

*Meer ~~Arbeits~~ Besselt*

NATIONALE MAATSCHAPPIJ VAN BELGISCHE SPOORWEGEN

---

DIENST VAN DE BAAN

---

ONDERHOUD DER SPOREN  
EN AANHOORIGHEDEN

---

Overzicht  
der voordrachten aan de pikeurs  
en wegwerkersbazen

---

---

---







## VOORWOORD.

Door den schrijver daartoe aangezocht, aanvaardde ik volgaarne de taak dit handboek den lezer aan te bieden en ervan de samenstelling en het doel, onder vorm van voorwoord, uit een te zetten. Ik zal trachten door deze korte voorrede, den gewenschten uitslag te bereiken.

De schrijver wil eene leemte vullen, waarvan het bestaan niet is te ontkennen. Aan den dienst van Wegen en Werken eener spoorweguitbating is de pikeur de onmisbare tusschenpersoon van het arbeidend en het technisch personeel; hij is het, die den werkman tot wakkerheid, vlijt en plichtbesef aanspoort, waarvan in hooge mate het beoogde doel afhangt.

Als men nagaat dat het den pikeur is opgelegd de beveiliging van het treinenverkeer te verzekeren en tevens eene strenge bezuiniging der uitgaven, die erdaan verbonden zijn, te betrachten, kunnen wij ons al spoedig een denkbeeld vormen van de gewichtigheid der taak, die hem wordt opgedragen.

De opdracht, die den pikeur van het spoor is opgelegd, staat gelijk met die van den ondermeester der stelplaatsen. Hij beslist over de uitvoering van het werk, over den tijd, noodig om het uit te voeren en over de verdeeling der zendingen, waarmede elke werkman belast wordt.

Het spreekt van zelf dat de pikeur de vakkennis moet bezitten der verschillende werken, welke hij moet geleiden en waarvan hem het toezicht is toevertrouwd. Doch, hoe kan hij zich die kennissen toeëigenen? Wij beschikken weliswaar over enkele boekwerkjes die slechts eenige algemeene onderrichtingen bevatten, maar den spoorwegwerker niet toelaten zich in zijn vak te volmaken. Er dient immers te worden opgemerkt dat de taak van spoorwegwerker zekere vakkennis vereischt en het aan elken werkman niet mogelijk is, zonder voorbereiding, die taak behoorlijk te vervullen.

Het aanleggen van sporen vergt geestesinspanning en overleg; alhoewel tot hiertoe meestal alleen de gewoonte der zaken den spoorlegger geleidde, zijn de begrippen van meetkunst hem onmisbaar. In de vakscholen wordt het onderwijs tot andere doeleinden ingericht en bij de meesten onzer wegwerkers, waaronder slechts enkelen het lager onder-



wijs voleindigden, beperkt zich alle geestesontwikkeling bij de raadgevingen hun door den pikeur gegeven.

De aanwerving tot het ambt van pikeur geschiedt onder de wegwerkers en ploegbazen, met trouwen en onberispelijken dienst, na eene proef vóór eene jury te hebben doorstaan. Doch, wàr kunnen zij de bijzonderheden van hun vak aanleeren, waarover zij zullen ondervraagd worden? Dergelijke vakboeken vinden zij niet in België en het is best te begrijpen dat onze toekomstige kandidaten dit handboek met vreugde zullen zien verschijnen.

Door zijn plichtbesef en onderricht is het den pikeur gegeven de taak van den Sektie-overste te vergemakkelijken; ook het toezichts- en arbeidend personeel zal erdoor op voordeelige wijze de heilzame uitslag van gevoelen.

Hierbij echter beperken zich de diensten niet, die men van een pikeur verlangt. Hij moet tevens bekwaam zijn het toezicht uit te oefenen over bouwwerken in hout- en metselwerk, over grondwerken, enz. Daartoe bestaan een menigte vakboeken, welke hij kan raadplegen; doch deze zijn wegens hunne uitgebreidheid veelal niet voor hem geschikt. Hij heeft behoefte aan een kortbondig vakboek en het is zulkdanig werk dat M. Vermeulen den spoorwegwerkers schenkt.

In korte woorden doet hij hun de vereischte hoedanigheden kennen, die de bouwstoffen moeten bezitten en, alhoewel zij geen middelbaar onderricht hebben genoten, weet hij hen de berekening der grondwerken aan te leeren en de beramingen te doen begrijpen der werken, waarover zij het toezicht hebben.

De stichting der Nationale school van IJzerwegen bracht insgelijks aanvulling in de hierboven aangestipte leemte. De schrijver van dit boek stelde zich onmiddellijk ter beschikking van het plaatselijk schoolbestuur der afdeeling Antwerpen en hij verdient al onze gelukwensen voor de onverpoosde moeite, welke hij zich geeft om zijne leerlingen te onderrichten; hij heeft recht op de erkentelijkheid van degenen tot wie hij zich richt en ik koester de hoop dat de moeite, welke hij zich getroost heeft bij 't schrijven van dit handboek door de overheden naar waarde zal geschat worden.

De Hoofdingenieur, Dienstbestuurder der  
Wegen en Werken van de groep Antwerpen,

V. SUETENS.

Antwerpen, Februari 1921.



## INLEIDING.

Dit handboek bestaat uit vier deelen :

**Het eerste deel** bevat : het metriek stelsel, de begrippen van praktische meetkunde, de landmeetkunde en het praktisch uitzetten der bogen ;

**Het tweede deel** handelt over den aanleg, het onderhoud en de vernieuwing van het spoor en de bijzondere spoortoestellen, over de bijhoorende inrichtingen der sporen en statiën en over de bouwstoffen ;

**Het derde deel** doet de begrippen der seininrichting en der ineenklinkingen kennen ;

**Het vierde deel** herinnert de voorschriften van den politiedienst der ijzerwegen, de verordeningen betreffende de snelheid der treinen, den dienst van materieel en personeel.

\*  
\* \*

Bij het samenstellen van dit boek hebben wij rekening gehouden der onderrichtingen en voorschriften afgekondigd door het Beheer der Belgische Staatsspoorwegen. Tot aanvulling van ons werk hebben wij de beste vakboeken geraadpleegd, zooals : **Cours de Construction**, door G. OSLET, **Arpentage**, door F. J., **Manuel pratique de poseurs de voies**, door H. SALIN en P. A. GARDELLE, **Etude sur les appareils d'enclenchement Saxby** door R. MINET, enz. enz. ; vooral dienden ons de wijze raadgevingen van den Heer E. DE BOCK, onzen uitmuntenden Technischen Hoofdopziener.

Van deze gelegenheid gebruik makend, houden wij eraan hem er onze oprechte erkentelijkheid voor uit te drukken.

J. VERMEULEN.



**Teekens en Verkortingen.**

---

Het teeken +	beteekent	.	.	.	.	.	.	.	plus.
» —	»	.	.	.	.	.	.	.	min.
» ×	»	.	.	.	.	.	.	vermenigvuldigd door.	
» :	»	.	.	.	.	.	.	gedeeld door.	
» =	»	.	.	.	.	.	.	is gelijk aan.	
» >	»	.	.	.	.	.	.	grooter dan.	
» <	»	.	.	.	.	.	.	kleiner dan.	
» ≥	»	.	.	.	.	.	.	grooter of ten minste gelijk aan.	
» ≤	»	.	.	.	.	.	.	kleiner of ten hoogste gelijk aan.	
n <sup>r</sup>	»	.	.	.	.	.	.	nummer.	
z. n <sup>r</sup>	»	.	.	.	.	.	.	zie nummer.	
fig.	»	.	.	.	.	.	.	figuur.	
z. fig.	»	.	.	.	.	.	.	zie figuur.	





# HANDBOEK van den Pikeur der Spoorwegen

---

## EERSTE DEEL.

---

### Metriek Stelsel.

---

1. Men noemt **metriek stelsel** of **wettig stelsel** van maten en gewichten de gezamenlijke eenheidsmaten die den meter tot grondslag hebben.

2. Het metriek stelsel bevat : de lengtematen, de vlaktematen, de lichaamsmaten, de inhoudsmaten, de gewichten en de munten.

3. De eenheid der lengtematen of de meter is het veertig-miljoenste gedeelte van den omtrek der aarde.

4. Tafel der lengtematen.

NAMEN	AFKORTINGEN	LENGTE IN METERS	AANMERKINGEN
Myriameter	Mm	10.000	} Veelvouden
Kilometer	Km	1.000	
Hectometer	Hm	100	
Decameter	Dm	10	
Meter	m	1	} Eenheid
Decimeter	dm	0,1	} Onderdeelen
Centimeter	cm	0,01	
Millimeter	mm	0,001	

5. De eenheid der vlaktematen of de vierkante meter is eene vierkante vlakte van een meter lang en breed.



6. Tafel der vlaktematen.

NAMEN	AFKORTINGEN	GROOTTE		AANMERKINGEN
		IN VIERKANTE METERS		
Vierkante myriameter	Mm <sup>2</sup>	100.000.000		} Veelvouden
Vierkante kilometer	Km <sup>2</sup>	1.000.000		
Vierkante hectometer	Hm <sup>2</sup>	10.000		
Vierkante decameter	Dm <sup>2</sup>	100		
Vierkante meter	m <sup>2</sup>	1		Eenheid
Vierkante decimeter	dm <sup>2</sup>	0,01		} Onderdeelen
Vierkante centimeter	cm <sup>2</sup>	0,0001		
Vierkante millimeter	mm <sup>2</sup>	0,000001		

7. De landmaten, insgelijks begrepen in de vlaktematen, hebben voor eenheid de are, die 100 vierkante meters geldt.

8. Tafel der landmaten.

NAMEN	AFKORTINGEN	GROOTTE IN		AANMERKINGEN
		aren	vierkante meters	
Hectare	ha	100	10.000	Veelvoud
Are	a	1	100	Eenheid
Centiare	ca	0,01	1	Onderdeel

9. De eenheid der lichaamsmaten of de kubieke meter is een kubus of teerling waarvan de 6 vlakken vierkante meters zijn.

10. Tafel der lichaamsmaten.

NAMEN	AFKORTINGEN	GROOTTE		AANMERKINGEN
		IN KUBIEKE METERS		
Kubieke meter	m <sup>3</sup>	1		Eenheid
Kubieke decimeter	dm <sup>3</sup>	0,001		} Onderdeelen
Kubieke centimeter	cm <sup>3</sup>	0,000.001		
Kubieke millimeter	mm <sup>3</sup>	0,000.000.001		

11. De brandhoutmaten, insgelijks begrepen in de lichaamsmaten, hebben voor eenheid de stere, die gelijk is aan den kubieken meter.



12. **Tafel der brandhoutmaten.**

NAMEN	AFKORTINGEN	GROOTTE IN		AANMERKINGEN
		steren	kubieke meters	
Decastere	Dst	10	10	Veelvoud
Stere	st.	1	1	Eenheid
Decistere	dst	0,1	0,1	Onderdeel

13. De eenheid der inhoudsmaten is de liter, waarvan de inhoud één kubieken decimeter is.

14. **Tafel der inhoudsmaten.**

NAMEN	AFKORTINGEN	GROOTTE IN LITERS	AANMERKINGEN
Myrialiter	Ml.	10.000	} Veelvouden
Kiloliter	Kl.	1.000	
Hectoliter	Hl.	100	
Decaliter	Dl.	10	
Liter	l.	1	Eenheid
Deciliter	dl.	0,1	} Onderdeelen
Centiliter	cl.	0,01	
Milliliter	ml.	0,001	

15. De eenheid der gewichten of de gram is het gewicht, in het luchtledige, van een kubieken centimeter gedistilleerd water, bij een temperatuur van 4 graden Celsius.

16. **Tafel der gewichten.**

NAMEN	AFKORTINGEN	GEWICHT IN GRAMMEN	AANMERKINGEN
Myriagram	Mgr.	10.000	} Veelvouden
Kilogram	Kgr.	1.000	
Hectogram	Hgr.	100	
Decagram	Dgr.	10	
Gram	gr.	1	Eenheid
Decigram	dgr.	0,1	} Onderdeelen
Centigram	cgr.	0,01	
Milligram	mgr.	0,001	



17. De kilogram wordt in het dagelijksch leven en bij grof gewicht als eenheid gebruikt.

18. Men gebruikt ook de **ton** (T) die 1000 kilogram geldt.

19. De eenheid der munten of de **frank** (fr.), is een mengsel van zilver en koper wegende 5 gram.

20. De frank heeft twee onderdeelen : de **deciem** (0,1 fr.) en de **centiem** (0,01 fr.).

---

## Begrippen van praktische meetkunde.

---

### DE LIJNEN.

21. De **rechte lijn** is de kortste afstand tusschen 2 bepaalde punten (AB, fig. 1).

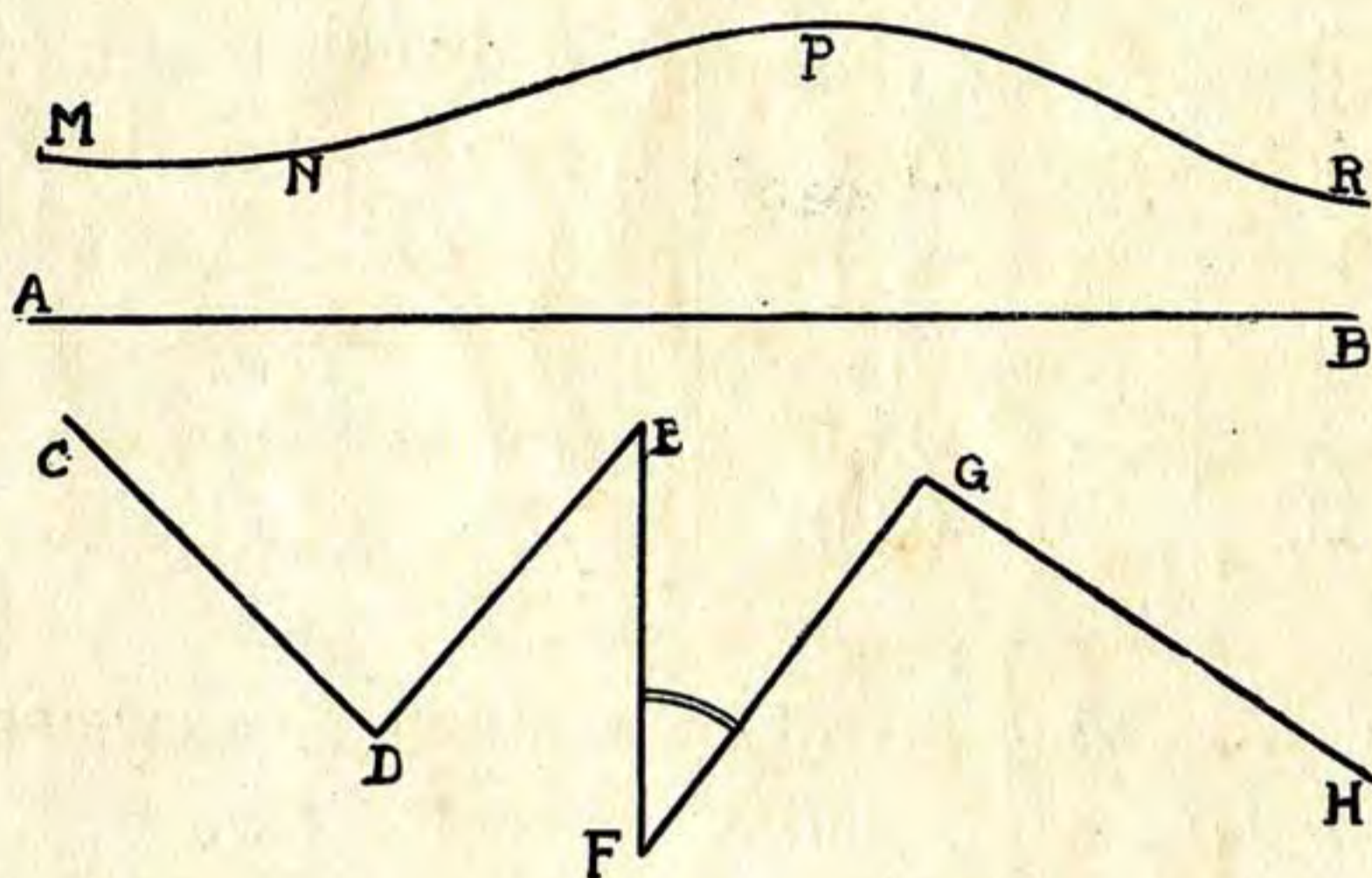


Fig. 1.

punten (AB, fig. 1).

22. De **gebroken lijn** is samengesteld uit verscheidene rechte lijnen, die dezelfde richting niet volgen.

(CDEFGH, fig. 1).

23. De **gebogen lijn** is noch recht, noch gebroken.

(MNPR, fig. 1).

24. Een lijn wordt **horizontaal** of **waterpas** genoemd wanneer zij de richting volgt van den gezichteinder of het stilstaand water (AB, fig. 1), **loodrecht**, wanneer zij de richting volgt van het hangend schietlood (EF, fig. 1), **schuin**, wanneer zij noch de eene, noch de andere dezer richtingen volgt (CD, DE, FG en GH, fig. 1).

### HOEKEN, RECHTHOEKIGE EN EVENWIJDIGE LIJNEN.

25. Twee rechte lijnen, die elkander snijden, kunnen min of meer de eene van de andere afwijken; deze afwijking wordt **hoek** genoemd. (EFG, fig. 1). De lijnen EF en GF zijn de zijden van den hoek EFG en hun snijpunt F krijgt den naam van **hoekpunt**.



26. Wanneer eene lijn AB (fig. 2) op eene andere CD neerkomt,

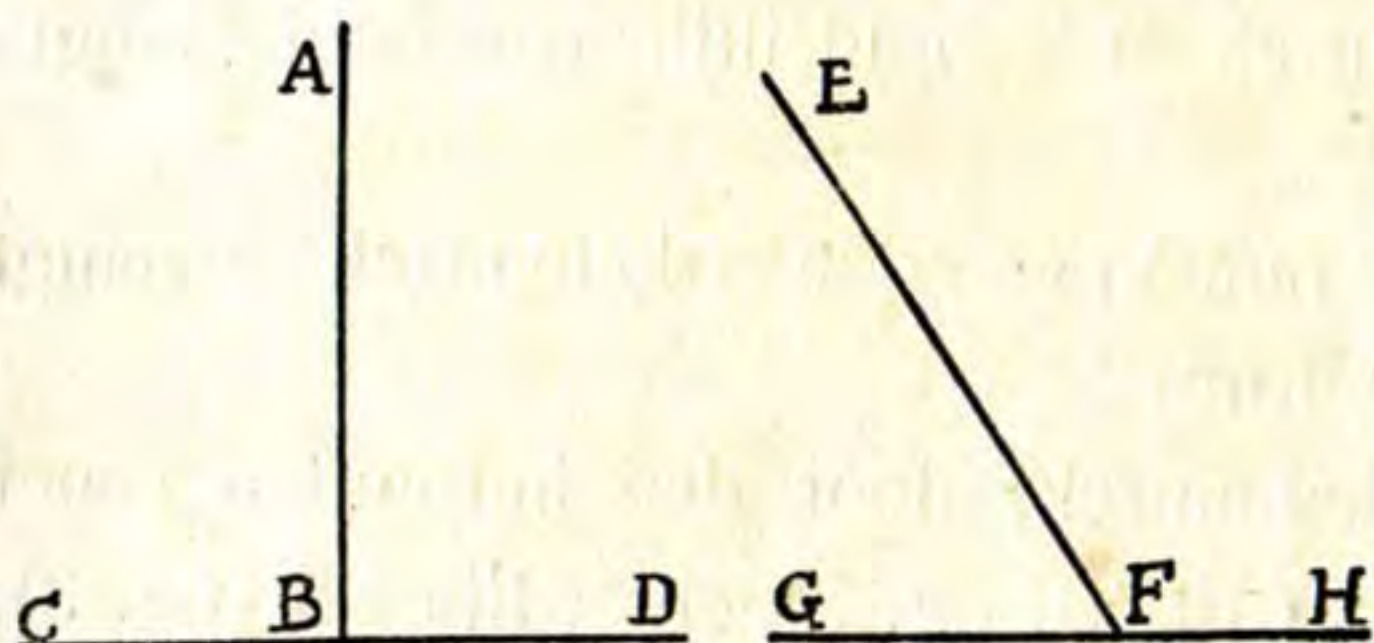


Fig. 2.

derwijze dat zij twee gelijke hoeken ABC en ABD vormt, zijn de lijnen AB en CD **rechthoekig** op elkander en worden de hoeken ABC en ABD **rechte hoeken** genoemd.

27. Wanneer eene lijn EF (fig. 2) op eene andere GH neêrkomt, derwijze dat zij twee ongelijke hoeken EFG en EFH vormt, zegt men dat EF **schuin** is tegenover GH. De hoek EFH, grooter dan een rechte hoek wordt **stompe hoek** geheeten, en de hoek EFG, kleiner dan een rechte hoek wordt **scherpe hoek** genoemd. Deze twee hoeken gelden te samen 2 rechte hoeken en de eene hoek is het **supplement** van den anderen en omgekeerd.

28. Wanneer twee hoeken te samen een rechten hoek uitmaken, is de eene hoek het **complement** van den anderen en omgekeerd.

29. De grootte van den hoek hangt geenszins af van de lengte zijner zijden, doch alleenlijk van de min of meer grootere afwijking dezer laatste. Een hoek wordt gewoonlijk aangeduid door drie letters; men zal steeds zorgen de letter van het hoekpunt in 't midden te plaatsen.

30. Men noemt **evenwijdige lijnen**, rechte lijnen die elkander niet kunnen ontmoeten, tot welken afstand men ze ook verlengde. Aldus zijn de twee spoorstaven van een ijzerenbaan, in rechte lijn geplaatst, twee evenwijdige lijnen.

### CIRKELOMTREK.

31. De **cirkelomtrek** is een gebogen en gesloten lijn, waarvan

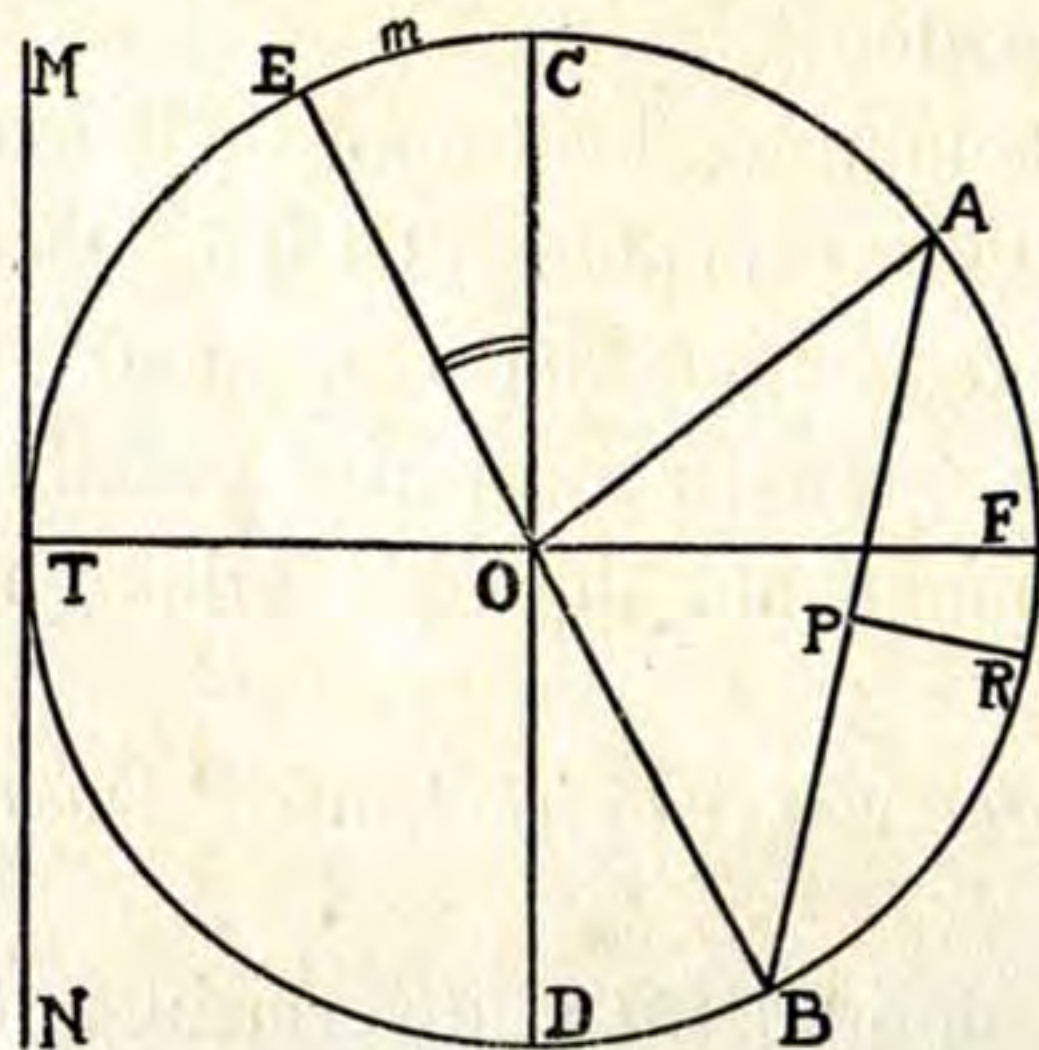


Fig. 3.

alle punten zich op denzelfden afstand bevinden van een inwendig punt O, **middelpunt** geheeten. (fig. 3).

32. Alle rechte lijnen gaande uit het middelpunt O naar den cirkelomtrek zijn **stralen**, en deze hebben allen dezelfde lengte, (OA, OB, OC, OD, OE, OF, OT, fig. 3).

33. Elke rechte lijn, die door het middelpunt gaat en aan beide zijden van den cirkelomtrek eindigt wordt



**middellijn** of **diameter** geheeten (CD, TF, fig. 3). Het spreekt van zelf dat in een zelfden cirkelomtrek alle middellijnen dezelfde lengte hebben.

34. Eene rechte lijn, die 2 punten van den cirkelomtrek vereenigt zooals b. v. AB (fig. 3), is eene **koord**.

35. Het deel van een cirkelomtrek, door de eindpunten eener koord beperkt, heet **cirkelboog** (AFRB, fig. 3), en de lijn PR (fig. 3), die de middelpunten van den boog en koord verbindt, wordt **pijl** geheeten.

36. Eene lijn, zooals b. v. MN, (fig. 3) die den cirkelomtrek slechts aan het punt T raakt, is eene **raaklijn**. Het punt T wordt **raakpunt** genoemd. Wanneer men het raakpunt T bij middel eener rechte lijn aan het middelpunt O van den cirkelomtrek verbindt, staat de straal OT, rechthoekig op de raaklijn MN en omgekeerd.

37. Een hoek, zooals EOC (fig. 3), welke door twee stralen gevormd wordt, noemt men **middelpuntshoek**.

38. De cirkelomtrek is verdeeld geworden in 360 gelijke deelen die men **graden** noemt; elke graad wordt verdeeld in 60 gelijke deelen, **minuten** geheeten en de minuut wordt op zijne beurt verdeeld in 60 deelen, **sekonden** genoemd. Men drukt de waarde van een cirkelboog uit door te zeggen dat hij zóóveel graden ( $^{\circ}$ ), zóóveel minuten ( $'$ ) en zóóveel sekonden ( $''$ ) geldt.

39. De waarde van een middelpuntshoek is gelijk aan deze van den boog, waarop hij staat. Zoo heeft b. v. de middelpuntshoek EOC (fig. 3) de waarde van den boog EmC. Twee rechthoekige middellijnen zooals CD en TF (fig. 3), vormen 4 rechte middelpuntshoeken; elk dezer hoeken vangt tusschen zijne zijden een vierde van den cirkelomtrek op, 't zij 90 graden ( $90^{\circ}$ ) en daaruit volgt dus dat een **rechte hoek** eene waarde heeft van **90 graden**.

40. Als men de lengte van een cirkelomtrek deelt door de lengte zijner middellijn bekomt men steeds  $\frac{22}{7}$  of ongeveer 3,1416. Deze uitslag is dezelfde voor alle cirkelomtrekken en daarom zegt men dat de **verhouding van een cirkelomtrek tot zijn diameter** dezelfde is als 22 tot 7. Die verhouding wordt aangeduid door de grieksche letter  $\pi$ , die men **pi** uitspreekt.

41. *Oefening N<sup>r</sup> I. Zoek de lengte van een cirkelomtrek waarvan de middellijn 5m,25 lang is?*

Het is voldoende de lengte 5,25 m. door 3,1416 te vermenigvuldigen en men vindt 16m 4944 als lengte van den cirkelomtrek.



42. Oefening N<sup>r</sup> 2. Een cirkelomtrek heeft eene lengte van 7m,854, hoe lang is zijn middellijn ?

Men deelt 7,854 door 3,1416 en men bekomt 2m,50 als lengte van de middellijn.

43. Als men het getal 3,1416 door  $\pi$  aanduidt, den cirkelomtrek door C, den straal door S en de middellijn door M of 2S, zal men de volgende formules hebben :

$$C = M \times \pi \quad \text{of} \quad 2 \times S \times \pi \quad \text{of} \quad \text{eenvoudig} \quad 2.S.\pi ;$$

$$M = \frac{C}{\pi} \quad \text{en} \quad S = \frac{C}{2\pi}$$

### MEETKUNST DER VLAKKEN.

44. Een vlak, waarop met juistheid in alle richtingen eene rechte lijn sluit wordt effen vlak genoemd. Elk vlak dat niet effen is, noch samengesteld uit effen vlakken, is een gebogen vlak.

45. Men onderscheidt de *regelmatige vlakken* en de *onregelmatige vlakken*.

46. De *regelmatige vlakken* zijn deze waarvan de oppervlakte rechtstreeks kan berekend worden bij middel van vaste en onveranderlijke formules.

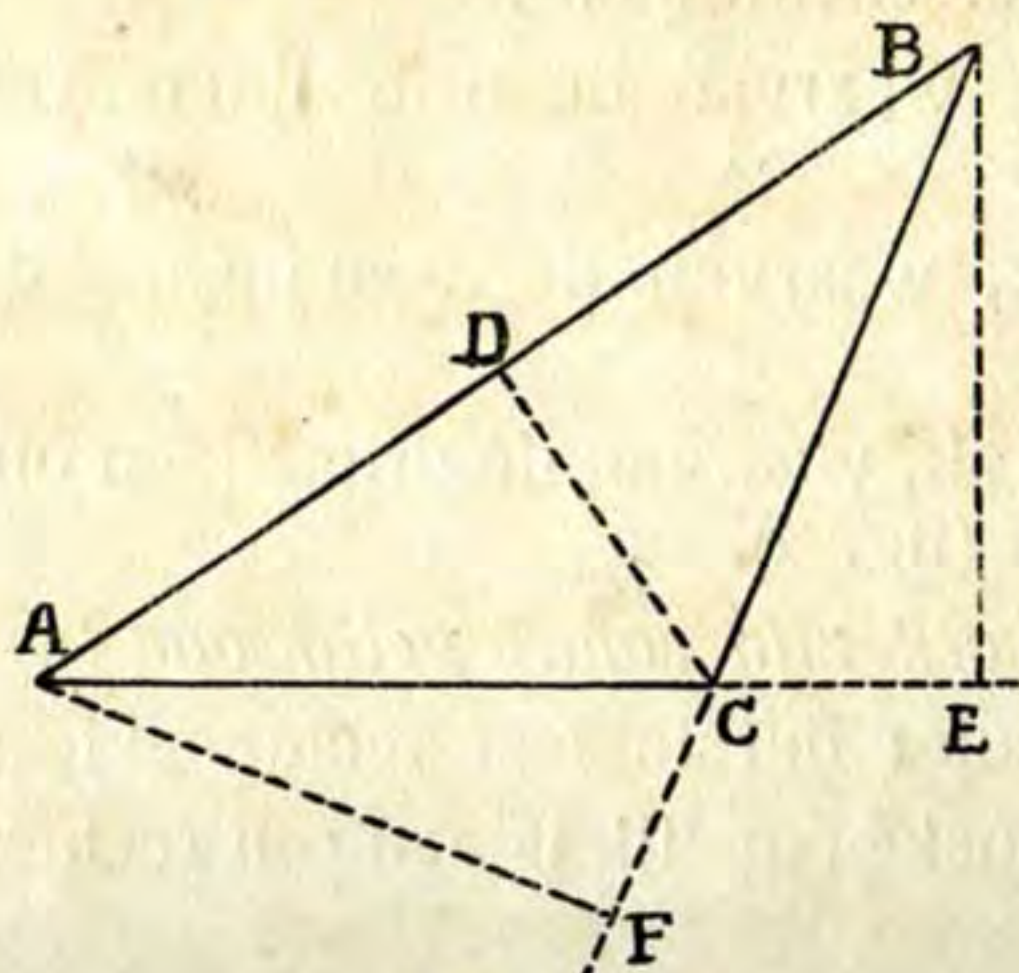
47. De meest gebruikte regelmatige vlakken zijn : de *driehoek*, het *vierkant*, de *rechthoek*, het *parallelogram*, de *ruit*, het *trapezium*, de *cirkel*, de *regelmatige veelhoek* en de *cirkelkroon*.

48. De *onregelmatige vlakken* zijn deze waarvan de oppervlakte slechts kan berekend worden door ze in een zeker aantal regelmatige vlakken te verdeelen.

### REGELMATIGE VLAKKEN.

#### I. De driehoek.

49. Een driehoek is een effen vlak begrensd door drie rechte lijnen, die zijden van den driehoek genoemd worden (fig. 4).



(Fig. 4).

50. Een der zijden, om 't even dewelke, noemt men de *basis* of *grondlijn*, de beide andere, de *opstaande zijden*, en het snijpunt tegenover de gekozen grondlijn heet *toppunt*.

51. De lijn uit het toppunt rechthoekig op de grondlijn of harer verlenging getrokken heet *hoogte*.



Een driehoek heeft aldus drie grondlijnen, drie hoogten en drie toppunten; zoo is in den driehoek ABC (fig. 4), wanneer men AC tot grondlijn neemt, het punt B het toppunt en de rechthoekige lijn BE, op de verlenging van AC neêrgelaten, de hoogte; indien men AB tot grondlijn neemt is C het toppunt en de rechthoekige lijn CD neêrgelaten op AB de hoogte; ten slotte, als men BC tot grondlijn neemt is A het toppunt en AF de hoogte.

52. Met betrek op de hoeken, onderscheidt men :

1° Den rechthoekigen driehoek, die een rechten hoek heeft, zoo-

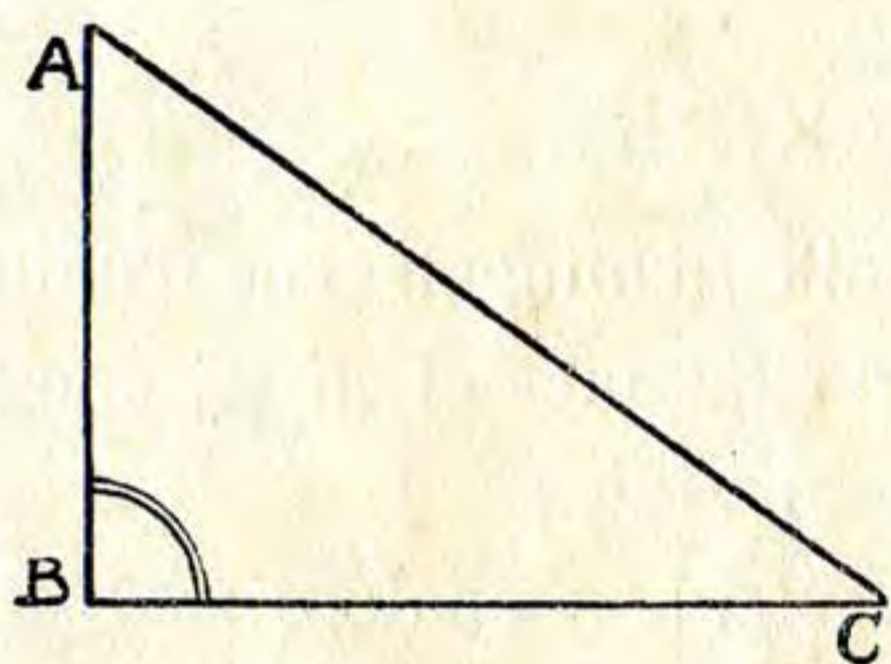


Fig. 5.

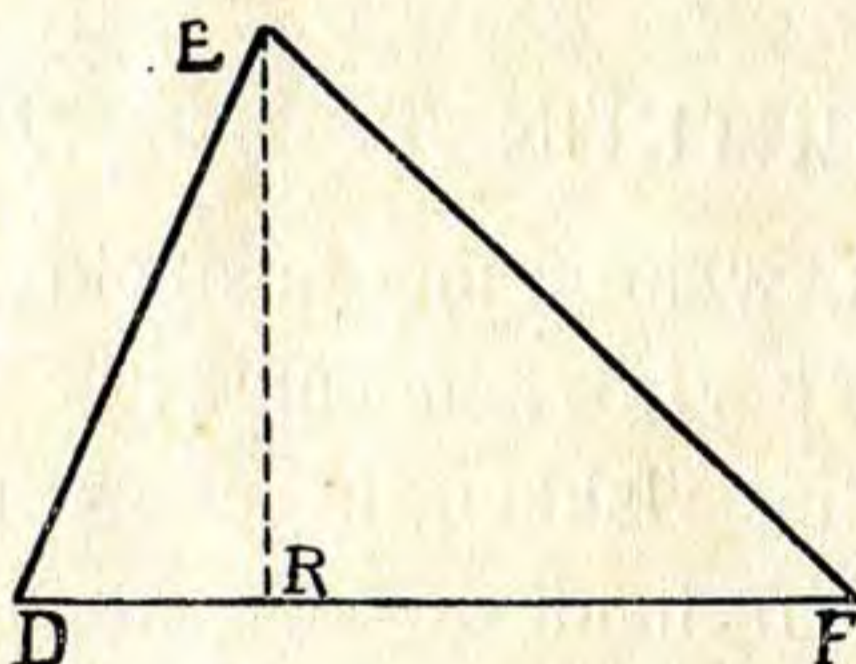


Fig. 6.

als ABC (fig 5). De lijnen AB en BC zijn de zijden van den rechten hoek en de zijde AC, welke tegenover den rechten hoek

ABC staat heet de schuine zijde of hypotenuse van den rechthoekigen driehoek;

2° Den scherphoekigen driehoek, waarvan de drie hoeken scherp en ongelijk zijn, zooals DEF (fig 6);

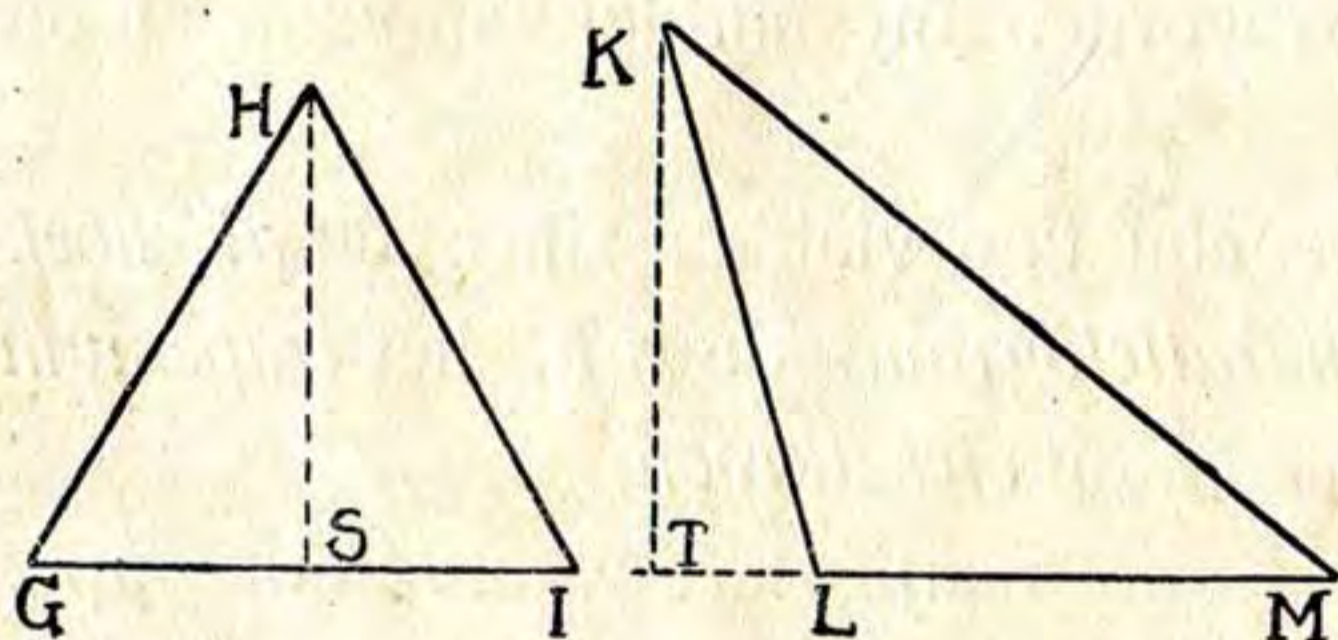


Fig. 7.

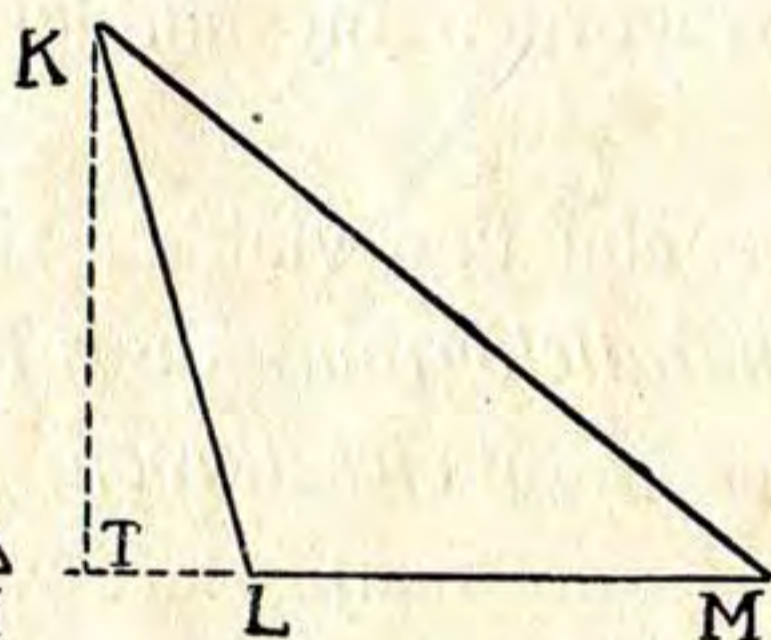


Fig. 8.

3° Den gelijkhoekigen

driehoek, waarvan de drie hoeken scherp en gelijk zijn, zooals GHI (fig. 7);

4° Den stomphoekigen driehoek, die een stompen hoek heeft, zooals KLM (fig. 8).

53. Met betrek op de zijden, onderscheidt men :

1° Den gelijkzijdigen driehoek, waarvan de drie zijden even lang zijn, zooals GHI (fig. 7);

2° Den gelijkbeenigen driehoek, waarvan de twee opstaande zijden gelijk zijn;

3° Den ongelijkzijdigen driehoek, waarvan de drie zijden ongelijk zijn, zooals DEF (fig. 6) en KLM (fig. 8).

54. De drie hoeken van een driehoek zijn samen gelijk aan twee rechte hoeken of 180 graden; daaruit volgt dat in een rechthoekigen driehoek de som der twee scherpe hoeken gelijk is aan een rechten hoek of 90 graden.



55. De oppervlakte van een driehoek is gelijk aan de grondlijn maal de halve hoogte, of aan de halve grondlijn maal de hoogte, of nog aan de grondlijn maal de hoogte gedeeld door 2.

56. Oefening N<sup>r</sup> 3. Zoek de oppervlakte van een driehoek, waarvan de grondlijn 12m,25 en de hoogte 4m,80 is ?

$$\text{De oppervlakte is gelijk aan : } 12,25 \frac{\times 4,80}{2} = 29 \text{ m}^2,40.$$

$$\text{of : } \frac{12,25}{2} \times 4,80 = 29 \text{ m}^2,40.$$

$$\text{of nog : } \frac{12,25 \times 4,80}{2} = 29 \text{ m}^2,40.$$

57. Als men de oppervlakte van een driehoek door Opp. aanduidt, de grondlijn of basis door B en de hoogte door H, zal men de oppervlakte vinden door eene der drie formules :

$$\text{Opp.} = B \times \frac{H}{2} ; \quad \text{Opp.} = \frac{B}{2} \times H ; \quad \text{Opp.} = \frac{B \times H}{2}$$

## II. Het vierkant.

58. Het vierkant of **quadraat** is een effen vlak begrensd door

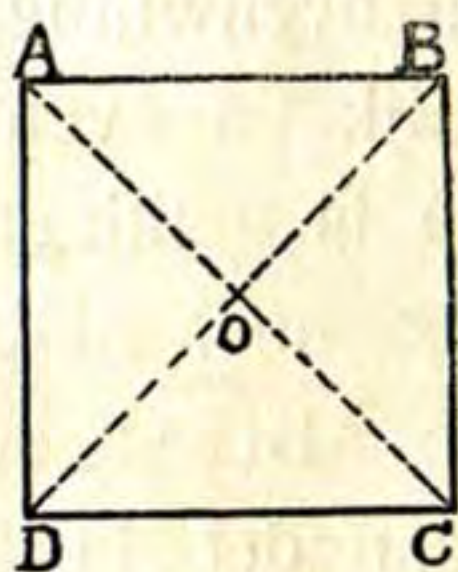


Fig. 9.

vier rechte en gelijke lijnen, zijden van het vierkant geheeten en die, zich twee aan twee snijdend, vier rechte hoeken vormen (fig. 9). De lijnen AC en BD worden **diagonalen** van het vierkant genoemd en verdeelen zich in twee gelijke deelen in het snijpunt O.

59. De oppervlakte van een vierkant is gelijk aan de zijde maal de zijde.

60. Oefening N<sup>r</sup> 4. Welk is de oppervlakte van een vierkant waarvan de zijde 16m,40 lengte heeft ?

De gevraagde oppervlakte zal zijn :  $16,40 \times 16,40 = 268 \text{ m}^2,96$  of 2 a., 68 ca., 96.

61. Als men de oppervlakte van het vierkant door Opp. aanduidt, de zijde door Z, zal men de oppervlakte bekomen door de formule :  $\text{Opp} = Z \times Z$  of  $Z^2$ , hetgeen beteekent Z in de tweede macht (\*).

## III. De rechthoek.

62. De **rechthoek** is een vlak begrensd door vier rechte lijnen, zijden van den rechthoek geheeten, en die zich twee aan twee snij-

(\*) Men noemt *tweede macht* van een getal, het produkt van dit getal door zich zelve. Zoo is b. v. 49, produkt van 7 door 7, de tweede macht van 7. De tweede macht van Z is dus  $Z \times Z$ , hetwelk wordt voorgesteld door  $Z^2$ .



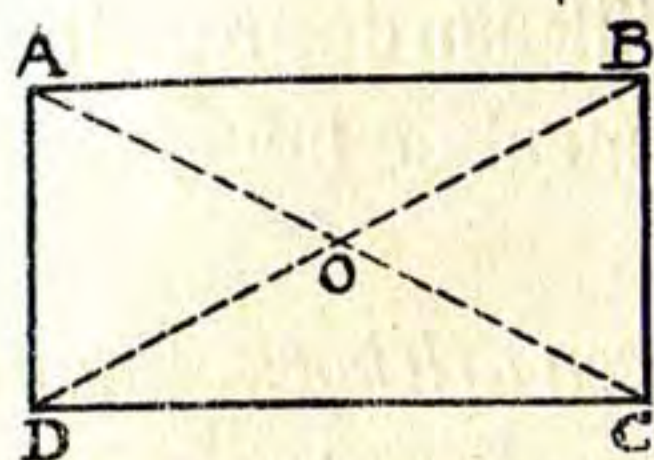


Fig. 10.

dend, vier rechte hoeken vormen (fig. 10). De overstaande zijden zijn gelijk en evenwijdig. De diagonalen AC en BD verdeelen zich in twee gelijke deelen in het snijpunt O; ook verdeelen zij den rechthoek zelf in twee gelijke driehoeken.

63. Een der lange zijden (AD of BC, fig. 10) noemt men gewoonlijk **lengte** en een der korte zijden (AB of DC) **breedte** van den rechthoek.

64. De oppervlakte van een rechthoek wordt gevonden door zijne lengte met zijne breedte te vermenigvuldigen.

65. Oefening Nr 5. Een rechthoekig stuk land is 24m,50 lang en 12m,20 breed. Welk is zijne oppervlakte?

De gevraagde oppervlakte zal zijn :  $24,50 \times 12,20 = 298 \text{ m}^2 \text{ 90}$  of 2 a. 98 ca. 90.

66. Als men de oppervlakte van den rechthoek door Opp. aanduidt, de lengte door L, de breedte door B, zal men de oppervlakte bekomen door de formule :  $\text{Opp.} = L \times B$ .

#### IV. Het parallellogram.

67. Het parallellogram is een vlak begrensd door vier rechte

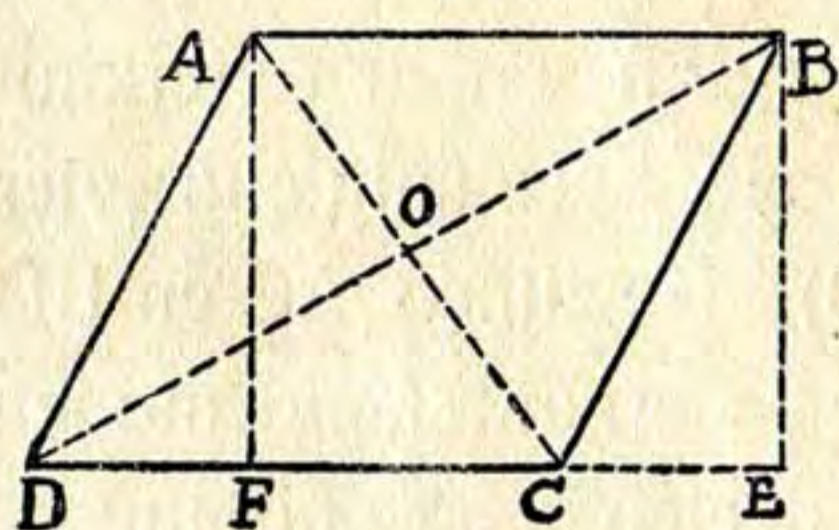


Fig. 11.

lijnen twee aan twee gelijk en evenwijdig, (fig. 11). De zijde AB is gelijk en evenwijdig aan de zijde CD en AD is gelijk en evenwijdig aan BC; de scherpe hoek ADC is gelijk aan den scherpen hoek ABC en de stompe hoek DAB is gelijk aan den hoek BCD. De diagonalen AC en BD verdeelen zich in twee gelijke deelen in het snijpunt O.

68. De lengte van een parallellogram is een der twee lange zijden (AB of DC, fig. 11). De hoogte of breedte is de rechthoekige lijn, die uit welkdanig punt der overstaande zijde op de grondlijn of op hare verlenging wordt neergelaten, bijv. AF en BE (fig. 11).

69. De oppervlakte van een parallellogram wordt gevonden door de lengte met de breedte te vermenigvuldigen.

70. Oefening Nr 6. Een bouwland in de gedaante van een parallellogram is 28m,50 lang en 15m,40 breed. Welk is zijne oppervlakte?

De gevraagde oppervlakte zal zijn :  $28,50 \times 15,40 = 438, \text{m}^2 \text{ 90}$  of 4 a. 38 ca. 90.

71. Als men de oppervlakte van het parallellogram door Opp. aanduidt, de lengte door L en de breedte door B, dan zal men de oppervlakte bekomen door de formule :  $\text{Opp.} = L \times B$ .



## V. De ruit.

72. De **ruit** is een parallelogram, waarvan de vier zijden gelijk zijn (fig. 12). Zooals in het parallelogram zijn de overstaande hoeken gelijk. De **diagonalen** AC en BD deelen elkander wederkeerig rechthoekig midden door in hun snijpunt O. De lijn BD wordt **grooté** en de lijn AC **kleine diagonaal** genoemd.

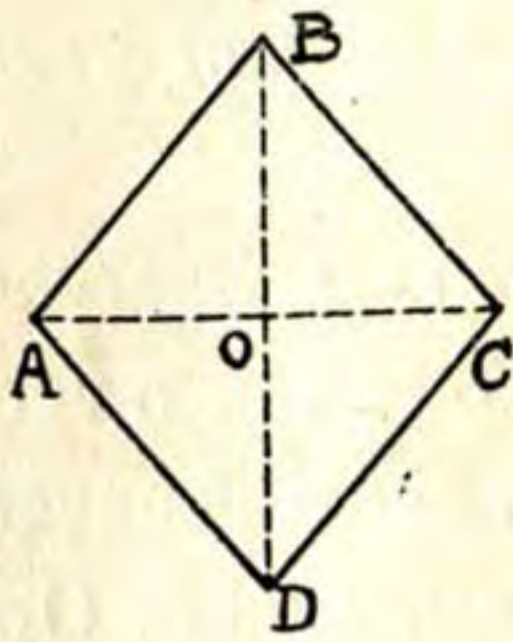


Fig. 12.

73. De **oppervlakte** van eene **ruit** wordt gevonden als die van een willekeurig parallelogram. (Zie n<sup>r</sup> 71).

74. De **oppervlakte** van eene **ruit** is ook gelijk aan de groote diagonaal maal de halve kleine, of de kleine maal de halve groote, of nog de groote maal de kleine gedeeld door 2.

75. **Oefening N<sup>r</sup> 7.** Van eene ruit is de lange diagonaal 96 centimeters en de kleine 55 centimeters. Welk is hare oppervlakte ?

De gevraagde oppervlakte zal zijn :  $96 \times \frac{55}{2} = 2640 \text{ cm}^2$ ,

$$\text{of } 55 \times \frac{96}{2} = 2640 \text{ cm}^2, \quad \text{of nog : } \frac{96 \times 55}{2} = 2640 \text{ cm}^2.$$

76. Als men de oppervlakte van de ruit door Opp. aanduidt, de groote diagonaal door D en de kleine door d, zal men de oppervlakte bekomen door een der volgende formules :

$$\text{Opp.} = D \times \frac{d}{2}; \quad \text{Opp.} = d \times \frac{D}{2}; \quad \text{Opp.} = \frac{D \times d}{2}.$$

## VI. Het trapezium.

77. Het **trapezium** is een vlak begrensd door vier zijden, waarvan er slechts twee evenwijdig zijn (fig. 13). De zijde DC wordt **grooté basis** en de zijde AB **kleine basis** genoemd. De **hoogte** van een trapezium is de afstand tusschen de groote en de kleine basis (AE, GF, fig. 13). De lijn MN, getrokken op halve hoogte van AE en GF en evenwijdig aan de groote en

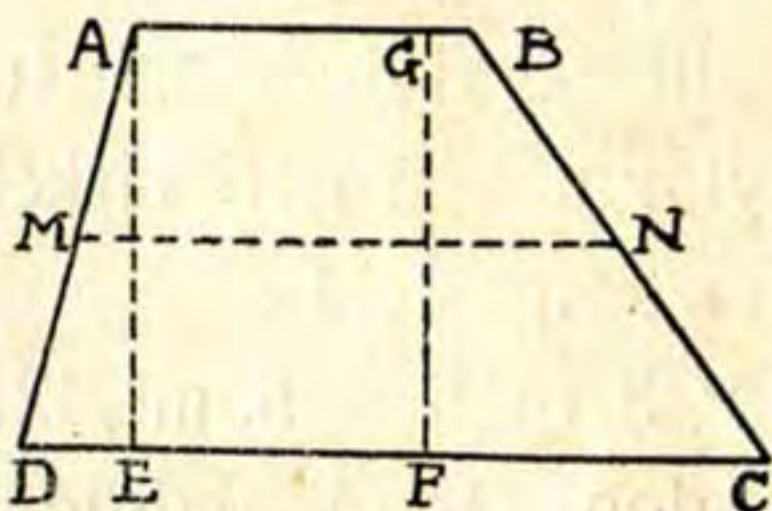


Fig. 13.

kleine basis, heet **middelbasis** van het trapezium ; hare lengte is gelijk aan de *som der groote en kleine basis gedeeld door 2*.

78. Men verkrijgt de **oppervlakte** van een **trapezium** met de halve som der groote en kleine basis (middelbasis) door de hoogte te



vermenigvuldigen, of nog met de som der groote en kleine basis te vermenigvuldigen door de helft der hoogte.

79. Oefening N<sup>r</sup> 8. Van een stuk land, in de gedaante van een trapezium is de groote basis 48m,60 lang, de kleine basis 36m,40 en de hoogte 22m,80. Welk is zijne oppervlakte?

Men voegt 36m,40 bij 48m,60 en men bekomt : 85m,00, waarvan de helft 42m50 is. Men vermenigvuldigt 42,50 door 22,80 en men verkrijgt 969m<sup>2</sup> of 9 a. 69 ca., hetwelk de oppervlakte is van het gegeven trapezium. Deze bewerking wordt volgender wijze voorgesteld : Oppervlakte van het trapezium is gelijk aan :

$$\frac{48,60 + 36,40}{2} \times 22,80 = 969\text{m}^2.$$

Men bekomt denzelfden uitslag door 85m,00, som der groote en kleine basis, met 11m,40, helft der hoogte, te vermenigvuldigen.

80. Als men de oppervlakte van een trapezium door Opp. aanduidt, de groote basis door B, de kleine basis door b en de hoogte door H, zal men de oppervlakte bekomen door eene der twee formulen :

$$\text{Opp.} = \frac{B + b}{2} \times H; \quad \text{Opp.} = (B + b) \times \frac{H}{2}.$$

## VII. De Cirkel.

81. De cirkel is het inwendig vlak begrensd door een cirkelomtrek (fig. 3).

82. De oppervlakte van een cirkel is gelijk aan den straal in de tweede macht vermenigvuldigd door 3,1416, verhouding van den cirkelomtrek tot de middellijn (z. n<sup>r</sup> 40).

83. Oefening N<sup>r</sup> 9. Een cirkel heeft 8m,40 middellijn. Welk is zijne oppervlakte?

De straal is de helft van 8m,40 of 4m,20. Als men 4,20 in de tweede macht verheft, bekomt men 17,64; met dit getal door 3,1416 te vermenigvuldigen verkrijgt men als oppervlakte van den cirkel 55m<sup>2</sup>,42. Deze bewerking wordt volgender wijze voorgesteld :

$$\text{Oppervlakte van den cirkel} = 4,20 \times 4,20 \times 3,1416 = 55\text{m}^2,42.$$

84. Als men de oppervlakte van den cirkel door Opp. aanduidt, den straal door S, de middellijn door M, zal men de oppervlakte bekomen door eene der twee formulen :

$$\text{Opp.} = S \times S \times 3,1416 \quad \text{of} \quad S^2 \times \pi;$$

$$\text{Opp.} = \frac{M}{2} \times \frac{M}{2} \times 3,1416 = \frac{M \times M}{4} \times 3,1416 \quad \text{of} \quad \frac{M^2}{4} \times \pi.$$



### VIII. De regelmatige veelhoek.

85. Een effen vlak, door rechte lijnen begrensd, wordt in 't algemeen een **veelhoek** genoemd (fig. 4 tot 13). Eene rechte lijn, welke twee niet op elkaâr volgende hoekpunten van een veelhoek verbindt, wordt **diagonaal** genoemd, (AC en BD in fig. 9 tot 12). De **omtrek** of **perimeter** van een veelhoek is gelijk aan de som zijner zijden.

86. Een veelhoek is **regelmatig** wanneer al zijne hoeken even groot en al zijne zijden aan elkaâr gelijk zijn (fig. 14). Deze veelhoek wordt **regelmatige zeshoek** (\*) genoemd, omdat zijne zes hoeken even groot en zijne zes zijden even lang zijn; zijn omtrek is dus gelijk aan zes maal de zijde AB.

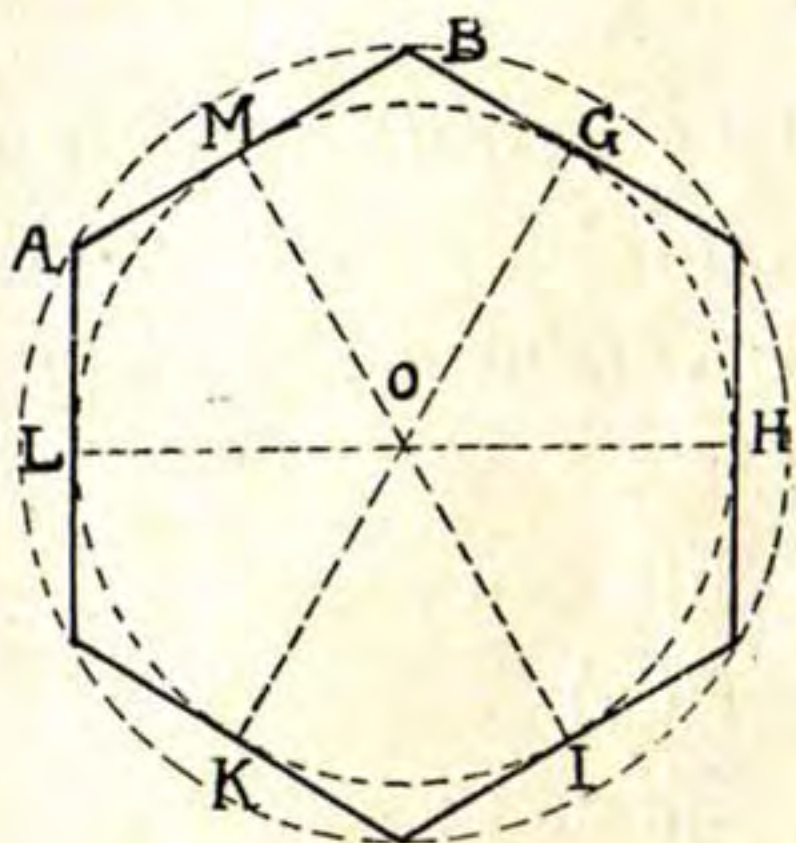


Fig. 14.

87. Het is steeds mogelijk een regelmatigen veelhoek met een cirkelomtrek te omschrijven, derwijze dat al de hoekpunten van den veelhoek op den cirkelomtrek rusten; *het middelpunt van den omgeschreven cirkel is ook het middelpunt van den veelhoek, (fig. 14).*

88. Men noemt **apothema** van een regelmatigen veelhoek de rechthoekige lijn, welke van uit het middelpunt op een der zijden wordt neêrgelaten; zooals OG (fig. 14). Een veelhoek heeft zoo veel apothema's als zijden, doch alle zijn gelijk, (fig. 14):  $OG = OH = OI = OK = OL = OM$ . Men kan aldus van uit het punt O als middelpunt een cirkel trekken, die door de punten G, H, I, K, L en M, gaat; die cirkel heet alsdan de **ingeschreven cirkel** van den veelhoek.

89. De **oppervlakte** van een **regelmatigen veelhoek** is gelijk aan zijn omtrek maal de helft van zijn apothema.

90. **Oefening Nr 10.** *De omtrek van een regelmatigen veelhoek is 24m,00 en zijn apothema 3m,46. Welk is zijne oppervlakte?*

Men bekomt de gevraagde oppervlakte met 24m,00 door 1m,73, helft van 3m,46 te vermenigvuldigen en men verkrijgt aldus 41 vierkante meters, 52 vierkante decimeters, als oppervlakte van den gegeven veelhoek.

91. Als men de oppervlakte van een regelmatigen veelhoek door Opp. aanduidt, den omtrek door P, en het apothema door A, zal men de oppervlakte bekomen door de formuul:  $Opp. = P \times \frac{A}{2}$ .

(\*) Een veelhoek wordt **driehoek, vierhoek, vijfhoek, zeshoek, zevenhoek, achthoek, tienhoek, vijftienhoek**, enz. genoemd, volgens hij 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 15, enz. zijden heeft.



### IX. De ring of cirkelkroon.

92. Men noemt ring of cirkelkroon het vlak, begrepen tusschen twee cirkels, die hetzelfde middelpunt hebben. (fig. 15).

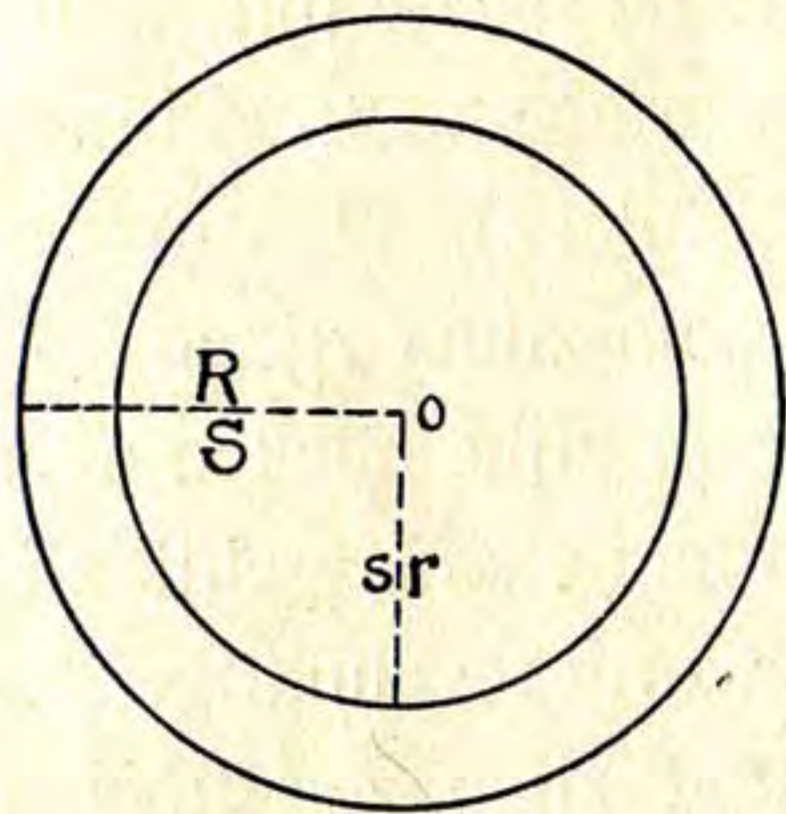


Fig. 15.

93. De oppervlakte van den ring is gelijk aan het verschil tusschen de oppervlakten van den grooten en den kleinen cirkel.

94. Oefening N<sup>r</sup> II. Welk is de oppervlakte van een ring, als de straal van den grooten cirkel 2m,30 en die van den kleinen cirkel 0m,98 is ?

De oppervlakte van den grooten cirkel is gelijk aan :

$$2,30 \times 2,30 \times 3,1416 = 16 \text{ m}^2,62 \text{ (z. n}^{\text{r}} 84).$$

De oppervlakte van den kleinen cirkel is gelijk aan :

$$0,98 \times 0,98 \times 3,1416 = 3 \text{ m}^2,02.$$

Als men 3m<sup>2</sup>,02 van 16m<sup>2</sup>,62 aftrekt, zal het verschil : 13m<sup>2</sup>,60 de oppervlakte van den ring zijn.

95. Als men de oppervlakte van den ring door Opp. aanduidt, den straal van den grooten cirkel door S en den straal van den kleinen cirkel door s, zal men de oppervlakte bekomen door de formule :

$$\text{Opp.} = S \times S \times 3,1416 - s \times s \times 3,1416 = S^2 \times \pi - s^2 \times \pi.$$

### ONREGELMATIGE VLAKKEN.

Het figuur 16 geeft ons een voorbeeld van onregelmatig vlak. Om er de oppervlakte van te bepalen trekt men de diagonaal AE en

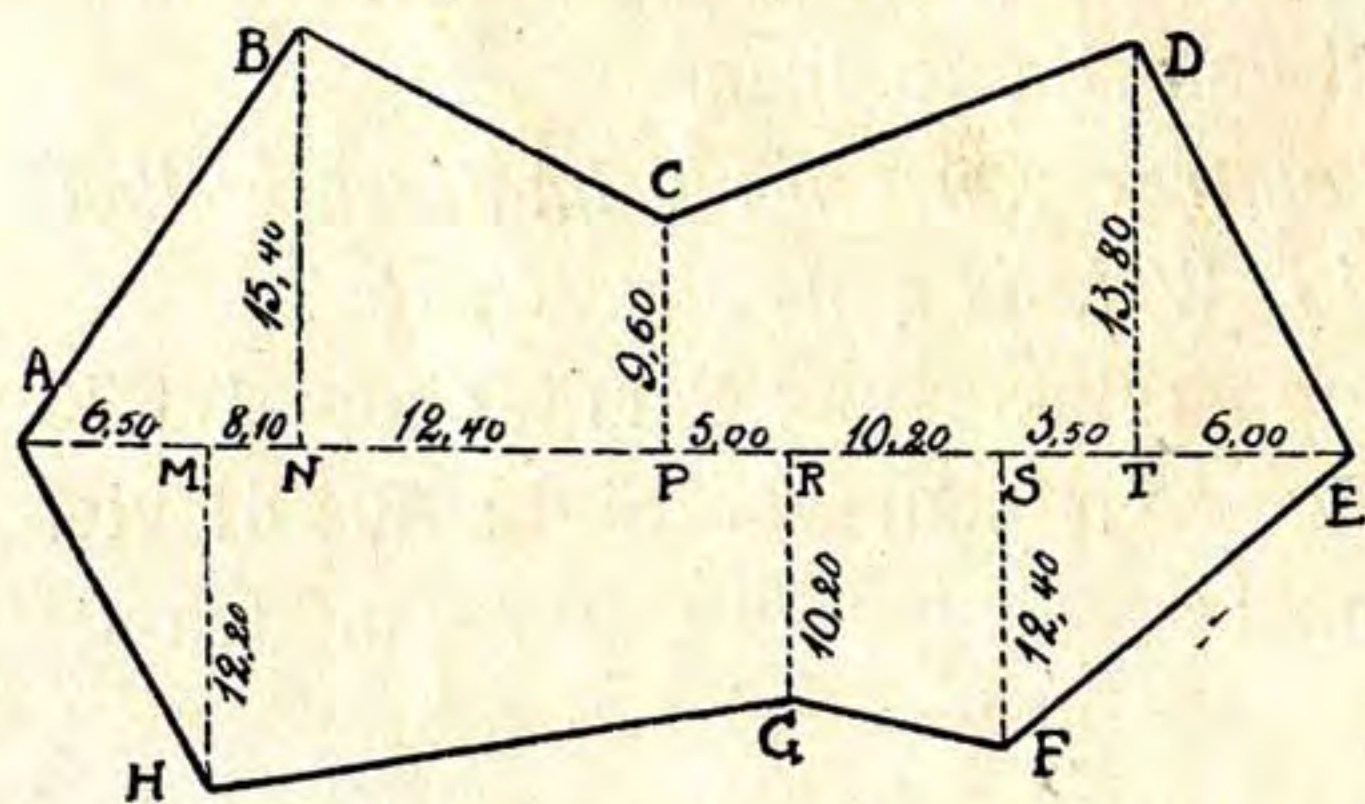


Fig. 16.

van uit de hoekpunten B, C, D, F, G en H laat men recht-hoekige lijnen neêr op deze diagonaal. De veelhoek ABCDEFGHA is aldus verdeeld in vier driehoeken en vier trapezium's. Als men de formules toepast voor het berekenen der oppervlakte

van den driehoek (z. n<sup>r</sup> 57) en van het trapezium (z. n<sup>r</sup> 80), kunnen wij de oppervlakte van den gegeven veelhoek vinden als volgt :

$$\text{Opp. v. d. driehoek ABN} : 14,60 \times \frac{15,40}{2} = 112 \text{ m}^2,42$$



	overdracht : 112m <sup>2</sup> ,42
Opp. v. trapezium BCPN : $\frac{15,40 + 9,60}{2} \times 12,40 =$	155m <sup>2</sup> ,00
Opp. v. trapezium CDTP : $\frac{9,60 + 13,80}{2} \times 18,70 =$	218m <sup>2</sup> ,79
Opp. v. d. driehoek DET : $13,80 \times \frac{6,00}{2} =$	41m <sup>2</sup> ,40
Opp. v. d. driehoek TEF : $12,40 \times \frac{9,50}{2} =$	58m <sup>2</sup> ,90
Opp. v. trapezium RSFG : $\frac{12,40 + 10,20}{2} \times 10,20 =$	115m <sup>2</sup> ,26
Opp. v. trapezium MRGH : $\frac{12,20 + 10,20}{2} \times 25,50 =$	285m <sup>2</sup> ,60
Opp. v. d. driehoek AMH : $12,20 \times \frac{6,50}{2} =$	39m <sup>2</sup> ,65

Totaal voor de oppervlakte van den veelhoek : 1027m<sup>2</sup>,02  
't zij ongeveer 10 aren, 27 centiaren.

Wij zullen verder zien hoe men in de praktijk handelt om de verschillende afstanden, in fig. 16 aangeteekend, op te nemen.

### MEETKUNST DER LICHAMEN.

97. Alle lichamen, welke door effen vlakken begrensd worden, heeten **veelvlakkige lichamen**.

98. De vlakken, die het veelvlak begrenzen, worden **zijden** genoemd ; de gezamenlijke oppervlakte der opstaande zijden wordt de **mantel** van het lichaam geheeten.

99. De lijnen, volgens dewelke de zijden aan elkaâr sluiten, worden de **ribben** van het veelvlak genoemd.

100. Men onderscheidt : de **regelmatige lichamen** en de **onregelmatige lichamen**.

101. De **regelmatige lichamen** zijn deze, waarvan de oppervlakte en de inhoud rechtstreeks kunnen bepaald worden bij middel van vaste en onveranderlijke formules.

102. Wij zullen ons slechts met de meest gebruikte lichamen bezig houden. Deze zijn : het *prisma* of *kantzuil*, de *kubus* of *teerling*, het *paralleloipedum* of *balk*, de *piramide* of *spitszuil*, de *cilinder* of *rol*, de *kegel* en de *bol* of *sfeer*.

103. Om den **inhoud van onregelmatige lichamen** te bepalen, moet men ze in regelmatige lichamen verdeelen, die men afzonderlijk berekent. De gezamenlijke inhoud dezer verschillende deelen is de volledige inhoud van het onregelmatig lichaam.



## REGELMATIGE VLAKKEN.

### I. Het prisma of kantzuil.

104. Het **prisma** of **kantzuil** is een veelvlakkig lichaam, waar-

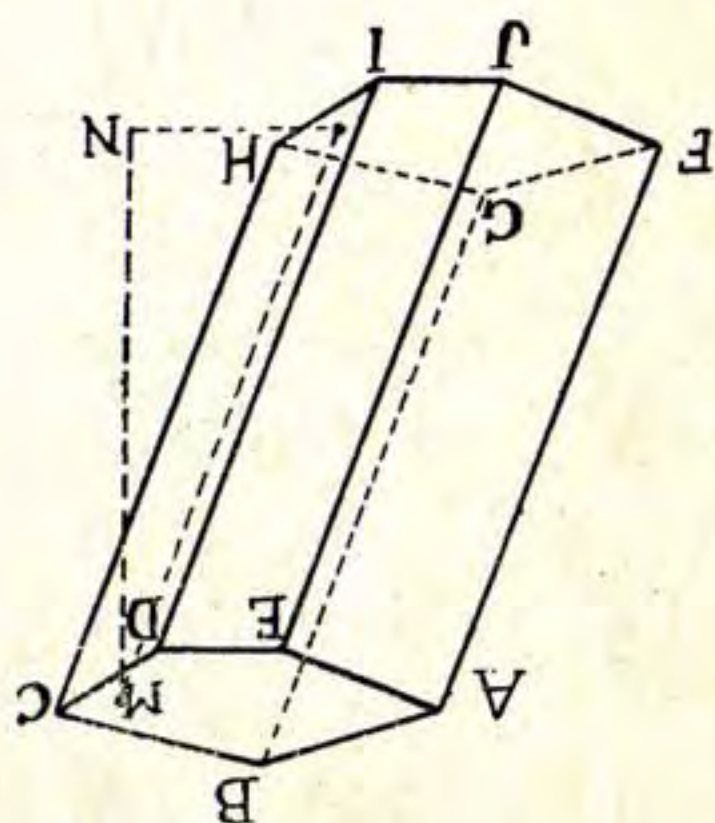


Fig. 17.

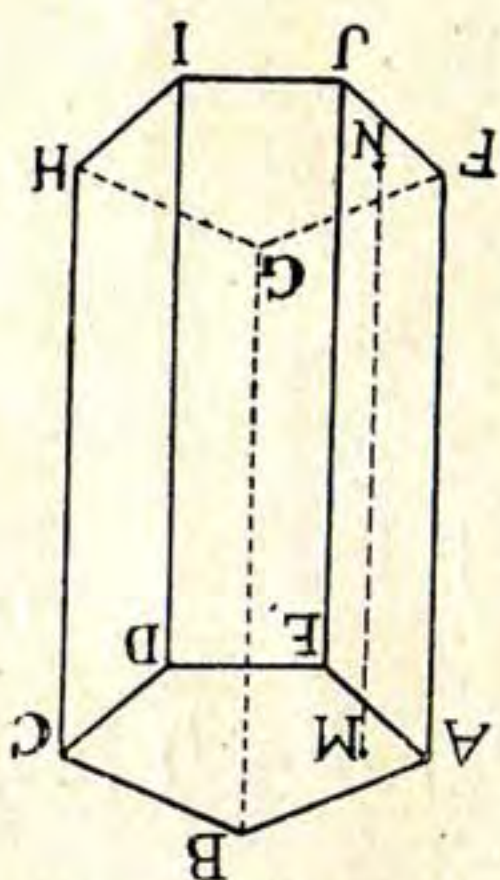


Fig. 18.

van de eindvlakken evenwijdig loopen en gelijke veelhoeken vormen; de opstaande vlakken zijn parallelogrammen (fig. 17 en 18). Het vlak ABCDE wordt bovenzvlak en het vlak FGHIJ grondvlak van het prisma geheeten.

105. De hoogte van het prisma is de loodlijn, die uit welkdanig punt van het bovenzvlak op het grondvlak is neêrgelaten, zooals MN (fig. 17 en 18).

106. Een prisma is **rechthoekig** wanneer de opstaande zijden loodrecht op het grondvlak staan, (fig. 17); in dit geval zijn de opstaande zijden rechthoeken en elke opstaande ribbe is gelijk aan de hoogte van het prisma.

107. Een prisma is **scheefhoekig** wanneer de opstaande zijden schuin staan op het grondvlak, (fig. 18); alsdan is de hoogte kleiner dan de lengte van eene opstaande ribbe van het prisma.

108. Men zegt dat een prisma *driezijdig*, *vierzijdig*, *vijfzijdig*, *zeszijdig*, enz. is, naarmate zijne eindvlakken driehoeken, vierhoeken, vijfhoeken, zeshoeken, enz. zijn.

### II. De kubus of teerling.

109. De **kubus** of **teerling** is een vierzijdig prisma, waarvan de 6 vlakken gelijke vierkanten zijn, (fig. 19); alle ribben van een kubus zijn dus gelijk.

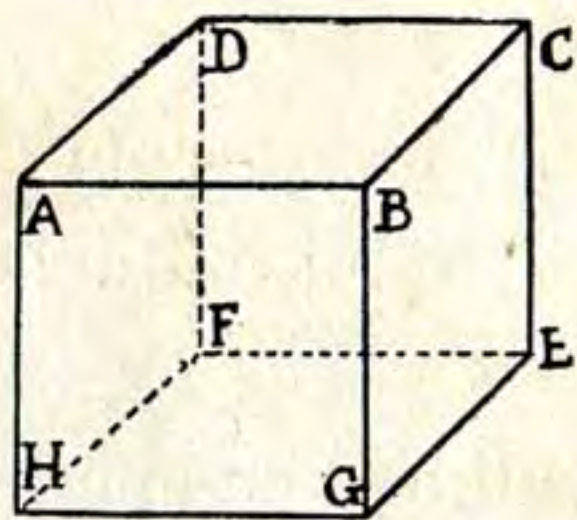


Fig. 19.

110. De **geheele oppervlakte** van een kubus is gelijk aan 6 maal de lengte der ribbe in de tweede macht.

111. **Oefening Nr 12.** Welk is de oppervlakte van een kubus, waarvan de ribbe 0m,64 lengte heeft?

De gevraagde oppervlakte zal zijn :

$$6 \times 0,64 \times 0,64 = 6 \times 0,64^2 = 2m^2,4576.$$

112. Als men de oppervlakte van een kubus door Opp. aanduidt en de lengte der ribbe door R, zal men de oppervlakte bekomen door de formuleul :  $Opp. = 6 \times R \times R = 6 \times R^2.$



113. De inhoud van een kubus is gelijk aan de lengte der ribbe in de derde macht (\*).

114. Oefening N<sup>r</sup> 13. Welk is de inhoud van een kubus, waarvan de ribbe 0m,64 lengte heeft?

De gevraagde inhoud zal zijn :

$$0,64 \times 0,64 \times 0,64 = 0,64^3 = 0m^3,262144.$$

115. Als men den inhoud van den kubus door I aanduidt en de lengte der ribbe door R, zal men den inhoud bekomen door de formule :  $I = R \times R \times R = R^3$

### III. Het parallelipedum of balk.

116. Het parallelipedum of balk is een prisma waarvan de

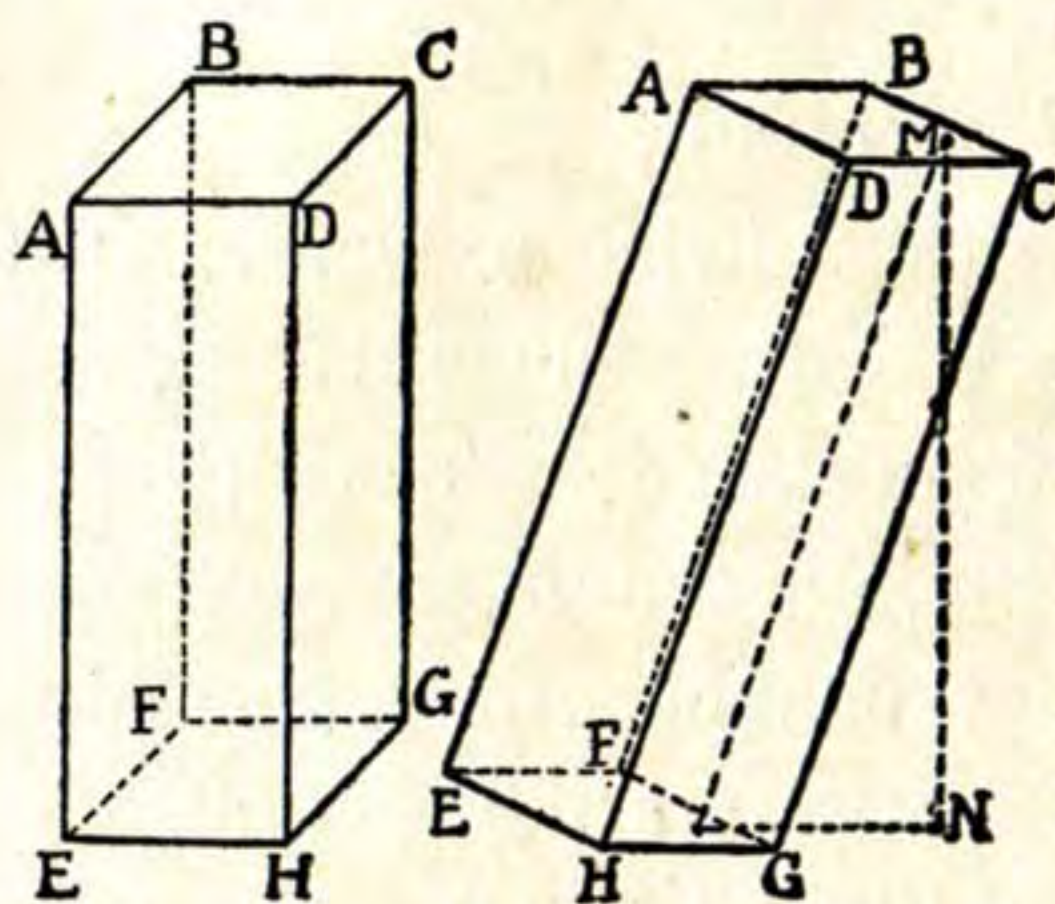


Fig. 20.

Fig. 21.

6 vlakken twee aan twee gelijk zijn en evenwijdig loopen (fig. 20 en 21).

117. Een parallelipedum wordt **rechthoekig** genoemd wanneer al de vlakken, die het begrenzen, rechthoeken zijn (fig. 20). In tegenovergesteld geval is het parallelipedum **scheefhoekig** (fig. 21).

118. De geheele oppervlakte van een **rechthoekig parallelipedum** is gelijk aan den omtrek van het grondvlak maal de hoogte, vermeerderd met 2 maal de oppervlakte van het grondvlak.

119. Oefening N<sup>r</sup> 14. De hoogte van een **rechthoekig parallelipedum** is 4m,60 en zijn **rechthoekig grondvlak** heeft 0m,86 lengte en 0m,58 breedte. Welk is zijne oppervlakte?

De oppervlakte van het grondvlak is (z. n<sup>r</sup> 66) :  $0,86 \times 0,58 = 0m^2,4988$ . Daar de omtrek van het grondvlak gelijk is aan (z. n<sup>r</sup> 85) :  $0,86 + 0,58 + 0,86 + 0,58$  of 2m,88, zal de geheele oppervlakte van het parallelipedum zijn :

$$2,88 \times 4,60 + 2 \times 0,4988 = 13m^2,248 + 0m^2,9976 = 14m^2,2456.$$

120. Als men de oppervlakte van een **rechthoekig parallelipedum** door Opp. aanduidt, den omtrek of perimeter van het grondvlak door P, de oppervlakte van het grondvlak door B en de hoogte van het parallelipedum door H, zal men de oppervlakte bekomen door de formule :  $Opp. = P \times H + 2 \times B$ .

(\*) Men noemt **derde macht** van een getal, het produkt van dit getal 2 maal met zich zelve vermenigvuldigd. Zoo is b. v. 343, produkt van  $7 \times 7 \times 7$ , de derde macht van 7. De derde macht van R is dus  $R \times R \times R$ , hetwelk wordt voorgesteld door  $R^3$  en wordt uitgesproken **R in de derde macht**.



121. De inhoud van welkdanig parallelipedum is gelijk aan de oppervlakte van het grondvlak maal de hoogte.

122. Oefening N<sup>r</sup> 15. Welk is de inhoud van het scheefhoekig parallelipedum die 4m,60 hoogte heeft en waarvan het grondvlak een parallelogram is van 0m,86 lengte en 0m,58 breedte ?

De oppervlakte van het grondvlak is (z. n<sup>r</sup> 71) :  $0,86 \times 0,58 = 0m^2,4988$ . De gevraagde inhoud zal dus zijn :

$$0m^2,4988 \times 4m,60 = 2m^3,29448.$$

123. Als men den inhoud van een parallelipedum door I aanduidt, de oppervlakte van het grondvlak door B en de hoogte van het parallelipedum door H, zal men den inhoud bekomen door de formule :  $I = B \times H$ .

#### IV. De piramide of spitszuil.

124. De piramide of spitszuil is een lichaam, waarvan het

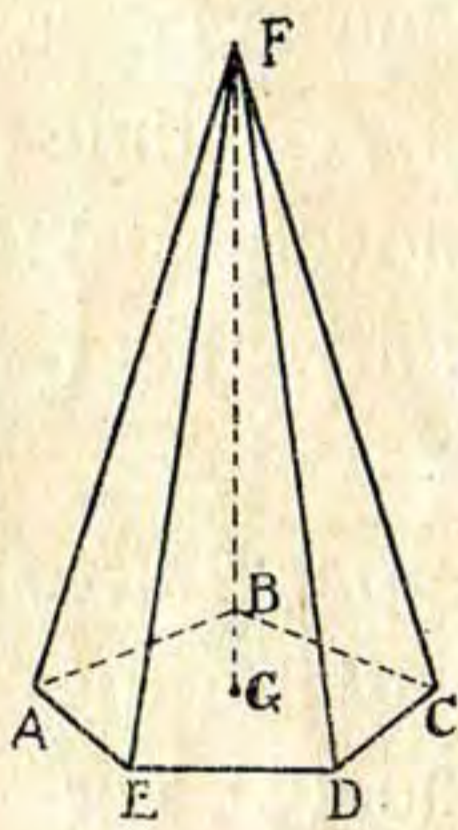


Fig. 22.

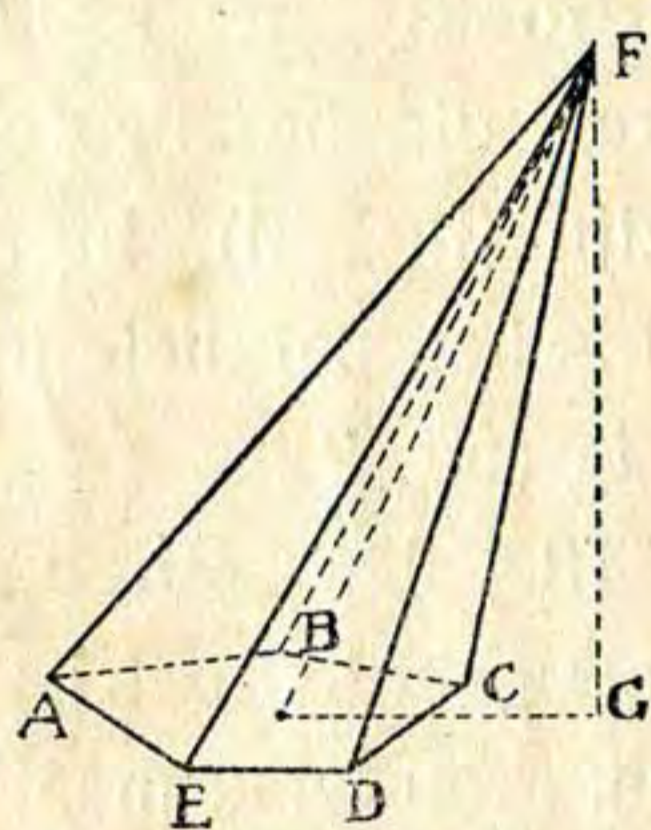


Fig. 23.

grondvlak een veelhoek is en waarvan de opstaande zijden driehoeken zijn, die een gemeenschappelijk hoekpunt hebben, dat het **toppunt** der piramide wordt genoemd (fig. 22 en 23). Eene piramide is **regelmatig** wanneer haar grondvlak een regelmatige veelhoek is en wanneer haar toppunt

loodrecht boven het middelpunt van het grondvlak staat (fig. 22) ; hare opstaande zijden zijn alsdan gelijkbeenige driehoeken, die alle gelijk zijn. In het tegenovergesteld geval is eene piramide **schuin** (fig. 23).

125. De **hoogte** eener piramide is de loodlijn, die uit het toppunt op het grondvlak of dezes verlenging valt (FG, fig. 22 en 23).

126. De **geheele oppervlakte** eener welkdanige piramide is gelijk aan de som der oppervlakten harer opstaande zijden, vermeerderd met de oppervlakte van den veelhoek, die het grondvlak van de piramide uitmaakt.

127. De **inhoud** eener welkdanige piramide is gelijk aan de oppervlakte van het grondvlak maal één derde der hoogte.

128. Oefening N<sup>r</sup> 16. Een **driezijdige** (\*) piramide is 5m,40 hoog, haar grondvlak heeft eene lengte van 0m,74 en eene hoogte van 0m,42. Welk is haar inhoud ?

(\*) Eene piramide wordt **driezijdig**, **vierzijdig**, **vijfzijdig**, **zeszijdig**, enz. genoemd, naarmate haar grondvlak een driehoek, vierhoek, vijfhoek, zeshoek, enz. is.



De oppervl. v. het grondvlak is :  $0,74 \times \frac{0,42}{2} = 0m^2,1554$  (z. n<sup>r</sup> 57).

De inhoud der piramide zal dus zijn :  $0m^2,1554 \times \frac{5,40}{3} = 0m^3,279720$   
of 279 dm<sup>3</sup>, 720 cm<sup>3</sup>.

129. Als men den inhoud eener piramide door I aanduidt, de oppervlakte van het grondvlak door B en de hoogte der piramide door H, zal men den inhoud bekomen door de formuul :

$$I = B \times \frac{H}{3} \text{ of } B \times \frac{1}{3}H.$$

### V. De cilinder of rol.

130. De rechte cilinder of rol is een lichaam, dat voortgebracht

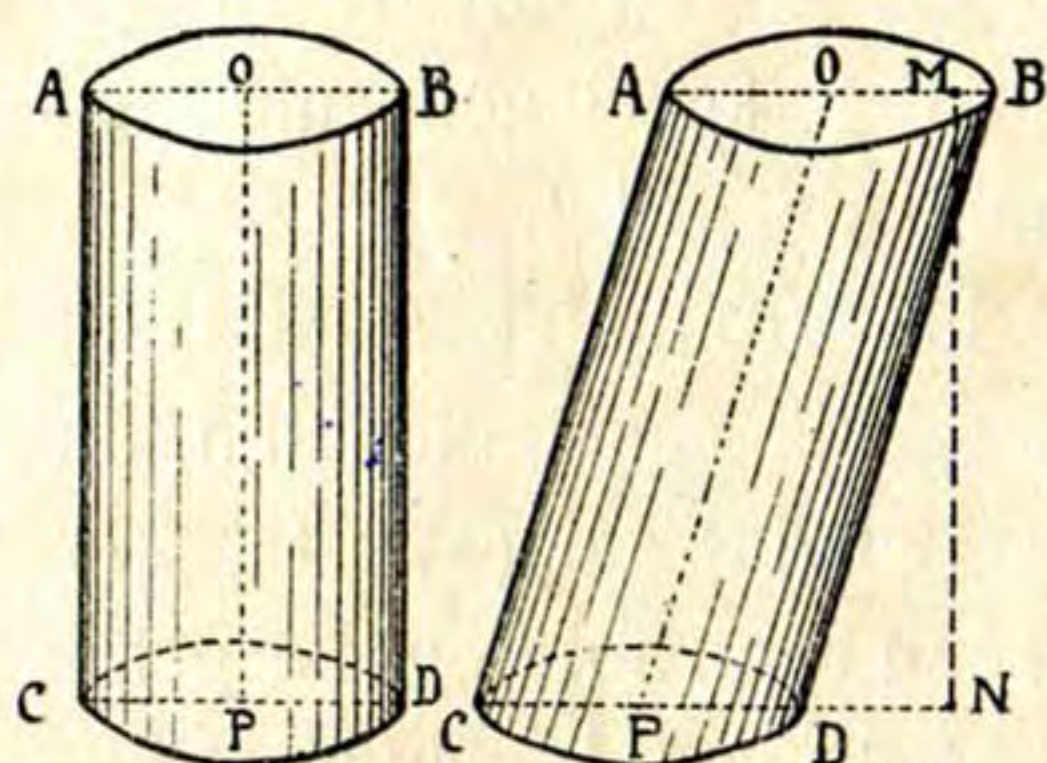


Fig. 24.

Fig. 25.

wordt door de omwenteling van een rechthoek om eene zijner zijden (fig. 24). De twee eindvlakken zijn gelijke cirkels en de opstaande oppervlakte is een gebogen vlak, dat den naam draagt van **rond cilindervlak**. De lijn, om dewelke de omwenteling geschiedt, wordt de **hoogte** of **as** van den cilinder genoemd.

131. Indien de as niet loodrecht op het grondvlak staat, is de cilinder **schuin** (\*) (fig. 25). In dit geval is de hoogte gelijk aan de loodlijn uit een welkdanig punt van het bovenvlak op het grondvlak of dezes verlenging neêrgelaten (MN, fig 25).

132. De geheele oppervlakte van een rechten cilinder is gelijk aan den omtrek van het grondvlak maal de hoogte, vermeerderd met 2 maal de oppervlakte van het grondvlak.

133. De inhoud van een welkdanigen cilinder is gelijk aan de oppervlakte van het grondvlak maal de hoogte.

134. Oefening N<sup>r</sup> 17. Welk is de inhoud van een cilinder waarvan de straal van het cirkelvormig grondvlak 1m,20 is, terwijl de hoogte van den cilinder 4m,50 is ?

De oppervlakte van het grondvlak is :

$$3,1416 \times 1m,20 \times 1m,20 = 4m^2,523904 \text{ (z. n}^r \text{ 84).}$$

De gevraagde inhoud zal dus zijn :  $4m^2,523904 \times 4m,50 = 20m^3,357568$ , of ongeveer 20.357 liters.

135. Als men den inhoud van een cilinder met cirkelvormig grondvlak door I aanduidt, den straal van het grondvlak door S en de

(\*) Wij veronderstellen dat de eindvlakken van den cilinder evenwijdig zijn.



hoogte van den cilinder door  $H$ , zal men den inhoud bekomen door de formuul :  $I = 3,1416 \times S \times S \times H = 3,1416 \times S^2 \times H$  of  $\pi \times S^2 \times H$ .

## VI. De kegel.

136. De rechte kegel is een lichaam, dat ontstaat door de omwenteling van een rechthoekigen driehoek om een zijner rechthoekszijden

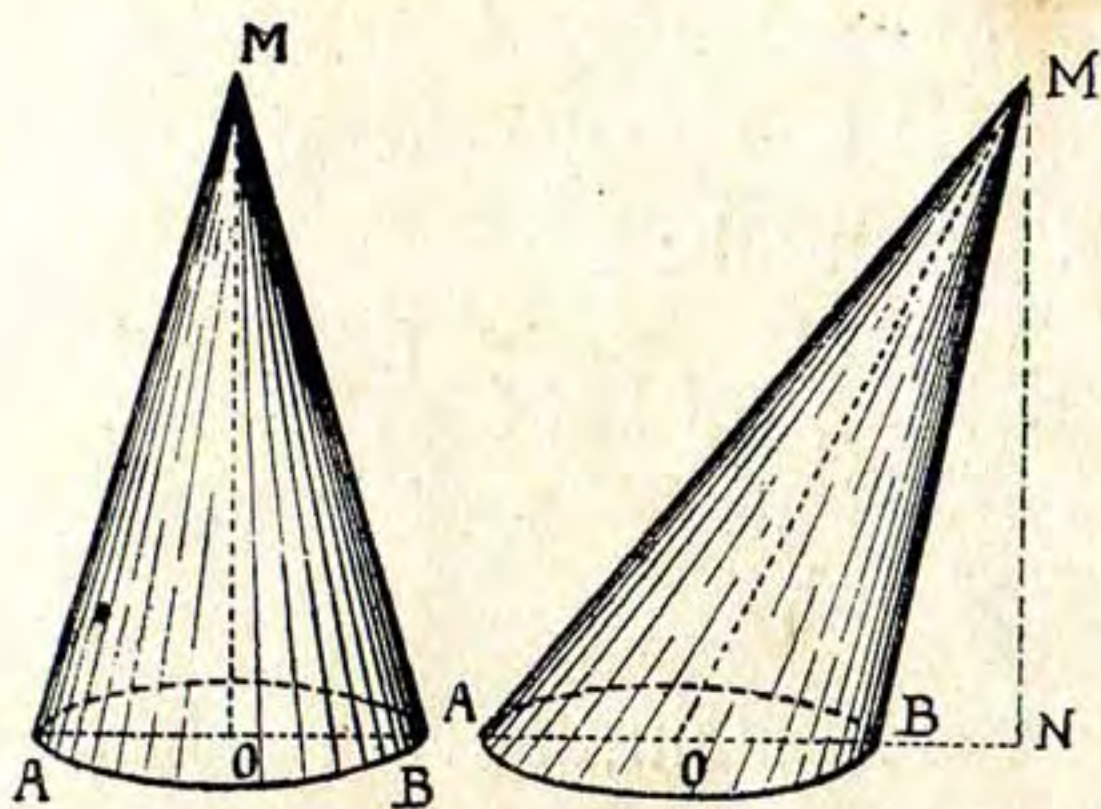


Fig. 26.

Fig. 27.

wenteling van een rechthoekigen driehoek om een zijner rechthoekszijden (fig. 26). Het grondvlak is een cirkel en het gebogen vlak, voortgebracht door de hypotenuse van den driehoek, heet **kegelvlak**. De rechthoekszijde van den driehoek, om dewelke de driehoek wentelt, wordt de **hoogte** of **as** van den kegel genoemd, terwijl de hypotenuse den naam van **schuine zijde** krijgt.

137. Indien de as niet loodrecht op het grondvlak staat is de kegel **schuin** en in dit geval is de hoogte gelijk aan de loodlijn, die uit het toppunt op het grondvlak of dezes verlenging valt (MN, fig. 27).

138. De **geheele oppervlakte** van een **rechten kegel** is gelijk aan den omtrek van het grondvlak maal de helft van de schuine zijde, vermeerderd met de oppervlakte van het grondvlak.

139. De **inhoud** van een **welkdanigen kegel** is gelijk aan de oppervlakte van het grondvlak maal één derde der hoogte.

140. **Oefening Nr 18.** Een kegel van 1m,40 hoog, heeft een cirkelvormig grondvlak, waarvan de straal 0m,42 is. Bepaal zijn inhoud.

De oppervlakte van het grondvlak is :

$$3,1416 \times 0m,42 \times 0m,42 = 0m^2,55417824. \text{ (z. nr 84).}$$

De inhoud van den kegel zal dus zijn :

$$0m^2,55417824 \times \frac{1,40}{3} = 0m^3,775849536, \text{ of ongeveer 776 liters.}$$

141. Als men den inhoud van een kegel met cirkelvormig grondvlak door  $I$  aanduidt, den straal van het grondvlak door  $S$  en de hoogte van den kegel door  $H$ , zal men den inhoud bekomen door de formuul :

$$I = 3,1416 \times S \times S \times \frac{H}{3} = 3,1416 \times S^2 \times \frac{H}{3} \text{ of } \frac{1}{3} \times \pi \times S^2 \times H.$$

## VII. De bol of sfeer.

142. De **bol** of **sfeer** is een lichaam, dat ontstaat door de omwenteling van een halven cirkel om zijne middellijn (fig. 28). Dit lichaam wordt begrensd door een gebogen vlak, **bolvlak** geheeten. Al



de punten van dit vlak bevinden zich op gelijken afstand van het middelpunt O.

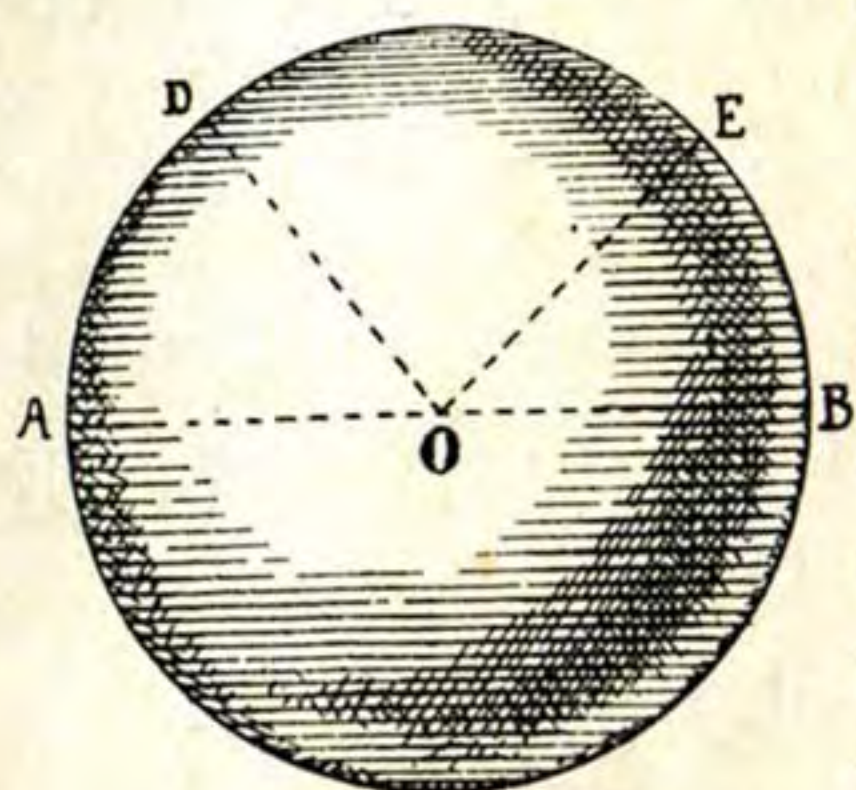


Fig. 28.

143. Elke rechte lijn, die van het middelpunt naar welkdanig punt van het bolvlak gaat, is een **straal** (OD en OE, fig. 28) en elke rechte lijn, die door het middelpunt gaat en aan beide zijden aan het bolvlak eindigt, is eene **middellijn** (AB, fig. 28). Het spreekt van zelf dat in een zelfden bol al de middellijnen dezelfde lengte hebben.

144. De oppervlakte van den bol is gelijk aan 4 maal 3,1416 vermenigvuldigd met den straal van den bol in de tweede macht.

145. Oefening N<sup>r</sup> 19. Welk is de oppervlakte van een bol, waarvan de straal 0m,42 is?

De gevraagde oppervlakte zal zijn :

$$4 \times 3,1416 \times 0m,42 \times 0m,42 = 2m^2,2167 \text{ ongeveer.}$$

146. Als men de oppervlakte van den bol door Opp. aanduidt en den straal door S, zal men de oppervlakte bekomen door de formule :  $Opp. = 4 \times \pi \times S \times S = 4 \times \pi \times S^2$ .

147. De inhoud van den bol is gelijk aan de  $\frac{4}{3}$  van 3,1416 maal de straal van den bol in de derde macht.

148. Oefening N<sup>r</sup> 20. Welk is de inhoud van een bol, waarvan de straal 0m,30 is?

De gevraagde inhoud zal zijn :

$$\frac{4}{3} \times 3,1416 \times 0,30 \times 0,30 \times 0,30 = 0m^3,113 \text{ of ongeveer 113 liters.}$$

149. Als men den inhoud van een bol door I aanduidt en den straal door S, zal men den inhoud bekomen door de formule :

$$I = \frac{4}{3} \times \pi \times S \times S \times S \text{ of } \frac{4}{3} \times \pi \times S^3.$$

### ONREGELMATIGE LICHAMEN.

150. Het figuur 29 geeft ons de *dwarssnede* (\*) van een muur. Het gedeelte ABCDIJA van den muur heeft eene lengte van 12m,60, terwijl de fundeering HEFG, 12m,80 lengte heeft. Om den inhoud van dezen muur te bepalen zal men de dwarssnede verdeelen in twee rechthoeken JCDI en HEFG en een trapezium ABCJ.

De rechthoek JCDI heeft als oppervlakte :  $2m,10 \times 1m,10 =$

(\*) **Dwarssnede** of **rechte doorsnede**, bekomen door een lichaam rechthoekig op de lengte door te snijden.



$2\text{m}^2,31$  ; de rechthoek HEFG heeft als oppervlakte :  $1\text{m},30 \times 0\text{m},45 = 0\text{m}^2,585$  en het trapezium ABCJ heeft als oppervlakte :  $\frac{1,10 + 0,80}{2} \times 2,40 = 2\text{m}^2,28$ .

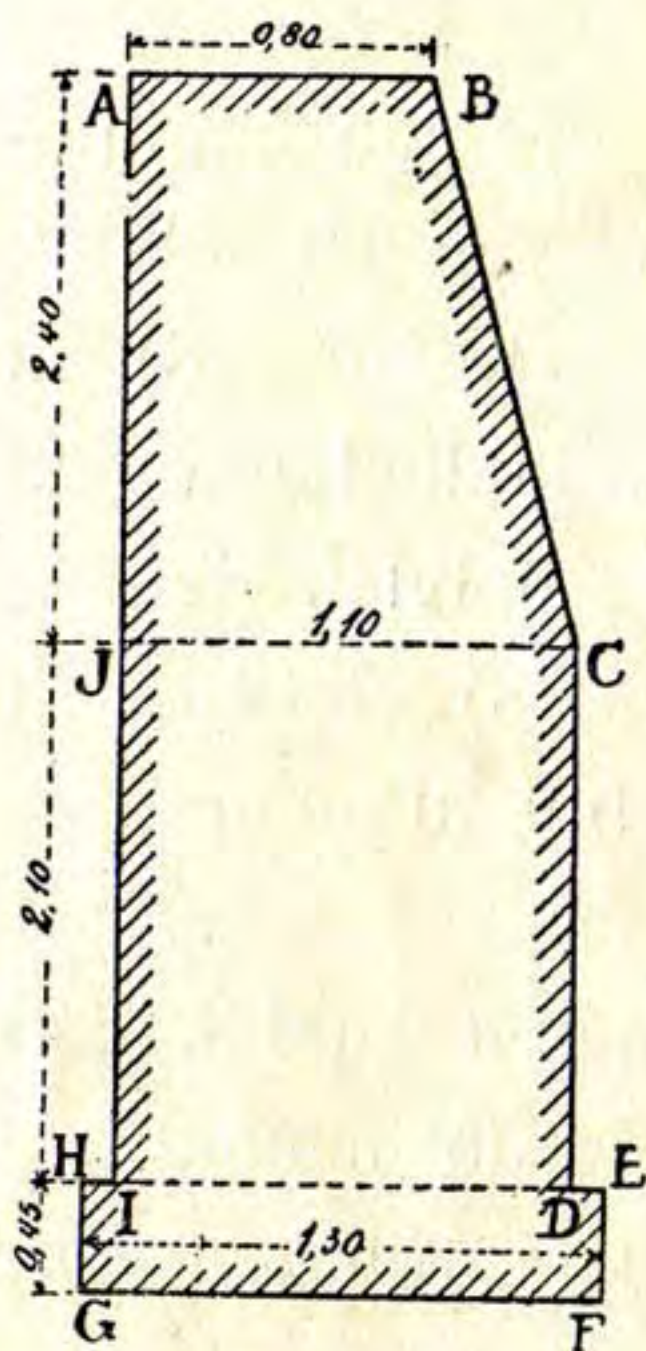


Fig. 29.

Elk dezer drie oppervlakten is het grondvlak van een liggend prisma, waarvan de lengten hierboven zijn opgegeven.

De inhoud van elk dezer prisma's is :

Voor het prisma met grondvlak ABCJ :

$$2\text{m}^2,28 \times 12\text{m},60 = 28\text{m}^3,728$$

Voor het prisma met grondvlak JCDI :

$$2\text{m}^2,31 \times 12\text{m},60 = 29\text{m}^3,106$$

Voor het prisma met grondvlak HEFG :

$$0\text{m}^2,585 \times 12\text{m},80 = 7\text{m}^3,488$$

De volledige inhoud van den muur is dus :  $65\text{m}^3,322$

151. Oefening N<sup>r</sup> 21. Bereken den inhoud eener uitgraving van  $30\text{m},20$  lengte (fig. 30, I) en waarvan de dwarssnede is aangegeven in figuur 30 (II).

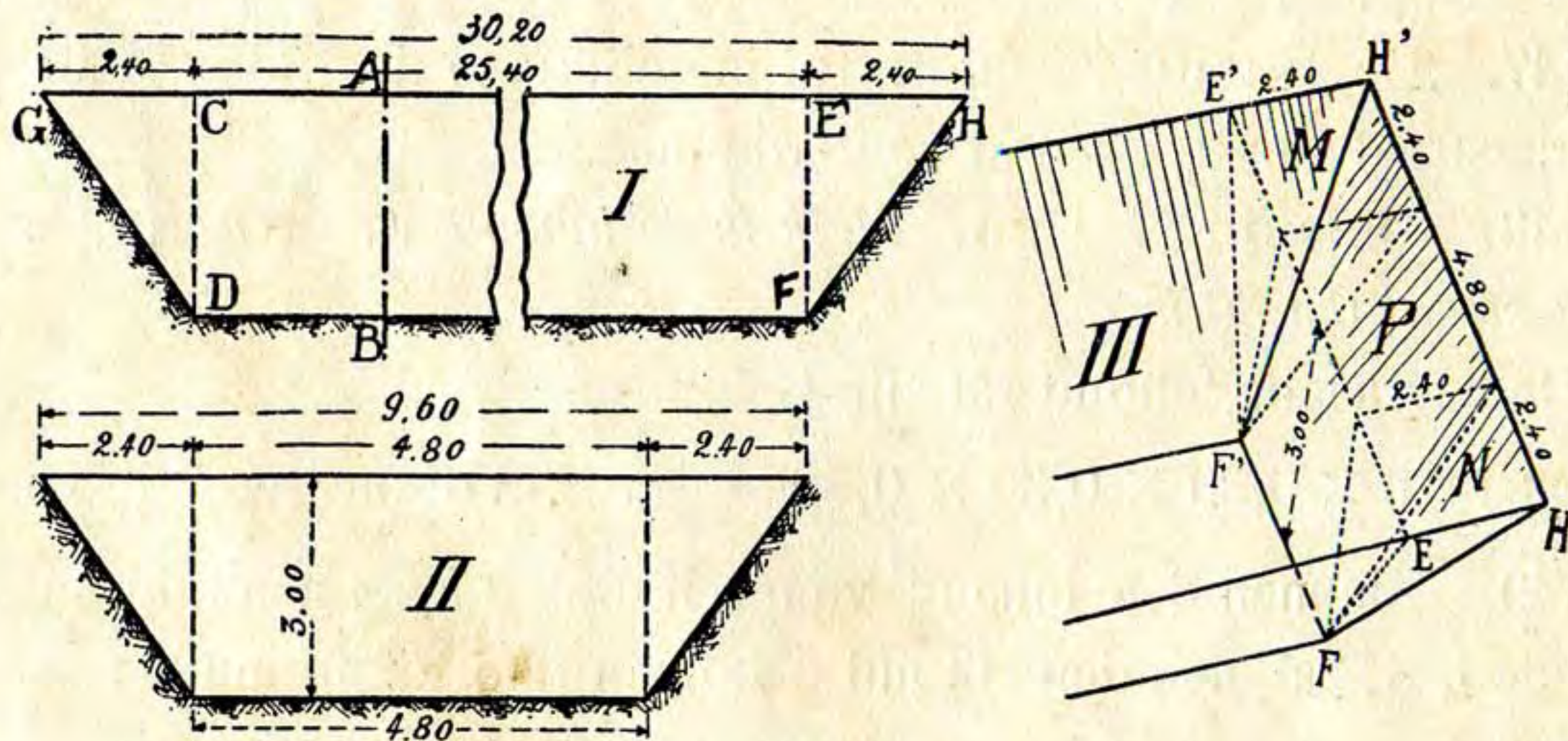


Fig. 30.

De uitgraving tusschen de vlakken CD en EF vormt een liggend prisma van  $25\text{m},40$  lengte en waarvan het eindvlak is voorgesteld in figuur 30 (II). De inhoud van dit prisma is :

$$\frac{9\text{m},60 + 4\text{m},80}{2} \times 3\text{m},00 \times 25\text{m},40 = 548\text{m}^3,640 \text{ (z. n}^{\text{r}} 123).$$

Er blijft nog den inhoud te bepalen der gedeelten der uitgraving begrepen in de figuren GCD en EHF. Het perspektief gezicht, weêrgegeven in fig. 30 (III) laat ons zien dat het onregelmatig lichaam, begrepen in het uiteinde EHF, kan verdeeld worden in twee gelijke vierzijdige piramiden M en N en in een driehoekig prisma P.



De inhoud der piramide M is :

$$2\text{m},40 \times 2\text{m},40 \times \frac{3\text{m},00}{3} = 5\text{m}^3,760 \quad (\text{z. nr } 129)$$

De inhoud der piramide N is :

$$2\text{m},40 \times 2\text{m},40 \times \frac{3\text{m},00}{3} = 5\text{m}^3,760 ;$$

De inhoud van het prisma P is :

$$3\text{m},00 \times \frac{2\text{m},40}{2} \times 4\text{m},80 = 17\text{m}^3,280 ;$$

De inhoud van het onregelmatig lichaam is :  $28\text{m}^3,800$ .

De uitgraving zal dus voor inhoud hebben :

$$548\text{m}^3,640 + 2 \times 28\text{m}^3,800 = 606\text{m}^3,240.$$

### BIJZONDERE GEVALLEN.

#### I. Onregelmatige lichamen met vierhoekige grondvlakken.

152. Men heeft soms den inhoud te bepalen van zand-, grint- of steenhoopen, welke aangelegd zijn in den vorm aangeduid door de fig. 31 en 32. Indien bij het berekenen van den inhoud geene al te groote juistheid wordt vereischt en zoo het grond- en bovenvlak niet al te merkelyk van grootte verschillen, kan men voordeelig gebruik maken van de berekeningswijze toegepast op voormelde figuren, waarin *het onregelmatig lichaam wordt omgezet in een parallelipedum met ongeveer gelijken inhoud*.

153. **Oefening Nr 22.** Bereken den inhoud van een steenhoop aangeduid in figuur 31.

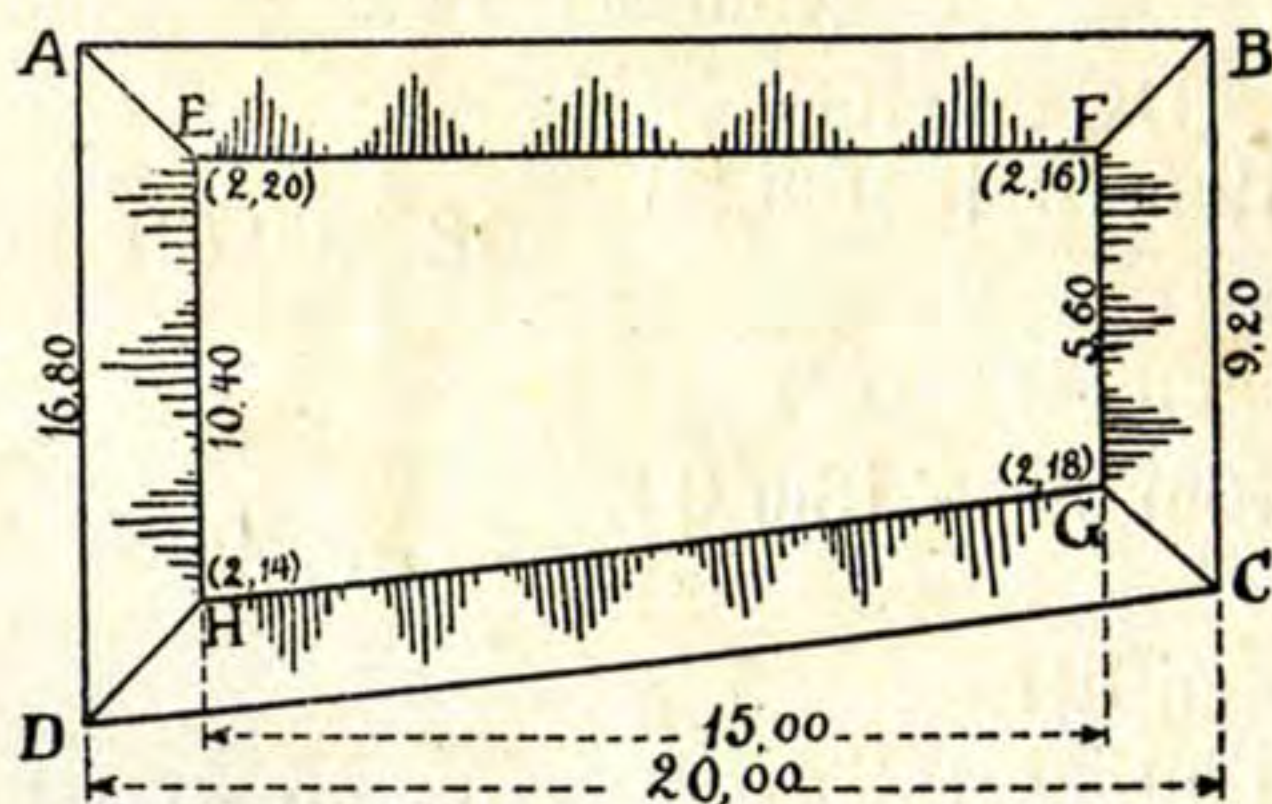


Fig. 31.

Het grondvlak ABCD en het bovenvlak EFGH zijn trapeziums. De hoogten der top-punten E, F, G en H van het bovenvlak bevinden zich op 2m,20, 2m,16, 2m,18 en 2m,14 boven het grondvlak, zooals het figuur aanduidt.

De oppervlakte van het

grondvlak is :  $\frac{16,80 + 9,20}{2} \times 20,00 = 260\text{m}^2,00 \quad (\text{z. nr } 80).$

De oppervlakte van het bovenvlak is :

$$\frac{10,40 + 5,60}{2} \times 15,00 = 120\text{m}^2,00$$



De gemiddelde oppervlakte dezer twee vlakken bekomt men met de helft te nemen van hunne som ; deze zal dus zijn :

$$\frac{260\text{m}^2,00 + 120\text{m}^2,00}{2} = 190\text{m}^2,00.$$

Men zoekt insgelijks de gemiddelde hoogte der punten E, F, G en H. Deze hoogte vindt men met het vierde gedeelte der gegeven hoogten te nemen en zal dus zijn :

$$\frac{2\text{m},20 + 2\text{m},16 + 2\text{m},18 + 2\text{m},14}{4} = \frac{8\text{m},68}{4} = 2\text{m},17.$$

De *benaderende* inhoud van den steenhoop zal men verkrijgen met de gemiddelde oppervlakte door de gemiddelde hoogte te vermenigvuldigen (z. n<sup>r</sup> 123) en zal dus zijn :  $190\text{m}^2 \times 2\text{m},17 = 412\text{m}^3$  ongeveer.

154. Oefening N<sup>r</sup> 23. Bereken den inhoud van een grinthoop aangeduid in figuur 32.

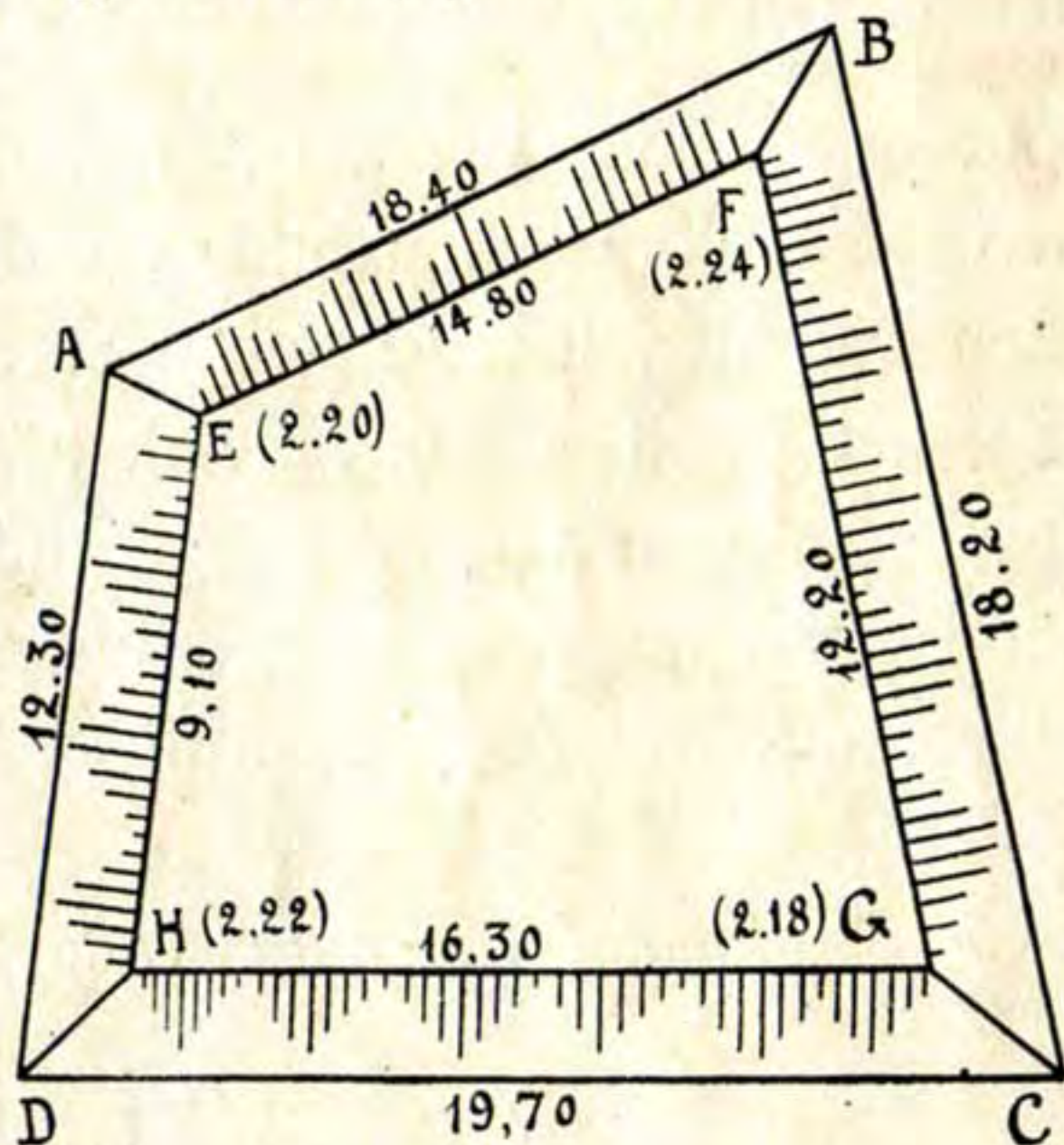


Fig. 32.

De twee eindvlakken ABCD en EFGH zijn onregelmatige vierhoeken en de hoekpunten E, F, G en H van het bovenzvlak bevinden zich op 2m,20, 2m,24, 2m,18 en 2m,22 boven het grondvlak, zooals het figuur aandauidt.

De gemiddelde lengte van AB en EF =

$$\frac{18\text{m},40 + 14\text{m},80}{2} = 16\text{m},60 \quad (1)$$

De gemiddelde lengte van DC en HG =

$$\frac{19\text{m},70 + 16\text{m},30}{2} = 18\text{m},00 \quad (2)$$

Het gemiddeld getal der uitslagen (1) en (2) =

$$\frac{16\text{m},60 + 18\text{m},00}{2} = 17\text{m},30 \quad (3)$$

De gemiddelde lengte van AD en EH =

$$\frac{12\text{m},30 + 9\text{m},10}{2} = 10\text{m},70 \quad (4)$$

De gemiddelde lengte van BC en FG =

$$\frac{18\text{m},20 + 12\text{m},20}{2} = 15\text{m},20 \quad (5)$$

Het gemiddeld getal der uitslagen (4) en (5) =

$$\frac{10\text{m},70 + 15\text{m},20}{2} = 12\text{m},95 \quad (6).$$



De gemiddelde hoogte der punten E, F, G en H is :

$$\frac{2\text{m},20 + 2\text{m},24 + 2\text{m},18 + 2\text{m},22}{4} = 2\text{m},21.$$

Wij aanzien nu den grinthoop als een rechthoekig parallelopipedum, dat 2m,21 hoog is en waarvan het grondvlak 17m,30 lengte en 12m,95 breedte heeft.

De inhoud ervan zal dus zijn (z. n<sup>r</sup> 123) :

$$17\text{m},30 \times 12\text{m},95 \times 2\text{m},21 = 495 \text{ kubieke meters ongeveer.}$$

## II. De kuip.

155. **Oefening N<sup>r</sup> 24.** Bereken den inhoud der kuip voorgesteld in figuur 33.

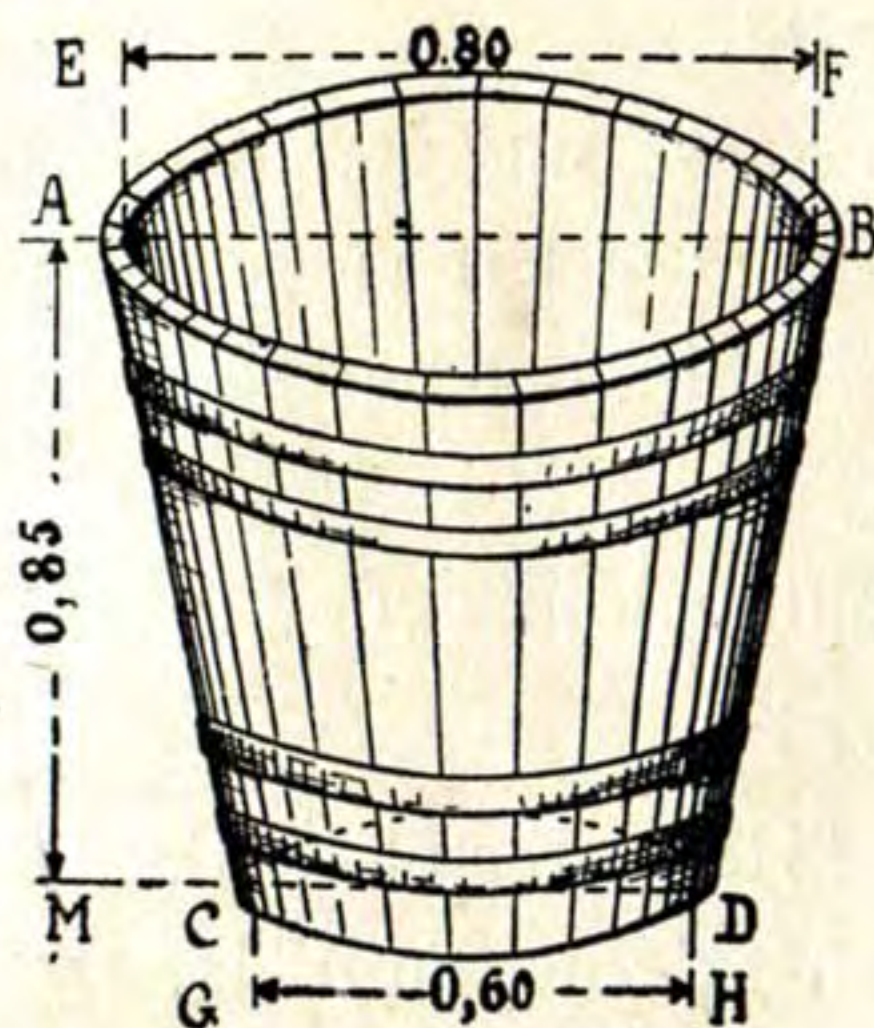


Fig. 33.

De middellijn AB van den bovensten cirkel, binnenwaarts gemeten is 0m,80 ; de straal is dus 0m,40.

De middellijn CD van den bodemcirkel, insgelijks binnenwaarts gemeten is 0m,60 ; de straal is dus 0m,30.

Om den inhoud dezer kuip te bepalen maakt men de volgende bewerkingen :

1<sup>o</sup> Men zoekt de tweede macht van den straal des bovencirkels :

$$0,40 \times 0,40 = 0,16 ;$$

2<sup>o</sup> Men zoekt de tweede macht van den straal des bodemcirkels :

$$0,30 \times 0,30 = 0,09 ;$$

3<sup>o</sup> Men vermenigvuldigt de twee stralen van beide cirkels met elkander :  $0,40 \times 0,30 = 0,12 ;$

4<sup>o</sup> Men maakt de som dezer drie uitslagen :

$$0,16 + 0,09 + 0,12 = 0,37 ;$$

5<sup>o</sup> Men vermenigvuldigt deze laatste som door de hoogte der kuip en vervolgens door het getal 1,0472, zijnde het derde gedeelte van 3,1416 ( $\pi$ ) ; het bekomen produkt zal den inhoud der kuip voorstellen.

Men bekomt aldus :  $0,37 \times 0,85 \times 1,0472 = 0\text{m}^3,3293444$  of 329 liters ongeveer.

De hierboven beschreven bewerkingen kunnen worden samengevat als volgt :

De inhoud der kuip voorgesteld in figuur 33 is gelijk aan :

$$[0\text{m},40^2 + 0\text{m},30^2 + 0\text{m},40 \times 0\text{m},30] \times 0\text{m},85 \times 1,0472 =$$

$$0\text{m}^3,329 \text{ ongeveer.}$$

156. Als men den inhoud der kuip door I aanduidt, den straal



van den bovencirkel door S, den straal van den bodemcirkel door s en de hoogte der kuip door H, zal men den inhoud bekomen door de formuul :  $I = [S^2 + s^2 + S \times s] \times H \times 1,0472$ .

### III. De ton of vat.

157. Om den inhoud eener ton te bepalen kan men den volgenden regel toepassen : *men beschouwt de ton als een cilinder die als hoogte de inwendige lengte der ton heeft en als middellijn de inwendige buikbreedte der ton verminderd met één derde van het verschil tusschen deze middellijn en de middellijn der bodems.*

158. Oefening N<sup>r</sup> 25. Bereken den inhoud der ton voorgesteld in figuur 34.

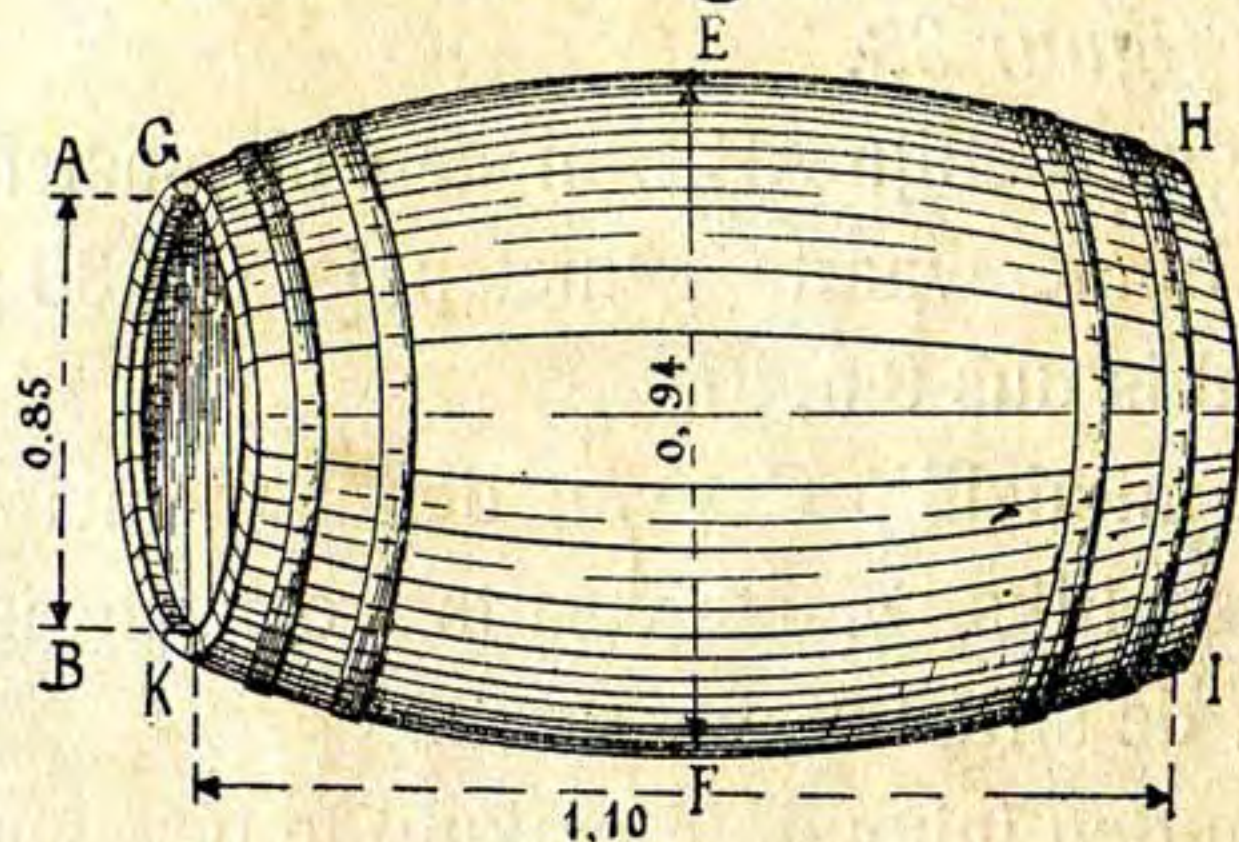


Fig. 34.

Door toepassing van den regel beschreven in n<sup>r</sup> 157 vinden wij :

De middellijn der buikbreedte is : 0m,94

De middellijn der bodems is : 0m,85

Het verschil = 0m,09, waarvan het derde 0m,03 is.

Men moet nu 0m,03 van 0m,94 aftrekken en het verschil 0m,91, zal de middellijn zijn van den cilinder, waarvan de hoogte 1m,10 is.

Gebruik makende van de formuul  $I = \pi \times S^2 \times H$  (z. n<sup>r</sup> 135), zal men bekomen ;

De inhoud der ton voorgesteld in fig. 34 is gelijk aan :  $3,1416 \times 0m,455 \times 0m,455 \times 1m,10 = 0m^3,715$  ongeveer of 715 liters.

### IV. Inhoudsbepaling van een gewelf.

159. Oefening N<sup>r</sup> 26. Bereken den inhoud van het gewelf met halfcirkelboog voorgesteld in figuur 35.

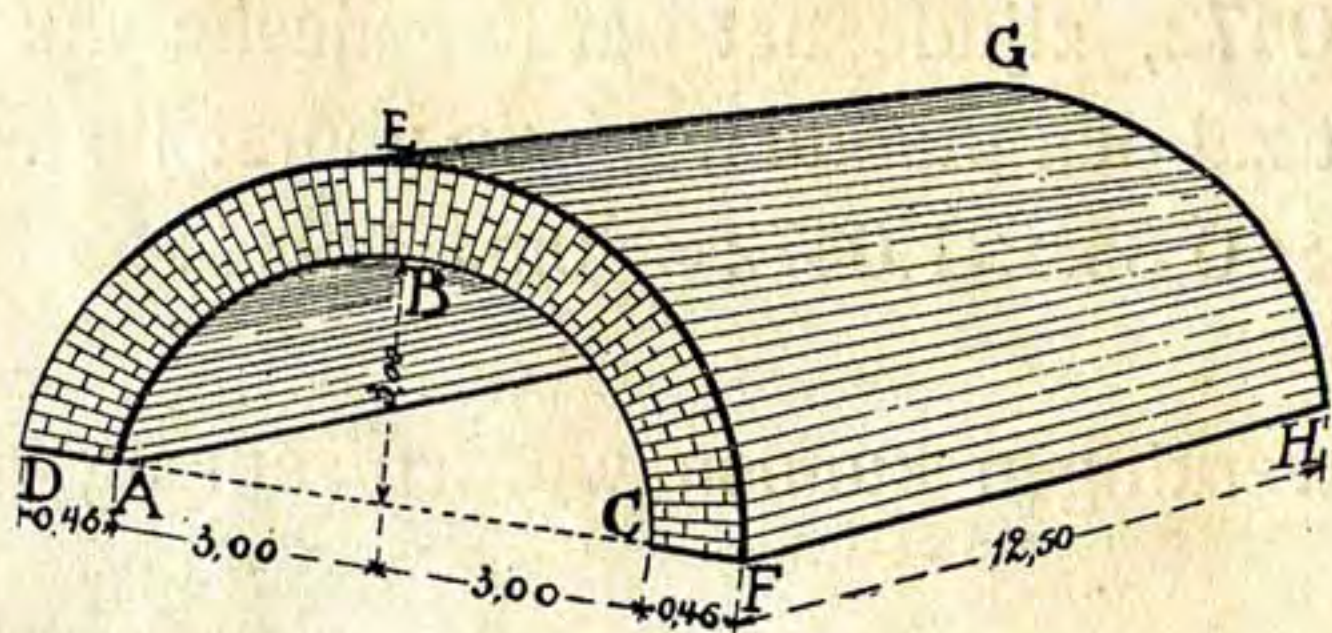


Fig. 35.

De lijnen ABC en DEF, die het gewelf begrenzen, zijn halve cirkellijnen met zelfde middelpunt en het vlak, door deze lijnen omsloten, is dus een halve ring (z. n<sup>r</sup> 92).

Om den inhoud van dit gewelf te bepalen moet men den inhoud van den halven cilinder, die ABC als grondvlak heeft, aftrekken van den inhoud van den halven cilinder, die DEF als grondvlak heeft.



Door toepassing van de formuul  $I = \pi \times S^2 \times H$  (z. n<sup>r</sup> 135), vindt men als inhoud voor de helft van den grooten cilinder :

$$I = \frac{1}{2} \times 3,1416 \times 3m,46 \times 3m,46 \times 12m,50 = 235m^3,062$$

en voor de helft van den kleinen cilinder :

$$i = \frac{1}{2} \times 3,1416 \times 3m,00 \times 3m,00 \times 12m,50 = 176m^3,715$$

Het verschil  $235m^3,062 - 176m^3,715$  of  $58m^3,247$  is de inhoud van het gewelf.

160. Als men den inhoud van het gewelf door  $I$  aanduidt, de lengte door  $L$ , den straal van den buitencirkel door  $S$  en den straal van den binnencirkel door  $s$ , zal men den inhoud bekomen door de for-

muul :

$$I = \frac{1}{2} \times \pi \times S^2 \times L - \frac{1}{2} \times \pi \times s^2 \times L$$

of eenvoudig door  $I = \frac{1}{2} \times \pi \times L \times (S^2 - s^2)$ .



## Landmeetkunde.

### VOORAFGAANDELIJKE BEPALINGEN.

161. Door landmeetkunde verstaat men de gezamenlijke bewerkingen die voor doel hebben de oppervlakte te bepalen van een stuk land, bosch, weide, enz., in 't algemeen terrein geheeten.

Er kunnen zich drie gevallen voordoen :

1<sup>e</sup> Het terrein ligt **horizontaal** of **waterpas**, 't is te zeggen, dat zijn vlak effen is en de richting volgt van den gezichteinder of het stilstaand water (z. n<sup>r</sup> 24);

2<sup>e</sup> Het terrein ligt **hellend**, 't is te zeggen, dat zijn vlak, alhoewel effen, min of meer van de horizontale richting afwijkt;

3<sup>e</sup> Het terrein vertoont een **onregelmatig vlak**, samengesteld uit effen, hellende en golvende vlakken.

De landmeetkundige bewerkingen toegepast in het eerste geval, gelden insgelijks voor de twee andere gevallen volgens de beschouwingen uiteengezet in n<sup>rs</sup> 162, 163, 164 en 165.

In de drie gevallen kan de **omtrek** (\*) van het terrein eene willekeurige lijn uitmaken.

(\*) De **omtrek** van een terrein bestaat uit de gezamenlijke rechte en gebogen lijnen, die het van de naburige gronden afscheiden.



162. Wanneer men uit de hoekpunten van een onregelmatig stuk land ABCD (fig. 36), loodlijnen nêerlaat op een daaronder geplaatst

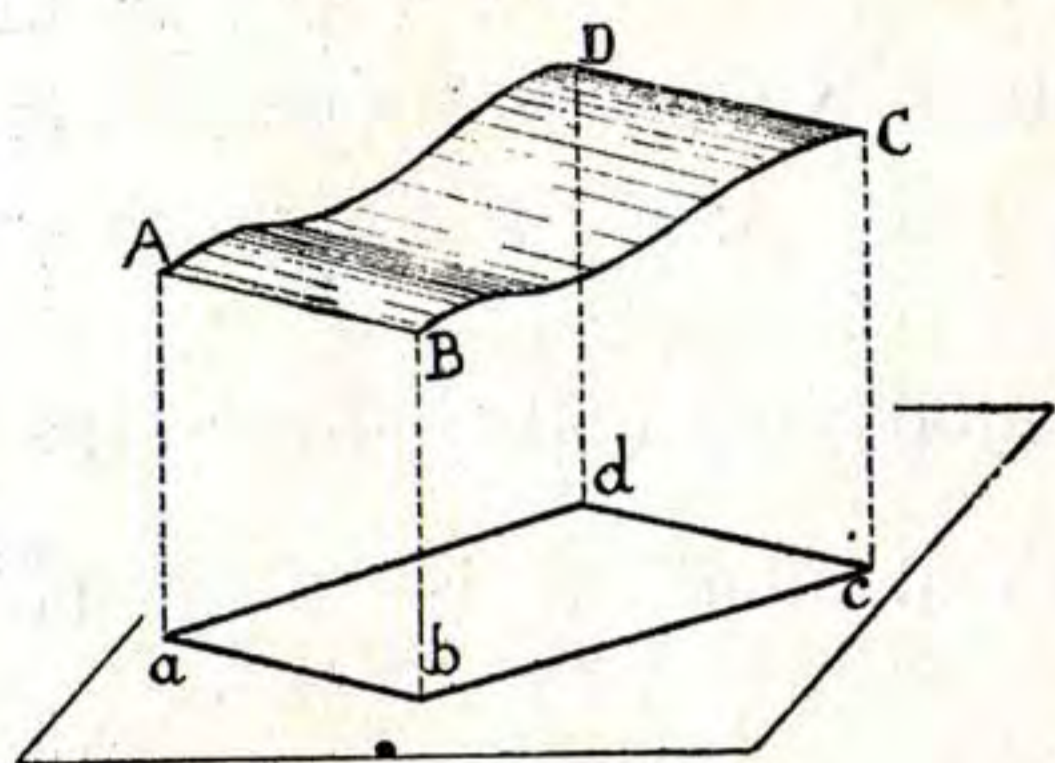


Fig. 36.

horizontaal vlak en men de ontmoetingspunten a, b, c en d door lijnen verbindt, bekomt men het vierzijdig figuur abcd, dat de **horizontale projectie** van het vlak ABCD wordt genoemd. Daar alle gewas loodrecht groeit, neemt men aan dat een horizontale grond zooveel opbrengt als een hellend land waarvan de eerste

de projectie zou zijn. Daarom wordt de horizontale projectie van een terrein ook voortbrengend of **produktief grondvlak** van het terrein geheeten.

163. In de landmeetkunde meet men het produktief grondvlak van het terrein; zoo bepaalt men de oppervlakte van de horizontale projectie abcd (fig. 36) en niet die van het golvend vlak ABCD; men meet de rechte lijnen ab, bc, cd, da en niet de lijnen AB, BC, CD, DA.

164. Als men een terrein ABCD (fig. 36) door *loodrechte* (\*) *vlakken* snijdt, zooals aABb, bBCc, cCDd, dDAa, bekomt men insgelijks op het horizontaal vlak de projectie abcd; daarom wordt het figuur abcd ook nog het **bovenzicht** of **grondplan** van het terrein ABCD geheeten en elk snijdend vlak zooals aABb, bBCc, cCDd en dDAa, geeft eene doorsnede van het terrein.

165. Men noemt **richtingslijn** of **alignement** de lijn volgens dewelke een loodrecht vlak een terrein snijdt; zoo zijn de lijnen AB, BC, CD, DA (fig. 36) richtingslijnen. Zooals het figuur 36 aanwijst, kunnen deze richtingslijnen op het terrein rechte, gebroken of gebogen lijnen zijn, doch op het grondplan abcd worden deze verschillende richtingslijnen door rechte lijnen voorgesteld. De richtingslijnen of alignementen worden in de praktijk dikwijls *lijnen* genoemd.

### LANDMEETKUNDIGE TOESTELLEN.

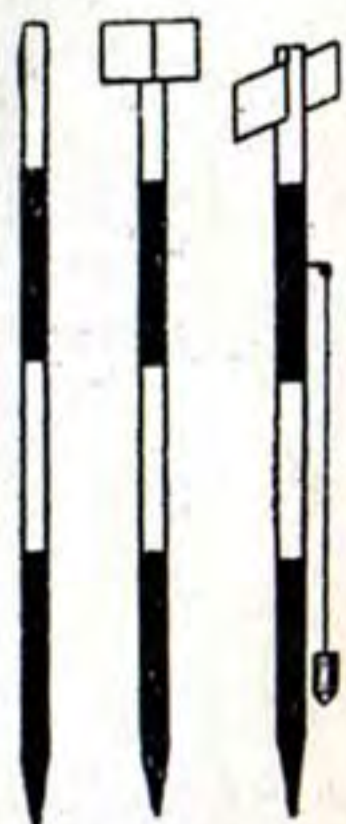
166. In de landmeetkundige bewerkingen gebruikt men hoofdzakelijk de volgende toestellen : de *bakenstok* of *jalon*, de *landmetersketting*, de *priemen* of *fichen*, de *stalen decameter*, het *meetlint* en de *landmeterswinkelhaak*.

(\*) Een vlak is **loodrecht** wanneer het de richting volgt van het hangend schietlood (z. n<sup>r</sup> 24).



### I. Bakenstok of jalon.

167. Men geeft den naam van **bakenstok** of **jalon** aan houten staken van 1m,50 tot 2m,25 lengte en van 3 tot 4 centimeters dikte, aan



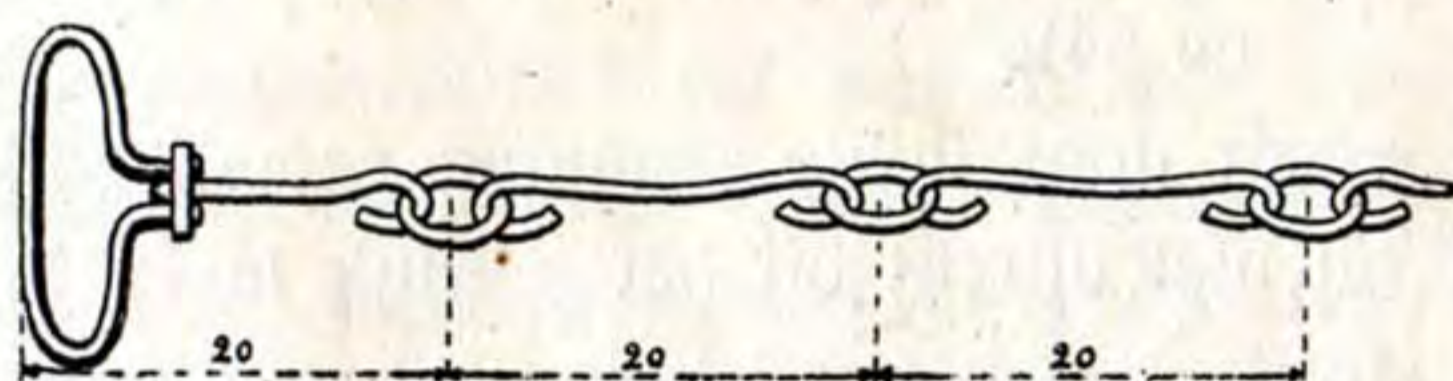
het onderste uiteinde van een ijzeren punt voorzien om ze gemakkelijk in den grond te kunnen plaatsen (fig. 37).

Ten einde de zichtbaarheid ervan te verhoogen wordt de jalon rood en wit geschilderd. Om dezelfde reden dragen sommige jalons aan den bovenkant een plankje, *zichtplaat* geheeten; soms zijn zij aan dit uiteinde voorzien van eene spleet, waarin een stukje papier of karton wordt geschoven (fig. 37). De jalons moeten altoos loodrecht geplaatst worden en wanneer eene groote juistheid vereischt wordt, zal men zich van den loodrechten stand verzekeren bij middel van het schietlood (fig. 37).

Fig. 37. De jalons moeten altoos loodrecht geplaatst worden en wanneer eene groote juistheid vereischt wordt, zal men zich van den loodrechten stand verzekeren bij middel van het schietlood (fig. 37).

### II. Landmetersketting.

168. De **landmetersketting** is een decameter bestaande uit



50 *schakels* in dikken ijzerdraad, vereenigd door ringen van hetzelfde metaal; de beide uiteinden zijn voorzien van *handvatsels* (fig. 38).

Fig. 38. Een schakel, met inbegrip der helft van elken aangrenzenden ring, heeft eene lengte van 20 centimeters en elk handvat met den schakel die eraan verbonden is, met inbegrip der helft van den ring die volgt, is ook 20 centimeters lang.

De meters worden aangeduid door een koperen ring en de middelste ring draagt gewoonlijk een kleinen stengel.

169. Het is noodig dikwijls de lengte der ketting na te zien, want door het gedurig trekken tijdens het meten openen zich min of meer de ringen en oogen der schakels. Te dien einde zal men de ketting vergelijken met eene rechte lijn van 10 meters lengte, voorafgaandelijk met de grootste zorg, op een rail b. v., afgeteekend. De noodige verbeteringen geschieden door de uitgerokken ringen en schakels genoegzaam toe te halen.

### III. De priemen of fichen.

170. De **priemen** of **fichen** zijn van dikken ijzerdraad en hebben 25 tot 40 centimeters lengte (fig. 39, A); het eene uiteinde is voorzien





Fig. 39.

van een punt en het andere is omgekromd in vorm van ring.

171. Bij de bewerkingen op oneffen terrein bezigt men ook de geloode priem (fig. 39, B), die langer en sterker is dan de gewone priem en waarvan de punt door lood verzwaard is. Wanneer men van uit een punt in de ruimte dezen priem loslaat, valt hij loodrecht en bepaalt op het terrein den voet der loodlijn, die door het punt gaat.

#### IV. Stalen decameter.

172. De stalen decameter is een band van 10 meters lengte, aan de twee uiteinden van handvatsels voorzien (fig. 40); deze

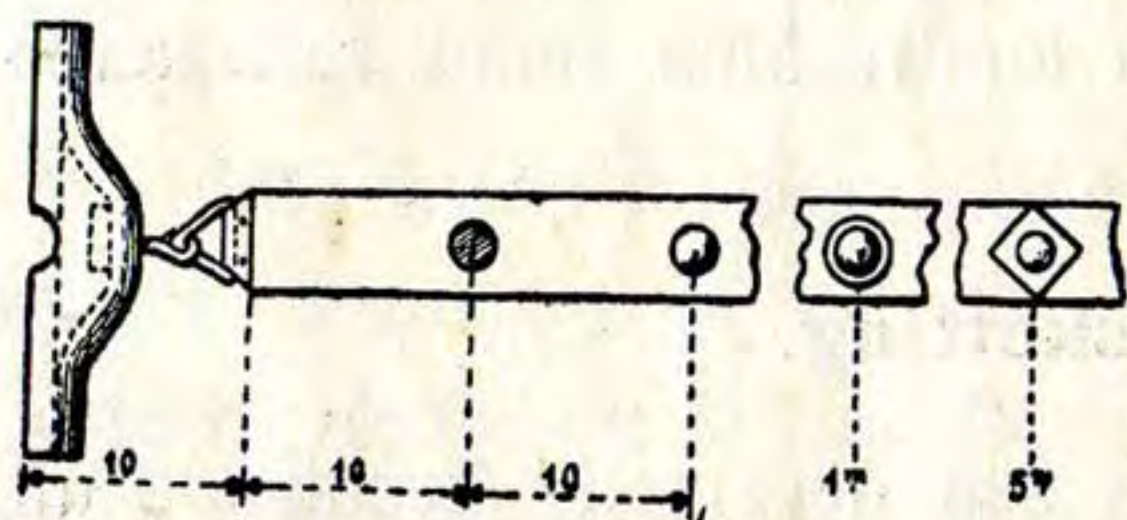


Fig. 40.

handvatsels zijn uitgehaald in den vorm van een halven cirkel, hetgeen toelaat, bij het meten, de priemen er op de helft hunner dikte in te plaatsen (z. n<sup>r</sup> 199, fig. 53 en 54).

173. De stalen band wordt door lichte spanning gemakkelijk horizontaal gehouden; daar hij niet uitrekt bij het gebruik levert hij nauwkeuriger uitslagen op dan de landmetersketting. Hij wordt dan ook meestal boven de ketting verkozen indien in de bewerkingen groote juistheid vereischt is. Hij is nochtans zeer breekbaar en is daardoor minder geschikt voor kleine bewerkingen.

#### V. Meetlint.

174. Het meetlint is van geverfd lijnwaad, soms met fijnen

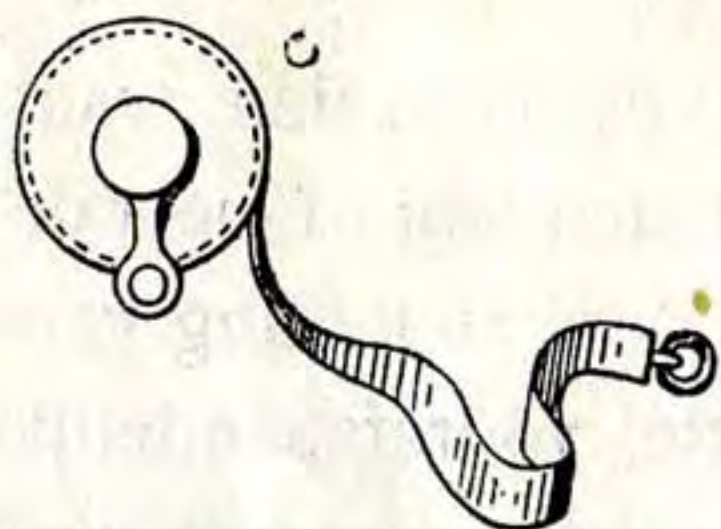


Fig. 41.

koperdraad doorvlochten; het wordt rond eene as gewonden, die in eene lederen doos is vastgemaakt (fig. 41). Dit lint, dat eene lengte heeft van 10 meters, is verdeeld in meters, decimeters en centimeters; meestal is de eerste decimeter in millimeters verdeeld.

175. Deze decameter is zeer plooibaar en daarom bijzonder geschikt voor het opmeten van gebogen lijnen; zijne kleine afmeting laat daarbij toe hem in den zak te dragen. Hij is zeer gevoelig aan de vochtigheid en de spanning en levert daarom min nauwkeuriger uitslagen op dan de ketting en den stalen band.



## VI. Landmeterswinkelhaak.

176. De landmeterswinkelhaak is een toestel, dat dient om op het terrein rechthoekige richtingen te bepalen. Hij heeft gewoonlijk den

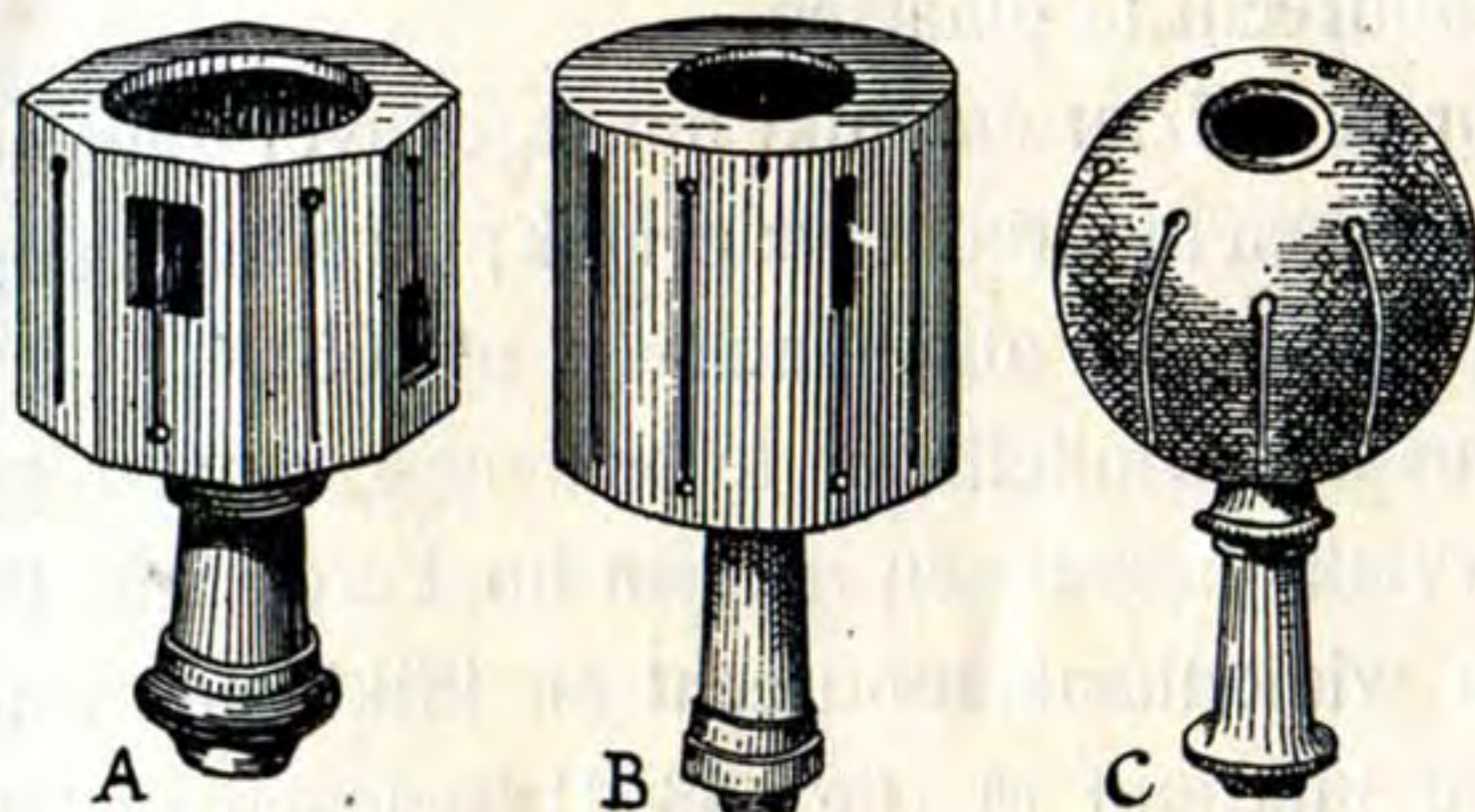


Fig. 42.

vorm van een achthoekig regelmatig prisma van 8 tot 10 centimeters hoogte (fig. 42, A). Elk der acht opstaande zijden is van 5 tot 6 centimeters breed; vier der zijden, twee aan twee evenwijdig en een rechten hoek vormend,

zijn in 't midden hunner lengte voorzien van eene spleet, vizier geheeten en door hetwelk men moet mikken. De vier andere zijden zijn bovendien op halve hoogte voorzien van eene rechthoekige opening, venster genoemd, in welks midden en in de verlenging van het vizier een paardshaar of draad gespannen is; het venster van de eene zijde stemt overeen met het vizier der tegenover gelegen zijde en omgekeerd.

177. Men gebruikt ook dikwijls den cilindervormigen winkelhaak (fig. 42, B), waarvan de schikking der vensters en vizieren dezelfde is als die van den achthoekigen winkelhaak.

178. Om te mikken in klimmende of dalende richting, bedient men zich soms van den bolvormigen winkelhaak (fig. 42, C), die slechts van vizieren is voorzien.

179. Bij het gebruik wordt de winkelhaak op een stok geplaatst van 1m,20 tot 1m,40 lengte en 5 à 6 centimeters dikte, voorzien van een ijzeren punt. In rotsachtige en zeer oneffen terreinen plaatst men den winkelhaak op een *drievoet*.

180. De *viziervlakken* gevormd door de gezichtstralen van den

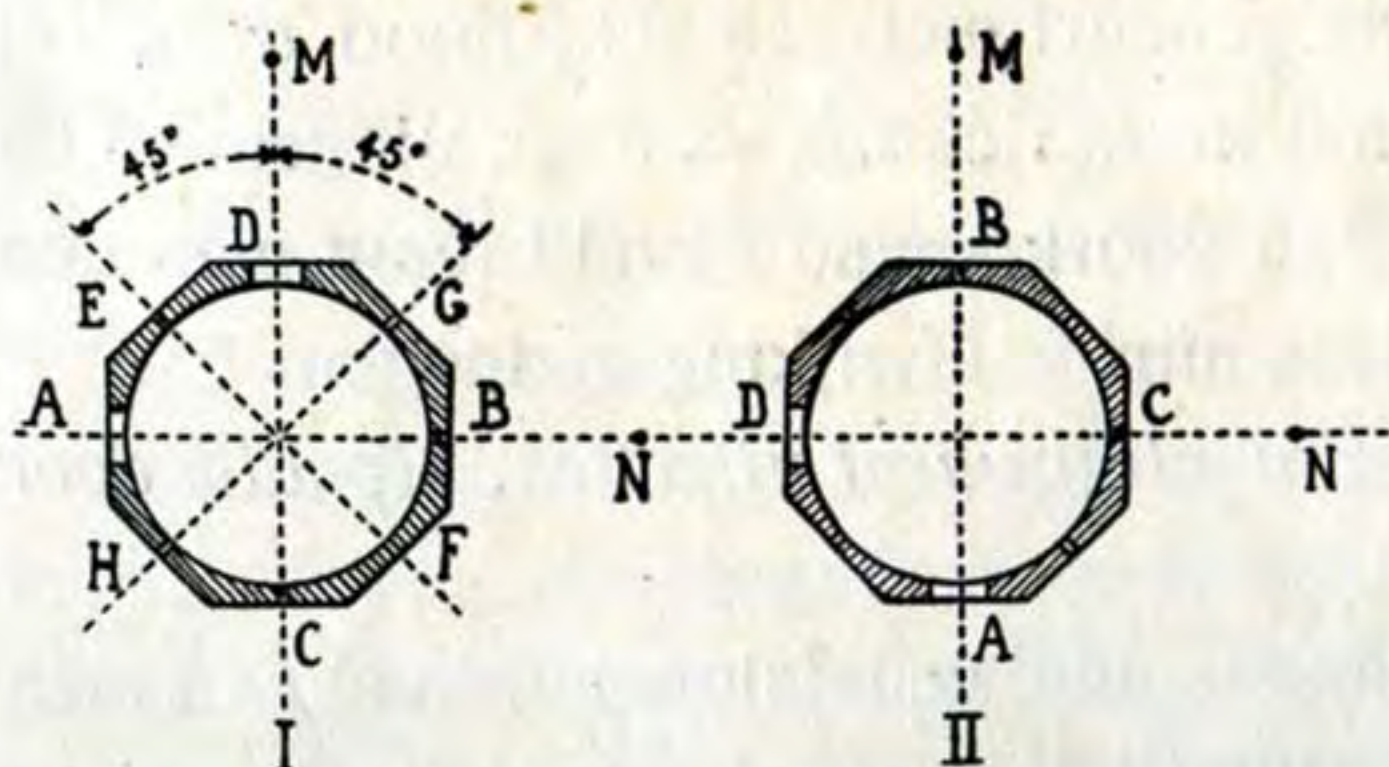


Fig. 43.

landmeter en bepaald door AB en CD (fig. 43, I), snijden zich volgens de as van den winkelhaak en staan rechthoekig op elkander. De viziervlakken EF en GH (fig. 43, I), bepaald door twee tegenover elkander

gelegen vizieren, staan insgelijks rechthoekig op elkander en



snijden de viziervlakken AB en CD volgens een hoek van 45 graden.

181. De landmeterswinkelhoak dient ook tot het *uitzetten* van alignementen en tot het bepalen van lijnen die met elkander een hoek van 45° vormen. Om loodrechte viziervlakken te bekomen, is het noodig de winkelhoak zelf loodrecht te plaatsen.

De landmeter kijkt door een vizier en mikt het tegenover gelegen vizier of draad en bepaalt alzoo een loodrecht viziervlak; de ontmoeting van dit viziervlak met het terrein is een alignement (z. n<sup>r</sup> 165).

182. Alvorens zich van een winkelhoak te bedienen, moet men zich overtuigen dat de viziervlakken wel een rechten hoek vormen. Te dien einde plaatst men den winkelhoak loodrecht en kijkt men vervolgens naar een verwijderd mijkpunt M (fig. 43, I), gelegen in het viziervlak CD; men doet alsdan in de richting van het tweede viziervlak AB een jalon N plaatsen op 40 à 50 meters afstand van den winkelhoak. Vervolgens draait men den winkelhoak op zich zelve derwijze het viziervlak AB in de richting van het punt M te brengen (fig. 43, II); indien de winkelhoak juist is, moet het viziervlak DC op den jalon N terecht komen. Dezelfde bewerking kan ook geschieden door zich te bedienen der zijden die slechts van vizieren voorzien zijn.

## HET UITZETTEN DER ALIGNEMENTEN.

183. Eene rechte lijn is bepaald wanneer twee punten ervan zijn vastgesteld; op het terrein volstaan insgelijks twee punten om een alignement te bepalen. In de landmeetkundige bewerkingen zegt men dat een *alignement is uitgezet*, wanneer men er een zeker aantal punten van kent. Het uitzetten van een alignement wordt gedaan bij middel van jalons; deze bewerking vereischt eene zekere ervaring en veel zorg, vooral op oneffen terrein. Het rechtplaatsen der jalons heeft groot belang op den beoogden uitslag; ook is het noodig zich van zijn loodrechten stand te verzekeren. Dit gebeurt met een schietlood dicht bij den jalon te hangen (fig. 37), eerst in de richting van het alignement en nadien in rechthoekige richting; in voorkomend geval brengt men den jalon recht, want men mag niet de minste afwijking gedoogen.

184. Oefening N<sup>r</sup> 27. Een alignement uitzetten, bepaald door twee punten A en B (fig. 44).

In de punten A en B plaatst men een jalon loodrecht en men schat, volgens den afstand, het aantal jalons noodig om het alignement behoorlijk te bepalen. De *landmeter* plaatst zich vervolgens op ongeveer



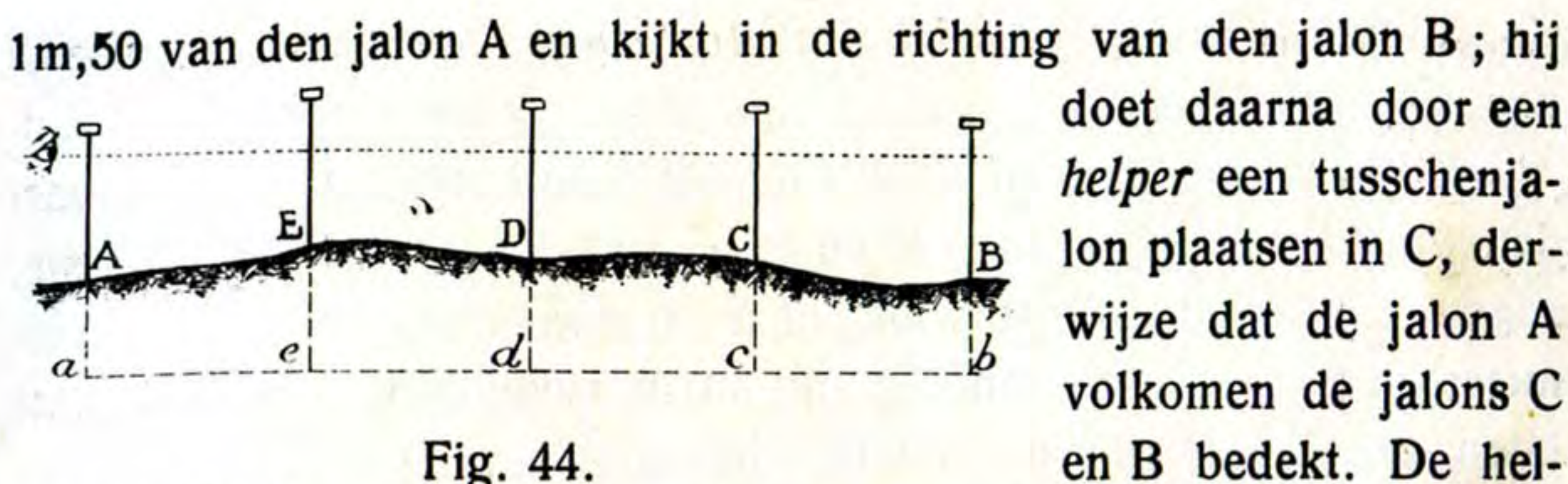


Fig. 44.

1m,50 van den jalon A en kijkt in de richting van den jalon B ; hij doet daarna door een *helper* een tusseñjalon plaatsen in C, derwijze dat de jalon A volkomen de jalons C en B bedekt. De helper, op de lijn voortgaande, plaatst op aanwijzing van den landmeter een tweede jalon in D, vervolgens een derde in E en zoo voorts, totdat de rechte lijn volledig door jalons is afgeteekend. Indien het alignement goed is uitgezet, moet de eerste jalon al de volgende jalons volkomen bedekken.

185. De juiste plaats der jalons C, D en E (fig. 44), wordt meestal slechts door betasting gevonden. Door een armbeweging verwittigt de landmeter zijn helper zoo de jalon naar rechts of links moet verplaatst worden ; door de hand te laten zakken, doet hij kennen dat de jalon mag vastgeplant worden, hetgeen slechts geschiedt wanneer het bepaald punt zich volkomen in het alignement AB bevindt.

186. Oefening N<sup>r</sup> 28. *Een alignement uitzetten bij middel van den winkelhaak.*

In het punt A (fig. 44), plant men den winkelhaak en in het punt B plaatst men een jalon. Men richt het viziervlak, bepaald door een vizier en door den draad van het tegenover gelegen venster, op den jalon B, 't is te zeggen dat de draad zich op den jalon B moet bevinden. Om de tusseñjalons C, D en E te plaatsen, handelt men zooals aangeduid in n<sup>r</sup> 184.

187. Bij middel van den winkelhaak kan men met meer juistheid het vlak van het alignement bepalen dan door het enkel gebruik van jalons. Men kan nochtans ook een goeden uitslag bekomen, zonder behulp van den winkelhaak, door in het punt A een schietlood te hangen gevestigd aan een schuin geplaatsten jalon.

188. Oefening N<sup>r</sup> 29. *Een alignement doortrekken.*

Zij b. v. het alignement AE, bepaald door de jalons A en E, door te trekken (fig. 44). De landmeter plaatst zich op ongeveer 1m,50 vóór den jalon A en ziet langsheen de jalons A en E. De helper begeeft zich van den jalon E, naar de richting B en plaatst, op aanduiding van den landmeter, achtereenvolgens de jalons D, C en B in de richting der jalons A en E.



189. Oefening N<sup>r</sup> 30. Een alignement doortrekken bij middel van den winkelhaak.

Zij b. v. het alignement AE (fig. 44) door te trekken. Men plaatst den winkelhaak in het punt E en men mikt den jalon A; vervolgens, zonder den stand van den winkelhaak te veranderen, plaatst de landmeter zich tusschen A en E, mikt in de richting van B en doet de jalons D, C en B plaatsen zooals is beschreven in n<sup>r</sup> 186.

190. Oefening N<sup>r</sup> 31. Een alignement volgen dat door twee jalons bepaald is.

1<sup>e</sup> Geval. De landmeter bevindt zich b. v. in het punt A op de verlenging van het alignement DB (fig. 44). Om in de richting van het alignement te blijven kijkt hij steeds in de richting van jalon D zoodanig dat deze voortdurend jalon B volkomen bedekt.

2<sup>e</sup> Geval. De landmeter bevindt zich b. v. op het alignement EB bepaald door de jalons E en B (fig. 44). Door een jalon in het punt A te plaatsen, gelegen op de verlenging van het alignement EB, komt men terug tot het eerste geval. Inderdaad, men volgt het alignement BE wanneer de jalon A voortdurend door den jalon E is bedekt.

Indien het niet mogelijk is den jalon A te plaatsen, keert men den rug naar B en gaat men in de richting van jalon E, zorg dragende hem voortdurend in 't oog te houden.

191. Oefening N<sup>r</sup> 32. Een alignement AB uitzetten, waarvan men uit het punt A het uiteinde B niet kan bemerken en omgekeerd (fig. 45).

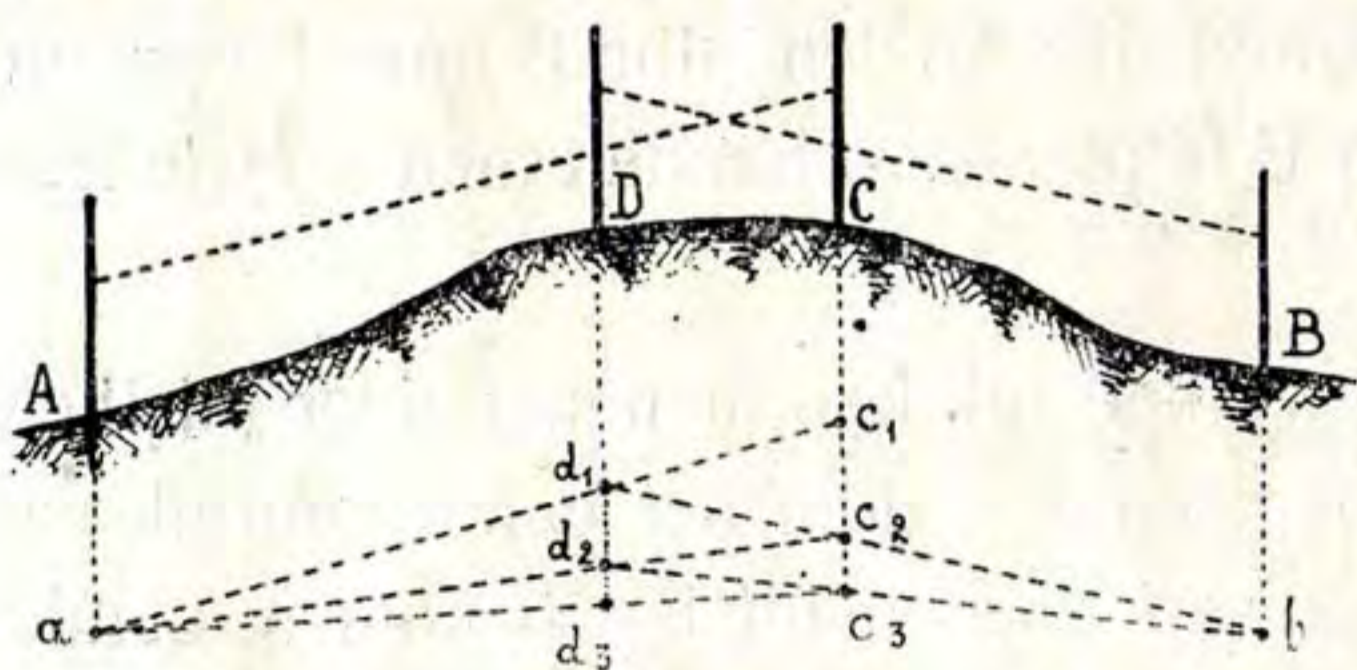


Fig. 45.

De landmeter plaatst een jalon in het punt C, dat volgens zijn oordeel, zich op het alignement AB bevindt en uit hetwelk hij de jalons A en B kan bemerken. Hij doet een jalon D planten in de richting van AC; plaatst zich

vervolgens achter jalon D en kijkt in de richting van het punt B. Waren de jalons C en B volkomen door jalon D bedekt, dan zouden de jalons A, D, C en B zich in één zelfde alignement bevinden; doch gewoonlijk is dit niet zoo.

Het *bovenzicht*, insgelijks aangeduid in figuur 45, toont ons dat de eerste jalon in  $c^1$  is geplaatst en de tweede in  $d^1$ , in het alignement  $ac^1$ . Doch de jalon  $c^1$  bevindt zich niet in het alignement  $d^1b$ ; men moet hem dus in  $c^2$  verplaatsen. Daardoor bevindt jalon  $d^1$  zich buiten het



alignement  $ac^2$  en moet dus in  $d^2$  verplaatst worden. Op zijne beurt moet men jalon  $c^2$  in  $c^3$  verplaatsen en zoo voort totdat de 4 jalons zich volkomen in rechte lijn bevinden.

192. Oefening N<sup>r</sup> 33. *Het alignement opgegeven in oefening n<sup>r</sup> 32 uitzetten bij middel van den winkelhaak.*

Men plaatst den winkelhaak loodrecht in een punt C, uit hetwelk men de jalons A en B kan bemerken (fig. 45). Men mikt den jalon A en men ziet of hetzelfde viziervlak door den jalon B gaat; indien dit niet is, verplaatst men het toestel in den zin der bestatigde afwijking, totdat men een punt heeft gevonden, derwijze dat één zelfde viziervlak door de twee jalons A en B gaat.

193. Oefening N<sup>r</sup> 34. *Een alignement AB uitzetten over een spoorweg, in uitgraving aangelegd (fig. 46).*

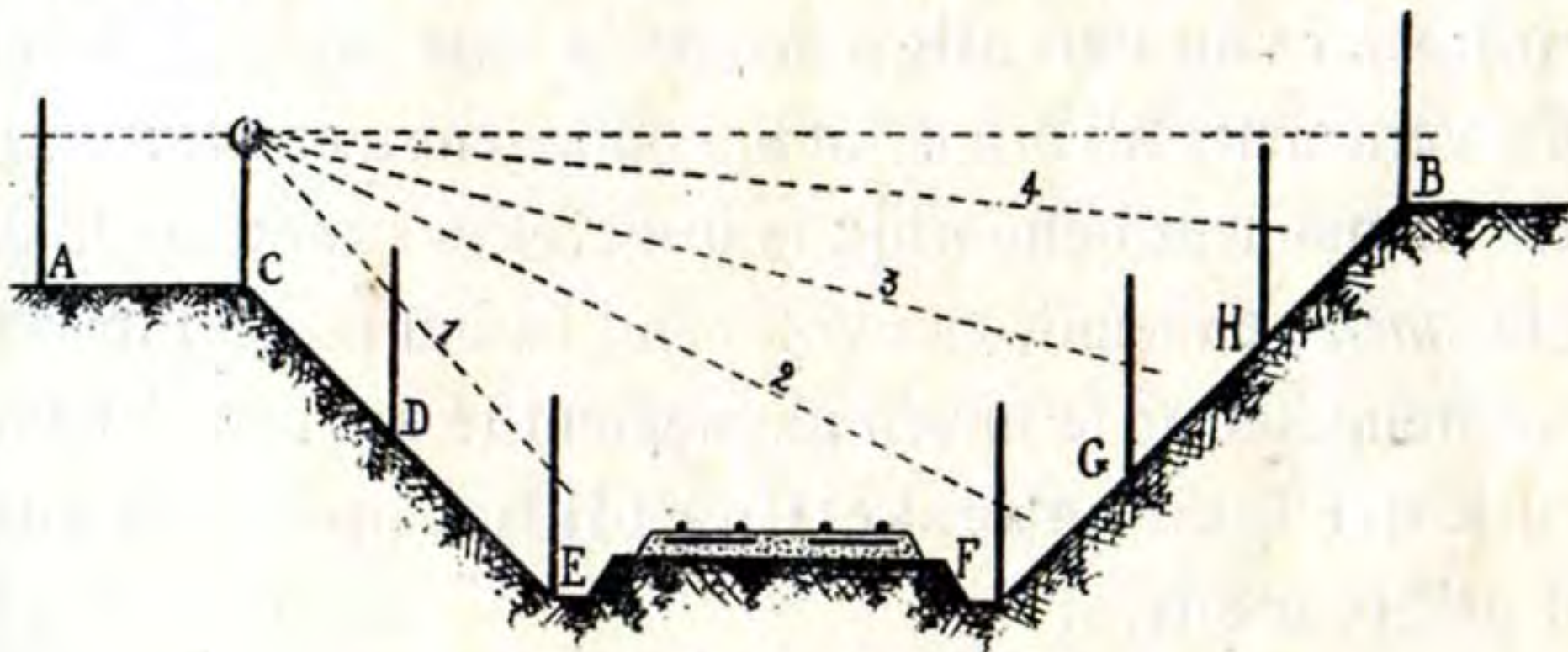


Fig. 46.

Men plaatst in het punt C, op den boord der helling en in het alignement AB gelegen, den bolvormigen winkelhaak

(z. n<sup>r</sup> 178) en men overtuigt zich dat één zelfde viziervlak door de jalons A en B gaat. Daarna, zonder den stand van den winkelhaak te veranderen, mikt de landmeter volgens de richtingen 1, 2, 3, 4 en doet achtereenvolgens de jalons D, E, F, G en H plaatsen, die zich aldus in het alignement AB zullen bevinden.

194. Het uitzetten van een alignement gaande door eene uitgraving kan ook nog op de volgende wijze geschieden :

Het alignement bepaald zijnde door de jalons A en B (fig. 47),

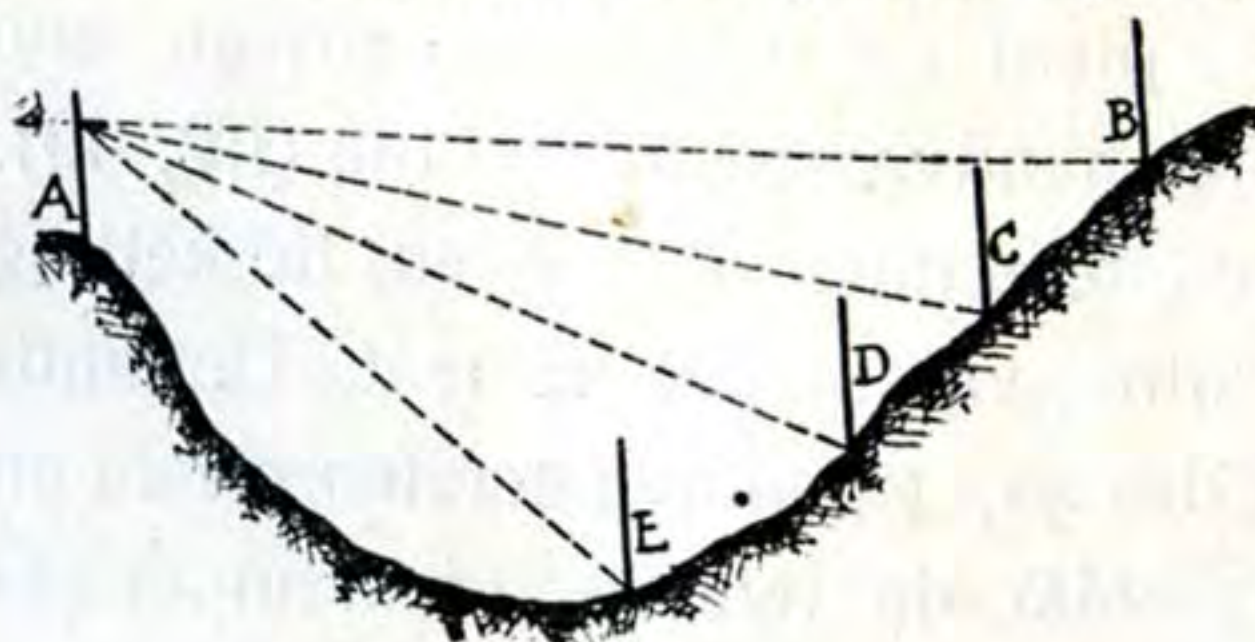


Fig. 47.

mikt men van den top van jalon A naar den voet van jalon B en men doet een eerste jalon plaatsen in C; vervolgens mikt men den voet van jalon C en doet een tweede jalon plaatsen in D, enz.

195. Oefening N<sup>r</sup> 35. *Het snijpunt O bepalen der alignementen AB en CD (fig. 48).*

Men plaatst een jalon E in het alignement AB en een jalon F in het



alignement CD. Men stapt vervolgens op het alignement AB, zorg

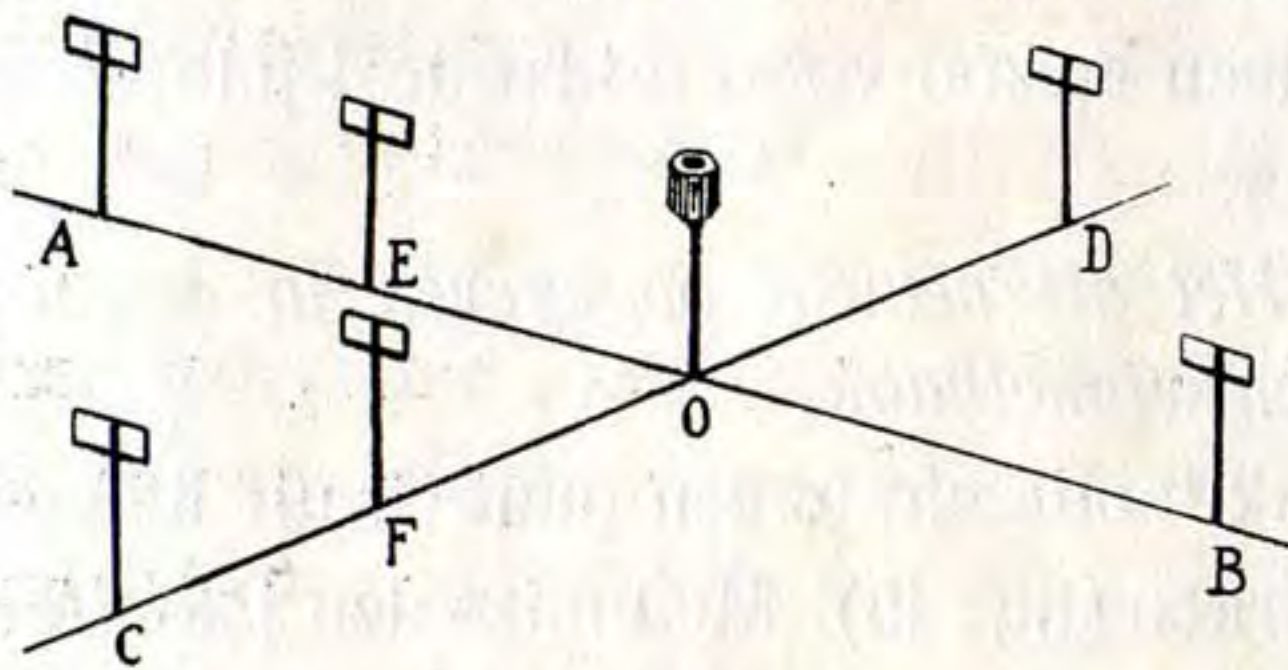


Fig. 48.

dragende dat jalon A voortdurend door jalon E bedekt is, tot op het oogenblik dat men op het alignement CD komt, hetgeen plaats grijpt als jalon F den jalon C bedekt. Men bepaalt aldus het

gevraagde snijpunt O. Het is noodig zich te verzekeren dat de jalons C, F, O en D zich wel in dezelfde richting bevinden.

### HET OPMETEN DER ALIGNEMENTEN.

196. Het opmeten van een alignement is eene bewerking, die insgelijks veel zorg vereischt. Alvorens tot het opmeten over te gaan, is het noodig dat het alignement behoorlijk is uitgezet om zodoende de opmeters, *kettingmannen* genoemd, een voldoende aantal punten te verschaffen om voortdurend het op te meten alignement te kunnen volgen.

197. **Gebruik der landmetersketting bij het opmeten van een horizontaal alignement.**

De landmeter neemt een der handvatsels van de ketting en houdt

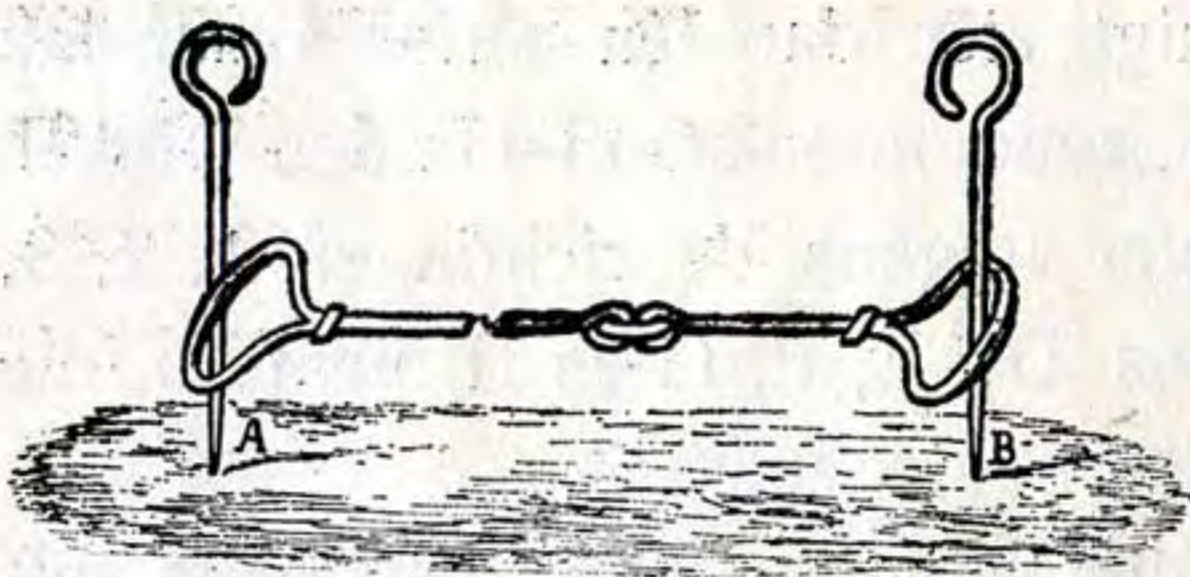


Fig. 49.

dit op den grond tegen den eersten jalon, die aan het begin van het alignement is geplaatst. De helper houdt het andere handvat en de priemen en begeeft zich op de te meten lijn totdat de ketting goed gespannen is ; in geval hij van het

alignement afwijkt, doet de landmeter hem de noodige teekens. Wanneer de ketting goed gespannen is, plant de helper een priem, zoo recht mogelijk, binnen en tegen het handvat der ketting (fig. 49). De helper en landmeter richten zich terzelfder tijd op en, de ketting opheffende, gaan zij voort in de richting van het alignement. De landmeter drukt het handvat, dat hij draagt, tegen den eersten priem en duidt aan zijn helper de plaats aan, wáár de tweede priem moet geplaatst worden, zorgende dat de ketting steeds goed gespannen is, enz. Telkens, bij het opnemen der ketting, trekt de landmeter den priem uit en wanneer hij er 10 telt, geeft hij ze terug aan den helper en schrijft 100 meters.



Bij het gaan, moeten de opmeters de ketting min of meer gespannen houden om het vormen van *knoopen*, « *dieven* » genoemd, te vermijden.

198. Het plaatsen van het handvatstel tegen de priemen kan op verschillende manieren geschieden :

*1<sup>e</sup> Manier* : — Zooals in figuur 49 is aangeduid, wordt het eene handvatstel langs den buitenkant tegen den priem A gehouden en de priem B wordt langs den binnenkant tegen het tweede handvatstel gezet.

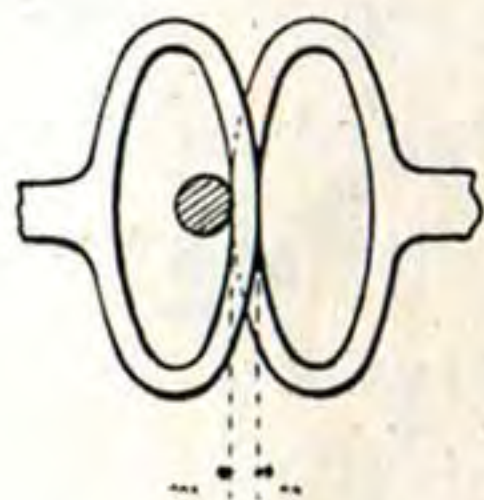


Fig. 50.

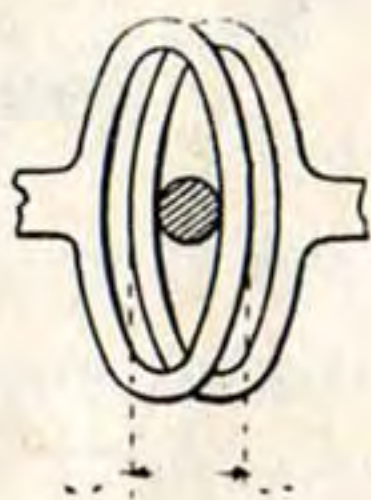


Fig. 51.

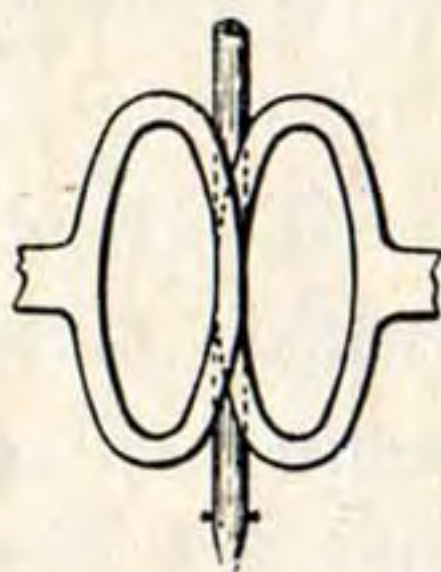


Fig. 52.

Alhoewel hierdoor bij elke 10 meters een klein verschil *mn* (fig. 50) ontstaat, houdt men hiervan geene rekening.

*2<sup>e</sup> Manier* : Indien men den priem altijd langs den binnenkant van het handvatstel plaatst, moet men voor elke 10 meters 4 tot 5 millimeters bijvoegen, ten einde het verlies *MN* (fig. 51) in te winnen, dat men bij elken decameter ondergaat.

*3<sup>e</sup> Manier* : Het handvatstel van de ketting kan telkenmale loodrecht nevens den priem gehouden worden (fig. 52); in dit geval moet de gevonden lengte vermeerderd worden met zooveel maal de dikte van den priem als er decameters aangelegd zijn.

199. Gebruikwijze van den stalen decameter. Om eene lijn

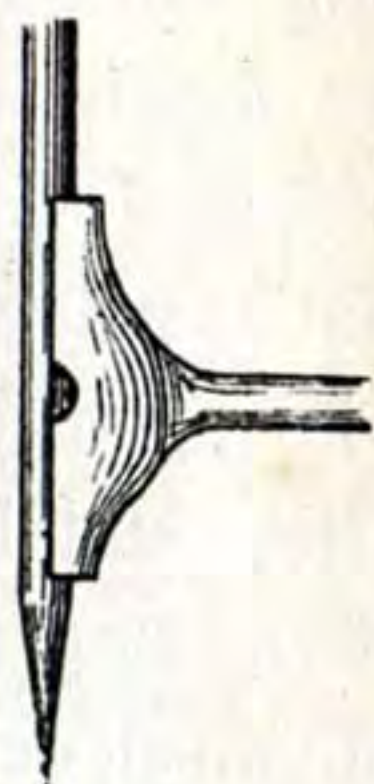


Fig. 53.

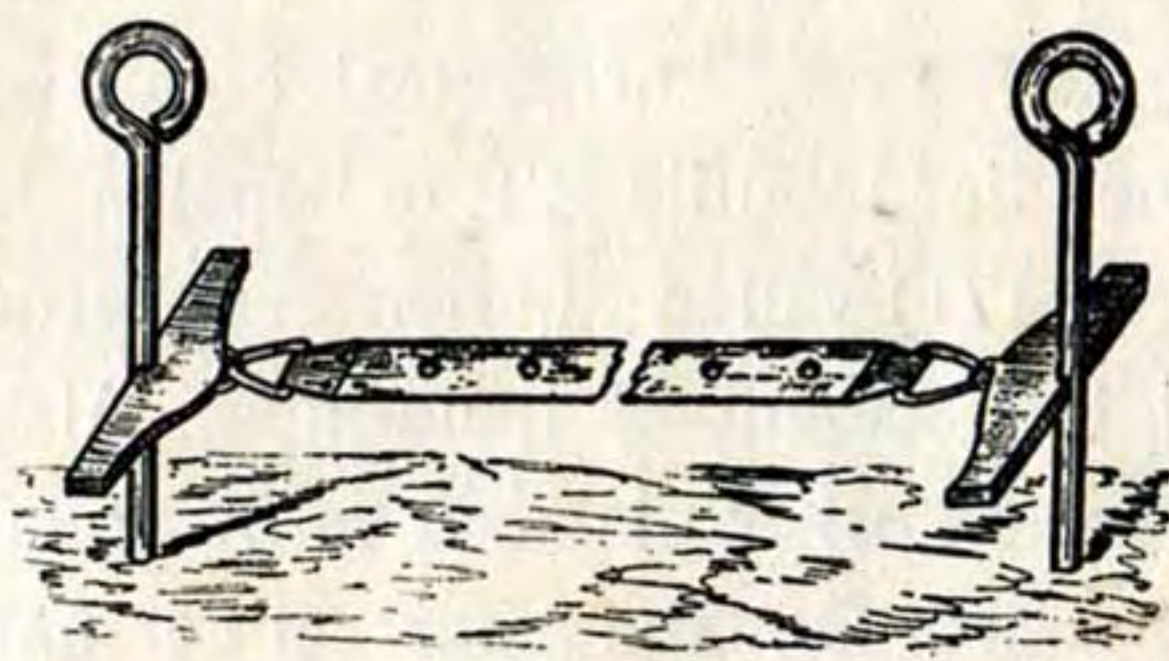


Fig. 54.

te meten bij middel van den stalen decameter, handelt men zooals met de ketting; maar de priemen worden op halve dikte in de cirkelvormige uithaling van het handvatstel geplaatst (z. fig. 53 - 54).

200. Het opmeten van een alignement op oneffen terrein (fig. 55).

In de landmeetkunde meet men niet de lengte der gebogen lijn *ACDEFGB* van het terrein maar wel de lengte *ab* van hare horizontale projectie (z. n<sup>r</sup> 163).

Om dezen uitslag te bekomen, handelt men als volgt : De landmeter plaatst zich aan jalon *A* en de helper volgt het alignement totdat de ketting goed gespannen is. In punt *C* gekomen, houdt hij het hand-



vatsel der ketting tegen den grond en de landmeter doet het andere handvatsel langsheen den jalon A rijzen totdat de ketting zich in horizontalen stand bevindt; de helper zorgt dat de ketting voortdurend

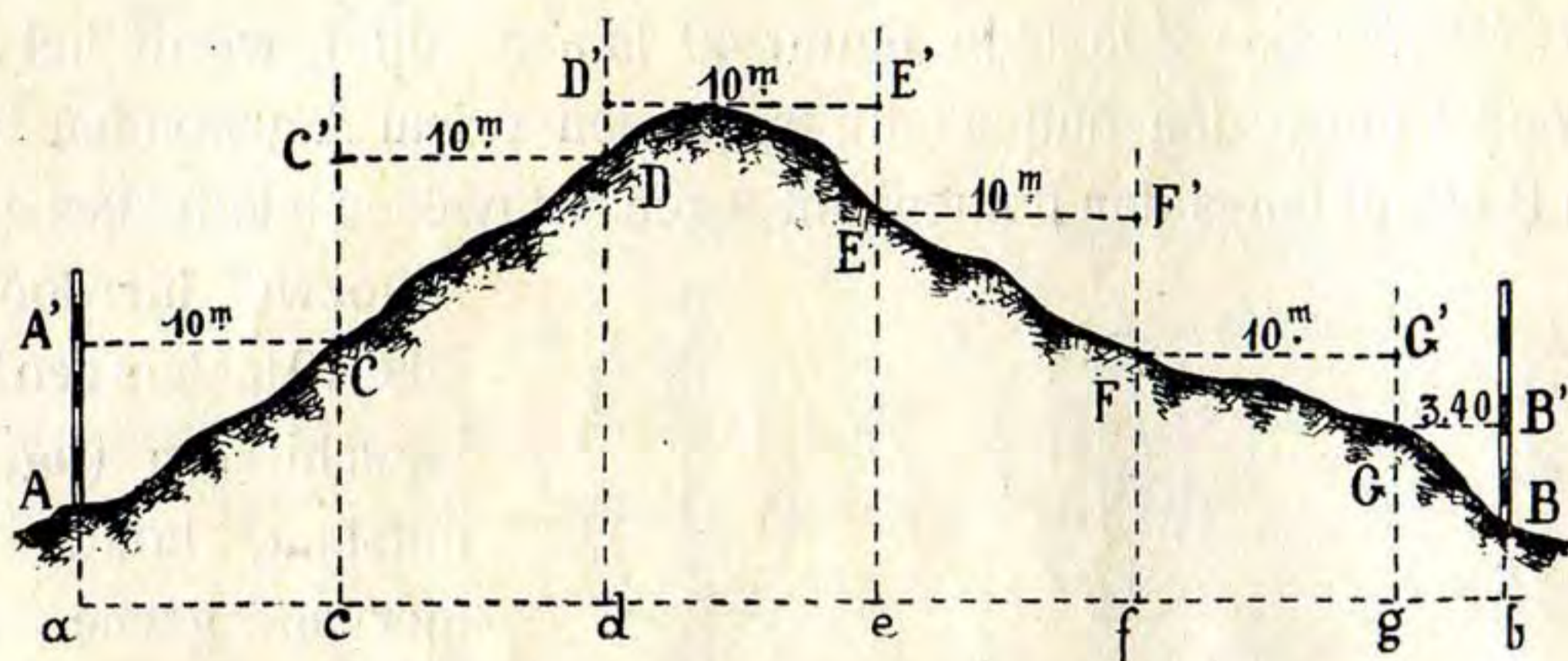


Fig. 55.

gespannen blijft en zoo noodig zal hij zijn handvatsel daartoe een weinig verplaatsen. Het punt C alzoo bepaald zijnde, plant de helper er een priem zoo loodrecht mogelijk. Beide opmeters stappen vervolgens in de richting van het alignement tot op het oogenblik dat de landmeter in punt C is gekomen. Het punt D wordt op dezelfde wijze bepaald als het punt C; indien de hoogte CC' te groot is, zal de landmeter den priem, geplant in C, door een jalon vervangen en zal hij de ketting horizontaal brengen volgens C'D. Nadat de helper een priem geplant heeft in D, stappen de opmeters opnieuw in de richting van het alignement. In punt D gekomen, zal de landmeter handelen zooals in punt C, terwijl de helper de ketting horizontaal houdt volgens D'E'. Om op den grond den voet der loodlijn E'E te bepalen, laat de helper den gelooden priem (z. n<sup>r</sup> 171) vallen; indien eene groote juistheid vereischt wordt, zal hij het schietlood benuttigen. Als het punt E bepaald is, zal de helper er een priem plaatsen en de opmeters stappen verder op het alignement voort. De landmeter zal het handvatsel der ketting tegen den priem E houden en de helper zal het punt F bepalen op dezelfde wijze als het punt E. Men gaat alzoo voort, tot in het punt B, steeds zorg dragende dat de ketting telkens goed horizontaal gespannen is. Op deze wijze heeft men niet de gebogen lijnen AC, CD, DE, EF, FG, GB opgemeten, maar wel hunne horizontale projectie's ac, cd, de, ef, fg, gb, 't is te zeggen, de geheele lijn ab, die de horizontale projectie is van de gebogen lijn ACDEFGB.

Het spreekt van zelf dat het alignement behoorlijk moet uitgezet zijn om aan de opmeters toe te laten voortdurend het alignement te kunnen volgen.



201. Op zeer oneffen terrein, waar het onmogelijk is de ketting in haar geheel te spannen, zal men de opmeting doen bij deelen van 5 meters.

202. Op oneffen terrein zijn de opmetingen met de ketting niet zoo nauwkeurig als deze op horizontale of licht hellende gronden, daar de ketting min of meer doorzakt. Het is dus beter in dit geval gebruik te maken van eene *meetlat*, van 4 tot 5 meters lang en aan dewelke men een volkomen horizontalen stand kan geven bij middel van een klein waterpas.

203. Om de verschillende deelen van een zelfde alignement op te meten kan men een der twee volgende manieren toepassen :

1<sup>e</sup> **Gedeeltelijke afstanden.** Men meet afzonderlijk elke lengte AB, BC, CD door achtereenvolgens de ketting in A, in B en in C aan te leggen (fig. 56).

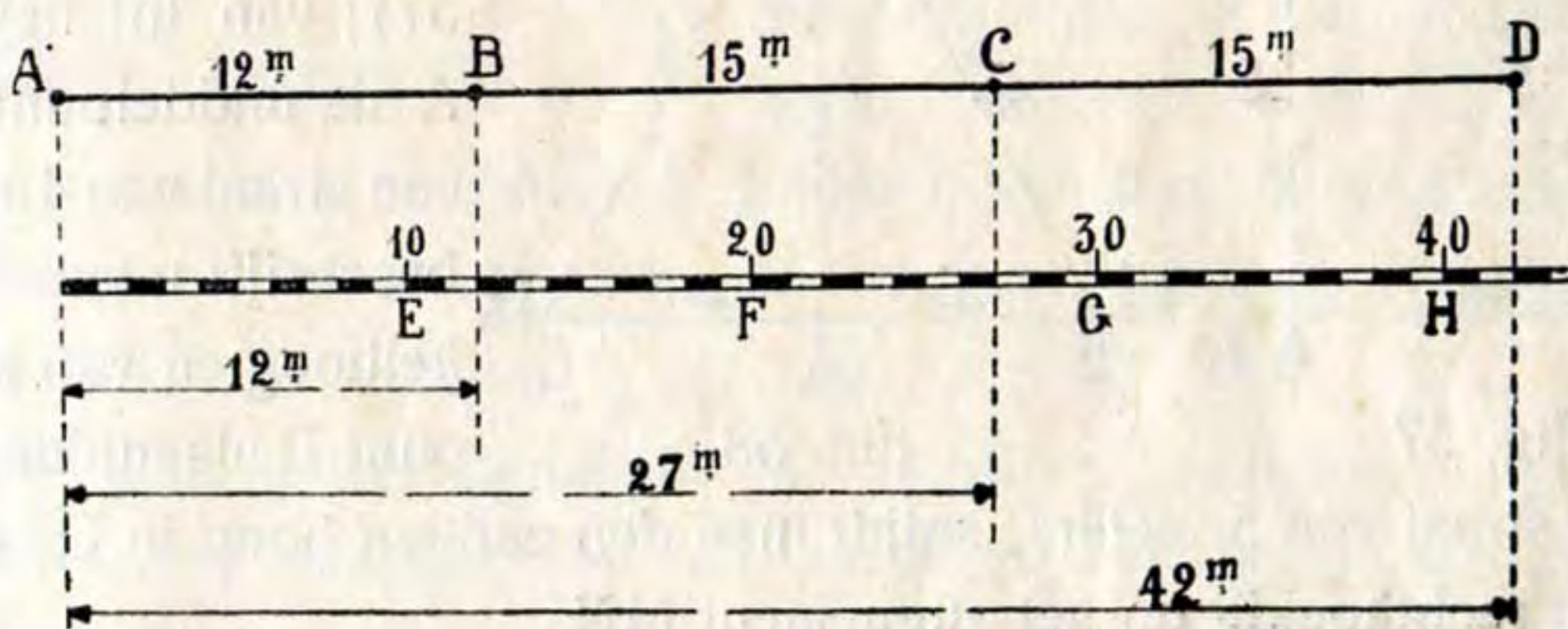


Fig. 56.

2<sup>e</sup> **Samengevoegde afstanden.** Men meet AD ineens door, doch als de ketting gespannen is tusschen E en F, zal men de lengte AB, 12 meters, opschrijven; als de ketting gespannen is tusschen F en G, schrijft men ook de lengte AC, 't zij 27 meters, op en zoo voort. Van het beginpunt uitgaande, *schrijft men dus, zonder onderbreking, al de afstanden op.*

De eerste manier is gewoonlijk min nauwkeurig, want eene missing in een der punten begaan, heeft haar invloed op al de overige punten; alhoewel langzaam, biedt zij niettemin het voordeel aan ineens al de gedeeltelijke afstanden te doen kennen.

De tweede manier is vlugger en nauwkeuriger dan de eerste en wordt daarom altijd bij groote bewerkingen toegepast.

204. Om zich te verzekeren van den goeden uitslag eener opmeting, moet men eene nieuwe doen. Wanneer het terrein niet te oneffen is, mag men bij eene tweede opmeting met den stalen deca-



meter niet meer dan 10 centimeters verschil vinden per kilometer; in geen geval, mag dit verschil de 20 centimeters te boven gaan, 't zij dus 2 millimeters per decameter. Met de gewone ketting bekomt men op verre na zulke uitslagen niet.

## HET UITZETTEN DER RECHTHOEKIGE EN EVENWIJDIGE LIJNEN.

205. Oefening N<sup>r</sup> 36. Van uit een punt A, gelegen op een alignement MN, eene rechthoekige lijn uitzetten.

1<sup>e</sup> Bij middel van de landmetersketting. Te beginnen van het punt

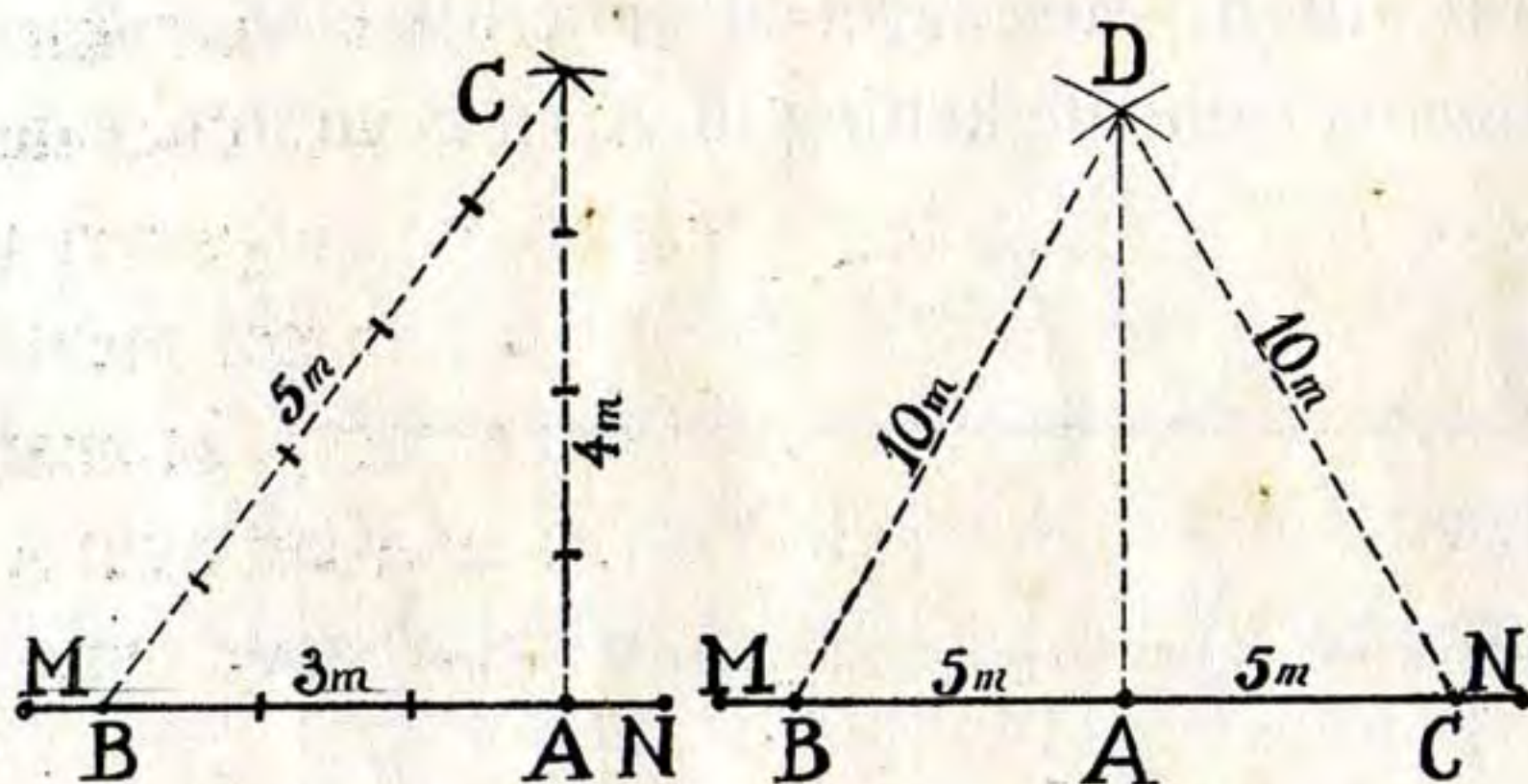


Fig. 57.

Fig. 58.

met een straal van 5 meters, snijdt men den eersten boog in C; de lijn AC staat rechthoekig op het alignement MN.

De bewerking is weinig nauwkeurig en het is verkieslijk de volgende manier toe te passen :

Langs beide kanten van het punt A meet men eene zelfde lengte, b. v. 5 meters (fig. 58); van uit het punt C als middelpunt, met een straal van 10 meters, beschrijft men een cirkelboog en van uit het punt B als middelpunt, met dezelfde straal, snijdt men den eersten boog in D. De driehoek BDC is gelijkzijdig (z. n<sup>r</sup> 53, 1<sup>o</sup>) en de lijn AD staat rechthoekig op BC.

2<sup>e</sup> Bij middel van den landmeterswinkelhaak (fig. 59).

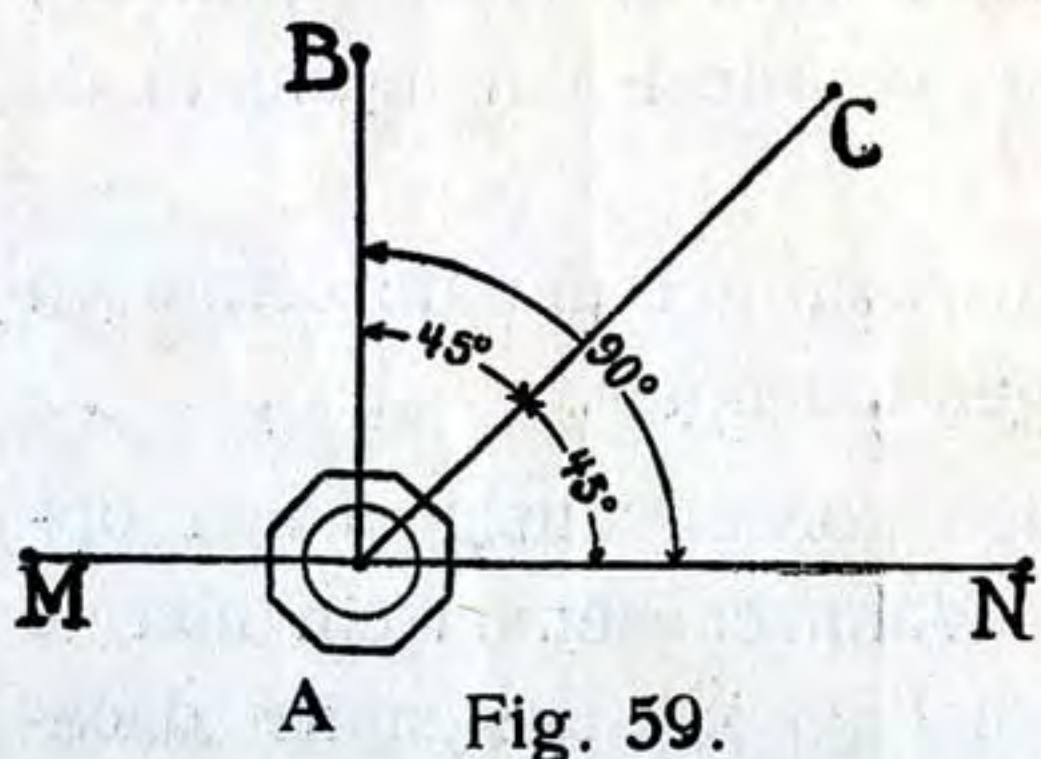


Fig. 59.

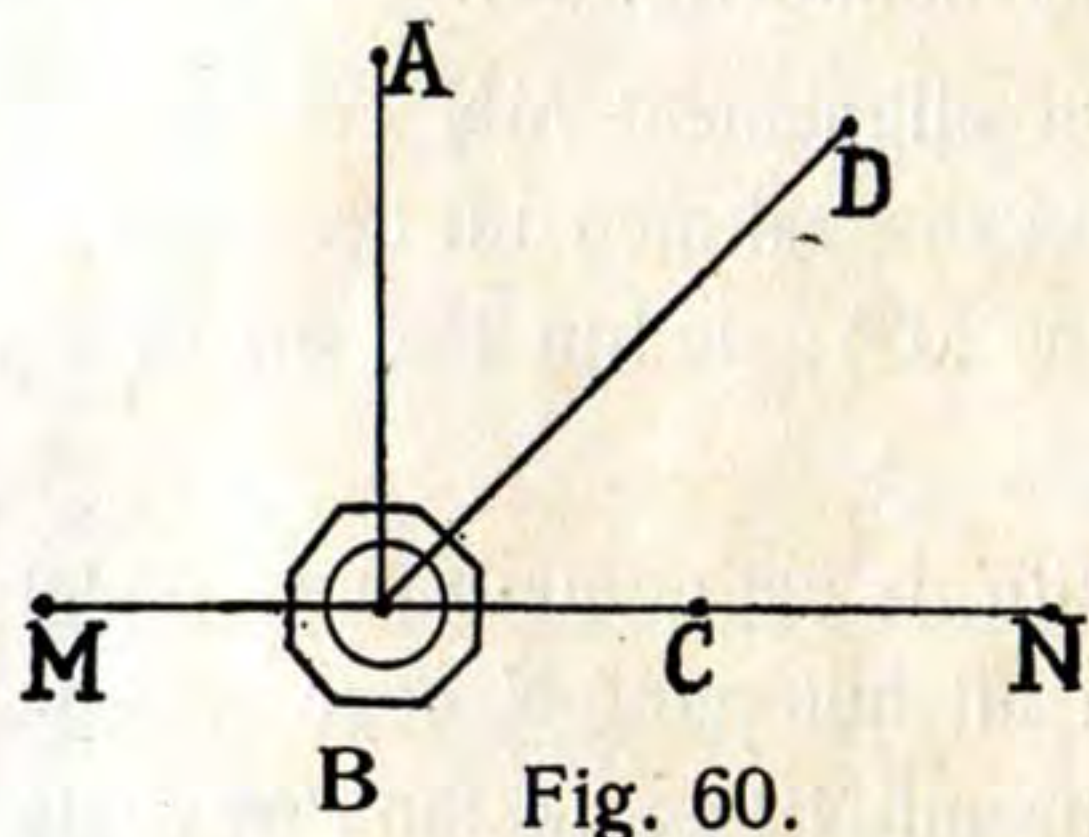
Om van uit punt A eene rechthoekige lijn op het alignement uit te zetten, moet men den winkelhaak in A plaatsen, een der viziervlakken richten volgens MN en een jalon doen planten in de richting AB, aangeduid door het viziervlak dat rechthoekig staat op het eerste.



206. *Om eene lijn uit te zetten die met het alignement een hoek vormt van 45 graden, handelt men als volgt :*

Men plaatst den winkelhaak in punt A (fig. 59) en men richt een viziervlak volgens MN ; daarna mikt men het viziervlak dat met het eerste een hoek van  $45^\circ$  vormt en bepaalt alzoo de gevraagde lijn AC.

207. *Oefening N<sup>r</sup> 37. Van uit een punt A eene rechthoekige lijn neêrlaten op het alignement MN (fig. 60).*



Men plaatst den winkelhaak op een punt van het alignement MN, dat men denkt den voet te zijn van de rechthoekige lijn en men verzekert zich dat het viziervlak wel door de punten M en N gaat. Vervolgens ziet men of het punt A zich in het rechthoekig viziervlak bevindt, zo niet

verplaatst men zich naar M of N totdat dit viziervlak door het punt A gaat. Het punt B alzoo bekomen, is de voet van de gevraagde rechthoekige lijn.

Ten einde op het alignement MN te blijven, is het noodig een tussenjalon C te plaatsen, die het opzoeken van het punt B zeer vergemakkelijkt.

208. *Om van uit een punt D (fig. 60), eene schuine lijn uit te zetten, die met het alignement MN een hoek vormt van 45 graden, handelt men op dezelfde wijze. Men zorgt dat een der viziervlakken voortdurend op het alignement is gericht en men verplaatst zich naar M of N totdat een tweede viziervlak, dat met het eerste een hoek van  $45^\circ$  vormt, door den jalon D gaat. Men bekomt alzoo het punt B en de gevraagde lijn BD.*

209. *Oefening N<sup>r</sup> 38. Van uit een punt P eene evenwijdige lijn aan een alignement MN uitzetten.*

1<sup>o</sup> *Bij middel der landmetersketting.*

Men meet de lijn PN (fig. 61), die het punt N van het alignement en het opgegeven punt P verbindt en men bepaalt het punt O, in de helft der lijn PN. Men meet den afstand MO en verlengt de lijn MO met een afstand OR, gelijk aan MO. De lijn PR is evenwijdig aan het alignement. Inderdaad, de punten M, P, R en N vormen de hoek-



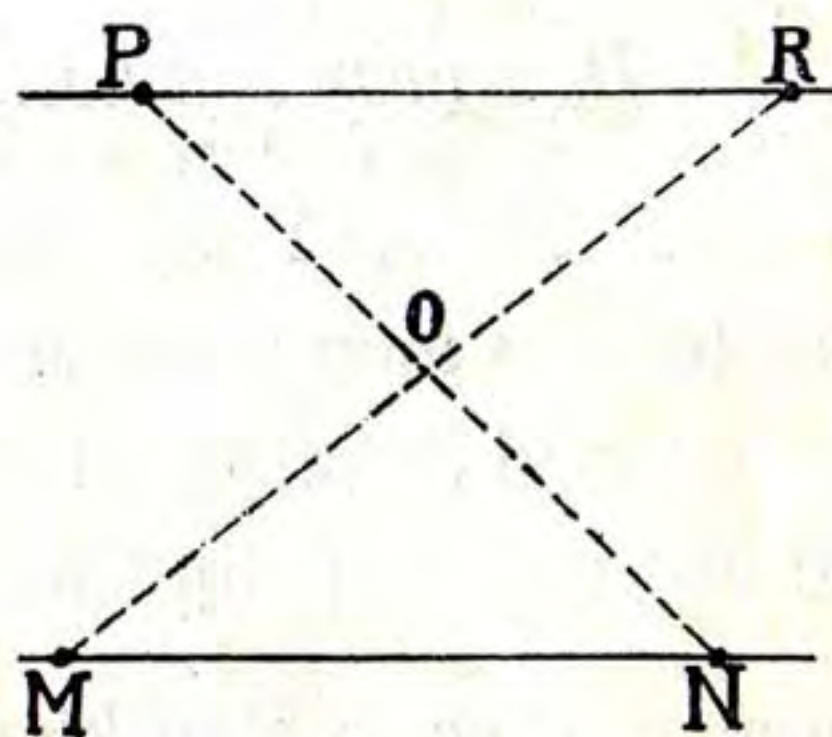


Fig. 61.

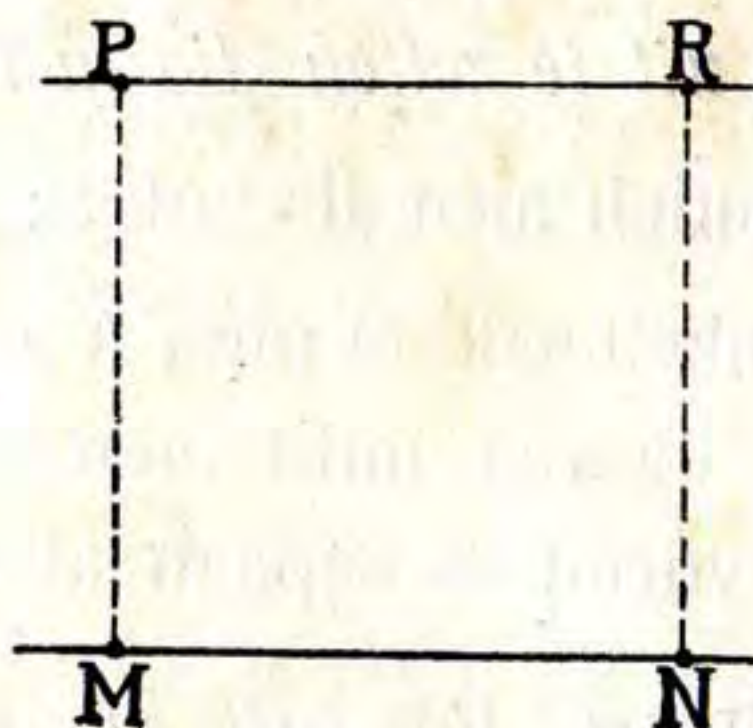


Fig. 62.

punten van een parallelogram, waarvan de diagonalen MR en PN zich verdeelen in twee gelijke deelen in het snijpunt O (z. n<sup>r</sup> 67).

2<sup>e</sup> Bij middel van den landmeterswinkelhaak (fig. 62).

Van uit het punt P zal men op het alignement MN eene rechthoekige lijn neêrlaten (z. n<sup>r</sup> 207); vervolgens zal men uit het punt P eene rechthoekige lijn PR uitzetten (z. n<sup>r</sup> 205); de lijn PR zal evenwijdig zijn aan het alignement MN.

Indien de evenwijdige lijnen lang zijn, is het geraadzamer, nadat men de lijn PM heeft neêrgelaten, van uit het punt N eene tweede rechthoekige lijn NR uit te zetten; men neemt NR gelijk aan PM en de lijn PR is evenwijdig aan het alignement MN.

210. Toepassingen. I. Aan den anderen kant van een hinderpaal, die het gezicht belemmert, een alignement doortrekken.

1<sup>e</sup> Middell : Zij b. v. een alignement MN door te trekken aan den

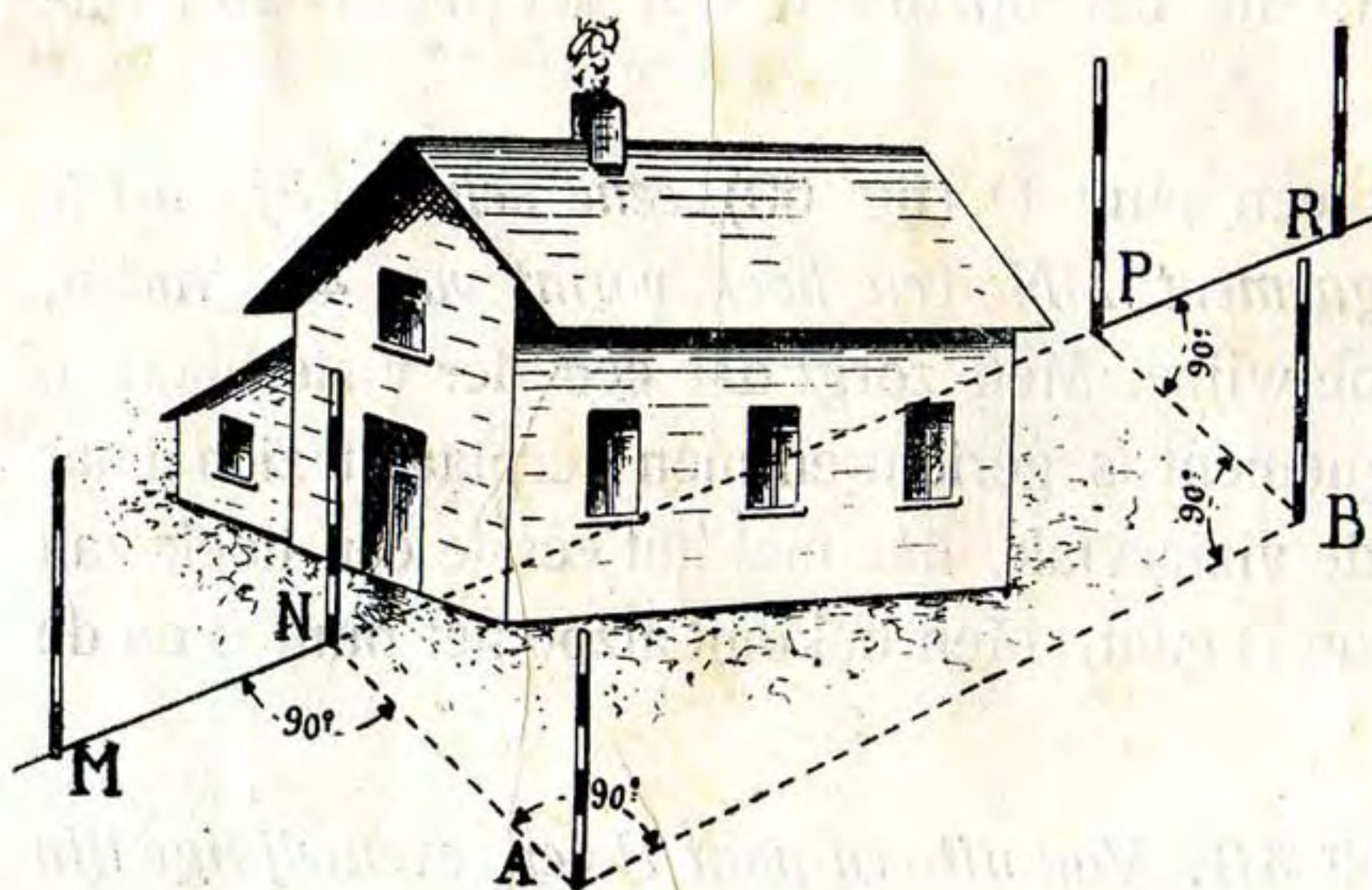


Fig. 63.

anderen kant van een huis, een boschje, eene rots, enz. (fig. 63). Van uit het punt N, zet men de rechthoekige lijn NA uit; van uit het punt A, de rechthoekige lijn AB en eindelijk van uit het punt B de rechthoekige lijn BP; vervolgens

neemt men  $BP = NA$  en de lijn PR rechthoekig uitgezet op BP, bevindt zich op de verlenging van MN; inderdaad, het figuur NABP is een rechthoek (z. n<sup>r</sup> 62).

Het uitzetten der vier rechthoekige lijnen moet met de meeste zorg geschieden, want de minste afwijking bij de eerste, kan voor gevolg hebben de richting der lijn PR merkkelijk te wijzigen.



2<sup>e</sup> Middel : Het alignement MN van figuur 64 doortrekken.

Van uit de punten M en N zet men twee rechthoekige lijnen EM

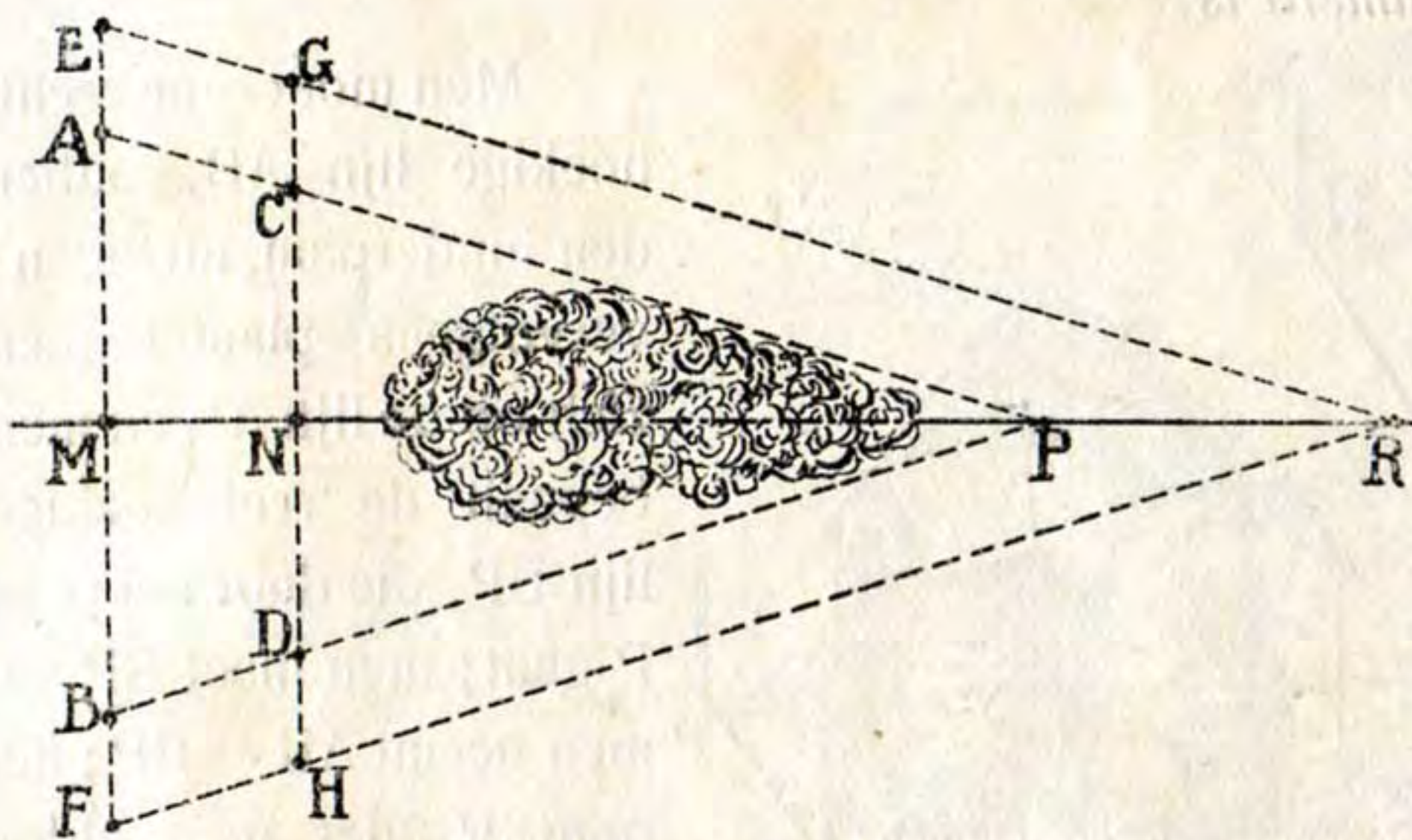


Fig. 64.

en GN uit, die men langs den anderen kant op een zekeren afstand verlengt; vervolgens neemt men  $AM = MB$  en  $CN = ND$ , derwijze dat de lijn CN kleiner zij dan AM. Men verbindt het punt A met punt C en punt B met punt D. Indien men de lijnen AC en BD verlengt, ontmoeten zij zich in P, dat gelegen is op de verlenging van het alignement MN. Om een tweede punt R te bepalen, neemt men  $EM = FM$  en  $GN = HN$ . Men verbindt E met G en F met H en indien men de lijnen EG en FH doortrekt, bekomt men het tweede punt R, dat met P verbonden, de verlenging geeft van het alignement MN.

AM. Men verbindt het punt A met punt C en punt B met punt D. Indien men de lijnen AC en BD verlengt, ontmoeten zij zich in P, dat gelegen is op de verlenging van het alignement MN. Om een tweede punt R te bepalen, neemt men  $EM = FM$  en  $GN = HN$ . Men verbindt E met G en F met H en indien men de lijnen EG en FH doortrekt, bekomt men het tweede punt R, dat met P verbonden, de verlenging geeft van het alignement MN.

3<sup>e</sup> Middel : Men moet het alignement MN doortrekken aan den anderen kant van den hinderpaal X (fig. 65).

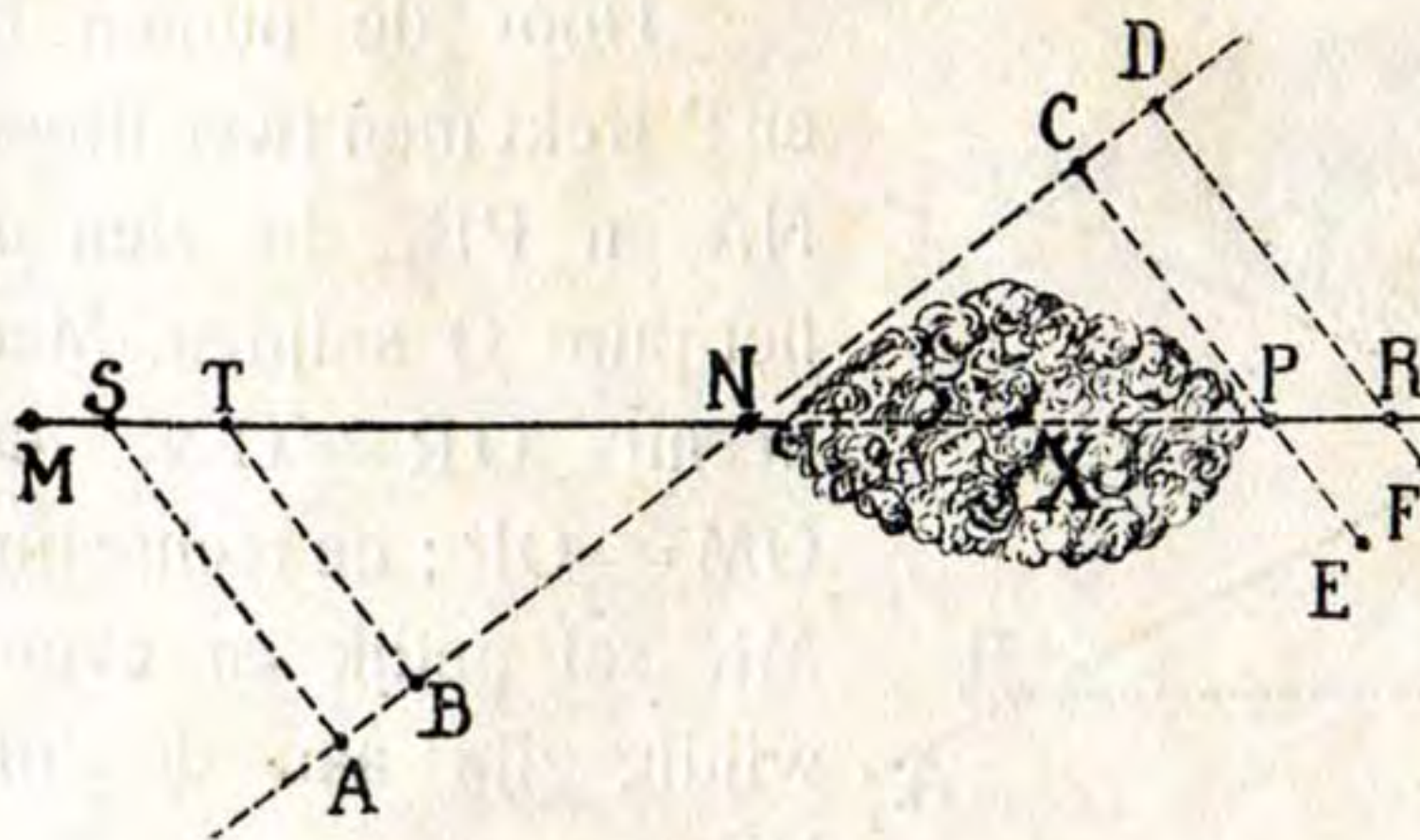


Fig. 65.

Men trekt buiten den hinderpaal eene rechte lijn AD, die door het punt N gaat. Men neemt  $BN = NC$ , vervolgens zet men van uit het punt B eene rechthoekige lijn BT uit, die het alignement MN ontmoet in het punt T. Van uit het punt C zet

men eene rechthoekige lijn CE uit, op dewelke men  $CP = BT$  neemt en het punt P bevindt zich op de verlenging van MN. Om een tweede punt der verlenging te vinden, neemt men  $ND = NA$ . Men zet de twee rechthoekige lijnen AS en DF uit en indien men  $DR = AS$  neemt, bekomt men in R een tweede punt der verlenging. De lijn PR is de verlenging van het alignement MN.



II. Op het alignement *MN* (fig. 66), den voet der rechthoekige lijn *PR* bepalen, gaande door het punt *P*, waarvan het gezicht door een hinderpaal belemmerd is.

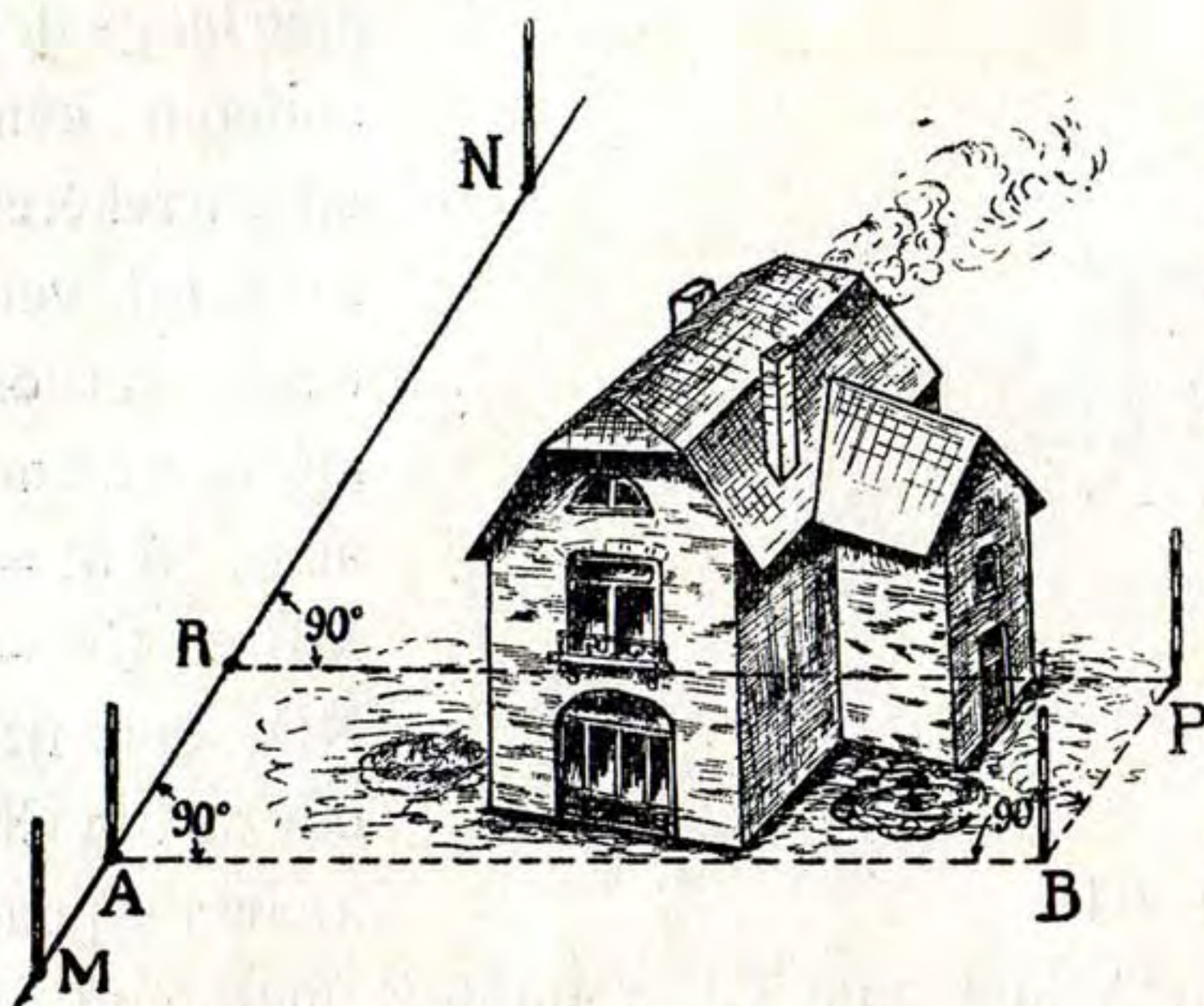


Fig. 66.

Men moet eene rechthoekige lijn *AB*, buiten den hinderpaal, uitzetten; vervolgens plaatst men zich op de lijn *AB* en men bepaalt de rechthoekige lijn *BP*, die door het punt *P* gaat; men meet *BP* en men neemt  $AR = BP$ ; het punt *R*, dat men aldus bekomt, zal den voet zijn der rechthoekige lijn *PR*.

III. Eene lijn opmeten, waarvan slechts de uiteinden bereikbaar zijn.

1<sup>e</sup> Geval. Zoo men aanneemt dat de lijn *NP* (fig. 63) aan een gekend alignement toebehoort, zal men de lijn *AB* kunnen bepalen gelijk en evenwijdig aan *NP* en zal het voldoende zijn *AB* op te meten om de lengte van de lijn *NP* te kennen.

2<sup>e</sup> Geval. Indien, in tegendeel, de lijn *NP* geen deel maakt van een gekend alignement, zal men als volgt handelen (fig. 67):

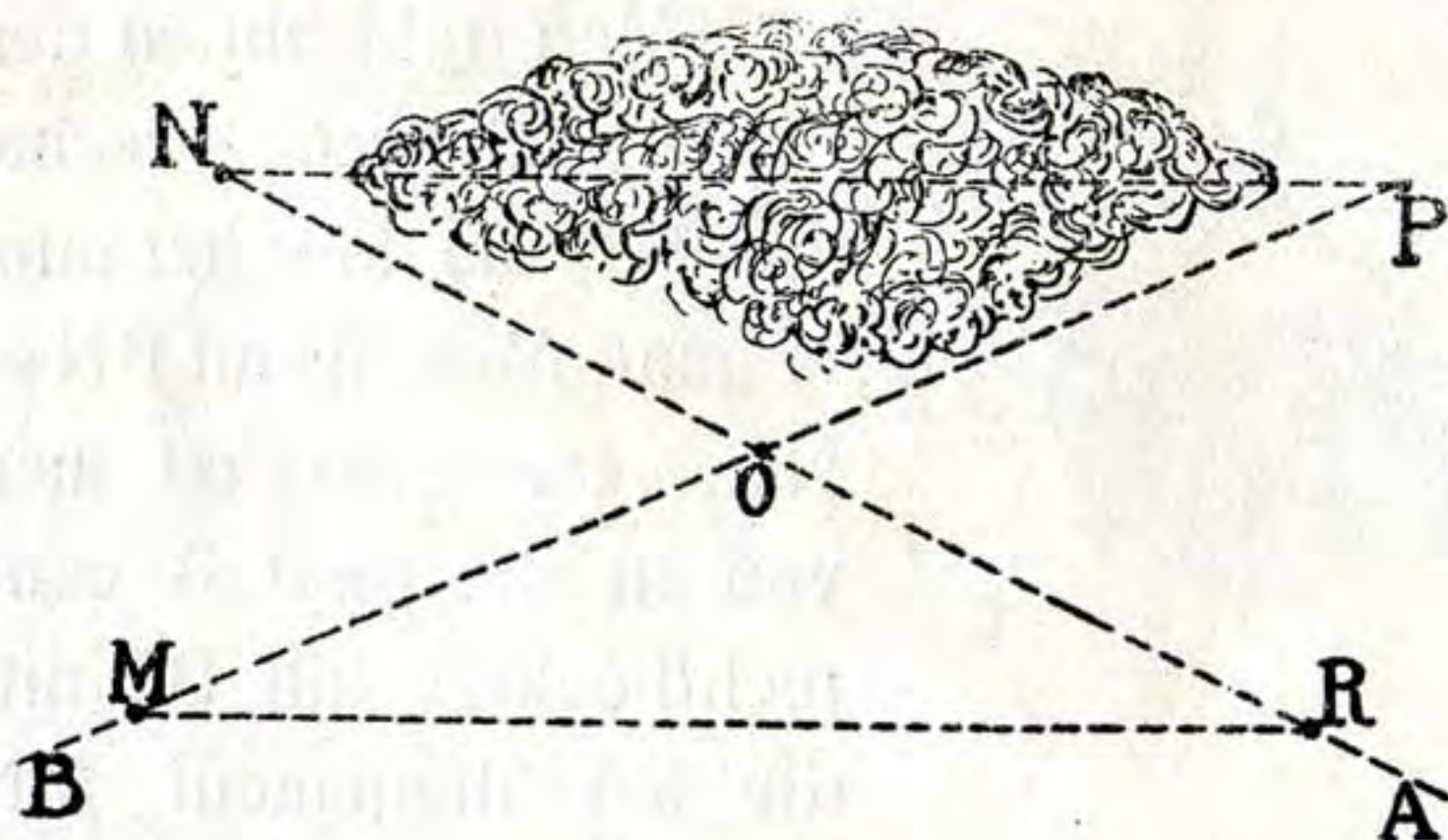


Fig. 67.

Door de punten *N* en *P* trekt men twee lijnen *NA* en *PB*, die zich in het punt *O* snijden. Men neemt  $OR = ON$  en  $OM = OP$ ; de rechte lijn *MR* zal gelijk en evenwijdig zijn aan de lijn *NP*.

IV. De afstand *MN* opmeten, waarvan slechts het uiteinde *M* alléén bereikbaar is (fig. 68).

Van uit het punt *M* kan men eene rechthoekige lijn *MB* uitzetten; vervolgens, bij middel van den winkelhaak, bepaalt men eene schuine lijn gaande door het punt *N* en die een hoek vormt van  $45^\circ$  met *MB* (z. n<sup>r</sup> 208); men vindt aldus het punt *A*. De driehoek *AMN* is rechthoekig en gelijkbeenig en de zijde  $MA = MN$ .



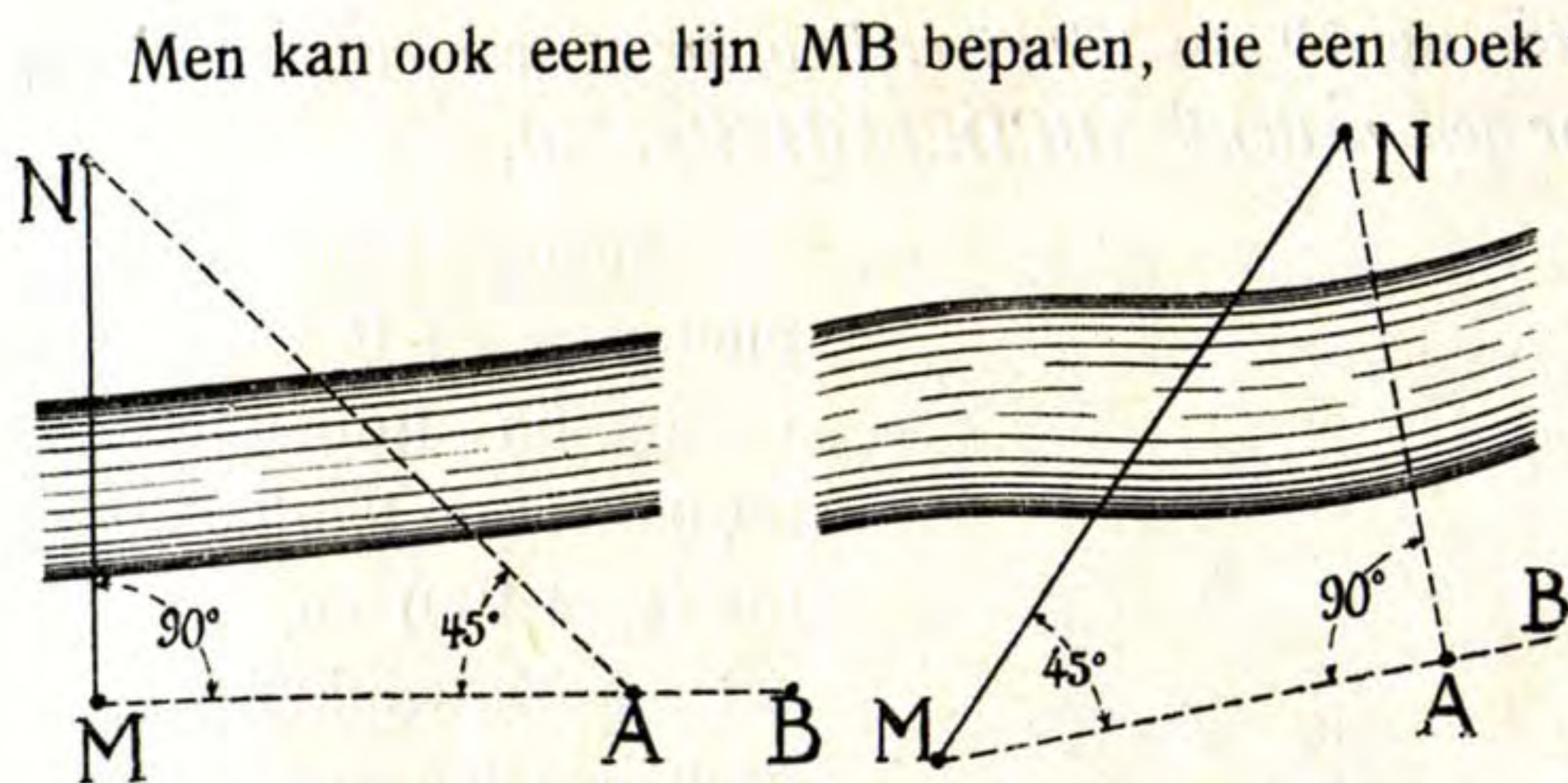


Fig. 68.

Fig. 69.

Men kan ook eene lijn MB bepalen, die een hoek van  $45^\circ$  vormt met MN (fig. 69) en van uit het punt N de rechthoekige lijn NA op MB nêerlaten. Door de lengte MA op te meten kan

men den afstand MN berekenen, want  $MN = MA \times 1,414$ .

### BEPALING DER OPPERVLAKTEN.

211. Alvorens een terrein *op te meten* is het noodig het te doorloopen ten einde zich te overtuigen van de grenzen, die zijn omtrek vormen.

212. Een terrein heeft ofwel **natuurlijke**, ofwel **overeengekomen grenzen**.

213. De bijzonderste **natuurlijke grenzen** zijn gevormd door hagen, grachten, tusschenmuren, wegen, waterlooppen, enz.

Bij gebrek aan natuurlijke grenzen is de omtrek van het terrein bepaald door **overeengekomen grenzen**, gevormd door rechte lijnen, die twee aan twee de *grenspalen* van het land verbinden.

214. Men geeft den naam van **grenspalen** aan steenen, die men van afstand tot afstand plaatst, ten einde de scheidingslijn aan te duiden van twee naburige eigendommen.

Twee grenspalen zijn steeds door eene rechte lijn verbonden; bij het *afbakenen* met grenspalen van een terrein, zal men dus op elken hoek een steen plaatsen. Zelfs is het noodig, op oneffen terrein, nog tusschenpalen te plaatsen op rechte grenzen, die eene zekere lengte hebben.

215. Zoodra men het terrein heeft bezichtigd en men de bijzonderheden ervan kent, maakt men er eene **schets** van, 't is te zeggen de benaderende teekening van den omtrek.

216. De hierboven beschreven bewerkingen aangaande het uitzetten en opmeten der alignementen, het uitzetten der rechthoekige en evenwijdige lijnen, laten toe op het terrein de afstanden te bekomen noodig tot het berekenen der oppervlakte. Bij elk bijzonder geval dient men nochtans gebruik te maken van de manier, die zich het best bij den toestand aanpast.



217. Oefening N<sup>r</sup> 39. Een terrein opmeten, waarvan de omtrek gevormd is door den veelhoek ABCDEFGH (fig. 70).

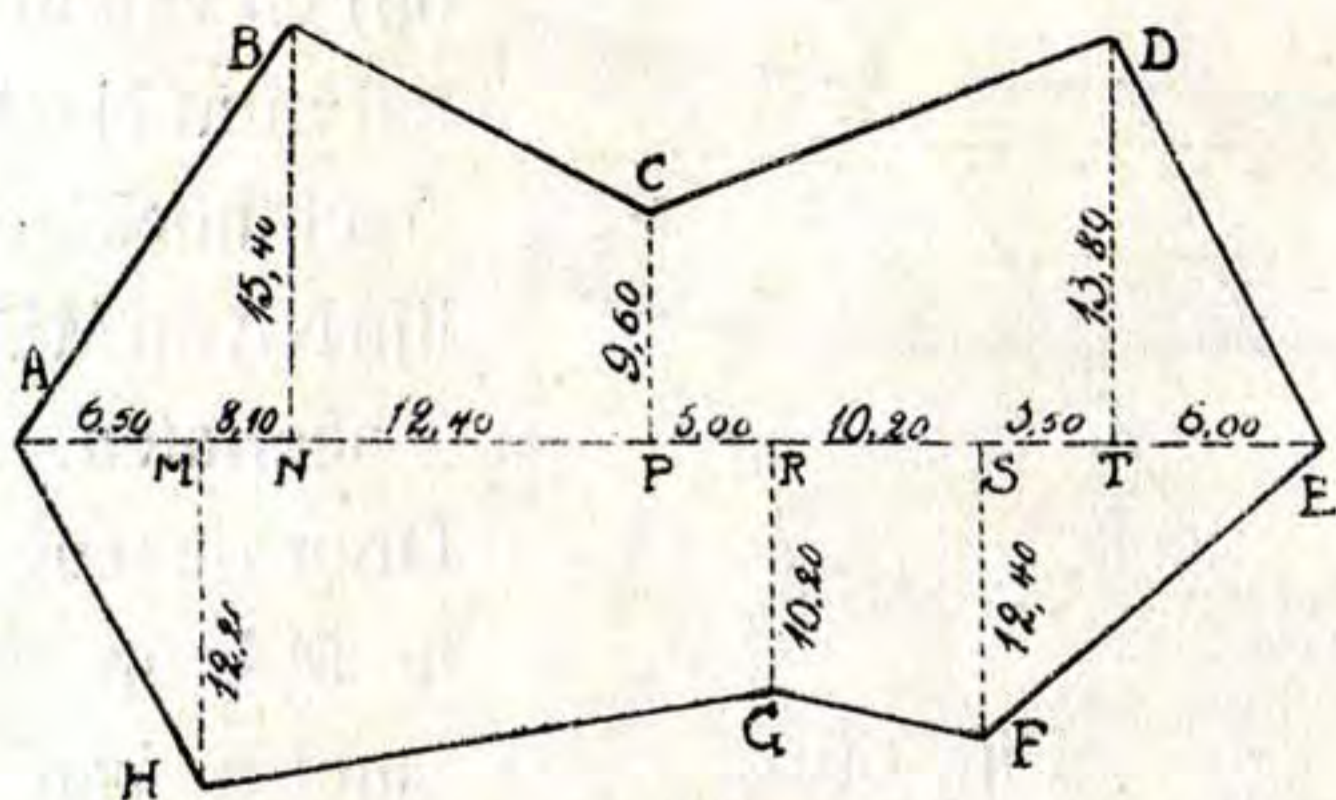


Fig. 70.

Men verbindt de hoekpunten A en E door eene rechte lijn, **hoofdlijn** genoemd. Men doorloopt deze lijn (z. n<sup>r</sup> 190) en, bij middel van den winkelhaak, bepaalt men den voet der rechthoekige lijnen, die door de verschillende hoekpunten H, B, C, G, F en D gaan. De veelhoek is alzoo verdeeld in driehoeken en rechthoekige trapeziums (z. n<sup>r</sup> 96). Men meet vervolgens de hoofdlijn, 't zij door *gedeeltelijke*, 't zij door *samengevoegde afstanden* (z. n<sup>r</sup> 203); men meet insgelijks de rechthoekige lijnen HM, BN, CP, GR, FS, DT en men zal alzoo de oppervlakte van het terrein kunnen berekenen zooals is aangeduid in n<sup>r</sup> 96.

218. Oefening N<sup>r</sup> 40. Een bosch ABCDEFG (fig. 71) opmeten.

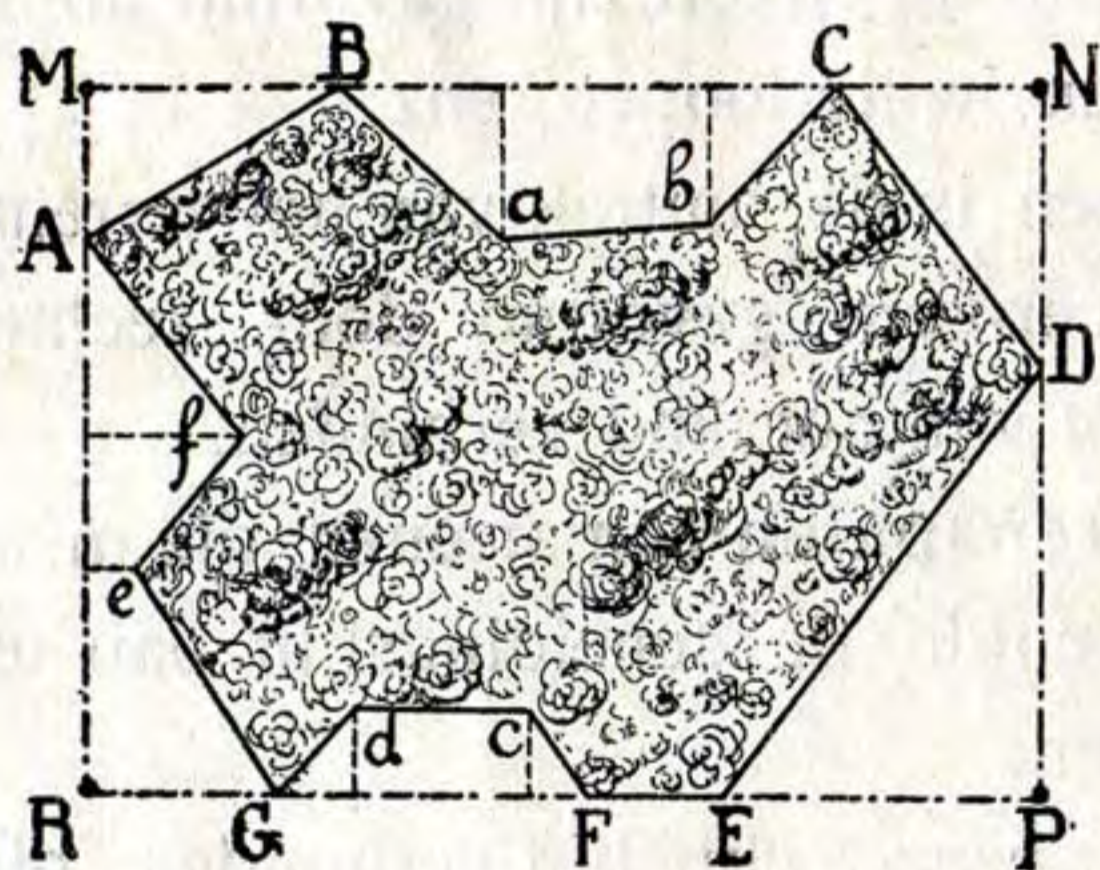


Fig. 71.

Men beschrijft rondom het bosch een rechthoek MNPR, waarvan de zijden zooveel mogelijk hoekpunten van het bosch zullen raken; men bepaalt alsdan op de zijden van den rechthoek, den voet der rechthoekige lijnen die door de overige hoekpunten gaan, ten einde driehoeken en rechthoekige trapeziums te vormen. Men berekent de oppervlakte

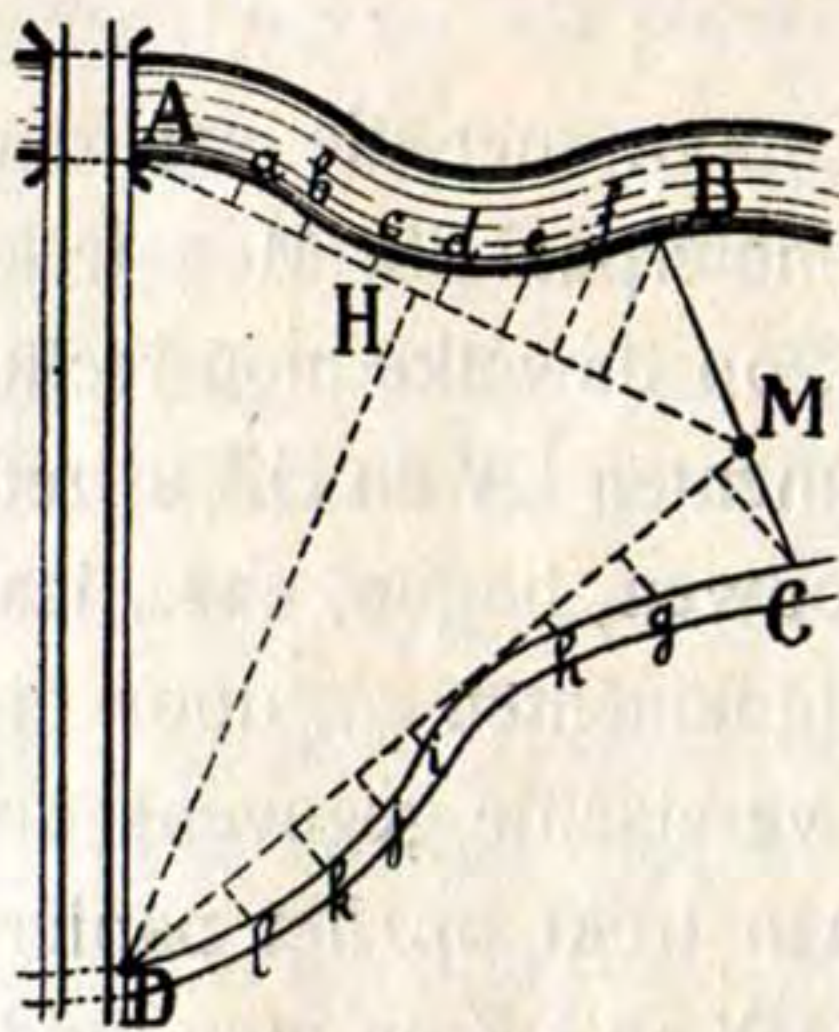
van den omgeschreven rechthoek, alsook die der driehoeken en trapeziums. De oppervlakte van het bosch wordt bekomen door de gezamenlijke oppervlakten der driehoeken en trapeziums af te trekken van den omgeschreven rechthoek.

219. Oefening N<sup>r</sup> 41. Een terrein opmeten door gebogen lijnen begrensd.

Zij b. v. een veld ABCD (fig. 72) op te meten, gedeeltelijk begrensd door een voetweg en eene beek. Men trekt de hoofdlijnen AM en DM, zoo dicht mogelijk bij den omtrek. Men kiest verscheidene punten a, b, c, ....., derwijze dat de lengten Aa, ab, bc, ....., ongeveer



recht zijn en van uit deze punten laat men rechthoekige lijnen neêr op



de hoofdlijnen AM en DM. Men bekomt  
 alzoo perceelen die men aanschouwt als  
 driehoeken en rechthoekige trapeziums  
 en waarvan men de oppervlakte berekent  
 zooals hiervóór is aangeduid. Men bere-  
 kent vervolgens de oppervlakte van den  
 driehoek AMD, waarvan men de grondlijn  
 AM en de hoogte DH heeft gemeten. De  
 oppervlakte van het terrein is gelijk aan  
 de gezamenlijke oppervlakten der verschil-  
 lende perceelen en den driehoek AMD.

Fig. 72.

220. Men moet soms het grondplan van een terrein *volgens eene opgegeven schaal* wêergeven. Wanneer het een goed bereikbaar terrein geldt, biedt dit werk geene moeilijkheden. Nemen wij b. v. het geval van figuur 70 (z. n<sup>r</sup> 217) : men trekt op het papier de hoofdlijn AE volgens de opgegeven schaal en men duidt er de punten M, N, P, R, S, T, op aan; van uit deze punten trekt men de rechthoekige lijnen MH, NB, PC, RG, SF en TD, waarvan de lengten moeten gelijk zijn aan de afstanden op het terrein gemeten en volgens de opgegeven schaal insgelijks berekend. Met de punten A, B, C, D, E, F, G, H, onderling te verbinden, bekomt men het grondplan van het terrein.

221. Het figuur 73 geeft het grondplan wêer van een wachthuis

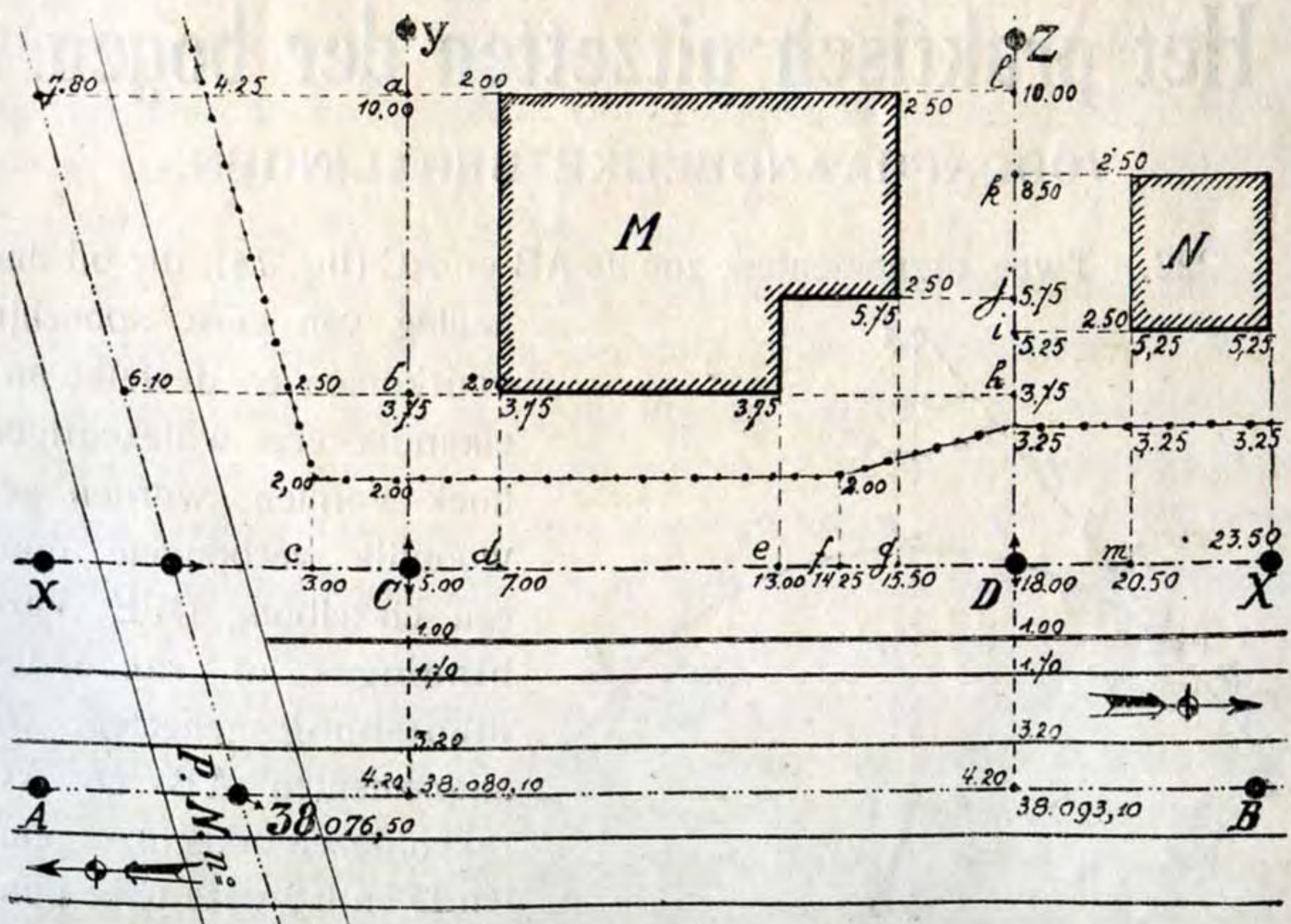


Fig. 73      Schaal : 4 m / m per meter.



M met paviljoen N, gelegen dichtbij een overweg P. N. van eene spoorweglijn.

Het snijpunt der as AB van het dubbel spoor met die van den overweg bevindt zich op 76m,50 voorbij kilometerpaal 38. Men trekt het alignement XX evenwijdig aan de as AB, op dewelke men rechthoekig, in de punten C en D, twee hulpalignmenten CY en DZ uitzet. Van uit de verschillende hoekpunten der gebouwen, hagen, enz., laat men rechthoekige lijnen nêr op deze drie alignementen en, door die rechthoekige lijnen te meten, bekomt men de vereischte gegevens om het grondplan voor te stellen. Inderdaad, men trekt op het papier, volgens eene opgegeven schaal, de lijnen XX, CY en DZ en men duidt er de punten a, b, c, enz., op aan; van uit deze punten trekt men rechthoekige lijnen waarvan de lengten moeten overeenstemmen, volgens de aangenomen schaal, met de afstanden op het terrein opgemeten. Met op behoorlijke wijze door rechte lijnen de bekomen punten onderling te verbinden, bekomt men gemakkelijk het grondplan van figuur 73, geteekend op schaal van 4 millimeters per meter. Het spreekt van zelf dat men in elk bijzonder geval de alignementen zóó zal kiezen, derwijze het grootst mogelijk aantal hoekpunten te kunnen bereiken.



## Het praktisch uitzetten der bogen.

### VOORAFGAANDELIJKE BEPALINGEN.

222. Twee alignementen, zooals AB en AC (fig. 74), die bij den

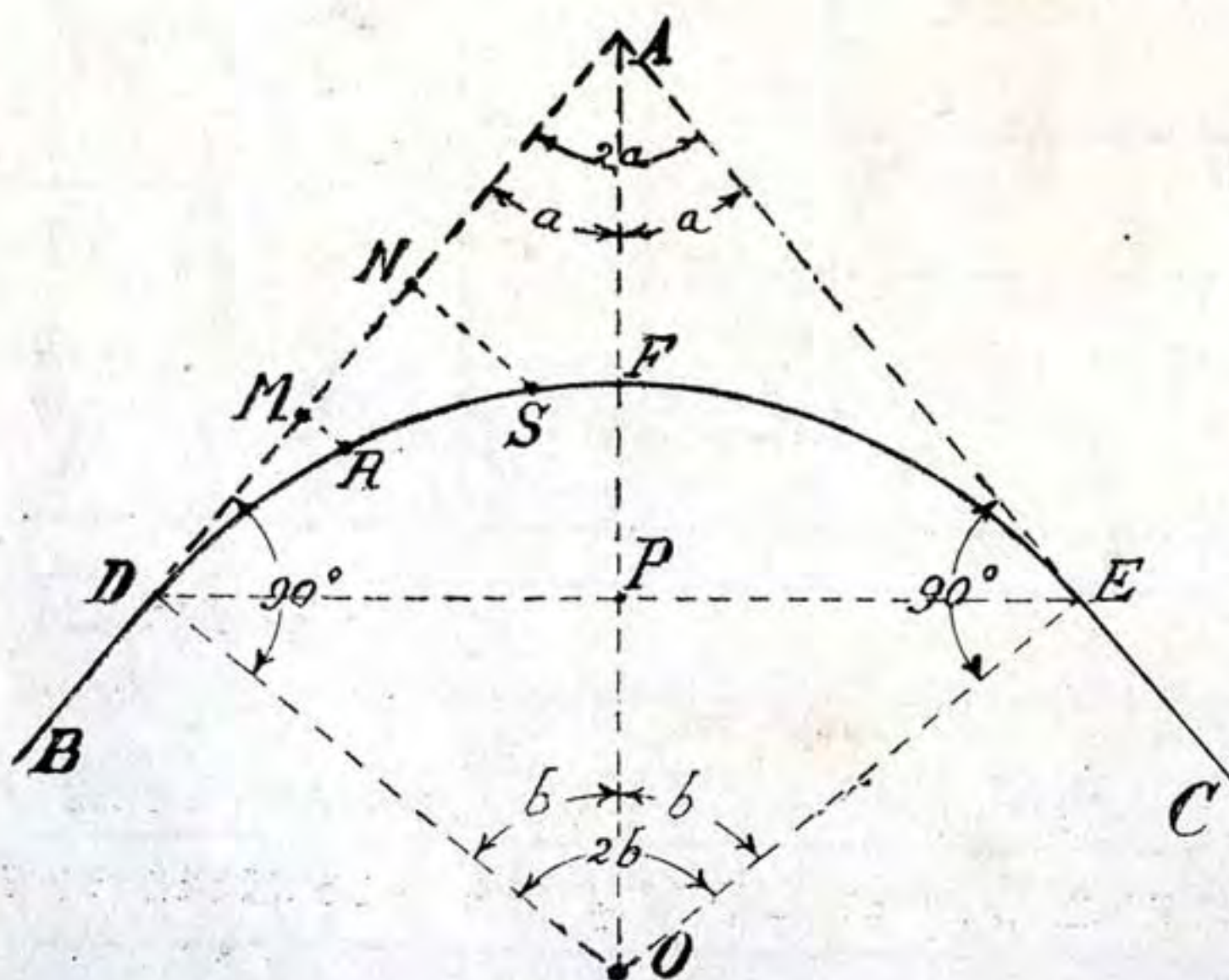


Fig. 74.

aanleg van eene spoorlijn voorkomen en dewelke met elkander een willekeurigen hoek vormen, worden gewoonlijk verbonden door een cirkelboog DFE, verbindings- of raccorde-mentsboog geheeten. De alignementen AB en AC raken dezen boog in de punten D en E; deze twee punten, begin- en eindpunt



van den boog, zijn de **raakpunten** (z. n<sup>r</sup> 36), terwijl de twee alignementen AB en AC **raaklijnen** aan den boog zijn.

223. De lijnen DO en EO (fig. 74), rechthoekig op de alignementen, zijn *stralen* van den boog DFE en vormen een *middelpuntshoek* DOE of 2b (z. n<sup>r</sup> 37); deze hoek is het *supplement* (z. n<sup>r</sup> 27) van den *tophoek* BAC of 2a, gevormd door de alignementen AB en AC.

224. De lijn AO (fig. 74), die het hoekpunt A verbindt met het middelpunt O, verdeelt den tophoek BAC en den middelpuntshoek DOE in twee gelijke deelen; deze lijn wordt de **hoekmiddenlijn** of **bissectrice** van den hoek BAC geheeten.

225. De lijn DE (fig. 74), die de raakpunten D en E verbindt, is de *koord* van den verbindingsboog (z. n<sup>r</sup> 34). De hoekmiddenlijn AO gaat door het middenpunt P der koord en door het middenpunt F van den boog DFE; hieruit volgt dat de afstand FP de *pijl* is van den verbindingsboog (z. n<sup>r</sup> 35).

226. Wanneer men den driehoek ADO (fig. 74) rondom de lijn AO doet draaien, bemerkt men dat hij zich juist op den driehoek AEO komt plaatsen; hieruit volgt dat de lengten AD en AE der *raaklijnen gelijk zijn*. Daarenboven zal de halve boog DF juist op den halven boog FE terecht komen en de halve koord DP zal zich juist op de halve koord PE plaatsen. Dit bewijst dat het linker gedeelte van het figuur, tegenover de lijn AO, gansch *symmetrisch* is, d. w. z. volkomen gelijk, aan het rechter gedeelte. Om deze reden wordt de lijn AO **symmetrische as** geheeten. De bewerkingen tot het bepalen en uitzetten van den halven boog DF zullen dus dezelfde zijn als deze voor den halven boog FE en omgekeerd.

227. De *lengte* van den *straal*, die men bij het verbinden van twee alignementen moet aannemen, verschilt bij elk bijzonder geval. Inderdaad, deze *straal* hangt af van de ligging van het terrein en de te ontwijken punten, die al te groote kosten of belangrijke onteigeningen zouden vergen. Wanneer men, door grondige studie op het bureel dezen *straal* heeft bepaald, moet den boog op het terrein uitgezet worden.

228. Bij het uitzetten der bogen, noemt men **abscis** eene lengte van af het raakpunt op de raaklijn gemeten, en **ordinaat** eene lengte rechthoekig op de raaklijn uitgezet van uit het eindpunt der abscis tot aan den boog. Zoo zijn de lengten DM en DN (fig. 74) *abscissen* en de afstanden MR en NS *ordinaten*.



229. Het volledig uitzetten der bogen bestaat dus in *het verbinden van twee alignementen AB, AC (fig. 74), die onderling een gekenden hoek vormen, bij middel van een cirkelboog, die de twee alignementen raakt in D en E en waarvan de straal OD insgelijks gekend is.* —

Dit werk wordt onderverdeeld als volgt :

1° *De noodige lengten van den boog berekenen en op het terrein de lijnen en punten aanduiden vereischt tot het verder uitzetten van den boog;*

2° *De boog op het terrein door een voldoende aantal punten bepalen, om er de noodige staken te planten tot het effen maken van den grond.*

De noodige lengten tot het bepalen van den boog zijn : die der raaklijnen AD, AE en der koord DE, alsook de gansche lengte van den boog DFE. De raakpunten D en E van den boog moeten op het terrein bepaald worden, alsook het middenpunt F van den boog. Het bepalen dezer lengten gaat buiten het doel van dit handboek en wij zullen ons dus beperken bij het praktisch uitzetten van den boog. In de navolgende bewerkingen zullen wij veronderstellen dat de ligging der raakpunten D en E volgens grondplan is aangewezen (\*).

### HET BEPALEN VAN DEN STRAAL OP EENE SPOORLIJN IN BOOG AANGELEGD.

230. Men moet soms *den straal bepalen van een spoor in boog aangelegd.* Deze straal kan benaderend op de volgende wijze berekend

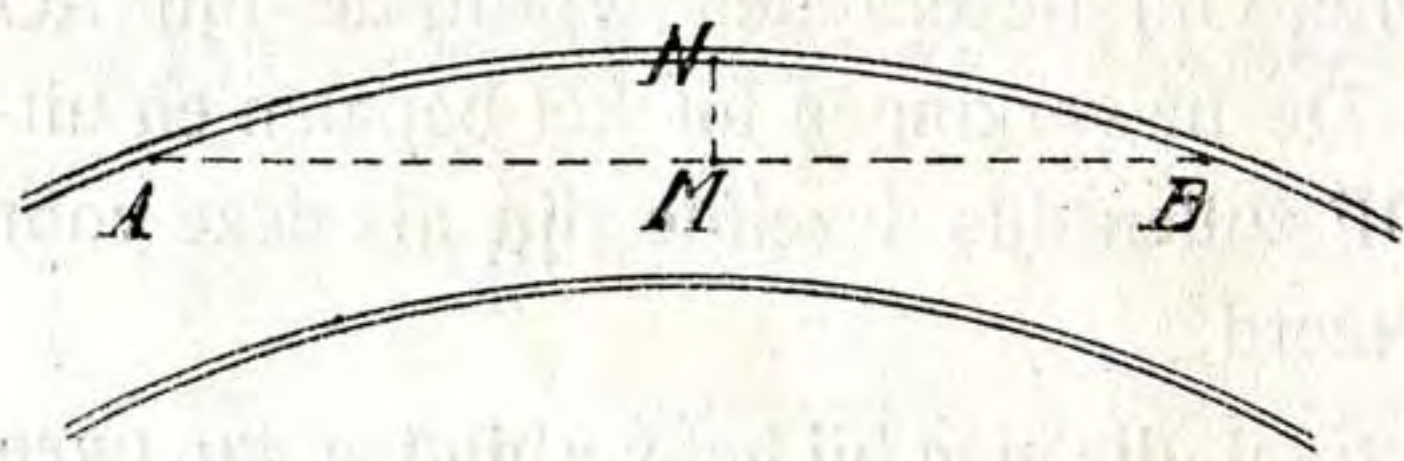


Fig. 75.

worden : Men neemt op den boog twee punten A en B (fig. 75), die men door eene rechte lijn verbindt, bij middel eener meetkoord b. v. ; men meet de lijn AB, die de

koord is van den boog ANB en men meet ook den pijl MN van dezen boog. — *Om alsdan den straal van den boog te bekomen, zoekt men de tweede macht der halve koord AM en men deelt de uitkomst door het dubbel van den pijl MN.*

231. **Oefening N<sup>r</sup> 42.** *Den straal berekenen van den boog ANB, waarvan de koord gelijk is aan 22 meters en de pijl MN, 10 centimeters lang is (fig. 75).*

(\*) Bij het volledig uitzetten der bogen, maakt men gewoonlijk gebruik, voor het bepalen der noodige lengten van den boog, van bijzondere tafels opgemaakt door **Jacquet, Chauvac de la Place, Grimmeissen, Sarrazin, Gaunin, etc.**



De koord  $AB = 22$  mètres; de helft  $AM$  is dus 11 meters. De pijl  $MN = 0m,10$ ; het dubbel  $= 0m,20$ .

De tweede macht van 11 of  $11 \times 11 = 121$ , en gedeeld door  $0m,20$  is gelijk aan 605 meters, hetgeen de *benaderende* lengte is van den straal.

232. Als men den straal van den boog door  $S$  aanduidt, de koord door  $2K$ , den pijl door  $P$ , zal men dus den straal bekomen door de volgende formuul :

$$S = \frac{K^2}{2P} \quad (*)$$

233. Voor het *bepalen van den straal eener spoorlijn* kan men ook gebruik maken van de hiernavolgende **tafel N<sup>r</sup> 1**; deze tafel geeft, voor stralen van 100 tot 4000 meters, de lengte van den halven boog der spoorlijn, voor een pijl van  $1^m,45$ , zijnde de gemiddelde breedte van een in boog aangelegd spoor. Deze halve booglengte wordt gemeten op de spoorstaven van den *buitenkant* des boogs, die men in 't algemeen den **grooten straal** noemt.

## Tafel N<sup>r</sup> 1.

UITZETTEN EN NAZICHT DER BOGEN,  
BIJ MIDDEL DER SPOORBREEDTE ALS PIJL.

STRAAL VAN DEN BOOG	HALVE BOOGLENGTE VOOR $1m,45$ PIJL	STRAAL VAN DEN BOOG	HALVE BOOGLENGTE VOOR $1m,45$ PIJL
100 m.	17m,05	900 m.	51m,08
150	20m,87	1000	53m,85
200	24m,10	1100	56m,52
250	26m,94	1200	58m,99
300	29m,51	1300	61m,42
350	31m,87	1400	63m,74
400	34m,07	1500	65m,97
450	36m,13	1800	72m,26
500	38m,08	2000	76m,20
600	41m,72	2500	85m,15
700	45m,06	3000	93m,27
800	48m,17	4000	107m,71

(\*) De juiste formuul is :  $S = \frac{K^2 + P^2}{2P}$ , in dewelke  $K$  de halvekoord en  $P$  de pijl voorstellen. Bij het berekenen van den straal eener spoorlijn in boog aangelegd, mag men  $P^2$  weglaten, daar de waarde ervan altijd zeer klein is.



234. Oefening N<sup>r</sup> 43. Den straal van een boog bepalen, door gebruik te maken van de tafel N<sup>r</sup> 1.

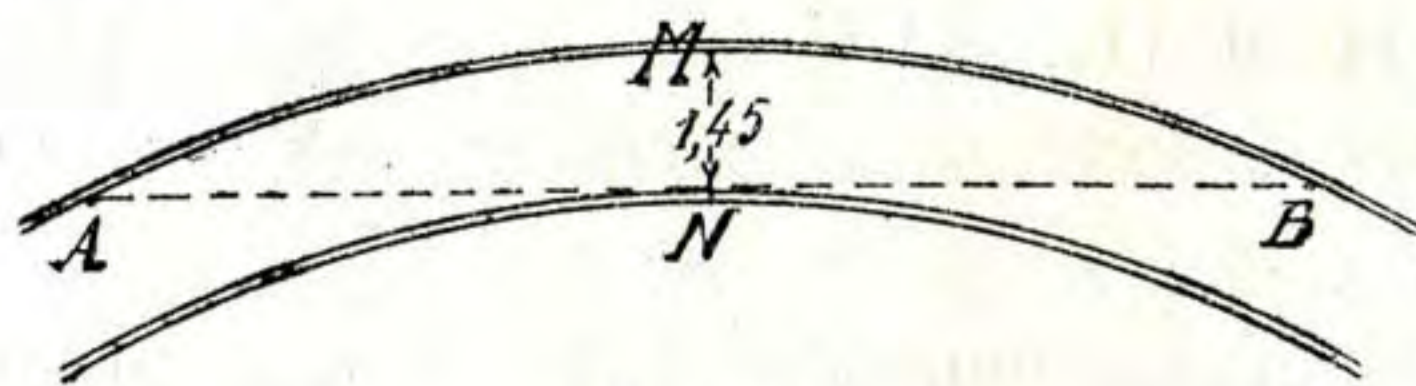


Fig. 76.

Men plaatst een jalon aan de voeg van de twee spoorstaven van den *kleinen* straal des boogs, in het punt N, b. v. (fig. 76).

Vervolgens plaatst men op gelijken afstand van M, op den *grooten* straal des boogs, de jalons A en B in rechte lijn ANB. Men meet den afstand MA of MB. Bij middel van de tafel N<sup>r</sup> 1 zal men gemakkelijk den straal van den boog vinden.

Veronderstellen wij dat men voor MA, 34 meters heeft opgemeten; dit stemt overeen met een boog, waarvan de straal ongeveer 400 meters lengte heeft. Inderdaad, in de tafel N<sup>r</sup> 1, vindt men voor eene halve booglengte van 34m,07 een straal van 400 meters.

Indien de halve booglengte MA, 39m,50 was b. v., zou de straal begrepen zijn tusschen 500 en 600 meters of ongeveer 550 meters.

### NAZICHT VAN EENE SPOORLIJN IN BOOG AANGELEGD EN WAARVAN DE STRAAL GEKEND IS.

235. Bij de uitbating der spoorwegen moet de regelmatigheid der bogen steeds behouden worden. Het is dus noodig bijtijds de in boog aangelegde sporen na te zien en er desnoods de gewenschte verbeteringen aan te brengen om hen in hun oorspronkelijken straal terug te leggen. Dit nazicht kan geschieden bij middel der tafel N<sup>r</sup> 1.

236. Oefening N<sup>r</sup> 44. Eene spoorlijn nazien aangelegd in boog van 450 meters straal.

Men plaatst een jalon in N (fig. 76) aan eene voeg van den binnenrail van den boog en men meet langs beide kanten van het punt M, op den buitenrail, eene lengte van 36m,13, in tafel N<sup>r</sup> 1 als halve booglengte aangeduid. Men plant er de jalons A en B en, indien de drie jalons A, N, B, in rechte lijn staan, ligt de spoorlijn volgens den vereischten straal.

Indien, in tegendeel, de jalon N zich niet in het alignement AB bevindt, zal men den boog moeten wijzigen. Men plaatst zich aan jalon A en mikt in de richting van jalon B; indien jalon N zich rechts van het alignement AB bevindt, is de pijl van den boog te klein en deze laatste zelf te flauw; indien de jalon N zich links van het alignement AB bevindt, is de pijl te groot en de boog te sterk.



Men zal dit nazicht voortzetten, deel voor deel, op gansch de lengte van den boog en telkens bij middel van jalons aanduiden langs welken kant het spoor moet verplaatst worden om het volgens den vereischten straal te brengen.

Nadat gansch de boog is nagezien, zal men tot het verschuiven overgaan; de jalons duiden aan op welke plaats het spoor naar binnen of naar buiten moet verschoven worden, of nog waar het spoor zich volgens den gewenschten straal bevindt.

Indien de spoorlijn een boogstraal heeft van 1250 meters b. v., die niet op de tafel N<sup>r</sup> 1 voorkomt, zal men het middengetal nemen tusschen de halve booglengten van 1200 en 1300 meters.

## HET UITZETTEN DER BOGEN

### BIJ MIDDEL DER MEETKOORD.

237. Om een *boog uit te zetten bij middel der meetkoord* zal men gebruik maken van de **tafel N<sup>r</sup> 2**.

Deze tafel duidt den pijl aan voor rails van 9, 12, 18 meters lengte, alsook voor twee rails van 12 meters, zijnde 24 meters, aangelegd in boog van 100 tot 3000 meters straal.

238. *Oefening N<sup>r</sup> 45. Bij middel der meetkoord, een spoor in boog aanleggen, volgens een straal van 600 meters.*

Laat ons veronderstellen dat het spoor is aangelegd met rails van 12 meters lengte. Men spant de meetkoord aan de twee voegen A en B (fig. 75) van een buitenrail en men verschuift het spoor derwijze een pijl MN te bekomen, waarvan de lengte 0m,03 is, zooals is aangeduid in de 3<sup>de</sup> kolom van tafel N<sup>r</sup> 2 voor een straal van 600 meters. Deze bewerking wordt aan al de volgende rails herhaald.

Daar de tafel N<sup>r</sup> 2 den pijl aanduidt voor eene lengte van 24 meters, is het verkieslijk de bewerking toe te passen op eene lengte van twee rails van 12 meters en de meetkoord telkens van eene voeg te verplaatsen. In dit geval is de pijl 0m,12 aangeduid in de 5<sup>de</sup> kolom van tafel N<sup>r</sup> 2.

239. Het spreekt van zelf dat eene spoorlijn slechts in boog kan aangelegd worden bij middel der meetkoord, wanneer men zeker is van den straal. Mocht hieromtrent eenigen twijfel bestaan, zou het noodig zijn den boog na te zien bij middel der tafel N<sup>r</sup> 1.

240. Bij middel der tafel N<sup>r</sup> 2 kan men ook het uitzetten van een boog nagaan, waarvan de straal gekend is (z. n<sup>r</sup> 235). Indien men de



meetkoord spant op eene lengte van 9, 12, 18 of 24 meters, moet men de pijlen bekomen aangeduid in tafel N<sup>r</sup> 2 volgens overeenstemmenden straal.

## Tafel N<sup>r</sup> 2.

### UITZETTEN DER BOGEN

### BIJ MIDDEL VAN DE MEETKOORD.

STRAAL VAN	PIJL VOOR EENE RAILLENGTE VAN			PIJL VOOR EENE LENGTE VAN 24 meters
	9 meters	12 meters	18 meters	
100 m.	0m,101	0m,180	0m,405	0m,720
150	0m,068	0m,120	0m,271	0m,482
200	0m,051	0m,090	0m,202	0m,360
250	0m,041	0m,072	0m,162	0m,288
300	0m,034	0m,060	0m,135	0m,240
350	0m,029	0m,051	0m,116	0m,206
400	0m,025	0m,045	0m,101	0m,180
450	0m,023	0m,040	0m,090	0m,160
500	0m,020	0m,036	0m,081	0m,144
600	0m,017	0m,030	0m,068	0m,120
700	0m,015	0m,026	0m,058	0m,103
800	0m,013	0m,023	0m,050	0m,090
900	0m,011	0m,020	0m,045	0m,080
1000	0m,010	0m,018	0m,040	0m,072
1100	0m,009	0m,016	0m,037	0m,065
1200	0m,009	0m,015	0m,034	0m,060
1300	0m,008	0m,014	0m,031	0m,055
1400	0m,007	0m,012	0m,029	0m,052
1500	0m,007	0m,012	0m,027	0m,048
1800	0m,006	0m,010	0m,023	0m,040
2000	0m,005	0m,009	0m,020	0m,036
2500	0m,004	0m,007	0m,016	0m,029
3000	0m,003	0m,006	0m,014	0m,024

### NAZICHT VAN HET BEGIN- EN EINDPUNT EENER SPOORLIJN IN BOOG AANGELEGD.

241. Het is ook noodig de regelmatigheid der bogen na te gaan aan hun *begin- en eindpunt*. Daartoe zal men gebruik maken der tafel N<sup>r</sup> 3, die de ordinaten op de raaklijn aanduidt, voor de twee eerste voegen der rails van 9, 12 en 18 meters in boog aangelegd van 100 tot 3000 meters straal.



# Tafel N<sup>r</sup> 3.

## UITZETTEN VAN DEN AANZET DER BOGEN.

STRAAL van den boog	ORDINATEN					
	AAN DE EERSTE VOEG VOOR RAILS VAN :			AAN DE TWEEDE VOEG VOOR RAILS VAN :		
	9 meters	12 meters	18 meters	9 meters	12 meters	18 meters
100	0,405	0,720	1,620	1,620	2,880	6,480
150	0,271	0,482	1,084	1,084	1,920	4,336
200	0,202	0,370	0,808	0,808	1,438	3,232
250	0,162	0,288	0,648	0,648	1,151	2,592
300	0,135	0,240	0,550	0,540	0,959	2,160
350	0,116	0,206	0,464	0,464	0,823	1,856
400	0,101	0,180	0,404	0,404	0,720	1,616
450	0,090	0,160	0,360	0,360	0,640	1,440
500	0,081	0,144	0,324	0,324	0,576	1,296
600	0,068	0,120	0,272	0,272	0,480	1,088
700	0,058	0,103	0,232	0,232	0,411	0,928
800	0,050	0,090	0,200	0,200	0,360	0,800
900	0,045	0,080	0,180	0,180	0,320	0,720
1000	0,040	0,072	0,160	0,160	0,288	0,640
1100	0,037	0,065	0,148	0,148	0,262	0,592
1200	0,034	0,060	0,136	0,136	0,240	0,544
1300	0,031	0,055	0,124	0,124	0,222	0,496
1400	0,029	0,052	0,116	0,116	0,206	0,464
1500	0,027	0,048	0,108	0,108	0,192	0,432
1800	0,023	0,040	0,092	0,092	0,160	0,368
2000	0,020	0,036	0,080	0,080	0,144	0,320
2500	0,016	0,029	0,064	0,064	0,115	0,256
3000	0,014	0,024	0,056	0,056	0,096	0,224

242. Oefening N<sup>r</sup> 46. De aanzet van eene spoorlijn nazien of uitzetten, aangelegd met rails van 18 meters lengte in boog van 700 meters straal.

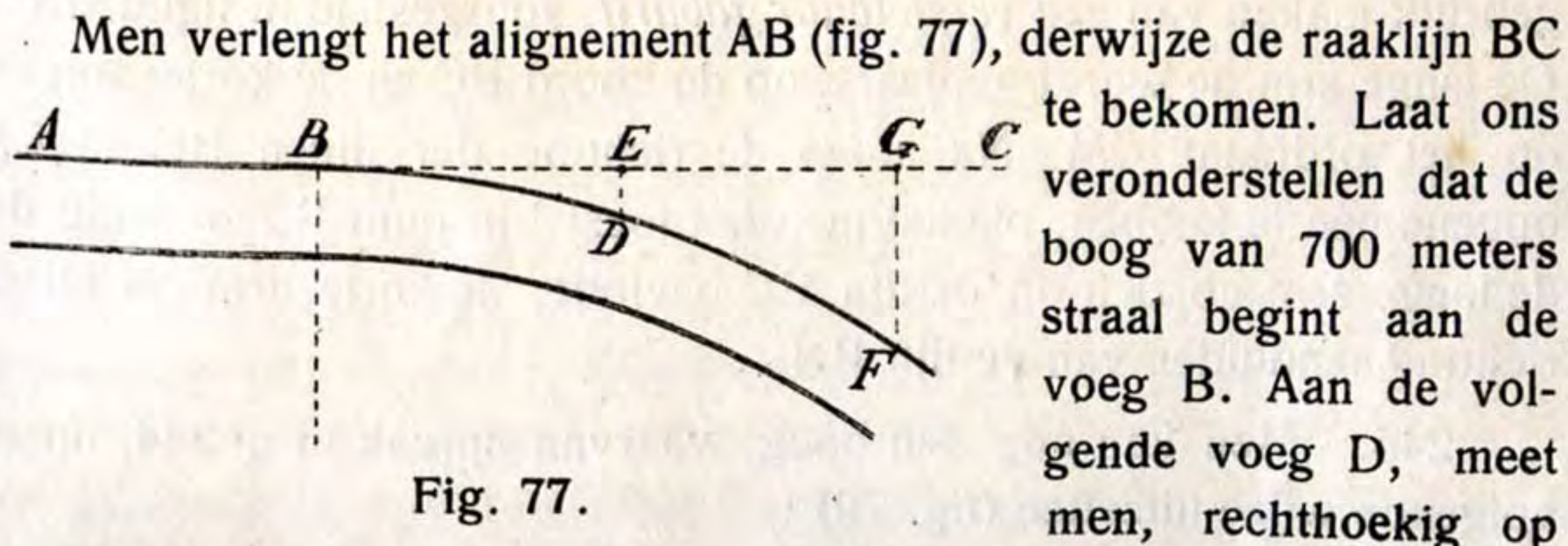


Fig. 77.

Men verlengt het alignement AB (fig. 77), derwijze de raaklijn BC te bekomen. Laat ons veronderstellen dat de boog van 700 meters straal begint aan de voeg B. Aan de volgende voeg D, meet men, rechthoekig op de raaklijn BC, het ordinaat  $ED = 0^m,232$ , dat men in tafel N<sup>r</sup> 3, 4<sup>de</sup>



kolom vindt, voor een straal van 700 meters en voor de eerste voeg eener rail van 18 meters. Aan de tweede voeg F, meet men het ordinaat  $GF = 0^m,928$ , hetwelk in de 7<sup>de</sup> kolom derzelfde tafel voorkomt.

Indien de boog niet juist aan eene voeg begint, kan men hiervan bij het uitzetten van het ordinaat gemakkelijk rekening houden.

243. De tafel N<sup>r</sup> 3 duidt slechts de ordinaten aan tot de tweede voeg, doch men kan de bewerking voortzetten zooals is aangeduid in de hiernavolgende oefening n<sup>r</sup> 47.

244. Oefening N<sup>r</sup> 47. De boog ABC (fig. 78) verder uitzetten, waarvan de punten B en C gekend zijn.

Na het ordinaat MC te hebben gemeten, neemt men een zelfde afstand van B naar N. Men verlengt de lijn NC met eene lengte  $CP =$

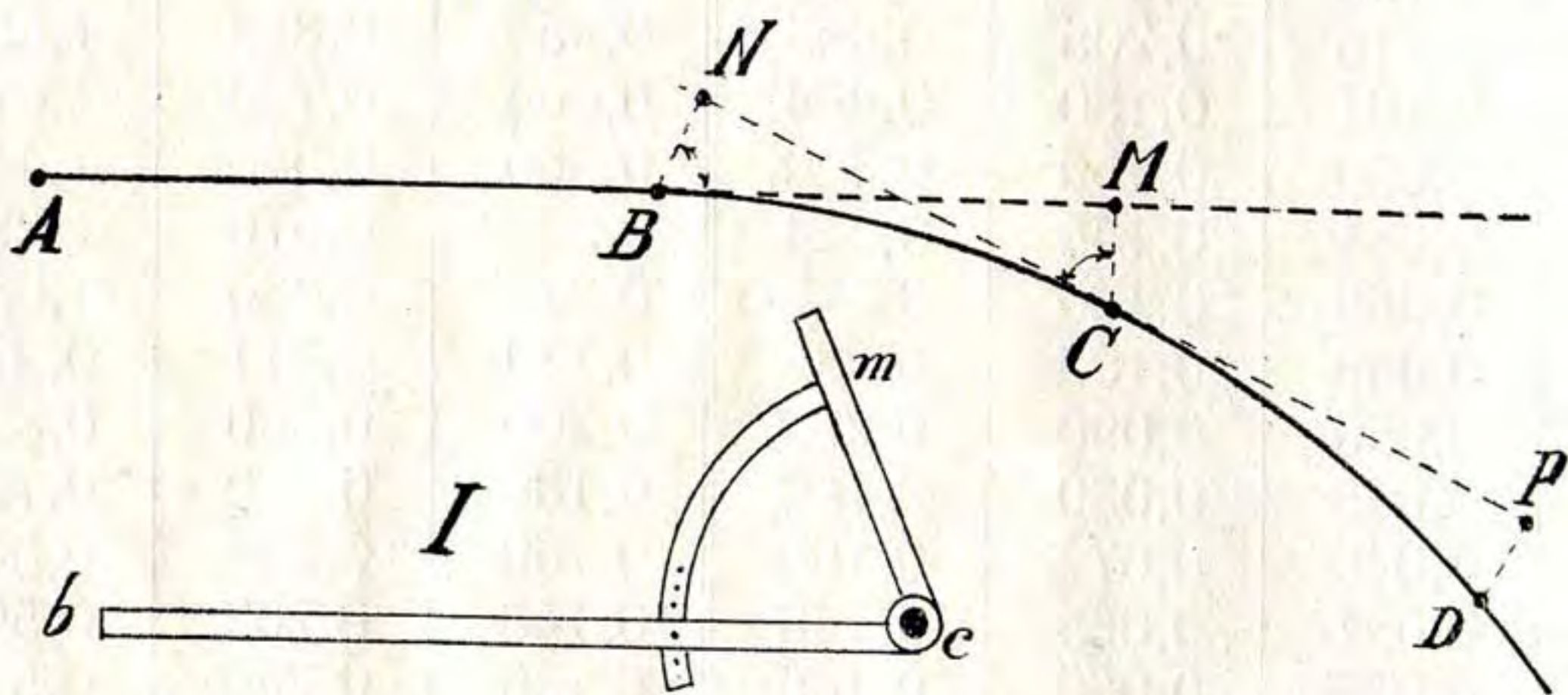


Fig. 78.

NC, men meet van af het punt P naar D de lengte  $PD = MC = BN$  en men bekomt alzoo een nieuw punt D van den boog.

Op deze manier kan men al de volgende punten bepalen, doch deze bewerking moet nauwkeurig geschieden, want voor verwijderde punten zou te weinig zorg aanleiding geven tot min of meer groote afwijkingen.

245. Om met juistheid de richting der lijn BN te bepalen, kan men gebruik maken van een *verstelbaar gabarit*, voorgesteld in figuur 78, I. De lange arm bc wordt geplaatst op de koord BC en de korte arm cm op het ordinaat CM. Na aldus de richting der lijnen BC en CM opgenomen te hebben, plaatst men het toestel in punt B, zoodanig dat de lange arm cb zich op de lijn BC bevindt; de korte arm cm zal de richting aanduiden van de lijn BN.

246. Men kan nog den boog, waarvan spraak in n<sup>r</sup> 244, op de volgende wijze uitzetten (fig. 79):

Men meet het ordinaat MC, vervolgens neemt men van C naar



N, langs den binnenkant van den boog, een afstand  $CN = MC$ . Als men de lijn BN verlengt met een afstand  $ND = BN$ , vindt men in D een nieuw punt van den boog. De richting van den pijl CN wordt bekomen bij middel van het gabarit, daar de

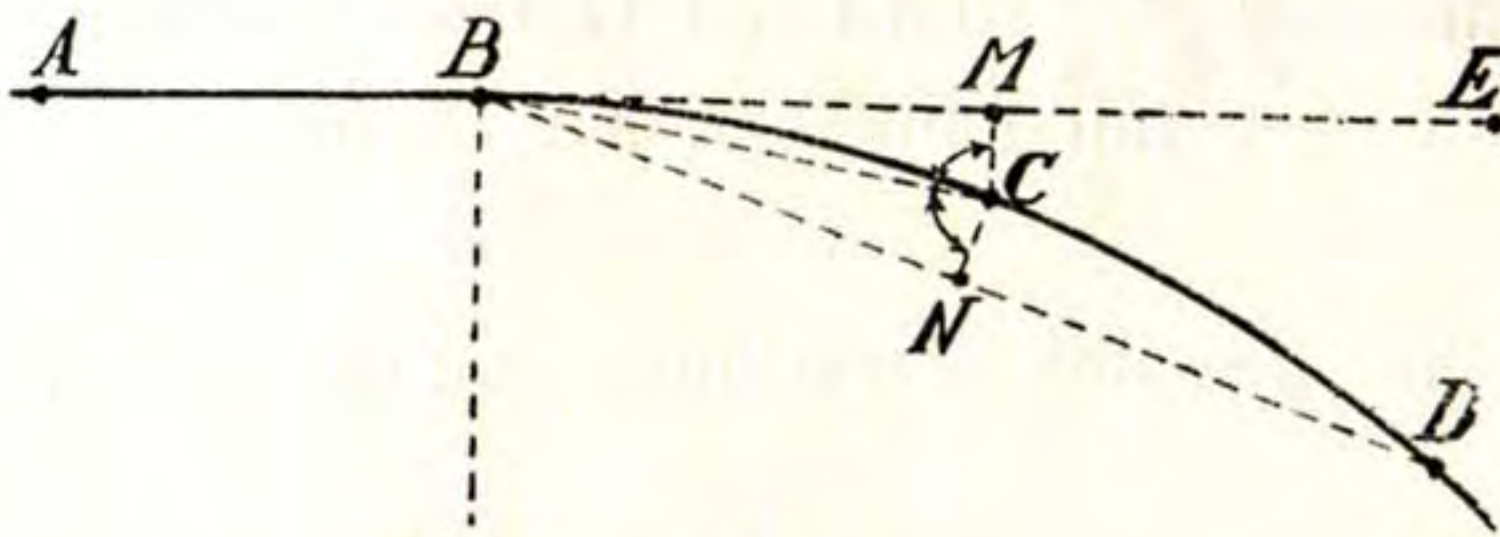


Fig. 79.

hoeken BCM en BCN even groot zijn.

### VERBINDINGSBOOG MET EVENREDIGE PIJLEN.

247. Het gebeurt soms dat men twee grachten, wegen of muren enz., door een boog moet verbinden. De z. g. *boog met evenredige pijlen*, die zeer gelijkt op een cirkelboog, is hiervoor van zeer praktisch nut. Ziehier, hoe dezen boog wordt uitgezet :

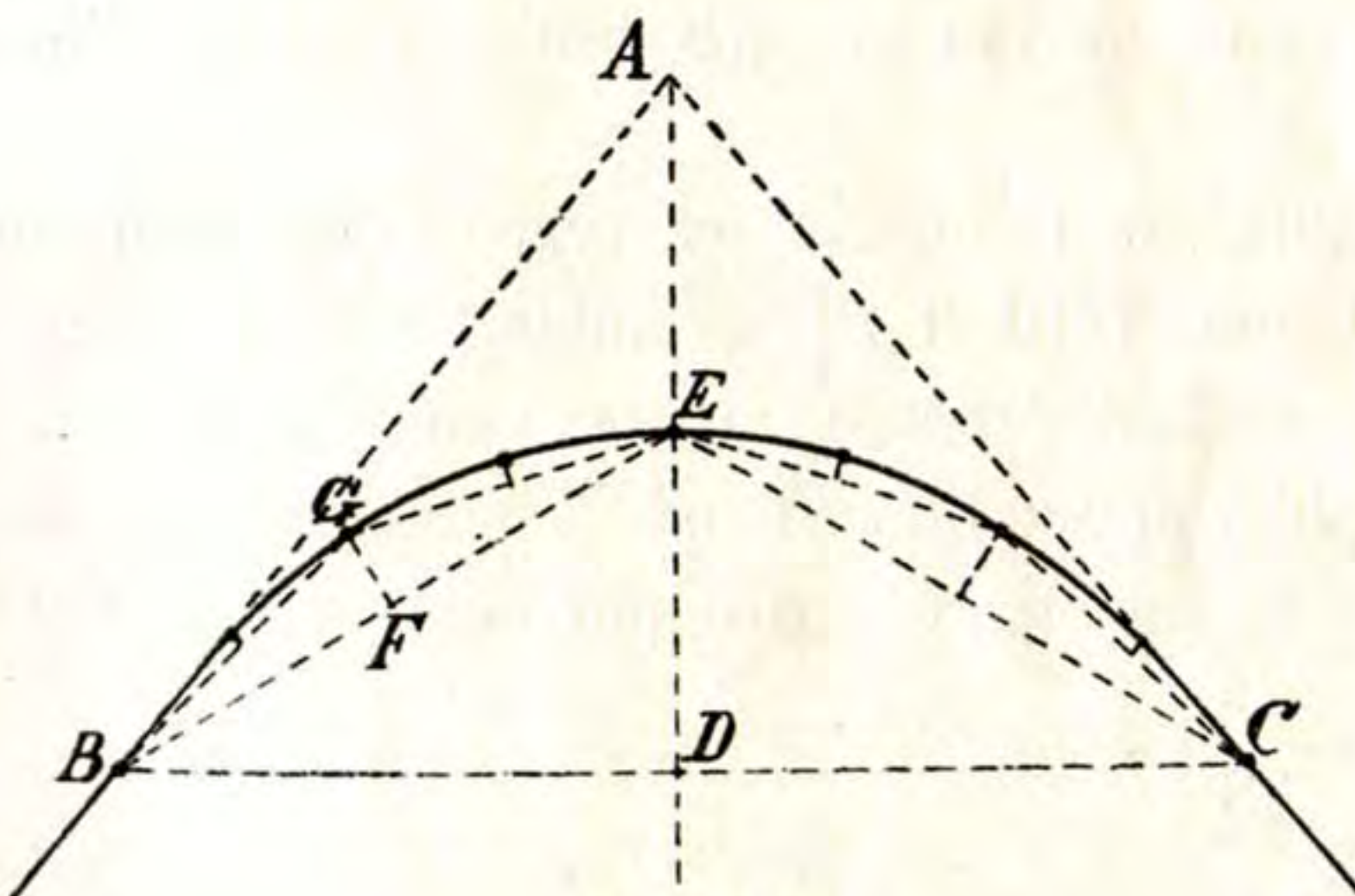


Fig. 80

't Zij b. v. twee alignementen AB en AC (fig. 80), door een boog te verbinden. Men meet op deze alignementen, van af den top-hoek A, twee gelijke lengten. Deze zijn min of meer groot naarmate men een flauwe of sterke boog wil bekomen ;

ten andere, eenmaal uitgezet, zal men nagaan of de boog wel door de gewenschte punten gaat en of hij het oog voldoet. Indien de eerste maal geen bevredigende uitslag wordt bekomen, zal men de bewerking herbeginnen met andere lengten op de raaklijnen AB en AC.

Laat ons veronderstellen dat de lengten AB en AC gekend zijn en dat de punten B en C het begin- en eindpunt van den boog aanduiden.

Men spant de meetkoord volgens BC en bepaalt het middenpunt D; daarna neemt men het middenpunt op AD en heeft alzoo in E het middenpunt van den boog. De afstand DE geeft ons den pijl van den boog, waarvan de lengte b. v. 2m,40 is.

Men brengt vervolgens de meetkoord op de lijn BE en in haar middenpunt F neemt men een pijl van 0m,60, zijnde het vierde gedeelte



van de pijl DE en bepaalt aldus het punt G, dat een tweede punt is van den boog. Daarna spant men de meetkoord van G naar B en van G naar E en neemt in 't midden een pijl gelijk aan één vierde van den vorigen, 't zij 0m,15 enz..

Men herhaalt vervolgens dezelfde bewerking voor den halven boog EC.

Hieruit blijkt dat men bij het uitzetten van dezen boog, zonder moeilijkheid, zooveel punten kan bepalen als men wil.

### DE PIJL VAN EEN BOOG BEPALEN, WAARVAN DE KOORD EN DEN STRAAL GEKEND ZIJN.

248. *Om benaderend den pijl van een boog te bepalen, zoekt men de tweede macht der halve koord en men deelt de uitkomst door het dubbel van den straal.*

*Oefening Nr 48. Den pijl berekenen van den boog ANB (fig. 75), waarvan de straal gelijk is aan 605 meters, als men weet dat de koord 22 meters is.*

De halve koord is gelijk aan 11 meters, waarvan de tweede macht 121 is. Als men 121 deelt door 1210, 't zij het dubbel van den straal, vindt men 0m,10, hetgeen de benaderende lengte is van den pijl.

250. Als men den pijl van den boog door P aanduidt, den straal door S, de koord door 2 K, zal men dus den pijl bekomen door de

volgende formuul :  $P = \frac{K^2}{2S}$





# TWEEDE DEEL

## Het Spoor.

### BESTANDDEELEN VAN HET SPOOR.

251. Eene spoorlijn is samengesteld uit twee rijen stalen spoorstaven of rails, evenwijdig en op behoorlijken afstand van elkander geplaatst op houten dwarsstukken, die men **dwarssliggers** noemt. Deze laatste zelf rusten op den grond met tusschenplaatsing eener laag fijn steenmateriaal, grint, koolasch, enz., **ballast** genaamd.

De uiteinden der rails worden aan elkâar verbonden bij middel van twee stalen laschplaten, die door laschbouten (\*) worden aangesloten.

De alzoo bekomen aansluiting van twee rails noemt men **eindverbinding** of **voeg**; door voeg bedoelt men nochtans meer in 't bijzonder de kleine afstand, die steeds bestaan moet tusschen twee aangesloten rails.

Om het losdraaien der moeren bij het verkeer der treinen tegen te gaan, maakt men gebruik van **veerringen** « Gröver », die tusschen de laschplaat en de moer geplaatst worden.

De rails worden op de dwarsliggers vastgemaakt bij middel van **haaknagels** of **schroefbouten**, 't zij rechtstreeks, 't zij met tusschenplaatsing eener **draagplaat**.

De eindverbindingen of railvoegen worden ofwel **tegenover elkâar**, ofwel **in verband** geplaatst; daarenboven worden zij 't zij met **ondersteunde voeg**, 't zij met **zwevende voeg** aangelegd.

Bij de verdere beschrijving der sporen, in ons land aangelegd, zullen wij de toepassing vinden der verschillende schikkingen hierboven vermeld.

252. Het belgisch spoorwegnet bestaat voor het grootste gedeelte uit sporen aangelegd met rails van het « **Vignole-profiel** » (fig. 81); deze rails ontleenen hun naam aan den ingenieur Vignole, die het profiel in Engeland invoerde in 1836.

(\*) De moeren der laschbouten worden langs den buitenkant van het spoor geplaatst, behalve bij de sporen aangelegd met rails van 50 Kgr. den strekkenden meter.



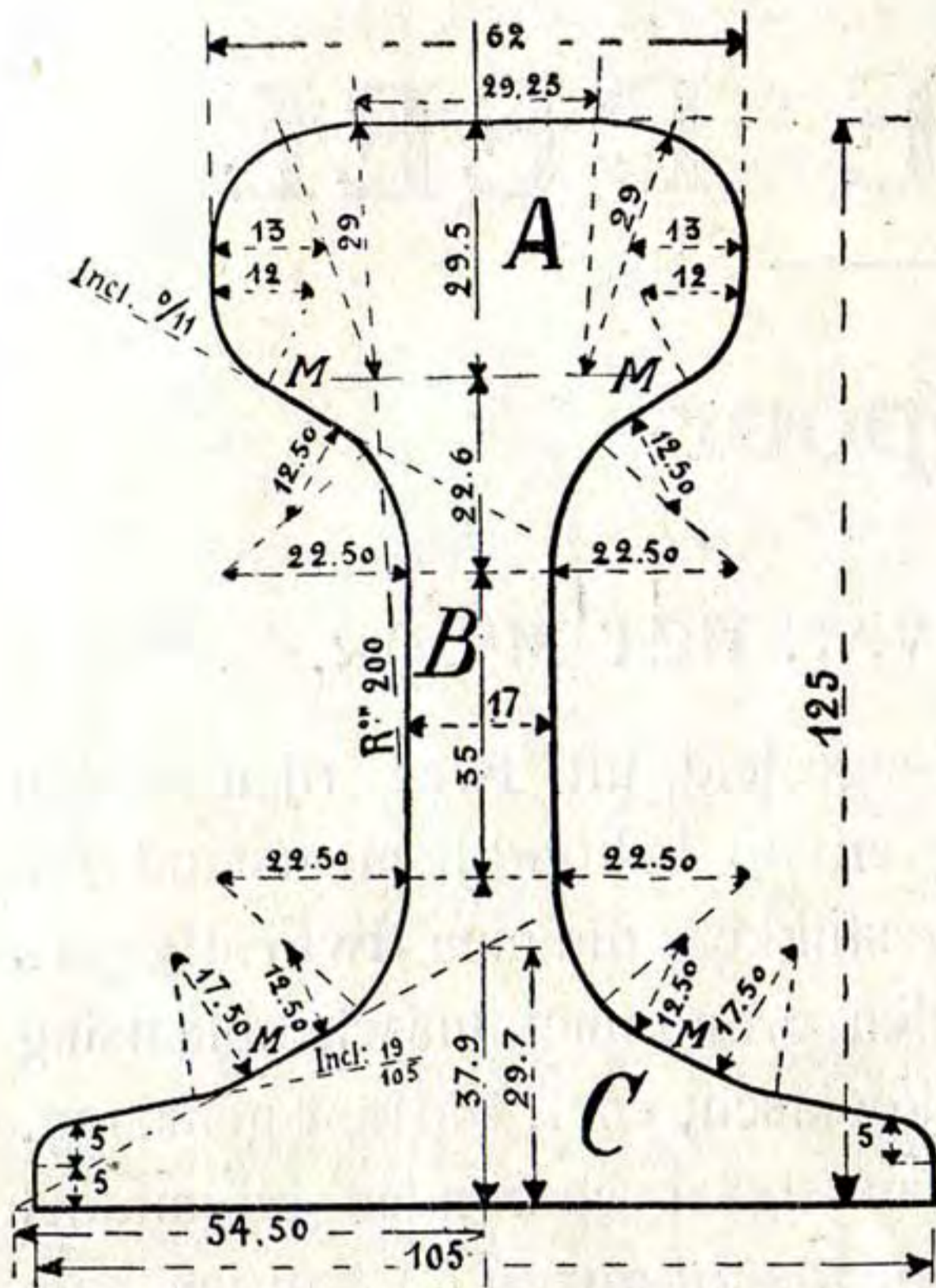


Fig. 81. Rail-profiel Vignole van 38 kgr. den strekkenden meter. Halve grootte.

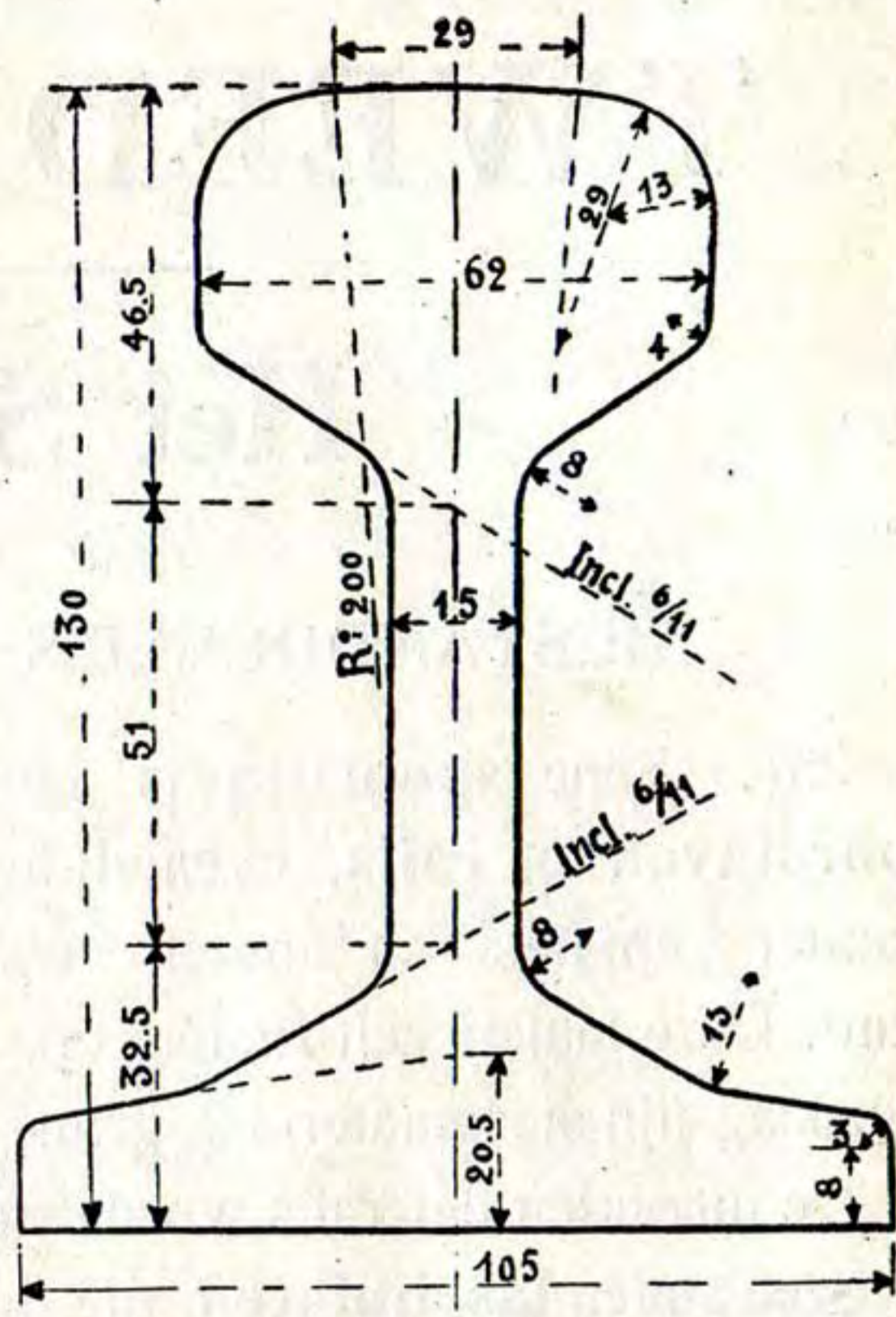


Fig. 82. Rail-profiel Vignole van 40 kgr. 650 den strekkenden met. Halve grootte.

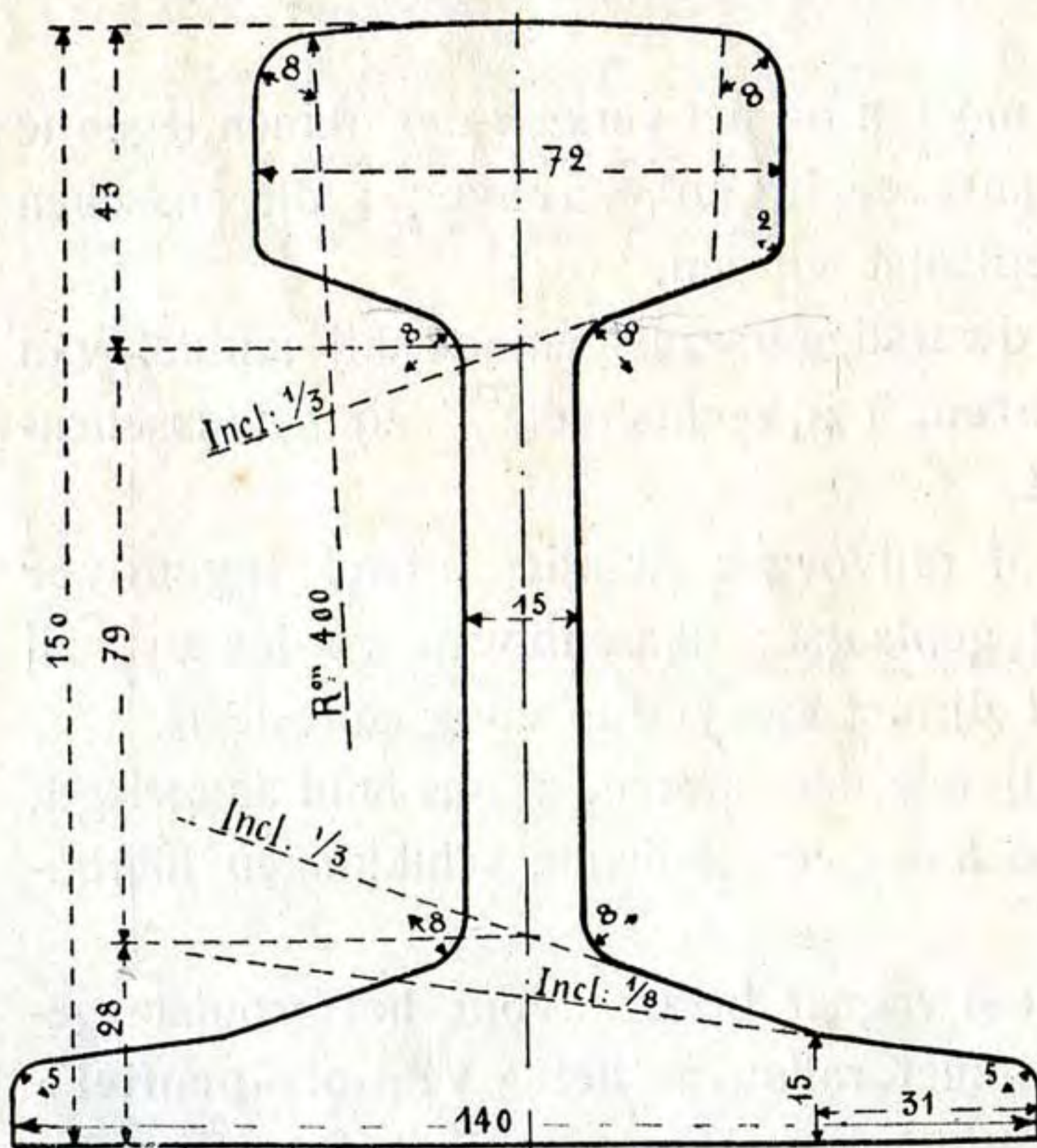


Fig. 83. Rail-profiel Vignole van 50 kgr. den strekkenden meter. Halve grootte.

De rail met Vignole-profiel wordt ook *rail met voet* geheeten; men onderscheidt daarin: den kop (A, fig. 81), het lijf (B, fig. 81), en den voet (C, fig. 81). De *hellende vlakken M* (fig. 81), die het lijf van den rail met den kop verbinden zijn de draagvlakken der laschplaten.

253. De Vignole-rails, die in België hunne toepassing vinden, wegen onderscheidenlijk 38 kgr., 40 kgr. 650, 50 kgr., 52



kgr. en 57 kgr. den strekkenden meter.

Wanneer men dus een rail aanduidt is het ook noodig er het gewicht per strekkenden meter bij te voegen. Zoo zal men zeggen : Vignole-rail van 38 kgr., 40 kgr. 650, 50 kgr., 52 kgr. of 57 kgr. den strekkenden meter.

De profielen van deze verschillende rails zijn aangeduid in de figuren 81 tot 85.

254. Het oudste profiel is dit van 38 kgr. (\*); het nieuwste dit van 50 kgr. De rail van 52 kgr. dagteekent van 1886 en heeft den bijnaam van « *Goliath* » verkregen; de rail van 57 kgr. is als proefrail aangelegd geworden in 1907 en het profiel van 40 kgr. 650 heeft in 1899 het oude profiel van 38 kgr. vervangen.

255. Na den wapenstilstand zijn er eenige sporen aangelegd geworden met rails van het pro-

(\*) Eertijds werden deze rails in ijzer vervaardigd, nadien werden zij gemaakt van staal zooals al de overige profielen.

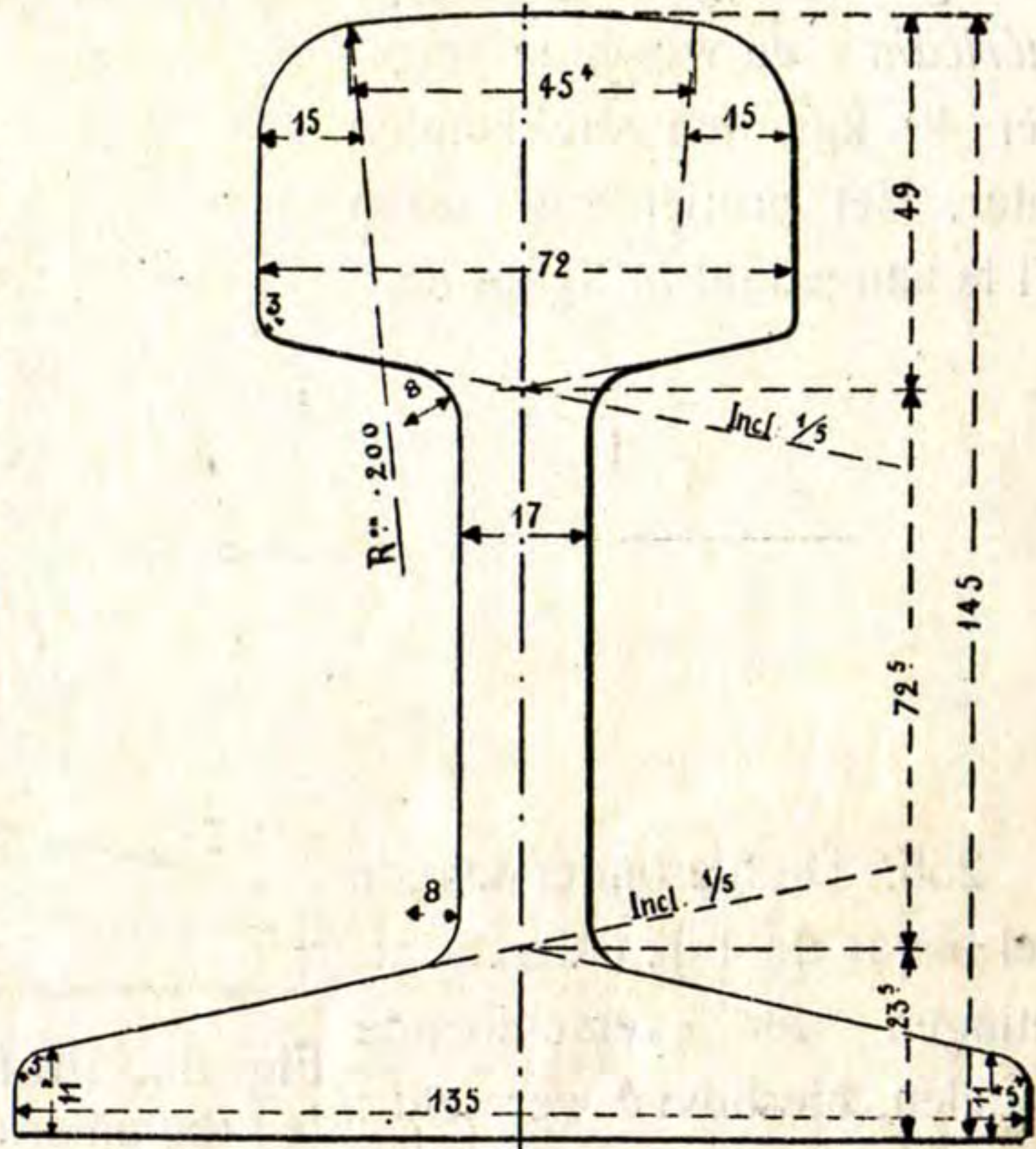


Fig. 84. Rail-profiel Vignole van 52 kgr. den strekkenden meter. Halve grootte.

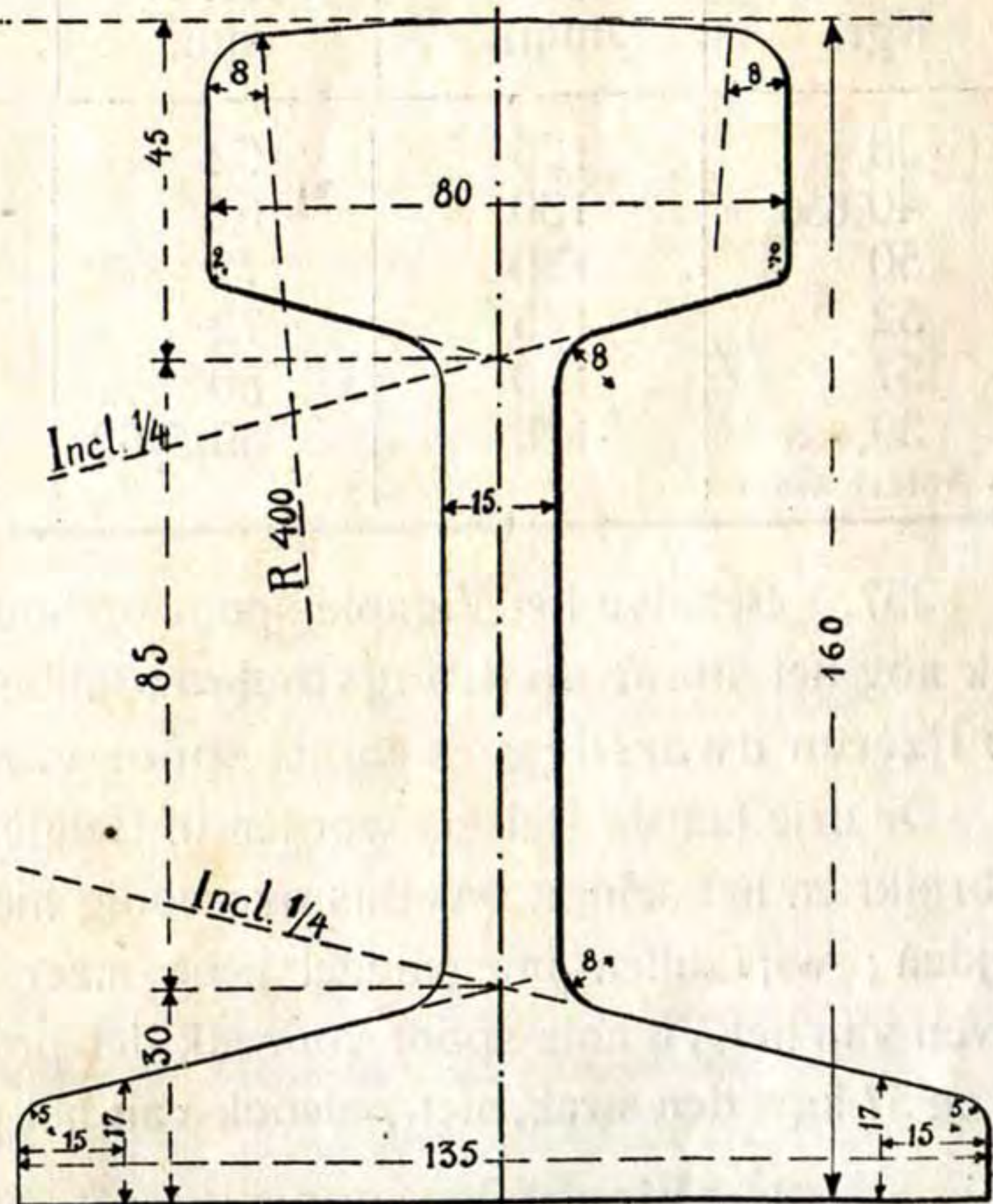
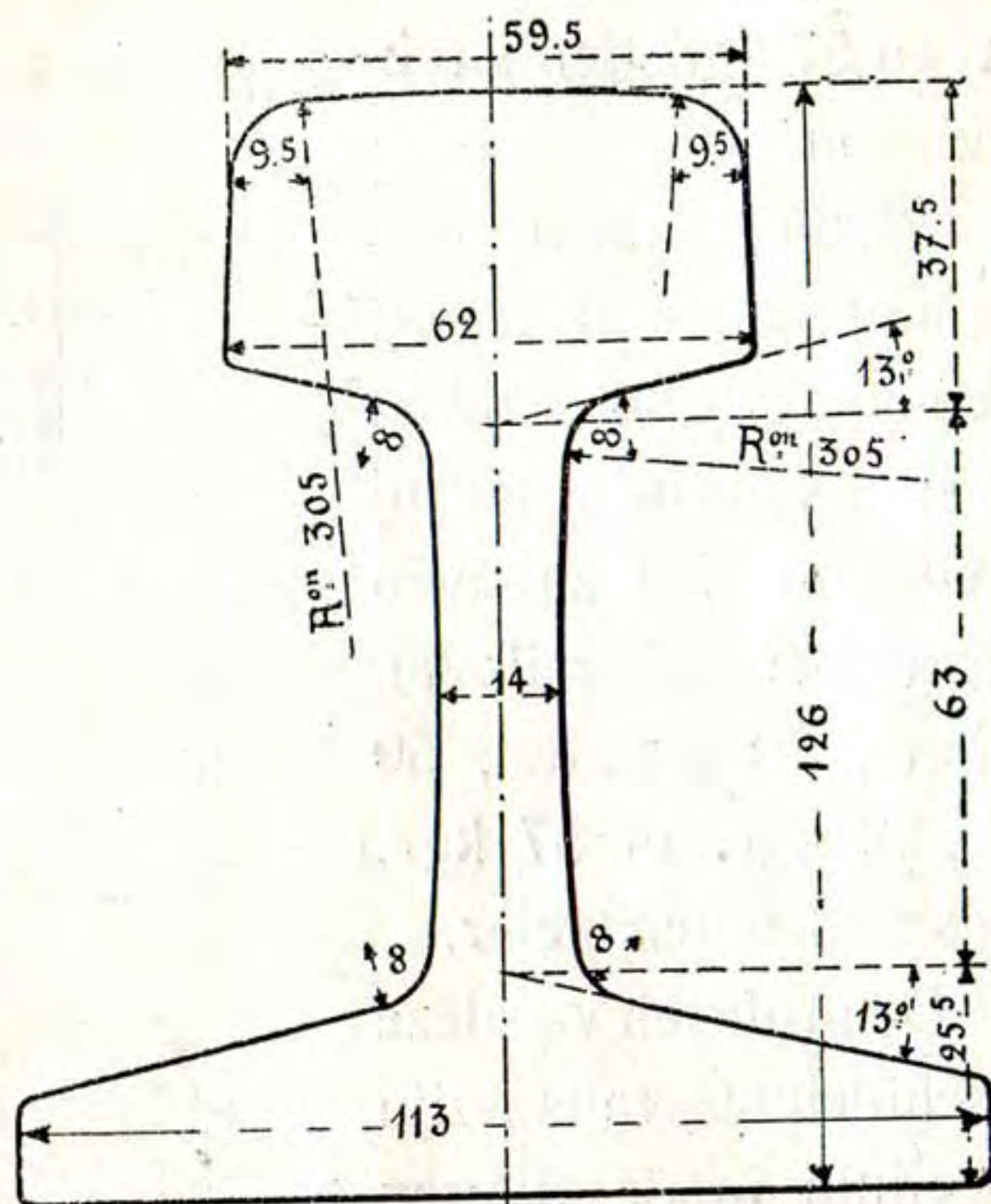


Fig. 85. Rail-profiel Vignole van 57 kgr. den strekkenden meter. Halve grootte.



fiel Vignole, bijgenaamd « *type américain* » en wegende ongeveer 40 kgr. den strekkenden meter. Het profiel van dezen rail is aangeduid in figuur 86.



256. De hieronderstaande tafel bevat de bijzonderste afmetingen der verschillende profielen, hierboven vermeld :

Fig. 86. Profiel van den Vignole-rail « *type américain* ». Halve grootte.

GEWICHT PER STREK. METER. Kgr.	HOOGTE VAN DEN RAIL. mm.	BREEDTE VAN DEN KOP. mm.	BREEDTE VAN DEN VOET. mm.	DIKTE VAN HET LIJF. mm.
38	125	62	105	17
40,650	130	62	105	15
50	150	72	140	15
52	145	72	135	17
57	160	80	135	15
39,685 « <i>Américain</i> »	126	59,5/62	113	14

257. Behalve het Vignole-spoor op houten dwarsliggers, bestaan ook nog het spoor op draagstoelen (dubbel champignon), het spoor op ijzeren dwarsliggers en het spoor van het Hilf-stelsel.

De drie laatste stelsels worden in België maar zeer weinig meer gebruikt en het schijnt ons dus overbodig hierover breedvoerig uit te wijden ; wij zullen integendeel eene meer omstandige beschrijving geven van het Vignole-spoor voor elk der profielen van 38, 40,650, 50, 52 en 57 kgr. den strek. met., alsook van het profiel « *type Américain* ».

#### I. Vignole-spoor met rails van 38 kgr.

258. De rail van 38 kgr. wordt, op de dwarsliggers geplaatst met eene helling van  $1/20^e$  naar den binnenkant van het spoor ; hij



wordt erop vastgehecht bij middel van *haaknagels* (crampons) met tussenplaatsing van *draagplaten* (fig. 87 en 88).

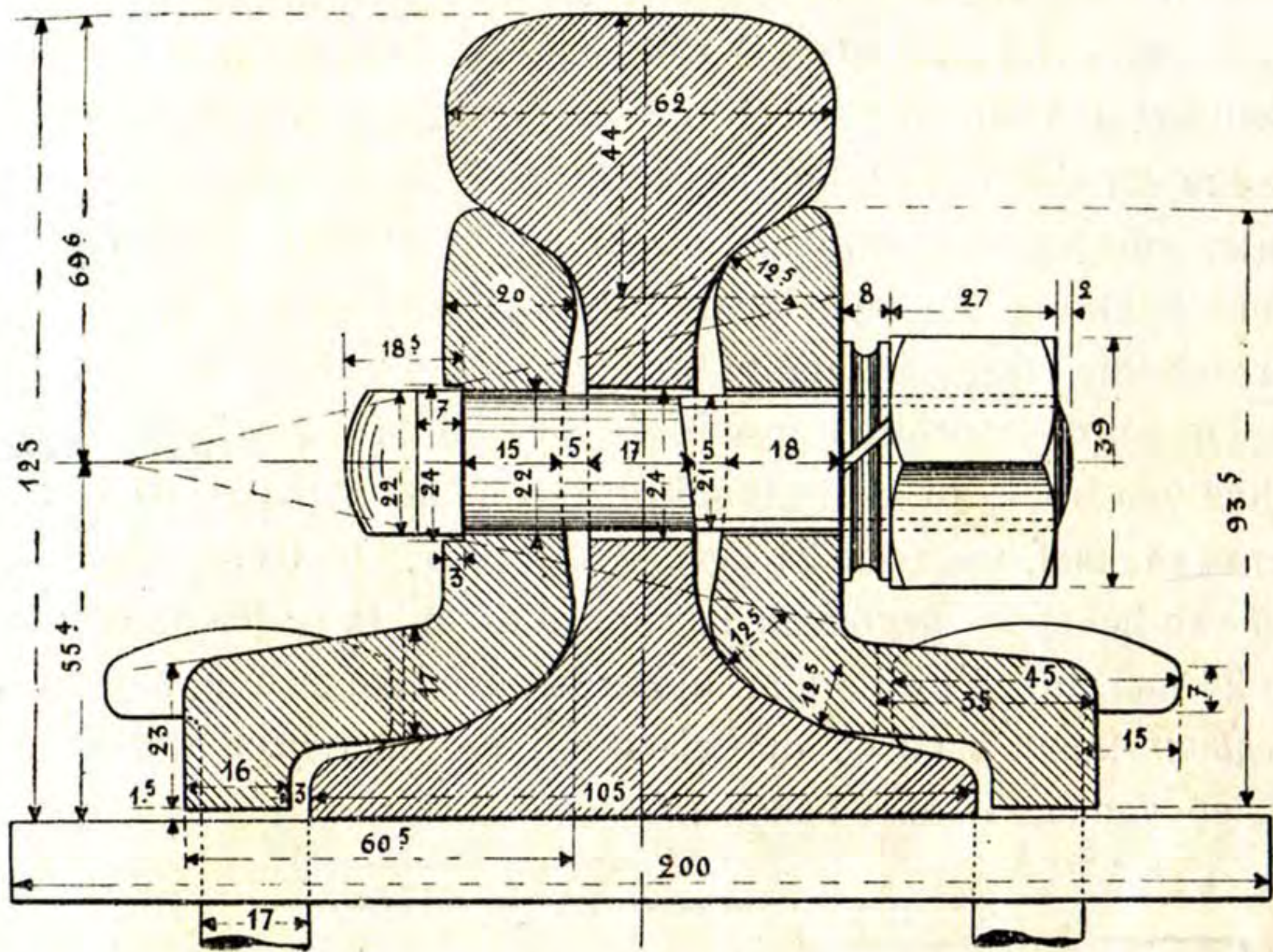


Fig. 87. Doorsnede der eindverbinding voor rail van 38 kgr. Halve grootte.

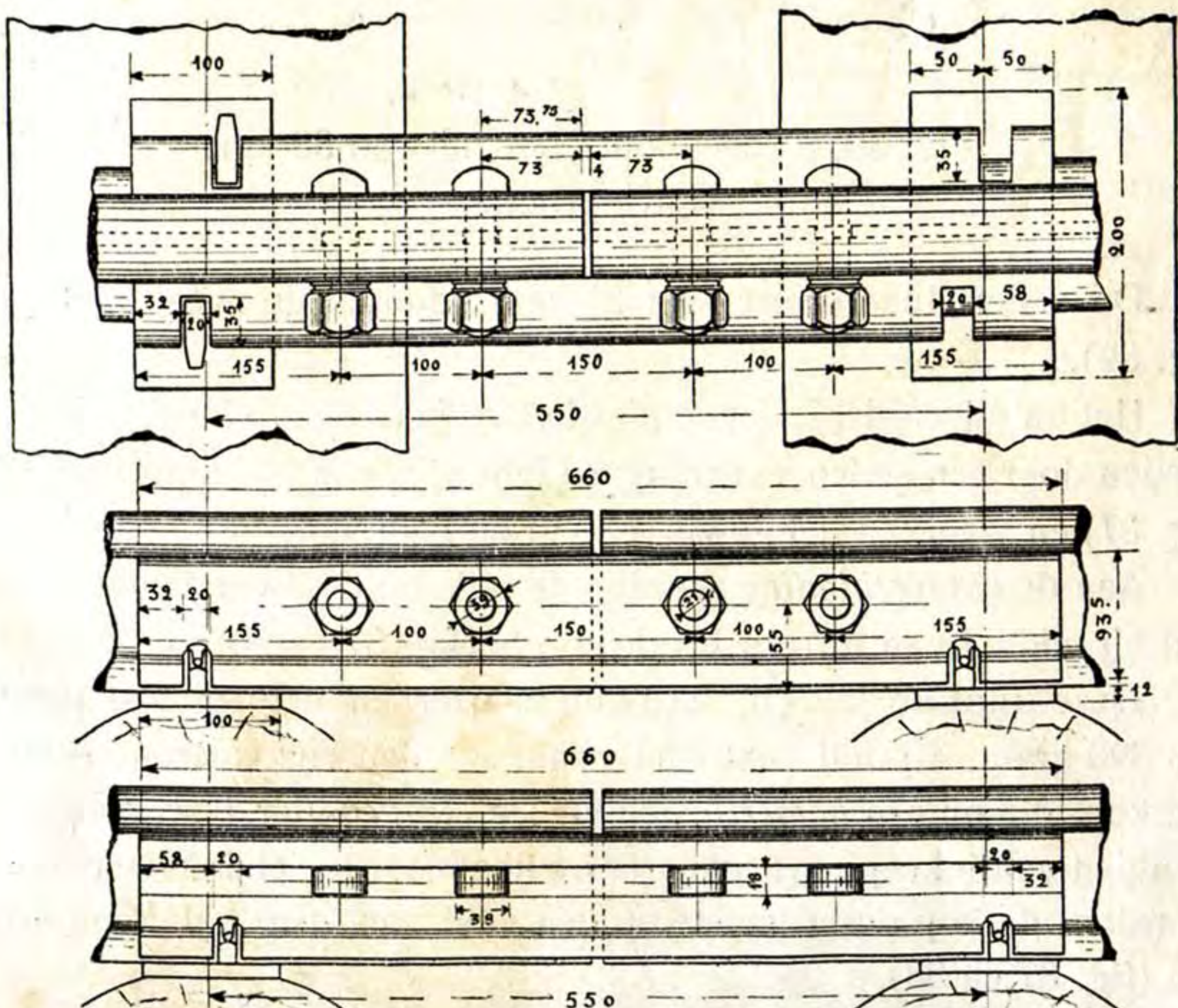


Fig. 88. Boven- en zijaanzichten der eindverbinding voor rail van 38 kgr. (met zwevende voeg). Schaal 1/8.



De rails van 38 kilogram hebben eene lengte van 9 en 6 meters. Voor den *aanleg in boog* bestaan er insgelijks rails van 8m.94 en 5m.96.

Al deze rails zijn aan ieder uiteinde voorzien van twee gaten van 24 mm. middellijn. De afstand van as tot as dezer gaten is 100 mm., terwijl het middelpunt van het uiterste gat zich op 73mm.75 van het uiteinde van den rail bevindt in de rails van 5m.96, 6m.00 en andere lengten minder dan 8m.94 en op 73 mm. in de staven van 8m.94 en 9 meters. Deze afmetingen laten toe bij het aanleggen van het spoor de vereischte voeg tot stand te brengen.

De *eindverbinding* geschiedt meestal met *zwevende voeg* bij middel van *hoek- of kraaglaschplaten* model n<sup>r</sup> 2 (fig. 87 en 88) in ijzer of in staal, wegende 21 kgr. 565 het paar. De langs den *binnenkant* van het spoor geplaatste laschplaat draagt in de lengte eene groef van 24 mm. breedte en 3 mm. diepte, in dewelke zich de kop van den *laschbout* komt plaatsen om alzoo bij het aanvijzen der moer het draaien van den bout te beletten.

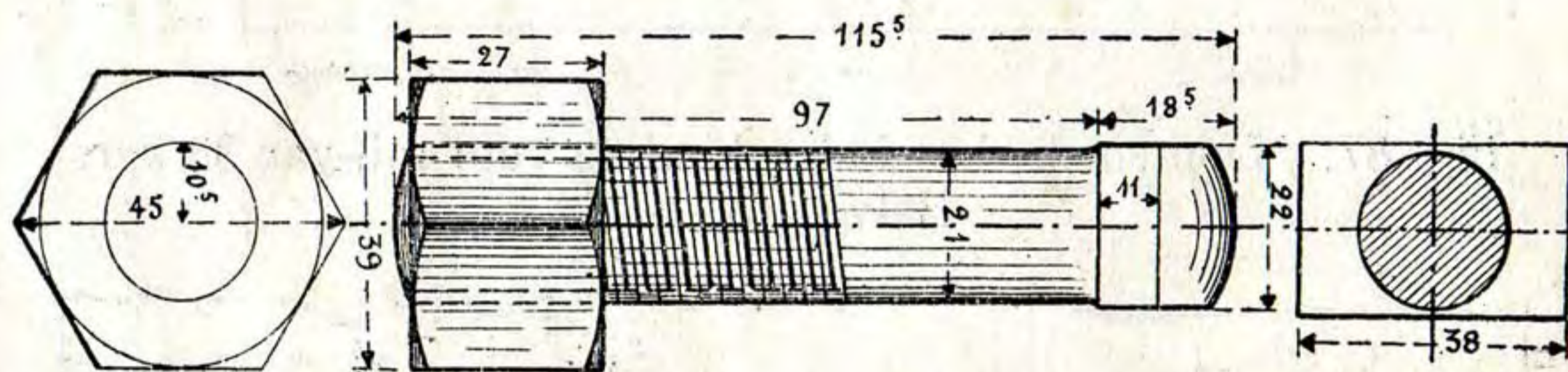


Fig. 89. Laschbout voor rail van 38 kgr.  
Halve grootte.

De stalen *laschbout* van 21 mm. doorsnede weegt 548 gram (fig. 89).

Het ontvijzen der moer, onder het verkeer der treinen, wordt bestreden door een stalen *veerring* « Gröver » van 22 mm. middellijn (fig. 87) en waarvan het gewicht 30 gram bedraagt.

Aan de *eindverbinding* worden de rails op de *dwarssliggers* bevestigd bij middel van *hamer-haaknagels* (fig. 87 en 90).

Deze *haaknagels* (fig. 90) zijn in ijzer en hebben een gewicht van 390 gram. Zij ontleenen hun naam aan den bijzonderen vorm van den kop, die op een *hamertje* gelijk. De *kragen* der laschplaten zijn voorzien van inkepingen, waarin de haaknagels zich komen plaatsen, waardoor de kop dezer laatste op den voet van den rail komt drukken (fig. 87 en 88).

Voor het bevestigen op de *tusschen-dwarssliggers* gebruikt men de



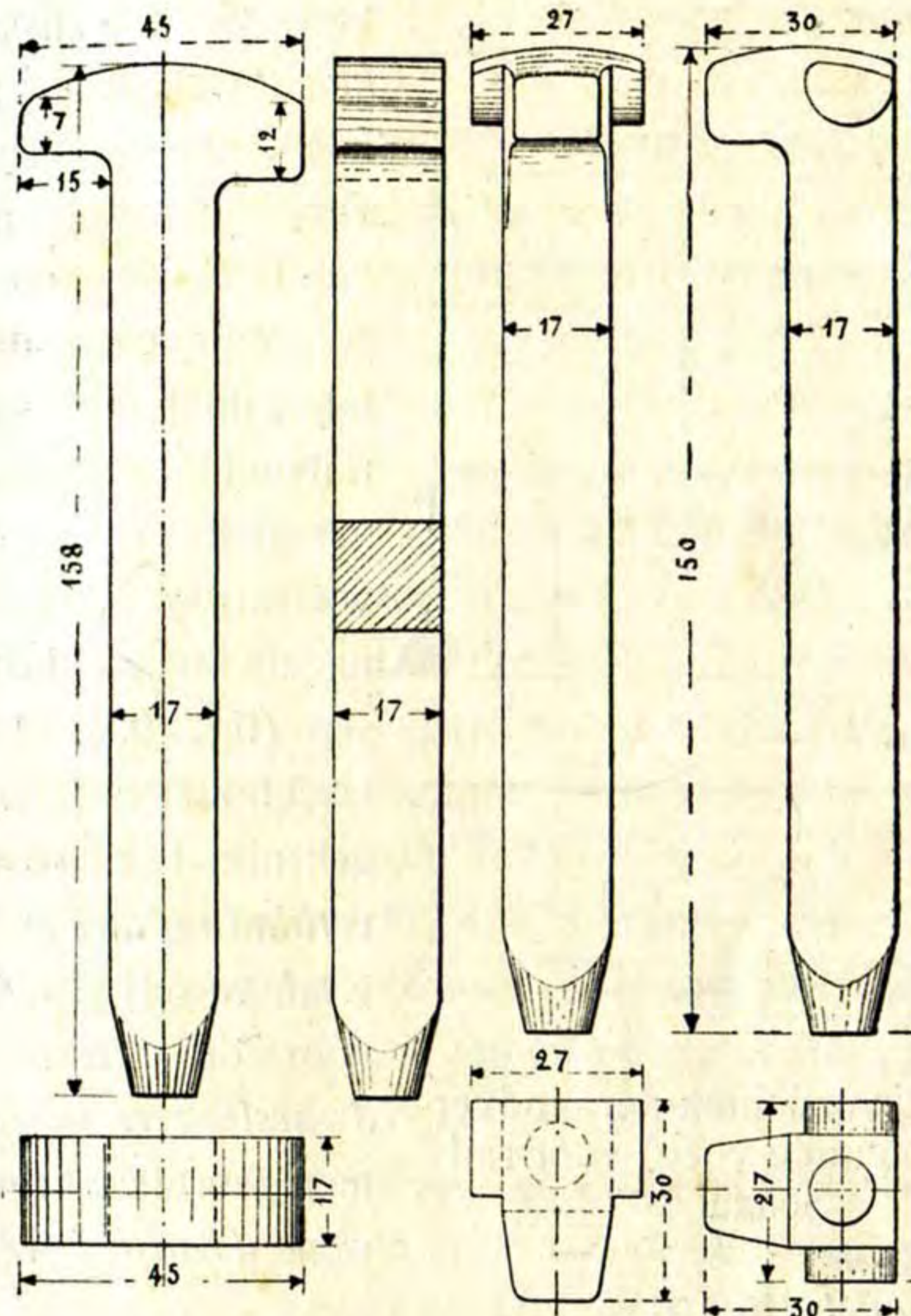


Fig. 90. Bijzondere haaknagel voor rail van 38 kgr.

Halve grootte.

Fig. 91. Gewone haaknagel voor rail van 38 kgr.

gewone haaknagels in ijzer, voorgesteld in figuur 91.

De kop dezer laatste haaknagels is voorzien van twee *oorkens*, die het uittrekken vergemakkelijken; zij wegen 370 gram.

De haaknagels hebben eene vierkantige doorsnede en hun uiteinde is in vorm van stompen punt afgerond (fig. 91).

De draagplaat (fig. 92) is in staal en weegt 1 kgr. 800; om het plaatsen der haaknagels toe te laten is zij voorzien van twee vierkantige openingen op 105 mm. van elkâar gelegen, zijnde de breedte van den railvoet.

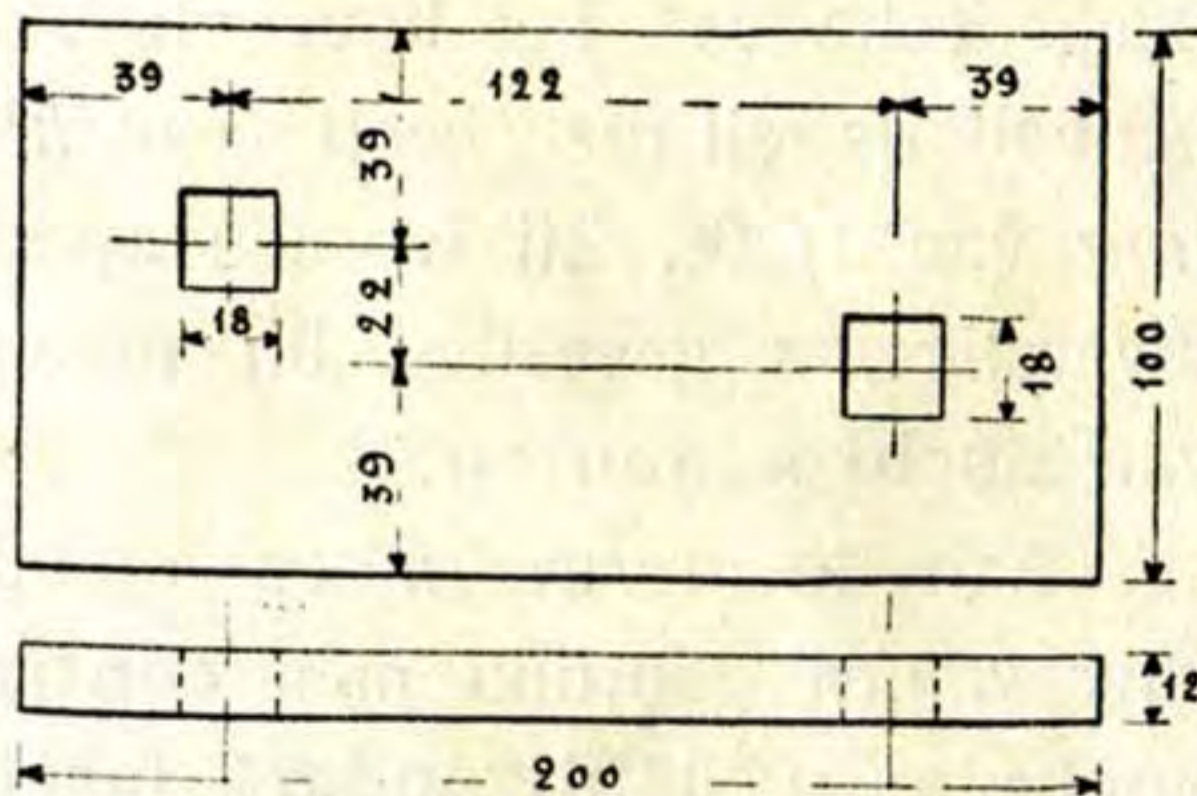


Fig. 92. Draagplaat voor rail van 38 kgr.

Schaal 1/4.

250. Vroeger werden de rails van 9 m. ook met *ondersteunde voeg* geplaatst (fig. 93). Deze wijze van aanleg wordt niet meer toegepast in het gewone spoor, doch blijft nog voortbestaan in de eindverbindingen van het spoor met de spoortoestellen in rails van 38 kgr.

Deze *eindverbinding* gebeurt bij middel van *platte laschplaten* in ijzer, wegende 9 kgr. 200 het paar. Zij vereischt het gebruik

van *einddraagplaten* (fig. 94), voorzien van vier gaten om het plaatsen



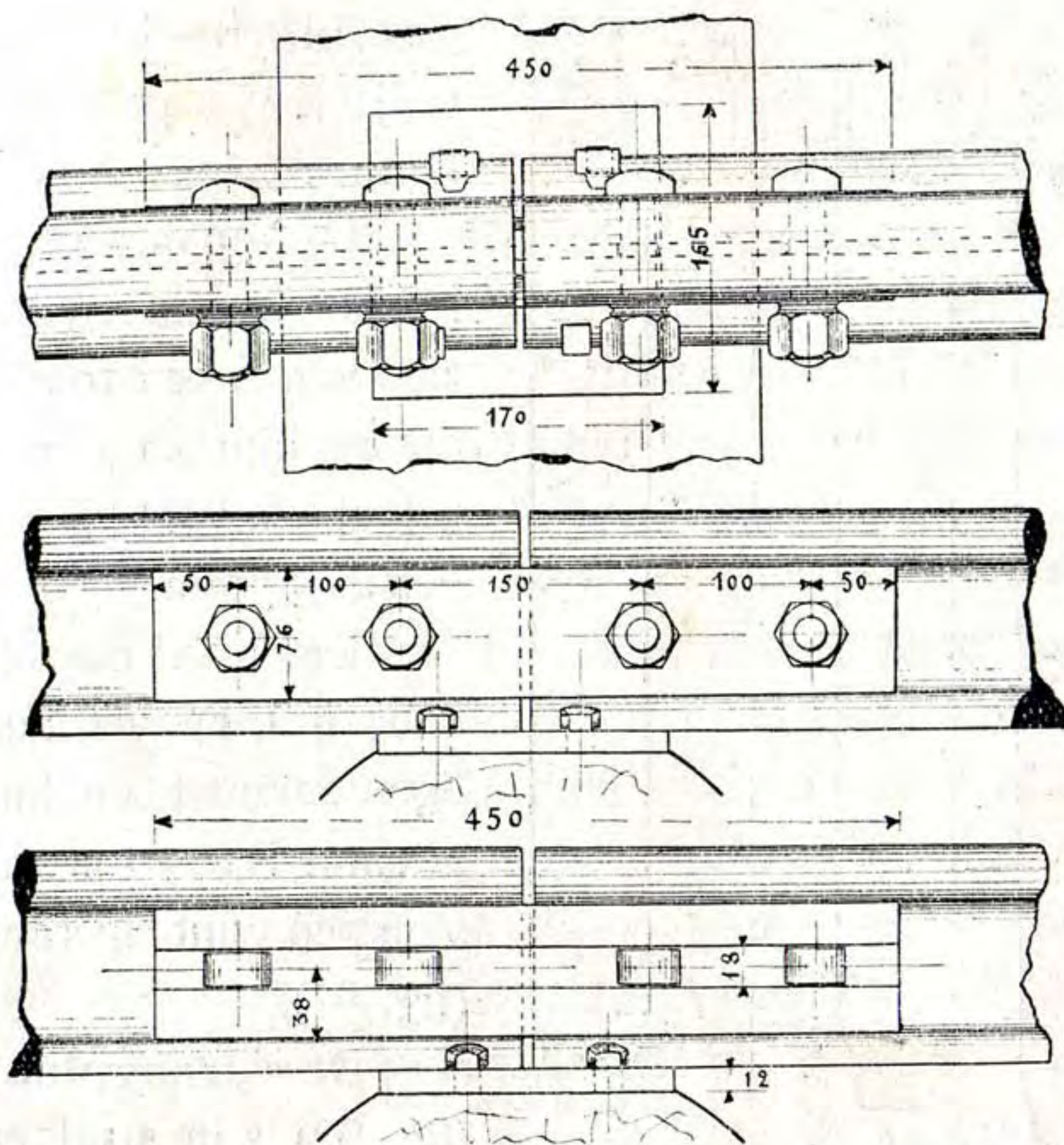


Fig. 93. Boven- en zijaanzichten der eindverbinding, (met ondersteunde voeg) voor rail van 38 kgr. Schaal 1/8.

van vier gewone haaknagels toe te laten. De afstand van as tot as van twee tegenovergelegen gaten is 105 mm., daarom is de railvoet voorzien van inkepingen, waarin zich de haaknagels komen plaatsen (fig. 93). De laschbout is deze gebruikt in de eindverbinding met zwevende voeg (fig. 89); voor de tusschen-dwarssliggers maakt men gebruik van gewone draagplaten

(fig. 92) en gewone haaknagels (fig. 91).

260. Voor den aanleg der sporen in boog bestaan er draagstoelen in geutijzer met paddekens en stalen bouten, ongeveer 15 kgr. 300 wegende. Deze draagstoelen hebben eene lengte van

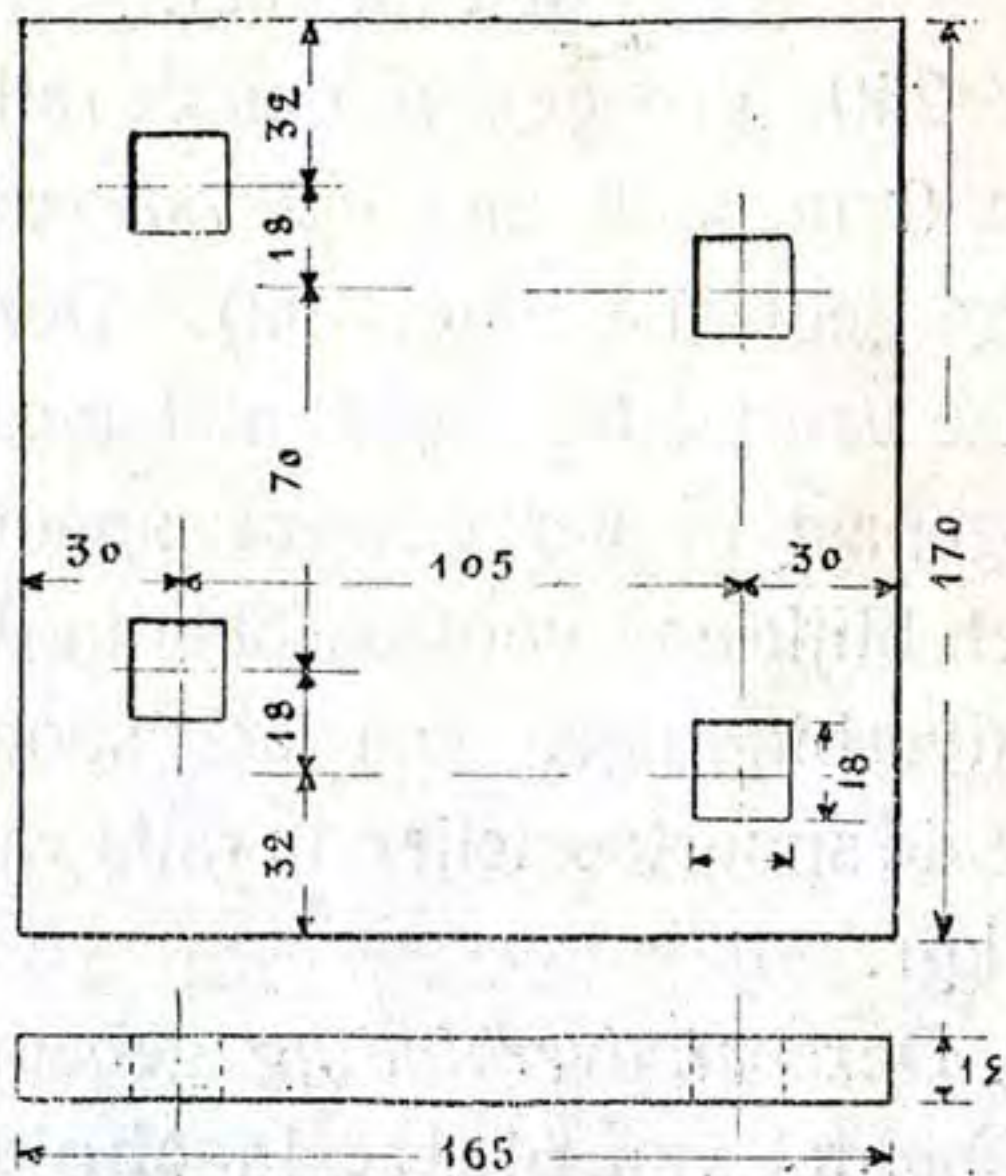


Fig. 94. Einddraagplaat voor rail van 38 kgr. Schaal 1/4.

406 mm., eene breedte van 110 mm. en eene dikte van 29 mm.; het middengedeelte van het bovenvlak, op hetwelk de rail rust, heeft eene helling van  $1/20^e$ . Zij worden op de dwarsliggers gevestigd bij middel van 2 schroefbouten.

Aan de overwegen en op de havenkaaien gebruikt men contrahoekplaten en bijzondere laschplaten; het spoor wordt door schroefbouten of geutijzeren draagblokken vastgehecht.

261. Wij zullen verder handelen over de dwarsliggers en den ballast,



## II. Vignole-spoor in rails van 40 kgr. 650 den strekk. meter.

262. Bij het vervangen van het profiel van 38 kgr. (fig. 81) door het profiel van 40 kgr. 650 heeft men voor de rails eene *lengte* aangenomen van 12 meters ; van af 1903 is deze lengte op 18 meters gebracht. Deze achtereenvolgende vermeerdering der rail lengten heeft voor gevolg gehad eene merkelijke verbetering aan het spoor te brengen.

Besparing bij den eersten aanleg ten gevolge der vermindering van het aantal eindverbindingen ;

Besparing in het onderhoud door vermindering van het aantal aan te stoppen dwarsliggers en aan te draaien laschbouten ;

Grootere regelmatigheid der sporen in boog aangelegd ;

Grootere stevigheid van het spoor dan met rails van mindere lengte en zelfde gewicht per strekkenden meter ;

Grootere weerstand tegen spoorverschuiving.

Er bestaat nochtans een zeker aantal staven van 6 en 9 meters ; daarentegen zijn er rails van 24 en 28 meters geplaatst geworden om de eindverbindingen op de kunstwerken te vermijden of te beperken.

Voor den *aanleg in boog* maakt men ook gebruik van rails van 5m.96, 8m.94, 11m.92 en 17m.88.

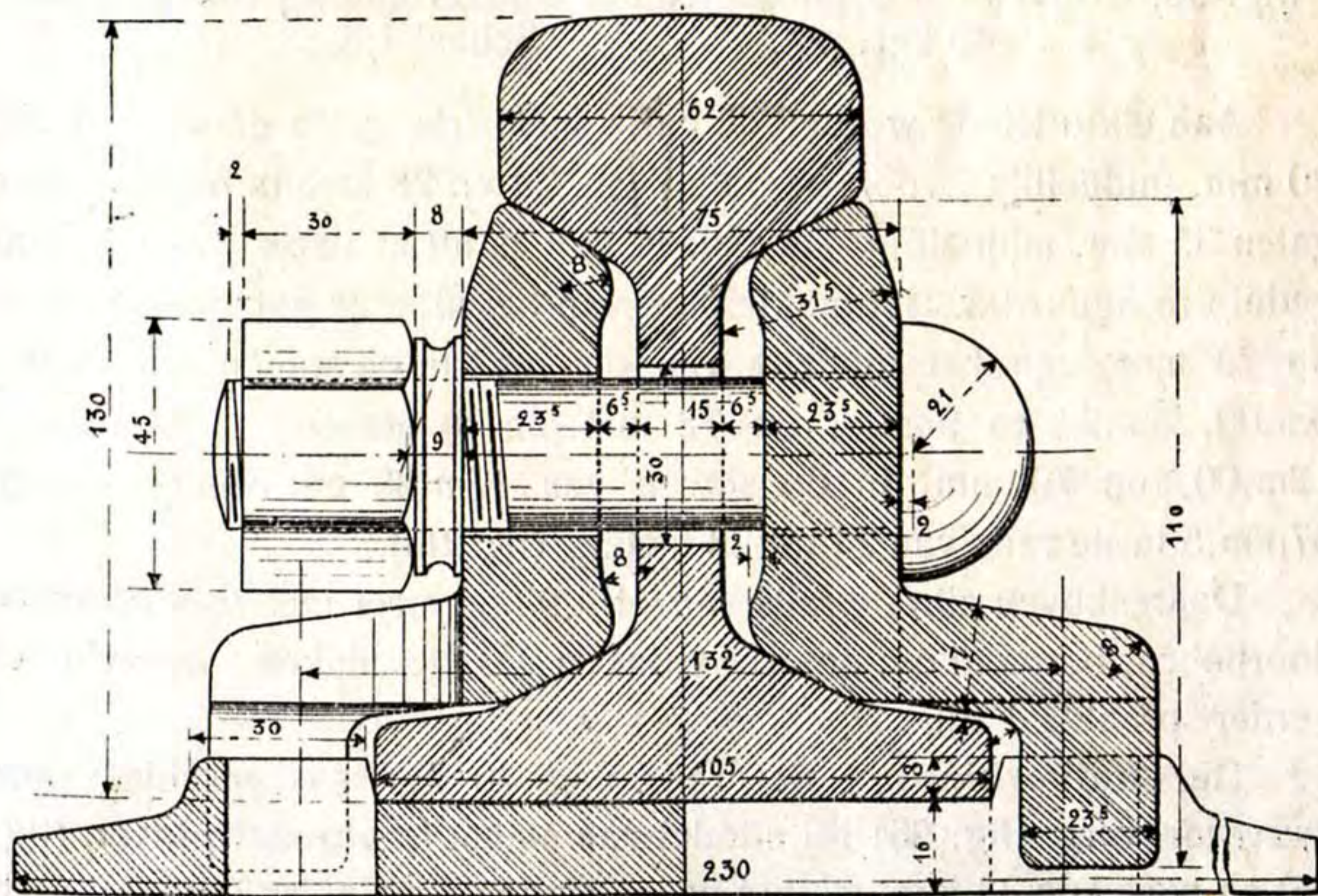


Fig. 95. Doorsnede der eindverbinding voor rail van 40 kgr. 650  
Halve grootte,



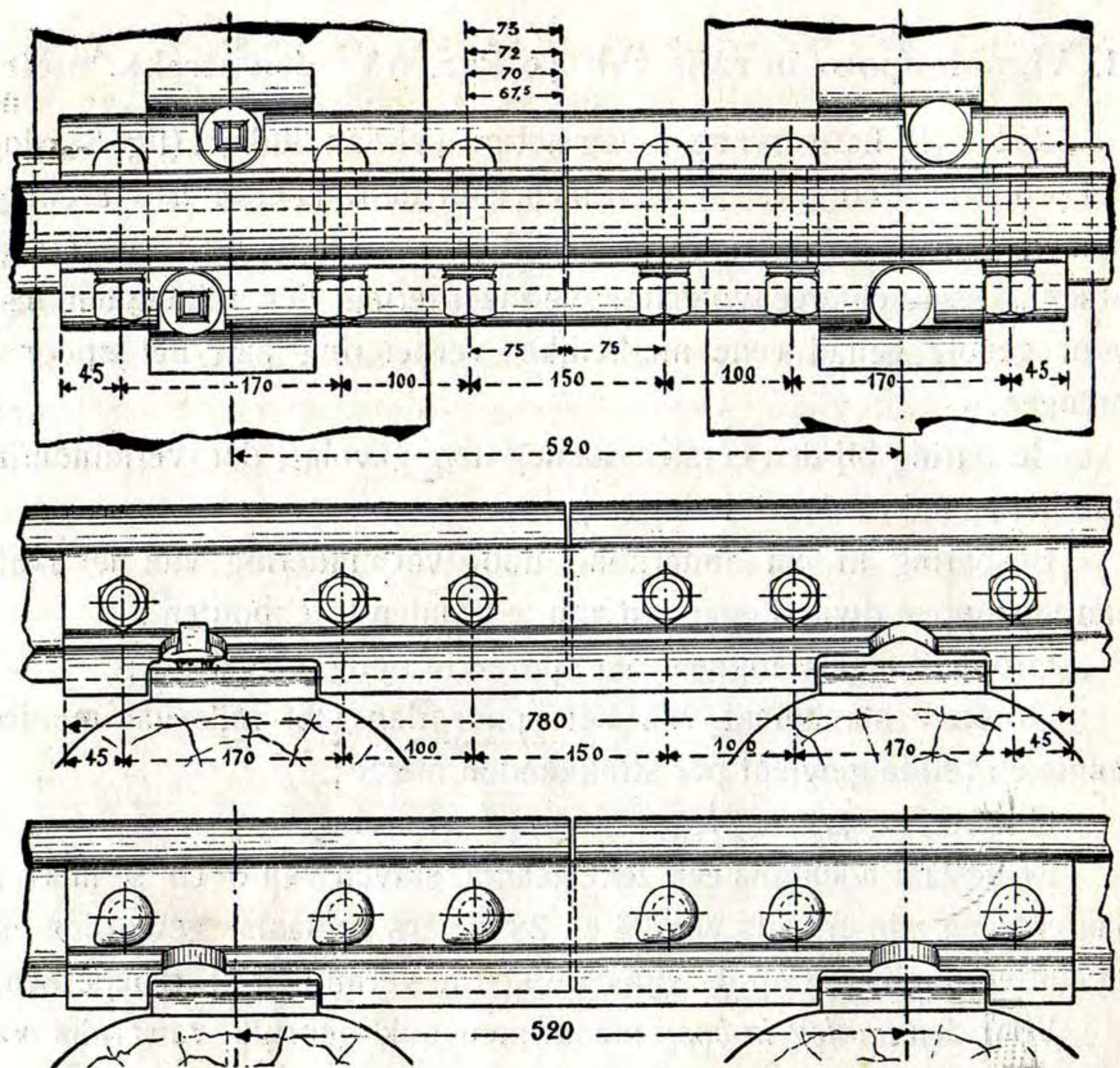


Fig. 96. Boven- en zijaanzichten der eindverbinding voor rail van 40 kgr. 650. Schaal 1/8.

Aan elk uiteinde worden de rails met drie gaten doorboord van 30 mm. middellijn; voor de rails van 24 en 28 meters hebben deze gaten 35 mm. middellijn. De afstand van as tot as dezer gaten is aangeduid in figuur 96. Het middelpunt van het uiterste gat bevindt zich op 73 mm. van het uiteinde van den rail in de staven van 5m.96, 6m.00, 8m.94 en 9m.00, op 72 mm. in de staven van 11m.92 en 12m.00, op 70 mm. in de staven van 17m.88 en 18m.00 en op 67mm.5 in de rails van 24 tot 28 meters (fig. 96).

Daarenboven zijn de rails van 11m.92 en meer met *tusschengaten* doorboord, bestemd om de *stootplaten* vast te maken, waarvan er verder spraak zal zijn.

De *eindverbinding* der rails van 40 kgr. 650 geschiedt met *zwevende voeg* (fig. 96) bij middel van stalen *hoeklaschplaten* (fig. 95) en wegende 33 kgr. 100 het paar. Hunne lengte is 780 mm.; zij zijn doorboord met zes gaten voor laschbouten. De middelste gaten bevinden zich van as tot as op 150 mm. van elkâar, hetgeen toelaat



eene voeg van 4 mm. te geven aan de rails van 5m.96, 6m.00, 8m.94 en 9m.00, van 6 mm. aan de rails van 11m.92 en 12m.00, van 10 mm. aan de rails van 17m.88 en 18m.00, van 15 mm. aan de rails van 24 tot 28 meters. De *kragen* der laschplaten zijn voorzien van inkepingen en komen zich aansluiten tegen de *draagplaten* der einddwarsliggers om alzoo het *verschuiven van het spoor* te keer te gaan.

De laschplaten, gebruikt bij de eindverbinding voor den rail van 40 kgr. 650, hebben denzelfden vorm in tegenstelling met die voor rail van 38 kgr. Om het draaien van den *laschbout* te beletten bij het aanvijen der moer is zijn halfbolvormige kop voorzien van een *neus* (fig. 97), die tegen den kraag der binnenste laschplaat komt drukken (fig. 96).|

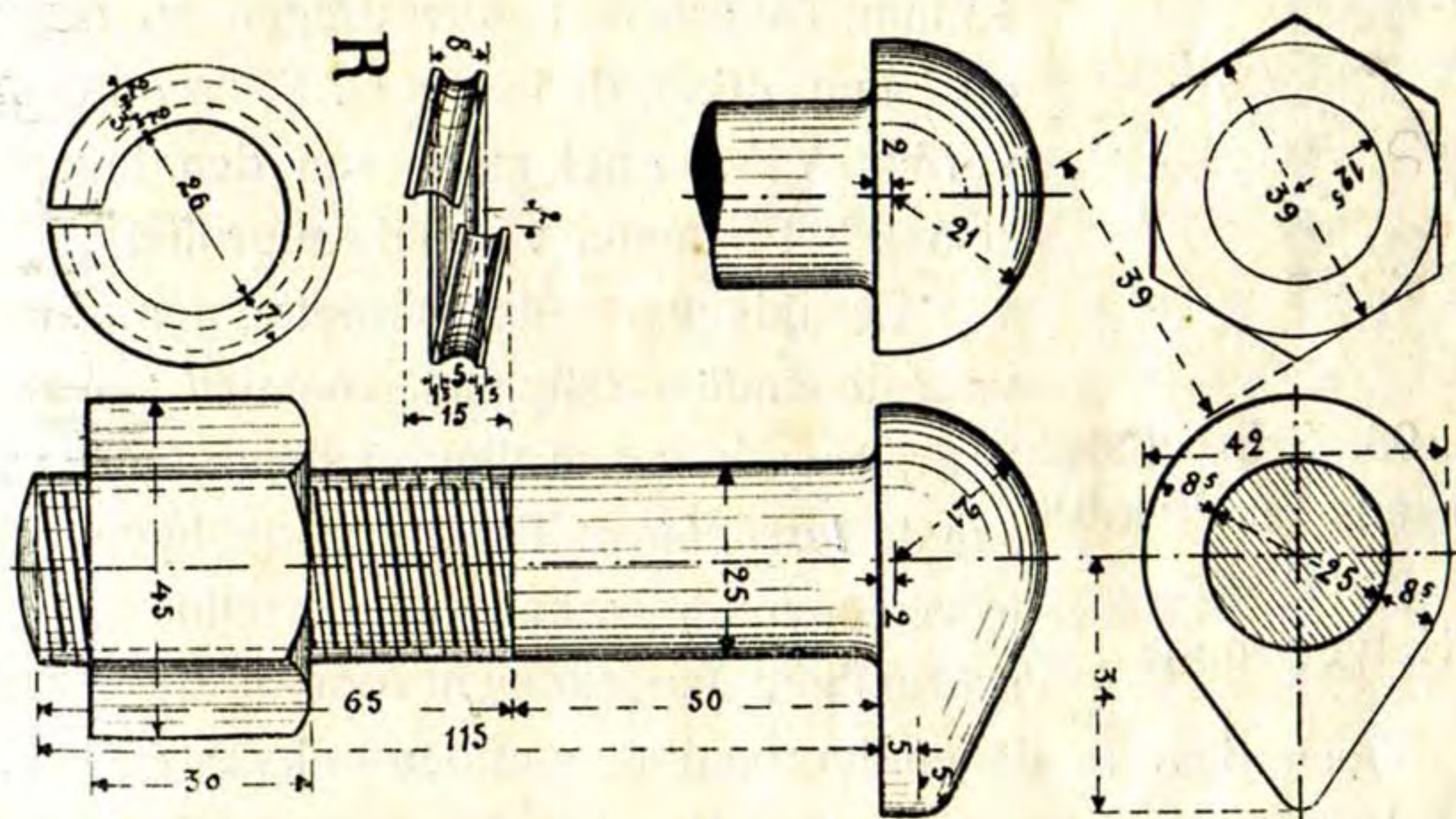


Fig. 97. Laschbout voor rail van 40 kgr. 650.  
Halve grootte.

De laschbouten zijn van staal en hebben 25 mm. doorsnede; hun gewicht is 780 gram. Tengevolge der spoorverschuivingen bleek het dat de laschbouten van 21 mm., gebruikt in het spoor met rails van 38 kgr., na korten tijd gekromd waren en groote sleet vertoonden; daarom was het noodig de doorsnede ervan te vermeerderen. De moer is *zeskantig*; hare overhoeksche breedte is 45 mm. en de tegenover gelegen zijden bevinden zich op een afstand van 39 mm. (fig. 97). Deze afmetingen zijn weliswaar te gering, doch werden behouden om den bediende, gelast met het aanvijen der moeren, toe te laten met een zelfden sleutel de moeren der laschbouten van 38 kgr. en 40 kgr. 650 aan te draaien (fig. 97 en 89).

De *veerringen* zijn van staal; zij hebben 26 mm. middellijn en 8 mm. dikte (fig. 97 R.). Door hunne scherpe boorden dringen zij



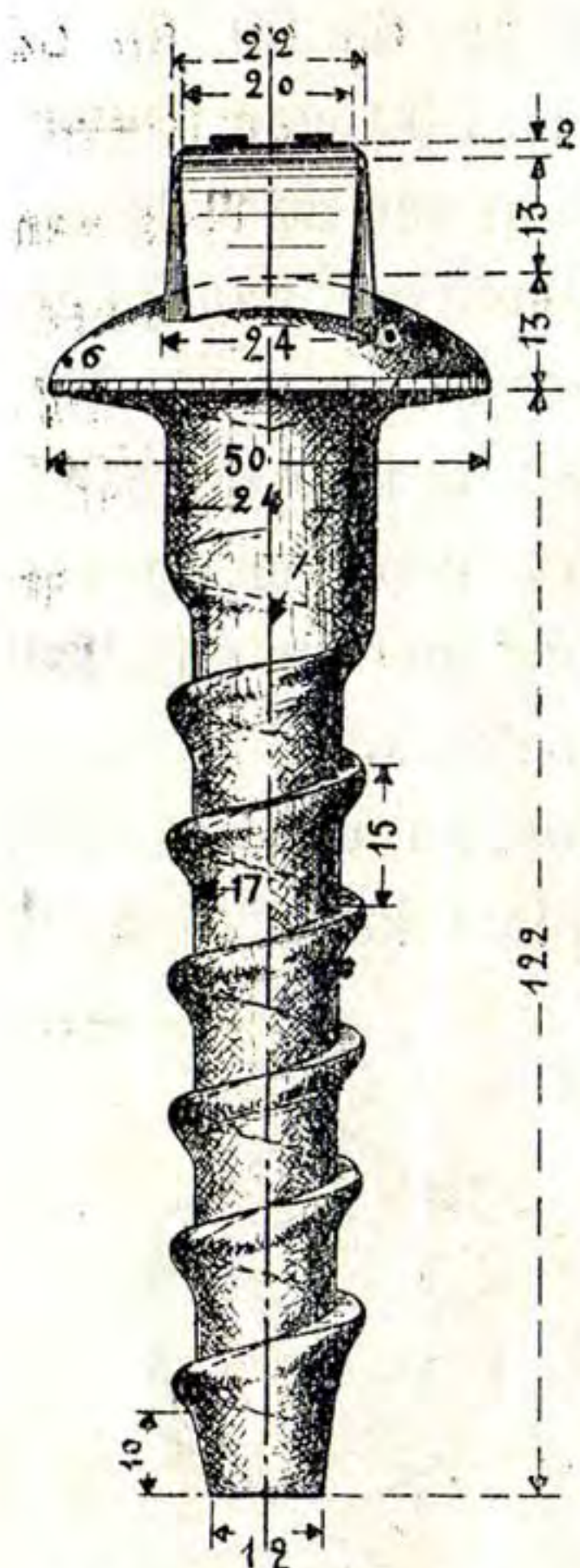


Fig. 98. Schroefbout voor rails van 40 k. 650 en 50 kgr. Halve grootte.

eenerzijds in de laschplaat en anderzijds in de moer, waardoor zij het ontvrijzen der moer tegenwerken; deze ringen wegen ongeveer 40 gram.

De rails worden op de dwarsliggers vastgeschroefd bij middel van **schroefbouten** (fig. 98) merkelyk te verkiezen boven de *haaknagels*. De thans aangenomen **schroefbout** is voorgesteld in figuur 98; hij is van staal en weegt 520 gram. De schroefdraad is afgerond ten einde niet te diep in het hout van den dwarsligger te snijden. De hoogte van den schroefgang is 15 mm. De schroefbouten dragen op den kop, op 1 mm. dikte, de letters C. F. en op den bolvormigen kraag het merk van den leverancier alsook het nummer van het railprofiel.

Eertijds waren de schroefbouten, bestemd voor de einddwarsliggers, voorzien van een cilindrischen kraag, welke tot steun moest dienen aan de *laschplaten*. Ten einde de bevoorrading te vereenvoudigen had men hetzelfde model van schroefbout aangenomen voor al de dwarsliggers. Doch daar in de eindverbinding van den rail van 40 kgr. 650 reeds de draagplaat tot steun dient (fig. 96), kon men zonder hindernis afzien van dezen cilindrischen kraag en den schroefbout met bolvormigen kop (fig. 98) in gebruik stellen, zoowel voor de eindverbindingen als voor de tusschendwarsliggers.

De draagplaten zijn van zacht staal en wegen 3 kgr 530 (fig. 99). Zij zijn doorboord met twee gaten van 25 mm. middellijn en welke zich van as tot as op 132 mm. van elkander bevinden. Zij zijn voorzien van twee *boorden*, tusschen dewelke eene ruimte bestaat van 106 tot 107 mm.

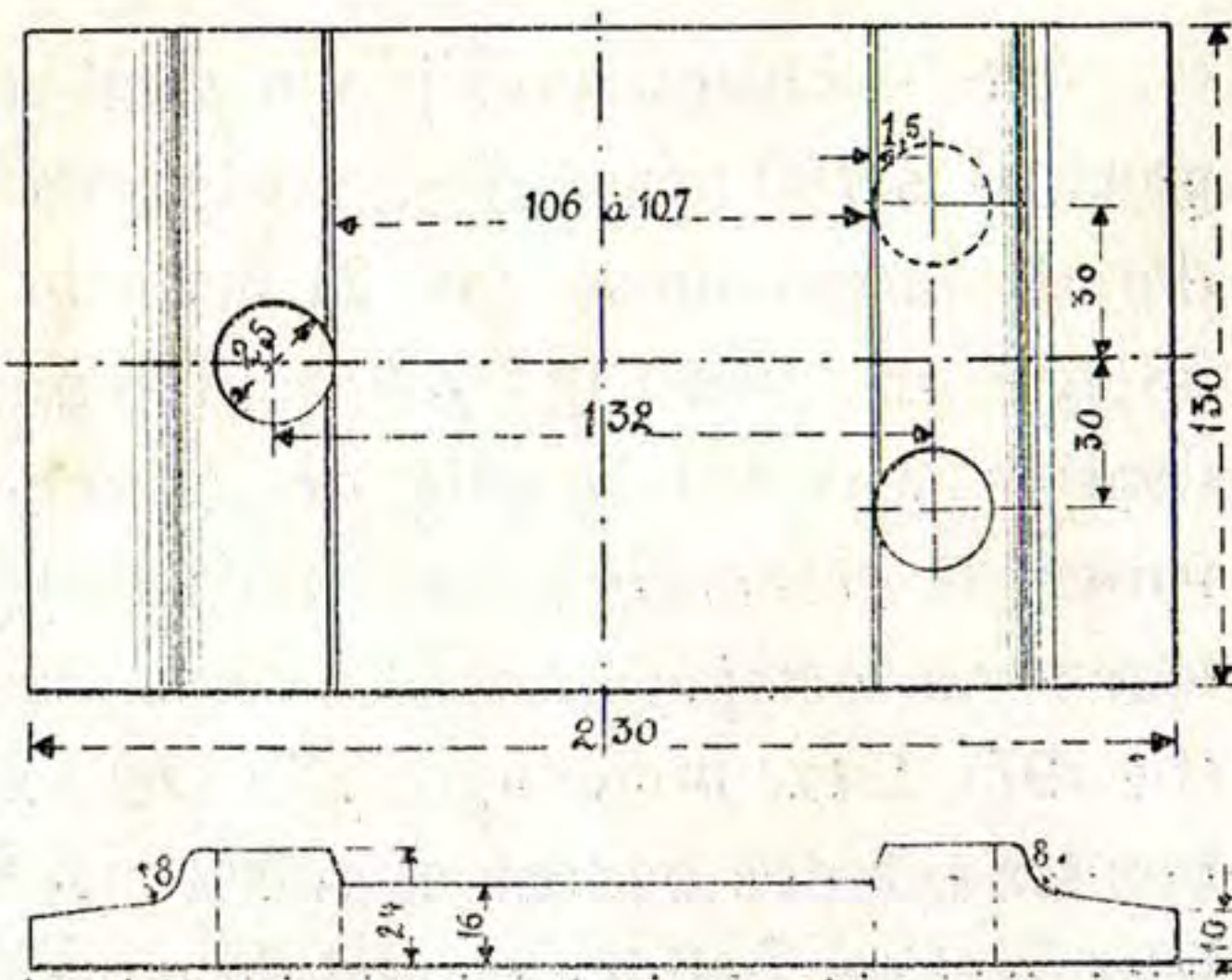


Fig. 99. Draagplaat voor rail voor 40 kgr. 650 Schaaf 1/4.



en waarin de railvoet wordt geplaatst (fig. 95).

Vóór 1904 werden de draagplaten bij middel van 3 schroefbouten vastgeschroefd en plaatste men om de beurt twee schroefbouten langs den buitenkant en één langs den binnenkant van den rail. De derde schroefbout werd uit zuinigheid afgeschaft; ten andere verrechtvaardigt zich slechts zijn gebruik in de *sporen in boog aangelegd*. Voor deze spoorgedeelten bieden nochtans de bijzondere geutijzeren draagstoelen met stalen *paddeken*, waarvan verder spraak, meer voordeel aan voor de stevigheid van het spoor.

De draagplaten hebben eene dikte van 16 mm.; wanneer de rail door sleet meer dan 4 mm. dieper in de draagplaat is gedrongen, rust de kraag van den schroefbout alleenlijk op den boord van de draagplaat en komt niet meer in aanraking met den railvoet. Om hieraan te verhelpen worden de boorden der draagplaat een weinig uitgehaald, zoodat de kraag van den schroefbout opnieuw op den railvoet drukt.

De rail staat *loodrecht* op de dwarsliggers. Wij zullen in een afzonderlijk hoofdstuk het uitkappen en boren der dwarsliggers bespreken.

263. Bij *sporen, in boog met korten straal aangelegd*, is het moeilijk de spoorbreedte te behouden. Daarom maakt men gebruik van geutijzeren draagstoelen zooals er bestaan voor den rail van 38 kgr. (z. n<sup>r</sup> 260). Het gewicht ervan is 15 kgr.; hun bovenvlak is *waterpas* in tegenstelling met die voor rail van 38 kgr., die eene helling van  $1/20^e$  vertoonen.

### III. Vignole-spoor in rails van 50 kgr. den strekk. meter.

264. De *lengte* der rails van 50 kgr. is 18 meters; er bestaat nochtans een zeker aantal staven van 24 meters, 12 en 9 meters. Voor den *aanleg in boog* maakt men gebruik van rails van 17m.88, 11m.92 en 8m.94.

Op elk der uiteinden zijn de rails doorboord met twee gaten van 27 mm. middellijn. De afstand van as tot as dezer gaten is 105 mm. (fig. 101). Het middelpunt van het uiterste gat bevindt zich op 51 mm. van het uiteinde van den rail in de staven van 9m.00 en minder, op 50mm.5 in de staven van 10m.00 en 15m.00 en op 49mm.5 in de rails van 15m.00 en 18m.00 en meer. De rails zijn daarenboven doorboord met *tusschengaten* bestemd voor het vastmaken der *stootplaten*, waarvan wij eene nadere beschrijving zullen geven in het hoofdstuk handelende over de *spoorverschuiving*.

De *eindverbinding* geschiedt met *zwevende voeg*; daarbij worden de voegen niet *over elkâar* doch *in verband aangelegd*.



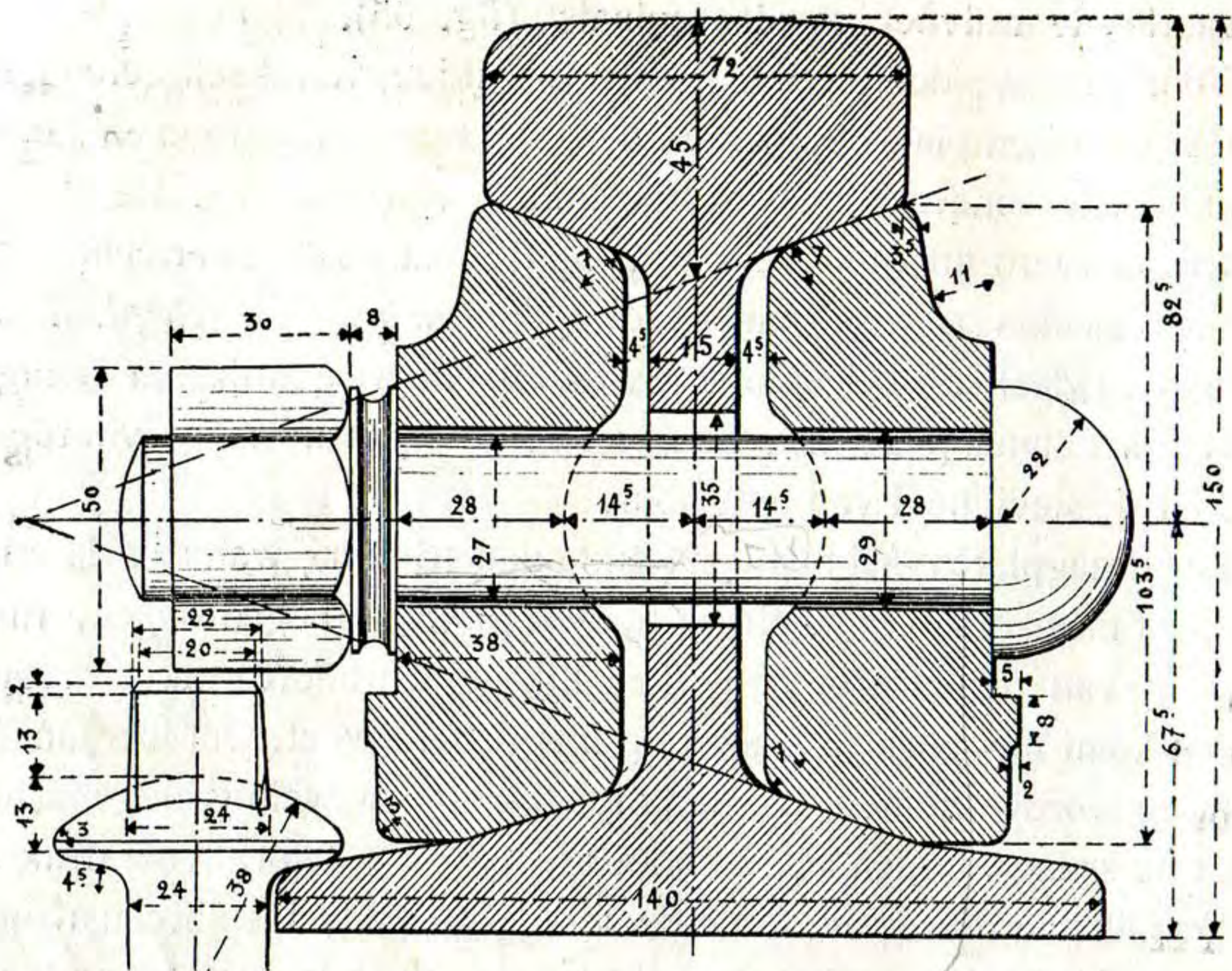


Fig. 100. Doorsnede der eindverbinding voor rail van 50 kgr. Halve grootte.

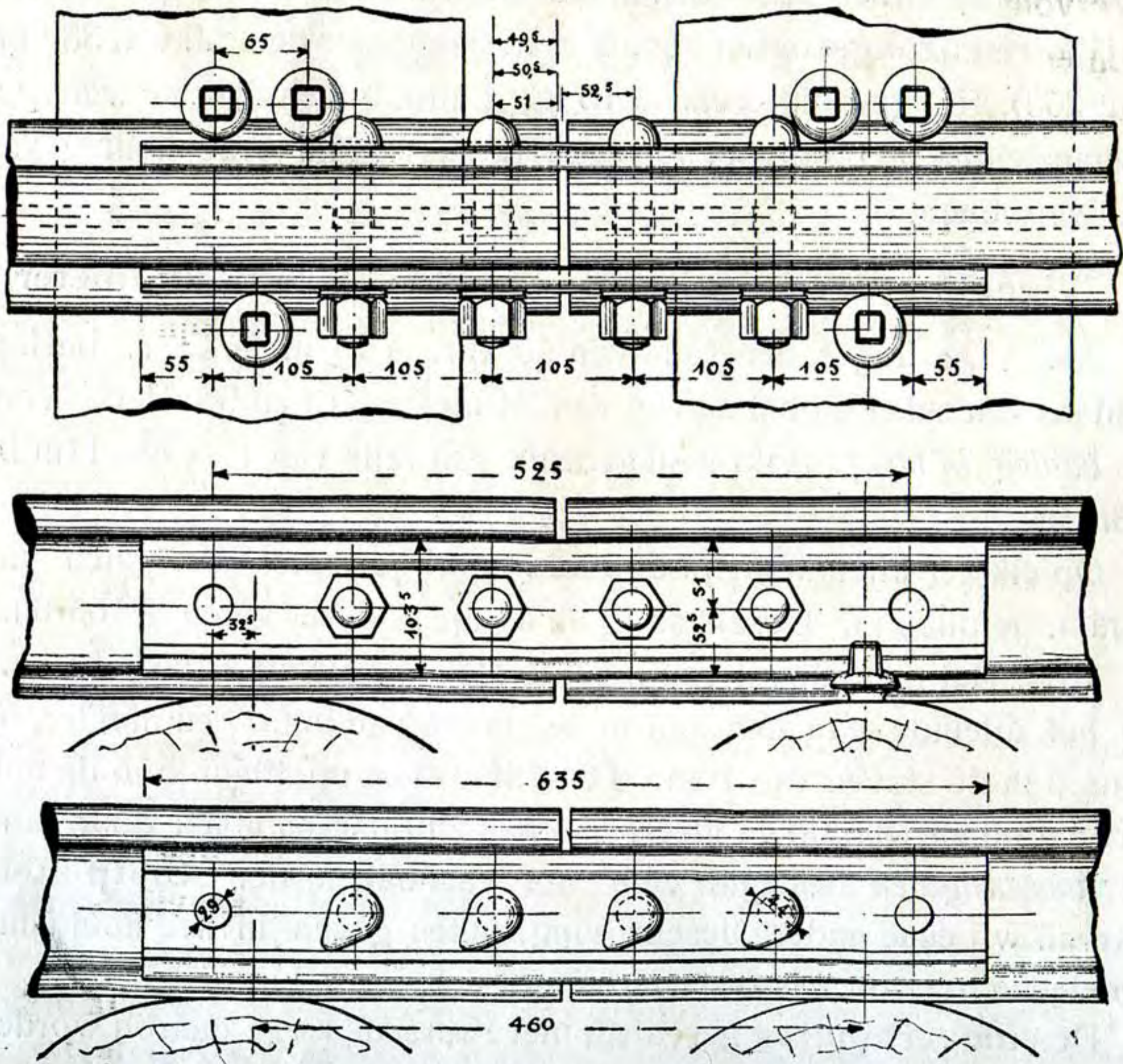
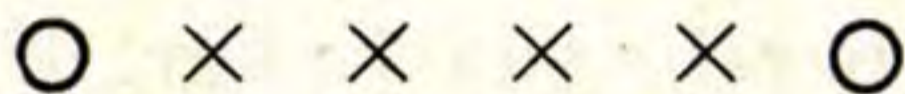


Fig. 101. Boven- en zijaanzichten der eindverbinding voor rail van 50 kgr.



Bij het spoor in rails van 50 kgr. maakt men gebruik van **platte laschplaten** in staal (fig. 100 en 101) wegende 31 kgr. 000 het paar. Hunne lengte is 635 mm.; zij zijn doorboord met zes gaten van 29 mm. middellijn. De gaten bevinden zich van as tot as op 105 mm. van elkâar, hetgeen toelaat de vereischte voeg te geven.

De laschplaten worden bij middel van *laschbouten* aangesloten, waarvan de moeren zich langs den binnenkant van het spoor moeten bevinden. Bij den aanleg worden de laschplaten geplaatst zooals is aangeduid in figuur 101. De plaats der laschbouten is hieronder door een kruisje voorgesteld :



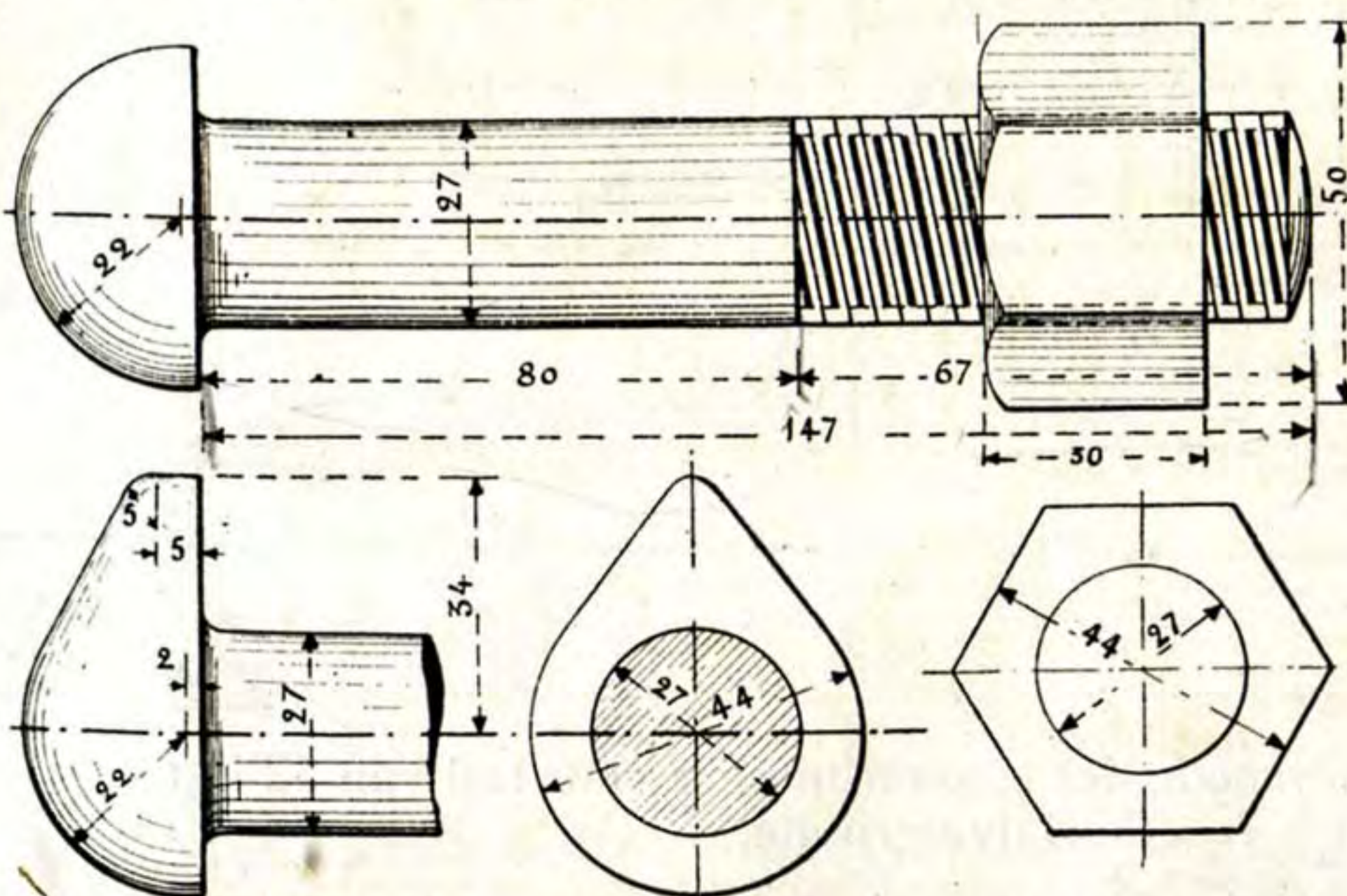
Na een verloop van 4 tot 6 jaar, naarmate het min of meer groot spoorverkeer, worden de laschplaten verschoven, derwijze twee laschgaten opwaarts en vier afwaarts te hebben :



Na een nieuw tijdperk van ongeveer 5 jaar zal men de laschplaten verschuiven zoodat men twee gaten afwaarts en vier gaten opwaarts heeft :



Vervolgens zullen de buitenste laschplaten langs binnen geplaatst worden en omgekeerd, derwijze dat het opwaarts gedeelte afwaarts komt ; de laschplaten worden nogmaals in drie verschillende standen geplaatst, zoodat zij na ongeveer 25 jaar zes verschillende standen zullen gehad hebben. Het is noodig deze verplaatsingen op gepasten tijd te doen ten einde de laschplaten niet te veel te misvormen en de stevigheid der eindverbinding te behouden. De twee laschplaten zijn dezelfde



en zijn aanden onderkant voorzien van een *rand* tegen denwelke de neus van den *laschbout* konit stooten om het draaien te beletten bij het aanwijzen der moer.

Fig. 102. Laschbout voor rail van 50 kgr. Halve grootte.

De laschbout (fig. 102)



is in staal en heeft 25 mm. doorsnede ; zijne lengte is 147 mm. en zijn gewicht 1 kgr. 130.

De veerringen (fig. 100) hebben 28 mm. middellijn en wegen ongeveer 70 gram. De rail wordt *loodrecht* en rechtstreeks (\*) op de dwarsliggers vastgehecht bij middel van drie schroefbouten van hetzelfde model als deze gebruikt bij het spoor in rails van 40 kgr. 650 (fig. 98). Aan de *eind-dwarsliggers* plaatst men twee schroefbouten langs den buitenkant en één langs den binnenkant van het spoor (fig. 101); aan de *tusschen-dwarsliggers* plaatst men beurtelings twee schroefbouten langs den buitenkant en één langs den binnenkant.

#### IV. Vignole-spoor in rails van 52 kgr. den strekk. meter.

265. De sporen in rails van 52 kgr. zijn op de internationale lijnen geplaatst geworden. De spoorstaven hadden in 't begin eene lengte van 9 meters, doch zijn in 't vervolg op 18 meters gebracht; er bestaat nochtans ook een klein aantal staven van 6 meters. Voor den *aanleg in boog* gebruikt men rails van 5m.96, 8m.94 en 17m.88.

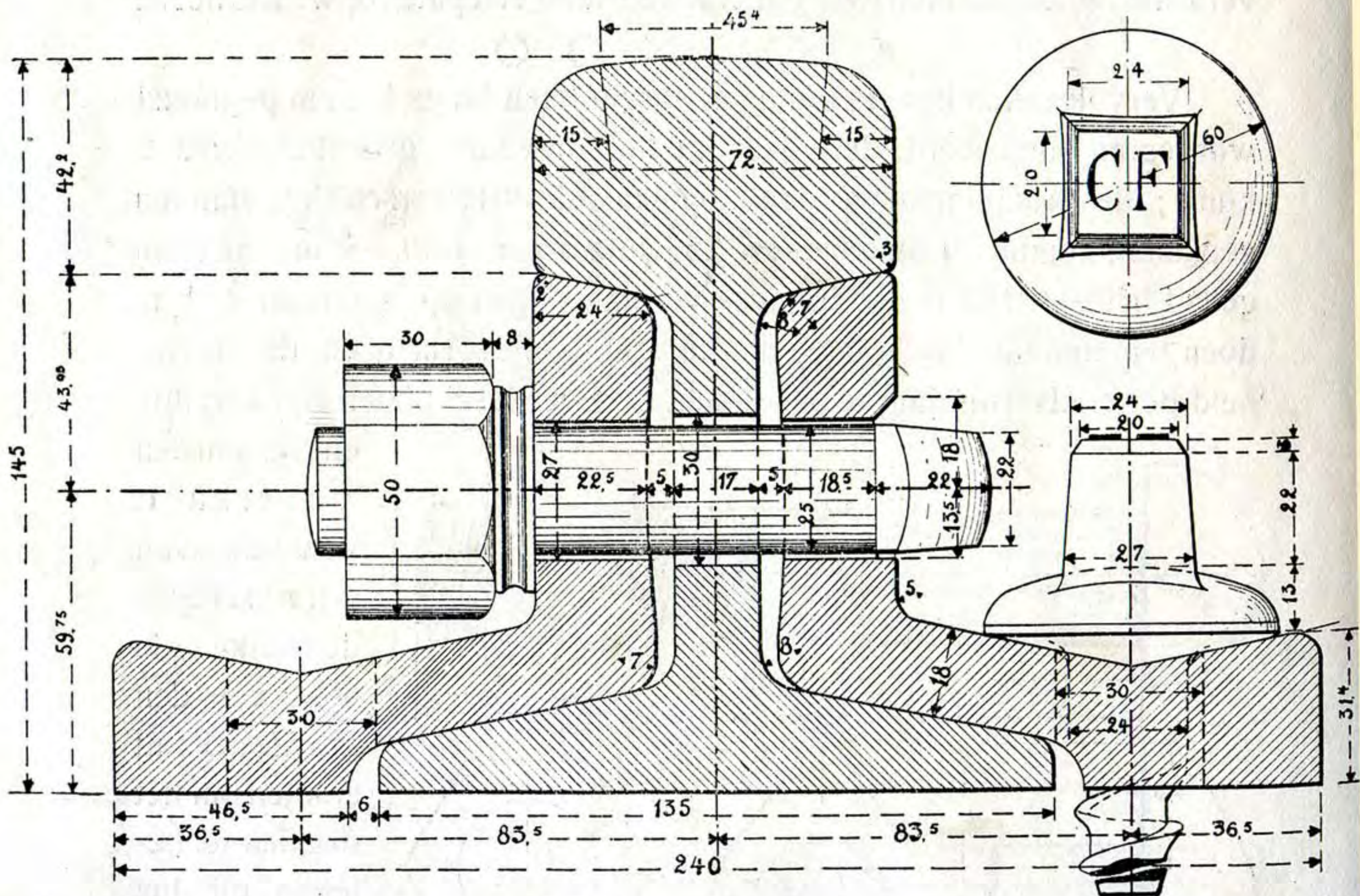


Fig. 103. Doorsnede der eindverbinding voor rail van 52 kgr. Halve grootte.

(\*) Het gebruik van eiken plaatjes, bij het op proef stellen van dezen rail gebruikt, is opgegeven.



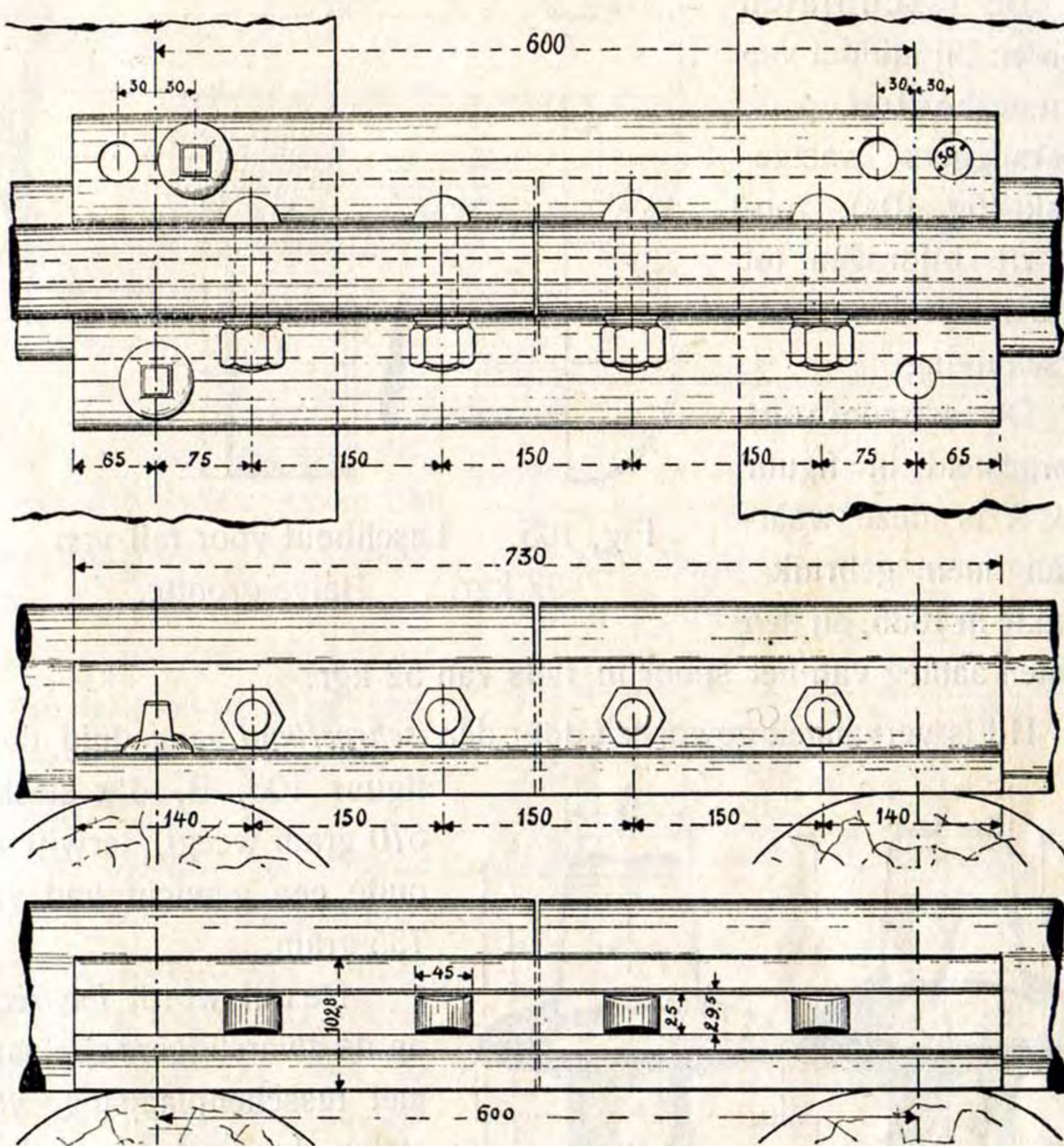


Fig. 104. Boven- en zijaanzichten der eindverbinding voor rail van 52 kgr. Schaal 1/8.

De rails zijn aan elk uiteinde doorboord met twee gaten van 30 mm. middellijn. De afstand van as tot as dezer gaten is 150 mm. (fig. 104). Daarenboven zijn de rails van *tusschengaten* voorzien voor het vastmaken der *stootplaten*, waarvan nadere beschrijving zal volgen.

De eindverbinding der rails van 52 kgr. gebeurt met *zwevende voeg* (fig. 104), bij middel van *hoeklaschplaten* in staal, (fig. 103) wegende 43 kgr. 200 het paar. Zij hebben eene lengte van 730 mm. en zijn doorboord met vier gaten voor laschbouten. De *binnenste laschplaat* draagt in de lengte eene groef, waarin zich de kop van den *laschbout* komt plaatsen.

De stalen *laschbout* (fig. 105) heeft eene lengte van 112 mm. en eene doorsnede van 25 mm.; zijn gewicht is 870 gram. Men maakt gebruik van stalen *veerringen* van 26 mm. middellijn (fig. 97 R).



De laschplaten worden bij middel van schroefbouten op de dwarsliggers vastgemaakt (fig. 104), zoodat zij bijdragen tot het beletten der spoorverschuiving.

De schroefbout voorgesteld in figuur 106, A is deze waarvan men gebruik maakte in 1886, bij den eersten aanleg van het spoor in rails van 52 kgr.

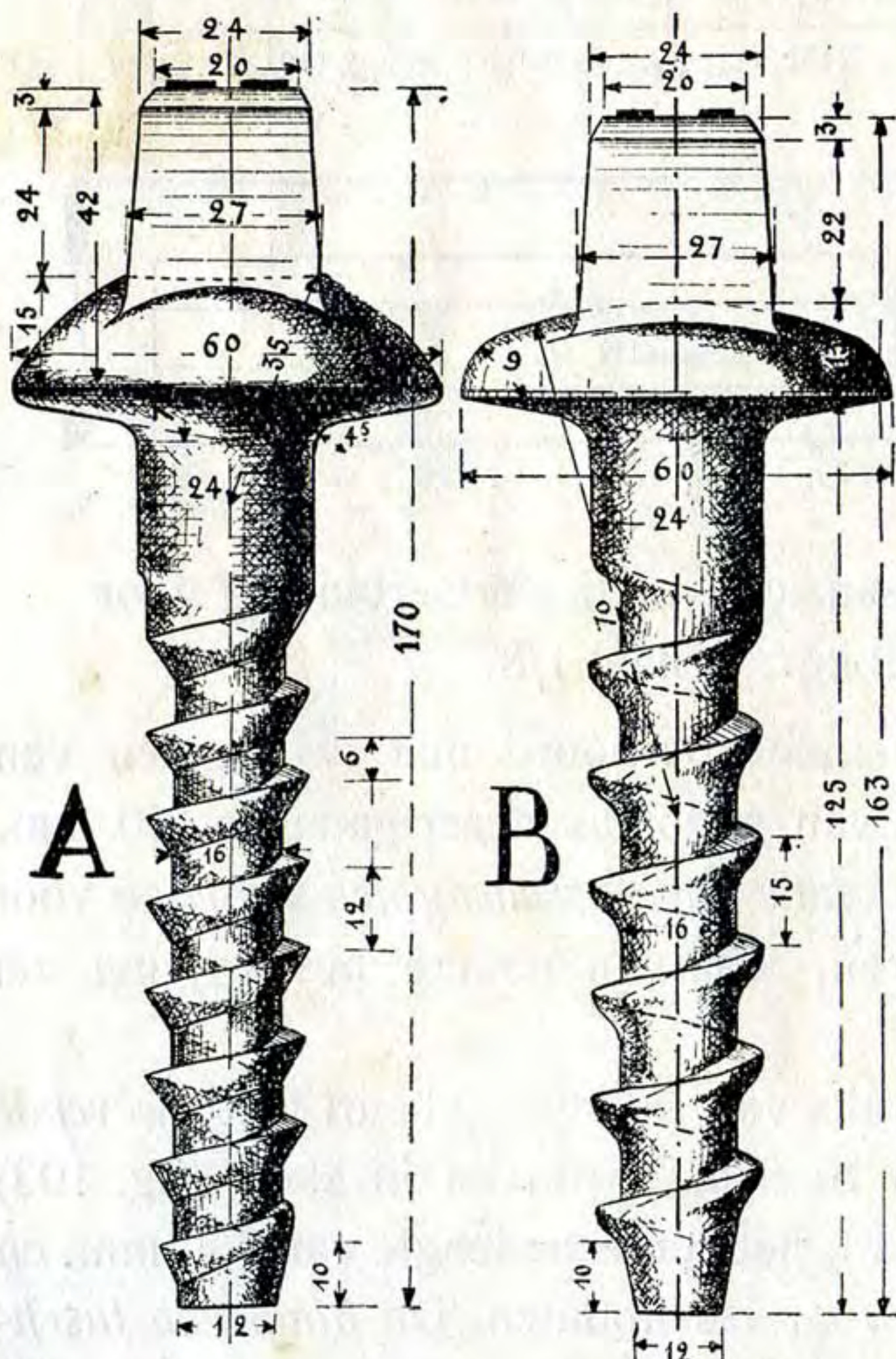


Fig. 106. Schroefbouten voor rail van 52 kgr. Halve grootte.

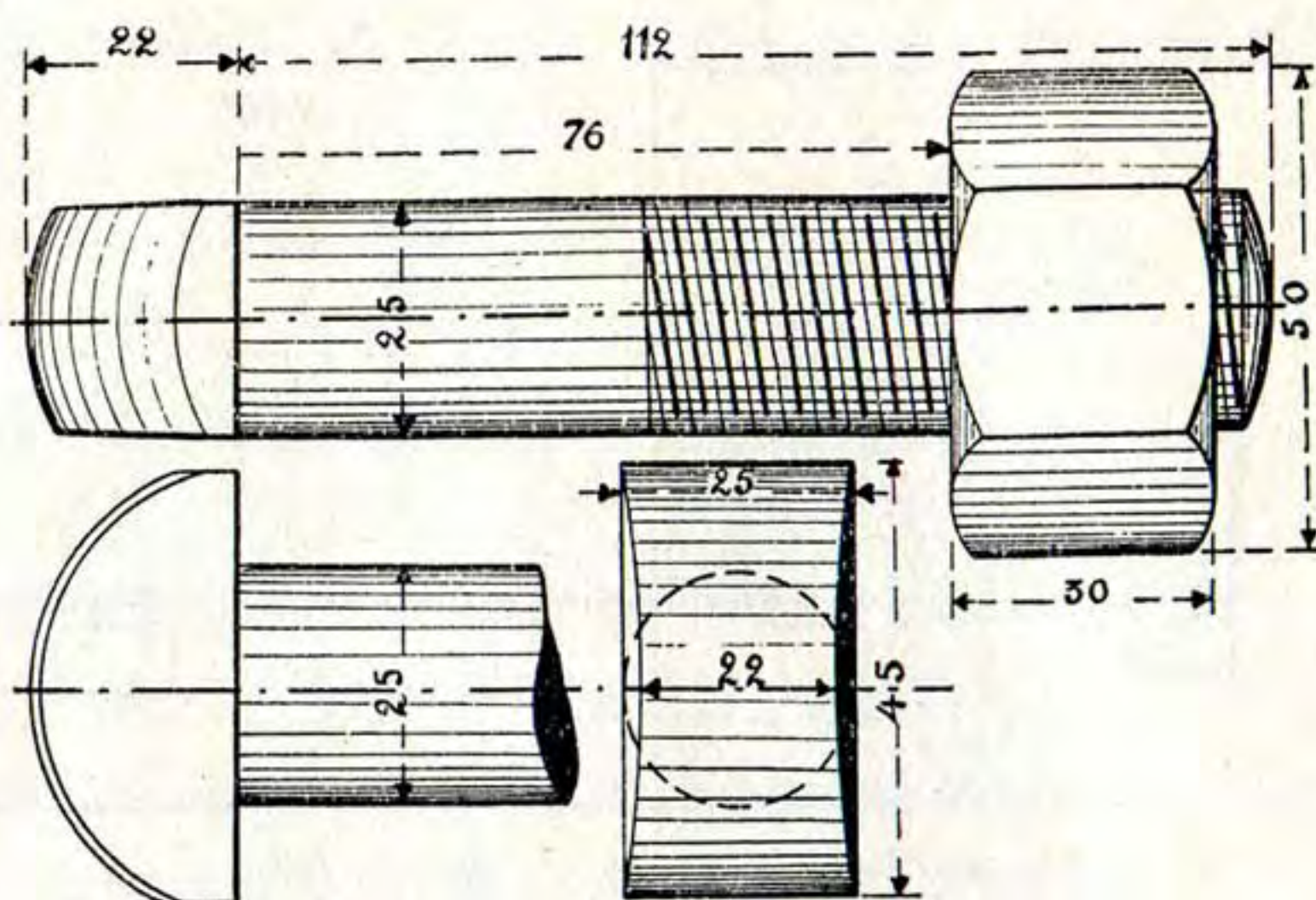


Fig. 105. Laschbout voor rail van 52 kgr. Halve grootte.

Hij is vervangen geworden door den schroefbout aangeduid door figuur 106, B, die slechts 670 gram weegt, terwijl de oude een gewicht had van 735 gram.

De rail wordt loodrecht op de dwarsliggers geplaatst met tussenplaatsing van stalen draagplaten, behalve aan de eind-dwarsliggers en aan de dwarsliggers voorzien van stootplaten.

De oude draagplaat (fig. 107) is voorzien van twee boorden met dezelfde helling als die van den railvoet, maar in tegenovergestelde richting. Na korten tijd wordt het aandraaien van den schroefbout onmogelijk ten gevolge van de snellere sleet onder den railvoet dan op de boorden der draagplaat; hieruit volgt dat

de kraag van den schroefbout niet meer op den railvoet drukt.



Zooals wij schreven voor de draagplaat voor rail van 40 kgr. 650 kan hieraan verholpen worden door de boorden der draagplaat een weinig uit te halen, zooals is aangeduid in figuur 107. Er dient opgemerkt te worden dat de draagplaat voorzien is van drie gaten, maar dat per draagplaat slechts twee schroefbouten worden geplaatst; het derde gat blijft voorbehouden voor gebeurlijke breuk van een der schroefbouten.

Er bestaat een *tweede model* van draagplaat voor rail van 52 kgr.; deze draagplaat (fig. 108) gelijk aan die voor rail van 40 kgr. 650 (fig. 99) en laat toe gebruik te maken van rails, die aan den voet 5 mm. afgesleten zijn. Nochtans heeft men bij grootere sleet van den railvoet de boorden dezer draagplaat ook moeten uithalen (fig. 108).

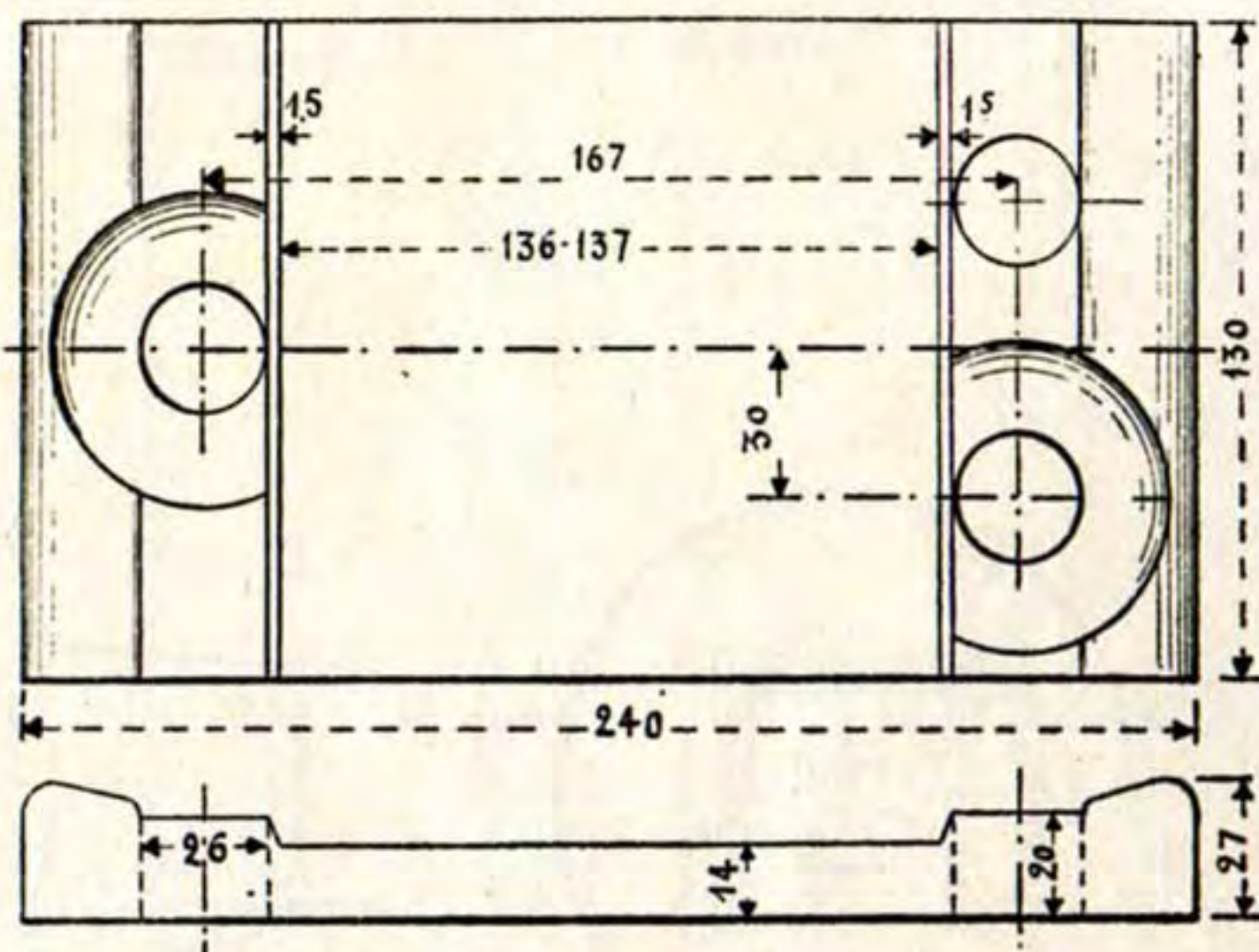


Fig. 107. Draagplaat voor rail van 52 kgr. (Oud model). Schaal 1/4.

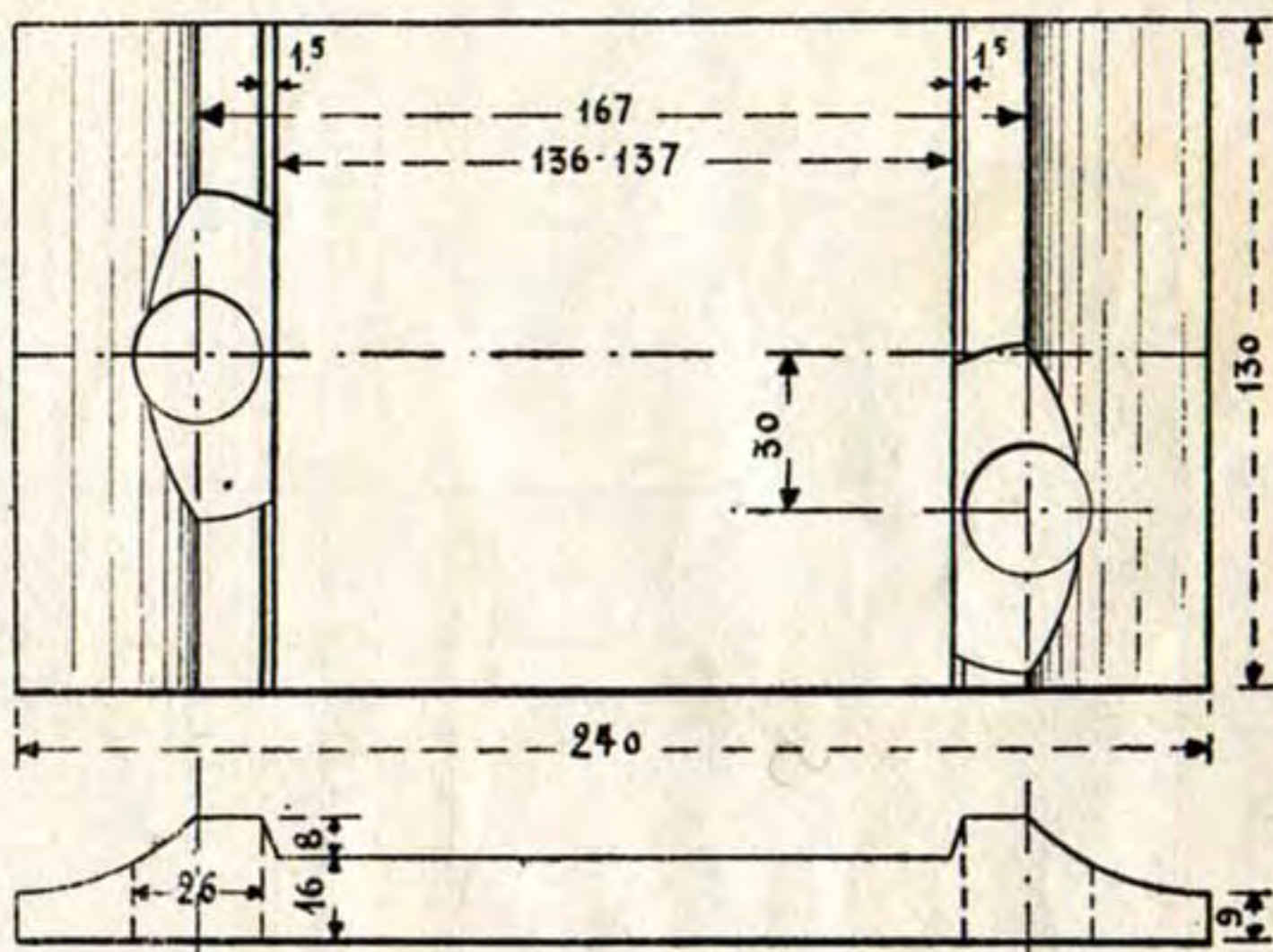


Fig. 108. Draagplaat voor rail van 52 kgr. (Nieuw model). Schaal 1/4.

#### V. — Vignole-spoor in rails van 57 kgr. den strekkenden meter.

266. De *lengte* der rails van 57 kgr. is 18 meters; voor den *aanleg in boog* gebruikt men rails van 17 m. 88. Wij zullen nochtans verder zien dat er ook *aanlegswijzen* voorgeschreven zijn voor rails van 12 meters. De rail wordt *loodrecht* en gewoonlijk met *ondersteunde voeg* op de dwarsliggers geplaatst; de twee naburige dwarsliggers zijn dichter bij de voeg aangebracht (fig. 110). Daarenboven zijn de voegen bij de sporen in rails van 18 meters *in verband* geplaatst.

De uiteinden der rails zijn doorboord met drie gaten van 35 mm.



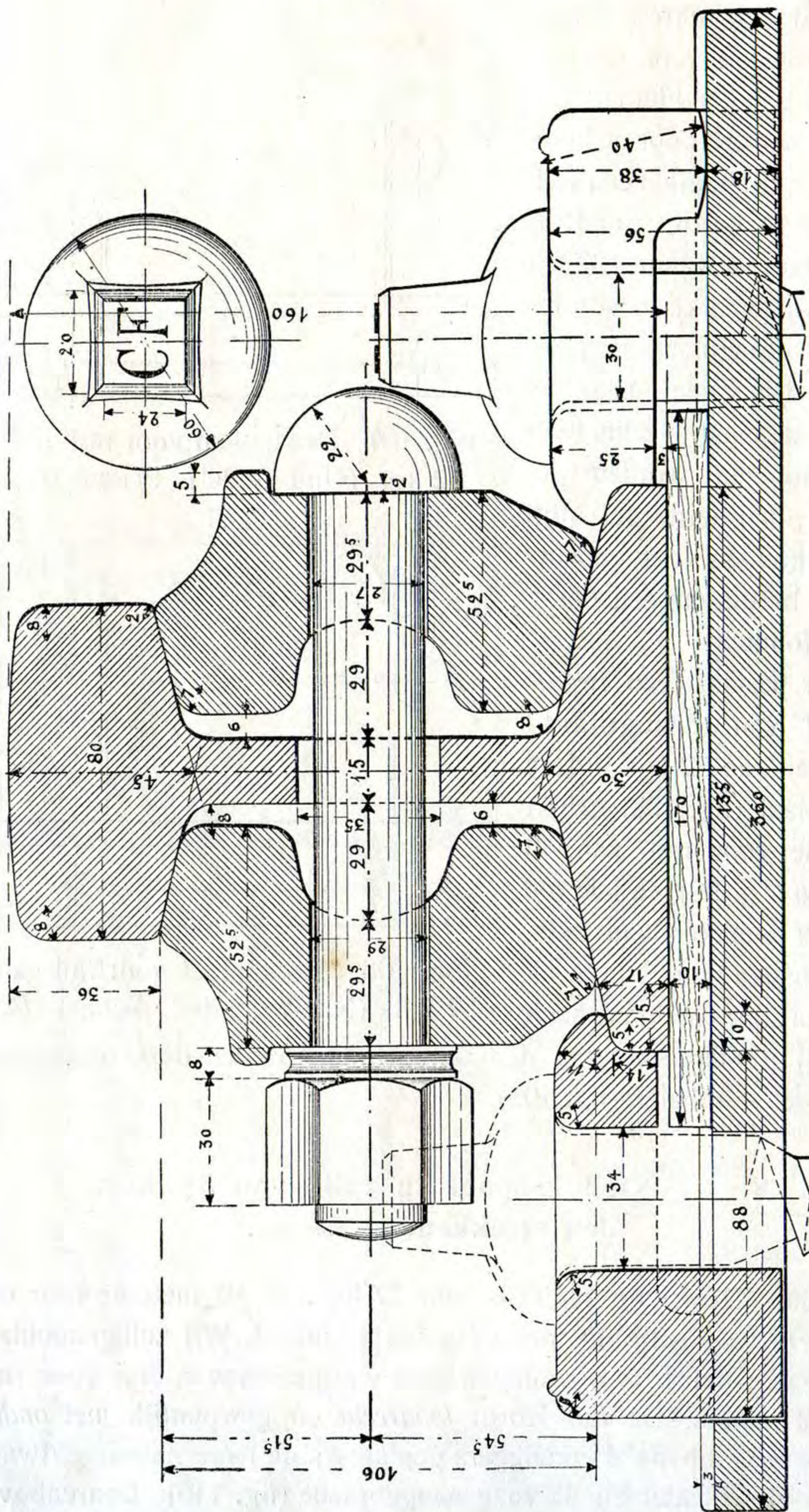


Fig. 109. Doorsnede der eindverbinding voor rail van 57 kgr. Halve grootte.



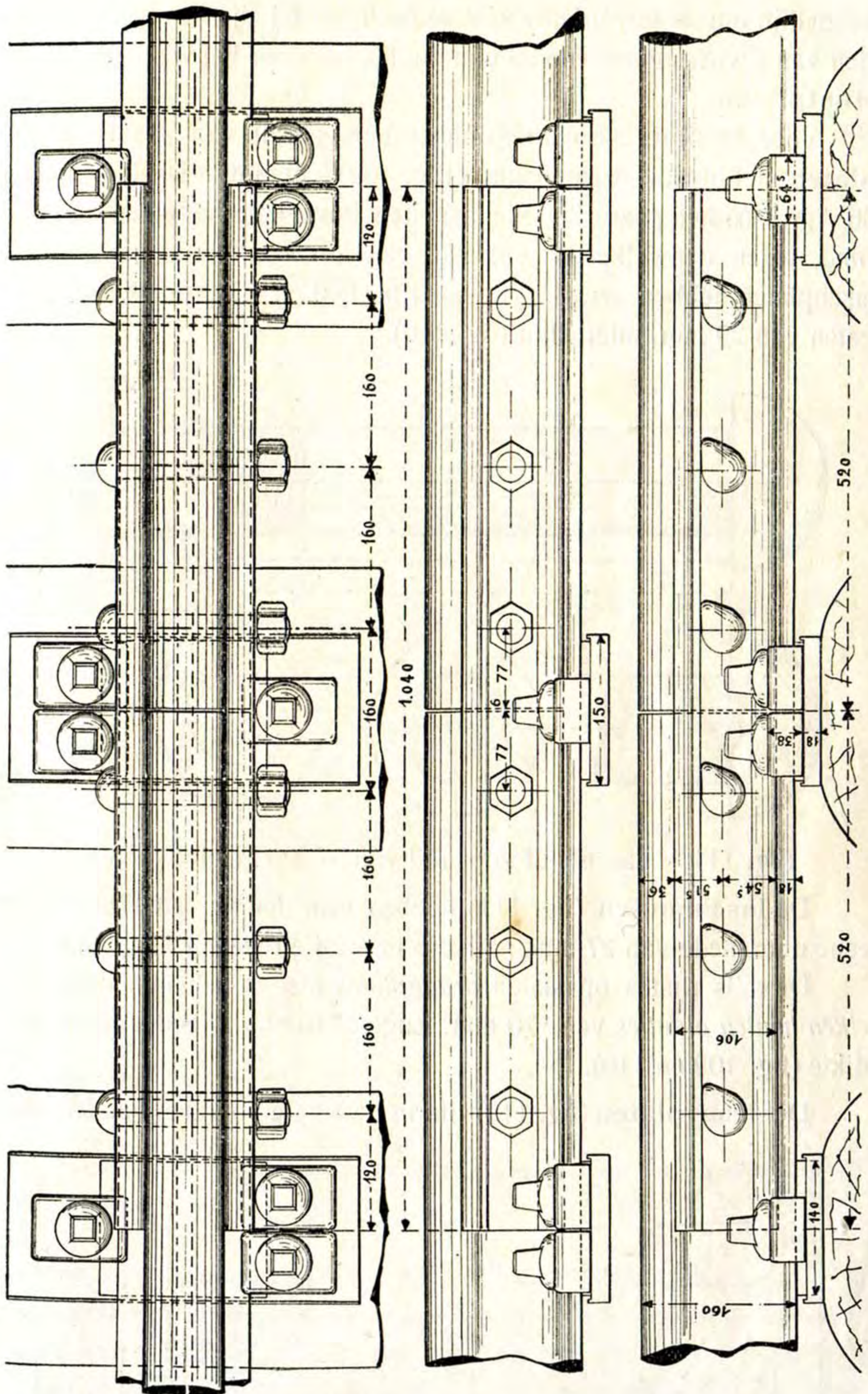


Fig. 110. Boven- en zijaanzichten der eindverbinding voor rail van 57 kgr. Schaal 1/8.



middellijn om de *laschplaten* vast te hechten. Zij zijn bovendien voorzien van *tusschengaten* van 30 mm. middellijn voor het vasthechten der *stootplaten*.

Voor de *eindverbinding* maakt men gebruik van *platte laschplaten* met breede draagvlakken (fig. 109). Zij zijn in staal en wegen 66 kgr. 000 het paar. Zij zijn aan den bovenkant voorzien van een *rand*, tegen denwelke de *neus* van den *laschbout* komt stooten. De laschplaten hebben eene lengte van 1 m. 040 en zijn voorzien van zes gaten van 29 mm. middellijn (fig. 110).

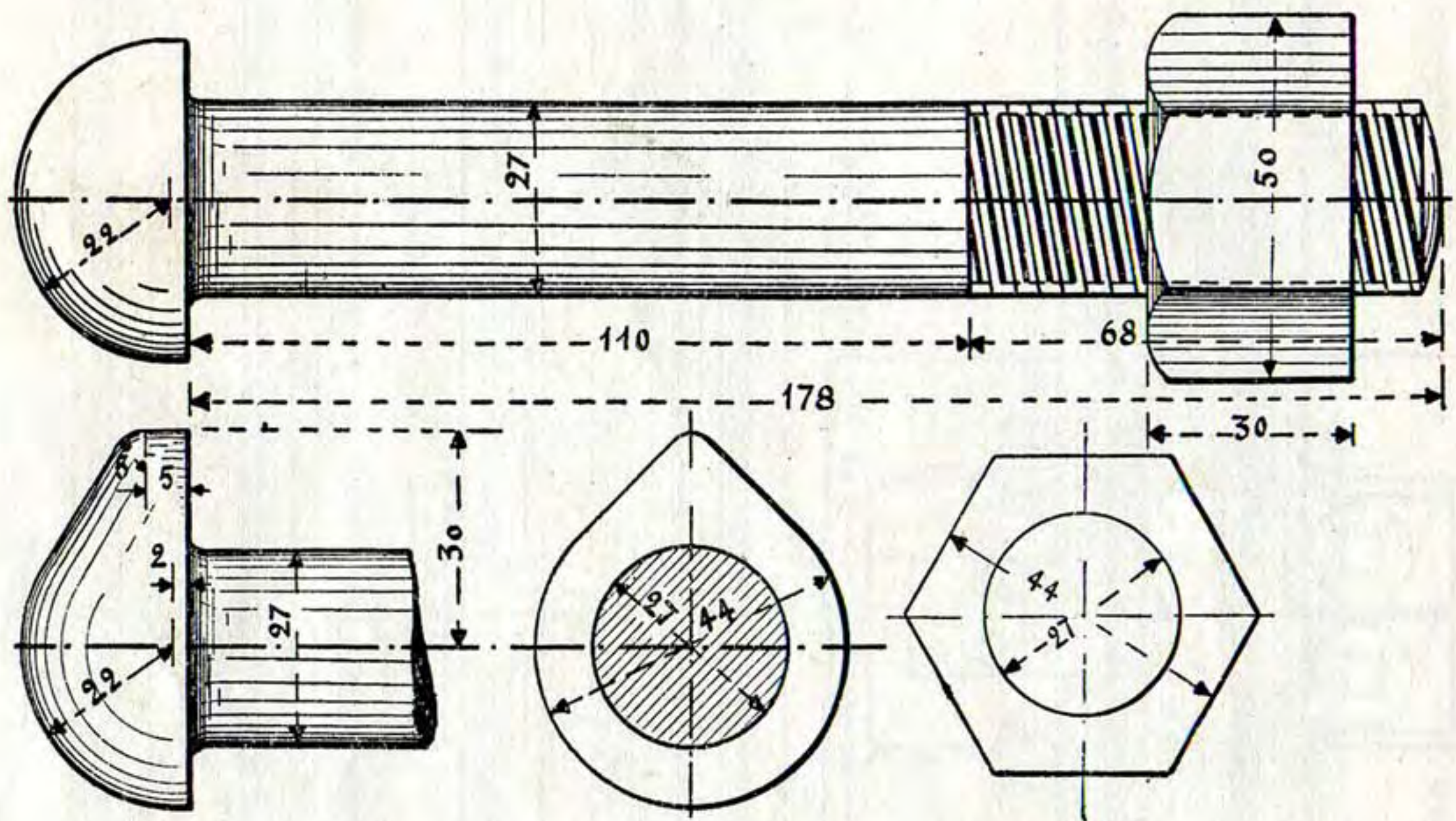


Fig. 111. Laschbout voor rail van 57 kgr. Halve grootte.

De laschbouten (fig. 111) hebben eene lengte van 178 mm. en eene doorsnede van 27 mm.; zij zijn in staal en wegen 1 kgr. 225.

De rails rusten op stalen *draagplaten* met tussenplaatsing van *eiken houten plaatjes* van 170 mm. lengte, 140 mm. breedte en 10 mm. dikte (fig. 109 en 110).

De draagplaten (fig. 112) zijn in de lengte voorzien van *boorden*,

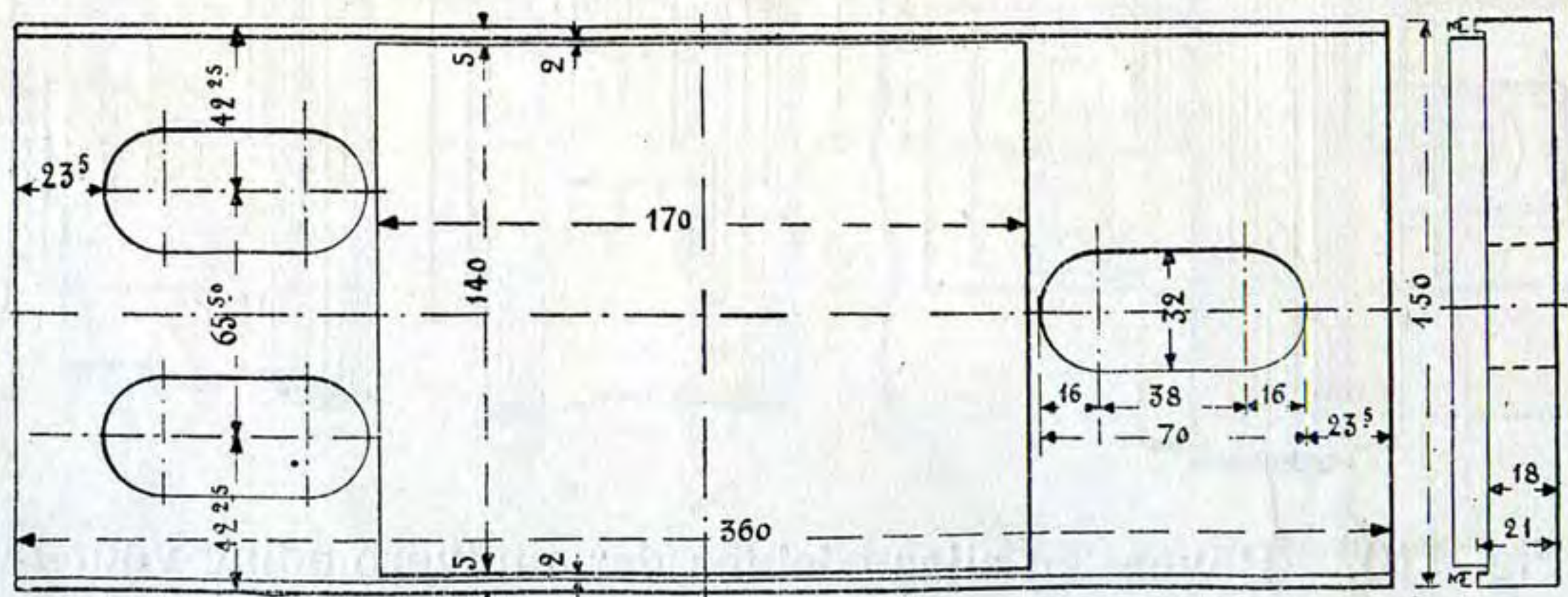


Fig. 112. Stalen draagplaat voor rail van 57 kgr. Schaal 1/4.



die de houten plaatjes tegenhouden; zij wegen 7 kgr. 000. Deze draagplaten worden bij middel van drie *schroefbouten* vastgehecht met tussenplaatsing van drie *paddekens*; te dien einde zijn zij voorzien van drie openingen, waarin de *hiel van het paddeken* en den *schroefbout* passen. (fig. 109 en 112).

Het *paddeken* (fig. 113), in gehard geutijzer, weegt 1 kgr. 215.

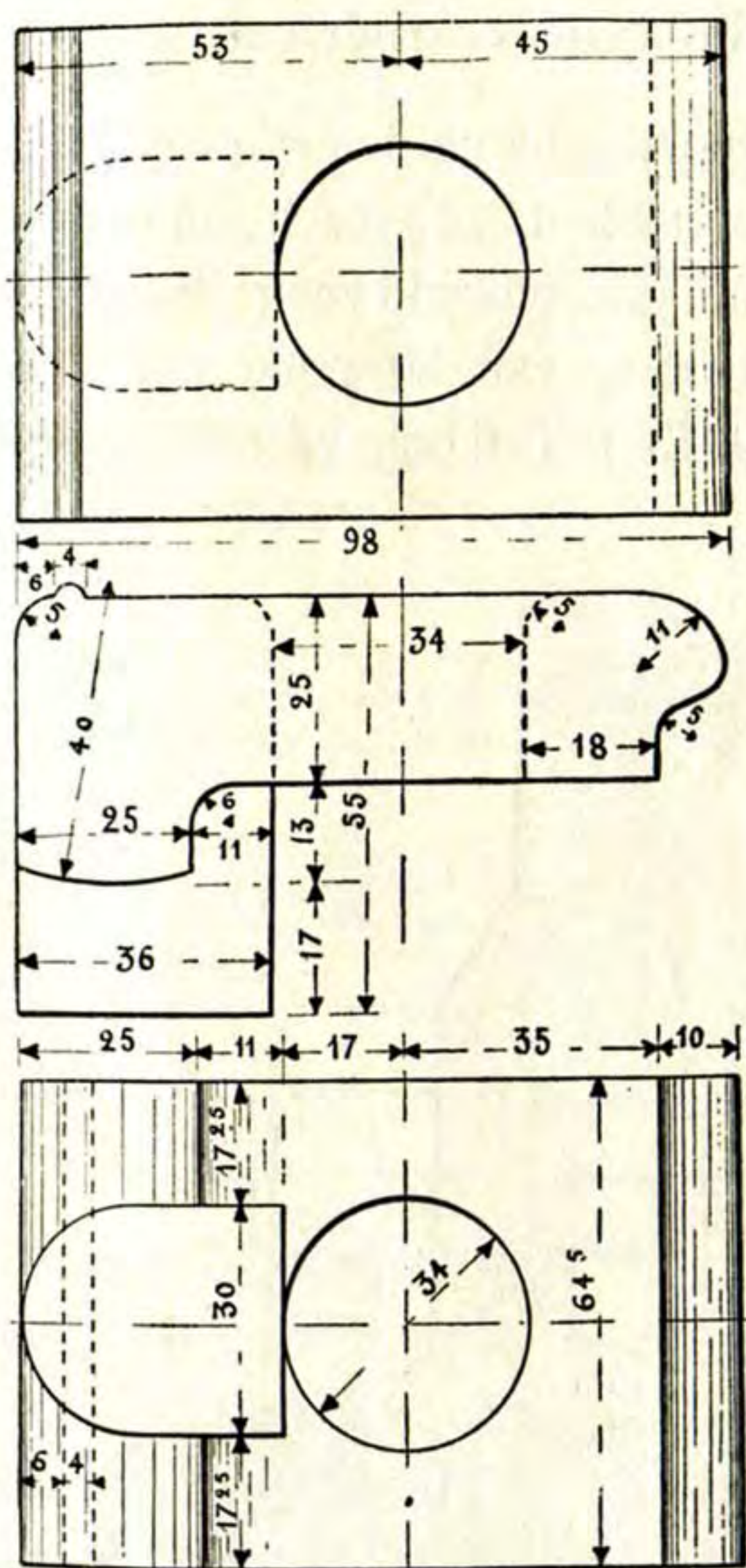


Fig. 113. Paddeken voor rail van 57 kgr. Halve grootte.

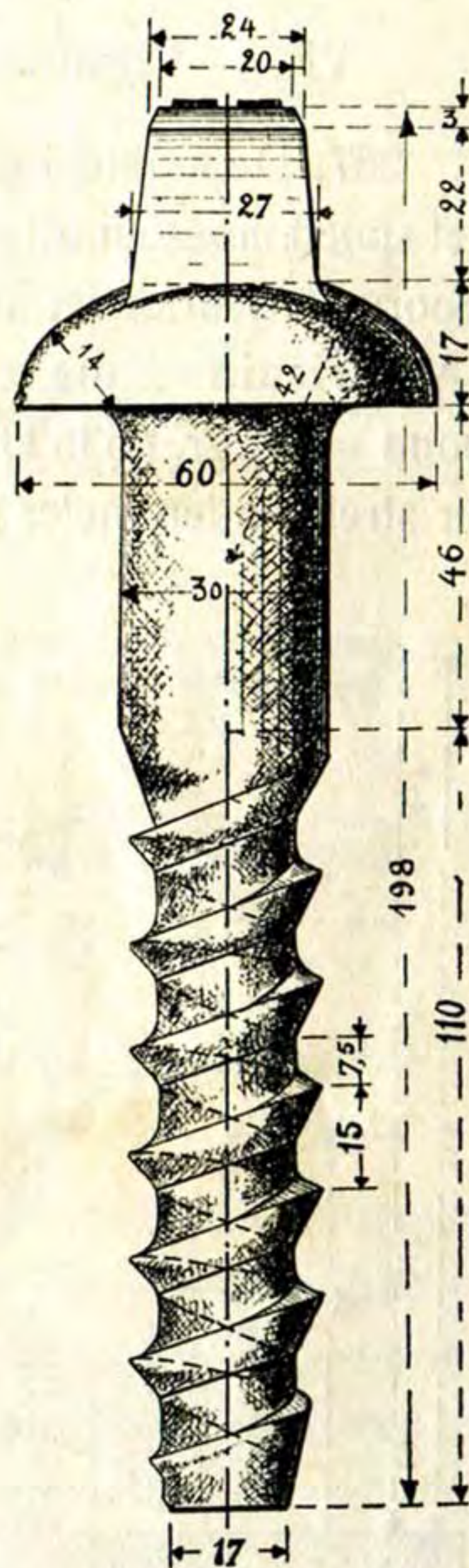


Fig. 114. Schroefbout voor rail van 57 kgr. Halve grootte.

Het figuur 113 stelt den vorm voor van het paddeken (boven-, zij- en onderaanzicht). Het paddeken biedt het voordeel aan onder den druk van den schroefbout steeds den railvoet vast te klemmen. Daarbij, gezien het grooter drukvlak op den railvoet, is het paddeken niet blootgesteld aan spoedige sleet, zooals dit het geval is bij enkel gebruik der schroefbouten.

Het houten plaatje, zich op de draagplaat bevindend, wordt bij







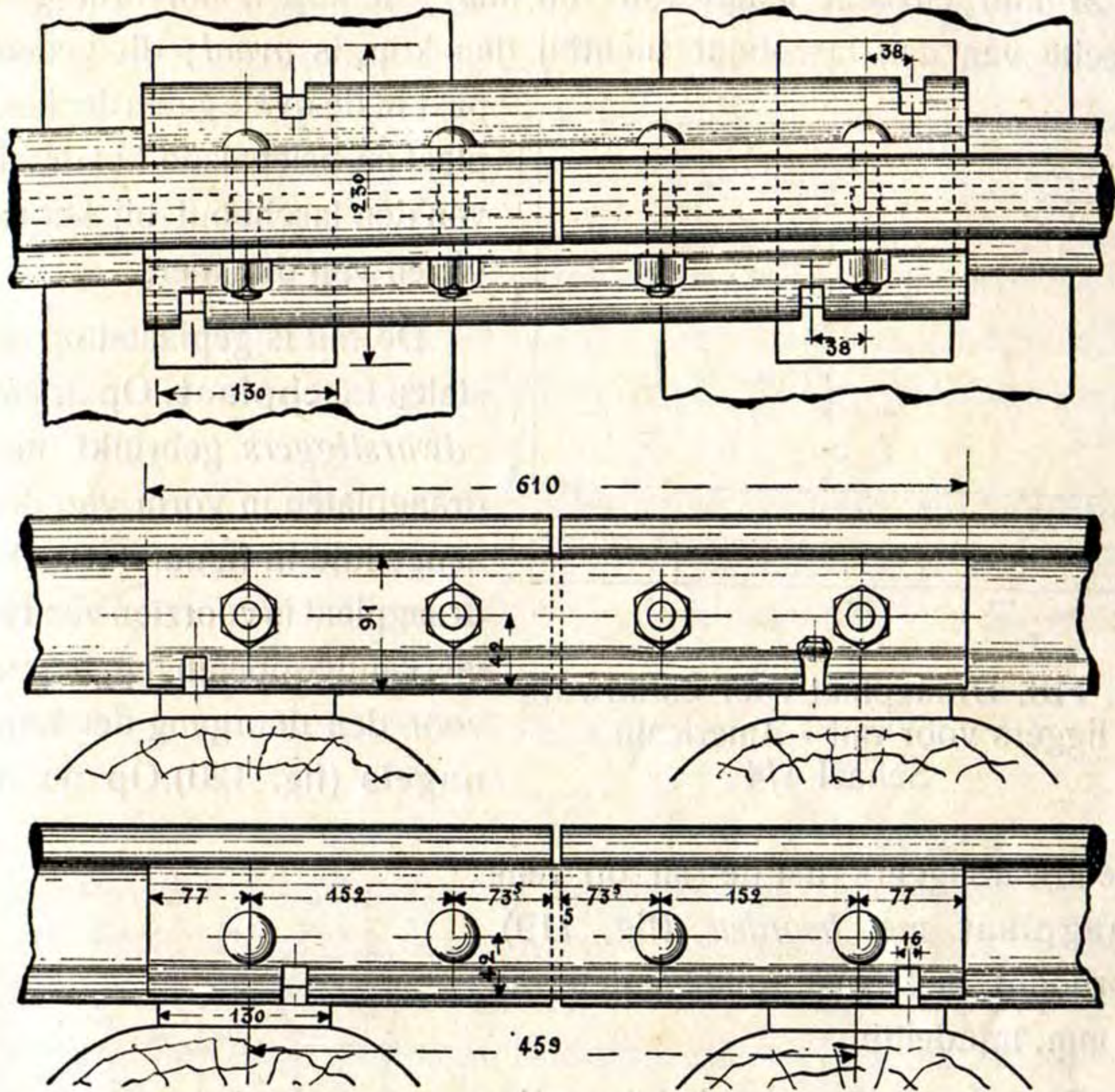


Fig. 116. Boven- en zijaanzichten der eindverbinding voor rail type « Américain ». Schaal 1/8.

De rail wordt *loodrecht* en met *zwevende voeg* op de dwarsliggers geplaatst bij middel van hoeklaschplaten (fig. 115). Deze laschplaten hebben eene lengte van 610 mm. en zijn voorzien van vier *ovale* gaten van 32 mm. lengte en 25 mm. 4 breedte. De afstand van as tot as dezer gaten is 152 mm. De *kraag* der laschplaat is voorzien van twee inkepingen, waarin de *haaknagels* geplaatst worden.

De laschplaten worden aangesloten door laschbouten van het model voorgesteld in figuur 117. De laschbout heeft eene doorsnede

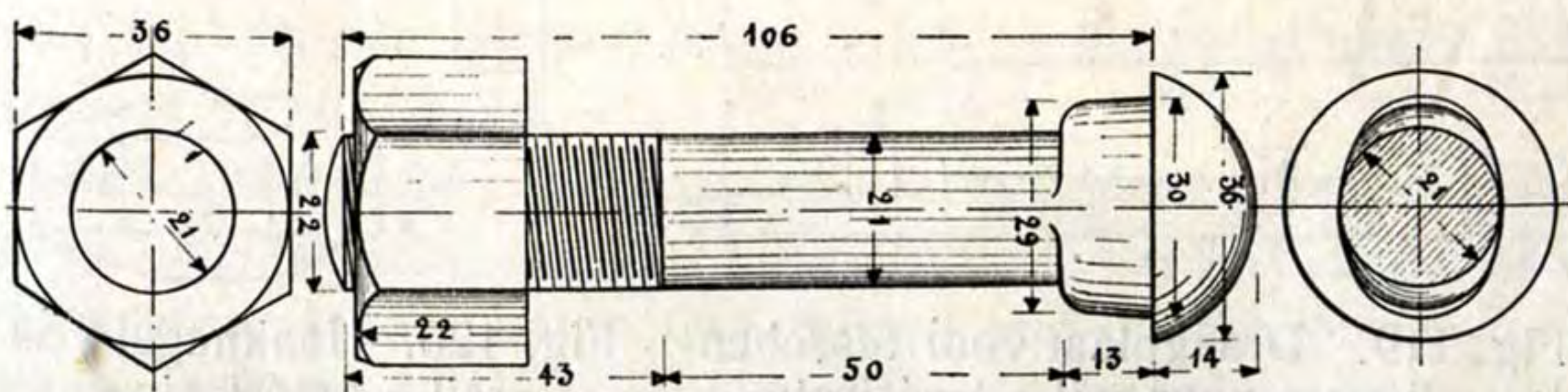


Fig. 117. Laschbout voor rail type « Américain ». Halve grootte.



van 21 mm. en eene lengte van 106 mm.; de kop is bolvormig. Het gedeelte van den laschbout, dichtbij den kop, is *ovaal*; dit gedeelte

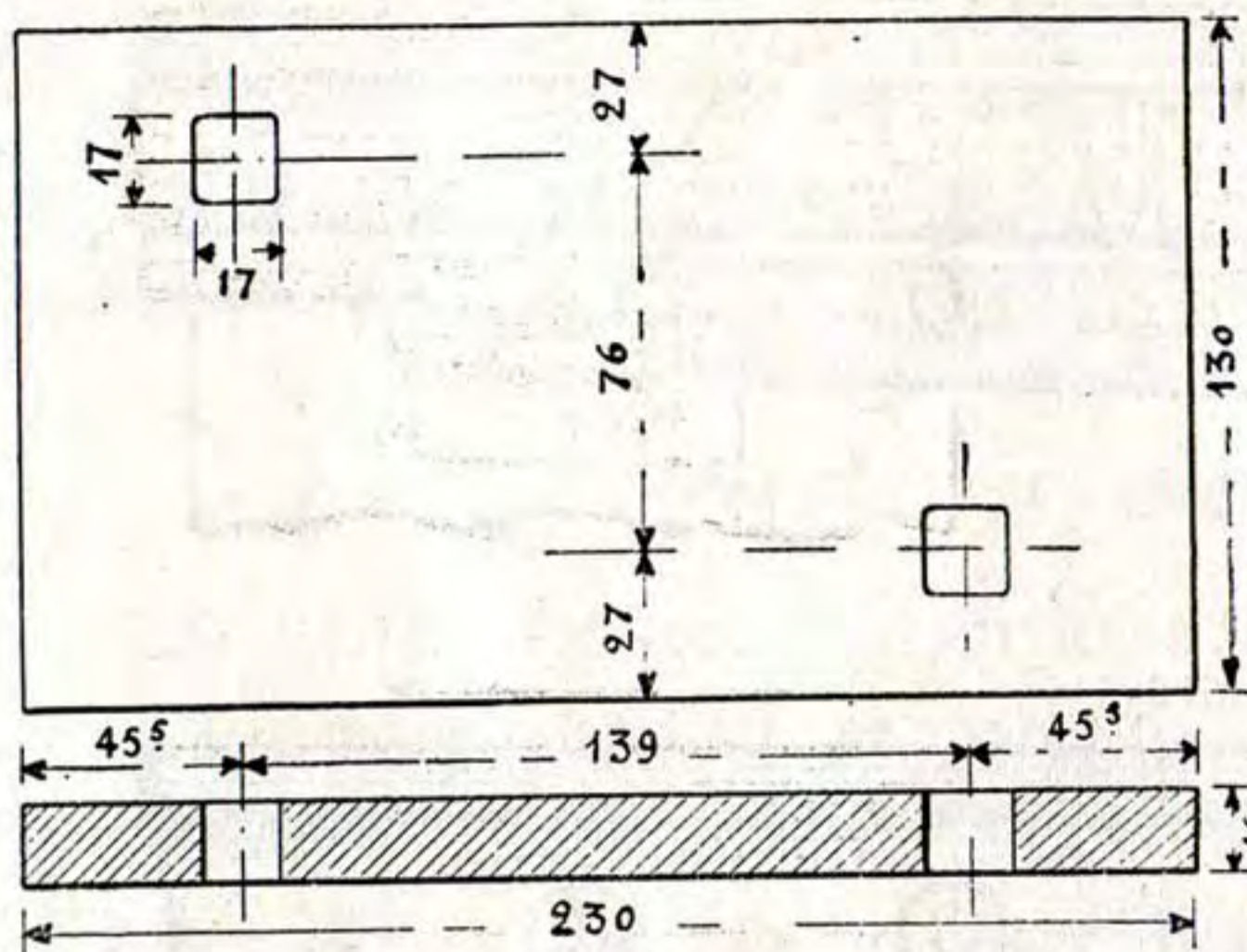


Fig. 118. Draagplaat voor einddwarsliggers voor rail « Américain ».  
Schaal 1/4.

past in de ovale gaten der laschplaat en belet alzoo het draaien van den laschbout bij het aanvijzen van de moer.

De rail is geplaatst op eene stalen laschplaat. Op de *eind-dwarsliggers* gebruikt men draagplaten in vorm van deze, aangeduid in figuur 118. Deze draagplaat is voorzien van twee vierkantige openingen, bestemd voor den doorgang der haaknagels (fig. 120). Op de tus-

schendwarsliggers rust de rail op eene draagplaat met *boorden* (fig. 119), doorboord met twee ronde gaten van 25 mm. middellijn.

De rail wordt op de *eind-dwarsliggers* vastgemaakt bij middel van *haaknagels* en op de *tusschen-dwarsliggers* met *schroefbouten* voor rail van 40 kgr. 650 (fig. 98).

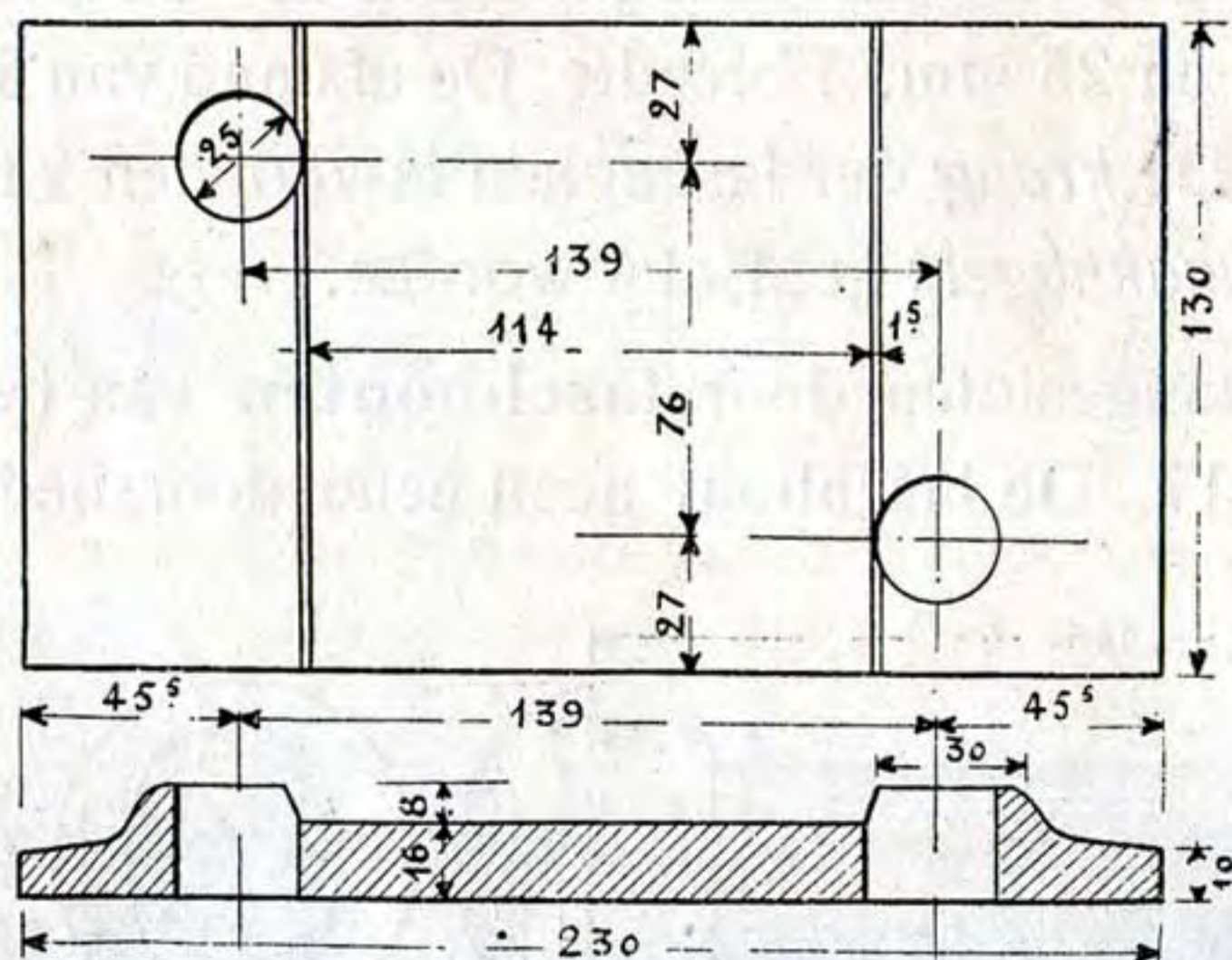


Fig. 119. Draagplaat voor tusschen-dwarsliggers voor rail « Américain ».  
Schaal 1/4.

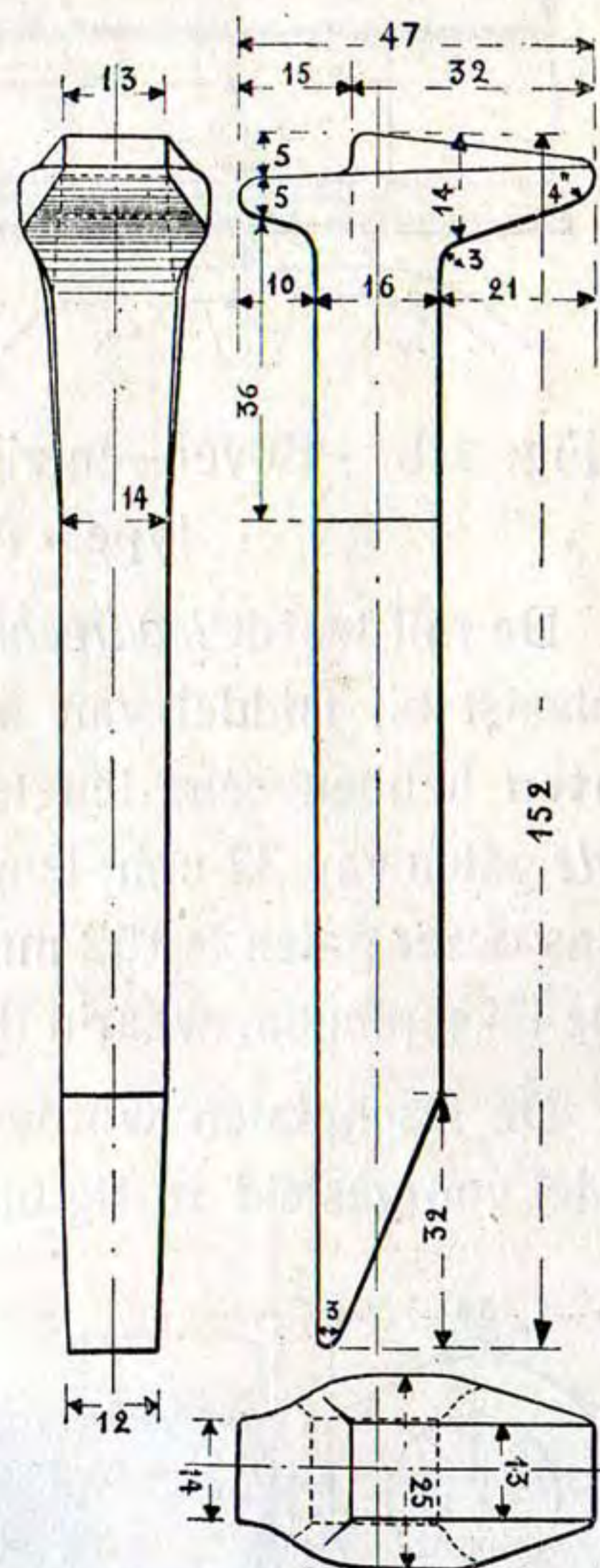


Fig. 120. Haaknagel voor rail « Américain ».  
Halve grootte.



268. **Verhoogingslaschplaten.** — De verbinding der vignole-rails van hetzelfde profiel, die ongelijke sleet vertoonen of deze van rails van verschillend profiel, geschiedt bij middel van bijzondere laschplaten « verhoogingslaschplaten » genaamd.

Deze laschplaten worden vervaardigd 't zij in ijzer, 't zij in gestampt of gegoten staal. Er bestaan verhoogingslaschplaten die toelaten een verschil van sleet in te winnen van 4 en 8 millimeter tusschen rails van hetzelfde profiel van 38, 40, 650 en 52 Kg. per strekkenden meter.

Er bestaan insgelijks verhoogingslaschplaten tot verbinding van rails van verschillend profiel :

38 met 40,650	40,650 met 50	50 met 52	52 met 57
38 met 50	40,650 met 52	50 met 57	
38 met 52	40,650 met 57		
38 met 57			

269. **Aanvullingsplaatjes voor eindverbindingen.**

Ten einde voldoende aansluiting te bekomen bij eindverbindingen met afgesleten laschplaten of met nieuwe laschplaten op rails, waarvan de draagvlakken zekere sleet vertoonen, moet men gebruik maken van aanvullingsplaatjes in staalplaat. Daardoor zullen afgesleten laschplaten langer bruikbaar blijven en de eindverbindingen van uitgesleten rails met nieuwe laschplaten steviger worden.

De aanvullingsplaatjes hebben eene lengte van 200 millimeters en eene dikte van 2, 3, 4, 5 en 6 millimeters.

270. **Draagplaten en verhoogingslaschplaten voor verbinding van nieuwe spoortoestellen met afgesleten rails.**

Voor de verbinding van nieuwe spoortoestellen met rails van 38 Kg. per str. m. (ondersteunde voeg, z. n<sup>r</sup> 259), maakt men gebruik van draagplaten met ongelijke dikten, alsook van verhoogingsplaten van bijzonderen vorm.

271. **Andere spoorstelsels.** — Zooals vermeld in n<sup>r</sup> 257, bestaan er ook andere spoorstelsels en namelijk *het spoor op draagstoelen* (dubbel champignon), *het spoor op ijzeren dwarsliggers* en *het spoor van het Hilf-stelsel*.

272. **Het spoor op draagstoelen** bestaat uit twee rijen spoorstaven, waarvan kop en voet denzelfden vorm hebben (*dubbel champignon*) rustende op houten dwarsliggers, met tusschenplaatsing van geutijzeren draagstoelen, die op de dwarsliggers worden vastgehecht bij middel van schroefbouten. De rails rusten in de draagstoelen en zijn



er in vastgeklemd door eene houten spie langs den buitenkant van den rail in den draagstoel geslagen.

Het spoor rust in eene laag ballast die voldoende dikte heeft om de dwarsliggers volkomen te bedekken.

273. Voor het **spoor op ijzeren dwarsliggers**, maakt men gebruik van Vignole-rails en laschplaten met zwevende voeg aangelegd. De rails worden op de dwarsliggers gevestigd door paddekens en stalen bouten. De dwarsliggers zijn in geplet ijzer van het profiel Vauthérin; zij hebben eene lengte van 2m.40 en eene hoogte van 6 centimeters. De paddekens zijn tweërlei : de eene worden gebezigd aan de tusschen-dwarsliggers, de andere aan de eind-dwarsliggers. Ieder van deze twee soorten bevat paddekens voor den binnen- en voor den buitenkant. Deze paddekens kunnen onderling veranderd worden en laten toe eene vermeerdering van 1 of 2 centimeter in de spoorbreedte te bekomen bij de *sporen in boog aangelegd*.

274. Het spoor van het **Hilf-stelsel** bestaat uit Vignole-rails geplaatst op ijzeren langsliggers, die met hunne uiteinden op ijzeren dwarsliggers rusten.

De rails en langsliggers worden onderling verbonden door paddekens en stalen bouten. De verbinding der langsliggers en dwarsliggers geschiedt bij middel van hoekijzers en ijzeren bouten, terwijl de rails door ronde staven aan elkander zijn verbonden. Deze staven zijn op hunne uiteinden uitgeschroefd en voorzien van moeren, die drukken op ringen met eene helling van  $1/20^e$  en alzoo toelaten de rails op behoorlijke spoorbreedte en helling te brengen. De eindverbinding gebeurt met laschplaten zooals in het Vignole-spoor.

### Dwarsliggers.

275. De dwarsliggers zijn in eiken, beuken, dennen of grenen hout; zij hebben eene halfronde doorsnede en hunne lengte verschilt van 2m.60 tot 2m.70.

Zij worden in twee soorten gerangschikt : die van  $0m.28 \times 0m.14$ , zijnde  $0m.28$  breed en  $0m.14$  dik; die van  $0m.26 \times 0m.13$ , zijnde  $0m.26$  breed en  $0m.13$  dik. De eerste moeten van de  $0m.28$  tot  $0m.29$  breedte hebben en eene dikte van ten minste  $0m.14$ ; de tweede moeten  $0m.26$  tot  $0m.27$  breed en ten minste  $0m.13$  dik zijn.

Bij het leveren van dwarsliggers van  $0m.28 \times 0m.14$  laat men nochtans toe, tot op  $1/5$  der te leveren hoeveelheid, dat deze dwarsliggers slechts eene breedte hebben van  $0m.28$  tot  $0m.27$  en eene dikte



van minstens 0m.13, indien in het geleverde aantal dwarsliggers zich een minstens zelfde aantal bevindt van 0m.29 breedte met eene dikte van 0m.14 tot 0m.15. Geene afwijking op de voorgeschreven afmetingen der dwarsliggers van 0m.26  $\times$  0m.13 wordt toegelaten.

De platte houtstukken van minstens 0m.28 breed en 0m.13 dik worden gelijkwaardig beschouwd aan de halfronde dwarsliggers van 0m.28  $\times$  0m.14 op voorwaarde dat hun bovenvlak, gelijklopend gezaagd aan hun ondervlak, eene breedte van minstens 0m.13 volmaakt hout vertoont op zijne gansche lengte. Op dezelfde wijze beschouwt men de platte houtstukken van minstens 0m.26 breed en 0m.12 dik als gelijkwaardig aan de halfronde dwarsliggers van 0m.26  $\times$  0m.13, op voorwaarde dat zij op gansch hun bovenvlak eene breedte vertoonen van minstens 0m.12 volmaakt hout.

De kromme dwarsliggers, waarvan de kromming de 5 centimeters niet overtreft, worden aangenomen, met uitsluiting nochtans van die met dubbele kromming in tegenovergestelde richting.

Het beuken en dennen hout moet volkomen gezond en van de beste hoedanigheid zijn; het mag niet verwrongen, noch verhit, noch verwormd zijn en moet kunnen weêrstaan aan de vorst.

De dwarsliggers moeten volledig van hunne schors ontdaan zijn en op gansch hunnen halfronden omtrek effen gemaakt worden.

**276. Het uitkappen der dwarsliggers.** — Het uitkappen (*saboteeren*) der dwarsliggers geschiedt bij middel van een dissel (*herminette*) of met een bijzonder daartoe bestemd toestel. Door deze bewerking bereidt men op den dwarsligger de plaats waar de draagplaat of den voet van den rail moet komen.

Voor de rails, die met eene helling van  $1/20^e$  moeten geplaatst worden (38 Kgr. z. n<sup>r</sup> 258), moet bij deze uitkapping hiervan rekening worden gehouden. Zoo zal bij den Vignole-rail van 38 Kgr. met eene draagplaat van 200 millimeters (z. fig. 92), deze uitkapping langs den binnenkant 10 millimeters dieper moeten zijn.

Tot bepaling der plaatsen waar de uitkappingen moeten geschieden, bedient men zich van een *gabarit*, bestaande uit een houten lat aan wier uiteinden, en op behoorlijken afstand, twee houten blokken bevestigd zijn; deze blokken hebben eene lengte van 0m.35, eene breedte gelijk aan die der uitkapping en eene welkdanige dikte.

Deze twee houtstukken zijn, ofwel met eene helling van  $1/20^e$ , ofwel waterpas aan de lat vastgemaakt, volgens de uitkapping zelf hellend of waterpas moet zijn.



Na de plaats op de dwarsliggers te hebben afgeschreven, zaagt men voor iedere uitkapping twee insnijdingen en, bij middel van den dissel, voltrekt men de uitkapping, zorg dragende de insnijdingen niet te raken.

De diepte der uitkappingen hangt af van den vorm zelf der dwarsliggers en moet in elk geval voldoende zijn om eene houtbreedte te bekomen van ten minste 14 centimeters; de hoeklijnen der uitkappingen moeten gelijklopend zijn met het ondervlak van den dwarsligger.

**277. Het doorboren der dwarsliggers.** — De dwarsliggers moeten op hunne gansche dikte doorboord zijn. Het is volstrekt noodig aan de gaten de gewenschte richting te geven, zoo niet loopt men gevaar de spoorbreedte te zien veranderen en de schroefbouten te doen plooiën of zelfs breken.

Het aantal te boren gaten, alsook hunne afmetingen, hangen af van het te plaatsen rail-profiel. De gaten voor rails van 40 Kgr. 650, en 50 Kgr. worden gewoonlijk geboord bij middel van eggens van 16 mm. dikte.

De keus der te gebruiken eggens is niet zonder belang; men zal de eggens met lepel verkiezen boven die met schroef.

De dwarsliggers, bestemd voor de sporen in boog aangelegd, worden uitgekapt en geboord volgens de spoorbreedte bij dien aanleg vereischt; voor hetgeen de dwarsliggers betreft, dienende in de verbinding van den boog in de rechte lijn, deze worden ter plaats zelf, na aanleg van het spoor, geboord.

**278. Het creosoteeren der dwarsliggers.** — Het creosoteeren der dwarsliggers en der houtstukken in 't algemeen bestaat in het inspuiten van zware teerolie, « creosoot » genoemd, en voorafgaandelijk verwarmd tot op 50 centigraden.

Deze bewerking heeft voor doel de spoedige verrotting van het hout te keer te gaan en alzoo den duur van zijn gebruik te verlengen. Voor hetgeen de hoeveelheid in te spuiten creosoot betreft, deze verschilt volgens de houtsoorten: voor een *eiken dwarsligger* van  $2\text{m}.60 \times 0\text{m}.28 \times 0\text{m}.14$ , gebruikt men 7 Kgr. creosoot, voor een *beuken dwarsligger* van zelfde afmetingen 20 Kgr., voor een *eiken dwarsligger* van  $2\text{m}.60 \times 0\text{m}.26 \times 0.13$ , 6 Kgr. en voor een *beuken dwarsligger* van zelfde afmetingen, 17 Kgr.

De houtstukken voor spoortoestellen en in 't algemeen houtstukken voor allerhande doeleinden moeten de hierna aangeduide



hoeveelheid creosoot opslorpen : voor de *eik*, 60 Kgr. per kubieken meter, voor de *beuk*, de *den* en alle zachte houtsoorten, 250 Kgr. per kubieken meter.

Het creosoteeren der dwarsliggers, houtstukken, palen, enz. geschiedt in daartoe ingerichte werkplaatsen, zooals er bestaan te Flawinne, Wondelgem en Haren.

279. Wanneer de dwarsliggers, die zich in de bewaarplaatsen of langsheen het spoor bevinden, teeken geven van barsten of scheuren, is het voorschreven deze te versterken bij middel van *essen* (ijzers in vorm van S).

Daarenboven, om het barsten en klieven der dwarsliggers te vermijden, is het verboden ze met den hartkant naar boven te plaatsen. Ook is het geraadzaam bij groote hitte de dwarsliggers te bedekken met houttakken, graszoden enz. om ze tegen de zonnestralen te beschutten.

### Ballast.

280. In 't algemeen biedt de aarden baan onvoldoende weerstand en bezit de noodige eigenschappen niet om rechtstreeks het spoor te ontvangen; daarom wordt er eene laag ballast aangelegd van ongeveer 50 centimeters dikte. De laag ballast moet ten minste gelijk zijn met den bovenkant der dwarsliggers en deze bij voorkeur zelfs 5 centimeters bedekken.

281. De ballast, die zich onder de dwarsliggers bevindt, dient om den druk, door de treinen uitgeoefend, gelijkmatig op de aarden baan over te brengen en voorts voor eene vaste ligging aan de dwarsliggers te geven. Daarbij geeft hij aan het spoor de noodige veerkracht en zijne doordringbaarheid laat het afloopen toe van het water.

De ballast, gelegen tusschen en boven de dwarsliggers, werkt de spoorverschuiving tegen en beschermt de dwarsliggers tegen den nadeeligen invloed der zonnestralen.

282. Het ballastbed in zijn geheel moet in staat zijn het water snel af te voeren, waardoor verrotting van de dwarsliggers en inwatering van de aarden baan wordt tegengegaan.

In verband hiermede moet de ballast aan de volgende voorwaarden voldoen :

1° hij moet goed kunnen aangestopt worden onder de dwarsliggers en dan vast blijven zitten ;



2° hij mag bij het aanstoppen en bij het verkeer der treinen niet in kleine stukken uit elkander vallen;

3° hij mag bij droogte niet verstuiven; de stukken moeten dus zoo zwaar zijn, dat zij noch door sterken wind, noch door zuiging van de treinen, opwaaien;

4° hij moet zijne veerkracht behouden en onder den dwarsligger niet als beton volharden;

5° hij moet aan alle wedergesteltenis wêerstaan;

6° hij mag geen plantengroei bevorderen.

283. De ballast, die aan al deze voorwaarden voldoet, moet alzoo uit steenstukken bestaan van een harde dichte steensoort met ruwe oppervlakte en scherpe kanten, zoodat de steenen onderling veel wrijving hebben.

Nochtans, vindt men ook nog vele andere stoffen, die als ballast kunnen dienen.

De hieronderstaande tafel duidt ons eenige bijzondere dier stoffen aan :

Natuurlijke ballast	}	gereed tot gebruik	}	Zand.
	}	tot gebruik te bereiden	}	Steenslag (pierrailles). Gezifte grint.
Kunstmatige ballast		}		gereed tot gebruik
				Gebroken hoogoven- slakken (laitier concassé). Gebroken baksteen.

De ballast wordt aldus verdeeld in twee soorten : de *natuurlijke ballast* en de *kunstmatige ballast*. Elk dezer twee soorten bevat stoffen die onmiddellijk tot gebruik kunnen aangewend worden en andere, die voorafgaandelijk eene voorbereidende bewerking moeten ondergaan.

284. Het zand, gebruikt als ballast, moet zeer grof zijn om aan alle wedergesteltenis te kunnen wêerstaan.

285. De rivier- of berggrint mag geene aarden of kleiachtige stoffen bevatten; te dien einde wordt deze ballast gewoonlijk gewasschen en gezift.



286. De **steenslag**, voortkomende van afval van porfierachtige gesteenten of van zandsteen, wordt als de beste ballast beschouwd.

287. De **koolasch** wordt als ballast spoedig ondoordringbaar en verstuijt gemakkelijk bij droogte.

288. De **gekorrelde hoogovenslakken** komen voort van de hoogovens, zij vinden slechts eene beperkte toepassing daar zij gemakkelijk tot poeder uiteenvallen.

289. De **gebroken hoogovenslakken** bekomt men door het breken van het glasachtig versteend ijzerschuim der hoogovens. Deze ballast is boven de koolasch te verkiezen. Zijne toepassing werd verlaten omdat hij de schoeisels der bedienden te veel beschadigde, toch wordt hij opnieuw door den Belgischen Staat gebruikt.

290. **Gebroken baksteen**. Men gebruikt ook wel gebroken baksteen, die in sommige gevallen als ballast kan voldoen.

291. De *steenslag* en de *gebroken hoogovenslakken*, « **harde ballast** » genaamd, worden uitsluitend gebruikt op de lijnen met snel verkeer en deze die er mede gelijk gesteld worden.

#### **Plaats en stevigheid van het spoor.**

292. De middenlijn eener spoorbaan, **aslijn** of **baanas** genoemd, is samengesteld uit *rechte gedeelten*, die onderling door *verbindingsbogen* verbonden zijn. (Z. n<sup>r</sup> 222). Deze *verbindingsbogen*, die gewoonlijk den vorm hebben van een cirkelboog, *zijn bepaald door de lengte van hunnen straal en die hunner ontwikkeling*.

Men moet aan de *verbindingsbogen* den grootst mogelijken straal geven, aangezien de vastgestelde snelheidsgrens slechts door de treinen kan bereikt worden op de rechte baangedeelten en in de bogen van 1000 meters straal en meer. Indien de straal kleiner is, moet de snelheid verminderd worden en deze mag de 40 kilometers per uur niet overtreffen in de bogen, waarvan de straal de 500 meters niet te boven gaat.

293. **Verbinding van rechte baanvakken door bogen met beperkten straal**. Indien de straal van den *verbindingsboog* kleiner is dan 1000 meters is het verkieslijk geleidelijk tot den bepaalden boog over te gaan bij middel van opvolgentlijke bogen, waarvan deze, die aan het rechte baanvak raakt, minstens een straal heeft van 1000 meters. Men heeft inderdaad ondervonden dat een boog met kleinen straal geen al te grooten invloed uitoefent op het teweegbrengen der schokken, die men gevoelt bij het berijden van zulken boog. Het is vooral de plotselinge overgang van het recht baanvak naar den boog,



die zeer nadeelig is aan de treinen met zekere snelheid. (Zie ook Nr 300 hierna).

294. **Lengteprofiel — Waterpas — Dalende helling — Klimmende helling.** In den zin der lengte bevinden zich de rechte gedeelten en de bogen eener spoorbaan *effen* of *waterpas*, ofwel in *klimmende* of in *dalende helling*. Deze hellingen worden uitgedrukt in millimeters per strekkenden meter.

Bij het aanleggen van nieuwe spoorbanen tracht men de hellingen te beperken tot 7mm.5 per meter, voor de lijnen bestemd om door treinen met volle lading te worden bereden. Deze helling wordt nog verminderd, indien zij zich in een boog bevindt, waarvan de straal minder dan 500 meters is. Op zekere plaatsen van ons spoorwegnet is men nochtans, door de ligging van het terrein, verplicht geweest grotere hellingen aan te nemen.

Het in teekening brengen der aslijn eener spoorbaan in gansch hare lengte, erin begrepen de ontwikkeling der bogen alsook de aanduiding der effen en hellende gedeelten, stelt het **lengteprofiel** van de spoorbaan voor.

295. **Verbinding der hellingen.** De hellingen, die in het lengteprofiel eener spoorbaan voorkomen, moeten onderling verbonden worden door **rechtstaande bogen** (\*), die overgang vormen van de eene naar de andere helling.

Deze bogen strekken zich langs weerszijden van het *keerpunt der hellingen* even ver uit; hun straal is zelden min dan 5000 meters.

296. **Spoorbreedte of spoorwijdte.** 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.

In de bogen is deze breedte :

**1 m. 435** voor stralen van 500 meter en meer ;

**1 m. 445** voor stralen van min dan 500 meter en meer dan 200 meter ;

**1 m. 455** voor stralen van 200 meter en minder.

Deze vermeerdering van breedte wordt **spoorverbreding** of **spoorverwijding** genoemd en is noodig om toe te laten dat de lokomotieven van grootste afmetingen, zich gemakkelijk in den boog kunnen bewegen.

---

(\*) Deze **rechtstaande bogen** worden bepaald bij den aanleg der spoorbaan, bij middel van eene berekening en door het gebruik van bijzondere tafels, op dezelfde wijze als de *verbindingsbogen* die twee alignementen verbinden. (Z. n<sup>r</sup> 229).



297. **Dwarsprofielen.** De figuren 121, 122 en 123 stellen de model-dwarsprofielen voor van het spoor.

Men ziet in elk dezer profielen, de aarden baan, waarop het ballastbed rust. Deze aarden baan heeft langs beide zijden van haar midden eene helling van 3 centimeters per meter.

De dwarsprofielen, voorgesteld door de figuren 121 en 122, zijn die van eene spoorbaan met dubbel spoor. De rechterkant van deze figuren stelt de grondaanleg voor van eene spoorbaan in uitgraving, alsook die van eene spoorbaan op grondverhooging geplaatst.

In volle spoor is de breedte tusschen twee sporen gewoonlijk 2 meter, gemeten van uit de middenpunten der rails.

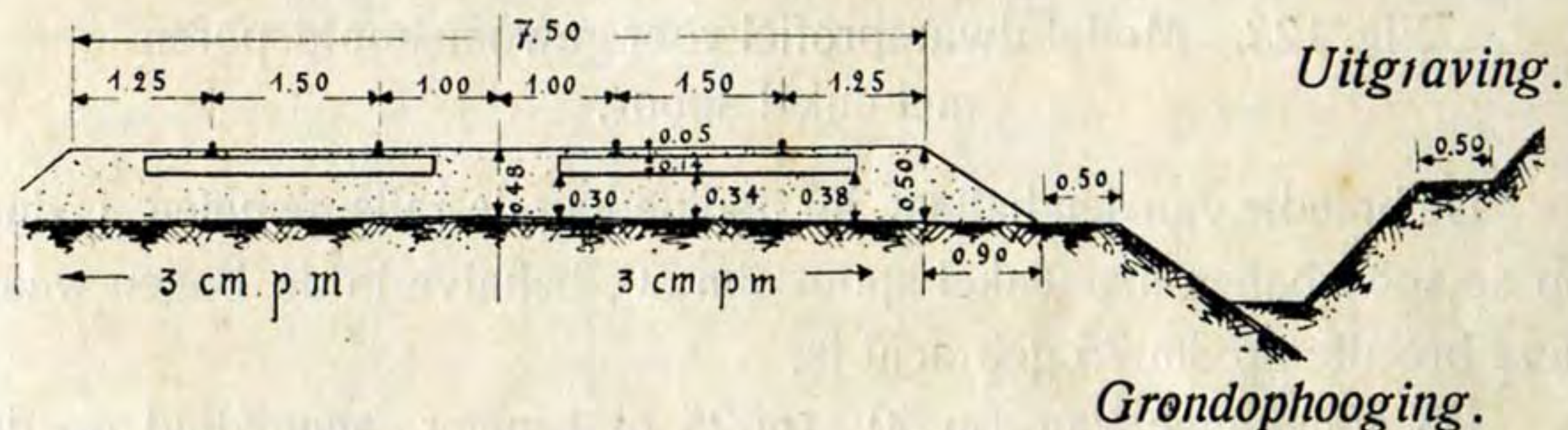


Fig. 121. Model-dwarsprofiel voor hoofdsporen met snel verkeer.

Zooals figuur 121 aanduidt, is de breedte van den ballast der dubbel spoorbanen met snel verkeer, bepaald op 7m.50, op hoogte der rails gemeten. Voor de lijnen, waarvan de breedte tusschen de twee sporen 2m.50 is, zal de ballast 8 meter breedte hebben.

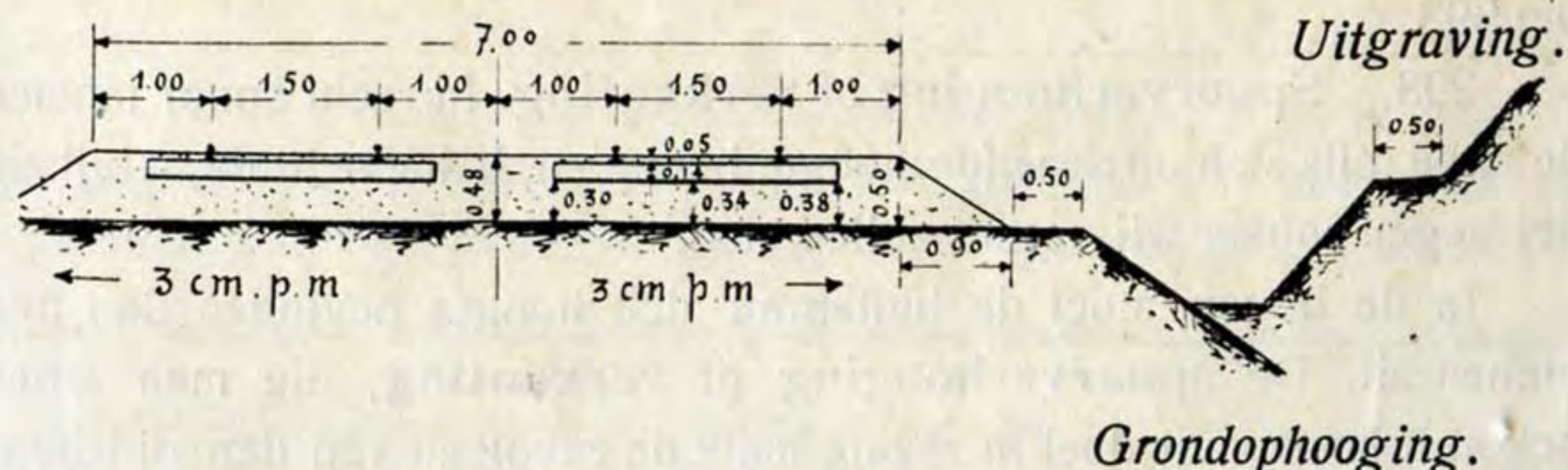


Fig. 122. Model-dwarsprofiel voor hoofdsporen met gewoon verkeer. (*Rechte baanvakken of binnenkant der bogen*).

De breedte van den ballast, ter hoogte van de rails gemeten, is op de spoorbanen met gewoon verkeer 7 meter, zooals in figuur 122 is aangeduid, behalve nochtans in de bogen, waar deze breedte op 7m.25 gebracht is.



In figuur 123 vindt men het model-dwarsprofiel van hoofdsporen met enkel spoor. De rechterhelft van dit profiel duidt de breedte van den ballast aan voor den buitenkant der bogen, terwijl de linkerhelft de breedte van den ballast aangeeft voor de rechte baangedeelten of langs den binnenkant der bogen.

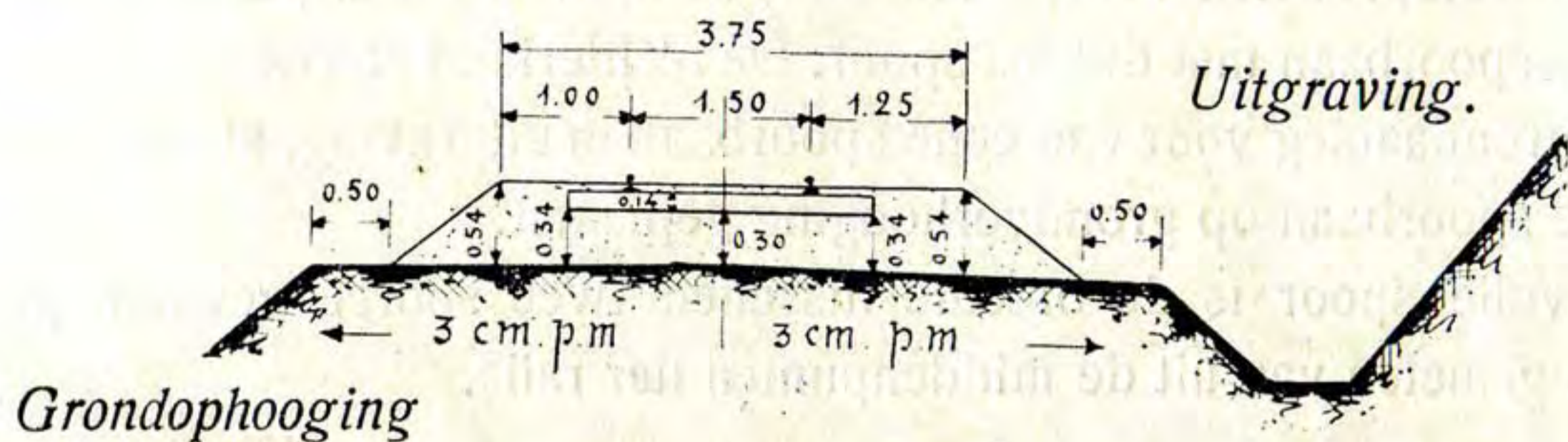


Fig. 123. Model-dwarsprofiel voor gewone hoofdsporen met enkel spoor.

De breedte van den ballast, ter hoogte van de rails gemeten, is dus op de spoorbanen met enkel spoor 3m.50, behalve in de bogen waar deze breedte op 3m.75 gebracht is.

De afmetingen van 1m.50, 1m.25 of 1 meter, aangeduid op de dwarsprofielen der figuren 121, 122 en 123, kunnen lichtelijk verschillen volgens het gebruikte railprofiel; doch de afmetingen 1m.435, 1m.445 en 1m.455 opgegeven in nummer 296, moeten volstrekt behouden blijven.

Voor den rail van 52 kgr., bijvoorbeeld, is de afstand van 1m.50, aangeduid in de figuren 121, 122 en 123, in werkelijkheid 1m.507 en de breedte van den ballast buiten den rail is ofwel 1m.243, ofwel 0m.993.

298. **Spoorverhooging of verkanting.** In recht spoor moeten de twee rails zich op dezelfde hoogte bevinden, behalve in de nabijheid der bogen zooals wij verder zullen zien.

In de bogen moet de buitenrail zich hooger bevinden dan den binnenrail. De **spoorverhooging** of **verkanting**, die men aldus bekomt, heeft voor doel in zekere mate de gevolgen van den zijdeling-schen druk, dien de treinen op den buitenrail van een boog uitoefenen, tegen te gaan.

De spoorverhooging van den buitenrail verschilt volgens den straal van den boog en de snelheid der treinen. De hieronderstaande tafel N<sup>r</sup> 4 duidt de spoorverhoogingen aan voor een snelheid der treinen tusschen 20 en 70 kilometers per uur en voor bogen met een aangeduiden straal.

Bij het berekenen der spoorverhooging houdt men rekening van



de grootste snelheid der treinen, die den boog doorloopen; deze verhooging mag nochtans de 0m.15 niet overschrijden.

## Tafel N<sup>r</sup> 4.

### SPOORVERHOOGING TE GEVEN AAN DEN BUITENRAIL.

STRAAL der BOGEN	SPOORVERHOOGING VOOR EENE SNELHEID PER UUR VAN :					
	20 kilo- meters	30 kilo- meters	40 kilo- meters	50 kilo- meters	60 kilo- meters	70 kilo- meters
300 m.	0,016	0,035	0,063	0,098	0,142	0,150 <sup>(1)</sup>
400 »	0,012	0,027	0,047	0,074	0,106	0,145
500 »	0,009	0,021	0,038	0,059	0,085	0,116
600 »	0,008	0,018	0,031	0,049	0,071	0,096
700 »	0,007	0,015	0,027	0,042	0,061	0,083
800 »	0,006	0,013	0,024	0,037	0,053	0,072
900 »	0,005	0,012	0,021	0,033	0,047	0,064
1.000 »	0,005	0,011	0,019	0,029	0,042	0,058
1.100 »	0,004	0,010	0,017	0,027	0,039	0,053
1.200 »	0,004	0,009	0,016	0,025	0,035	0,048
1.300 »	0,004	0,008	0,015	0,023	0,033	0,044
1.400 »	0,003	0,008	0,014	0,021	0,030	0,041
1.500 »	0,003	0,007	0,013	0,020	0,028	0,039
1.800 »	0,003	0,006	0,011	0,016	0,024	0,032
2.000 »	0,002	0,005	0,009	0,015	0,021	0,029
2.500 »	0,002	0,004	0,008	0,012	0,017	0,023
3.000 »	0,002	0,004	0,006	0,010	0,014	0,019

(1) Voor de stralen van min dan 300 meters, is de hoogste spoorverhooging 0m.15 (alhoewel de formule (\*) voor eene snelheid van 70 kilometers per uur tot een hoger cijfer geleidt).

(\*) De spoorverhooging wordt berekend door de formule :

$$Sp = \frac{b \times s^2}{g \times S}$$

b, is de spoorbreedte in meters ;

s, is de snelheid in meters per sekond der snelste treinen die den boog doorloopen ;

g, is de graviteit of versnelling, 't zij 9,8083 ;

S, is de straal van den boog in meters.

Zoo zal voor eene snelheid van 60 kilometers per uur of 16m.66 per sekond de spoorverhooging in een boog van 600 m. straal worden :

$$Sp = \frac{1,50 \times 16,66 \times 16,66}{9,8088 \times 600} = 0 \text{ m. } 071.$$



In de baangedeelten, die bereden worden met eene grootere snelheid dan 70 kilometers per uur, moeten de spoorverhoogingen vermeld in tafel N<sup>r</sup> 4 evenredig aan de snelheid verhoogd worden. Zoo zal voor eene snelheid van 80 kilometers per uur, de spoorverhooging gelijk zijn aan de  $\frac{8}{7}$  van die aangeduid in de tafel N<sup>r</sup> 4 voor eene snelheid van 70 kilometers per uur. De verhooging van 0m.041 in de tafel vermeld voor een boog van 1400 meters straal, zal dus voor denzelfden boog, maar voor eene snelheid van 80 kilometers per uur worden :  $\frac{0m.041 \times 8}{7} = 0m.047$  ongeveer.

De spoorverhooging van een boog mag als goed aanzien worden, indien de rails gelijkelijk verslijten. Men moet vermijden dat een rail door de wrijving der treinen als 't zoo ware gepolijst wordt, terwijl de andere rail ongedeed blijft.

**299. Spoorverhooging in baangedeelten waarin zich spoortoestellen bevinden.** Het is niet noodig eene spoorverhooging te geven aan den buitenrail der spoorverbindingen met dubbelen boog in tegenovergestelde richting.

In de statiën en uitwijkingssporen is het niet altijd mogelijk de vereischte spoorverhooging te geven. In dit geval tracht men deze te benaderen voor zooveel de spoortoestellen dit toelaten.

De spoorvertakkingen, behalve die, welke in denzelfden zin afwijken, moeten in de breedte waterpas aangelegd worden, van af den eersten wissel tot aan het laatste puntstuk.

Aan de spoorvertakkingen, die in denzelfden zin afwijken, moet zooveel mogelijk eene spoorverhooging worden gegeven, die overeenstemt met den boog van den grootsten straal.

**300. Overgang van het recht spoor naar den boog.** De spoorverhooging kan bij den overgang van een recht spoor in een boog natuurlijk niet plotseling optreden, maar moet langzamerhand verkregen worden. Daarom wordt de buitenrail in het recht spoorgedeelte, dat den boog voorafgaat, hellend geplaatst op een zulkdanig aantal rails zoodat deze helling 1 mm. per meter niet te boven gaat.

Aan het andere einde van den boog wordt de spoorverhooging op dezelfde wijze in het recht gedeelte verminderd.

Voor de spoorverhoogingen van meer dan 0m.075 is het geraadzaam te gelijktijd de binnenrail te doen zakken zonder nochtans aan dezen rail een grootere helling te geven dan aan den buitenrail.

Door te handelen zooals hierboven is beschreven, verkrijgt men



eene spoorverhooging in recht spoor, alhoewel dit zich niet verrechtvaardigt.

Het is mogelijk hieraan te verhelpen door het recht spoorgedeelte met den bepaalden boog te verbinden, bij middel van een *bijzonderen overgangsboog*, die den naam draagt van « **Parabolisch rakkordement van M. Nordling.** (\*)

Deze overgangsboog heeft bij de aansluiting van het recht spoorgedeelte een oneindig grooten straal, die geleidelijk vermindert om zich alzoo aan te sluiten aan den cirkelboog met een zelfden straal van dezen laatste. De ontwikkeling van dezen overgangsboog heeft voor lengte deze van het hierboven beschreven hellend vlak van het recht gedeelte en strekt zich langs weerszijden van het oude raakpunt even ver uit (D en E fig. 74).

In elk zijner punten komt de straal van den overgangsboog overeen met de toegepaste spoorverhooging.

301. **Verbinding van twee opvolgentlijke bogen.** Bij het verbinden van twee bogen kan men ook op voordeelige wijze gebruik maken van den overgangsboog.

Wanneer twee bogen van tegenovergestelde richting aan elkander moeten sluiten, moet tusschen de beginpunten van de overgangsbogen, zoo mogelijk een gedeelte recht spoor worden gelegd van minstens 30 meters lengte. Dikwijls wordt deze lengte nog grooter genomen en wel gelijk aan de gemiddelde lengte van de treinen, die het baanvak zullen berijden.

In hoeverre hieraan kan worden voldaan is in hoofdzaak afhankelijk van het beschikbaar terrein.

302. **Korte rails.** Bij sporen in boog aangelegd, heeft de buitenrail eene grootere lengte dan de binnenrail. Hieruit volgt dat, moest men in een boog uitsluitend rails van een zelfde lengte gebruiken, de voegen, die bij het begin van den boog over elkaâr staan, meer en meer *uit den haak* zouden geraken, naarmate de aanleg vordert, zoodanig dat op den duur het leggen der einddwarsliggers onmogelijk wordt.

Ook bij de rails, waarvan de voegen in verband geplaatst zijn,

---

(\*) Het gebruik van een *overgangsboog* heeft ten gevolge, dat de cirkelboog in de richting van het middelpunt verplaatst moet worden, ofwel dat het recht spoorgedeelte moet verschoven worden; daarom is het noodig daarvan rekening te houden bij den bouw eener spoorbaan. Eens aangelegd kan het nazicht ervan gemakkelijk geschieden bij middel van eenige vastbepaalde merkpunten of met eenvoudig in acht te nemen dat de overgangsboog rakend uit het recht spoorgedeelte moet uitgaan om zich verder met den cirkelboog te versmelten.



zooals het geval is bij de sporen met rails van 50 en 57 kgr. (z. n<sup>rs</sup> 264 en 266), zou dit niet minder bezwaar opleveren. Het is inderdaad noodig, met het oog op de verdeeling der dwarsliggers, dat de voegen van de binnenrails zich in 't midden der lengte van de buitenrails bevinden en omgekeerd.

Om deze reden maakt men voor de binnenrij van het spoor gebruik van korte rails, die op behoorlijke wijze tusschen de normale rails moeten geplaatst worden.

Zooals wij vroeger hebben gezien, hebben de korte rails eene lengte van 5m.96, 8m.94, 11m.92 en 17m.88 en worden onderscheidelijk gebruikt in de sporen aangelegd met rails van 6, 9, 12 en 18 meters lengte. Hunne gebruiksaanwijze is hierna beschreven.

**303. Bepaling van het verschil van lengte van de twee rijen rails van een boog.**

Men bekomt het verschil van lengte van de binnen- en buitenrij van een boog met de lengte van de buitenrij te vermenigvuldigen door den afstand van as tot as der twee rails en te deelen door den straal van den boog.

**304. Oefening N<sup>r</sup> 49.** *Het verschil berekenen der twee rijen van een boog van 500 meters straal, wetende dat de buitenrij eene lengte heeft van 648 meters, 't zij 36 rails van 18 meters lengte.*

De afstand van as tot as der twee rails van het spoor is ongeveer 1m.50; men bekomt dus het gevraagde verschil met 648 door 1,50 te vermenigvuldigen en het produkt te deelen door 500. Men zal dus hebben :  $\frac{648 \times 1,50}{500} = 1m.944.$

305. Als men het verschil der twee rijen rails door  $v$  aanduidt, de lengte der buitenrij door  $L$  en den straal van den boog door  $S$ , zal men het verschil  $v$  bekomen door de volgende formule :  $v = \frac{L \times 1,50}{S}$

**306. Aantal korte rails, noodig voor een spoor in boog aangelegd.**

Bij den aanleg van een spoor in boog, moet men het aantal korte rails bepalen. Om dit te doen, is het noodig de lengte der rails te kennen, die in de buitenrij van den boog zullen gebruikt worden. Veronderstellen wij dat er spraak is het aantal korte rails te bepalen, die men moet gebruiken in de binnenrij van den boog aangeduid in oefening N<sup>r</sup> 49. (Z. n<sup>r</sup> 304).

De korte rails zullen dus eene lengte hebben van 17m.88, 't zij een verschil van 12 centimeters tegenover de normale rails van 18 meters.



Het verschil van lengte der twee rijen is 1m.944 (z. n<sup>r</sup> 304) ; men zal het noodige aantal korte rails bekomen met 1m.944 te deelen door 0m.12, 't zij 16 korte rails. Het overschot der deeling mag onverlet gelaten worden omdat het minder is dan de helft van 0m.12.

Men zal dus in dezen boog 36 rails van 18 meters gebruiken voor de buitenrij, terwijl men in de binnenrij 20 rails van 18 meters en 16 rails van 17m.88 zal benuttigen.

307. **Verdeeling der korte rails.** De korte rails worden niet op regelmatige wijze tusschen de gewone rails geplaatst. De verdeeling ervan geschiedt bij den aanleg van het spoor en op zulke wijze dat de voegen nooit meer dan de helft van het verschil der lengte van den korten en den gewonen rail *uit den haak* staan. Bij een spoor in boog met rails van 18 meters en 17m.88 bijv. mogen de voegen niet meer dan 6 centimeters *buiten haak* liggen.

De plaats der korte rails wordt aldus bepaald :

De voegen *haaks* staande aan het beginpunt van den boog, zet men in de binnenrij rails van 18 meters, zoolang de binnenvoeg op de buitenvoeg niet meer dan 6 centimeters voorbijspringt. Wanneer de binnenrij van ongeveer 6 centimeters de buitenrij vooruitschiet, hetgeen men kan bestatigen bij middel van den **spoorwinkelhaak** (\*), laat men dat verschil niet aangroeien, doch men plaatst een rail van 17m.88 ; dit heeft voor gevolg de binnenvoeg van ongeveer 6 centimeters achteruit te brengen tegenover de buitenvoeg. Men gaat alsdan voort met rails te plaatsen van 18 meters ; doch de binnenrij komt steeds vooruit en haalt het verschil in. Wanneer zij opnieuw de buitenrij van ongeveer 6 centimeters voorbijspringt, plaatst men een andere rail van 17m.88 en zoovoorts.

308. Het is soms nuttig op voorhand de juiste plaats der korte rails te kennen ; dit laat toe ze rechtstreeks op de gewenschte plaats te lossen, hetgeen een groot voordeel is wanneer de boog nog al lang is. Ziehier hoe men te werk gaat : Men berekent vooreerst de lengte op de binnenrij die overeenstemt met eene normale rail lengte geplaatst in de buitenrij. Veronderstellen wij de normale lengte van den gebruikten rail op 18 meters en de straal van den boog op 500 meters ; door de formuleul :  $v = \frac{L \times 1,50}{S}$  (z. n<sup>r</sup> 305), vinden wij het verschil van lengte van dezen rail met zijne overeenstemmende lengte op de binnenrij. Men bekomt alzoo :  $v = \frac{18,00 \times 1,50}{500} = 0m.054$ . De binnenrail zou aldus

(\*) De *spoorwinkelhaak* is van hout en heeft den vorm van een rechthoekigen driehoek. De korte zijde van den rechten hoek rust tegen den buitenrail en de andere zijde rust op den binnenrail en heeft eene lengte van iets meer dan de spoorbreedte.



18,00 — 0m.054 of 17m.946 lengte hebben. Indien men dus in de binnenrij rails moest gebruiken van 17m.946, zouden al de voegen haaks staan. Doch men beschikt slechts over rails van 17m.88, die men tusschen de rails van normale lengte moet plaatsen. Om de verdeling van deze korte rails te kennen maakt men eene teekening voorgesteld in figuur 124.

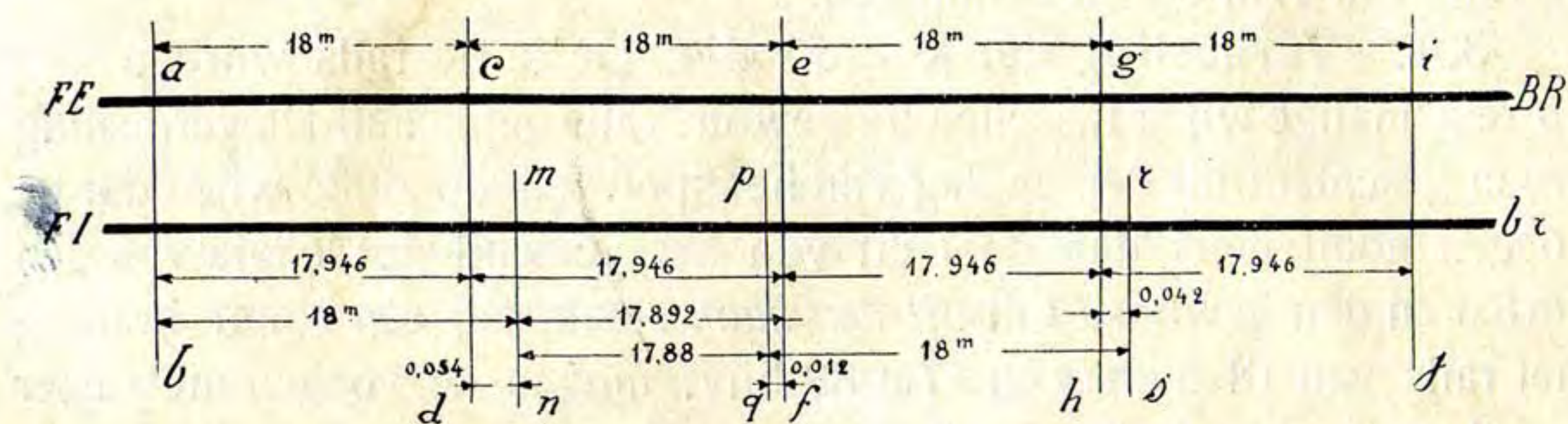


Fig. 124. Teekening dienende tot het bepalen van het aantal en de plaats van korte rails.

Men gebruikt eene strook papier, waarop men twee evenwijdige lijnen trekt, B. R. en b. r., die onderscheidelijk de buiten- en binnenrij van den boog voorstellen.

Veronderstellen wij dat aan het beginpunt van den boog de voegen haaks staan, volgens de lijn ab; men trekt voorloopig de lijnen der volgende voegen cd, ef, gh, ij, enz. op een afstand van 18 meters van elkander op de buitenrij gemeten. Deze lijnen zullen op de binnenrij afstanden bepalen van 17m.946 lengte.

Wanneer men nu van af de lijn ab, in de binnenrij, een rail plaatst van 18 meters, overschrijdt men de lijn cd van 18,00 — 17m.946 of 54 millimeters; indien men in tegendeel een rail plaatst van 17m.88, blijft men 17m.946 — 17m.88 of 66 millimeters van de lijn cd. Daar het tweede verschil grooter is dan het eerste zal men de rail van 18 m. behouden en men zal de voeg hebben in de binnenrij op de lijn mn. Tusschen de voeglijn mn. en de lijn ef blijft dus: 17m.946 — 0m.054 of 17m.892. Men ziet onmiddellijk dat, om zich te benaderen bij de lijn ef, men een korten rail moet plaatsen van 17m.88. Het uiteinde van dezen rail zal op de lijn pq komen, 't zij op 17 m. 892 — 17m. 88 of 12 millimeters van de lijn ef. Als men vervolgens van af de nieuwe voeglijn pq een rail plaats van 18 meters, overschrijdt men de lijn gh van 18m.00 — 0m.012 — 17 m. 946 of 42 millimeters; indien men in tegendeel een rail van 17m.88 plaatst, blijft men 17m.946 + 0m.012 — 17m.88 of 78 millimeters van deze lijn. Men zal dus den rail van 18 meters behouden en men bekomt de nieuwe voeglijn in rs. Als men zoo voortgaat zal men dus zonder moeilijkheid het aantal en de plaats der gewone en korte rails kunnen bepalen op de geheele uitgestrektheid der binnenrij van den aan te leggen boog.



309. **Verbod gewone rails door te zagen om ze in boog aan te leggen.** Het is verboden rails van normale lengte door te zagen om er korte rails van te maken voor den aanleg van een spoor in boog.

310. **Breedte der railvoegen.** De breedte, die men moet voorbehouden aan de voegen, ten einde eene genoegzame speelruimte te laten aan de uitzetting door de warmte, wordt als volgt bepaald :

*Rails van 9 meters.* Beneden de 10 graden eene opening van 5 millimeters ; van 10 tot 25 graden eene opening van 4 millimeters ; te beginnen van 25 graden en daarboven 2 millimeters opening.

In dezelfde voorwaarden van temperatuur zullen de voegen der *rails van 12 meters*, onderscheidelijk 7mm.6, 5mm.6 en 3mm. opening moeten hebben en die der *rails van 18 meters* eene opening van 10mm., 8mm.8 en 4 millimeters.

De temperatuur wordt vastgesteld bij middel van een thermometer « centigrade », zonder beschutting op den ballast geplaatst.

De spoorleggersploegen moeten steeds voorzien zijn van een sterken thermometer en hardhouten spieën, die de voorgeschreven dikte hebben en eene lengte van 90 millimeters op 40 millimeters breedte.

Deze spieën, geplaatst tusschen de rails, worden niet onmiddellijk na den aanleg uitgetrokken, om te beletten dat de rails zouden tegen elkaâr schuiven.

Men mag niet uit het oog verliezen dat zich op éézelfden dag genoegzame veranderingen van temperatuur kunnen voordoen om een verschil van breedte in de railvoegen te verrechtvaardigen.

311. **Spoorverschuiving.** Wanneer een spoor steeds in dezelfde richting bereden wordt, zooals dat bij dubbel spoor het geval is, dan komt het dikwijls voor dat het zich langzaam in die richting verplaatst. Men noemt dit het **kruipen** van het spoor.

Gewoonlijk verschuiven de rails alleen en blijven de dwarsliggers in 't algemeen op hun plaats. Wordt dit echter belet, door de rails tegen de dwarsliggers te doen steunen, zooals bijv. bij de laschplaten, die bij middel van haaknagels of schroefbouten steun tegen de dwarsliggers vinden, dan gebeurt het dat deze laatste de beweging der rails volgen.

Er valt ook nog op te merken dat de beide rijen van het spoor zich niet gelijkelijk verplaatsen, doch dat de eene rij meer kruipt dan de andere. Hierdoor blijven de voegen niet meer haaks liggen, terwijl de dwarsliggers, die aan de laschplaten vastgehecht zijn, ook scheef komen te liggen. Het spoor wordt alzoo *uit den haak* gereden.

Het spreekt van zelf dat deze spoorverschuiving grootelijks afhangt van de stevigheid der aarden baan alsmede de hoedanigheid van den gebruikten ballast.

Overigens schijnt het kruipen van het spoor ook nog te moeten



worden toegeschreven aan de volgende oorzaken: de rollende wrijving, die bestaat tusschen de wielen en de rails, het remmen van de treinen, het naar beneden drukken van den rail bij zwevende voeg, de doorbuiging van de rails gedurende het berijden, de spoorverhooging enz.

De spoorverschuiving heeft zeer nadeelige gevolgen, onder ander dat de breedte der railvoegen erdoor verloren gaat; bij grootte hitte vinden dan de rails geen ruimte om zich in de lengte uit te zetten, waardoor zij zijwaarts uitwijken en zoogenaamde *slagen* vormen, hetgeen spoorverwijding en zelfs ontriggeling kan teweeg brengen.

Men heeft verschillende middelen uitgedacht en toegepast om zooveel mogelijk de spoorverschuiving te beletten. Hierna volgt de beschrijving der bijzondere voorzieningen aangebracht bij den aanleg van sporen met rails van 40 kgr. 650, 50 kgr., 52 kgr. en 57 kgr. den strekkenden meter.

*Sporen met rails van 40 kgr 650 den strekk. meter.*

Bij de sporen met rails van 12m.00 en 18m.00 wordt het kruipen bestreden bij middel van **stootplaten**, ook **schuifplaten** genoemd (fig. 125). Deze platen hebben denzelfden vorm als de *laschplaten*

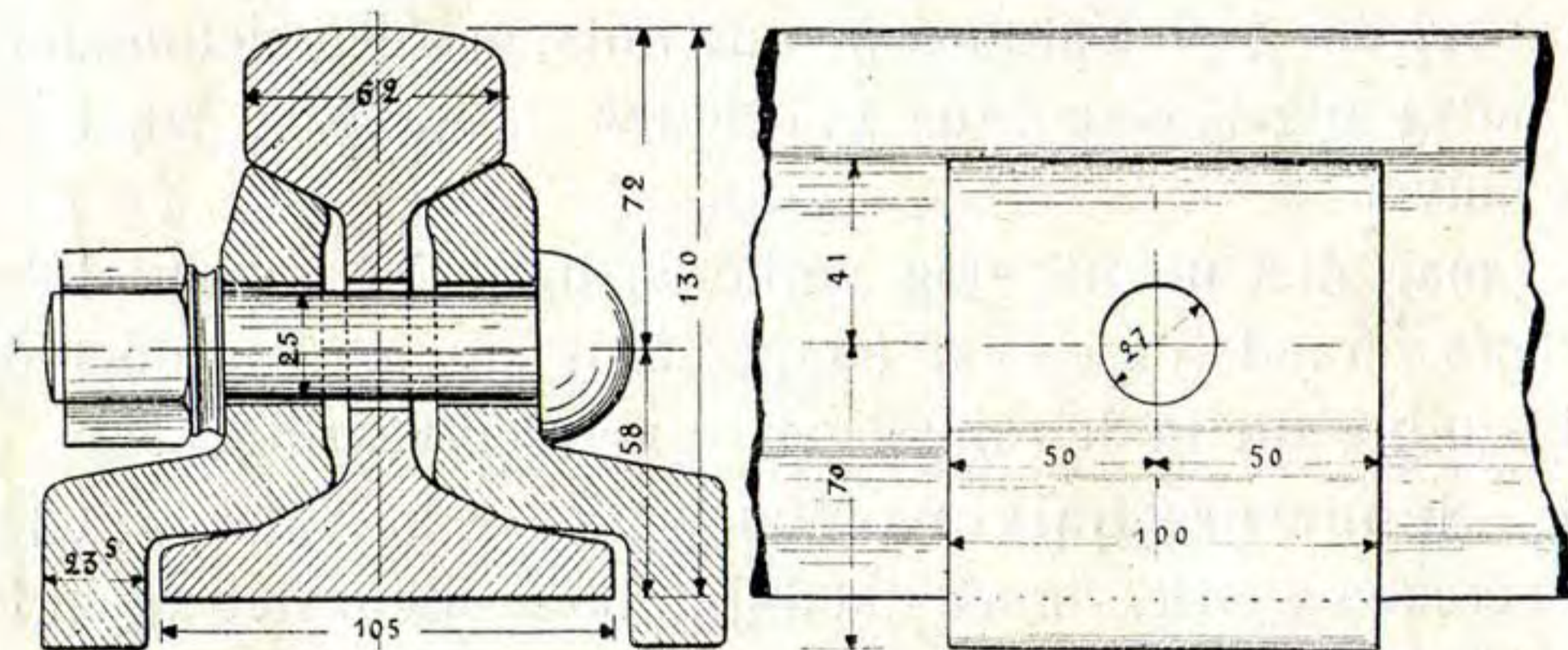


Fig. 125. Stootplaten voor rails van 40 kg. 650. Schaal  $\frac{1}{4}$ .

(fig. 95), doch hebben slechts 100 mm. lengte; zij worden aan den rail bevestigd bij middel van een bout van 25 mm. doorsnede en voorzien van een veerring. Deze stootplaten worden aangebracht op de plaatsen aangeduid in figuren 140 en 141 en vinden steun tegen de draagplaat, op de dwarsliggers bevestigd.

Op de lijnen met *enkel spoor*, waar de spoorverschuiving in beide richtingen kan plaats hebben, gebruikt men twee paar stootplaten voor elken rail van 12 meters en vier paar voor een rail van 18 meters. Op de lijnen met *dubbel spoor* gebruikt men slechts de helft dezer platen.

*Sporen met rails van 50 kgr. den strekk. meter.*

1° *Versterkte sporen voor spoorlijnen met snel verkeer of voor bogen van min dan 1000 meters straal.*

De voorzieningen tegen het kruipen van het spoor aangebracht bestaan uit :



- a) *schuiflatten* ;
- b) *enkele stootplaten*.

De *schuiflatten*, in plat ijzer van  $2m.40 \times 0m.075 \times 0m.009$ , worden bij middel van bijzondere nagels op 4 dwarsliggers vastgehecht. De plaats van deze latten is aangeduid in figuren 143 en 145.

De *enkele stootplaten* (fig. 126, model 1919) hebben eene lengte

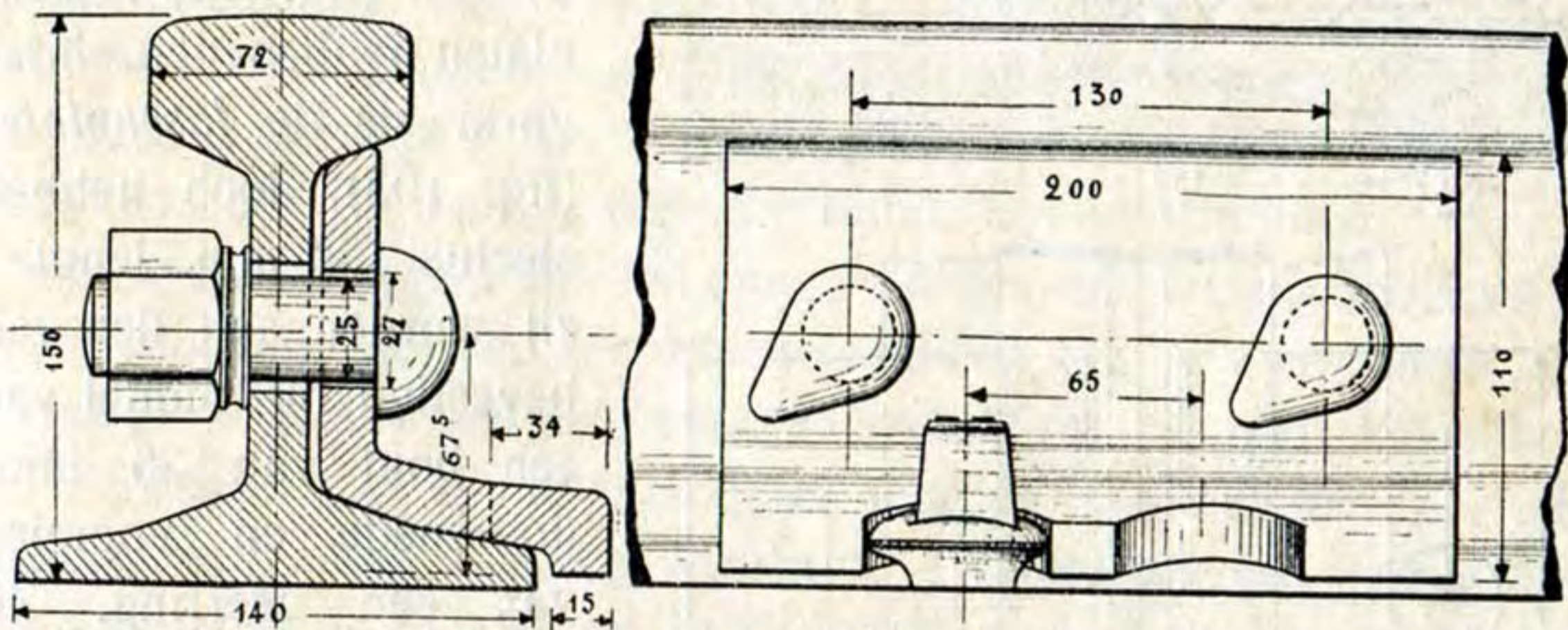


Fig. 126. Enkele stootplaat voor rails van 50 kgr. Schaal  $\frac{1}{4}$ .

van 200 millimeters en worden op de dwarsliggers vastgehecht bij middel van twee schroefbouten en aan den rail met twee bouten van 25 mm. doorsnede, die voorzien zijn van veerringen. De plaats dezer platen is insgelijks aangeduid in de figuren 143 en 145.

2<sup>e</sup> *Gewone spoorlijnen*.

Voor deze sporen maakt men alleenlijk gebruik van *enkele stootplaten* (fig. 126).

In figuur 127 vindt men de stootplaten (model 1913), in vorm van hoekhangplaten, voor rails van 50 kgr. Deze platen steunen rechtstreeks tegen den dwarsligger en worden aan den rail bevestigd bij middel van twee bouten van 25 mm. doorsnede, die op 190 mm. van elkander geplaatst. zijn. Deze stootplaten hebben eene lengte van 290 millimeters.

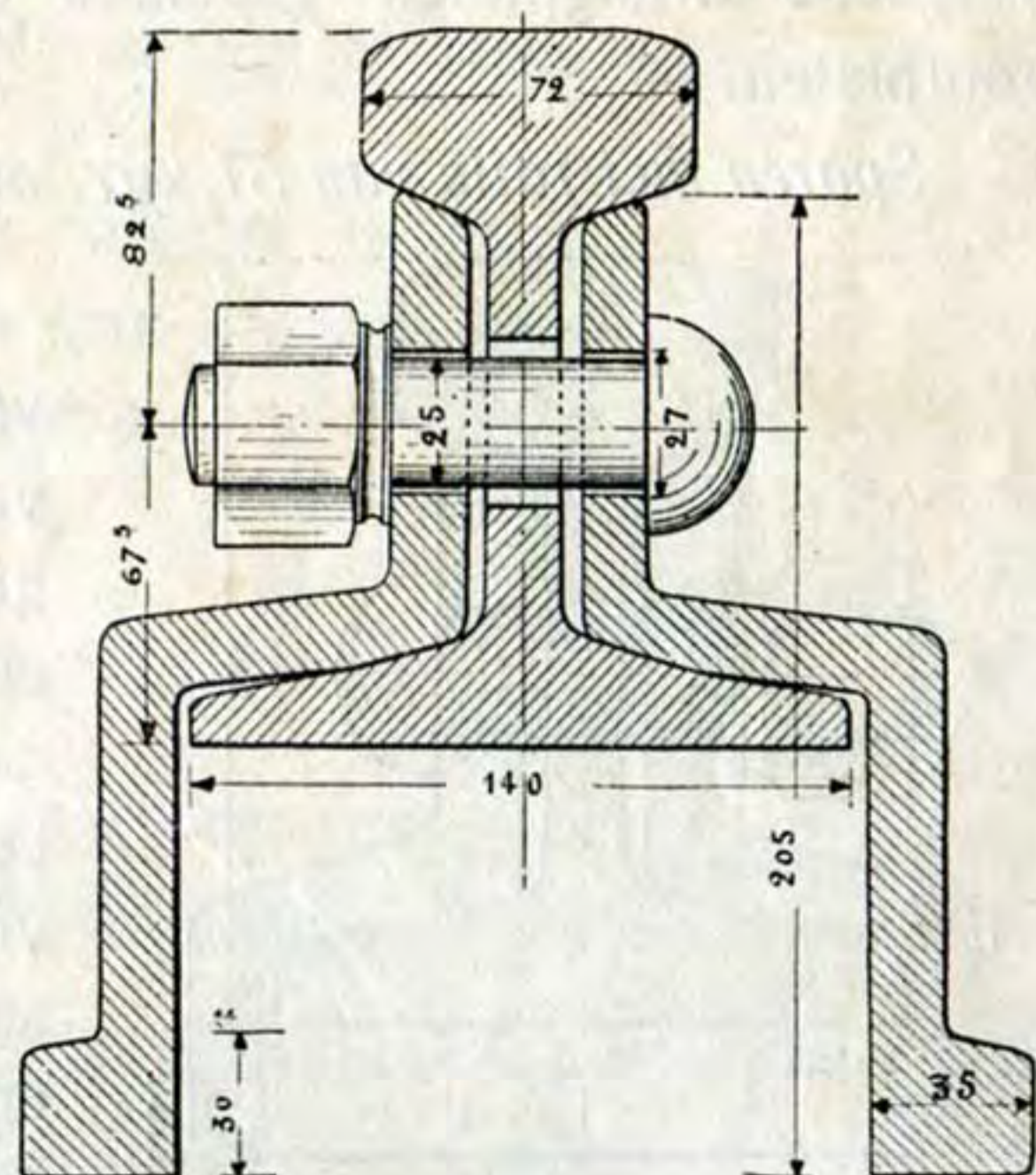


Fig. 127. Stootplaten voor rails van 50 kgr. (Model 1913). Schaal  $\frac{1}{4}$ .



*Sporen met rails van 52 kgr. den strekk. meter.*

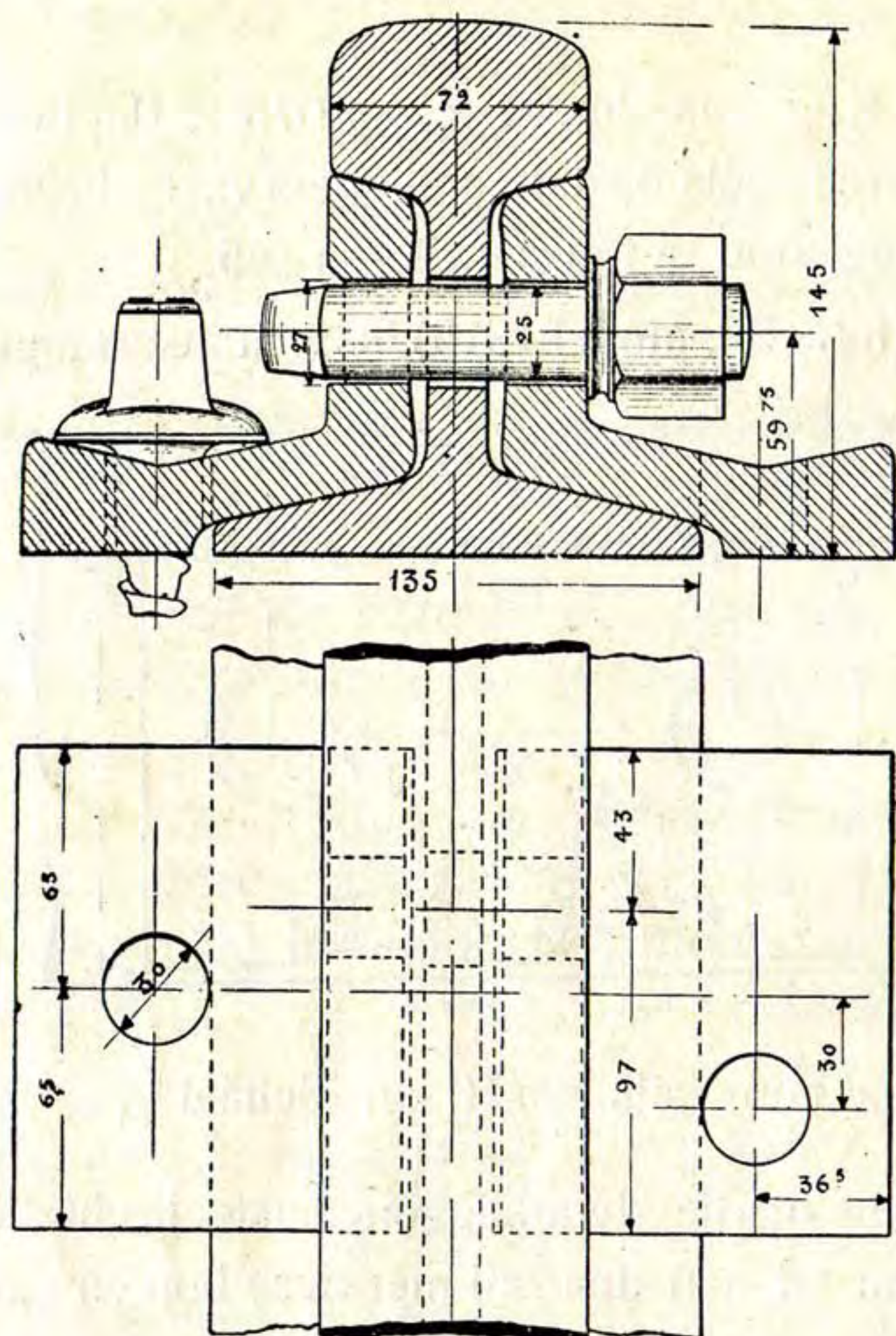


Fig. 128. Stootplaten voor rails van 52 kgr.  
Schaal  $\frac{1}{4}$ .

er geene draagplaten geplaatst op de dwarsliggers voorzien van stootplaten.

*Sporen met rails van 57 kgr. den strekk. meter.*

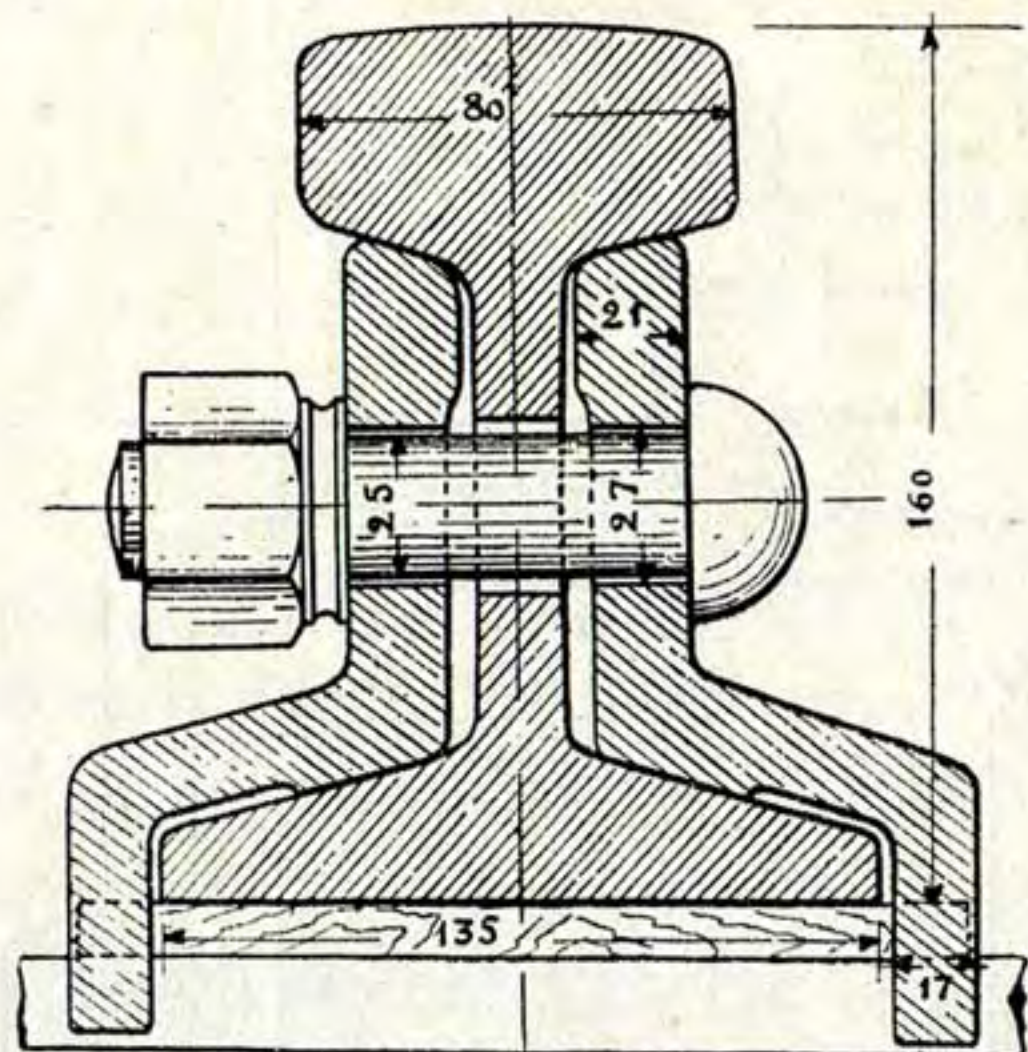


Fig. 129. Stootplaten voor rails van 57 kgr.  
Schaal  $\frac{1}{4}$ .

Bij de sporen met rails van 9m.00 en 18m.00 wordt de spoorverschuiving tegen gegaan door het gebruik van **stootplaten** (fig. 128). Deze platen hebben denzelfden vorm als de *laschplaten* (fig. 103), doch hebben slechts 130 mm. lengte; zij worden aan den rail bevestigd bij middel van een bout van 25 mm. doorsnede en voorzien van een veerring. Zij worden aan den dwarsligger vastgehecht bij middel van twee schroefbouten. De plaats dezer stootplaten is aangeduid in de figuren 147 en 148.

Zooals reeds vroeger is gezegd geweest worden

Om zich tegen de spoorverschuiving te verzetten, maakt men gebruik van **stootplaten** voorgesteld in figuur 129. Deze stootplaten hebben eene lengte van 100 mm. en worden aan den rail bevestigd bij middel van een bout van 25 mm. doorsnede en voorzien van een veerring. Zooals is aangeduid in de figuren 149, 150 en 151, worden deze stootplaten aangebracht in het midden der railen en vinden steun tegen de stalen draagplaat.



312. **Spoorverschuiving aan de draaibruggen en spoorkruisingen.** Behalve de schuiflatten en stootplaten beschreven in n<sup>r</sup> 311, kan men voordeelig de hierna beschreven voorzieningen aanwenden om de spoorverschuiving tegen te gaan aan de draaibruggen en spoorkruisingen :

Langs beide kanten der brug of der spoorkruising, plaatst men op eene lengte van ongeveer 200 meters, tusschen de dwarsliggers en gelijklopend met het spoor, houtstukken voortkomende van dwarsliggers bestemd voor afsluitingen. Men maakt slechts gebruik der middenstukken en uiteinden dezer dwarsliggers, 't is te zeggen de deelen van het hout, die nog voldoende weerstand hebben behouden.

De dwarsliggers van het spoor worden een weinig uitgekapt, om het behoorlijk plaatsen der tusschenstukken toe te laten ; deze laatste worden overigens met sterke nagels aan de dwarsliggers bevestigd.

Tusschen de einddwarsliggers worden twee zulkdanige stukken aangebracht. Men zal zorg dragen de houtstukken een weinig langer te maken dan de afstand der dwarsliggers, zoodat men ze met den hamer moet inkloppen om ze alzoo goed vast te zetten.

313. **Aantal en verdeeling der dwarsliggers onder de rails.** Tafels der toebehoorten voor den aanleg van sporen met rails van 38, 40, 650, 50, 52 en 57 kgr. den strekk. meter. Het aantal en de verdeeling der dwarsliggers voor de verschillende railprofielen, alsmede voor de gewone spoorlijnen en de lijnen met snel verkeer, zijn aangeduid in de figuren 130 tot 151.

Bij de *aanlegswijze* van elk dezer profielen is eene tafel gevoegd, die het aantal toebehoorten opgeeft, noodig tot den aanleg van elke rail lengte.

**Spoorlijnen van minder belang.  
Sporen met rails van 38 kgr. den  
strekk. meter.**



Fig. 130. Spoor met rails van 6 m. lengte (*gewone aanleg*).

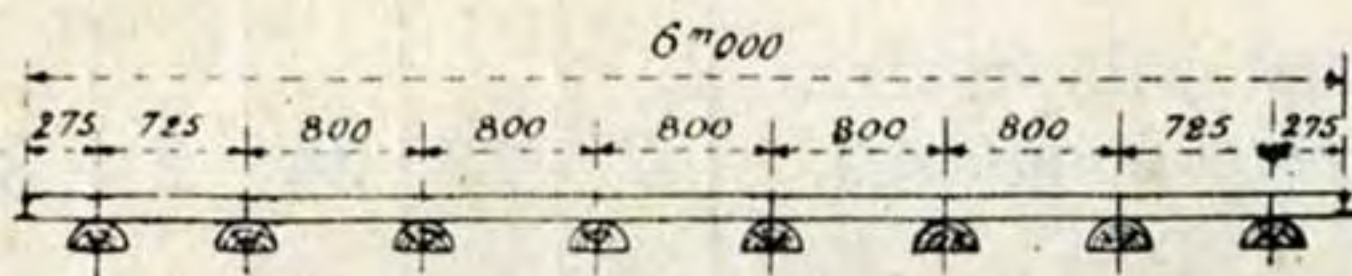


Fig. 131. Spoor met rails van 6 m. lengte (*versterkte aanleg*).



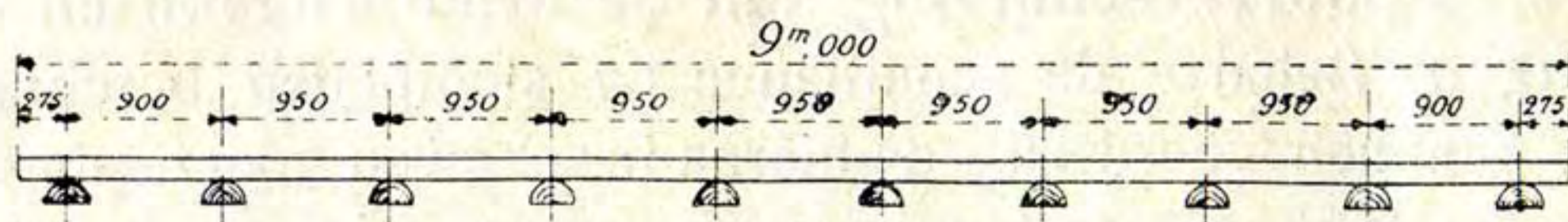


Fig. 132. Spoor met rails van 9 m. lengte.  
(gewone aanleg).

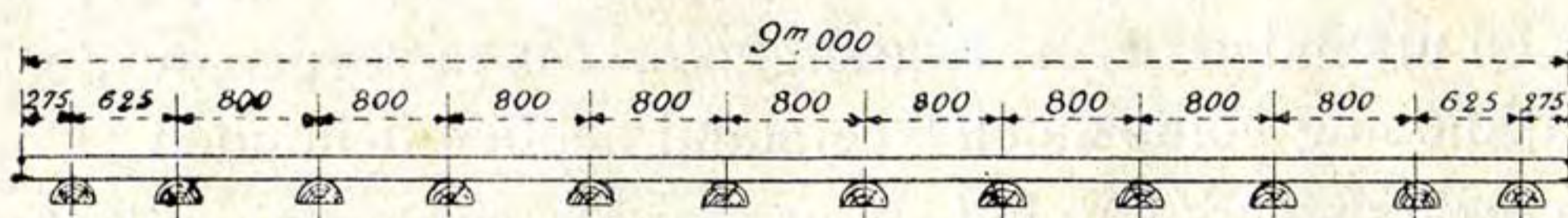


Fig. 133. Spoor met rails van 9 m. lengte.  
(versterkte aanleg).

TAFEL der toebehoorten voor den aanleg van het spoor met rails van 38 kgr. den strekkenden meter.

Nr van het figuur	BENAMING VAN HET SPOOR	Rails	Dwarsliggers	Draagplaten	Hoeklaschplaten (Paar)	Laschbouten	Veerringen	Haaknagels	
								Bijzondere	Gewone
130	Spoor met rails van 6 m. (gewone aanleg).	2	7	14	2	8	8	8	20
131	Spoor met rails van 6 m. (versterkte aanleg).	2	8	16	2	8	8	8	24
132	Spoor met rails van 9 m. (gewone aanleg).	2	10	20	2	8	8	8	32
133	Spoor met rails van 9 m. (versterkte aanleg).	2	12	24	2	8	8	8	40



Spoorlijnen van minder belang.  
Sporen met rails van 40 kgr. 650 den strekkenden meter.



Fig. 134. Spoor met rails van 6 m. lengte (gewone aanleg).



Fig. 135. Spoor met rails van 9 m. lengte (gewone aanleg).



Fig. 136. Spoor met rails van 12 m. lengte (gewone aanleg).



Fig. 137. Spoor met rails van 18 m. lengte (gewone aanleg).



Spoorlijnen voor snel verkeer.  
 Sporen met rails van 40 kgr. 650 den strekkenden meter.

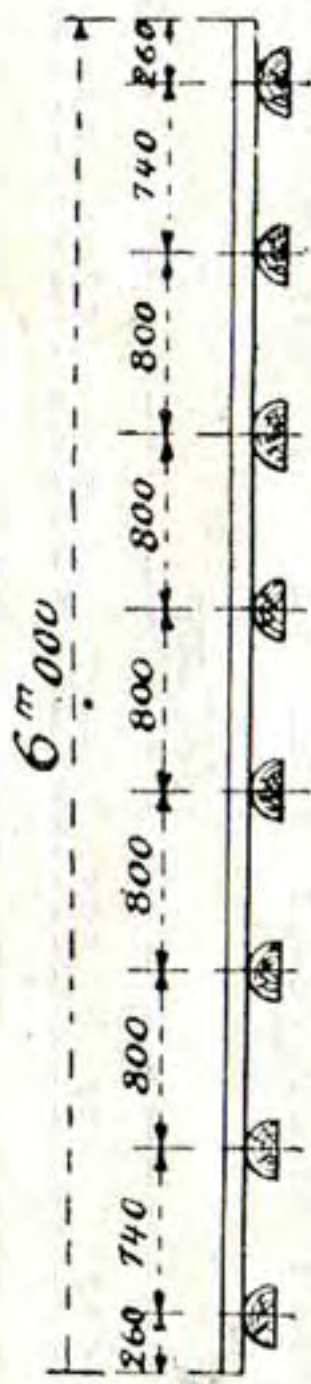


Fig. 138. Spoor met rails van 6 m. lengte (*versterkte aanleg*).

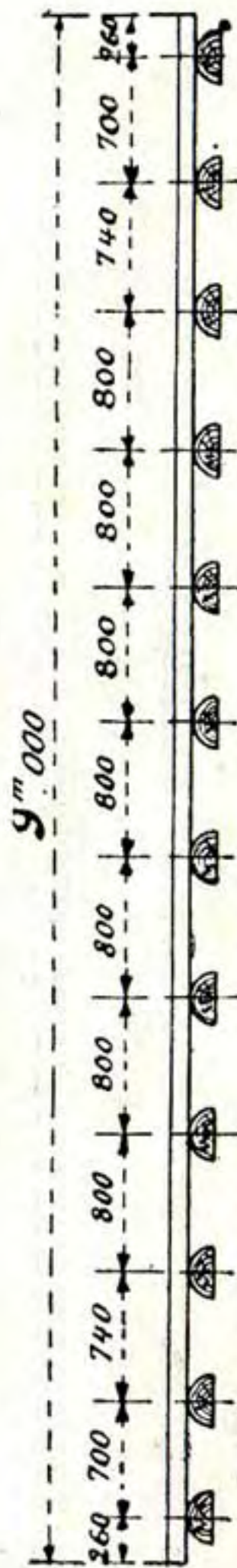


Fig. 139. Spoor met rails van 9 m. lengte (*versterkte aanleg*).



Fig. 140. Spoor met rails van 12 m. lengte (*versterkte aanleg*).

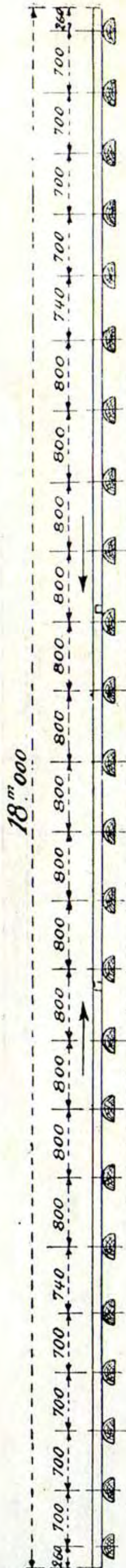


Fig. 141. Spoor met rails van 18 m. lengte (*versterkte aanleg*).



TAFEL der toebehoorten voor den aanleg van het spoor met rails van 40 kgr. 650 den strekkenden meter.

N <sup>r</sup> van het figuur	BENAMING VAN HET SPOOR	Rails	Dwarsliggers	Draagplaten	Laschplaten (paar)	Stootplaten (paar)	Laschbouten	Bouten voor stootplaten	Veerringen voor Laschbouten	Veerringen voor bouten der stootplaten	Schroefbouten
134	Spoor met rails van 6 m. (gewone aanleg).	2	7	14	2	—	12	—	12	—	28
135	Spoor met rails van 9 m. (gewone aanleg).	2	10	20	2	—	12	—	12	—	40
136	Spoor met rails van 12 m. (gewone aanleg).	2	14	28	2	2 (*)	12	2 (*)	12	2 (*)	56
137	Spoor met rails van 18 m. (gewone aanleg).	2	20	40	2	4 (*)	12	4 (*)	12	4 (*)	80
138	Spoor met rails van 6 m. (versterkte aanleg).	2	8	16	2	—	12	—	12	—	32
139	Spoor met rails van 9 m. (versterkte aanleg).	2	12	24	2	—	12	—	12	—	48
140	Spoor met rails van 12 m. (versterkte aanleg).	2	16	32	2	2 (*)	12	2 (*)	12	2 (*)	64
141	Spoor met rails van 18 m. (versterkte aanleg).	2	24	48	2	4 (*)	12	4 (*)	12	4 (*)	96

N. B. Bij enkel spoor, worden de getallen door (\*) aangeduid, verdubbeld.



Sporen met rails van 50 kgr. den strekkenden meter.

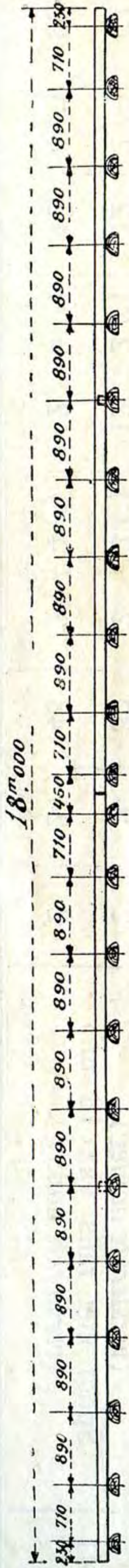


Fig. 142. Aanleg van gewone sporen met rails van 18 m. lengte (voegen in verband).

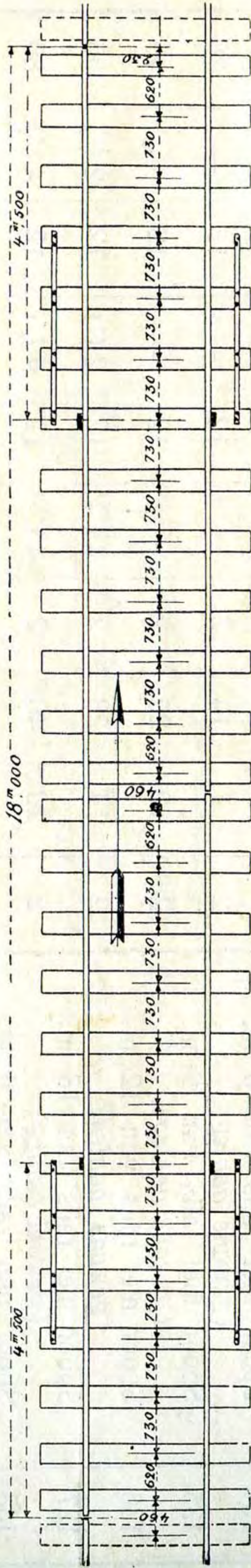


Fig. 143. Aanleg van versterkte sporen voor spoorlijnen met snel verkeer of voor bogen van min dan 1000 m. straal met rails van 18 m. lengte (voegen in verband).



Fig. 144. Aanleg van gewone sporen met rails van 12 m. lengte.



Sporen met rails van 50 kgr. den strekkenden meter (vervolg).

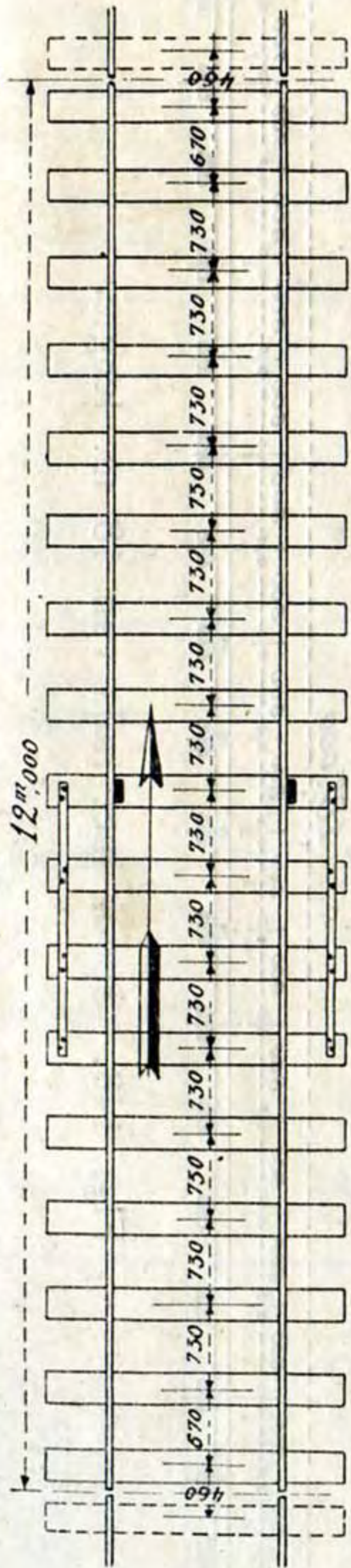


Fig. 145. Aanleg van versterkte sporen voor spoorlijnen met snel verkeer of voor bogen van min dan 1000 m. straal met rails van 12 m. lengte.

TAFEL der toebehoorten voor den aanleg van het spoor met rails van 50 kgr. den strekkenden meter.

N <sup>r</sup> van het figuur	BENAMING VAN HET SPOOR	Rails	Dwarsliggers	Laschplaten (paar)	Enkele Stootplaten	Laschbouten	Bouten voor stootplaten	Verringen voor laschbouten	Verringen voor bouten der stootplaten	Schroefbouten	Schuitplaten	Nagels
142	Spoor met rails van 18 m. (gewone aanleg).	2	22	2	4	8	8	8	8	132	—	—
143	» » » 18 m. (versterkte aanleg).	2	26	2	4	8	8	8	8	156	4	32
144	» » » 12 m. (gewone aanleg).	2	15	2	2	8	4	8	4	90	—	—
145	» » » 12 m. (versterkte aanleg).	2	17	2	2	8	4	8	4	102	2	16



Sporen met rails van 52 kgr.  
den strekkenden meter.



Fig. 146. Spoor met rails van  
6 m. lengte.

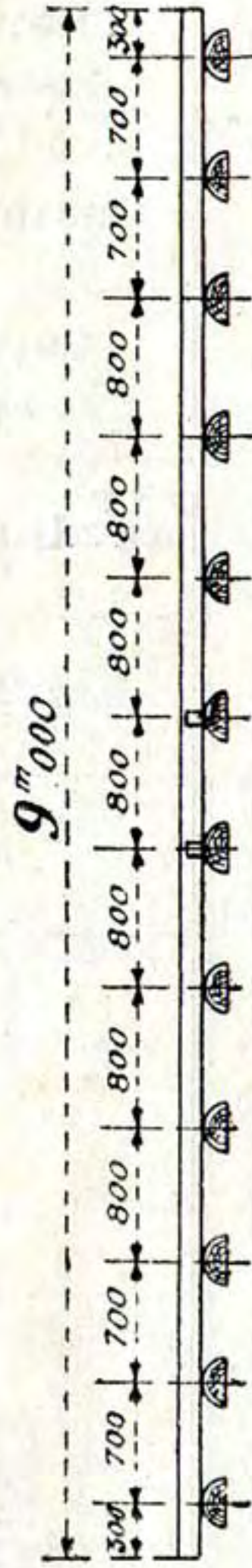


Fig. 147. Spoor met rails van 9 m. lengte.

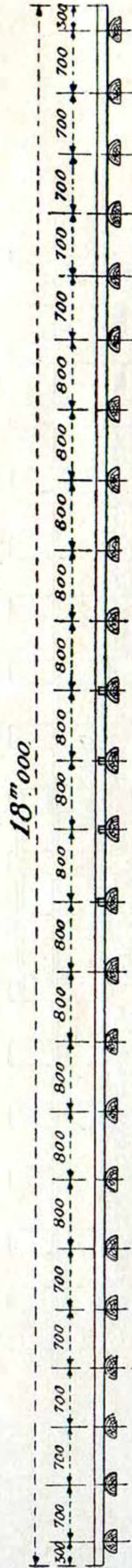


Fig. 148. Spoor met rails van 18 m. lengte.



TAFEL der toebehoorten voor den aanleg van het spoor met rails van 52 kgr. den strekkenden meter.

N <sup>o</sup> van het figuur	BENAMING VAN HET SPOOR	Rails	Dwarsliggers	Draagplaten	Laschplaten (paar)	Stootplaten (paar)	Laschbouten	Bouten voor stootplaten	Veerringen voor Laschbouten	Veerringen voor bouten der stootplaten	Schroefbouten
146	Spoor met rails van 6 m.	2	8	12	2	—	8	—	8	—	32
147	» » » 9 m.	2	12	16	2	2	8	2	8	2	48
148	» » » 18 m.	2	24	36	2	4	8	4	8	4	96

TAFEL der toebehoorten voor den aanleg van het spoor met rails van 57 kgr. den strekkenden meter.

N <sup>o</sup> van het figuur	BENAMING VAN HET SPOOR	Rails	Dwarsliggers	Houtstukken van 3,00 × 0,35 × 0,15	Stalen draagplaten	Houten draagplaten	Laschplaten (paar)	Stootplaten (paar)	Laschbouten	Bouten voor stootplaten	Veerringen voor Laschbouten	Veerringen voor bouten der stootplaten	Schroefbouten	Paddekens
149	Spoor met rails van 9 m.	2	12	1	26	26	2	8	12	8	12	8	78	78
150	Spoor met rails van 12 m.	2	16	1	34	34	2	8	12	8	12	8	102	102
151	Spoor met rails van 18 m.	2	24	2	52	52	2	10	12	10	12	10	156	156







## Aanleg van het spoor.

314. Bij de hierna beschreven wijze voor den aanleg van het spoor, zullen wij veronderstellen dat op de aarden baan het ballastbed, tot op eene hoogte gelijk met den onderkant der dwarsliggers, op voorhand is aangebracht.

Het opbrengen van ballast kan in de meeste gevallen geschieden door gebruik te maken van het hulpspoor, dat aangelegd werd om de grondwerken der nieuwe spoorlijn uit te voeren.

Bij eene lijn voor *dubbel spoor* zal men voor den aanvoer van den ballast het hulpspoor benutten, dat op de plaats van een der sporen is aangelegd, en de aangevoerde ballast uitsluitend verwerken op de plaats van het ander spoor. Eerst wanneer dit spoor geheel gereed is, zal men het hulpspoor afbreken en het gereedgekomen spoor benutten voor den materiaalaanvoer van het tweede spoor.

Bij een aarden baan voor *enkel spoor* wordt de ballast langs weerszijden en op het hulpspoor gestort. Na het wegrijden van den ledigen trein wordt het spoor gelicht en de ballast en onder gewerkt. Op deze wijze rijst dus langzamerhand het hulpspoor tot het op gelijke hoogte komt als het te maken spoor.

Kan men voor den aanvoer van den ballast niet meer over het hulpspoor beschikken (omdat dit bijvoorbeeld is opgeruimd), dan kan men een tijdelijk spoor maken van de materialen, die voor het te maken spoor bestemd zijn.

Gedurende den tijd dat de ballasttrein weg is om eene nieuwe vracht te halen, wordt het hulpspoor gelicht en de gestorte ballast er onder verwerkt. Bovendien wordt, met intusschen aangevoerd spoor-materiaal, het hulpspoor verlengd, zoodat de ballasttrein wêer verder door kan rijden. Op deze wijze voortgaande, rijdt dus de ballasttrein slechts éénmaal op het spoor, dat zonder ballastlaag op de aarden baan ligt.

Het verdient aanbeveling in dit geval den ballasttrein te doen voorafgaan door eenige wagens geladen met rails, dwarsliggers en toebehoorten. Deze worden dan het verst op het hulpspoor geschoven en komen daardoor onmiddellijk bij de plaats, waar zij verwerkt moeten worden. Zoo zullen de werken niet verhinderd worden door het onderstoppen van ballast der reeds aangelegde gedeelten spoor.

315. Nadat het ballastbed tot op de vereischte hoogte is aangebracht, wordt, alvorens tot het leggen van het spoor over te gaan, de **spooras nauwkeurig uitgezet**, waartoe men gewoonlijk uit moet gaan van de hulppiketten of aangenomen vaste punten op het terrein.

Voor het uitzetten van de rechte gedeelten en de cirkelbogen, zal



men handelen zooals is beschreven in de voorgaande hoofdstukken, handelende over het *uitzetten der alignementen* en het *praktisch uitzetten der bogen*.

Er blijft dus nog het **uitzetten van den overgangsboog**, die tusschen het recht gedeelte en den cirkelboog wordt ingelascht.

Het uitzetten van den overgangsboog kan als volgt geschieden :

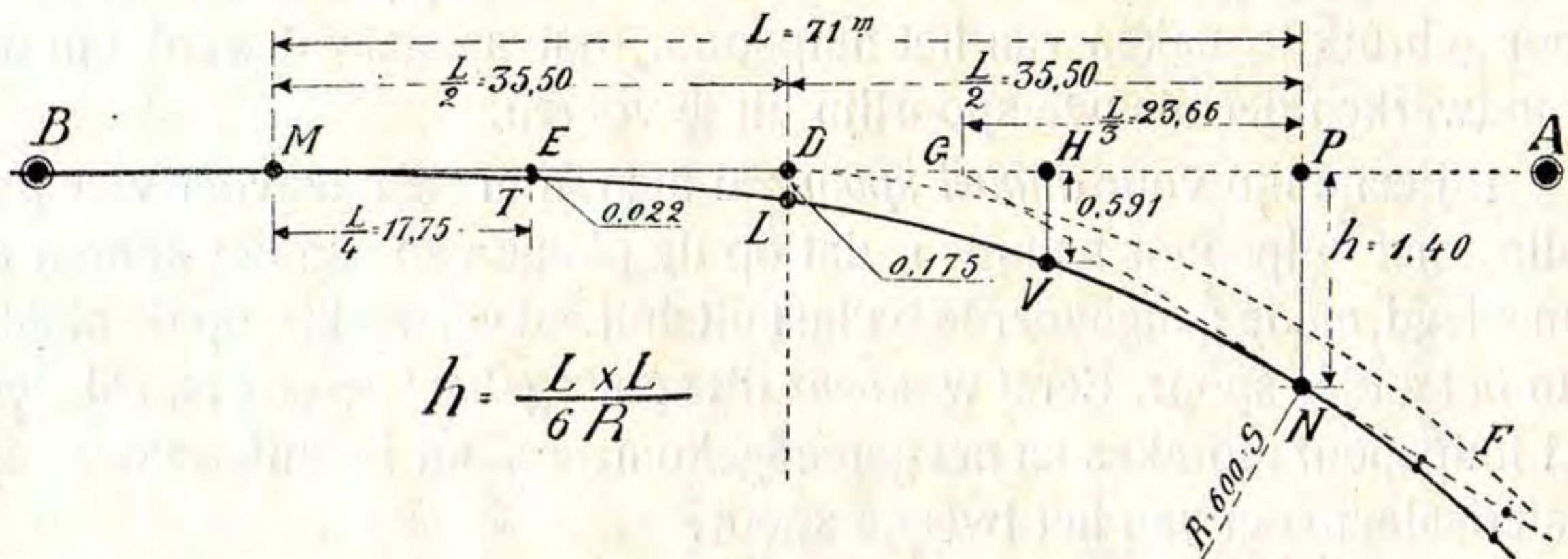


Fig. 152. Uitzetten van den overgangsboog Nordling.

In figuur 152 is AB het recht gedeelte en DF de cirkelboog van 600 meters straal bijv. Het raakpunt D gekend zijnde (z. n<sup>r</sup> 229, 2<sup>o</sup>), moet men op het terrein een zeker aantal punten van den overgangsboog bepalen.

Veronderstellen wij dat aan den buitenrail eene spoorverhooging moet worden gegeven van 71 millimeters (straal 600 meters, snelheid 70 kilometers, zie tafel n<sup>r</sup> 4). De overgangsboog zal dus eene lengte hebben van 71 meters, waarvan de helft 't zij 35m.50 langs weerszijden van het raakpunt D.

Nadat men het alignement BA met jalons heeft uitgezet, neemt men op dit alignement langs weerszijden van het punt D eene lengte van 35m.50 en men zal alzoo de punten M en P bepalen; het punt M is het *beginpunt van den overgangsboog*.

Van uit het punt P trekt men eene rechthoekige lijn PN op dewelke men eene lengte h aanduidt, die men door de volgende formule bekomt:

$$h = \frac{L \times L}{6 \times S} = \frac{L^2}{6S},$$

waarin L de lengte in meters van den overgangsboog aanduidt en S den straal in meters van den cirkelboog ;

$$\text{dus } h = \frac{71 \times 71}{6 \times 600} = 1\text{m.}40.$$

Als men van af het punt P eene lengte PN neemt, gelijk aan 1m.40, bekomt men in N het *eindpunt van den overgangsboog*.

Om de tusschenpunten T, L en V van den overgangsboog te bepalen,



verdeelt men de lengte MP in 4 gelijke deelen, door de punten E, D en H; in elk dezer punten zet men eene rechthoekige lijn uit.

De afstanden ET, DL en HV, worden als volgt bekomen:

Aangezien het punt E zich op een vierde der lengte MP bevindt, zal men de lengte ET bepalen met de lengte PN of h door  $\frac{1^5}{4^5}$  te vermenigvuldigen, 't zij dus:

$$ET = h \times \frac{1^5}{4^5} = 1\text{m.}40 \times \frac{1 \times 1 \times 1}{4 \times 4 \times 4} = 1\text{m.}40 \times \frac{1}{64} = 0\text{m.}022;$$

aangezien het punt D zich op de twee vierden der lengte MP bevindt, zal men de lengte DL bepalen met de lengte h door  $\frac{2^5}{4^5}$  te vermenigvuldigen, 't zij dus:

$$DL = h \times \frac{2^5}{4^5} = 1\text{m.}40 \times \frac{2 \times 2 \times 2}{4 \times 4 \times 4} = 1\text{m.}40 \times \frac{8}{64} = 0\text{m.}175;$$

aangezien het punt H zich op de drie vierden der lengte MP bevindt, zal men de lengte HV bepalen met de lengte h door  $\frac{3^5}{4^5}$  te vermenigvuldigen, 't zij dus:

$$HV = h \times \frac{3^5}{4^5} = 1\text{m.}40 \times \frac{3 \times 3 \times 3}{4 \times 4 \times 4} = 1\text{m.}40 \times \frac{27}{64} = 0\text{m.}591.$$

Men zal aldus de plaats van vijf punten van den overgangsboog bepaald hebben. Indien het noodig schijnt een grooter aantal tusschenpunten te bepalen, zal men de lengte MP in 5, 6, 7 enz. gelijke deelen verdeelen.

Ten einde verder den cirkelboog, voorbij het punt N, te kunnen uitzetten, trekt men de raaklijn GN; het punt G bevindt zich op een derde der lengte van den overgangsboog, 't zij dus op 23m.66 van het punt P. Men zal van dan af het uitzetten kunnen vervolgen door te handelen zooals is aangeduid in nummers 242 en 243.

Men kan bemerken in figuur 152 dat, zooals wij zegden in (\*) van nummer 300, het gebruik van een overgangsboog de verplaatsing van den cirkelboog DF te weeg brengt; men zou den cirkelboog op zijne oorspronkelijke plaats kunnen behouden, doch in dit geval zou het recht gedeelte moeten verschoven worden.

De verschillende punten van de uitgezette spooras worden aangeduid door piketten van 0m.75 tot 1m.00 lengte en 0m.08 tot 0m.10 middellijn, die in den ballast worden geplant op afstanden van 100 meters ongeveer in de rechte gedeelten en op 20 meters in de bogen.

316. Wanneer de spooras behoorlijk is uitgezet, gaat men over tot het aanvoeren van het materiaal noodig tot den aanleg van het spoor. Hiertoe wordt een trein samengesteld bestaande uit spoorwagens geladen met rails, dwarsliggers, laschplaten en toebehoorten, ballast, enz. Deze trein kan nog worden voorafgegaan door eenige kleine wagentjes, bestemd tot het vervoer der materialen over het voorloopig gelaschte spoor.



In geval men kan gebruik maken van een hulpspoor of indien reeds een spoor bestaat op eene lijn voor dubbel spoor kunnen de aangebrachte materialen dadelijk op hun plaats gelegd worden.

317. Wanneer de materialen aldus zijn aangevoerd, zal men de bewerkingen in de volgende orde aanvangen :

- 1° *Het uitleggen der dwarsliggers ;*
- 2° *Het plaatsen en voorloopig aan elkâar lasschen der rails ;*
- 3° *Op de juiste plaats brengen der dwarsliggers en het indraaien der schroefbouten ;*
- 4° *Het voorloopig richten en het lichten van het spoor ;*
- 5° *Het onderstoppen van het spoor ;*
- 6° *Het richten van het spoor ;*
- 7° *Het volkomen lasschen van de rails ;*
- 8° *Het onder het vereischte profiel brengen van het spoor.*

Wij geven hierna eene nadere beschrijving van elk dezer bewerkingen.

318. **Het uitleggen der dwarsliggers:** De dwarsliggers worden over het voorloopig gelaschte spoor vervoerd met de kleine wagentjes, en met de handen reeds dadelijk zooveel mogelijk op hun plaats en in de goede richting gelegd. Hiertoe maakt men gebruik van eene of meer houten latten, waarop goed zichtbaar, door nagels of inkepingen, de afstanden van hart op hart der dwarsliggers zijn aangeetekend. Bij middel dezer latten teekent men op den ballast de plaats aan waar elke dwarsligger moet geplaatst worden. Bij het uitleggen der dwarsliggers moet er op gelet worden, dat de zwaarste en breedste en zoo mogelijk deze, die van boven een effen vlak hebben, bij de einden der rails geplaatst worden.

Indien het mogelijk is zal men op de tusschendwarsliggers op voorhand de draagplaten vasthechten bij middel van den buitensten schroefbout, half ingedraaid. Door deze schroefbouten kan bij het uitleggen der dwarsliggers de goede richting gemakkelijker verkregen worden.

319. **Het plaatsen en voorloopig aan elkâar lasschen der rails :** Men moet zich vooreerst verzekeren, bij middel van den *spoorwinkelhoek*, dat de uiteinden der twee eerste rails zich wel haaks op het spoor bevinden. De rail, door eene arbeidersploeg gedragen, voorzien van de noodige *draagtangen*, wordt in 't midden van het spoor nêergezet ; hij wordt alsdan naar links en naar rechts geklonken om den ballast, die op den voet zou kunnen liggen, af te schudden. Alvorens de rail op zijne plaats te leggen moet men zich overtuigen dat er zich geen ballast, zand enz. bevindt tusschen de draagplaat en den dwarsligger ; ook moet den bovenkant der draagplaat gereinigd worden en zal er op gelet



worden dat er zich bij het plaatsen van den rail geen ballast indringt tusschen den voet van den rail en de draagplaat.

Bij het plaatsen kop aan kop der rails, zal men ze zooveel mogelijk in de goede richting leggen; voorloopig worden alleen de twee uiterste laschbouten per eindverbinding aangebracht, zorg dragende de moeren der bouten niet al te vast aan te draaien, ten einde het verdere *lichten* van het spoor toe te laten.

Men moet ook zorgen dat tusschen de rails de noodige speelruimte verkregen wordt door het plaatsen van *houten spiëen* (z. n<sup>r</sup> 310). Het spreekt van zelf dat de twee rijen rails zooveel mogelijk op de vereischte spoorbreedte moeten geplaatst worden, hetgeen niet moeilijk valt wanneer de dwarsliggers op voorhand uitgekapt en geboord zijn. Het is noodig zich te verzekeren, door gebruik te maken van den *spoorwinkelhoak*, dat de voegen wel over elkâar of in verband gelegen zijn.

Voor hetgeen betreft de *spoorgedeelten in boog aangelegd*, moet men handelen zooals is beschreven in n<sup>r</sup> 307.

**320. Op de juiste plaats brengen der dwarsliggers en het indraaien der schroefbouten:** Wanneer de rails voorloopig aan elkander zijn verbonden, moet men de dwarsliggers op hunne juiste plaats brengen. Hiertoe brengt men de houten lat, waarvan spraak in n<sup>r</sup> 318, op elken rail en teekent men met krijt, op den kop van den rail, de juiste plaats af waar de dwarsliggers moeten komen. Men kan aldus nagaan of de dwarsliggers op hun plaats liggen en deze zoo noodig verbeteren. Het is geraadzaam de beide rijen van het spoor af te teekenen, om te beletten dat de dwarsliggers schuin gelegd worden.

Na alzoo de dwarsliggers onder de krijtstrepen te hebben gebracht, zal men bij middel van den **dopsleutel** de binnenste schroefbouten indraaien; ook worden de buitenste schroefbouten, gedeeltelijk ingeschroefd, verder aangedraaid. Bij deze bewerking zal men er voor zorgen de dwarsliggers tegen den voet van den rail te lichten. Het indraaien der schroefbouten wordt door twee ploegen gedaan, die elkander opvolgen: de eerste ploeg geeft aan de eene rij van het spoor de behoorlijke richting en draait nadien de schroefbouten aan; de tweede ploeg, die een weinig achterna komt, plaatst de schroefbouten van de tweede rij en geeft aan het spoor de vereischte spoorbreedte, door gebruik te maken van een *ekartementijzer* of *spoormal*.

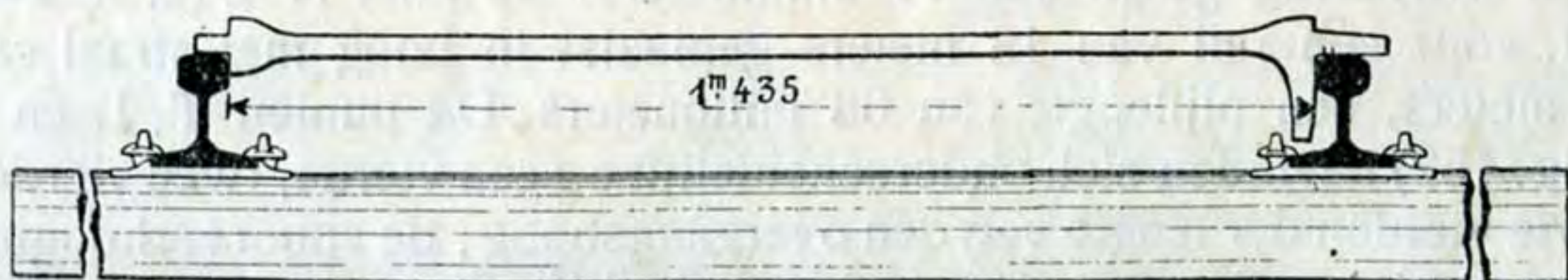


Fig. 153. Ekartementijzer of spoormal.



Het *ekartementijzer* (fig. 153) moet zoo dicht mogelijk bij den dwarsligger, in denwelke men den schroefbout moet indraaien, geplaatst worden. Het *ekartementijzer* wordt dwars over het spoor geplaatst, tusschen de koppen der rails en geeft alzoo de vereischte spoorbreedte. Deze spoorbreedte bedraagt, zooals wij gezegd hebben in n<sup>r</sup> 296, 1m.435 in de rechte spoorgedeelten en in de bogen van 500 meters straal en meer.

De *spoorverbreding*, welke gegeven wordt in de bogen, waarvan de straal kleiner is dan 500 meters is aangeduid op den langen punt aan het uiteinde van het *ekartementijzer*.

Het is streng verboden met den *hamer* op de koppen der schroefbouts te slaan om het indraaien ervan te verhaasten. De kop van den schroefbout draagt de letters C. F. welke ongeschonden moeten blijven. Wanneer een schroefbout bij het begin moeilijk indringt, is het toegelaten deze bij middel van een houten hamer lichtelijk in te slaan.

De schroefbouts moeten in den beginne niet te vast aangedraaid worden ten einde eene zekere buigzaamheid van het spoor te behouden bij het lichten.

**321. Het voorloopig richten en het lichten van het spoor :** Wanneer het spoor alzoo is bevestigd, vult men de tusschenruimten der dwarsliggers met ballast en wordt begonnen aan het voorloopig richten en het lichten van het spoor.

In de rechte spoorgedeelten kan het spoor voorloopig op het oog gericht worden door de uitwijkende punten bij middel van puntijzers naar de gewenschte richting te verschuiven. Voor de spoorgedeelten in boog aangelegd geschiedt het richten zooals is aangeduid in n<sup>rs</sup> 236, 238 en 242, bij middel der tafels N<sup>rs</sup> 1, 2 en 3.

Op dezelfde wijze kan men een spoor richten, geplaatst in vorm van overgangsboog. Zooals is gezegd in n<sup>r</sup> 300 stemt in elk punt van den overgangsboog, de straal overeen met de aldaar bestaande spoorverhooging. Hieruit volgt dat voor een gegeven koordlengte de pijl in welkdanig punt van dezen overgangsboog evenredig is aan de bereikte spoorverhooging.

In het geval van figuur 152 bijvoorbeeld, begint de spoorverhooging in het punt M en bereikt haar hoogste waarde in het punt N, beginpunt van den cirkelboog. Volgens n<sup>r</sup> 315 is de spoorverhooging in den cirkelboog gelijk aan 71 millimeters. De tafel N<sup>r</sup> 2 (z. n<sup>r</sup> 240) geeft, voor een rail van 18 meters geplaatst in boog met straal van 600 meters, een pijllengte van 68 millimeters. De punten T, L en V (z. fig. 152) bevinden zich onderscheidelijk op een vierde, twee vierden en drie vierden der lengte van den overgangsboog; de spoorverhooging in deze drie punten zal dus onderscheidelijk zijn, een vierde, twee vierden en drie vierden der volledige spoorverhooging, 't zij dus 18,







Men ziet onmiddellijk dat de *zichtplank* B op den rail moet geplaatst worden, dien men oplicht totdat den bovenkant der zichtplank zich op dezelfde hoogte der twee andere zichtplanken bevindt.

De ploegbaas, die de bewerking geleidt, houdt de *zichtplank* C op den rail tegenover het tweede *hoogtepaaltje* en geeft de noodige bevelen tot het optrekken van het spoor.

Het **lichten van het spoor** tusschen twee punten kan ook op het oog geschieden door rechtstreeks in de lengte den bovenrand der rails te bezien; het is gemakkelijker gebruik te maken van de zichtplankjes, doch hunne behandeling vergt medehulp.

Men moet eerst eene rij van het spoor volledig oplichten, deze van het tusschenspoor in de rechte gedeelten en de binnenrij in de bogen. In de *rechte spoorgedeelten* zal men vervolgens de tweede rij op dezelfde hoogte brengen als de eerste, door den *houten waterpas met schietlood*, dwars over het spoor te plaatsen. Voor de *spoorgedeelten in boog aangelegd*, geeft men aan den buitenrail de vereischte *spoorverhooging*. Men maakt hiertoe nogmaals gebruik van den **houten waterpas met schietlood** (fig. 155) en van een stuk hout van ongeveer 0m.15 hoogte voorzien van inkepingen (fig. 155, A).

Op den binnenrail plaatst men het stuk hout, waarop men den

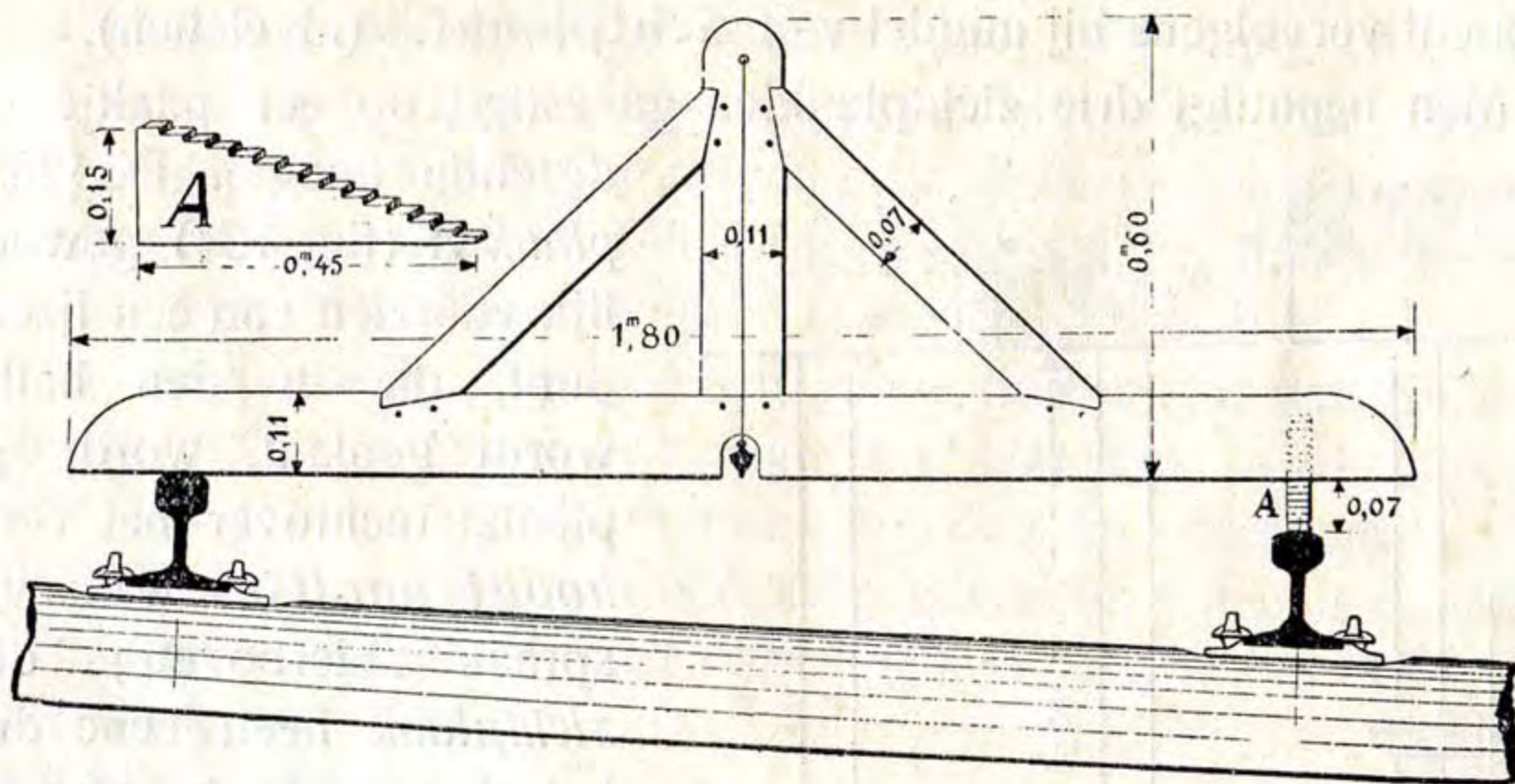


Fig. 155. Gebruikwijze van den waterpas met schietlood voor de spoorverhooging te geven aan den buitenrail van een spoor in boog aangelegd.

waterpas zet in de inkeping, die overeenstemt met de te geven spoorverhooging. Daar het ander uiteinde van den waterpas op den buitenrail rust, zal men erkennen dat de spoorverhooging is bereikt, wanneer het schietlood zich in de holte bevindt.



Het figuur 156 stelt den waterpas (met ekartement en winkelhaak) ten dienste der spoorleggers, systeem Dusautoir.

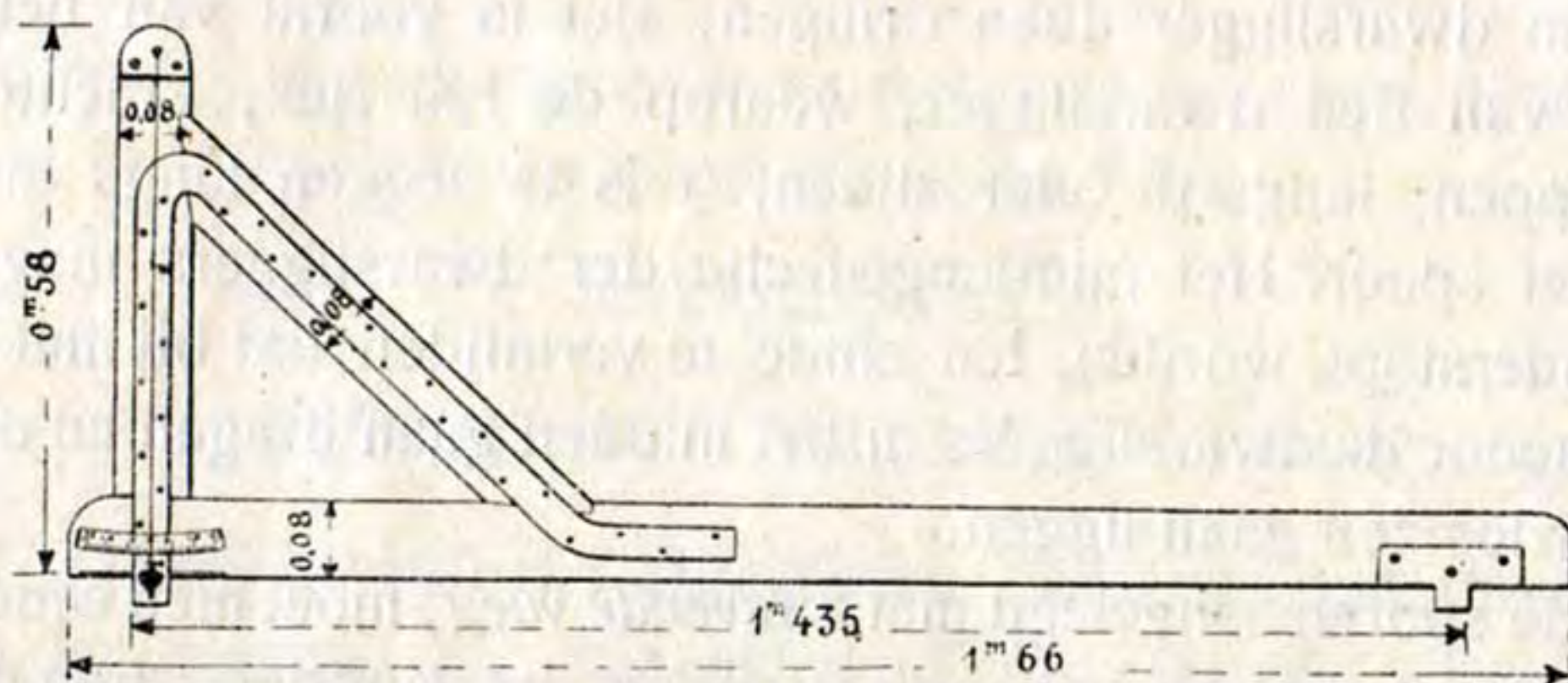


Fig. 156. Waterpas (met ekartement en winkelhaak) ten dienste der spoorleggers, systeem Dusautoir.

Dit toestel laat toe zich te verzekeren dat de twee rijen van het spoor zich op *dezelfde hoogte* bevinden; in dit geval moet het schietlood zich bevinden in het middenpunt van den gegraduateerden sektor die op het onderstuk is bevestigd.

In de spoorgedeelten in boog aangelegd duidt het schietlood op denzelfden sektor de *spoorverhooging* in centimeters aan.

De ijzerstukken, die op het onderstuk uitsprong maken, laten toe de *spoorbreedte* na te gaan. Eindelijk, kan dit toestel dienen als *spoorwinkelhaak*, door den boord die op den achterkant van het rechtstaande stuk is bevestigd.

Het spreekt van zelf dat gedurende het lichten van het spoor rekening moet gehouden worden van den *overgang der hellingen* waarvan spraak is geweest in n<sup>r</sup> 295.

Het is vooral belangrijk den rail niet boven de vereischte hoogte te lichten, zooniet is men verplicht, ten einde het spoor te doen dalen, den ballast onder de dwarsliggers uit te halen en het lichten volledig te herbeginnen.

Bij deze bewerking moet men vermijden op de rails te drukken ten einde de bevestigingsmiddelen van het spoor ongedeed te laten. Men moet dus rechtstreeks de dwarsliggers oplichten.

322. **Het onderstoppen van het spoor:** Nadat het spoor is gelicht en de rails zich op de vereischte hoogte bevinden, gaat men over tot het onderstoppen van het spoor. Deze bewerking is van het grootste belang en men kan bij het toezicht niet te streng genoeg zijn.

De ballast wordt bij middel van de *spade* of de *schop* stevig onder de dwarsliggers aangedreven; vervolgens met behulp van het *pikhouweel met hamer* (pioche), kapt men rondom den dwarsligger om den



ballast te doen inelkâar dringen. Men doet het houweel langzamerhand overhellen om alzoo met horizontale slagen te eindigen, die den ballast onder den dwarsligger doen dringen. Het is vooral van belang het gedeelte van den dwarsligger, waarop de rail rust, krachtdadig te onderstoppen, langs de vier zijden, 't is te zeggen langs binnen en buiten het spoor. Het middengedeelte der dwarsliggers mag niet te stevig onderstopt worden, ten einde te vermijden dat bij het inrijden van het spoor de dwarsliggers in het midden gaan dragen en dat alzoo het spoor los zou gaan liggen.

Bij de sporen aangelegd met *zwevende voeg*, moet men eene bijzondere zorg besteden aan het onderstoppen der einddwarsliggers, want men heeft bij den onderhoud bemerkt dat juist deze dwarsliggers aan losliggen meest onderhevig zijn.

**323. Het richten van het spoor:** Nadat het spoor eerst voorloopig gericht en nadien onderstopt is geworden, zooals hierboven is beschreven, moet men overgaan tot het **juiste richten van het spoor**. Deze bewerking geschiedt op dezelfde wijze en met behulp derzelfde werktuigen als die waarvan is gebruik gemaakt bij het *voorloopig richten* (z. n<sup>o</sup> 321), doch moet nu met meer zorg gebeuren. Het is voordeelig bij het onderstoppen het spoor niet te verschuiven ten einde het richten tot zijn minste te brengen.

Bij het richten moet men, vooraleer het spoor te *verschuiven*, de koppen der dwarsliggers ontdoen van ballast; zooniet bestaat er gevaar de bevestigingsmiddelen los te rukken, aangezien bij het richten de puntijzers rechtstreeks onder de rails worden geplaatst.

**324. Het volkomen lasschen van de rails:** Nadat het spoor is onderstopt en gericht, worden de nog ontbrekende laschbouten aangebracht en de moeren van de overige bouten vast aangedraaid, bij middel van den *boutsleutel*, bewerkt door twee mannen.

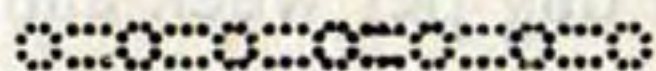
**325. Het onder het vereischte profiel brengen van het spoor:** Om den aanleg te volledigen wordt de laatste laag ballast aangebracht en onder het **vereischte profiel** afgewerkt. Hierbij verdient het aanbeveling alleen de koppen en het midden der dwarsliggers met eene dunne laag ballast te bedekken, terwijl de eindverbindingen en de bevestiging op de dwarsliggers in het gezicht moeten blijven. Men vindt in de figuren 121, 122 en 123 de afmetingen welke aan de dwarsprofielen moeten gegeven worden.

**326. Algemeene opmerking.** Gedurende gansch den tijd van den aanleg, moet men vermijden, indien het mogelijk is, dat treinen rijden over het spoor vooraleer het volkomen onderstopt is. Wanneer de dwarsliggers onvoldoende steun vinden, wordt de bevestiging stilaan losgerukt en de rail verwrongen; zoo dit niet onmiddellijk



zichtbaar is, wordt het nochtans verder in het onderhoud al dadelijk ondervonden.

De aanleg van een spoor moet met veel zorg geschieden ; zonder dit is het onderhoud ervan moeilijk en schadelijk.



## ONDERHOUD VAN HET SPOOR.

327. **Onderhoud in 't algemeen.** Een goed onderhouden spoor moet onder oogpunt van samenstelling en weerstand zich zoowel behouden als een nieuw spoor : door een verzorgd en regelmatig onderhoud tracht men aan dezen eisch te voldoen.

Het is volstrekt noodig aan het spoor de gewenschte stevigheid te geven om elke beweging zijner bestanddeelen te vermijden ; men moet ook beletten dat er zich roest vorme aangezien dit ruimten teweegbrengt die aanleiding geven tot beweging.

Het is dus noodig :

1° *den ballast zuiver en droog te houden* en vooral de laag, waarop de dwarsliggers rusten ;

2° *de dwarsliggers volkomen op den ballast te doen dragen* ; men moet dus zorgen dat zij behoorlijk aangestopt zijn, dat zij op den vereischten afstand liggen en alzoo behouden blijven ;

3° *de verschillende bevestigingsmiddelen stevig te behouden* ;

4° *de onbruikbaar geworden materialen bijtijds te vervangen* door nieuwe of andere, die nog kunnen dienen ;

5° *het spoor op zijn oorspronkelijke plaats te behouden.*

328. **Handelwijze van onderhoud.** Er bestaan twee manieren om het onderhoud van een spoor te verzekeren :

*het gewoon en plaatselijk onderhoud ;*

*het doorlopend onderhoud of algemeene herziening.*

329. **Het gewoon onderhoud** hangt hoofdzakelijk af van de plaatselijke omstandigheden en bestaat in het vervangen, *hier en daar*, van onbruikbaar geworden materialen en het doen verdwijnen van zekere gebreken.

330. **Het doorlopend onderhoud of algemeene herziening** bestaat in de volledige herstelling van een spoor op *gansch zijne lengte* ; dit onderhoud heeft plaats op bepaalde en regelmatige tijdstippen en heeft voor doel al de materialen, die niet kunnen behouden blijven tot eene volgende herziening, te vervangen en al de gebreken, zoowel in de samenstelling als in de verbinding of aanleg, te doen verdwijnen.



Op de lijnen waar deze manier van onderhoud wordt toegepast, moeten de werkploegen tot de herziening overgaan *gedurende het gunstigste tijdstip van het jaar*. Dit werk wordt, zoo mogelijk, in 't begin der maand April begonnen en wordt voortgezet tot einde October. De werkploegen besteden één dag per week aan de herstellingen der sporen en spoortoestellen en doen terzelfdertijd allerhande kleine onderhoudswerken.

De *algemeene herziening* wordt op hetzelfde oogenblik door al de ploegen, aan het beginpunt van elken post, begonnen en wordt onverwijld doorgedreven tot het eindpunt. Op de lijnen met dubbel spoor begint de herziening op één der sporen en wordt voortgezet op het andere, steeds de treinen te gemoet gaande. Indien, om de een of andere reden, eene spoedige herstelling op een welkdanig punt van den post moet gebeuren, zal men onmiddellijk daarna het herzieningswerk voortzetten.

Zoodra het weder en de tijd het toelaten, 't zij vóór of na het vastgesteld tijdstip tot de *herziening* en dit zoo lang mogelijk, werken de ploegen aan de herstelling van het spoor en de spoortoestellen.

De overige tijd wordt besteed aan het onderhoud der afsluitingen, wegen en grachten, aan het rangschikken en vervoeren der spoor-materialen, enz.

Gedurende de wintermaanden moet er zoo weinig mogelijk aan de sporen en spoortoestellen gewerkt worden en vooral bij vorst, ten ware de veiligheid van het verkeer het vereischte.

**331. Klein onderhoud der sporen en aanhoorigheden.** De spoorleggersbazen, ploegbazen, wegwerkers, barreelwachters, tunnelwachters, doorgravingswachters, baanwachters, wisselwachters en seingevers moeten de baan in goeden staat houden door een goed dagelijksch onderhoud, te weten :

1<sup>o</sup>) de gebrekkige baangedeelten verstevigen, ophoogen of recht-maken ;

2<sup>o</sup>) de gebrekkige baangedeelten weder met ballast beleggen en de dwarsliggers goed aanstoppen ;

3<sup>o</sup>) de *moeren* van de bouten der laschplaten goed aansluiten ; te dien einde zal men uitsluitelijk sleutels gebruiken, waarvan de lengte door de voorschriften wordt bepaald ;

4<sup>o</sup>) zorgen dat de rails goed op de dwarsliggers dragen ; daarom moeten de *haaknagels* goed vastgenageld en de *schroefbouten* stevig aangedraaid worden. Het aansluiten der schroefbouten, geplaatst aan



de railvoegen in de nabijheid der spoortoestellen, moet met bijzondere zorg geschieden om alle verschuiving dezer toestellen te beletten.

5°) de *voegen der rails* niet te nauw of niet te breed open houden; het is vooral bij groote hitte dat men voor eene geregelde breedte der voegen moet zorgen ;

6°) de *beschadigde dwarsliggers, rails en toebehoorten* vervangen ;

7°) de *spoorbanen* netjes schoonmaken ;

8°) het bovenvlak van den *ballast* regelen en aanstampen zoodat de *laschplaten, de koppen der haaknagels en der schroefbouten* bloot liggen en het water gemakkelijk afloope ;

9°) de *grachten, waterleidingen en greppels* kuischen ;

10°) de *beschadigde afsluitingen* herstellen ;

11°) de *bestratingen, hellingen, beplantingen, enz.* onderhouden ;

12°) overgaan op de bepaalde tijdstippen tot de *rupsenwering* en de *distelrooiing* en tot de vernietiging van alle schadelijke planten, die zich in de aanhoorigheden van den spoorweg bevinden ;

13°) de *seintoestellen* schoonmaken en verzorgen, alsook de *draaischijven* en in 't algemeen, al het vast baanmateriaal ;

14°) de *wachthuisjes en woningen* goed zindelijk houden ;

15°) medewerken tot de *bewaking en het dagelijksch onderhoud der telegraafdraden*, alsook der palen en verschillende toestellen, die deze draden dragen ; de bedienden zijn vooral gelast :

a) de *spinnewebben en zwevende voorwerpen, die aan de draden hangen, te verwijderen*, alsook de *boomtakken te snoeien*, die er zouden aanraken ;

b) na te zien of de *draden niet in aanraking zijn met elkander* of met de palen, muren, gebouwen of boomen ; kennis te geven van die aanraking of zoo het mogelijk is haar te doen ophouden *door alle middelen, die in hunne macht zijn om iederen draad af te zonderen* ;

c) den *voet der palen* na te zien ; deze die gerot of gebroken zijn te onderschoren en tevens kennis te geven van de noodwendigheid ze te vervangen ; de *schuine palen recht zetten* ;

d) kennis te geven van de gebroken of losgeraakte *isolatoren* en desnoods den draad voorloopig in zijn vereischten stand brengen ;

e) wanneer een *draad gebroken is*, voorloopig de einden aan elkander vast te maken en hem te spannen *zoodat hij niet aan de andere draden rake* ; zoo dit niet kan geschieden zonder bijzonder gereedschap moeten zij de uiteinden aan de palen vastmaken en ze *van de andere draden scheiden* ;



f) kennis te geven van *elke storing* aan den naastbijzijnden statie-overste, technische Opziener of sektieoverste ;

16°) bij *sneeuw* moeten de bedienden met spoed eerst de rails vrij maken ; daarna de sporen en vervolgens de tusschensporen en de bermen van sneeuw ontblooten en vooreerst de klimmende sporen ofwel het spoor van den eerst verwachten trein ;

17°) de *kunstwerken* bewaken en onderhouden en in 't bijzonder de gedeelten in hout dezer werken ; zij moeten :

a) de brandende kolen, die uit de lokomotieven vallen, verwijderen ;

b) de moeren der bouten onder en boven de plankenvloeren aansluiten ;

c) zich overtuigen dat de verbindingen in goeden staat zijn ;

d) zorgen dat de spoorstaven stevig vast liggen ;

e) den afloop van het water bevorderen ;

f) van elke beschadiging kennis geven aan den pikeur.

18°) De barreelwachters moeten meermaals daags den overweg schoonmaken en vooral bij het naderen der treinen ; zij moeten de grachten en greppels kuischen, de afsluitingen herstellen, het plantsoen, hagen, enz. verzorgen.

Bij droogte moeten zij dikwijls de overwegen keren en zoo mogelijk ze besproeien.

332. Wij geven hierna eene meer uitgebreide beschrijving der werken, die behooren tot het **eigenlijk onderhoud van het spoor**. Het spreekt van zelf dat deze werken zoodanig moeten geregeld worden dat alle gebreken, zoo mogelijk, terzelfdertijd verdwijnen, om alzoo het nutteloos uittrekken en herplaatsen der schroefbouten te vermijden.

De pikeur moet dus, alvorens de werken te beginnen, zich goed rekenschap geven van hetgeen er moet geschieden en slechts eene beslissing nemen na goed nagedacht te hebben. De onderhoudswerken van het spoor vereischen de meeste zorg ; het komt er niet alleenlijk op aan de bestatigde gebreken te herstellen, doch ze te beletten door een wel verzorgd en behoorlijk onderhoud. Al de beschadigingen aan het spoor moeten **zonder verwijl en met zorg** hersteld worden. **Onder dekking van de voorgeschreven seinen** (\*) moeten de

(\*) In het versperd of ontredderd spoor moet men, op 700 m. van de hinderenis, langs den kant van waar de treinen komen *of langs beide kanten op eene lijn met enkel spoor*, de volgende seinen plaatsen : 1°) de **roode vlag bij dag, lantaarn met rood licht bij nacht of mist** ; 2°) **twee knallers** op een afstand van 10 m. van elkander of één enkele knaller Duplex.



werken van het spoor altoos met vlugheid geschieden en derwijze geleid worden dat zij zoo weinig mogelijk den gang der treinen belemmeren.

Het spoor mag in éénmaal niet van zijn ballast ontbloot worden, vooral bij hitte, op meer dan honderd meters en moet steeds vóór den nacht weder bedekt zijn. Binnen het spoor moet de uitgehaalde ballast zich op minstens 0<sup>m</sup>20 van de rails bevinden en mag ook de hoogte dezer laatste niet overschrijden.

Het is verboden aan de sporen te werken bij *hevigen mist*, ten ware de veiligheid van het verkeer dit volstrekt vereischte. Het kan inderdaad onvoorziens noodig zijn het spoor te herstellen, 't zij ten gevolge van een ongeval, 't zij door het ontdekken van een gebroken rail, enz.

Het kan ook gebeuren, vooral in de valleien, dat plotseling een hevigen mist opkomt terwijl men aan een herstellingswerk aan het spoor begonnen is. Bij *lichte mist* is het niet noodig het werk aan het spoor te onderbreken; de bedienden moeten in dit geval hunne waakzaamheid verdubbelen.

In de *tunnels* mogen de herstellingswerken niet begonnen worden vooraleer 2 brandende fakkels of 2 lampen in het midden van het spoor zijn geplaatst langs den kant van waar de treinen komen en nadat de voorgeschreven seinen om de hindernis aan te duiden, zijn geplaatst geworden zooals hiervoor is aangeduid.

Elk buitengewoon herstellingswerk in de tunnels moet geschieden in tegenwoordigheid van den pikeur, volgens de onderrichtingen van den technischen Opziener of den sektieoverste, die het uur en den duur van de herstelling aanduidt.

De bedienden moeten in acht nemen, wanneer zij in de tunnels werken, de telegraafdraden niet te beschadigen door de vlammen hunner fakkels.

**333. Zuiver en droog maken van den ballast:** Zooals wij hebben gezien, (z. n<sup>r</sup> 282), moet de ballast in staat zijn het water snel af te voeren. Soms gebeurt het nochtans dat de ballast een weinig kleiachtig is of dat hij na eenigen tijd ondoordringbaar wordt en alzoo het water inhoudt. Om den afloop van dit water te bevorderen, maakt men hier en daar greppels, die tot op de aarden baan moeten doordringen, daar het water vooral onder de dwarsliggers moet weggevoerd worden.



Een natachtig spoor geeft ten allen tijde aanleiding tot een schadelijk onderhoud ten gevolge van het losliggen der dwarsliggers en der inzakkingen, die het water veroorzaakt in de materialen, die de onderlaag van het spoor vormen.

De uitwerksels der nattigheid van den ballast zijn vooral nadeelig bij het naderen van den winter, want bij hevige vorst vormt de ballast zich in harde klompen, die daardoor het onderstoppen bemoeilijken.

Wanneer zulkdanig spoor ontdooit, zakt het in, neemt het een onregelmatigen vorm aan en het optrekken van het spoor kan slechts ten prijze van soms belangrijke werken geschieden. Te meer een bevrozen spoor is hard en bezit geene buigzaamheid meer; de rails lijden meer onder het verkeer der treinen en zijn aan breuk blootgesteld.

Natte ballast biedt onvoldoende weerstand en geeft aanleiding tot **losliggende dwarsliggers**. Deze laatste worden bij het berijden der treinen heen en weer geschokt en veroorzaken alzoo het afrukken der verbindingen.

*Losliggende dwarsliggers* herkent men spoedig doordat zij zich op de zijkanten van den ballast afrukken. Wanneer men bemerkt dat zulke dwarsliggers bestaan moet men zorgen ze ten spoedigste te herstellen; daartoe zal men eerst het kleiachtig gedeelte of het slijk, dat zich onder de dwarsliggers heeft gevormd, wegnemen en ze daarna opnieuw met goeden ballast onderstoppen.

**334. Onderstoppen der dwarsliggers.** Niet behoorlijk onderstopte dwarsliggers zijn spoedig aan *losliggen* blootgesteld. Wanneer de ballast, die zich boven den dwarsligger bevindt, niet meer met de ballastlaag samenhangt, geen fijne gedeelten meer bevat en er merklijk drooger uitziet, mag men zeker zijn dat die dwarsligger losligt en slecht onderstopt is. De werkploeg moet, zonder uitstel, overgaan tot de ontblooting van den dwarsligger en hem opnieuw onderstoppen. Wij verwijzen desaangaande naar n<sup>r</sup> 322, waarin wordt aangeduid hoe de onderstopping moet geschieden. In 't algemeen moet de oude ballast gezift worden alvorens hem opnieuw te gebruiken.

**335. Behoud der bevestigingsmiddelen van het spoor.**

a) *Aandraaien der laschbouten*: Ten einde de gewenschte aansluiting te behouden bij de eindverbindingen is het noodig de moeren der laschbouten dikwijls aan te draaien. In voorkomend geval zal men gebruik maken van de aanvullingsplaatjes beschreven in n<sup>r</sup> 269.

b) *Aandraaien der schroefbouten*. Deze bewerking gebeurt door twee man, voorzien van een dopsleutel. Al de schroefbouten, zonder



onderscheid, moeten regelmatig één maal per maand aangedraaid worden.

Indien de bedienden, met dit werk gelast, ondervinden dat een schroefbout weinig weerstand biedt bij het aandraaien, zullen zij het uiteinde van den dwarsligger ontblooten en ervan kennis geven aan den ploegbaas. Indien de dwarsligger gescheurd of gebarsten is, zal men hem vervangen; indien hij nog in goeden staat is, zal men de draagplaat verplaatsen of desnoods omdraaien en nieuwe gaten boren, zorg dragende de oude gaten met *eiken tappen* te stoppen.

c) *Het herkappen der dwarsliggers*. Wanneer een dwarsligger op de plaats der uitkappingen gebarsten is of min of meer door verrotting is aangetast, moet men, alvorens hem buiten dienst te stellen, onderzoeken of het niet mogelijk is hem nog te doen dienen door hem te herkappen, 't zij op dezelfde plaats, 't zij ernaevens op eene plaats waar het hout nog goed is.

Doch deze herkapping moet derwijze geschieden dat de dwarsligger minstens 40 tot 45 centimeters buiten het spoor uitsteekt; ten einde het spoor goed te behouden is het zelfs niet wenschelijk een groot aantal achtereenvolgende zulker dwarsliggers te hebben. De nieuwe dwarsliggers steken ten minste 50 centimeters buiten het spoor uit, hetgeen noodig is om aan het spoor een voldoende draagvlak te verzekeren.

Indien het mogelijk is den dwarsligger weder te gebruiken door hem te herkappen, wordt hij van den ballast ontbloot, ontstopt en uitgetrokken.

Vooraleer tot de nieuwe uitkapping over te gaan, zal men het hout volkomen reinigen. Bij middel van een zeer scherp dissel zal men slechts het hoogst noodige hout afnemen, derwijze dat de houtdikte onder de uitkapping minstens 11 centimeters blijft. Het spreekt vanzelf dat de oude gaten moeten worden dichtgemaakt alvorens den dwarsligger terug in het spoor te plaatsen.

### 336. Vervanging van buiten dienst gesteld spoormateriaal.

a) *Vervanging der dwarsliggers*. Wanneer de dwarsliggers niet meer kunnen dienen, vervangt men ze door nieuwe of andere, die nog bruikbaar zijn; deze dwarsliggers zijn, evenals die welke men gebruikt bij den aanleg van het spoor, op voorhand uitgekapt en geboord.

De oude dwarsligger wordt van den ballast ontbloot, ontstopt,



ontnageld en uit het spoor getrokken; de nieuwe dwarsligger wordt onder de rails geschoven, men draait de schroefbouten in en men onderstopt hem. Men zal zorg dragen zich bij dit werk steeds van het *ekartementijzer* te bedienen.

Bij het vernieuwen van dwarsliggers moet men met krijt de juiste plaats aanduiden op elken rail; de afstanden worden aangeteekend van af de naastbijgelegen voeg in overeenstemming met de aanduidingen vermeld in fig. 130 tot 151. Bij gebrek aan deze voorzorg zou men gevaar loopen ongelijke afstanden te hebben tusschen de dwarsliggers, die daardoor zouden schuin liggen.

Bij het plaatsen van dwarsliggers op eene lijn met dubbel spoor is het verkieslijk in voorkomend geval het dikke uiteinde langs den buitenkant van het spoor te plaatsen.

b) *Vervanging der rails.* Het vervangen van rails uit oorzaak van breuk, barsten, afschilferingen, enz. vergt minstens het uit- en indraaien der schroefbouten langs eenen kant.

Men ziet eerst de spoorbreedte na en men onderzoekt den toestand der schroefbouten ten einde zich te overtuigen of men die van den binnenkant of die van den buitenkant zal uitdraaien of zoo het noodig is van beide kanten.

Indien het spoor een weinig te breed staat, zal men waarschijnlijk de buitenste schroefbouten moeten uitdraaien omdat deze alsdan achteruit geduwd zijn geworden. Alhoewel het spoor zijn breedte heeft behouden kan het gebeuren dat de binnenste schroefbouten een weinig opgelicht zijn, in dit geval zal men slechts de binnenste schroefbouten uitdraaien en van de gelegenheid gebruik maken om ze stevig terug te plaatsen. Indien alle zijn losgerukt en men terzelfdertijd eenige dwarsliggers moet vernieuwen, draait men al de schroefbouten uit; indien, integendeel, alle nog stevig houden zal men slechts deze van één kant uitdraaien.

Wanneer een rail moet gekeerd worden, worden de schroefbouten uitgedraaid en tevens de moeren der laschbouten losgedraaid en weggenomen; na het verwijderen der laschbouten neemt men den rail weg. Men reinigt vervolgens de uitkapping van den dwarsligger en de draagplaten; men legt deze laatste terug en na den rail te hebben gekeerd, plaatst men de laschplaten en de schroefbouten.

c) *Wegneming en vervanging der laschplaten en andere toebehoorten.* Om de laschplaten weg te nemen is het voldoende de laschbouten los te draaien. Wanneer de moeren met zorg zijn aangedraaid



geweest kan men ze bijna altijd zonder moeite losdraaien; nochtans gebeurt het soms dat het onmogelijk is de moer af te draaien en men verplicht is den bout met hamerslagen te breken. Luidens de bestaande voorschriften moet men ten einde het breken der bouten te voorkomen, den draad op voorhand met petrolie insmeren, om alzoo de roest weg te nemen en het draaien der moeren te vergemakkelijken.

Het wegnemen en vervangen der *andere toebehoorten* (draagplaten, houten platen, paddekens, schroefbouten, enz.) biedt niet de minste moeilijkheid aan. Men moet zich bij iedere bewerking overtuigen dat men de vereischte spoorbreedte behoudt door gebruik van het *ekartementijzer*.

### 337. Behoud van het spoor op zijn oorspronkelijke plaats.

a) *Rechte en gebogen baangedeelten*. Het misvormen der rechte baangedeelten is aan verscheidene oorzaken toe te schrijven; bij de sporen aangelegd op grondverhooging hebben soms misvormingen plaats uit oorzaak van inzakkingen, doch de spoorverplaatsingen zijn meestal te wijten aan de verschillende onderhoudswerken, zooals onder andere het *oplichten*. In dit geval zal men *het spoor richten bij middel van puntijzers*, zooals is beschreven in n<sup>o</sup> 323.

De baangedeelten in boog aangelegd moeten insgelijks in hun oorspronkelijke ligging behouden worden; daarom is het noodig deze gedeelten na elk herstellingswerk te richten, zooals is aangeduid in n<sup>o</sup> 321.

#### b) *Hoogteligging der rails en spoorverhooging*.

In de rechte baangedeelten moet men steeds zorgen dat de twee rails zich op dezelfde hoogte bevinden. In de gebogen baangedeelten moet de buitenrail de vereischte spoorverhooging behouden. Zoowel dat men het breken der alignementen met het oog kan herkennen, zoo ook kan men, door langshenen den kop van de rails te zien, bemerken of er in het spoor inzakkingen bestaan.

c) *Inzakkingen en oplichten*. Wanneer men inzakkingen waarneemt moet men het spoor oplichten en de gezakte dwarsliggers optrekken en onderstoppen, bewerkingen reeds beschreven in n<sup>o</sup> 321.

d) *Vrije hoogte onder de kunstwerken*. Om te beletten dat door het berijden der treinen een nieuw opgelicht spoor dadelijk misvormd wordt, zal het oplichten bij kleine hoogten ineens geschieden. In een tunnel of onder eene brug mag men het spoor niet oplichten zonder zich te verzekeren dat de vereischte vrije hoogte tusschen het gewelf en den rail steeds behouden blijft. Deze hoogte is 4m80, zooals is aangeduid in het *ladingsgabarit* (z. fig. 157).



e) *Spoorbreedte*. De werkploegen, met het onderhoud gelast, moeten zorgen dat de spoorbreedte behouden blijft. (z. n<sup>r</sup> 296). In rechte baangedeelten behoudt de spoorbreedte zich gemakkelijk, maar in de bogen, vooral in deze met beperkten straal, is het spoor al spoedig aan verbreeding blootgesteld. Op de lijnen met sterken boog en bereden met beperkte snelheid is het bijna altijd de binnenrail, die zich het eerst begeeft. Het gebeurt in deze bogen dat de rails niet alleenlijk naar buiten verschoven, maar ook min of meer overgeduwd worden en dat het noodig is de dwarsliggers te herkappen om de rails terug op hunne plaats te brengen.

Wij herinneren dienaangaande dat, om de spoorbreedte in zulke sporen te behouden, men gebruik maakt van *bijzondere draagstoelen in geutijzer* (\*) (z. n<sup>rs</sup> 260 en 263). Men kan ook de draagplaten bevestigen bij middel van drie schroefbouten of gebruik maken van bijzondere voorzieningen om zich tegen het overduwen der rails te verzetten.

338. *Uiterste sleet der rails*. De uiterste sleet, die de stalen rails van 38 en 40,650 kilogrammen mogen hebben is onderscheidelijk van 12 en 15 millimeters in hoofdsporen of zijsporen, welke bereden worden met zware lokomotieven (onder andere : type 8, 9, 17, 18, 19, 23 en 35), en van 16 en 20 millimeters in de andere zijsporen.

Wanneer de sleet der rails in deze laatste sporen 16 en 20 millimeters bedraagt zal het geraadzaam zijn ze buiten dienst te stellen.

De rails van 50, 52 en 57 kilogram, die eene sleet vertoonen van 20 millimeters zullen gebruikt worden om de rangeersporen te maken in de statiën, gelegen langsheen de lijnen aangelegd in dit profiel. Wanneer de sleet der rails in deze sporen 25 millimeters bedraagt zal het voorzichtig zijn ze buiten dienst te stellen of ten minste ze te gebruiken in de sporen van de goederenplaats.

## VERNIEUWINGSWERKEN.

### A. Vernieuwing van sporen.

339. De voordeeligste manier om de sporen te vernieuwen hangt af van verscheidene omstandigheden en voornamelijk van den tijd waarover men beschikt tusschen de treinen.

De hierna vermelde aanduidingen zijn vooral toepasselijk op de

(\*) Er bestaan ook zulke draagstoelen voor rails van 50 kgr. den strekkenden meter.



lijnen met druk verkeer en op de vernieuwing van een spoor in 40 kgr. 650 door een spoor in 50 kgr.; zij zijn het gevolg van de ondervindingen gedaan op baangedeelten, die reeds in deze omstandigheden zijn vernieuwd geworden, maar zij zijn in vele gevallen vatbaar voor veranderingen. De uitvoeringsdienst heeft voor plicht deze veranderingen na te gaan en ze in voorkomend geval toe te passen, steeds de belangen van het Beheer behartigende.

340. **Voorzorgen en veiligheidsmaatregelen.** Alvorens de dwarsliggers te ontblooten en de bevestigingsmiddelen en laschbouten weg te nemen, moet men langs den kant vanwaar de treinen komen op 300 meters van de plaats wáár de spoorleggersploeg werkt, het *vertragingsein* plaatsen. (\*) Dit sein verplicht de treinen eene bepaalde snelheid niet te overschrijden, gewoonlijk 20 kilometer per uur. Men moet de nummers der treinen, die deze snelheid merkkelijk te boven gaan, aantekenen en kenbaar maken. De plaats wáár de treinen de gewone snelheid mogen hernemen is door een *tweede sein* aangeduid. (\*\*)

Alvorens een rail of laschplaat uit het spoor te nemen moet men daarbij nog de voorgeschreven seinen plaatsen. (z. n<sup>r</sup> 332). Een bediende, daartoe bijzonder aangeduid, moet *onmiddellijk* na den doortocht van den trein, die den aanvang van het werk bepaalt, deze seinen plaatsen. Het sein tot stilhouden moet zoo mogelijk herhaald worden door den eersten vasten post, die zich vóór dit sein bevindt; indien deze post over vaste seinen beschikt zal het sein op onveilig gehouden worden totdat de spoorleggersbaas het einde van het werk heeft aangekondigd.

Men mag niet uit het oog verliezen dat bij de vernieuwingswerken de veiligheid en regelmatigheid van het verkeer der treinen steeds den voorrang hebben; het is dus noodig met de meeste orde en omzichtigheid te werken. Zoo mag men het spoor niet verder opbreken dan op een afstand, dien men voorzeker tusschen twee treinen kan vernieuwen.

(\*) Het *begin der vertraging* wordt aangeduid door een **gelen gelijkzijdigen driehoek**, met zwarten boord en waarvan de top naar beneden is gekeerd; deze driehoek is vastgehecht op een paal van 3 tot 4 meters hoogte, op den linker berm geplant. Dit sein is 's nachts verlicht door een *dubbel geel licht* en duidt in witte cijfers met zwarten boord de snelheid aan, die op het herstelde baangedeelte niet mag overschreden worden.

(\*\*) Het *einde der vertraging* wordt aangeduid door een **groenen gelijkzijdigen driehoek** met witten boord en waarvan de top naar boven is geplaatst; dit sein wordt 's nachts verlicht door een *dubbel groen licht* en duidt in witte cijfers met zwarten boord de snelheid aan, die in dat punt door de treinen mag bereikt worden.



In geen geval en om geen enkele reden mag het werk onderbroken worden wanneer er zich in het spoor dwarsliggers bevinden die ontbloot of niet voldoende aangestopt zijn.

Aan het beginpunt der vernieuwing zal men gebruik maken van *bijzondere laschplaten* (z. n<sup>r</sup> 268) om het nieuwe spoor aan het oude te verbinden en zoo noodig zal men in een der rijen een rail van 9 meters plaatsen om de voegen *in verband* te brengen (z. n<sup>r</sup> 264). Ook moet men zorgen dat de *aansluitingsrail*, dien men bij het einde van elk werk gebruikt om het vernieuwde spoor met het oude te verbinden, minstens 5m.70 lengte heeft. Deze aansluitingsrail moet met de meeste zorg doorgezaagd worden; de snede moet zuiver zijn en de laschgaten moeten op vereischten afstand en op maat geboord worden.

Wanneer er zich op het te herstellen baangedeelte overwegen bevinden moet men vermijden eindverbindingen in het gekasseid gedeelte te leggen.

De vernieuwing moet zooveel mogelijk geschieden in de richting van het treinverkeer. Men moet er steeds op letten dat bij de verbindingen de koppen der oude en nieuwe rails op gelijke hoogte liggen. Wanneer het werk onderbroken wordt om een trein door te laten, moet er bijzonder voor gezorgd worden dat de aansluitingsrail, bij middel van daartoe geschikte laschplaten, aan het oude en nieuwe spoor verbonden wordt.

De vernieuwingswerken zullen slechts begonnen worden nadat al de spoormaterialen voltallig ter plaatse liggen.

341. **Vorbereidend werk.** Het voorbereidend werk bevat :

1<sup>o</sup> *het gereed leggen der materialen voor het nieuwe spoor;*

2<sup>o</sup> *de voorbereiding tot het wegnemen van het oude spoor.*

De dwarsliggers zijn op voorhand uitgekapt en geboord en vereischen dus verder geen voorbereiding meer. Men zal vermijden bij het aanbrengen of ter plaatse leggen der dwarsliggers den gezaagden kant naar boven te keeren, aangezien deze kant door den nadeeligen invloed der zon meer aan barsten onderhevig is.

De rails worden twee aan twee in het tusschenspoor gelegd, een weinig schuin en derwijze dat hunne uiteinden de vorige rails lichtelijk voorbijspringen. Het lossen der rails moet met voorzichtigheid geschieden ten einde er geene beschadigingen aan te brengen.

Wanneer de rails ter plaatse liggen, teekent de spoorleggersbaas met krijt de plaats aan der dwarsliggers; hiertoe bedient hij zich van een houten lat zooals is beschreven in n<sup>r</sup> 318.



De laschplaten zullen twee aan twee gelegd worden op de plaats wáár ongeveer de voegen zullen komen; de laschbouten daarnevens, hunne moeren bijna geheel afgevezen en goed ingesmeerd. De schroefbouten in kleine hoopjes gelegd, moeten goed ingesmeerd en vrij van roest zijn.

In afwachting van den trein, wiens doortocht den aanvang van het werk bepaalt, zal men het aantal dwarsliggers bloot maken die tusschen twee treinen kunnen vervangen worden; men moet zich op voorhand verzekeren of de schroefbouten gemakkelijk losdraaien.

Men zal daarbij de moeren der laschbouten, het dichtst bij de voeg gelegen, wegnemen en zich overtuigen dat de overige goed afdraaien.

Gedurende deze voorbereidende bewerkingen moet de spoorleggersbaas de oude rails teekenen om ze zoo noodig bij het weder gebruiken op dezelfde volgorde te plaatsen als ze zich bevonden.

342. **Uitvoering van het werk.** Wanneer de trein, na denwelke het werk zal aanvang nemen, in 't zicht is, zal een bediende de voorgeschreven seinen gaan plaatsen, zooals wij hierboven hebben aangeduid.

Zoodra de trein voorbij is, zal men de overige lasch- en schroefbouten wegnemen; men zal de rails langs den binnenkant van het spoor doen omkantelen en ze op de berm plaatsen. De oude dwarsliggers worden met het pikhouweel losgekapt, vervolgens weggenomen en in hoopen buiten het spoor gelegd.

Een andere ploeg wegwerkers kapt den ballast op en maakt hem effen. Indien de ballast goed droog en nog in goeden staat is, zal het voldoende zijn de bovenlaag te bewerken. Indien, integendeel, de ballast kleiachtig en min of meer natachtig is, moet het gansche ballastbed met het pikhouweel bewerkt worden.

De nieuwe dwarsliggers moeten zooveel mogelijk op hun plaats en in de goede richting gelegd worden, zooals is gezegd in n<sup>r</sup> 318.

Vervolgens gaat men over tot het plaatsen en het voorloopig aan elkaâr lasschen der rails. (z. n<sup>r</sup> 319). Daarna brengt men de dwarsliggers op hunne juiste plaats en men draait de schroefbouten in (z. n<sup>r</sup> 320); terwijl een andere ploeg wegwerkers met behulp van schop, spade en pikhouweel, den ballast onder de dwarsliggers aandrijven. Men gaat alsdan over tot de verschillende bewerkingen, beschreven in den **aanleg van het spoor: voorloopig richten en lichten van het spoor** (z. n<sup>r</sup> 321), **het onderstoppen** (z. n<sup>r</sup> 322), **het richten van het spoor** (z. n<sup>r</sup> 323), **het volkomen lasschen van de rails** (z. n<sup>r</sup>



324) en het onder het vereischte profiel brengen van het spoor (z. n<sup>r</sup> 325).

343. **Onderhoud na de vernieuwing.** Na de vernieuwing moet het spoor eenigen tijd onder scherp toezicht worden gesteld om zonder uitstel de gebreken te doen verdwijnen, die zich zouden kunnen voordoen.

Dit toezicht omvat namelijk :

1<sup>o</sup>) *het aandraaien der laschbouten ;*

2<sup>o</sup>) *het aansluiten der schroefbouten ;*

3<sup>o</sup>) *het onderstoppen der dwarsliggers ;*

4<sup>o</sup>) *het nazicht der rails.*

344. **Baangedeelten, die met nieuwe dwarsliggers en andere, die nog bruikbaar zijn, moeten vernieuwd worden.**

Wanneer op een baangedeelte bij de vernieuwing nieuwe en nog bruikbare oude dwarsliggers moeten geplaatst worden, zal men langs den eenen kant van het spoor de nieuwe dwarsliggers samenbrengen en langs den anderen kant de oude, derwijze bij de vernieuwing te vermijden al deze dwarsliggers onder elkâar te verwerken.

### B. Vernieuwing van den ballast.

345. Om den ballast te vernieuwen op eene lijn met dubbel spoor zonder het treinverkeer te belemmeren, begint men met het tusschenspoor uit te graven ; vervolgens brengt men met baantreinen den nieuwen ballast aan, die men voorloopig in het tusschenspoor lost, zorg dragende het voorgeschreven profiel niet te overschrijden. Vervolgens neemt men den ballast weg die zich in het spoor, tusschen de dwarsliggers, bevindt ; men haalt hem onder het midden der dwarsliggers uit, derwijze dat zij slechts nog op twee stoelen rusten, die door het onderstoppen verhard zijn. Het *vertragingsein* (z. n<sup>r</sup> 340) moet aan alle treinen gegeven worden, die met voorzichtigheid over het baangedeelte rijden.

Na den ballast in het tusschenspoor en tusschen de dwarsliggers te hebben gelost, zal men bij middel van het pikhouweel den overigen ouden ballast van onder de dwarsliggers loskappen en nadien verwijderen, men houdt het spoor op zijne hoogte bij middel van handspaken (anspects) en men werkt den nieuwen ballast onder de dwarsliggers bij middel van de schop ; vervolgens onderstopt men het midden en de uiteinden der dwarsliggers.

Deze verschillende bewerkingen worden terzelfder tijd uitgevoerd over een baangedeelte, waarvan de lengte verschilt volgens de drukte



van het treinverkeer en het aantal werklieden waarover men beschikt.

Men gaat slechts over tot een ander baangedeelte nadat het eerste volledig is afgewerkt.

De oude ballast moet in hoopen gelegd en na zifting terug gebruikt worden. Indien hij niet meer bruikbaar is, wordt hij voorloopig op de bermen der hellingen geworpen; vervolgens wordt hij, naar gelang de omstandigheden, per baantrein weggevoerd of afgestaan aan de gemeenten, na toelating van den Dienstbestuurder van Weg en Werken.

De hierboven aangeduide handelwijze wordt niet in algemeenen regel toegepast en is onderhevig aan zekere veranderingen, die afhangen van de ligging der plaats en de drukte van het treinverkeer.

346. Tijdens de vernieuwingswerken moet men zooveel mogelijk vermijden de dwarsliggers langer bloot te laten dan volstrekt noodig is voor het aanstoppen, ten einde de stevigheid van het spoor niet in gevaar te brengen.

Deze bewerking moet dus zoo vlug mogelijk uitgevoerd worden en daarom moeten de vernieuwingswerken niet op te veel plaatsen ineens aangevat worden.

Door het werk op zulke wijze uit te voeren stelt men zich niet bloot de werkploegen te verspreiden; daardoor zullen de dwarsliggers niet te lang van hun ballast ontbloot blijven en de herstellingen met meer spoed uitgevoerd worden.

Wanneer in den loop van hetzelfde jaar op baangedeelten ballast moet toegevoegd of vernieuwd worden en dat ook de vernieuwing van rails en dwarsliggers voorzien is, is het geraadzaam deze werken te gelijktijd aan te vangen. Het is ook wenschelijk ze met kleine gedeelten in eens uit te voeren, ten einde het verkeer der treinen slechts op één enkel punt der lijn te hinderen en ook om de arbeidskosten op hun minste te brengen.



## LAADPROFIEL EN PROFIEL DER VRIJE RUIMTE.

### A. — Hoofdsporen.

347. In figuur 157 vindt men het laadprofiel en het profiel der vrije ruimte, dat voor het verkeer der treinen moet vrij blijven.

Binnen dit laatste profiel mag dus geen enkel voorwerp liggen, welk den vrijen doortocht der treinen kan verhinderen. De kunstwerken, bestemd voor het verkeer der treinen, moeten dusdanig ingericht



zijn dat er hoegenaamd geen enkel gedeelte ervan op dit profiel insprong maakt.

Indien, voor de eene of andere reden, het nochtans noodig is insprong te maken op dat profiel, moet hiervan onmiddellijk kennis worden gegeven aan het Beheer.

De uiteinden der houten overgangen, die in vele statiën de voetpaden voor reizigers verbinden, maken lichtelijk insprong op het voorgeschreven profiel, doch, gezien het groote voordeel dat deze overgangen voor het publiek aanbieden, is deze inbreuk op het profiel toegelaten, te meer dat hierdoor geen beschadiging aan het rollend materieel kan veroorzaakt worden.

Om geen insprong te maken op het profiel der vrije ruimte moeten de voetpaden zich op 0m.70 van het midden der rails bevinden en mogen tot op 0m.30 boven de rails komen, zonder die hoogte te overtreffen; de voettreden der rijtuigen, zoo laag mogelijk, moeten zich minstens 0m.40 boven de rails bevinden.

### B. — Zijsporen.

348. Voor de zijsporen is er geen vaste regel bepaald voor wat betreft de afstand tusschen bestaande voorwerpen en de naaste sporen; de afstand, die moet vrij blijven tusschen den rail en een sein-, elektriek-of lantaarnpaal, hangt af van de bestemming van het spoor. Wanneer zich langsheen het spoor gedurig rangeerders moeten bewegen zal de afstand grooter zijn dan wanneer het spoor alleenlijk dient tot stelplaats van materieel.

In elk bijzonder geval zal men tot bepaling van dien afstand rekening moeten houden van de omstandigheden, die zich kunnen voordoen. Er valt inderdaad aan te merken dat het profiel van het rollend materieel een afstand vereischt van minstens 0m.90 tusschen den rail en de buitengangen van de goederenloodsen en de lossingskaaien.

De kolenparken moeten zich minstens op 0m.95 van het midden der rails bevinden.

### C. — Nijverheidsrakkordementen, -lijnen en -statiën.

349. In de nijverheidsstatiën en langsheen de rakkordementen moeten de gebouwen en de instellingen, die zich in de nabijheid der sporen bevinden, waarop staatswagens moeten rijden, derwijze geplaatst zijn dat de lokomotieven met wagens en rijtuigen zich ongehinderd kunnen bewegen.







De ladingskaaien moeten zich minstens op 0m.90 van 't midden der rails bevinden.

De laadbruggen moeten ten minste eene hoogte van 3m,25 boven de rails vrijlaten.

## WITTE DWARSLIGGERS VOOR ONDERLINGEN AFSTAND TUSSEHEN SAMENLOOPENDE SPOREN IN DE STATIËN.

350. Een witgekalkte dwarsligger, welke plat in het tusschen-  
spoor is geplaatst, duidt de grens aan, die zonder gevaar van botsing  
mag bereikt worden door rijtuigen, die zich op samenloopende sporen  
in de statiën bewegen.

De stilstaande treinen of rijtuigen mogen op die sporen in geen  
geval het punt overschrijden door dezen dwarsligger aangeduid.

Deze dwarsligger is geplaatst, dáár wáár de afstand tusschen de  
sporen minder wordt dan :

1° **2m.35** tusschen een hoofdspoor en een naastgelegen ladings-  
of lossingsspoor.

2° **2 meters** tusschen een hoofdspoor en een naastgelegen wijk-  
spoor of verdubbeld hoofdspoor.

3° **2 meters** tusschen de ladings- en lossingssporen en de rân-  
geersporen.

De dwarsligger heeft eene lengte van 2m.30 in het eerste geval  
en 1m.95 in de twee laatste gevallen.

Deze dwarsliggers worden, zoo noodig, bij middel van vier sta-  
ken in den grond vastgezet en hun witgekalkt bovenvlak bevindt zich  
ongeveer op hoogte van den ballast.

Zij worden slechts geplaatst tusschen samenloopende sporen op  
dewelke het stilstaan van spoorwagens toegelaten is ; zoo zal men  
bijv. geen witte dwarsliggers leggen langsheen verbindingen in de  
hoofdsporen gelegen.





# De Spoortoestellen.

351. Door spoortoestellen verstaat men : de spoorwissels en de kruisingen ; de eerste ontstaan daar wáár zich een spoor in twee of meer sporen vertakt of omgekeerd, wanneer verschillende sporen tot één samenloopen ; de tweede ontstaan daar wáár twee sporen elkander snijden.

Er bestaan ook nog andere toestellen, die den overgang van het eene naar één of meer andere sporen toelaten ; dit zijn namelijk : de draaischijven en de transbordeurs of rolwagens. Er zal in dit hoofdstuk alleenlijk spraak zijn van de *eigenlijke spoortoestellen*.

352. Een spoorwissel bevat :

1° Een *wissel* (A, fig. 158), die den overgang van het eene spoor naar het andere toelaat ;

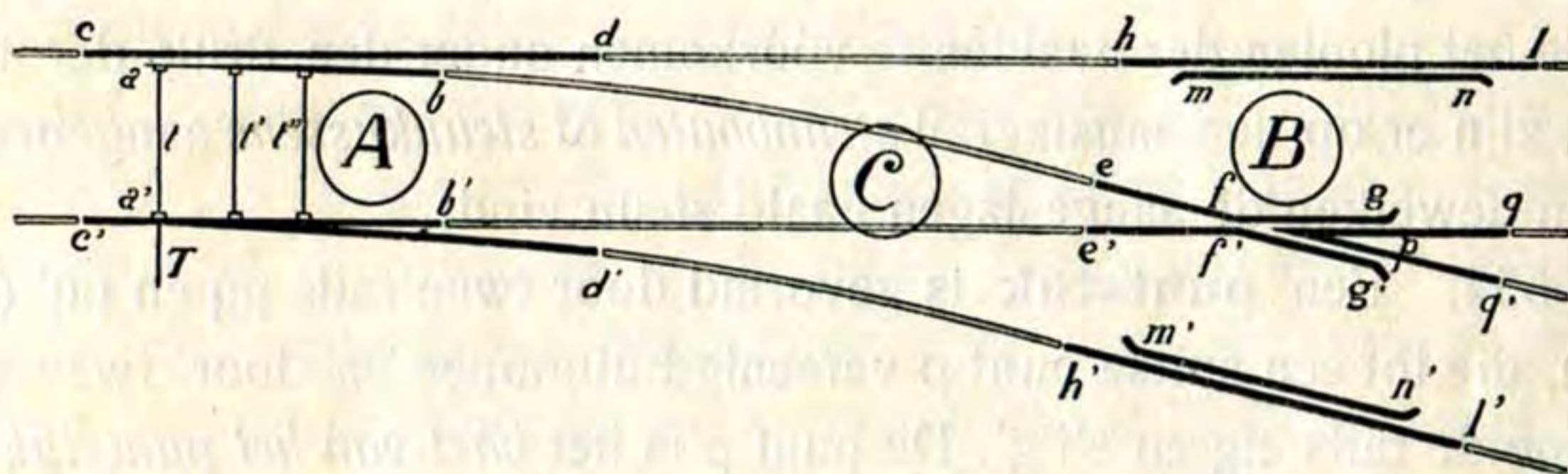


Fig. 158. Gewone spoorwissel.

2° Een *puntstuk* (B, fig. 158), geplaatst daar wáár de beide sporen uit elkander wijken en twee rails elkander snijden ;

3° Een *gedeelte recht en gebogen spoor* (C, fig. 158), dat als verbinding van den wissel en het puntstuk dient.

In den *spoorwissel*, voorgesteld in figuur 158, wordt het recht gedeelte *hoofdspoor* of *doorlopend spoor* genoemd ; het gebogen gedeelte krijgt den naam van *afwijkend spoor*.

De *spoorwissels* rusten op gecreosoteerde eiken houtstukken van 0m.30 × 0m.15 doorsnede, die den naam dragen van *houtstukken voor spoortoestellen*. De lengte, alsook de plaats van deze houtstukken verschillen volgens het gebruikt model van spoorwissel.

De *spoortoestellen* worden aan de houtstukken bevestigd bij middel van *bijzondere nagels* of *schroefbouten*, 't zij rechtstreeks, 't zij met tussenplaatsing van *bijzondere metalen platen*.

353. Een *wissel* of *tongbeweging* is samengesteld uit twee beweegbare *naalden* of *tongen* ab en a'b' (fig. 158) en twee *aanslagrails* of *contra-naalden* cd en c'd'. De spitse uiteinden der naalden a



en a' zijn de *punten der naalden of tongspitsen* ; de dikke uiteinden b en b' zijn de *tongwortels*. De tongen der wissels zijn derwijze vervaardigd dat, wanneer zij tegen den aanslagrail gelegd worden, het spitse gedeelte er volkomen tegen aansluit.

De naalden schuiven op *glijdstoelen* en zijn onderling verbonden door *verbindingsstangen* t., t' t'' ; deze stangen zijn aan de naalden vastgehecht bij middel van *bevestigingsplaten*. De twee naalden kunnen in beweging gebracht worden door eene *bedieningsstang* T. In de beide uiterste standen der naalden sluit een der tongspitsen volkomen tegen den aanslagrail aan, terwijl de andere zich op voldoende afstand van den tegenovergestelden aanslagrail bevindt om de wielen der rijtuigen zonder hinder door te laten. Bij iederen wissel vindt men een *rechtsche en een linksche naald en contra-naald*.

De tongwortels bevinden zich steeds op voldoende afstand van de aanslagrails om den doortocht der wielen niet te belemmeren ; ten einde het plooiën der naalden te vóórkomen onder den druk der treinen, zijn er op den aanslagrail *steunbouten* of *steunkussens* aangebracht tegen dewelken de aangeslagen naald steun vindt.

554. Een **puntstuk** is gevormd door twee rails pq en pq' (fig. 158), die tot een spitse punt p vereenigd uitloopen en door twee omgeplooide rails efg en e'f'g'. De punt p is het *hart van het puntstuk* en de gedeelten fg en f'g' worden de *vleugelrails* geheeten. Ten einde den doortocht der wielen niet te hinderen worden de vleugelrails op voldoende afstand van de beenen pq en pq' gehouden bij middel van geutijzeren *koppelstukken*, door *bijzondere bouten* bevestigd. Tegenover het puntstuk zijn in de tweede rij van elk spoor de *buitenrails* hl en h'l' met *contrarails* mn en m'n' aangebracht. Deze rails en contrarails maken deel van het puntstuk en hebben voor doel het eene wiel te geleiden terwijl het andere het gevaarlijk gedeelte van het puntstuk berijdt.

355. Het **gedeelte spoor**, dat den *wissel* en het *puntstuk* verbindt, bestaat uit vier *rails* dh, d'h', be en b'e', waarvan de lengte verschilt volgens het model van den spoorwissel (fig. 158). De rails dh en b'e' maken deel van het *doorlopend spoor*, terwijl de rails be en d'h' deel maken van het *afwijkend spoor*. Al deze rails worden **tusschenrails van den spoorwissel** genoemd. De uiteinden d, h, e, e', d' en h' zijn eenvoudig door gewone *laschplaten* aan de aanslagrails van den wissel en aan het puntstuk verbonden, maar de uiteinden b en b' zijn aan de tongwortels bevestigd bij middel van *bijzondere laschplaten*.



356. Zijn de beide sporen gebogen en tegengesteld gericht en van denzelfden straal, dan wordt de spoorwissel **symmetrisch** genoemd.

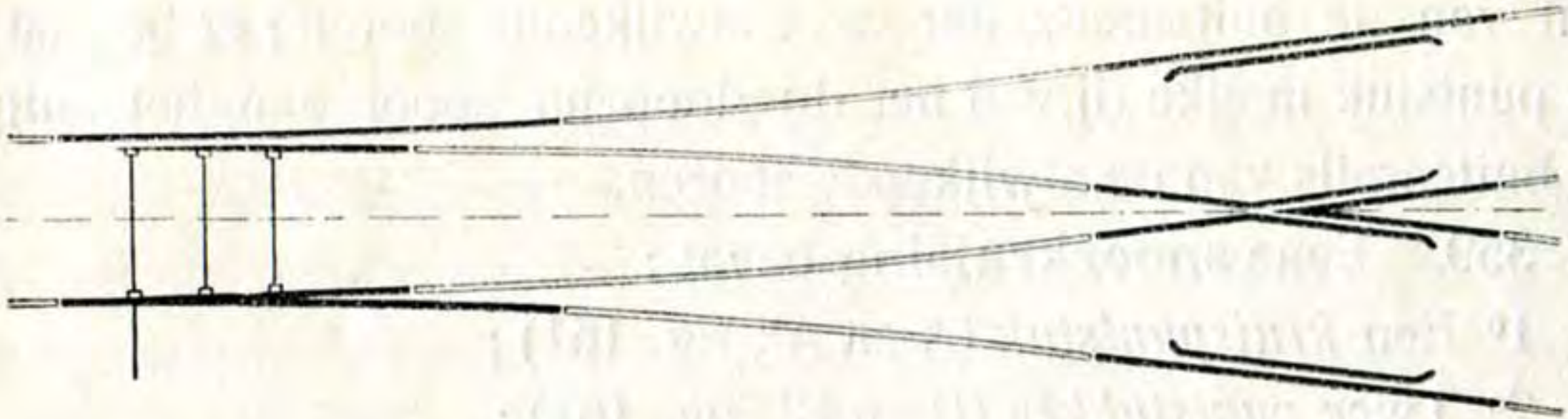


Fig. 159. Symmetrische spoorwissel.

In dit geval ligt het hart van het puntstuk in de spooras van den wissel. Het spreekt van zelf dat bij zulken spoorwissel om het even welk spoor als hoofdspoor kan aanzien worden, ten ware door het treinverkeer het eene spoor zulkdanig belang bereikte dat daardoor het andere als ondergeschikt kan aanzien worden.

357. Wanneer van een gebogen spoor een ander in denzelfden zin afwijkt, is de **spoorwissel in boog aangelegd**. In de gewone en symmetrische spoorwissels is de plaats der spoortoestellen bepaald volgens de aanduidingen der *aanlegswijze* door de zorgen van het Beheer opgemaakt. Voor de niet symmetrische en in boog aangelegde spoorwissels verschilt de plaats der spoortoestellen in elk bijzonder geval en hangt hoofdzakelijk af van den straal der sporen en het model der gebruikte spoortoestellen. De berekeningen tot het bepalen van de plaats dezer toestellen gaan buiten het doel van dit handboek en wij zullen ons dus beperken bij de aanlegswijze der gewone en symmetrische spoorwissels.

358. Door gebrek aan plaats is men soms verplicht, in plaats van twee gewone spoorwissels, gebruik te maken van een **driewegwissel** (fig. 160).



Fig. 160. Driewegwissel.

Deze wissel bevat twee *spoorwissels*, in elkâar versmolten, en drie *puntstukken*. Zooals in figuur 160 is aangeduid, bevindt het door-



loopend spoor zich in het midden en de twee andere sporen wijken symmetrisch langs beide kanten van het middenspoor af. Men vindt een puntstuk in de spooras van het doorlopend spoor aan het snijpunt van de buitenrails der twee afwijkende sporen ; er bestaat nog een puntstuk in elke rij van het doorlopend spoor aan het snijpunt der buitenrails van de afwijkende sporen.

359. Eene **spoorkruising** bevat :

1° Een *kruispuntstuk* (A en A', fig. 161) ;

2° Twee *puntstukken* (B en B', fig. 161) ;

3° Twee *gedeelten spoor* (C en C', fig. 161), die als verbinding van deze drie spoortoestellen dienen.

Men bemerkt dat het mogelijk is bij middel eener spoorkruising twee sporen elkander te doen snijden, doch den overgang van het

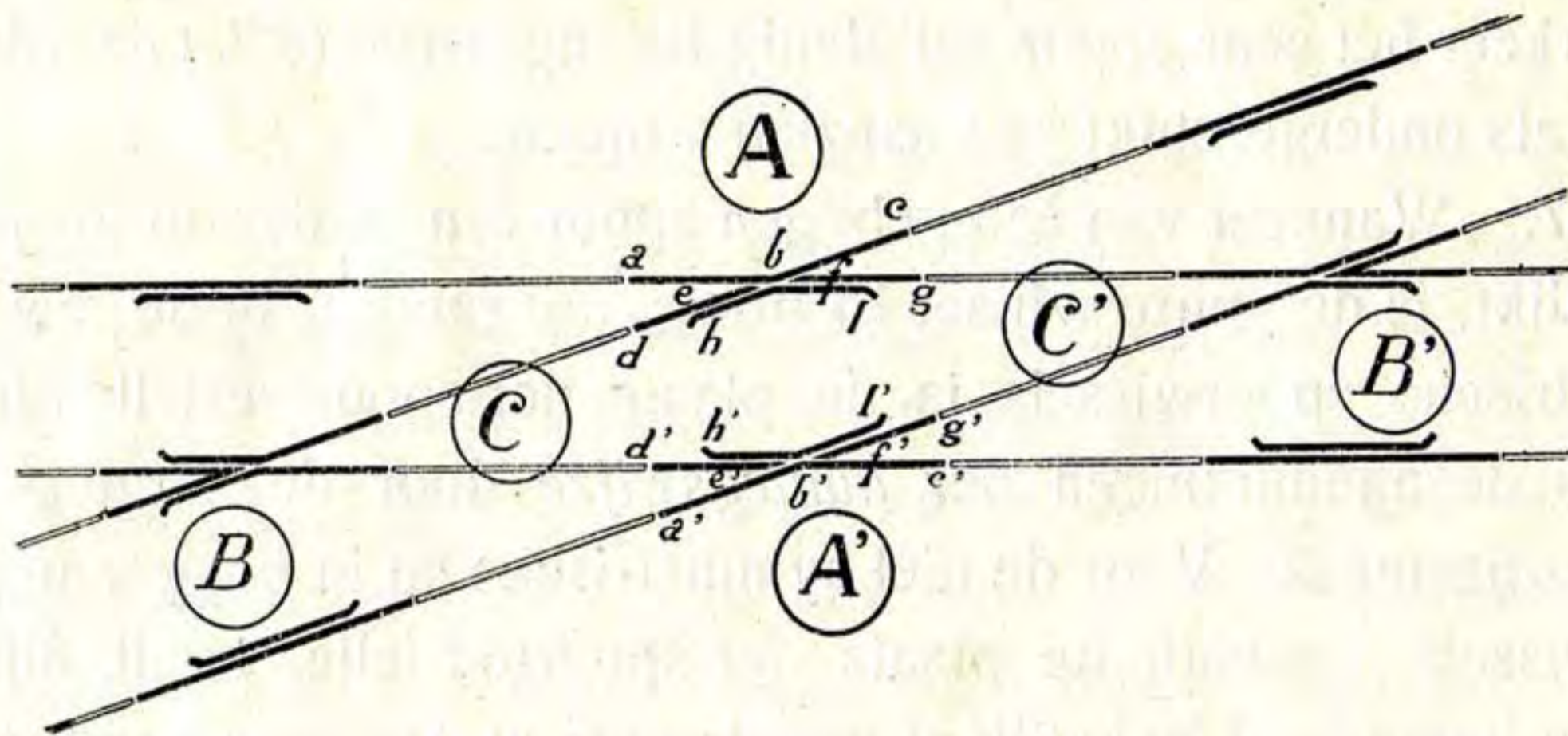


Fig. 161. Spoorkruising.

eene naar het andere spoor niet toelaat. Een der sporen wordt *recht* of *doorlopend*, het andere *snijdend spoor* genoemd. De kruising kan geschieden 't zij in *rechte lijn*, 't zij in *boog*, 't zij in *boog en tegenboog*.

De spoortoestellen eener kruising rusten op eiken houtstukken van 0m.30 × 0m.15 doorsnede en van behoorlijke lengte ; zij zijn op deze houtstukken bevestigd op dezelfde wijze als de spoorwissels.

360. Een **kruispuntstuk** bevat twee zelfde stukken (A en A', fig. 161). Elk dezer stukken is samengesteld uit : een *omgeplooiden* rail a b c, *twee stukken rails* d e en f g en een *geplooiden binnen contra-rail* h l. Ten einde den doortocht der wielen niet te hinderen zijn deze rails op voldoende afstand gehouden bij middel van geutijzeren *koppelstukken*, door *bijzondere bouten* bevestigd.

361. De twee **puntstukken** B en B' (fig. 161) zijn dezelfde als die beschreven in n° 354. Men zal opmerken dat beide puntstukken derwijze geplaatst zijn dat hun hart naar de kruising gericht is.



362. De gedeelten spoor C en C' (fig. 161), die de kruispuntstukken en de puntstukken verbinden, zijn samengesteld door *tusschenrails* van vereischte lengte en aan de spoortoestellen verbonden bij middel van gewone *laschplaten*.

363. Het figuur 161 stelt een *scheeve kruising* voor. De kruising van twee sporen kan ook *rechthoekig* geschieden. In dit geval dient geen gebruik gemaakt te worden van bijzondere spoortoestellen; de kruising wordt bekomen bij middel van rails, verbonden door in *winkelhaak* geplooide laschplaten.

Zulkdanige kruising wordt aangelegd bij het snijden van onze spoorlijnen met die der buurtspoorwegen en wordt aangeduid onder de benaming van *buurtspoorkruising*.

364. *Engelsche wissels*. Er bestaan twee soorten van Engelsche wissels : de *half-Engelsche wissel* en de *eigenlijke Engelsche wissel*.

Het figuur 162 stelt een *half-Engelsche wissel* voor.

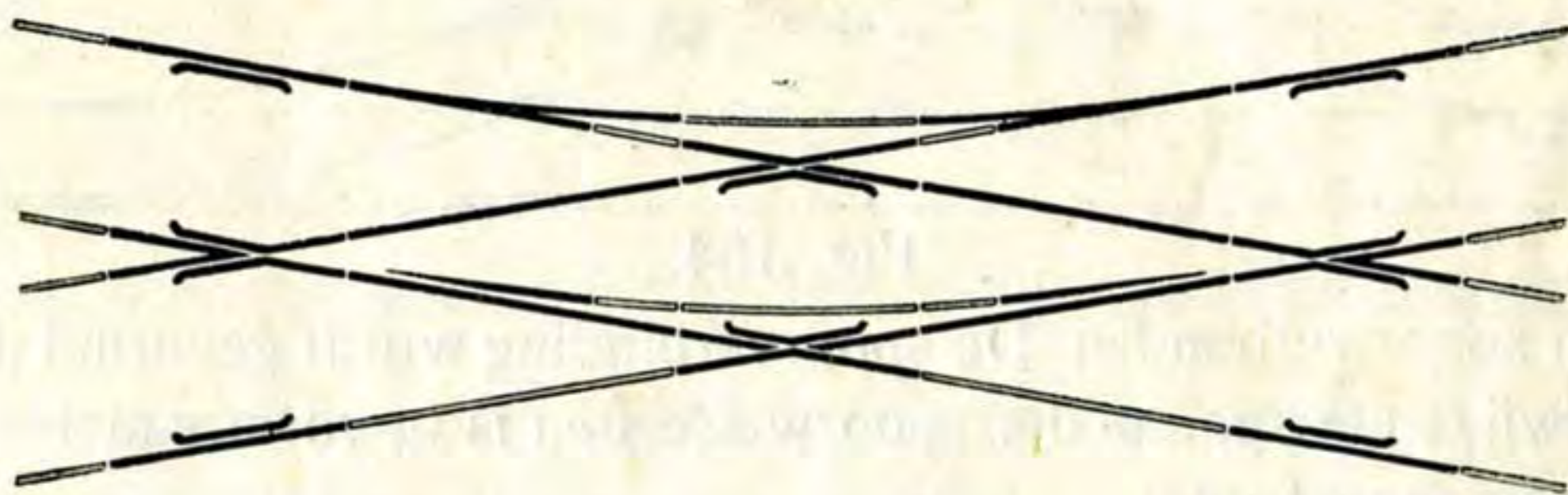


Fig. 162. Half Engelsche wissel.

Men vindt in dezen wissel niet alleenlijk de spoortoestellen der *spoorkruising* (z. n<sup>r</sup> 359), maar ook twee *spoorwissels* en twee *gedeelten spoor in boog*, die deze spoorwissels verbinden. Een half Engelsche wissel laat het snijden van twee sporen toe, alsook den overgang van het eene naar het andere spoor, langs ééne zijde van het doorlopend spoor.

De *eigenlijke Engelsche wissel* is voorgesteld door figuur 163. Dit toestel bevat eene *spoorkruising* en vier *wissels* met *verbindings-*

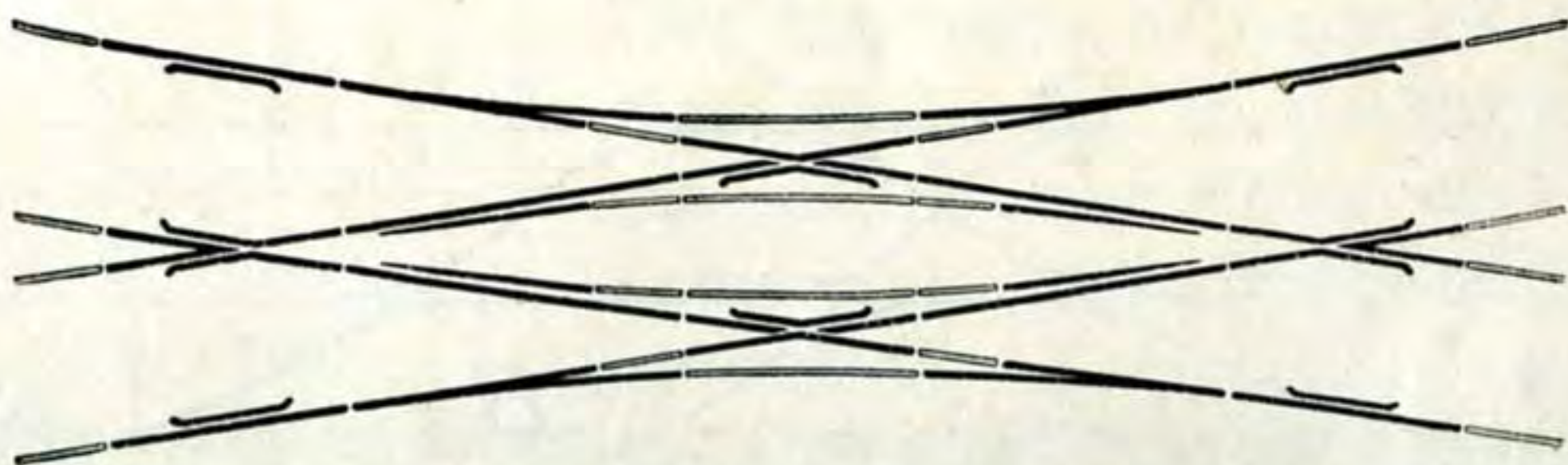


Fig. 163. Engelsche wissel.



*spoor*. Deze wissel laat het snijden toe van twee sporen, alsook den overgang van het eene naar het andere spoor, langs beide zijden van het doorlopend spoor.

De *wissels*, die zich in deze toestellen bevinden, zijn samengesteld zooals die gebruikt bij de spoorwissels. (Z. n<sup>r</sup> 353). De *tusschenrails*, die de verbindingssporen vormen, worden in hun stand behouden bij middel van *koppelramen*, door *bijzondere bouten* bevestigd.

De Engelsche wissels rusten op eiken houtstukken van 0m.30 × 0m.15 doorsnede op dewelken zij bevestigd zijn op dezelfde wijze als de spoorwissels.

365. Een spoor zooals AB (fig. 164), dat twee evenwijdige sporen verbindt, heet men *spoorverbinding*; zij is samengesteld uit twee *spoorwissels*, 't zij 2 wissels en 2 puntstukken onderling door

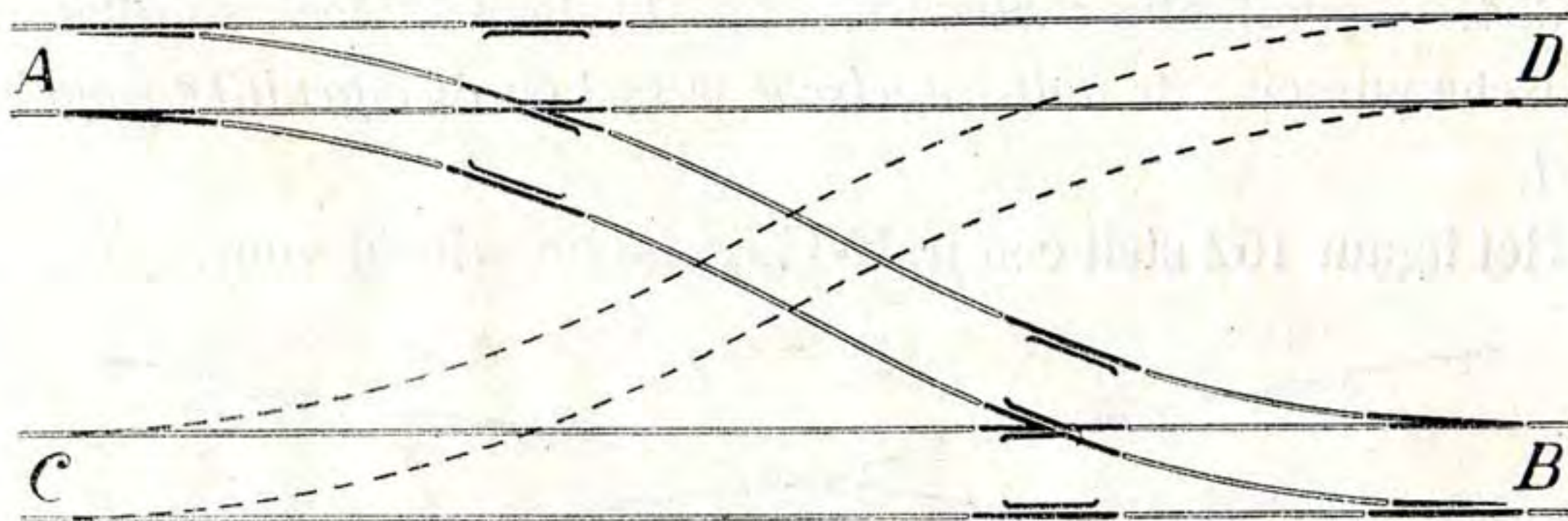


Fig. 164.

gewoon spoor verbonden. De spoorverbinding wordt gevormd door de twee afwijkende sporen der spoorwissels en is in vorm van boog met tegenboog aangelegd.

366. Wanneer eene tweede spoorverbinding CD, (fig. 164) de eerste spoorverbinding AB snijdt, bekomt men eene **kruisverbinding**. Aan het snijpunt der twee spoorverbindingen wordt eene *kruising* aangelegd; de kruisverbinding is dus samengesteld uit vier spoorwissels en eene spoorkruising, 't zij 4 wissels, 6 puntstukken en een kruispuntstuk.

367. Wanneer eene spoorverbinding, zooals AB in figuur 165,

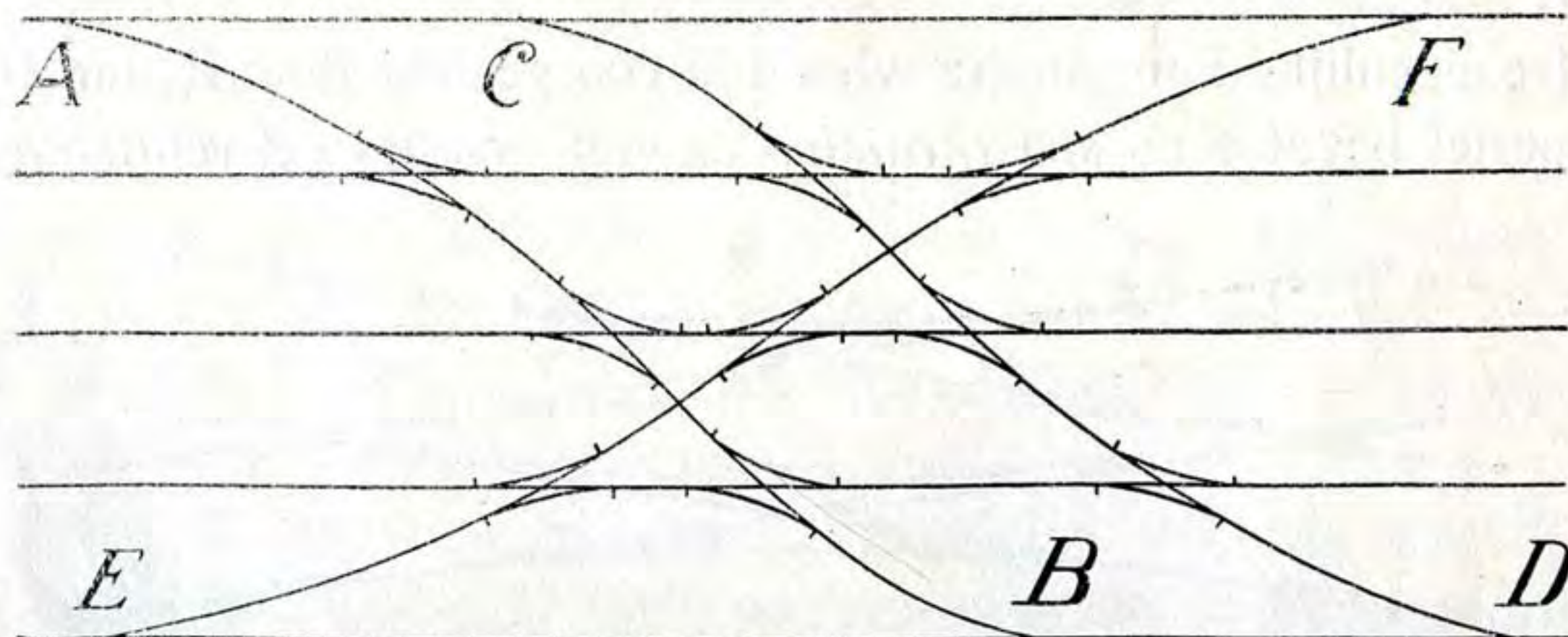


Fig. 165. (De sporen zijn door ééne lijn aangeduid).



verschillende sporen snijdt om zich met de uiterste sporen te verbinden, krijgt zij den naam van **doorsnede**; zij kan door eene tweede doorsnede CD verdubbeld worden en zelfs door eene derde EF gesneden worden.

Ten einde den overgang toe te laten naar de verschillende sporen, worden er *Engelsche wissels* aangelegd aan de snijpunten der doorsneden met de sporen die zij kruisen.

368. Indien, buiten eene statie, een spoor zich van het hoofdspoor vertakt of nog, wanneer twee sporen tot één samenloopen be-  
komt men eene **spoorvertakking** (bifurcatie).

Het figuur 166 stelt eene *spoorvertakking* voor van eene lijn met *dubbel spoor*.



Fig. 166. Spoorvertakking op eene lijn met dubbel spoor.

De samenstelling van zulke spoorvertakking vereischt twee wissels, vier puntstukken en één kruispuntstuk.

Wanneer eene lijn met een enkel spoor zich aansluit aan eene lijn met dubbel spoor, wordt de spoorvertakking volledig door een *spoorwissel* A, zooals in figuur 167 is aangeduid.

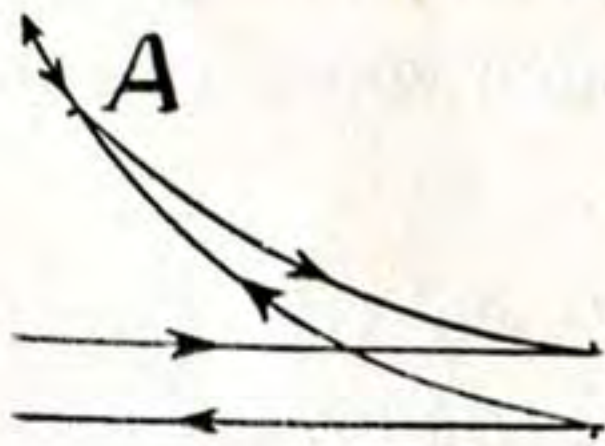


Fig. 167.

Om het kruisen van het tweede afwijkend spoor te vermijden, wordt de spoorvertakking soms aangelegd zooals in figuur 168 is aangeduid;

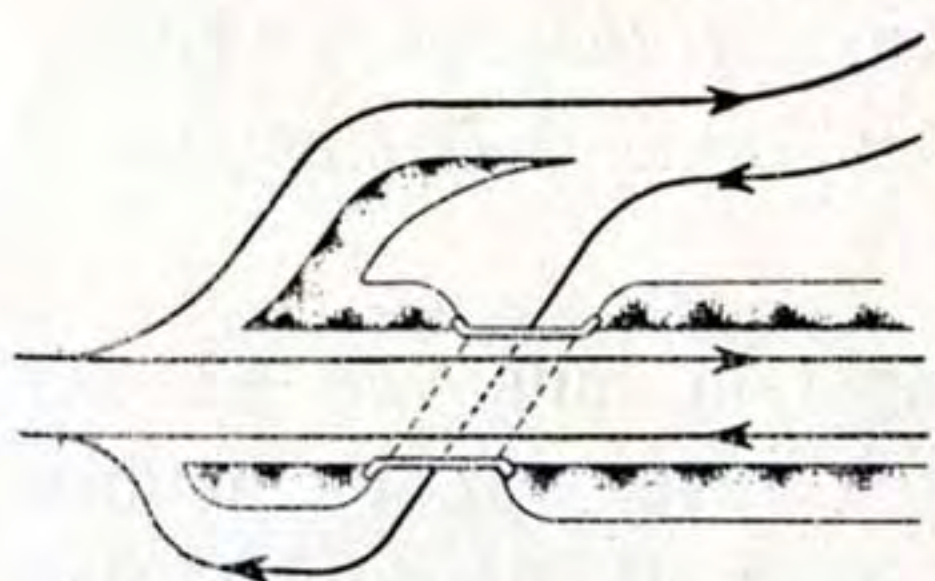


Fig. 168.

Engelsche spoorvertakking

zij krijgt alsdan den naam van *engelsche spoorvertakking*. In dit geval is de spoorvertakking slechts samengesteld uit twee spoorwissels; een der afwijkende sporen gaat onder de twee sporen der hoofdlijn door om het tweede afwijkend spoor te vervoegen.

Deze schikking vergt het bouwen van een kunstwerk, onderaardsche doorgang of tunnel.



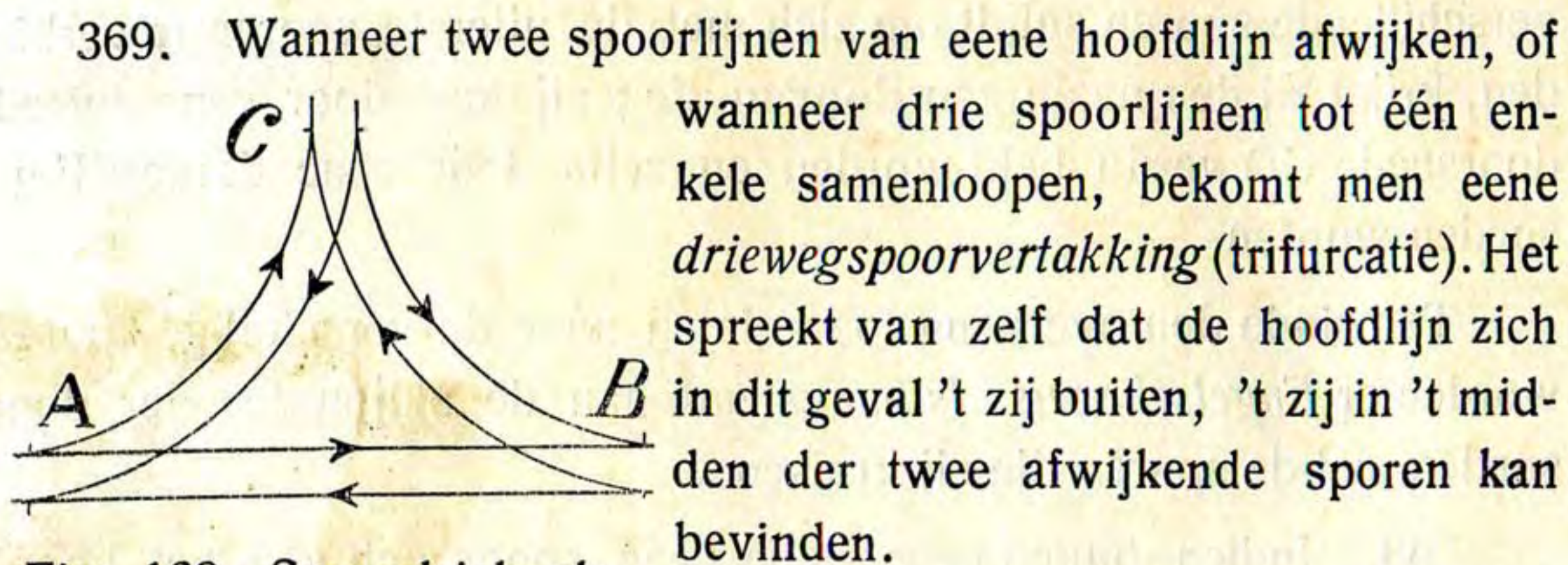


Fig. 169. Spoordriehoek.

369. Wanneer twee spoorlijnen van eene hoofdlijn afwijken, of wanneer drie spoorlijnen tot één enkele samenloopen, bekomt men eene *driewegspoorvertakking* (trifurcatie). Het spreekt van zelf dat de hoofdlijn zich in dit geval 't zij buiten, 't zij in 't midden der twee afwijkende sporen kan bevinden.

370. Drie spoorlijnen zooals AB, BC en AC (fig. 169), die twee aan twee samenloopen vormen een **spoordriehoek**. Aan de snijpunten A, B en C bestaat eene *spoorvertakking* zooals deze beschreven in n<sup>r</sup> 368.

Men kan aldus ook een **vierhoek** bekomen bij middel van vier sporen die twee aan twee samenloopen.

371. Men geeft den naam van **wijksporen** aan sporen die in de statiën langsheen de hoofdsporen zijn aangelegd en op dewelke de treinen uitwijken. Indien de uitwijking rechtstreeks kan geschieden bij middel van een verbindingsspoor dat zich met het hoofdspoor aansluit, geeft men haar den naam van *rechtstreeksche uitwijking*; indien, integendeel, de uitwijking slechts kan gebeuren door den trein te doen achteruitrijden, verkrijgt zij den naam van *uitwijking met achteruitrijden*.

Een spoor, gelegen langsheen de goederenplaats, wordt **ladings- of lossingsspoor** genaamd. De wijk- en lossingssporen, die in verbinding staan met de hoofdsporen, zijn aan de uiteinden voorzien van een *kopspoor* of *doodlopend spoor*.

In de groote statiën beschikt men over **rangeer- en triëersporen**; deze laatste zijn in vorm van *bundels* en *ganzenklauwen* aangelegd.

De uiteinden der doodlopende sporen, der rangeer- en triëersporen, enz. zijn voorzien van *stootblokken* in oude dwarsliggers of rails vervaardigd.

372. Men heeft spoortoestellen gemaakt in rails van elk der verschillende profielen die wij in het hoofdstuk « **Het spoor** » hebben bestudeerd (z. n<sup>r</sup> 253). Daarenboven zijn er voor elk dezer profielen verschillende soorten van wissels, puntstukken en kruispuntstukken vervaardigd.

Elk spoortoestel wordt door een *nummer* of *letter* aangeduid.



De wissels in rails van hetzelfde profiel onderscheiden zich namelijk door de *lengte hunner naalden*; de puntstukken en de kruispuntstukken onderscheiden zich door den *hoek, die door hunne beenen gevormd wordt*.

Wij geven hierna eene volledige beschrijving van de samenstelling van elk dezer spoortoestellen, alsook de aanlegswijze der spoorwissels voor elk profiel. Wij zullen daarenboven de bijzondere schikkingen aanduiden aangaande de spoorverbindingen van twee spoorlijnen in rails van verschillend profiel aangelegd.

## I. — SPOORTOESTELLEN IN RAILS VAN 38 KGR. DEN STREK. METER.

### A. — Wissels.

373. Er bestaan drie soorten wissels in Vignole-rails van 38 kg.:

- 1° *De wissel n<sup>r</sup> 1 met naalden van 5 meters lengte;*
- 2° *De wissel n<sup>r</sup> 2 met naalden van 4 meters lengte;*
- 3° *De driewegwissel.*

#### Wissel n<sup>r</sup> 1.

(Plan goedgekeurd den 12<sup>n</sup> Oktober 1879).

374. De wissel n<sup>r</sup> 1 is voorgesteld in figuur 170.

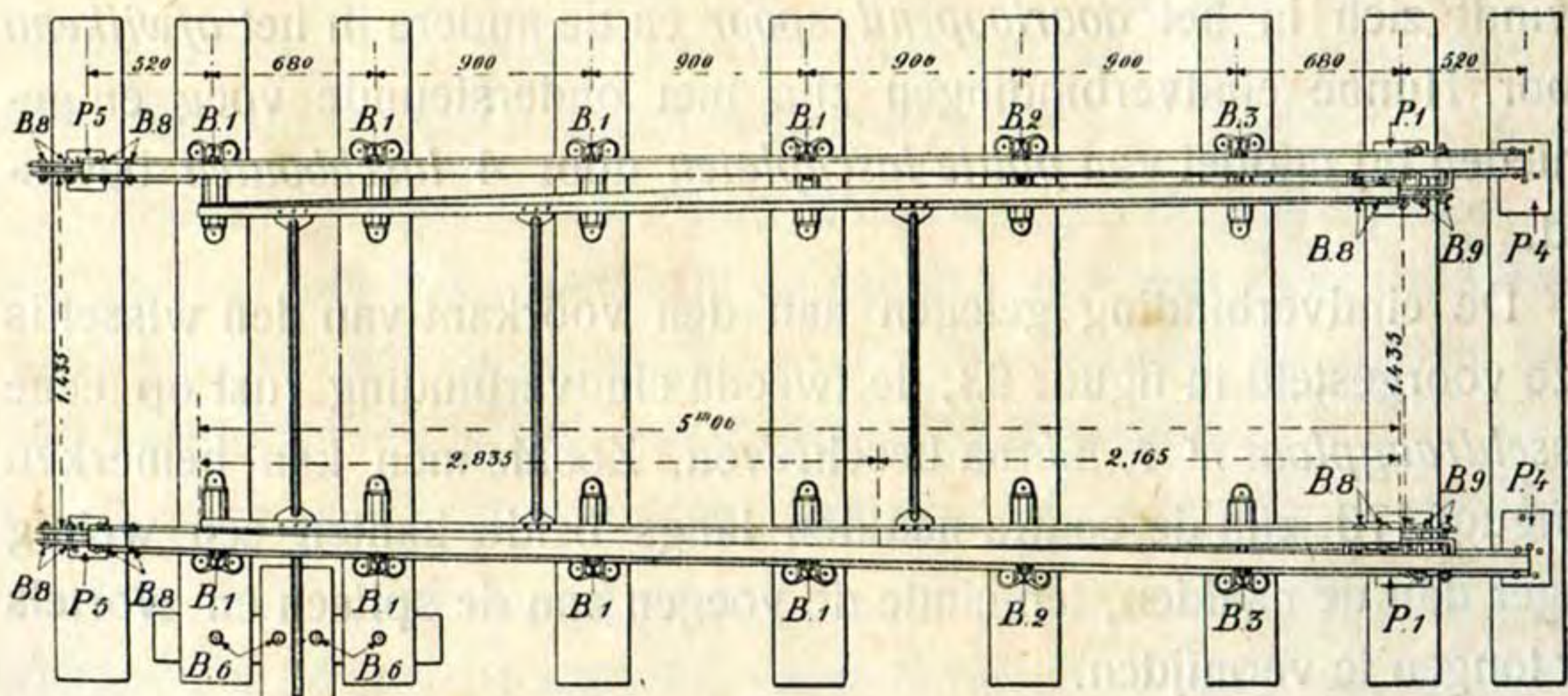


Fig. 170. Wissel n<sup>r</sup> 1, in rails van 38 kgr.

B = wisselbouten; P = wisseldraagplaten.

Dit spoortoestel bevat :

- 2 stalen aanslagrails of contra-naalden van 6 meters lengte ;
- 2 stalen naalden of tongen van 5 meters lengte ;
- 2 laschplaten voor tongwortels (een rechtsche en een linksche) ;
- 12 glijdstoelen ;



6 wisseldraagplaten (2 van n<sup>r</sup> 1, 2 van n<sup>r</sup> 4 en 2 van n<sup>r</sup> 5);  
8 wisselbouten n<sup>r</sup> 1;  
2 wisselbouten n<sup>r</sup> 2;  
2 wisselbouten n<sup>r</sup> 3;  
4 wisselbouten n<sup>r</sup> 6;  
4 wisselbouten n<sup>r</sup> 7;  
4 wisselbouten n<sup>r</sup> 8;  
4 wisselbouten n<sup>r</sup> 9;  
1 verbindingsstang van 1m.184;  
1 verbindingsstang van 1m.206;  
1 verbindingsstang van 1m.237;

Voor den aanleg heeft men noodig :

36 wisselnagels (z. fig. 174);  
2 paar platte laschplaten (z. n<sup>r</sup> 259);  
8 laschbouten (z. fig. 89);  
16 gewone haaknagels (z. fig. 91).  
10 houtstukken van 2m.70 × 0m.30 × 0m.15;  
1 houtstuk van 1m.20 × 0m.20 × 0m.20.

375. De **contra-naalden** vormen de buitenrails van den wissel en zijn op de houtstukken vastgemaakt door tusschenplaatsing van de glijdstoelen tegen dewelken zij steun vinden; de ééne contra-naald bevindt zich in het *doorlopend spoor* en de andere in het *afwijkend spoor*. Hunne eindverbindingen zijn met ondersteunde voeg en geschieden bij middel van *platte laschplaten* door 4 *laschbouten* bevestigd.

De eindverbinding gelegen aan den voorkant van den wissel is deze voorgesteld in figuur 93, de tweede eindverbinding rust op eene *wisseldraagplaat n<sup>r</sup> 4*, hierna beschreven. Zooals men kan bemerken in figuur 170, zijn de contra-naalden langs beide kanten een weinig langer dan de naalden, ten einde de voegen aan de spitsen en wortels der tongen te vermijden.

376. De **naalden** zijn stijf en gedeeltelijk geplooid; het *geplooid gedeelte* heeft eene lengte van 2m.835 van af de spits en het *niet geplooid gedeelte* heeft eene lengte van 2m.165. Elke naald is voorzien van 3 *bevestigingsplaten*, die bij middel van 3 klinknagels aan den voet der tong zijn vastgemaakt.

Deze platen dienen tot het bevestigen der *verbindings- en bedieningsstangen*. Een dezer platen is aan de spits der naald bevestigd, de



tweede bevindt zich in 't midden van het geplooid gedeelte en de derde aan het einde van dit geplooid gedeelte (z. fig. 170).

De verbindingsstang is met de bevestigingsplaat der linkernaald aangesloten zooals is aangeduid in het gedeelte A van figuur 171 en wordt bij middel van een platten ring met splitpen vastgehouden.

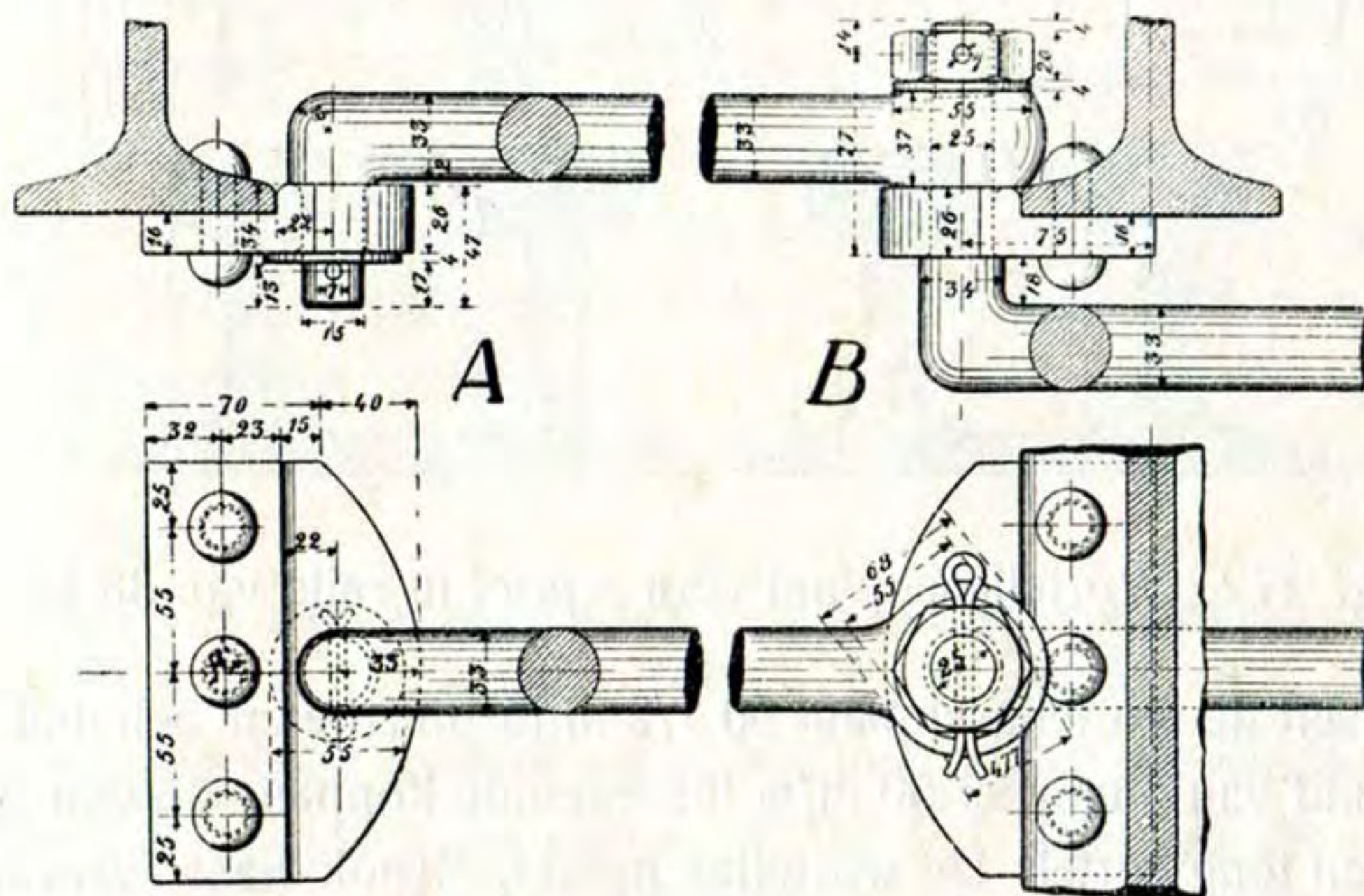


Fig. 171. Bevestigingsplaat voor verbindings- en bedieningsstangen.

Het gedeelte B van hetzelfde figuur stelt de aansluiting voor der verbindings- en bedieningsstangen met de bevestigingsplaat der rechter naald; hier wordt gebruik gemaakt van een platten ring en eene moer, die voorzien is van eene splitpen.

Zooals is gezegd geweest in n<sup>r</sup> 353, bewegen de naalden zich op *glijdstoelen*; aan den wortel zijn de naalden verbonden aan de contra-naalden en aan den tussenrail van den spoorwissel bij middel van eene bijzondere laschplaat, *wortellaschplaat* genoemd.

De *verplaatsing der naalden* aan hunne punten bedraagt 120 mm.

377. **Wortellaschplaten.** De twee wortellaschplaten zijn symmetrisch; deze, die aan de linkernaald is bevestigd, heet de *linker wortellaschplaat*, de andere is dus de *rechter wortellaschplaat*. Het figuur 172 stelt eene **rechter wortellaschplaat** voor. Deze laschplaat is aan de beide uiteinden omgeplooid en wordt langs den eenen kant ingesloten tusschen den tongwortel en de contra-naald en langs den anderen kant tusschen de contra-naald en den tussenrail van den spoorwissel. Hare lengte bedraagt 470 m/m en hare breedte aan elk harer uiteinden is onderscheidelijk 85 en 96 m/m. Aan de voeg van den



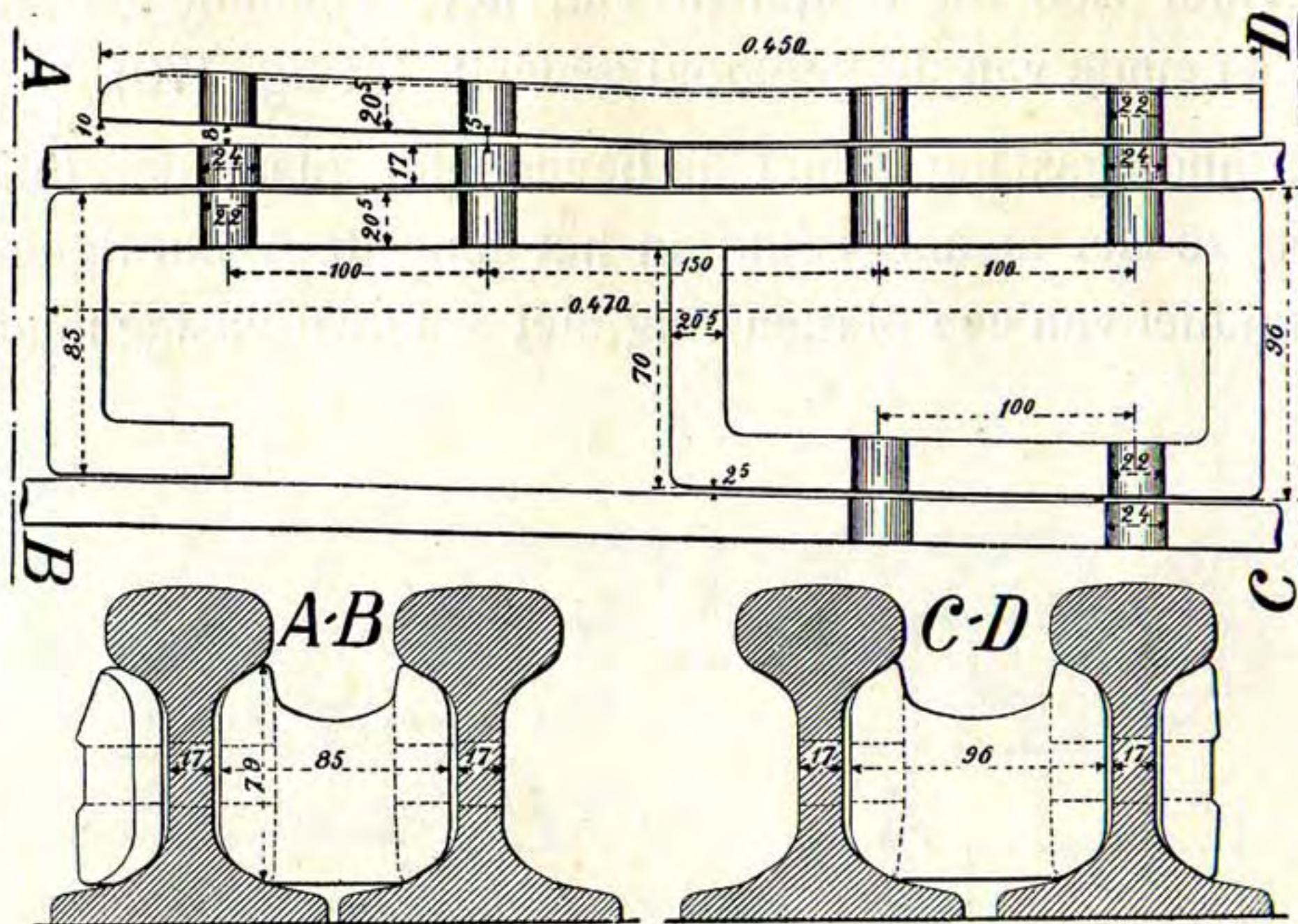


Fig. 172. Wortellaschplaat voor wissel in rails van 38 kg.

wortel heeft de wortellaschplaat  $90 \frac{1}{2}$  m/m breedte en behoudt aldus een afstand van ongeveer 50 m/m tusschen de koppen van den contra-rail en den tongwortel. De wortellaschplaat, alsook haar *binnenlaschplaat*, die van groeven voorzien is, zijn aan den tongwortel bevestigd bij middel van twee *wisselbouten n° 8*; de aansluiting van de contra-naald, den tussenrail en de laschplaten geschiedt met 2 *wisselbouten n° 9* (z. fig. 170). Het is duidelijk dat dit samenstel aan de naald eene zekere ruimte geeft, die noodig is voor hare beweging. De wortellasch-

platen zijn van gegoten staal en hebben een gewicht van 9 kg. 500 per stuk.

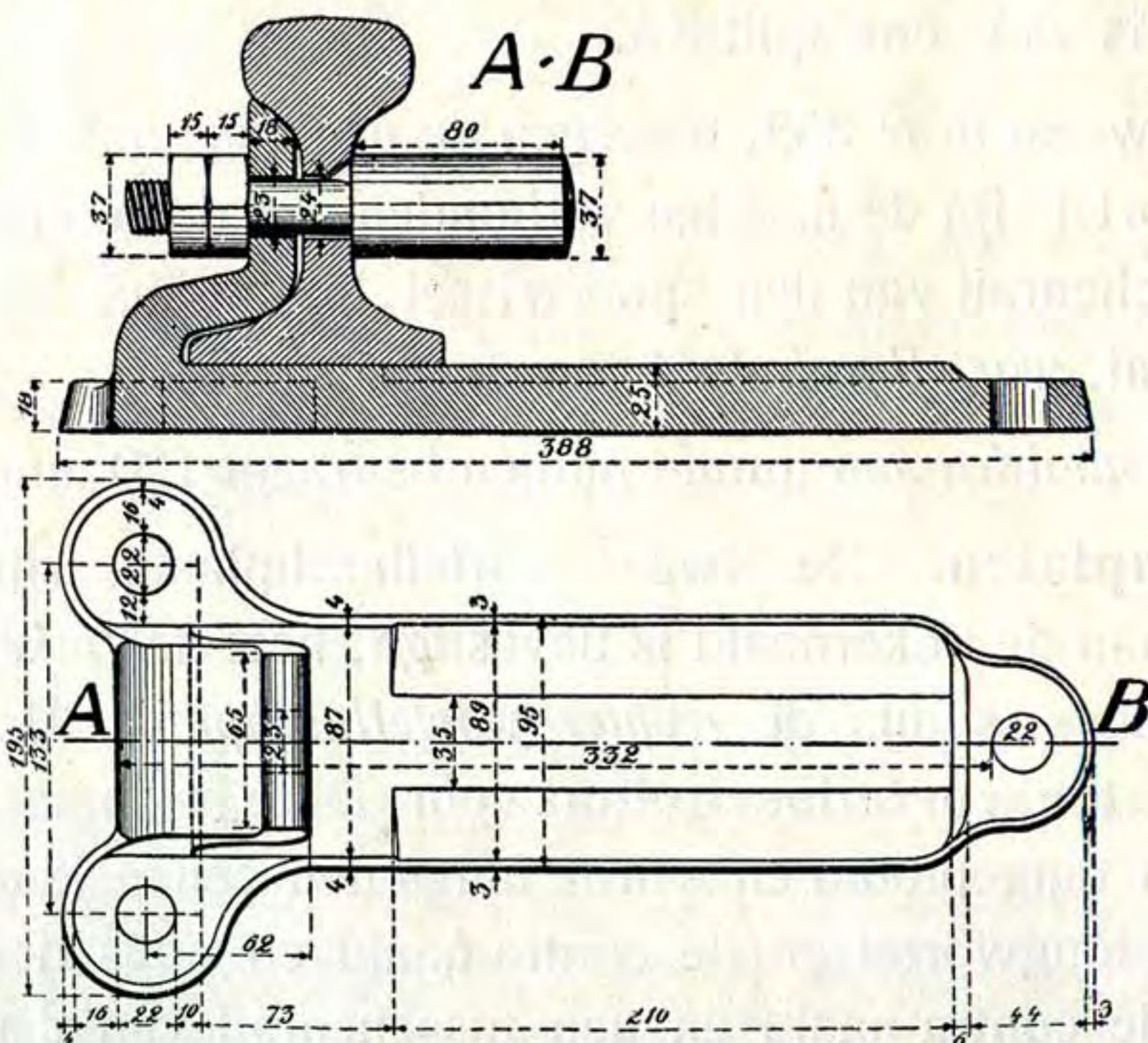


Fig. 173. Glijdstoel voor wissels in rails van 38 kg.

378. De ijzeren glijdstoel, in 1879 ontstaan, is voorgesteld in fig. 173. Sindsdien hebben de glijdstoelen lichte vormveranderingen ondergaan en worden van gesmeed, gegoten of gestamptstaal, alsook in geutijzer gemaakt. Zij worden aan de dwarsliggers beves-





tigd door 3 wisselnagels (fig. 174) van 154 mm. lengte en 20 mm. doorsnede.

Elke naald rust op 6 soortgelijke glijdstoelen geplaatst op de afstanden aangeduid in fig. 170. De aanslagrails rusten in de glijdstoelen aan dewelken zij bevestigd zijn bij middel van *wisselbouten*. De vier glijdstoelen, die het geplooid gedeelte der naald ondersteunen, zijn voorzien van een *wisselbout n<sup>r</sup> 1*, de vijfde glijdstoel heeft een *wisselbout n<sup>r</sup> 2* en de zesde een *wisselbout n<sup>r</sup> 3*. Deze twee laatste, voorzien van een verlengden kop, dienen als steunbout van het niet geplooid gedeelte der naald. Het figuur 173 toont den *wisselbout n<sup>r</sup> 3* aan, dewelke gebruikt wordt bij

Fig. 174. de bevestiging van den contra-rail aan den zesden glijdstoel.

379. De wisseldraagplaten (1 tot 5) zijn voorgesteld in figuur 175.

Deze draagplaten hebben eene dikte van 12 mm. en zijn bevestigd bij middel van gewone haaknagels. (z. fig. 91). De twee draagplaten n<sup>r</sup> 5 zijn geplaatst aan de eindverbinding langs den voorkant van den

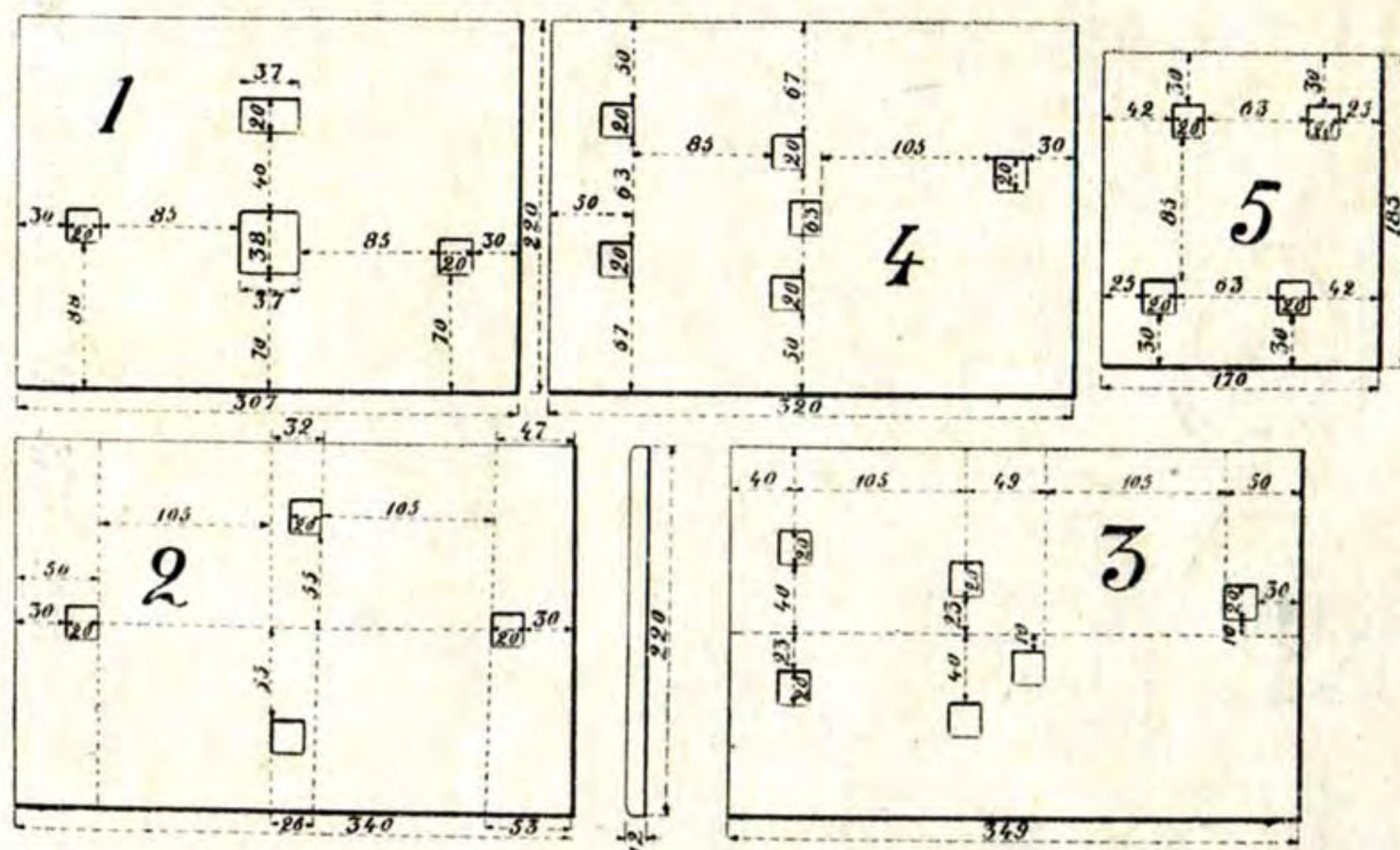


Fig. 175. Wisseldraagplaten voor wissels in rails van 38 kg.

wissel gelegen; de twee platen n<sup>r</sup> 1 bevinden zich onder de wortel-laschplaat en de twee platen n<sup>r</sup> 4 worden gebruikt bij de tweede eindverbinding der contra-naalden.

380. De verschillende *wisselbouten*, gebruikt bij de wissels in rails van 38 kgr., zijn voorgesteld in figuur 176. De bouten 1 tot 7 hebben 20 m/m doorsnede en de bouten 8 en 9 hebben eene doorsnede



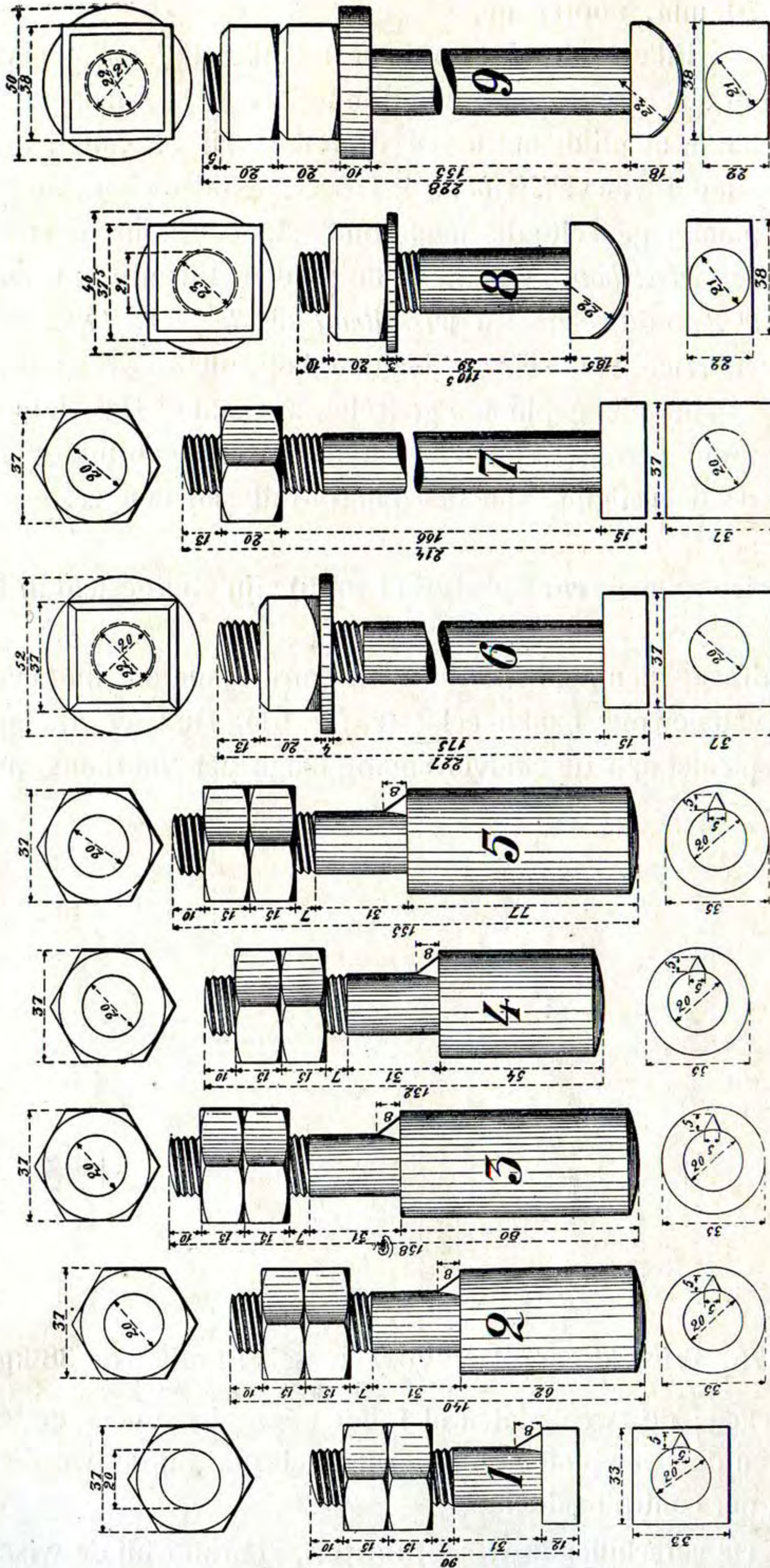


Fig. 176. Wisselbouts voor wissels in rails van 38 kg.



van 21 m/m. De bouten 2, 3, 4 en 5 hebben een verlengden kop en dienen als *steunbouten*. Wij hebben reeds in n<sup>r</sup> 378 de plaats der bouten n<sup>rs</sup> 1, 2 en 3 aangeduid; de bouten 8 en 9 zijn geplaatst aan de wortel-laschplaat; de bouten 6 en 7 dienen tot bevestiging van het houtstuk op hetwelk het *bewerkingstoestel* van den wissel is geplaatst. De bouten 1 tot 5 worden *steunbouten* en de bouten 8 en 9 *koppelbouten* genoemd.

381. De *verbindingsstangen* zijn aan de *bevestigingsplaten* vastgemaakt (z. fig. 171) bij middel van *eindstukken voor verbindingsstangen* van 300 mm. lengte, omgeplooid en bevestigd door een *platen ring met splitpen*.

Het uiteinde langs den kant der *bedieningsstang* (z. fig. 171, B) verkrijgt den naam van *eindstuk kant van het oog*; het andere eindstuk noemt men *eindstuk kant van de splitpen* (fig. 171, A).

De *bedieningsstang* in zacht staal heeft eene lengte van 2m.415 en 33 mm. doorsnede; zij is voorzien van eene *stelmoefel*, *platte ringen* en eene *moer met splitpen*.

### Wissel n<sup>r</sup> 2.

(Plan goedgekeurd den 12<sup>n</sup> Oktober 1879).

382. De wissel n<sup>r</sup> 2 is voorgesteld in figuur 177.

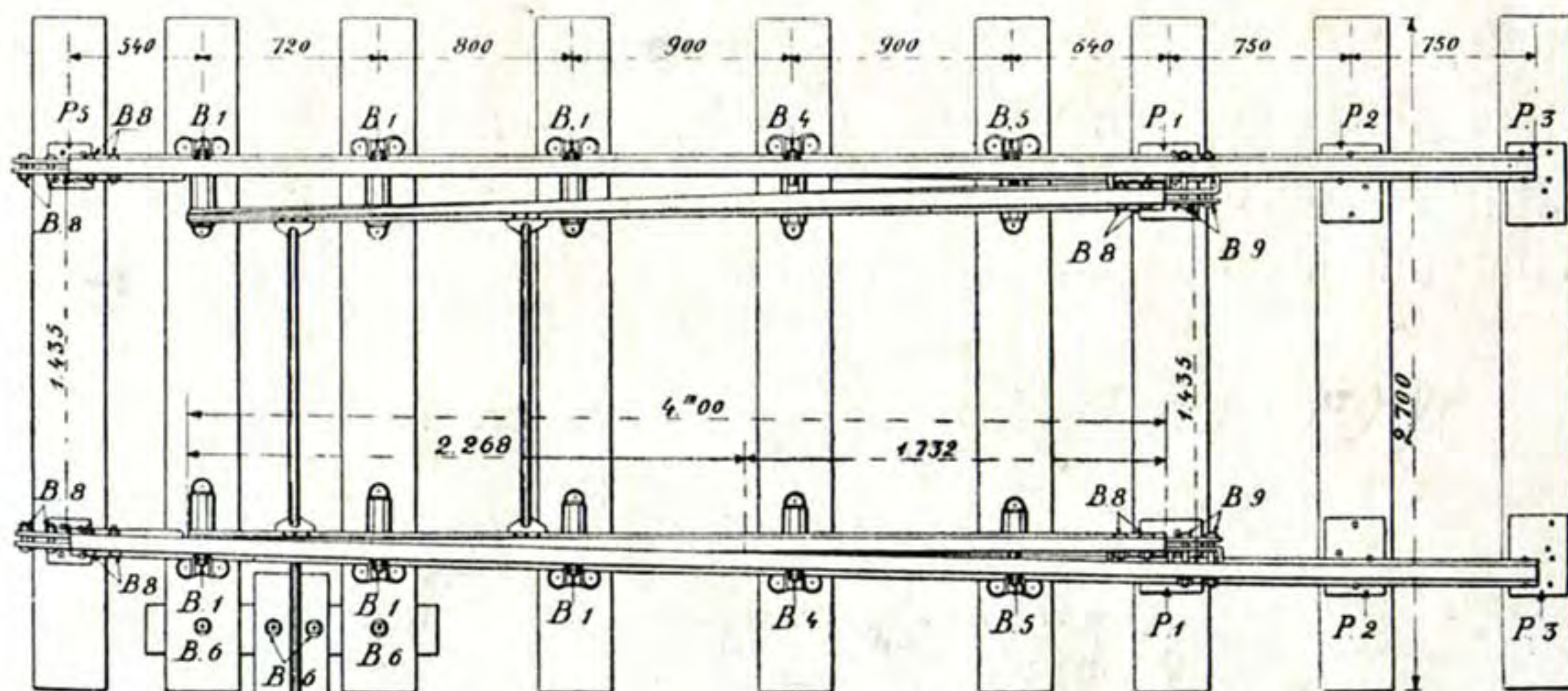


Fig. 177. Wissel n<sup>r</sup> 2 in rails van 38 kg.

B = *wisselbouten*; P = *wisseldraagplaten*.

Dit spoortoestel bevat :

2 stalen aanslagrails van 6m.00 lengte;

2 stalen naalden of tongen van 4 meters lengte;

2 laschplaten voor tongwortels (een rechtsche en een linksche);

10 glijdstoelen;



8 wisseldraagplaten (2 van n<sup>r</sup> 1, 2 van n<sup>r</sup> 2, 2 van n<sup>r</sup> 3 en 2 van n<sup>r</sup> 5);  
6 wisselbouten n<sup>r</sup> 1;  
2 wisselbouten n<sup>r</sup> 4;  
2 wisselbouten n<sup>r</sup> 5;  
4 wisselbouten n<sup>r</sup> 6;  
4 wisselbouten n<sup>r</sup> 7;  
4 wisselbouten n<sup>r</sup> 8;  
4 wisselbouten n<sup>r</sup> 9;  
1 verbindingsstang van 1m.188;  
1 verbindingsstang van 1m.214.

Voor den aanleg heeft men noodig :

30 wisselnagels (z. fig. 174).  
2 paar platte laschplaten;  
8 laschbouten;  
20 gewone haaknagels;  
10 houtstukken van  $2m.70 \times 0.30 \times 0.15$ ;  
1 houtstuk van  $1m.20 \times 0.20 \times 0.20$ .

383. Het geplooide gedeelte der naald heeft eene lengte van 2m.268 van af de spits en het niet geplooide gedeelte heeft eene lengte van 1m.732. De naalden zijn voorzien van twee *bevestigingsplaten*, die bij middel van 3 klinknagels zijn vastgemaakt. Een dezer platen is aan de spits der naald bevestigd en de tweede bevindt zich in 't midden van het geplooide gedeelte der naald.

De plaats der verschillende *wisseldraagplaten* en *wisselbouten* is aangeduid in het figuur 177. De *glijdstoelen* en de *wortellaschplaten* zijn dezelfde als deze van den wissel n<sup>r</sup> 1 (z. fig. 172 en 173).

### Driewegwissel of wissel voor drie sporen.

(Plan goedgekeurd den 17<sup>n</sup> Juni 1895).

384. De driewegwissel is voorgesteld in figuur 178.

Dit spoortoestel bevat :

2 aanslagrails van 6m.60 lengte ;  
2 naalden van 5m.60 lengte ;  
2 naalden van 5m.00 lengte ;  
4 bijzondere laschplaten voor de groote naalden (2 platte en 2 wortellaschplaten);  
4 bijzondere laschplaten voor de kleine naalden (2 platte en 2 wortellaschplaten);



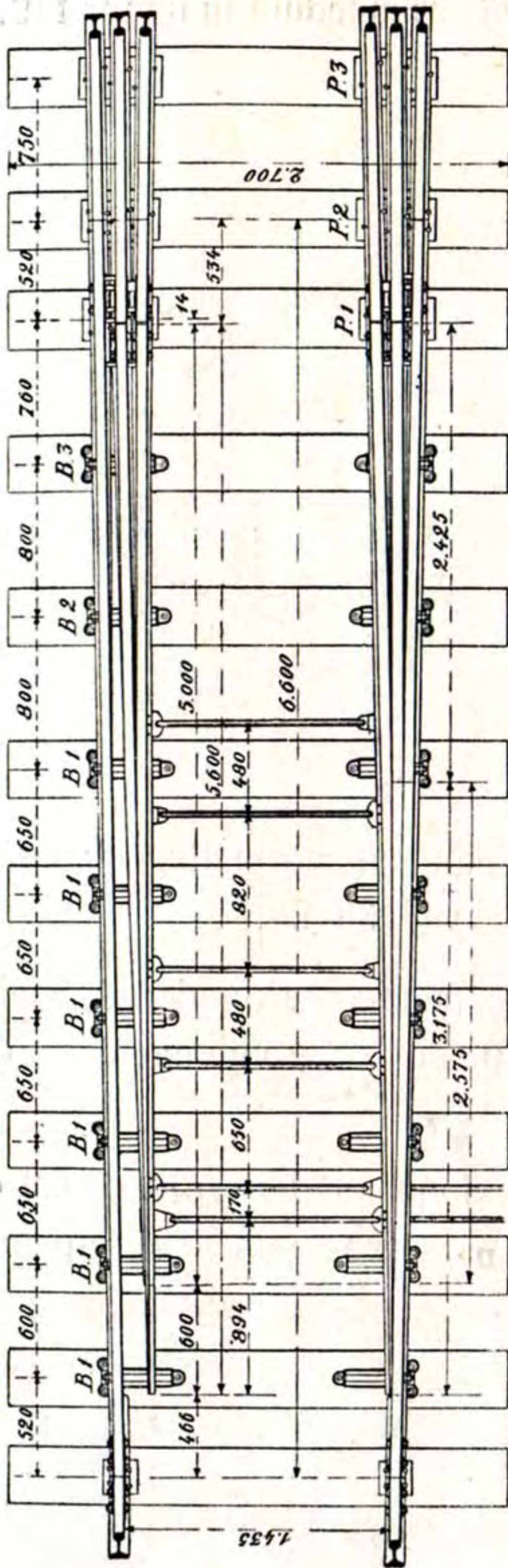


Fig. 178. Driewegwissel  
in rails van 38 kg.

B = wisselbouten ;

P = wisseldraagplaten.

zijn met *ondersteunde voeg*; deze gelegen aan den voorkant van den wissel is dezelfde als die voorgesteld in figuur 93, de andere rust op eene *wisseldraagplaat* n<sup>r</sup> 2.

386. De *korte naalden* zijn ingesloten tusschen de *grootte naalden* en de *contra-naalden*; beide naalden schuiven over dezelfde glijdstoelen. De vier naalden zijn twee aan twee verbonden bij middel van 6 *verbindingsstangen* aangeduid in figuur 178. Deze *verbindingsstangen*

16 glijdstoelen ;

2 koppelstukken ;

10 wisseldraagplaten (2 van n<sup>r</sup> 1, 2 van n<sup>r</sup> 2, 2 van n<sup>r</sup> 3, 2 van n<sup>r</sup> 4 en 2 van n<sup>r</sup> 5) ;

12 klauwbouten n<sup>r</sup> 1 met twee moeren voor glijdstoelen ;

4 steunbouten met twee moeren voor glijdstoelen n<sup>r</sup> 2 ;

4 steunbouten met twee moeren voor glijdstoelen n<sup>r</sup> 3 ;

8 kleine bouten voor wortellaschplaten, met ring en moer ;

4 groote bouten voor wortellaschplaten, met ring en dubbele moer ;

1 verbindingsstang n<sup>r</sup> 1 van 1m.0818 ;

1 verbindingsstang n<sup>r</sup> 2 van 1m.0846 ;

1 verbindingsstang n<sup>r</sup> 3 van 1m.0945 ;

1 verbindingsstang n<sup>r</sup> 4 van 1m.1020 ;

1 verbindingsstang n<sup>r</sup> 5 van 1m.1147 ;

1 verbindingsstang n<sup>r</sup> 6 van 1m.1238 ;

Voor den aanleg heeft men noodig :

48 wisselnagels (z. fig. 174) ;

2 paar platte laschplaten ;

8 laschbouten ;

68 gewone haaknagels ;

12 houtstukken van 2m.70×0.30×015.

385. Zoals in de gewone wissels zijn de *contra-naalden* langer dan de *naalden* ; aan de spits der *grootte naalden* is het verschil 466 mm. en aan den wortel 534 mm. Hunne eindverbindingen







388. De glijdstoel wordt voorgesteld in figuur 181. Hij wordt

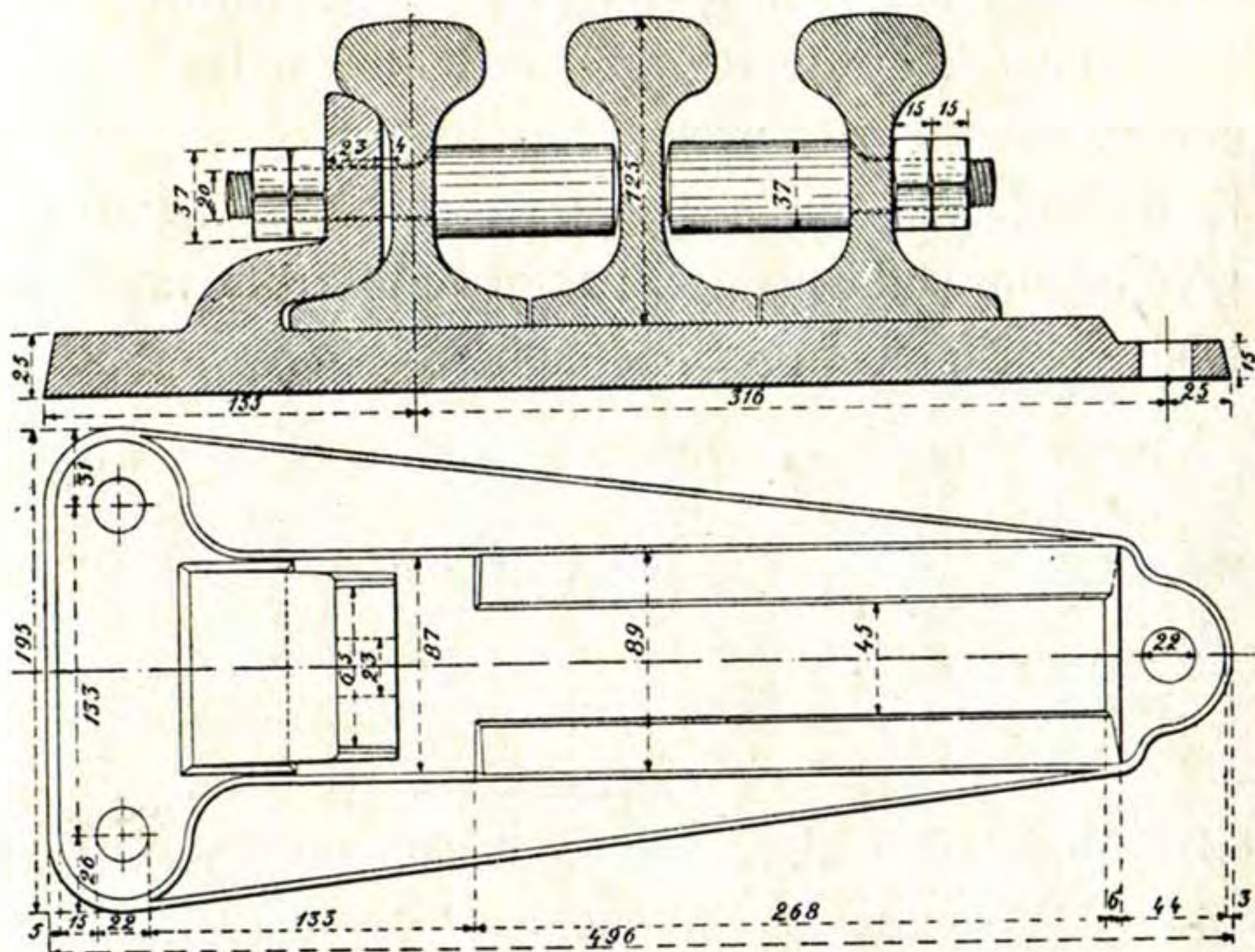


Fig. 181. Glijdstoel voor driewegwissel in rails van 38 kg.

bevestigd bij middel van 3 *wisselnagels* (z. fig. 174). In hetzelfde figuur vindt men ook de *steunbouten* met klauw en twee moeren.

389. De *wisseldraagplaten* (1 tot 5) hebben 12 mm. dikte en worden bevestigd bij middel van *gewone haaknagels*.

De *wisselbouten* n<sup>o</sup> 1, 2 en 3, die gebruikt worden bij de driewegwissels, zijn dezelfde als die, welke men bezigt bij de gewone wissels (z. fig. 176). De plaats der *bouten* en der *wisseldraagplaten* is aangeduid in het figuur 178.

## B. Puntstukken.

390. Het *hart van het puntstuk* is samengesteld uit twee gedeelten rail, die aan hun spitse uiteinde door *klinknagels* verbonden zijn. De langste dezer rails, die het eigenlijke punt vormt, wordt *puntrail* geheeten; de andere noemt men *tegen-puntrail*.

De *punt* en de *tegenpunt*, ook *beenen* van het *puntstuk* genaamd, vormen onderling een *zekeren hoek*, die verschilt volgens het nummer of model van het *puntstuk*; deze hoek, in graden, minuten en sekonden uitgedrukt, noemt men *hoek* of *opening* van het *puntstuk*. Door *opening* van het *puntstuk* verstaat men nochtans meer in 't bijzonder de afstand tusschen de uiteinden der *beenen* van het *puntstuk*.

Aan de plooi der omgebogen rails, die de *vleugelrails* van het *puntstuk* vormen, bevindt zich een lang *geutijzeren koppelstuk*, bij



middel van 2 klauwbouten bevestigd; andere koppelstukken, insgelijks door een klauwbout bevestigd, zijn aangebracht tusschen het hart van het puntstuk en de vleugelrails en behouden alzoo den vereischten afstand voor den doortocht der wielen.

Het figuur 182 geeft den vorm aan van den klauwbout met ring, gebruikt voor de puntstukken en kruispuntstukken; de lengte van dezen bout verschilt volgens het model van spoortoestel.

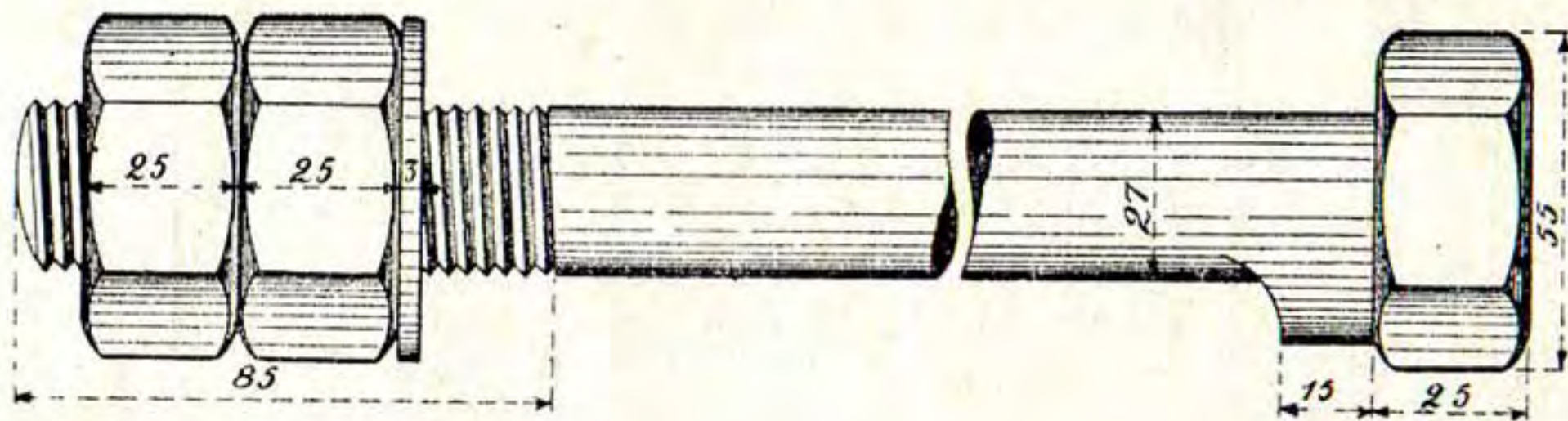


Fig. 182. Model van klauwbout met ring voor puntstukken en kruispuntstukken (*veranderlijke lengte*).

De *contra-rails* zijn aan de *buitenrails* van het puntstuk vastgemaakt bij middel van *bouten*, voorgesteld in figuur 183.

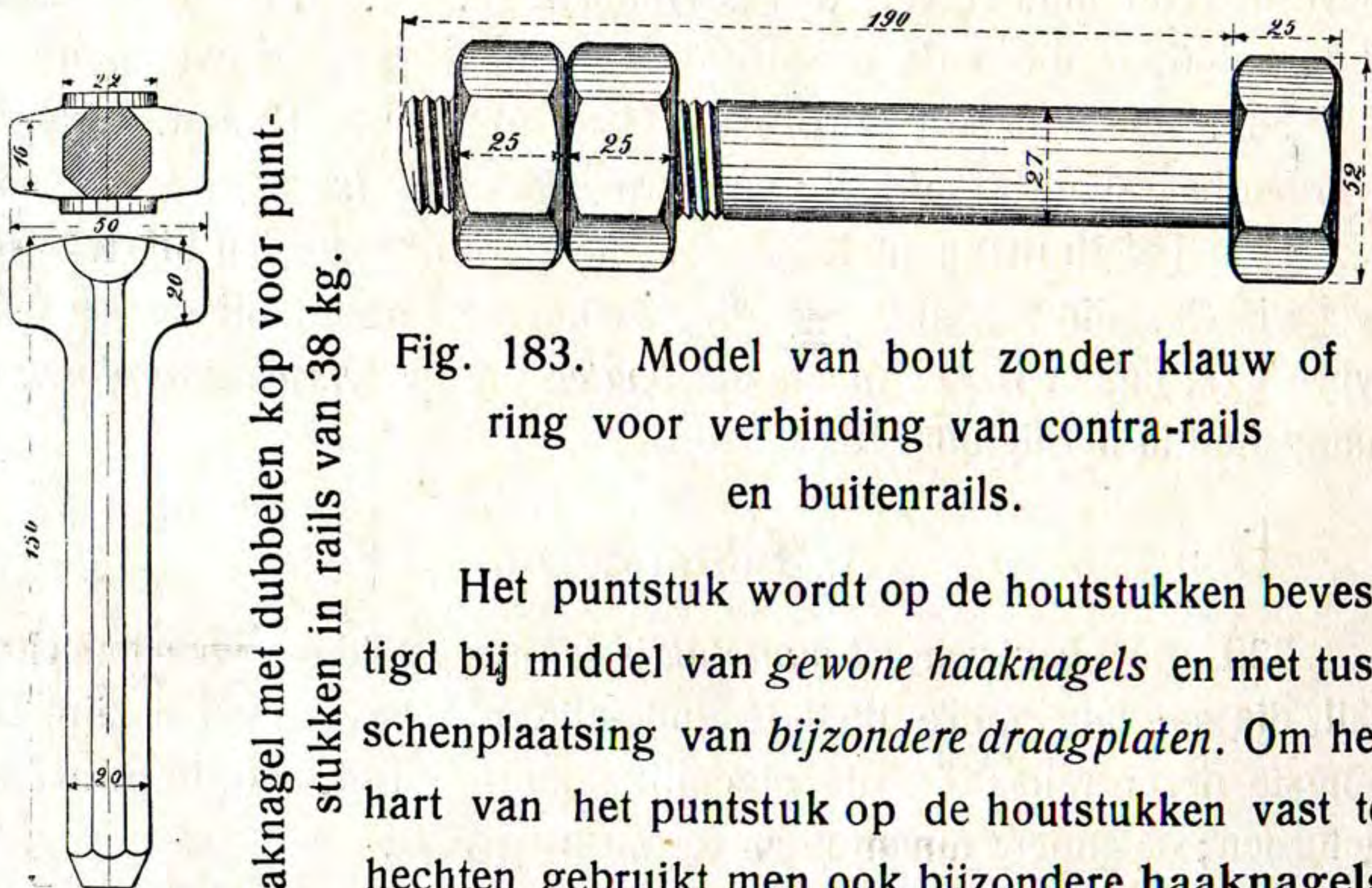


Fig. 183. Model van bout zonder klauw of ring voor verbinding van *contra-rails* en *buitenrails*.

Fig. 184.

Haaknagel met dubbelen kop voor puntstukken in rails van 38 kg.

Het puntstuk wordt op de houtstukken bevestigd bij middel van *gewone haaknagels* en met tusschenplaatsing van *bijzondere draagplaten*. Om het hart van het puntstuk op de houtstukken vast te hechten gebruikt men ook bijzondere *haaknagels met dubbelen kop* (z. fig. 184).

De plaats der *koppelstukken*, *bouten* en *draagplaten* is aangeduid in de figuren 185 tot 190.

391. Er bestaan 6 soorten van puntstukken in Vignole-rails van 38 kg. :

Het puntstuk n<sup>o</sup> 1;

Het puntstuk n<sup>o</sup> 2;



- Het puntstuk n<sup>r</sup> 3;
- Het puntstuk n<sup>r</sup> 4;
- Het puntstuk n<sup>r</sup> 5;
- Het puntstuk n<sup>r</sup> 6.

Deze verschillende spoortoestellen zijn afgebeeld in de figuren 185 tot 190; wij hebben hierbij ook eene tafel gevoegd, die de verschillende onderdeelen hunner samenstelling aangeeft, alsook de toebehoorten noodig tot den aanleg van deze toestellen.

### Puntstuk N<sup>r</sup> 1.

(Plan goedgekeurd den 10<sup>n</sup> Juli 1878).

De hoek = 4°5'. De trigonometrische tangente = 0m.07138 (Straal 1 m.). Cosinus = 2,998. Sinus = 0,107.

392. Het puntstuk n<sup>r</sup> 1 is voorgesteld in het figuur 185.

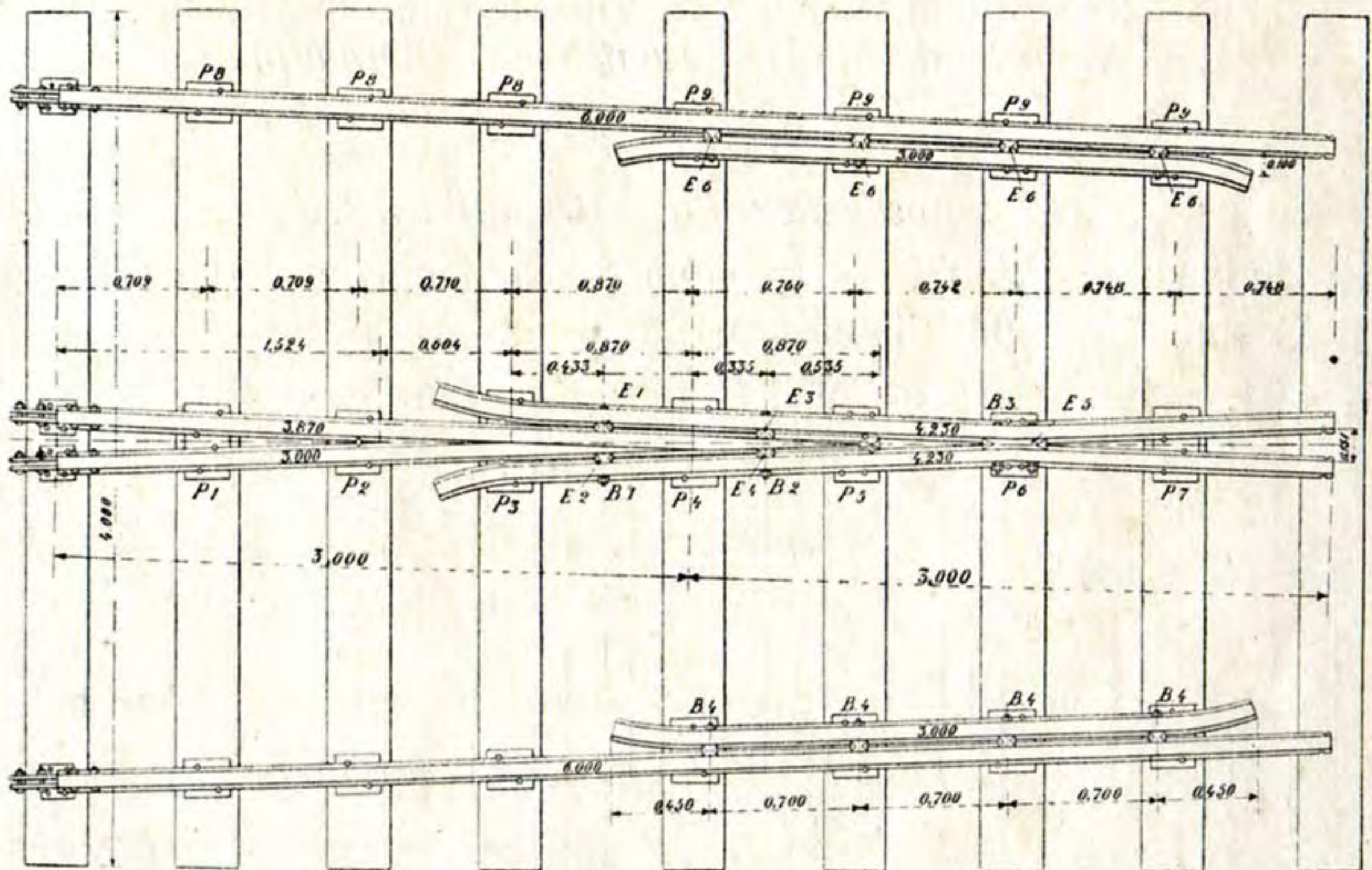


Fig. 185. Puntstuk N<sup>r</sup> 1 in Vignole-rails van 38 kg.  
E = Koppelstukken; B = Bouten; P = Draagplaten.

### Puntstuk N<sup>r</sup> 2.

(Plan goedgekeurd den 10<sup>n</sup> Juli 1878.)

De hoek = 5°1'24". De trigonometrische tangente = 0m.08789.  
Cosinus = 2,997. Sinus = 0,132.

393. Het puntstuk n<sup>r</sup> 2 is voorgesteld in figuur 186.



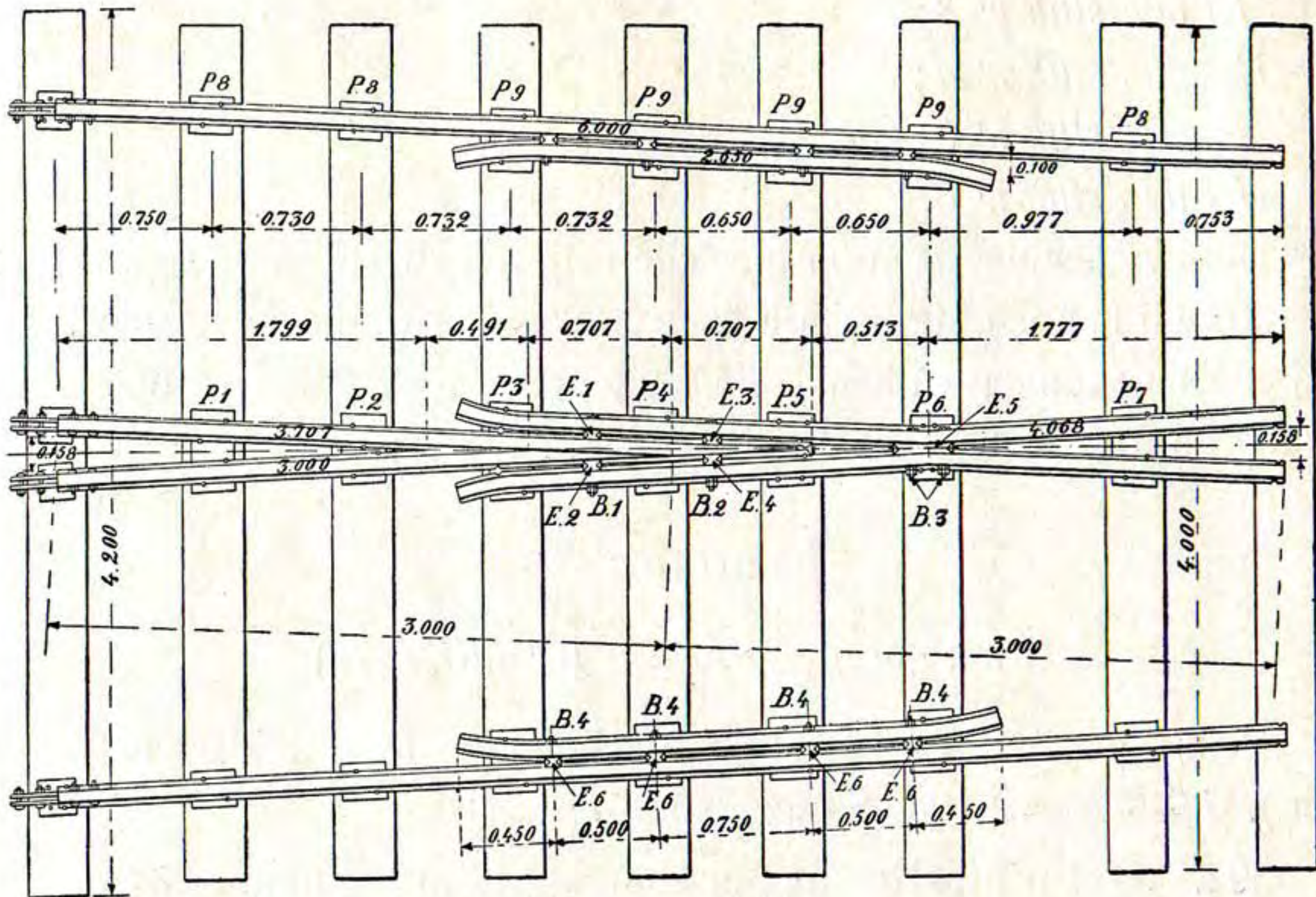


Fig. 186. Puntstuk Nr 2 in Vignole-rails van 38 kg.  
E = Koppelstukken; B = Bouten; P = Draagplaten.

**Puntstuk Nr 3.**

(Plan goedgekeurd den 10<sup>n</sup> Juli 1878.)

De hoek = 7°7'30". De trigonometrische tangente = 0m.125.  
Cosinus = 2,994. Sinus = 0,186.

394. Het puntstuk nr 3 is voorgesteld in figuur 187.

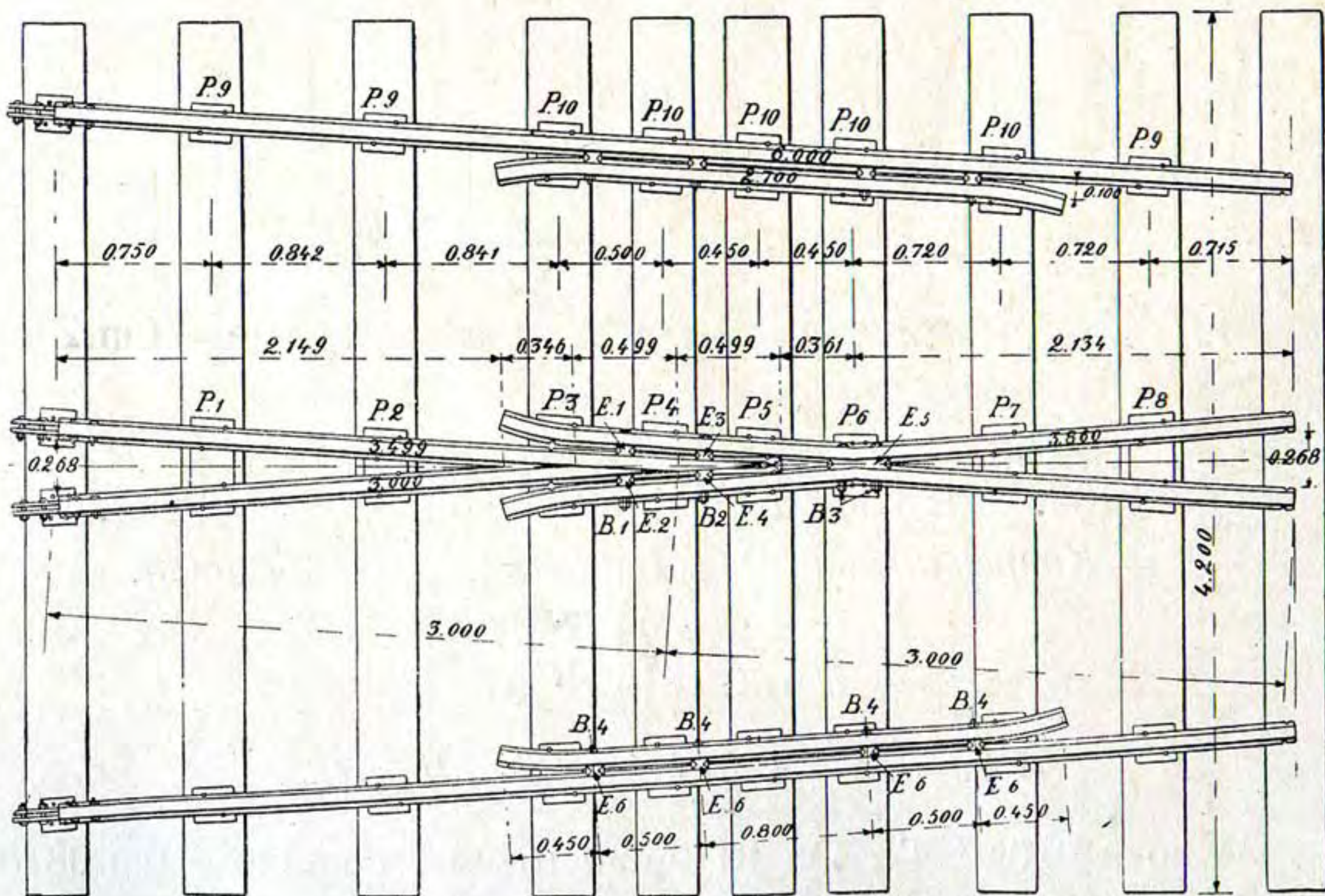


Fig. 187. Puntstuk Nr 3 in Vignole-rails van 38 kg.  
E = Koppelstukken; B = Bouten; P = Draagplaten.



### Puntstuk Nr 4.

(Plan goedgekeurd den 10<sup>n</sup> Juli 1878).

De hoek =  $8^{\circ}57'1''$ . De trigonometrische tangente = 0m,1575.  
Cosinus = 2,991. Sinus = 0,234.

395. Het puntstuk nr 4 is voorgesteld in figuur 188.

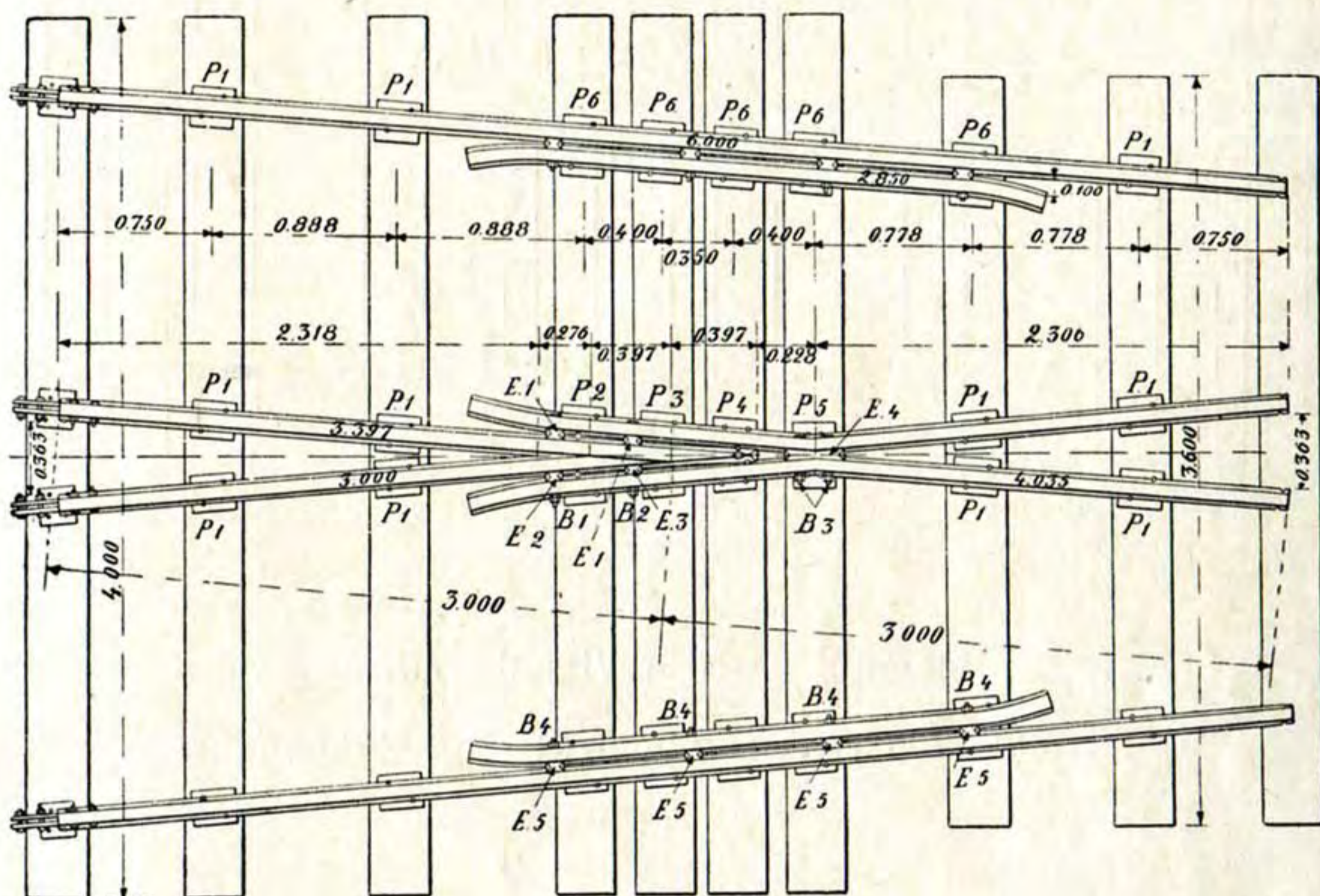


Fig. 188. Puntstuk Nr 4 in Vignole-rails van 38 kg.  
E = Koppelstukken; B = Bouten; P = Draagplaten.

### Puntstuk Nr 5.

(Plan goedgekeurd den 10 Juli 1878.)

De hoek =  $11^{\circ}18'40''$ . De trigonometrische tangente = 0m,20.  
Cosinus = 2,985. Sinus = 0,296.

396. Het puntstuk nr 5 is voorgesteld in het figuur 189.

(Zie blz. 172).

### Puntstuk Nr 6.

(Plan goedgekeurd den 10 Juli 1878).

De hoek =  $16^{\circ}42'$ . De trigonometrische tangente = 0m,30.  
Cosinus = 2,968. Sinus = 0,436.

397. Het puntstuk nr 6 is voorgesteld in figuur 190.

(Zie blz. 172).



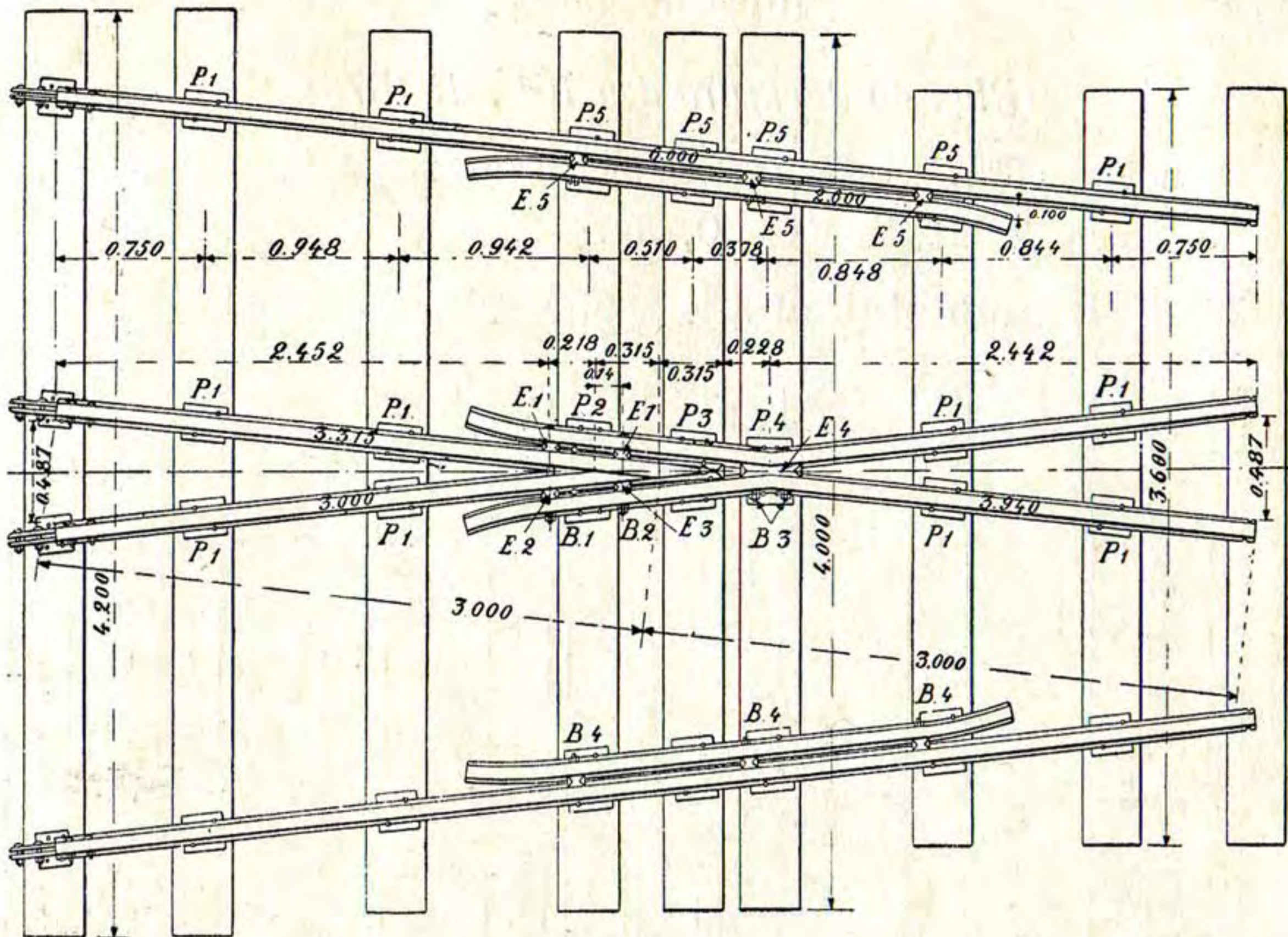


Fig. 189. Puntstuk Nr 5 in Vignole-rails van 38 kg.

E = Koppelstukken; B = Bouten; P = Draagplaten.

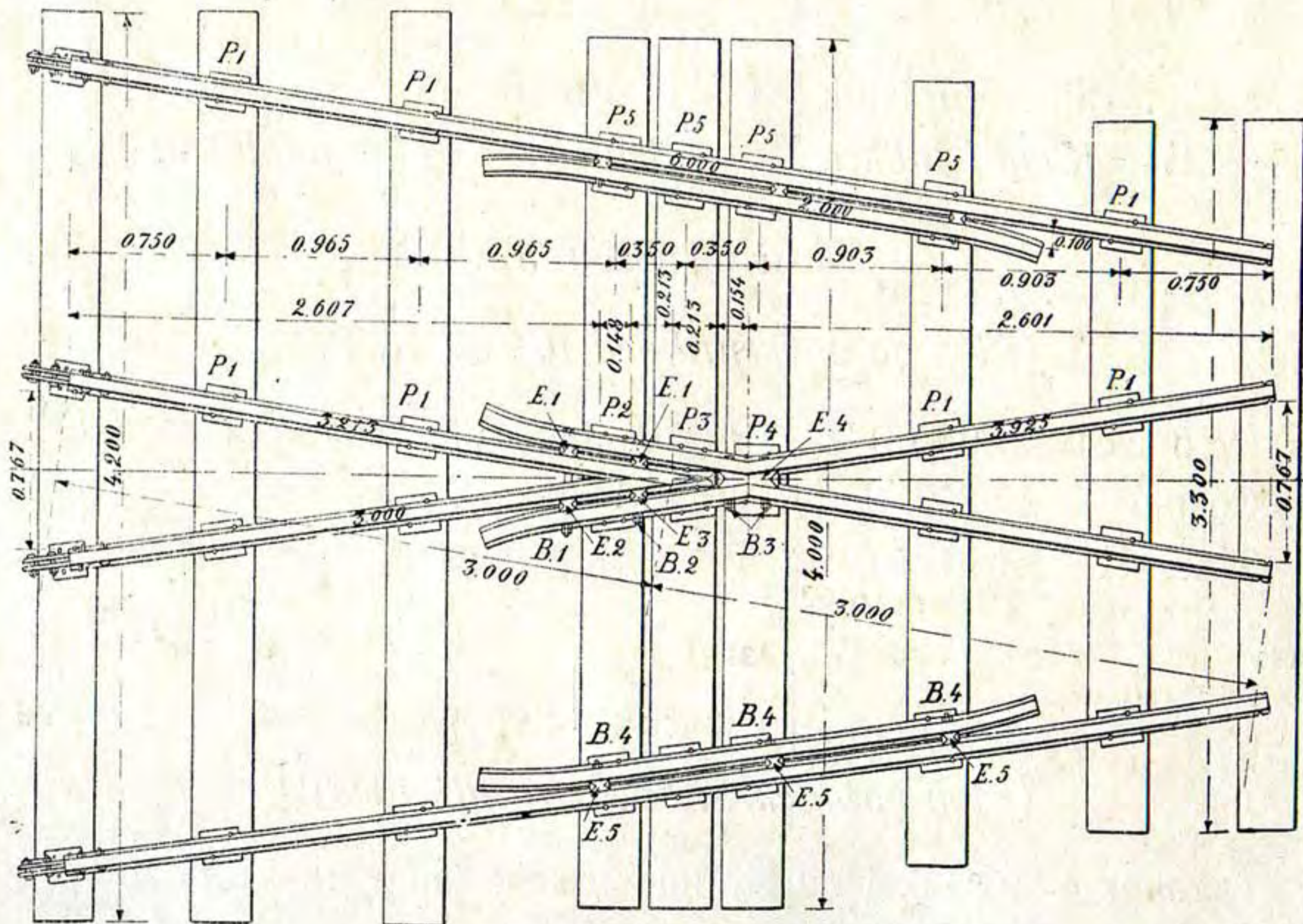


Fig. 190. Puntstuk Nr 6 in Vignole-rails van 38 kg.

E = Koppelstukken; B = Bouten; P = Draagplaten.



# Tafel

aanduidende de samenstelling der puntstukken in rails van 38 kg., alsook, de toebehoorten, noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten.	Soorten puntstukken					
	N <sup>r</sup> 1	N <sup>r</sup> 2	N <sup>r</sup> 3	N <sup>r</sup> 4	N <sup>r</sup> 5	N <sup>r</sup> 6
1 puntrail met eene lengte van . . . . . (meters) . . . . .	3,870	3,707	3,499	3,397	3,315	3,213
1 tegenpuntrail met eene lengte van . . . . . (meters) . . . . .	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
2 omgebogen rails met eene lengte van . . . . . (meters) . . . . .	4,230	4,068	3,860	4,035	3,940	3,925
2 buitenrails met eene lengte van . . . . . (meters) . . . . .	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
2 contra-rails met eene lengte van . . . . . (meters) . . . . .	3,000	2,650	2,700	2,850	2,600	2,600
Draagplaten (stuks) . . . van n <sup>r</sup> 1 . . . . .	1	1	1	14	14	14
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 2 . . . . .	1	1	1	1	1	1
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 3 . . . . .	1	1	1	1	1	1
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 4 . . . . .	1	1	1	1	1	1
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 5 . . . . .	1	1	1	1	8	8
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 6 . . . . .	1	1	1	10	—	—
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 7 . . . . .	1	1	1	—	—	—
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 8 . . . . .	6	6	1	—	—	—
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 9 . . . . .	8	8	6	—	—	—
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 10 . . . . .	—	—	10	—	—	—
Koppelstukken (stuks) . . . van n <sup>r</sup> 1 . . . . .	1	1	1	2	2	2
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 2 . . . . .	1	1	1	1	1	1
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 3 . . . . .	1	1	1	1	1	1
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 4 . . . . .	1	1	1	1	1	1
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 5 . . . . .	1	1	1	8	6	6
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 6 . . . . .	8	8	8	—	—	—
Koppelingsbouten (stuks) van n <sup>r</sup> 1 . . . . .	1	1	1	1	1	1
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 2 . . . . .	1	1	1	1	1	1
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 3 . . . . .	2	2	2	2	2	2
idem. . . . . » n <sup>r</sup> 4 . . . . .	8	8	8	8	6	6
Voor den aanleg is er noodig :						
Laschplaten voor rails van 38 k. (paar)	4	4	4	4	4	4
Laschbouten van 21 mm. voor rails van 38 kg. . . . . (stuks)	16	16	16	16	16	16
Einddraagplaten . . . . . (stuks)	4	4	4	4	4	4
Gewone haaknagels . . . . . (stuks)	66	68	76	76	72	72
Haaknagels met dubbelen kop (stuks)	5	4	4	4	4	2
Houtstukken van :						
3,30 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks)	—	—	—	—	—	2
3,60 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks)	—	—	—	3	3	1
4,00 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks)	9	8	—	7	4	3
4,20 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks)	—	1	10	—	2	3



### C. Kruispuntstukken.

398. De samenstelling van het kruispuntstuk is beschreven in n<sup>r</sup> 360. De *omgebogen rail*, de twee *punten* en de *binnen contra-rail*, die in de samenstelling van elk der twee gelijkaardige stukken van het kruispuntstuk voorkomen, worden onderling verbonden bij middel van *koppelingsbouten*, van dezelfde soort als die, gebruikt in de puntstukken (z. fig. 182).

Elk der punten vormt met den omgebogen rail een *zekeren hoek*, die verschilt volgens het nummer of model van het kruispuntstuk en die men *kruispuntshoek* noemt.

Het kruispuntstuk wordt op de houtstukken bevestigd bij middel van *gewone haaknagels* en met tussenplaatsing van *bijzondere draagplaten*; zooals voor de puntstukken maakt men ook gebruik van *bijzondere haaknagels met dubbelen kop* (z. fig. 184).

Aangezien de kruispuntstukken uit 2 gelijkaardige stukken bestaan, is er in elk der figuren 191, 192 en 193 slechts één enkel dezer stukken voorgesteld; daaruit volgt dat de hoeveelheden, die in de hierbij gevoegde tafel zijn vermeld, moeten verdubbeld worden.

De plaats der *koppelstukken*, *koppelingsbouten* en *draagplaten* is aangeduid in de figuren 191, 192 en 193.

399. Er bestaan 3 soorten van kruispuntstukken in Vignole-rails van 38 kg. :

*Het kruispuntstuk Aa;*

*Het kruispuntstuk B;*

*Het kruispuntstuk C.*

#### Kruispuntstuk Aa.

De hoek = 7°7'30". De trigonometrische tangente = 0,125.

Cosinus = 2,994; Sinus = 0,186.

400. Het kruispuntstuk Aa is voorgesteld in het figuur 191.

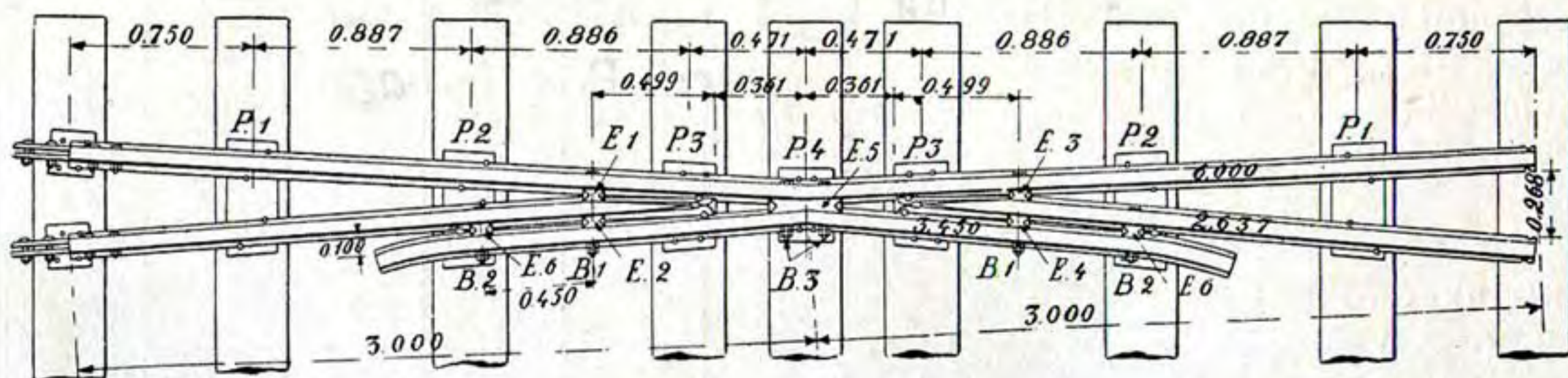


Fig. 191. Kruispuntstuk Aa in Vignole-rails van 38 kg.

E = Koppelstukken; B = Bouten; P = Draagplaten.



### Kruispuntstuk B.

(Plan goedgekeurd den 10<sup>n</sup> Juli 1878).

De hoek =  $8^{\circ}57'1''$ . De trigonometrische tangente = 0,1575.  
Cosinus = 2,991. Sinus = 0,234.

401. Het kruispuntstuk B is voorgesteld in figuur 192.

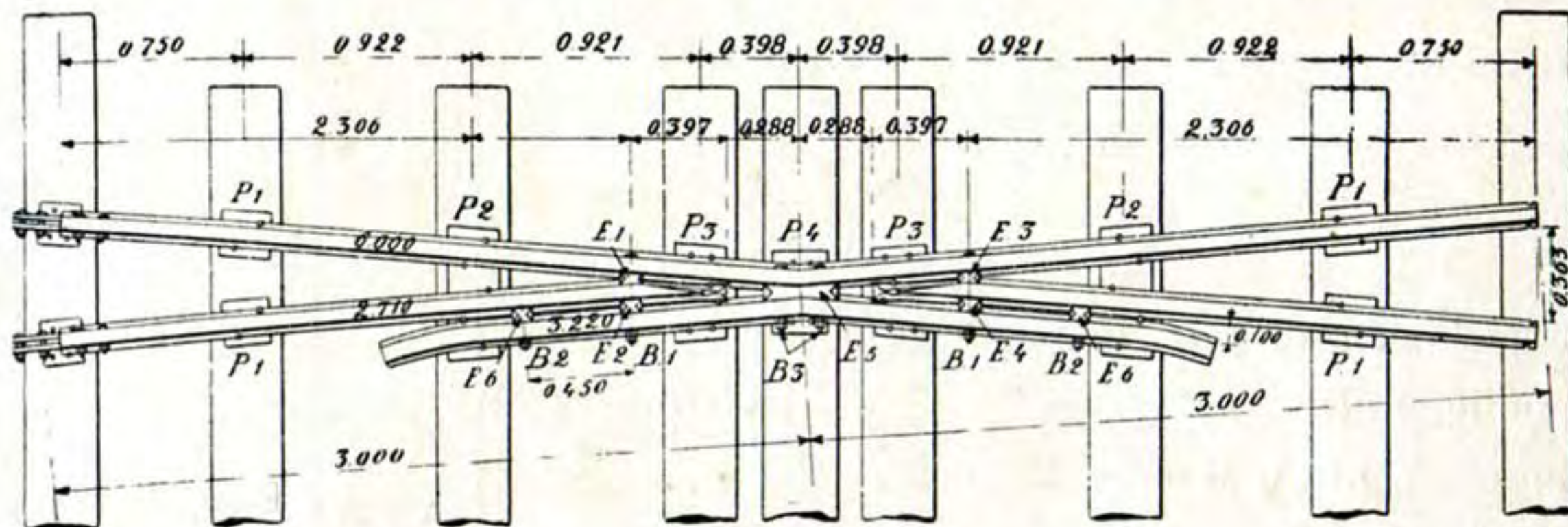


Fig. 192. Kruispuntstuk B in Vignole-rails van 38 kg.  
E = Koppelstukken; B = Bouten; P = Draagplaten.

### Kruispuntstuk C.

(Plan goedgekeurd den 10<sup>n</sup> Juli 1878).

De hoek =  $11^{\circ}18'40''$ . De trigonometrische tangente = 0,20.  
Cosinus = 2,985. Sinus = 0,296.

402. Het kruispuntstuk C is voorgesteld in figuur 193.

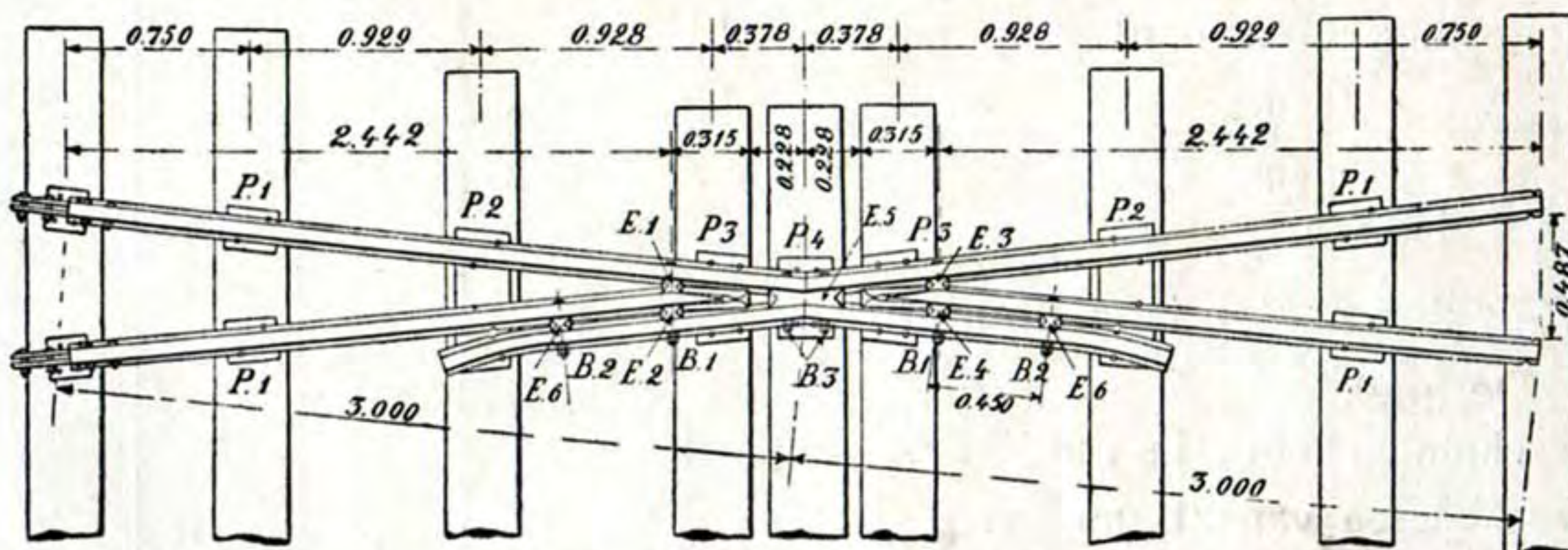


Fig. 193. Kruispuntstuk C in Vignole-rails van 38 kg.  
E = Koppelstukken; B = Bouten; P = Draagplaten.

### D. Engelsche Wissels.

403. Er bestaan 2 soorten van Engelsche wissels in Vignole-rails van 38 kg. :

De Engelsche wissel  $TA^1$ ;

De Engelsche wissel  $TA^2$ .



# Tafel

aanduidende de samenstelling der kruispuntstukken in rails van 38 kg., alsook de toebehoorten, noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten.	Soorten kruispuntstukk.		
	Aa	B	C
1 omgebogen rail met eene lengte van (meters) . . . . .	6,000	6,000	6,000
2 puntige rails » » » » (meters) . . . . .	2,637	2,710	2,769
1 binnen contra-rail met eene lengte van . . . . . (meters). . . . .	3,450	3,220	3,000
Draagplaten (stuks) . . . . . van n <sup>r</sup> 1 . . . . .	2	4	4
idem. van n <sup>r</sup> 2 . . . . .	2	2	2
idem. van n <sup>r</sup> 3 . . . . .	2	2	2
idem. van n <sup>r</sup> 4 . . . . .	1	1	1
Koppelstukken (stuks) van n <sup>r</sup> 1 . . . . .	1	1	1
idem. van n <sup>r</sup> 2 . . . . .	1	1	1
idem. van n <sup>r</sup> 3 . . . . .	1	1	1
idem. van n <sup>r</sup> 4 . . . . .	1	1	1
idem. van n <sup>r</sup> 5 . . . . .	1	1	1
idem. van n <sup>r</sup> 6 . . . . .	2	2	2
Koppelingsbouten (stuks) van n <sup>r</sup> 1 . . . . .	2	2	2
idem. van n <sup>r</sup> 2 . . . . .	2	2	2
idem. van n <sup>r</sup> 3 . . . . .	2	2	2
Voor den aanleg is er noodig :			
Laschplaten voor rails van 38 kg. . (paar) . . . . .	2	2	2
Laschbouten van 21 mm. voor rails van 38 kg. . . . . (stuks) . . . . .	8	8	8
Einddraagplaten . . . . . (stuks) . . . . .	2	2	2
Gewone haaknagels. . . . . (stuks) . . . . .	36	36	36
Haaknagels met dubbelen kop . . (stuks) . . . . .	6	6	6
Houtstukken van :			
3,00 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks) . . . . .	9	7	3
3,30 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks) . . . . .	—	—	2
3,60 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks) . . . . .	—	2	4







De *contra-rails* hebben eene lengte van 3m.068.

407. De lengte van het **kruispuntstuk** volgens de hoekmiddenlijn is 5m.996.

De *omgebogen rails* hebben eene lengte van 6m.0008;

De *puntrails* hebben eene lengte van 2m.5465;

De *binnen contra-rails*, in U ijzer, hebben eene lengte van 3m.28.

408. De **verbindingssporen** zijn samengesteld uit :

4 rails van 5m.992 lengte, waarvan 2 geplaatst in boog van 308m.503 straal en de 2 andere in boog van 310 m. straal;

4 rails van 2m.8418 geplaatst in boog van 310 m. straal;

4 rechte rails van 2m.7829 lengte.

De twee gebogen rails van 5m.992 (straal van 308m.503), zijn geplaatst langs den buitenkant van het kruispuntstuk en verbinden de *gebogen contra-naalden*, gelegen langs den buitenkant der wissels. De twee andere gebogen rails van 5m.992 (straal van 310 m.), bevinden zich langs den binnenkant van het kruispuntstuk; zij sluiten zich aan, bij middel van de 4 rails van 2m.8418 (straal 310 m.), aan de *gebogen naalden* der wissels. De rechte rails van 2m.7829 verbinden het kruispuntstuk aan de *rechte naalden* en *contra-naalden* der wissels. De verbinding van al deze rails geschiedt bij middel van *bijzondere laschplaten* met 6 laschbouten.

Het kruispuntstuk, de puntstukken en de verbindingssporen rusten op *bijzondere draagplaten* en zijn aan de houtstukken gevestigd bij middel van *schroefbouten*.

Buiten de gewone *koppelstukken*, die in de puntstukken en het kruispuntstuk voorkomen, is de Engelsche wissel voorzien van bijzondere koppelstukken in geplet ijzer, *koppelramen* geheeten, die voor doel hebben de tusschenrails, die de verbindingssporen uitmaken, in hun stand te behouden.

409. De wissels van den Engelschen wissel TA<sup>1</sup> zijn voorzien van 12 *glijdstoelen*, waarvan er 10 bevestigd zijn door 4 schroefbouten, 1 door 3 schroefbouten en 1 door 2 schroefbouten.

Dit spoortoestel bevat daarbij :

136 *draagplaten*;

44 *koppelstukken*;

40 *koppelramen*;

104 *koppelingsbouten*.



- Voor den aanleg is er noodig :
- 24 paar hoeklaschplaten met 6 gaten voor laschbouten;
  - 4 paar laschplaten met 4 gaten voor laschbouten;
  - 160 laschbouten;
  - 666 schroefbouten;
  - 8 draagplaten voor rails van 38 kg.;
  - 16 gewone haaknagels;
  - 19 houtstukken van  $3m.30 \times 0,30 \times 0,15$ ;
  - 12 houtstukken van  $3m.60 \times 0,30 \times 0,15$ ;
  - 20 houtstukken van  $4m.00 \times 0,30 \times 0,15$ .

De volle lengte van den Engelschen wissel TA<sup>1</sup> volgens de hoekmiddenlijn is 33m.680. De opening der puntstukken van midden tot midden der rails en langs den buitenkant van het spoortoestel is 324 mm. 4; deze opening is 291mm.6 langs den binnenkant.

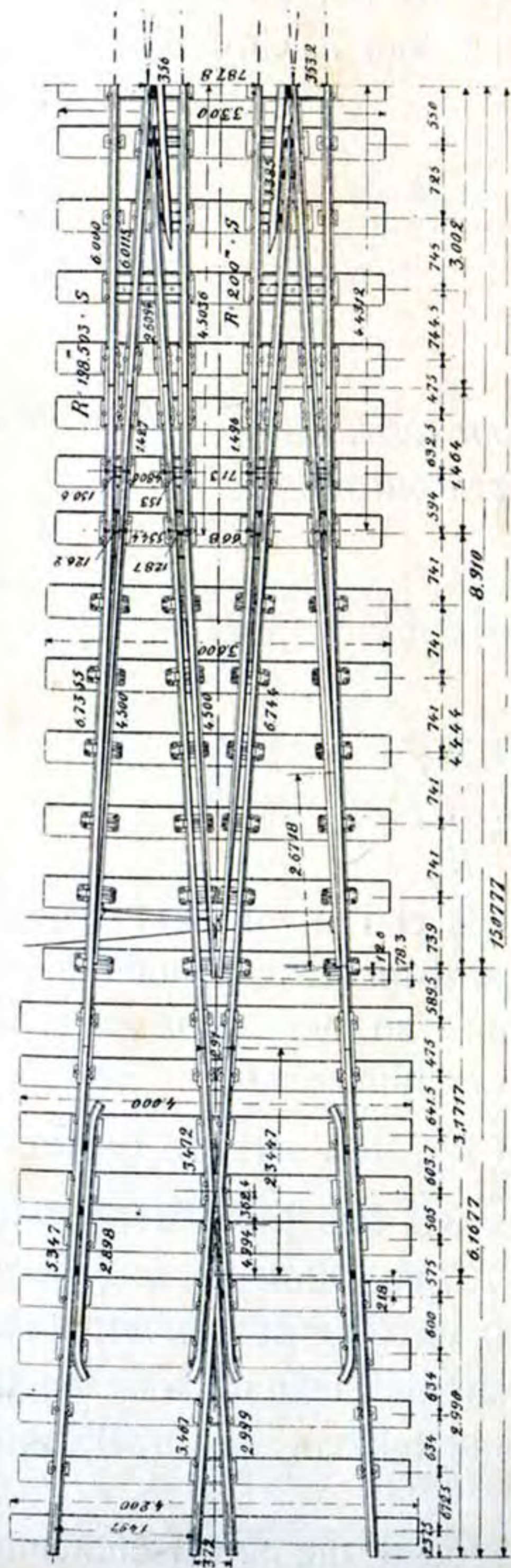


Fig. 195. Engelsche wissel TA<sup>2</sup> in Vignole-rails van 38 kg.

Engelsche wissel TA<sup>2</sup>.  
(Hoek 7° 6' 14'').

410. De helft van den Engelschen wissel TA<sup>2</sup> is in figuur 195 voorgesteld.

De samenstelling van dezen wissel is dezelfde als die van den Engelschen wissel TA<sup>1</sup>. Hieronder zijn de afmetingen aangegeven der bijzonderste onderdeelen die in den Engelschen wissel TA<sup>2</sup> voorkomen :

- Gebogen contra-naald : 6m.7355;
- Rechte contra-naald : 6m.744;
- Rechte en gebogen naalden : 4m.50;
- Puntrail van het puntstuk : 3m.467;
- Tegenpuntrail van het puntstuk : 2m.999;
- Vleugelrails van het puntstuk : 3m.472;
- Buitenrails v.h. puntstuk : 5m.347;
- Contra-rails v. puntstuk : 2m.898;



*Omgebogen rails van het kruispuntstuk : 6m.0115;*

*Puntrails van het kruispuntstuk : 2m.6094;*

*Binnen contra-rails, in U ijzer, van het kruispuntstuk : 3 m.385.*

*Rechte tusschenrails : 1m.427;*

*Gebogen tusschenrails : 1m.495.*

De straal der contra-naalden is 198m.503 en deze der gebogen tusschenrails 200m.

De verbindingen geschieden met laschplaten voorzien van 6 laschbouten; het spoortoestel is op de houtstukken gevestigd bij middel van schroefbouten.

411. De wissels van den Engelschen wissel TA<sup>2</sup> zijn insgelijks voorzien van 12 *glijdstoelen*, waarvan er 10 bevestigd zijn door 4 schroefbouten, 1 door 3 schroefbouten en 1 door 2 schroefbouten.

Dit spoortoestel bevat daarbij :

*112 draagplaten;*

*44 koppelstukken;*

*32 koppelramen;*

*88 koppelingsbouten.*

Voor den aanleg is er noodig :

*24 paar hoeklaschplaten met 6 gaten voor laschbouten;*

*4 paar laschplaten met 4 gaten voor laschbouten;*

*160 laschbouten;*

*594 schroefbouten;*

*8 draagplaten voor rails van 38 kg.;*

*16 gewone haaknagels;*

*15 houtstukken van 3m.30 × 0.30 × 0.15;*

*12 houtstukken van 3m.60 × 0.30 × 0.15;*

*20 houtstukken van 4m.00 × 0.30 × 0.15.*

De volle lengte van den Engelschen wissel TA<sup>2</sup> volgens de hoekmiddenlijn is 30m.1554. De *opening der puntstukken* van midden tot midden der rails en langs den buitenkant van het spoortoestel is 372 mm.; deze opening is 291 mm. langs den binnenkant.

**Spoorwissels in Vignole-rails van 38 kg. den strekk. meter.**

412. De spoorwissels in rails van 38 kg. zijn voorgesteld in de figuren 196 tot 203. De figuren 196, 197 en 198 stellen de *gewone spoorwissels* voor, terwijl de figuren 199 en 203 de *symmetrische spoorwissels* weergeven. In al deze figuren vindt men de volle lengte van den spoorwissel, de verdeeling der houtstukken, de straallengte der tusschenrails in boog aangelegd, enz.

Wij hebben hierbij ook eene tafel gevoegd, die de verschillende











**Tafel aanduidende de samenstelling der spoorwissels  
in rails van 38 kg. alsook de toebehoorten, noodig tot den  
aanleg der spoorwissels.**

Aanduiding der verschillende onderdeelen  en toebehoorten.	Spoorwissels van model							
	N <sup>r</sup> 1	N <sup>r</sup> 2	N <sup>r</sup> 3	N <sup>r</sup> 4	N <sup>r</sup> 5	N <sup>r</sup> 6	N <sup>r</sup> 7	N <sup>r</sup> 8
	Gewone spoorwissels				Symmetrische spoorwissels			
	Wissel N <sup>r</sup> 1 en puntstuk N <sup>r</sup> 2	Wissel N <sup>r</sup> 2 en puntstuk N <sup>r</sup> 2	Wissel N <sup>r</sup> 2 en puntstuk N <sup>r</sup> 3	Wissel N <sup>r</sup> 1 en puntstuk N <sup>r</sup> 2	Wissel N <sup>r</sup> 1 en puntstuk N <sup>r</sup> 3	Wissel N <sup>r</sup> 2 en puntstuk N <sup>r</sup> 2	Wissel N <sup>r</sup> 2 en puntstuk N <sup>r</sup> 3	Wissel N <sup>r</sup> 2 en puntstuk N <sup>r</sup> 4
	Fig. 196	Fig. 197	Fig. 198	Fig. 199	Fig. 200	Fig. 201	Fig. 202	Fig. 203
Wissel N <sup>r</sup> 1 . . . . .	1	—	—	1	1	—	—	—
Wissel N <sup>r</sup> 2 . . . . .	—	1	1	—	—	1	1	1
Puntstuk N <sup>r</sup> 2 . . . . .	1	1	—	1	—	1	—	—
Puntstuk N <sup>o</sup> 3 . . . . .	—	—	1	—	1	—	1	—
Puntstuk N <sup>r</sup> 4 . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1
Rail van 4m.480 . . . . .	—	2	—	—	—	—	—	—
Rail van 5m.514 . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2
Rail van 5m.948 . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—
Rail van 5m.957 . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—
Rail van 6m.000 . . . . .	9	9	6	10	2	2	6	2
Rail van 6m.513 . . . . .	—	—	—	—	2	—	—	—
Rail van 6m.534 . . . . .	1	—	—	2	—	—	—	—
Rail van 6m.588 . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—
Rail van 7m.514 . . . . .	—	—	1	—	—	2	2	—
Rail van 7m.582 . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—
Rail van 9m.000 . . . . .	—	—	—	—	4	4	—	2
Rails voor puntstukken v. 6m.	2	2	2	2	2	2	2	2
Contra-rails van 2m.65 . . . . .	2	2	—	2	—	2	—	—
Contra-rails van 2m.70 . . . . .	—	—	2	—	2	—	2	—
Contra-rails van 2m.85 . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2
<b>Voor den aanleg is noodig:</b>								
Laschplaten (paar) . . . . .	18	18	14	18	14	14	14	12
Laschbouten . . . . .	72	72	56	72	56	56	56	48
Veerringen Gröver . . . . .	72	72	56	72	56	56	56	48
Gewone haaknagels . . . . .	280	280	232	280	248	248	232	204
Dubbele haaknagels . . . . .	4	4	4	4	4	4	4	4
Gewone draagplaten . . . . .	72	68	48	72	60	60	48	38
Einddraagplaten . . . . .	17	17	13	17	13	13	13	11
Wisselnagels . . . . .	36	30	30	36	36	30	30	30
<b>Houtstukken van :</b>								
2m.70 × 0,30 × 0,15 . . . . .	14	15	14	16	16	14	14	14
3m.00 × 0,30 × 0,15 . . . . .	7	6	4	5	5	6	4	3
3m.30 × 0,30 × 0,15 . . . . .	4	5	2	5	2	3	2	2
3m.60 × 0,30 × 0,15 . . . . .	4	2	2	3	2	2	2	3
4m.00 × 0,30 × 0,15 . . . . .	8	8	9	8	10	8	10	7
4m.20 × 0,30 × 0,15 . . . . .	1	1	1	1	—	1	—	—











1 afstandsplaat van  $130 \times 14$  en 1m.737 lengte, voorzien van verhoging aan de uiteinden ;

8 bijzondere draagplaten, waarvan :

2 van 373 mm. lengte, 220 mm. breedte, 14 mm. dikte, met 4 gaten ;

2 van 390 mm. id. , 130 mm. id. , 14 mm. id. , met 5 gaten ;

2 van 404 mm. id. , 130 mm. id. , 14 mm. id. , met 5 gaten ;

2 van 425 mm. id. , 220 mm. id. , 14 mm. id. , met 4 gaten.

26 wisselbouten van 25 mm. doorsnede met veerring Gröver van 26 mm., waarvan :

12 van n<sup>r</sup> 1 van 160 mm. lengte met kop van 14 m/m ;

6 van n<sup>r</sup> 2 » 182 mm. » » » » 23 mm ;

2 van n<sup>o</sup> 3 » 206 mm. » » » » 23 mm ;

2 van n<sup>r</sup> 3bis 220 mm. » » » » 23 mm ;

2 van n<sup>r</sup> 4 » 225 mm. » » » » 23 mm ;

2 van n<sup>r</sup> 4bis 230 mm. » » » » 23 mm.

1 verbindingsstang van 33 mm. doorsnede en 1m.172 lengte ;

1 » » 33 mm. » » 1m.195 » ;

1 » » 33 mm. » » 1m.226 » ;

1 volledige bedieningsstang van 2m.145 lengte, voorzien van stel-moffel, ringen, moer en splitpen.

Voor den aanleg is er noodig :

2 paar hoeklaschplaten voor rails van 40 kgr. 650 ;

12 laschbouten voor rails van 40 kgr. 650 (z. fig. 97) ;

134 schroefbouten voor rails van 40 kg. 640 (z. fig. 98) ;

14 houtstukken van  $2m.70 \times 0,30 \times 0,15$ .

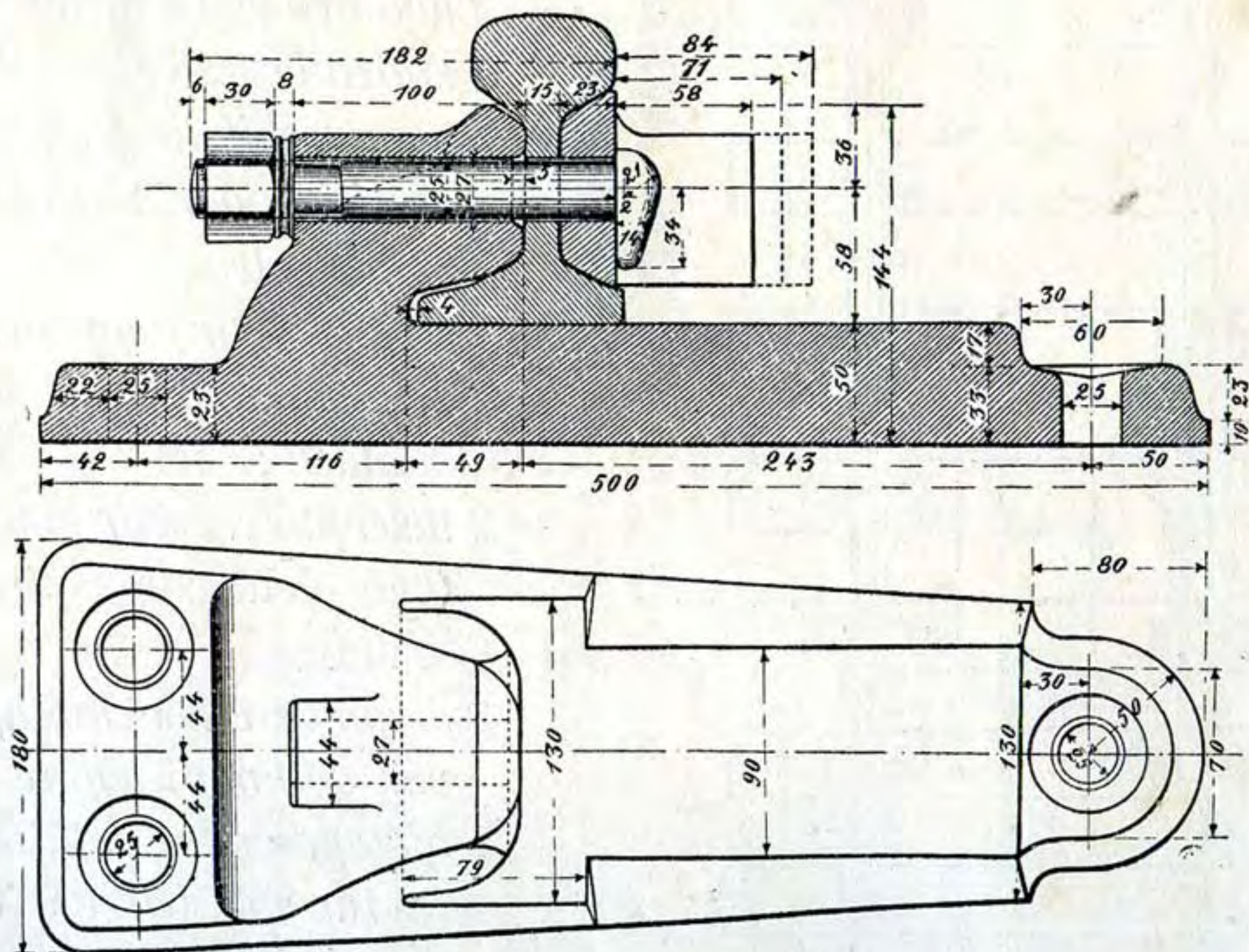


Fig. 206. Glijdstoel voor wissels B<sup>1</sup> en B<sup>2</sup> in rails van 40 kg. 650.



416. Het geplooid gedeelte der naalden heeft eene lengte van 3m.403 van af de spits ; de *verbindings- en bedieningsstangen* zijn aan de naalden vastgemaakt op dezelfde wijze als bij de wissels in 38 kg. (z. fig. 171).

De glijdstoel is voorgesteld in figuur 206 ; de 6 glijdstoelen langs den kant van de tongspitsen zijn voorzien van een *wisselbout n<sup>r</sup> 1* van 160 mm. lengte ; de 3 andere glijdstoelen zijn voorzien van een *wisselbout n<sup>r</sup> 2* van 182 mm. lengte. Deze laatste glijdstoelen dragen insgelijks een *steunkussen* waarvan de lengte 58 mm., 71 mm. of 84 mm. bedraagt. Het figuur 206 toont den wisselbout n<sup>r</sup> 2 aan, alsook de 3 soorten steunkussens.

De stoel voor tongwortel is voorgesteld in het figuur 207 ; men ziet er ook de laschplaat voor tongwortel van 440 mm. lengte en gelijkaardig aan die gebruikt bij de wissels in rails van 38 kg. Dit figuur toont insgelijks de bijzondere hoeklaschplaat aan, alsook de 4 wisselbouten n<sup>rs</sup> 3, 3bis, 4 en 4bis, dewelke het gestel samenhouden.

De *tongwortellaschplaat* behoudt tusschen de middenpunten der rails een afstand van 107mm.6 langs de eene zijde en 116 mm. langs de andere zijde. De *binnenlaschplaat* aan den tongwortel heeft langs den kant der naald eene speelruimte van 5 mm. om alzoo de noodige bewegingen der wisseltongen toe te laten.

De plaats der *wisseldraagplaten, afstandsplaten* en *wisselbouten* is aangewezen in figuur 205.

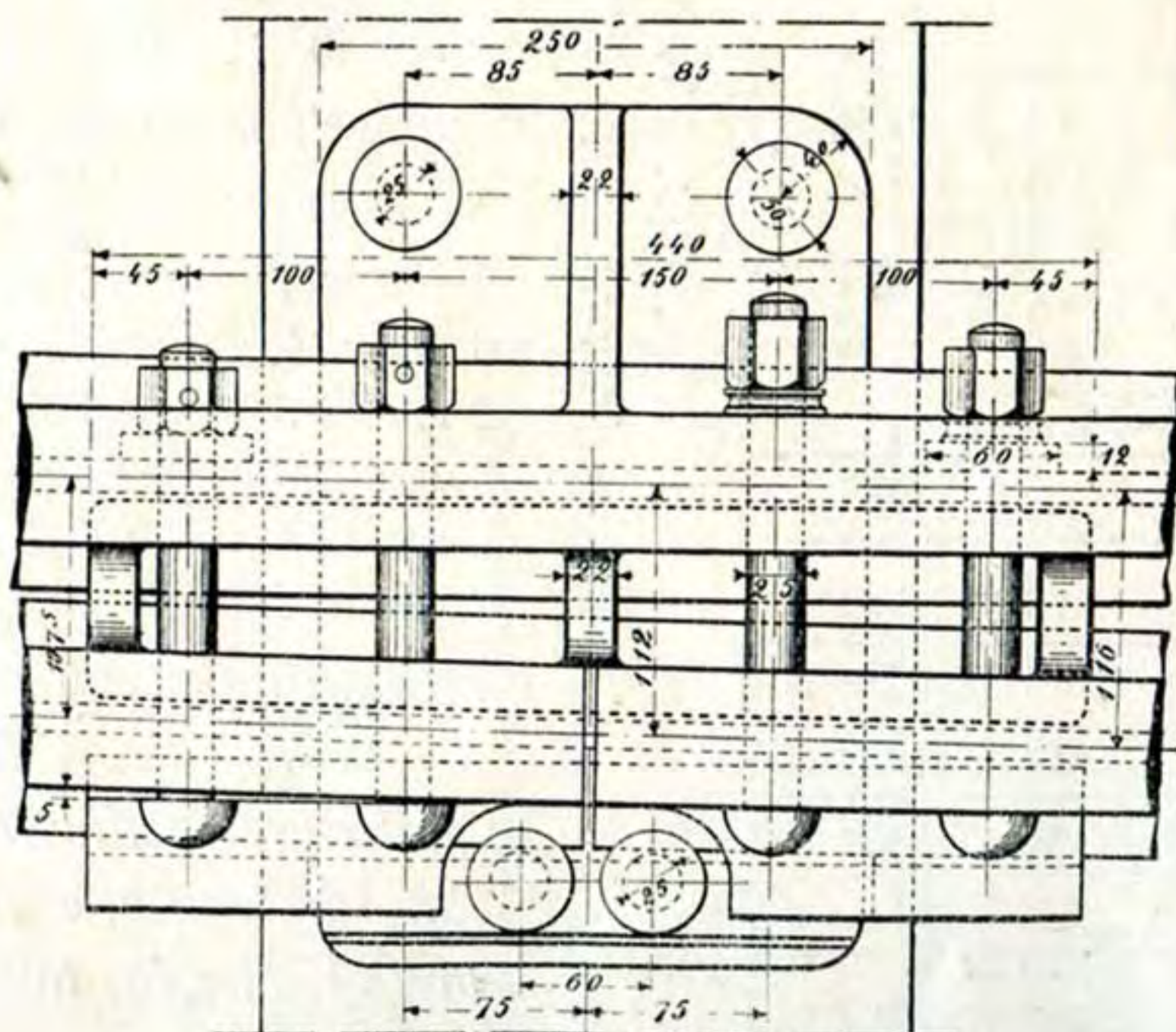


Fig. 207. Stoel voor tongwortel voor wissel B<sup>1</sup> in rails van 40kg.650.



## Wissel B<sup>2</sup>.

(Plan goedgekeurd den 30<sup>n</sup> Maart 1900).

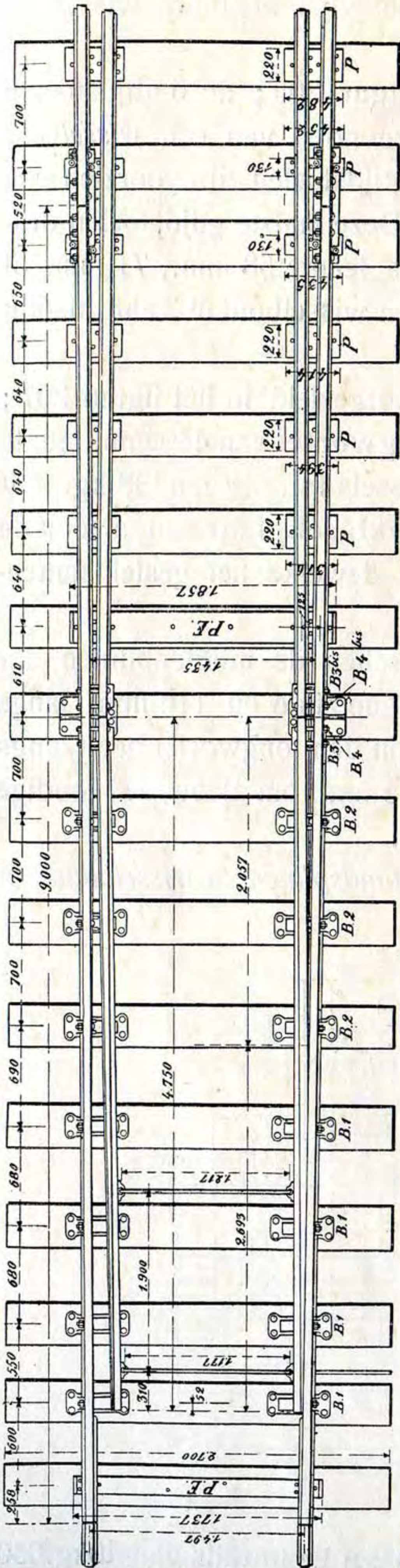


Fig. 208. Wissel B<sup>2</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.

P. = draagplaten; P. E. = Afstandsplaten; B. = wisselbouten.

De wissel B<sup>2</sup> is voorgesteld in figuur 208.

Dit spoortoestel bevat :

2 contra-naalden van 9 m. lengte ;  
2 naalden van 4m.750 lengte ;  
4 stalen bevestigingsplaten voor  
verbindingsstangen ;

14 glijstoelen ;

2 stoelen voor tongwortels ;

6 steunkussens voor wisselnaalden ;

2 tongwortellaschplaten een recht-  
sche en een linksche) ;

2 bijzondere hoeklaschplaten van  
440 mm. lengte ;

1 afstandsplaat van 220 × 14 en  
1m.857 lengte ;

1 afstandsplaat van 130 × 14 en  
1m.737 lengte ;

12 bijzondere draagplaten, waar-  
van :

2 van 376 × 220 × 14 met 4 gaten ,

2 van 394 × 220 × 14 met 4 gaten ;

2 van 414 × 220 × 14 met 4 gaten ;

2 van 435 × 130 × 14 met 6 gaten ;

2 van 452 × 130 × 14 met 6 gaten ;

2 van 482 × 220 × 14 met 6 gaten ;

22 wisselbouten met veerring,

waarvan :

8 van n<sup>r</sup> 1 van 160 mm. lengte ;

6 van n<sup>r</sup> 2 van 182 mm. » ;

2 van n<sup>r</sup> 3 van 206 mm. » ;

2 van n<sup>r</sup> 3bis van 220 mm. » ;

2 van n<sup>r</sup> 4 van 225 mm. » ;

2 van n<sup>r</sup> 4bis van 230 mm. » ;

1 verbindingsstang van 1m.177 ;

1 » van 1m.217 ;

1 volledige bedieningsstang van  
2m.145 lengte, voorzien van stel-  
moffel, ringen, moer en splitpen.

Voor den aanleg is er noodig :

2 paar hoeklaschplaten ;



- 12 laschbouten met veerring ;
- 138 schroefbouten ;
- 14 houtstukken van  $2m.70 \times 0,30 \times 0,15$ .

418. Het geplooid gedeelte der naalden heeft eene lengte van 2m.693 van af de spits ; de *bevestiging der verbindings- en bedieningsstangen* geschiedt zooals bij wissel B<sup>1</sup>. De *glijdstoelen* en de *stoelen voor tongwortels* zijn dezelfde als die gebruikt voor wissel B<sup>1</sup> (z. fig. 206 en 207). De afstanden tusschen de middenpunten der rails aan den tongwortel zijn onderscheidelijk 106 en 117 mm. ; de speelruimte aan de binnen laschplaat van den tongwortel is 6mm5.

De 3 *steunkussens voor naalden*, ook *stootbokken* geheeten, hebben eene opvolgentlijke lengte van 49 mm., 65 mm. en 82mm5.

Het figuur 208 toont de plaats aan der *wisseldraagplaten*, *afstandsplaten* en *wisselbouten* hierboven beschreven.

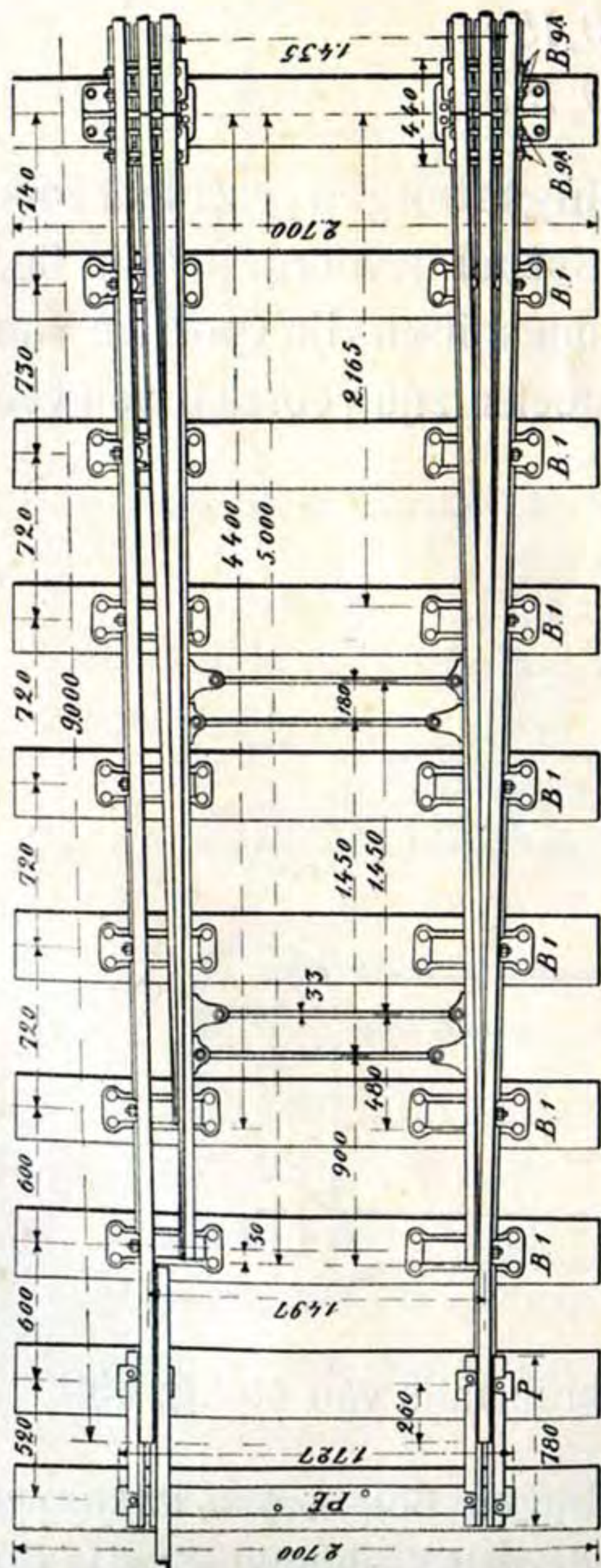


Fig. 209. Driewegwissel of wissel v. 3 sporen (m. n<sup>r</sup> 1) in Vignole-rails van 40kg.650. P. = Draagplaten, P.E. = Afstandsplaat, B = Wisselbouten.

### De driewegwissel of wissel voor drie sporen. (Model N<sup>r</sup> 1).

419. De driewegwissel (model N<sup>r</sup> 1) is voorgesteld in fig. 209. Dit spoortoestel bevat :
- 2 *contra-naalden* van 9 m. lengte ;
  - 2 *naalden* van 5 meters lengte ;
  - 2 *naalden* van 4m.40 lengte ;
  - 4 *gewone bevestigingsplaten* ;
  - 4 *bijzondere bevestigingsplaten* ;
  - 14 *glijdstoelen* ;
  - 2 *stoelen voor tongwortels* ;
  - 8 *steunkussens voor wisselnaalden* ;
  - 4 *wortellaschplaten* (2 rechtsche en 2 linksche) ;
  - 2 *bijzondere hoeklaschplaten* van 440 mm. lengte ;
  - 1 *afstandsplaat* van  $130 \times 14$  en 1m727 lengte ;
  - 14 *bijzondere draagplaten*, waarvan :
- 2 van n<sup>r</sup> 1 van  $487 \times 220 \times 14$ , met 8 gaten ;
  - 2 van n<sup>r</sup> 2 van  $520 \times 220 \times 14$ , met 8 gaten ;
  - 2 van n<sup>o</sup> 3 van  $553 \times 220 \times 14$ , met 8 gaten ;
  - 2 van n<sup>o</sup> 4 van  $585 \times 130 \times 14$ , met 7 gaten ;



2 van n° 5 van  $609 \times 130 \times 14$ , met 7 gaten ;

2 van n° 6 van  $645 \times 220 \times 14$ , met 8 gaten ;

2 van n° 7 van  $680 \times 220 \times 14$ , met 8 gaten ;

22 wisselbouten van 25 mm. doorsnede met veerring, waarvan :

10 gewone laschbouten (z. fig. 97) ;

4 wisselbouten n° 1 van 118 mm. lengte ;

8 wisselbouten n° 9A, waarvan 4 met moer en splitpen, van 345 mm. lengte.

4 verbindingsstangen ;

2 volledige bedieningsstangen.

Voor den aanleg is er noodig :

2 paar hoeklaschplaten ;

12 laschbouten met veerring ;

2 gewone draagplaten (z. fig. 99) ;

182 schroefbouten ;

11 houtstukken van  $2m.70 \times 0,30 \times 0,15$  ;

5 » »  $3m.00 \times 0,30 \times 0,15$  ;

2 » »  $4m.00 \times 0,30 \times 0,15$ .

420. De bevestiging der verbindingsstangen geschiedt zooals is aangewezen in figuur 179. De glijdstoel is voorgesteld in fig. 210 ; de 5 glijdstoelen langs den kant der tongspitsen zijn voorzien van een gewonen laschbout ; de 2 andere glijdstoelen zijn voorzien van een

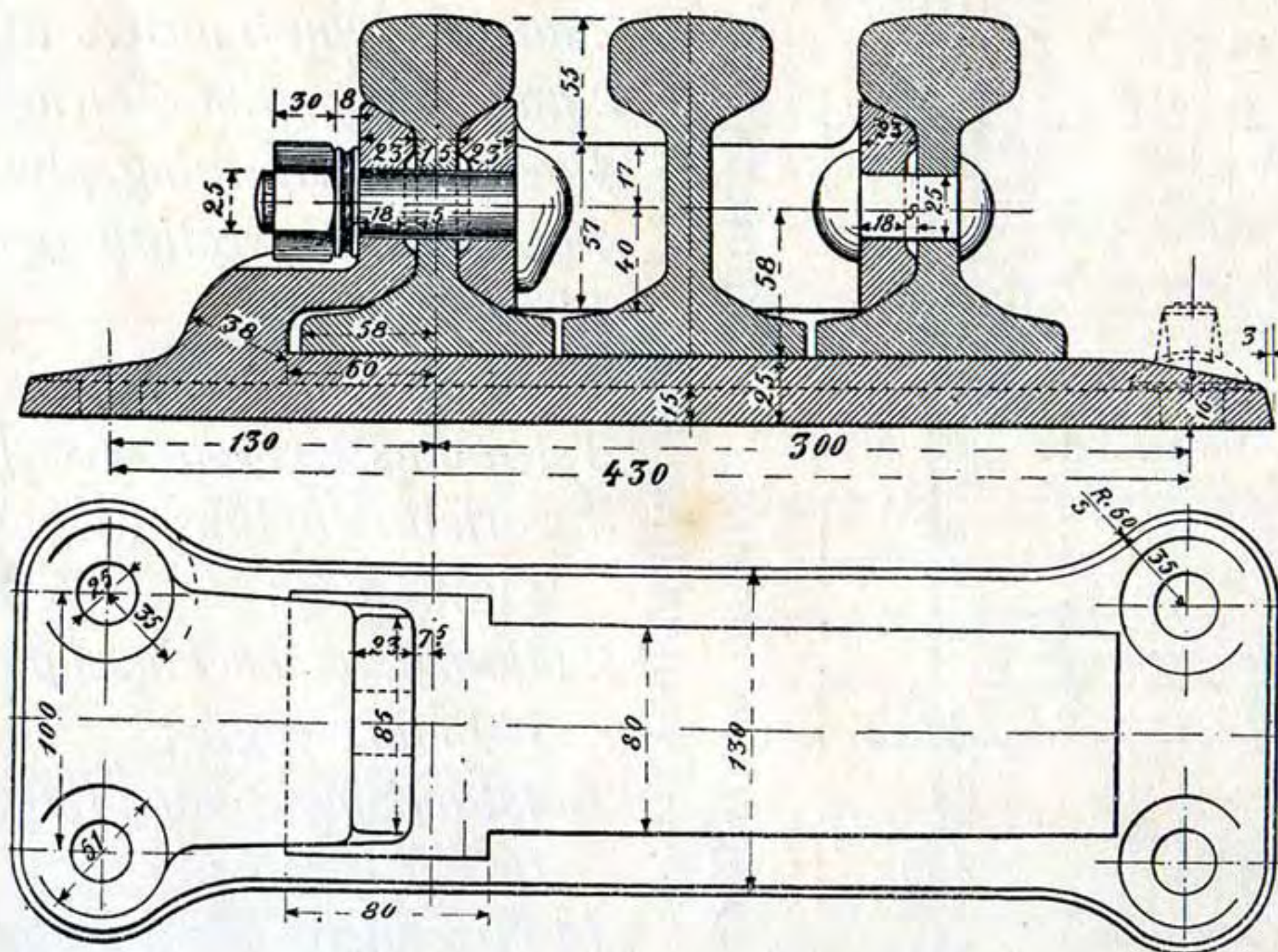


Fig. 210. Glijdstoel voor driewegwissel in rails van 40 kg. 650.

wisselbout n° 1. Deze laatste glijdstoelen dragen ook een steunkussen zooals die van de wissels B<sup>1</sup> en B<sup>2</sup> ; een dergelijk steunkussen is op



de plaats der glijdstoelen aan de lange naalden vastgemaakt bij middel van een klinknagel.

De stoel voor tongwortel is voorgesteld in figuur 211 ; men ziet er ook de 2 wortellaschplaten, de binnen laschplaat en de 4 wisselbouten N<sup>r</sup> 9A, waarvan 2, gelegen langs den kant der naalden, voorzien zijn van eene moer met splitpen.

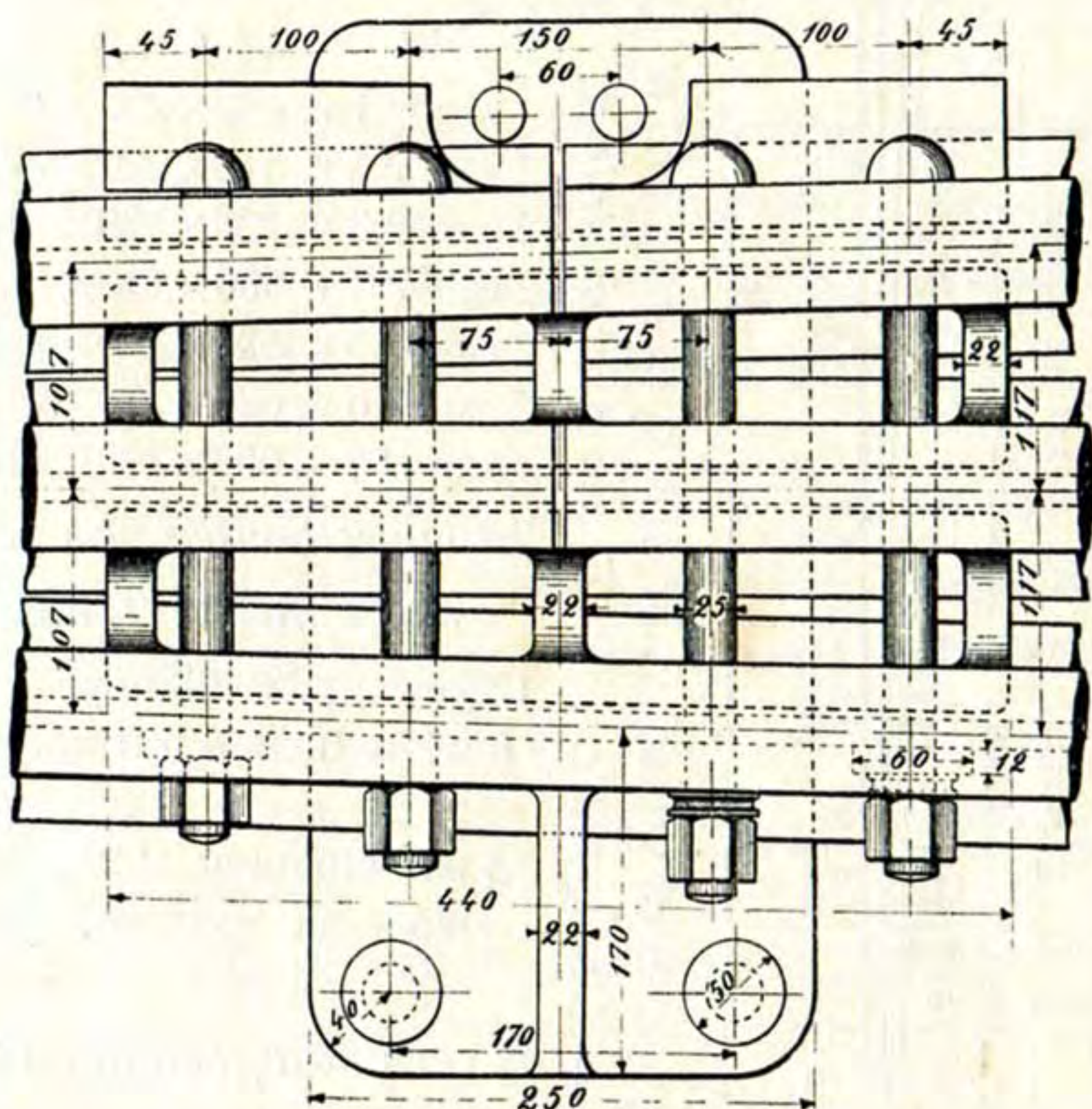


Fig. 211. Stoel voor tongwortel voor driewegwissel in rails van 40 kg. 650.

De plaats der draagplaten, der afstandsplaat en der wisselbouten is aangeduid in figuur 209.

De driewegwissel of wissel voor drie sporen (Model N<sup>r</sup> 2).

421. De driewegwissel (model N<sup>r</sup> 2) is voorgesteld in fig. 212.

Dit spoortoestel bevat :

- 2 contra-naalden van 9 meters lengte ;
- 2 naalden van 6 meters lengte ;
- 2 naalden van 5m.40 lengte ;
- 4 gewone bevestigingsplaten ;
- 4 bijzondere bevestigingsplaten ;
- 18 glijdstoelen ;
- 2 stoelen voor tongwortels ;
- 12 steunkussens voor wisselnaalden ;







### Badische Wissels.

423. De wissels van het Badisch stelsel onderscheiden zich van de gewone wissels door de hiernavermelde bijzonderheden :

1° De contra-naald, alsmede de naald zelve, rusten in den zin hunner lengte op eene plaat van 400 mm. breed en 14 tot 15 mm. dik, die op de houtstukken van den wissel bij middel van schroefbouten is vastgemaakt. Om deze reden geeft men aan deze wissels ook den naam van **plaatwissels**.

2° De naald, die zich in het afwijkend spoor van den spoorwissel bevindt, is *gebogen*; de andere naald, die in het doorlopend spoor geplaatst is, is *recht*. Daaruit volgt dat de wissel « **rechts** » of « **links** » wordt genaamd, naar gelang het afwijkend spoor naar rechts of naar links afwijkt.

3° In de wissels van het Badisch stelsel worden de naalden bewerkt door eene bijzondere bedieningsstang, voorzien van **vastzethaken** en hierna beschreven. Deze wissels zijn daardoor « **openrijdbaar** », dat wil zeggen dat zij, alhoewel vastgegrendeld, niet beschadigd worden wanneer zij langs den tongwortel op verkeerd spoor bereden worden.

4° De tongwortels der Badische wissels draaien op eene *rechtstaande spil* of rusten op eene bijzondere draagplaat voorzien van eene lins en die daarom **linsplaat** wordt genoemd.

De tongspitsen der wissels verplaatsen zich van 165 mm., terwijl deze verplaatsing slechts 120 mm. bedraagt bij de Vignole-wissels.

5° De wissels van het Badisch stelsel worden tijdens hunne bewerking, in beide standen, *van zelf* vastgesteld. Dit vaststellen geschiedt bij middel van **haken C, C'** (z. fig. 213) die in D, D', aan den punt van elke naald zijn verbonden; de bedieningsstang is verbonden aan het uiteinde van den rechten arm dezer haken.

In een zijner beide standen wordt de wissel vastgesteld door den haak, die bevestigd is aan de naald die tegen den rail aansluit; deze haak zelf komt zich schoren tegen een **steunkussen M of M'**, dat aan de contra-naald is vastgehecht.

*De bewerking geschiedt in drie tijden :*

a) Bij het in gang zetten der bedieningsstang, verschuift de haak C' langsheen den voorkant van het steunkussen M' en wordt de linkernaald dicht bij de contra-naald getrokken; terzelfdertijd draait de haak C rondom het punt D en maakt zich hierdoor los van het steunkussen M, zonder de rechternaald te verroeren;



b) Vervolgens schuiven de twee haken over den voorkant hunner steunkussens; de rechternaald begint zich van hare contra-naald te verwijderen, terwijl de linkernaald haren loop eindigt en zich tegen hare contra-naald aansluit;

c) De haak C' draait rondom het punt D' en schuift over het

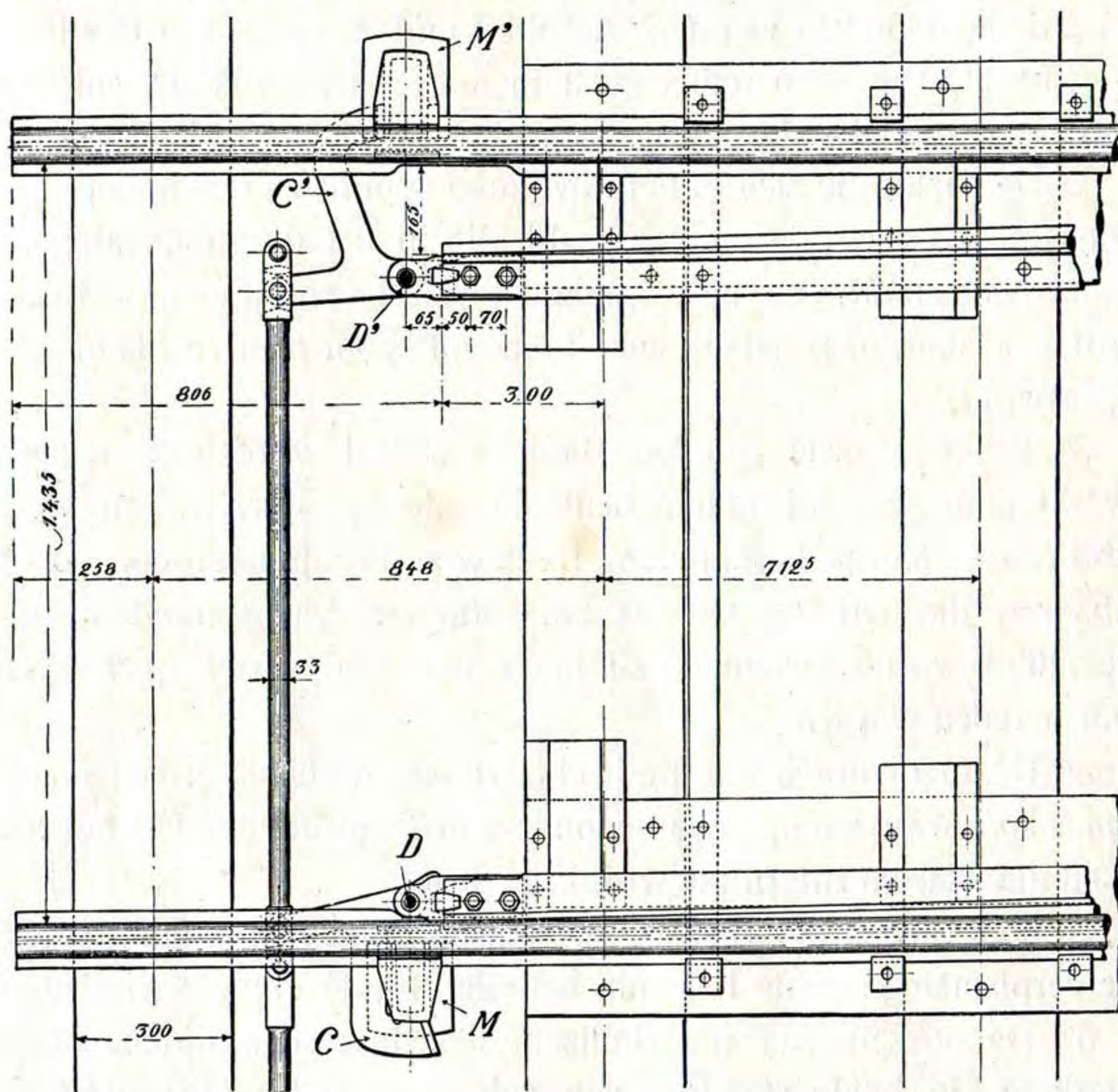


Fig. 213. Toestel met vastzethaken voor wissels.

zijdelingsch gebogen vlak van zijn steunkussens M', tegen denwelken hij zich vastklemt; terzelfdertijd verwijderd de rechternaald zich van hare contra-naald en eindigt alzoo haren loop.

De haak moet een afstand van 10 cm. afleggen langsheen het zijdelingsch gebogen vlak van zijn steunkussens alvorens de naald vrij te maken; *dit stemt overeen met de verplaatsing der bedieningsstang gedurende den eersten tijd.* In dit tijdverloop heeft de tweede naald insgelijks een afstand van 10 cm. afgelegd en er blijft haar dus nog 65 mm. te doen om haren loop te eindigen; *de bedieningsstang moet dus gedurende den tweeden tijd een afstand afleggen van 65 mm. Deze afstand zal opnieuw 10 cm. zijn gedurende den derden tijd,* om aan den haak toe te laten zijne beweging te maken langsheen het zijdelingsch







16 glijdstoelen (waarvan 2 van model A, 2 van model B en 12 van model C);

4 steunkussens voor wisselnaalden (waarvan de helft rechtsche en de helft linksche);

2 afstandslatten van 1m.85 lengte, 60 mm. breedte en 10 mm. dikte;

36 paddekens of klauwen met bouten van 20 mm. doorsnede en 95 mm. lengte;

Toestel met vastzethaken tot het bedienen en vaststellen van den wissel, bevattende :

2 vastzethaken in gesmeed staal;

2 draagstukken voor vastzethaken met klauwbouten van 19,9 mm. doorsnede en plaatje van 1 1/2 mm. dikte;

2 draaiassen in gesmeed staal van 163 mm. lengte en 25 mm. doorsnede, voorzien van eene spil van 8 mm. dikte;

2 steunkussens voor vastzethaken in gemoeleerd staal met binnenstuk en bouten;

1 bedieningsstang in gesmeed staal van 1m.229 lengte (deze lengte moet bij het plaatsen worden nagezien).

Voor den aanleg is er noodig :

2 paar laschplaten voor rails van 40 kgr. 650;

12 laschbouten idem ;

62 schroefbouten idem ;

4 bouten van 20 mm. doorsnede en 60 mm. lengte om de afstandslatten aan de wisseldraagplaten te bevestigen;

13 houtstukken van 2m.70 × 0,30 × 0,15.

425. De naald, die zich in het afwijkend spoor bevindt, is gedeeltelijk gebogen. Het figuur 214 laat zien dat de naald gebogen is van af haar raakpunt met de contra-naald; aan dit punt heeft deze naald een straal van 230m.990, terwijl deze straal 256m.234 bereikt aan den tongwortel.

De tongen zijn niet voorzien van *verbindingsstangen*; hunne verbinding geschiedt bij middel der *bijzondere bedieningsstang met vastzethaken* beschreven in 5° van n° 423.

De contra-naalden zijn op hunne draagplaten gevestigd bij middel van *paddekens of klauwen* voorzien van *bouten*; de vorm dezer *paddekens* is aangeduid in de figuren 215 en 216 (doorsnede AB). De *draagplaten* zelf zijn op de houtstukken door *schroefbouten* vastgemaakt.

De vorm der *glijdstoelen* is aangegeven in figuur 214; in werkelijkheid zijn het slechts *glijdplaten*, bevestigd op de wisseldraagplaten bij middel van 4 klinknagels.

De bevestiging der tongwortels van het figuur 214 geschiedt bij



middel eener linsplaat; het figuur 215 toont aan op welke wijze deze bevestiging geschiedt.

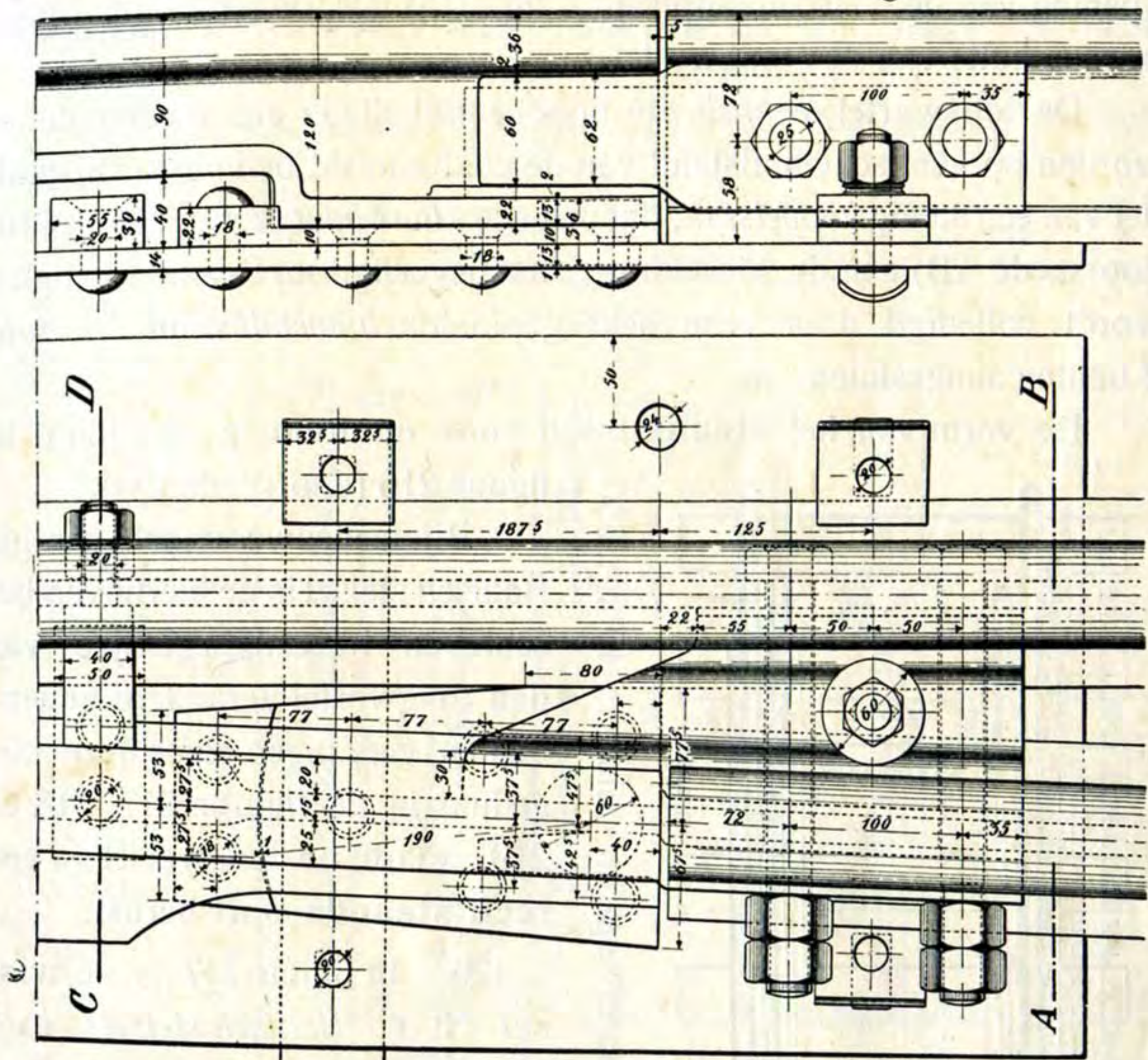


Fig. 215. Bevestigingswijze van den tongwortel der gebogen naald bij den wissel N<sup>r</sup> 1 (Badisch stelsel), in rails van 40 kg. 650, met linsplaat.

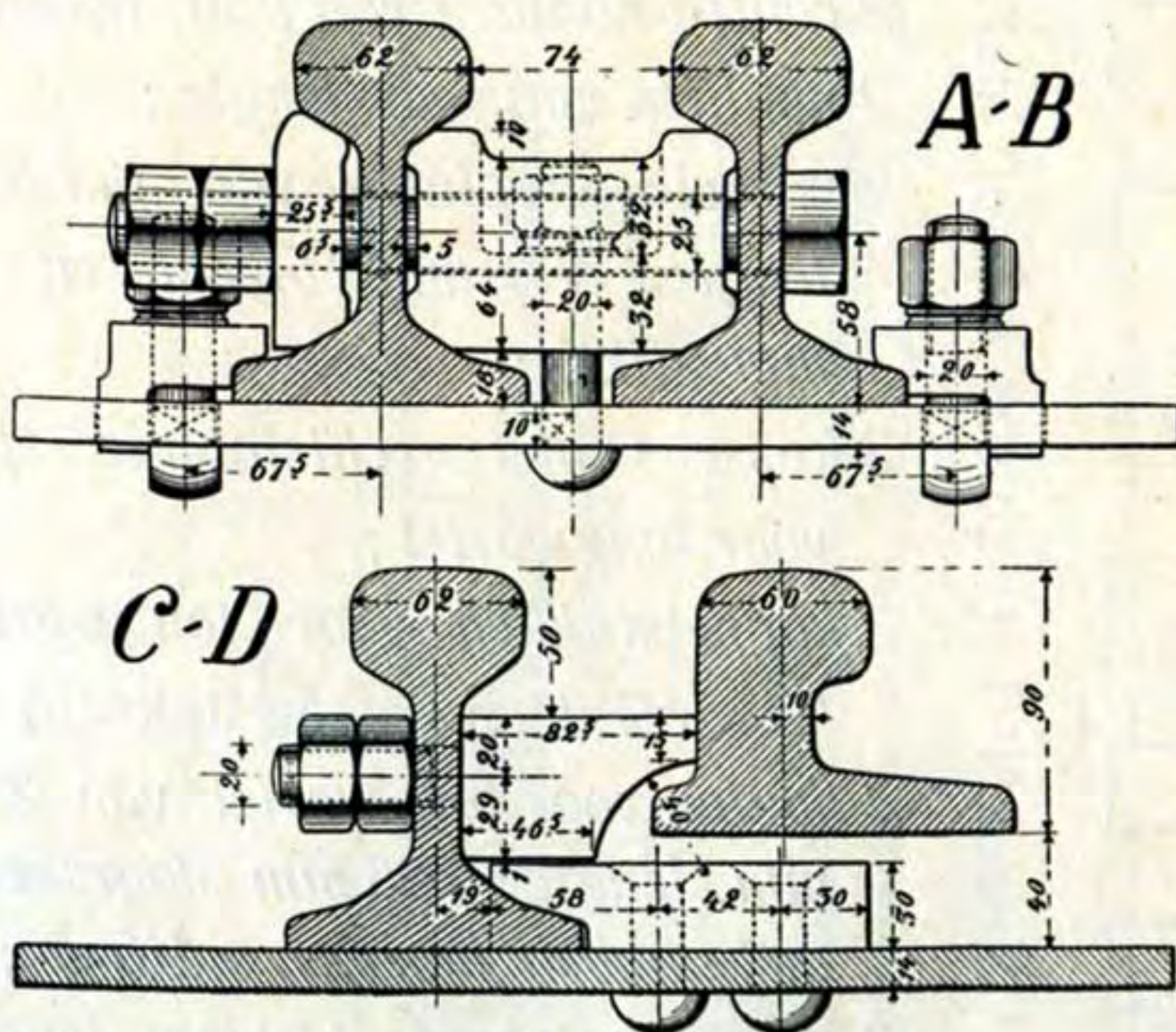


Fig. 216. Koppelstuk en steunkussen voor naalden van den wissel N<sup>r</sup> 1 (Badisch stelsel). (Doorsneden AB en CD, fig. 215).

De naalden zijn van bijzonderen vorm (z. fig. 215 en 216, doorsnede CD); aan den wortel zijn zij geplooid (z. fig. 215 en 216, doorsnede AB). Dit geplooid gedeelte rust op eene bijzondere plaat, linsplaat geheeten; deze plaat is langs beide kanten voorzien van een verhoog in den vorm van eene *lins* van 13 mm. hoogte en 60 mm. diameter. Deze linsplaat heeft



den vorm van een trapezium en wordt op de wisseldraagplaat met klinknagels bevestigd. De onderste lins past in eene cirkelvormige opening van de wisseldraagplaat (z. fig. 215). De bovenste lins dringt in eene holte van den tongwortel.

De tongwortel, evenals de tusschenrail die er aan verbonden is, worden op vereischten afstand van de contra-naald behouden bij middel van een stevig *koppelstuk*, dat met een *klauwbout* (z. fig. 215 en 216, doorsnede AB) aan de wisseldraagplaat bevestigd is. Deze bevestiging wordt volledig door eene licht geplooide *binnen-laschplaat*, door 2 bouten aangesloten.

De vorm van het *steunkussen* voor naalden is aangeduid in

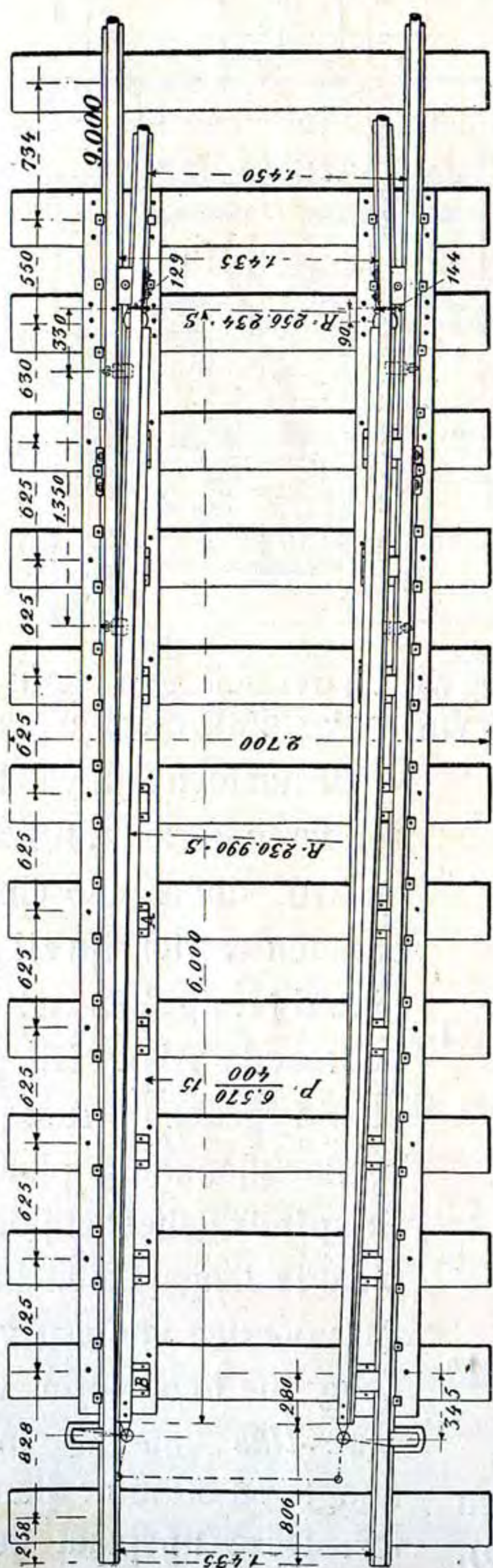


Fig. 217. Wissel Nr 1 (Badisch stelsel) met rechtstaande spil in rails van 40 kg. 650.

figuur 216 (doorsnede CD).

Bij de nieuwe wissels van het Badisch stelsel is de hierboven beschreven bevestigingswijze van den tongwortel veranderd geworden en vervangen door deze aangeduid in de figuren 217, 218 en 219, waarin de tongwortel in een rechtstaande spil berust.

426. In figuur 217 is de wissel Nr 1 (Badisch stelsel) met rechtstaande spil aangeduid.

Dit spoortoestel bevat :

- 2 contra-naalden van 9 m. lengte ;
- 2 naalden van 6 m. lengte ;
- 2 wisseldraagplaten van 6m.570 lengte, 400 mm. breedte en 15 mm. dikte ;
- 2 kussens met rechtstaande spil voor tongwortel ;
- 2 koppelstukken voor tongwortel (een rechtsch en een linksch) ;
- 4 bouten voor tongwortel van 230 mm. lengte en 25 mm. doorsnede met dubbele moer en splitpen ;
- 2 klauwbouten van 110 mm. lengte en 20 mm. doorsnede voor het bevestigen der koppelstukken op de draagplaten ;







76 schroefbouten voor rails van 40 kg. 650 ;

4 verlengde stootplaten, die steun vinden in de wisselplaat ;

14 houtstukken van  $2m.70 \times 0,30 \times 0,15$ .

427. De bevestigingswijze van den tongwortel is op grootere schaal voorgesteld in figuur 218. (Zie blz. 199).

Men ziet dat de tongwortel in een rechtstaande spil rust, aan dewelke hij bevestigd is bij middel eener sluitpin van 130 mm. lengte en  $20 \times 20$  mm. doorsnede. Deze spil gaat dwars door de wisseldraagplaat en is aan de onderzijde voorzien van een boord en draaias, die in eene stevige plaat dringt. Deze plaat wordt kussen voor spil van tongwortel geheeten en aan de groote draagplaat met 4 bouten bevestigd.

Het houtstuk, waarop dit kussen rust, moet 5 cm. lager dan de overige houtstukken geplaatst worden. De spil is voorzien van 2 rechtstaande groeven voor het smeeren.

Eene stootplaat van bijzonderen vorm wordt tegen de spil geplaatst en met klinknagels aan de wisseldraagplaat bevestigd ten einde de verplaatsing van de spil in de richting der naald te voorkomen.

In het figuur 218 vindt men ook het steunkussen voor naalden, het koppelstuk en de binnen-laschplaat met bouten; men ziet er ook de bevestigingswijze van het spoortoestel op de draagplaat, bij middel van paddekens en bouten.

### Wissel Nr 2 of B<sup>2</sup> (Badisch stelsel).

428. De wissel Nr 2 (Badisch stelsel) met rechtstaande spil is voorgesteld in figuur 219.

Dit spoortoestel bevat :

2 contra-naalden van 9 meters lengte ;

2 naalden van 4m.750 lengte ;

2 wisseldraagplaten van 5m.300 lengte, 400 mm. breedte en 15 mm. dikte ;

2 kussens met rechtstaande spil voor tongwortel ;

2 koppelstukken voor tongwortel (een rechtsch en een linksch) ;

4 bouten voor tongwortel van 230 mm. lengte en 25 mm. doorsnede met dubbele moer en splitpen ;

2 klauwbouten van 110 mm. lengte en 20 mm. doorsnede ;

2 binnen-laschplaten voor tongwortel (één rechtsche en één linksche) ;

14 glijdstoelen (waarvan 8 van model B en 6 van model A) ;











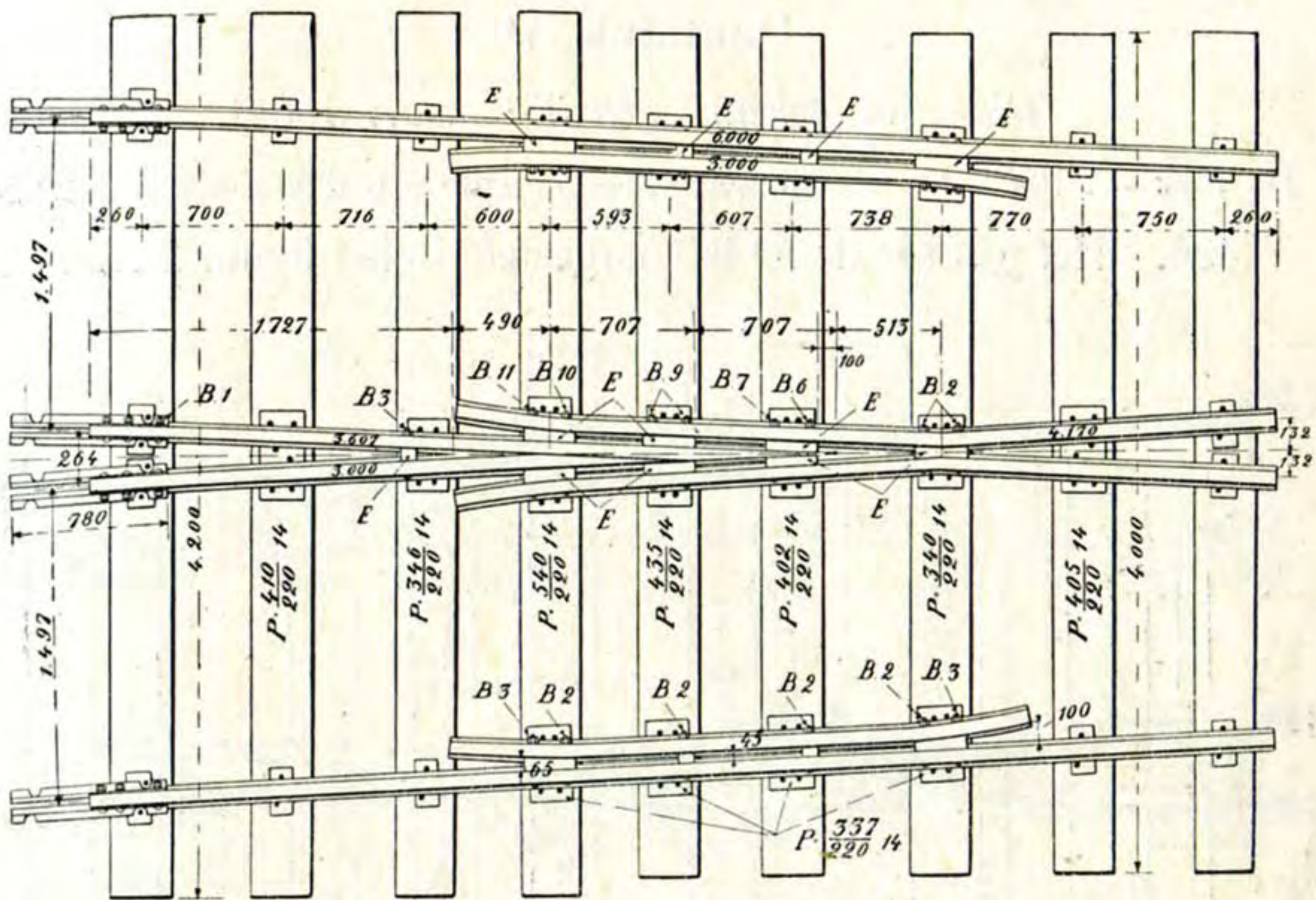


Fig. 221. Puntstuk A<sup>2</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.

*E* = Koppelstukken; *B* = Koppelingsbouten; *P* = Bijz. draagplaten.

10 bouten N<sup>r</sup> 2 van 198 mm.; 5 bouten N<sup>r</sup> 3 van 209 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 6 van 250 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 7 van 272 mm.; 2 bouten N<sup>r</sup> 9 van 315 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 10 van 364 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 11 van 397 mm.

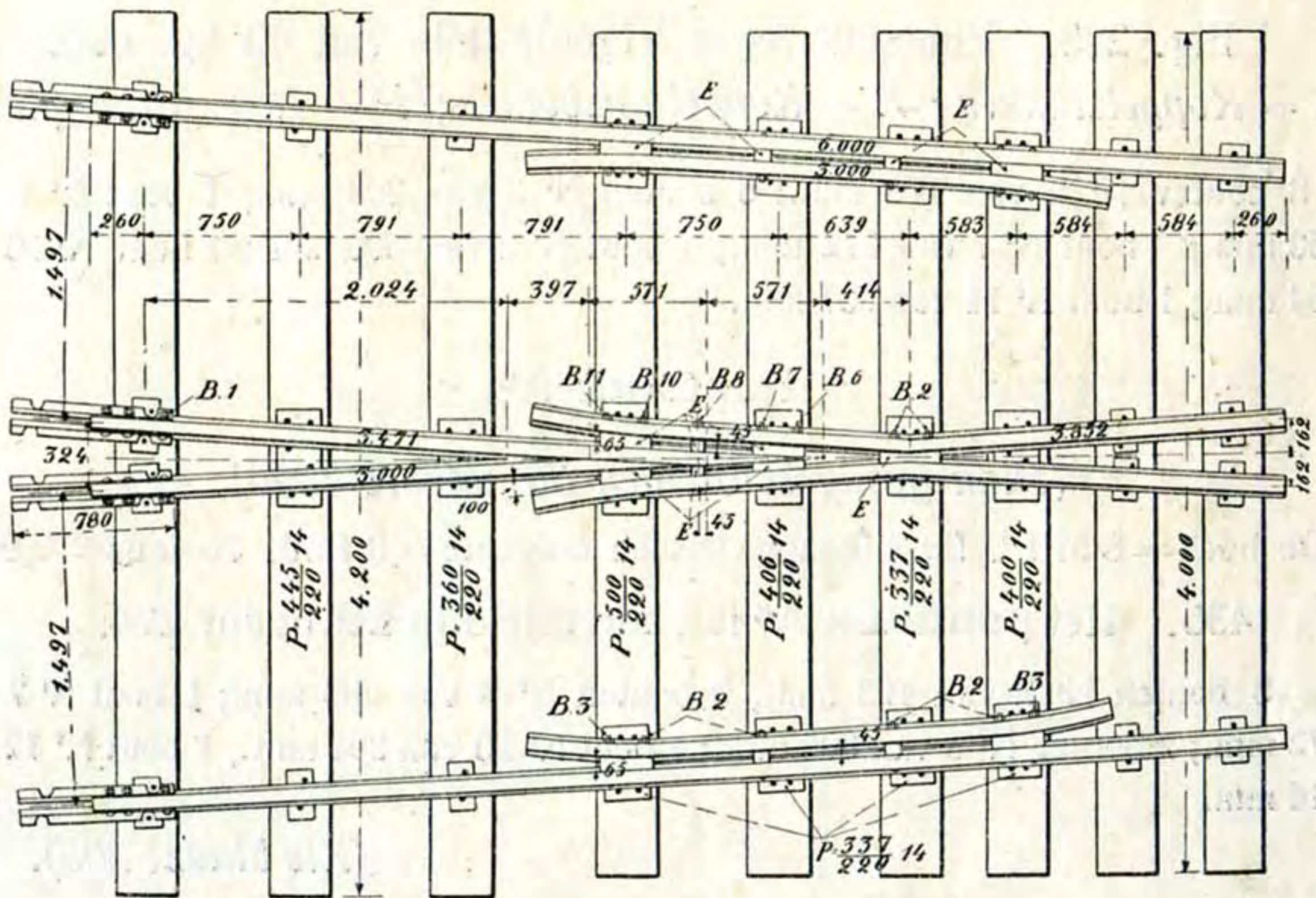


Fig. 222. Puntstuk A<sup>3</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.

*E* = Koppelstukken; *B* = Koppelingsbouten; *P* = Bijz. draagplaten.

10 bouten N<sup>r</sup> 2 van 198 mm.; 4 bouten N<sup>r</sup> 3 van 209 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 6 van 250 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 7 van 272 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 8 van 300 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 10 van 364 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 11 van 397 mm.



**Puntstuk A<sup>4</sup>.**

(Plan goedgekeurd den 30<sup>n</sup> Maart 1900).

De hoek = 7°7'30". De trigonometrische tangente = 0,125. Cosinus = 2,994.

434. Het puntstuk A<sup>4</sup> is voorgesteld in het figuur 223.

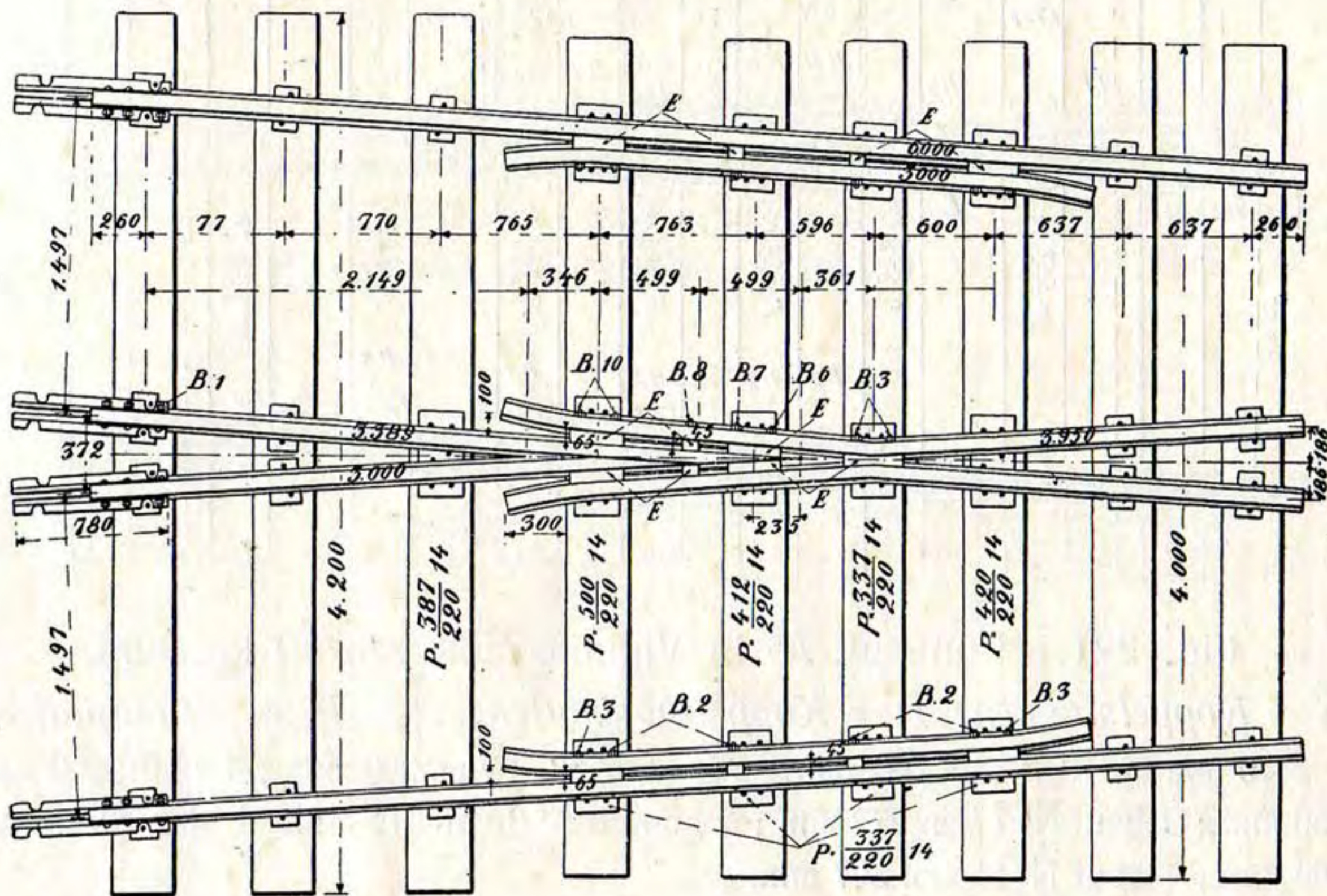


Fig. 223. Puntstuk A<sup>4</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.

*E* = Koppelstukken; *B* = Koppelingsbouten; *P* = Bijz. draagplaten.

8 bouten N<sup>r</sup> 2 van 198 mm.; 6 bouten N<sup>r</sup> 3 van 209 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 6 van 250 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 7 van 272 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 8 van 300 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 10 van 364 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 11 van 397 mm.

**Puntstuk A<sup>5</sup>.**

(Plan goedgekeurd den 30<sup>n</sup> Maart 1900).

De hoek = 8°57'1". De trigonometrische tangente = 0,1575. Cosinus = 2,991.

435. Het puntstuk A<sup>5</sup> is voorgesteld in het figuur 224.

8 bouten N<sup>r</sup> 2 van 198 mm.; 6 bouten N<sup>r</sup> 3 van 209 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 7 van 272 mm.; 2 bouten N<sup>r</sup> 8 van 300 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 10 van 364 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 12 van 414 mm.

(Zie bladz. 205).

**Puntstuk A<sup>6</sup>. (1919).**

De hoek = 11°18'40". De trigonometrische tangente = 0,200. Cosinus = 2,985.

436. Het puntstuk A<sup>6</sup> is voorgesteld in het figuur 225.

(Zie bladz. 205).



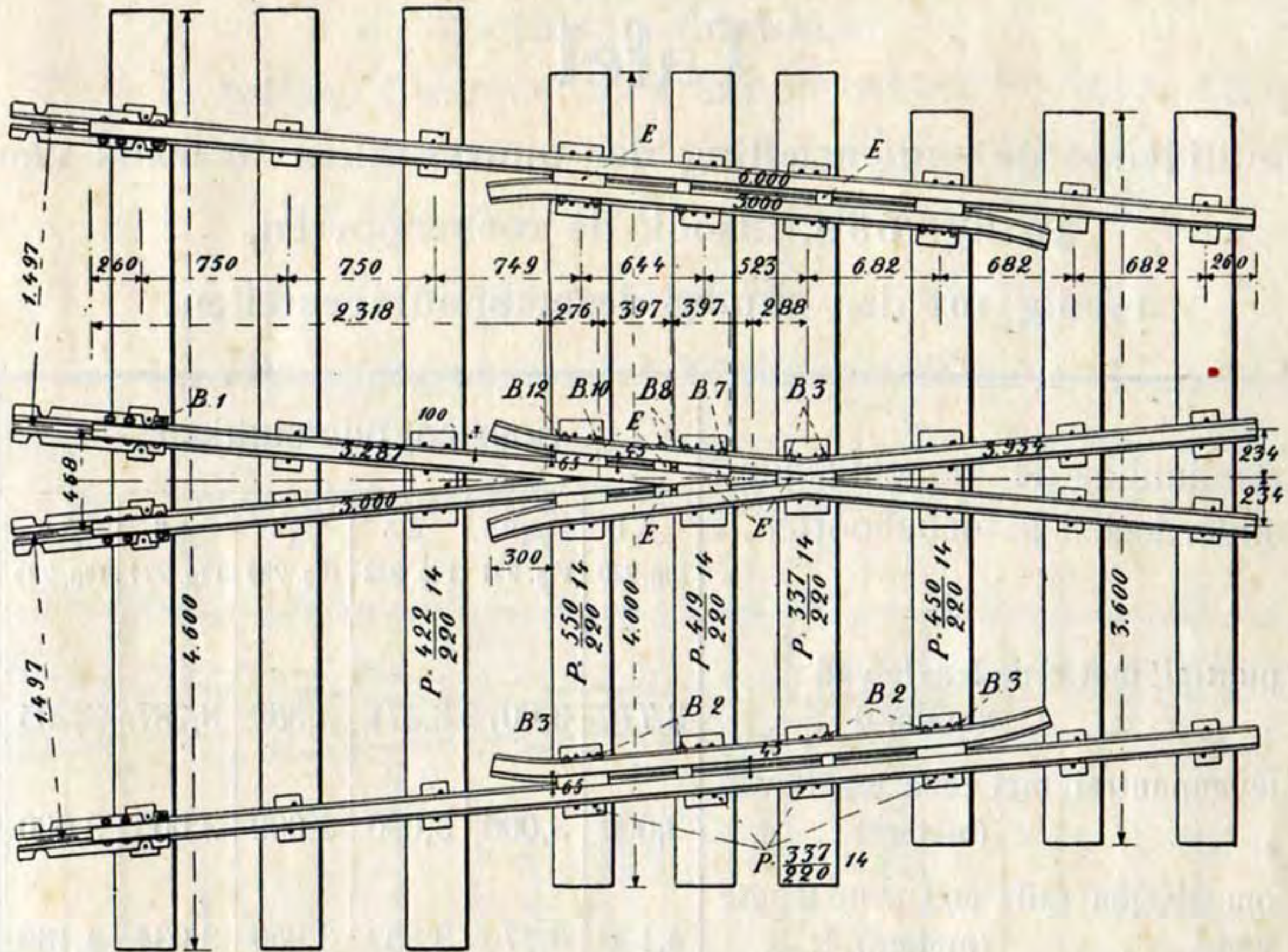


Fig. 224. Puntstuk A<sup>5</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.  
*E* = Koppelstukken; *B* = Koppelingsbouten; *P* = Bijz. draagplaten.

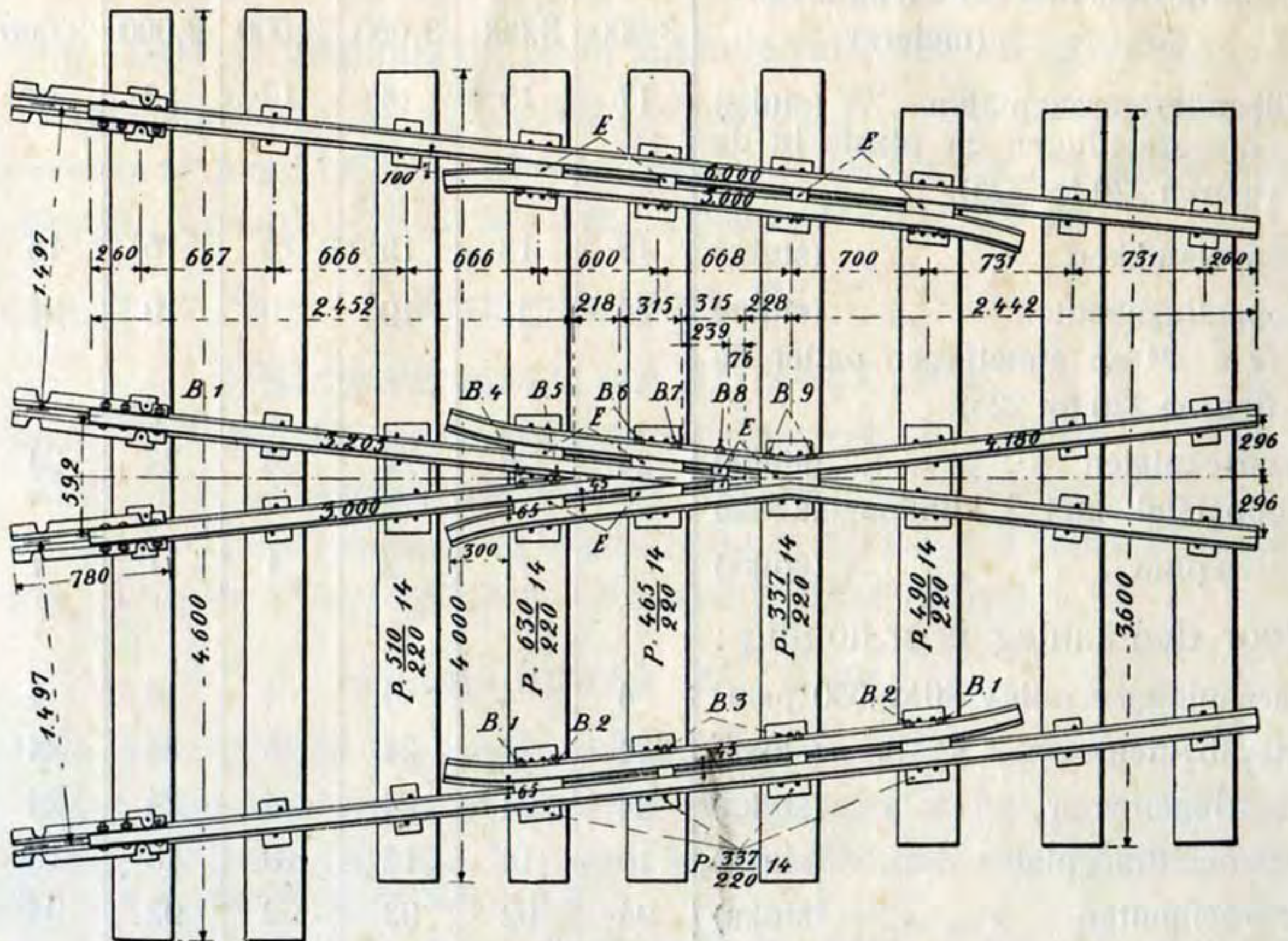


Fig. 225. Puntstuk A<sup>6</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.  
*E* = Koppelstukken; *B* = Koppelingsbouten; *P* = Bijz. draagplaten.  
 4 bouten N<sup>r</sup> 1 van 209 mm.; 4 bouten N<sup>r</sup> 2 van 198 mm.; 4 bouten N<sup>r</sup> 3 van 190 mm.; 2 bouten N<sup>r</sup> 4 en 2 bouten N<sup>r</sup> 5 van 225 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 6 van 364 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 7 van 315 mm.; 1 bout N<sup>r</sup> 8 van 272 mm.; 2 bouten N<sup>r</sup> 9 van 225 mm.



# Tafel

aanduidende de samenstelling der puntstukken in rails van  
**40 kg. 650**, alsook de toebehoorten,  
 noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten.	Soorten puntstukken.					
	A <sup>1</sup> Fig. 220	A <sup>2</sup> Fig. 221	A <sup>3</sup> Fig. 222	A <sup>4</sup> Fig. 223	A <sup>5</sup> Fig. 224	A <sup>6</sup> Fig. 225
1 puntrail met eene lengte van . . . . . . . . (meters) . . . . .	3,770	3,607	3,471	3,389	3,287	3,205
1 tegenpuntrail met eene lengte van . . . . . (meters) . . . . .	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
2 omgebogen rails met eene lengte van . . . . . (meters) . . . . .	4,120	4,170	3,852	3,950	3,934	4,180
2 buitenrails met eene lengte van . . . . . (meters) . . . . .	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
2 contra-rails met eene lengte van . . . . . (meters) . . . . .	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Bijzondere draagplaten . . . (stuks) (Zie afmetingen en plaats in de figuren 220 tot 225).	17	15	14	13	13	13
Koppelstukken . . . . . (stuks)	16	18	15	16	16	15
Koppelingsbouten . . . . . (stuks) (Zie n <sup>rs</sup> en afmetingen onder de figuren 220 tot 225).	20	21	19	19	19	21
Aantrekplaten . . . . . (stuks)	24	26	24	24	22	24
Koppelstuk met 2 klinknagels aan den punt . . . . . (stuks)	1	1	2	1	1	1
Voor den aanleg is er noodig :						
Laschplaten v. rails v. 40kg.650 (paar)	4	4	4	4	4	4
Laschbouten voor » » (stuks)	24	24	24	24	24	24
Veerringen voor » » (stuks)	24	24	24	24	24	24
Gewone draagplaten voor (stuks)	10	14	16	18	18	18
Schroefbouten » » (stuks)	94	92	93	92	92	94
Houtstukken van :						
3,60 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks)	—	—	—	—	3	3
4,00 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks)	7	5	6	6	3	4
4,20 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks)	2	4	3	3	—	—
4,60 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks)	—	—	—	—	3	2



### C. — Kruispuntstukken.

437. Er bestaan 4 soorten van kruispuntstukken in Vignole-rails van 40 kg. 650 : *Het kruispuntstuk R<sup>5</sup>* ; *Het kruispuntstuk R<sup>4</sup>* ; *Het kruispuntstuk R<sup>5</sup>* ; *Het kruispuntstuk R<sup>6</sup>*.

#### Kruispuntstuk R<sup>5</sup>.

(Plan goedgekeurd den 30<sup>n</sup> Maart 1900).

De hoek = 6° 11' 55". De trigonometrische tangente = 0,1086. Cosinus = 2,996.

438. Het kruispuntstuk R<sup>5</sup> is voorgesteld in het figuur 226.

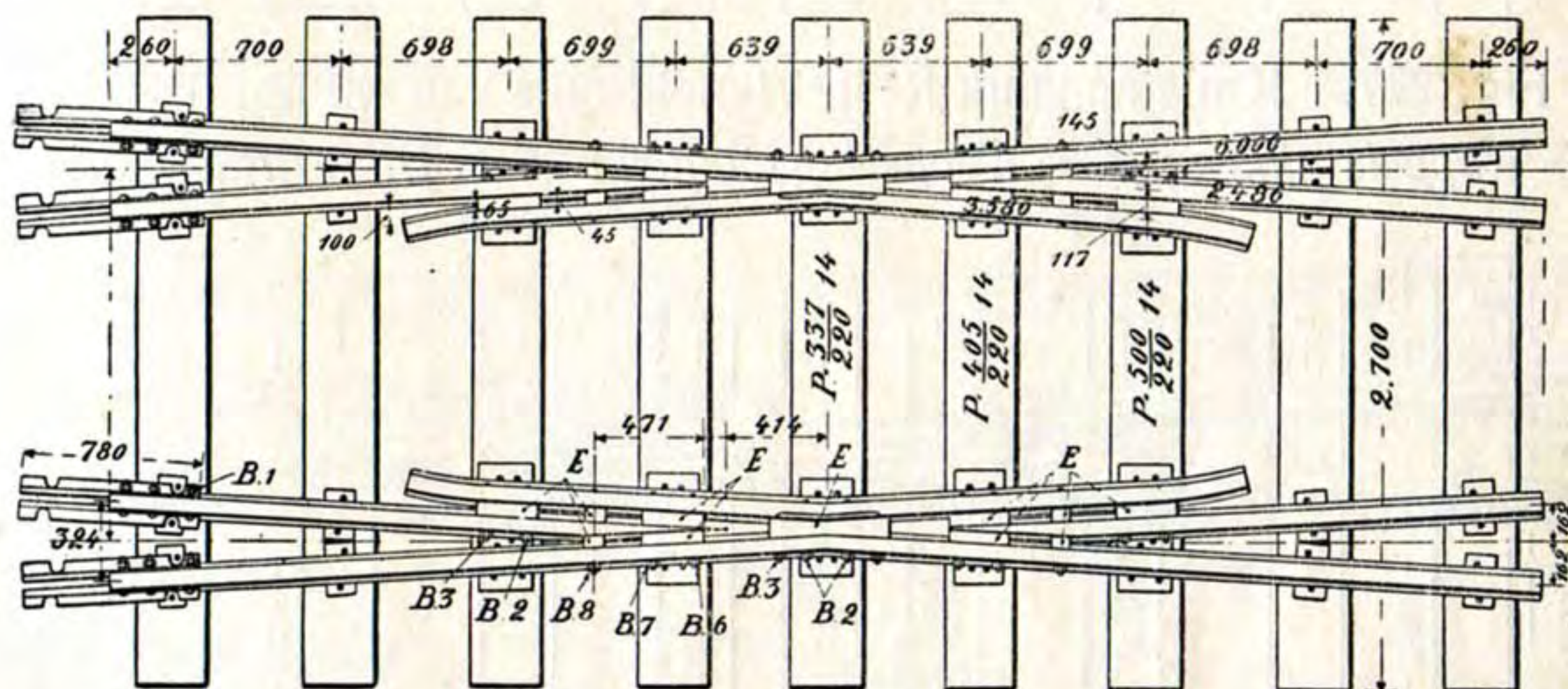


Fig. 226. Kruispuntstuk R<sup>5</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.

*E* = Koppelstukken ; *B* = Koppelingsbouten ; *P* = Bijz. draagplaten.

8 bouten N<sup>r</sup> 2 van 198 mm ; 8 bouten van N<sup>r</sup> 3 van 209 mm. ; 4 bouten N<sup>r</sup> 6 van 250 mm. ; 4 bouten N<sup>r</sup> 7 van 272 mm. ; 4 bouten N<sup>r</sup> 8 van 300 mm.

#### Kruispuntstuk R<sup>4</sup>.

(Plan goedgekeurd den 30<sup>n</sup> Maart 1900).

De hoek = 7° 7' 30". De trigonometrische tangente = 0,125. Cosinus = 2,994.

439. Het kruispuntstuk R<sup>4</sup> is voorgesteld in het figuur 227.

4 bouten N<sup>r</sup> 2 van 198 mm. ; 12 bouten N<sup>r</sup> 3 van 209 mm. ; 4 bouten N<sup>r</sup> 6 van 250 mm. ; 4 bouten N<sup>r</sup> 7 van 272 mm. ; 4 bouten N<sup>r</sup> 8 van 300 mm.

#### Kruispuntstuk R<sup>5</sup>. (1919).

De hoek = 8° 57' 1". De trigonometrische tangente = 0,1575. Cosinus = 2,991.

440. Het kruispuntstuk R<sup>5</sup> is voorgesteld in het figuur 228.

4 bouten N<sup>r</sup> 2 van 198 mm. ; 12 bouten N<sup>r</sup> 3 van 209 mm. ; 4 bouten N<sup>r</sup> 7 van 272 mm. ; 8 bouten N<sup>r</sup> 8 van 300 mm.

#### Kruispuntstuk R<sup>6</sup>. (1919).

De hoek = 11° 18' 40". De trigonometrische tangente = 0,20. Cosinus = 2,985.

441. Het kruispuntstuk R<sup>6</sup> is voorgesteld in het figuur 229.

4 bouten N<sup>r</sup> 2 van 198 mm. ; 12 bouten N<sup>r</sup> 3 van 209 mm. ; 4 bouten N<sup>r</sup> 7 van 272 mm. ; 4 bouten N<sup>r</sup> 8 van 300 mm.



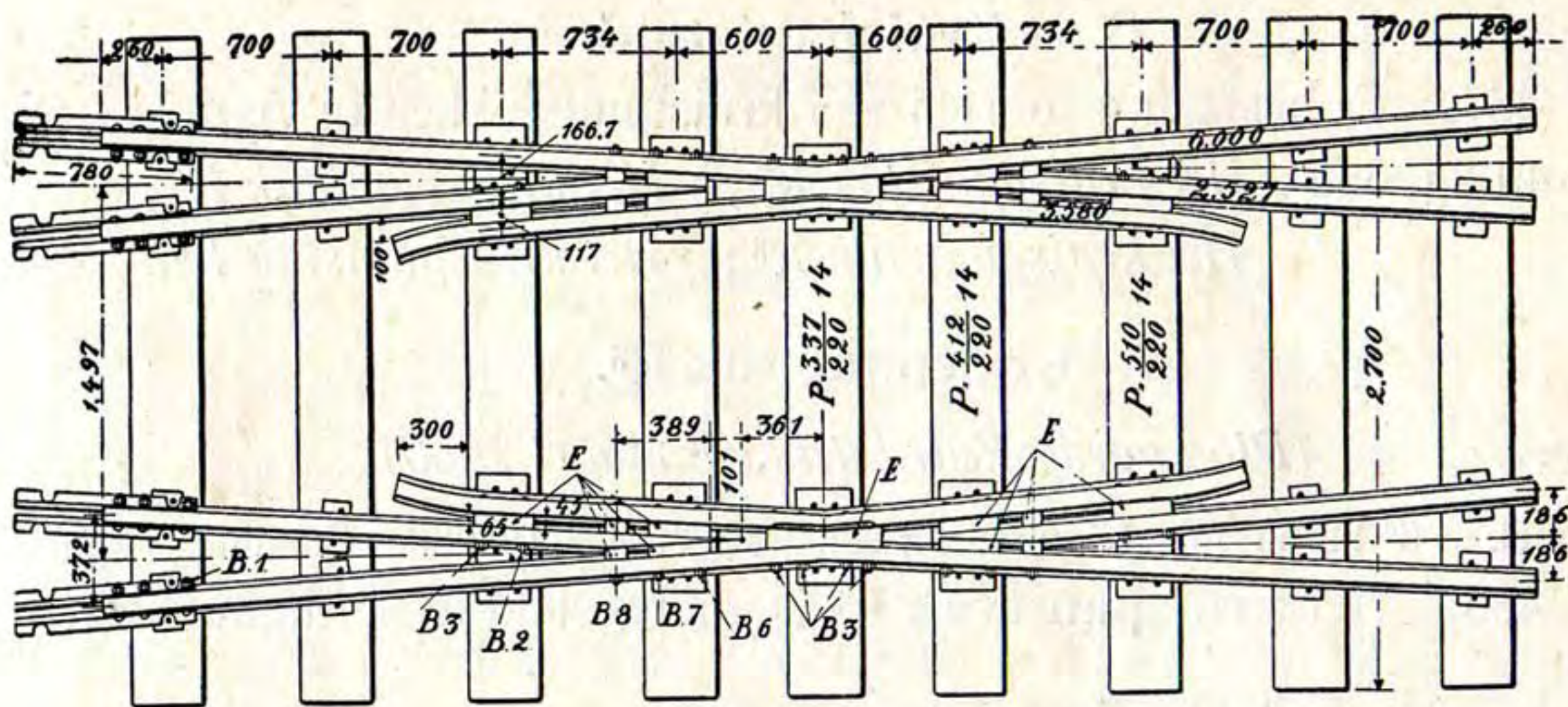


Fig. 227. Kruispuntstuk R<sup>4</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.  
*E* = Koppelstukken ; *B* = Koppelingsbouten ; *P* = Bijz. draagplaten.

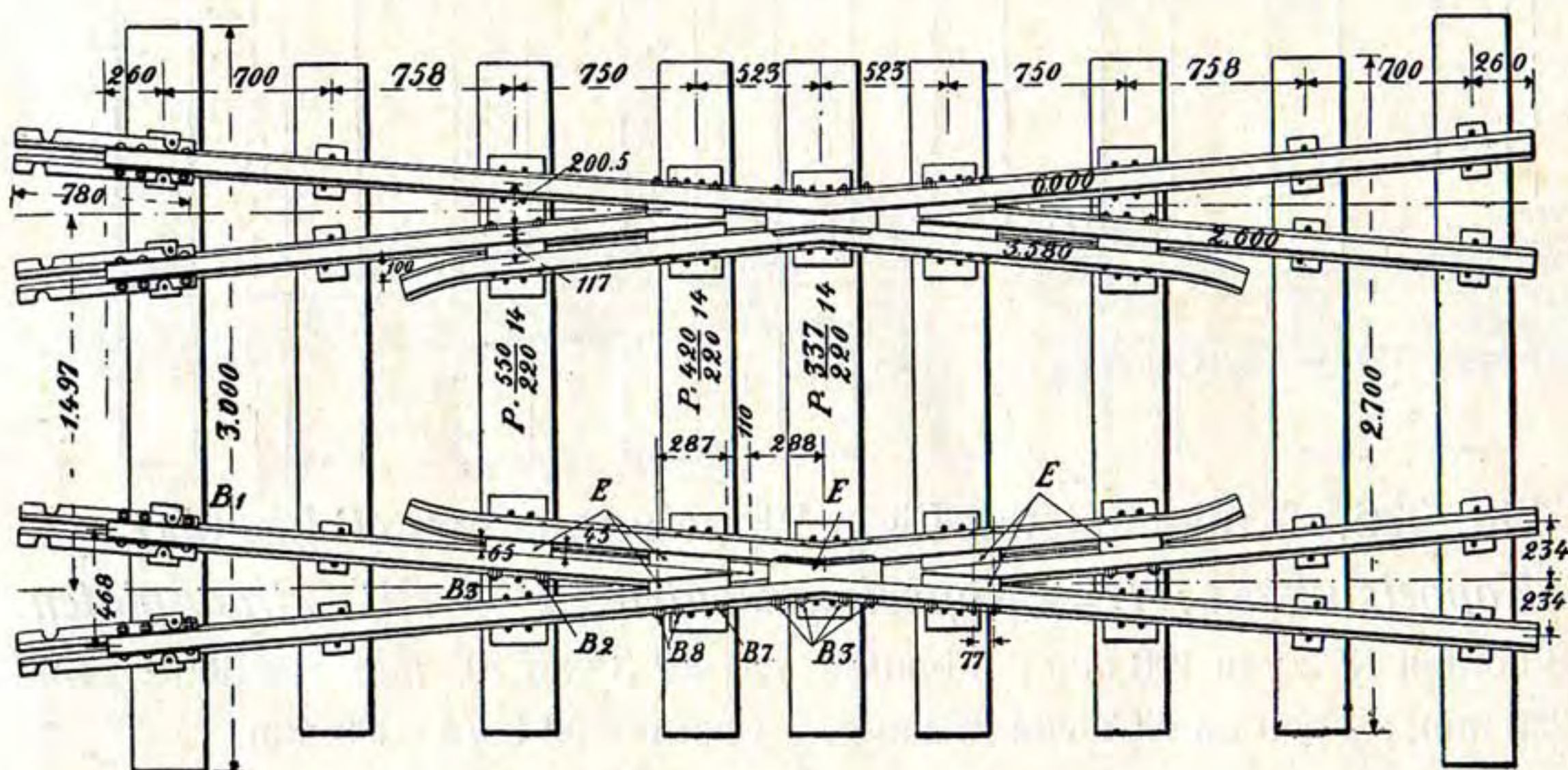


Fig. 228. Kruispuntstuk R<sup>5</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.  
*E* = Koppelstukken ; *B* = Koppelingsbouten ; *P* = Bijz. draagplaten.

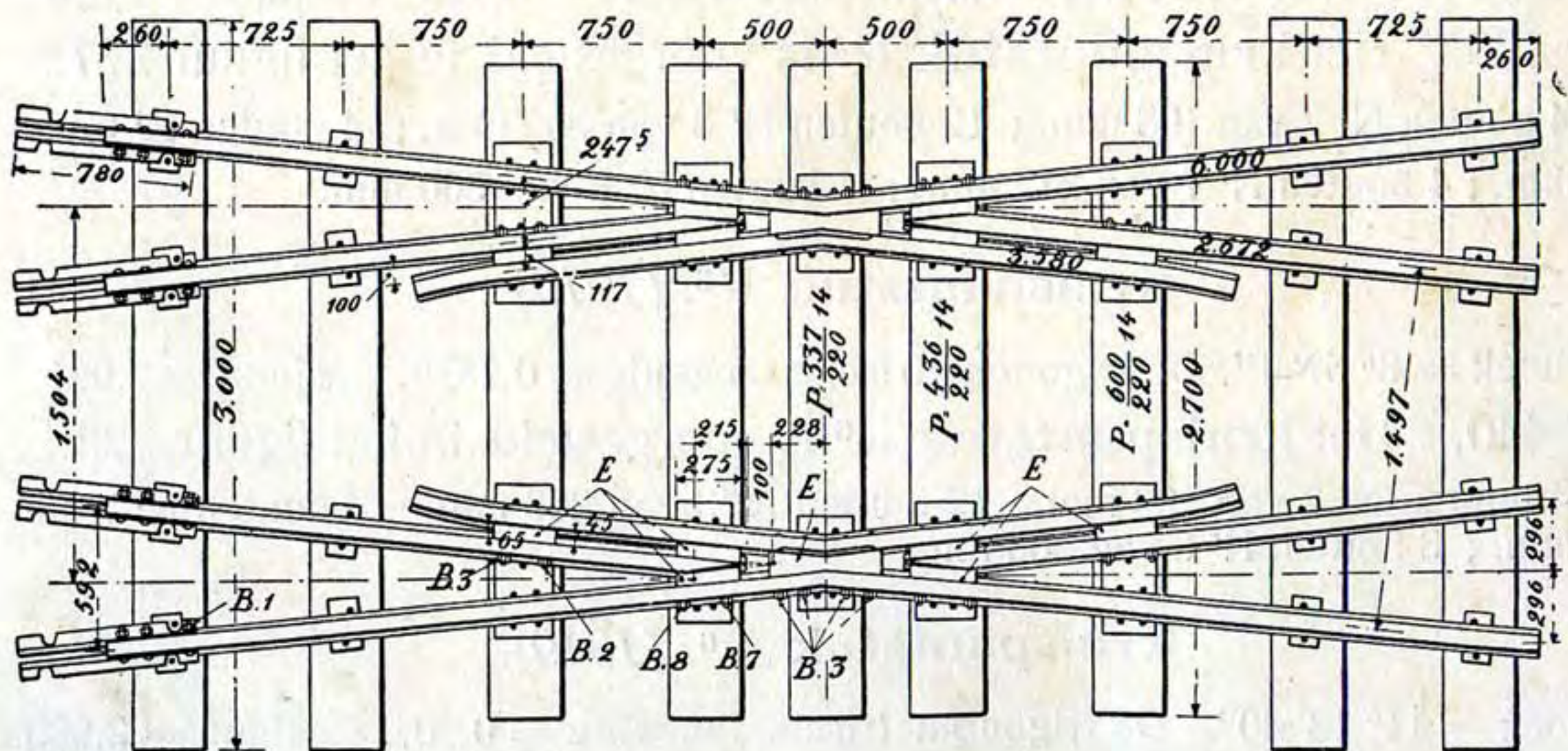


Fig. 229. Kruispuntstuk R<sup>6</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.  
*E* = Koppelstukken ; *B* = Koppelingsbouten ; *P* = Bijz. draagplaten.



442. Ten einde de wielen beter te geleiden bij den overgang der kruispuntstukken is de binnenste contra-rail aan het middenpunt voorzien van eene verhooging, die ongeveer 5 cm. boven den rail uitsteekt.

Deze verhooging in vorm van lip wordt bekomen, 't zij door een *geplooid stuk ijzer*, 't zij door een bijzonder *gesmeed koppelstuk*, tegen den binnenkant van den contra-rail aan te brengen.

In de figuren 226 tot 229 zijn deze verhoogingen aangeteekend.

## Tafel

aanduidende de samenstelling der kruispuntstukken in rails van 40 kgr.650, alsook de toebehoorten, noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten	Soorten kruispuntstukken			
	R <sup>3</sup> fig. 226	R <sup>4</sup> fig. 227	R <sup>5</sup> fig. 228	R <sup>6</sup> fig. 229
2 omgebogen rails met eene lengte van . . . . . (meters) . .	6,000	6,000	6,000	6,000
4 puntrails met eene lengte van . . . . . (meters) . .	2,486	2,527	2,600	2,672
2 binnen contra-rails met eene lengte van . . . . . (meters) . .	3,580	3,580	3,580	3,580
Bijzondere draagplaten (stuks) . . . (Zie afmetingen en plaats in de figuren 226 tot 229).	10	10	10	10
Koppelstukken . . . . . (stuks)	22	22	14	14
Koppelingsbouten . . . . . (stuks) (Zie n <sup>rs</sup> en afmetingen onder figuren 226 tot 229).	28	28	28	24
Aantrekplaten . . . . . (stuks)	28	28	20	20
Voor den aanleg is er noodig :				
Laschplaten v. rails v. 40 kg.650 (paar)	4	4	4	4
Laschbouten voor idem (stuks)	24	24	24	24
Veerringen Gröver . . . . . (stuks)	24	24	24	24
Gewone draagplaten . . . . . (stuks)	16	16	16	16
Schroefbouten van 24 mm. (stuks)	80	80	84	84
Houtstukken van :				
2,70 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks)	9	9	7	5
3,00 × 0,30 × 0,15 . . . . . (stuks)	—	—	2	4



D. — Engelsche wissels.

443. Er bestaan twee soorten engelsche wissels in rails van 40 kgr.650 :

De engelsche wissel T. A.<sup>3</sup> (gewone en halve) (\*)

De engelsche wissel T. A.<sup>4</sup> (gewone en halve) (\*)

Engelsche wissel T. A.<sup>3</sup> (1919)

Hoek = 6°11'55" ; Straal = 300 meters ; Volle lengte = 33m.680.

444. De gewone engelsche wissel T. A.<sup>3</sup> (T. J. D. T. A.<sup>3</sup>) is voorgesteld in figuur 232 ; de halve engelsche wissel T. A.<sup>3</sup> (T. J. S. T. A.<sup>3</sup>) is afgebeeld in figuur 233.

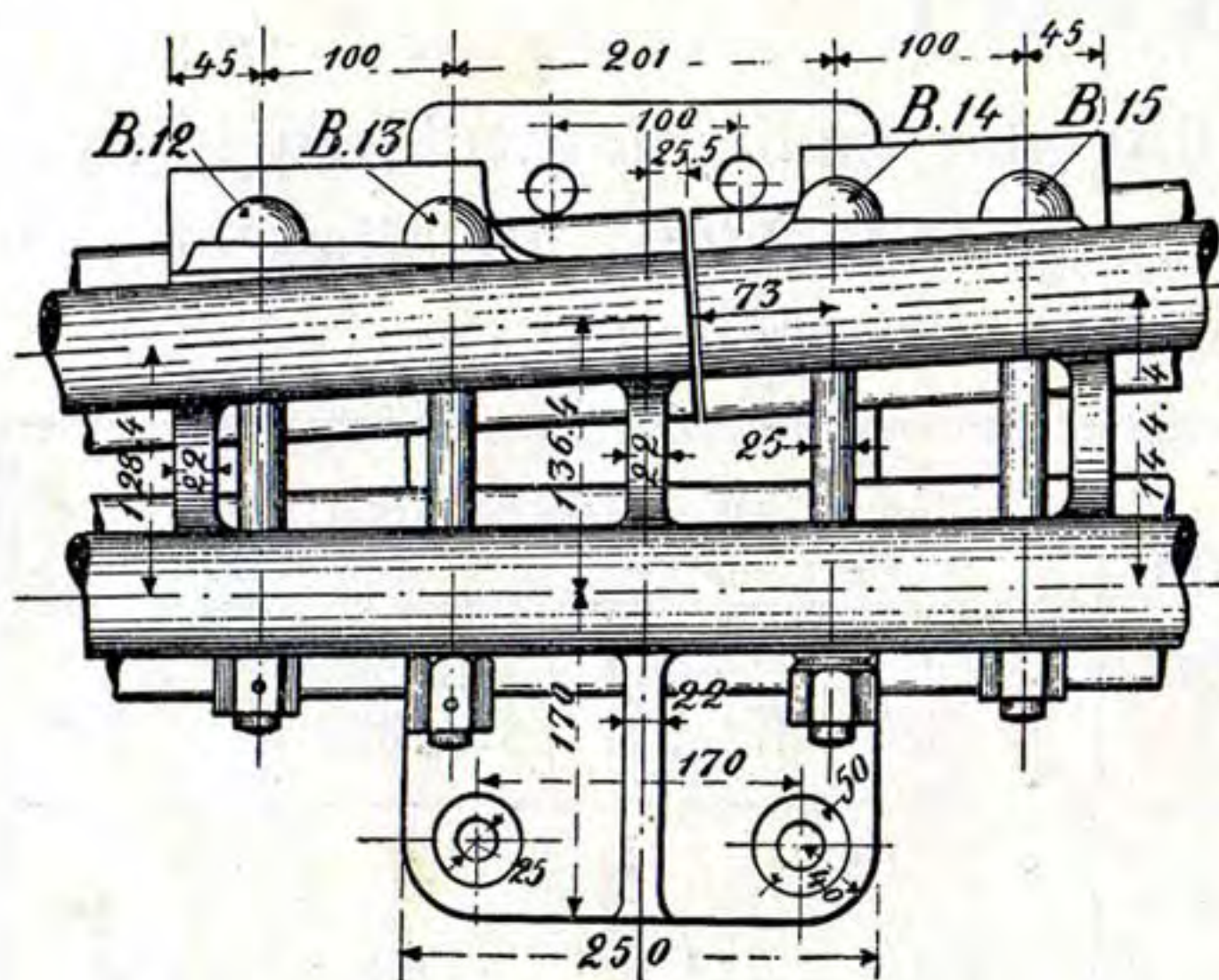


Fig. 230. Stoel voor tongwortel voor Engelschen wissel T A<sup>3</sup> in rails van 40 kg. 650. 298 m. 50 straal.

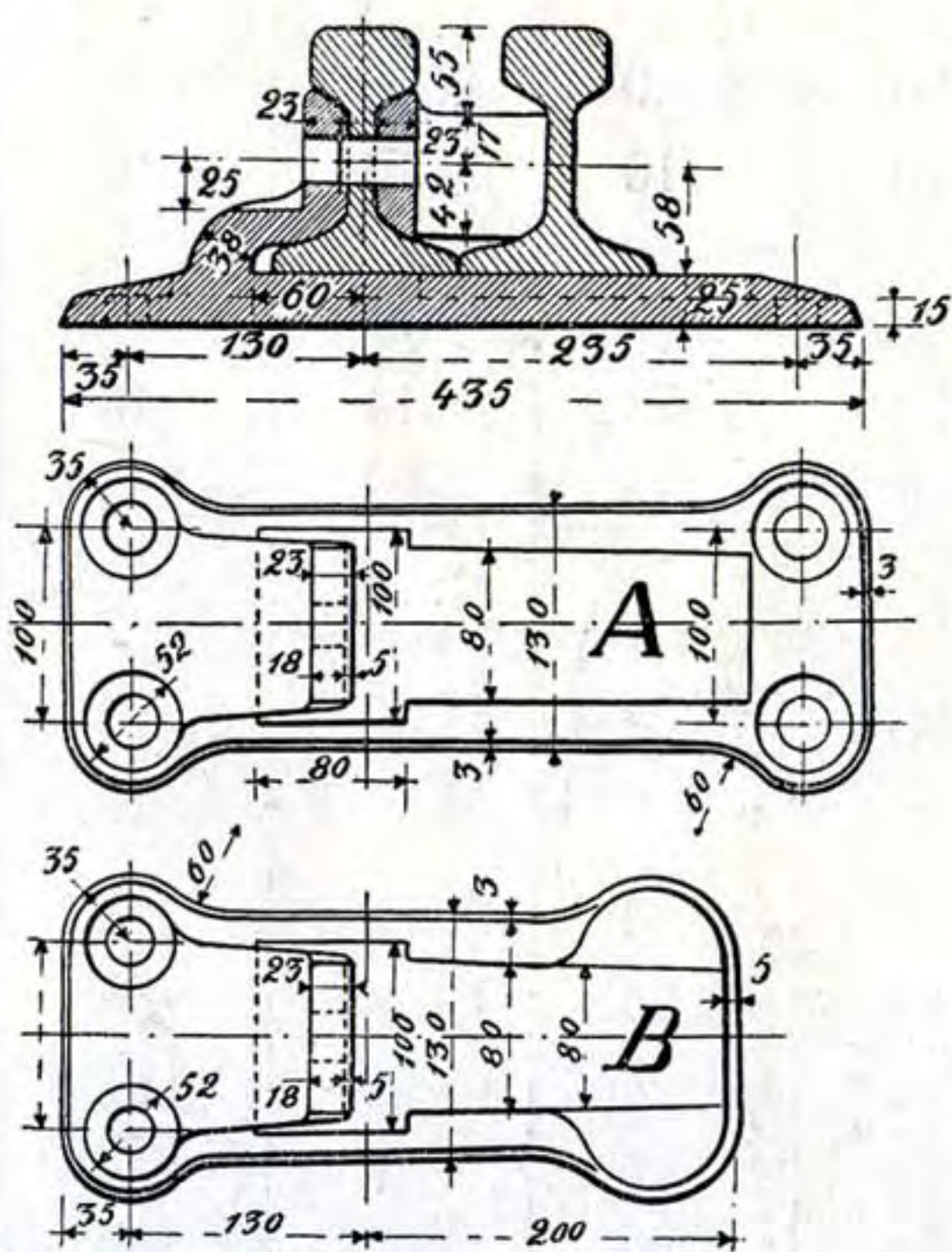


Fig. 231. Glijdstoel voor Engelschen wissel T.A.<sup>3</sup> in rails van 40 kg. 650.

De puntstukken der engelsche wissels zijn van het model A.<sup>3</sup> (z. fig. 222) en het kruispuntstuk van het model R.<sup>3</sup> (z. fig. 226). De wisselnaalden (waarvan de eene recht en de andere gebogen is) hebben eene lengte van 4 m.750 en zijn verbonden bij middel van 2 verbindingsstangen ; de gebogen verbindingsrails hebben onderscheidelijk 300 en

In het figuur 230 is de stoel voor den tongwortel afgebeeld ; men ziet er insgelijks de wortellaschplaat, alsook de binnenhoeklaschplaat, bevestigd door de 4 bouten n<sup>rs</sup> 12, 13, 14 en 15.

In de engelsche wissels komen twee soorten glijdstoelen voor : de gewone glijdstoel (z. fig. 231 A.) en de bijzondere glijdstoel (z. fig. 231 B.); de glijdstoelen van het tweede model worden alleenlijk onder de tongspitsen der binnenste naalden van den engelschen wissel geplaatst.

Het spoortoestel wordt op de houtstukken bevestigd bij middel van schroefbouten en met tussenplaat-sing van gewone draagplaten,

(\*) Deze spoortoestellen bestaan ook met wissels van het Badisch stelsel.



(z. fig. 99) en van bijzondere draagplaten. De bouten, die de koppelstukken en koppelramen bevestigen, hebben den vorm der gewone laschbouten (z. fig. 97) maar zijn van verschillende lengte.

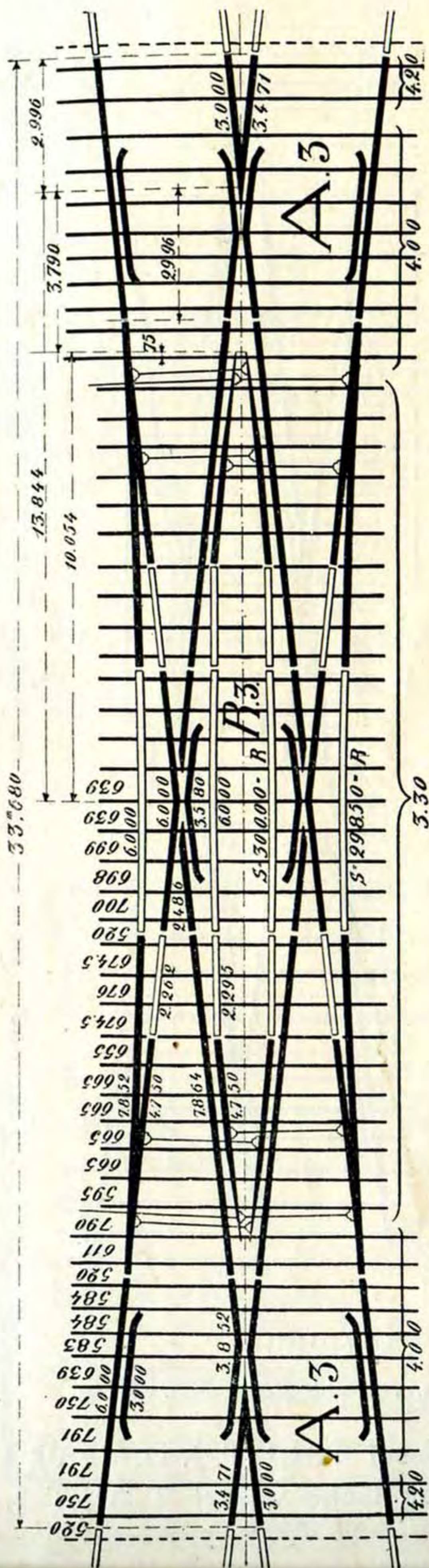


Fig. 232. Gewone engelsche wissel T.A.<sup>3</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.

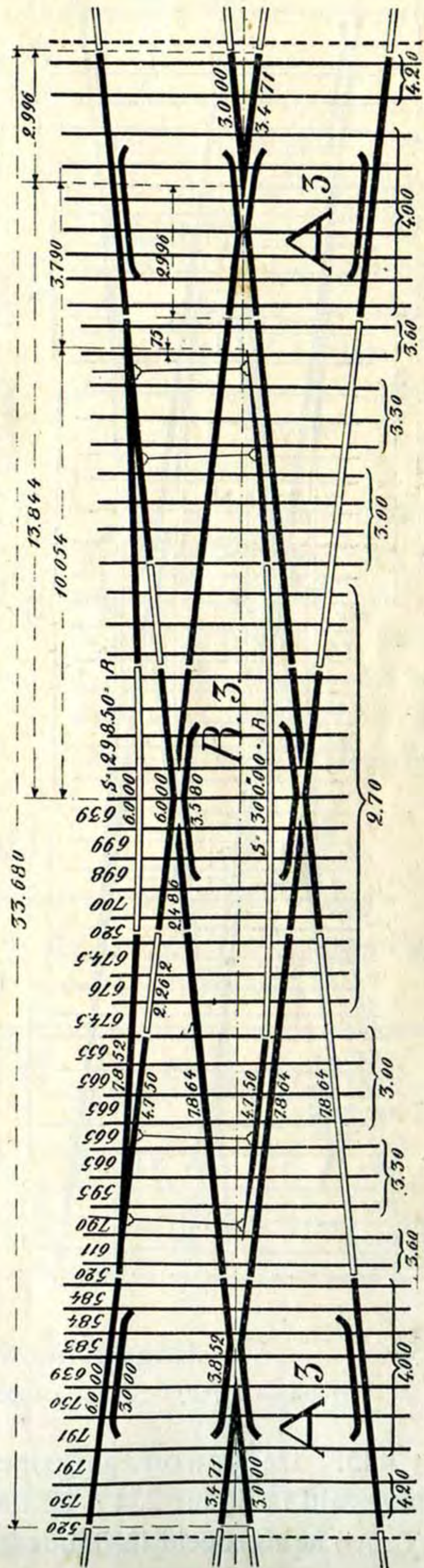


Fig. 233. Halve engelsche wissel T.A.<sup>3</sup> in Vignole-rails van 40 kg. 650.







De puntstukken (\*) dezer wissels zijn van het model A<sup>4</sup> (z. fig. 223) en het kruispuntstuk is van het model R<sup>4</sup> (z. fig. 227). De naalden hebben insgelijks eene lengte van 4m.750 en zijn verbonden door 2 verbindingsstangen; de gebogen verbindingsrails hebben onderscheidelijk een straal van 200 m. en 198m.50.

De stoel voor den tongwortel is dezelfde als deze van den

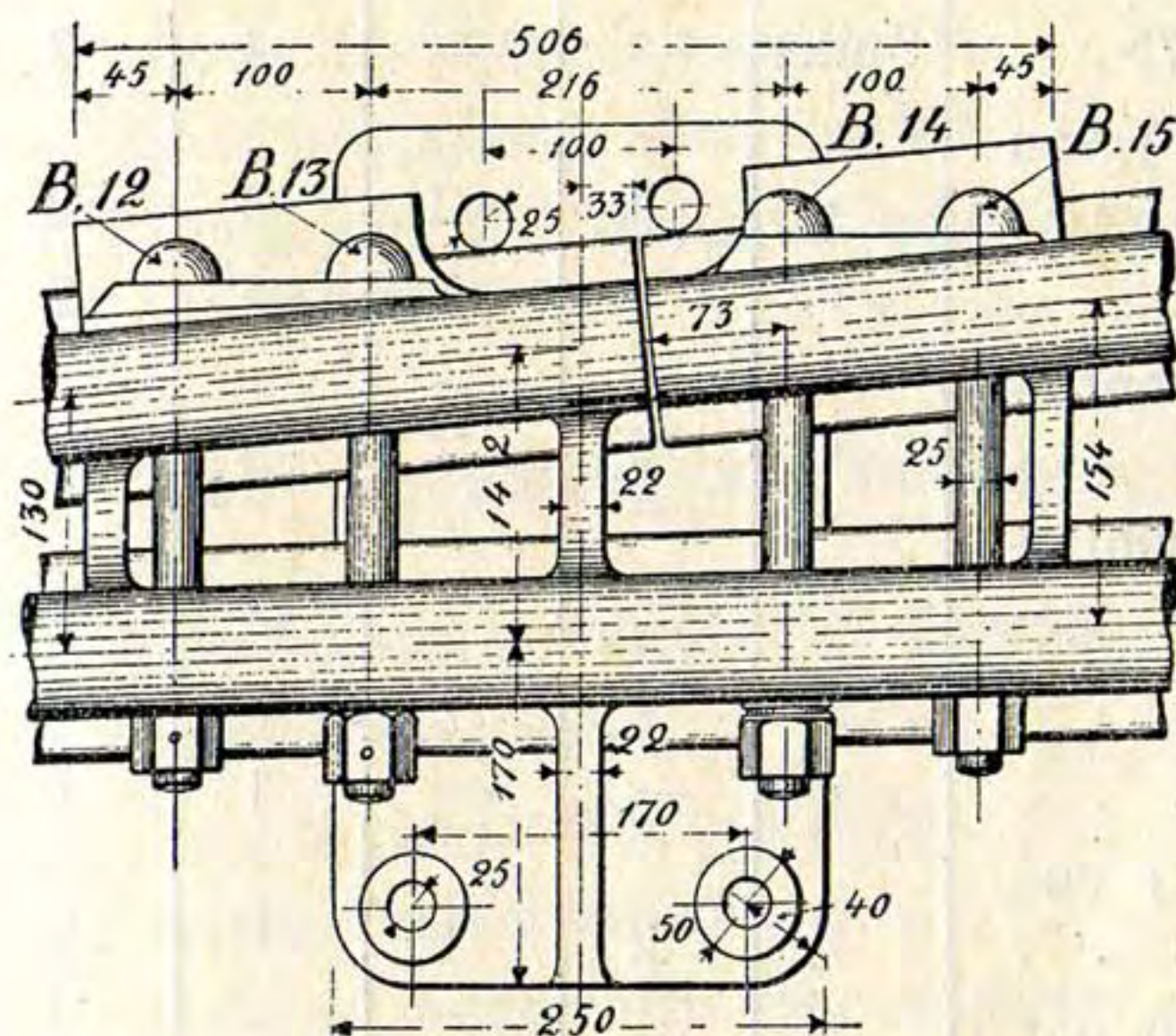


Fig. 236. Stoel voor tongwortel voor engelschen wissel T A<sup>4</sup> in rails van 40 kgr. 650.

engelschen wissel T. A.<sup>5</sup>, hij is voorgesteld in figuur 236; de wo. tellaschplaat en de binnen-laschplaat hebben eene lengte van 506 mm.

De glijdstoelen zijn dezelfde als deze van den engelschen wissel T. A.<sup>5</sup> (z. fig. 231).

In de hieronderstaande tafel is de samenstelling der engelsche wissels T. A.<sup>5</sup> en T. A.<sup>4</sup> (gewone en halve) aangeduid, alsook de toebehoorten noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

## Tafel

aanduidende de samenstelling der engelsche wissels in rails van 40 kg.650, alsook de toebehoorten noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten.	Eenheden	Engelsche wissels			
		T. A. <sup>5</sup>		T. A. <sup>4</sup>	
		Gewone Fig. 232	Halve Fig. 233	Gewone Fig. 234	Halve Fig. 235
Gebogen contra-naalden (straal 298 m.50) van 7 m.852 . . . .	Stuks	4	2	—	—
Gebogen contra-naalden (straal 198 m.50) van 6 m.564 . . . .	»	—	—	4	2
Rechte contra-naalden van 7 m.864. . . .	»	4	2	—	—

(\*) De geplooid rails dezer puntstukken zijn 482 mm. ingekort.



Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten.	Eenheden	Engelsche wissels			
		T. A <sup>5</sup>		T. A <sup>4</sup>	
		Gewone Fig. 232	Halve Fig. 233	Gewone Fig. 234	Halve Fig. 235
Rechte contra-naalden van 6m.575 . . .	Stuks	—	—	4	2
Gebogen naalden (straal 300 m.) van 4m.750 . . . . .	»	4	2	4	2
Rechte naalden van 4m.750 . . . . .	»	4	2	4	2
Puntstuk A <sup>3</sup> met buitenrails en contra-rails (fig. 222) . . . . .	»	2	2	—	—
Puntstuk A <sup>4</sup> met buitenrails en contra-rails (fig. 223) . . . . .	»	—	—	2	2
Kruispuntstuk R <sup>3</sup> (fig. 226). . . . .	»	1	1	—	—
Kruispuntstuk R <sup>4</sup> (fig. 227). . . . .	»	—	—	1	1
Gebogen tusschen-rail (300 m.) van 6m.00 . . . . .	»	2	1	—	—
Gebogen tusschen-rail (298 m 50) van 6m.00 . . . . .	»	2	1	—	—
Gebogen verbindingsrail (300 m.) van 2m.309 . . . . .	»	2	1	—	—
Gebogen verbindingsrail (300 m.) van 2m.295. . . . .	»	2	1	—	—
Rechte verbindingsrail van 2m.262 . . .	»	4	2	—	—
Gebogen tusschen-rail (200 m.) van 8m.070. . . . .	»	—	—	2	1
Gebogen tusschen-rail (198m.50) van 6m.00 . . . . .	»	—	—	2	1
Koppelramen . . . . .	»	36	22	20	12
Stoelen voor tongwortel met koppelstuk en binnenwaarts geplooid laschplaat	»	8	4	8	4
Gewone glijdstoelen . . . . .	»	48	28	48	28
Bijzondere glijdstoelen . . . . .	»	8	—	8	—
Bijzondere draagplaten van 220 × 14 en 337 tot 1007 mm. lengte . . . . .	»	58	50	40	40
Bijzondere draagplaten van 130 × 14 en van 417 tot 447 mm. lengte . . . . .	»	8	4	16	8
Aantrekplaten . . . . .	»	116	100	84	84
Bouten van 25 mm. doorsnede met veerring en moer (n <sup>rs</sup> 1 tot 15) . . . . .	»	238	122	298	226
Stootblokken voor naalden. . . . .	»	24	12	24	12
Verbindingsstangen van 33 mm. doorsnede met veerring, moeren en spil	»	8	4	8	4



Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten.	Eenheden	Engelsche wissels			
		T. A <sup>5</sup>		T. A <sup>4</sup>	
		Gewone Fig. 232	Halve Fig. 233	Gewone Fig. 234	Halve Fig. 235
Bedieningsstangen van 2m.415 . . . . .	Stuks	2	2	2	2
Bedieningsstangen van 3m.565 . . . . .	»	2	—	2	—
Platen met 3 klinknagels voor verbindingstangen. . . . .	»	16	8	16	8
Voor den aanleg is er noodig :					
Laschplaten voor rails van 40kg.650. . . . .	Paar	28	24	20	20
Laschbouten voor idem	Stuks	168	144	120	120
Veerringen Gröver van 26 mm. . . . .	»	168	144	120	120
Schroefbouten van 24 mm. . . . .	»	806	630	720	578
Gewone draagplaten voor rails van 40kg.650 . . . . .	»	48	92	44	80
Houtstukken van :					
2.70 × 0.30 × 0.15	»	—	15	—	11
3.00 × 0.30 × 0.15	»	—	8	—	8
3.30 × 0.30 × 0.15	»	29	6	15	6
3.60 × 0.30 × 0.15	»	—	4	12	4
4.00 × 0.30 × 0.15	»	18	14	12	10
4.20 × 0.30 × 0.15	»	8	8	6	6
4.60 × 0.30 × 0.15	»	8	8	8	8
5.00 × 0.30 × 0.15	»	6	6	—	—
5.20 × 0.30 × 0.15	»	—	—	10	10

**Spoorwissels in Vignole-rails van 40 kg.650  
den strekkenden meter.**

446. De spoorwissels in rails van 40 kg.650 zijn voorgesteld in de figuren 237 tot 252 ; wij geven onder vorm van tafel de samenstelling dezer spoorwissels.



























**Driewegspoorwissels of spoorwissels voor 3 sporen  
in Vignole-rails van 40 kg.650 den  
strekkenden meter.**

447. Er bestaan twee soorten spoorwissels voor 3 sporen in Vignole-rails van 40 kg.650.

*De spoorwissel voor 3 sporen van het model N<sup>r</sup> 1 ;*

*De spoorwissel voor 3 sporen van het model N<sup>r</sup> 2.*

Deze spoorwissels zijn voorgesteld in de figuren 253 en 254 ; wij hebben onder vorm van tafel de samenstelling dezer twee spoorwissels saâmgevat.

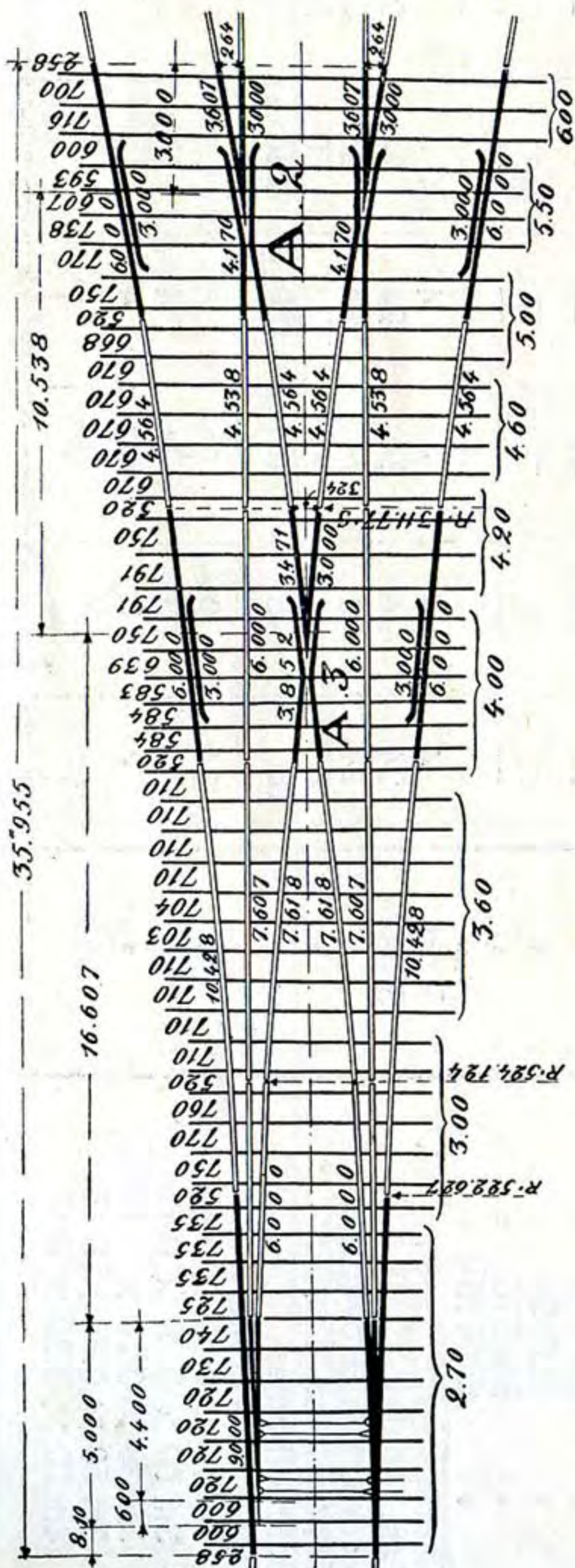


Fig. 253. Spoorwissel voor drie sporen (model N<sup>r</sup> 1) in rails van 40 kg.650.

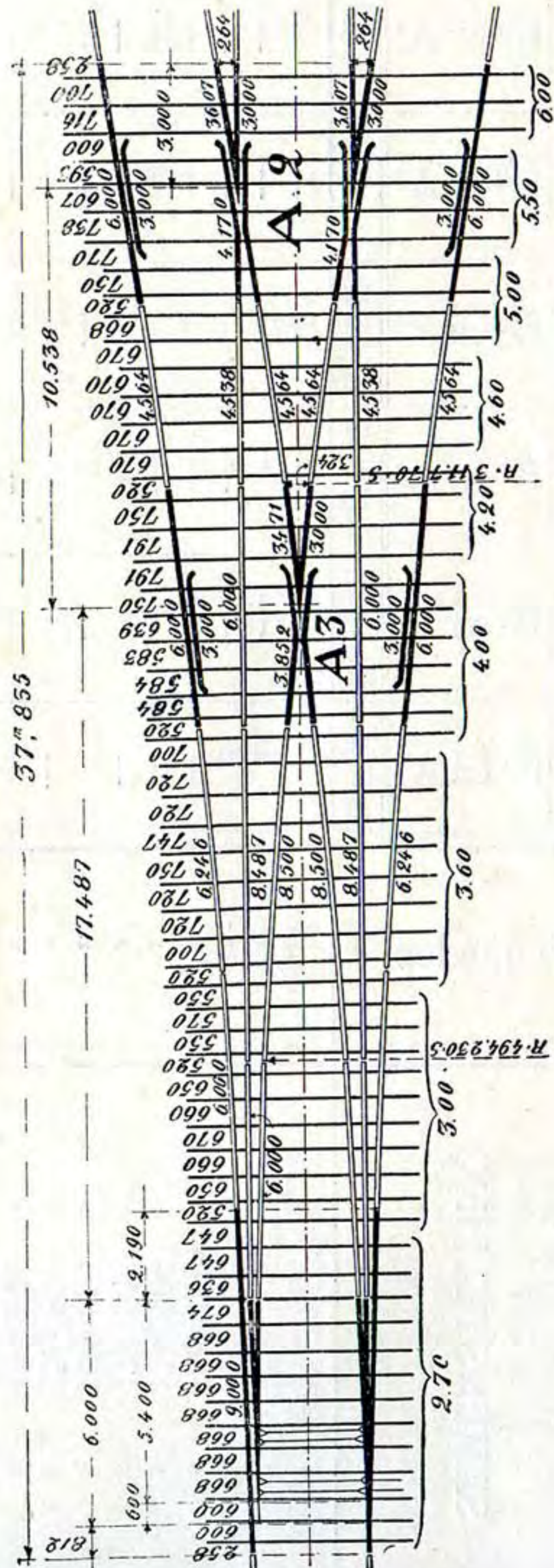


Fig. 254. Spoorwissel voor drie sporen (model N<sup>r</sup> 2) in rails van 40 kg.650.



# Tafel

aanduidende de samenstelling der driewegspoorwissels  
of spoorwissels voor 3 sporen  
in Vignole-rails van 40 kg.650 den strekk. meter.

SAMENSTELLING	Eenheden	Spoorwissels voor 3 sporen	
		Model N <sup>r</sup> 1	Model N <sup>r</sup> 2
		fig. 253	fig. 254
Driewegwissel (model n <sup>r</sup> 1) . . . . .	Stuks	1	—
Driewegwissel (model n <sup>r</sup> 2) . . . . .	»	—	1
Puntstuk A <sup>2</sup> met buitenrails en contra-rails . . . . .	»	1	1
Puntstuk A <sup>2</sup> (hart alleen) inbegrepen de 2 groote draagplaten . . . . .	»	1	1
Puntstuk A <sup>3</sup> met buitenrails en contra-rails . . . . .	»	1	1
Rails van 10m.428 . . . . .	»	2	—
» 8m.500 . . . . .	»	—	2
» 8m.487 . . . . .	»	—	2
» 7m.618 . . . . .	»	2	—
» 7m.607 . . . . .	»	2	—
» 6m.246 . . . . .	»	—	2
» 6m.000 . . . . .	»	6	8
» 4m.564 . . . . .	»	4	4
» 4m.538 . . . . .	»	2	2
Laschplaten . . . . .	Paar	30	32
Laschbouten . . . . .	Stuks	180	192
Veerringen Gröver van 26 mm.	»	180	192
Draagplaten . . . . .	»	164	182
Schroefbouten . . . . .	»	685	735
Houtstukken van :			
2m.70 × 0.30 × 0.15 . . . . .	»	12	13
3m.00 × 0.30 × 0.15 . . . . .	»	7	10
3m.60 × 0.30 × 0.15 . . . . .	»	20	21
4m.00 × 0.30 × 0.15 . . . . .	»	17	17
4m.20 × 0.30 × 0.15 . . . . .	»	4	4
4m.60 × 0.30 × 0.15 . . . . .	»	4	4
5m.00 × 0,30 × 0,15 . . . . .	»	4	4
5m.50 × 0.30 × 0.15 . . . . .	»	4	4
6m.00 × 0.30 × 0.15 . . . . .	»	4	4



Sporkruisingen in Vignole-rails van 40 kg.650 den str. m.

448. In de figuren 255 tot 260, worden zes sporkruisingen in rails van 40 kg.650 voorgesteld en onder vorm van tafel hebben wij de samenstelling der verbindingen tusschen kruispuntstukken en puntstukken van dit profiel saâmgevat.

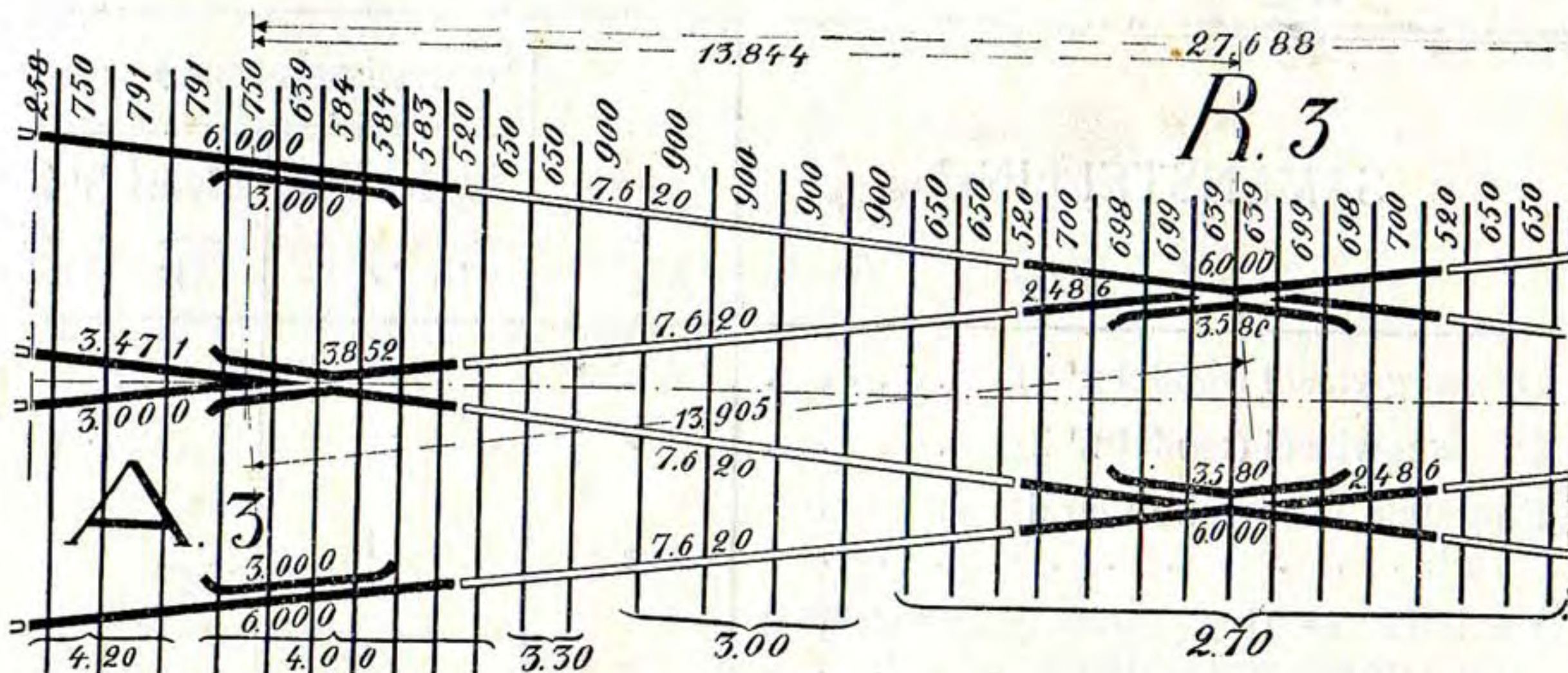


Fig. 255. Kruising van een spoor door  $R^3$  tusschen puntstukken  $A^3$ .  
Hoek =  $6^{\circ}11'55''$ . Tangente = 0.1086.

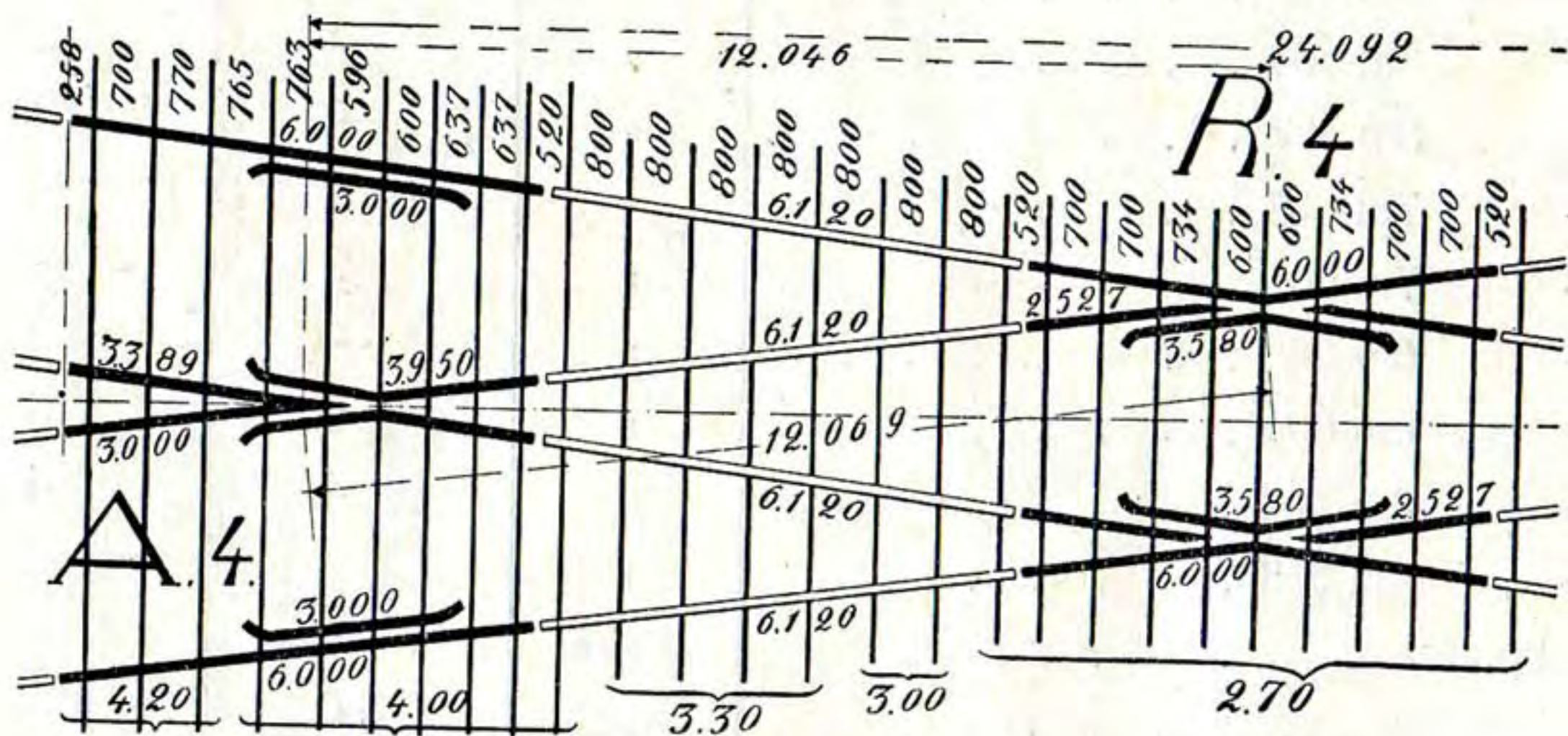


Fig. 256. Kruising van een spoor door  $R^4$  tusschen puntstukken  $A^4$ .  
Hoek =  $7^{\circ}7'30''$ . Tangente = 0,125.

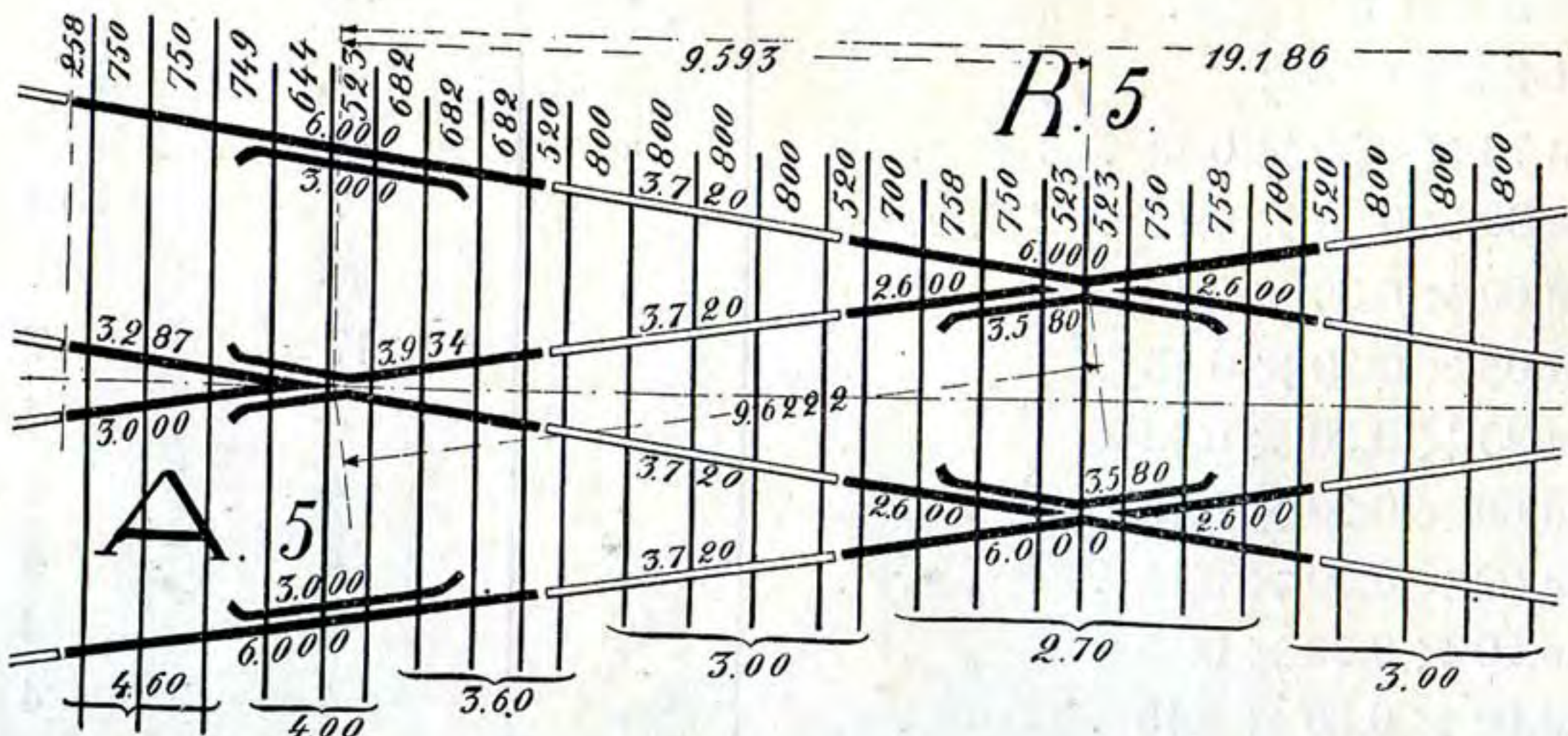


Fig. 257. Kruising van een spoor door  $R^5$  tusschen puntstukken  $A^5$ .  
Hoek =  $8^{\circ}57'1''$ . Tangente = 0.1576.



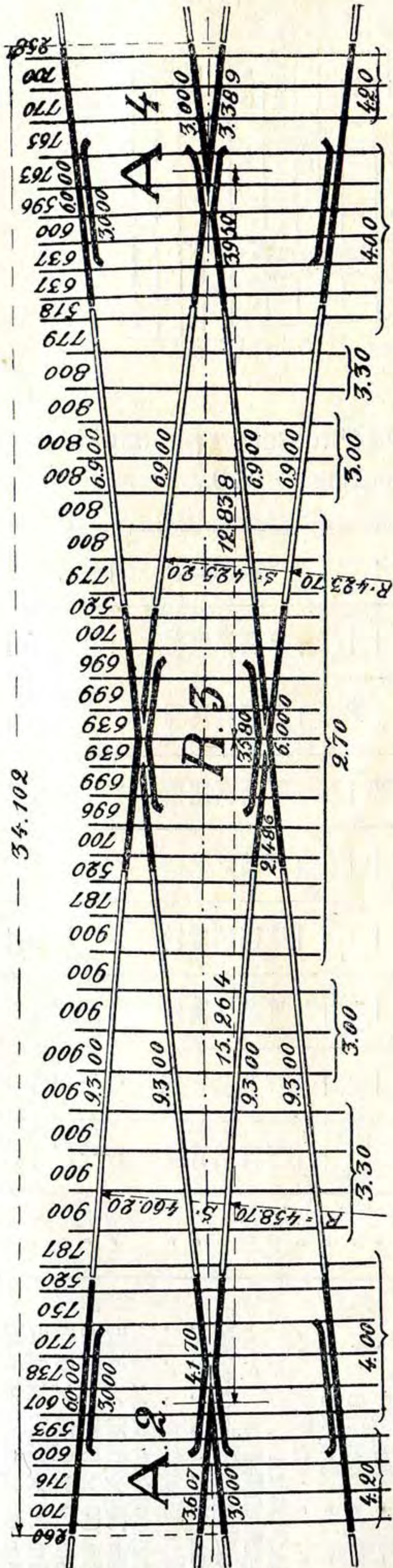


Fig. 258. Kruising van een spoor door  $R^3$  tusschen puntstukken  $A^2$  en  $A^4$ .

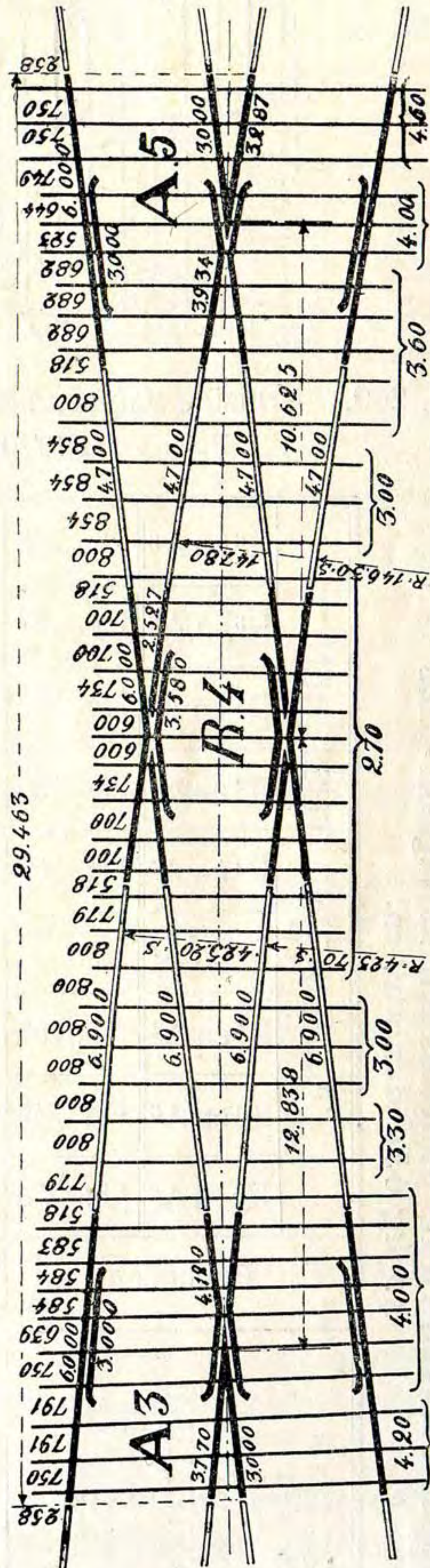


Fig. 259. Kruising van een spoor door  $R^4$  tusschen puntstukken  $A^3$  en  $A^5$ .







### III. — SPOORTOESTELLEN IN RAILS VAN 50 KG. DEN STREKK. METER.

#### A. — Wissels.

449. — Er werden 15 soorten wissels in Vignole-rails van 50 kg. vervaardigd.

Deze spoortoestellen zijn hieronder aangeduid :

1° *De wissel  $F^1$  (model 1914) met naalden van 6m.00 met eene opening van 50 mm. aan den wortel en voorzien van bedienings- en verbindingsstangen;*

2° *De wissel  $F^1$  (model 1914) met naalden van 6m.00 met eene opening van 50 mm. aan den wortel en voorzien van toestel met vastzethaken;*

3° *De wissel  $F^1$  (model 1914) met naalden van 6m.00 met eene opening van 64 mm. aan den wortel en voorzien van bedienings- en verbindingsstangen;*

4° *De wissel  $F^1$  (model 1914) met naalden van 6m.00 met eene opening van 64 mm. aan den wortel en voorzien van toestel met vastzethaken;*

5° *De wissel  $F^1$  (model 1920) met naalden van 6m.00, voorzien van bedienings- en verbindingsstangen;*

6° *De wissel  $F^1$  (model 1920) met naalden van 6m.00 en voorzien van toestel met vastzethaken;*

7° *De wissel  $F^2$  (model 1914) met naalden van 4m.75 met eene opening van 50 mm. aan den wortel en voorzien van bedienings- en verbindingsstangen;*

8° *De wissel  $F^2$  (model 1914) met naalden van 4m.75 met eene opening van 50 mm. aan den wortel en voorzien van toestel met vastzethaken;*

9° *De wissel  $F^2$  (model 1914) met naalden van 4m.75 met eene opening van 64 mm. aan den wortel en voorzien van bedienings- en verbindingsstangen;*

10° *De wissel  $F^2$  (model 1914) met naalden van 4m.75 met eene opening van 64 mm. aan den wortel en voorzien van toestel met vastzethaken;*



11° De wissel  $F^2$  (model 1920) met naalden van 4m.75, voorzien van bedienings- en verbindingsstangen;

12° De wissel  $F^2$  (model 1920) met naalden van 4m.75, voorzien van toestel met vastzethaken;

13° De wissel (oorlogsmodel) met naalden van 5m.00 met bedienings- en verbindingsstangen;

14° De wissel  $F^3$  (model 1922) met naalden van 5m.00, voorzien van bedienings- en verbindingsstangen;

15° De wissel  $F^3$  (model 1922) met naalden van 5m.00, voorzien van toestel met vastzethaken;

450. Sedert het ontstaan der wissels  $F^1$  en  $F^2$  (model 1920) werden de soortgelijke spoortoestellen (model 1914) niet meer vervaardigd; wij zullen ons dus verder met de beschrijving dezer wissels niet bezighouden. De wissel van het oorlogsmodel is niet geschikt bevonden om in hoofdsporen te worden aangelegd en zal dus ook niet beschreven worden. Alhoewel de wissels  $F^3$  (model 1922) bestemd zijn om in 't vervolg de spoortoestellen  $F^1$  en  $F^2$  (model 1920) te vervangen, is het nochtans niet zonder nut eene beschrijving te geven dezer laatste wissels, aangezien een merkelijk aantal ervan in de hoofdsporen werden aangelegd sinds 1920.

De wissels van het model 1914 en 1920 worden op langwerpige draagplaten aangelegd en de bevestigingswijze van den tongwortel gelijkt grootendeels aan die beschreven in n<sup>r</sup> 427 en toegepast aan de wissels van het Badisch stelsel in rails van 40 kg.650. De wissels  $F^3$  (model 1922) zijn aangelegd in denzelfden zin als de gewone wissels in rails van 40 kg.650 en de bevestigingswijze van den tongwortel geschiedt insgelijks bij middel van een draagstoel met koppelstuk.

**Wissel  $F^1$  (model 1922),  
met bedienings- en verbindingsstangen.**

451. De wissel  $F^1$  (model 1922) met bedienings- en verbindingsstangen is voorgesteld in figuur 261.

Dit spoortoestel bevat :

2 contra-naalden van 9m.00 lengte;

2 naalden van 6m.00 lengte;

2 rails van 6m.00 in de verlenging der naalden;

2 draagplaten van 6m.395 lengte, 490 mm. breedte en 14 mm. dikte;



- 2 stoelen voor tongwortel met spil (een rechtschen en een linkschen);
- 2 koppelstukken voor tongwortel (een rechtsch en een linksch);
- 2 aantrekplaten in zacht staal van 330 mm. lengte;
- 6 koppelingsbouten van 220 mm. lengte en 27 mm. doorsnede met moer en veerring Gröver;

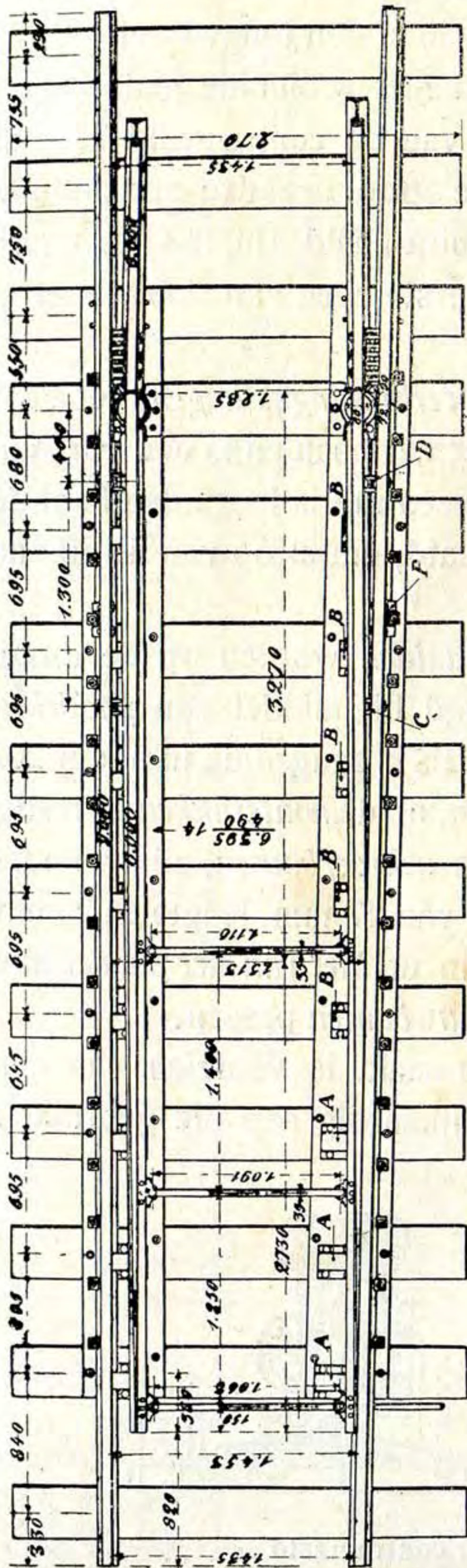


Fig. 261. Wissel F<sup>1</sup> (model 1920) met bedienings- en verbindingsslangen in rails van 50 kg.  
A en B = Glijdstoelen; C en D = steunkussens voor wisselnaalden; P = stootplaten.

16 glijdstoelen, waarvan :

6 van het model A, en  
10 van het model B.

4 steunkussens voor wisselnaalden, waarvan :

2 van het model C, en  
2 van het model D;

met 4 bouten van 25 mm. doorsnede en 73 mm. lengte;

34 paddekens met bouten van 22 mm. doorsnede en 80 mm. lengte;

2 stootplaten voor contra-naald met 4 bouten van 25 mm. doorsnede en 74 mm. lengte;

6 bevestigingsplaten met 3 klinknagels voor verbinding- en bedieningsstangen;

3 verbindingsslangen van 35 mm. doorsnede, waarvan :

1 stang van 1m.0687 lengte met huls aan het eene uiteinde en veerring, moer en splitpen aan het andere uiteinde;

1 stang van 1m.0911 lengte met veerring, moer en splitpen aan beide uiteinden;

1 stang van 1m.1163 lengte met idem;

1 bedieningsstang van 2m.415 lengte en van 35 mm. doorsnede met stelmoefel, veerringen, moeren, assen en splitpen.



Voor den aanleg is er noodig :  
 2 paar laschplaten voor rails van 50 kg.;  
 8 laschbouten met veerringen voor idem;  
 44 schroefbouten voor idem ;  
 13 houtstukken van 2m.70 × 0,30 × 0,15.

452. Het geplooide en geschaafde gedeelte der naalden heeft eene lengte van 2m.730 van af de tongspits en het niet geplooide gedeelte heeft eene lengte van 3m.270 van af den tongwortel.

De breedte van den kop van het niet geplooide gedeelte der naald is slechts 60 mm., terwijl de kop van de contra-naald 72 mm. breed is. Het figuur 261 toont aan dat de spoorbreedte aan de tongspits en het raakpunt der naald en contra-naald 1m.453 is, terwijl deze afstand slechts 1m.435 is aan de eerste voeg van den wissel en aan den tongwortel.

De naalden zijn verbonden door 3 *verbindingsstangen*, zooals is aangeduid in figuur 261. In de verlenging der naalden is een rail van 6m.00 lengte geplaatst; de kop van dezen rail is langs den kant der naald op eene lengte van 1m.00 afgeschaafd, om alzoo van de 60 naar de 72 mm. over te gaan.

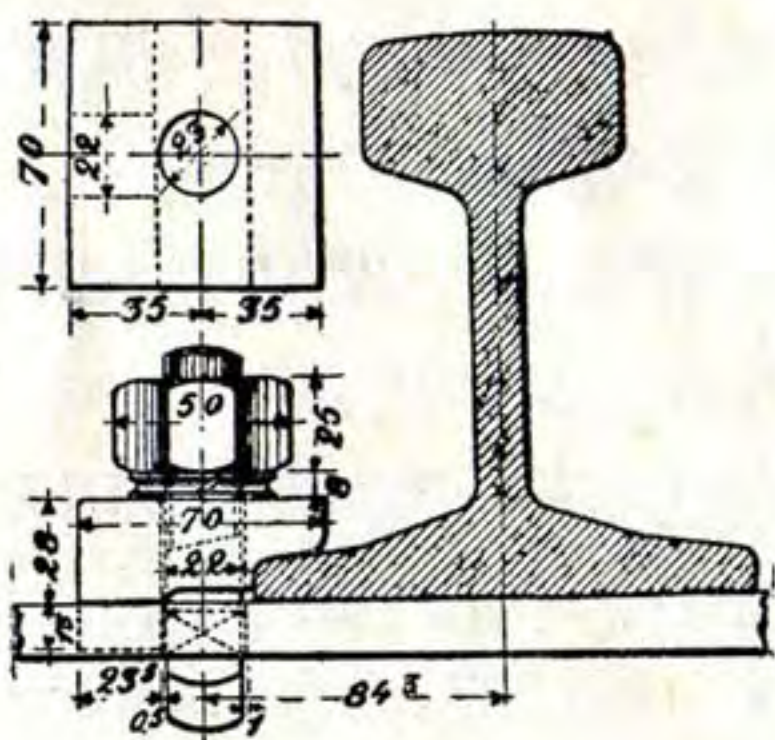


Fig. 262. Bevestigingswijze der contra-naalden door paddekens met klauwbouten.

De *contra-naalden* worden op de *draagplaten* bevestigd bij middel van *paddekens met bouten*, zooals is aangeduid in figuur 262. De draagplaten, op de *houtstukken* bevestigd bij middel van *schroefbouten*, zijn voorzien van *openingen* van 47 mm. lengte en 23 mm. breedte, waarin de *hiel van het paddeken* en de *kop der klauwbouten* passen.

Elke contra-naald is voorzien van eene *stootplaat*, gelijkaardig aan die gebruikt in

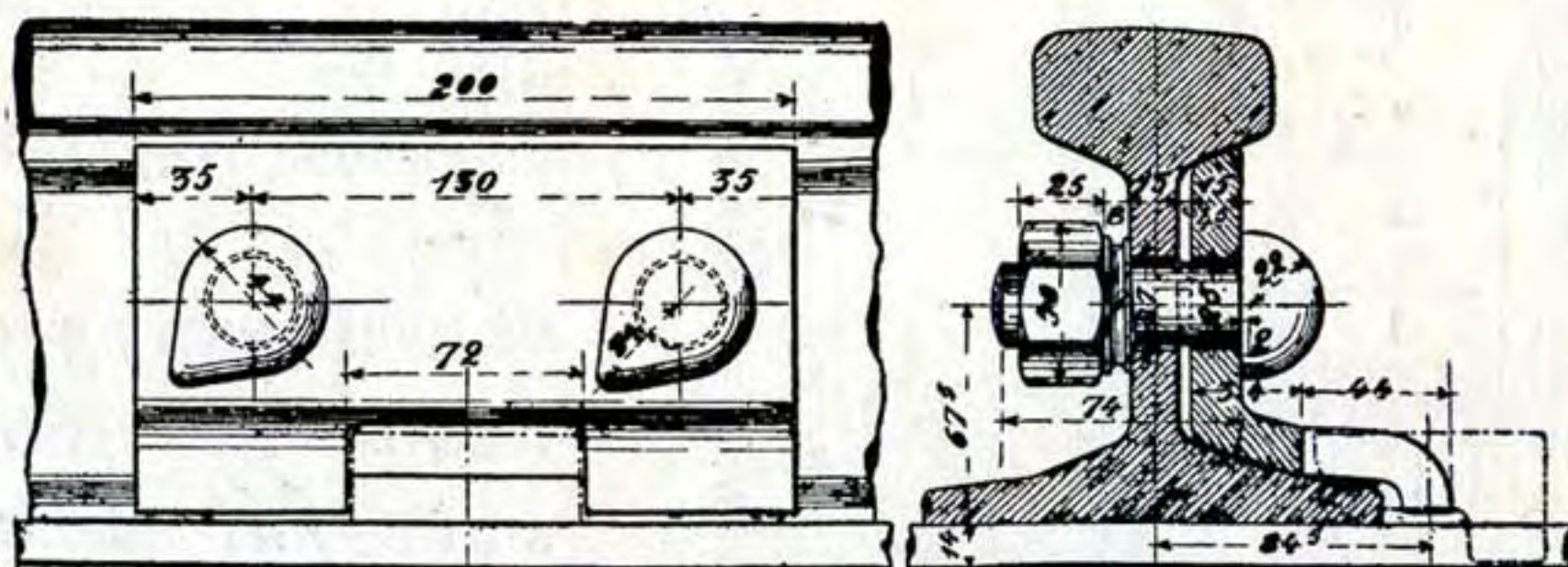


Fig. 263. Stootplaat voor contra-naald der wissels (model 1920) in rails van 50 kg.



het spoor voor rails van 50 kg. (zie fig. 126). Deze stootplaat, langs den *buitenkant van de contra-naald* geplaatst (z. fig. 261), wordt door 2 *bouten* van 74 mm. lengte en 25 mm. doorsnede bevestigd. Zij is voorgesteld in figuur 263; men bemerkt dat zij voorzien is van eene *inkeping* voor het *paddeken*, waartegen zij steun vindt.

Aan elk der *contra-naalden* zijn 2 *steunkussens* voor *wisselnaalden* bevestigd (z. fig. 261); een van het model C van 67mm.7 en 69mm.9 lengte en een van het model D van 103mm.5 en 105mm.7 lengte. De vorm dezer *steunkussens* is voorgesteld in figuur 264; men ziet dat zij aan de *contra-naald* bevestigd zijn bij middel van een *bout met vierkanten kop* van 73 mm. lengte en 25 mm. doorsnede.

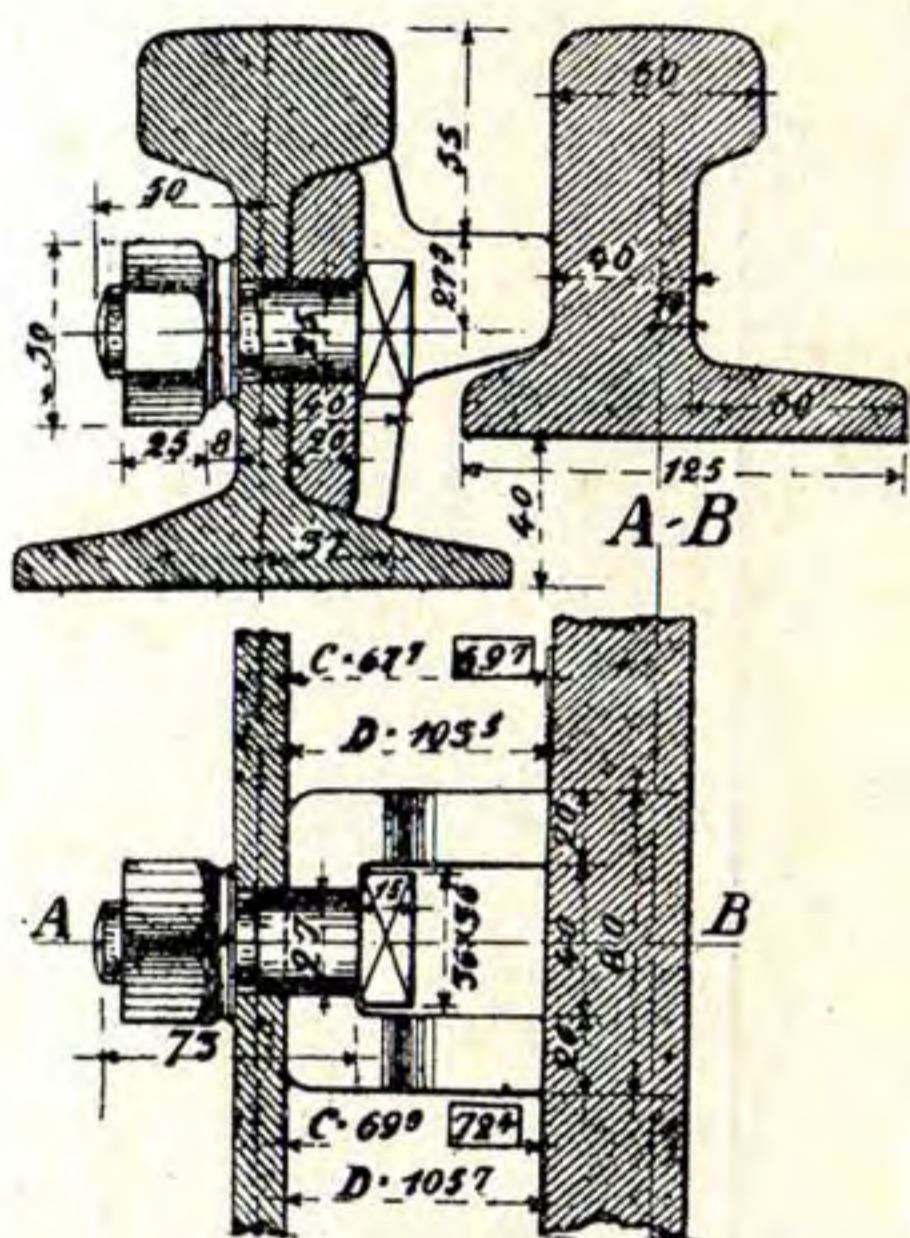


Fig. 264. Steunkussens voor wissels (model 1920) in rails van 50 kg.

De omlijste getallen hebben betrek op den wissel F<sup>2</sup>.

Het figuur 261 duidt de plaats aan van elk der *steunkussens* C en D.

De *glijdstoelen* zijn dezelfde als deze van het *Badisch stelsel* in rails van 40kg.650 en zijn vervaardigd uit gesmeed, gemoeleerd of gestampt staal. Zij zijn tweërlei: De *glijdstoel* van het model A van 260 mm. lengte en de *glijdstoel* van het model B van 220 mm. lengte; zij hebben beide eene breedte van 200 mm.

Zij worden op de *draagplaten* bevestigd bij middel van 4 *klinknagels* van 22 mm. doorsnede. Het figuur 265 stelt den *glijdstoel* voor en

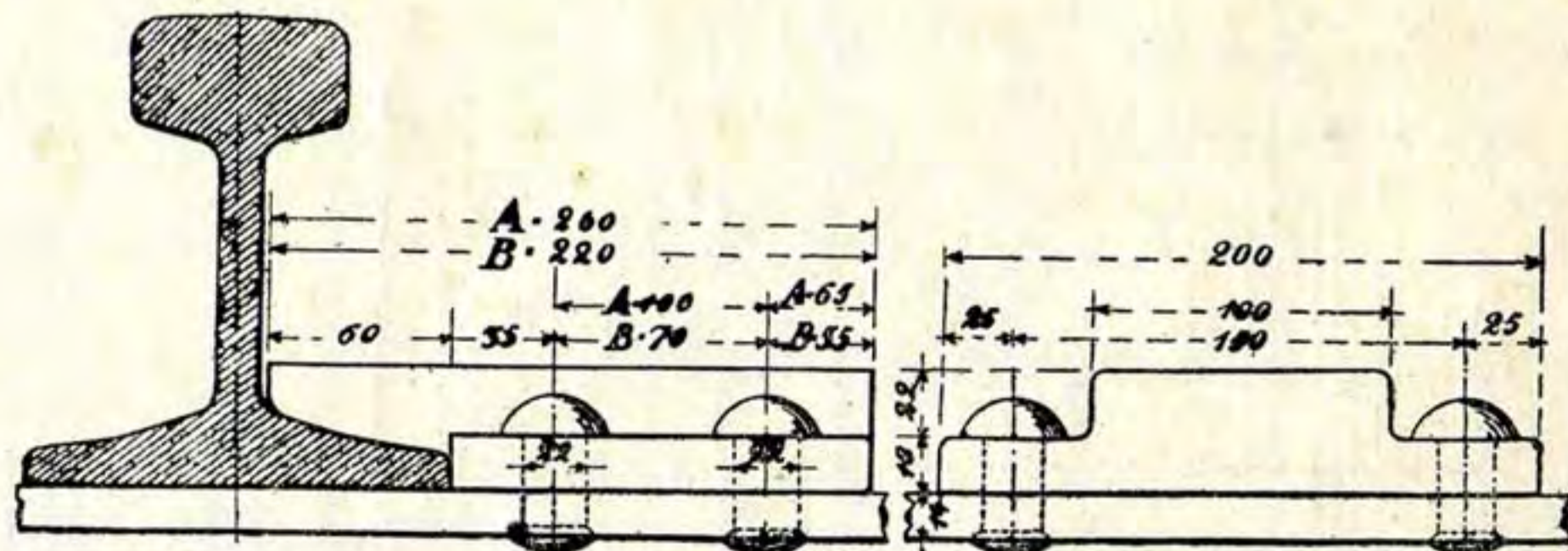


Fig. 265. Glijdstoel voor wissel (model 1920) in rails van 50 kg.

duidt de onderscheidelijke afmetingen aan der *glijdstoelen* van de modellen A en B.

De plaats dezer twee soorten *glijdstoelen* is aangeduid in figuur 261.



In figuur 266 vindt men de bevestigingswijze van den tongwortel met rechtstaande spil der wissels (model 1920) in rails van 50 kg.

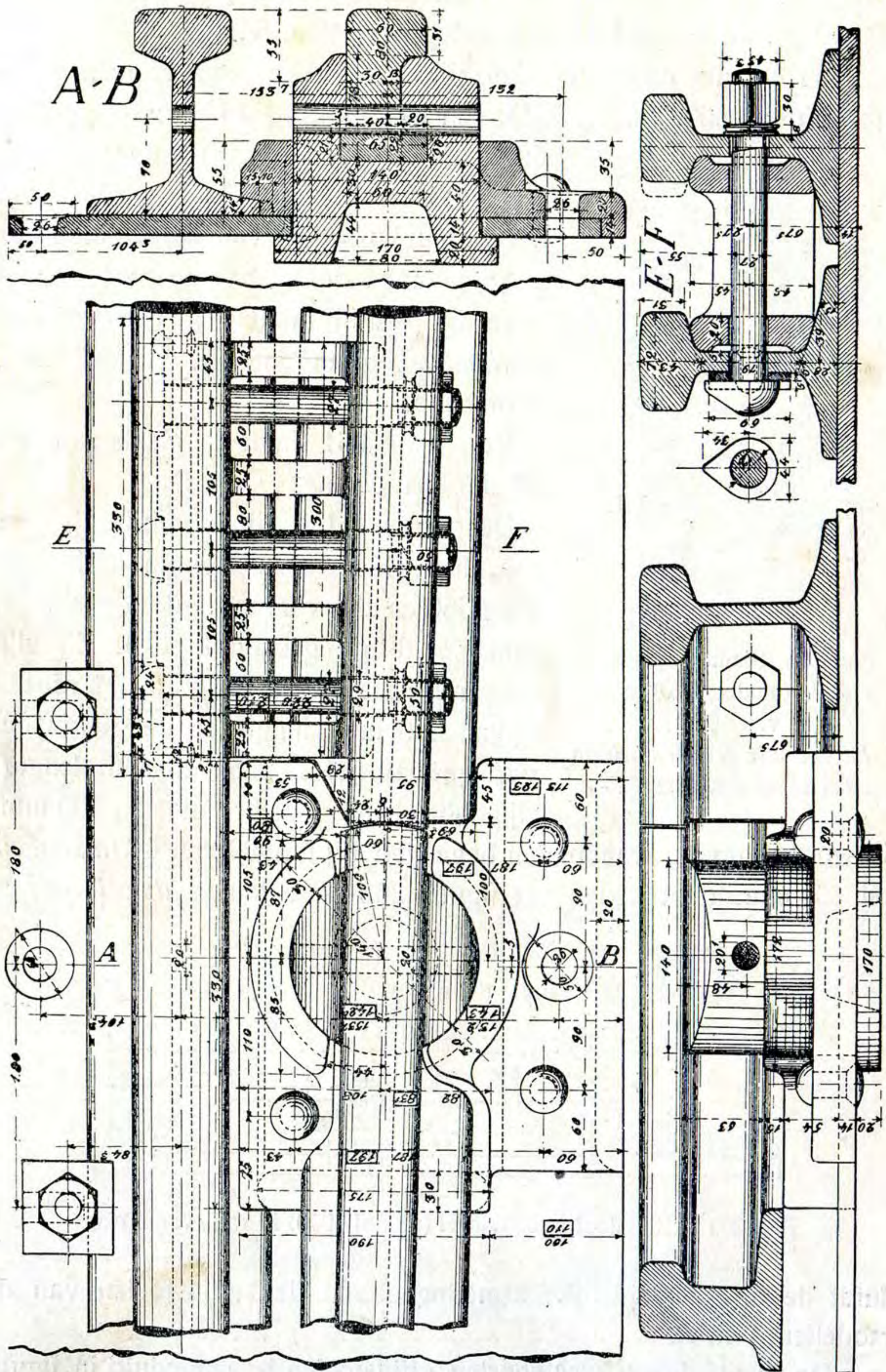


Fig. 266. Bevestigingswijze van den tongwortel der wissels (model 1920) in rails van 50 kg.

(De omliggende getallen hebben betrek op den wissel F<sup>2</sup>).



Dit figuur toont aan dat de *tongwortel* vastgeklemd is in eene *rechtstaande spil* van 140 mm. doorsnede, voorzien van een boord en lichtelijk uitgehaald aan den onderkant. Deze spil dringt door den *glijdstoel* en de *draagplaat* en rust rechtstreeks op den dwarsligger, die op gansch zijne breedte eene uitkapping draagt van 180 mm. lengte en 25 mm. diepte.

De draagstoel van den tongwortel is in gemoeleerd staal en heeft den vorm eener plaat; hij is op de *draagplaat* van het spoortoestel bevestigd bij middel van 4 *klinknagels* van 20 mm. doorsnede en is voorzien van 2 *boorden*, die rûndom de rechtstaande spil loopen en dienen om aan deze laatste een steviger steunvlak te verschaffen. De *tongwortel* is in de spil vastgezet bij middel eener *sluitpin* van 140 mm. lengte en 20 mm. doorsnede (\*); aan den wortel is de naald van een *bijzonder profiel* zooals is aangeduid in de doorsnede AB van figuur 266.

Een *koppelstuk* van 300 mm. lengte in gemoeleerd staal is geplaatst tusschen de contra-naald en het uiteinde van den rail van 6 meters, die op de naald volgt; dit koppelstuk is bevestigd bij middel van 3 *bouten* van 220 mm. lengte en van 27 mm. doorsnede met *aantrekplaat* in zacht staal van 330 mm. lengte en 11 mm. dikte. Het *koppelstuk* is uitgehaald, zooals is aangeduid in figuur 266 (bovenzicht en doorsnede EF).

De uiteinden van den tongwortel en van den rail die er op volgt, zijn *cirkelvormig* afgeschaafd ten einde bij elke tongbeweging denzelfden afstand aan de voeg te behouden.

De *draagstoel voor tongwortel* wordt op den dwarsligger bevestigd bij middel van een schroefbout van 24 mm.

Aan den tongwortel bestaat eene opening van 90 mm.; deze opening is 136 mm. en 144mm.5 aan beide uiteinden van het koppelstuk.

De *verplaatsing der naalden* aan de spits bedraagt 140 mm.

### Wissel F<sup>1</sup> (1920)

voorzien van toestel met vastzethaken.

453. De wissel F<sup>1</sup> (*type 1920*) voorzien van toestel met vastzethaken is voorgesteld in figuur 267.

Dit spoortoestel bevat :

2 *contra-naalden* van 9m.00 lengte;

2 *naalden* van 6 m.00 lengte ;

2 *rails* van 6 m.00 in de verlenging der naalden ;

---

(\*) Er is voorgeschreven deze sluitpin te vervangen door een bout met moer en splitpen.



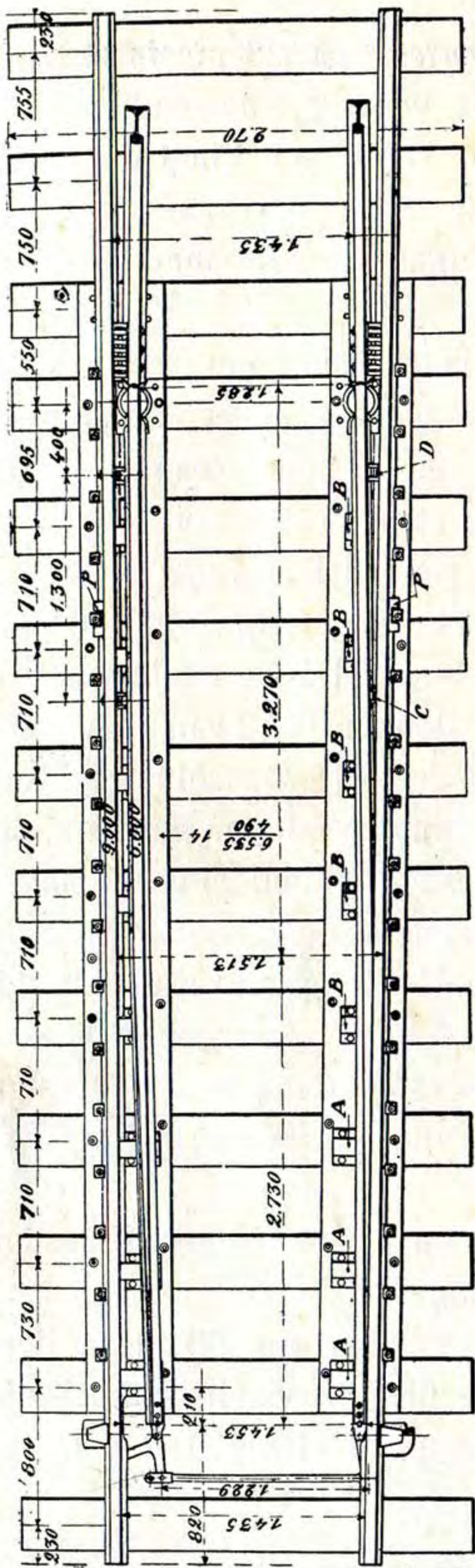


Fig. 267. Wissel F<sup>1</sup> (model 1920) voorzien van toestel met vastzethaken in rails van 50 kg.  
 A en B = Glijdstoelen; C en D = steunkussens voor naalden; P = stootplaten.

- 2 draagplaten van 6 m. 535 lengte, 490 mm. breedte en 14 mm. dikte;
  - 2 stoelen voor tongwortel met spil (een rechtschen en een linkschen);
  - 2 koppelstukken voor tongwortel (een rechtsch en een linksch);
  - 2 aantrekplaten in zacht staal van 330 mm. lengte;
  - 6 koppelingsbouten van 220 mm. lengte en 27 mm. doorsnede, met moer en veerring Gröver;
  - 16 glijdstoelen, waarvan :
    - 6 van het model A, en
    - 10 van het model B;
  - 4 steunkussens voor wisselnaalden, waarvan :
    - 2 van het model C en
    - 2 van het model D,
 met 4 bouten van 25 mm. doorsnede en 73 mm. lengte;
  - 34 paddekens met bouten van 22 mm. doorsnede en 80 mm. lengte;
  - 2 stootplaten voor contra-naald met 4 bouten van 25 mm. doorsnede en 74 mm. lengte;
- Volledig bedieningstoestel met vastzethaken.

Voor den aanleg is er noodig :

- 2 paar laschplaten voor rails van 50 kg.;
- 8 laschbouten met veerringen voor idem;
- 44 schroefbouten voor idem;
- 13 houtstukken van 2 m. 70 × 0,30 × 0,15.

454. In zijn geheel is deze wissel gelijk aan dien beschreven in nummers 451 en 452. Hij verschilt slechts van dezen laatste door het bedieningstoestel met vastzethaken; dit toestel is omstandig beschreven in 5<sup>o</sup> van n<sup>r</sup> 423.







26 paddekens met bouten van 22 mm. doorsnede en 80 mm. lengte;  
2 stootplaten voor contra-naald met 4 bouten van 25 mm. doorsnede en 74 mm. lengte ;

4 bevestigingsplaten met 3 klinknagels voor verbindings- en bedieningsstangen.

2 verbindingsstangen van 35 mm. doorsnede, waarvan :

1 stang van 1m. 07 lengte met huls aan het eene uiteinde en veerring, moer en splitpen aan het andere uiteinde ;

1 stang van 1m. 136 lengte met veerring moer en splitpen aan beide uiteinden;

1 bedieningsstang van 2m. 415 lengte en 35 mm. doorsnede, met stelmoffel, veerringen, moeren en splitpen ;

Voor den aanleg is er noodig :

2 paar laschplaten voor rails van 50 kg ;

8 laschbouten met veerringen voor idem ;

36 schroefbouten voor idem ;

13 houtstukken van 2 m.  $70 \times 0,30 \times 0,15$ .

456. Het geplooide gedeelte der naalden heeft eene lengte van 2m. 390 van af de tongspits en het niet geplooide gedeelte is 2m. 360 lang van af den wortel. De breedte van den kop van het niet geplooide gedeelte der naald is 60 mm., zooals voor den wissel F<sup>1</sup>.

Aan de tongspits en het raakpunt der naald en contra-naald bedraagt de spoorbreedte 1m. 453 ; aan de eerste voeg van den wissel en aan den tongwortel is deze slechts 1m. 435.

De naalden zijn verbonden door 2 bedieningsstangen, zooals is aangeduid in figuur 268.

De rail van 6m. 00, in de verlenging der naald geplaatst, is dezelfde als die gebruikt in den wissel F<sup>1</sup>.

De bevestiging der contra-naalden aan de draagplaten geschiedt op dezelfde wijze als deze voorgesteld in figuur 262.

De stootplaten, aan de contra-naalden bevestigd, zijn dezelfde als deze gebruikt voor den wissel F<sup>1</sup> (z. fig. 263).

De steunkussens zijn van het model C ; hunne afmetingen zijn aangeduid in figuur 264.

De glijdstoelen zijn van hetzelfde model als deze gebruikt voor den wissel F<sup>1</sup> (z. fig. 265).

De bevestigingswijze van den tongwortel geschiedt zooals is aangeduid in figuur 266. De omlijste getallen van dit figuur hebben betrek op den wissel F<sup>2</sup>.







4 bouten van 25 mm. doorsnede en 74 mm. lengte;  
Volledig bedieningstoestel met vastzethaken.

Voor den aanleg is er noodig :

2 paar laschplaten voor rails van 50 kg.;

8 laschbouten met veerringen voor idem;

36 schroefbouten voor idem. ;

13 houtstukken van  $2m70 \times 0,30 \times 0,15$ ;

458. In zijn geheel is deze wissel gelijk aan dien beschreven in nummers 455 en 456. Hij verschilt slechts van dezen laatste door het bedieningstoestel met vastzethaken (z. n<sup>r</sup> 423).

De plaats der glijdstoelen, der steunkussens voor wisselnaalden en der stootplaten is aangeduid in figuur 269.

De verplaatsing der naalden aan de spits bedraagt 165 mm.

### Wissel F<sup>5</sup> (1922)

voorzien van bedienings- en verbindingsstangen.

459. De wissel F<sup>5</sup> (model 1922), voorzien van bedienings- en verbindingsstangen, is voorgesteld in figuur 270.

Dit spoortoestel bevat :

2 contra-naalden van 9m.00 lengte ;

2 naalden van 5 m. 00 lengte ;

4 stalen bevestigingsplaten met 3 klinknagels voor bedienings- en verbindingsstangen;

12 glijdstoelen ;

2 stoelen voor tongwortel (een rechtschen en een linkschen);

2 koppelstukken voor tongwortel van 450 mm. lengte (een rechtsch en een linksch) ;

2 aantrekplaten van 520 mm. lengte ;

1 afstandsplaat met boorden van 1m.933 lengte, 220 mm. breedte en 14 mm. dikte;

1 afstandsplaat met boorden van 1m.780 lengte, 130 mm. breedte en 14 mm. dikte;

20 bouten van 27 mm. doorsnede met veerringen Gröver van 28 mm., waarvan :







De gewone spoorbreedte van 1 m. 435 bestaat aan de voeg vóór den wissel gelegen; de wissel heeft eene spoorverbredening van 20 mm. aan de tongspits en van 10 mm. aan den tongwortel (z. fig. 270).

De naalden zijn verbonden door 2 verbindingsstangen, die geplaatst zijn zooals is aangeduid in figuur 270.

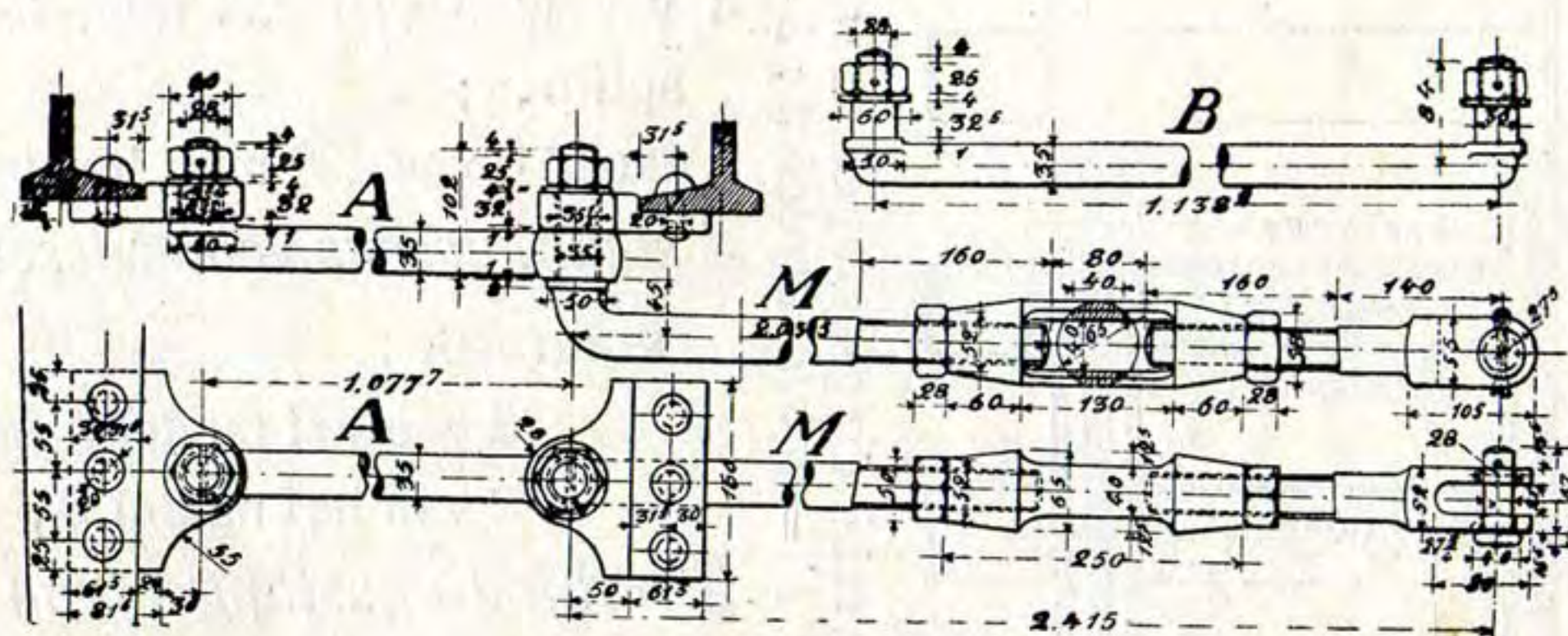


Fig. 271. Verbindings- en bedieningsstangen voor wissel F<sup>3</sup> (model 1922) in rails van 50 kg.

A = verbindingsstang aan de spits; B = verbindingsstang aan de plooi der naalden; M = bedieningsstang.

Het figuur 271 stelt de verbindings- en bedieningsstangen voor, alsook hunne bevestigingswijze aan de naalden.

De contra-naalden worden aan de glijdstoelen bevestigd bij middel van een bout van 27 mm. doorsnede. Elke contra-naald heeft

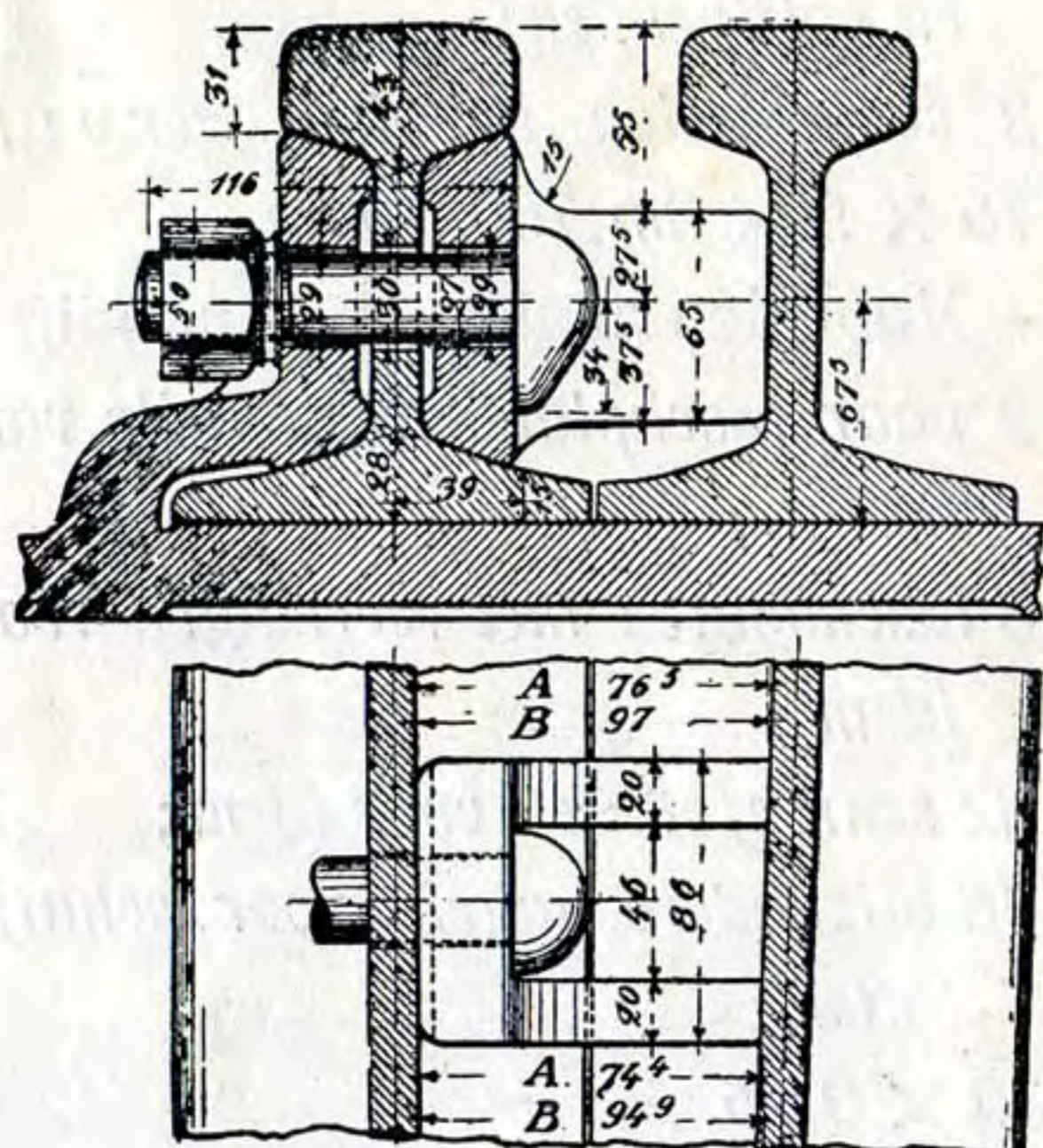


Fig. 272. Steunkussens voor wisselnaalden voor wissels F<sup>3</sup> (model 1922) in rails van 50 kg.

2 steunkussens voor wisselnaalden (z. fig. 272); één van het model A van 74,4mm. en 76,5 mm. lengte en één van het model B van 94,9mm. en 97 mm. lengte. Zooals is aangeduid in figuur 272, worden deze steunkussens aan de contra-naald bevestigd bij middel van een bout n<sup>o</sup> 3 van 116 mm. lengte.

In figuur 270 is de plaats aangeduid der steunkussens A en B.

De glijdstoelen in gemoeleerd staal zijn van het model voorgesteld in figuur 273. Zij worden bij middel van 3 schroefbouten op de houtstukken bevestigd.



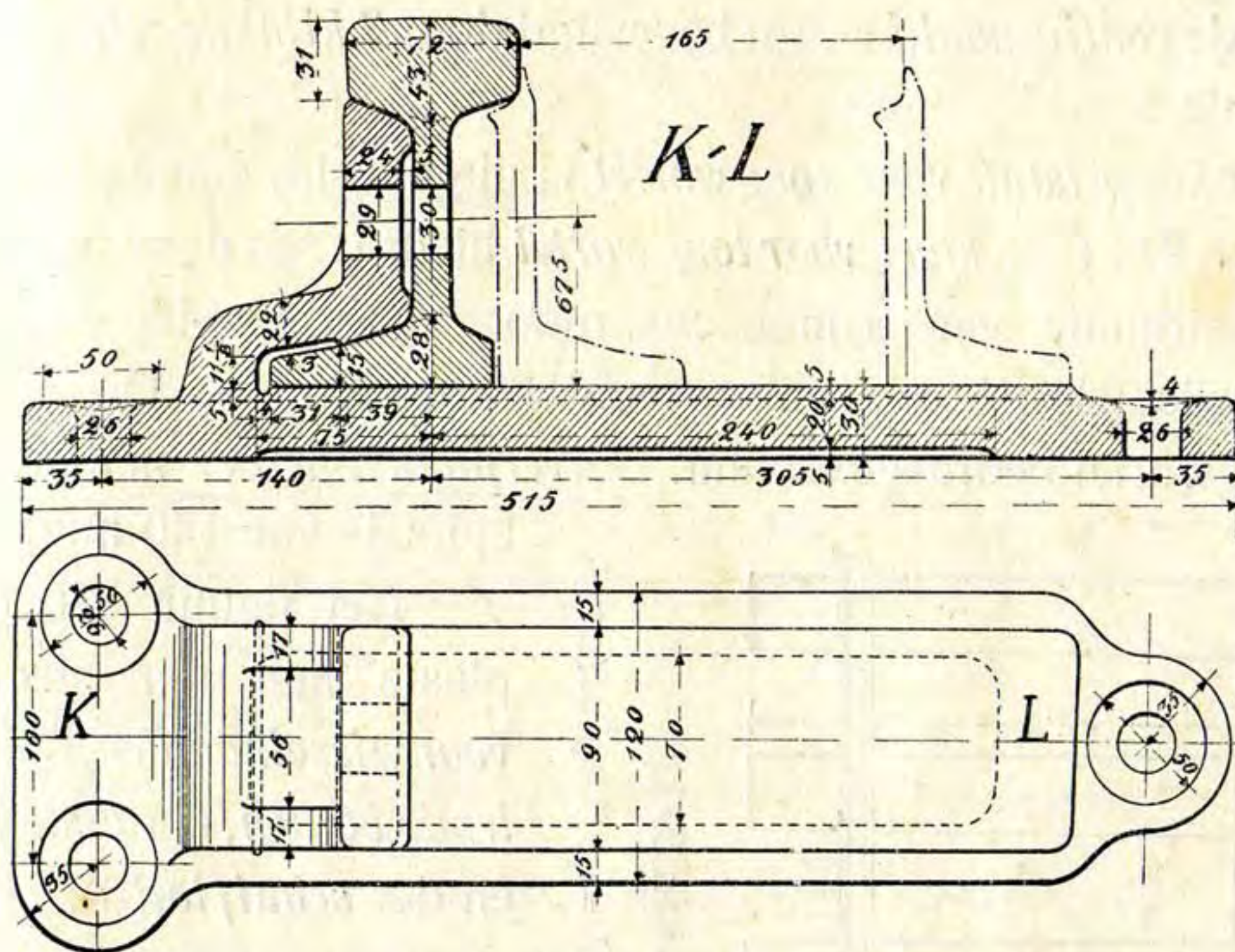


Fig. 273. Glijdstoel voor wissel F<sup>3</sup> (model 1922) in rails van 50 kg.

In figuur 274 is de bevestigingswijze van den tongwortel aangeduid; deze *bevestiging* geschiedt bij middel van een draagstoel voor tongwortel, die door 4 *schroefbouten* aan het houtstuk wordt vastgemaakt, van een koppelstuk voor tongwortel van 450 mm. lengte en van 4 bouten, waarvan 1 van n<sup>r</sup> 4, 2 van n<sup>r</sup> 5 en 1 van n<sup>r</sup> 6. De kop der bouten drukt tegen eene *aantrekplaat* van 520 mm. lengte,

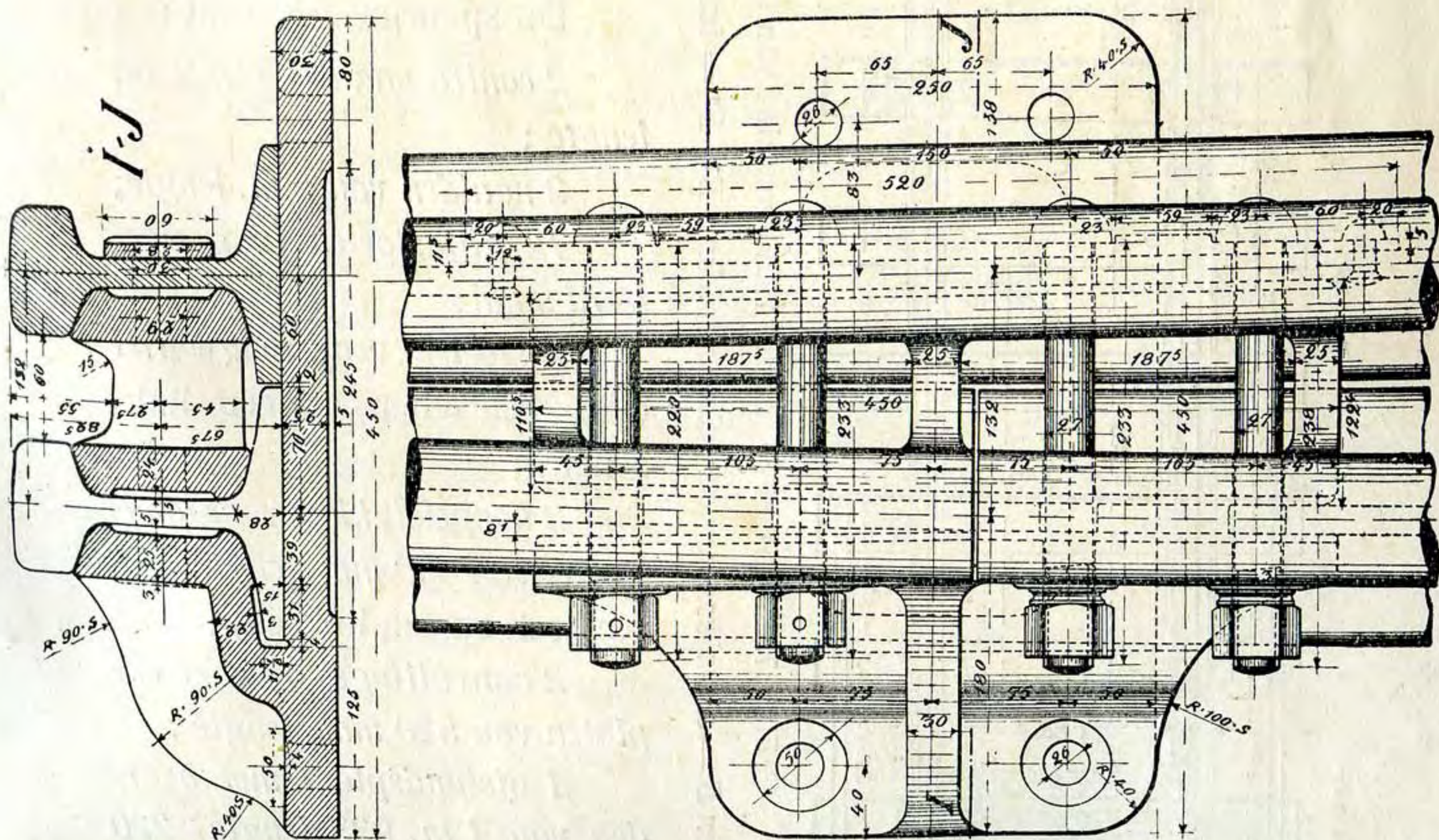


Fig. 274. Stoel voor tongwortel (linksche) voor wissels F<sup>3</sup> (model 1922) in rails van 50 kg.







20 bouten van 27 mm. doorsnede met veerringen Gröver van 28 mm. waarvan :

- 2 van n<sup>r</sup> 1 van 87 mm. lengte ;
- 6 van n<sup>r</sup> 2 van 87 mm. lengte, met gewonen kop ;
- 4 van n<sup>r</sup> 3 van 116 mm. lengte ;
- 2 van n<sup>r</sup> 4 van 220 mm. lengte, met splitpen ;
- 4 van n<sup>r</sup> 5 van 233 mm. lengte, met splitpen ;
- 2 van n<sup>r</sup> 6 van 238 mm. lengte ;

4 steunkussens voor wisselnaalden, waarvan :

- 2 van het model A en
- 2 van het model B ;

2 schuiflatten in plat ijzer van 75 mm. × 9 mm. en 3 m. 760 lengte ;

Volledig bedieningstoestel met vastzethaken, bevattende :

- 2 vastzethaken in gesmeed staal ;
- 2 draagstukken voor vastzethaken in gesmeed staal met 6 klauwbouten van 19,9 mm. doorsnede en 2 platen van 180 mm. lengte, 50 mm. breedte en 1 1/2 mm. dikte ;
- 2 draaiassen in gesmeed staal van 163 mm. lengte en 25 mm. doorsnede voorzien van eene spil van 8 mm. dikte ;
- 2 steunkussens voor vastzethaken in gemoeleerd staal met binnenstuk en 4 bouten van 19 mm. doorsnede met kop in vorm van afgeknotten kegel ;
- 1 bedieningsstang in gesmeed staal van 1 m. 2255 (lengte na te gaan bij het plaatsen) voorzien van 4 assen van 22 mm. doorsnede.

Voor den aanleg is er noodig :

- 2 paar laschplaten voor rails van 50 kgr. ;
- 8 laschbouten met veerringen voor idem ;
- 62 schroefbouten voor idem ;
- 16 nagels voor schuiflatten ;
- 12 houtstukken van 2 m. 70 × 0,30 × 0,15.

462. In zijn geheel is de wissel F<sup>3</sup> gelijk aan dezen beschreven in de nummers 459 en 460 ; het verschil bestaat in het *bedieningstoestel met vastzethaken* (Z. n<sup>r</sup> 423).

Het figuur 275 duidt de plaats aan der *steunkussens voor wisselnaalden*, der *verschillende bouten*, der *afstandsplaten* en der *schuiflatten*.

De *verplaatsing der naalden* aan de spits bedraagt 165 mm.







**Puntstuk H<sup>2</sup> (model 1920).**

De hoek = 5°1'24". De trigonometrische tangente = 0,08789. Cosinus = 2,1978.

465. Het puntstuk H<sup>2</sup> is voorgesteld in figuur 277.

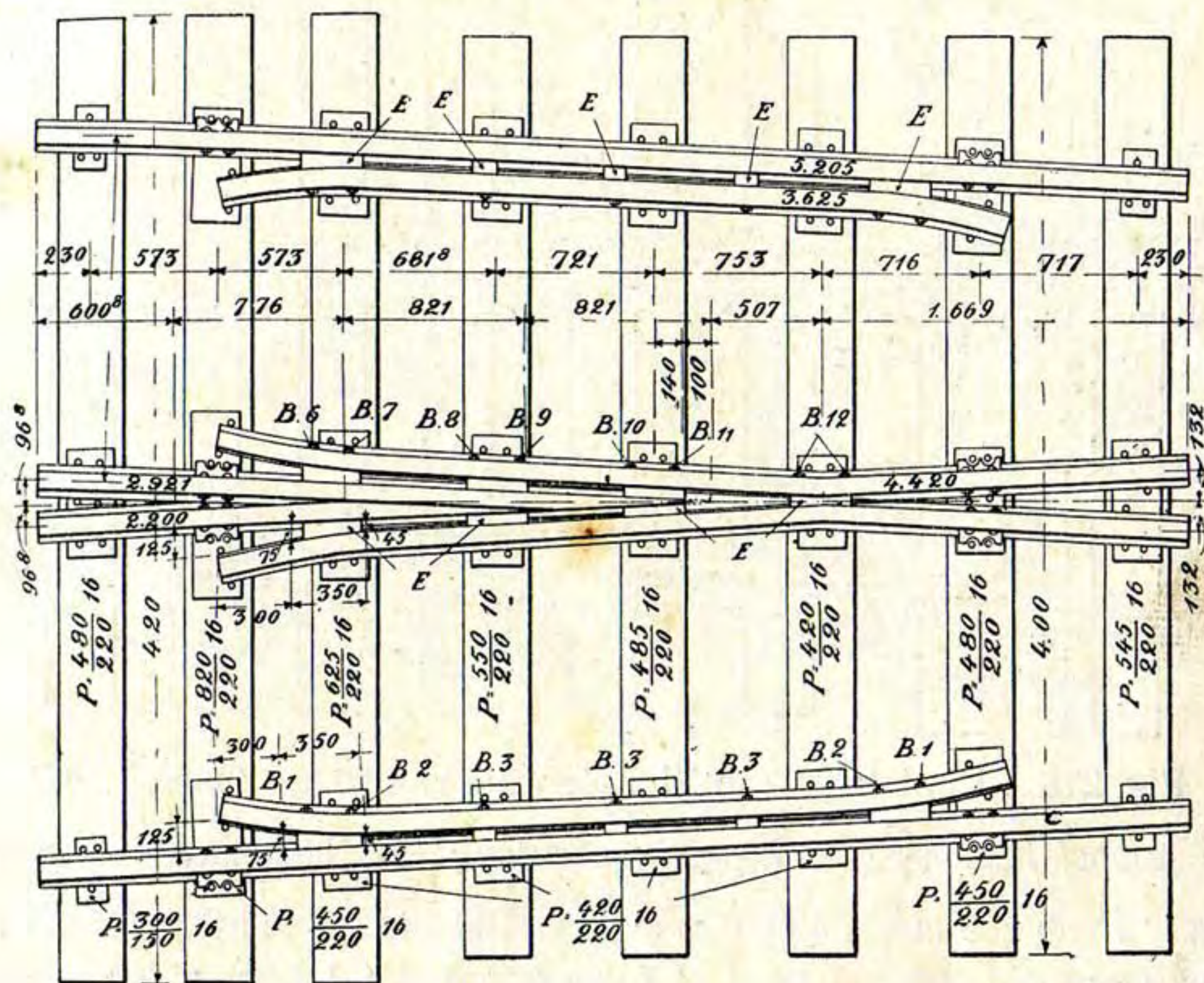


Fig. 277. Puntstuk H<sup>2</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1920).

*E* = koppelstukken ; *B* = koppelingsbouten ; *P* = bijzondere draagplaten.

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 209 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 198 mm. ; 6 bouten n<sup>r</sup> 3 van 191 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 6 van 444 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 7 van 382 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 8 van 337 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 9 van 317 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 10 van 266 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 11 van 254 mm. ;  
 2 bouten n<sup>r</sup> 12 van 203 mm.

**Puntstuk H<sup>5</sup> (model 1920).**

De hoek = 6°11'55". De trigonometrische tangente = 0,1086. Cosinus = 2,197.

466. Het puntstuk H<sup>5</sup> is voorgesteld in figuur 278.

(Zie bladz. 246.)

**Puntstuk H<sup>4</sup> (model 1920).**

De hoek = 7°7'30". De trigonometrische tangente = 0,125. Cosinus = 2,195.

467. Het puntstuk H<sup>4</sup> is voorgesteld in figuur 279.

(Zie bladz. 246.)

**Puntstuk H<sup>5</sup> (model 1920).**

De hoek = 8°57'1". De trigonometrische tangente = 0,1575. Cosinus = 2,193.

468. Het puntstuk H<sup>5</sup> is voorgesteld in figuur 280.

(Zie bladz. 247.)



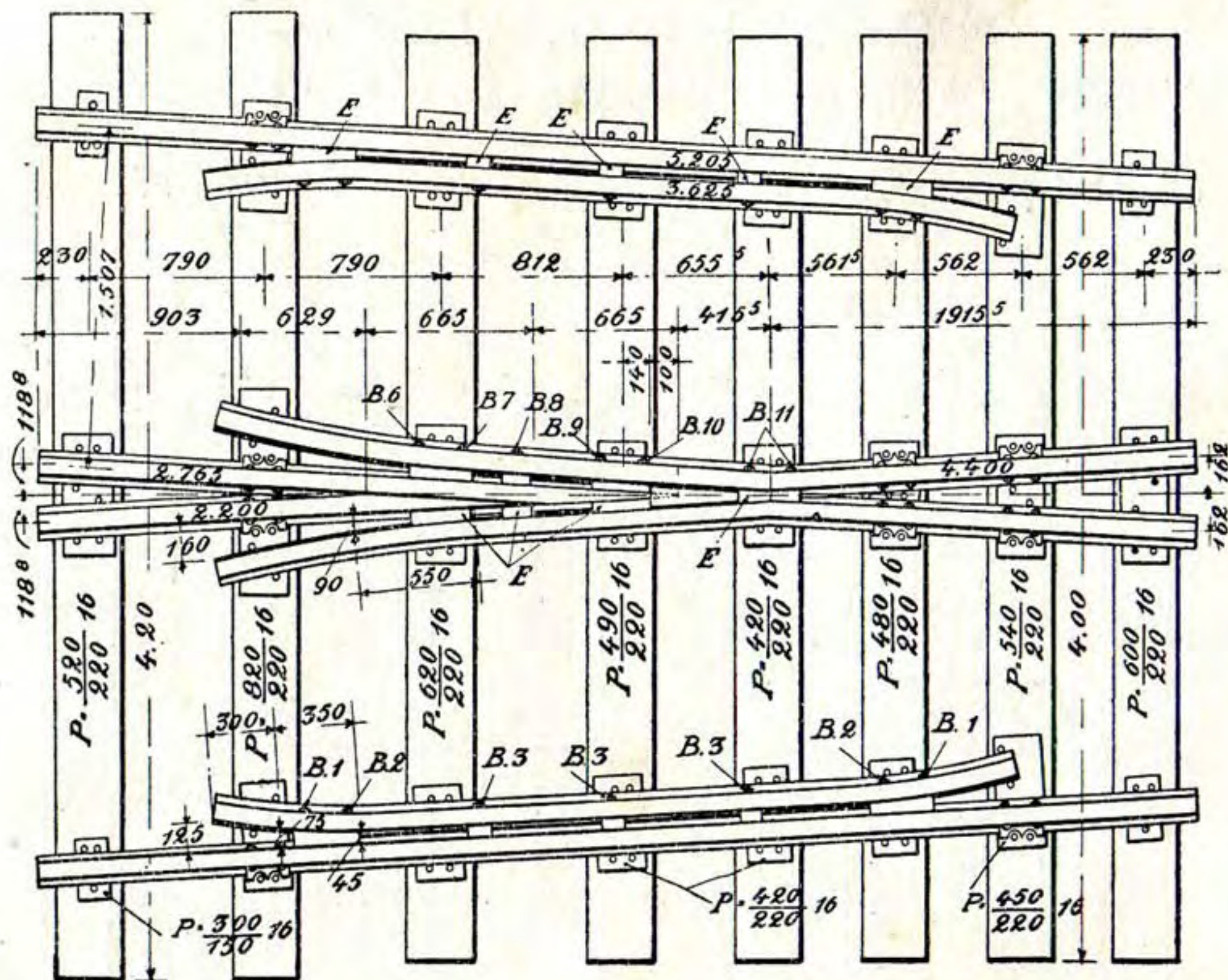


Fig. 278. Puntstuk H<sup>3</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1920).

*E* = koppelstukken ; *B* = koppelingsbouten ; *P* = bijzondere draagplaten.

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 209 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 198 mm. ; 6 bouten n<sup>r</sup> 3 van 191 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 6 van 404 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 7 van 355 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 8 van 317 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 9 van 275 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 10 van 260 mm. ; 2 bouten n<sup>r</sup> 11 van 209 mm..

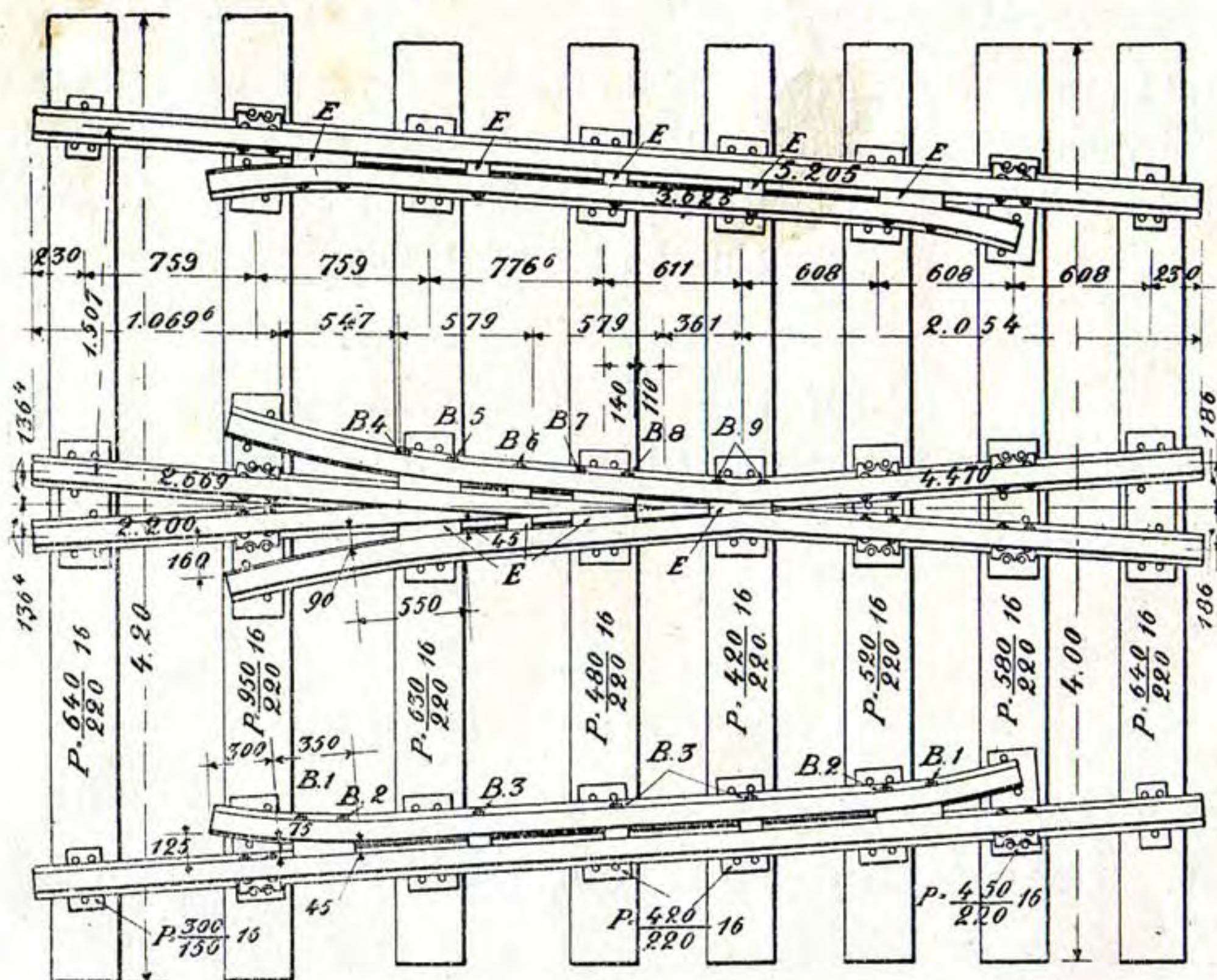


Fig. 279. Puntstuk H<sup>4</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1920).

*E* = koppelstukken ; *B* = koppelingsbouten ; *P* = bijzondere draagplaten.

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 209 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 198 mm. ; 6 bouten n<sup>r</sup> 3 van 191 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 4 van 415 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 5 van 370 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 6 van 317 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 7 van 289 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 8 van 266 mm. ; 2 bouten n<sup>r</sup> 9 van 209 mm..



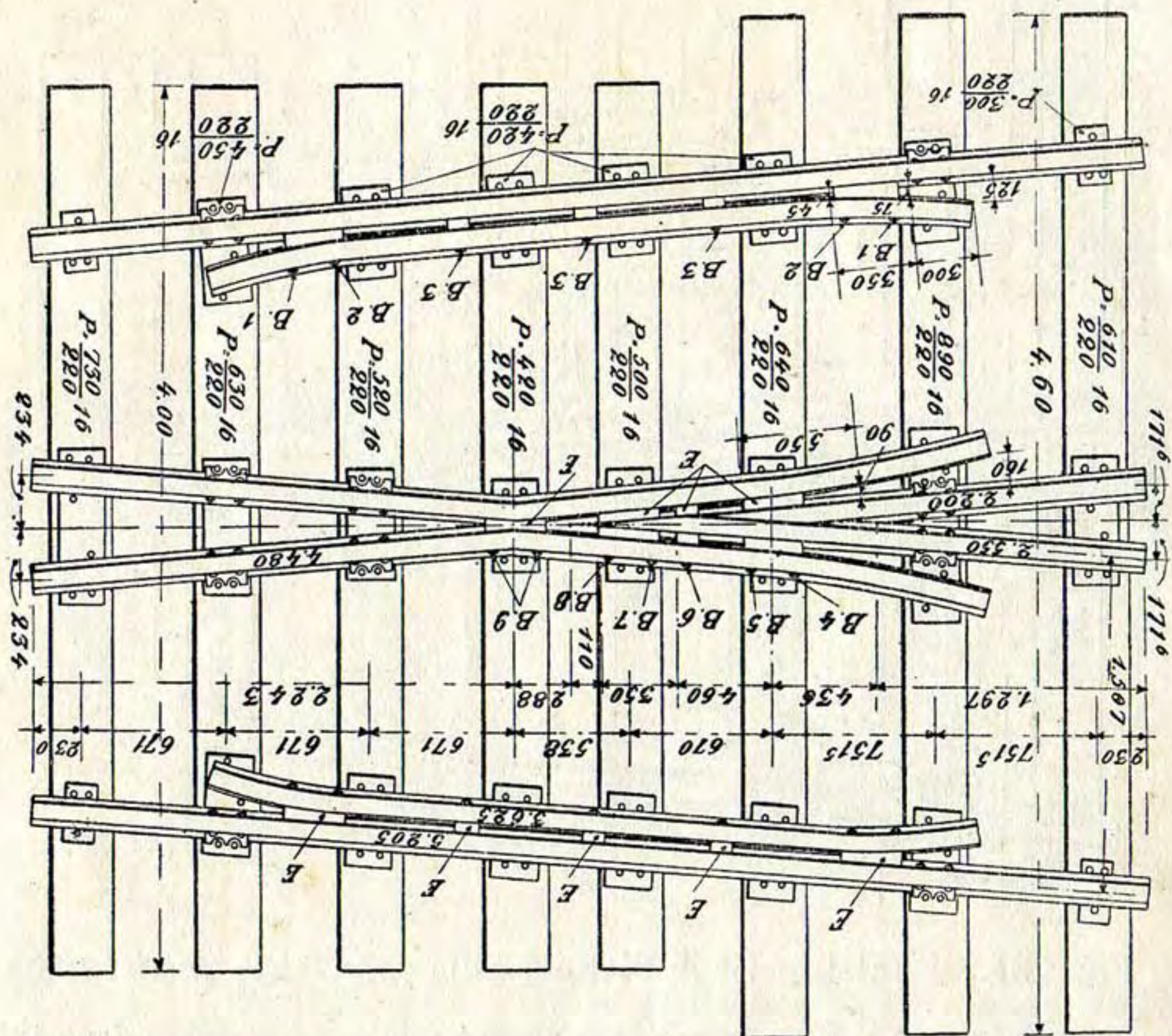


Fig. 280. Puntstuk H<sup>5</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1920).

*E* = koppelstukken ; *B* = koppelingsbouten ; *P* = bijzondere draagplaten.

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 209 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 198 mm. ; 6 bouten n<sup>r</sup> 3 van 191 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 4 van 444 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 5 van 388 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 6 van 325 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 7 van 297 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 8 van 266 mm. ; 2 bouten n<sup>r</sup> 9 van 212 mm..

### Puntstuk H<sup>6</sup> (model 1920).

De hoek = 11°18'40". De trigonometrische tangente = 0,20. Cosinus = 2,189.

469. Het puntstuk H<sup>6</sup> is voorgesteld in figuur 281.

(Zie bladz. 248.)

### Puntstuk H<sup>7</sup> (model 1922).

De hoek = 12°23'50". De trigonometrische tangente = 0,2196101. Cosinus = 2,1868.

470. Het puntstuk H<sup>7</sup> is voorgesteld in figuur 282.

(Zie bladz. 248.)

### Puntstuk H<sup>8</sup> (model 1922).

De hoek = 14°15'. De trigonometrische tangente = 0,2539677. Cosinus = 2,1824.

471. Het puntstuk H<sup>8</sup> is voorgesteld in figuur 283.

(Zie bladz. 249.)



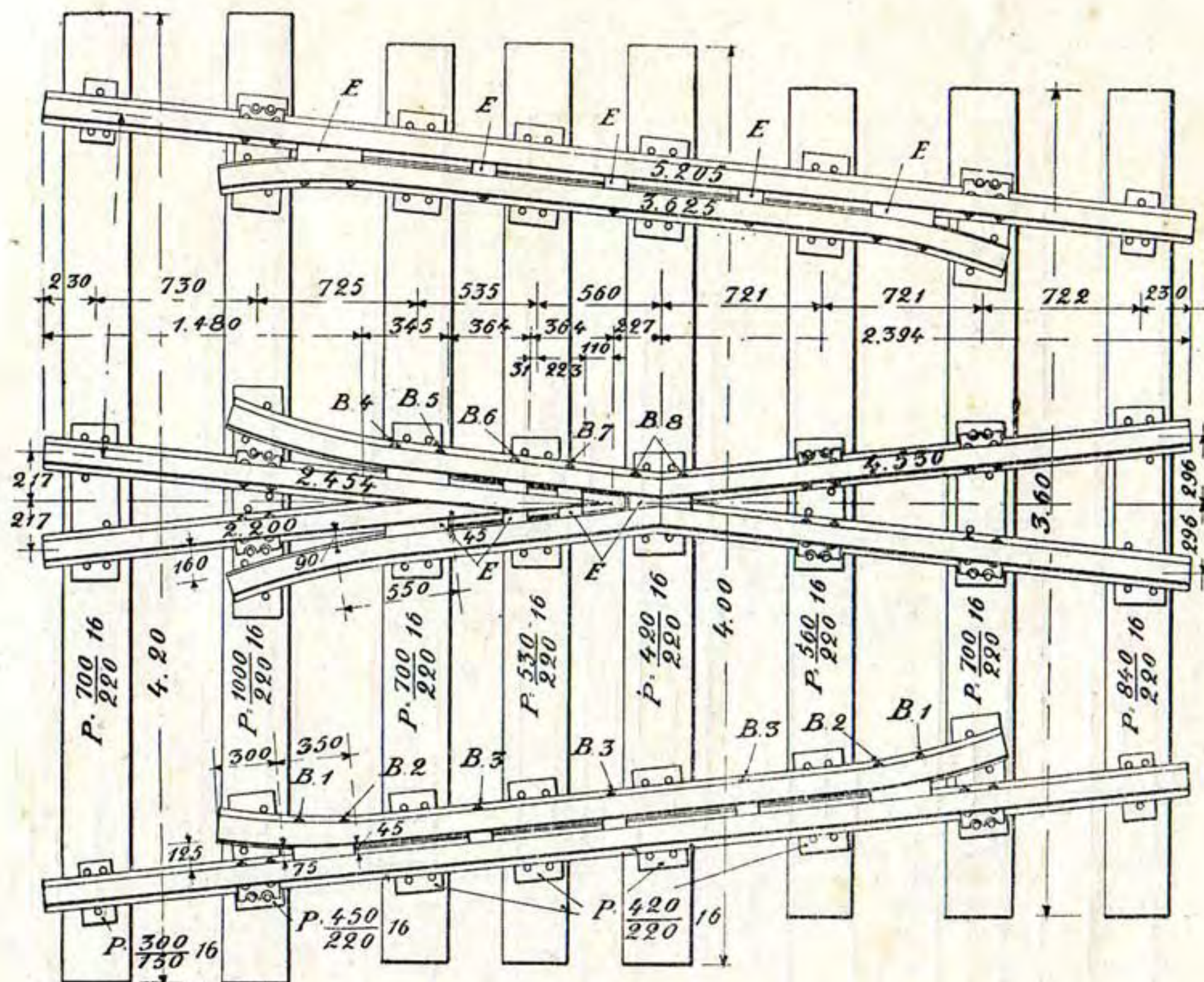


Fig. 281. Puntstuk H<sup>6</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1920).

*E* = koppelstukken ; *B* = koppelingsbouten ; *P* = bijzondere draagplaten.

bouten n<sup>r</sup> 1 van 209 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 198 mm. ; 6 bouten n<sup>r</sup> 3 van 191 mm. ;  
 bout n<sup>r</sup> 4 van 483 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 5 van 415 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 6 van 325 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 7 van 280 mm. ; 2 bouten n<sup>r</sup> 8 van 223 mm..

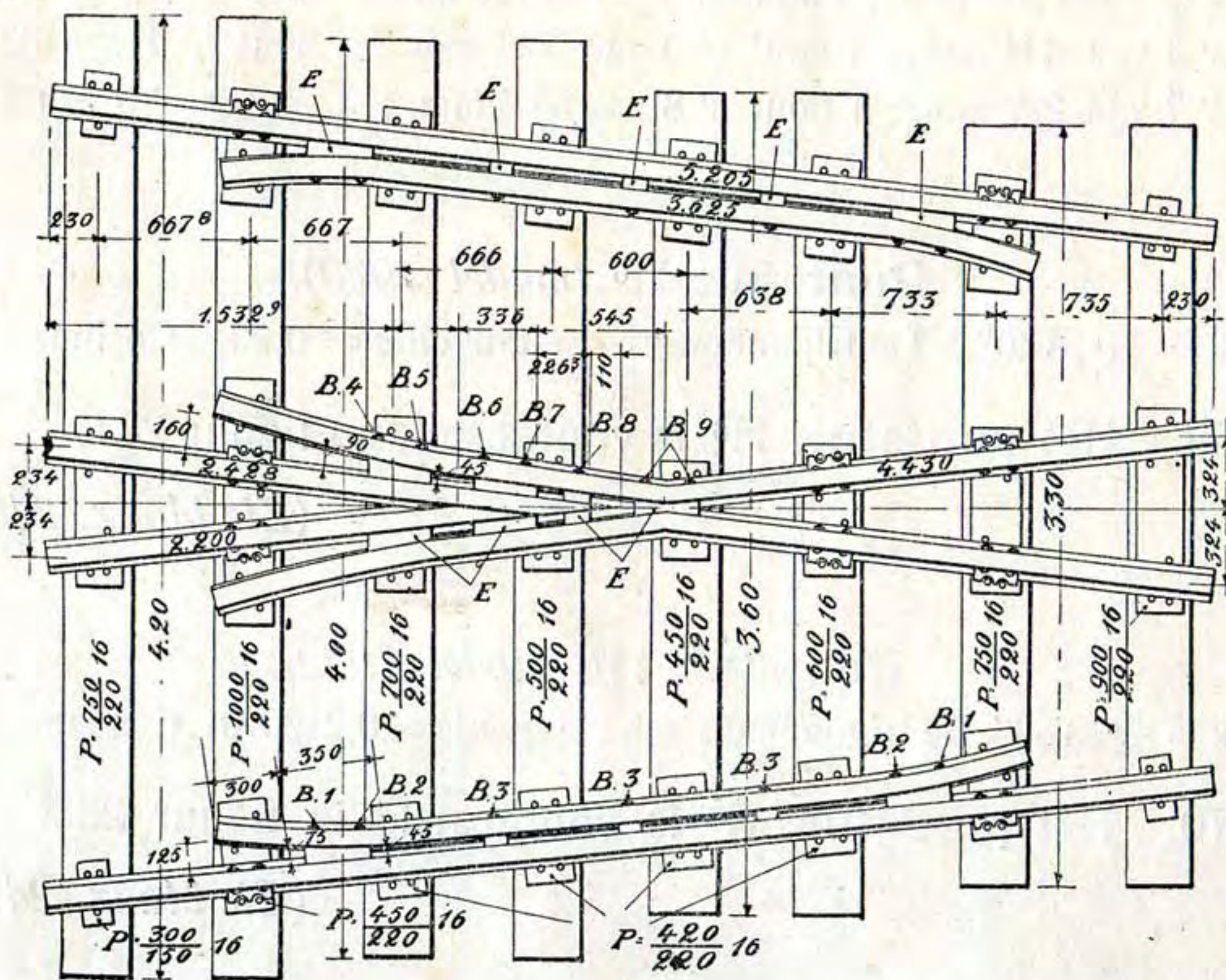


Fig. 282. Puntstuk H<sup>7</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1922).

*E* = koppelstukken ; *B* = koppelingsbouten ; *P* = bijzondere draagplaten.

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 209 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 198 mm. ; 6 bouten n<sup>r</sup> 3 van 191 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 4 van 550 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 5 van 476 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 6 van 365 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 7 van 330 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 8 van 290 mm. ; 2 bouten n<sup>r</sup> 9 van 230 mm..







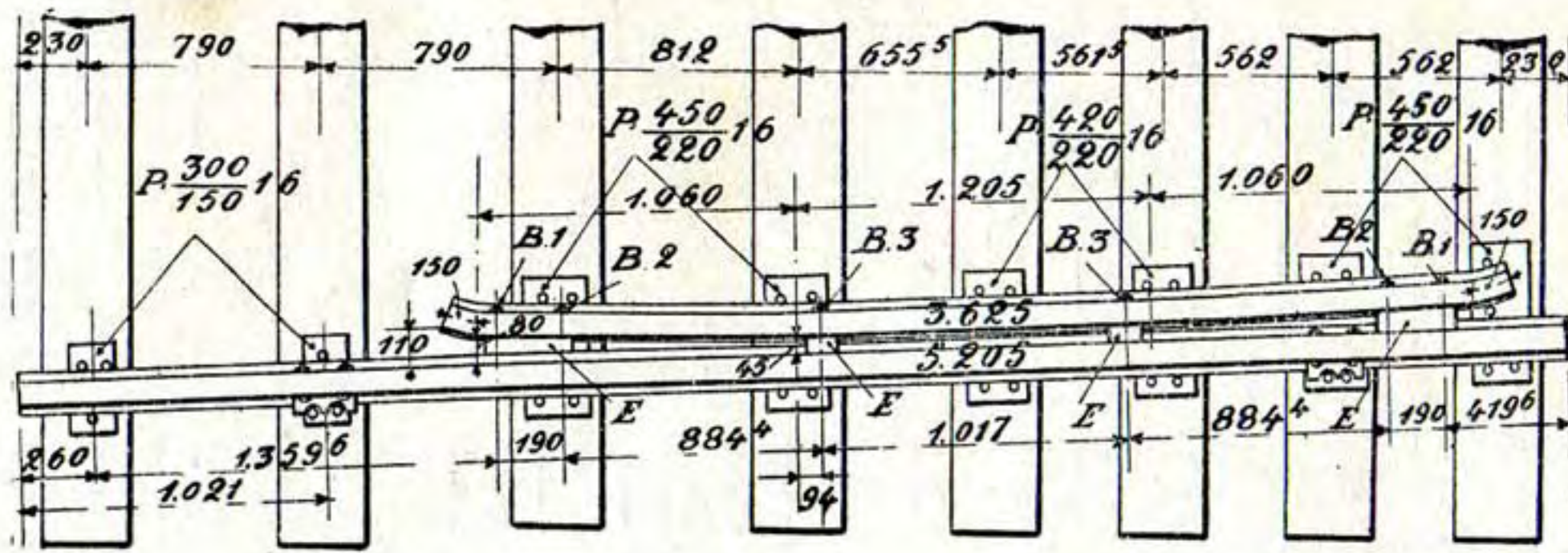


Fig. 285. Puntstuk H<sup>3</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1922).

*E = koppelstukken ; B = koppelingsbouten ; P = bijzondere draagplaten.*

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 228 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 221 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 3 van 191 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 6 van 404 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 7 van 355 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 8 van 317 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 9 van 275 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 10 van 260 mm. ; 2 bouten n<sup>r</sup> 11 van 209 mm..

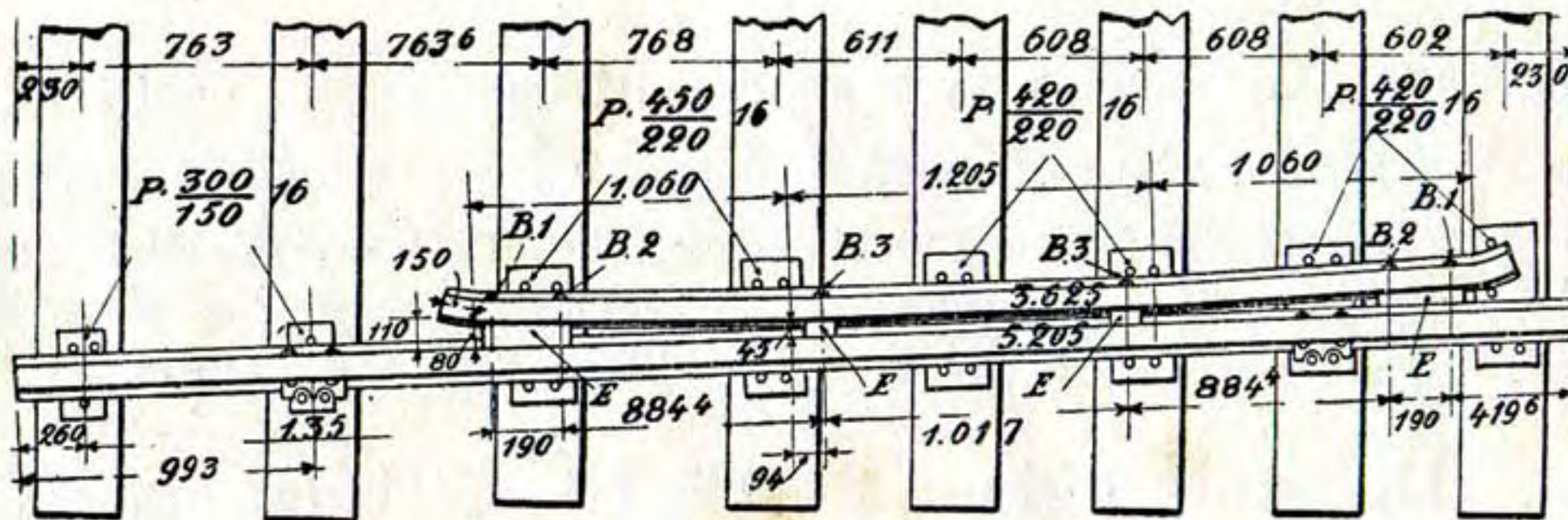


Fig. 286. Puntstuk H<sup>4</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1922).

*E = koppelstukken ; B = koppelingsbouten ; P = bijzondere draagplaten.*

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 228 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 221 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 3 van 191 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 4 van 415 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 5 van 370 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 6 van 317 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 7 van 289 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 8 van 266 mm. ; 2 bouten n<sup>r</sup> 9 van 209 mm..

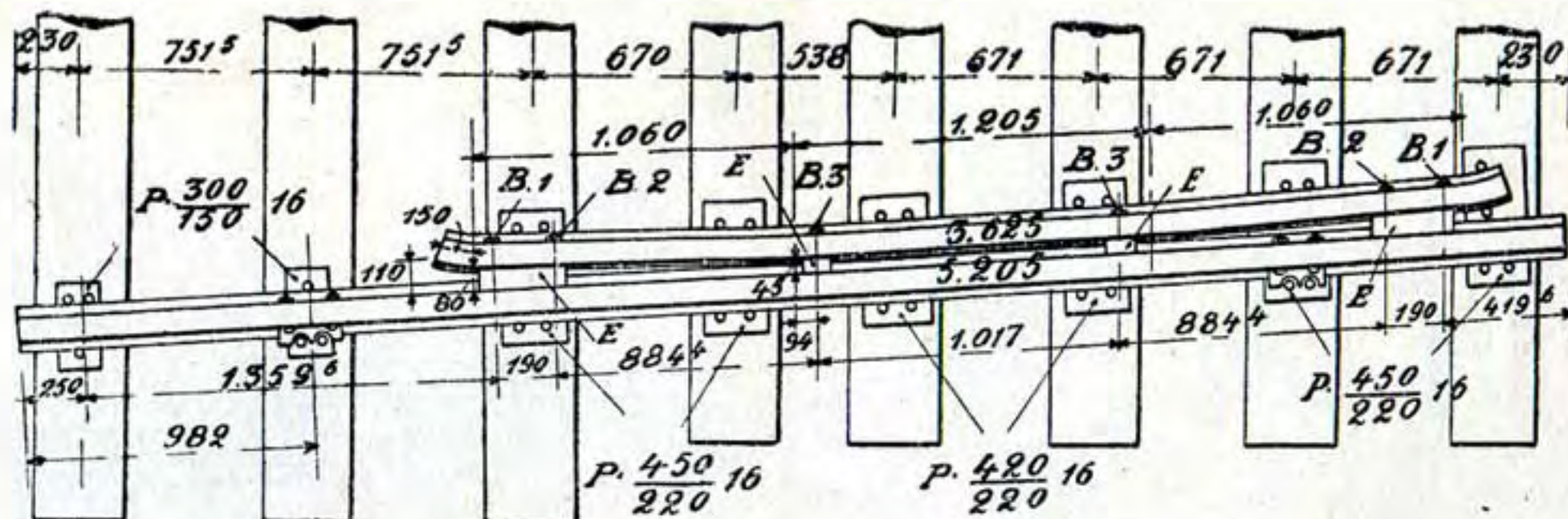


Fig. 287. Puntstuk H<sup>5</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1922).

*E = koppelstukken ; B = koppelingsbouten ; P = bijzondere draagplaten.*

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 228 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 221 mm. ; 4 bouten n<sup>r</sup> 3 van 191 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 4 van 444 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 5 van 388 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 6 van 325 mm. ;  
 1 bout n<sup>r</sup> 7 van 297 mm. ; 1 bout n<sup>r</sup> 8 van 266 mm. ; 2 bouten n<sup>r</sup> 9 van 212 mm..



# Tafel

aanduidende de samenstelling der puntstukken in rails van 50 kg., alsook de toebehoorten, noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten	Soorten puntstukken							
	H <sup>1</sup> Fig. 276	H <sup>2</sup> Fig. 277 en 284	H <sup>3</sup> Fig. 278 en 285	H <sup>4</sup> Fig. 279 en 286	H <sup>5</sup> Fig. 280 en 287	H <sup>6</sup> Fig. 281	H <sup>7</sup> Fig. 282	H <sup>8</sup> Fig. 283
1 puntrail van . . . . . meters	3,910	2,921	2,765	2,669	2,550	2,454	2,428	2,378
1 tegenpuntrail van . . . . . id.	3,000	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2 omgebogen rails van . . . . . id.	3,700	4,420	4,400	4,470	4,480	4,530	5,430	4,380
2 buitenrails van . . . . . id.	6,000	5,205	5,205	5,205	5,205	5,205	5,205	5,205
2 contra-rails van . . . . . id.	3,100	3,625	3,625	3,625	3,625	3,625	3,625	3,625
Bijzondere draagplaten . . . . . stuks	27	24	24	24	24	24	24	24
(Zie afmetingen en plaats in de figuren 276 tot 287.)								
Koppelstukken . . . . . stuks	13	18(*)	17(*)	17(*)	18(*)	18	18	18
Koppelingbouten . . . . . id.	18	22(*)	21(*)	21(*)	21(*)	20	21	20
(Zie n <sup>o</sup> s en afmetingen onder de figuren 276 tot 287.)								
Aantrekplaten . . . . . stuks	22	28	28	28	28	28	28	26
Koppelstuk met klinknagels aan den punt . . . . . id.	2	1	2	1	1	1	1	1
Stootplaten . . . . . id.	8	8	10	10	10	10	10	10
Bouten voor stootplaten . . . . . id.	16	16	20	20	20	20	20	20
Voor den aanleg is er noodig :								
Laschplaten voor rails van 50 kg. . . . . paar	4	4	4	4	4	4	4	4
Laschbouten voor . . . . . id. . . . . stuks	16	16	16	16	16	16	16	16
Veerringen Gröver voor . . . . . id.	16	16	16	16	16	16	16	16
Schroefbouten van 24 mm. . . . . id.	112	102	104	104	106	106	106	106
(3,30 × 0,30 × 0,15 id.								
3,60 × 0,30 × 0,15 id.								
4,00 × 0,30 × 0,15 id.								
4,20 × 0,30 × 0,15 id.								
4,60 × 0,30 × 0,15 id.								
Houtstukken van : . . . . .	7	5	6	6	5	3	2	3
	2	3	2	2	3	2	2	2
	—	—	—	—	—	—	—	—

(\*) met 2 te verminderen in de spoortoestellen van het model 1922.

(\*\*) met 2 te vermeerderen in de spoortoestellen van het model 1922.







### Kruispuntstuk V<sup>5</sup> (model 1920).

De hoek = 8°57'1". De trigonometrische tangente = 0,1575. Cosinus = 2,991.

476. Het kruispuntstuk V<sup>5</sup> is voorgesteld in figuur 290.

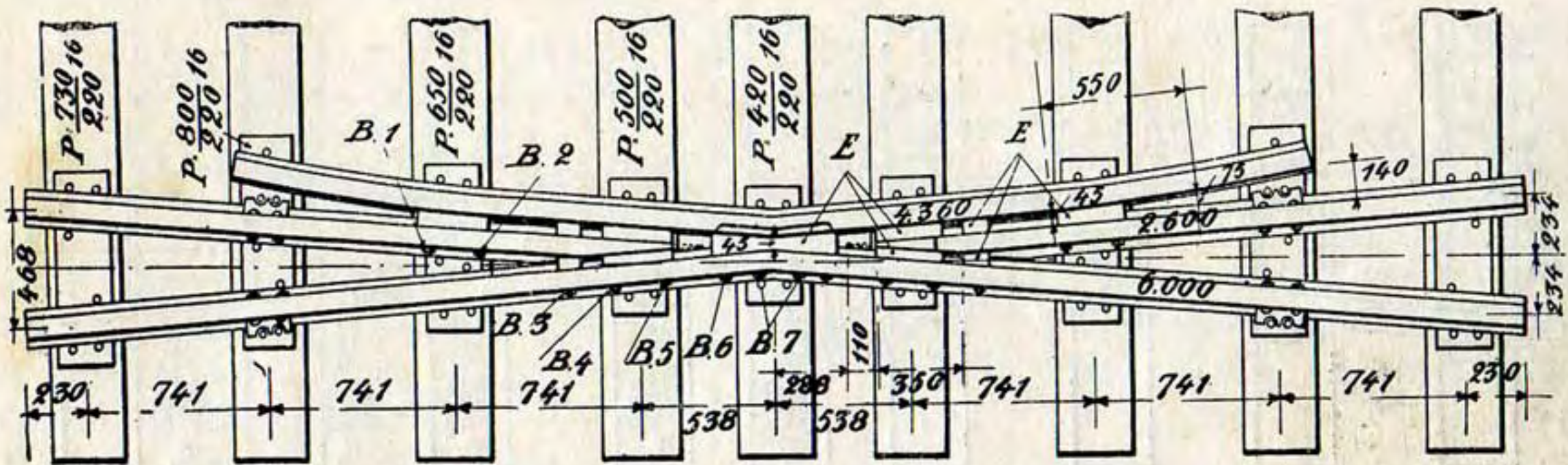


Fig. 290. Kruispuntstuk V<sup>5</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1920).

*E* = koppelstukken; *B* = koppelingsbouten; *P* = bijzondere draagplaten.

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 209 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 198 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 3 van 328 mm.;  
4 bouten n<sup>r</sup> 4 van 297 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 5 van 269 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 6 van 231 mm.;  
4 bouten n<sup>r</sup> 7 van 215 mm.

### Kruispuntstuk V<sup>6</sup> (model 1920).

De hoek = 11°18'40". De trigonometrische tangente = 0,20. Cosinus = 2,985.

477. Het kruispuntstuk V<sup>6</sup> is voorgesteld in figuur 291.

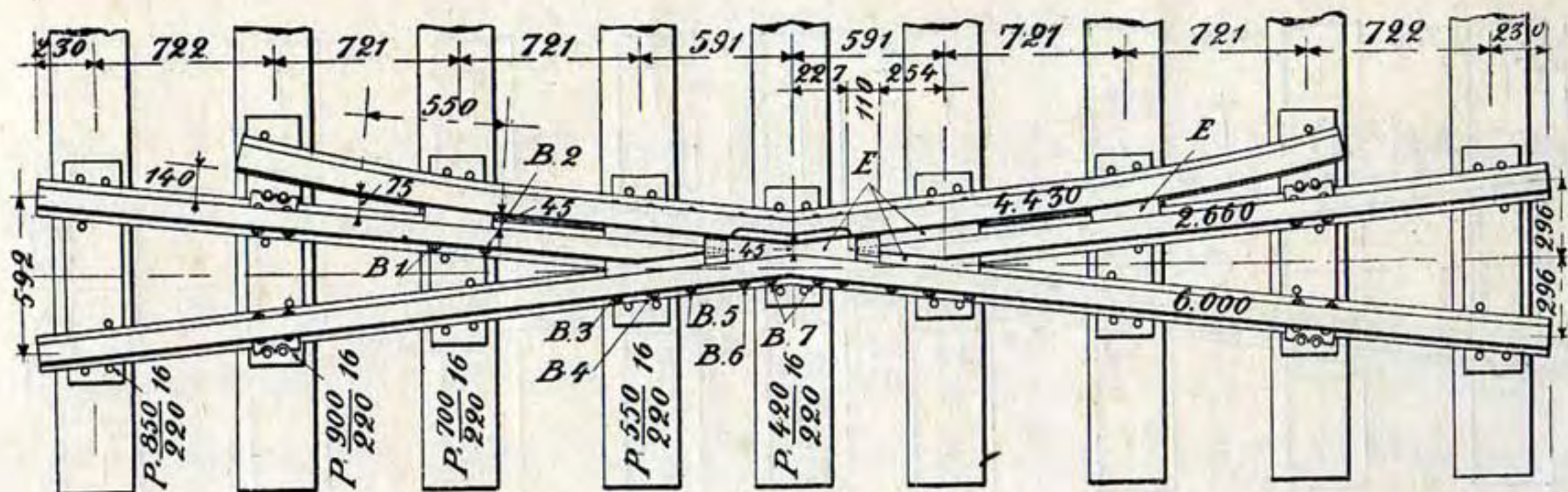


Fig. 291. Kruispuntstuk V<sup>6</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1920).

*E* = koppelstukken; *B* = koppelingsbouten; *P* = bijzondere draagplaten.

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 209 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 198 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 3 van 337 mm.;  
4 bouten n<sup>r</sup> 4 van 304 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 5 van 275 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 6 van 251 mm.;  
4 bouten n<sup>r</sup> 7 van 215 mm.



### Kruispuntstuk V<sup>7</sup> (model 1922).

De hoek = 12°23'50". De trigonometrische tangente = 0,2196101. Cosinus = 2,982.

478. Het kruispuntstuk V<sup>7</sup> is voorgesteld in figuur 292.

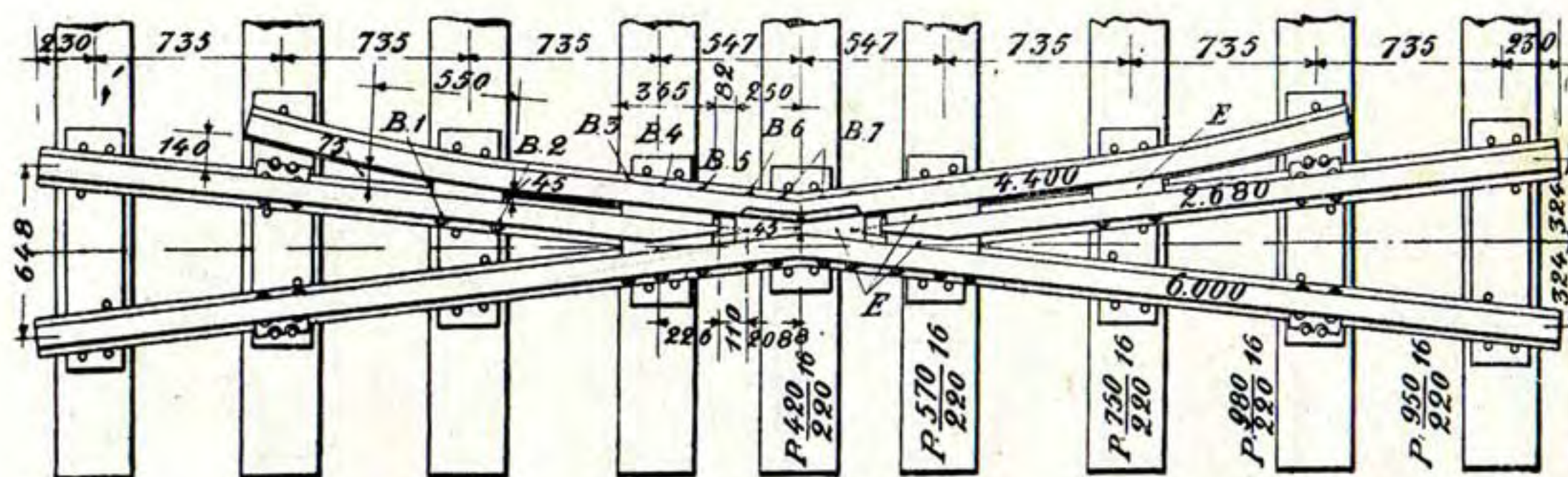


Fig. 292. Kruispuntstuk V<sup>7</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1922).

*E* = koppelstukken; *B* = koppelingsbouten; *P* = bijzondere draagplaten.

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 209 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 198 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 3 van 350 mm.;  
4 bouten n<sup>r</sup> 4 van 325 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 5 van 285 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 6 van 260 mm.;  
4 bouten n<sup>r</sup> 7 van 225 mm.

### Kruispuntstuk V<sup>8</sup> (model 1922).

De hoek = 14°15'. De trigonometrische tangente = 0,2539677. Cosinus = 2,976.

479. Het kruispuntstuk V<sup>8</sup> is voorgesteld in figuur 293.

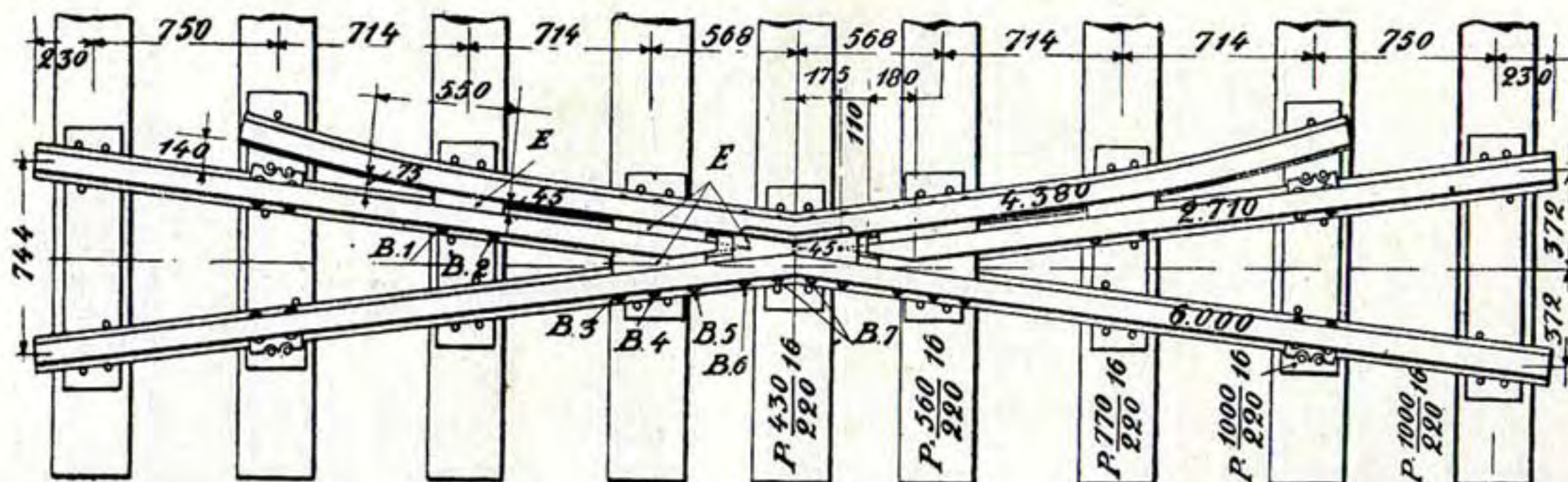


Fig. 293. Kruispuntstuk V<sup>8</sup> in Vignole-rails van 50 kg. (model 1922).

*E* = koppelstukken; *B* = koppelingsbouten; *P* = bijzondere draagplaten.

4 bouten n<sup>r</sup> 1 van 209 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 2 van 198 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 3 van 380 mm.;  
4 bouten n<sup>r</sup> 4 van 335 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 5 van 300 mm.; 4 bouten n<sup>r</sup> 6 van 260 mm.;  
4 bouten n<sup>r</sup> 7 van 235 mm.



# Tafel

aanduidende de samenstelling der kruispuntstukken in rails van 50 kg. alsook de toebehoorten, noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten.	Soorten kruispuntstukken.					
	V <sup>3</sup>	V <sup>4</sup>	V <sup>5</sup>	V <sup>6</sup>	V <sup>7</sup>	V <sup>8</sup>
	Fig. 288	Fig. 289	Fig. 290	Fig. 291	Fig. 292	Fig. 293
2 omgebogen rails van . . . meters	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
4 puntrails van . . . id.	2,484	2,529	2,600	2,660	2,680	2,710
2 contra-rails van . . . id.	4,500	4,400	4,360	4,430	4,400	4,380
Bijzondere draagplaten . . . stuks (Zie afmetingen en plaats in de figuren 288 tot 293.)	18	18	18	18	18	18
Koppelstukken . . . stuks	18	22	22	14	14	14
Koppelingsbouten . . . id. (Zie n <sup>rs</sup> en afmetingen onder de figuren 288 tot 293.)	24	28	28	28	28	28
Aantrekplaten . . . stuks	20	28	20	20	20	20
Stootplaten . . . id.	8	8	8	8	8	8
Bouten voor stootplaten . . . id.	16	16	16	16	16	16
Voor den aanleg is er noodig :						
Laschplaten v. rails van 50 kg. paar	4	4	4	4	4	4
Laschbouten . . . stuks	16	16	16	16	16	16
Veerringen Gröver . . . id.	16	16	16	16	16	16
Schroefbouten van 24 mm. . . id.	92	96	100	100	100	100
Houtstuk- ken van : { 2,70 × 0,30 × 0,15 id.	9	9	—	—	—	—
{ 3,00 × 0,30 × 0,15 id.	—	—	9	9	9	—
{ 3,30 × 0,30 × 0,15 id.	—	—	—	—	—	9

## D. — Engelsche wissels.

480. Er zijn 2 soorten engelsche wissels in rails van 50 kg. :

*De engelsche wissel TH<sup>5</sup>* (gewone en halve);

*De engelsche wissel TH<sup>4</sup>* (gewone en halve).

Deze engelsche wissels zijn voorzien ofwel van bedienings- en verbindingsstangen, ofwel van een bedieningstoestel met vastzethaken.

### Engelsche wissel TH<sup>5</sup> (1920).

De hoek = 6°11'55". Straal = 300 meters. Volle lengte = 32m.2618.

481. De gewone engelsche wissel T. H<sup>5</sup> (T. J. D. T. H<sup>5</sup>) is voorgesteld in figuur 294 ; de halve engelsche wissel T. H<sup>5</sup> (T. J. S. T. H<sup>5</sup>) is voorgesteld in figuur 295.



De *puntstukken* dezer wissels zijn van het model  $H^3$  (z. fig. 278); het *kruispuntstuk* gelijk aan het kruispuntstuk  $V^3$ . (z. fig. 288).

De *wisselnaalden* (waarvan de eene recht is en de andere gebogen) hebben eene lengte van 4m.750 en zijn verbonden bij middel van 2 *verbindingsstangen* ofwel voorzien van een *toestel met vastzethaken*.

De *gebogen verbindingsrails* hebben onderscheidelijk 300 m. en 298m.50 straal.

Bij de engelsche wissels met bedieningsstangen wordt de tongwortel bevestigd bij middel van een *stoel met koppelstuk* van denzelfden vorm als deze van den wissel  $F^3$ . (z. fig. 274). De *bevestigingswijze van den tongwortel* der engelsche wissels met vastzethaken is dezelfde als die voor de wissels  $F^1$  en  $F^2$  (model 1920. z. fig. 266).

De *glijdstoelen* der engelsche wissels met verbindingsstangen hebben denzelfden vorm als deze van den wissel  $F^3$  (z. fig. 273); die der engelsche wissels met vastzethaken gelijken aan deze der wissels  $F^1$  en  $F^2$  (model 1920).

De engelsche wissels worden op de *houtstukken* bevestigd bij middel van *schroefbouten* en met tusschenplaatsing van *bijzondere draagplaten*; de wisselnaalden der engelsche wissels met vastzethaken rusten daarbij op *langwerpige draagplaten*.

De *koppelingsbouten* en de *bouten voor koppelramen* hebben den vorm van den *gewonen laschbout* (z. fig. 102) maar zijn van veranderlijke lengte.

#### Engelsche wissel T. $H^4$ (1920)

De hoek =  $7^{\circ}7'30''$ . De straal = 200 meters. Volle lengte = 28m.6392.

482. De gewone engelsche wissel T.  $H^4$  (T. J. D. T.  $H^4$ ) is voorgesteld in figuur 296; de halve engelsche wissel T.  $H^4$  (T. J. S. T.  $H^4$ ) is voorgesteld in figuur 297.

De *puntstukken* dezer wissels zijn van het model  $H^4$  (z. fig. 279) en het *kruispuntstuk* gelijk aan het kruispuntstuk  $V^4$  (z. fig. 289).

De *naalden* hebben insgelijks eene lengte van 4m.750; de *gebogen verbindingsrails* hebben onderscheidelijk 200 m. en 198m.50 straal.

Wij vinden in de engelsche wissels T.  $H^4$  dezelfde bijzonderheden als in de engelsche wissels T.  $H^3$ , namelijk de *bevestigingswijze van den tongwortel*, de *vorm der glijdstoelen*, enz.











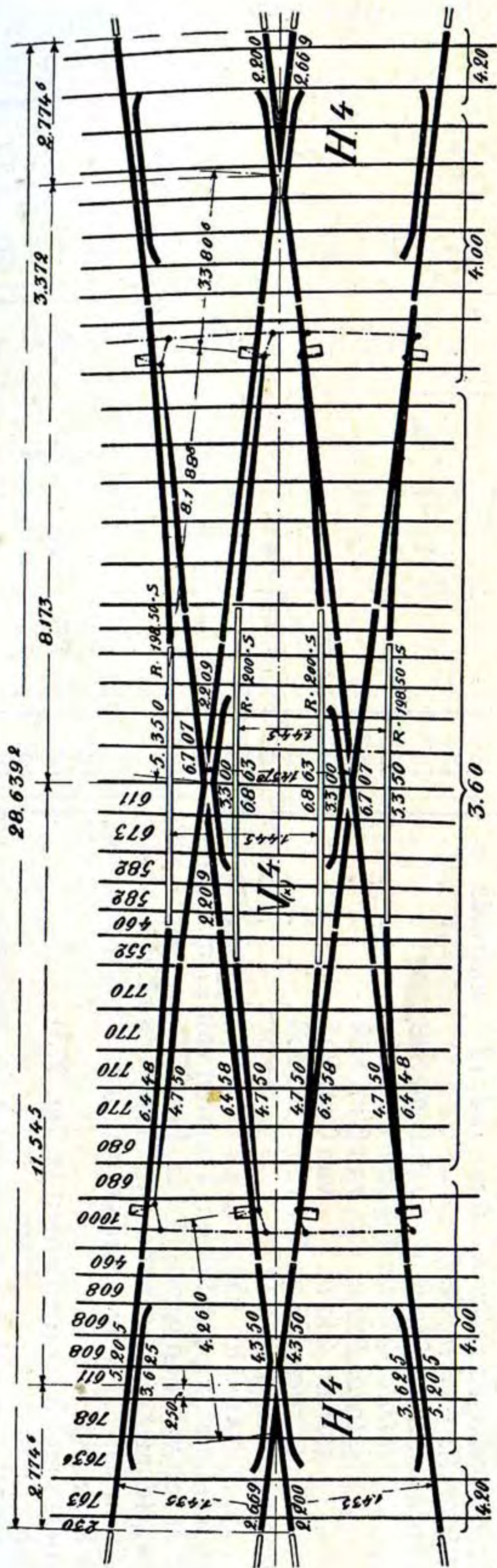


Fig. 298. — Gewone engelsche wissel T. H<sup>4</sup> in Vignole-rails van 50 kg. voorzien van toestel met vastzethaken.

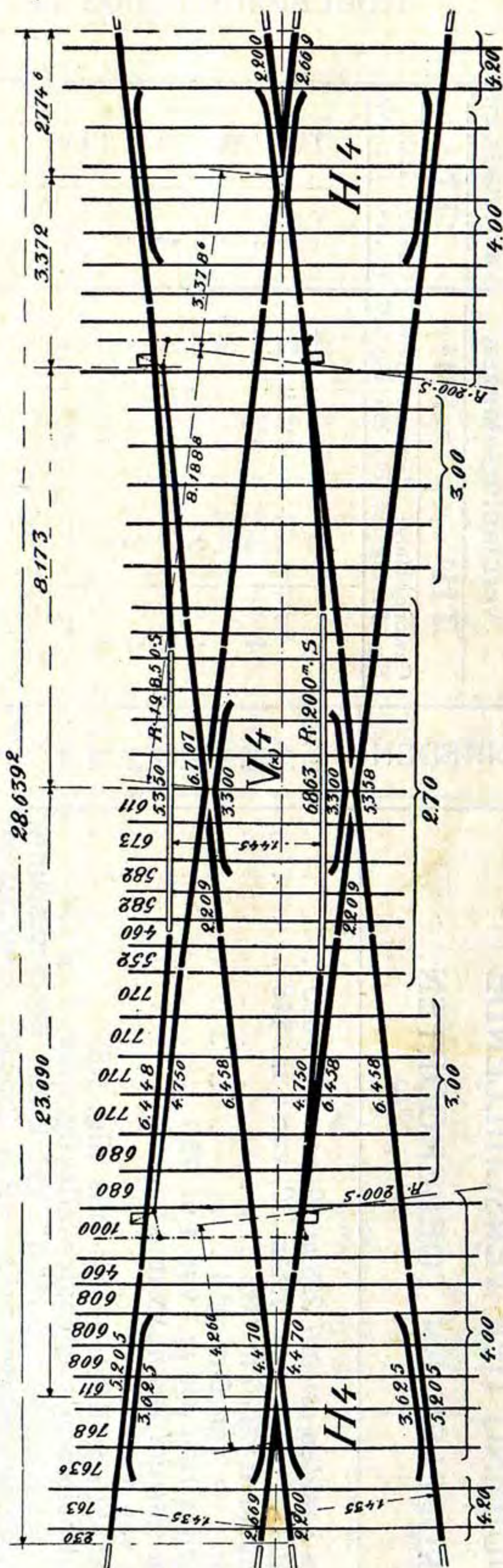


Fig. 299. — Halve engelsche wissel T. H<sup>4</sup> in Vignole-rails van 50 kg. voorzien van toestel met vastzethaken.

(V<sup>4</sup> \*) Dit kruispuntstuk is niet hetzelfde als dat van figuur 289, doch gelijkt eraan want zijn hoek = 7°7'30".

N. B. De spoorwissels in rails van 50 kg. zijn door het Beheer nog niet uitgegeven; zoodra zij verschijnen, zullen zij door ons afgekondigd worden.



**Tafel aanduidende de samenstelling der engelsche wissels tot den aanleg**

AANDUIDING DER VERSCHILLENDE ONDERDEELLEN EN TOEBEHOORTEN.	EENHEDEN	ENGELSCH WISSELS MET							
		verbindingsslangen				vastzethaken			
		TH <sup>3</sup>		TH <sup>4</sup>		TH <sup>3</sup>		TH <sup>4</sup>	
		Gewone Fig. 294	Halve Fig. 295	Gewone Fig. 296	Halve Fig. 297	Gewone Fig. 298	Halve Fig. 299		
Gebogen contra-naalden (straal 298 m.50) van 7 m. 025	Stuks	4	2	—	—	—	—	—	—
idem. 198 m.50) van 6 m. 448	id.	—	—	4	2	—	—	4	2
Rechte contra-naalden van 7 m. 032	id.	4	2	—	—	—	—	—	—
idem. van 6 m. 458	id.	—	—	4	2	—	—	—	—
Gebogen naalden (straal 300 m.) van 4 m. 750	id.	4	2	—	—	—	—	—	—
idem. (straal 200 m.) van 4 m. 750	id.	—	—	4	2	—	—	—	—
Rechte naalden van 4 m. 750	id.	4	2	—	—	—	—	—	—
Puntstuk H <sup>3</sup> met buitenrails en contra-rails (fig. 278)	id.	2	—	—	—	—	—	—	—
Puntstuk H <sup>4</sup> met buitenrails en contra-rails (fig. 279)	id.	—	—	2	—	—	—	—	—
Kruispuntstuk met hoek van 6°11'55", gelijk aan het kruispunt- stuk V <sup>3</sup> (fig. 288) (omgebogen rails = 9 m. 200; (1) puntrails = 3 m. 397; contra-rails = 3 m. 800)	id.	1	1	—	—	—	—	—	—
Kruispuntstuk met hoek van 7°7'30", gelijk aan het kruispuntstuk V <sup>4</sup> (fig. 289), (omgebogen rails = 6 m. 704; (2) puntrails = 2 m. 209; contra-rails = 3 m. 300)	id.	—	—	—	—	—	—	—	—
Gebogen tusschenrail (straal 300 m.) van 9 m. 338	id.	2	1	—	—	—	—	—	—
idem. (straal 298 m. 50) van 7 m. 812	id.	—	—	—	—	—	—	—	—
idem. (straal 200 m.) van 6 m. 859	id.	—	—	2	1	—	—	—	—
idem. (straal 200 m.) van 6 m. 863	id.	—	—	—	—	—	—	—	—
idem. (straal 198 m. 50) van 5 m. 350	id.	—	—	—	—	—	—	—	—
Rechte verbindingrail van 7 m. 032	id.	—	4	—	—	—	—	—	—
idem. van 6 m. 458	id.	—	—	—	—	—	—	—	—
Stoel voor tongwortel met koppelstuk en 4 bouten van 27 m/m, ge- likaardig aan dezen van den wissel F. <sup>3</sup> (z. fig. 274)	id.	8	4	8	4	—	—	—	—
Stoel voor tongwortel met rechtstaande spil, inbegrepen het koppel- stuk en 2 bouten van 27 m/m, gelijkaardig aan dezen van de wissels F <sup>1</sup> en F <sup>2</sup> (z. fig. 266)	id.	—	—	—	—	—	—	—	—
Gewone glijdstoelen met 3 schroefbouten (z. fig. 273)	id.	—	—	—	—	—	—	—	—
Bijzondere idem. met 2 idem.	id.	—	—	—	—	—	—	—	—
Glijdstoelen met 4 klinknagels van het model A. (z. fig. 265)	id.	—	—	—	—	—	—	—	—
idem. B. (idem.)	id.	—	—	—	—	—	—	—	—
Bijzondere draagplaten van 220 × 16 en van 420 tot 950 mm. lengte	id.	—	—	—	—	—	—	—	—

(1) In den T. J. S. T. H<sup>3</sup> heeft een der omgebogen rails van het kruispuntstuk slechts eene lengte van 7m.826. (Z. fig. 295).

(3) Met 4 te vermeerderen voor de engelsche wissels voorzien van puntstukken van het model 1922.

(4) Met 4 te verminderen voor de engelsche wissels voorzien van puntstukken van het model 1922.







### III. — SPOORTOESTELLEN IN VIGNOLE-RAILS VAN 52 KG. DEN STREKK. METER.

#### A. — Wissels.

483. Er bestaan 3 soorten wissels in Vignole-rails van 52 kg. :

1° *De wissel S met naalden van 7m.25* (rechtsche en linksche);

2° *De wissel A met naalden van 5m.80* (rechtsche en linksche);

3° *De wissel B met naalden van 4m.00* (rechtsche en linksche).

484. In de wissels in rails van 52 kg. is de **contra-naald**, die zich in het afgeweken spoor bevindt, *lichtelijk geplooid* op de plaats van de tongspits. (\*) De wissel wordt om deze reden **rechtsche** of **linksche** wissel geheeten, naar gelang de rechter of linker contra-naald geplooid is. De naalden zelf zijn ook gedeeltelijk geplooid; de rails, die in hunne verlenging aan den tongwortel zijn aangebracht, worden op vereischten afstand van de contra-naalden gehouden door *koppelstukken* van bijzonderen vorm, bevestigd bij middel van *koppelingsbouten*.

De 2 naalden zijn verbonden door *verbindingsstangen* waarvan de bevestigingswijze gelijk is aan deze beschreven in n<sup>r</sup> 376. (z. fig. 171). De stang, die zich langs den kant van de tongspits bevindt, is in het midden voorzien van een plat ijzer, doorboord met 2 openingen, die dienen tot het indringen van den *grendel* in de 2 standen van den wissel.

De naalden verplaatsen zich op het bovenvlak van glijdstoelen, op de houtstukken bevestigd bij middel van 3 schroefbouten.

De tongwortel wordt bevestigd in een *draagstoel*, voorzien van 2 *koppelstukken*; deze stoel voor tongwortel wordt met 3 *schroefbouten* aan den dwarsligger vastgemaakt. Iedere wissel bevat een *rechtschen* en een *linkschen* draagstoel. Deze stoelen verschillen eenigszins naarmate zij bestemd zijn voor een rechtschen of een linkschen wissel.

Het spoortoestel wordt rechtstreeks op de houtstukken geplaatst zonder tusschenplaatsing van *draagplaten*, doch bij middel van *stootplaten*, die met *schroefbouten* worden bevestigd.

---

(\*) Deze plooi bestaat ook in de wissels met linsplaten van het Badisch stelsel in rails van 40 kg. 650.



Wissel S. (model 1890).

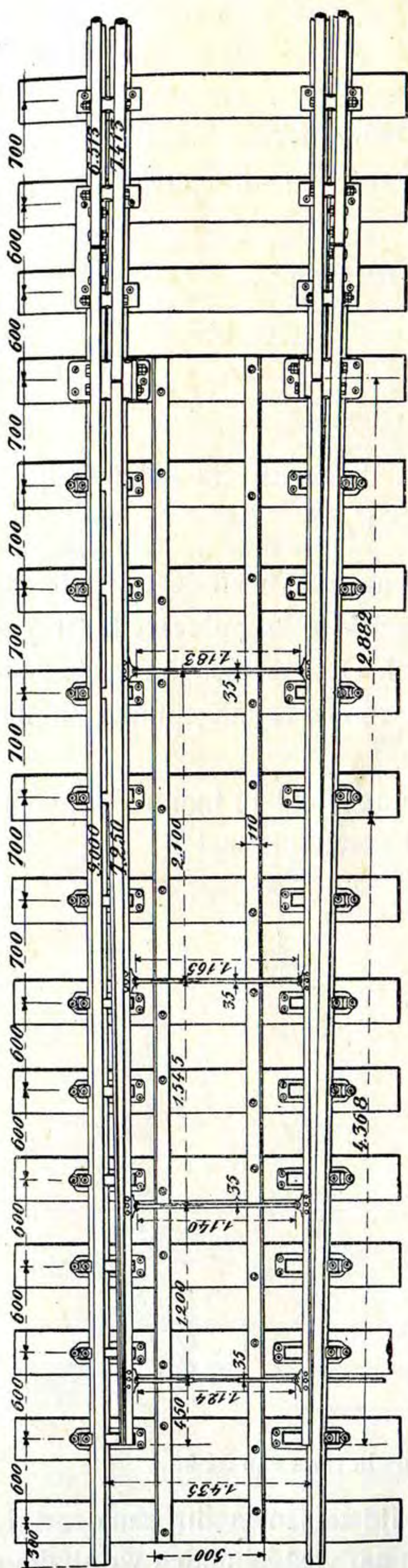


Fig. 300. Wissel S. (rechtsch model) in Vignole-rails van 52 kg.

485. De wissel S (*rechtsch model*) is voorgesteld in figuur 300.

Dit spoortoestel bevat :

2 *contra-naalden* van 9m.00 lengte;

2 *naalden* van 7m.25 lengte;

2 *rails* van 7m.413 lengte in de verlenging der *naalden*;

2 *rails* van 6m.513 lengte in de verlenging der *contra-naalden*;

8 *bevestigingsplaten* met 3 *klinknagels* voor *verbindingsstangen*;

22 *glijdstoelen* met *paddekens*;

2 *stoelen* voor *tongwortel* (een *rechtschen* en een *linkschen*);

4 *koppelstukken* voor *tongwortel* (2 *rechtsche* en 2 *linksche*);

2 *stalen linzen* C. T. S.;

2 *bijzondere hoeklaschplaten* van 820 mm. lengte;

2 *bijzondere hoeklaschplaten* van 600 mm. lengte;

28 *paar stootplaten*;

6 *koppelstukken* tusschen de *contra-naalden* en de *rails* in de verlenging der *naalden*;

32 *laschbouten* van 119 mm. lengte en 25 mm. doorsnede;

6 *koppelingsbouten* van 30 mm. doorsnede, waarvan :

4 van 295 mm. lengte;

2 van 320 mm. lengte;

22 *vijsbouten* voor *glijdstoelen* van 25 mm. doorsnede met *moer* en *contra-moer*;

2 *bouten* voor *stoel* van *tong-*

*wortel* van 30 mm. doorsnede en 400 mm. lengte;



4 vijsbouten voor stoel van tongwortel van 25 mm. doorsnede, waarvan :

2 van 78 mm. lengte ;

2 van 92 mm. lengte ;

3 verbindingsstangen van 35 mm. doorsnede ;

1 verbindingsstang van den grendel van 35 mm. doorsnede ;

1 bedieningsstang der naalden ;

2 hoekijzers van  $\frac{105 \times 55}{10}$  van 8m.10 lengte.

Voor den aanleg is er noodig :

2 paar hoeklaschplaten ;

8 laschbouten met veerringen ;

150 schroefbouten, waarvan 26 om de hoekijzers te bevestigen ;

14 houtstukken van 2m.70  $\times$  0,30  $\times$  0,15.

486. Het geplooide gedeelte der naalden heeft eene lengte van 4m.368 van af de tongspits en het niet geplooide gedeelte heeft eene lengte van 2m.882 van af den tongwortel. De naalden zijn verbonden door 4 verbindingsstangen, geplaatst zooals is aangeduid in figuur 300.

De glijdstoel is van het model voorgesteld in figuur 301, en is vervaardigd uit gesmeed, gemoeleerd of gestampt staal.

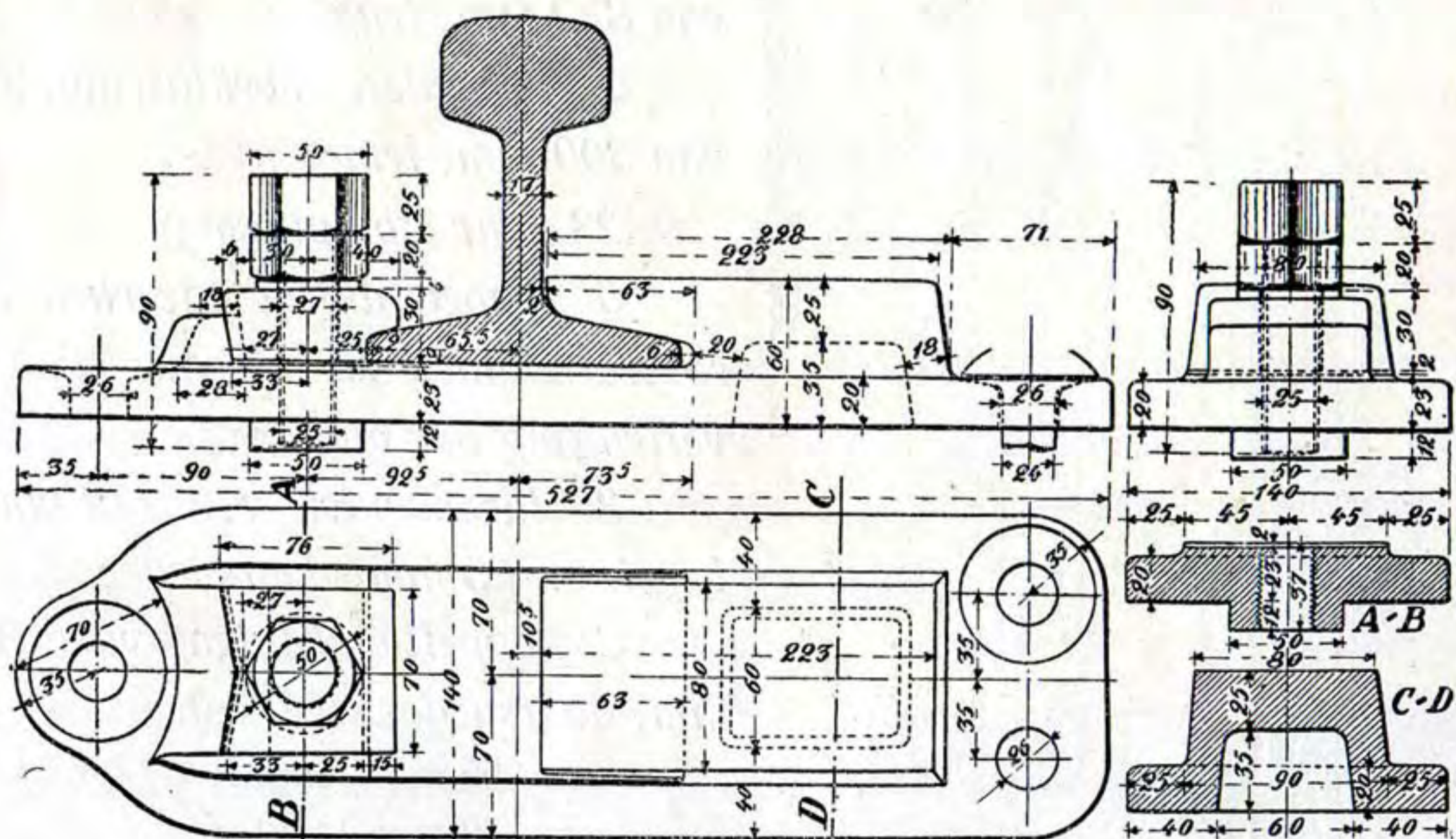


Fig. 301. Glijdstoel voor wissels in rails van 52 kg.

De contra-naalden rusten in de glijdstoelen en zijn aan dezelfde bevestigd bij middel van een **paddeken**, dat vastgebonden wordt door een stalen vijsbout met veerring, moer en contra-moer. (z. fig. 301).



Het figuur 302 stelt den stoel voor den linker tongwortel voor. Deze stoel heeft 2 stalen assen, linzen genaamd, van 50 mm. doorsnede; een dezer linzen, van 35 mm. hoogte, dringt in den voet van den tongwortel; de andere, van 22 mm. hoogte, dringt in den voet van den rail in de verlenging der naald.

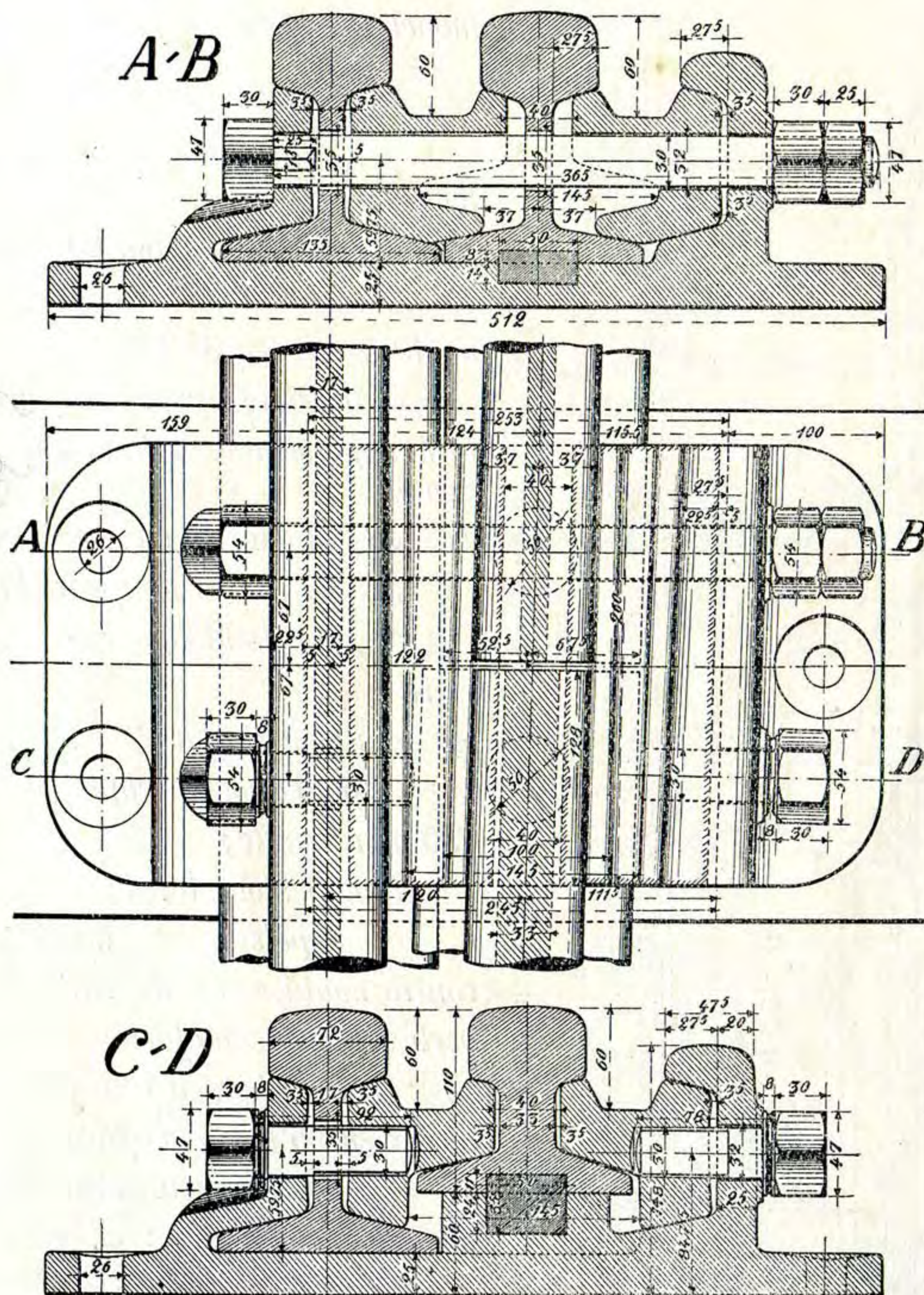


Fig. 302. Stoel voor linker tongwortel van den wissel S (rechtsch model) in rails van 52 kg.

De tongwortel en het uiteinde van den rail, die zich in de verlenging der naald bevindt, worden op vereischten afstand van de contra-naald gehouden bij middel van 2 stalen koppelstukken voor tongwortel van 260 mm. lengte. (z. fig. 302). Deze koppelstukken







4 vijsbouten voor stoel van tongwortel van 25 mm. doorsnede, waarvan :

2 van 92 mm. lengte ;

2 van 107 mm. lengte ;

2 verbindingsstangen van 30 mm. doorsnede ;

1 verbindingsstang voor den grendel van 35 mm. doorsnede ;

1 bedieningsstang der naalden ;

2 hoekijzers van  $\frac{105 \times 55}{10}$  van 6m.65 lengte.

Voor den aanleg is er noodig :

2 paar hoeklaschplaten ;

8 laschbouten met veerringen ;

102 schroefbouten, waarvan 22 tot bevestiging der hoekijzers ;

14 houtstukken van  $2m.70 \times 0,30 \times 0,15$ .

488. Het geplooide gedeelte der naalden heeft eene lengte van 3m.494 van af de tongspits en het niet geplooide gedeelte heeft eene lengte van 2m.306 van af den tongwortel. De naalden zijn verbonden door 3 verbindingsstangen geplaatst zooals is aangeduid in figuur 303.

De glijdstoelen en de stoelen voor tongwortel zijn gelijkaardig aan deze van den wissel S. (z. fig. 301 en 302).

#### Wissel B (model 1890).

489. De wissel B (rechtsch model) is voorgesteld in figuur 304.

Dit spoortoestel bevat :

2 contra-naalden van 7m.85 lengte ;

2 naalden van 4m.00 lengte ;

2 rails in de verlenging der naalden van 6m.00 lengte ;

4 bevestigingsplaten met 3 klinknagels voor verbindingsstangen ;

12 glijdstoelen met paddekens ;

2 stoelen voor tongwortel ;

4 koppelstukken voor tongwortel ;

4 stalen linzen C. D. B. ;

2 paar hoeklaschplaten van 730 mm. lengte ;

14 paar stootplaten ;

2 koppelstukken tusschen de contra-naalden en de rails in de verlenging der naalden ;



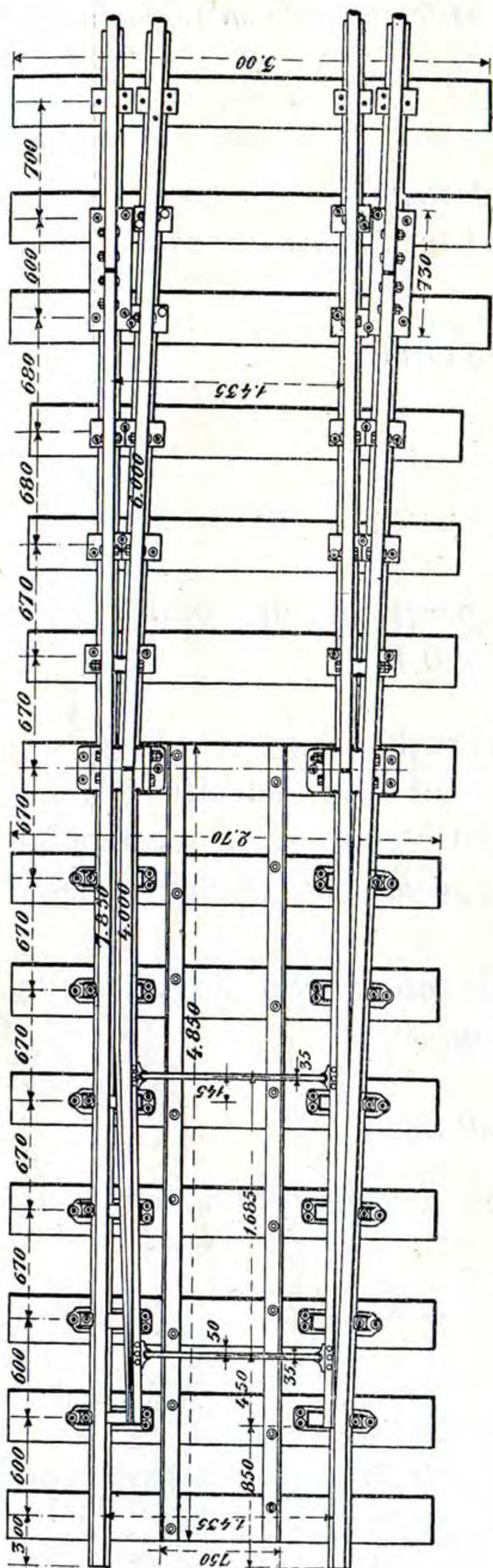


Fig. 304. Wissel B (rechtsch model) in Vignole-rails van 52 kg.

20 laschbouts van 119 mm. lengte;

2 koppelingsbouts van 30 mm. doorsnede en 320 mm. lengte;

2 bouten voor tongwortel van 30 mm. doorsnede en 400 mm. lengte;

12 vijsbouten voor glijdstoelen van 25 mm. doorsnede, met contra-moer;

4 vijsbouten voor stoel van tongwortel van 25 mm. doorsnede, waarvan :

2 van 92 mm. lengte;

2 van 107 mm. lengte;

2 verbindingsstangen van 35 mm. doorsnede;

1 bedieningsstang der naalden;

2 hoekijzers van  $\frac{105 \times 55}{10}$  van 4m.85 lengte.

Voor den aanleg is er noodig :

2 paar hoeklaschplaten;

8 laschbouts met veeringen;

94 schroefbouts, waarvan 16 tot bevestiging der hoekijzers;

11 houtstukken van 2m.70 × 0,30 × 0,15;

1 houtstuk van 3m.00 × 0,30 × 0,15.

490. Het geplooid gedeelte der naalden heeft eene lengte van 2m.146 van af de tongspits en het niet geplooid gedeelte heeft eene lengte van 1m.854 van af den tongwortel. De naalden zijn verbonden door 2 verbindingsstangen.

De glijdstoelen en de stoelen voor tongwortel zijn gelijk aan deze der wissels S en A. (Zie fig. 301 en 302).



## B. — Puntstukken.

491. Men onderscheidt 2 modellen van puntstukken in rails van 52 kg. : het rechtsch model en het linksch model.

Een puntstuk is van het rechtsch model, wanneer de tegenpuntrail zich rechts van den puntrail bevindt; in tegenovergesteld geval is het puntstuk van het linksch model. Er valt op te merken dat de tegenpuntrail steeds in de richting van het afwijkend spoor moet aangelegd worden. Men gebruikt dus een *rechtsch puntstuk* voor eenen spoorwissel, waarvan een der sporen naar rechts afwijkt en een *linksch puntstuk*, wanneer een der sporen naar links afwijkt. De puntrail moet dus steeds aangelegd worden in het doorlopend of het belangrijkste spoor van den spoorwissel.

492. Er bestaan 7 soorten puntstukken in Vignole-rails van 52 kg.  
 Het puntstuk  $C^1$ ;            Het puntstuk  $C^4$ ;            Het puntstuk  $C^7$ ;  
 Het puntstuk  $C^2$ ;            Het puntstuk  $C^5$ ;  
 Het puntstuk  $C^3$ ;            Het puntstuk  $C^6$ ;

### Puntstuk $C^1$ (model 1890).

De hoek =  $4^\circ 35' 56''$ . De trigonometrische tangente = 0,080437.

493. Het puntstuk  $C^1$  is voorgesteld in figuur 305.

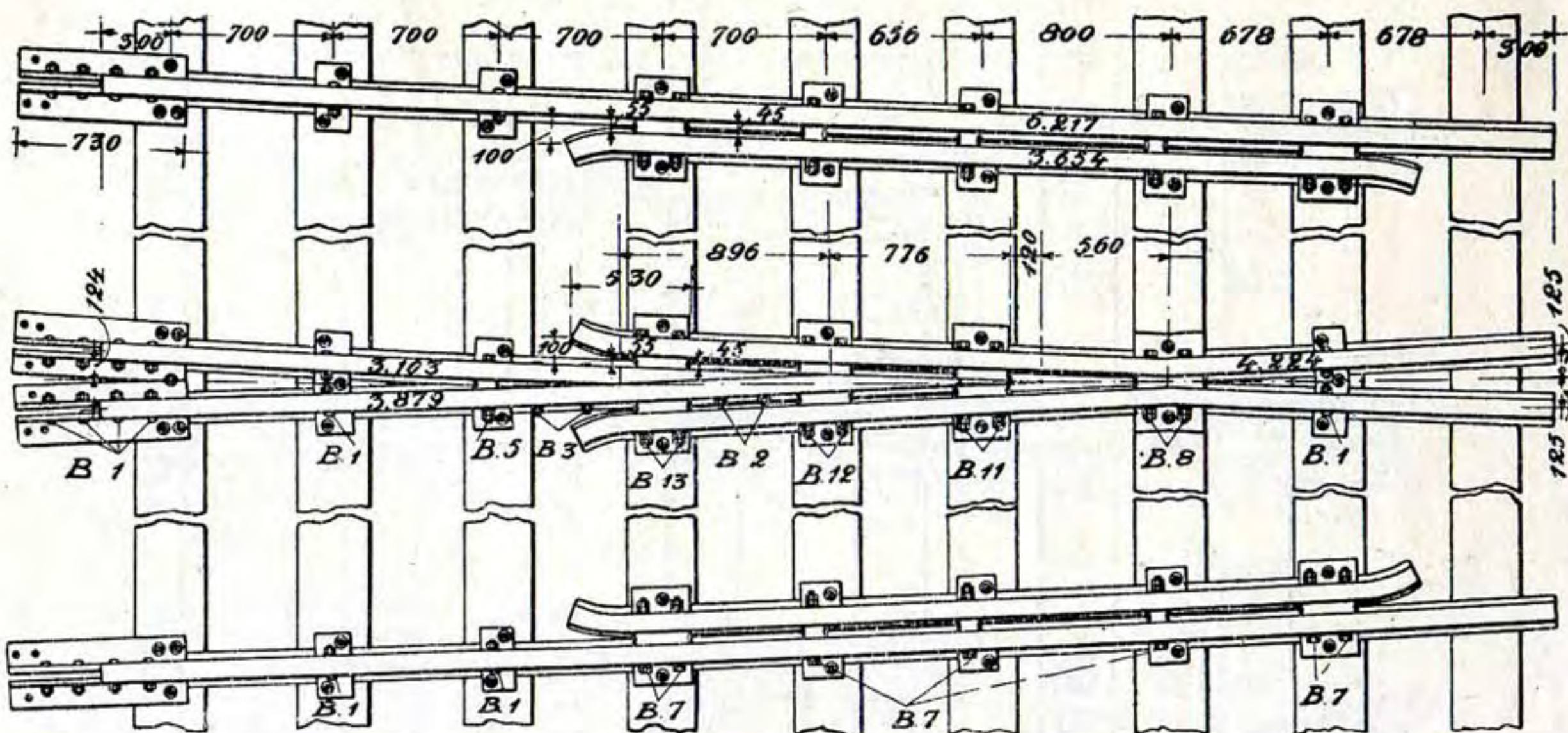


Fig. 305. Puntstuk  $C^1$  in Vignole-rails van 52 kg.

8 bouten n<sup>r</sup> 1 van  $119 \times 25$ ; 2 bouten n<sup>r</sup> 2 van  $135 \times 25$ ; 2 bouten n<sup>r</sup> 3 van  $172 \times 25$ ; 1 bout n<sup>r</sup> 5 van  $252 \times 25$ ; 14 bouten n<sup>r</sup> 7 van  $270 \times 30$ ; 2 bouten n<sup>r</sup> 8 van  $285 \times 30$ ; 2 bouten n<sup>r</sup> 11 van  $345 \times 30$ ; 2 bouten n<sup>r</sup> 12 van  $385 \times 30$ ; 2 bouten n<sup>r</sup> 13 van  $445 \times 30$ .







**Puntstuk C<sup>4</sup> (model 1890).**

De hoek = 7° 13' 8". De trigonometrische tangente = 0,126664.

496. Het puntstuk C<sup>4</sup> is voorgesteld in figuur 308.

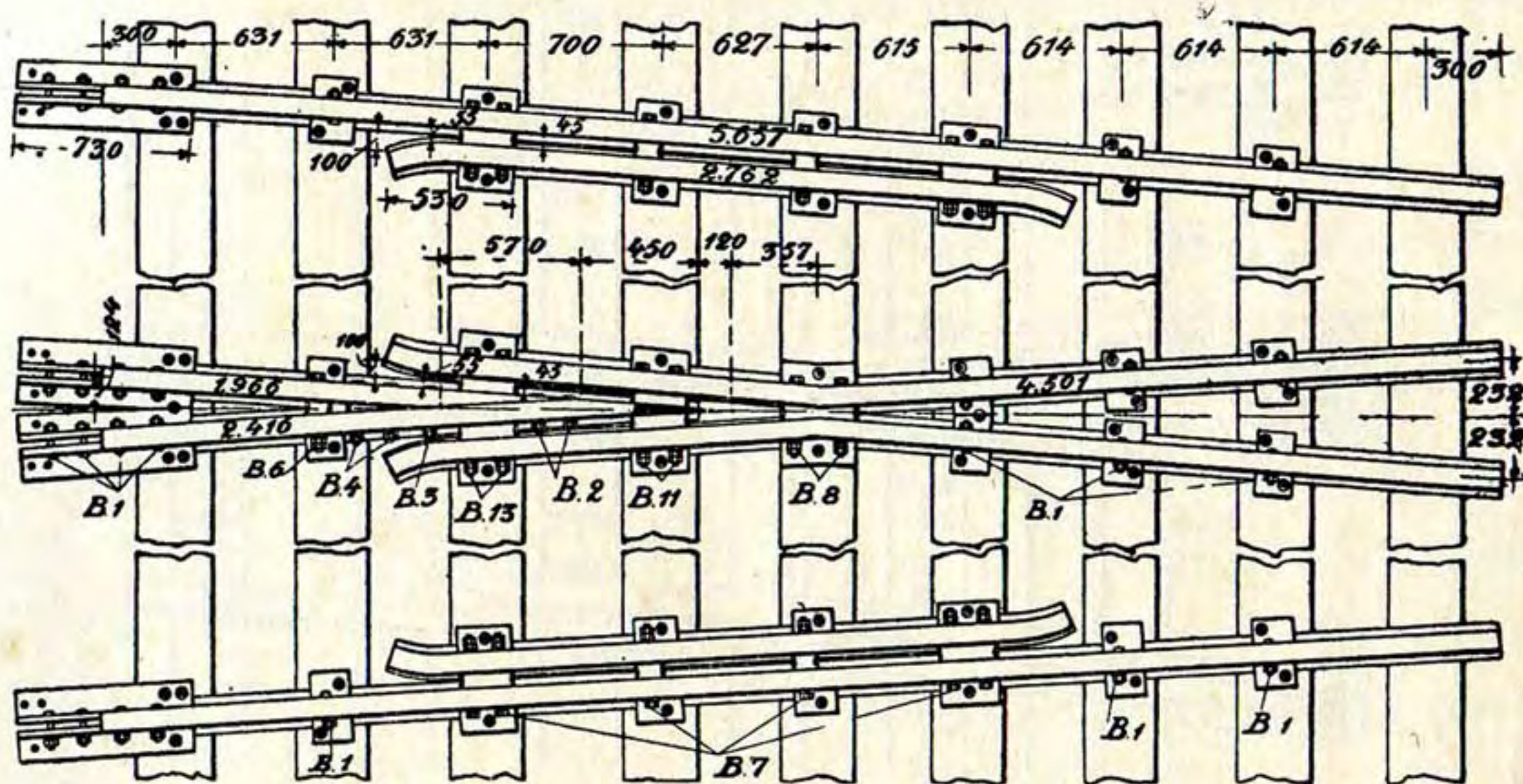


Fig. 308. Puntstuk C<sup>4</sup> in Fignole-rails van 52 kg.

12 bouten n<sup>r</sup> 1 van 119 × 25; 2 bouten n<sup>r</sup> 2, waarvan 1 van 125 × 25 en 1 van 135 × 25; 1 bout n<sup>r</sup> 3 van 165 × 25; 2 bouten n<sup>r</sup> 4 van 205 × 25; 1 bout n<sup>r</sup> 6 van 292 × 25; 12 bouten n<sup>r</sup> 7 van 270 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 8 van 285 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 11 van 355 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 13 van 455 × 30.

**Puntstuk C<sup>5</sup> (model 1890).**

De hoek = 8° 30' 40". De trigonometrische tangente = 0,149650.

497. Het puntstuk C<sup>5</sup> is voorgesteld in figuur 309.

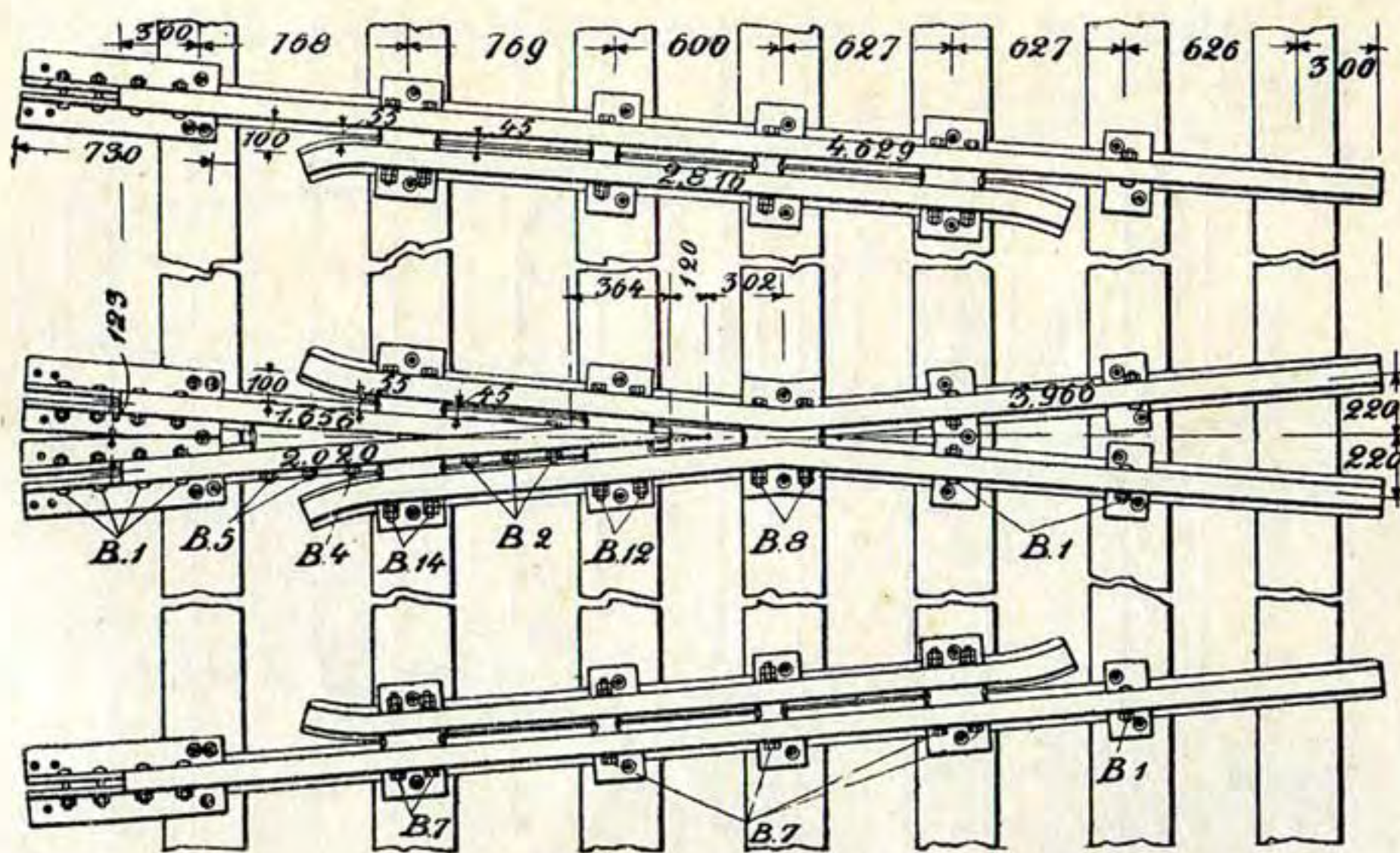


Fig. 309. Puntstuk C<sup>5</sup> in Vignole-rails van 52 kg.

6 bouten n<sup>r</sup> 1 van 119 × 25; 3 bouten n<sup>r</sup> 2, waarvan 1 van 125 × 25 en 2 van 140 × 25; 1 bout n<sup>r</sup> 4 van 215 × 25; 2 bouten n<sup>r</sup> 5 van 252 × 25; 12 bouten n<sup>r</sup> 7 van 270 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 8 van 285 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 12 van 365 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 14 van 495 × 30.



Puntstuk C<sup>6</sup> (model 1890).

De hoek = 9° 54' 51". De trigonometrische tangente = 0,174784.

498. Het puntstuk C<sup>6</sup> is voorgesteld in figuur 310.

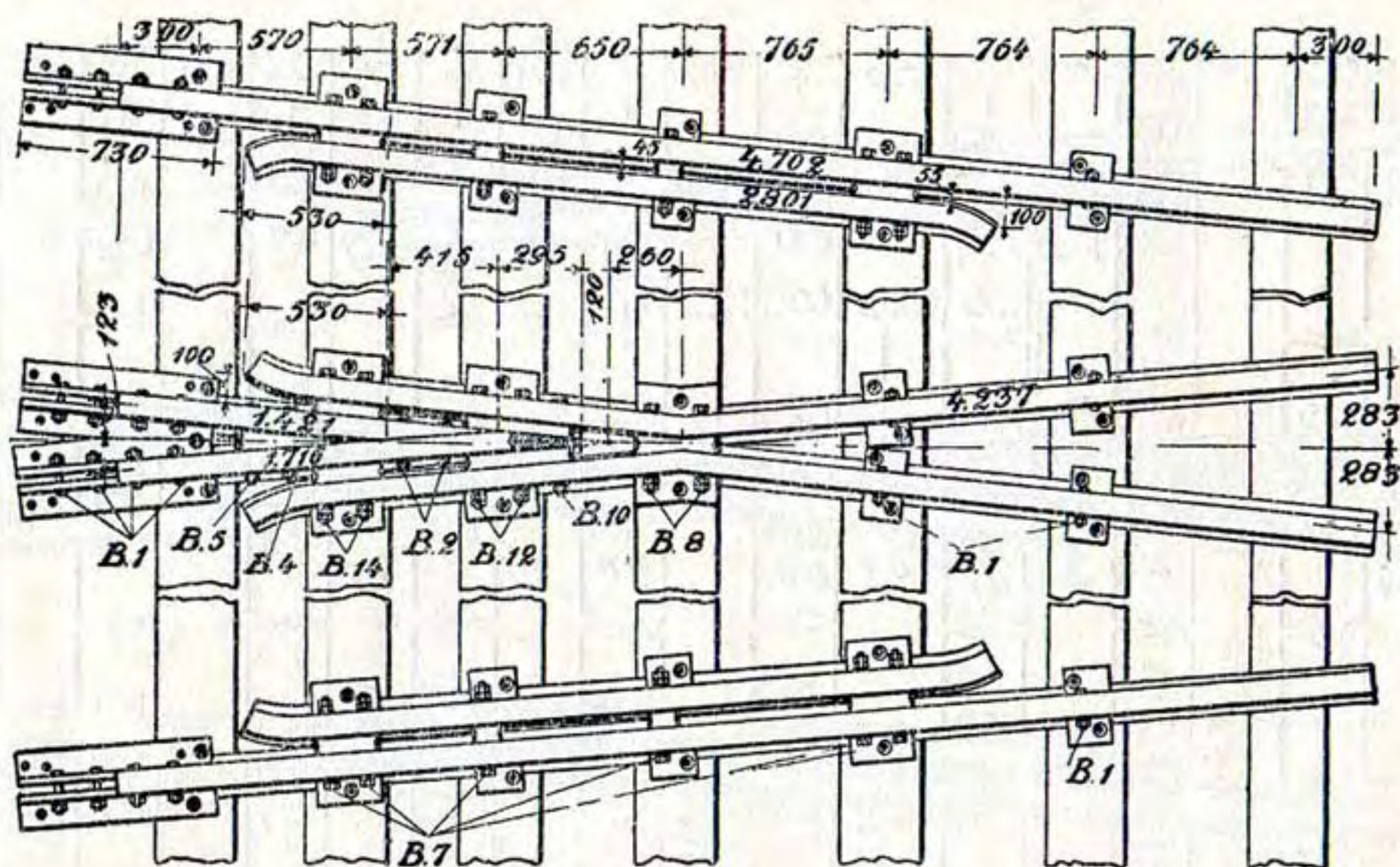


Fig. 310. Puntstuk C<sup>6</sup> in Vignole-rails van 52 kg.

6 bouten n<sup>r</sup> 1 van 119 × 25; 2 bouten n<sup>r</sup> 2 van 135 × 25; 1 bout n<sup>r</sup> 4 van 210 × 25; 1 bout n<sup>r</sup> 5 van 252 × 25; 12 bouten n<sup>r</sup> 7 van 270 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 8 van 285 × 30; 1 bout n<sup>r</sup> 10 van 295 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 12 van 385 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 14 van 495 × 30.

Puntstuk C<sup>7</sup> (model 1890).

De hoek = 11° 33' 45". De trigonometrische tangente = 0,204588.

499. Het puntstuk C<sup>7</sup> is voorgesteld in figuur 311.

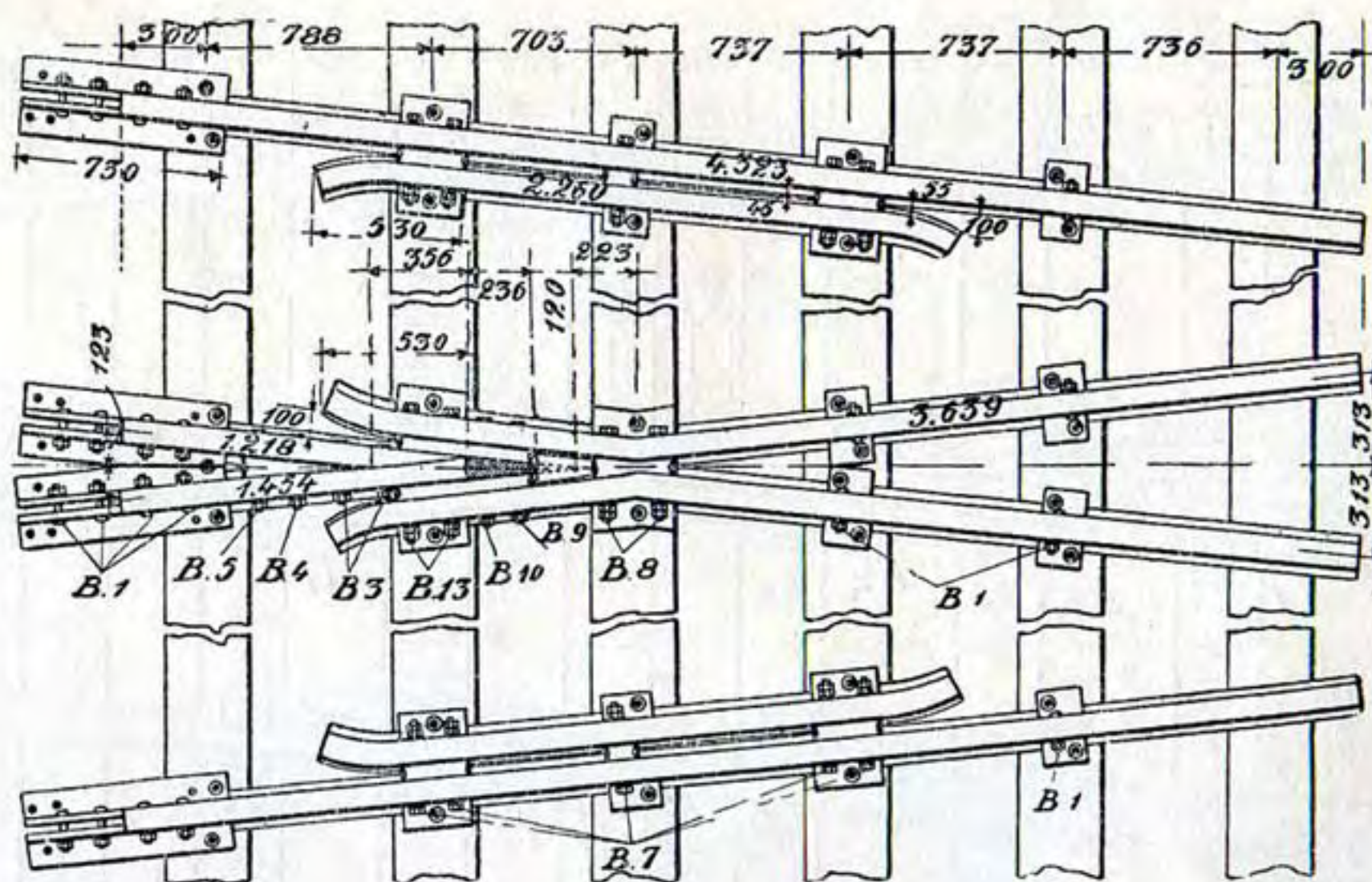


Fig. 311. Puntstuk C<sup>7</sup> in Vignole-rails van 52 kg.

6 bouten n<sup>r</sup> 1 van 119 × 25; 2 bouten n<sup>r</sup> 3, waarvan 1 van 165 × 25 en 1 van 172 × 25; 1 bout n<sup>r</sup> 4 van 215 × 25; 1 bout n<sup>r</sup> 5 van 252 × 25; 10 bouten n<sup>r</sup> 7 van 270 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 8 van 285 × 30; 1 bout n<sup>r</sup> 9 van 292 × 30; 1 bout n<sup>r</sup> 10 van 295 × 30; 2 bouten n<sup>r</sup> 13 van 445 × 30.



# Tafel

aanduidende de samenstelling der puntstukken in rails van 52 kg., alsook de toebehoorten, noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

AANDUIDING DER VERSCHILLENDE ONDERDEELEN EN TOEBEHOORTEN	Soorten puntstukken							
	C <sup>1</sup> Fig. 305	C <sup>2</sup> Fig. 306	C <sup>3</sup> Fig. 307	C <sup>4</sup> Fig. 308	C <sup>5</sup> Fig. 309	C <sup>6</sup> Fig. 310	C <sup>7</sup> Fig. 311	
1 puntrail van . . . . . (meters)	3,879	3,261	2,825	2,416	2,020	1,716	1,454	
1 tegenpuntrail van . . . . . ( id. )	3,103	2,608	2,281	1,966	1,656	1,421	1,218	
2 omgebogen rails van . . . . . ( id. )	4,224	4,054	3,566	4,501	3,966	4,237	3,639	
2 buitenrails van . . . . . ( id. )	6,217	5,399	5,031	5,657	4,629	4,702	4,323	
2 contra-rails van . . . . . ( id. )	3,654	3,544	2,989	2,762	2,816	2,801	2,260	
Koppelstukken van 100 tot 300 mm. . . . . ( stuks )	22	22	17	17	15	15	11	
Koppelingsbouten . . . . . ( id. )	26	26	24	24	24	23	20	
(Voor nrs en afmetingen zie figuren 305 tot 311.)								
Gewone en bijzondere stootplaten . . . . . (paar)	23	19	16	24	17	17	14	
Bouten van 119 X 25 voor stootplaten . . . . . (stuks)	8	4	4	12	6	6	6	
<b>Voor den aanleg is er noodig :</b>								
Hoeklaschplaten voor rails van 52 kg. . . . . (paar)	4	4	4	4	4	4	4	
Laschbouten idem . . . . . (stuks)	16	16	16	16	16	16	16	
Veerringen Gröver van 26 mm. . . . . ( id. )	16	16	16	16	16	16	16	
Schroefbouten van 24 mm. . . . . ( id. )	59	51	46	62	48	49	43	
Houtstukken van :	}	3,30 X 0,30 X 0,15 . . . . . ( id. )	—	—	2	—	—	—
		3,60 X 0,30 X 0,15 . . . . . ( id. )	—	—	1	—	—	—
		4,00 X 0,30 X 0,15 . . . . . ( id. )	9	5	5	3	4	2
		4,20 X 0,30 X 0,15 . . . . . ( id. )	—	3	2	3	2	2
		4,60 X 0,30 X 0,15 . . . . . ( id. )	—	—	—	3	—	2



### C. Kruispuntstukken.

500. Er bestaan drij soorten kruispuntstukken in Vignole-rails van 52 kg. :

*Het kruispuntstuk  $T^4$  ; Het kruispuntstuk  $T^5$  ; Het kruispuntstuk  $T^6$ .*

Deze spoortoestellen zijn voorgesteld in de figuren 312, 313 en 314. (\*)

#### Kruispuntstuk $T^4$ (model 1890).

De hoek =  $7^{\circ}6'14''$ . De trigonometrische tangente = 0,124478.

501. Het kruispuntstuk  $T^4$  is voorgesteld in figuur 312.

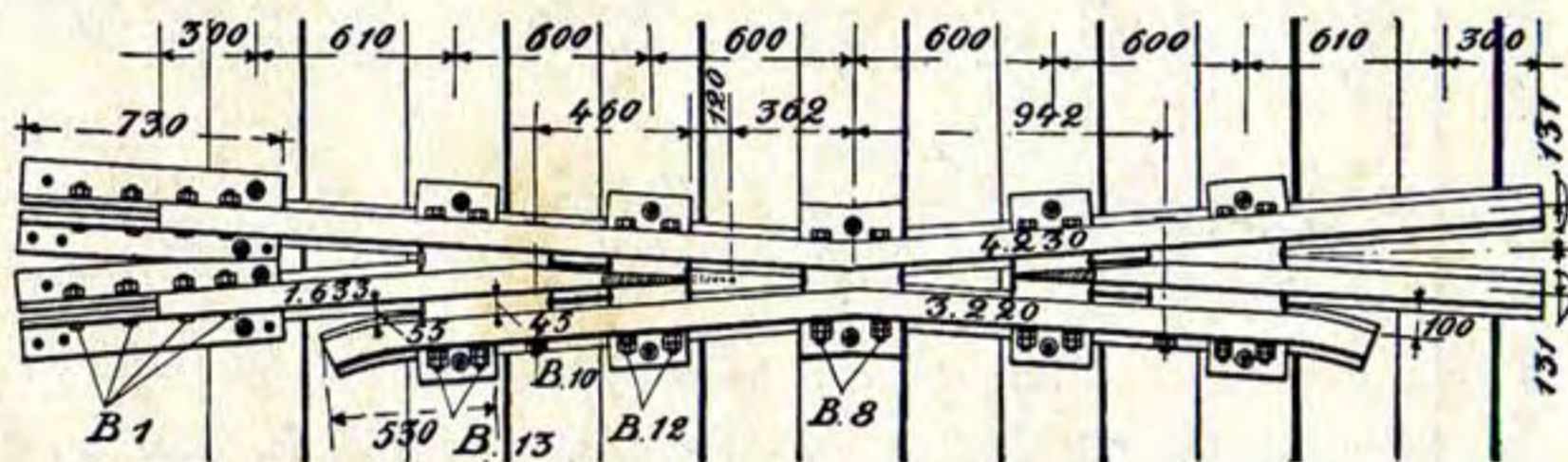


Fig. 312. Kruispuntstuk  $T^4$  in Vignole-rails van 52 kg.

4 bouten nr 8 van  $285 \times 30$  ; 4 bouten nr 11 van  $320 \times 30$  ; 8 bouten nr 12 van  $385 \times 30$  ; 8 bouten nr 13 van  $445 \times 30$ .

#### Kruispuntstuk $T^5$ (model 1890).

De hoek =  $8^{\circ}16'15''$ . De trigonometrische tangente = 0,145364.

502. Het kruispuntstuk  $T^5$  is voorgesteld in figuur 313.

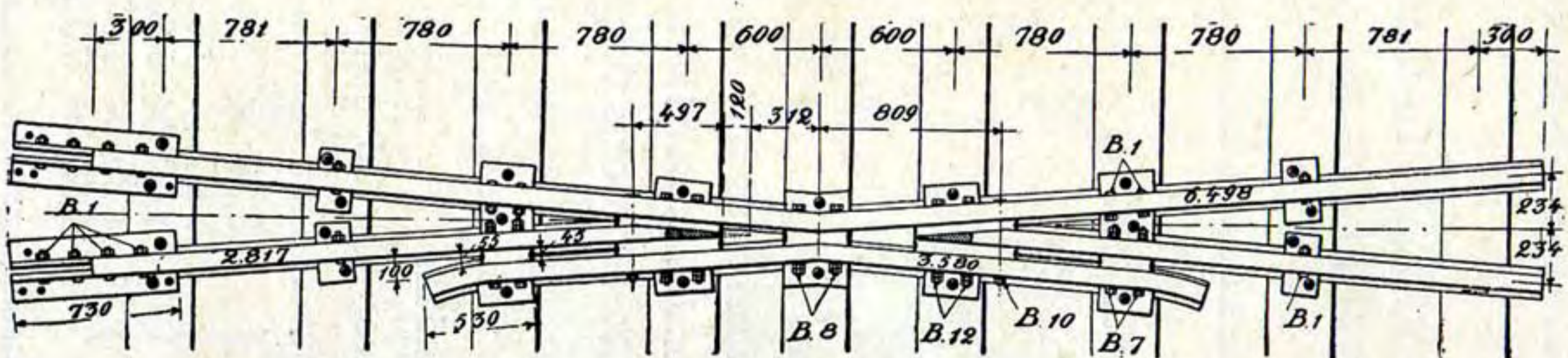


Fig. 313. Kruispuntstuk  $T^5$  in Vignole-rails van 52 kg.

16 bouten nr 1 van  $119 \times 25$  ; 8 bouten nr 7 van  $270 \times 30$  ; 4 bouten nr 8 van  $285 \times 30$  ; 4 bouten nr 10 van  $320 \times 30$  ; 8 bouten nr 12 van  $385 \times 30$ .

(\*) Deze figuren stellen slechts een half kruispuntstuk voor.



**Kruispuntstuk T<sup>6</sup> (model 1890).**

De hoek = 9°38'34". De trigonometrische tangente = 0,169904.

503. Het kruispuntstuk T<sup>6</sup> is voorgesteld in figuur 314.

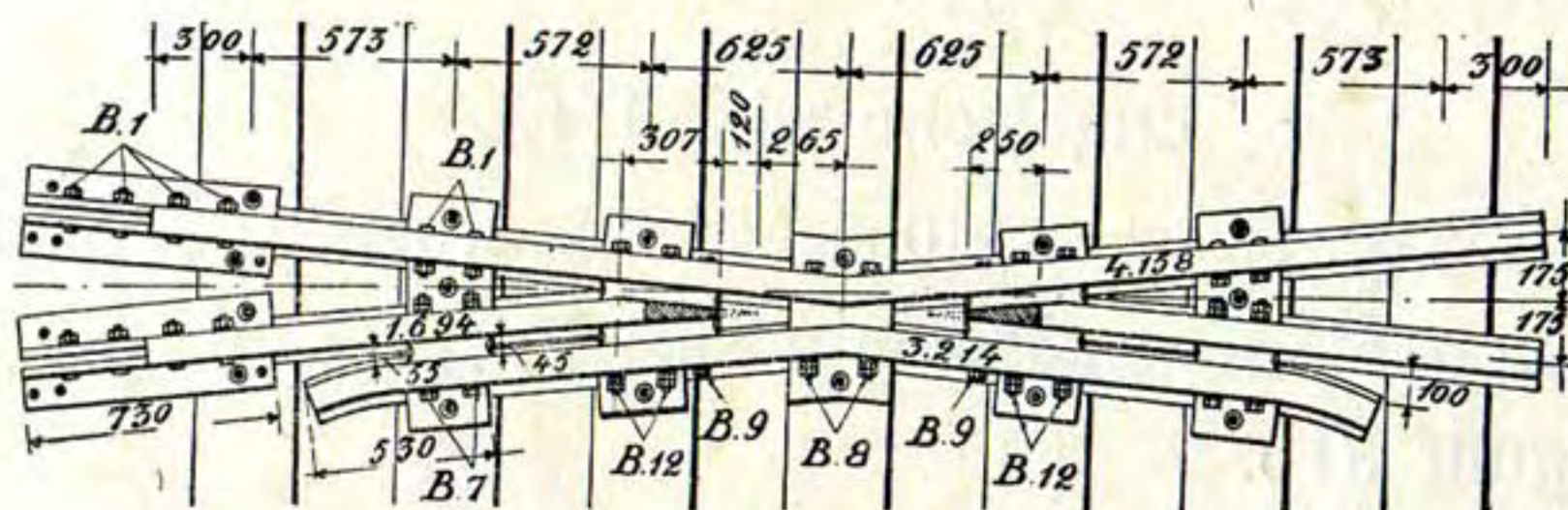


Fig. 314. Kruispuntstuk T<sup>6</sup> in Vignole-rails van 52 kg.

8 bouten nr 1 van 119 × 25 ; 8 bouten nr 7 van 270 × 30 ; 4 bouten nr 8 van 285 × 30 ; 4 bouten nr 9 van 320 × 30 ; 8 bouten nr 12 van 385 × 30.

# Tafel

aanduidende de samenstelling der kruispuntstukken in rails van 52 kg., alsook de toebehoorten, noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten.	Soorten kruispuntstukken		
	T <sup>4</sup> Fig. 312	T <sup>5</sup> Fig. 313	T <sup>6</sup> Fig. 314
2 omgebogen rails van . . . . . (meters)	4,230	6,498	4,158
4 puntrails van . . . . . ( id. )	1,633	2,817	1,694
2 binnen contra-rails (bijzonder profiel) van ( id. )	3,220	3,580	3,214
Koppelstukken van 234 tot 425 mm. lengte (stuks)	9	7	7
Koppelingsbouten . . . . . ( id. )	24	40	24
(zie nrs en afmetingen onder figuren 312 tot 314)			
Gewone en bijzondere stootplaten . . . . . (paar)	10	22	14
Gewone bouten voor stootplaten van 119 × 25 (stuks)	—	16	—
<b>Voor den aanleg is er noodig :</b>			
Hoeklaschplaten voor rails van 52 kg. . . . . (paar)	4	4	4
Laschplaten idem. . . . . (stuks)	16	16	16
Veerringen Gröver van 26 mm. . . . . ( id. )	16	16	16
Schroefbouten van 24 mm. . . . . ( id. )	36	56	40
Houtstukken { 2,70 × 0,30 × 0,15 . . . . . ( id. )	7	5	3
van : { 3,00 × 0,30 × 0,15 . . . . . ( id. )	—	4	4



### D. Engelsche wissels.

504. Er bestaan 2 soorten van engelsche wissels in rails van 52 kg. :

*De engelsche wissel T. A<sup>5</sup> ;*

*De engelsche wissel T. A<sup>6</sup> ;*

#### Engelsche wissel T. A<sup>5</sup>.

Hoek = 6°11'56". Straal = 310 meter. Volle lengte = 32 m. 418.

505. **De gewone engelsche wissel T. A<sup>5</sup>** (T. J. D. T. A<sup>5</sup>) is voorgesteld in figuur 315.

De *puntstukken* van dezen engelschen wissel zijn van het model C<sup>3</sup> (z. fig. 307) ; het kruispuntstuk is van een bijzonder model ;

(*omgebogen rails* = 6 m. 00 ; *puntrails* = 2 m. 464 ; *contra-rails* = 3 m. 530).

De *wisselnaalden*, (waarvan de eene recht en de andere gebogen is), hebben eene lengte van 4 m. 50 en zijn verbonden door 2 *verbindingsstangen*.

De *gebogen verbindingsrails* hebben onderscheidelijk een straal van 310 m. en 308 m. 50.

De **bevestiging van den tongwortel** geschiedt zooals bij de spoorwissels in rails van 52 kg. en de **glijdstoelen** zijn dezelfde als deze gebruikt voor die spoorwissels.

De engelsche wissel is voorzien van *gewone en bijzondere stootplaten*, die bij middel van *schroefbouten* op de *houtstukken* bevestigd worden.

De *koppelingsbouten* en de *bouten voor de koppelramen* hebben denzelfden vorm als de *gewone laschbout* (z. fig. 105), maar zijn van veranderlijke lengte.

#### Engelsche wissel T. A<sup>6</sup>.

Hoek = 7°6'14". Straal = 200 meter. Volle lengte = 30 m. 774.

506. **De gewone engelsche wissel T. A<sup>6</sup>** (T. J. D. T. A<sup>6</sup>) is voorgesteld in figuur 316 .

De *puntstukken* van dezen engelschen wissel zijn van een bijzonder model ;

(*puntrail* = 3 m. 678 ; *tegen-puntrail* = 3 m. 216 ; *omgebogen rails* = 3 m. 670 ; *buitenrails* = 6 m. 00 ; *contra-rails* = 3 m. 014) ;

het *kruispuntstuk* is hetzelfde als het kruispuntstuk T<sup>4</sup>. (z. fig. 312).

(*omgebogen rails* = 4 m. 230 ; *puntrails* = 1 m. 630 ; *contra-rails* = 3 m. 850).

De *naalden* hebben insgelijks 4 m. 50 lengte ; de *gebogen verbindingsrails* hebben onderscheidelijk 200 m. en 198 m. 50 straal.







# Tafel

aanduidende de samenstelling der engelsche wissels in rails van 52 kg., alsook de toebehoorten, noodig tot den aanleg dezer spoortoestellen.

Aanduiding der verschillende onderdeelen en toebehoorten.	Eenheden	Engelsche wissels	
		T. A <sup>5</sup> Fig. 315	T. A <sup>6</sup> Fig. 316
Gebogen contra-naalden ( <i>straal 308 m. 493</i> ) van 8 m. 199 . . . . .	Stuks	4	—
idem. ( <i>straal 198 m. 493</i> ) van 7 m. 294 . . . . .	id.	—	4
Rechte contra-naalden van 8 m. 202 . . . . .	id.	4	—
idem. van 7 m. 301 . . . . .	id.	—	4
Gebogen naalden ( <i>straal 310 m.</i> ) van 4 m. 50 . . . . .	id.	4	—
idem. ( <i>straal 200 m.</i> ) van 4 m. 50 . . . . .	id.	—	4
Rechte naalden van 4 m. 50 . . . . .	id.	4	4
Puntstuk model C <sup>3</sup> (fig. 307) . . . . .	id.	2	—
Bijzonder puntstuk met hoek van 7°6'14" . . . . .	id.	—	2
Kruispuntstuk met hoek van 6°11'56" . . . . .	id.	1	—
Kruispuntstuk met hoek van 7°6'14" . . . . .	id.	—	1
Gebogen tusschenrail ( <i>straal 310 m.</i> ) van 5 m. 990 . . . . .	id.	2	—
id. ( <i>straal 308 m. 493</i> ) van 5 m. 990 . . . . .	id.	2	—
id. ( <i>straal 200 m.</i> ) van 4 m. 220 . . . . .	id.	—	2
id. ( <i>straal 198 m. 493</i> ) van 4 m. 220 . . . . .	id.	—	2
Gebogen verbindingsrail ( <i>straal 310 m.</i> ) van 2 m. 289 . . . . .	id.	4	—
id. ( <i>straal 200 m.</i> ) van 1 m. 942 . . . . .	id.	—	4
Rechte verbindingsrail van 2 m. 244 . . . . .	id.	4	—
id. van 1 m. 885 . . . . .	id.	—	4
Stoel voor tongwortel met koppelstukken, bout en vijsbouten (z. fig. 302). . . . .	id.	8	8
Glijdstoelen . . . . .	id.	48	48
Gewone en bijzondere stootplaten . . . . .	paar	78	70
Koppelstukken . . . . .	stuks	54	58
Koppelramen . . . . .	id.	32	20
Bouten voor stootplaten, koppelstukken en koppelramen van 25 en 30 mm. doorsnede . . . . .	id.	146	110
Verbindingsstangen van 35 mm. doorsnede . . . . .	id.	8	8
Volledige bedieningsstangen van 35 mm. doorsnede . . . . .	id.	4	4
Bevestigingsplaten met 3 klinknagels voor verbindingsstangen . . . . .	id.	16	16
Voor den aanleg is er noodig :			
Hoeklaschplaten voor rails van 52 kg. . . . .	paar	32	32
Laschplaten voor id. . . . .	stuks	128	128
Veerringen Gröver van 26 mm. . . . .	id.	128	128
Schroefbouten van 24 mm. voor rails van 52 kg. . . . .	id.	558	524
Houtstukken { 3,30 × 0,30 × 0,15 . . . . .	id.	17	15
van : { 3,60 × 0,30 × 0,15 . . . . .	id.	12	12
{ 4,00 × 0,30 × 0,15 . . . . .	id.	18	18



## Spoorwissels en sporkruisingen in Vignole-rails van 52 kg. den strekk. meter.

507. Wij stellen in de figuren 317 tot 321 de **gebruikelijke spoorwissels en sporkruisingen in rails van 52 kg.** voor en vatten onder vorm van tafel de samenstelling samen der onderlinge verbindingen tusschen deze spoortoestellen.

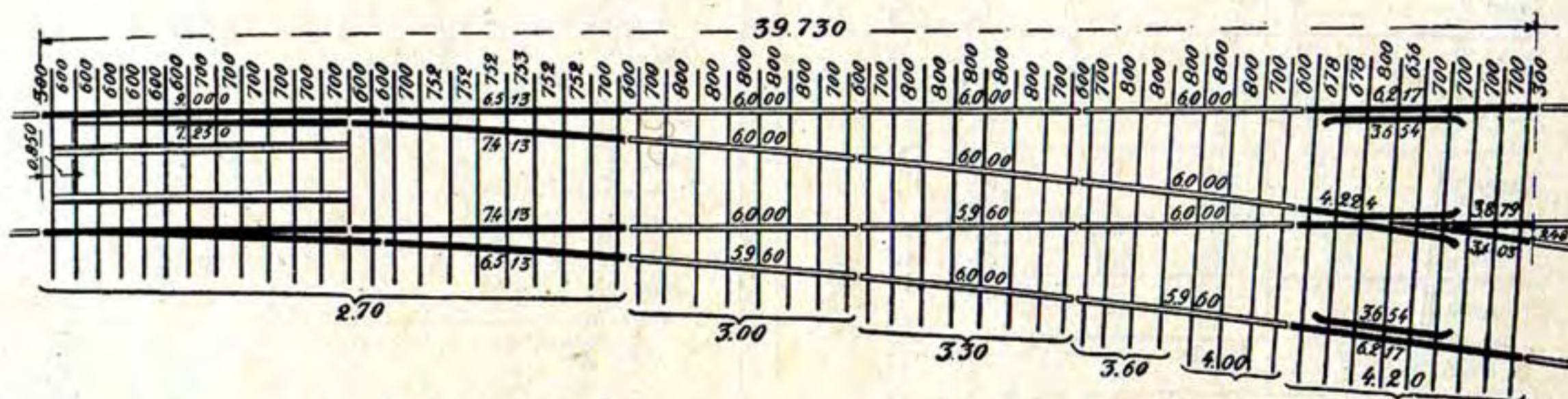


Fig. 317. Verbinding van den wissel S en het puntstuk C<sup>1</sup> in rails van 52 kg. den strekk. met.

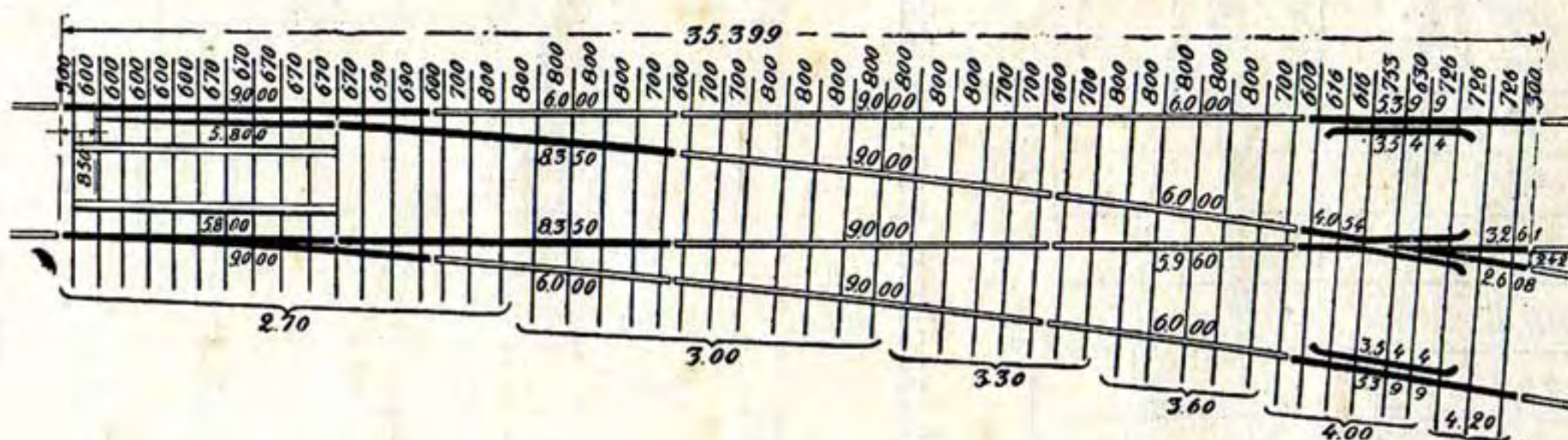


Fig. 318. Verbinding van den wissel A en het puntstuk C<sup>2</sup> in rails van 52 kg. den strekk. met.

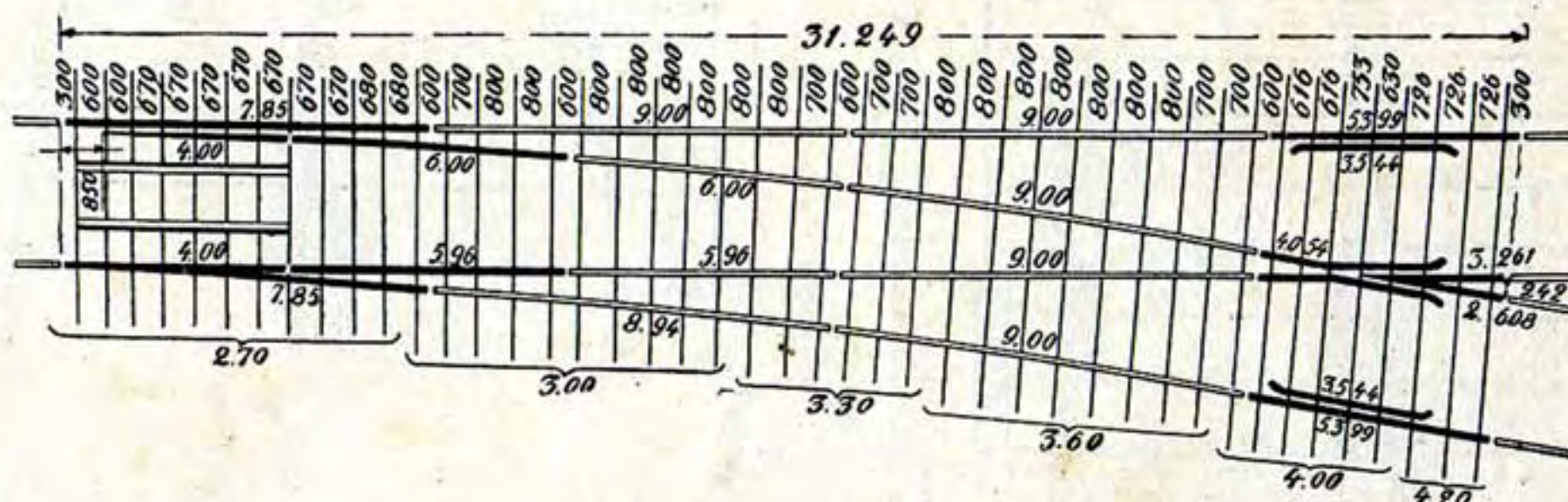
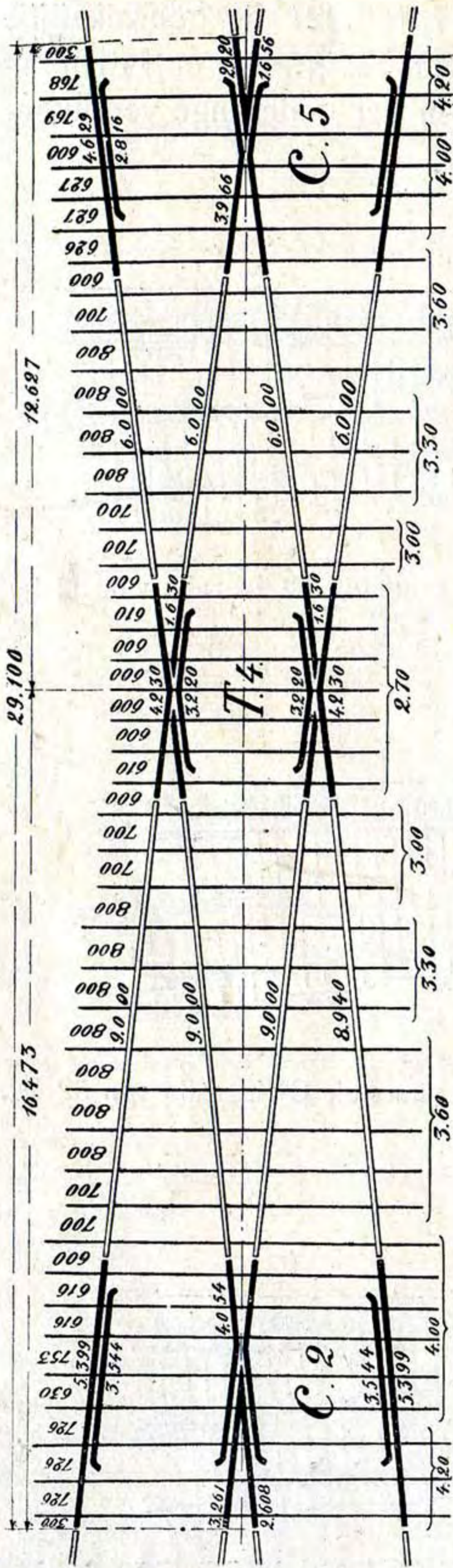


Fig. 319. Verbinding van den wissel B en het puntstuk C<sup>2</sup> in rails van 52 kg. den strekk. met.





320. Kruising van een spoor door T<sup>4</sup> tusschen puntstukken C<sup>2</sup> en C<sup>5</sup> in rails van 52 kg. den strekk. meter.

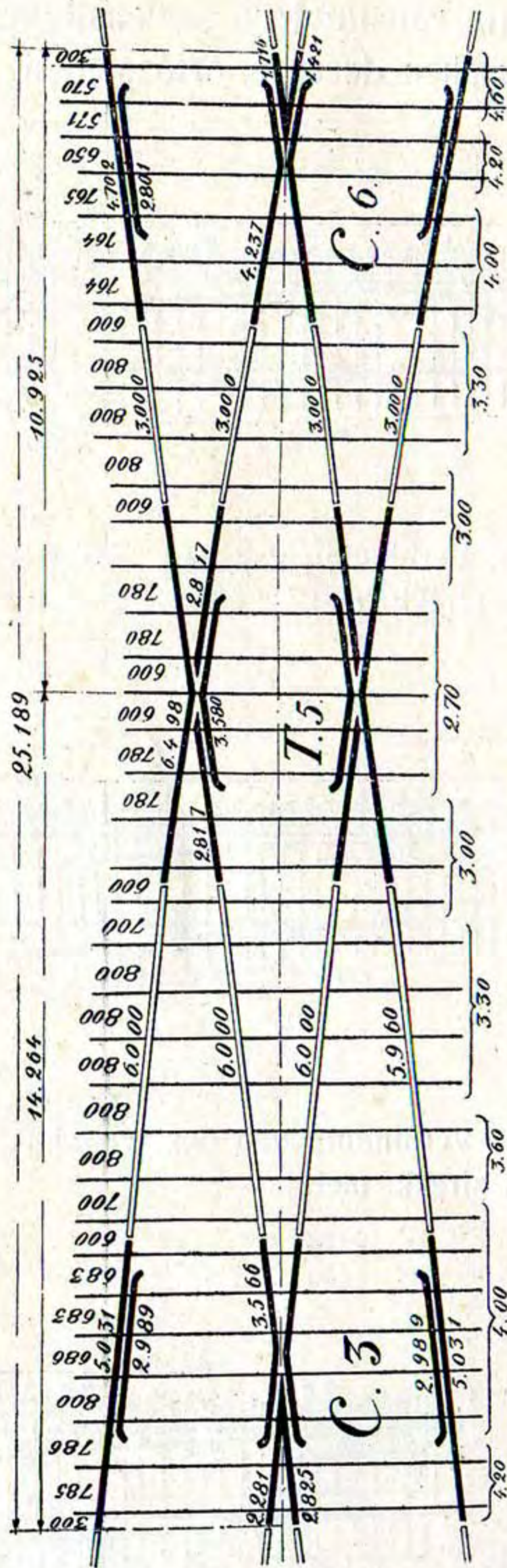


Fig. 321. Kruising van een spoor door T<sup>5</sup> tusschen puntstukken C<sup>3</sup> en C<sup>6</sup> in rails van 52 kg. den strekk. meter.



Tafel aanduidende de samenstelling der verbindingen tusschen de spoortoestellen in rails van 52 kg. den strekk. meter.

SAMENSTELLING	EENHEDEN	VERBINDING TUSSCHEN :						
		S en C <sup>1</sup> Fig. 317	A en C <sup>2</sup> Fig. 318	B en C <sup>2</sup> Fig. 319	C <sup>2</sup> en T <sup>4</sup> Fig. 320	T <sup>4</sup> en C <sup>5</sup> Fig. 320	C <sup>5</sup> en T <sup>5</sup> Fig. 321	T <sup>5</sup> en C <sup>6</sup> Fig. 321
Rails van 9 m. 00 lengte	Stuks	—	4	5	3	—	—	—
» 8 m. 94 »	»	—	—	1	1	—	—	—
» 6 m. 00 »	»	9	5	1	—	4	3	—
» 5 m. 96 »	»	3	1	1	—	—	1	—
» 3 m. 00 »	»	—	—	—	—	—	—	4
Laschplaten	Paar	16	12	10	8	8	—	8
Stootplaten	»	—	8	12	8	—	—	—
Laschbouten van 25 mm.	Stuks	64	56	52	40	32	32	32
Veerringen van 26 mm.	»	64	56	52	40	32	32	32
Gewone draagplaten	»	72	68	64	32	24	24	8
Bijzondere paddekens	»	—	24	—	—	—	—	—
Schroefbouten van 24 m.	»	208	224	192	112	80	80	48
	»	9 <sup>(1)</sup>	3 <sup>(1)</sup>	—	—	—	—	—
Houtstukken	»	8	12 <sup>(2)</sup>	9 <sup>(3)</sup>	3	1	1	3
van :	»	8	7	6	3	4	2	—
	»	4	5	8	5	3	2	—
	»	4	1	1	1	—	—	—

(1) te leggen onder de bijzondere rails in de verlenging van den wissel.  
 (2) waarvan 5 te leggen onder de bijzondere rails in de verlenging der wisselnaalden.  
 (3) waarvan 4 idem.



## V. — SPOORTOESTELLEN IN RAILS VAN 57 Kg. DEN STREKK. METER.

508. Er worden geene spoortoestellen in rails van 57 kg. den strekk. meter meer vervaardigd ; wij zullen ons dus niet bezig houden eene breedvoerige beschrijving te geven dezer toestellen. Wij zullen ons bepalen ze op te sommen en de bijzonderheden te vermelden, die hen kenmerken.

### A. Wissels.

509. Er bestaan 6 soorten wissels in Vignole-rails van 57 kg. :  
1° *De wissel E<sup>1</sup> (model 1913) met naalden van 6 m. 00, voorzien van bedienings- en verbindingsstangen ;*

2° *De wissel E<sup>1</sup> (model 1913) met naalden van 6 m. 00, voorzien van een toestel met vastzethaken ;*

3° *De wissel E<sup>2</sup> (model 1913) met naalden van 4 m. 75, voorzien van bedienings- en verbindingsstangen ;*

4° *De wissel E<sup>2</sup> (model 1913) met naalden van 4 m. 75, voorzien van een toestel met vastzethaken ;*

5° *De rechtsche wissel met veerende naalden van 12 m. 00 ;*

6° *De linksche wissel met veerende naalden van 12 m. 00.*

510. De wissels *E<sup>1</sup>* en *E<sup>2</sup>* worden op langwerpige draagplaten aangelegd en de tongwortel dezer spoortoestellen rust in eene *rechtstaande spil*, op dezelfde wijze als die beschreven in nr 427 (z. fig. 218), maar met *uitgehaald koppelstuk* zooals is aangeduid in figuur 266. De *contra-naalden* van 9 m. 00 lengte worden op de *draagplaten* bevestigd bij middel van *paddekens* van 30 mm. hoogte met *bouten* van 22 mm. doorsnede (z. fig. 262).

Aan elke *contra-naald* is eene *kraagvormige stootplaat* bevestigd bij middel van 2 *bouten* van 25 mm. doorsnede, de kraag dezer stootplaat is aan den onderkant voorzien van 2 *pinnen* of *lippen*, die zich in de draagplaat vastzetten.

De *glijdstoelen* en de *steunkussens voor naalden* zijn gelijkaardig aan deze der wissels (model 1920) in rails van 50 kg. (z. fig. 264 en 265). De wissel *E<sup>1</sup>* met stangen bevat 3 *verbindingsstangen* van 35 mm. doorsnede ; de wissel *E<sup>2</sup>* is voorzien van 2 *verbindingsstangen* van dezelfde doorsnede. Het toestel met vastzethaken der wissels *E<sup>1</sup>* en *E<sup>2</sup>* met haken is hetzelfde als dit beschreven in 5° van nr 423.

De *verplaatsing der naalden* aan de spits bedraagt 140 mm. voor de wissels met stangen en 150 mm. voor de wissels met vastzethaken.



Bij de **wissels met veerende naalden** is een dezer *gedeeltelijk gebogen* volgens een straal van 300 m. De *gebogen naald* bevindt zich in het afwijkend spoor. De wissel wordt bijgevolg **rechtsch** of **linksch** geheeten, naar gelang de gebogen naald zich aan den rechter- of den linkerkant van den wissel bevindt in de richting van het afwijkend spoor. Ten einde aan de naalden de noodige buigzaamheid te geven met het oog op hunne *verplaatsing aan de spits*, is hun voet uitgehaald over eene lengte van 1 m. 60 en op een afstand van 8 m. 00 van de spits. Aan den *tongwortel* dezer *naalden* bestaat eene gewone *eindverbinding*, waardoor hij *onbeweegbaar* gemaakt wordt. Het gedeelte der naald, gelegen tusschen deze voeg en het uitgehaald gedeelte, wordt in onbeweegbaren stand gehouden bij middel van *paddekens met bouten*, die zich op *bijzondere draagplaten* aanpassen en dewelke met schroefbouten aan de houtstukken bevestigd worden. De *tongspitsen* hebben eene verplaatsing van 170 mm. en schuiven op *glijdstoelen* (z. fig. 265) die door *klinkbouten* bevestigd zijn op *draagplaten* van 6 m. 636 × 0,45 × 0,016. De *contra-naalden* hebben eene lengte van 15 m. en worden vastgehouden door *paddekens met bouten* ; zij zijn voorzien van 3 *stootplaten* door 2 *bouten* bevestigd.

Deze wissels hebben 4 *verbindingsstangen* van 35 mm. doorsnede dewelke verbonden zijn zooals is aangeduid in figuur 271. Elke *contra-naald* is voorzien van 2 *steunkussens* gelijk aan die van figuur 264.

Al de wissels in rails van 57 kg. worden met *ondersteunde voeg* aangelegd ; het aantal *houtstukken* bedraagt :

15 van 2 m. 70. voor de wissels E<sup>1</sup> ;

16 van 2 m. 70 voor de wissels E<sup>2</sup> ;

13 van 2 m. 70 en 10 van 3 m. 00 voor de wissels met veerende naalden.

### B. Puntstukken en Kruispuntstukken.

511. Onderstaande tafel duidt de **puntstukken en kruispuntstukken** aan in rails van 57 kg. den strekk. met. ; wij vermelden voor elk spoortoestel de kenmerken en de afmetingen zijner onderdeelen.

### C. Engelsche wissels.

512. Er bestaan 2 soorten engelsche wissels in rails van 57 kg. ;

*De engelsche wissel T. D<sup>3</sup>* (gewone en halve) ;

*De engelsche wissel T. D<sup>4</sup>* (gewone en halve).

De halve engelsche wissels zijn voorzien van *bedienings- en verbindingsstangen* ; de gewone engelsche wissels zijn voorzien van *stangen* of van *vastzethaken*.



**Tafel der puntstukken en kruispuntstukken in rails van 57 kg. den strekk. met.**

KENMERKEN EN AFMETINGEN DER ONDERDEELEN	SOORTEN PUNTSTUKKEN						
	D <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>	D <sup>3</sup>	D <sup>4</sup>	D <sup>5</sup>	D <sup>6</sup>	D <sup>7</sup>
Hoek van het puntstuk . . . . .	4°5'	5°1'24"	6°11'55"	7°7'30"	8°57'1"	11°18'40"	14°15'
Trigonometrische tangente . . . . .	0,07138	0,08789	0,1086	0,125	0,1575	0,200	0,254
Cosinus . . . . .	4,247	3,4965	2,996	2,994	2,991	2,985	2,9768
Lengte van den puntrail . . . . . (meter)	5,271	4,313	3,640	3,535	3,404	3,297	3,220
Lengte van den tegenpuntrail . . . . . ( id. )	4,250	3,500	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Lengte der omgebogen rails . . . . . ( id. )	6,651	5,980	5,920	5,970	5,080	5,120	5,025
Lengte der buitenrails . . . . . ( id. )	8,500	7,000	6,750	6,750	6,000	6,000	6,000
Lengte der contra-rails . . . . . ( id. )	5,992	5,450	5,570	5,540	4,910	4,850	4,500
Volle lengte volgens de hoekmiddellijn . . . . . ( id. )	8,494	6,993	6,741	6,737	5,982	5,971	5,954
Opening aan de uiteinden (van as tot as) . . . . . ( id. )	0,3034	0,308	0,324	0,372	0,468	0,592	0,7442
	SOORTEN KRUISPUNTSTUKKEN						
	S <sup>5</sup>	S <sup>4</sup>	S <sup>3</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>0</sup>	S <sup>-1</sup>
Hoek van het kruispuntstuk . . . . .	6°11'55"	7°7'30"	8°57'1"	11°18'40"	14°15'		
Trigonometrische tangente . . . . .	0,1086	0,125	0,1575	0,200	0,254		
Cosinus . . . . .	2,996	2,994	2,991	2,985	2,9768		
Lengte der omgebogen rails . . . . . (meter)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000		
Lengte der puntrails . . . . . ( id. )	2,484	2,529	2,602	2,661	2,750		
Lengte der contra-rails . . . . . ( id. )	5,730	5,750	5,615	5,615	5,350		
Volle lengte volgens de hoekmiddellijn . . . . . ( id. )	5,992	5,988	5,982	5,970	5,964		
Opening aan de uiteinden (van as tot as) . . . . . ( id. )	0,324	0,372	0,468	0,592	0,7442		



### Engelsche wissel T. D<sup>5</sup>.

Hoek = 6°11'55". Straal = 300 meter. Volle lengte = 34 m. 010.

513. Men heeft **den gewonen engelschen wissel T D<sup>5</sup>** (T. J. D. T. D<sup>5</sup>), en den **halven engelschen wissel T. D<sup>5</sup>**. (T. J. S. T. D<sup>5</sup>).

### Engelsche wissel T. D<sup>4</sup>.

Hoek = 7°7'30". Straal = 200 meter. Volle lengte = 30 m. 370.

514. Men heeft den **gewonen engelschen wissel T D<sup>4</sup>** (T. J. D. T. D<sup>4</sup>), en den **halven engelschen wissel T. D<sup>4</sup>**. (T. J. S. T. D<sup>4</sup>).

### Houtstukken voor spoortoestellen.

515. De **houtstukken** voor *wissels, puntstukken, kruispuntstukken, draaischijven*, enz. zijn in eik ; zij moeten volkomen recht zijn, mogen geene fouten bezitten, moeten goed vol zijn op gansch hunne breedte en een effen draagvlak hebben.

Hunne dwarssnede moet minstens 0,30 m. breed op 0,15 m. hoog zijn ; zij zijn op de vier zijden gezaagd.

Bij het leveren dezer houtstukken laat men nochtans toe dat de ribben der bovenste zijde inzinkingen vertoonen tot hoogstens 0,05 m. De ribben der onderste zijde moeten beide scherpkantig, zonder spekhout en zonder inzinkingen zijn en de twee zijkanten moeten minstens 10 cm. vrij hout hebben.

Men neemt nochtans de houtstukken aan die op de vier zijden spekhout hebben, indien de beide ribben der onderste zijde niet geheel in dit spekhout gelegen zijn.

Men aanvaardt insgelijks de houtstukken met een zijdelingsche kromming, die nochtans de 2% van hunne lengte niet mag overtreffen.

De lengte der houtstukken is :

Voor de *draaischijven* van 4 m. 80 en 6 m. 00 doorsnede : 1 m. 30, 1 m. 60, 1 m. 70, 2 m. 00, 5 m. 40 en 6 m. 62 (\*) ;

Voor de *spoortoestellen* : 2 m. 70, 3 m. 00, 3 m. 30, 3 m. 60, 4 m. 20, 4 m. 60, 5 m. 00, 5 m. 20, 5 m. 40, 5 m. 50 en 6 m. 00 (\*).

Het *creosoteeren* der houtstukken geschiedt zooals is gezegd in nr 278. Deze houtstukken worden niet op voorhand *uitgekapt*, noch *doorboord*. Voor eene *goede bewaring* dezer houtstukken, neemt men dezelfde voorzorgen als deze voorgesteld voor de dwarsliggers in nr 279.

---

(\*) Houtstukken van meer dan 4 m. 60 lengte worden niet meer geleverd (z. (\*) bladz. 184).



# Aanleg der spoortoestellen.

516. De **aanleg der spoortoestellen** moet steeds geschieden volgens de aanduidingen der *plans* door het Beheer daartoe opgemaakt en uitgegeven. Indien de ligging der bestaande sporen of der aan te leggen spoortoestellen niet volledig overeenstemt met de aanwijzingen van voornoemde plans, 't zij ten gevolge van grootere ruimte tusschen de sporen, 't zij om reden dat de sporen in boog zijn aangelegd, zal eene *teekening op groote schaal* van den aan te leggen spoorwissel opgemaakt worden door de zorgen van den Technischen Opziener van den dienst der baan.

« *In geen enkel geval, »* zoo zegt het Beheer, « *mag het bepalen op het terrein der plaats van de aan te leggen spoortoestellen aan de zorgen van ondergeschikte bedienden overgelaten worden ; zij moeten zich steeds gedragen naar de aanduidingen der daartoe opgemaakte plans. »*

Door op den tast te werken, loopt men inderdaad gevaar niet altijd op de beste oplossing te vallen en bogen te bekomen met te zwakken straal, die geweldig lijden, het gevaar van ontsporing verhoogen en aanleiding geven tot voortdurenden last.

De *plans* vermelden inderdaad al de inlichtingen, noodig om op het terrein de juiste plaats der spoortoestellen te bepalen ; zij duiden onder andere aan : *De volle lengte van den spoorwissel, het model der aan te leggen spoortoestellen, de lengte der tusschenrails, den straal der bogen van de verbindingsrails, de verdeeling der houtstukken, enz.* Al de afmetingen, aangegeven op deze plans, worden opvolgentlijk op het terrein overgebracht, waardoor het plaatsen der spoortoestellen en spoorwissels zonder moeite kan geschieden.

De **wijze van uitvoering** verschilt nochtans naar gelang men den spoorwissel te leggen heeft op eene plaats wààr zich nog geen ander spoor bevindt ; of wààr het bestaande spoor gedurende het leggen eenigen tijd buiten gebruik kan gesteld worden ; of eindelijk nog, zoo men voor het leggen van den spoorwissel slechts zeer weinig tijd over het spoor beschikken kan.

In het eerste geval kan men den spoorwissel *rechtstreeks op zijne bestemde plaats* aanleggen, terwijl men in de andere gevallen meestal verplicht is *den spoorwissel vooreerst samen te stellen* in de nabijheid van zijne bestemde plaats om hem daarna in zijn geheel ofwel in onderdeelen op de goede plaats te brengen.

517. Het **samenstellen** van een spoorwissel kan als volgt geschieden :

De *houtstukken* worden overeenkomstig het plan of de teekening, naar hunne lengte en onderlingen afstand, verdeeld volgens de aanduidingen met krijt aangeteekend op eene daartoe bestemde houten lat. Men plaatst opvolgentlijk op deze houtstukken : *den wissel, de verbinding*







b) **Vorbereidend werk.** Al de noodige materialen voor het plaatsen van den spoorwissel worden zoo dicht mogelijk aangevoerd op de plaats waar zij moeten aangelegd worden, erin begrepen de verbindingsrails ; deze rails, waarvan de lengte moet overeenstemmen met de aanduidingen van het plan van den spoorwissel, worden rechtstreeks afgeleverd door het Beheer, ofwel op voorhand op de voorgeschreven lengte gezaagd en geboord.

Men zal zorg dragen zich bij middel van den *spoorwinkelhaak* te verzekeren of de uiteinden der rails, waartegen de wissel komt aansluiten, goed haaks staan ; zooniet zal men het verschil wegnemen (z. bladz. 105).

In afwachting van den trein, wiens doortocht den aanvang van het werk bepaalt, zal men op de lengte van den spoorwissel de dwarsliggers ontblooten van den ballast tot op de diepte en breedte noodig tot het plaatsen der houtstukken ; men zal zich verzekeren of de schroefbouten gemakkelijk losdraaien. Men zal daarbij de moeren der laschbouten, het dichtst bij de voegen gelegen, wegnemen en zich overtuigen dat de overige goed kunnen afgedraaid worden.

c) **Uitvoering van het werk.** Zoodra de trein, na denwelke het werk zal aanvang nemen, is aangekondigd, zal een bediende de voorgeschreven seinen (z. bladz. 134) gaan plaatsen. Zoodra de trein voorbij is worden de overige laschbouten en de buitenste schroefbouten weggenomen ; door de binnenste schroefbouten eenigzins los te draaien kan men de rails wegnemen bij middel der *tangen*. De dwarsliggers worden weggeruimd en de ballast wordt opgekapt en effen gemaakt ; de overtollige balast wordt op den zijkant geworpen. Vervolgens wordt de spoorwissel aangelegd op dezelfde wijze als aangeduid is in nr 517 en verbonden aan het bestaande spoor.

Indien de tijdsruimte tusschen twee treinen niet toelaat het afwijkingspoor van den spoorwissel volledig af te werken, zal men eerst en vooral overgaan tot : *het lichten van het rechte spoor* (z. nr. 321), *het onderstoppen* (z. nr 322), *het richten* (z. nr 323) en *het volkomen lasschen der rails* (z. nr 324).

Daarna kan men overgaan tot het afwerken van het afwijkend spoor zooals beschreven is in nr 517.

Bij den aanleg van een spoorwissel in bovenvermelde omstandigheden, moet er bijzonder op gelet worden dat de verbindingsstangen dadelijk in den wissel worden aangebracht en goed vastgemaakt en dat de naald van den wissel voorloopig in de vereischte ligging wordt vastgeschroefd, 't zij met een haak, 't zij met een steunblok, daartoe vervaardigd.



519. **Aanleg van een Engelschen wissel.** Bij het leggen van een Engelschen wissel in een spoor wordt over 't algemeen denzelfden gang van werkzaamheden gevolgd als bij een gewonen spoorwissel. De Engelsche wissel wordt te voren op een bepaalde plaats samengesteld, zoo dicht mogelijk bij zijne bestemde ligplaats ; hij wordt daarna ingeschoven en aan de bestaande sporen verbonden. Voor het samenstellen van den Engelschen wissel worden eerst de beide spoorassen uitgezet en men bepaalt hun snijpunt, dat het *middenpunt* vormt *van den Engelschen wissel* ; men legt daarna de houtstukken recht, d. w. z. loodrecht op de as van den wissel.

Nu worden de kruispuntstukken aangebracht en nauwkeurig gesteld ; men legt, na de verbindingsrails aangemeten te hebben, de wissels en de puntstukken met hunne buitenrails en contra-rails. Al deze onderdeelen worden bevestigd en aan elkaâr verbonden ; nadien worden de rechte sporen nauwkeurig gericht en de gebogen sporen met de noodige spoorwijdte gereed gemaakt.

Eene ploeg, bestaande uit een ploegbaas en 6 wegwerkers, heeft ongeveer 5 dagen noodig voor het samenstellen van een engelschen wissel.

---

## Onderhoud der spoortoestellen

520. De verschillende werken, die wij vroeger beschreven hebben voor het *onderhoud* van het spoor, zijn ook van toepassing voor het **onderhoud der spoortoestellen**. Dit onderhoud wordt uitgevoerd door de werkploegen onder toezicht van den ploegbaas ; in zekere gevallen, nochtans, is men verplicht de hulp in te roepen van stielmannen en namelijk van den paswerker, den smid en den schrijnwerker.

Dit onderhoud heeft voor doel eene voldoende stevigheid aan de spoortoestellen te verzekeren en deze in een volmaakten staat van werking te behouden. Te dien einde is het noodig :

1° *den ballast zuiver en droog te houden en den afloop van het water te verzekeren, vooral gedurende den winter ;*

2° *de dwarsliggers te onderstoppen en de inzinkingen te verhoogen, zoodat de naalden steeds goed schuiven en juist tegen de aanslagrails aansluiten ;*

3° *de vereischte breedte te behouden tusschen de naalden en aanslagrails der wissels ; tusschen de rails en contra-rails der puntstukken en kruispuntstukken ;*

4° *te zorgen dat de verschillende bevestigingsmiddelen stevig behouden blijven ;*

5° *ten gepasten tijde de versleten of gebrekkige materialen te vervangen ;*



6<sup>e</sup> de goede bewerking der spoortoestellen te verzekeren en den regelmatigigen aanleg ervan te behouden.

Wij geven hierna eene beknopte beschrijving van deze verschillende werken.

521. **Het zuiver en droog houden van den ballast :** Wanneer men, na hevige regens, vaststelt dat de ballast ondoordringbaar wordt en alzoo het water inhoudt, moet men greppels graven die tot op de aarden baan van het spoor doordringen. Wanneer er zich tusschen de houtstukken losse of natte dwarsliggers bevinden, moet men ze onderstoppen, zorg dragende eerst het kleiachtig gedeelte of het slijk weg te nemen, dat zich onder de dwarsliggers zou kunnen gevormd hebben.

522. **Onderstoppen der dwarsliggers, inzinkingen en oplichten :** Wanneer dwarsliggers zich bij den doortocht van voertuigen begeven, moet de werkploeg, die met het onderhoud gelast is, zonder verwijl overgaan tot eene nieuwe onderstopping ; in voordoend geval moet men den dwarsligger geheel bloot maken en den ouden ballast ziften, alvorens hem opnieuw in het spoor te brengen.

Wanneer men inzinkingen vaststelt, moet men het spoortoestel oplichten en de gezonken dwarsliggers onderstoppen, zoodat de naalden volkomen op hunne glijdstoelen dragen.

523. **Breedte tusschen de koppen der rails :** De breedte der opening tusschen de koppen der rails aan de tongwortels der wissels, tusschen de punten en tegenpunten en de geplooide rails, de buitenrails en contra-rails der puntstukken en der kruispuntstukken, moet overeenstemmen met de aanduidingen vermeld op de plans dezer spoortoestellen. Indien deze breedte minder is dan die, welke voorgeschreven is, moet men, om de vereischte breedte te bekomen, stukken plaatijzer aan brengen tegen de koppelstukken. Wanneer, integendeel, de opening te breed geworden is en men deze niet meer kan verminderen door het aansluiten der bouten, zal men in de meeste gevallen verplicht zijn zekere onderdeelen van het spoortoestel te vervangen en namelijk de naalden en contra-rails.

524. **Behoud der bevestigingsmiddelen :** Het is noodig herhaaldelijk de moeren der koppelingsbouten aan te draaien en de glijdstoelen volkomen op de houtstukken te bevestigen. Het spreekt van zelf dat de spoortostellen stevig op de houtstukken moeten bevestigd zijn ; te dien einde moeten de schroefbouten of paddekens, die deze toestellen vasthouden, ten gepasten tijde aangesloten worden.

Tot het behoud van zekere bevestigingsmiddelen, roept men de hulp in van den paswerker en den smid ; hunne onderhoudswerken aan de spoortoestellen kunnen samengevat worden als volgt :

1<sup>e</sup> **Voor de wissels :**

a) *der profielen van 38 kg. en 40 kg. 650 :* het aansluiten der bevestigingsplaten voor bedienings- en verbindingsstangen, het recht-



maken der wortellaschplaten, het vervangen der assen en der uiteinden van de stangen.

b) *der profielen van 50 kg. (model 1920) en van 57 kg.* : het vast aansluiten of het vervangen der klinknagels met dewelke de stoelen voor tongwortels en de glijdstoelen op de draagplaten bevestigd zijn.

Voor den *wissel F<sup>3</sup>* (model 1922) zijn de werken van den smid dezelfde als voor de wissels van 38 kg. en 40 kg. 650.

c) *van het profiel van 52 kg.* : zelfde werk als voor de wissels van 38 en 40 kg. 650 voor wat de stangen en de bevestigingsplaten betreft ; het vervangen der linzen aan de tongwortels en aan de rails in de verlenging der naalden.

2<sup>e</sup> **Voor de puntstukken en de kruispuntstukken**, bereidt de smid de platen die men tegen de koppelstukken moet plaatsen.

De paswerker is bijzonder aangeduid om de onderhoudswerken uit te voeren aan de bewerkings- en vastzettoestellen der wissels ; het wegnemen van het spel in de stukken ; het vervangen der assen, het paswerken der vastzethaken, enz.

De schrijnwerker is gelast met het plaatsen der houten blokken dienende tot het beschermen der bevestigingsstangen.

525. **Vervangen der versleten of gebrekkige materialen** : De onderdeelen van het spoortoestel, die de uiterste sleet bereikt hebben, moeten tijdens de onderhoudswerken vervangen worden. Het vervangen der onderdeelen biedt, in 't algemeen, geen enkele moeilijkheid aan ; het is noodig bij elk werk zich bij middel van het *ekartementijzer* te verzekeren dat het spoortoestel zich op de vereischte spoorwijdte bevindt.

526. **Bewerking en behoud van den regelmatigigen aanleg der spoortoestellen** : De vaste geleidingen, die tot het bewerken der spoortoestellen dienen, vereischen zekere zorgen die men niet mag verwaarloozen. Eene vaste geleiding bestaat voornamelijk uit drie deelen: de *stang*, de *compensatorslingers* en de *winkelhaken*. Ieder van hen kan ontredderingen ondergaan, waardoor de juiste aansluiting der naalden kan verhinderd worden.

De *stangen* moeten steeds in hun normalen stand behouden blijven ; wanneer zij door drukkracht bewogen worden, mogen zij niet krommen of zijdelings plooiën.

Deze misvormingen doen zich voor wanneer de *stangengeleiders* van hun *steun* lossen door het slecht aansluiten der schroefbouten of wanneer de steun den vereischten weerstand niet meer biedt.

Hetzelfde geldt voor de *compensators* en de *winkelhaken* die eene ontregeling kunnen teweegbrengen in de geleidingen, door het lossen van een schroefbout of het verschuiven van een *steun*.

De **bedienings-** en **verbindingsstangen** mogen op geen enkel punt



wrijven ; wanneer de naalden niet juist aansluiten, moet men de lengte der bedieningsstangen regelen bij middel van den *regelaar* die nabij het toestel is aangebracht.

Het is noodig herhaaldelijk de regelmatigheid van den aanleg der spoortoestellen en hunne verbindingssporen na te zien en op vastgestelde tijdstippen te onderzoeken of de spoorwissels en spookkruisingen de voorgeschreven spoorbreedte hebben.

527. **Klein onderhoud der spoortoestellen.** Behalve de onderhoudswerken, hierboven aangehaald, zijn de bedienden, die aangesteld worden tot het bewerken der wissels en spookkruisingen, gelast met het **klein onderhoud** dezer spoortoestellen ; zij moeten namelijk :

De dwarsliggers van het raam zorgvuldig keren ;

Den ballast op gelijke hoogte houden met het bovendak van het raam ;

Den afloop van het water verzorgen, vooral 's winters ;

Het schoonmaken dubbel verzorgen bij sneeuw en vorst ;

De buitenvlakken der glijdstoelen, alsook deze der rails en der naalden, met de meeste zorg schoonmaken ;

Al de schuifvlakken goed oliën ;

De beschadigingen ter kennis brengen van den pikeur.

528. **Schouwing der sporen en spoortoestellen.** Het spoor en de spoortoestellen worden elken morgen geschouwd op gansch de uitgestrektheid van den post door een bediende daartoe aangewezen.

Gedurende zijne ronden moet deze bediende zich verzekeren :

Dat niets het vrij verkeer der treinen belemmert, noch op het eene, noch op het andere spoor ;

Dat de rails, laschplaten, laschbouten, schroefbouten, haaknagels, enz... in goeden staat zijn en in een behoorlijken stand.

Daarenboven worden elke week, op een bepaalden dag, onder de leiding van den ploegbaas, de sporen en spoortoestellen geschouwd door den ploegpost op gansch de uitgestrektheid van den post.

De ploegbaas houdt zich bijzonder bezig met de spoortoestellen en bedient zich daartoe van het *ekartementijzer*.

529. **Bijzondere voorzorgen te nemen voor het behoud der sporen en spoortoestellen gedurende de hevige hitte.** Daar de hevige hitte in 1922 buitengewone slingeringen van het spoor teweeggebracht heeft, komt het Beheer de aandacht van het personeel te vestigen op de volgende punten :

— De voegen der rails dienen volstrekt volgens de voorschriften behouden te worden ;

— Ten einde de vrije uitzetting der rails toe te laten, zal men derwijze handelen dat de laschbouten zich gemakkelijk aansluiten ; de verroeste moeren moeten met olie gesmeerd en matig los- en aangevezen worden ;

— De spanningen, die veroorzaakt zijn door het « zich schuins zetten » der



laschplaten, moeten vernietigd worden ; hiertoe geeft men lichte hamerslagen tegen de niet vastliggende laschplaten ;

— Het is zeer streng verboden de stelen der boutsleutels te verlengen met een stuk buis, waarvan het doel is de aansluitingskracht der moeren te verhoogen ;

— Het vaststellen der voegen van de rails moet, bij voorkeur, gedaan worden in den vroegen morgen of gedurende koele dagen ;

— Bij groote hitte zal het ontblooten der sporen niet mogen gedaan worden dan op kleine afstanden, waarvan de herstelling zoohaast mogelijk zal geschieden, in ieder geval vóór den nacht ;

— Zoo noodig zal men de uiteinden der dwarsliggers van de hoofdsporen, in boog aangelegd, geheel met ballast bedekken.

**530. Uiterste sleet der spoortoestellen.** De uiterste sleet, die de spoortoestellen in 38 kg. en 40 kg. 650 mogen bereiken, is onderscheidelijk van 12 mm. en 15 mm. in hoofdsporen of in zijsporen die bereden worden door zeer zware lokomotieven en van 16 mm. en 20 mm. voor de andere zijsporen.

Voor wat betreft de spoortoestellen in rails van 50, 52 en 57 kg., deze mogen in de hoofdsporen behouden blijven, zoolang de sleet de volgende grens niet bereikt :

Voor de spoorwissels 17 mm.

Voor de puntstukken en kruispuntstukken 12 mm.

Wanneer deze grenzen zullen bereikt zijn, moeten de spoortoestellen in het beste belang van het Beheer gebruikt worden zooals de rails zelf, 't is te zeggen, in de uitwijksporen, de bewaarplaatsen of goederenloodsen.

---

## Vernieuwing der spoortoestellen

531. Wanneer, om de eene of andere reden, er moet overgegaan worden tot de **vernieuwing van spoortoestellen**, moet men eerst en vooral grondig de aan te nemen wijze van uitvoering bestudeeren, ten einde zoo weinig mogelijk het verkeer der treinen te hinderen. Men mag niet uit het oog verliezen dat de vernieuwing van spoortoestellen tijdens de uitbating vóór alles moet ondergeschikt zijn aan de veiligheid en de regelmatigheid van het verkeer der treinen ; men moet dus met de grootste orde en de grootste omzichtigheid handelen.

In algemeenen regel kunnen er zich twee gevallen voordoen :

1° *Vervanging van een spoorwisse!, eene vertakking of eene kruising bij middel van spoortoestellen van hetzelfde profiel als de bestaande;*

2° *Vervanging der spoortoestellen, door andere van een verschillend profiel als de bestaande.*

In het eerste geval zal men de werken zeer voordeelig kunnen uitvoeren volgens de wijze voorgesteld in n<sup>r</sup> 518, betrekkelijk den **aanleg der spoortoestellen** ; na het wegnemen van elk der onderdeelen van den bestaanden spoorwissel, zal men opvolgentlijk de nieuwe toestellen kunnen aanleggen, rekening houdende van de tijdsruimte,



waarover men tusschen de treinen beschikt. De aandacht moet vooral gevestigd zijn op het herstel der bedienings- en veiligheidstoestellen (grendel, wissellat), derwijze dat de nieuwe toestellen rechtstreeks aan het seinhuis verbonden zijn en met alle veiligheid bewerkt worden.

In het tweede geval zal men in algemeenen regel verplicht zijn over te gaan tot een *voorloopigen aanleg*, waarbij spoortoestellen van verschillend profiel worden verbonden, om deze later opnieuw stuk voor stuk te vervangen. Het spreekt van zelf dat men, voor den aanleg der nieuwe spoortoestellen, zich moet gedragen volgens de aanduidingen van het **aanlegspan** en dat het nuttig is te beginnen met de vernieuwing van de toestellen waarvan de plaats der ligging behouden blijft of weinig veranderd wordt. De nieuwe spoortoestellen worden achtereenvolgens aan de bestaande toestellen verbonden, derwijze den **bepaalden aanleg** te bekomen na de vernieuwing van al de toestellen. Het aantal en den aard der in een maal aan te leggen spoortoestellen hangt natuurlijk af van de tijdsruimte, waarover men tusschen de treinen beschikt, de ligging der plaatsen en het min of meer druk verkeer der lijnen. Het zal somtijds zelfs nuttig zijn, ten einde de werken te bespoedigen, de nieuwe spoortoestellen op de oude houtstukken aan te leggen, die alsdan nadien uitgetrokken en vervangen worden.

Indien de werken in volle baan moeten geschieden, moet de dienst van het spoor de vereischte schikkingen en al de veiligheidsmaatregelen treffen voor den goeden gang der werken en het vrij verkeer der treinen.

#### **Veranderingswerken aan de sporen en spoortoestellen.**

532. De veranderings- of uitbreidingswerken der spoorinrichtingen verschillen onvermijdelijk volgens de plaatselijke omstandigheden. Het is dus niet mogelijk voor hunne uitvoering een vasten regel voor te schrijven ; tot het bepalen der uitvoeringswijze voor elk bijzonder geval kan men zich nochtans laten leiden door de beschouwingen, die wij vooruitgezet hebben aangaande den *aanleg en de vernieuwing van het spoor en de spoortoestellen*.

Indien deze werken moeten uitgevoerd worden in eene statie in uitbating, moet men zich verstaan met het personeel dezer statie om in gemeenzamen overleg de werken te regelen. Alvorens over te gaan tot het uitnemen of tot het afbreken van sporen is het, in 't algemeen, noodig nieuwe inrichtingen aan te leggen om de bewegingen toe te laten die de statie voor zijne uitbating noodig acht.

Indien het belangrijke werken geldt, zullen deze moeten uitgevoerd worden volgens een op voorhand bepaald programma en met **achtereenvolgende gedeelten**, voor dewelke een afzonderlijk *aanlegspan* wordt opgemaakt door de zorgen van den uitvoerenden dienst.



## Aanhoorige inrichtingen van het spoor en der statiën.

533. **Glooiingen. Helling en behoud.** Al de terreinen, die loodrecht doorgesneden worden en blootgesteld zijn aan de ongeregeldheden der lucht, storten langzamerhand in tot dat zij eene *zekere helling* aannemen, die men **natuurlijke glooiing** noemt.

Om de stevigheid der glooiingen te verzekeren moeten zij onvermijdelijk eene min sterke helling hebben dan de natuurlijke glooiing.

In 't algemeen geeft men :

3 hoogte voor 1 basis voor de weeke rotsen ;

1 1/2 hoogte voor 1 basis voor zand- en grintgronden ;

1 hoogte voor 1 basis voor gewone gronden ;

1/2 hoogte voor 1 basis voor kleigronden.

**Bij eene anaarding** is de helling van de natuurlijke glooiing gewoonlijk van 4/4, 't zij 4 basis voor 4 hoogte ; voor de min of meer groote hoogten is zij ongeveer van 6/4, 't zij 6 basis voor 4 hoogte.

**Lage en weinig hellende glooiingen** weerstaan goed aan de weergesteltenis zoolang zij niet hoog genoeg zijn opdat de stortregens, die erover wegspoelen, eene genoegzame snelheid bereiken om ze te vernietigen.

Voor de **verheven glooiingen** moet men bijzondere schikkingen treffen ; deze bestaan in het bedekken der glooiing met graszoden of heesters of het doortrekken met banketten van de groote glooiingen.

534. **Uitgravingen. Verstevinging.** Het gebeurt dikwijls dat, na de glooiingen van eene uitgraving volgens eene voldoende helling te hebben aangelegd, deze glooiingen na zekeren tijd afbrokkelen en instorten. Deze instortingen spruiten voort uit onvoldoende vastheid tusschen kleiachtige of zandachtige terreinen ; de gronden ontbinden zich bij de aanraking der lucht ofwel ontnemt het afloopen der regens hun alle stevigheid.

Om hen zooveel mogelijk te onttrekken aan de werking van het water dat van hooger gelegen terreinen voortkomt, graaft men aan den bovenkant der glooiingen *zijdelingsche grachten*, die de waters gelijklopend met de as der spoorbaan wegvoeren.

De waters worden in de gracht der lijn geleid bij middel van gemetste *afvoergreppels* op gansch de hoogte der glooiingen.

Om de glooiingen tegen den invloed der lucht en der regens te beschutten, bedekt men ze, 't zij met *gewassen* of *beplantingen*, 't zij met *graszoden* of *steenslag*.

535. **Afsluitingen langsheen het spoor.** Het spoor kan afgesloten worden door **levende hagen**, die, in 't algemeen, op 0 m. 50 afstand binnen de grensscheiding der staatsgronden geplant worden. Op de



plaatsen wààr de afsluitingen een bijzonderen weerstand moeten bieden, kan men op voordeelige wijze gebruik maken van **afsluitingen met oude dwarsliggers**, tegen 7 dwarsliggers per 2 meters. De dwarsliggers, die men voor deze afsluitingen gebruikt, mogen niet meer als herbruikbaar in de sporen kunnen dienen. Zij moeten dus genomen worden tusschen de houtstukken die regelmatig buiten dienst gesteld zijn en die nog slechts zouden kunnen dienen om als brandhout gekapt te worden.

Men kan ook gebruik maken van **afsluitingen samengesteld uit sterke palen in dennen hout of in geprofileerd ijzer**, van 1 m. 50 tot 2 m. van elkander geplaatst en verbonden door 4 of 5 rijen prikkeldraad.

Tot het afsluiten der spoorbanen in de volkrijke buurten, maakt men nog gebruik van **metalene traliewerken**, meer bijzonder aangeduid onder den naam van **afsluitingen in ontplooid metaal**.

Om de sporen in uitgraving te beschutten tegen de ophooping van de sneeuw, maakt men gebruik van **beschotten in oude dwarsliggers**.

In open veld, wanneer het spoor zich gelijkgronds met het natuurlijk terrein bevindt, is het soms noodig, om zich op het spoor tegen de sneeuw te beschutten, zijn toevlucht te nemen tot **afsluitingen met latwerk**.

536. **Planting eener haag.** De grond moet gereed gemaakt worden in October en November, door hem op eene diepte van 0 m. 40 en eene breedte van 1 m. om te spitten. De grond moet goed bewerkt en met zorg gezuiverd worden van steenen, onkruiden en wortels. In December, Januari of Februari, na op voorhand eene opening te hebben gegraven van 0 m. 20 breedte op 20 tot 25 cm. diepte, wordt de plant in den grond gezet op 1 rij of op 2 rijen in verband; de afstand tusschen 2 planten zal eensvormig van 10 tot 15 cm. zijn, volgens de plantensoort. Voor de afsluitingen in levende hagen maakt men gewoonlijk gebruik van *doornen-, haagbeuken- of gewone beukenplanten*.

537. **Zorgen te besteden aan de afsluitingshagen.** De zorgen, die men aan de afsluitingshagen moet besteden om ze in goeden staat te behouden, bestaan in *het snoeien, het eigenlijk onderhoud en het zuiveren der haag*.

Het **snoeien der hagen** en het wegnemen der twijgen geschieden van den 1n tot den 30n September op de gansche uitgestrektheid van elken ploegpost; de *twijgen* worden onmiddellijk weggenomen of ter plaats verbrand.

Het **onderhoud der hagen** bestaat bijzonder uit het vervangen van de doode, de slecht opkomende of de ontbrekende planten door jonge planten van 2 of 3 jaar afkapping of verplanting, volgens de gebruikte



soorten, het vervangen der palen en ijzerdraden, het uitdunnen en het verbinden der planten op de plaatsen waar zulks noodig is, enz...

Het **zuiveren der hagen** bestaat in het uittrekken der onkruiden aan den voet en langs beide zijden der haag, in het omdelven van den grond en het wegnemen der slechte wortels. Dit gebeurt 3 maal per jaar : eene 1e maal in de lente, eene 2de maal in Juni of Juli en eene 3de maal in September of October.

538. **Ruimen der grachten.** Het graven en het zuiver maken der grachten en greppels geschieden van den 1n tot den 31n October, ten einde het gemakkelijk afloopen der regenwaters toe te laten bij het naderen van het slechte seizoen.

### Barreelen der overwegen.

539. **Soorten barreelen.** — **Toestel Plateau tot gelijktijdige bewerking.** De bewaakte overwegen met vasten post zijn voorzien van *ijzeren rolbarreelen*, waarvan de gelijktijdige bewerking geschiedt bij middel van het **toestel Plateau** (z. fig. 322). De kabel, die gebruikt wordt tot de gelijktijdige bewerking der rolbarreelen, is gevormd van

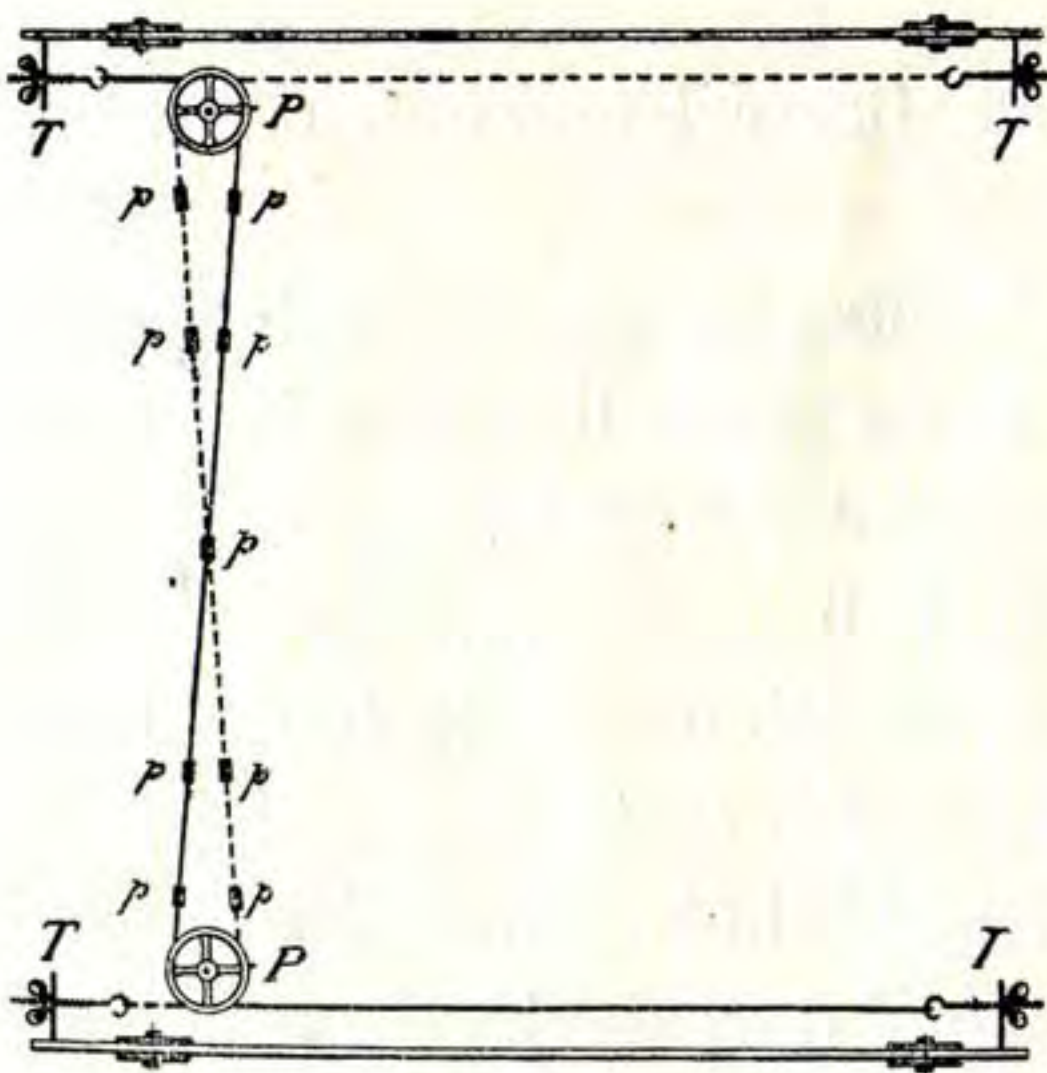


Fig. 322. Toestel Plateau voor de gelijktijdige bewerking der rolbarreelen.

T = spanner.

P = schijf voor geleiding.

p = draadgeleider.

7 stalen draden van 1 mm. doorsnede.

Nochtans zijn aan een klein aantal bewaakte overwegen van weinig belang *schuifbarreelen* behouden. Om 's nachts het wegnemen der sluitboomen te beletten en alzoo de herhaling van zekere daden van kwaadwilligheid te voorkomen, worden zij bij middel van slotpinnen vastgezet.

De *onbewaakte* overwegen zijn voorzien van *wipbarreelen* die op afstand bewerkt worden ; wanneer de overweg nabij een weiland gelegen is, wordt de barreel voorzien van een beweegbaar vlechtwerk. Nochtans, wanneer de barreelen bewerkt

worden, van uit een post waar handels voor wissels en seinen zijn samengebracht, wordt er gebruik gemaakt van rolbarreelen, waarvan het *bewerkingsrad is ingekoppeld met de handels der seinen*, die zich dicht bij den overweg bevinden, derwijze dat de rijweg alléén moet afgesloten worden, alvorens de seinen te kunnen openen. De doorgang voor voetgangers kan alzoo open blijven tot dat de trein in aantocht is.

De *wipbarreelen*, gelegen op belangrijke lijnen, zijn in normalen stand gesloten. Aan deze barreelen is een voetweg voor voetgangers



aangebracht, voorzien van een deurtje of, wanneer de overweg door vele wielrijders wordt gebruikt, van een deurtje dat van zelfs dichtsluit.

Langs beide kanten van den overweg, dicht bij de wipbarreelen, bestaat een handvatstel voor het trekken der bel, die nabij den post is aangebracht voor het publiek dat wenscht de opening van de barreel aan te vragen. Deze handvatstels zijn zoowel langs binnen als langs buiten van het spoor bereikbaar.

De *wipbarreelen, op de banen van minder belang gelegen*, zijn in normalen stand open en worden slechts gesloten voor den doorgang der treinen. Er bestaat geen *bijzonderen weg voor voetgangers* aan deze overwegen. Nabij de barreel is eene bel aangebracht die van uit den post bewerkt wordt en dient om het publiek van het sluiten der barreelen te verwittigen.

540. **Plaats der barreelen.** De barreelen moeten op minstens 2 m. afstand van den buitensten rail van het dichtst bijgelegen spoor geplaatst worden. Op de lijnen, waarop de treinen met eene snelheid van 100 Km. per uur en meer mogen rijden, wordt deze afstand op minstens 2 m. 50 gebracht.

541. **Schilderen der barreelen.** De barreelen moeten wit geschilderd zijn.

542. **Op slot leggen van sommige rolbarreelen.** De rolbarreelen van de overwegen op eene lijn, wààr geen nachtdienst is ingericht, moeten in hun open stand met een hangslot vastgelegd worden gedurende de onderbreking van den dienst, indien de overweg bewaakt blijft tijdens geheel den dienst der treinen. Wanneer de bewakingsdienst van den overweg niet gerechtvaardigd is gedurende geheel den dienst der treinen, worden de rolbarreelen, bij het vertrek der barreelwachters, in gesloten stand met een hangslot vastgelegd op het gedeelte van den rijweg (de weg voor voetgangers blijft open).

Indien, bij uitzondering, een voertuig zich aanbiedt terwijl de overweg niet bewaakt is, worden de barreelen geopend, 't zij door den barreelwachter (die, zoo noodig, door den voerman gewekt wordt), 't zij door een bediende van een nabijgelegen post.

Nochtans laat het Beheer sinds eenigen tijd het vastleggen toe, in open stand, der barreelen van sommige overwegen van weinig belang, gelegen op lijnen met ononderbroken treinverkeer en waar de nachtelijke bewakingsdienst om reden van bezuiniging is afgeschaft. Deze toelating is onderworpen aan eene voldoende zichtbaarheid der overwegen en het plaatsen van aanwijzingspalen, barreelpalen, baan-klokken, enz..., waarvan wij verder zullen spreken.

543. **Dichtmaken der uiterste paneelen van sommige rolbarreelen.** De uiterste paneelen der rolbarreelen van overwegen, gelegen in



de volkrijke buurten, moeten dicht gemaakt worden, 't zij met eene dunne ijzeren plaat, 't zij met een ijzeren vlechtwerk.

544. **Houten contra-rails aan de overwegen.** Aan overwegen, waarop een druk verkeer van vervoer en wielrijders heerscht, worden houten contra-rails aangebracht tot behoud der bestrating.

545. **Halve dwarsliggers aan den voorkant der wisselstangen.** Ten einde te beletten dat de remstangen en de veiligheidskettingen der treinen, die soms in het spoor sleepen, zich aan de wisselstangen vasthaken, is het voorgeschreven, juist vóór deze wisselstangen in den zin van den rit der treinen, een halven dwarsligger te plaatsen, zoowel vóór de wissels in de hoofdsporen als vóór die in de zijsporen. Men kan ook het beschadigen dezer wisselstangen vermijden door het plaatsen van twee houten blokken van vereischte afmetingen op den dwarsligger langs beide zijden van de stangen.

546. **Draaibruggen voor lokomotieven.** De draaibruggen voor lokomotieven, in de sporen aangelegd, zijn van verschillend model ; zij hebben namelijk 13 m. 50, 16 m. 50, 18 m. 50 en 22 m. doorsnede. Hedendaags gebruikt men nog slechts draaibruggen van minstens 18 m. 50. Deze draaibruggen bestaan uit langsliggers die door dwarsstukken verbonden zijn ; zij zijn met ijzeren platen bedekt. Zij draaien op eene *middenspil* en rusten met hunne uiteinden op eene ringvormig geplooid spoorstaaf bij middel van *rolschijven*.

De draaibruggen zijn in eene *kuip* geplaatst, waarvan de cirkelvormige wand is afgezet, 't zij met dicht gesloten dwarsliggers, door een hoekijzer verbonden, 't zij door een metselwerk in baksteen of in beton.

De uitgehaalde bodem dezer kuip is gemetst en voorzien van een *afvoerput* voor de regenwaters.

De draaibruggen voor lokomotieven zijn voorzien van *leuningen*, waartegen handels zijn aangebracht tot het bewerken der *grendels*, die aan beide uiteinden in het spoor zijn geplaatst. Deze grendels schuiven in *grendelbussen*, geplaatst in het midden der verschillende sporen, die tot de draaibrug toegang geven.

In 't algemeen zijn de draaibruggen gedekt door *gelijkgrondsche seinen*, ingekoppeld met de grendels.

Om de goede bewerking der draaibruggen voor lokomotieven te behouden, is het noodig :

1° Dat zij goed in evenwicht gehouden worden, 't is te zeggen dat bij het draaien de rolschijven steeds op de ringvormige spoorstaaf dragen ;

2° Dat zij nergens wrijven, noch tegen de wanden, noch aan de middenspil ; te dien einde is het noodig deze spil bij tijds te reinigen en te smeeren.

Men moet vooral zorgen dat de grendels niet in de grendelbussen



geschoven worden vóór dat de draaibrug volkomen stil staat ; daarenboven moet men te groote voegen vermijden tusschen de rails der draaibrug en die der aanpalende sporen en zorgen dat al deze rails op dezelfde hoogte liggen.

De draaibruggen kunnen bewogen worden, 't zij met de hand, 't zij met elektrische drijfkracht.

547. **Draaischijven voor spoorwagens.** De draaischijven voor spoorwagens, in de sporen aangelegd, zijn van verschillend model ; hedendaags gebruikt men nog slechts draaischijven van 4 m. 80 of 6 m. doorsnede. Deze cirkelvormige draaischijven zijn samengesteld uit aaneengekoppelde dwarsliggers en draaien in eene vaste metalen kuip. Zij zijn voorzien van *bewegbare metalen blokken* die in eene *opening* van den boord der kuip neervallen en alzoo de draaischijf vastzetten. Zij zijn bedekt met houtstukken van 0,30 m.  $\times$  0,15 m. doorsnede. Voor eene draaischijf van 4 m. 80 heeft men noodig : 8 stukken van 1 m. 30, 4 stukken van 1 m. 70, 4 stukken van 2 m. 00 en 4 stukken van 5 m. 20 ; voor eene draaischijf van 6 m. 00 heeft men noodig : 12 stukken van 1 m. 60, 4 stukken van 2 m. 00 en 4 stukken van 6 m. 62.

Om eene goede bewerking te bekomen moeten deze draaischijven dikwijls gereinigd worden.

548. **Reizigerskaaien. — Voetpaden.** In de statiën, gelegen op de lijnen met dubbel spoor, en in de statiën der lijnen met enkel spoor, wàar treinen moeten kruisen, worden langsheen de sporen reizigerskaaien aangelegd, waarvan de lengte overeenstemt met die der langste reizigerstreinen, die op deze lijn loopen.

De voetpaden moeten op 0 m. 70 van den buitensten rail aangelegd worden en zooveel mogelijk eene hoogte bereiken van 0 m. 30 boven dezen rail, zonder nochtans deze hoogte te overtreffen.

De voetpaden kunnen afgeboord worden, 't zij met oude dwarsliggers, 't zij met arduinsteenen, 't zij met betonsteenen.

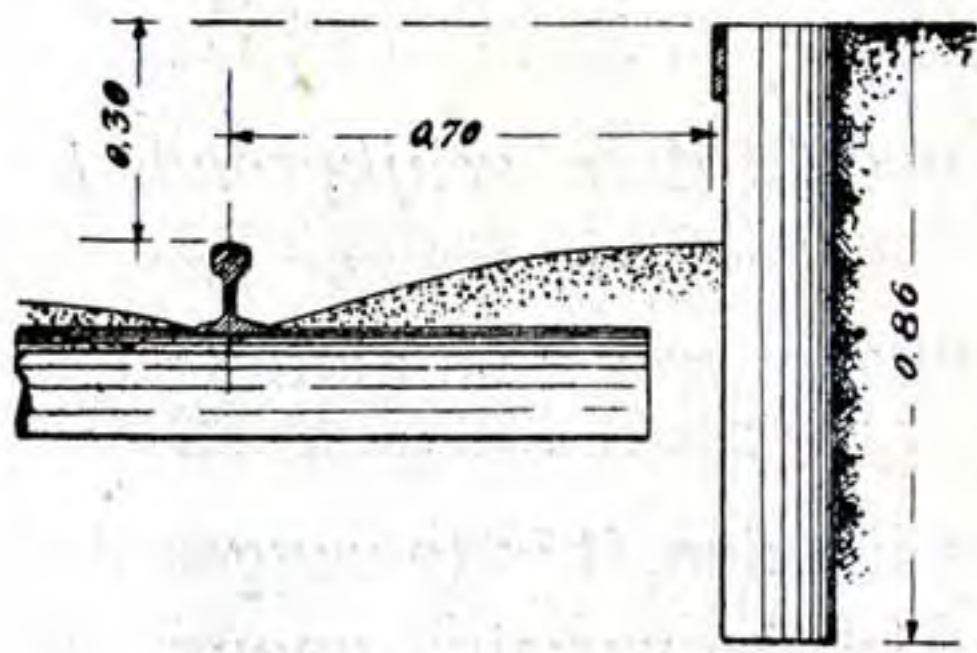


Fig. 323. Boord voor voetpad in oude dwarsliggers.

De boorden in *oude dwarsliggers* worden gemaakt met stukken van  $1/3$  dwarsligger, dicht aangesloten en recht, met den platten kant naar het spoor geplaatst ; hunne bovenste uiteinden worden verbonden door eene dennen lat (z. fig. 323). Men gebruikt 7 stukken dwarsligger per 2 loopende meters boord.

De *arduin*en boordsteenen voor voetpaden hebben, in 't algemeen 12 tot 15 cm. breedte en 25 tot 30 cm. hoogte ; hunne lengte verschilt van 2 m. 50 tot 3 m. 00. Zij worden rechtstreeks in den grond ge-



plaatst met eene fundeering in baksteen onder de voegen ; hunne uiteinden zijn gewoonlijk voorzien van eene groef of rand en worden meestal verbonden door haakijzers met lood vastgezet.

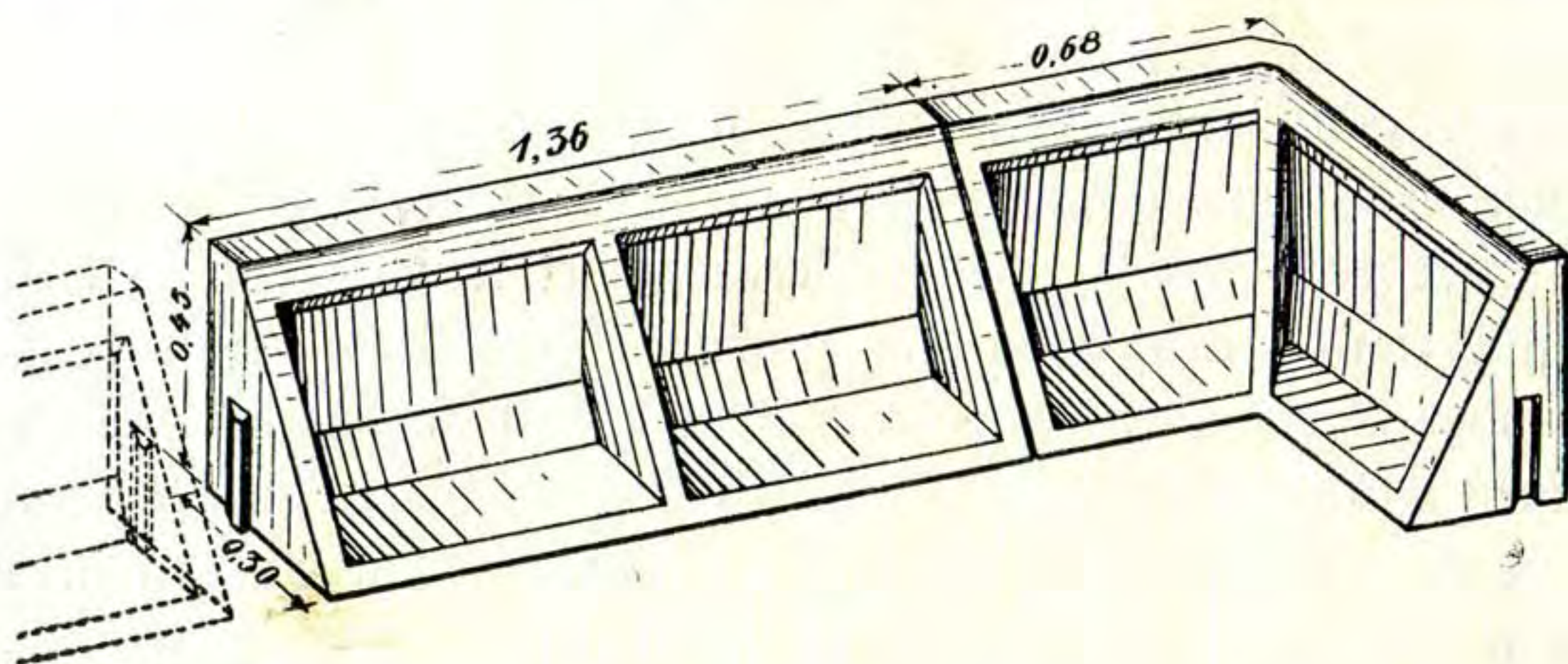


Fig. 324. Boordsteen in beton voor reizigerskaai. (*Systeem Belgischen Staat*).

Het Beheer heeft onlangs een nieuw model van boordsteen in *beton* in voege gebracht en waarvan het figuur 324 de bijzonderste afmetingen geeft.

Er bestaan nog andere soorten boordsteenen in *beton* waarmede proeven gedaan geweest zijn in sommige statiën van het net. Name-lijk de uitgehaalde boordsteenen in vorm van trapezium van het *systeem Stultjens* ; de boordsteenen van het *systeem Ch. Tournay*, voorgesteld in het figuur nr. 325.

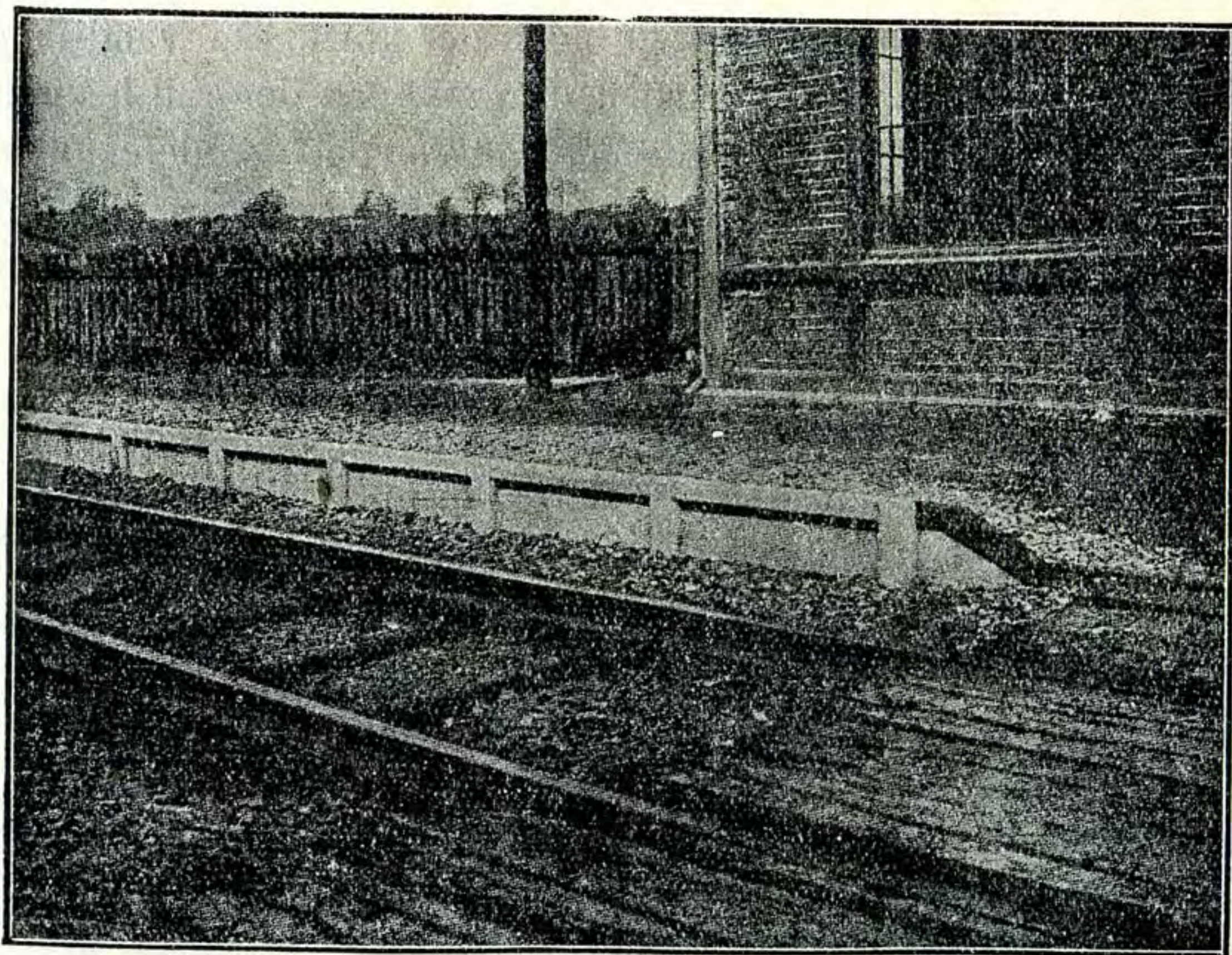


Fig. 325. Kaaimuren in gewapend beton.  
(*Gebreveteerd systeem Ch. Tournay*).



*Gekasseide overgangen* van 4 m. 00 breedte kunnen aangelegd worden om de voetpaden te verbinden.

549. **Hellende ladingskaaien.** Er bestaan 2 soorten hellende ladingskaaien : de kaaien in *oude dwarsliggers* en de kaaien in *metselwerk*.

Voor den aanleg van kaaien in voorloopige statieinrichtingen gebruikt men *oude dwarsliggers*, ten getalle van ongeveer 300 per kaai. Deze kaai wordt gewoonlijk van eene leuning voorzien en de helling ervan wordt door steenslag of ander materiaal verhard ; nochtans moet in elk geval worden onderzocht of de leuning moet aangebracht worden of niet en of de helling niet moet gekasseid worden.

In de voor goed aangelegde statieinrichtingen worden in algemeen regel kaaien in *metselwerk* opgericht.

De ladingskaaien moeten zich op minstens 0 m. 90 afstand van den dichtst bijgelegen rail bevinden ; hunne hoogte bedraagt 1 m. 20 boven dezen rail.

550. **Kolenparken.** Tot hiertoe werden de kolenparken over 't algemeen gemaakt bij middel van dichtaaneengesloten *oude dwarsliggers*, door met bouten bevestigde oude rails verbonden ; het Beheer komt een nieuw model van kolenpark in *gewapend beton* voor te schrijven. In dit stelsel zijn de wanden samengesteld uit palen in gewapend beton, voorzien van groeven, in dewelke betonplaten geplaatst worden.

De kolenparken zijn van boven, langs den binnenkant, voorzien van *loopplanken* voor het lossen en laden der kolen. De wand langsheen het spoor moet zich op minstens 0 m. 90 van den rail bevinden.

551. **Goederenloodsen.** De *loopplanken* der goederenloodsen hebben een werkelijk nut voor het laden en lossen der goederen. Ten einde den doortocht van het rollend materiaal vrij toe te laten, is het volstrekt noodig dat de buitenrand dezer loopplanken zich op minstens 0 m. 90 van den nabijgelegen rail bevindt.

Langsheen den kant der goederenplaatsen bieden deze loopplanken in de meeste gevallen niet hetzelfde nut. Indien zij nochtans bestaan, zijn zij in metselwerk in plaats van in ijzer en de trappen zijn van handleuningën voorzien.

Voor het bedekken der loopplanken verkiest men de dicht aangesloten eiken balken boven de geribde ijzeren platen, aangezien deze platen snel verslijten en alsdan glad worden en alzoo gevaar opleveren voor het personeel.

De vensteropeningen zijn voorzien van ijzeren traliewerk gevormd van dwarsstukken en staven.

De poorten der goederenloodsen moeten eene hoogte hebben van minstens 4 m. 25 en eene breedte van 3 m. 30.



Deze hoogte moet op 4 m. 60 gebracht worden voor de goederenloodsen waar lokomotieven binnenrijden.

In de goederenloodsen waar zich verscheidene ladingskaaien bevinden, moeten deze kaaien eene hoogte hebben van 1 m. 20 boven de rails en zich op minstens 0 m. 90 van den nabijgelegen rail bevinden.

De bevoering der goederenloodsen of der ladingskaaien kan geschieden 't zij bij middel van eiken blokken, rechtop geplaatst, 't zij met oude dwarsliggers, 't zij met kasseien, 't zij nog met platen in samengepersten cement.

552. **Goederenplaatsen.** De goederenplaatsen hebben in 't algemeen eene breedte van 10 m. 50. De bestrating komt tot op 0 m. 75 van den rail en is weerhouden door sterke bandsteenen. Het gedeelte tusschen deze bandsteenen en den rail wordt aangevuld met ouden ballast of buiten dienst gestelde kasseiën.

De bestrating heeft een ronding van  $1/30e$  tot  $1/50e$  zijner breedte.

De vierkantige of langwerpige kasseiën, de eind- en de bandsteenen voor de bestrating der goederenplaatsen zijn in porfier, in zandsteen of in kalksteen. Jaarlijks wordt er aan elke sectie een zeker aantal kasseiën afgeleverd om in het onderhoud der bestratingen te voorzien. Op gestelde tijdstippen gaat men over tot eene herziening der bestratingen, waarbij de inzinkingen worden opgetrokken, de bandsteenen rechtgezet en de gebroken kasseiën vervangen worden.

553. **Aanwijzingspalen. Kilometerpalen. Palen voor hellingen en bochten.** Langsheen het spoor worden kilometerpalen voor hellingen en bochten geplaatst.

554. De **kilometerpalen** (z. fig. 326) mogen geene andere opschriften dragen dan de cijfers die overeenstemmen met den kilometerafstand der lijn. Deze cijfers moeten minstens 25 cm. hoogte hebben en zeer regelmatig en duidelijk zijn (geschilderd met Sèvres-blauw op witten grond).

Fig. 326.  
Kilometer-  
paal.

De bovenkant der kilometerpalen voor lijnen met snelverkeer moet zich op 2 m. boven den grond bevinden; voor de andere lijnen is deze hoogte 1 m. 70. Sinds eenigen tijd is het voorgeschreven tusschen de kilometerpalen ook **hectometerpalen** te plaatsen, genummerd van 1 tot 9, hetgeen toelaat met grootere juistheid de verschillende plaatsen op het spoor te bepalen. Een voorwerp dat zich bijvoorbeeld bevindt tusschen de *kilometerpalen* (K. P.) 25 en 26 en tusschen de *hectometerpalen* (H.P.) 6 en 7, ligt dus tusschen de palen 25,6 en 25,7.





555. De **palen voor hellingen** hebben den vorm aangeduid in

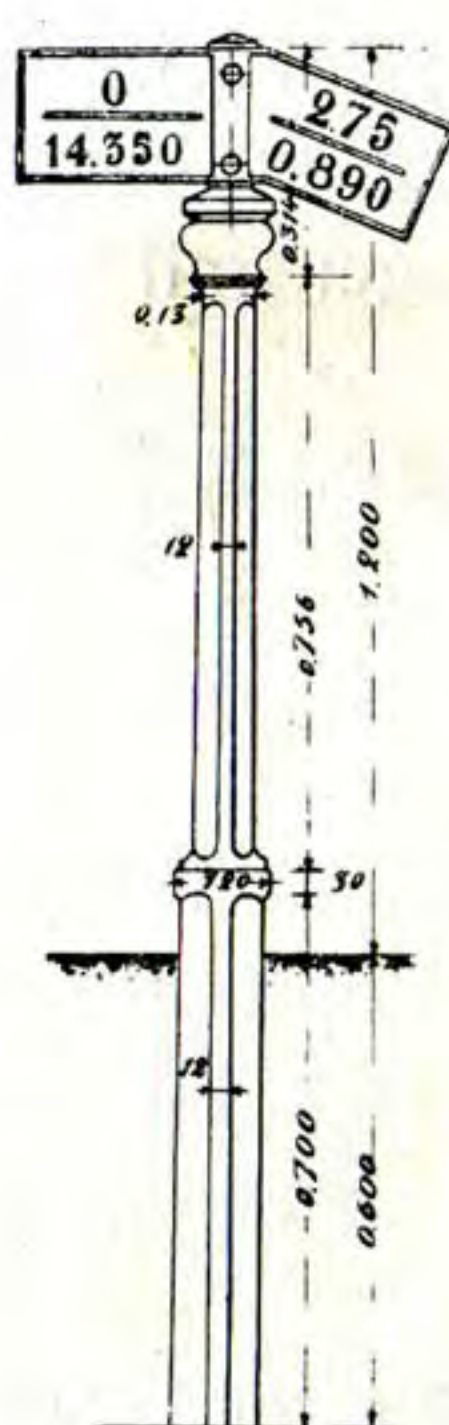


Fig. 327.

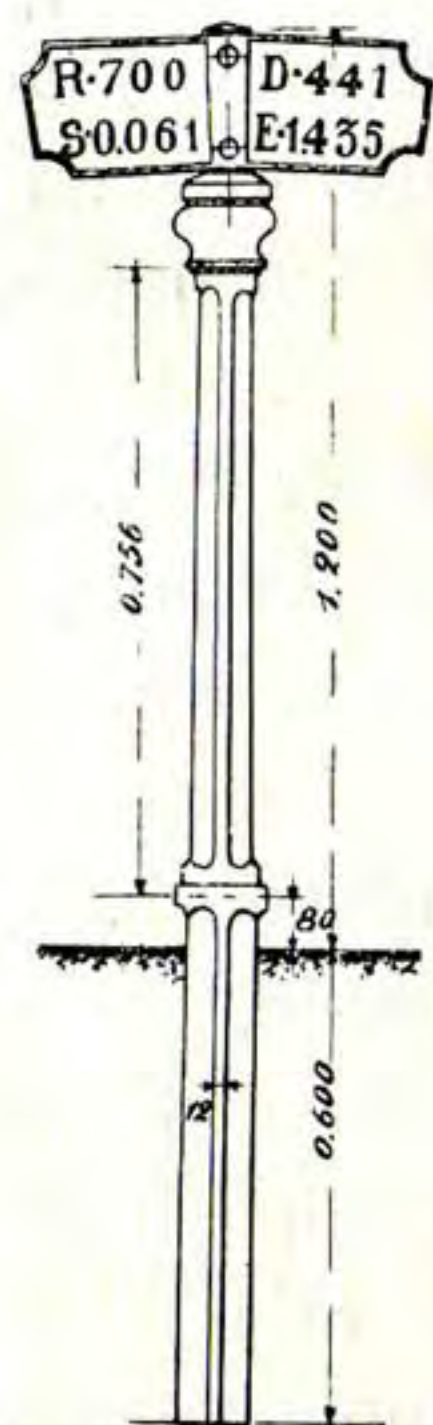


Fig. 328.

Aanwijzingspalen  
voor hellingen. voor bochten.

fig. 327 ; deze palen zijn geplaatst aan de overgangspunten van hellingen en dalingen en dragen op hunne *aanwijzingsplaten* de aanduidingen van het lengteprofiel van het spoor.

De paal voorgesteld in fig. 327 duidt aan dat het effen baangedeelte (0 mm. per meter) van 14.350 meters lengte opgevolgd is door eene daling van 890 m. lengte met eene helling van 2,75 mm. per meter. De schikking der aanwijzingsplaten stemt overeen met het profiel der lijn, langs beide kanten van den paal. Indien deze paal een overgang van twee achtereenvolgende dalingen moet aanwijzen, zullen zijne platen volgens deze daling gericht zijn.

Hetzelfde gebeurt wanneer er spraak is van twee achtereenvolgende hellingen of eene helling voorafgegaan of gevolgd door een effen baangedeelte.

556. De **aanwijzingspalen voor bochten** (z. fig. 328) zijn geplaatst aan den inrij en uitrij der bochten. Hunne aanwijzingsplaten dragen de 4 hiernavolgende aanduidingen : Den *straal van de bocht* (R), de *uitgestrektheid van de bocht* (D), de *spoorverhooging* (S) en de *spoorbreedte* (E).

De paal, aangeduid in figuur 328, is dus geplaatst aan den inrij eener bocht van 700 meters straal en 400 meters lengte ; de spoorverhooging bedraagt op deze plaats 61 mm. en de spoorbreedte is 1 m. 435.

557. **Vertragingpalen.** De vertragingpalen dragen eene plaat waarop wit verlakte afneembare cijfers bevestigd zijn en dewelke in kilometers per uur de hoogste snelheid aanduiden, die op de plaatsen, wàar deze palen geplaatst zijn, mag bereikt worden.

Houten palen met het opschrift « **Vertraging** » of ijzeren palen met het cijfer 40 (niet verlicht 's nachts) worden geplaatst op 250 meters afstand van de volgende plaatsen, dewelke niet mogen bereden worden met eene snelheid van meer dan 40 kilometers per uur :

- 1° Draaibruggen, draaischijven en spoorkruisingen ;
- 2° Bochten van min dan 500 meter straal in volle baan en niet in de nabijheid van eene vertakking gelegen.

Wij zullen later spreken over de *vertragingseinen*.



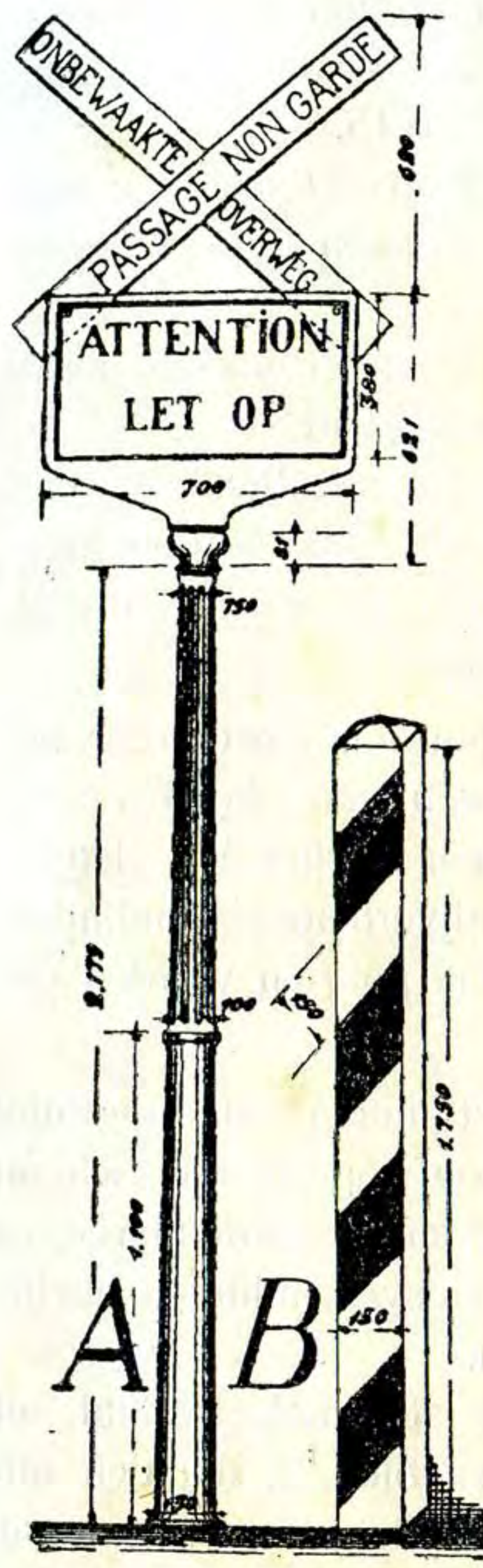


Fig. 329. Aanwijzingspalen en barreelposten.

558. **Aanwijzingspalen « Let op ».** De openbare overwegen voor 't gerij, welke niet bewaakt worden of niet voorzien zijn van op afstand bewerkte barreelen, moeten voorzien zijn van twee palen die het opschrift dragen « **Let op** » — « **Attention** » en dewelke geplaatst worden op ongeveer 10 meters afstand aan beide zijden van den spoorweg.

Om de veiligheid van het publiek te vrijwaren aan de niet bewaakte of slechts gedeeltelijk bewaakte overwegen, komt het Beheer voor te schrijven aan deze overwegen **aanwijzingspalen** (z. fig. 329. A) en **barreelposten** (z. fig. 329, B) te planten op de hierna aangeduide plaatsen :

De aanwijzingspaal « **Let op** » wordt geplant volgens een hoek van 50 graden aan den rechterkant van de baan, langs beide zijden van den overweg en op ongeveer 15 meter van de grens der spoorbaan. De opschriften van het kruis in Sèvres-blauw op witten grond zijn als volgt opgesteld, volgens het geval :

« **Onbewaakte overweg — Passage non gardé** », of wel : « **Gedeeltelijk bewaakte overweg — Passage gardé partiellement** ».

Het aanwijzingsbord blijft voorbehouden aan de melding : « **Let op — Attention** ».

De **barreelposten** (z. fig. 329, B) moeten geplant worden op ongeveer 2 m. 50 der

grens van den spoorweg, langs weerszijden van de baan en aan beide kanten van den overweg. Hunne plaats moet derwijze gekozen worden, dat zij als verbinding kunnen dienen tusschen de mogelijke afsluiting van de spoorbaan of tusschen het te plaatsen gedeelte afsluiting om den dwarsgaanden doortocht te leiden ; zij mogen de breedte van den rijweg niet verminderen.

De zijvlakken van deze barreelposten, gericht naar den weg en naar de sporen, moeten geschilderd worden met dwarsliggende strepen van 15 cm. breedte, met helling van 45 graden, afwisselend met Sèvres-blauwe en witte verf. De twee andere vlakken worden wit geschilderd.

559. **Stootbokken.** Zooals reeds gezegd in nr. 371 zijn de uiteinden der doorlopende sporen voorzien van stootbokken in *oude*



*dwarssliggers* of *oude rails*. Voor het vervaardigen van *stootbokken* in *oude dwarssliggers* gebruikt men 24 buiten dienst gestelde *dwarssliggers* en 3 houtstukken van 2 m.  $70 \times 0,30 \times 0,15$ .

De *dwarssliggers* worden tegen elkâar en op vereischte hoogte in den grond geplaatst; zij worden tegen gehouden door de houtstukken en bevestigd door bouten.

De binnenruimte wordt gevuld met goed aangestampte aarde waardoor de *stootbok* de noodige stevigheid bekomt.

De *stootbokken* in *oude rails* worden onder verschillende vormen gemaakt en zijn samengesteld uit geplooide oude rails die door bouten worden vereenigd; in 't algemeen worden zij aan de uiterste rails van het spoor door trekbanden vastgehecht.

560. **Afsluitingspoorten.** De afsluitingspoorten worden in latwerk gemaakt. De poorten van 4 en 5 meter breedte hebben twee vleugels, deze van 1 m. 50 en 1 m. 10 hebben slechts één vleugel. De groote poorten worden gebruikt voor de nijverheidsverbindingen, de inrij der goederenplaatsen, enz...; de kleine poorten worden gebruikt voor de uitgangen der statiën.

561. **Stootblok.** Het figuur 330 stelt het model van *stootblok* voor die men gebruikt om te beletten dat spoorwagens, die zich op de wijksporen bevinden, zouden ontsnappen naar de hoofdsporen, of te vermijden dat wagens, die zich op nijverheidsverbindingen bevinden, naar de staatssporen zouden ontsnappen.

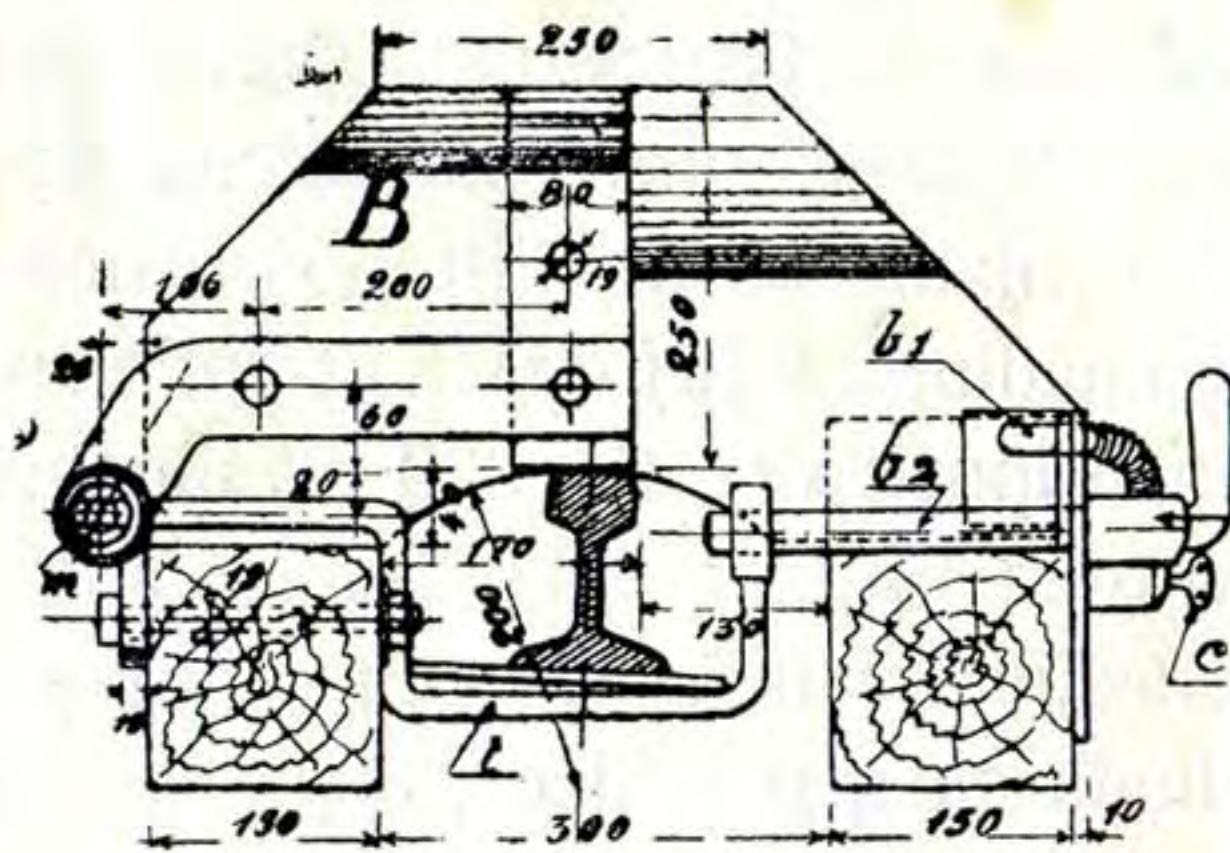


Fig. 330. Stootblok.

Deze *stootblok* bestaat uit een houten blok B, die den rail bedekt en die rondom eene as draait aan een zijner uiteinden bevestigd. Hij wordt vastgelegd met bijzonder slot, « **koppelings-slot** » genaamd, voorzien van handkruk met twee pinnen  $b_1$  en  $b_2$  en waarvan de bovenste  $b_1$  eene veer draagt. De onderste pin  $b_2$  is verlengd door een geplooide

stang t, waarvan het uiteinde in eene holte schuift van een moffel m, die in de verlenging der draaias is geplaatst.

Wanneer men het slot opent, wordt de handkruk onder den druk der veer achteruitgeduwd en de stang komt uit de moffel. Wanneer men vervolgens den *stootblok* opent, draait de moffel en belet alzoo het induwen der handkruk en het aftrekken van den sleutel c. De sleutel zal niet uit het slot kunnen getrokken worden vooraleer de *stootblok* in zijn gesloten stand is teruggeplaatst en de handkruk volledig is ingeduwd.



De stootblokken, evenals de schaatsen en stopblokken die nog in gebruik zijn, moeten wit geschilderd of gekalkt zijn om ze 's nachts zoo zichtbaar mogelijk te maken. Het toezichtspersoneel beveelt het herschilderen of witten, zoodra dit noodig is.

562. **Vastzetten der stootblokken in de statiën.** De stootblokken of stopblokken bestemd om het uitrijden te beletten der spoorwagens, geplaatst in de statiën op sporen verbonden met de hoofdsporen, moeten op den rail vastgezet worden bij middel van sluitpin met hangslot of gewoon slot, waarvan zij voorzien zijn. 's Nachts moeten de sleutels der hangsloten of sloten neergelegd worden op het bureel van den statieoverste op eene daartoe bestemde plaats, ten einde pogingen tot kwaadwilligheid te beletten.

Bij dag moeten de sleutels slechts op het bureel van den statieoverste neergelegd worden in uitzonderlijke gevallen, 't is te zeggen, wanneer het loslaten der stootblokken gevaar zou kunnen opleveren.

563. **Weegbruggen.**

a) Weegbruggen voor spoorwagens. De weegbruggen voor spoorwagens zijn van verschillend model (*Flamache, La Mulatière, Dalimier, type nr. 5, duitsch model, enz.*) ; doch men gebruikt gewoonlijk deze van het model **Flamache**, 't zij **type A** met een draagvermogen van 30 Ton en wegende op  $1/1000^e$ , 't zij **type B** met een draagvermogen van 30 Ton of het **bijzonder type** van 45 Ton en wegende op  $1/100^e$ .

b) **Weegbruggen voor wagens.** De weegbruggen voor wagens zijn van het **type a** met een draagvermogen van 15 Ton en wegende op  $1/100^e$ .

c) **Weegbruggen voor lokomotieven.** De weegbruggen voor lokomotieven zijn samengesteld uit 5 bruggedeelten en zijn voornamelijk opgesteld in de werkplaatsen van den Trekdienst.

564. **Ladingspeil.** Het model van ladingspeil in gebruik is voorgesteld in figuur 331.

Het peil bestaat uit een boog waaraan beweegbare staven hangen, welker uiteinden den omtrek vormen van het *ladingsprofiel* (z. fig. 157). De staven bestaan uit 2 deelen en zijn dus goed beweegbaar.

565. **Waterverspreiding.** Eene waterinrichting tot spijzing der lokomotieyen bevat namelijk : *het nemen van het water ; de persing van het water in een verheven vergaarbak van een watertoren en de verspreiding van het water naar de waterzuilen of kranen.*

De manier om water te nemen verschilt volgens de plaats ; soms wordt het genomen uit grachten, rivieren of kanalen ; andermaal wordt het getrokken uit natuurlijke of kunstmatige putten ; somtijds nog wordt het rechtstreeks door Water-Maatschappijen geleverd.



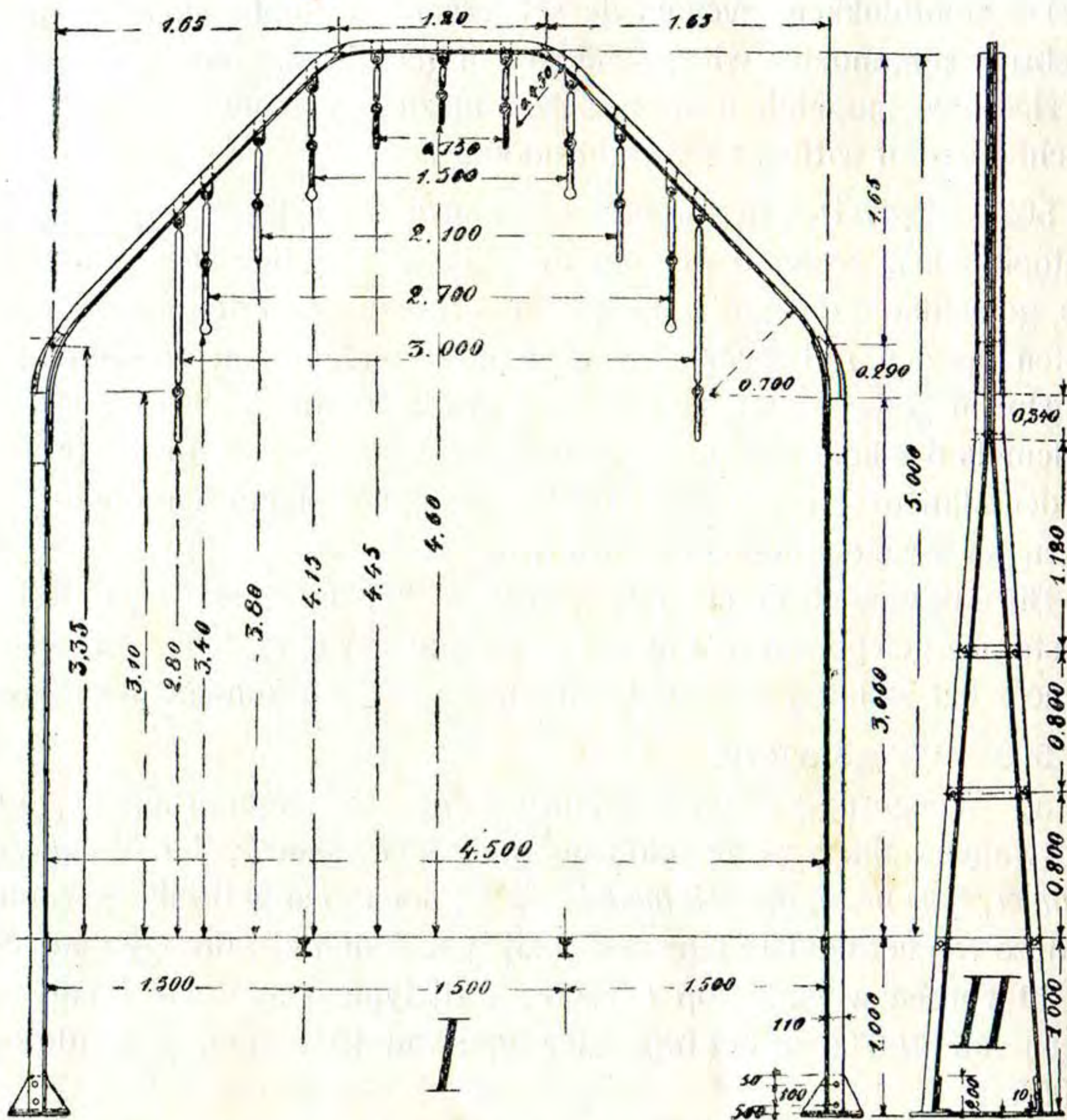


Fig. 331. Ladingspeil.

Het figuur 332, I stelt de schets voor van eene waterspreiding voor lokomotieven, waarvan het water uit een gracht wordt genomen.

Te dien einde is er eene **mond**ing E gemaakt, voorgesteld in II van figuur 332, van waar het water geleid wordt naar een **vergaarput** P (z. III) langs betonnen buizen van 70 cm. doorsnede.

Het water van den put P wordt opgezogen naar het **pompenlokaal** en voortgeperst naar den **watertoren** C langs eene geutijzeren geleiding R van 20 cm. doorsnede, **persgeleiding** genaamd. Het water, dat aldus in den watertoren is samengeperst, wordt vervolgens verspreid naar de **waterzuilen**  $G_1$ ,  $G_2$ , enz., langs de **hoofdspijzingsgeleiding** A van 30 cm. doorsnede en de **hulpgeleidingen**  $a_1$ ,  $a_2$ , enz..., van 20 cm. doorsnede. De hoofdgeleiding A is aan de hulpgeleidingen verbonden door een **bijzonder stuk in vorm van vork**  $r_1$  met 2 **verlaten**  $v_1$  en  $v_2$ , geplaatst in een **put voor verlaatkranen**; deze verlaten dienen tot afsluiting der geleidingen  $a_1$  en  $a_2$  bij gebeurlijke herstelling. Op de hoofdgeleiding A is insgelijks een verlaat  $V_1$  geplaatst in de nabijheid van den watertoren; in zekere gevallen wordt op deze geleiding ook eene **luchtklok** B geplaatst, bestemd om de nadeelige ge-



volgen te verminderen van de *schokken*, die zich herhaaldelijk in de geleidingen voordoen bij het plotseling sluiten of openen der verlaten en waterzuilen.

Op de hulpgeleidingen bevinden zich ook verlaten  $v_3$  en  $v_4$  in de nabijheid der waterzuilen  $G_1$  en  $G_2$ ; deze verlaten zijn soms in afzonderlijke putten geplaatst, andermaal bevinden zij zich in de fundeeringen der waterzuilen. Het water, dat aan de waterzuilen verloren loopt (\*), wordt naar de grachten of putten weggevoerd langs buizen in gebrande aarde of in cement.

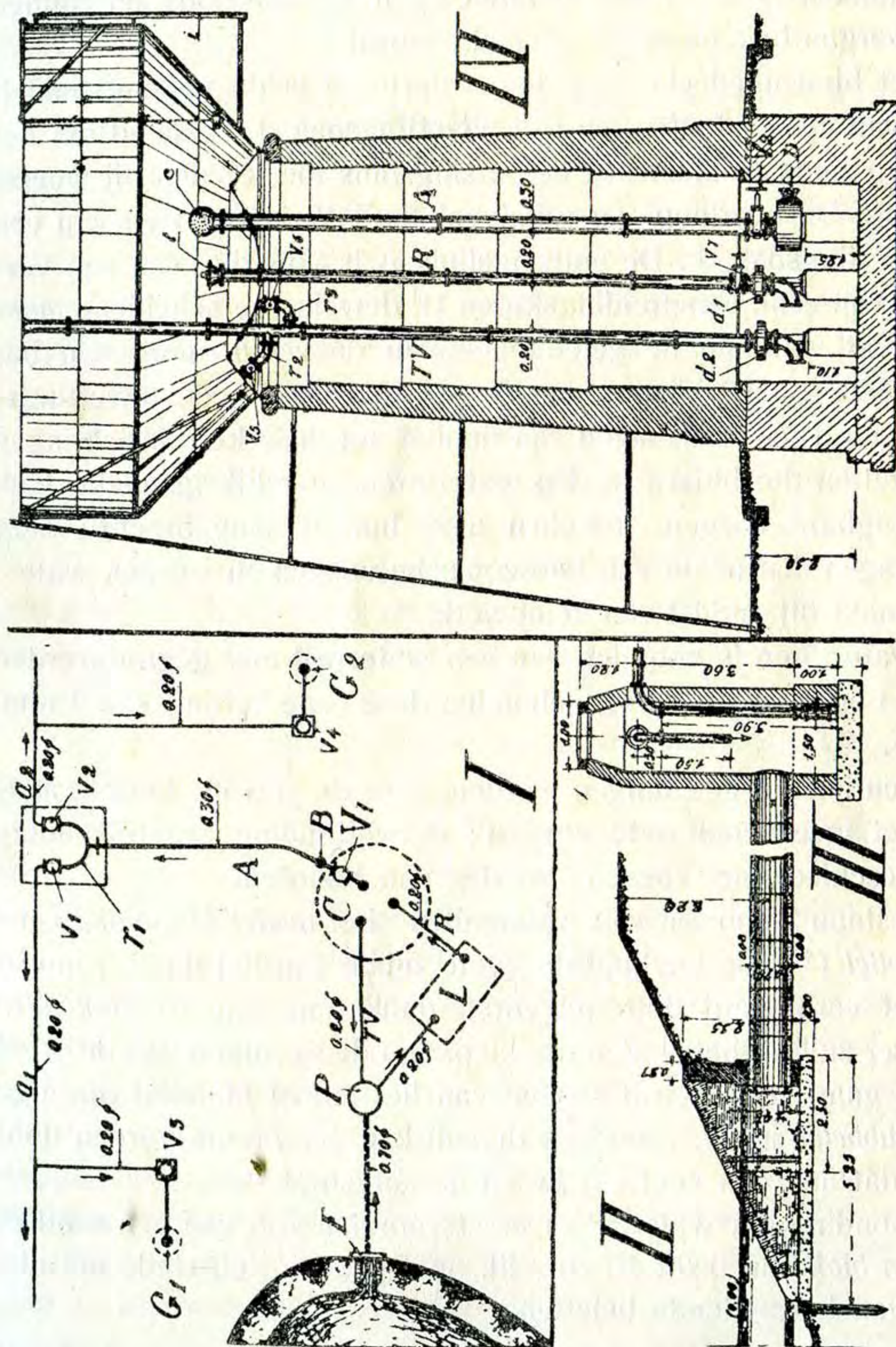


Fig. 332. I. Schets van waterspreiding voor lokomotieven ; II. Monding voor het nemen van het water ; III. Vergaarput voor het nemen van het water ; IV. Watertoren van het model Intze (300 kubiek meter).

(\*) Bij de waterzuilen, geplaatst op de reizigerskaaien, wordt het verloren water gewoonlijk in een soort trechter opgevangen.



Het figuur 332, IV, stelt het binnenzicht voor van den **watertoren van het model Intze**, met een inhoud van 300 kubiek meter. In den bodem van den metalen vergaarbak komen uit : **de persingsbuis R**, voorzien van een **ophoudingsklep t**, en de **spijsingsbuis A**, die met een **bolrooster C** is bekroond. Men bemerkt ook een derde geleiding **T. V.** die tot **overloop** en **ruiming** dient. In geval het water zou dreigen over te loopen, loopt het langs deze buis weg en wordt het teruggevoerd naar den *vergaarput P* (z. I) langs een geutijzeren geleiding **T. V.** van 20 cm. doorsnede. De *overloopbuis* is voorzien van 2 **verbindingsstukken**  $r_2$  en  $r_3$ , met **verlaten**  $v_5$  en  $v_6$ , waardoor het ruimen van den vergaarbak mogelijk gemaakt wordt.

In het binnengedeelte van den watertoren is de persingsbuis **R** voorzien van een **verlaat**  $v_7$  en een **uitzettingsbak**  $d_1$  bestemd om het uitzetten en samentrekken van de persingsbuis toe te laten bij weersverandering. De overloop- en ruimingsbuis **T.V.** is voorzien van een zelfde uitzettingsbak  $d_2$ . De spijsingsbuis **A** is voorzien van een verlaat  $V_2$  en van eene **verspreidingskroon D**, dewelke verscheidene *mondningen* bevat waaraan de geleidingen van de *verspreiding* zijn bevestigd. Deze verspreidingskroon is gemaakt zooals de uitzettingsbakken  $d_1$  en  $d_2$  en heeft alzoo een dubbel nut. In zekere inrichtingen is het uitzetten der buizen in den watertoren mogelijk gemaakt dank aan beweegbare voegen, tusschen deze buizen aangebracht ; deze voegen dragen den naam van **telescopische voegen** en worden waterdicht gemaakt bij middel van kempwerk.

De watertoren is voorzien van een **waterpeil met gegradueerden aanwijzer i** en **houten drijver**, gehouden door eene ketting van 4 mm. doorsnede.

De geutijzeren geleidingen worden, voor de gewone buizen, aangelegd met **ineenschuivende voegen** ; de verbinding der bijzondere stukken geschiedt met **voegen voorzien van boorden**.

Er bestaan 2 soorten van **waterzuilen** : het *model Majolini* en het *duitsch model* (\*). De werking der waterzuilen van het duitsch model wordt niet verhinderd door de vorst, dank aan den *zelfwerkenden afloop* dezer zuil bij het sluiten der klep. Om de gevolgen van de vorst te keer te gaan zijn de waterzuilen van het model Majolini omringd van een *dubbelen wand*, waardoor de zuil kan verwarmd worden door een *vuur* dat aan den voet der kraan is aangebracht.

De monding der waterzuilen moet voorzien zijn van een ronden, *hardhouten blok* van 9 tot 10 cm. dik, met gaatjes, ten einde het uitspreiden van het water te beletten.

---

(\*) Men heeft ook nog de waterzuil met *beweegbare tromp*, hetgeen toelaat de monding der zuil sneller boven de opening van den vergaarbak van den tender te brengen.



Een eenvormig behoedmiddel, om de *schokken* in de waterzuilen te vermijden, kan niet gegeven worden omdat zij niet denzelfden oorsprong hebben; deze schokken kunnen inderdaad voortkomen van de hoeveelheid water in beweging gebracht, van de slingeringen der geleiding, van te snelle sluiting van het verlaat, van de ligging zelve van het verlaat, enz.. De middelen, die meestal worden aangewend om de gevolgen van de schokken te verzachten, bestaan in het gebruik van veiligheidskleppen, luchtklokken, toestellen voor geleidelijke en langzame sluiting der verlaten, enz..

566. **Kunstwerken.** Men noemt **kunstwerken**, de werken in steen, hout of ijzer, die noodig zijn tot den aanleg van spoorlijnen of andere verkeerswegen.

Deze kunstwerken zijn verdeeld als volgt: *de viadukten*, *de groote bruggen*, *de kleine bruggen* en *de duikers*.

Door **viadukten** verstaat men de groote kunstwerken in steen met verscheidene **bogen** en de groote ijzeren bruggen met verscheidene *bruggevakken*. De bogen en bruggevakken van een viadukt rusten op **pijlers**; de buitenste bogen en bruggevakken rusten aan den eenen kant op een pijler, aan den anderen kant op het **landhoofd**.

De **groote bruggen** zijn de kunstwerken met één boog of één bruggevak, gebouwd *boven* de steenwegen en waterlopen, *onder* of *boven* de spoorbanen.

De **kleine bruggen** zijn die, welke minder dan 4 meter opening hebben en de **duikers** zijn de kunstwerken met eene overspanning van 1 mèter en minder voor den doorloop der grachten en kleine waterlopen.

Wanneer de duiker slechts met deksteen bedekt is, wordt hij **goot** geheeten.

Voor de kleine bruggen, duikers en goten krijgen de landhoofden den naam van **zijmuren**.

Wanneer de bodem eener rivier onder eene brug met metselwerk bekleed is, wordt hij **bevloering** geheeten.

De twee binnenvlakken der landhoofden noemt men **bruggehoofden**. De bovenkant van het gewelf eener brug noemt men **buitenrug** (*extrados*); de onderkant wordt **binnenrug** (*intrados*) genaamd. Indien het gewelf uitsprong maakt in vorm van omlijsting, geeft men hieraan den naam van **band**. De muren boven den band heet men **kopmuren**; zij zijn bekroond met eene **plint** of **kroonlijst**. De kroonlijst draagt eene ijzeren **leuning** of steenen **borstwering**. De bekrooning in blauwen steen van eene borstwering draagt den naam van **muurkop**.

De **bedekking** (*chape*) is de bekleeding in beton, mortel, cement of asfalt, waarmede de buitenrug der gewelven bedekt is.

Wanneer de muren, die tot versterking der landhoofden zijn aan-



gebracht, in dezelfde richting loopen, heeten zij **zijmuren** ; indien zij de richting van den weg of den waterloop volgen, die onder de brug doorloopt, noemt men ze **vleugelmuren**. Deze laatste hebben dezelfde helling als de glooiingen ; zij worden bedekt met **hellende deksteen**.

In de ijzeren kunstwerken noemt men **bruggevak**, elk gedeelte der brug dat zich bevindt tusschen 2 pijlers of tusschen een pijler en het landhoofd. De langsliggers rusten insgelijks op 2 pijlers en men noemt **hoofdliggers** deze, welke de sporen dragen of die het bijzonderste deel der kunstwerken uitmaken ; de **buitenliggers**, indien er bestaan, bevinden zich op de zijden der brug ; de **dwarse verbindingsliggers** dienen tot onderlinge verbinding der hoofd- en buitenliggers.

In een tunnel, evenals in eene brug, vindt men de hoofden, het gewelf en de zijmuren.

Ten einde een werkdadig toezicht op de kunstwerken uit te oefenen, moeten deze op *bepaalde tijdstippen* onderzocht worden. Dit onderzoek gebeurt zooals hierna is aangeduid :

Elk kunststuk moet minstens alle twee jaar zooveel mogelijk in al zijn deelen worden nagezien.

Dit grondig nazicht wordt gedaan door de stielmannen, en geschiedt onder toezicht van het technisch personeel op de gunstigste tijdstippen van het jaar. De kunstwerken, waarvan de weerstand twijfelachtig wordt, moeten onder voortdurend bijzonder toezicht gesteld worden.

De kunstwerken in metselwerk moeten vooral nagezien worden voor wat betreft de barsten, de beschadigde materialen, de gevolgen der inzinkingen, enz... Men zal met den hamer het metselwerk langs de wanden nauwkeurig nagaan.

Voor hetgeen de ijzeren kunstwerken betreft, moet men de gevolgen van den roest nagaan, den slechten afloop van het water, de ontbrekende of verflauwende versterkingsijzers, den staat der verflagen en allerhande gebreken voortspruitende uit den invloed van den tijd of de weergesteltenis.

Tijdens het tweejaarlijksch nazicht zal men overgaan :

a) Tot de proef met den hamer van de klinknagels der verbindingsliggers, der hoofdliggers, der voegbedekkingen, enz..., in een woord van de klinknagels die het meest te lijden hebben ;

b) Tot het waarnemen van den weerstand, dien de belangrijke kunstwerken en voornamelijk de beweegbare bruggen bieden bij den doortocht van sneltreinen of zware goederentreinen ;

c) Tot het onderzoek der liggers, der houten stukken en der bouten, die de brug uitmaken ;

d) Tot het nazicht der houtstukken geplaatst onder de plaatbedekkingen, welke hedendaags veel gebruikt worden voor de spoorbruggen.



567. Schikking van de sporen eener tusschenstatie. Sporen tot rechtstreeksche uitwijking en uitwijksporen door achteruitrijden. Het figuur 333 stelt de schikking voor van de sporen eener *tusschenstatie* die niet kan dienen tot uitwijking der treinen.

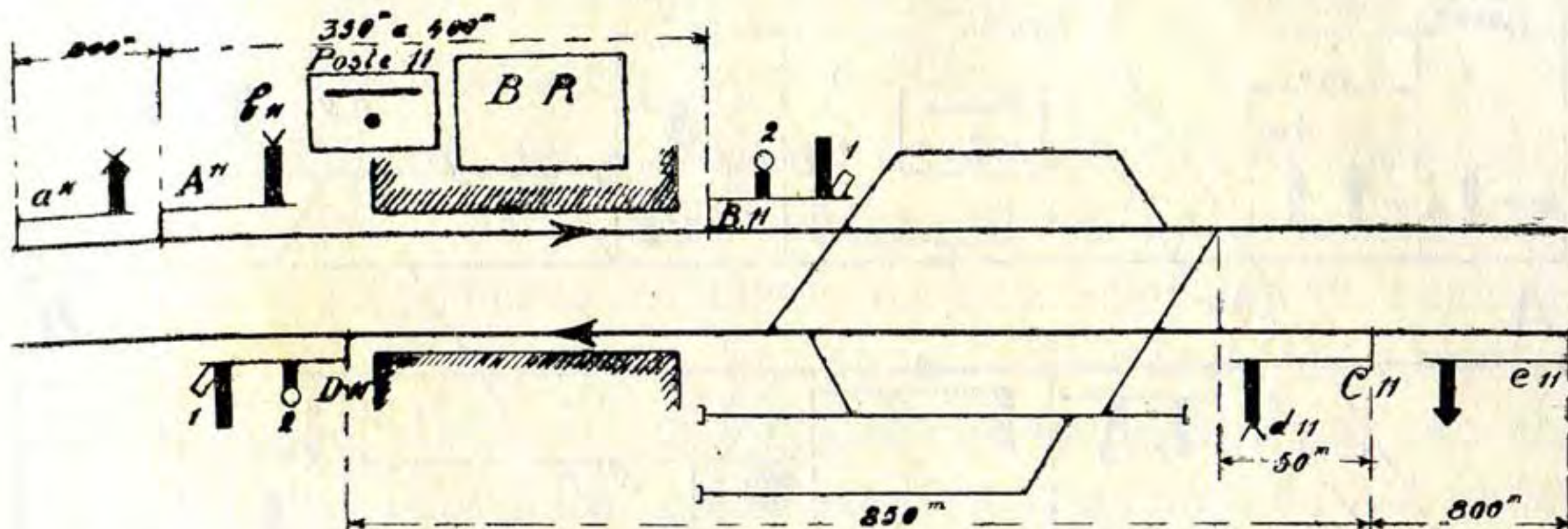


Fig. 333. Schikking van de sporen eener tusschenstatie, die niet kan dienen tot uitwijking der treinen.

Dit figuur toont dat er buiten de hoofdsporen ook nog *rangeersporen, ladingssporen en lossingssporen* bestaan (z. nr. 371); deze laatste sporen zijn aan de hoofdsporen verbonden bij middel van wissels, die door de rechtstreeksche treinen punt-af bereiden worden.

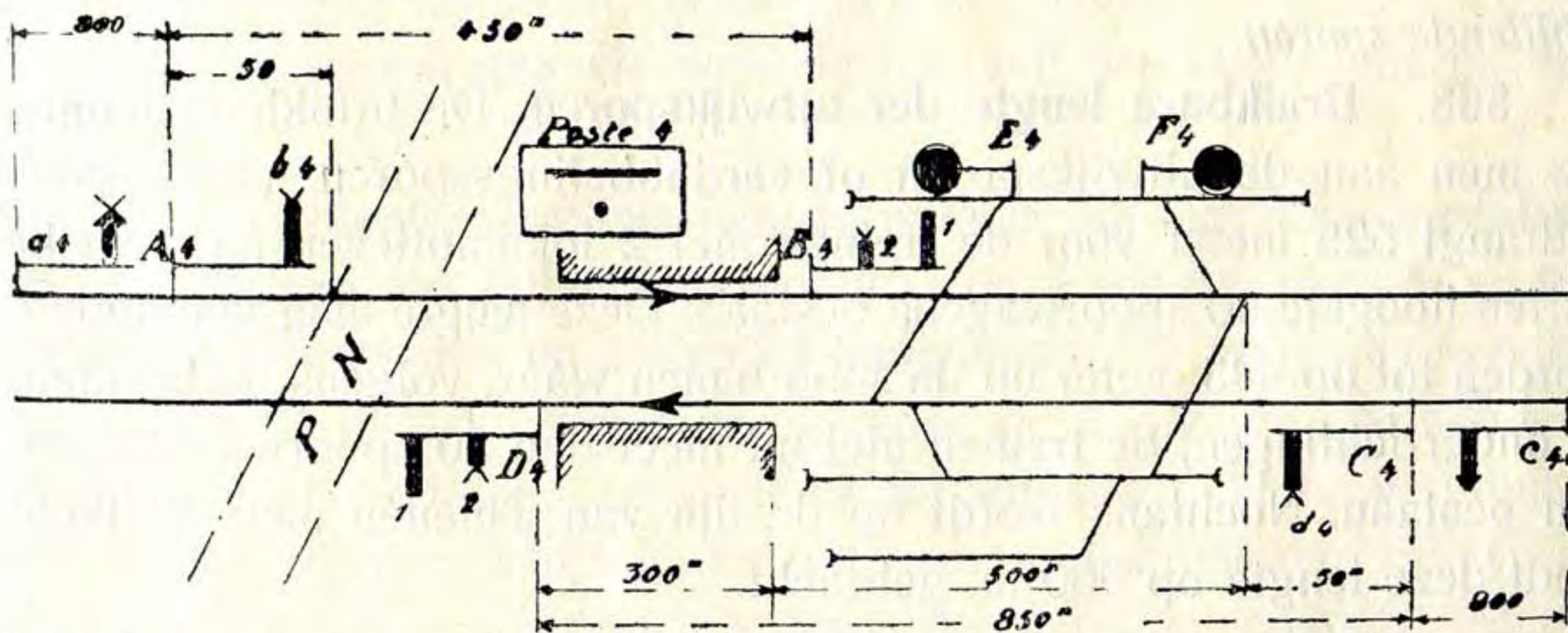


Fig. 334. Schikking van de sporen eener statie voorzien van een uitwijkspoor door achteruitrijden.

Het figuur 334 stelt de schikking voor van de sporen eener *statie*, voorzien van een uitwijkspoor door achteruitrijden (z. nr. 371).

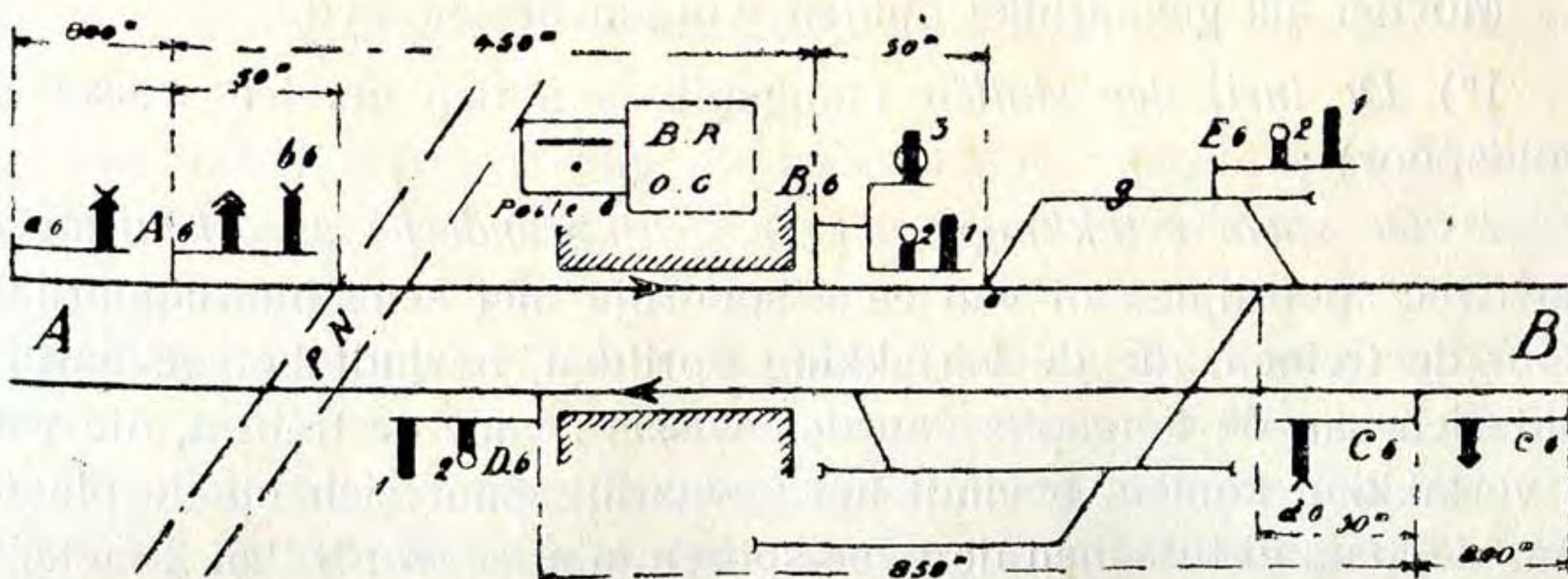


Fig. 335. Schikking van de sporen eener tusschenstatie dienende tot rechtstreeksche uitwijking in eene richting.



Het figuur 335 stelt de schikking voor van de sporen eener *statie voorzien van een spoor voor de rechtstreeksche uitwijking in eene enkele richting*. Dit spoor is aan het hoofdspoor verbonden bij middel van een wissel die punt-op bereeden wordt.

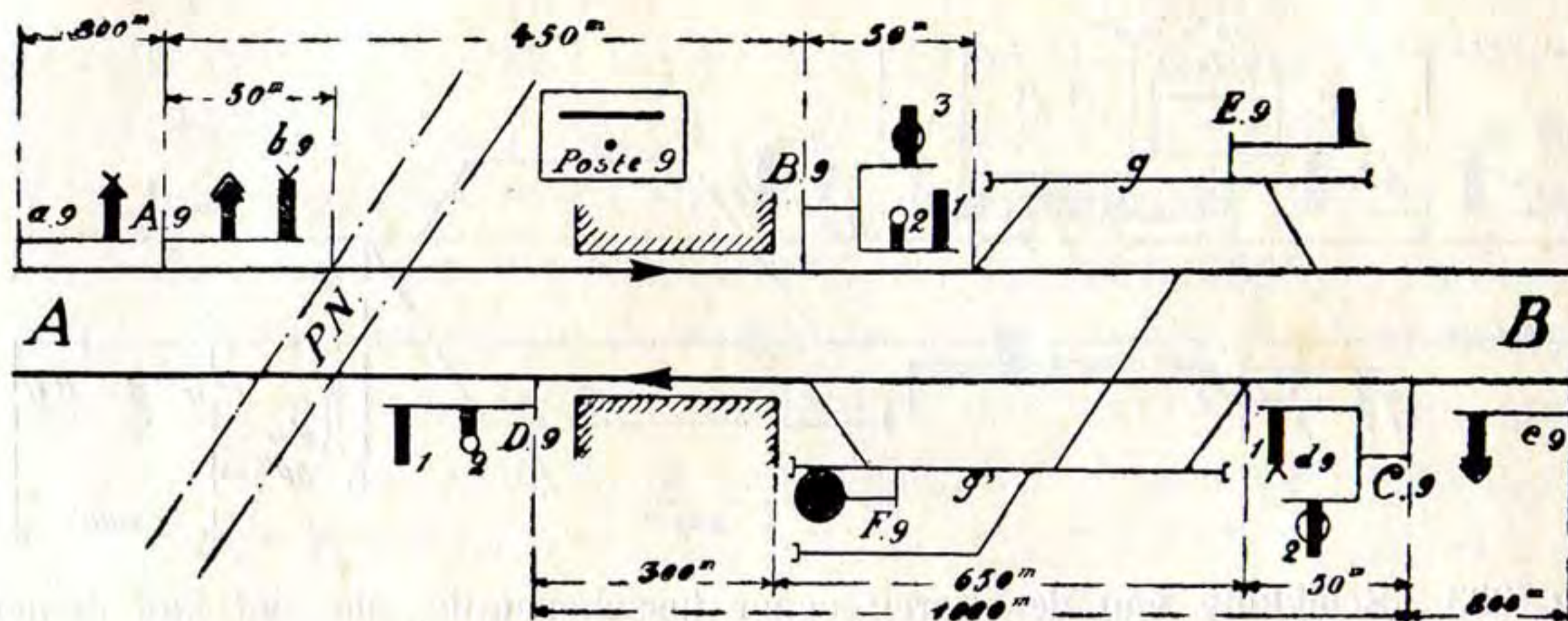


Fig. 336. Schikking van de sporen eener tusschenstatie dienende tot rechtstreeksche uitwijking in beide richtingen en op verschillende sporen.

Het figuur 336 stelt de schikking voor van de sporen eener *statie dienende tot rechtstreeksche uitwijking in de twee richtingen en op verschillende sporen*.

568. **Bruikbare lengte der uitwijksporen.** De bruikbare lengte, die men aan de uitwijksporen of verdubbelingssporen moet geven, bedraagt 525 meter voor de treinen met 2 lokomotieven en dewelke uit ten hoogste 60 spoorwagens bestaan. Deze lengte mag verminderd worden tot op 445 meter op de spoorbanen wàar, volgens de bestaande onderrichtingen, de treinen niet uit meer dan 50 spoorwagens mogen bestaan. Nochtans wordt op de lijn van Thienen naar Welkenraedt deze lengte op 600 m. gebracht.

569. **Bepaling van het gevaarlijk punt voor het plaatsen der seinen.** Men verstaat door **gevaarlijk punt** elke plaats, die de treinen niet zonder gevaar mogen voorbijrijden, wanneer de doortocht niet vrij is.

Moeten als gevaarlijke punten worden beschouwd :

1°) *De inrij der statiën* (tongspits van den eersten wissel in hoofdspoor) ;

2°) *De spoorvertakkingen en de gelijkgrondsche spoorkruisingen* van twee spoorlijnen of van eene spoorlijn met eene buurtspoorlijn, (voor de treinen, die de vertakking oprijden, bevindt het gevaarlijk punt zich aan de tongspits van den wissel ; voor de treinen, die van de vertakking komen, bevindt het gevaarlijk punt zich op de plaats wàar de afstand tusschen de twee sporen minder wordt dan 2 meter ; aan de spoorkruisingen bevindt het gevaarlijk punt zich aan de kruising der twee sporen) ;



3°) *De draaibruggen* (de voegen aan beide uiteinden van de brug) ;

4°) *Zekere overwegen met druk verkeer* en waarvan de zichtbaarheid onvoldoende is ;

5°) In de statiën : *De kruisingen in hoofdspoor, de wissels punt-op bereden en de witte dwarsliggers* (z. nr. 350).

570. **Nummeren der wissels.** Al de wissels van de statiën dragen een volgnummer, in Sèvres-blauw geschilderd op het tegengewicht der handels of uitgesneden in zinken plaatjes, bevestigd in 't midden van een der houtstukken van het spoor. Dit nummeren geschiedt volgens de aanduiding van de plaatselijke onderrichting, die den dienst regelt der bedienden, gelast met het bewerken en het onderhoud der wissels.

571. **Bedieningshandels met enkele of met dubbele werking.** De wissels, die niet verbonden zijn aan een toestel met koppelingen, worden bewerkt door *bedieningshandels met enkele werking* of door *handels met dubbele werking*.

Indien het **handel met dubbele werking** wordt omgelegd, valt het in zijn eersten stand terug zoodra men het loslaat.

Het **handel met dubbele werking** behoudt den stand waarin men het brengt.

572. **Bedieningshandels van de wissels die niet door ingeklonken handels met een seinhuis verbonden zijn. Keus der handels en het vastzetten met pinnen en sloten of hangsloten.** De keus der handels met enkele of met dubbele werking voor de bediening der wissels, die niet ingeklonken zijn met handels die aan een seinhuis verbonden zijn, alsook de wijze van het vastzetten dezer handels met pinnen en sloten of hangsloten, geschiedt volgens de hieronder staande regels :

1° De wissels, gelegen in hoofdspoor en normaal punt-op bereden, alsook de verdubbelingswissels van het hoofdspoor in statiën met enkel spoor, moeten bewerkt worden door een *bedieningshandel met enkele werking*, derwijze dat, wanneer de wissels omgelegd worden, deze terug in hun normalen stand komen zoodra men het handel loslaat.

Dit handel moet in zijn normalen stand vastgezet worden bij middel van eene pin ; de pin zelve wordt in dien stand bevestigd door een hangslot of « **Koppelingsslot** », waarvan de sleutel niet kan afgetrokken worden vooraleer het slot gesloten is ; aan den onderkant van het handel is een klauw aangebracht, die belet het bedieningshandel vast te zetten in omgelegden stand ; de pin kan dus niet ingeduwd en niet gesloten worden dan wanneer het bedieningshandel zich in zijn normalen stand bevindt.



2°) De wissels in hoofdspoor, die normaal punt-af bereiden worden, mogen bewerkt worden door een *bedieningshandel met dubbele werking*. In dit geval wordt het handel in den normalen stand vastgezet door eene pin met hangslot of koppelingsslot.

3°) De wissels, die toegang verleen van de hulpsporen naar de verbindingen met de hoofdsporen of naar de verbindingen die deze hoofdsporen kruisen, moeten bewerkt worden door een *handel met enkele werking*; de bedieningshandels dezer wissels moeten in alle geval met pin en hangslot of koppelingsslot vastgezet worden in de richting der zijsporen.

4°) De wissels der hulpsporen van de statiën worden bewerkt door *handels met dubbele werking*.

5°) De sleutels der hangsloten of koppelingssloten, waarmede de bedieningshandels vastgezet worden, moeten op het bureel van den statieoverste neergelegd worden op eene daartoe bestemde plaats. Indien, om de eene of andere reden, de sleutels niet op het bureel van den statieoverste kunnen neergelegd worden, zal de plaatselijke onderrichting voor den post de plaats aanduiden wàar deze sleutels moeten neergelegd worden, alsook de bedienden die er verantwoordelijk voor zijn.

573. **Bedieningshandel systeem Vanneste.** Een der soorten van handels, die men gebruikt tot het bewerken van wissels, niet verbonden aan een toestel met saâmgebrachte en ingeklonken handels, is het bedieningshandel van het systeem Vanneste. Dit handel heeft als voordeel van naar keus te kunnen worden opgesteld met enkele of met dubbele werking, volgens de opstelling zijner onderdeelen.

*Opgesteld voor de enkele werking*, vergt het handel Vanneste minder krachtinspanning van wege den bediende die de handels in hun omgelegden stand moet houden bij het overrijden der treinen, dan andere handels met enkele werking en vermindert alzoo de kans dat de naalden zich niet juist zouden aansluiten ten gevolge van eene onoplettendheid of zwakheid van den bediende.

Dit soort handel moet dus gebruikt worden voor de bediening der wissels met enkele werking.

*Opgesteld voor de dubbele werking* heeft dit handel geen voordeel op de andere soorten handels; het moet dus niet in de plaats der gewone modellen gebruikt worden voor de bediening der wissels met dubbele werking.

---



# Bouwstoffen.

## Bouwstoffen in 't algemeen.

574. (A. b. l. (\*) art. 36). Al de bouwstoffen moeten van de beste hoedanigheid zijn en vrij van alle gebreken die de hechtheid of de duurzaamheid der werken in gevaar zouden kunnen brengen.

De ondernemer is gehouden, op aanvraag van den besturende ambtenaar, den oorsprong der bouwstoffen te rechtvaardigen, hetzij door het vertoonen der rekeningen, hetzij op alle andere wijze door dezen ambtenaar aanvaard.

De bouwstoffen worden op kosten van den ondernemer aan zulke beproevingen onderworpen, als het Beheer noodig oordeelt.

## Steenen.

575. Een **goede steen** moet *vol* zijn, 't is te zeggen, geene keien bevatten, noch weeke deelen, noch scheuren, noch holten, enz... Hij moet *fijn en gelijk van korrel* zijn in al zijne deelen. Hij moet kunnen *weerstand aan de vochtigheid en de vorst*. Hij mag *in het vuur niet stuk springen*. Hij moet *gemakkelijk kunnen gekapt worden, weerstaan aan de drukking, aan de schokken*; de vlakken moeten *eenigzins ruw* zijn voor de goede aankleving van den mortel. Hij mag ook *niet van kleur veranderen* onder den invloed der weergesteltenis.

576. **Gebreken der steenen.** *Aardlaag (bousin)*. — Laag aarde tusschen twee steenbanken. Zeer week, slorpt het water op, geeft geen aankleving met den mortel.

*Korstlaag*. — Wordt gebruikt voor het vervaardigen van kalk.

*Harde deelen*. — Holten met kristal gevuld.

*Weeke deelen*. — Holten met aarde gevuld.

*Witte strepen*. — Strepen van spatische kalk, zijn des te gevaarlijker, naarmate zij recht en dun zijn.

*Zwarte strepen*. — Loopen gelijk met de groeflaag.

*Molassen*. — Aardachtige aders, vermindert den weerstand der steenen, zijn gevoelig aan de vorst.

*Schilfers*. — Weaker deelen dan de steen zelf. De schilfers herkent men wanneer men water op den steen giet, zij blijven langer nat.

*Hygrometrische steen*. — Men noemt hygrometrische steenen, deze die eene groote hoeveelheid water opslorpen. Deze steenen kunnen onder den invloed van de vorst stuk springen; zij laten zich gemakkelijk door het stof bedekken en veranderen van kleur.

---

(\*) Uittreksel van het Algemeen Bestek der lasten van den Belgischen staat.



577. **Eenige termen betrekkelijk de steenen.**

*Steengroeven.* — Uitbating van bouwstoffen.

*Groeflaag.* — Ligging volgens dewelke de steenen zich in de groeven bevinden.

*Schichtvoege (délit).* — Een steen is volgens schichtvoege geplaatst, wanneer hij rechtstandig gelegd wordt tegenover zijne ligging in de steengroef. Zooveel mogelijk moeten al de steenen volgens de groeflaag geplaatst worden.

*Afschalen.* — Bestaat in het afnemen der korstlaag.

*Grove bewerking.* Eerste bewerking waardoor men ongeveer den vereischten vorm bekomt.

*Laag- en voegvlakken.* — De laagvlakken zijn die, waarop de drukkingen plaats hebben; in een gewoon opgaand metselwerk zijn de laagvlakken horizontaal, terwijl in de gewelven deze laagvlakken eene helling hebben en haaks staan op den binnenkant (intrados) der gewelven. De andere vlakken zijn *voegvlakken*.

*Gepunthamerd.* Voorvlak bewerkt met den punthamer. De kop van den hamer is voorzien van kleine vierkante pyramiden. Om met den punthamer te bewerken, moet de steen tamelijk hard zijn.

*Geprikt voorvlak.* — Bewerkt met den puntbeitel.

578. **Onderverdeeling der steenen.** Men onderscheidt voornamelijk drie bijzondere soorten van steenen:

De *kalksteenen*, de *kieselsteenen*, de *kleiachtige of leiachtige steenen*.

579. De **kalksteenen** zijn het meest in de natuur verspreid. Hun gebruik voor de metselwerken is uitmuntend, 't zij als bloksteen, 't zij als arduinsteen; zij kleven goed aan den mortel en bieden meestal een genoegzamen weerstand. Al de marmers en de steenen, die tot het vervaardigen van kalk gebruikt worden, behooren tot deze categorie.

580. De **kieselsteenen** bevatten de kwartzsteenen, de silexsteenen, de molensteenen, enz., alsmede zekere samengestelde steenen bekend onder den naam van: *zandsteen (grès)*, *graniet* en *porfier*.

581. De **kleiachtige steenen** kleven niet aan den mortel en wanneer ze aan de lucht zijn blootgesteld, splitsen zij zich en schilferen af; zij zijn in 't algemeen niet geschikt voor bouwstoffen.

582. **Arduinsteenen.** De arduinsteenen zijn verdeeld in *grootte en kleine steenen*; door deze benamingen verstaat men de belangrijkheid van hun gebruik en hunne afmetingen.

Soms wordt een arduinsteen met den puntbeitel geprikt, nadat hij eerst met scherpe boordkanten door den fijnen beitel is gekapt; andermaal worden zijne zichtbare vlakken zorgvuldig met den punthamer bewerkt; in alle gevallen moeten de laagvlakken op hunne gansche oppervlakte effen gekapt zijn.

De arduinsteenen krijgen soms ingewikkelde vormen; ten einde deze vormen te kunnen geven volgens de teekeningen, beschikt de steenkapper over een model in plaatijzer of hout, dat den naam draagt van *paneel*.



583. (A. b. l. art. 37). De *arduinsteen* in het algemeen moet van de beste lagen der groeven voortkomen ; hij moet gaaf zijn, hard, regelmatig van korrel, goed van klank, gelijk van kleur in al zijne deelen, niet schilferachtig, zonder draden, weeke deelen, knoesten, holten, niet aanklevende schelpen noch kwade aders ; hij moet tot op de kern afgeschaald en volgens de groeflaag gekapt zijn, tenzij dat zijn bijzonder maaksel of de voorwaarden van gebruik het tegenovergestelde toelaten, waarover het Beheer alleen oordeelt.

Al de steenen van denzelfden aard, voor een enkel en zelfde werk te leveren, of voor gedeelten van eenzelfde werk duidelijk in het Bestek aangeduid, moeten gelijk zijn van kleur en korrel.

De blauwe arduinsteen zal, volgens hetgeen de bijzondere begrooting voorschrijft, hetzij van de soort zijn, gezegd « *klein graniet* », hetzij van devonische kalksteen, hetzij van alle andere uitdrukkelijk aangeduide soort.

De witte steen zal van de soort zijn in de bijzondere Bestekken aangeduid.

Al de steenen moeten zoo zuiver mogelijk gereed gemaakt zijn, volgens de schetsen, teekeningen, paneelen en profielen, te voren door den besturende ambtenaar of door den conducteur, of eenen anderen afgevaardigden agent nagezien.

De voorkanten moeten met de grootste zorg gekapt zijn.

De kapping met den fijnen beitel zal geschieden in rechte en evenwijdige lijnen ; zij bestaat uit vijf en dertig beitelslagen per decimeter lengte.

De kapping met den tandbeitel, met den punthamer, met den groven of den fijnen puntbeitel zal voor de voorkanten van elken steen volledig worden door eene lijst met den fijnen beitel bewerkt en 5 centimeters breed op al de kanten.

De boordkanten der steenen zullen moeten vrij zijn van alle splinters. Er mag geen mastik gebruikt worden.

De vlakken der lagen en die der voegen moeten rechthaaks of rechtstandig op de voorkanten gekeerd zijn.

Voor de steenen welke moeten gebruikt worden in muren, verlaten, stuwen, landhoofden, pijlers, zijmuren en vloeren zullen de vlakken der lagen evenwijdig met elkander en behoorlijk effen gemaakt zijn, zonder holten of uitdunningen op gansch hunne oppervlakte. De vlakken der opgaande voegen zullen zonder holten of uitdunningen, op ten minste 0 m. 15 diepte, effen gemaakt worden.

De breedte der steenen aan den staart zal niet minder mogen bedragen dan de twee derden van de breedte aan den voorkant.

De steenen die moeten dienen tot sluitsteenen der gewelven, sluisdrempels, deksteenen, alsook de steenen die in de gebouwen gebruikt worden, zullen zonder holten of uitdunningen effen gemaakt zijn op gansch de uitgestrektheid hunner laag- en voegvlakken.

584. **Bloksteenen.** — Al de steenen, die geene 0 m. 30 lengte hebben in al hunne afmetingen, worden bloksteenen genaamd.

585. Men onderscheidt vier soorten bloksteenen :

De *geprikte* of *gekapte bloksteen*, de *gebikte bloksteen*, de *grof bewerkte bloksteen* en de *ruwe* en *ruw gehouwen bloksteen*.

De bloksteenen komen voort uit dezelfde steengroeven als de arduinsteenen, wààr zij gewoonlijk gemaakt worden van de afgesprongen stukken arduin of van de gebrekkige steenen, maar meestal worden zij gehaald uit de groeven, waarvan de hoogte en onregelmatigheid der banken niet toelaat arduinsteen uit te halen.



586. De **geprikte bloksteen** onderscheidt zich van de andere door zijn voorvlak dat steeds dezelfde hoogte heeft en in vorm van volmaakten rechthoek gekapt is met scherpe boordkanten ; het is noodig gebruik te maken van de lat en den winkelhaak om dezen steen te kappen.

587. (A. b. l. art. 38). De *geprikte bloksteenen* zullen in 't algemeen voldoen aan de voorwaarden in de eerste, tweede en vijfde paragrafen van art. 37 aangeduid. De voorkanten zullen met den groven puntbeitel gekapt zijn en omringd van eene uitgebeitelde lijst van 5 cm. breedte ; de vlakken der lagen en der voegen zullen maar een rechthoekig uitstek op 15 cm. moeten hebben.

De geprikte bloksteenen zullen lagen van regelmatige hoogte uitmaken welke volkomen met den overeenkomstigen arduinsteen in verband zullen staan. Nochtans zal de hoogte der lagen mogen veranderen volgens de aanduidingen van den besturende ambtenaar, indien zulks noodzakelijk erkend wordt om dit verband te verkrijgen.

In het algemeen zal de breedte aan den voorkant der geprikte bloksteenen niet minder mogen bedragen dan twee maal de hoogte der laag en de afmetingen aan den staart zullen niet kleiner mogen zijn dan de twee derden der afmetingen aan den voorkant.

588. De **gebikte bloksteen** wordt gekapt met den punthamer, zijn voorvlak is effen, doch zijne boordkanten zijn niet scherp en niet regelmatig.

589. (A. b. l. art. 39). De *gebikte bloksteenen* moeten tot aan de kern afgeschaald zijn. Zij zullen regelmatige lagen uitmaken, waarvan de dikte, van de eene laag tot de andere, zal kunnen verschillen zonder echter minder dan 10 cm. te mogen bedragen. De voorkanten zullen zuiver met den bikhamer bewerkt zijn. De vlakken der lagen en der voegen zullen rechtstandig met de voorkanten op 10 cm. breedte gekapt zijn.

590. De **grof bewerkte bloksteen** wordt grof afgewerkt met den puntbeitel, zoodanig dat het voorvlak en de voegvlakken min of meer regelmatig zijn ; men gebruikt hem gewoonlijk voor de bestratingen, voor de kaaimuren en voor de steunmuren.

591. (A. b. l. art. 40). De *grof bewerkte bloksteenen* zullen tot de kern afgeschaald worden. Zij zullen herkapt en zoodanig gekozen worden, dat zij regelmatige lagen, voegen en voorkanten aanbieden. Zij moeten groot genoeg zijn opdat het metselwerk overal dicht, vaststaande en behoorlijk verbonden weze.

592. De **ruwe en ruw gehouwen bloksteen** wordt gewoonlijk gebruikt voor grof metselwerk ; hij wordt volledig van zijne korstlaag ontdaan, ten einde goed aan den mortel te kleven.

593. (A. b. l. art. 41). De *ruwe en ruw gehouwen bloksteenen* moeten van alle korst ontdaan en van goede ligging zijn.

594. **Bijzonderste gebruikte steenen :**

*Klein graniet.* Blauwe arduinsteen met dichten korrel. Niet hygrometrisch, onschendbaar door de vorst, weerstaat aan alle weergesteltenis ; kan gemakkelijk bewerkt worden en kan op kleine dikten gebruikt worden.

De voornaamste groeven zijn te Zoningen, Neufvilles, Ecaussines, Marchelez-Ecaussines, Feluy, Arquennes. Maffles, Ligny, Sprimont.



*Steen van Gobertange.* — Wordt nabij Geldenaken gevonden. Wit, een weinig grijsachtig ; biedt goeden weerstand, weinig hygrometrisch, onschendbaar door de vorst, wordt slechts onder kleine afmetingen bekomen.

*Steen van de Maas.* — Schilferachtige samenstelling, hygrometrisch, schendbaar door de vorst, vooral gebruikt als vloersteen.

*Doorniksche steen.* — Biedt grooten weerstand aan de drukking, hygrometrisch. Geeft waterkalk, men maakt er marmeren vloersteen van. Wordt gevonden te Doornik, Saint-Maur, Vaux, Chercq, Calonne, Antoing, Basècles.

*Grijze zandsteen. (Grès d'avoine).* — De grijze zandsteen komt voort uit de omstreken van Sprimont ; grijs-geel, geaderd met meer bruine strepen van ijzeroxyde.

*Porfier.* — Dient tot vervaardiging der kasseiën. Hebben het nadeel glad te worden door de sleet. Van den afval bij het vervaardigen der kasseiën bekomt men : den *macadam*, den *ballast*, den *fijnen steenslag* en het *steengruis*.

*Macadam.* — De verschillende afmetingen zijn :  $\frac{2}{4}$ , van 2 tot 4 cm. ;  $\frac{2}{6}$ , van 2 tot 6 cm. ;  $\frac{4}{6}$ , van 4 tot 6 cm. ;  $\frac{6}{8}$ , van 6 tot 8 cm.

*Fijne steenslag.* —  $\frac{5}{10}$ , stukken van 5 tot 10 mm. ;  $\frac{2}{5}$ , van 2 tot 5 mm.

*Steengruis.* — (0 tot 2 mm.). — Wordt gemengd met cement voor het vervaardigen van kunstmatige steenen.

*Gewone zandsteen. — (Grès.)* — De zandsteen is eene samenstelling van zand en klei. Deze steen dient vooral als bloksteen en tot vervaardiging van kasseiën. Hij wordt gevonden op de boorden der Ourthe te Tilff, Esneux, Rivage, Poulseur, enz. De gewone afmetingen der kasseiën in zandsteen zijn :  $\frac{16}{18}$ ,  $\frac{14}{16}$ ,  $\frac{12}{14}$ ,  $\frac{10}{16}$ ,  $\frac{12}{12}$ .

595. **Marmers.** De marmers zijn kalksteen met fijnen en vasten korrel ; zij kunnen zeer fijn bewerkt en goed gepolijst worden.

596. Men vindt de volgende soorten :

*Enkelvoudige marmers.* — Eenkleurig.

*Geaderde enkelvoudige marmers.* — Groot aantal aders met kleurrijken grond.

*Samengestelde marmers.* — Bevatten vreemde stoffen.

Men moet verwerpen : de harde marmers : deze zijn te hard en kunnen moeilijk met den beitel bewerkt worden ; de draadachtige marmers : dragen strepen of scheuren die aan den glans schaden en het marmer sprokkelig maken ; de aardachtige marmers : bevatten scheuren gevuld met aardachtige stoffen ; de gemeene marmers : van grove samenstelling en brokkelen gemakkelijk af.

### Bouwstoffen in gebakken aarde.

597. (A. b. l. art. 42). De baksteen, pannen, vloertegels en andere bouwstoffen in gebakken aarde zullen wel gemaakt zijn, goed gebakken, niet verglaasd, hard, welklinkend, onschendbaar door de vorst, zonder scheuren, barsten, noch afbrokkelingen. Evenwel zal het gebruik der gebroken baksteen kunnen gedoogd worden op de plaatsen en in de evenredigheid door de ambtenaars, gelast met het bestuur der werken, aan te duiden.

De baksteen voor de voorkanten zullen onder de schoonste en de best gebakken worden uitgekozen ; zij zullen van gelijke kleur zijn.

De vloertegels moeten plat zijn, rechthoekig en scherpkantig gesneden. Vooraleer ze te gebruiken zal men de geziene zijde effen maken door de tegels tegen elkander te wrijven.



Al deze bouwstoffen zullen voortkomen van de plaatsen in het bijzonder Bestek aangeduid of van andere die bouwstoffen van ten minste gelijke hoedanigheid leveren.

**598. Baksteenen. — Hoedanigheden der goede baksteenen.**

Een goede baksteen moet goed gevormd zijn, met scherpe kanten en zonder afbrokkelingen ; hij moet een helderen klank weergeven bij het slaan tegen een hard voorwerp of tegen een anderen baksteen ; hij moet fijn en gesloten van korrel zijn en gelijk afbreken ; hij mag geene enkele grondstof bevatten, die door de lucht wordt ontbonden en den steen zou beschadigen ; na verwerkt te zijn, moet hij kunnen weerstaan aan alle weergesteltenis en aan de drukkingen. De verglaasde baksteenen kleven slecht aan de mortel. De steenen, die niet genoeg gebakken zijn, moeten geweigerd worden ; wanneer een bouw van dezelfde baksteenen gemaakt wordt, moeten deze goed gesorteerd worden. De schoonste baksteenen van vorm en kleur zullen voorbehouden blijven voor de voorkanten.

**599. Belgische voortbrengselen.**

De belangrijkste steenbakkerijen bevinden zich aan den samenloop der Schelde en van den Rupel. Er zijn ook belangrijke steenbakkerijen in de Kempen, langsheen de vaart van Antwerpen naar Turnhout, alsook te Romedenne en te Lobbes.

Tusschen de baksteenen van den Rupel vindt men de « *Klampsteenen* » en de « *Papesteenen* ».

De « *Klampsteenen* » worden op bijzondere wijze in hoopen of klampen geschikt en met kolen gebakken. De meest gebakken onder hen, bijna verglaasd, dragen den naam van « *Klinkaert* » en dienen bij voorkeur voor de waterwerken, alhoewel zij niet zoo goed aan de mortel kleven.

De « *Papesteenen* », die in ovens bij middel van hout of vette kolen gebakken worden, zijn schooner en regelmatig en zijn beter geschikt voor de buitenmuren.

Eindelijk heeft men nog den « *derdeling* » of « *kleine steen* », gebakken als de papesteen doch die ervan verschilt door zijne kleinere afmetingen.

**600. Afmetingen der baksteenen.** Onderstaande tafel duidt de meest gebruikte formaten aan, alsook het aantal baksteenen die in een kubiekmeter metselwerk gaan.

HERKOMST	Aantal baksteenen	AFMETINGEN
Luik . . . . .	500	0,22 × 0,11 × 0,06
Klampsteen . . . . .	970	0,19 × 0,09 × 0,05
Papesteen . . . . .	1080	0,18 × 0,085 × 0,045
Veurne. . . . .	635	0,22 × 0,105 × 0,055
Brussel . . . . .	750	0,20 × 0,095 × 0,058
Meirelbeke . . . . .	650	0,22 × 0,105 × 0,05
Bergen. . . . .	625	0,22 × 0,105 × 0,055
Lessen . . . . .	600	0,23 × 0,11 × 0,055
Chimay . . . . .	700	0,20 × 0,10 × 0,05
Zoningen . . . . .	600	0,22 × 0,105 × 0,06
Kempen . . . . .	1080	0,18 × 0,085 × 0,045



601. **Vuurvaste steenen.** De vuurvaste steenen weerstaan aan het vuur zonder te verbranden of zich te misvormen ; zij zijn samengesteld uit zuivere of kalkvrije klei, uit potasch en ijzerpyrite.

602. **Pannen.** Men vervaardigt pannen onder verschillende vormen ; de meest verspreide zijn de **vlaamsche pannen** (van Boom) die in dwarse doorsnede den vorm hebben van een platgedrukte S. Deze pan draagt van boven een sterken hiel, waarmede ze aan de latten wordt vastgehecht, hetwelk toelaat eene sterke helling aan het dak te geven. Deze pannen worden ongeveer 5 cm. over elkander gelegd ; de voegen moeten met mortel bestreken worden.

Er bestaan ook zoogezegde « **mekanische pannen** » (Pottelberg of gelijkaardige). Deze pannen worden geplaatst, 't zij met ineenklinkende voegen, 't zij met onderlinge bedekking ; hun hiel is gewoonlijk doorboord, hierdoor kunnen zij bij middel van een metalen draad op het dak bevestigd worden.

Eene goede pan moet eene behoorlijke kleur hebben ; zij moet helder klinken en goed gebakken zijn. De vlaamsche pannen moeten het gewicht van een man kunnen dragen.

603. **Vloertegels in gebakken aarde.** Deze tegels moeten van goede hoedanigheid zijn; fijn van korrel, gelijkaardig en kalkvrij. Zij moeten vierkant afgesneden zijn.

De gewone afmetingen zijn :

De vloertegels van 5 duim hebben	0,12	×	0,12	×	0,024.
» 6 »	0,144	×	0,144	×	0,025.
» 7 »	0,17	×	0,17	×	0,025.
» 9 »	0,21	×	0,21	×	0,030.

### Kalk.

604. De **kalk** is het voortbrengsel van de verbranding van zekere kalksteenen. De kalk, die men aldus bekomt, heet men « **ongebtuschte kalk** » ; men bekomt de « **gebtuschte kalk** » op volgende wijze :

1° *Door smelting* : men giet op de ongebtuschte kalk, die in groote kuipen wordt gedaan, de noodige hoeveelheid water om ze tot een verbindend en vet deeg op te lossen ;

2° *Door indompeling* : De ongebtuschte kalk wordt in stukken geklopt en in manden gedaan ; daarna dompelt men ze gedurende eenige sekonden in het water.

3° *Door besproeiing* : Men besproeit de kalk in kleine hoopen bij middel van een gieter, tot dat zij volledig gesmolten is ;

4° *Door natuurlijke blussching* : De ongebtuschte kalk wordt blootgesteld aan de werking der luchtgesteltenis ; zij wordt langzaam door de vochtigheid doordrongen en vergaat tot poeder, met het gevolg nochtans de hoedanigheid ervan te verminderen.

605. Men onderscheidt de *gewone kalk* en de *waterkalk* . de



**gewone kalk** verhardt slechts in de lucht ; de **waterkalk** verhardt in het water.

Door de verbranding van *zuiveren kalksteen* bekomt men « **vette kalk** », aldus genaamd omdat zij bij het blusschen twee- tot viermaal in omvang toeneemt.

Wanneer de kalksteen bovendien *een mengsel van kiezel of klei* inhoudt in de verhouding van 10 tot 35%, wordt de kalk « **mager** » geheeten, omdat zij weinig opzwellt en soms zelfs in het geheel niet.

606. Tusschen de magere kalken hebben deze, die voortkomen van kleiachtige kalksteen, de *eigenschap van in 't water te verharderen*. Naarmate de verhouding van vreemde stoffen (kiezelaarde, aluinaarde), vermeerderd tot op eene grens van 30 tot 35% ongeveer, bekomt de kalk meer en meer deze *waterhoedanigheid*. Men onderscheidt aldus : de **gemiddelde waterkalk**, die verhardt na 15 tot 20 dagen indompeling ; de **gewone waterkalk**, die hard wordt na 6 tot 8 dagen en de **sterke waterkalk**, die verhardt na 2 tot 4 dagen. Alle bekomen hunne grootste hardheid na 8 of 12 maanden ; de derde wordt soms zoo hard als een steen.

607. **Kentekens van een goede gebrande kalk.** Een goede gebrande ongebluschte kalk moet, wat ook hare hoedanigheid weze, dadelijk en volkomen in het water oplossen. Men herkent ze aan hare lichteheid, hare krijtachtige vastheid en aan de opbruising die zij maakt bij de aanraking van het water, wanneer zij niet door de lucht geschonden is. Wanneer zij, integendeel, zwaar is, vast, aan de kanten lichtelijk verglaasd en lang na de indompeling werkeloos blijft, is dit een teken dat ze te veel gebrand is. Wanneer zij oppervlakkig smelt en eene kern overlaat, is zij niet genoeg gebrand.

De kalk moet bewaard worden onder afdaken of beter in luchtdicht gesloten kisten of tonnen.

608. (A. b. l. art. 43). Volgens de voorschriften van het bijzonder Bestek zal de kalk vet, ofwel gemiddelde, gewone of sterke waterkalk zijn.

De vette kalk is degene welke drie of viermaal in omvang toeneemt door het blusschen. Wanneer men er water bijvoegt, vormt zij een verbindend en vet deeg en lost zich geheel en al op in zuiver en dikwijls vernieuwd water.

De gemiddelde waterkalk is degene welke hard wordt na vijftien tot twintig dagen indompeling en na dit tijdvak nog verhardt.

De gewone waterkalk is degene welke hard wordt na zes tot acht dagen indompeling en na dit tijdvak blijft verharderen.

De sterke waterkalk is degene welke hard wordt na twee of vier dagen indompeling en na een maand volkomen onoplosbaar is.

Men zegt dat de kalk hard wordt wanneer zij, op de gewone wijze gebluscht en zonder mengsel onder den vorm van een sterk deeg ingedompeld zijnde, zonder merkbare indrukking, eene naald kan dragen gezegd « van « Vicat » van 0 m. 0012 diameter, vierkantig gevijld aan het uiteinde en beladen met een gewicht van 300 grammen.

In dezen staat wederstaat de kalk aan de drukking des vingers en zij kan, zonder te breken, van vorm niet veranderen.



De verschillende soorten van kalk zullen ongebluscht en niet verschaald geleverd worden. Zij zullen gebluscht, gebuild of op de fijne zeef gezift worden. Nochtans, wanneer de mortel gemaakt wordt bij middel van pletmolens met draaienden bak, kan de ondernemer de toelating bekomen de kalk noch op de buil, noch op de zeef te bereiden en ze te doen verbrijzelen met de pletmolens, op voorwaarde vooraf de stukken weg te nemen die het Beheer te groot van omvang vindt.

De kalk zal in eene behoorlijk afgesloten loods gelegd worden. Zij zal onverschaald moeten gebruikt worden en uiterlijk binnen de maand aankomst op de werken.

### Tras.

609. Het **tras** is een vulkanische tufsteen. De groeven van Krufft, van Kretz of van Plaidt, bij Andernach, leveren het beste tras.

Het wordt bekomen in bloksteen van ongeveer 8 kilogram. Het valt gemakkelijk in poeder. Men herkent een goed tras aan zijn donkergrijze kleur. Het moet altijd in vochtvrije plaatsen bewaard worden.

610. — (A. b. I. art. 44). Het tras zal van de beste groeven der boorden van den Rijn voortkomen ; het zal in rotsstukken geleverd worden. De bloksteen zullen hard zijn, gelijksoortig, scherpkantig en vrij van alle mengsel ; zij zullen elk ten minste 7 kilogrammen wegen.

Het tras zal gebroken worden om vervolgens door mechanische pletmolens gemalen te worden. Voor kleine werken, die geene mechanische pletmolens zouden vereischen, zal de ondernemer zich schikken naar de onderrichtingen van den besturende ambtenaar.

Het tras moet in alle geval aan de volgende proef voldoen :

Een mengsel onder den vorm van deeg gemaakt en samengesteld uit twee deelen gebluschte vette kalk en een deel tras tot poeder gemalen, zal na drie tot vier dagen indompeling onder water dat op 15° warmte gehouden is, moeten hard worden, het is te zeggen dat het zal moeten voldoen aan de proef der naald voor de waterkalk voorgeschreven.

### Cementen.

611. Men noemt **natuurlijk Romeinsch cement** het voortbrengsel van het branden van mergelachtige of kleiachtige kalksteen. Wanneer de kalksteen ongeveer 35 tot 60% klei bevat, wordt het voortbrengsel der verbranding cement genaamd ; het bruischt niet meer op, zooals de kalk, bij de aanraking van het water. Wanneer men het cement, na eerst tot poeder te zijn vergruisd, met water mengt, begint het na korten tijd te verharden, 't zij in de lucht, 't zij in het water, en verwerft eene zeer groote hardheid.

De cementen komen onder verschillende kleuren voor, maar gewoonlijk zijn zij donker grijs. Zij verminderen van omvang wanneer men hen met water mengt. Om de cementen te bewaren, beschut men ze tegen de lucht en tegen de vochtigheid.

De cementen beginnen na enkele minuten te verharden en somtijds, wanneer zij zeer hevig zijn, na enkele sekonden ; zij verharden veel langzamer, alhoewel niet door de lucht geschonden, na een zekeren tijd in vaten bewaard te zijn geweest. Wanneer het cement te spoedig



verhardt, kan men dit verhelpen door het gedurende eenige dagen in dunne lagen onder een afdak uit te spreiden.

De cementen bieden slechts waarborg van duur onder het water ; in een verschen grond of in vochtige plaatsen verwerven zij na eenige maanden eene hardheid, die de beste watermortels slechts bekomen na een jaar of 18 maanden.

612. **Cement « Portland ».** Deze kunstmatige cementen vervaardigt men door een mengsel van krijt en klei aan een behoorlijken graad van verbranding te onderwerpen. Men bekomt ook, door overdreven verbranding, voortbrengselen van langzame verharding, doch die nadien eene groote hardheid verwerven. Het cement « Portland » wiens gewicht per kubiek meter 1270 kg. bedraagt, vermindert met 20% van omvang door de menging met water en het wordt slechts hard na 5 tot 10 uren.

613. **Hoedanigheden van een goed cement.** Een goed cement mag niet te snel opdrogen, mag niet van omvang veranderen tijdens de verharding ; het moet eene eenvormige kleur hebben en stevig aan den steen kleven.

614. **Beschadigingen van het cement.** De beschadiging van het cement heeft voor bijzonderste oorzaak de vochtigheid der lucht. Zij openbaart zich eerst aan de wanden der vaten, vervolgens gaat zij langzaam, doch trapsgewijze door tot in het midden. Het gebeurt nog al dikwijls dat het cement in een vat van boven beschadigd is, terwijl het van uitmuntende hoedanigheid is in het midden. Opdat het cement als niet beschadigd kunne beschouwd worden en geschikt weze voor een goed gebruik, moeten de klonten, die zich in het vat bevinden, gemakkelijk met de vingers kunnen verplet worden en mag de kleur ervan geene verandering ondergaan hebben. Elk beschadigd cement moet onverbiddelijk verworpen worden.

615. (A. b. I. art. 45). De bijzondere bestekken kunnen het gebruik voorschrijven, hetzij van snel hard wordende cementen, hetzij van langzaam hard wordende cementen.

Het *snel hard wordend cement*, wanneer het als deeg onder den vorm van een blokje gegoten en onmiddellijk ingedompeld wordt, zal op vijftien tot twintig minuten moeten hard worden en onder het water nog verharden. Men zal herkennen dat dit cement hard geworden is, wanneer het zonder indrukking eene naald zal dragen van 0 m. 0012 diameter, vierkantig aan het uiteinde gevijld en met een gewicht van 3 hectogrammen beladen.

De voortbrengselen welke aan deze voorwaarden niet zouden voldoen, het is te zeggen welke na vijftien tot twintig minuten niet zouden hard zijn, zullen verworpen worden. Zoo zal het insgelijks geschieden voor die welke binnen den bepaalden tijd hard geworden zijn en vervolgens, na eenigen tijd aan de lucht blootgesteld te zijn, in poeder zouden vallen of, als zij ingedompeld worden, in brij zouden vergaan in plaats van te verharden.

Het *langzaam hard wordend cement*, als deeg onder den vorm van een blokje gegoten en onmiddellijk ingedompeld zijnde, zal verworpen worden indien het na min dan twee uren eene naald kan dragen van 0 m. 0012 diameter,



vierkantig gevijld en hebbende een totaal gewicht van 720 grammen.

Zal insgelijks verworpen worden, als hebbende geen genoegzamen samenhang, het langzaam hard wordend cement dat aan de volgende proef niet zou wederstaan : Proefblokjes in cement, gedurende vier en twintig uren aan de lucht blootgesteld en daarna gedurende zes dagen in zoet water gedompeld, zullen aan de breuk door trekking eene weerstandskracht van ten minste 25 kilogram per vierkanten centimeter aanbieden.

### Zand en Grint.

616. Het **zand**, dat men voor de mortel gebruikt, mag geene aardachtige stoffen bevatten. In 't algemeen is het beste zand datgene, welk knarst als men het tusschen de vingers wrijft. Men herkent nog de goede hoedanigheid van het zand, wanneer het geen sporen na laat op een wit kleedingstuk, waarop het uitgespreid is geweest.

617. De **grint** is eene samenstelling van grof zand en keiën, kiezel genaamd. Men bekomt het kiezel door de keiën eene tweede maal te ziften, na er eerst het zand te hebben uitgehaald. Het kiezel wordt gebruikt voor het vervaardigen van fijn beton.

618. (A. b. l. art. 46). Het zand of het fijn kiezel voor mortel of voor kaswerk zal droog van korrel zijn, scherp, in de hand knarsend, ontdaan van alle aardachtige of andere vreemde stoffen en desnoods gezift.

### Mortel.

619. De hoedanigheden van de mortel bestaan in de aanklevingskracht met de bouwstoffen, in de snelheid der verharding, de hardheid na een zekeren tijd en den weerstand aan de luchtgesteltenis.

In 't algemeen, mag men in een goed gemaakte mortel noch de deelen kalk, noch de andere gebruikte stoffen kunnen onderscheiden ; zij moet gemakkelijk kunnen glad gestreken worden met het truweel of met de schup.

620. **Vervaardiging van de mortel.** Wanneer het belangrijke werken geldt, is het voordeelig gebruik te maken van *pletmolens* voor het mengen van het zand en de gebluschte kalk.

Wanneer de mortel *met de hand* moet gemaakt worden door de metsersknechten, voert men het zand aan met den kruiwagen en spreidt het uit in vorm van een cirkelvormigen dijk ; in het midden voert men de noodige kruiwagens kalk aan. Bij middel van *houten of ijzeren houweeltjes* vermengen de werklieden de kalk en het zand, steeds rond den cirkel gaande om aldus de stoffen goed in elkander te werken. Deze bewerking moet zooveel mogelijk geschieden zonder toevoeging van water. Indien men, om het werk te vergemakkelijken, water toevoegt, zal dit voorzichtig gebeuren door besproeiing met een gieter.

Er valt op te merken dat de mortel, die van daags te voren gemaakt is, van hare kracht verloren heeft ; ten einde haar nog met goed



gevolg te kunnen gebruiken, is het noodig haar opnieuw te bewerken en desnoods met eene zekere hoeveelheid versche mortel te mengen.

621. **Samenstelling van de mortel** : Men kan verschillende soorten mortels vormen, door genoegzaam en volgens bepaalde verhoudingen de volgende stoffen te mengen : kalk, zand, tras, cement, enz...

622. (A. b. l. art. 47). De mortels, die in het metselwerk gebruikt worden, zullen van verschillende soorten zijn, volgens hetgeen in het bijzonder Bestek zal aangeduid worden.

Deze mortels worden in drie groote klassen verdeeld :

A. De *gewone mortel*, samengesteld uit gelijke deelen zand en gebluschte gemiddelde waterkalk ;

B. De *gewone watermortel*, die derwijze is samengesteld dat zij uiterlijk na vier dagen indompeling hard wordt en meer en meer verhardt.

C. De *sterke watermortel*, die derwijze is samengesteld dat zij uiterlijk na twee dagen indompeling hard wordt en meer en meer verhardt.

Men zegt dat de mortel hard geworden is wanneer zij zonder merkbare indrukking de proef ondergaat der naald gezegd « van Vicat », met 300 grammen beladen. Tenzij de bijzondere Bestekken er anders over beschikken, moet de waterhoedanigheid van de mortel, wanneer zij deze aan den aard zelve van de kalk niet verschuldigd is, bij middel van tras bekomen worden.

Wanneer de bijzondere Bestekken de hoedanigheid van de kalk, den aard en de hoeveelheid der verschillende stoffen, die in de samenstelling van de watermortel voorkomen, niet aanduiden, zal deze samenstelling de volgende zijn :

*Gewone watermortel* of bastaardtrasmortel : drie deelen gebluschte gewone waterkalk, twee deelen zand en een deel tras.

*Sterke watermortel* of sterke trasmortel : drie deelen gebluschte gewone waterkalk en twee deelen tras.

In de vaststelling der gedeelten of hoeveelheden te gebruiken tras, veronderstelt men dat dit laatste in poeder is. In geval het in bloksteen geleverd wordt, moet de omvang van een deel zoodanig berekend zijn, dat het gewicht ervan gelijk zij aan het gewicht van een deel in poeder. De kalk wordt gebluscht op de wijze door den besturenden ambtenaar vastgesteld, volgens de hoedanigheid van de kalk en hare bestemming.

De *voeg- of plakmortel* is dezelfde als degene voor het metselwerk gebruikt. Evenwel, wanneer deze laatste zand inhoudt en het voegen niet kan gedaan worden naarmate het metselwerk verhoogt, mag het zand, volgens hetgeen aan den ondernemer wordt voorgeschreven, gedeeltelijk of geheel door ijzerschuim in poeder, fijne asch, gestampte baksteen of alle andere kunstmatige tufsteen, vervangen worden.

De *mortel voor kappen* van kunstwerken moet van de soort zijn gezegd « gewone watermortel », tenzij het bijzonder Bestek er anders over beschikke.

De *grauwe mortel voor plafonneeringen en andere bepleisteringen* zal samengesteld zijn uit gelijke deelen gegoten vette kalk en fijn zand met bijvoeging van vijf kilogram grauw vulhaar per kubieken meter mortel.

De *witte mortel voor de laatste laag der plafonneeringen* en andere bepleisteringen zal samengesteld zijn uit gegoten vette kalk met bijvoeging van vijf kilogram wit vulhaar per kubieken meter.

De *cementmortel* (kunstmatig Portland) voor beton en bepleisteringen zal samengesteld zijn uit 450 kilogram cement per kubieken meter ruw zand,



## Beton.

623. Het **beton** is een mengsel van watermortel en stuk geslagen steenen, waarvan de afmetingen de 4 tot 5 centimeter niet te boven gaan. De steenen verminderen de hoeveelheid van de mortel en vermeerderen den weerstand.

Het beton is « **vol** », wanneer al de ruimten tusschen de steenen met mortel gevuld zijn ; indien de omvang van de mortel grooter is dan de ruimten tusschen de steenen, is het beton « **vet** », indien, integendeel, die omvang kleiner is, is het beton « **mager** ».

624. (A. b. I. art. 48). Het beton zal samengesteld worden uit vier deelen watermortel, drie deelen stuk geslagen arduinsteen van 0 m. 04 tot 0 m. 05 zijde en drie deelen baksteenpuin van dezelfde grootte.

Het bijzonder Bestek duidt aan of de mortel, welke in het beton gebruikt wordt, gewone of sterke watermortel moet zijn.

625. **Vervaardiging van het beton.** De vervaardiging van het beton kan geschieden, 't zij met de hand, 't zij bij middel van bijzondere toestellen, « betonmengelaars » genaamd. Deze toestellen worden gebruikt voor het maken eener groote hoeveelheid beton.

Deze **betonmengelaars**, in hout of in metaal, hebben den vorm van rechthoekige of cilindervormige buizen, die, 't zij loodrecht, 't zij schuin worden opgesteld ; zij zijn van binnen voorzien van staven en platen waartegen de stoffen van het beton terecht komen ; op deze wijze zijn de steenen, bij het verlaten van den mengelaar, volkomen door mortel omringd.

Voor de vervaardiging *met de hand* gaat men te werk als volgt : Op eene goede effen vlakke, bestaande uit neven elkander geplaatste ijzeren platen, brengt men 3 wagentjes baksteenpuin aan die men onder vorm van rechthoek uitspreidt ; daarboven op ledigt men 2 wagentjes mortel ; dan 3 wagentjes steenslag en vervolgens nog 2 wagentjes mortel. Men heeft aldus 10 wagentjes stoffen, die ongeveer 5 kubieke meters vormen. Rondom den gevormden rechthoek plaatsen zich de werklieden die den hoop met de schup bewerken.

Men zal een goed bereid beton hebben, wanneer de 10 wagentjes stoffen zich verminderen tot op 7 wagentjes of  $3\frac{1}{2}$  kubiek meter beton.

Men mag nooit water laten toevoegen op het oogenblik van de mengeling, doch het is goed het baksteenpuin en den steenslag nat te maken, zoo niet zouden deze stoffen het water van de mortel opslorpen.

## Kasseiën, strek- en kantsteenen.

626. (A. b. I. art. 29). De kasseiën, strek- en kantsteenen zullen in porfier, zandsteen of kalksteen zijn, volgens de voorschriften van het bijzonder Bestek.

Tenzij er anders over beschikt worde, zullen zij van de hierna beschreven soort zijn.

Zij zullen van het staal zijn dat in het bijzonder Bestek is voorgeschreven en de hieronder aangeduide afmetingen hebben.



**A. — Vierkante kasseiën.**

Aanduiding	Derde staal 17/17	Vierde staal 15/15	Vijfde staal 13/13	Zesde staal 11/11
Breedte aan den kop	0 m. 17	0 m. 15	0 m. 13	0 m. 11
Lengte aan den kop	0.16 tot 0.18	0.14 tot 0.16	0.12 tot 0.14	0.10 tot 0.12
Hoogte van den staart	0.16 tot 0.18	0.14 tot 0.16	0.12 tot 0.14	0.10 tot 0.12

**B. — Langwerpige kasseiën.**

Aanduiding	Staal 13/20/15	Staal 13/20/13	Staal 12/18/15	Staal 10/16/15	Staal 10/16/13
Breedte aan den kop	0 m. 13	0 m. 13	0 m. 12	0 m. 10	0 m. 10
Lengte aan den kop	0.19 tot 0.21	0.19 tot 0.21	0.17 tot 0.19	0.15 tot 0.17	0.15 tot 0.17
Hoogte van den staart	0.14 tot 0.16	0.12 tot 0.14	0.14 tot 0.16	0.14 tot 0.16	0.12 tot 0.14

**C. — Strecksteenen.**

De streksteenen zullen dezelfde breedte en dezelfde hoogte hebben als de overeenstemmende kasseiën ; hunne lengte zal gelijk zijn aan éénmaal en half de lengte dezer kasseiën.

Bij elk nieuw kasseiwerk zullen er genoegzaam streksteenen zijn, opdat de voegen in de richting der lengte van het werk met elkander volkomen afwisselen.

**D. — Kantsteenen.**

Aanduiding	Derde staal	Vierde staal	Vijfde staal	Zesde staal
Breedte aan den kop	0 m. 17	0 m. 15	0 m. 13	0 m. 11
Lengte aan den kop	0.28 tot 0.40	0.26 tot 0.38	0.24 tot 0.35	0.22 tot 0.32
Kleinste hoogte van den staart	0.30	0.25	0.20	0.18
Kleinste breedte aan den staart	0.11	0.10	0.09	0.08
Kleinste lengte aan den staart, 20 t. h. minder dan aan den kop.				

**Schaliën.**

627. Eene goede schalie moet gelijkaardig zijn ; fijn en gesloten van korrel ; de lange korrel gelijklopend met de lengte hebbend ; goed weerstand bieden ; plat en effen zijn ; eene eenvormige kleur hebben ; mag niet brokkelig zijn ; moet helklinkend zijn zonder barsten ; aan het snijden kunnen weerstaan ; eene dikte hebben van ongeveer  $2\frac{1}{4}$  mm.

628. (A. b. I. art. 50). De schaliën zullen een goeden klank hebben, gelijk van kleur zijn, met rechte kanten en rechte hoeken gekapt zijn, volkomen vlak en zonder naden, scheuren, strepen, scherven of onregelmatigheden aanzienlijk genoeg om te beletten dat zij de een op de andere passen. Zij zullen den langen korrel rechtlijnig met den langen kant hebben. Zij zullen ten minste 0 m. 25 lang, 0 m. 15 breed en 0 m. 0025 dik zijn.



## Houtsoorten.

### 629. Kenmerken van de goede hoedanigheden der houtsoorten.

Men onderscheidt de goede hoedanigheden der houtsoorten aan de volgende kenmerken :

De *knobbels* duiden altijd eene afwijking der vezels aan.

De *jaarlagen* moeten goed regelmatig zijn. Het hout moet hard zijn en van gelijke hardheid. Wanneer een boom nog niet lang geveld is, moet hij een frisschen geur hebben. Het hout van een gebrekkigen boom is niet helklinkend. Het hout van goede hoedanigheid moet buigzame krollen leveren. In tegenovergesteld geval is de boom te oud. Het hout mag het water niet laten indringen. Men herkent nog de goede hoedanigheid van het hout door het glad te schaven en met water te besproeien ; indien de waterdruppels niet in het hout dringen, mag het aanzien worden als zijnde van goede hoedanigheid.

630. **Gebreken der houtsoorten.** *Spint.* — Hout dat zich nog moet vormen.

*Dubbel spint.* — Laag spint tusschen twee lagen volmaakt hout.

*Losheid.* — Ringvormige holten die zich in 't binnenste van den boom bevinden en ringen hout vormen, die niet aan elkander raken. Zij kunnen gedeeltelijk of geheel zijn.

*Vorstbarsten.* — Spletten die, van het middenpunt uitgaande, zich naar den omtrek richten, zonder deze te bereiken.

*Windbarsten.* — Spletten die van den omtrek uitgaan en zich naar het middenpunt richten.

*Kloven.* — Spletten die van het middenpunt uitgaan en den omtrek bereiken.

*Gewrongen hout.* — Hout, waarvan de vezels spiraalvormig loopen in plaats van in rechte lijn.

*Knobbels.* — Vezels die uit den stam komen. De gezonde knobbels zijn niet nadeelig, zij komen voort van het afkappen van groene takken. De slechte knobbels komen voort van doode takken. Erg geknobbeld hout moet verworpen worden.

*Vermolmdheid.* — Hout dat door de wormen is aangetast.

*Etterhout.* — Gisting van het sap der groene boomen. Het duidt altijd hout van slechte hoedanigheid aan.

*Brandziekte.* — Plantaardige uitwassen.

*Verhitting.* — Aanleiding tot verrotting, komt meestal voort door gebrek aan droogte.

631. (A. b. l. art. 51). **Timmerhout.** Het timmerhout zal in het goede jaargetijde moeten geveld worden. Het zal gezond zijn, volkomen droog, recht van draad, goed vierkant, met scherpe kanten, zonder spint, wankanten, losheid, vurige plaatsen, vermolmdheid, droge of vochtige brandziekte, vorstbarsten, houtkanker, slechte knobbels of welkdanige andere gebreken.

Alle dwarsvezelig, knobbelig, gespletten of verouderd hout zal geweigerd worden.



De balken en ribben der vloeren mogen gebruikt worden zooals men ze in den handel levert, het is te zeggen eenigszins afgerond waar de vlakke zijden elkander raken, voor zooveel zij echter, onder alle opzichten, de vereischte vormen, afmetingen en hoedanigheden vereenigen. De bijzondere Bestekken duiden desgevallende de dagteekening aan der levering van het hout, de tijdruimte tusschen deze levering en het verwerken, alsook de wijze waarop het hout zal bewaard blijven.

632. (A. b. I. art. 52). **Schrijnhout.** Al het schrijnhout, daarin begrepen dat voor vloeren, moet de verschillende hoedanigheden, die voor het timmerhout vereischt zijn, vereenigen.

De planken zullen zuiver geschaafd zijn langs de bovenzijden, en van gelijke dikte wezen waar de ribben en roosters elkander ontmoeten. Zij zullen met messingen en voegen gemaakt zijn en de lengten en breedten hebben door het bijzonder Bestek voorgeschreven.

633. (A. b. I. Art. 53). **Beschietingen.** De beschietingen zullen van eikenhout zijn, van dennenhout of van wit hout, droog zijnde en zonder gebreken.

De planken zullen niet meer dan 0 m. 175, noch min dan 0 m. 115 breed mogen zijn en de dikte zal 0 m. 025 bedragen.

634. (A. b. I. art. 54). **Latten.** De latten voor dakbedekkingen in pannen zullen van rood dennenhout zijn, zeer droog, 0 m. 04 breed en 0 m. 03 dik, zonder kwasten of schuine kanten.

De plafonneerlatten zullen van gekloofd eikenhout zijn, zonder spint ; zij zullen ten minste 1 m. 20 lang zijn en eene overal gelijke breedte van 0 m. 035 hebben ; zij zullen van 4 tot 5 millimeters dik zijn.

### 635. Eenige houtsoorten voor timmer-en schrijnwerk.

*Eik.* — De eik overtreft al de houtsoorten voor bouwwerken : hij is hard, vast, vezelachtig, weerstaat aan de ongeregeldheden der lucht ; bewaart in het water, wààr hij meer duurzaamheid verwerft ; eindelijk laat zijn sterkte hem toe zware lasten te dragen zonder te breken. Zijn hout is eenvormig licht vaalbruin ; het spint is wit en duidelijk van het volmaakt hout te onderscheiden.

*Den.* — De den is een der nuttigste harshoudende boomen ; zijn samenstelling is, in der waarheid, weinig vast en weinig eenvormig ; maar zijne rechte vezels, zijne lichtheid en zijn voordeeligen prijs doen hem dikwijls in de bouwwerken gebruiken.

*Pijnboom.* — Dit hout heeft veel gelijkenis met het dennenhout, het heeft bovendien de eigenschap na eenige jaren in het water te verharden ; men gebruikt het, in 't algemeen, voor waterbeschuttingen en fundeerwerken.

*Lorkeboom.* — Harshoudend hout, bijna wit, met roode aders ; het bewaart goed in de lucht en in het water.

*Kastanjeboom.* — Zeer hard en zeer vast hout ; bederft in de lucht ; wordt sprokkelig en onderhevig aan barsten ; in het midden van metselwerk geplaatst, wordt het weldra door de wormen aangetast ; het bewaart in het water. De kleur van het hout is als van den eik en heeft zooals deze wit spint.

*Olm.* — Hard hout, sterk en buigzaam ; het is onderhevig aan vermolmdheid.

*Populieren.* — Het hout der verschillende populieren is wit, licht en zeer week ; het kan bij de timmerwerken niet gebruikt worden dan voor kepers. Het hout van den witten populier schijnt het beste.

*Beuk.* — Het hout van dezen boom is roodachtig bij het vellen, bij het drogen wordt het eenvormig licht grijs-rood of zeer licht vaal. Het spint is wit. Dit hout bezit weinig buigzaamheid, trekt krom en barst gemakkelijk ; het is onderhevig aan vermolmdheid ; het duurt langer onder water.



*Esch.* — Wit hout, lichtelijk roos ; somtijds in het hart bruin gevlamd ; het is zeer rekbaar en vooral taai ; trekt krom en wordt weinig door wormen aangetast ; het verrot nog al spoedig wanneer het achterevolgens aan de droogte en de vochtigheid is blootgesteld.

### Metalen.

636. **Eigenschappen der metalen.** De metalen hebben de volgende algemeene eigenschappen :

*Kleur.* — De kleur hangt af van den glans der metalen.

*Breuk.* — De breuk is de scheiding van een metaal dat breekt onder den druk van buitenwaartsche krachten. Het onderzoek der breuk is dikwijls een middel om de hoedanigheid der stof te herkennen. Bij de breuk onderscheidt men : de *samenstelling*, de *kleur* en den *glans*.

De *samenstelling* is de schikking der moleculen. Zij kan vezelachtig, gekorrelt of bladerachtig zijn.

Men herkent de hardheid van een metaal aan den weerstand dien het biedt aan de werktuigen, waarmede het moet bewerkt worden.

De smeedbare metalen zijn die, welke zich laten bewerken met den hamer en den pletmolen.

*Rekbaarheid.* — Eigenschap, die de metalen bezitten om uitgetrokken te worden in min of meer fijne draden.

*Verharding.* — Is de verplaatsing in kouden staat van de moleculen door schokken, trillingen, hameren, enz... Zij maakt de metalen meer rekbaar, harder, maar ook sprokkiger.

*Taatheid.* — Is de weerstand, dien de moleculen der lichamen bieden aan de krachten, die ze willen scheiden.

*Laschbaarheid.* — Eigenschap die zekere metalen bezitten om aan zichzelf vereenigd te worden bij zekeren warmtegraad en onder drukking.

*Temperen.* — Plotseling koud maken van een metaal na het min of meer hevig verwarmd te hebben.

*Afkoelen.* — Verwarming tot op zekeren graad en langzame afkoeling. De metalen die hard gemaakt zijn door het temperen, worden zachter en meer rekbaar gemaakt door het afkoelen.

### Ijzer — Staal — Gegoten ijzer.

637. **Ijzer.** — Vezelachtige of gekorrelde samenstelling, zelfs koud rekbaar, taai, blauwachtige, licht grijze kleur. Laschbaar. Kan niet getemperd worden.

**Staal.** — Gekorrelt, rekbaar, taai ; deze hoedanigheden verschillen naarmate het gehalte koolstof. Kan getemperd en afgekoeld worden.

**Gegoten ijzer.** — Bladerachtig, sprokkig.

Deze drie metalen behooren tot dezelfde familie. Het ijzer houdt



geen koolstof in, het staal houdt er van 0,15 tot 1,5% in en het gegoten ijzer van 1,5 tot 6%.

638. (A. b. l. art. 55). **Gegoten ijzer.** Tenzij de bijzondere Bestekken er anders over beschikken, zal het gegoten ijzer bij het breken eenen grauwen, dichten en regelmatigigen korrel aanbieden ; het zal tevens zacht en taai hoeven te zijn, gemakkelijk te bewerken met vijl en beitel.

De stukken zullen geene scheuren hebben, geene zavelinprentingen, blazen, koude druppels, randen, naden, holten of welkdanige andere gebreken ook, die op den wederstand en de zuiverheid van hunnen vorm een nadeeligen invloed zouden kunnen hebben.

Het Beheer mag eischen dat bij elke afgieting twee staven worden gegoten, bestemd om de hoedanigheid van het gegoten ijzer vast te stellen.

639. (A. b. l. art. 56). **Gesmeed ijzer.** Het gesmeed ijzer voor ijzerwerk zal sterk zijn, taai, niet broos, plooiend zonder breken wanneer het koud is, zonder schilfers, scheuren, bladeren, dwarsfouten, barsten, aschadertjes of andere gebreken.

Het Beheer mag, om zich van de hoedanigheid van het ijzer te verzekeren, voor rekening van den ondernemer, eenige van de aan zijn aanvaarding onderworpen stukken uit den hoop kiezen en doen breken. De ijzeren stukken zullen met zorg gesmeed en gelascht worden.

640. (A. b. l. art. 57). **Ijzeren platen.** *Verdeeling der ijzeren platen.* — De ijzeren platen worden in vier algemeen gebruikte klassen verdeeld, zooals hieronder is aangeduid :

Gemeene platen of nr 2 ;

Gewone platen of nr 3 ;

Beste platen of nr 4 ;

Beste zachte platen of nr 5.

De voorwaarden, die de allerbeste platen moeten vervullen, worden in de bijzondere Bestekken aangeduid.

*Algemeene voorwaarden.* De platen moeten eene effen oppervlakte aanbieden, zonder schilfers, blazen, ruigten, barsten, scheuren, bladeren of welkdanige gebreken. Alle spoor van werk met den hamer of met het steekijzer, met het inzicht de oppervlakkige gebreken te verbergen of te doen verdwijnen, is eene oorzaak van verwerping ; de lassching der stukken moet volledig en de dikte der platen volkomen gelijk zijn.

641. (A. b. l. art. 58). **Geplet ijzer.** *Verdeeling van het geplet ijzer.* — Het geplet ijzer wordt volgens het profiel, in twee klassen verdeeld :

A. Het ijzer met ronde of veelhoekige doorsnede, het hoekijzer, het geprofileerd ijzer, het platijzer of het ijzer dat daarmee kan gelijk gesteld worden.

B. Het breed platijzer.

*Algemeene voorwaarden.* — Het ijzer zal volkomen geplet en gelascht zijn, zonder schilfers, barsten of andere gebreken.

Het zal nauwkeurig de afmetingen en het gewicht per loopenden meter moeten hebben, in het Bijzonder Bestek aangeduid. Evenwel wordt een verschil van 2 t. h., in min of in meer op het gewicht gedoogd.

642. **Voorzorgsmaatregelen te nemen om het vocht uit het metselwerk te weren.**

Om te beletten dat het vocht uit den grond optrekt in de pijlers, hoofden, zij-, vleugel- en steunmuren enz..., worden al de kunstwerken, ter hoogte van den natuurgrond en op gansch hunne dikte, bepleisterd met eene liggende, 1½ centimeter dikke laag *cementmortel voor*



*bepreisteringen.* Deze laag pleistermortel hoeft niet aangebracht, indien ter hoogte van den natuurgrond het werk bestaat uit 4 lagen baksteen, met dezelfde mortel gemetseld. De loodrechte of schier loodrechte deelen van zij-, steunmuren en hoofden worden langs den aardkant, ter dikte van  $1\frac{1}{2}$  centimeter, waterdicht bepreisterd met cementmortel; die bepreistering wordt goed glad gestreken met het truweel, en als zij droog genoeg is, wordt zij tot 0 m. 15 onder de hoogte van den natuurgrond met den platten borstel driemaal overstreken met heet koolteer, dat vooraf uitgekookt is tot op  $\frac{2}{3}$  van zijn eersten omvang.

Op de gewelven en de waterpasse of licht hellende vlakken van hoofden, pijlers, zij- en steunmuren, wordt eerst eene laag mortel gelegd van  $1\frac{1}{2}$  cm. dik; die bepreistering wordt goed glad gestreken, daarna worden de voltooide deelen van de viadukt onder water gebracht, zoodat de verharding onder water geschiedt. Als de eerste bepreistering hard, waterdicht en goed droog is, legt de aannemer daarop een rok van bladen asfaltvilt, 13 mm. dik.

De voorzijden en puntgevels der nieuw opgetrokken gebouwen, die blootgesteld zijn aan wind en regen, kunnen voordeelig beschut worden door eene bepreistering met cementmortel of eene bedekking met zink. In zekere gevallen is het zelfs aan te bevelen de fundeermuren van den grond te scheiden door een tegenmuur te bouwen op een 10tal cm. van de fundeering.

**643. Voegwerk.** De buitenmuren der gebouwen vertoonen voegen tusschen de steenen, die moeten toegestreken worden om te beletten dat de regen er zou indringen en de mortel aantasten.

Bij de nieuwe werken worden de buitenmuren, naarmate het optrekken van het gebouw, gevoegd. Deze voegen zijn *plat*, gesloten, glad gestreken bij middel van het voegijzer. Indien de mortel tusschen de steenen reeds min of meer verhard is, wordt zij uitgehaald op 3 cm. dikte en de muur wordt goed natgemaakt. Voor het hervoegen der oude muren wordt de mortel uit de voegen weggehaald, bij middel van een ijzeren haak, tot op de vereischte diepte; vervolgens worden de voegen goed nat gemaakt en met een harden borstel uitgewasschen. Daarna vult men de voegen met een fijnen watermortel of cementmortel.

**644. Aanstrijken en witten.** Het aanstrijksel is samengesteld uit eene melk van vette kalk bij dewelke men eene oplossing van schrijnwerkerslijm en een weinig lakmoes of indigo voegt, wanneer men het aanstrijksel wil wit laten.

Alvorens de oppervlakten opnieuw te witten of aan te strijken, is het noodig ze te kuischen en de blazen of schilfers weg te nemen.

**645. Verfwerk der stukken in metaal of in hout.** Vóór het opleggen van de verf moeten de oppervlakten, waarop zij moeten komen, goed gekuischt worden. De metalen oppervlakten worden van alle spoor van oxydatie gezuiverd. Nadat zij de eerste laag verf ontvangen



hebben, worden de voegen en welkdanige openingen, behoorlijk met mastik toegestreeken. De lagen verf worden overal goed gelijk gelegd op geheel de te beschilderen oppervlakte, daarbij vermijdende de uitspringende kanten, de holten en het lijstwerk te verstoppem. Voor het verven van het hout heeft men zorg meer olie in de eerste laag en meer verfstof in de andere te mengen. Geene laag zal mogen gelegd worden alvorens de voorgaande goed droog is.

Alvorens ze voor goed te verbinden, worden de stukken, bestemd om geverfd te worden, aan de voegen, pinnen en gaten met eene laag olieverf bestreken, dik genoeg om het hout te dekken.

Al de vlakken van het schrijnwerk die tegen de muren geplaatst zijn of op steenen vloeren of plaveisels rusten, moeten twee lagen menie-verf ontvangen.

#### 646. **Rijswerken. — Betuiningen. — Graszodenwerk.**

Het **rijsbeslagwerk** bestaat in eene laag plat gelegde *rijsbossen* van 0 m. 20 dikte, zoo dicht mogelijk tegen elkander gedrongen en aan den grond bevestigd met *rijen tuinen* van 0 m. 70 tot 0 m. 30 *van elkander verwijderd* of met *rijen aaneensluitende tuinen*. In elke rij moeten de staken 0 m. 30 tot 0 m. 35 van elkander verwijderd zijn en met 5 of 6 gaarden bevlochten worden, zoodanig dat zij een tuin van 0 m. 20 hoogte uitmaken nadat deze laatste sterk gesloten en ingedreven en de staken behoorlijk ingeslagen zijn.

Het **rijspakwerk** is samengesteld uit lagen rijsbossen tegen elkander geplaatst met de boleinden buitenwaarts. Tusschen twee achtereenvolgende lagen worden op 0 m. 15 dikte weizoden of schorregrond gelegd en sterk vastgestampt.

De **dubbele betuining** bestaat uit twee rijen staken, met gaarden omvlochten ter hoogte van 0 m. 15 ; deze rijen zijn 0 m. 50 van elkander verwijderd. In elke rij staan de staken 0 m. 30 tot 0 m. 35 van elkander ; de eerste staak wordt door een ankerstaak geschoord ; de tusschenruimte der twee tuinen wordt gevuld met eene laag zoden van 0 m. 15 dikte, door het stampen op 0 m. 10 gebracht.

De **enkele betuining** wordt op dezelfde wijze als de dubbele gemaakt, uitgezonderd dat zij maar in eene enkele bevlochten rij staken bestaat.

Het **staartzodenwerk** wordt gemaakt bij middel van rechthoekige zesvlakkige zoden van 0 m. 25 tot 0 m. 30 zijde op 0 m. 08 tot 0 m. 10 dikte ; zij worden plat gelegd met den graskant naar onder en in onderling verband. Men moet ze bij elke laag vastslaan. De kleine kant maakt de voorzijde der glooiing uit ; de uitstekende kanten worden afgesneden volgens de helling van de glooiing, welke zindelijk vlak gemaakt wordt.

Het **plakzodenwerk** wordt gemaakt met zoden van 0 m. 06 tot 0 m. 08 dikte en van 0 m. 25 tot 0 m. 30 zijde ; zij worden met veel zorg in onderling verband, de graszijde naar boven, gelegd en behoorlijk vastgeslagen.



# DERDE DEEL

## De Seinen.

647. De **seinen** verbeelden de taal der spoorwegen voor de rijdende treinen ; door hun gebruik kan het treinpersoneel zien of de baan vrij is of niet.

648. Er bestaan twee soorten seinen : de *vaste seinen* en de *handseinen*.

649. De **vaste seinen** zijn die, welke op bestendige wijze en op een onveranderlijk punt der baan gegeven worden, bijvoorbeeld : afstandsein, stopschijf, seinpaal.

650. De **handseinen** zijn die, welke om het even waar op de baan kunnen verplaatst en gebezigd worden ; bijvoorbeeld : vlag, lantaarn, hoorn, klapper.

### 1. — Vaste Seinen.

651. Er zijn thans op ons spoorwegnet drie stelsels van seininrichting in voege :

a) Het *duitsch stelsel*, zooals het door den bezetter ingevoerd werd en dat bij wijze van overgang behouden blijft ;

b) Het *belgisch stelsel van vóór den oorlog*, dat bij de herstelling der seininrichtingen het *duitsch stelsel* vervangt ;

c) Het *nieuw belgisch stelsel*, dat in voege gebracht wordt, naarmate de herstelling der blocktoestellen die met de seinen gekoppeld zijn op de bijzonderste banen van het net, die vóór den oorlog ervan voorzien waren.

652. Behalve de blockseinpalen, die voorzien zijn van twee seinarmen, eenen langs elken kant van den mast, en dewelke onverschillig links of rechts van het spoor staan, *moeten de vaste seinen, in algemeen regel, links van het spoor staan waarop zij betrek hebben.*

Op dien regel wordt slechts uitzondering gemaakt wanneer de plaatselijke omstandigheden dit vereischen. In dit geval is zulks vermeld in de *bijzondere onderrichting* aangaande de seininrichting, indien er eene uitgegeven is.

De armen der seinpalen zijn steeds derwijze geplaatst, dat zij zich **links van den mast** bevinden voor den machinist die ze moet gehoorzamen.



**A. — Seinrichting van het belgisch stelsel van vóór den oorlog.**

653. In dit seinstelsel maakt men gebruik van de volgende seinen : *Afstandsein, stopschijf, seinpaal tot volstrekt stilhouden, richtingsein, rangeersein* en *waarschuwingsein*.

Deze verschillende seinen zijn hierna beschreven :

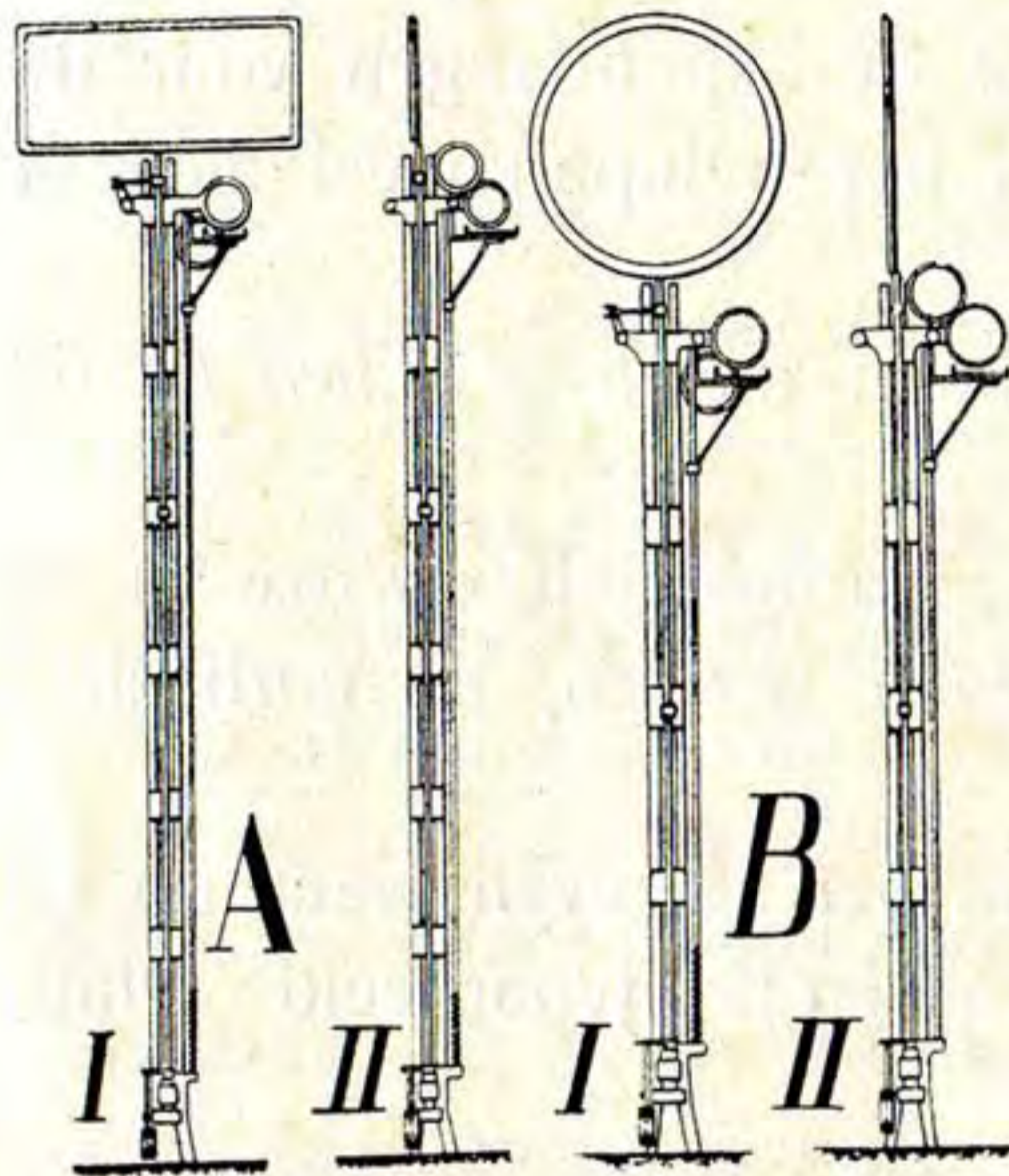


Fig. 337. Afstandsein (A) en stopschijf (B).

I. *Onveilig*. — II. *Veilig*.

halen zij er de aanwijzingen van en dienen tegelijk om een trein te dekken, die nabij die stopschijven of seinarmen moet stilhouden.

655. De *borden der afstandseinen* (z. fig. 337, A) en der *stopschijven* (z. fig. 337, B) zijn op den kant, langswaar zij bevelen, rood geschilderd met een witten rand ; op den anderen kant zijn zij wit geschilderd.

Wanneer zij **haaks** op het spoor staan, bevelen zij **stilhouden** aan de treinen die van den kant van het roode vlak komen ; staan zij in **dezelfde richting** als het spoor, of zijn zij waterpas omgeslagen, beteekenen zij dat het « **spoor vrij** » is.

's Nachts worden de aanwijzingen van het bord vervangen door een lantaarn met 2 kleuren : het **groen** licht beteekent « **spoor vrij** » ; het **rood** licht beveelt « **stilhouden** ».

Op lijnen met dubbel spoor zijn de afstandseinen bovendien voorzien van *klappers*, die van zelf op den buitenrail komen liggen wanneer het sein onveilig staat.

(1) De **afstandseinen** zullen slechts terug geplaatst worden op de banen waar het blockstelsel met gesloten sèktiën niet ingericht is. Op de banen waar het blockstelsel met gesloten sèktiën per telefoon bestaat, zijn de seinen tot volstrekt stilhouden op afsand herhaald door een *waarschuwingsschijf*, die mag voorbijgereden worden (z. fig. 341, A).

654. De **afstandseinen** (1) dienen tot dekking van : de statiën, de vertakkingen en de gelijkgrondsche kruisingen van twee spoorweglijnen, de draaibruggen en bij uitzondering sommige overwegen waar het verkeer zeer druk is.

Daarenboven zijn die gevaarlijke plaatsen gewoonlijk nog gedekt door **stopschijven** of door **seinpalen tot volstrekt stilhouden**, die geplaatst zijn op 50 m. van de plaats, dewelke de machinisten niet zonder gevaar kunnen bereiken.

Doorgaans staan de afstandseinen op 500 tot 800 meter van die stopschijven of seinpalen. In 't algemeen her-



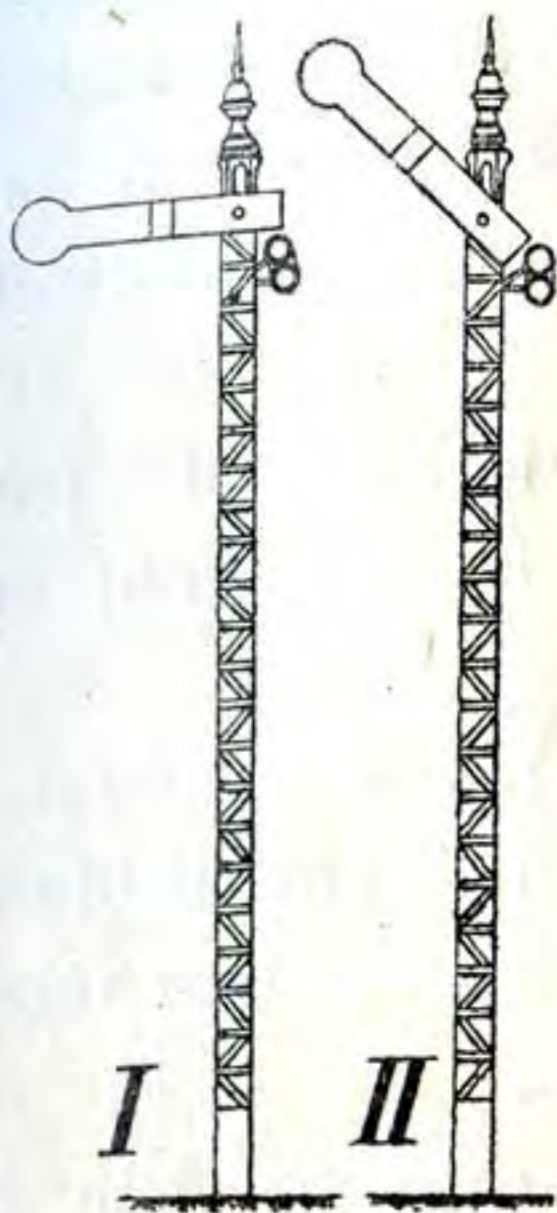


Fig. 338. Seinpaal tot volstrekt stilhouden  
I. Onveilig.—II. Veilig.

656. In vele gevallen is de stopschijf vervangen door den **seinpaal tot volstrekt stilhouden** (z. fig. 338).

Deze seinpaal draagt een seinarm in vorm van een langwerpigen rechthoek, wiens vrij uiteinde afgerond is ; het voorvlak van den arm is rood met eene witte dwarsstreep en het achtervlak is wit met eene zwarte dwarsstreep.

Deze seinarm kan 2 standen aannemen ; de eene, **horizontaal** of **waterpas**, beveelt « **stilhouden** » ; de andere, **45° schuin omhoog**, beteekent « **spoor vrij** ».

's Nachts wordt de stand van den arm aangewezen door een **rood** licht om « **stilhouden** » te bevelen en door een **groen** licht als het « **spoor vrij** » is.

657. Een **richting-seinpaal** bevat een of meerdere seinarmen, die, langs den kant waar zij bevelen, rood geschilderd zijn met eene zwarte dwarsstreep.

Wanneer zij « **stilhouden** » bevelen, staan die armen **horizontaal** of **waterpas** ; 's nachts wordt die stand aangewezen door een **rood** licht. Wanneer zij aanduiden dat het « **spoor vrij** » is, staan die armen **schuin** ; 's nachts wordt die schuine stand aangewezen door een **groen** licht.

Op sommige seinpaalarmen staat er eene uitgesneden M of eene kroon **O**. Die armen hebben betrek op rangeersporen of op hoofdsporen voor reizigers, waarop rangeerende treinen achteruitrijden.

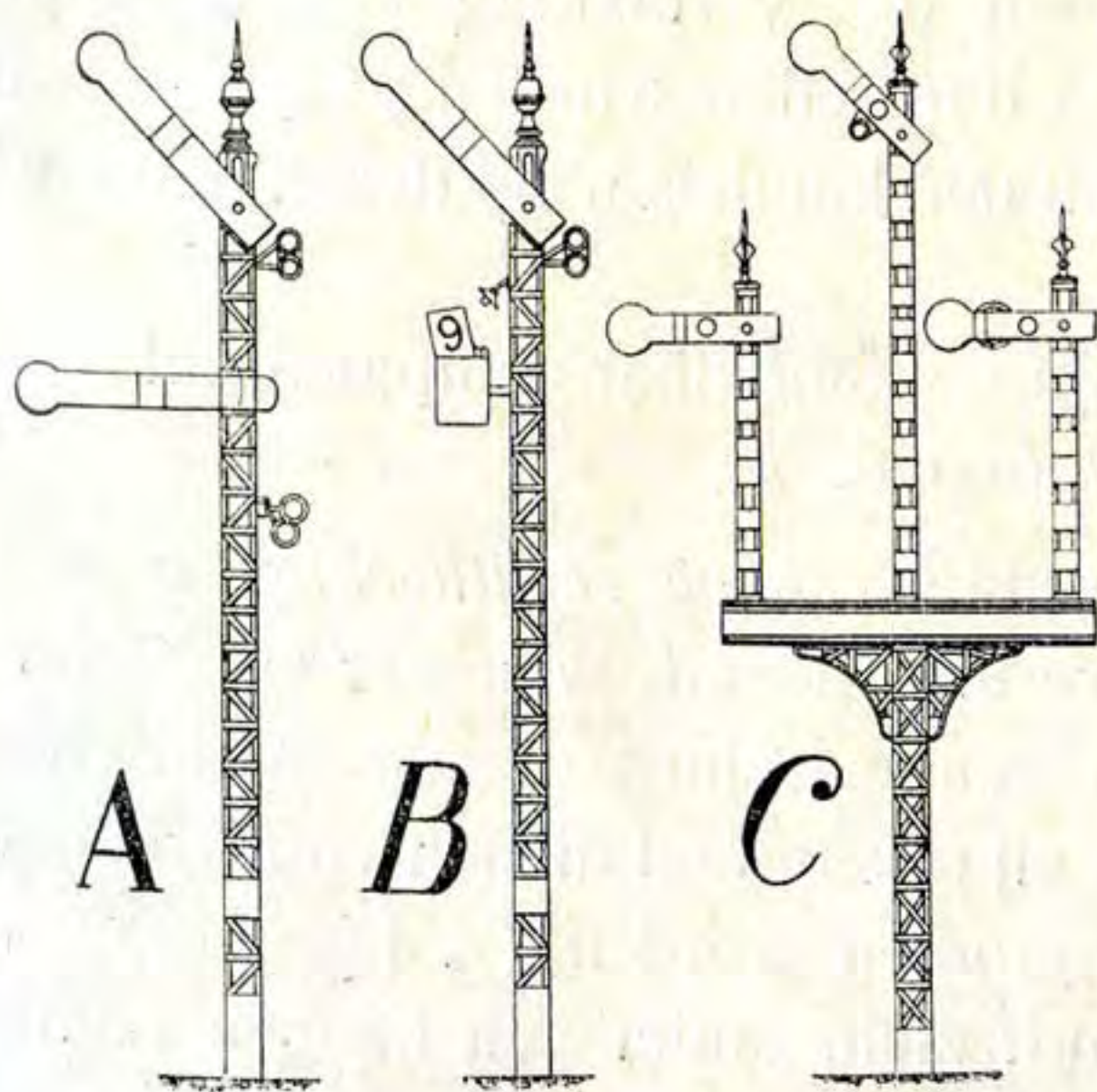


Fig. 339. Richting-seinen.  
A. Seinpaal met verscheid. armen.  
B. Seinpaal met nummers.  
C. Kandelaar-seinpaal.

658. Er zijn 3 soorten richting-seinpalen :

1° De seinpalen, die men *seinpalen met verscheidene armen* noemt ;

2° De seinpalen, die men *seinpalen met nummers* noemt ;

3 De seinpalen, die men *kandelaar-seinpalen* noemt.

659. Aan een **seinpaal met verscheidene armen** (z. fig. 339, A) zijn de armen boven elkander geplaatst op denzelfden paal.

De bovenste arm heeft be-



trek op het spoor dat het meest naar links ligt van den gemeenschappelijken stam der sporen uit ; de arm, die onmiddellijk onder den eersten staat, geldt voor het spoor dat aan den rechterkant van het voornoemde ligt ; en zoo vervolgens, zoodat de onderste arm betrek heeft op den tak die het meest naar rechts ligt.

Bij eene vertakking met 3 sporen, dient aldus de bovenste arm voor het linkerspoor ; de middenste arm voor het middenspoor en de onderste arm voor het rechterspoor.

660. De **seinpaal met nummers** (z. fig. 339, B) is voorzien :

1° Van een gewonen seinarm, die, wanneer hij **horizontaal** staat of zijn licht **rood** is, « **stilhouden** » beveelt en wanneer hij **schuin** staat of zijn licht **groen** is, aanduidt dat het « **spoor vrij** » is.

2° Van eene reeks platen, die dezelfde nummers dragen als de te berijden sporen ; wanneer de arm « veilig » staat, komt eene plaat te voorschijn met het nummer van het spoor waarop toegang verleend is.

661. De **kandelaar-seinpaal** (z. fig. 339, C) bevat verscheidene *paaltjes* op een en denzelfden steun.

De arm van het linkerpaaltje heeft betrek op de richting naar het spoor of de groep sporen, die het meest naar links ligt, van den gemeenschappelijken stam der sporen uit ; de arm van het middenpaaltje op de richting naar het middenspoor of de middenste groep sporen ; de arm van het rechterpaaltje op de richting naar het rechterspoor of de rechter groep sporen.

Het paaltje van den arm, die betrek heeft op het **niet afgeweken**

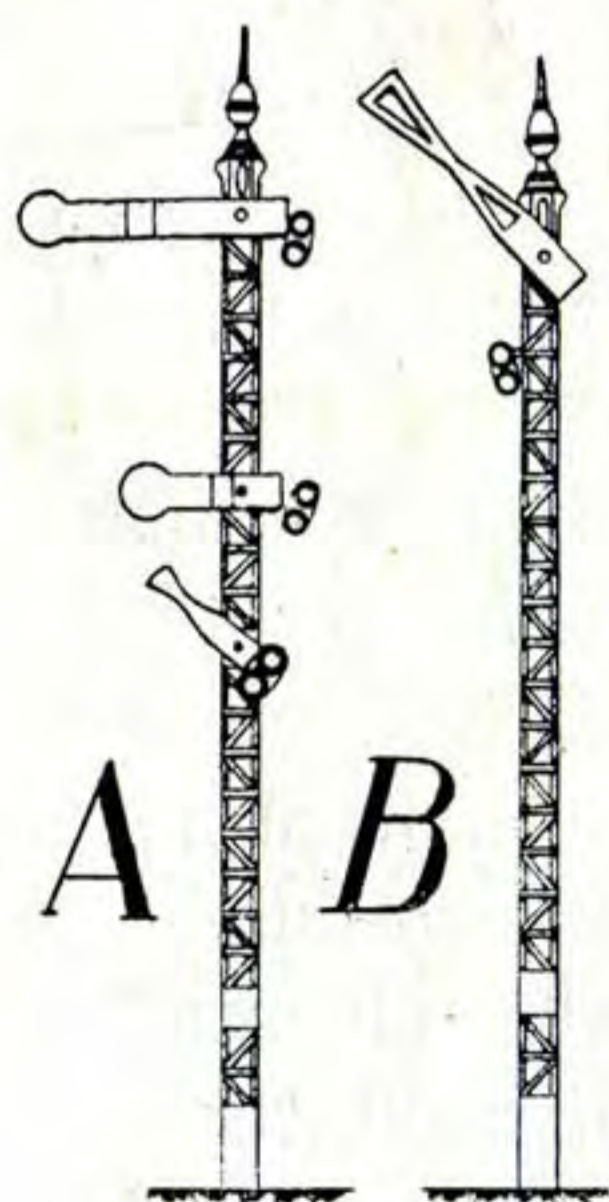


Fig. 340. Rangearmen.

A. Rangearmen.  
B. Arm tot achteruitrijden.

**spoor**, is **iets hooger** dan de andere, tenware de verschillende sporen der vertakking met dezelfde snelheid moesten doorreden worden ; in dit geval zijn de armen van den kandelaar op dezelfde hoogte geplaatst.

Somtijds zijn de kandelaar-seinpalen ook van nummerplaten voorzien.

662. Er bestaan *kleine rechthoekige armen*, die men **rangeerarmen** noemt, wanneer zij uitsluitend voor rangeerende treinen dienen en **uitwijkarmen**, wanneer zij uitsluitend dienen voor treinen, die uitgeweken moeten worden (z. fig. 340).

Soms bevindt zich, onder een kleinen rechthoekigen rangeerarm, eene **tweede rangeerarm** in den vorm van twee *volle driehoeken*, waarvan de punten elkander raken (z. fig. 340, A) ; deze arm geeft oorlof tot rangeeren over een korter baan-



gedeelte dan dat, waarvoor de kleine rechthoekige arm dient, die er boven staat.

Eindelijk zijn er nog **armen tot achteruitrijden** in den vorm van twee *open* driehoeken, waarvan de punten elkander raken (z. fig. 340, B); zij gelden enkel voor de treinen, die op tegenspoor achteruitrijden op een hoofdspoor voor reizigers.

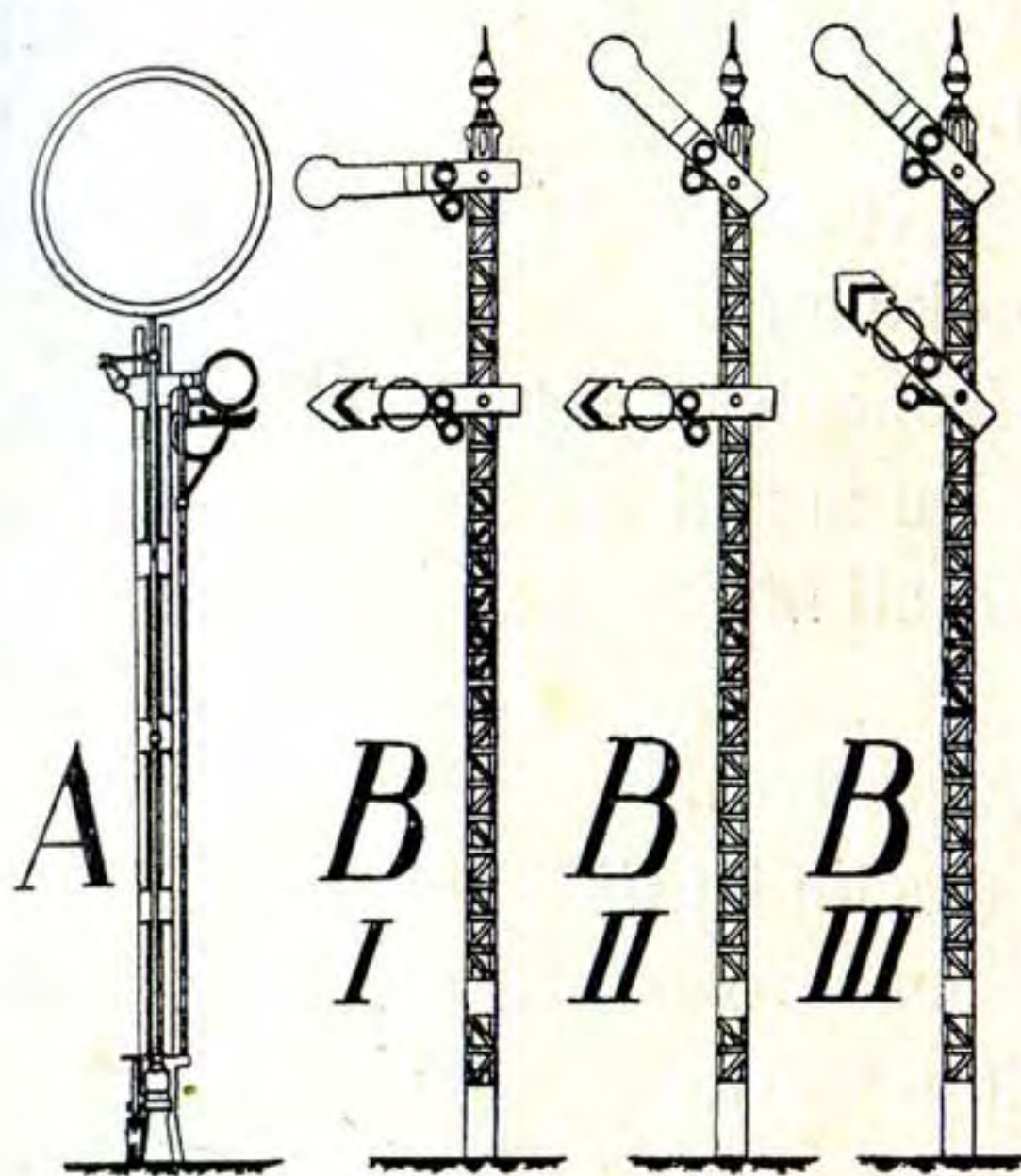


Fig. 341. Waarschuwingsseinen.

A. Waarschuwingssschijf, die mag voorbijgereden worden.

B. Seinpaal tot stilhouden met waarschuwingarm.

I. *Stilhouden.*

II. *Rijden op zicht.*

III. *Spoor vrij.*

spoor, dan vertoont zich een **groen** licht. In sommige gevallen echter is de waarschuwingsschijf nog voorzien van twee gele of groene lichten.

De **horizontale** stand van een waarschuwingarm wordt 's nachts aangewezen door een **geel** licht; de **schuine** stand wordt aangeduid door een **groen** licht.

De waarschuwingsschijf **haaks** op het spoor of de waarschuwingarm « **horizontaal** », beteekent dat de volgende seinpaal « onveilig » aanwijst, of dat hij « veilig » aanwijst voor een **afgeweken spoor**. In dit geval is het den machinist geoorloofd het waarschuwingsein voorbij te rijden met zulke snelheid dat hij in alle geval vóór het eerstvolgende sein kan stilhouden.

De waarschuwingsschijf in **dezelfde richting** als het spoor of de waarschuwingarm **schuin** beteekent dat de volgende seinpaal « veilig » aanwijst voor een niet afgeweken spoor en geeft oorlof tot voortrijden

663. De **waarschuwingsseinen** dienen om de treinbedienden in te lichten omtrent den stand van de seinpalen tot stilhouden, vóór dewelke zij geplaatst zijn.

De **waarschuwingsseinen** bestaan, 't zij uit eene **ronde schijf** met **geel voorvlak** (z. fig. 341, A), 't zij uit een arm, waarvan het vrij uiteinde **pijlvormig** is afgesneden en die voorzien is van een zwart geschilderde kroon (z. fig. 341, B); het voorvlak dezer armen is **geel**, met twee pijlvormige zwarte strepen; hun achtervlak is wit met eene zwarte streep.

Als de schijf **haaks** op het spoor staat, wordt deze stand 's nachts aangewezen door een **geel** licht; staat zij in **dezelfde richting** als het



met de **grootste snelheid**, die toegelaten is ter plaatse waar het sein staat.

664. Dikwijls staat een waarschuwingsarm alleen op eenen paal; maar wanneer de seinpalen tot stilhouden dicht op elkander volgen, is de waarschuwingsarm van den eenen geplaatst op den voorafgaanden seinpaal, die alsdan twee armen heeft: een arm tot stilhouden (rood) en een waarschuwingsarm (geel) van den eerstvolgenden seinpaal tot stilhouden (z. fig. 341, B).

Dit geval doet zich onder andere voor op korte blocksektiën waarop de volgende seinen kunnen voorkomen:

1° De arm tot **stilhouden** staat **horizontaal** en de **waarschuwingsarm** ook **horizontaal** (z. fig. 341, B I). De machinist moet **stilhouden**. 's Nachts ziet hij een **rood** licht (arm tot stilhouden) en een **geel** licht (waarschuwingsarm).

2° De arm tot **stilhouden** staat **schuin** en de **waarschuwingsarm** staat **horizontaal** (z. fig. 341, B II). De machinist rijdt het sein voorbij, doch rijdt **op zicht**. 's Nachts ziet hij een **groen licht** (arm tot stilhouden) en een **geel** licht (waarschuwingsarm).

3° De arm tot **stilhouden** staat **schuin** en de **waarschuwingsarm** staat ook **schuin** (z. fig. 341, B III). De machinist rijdt voort met de **grootste snelheid**, die ter plaatse van het sein toegelaten is. 's Nachts ziet hij twee **groene** lichten boven elkander geplaatst.

665. **Witte hekbalken tot aanduiding bij nadering van een waarschuwingssein.**

Ten einde de nadering van een waarschuwingssein aan te duiden is dit laatste voorafgegaan door vijf horizontale witte hekbalken, die schuin staan ten opzichte van de as der spoorbaan. Deze balken zijn 5 meter lang, staan op 50 meter van elkander en zijn geplaatst zooals is aangeduid in figuur 342.

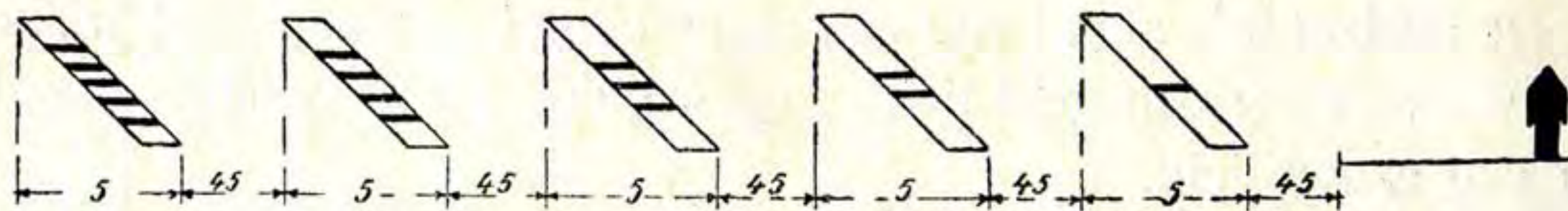


Fig. 342. Witte hekbalken geplaatst voor een waarschuwingssein.

De breedte der horizontale planken bedraagt minstens 30 cm. De hekbalken worden derwijze geplaatst, dat ze 's nachts genoegzaam verlicht worden door de lantaarn der lokomotief, zoodat de machinist ze goed kan zien. Te dien einde, moet de onderkant der horizontale planken zich van 0,70 tot 1 m. 70 boven den rail bevinden, 't zij ongeveer van 1 m. 20 tot 2 m. 20 boven het voetpad. De planken moeten op bepaalde tijdstippen gewit worden met kalk of met verf. Zij moeten



genummerd worden bij middel van schuin opgelegde zwarte latjes van 0 m. 15 breedte. De hekbalk, die het dichtst bij het sein staat, draagt 1 latje, zoodat de eerste balk, dien de trein bij zijn rit ontmoet, 5 latjes draagt.

De hekbalken moeten derwijze geplaatst worden, dat zij een hoek van  $45^\circ$  (graden) vormen met de as van het spoor. Deze hoek vermindert en benadert de  $5^\circ$ , wanneer het tusschenspoor te smal is.

Indien de hekbalk bijna gelijklopend met het spoor staat, zal het vlak der plank, in plaats van loodrecht, in een schuine helling geplaatst worden in de richting van den rit der treinen.

## B. — Seinrichting met seinen van het duitsch model.

(overgangstijdperk).

### I. Vorm en plaats der seinen.

666. Vóór elk punt, dat de machinisten niet zonder gevaar mogen bereiken, als de doorgang niet vrij is, staat, links van het spoor (1), een seinpaal, waaraan links bevestigd zijn: één, twee of drie armen die 's daags dienen en één, twee of drie lantaarnen voor den nacht.

667. De seinarm heeft den vorm van een langwerpigen rechtehoek met bolrond uiteinde; het voorvlak van dien arm is rood met witte dwarsstreep en het achtervlak is wit met zwarte dwarsstreep.

668. De arm der seinpalen met één arm (of de bovenarm der seinpalen met meerdere armen) kan in tweeërlei standen voorkomen: **horizontaal** of  **$45^\circ$  schuin** naar omhoog. De met dien arm verbonden lantaarn vertoont 's nachts een **rood** licht als de arm horizontaal staat en een **groen** licht als hij schuin staat.

669. De andere armen der seinpalen met meerdere armen, alsmede hunne lichten, zijn in gewonen stand door den mast onzichtbaar gemaakt. Deze armen kunnen ook **schuin** naar omhoog staan, alsdan vertoonen de met die armen verbonden lantaarnen een **groen** licht.

670. De seinpalen worden op afstand herhaald door eene ronde **waarschuwingsschijf**, die om eene as draait; het voorvlak dier schijf is geel met een witten rand, het achtervlak is wit. Eene lantaarn vertoont 's nachts een **geel** licht als de schijf **haaks** met het spoor staat, en een **groen** licht, zoo de schijf **onzichtbaar gemaakt** is (gelijklopend met het spoor of horizontaal omgelegd).

---

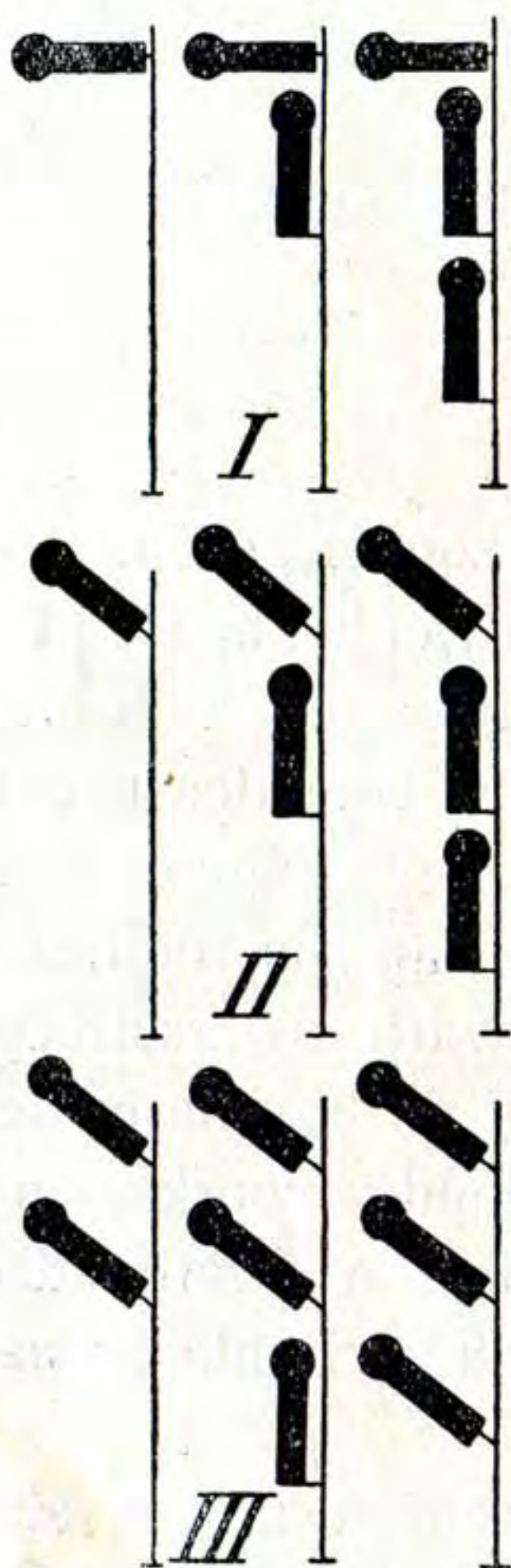
(1) Op sommige banen met dubbel spoor, waar de treinen nog rechts rijden zooals in Duitschland, staan de seinpalen rechts van het spoor en zijn hunne armen rechts van den mast bevestigd; op sommige banen met enkel spoor, staan de seinpalen rechts van het spoor, voor den machinist die ze moet in acht nemen, en zijn hunne armen rechts van den mast bevestigd.



Buiten en behalve de waarschuwingsseinen met ronde schijf, die in den regel voorkomen, bestaan er duitsche waarschuwingsseinen, die evenals de belgische, bestaan uit een pijlvormig uitgesneden gelen arm en voorzien zijn van dezelfde lichten (z. n. 663).

## II. Beteekenis der seinen.

671. Het **volstrekt stilhouden** wordt aangewezen : s' daags, door



den **horizontalen** stand van den eenigen arm der eenarmige seinpalen of van den bovenarm der seinpalen met meerdere armen (z. fig. 343, I) ; 's nachts, door een **rood** licht.

De **vrije doorgang** wordt gegeven :

a) voor het *niet afgeweken spoor* :

's daags, door den **schuinen** stand naar omhoog van den eenigen arm der eenarmige seinpalen of van den bovenarm der seinpalen met meerdere armen (z. fig. 343, II) ; 's nachts, door een **groen** licht.

b) voor een *afgeweken spoor* :

's daags, door den **schuinen** stand naar omhoog van twee of drie armen, volgens de aanduidingen van figuur 343, III, hiernevens en overeenkomstig de voorschriften der bijzondere onderrichting ; 's nachts, door twee of drie boven elkander geplaatste **groene** lichten.

672. De schuine stand van twee of drie armen toont niet aan dat het spoor naar rechts of naar links afwijkt, doch alleen dat de doorgang naar een afgeweken spoor is gegeven. Dit laatste is bepaald in de *bijzondere onderrichting*, die voor elke vertakking uitgegeven is.

Fig. 343. Seine van het duitsch model.

I. *Volstrekt stilhouden.*

II. *Spoor vrij (niet afgeweken spoor).*

III. *Spoor vrij (afgeweken spoor).*

In algemeenen regel, wanneer er 2 bijgevoegde armen bestaan (seinpaal met 3 armen), wordt het eerste afgeweken spoor aangeduid door 2 schuin gerichte armen ('s nachts, 2 groene lichten) en het tweede afgeweken spoor door 3 schuin staande armen (3 groene lichten 's nachts).

In geval de afgeweken sporen van denzelfden aard zijn en langs weerszijden van het rechtstreeksch spoor gelegen, dan is het eerste afgeweken spoor datgene, welk het eerst van het gemeenschappelijk spoor afwijkt. Zoo, integendeel, de afgeweken sporen van denzelfden



aard zijn en langs eene zijde van het rechtstreeksch spoor gelegen, is het eerste afgeweken spoor datgene, welk het dichtst bij het rechtstreeksch spoor is gelegen.

In sommige gevallen wijzen twee schuin naar omhoog gerichte armen den veiligen stand aan voor al de afgeweken sporen, of deze al dan niet langs weerszijden of langs éénen kant van het hoofdspoor gelegen zijn.

673. Wanneer de seinpaal « **onveilig** » aanwijst, staat de waarschuwingsschijf **haaks** met het spoor en mag de machinist die schijf alsdan voorbijrijden met zulkdanige snelheid, dat hij in elk geval vóór het eerstvolgende sein kan stilhouden ; 's nachts wordt die stand door een **geel** licht aangewezen.

Wanneer de eenige arm of de bovenarm van den seinpaal op « **veilig** » wordt gezet, wijst het waarschuwingssein « **veilig** » aan en wordt de doorgang geoorloofd met de aldaar toegelaten **grootste snelheid** ; 's nachts wordt zulk aangewezen door een **groen** licht.

Behoudens in sommige gevallen ,bepaald in de bijzondere onder-richting, wordt het waarschuwingssein op « onveilig » gehouden, wanneer de rit op een afgeweken spoor geoorloofd wordt.

### C. Nieuw belgisch stelsel van seininrichting.

*(Seininrichting met waarschuwingsseinen, veranderd door het gebruik van het sein met drie standen).*

674. Het bijzonderste verschil tusschen de nieuwe seininrichting en deze thans in voege, is dat « **spoor vrij** » aangeduid wordt door den **loodrechten** stand van de armen der seinpalen tot volstrekt stilhouden. Deze armen kunnen ook **45° schuin** naar omhoog staan en beteekenen dan dat het **volgend sein**, op minder dan 1.000 meter afstand, **onveilig** staat. De waarschuwingsarmen kunnen ook in drie standen worden gezet : **horizontaal** of waterpas, beteekent dat de volgende seinpaal « **onveilig** » aanwijst ; **schuin op 45°**, dat de volgende seinpaal « **veilig** » aanwijst, maar dat de machinist een *vertragingspunt* nadert ; **loodrecht**, dat de volgende seinpaal « **veilig** » aanwijst.

Aan de vertakkingen beteekent de loodrechte stand van een waarschuwingsarm dat de volgende seinpaal een niet afgeweken spoor gebiedt en de schuine stand een afgeweken spoor.

#### I. Plaats der seinen.

675. Elk punt van het spoor, dat de machinisten niet zonder gevaar mogen bereiken, is gedekt door een **vast sein tot volstrekt stilhouden**.



676. Het sein tot stilhouden wordt nabij het *gevaarlijk punt* geplaatst buiten den *witten dwarsligger* of de *treinklep* wanneer het zich wendt tot machinisten van stilstaande treinen of die zeer traag rijden (kaaisporen en hulpsporen der statiën, wijksporen, stelplaatsen voor lokomotieven, enz.).

677. Wanneer het sein tot stilhouden bestemd is voor de machinisten der rijdende treinen, staat het in 't algemeen op 50 tot 60 m. van het gevaarlijk punt en zijne aanwijzingen worden op een afstand van 800 m. herhaald door een **waarschuwingssein**, dat mag voorbijgereden worden, zelfs wanneer het « stilhouden » aanwijst. Deze afstand kan tot op 600 met. verminderd worden op klimmende hellingen en vermeerderd tot op 1000 met. op dalende hellingen. De afstand van 800 m. zal behouden blijven indien de dalende of klimmende helling slechts 5 mm. per met. bedraagt. Daarboven zal hij ongeveer met 20 m. per mm. helling vermeerderd of verminderd worden.

Deze regel is nochtans niet volstrekt; bij de toepassing ervan zal men steeds rekening houden met de andere omstandigheden (bochten, goede zichtbaarheid, enz.).

De **afstand-waarschuwingsseinen** moeten op ten minste 300 m. afstand zichtbaar zijn. Indien deze afstand ten naaste bij niet kan bereikt worden, kan men een tweede waarschuwingssein plaatsen op eene behoorlijk uitgekozen plaats.

678. Behoudens volstrekte onmogelijkheid, worden de seinen **links** geplaatst van het spoor, waarop zij betrek hebben. Indien, ten gevolge van plaatselijke omstandigheden, een sein niet langs den linkerkant van een spoor voor snel verkeer zou kunnen geplaatst worden, kan men gebruik maken van een seinpaal met paaltjes, ten einde het sein in de as van het spoor te brengen.

## II. Vorm en beteekenis der seinen.

679. **Gewone arm.** — De arm tot stilhouden heeft den vorm van een langwerpigen rechthoek, waarvan het voorvlak **rood** is met eene witte dwarsstreep (z. fig. 344, A).

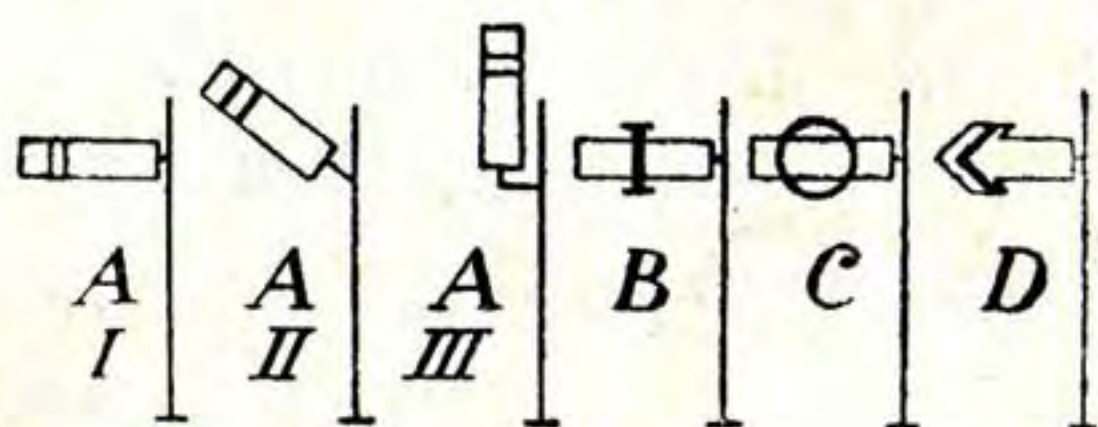


Fig. 344.

- A. Gewone arm.
- B. Eindritarm.
- C. Uitwijkarm.
- D. Waarschuwingsarm.

In de groote statiën vertoonen sommige armen een zwart geschilderde **loodrechte streep**; zij worden **eindritarmen** geheeten, omdat zij geplaatst worden aan het einde van de ritten, die de treinen mogen berijden (z. fig. 344, B).

Wanneer de gewone arm uitsluitend geldt voor den *inrij op een wijkspoor*, is hij voorzien van een



zwart geschilderde **kroon** (z. fig. 344, C).

De **horizontale** stand van een arm tot volstrekt stilhouden (**rood** licht, 's nachts) beveelt **stilstand** (z. fig. 344, A I) ; de **schuine** stand (**geel** licht, 's nachts) veroorlooft den **doortocht**, doch wijst aan dat het **volgend sein** op **onveilig** staat (z. fig. 344, A II) ; de **loodrechte** stand (**groen** licht, 's nachts) veroorlooft den rit met **gewone snelheid** (z. fig. 344, A III).

680. **Waarschuwingarm.** — De waarschuwingarm heeft den vorm van een pijl, waarvan het voorvlak **geel** is met twee pijlvormige zwarte dwarsstrepen (z. fig. 344, D).

De **horizontale** stand (**geel** licht) van een waarschuwingarm veroorlooft den **doortocht**, doch wijst aan dat het **volgend sein** op **onveilig** staat. De **schuine** stand (dubbel **geel-groen** licht) beveelt « **geef acht** » ; die stand beteekent voor den machinist dat hij een vertragingpunt nadert ; aan eene vertakking beteekent die stand dat een arm, die een afgeweken spoor gebiedt, op veilig staat.

De **loodrechte** stand (**groen** licht) veroorlooft den rit met **gewone snelheid** ; aan eene vertakking wijst hij aan dat de arm voor het niet afgeweken spoor op veilig staat.

681. **Stopschijven.** — Voor hulpsporen of zekere sporen van een groep goederensporen maakt men soms gebruik van **roode schijven** in plaats van seinpalen (z. fig. 337, B).

Wanneer zij **haaks** met het spoor staan (**rood** licht), bevelen zij **stilhouden** ; staan zij **in de richting** van het spoor (**groen** licht) veroorlooven zij den **doortocht**.

682. **Rangeeringen.** — De rangeer- of uitwijkbewegingen worden bevolen door *armen van beperkte grootte*, die in drie standen kunnen gezet worden ten opzichte van den mast, waarop zij aangebracht zijn : den **horizontalen** stand, den **schuinen stand** (45°) en den **loodrechten** stand.

Het voorvlak dezer armen is **rood** en het achtervlak **wit**.

Wanneer de rangeer- of uitwijkbewegingen moeten geschieden op de sporen, die door de treinen bereden worden, dan wordt de kleine rangeer- of uitwijkarm onder den gewonen arm van den seinpaal aangebracht.

In dat geval gebiedt de gewone arm uitsluitend de ritten van de treinen en de kleine arm de rangeer- en uitwijkbewegingen.

De **horizontale** stand der rangeerarmen (**paars** licht) beveelt **stilhouden** ; de **schuine** stand (**geel** licht) veroorlooft de **korte rangeeringen**, somtijds beperkt door een **gelijkgrondsich eindrangeersein** en de **loodrechte** stand (**groen** licht) veroorlooft de **onbeperkte rangeeringen**.

In de **tusschenstatiën**, voorzien van uitwijksporen, geeft de **schui-**



ne stand van den rangeerarm oorlof tot rangeeren en geeft de loodrechte stand oorlof tot uitwijken van den trein.

683. In sommige gevallen wordt de *grens, die de rangeerende treinen niet mogen overschrijden*, aangeduid door een **gelijkgrondscheid-rangeersein met rechthoekig bord**, dat haaks met het spoor wordt geplaatst vóór dat het rangeersein op doortocht wordt gezet.

Is het bord **onzichtbaar** gemaakt of staat het **in de richting** van het spoor (**groen** licht), dan veroorlooft het **doortocht**; staat het **haaks** met het spoor (**rood** licht), dan wijst het de **plaats aan, die bij de rangeering niet mag overschreden worden**.

684. Eindelijk maakt men nog gebruik van de **gelijkgrondsche roode rangeerschijf**. Staat deze schijf **haaks** met het spoor (**paars** licht) beveelt zij **stilhouden**; staat zij **in de richting** van het spoor (**groen** licht) geeft zij **oorlof tot rangeeren**.

685. **Richtingseinen.** — Aan de vertakkingen en in de statiën wordt de richting voor de treinen aangewezen, hetzij bij middel van **nummers**, verbonden met een enkelen arm, hetzij bij middel van **horizontaal uitgestrekte armen**, die op een gemeenschappelijken draagpaal geplaatst zijn, hetzij nog bij middel eener **samenstelling dezer twee stelsels** (z. fig. 345).

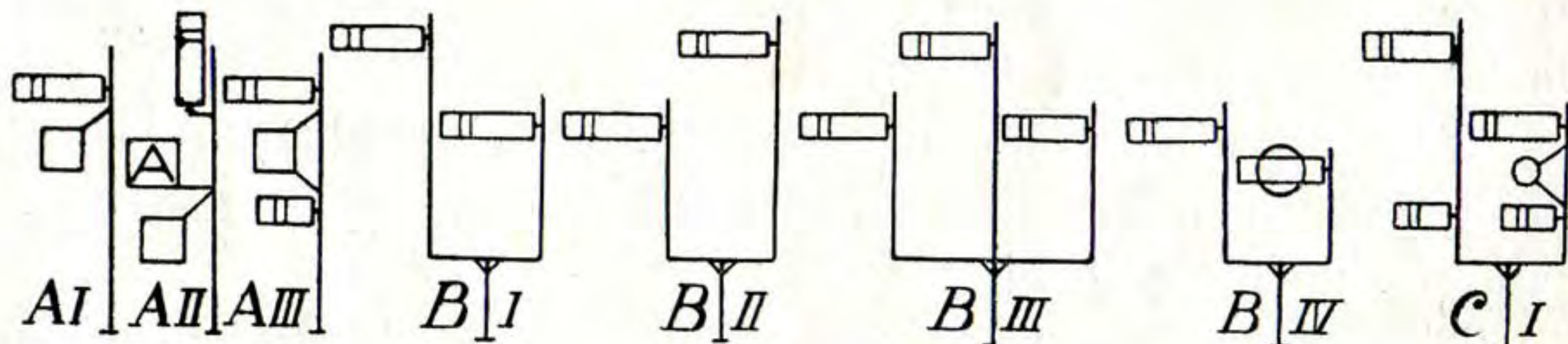


Fig. 345. Richtingseinen.

- A. Seinpalen met nummers. — B. Kandelaar-seinpalen.  
C. Kandelaar-seinpaal met nummers.

686. Het stelsel der **richtingsnummers** is van toepassing op de geplaatste seinen voor stilstaande treinen (uitrij der kaaisporen, der uitwijkbundels, enz.) of voor treinen die met eene snelheid van min dan 40 Km. per uur rijden (inrij der kopstatiën, kaaisporen, uitwijkbundels, enz.).

De **seinpaal met nummers** bevat dus een gewonen arm en nummers (cijfers of letters). Die nummers hebben betrek op de richtingen, bepaald in de bijzondere onderrichting (z. fig. 345, A I, A II en A III).

Wanneer de arm op onveilig staat, zijn de nummers door eene drukplaat bedekt; wanneer de arm op veilig staat, komt een nummer te voorschijn, dat de richting aanwijst naar het spoor, waarop de toegang is verleend (z. fig. 345, A II).



In 't algemeen wordt de arm met nummers schuin op 45° gezet, daar de doortocht slechts met eene snelheid van 40 km. per uur mag geschieden. Nochtans nemen de vertrekarmen der kaaisporen of uitwijkbundels, die niet van een eindritsein gevolgd zijn, den loodrechten stand aan. In geen enkel geval neemt de arm van een seinpaal met nummers 3 standen aan.

Wanneer het sein voorzien is van een rangeerarm, kunnen de nummers eveneens te voorschijn komen wanneer de arm op « veilig » staat om de richting aan te wijzen, naar welke de rangeering geoorloofd is.

687. Het stelsel der **seinpalen met horizontaal uitgestrekte armen**, die men **kandelaar-seinpalen** of **seinpalen met paaltjes** noemt, wordt gebezigd aan de vertakkingen, aan den inrij der statiën en over het algemeen, daar waar de treinen met eene snelheid van meer dan 40 km. per uur rijden.

De kandelaarseinpaal bestaat uit paaltjes, ieder van een arm voorzien, en door een en denzelfden paal gedragen. Het linker paaltje heeft betrek op het linkerspoor (of op den linkerbundel); het rechter paaltje op het rechterspoor (of op den rechterbundel) en het middenste paaltje, op het middenspoor (of op den middenbundel) in hunne aardrijkskundige orde (z. fig. 345, B III).

De arm, die betrek heeft op de niet afgeweken richting, staat hoger dan de andere armen, tenzij in al de richtingen mag worden gereden met dezelfde snelheid, of deze gewoon of verminderd zij; in dit geval zijn al deze armen op dezelfde hoogte geplaatst (z. fig. 345, B I en B II).

In geval rangeeringen moeten geschieden in eene der richtingen, die de kandelaarseinpaal gebiedt, wordt een rangeerarm toegevoegd op het paaltje, dat met die richting overeenkomt.

De inrij der statiën, waar herhaaldelijk rechtstreeksche uitwijkingen geschieden, is gedekt door een kandelaarsein of een seinpaal, waarvan het paaltje, dat betrek heeft op het wijkspoor, voorzien is van een arm met kroon (z. fig. 345, B IV).

688. Het stelsel der **nummers, die met de uitgestrekte armen verbonden zijn**, wordt gebruikt als seininrichting voor de verschillende sporen eener zelfde groep (bij voorbeeld: de kaaisporen eener reizigersstatie). Dit stelsel is van zelfs te verstaan. Het volstaat te weten dat, in zulk geval, nummers worden gevoegd bij het paaltje, dat overeenkomt met den doorrit naar de groep, waarvan men de sporen wil onderscheiden (z. fig. 345, C I).

689. Het **waarschuwingssein**, dat met een *verplicht verdragingspunt* overeenstemt, neemt 2 standen: de **horizontale** stand voor het



**stilhouden** en de **schuine** stand ( $45^\circ$ ) voor den **doortocht**. Men kan alzoo, zonder bijkomende onkosten, aan den machinist herinneren dat hij nabij het hoofdsein een snelheidsgrenspaal zal vinden.

690. Het **waarschuwingssein**, dat met een *richtingsein* overeenstemt, bevat slechts een enkelen arm in vorm van pijl, die drie standen kan aannemen : de **horizontale** stand duidt aan dat het **volgend sein** op **onveilig** staat ; de **schuine** stand ( $45^\circ$ ) geeft den **doortocht** voor een *afgeweken spoor* ; de **loodrechte** stand wijst aan dat de arm van het *hooger staande paaltje* op **veilig** staat.

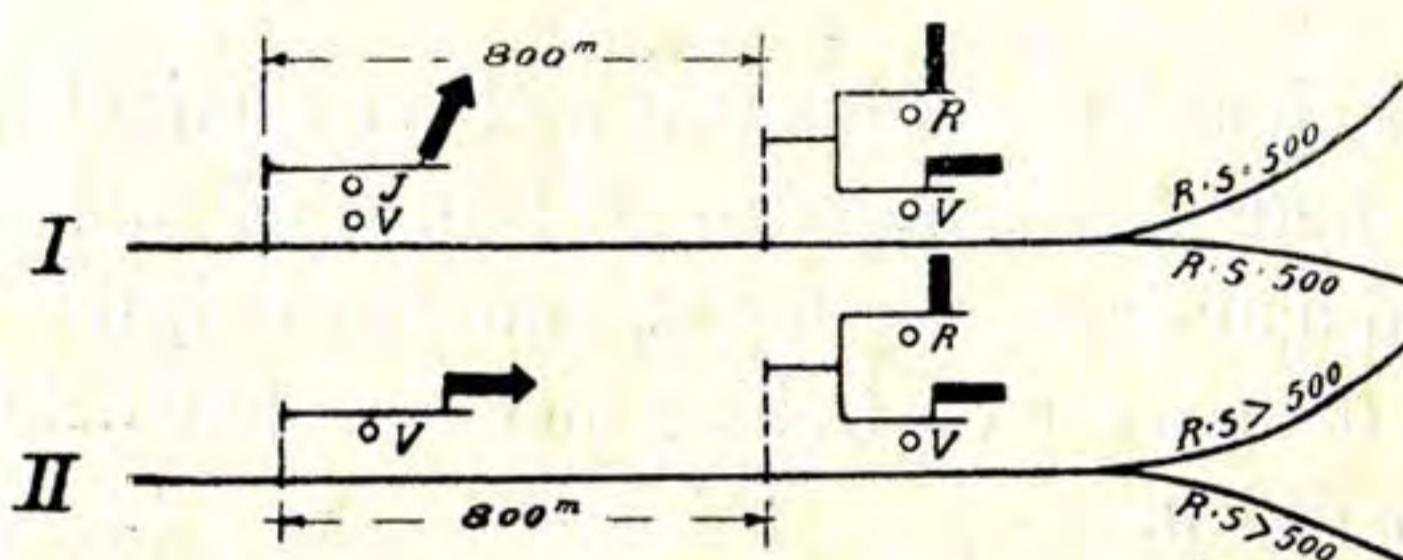


Fig. 346. I. Langzaam rijden op de twee sporen der vertakking.  
II. De twee sporen der vertakking mogen bereden worden met eene gewone snelheid.

Indien de armen van een kandelaarseinpaal voor vertakking even hoog staan, beteekent de **schuine** stand van den waarschuwingsarm, dat men *langzaam moet rijden in alle richtingen* en de **loodrechte** stand dat men in de verschillende richtingen mag rijden met de **gewone snelheid**, die op het gemeenschappelijk baangedeelte is toegelaten (z. fig. 346).

### III. Samengestelde seinen.

691. Wanneer 2 seinpalen tot volstrekt stilhouden **geen 1000 meter van elkander verwijderd zijn**, worden de aanwijzingen van den volgenden seinpaal door den vorigen seinpaal herhaald ; daarbij worden de volgende regels toegepast :

**Geval A.** — *Het volgende sein heeft maar een gewonen arm.* De schuine stand ( $45^\circ$ ) van den arm van den vorigen seinpaal beteekent dat de arm van den volgenden seinpaal op « onveilig » staat en de

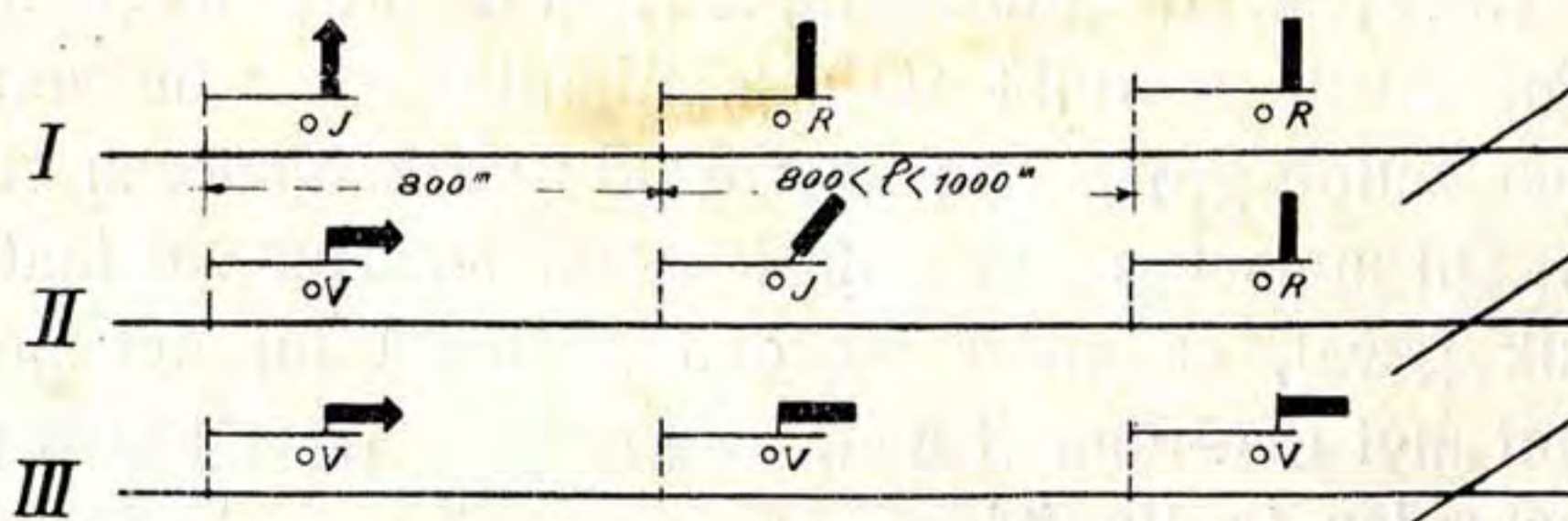


Fig. 347. I. Onveilig. — II. Veilig, het volgende sein staat op « onveilig ».  
III. Doortocht met gewone snelheid.



loodrechte stand beteekent dat bedoelde arm op « veilig » staat (z. fig. 347).

**Geval B.** — *Het volgende sein is een kandelaarseinpaal.* De eenige waarschuwingsarm, die de aanwijzingen van het volgende sein herhaalt, wordt onder den stoparm van het vorig sein geplaatst; dit samengesteld sein geeft de vier richtingen in figuur 348 afgebeeld:

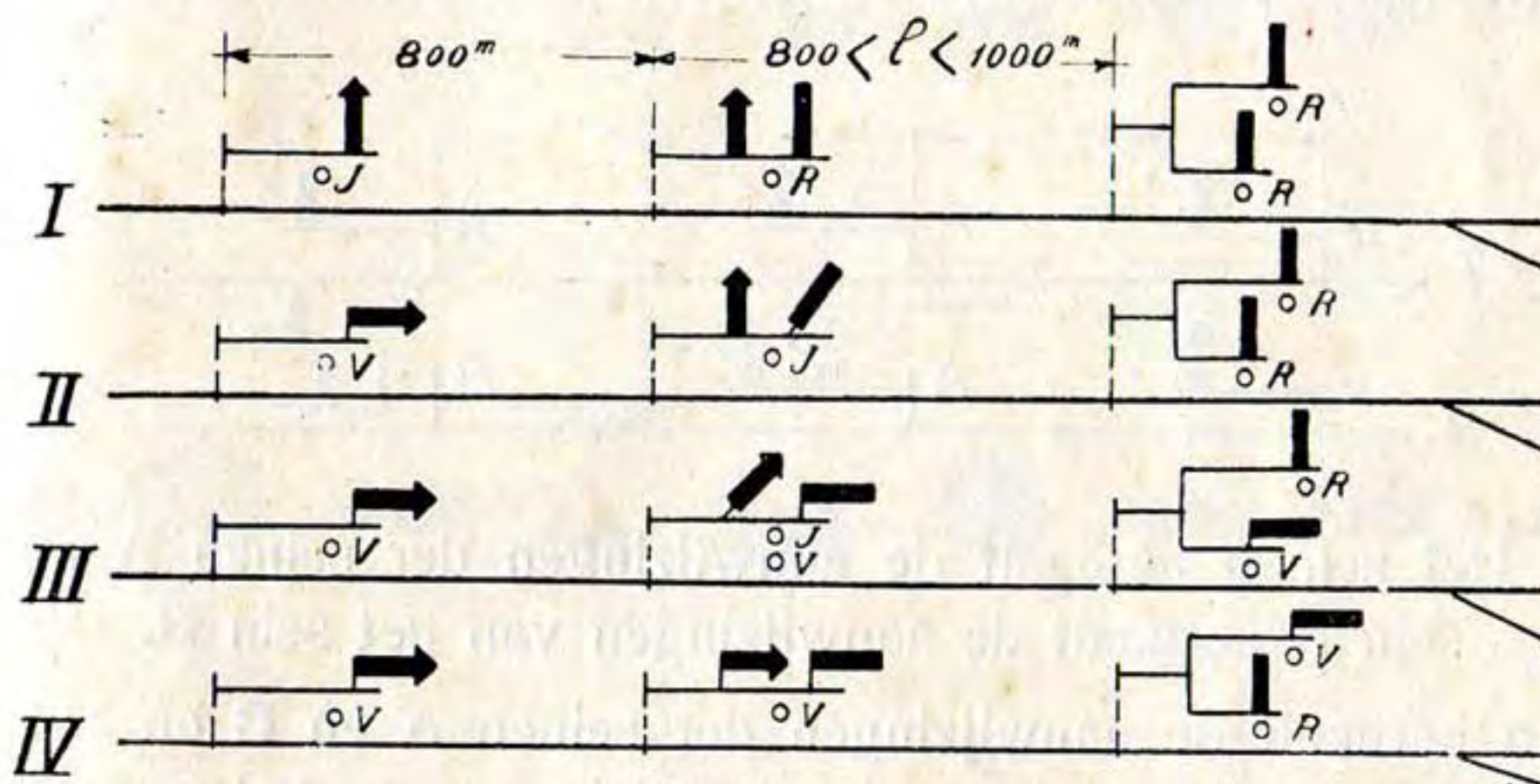


Fig. 348. I. Onveilig. — II. Veilig, het volgende sein staat op « onveilig ». III. Veilig, het volgende sein staat op « veilig » voor het afgeweken spoor. IV. Veilig, het volgende sein staat op « veilig » voor het niet afgeweken spoor.

De aanwijzingen dezer seinen 's nachts zijn aangeduid in de figuren 347 en 348.

(R = rood licht ; J = geel licht ; J. V. = dubbel geel-groen licht ; V = groen licht).

In geval van een symmetrische vertakking, geschiedt de samenstelling der seinen volgens de afbeelding van figuur 349.

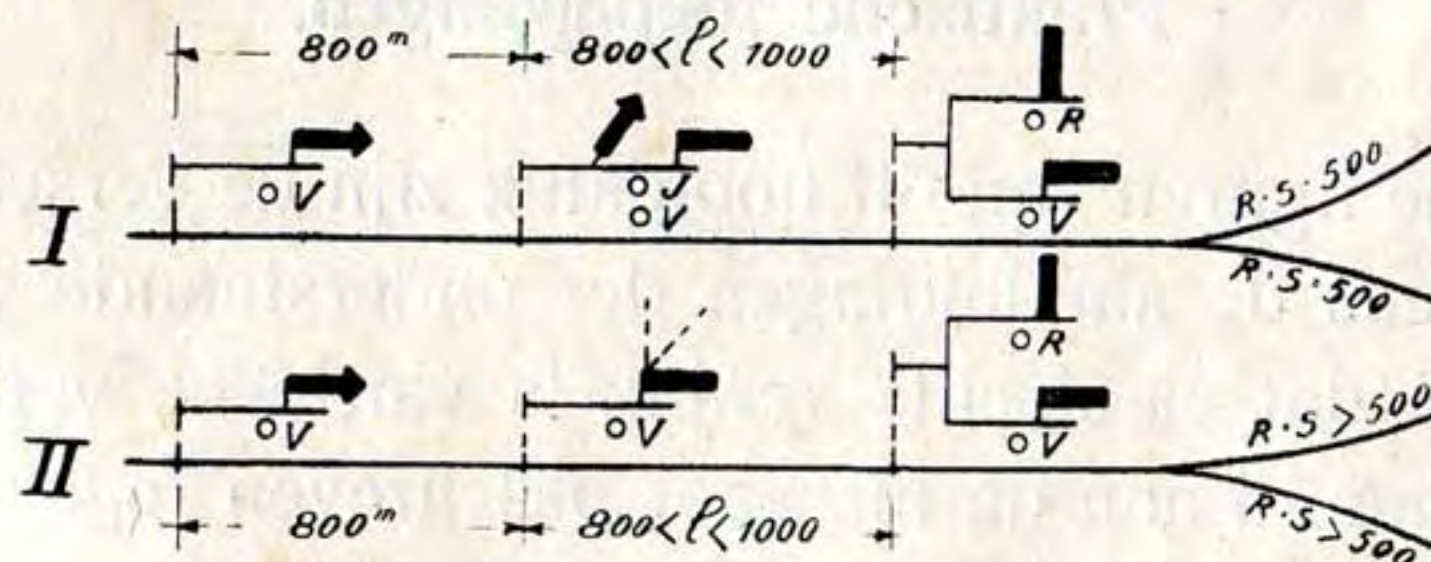


Fig. 349. I. Langzaam rijden op de 2 sporen der symmetrische vertakking. II. De 2 sporen der vertakking mogen bereden worden met de gewone snelheid op de lijn toegelaten.

**Geval C.** — *De vorige seinpaal is zelf een kandelaarseinpaal ;* dezelfde regels zijn van toepassing op ieder deel van den seinpaal (z. fig. 350).

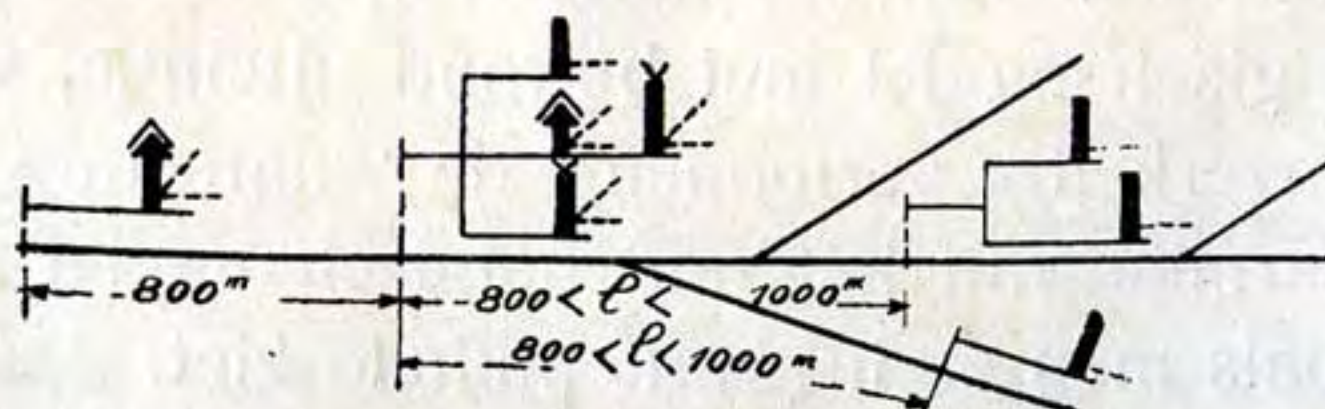


Fig. 350.



In dit voorbeeld kan de linkerarm van den samengestelden kandelaar in twee standen gezet worden (horizontaal en loodrecht); de rechterarm in drie standen (horizontaal, schuin en loodrecht); en het middenpaaltje in de vier standen bedoeld bij geval B (z. fig. 348).

Indien de afstand tusschen de 2 seinen tot volstrekt stilhouden minder dan 800 meter is, kunnen de aanwijzingen van die twee seinpalen door het voorafgaand waarschuwingssein herhaald worden (z. f. 351).

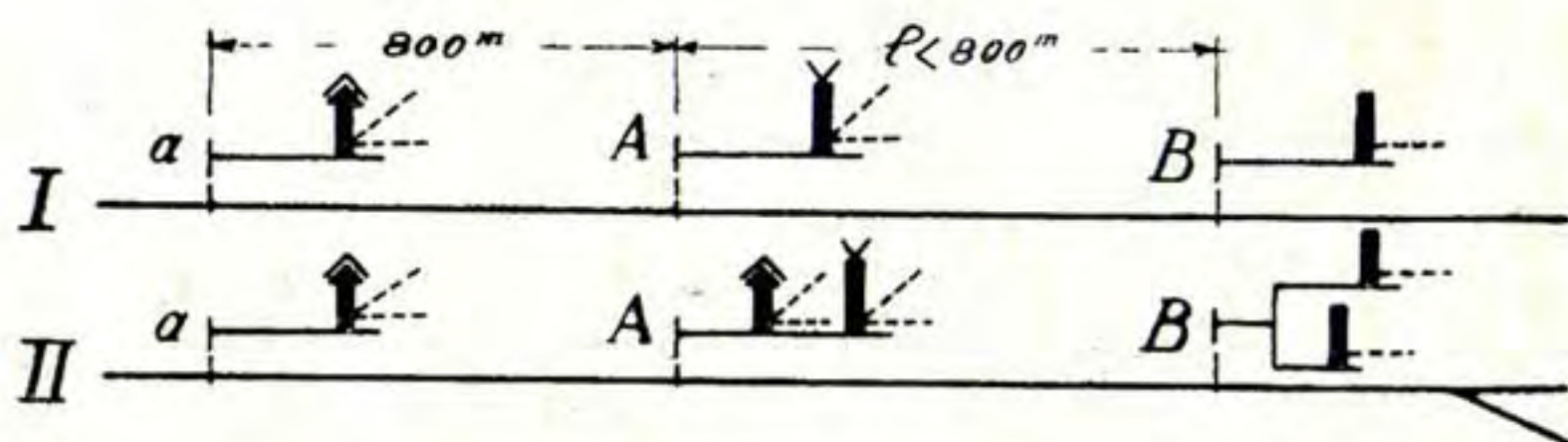


Fig. 351. I. Het sein **a** herhaalt de aanwijzingen der seinen **A** en **B**, en het sein **A** herhaalt de aanwijzingen van het sein **B**.

II. Het sein **a** herhaalt de aanwijzingen der seinen **A** en **B** en het waarschuwingssein van **A** herhaalt de aanwijzingen van het sein **B**.

De waarschuwingsarm **a** kan in 3 standen gezet worden. Hij staat horizontaal, wanneer **A** « onveilig » aanwijst; hij staat 45° schuin, wanneer **A** veilig en **B** « onveilig » aanwijzen, en hij staat loodrecht wanneer **A** en **B** « veilig » aanwijzen. Op die wijze is de machinist in tijds verwittigd dat hij langzaam moet rijden aan sein **A**, zoodat hij vast en zeker kan stilhouden vóór het op « onveilig » staand sein **B**.

### Praktische toepassingen.

692. In de figuren van dit hoofdstuk zijn de verschillende seinen afgebeeld volgens de aanduidingen der onderstaande verklaring. Het is wel verstaan dat er slechts spraak is van eene verklaring en dat deze niets veranderd aan de hiervoor beschreven regels. In werkelijkheid zijn de seinarmen tot volstrekt stilhouden van het nieuwe seinstelsel vierkant afgesneden en de waarschuwingsarmen zijn in eenvoudigen pijl uitgesneden. De aanwijzingen dezer verklaring vormen de overeenkomsten dienende tot voorstelling der seinen op de plans van seininrichtingen en moeten slechts dienen om de bewerkingswijze dezer seinen in elk geval aan te duiden.

De seinpaalarmen van het duitsch model en deze der seinpalen van het oud belgisch model met bolrond uiteinde, worden afgebeeld zooals zij zich werkelijk vertoonen; de waarschuwingsseinen en de waarschuwingsarmen van het oud belgisch model worden eveneens voorgesteld zooals men ze in werkelijkheid ziet.



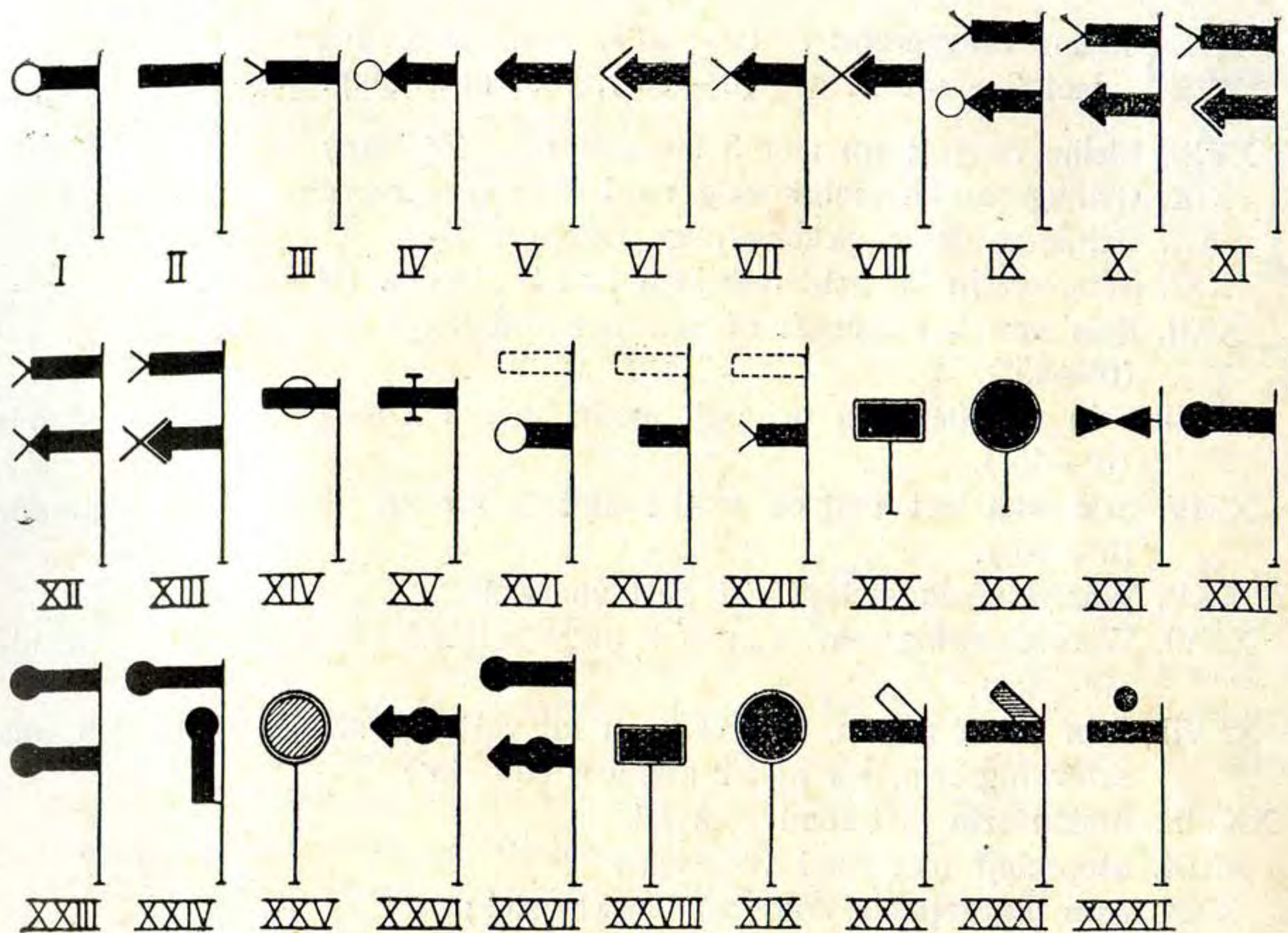


Fig. 352. Schematische voorstelling der seinen.

- I. Arm tot volstrekt stilhouden met 2 standen, horizontaal en schuin ( $0^{\circ}$ — $45^{\circ}$ );
- II. idem. met 2 standen, horizontaal en loodrecht ( $0^{\circ}$ — $90^{\circ}$ );
- III. idem. met 3 standen, horizontaal, schuin en ( $0^{\circ}$ — $45^{\circ}$ — $90^{\circ}$ );
- IV. Waarschuwingarm met 2 standen, horizontaal en schuin ( $0^{\circ}$ — $45^{\circ}$ );
- V. » met 2 standen, horizontaal en loodrecht ( $0^{\circ}$ — $90^{\circ}$ );
- VI. **Waarschuwingarm** met 3 standen, horizontaal, schuin en loodrecht. ( $0^{\circ}$ — $45^{\circ}$ — $90^{\circ}$ )
- VII. { ((Gaat een richtingsein vooraf, vertakking);
- VIII. { ((Gaat 2 seinen vooraf, die op minder dan 800 met. van elkander staan);
- IX. { ((Gaat 2 seinen vooraf, die op minder dan 800 met. van elkander staan, waarvan één richtingsein);
- X. { kunnende onderscheidelijk 3 en 2 standen aannemen.
- XI. { waarvan één arm tot kunnende elk (Gaat een richtingsein vooraf);
- XII. { volstrekt stilhouden en 3 standen (Gaat 2 seinen vooraf, die op minder dan 800 met. van elkander staan);
- XIII. { een waarschuwingarm. aannemen. (Gaat 2 seinen vooraf, die kort op elkander volgen, waaronder een richtingsein)
- XIV. Arm tot stilhouden, voorzien van eene kroon, met 2 standen ( $0^{\circ}$ — $90^{\circ}$ ), voor uitwijking;
- XV. Arm tot stilhouden, voorzien van de letter I, met 2 standen ( $0^{\circ}$ — $90^{\circ}$ ), eindritsein;



- XVI. } Kleine rangeerarm { (0°—45°), voor rangeeringen.  
 XVII. } met 2 standen { (0°—90°), voor uitwijking.
- XVIII. Kleine rangeerarm met 3 standen (0°—45°—90°).  
 XIX. Gelijkgrondsche rechthoekig bord voor rangeergrens.  
 XX. Gelijkgrondsche cirkelvormige rangeerschijf.  
 XXI. Rangeersein bij achteruitrijden met 2 standen (0°—45°).  
 XXII. Sein van het duitsch of van het oud belgisch model met een arm (0°—45°).  
 XXIII. Sein van het oud belgisch model met 2 armen, elk met 2 standen (0°—45°).  
 XXIV. Sein van het duitsch model met 2 armen, ieder met 2 standen (0°—45°).  
 XXV. Waarschuwingsschijf met geel voorvlak.  
 XXVI. Waarschuwingsein van het oud belgisch model met 2 standen (0°—45°).  
 XXVII. Sein met 2 armen, waarvan een tot volstrekt stilhouden en een waarschuwingarm, elk met 2 standen (0°—45°).  
 XXVIII. Afstandsein met rood voorvlak ;  
 XXIX. Stopschijf met rood voorvlak ;  
 XXX. Arm ingekoppeld door het blocktoestel ;  
 XXXI. Arm tot dekking eener blocksektie per telefoon ;  
 XXXII. Arm tot aanduiding van het einde eener blocksektie.

### I. — Gevaarlijke punten in volle baan.

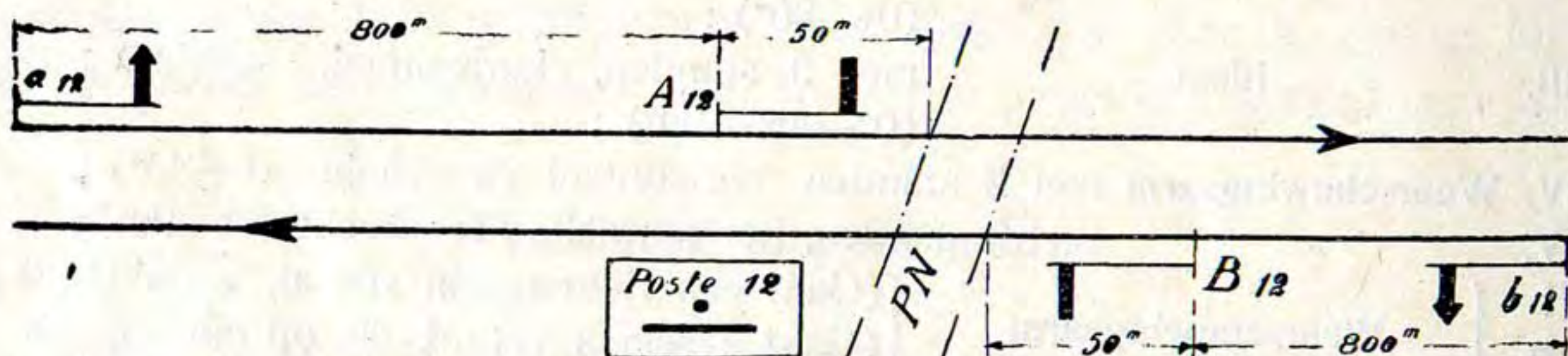


Fig. 353. 1<sup>e</sup> Geval. Eenvoudig gevaarlijk punt.

Overweg met druk verkeer en waarvan de zichtbaarheid onvoldoende is, draaibruggen, stopplaatsen, blockpost.

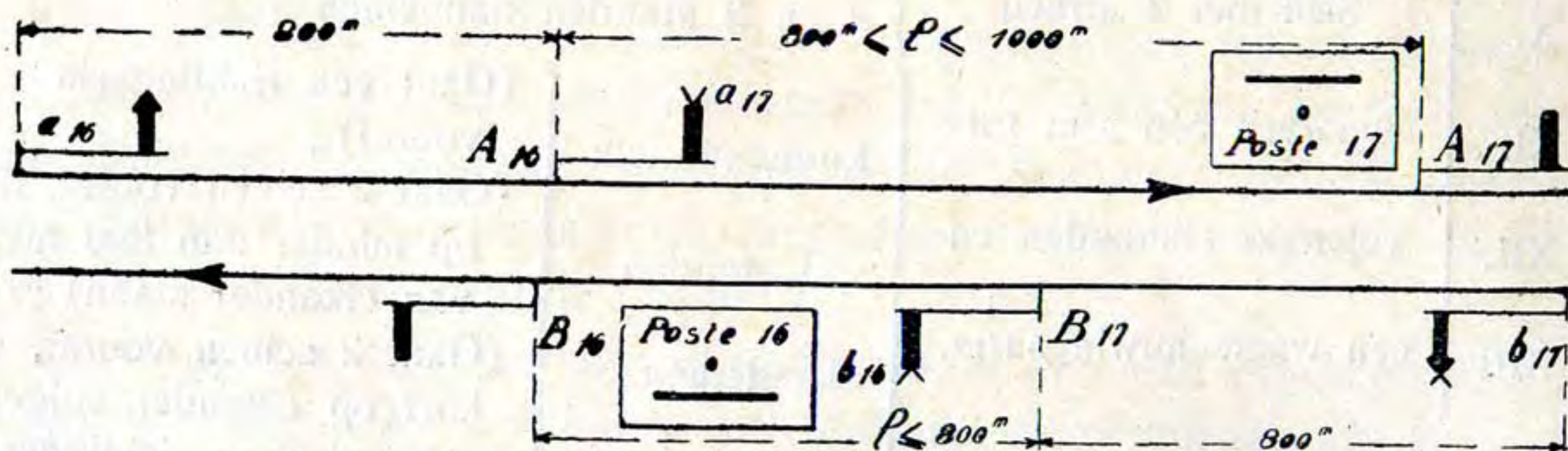


Fig. 354. 2<sup>e</sup> Geval. Twee dicht bij elkander gelegen posten.

De seinen tot volstrekt stilhouden bevinden zich op meer dan 800 en minder dan 1000 m. van elkander ; de seinen  $A_{16}$  en  $B_{17}$  herhalen onderscheidelijk de aanduidingen der seinen  $A_{17}$  en  $B_{16}$ .



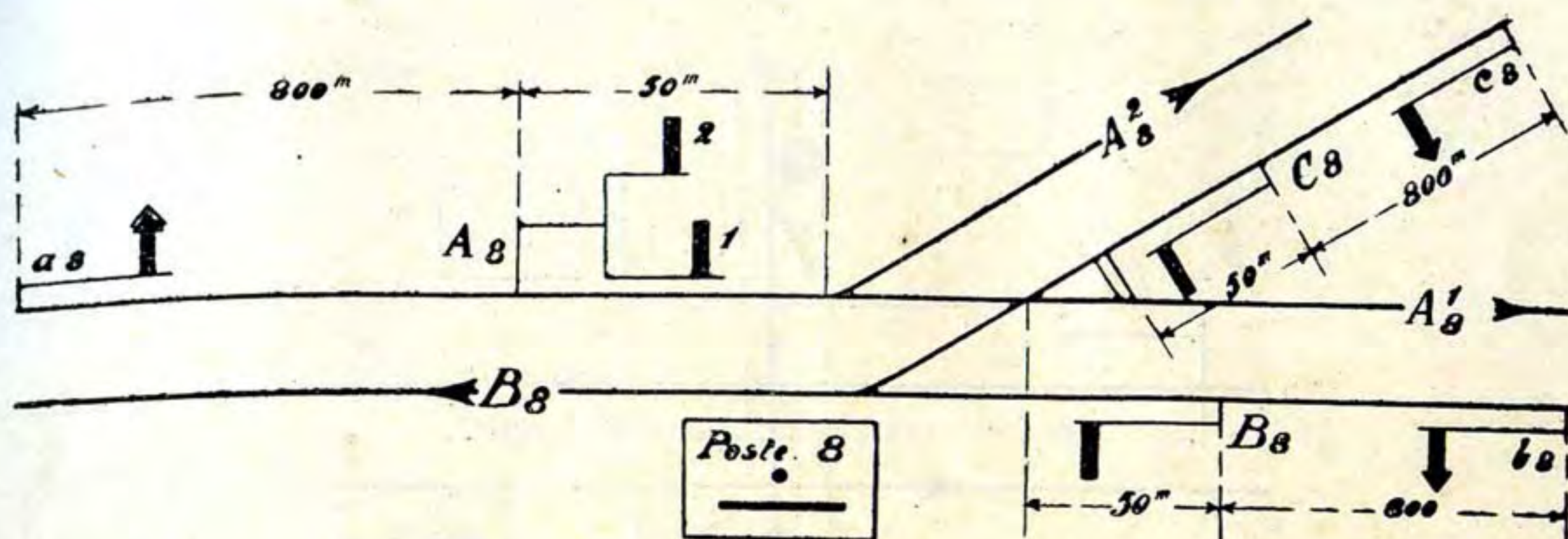


Fig. 355. 3<sup>e</sup> Geval. Vertakking van 2 lijnen met dubbel spoor.

In dit figuur bevinden zich de seinen tot volstrekt stilhouden  $A_8$ ,  $B_8$  en  $C_8$  op 50 meter van het *gevaarlijk punt*. Voor het sein  $A_8$  is dit gevaarlijk punt aan de tongspits van den wissel ; voor het sein  $B_8$  is het rechtover de kruising van de sporen der vertakking ; voor het sein  $C_8$  is het aan den witten dwarsligger, wàar de breedte tusschen de sporen tot op 2 meter is verminderd. De aanduidingen dezer seinen zijn herhaald door de waarschuwingsseinen  $a_8$ ,  $b_8$  en  $c_8$ , dewelke geplaatst zijn op 800 meter afstand.

Al de seinen van dit figuur hebben 2 standen ( $0^\circ$  en  $90^\circ$ ).

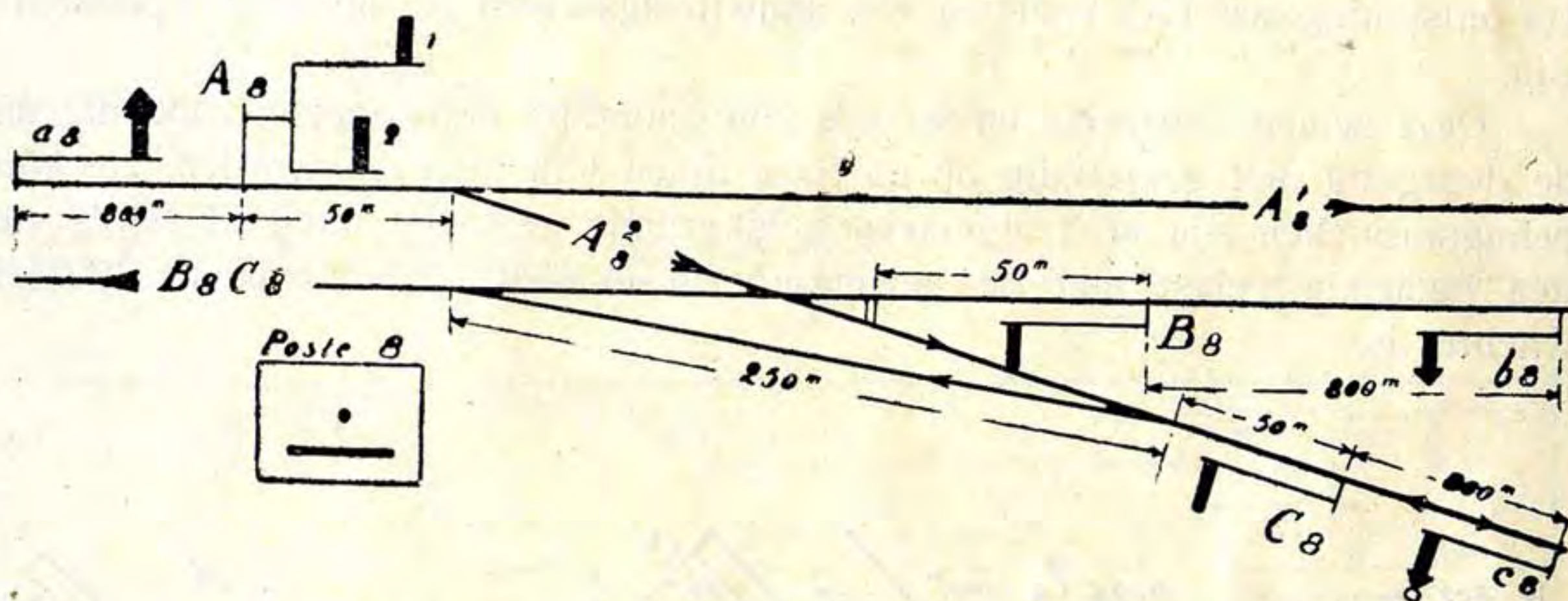


Fig. 356. 4<sup>e</sup> Geval. Vertakking van eene lijn met enkel spoor die zich afscheidt van eene lijn met dubbel spoor. — Het dubbel spoor loopt door, derwijze dat de ontdebbelingswissel zich op ongeveer 250 m. van het seinhuis bevindt ; op deze wijze moeten de treinen, die van het dubbel spoor komen en het sein tot stilhouden  $A_8$  zouden voorbijrijden, nog een zeker gedeelte spoor doorloopen alvorens in botsing te komen met een trein komende van het enkel spoor.

**Aanmerkingen :**

- I. De richting der treinen is door een pijl aangewezen.
- II. De bediende sporen zijn aangewezen door eene lijn die uitgaat van den voet van het sein.
- III. Het n<sup>r</sup> van den post, die het sein bedient, is onderaan en rechts van dit sein geplaatst.
- IV. De letter van een sein staat geschreven in het spoor dat door dit sein bediend wordt.



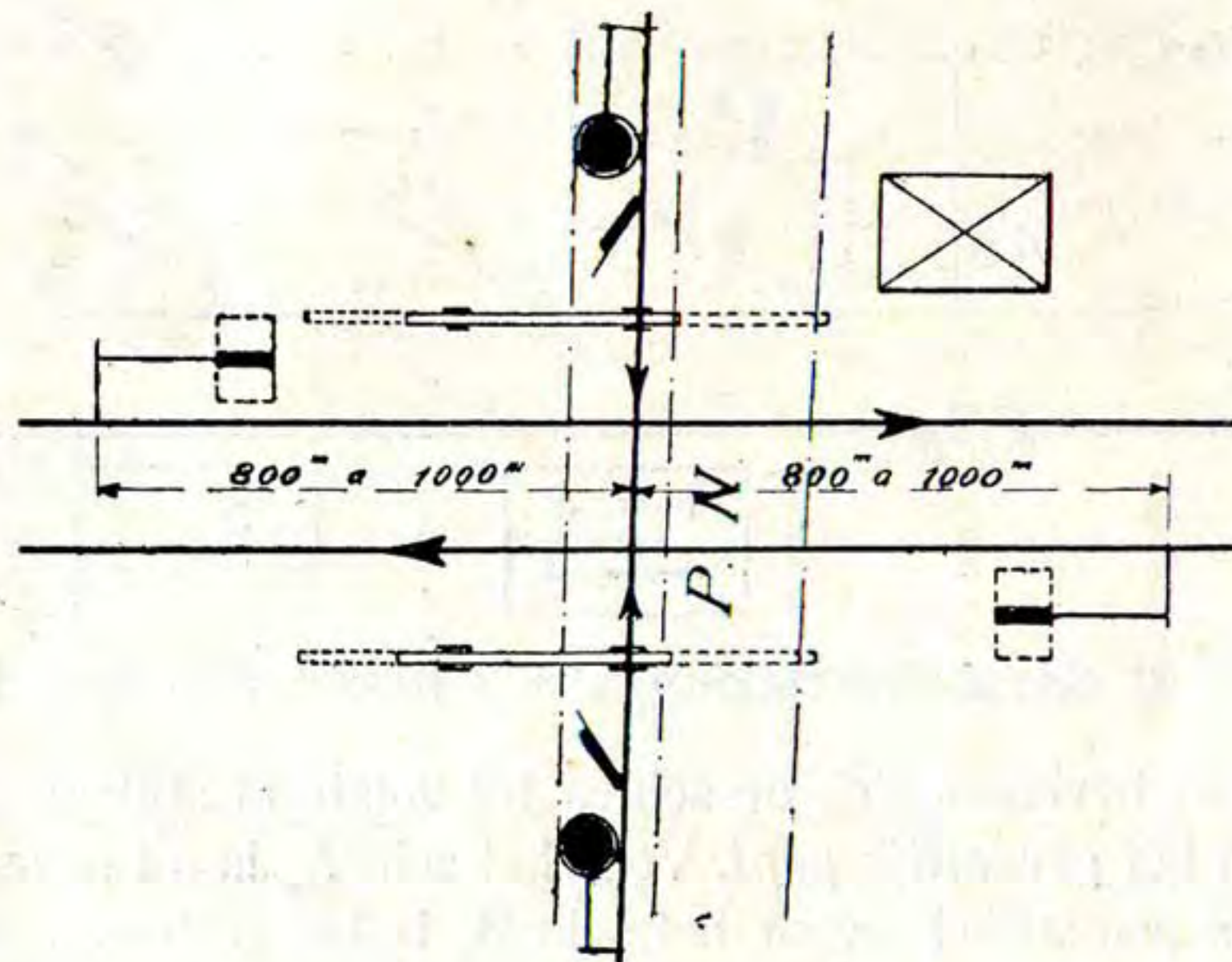


Fig. 357. 5° Geval. Buurtspookruising. — Zoals het figuur aanwijst zijn de buurtspookruisingen gedekt als volgt :

- 1° Op de groote lijn door afstandseinen die normaal op « veilig » staan.
- 2° Op de buurtspoorlijn door bijzondere barreelen en veiligheidswissels (of ontsporingswissels) voorzien van aanwijzingsseinen die normaal « gesloten » zijn.

Deze seinen, barreelen en wissels zijn onderling ingekoppeld, zoodanig dat de doorgang niet gelijktijdig op de twee lijnen kan gegeven worden. De koppelingstoestellen zijn in 't algemeen gelijkgronds geplaatst nabij de loods van den bediende gelast met de bewerking en dewelke gewoonlijk de barreelwachter is.

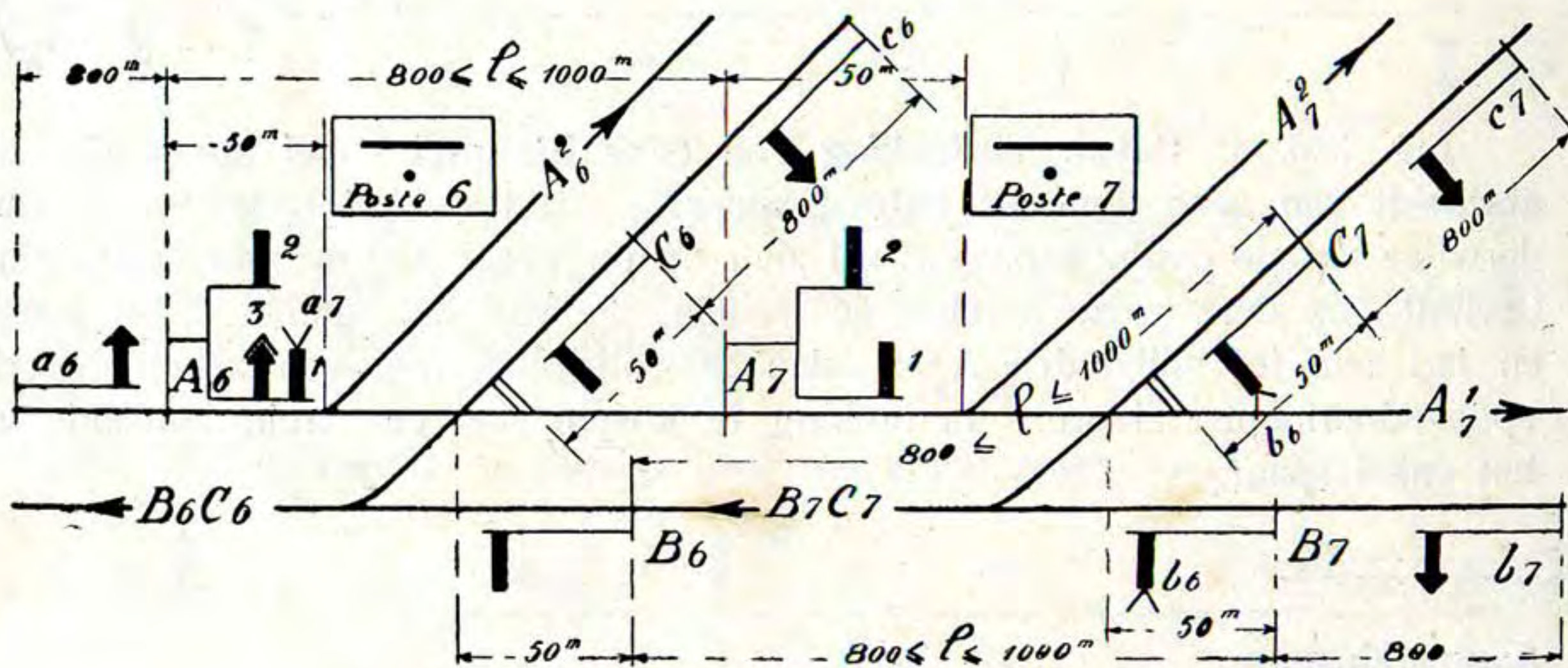


Fig. 358. 6° Geval. Twee vertakkingen die elkander op min dan 1000 m. opvolgen.

De armen der seinen  $B_7$  en  $C_7$  en de arm 1 van kandelaarseinpaal  $A_6$  hebben 3 standen en herhalen de aanduidingen  $B_6$  en  $A_7$ .



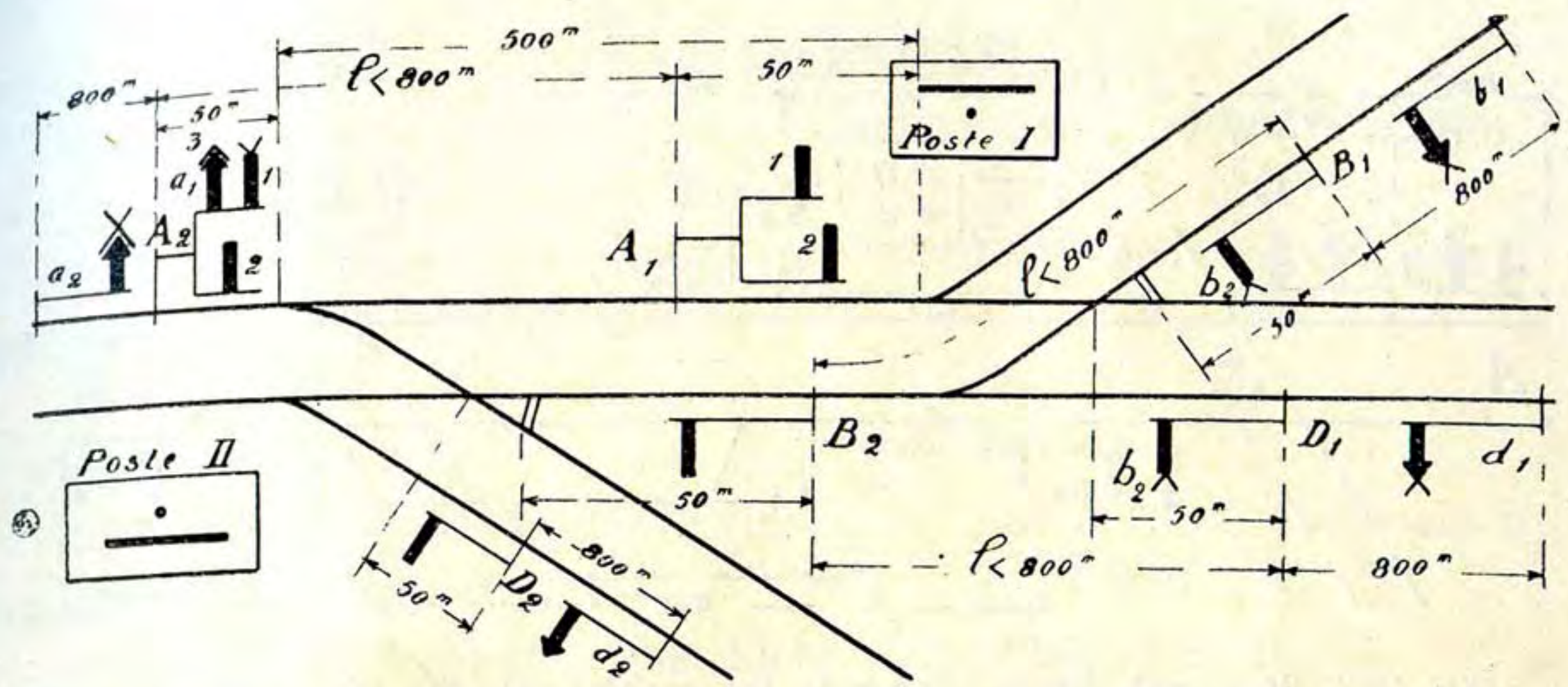


Fig. 359. 7° Geval. Twee vertakkingen die elkander op min dan 800 m. opvolgen.

De waarschuwingsarmen met 3 standen  $a_2$ ,  $b_1$  en  $d_1$  herhalen onderscheidelijk de aanduidingen der seinen  $A_2$  en  $A_1$ ,  $B_1$  en  $B_2$ ,  $D_1$  en  $D_2$ , die op min dan 800 m. van elkander staan.

## II. — Seinrichting der statiën.

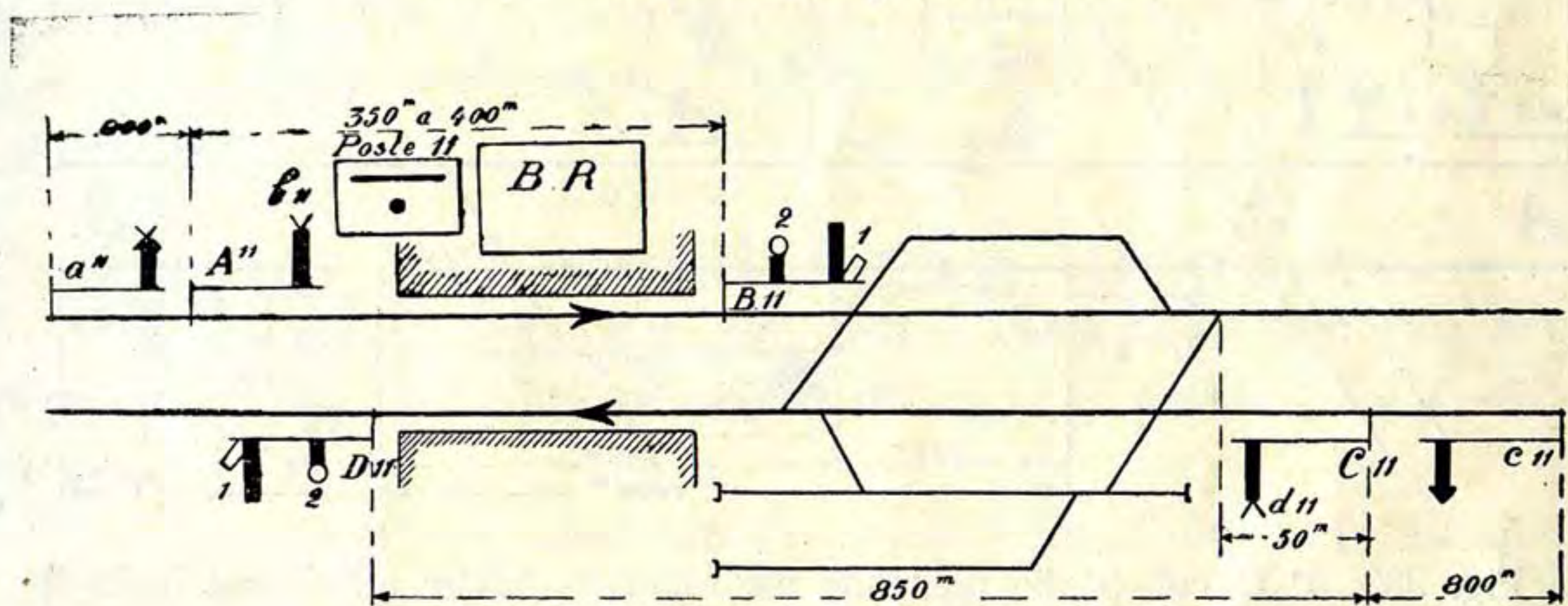


Fig. 360. 1° Geval. Tussenstation waar geene treinen moeten uitwijken. De bovenste armen der seinen  $B_{11}$  en  $D_{11}$  zijn ingekoppeld door het blockstelsel.

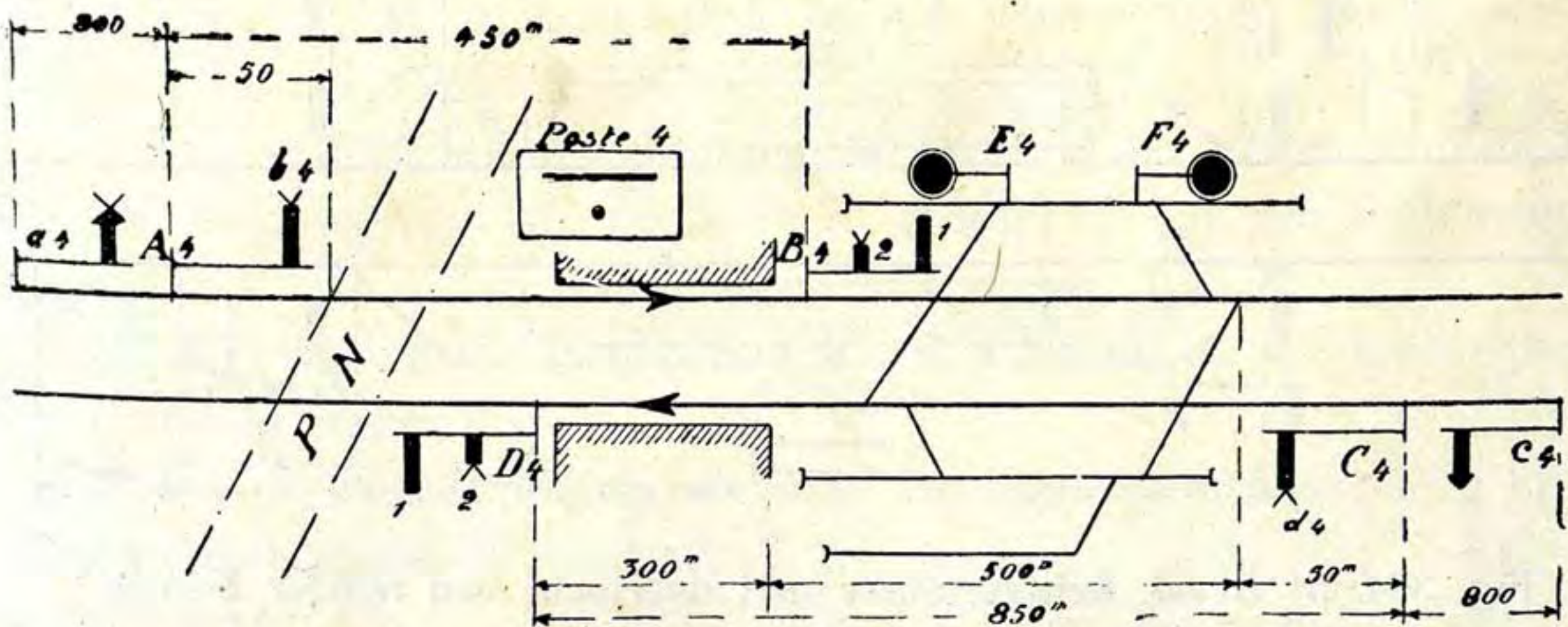


Fig. 361. 2° Geval. Statie dienende tot uitwijking der treinen door achteruitrijden.

De uitrij van het uitwijkspoor is in beide richtingen gedekt door stop-schijven.



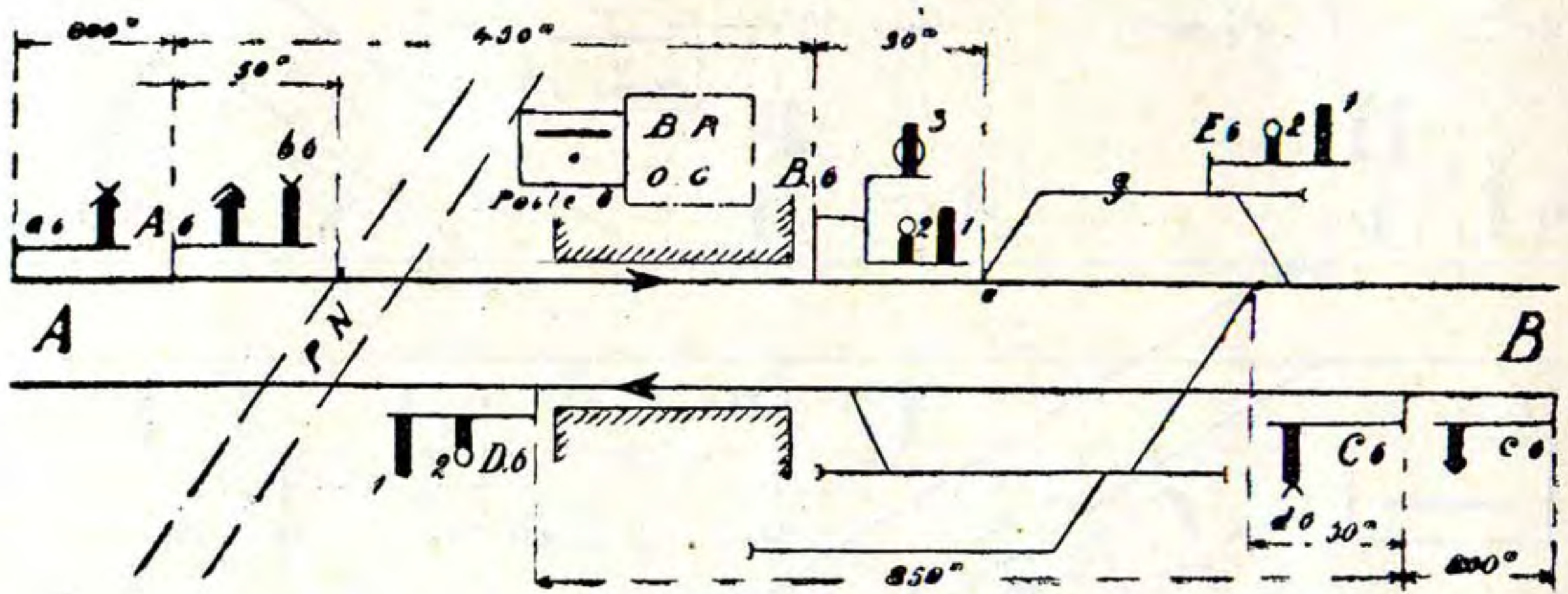


Fig. 362. 3<sup>e</sup> Geval. Statie dienende tot rechtstreeksche uitwijking in eene richting.

De arm 3 van het sein  $B_6$  is bestemd voor de uitwijking op het spoor  $g$  waarvan de uitrij gedekt is door een sein met 2 armen, waarvan een arm tot volstrekt stilhouden en een rangeerarm.

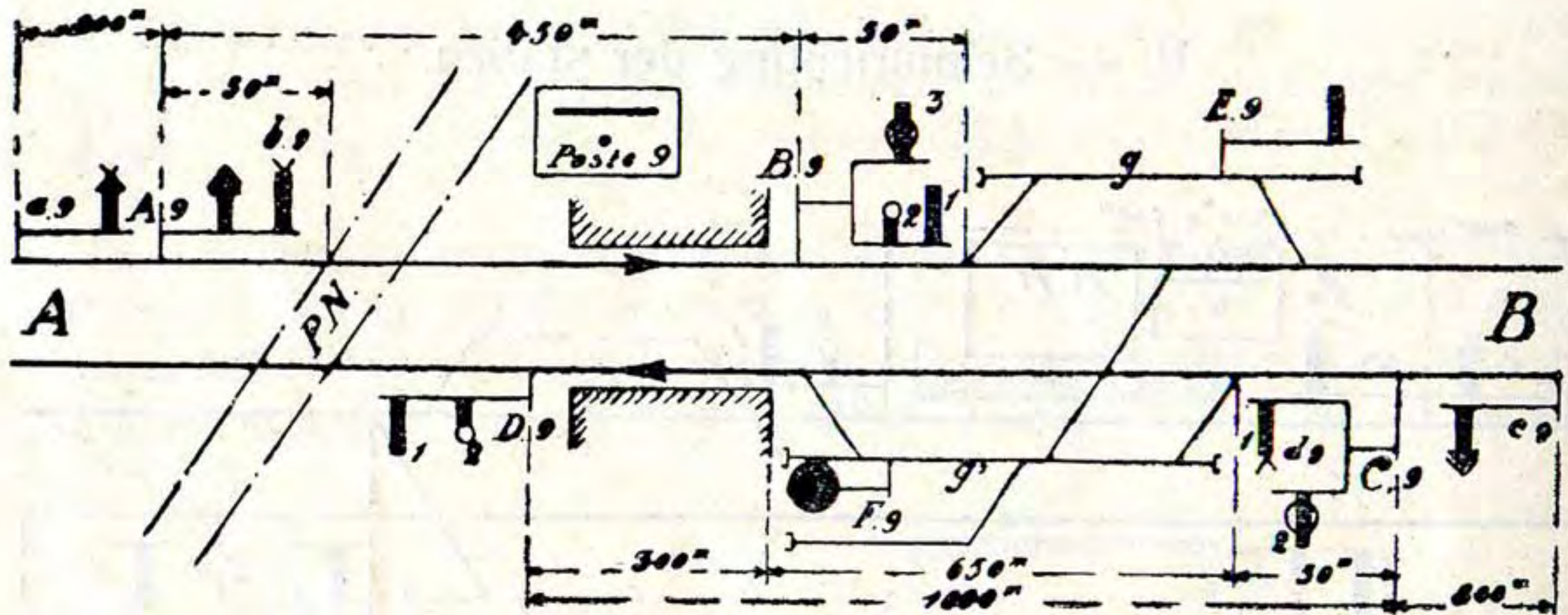


Fig. 363. 4<sup>e</sup> Geval. Statie dienende tot rechtstreeksche uitwijking in beide richtingen op verschillende sporen.

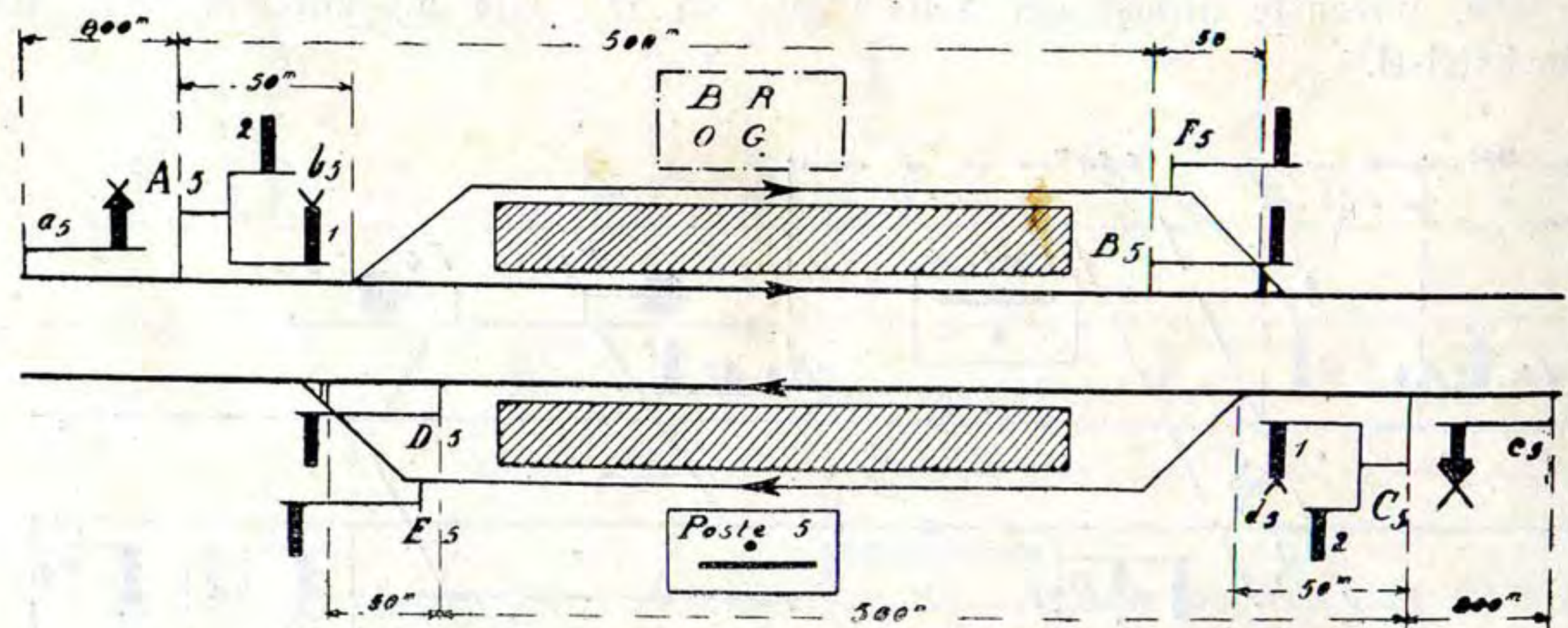


Fig. 364. 5<sup>e</sup> Geval. Reizigersstatie met doortocht van minder belang.



## II. — Handseinen.

693. De voorwerpen, die als handseinen gebezigd worden, zijn :

- 1<sup>e</sup> De **roode, gele** of **groene vlag**, bij dag ;
- 2<sup>e</sup> De **vierkleurige lantaarn** of vier kleuren kunnende geven, (**rood, geel, groen** of **wit licht**), bij nacht ;
- 3<sup>e</sup> De **hoorn** ;
- 4<sup>e</sup> De **klappers**.

694. De voornaamste aanwijzingen, die door de handseinen kunnen gegeven worden, zijn :

- 1<sup>e</sup> **Stilhouden** door de **roode** kleur (vlag, licht, schijf) ;
- 2<sup>e</sup> **Langzaam rijden** door de **gele** kleur (vlag, licht) of door de klappers (met de hand op den rail gelegd) ;
- 3<sup>e</sup> **Doorrijden** door de **groene** kleur (vlag, licht) (\*) ;
- 4<sup>e</sup> **Aankondiging van een trein** door twee **hoorntonen**.

695. **Gebruik der handseinen.** De voorschriften, betreffende het gebruik der handseinen, zijn samengevat in het « **Reglement omtrent de Handseinen voor de baanbedienden** » uitgave van 1922, en waarvan aan elk baanbediende een exemplaar wordt overhandigd door het Beheer.

### **Seinen bij middel van klappers.**

696. **Klappers verbonden aan zekere vaste toestellen van het spoor en die ten allen tijde gebruikt worden (\*\*).** *Doel en plaats der klappers.*

Ten allen tijde worden klappers automatisch op den rail gebracht :

a) Aan de **afstandseinen** der lijnen met dubbel spoor en aan de **blockseinpalen** in volle baan en niet voorafgegaan van een waarschuwingssein, iedere maal als zij niet op « veilig » staan ;

In dit geval laat de ontploffing toe het voorbijrijden van het onveilig sein vast te stellen ;

b) Aan de **kontrooltoestellen van de snelheid der treinen** (dromoklappers), iedere maal als de snelheid grooter is dan het reglement toelaat ;

In dit geval laat de ontploffing toe de inbreuk op de onderrichtingen vast te stellen ;

c) Aan de **wisselgrendels** waarvan sommige spoorwissels op lijnen met enkel spoor voorzien zijn ;

---

(\*) **Groen** licht wordt verkregen door een **Isly blauw** glas te schuiven voor de vlam van een lantaarn, die met petroleum, gas of elektriciteit brandt.

(\*\*) Zie voor de klappers, die slechts bij mistig weder gebruikt worden, artikels 32 tot 35 van het Reglement omtrent de handseinen, uitgave 1922.



In dit geval verwittigt de ontploffing den machinist dat de wissel slecht gericht is.

697. **Gebruik der klappers.** Buiten de klappers, waarvan de afstandseinen, blockseinpalen, dromoklappers en wisselgrendels der lijnen met enkel spoor voorzien zijn, wordt ten allen tijde gebruik gemaakt van klappers in de volgende voorwaarden :

1° Elk verplaatsbaar sein tot stilhouden, in het spoor gezet tot het afdekken van een hinder, moet op 100 meter voorafgegaan zijn, 't zij van twee gewone klappers op den rail geplaatst op 10 meter van elkander, 't zij van een enkelen klapper Duplex ;

2° Klappers worden op het spoor geplaatst, ten minste van kilometer tot kilometer, door den hoofdwachter of wachter van een trein waarvan de snelheid tijdelijk vermindert, zoodanig dat deze bediende den trein op stap kan volgen en dit zoolang de snelheid van den trein hem toelaat zulks te doen.

698. **Dienst der mistseiners.** Op de banen waarop internationale treinen rijden en desvoorkomend op andere banen, aan seinen van bijzonder groot belang, zijn, bij mistig weder, bijzondere seingevers werkzaam die alsdan « **mistseiners** » heeten. De taak van die bedienden bestaat hierin dat zij door handseinen en door klappers, die zij op de rails leggen, de aanwijzingen tot stilhouden herhalen van de vaste seinen waarvoor zij bijzonder zijn aangewezen.

Het reglement van den dienst der mistseiners maakt het voorwerp uit van de artikels 36 tot 45 van het **Reglement omtrent de handseinen.**

---

## **Vertragingseinen**

*(of seinen tot langzaam rijden).*

699. De plaatsen van het spoorwegnet, die niet mogen bereden worden met de hoogste snelheid, die op de lijn toegelaten is, worden aangewezen als volgt :

I. **Toevallige snelheidsvertraging van korten duur** die dringende maatregelen vereischt en voor dewelke het niet mogelijk is gebruik te maken van de vaste seinen (*dienstongevallen, baanverzakking, herstellingswerk van korten duur, enz.*). In dit geval maakt men gebruik van de handseinen (gele vlag of geel licht).

Indien, tengevolge van den slechten staat van het spoor, een trein langzamer moet rijden, vertoont de baanbediende, die zich het dichtst bij het slechte gedeelte bevindt, het sein tot langzaam rijden langs den kant van de aankomst der treinen op minstens 500 meter vóór het slecht spoorgedeelte. Is het spoor over eene nog al groote lengte in slechten staat, zoo moet het sein tot langzaam rijden op afstanden van ten hoogste 1000 meter herhaald worden.



**II. Bestendige snelheidsvertraging.**

A. — **In volle baan :** (*bochten, draaibruggen, enz.*).

Het *beginpunt der vertraging* is aangewezen door een **gelen gelijkzijdigen driehoek**, die met de punt naar omlaag gericht en op een 3 tot 4 meter hoogen paal aangebracht is. Deze driehoek is 's nachts verlicht ; daarop staat vermeld, met zwarte cijfers :

1<sup>e</sup>) De snelheid, in kilometers per uur, die reizigers- of goederentreinen niet mogen overschrijden op de vertragingstrook waarin bochten, draaibruggen, enz. voorkomen ;

2<sup>e</sup>) De snelheid, in kilometers per uur, die goederentreinen niet mogen overschrijden bij het naderen van een waarschuwingssein, wegens de voorwaarden van remming voortvloeiende uit de plaatselijke omstandigheden.

In dit geval worden die snelheidsgetallen aangewezen in den vorm van eene breuk, waarvan de teller de snelheid der goederentreinen en de noemer die der reizigerstreinen aangeeft. De paal staat links van het spoor, op 300 meter van het aanvangspunt der vertragingstrook of, indien het eene bijzondere remmingssektie geldt, van het waarschuwingssein.

Het *eindpunt der vertraging* is aangewezen door een **groenen gelijkzijdigen driehoek**, die met de punt naar omhoog is geplaatst. Deze driehoek is 's nachts verlicht en draagt, aangewezen met zwarte cijfers, de grootste snelheid (in kilometers per uur) die goederen- of reizigerstreinen aldaar mogen bereiken. De snelheidsgetallen zijn in den vorm van eene breuk of van één enkel getal aangegeven, in dezelfde voorwaarden als hiervoren.

B. — **Gevaarlijke punten, gedekt door seinpalen met boven elkander geplaatste armen.**

De bestendige snelheidsvertraging wordt aangewezen zooals in volle baan.

C. — **Gevaarlijke punten, gedekt door kandelaarseinpalen.**

In stede den *driehoek tot aanwijzing van het aanvangspunt der snelheidsvertraging* op een bijzonderen paal te plaatsen, mag men hem aanbrengen onderaan de kandelaarpaaltjes, geldende voor de richtingen waarin maar met beperkte snelheid mag worden gereden.

**III. Tijdelijke snelheidsvertraging van tamelijk langen duur en waartoe dus vaste snelheidspalen kunnen worden ingericht.**

(*Herstelling van kunstwerken, sporen verlegd met het oog op die herstelling, vernieuwen van de sporen over groote afstanden, enz.*).

Daartoe worden palen gebezigd zooals die waarvan spraak bij paragraaf II. De *driehoek tot aanwijzing van het aanvangspunt der snelheidsvertraging* wordt echter 's nachts aangewezen bij middel van twee, op gelijke hoogte geplaatste gele lichten en de *driehoek tot aanwijzing van het eindpunt der snelheidsvertraging* bij middel van twee, op gelijke hoogte geplaatste groene lichten.



## De Ineenklinkingen of Koppelingen.

700. **Doel der koppelingen.** Ten einde de veiligheid der treinen te verzekeren in de belangrijke statiën of aan de vertakkingen in volle baan, worden de *bedieningshandels der seinen, wissels, wisselgrendels*, enz. bij elkaar gebracht in eene handelinrichting en ineengeklonken door zoogenaamde « **koppelingen** ». Deze *koppelingen* hebben voor doel een onderling mekanisch verband te verkrijgen tusschen deze verschillende handels en aldus de *gevaarlijke standen* er van te beletten. De *handelinrichting* bevat een **koppelingstoestel**, waardoor overeenkomst van een bepaalden stand wordt verzekerd tusschen de verschillende handels der spoortoestellen en seinen; zij heeft het voordeel de treinbotsingen te vermijden.

701. Er bestaan verschillende soorten *mekanische koppelings-toestellen*:

a) **Saxby-toestellen.** — Deze toestellen kunnen geplaatst worden 't zij in een verheven seinhuis, 't zij gelijkgronds. In 't algemeen wordt deze laatste schikking slechts aangenomen in voorloopige of weinig belangrijke inrichtingen, of nog, wanneer er zich op zekere hoogte hindernissen bevinden die de zichtbaarheid belemmeren (luifels, loodsen, enz.).

De handels dezer toestellen zijn aan den onderkant voorzien van twee stangen, waaraan de *vaste geleidingen der wissels en wisselgrendels* of wel de *draden der seinen* zijn bevestigd. Deze stangen zijn doorboord met verscheidene gaten, hetgeen toelaat aan de geleidingen een veranderlijken loop te geven.

b) **Gelijkgrondsche koppelingstoestellen; type Jette St Pierre.** — De wijze van werking dezer toestellen is dezelfde als deze der Saxby-toestellen, er bestaat alleen een klein verschil in de onderdeelen. Deze handelinrichting wordt gebruikt voor de oprichting van een voorloopigen of weinig belangrijken seinpost.

c) **Koppelingstoestellen Siemens en Halske, type Borgerhout.** — Deze toestellen zijn van een geheel ander systeem als de Saxby-toestellen; hunne handels zijn voorzien van *kettingschijven* en de wissels worden bewerkt door *dubbele draadgeleidingen*.

d) **Zoogenaamde « economische » koppelingstoestellen.** — Voor de inrichting van een kleinen en weinig belangrijken seinpost wordt soms een handelinrichting opgesteld waarin de koppelingen worden verwezenlijkt bij middel van glijstangen. Deze toestellen worden rechtstreeks vervaardigd door het personeel gelast met de seinwerken.

702. **Stand der handels.** — Een bedieningshandel kan *twee uiterste standen* nemen, dewelke overeenstemmen met die van het toe-



stel waaraan het handel is verbonden ; deze standen worden aangeduid onder de benaming van « **normalen stand** » en « **omgelegden stand** ».

703. **Tweevoudige koppelingen.** — **Meervoudige koppelingen.** De koppelingen kunnen onderverdeeld worden in *tweevoudige koppelingen* en in *meervoudige koppelingen*.

De **tweevoudige koppelingen** zijn deze, welke slechts een verband daarstellen tusschen twee handels.

*Voorbeelden* : Om het handel 7 om te leggen, moet het handel 8 zich in zijn normalen stand bevinden ; ofwel om het handel 5 om te leggen moet het handel 6 zich in omgelegden stand bevinden.

Somtijds zal een handel slechts kunnen omgelegd worden, wanneer een ander handel zich in een zijner uiterste standen bevindt. Zulkdanige koppeling wordt gebruikt om een wisselhandel door het grendelhandel vast te zetten ; dit laatste handel kan dus slechts omgelegd worden, wanneer het wisselhandel zich in een zijner uiterste standen bevindt.

De **meervoudige koppelingen** of **voorwaardelijke koppelingen** zijn deze welke een verband daarstellen tusschen meer dan twee handels.

*Voorbeeld* : Om het handel 16 te kunnen omleggen moet een der handels 13 of 15 zich in omgelegden stand bevinden.

704. **Rechtstreeksche koppelingen.** — **Onrechtstreeksche koppelingen.** — De koppelingen kunnen ook onderverdeeld worden in *rechtstreeksche* en in *onrechtstreeksche koppelingen* :

De **rechtstreeksche koppelingen** zijn deze welke werkelijk en rechtstreeks verwezenlijkt worden in het koppelingstoestel.

De **onrechtstreeksche koppelingen** zijn deze welke niet werkelijk of niet rechtstreeks worden verwezenlijkt, doch die voortspruiten uit het medebestaan van andere koppelingen.

705. **Voorstelling der koppelingen.** Het is noodig de koppelingen voor te stellen onder een duidelijken en eenvoudigen vorm, ten einde gemakkelijk al de gevolgen te kunnen opsporen die voortspruiten uit hunne verwezenlijking.

Men kan de koppelingen voorstellen op twee verschillende manieren :

*1<sup>e</sup> Manier.* Men stelt voor : door  $a$  , een bedieningshandel in zijn normalen stand ; door  $\overline{a}$  , dit handel in zijn omgelegden stand en door  $\overline{\overline{a}}$  , dit zelfde handel in zijn normalen of in zijn omgelegden stand.

Het koppelingsverband tusschen twee handels zal dus kunnen geschreven worden onder vorm van eene gelijkheid, waarvan het eerste lid het symbool (letter of cijfer) van het eerste handel bevat, voorgesteld in den stand dien het nemen moet en het tweede lid het



symbool van het tweede handel, insgelijks voorgesteld in den stand dien het moet nemen om den stand van het eerste handel toe te laten ; het is overeengekomen dat het teeken  $\frac{7}{8}$  = beteekent : *vereischt*.

*Voorbeelden* : Ten einde uit te drukken dat, om het handel 7 om te leggen, het handel 8 zich in zijn normalen stand moet bevinden, schrijft men :  $\frac{7}{8} = \frac{8}{8}$ . Het omleggen van het handel 7 *vereischt* dat het handel 8 zich in zijn normalen stand bevindt.

Zoo ook beteekent de koppeling  $\frac{5}{6} = \frac{6}{6}$ : het omleggen van het handel 5 *vereischt* dat het handel 6 zich in zijn omgelegden stand bevindt.

Eindelijk, indien het omleggen van het handel 11 *vereischt* dat het handel 8 zich in zijn normalen of wel in zijn omgelegden stand bevindt, schrijft men :  $\frac{11}{8} = \frac{8}{8}$ .

2<sup>e</sup> *Manier*. De koppelingsverbanden tusschen twee handels kunnen geschreven worden onder vorm van breuk, wàarin de symbolen der handels voorgesteld zijn gevolgd van de letter R (renversé = omgelegd), van de letter N (normaal) of van de letters N of R (normaal of omgelegd).

*Voorbeelden* : De hierboven staande koppeling tusschen de handels 7 en 8, wordt geschreven :  $\frac{7 R}{8 N}$ , hetgeen beteekent dat handel 7 in zijn omgelegden stand het handel 8 *inkoppelt* in zijn normalen stand ; of nog dat, *om handel 7 om te leggen, handel 8 zich in zijn normalen stand moet bevinden*.

Zoo ook wordt de koppeling tusschen de handels 5 en 6 geschreven  $\frac{5 R}{6 R}$ , hetgeen beteekent dat het handel 5 in zijn ongelegden stand het handel 6 *inkoppelt* in zijn omgelegden stand, of nog dat, *om handel 5 om te leggen, handel 6 zich eerst in zijn omgelegden stand moet bevinden*.

Eindelijk, wordt de koppeling tusschen handels 11 en 8 geschreven :  $\frac{11 R}{8 (N \text{ of } R)}$ , hetgeen beteekent dat het handel 11 in zijn omgelegden stand het handel 8 *inkoppelt* in zijn normalen of in zijn omgelegden stand, of nog dat, *om handel 11 om te leggen, handel 8 zich in zijn normalen of in zijn omgelegden stand moet bevinden*.

706. **Tafel der koppelingen**. De tweevoudige koppelingen worden aangeteekend in eene *tafel* die wordt opgesteld als volgt, (z. fig. 365) : Men trekt zooveel *loodrechte lijnen*, evenwijdig van elkander, als er handels zijn in het koppelingstoestel ; men nummert ze van



links naar rechts : 1-2-3 enz... Dit aantal handels bekomt men door de op de schets der sporen aangeteekende toestellen, wissels, grenfels en seinen in serie te nummeren, van links naar rechts, tegenover den seingever met het aangezicht naar zijne handelinrichting gekeerd. (Deze nummering wordt, in 't algemeen, slechts onderbroken door eenige reservehandels).

Men trekt een zelfde aantal evenwijdige *horizontale lijnen* ; men nummert ze van boven naar onder : 1-2-3-enz..

In het aldus bekomen vierkant trekt men de *diagonaal* gaande van den bovensten linkerhoek naar den ondersten rechterhoek.

In deze tafel heeft men aldus voor elk handel eene loodrechte en eene horizontale lijn die het nummer dragen van het handel en die zich op de diagonaal ontmoeten.

De koppelingen worden op deze tafel aangeduid als volgt : Eene koppeling onder vorm van :  $\frac{7}{8} = \frac{8}{7}$  of  $\frac{7 R}{8 N}$  wordt voorgesteld door een **blauw punt** op het snijpunt der loodrechte lijn 7 en der horizontale lijn 8.

Eene koppeling onder vorm van  $\frac{5}{6} = \frac{6}{5}$  of  $\frac{5 R}{6 R}$  wordt voorgesteld door een **rood punt** op het snijpunt der loodrechte lijn 5 en der horizontale lijn 6.

Eene koppeling onder vorm van  $\frac{11}{8} = \frac{8}{11}$  of  $\frac{11 R}{8 (N \text{ of } R)}$  wordt voorgesteld door een **zwart punt** op het snijpunt der loodrechte lijn 11 en der horizontale lijn 8. Met aldus de verschillende koppelingen aan te teekenen, bekomt men op de tafel de grafische voorstelling der zoogenaamde **blauwe, roode of zwarte nokken of klampen** (*taquets*) van het koppelingstoestel.

**Wederkeerige koppelingen.** De koppelingen, die werkelijk in een mechanisch koppelingstoestel worden verwezenlijkt, geven daarbij aanleiding tot wederkeerige koppelingen. Wij kunnen deze wederkeerige koppelingen op onze tafel aanteekenen. De koppeling  $\frac{7}{8} = \frac{8}{7}$  of  $\frac{7 R}{8 N}$  heeft als wederkeerige koppeling :  $\frac{8}{7} = \frac{7}{8}$  of  $\frac{8 R}{7 N}$ . Aan het snijpunt der loodrechte lijn 8 en der horizontale lijn 7 zullen wij een **doorstreepten blauwen cirkel** trekken, die deze wederkeerige koppeling zal voorstellen. Deze cirkel staat, *tegenover de diagonaal, symmetrisch* met het blauw punt dat reeds aangeteekend is voor de rechtstreeksche koppeling.

De koppeling  $\frac{5}{6} = \frac{6}{5}$  of  $\frac{5 R}{6 R}$  heeft voor wederkeerige koppe-



ling  $\frac{6}{5} = \frac{5}{6}$  of  $\frac{6}{5} \frac{N}{N}$ . Onder dezen vorm zouden wij deze wederkeerige koppeling in onze tafel niet kunnen aanteekenen, vermits de loodrechte lijn 6 ons de verplichte standen doet kennen der verschillende handels van het toestel, dewelke overeenstemmen met den omgelegden stand van het handel 6. Het zal dus voldoende zijn aan het snijpunt der loodrechte lijn 6 en der horizontale lijn 5 eene **roode letter D** te schrijven die, *tegenover de diagonaal, symmetrisch* zal staan met den rooden cirkel, reeds aangeteekend voor de rechtstreeksche koppeling.

In de praktijk is het aanteekenen van de wederkeerige koppelingen der zwarte cirkels van weinig belang.

Door op deze wijze in de tafel al de wederkeerige koppelingen aan te teekenen, zullen wij aldus de voorstelling bekomen van al de tweevoudige koppelingen met hunne wederkeerige koppelingen.

708. **Onrechtstreeksche koppelingen.** De verwezenlijking van tweevoudige koppelingen kan nieuwe koppelingen doen ontstaan.

Zoo vinden wij in onze tafel de koppelingen :  $\frac{3}{4} = \frac{4}{3}$  of  $\frac{3}{4} \frac{R}{R}$  en  $\frac{4}{8} = \frac{8}{4}$  of  $\frac{4}{8} \frac{R}{N}$ . Van deze twee koppelingen leiden wij af :  $\frac{3}{8} = \frac{8}{3}$  of  $\frac{3}{8} \frac{R}{N}$ , dat eene onrechtstreeksche koppeling voorstelt voortspuitende uit de twee eerste rechtstreeksche koppelingen. Deze onrechtstreeksche koppeling wordt voorgesteld door een **blauwen cirkel** aan het snijpunt van de loodrechte lijn 3 en van de horizontale lijn 8.

Wij vinden nog de koppelingen :  $\frac{5}{6} = \frac{6}{5}$  of  $\frac{5}{6} \frac{R}{R}$  en  $\frac{6}{7} = \frac{7}{6}$  of  $\frac{6}{7} \frac{R}{R}$ ; van deze twee koppelingen leiden wij af :  $\frac{5}{7} = \frac{7}{5}$  of  $\frac{5}{7} \frac{R}{R}$  dat eene onrechtstreeksche koppeling voorstelt voortspuitende uit de twee eerste rechtstreeksche koppelingen. Deze koppeling wordt voorgesteld door een **rooden cirkel** aan het snijpunt der loodrechte lijn 5 en de horizontale lijn 7.

Met aldus al de onrechtstreeksche koppelingen op te zoeken zal men in de tafel door **roode** en **blauwe cirkels** de verschillende onrechtstreeksche koppelingen voorgesteld hebben.

De tafel, aldus volledigd, is gansch *symmetrisch tegenover hare diagonaal*, behalve voor wat betreft de symmetrie der zwarte cirkels.

709. **Voorwaardelijke koppelingen.** De hierboven beschreven wijze laat niet toe al de voorwaardelijke koppelingen en hare gevolgen voor te stellen. Men schrijft hare formules nevens de tafel.

710. **Diagramma der koppelingen.** Deze studie geëindigd zijnde en na zich overtuigd te hebben van de symmetrie der aanteekeningen in de tafel, tegenover hare diagonaal, doet men de horizontale lijnen



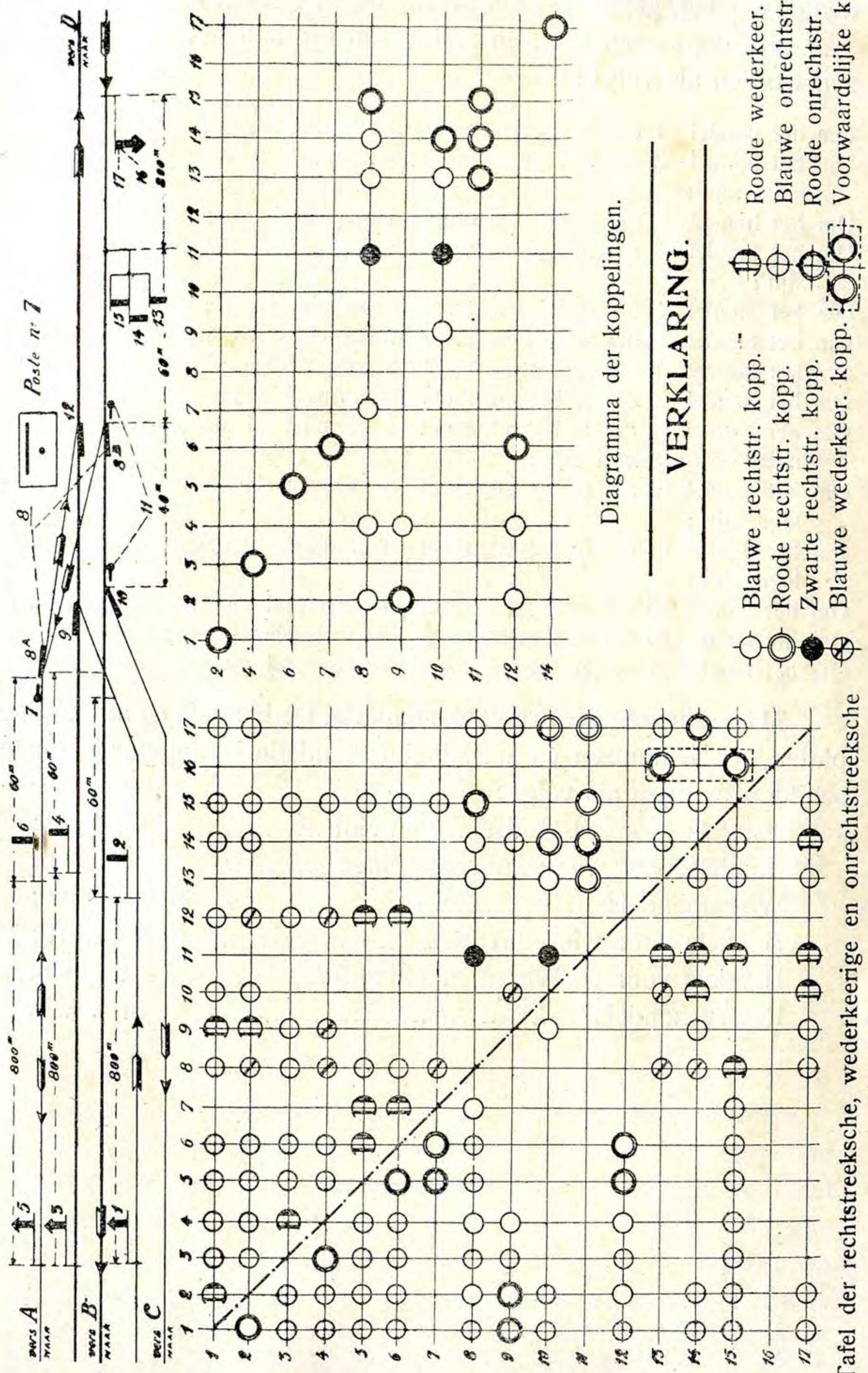


Fig. 365. Grafische voorstelling der koppelingen.

Tafel der rechtstreeksche, wederkeerige en onrechtstreeksche koppelingen.



verdwijnen waarop zich geene **nokken** of **klampen** bevinden. Het aldus bekomen nieuw diagramma is gereed om overhandigd te worden aan den paswerker, gelast met het vervaardigen van het koppelingstoestel.

Dit diagramma, dat zich rechts van fig. 365 bevindt, moet gelezen worden als volgt :

- Om het handel 1 om te leggen, moet 2 omgelegd zijn ;
- Om het handel 2 om te leggen, moet 8 normaal, 9 omgelegd en 12 normaal zijn ;
- Om het handel 3 om te leggen, moet 4 omgelegd zijn ;
- Om het handel 4 om te leggen, moet 8 normaal, 9 normaal en 12 normaal zijn ;
- Om het handel 5 om te leggen, moet 6 omgelegd zijn ;
- Om het handel 6 om te leggen, moet 7 omgelegd en 12 omgelegd zijn ;
- Om het handel 7 om te leggen, moet 8 normaal zijn ;
- Om het handel 9 om te leggen, moet 10 normaal zijn ;
- Om het handel 11 om te leggen, moet 8 normaal of omgelegd en 10 normaal of omgelegd zijn ;
- Om het handel 13 om te leggen, moet 8 normaal, 10 normaal en 11 omgelegd zijn ;
- Om het handel 14 om te leggen, moet 8 normaal, 10 omgelegd en 11 omgelegd zijn ;
- Om het handel 15 om te leggen, moet 8 omgelegd en 11 omgelegd zijn ;
- Om het handel 16 om te leggen, moet 13 of 15 omgelegd zijn ; (\*)
- Om het handel 17 om te leggen, moet 14 omgelegd zijn.

**711. Kleuren der bedieningshandels.** De handels en aanwijzingsplaten der seinhuizen en welkdanige handelinrichtingen moeten geschilderd worden als volgt :

- Handels voor stilstandseinen en slot ..... in 't rood ;
- Handels voor waarschuwingsseinen ..... in 't geel ;
- Wisselhandels ..... in 't blauw ;
- Handels voor wisselgrendels ..... in 't zwart ;
- Handels voor wisselstraten (itinéraire) ..... in 't groen.
- Reservehandels ..... in 't wit.



---

(\*) Aangeduid op de tafel der koppelingen.



# Beschrijving, aanleg en onderhoud der veiligheidstoestellen van het spoor.

## A. — Geleidingen.

712. **Stijve geleidingen.** De stijve geleidingen zijn samengesteld uit holle stangen, die met de uiteinden aaneengebracht worden. Deze stangen worden op eene eenvormige lengte van 4 m. 50 geleverd ; de verbinding geschiedt door middel van eene schroefgesneden mof van 50 mm. lengte en waarin de schroefgesneden uiteinden der te verbinden stangen indringen. De aankoppeling wordt versterkt door eene pin met 2 verschillende doorsneden en die voor de helft in elk uiteinde der stangen dringt ; vier klinknagels, twee en twee geplaatst langs weerszijden van de mof, gaan dwars door de pin en door de holle stang om ze beide aan elkander te verbinden.

De stangen worden ondersteund door *geutijzeren schijven*. De stang rust in de groef van de schijf waarboven een geutijzeren rolletje is opgesteld, dat de stang bij gebeurlijke oplichting tegenhoudt. De schijf en het rolletje rusten in een zelfde geutijzeren raam, *draagstuk voor schijf* geheeten. Er bestaan draagstukken voor 1, 2, 3, 4 en 5 schijven.

De draagstukken voor schijven worden bevestigd op *houten schragen* door middel van schroefbouten van 90 mm.  $\times$  14 mm. Deze schragen worden vervaardigd met buitendienst gestelde eiken houtstukken en dwarsliggers ; de draagstukken worden twee aan twee op een zelfde schraag opgesteld.

Om te beletten dat de schraag zou inzinken, wordt zij goed onderstopt, na haar eerst op eene behoorlijke hoogte geplaatst te hebben. Het veranderen van richting der stijve geleidingen geschiedt door middel van *tuimelaars* ; deze zijn drieërlei : *de enkele tuimelaars, de tuimelaars met één boogvormigen arm en de dubbele tuimelaars.*

713. De **enkele tuimelaars** hebben ongelijke armen die onderling 230 en 260 mm. lang zijn. Dit verschil van lengte is noodig door het feit dat men steeds verplicht is, in eene stijve geleiding, den oorspronkelijken loop te verhoogen om de « *spelruimte* » in te winnen, die zich onvermijdelijk aan de verschillende verbindingen voordoet. Deze enkele tuimelaars worden gebruikt met de *draagblokken voor tuimelaars* ; deze zijn *enkel of dubbel*.

714. De **tuimelaars met één boogvormigen arm** worden gebruikt om te beletten dat zij, in een van hun uiterste standen, met den arm tegen het hulsel van den nevenstaanden tuimelaar zouden stooten ;



de tuimelaars worden achtereenvolgens op twee verschillende hoogten geplaatst. Er bestaan *ramen* voor 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9 tuimelaars.

715. De **dubbele tuimelaars** worden gebruikt voor de bediening der grendels en wissellatten.

716. De **draagblok voor tuimelaars** wordt door twee bouten bevestigd op een stuk hout van 0 m. 30  $\times$  0 m. 15, hetwelk met zijne uiteinden plat gelegd wordt op twee andere stukken van dezelfde afmetingen en die op hunne beurt op twee stukken oude dwarsliggers rusten. Deze *fundeering, schraag genoemd*, wordt stevig door bouten verbonden.

717. **Compensators.** Daar de stijve geleidingen niet bedekt zijn, staan zij bloot aan den invloed der wedergesteltenis die, om reden der tamelijke lengte der stangengeleiding, uitrekkingen of inkrimpingen veroorzaakt dewelke men moet vernietigen. Daartoe plaatst men compensators in de geleidingen.

De **compensator** is samengesteld uit een draagstuk met as rondom dewelke zich een slinger in een loodrecht vlak beweegt. Deze slinger heeft gelijke armen die aan hun uiteinde voorzien zijn van een oogje. Om het plaatsen van den compensator toe te laten, wordt de holle stang afgesneden. De slinger van den compensator wordt aan de geleiding verbonden door drijfstangen van gelijke lengte en van ten minste 1 m. 80.

De hoogte van het draagstuk voor compensator wordt derwijze vastgesteld dat de draaias van den slinger zoo veel mogelijk op gelijke hoogte van de geleiding komt.

De compensator heeft voor gevolg de geleiding in hare beweging van richting te doen veranderen. Ten opzichte van de bewerking van het handel is niets veranderd en de loop der geleiding geschiedt zooals vroeger. Men plaatst een compensator aan elke stijve geleiding, wanneer de afstand tusschen het handel en het toestel meer dan 30 meter bedraagt.

718. De tuimelaars en de compensators worden aan de holle stangen verbonden door eene schroefgesneden mof met tusschenplaatsing van een **scharniereindstuk**, voorzien van schroefdraad en sluitpin. Deze eindstukken worden in drie lengten geleverd : 500, 600 en 700 mm.

719. **Regelaar voor stijve geleiding.** De regelaar voor stijve geleidingen heeft den vorm van eene lange mof waarvan de uiteinden in tegenovergestelden zin schroefgesneden zijn en die op de uiteinden der stangen wordt gedraaid. Deze regelaar wordt geplaatst nabij de spoorwissels, ten einde de tongen volkomen tegen de contra-rails te doen aansluiten.

720. **Onderhoud der stijve geleidingen.** De verschillende onderdeelen van de stijve geleidingen moeten in volmaakt staat van rein-



heid gehouden worden ; al de gewrichten, al de assen moeten minstens éénmaal per week gesmeerd worden met een mengsel van vette olie en petroleum. Het verdikt smeer, dat zich gewoonlijk vormt aan de draagstukken voor de schijven, aan de ramen en draagblokken voor tuimelaars en aan de draagstukken voor compensators, moet bijtijds weggenomen worden ; de schijven, die de stangen dragen, en de gedeelten der stangen, die in aanraking komen met de schijven, moeten regelmatig gereinigd en gesmeerd worden ; de draagblokken en krukken der vastzetlatten, de grendels en de glijdstoelen der wissels moeten dezelfde zorgen ontvangen. De schragen der verschillende toestellen, behoorlijk onderstept, moeten volkomen stevig zijn zoo dat zich geen enkele inzinking in de stijve geleiding kunne voordoen. Het is noodig bijtijds de draagstukken te vervangen waarvan het hout verrot en waarin de bouten en schroefbouten niet meer houden. Men moet vooral de sleet wegnemen die zich bijzonder voordoet aan de verschillende gewrichten en aan de draaiassen. Men moet ook zorgen voor de stevigheid van de vastzetplaten der wissels ; indien de gaten dezer vastzetplaten te veel uitgesleten zijn, of wanneer de klinknagels gelost zijn, moeten deze stukken vervangen worden. In geval van sleet, zal men ook de eindstukken der afstands- en bedieningsstangen vervangen.

De wissels, die aan het seinhuis verbonden zijn, moeten goed onderhouden worden ; de seingeverers moeten, zoo dikwijls mogelijk, de werking van elken wissel en elken grendel nazien en, zoo noodig, de werking van hun toestel regelen door middel van den *regelaar* die zich in de nabijheid bevindt.

Ten einde de gevaren, die de geleidingen bieden aan de bedienden die verplicht zijn in de sporen te gaan, te verminderen, schrijft het Beheer voor :

- 1°) Zoo weinig mogelijk gebruik te maken van buizen ;
- 2°) van afstand tot afstand, op de plaatsen welke het meest door de bedienden in dienst worden doorlopen, brugjes aan te leggen van 1 tot 2 meter, derwijze dat de gewrichten onbedekt blijven ;
- 3°) de geleidingen één of tweemaal per jaar in 't wit te doen schilderen door de seingeverers.

721. **Losse geleidingen.** Voor de losse geleidingen gebruikt men : de *stalen draden*, het *touwtje* en het *gekalibreerd kettingje*.

722. Men gebruikt **stalen draad** van 4 mm. 19 doorsnede voor de geleidingen der seinen en van 5 mm. doorsnede voor de geleidingen der wissels en wisselgrendels.

723. De **touwtjes** hebben 6 mm. doorsnede en zijn gevormd uit 6 strengjes elk van 12 stalen draden en zeven kempdraden. Het gebruik dezer touwtjes heeft ongunstige uitslagen opgeleverd ; er is dan ook besloten ze te vervangen door het gekalibreerd kettingje.

724. Het **gekalibreerd kettingje** is van ijzer of van staal. In het



eerste geval worden de schakels met de hand gelascht ; in het tweede geval met de elektriciteit. De buitenste afmetingen der schakels zijn  $29 \times 18$  mm. Het kettingje wordt in de geleidingen gebruikt aan de kettinghoekschijven.

725. In de geleidingen voor seinen looplen de draden over **draadgeleischijven** die aan de **palen** zijn vastgemaakt ; in de geleidingen voor wissels looplen de draden over **hoekschijven** van 300 mm. die op **rechtstaande draagstukken** of op **horizontale ramen** zijn bevestigd.

De palen voor draadgeleischijven zijn in hout en hebben eene lengte van 1 m. 20 en eene doorsnede van  $12 \times 12$  cm. ; zij worden tot op 60 cm. diepte in den grond geplant.

Er bestaan ook *metalen paaltjes* die slechts gebruikt mogen worden in de gebogen gedeelten der geleidingen en aan de uiteinden van deze in rechte lijn.

Eindelijk wordt in den laatsten tijd veel gebruik gemaakt van *paaltjes, gevormd van T ijzer* en waarvan de voet in een blok beton, van vierkante doorsnede, is vastgemaakt.

De *beugel der draadgeleischijven* is bevestigd aan eene *hoekklamp* die op hare beurt aan het paaltje bevestigd wordt door *schroefbouten* of *gewone bouten* ; deze beugel kan in schuinen stand bevestigd worden in geval de draadgeleischijf als hoekschijf moet dienen in de gebogen geleidingen. In deze laatste geleidingen regelt men de spanning der draden alvorens de moer van den bout aan te draaien. De schijven plaatsen zich van zelf in den schuinen stand onder den druk van de spanning der geleiding.

726. **Compensator voor losse geleidingen.** De warmte heeft voor gevolg de draadgeleidingen uit te zetten, 't is te zeggen, de lengte der draden te vermeerderen. Om aan dit nadeel te verhelpen plaatst men in de geleidingen toestellen, **compensators** genaamd. Deze toestellen hebben voor doel in alle wedergesteltenis eene bestendige spanning te behouden in de *dubbele draadgeleidingen* in rustenden stand.

In de dubbele draadgeleidingen benuttigt de Belgische staat de *compensator met tanden* vervaardigd voor eene warmteverandering gaande van  $20^\circ$  tot  $+ 35^\circ$ . Men maakt ook gebruik van den *compensator met hefboom van het duitsch model*. Dit toestel levert een tamelijk bevredigenden uitslag op ; nochtans strekt zijne nuttige werking zich slechts uit over een afstand van ten hoogste 400 meter, terwijl deze van het belgisch stelsel de 800 meter kan bereiken.

727. Om de goede werking der seinen te verzekeren, is het noodig in de geleidingen **regelingsspanners** aan te brengen. Het beheer der belgische staatsspoorwegen gebruikt voor zijne dubbele draadgeleidingen regelingsspanners met verbindingsstangen voorzien



van oogjes die aan de draden worden vastgehecht door middel van *verbindingen van het systeem Minet* (M.).

Om te vermijden dat de stand van den spanner niet veranderd worde buiten wete van de bedienden, gelast met de regeling der geleidingen, zijn de twee stangen aan hunne binnenuiteinden doorboord; door deze openingen steekt men een metalen draad dewelke men vervolgens rondom den beugel draait en waarvan men de uiteinden door middel van een zegelloodje vastmaakt.

De twee schroefgesneden stangen der spanners zijn voorzien van tegenmoeren om het losdraaien der moer ten gevolge van de trillingen te beletten.

De spanners worden aangebracht in elken draad der seingleidingen :

1°) Aan den seinpaal zelve, in het klimmend gedeelte en op manshoogte ;

2°). In de nabijheid der compensators ;

3°). In de nabijheid der toestellen tot loopvermindering.

728. De **toestellen tot loopvermindering** hebben voor doel aan de draden eene genoegzame spanning te geven om de regelmatige bewerking der seinen te verzekeren.

Bij het omleggen van een seinhandel geeft men aan de geleiding in het seinhuis een loop van ongeveer 50 cm., terwijl er voor de bewerking van den seinarm aan de *balans met klink* van den seinpaal, slechts een loop van 20 cm. noodig is. Er bestaat dus een verschil van loop van ongeveer 30 cm. die men in de geleiding moet inwinnen. In zeer lange geleidingen kan men aannemen dat dit verschil te niet gaat bij de bewerking van het sein, doch dit is niet meer hetzelfde bij korte geleidingen.

De verliezen aan loop in de geleidingen verschillen volgens de lengte en het gewicht van den draad, de afstand der paaltjes, het aantal tuimelaars, het gewicht van den seinarm, de verschillende wrijvingsweerstand, enz. ; de te geven loopvermindering wordt op praktische wijze bepaald, nadat men aan de geleiding eerst eene goede spanning heeft gegeven.

Om de loopvermindering der geleidingen te verwezenlijken, plaatst men tusschen elk gedeelte der geleiding, het dichtst mogelijk bij het sein, een toestel tot loopvermindering, bestaande uit 2 balansen met afneembare klink. De bediende, gelast met de regeling, kiest tusschen de geboorde gaten van de balansen van het toestel, deze die den gezochten loop en de vereischte spanning geven.

729. **Onderhoud der losse geleidingen.** Men moet zorgen dat al de assen, de tuimelaars, de draadgeleischijven, de spanners, de gewrichten der compensators, enz. op bepaalde tijdstippen gereinigd



en gesmeerd worden. Geen enkele draad mag op den grond slepen, noch wrijven tegen de rails of de dwarsliggers bij den doorgang onder de sporen. De draadgeleischijven moeten in rechte lijn met de geleiding behouden blijven en het zal noodig zijn ten gepasten tijde de bouten aan te sluiten die deze schijven aan de hoekklampen bevestigen. Indien de draad uit de groef van een der schijven ontsnapt, moet hij terug op zijne plaats gezet worden en zoo noodig moet men de as, die zich boven de schijf bevindt, lichtelijk plooiën om alzoo de ontsnapping van den draad te vermijden.

## **B. -Wisselgrendels en vastzetlatten. Sloten.**

730. **Wisselgrendels.** De wisselgrendels dienen om zich te verzekeren dat de spoorwissels, die op afstand bewerkt worden, zich in een hunner uiterste standen bevinden en om ze in dien stand te behouden ; deze grendels worden geplaatst aan de wissels die punt-op bereiden worden.

De grendel is van plat ijzer, met afgeronde hoeken, en heeft eene lengte van 520 mm. en eene doorsnede van  $72 \times 24$  mm. ; de afstandsstang, in dewelke zich de grendel vastzet, heeft een bijzonderen vorm ; zij is voorzien van 2 openingen die overeenstemmen met de twee standen der naalden. De grendel dringt in een dezer openingen volgens den stand van den wissel ; hij kan er niet ingebracht worden dan wanneer de tong van den wissel volkomen tegen de contranaald aansluit.

731. **Vastzetlatten.** De vastzetlatten beletten de bewerking van den spoorwissel wanneer de trein zich nog op dit spoortoestel bevindt. De vastzetlat en de grendel worden door hetzelfde handel en tegelijkertijd bewerkt. Deze vastzetlatten hebben den vorm van hoekijzers die langs den binnenkant tegen den rail geplaatst worden, indien zulks mogelijk is, zooniet tegen den buitenkant ; deze latten worden gedragen door krukken die rond eene as draaien dewelke aan een stoel is vastgemaakt en die op zijne beurt aan den rail is bevestigd. In haren normalen stand staat de vastzetlat beneden ; het bovenvlak van het hoekijzer bevindt zich alsdan op 50 mm. onder den bovenrand van den rail, wanneer het eene binnenlat geldt. Gedurende de bewerking van den grendel richt de lat, die aan dezelfde geleiding is bevestigd, zich naar boven en vervolgens terug naar beneden volgens de draaiende beweging der krukken. Het is onmogelijk de vastzetlat te bewerken, en bijgevolg ook den grendel, wanneer zich een spoorwagen op het spoor bevindt boven deze lat.

732. **Sloten. Toestellen met verscheidene geleidingen.** Wanneer een sein, dat hoofdzakelijk door één enkel seingever moet bewerkt worden, afhankelijk moet gemaakt worden van een of meer seinge-



vers neemt men zijn toevlucht tot **sloten** of tot **toestellen met verscheidene geleidingen**.

Deze toestellen zijn derwijze ingericht dat elk der bedienden het sein op « onveilig » kan brengen, doch dat de medewerking van allen noodig is om het op « veilig » te zetten.

De **sloten** bestaan uit tegenwichten die den seinarm in evenwicht houden ; de seinarm kan dus slechts op veilig gezet worden nadat elk der seingevers het tegenwicht heeft opgetrokken dat hij gelast is te bewerken.

Het sein, dat verbonden is aan een **toestel met dubbele of meerdere geleidingen**, zet zich slechts op « veilig » wanneer de verschillende seingevers al de verbindingsdraden van het sein gespannen hebben.

De Belgische staat gebruikt 3 soorten sloten : het *schuifslot*, het *slot Cezar* en de *elektrische lossen van de elektrische Bouwwerkhuizen van Charleroi* (A.C.E.C.). Wij oordeelen het niet noodig deze verschillende toestellen te beschrijven daar de samenstelling ervan meer in 't bijzonder het personeel aanbelangt dat met de seinwerken gelast is.

## C. — Seinen.

733. **Onderhoud der seinen.** Om eene goede werking der seinen te bekomen is het noodig dat de verschillende gewrichten der bewerkingsorganen herhaaldelijk gereinigd en gesmeerd worden. De bewerkingsdraden moeten behoorlijk gespannen zijn door middel van de *regelingsspanners*. De bedienden, gelast met het onderhoud der seininrichtingen, moeten op bepaalde tijdstippen de verschillende bewerkingsorganen der seinen nazien, de sleet in de gewrichten wegnemen, ten gepasten tijde de versleten of gebrekkige assen of stukken vervangen.

734. **Verlichting en klein onderhoud der seinen.** De seinen eener lijn moeten branden : 1<sup>e</sup> Bij mist ; 2<sup>e</sup> bij den doortocht der eerste treinen van den dag, zoolang het niet volop dag is en 3<sup>e</sup> 's avonds, zoodra de duisternis valt tot na den doortocht van den laatsten trein van den dag.

De seingevers moet zorgen dat de seinen, die hij moet bewerken, goed verlicht blijven en moet ze, in voordoend geval, onmiddellijk terug aansteken.

Indien hij zekere seinen niet kan bemerken wordt deze zorg toevertrouwd, indien de omstandigheden zulks toelaten, aan een bediende wiens post zich in de nabijheid dezer seinen bevindt.

De bedienden, gelast met het onderhoud en het aansteken der seinen die zich nabij hun post bevinden, moeten ;



De lampen reinigen en ze aangestoken houden gedurende de voorgeschreven uren ;

ze bij dag nederzetten in de loodsen en wachthuisjes ;

de verschillende deelen van het toestel rein en in goeden staat houden ; zorgen dat de beweegbare stukken goed gesmeerd zijn en gemakkelijk werken ;

zoodra de dienst geëindigd is de lantaarnen op de gestelde plaatsen zetten ; den grond in den omtrek onderhouden en de draden ondersteunen, zoodat zij noch op den grond, noch op het gras wrijven ;

de spanning en de lengte der draden regelen door middel van de regelingspanners.

Elk bediende, die door zijn dienst geroepen is langsheen het spoor te gaan, heeft tot plicht den bediende, gelast met den dienst der verlichting van een sein, te verwittigen wanneer een sein uitgedoofd of slecht verlicht is.

**735. Voorzorgen te nemen voor den aanleg der seinen en geleidingen.** De seinen moeten goed loodrecht geplaatst worden op eene stevige fundeering. Voor de verbinding moet men eerst de *hoofdpalen* plaatsen aan de verplichte punten (spoorkruisingen, kunstwerken, veranderingen in de richting of het profiel van het spoor), vervolgens de *tusschenpaaltjes* planten. Voor de rechte geleidingen moeten deze paaltjes goed recht geplaatst worden en zich in rechte lijn bevinden. In dit geval staan de palen op ongeveer 15 meter van elkander.

In bocht vormen de hoofdpalen de toppunten van een veelhoek door den draad gevolgd. Hun afstand hangt af van den straal en komt ongeveer overeen met  $1/20^{\circ}$  van dezen straal. Tusschen de hoofdpalen zal de verbinding in rechte lijn geschieden en de tusschenpalen worden geplant op afstanden van 12 tot 15 meter.

**736. Nadeelen voortspruitende uit het feit dat een sein blijft schuin staan. Oorzaken die dezen schuinen stand teweegbrengen en middelen om eraan te verhelpen.**

Elk sein, dat zich in een twijfelachtigen stand bevindt, moet aanzien worden als op « onveilig » staande ; doch het kan gebeuren dat de schuine stand van den seinarm zeer groot is en dan kan het treinpersoneel hem aanzien als op « veilig » staande ; hierdoor kunnen treinbotsingen ontstaan.

Deze ongewenschte schuine stand der seinen kan teweeggebracht worden door de veranderingen in de wedergesteltenis. Men verhelpt eraan door de lengten der draden te regelen door middel der *spanners* (z. n<sup>r</sup> 727) en door in de geleidingen *compensators* aan te brengen (z. n<sup>r</sup> 726).

**737. Trekbel der afstandseinen.** Om spoedig den seingever te verwittigen dat een trein vóór een afstandsein stil staat op de plaatsen wàar de seingever den stilstaanden trein niet kan bemerken, geeft de machinist een langen en ononderbroken fluittoon. Indien het ge-



bruik van de lokomotieffluit vergissingen kan veroorzaken, wordt de stilstand van den trein aan den seingever gemeld door middel van eene trekbel; deze is in de nabijheid van den seingever geplaatst en wordt van aan het afstandsein bewerkt door den hoofdwachter van den stilstaanden trein of door den stoker, onder verantwoordelijkheid van den machinist, wanneer het een koopwarentrein met een enkel pakwagen of eene losse machien geldt. Zij mag niet gebruikt worden dan om den stilstand van een trein te melden, noch bewerkt worden door andere bedienden dan deze hierboven aangeduid.

**738. Kontrolbellen tot aanduiding van den stand der afstandseinen.** De afstandseinen, die in gewonen tijd onzichtbaar zijn van het punt waaruit zij bewerkt worden, zijn verbonden aan eene *trilbel*, zoodanig opgesteld, dat zij belt wanneer het sein op « onveilig » staat, of aan een *kleinen nagebootsten herhalingsseinarm*, dewelke in den bewerkingspost den stand van het sein aanduidt.

De kontrolbellen der statiën zijn bevestigd aan het ontvangstengebouw en trillen *onafgebroken* zoolang het sein op « onveilig » staat; zij houden op met trillen zoodra het sein op « veilig » of in een twijfelachtigen stand staat.

De kontrolbellen, die zich in het seinhuis bevinden, trillen slechts wanneer, de overeenstemmende seinen op « onveilig » staande, de seingever op een bijzonderen knop (of magneto) duwt.

## D. - Baanklokken.

**739. Doel der toestellen.** De toestellen van het model Siemens en Halske, **groote baanklokken** genaamd en die aan zekere overwegen zijn geplaatst, hebben voor doel aan het publiek de naderende aankomst der treinen aan te kondigen. Deze klokken geven aankondigingen die bestaan uit een of meer *reeksen belslagen*; zij worden bewerkt van uit een naburigen post door middel van een inductor met kruk en tastknoppen, tasters genaamd.

Deze baanklokken worden vooral opgesteld aan de onbewaakte of gedeeltelijk bewaakte overwegen waarvan de zichtbaarheid onvoldoende is.

**740. Bewerking der baanklokken.** Om een reeks belslagen voort te brengen moet de bediende, die daarmee gelast is, op den overeenstemmenden taster duwen en terzelvertijd gedurende 5 seconden snel de kruk van den inductor draaien. Men moet minstens 6 of 7 maal de kruk ronddraaien.

Alvorens de bewerking te herbeginnen om zoo noodig 2 of meer achtereenvolgende reeksen belslagen te geven, moet men iedere maal wachten tot dat de klok minstens 5 sekonden heeft opgehouden met bellen.



741. **Gebruik van den sleutel der deur van de baanklokken.** De bediende, aangesteld tot de bewaking eener baanklok, is gelast met het bewaren van den sleutel der deur die toegang geeft tot het binnenwerk van het toestel. Het is hem streng verboden zelf de deur te openen ; hij mag slechts den sleutel overhandigen aan den elektrikerwerker die met het toezicht en het onderhoud van de toestellen gelast is.

742. **Opwinden der baanklokken.** De bediende, gelast met de bewaking eener baanklok, moet dagelijks en op de uren door de plaatselijke onderrichting aangeduid, de baanklok opwinden door middel van de kruk die hem daartoe is overhandigd.

Deze bewerking moet zeer voorzichtig geschieden ten einde het binnenwerk niet te beschadigen. Na elke bewerking moet men de kruk aftrekken en terug in het wachthuisje of loods nederleggen en de opening van het toestel met haar plaatje bedekken.

Elke onregelmatige weerstand tot de beweging, alsook elke afwezigheid van weerstand, is een teeken van storing en moet ter kennis gebracht worden van den pikeur.

---

## Blokstelsel.

### Doel van het blokstelsel.

743. Het **blokstelsel** heeft ten doel eenen afstand te houden tusschen de treinen, die in dezelfde richting rijden, om aldus hunne veiligheid te verzekeren.

De banen, waarop het blokstelsel toegepast is, zijn verdeeld in **sectiën van verschillende lengte**. Twee treinen, die op hetzelfde spoor rijden, mogen niet te gelijk op dezelfde sectie zijn.

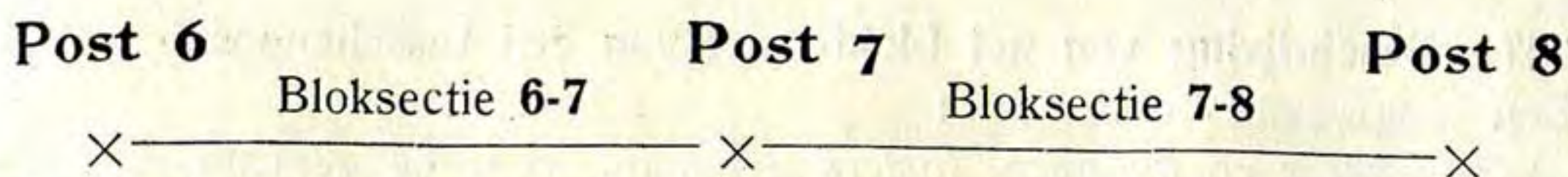
Het **beginpunt** van elke sectie vormt een **blokpost** en wordt gedekt door een sein, dat aan de volgende eischen moet voldoen :

1° Het kan maar op « veilig » gezet worden, als er zich geen trein of losse machien bevindt op de sectie, door dat sein gedekt ;

2° Het moet op « onveilig » staan, als het voorbijgereden is door een trein of eene losse machien en het moet op « onveilig » blijven zoolang de trein of de machien niet in de volgende sectie is gereden en niet door den post van die sectie gedekt is.

*Voorbeeld :* Veronderstellen wij de blokposten **6**, **7** en **8**, die de bloksectiën **6-7** en **7-8** vormen. Het sein van post **6**, dat de bloksectie **6-7** dekt, zal maar op « veilig » kunnen gezet worden indien de sectie **6-7** vrij is, dat wil zeggen, dat er zich geen trein of geen machien mag bevinden tusschen de posten **6** en **7**. Zoodra een trein voorbij post **6** gereden is, moet het sein van post **6** op « onveilig » gezet worden en het moet op « onveilig » gehouden worden, zoolang de trein den post **7** niet voorbijgereden is.





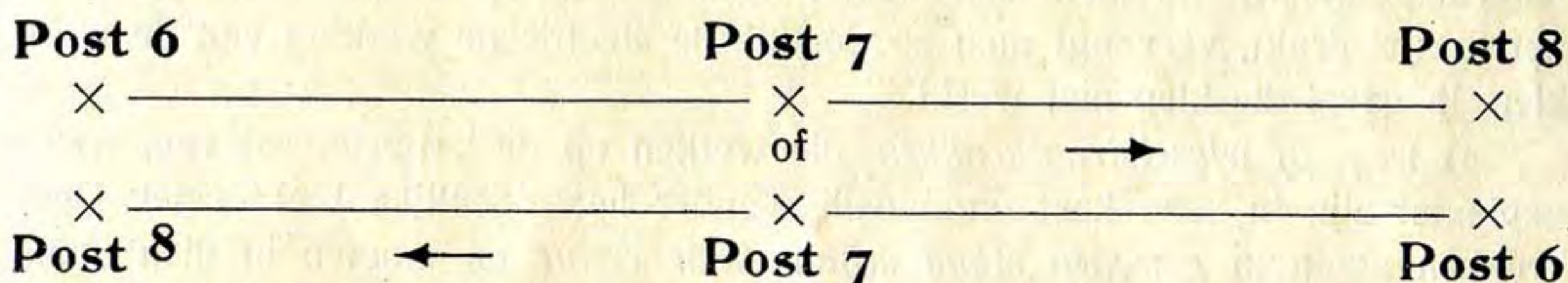
Het is slechts nadat de trein de volgende sectie 7-8 zal binnengereden zijn en nadat deze sectie door het sein van post 7 gedekt is, dat het sein van post 6 terug op « veilig » zal kunnen gezet worden voor een volgenden trein. Bijgevolg kan, zoolang de trein de sectie 6-7 niet geheel verlaten heeft, geen tweede trein op die sectie toegelaten worden.

744. Om onzen uitleg te vergemakkelijken zal de **blokpost**, waarvan wij hierna de bewerkingen beschrijven, aangeduid worden door **post 7** ;

Voor elke verkeersrichting wordt :

de **vorige post**, dat wil zeggen de naburige post van waar de treinen komen, **post 6** genoemd ;

en de **volgende post**, dat wil zeggen de naburige post naar denwelken de treinen rijden, **post 8** genoemd. (*Zie hieronderstaande schets*).



745. Om het blokstelsel te verwezenlijken, worden de blokposten met elkander in gemeenschap gesteld door middel van met de seinen gekoppelde elektrische toestellen en telefoontoestellen ofwel door middel van telefoontoestellen alleen. In het eerste geval heeft men het *blokstelsel door met de seinen gekoppelde elektrische toestellen* ; in het tweede geval heeft men het *blokstelsel per telefoon met gesloten spoor*.

### **Blokstelsel door met de seinen gekoppelde elektrische toestellen.**

746. De bloktoestellen zijn zoodanig ingericht, dat het onmogelijk is het inrijsein van eene sectie op « veilig » te zetten om een trein door te laten, vooraleer de blokwachter van den post, naar denwelken de trein rijdt, het sein *ontblokt* heeft, dat wil zeggen, ontkoppeld.

Die **ontblokking** (ontkoppeling) kan niet gebeuren vooraleer deze blokwachter het sein van zijn eigen post op « onveilig » heeft gesteld.

Bij de inrichtingen van elken blokpost behoort voor elk sein een *electrisch pedaal* (treinklep), dat geplaatst is in het spoor door dat sein beheerscht. Het pedaal en het mechanisme van het bloktoestel beletten dat er eene **tweede ontblokking** worde gegeven, vooraleer de trein, waarvoor de eerste ontblokking gegeven werd, over het pedaal is gereden en alzoo den post werkelijk voorbij is.



### 747. Beschrijving van het bloktoestel van een tusschenpost.

Een bloktoestel bestaat uit :

a) 2 *wekkers* en *knoppen*, *tasters* genaamd, voor de gemeenschap met de naburige posten ; de linker trilwekker dient voor de oproepingen die van den linkerpost komen, en de rechter wekker voor die van den rechterpost ;

b) 3 *afdeelingen* of « *velden* » voor elke richting, waarin de treinen rijden ; die velden onderscheiden zich uitwendig door *venstertjes* achter dewelke *boraen* verschijnen, welke nu eens rood, dan wit zijn. Men heeft aldus :

*twee venstertjes van de ontvangervelden* in gewonen stand rood ;

*twee venstertjes van de seinervelden* in gewonen stand rood ;

*twee venstertjes der pedaal- of treinklepvelden* in gewonen stand wit.

Boven elk ontvangerveld is een *blokker*, die dient om het sein van den post te blokken, dat is, om het in normalen stand op « onveilig » vast te zetten. Boven elk seinerveld en boven het naburig pedaalveld (\*) zijn 2 gekoppelde stangen, die gelijktijdig in werking gebracht worden door behulp van een knop, *ontblokker* genaamd en waarmede de ontblokking aan den vorigen post wordt gezonden.

Onder het bord van elk pedaalveld bevindt zich een *pedaalsleutel* met loodjes vastgemaakt. Als men dien sleutel losmaakt en op de geschikte plaats in het toestel drukt, vervangt men zodoende de elektrische werking van de treinklep, in geval die klep niet werkt.

c) *weg- of wisselstraatkrukken*, die werken op de koppelingsstaven, welke geplaatst zijn in eene kast onmiddellijk onder het eigenlijke bloktoestel. Deze krukken staan in *gewonen stand schuin naar rechts* en moeten in dien stand zijn opdat de blokwachter zich kunne vastblokken en den vorigen post ontblokken. Om een der seinarmen op « veilig » te kunnen stellen, moet de kruk, aangebracht boven het handel, dat den betrokken seinarm bedient, *vooraf schuin naar links worden gedraaid*.

d) *seinhandels*, die de seinen van den post bedienen ;

e) *de kruk tot bediening van een inductor*, welke elektrische stroomen afzendt.

### 748. Gebruik van de bloktoestellen van een tusschenpost. Doortocht van een trein aan den post. — Gewone dienst.

Wanneer een trein, die van **post 6** naar **post 8** gaat, voorbij **post 7** moet rijden (zie n<sup>r</sup> 744), ontvangt **post 7** eerst van **post 6** de vraag tot ontblokking door de telefonische aankondiging **A**, hetgeen beteekent : « *geef de ontblokking* ». Indien de sectie **6-7** vrij is, antwoordt de **post 7** door de telefonische aankondiging **B**, hetgeen beteekent : « *trein aanvaard* » of « *sectie vrij* » en schrijft de aankondigingen **A** en **B** in zijn treinboek. De **post 7** zendt vervolgens de ontblokking aan **post 6** door middel van den seiner. Te dien einde drukt hij op den knop, die zich boven het seinerveld en het pedaalveld bevindt, en draait te gelijktijd de kruk van den inductor. Door alzoo te handelen : 1<sup>o</sup>) zendt hij de ontblokking aan **post 6** ; 2<sup>o</sup>) doet hij het bord van zijn seinervenstertje van rood naar wit overgegaan (alsook dat van het ontvangervenstertje van **post 6**), hij doet ook het bord van zijn pedaalvenstertje van wit naar rood overgaan. Het is wel verstaan dat hij op den knop tot ontblokking niet mag drukken, *dan wanneer de overeenstemmende wegkruk schuin naar rechts staat*.

De **post 7** vraagt alsdan op zijne beurt de ontblokking van zijn ontvanger-toestel aan **post 8** door de telefonische aankondiging **A** (*geef de ontblokking*)

(\*) Bij de bloktoestellen van het nieuw model zijn de pedaalvelden boven de seinervelden geplaatst en worden door deze bewerkt.



die hij in zijn treinboek schrijft met het antwoord **B** (*sectie vrij*) of **X** (*sectie bezet*).

Wanneer **post 8** hem de ontblokking heeft gezonden, is het bord van het ontvangervenstertje van **post 7** wit geworden, het bedieningstoestel van het sein, in verbinding met dezen ontvanger, is ontkoppeld en het sein kan op « veilig » gezet worden.

Na de ontblokking te hebben ontvangen, *draait post 7 de vrijgekomen wegkruk naar links* en zet het inrijsein der sectie 7-8 op « veilig ».

Wanneer de trein **post 6** voorbijgereden is, blokt deze post zich vast en meldt vervolgens aan **post 7** de aankomst van den trein door middel van 2 wekkergeluiden ; **post 7** herhaalt deze wekkergeluiden om er de ontvangst van te melden, door op den overeenstemmenden knop te drukken en de kruk van den inductor te draaien.

Zoodra het achtereinde van den trein het bloksein en de treinklep van **post 7** voorbij is, 't is te zeggen, wanneer het bord van het pedaalvenstertje terug wit is geworden, zet **post 7** het sein weder op « onveilig », dat door dit feit zelf reeds *mechanisch* vastgeblokt is. Doch, om verder opnieuw te kunnen ontblokt worden, moet **post 7** zich nog elektrisch vastblokken door den ontvanger te doen werken *na de overeenstemmende wegkruk naar rechts te hebben gedraaid*. Te dien einde drukt hij op den blokker van den ontvanger en draait te gelijkertijd de kruk van den inductor. Door alzoo te handelen : 1° blokt hij het sein van zijn post op « onveilig » vast ; 2° wordt het wit bord van zijn ontvangervenstertje rood (en wordt het wit bord van het seinervenstertje van **post 8** ook rood).

**Post 7** zendt vervolgens naar **post 8** twee wekkergeluiden (*trein in de sectie*) waarvan **post 8** ontvangst meldt door herhaling.

De sectie 6-7 weder vrij zijnde, meldt **post 7** aan **post 6** « *trein is de sectie uit* », door 3 wekkergeluiden, welke **post 6** herhaalt om er de ontvangst van te melden. **Post 7** schrijft deze aankondiging door de letter **D** (*trein is de sectie uit*) in zijn treinboek met het uur van den doortocht.

Als de sectie 7-8 weder vrij is, meldt **post 8** aan **post 7** « *trein is de sectie uit* » door 3 wekkergeluiden, welke **post 7** herhaalt om er de ontvangst van te melden.

749. **Storing van de bloktoestellen.** Wanneer er een te lange tijd verlopen is nadat de post aan den volgenden post de telefonische aankondiging **A** heeft gezonden, waarbij hem de ontblokking gevraagd werd, dan zendt de post nogmaals die aankondiging.

Als de sectie vrij is, tracht de opgeroepen post opnieuw de ontblokking te zenden. Kan hij deze niet zenden wegens storing van de toestellen, dan verwittigt hij zijn werkgenoot per telefoon.

De in dit geval te nemen maatregelen zijn de volgende :

a) **Statie-post.** — Indien de post, die de aankondiging eener storing ontvangt, een statie-post is, meldt hij er de ontvangst van door het antwoord « *begrepen* » en brengt hij vervolgens de ontvangen aankondiging dadelijk ter kennis van den statieoverste.

Daarna, en in tegenwoordigheid van den statieoverste, schroeft hij de glazen deksels van de venstertjes af, en doet hij de borden met de hand schommelen om de kleur te voorschijn te brengen, die zich zou vertoonen, indien de toestellen niet gestoord waren. De blokwachter bedient het sein op dezelfde wijze en op dezelfde tijdstippen als in geval van geregelde werking, en hij wisselt dezelfde telefonische aankondigingen voort als bij geregelde toestand.

b) **Post in volle baan.** — Indien de post, die de aankondiging van eene storing ontvangt, in volle baan is, handelt hij als volgt :



1° Hij meldt ontvangst van de ontvangen aankondiging door het antwoord « *begrepen* ».

2° Wanneer de door den vorigen post aangekondigde trein is opgehouden aan een sein dat, wegens eene aan de toestellen overkomen storing op « *onveilig* » is gehouden, verwittigt de blokwachter den machinist zonder echter zijnen post te verlaten, en doet hij hem de storing vaststellen. Door middel van aankondiging A roept hij opnieuw den volgenden post op, in bijzijn van den machinist; deze vergewist zich zelf of de opgeroepen post antwoordt door aankondiging « *gevraagde ontblokking is gegeven* ». Vervolgens schroeft de blokwachter, steeds in bijzijn van den machinist, de glazen deksels van de venstertjes af, en doet hij de borden met de hand schommelen om de kleur te voorschijn te brengen, die zich zou vertoonen indien de toestellen niet gestoord waren. Daarna zet hij het sein op « *veilig* » en doet de bewerkingen op de gewone wijze voort met uitsluiting van de bewerking voor vastblokking, indien de seiner gestoord is.

Daarna overhandigt hij den machinist eene geschreven kennisgeving, waarop vermeld staat :

« *Bloktoestel n° ... gestoord. Datum ..... Sein op « veilig » gesteld na het » ontvangerveld met de hand te hebben bediend in bijzijn van den machinist » van trein n° ..... (Handteekening) ».*

3° Voor de opvolgende treinen, wisselt de blokwachter met de naburige posten dezelfde mededeelingen als bij regelmatige werking, maar hij houdt het sein op « *onveilig* » en, wanneer de aangekondigde trein stilstaat, doet hij de storing door den machinist vaststellen; bovenstaande voorschriften gelden vervolgens voor elk van die treinen.

### **Blokstelsel per telefoon met gesloten spoor.**

750. Voor de inrichting van het blokstelsel per telefoon met gesloten spoor, heeft men de bloktoestellen vervangen door telefoontoestellen en de koppelingen door aantekeningen die toelaten de juiste verantwoordelijkheid, bij ongeval, vast te stellen.

De telefonische mededeelingen, die tusschen naburige posten gewisseld worden, moeten door middel van overeengekomen letters in een treinboek « *blokboekje* » genaamd, geschreven worden. Wij geven hierna een beknopt overzicht van dit soort blokstelsel en duiden ook de wijze aan op dewelke de inschrijvingen in het blokboekje moeten geschieden voor een tusschenpost.

#### **I. Algemeene bepalingen.**

751. De telefonische mededeelingen worden van post tot post gedaan door de bedienden die daartoe in de plaatselijke onderrichting zijn aangewezen. Geen trein mag in eene bloksectie (6-7 bijv.) toegelaten worden vooraleer de bediende van **post 6** van dezen van **post 7** de toelating heeft bekomen den trein te verzenden. Daartoe vraagt de bediende van **post 6** per telefoon aan dien van **post 7** of het spoor vrij is voor trein n°...

752. Indien **post 7** antwoordt dat het spoor vrij is voor trein n° ..., mag de trein verzonden worden.

Antwoordt **post 7** dat het spoor niet vrij is, dan herhaalt **post 6** zijne vraag omtrent het vrij spoor na eene tusschenpoos van enkele minuten, tot dat hij van **post 7** een bevestigend antwoord ontvangt.



Wordt het spoor vrij binnen de tijdruimte, begrepen tusschen twee vragen van **post 6**, dan vestigt **post 7** hierop, per telefoon, de aandacht van **post 6**, opdat hij zijne vraag hernieuwe, *doch de aankondiging « spoor vrij » mag in elk geval maar worden gedaan op het oogenblik dat zij gevraagd wordt.*

753. Zoodra de trein de sectie **6-7** is binnengereden, geeft **post 6** daarvan kennis aan **post 7**.

**Post 7** herhaalt die aankondiging om er de ontvangst van te melden.

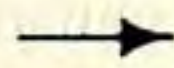
754. Zoodra de trein de sectie **6-7** is uitgereden, geeft **post 7** daarvan kennis aan **post 6**.

**Post 6** herhaalt die aankondiging om er ontvangst van te melden.

755. De verschillende mededeelingen, die tusschen de blokposten **6** en **7** moeten gewisseld worden voor de treinen die van **post 6** naar **post 7** rijden, kunnen dus voorgesteld worden als volgt. (*De pijl wijst de richting aan waarin de mededeeling gedaan wordt*) :

MEDEDEELINGEN UIT  
7 NAAR 6.

1. Is het spoor vrij voor trein n<sup>r</sup> ...
2. Trein n<sup>r</sup> ..... is voorbij **post 6**.
3. Trein n<sup>r</sup> ... is in **post 7** aangekomen. (Bewijs van ontvangst).



MEDEDEELINGEN UIT  
6 NAAR 7.

1. Spoor vrij voor trein n<sup>r</sup> .....
2. Trein n<sup>r</sup> ..... is voorbij **post 6**. (Bewijs van ontvangst).
3. Trein n<sup>r</sup> ... is in **post 7** aangekomen.

**Blokboekje.**

756. In elken post van een lijn met dubbel spoor liggen twee blokboekjes, één voor elke verkeersrichting, van het onderstaand model :

Volgnummer	N <sup>r</sup> van de aankondiging	Aankondiging	Aanwijzing van den trein	Antwoord	N <sup>r</sup> van het antwoord	Uur

757. De volgnummers der inschrijvingen zijn onpaar : 1, 3, 5, 7,... tot 99 voor de eene verkeersrichting ; zij zijn paar : 2, 4, 6,... tot 100 voor de andere richting.

Zoodra eene eerste reeks nummers, bijv. 1, 3, 5,... tot 99 ten einde is, herbegint men met dezelfde cijfers 1, 3, 5...

758. De tweede kolom van het boekje vermeldt het nummer van de aankondiging, om 't even of deze gedaan wordt door den post waar het boekje zich bevindt, ofwel door den vorigen of den volgenden post. Indien de aankondiging gedaan wordt door den post, waar het boekje zich bevindt, dan herhaalt de tweede kolom dus het nummer van de eerste kolom. Dit is niet het geval, natuurlijk, indien de aankondiging van den vorigen of van den volgenden post uitgaat.

759. In de derde kolom wordt de gedane of de ontvangen aankondiging vermeld door middel van eene overeengekomen letter.

Letter **A** beteekent : « *Is de sectie vrij ?* » ofwel nog « *Ontblok* ».

Letter **C** beteekent : « *Trein is de sectie binnengereden* ».

Letter **D** beteekent : « *Trein is de sectie uitgereden* ».



760. In de vierde kolom wordt vermeld het nummer van den trein ofwel eene aanwijzing waardoor men dezen kan terugvinden.

761. In de vijfde kolom vermeldt men het antwoord op de aankondiging van de derde kolom. Dit zal zijn :

1<sup>e</sup> Als antwoord op aankondiging **A** :

Hetzij letter **B**, die beteekent : « *Sectie is vrij* » ofwel nog : « *Trein aanvaard* » ;

Hetzij letter **X**, die beteekent : « *Sectie bezet* ».

(Na dit laatste antwoord moet het gesprek als geëindigd worden beschouwd en enkele oogenblikken later eene nieuwe aankondiging **A** gedaan worden).

Hetzij, indien het eene *korte sectie* (\*) geldt, de letter **Y**, die beteekent : « *Sectie vrij, doch volgende sectie bezet* ». Na dit antwoord dient de vraag tot ontblokking **A** onmiddellijk herhaald. Wanneer de aankondiging « *Spoor vrij* » in die voorwaarden gedaan wordt, houdt de eerste post het sein op « onveilig », tot dat de aangekondigde trein aan dat sein volkomen stilstaat. Indien de post, die aankondiging **Y** heeft gedaan, vaststelt, vooraleer hij aankondiging **C** voor den verwachten trein heeft ontvangen, dat de volgende sectie vrij geworden is, verwittigt hij den vorigen post dat deze den trein niet moet ophouden ; daartoe zendt hij hem aankondiging **S**, waarvan hem ontvangst wordt gemeld door middel van aankondiging **Sz** ;

2<sup>e</sup> Als antwoord op aankondiging **C** :

De aantekening **Cz**, als bewijs van ontvangst ;

3<sup>e</sup> Als antwoord op aankondiging **D** :

De aantekening **Dz**, als bewijs van ontvangst.

In geval van een niet bij de dienstregeling voorzien voorbijrijden, van vertraging of van afschaffing van eenen trein, waarvoor de vraag tot vrij spoor reeds aan den volgenden post gedaan werd, dienen aankondiging **A** en het antwoord daarop, **B** of **X**, te niet gedaan ; daartoe benuttigt men letter **E**, die in de derde kolom geschreven wordt en beteekent : « *De vraag tot vrij spoor voor trein n<sup>r</sup> ... vervalt, daar deze trein dient voorbijgereden of afgeschaft* ». Het bewijs van ontvangst dezer aankondiging wordt, onder den vorm **Ez**, in de vijfde kolom geschreven.

762. In de zesde kolom van het boekje vermeldt men het nummer van het antwoord van de vijfde kolom, om 't even of dit antwoord gegeven wordt, hetzij door den post, waar het boekje zich bevindt, hetzij door den vorigen of den volgenden post. Wordt het antwoord gegeven door den post, waar het betrokken boekje berust, herhaalt de zesde kolom dus het nummer van de eerste kolom. Komt het antwoord van den vorigen of van den volgenden post, dan vermeldt de zesde kolom het nummer van de eerste kolom van den eenen of den anderen dezer posten.

763. Ten slotte, schrijft men in de zevende kolom het uur waarop de aankondiging werd gedaan.

### III. Wijze van inschrijving in het blokboekje.

764. De logische volgorde van de inschrijvingen is de volgende :

Een trein — n<sup>r</sup> 1628 — biedt zich aan vóór **post 6** waarvan het sein op « onveilig » staat.

**Post 6** vraagt aan **post 7** of de sectie **6-7** vrij is voor trein 1628 en schrijft die aankondiging in onder n<sup>r</sup> 28 bijv. De bediende van **post 7** antwoordt dat

(\*) Men noemt **korte sectie**, eene sectie die uitsluitend door een sein tot volstrekt stilhouden (niet herhaald door een waarschuwingssein) wordt gedeckt en waarvan de lengte minder is dan de remmingsafstand, hetzij 1100 meters.



de sectie vrij is voor den trein en schrijft die aankondiging in onder n<sup>r</sup> 6. De twee bedienden schrijven in hun boekje : 28—A—1628—B—6—8u.29.

Het boekje van **post 6** zal de inschrijving dragen : 28-28-A-1628-B-6-8u.29. en het boekje van **post 7** : 6—28—A—1628—B—6—8u.29.

Wanneer de seingever van **post 6** aankondiging **B** van **post 7** ontvangt, zet hij zijn sein op « veilig » ; de trein mag alsdan in de sectie **6-7** binnenrijden.

Zoodra de trein in de sectie binnengereden en het sein weder op « on-veilig » gezet is, meldt de blokwachter van **post 6** aan **post 7**, dat trein 1628 de sectie binnengereden is en, aan **post 5**, dat dezelfde trein de sectie uitgereden is.

In de veronderstelling dat **post 7** onder n<sup>r</sup> 8 en **post 5** onder n<sup>r</sup> 42 antwoordt, zijn de inschrijvingen de volgende :

Bij **post 6** : 30—30—C—1628—Cz—8—8u.31.  
32—32—D—1628—Dz—42—8u.31.

Bij **post 7** : 8—30—C—1628—Cz—8—8u.31.  
en bij **post 5** : 42—32—D—1628—Dz—42—8u.31.

Nadat **post 7** aan **post 6** de ontblokking heeft gegeven, mag hij aan **post 8** de ontblokking vragen voor trein 1628. Het juiste oogenblik, waarop hij de ontblokking moet vragen, is overigens in de plaatselijke onderrichting van den post bepaald.

765. De ontvangst van aankondiging **D**, betreffende het verlaten van eene sectie door een trein, moet de vraag om ontblokking **A** voor het binnenrijden van den volgenden trein voorafgaan. De bijzonderste waarborg van het blokstelsel per telefoon, met gesloten spoor, bestaat in de regelmatige opeenvolging van aankondigingen **D** en **A**.

766. Zoodra een trein, bij uitzondering, sedert minstens 5 minuten aan een bloksein stilstaat, vestigt de blokwachter hierop per telefoon de aandacht van den vorigen post door hem de volgende aankondiging te zenden : 30-F-1628 ; waarvan bewijs van ontvangst wordt gegeven door middel van aankondiging **Fz**. De blokwachter herhaalt vervolgens de aankondiging **F** om de 10 minuten, tot op het oogenblik dat de trein vertrekt. Deze aankondigingen, gevolgd van de aanwijzing van het uur, waarop het bewijs van ontvangst werd gegeven, worden in de blokboekjes van elk der posten ingeschreven onder den vorm :  
30—F—1628—Fz—42—8u.36.

767. Wij geven hierna de uittreksels van de blokboekjes der drie **posten 6, 7 en 8** met de aankondigingen betrekkelijk den trein 1628 ; de sectie **8-9** is verondersteld een korte sectie te zijn.

**Post 6.**

Volg-nummer	N <sup>r</sup> van de aankondiging	Aankondiging	Aanduiding van den trein	Antwoord	Nummer van het antwoord	Uur
28	28	A	1628	B	6	8u.29
30	30	C	1628	Cz	8	8u.31
32	32	D	1628	Dz	42	8u.31
34	22	D	1628	Dz	34	8u.44



Post 7.

Volgnummer	N <sup>r</sup> van de aankondiging	Aankondiging	Aanduiding van den trein	Antwoord	Nummer van het antwoord	Uur
6	28	A	1628	B	6	8u.29
8	30	C	1628	Cz	8	8u.31
10	10	A	1628	X	86	8u.34
12	12	A	1628	X	88	8u.36
14	14	A	1628	Y	90	8u.38
16	16	A	1628	B	92	8u.38
18	94	S	1628	Sz	18	8u.42
20	20	C	1628	Cz	96	8u.44
22	22	D	1628	Dz	34	8u.44
24	2	D	1628	Dz	24	8u.46

Post 8.

Volgnummer	N <sup>r</sup> van de aankondiging	Aankondiging	Aanduiding van den trein	Antwoord	Nummer van het antwoord	Uur
86	10	A	1628	X	86	8u.34
88	12	A	1628	X	88	8u.36
90	14	A	1628	Y	90	8u.38
92	16	A	1628	B	92	8u.38
94	94	S	1628	Sz	18	8u.42
96	20	C	1628	Cz	96	8u.44
98	98	A	1628	B	54	8u.45
100	100	C	1228	Cz	56	8u.46
2	2	D	1628	Dz	24	8u.46

IV. Gebruik van de toestellen van een tusschenpost.

768. Doortocht van een trein voorbij den post. — Gewone dienst. Wanneer een trein van post 6 naar post 8 voorbij den tusschenpost 7 moet rijden, ontvangt deze eerst van post 6 de vraag om ontblokking door de telefonische aankondiging A ; hij zendt hem de ontblokking, indien de sectie 6-7 vrij is en daarna vraagt hij zelf aan post 8 oorlof om den trein naar de sectie 7-8 te zenden.

Stopt de trein aan post 7, dan vraagt deze de ontblokking aan post 8, zodra de trein in 't zicht is.

Stopt de trein niet aan post 7, dan vraagt hij aan post 8 oorlof om den trein af te zenden, overeenkomstig de voorschriften der plaatselijke onderrichting.

V. Storing van de toestellen en te nemen maatregelen wanneer zij zich voordoet.

769. Wanneer de seingever bemerkt dat de stand van het verzethandel niet overeenkomt met dien van het sein, moet hij de oorzaak der storing opzoeken en trachten ze te doen verdwijnen ; het is hem echter verboden iets uiteen te nemen of ineen te zetten ; gelukt het hem niet het sein weder in goeden staat te herstellen, dan verwittigt hij dadelijk den statie-overste, zoo hij op een statiepost is of den naburigen statie-post, zoo hij in volle baan is.

770. Komt er een trein vóór het sein dat in eene statie staat en op « onveilig » is gebleven, alhoewel de toestellen geregeld bediend werden, dan brengt de blokwachter de storing ter kennis van den statie-overste en maakt er melding



van in zijn blokboekje. Staat het sein in volle baan, dan geeft de blokwachter kennis van de storing aan den hoofdwachter van den trein en geeft hem vervolgens mondeling oorlof tot voorbijrijden van dat sein. De toelating om het op « onveilig » staand bloksein voorbij te rijden, moet vermeld worden op het verslag van den hoofdwachter (of op het werkblad van den machinist, wanneer het eene losse lokomotief geldt) en door den blokwachter ondertekend worden.

771. **Storing van den telefoon. A. Statiepost.** Wanneer de telefoon niet meer werkt, verwittigt de blokwachter onmiddellijk den statie-overste. Hij houdt het sein op « onveilig » en opent het slechts op bevel van den statie-overste en sluit het slechts terug na den doortocht van den trein. De statie-overste neemt zijn toevlucht tot een der drie volgende uitbatingsmiddelen :

a) inrichting van het blokstelsel per telefoon met gesloten spoor, door middel van den telefoon die de statiën onderling verbindt ;

b) inrichting van het blokstelsel met gesloten spoor, door middel van den telegraaf tusschen de statiën die de sektie begrenzen, waarop de ontredderde posten gelegen zijn.

c) het schikken der treinen met tusschenruimten volgens het stelsel gezegd « met tijdverloop ».

**B. Post in volle baan.** Wanneer de telefoon van een post in volle baan niet meer werkt, zendt de blokwachter naar den post, met welken hij nog in gemeenschap is, de aankondiging « *toestel gestoord* ». Indien de telefoon in beide richtingen ontredderd is, doet hij zoo spoedig mogelijk de naburige posten verwittigen door de baanwerklieden. Zoolang de blokwachter niet verwittigd wordt dat de uitbating geschiedt door een der middelen vermeld in n<sup>r</sup> 771, handelt hij als volgt : wanneer zich een trein vóór het gesloten gehouden sein aanbiedt, verwittigt de blokwachter den hoofdwachter zonder nochtans zijn post te verlaten en hij doet hem de storing vaststellen.

Nadat er een tijdsverloop, dat gelijk is aan den voorgeschreven duur van den rit, verstreken is sinds het vertrek van den vorigen trein, geeft de hoofdwachter het bevel tot vertrek en verwittigt den machinist dat hij slechts zeer voorzichtig mag voortrijden.

772. De blokwachter, die door den statieoverste verwittigd wordt dat de uitbating geschiedt door een der middelen onder littera's a of b van n<sup>r</sup> 771 aangeduid, zet zijn sein op « veilig » en bewerkt het niet meer.

De blokwachter, die door den statieoverste verwittigd wordt dat de uitbating geschiedt door middel van het stelsel met tijdsverloop zet zijn sein normaal op « veilig ». Na den doortocht van elken trein zet hij het sein op « onveilig » en laat het aldus gedurende 5 minuten staan, wanneer het een reizigers-trein is en gedurende 10 minuten, wanneer het een goederentrein is.

Indien, gedurende dit tijdsverloop van 10 minuten, zich een nieuwe goederentrein aanbiedt, mag hij nochtans het sein openen, indien er minstens 5 minuten verlopen zijn, sedert de vorige trein is voorbijgereden.

773. Wanneer een post de telefonische oproepingen gedurende 10 minuten niet beantwoordt, moet men handelen alsof er storing aan de toestellen is.

774. Wanneer de blokwachter vaststelt dat zijn werkgezel van den naburigen post niet met juistheid antwoordt op de aankondigingen, die hem gedaan worden, moet hij de maatregelen treffen die zijn voorgeschreven in geval van storing aan den telefoon.

775. De « **Dienstvoorschriften voor den Blokwachter** », die in elken blokpost berusten, bevatten de voorschriften betreffende de bediening van de toestellen in alle bijzondere gevallen, de bijzondere aankondigingen, de plichten van den blokwachter, enz.



# VIERDE DEEL.

## Politie der Spoorwegen.

### I. — Algemeene Bepalingen.

776. De spoorwegen worden gerangschikt in de groote wege-  
nis. (*Art. 1 der wet van 25 Juli 1891*).

De **Politie der spoorwegen** wordt geregeld door de wet van 25  
Juli 1891, door koninklijke besluiten en door bijzondere onderrich-  
tingen.

In gevolge voormelde wet kunnen de bedieningen, 't zij van we-  
geniswachter, 't zij van opziener, 't zij van hoofdopziener der rechter-  
lijke politie, toegekend worden bij koninklijk besluit, aan zekere be-  
dienden van het Beheer der spoorwegen.

777. De pikeur is **wegeniswachter**. In deze hoedanigheid is hij  
verplicht op te zoeken en vast te stellen door proces-verbaal dat geldig  
is totdat het tegendeel bewezen zij, op gansch de uitgestrektheid der  
spoorwegen, in de statiën en hunne aanhoorigheden, alsook in de  
strook bepaald door de artikels 2, 3, 5 en 6 der wet van 25 Juli 1891,  
al de *overtredingen* (\*) in zake wege-  
nis en al de inbreuken op de  
wetten en bepalingen aangaande de spoorwegen, hunne uitbating  
en hunne politie.

778. Voor wat betreft de *wanbedrijven* (\*\*), heeft de pikeur  
geene hoedanigheid om ze door proces-verbaal vast te stellen; noch-  
tans is hij gehouden desaangaande al de nuttige inlichtingen te ver-  
zamelen en de feiten onmiddellijk ter kennis te brengen van een op-  
ziener der politie, den statieoverste voor de feiten vastgesteld in de  
statiën en hunne aanhoorigheden, den sektieoverste voor deze vast-  
gesteld in volle baan.

779. De pikeur is bijzonder gelast de inbreuken op te sporen  
die onder toepassing vallen der wet van 25 Juli 1891, titel I, en der  
koninklijke besluiten van 20 Mei 1895, van 21 Oogst 1891 en van  
1 September 1897. Deze wet en deze koninklijke besluiten hebben  
namelijk betrek op de maatregelen aangaande de bewaring der spoor-  
wegen en de veiligheid hunner uitbating, den toegang tot de spoor-

---

(\*) De *overtreding* is de inbreuk die door de wet gestraft wordt met eene  
politiestraf. (*Art. 1 van het Strafwetboek*). z

(\*\*) Het *wanbedrijf* is de inbreuk die door de wet gestraft wordt met  
eene boetstraf. (*Art. 1 van het Strafwetboek*).



wegen en hunne aanhoorigheden, de algemeene voorwaarden tot het bouwen en beplanten langsheen den spoorweg en tot het openen en uitbaten van groeven, mijnen, enz. en de uitgravingen in de nabijheid der spoorwegen. De tekst dezer wet en dezer koninklijke besluiten staat in het **Reglement voor den dienst op de Baan** (uitgave 1924).

## II. — Van het Proces verbaal.

780. Het proces-verbaal wordt geschreven op ongezegeld papier en is niet onderworpen aan het zegelrecht, noch aan het inschrijvingsrecht. Het moet het opschrift « **PRO-JUSTITIA** » dragen.

781. **Taal.** Het proces-verbaal wordt opgesteld in 't fransch of in 't vlaamsch volgens de bepalingen door de wet vastgesteld. In de vlaamsche gemeenten van het koninkrijk, moet het proces-verbaal in de vlaamsche taal opgesteld worden. (*Art. 1 der wet van 3 Mei 1889*). De verklaringen moeten worden opgenomen in de taal zelf, waarin zij werden afgelegd. (*Art. 16 derzelfde wet*).

782. **Opstel.** Het proces-verbaal moet zeer leesbaar geschreven worden. Het moet gedagteekend zijn volgens dag, maand en jaar en den naam, voornamen (*in volle letters*) bestuurlijke en rechterlijke hoedanigheid vermelden van den opsteller, alsook zijne woonplaats of zijne gewone standplaats. Het duidt met bijzonderheden en **vooral met helderheid** het aangeklaagde feit aan, de plaats wàar het werd begaan (*gemeente, lijn, kilometer- en hectometerpalen*) of, zoo dit onmogelijk is, die wàar het werd vastgesteld, de omstandigheden, naam, voornamen (*in volle letters*), hoedanigheid, beroep, ouderdom, geboorte- en woonplaats (*gemeente, straat en n<sup>r</sup>*) van den overtreder en van de personen die tot getuigen zijn opgenomen.

De vereenzelving van den overtreder moet aangevuld worden met het nummer zijner eenzelvigheidskaart ; indien deze niet vertoond wordt, maakt men er melding van.

De verklaringen van de betichten en van de getuigen moeten **woordelijk en onpartijdig** weergegeven worden met bijzonderheden, doch zonder uitleg, noch beschouwingen.

Wanneer de betichte een militair is, moet het proces-verbaal het regiment, bataillon, kompanie of schadron en stamboeknummer aanduiden.

Het proces-verbaal moet op ieder vel geteekend zijn door den opsteller, den betichte en de getuigen, ten ware deze personen verklaren niet te willen of niet te kunnen teekenen, in welk geval daarvan wordt melding gemaakt.

De artikels en paragrafen der wetten en koninklijke besluiten onder welke toepassing de overtredingen vallen, worden insgelijks in het proces-verbaal vermeld.



**783. Overtreder.** De overtreder is de persoon die de overtreding begaat. Wanneer de overtreeders niet gekend zijn, wordt het proces-verbaal opgemaakt ten laste van onbekenden, die door de rechterlijke politie zullen opgezocht worden.

Het proces-verbaal wordt opgesteld ten laste van hem die het feit heeft bedreven en niet ten laste van hem, die het feit bevolen heeft of zou kunnen bevelen hebben of die den overtreder in dienst heeft.

**784. Persoon, burgerlijk verantwoordelijk.** Ten einde den verantwoordelijken persoon te kennen, die desnoods de schade en de boeten zal betalen, is het noodig dezen persoon in het proces-verbaal aan te duiden met naam en hoedanigheid.

(*Artikel 1387 van het Burgerlijk Wetboek*). Men is verantwoordelijk, niet alleen voor de schade, die men door zijn eigen feit berokkent, doch ook nog voor deze, die veroorzaakt wordt door het feit van personen, waarvoor men verantwoordelijk is of van de zaken, die men ondër zijne bewaakzaamheid heeft.

De vader, en na dezès dood de moeder, zijn verantwoordelijk voor de schade veroorzaakt door hunne minderjarige kinderen, dewelke met hen inwonen ;

De meesters en lastgevers voor de schade veroorzaakt door hunne dienstboden of aangestelden in de bedieningen, waarin zij ze gebruikt hebben ;

De onderwijzers en de ambachtslieden voor de schade veroorzaakt door hunne leerlingen en leerjongens, gedurende den tijd dat zij onder hunne waakzaamheid vertoeven.

Bovenvermelde verantwoordelijkheid bestaat, tenzij de vader en moeder, onderwijzers en ambachtslieden, bewijzen dat zij het feit, dat aanleiding geeft tot deze verantwoordelijkheid, niet hebben kunnen beletten.

**785. Bevestiging.** Het proces-verbaal voor overtreding in zake politie der spoorwegen moet binnen de drie dagen bevestigd worden vóór den vrederechter of een zijner plaatsvervangers, of vóór den burgemeester of een der schepenen, 't zij van het kanton of der gemeente van de verblijfplaats van den opsteller, 't zij van het kanton of der gemeente wàr de inbreuk werd bedreven of vastgesteld. Bij gebrek aan bevestiging, is het proces-verbaal niet geldig totdat het tegendeel bewezen is. (*Art. 13 der wet van 25 Juli 1891*).

**786. Verzending van het proces-verbaal.** In algemeenen regel moet het proces-verbaal dadelijk worden opgesteld en onmiddellijk na de bevestiging aan den sektieoverste gezonden worden, die opziener der rechterlijke politie is en die, na het proces-verbaal te hebben nagezien en zijn visa te hebben gezet, het binnen de 24 uren, met twee kopijen, zendt aan den hoofdopziener van het rechtsgebied van het beroepshof waar de inbreuk werd vastgesteld.

Met een weinig goeden wil zal het den pikeur gemakkelijk zijn een behoorlijk proces-verbaal op te stellen. Hij zal zich ten andere kunnen richten naar de modellen hierna :



MINISTERIE  
VAN  
**SPOORWEGEN**  
Zeewezen, Posten en  
Telegrafen.

Dienst : *Weg en Werken.*  
Statie :  
Sectie nr. ....  
Stelplaats :

**Proces-Verbaal n° 6.**

ten laste van *Z. . . , Lodewijk,  
landbouwer, geboren te M. .  
den 3 April 1878, wonende  
te N . . . , statiestraat, nr. 7,  
(eenzelvigheidskaart nr. 972  
van N . . .).*

Aangegeven of vermeld feit :

*Zonder toelating een gebouw  
te hebben opgericht in de  
voorbehouden strook van den  
spoorweg.*

Datum waarop het feit plaats  
greep :

*4 November 1924.*

*Inbreuk op art. 3 der wet van  
25 Juli 1891.*

Getuigen : *X . . . . .*

Afschriften gezonden den  
aan

Overgemaakt aan den H . . . . .  
den

te . . .  
192

**PRO - JUSTITIA**

*Den vierden November 1924, heb ik ondergetee-  
kende X . . . . , Pieter, Jan, pikeur bij den dienst  
van Weg en Werken, wegeniswachter te L . . . .  
vastgesteld dat de genaamde Z . . . . , Lodewijk,  
Jozef, landbouwer, geboren te M . . . . , den 3  
April 1878, wonende te N . . . . , statiestraat nr. 7,  
drager van de eenzelvigheidskaart nr. 972 der  
gemeente N . . . . , zich in overtreding bevond aan  
artikel 3 der wet van 25 Juli 1891, om zonder  
toelating een gebouw te hebben opgericht op het  
perceel nr 92 e, wijk A. der gemeente P . . . . ,  
op minder dan 2 m. 50 van den vrijen rand der  
lijn van C . . . . naar D . . . . , tusschen de palen  
7, 8 en 7,9 en waarvan de hoogte deze der rails  
overschrijdt.*

Ondervraagd, verklaart betichte in de *vlaamsche  
taal* : «Ik wist niet dat men aan de bevoegde  
overheden voorafgaandelijk de toelating moest  
vragen om op minder dan 2 m. 50 van den  
spoorweg te bouwen.

*Na voorlezing, volhardt en teekent met mij.*

*Z . . . . . X . . . .*

*Waarvan akte, gedaan en gesloten datum als  
boven.*

*X . . . .*

**BEVESTIGING.**

*Ten jare 1924, den 5n November, heeft de opstel-  
ler van dit proces-verbaal in tegenwoordigheid  
van ons (vrederechter of burgemeester) en na  
voorlezing, onder eed bevestigd dat voorzeggd  
proces-verbaal in zijn geheelen inhoud echt en  
waar is, en het met ons onderteekend.*

De opsteller,  
(*X . . . .*).

De vrederechter  
(of) De burgemeester,  
(handteeken).



**PRO - JUSTITIA**

Dienst van Weg en Werken  
Sectie nr . . . . .

Proces-Verbaal nr. 7  
ten laste van M . . . . ., Jan,  
Frans, voerman, geboren te  
D . . . . ., den 2 Juni 1891,  
wonende te P . . . . ., Gracht-  
straat nr. 7, (eenzelvigheids-  
kaart nr. 302 van P . . . . .).

Aangegeven of vermeld feit :  
Met zijn gespan den spoor-  
weg te hebben overgesteken  
op min dan 50 meter in 't  
zicht van een rijdenden trein.

Datum waarop het feit plaats  
greep :  
11 November 1924.

Inbreuk op Art. 2 van het  
koninklijk besluit van 20 Mei  
1895.

Getuigen : B . . . . A . . . .  
T . . . . H . . . .

Afschriften gezonden den . . . .  
aan :

Den 11n November 1924, heb ik ondergeteeken-  
de X . . . ., Pieter Jan, pikeur bij den dienst van  
Weg en Werken, wegeniswachter te L . . . .  
de volgende verklaringen ontvangen en vastgesteld  
wat volgt :

B . . . ., Alfons, ploegbaas, geboren te D . . . .,  
den 7 Oogst 1882, er wonende wachthuisje nr...,  
verklaart in 't Vlaamsch :

« Dezen morgen, 11n dezer, rond 9 ure, eenige  
» oogenblikken vóór den doortocht van den trein  
» nr . . . ., gaande van A naar B . . . ., heb ik  
» vastgesteld dat een voerman, die het gespan van  
» den brouwer L . . . . van P . . . . geleidde, het  
» spoor overstak aan den onbewaakten overweg,  
» gelegen op het grondgebied van P . . . . en in  
» welks nabijheid ik werkzaam was met wegwerker  
» T . . . . Het gevaar ziende, wuifde ik met mijn  
» zakdoek om den machinist te waarschuwen, die  
» den gang van zijn trein kon vertragen en zoo  
» eene botsing kon beletten, die onvermijdelijk  
» scheen. De trein kon aldus juist achter het voer-  
» tuig doorrijden, hetwelk niet geraakt werd. Ik heb  
» de eenzelvigheid van den voerman genomen, vol-  
» gens zijne eenzelvigheidskaart die hij mij heeft  
» overhandigd.

Na voorlezing, volhardt en teekent.

(B . . . .).

T . . . ., Henri, wegwerker, geboren te F . . . ., den  
3 November 1901, wonende te G . . . ., Kerkstraat  
nr. 9, bevestigt in 't vlaamsch de verklaring van  
ploegbaas B . . . .

Deze getuige, afwezig zijnde bij het opstellen van  
dit proces-verbaal, heeft niet kunnen teekenen.

Ik heb mij naar de woning van brouwer L . . . .  
begeven en heb er ondervraagd :

M . . . ., Jan, Frans, nader aan kant aangeduid, en  
dewelke mij verklaart in't vlaamsch :

« Ik heb inderdaad verzuimd op het spoor te zien,  
alvorens met mijn gespan op den overweg te rijden.  
Wanneer ik den trein zag, was het te laat om terug  
te keeren en ik heb den gang van mijn paard aan-  
gewakkerd. Dank aan de vertraging van den trein,  
ben ik aan een ongeluk ontsnapt ».

Na voorlezing, volhardt en teekent.

(M . . . .).

Ik heb aan M . . . . verklaard dat hij zich in over-  
treding bevond aan artikel 2 van het koninklijk  
besluit van 20 Mei 1895 en dat hem uit dien hoofde  
huidig proces-verbaal wordt opgemaakt.

Waarvan akte, gedaan en gesloten datum als  
boven. (X . . . .).

**BEVESTIGING.**

Ten jare 1924, den 12 November, heeft de op-  
steller van dit proces-verbaal in tegenwoordigheid  
van ons (vrederechter of burgemeester) en na voor-  
lezing, onder eed bevestigd dat voorzegd proces-  
verbaal in zijn geheelen inhoud echt en waar is,  
en heeft het met ons onderteekend.

De opsteller, De vrederechter of burgemeester,  
(X . . . .) (handteeken).



# Snelheid der treinen.

787. Het Beheer heeft eene lijst gemaakt van de lijnen van het net, voor elk hunner aanduidende :

1<sup>e</sup> De uiterste snelheid, die niet mag overschreden worden door de treinen welke er op rijden (*gesleept in enkele trekking door lokomotief, met onafhankelijken tender langs achter*) ;

2<sup>e</sup> De bijzondere plaatsen, die niet mogen bereden worden met eene snelheid van meer dan 40 kilometer per uur.

Deze lijst maakt aanhangsel aan titel V van boekdeel II van het **Algemeen Reglement van Weg en Werken** (A. R. W. W.). Het is zonder belang deze lijst hier te herhalen, des te meer dat, sinds het in voege brengen der onderrichtingen betrekkelijk de nieuwe vertragsseinen (z. n<sup>r</sup> 699), de toegelaten snelheid aangeduid is door de *groene driehoeken* en de grootste snelheid aan de bijzondere plaatsen door de *gele driehoeken*.

Wij geven onder vorm van tafel, de grootste snelheid van allerlei treinen en der lokomotieven die alleen of gekoppeld rijden.

## Synoptische tafel van de grootste snelheid der treinen.

<p><b>Treinen</b> gesleept door lokomotief, met onafhankelijken tender van achter.</p>	<p>A. In enkele trekking.</p>	<p>Reizigers- treinen.</p>	<p>a) gesleept door lokomotieven met boggies 120 km. b) andere dan deze gesleept door lokomotieven met boggies..... 100 km. c) lichte treinen (in 't algemeen) ..... 30 km. idem. (bij uitzondering) 60 km.</p>
		<p>Goederen- treinen.</p>	<p>in 't algemeen ... 45 km</p>
		<p>Gemengde treinen, die gerangschikt worden in de categorie van treinen.</p>	<p>a) voor reizigers, zooals voor de reizigerstreinen. b) voor goederen, zooals voor de goederentreinen.</p>
		<p>Baantreinen.</p>	<p>zooals voor de goederentreinen.</p>



<p>Treinen gesleept door lokomotief, met onafhankelijken tender van achter.</p>	<p>B. In dubbele trekking.</p>	<p>Militaire treinen en ledige reizigerstreinen, bevattende :</p>	<p>a) minder dan 25 voertuigen, zooals voor de reizigerstreinen. b) meer dan 25 voertuigen, zooals voor de goederentreinen.</p>
<p>Treinen gesleept door lokomotief, met onafhankelijken tender van voren.</p>	<p>A. In enkele trekking. B. In dubbele trekking, waarvan de tweede lokomotief, den tender van voren heeft.</p>	<p>Treinen van allen aard. Reizigerstreinen Goederentreinen</p>	<p>zooals voor de treinen in enkele trekking gesleept. in 't algemeen ... 40 km. in 't algemeen ... 40 km. in 't algemeen ... 50 km. in 't algemeen ... 40 km.</p>
<p>Lokomotieven die alléén rijden.</p>	<p>A. Met onafhankelijken tender van achter. B. Met onafhankelijken tender van voren. C. op eene lijn wààr de dienst geëindigd is.</p>	<p>Op de lijnen wààr de grootste snelheid</p>	<p>a) meer is dan 45 km. per uur: van 45 tot 70 km. b) 45 km. en minder per uur is : toegelaten grootste snelheid. a) meer is dan 40 km. per uur : ..... 40 km. b) 40 km. en minder per uur is : toegelaten grootste snelheid. in 't algemeen ..... 20 km. (bij 't naderen van statiën, overwegen en bochten met kleinen straal minder dan 20 km.).</p>
<p>Lokomotieven-tenders, Lokomotieven-pakwagens, Stoomrijtuigen.</p>		<p>Op de lijnen wààr de grootste snelheid</p>	<p>a) meer is dan 40 km. per uur : ..... 40 km. b) 40 km. en minder per uur is : toegelaten grootste snelheid.</p>
<p>Gekoppelde lokomotieven, die rijden zonder voertuigen te sleepen.</p>	<p>A. Met tender van achter. B. Met tender van voren.</p>	<p>Op de lijnen wààr de grootste snelheid</p>	<p>a) meer is dan 45 km. per uur : 45 à 70 km. b) 45 km. en minder per uur is : toegelaten grootste snelheid. a) meer is dan 40 km. per uur : ..... 40 km. b) 40 km. en minder per uur is : toegelaten grootste snelheid.</p>

Lokomotieven of treinen, die bij uitzondering een anderen trein voortduwen. .... in 't algemeen ... 20 km.



Treinen, gedeelten van treinen of lokomotieven die achterwaarts terugkeeren.	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="921 103 1277 238">A. Met geschreven bevel.</td> <td data-bbox="1318 103 1835 268" rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="1318 103 1835 167">in 't algemeen ... 20 km.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1318 167 1835 268">aan de gevaarlijke plaatsen, op stap.</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="921 268 1733 314">B. Zonder geschreven bevel... op stap.</td> <td></td> </tr> </table>	A. Met geschreven bevel.	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="1318 103 1835 167">in 't algemeen ... 20 km.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1318 167 1835 268">aan de gevaarlijke plaatsen, op stap.</td> </tr> </table>	in 't algemeen ... 20 km.	aan de gevaarlijke plaatsen, op stap.	B. Zonder geschreven bevel... op stap.	
A. Met geschreven bevel.	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="1318 103 1835 167">in 't algemeen ... 20 km.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1318 167 1835 268">aan de gevaarlijke plaatsen, op stap.</td> </tr> </table>	in 't algemeen ... 20 km.		aan de gevaarlijke plaatsen, op stap.			
in 't algemeen ... 20 km.							
aan de gevaarlijke plaatsen, op stap.							
B. Zonder geschreven bevel... op stap.							
Treinen en lokomotieven die rangeeren ..... in 't algemeen, zeer gematigd.							
Treinen die achteruit uitwijken.	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="921 421 1835 527">A. Op uitwijkspoor ..... in 't algemeen 20 km.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="921 527 1835 634">B. Op spoor dat langsheen de reizigerskaaien loopt... op stap.</td> </tr> </table>	A. Op uitwijkspoor ..... in 't algemeen 20 km.	B. Op spoor dat langsheen de reizigerskaaien loopt... op stap.				
A. Op uitwijkspoor ..... in 't algemeen 20 km.							
B. Op spoor dat langsheen de reizigerskaaien loopt... op stap.							
Dienstwagentjes door manschappen geduwd.	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="921 674 1835 720">A. 's Daags en op gewoon spoor... 12 km.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="921 720 1835 781">B. 's Nachts of op tegenspoor... 7 1/2 km.</td> </tr> </table>	A. 's Daags en op gewoon spoor... 12 km.	B. 's Nachts of op tegenspoor... 7 1/2 km.				
A. 's Daags en op gewoon spoor... 12 km.							
B. 's Nachts of op tegenspoor... 7 1/2 km.							
Treinen die op tegenspoor rijden ..... met voorzichtigheid en vertraagden rit.							

## Toestellen tot aanduiding van de snelheid der treinen.

788. Ten einde, bij den doortocht van zekere zeer gevaarlijke punten, de snelheid der treinen te kunnen nazien, benuttigt men toestellen tot aanduiding dezer snelheid van het systeem « Le Boulengé »; het zijn de *dromoskopen* of *loopmeters* en de *dromoknallers*.

789. **Dromoskoop.** De dromoskoop wordt op den zijkant van het spoor opgesteld, vóór en in de nabijheid van het gevaarlijk punt. Dit toestel, voorzien van eene wijzerplaat met aanwijzer, die door een tegenwicht bewogen wordt, laat toe de snelheid der treinen te lezen op het oogenblik dat zij voorbij het toestel rijden.

De dromoskoop is in verbinding met twee springveeren, op 44m.44 van elkander geplaatst, en waarvan de eerste zich op ongeveer 150 m. vóór het toestel bevindt. Wanneer het eerste wiel van den trein op de eerste springveer drukt, zet het toestel zich in beweging; wanneer het op de tweede springveer drukt, valt het van zelf stil.

De boog, door den aanwijzer doorloopen, vertegenwoordigt de snelheid van den trein tusschen de twee springveeren.

Het tegenwicht van den dromoskoop moet derwijze opgesteld zijn dat het tijdverloop, tusschen het in beweging zetten en het stilvallen van het toestel, juist 4 sekonden bedraagt.

790. **Dromoknaller.** De dromoknaller wordt ook op den zijkant van het spoor opgesteld en in de nabijheid van het gevaarlijk punt. Door middel van eene springveer veroorzaakt hij de ontploffing van een knaller, zoodra de trein, die voorbij het toestel rijdt, eene grootere snelheid heeft dan deze die op dit punt toegelaten is.

Hij bestaat uit een zwaren ijzeren slinger, waarvan de loop 1 se-kond bedraagt, en die met eene buigzame stalen lat aan een geutijzeren paal hangt; zijn slingervlak is haaks tegenover den rail. Deze slinger wordt van zijn loodrechten stand weggehouden door een hefboom,



waarvan een der uiteinden aan den slinger is vastgehaakt en waarvan het ander lichtelijk boven den rail uitsteekt.

Voorbij het toestel, op een afstand die verschilt volgens de toegelaten snelheid, is een knaller boven den rail geplaatst. Wanneer het eerste wiel van den trein op de springveer drukt, komt de slinger vrij en begint zijn loop; wanneer de slinger zijn loop eindigt, wordt de knaller door den druk van een tegenwicht van den rail verwijderd. Er verloopt dus een sekond tusschen het oogenblik waarop de springveer door het wiel wordt neergedrukt en dit waarop de knaller wordt verwijderd.

Wanneer men dit toestel opstelt, regelt men den afstand tusschen de springveer van den dromoknaller en den knaller zelf, volgens de snelheid die het toestel moet vaststellen. Deze afstand bedraagt 8 m. 33 voor eene snelheid van 30 Km. per uur, 11 m. 11 voor deze van 40 Km., 12 m. 50 voor deze van 45 Km. enz.

791. **Gebruik der toestellen.** De dromoskopen en de dromoknallers worden afzonderlijk of gelijktijdig gebruikt.

De aanduidingen van de afzonderlijke dromoskopen zijn niet tot de machinisten gericht. Wanneer de dromoskoop gevolgd is van een dromoknaller, verplicht zijne aanduiding den machinist in voordoend geval zijne snelheid te matigen om aldus de ontploffing van den knaller te vermijden.

De dromoknaller, die van een dromoskoop is voorafgegaan, wordt derwijze opgesteld dat de knaller ontploft, zoodra de treinen voorbij het toestel rijden met eene grootere snelheid dan toegelaten is.

De afzonderlijk gebruikte dromoknallers worden dusdanig opgesteld, dat de knallers slechts ontploffen wanneer de treinen eene snelheid hebben bereikt die de toegelaten snelheid met meer dan 5 km. per uur overtreft.

792. **Overschrijding van de toegelaten snelheid.** De bedienden, gelast met het opwinden der afzonderlijk gebruikte dromoskopen, moeten kennis geven van elken trein (*n<sup>r</sup>, dag en uur van verkeer*) die de toegelaten snelheid met meer dan 5 km. heeft overschreden. De bedienden, gelast met het opwinden der dromoknallers, moeten kennis geven van elken trein (*n<sup>r</sup>, dag en uur van verkeer*) die den knaller van de toestellen heeft doen ontploffen.

793. **Verwisseling der ontplofte knallers.** De ontplofte knallers moeten onmiddellijk vervangen worden door den bediende, die gelast is met het opwinden der dromoknallers.

794. **Opwinden der toestellen.** Wanneer de dromoskoop en de dromoknaller gewerkt hebben, moet men ze opwinden.

Om den dromoskoop op te spannen, is het voldoende met de hand de 2 gewichten van het toestel op te lichten en de aanwijzer op zijne plaats te brengen.

Voor den dromoknaller, is het voldoende de glijstang, die aan het uiteinde van den draad van den knallerhouder is, aan te brengen en den slinger aan zijn hefboom vast te haken.

795. **Onderhoud en regeling der toestellen.** De toestellen tot aanduiding van de snelheid der treinen moeten regelmatig gereinigd en gesmeerd worden. De bediende, met het onderhoud gelast, moet zich dagelijks verzekeren dat geen enkel orgaan, noch de ballast, de werking dezer toestellen kan hinderen. De storing of de ontreddering van de toestellen moet onmiddellijk ter kennis gebracht worden van den ondermeester van de groep, dewelke bijzonder gelast is met het nazicht en het regelen dezer toestellen.



# Dienst van het Materieel.

## A. — Onderrichtingen betreffende de boekhouding der stoffen.

### I. Algemeene bepalingen.

796. De **boekhouding der stoffen** wordt gehouden, *zoowel naar de hoeveelheid als naar de waarde*, door middel van de bescheiden verstrekt door de uitvoeringsdiensten. Elk bescheid moet de hoeveelheid en de waarde der stoffen vermelden. Die boekhouding wordt maandelijks afgesloten.

797. Voor alle *ingekomen of uitgegane stoffen* dient een bewijsstuk opgemaakt. Dienen beschouwd als ingekomen of uitgegaan : de uitwisselingen, de overschrijvingen van magazijn naar magazijn, van een pikeurspost naar den anderen en zelfs de voortzending van de materialen op het werk.

798. De baanmaterialen zijn onderverdeeld in :

« **Nieuw** » (N), deze, die kunnen dienen voor de hoofdsporen ;

« **Wedergebruik** » (W), deze, die kunnen dienen voor zij- of wijksporen ;

« **Oud** » (O), deze, die niet meer kunnen dienen en bestemd zijn om buiten dienst gesteld te worden ;

« **Onvolledig** » (Onv.), voor de materialen, « **nieuw** » of « **wedergebruik** », die onvolledig zijn.

799. Het dienstmaterieel, en in voorkomend geval de verwisselstukken van de baanmaterialen, zijn onderverdeeld in :

« **Nieuw** » (N), deze, die nog kunnen gebruikt worden ;

« **Oud** » (O), deze, die niet meer kunnen dienen en bestemd zijn om buiten dienst gesteld te worden.

### II. Indeeling van de boekhouding.

880. De boekhouding der stoffen van den dienst van Weg en Werken omvat de volgende rekeningen :

**I. Rekening van de bevoorrading der diensten op de baan, (R. I.)** onderverdeeld als volgt :

(R. I. 1). Hoofdstuk 1 : *Algemeene onkosten* ;

(R. I./2). Hoofdstuk 2 : *Dwarssliggers en houtstukken met toebehooren* ;

(R. I./3A). Hoofdstuk 3.A. : *Spoorstaven met toebehooren* ;

(R. 1.3B). Hoofdstuk 3.B. : *Spoortoestellen met verwisselstukken* ;

(R. I./4). Hoofdstuk 4 : *Allerhande toestellen* (draaischijven, weegbruggen, barreelen, waterzuilen, verlaten, enz. met verwisselstukken) ;



- (R. I. 5). Hoofdstuk 5 : *Mechanisch seinmaterieel -*
- (R. I./6). Hoofdstuk 6 : *Electrisch seinmaterieel ;*
- (R. I./7). Hoofdstuk 7 : *Meubelen, gereedschap, werktuigen ;*
- (R. I./8). Hoofdstuk 8 : *Verbruiksvoorwerpen (inbegrepen bouwmaterialen) ;*
- (R. I./9). Hoofdstuk 9 : *« Oude » of « onvolledige » materialen, die nog kunnen hersteld worden ;*
- (R. I./10). Hoofdstuk 10 : *Oud ijzer en afval. Brandhout. Voorwerpen buiten dienst gesteld.*

**II. Rekening der onveranderlijke « reserve » van de baanmaterialen (R. II).** ?

**III. Rekening der materialen op het werk voor goedgekeurde werken : (R. III. werk n<sup>r</sup>....., begroting.....).**

**IV. Rekening van 1<sup>e</sup> inrichting, paragraaf III, gereedschap, meubelen en dienstmateriaal. (R. IV.).**

**V. Rekening der materialen die overblijven van goedgekeurde werken en waarvoor nog geen andere bestemming werd aangeduid (R.V.).**

**Rekening Uitbating :** Voorwerpen en stoffen bestemd voor of voortkomende van het onderhoud **(R. uitbating).**

**III. Verrichtingen der boekhouding.**

801. De bescheiden der boekhouding, die den pikeur aanbelangen ,zijn :

*Het bulletijn W.W. 482 van aflevering en wederopneming ;*

*Het bordereel-faktuur W. W. 472.*

*Het werkboekje W. W. 473, der materialen op het werk ;*

*Het bulletijn van herstelling.*

**A. Bulletijn van aflevering en wederopneming W. W. 482.**

802. Voor elke aanvraag van materieel, voorwerpen of stoffen, maakt de pikeur een afzonderlijk **bulletijn van aflevering W. W. 472, in dubbel**, van het hierna aangeduid model. De pikeur behoudt een exemplaar en zendt het ander aan zijn sektieoverste, die het zal doorzenden naar het magazijn der groep, na er de « *schifting* » te hebben op aangeduid.

803. De pikeur moet het bulletijn **W. W. 482** invullen als volgt :

1<sup>e</sup>). Hij moet het bulletijn nummeren onder vorm van breuk, waarvan de teller het nummer is van den pikeur en de noemer het volgnummer der bulletijns. De pikeur n<sup>r</sup> 11, bijvoorbeeld, zal in den linkerhoek achtereenvolgens de breuken schrijven : 11/1, 11/2, 11/3, 11/4, enz...

2<sup>e</sup>). In de daartoe bestemde kolommen zal hij de nummers van het tarief inschrijven, de benamingen (**N, W of O**), en de hoeveelheden van de gevraagde voorwerpen en stoffen.



3<sup>e</sup>) Rechts en van boven op het bulletijn, moet hij de verkortingen aanduiden van de rekening waarin de voorwerpen en stoffen moeten komen, alsook de verkortingen der rekening waar zij moeten uitgaan.

*Voorbeelden* : a) De pikeur vraagt 100 nieuwe dwarsliggers aan het magazijn om als uitbreiding in de onveranderlijke « reserve » gestort te worden. Het bulletijn moet volledig worden als volgt :

**ADMINISTRATIE      Bulletijn van aflevering en wederopneming.**  
**DER**  
**SPOORWEGEN**      **SCHIFTING** { ingekomen in : R. II.  
 N<sup>r</sup> 11/1      { uitgegaan uit R. I./2.

Tarief nummer	BENAMING	Eenheid Prijs der N. D.	Hoeveelheid		Schifting	SALDO'S		Kolom in te vullen door het Bestuur	Opmerkingen
			Gevraagd	Geleverd		Rekening	Rekening		
3/2	<i>Eiken dwarsliggers</i>	<i>stuk</i>	100						

*Opgemaakt, den*  
**De pikeur,**

*Aflevering toegelaten*  
**De Sectieoverste,**

Dienst van afzending : .....

Dienst van bestemming : .....

*Te* ....., *den* ..... 192 .

**Afgeleverd**      **Ontvangen**  
*De magazijnier*      *De pikeur*  
 of *De pikeur,*      of *De magazijnier,*

**Getal en aanwijzing van de colli :**  
**Merken en nummers :**  
**Gewicht :**  
**Wagens n<sup>r</sup> :**

b). De pikeur vraagt 190 strekkende meters nieuwe spoorstaven van 50 kgr. aan het magazijn ter uitvoering van een goedgekeurd werk, waarvoor een bijzonder krediet is toegekend. Het bulletijn moet aanduiden :

*Ingekomen : R. III, werk n<sup>r</sup>....., begrooting.*

*Uitgegaan : R. I./3A.*

c) De pikeur vraagt 100 kg. prikkeldraad aan het magazijn voor het onderhoud der afsluitingen. Het bulletijn moet aanduiden : *Ingekomen : R./uitbating.*

*Uitgegaan : R. I./8.*

804. Er moet een afzonderlijk bulletijn opgemaakt worden per rekening en per hoofdstuk ; de pikeur mag dus op hetzelfde bulletijn geen materialen aanvragen, waarvan een gedeelte zou bestemd zijn voor de onveranderlijke « reserve » (*ingekomen : R. II*) en een ander gedeelte voor het onderhoud (*ingekomen : R. uitbating*).

805. Voor de aanvragen van dienstmaterieel moet het bulletijn den naam vermelden van den verantwoordelijken bediende voor wien het materieel wordt gevraagd en in wiens *boekje* dit materieel zal worden ingeschreven bij de aflevering.

806. De pikeur moet al de noodige voorzorgen nemen ten einde zijne onderhoudswerken te kunnen verzekeren gedurende ééne maand met de materialen en stoffen waarover hij beschikt. Hij mag dus maar één bulletijn per maand voor elke rekening en voor elk hoofdstuk opmaken, behalve in zekere haastige en onvoorziene gevallen.



## B. Rekening-bordereel W. W. 472.

807. Voor elke verzending of overschrijving van materialen maakt de pikeur, *in vierdubbel*, een afzonderlijk **rekening-bordereel W. W. 472**, van het onderstaand model. Het eerste exemplaar blijft in het boek van den pikeur; het tweede vergezelt de verzending en de twee andere worden aan den sektieoverste gezonden, die ze naar de groep zendt na er de schifting te hebben op aangeduid.

808. De pikeur moet het rekening-bordereel opmaken als volgt :

1<sup>e</sup> Hij moet het bordereel nummeren zooals is aangeduid voor het bulletijn **W. W. 482** (z. n<sup>r</sup> 803) ;

2<sup>e</sup> In de daartoe bestemde kolommen, moet hij de nummers van het tarief schrijven (volgens de naamlijst en onder vorm van breuk, waarvan de noemer de bladzijde is en de teller het volgnummer), de benamingen (**N**, **W** of **O**), de hoeveelheid der verzonden voorwerpen en stoffen en hunne waarde, indien zij niet in het tarief vermeld zijn (in overleg met den sektieoverste) en den bestemming. Voor de materialen in wedergebruik moet hij de sleet aanduiden onder vorm

$\frac{W}{1}$ ,  $\frac{W}{2}$ ,  $\frac{W}{3}$ .

3<sup>e</sup> Rechts en boven aan het bordereel moet hij de verkortingen aanduiden van de rekening waaruit de voorwerpen en stoffen moeten komen.

*Voorbeeld* : De pikeur n<sup>r</sup> 12 moet aan zijn kollega n<sup>r</sup> 22, voor een dringend goedgekeurd werk, houtstukken voor spoortoestellen zenden die hem voor een ander goedgekeurd werk zijn afgeleverd. Het rekening-bordereel moet opge maakt worden als volgt :

### REKENING STAATSSPOORWEGEN

### Schifting

Uitgegaan : R. III, werk n<sup>r</sup> .....

Ingekomen : R. III, werk n<sup>r</sup> .....

### Vervoer in Dienst.

Dienst van afzending : X....., pikeur n<sup>r</sup> 12 te N.....

N<sup>r</sup> 12/1. Verzending van den : 14 November 1924.

Dienst van bestemming : Y....., pikeur n<sup>r</sup> 22 te L.....

N <sup>r</sup> v. d. bon	Tarief N <sup>r</sup>	Aanduiding der voorwerpen	Eenheid	Eenheids- prijsder N D.	Hoeveelheid gewicht of maat	Waarde Voorbehouden aan het Beheer W. W.	SALDO
	3/31	<i>Houtstukken van :</i>					
		<i>2 m. 70 × 0,30 × 0,15</i>	Stuk		10		
	3/30	<i>idem van 3 m. 00 × 0,30 × 0,15</i>	id.		5		

Aantal en aanduiding der colli : 15 houtstukken.

Merken en nummers :

Gewicht : 1900 kg.

Waggon nummer : 404116.

Ontvangen de hierboven vermelde voorwerpen : Te N..... den 14 November 1924

Te....., den..... 192 .

De pikeur,

De.....

(get.) X. Ontvangen het R. b.



809. Er moet een afzonderlijk rekening-bordereel opgemaakt worden per rekening, per hoofdstuk en per goedgekeurd werk.

810. Wanneer de pikeur voorwerpen of stoffen ontvangt, ziet hij het rekening-bordereel na, schrijft de verkortingen in van de rekening waarin de voorwerpen en stoffen moeten komen (in overleg met den sektieoverste), teekent voor ontvangstbewijs en zendt onmiddellijk het bordereel aan zijn sektieoverste met de gebruikelijke aanmerkingen.

811. Indien de ontvangen materialen in uitbreiding moeten komen van het dienstmaterieel of van de onveranderlijke « reserve », zendt de pikeur aan zijn sektieoverste terzelfder tijd als het afgeteekend rekening-bordereel, *de boekjes W. W. 466* der verantwoordelijke bedienden.

812. Wanneer, bij de ontvangst van materialen, de pikeur vaststelt dat er voorwerpen ontbreken, verwittigt hij er onmiddellijk den statieoverste van, die het voorgeschreven proces-verbaal van onregelmatigheid moet opstellen. (De statieoverste dient binnen de 48 uren verwittigd, zooniet kan de pikeur geldelijk verantwoordelijk gesteld worden). In alle geval moet de piqueur het bordereel voor ontvangst teekenen en het onmiddellijk aan zijn sektieoverste zenden met melding der vastgestelde onregelmatigheid.

813. De verwisselingen van het dienstmaterieel en der onveranderlijke « reserven » moeten geschieden als volgt : De pikeur zendt het oude materieel met het rekening-bordereel naar het groepsmagazijn ; hij hecht aan dit bordereel een bulletijn **W. W. 482**, met hetwelk de nieuwe voorwerpen worden aangevraagd en meldt op dit bulletijn : « *het oud materieel werd teruggezonden met rb. n<sup>r</sup>... van...* ». In dit geval, moet het bordereel ook vermelden, ofwel : « *In uitwisseling* », ofwel : « *In uitbreiding of in vermindering van R. II. of R. IV.* ».

814. Wanneer de pikeur materialen, ingeschreven in eene rekening, (bijv. **R./uitbating**) voor werken van eene andere rekening (bijv. **R. III** of **R. II**) gebruikt, of wel, wanneer hij materialen benutigt, die bestemd zijn voor een goedgekeurd werk (voor dezelfde rekening **R. III**), maakt hij een rekening-bordereel aan zich zelf dat moet ingevuld worden zooals hierboven is aangeduid.

815. De pikeur is gelast met het opstellen der rekening-bordereelen van al de stielmannen onder zijne bevelen, zooals de paswerkersbazen, elektriekwerkers, en volgens de aanduidingen die hem door, deze bedienden verstrekt worden.

816. Het is den pikeur streng verboden het eerste exemplaar van een rekening-bordereel uit te trekken ; in voordoend geval moet dit nietig verklaard worden.

817. De pikeur is daarenboven verplicht voor de *rekening uitbating* in een afzonderlijk boek, rekening te houden van de ingekomen en uitgegane hoeveelheden rails met toebehooren, spoortoestellen, verwingselstukken, dwarsliggers en houtstukken. Hij schijnt in dit



Ingekomen :  
Rb n<sup>r</sup> 10 van .....  
400 eiken dwarsliggers

Uitgegaan :  
Rb. n<sup>r</sup> 4 van ..... 200 dwarsliggers  
Rb. n<sup>r</sup> 20 van..... 180 idem.  
Afval ..... 20 idem.

**C. Boekje W.W. 473 der materialen op het werk.**

818. Voor elk goedgekeurd werk wordt een **boekje W.W. 473** van het hieronderstaand model, opgesteld. Elk boekje ontvangt een volgnummer, dat het nummer van belegging is waaronder het krediet werd toegestaan voor de uitvoering van het werk ; dit nummer moet op al de verrechtvaardigende bescheiden van de ingekomen of uitgegane materialen herhaald worden.

**Weg en Werken.**

Groep van ..... Werk N<sup>r</sup> ..... Toelating N<sup>r</sup> ..... van .....

Van tarie	BENAMING	a) te plaat- sen b) uit te trekken volgens voorstel	Ingekomen		Uitgegaan		Bescheid Nummer en datum of tijd- vak van het plaatsen	Aanme'kingen
			ontvangen	uitgetrokken	geplaatst	verzonden		
1/65	Wissel B <sup>2</sup> in rails van 40 kg. 650	a) 2 b) 4	—	4	2	2	17-8-1924	Verzonden door rb. n <sup>r</sup> 12/9 van 22-8-1924
1/300	Kruising A <sup>3</sup> in rails van 40 kg. 650	a) 1 b) 3	—	3	1	2	17-8-1924	idem.
1/345	Kruising A <sup>4</sup> in rails van 40 kg. 650	a) 1 b) 1	—	1	1	1	17-8-1924	
1/60	Wissel F <sup>2</sup> in rails van 50 kg.	a) 2 b) —	2	—	2	—	17-8-1924	
1/295	Kruising H <sup>3</sup> in rails van 50 kg.	a) 2 b) —	2	—	2	—	17-8-1924	



819. Het **boekje W. W. 473** wordt overhandigd aan den pikeur, die het in zijn bezit houdt onder verantwoordelijkheid van den sektie-overste ; dit boekje wordt op voorhand volledig met de aanduiding van het uit te voeren werk, alsook door de benaming van de te gebruiken materialen of deze die volgens het goedgekeurd bestek moeten uitgetrokken worden. (Kolommen 1, 2 en 3).

820. De boekjes **W. W. 473** moeten dag voor dag gehouden worden ; al de verzendingen en ontvangsten van materialen moeten er onmiddellijk en juist in aangeteekend worden. Op het einde van iedere maand, moeten deze boekjes aan den sektieoverste overhandigd worden, die ze moet nazien en teekenen voor goedkeuring.

821. Zoodra het werk geëindigd is, wordt het boekje **W. W. 473** aan den sektieoverste overhandigd, die er de gebeurlijke aanmerkingen zal inschrijven en, in voordoend geval, proces-verbaal moet opstellen van de materialen die op het werk overblijven en die geen onmiddellijk gebruik of bestemming hebben. (R. V.).

822. Het is soms noodig voor eenzelfde werk twee of meer boekjes **W. W. 473** te gebruiken, namelijk in het geval dat het werk verscheidene pikeurs aanbelangt.

**D. Bulletijn van herstelling en buiten dienststelling.**

823. Wanneer men voorwerpen van den dienst van Weg en Werken moet verzenden om hersteld of buiten dienst gesteld te worden, dient er, in driedubbel, een bulletijn van herstelling en buiten dienststelling opgesteld van het onderstaande model. Het eerste exemplaar blijft in het boek van den dienst van verzending vastgehecht en de twee andere worden onder omslag aan den dienst van bestemming gezonden.

*Voorbeeld* : De pikeur moet eene ladder in herstelling zenden ; hij moet het bulletijn invullen als volgt :

**BEHEER DER STAATSSPOORWEGEN**      **Bulletijn van herstelling en buitendienststelling**

N<sup>r</sup>      Verzender :      Bestemming :

N <sup>r</sup> van het tarief	BENAMING	Eenheid	Aantal voorwerpen			Kosten van herstel	Waarde der voorwerpen buiten dienst gesteld		Aanmerkingen
			verzonden	hersteld	buiten dienst gesteld		eenheids-prijs	totale waarde	
	Ladder van 6 meter.	stuk	1						Verzonden door bulletijn n <sup>r</sup> 9 van .....

Teruggezonden aan

Te ....., den ..... 1925.

Opgemaakt te

Te ....., den .....

Teruggezonden aan Mijnheer :

ten titel van ontvangsbewijs van zijn bulletijn van herstelling n<sup>r</sup> ..... van .....

Te ..... den .....



824. Het is wel verstaan dat de verzending van het te herstellen voorwerp altijd moet geschieden door middel van het gewoon verzendingsbulletijn **W. W. 420**.

De in herstelling gezonden voorwerpen blijven in de geschriften van den dienst van verzending behouden ; het exemplaar van het bulletijn van herstelling, dat in zijn bezit blijft, zal het tijdelijk uitgaan dezer voorwerpen rechtvaardigen.

---

## **B. — Laden, lossen, behandelen en vervoer van baanmaterialen.**

825. Ten einde de werkongevallen te beletten en de beschadigingen der materialen te vermijden gedurende het laden, lossen, behandelen of vervoer, heeft het Beheer eenige algemeene regels voorgeschreven waarvan wij hierna een beknopt overzicht geven.

Het spreekt van zelf dat de voorgeschreven maatregelen zich aan de plaatselijke omstandigheden moeten aanpassen, doch men mag niet uit het oog verliezen dat men in elk geval moet te werk gaan met de grootste orde en de grootste voorzichtigheid.

Het aantal werklieden moet evenredig zijn aan het gewicht der te behandelen materialen en de werklieden moeten derwijze geplaatst worden dat het op te lichten gewicht redelijk over ieder van hen verdeeld is. Ieder werk van dien aard moet geleid worden door een werkmans die het bevel neemt der bewegingen. De bediende, die beveelt, mag zijne bevelen niet geven dan wanneer hij zich verzekerd heeft dat al de manschappen zich wel op de aangeduide plaats bevinden, allen gereed zijn en in den vereischten stand om aan de bevelen te gehoorzamen ; hij moet tusschen de achtereenvolgende bevelen den noodigen tijd laten om zich te verzekeren dat alles in regel is.

Bovendien moet men zich gedragen naar de **voorschriften omtrent de voorzorgen die het personeel nemen moet om alle arbeidsongevallen te voorkomen**, vereenigd in een boekdeel en waarvan een exemplaar wordt overhandigd aan ieder bediende bij zijne indiensttreding.

826. **Laden van rails.** Het laden der rails op waggon geschiedt met behulp van een hellend vlak, gevormd van rails die op den grond of op den te laden stapel rails steunen en op de bevloering van den waggon rusten ; de helling der rails wordt uit gewoonte gegeven, volgens het model der te laden rails en de hoogte van den waggon. Al de rails, zonder onderscheid, moeten met behulp van dit hellend vlak in den waggon geduwd worden. De manschappen duwen de rails met de hand op het hellend vlak tot op manshoogte, 't is te zeggen tot op ongeveer 0 m. 50 van den rand van den waggon ; op dit oogenblik en op bevel, spannen de werklieden gansch hunne kracht in om den rail in den waggon te werpen. De manschappen, die in den waggon staan, doen den rail op zijne plaats glijden door hem met tangen voort te duwen ; gedurende dit tijdverloop, houden de laders zich bezig met den volgenden rail. De manschappen in den waggon moeten zich altijd aan de uiteinden ervan houden ten einde niet geraakt te worden door de geworpen rails.

De gezamenlijke bewegingen worden slechts uitgevoerd op bevel van den bevelvoerenden bediende.



Ten einde het schuiven der rails te vergemakkelijken, is het goed de rails van het hellend vlak lichtelijk met olie in te wrijven.

827. **Lossen van rails.** Het lossen van rails op waggon geschiedt insgelijks met behulp van een hellend vlak bestaande uit rails die op den grond steunen en op de bevloering van den waggon rusten. De rails worden op het hellend vlak gelegd, glijden er over en worden op gelijklopende stapels met het spoor geplaatst; de 1<sup>e</sup> rij wordt op 2 rails gelegd, die rechtstandig met het spoor op houtstukken geplaatst worden en ieder van de volgende rijen wordt insgelijks op twee rails, rechtstandig met het spoor, op de vorige rij geplaatst.

828. **Laden van dwarsliggers.** Het laden van dwarsliggers kan met of zonder hellend vlak geschieden.

In het eerste geval worden de dwarsliggers op een hellend vlak geplaatst, dat, 't zij van twee dwarsliggers, 't zij van twee rails gevormd is, dewelke op den grond steunen en op de bevloering van den waggon rusten.

De dwarsliggers worden in den zin der lengte van den waggon geplaatst en tusschen de open ruimte worden dwarsliggers rechtstandig met de andere gelegd of recht tegen de eerste gezet.

In het tweede geval dragen 2 mannen de dwarsliggers op hunne schouders; wanneer zij nabij den waggon komen, plaatsen zij zich tegen den waggon; de voorste man heft den dwarsligger op en steunt hem tegen den wand; een 3<sup>e</sup> werkman helpt den achtersten man om den dwarsligger op te lichten tot dat hij op den bovenrand van den wand rust.

De 2 mannen, die zich in den waggon bevinden, trekken den dwarsligger naar zich en leggen hem op zijne plaats.

De dragers nemen den dwarsligger, de eene op den linker-, de andere op den rechter schouder, ten einde de kwade gevolgen van een gebeurlijken val te vermijden.

**Lossen van dwarsliggers.** De dwarsligger wordt door 2 man, die zich in den waggon bevinden, opgenomen en op 0 m. 10 boven de wanden gehouden; vervolgens, op bevel van een hunner, werpen zij den dwarsligger op den grond, wàr hij door 2 andere mannen wordt weggenomen en op zijne plaats gedragen zooals hierboven is aangeduid.

829. **Laden en lossen van spoortoestellen.** Het laden en lossen der spoortoestellen geschiedt met behulp van eene kraan. Indien men over geene hef-toestellen beschikt, doet men de stukken langs een uiteinde van den waggon schuiven. Het gebruik van een hellend vlak wordt slechts toegelaten voor het lossen van buiten dienst gestelde spoortoestellen.

## C. — Baantreinen.

### Verplichtingen van den pikeur.

830. De **baantreinen** zijn deze, welke ingericht worden voor de noodwendigheden van den dienst der baan. Zij laten aan dezen dienst toe in de hoofdsporen de materialen, noodig tot het onderhoud en de vernieuwing der sporen, te laden en te lossen; zij dienen ook tot de bevoorrading van kolen der loodsen en wachthuisjes langsheen de lijn en tot het wegnemen van den ouden ballast of afval van het spoor en de afsluitingen, enz.

De baantreinen worden ingericht op aanvraag van den dienst der baan die er de *uurtabel* van bepaalt; de uitbatingsdienst gelast zich vervolgens met het nazicht dezer uurtabel en laat het rijden dezer treinen toe door de uitgifte



van een *bulletijn*, waarvan een afschrift aan den belanghebbenden pikeur gezonden wordt. Dit bulletijn duidt den of de dagen aan waarop de treinen mogen rijden, de aanwijzing der baantreinen en hunne samenstelling, de uren van vertrek, van doortocht en van aankomst in de verschillende statiën en vertakkingen.

De baantreinen worden gelijkgesteld met de goederentreinen en bijgevolg mag hunne snelheid de 45 Km. per uur niet overtreffen.

De pikeur, die een baantrein begeleidt, moet dezelfde voorschriften naleven als deze welke voorgeschreven zijn aan den hoofdwachter van een gewonen trein. Hij moet dus zijn trein vóór het vertrek nazien en zich verzekeren of hij voorzien is van de noodige seinen. Hij zelf moet in bezit zijn van de voorgeschreven *handseinen* en plaats nemen in den pakwagen om de seinen der baan te kunnen gade slaan. Hij zal zich slechts in gang zetten na toelating van den statieoverste of zijn gemachtigde.

Hij moet met zorg het *baanblad model E 793<sup>ter</sup>*, waarvan hij drager is, invullen en in de daartoe bestemde kolommen het n<sup>r</sup> van den trein schrijven, de statiën en vertakkingen op den rit gelegen, de verplichtende uren door de uurtabel vastgesteld, alsook de werkelijke uren van vertrek, van doortocht en van aankomst, het n<sup>r</sup> en type van de lokomotief, het aantal voertuigen en hunne lading, enz. ; eindelijk in de laatste kolom verrechtvaardigt hij de gebeurlijke vertragingen en schrijft er de verschillende aanmerkingen in.

Gedurende den stilstand van den trein op de werken, alsook bij ongeval of langen stilstand vóór een sein in volle baan, moet hij de noodige maatregelen nemen opdat zijn trein door de voorgeschreven seinen gedekt weze.

De pikeur moet zorgen dat de werken met spoed uitgevoerd worden en daarbij de voorgeschreven veiligheidsmaatregelen in 't oog houden ; hij moet zich derwijze schikken met den trein van het werk te vertrekken om met zekerheid op het voorgeschreven uur binnen te rijden.

Zoodra hij binnen is, moet hij zijn baanblad, behoorlijk ingevuld en geteekend, aan den Dienstbestuurder van den Uitbatingsdienst zenden en stuurt er een afschrift van aan zijn sektieoverste met de inlichtingen aangaande de uitgevoerde werken.

## **D. — Opmaken der lijst van de baanmaterialen die moeten gelegd of uitgetrokken worden.**

De tafels, die zich op de bladzijden 112, 115, 117 en 119 bevinden, laten toe de lijst op te stellen der materialen van het loopend spoor, die moeten aangelegd of uitgetrokken worden. Wij geven hierna drie voorbeelden die als leidraad kunnen dienen en waarin wij met opzet de profielen van 50 en 57 kg. hebben gebracht, wier aanleg gewijzigd is geweest, zooals beschreven in de n<sup>rs</sup> 264bis en 266bis van het aanhangsel, op het einde van dit handboek ingelascht.

**1<sup>e</sup> Voorbeeld.** *Lijst van het materiaal noodig tot den aanleg van 252 meter loopend spoor, in ééne richting bereden, in rails van 18 m. lengte van het profiel van 40 kg. 650 (versterkte aanleg).*



**Materieel noodig tot den aanleg :**

28 rails van 18 meter.	28 × 6 = 168 laschbouten.
14 × 24 = 336 eiken dwarsliggers geboord voor rails van 40 kg. 650.	56 bouten voor stuitplaten.
14 × 48 = 672 draagplaten.	168 + 56 = 224 veerringen van 26 mm.
14 × 2 = 28 paar hoeklaschplaten.	336 × 4 = 1344 schroefbouten van 24 mm.
14 × 4 = 56 paar stuitplaten.	

**2° Voorbeeld.** Een spoor van 468 meter lengte, in ééne richting bereden, en aangelegd met rails van 12 m. van het profiel van 40 kg. 650 (versterkte aanleg), moet vernieuwd worden met rails van 18 m. van het profiel van 50 kg. De lijst opmaken : 1° van het materiaal noodig tot den aanleg ;

2° van het uitgetrokken materiaal.

(Er dient rekening gehouden van de verbindingslaschplaten, alsook van het materiaal noodig tot den aanleg der voegen in verband der rails van 50 kg.).

**1° Materiaal noodig tot den aanleg.**

51 rails van 18 meters van 50 kg.
2 rails van 9 meters idem.
26 × 26 = 676 dwarsliggers voor rails van 50 kg.
4 paar verbindingslaschplaten voor de profielen 40/50 kg.
51 paar gewone laschplaten voor rails van 50 kg.
12 laschbouten van het profiel van 40 kg. voor verbindingslaschplaten.
8 laschbouten van het profiel van 50 kg. voor verbindingslaschplaten.

**2° Uitgetrokken materiaal.**

78 rails van 12 meter van 40 kg. 650.
39 × 16 = 624 dwarsliggers voor rails van 40 kg. 650.
39 × 32 = 1248 draagplaten.
39 × 2 + 2 = 80 paar hoeklaschplaten.
39 × 2 = 78 paar stuitplaten.
80 × 6 = 480 laschbouten.
78 bouten voor stuitplaten.
480 + 78 = 558 veerringen van 26 mm.
1248 × 2 = 2496 schroefbouten.

**Materiaal noodig tot den aanleg (vervolg).**

51 × 4 = 204 laschbquten van het profiel van 50 kg.	12 platte draagplaten voor de verbinding aan de rails van 40 kg. 650.
26 × 4 = 104 enkele stuitplaten voor 50 kg.	670 × 2 = 1340 draagplaten met eene helling van 1/20°.
104 × 2 = 208 bouten van 25 mm. voor stuitplaten van 50 kg.	676 × 6 = 4056 schroefbouten.
8 + 204 = 212 veerringen van 28 mm.	26 × 4 = 104 kruiplatten.
12 + 208 = 220 veerringen van 26 mm.	104 × 8 = 832 stalen pennen voor kruiplatten.

**3° Voorbeeld.** Ter gelegenheid van het vernieuwen der dwarsliggers, verlangt men een gedeelte spoor van 504 m. lengte in rails van 18 m. van 57 kg. te veranderen volgens de nieuwe aanlegswijze. De lijst opmaken : 1° van het materiaal noodig tot den nieuwen aanleg ; 2° van het uitgetrokken materiaal.

(Men veronderstelt dat het te veranderen gedeelte spoor langs beide uiteinden aan rails van hetzelfde profiel aangesloten is. In de oude aanlegswijze worden de voegen in verband gelegd, in de veranderde aanlegswijze, integendeel, moeten zij recht over elkander liggen. Om dit te bekomen, zullen wij in een rij van het spoor aan beide uiteinden van het gedeelte, een rail van 18 m. uittrekken, die wij zullen vervangen door stukken rails van 9 m. Wij zullen ook aan de uiterste voegen de houtstukken wegnemen en door een gewonen dwarsligger vervangen, die op 320 mm. van de voeg geplaatst wordt, en de volgende dwarsliggers verplaatsen volgens de aanduidingen van het gewijzigde aanlegplan).



## 1° Materiaal noodig tot den aanleg.

2 rails van 9 m. van het profiel 57 kg.  
 $28 \times 25 + 2 = 702$  dwarsliggers geboord voor profiel van 52 kg.  
 $702 \times 2 = 1404$  draagplaten van het profiel van 52 kg.  
 $56 + 2 = 58$  paar laschplaten voor gewijzigden aanleg in 57 kg.  
 $56 \times 5 = 280$  paar stuitplaten van het profiel van 57 kg.  
 $58 \times 6 = 348$  laschbouten van het profiel van 50 kg.  
280 bouten van 25 mm. voor stuitplaten.  
348 veerringen van 28 mm. voor laschbouten.  
280 veerringen van 26 mm. voor bouten van stuitplaten.  
 $1404 \times 2 = 2808$  schroefbouten van 't profiel van 52 kg.

## 2° Uitgetrokken materiaal.

1 rail van 18 m. van het profiel van 57 kg.  
 $28 \times 24 = 672$  dwarsliggers geboord voor profiel van 57 kg.  
 $28 \times 2 + 1 = 57$  houtstukken van  $3,00 \times 0,35 \times 0,15$ .  
 $(672 + 57) \times 2 = 1458$  metalen platen voor profiel van 57 kg.  
1458 houten plaatjes.  
 $56 + 1 = 57$  paar laschplaten van 't profiel 57 kg. (oud model).  
 $57 \times 5 = 285$  paar stuitplaten van 't profiel van 57 kg.  
 $57 \times 6 = 342$  laschbouten van 't profiel van 57 kg.  
285 bouten van 25 mm. voor stuitplaten.  
342 veerringen van 28 mm. voor laschbouten.  
285 veerringen van 26 mm. voor bouten van stuitplaten.  
 $1458 \times 3 = 4374$  schroefbouten van 't profiel van 57 kg.  
4374 paddekens van 't profiel van 57 kg.

Het is wel verstaan dat de materialen, die opnieuw kunnen gebruikt worden, zooals de stuitplaten met bouten en veerringen, de veerringen van 28 mm., terug in dienst moeten gesteld worden en moeten afgetrokken worden van het af te leveren materieel.

# Dienst van het Personeel.

## A. Indeeling der Werklieden.

832. De werklieden van den dienst van Weg en Werken worden gerangschikt in een der twee volgende klassen :

A. *De werklieden die tot het vaste kader behooren ;*

B. *De werklieden die niet tot het vaste kader behooren.*

833. De werklieden, die tot het vaste kader behooren, worden onderverdeeld als volgt :

1° **In het stamboek opgeschreven werklieden**, die men aanduidt door hun naam te doen voorafgaan van hun stamboeknummer. Zij zijn bepaald in het regelmatig personeel van het Beheer opgenomen.

2° **Niet in het stamboek opgeschreven werklieden** maar onbepaald in dienst gehouden door ministerieel besluit en die men aanduidt door hun naam te doen voorafgaan van de verkorting (N-I).

Worden in deze klas gerangschikt, onder andere de werklieden die in Staatsdienst treden buiten de ouderdomsvoorwaarden, ten gevolge van de overname der uitbating van de overgenomen lijnen.



3° **Werklieden op de proef**, die men aanduidt door hun naam te doen voorafgaan van de verkorting (E).

Zij worden aangenomen in vervanging van bedienden van een der klassen 1 en 2, die vertrokken zijn, op pensioen gesteld, weggezonden of overleden, of wel in uitbreiding van kader door de bevoegde overheid goedgekeurd.

834. De **werklieden, die niet tot het vaste kader behooren**, worden onderverdeeld als volgt :

1° **Voorloopige werklieden**, die men aanduidt door hun naam te doen voorafgaan van de verkorting (P).

Zij worden aangenomen om de bedienden van het vaste kader te vervangen, dewelke tijdelijk van den dienst verwijderd zijn uit oorzaak van ziekte, verlof, terugroeping onder de wapens, enz... of om mede te helpen aan werken van denzelfden aard als deze van het vaste kader, 't is te zeggen in tijdelijke uitbreiding van het kader.

2° **Tijdelijke en bijgevoegde bedienden**, die men aanduidt door hun naam te doen voorafgaan van de verkorting (T) of (S).

Zij worden aangenomen voor de uitvoering of voltooiing van buitengewone uitbreidingswerken, enz... of tot het verzekeren van de overtallige diensturen voor het bewaken van de barreelen.

De werklieden, die niet tot het vaste kader behooren, worden slechts aangeworven voor den duur van afwezigheid van de bedienden die zij vervangen of voor den duur der werken waaraan zij gebruikt worden. Zij worden afgedankt door het feit alleen dat deze werken gedaan zijn of dat de vervangen bediende zijn dienst herneemt. De tijdelijke of bijgevoegde bedienden behooren tot geen enkel titel aan het personeel van het Beheer.

De bedienden, die niet tot het vaste kader behooren, worden niet in het stamboek geschreven.

## **B. Bestuurlijke onderrichtingen betrekkelijk den dienst van het personeel.**

835. **Aanvraag tot eene bediening.** Elke aanvraag tot eene bediening moet schriftelijk gezonden worden aan den Dienstbestuurder waarvan de bediening afhangt.

De kandidaten-wegwerkers en helpers-stielmannen mogen slechts opgeschreven worden te beginnen van 17 jaar en worden maar vanaf den ouderdom van 18 jaar aangeworven.

De stielmannen moeten 19 jaar oud zijn op het oogenblik hunner opschrijving en worden slechts aangeworven van af den ouderdom van 20 jaar.

In geval van moeilijkheden in het aanwerven mogen de werklieden aangeworven worden op den ouderdom vastgesteld voor hunne inschrijving.

De uiterste ouderdomsgrens is 35 jaar voor de stielmannen en 32 jaar voor de andere werklieden.

836. **Aanwerving.** Op het oogenblik van hunne aanwerving moeten de werklieden :

1° bewijzen dat zij kunnen lezen en schrijven ;

2° bewijzen dat zij belg zijn van geboorte of genaturaliseerd (door het toonen hunner eenzelligheidskaart afgeleverd door het gemeentebestuur) ;

3° een getuigschrift van goed gedrag en goede zeden binnenbrengen, vrij van elke veroordeeling.



De pikeur overhandigt hun, tegen ontvangstbewijs, eene *handleiding omtrent de voorzorgen na te leven om de werkongevallen te vermijden*.

Binnen de 30 dagen moeten de werklieden, op straf van doorgezonden te worden, een uittreksel van hun geboorteakt binnenbrengen, hetwelk de geboorteplaats van hun vader aanduidt of een getuigschrift van nationaliteit.

**837. Inschrijving op het stamboek.** De voorloopige werkmán mag zijne benoeming voor eene bediening van het vaste kader niet eischen dan in de verblijfplaatsen wààr hij toegestemd heeft te werken als voorloopig werkmán.

Wanneer hij in rangorde komt, moet hîj de volgende stukken binnenbrengen :

1<sup>e</sup> een uittreksel van den geboorteakt, indien dit stuk niet binnengebracht werd bij zijne voorloopige aanneming ;

2<sup>e</sup> een getuigschrift van militie, voor zooveel hij niet bij het leger gediend heeft.

Hij moet den staat I. C. 181 van voorstelling tot inschrijving teekenen en moet op formulier I. C. 180 verklaren of hij ja of neen toestemt, onder oogpunt van de werkliedenkas, zijne militaire diensten voor zijne rechthebbenden te doen gelden.

**838. Werklieden terug onder de wapens geroepen.** De werklieden, die tot het vaste kader behooren, en die gehuwd, weduwnaar of gescheiden zijn met kinderen ten hunnen laste, ontvangen gedurende hunne terugroeping onder de wapens eene vergoeding die gelijk is aan hun ruw loon, vermeerderd met de verschillende vergoedingen, met aftrok van de familievergoeding die door het Beheer van Landsverdediging wordt toegekend.

De belanghebbenden zullen de betaling bekomen, na de afgifte van de geschreven verklaring van den kwartiermeester van hun korps en waarop het bedrag der familievergoeding is aangeduid.

**839. Wachthuisjes.** De werklieden, die een wachthuisje bewonen, mogen, zonder regelmatige toelating, geene andere personen herbergen dan deze die deel maken van hun gezin. Al de afwijkingen aan dezen regel moeten bijzonder aangevraagd worden.

De pikeur heeft tot plicht te zorgen voor de stipte naleving van dezen regel. Hij bericht zijn sectieoverste van den dag dat de wachthuisjes door de behoorlijk geoorloofde werklieden worden in bezit genomen en geeft insgelijks kennis van deze, die vrijwillig die wachthuisjes zouden verlaten, ten einde aan het Beheer toe te laten deze woningen opnieuw in optie te zetten. Iedere maal dat een wachthuisje in optie gezet wordt, moet de pikeur de samenstelling van het gezin (geslacht, ouderom der kinderen en gebeurlijk wat zij verdienen) der aanzokers opgeven.

De werklieden, die een wachthuisje bewonen, moeten hunne meubelen doen verzekeren en hun verzekeringspolis mededeelen ten laatste 3 maanden na het in bezit nemen van het gebouw. Het is wel verstaan dat het gebouw zelf niet moet verzekerd worden.

De bewoners van een wachthuisje hebben voor plicht dit steeds in een volmaakt staat van reinheid en gezondheid te houden ; zij hebben ten hunne laste al de herstellingen van het gebouw, die gewoonlijk ten laste der huurders vallen. Zij moeten bovendien zorgen dat de schouwen minstens één maal per jaar gevaagd worden ; indien dit werk niet door hen zelve is verricht, moeten zij eene verklaring of rekening van den persoon, die er mede gelast werd, vertoon.

**840. Betaling van het dagloon.** Het dagloon wordt betaald op de dagen en uren vastgesteld op de lijst der betaaldagen.



De werklieden, die zich op de vastgestelde dagen niet op de betaling kunnen aanbieden, moeten in bezit zijn van eene eenzelveigheidskaart door den sektieoverste geteekend en geldig voor één jaar. Op vertoon dezer kaart en in bezit van een kwijtschrift I. C. 215, dat hem door den pikeur wordt overhandigd, zal de werkman zijn loon kunnen ontvangen.

De werkman, die in behandeling is in het gasthuis of in de onmogelijkheid is naar de betaling te komen, kan volmacht geven aan een derden persoon, op I. C. 214, om kwijting te geven voor de hem verschuldigde sommen. Bij gebrek aan eene volmacht, kan de belanghebbende betaald worden door tusschenkomst van de post; te dien einde is de pikeur gehouden het juist adres van den belanghebbende op te geven.

Om de betaling te bekomen der sommen die aan overleden personen toekomen, moeten de rechthebbenden binnenbrengen:

1° een uittreksel op zegel van den overlijdensakt (indien dit stuk reeds werd afgegeven voor de vraag om pensioen, mag eene verklaring van den sektieoverste dit stuk vervangen);

2° eene verklaring op zegel en geregistreerd, afgeleverd door den vrede-rechter of een notaris en vaststellende dat hij zich verzekerd heeft dat de personen, die voor kwijting geteekend hebben of die de betaling aanvragen, alleen in recht zijn de sommen te ontvangen die aan den overledene toekwamen.

841. **Verlofdagen.** Buiten de voorgeschreven rustdagen kunnen de werklieden verlof met behoud van loon bekomen in de volgende gevallen:

1° om zich naar het militiebureel te begeven, wanneer zij er persoonlijk moeten verschijnen (voor 't geven van inlichtingen, inlijving, enz.);

2° om de jaarlijksche monsterring der militianen bij te wonen;

3° om voor de burgerlijke herzieningsraden te verschijnen;

4° om deel te nemen aan eene kiezing;

5° om door den minister in verhoor ontvangen te worden;

6° om deel te nemen aan de wedstrijden tot het begeven van bedieningen bij het beheer;

7° om een nijverheids- of burgerlijk eereteeken voor moed en zelfopoffering te ontvangen;

8° om het geneeskundig kontrolonderzoek te ondergaan;

9° om naar de kliniek van een gasthuis te gaan, bij een geneesheer-specialist of bij een aangenomen dokter voor de behandeling van ziekten die de belanghebbenden toelaten aan het werk te blijven;

10° om de begrafenis bij te wonen van bloedverwanten of aangetrouwden in de twee eerste graden (één dag) of van een welkdanig bloedverwant of aangetrouwde die onder hetzelfde dak als belanghebbenden wonen;

11° om een huwelijk aan te gaan (één dag) of tot het bijwonen van het huwelijk, de wijding en de opdracht der eerste mis van een bloedverwant of aangetrouwde van den eersten of den tweeden graad;

12° bij de geboorte van een kind (één dag voor de bevalling en een halven dag voor het doopsel);

13° om een familieraad bij te wonen;

14° om in rechtszaken te getuigen;

15° om de eerste communie van een kind bij te wonen (2 uren) of de plechtige communie of het vormsel van een kind (één dag);

16° om peter te zijn bij het doopsel van een kleinzoon of kleindochter;

17° om, in geval van verplaatsing, eene woning in de nieuwe standplaats te zoeken;



18<sup>e</sup> om door den beroepsraad gehoord te worden of om een kollega vóór dien raad bij te staan.

Indien een dezer verlofdagen samenvalt met een rustdag, zal de betrokken werkmán, ten titel van vergoeding, een onbetaalden rustdag kunnen bekomen.

842. **Dienstvrijkaarten.** Er wordt aan de bedienden van het vaste kader 12 dienstvrijkaarten per jaar toegestaan.

De werklieden, die niet tot het vaste kader behooren, bekomen slechts dienstvrijkaarten gedurende den tijd van hun gebruik en in verhouding met den duur daarvan.

De echtgenooten der bedienden en, in geval van weduwnaarschap, het oudste der kinderen *dat bij hem inwoont*, kunnen 6 dienstvrijkaarten per jaar bekomen. De echtgenoot van een vrouwelijke bediende van den staat kan van deze gunst niet genieten, maar in geval van weduwschap kan het oudste kind, dat bij de moeder inwoont, ook 6 dienstvrijkaarten bekomen.

Er worden bovendien bijgevoegde reiskaarten toegestaan aan al de bedienden, die zich uit dienstdoodwendigheid moeten verplaatsen, en namelijk :

om deel te nemen aan een wedstrijd voor het begeven van bedieningen bij een der Beheeren van het Departement ;

om voor een militieraad te verschijnen ;

om naar het verhoor te gaan van eene hogere overheid van het Beheer ;

om een geneesheer-specialist te raadplegen ;

om de begrafenis bij te wonen van een bediende van het Beheer of van een familielid ;

in bijzonderlijke gevallen zooals : geboorte, huwelijk, ziekte of overlijden in de familie, enz....

Indien een uitzonderlijke toestand vergt dat bijgevoegde reiskaarten moeten worden afgeleverd, moet dit aan den Algemeenen Dienst aangevraagd worden.

De reiskaarten-boekjes worden op aanvraag der belanghebbenden opgesteld door het bureel der groep en worden afgegeven aan den pikeur die gelast is ze aan de aanvragers uit te deelen. Elk reiskaarten-boekje is vergezeld van eene aanvraag I. C. 35, die aan den belanghebbende overhandigd wordt op het oogenblik dat het boekje na de eerste reis wordt binnengebracht. Voor de volgende reizen, vult de bediende de aanvraag in en geeft ze aan den pikeur af. Deze, die de boekjes bewaart, schrijft eigenhandig de nieuwe reis in het boekje en geeft het aan den belanghebbende af en bewaart de aanvraag I. C. 35. Op deze wijze, is de pikeur altijd in bezit, ofwel van het boekje, ofwel van de aanvraag en kan aldus de afwezigheid van zekere boekjes verrechtvaardigen bij het nazicht door zijn sektieoverste. De pikeur houdt ook aantekening van de boekjes die aan het bureel gezonden worden, of aan een kollega in geval van vertrek of verplaatsing van een bediende naar een anderen post.

De boekjes mogen slechts daags vóór het vertrek aan de belanghebbenden overhandigd worden en mogen slechts geldig gemaakt worden voor den strikt noodigen tijd ; zij moeten terug in handen van den pikeur afgegeven worden 's anderendaags van hun gebruik of den dag zelven der werkherneming. Wanneer de bediende na het afloopen der reis zijn dienst niet meer moet hernemen, moet de pikeur maatregelen treffen om het boekje te doen binnenkomen. Indien het reiskaartenboekje niet meer moet dienen gedurende het loopende jaar, worden de ledige vakken door een dwarse streep doorgehaald vóór dat de reiskaart voor de laatste reis wordt afgegeven ; in dit geval zet de pikeur volgende melding in het boekje : « *mag niet meer gebruikt worden na afloop der reis* ».

Om geldig te zijn, moet het reiskaarten-boekje geteekend zijn door den ambtenaar die het aflevert, alsook door den belanghebbende ; voor iedere reis



moet het geknipt worden bij den ingang der statie in het vak tegenover den naam van de statie van vertrek.

Elk verloren boekje moet onmiddellijk ter kennis gebracht worden van den Dienstbestuurder ; een verloren of beschadigd boekje mag niet vóór het einde van het loopend jaar vervangen worden dan met de toestemming van den Dienstbestuurder.

843. **Reisbulletijns.** Er zijn 2 soorten reisbulletijns :

1<sup>e</sup> het *grijze reisbulletijn*, ten gebruike van de werklieden die niet tot het vaste kader behooren en die de toelating hebben dagelijks huiswaarts te keeren ; dit bulletijn geeft slechts toegang tot de treinen die rijtuigen bevatten voorbehouden aan weekabonnementen ;

2<sup>e</sup> het *witte bulletijn*, dat afgeleverd wordt aan de stielmannen voor de noodwendigheden van hun dienst ; dit bulletijn geeft toegang tot de gewone treinen met 3<sup>e</sup> klasse-rijtuigen, met uitsluiting der internationale treinen.

Deze bulletijns zijn geldig voor 3 maanden. Zij worden door den pikeur opgesteld en door den sektieoverste geteekend.

Indien het bulletijn moet ophouden geldig te zijn na afloop der reis, wordt het nietig verklaard door middel eener dwarse streep en de pikeur schrijft er de melding op : « *houdt op geldig te zijn na den...* ». In dit geval wordt het bulletijn bij den uitgang aan den kaartjesafnemer afgegeven om terug aan den pikeur gezonden te worden.

Het is den bedienden, die houder zijn van dienstvrijkaarten of reisbulletijns, bijzonder aanbevolen hunne toelating uit eigen beweging aan elk controle te vertoonen ; elke poging tot bedrog geeft aanleiding tot tuchtmaatregelen.

844. **Zieke werklieden.** De zieke werkman wendt zich tot den pikeur om eene vordering I. C. 199 te bekomen.

Indien de zieke in staat is zich te verplaatsen, moet hij zich doen verzorgen door den aangenomen geneesheer van de geneeskundige omschrijving zijner standplaats. Is hij niet in staat zich te verplaatsen, mag hij bij den aangenomen geneesheer zijner woonplaats gaan. In geval van haast, mogen de werklieden, zelfs zonder vordering, bij den aangenomen geneesheer gaan, maar dan moet de vordering zonder uitstel geleverd worden.

De werkman is verplicht zijn werk te hernemen zoodra zijne gezondheid het toelaat, zonder rekening te houden met de rust door den geneesheer voorgeschreven. Indien, na afloop van de voorgeschreven rust, de werkman zich onbekwaam gevoelt zijn werk te hernemen, moet hij het getuigschrift doen hernieuwen. Te dien einde wendt hij zich, daags vóór dat de rust eindigt, tot zijn pikeur, die hem een nieuwe vordering overhandigt.

De pikeurs zijn gehouden aan hun sektieoverste de werklieden te melden die geen 6 maanden dienst tellen en die sinds een maand voor ziekte van hun werk verwijderd zijn.

845. **Werklieden in dienst gekwetst.** De werkman, die in dienst gekwetst wordt, moet er onmiddellijk zijn overste van verwittigen. Deze laatste verwittigt dadelijk den pikeur die zorgvuldig de afgelegde verklaring onderzoekt. Volgens het geval, wordt de gekwetste werkman ter plaats verzorgd, of wel, indien hij in staat is zich te verplaatsen, begeeft hij zich bij den aangenomen geneesheer, met of zonder vordering, of wordt geleid, 't zij bij den aangenomen dokter, 't zij naar de verpleegzaal, 't zij naar het gasthuis, volgens den ernst der kwetsuren. In geval de kwetsuren het leven in gevaar brengen, moet men ook beroep doen op de geestelijkheid.

In alle gevallen moet de pikeur de noodige inlichtingen verzamelen om de



*verklaring van werkongeval I. C. 230* op te stellen. De te verschaffen inlichtingen zijn de volgende :

1° Stamboeknummer, naam, voornamen, hoedanigheid en dagloon van het slachtoffer ;

2° Ouderdom en geslacht van het slachtoffer ;

3° Woonplaats van het slachtoffer ;

4° Aanduiden of het slachtoffer een werkman is, een leerjongen of een bediende en welke zijne gewone bezigheid is ;

5° De plaats van het ongeval aanduiden : gemeente, inrichting (straat en n°) kilometerpalen eener lijn, statie, enz... waar het ongeval gebeurd is ;

6° Dag, datum en uur van het ongeval ;

7° Beschrijving, zoo bondig en juist mogelijk, van het ongeval met aanduiding van zijne stoffelijke oorzaak ;

8° Namen, voornamen en adressen der bijzonderste getuigen van het ongeval ;

9° Datum en uur aanduiden waarop het slachtoffer het ongeval ter kennis bracht ;

10° Den naam aanduiden van den geneesheer, die de eerste zorgen aan het slachtoffer heeft gegeven ;

11° Aanduiden of het slachtoffer zijn werk verlaten heeft of zijn dienst heeft voortgezet ;

12° Aanduiden of het ongeval te wijten is of niet aan eene overtreding, aan onoplettendheid, nalatigheid of onvoorzichtigheid van het slachtoffer ;

13° Al de andere aanvullende inlichtingen verschaffen die van aard zijn aan het Beheer toe te laten met kennis van zaken eene beslissing te nemen.

846. **Aanvraag tot ondersteuning.** De bediende, die ten gevolge van tegenspoed schulden heeft moeten maken, mag zich schriftelijk tot zijn overste wenden om eene ondersteuning te bekomen. Bij deze aanvraag moeten de nog te betalen rekeningen gevoegd worden. Deze moeten de melding dragen : « *echt verklaard, de hierboven vermelde rekening waarvan de som mij in 't geheel verschuldigd is* » (of tot een beloop van ..... frank).

De rekeningen moeten geteekend worden door de leveranciers en moeten eene dagtekening dragen, die niet meer dan 15 dagen ouder is dan deze van de aanvraag tot ondersteuning.

De rekeningen voor wijn en versterkingsmiddelen moeten bovendien onderworpen worden aan het visa van den behandelenden geneesheer, die moet bevestigen dat deze rekeningen, met het oog op de behandeling, niets overdreven bevatten.

De rekeningen der geneesheren moeten de datums en de prijzen der bezoeken vermelden. Indien de behandelende geneesheer niet door het beheer is aangenomen, moet de belanghebbende bediende de redens opgeven waarom hij zijn toevlucht niet heeft genomen tot een aangenomen geneesheer van de geneeskundige omschrijving.

847. **Onvoldoende werkzaamheid.** De voorloopige of tijdelijke werkman, die niet voldoende werk levert, zooals men het recht heeft van hem te verwachten, alsook deze, die de noodige lichamelijke krachten niet bezit, kan doorgezonden worden. Te dien einde, zendt de pikeur een verslag aan zijn sektie-overste waarin hij de onvoldoende voortbrengst meldt en vergelijkt, bijvoorbeeld, het werk van een der werklieden der ploeg bij het werk van den door te zenden werkman.

De werkman, die doorgezonden wordt voor onvoldoenden arbeid, gekende



onbekwaamheid of gewoonlijke luiheid, kan niet meer bij het beheer aangenomen worden.

848. **Straffen.** De pikeur meldt aan zijn sektieoverste elk vastgesteld verzuim, dat hij verlangt beteugeld te zien.

Wanneer de straf is opgesteld, moet de overtreder aanzoekt worden zijne verrechtvaardiging aan te bieden en moet deze binnen de 5 dagen teruggeven. Elke inbreuk op dezen regel wordt beschouwd als een aanslag op de tucht en geeft aanleiding tot eene vermeerdering van de straf.

Het zetten van zijn handteeken ontnemt aan den bediende het recht niet tegen de ten zijnen laste genomen maatregel zijne bezwaren in te brengen. Indien de bediende weigert te teekenen of zich te verrechtvaardigen, wordt het bulletijn volledig met de melding : « *de belanghebbende heeft er kennis van gekregen* » ; dit geeft geene aanleiding tot vermeerdering van straf. Indien de bediende weigert kennis te nemen van het voorstel tot straf, doet de pikeur deze weigering door 2 getuigen bevestigen ; dit verergert den genomen maatregel niet.

849. **Werklieden die vrijwillig het Beheer verlaten.** Wanneer een werkman verlangt vrijwillig het Beheer te verlaten, brengt de pikeur dit onmiddellijk ter kennis van zijn sektieoverste en geeft al de inlichtingen om toe te laten het verschuldigd dagloon uit te betalen. Vóór zijn vertrek, is de belanghebbende bediende verplicht de verschillende boekjes en het materieel, dat ter zijner beschikking gesteld werd, in handen van den pikeur af te geven.

De in het stamboek ingeschreven werkman wordt verwittigd dat hij nimmer bij het Beheer mag terug aangenomen worden ; deze verklaring wordt op een staat i. C. 184 vermeld en door den belanghebbende ondertekend.

De stortingen, aan de kas van werklieden gedaan, blijven verworven aan de instelling, maar de bediende heeft het recht deze stortingen te blijven voortdoen om een pensioen aan zijne rechthebbenden te verzekeren. Te dien einde moet hij eene verklaring i. C. 81 invullen ; in geval hij weigert te teekenen, moet deze verklaring ook onderworpen worden aan het handteeken der echtgenoot.

850. **Op pensioen gestelde werklieden.** Kunnen enkel een levenslang pensioen bekomen :

a) De werklieden, die erkend worden buiten staat te zijn hun werk voort te zetten ten gevolge van een ongeval in dienst ;

b) De werklieden, die erkend worden buiten staat te zijn hun werk voort te zetten ten gevolge van ziekten en deze die den ouderdom van 65 jaar bereikt hebben, voor zooveel zij 10 jaren dienst tellen, die voor hun pensioen geldig zijn.

Bij het op pensioenstellen moeten de belanghebbenden :

1° een uittreksel van hun geboorteakt verschaffen ;

2° eene photographie leveren, bestemd voor de eenzelvigheidskaart tot het bekomen van 50 % vermindering op de reiskaarten van den spoorweg ;

3° een staat tot voorstel i. C. 201 teekenen ;

4° den staat, die hunne diensten vermeldt, dewelke tot grondslag dienen voor het berekenen van het pensioen, voor juist teekenen.

851. **Overleden werklieden.** Zoodra de pikeur kennis krijgt van het overlijden van een werkman onder zijn bevelen, meldt hij dit terstond aan zijn sektieoverste en geeft den naam, voornamen en juist adres op van den persoon, die zich gelast met de vereffening van de begrafenis-kosten, met aanduiding van den graad van bloedverwantschap van dezen persoon met den overledene.

Indien de werkman rechthebbenden op pensioen nalaat, moeten deze verschaffen :



- a) *indien het eene weduwe geldt* :
- 1° een uittreksel van den overlijdensakt ;
  - 2° een uittreksel van den huwelijksakt, dewelke den datum van geboorte vermeldt van de 2 echtgenooten ;
  - 3° een uittreksel van den geboorteakt en een levensbewijs voor elk der kinderen van minder dan 16 jaar oud ;
  - 4° een uittreksel van den akt van voogdij, tenzij de voogdij van rechtswege aan de moeder of aan een der grootouders blijft voorbehouden.
- b) *indien het weezen geldt* :
- 1° een uittreksel van den overlijdensakt der ouders ;
  - 2° een uittreksel van den akt van voogdij ;
  - 3° een uittreksel van den geboorteakt en een levensbewijs voor elk der kinderen.

## C. Diensttafels.

852. Het in voege stellen van het stelsel der 8-uren werk per dag heeft aanleiding gegeven tot het opmaken van **diensttafels**, waarvan wij eenige voorbeelden geven. Wij vatten hierna de schikkingen samen, die genomen werden om op eene eenvormige wijze de verschillende verschenen onderrichtingen toe te passen, in zake werkuren, rust en verwisseling van het personeel van den dienst van Weg en Werken.

853. **Acht-uren-dag.** Gansch het personeel geniet van het stelsel van den acht-uren-dag, bij uitzondering der gehuisveste barreelwachtsters en der barreelwachters, wiens post op een niet belangrijken overweg gelegen is en die slechts een licht werk vereischt.

854. **Aantal werkuren en rustdagen.** De werklieden moeten iedere week zes werkelijke diensten leveren, die in 't geheel 48 uren uitmaken en die, zooveel mogelijk, ieder 8 uren bedragen. Daarenboven wordt aan ieder 7 bijgevoegde rustdagen verleend, hetgeen het aantal rustdagen op 59 per jaar brengt.

De **diensttafel A** hierna, toont aan dat, in algemeenen regel, het mogelijk is deze onderbreking op 32 uren te brengen. Deze tafel voorziet eene uitbreiding van een « *vliegende* » bediende om de rustdagen en dienstverwisselingen te verzekeren van 2 naburige posten, wàar hij 14 diensten doet in 3 weken. Daar hij  $3 \times 6 = 18$  diensten moet doen gedurende dit tijdstip, werkt hij 4 dagen in de ploeg, wàar hij de 2 wegwerkers vervangt, die 's Zondags tusschenkomen in den dienst der 2 bewakingsposten en uit dien hoofde 2 vergeldende rustdagen bekomen in den loop van de 3 weken. Er is dus geen verlies voor de ploeg.

856. **Uren van dienstverandering.** Voor de posten met doorloopenden dienst zijn de diensturen, in 't algemeen, vastgesteld van 22 u. tot 6 u., van 6 u. tot 14 u. en van 14 u. tot 22 u., behalve den Zondag, wanneer de bediende, die nachtdienst doet, zijne diensturen moet verlengen tot 8 ure ; om aan zijn aflosser toe te laten zijne godsdienstige plichten te vervullen, indien hij zulks verlangt. De dienst wordt dus 's Zondags vastgesteld van 22 u. tot 8 u., van 8 u. tot 16 u. en van 16 u. tot 22 u. Dank zij de verwisselingen zal de bediende, die den eersten Zondag 10 uren werkt, den 2den of 3den Zondag slechts 6 uren werken.

De diensturen van het onderhoudspersoneel zijn vastgesteld van 7 tot 16 u. in den zomer en van  $7 \frac{1}{2}$  u. tot  $16 \frac{1}{2}$  u. in den winter, met 1 uur onderbreking voor het maal, of nog van  $7 \frac{1}{2}$  u. tot 16 u., met onderbreking van een half uur voor het maal.



# Diensttabel A.

Twee naburige posten, elk bediend door 3 mannelijke bedienden.

## POST I.

	Z.	m.	d.	w.	d.	w.	d.	v.	Z.	m.	d.	w.	d.	v.	Z.
1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1
P <sub>1</sub>	2	2	3	3	1	1	1	1	P <sub>1</sub>	1	2	2	2	2	2
3	3	X	X	1	1	1	X	2	2	X	2	X	3	3	3

22 u. aags te voren)  
6 u.  
8 u.  
14 u.  
16 u.  
22 u.

## POST II.

	Z.	m.	d.	w.	d.	w.	d.	v.	Z.	m.	d.	w.	d.	v.	Z.
1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1
X	2	2	2	3	3	3	3	1	P <sub>2</sub>	1	1	1	1	2	2
3	3	3	X	1	1	1	X	2	2	2	2	X	3	3	3

22 u. aags te voren)  
6 u.  
8 u.  
14 u.  
16 u.  
22 u.

## Dienst van den vliegendes bediende die de rustdagen verzekert op de posten I en II.

Z.	m.	d.	w.	d.	w.	d.	v.	Z.	m.	d.	w.	d.	v.	Z.
Post II van 8-16	Post I van 14-22	Post II van 14-22	Post I van 14-22	Post I van 14-22	Post II van 14-22	Post II van 14-22	Post II van 14-22	In de ploeg voor P <sub>1</sub>	Rust 39 u	In de ploeg voor P <sub>2</sub>	Post I van 14-22	Post II van 14-22	Post II van 14-22	In de ploeg voor P <sub>1</sub>
Post I van 14-22	Post I van 14-22	Post II van 14-22	Post II van 14-22	Post I van 14-22	Post I van 14-22	Post I van 14-22	Post I van 14-22	In de ploeg voor P <sub>1</sub>	Post I van 14-22	In de ploeg voor P <sub>2</sub>	Post I van 14-22	Post II van 14-22	Post II van 14-22	In de ploeg voor P <sub>1</sub>
Post I van 14-22	Post I van 14-22	Post II van 14-22	Post II van 14-22	Post I van 14-22	Post I van 14-22	Post I van 14-22	Post I van 14-22	In de ploeg voor P <sub>1</sub>	Post I van 14-22	In de ploeg voor P <sub>2</sub>	Post I van 14-22	Post II van 14-22	Post II van 14-22	In de ploeg voor P <sub>1</sub>







## Diensttabel C.

Twee naburige posten, bevattende ieder 10 u + 10 u + 4 u dienst, waarvan 10 uren door eene vrouw te verstrekken.

### POST I.

	Z.	m.	d.	w.	d.	v.	z.	Z.	m.	d.	w.	d.	v.	z.
20 u. agste voren)	X	1	1	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1
6 u.														
8 u.	3	3	X	3	3	3	3	P <sub>2</sub>	3	3	3	3	3	3
10 u.	P <sub>1</sub>	2	2	2	2	2	2	2	P <sub>1</sub>	2	2	2	2	2
20 u.														

### POST II.

	Z.	m.	d.	w.	d.	v.	z.	Z.	m.	d.	w.	d.	v.	z.
20 u. agste voren)	4	X	4	4	4	4	4	4	4	4	X	4	4	4
6 u.														
8 u.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	P <sub>1</sub>
16 u.	3	3	X	3	3	3	3	P <sub>2</sub>	3	3	3	3	3	3
20 u.														

Dienst van den vliegende bediende X, die de rustdagen verzekert op de posten I en II.

	Z.	m.	d.	w.	d.	v.	z.	Z.	m.	d.	w.	d.	v.	z.
Post I van 20 tot 20	Post I tot 8 u.	Post II tot 6 u.	Post I 6-10 en Post II 16-20	In de ploeg	In de ploeg	In de ploeg	In de ploeg	Rust 32 u.	Post II tot 8 u.	Post I tot 6 u.	Post I 6-10 en Post II 16-20	In de ploeg	In de ploeg	Rust 32 u.
	Post I van 20 tot 20	Post II van 20 tot 20						52 u.	Post I van 20 tot 20	Post II van 20 tot 20				Post I van 20 tot 20

B. — 1 en 4 zijn mannelijke bedienden, 2 en 5 zijn vrouwelijke bedienden; 3 is een T. of S. bediende (mannelijk of vrouwelijk).



# Dienst der Pikeurs.

## A. Werkzaamheden van de Pikeurs.

857. De pikeurs hebben voor opdracht de sektieoversten bij te staan en hen te vervangen tot het volbrengen van de volgende verplichtingen, waarvan ieder van hen de strikte uitvoering moet leiden en gadeslaan op den pikeurspost die hem is toevertrouwd.

Daar gansch het werkliedenpersoneel onder de onmiddellijke bevelen staat van de pikeurs, hebben deze voor hoofdzakelijken plicht het gedeelte der baan, waarover zij het toezicht hebben, in een volmaakt staat van onderhoud en veiligheid te houden met het oog op het verkeer der treinen.

Zij zijn verplicht dagelijks te voet de uitgestrektheid der baan, die hun is toegewezen, te doorloopen en zij beijveren zich bijzonder met het nazicht der sporen en andere baangedeelten ten opzichte der veiligheid van het publiek en met het nagaan der goede werking van de wissels, seinen, draaischijven, waterzuilen, beweegbare bruggen, enz... Dit dagelijksch nazicht wordt vastgesteld door hunne handteekening op de aanwezigheidsboekjes op de punten van vertrek, van doortocht en van aankomst.

Zij verzekeren zich herhaaldelijk of de bedienden van de seinen, wissels, barreelen, tunnels, beweegbare bruggen en alle andere bedienden, die medehelpen tot het verzekeren van den veiligheidsdienst, eene volledige kennis bezitten van de onderrichtingen die zij moeten naleven.

Zij houden juiste aantekening der werkdagen, waken op het onderhoud en de bewaring der werktuigen, benodigheden, seinen, enz..., en houden bijzonder toezicht op de vernieuwingswerken der sporen. Zij verzamelen in een boekje van het voorgeschreven model de inlichtingen noodig tot het opmaken der staten die de sektieoversten moeten verschaffen. De te houden aantekeningen moeten dag voor dag ingeschreven worden.

De pikeurs vergezellen de dienstwagentjes en de baantreinen. Zij zijn gelast aan de baanwerklieden de aanduidingen en inlichtingen te geven die van aard zijn de goede en snelle uitvoering van het werk te verzekeren.

De pikeurs zijn verplicht nachtronden te maken op de posten waar deze dienst voorgeschreven is ; zij doen 2 geheele nachtronden of 4 halve nachtronden per maand. Tijdens deze ronden verzekeren zij zich of ieder bediende zich op zijn post bevindt, of hij drager is van zijn brandenden lantaarn en of de seinen verlicht zijn en bewerkt worden volgens de onderrichtingen. Na elke ronde, zenden zij aan hun sektieoverste een verslag van het voorgeschreven model en waarin de uitslag van deze ronde wordt vastgesteld.

De pikeurs zijn gehouden aanstonds aan hun sektieoverste kennis te geven van al de feiten die den dienst aanbelangen en, in geval van spoed, de noodige maatregelen te nemen om het treinverkeer te verzekeren of te herstellen.

## B. Boekje voor het aantekenen der werkdagen.

858. De diensturen der werklieden van den dienst der baan worden door de pikeurs aangeteekend in een boekje van het voorgeschreven model.

De werklieden worden ingeschreven onder een der volgende rubrieken :

1<sup>e</sup> *toezichtpersoneel* (barreelwachters, blokwachters, seingever, enz., inbegrepen de plaatsvervangers en de vliegende bedienden) ;

2<sup>e</sup> *personeel van het vast kader per ploeg* (inbegrepen de voorloopige werklieden in vervanging van de afwezige bedienden) ;

3<sup>e</sup> *stielmannen van het vast kader* (inbegrepen de helpers en plaatsvervangers) ;

4<sup>e</sup> *voorloopig personeel in uitbreiding voor bijzondere werken* (het n<sup>r</sup> vermelden van het bestek toegestaan voor deze werken).



# Ongevallen en onregelmatigheden.

## I. Rangschikking.

859. **Ongevallen en gelijkgestelde feiten.** De ongevallen, waaraan de erge feiten worden gelijkgesteld die de zekerheid of de regelmatigheid der uitbating kunnen aanbelangen, worden volgens hunne belangrijkheid verdeeld in twee kategoriën, te weten :

**A. Erge ongevallen :** a) ongevallen overkomen aan treinen die den dood of erge verwondingen hebben veroorzaakt of belangrijke beschadigingen aan het materieel voor gevolg hadden ;

b) versperring der hoofdsporen gedurende meer dan een uur en die te wijten is aan botsingen, ontsporingen, instortingen, overstromingen, brand, sneeuw, wanneer treinen werden afgeschaft, omgezonden of overgeladen.

**B. Gewone ongevallen :** De ongevallen die niet als erge ongevallen kunnen aanzien worden. Bovendien de erge feiten die, zonder toevallige omstandigheden, de toewijding of tegenwoordigheid van geest van zekere bedienden, een erg ongeval hadden kunnen veroorzaken, zooals : ontsnapping van waggons, vertrek van een trein op tegenspoor of verzending op enkel spoor in onregelmatige voorwaarden, enz.

860. **Onregelmatigheden en onvoorziene gevallen der uitbating :** Elk feit en vooral elk verzuim aan de onderrichtingen die de veiligheid of de regelmatigheid der uitbating kunnen aanbelangen, wanneer de omstandigheden of de gevolgen ze niet onder de ongevallen moet doen rangschikken.

## II. Verplichtingen van den pikeur.

861. Zoodra de pikeur verwittigd wordt dat een ongeval is voorgevallen op zijn post, moet hij zich ter plaats begeven. Indien hij aanduidingen bezit nopens den aard van het ongeval, meldt hij het langs den snelsten weg aan zijn sektieoverste, zoo dit nog niet gedaan is. Hij neemt aanstonds al de maatregelen die de toestand vergt : hij roept de noodige werklieden op en beveelt het vervoer naar de plaats van het ongeval van de materialen en werktuigen die moeten toelaten zonder uitstel de wegruimings- of herstellingswerken aan te vatten.

In geval van versperring der hoofdsporen, verzekert hij zich vóór alles dat de voorgeschreven maatregelen genomen zijn om den hinder te dekken. Indien de twee hoofdsporen versperd zijn, onderzoekt de pikeur of hij door eigen middelen spoedig deze sporen kan ontruimen of ten minste een hunner. In dit laatste geval, stelt hij alles in 't werk om dit spoor op 1 m.50 langs beide kanten te ontruimen en doet dadelijk de herstellings- of versterkingswerken aanvangen die hij noodig oordeelt. Zoodra deze werken geëindigd zijn, verwittigt hij er de naastbijgelegen statie van die, in overleg met de andere betrokken statie, zal oordeelen of het noodig is een dienst in te richten voor het verkeer op enkel spoor, in afwachting, in voordoend geval, van de noodige hulp tot het ontruimen van het andere spoor. De pikeur leent zijne gansche medewerking om de wegruimings- en de herstellingswerken van de sporen te bespoedigen en verwittigt onmiddellijk de naaste statie zoodra de sporen terug vrij geworden zijn en dat het normaal verkeer zonder gevaar kan hernomen worden.

Hij neemt zorgvuldig aantekening van al de feiten en bijzonder van al de omstandigheden wier kennis nuttig kan zijn om de oorzaak van het ongeval te bepalen. Hij onderzoekt zorgvuldig den staat van het spoor, den stand der ontspoorde rijtuigen, den stand der remmen, enz...

In geval van beschadiging aan de sporen, maakt hij de lijst op van de beschadigde materialen en neemt aantekening van de arbeidsuren, die de herstellingswerken vereischt hebben. Hij verzamelt bovendien al de nuttige in-



lichtingen voor het opstellen van het voorgeschreven bijzonder verslag. Deze inlichtingen zijn gewoonlijk de volgende : aard van het ongeval ; dag der week, datum en uur ; plaats (gebeurlijk kilometerpalen en statiën, halten of stopplaatsen aanduiden tusschen dewelke het is voorgevallen) ; nummer van den trein, namen van het personeel, nummers der ontspoorde of beschadigde rijtuigen, stelplaats waartoe de lokomotief behoort ; model en merken van de gebroken rails ; houtsoort en afstand der dwarsliggers ; aard van den ballast ; weergesteltnis (helder weder, regen, lichte mist, zware mist) ; verhaal van het ongeval met zijne verschillende omstandigheden en de feiten die er betrek op hebben ; genomen maatregelen ; enz...

### III. Opstel van het verslag van ongeval.

862. Eens in bezit van de verschillende inlichtingen, is de pikeur gehouden ze zonder uitstel aan zijn sektieoverste te zenden onder vorm van brief of van verslag. Hij zal trachten op beknopte, klare en juiste wijze het verhaal te doen der feiten ; zoo noodig, zal hij bij dit verslag eene schets der plaatsen voegen, zorg dragende er den naam der statie op te vermelden, de naburige statiën, de kilometerpalen, enz...

Wij hebben het nuttig geoordeeld hierna eenige modellen van verslagen te geven.

863. **Stilstand van een trein in volle baan.** *Een trein heeft eene vertraging ondergaan van 12 minuten in volle baan ten gevolge van beschadigingen aan de lokomotief. Maak er verslag van aan den sektieoverste.*

Mijnheer de sektieoverste,

Heden, den ..... 1925, rond 11 ure, heeft de trein n<sup>o</sup> ....., gaande van A..... naar B... , eene vertraging ondergaan van 12 minuten tusschen de kilometerpalen 20 en 21, gelegen tusschen de statiën van C... en D... der lijn van A... naar B..., ten gevolge van eene beschadiging aan de Westinghouse-rem van de lokomotief.

De pikeur,

864. **Brandende oliebus aan een trein.** *Een seingever heeft eene brandende oliebus opgemerkt aan een trein, die voorbij zijn post reed, en heeft er kennis van gegeven aan de naburige statie. Maak ervan verslag aan uw sektieoverste.*

Mijnheer de Sektieoverste,

Heden, den ..... 1925, rond 14u.15', heeft de seingever V ....., van post n<sup>o</sup> ....., gelegen tusschen de statiën van M ..... en N....., eene brandende oliebus opgemerkt aan den waggon n<sup>o</sup> ..... van den trein n<sup>o</sup> ....., gaande van P..... naar L..... en heeft er onmiddellijk per telefoon kennis van gegeven aan post n<sup>o</sup> ..... der statie van N....., waar de beschadigde waggon werd uitgezet.

De seingever V..... heeft bewijs gegeven van buitengewone waakzaamheid en ik oordeel dat hij recht heeft op de voorgeschreven belooning.

De pikeur,

865. **Instorting.** *In eene uitgraving heeft eene instorting plaats gehad en de twee sporen zijn versperd. De pikeur moet dit per brief aan zijn sektieoverste uitleggen ; zeggen wie het eerst het ongeval heeft opgemerkt ; de maatregelen die men genomen heeft en hoe hij denkt dat het ongeval gebeurd is.*

Mijnheer de sektieoverste,

Heden, den ..... 1925, rond 9 ½ ure, bij regenachtig weder, zijn de twee sporen der lijn van ..... naar ....., tusschen de kilometerpalen ..... en ....., versperd geworden op eene lengte van 20 meter ongeveer voor het rechterspoor en op eene uitgestrektheid van 2 tot 3 meter voor het linkerspoor, ten gevolge van de instorting eener groote hoeveelheid rotsblokken en steenen, die zich van de glooiing der uitgraving hebben afgescheiden,



De genaamde X....., barreelwachter aan den overweg n<sup>r</sup>..., op ongeveer 300 meter van de plaats van het ongeval, heeft dit het eerst opgemerkt. Hij heeft onmiddellijk de roode vlag en de knallers geplaatst op 800 meter van den hinder in het rechter spoor langs den kant van den eerst verwachten trein ; hij heeft zijn kollega Y..., barreelwachter aan den naburigen overweg, verwittigd die insgelijks het voorgeschreven sein in het linkerspoor heeft geplaatst.

De bediende X... is den ploegbaas gaan verwittigen, die een man naar de naburige statie van N... heeft gezonden om het ongeval ter kennis te brengen van den statieoverste ; nadat deze laatste, alle treinverkeer in de richting van de instorting had stop gezet, heeft hij zijn kollega van M... verwittigd ten einde het treinverkeer uit de andere richting ook stop te zetten.

Zoodra ik verwittigd was, heb ik mij dadelijk ter plaats begeven alwaar ik rond 10 ½ ure aankwam. De ploegbaas en zijne manschappen hadden het linkerspoor ontruimd ; de naburige statiën werden verwittigd dat zij het verkeer op het linker spoor konden instellen en van af dit oogenblik geschiedde de dienst op enkel spoor.

Het werk werd vervolgens voortgezet op het rechter spoor ; het was geëindigd om 15 ure ; de naburige statiën werden hiervan onmiddellijk verwittigd en het normaal verkeer heeft dadelijk hernomen.

Toen hij dezen morgen, rond 7 ½ ure, zijne ronde deed, heeft de baanwachter Z... niets buitengewoons opgemerkt in de uitgraving.

Ten gevolge van de versperring en het verkeer op enkel spoor hebben de treinen n<sup>rs</sup> ..... eene vertraging ondergaan van .....

Er is geene beschadiging aan de rails, noch aan de dwarsliggers.

De pikeur,

866. **Railbreuk.** *De baanwachter heeft een gebroken rail ontdekt. Maak er verslag van aan uw sektieoverste met aanduiding van de genomen maatregelen en al de inlichtingen betreffende den gebroken rail.*

Mijnheer de sektieoverste,

Heden, den ..... 1925, rond 7 ½ ure, bij helder weder, heeft de wegwerker X..., tijdens zijne dagelijksche ronde als baanwachter, een gebroken rail ontdekt in de binnenrij van het linkerspoor, tusschen de kilometerpalen 31 en 32, gelegen tusschen de statiën van A... en B... der lijn van D... naar C....

Na dit gevaarlijk punt gedekt te hebben met het voorgeschreven sein, heeft hij onmiddellijk den ploegbaas verwittigd die in de nabijheid werkte.

Daar de trein n<sup>r</sup> ... verwacht werd, haastte de ploegbaas zich om den gebroken rail te verstevigen, daar de breuk zich aan de eindverbinding bevond. Nadat deze trein het zwakke punt op manstap was voorbijgereden, is er onmiddellijk overgegaan tot de vervanging van den gebroken rail door een rail van de reserve. De trein n<sup>r</sup> ... heeft uit dien hoofde eene vertraging ondergaan van 2 minuten.

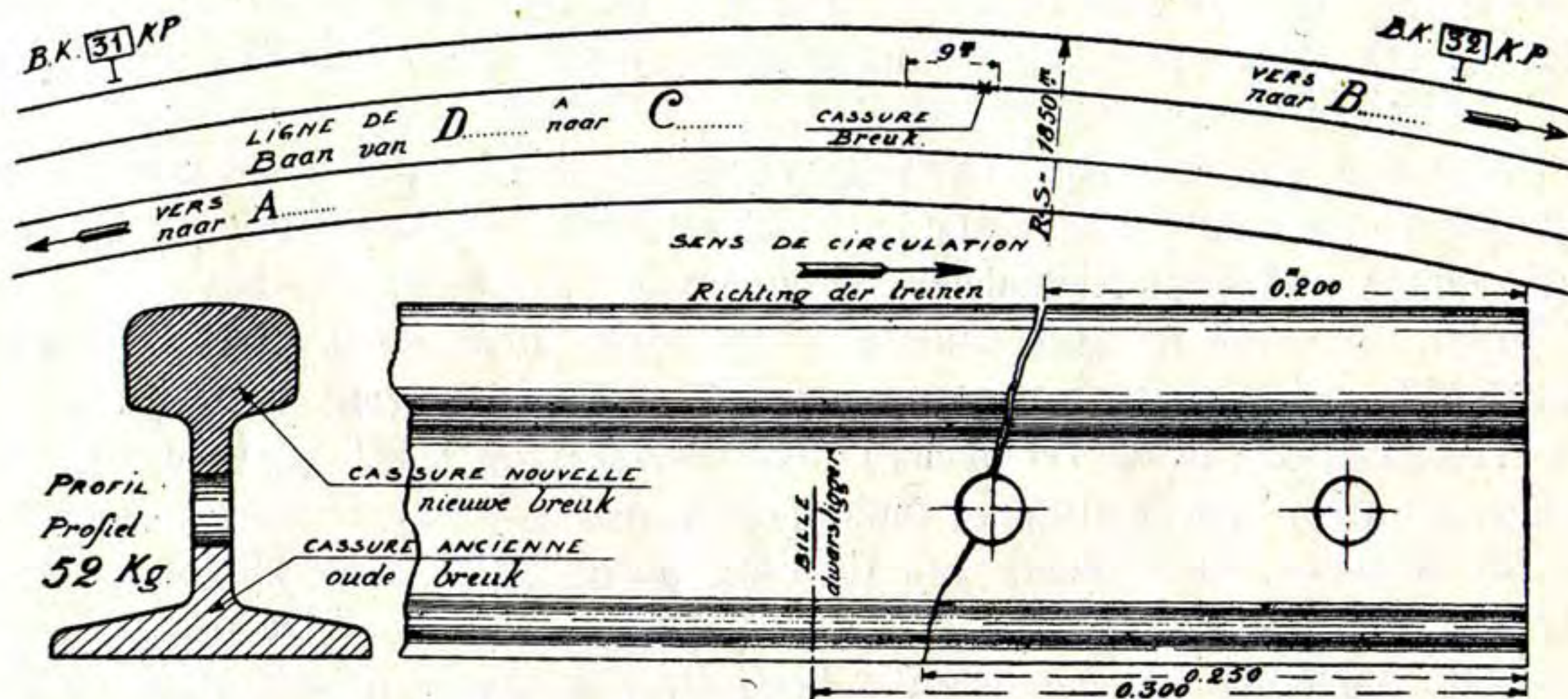
Daar de breuk niet goed zichtbaar was en dat zij zich in het hoofdspoor heeft voorgedaan, ben ik van oordeel dat de wegwerker X... recht heeft op de voorgeschreven belooning voor buitengewone waakzaamheid.

Gelieve hieronder de noodige inlichtingen te vinden aangaande deze railbreuk :

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1) Datum van vervanging .....         | den ..... 1925, rond 8 ure.  |
| 2) Model, aard en merk van den rail : | Rail van 9 meter lengte van het Vignole-profiel van 52 kg. den strekk. meter, gelegd volgens de voorgeschreven aanlegswijze. Ougrée — 1898 — A. B. |
| 3) Nummer van het gieten :            | 96.  |
| 4) Datum van den aanleg :             | 1899.  |
| 5) Is de rail in waarborg ?           | Neen.  |



- |  |  |
|--|--|
| 6) Profiel van het spoor :                           | Dalende helling van 1 ½ mm. per meter.<br>Bocht rechts van 1850 meter straal.<br>In de binnenrij van het linker spoor.<br>Gelijkgronds sch spoor met aanpalende terreinen. |
| 7) Aard van den ballast :                            | Steenslag.   |
| 8) Aantal treinen :                                  | 36 treinen op 24 uren.   |
| 9) Snelheid der treinen :                            | 70 kilometer per uur.  |
| 10) Wedergesteltenis :                               | Droog, koud, doch gematigd.  |
| 11) Hoedanigheid van het metaal :                    | Goed (of slecht).  |
| 12) Oude of nieuwe breuk :                           | Gedeeltelijk oud (of gansch nieuw).  |
| 13) Vermoedelijke of werkelijke oorzaken der breuk : | Onbepaald (of bepaalde oorzaken).  |



Ik voeg hierbij eene schets die aanduidt :

- a) Het profiel van den gebroken rail ;
- b) De richting van den rit der treinen ;
- c) De statiën tusschen dewelke de gebroken rail ontdekt is en de kilometrische plaats met melding van het spoor (rechts of links) ;
- d) De aanlegswijze van het spoor op de plaats wàar de gebroken rail ontdekt is ;
- e) De afstand van de breuk tot het uiteinde van den rail.

De pikeur,

867. **Brand.** Een brand is langsheen het spoor uitgebroken. Gij veronderstelt dat deze brand toe te schrijven is aan brandende vonken eener lokomotief. Maak er verslag van aan uw sektieoverste met aanduiding der genomen maatregelen en de veroorzaakte schade.

Mijnheer de sektieoverste,

Heden, den ..... 1925, is een brand uitgebroken langsheen het spoor van M... naar N..., tusschen de kilometerpalen 13 en 14, op het grondgebied der gemeente G..., tusschen de statiën van G ... en H....

Rond 15 ure, zag de bediende X..., barreelwachter aan den overweg n<sup>r</sup>..., een dikken rook opgaan buiten het spoor en op ongeveer 300 meter van zijn post. Hij vermoedde een brand, veroorzaakt door brandende vonken van den trein n<sup>r</sup>... gaande van M... naar N... en die rond 14u.40 daar voorbijgereden was. Hij grendelde zijne barreelen en ging de werkploeg verwittigen, die op ongeveer 500 meter van zijn overweg werkte.

De brand werd dadelijk beperkt en uitgedoofd met behulp van den landbouwer V..., die insgelijks ter plaats geloopt kwam.

Ik heb mij ter plaats begeven en heb vastgesteld dat het onheil is gebeurd op een afstand van 15 meter onzer afsluiting, op het perceel n<sup>r</sup> ..... wijk ..... van het kadaster der gemeente G...

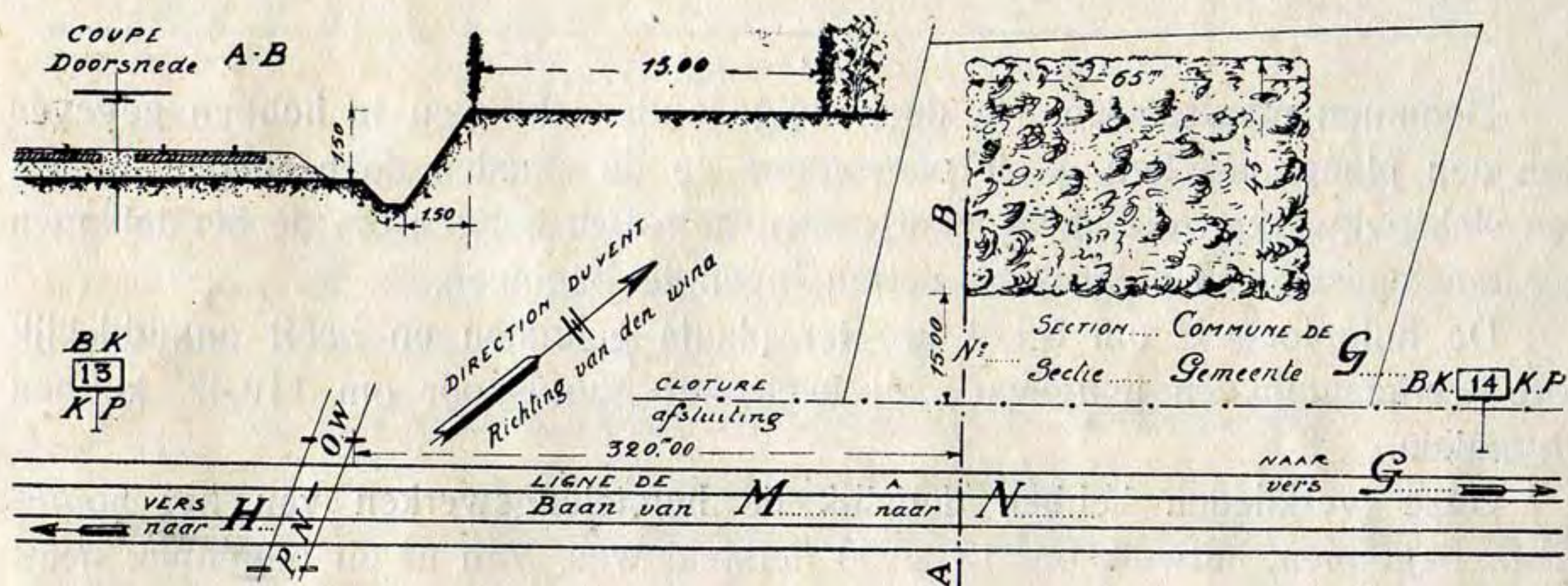


Het vuur heeft zich uitgebreid over eene rechthoekige oppervlakte van 65 m.  $\times$  40 m., 't zij 26 aren en heeft klaverzaadplanten vernield.

De landbouwer V..., verklaart dat deze brand wel degelijk toe te schrijven is aan brandende vonken van den trein n<sup>r</sup> ....., en dat hij bij het zien der eerste vlammen ter plaats gesneld is; hij kan geen andere getuigen aanduiden.

De barreelwachter X... kan deze beweringen niet bevestigen, doch verklaart dat de wind in de richting van den brand blaasde.

De landbouwer eischt eene schadeloosstelling van 50 fr. per are, 't zij 1300 fr. Ik acht deze vraag overdreven en schat dat de schade niet hooger loopt dan 760 fr., 't zij 30 fr. per are. De belanghebbende verklaart zich niet tevreden met die som.



Op deze plaats bevindt zich het spoor lichtelijk in uitgraving, zooals is aangeduid op bovenstaande schets.

Al de voorgeschreven maatregelen met het oog om het verspreiden van brand op het spoor te vermijden, waren genomen. De hieronder aangeduide bedienden hebben medegeholpen aan het uitdooven van den brand: A..., G..., S..., M....

De pikeur,

868. **Ontsporing.** Eene lokomotief is ontspoord aan den inrij eener statie ten gevolge het breken eener naald van een engelschen wissel. Maak er verslag van aan den sekteoverste met aanduiding der genomen maatregelen.

Mijnheer de sekteoverste,

**Aard van het ongeval:** Ontsporing van eene lokomotief in hoofdspoor.

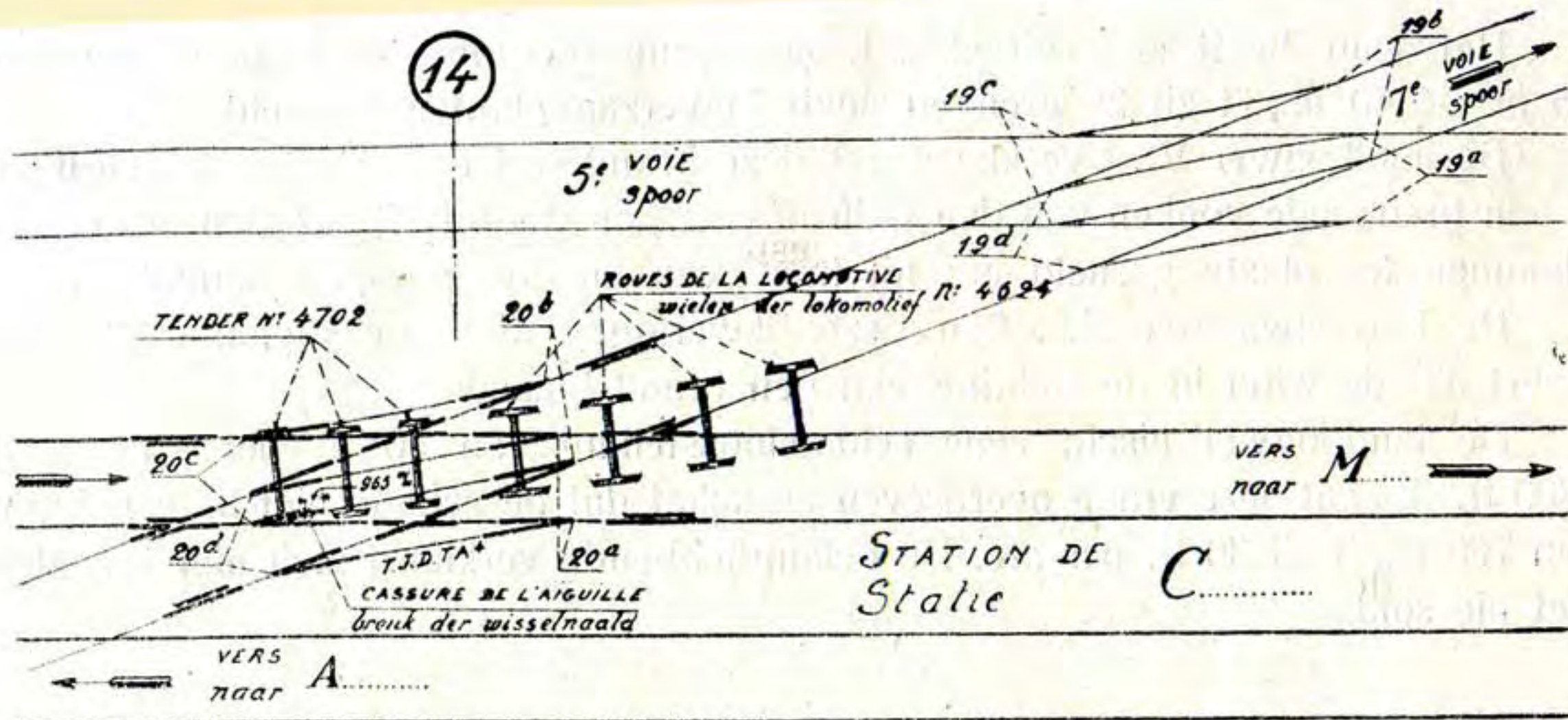
**Verhaal:** Heden, den ... 1925, rond 6u.50', bij overtrokken, koud en droog weder, met aangestoken seinen, heeft eene ontsporing plaats gehad van eene lokomotief met tender aan den inrij van de statie van C..., ten gevolge van het breken der gebogen rechternaald van den wissel n<sup>r</sup> 20c van den engelschen wissel T. A.<sup>4</sup>, die zich in het spoor van A... naar M... bevindt.

De lokomotief n<sup>r</sup> 4624, type G.<sup>7</sup>, gevolgd van zijn tender n<sup>r</sup> 4702, der stelplaats van B..., kwam uit de richting van A... en richtte zich naar het 7<sup>e</sup> spoor der statie van C...; ter hoogte van den wissel 20c gekomen, ontspoorde de lokomotief en sleepte in haar val 4 wielen van den tender mede, en versperde aldus het hoofdspoor van A... naar M... en den ingang der statie.

De lokomotief was geleid door den machinist N... en den stoker L... der stelplaats van A....

De statie van C..., onmiddellijk verwittigd door den seingever van post 14, heeft dadelijk de noodige hulp gevraagd en heeft zich met de naburige statien verstaan om een dienst op enkel spoor in te richten. Van het ongeval verwittigd, ben ik rond 7u.3/4 ter plaats gekomen. Na de veroorzaakte schade te hebben vastgesteld, heb ik onmiddellijk de plaatsing der ontspoorde wielen opgenomen, die ik op de hierbijgevoegde schets voorstel.





**Genomen maatregelen.** Na de noodige onderrichtingen te hebben gegeven aan den ploegbaas, heb ik de paswerkers en de smeden doen roepen, alsook den elektriekwerker, die al de maatregelen getroffen hebben om de herstellingen der mechanische en elektrische verbindingen te beginnen.

De hulpploeg is om 8 1/4 ure ter plaats gekomen en heeft onmiddellijk hare werkzaamheden aangevat; zij heeft het hoofdspoor om 11u.45' kunnen vrijmaken.

Onze werklieden hebben dadelijk de herstellingswerken van het hoofdspoor begonnen, hetwelk om 12 u. 50 hersteld was. Van af dit oogenblik heeft het normaal verkeer hernomen, terwijl de werkploeg zich bezig hield met de herstelling van het dwarsspoor van den engelschen wissel.

De lokomotief en den tender zijn om 14 ure weggenomen; onze inrichtingen waren gansch hersteld om 15 u. 30'.

**Schade aan het spoor veroorzaakt:** Eene gebogen naald van 4 m. 750 van T. J. D. T. A.<sup>4</sup> gebroken; een rechte contra-naald van 6 m. 575 van T. J. D. T. A.<sup>4</sup> geplooid en buiten dienst te stellen; 8 laschbouten van het profiel van 40 kg. 650 gebroken; 32 schroefbouten van het zelfde profiel buiten dienst gesteld; 3 verbindingstangen van 33 mm. gebroken en 3 stangen geplooid; 2 bussen voor wisselgrendels gebroken; 4 draagblokken voor tuimelaars en 4 draagstoelen voor schijven beschadigd; eene treinklep (pedaal) ontredderd.

Handarbeid voor herstelling van het spoor:

Een ploegbaas aan ... fr. per dag .....	8 uren;
4 wegwerkers aan ... .. fr. per dag	$4 \times 8 = 32$ uren;
2 wegwerkers aan ... fr. per dag .....	$2 \times 7 = 14$ uren;
Een paswerker aan ... fr. per dag .....	6 uren;
Een helper-paswerker aan ... fr. per dag .....	6 uren;
Een smid aan ... fr. per dag .....	6 uren;
Een helper-smid aan ... fr. per dag .....	6 uren;
Een elektriekwerker aan ... fr. per dag .....	5 uren.

**Vaststellingen en gevolgen:** De naald is gebroken op een afstand van 965 mm. van den wortel; de breuk is gansch nieuw en is toe te schrijven aan eene inwendige fout in het metaal. Het spoor bevond zich in goeden staat, de spoorbreedte was normaal, de wissels waren goed gericht, de naalden goed aangesloten en de wisselgrendels behoorlijk ingeduwd. De sleet der gebroken naald bedraagt 5 mm.. Er is geen ongeval van personen geweest. De treinen n<sup>rs</sup> ... hebben eene vertraging ondergaan van .....

De inlichtingen betreffende de gebroken naald zullen U per afzonderlijk verslag toekomen. (Dit verslag is hetzelfde als dit van n<sup>r</sup> ...866).

De pikeur,



## Aanhangsel.

In den loop van de uitgave van het huidig handboek heeft het beheer, in Juli 1923, het nieuwe programma opgesteld der kennissen, vereischt van de kandidaten tot de bediening van pikeur.

Wij hebben dadelijk ons werk aan dit nieuw programma aangepast, en behielden ons aldus het middel vóór om in het vervolg terug te komen op zekere onderwerpen die in het eerste gedeelte van onze uitgave niet waren behandeld.

Anderzijds zijn er onlangs veranderingen gebracht aan de onderrichtingen betreffende de spoorbreedte in de bogen, aan de aanlegswijze der sporen in rails van 50 en 57 kg. enz...

Eindelijk heeft het beheer de proef voorgeschreven van een nieuw stelsel van onderhoud der sporen gezegd « door aanvulling » en komt ook de aanlegplannen uit te geven der spoorwissels in rails van 50 kg.

Door deze verschillende onderwerpen in dit aanhangsel te behandelen, hebben wij het **Handboek van den pikeur** volledigd, hetwelk aldus gansch beantwoordt aan het *nieuwe programma der kennissen vereischt voor de bediening van pikeur bij den dienst van weg en werken*.

### GEWONE EN TIENDEELIGE BREUKEN.

#### I. Algemeene bepalingen.

1. Men noemt **gewone breuk** een of meer deelen van het geheel, verdeeld in gelijke deelen.

Indien, bij voorbeeld, men de eenheid verdeelt in 9 gelijke deelen en als men 5 dezer deelen neemt, zal men de breuk vijf negenden hebben, hetwelk

geschreven wordt :  $\frac{5}{9}$

Het cijfer 5 wordt *teller* genaamd en het cijfer 9 is de *noemer* van de breuk.

2. Er zijn 3 soorten van gewone breuken :

1<sup>e</sup> De *echte breuk*, waarvan de teller kleiner is dan de noemer. Voorbeelden :  $\frac{5}{9}$  en  $\frac{7}{15}$ . Deze breuken zijn kleiner dan de eenheid.

2<sup>e</sup> De *onechte breuk*, waarvan de teller gelijk is aan of grooter dan de noemer. Voorbeelden :  $\frac{9}{9}$  en  $\frac{17}{15}$ . De breuk  $\frac{9}{9}$  is gelijk aan de eenheid ; de breuk  $\frac{17}{15}$  is grooter dan de eenheid.

3<sup>e</sup> Het *gemengd getal*, dat samengesteld is uit een geheel getal en eene gewone breuk. Voorbeelden :  $1\frac{2}{3}$  en  $5\frac{8}{9}$

3. *Elke onechte breuk kan herleid worden tot een gemengd getal.* 't Zij de

't Zij de onechte breuk  $\frac{25}{7}$  te herleiden tot gemengd getal. Daar de eenheid gelijk is aan  $\frac{7}{7}$ , zal men het aantal eenheden, die in  $\frac{25}{7}$  begrepen zijn, vinden met den teller 25 door den noemer 7 te deelen, hetgeen ons 3 geeft en een overschot 4. Men heeft dus :  $\frac{25}{7} = 3 + \frac{4}{7}$  of enkel  $3\frac{4}{7}$ .

Zoo ook de onechte breuk  $\frac{31}{6} = 5 + \frac{1}{6}$  of  $5\frac{1}{6}$ .

Wanneer het overschot nul is, 't is te zeggen wanneer de teller juist deelbaar is door den noemer, herleidt zich de breuk tot een geheel getal. Zoo is de onechte breuk  $\frac{63}{6}$  gelijk aan het geheel getal 7. Hetzelfde met de onechte

breuk  $\frac{48}{12} = 4$ .



4. *Wederkeerig kan elk gemengd getal herleid worden tot eene onechte breuk.*

't Zij het gemengd getal  $4\frac{5}{9}$  te herleiden tot onechte breuk. Daar een geheel gelijk is aan  $\frac{9}{9}$ , zoo zijn 4 geheelen gelijk aan 4 maal  $\frac{9}{9}$  of  $\frac{36}{9}$ , en het gemengd getal  $4\frac{5}{9}$  is gelijk aan  $\frac{36}{9} + \frac{5}{9}$ , of  $\frac{41}{9}$ .

$$\text{Men heeft dus: } 4\frac{5}{9} = \frac{4 \times 9 + 5}{9} = \frac{41}{9}$$

$$\text{Zoo ook het gemengd getal } 7\frac{3}{8} = \frac{7 \times 8 + 3}{8} = \frac{59}{8}$$

5. *Wanneer men den teller en den noemer eener breuk (termen van de breuk genaamd) door eenzelfde geheel getal vermenigvuldigt; verandert de breuk niet van waarde.*

't Zij, bijvoorbeeld, de breuk  $\frac{8}{10}$ : wanneer men de twee termen door 3 vermenigvuldigt, zal de bekomen breuk  $\frac{24}{30}$  gelijk zijn aan  $\frac{8}{10}$ ; zoo ook is de breuk  $\frac{5}{9}$  gelijk aan  $\frac{5 \times 4}{9 \times 4}$  of  $\frac{20}{36}$ .

6. *Wanneer men de twee termen van eene breuk door eenzelfde geheel getal deelt, verandert de breuk niet van waarde.*

't Zij, bijvoorbeeld, de breuk  $\frac{6}{9}$ : Wanneer men de twee termen deelt door 3, zal de bekomen breuk  $\frac{2}{3}$  gelijk zijn aan  $\frac{6}{9}$ .

$$\text{Zoo ook is de breuk } \frac{12}{48} \text{ gelijk aan } \frac{12 : 4}{48 : 4} = \frac{3}{12}$$

7. *Eene breuk vereenvoudigen, of haar tot hare kleinste uitdrukking herleiden, is haar vervangen door eene gelijkwaardige breuk waarvan de termen kleiner zijn.*

Men vereenvoudigt eene breuk door hare twee termen door eenzelfde getal te deelen (z. n<sup>r</sup> 6).

Men zegt dat eene breuk *onherleidbaar* is, of *tot hare kleinste uitdrukking herleid is*, wanneer zij niet kan vereenvoudigd worden.

8. *Verscheidene breuken tot een zelfden noemer herleiden*, is deze vervangen door gelijkwaardige breuken, die denzelfden noemer hebben.

1<sup>e</sup> Om twee breuken tot eenzelfden noemer te herleiden, vermenigvuldigt men de twee termen van elke breuk door den noemer van de andere. 't Zij, bijv., de breuken  $\frac{3}{4}$  en  $\frac{5}{7}$  tot eenzelfden noemer te herleiden.

Men vermenigvuldigt de twee termen van de eerste breuk door den noemer 7 van de tweede en de twee termen van de tweede breuk door den noemer 4 van de eerste. Men bekomt aldus de twee breuken:  $\frac{3 \times 7}{4 \times 7} = \frac{21}{28}$  en  $\frac{5 \times 4}{7 \times 4} = \frac{20}{28}$  die gelijk zijn aan de voorgestelde breuken (z. n<sup>r</sup> 5) en eenzelfden noemer hebben, te weten het produkt der twee noemers van de twee gegeven breuken.

2<sup>e</sup> In 't algemeen, om verscheidene breuken tot eenzelfden noemer te herleiden, vermenigvuldigt men de twee termen van elk hunner door de noemers van al de andere.

't Zij, bijv. de breuken  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{5}{6}$  tot een zelfden noemer te herleiden.

Men vermenigvuldigt de twee termen van ieder dezer vier breuken door de noemers van de drie andere, hetgeen geeft:



$$\frac{2 \times 4 \times 5 \times 6}{3 \times 4 \times 5 \times 6}, \frac{3 \times 3 \times 5 \times 6}{4 \times 3 \times 5 \times 6}, \frac{2 \times 3 \times 4 \times 6}{5 \times 3 \times 4 \times 6}, \frac{5 \times 3 \times 4 \times 5}{6 \times 3 \times 4 \times 5} \text{ of}$$

$$\frac{240}{360}, \frac{270}{360}, \frac{144}{360}, \frac{300}{360}$$

Deze nieuwe breuken zijn gelijk aan de voorgestelde breuken (z. n<sup>r</sup> 5) en zij hebben eenzelfde noemer.

*Aanmerking.* Het is nuttig de breuken te vereenvoudigen alvorens ze tot eenzelfde noemer te herleiden.

9. Men noemt **tiendeelige breuk**, eene breuk waarvan de noemer 10, 100, 1000, enz. is, 't is te zeggen een welkdanige macht van 10.

Voorbeelden :  $\frac{4}{10}$ ,  $\frac{25}{100}$ ,  $\frac{178}{1000}$ ; deze breuken worden uitgesproken als volgt : 4 tienden, 25 honderdsten, 178 duizendsten en worden gewoonlijk geschreven onder den vorm : 0,4, 0,25 en 0,178.

## II. Bewerkingen op de breuken.

10. **Optelling der breuken.** 1<sup>e</sup> *De breuken hebben denzelfden noemer.*

Om de optelling te doen van breuken met eenzelfde noemer, telt men de tellers samen en men geeft aan de som als noemer den gemeenen noemer.

$$\text{Aldus : } \frac{4}{15} + \frac{7}{15} + \frac{14}{15} = \frac{4+7+14}{15} = \frac{25}{15} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}.$$

2<sup>e</sup> *De breuken hebben niet denzelfden noemer.*

Indien de breuken niet eenzelfde noemer hebben, begint men met ze tot eenzelfde noemer te herleiden en men past denzelfden regel toe als in 1<sup>e</sup>.

$$\text{Aldus : } \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{1 \times 3 \times 4}{2 \times 3 \times 4} + \frac{2 \times 2 \times 4}{3 \times 2 \times 4} + \frac{3 \times 2 \times 3}{4 \times 2 \times 3} = \frac{12}{24} + \frac{16}{24} + \frac{18}{24} =$$

$$\frac{46}{24} = 1\frac{22}{24} \text{ En nog :}$$

$$3\frac{2}{5} + 4\frac{3}{4} = 3\frac{2 \times 4}{5 \times 4} + 4\frac{3 \times 5}{4 \times 5} = 3\frac{8}{20} + 4\frac{15}{20} = 3 + 4 + \frac{8+15}{20} =$$

$$7\frac{23}{20} = 8\frac{3}{20}.$$

11. **Aftrekking der breuken.** 1<sup>e</sup> *De breuken hebben denzelfden noemer.* Om eene breuk af te trekken van eene andere breuk met denzelfden noemer, trekt men den teller van de kleinste af van den teller van de andere en men geeft aan het verschil als noemer den gemeenen noemer der breuken.

$$\text{Aldus : } \frac{13}{18} - \frac{5}{18} = \frac{13-5}{18} = \frac{8}{18} = \frac{4}{9}.$$

2<sup>e</sup> *De breuken hebben niet denzelfden noemer.*

Indien de breuken niet denzelfden noemer hebben, begint men met ze te herleiden tot een gemeenen noemer en men volgt denzelfden regel als in 1<sup>e</sup>.

$$\text{Aldus : } \frac{3}{4} - \frac{2}{3} = \frac{3 \times 3}{4 \times 3} - \frac{2 \times 4}{3 \times 4} = \frac{9}{12} - \frac{8}{12} = \frac{9-8}{12} = \frac{1}{12}.$$

En nog :

$$9\frac{7}{12} - 4\frac{7}{15} = 9\frac{7 \times 15}{12 \times 15} - 4\frac{7 \times 12}{15 \times 12} = 9\frac{105}{180} - 4\frac{84}{180} = 5\frac{21}{180} = 5\frac{7}{60}.$$

12. **Vermenigvuldiging der breuken.** 1<sup>e</sup> *Eene breuk vermenigvuldigen door een geheel getal.* Het is voldoende den teller der breuk te vermenigvuldigen door het geheel getal. Aldus :  $\frac{4}{9} \times 5 = \frac{4 \times 5}{9} = \frac{20}{9} = 2\frac{2}{9}.$

2<sup>e</sup> *Een geheel getal vermenigvuldigen door eene breuk.* Het is voldoende het geheel getal te vermenigvuldigen door den teller der breuk en aan het produkt als noemer te geven den noemer der breuk.

$$\text{Aldus : } 5 \times \frac{4}{9} = \frac{5 \times 4}{9} = \frac{20}{9} = 2\frac{2}{9}.$$



3<sup>e</sup> *Eene breuk door eene andere breuk vermenigvuldigen.* Het is voldoende den teller van de eerste breuk te vermenigvuldigen door den teller van de tweede en den noemer van de eerste door den noemer van de tweede.

$$\text{Aldus: } \frac{5}{7} \times \frac{4}{9} = \frac{5 \times 4}{7 \times 9} = \frac{20}{63}.$$

*Aanmerking.* Indien het gemengde getallen geldt, herleidt men ze eerst tot onechte breuken en men past dezelfde regels toe.

$$\text{Aldus: } 5 \frac{4}{9} \times 36 = \frac{49}{9} \times 36 = \frac{49 \times 36}{9} = \frac{1764}{9} = 196.$$

$$\text{En nog: } \frac{6}{7} \times 5 \frac{4}{9} = \frac{6}{7} \times \frac{49}{9} = \frac{6 \times 49}{7 \times 9} = \frac{294}{63} = 4 \frac{42}{63} = 4 \frac{2}{3}.$$

$$\text{En eindelijk: } 3 \frac{2}{7} \times 4 \frac{3}{8} = \frac{23}{7} \times \frac{35}{8} = \frac{805}{56} = 14 \frac{21}{56} = 14 \frac{3}{8}.$$

13. **Deeling der breuken.** 1<sup>e</sup> *Eene breuk deelen door een geheel getal.*

Het is voldoende den noemer van de breuk te vermenigvuldigen door het geheel getal, of, indien dit mogelijk is, den teller door dit getal te deelen.

$$\text{Aldus: } \frac{6}{7} : 3 = \frac{6}{7 \times 3} = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}. \quad \text{Of wel: } \frac{6}{7} : 3 = \frac{6 : 3}{7} = \frac{2}{7}.$$

2<sup>e</sup> *Een geheel getal door eene breuk deelen.* Het is voldoende het geheel getal te vermenigvuldigen door de breuk omgekeerd.

$$\text{Aldus: } 8 : \frac{5}{7} = 8 \times \frac{7}{5} = \frac{8 \times 7}{5} = \frac{56}{5} = 11 \frac{1}{5}.$$

3<sup>e</sup> *Eene breuk deelen door eene andere breuk.* Het is voldoende de eerste breuk te vermenigvuldigen door de tweede omgekeerd.

$$\text{Aldus: } \frac{4}{9} : \frac{5}{7} = \frac{4}{9} \times \frac{7}{5} = \frac{4 \times 7}{9 \times 5} = \frac{28}{45}.$$

*Aanmerking.* Indien het gemengde getallen geldt, herleidt men ze eerst tot onechte breuken en men past dezelfde regels toe.

$$\text{Aldus: } 13 \frac{1}{3} : 4 = \frac{40}{3} : 4 = \frac{40}{3 \times 4} = \frac{40}{12} = 3 \frac{4}{12} = 3 \frac{1}{3}.$$

$$\text{En nog: } 5 : 7 \frac{2}{3} = 5 : \frac{23}{3} = 5 \times \frac{3}{23} = \frac{5 \times 3}{23} = \frac{15}{23}.$$

$$\text{En eindelijk: } 4 \frac{2}{7} : 3 \frac{3}{8} = \frac{30}{7} : \frac{27}{8} = \frac{30}{7} \times \frac{8}{27} = \frac{30 \times 8}{7 \times 27} = \frac{240}{189} = 1 \frac{51}{189} = 1 \frac{17}{63}.$$

14. Om de bewerkingen op de tiendeelige breuken te doen, kan men de hierboven aangehaalde regels volgen wanneer deze breuken onder vorm van gewone breuken geschreven zijn.

Indien, integendeel, deze breuken geschreven zijn onder vorm van tiendeelige getallen, kan men de verschillende bewerkingen doen alsof het geheele getallen waren, zorg dragende de tiendeelige komma op de vereischte plaats te zetten.

---

### SPOORBREEDTE.

296bis. De voorgeschreven spoorbreedte tusschen de koppen der rails in becht, is gewijzigd als volgt:

1 m. 435 voor de stralen van 600 meter en meer;

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

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

1 m. 465 voor de stralen van 200 meter en minder.

---



# WIJZIGING AAN HET PROFIEL EN AAN DE AANLEGSWIJZE VAN DEN VIGNOLE-RAIL, WEGENDE 50 KG. DEN STREKKENDEN METER.

256bis. Het profiel van den rail wegende 50 kg. per strekkenden meter is gewijzigd zooals is aangeduid in figuur 366. De tafel van n<sup>r</sup> 256, bladz. 68, moet dus volledig worden als volgt :

Gewicht per strekk. meter Kg.	Hoogte van den rail. mm.	Breedte van den kop. mm.	Breedte van den voet. mm.	Dikte van het lijf. mm.
50 gewijzigd	151	72	140	15

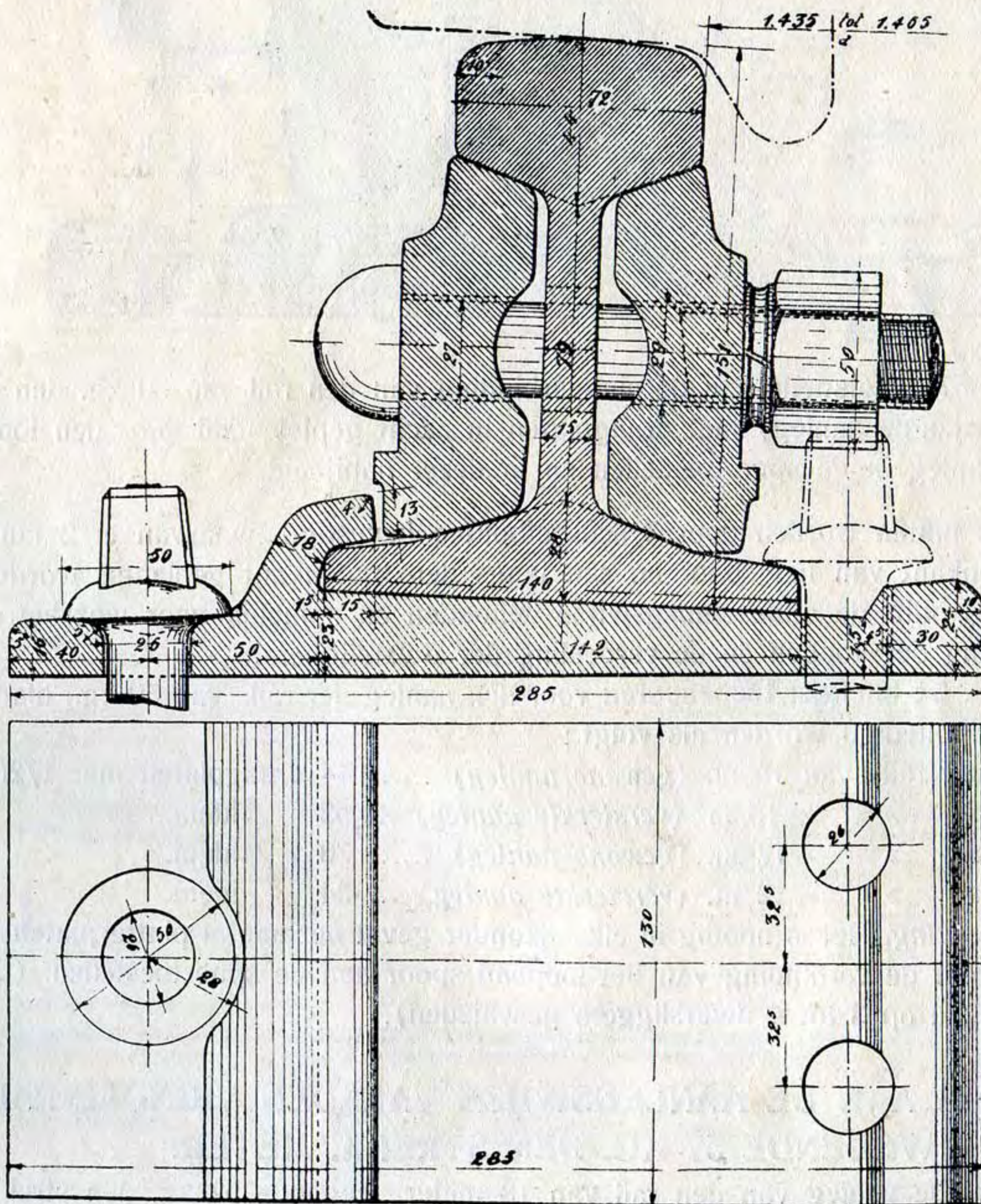


Fig. 366. Doorsnede van de eindverbinding van den rail van 50 kg. den str. m. (gewijzigde aanleg) met draagplaten in zacht geplet gestaal met helling van  $1/20^e$  voor het loopend spoor.

264bis. De **aanleg** van den rail van 50 kg. zal voortaan geschieden op **draagplaten met eene helling** van  $1/20^e$ , doorboord met 3 gaten voor schroefbouten en langs eenen kant voorzien van een haak die den voet van den rail tegenhoudt en langs den anderen, van een boord voor de twee schroefbouten.

Nochtans zal de rail in de spoortoestellen loodrecht geplaatst worden. Hij zal aan den rail van het gewoon spoor verbonden worden (aangelegd met eene



helling van  $1/20^\circ$ ) door dezen laatste een weinig te wringen, hetgeen zal verwezenlijkt worden door hem aan het uiteinde op **platte platen** te leggen (z. fig. 367).

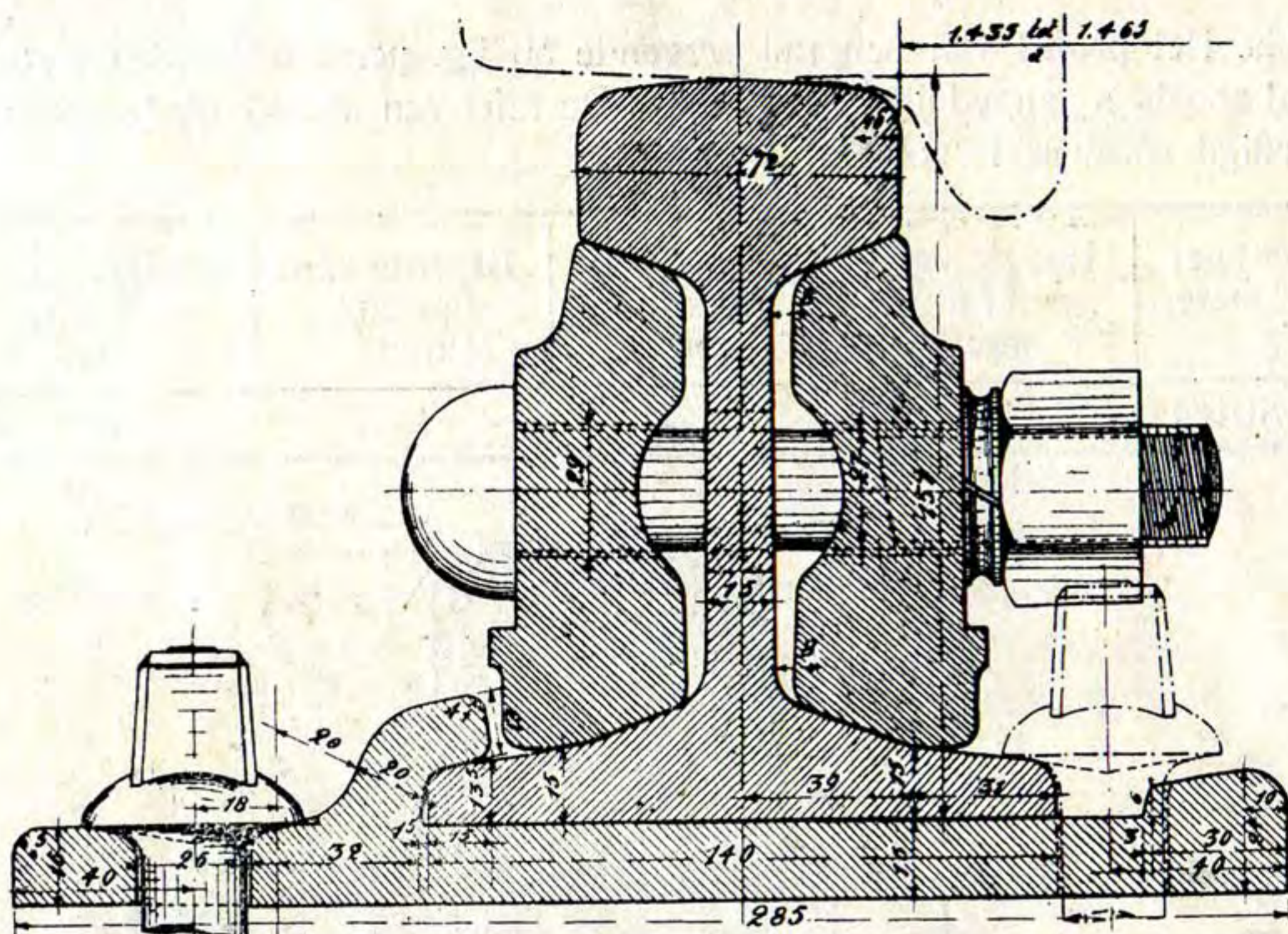


Fig. 367. Doorsnede van de eindverbinding van den rail van 50 kg. den st. met. (gewijzigde aanleg) met draagplaten in zacht geplet staal voor den loodrechten aanleg in de spoortoestellen en in dezer nabijheid.

Al de platen worden door 3 schroefbouten bevestigd, waarvan er 2 langs den binnenkant van het spoor en een langs den buitenkant geplaatst worden. Voorts blijft de oude aanlegswijze behouden en namelijk voor wat betreft de schikking der voegen en de verdeling der dwarsliggers.

313bis. De **tafel der toebehooren** voor den aanleg der rails van 50 kg., bladz. 117, moet volledig worden als volgt:

Spoor met rails van 18 m. ( <i>gewone aanleg</i> )	.....	44	draagplaten met $1/20^\circ$ .
» » » » 18 m. ( <i>versterkte aanleg</i> )	...	52	idem.
» » » » 12 m. ( <i>gewone aanleg</i> )	.....	30	idem.
» » » » 12 m. ( <i>versterkte aanleg</i> )	...	34	idem.

*Aanmerking.* Het is noodig in elk bijzonder geval het aantal platte platen te voorzien voor de verbinding van het loopend spoor aan de spoortoestellen. (De overgang kan op 3 tot 4 dwarsliggers geschieden).

## WIJZIGING AAN DE AANLEGSWIJZE VAN DEN VIGNOLE-RAIL WEGENDE 57 KG. DEN STREKK. METER.

266bis. De **aanleg** van den rail van 18 meter, wegende 57 kg. den strekk. meter, zal voortaan gewijzigd worden, zooals is aangeduid in de figuren 368 en 369, voor de sporen waarvan de **dwarsliggers moeten vernieuwd worden**.

Wat betreft de sporen in dienst, waarvan de dwarsliggers niet moeten vernieuwd worden, doch waar men slechts sleet aan de bevestigingsmiddelen en hunne toebehooren vaststelt, zal men tot de vernieuwing dezer toebehooren overgaan, naarmate de noodwendigheden van het onderhoud.

De rail wordt *loodrecht* geplaatst (z. fig. 368) op *draagplaten* (nieuw model) voor rail van 52 kg. (z. fig. 108), bevestigd door twee *schroefbouten* van hetzelfde profiel (z. fig. 106).

De **eindverbinding** geschiedt op dwarsliggers met zwevende voeg en de voegen worden *rechtover elkander* geplaatst.



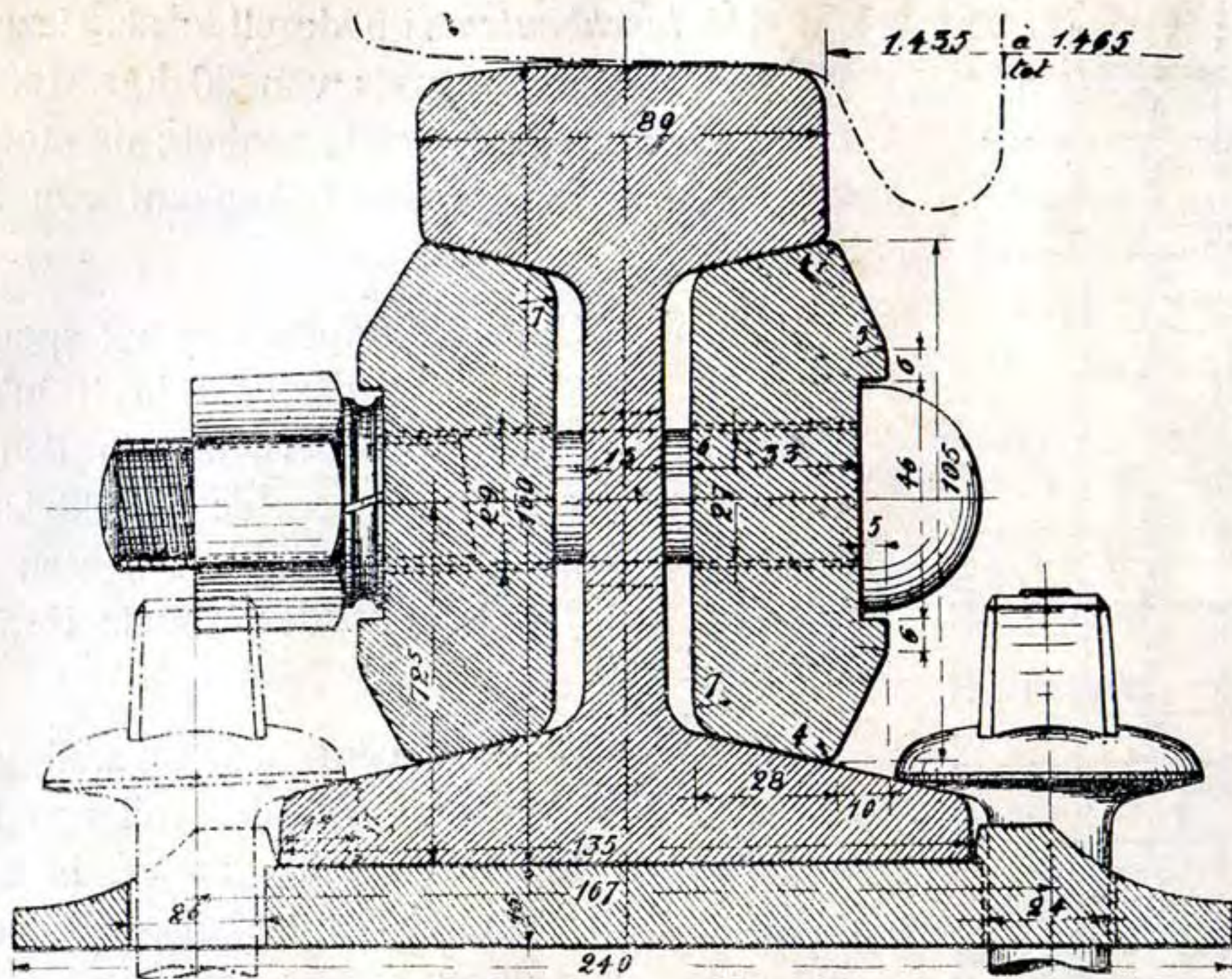


Fig. 368. Doorsnede van de eindverbinding van den rail van 57 kg. den strekk. met. (Gewijzigde aanleg).

De *laschplaten* zijn plat, maar niet uitgehold langs den binnenkant; zij zijn aan den bovenkant nog voorzien van een uitspringenden rand, waartegen de neus van den kop van den laschbout komt stooten en die het draaien van dezen laatste belet bij het aandraaien der moer. De laschplaten hebben eene lengte van 1 m. 040 en zijn doorboord met 6 gaten van 29 mm. (z. fig. 369).

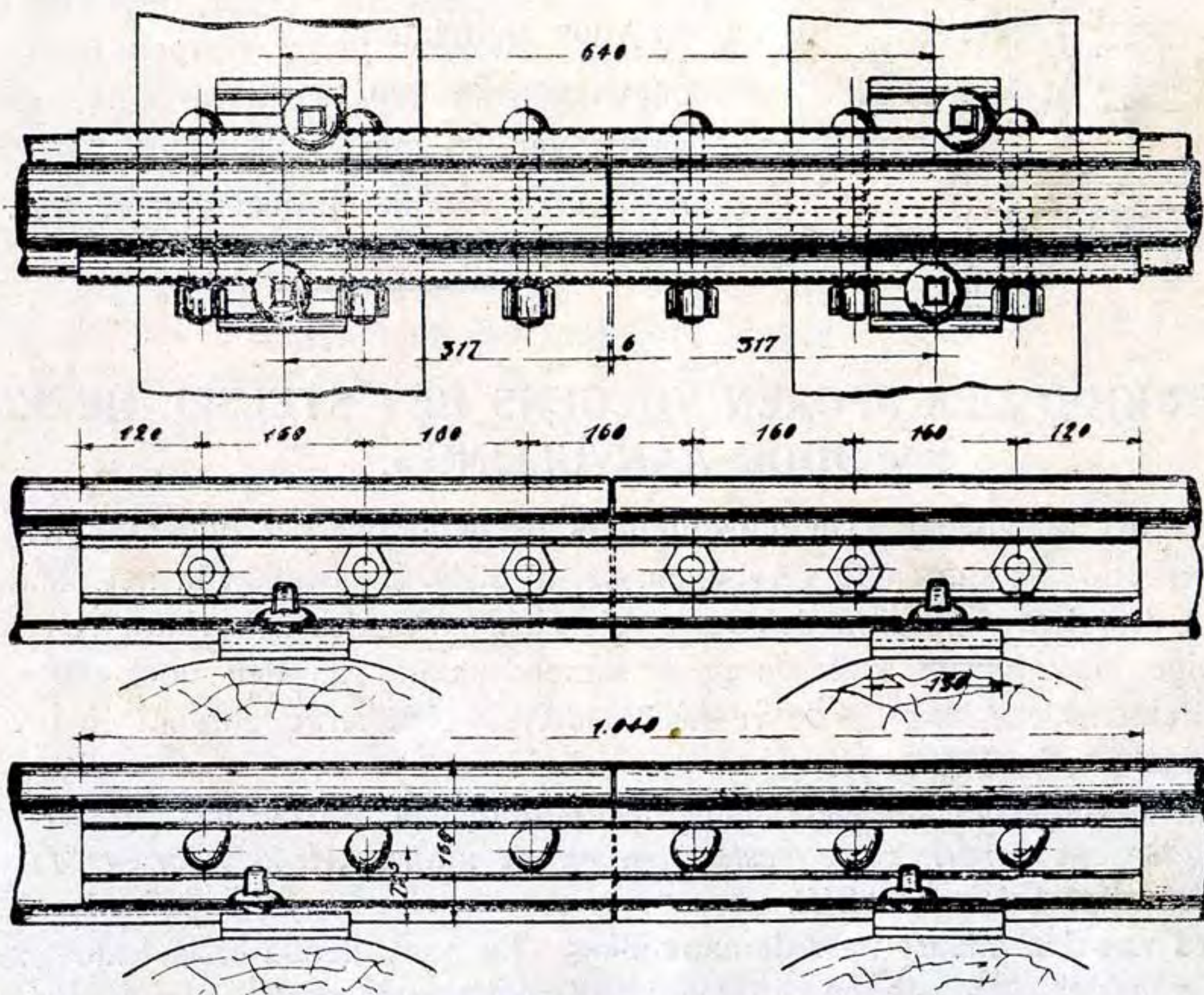


Fig. 369. Boven- en zijaanzichten der eindverbinding voor rail van 57 kg. den strekk. meter. (Gewijzigde aanleg).



Spoor in rails van 57 kg. den strekk. met. (Gewijzigde aanleg).



Fig. 370. Spoor in rails van 18 m. lengte.

De laschbouten zijn dezelfde als deze gebruikt voor den aanleg in rails van 50 kgr. (z. fig. 102) met *veerring* van hetzelfde profiel; de moeren dezer bouten worden aan den buitenkant van het spoor geplaatst.

311bis. Om het kruipen van het spoor te keer te gaan, worden de *stuitplaten* in 't midden der railengte bevestigd om derwijze, in den zin van de richting der treinen, tegen de 5 middelste dwarsliggers te stooten. De 5 paar stuitplaten bevinden zich dus recht over elkander, zooals is aangeduid in figuur 370.

313bis. De verdeling der dwarsliggers voor den gewijzigden aanleg van den rail van 18 meter, wegende 57 kg. den strekk. meter, is aangeduid in figuur 370. De tafel der toebehooren, noodig tot den aanleg van dezen rail, is gewijzigd zooals hieronder is aangeduid:

- Per koppel rails van 18 meter is er noodig:
- 25 dwarsliggers geboord voor platen van 52 kg.;
  - 50 draagplaten van het profiel van 52 kg.;
  - 2 paar gewijzigde laschplaten van het profiel van 57 kg.;
  - 10 paar stuitplaten van het profiel van 57 kgr.;
  - 12 laschbouten van het profiel van 50 kgr.;
  - 10 bouten voor stuitplaten;
  - 12 veerringen van 28 mm.;
  - 10 veerringen van 26 mm.;
  - 100 schroefbouten van het profiel van 52 kgr.

## ONDERHOUD DER SPOREN VOLGENS HET STELSEL GEZEGD « DOOR AANVULLING ».

**Doel der aanvulling.** De aanvulling is bestemd om het onderstoppen bij het onderhoud der sporen te vervangen. (z. n<sup>r</sup> 334). Zij bestaat in het plaatsen tusschen den dwarsligger en den *vorm*, die zich onder dezen bevindt, van eene zulkdanige laag 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.

Hieruit volgt dat de aanvulling slechts mogelijk is *indien er onder den dwarsligger een harden vorm bestaat en op de uitdrukkelijke voorwaarde dat deze vorm stipt behouden blijft.*

**Aard van den ballast voor de aanvulling.** De aanvullende ballast moet zeer hard en van kleine afmetingen zijn. De fijne steenslag van porfier of « quartzite », van 5 tot 20 mm., is het meest geschikt voor de aanvulling der sporen aangelegd in *harden ballast* (steenslag, gebroken hoogovenslakken, grove grint). Voor de sporen aangelegd in *fijnen ballast* (koolasch, grint, zand) kan men een



daartoe geschikten fijnen ballast gebruiken en zelfs kan men de door middel van eene zeef gezuiverden ballast benuttigen voortkomende van het ontblooten van het spoor.

**Uitvoeringswijze der aanvulling.** Veronderstellen wij (z. fig. 371) dat eene voeg ingezakt is en dat daarenboven de 2 einddwarsliggers A en B losliggen (z. n<sup>r</sup> 333).

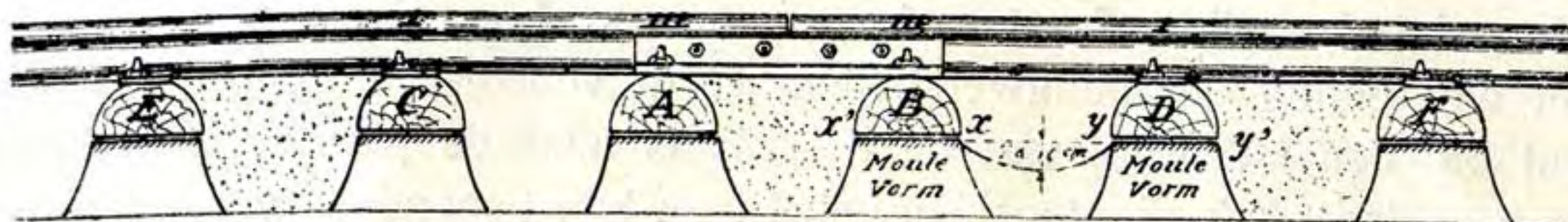


Fig. 371. Onderhoud der sporen door aanvulling.

Voorop zal een ploegbaas, geholpen door een wegwerker, het spoor nazien. Door rechtstreeks op den rail of op het zichtplankje te zien, schat de ploegbaas bijv. dat de dwarsliggers A en B 10 mm. ingezakt zijn; C en D 5 mm., en dat E en P op de vereischte hoogte liggen. Daarenboven, oordeelt hij dat het inzakken van A en B, bij den doortocht der treinen 5 mm. bedraagt. Hij doet op de rails met krijt drie strepen aantekenen in A en in B en 1 streep in C en in D. (1 streep per 5 mm.), hetgeen zal aanduiden dat de aangebrachte laag ballast na zakking 15 mm. zal moeten bedragen voor A en voor B en 5 mm. voor C en voor D. Hij zal daarna overgaan tot het wegnemen der tusschenruimten AC en BD zonder aan de tusschenruimten AB, CE en DF te raken.

Wanneer er slechts een rail moet opgetrokken worden, zal men den ballast der tusschenruimten volledig wegnemen langs den buitenkant en op eene lengte van 0 m. 35 langs den binnenkant van dezen rail; moeten beide rails opgetrokken, dan wordt de ballast weggenomen op gansch de lengte der tusschenruimte.

Daarenboven graaft men den ballast tusschen de vormen weg op eene diepte van 7 tot 10 cm, ten einde het water van de vormen af te voeren zonder deze aan te raken.

Het spoor wordt vervolgens met de domme kracht (cric) of met de handspaaak opgelicht op de vereischte hoogte (5 tot 8 cm.) en men neemt de 2 boorden x en y weg. De boorden x' en y' worden gelaten, want het is deze korst die belet dat de ballast der niet ontbloote tusschenruimten op den vorm valt.

De wegwerker, gelast met het aanvullen, neemt op eene daartoe bestemde schop (*aanvullingsschop*) de noodige dikte ballast (in 't algemeen 1 ½ maal de in te winnen leemte); vervolgens brengt hij zijne schop tusschen den vorm en den opgeheven dwarsligger (zonder aan den vorm te raken) en door een plotseling terugtrekken of door kleine schokjes der schop, spreidt hij den fijnen steenslag zoo gelijkvormig mogelijk over den vorm. Hij ledigt aldus 4 schopvullen de eene nevens de andere, 2 langs weerszijden van den rail.

Daar de breedte van de schop ongeveer 20 cm. bedraagt, wordt de vorm dus aangevuld op eene lengte van 80 cm. ongeveer. Wanneer de aanvulling voor al de dwarsliggers gedaan is, laat men het spoor plotseling neervallen.

Door den eersten trein wordt de aangevulde ballast bijna volledig samengedrukt. In de praktijk is deze samendrukking volledig na den doortocht der treinen van den dag.

Indien de ploegbaas vaststelt dat de aangebrachte laag onvoldoende is (waarvan hij zich kan verzekeren na den doortocht van den eersten trein), moet hij het spoor opnieuw oplichten en de noodige laag bijvoegen. Indien hij, integendeel, vaststelt dat er te veel werd aangebracht, moet hij den noodigen



ballast wegnemen en niet wachten tot dat, door den druk der treinen de rail op de vereischte hoogte komt.

Daar de aanvulling bij voorkeur steeds door denzelfden wegwerker geschiedt, komt deze er spoedig toe de juiste hoeveelheid steenslag te schatten, die hij op de schop moet nemen om tot den gewenschten uitslag te geraken.

Het terug aanvullen der tusschenruimten geschiedt vervolgens na den ballast gezift te hebben. Het is inderdaad van belang, om de natte dwarsliggers te vermijden, dat de ballast der tusschenruimten goed gezuiverd worde.

Het werkgetuig der baanwerklieden wordt volledigd door een *kruiwagen*, die dient om den steenslag van de bergplaats naar de plaats van gebruik te brengen, een *draagbak*, die door één enkel man kan behandeld worden en waaruit men den steenslag met de schop neemt; eindelijk eene *schop van bijzonderen vorm* van 20 cm. breed op 25 cm. lang.

Langsheen het spoor, op een afstand van 250 meter ongeveer, worden afsluitingen in oude dwarsliggers aangebracht voor het bergen van ongeveer 1 ton steenslag, ten einde de te groote verplaatsingen der wegwerkers te vermijden.

### PRAKTISCH UITZETTEN DER BOGEN.

250 bis. Wij geven hierna de beschrijving van eene gemakkelijke en benaderende wijze, voor het uitzetten van een boog.

Veronderstellen wij dat men een boog van 125 m. straal moet uitzetten van uit een welkdanig punt B van een alignement (z. fig. 372).

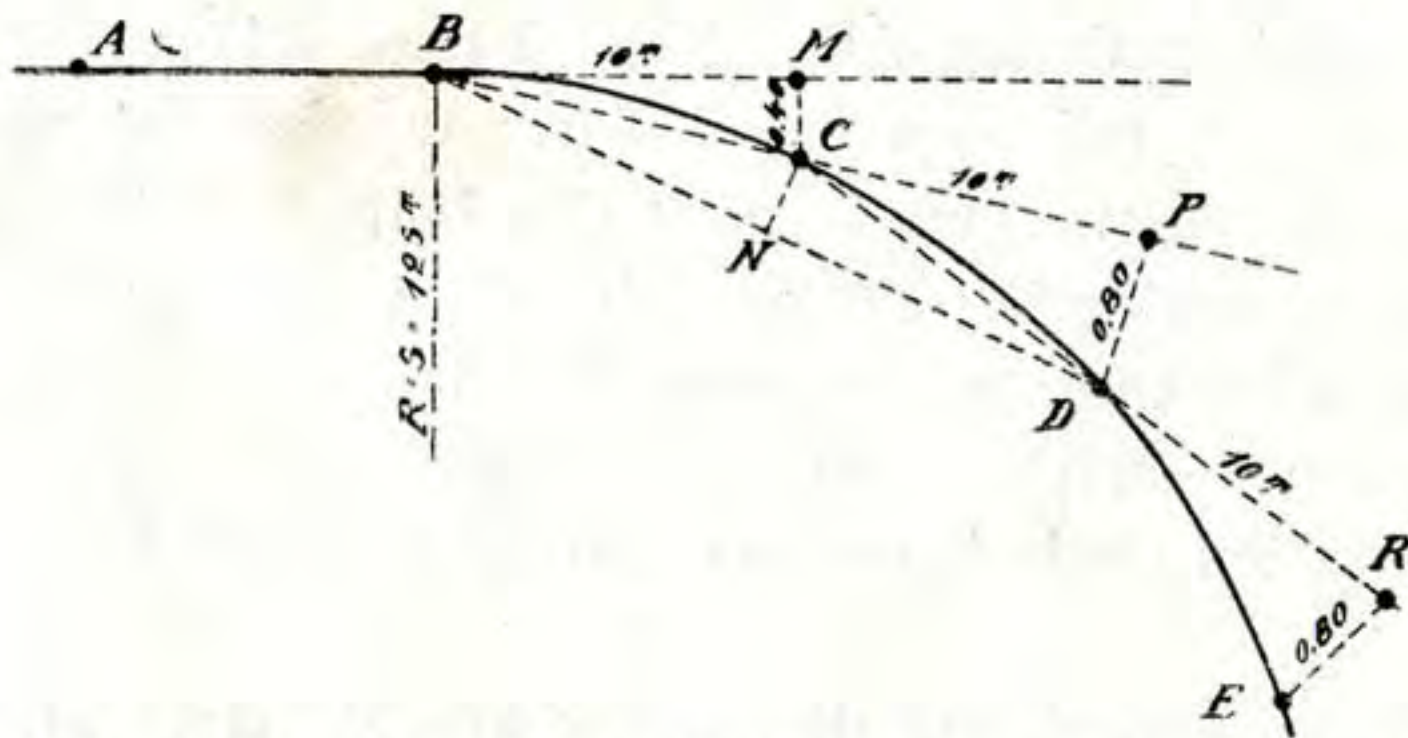


Fig. 372. Benaderend uitzetten van een boog.

Men berekent eerst den pijl van dezen boog voor eene koord van 20 meter; de lengte van dezen pijl wordt bekomen door de formuul:  $P = \frac{K^2}{2S}$  (zie n<sup>o</sup> 250), hetgeen geeft:  $P = \frac{10 \times 10}{2 \times 125} = \frac{100}{250} = 0 \text{ m. } 40$ .

Men plaatst op het gegeven alignement 2 jalons: een jalon in B, beginpunt van den boog, en een andere jalon in een welkdanig punt A van het alignement. Door middel dezer 2 jalons, verlengt men het alignement en men meet een afstand BM die gelijk is aan 10 meters. In het aldus bekomen punt M, meet men rechtstandig op MB eene lengte MC gelijk aan 0 m. 40 en men vindt aldus het punt C dat een punt is van den boog.

Men plaatst een jalon in C en men verlengt de koord BC op dewelke men een afstand CP neemt, gelijk aan 10 meters. In het aldus bekomen punt P, meet men eene lengte PD gelijk aan 0 m. 80 en men vindt het punt D, dat een tweede punt is van den boog.

Men plaatst daarna een jalon in D en men verlengt de koord CD op dewelke men een afstand DR neemt, gelijk aan 10 meters. In het punt R, meet men eene lengte RE, gelijk aan 0 m. 80 en men vindt het punt E, dat een 3<sup>e</sup> punt is van den boog, en zoo vervolgens.































## ERRATA.

- Bladz. 22. Lees regelmatige lichamen in plaats van regelmatige vlakken.
- Bladz. 22. De figuren 17 en 18 staan het onderste boven.
- Bladz. 62. Figuur 78 moet volledig worden door de koorde BC.
- Bladz. 64. Aan oefening n<sup>o</sup> 48 ontbreekt n<sup>o</sup> 249.
- Bladz. 80. Eerste regel : Lees 27 mm. in plaats van 25 mm.
- Bladz. 96. Zevende regel. Lees verharden in plaats van volharden.
- Bladz. 99. Figuren 121 en 122. De dikte van den ballast van den boord is 0,59 m. in plaats van 0,50 m.
- Bladz. 100. Figuur 123. De dikte van 0 m. 54, aangeduid aan den rechterkant van dit figuur en die betrek heeft op den buitenkant der sporen in boog, moet 0,55 m. zijn.
- Bladz. 114. Figuur 141 aangeteekend met twee pijlen voor het verkeer in de beide richtingen, moet volledig worden door stuitplaten aan den zesden dwarsligger van elk uiteinde.
- Bladz. 116. Figuur 143 moet volledig worden door een tweeden pijl in tegenovergestelde richting, aldus aanduidende dat de afgebeelde schikking der kruiplatten betrek heeft op het verkeer in beide richtingen. Deze latten moeten zich achter de stuitplaten bevinden.
- Bladz. 119. De tafel der toebehooren voor rails van 52 kg. moet gewijzigd worden als volgt : voor rails van 9 m. 00 heeft men 4 paar stuitplaten, 4 bouten en 4 veerringen voor stuitplaten, voor rails van 18 m. 00 heeft men 8 paar stuitplaten, 8 bouten en 8 veerringen voor stuitplaten.
- Bladz. 122. 13 regel : Lees 60 Km. in plaats van 70 Km.
- Bladz. 134. In de (\*) onderaan het blad. Lees 800 m. in plaats van 700 m.
- Bladz. 141. De verwijzingen onderaan het blad moeten gewijzigd worden volgens n<sup>o</sup> 699, bladz. 360.
- Bladz. 150. Lees n<sup>o</sup> 354 in plaats van 554.
- Bladz. 169 tot 172. In het figuur 185 is de opening tusschen de beenen van het puntstuk gemeten tusschen de koppen der rails, terwijl in de figuren 186 tot 190 deze opening gemeten is tusschen de voeten der rails.
- Bladz. 214. De gebogen naalden van de T.J.T.A.<sup>4</sup> hebben een straal van 200 m.
- Bladz. 218. Onder figuur 248. Lees B<sup>2</sup> en A<sup>2</sup> in plaats van B<sup>2</sup> en A<sup>3</sup>.
- Bladz. 257. In plaats van figuren 267 en 297. Lees : 294 en 295.
- Bladz. 315. N<sup>o</sup> 571. Vijfden regel. Lees enkele werking in plaats van dubbele werking.
-



# Inhoudstafel.

	Bladz.
Voorwoord . . . . .	3
Inleiding . . . . .	5
Teekens en verkortingen . . . . .	6

## Eerste Deel.

<b>Metriek stelsel</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>Begrippen van praktische meetkunde</b> . . . . .	<b>10</b>
De lijnen, 10 — Hoeken, rechthoekige en evenwijdige lijnen, 10 — Cirkelomtrek, 11.	
Meetkunst der vlakken, 11 — Regelmatige vlakken, 11 — I. De driehoek, 13 — II. Het vierkant, 15 — III. De rechthoek, 15 — IV. Het parallelogram, 16 — V. De ruit, 17 — VI. Het trapezium, 17 — VII. De cirkel, 18 — VIII. De regelmatige veelhoek, 19 — IX. De ring of cirkelkroon, 20 — Onregelmatige vlakken, 20.	
Meetkunst der lichamen, 21 — Regelmatige lichamen, 21 — I. Het prisma of kantzuil, 21 — II. De kubus of teerling, 21 — III. Het parallelepipedum of balk, 23 — IV. De piramide of spitszuil, 24 — V. De cilinder of rol, 25 — VI. De kegel, 26 — VII. De bol of sfeer, 26 — Onregelmatige lichamen, 27. Bijzondere gevallen: I. Onregelmatige lichamen met vierhoekige grondvlakken, 29 — II. De kuip, 31 — III. De ton of vat, 32 — IV. Inhoudsbepaling van een gewelf, 32.	
<b>Landmeetkunde. Voorafgaandelijke bepalingen</b> . . . . .	<b>33</b>
Landmeetkundige toestellen, 34 — I. Bakenstok of jalon, 35 — II. Landmetersketting, 35 — III. Priemen of fichen, 35 — IV. Stalen demeter, 36 — IV. Landmeterswinkelhaak, 37.	
Het uitzetten der alignementen . . . . .	38
Het opmeten der alignementen . . . . .	42
Het uitzetten der rechthoekige en evenwijdige lijnen . . . . .	46
Bepaling der oppervlakten . . . . .	51
<b>Het praktisch uitzetten der bogen. Voorafgaandelijke bepalingen.</b> . . . . .	<b>54</b>
Het bepalen van den straal op eene spoorlijn in boog aangelegd . . . . .	56
Nazicht van eene spoorlijn in boog aangelegd en waarvan de straal gekend is . . . . .	58
Het uitzetten der bogen door middel der meetkoord . . . . .	59
Nazicht van het begin- en eindpunt eener spoorlijn in boog aangelegd . . . . .	60
Verbindingsboog met evenredige pijlen . . . . .	63
Bepaling van den pijl van een boog waarvan de koord en de straal gekend zijn . . . . .	64

## Tweede Deel.

<b>Het spoor</b> . . . . .	<b>65</b>
Bestanddeelen van het spoor, 65 — I. Vignolespoor in rails van 38 kg., 68 — II. Vignole-spoor in rails van 40 kg. 650, 73 — III. Vignole-spoor in rails van 50 kg., 77 — IV. Vignole-spoor in rails van 52 kg., 80 — V. Vignole-spoor in rails van 57 kg., 83 — VI. Vignole-spoor in rails type « American », 88 — Verhoogingslaschplaten, 91 — Aanvullingsplaatjes voor eindverbindingen, 91 — Draagplaten en verhoogingslaschplaten voor verbinding van nieuwe spoortoestellen met versleten rails, 91 — Andere spoorstelsels, 91 — Dwarsliggers, 92 — Ballast, 94	



Plaats en stevigheid van het spoor, 97 — Verbinding van rechte baanvakken door bogen met beperkten straal, 97 — Lengteprofiel; waterpas; dalende of klimmende helling, 98 — Verbinding der hellingen, 98 — Spoorbreedte, 98 — Dwarsprofielen, 99 — Spoorverhooging, 100 — Spoorverhooging in baangedeelten waarin zich spoortoestellen bevinden, 102 — Overgang van het recht spoor naar den boog, 102 — Verbinding van twee achtereenvolgende bogen, 103 — Korte rails, 103 — Bepaling van het verschil van lengte van de twee beenen van een boog, 104 — Aantal korte rails, noodig voor een spoor in boog aangelegd, 104 — Verdeeling der korte rails, 105 — Verbod gewone rails door te zagen om ze in boog aan te leggen, 107 — Breedte der railvoegen, 107 — Spoorverschuiving, 107 — Spoorverschuiving aan de draaibruggen en spoorkruisingen, 111 — Verdeeling der dwarsliggers, 111.

Aanleg van het spoor . . . . .	121
Het uitleggen der dwarsliggers, 124 — Het plaatsen en voorloopig aan elkaar lasschen der rails, 124 — Op de juiste plaats brengen der dwarsliggers en het indraaien der schroefbouten, 125 — Het voorloopig richten en lichten van het spoor, 126 — Het onderstoppen van het spoor, 129 — Het richten van het spoor, 130 — Het lasschen der rails, 130 — Het onder het vereischte profiel brengen van het spoor, 130.	
Onderhoud van het spoor . . . . .	131
Onderhoud in 't algemeen, 131 — Handelwijze van onderhoud, 131 — Het gewoon onderhoud, 131 — Het doorlopend onderhoud of algemeene herziening, 131 — Klein onderhoud der sporen en aanhoorigheden, 132 — Zuiver en droog maken van den ballast, 135 — Onderstoppen der dwarsliggers, 136 — Behoud der bevestigingsmiddelen van het spoor, 136 — Vervanging van buiten dienst gesteld spoormateriaal, 137 — Behoud van het spoor op zijne oorspronkelijke plaats, 139 — Uiterste sleet der rails, 140.	
Vernieuwingswerken . . . . .	140
A. Vernieuwing van sporen, 140 — Voorzorgen en veiligheidsmaatregelen, 141 — Voorbereidend werk, 142 — Uitvoering van het werk, 143 — Onderhoud na de vernieuwing, 144 — Baangedeelten die met nieuwe of nog bruikbare dwarsliggers moeten vernieuwd worden, 144 — B. Vernieuwing van den ballast, 144.	
Laadprofiel en profiel der vrije ruimte . . . . .	145
Witte dwarsliggers in de statiën . . . . .	148
<b>De Spoortoestellen</b> . . . . .	149
De spoorwissel, 149 — De wissel, 149 — Puntstuk, 150 — Spoorkruising, 152 — Engelsche wissels, 153.	
I. Spoortoestellen in rails van 38 kg. den strekk. met. . . . .	184
II. Spoortoestellen in rails van 40 kg. 650 den strekk. met. . . . .	184
III. Spoortoestellen in rails van 50 kg. den strekk. met. . . . .	227
IV. Spoortoestellen in rails van 52 kg. den strekk. met. . . . .	262
V. Spoortoestellen in rails van 57 kg. den strekk. met. . . . .	282
Houtstukken voor spoortoestellen . . . . .	285
Aanleg der spoortoestellen . . . . .	286
Samenstelling van een spoorwissel, 286 — Voorzorgen en veiligheidsmaatregelen, 287. — Voorbereidend werk, 288 — Uitvoering van het werk, 288 — Aanleg van een Engelschen wissel, 289.	



Onderhoud der spoortoestellen . . . . .	289
Het zuiver en droog houden van den ballast, 290 — Onderstoppen der dwarsliggers, inzinkingen en oplichten, 290 — Breedte tusschen de koppen der rails, 290 — Behoud der bevestigingsmiddelen, 290 — Vervanging der versleten of gebrekkige materialen, 291 — Bewerking en behoud van den regelmatigigen aanleg der spoortoestellen, 291 — Klein onderhoud der spoortoestellen, 292 — Schouwing der sporen en spoortoestellen, 292 — Bijzondere voorzorgen te nemen voor het behoud der sporen en spoortoestellen gedurende de hevige hitte, 292 — Uiterste sleet der spoortoestellen, 293.	
Vernieuwing der spoortoestellen . . . . .	293
Veranderingswerken aan de sporen en spoortoestellen . . . . .	294
<b>Aanhoorige inrichtingen van het spoor en der statiën . . . . .</b>	<b>295</b>
Glooiingen, Helling en behoud, 295 — Uitgravingen, Versteving, 295 — Afsluitingen langsheen het spoor, 295 — Planting eener haag, 296 — Zorgen te besteden aan de afsluitingshagen, 296 — Ruimen der grachten, 297 — Soorten barreelen — Toestel Plateau tot gelijktijdige bewerking, 297 — Plaats der barreelen, 298 — Schilderen der barreelen, 298 — Op slot leggen van sommige barreelen, 298 — Dichtmaken der uiterste paneelen van sommige barreelen, 298 — Houten contra-rails aan de overwegen, 299 — Halve dwarsliggers aan den voorkant der wisselstangen, 299 — Draaibruggen voor lokomotieven, 299 — Draaischijven voor spoorwagens, 300 — Reizigerskaaien — voetpaden, 300 — Hellende ladingskaaien, 302 — Kolenparken, 302 — Goederenloodsen, 303 — Aanwijzingspalen — Kilometerpalen — Palen voor hellingen en bochten, 303 — Verdragingspalen, 304 — Aanwijzingspalen « Let op », 305 — Stootbokken, 305 — Afsluitingspoorten, 306 — Stootblok, 306 — Vastzetten der stootblokken in de statiën, 307 — Weegbruggen, 307 — Ladingspeil, 307 — Waterverspreiding, 307 — Kunstwerken, 311 — Schikking van de sporen eener tusschenstatie — Sporen tot rechtstreeksche uitwijking en uitwijksporen door achteruitrijden, 313 — Bruikbare lengte der uitwijksporen, 314 — Bepalen van het gevaarlijk punt voor het plaatsen der seinen, 314 — Nummeren der wissels, 315 — Bedieningshandels met enkele of met dubbele werking, 315 — Bedieningshandels van de wissels die niet door ingeklonken handels met een seinhuis verbonden zijn. Keus der handels en het vastzetten met pinnen en sloten of hangsloten, 315 — Bedieningshandel systeem Vanneste, 316.	
<b>Bouwstoffen. — Bouwstoffen in 't algemeen . . . . .</b>	<b>317</b>
Steenen, 317 — Bouwstoffen in gebakken aarde, 321 — Kalk, 323 — Tras, 325 — Cementen, 325 — Zand en grint, 327 — Mortel, 327 — Beton, 329 — Kasseiën, steek- en kantsteen, 329 — Schaliën, 330 Houtsoorten, 331 — Metalen, 333 — Voorzorgsmaatregelen om het vocht uit het metselwerk te weren, 334 — Voegwerk, 335 — Aanstrijken en witten, 335 — Verfwerk der stukken in metaal of in hout, 335 — Rijswerken — Betuiningen — Graszodenwerk, 336.	

**Derde Deel.**

<b>De Seinen. — I. Vaste Seinen . . . . .</b>	<b>337</b>
A. Seininrichting van het belgisch stelsel van vóór den oorlog . . . . .	338
Witte hekbalken tot aanduiding van een waarschuwingssein . . . . .	342
B. Seininrichting met seinen van het duitsch model . . . . .	343



I. Vorm en plaats der seinen . . . . .	343
II. Beteekenis der seinen . . . . .	344
C. Nieuw belgisch stelsel van seinrichting . . . . .	345
I. Plaats der seinen . . . . .	345
II. Vorm en beteekenis der seinen . . . . .	346
III. Samengestelde seinen . . . . .	350
Praktische toepassingen . . . . .	352
II. Handseinen . . . . .	359
Seinen door middel van klappers . . . . .	359
Klappers verbonden aan zekere vaste toestellen van het spoor en die ten allen tijde gebruikt worden, 359 — Gebruik der klappers, 360 — Dienst der mistseiners, 360.	
Vertragsseinen . . . . .	360
<b>De ineenklinkingen of koppelingen</b> . . . . .	362
<b>Beschrijving, aanleg en onderhoud der veiligheidstoestellen van het spoor</b>	369
A. Geleidingen . . . . .	369
B. Wisselgrendels en vastzetlatten . . . . .	374
C. Seinen . . . . .	375
D. Baanklokken . . . . .	377
<b>Blokstelsel</b> . . . . .	378

**Vierde Deel.**

<b>Politie der spoorwegen</b> . . . . .	388
Algemeene bepalingen, 388 — Van het procès-verbaal, 389.	
<b>Snelheid der treinen</b> . . . . .	393
Synoptische tafel van de grootste snelheid der treinen, 393 — Toestellen tot aanduiding van de snelheid der treinen, 395.	
<b>Dienst van het materieel</b> . . . . .	397
Onderrichting betreffende de boekhouding der stoffen, 397 — Laden, lossen, behandelen en vervoer van baanmaterialen. 404 — Baantreinen, verplichtingen van den pikeur, 405 — Opmaken der lijst van de baanmaterialen die moeten gelegd of uitgetrokken worden, 406.	
<b>Dienst van het personeel</b> . . . . .	408
Indeeling der werklieden, 408 — Bestuurlijke onderrichtingen betrekkelijk den dienst van het personeel, 409 — Dienstaffels, 416.	
<b>Dienst der Pikeurs</b> . . . . .	420
A. Werkzaamheden van de Pikeurs, 420 — B. Boekje voor het aantekenen der werkdagen, 420.	
<b>Ongevallen en onregelmatigheden</b> . . . . .	421
Rangschikking, 421 — Verplichtingen van den pikeur, 421 — Opstel van het verslag van ongeval, 422.	

**Aanhangsel.**

<b>Gewone en tiendeelige breuken</b> . . . . .	427
I. Algemeene bepalingen, 427 — II. Bewerkingen op de breuken, 429.	
<b>Spoorbreedte</b> . . . . .	430
<b>Wijziging aan het profiel en den aanleg van den rail van 50 kg.</b>	431
<b>Wijziging aan den aanleg van den rail van 57 kg.</b>	432
<b>Onderhoud der sporen door aanvulling</b> . . . . .	434
<b>Praktisch uitzetten der bogen</b> . . . . .	436
<b>Sporen op de kunstwerken</b> . . . . .	437
<b>Spoorwissels in Vignole-rails van 50 kg.</b>	437
<b>Errata</b> . . . . .	444



