dienst van het Onderhoud had voor onmiddellijk gevolg meer eenheid te brengen in de werkwijzen en den toestand der sporen merkelyk te verbeteren.

Wij hebben namelyk aan dezen dienst te danken : de algemeene toepassing van het stelselmatig onderhoud der sporen, het uitzetten en afbakenen der parabolische bochten, de nieuwe aanlegwijze voor de sporen van 50, 52 en 57 kilogram, enz.

Deze dienst heeft ook het vakonderricht voor de bedienden ingesteld en heeft, met dit doel, boekjes der voordrachten uitgedeeld, waarin zeer nuttige aanduidingen te vinden zijn.

Wij meenen dus dat het oogenblik gekomen is, om het Handboek van den Pikeur te volledigen, ons bedienende der verschillende documenten verschenen sedert onze eerste uitgave.

Wij hebben dit bijvoegsel onderverdeeld als volgt :

- 1° Bestanddeelen van het spoor,*
- 2° Plaats en stevigheid van het spoor,*
- 3° Onderhoud van het spoor,*
- 4° Vernieuwing van het spoor.*

DE SCHRIJVER.

VERKORTINGEN

Wij verwijzen den lezer naar het *Handboek van den Pikeur*, telkens het verwijsnummer gevolgd is van letter H, ofwel naar het *Aanhangsel van het Handboek* (bladzijden 427 tot 443) wanneer het verwijsnummer gevolgd is van : Aanhangsel-H.

Voorbeelden :

- z. n^r 265-H, *beteekent*, zie nummer 265 van het *Handboek*.
 - z. n^r 264bis van Aanhangsel-H, *beteekent*, zie nummer 264bis van het *Aanhangsel van het Handboek*.
 - z. fig. 50-B, *beteekent*, zie figuur 50 van huidig *Bijvoegsel*.
-

HET SPOOR.

Bestanddeelen van het spoor.

VIGNOLE-SPOOR IN RAILS VAN 50 Kgr. DEN STREKK. METER.

1. Er zijn verschillende nieuwe aanlegwijzen, voor den rail, profiel 50 kgr. van 18 meter lengte, ingevoerd. Deze zijn :

1° *De aanleg op metalen draagplaten, met schuinte van $1/20^{\circ}$* (Aanleg 1926) ;

2° *De aanleg zonder draagplaten, met schuinte van $1/20^{\circ}$* (Aanleg 1926) ;

3° *De aanleg op metalen draagplaten, met schuinte van $1/20^{\circ}$* (Aanleg 1928) ;

4° *De aanleg zonder draagplaten, met schuinte van $1/20^{\circ}$* (Aanleg 1928) ;

5° *De aanleg, met schuinte van $1/20^{\circ}$, op metalen dwarsliggers.* (Aanleg 1928) ;

Bij de vier eerste aanlegwijzen, is het aantal dwarsliggers, per rail van 18 meters, 23, 25, 27 of 29, naar gelang de drukte van het verkeer, de ligging en het profiel der spoorlijn.

Bij de aanleg op ijzeren dwarsliggers, is het aantal dwarsliggers, per rail van 18 meter, 22, 24, 26 of 28, waarvan een dubbele aan de voeg.

I. — Aanleg van het spoor in 50 kgr. met metalen draagplaten. (Aanleg 1926).

2. In zijn geheel, is de aanleg op metalen draagplaten dezelfde als deze reeds vroeger beschreven, waar de rails worden geplaatst

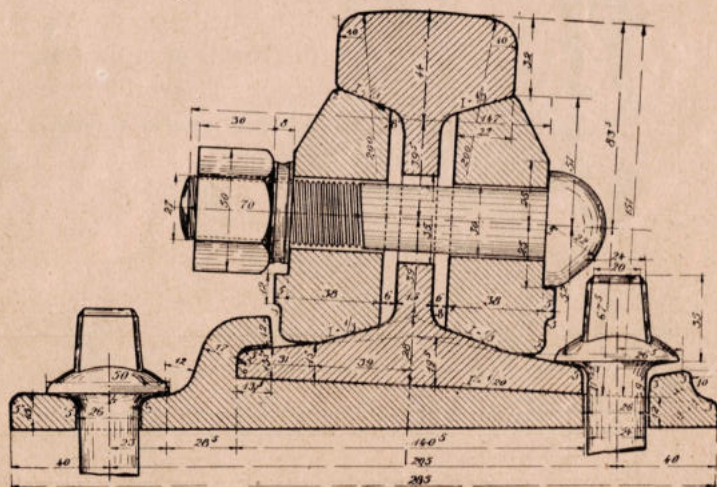


Fig. 1. — Doorsnede van de eindverbinding van den rail van 50 kg. Aanleg op metalen draagplaten, met schuinte van $1/20^{\circ}$ (Aanleg 1926).

op draagplaten met haak en met eene schuinite van $1/20^\circ$ naar den binnenkant van het spoor (z. n^o 264bis van Aanhangsel-H).

Wij doen aanstonds opmerken dat, in de nieuwe aanlegwijzen, geen gebruik meer wordt gemaakt van laschplaten, die naar links of rechts van de voeg kunnen verschoven worden (z. n^o 264-H). Men gebruikt een nieuw model van platte laschplaten van 570 millimeter lang, in plaats van 635 millimeter, en voorzien van vier gaten van 30 millimeter voor de laschbouten. De afstand van as tot as der twee middenste gaten is 150 millimeter; de buitenste gaten bevinden zich van as tot as op 140 mm. der eerste. Het gebruik dezer nieuwe soort laschplaten heeft het boren genoodzaakt van gaten van 35 millimeter aan de uiteinden van de rails.

De eindverbinding geschiedt met zwevende voeg; daarbij worden de voegen recht over elkaar aangelegd.

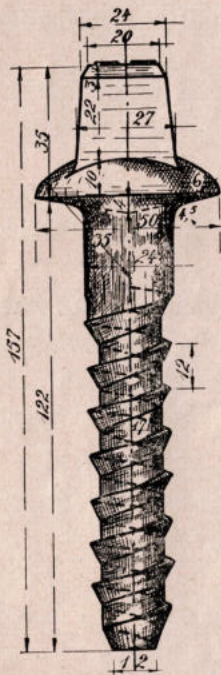


Fig. 2. — Schroefbout voor rails 40 en 50 kg. (Aanleg 1926).

De laschbout heeft eene steellengte van 147 mm. en de moer wordt langs den buitenkant van het spoor geplaatst.

De schroefbout is voorgesteld in figuur 2. Deze schroefbout is reeds sedert geruimen tijd gebruikt voor de sporen in rails van 40 en 50 kgr. De kop is zwaarder als deze van den schroefbout voor rails van 40 kgr. (z. fig. 98-H).

Zijn draadwijdte is 12 millimeter en zijn steel heeft een dikte van 17 millimeter. Hij weegt ongeveer 580 gram.

Hij wordt vervangen door den schroefbout, model 1928 (z. fig. 11).

Eindelijk, valt op te merken dat, aan de voegen gebruik wordt gemaakt van platte einddwarsliggers, terwijl voor het overige, gewone half-ronde tusschendwarsliggers worden gebezigd.

De figuren 3 en 4 duiden de wijze van inkappen en boren aan, voor de platte einddwarsliggers en de half-ronde tus-

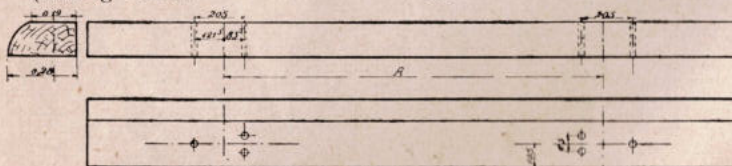


Fig. 3. — Boren der platte einddwarsliggers voor aanleg van het spoor in 50 kg. op draagplaten met schuinite $1/20^\circ$.

schendwarssliggers, voor de aanleg op draagplaten, met schuinite van $1/20^\circ$.

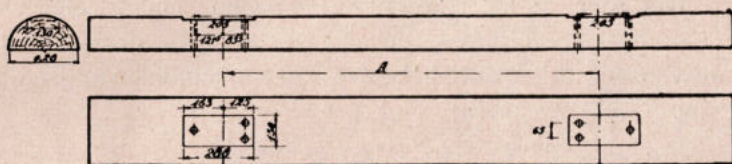


Fig. 4. — Inkappen en boren der half-ronde tusschendwarssliggers voor aanleg van het spoor in 50 kg. op draagplaten met schuinite $1/20^\circ$.

Verklaring : A = 1 m. 533 voor de bochten met straal van min dan 600 meter en meer dan 300 meter.

A = 1 m. 543 voor de bochten met straal van 300 meter en meer dan 200 meter.

A = 1 m. 553 voor de bochten met straal van 200 meter en minder.

De verdeeling der dwarsliggers is aangegeven in het gedeelte handelende over de toestellen tegen spoorverschuiving. (z. n^r 28, fig. 84 tot 87).

De toebehooren noodig voor den aanleg van sporen in rails van 18 meter, zijn aangeduid in onderstaande tabel :

TABEL der noodige toebehooren voor den aanleg van het spoor op draagplaten, met schuinite van $1/20^\circ$, voor rails van 18 meter, profiel 50 kgr. den strekkenden meter. (Aanleg 1926).

AANDUIDING DER VERSCHILLENDE TOEBEHOOREN	Eenheid	Aantal dwarsliggers per lengte spoor 18 m.			
		23 fig. 87	25 fig. 86	27 fig. 85	29 fig. 84
Rails van 18 meter	Stuk	2	2	2	2
Platte einddwarsliggers	id.	2	2	2	2
Half-ronde tusschendwarssliggers	id.	21	23	25	27
Laschplaten	Paar	2	2	2	2
Enkele stootplaten	Stuk	2	2	2	2
Laschbouten	id.	8	8	8	8
Bouten voor stootplaten	id.	4	4	4	4
Veerringen voor laschbouten	id.	8	8	8	8
Schroefbouten	id.	138	150	162	174
Veerringen voor bouten der stootplaten	id.	4	4	4	4
Schuiflatten	id.	4	2	2	2
Schroefbouten voor schuiflatten	id.	16	9	12	12
Metalen draagplaten $1/20^\circ$..	id.	46	50	54	58

II. — Aanleg van het spoor in 50 kg. zonder draagplaten.
(Aanleg 1926).

3. Het spoor is samengesteld uit dezelfde onderdeelen als het spoor hierboven beschreven, behalve de metalen draagplaten. De schuinte van den rail wordt bekomen door inkapping van de dwarsliggers op $1/20^\circ$ (z. fig. 5).

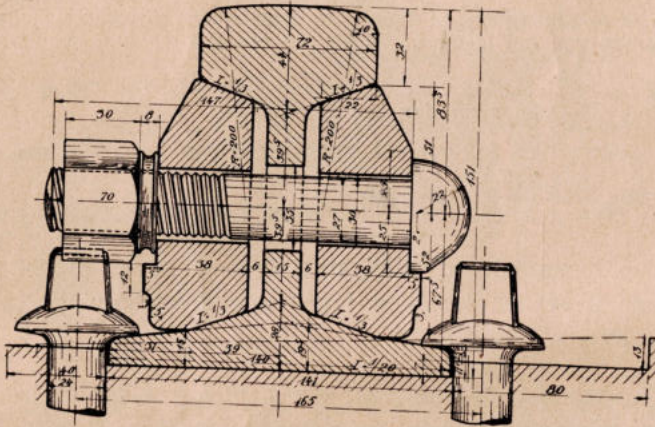


Fig. 5. — Doorsnede van de eindverbinding van den rail van 50 kg.
Aanleg zonder draagplaten, met schuinte van $1/20^\circ$ (Aanleg 1926).

De rail wordt op de tusschendwarsliggers vastgehecht bij middel van drie schroefbouten ; men plaatst beurtelings een of twee schroefbouten langs den buitenkant en langs den binnenkant, zooals werd gedaan bij de eerste aanlegwijze van het spoor 50 kg. (z. n^r 264-H).

Aan de einddwarsliggers gebruikt men vier schroefbouten, waarvan twee langs den buitenkant en twee langs den binnenkant ; de afstand der buitenste schroefbouten is 110 millimeter, van as tot as, en de afstand der binnenste schroefbouten is 90 mm. van as tot as.

De eindverbinding geschiedt insgelijks met zwevende voeg en de voegen liggen recht over elkaar, zooals bij de aanleg op metalen platen.

De figuren 6 en 7 duiden de wijze van inkappen en boren aan, voor de platte einddwarsliggers en de half-ronde tusschendwarsliggers, voor de aanleg zonder draagplaten, met schuinte $1/20^\circ$.

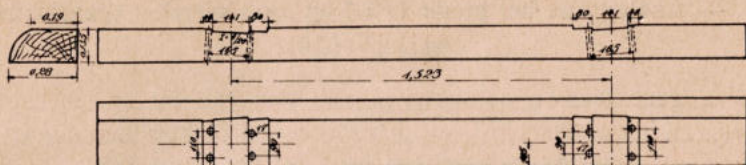


Fig. 6. — Inkappen en boren der platte einddwarsliggers voor aanleg van het spoor in 50 kg. zonder draagplaten, met schuinite van $1/20^e$ (Aanleg 1926).

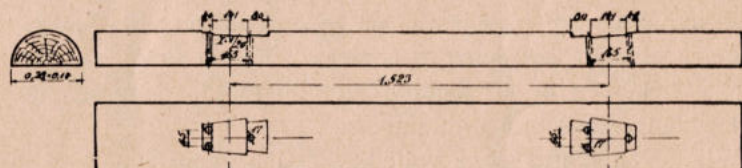


Fig. 7. — Inkappen en boren der half-ronde tusschendwarsliggers voor aanleg van het spoor in 50 kg. zonder draagplaten, met schuinite van $1/20^e$ (Aanleg 1926).

De verdeeling der dwarsliggers is aangegeven in het gedeelte handelende over de toestellen fegen spoorverschuiving (z. n^r 28, fig. 84 tot 87).

De toebehooren noodig voor den aanleg van sporen in rails van 18 meter, zijn aangeduid in onderstaande tabel :

TABEL der noodige toebehooren voor den aanleg van het spoor zonder draagplaten, met schuinite van $1/20^e$, voor rails van 18 meter, profiel 50 kg. den strekkenden meter. (Aanleg 1926).

AANDUIDING DER VERSCHILLENDE TOEBEHOOREN	Eenheid	Aantal dwarsliggers per lengte spoor 18 m.			
		23 fig. 87	25 fig. 86	27 fig. 85	29 fig. 84
Rails van 18 meter	Stuk	2	2	2	2
Platte einddwarsliggers	id.	2	2	2	2
Half-ronde tusschendwars- liggers	id.	21	23	25	27
Laschplaten	Paar	2	2	2	2
Enkele stootplaten	Stuk	2	2	2	2
Laschbouten	id.	8	8	8	8
Bouten voor stootplaten	id.	4	4	4	4
Veerringen voor laschbouten	id.	8	8	8	8
Schroefbouten	id.	142	154	166	178
Veerringen voor bouten der stootplaten	id.	4	4	4	4
Schuiflatlatten	id.	4	2	2	2
Schroefbouten voor schuif- latten	id.	16	9	12	12

III. — Aanleg van het spoor in 50 kg. met metalen draagplaten. (Aanleg 1928).

4. Deze nieuwe aanlegwijze van den rail 50 kg. met toebehooren van het model 1928, werd toegepast in de hernieuwingswerken van sporen in 1929. De toebehooren verschillen merkkelijk van deze der vorige aanlegwijzen. Bij het invoeren dezer nieuwe aanlegwijze werd rekening gehouden der bekomen uitslagen gedurende de laatste jaren met de verschillende bestaande aanlegwijzen voor den rail van 50 kg. Door het verbeteren van zekere vastgestelde fouten, heeft men getracht door deze nieuwe aanlegwijze, een stevig en duurzaam spoor te bekomen in verhouding met de steeds aangroeiende vereischen van onze spoor-uitbating.

Wij geven hierna eene volledige beschrijving van deze nieuwe aanlegwijze.

1° **Boren der rails.** — De rails zijn aan elk uiteinde doorboord met twee gaten van 33 millimeter middellijn ; de afstand van as tot as dezer gaten is 140 millimeter (z. fig. 8).

Het middenpunt van het uiterste gat bevindt zich op 73 mm. $\frac{1}{2}$ van het uiteinde van den rail voor de staven van 9 meter en minder, op 73 millimeter voor de staven boven de 9 meter tot 15 meter en op 72 millimeter voor de staven van meer dan 15 meter.

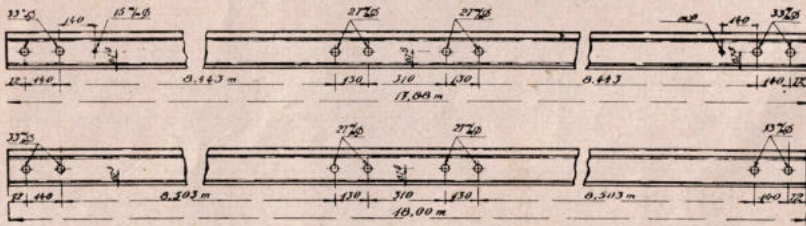


Fig. 8. — Boren van rails van 18 m. en 17 m. 88 lengte.

De rails van 17 m. 88 en 18 meter zijn daarbij geboord met gaten van 27 millimeter op de afstanden aangeduid in fig. 8 ; deze gaten dienen tot het bevestigen der stootplaten, waarvan sprake in n^o 7 hierna.

Eindelijk, om de rails van 17 m. 88 te kunnen onderscheiden van de normale rails van 18 meter, worden de eerste daarbij nog geboord met gaten van 15 millimeter op elk uiteinde van den rail.

De rails van 17 m. 94 hebben twee bijkomende gaten van 15 mm.

2° **Metalen draagplaten.** — De rail wordt geplaatst met eene schuinite van $\frac{1}{20}^{\circ}$ naar binnen, op metalen draagplaten met boorden.

Deze metalen draagplaten, in geplet staal, hebben een hellend bovenvlak, op $\frac{1}{20}^{\circ}$ en worden op den dwarsligger bevestigd bij

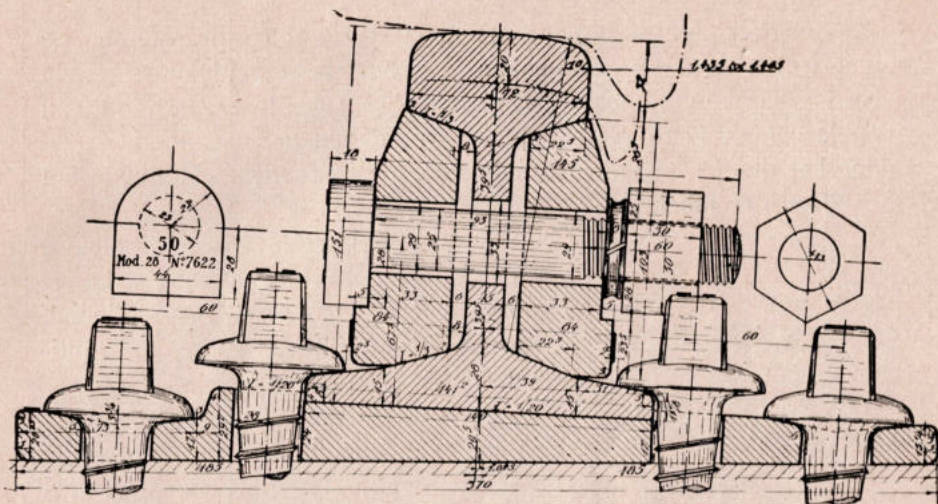


Fig. 9. — Doorsnede van de eindverbinding van den rail van 50 kg.
Aanleg op metalen draagplaten, met schuinite van $1/20^\circ$ (Aanleg 1928).

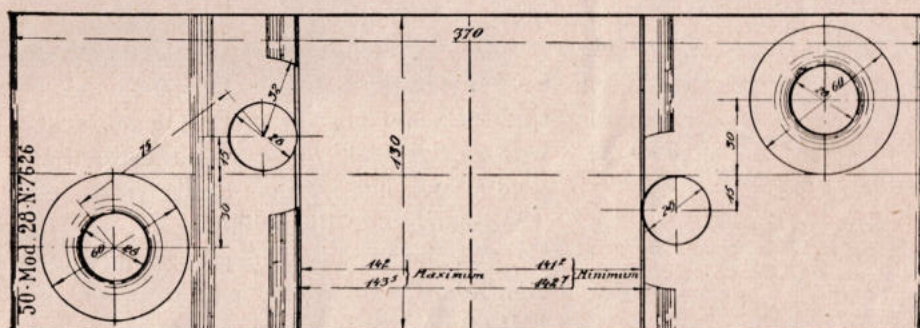


Fig. 10. — Bovenzicht van de metalen draagplaat (model 1928),
voor den rail van 50 kg.

middel van twee schroefbouten. Zij zijn daarbij voorzien van twee gaten van 28 millimeter middellijn voor het plaatsen der schroefbouten om den rail op den dwarsligger te bevestigen (z. fig. 9 en 10).

3° **Laschplaten.** — De eindverbinding geschiedt met zwevende voeg, bij middel van platte laschplaten in staal, aangesloten door vier bouten. De voegen staan rechtover elkander.

De laschplaten hebben eene lengte van 570 millimeter, zooals bij de vorige aanlegwijzen, maar zijn slechts 33 millimeter dik, in plaats van 38 millimeter. Zij zijn geboord met vier gaten van 29 mm. voor de bouten. De twee middenste gaten bevinden zich op 150 millimeter afstand, as tot as, en de buitenste gaten liggen op 140 millimeter van de eerste.

4° **Laschbouten.** — De laschbouten hebben 25 millimeter doorsnede; de overhoeksche breedte der moer is 50 millimeter en de breedte dienend voor den sleutel is 43,3 mm. (z. fig. 9).

De laschbout heeft eene steellengte van 145 millimeter en de moer wordt langs den binnenkant van het spoor geplaatst met een veerring van 26 millimeter. Het rechthoekig gedeelte van der kop van den laschbout komt rusten op den boord van de laschplaat, waardoor het draaien van den laschbout wordt vermeden, gedurende het aanwijzen der moer.

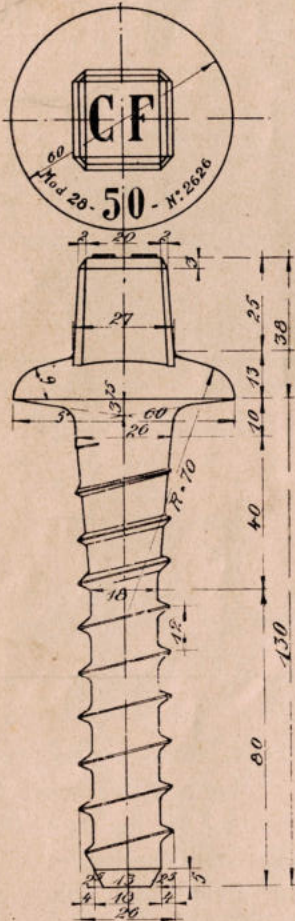


Fig. 11. — Schroefbout voor den rail van 50 kg. (model 1928).
Halve grootte.

5° **Schroefbout.** — De nieuwe schroefbout voor den rail van 50 kg. is voorgesteld in figuur 11. De volledige lengte is 168 millimeter, 't zij 130 millimeter onder den kop.

De kop van den schroefbout heeft 60 millimeter middellijn en de draadwijdte is 12 millimeter. De dikte van den steel is 18 millimeter in het cilindrisch gedeelte en bereikt 26 millimeter onder den kop.

6° **Dwarsliggers.** Aan de voegen en op de plaatsen waar de toestellen tegen spoorverschuiving moeten aangebracht worden, gebruikt men platte dwarsliggers; voor het overige bezigt men gewone half-ronde dwarsliggers.

De figuren 12 en 13 duiden de wijze van boren en inkappen aan, der platte en half-ronde dwarsliggers, voor de aanleg op metalen draagplaten (model 1928), met schuinite van $1/20^e$.

Verklaring : (fig. 12 en 13).

- A = 1 m. 524 voor de bochten met straal van 600 meter en meer, en de rechte lijnen.
- A = 1 m. 534 voor de bochten met straal van min dan 600 m. en meer dan 300 m.
- A = 1 m. 544 voor de bochten met straal van 300 meter en meer dan 200 meter.
- A = 1 m. 554 voor de bochten met straal van 200 meter en minder.

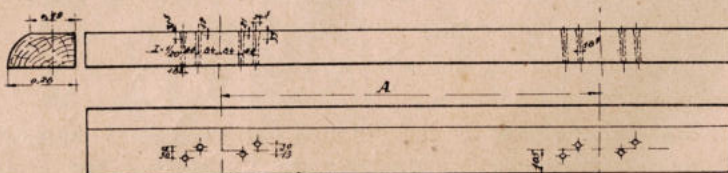


Fig. 12. — Boren der platte dwarsliggers (eindverbinding en midden) voor-aanleg van den rail 50 kg. met metalen draagplaten (model 1928).

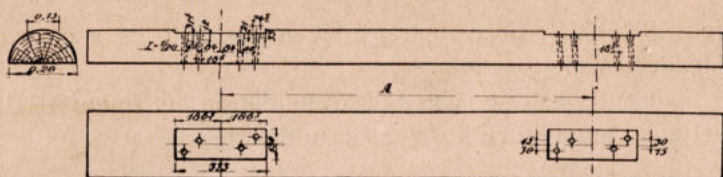


Fig. 13. — Inkappen en boren der half-ronde tusschendwarsliggers, voor aanleg van den rail 50 kg. met metalen draagplaten (model 1928).

7° **Stootplaten.** — Om het verschuiven der rails te beletten, gebruikt men enkele stootplaten, model 1928 (z. fig. 14), ofwel zelfstandige zadels, model Winby, verbeterde anker, enz., welke aan den voet van den rail gevestigd worden.

De enkele stootplaten, verlengd aan den onderkant, zooals model 1913 (z. fig. 127-H), worden aan den buitenkant van den rail bevestigd met twee bouten van 25 millimeter doorsnede en 80 millimeter steel-lengte. Deze stootplaten steunen rechtstreeks tegen den platten dwarsligger.

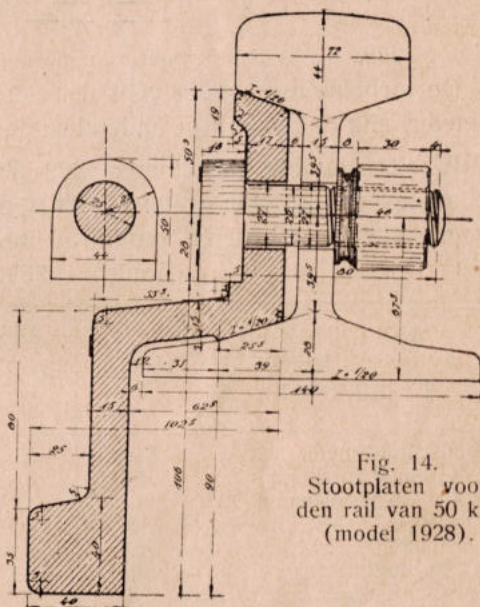


Fig. 14.
Stootplaten voor
den rail van 50 kg.
(model 1928).

Men bezigt uitsluitelijk de enkele stootplaten, wanneer het gebruik dezer toebehooren, samengaande met het volkomen aandraaien van al de schroefbouten, voldoende is om werkdadig spoorverschuiving te vermijden.

In tegenovergesteld geval, zal men aanvullende zelfstandige stootplaten gebruiken, welker plaatsing mogelijk is op gelijk welk punt der rails, om rechtstreeks te steunen tegen een dwarsligger. Zoo noodig kan men twee bijgevoegde toestellen plaatsen aan het 1° en 3° kwart van elke spoorlengte, met behoud van het middentoeistel.

De aanslagdwarsliggers moeten vierkant zijn, zooals hierboven werd gezegd. De plaats der stootplaten is aangeduid in de figuren 88 tot 91.

8° **Schuiflatten.** — De ligging der schuiflatten is aangeduid in

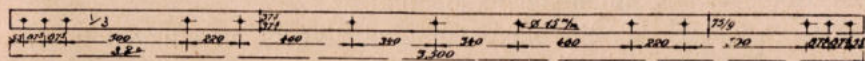


Fig. 15. — Schuiflat voor spoor in rails van 50 kg. den str. m.

de figuren 88 tot 91 ; deze figuren duiden ook aan, de soort en de verdeling der dwarsliggers.

Het figuur 15 geeft de schets der schuiflat en het figuur 16 duidt het model aan van schroefbout voor schuiflat.



Fig. 16. — Schroefbout voor schuiflat. (Halve grootte).

De toebehooren noodig voor den aanleg van sporen in rails van 18 meter, zijn aangeduid in onderstaande tabel :

TABEL der noodige toebehooren voor den aanleg van het spoor op metalen draagplaten (model 1928), met schuinite van $1/20^{\circ}$, voor rails van 18 meter, profiel 50 kg. den strekkenden meter. (Aanleg 1928).

AANDUIDING DER VERSCHILLENDE TOEBEHOOREN	Eenheid	Aantal dwarsliggers per lengte spoor 18 m.			
		23 fig. 91	25 fig. 90	27 fig. 89	29 fig. 88
Rails van 18 meter	Stuk	2	2	2	2
Platte einddwarsliggers	id.	3	3	3	3
Half-ronde tusschendwars- liggers	id.	20	22	24	26
Laschplaten	Paar	2	2	2	2
Enkele stootplaten	Stuk	2	2	2	2
Laschbouten	id.	8	8	8	8
Bouten voor stootplaten	id.	4	4	4	4
Veerringen voor laschbouten	id.	8	8	8	8
Schroefbouten	id.	184	200	216	232
Veerringen voor bouten der stootplaten	id.	4	4	4	4
Schuiflatten	id.	2	2	2	2
Schroefbouten voor schuif- latten	id.	9	9	12	12
Metalen draagplaten (model 1928)	id.	46	50	54	58

Aanmerking. — Voor het plaatsen der schroefbouten, model 1928, (z. fig. 11), hoeven de volgende boren gebruikt voor het boren der gaten in de dwarsliggers en stukken hout :

- voor de dennenhouten dwarsliggers en stukken hout, boren van 14 millimeter middellijn ;
- voor de eiken- en beukenhouten dwarsliggers en stukken hout, boren van 17 millimeter middellijn ;
- voor de wortelboomhouten dwarsliggers en stukken hout, boren van 19 millimeter middellijn.

IV. — Aanleg van het spoor in 50 kg. zonder draagplaten (Aanleg 1928).

5. Het spoor is samengesteld uit dezelfde onderdeelen als dat hiervoren beschreven (aanleg 1928), behalve de metalen draagplaten. De schuinte van den rail wordt bekomen door inkapping van de dwarsliggers op $1/20^e$ (z. fig. 17).

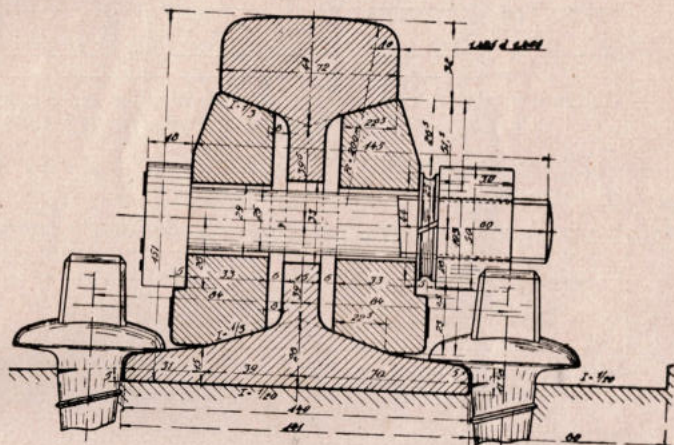


Fig. 17. — Doorsnede van de eindverbinding van den rail van 50 kg. Aanleg zonder draagplaten, met schuinte van $1/20^e$ (Aanleg 1928).

De rail wordt op de tusschendwarsliggers vastgehecht bij middel van drie schroefbouten ; zij worden derwijze geplaatst dat men beurtelings een of twee schroefbouten heeft langs buiten en langs binnen van den rail.

Aan de platte dwarsliggers gebruikt men vier schroefbouten, waarvan twee langs den buitenkant en twee langs den binnenkant ; de afstand, as tot as, der buitenste schroefbouten is 90 millimeter, en de afstand der binnenste schroefbouten is 110 millimeter.

Zooals bij de aanleg met draagplaten, is de eindverbinding met zwevende voeg en staan de voegen rechtover elkander.

1° **Boren der rails.** — De rails zijn geboord zooals bij de aanleg met draagplaten (z. n° 4-1°, fig. 8).

2° **Laschplaten.** — De laschplaten zijn dezelfde als die welke gebruikt worden bij de aanleg met draagplaten (z. n° 4-3° en fig. 9 en 17).

3° **Laschbouten.** — De laschbouten zijn dezelfde als die van de aanleg met draagplaten (z. n° 4-4°, fig. 9 en 17).

4° **Schroefbouten.** — De schroefbouten zijn dezelfde als die van de aanleg met draagplaten (z. n° 4-5° en fig. 11).

5° **Dwarsliggers.** — Men gebruikt platte dwarsliggers aan de voegen en aan de plaats der stootplaten ; voor het overige, bezigt

aangezien in deze aanlegwijze uitsluitend gebruik gemaakt wordt van zelfstandige stootplaten, zooals beschreven in 5° hierna.

2° **Laschplaten en laschbouten.** — De laschplaten en de laschbouten zijn van het model 1928 (z. n° 4-3° en 4°, fig. 9, 17 en 20).

3° **Dwarsliggers.** — De dubbele einddwarsliggers hebben den vorm aangeduid in de figuren 21 en 22.

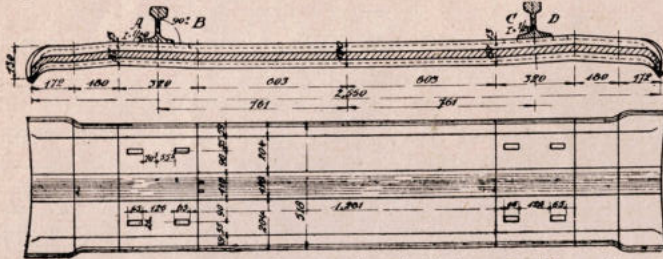


Fig. 21. — Langsdoorsnede van den dubbelen einddwarsligger voor den rail 50 kg. (Aanleg 1928).

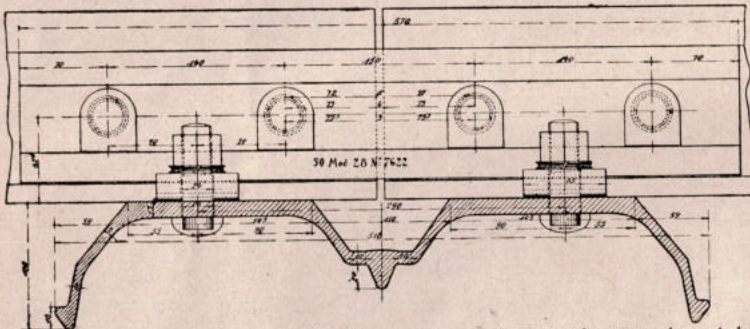


Fig. 22. — Opstand der laschverbinding en dwarsdoorsnede van den dubbelen dwarsligger voor den rail 50 kg. (Aanleg 1928).

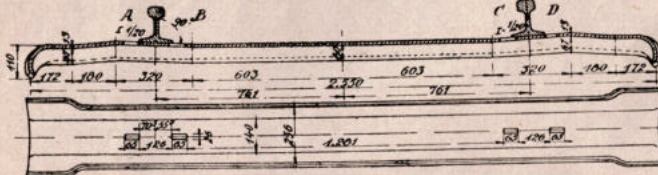


Fig. 23. — Langsdoorsnede van den enkelen tusschendwarsligger voor den rail 50 kg. (Aanleg 1928).

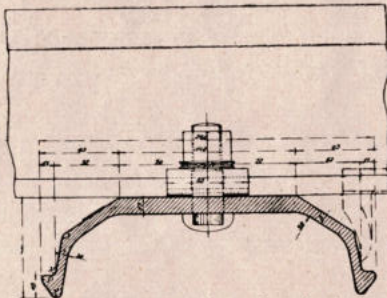


Fig. 24. — Dwarsdoorsnede van den enkelen tusschendwarsligger voor den rail 50 kg. (Aanleg 1928).

Men kan bemerken dat het bovenvlak van den dwarsligger twee

hellende gedeelten vertoont voor de schuinite van $1/20^\circ$ van den rail.

De figuren 23 en 24 verbeelden de langsdoorsnede en de dwarsdoorsnede van den enkelen tusschendwarssligger.

4° **Klauwen en bouten voor klauwen.** — De klauwen zijn van het model 1 tot 5 en zijn afgebeeld in figuur 25. Het verschil van lengte dezer klauwen laat toe eene veranderlijke spoorbreedte te bekomen, zooals is aangeduid in onderstaande tabel.

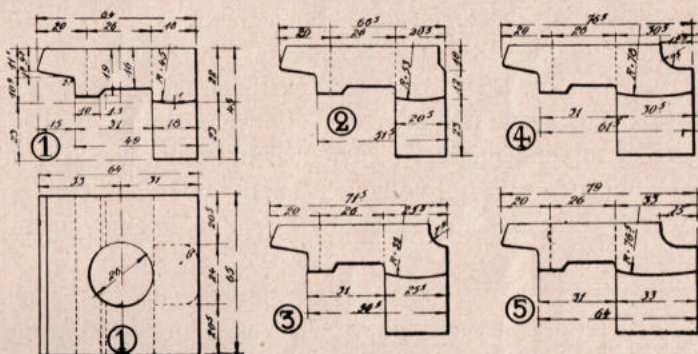


Fig. 25. — Klauwen voor het bevestigen van den rail 50 kg. op metalen dwarsliggers (Aanleg 1928). Modellen 1 tot 5.

TABEL der klauwen n^os 1 tot 5 te gebruiken bij de verschillende spoorverwijdingen.

Klauwen te plaatsen in :	VERBREEDINGEN EN SPOORBREEDTEN													
	0 m/m	1,435	2 m/m	1,437 ^s	5 m/m	1,440	7 ^s m/m	1,442 ^s	10 m/m	1,445	12 sm m/m	1,447 ^s	15 m/m	1,450
A	n ^o 5	n ^o 4	n ^o 4	n ^o 3	n ^o 3	n ^o 5	n ^o 3	n ^o 1	n ^o 3	n ^o 3	n ^o 2	n ^o 2	n ^o 1	n ^o 1
B	1	2	2	3	3	1	3	5	3	3	4	4	5	5
C	1	1	2	1	2	4	3	2	4	5	4	5	5	5
D	5	5	4	5	4	2	3	4	2	1	2	1	1	1

De plaats der klauwen A, B, C en D is aangeduid in de fig. 21 en 23.

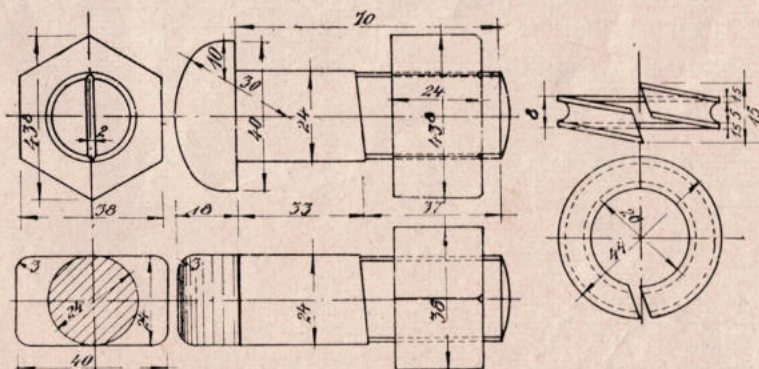


Fig. 26. — Bout voor klauw en veerring voor den aanleg van den rail 50 kg. op metalen dwarsliggers (Model 1928).

De bouten voor klauwen zijn van het model aangeduid in fig. 26.

Zij worden langs den bovenkant met hunnen kop in eene opening van den dwarsligger geplaatst. Na een vierde toer worden zij voorzien van de klauw en den veerring (z. fig. 26 en 20).

5° **Toestellen tegen spoorverschuiving.** — Om spoorverschuiving te beletten, worden er zelfstandige stootplaten gebezigd van het Winby soort, volmaakte ankers, enz., welke aan den voet van den rail gevestigd worden om tegen de metalen dwarsliggers te drukken.

Voor het aanleggen op 28 dwarsliggers (waarvan een dubbele) bezigt men per rail van 18 meters, vijf toestellen en voor het aanleggen op 26, 24 en 22 dwarsliggers (waarvan een dubbele) drie toestellen tegen spoorverschuiving, alswanneer het gebruik dezer toebehooren, samengaande met het volkomen aandraaien van al de bouten voor klauwen, voldoende is om werkdadig spoorverschuiving te vermijden.

In tegenovergesteld geval, zal men aanvullende toestellen gebruiken. Zoo noodig kan men eene reeks van 5 of van 3 toestellen plaatsen aan het eerste en derde kwart van elke spoorlengte, met of zonder de middentoeestellen.

6° **Verdeeling der dwarsliggers.** — De verdeeling der dwarsliggers en de plaats der toestellen tegen spoorverschuiving zijn aangeduid in de figuren 96 tot 99 (z. n^r 28).

7° **Toebehooren noodig voor den aanleg.** — De onderstaande tabel geeft de toebehooren op, noodig voor den aanleg van sporen in rails van 18 meters.

TABEL der noodige toebehooren voor den aanleg van het spoor in rails van 50 kg. den strekkenden meter op metalen dwarsliggers.
(Aanleg 1928).

AANDUIDING DER VERSCHILLENDE TOEBEHOOREN	Eenheid	Aantal dwarsliggers per lengte spoor 18 m.			
		22 fig. 99	24 fig. 98	26 fig. 97	28 fig. 96
Rails van 18 meter	Stuk	2	2	2	2
Dubbele metalen einddwars- liggers	id.	1	1	1	1
Enkele metalen tussen- dwarsliggers	id.	21	23	25	27
Laschplaten	Paar	2	2	2	2
Laschbouten	Stuk	8	8	8	8
Veerringen voor laschbouten	id.	8	8	8	8
Klauwen	id.	92	100	108	116
Bouten voor klauwen	id.	92	100	108	116
Veerringen voor bouten van klauwen	id.	92	100	108	116
Toestellen tegen spoorver- schuiving	id.	6	6	6	10

VIGNOLE-SPOOR IN RAILS VAN 52 kg. DEN STREKK. METER.

7. Er werden nog twee nieuwe aanlegwijzen ingevoerd voor den rail van 52 kg. :

1° De aanleg, zonder draagplaten, met schuinte van $1/20^{\circ}$ der afgezaagde rails van 8 m. 20 lengte ;

2° De rechte aanleg, op draagplaten, der afgezaagde rails van 8 m. 20 lengte.

I. — Aanleg van den rail 52 kg. zonder draagplaten.

8. De rails van 9 meters, profiel 52 kg. (z. n^r 265-H), voortkomende van de hernieuwingswerken en waarvan de sleet aan den kop de 9 millimeters niet te boven gaat, worden op 40 centimeters aan beide uiteinden afgezaagd en voorzien van nieuwe gaten van 35 millimeter voor de laschverbinding.

Deze rails van 8 m. 20 lengte, worden gerangschikt in categorieën van gelijke sleet en dienen voor het aanleggen van sporen in de staten, zooals rangeersporen, wijksporen, kopbundelsporen voor de stelplaatsen der lokomotieven enz., in een woord voor alle sporen met zwaar trafiek, bij uitzondering der hoofdsporen bereiden door treinen met snelheid.

De rails zijn aan elkander verbonden door platte laschplaten van nieuw model en geplaatst met schuinte van $1/20^{\circ}$, zonder draagplaten, op eiken of beuken dwarsliggers (z. fig. 27).

De schuinte van $1/20^{\circ}$ wordt bekomen door inkapping van den dwarsligger.

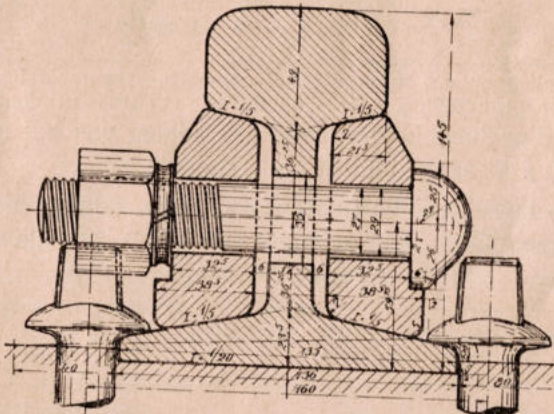


Fig. 27. — Doorsnede van de eindverbinding van den rail 52 kg. Aanleg zonder draagplaten, met schuinte van $1/20^{\circ}$, van den rail van 8 m. 20 lengte.

De laschplaten hebben 560 millimeter lengte en zijn geboord met vier gaten van 29 millimeter doormeter. Deze gaten bevinden zich op 150 millimeter afstand as tot as.

De laschbouts en de schroefbouts zijn van het profiel 50 kg.
De eindverbinding geschiedt met zwevende voeg; de voegen
liggen rechtover elkander.

De rail wordt aangelegd op 11 dwarsliggers, zooals is aangeduid
in figuur 28; hij is bevestigd met vier schroefbouts aan de eind-
dwarsliggers en met drie schroefbouts aan de tusschendwarsliggers.

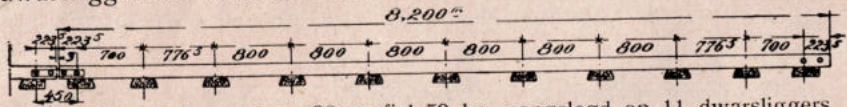


Fig. 28. — Rail van 8 m. 20 profiel 52 kg. aangelegd op 11 dwarsliggers
(zonder draagplaten).

Aan de voegen wordt gebruik gemaakt van platte einddwarslig-
gers, terwijl men voor het overige half-ronde tusschendwarsliggers
beziget.

De figuren 29 en 30 duiden de wijze van inkappen en boren aan
voor de platte einddwarsliggers en de half-ronde tusschendwars-
liggers.

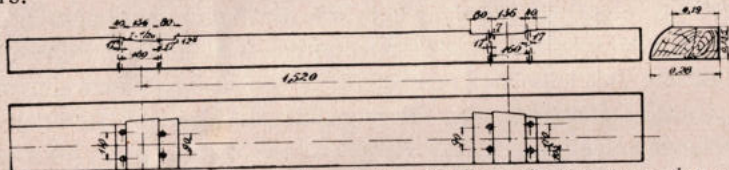


Fig. 29. — Inkappen en boren der platte einddwarsliggers voor den aanleg,
zonder draagplaten, met schuinite van $1/20^\circ$, van den rail 8 m. 20.

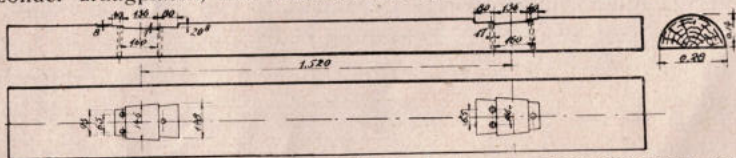


Fig. 30. — Inkappen en boren der half-ronde tusschendwarsliggers voor den
aanleg, zonder draagplaten, met schuinite van $1/20^\circ$, van den rail 8 m. 20.

De noodige toebehooren voor den aanleg van het spoor in rails
van 8 m. 20 zijn aangeduid in onderstaande tabel :

TABEL der noodige toebehooren voor den aanleg van het spoor,
zonder draagplaten, met schuinite van $1/20^\circ$, in rails van 52 kg.
en 8 m. 20 lengte.

AANDUIDING DER VERSCHILLENDE TOEBEHOOREN	Eenheid	Hoeveel- heden
Rails van 8 m. 20 lengte	Stuk	2
Platte dwarsliggers	id.	2
Half-ronde dwarsliggers	id.	9
Platte laschplaten (nieuw model, 52 kg.) ...	Paar	2
Laschbouts (nieuw model, 50 kg.)	Stuk	8
Veerringen voor laschbouts	id.	8
Schroefbouts (model, 50 kg.)	id.	70

II. — Aanleg van den rail 52 kg. op metalen draagplaten.

9. In figuur 31 ziet men de doorsnede der eindverbinding van de rechte aanleg der afgezaagde rails 52 kg. van 8 m. 20 lengte, op metalen draagplaten. De laschplaten zijn van het nieuw model, zooals in den aanleg met schuimte van $1/20^{\circ}$. De laschbouten zijn van het profiel 50 kg. ; de schroefbouten van het profiel 52 kg. en wegen 680 gram (nieuw model, z. fig. 32).

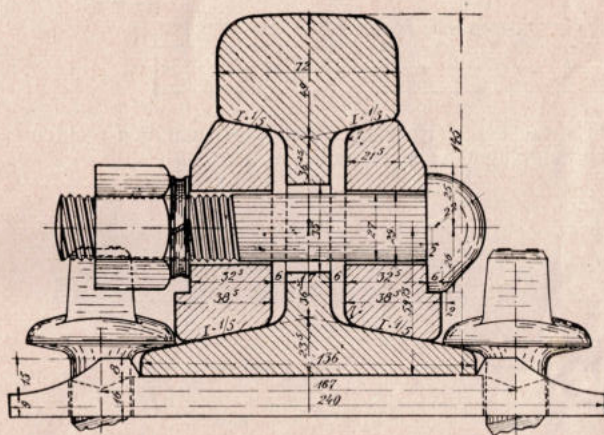


Fig. 31. — Doorsnede van de eindverbinding van den rail 52 kg.

Rechte aanleg met metalen draagplaten van den afgezaagden rail van 8 m. 20 lengte.

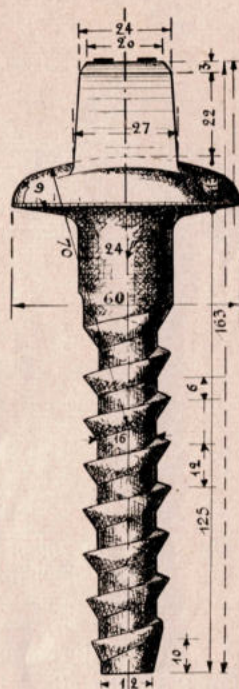


Fig. 32. — Schroefbout voor rails 52 kg. (nieuw model).

De draagplaten zijn van het profiel 52 kg. (nieuw model, z. fig. 108-H).

De eindverbinding geschiedt met zwevende voeg ; de voegen liggen rechtover elkander.

De rail wordt aangelegd op 11 dwarsliggers ,zooals is aangeduid in figuur 33 ; hij wordt bevestigd met drie schroefbouten, zoowel aan de einddwarsliggers als aan de tusschendwarsliggers.

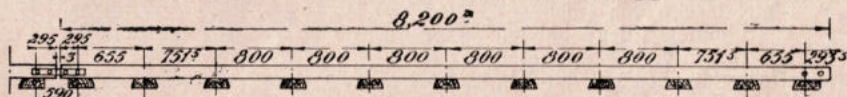


Fig. 33. — Rail van 8 m. 20 profiel 52 kg. aangelegd op 11 dwarsliggers (met draagplaten).

Aan de voegen wordt gebruik gemaakt van platte einddwarsliggers, terwijl men voor het overige half-ronde tusschendwarsliggers bezigt.

De figuren 34 en 35 duiden de wijze van inkappen en boren aan voor de platte en half-ronde dwarsliggers.

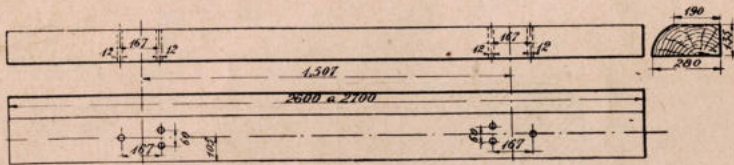


Fig. 34. — Inkappen en boren der platte einddwarsliggers voor den rechten aanleg, met draagplaten, van den rail 8 m. 20 lengte.

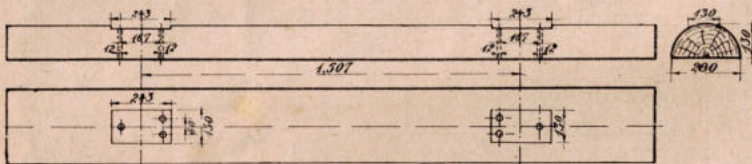


Fig. 35. — Inkappen en boren der half-ronde tusschendwarsliggers voor den rechten aanleg, met draagplaten, van den rail 8 m. 20 lengte.

De noodige toebehooren voor den aanleg van het spoor in rails van 8 m. 20 zijn aangeduid in onderstaande tabel :

TABEL der noodige toebehooren voor den rechten aanleg van het spoor, met draagplaten, in rails van 52 kg. en 8 m. 20 lengte.

AANDUIDING DER VERSCHILLENDE TOEBEHOOREN	Eenheid	Hoeveelheden
Rails van 8 m. 20 lengte	Stuk	2
Platte dwarsliggers	id.	2
Half-ronde dwarsliggers	id.	9
Platte laschplaten (nieuw model, 52 kg.) ...	Paar	2
Laschbouten (nieuw model, 50 kg.)	Stuk	8
Veerringen voor laschbouten	id.	8
Draagplaten (nieuw model, 52 kg.)	id.	22
Schroefbouten (nieuw model, 52 kg.)	id.	66

VIGNOLE-SPOOR IN RAILS VAN 57 kg. DEN STREKK. METER.

10. Er werden ook nog nieuwe aanlegwijzen ingevoerd voor den rail profiel 57 kg. van 18 meter lengte, zonder draagplaten, met schuinite van $1/20^\circ$, op 23, 25, 27 en 29 dwarsliggers.

In figuur 36 ziet men de doorsnede van de eindverbinding dezer nieuwe aanlegwijze.

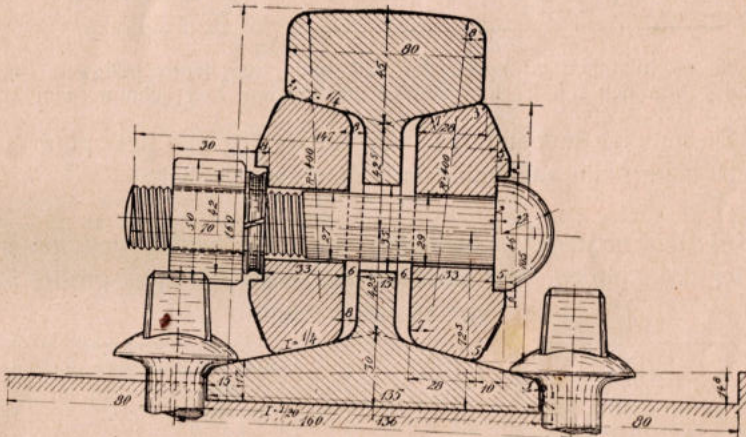


Fig. 36. — Doorsnede van de eindverbinding van den rail 57 kg. Aanleg, zonder draagplaten, met schuinite van $1/20^\circ$, der rails van 18 m. lengte.

De laschplaten zijn van het nieuw model, zooals in de gewijzigde aanleg met platen (z. n^r 266bis-H). De laschbouten en de schroefbouten zijn van het profiel 50 kg. (nieuw model, z. fig. 2).

De schuinite van den rail wordt bekomen door inkapping op $1/20^\circ$ van den dwarsligger.

Zooals bij den aanleg van den rail 50 kg., zonder draagplaten (z. n^r 3), wordt de rail vastgezet met drie schroefbouten op de tusschendwarsliggers en met vier schroefbouten op de einddwarsliggers.

De eindverbinding geschiedt met zwevende voeg. De voegen liggen rechtover elkander.

De figuren 37 en 38 duiden de wijze van inkappen en boren aan der platte eind- en stootdwarsliggers en der half-ronde tusschendwarsliggers.

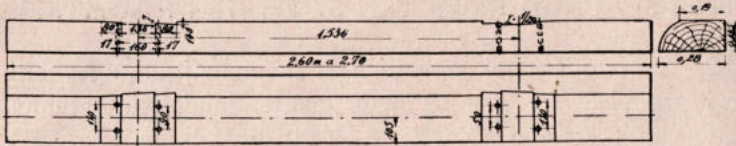


Fig. 37. — Inkappen en boren der platte einddwarsliggers en stootdwarsliggers voor den aanleg van den rail 57 kg., zonder draagplaten, met schuinte van $1/20^e$.

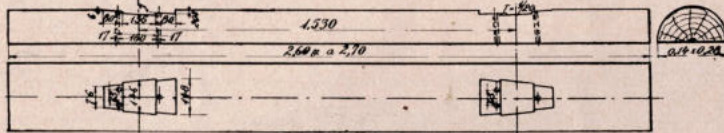


Fig. 38. — Inkappen en boren der half-ronde tusschendwarsliggers voor den aanleg van den rail 57 kg., zonder draagplaten, met schuinte van $1/20^e$.

De noodige toebehooren voor den aanleg van het spoor in rails van 18 meter, zijn aangeduid in onderstaande tabel :

TABEL der noodige toebehooren voor den aanleg van het spoor, zonder draagplaten, met schuinte van $1/20^e$, in rails profiel 57 kg. van 18 meter lengte.

AANDUIDING DER VERSCHILLENDE TOEBEHOOREN	Eenheid	Aantal dwarsliggers per lengte spoor van 18 m.			
		23 fig. 78	25 fig. 77	27 fig. 76	29 fig. 75
Rails van 18 meter	Stuk	2	2	2	2
Dwarsliggers	id.	23(×)	25(×)	27(×)	29(×)
Platte laschplaten (N. M.)...	Paar	2	2	2	2
Schuifplaten	id.	4	2	2	2
Laschbouten (profiel 50 kg.)	Stuk	8	8	8	8
Bouten voor schuifplaten ...	id.	4	2	2	2
Veerringen van 28 mm.	id.	8	8	8	8
Veerringen van 26 mm.	id.	4	2	2	2
Ijzerplaat van 200×50×10	id.(+)	4	2	2	2
Houtvijzen van 50 × 6,6mm.	id.(+)	12	6	6	6
Schroefbouten	id.	142	154	166	178
Schuiflatten	id.	4	2	2	2
Schroefbouten voor schuif- latten	id.	16	9	12	12

(×) De einddwarsliggers en deze dienende tot steun der schuifplaten zijn gevierkant.

(+) Om te vermijden dat het onderste gedeelte van de schuifplaten, hebbende slechts 17 mm. dikte, in den dwarsligger indringt, moet dezen laatsten noodzakelijk bekleed worden met eene ijzere plaat van 200 × 50 × 10, gevestigd bij middel van houtvijzen van 6,6 mm. dikte en 50 mm. lengte.

De verdeling der dwarsliggers is aangeduid in het gedeelte handelend over de toestellen tegen spoorverschuiving (z. n^o 28, fig. 75 tot 78).

11. In de onderstaande tabel zijn de **verschillende soorten van aanlegwijzen van het loopend spoor** vermeld.

Men vindt in de eerste kolom de *verkortingen*, waarvan men zich moet bedienen om de aanlegwijze aan te duiden.

De nummers der laatste kolom verwijzen naar de figuren van het « **Handboek van den Pikeur** » (H), of naar die van dit **Bijvoegsel** (B).

Te gebruiken verkortingen	AANDUIDING DER AANLEGWIJZE	Lengte der rails	Aantal dwarsliggers	Nummer der figuur
	Profiel 38 kg.	Met.		
38a- 9/10	Gewone aanleg, zwevende voeg, hoeklaschplaten	9.00	10	132 (H)
38b- 9/12	Versterkte aanleg, id.	9.00	12	135 (H)
38c- 6/7	Gewone aanleg, id.	6.00	7	130 (H)
38d- 6/8	Versterkte aanleg, id.	6.00	8	131 (H)
38e- 9/12	Aanleg in bocht, met gietijzeren kussens en klauwen	9.00	12	
38f- 6/8	Aanleg in bocht, id.	6.00	8	
	Profiel 40 kg. 650.			
40a-18/20	Gewone aanleg, op draagplaten	18.00	20	137 (H)
40b-12/14	id. id.	12.00	14	136 (H)
40c- 9/10	id. id.	9.00	10	135 (H)
40d- 6/7	id. id.	6.00	7	134 (H)
40e-18/24	Versterkte aanleg, id.	18.00	24	141 (H), 50 (B)
40f-12/16	id. id.	12.00	16	140 (H), 53 (B)
40g- 9/12	id. id.	9.00	12	139 (H), 55 (B)
40h- 6/8	id. id.	6.00	8	138 (H)
40i-18/24	Aanleg in bocht, op draagplaten met drie gaten	18.00	24	
40j-12/16	id. id.	12.00	16	
40k- 9/12	id. id.	9.00	12	
40l- 6/8	id. id.	6.00	8	
40m-18/29	Versterkte aanleg, id.	18.00	29	52 (B)
40n-12/18	id. id.	12.00	18	54 (B)
40o-18/24	Gewone aanleg, enkel spoor ...	18.00	24	56 (B)
40p-12/16	id. id.	12.00	16	57 (B)
40q- 9/12	id. id.	9.00	12	58 (B)
	Profiel 40 kg. (Amerikaansch)			
40 $\frac{am}{a}$ - $\frac{7.60}{10}$	Gewone aanleg, dubbel spoor	7.60	10	59 (B)
40 $\frac{am}{b}$ - $\frac{7.60}{10}$	id. , enkel spoor	7.60	10	60 (B)
40 $\frac{am}{c}$ - $\frac{10}{13}$	id. , dubbel spoor	10.00	13	61 (B)
40 $\frac{am}{d}$ - $\frac{10}{13}$	id. , enkel spoor	10.00	13	62 (B)
	Profiel 80 Lbs (Canadeesch)			
80 $\frac{Lbs}{a}$ - $\frac{10.06}{13}$	Gewone aanleg, dubbel spoor	10.06	13	63 (B)
80 $\frac{Lbs}{b}$ - $\frac{10.06}{13}$	id. , enkel spoor	10.06	13	64 (B)

Te gebruiken verkortingen	AANDUIDING DER AANLEGWIJZE	Lengte der rails	Aantal dwarsliggers	Nummer der figuur
	Profiel 75 Pond (Engelsch)	Met.		
75 $\frac{L}{a}$ - $\frac{10.95}{15}$	Gewone aanleg, dubbel spoor	10.95	15	65 (B)
75 $\frac{L}{b}$ - $\frac{10.95}{15}$	id. , enkel spoor	10.95	15	66 (B)
	Profiel 41 kg. vorm 8 (Duitsch)			
41 $\frac{A}{a}$ - $\frac{15.00}{20}$	Gewone aanleg, dubbel spoor	15.00	20	67 (B)
41 $\frac{A}{b}$ - $\frac{15.50}{20}$	id. , enkel spoor	15.00	20	68 (B)
	Profiel 52 kg.			
52a-18/24	Rechte aanleg, op draagplaten	18.00	24	148 (H), 69 (B)
52b- 9/12	id. id.	9.00	12	147 (H), 70 (B)
52c- 6/8	id. id.	6.00	8	146 (H)
52d-8,20/11	Aanleg zonder platen, helling 1/20° (afgezaagde rails van 9 m.)	8.20	11	28 (B)
52e-8,20/11	Rechte aanleg, op draagplaten (afgezaagde rails van 9 m.)	8.20	11	33 (B)
	Profiel 57 kg.			
57a-18/24	Rechte aanleg (laschplaten oud model) op draagplaten met klauwen, ondersteunde en geschrante voegen	18.00	24	151 (H), 73 (B)
57b-12/16	id. id.	12.00	16	150 (H)
57c- 9/12	id. id.	9.00	12	149 (H)
57d-18/25	Gewijzigde aanleg (laschplaten nieuw model) op platen en schroefbouten 52 kg., laschbouts 50 kg.	18.00	25	370 (H), 74 (B)
57e-18/23	Aanleg zonder platen, hell. 1/20°	18.00	23	78 (B)
57f-18/25	id. id.	18.00	25	77 (B)
57g-18/27	id. id.	18.00	27	76 (B)
57h-18/29	id. id.	18.00	29	75 (B)
	Profiel 50 kg.			
50 a-18/22	Gewone rechte aanleg, zonder platen (laschplaten oud model) geschrante voegen	18.00	22	142 (H), 80 (B)
50b-12/15	id. (voegen over elkaar)	12.00	15	144 (H), 83 (B)
50c-18/26	Versterkte aanleg, geschrante voegen	18.00	26	143 (H), 79 (B)
50d-12/17	id. , (voegen over elkaar)	12.00	17	145 (H), 81 (B)
50e-18/22	Gewone aanleg, helling 1/20° op haakplaten, geschrante voegen	18.00	22	366 (H), 80 (B)
50f-12/15	id. (voegen over elkaar)	12.00	15	366 (H), 83 (B)
50g-18/26	Versterkte aanleg, geschrante voegen	18.00	26	366 (H), 79 (B)
50h-12/17	id. (voegen over elkaar)	12.00	17	366 (H), 81 (B)
50i-18/26	Aanleg met helling 1/20° op draagkussens en voegen met hout aangevuld	18.00	26	79 (B)
50j-18/23	Aanleg zonder platen, helling 1/20° (aanleg 1926)	18.00	23	87 (B)

Te gebruiken verkortingen	AANDUIDING DER AANLEGWIJZE		Lengte der rails	Aantal dwarsliggers	Nummer der figuur
			Met		
50k-18/25	id.	id.	18.00	25	86 (B)
50l-18/27	id.	id.	18.00	27	85 (B)
50m-18/29	id.	id.	18.00	29	84 (B)
50n-18/23	Aanleg met platen, helling 1/20 ^e (aanleg 1926)		18.00	23	87 (B)
50o-18/27	id.	id.	18.00	25	86 (B)
50p-18/27	id.	id.	18.00	27	85 (B)
50q-18/29	id.	id.	18.00	29	84 (B)
50r-18/23	Aanleg met platen (model 1928)		18.00	23	91 (B)
50s-18/25	id.	id.	18.00	25	90 (B)
50t-18/27	id.	id.	18.00	27	89 (B)
50u-18/29	id.	id.	18.00	29	88 (B)
50v-18/23	Aanleg zonder platen (m. 1928)		18.00	23	95 (B)
50w-18/25	id.	id.	18.00	25	94 (B)
50x-18/27	id.	id.	18.00	27	93 (B)
50z-18/29	id.	id.	18.00	29	92 (B)
50 $\frac{a}{1}$ 18/28 id.	Aanleg op ijzeren dwarsliggers (model 1928)		18.00	28	96 (B)
50 $\frac{b}{1}$ 18/26-id.	id.	id.	18.00	26	97 (B)
50 $\frac{c}{1}$ 18/24-id.	id.	id.	18.00	24	98 (B)
50 $\frac{d}{1}$ 18/22-id.	id.	id.	18.00	22	99 (B)

12. **Verbindingslaschplaten.** (z. n^r 268-H). — Door het invoeren der nieuwe aanlegwijzen voor spoorstaven van het profiel 50 kg. per strekkenden meter, met of zonder metalen draagplaten, verandert de afstand tusschen de laschgaten in verband met de oude aanleg en noodzaakt insgelijks het gebruik van laschplaten van nieuw model, 570 millimeter lang.

Het verbinden tusschen bestaande spoorstaven en deze van nieuwe aanleg, alsook van deze laatste met andere spoorstaven van verschillend profiel, zal op hierna volgende manier geschieden :

1° Voor het verbinden van spoorstaven met *oude boring* aan deze met *nieuwe boring*, worden er **bijzondere laschplaten** gebezigd, van eenzelfde profiel als de gewone, maar hebbende 500 mm. lang ;

2° Diezelfde laschplaten worden gebruikt voor het verbinden van rails, loodrechte ligging, oude boring, met rails nieuwe boring en schuinte op 1/20^e. Om over te gaan van de schuinte tot het loodrecht en eene lichte wringing te bekomen van dezen laatsten rail, zal hij

aan het uiteinde geplaatst worden, 't zij op waterpas metalen draagplaten, 't zij rechtstreeks op waterpas ingekeepte dwarsliggers ;

3° Om te vermijden dat het getal bijzondere laschplaten tusschen de verschillende rails vermeerderd, is het gepast, alswanneer eene verbinding in rails 50 kg. nieuwe aanleg, met rails van verschillend profiel moet uitgevoerd worden, eene staaf van 50 kg. in te laschen, met *oude boring* aan het eene uiteinde en *nieuwe boring* aan het andere uiteinde.

13. Contra-rails in de sporen in bocht met kleinen straal.

Om de veiligheid te vermeerderen van het verkeer in de snel doorloopen sporen in bocht met minder dan 350 m. straal, moeten er in het loopend spoor contra-rails gebezigd worden, telkens als bijzondere plaatselijke omstandigheden dien maatregel rechtvaardigen.

Die omstandigheden zijn de volgende :

1° Spoor gelegd op aanzienlijke ophooging.

2° Nabijheid van hooge viaducten.

3° Onmogelijkheid van de voorgeschreven spoorverhooging te verwezenlijken.

De aangenomen schikking is afgebeeld in figuur 39. Deze schikking vereischt een zoodanige groef tusschen de spoorstaaf en de contra-rail, dat deze laatste slechts als veiligheidsmiddel dient zonder eenigszins de sleet van de verhoogde spoorstaaf te voorkomen, doch zonder den trekweerstand der voertuigen te vermeerderen.

De contra-rail is samengesteld uit hoekijzers van $\frac{100 \times 100}{18}$ van 18 meter lengte, aan elkander verbonden en vastgemaakt aan draagstukken van bijzonder model. De hoekijzers zijn verbonden door ijzeren platen van $400 \times 60 \times 10$, in vorm van laschplaten, en aan de draagstukken gevestigd met laschbouten van het profiel 52 kg.

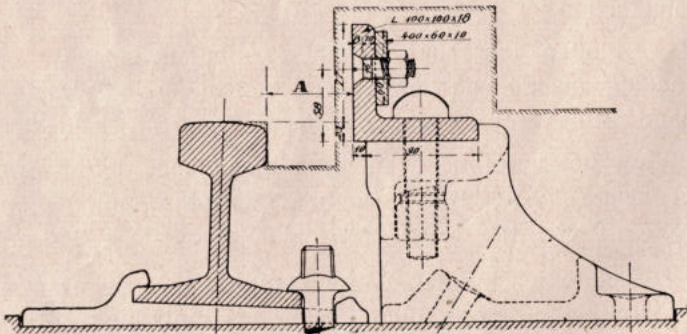


Fig. 39. — Opstand van het draagstuk voor contra-rail voor aanleg in bocht van rails van profiel 50 kg.

De draagstukken zelf zijn op de dwarsliggers gevestigd met drie schroefbouten.

De afstand A van de contra-rail tot de dichtsbijgelegen rail is :
75 millimeter voor bochten boven de 300 meter.

85 millimeter voor bochten van 300 m .en minder, maar boven de 200 meter.

90 millimeter voor bochten van 200 m. en minder.

De gestreepte lijn van figuur 39 duidt het uiterste gabarit aan van het vast materieel.

Aanmerking. — Om te vermijden dat de contra-rail in het gabarit zou komen, ten gevolge der sleet van den binnenrail van den bocht, heeft men de hoogte der hoekijzers verminderd.

Indeeling van herbruikbare materialen voor het loopend spoor.

14. De **herbruikbare rails**, bestemd voor het loopend spoor, zijn ingedeeld, naar gelang de belangrijkheid van de verticale sleet, overeenkomstig de aanduidingen van onderstaande tabel :

Indeeling van herbruikbare materialen voor het loopend spoor.

WEDER- GEBRUIK IN :	38 kg. den str. m.		10,650 Kg. den str. m.		52 kg. den str. m.		50 kg. den str. m.		57 kg. den str. m.		Vreemde profielen	
	Lengte der staven	Toege laten sleet	Lengte der staven	Toege laten sleet	Lengte der staven	Toege laten sleet	Lengte der staven	Toege laten sleet	Lengte der staven	Toege laten sleet	Lengte der staven	Toege laten sleet
Hoofd- sporen (H.S.)	m. —	mm —	m 18	mm. 0 tot 4	m. —	mm. —	m. 12 18	mm 0 tot 5	m. 12 18	mm. 0 tot 5	—	—
Rangeer- sporen (R.S.)	9	0 tot 4	9 12 18	0 tot 4 4 tot 8	8,2 9 18	0 tot 10	9 12 18	0 tot 10 5 tot 10	9 12 18	0 tot 10 5 tot 10	—	—
Bijsporen (B.S.)	9	4 tot 9	9 12 18	4 tot 12 8 tot 12	8,2 9 18	10 tot 20	9 12 18	10 tot 15	9 12 18	10 tot 20	—	—
Nijver- heids- sporen (N.S.)	6 9	0 tot 13 9 tot 13	6 9 12 18	0 tot 16 12 tot 16	6 8,2 9 18	0 tot 25 20 tot 25	9 12 18	15 tot 20	9 12 18	20 tot 25	Gewone lengten	min dan 12 mm.
Buiten gebruik	6 9	16 en meer	6 9 12 18	20 en meer	6 8,2 9 18	25 en meer	9 12 18	20 en meer	9 12 18	25 en meer	Gewone lengten	meer dan 12 mm.

Aanmerkingen. — 1° Kunnen enkel in een der categorieën van wedergebruik H. S., R. S. en B. S. toegelaten worden, de staven zonder erge zijdelingsche sleet, zonder gebreken, zooals : afschilferingen, barsten, scheuren, en waarvan de voet noch verwrongen, noch met ingesleten keep is ; ;

2° In categorie van wedergebruik N. S., worden rails toegelaten met zekere, niet koopvernietigende gebreken ;

3° In de categorie « Buiten gebruik » moeten al de rails opgenomen worden, welke in bovenstaande tabel niet voorkomen, en daarenboven, al de rails met een koopvernietigend gebrek : verwrongen, vervormde gebarsten, platgedrukte rails, enz.

15. De uit de sporen weggenomen **toebehooren van loopend spoor** zijn in verscheidene categorieën geschikt, overeenkomstig navermelde regelen :

1° Schroefbouten :

Eerste keus : Schroefbouten, die nog in goeden staat zijn en geen merkelijke sleet vertoonen.

Tweede keus : Schroefbout met kop in goeden staat, zoodat hij bij het aanschroeven niet in den sleutel draait. Schroefbout met rechten steel, die tusschen den kop en het begin van den schroefdraad eene dikte heeft van minstens 22 mm. Schroefdraad in goeden staat.

Oud : Schroefbouten, die verder versleten zijn dan voormelde grenzen aangeven of gebreken vertoonen, welke alle verder gebruik onmogelijk maken ; bijv. verpletterde of weggevreten schroefdraad, vervormden of weggevreten kop, enz.

Aanmerking : De gebogen schroefbouten, eerste en tweede keus, moeten, vooraleer ze weder te gebruiken, naar de hoofdbewaarplaats gezonden worden, om terug gerecht te worden.

2° Laschbouten :

Eerste en tweede keus : De grootste toegelaten sleet van het niet schroefgesneden deel is : 1 mm. voor de bouten van 21 mm. ; 2 mm. voor de bouten van 25 mm. ; 2,5 mm. voor de bouten van 27 mm. De schroefdraad moet in goeden staat zijn en niet afgesleten. De moer moet nog behoorlijk werken, mits zij schoongemaakt of lichtelijk opgeknapt wordt.

Oud : Laschbouten, die verder versleten zijn dan voormelde grenzen aangeven of merkelijke gebreken vertoonen, bijv. : zulke speling van de moer op den schroefdraad dat zij schommelt ; beschadigde schroefdraad, die de volledige aanschroefing belet ; versleten of weggevreten schroefdraad ; beschadigde kop of moer, enz.

3° Onderlegplaten :

Eerste keus :

Grootste sleet in diepte van het vlak, waarop de spoorstaaf steunt : 2 mm. (1 mm. voor de platen van 38 kg.).

Grootste geheele sleet zijwaarts van de opstaande randen : 2 mm.

Grootste sleet van den haak of de kramgaten : 2 mm.

Grootste ovale uitslijting van de schroefboutgaten : 2 mm.

Tweede keus :

Minste dikte der plaat aan het draagvlak der spoorstaaf : 9 mm.

Grootste geheele sleet zijwaarts aan de opstaande randen : 4 mm.

Grootste sleet van den haak of de kramgaten : 3 mm.

Grootste ovale uitslijting van de schroefboutgaten : 3 mm.

Oud :

Platen die verder versleten zijn dan voormelde grenzen aangeven of die niet koud kunnen gerecht worden.

Aanmerkingen : De gekromde platen, eerste en tweede keus, welke koud kunnen weder gerecht worden, moeten, te dien einde, vooraleer ze weder te gebruiken, naar de werkplaats voor omwerking te Bascoup worden gezonden.

De onderlegplaten, tweede keus, waarvan de hoogte van den opstaanden rand het aanschroeven van den schroefbout niet toelaat, dienen, vooraleer ze weder te gebruiken, naar de werkplaats te Bascoup gezonden, om afgeschaafd te worden.

4^o Laschplaten :

Eerste en tweede keus : Laschplaten, waarvan de draagvlakken niet meer dan 2 mm. sleet vertoonen.

Oud : Laschplaten, waarvan de draagvlakken verder sleet vertoonen dan hiervoren is opgegeven.

Aanmerkingen : De vlakke laschplaten van 38 kg. en die van 52 kg., niet versterkt oud model, moeten als « oud » aanzien worden.

De wederbruikbare hoeklaschplaten van 38 kg. moeten als « oud » beschouwd worden.

De niet gebroken laschplaten « oud » van 40,650 kg., 50 kg., 57 kg. en 52 kg. (nieuw model), dienen naar de werkplaats te Bascoup gezonden om herstampt te worden.

5^o Krammen :

Eerste keus : Krammen, die geen merkelijke sleet vertoonen.

Tweede keus : Krammen, waarvan den kop nog stevig genoeg is, met eene minste doorsnede van den steel van 15 × 15 mm.

Oud : Krammen, waarvan de sleet grooter is dan hiervoren is opgegeven.

16. De uit de sporen getrokken houten dwarsliggers, worden gerangschikt in verschillende reeksen, overeenkomstig de hieronderstaande opgaven :

KEUS	TOESTAND VAN HET HOUT	Toestand en dikte van het gedeelte, waarop de spoorstaaf rust	GEBRUIK	
			Dwarsliggers in hard hout	Dwarsliggers in dennenhout
1 ^e	Gave dwarsliggers ; zonder merkelijke splee- ten, tenzij wanneer zij doelmatig versterkt zijn bij middel van bouten.	Niet herboorde dwarsliggers, hebben- de, op de plaats waar de spoorstaafvoet rust, eene dikte van min- stens 11 cm.	Hergebruik in hoofdsporen	Hergebruik in bijsporen
2 ^e	Idem.	Na gebeurlijke in- kapping, op de plaats, waar de spoorstaaf- voet rust, eene dikte hebbende van min- stens 10 cm.	Weinig bereden hoofdsporen en rangeer- sporen	Bijsporen
3 ^e	Idem.	Die, na inkapping, op de plaats waar de spoorstaafvoet rust, eene dikte hebbende van minstens 8 cm.	Bijsporen	Nijverheids- sporen
4 ^e	Dwarsliggers, die nog in goeden staat van be- waring verkeerden.	Hebbende, op de plaats waar de spoor- staafvoet rust, eene dikte van minstens 7 cm.	Nijverheids- sporen	Nijverheids- sporen
5 ^e	Dwarsliggers, die een te groot aantal gaten ver- toonen, derwijze dat zij niet meer kunnen ge- bruikt worden in bijspo- ren.	Dikte van min dan 7 cm.	Afsluitingen	Afsluitingen
6 ^e	Dwarsliggers, die in geen enkele der boven- staande reeksen kunnen gerangschikt worden.	—	Brandhout	Brandhout

Lijst der « Bereidingswijze » der herbruikbare dwarsliggers.

Niet geboorde dwarsliggers, herkap en opgetapt	N ^o 0
Bereide dwarsliggers voor 38 kg.	N ^o 1
Bereide dwarsliggers voor 40 kg.	N ^o 2
Bereide dwarsliggers voor 52 kg. voor aanleg met platen	N ^o 3
Einddwarsliggers voor 52 kg. aanleg zonder platen, helling 1/20 ^e	N ^o 4
Tusschenddwarsliggers voor 52 kg. aanleg zonder platen, helling 1/20 ^e	N ^o 5
Tusschenddwarsliggers voor 52 kg. zonder platen, rechte aanleg	N ^o 5bis.
Bereide dwarsliggers voor 57 kg. oude aanleg met klauwen	N ^o 6
Bereide dwarsliggers voor 57 kg. aanleg met platen 52 kg.	N ^o 7
Einddwarsliggers voor 57 kg. zonder platen, helling 1/20 ^e	N ^o 8
Tusschenddwarsliggers voor 57 kg. zonder platen	N ^o 9
Platte dwarsliggers voor 50 kg. rechte aanleg, zonder platen	N ^o 10
Tusschenddwarsliggers voor 50 kg. rechte aanleg, zonder platen	N ^o 11
Platte dwarsliggers voor 50 kg. met haakplaten, helling 1/20 ^e	N ^o 12
Tusschenddwarsliggers voor 50 kg. met haakplaten, helling 1/20 ^e	N ^o 13
Platte dwarsliggers voor 50 kg. met haakplaten, horizontaal	N ^o 14
Platte dwarsliggers voor 50 kg. voegen met houten vulstuk	N ^o 15
Tusschenddwarsliggers voor 50 kg. voegen met houten vulstuk	N ^o 16
Platte dwarsliggers voor 50 kg. zonder platen, helling 1/20 ^e	N ^o 17
Tusschenddwarsliggers voor 50 kg. zonder platen, helling 1/20 ^e	N ^o 18

Plaats en stevigheid van het spoor

17. **Spoorbreedte** (z. n^o 296bis-Aanhangsel-H). — De spoorbreedte, in rechte baan en gemeten tusschen de koppen der rails, moet **1 m. 435** zijn, om het even welk railprofiel dat men gebruikt.

Om de snelle sleet van het materieel te beletten en ook om het gevaar van ontsporingen te voorkomen, moet er spoorverwijding gegeven worden in alle bochten van min dan 600 meter straal.

De voorgeschreven spoorbreedten zijn :

1 m. 435 (normale breedte) voor de rechte lijnen en de bochten van 600 meter straal en meer ;

1 m. 445 voor de bochten van meer dan 300 meter en min dan 600 meter straal ;

1 m. 455 voor de bochten van 300 meter en meer dan 200 meter straal ;

1 m. 465 voor de bochten van 200 meter straal en minder.

In de praktijk, mogen onderstaande verschillen bestaan:

1^o *Bij aanleg van een spoor* : de voorgeschreven breedte moet stipt toegepast worden ;

2^o *Bij algeheele herziening* : eene versmalling van 3 mm. en eene verbreeding van 5 mm. zijn toegelaten (z. n^o 34) ;

3^o *Bij beperkte herziening* : eene versmalling van 5 mm. en eene verbreeding van 10 mm. zijn toegelaten (z. n^o 34).

In geen geval mag de spoorbreedte 1 m. 47 te boven gaan of minder zijn dan 1 m. 435.

18. **Plaats van het rollend materieel op het spoor.** — Er wordt verondersteld dat, in recht baangedeelte, de wielen zich symetrisch op het spoor bevinden.

Het is van belang de plaats van het rollend materieel na te gaan in de bochten, om alzoo de breedte der gleuven te bepalen, die moeten bestaan aan de tongwortels der wissels, aan de contra-rails in volle baan en aan de spoortoestellen.

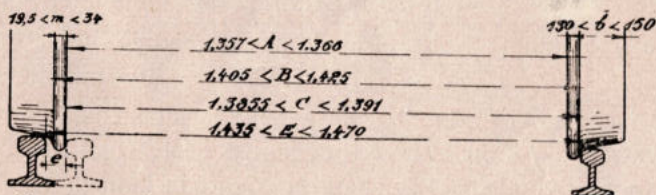


Fig. 40. — Plaats van het rollend materieel op het spoor.

In figuur 40, heeft men verondersteld dat het rechter wiel in aanraking is met den kop van den rail. Wij weten :

1° Dat de afstand A, tusschen de wielen, verschilt van 1 m. 357 tot 1 m. 366 ;

2° Dat de afstand B, buitenkant der boorden van de wielen, verschilt tusschen 1 m. 405 en 1 m. 425 ;

3° Dat de dikte m, der boorden van de wielen, verschilt tusschen 19 mm. 5 en 34 millimeter ;

4° Dat de breedte b, der wielbanden, verschilt tusschen 130 en 150 millimeter.

Het is ons mogelijk de juistheid der opgegeven getallen, voor den afstand B, na te gaan. Inderdaad :

$$B \text{ (minimum)} = A \text{ (maximum)} + \text{tweemaal } m \text{ (maximum)} = \\ = 1,366 + 2 \times 19,5 = 1,405, \text{ en ook}$$

$$B \text{ (minimum)} = A \text{ (maximum)} + \text{tweemaal } m \text{ (maximum)} = \\ = 1,357 + 2 \times 34 = 1,425.$$

Men ziet dus wel dat de afstand B kan verschillen tusschen 1 m. 405 en 1 m. 425, naar gelang de sleet der wielbanden.

Aangezien de spoorbreedte tusschen de koppen der rails, in rechte lijn, minstens 1 m. 435 is, blijft er dus tusschen deze spoorbreedte E en de afstand B (maximum) een spelruimte van minstens $1,435 - 1,425 = 10$ millimeter. Deze spelruimte gaat van 10 tot 40 millimeter in de bochten naar gelang den straal (z. n^r 17).

Wij zullen nu de afstand C bepalen, die bestaat tusschen den buitenkant van den boord van het eene wiel en de binnenzijde van het andere wiel (z. fig. 40). Wij hebben alzoo :

$$C \text{ (minimum)} = B \text{ (minimum)} - m \text{ (minimum)} = \\ = 1,405 - 19,5 = 1,3855, \text{ en ook}$$

$$C \text{ (maximum)} = B \text{ (maximum)} - m \text{ (maximum)} = \\ = 1,425 - 34 = 1,391.$$

De afstand C verschilt dus tusschen 1 m. 3855 en 1 m. 391.

Deze afstand C bekend zijnde, kunnen wij nu de breedte der te laten gleuven bepalen. Deze breedte wordt bekomen als volgt :

$$e \text{ (minimum)} = E \text{ (normale spoorbreedte)} - C \text{ (maxim.)} = \\ = 1,435 - 1,391 = 44 \text{ millimeter, en ook}$$

$$e \text{ (maximum)} = E \text{ (normale spoorbreedte)} - C \text{ (minim.)} = \\ = 1,435 - 1,3855 = 49,5 \text{ millimeter.}$$

Dit laat ons zien, dat, er eene gleuf van minstens 49,5 millimeter moet bestaan om te beletten dat sommige wielen met den boord aan den binnenrail zouden raken, hetgeen zich zou kunnen voordoen aan de contra-rails in volle baan en aan de tongwortels der wissels.

Langs den anderen kant, mag de gleuf niet grooter zijn dan 44 millimeter op de plaatsen waar de wielen moeten geleid worden ;

dit is het geval voor de contra-rails aan de kruisingen en de kruisstukken.

19. Verwezenlijking der spoorverwijding in het loopend spoor.

Voor de *lijnen met dubbel spoor*, wordt de spoorverwijding toegepast op den buitenrail, ten einde de voorgeschreven breedte van het tusschenspoor te behouden. Hieruit volgt, dat voor het buiten-spoor de verwijding zal gegeven worden op den buitenrail en dat voor het binnenspoor die verwijding zal gegeven worden op den binnenrail.

Voor de *lijnen met enkel spoor* wordt de verwijding toegepast op den binnenrail.

Indien de bocht is afgebakend met betonnen merkpalen (z. n^r 24), zal de verwijding altijd moeten gegeven worden op den rail die het verst van de betonnen palen gelegen is.

De *overgang van de normale spoorbreedte naar die van den bocht* moet geschieden als volgt :

De spoorverwijding moet alreeds bestaan aan het begin van den bocht ; daartoe zal men deze verwijding geleidelijk toepassen in de rechte lijn die de bocht voorafgaat en op eene lengte van drie spoorstaven.

Indien de cirkelboog is voorafgegaan van een parabolische bocht, die door betonnen merkpalen is afgebakend, zal men de spoorverwijding verwezenlijken volgens de aanduidingen der zinken plaatjes gevestigd aan de betonnen palen (z. n^r 24).

Voor de hernieuwingswerken, moet men dwarsliggers aanvragen langs eene zijde geboord, voor eene lengte van drie spoorstaven, ten einde de voorgeschreven spoorbreedte geleidelijk te kunnen toepassen.

20. Verwezenlijking der spoorverwijding in de baantoestellen.

1° *Voor de kruisstukken en kruisingen* : Deze toestellen moeten altijd op de normale spoorbreedte van 1 m. 435 geplaatst worden ;

2° *Voor de wissels* :

a) *Verwijding aan den tongwortel* : Al de toestellen moeten aangelegd worden volgens de spoorbreedte aangeduid op de plans. Voor de toestellen waar de gleuf aan den tongwortel grooter is dan 50 millimeter, kan er eene verwijding gaande tot 2 centimeter gegeven worden, wanneer deze toestellen in een bocht zijn aangelegd met straal van min dan 600 meter. Deze verwijding heeft voor gevolg de nuttige breedte der gleuf te verminderen ; zij moet zich dus beperken tot 1 centimeter bij den wissel type F³.

b) *Verwijding aan de voeg gelegen vóór den wissel* : Al de toestellen moeten aangelegd worden op de normale spoorbreedte, behalve deze van het profiel 50 kg. voor dewelke navermelde verwijdingen worden toegelaten :

1 centimeter, wanneer de toestellen zijn aangelegd in een bocht van min dan 600 meter straal ;

2 centimeter, wanneer de wissels punt naar punt gelegen zijn en dat de twee afwijkende sporen zich langs denzelfden kant van het recht spoor bevinden.

Om deze verwijding te kunnen geven is het noodig de afstands-plaat, die de contra-naalden verbindt, te verlengen.

3° *Engelsche wissels en driewegwissels* : Deze toestellen moeten volgens de aanduidingen der plans aangelegd worden.

4° *Spoor gelegen tusschen wissel en kruising* : Men moet eene verwijding geven aan het afwijkend spoor :

1 centimeter voor de bochten van 300 tot 400 meter straal, en 2 centimeter voor de bochten van min dan 300 meter straal.

Wanneer de normale spoorbreedte bestaat aan den tongwortel, zal de verwijding tusschen wissel en kruising gegeven worden op den *binnenrail van het afgeweken spoor*.

21. **Spoorverhooging** (z. n° 298-H). — De spoorverhooging heeft voor doel de schokken, de ontsporingen en de voorbarige sleet der sporen te voorkomen, en voornamelijk de zijdelingsche sleet der buitenrails in de bochten te vermijden.

Hieronderstaande tabel laat toe de spoorverhooging te bepalen voor de verschillende gevallen die zich in de praktijk kunnen voordoen.

TABEL der spoorverhooging te geven aan den buitenrail in de bochten

Straal der bochten	Spoorverhooging in millimeters, voor eene snelheid per uur van .										
	20 km	30 km	40 km	50 km	60 km	70 km	80 km	90 km	100 km	110 km	120 km
200m	24	53	95	148	—	—	—	—	—	—	—
250	19	42	76	118	—	—	—	—	—	—	—
300	16	35	63	98	142	—	—	—	—	—	—
350	13	30	54	84	122	—	—	—	—	—	—
400	12	27	47	74	106	144	—	—	—	—	—
450	10	24	42	65	94	128	146	—	—	—	—
500	—	21	38	59	85	116	133	149	—	—	—
550	—	—	34	54	77	105	120	135	150	—	—
600	—	—	31	49	71	96	110	124	137	150	—
700	—	—	27	42	61	83	95	107	119	131	142
800	—	—	24	37	53	72	82	93	103	113	122
900	—	—	21	33	47	64	75	82	92	101	110
1000	—	—	—	30	42	58	66	75	83	91	99
1200	—	—	—	25	35	48	55	62	69	75	82
1400	—	—	—	21	30	41	47	53	59	64	70
1600	—	—	—	—	27	36	41	46	51	57	62
1800	—	—	—	—	24	32	37	41	45	50	55
2000	—	—	—	—	21	29	33	37	41	46	50
2500	—	—	—	—	—	23	26	30	33	36	39
3000	—	—	—	—	—	19	22	24	27	30	33

Aanmerkingen : 1° Om de gegevens van deze tabel behoorlijk toe te passen, moet men niet de gemiddelde snelheid nemen der snelste treinen, welke op de lijn rijden, maar wel de *werkelijke snelheid* dezer treinen bij den doorrit in den bocht die te verhoogen is. Hieruit volgt dat het mogelijk is dat de verhooging verschilt van twee naastelkander liggende bochten van eene lijn met dubbel spoor.

De gegevens van deze tabel dienen toegepast voor de internationale lijnen. Wat de andere lijnen betreft, moet men veeleer de *praktische verhooging* toepassen ; deze is bekomen, wanneer de sleet zich gelijk voordoet op de twee spoorstaven. De verhooging in de bochten van deze lijnen kan dus eenigszins verschillen van de gegevens der tabel ; zij moet ten andere maar toegepast worden na toelating van den onmiddellijken overste.

2° Ten einde de dikte der ballastlaag niet te verminderen aan den binnenrail, zal de verhooging, in algemeenen regel, bekomen worden door den buitenrail op te lichten en niet door den binnenrail te verlagen.

De verhooging moet volledig bestaan aan het begin van den bocht ; daartoe is het noodig de verhooging te verwezenlijken in de rechte lijn, die den bocht voorafgaat, door den buitenrail met 1 millimeter per meter te verhoogen.

Het verlagen van den binnenrail is slechts toegelaten in de korte bochten van min dan 300 meter straal en verbonden met baantoestellen.

Indien de bocht door betonnen merkpalen is afgebakend, hoeft men slechts de aanduidingen der zinken plaatjes te volgen (z. n° 24).

3° *De verhooging mag nooit de 15 centimeter te boven gaan*, dit om eene gevaarlijke overhelling der binnenrails te vermijden.

22. Spoorverhooging in de baantoestellen (z. n° 299-H). — De baantoestellen moeten altijd waterpas liggen, tenzij wanneer zij aangelegd zijn in bochten die langs denzelfden kant afwijken. In dat geval, mag eene zekere verhooging gegeven worden, zooals is gezegd in onderstaande voorbeelden :

1° Wanneer eene vertakking in een bocht is aangelegd, mag eene verhooging gegeven worden aan het afwijkend spoor der vertakking ; deze verhooging mag niet grooter zijn dan deze van den bocht met den grootsten straal ;

2° De vertakkingen, waarin het afwijkingsspoor als hoofdspoor is aanzien, mogen insgelijks met verhooging aangelegd worden. In dit geval, moet er wel op gelet worden, dat al de rails in éézelfde vlak liggen.

23. Dwarsprofielen van het spoor (z. n^r 297-H). — De type-dwarsprofielen van het spoor zijn afgebeeld in figuren 41 tot 46.

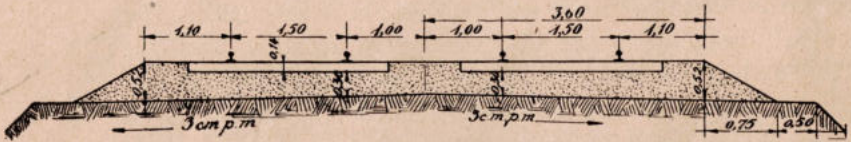


Fig. 41. — Type-dwarsprofiel voor banen met dubbel spoor en snel verkeer (in rechte lijn).

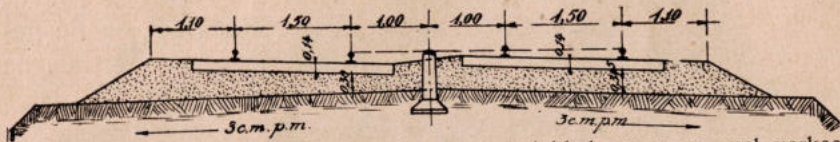


Fig. 42. — Type-dwarsprofiel voor banen met dubbel spoor en snel verkeer (in bocht).

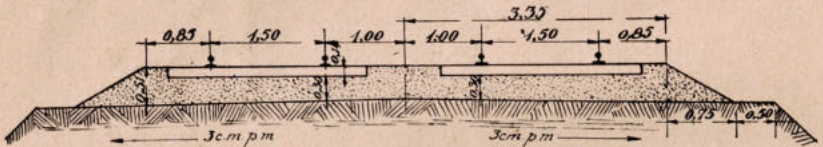


Fig. 43. — Type-dwarsprofiel voor banen met dubbel spoor en gewoon verkeer (in rechte lijn).

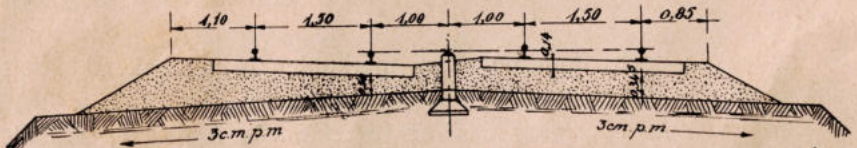


Fig. 44. — Type-dwarsprofiel voor banen met dubbel spoor en gewoon verkeer (in bocht).

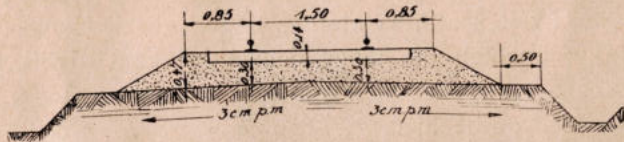


Fig. 45. — Type-dwarsprofiel voor banen met enkel spoor (in rechte lijn).

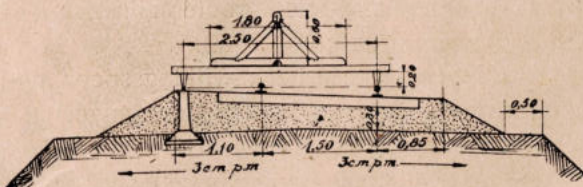


Fig. 46. — Type-dwarsprofiel voor banen met enkel spoor (in bocht).

Aanmerkingen : 1° *Dwarse hellingen.* — Opdat het door de ballastlaag gedrongen water gemakkelijker kunne wegvloeien, vertoont de bedding, waarop die laag ligt, aan weerskanten van zijne aslijn eene helling van ten minste 3 centimeter per meter.

2° *Blootliggende dwarsliggers.* — Het is volstrekt noodig dat de spoorstaafvoet volkomen vrij gelaten worde, om de gebrekkige bevestigingen gemakkelijk te kunnen ontdekken. De ballast wordt geëffend ter hoogte van het bovenvlak der dwarsliggers.

Het buiten de rails gelegen gedeelte der dwarsliggers dient niet bedekt met ballast. Hetzelfde geldt voor het tusschen de rails gelegen gedeelte der dwarsliggers ; behoudens, nochtans, op sommige plaatsen waar het noodig wordt erkend de dwarsliggers te beschutten tegen de asch van de locomotieven.

3° *Breedte van den berm van het ballastbed.* — De figuren 41 tot 46 geven de breedte welke de berm van het ballastbed buiten de rails moet hebben. Die breedte verschilt volgens den loop van de lijn, volgens de belangrijkheid ervan en volgens der aard van den ballast.

A. — Voor anderen ballast dan riviergrint, bedraagt die breedte 85 centimeter in de rechte baandeelen en langs den binnenkant van de bochten der banen met enkel spoor en met dubbel spoor voor gewoon verkeer.

Zij is 1 m. 10 langs den buitenkant in de bochten van dezelfde banen, alsmede op de banen met dubbel spoor voor snel verkeer (gedeelten in rechte lijn en in bocht).

B. — Voor den ballast van riviergrint, is de breedte van 85 centimeter en van 1 m. 10 respectievelijk gebracht op 1 meter en op 1 m. 25.

4° *Dikte van den ballast.* — De dikte van de ballastlaag onder het ondervlak der dwarsliggers, aan den rail waar die dikte het geringst is, mag niet minder dan 30 centimeter bedragen.

5° *Overwegen.* — In de nabijheid van eenen overweg, gelegen in een bocht van eene baan met dubbel spoor, behoort desnoods het dwarsprofiel van het spoor zoo gewijzigd dat het zooveel mogelijk overeenkomt met het lengteprofiel van den weg.

24. **Parabolische overgangsbochten** (z. n^o 300-H). — Sedert eenigen tijd worden op de belangrijke lijnen parabolische bochten

aangelegd voor den overgang der rechte gedeelten naar de *bochten van min dan 3000 meter straal*. Dit zal later ook op de overige banen geschieden.

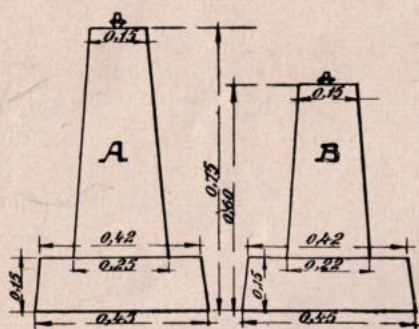


Fig. 47. — Betonnen merkpalen voor parabolische overgangsbochten.

A. Merkpaal, gewoon model.
B. Merkpaal, klein model.

Deze parabolische overgangsbochten zijn afgebakend door betonnen merkpalen, waarvan het model is afgebeeld in fig. 47.

Men heeft twee soorten van merkpalen : model A, gewone merkpaal, wegende ongeveer 135 kilogram; model B, korte merkpaal, wegende ongeveer 100 kilogram en gebruikt op de lijnen waar de ballastlaag op rotsachtige grond rust.

Deze merkpaal is voorzien van een schroefbout, waarvan de kop een merkpunt draagt.

Sommige merkpalen zijn daarbij nog voorzien van een zinken plaat, door een koperen draad vastgemaakt aan den schroefbout.

Deze zinken plaat draagt aanduidingen betreffende de spoorbreedte en de spoorverhooging ter hoogte van den merkpaal.

Voor de bochten van meer dan 3000 meter straal, worden geene parabolische overgangsbochten aangelegd, doch deze bochten zullen insgelijks door merkpalen afgebakend worden.

Het plaatsen der merkpalen heeft voor doel :

- 1° het aanleggen van de sporen in bocht te vergemakkelijken ;
- 2° de juistheid van de lijn der bochten gemakkelijk te kunnen nazien ;
- 3° in voorkomend geval, het verbeteren van de lijn te vergemakkelijken.

Wij geven hierna de beschrijving van de plaats voor te behouden aan de merkpalen en van de aanduidingen welke deze merkpalen verschaffen aan de bedienden gelast met het onderhoud der sporen.

1° *Plaats der merkpalen.* — De merkpalen worden geplaatst in het tusschenspoor der banen met dubbel spoor, zoodat het middelpunt van den schroefbout zich bevindt in de aslijn van het tusschenspoor.

Indien het tusschenspoor eene onregelmatige breedte heeft, wordt er eene afzonderlijke afbakening gedaan voor elk spoor.

Voor de banen met enkel spoor, worden de merkpalen gewoonlijk langs den buitenkant der bochten geplaatst.

2° *Afstand tusschen de merkpalen.* — Aanschouwen wij eene baan met dubbel spoor, waarvan een recht gedeelte van A naar B, een parabolische overgangsbocht van B naar C, en een cirkelboog van C naar D (z. fig. 48).

De eerste merkpaal A bevindt zich in de rechte lijn, die de parabolische bocht voorafgaat en op 100 meter van dezen laatsten. Uit reden van buitengewone plaatselijke omstandigheden, is het toegelaten dezen afstand eenigszins te vermeerderen of te verminderen.

De merkpalen van B tot C bevinden zich 10 meter van elkander.

De merkpalen van C tot D bevinden zich 20 meter van elkander, behalve diegene van het middenpunt van den bocht en die dus van 10 tot 30 meter van de naastliggende merkpalen kan verwijderd zijn.

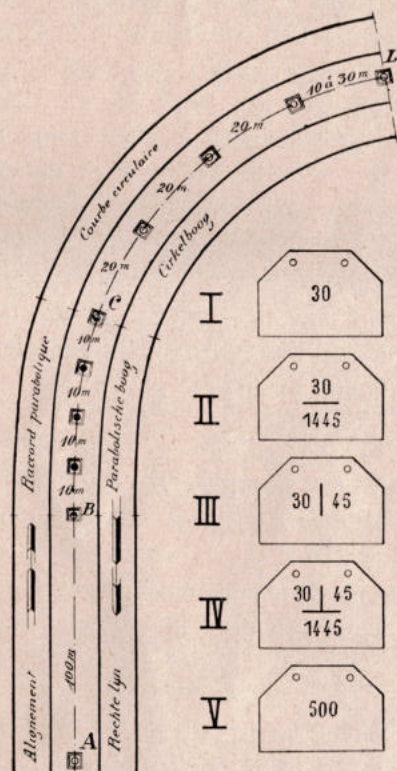


Fig. 48. — Plaats der merkpalen voor parabolische overgangsbochten.
I tot V. Modellen van zinken plaatjes gevestigd aan de merkpalen.

3° *Kleur der schroefbouten aan den kop der merkpalen.*

De koppen der schroefbouten, die zich in de merkpalen bevinden, worden geschilderd als volgt :

De schroefbout van merkpaal A is wit geschilderd.

De schroefbout van merkpaal B is wit geschilderd

langs den kant van merkpaal A en rood geschilderd langs den kant van merkpaal C.

De schroefbout van merkpaal C is rood geschilderd langs den kant van merkpaal B en wit geschilderd langs den kant van merkpaal D.

De schroefbouten der merkpalen tusschen B en C van den overgangsbocht zijn rood geschilderd.

De schroefbouten der merkpalen tusschen C en D van den cirkelboog zijn wit geschilderd. Bij uitzondering, wanneer twee cirkelbogen elkander onmiddellijk opvolgen, zonder tusschenlassching van een parabolischen overgangsboog, zijn de schroefbouten van den tweeden boog blauw geschilderd, die van den derden boog wit, enz.

4° *Afstand der rails tot aan de schroefbouten der merkpalen.* — Voor de banen met dubbel spoor en voor dewelke de afbakening gedaan wordt in de aslijn van het tusschenspoor, is de afstand tusschen middenpunt, schroefbout en middellijn van de nabijgelegen rails juist 1 meter (z. fig. 42 en 44). De spoorverbreeding wordt in voorkomend geval bekomen, voor de beide sporen, door verplaatsing van den rail, die het verst van de merkpaal afgelegd is.

Voor de banen met dubbel spoor met afzonderlijke afbakening en bakening wordt gedaan voor elk dezer twee sporen en voor banen met enkel spoor, bevindt de schroefbout zich op 1 meter van den nabijgelegen rail en de gebeurlijke spoorverbreeding wordt bekomen door het verplaatsen van den anderen rail (z. fig. 46).

5° *Hoogte der rails.* — Voor de banen met dubbel spoor met afbakening in het tusschenspoor, bevindt den bovenkant van den schroefbout zich juist op dezelfde hoogte als het bovenvlak van de binnenrails der twee sporen (z. fig. 42 en 44).

Voor de banen met dubbel spoor met afzonderlijke afbakening en voor de banen met enkel spoor, moet de schroefbout van elke merkpaal zich juist op de hoogte bevinden van den binnenrail van elk spoor (z. fig. 46).

Wanneer de merkpalen zich langs den buitenkant der sporen bevinden, is het noodig zich te bedienen van eene lat voorzien van verhoogfels om de hoogte te kunnen bepalen van den binnenrail (z. fig. 46).

6° *Aanduidingen der zinken plaatjes gevestigd aan de merkpalen.* — Om deze aanduidingen goed te lezen, is het noodig de overgangsbocht te doorloopen in de richting B naar C (z. fig. 48), 't is te zeggen, van de rechte lijn naar den cirkelboog.

Buiten de parabolische bocht zijn er geene zinken plaatjes aan de merkpalen gehecht, behalve aan het middenpunt van den cirkelboog om de straal ervan aan te duiden (z. fig. 48, model V).

In den overgangsbocht, zijn er vier soorten van zinken plaatjes :

a) Voor de banen met enkel spoor en voor de banen met dubbel spoor, hebbende éénzelfde spoorverhooging voor de beide sporen, gebruikt men de plaatjes van model I en II (z. fig. 48).

De plaatjes van model I zijn gevestigd aan de merkpalen van paren rang en de plaatjes van model II aan die van onparen rang. Het getal 30 beteekent de verhooging en 1,445 de spoorbreedte.

b) Voor de banen met dubbel spoor, waarvoor een verschillende spoorverhooging dient gegeven in de twee sporen van eenzelfde bocht, gebruikt men de plaatjes van model III en IV. (z. fig. 48).

De plaatjes van model III zijn gevestigd aan de merkpalen van paren rang en de plaatjes van model IV aan die van onparen rang.

Het getal 30 beteekent de verhooging van het linker spoor, in de richting van B naar C, en het getal 45 die van het rechter spoor; 1,445 is de spoorbreedte ter hoogte van den merkpaal.

Belangrijke aanmerking. — De verhooging en spoorbreedte van den cirkelboog zijn ingeschreven op het plaatje van den laatsten merkpaal C van den parabolischen overgangsbocht.

25. Korte rails. (z. n^r 302-H). — In de bochten worden er korte rails gebruikt om het schuinsch liggen te voorkomen der dwarsliggers aan de voegen en aan de toestellen tegen spoorverschuiving.

Wij gebruiken tot hiertoe korte rails van 5 m. 96, 8 m. 94, 11 m. 92 en 17 m. 88 lengte.

Indien deze rails op behoorlijke wijze geplaatst worden, zullen de twee rechtoverelkander liggende voegen nooit meer uit den haak liggen dan :

2 centimeter voor de sporen aangelegd met rails van 6 meter ;

3 centimeter voor de sporen aangelegd met rails van 9 meter ;

4 centimeter voor de sporen aangelegd met rails van 12 meter ;

6 centimeter voor de sporen aangelegd met rails van 18 meter ;

het is te zeggen, de helft van het verschil van lengte van een normale rail en een korte rail.

Ten einde de « buitenhaak » der voegen in de bochten, der sporen aangelegd met rails van 18 meter, te beperken op 3 centimeter, zal er voortaan ook gebruik gemaakt worden van rails van 17 m. 94.

Deze nieuwe korte spoorstaven zullen, behalve de twee laschegaten op ieder uiteinde, doorboord zijn met twee bijkomende gaten van 15 mm. doorsnede, waarvan het eerste 140 mm. van het middenpunt van het tweede laschegat zal verwijderd zijn en het tweede 140 mm. van het middenpunt van het eerste bijkomend gat.

De boring der korte rails van 17 m. 88 blijft behouden, zooals is aangegeven in n^r 4-1°.

26. **Verdeeling der korte rails** (z. n^r 307 en 308-H). — Ten einde nuttelooze en kostelijke verhandelingen te vermijden, is het noodzakelijk op voorhand de juiste plaats te bepalen der korte rails.

De hiernavolgende tabel geeft het gebruik en de verdeeling aan van de korte rails van 17 m. 88 en 17 m. 94 lengte en van de normale rails van 18 meter voor de bochten met een straal van 225 tot 13.500 meter.

In de eerste kolom vindt men de afgeronde stralen gaande van 225 tot 13.500 meter. In de tweede kolom leest men het aantal rails van normale lengte die in de buitenrij van den bocht moeten geplaatst worden en die zich periodisch in zelfde getal herhalen.

In de derde, vierde en vijfde kolommen, vindt men het aantal rails van 17 m. 88, 17 m. 94 en 18 meter, die in de binnenrij van den bocht geplaatst worden en die zich insgelijks periodisch in getal herhalen. In de zesde, zevende en achtste kolommen, ziet men de juiste ligging der rails aangeduid in de kolommen 3, 4 en 5.

Zoo kan men zien, bijvoorbeeld, voor den bocht van 350 m. straal, dat het getal 7 aangeduid in kolom 2, de periode aangeeft, die zich telkens alle 7 rails zal herhalen. In de buitenrij worden dus 7 rails van 18 m. aangelegd. In de binnenrij zullen er 2 rails van 17 m. 88 en 5 rails van 17 m. 94 aangelegd worden, zooals in kolommen 3 en 4 is aangeduid. De rails van 17 m. 88 komen op de tweede en de zesde plaats (zie kolom 6) terwijl de rails van 17 m. 94 op de eerste, de derde, de vierde, de vijfde en de zevende plaats zullen gelegd worden. Dezelfde verdeeling wordt alsdan voortgezet voor de volgende 7 rails, enz., voor de gansche lengte van den bocht.

Voor een bocht van 225 meter straal, gebruikt men uitsluitend korte rails van 17 m. 88.

Voor de bochten met een straal van meer dan 225 meter en min dan 450 meter, bezigt men te gelijk rails van 17 m. 88 en 17 m. 94.

Voor een bocht van 450 meter straal, gebruikt men uitsluitend rails van 17 m. 94.

Voor bochten met straal van meer dan 450 meter bezigt men te gelijk rails van 17 m. 94 en 18 m.

In de bochten met straal van meer dan 13.500 meter, worden geen korte rails meer gebruikt, daar het verschil in ontwikkeling der twee spoorbeenen kleiner is dan 2 millimeter per 18 meter spoorlengte. Het verspringen van elke voeg moet rechtstreeks verbeterd worden.

TABEL aanduidende het gebruik en de verdeling in de bochten van de korte rails van 17 m. 88 en 17 m. 94 en van de normale rails.

Stralen van de bochten in meters	Aantal rails van 18 m. in de buitenrij	Aantal rails in de binnenrij van			Juiste ligging der rails in de binnenrij.		
		m 17.88	m 17.94	m 18.00	17 m. 88	17 m. 94	18 m. 00
225	1	1	—	—	—	—	—
230	24	23	1	—	1 à 12, 14 à 24	15	—
235	12	11	1	—	1 à 6, 8 à 12	7	—
240	8	7	1	—	1 à 4, 6 à 8	5	—
245	6	5	1	—	1. 2. 3. 5. 6.	4	—
250	5	4	1	—	1. 2. 4. 5.	3	—
255	4	3	1	—	1. 2. 4.	3	—
260	4	3	1	—	1. 3. 4.	2	—
265	3	2	1	—	1. 3.	2	—
270							
275							
280							
285	5	3	2	—	1. 3. 5.	2. 4.	—
290							
295							
300							
310	2	1	1	—	1.	2	—
	20	9	11	—	{ 2. 4. 6. 8. 10. 13. 15. 17. 19.	{ 1. 3. 5. 7. 9. 11. 12. 14. 16. 18. 20.	—
320							
330							
340							
350	7	2	5	—	2. 6.	1. 3. 4. 5. 7.	—
375							
400							
425							
450	17	1	16	—	9.	1 à 8, 10 à 17	—
475	19	—	1	—	—	—	—
500	10	—	18	1	—	1 à 9, 11 à 19	10
525	7	—	9	1	—	1 à 5, 7 à 10	6
550	11	—	6	1	—	1. 2. 3. 5. 6. 7.	4
			9	2	—	1. 2. 4. 5. 6. 7.	3. 9.
					—	8. 10. 11.	—
600	4	—	3	1	—	1. 2. 4.	3
650	10	—	7	3	—	{ 1. 3. 4. 6. 7. 8. 10.	2. 5. 9.
700	3	—	2	1	—	1. 3.	2
750	5	—	3	2	—	1. 3. 5.	2. 4.
800	7	—	4	3	—	1. 3. 5. 7.	2. 4. 6.
850	15	—	8	7	—	{ 1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15.	{ 2. 4. 6. 8. 10. 12. 14.
900	2	—	9	1	—	1.	2
950	19	—	1	10	—	{ 2. 4. 6. 8. 10. 12. 14. 16. 18.	{ 1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19.
1000	9	—	4	5	—	2. 4. 6. 8.	1. 3. 5. 7. 9.
1100	5	—	2	3	—	2. 4.	1. 3. 5.
1200	8	—	3	5	—	2. 5. 7.	1. 3. 4. 6. 8.
1350	3	—	1	2	—	2	1. 3.
1500	10	—	3	7	—	2. 6. 9.	1. 3. 4. 5. 7. 8. 10.
1800	4	—	1	3	—	3	1. 2. 4.

Stralen van de bochten in meters	Aantal rails van 18 m. in de bui- tenrij	Aantal rails in de binnenrij van			Juiste ligging der rails in de binnenrij		
		m 17.88	m 17.94	m 18.00	17 m. 88	17 m. 94	18 m. 00
2250	5	—	1	4	—	3	1. 2. 4. 5.
2700	6	—	1	5	—	4	1. 2. 3. 5. 6.
3150	7	—	1	6	—	4	1. 2. 3. 5. 6. 7.
3600	8	—	1	7	—	5	1. 2. 3. 4. 6. 7. 8.
4050	9	—	1	8	—	5	1. 2. 3. 4. 6.
4500	10	—	1	9	—	6	1. 2. 3. 4. 6.
4950	11	—	1	10	—	6	1. 2. 3. 4. 6.
5400	12	—	1	11	—	7	1. 2. 3. 4. 6.
5850	13	—	1	12	—	7	1. 2. 3. 4. 6.
6300	14	—	1	13	—	8	1. 2. 3. 4. 6.
6750	15	—	1	14	—	8	1. 2. 3. 4. 6.
7200	16	—	1	15	—	9	1. 2. 3. 4. 6.
7650	17	—	1	16	—	9	1. 2. 3. 4. 6.
8100	18	—	1	17	—	10	1. 2. 3. 4. 6.
8550	19	—	1	18	—	10	1. 2. 3. 4. 6.
9000	20	—	1	19	—	11	1. 2. 3. 4. 6.
9450	21	—	1	20	—	11	1. 2. 3. 4. 6.
9900	22	—	1	21	—	12	1. 2. 3. 4. 6.
10350	23	—	1	22	—	12	1. 2. 3. 4. 6.
10800	24	—	1	23	—	13	1. 2. 3. 4. 6.
11250	25	—	1	24	—	13	1. 2. 3. 4. 6.
11700	26	—	1	25	—	14	1. 2. 3. 4. 6.
12150	27	—	1	26	—	14	1. 2. 3. 4. 6.
12600	28	—	1	27	—	15	1. 2. 3. 4. 6.
13050	29	—	1	28	—	15	1. 2. 3. 4. 6.
13500	30	—	1	29	—	16	1. 2. 3. 4. 6.

Belangrijke aanmerkingen.

1° Men moet de verspringing verbeteren die mocht bestaan in de rechte baandeelen aan de bochten, en zulks door zoo mogelijk twee millimeter in te winnen voor elke railvoeg. Desnoods zal men, als de verspringing ongeveer 30 millimeter is, de breedte herstellen met behulp van een bijzondere spoorstaaf, die men ter plaatse doorzaagt en doorboort; daartoe bedient men zich van een spoorstaaf van 18 meter die slechts aan eenen kant in het werkhuis werd doorboord.

2° Bestaan er parabolische overgangsbochten, dan moet als cirkelboog lengte aanzien worden, de lengte van den bestaanden cirkelboog vermeerderd met de helft van de lengte van de parabolische bochten die aan den cirkelboog raken.

3° Wanneer de bocht een straal heeft van min dan 225 meter, kan de verspringing niet ingewonnen worden met de korte rails van voorgeschreven lengte; dan moet men ter plaats het getal en de lig-

ging der korte rails bepalen en van tijd tot tijd een rail op de noodige lengte afzagen.

4° Voor de bochten die niet in de tabel voorkomen, zal men de aanduidingen volgen van den bocht die er het dichtst nabij komt.

27. Uitzettingsvoegen der rails (z. n^r 310-H).

1° *Voegwijdten.* — Tusschen de uiteinden van de achtereenvolgende spoorstaven, dient een zekere tusschenruimte behouden om de door de temperatuursveranderingen veroorzaakte uitzetting toe te laten.

De regeling van de railvoegen is van het hoogste belang, want :

1° indien men te kleine voegen tot stand bracht, zou er groot gevaar bestaan van vervorming van het spoor bij te groote hitte, en

2° te groote voegen zouden 's winters de inkrimping van de spoorstaven kunnen verhinderen.

De bij het leggen en de onderhoudswerken open te laten voegwijdten zijn opgegeven in volgende tabel voor de gewone lengten van 18 meter, 12 meter en 9 meter en voor de verschillende temperaturen.

Volgens de temperatuur open te laten voegwijdten bij het leggen van de rails in loopend spoor.

Bij het leggen, op de spoorstaaf genomen temperatuur in graden Celsius	Voegwijdte in millimeter.		
	Spoorstaven van 18 m.	Spoorstaven van 12 m.	Spoorstaven van 9 m.
Boven 40°	2 mm.	1 mm.	1 mm.
Tusschen 30° en 40°	4	3	2
Tusschen 20° en 30°	6	4	3
Tusschen 10° en 20°	8	5	4
Tusschen 0° en 10°	10	7	5
Beneden 0°	12	8	6

Voor de tunnels, waar de temperatuursverschillen minder groot zijn dan buiten, wordt de te laten voegwijdte opgegeven in onderstaande tabel.

Volgens de temperatuur te laten voegwijdten bij het leggen van rails in tunnels, te rekenen van 50 meter afstand van de koppen.

Bij het leggen genomen temperatuur in graden Celsius	Voegwijdte in millimeter.		
	Spoorstaven van 18 m.	Spoorstaven van 12 m.	Spoorstaven van 9 m.
Tusschen 10° en 20°	mm.	3 mm.	2 mm.
Tusschen 0° en 10°		4	3
Beneden 0°		6	4

2° *Temperatuur.* — De temperatuur, welke moet dienen voor het bepalen van de voegwijdte, wordt genomen door middel van een bijzonderen thermometer, geplaatst op den spoorstaafvoet tegen de rib en beschut tegen de zon. Die thermometer wordt door zijne doos bedekt en wordt aldus onttrokken aan de invloeden van de buitenlucht; hij wordt lang genoeg ter plaatse gelaten om zoo juist mogelijk afgelezen te kunnen worden.

De spoorleggersploegen moeten steeds voorzien zijn van eenen thermometer.

Er dient niet uit het oog verloren, dat zich op een zelfden dag groote temperatuursverschillen kunnen voordoen, waardoor het noodzakelijk is de temperatuur van de spoorstaven te nemen op het oogenblik zelf dat men tot den aanleg overgaat.

3° *Metalen spieën.* — a) *Gebruik van de metalen spieën.* — Om de noodige speling tusschen de spoorstaven te bekomen, wordt bij het leggen gebruik gemaakt van metalen spieën met een voor het spoorstaaftype geschikten vorm.

Die spieën zijn 2 mm., 3 mm., 4 mm. en 6 mm. dik.

De vereeniging van die spieën laat toe de in vorenstaande tabellen opgenomen voegwijdten te bekomen.

Men moet er op letten, dat de spoorleggersploegen steeds voorzien zijn van de noodige stellen spieën.

b) *Wegnemen van de metalen spieën.* — In een nieuw spoor worden de metalen spieën weggenomen als het spoor vast is, als al de lasch- en schroefbouten voor goed aangedraaid en de toestellen tegen de spoorverschuiving geplaatst zijn.

Voor een te vernieuwen spoor, dienen twee gevallen beschouwd :

1° Vervangt men gelijktijdig de dwarsliggers en de spoorstaven, dan worden de metalen spieën weggenomen nadat het voor goed onderstopt en gelicht spoor vastligt. De spieën worden in alle geval in de voegen gelaten tot daags na den aanleg van de spoorstaven, nadat enkele nieuwe lengten van spoorstaven werden gelegd en het spoor werd gelicht, onderstopt en voorzien van de toestellen tegen de spoorverschuiving.

Het is volstrekt noodig, dat die toestellen *omiddellijk* geplaatst worden om aan elke rail eene voeg van behoorlijke breedte te kunnen tot stand brengen, en te vermijden dat de voegen op sommige plaatsen te breed en op andere plaatsen te klein zijn.

Als de temperatuur na het leggen plots verhoogt, dienen de spieën onmiddellijk uitgetrokken, doch 's anderendaags, alvorens den aanleg van het spoor voort te zetten, behooren de spieën weder geplaatst in de voegen tusschen de laatst gelegde 5 of 6 spoorstaven,

om te voorkomen dat de stoot van een volgende spoorstaaf de voorgaande spoorstaven kan doen verschuiven en de voegwijdte te niet doen of verminderen.

2° Vervangt men achtereenvolgens de spoorstaven en de dwarsliggers van het te vernieuwen spoor, dan worden de metalen spieën weggenomen nadat al de lasch- en schroefbouten zijn aangedraaid.

Zij worden vervolgens vervangen door hardhouten spieën welke men in de voegen van de buitenzijde naar den binnenkant van het spoor drijft en in de voegen van de buitenzijde naar den binnenkant van het spoor drijft en in de voegen laat tot na de eerste lichting van het spoor.

4° *Regeling van de voegen.* — Men kan niet te veel drukken op het allergrootste belang van de regeling der voegen.

Daartoe dient steeds overgegaan bij volgende werken en vooreer deze aangevangen worden : vernieuwing van spoorstaven, van dwarsliggers, van ballast ; zifting van den ballast als het de ontblooting geldt van de uiteinden der dwarsliggers ; onderhoudsverrichtingen door de werkwijze van algeheele herziening.

Men kan bovendien, op elk ander oogenblik, voegen moeten regelen, als vastgesteld wordt dat de voegwijdte in een spoor onvoldoende is.

Om zich van de grootte der voegen rekenschap te geven, meet de ploegbaas ze 's morgens, vóór 8 uur, over een voldoende lengte, nagenoeg 250 meter (zegge 15 of 20 of 30 lengten naar gelang de spoorstaven 18 of 12 of 9 meter lang zijn). Door de gevonden gezamenlijke speling te deelen door het getal voegen, bekomt men de gemiddelde wijdte ; is die gemiddelde wijdte gelijk aan of grooter dan de voorgeschreven wijdte, dan biedt het « *trekken met voegen* » geen bezwaar.

Men mag niet vergeten, dat er zich van 's morgens tot 's avonds groote temperatuursveranderingen kunnen voordoen ; derhalve dient de temperatuur der rails genomen, niet alleen op het oogenblik dat tot de algemeene meting van de voegen wordt overgegaan, maar ook telkens als het trekken met voegen zal gedaan worden, en desnoods behooren alsdan aan de berekende voegwijdte de vereischte verbeteringen toegebracht.

Alvorens de voegen te regelen, dienen met den metaalbeitel of de vijl de bramen weggenomen welke aan het uiteinde van den spoorstaafkop kunnen aanwezig zijn. Die verrichting moet met de meeste zorg geschieden ; men moet niets anders dan bramen weggappen en een goed scherpen, niet geschuinden kant bekomen.

Het trekken geschiedt door middel van een bijzonder toestel,

den *schroef-railtrekker*. De schroefbouten van de te verplaatsen spoorstaaf worden lichtelijk losgedraaid en de schroefbouten, waartegen het toestel moet steunen, blijven goed aangedraaid. Door dat toestel kunnen de voegen vlug geregeld worden over een groote spoorlengte.

Zijn de voegen der rails te klein om ze te kunnen regelen door vorenbedoelde werkwijze, dan behoort men voorloopig van afstand tot afstand een korte of lange spoorstaaf te leggen in de plaats van een spoorstaaf van normale lengte. In dat geval, behooren, bij de herziening, die korte of lange spoorstaven weggenomen en het spoor op volmaakte wijze gelegd.

5° *Bijzondere aanbevelingen*. — Een spoor met te kleine voegen hoeft nooit ontbloot, want zulks kan aanleiding geven tot een zijdelingsche verschuiving van het spoor.

Wat de instandhouding van de voegen betreft, dient bijzonder uitgeoefend op sommige punten van de lijnen :

- a) de verbindingen tusschen de bochten en rechte baangedeelten ;
- b) de baangedeelten, welke grenzen aan spoorvertakkingen of aan bijzondere toestellen, die de vrije verplaatsing der rails verhinderen ;
- c) de voeten van de hellingen en de kommen tusschen dalingen en klimmingen welke elkander op korten afstand opvolgen ;
- d) de uiterste gedeelten van de sporen, welke gedurende den ganschen dag aan de zon zijn blootgesteld ;
- e) de spoorgedeelten gelegen vóór sommige stopseinen en dromokloppers.

28. **Toestellen tegen verschuiving van het loopend spoor.** — De toestellen tegen spoorverschuiving zullen voortaan op eenvormige wijze op gansch het net moeten geplaatst worden volgens de aanduidingen der figuren 49 tot 99. Deze figuren zijn opgemaakt overeenkomstig de aanlegplans van de hoofdsporen in verschillende profielen.

De ondervinding bewezen hebbende dat het getal toestellen voorkomende op deze laatste plans, in zekere gevallen onvoldoende is, zoo zijn bijgevoegde toestellen voorzien voor elken aanleg in de verschillende profielen. Te dien einde bedient men zich, 't zij van zelfstandige stootplaten (Winby plaat, volmaakte ankers), 't zij van stootplaten gebezigd in het loopend spoor van het in aanmerking komend profiel ; in dit geval moet de rib van den rail geboord worden.

Het is klaarblijkelijk dat men maar zijn toevlucht moet nemen tot bijgevoegde toestellen, wanneer het niet mogelijk is het verschui-

ven van de rails te beletten door middel van de normaal voorziene toestellen en niettegenstaande het volkomen aansluiten van al de schroefbouten.

De bestaande toestanden zijn enkel te veranderen tijdens de algeheele herziening, voor zooveel er geene abnormale verschuivingen vastgesteld worden.

De in figuur 49 aangeduide wijze van aanleg der schuiflatten moet stipt nagevolgd worden en elke gebrekkige aanleg die men vaststelt is onmiddellijk te verbeteren.

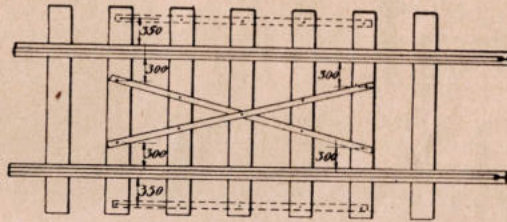


Fig. 49. — Wijze van aanleg der schuiflatten voor al de profielen.

Aanmerkingen : a) *Dubbele sporen.* — De schuiflatten in volle lijnen aangeduid op aanleg 1926 in spoorstaven 50 en 57 kg. zijn deze welke regelmatig moeten geplaatst worden. De schuiflatten in puntlijnen aangeduid zijn de bijgevoegde toestellen te plaatsen als het noodig is.

b) *Enkele sporen.* — De twee mogelijke richtingen van spoorverschuiving zijn voorzien, de eene in volle lijn, de andere in gebroken lijn. Er moet maar een enkel toestel geplaatst worden.

c) *Afkortingen aangeduid in de figuren 50 tot 99 :*

- L. N. M. beteekent schuiflat, nieuw model, van $3.500 \times 75 \times 9$ mm.
- L. N. M. R. beteekent schuiflat, nieuw model, te herboren.
- L. A. M. beteekent schuiflat, oud model, van $2.400 \times 75 \times 9$ mm.
- P. A. beteekent stootplaat (zelfstandige of andere).
- B. E. beteekent stootplaat in vorm van laschplaat (paar).
- B. E. D. beteekent stootplaat (laschplaatende), te verplaatsen.
- A. D. beteekent stuithouvasten (paar).
- P. a. S. beteekent aanleg met metalen draagplaten (fig. 84 tot 87).
- P. s. S. beteekent aanleg zonder draagplaten (fig. 84 tot 87).
- S. A. beteekent Winby plaat of volmaakte anker.

Sporen in rails profiel 40,650 kg. den strekkenden meter

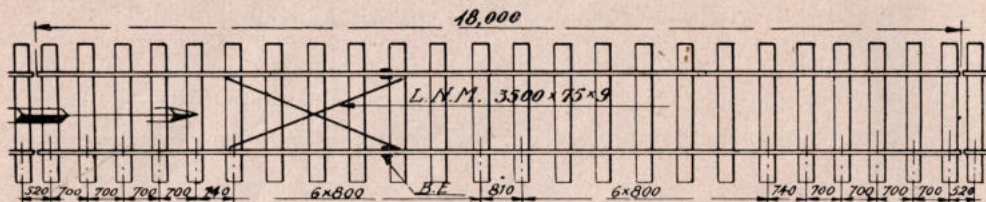


Fig. 50. — (Z. fig. 141-H). — Versterkte aanleg van loopend spoor in rails van 18 m. lengte op 24 dwarsliggers (een toestel tegen spoorverschuiving).

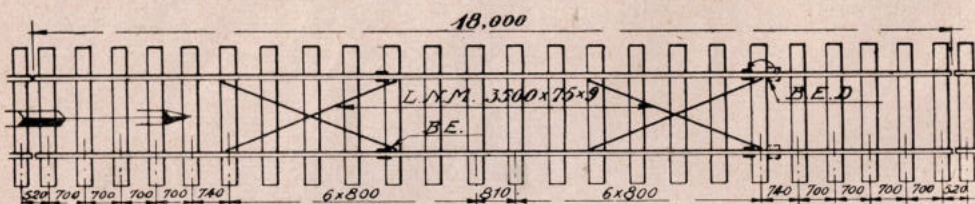


Fig. 51. — (Z. fig. 141-H). — Versterkte aanleg van loopend spoor in rails van 18 m. lengte op 24 dwarsliggers (twee toestellen tegen spoorverschuiving).

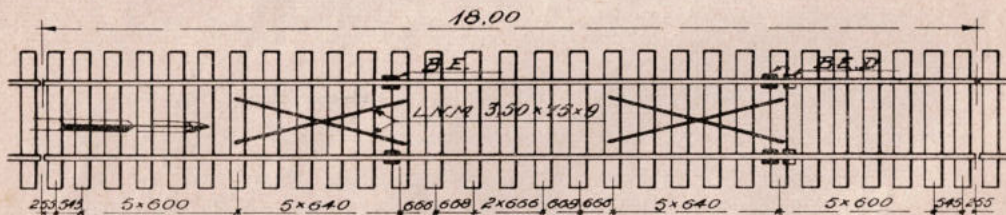


Fig. 52. — Versterkte aanleg van loopend spoor in rails van 18 m. lengte op 29 dwarsliggers (twee toestellen tegen spoorverschuiving).

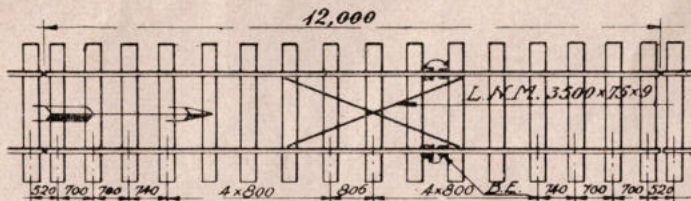


Fig. 53. — (Z. fig. 140-H). — Versterkte aanleg van loopend spoor in rails van 12 m. lengte op 16 dwarsliggers (een toestel tegen spoorverschuiving).

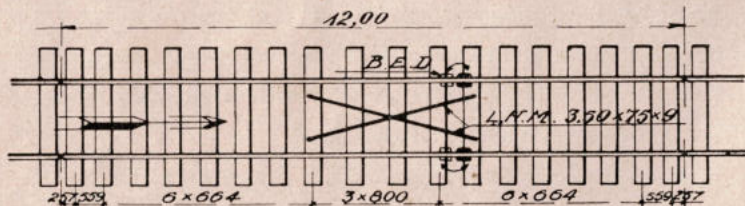


Fig. 54. — Versterkte aanleg van loopend spoor in rails van 12 m. lengte op 18 dwarsliggers (een toestel tegen spoorverschuiving).

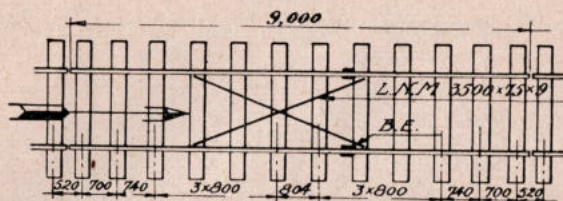


Fig. 55. — (Z. fig. 139-H). — Versterkte aanleg van loopend spoor in rails van 9 m. lengte op 12 dwarsliggers.

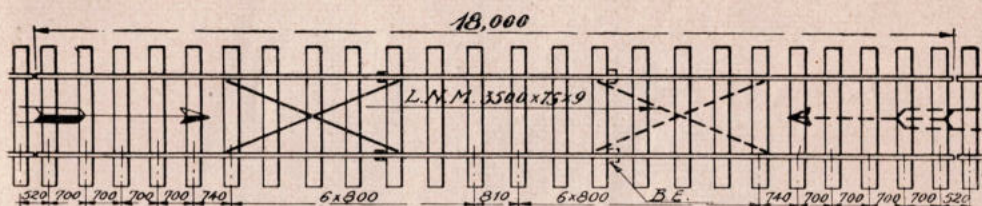


Fig. 56. — Gewone aanleg van loopend spoor in rails van 18 m. lengte op 24 dwarsliggers voor banen met enkel spoor.

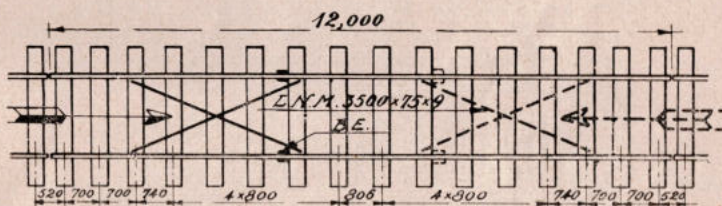


Fig. 57. — Gewone aanleg van loopend spoor in rails van 12 m. lengte op 16 dwarsliggers voor banen met enkel spoor.

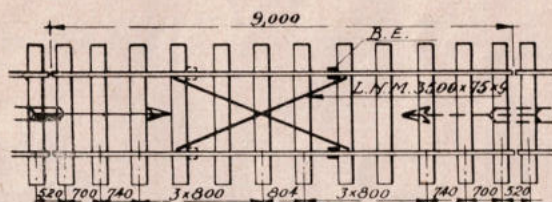


Fig. 58. — Gewone aanleg van loopend spoor in rails van 9 m. lengte op 12 dwarsliggers voor banen met enkel spoor.

Sporen in rails profiel 40 kg. (Amerikaansch profiel).

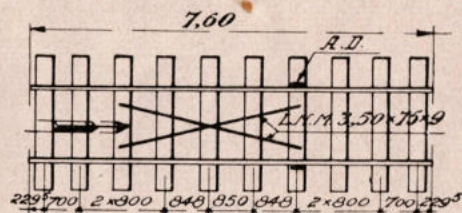


Fig. 59. — Aanleg van loopend spoor in rails van 7 m. 60 lengte op 10 dwarsliggers voor banen met dubbel spoor.

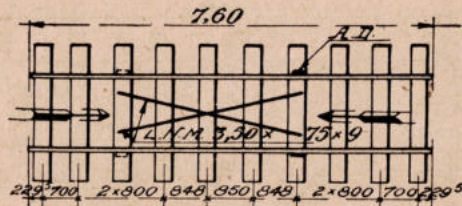


Fig. 60. — Aanleg van loopend spoor in rails van 7 m. 60 lengte op 10 dwarsliggers voor banen met enkel spoor.

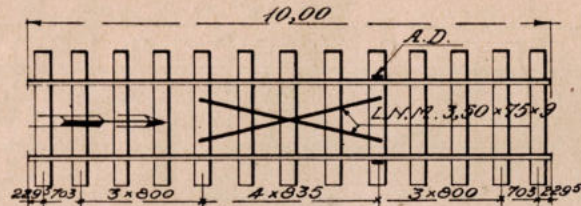


Fig. 61. — Aanleg van loopend spoor in rails van 10 m. lengte op 13 dwarsliggers voor banen met dubbel spoor.

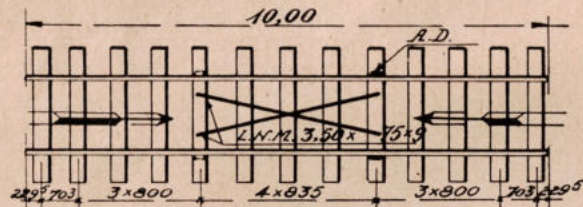


Fig. 62. — Aanleg van loopend spoor in rails van 10 m. lengte op 13 dwarsliggers voor banen met enkel spoor.

Sporen in rails profiel 80 Lbs (Canadeesch profiel).

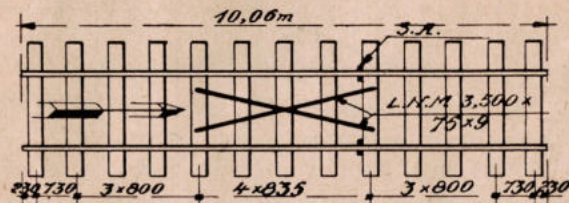


Fig. 63. — Aanleg van loopend spoor in rails van 10,06 m. lengte op 13 dwarsliggers voor banen met dubbel spoor.

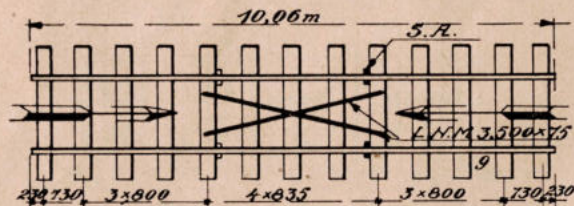


Fig. 64. — Aanleg van loopend spoor in rails van 10,06 m. lengte op 13 dwarsliggers voor banen met enkel spoor.

Sporen in rails profiel 75 pond (Engelsch profiel).

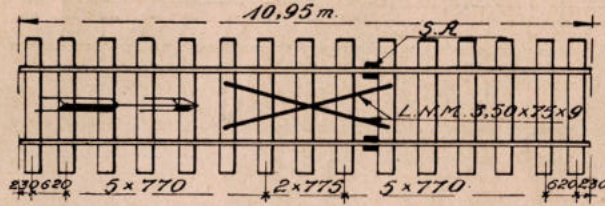


Fig. 65. — Aanleg van loopend spoor in rails van 10,95 m. lengte op 15 dwarsliggers voor banen met dubbel spoor.

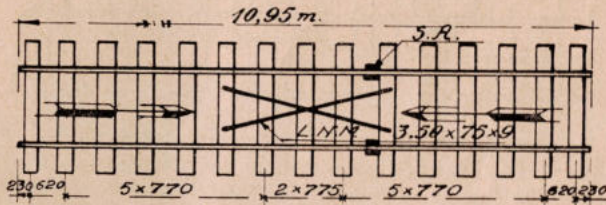


Fig. 66. — Aanleg van loopend spoor in rails van 10,95 m. lengte op 15 dwarsliggers voor banen met enkel spoor.

Sporen in rails profiel 41 kg., vorm 8 (Duitsch profiel).

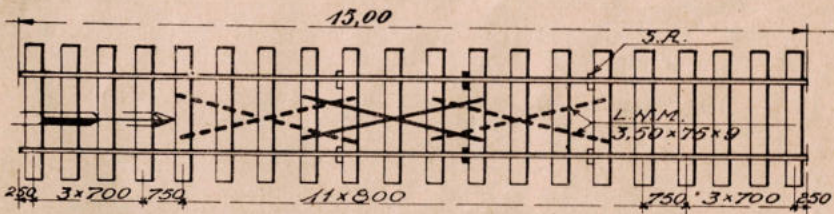


Fig. 67. — Aanleg van loopend spoor in rails van 15 m. lengte op 20 dwarsliggers voor banen met dubbel spoor.

Verklaring: In volle lijn (aanleg met een toestel tegen spoorverschuiving).
In gebroken lijn (aanleg met twee toestellen tegen spoorverschuiving).

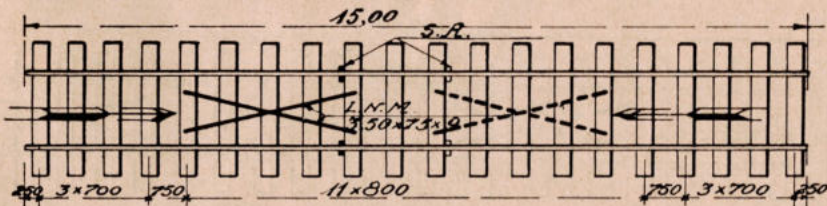


Fig. 68. — Aanleg van loopend spoor in rails van 15 m. lengte op 20 dwarsliggers voor banen met enkel spoor.

Sporen in rails profiel 52 kg. en strekkenden meter.

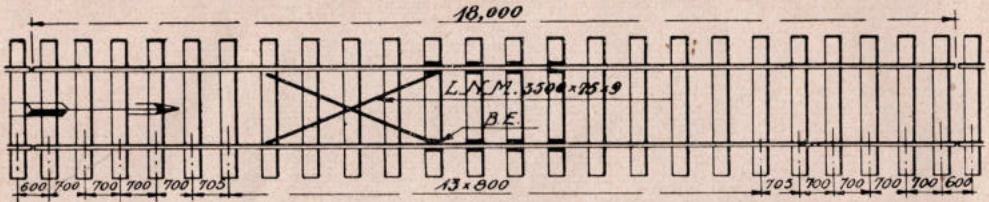


Fig. 69. — (Z. fig. 148-H). — Aanleg van loopend spoor in rails van 18 m. lengte op 24 dwarsliggers voor banen met dubbel spoor.

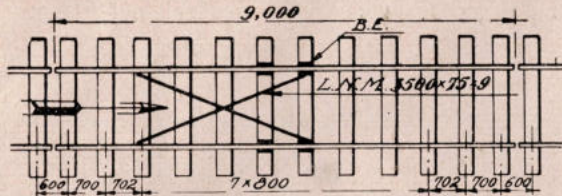


Fig. 70. — (Z. fig. 147-H). — Aanleg van loopend spoor in rails van 9 m. lengte op 12 dwarsliggers voor banen met dubbel spoor.

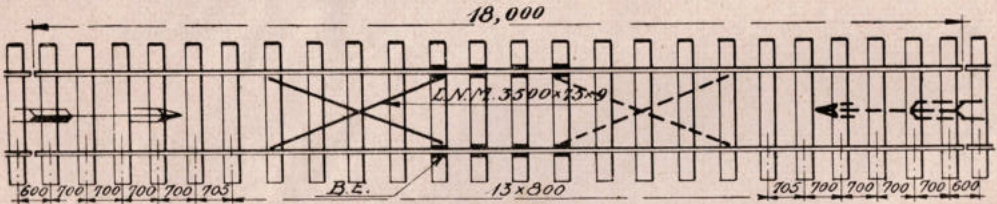


Fig. 71. — (Z. fig. 148-H). — Aanleg van loopend spoor in rails van 18 m. lengte op 24 dwarsliggers voor banen met enkel spoor.

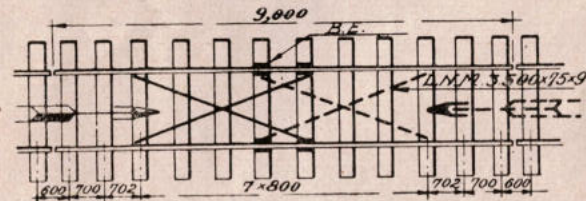


Fig. 72. — (Z. fig. 147-H). — Aanleg van loopend spoor in rails van 9 m. lengte op 12 dwarsliggers voor banen met enkel spoor.

Sporen in rails profiel 57 kg. den strekkenden meter.

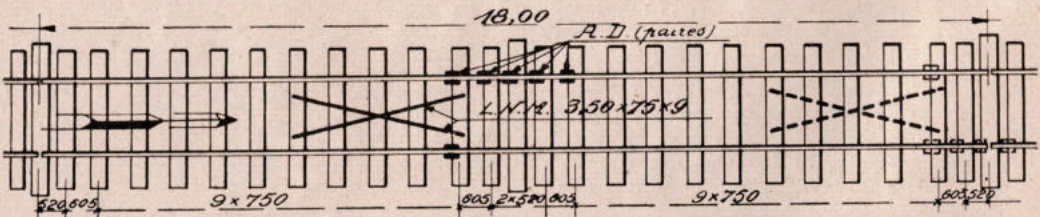


Fig. 73. — Aanleg van loopend spoor in rails van 18 m. lengte op 26 dwarsliggers (een of twee toestellen tegen spoorverschuiving).

Aanleg, met laschplaten van het nieuw model, op draagplaten
en schroefbouts profiel 52 kg. en laschbouts profiel 50 kg.

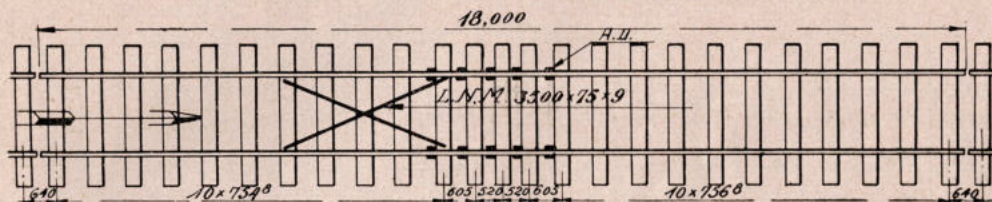


Fig. 74. — (Z. fig. 370-H). — Aanleg van loopend spoor in rails van 18 m. lengte op 25 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

Aanleg 1926, zonder draagplaten.

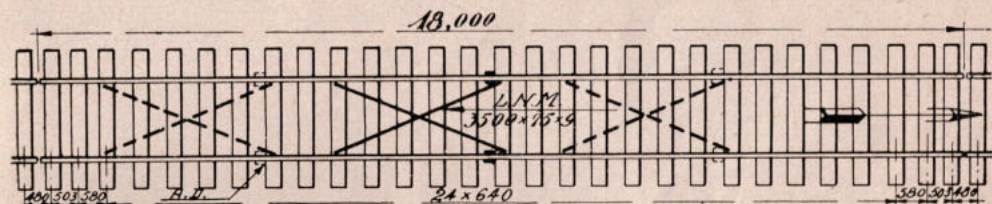


Fig. 75. — Aanleg van loopend spoor, zonder draagplaten, in rails van 18 m. lengte op 29 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

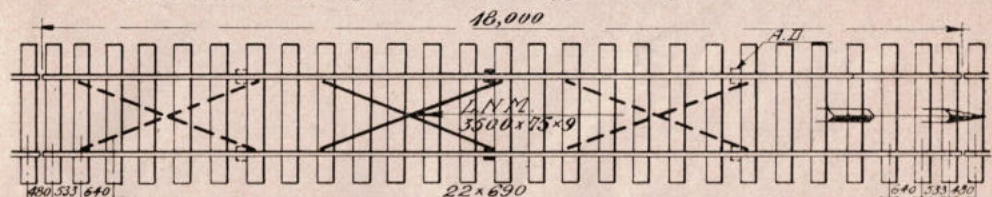


Fig. 76. — Aanleg van loopend spoor, zonder draagplaten, in rails van 18 m. lengte op 27 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

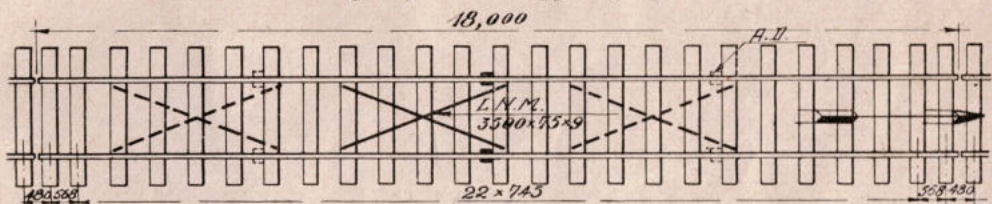


Fig. 77. — Aanleg van loopend spoor, zonder draagplaten, in rails van 18 m. lengte op 25 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

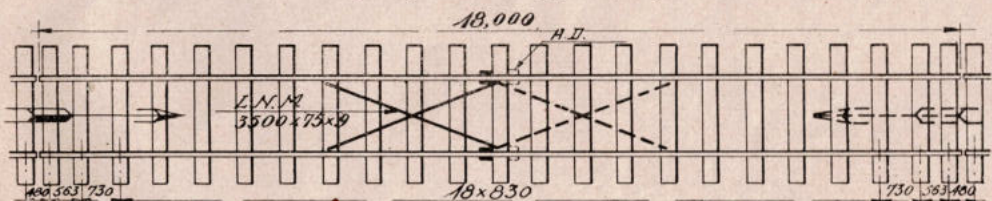


Fig. 78. — Aanleg van loopend spoor, zonder draagplaten, in rails van 18 m. lengte op 23 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

Sporen in rails profiel 50 kg. den strekkenden meter.

Vroegere aanlegwijzen, met of zonder metalen draagplaten.

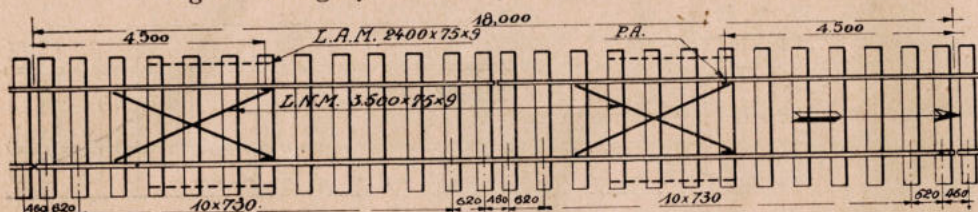


Fig. 79. — (Z. fig. 143-H). — Aanleg van loopend spoor, met houten vulstukken aan de voegen, in rails van 18 m. lengte op 26 dwarsliggers, voor banen met druk verkeer of bochten met straal van min den 1000 m. (geschrante voegen).

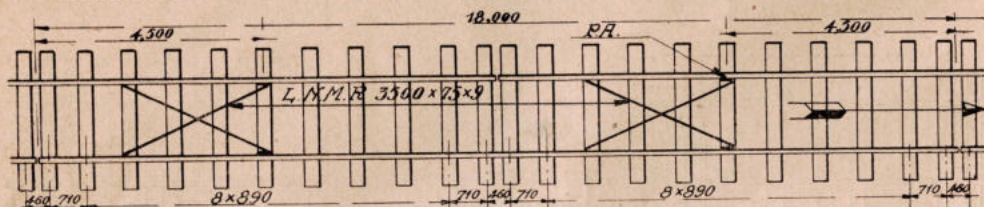


Fig. 80. — (Z. fig. 142-H). — Aanleg van loopend spoor in rails van 18 m. lengte op 22 dwarsliggers, voor banen met gewoon verkeer (geschrante voegen).

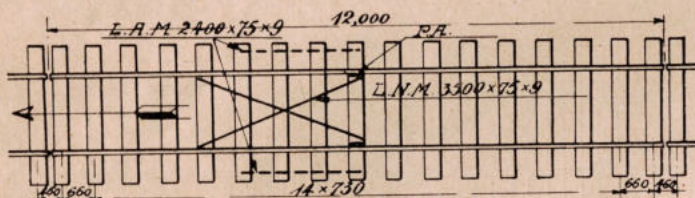


Fig. 81. — (Z. fig. 145-H). — Aanleg van loopend spoor in rails van 12 m. lengte op 17 dwarsliggers, voor banen met druk verkeer of bochten met straal van min dan 1000 meter (voegen rechtvoer elkaar).

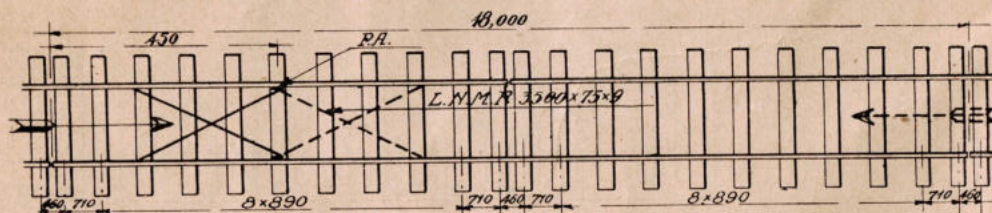


Fig. 82. — Aanleg van loopend spoor in rails van 18 m. lengte op 22 dwarsliggers, voor banen met enkel spoor (geschrante voegen).

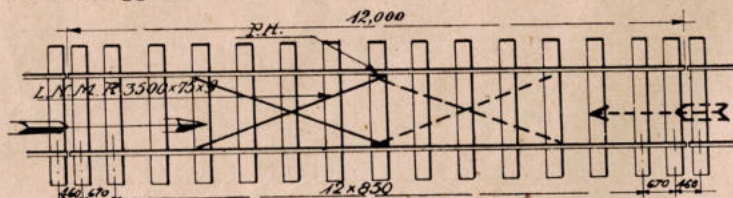


Fig. 83. — Aanleg van loopend spoor in rails van 12 m. lengte op 15 dwarsliggers, voor banen met enkel spoor (voegen rechtvoer elkaar).

Aanleg 1926, met of zonder metalen draagplaten.

Aanmerking : Bij den aanleg met metalen draagplaten, worden de toestellen tegen spoorverschuiving geplaatst langs den binnenkant van het spoor.

Bij den aanleg zonder draagplaten, worden deze toestellen voor de helft langs den binnenkant en de helft langs den buitenkant van het spoor geplaatst.

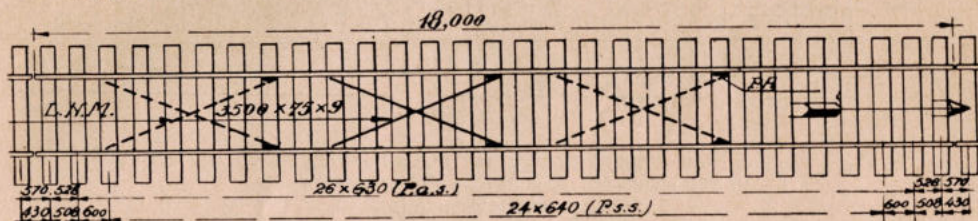


Fig. 84. — Aanleg van loopend spoor, met of zonder draagplaten (P.a.s. of P.s.s.) in rails van 18 m. lengte op 29 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

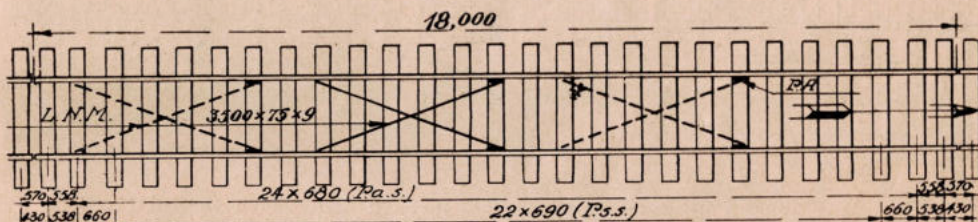


Fig. 85. — Aanleg van loopend spoor, met of zonder draagplaten (P.a.s. of P.s.s.), in rails van 18 m. lengte op 27 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

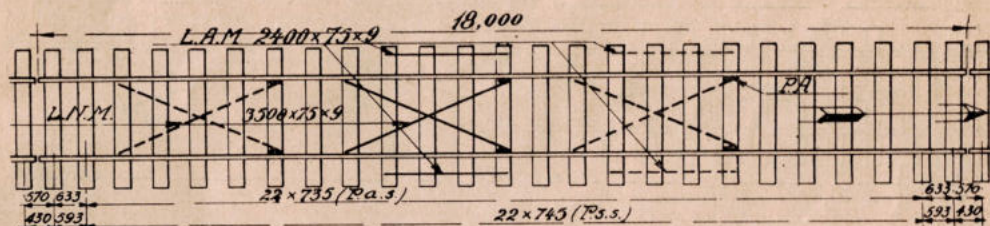


Fig. 86. — Aanleg van loopend spoor, met of zonder draagplaten (P.a.s. of P.s.s.), in rails van 18 m. lengte op 25 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

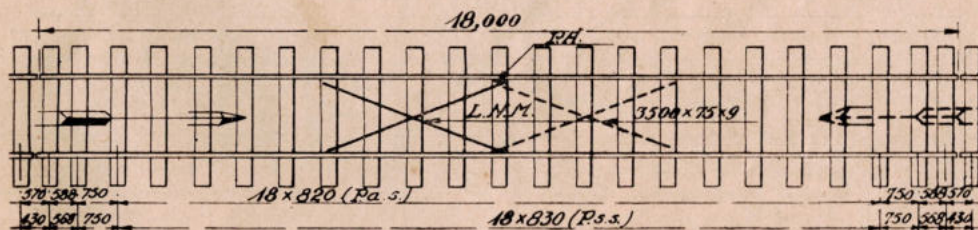


Fig. 87. — Aanleg van loopend spoor, met of zonder draagplaten (P.a.s. of P.s.s.), in rails van 18 m. lengte op 23 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

Aanleg 1928, met metalen draagplaten (model 1928).

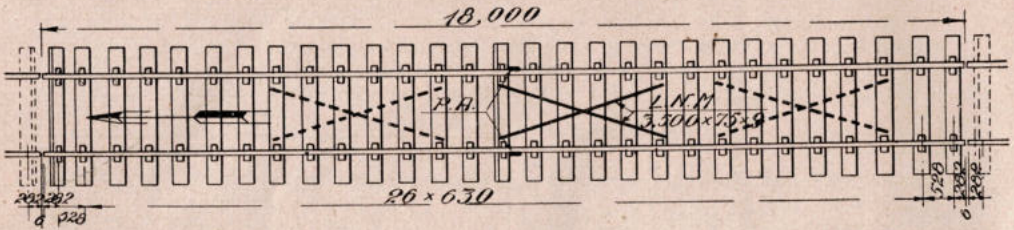


Fig. 88. — Aanleg van loopend spoor, met metalen draagplaten (model 1928),
in rails van 18 m. lengte op 29 dwarsliggers
(voegen rechtover elkaar).

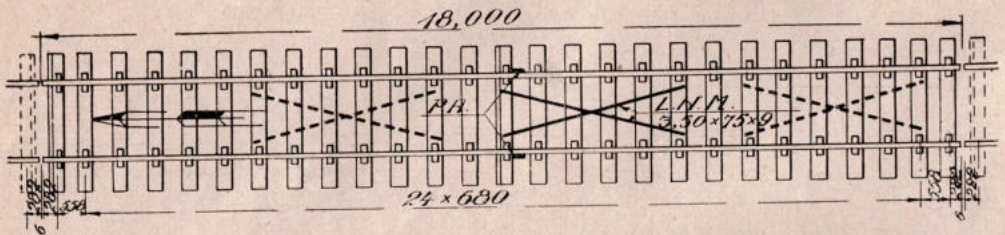


Fig. 89. — Aanleg van loopend spoor, met metalen draagplaten (model 1928),
in rails van 18 m. lengte op 27 dwarsliggers
(voegen rechtover elkaar).

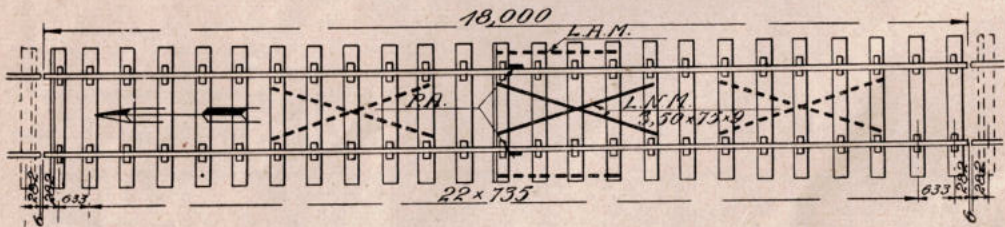


Fig. 90. — Aanleg van loopend spoor, met metalen draagplaten (model 1928),
in rails van 18 m. lengte op 25 dwarsliggers
(voegen rechtover elkaar).

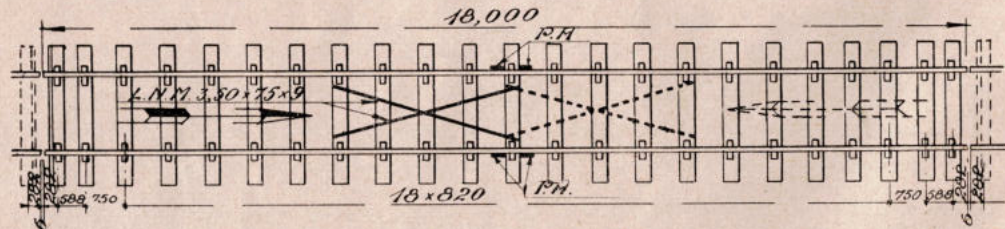


Fig. 91. — Aanleg van loopend spoor, met metalen draagplaten (model 1928),
in rails van 18 m. lengte op 23 dwarsliggers
(voegen rechtover elkaar).

Aanleg 1928, zonder draagplaten.

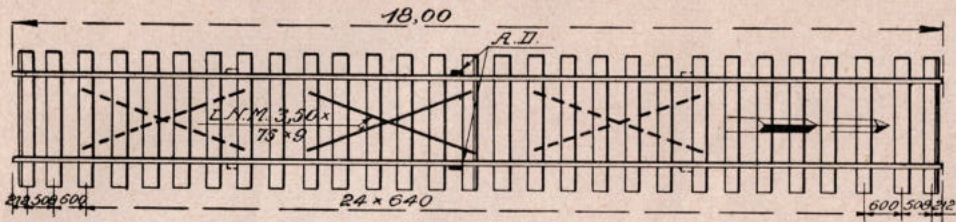


Fig. 92. — Aanleg van loopend spoor, zonder draagplaten, in rails van 18 m. lengte op 29 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

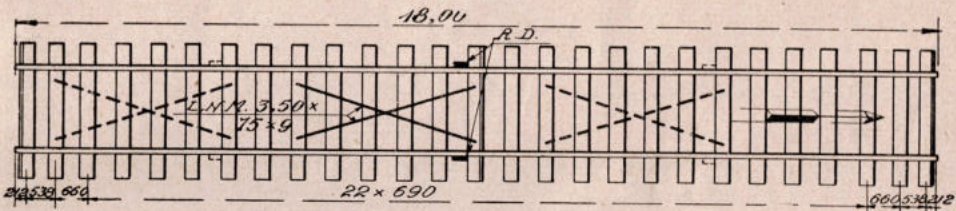


Fig. 93. — Aanleg van loopend spoor, zonder draagplaten, in rails van 18 m. lengte op 27 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

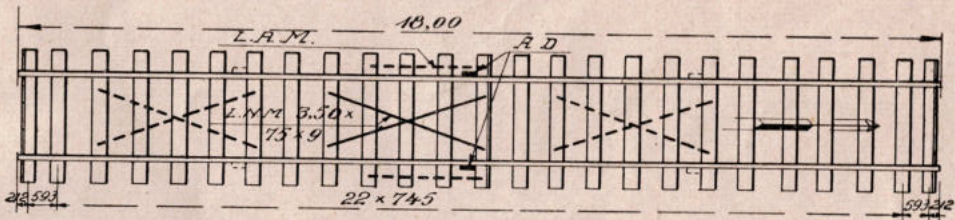


Fig. 94. — Aanleg van loopend spoor, zonder draagplaten, in rails van 18 m. lengte op 25 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

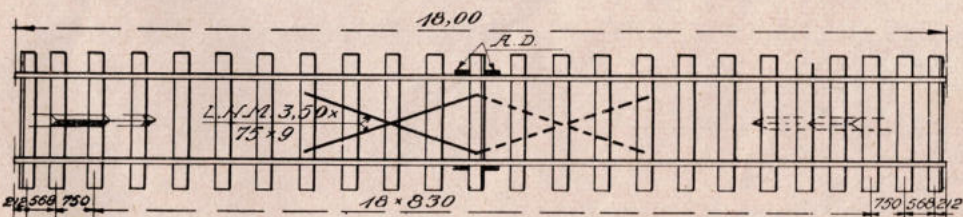


Fig. 95. — Aanleg van loopend spoor, zonder draagplaten, in rails van 18 m. lengte op 23 dwarsliggers (voegen rechtover elkaar).

Aanleg 1928, op metalen dwarsliggers.

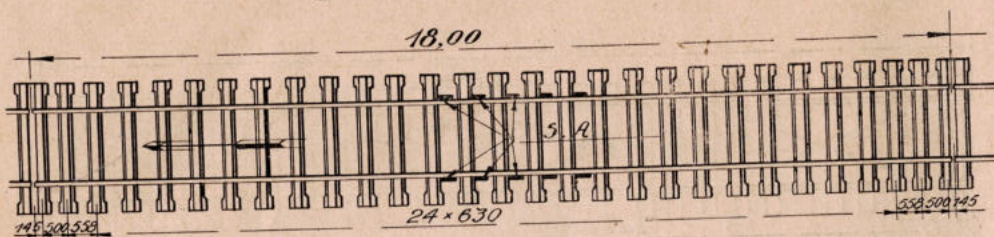


Fig. 96. — Aanleg van loopend spoor, in rails van 18 m. lengte op 28 metalen dwarsliggers, waarvan een dubbele (voegen rechtover elkaar).

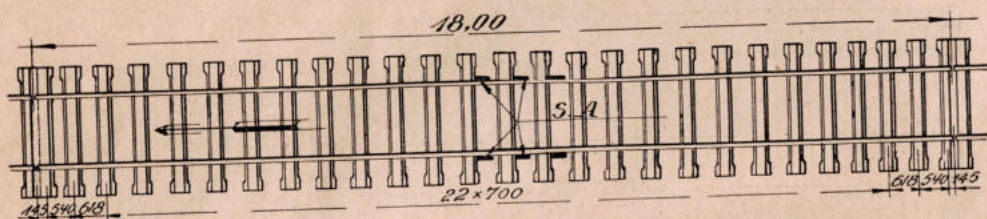


Fig. 97. — Aanleg van loopend spoor, in rails van 18 m. lengte op 26 metalen dwarsliggers, waarvan een dubbele (voegen rechtover elkaar).

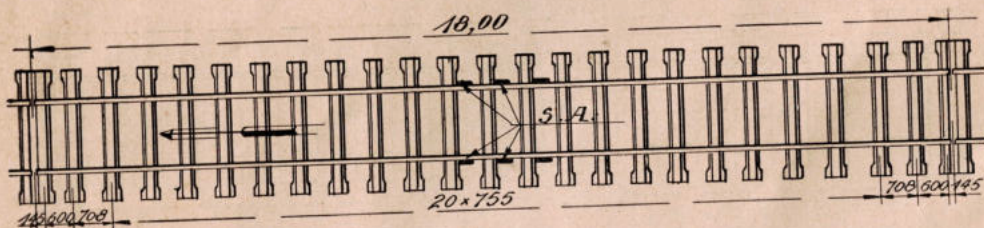


Fig. 98. — Aanleg van loopend spoor, in rails van 18 m. lengte op 24 metalen dwarsliggers, waarvan een dubbele (voegen rechtover elkaar).

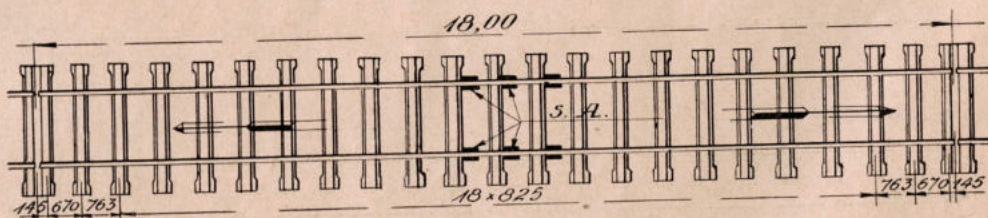


Fig. 99. — Aanleg van loopend spoor, in rails van 18 m. lengte op 22 metalen dwarsliggers, waarvan een dubbele (voegen rechtover elkaar).

Onderhoud van het loopend spoor.

29. **Onderhoud in 't algemeen** (z. n^r 327-H). — Een spoor kan niet goed zijn :

1^o indien het niet droog is ;

2^o indien al de laschbouten en schroefbouten niet goed aangesloten zijn.

De onderhoudswerken aan de hoofdsporen moeten gedurende het zomertijdperk gedaan worden. Te dien einde, is het volstrekt noodig :

1^o dat in den winter al de werken van ondergeschikt belang uitgevoerd worden, zooals : het onderhoud der grachten, afsluitingen, wegen, enz., het onderhoud der bijsporen in de tusschenstatiën, der baantoestellen in deze sporen, enz.

2^o dat men vermijde de onderhoudsploegen der hoofdsporen te doen medewerken aan de hernieuwingswerken, tenware deze werken zich zouden uitstrekken op het grootste deel van den post en daardoor de algeheele herziening van dezen post zou vervallen.

Het is daarbij noodig te letten op de volgende punten :

1^o men moet aan de werklieden goed getuig verschaffen ;

2^o men moet aan elken werkman het werk opleggen waarvoor hij het best geschikt is en, zoo mogelijk, altijd hetzelfde ;

3^o men moet, zoo mogelijk, de gemakkelijkste en de snelste werkwijze toepassen, bijvoorbeeld : het onderhoud der sporen, waar mogelijk, door aanvulling met fijne steenslag ; gebruik van mechanisch getuig, zooals, dommekrachten, kranen, rail-auto's, enz.

30. **Onderhoudstelsels** (z. n^r 328-H). — Er bestaan twee stelsels voor het onderhoud der sporen :

1^o het *onderhoud waar noodig is*, dat bestaat in het vervangen, hier en daar, van versleten materialen en het doen verdwijnen van zekere fouten ;

2^o het *doorlopend onderhoud*, dat bestaat in het nazien en volledig herstellen der sporen op gansch hunne lengte.

Het doorlopend onderhoud is verplichtend voor alle werkploegen van hoofdsporen, gedurende het zomertijdperk en moet ook, op enkele uitzonderingen na, door de werkploegen van de bijsporen in de groote statiën toegepast worden.

31. **Voordeelen van het doorlopend onderhoud :**

- 1° Deze werkwijze vergemakkelijkt het toezicht ;
- 2° Zij geeft de verzekering dat de sporen op gansch de lengte werden bewerkt en er geene gevaarlijke plaatsen meer bestaan nadat de ploeg de werken geëindigd heeft ;
- 3° Daar de vooruitgang der werken gemakkelijk kan gevolgd worden, kunnen de pikeurs en de ploegbazen bijtijds zien of het mogelijk is de opgelegde werken uit te voeren en, desgevallend, de noodige maatregelen treffen.

32. **Toepassing der twee onderhoudstelsels.** — Het **onderhoud waar noodig is**, moet zoo weinig mogelijk toegepast worden. Dit is :

A. — **Voor de hoofdsporen.**

— *Gedurende het zomertijdperk :*

1° Aan sporen, waar de rails en dwarsliggers, de dwarsliggers alleen of de ballast onlangs werden vernieuwd en waar zich inzakingen voordoen ;

2° Vóór de aankomst van de werkploeg gelast met het doorlopend onderhoud, om slechte plaatsen te verbeteren, die niet kunnen behouden blijven totdat deze ploeg aldaar komt ;

3° Na de voorbijgang van deze werkploeg, om zekere inzakingen op te trekken.

— *Gedurende het wintertijdperk :*

De slechte plaatsen, die niet kunnen wachten tot den volgende zomer, moeten met deze werkwijze verbeterd worden.

B. — **Voor de bijsporen.**

Voor deze sporen moet ook het doorlopend onderhoud toegepast worden en mag het onderhoud waar noodig maar als uitzondering gelden.

Men komt spoedig tot dezen uitslag door eene goede regeling der werken en door er op te waken dat de herstellingen met zorg en zonder overhaasting uitgevoerd worden. Indien eene statie een twintigtal sporen bevat, bijvoorbeeld, kan men er jaarlijks twee, drie, vier of meer van herstellen, om alzoo na een zeker aantal jaren, al de sporen behoorlijk te hebben nagezien.

Het **doorlopend onderhoud**, dat het bijzonderste werk uitmaakt gedurende het zomertijdperk, moet niet op dezelfde wijze gedaan worden op al de hoofdsporen van een werkploeg. Inderdaad, een nieuw spoor vergt niet veel onderhoud, terwijl dat het wel noodig is de oude sporen grondig na te zien.

Daarom wordt het doorlopend onderhoud onder twee vormen toegepast :

- 1° De *algeheele herziening* of groot onderhoud, en
- 2° De *beperkte herziening* of klein onderhoud.

Ten andere, door den aard zelve der werken van algeheele herziening, is het noodig deze werken jaarlijks op een gedeelte der sporen te beperken. De algeheele herziening kan zich uitstrekken over een zeker lengte van den post, naar gelang de belangrijkheid der baan, hare rangschikking volgens regiem van 2, 3, 4, 5 of 6 jaar, alsook volgens het aantal treinen.

Om duidelijker het verschil te doen zien, dat bestaat tusschen de algeheele herziening en de beperkte herziening, zullen wij ons bedienen van het volgend voorbeeld :

Aanzien wij een baanpost gelegen tusschen de kilometerpalen 41 en 45, zijnde dus 4 kilometer dubbel spoor. In figuur 100 zien wij een uittreksel van het grafiek voor een spoor dezer lijn.

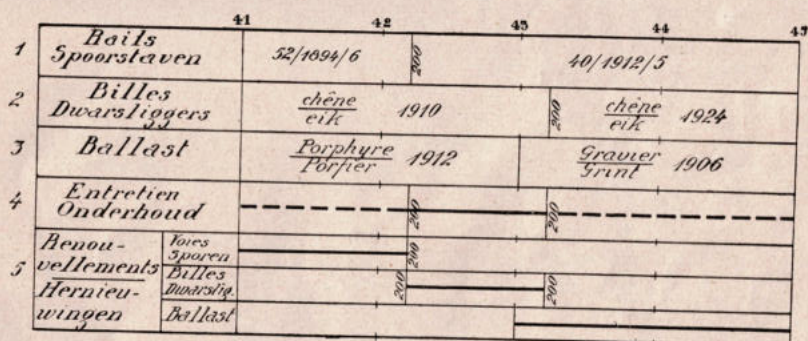


Fig. 100. — Grafiek voor werken van onderhoud en hernieuwingen.

In het vak 1 leest men het profiel, den ouderdom en de sleet van de rails van dit spoor ; zoo beteekent 52/1894/6, tusschen de kilometerpalen 41.000 en 42.200, rails van het profiel 52 kg. van het jaar 1894 en hebbende 6 millimeter sleet ; ook nog 40/1912/5, tusschen de kilometerpalen 42.200 en 45.000, beteekent rails van het profiel 40 kg. van het jaar 1912 en hebbende 5 millimeter sleet.

In het vak 2 leest men den aard en den ouderdom der dwarsliggers ; zoo beteekent, eik/1910, tusschen de kilometerpalen 41.000 en 43.000, dwarsliggers in eik van het jaar 1910.

In het vak 3 leest men de soort en den ouderdom van den ballast ; zoo bevindt er zich porfiersteenslag van 1912 tusschen de kilometerpalen 41 en 43, en grint van 1906 tusschen de kilometerpalen 43 en 45.

In het vak 4 wordt door eene vette streep, tusschen de kilometerpalen 42.200 en 43.200, de algeheele herziening aangeduid, en door eene puntlijn de plaatsen waar de beperkte herzieing zal toegepast worden.

In het vak 5 worden de uit te voeren hernieuwingswerken aangeeteekend; zoo zal men rails en dwarsliggers vernieuwen, tusschen de kilometerpalen 41.000 en 42.200, de dwarsliggers alléén vernieuwen tusschen de kilometerpalen 42.200 en 43.200 en de ballast vernieuwen tusschen de kilometerpalen 43 en 45.

33. Afbakening der spoorgedeelten voor de algeheele herziening.

De plaatsen waar spoorwerken van algeheele herziening moeten geschieden, worden aangeduid bij middel van vierkante staken van 0.10 m. $\times$ 0.10 m., tegen den gracht geplaatst, langs den kant der kilometerpalen. Die staken moeten 0.75 m. tot 1 meter boven den grond uitsteken.

Zij moeten wit geschilderd zijn en de ligging der werken van algeheele herziening moet door een blauwe band van 0.20 m. hoogte aan den bovenkant der staken aangewezen zijn.

De blauwe band moet naar de werken gericht zijn, zooals is aangeduid voor verschillende gevallen in figuur 101.

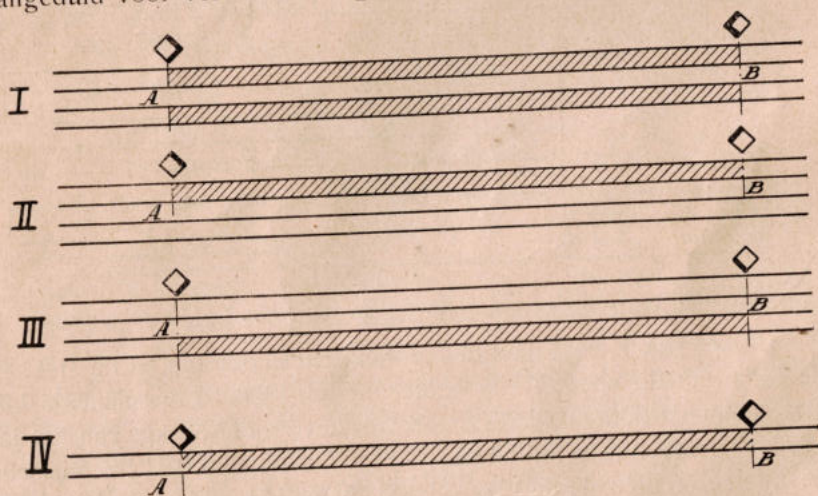


Fig. 101. — Afbakening der spoorgedeelten voor de algeheele herziening.

- I. De algeheele herziening geschiedt op de twee sporen tusschen de staken A en B.
- II. De algeheele herziening geschiedt op het dichtbijgelegen spoor tusschen de staken A en B.
- III. De algeheele herziening geschiedt op het verst afgelegen spoor tusschen de staken A en B.

IV. De algeheele herziening geschiedt op het enkel spoor tusschen de staken A en B.

34. De hiernavolgende lijst doet de **verschillen** uitschijnen welke bestaan **tusschen de twee stelsels van onderhoud** en laat tevens zien dat, rekening houdende der belangrijkheid der algeheele herziening, het noodig is dit stelsel maar toe te passen op een gedeelte der hoofdsporen van elke wegwerkersploeg.

Verschillen welke bestaan tusschen de twee stelsels van onderhoud.

Bepaling :	Algeheele herziening.	Beperkte herziening
	of <i>groot doorlopend onderhoud</i> , toepasselijk aan een gedeelte der hoofdsporen van elke wegwerkersploeg.	of <i>klein doorlopend onderhoud</i> , toepasselijk op het overige gedeelte der hoofdsporen.
	Zonder rekening te houden met den ouderdom der materialen, moet het spoor na de herziening zoo stevig zijn als een nieuw spoor.	Behalve het stevig aansluiten en het richten van het spoor, is het toegelaten kleine fouten die geen gevaar opleveren tot het volgend jaar te laten bestaan.
1 ^o Uit den haak liggen der voegen :	De spoorstaven moeten juist in den haak gelegd worden.	De spoorstaven die niet meer dan 5 centimeter uit den haak liggen mogen behouden blijven.
2 ^o Regeling der voegen :	De voegen moeten goed geregeld worden.	De voegen moeten goed geregeld worden.
3 ^o Het verschuiven der dwarsliggers :	De einddwarsliggers, alsook die waarop de schuiflatten bevestigd zijn, moeten op hunne juiste plaats gebracht worden.	De einddwarsliggers, alsook die waarop de schuiflatten bevestigd zijn, moeten verschoven worden indien hunne verplaatsing de 5 centimeter te boven gaat.
	De andere dwarsliggers moeten maar verschoven worden indien de verplaatsing de 5 centimeter te boven gaat.	Voor de andere dwarsliggers moet de verplaatsing 10 centimeter zijn.
4 ^o Vervanging der gebrekkige materialen :	Alle materialen die niet kunnen behouden blijven tot de volgende algeheele herziening moeten vervangen worden.	Men vervangt maar de materialen die niet zonder gevaar tot het volgend jaar kunnen behouden blijven.
5 ^o Versmalling :	Geen enkele spoorversmalling van meer dan 3 millimeter mag behouden blijven.	Geen enkele spoorversmalling van meer dan 5 millimeter mag behouden blijven.
6 ^o Verbrediging :	Alle spoorverbrediging die de 5 millimeter te boven gaat moet verbeterd worden.	Voor zooveel de schroefbouten goed aangesloten zijn en minstens nog 5 millimeter op den voet van den rail rusten, mag eene spoorverbrediging van 1 centimeter tot het volgend jaar behouden blijven, uitgenomen voor de breedte van 1,465 die de maat van 1,470 niet mag te boven gaan.

	Algeheele herziening	Beperkte herziening
7° Verhooging :	In de bochten mag de spoorverhooging niet meer dan 5 millimeter afwijken van diegene welke door den sektieoverste, na akkoord met zijne oversten, vastgesteld werd.	In dezelfde voorwaarden en voor zooveel de bocht regelmatig is, moet de verhooging maar verbeterd worden wanneer deze 2 cm. grooter of 1 cm. kleiner is dan diegene door den sektieoverste vastgesteld.
8° Uitkapping der dwarsliggers :	In de sporen zonder draagplaten moet er minstens 3 millimeter spelruimte bestaan tusschen den kop der schroefbouten en het bovenvlak der dwarsliggers. In voorkomend geval, moeten de dwarsliggers afgebeiteld worden.	De dwarsliggers moeten alleenlijk afgebeiteld worden wanneer het onmogelijk is de schroefbouten stevig tegen den railvoet aan te sluiten.
9° Zuiveren van den ballast :	In de sporen waar de ballast gedurende de vorige jaren vernieuwd of gezift werd, moet de bovenste laag tusschen de dwarsliggers opnieuw gezift worden, zoodra het stof 10 centimeter diep in den ballast gedrongen is.	In dezelfde voorwaarden moet men slechts de ballast der natte voegen ziften, zoo er bestaan.
10° Droogmaken van den ballast :	In de sporen waar de ballast ondoordringbaar is, moeten alle middelen gebruikt worden om deze ballast terug doordringbaar te maken.	In dezelfde voorwaarden moet men alleenlijk de natte voegen ziften en ook de ballast aan de dwarsliggers, die na regen in het water blijven liggen.
11° Grachten, taluds en steunmuren :	Indien zulks noodig is moeten de grachten, de taluds en de steunmuren hersteld worden.	Slechts de hoogst noodige herstellingen worden gedaan.
12° Aansluiten der schroefbouten :	De schroefbouten moeten goed aangesloten worden.	De schroefbouten moeten goed aangesloten worden.
13° Aanstoppn der dwarsliggers .	De dwarsliggers moeten behoorlijk onderstopt worden.	De dwarsliggers moeten behoorlijk onderstopt worden.
14° Richten van het spoor :	Het richten van het spoor moet goed gedaan worden.	Het richten van het spoor moet goed gedaan worden.
15° Nazicht der laschplaten :	De laschplaten moeten losgemaakt worden indien er een uitsprong bestaat aan de voeg. Die uitsprong moet met den beitel weggenomen worden. De andere laschplaten moeten losgezet worden om hunne draagvlakken te kunnen insmeeren.	De laschplaten moeten losgezet worden om hunne draagvlakken te kunnen insmeeren.

35. Algeheele herziening. — A. Voorbereidend werk.

1° Vooraleer aan de hierna beschreven bewerkingen te beginnen, moet men eerst den staat der dwarsliggers nazien en deze ver-

vangen die slecht zijn. Het vervangen der gebrekkige dwarsliggers en het onderstoppen moet minstens 14 dagen op voorhand geschieden.

Bij deze bewerking zal men er op letten de bestaande stoelen zooveel mogelijk te behouden. Daartoe wordt het spoor opgelicht met de dommekracht en de dwarsliggers worden langs de verdiepte tusschenruimte weggenomen.

Indien een dwarsligger door een zwaardere wordt vervangen, zal men slechts de bovenlaag van den stoel wegnemen. De nieuwe dwarsligger aldus op de oude stoel geplaatst zal stevig vastgemaakt en onderstopt worden.

2° Indien de rails verschoven zijn zal men de voegen in den haak brengen.

B. Opvolgende bewerkingen der algeheele herziening.

Deze bewerkingen zijn de volgende :

- 1° *Nazicht van het spoor ;*
- 2° *Blootmaken van het spoor ;*
- 3° *Nazicht en vervanging der gebrekkige materialen ;*
- 4° *Nazicht der bevestigingsdeelen ;*
- 5° *Aansluiten der schroefbouten ;*
- 6° *Aandraaien der laschbouten ;*
- 7° *Optrekken en voorloopig richten van het spoor ;*
- 8° *Onderstoppen van het spoor ;*
- 9° *Wederaanvullen van het spoor ;*
- 10° *Het definitief richten van het spoor.*

Wij hernemen hierna deze verschillende bewerkingen.

1° **Nazicht van het spoor.** — De ploegbaas begint zijne taak met het nazicht van het spoor dat gedurende den dag zal moeten bewerkt worden. Hij zal aldus kunnen zien op welke lengte het spoor zal moeten blootgemaakt worden om de herstelling in denzelfden dag te kunnen afwerken.

Hij zal ook de regelmatigheid der bochten nazien, indien er bestaan, op lengten van minstens 200 meter, bij middel der koord van 10 of 20 meter.

Het nazicht der bochten moet geschieden zooals is aangeduid in

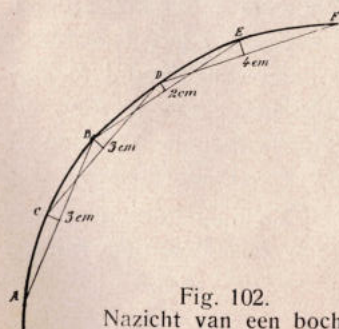


Fig. 102.
Nazicht van een bocht
bij middel der koord.

figuur 102. Hij spant de koord volgens A B en meet de pijl, 3 centimeter bijvoorbeeld, aan het middenpunt C van de koord.

Nadien spant hij de koord volgens C D en meet de pijl, 3 centimeter bijvoorbeeld, aan B.

Verder, spant hij de koord volgens B E en meet de pijl, 2 centimeter bijvoorbeeld, aan D.

Hij vervolgt deze opmeting

voor gansch de lengte van den bocht, steeds verschuivende van de lengte van de halve koord.

Indien hij vier pijlen heeft opgemeten, hebbende bijv. 3,3,2 en 4 centimeter lengte, maakt hij de som $3 + 3 + 2 + 4 = 12$ en deelt door 4, zij dus $12 : 4 = 3$ centimeter.

Aan de twee eerste pijlen ligt de bocht op de goede plaats ; aan de derde pijl moet het spoor 1 centimeter naar den buitenkant verschoven worden en aan de vierde pijl moet het spoor 1 centimeter naar den binnenkant verschoven worden. Hij zal rekening houden van deze opmeting bij het voorloopig en het definitief richten van het spoor.

De bochten van groote lengte, die volledig misvormd zijn, moeten opnieuw getrokken en afgebakend worden door den Sectieoverste.

2° **Het blootmaken van het spoor.** — Men moet ervoor zorgen de werklieden behoorlijk te verdeelen, derwijze dat ieder van hen ongeveer hetzelfde werk te verrichten heeft.

Het werk verschilt volgens den aard en den staat van den ballast. Men heeft alzoo : A. *Voor de harde ballast* :

- 1° Goede harde ballast die niet moet gezift worden ;
- 2° Goede harde ballast die moet gezift worden ;
- 3° Harde ballast in slechten staat.

B. *Voor de fijne ballast* :

- 1° Fijne ballast in goeden staat ;
- 2° Fijne ballast in slechten staat.

A. — 1° *Goede harde ballast die niet moet gezift worden.* — Men hoeft alleenlijk de tusschenruimten te ontblooten tot op 50 centimeter aan beide zijden der spoorstaven, om het aanstoppen of het ophoogen van het spoor toe te laten.

2° *Goede harde ballast die moet gezift worden.* — Men moet de ballast ziften tot ongeveer 5 centimeter onderkant der dwarsliggers, zoodra de ballast op een diepte van 10 centimeter is bevuild, ten einde het volledig vervuilen te beletten. Bij de algeheele herziening moeten de stoelen behouden blijven. (Dit is niet meer het geval wanneer de ballast volledig moet gezift worden ten laste van bijzondere kredieten, want dan moeten de stoelen volledig omgekapt worden. Er worden, ten andere, maar bijzondere kredieten toegekend wanneer de ballast volledig bevuild is en gansch moet gezift worden).

3° *Harde ballast in slechten staat.* — Men mag nooit een verharde ondoordringbare ballast laten bestaan tusschen den rail en het looppad.

Naar gelang den toestand van den ballast kan men een der volgende maatregelen nemen :

In geval er *natte voegen* bestaan : a) De stoelen behouden en de ballast ziften op gansch de breedte van het spoor en tot ongeveer 5 centimeter onder de dwarsliggers ; men moet ervoor zorgen een sterke afloop aan het water te geven in de tusschenruimten.

b) Indien dit onvoldoende is, zal men hetzelfde werk uitvoeren aan de vier dwarsliggers dichtbij de voegen ; men zal daarbij drainageeringen aanleggen om het water naar de grachten te leiden.

c) Indien de ballast volstrekt ondoordringbaar en slijkachtig blijft, moet de ballast volledig vervangen worden in de tusschenruimten der vier dwarsliggers aan de voegen.

Wanneer de *tusschendwarsliggers op natte ballast* rusten, kan men gewoonlijk de toestand verbeteren door het middel beschreven onder a) hierboven toe te passen.

B. — 1° *Fijne ballast in goeden staat.* — Het blootmaken van het spoor geschiedt zooals beschreven onder A-1° hierboven voor de harde ballast die niet moet gezift worden.

2° *Fijne ballast in slechten staat.* — Men handelt zooals voor de harde ballast, doch in plaats van de tusschenruimten te ziften zal men de ballast eenvoudig vervangen.

3° **Nazicht en vervanging der gebrekkige materialen.** — De ploegbaas ziet het spoor grondig na en duidt door bijzondere ken-teekens al de materialen aan, die te vervangen zijn alsook de verbeteringen die moeten geschieden.

4° **Nazicht der bevestigingsdeelen.** — Indien het spoor nog niet in den haak gezet werd, omdat de verplaatsing maar klein was, zal dit nu moeten geschieden. In voorkomend geval, zullen de opvolgende bewerkingen zijn :

a) Weder op juiste plaats brengen der dwarsliggers ;

b) Herkappen der dwarsliggers ;

c) Herboren der dwarsliggers.

a) *Weder op de juiste plaats brengen der dwarsliggers.* — De einddwarsliggers en de tusschendwarsliggers, waartegen de toestellen tegen spooorschuiwing geplaatst worden, moeten op hunne juiste plaats gebracht worden.

De andere dwarsliggers moeten slechts teruggebracht worden indien zij meer dan 5 centimeter verschoven zijn.

De volgende punten moeten in acht genomen worden :

1° Wanneer een dwarsligger niet meer dan 10 centimeter moet verschoven worden, mag de stoel behouden blijven op voorwaarde dat hij stevig onderstopt worde.

2° Wanneer, in tegendeel, de dwarsligger meer dan 10 centimeter moet verschoven worden, moet de stoel weggekapt en de verplaatste dwarsligger opnieuw goed onderstept worden.

b) *Herkappen der dwarsliggers.* — Elk herkapt gedeelte van den dwarsligger moet met gasteer bestreken worden alvorens het te bedekken met eene draagplaat of door de spoorstaaf.

Wanneer een dwarsligger hoeft weggenomen om herkapt te worden, moet men steeds zorgen de stoel te behouden. Daartoe zal het spoor opgelicht worden en de dwarsligger weggenomen langs de op voorhand verdiepte tusschenruimte.

Het herkappen der dwarsliggers moet geschieden als volgt :

1° *Voor de sporen voorzien van draagplaten.* — Indien de draagplaat in den dwarsligger is gedrongen, zelfs wanneer het herkappen zich niet opdringt en de spoorbreedte normaal is gebleven, moet men de zijdelingsche boorden, die het water inhouden, weggappen zooals is aangeduid in figuur 103, I.

Wanneer de rails overhellen of de spoorbreedte veranderd is, moet de dwarsligger herkapt worden. Men zal ervoor zorgen nochtans de opstaanden rand te behouden langs den kant waar de rail zich verplaatst heeft (z. fig. 103, II). Desnoods, zal men de dwarsligger lichtelijk verplaatsen.

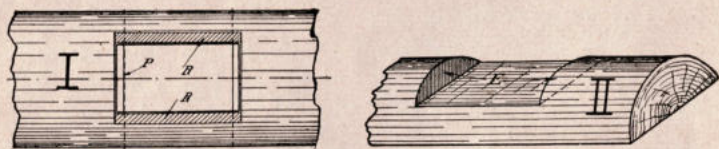


Fig. 103. — Herkappen der dwarsliggers voor sporen voorzien van draagplaten.

P = Metalen draagplaat ; R, R = Weg te nemen boorden.

E = Te behouden opstaande randen.

2° *Voor de sporen zonder draagplaten.* — Indien de rail in den dwarsligger is gedrongen, derwijze dat de voorschreven spelruimte tusschen den kop der schroefbouten en den bovenkant der dwarsliggers heeft opgehouden te bestaan (z. fig. 104, I), moet men de opstaande randen herkappen.

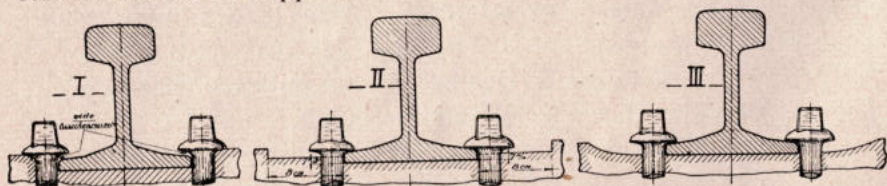


Fig. 104. — Herkappen der dwarsliggers voor sporen zonder draagplaten.

I. Bestaande toestand ; II. Goede bewerking ; III. Slechte bewerking.

Te dien einde, maakt men eene zaagsnede op 8 centimeter van den rail en men neemt het hout weg bijmiddel van den beitel, tusschen de zaagsnede en den rail, derwijze een opstaanden rand te behouden van 5 millimeter (z. fig. 104, II). In geen geval mag den opstaanden rand volledig worden weggenomen. De herkapping aangeduid in figuur 104, III, is dus af te keuren.

c) *Herboren der dwarsliggers.* — Indien men nieuwe gaten moet boren om de schroefbouten goed te kunnen aansluiten, zal men niet nalaten de oude gaten met geteerde tappen te stoppen. De nieuwe gaten moeten door en door de dwarsliggers geboord worden.

In de sporen voorzien van draagplaten, zal men niet meer dan drie gaten boren op eenzelfde lijn, indien de spoorbreedte onveranderd is gebleven.

Wanneer, in tegendeel, de spoorbreedte veranderd is, zal men voor diezelfde sporen niet meer dan twee gaten op dezelfde lijn mogen boren. Het is beter de dwarsligger te verschuiven.

In de sporen zonder draagplaten, zal men niet meer dan drie gaten boren op eenzelfde lijn.

5° **Aansluiten der schroefbouten.** — Het stevig aansluiten der schroefbouten op den voet van den rail is eene onmisbare voorwaarde voor de goede bewaring van het baanmaterieel.

Het onvoldoend aansluiten der schroefbouten heeft voor gevolg :

1° Eene voorbarige sleet der dwarsliggers ;

2° Eene spoorverwijding ten gevolge der verplaatsing van de schroefbouten ;

3° Eene vroegtijdige herkapping der dwarsliggers ;

4° Eene neiging tot spoorverschuiving.

In nieuw aangelegde sporen, moet men bijzonder zorgen voor het aansluiten der schroefbouten ten einde de rail stevig op de dwarsliggers te vestigen.

Bij de bestaande en reeds vastliggende sporen, bekomt men gewoonlijk de stevigheid van den rail op de dwarsliggers door de schroefbouten tweemaal 's jaars aan te draaien.

Aanbevelingen :

1° Het is streng verboden met den hamer of sleutel op den kop der schroefbouten te slaan om ze in de dwarsliggers te dringen.

2° Het aandraaien der schroefbouten moet niet te hevig geschieden ; het is voldoende dat de schroefbout in goede aanraking is met den railvoet. Indien de schroefbout geweldig wordt ingedraaid is er gevaar hem te doen overhellen (z. fig. 105, I) ; in dat geval wordt het gat opengewrongen en de schroefbout verliest van zijn stevigheid. Om het overhellen van den schroefbout te voorkomen,

bij het te stevig aandraaien, heeft men gebruik gemaakt van Ramy-plaatjes (z. fig. 105, II en III).

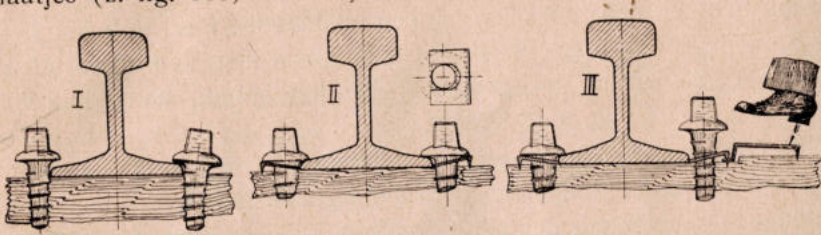


Fig. 105. — Aansluiten der schroefbouten bij sporen zonder platen.

I. Te stevig aandraaien en overhellen van den schroefbout naar rechts.

II. Toepassing der Ramyplaatjes.

III. Het aanbrengen der Ramyplaatjes.

3° Er moet altijd een spelruimte bestaan van eenige millimeters, tusschen den kop van den schroefbout en den dwarsligger in den aanleg zonder draagplaten, tusschen den kop van den schroefbout en den boord der draagplaat in den aanleg op draagplaten.

4° In de sporen zonder draagplaten, is het noodig de dwarsligger te herkappen zooals hierboven werd gezegd, wanneer de rail in den dwarsligger is gedrongen en het volkomen aansluiten der schroefbouten onmogelijk is geworden.

5° In de sporen met draagplaten, moet men de draagplaten vervangen die wegens hunne sleet het behoorlijk aansluiten der schroefbouten onmogelijk maken. Bij de hernieuwing van dwarsliggers, behoort het de slechte draagplaten, die het aansluiten der schroefbouten niet meer toelaten, eveneens te vervangen.

6° De nieuwe schroefbouten moeten in de teer gedrenkt worden, vooraleer geplaatst te worden.

6° **Aandraaien der laschbouten.** — Het behoorlijk aandraaien der laschbouten is zoo belangrijk als het goed aansluiten der schroefbouten. Zoodra de laschplaten zich bewegen, begint ook de beweging der laschverbinding. Deze beweging groeit steeds aan en heeft voor gevolg de dwarsliggers te doen dansen.

Eene slechte laschverbinding wordt soms verkeerdelijk aan natte voegen toegeschreven, terwijl het meestal voldoende is de laschplaten te vervangen en de laschbouten goed aan te draaien om aan de kwaal te verhelpen. De laschbouten mogen ook niet te hevig aangedraaid worden, zooniet loopt men gevaar de draad van den bout te beschadigen. Wij herinneren dat het verboden is zich te bedienen van verlengde sleutels om de laschbouten aan te draaien.

7° **Optrekken en voorloopig richten van het spoor.** — Het is aanbevolen dit werk slechts over kleine afstanden uit te voeren, ten

einde door de treinen niet verrast te worden. Het behoort het spoor zoo juist mogelijk te richten, om alzoo verschuivingen van meer dan $\frac{1}{2}$ centimeter bij het definitief richten te vermijden.

8° **Onderstoppen van het spoor.** — Men mag maar overgaan tot het onderstoppen van het spoor dan alswanneer al de schroefbouten en laschbouten goed aangesloten zijn.

Het onderstoppen met het pikhouweel geschiedt zooals is aangeduid in figuur 106.

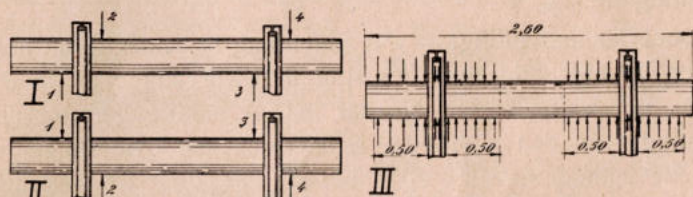


Fig. 106. — Onderstoppen van het spoor met het pikhouweel.

- I. Stand der werklieden bij het eerste gedeelte van het werk.
- II. Stand der werklieden bij het tweede gedeelte van het werk.
- III. Goede manier van onderstoppen van een dwarsligger.

De twee werklieden die te samen werken moeten steeds bijelkander blijven. Men moet zooveel mogelijk een dwarsligger doen onderstoppen door vier werklieden en niet door twee of drie.

In figuur 106, I, ziet men de plaats der vier werklieden bij het eerste gedeelte van het werk en in figuur 106, II, hunne plaats bij het tweede gedeelte.

De dwarsligger moet stevig onderstoppt worden onder den rail, iets minder tot op 50 centimeter aan weerszijden van den rail en in 't geheel niet in het midden om te beletten dat de dwarsligger zou schommelen.

Het onderstoppen met de schop geschiedt op dezelfde wijze, maar de twee werklieden die samen werken moeten altijd rechtover elkaar staan. Bij het onderstoppen moet men opletten de dwarsligger niet te kwetsen en bijzonder geen stukken af te slaan.

9° **Wederaanvullen van het spoor.** — Bij het weder aanvullen van het spoor moet men ervoor zorgen de ballast aan te brengen volgens het voorgeschreven profiel (z. n° 23). Het is noodig eenigszins de ballast weg te nemen onder den rail, tusschen de dwarsliggers, ten einde de bevestigingsdeelen, draagplaten en schroefbouten, van ballast te ontdoen.

10° **Het definitief richten van het spoor.** — Na het spoor voor goed te hebben gericht, zal men de putjes aan de koppen der dwarsliggers aanstoppen bij middel der puntijzers.

36. **Beperkte herziening.** — Het verschil tusschen de algeheele

en beperkte herziening werd reeds vroeger beschreven (z. n^r 34). Bij een goed onderhouden spoor moet de beperkte herziening zich meestal beperken bij de volgende werken: het richten en optrekken van het spoor, het aandraaien der laschbouten en schroefbouten, het smeeren der laschplaten en bouten, het uitroeien van onkruid.

Men moet vooral zorgen voor het uitroeien van onkruid in de gedeelten spoor, waar de ballast onlangs vernieuwd of gezift werd.

37. Onderhoud van het spoor volgens het stelsel genaamd «door aanvulling».

Doel der aanvulling. — De aanvulling is bestemd om het onderstoppen bij het onderhoud der sporen te vervangen (z. n^r 8 der algeheele herziening). Zij bestaat in het aanbrengen tusschen den dwarsligger en den stoel, die zich onder den dwarsligger bevindt, van eene zulkdanige laag fijne ballast dat, door de samendrukking na den doortocht van eenige treinen, deze laag op de vereischte dikte wordt teruggebracht en tevens de noodige hardheid bekomt.

Toepassing der aanvulling. — De aanvulling is slechts mogelijk bij sporen in harden ballast en voor zooveel er onder den dwarsligger een harden stoel bestaat en op uitdrukkelijke voorwaarde dat deze stoel stipt behouden blijft.

De aan te brengen ballast moet zeer hard en van kleine afmetingen zijn. De fijne steenlaag van porfier of « quartzite » van 5 tot 20 millimeter is het best hiervoor geschikt.

Wijze van uitvoering. — Veronderstellen wij een spoor met ingezakte voeg en daarenboven twee losliggende einddwarsliggers A en B (z. fig. 107).

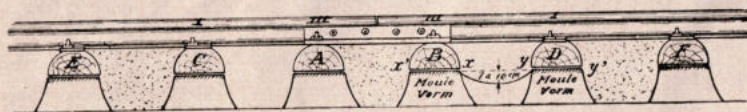


Fig. 107. — Onderhoud door « aanvulling ».

De aanvulling bevat de volgende bewerkingen:

a) *het uitmeten van het spoor.* — De ploegbaas met zijn helper zullen op voorhand het spoor uitmeten. Zij beschikken over het volgende getuig: een ekartementijzer met waterpas, een zienbuis en een zichtplank. Zij beginnen met de hoogte der beide rails na te zien, waterpas in rechte baan en met verhooging in de bochten. Indien een verschil wordt vastgesteld, zal dit verbeterd worden door op den lagen rail een latje te leggen van behoorlijke dikte. Dit geschiedt op afstanden van ongeveer 20 meter. Alsdan houdt de helper het zichtplankje op den rail aan het eerste punt en plaatst de ploegbaas de zienbuis op den rail op het tweede punt. De ploegbaas ziet door de zienbuis en terwijl de helper het zichtplankje verschuift telkens van

twee dwarsliggers, leest de ploegbaas het hoogteverschil op het zichtplankje en zegt de uitslag dezer lezing aan den helper die dit aantekent op den rail. Zoo wordt er gehandeld voor de twee rails en telkens op lengten van ongeveer 20 meters.

Nadien worden de dwarsliggers onderzocht en boven deze die losliggen of die inzakken bij den doorrit der treinen wordt een dansometer geplaatst. Deze dansometer bestaat in een driepikkel met stang in 't midden, die op den dwarsligger drukt. Na den doorrit van den trein kan men zien hoeveel millimeter de dwarsligger werd ingedrukt.

Laat ons veronderstellen dat door de ploegbaas werd opgemeten dat de dwarsliggers A en B van 10 mm. ingezakt zijn, en de dwarsliggers C en D van 5 mm. en dat de dwarsliggers E en F op juiste hoogte liggen.

Daarenboven ziet hij aan de dansometer dat de dwarsliggers A en B, 5 mm. inzakken bij den doordocht der treinen en dat de dwarsliggers C en D inzakken van 2 mm. Dan moeten de dwarsliggers A en B van 15 mm. verhoogd worden en de dwarsliggers C en D van 7 mm. Deze getallen worden op den rail aangeteekend ter hoogte der dwarsliggers.

b) *Blootmaken van het spoor.* — Het wegnemen van den ballast geschiedt op de halve breedte van het spoor en slechts alle twee dwarsliggers.

c) *Oplichten van het spoor.* — Het spoor wordt gelicht bij middel van twee winden langs den buitenkant van het spoor geplaatst. Het oplichten geschiedt op de noodige hoogte om de aanvulling te kunnen doen, 't zij gewoonlijk 5 tot 8 centimeter. De boorden x en y moeten met zorg weggenomen worden alsook de ballast die op de stoel zou gevallen zijn gedurende het oplichten.

d) *Aanvulling van het spoor.* — Bij middel van lichte vierkante schoppen brengen de werklieden de vereischte hoeveelheid fijne ballast op den stoel. Zij moeten die ballast goed verdeelen tot op 40 centimeter aan weerszijden van den rail. Langs dezelfde opening kunnen zij twee stoelen aanvullen.

Zoodra de aanvulling is gedaan, laat men het spoor plots neervallen.

De aangevulde ballast wordt samengedrukt door den eersten trein, maar in de praktijk is deze samendrukking maar volledig na een paar dagen.

Het is wenschelijk de aanvulling te laten doen door dezelfde werklieden, die alsdan met meer zekerheid de juiste hoeveelheid ballast weten aan te brengen om het spoor op de voorschreven hoogte te brengen volgens de aanduidingen en opmetingen van den ploegbaas.

Vernieuwing van het loopend spoor.

38. Vernieuwing van den geheelen bovenbouw van het spoor of van een zijner deelen is volstrekt noodig :

1° Zoo de sleet of sommige gebreken eenen graad hebben bereikt die, over betrekkelijk korten tijd, den noodigen weerstand van den bovenbouw in gevaar kunnen brengen, of wél als de goede instandhouding van het spoor, wegens de gebreken die het vertoont zoo groote uitgaven vordert, dat, in economisch opzicht vernieuwing de doelmatigste oplossing blijkt te zijn ;

2° Zoo het noodzakelijk is een spoorprofiel door een ander te vervangen ;

3° Als het noodig is zich onderhoudsmateriaal aan te schaffen.

In de hoofdsporen worden de **rails** vernieuwd, hetzij als hunne sleet de toegelaten grens heeft bereikt, of wel als er zich gebreken doen blijken door herhaalde breuk, enz.

De **dwarsliggers** moeten vernieuwd worden, als zij te zeer verzwakt zijn door het inkappen der draagvlakken, als zij gebarsten of verrot zijn, vooral onder de rail, of zoo de schroefbouten en de krammen niet meer houden, enz. De noodzakelijkheid om de dwarsliggers doorlopend te vervangen dringt zich op, indien zij in zulken staat zijn, dat meer dan 50 % behooren vernieuwd te worden.

Het is noodig den **ballast** te vernieuwen als hij zijn doordringbaarheid, zijn vastheid verloren heeft, en er geen voordeel meer is hem te ziften.

De duur van de voornaamste deelen van den bovenbouw hangt af van de hoedanigheid van het materiaal waaruit ze bestaan, van de te dragen lasten en van de plaatselijke omstandigheden der baan. die duur is zeer veranderlijk. Gewoonlijk laat eerst de staat van den ballast, dan die van de dwarsliggers en ten slotte die van de rails te wenschen over.

Wat het vervangen van het materiaal betreft, kan men vijf soorten van vernieuwing onderscheiden :

- a) vernieuwing van de rails ;
- b) vernieuwing van de dwarsliggers ;
- c) gelijktijdige vernieuwing van de rails, de dwarsliggers en de toebehooren ;
- d) vernieuwing van den ballast ;
- e) volledige vernieuwing van den bovenbouw (rails, dwarsliggers en ballast).

Door het stelselmatig onderhoud van den bovenbouw, worden

de bestanddeelen van het spoor veel langer in goeden staat behouden.

Vernieuwing van de rails alleen geschiedt zeer zelden.

Bij de volledige vernieuwing van den bovenbouw, is het geraadzaam eerst de ballast te vernieuwen en nadien het spoor.

39. Men onderscheidt twee **wijzen van vernieuwing van den bovenbouw** :

1° met onderbreking van het treinverkeer ;

2° zonder onderbreking van het treinverkeer, doch gebruik makend van de tijdruimten tusschen de treinen.

De eerste wijze wordt maar toegepast op weinig belangrijke spoorbanen met dubbel spoor, waar het verkeer op enkel spoor kan ingericht worden. Alhoewel het werk op deze wijze sneller kan geschieden, is het niet altijd mogelijk deze manier toe te passen, wegens de belemmeringen die hierdoor ontstaan in den treindienst. Doorgaans wordt de tweede werkwijze toegepast.

Op de werken voor belangrijke vernieuwingen op banen met druk verkeer, maakt men gebruik van een verplaatsbare telefoon die met de naburige blokposten verbonden is, om de aankomst der treinen te melden en een beter gebruik van de beschikbare tijdruimte toe te laten, vooral bij vertraging van de treinen. Die verplaatsbare telefoon zal ook groote diensten bewijzen voor de veiligheid van de werklieden, als de vernieuwingswerken plaats hebben in doorgravingen in bochten, waar de zichtbaarheid zeer beperkt is.

40. Wij volledigen het hoofdstuk « **Vernieuwingswerken** » (z. n^o 339 tot 346-H) door de navolgende aanduidingen, onderverdeeld als volgt :

I. *Inrichting der vernieuwingswerken in 't algemeen* ;

II. *Uitvoering der vernieuwingswerken*, en bevattende :

A. Vernieuwing van sporen (rails en dwarsliggers) ;

B. Vervanging der dwarsliggers alleen ;

C. Ballastwerken.

Wij herhalen hier nog eens, dat de vernieuwingswerken altijd moeten afgedekt zijn door de **voorschreven seinen** (z. n^o 332 en 340-H).

I. INRICHTING DER VERNIEUWINGSWERKEN.

41. **Programma der uit te voeren werken.** — Rekening houdend met hetgeen voorafgaat, bepaalt men de plaatsen waar de vernieuwingswerken zullen uitgevoerd worden. Men zal den aard en de plaats der vernieuwingen aanduiden op de *grafiek der lijn* (z. fig. 100). De vernieuwingen van sporen zijn gewoonlijk voorgesteld door eene

roode lijn, de vervanging van dwarsliggers door eene groene lijn en de ballastwerken door eene blauwe lijn. (z. n^r 35).

Er dient opgemerkt dat de kleine vernieuwingswerken van sporen en ballast, en bijzonderlijk deze laatste, zeer kostelijk zijn, omdat de onkosten voor toezicht, voor gebruik van locomotieven te hoog belooopen in verhouding met den vooruitgang der werken. Deze kleine werken beletten daarbij tot de eenvormigheid der lijn te geraken, hetgeen nochtans zeer wenschelijk is. Men moet dus die kleine vernieuwingswerken vermijden.

42. Inrichting der werken. — Wanneer nu de ligging der werken voor goed bepaald is, moet de inrichting van elk werk het voorwerp uitmaken van eene plaatselijke onderrichting, op te stellen door den onmiddellijken overste. Deze onderrichting zal namelijk moeten vermelden :

- 1° De juiste ligging der werken ;
- 2° Den aard der vernieuwingen en de gezamenlijke hoeveelheden sporen, dwarsliggers of ballast die te vernieuwen zijn ;
- 3° De getalsterkte der benuttigde werklieden en de samenstelling der ploegen ;
- 4° De toegepaste werkwijze en de opvolgende fazen der werken ;
- 5° De dagelijksche vooruitgang of vermoedelijke voortbrengst ;
- 6° De lijst van het noodige getuig.

Deze voorafgaandelijke studie vergt veel zorg, want de regelmatige vooruitgang der werken en de voortbrengst hangen er grootendeels van af.

Aanmerkingen : 1° Vooraleer veel manschappen aan 't werk te stellen, moet er goed nagegaan worden of al de materialen in voldoende hoeveelheid voorhanden en goed gerangschikt zijn om een geregelde vooruitgang der werken te kunnen bekomen ;

2° De vernieuwingswerken vergen, zoowel als de onderhoudswerken, getuig in goeden staat en aangepast aan het werk waarvoor het moet dienen. Bij de groote werken, waar het treinverkeer op enkel spoor kan geschieden, is het gebruik van mechanisch getuig zeer voordeelig ;

3° Men moet de aarleg van ieder werkman goed nagaan. Zoodra men weet voor welke bezigheid de werkman best geschikt is, zal hij aan dat werk gesteld worden en er zoolang mogelijk aan behouden blijven ;

4° Bij een goed ingericht werk, zal eenieder, op voorhand, zijne taak kennen om te beletten dat overhaastige bevelen wanorde in de uitvoering zouden brengen ;

5° Indien er in den loop van hetzelfde jaar aanvullingen of vernieuwingen van ballast moeten gedaan worden op spoorgedeelten waar er vernieuwingen van sporen moeten geschieden, is het wenschelijk die werken samen uit te voeren. Het is ook geraadzaam de vernieuwingen in opvolgende lengten te verdeelen en volledig af te werken, ten einde het verkeer der treinen slechts op een enkele plaats der lijn te stremmen en de uitgaven voor handloon te verminderen.

II. UITVOERING DER VERNIEUWINGSWERKEN.

A. — Vernieuwing van sporen (rails en dwarsliggers).

43. **Algemeenheden** : 1° Bij alle gezamenlijke bewerkingen zooals laden, lossen en verdragen van rails, is het volstrekt noodig dat de werklieden de stilzwijgendheid behouden en goed luisteren naar de bevelen die gegeven worden ;

2° Men moet vermijden, zooveel mogelijk, de werklieden te dicht bij elkander te doen werken, daar zij alzoo soms in hun werk elkaar hinderen ;

3° Ten einde nuttelooze bewerkingen te vermijden, is het noodig dat de juiste plaats der korte spoorstaven op voorhand goed gekend weze ;

4° Alle sporen, waar de rails en dwarsliggers, of de dwarsliggers alleen, of de ballast vernieuwd werden, moeten in den beginne bijzonder goed onderhouden worden (aanstoppen, aansluiten der lasch- en schroefbouten, richten en optrekken, enz.) want het is gedurende dit tijdperk, alhoewel dit niet altijd onmiddellijk zichtbaar is, dat de sporen verwrongen en voor altijd beschadigd worden.

44. **Werkwijzen.** — Men kan een der navermelde werkwijzen toepassen :

Eerste werkwijze (z. n° 341 en 342-H). — Voor deze werkwijze voordeelig te kunnen toepassen, moet men over eene genoegzame tijdruimte beschikken om het oude spoor volledig te kunnen afbreken en te vervangen door het nieuwe spoor. Deze werkwijze wordt meestal toegepast wanneer een spoor in profiel 38 kg. of 40,650 kg. moet vervangen worden door een spoor in profiel 50 kg. en nog wanneer de sporen en de ballast te gelijker tijd moeten vervangen worden.

Tweede werkwijze. — Indien de tijdruimte tusschen de treinen zeer beperkt zijn, kan men de werken voordeelig uitvoeren op de volgende wijze : Men duidt op de rails van het bestaande spoor de juiste plaats aan waar de nieuwe dwarsliggers moeten gelegd worden. Men neemt alsdan de oude dwarsliggers, een op twee of een op drie weg, bij voorkeur deze die zich het dichtst bij de aantekening

op den rail bevinden. Men vervangt onmiddellijk elke uitgetrokken oude dwarsligger door een nieuwen dwarsligger, die men op de juiste plaats brengt. Deze nieuwe dwarsliggers worden niet aan de rails vastgemaakt maar worden goed aangestopt, zoodat zij de rails goed steunen bij den doorrit der treinen.

Als men alzoo een genoegzaam aantal dwarsliggers heeft vervangen en dat de tijdruimte het opbreken van het spoor toelaat, zal men de oude rails afnemen en ze vervangen door de nieuwe rails, die met de laschplaten worden verbonden en aan de nieuwe dwarsliggers worden bevestigd. Nadien zal men de overblijvende oude dwarsliggers, stuk per stuk, vervangen en de rails volledig vastmaken.

Derde werkwijze. — Indien het mogelijk is, zooals dit het geval is bij de vernieuwing van sporen profiel 52 kg. door sporen van profiel 50 kg. zal men de oude rails afnemen en ze vervangen door de nieuwe rails, die op de oude dwarsliggers worden bevestigd. Nadien vervangt men, stuk per stuk, de oude dwarsliggers door nieuwe, die alsdan op de juiste plaats worden gelegd volgens aanduidingen geteekend op de rails.

45. Uitvoeringsmiddelen. — 1° De uitgetrokken materialen of de afval van ballast moeten ten spoedigste verwijderd worden. Dit wegruimen mag niet achterwege blijven van meer dan twee baantreinen. Door eene lading van baantrein moet verstaan worden, de hoeveelheid materialen, die door de werklieden van het werk ineens kan geladen worden ;

2° De toestellen tegen spoorverschuiving moeten onmiddellijk na uitvoering van het grof werk geplaatst worden en het volkomen afwerken van het spoor moet regelmatig volgen ;

3° Men moet vermijden de rails te verwringen bij het lossen. Bij groote werken, is het lossen met hellend vlak in een bijgelegen statie en het uitvoeren der rails met de auto-draisine, zeer aan te bevelen ;

4° De bouten van het oude spoor moeten, minstens tweemaal en dit twee of drie dagen op voorhand, met petroleum ingesmeerd worden. De nieuwe bouten moeten met olie ingesmeerd worden ; zij moeten vooreerst geprobeerd worden en deze welke niet goed draaien moeten voorloopig verwijderd worden ;

5° Onmiddellijk voor het uitbreken der sporen, worden de laschbouten weggenomen bij uitzondering der uiterste. De moeren der overblijvende bouten worden zoover mogelijk afgevezen met tusschenplaatsing van schijfjes. In de bochten mogen de schroefbouten van een dwarsligger op twee weggenomen worden en in de rechte lijnen

van twee dwarsliggers op drie, voor zooveel de overblijvende schroetbouten de rails nog stevig vasthouden ;

6° De rails moeten met olie ingesmeerd worden op de lengte van de draagvlakken der laschplaten, vooraleer deze laschplaten aan te brengen en aan te sluiten ;

7° De voegen moeten geregeld worden volgens de temperatuur der rails vastgesteld, onmiddellijk voor het aanbrengen van de laschplaten ;

8° Indien er gebruik moet gemaakt worden van vulstukken, zullen deze genomen worden van oude rails. Men moet zich zoo lang mogelijk bedienen van dezelfde vulstukken. Te dien einde, maakt men gebruik van laschplaten met gleuf (z. fig. 108, I). Zulke laschplaten zijn gemakkelijk te vervaardigen en geven zeer goeden uitslag, aangezien men steeds drie laschbouten per laschplaat kan plaatsen.

Indien het vulstuk eene voeg laat van 5 centimeter of minder, kan men deze voeg zonder bezwaar langs een kant van het vulstuk laten bestaan (z. fig. 108, II).

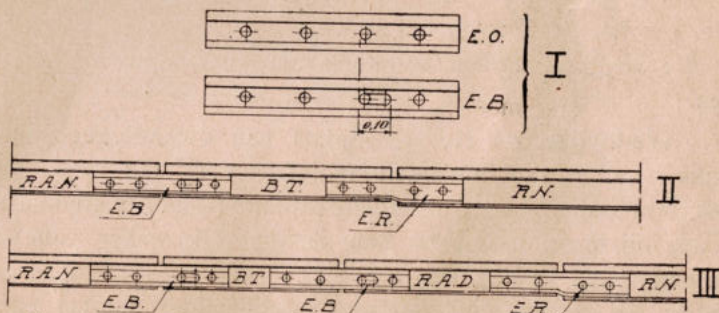


Fig. 108. — Gebruik van vulstukken bij spoorvernieuwingen.

Verklaring : E. O. = Gewone laschplaat ; E. B. = Laschplaat met gleuf ; E. R. = Verbindingslaschplaat ; B. T. = Vulstuk ; R. A. N. = Oude rail van normale lengte ; R. A. D. = Oude rail die verplaatst is ; R. N. = Nieuwe rail.

Indien de voeg grooter is dan 5 centimeter, zonder de 10 centimeter te mogen overtreffen, zal men deze voeg aan de twee kanten van het vulstuk verdeelen. In dat geval, mag het vulstuk niet onmiddellijk nevens de nieuwe rail geplaatst worden (z. fig. 108, III).

De opening tusschen het vulstuk en de volgende rail moet opgevuld worden met kleine passtukjes van $1 \frac{1}{2}$ centimeter dikte voorzien van hun voet. Deze kleine passtukjes moeten steeds de vulstukken vergezellen naarmate den vooruitgang der werken ;

9° Bij het vervangen der rails profiel 52 kg. door rails profiel 50 kg., gevolgd door het vervangen der dwarsliggers, (derde werkwijze), mag men maar de draagplaten behouden die voldoende sleet

hebben derwijze dat de voet van de nieuwe rails er volledig kan in geplaatst worden. Al de draagplaten die deze sleet niet hebben moeten met krijt aangeteekend worden. Zij moeten weggenomen worden te gelijker tijd met de rails en gebeurlijk vervangen door oude draagplaten. Indien men nalaat hiervan rekening te houden, stelt men zich bloot aan verwringing of beschadiging van de rails waardoor later breuk kan ontstaan ;

10° Indien de rails met groote lengten op voorhand aan elkander worden verbonden, mag men wel de vier laschbouts plaatsen, maar zij mogen niet volledig aangesloten worden voor den aanleg ten einde de uitzetting der rails door de warmte nog mogelijk te maken.

B. — Vervanging van dwarsliggers.

46. **Algemeenheden.** — 1° Alle dwarsliggers die niet toelaten de voorschreven spoorbreedte te verwezenlijken dienen tijdelijk verwijderd om herkapt of herboord te worden ;

2° In geval de dwarsliggers vernieuwd worden, moet men :

a) Te gelijker tijd op dat baangedeelte de algeheele herziening doen der overige deelen van het spoor ;

b) De voegen regelen vooraleer de nieuwe dwarsliggers te plaatsen.

47. **Werkwijze.** — Het vervangen van dwarsliggers biedt in 't algemeen geene moeilijkheden aan. Dit werk kan in de meeste gevallen geschieden zonder de minste stremming in het treinverkeer ; het is dus bij uitzondering dat men zal gebruik maken van vertragingssseinen.

Indien de nieuwe dwarsliggers op dezelfde plaats der oude dwarsliggers moeten aangelegd worden, kan men spoedig twee dwarsliggers, de eene na de andere wegnemen en vervangen door de ballast weg te nemen tusschen de twee bestaande dwarsliggers. Het is geraadzaam de juiste plaats der dwarsliggers op den rail aan te teekenen, daar het kan gebeuren dat de oude dwarsliggers verplaatst zijn door verschuiving van het spoor.

Wanneer de nieuwe dwarsliggers niet op dezelfde plaats als de oude moeten geplaatst worden, bijvoorbeeld door versterking van een spoor, dan zal men de juiste plaats der nieuwe dwarsliggers op den rail aantekenen en de ballast wegnemen op de geschikte plaats voor het vervangen der dwarsliggers.

Het is volstrekt noodig de nieuwe dwarsliggers volledig en goed te onderstoppen, zooniet bestaan er flauwe plaatsen in het spoor.

Men zal er voor zorgen het spoor bijtijds op te trekken en de werken maar te verlaten na zich verzekerd te hebben dat het spoor volkomen aangestopt en opgetrokken is voor den nacht.

48. **Uitvoeringsmiddelen.** — 1° Men moet vermijden de dwarsliggers te kwetsen met de pikhouweel of hamer. Om de dwarsliggers te verplaatsen, kan men voordeelig gebruik maken van lange haken, waarmede de dwarsliggers van den zijkant naar het spoor worden getrokken ;

2° Voor zooveel de dwarsliggers recht zijn moeten zij in haak met de rails geplaatst worden ; in alle geval moet de voet van den rail zich volledig aanpassen aan de inkeeping van den dwarsligger ;

3° Vooraleer de schroefbouten ten einde aan te draaien, moet men zich overtuigen of de spoorbreedte wel juist is en desgevallend de rail eenigszins verplaatsen in de inkeeping van den dwarsligger ;

4° In de sporen met draagplaten moet ook op de spoorbreedte goed gelet worden. Zoo noodig de dwarsligger eenigszins verschuiven of de draagplaat wat doen draaien. In alle geval moet de voet van den rail volledig steunen tegen den haak der draagplaat ;

5° Men moet altijd de beste dwarsliggers nemen voor de voegen en voor de plaatsen waar de toestellen tegen spoorverschuiving geplaatst worden ;

6° De schroefbouten moeten vóór gebruik in gasteer gedompeld worden ; zij moeten goed aangesloten worden, doch zonder overdrijving.

C. — Ballastwerken.

49. **Algemeenheden.** — 1° Wanneer de ballast bevuild wordt door opklimmende ondergrond, moet de pikeur hiervan zijn Sektie-overste inlichten, een jaar vóór den aanvang der werken, ten einde hem toe te laten de noodige maatregelen te treffen ;

2° Bij volledige vernieuwing of ziften van ballast, moet ook de algeheele herziening der overige deelen van het spoor gedaan worden ;

3° Wanneer de grove ballast zeer slecht is, moet de vervanging ervan gebeuren vóór de vernieuwing van het spoor of de dwarsliggers ;

4° Bij volledige vernieuwing van ballast is het noodig de hoogte der rails af te bakenen op de plaatsen waar er geene betonpalen bestaan ;

5° De goede afwatering verdient de meeste aanbeveling. Het voorschreven dwarsprofiel (z. fig. 41 tot 46) moet steeds behouden en gebeurlijk verwezenlijkt worden.

50. **Werkwijzen.** — In de ballastwerken, maakt men in 't algemeen toepassing van een der twee navermelde werkwijzen. In de eerste werkwijze wordt het spoor op zijn *normale hoogte behouden* gedurende gansch den tijd der werken. In de tweede werkwijze, in

tegeendeel, wordt het spoor op de bedding neergelaten en nadien terug op gewenschte hoogte gebracht.

Eerste werkwijze. — Wij zullen het geval veronderstellen van eene volledige vernieuwing van ballast, zonder ziften, op eene baan met dubbel spoor met onregelmatige bedding en onvoldoende dikte der ballastlaag (z. fig. 109, profiel A).

Wij zullen daarbij veronderstellen dat de rails op dezelfde hoogte worden behouden, 't is te zeggen, dat het spoor niet moet opgetrokken worden uit reden der vernieuwing van den ballast. Moest het spoor verhoogd worden, dan zou het werk er des te gemakkelijker voor zijn, aangezien alsdan eene laag oude ballast zou kunnen behouden blijven.

In deze werkwijze gaat men opvolgentlijk over van profiel A naar profiel G van figuur 109, zijnde dwarsprofiel van figuur 41.

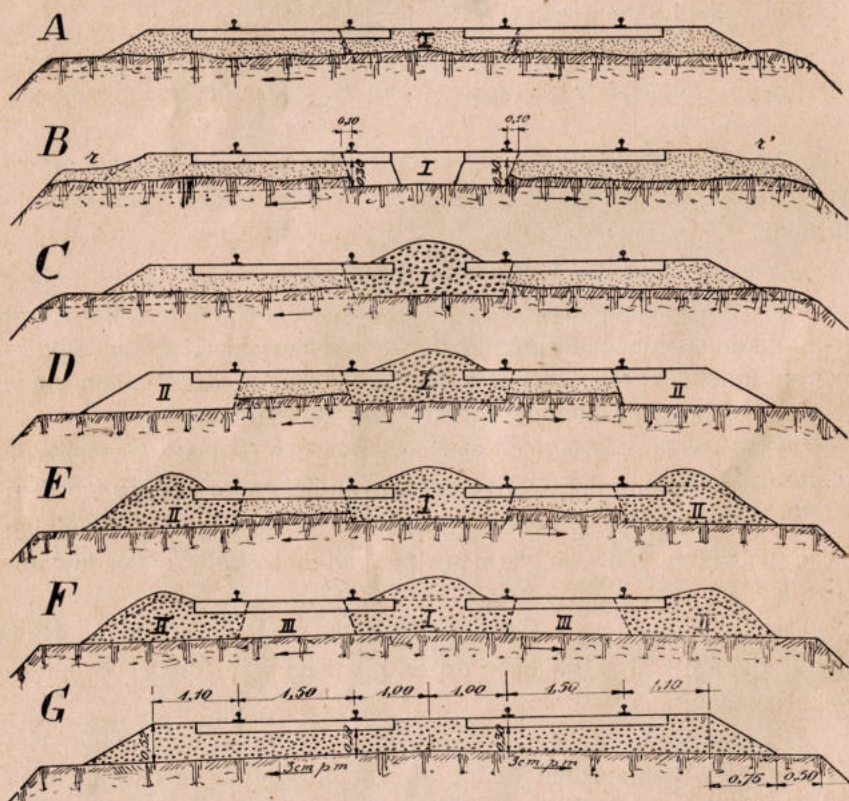


Fig. 109. — Schema der opvolgentlijke bewerkingen bij vernieuwing van ballast volgens de gewone werkwijze.

De werken geschieden als volgt :

1° Men begint aan het gedeelte I van het tusschenspoor. Men zal op voorhand de oude ballast loskappen en opladen. Men kan

alzoo het tusschenspoor uitwerken tot op de diepte van 0.30 m. onder de dwarsliggers en tevens aan de bedding, langs beide kanten van den as, de voorschreven helling geven van 3 cm. per meter. Men neemt op die wijze de oude ballast weg, zooals aangeduid in figuur 109, profiel B, tot op 10 centimeter ongeveer aan den binnenkant der rails, zorg dragende de stoelen te behouden.

Van dit oogenblik af, moet de snelheid der treinen verminderd worden, (bijv. 20 kilometer in het uur).

2° Onmiddellijk vóór de aankomst van den baantrein geladen met nieuwe ballast, zullen de stoelen weggenomen worden en de oude ballast ervan zal op de zijkanen in r en r' geworpen worden, zooals is aangeduid in profiel B van figuur 109 ;

3° De trein ballast wordt gelost in het deel I van het tusschenspoor. Ten einde dit lossen op eenvormige wijze te doen, zal deze trein zich langzaam bewegen op het werk. De uiteinden der ontbloote dwarsliggers worden alsdan onmiddellijk onderstopt met nieuwe ballast, zoodat de treinen terug kunnen rijden, doch altijd met verminderde snelheid.

Het gedeelte I van het tusschenspoor wordt aldus volledig aangevuld met nieuwen ballast (z. fig. 109, profiel C).

Het spreekt van zelf dat men het tusschenspoor maar volledig mag uitgraven op eene lengte, die terug met nieuwe ballast kan aangevuld worden ;

4° Men neemt nadien de oude ballast weg aan de zijkanen aan de gedeelten II (z. fig. 109, profiel D). Men zal uitgraven tot op de bedding om alzo alle overtollige grond der zijbermen en grachten weg te nemen. De stoelen onder de dwarsliggers in de deelen II worden maar op den laatsten oogenblik weggenomen en de ballast ervan wordt op de zijkanen geworpen of op de taluds opengespreid ;

5° Men lost de nieuwe ballast in de deelen II ; de dwarsliggers worden onmiddellijk onderstopt (z. fig. 109, profiel E) ;

6° Men licht dan eenigszins het spoor naar omhoog, om gemakkelijker de oude ballast van de deelen III in de beide sporen te kunnen wegnemen (z. fig. 109, profiel F). Deze oude ballast wordt voorloopig op de zijkanen geworpen en nadien geladen op baantrein.

Gedurende deze bewerking moet men er bijzonder op letten de nieuwe ballast niet te bevuilden. Bij het laden van den ouden ballast, kan men de nieuwe ballast van het spoor bedekken met oude dekzeilen.

7° Nadien wordt de nieuwe ballast gelost in de deelen III der sporen. Men kan dan het spoor onder profiel brengen door gebruik

te maken van den ballast gelost langs de zijanten of in het tusschen-spoor, om alzoo het profiel type G, figuur 109, te bekomen.

Om eene rechte lijn te bekomen voor buitenkanten van de ballastlaag, is het geraadzaam gebruik te maken van een houten gabarit (z. n^r 23, aanmerkingen, 3^o).

Tweede werkwijze. — Om deze werken in goede voorwaarden uit te voeren, is het volstrekt noodig houten staken te plaatsen in het tusschenspoor. Deze staken zullen de hoogte van de rails aanduiden wanneer het spoor terug naar omhoog wordt gebracht. Om deze staken te kunnen plaatsen is het noodig tot eene opmeting der lijn over te gaan. Indien het spoor kan verhoogd worden (hetgeen voordeelig is voor de uitvoering der werken, aangezien alsdan minder oude ballast moet weggehaald worden), zal de nieuwe hoogte der rails door deze staken moeten aangeduid zijn.

Wanneer de staken geplaatst zijn, zal men de ballast van het tusschenspoor loskappen en uitwerken op een breedte van 80 centimeter en een diepte van 20 tot 40 centimeter, naar gelang de hoeveelheid weg te nemen ballastlaag.

Men neemt insgelijks de oude ballast weg op de zijanten en wel op de noodige diepte.

Om dit voorafgaandelijk werk te volledigen, zal men ook nog eene ballastlaag wegnemen tusschen de dwarsliggers (aangeduid door I in figuur 110).

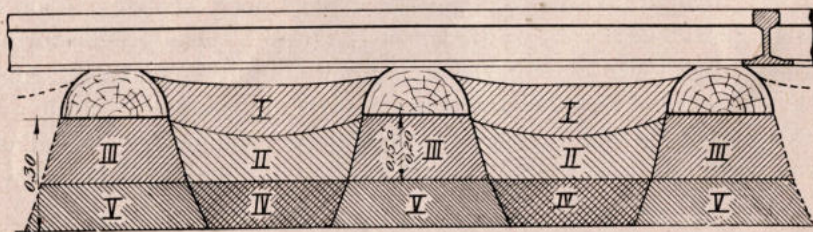


Fig. 110. — Schema der opvolgenlijke bewerkingen bij vernieuwing van ballast door het neêrlaten van het spoor.

Na alzoo reeds een groote hoeveelheid oude ballast op gansch de lengte van het werk te hebben weggehaald, zal men de bewerkingen voortzetten zooals hierna vermeld. Men zal zich alsdan beperken bij opvolgenlijke lengten die dagelijks dienen afgewerkt met de nieuwe ballast die daarvoor afgeleverd wordt :

1^o Men neemt de oude ballast weg tusschen de dwarsliggers en werpt hem op de zijanten. Men heeft alzoo het deel II van figuur 110 uitgegraven tot op 30 centimeter onder de dwarsliggers (ofwel minder indien het spoor mag verhoogd worden).

Van dit oogenblik af moeten de treinen verminderde snelheid over het werk rijden ;

2° Men maakt gebruik van eene tusschenruimte om het spoor eenigszins te lichten en de stoelen weg te nemen onder dwarsliggers.

Indien het spoor moet zakken van 30 cm., zal men dit in tweemaal doen. Men neemt dus de stoelen weg op 20 centimeter, bijvoorbeeld (z. deel III van figuur 110). De oude ballast voortkomende van het deel III wordt tusschen de dwarsliggers gebracht (z. deel IV van figuur 110). Het spoor wordt alsdan neêrgelaten op het overblijvend gedeelte van de stoelen (z. deel V van figuur 110) ;

3° Na de ballast IV tusschen de dwarsliggers te hebben weggenomen, herbegint men de bewerking om het deel V der stoelen weg te kunnen nemen. Van dat oogenblik af rust het spoor volledig op de bedding.

Men moet zich wel overtuigen dat de bedding het voorschreven profiel heeft (hellingen van 3 centimeter langs beide zijden van den as, zooals is gezegd in n^r 23) en dat daarbij al de oude ballast wel op de noodige diepte werd weggenomen.

Het spreekt van zelf dat het noodig is langs beide zijden van het werk hellingen te maken om het neêrgelaten spoor te verbinden 't zij aan het spoor dat nog op hoogte is gebleven, 't zij aan het spoor dat reeds terug is opgetrokken. Deze hellingen moeten eene lengte hebben van 30 tot 40 meter ;

4° Men kan alsdan beginnen met het lossen van den nieuwen ballast. Door het spoor op te lichten, valt de nieuwe ballast in de ruimten onder de dwarsliggers en het aanvullen kan dus geschieden met tamelijk groote hoeveelheden.

Het ophoogen van het spoor geschiedt in verschillende malen, ten einde groote hoogte-verschillen te vermijden, die het spoormateriaal zouden beschadigen bij den doorgang der treinen.

Bij elke ophooging zal men er voor zorgen de dwarsliggers goed aan te stoppen en de hellende verbindingsvlakken te verbeteren.

Wij geven hierna nog eenige uitvoeringsmiddelen die werden toegepast bij soortgelijke werken.

51. Uitvoeringsmiddelen. — 1° Men mag de ballast tusschen de dwarsliggers niet daags te voren wegnemen ; door hevige regen zouden de stoelen kunnen losgeraken en aanleiding geven tot ongevallen ;

2° Het plaatsen der toestellen tegen spoorverschuiving, het wegruimen van alle afval en het richten van het spoor moeten regelmatig volgen ;

3° Men mag zich niet laten overstelpen met te groote hoeveelheden ballast ; desgevallend moeten er meer werklieden aangeworven worden, ofwel moeten de zendingen van nieuwe ballast vertraagd worden ;

4° Bij het wegnemen van de oude ballast, moet ervoor gezorgd worden de grachten te reinigen en gebeurlijk te verdiepen om eene goede afwatering te verzekeren ;

5° Bij het laden van oude ballast moet erop gelet worden dat deze ballast gelijkmatig verdeeld worde op de wagens ;

6° Men moet door alle middelen vermijden dat de nieuwe ballast door de oude ballast bevuild worde ;

7° Men mag niet vergeten de voegen te regelen vooraleer de ballastwerken aan te vangen ;

8° Het is voordeelig te gelijker tijd de sporen en de ballast te vernieuwen ;

9° In de tweede werkwijze (met neêrlating van het spoor), moet een spoorgedeelte van ongeveer 300 meter lengte voorbereid zijn vóór de aankomst van den eersten ballasttrein en zulk een spoorgedeelte moet behouden blijven gedurende gansch den duur der vernieuwing ;

10° Ten einde het treinverkeer niet in gevaar te brengen is het noodig volgende maatregelen te nemen:

a) De treinen te doen vertragen op 20 kilometer per uur ;

b) De twee hoofdsporen onderling te verbinden bij middel van dwarsstukken bevestigd door schroefbouten, ten einde alzoo de zijdelingsche verplaatsing te voorkomen wanneer de sporen van ballast ontbloot zijn ;

c) Langs beide kanten een hellend vlak aan te leggen van 30 tot 40 meter lengte. De helling per meter mag de 9 mm. p. m. niet te boven gaan ;

11° Om deze werkwijze insgelijks in de statiën te kunnen toepassen, maakt men gebruik van blokjes van 0.30 m. $\times$ 0.15 m. $\times$ 0.80 m. om het spoor te ondersteunen onmiddellijk vóór het lossen van den nieuwen ballast ;

12° Om de afwatering te verzekeren in de statiën, is het noodig de bedding met dubbele helling naar het midden aan te leggen. Men legt alsdan in het tusschenspoor eene draineering, samengesteld uit grove steenen, om alzoo het water naar de zijdelingsche grachten af te leiden (z. fig. 111).

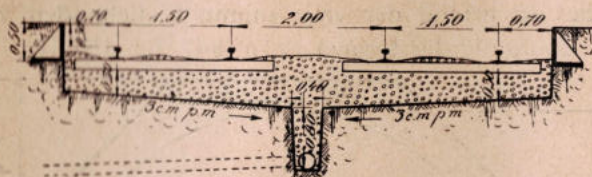


Fig. 111. — Doorsnede van het spoor in de statiën.

52. **Voordeelen der twee werkwijzen.** — De eerste werkwijze vergt minder werk dan de tweede, maar deze laatste heeft de volgende voordeelen :

- a) Verzekering van voldoende dikte der ballastlaag ;
- b) Mogelijkheid om een slechte ondergrond te verbeteren ;
- c) Verzekering van zuiverheid van den verwerkten ballast.

53. **Ziften van ballast.** — Het ziften van ballast moet altijd op de gansche diepte geschieden, 't is te zeggen tot op de bedding, erin begrepen de stoelen in tegenstelling met hetgeen gedaan wordt bij de algeheele herziening.

Het ziften van den ballast tot aan den onderkant der dwarsliggers is niet voldoende ; op korten tijd zullen de slechte plaatsen zich opnieuw laten zien.

Het ziften tot op de bedding zonder de stoelen is niet veel beter. Indien de stoelen behouden blijven, zullen zij stilaan wegzinken en de slechte ballast waarvan zij samengesteld zijn zal zich mengen met de goede ballast der tusschenruimten.

Laadprofiel en profiel der vrije ruimte te behouden voor den doorgang der treinen (z. n^o 347, fig. 157-H).

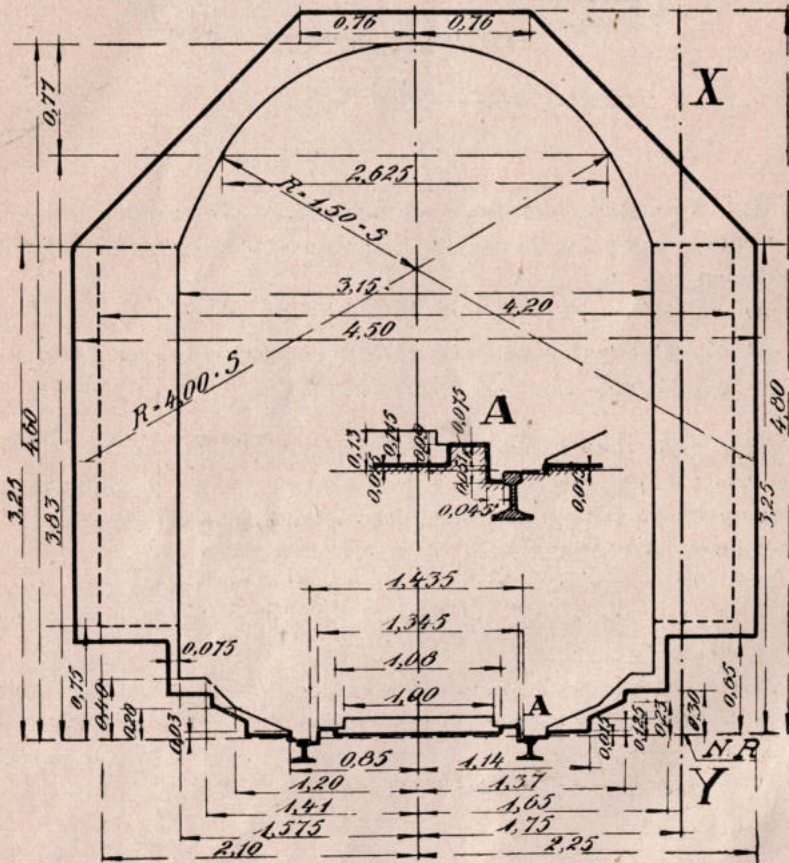


Fig. 112. — Laadprofiel en profiel der vrije ruimte te behouden voor den doorgang der treinen (Hoofdsporen).

Verklaring :

De *vette buitenlijn* duidt den omtrek aan van het profiel der vrije ruimte, die voor het verkeer der treinen moet vrij blijven.

De *dunne binnenlijnen* duidt het uiterste laadprofiel aan.

De *puntlijn* duidt den uitersten uitsprong aan van de deuren der rijtuigen in open stand.

XY = As van het tusschenspoor.

NR = De hoogte der rails.

Aanmerking. — De vette horizontale lijn aan den onderkant van het profiel bevindt zich 15 millimeter boven de lijn NR, hoogte der rails.

Deze verandering aan het profiel laat het plaatsen van buurtspoor kruisingen toe op zelfde hoogte zonder de koppen der rails te moeten uitzagen.

Inhoudstafel.

Bestanddeelen van het spoor.

Nrs	Bladzijden
1. Vignole-spoor in rails van 50 kg. den strekkenden meter	5
2. I. Aanleg van het spoor in 50 kg. met metalen draagplaten (Aanleg 1926)	5
3. II. Aanleg van het spoor in 50 kg. zonder draagplaten (Aanleg 1926)	8
4. III. Aanleg van het spoor in 50 kg. met metalen draagplaten (Aanleg 1928)	10
5. IV. Aanleg van het spoor in 50 kg. zonder draagplaten (Aanleg 1928)	15
6. V. Aanleg van het spoor in 50 kg. op metalen dwarsliggers (Aanleg 1928)	17
7. Vignole-spoor in rails van 52 kg. den strekkenden meter	21
8. I. Aanleg van het spoor in 52 kg. zonder draagplaten	21
9. II. Aanleg van het spoor in 52 kg. op metalen draagplaten	23
10. Vignole-spoor in rails van 57 kg. den strekkenden meter	25
11. Tabel der verschillende aanlegwijzen van het loopend spoor	27
12. Verbindingslaschplaten	29
13. Contra-rails in de sporen in bocht met kleinen straal	30
14 tot 16. Indeeing van herbruikbare materialen voor het loopend spoor	31

Plaats en stevigheid van het spoor.

17. Spoorbreedte	35
18. Plaats van het rollend materieel op het spoor	35
19. Verwezenlijking der spoorverwijding in het loopend spoor	37
20. Verwezenlijking der spoorverwijding in de baantoestellen	37
21. Spoorverhooging	38
22. Spoorverhooging in de baantoestellen	39
23. Dwarsprofielen van het spoor	40
24. Parabolische overgangsbochten	41
25. Korte rails	45
26. Verdeeling der korte rails	45
27. Uitzettingsvoegen der rails	49
28. Toestellen tegen verschuiving van het loopend spoor	52

Onderhoud van het spoor.

29. Onderhoud in 't algemeen	65
30. Onderhoudstelsels	65
31. Voordeelen van het doorlopend onderhoud	66
32. Toepassing van de onderhoudstelsels	66
33. Afbakening der spoorgedeelten voor de algeheele herziening	68
34. Bijzondere verschillen tusschen de twee stelsels onderhoud	69

35. Algeheele herziening van het loopend spoor	70
36. Beperkte herziening van het loopend spoor	77
37. Onderhoud van het spoor volgens het stelsel genaamd « door aanvulling »	78

Vernieuwing van het loopend spoor.

38 tot 40. Algemeenheden	80
---------------------------------	----

I. Inrichting der vernieuwingswerken.

41. Programma der uit te voeren werken	81
42. Inrichting der werken	82

II. Uitvoering der vernieuwingswerken.

43 tot 45. A. Vernieuwing van sporen (rails en dwarsliggers)	83
46 tot 48. B. Vervanging van dwarsliggers	86
49 tot 52. C. Ballastwerken	87
53. Ziften van ballast	93
54. Laadprofiel en profiel der vrije ruimte	94

