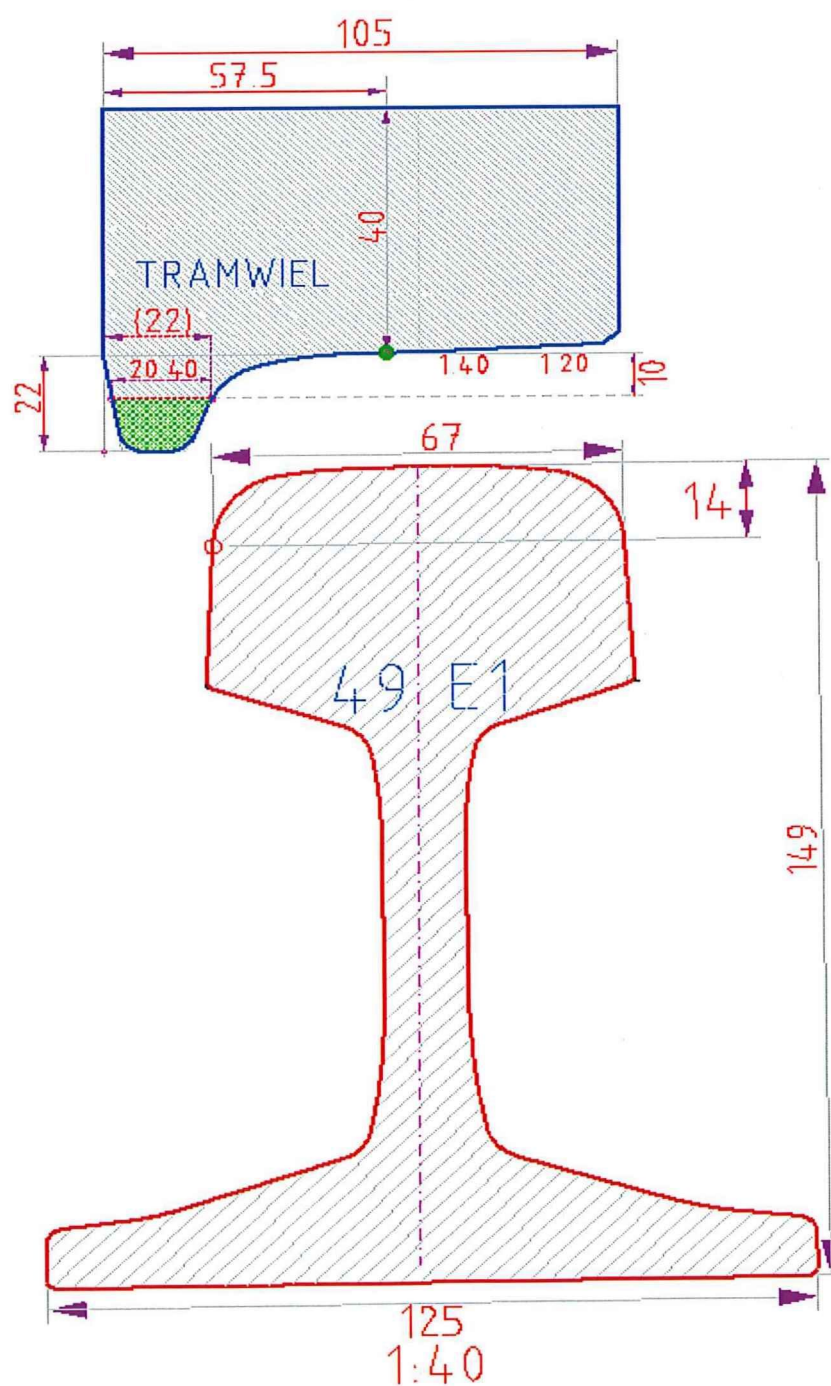


Geleidematentabel Tram Systeem Amsterdam Vignolrail

Vertrouwelijkheidsniveau:

Openbaar



Colofon

GVB Rail Servicess & GVB Railmaterieel
Provincialeweg 2
1112 XT DIEMEN

GVB Ingenieursbureau

Uw contact ing. H. Salihbegovic
Doorkiesnummer 020 - 460 7512
E-mail Hajdar.Salihbegovic@gvb.nl

Auteur(s):	ing. H. Salihbegovic (GVB Ingenieursbureau)
-------------------	---

Controle		Naam	Datum:	Handtekening
Assetmanager Tram GVB Rail Services		A.J.J. Voss	18-01-2018	
Autorisatie		Naam	Datum:	Handtekening
Manager Assetmanagement GVB Rail Services		ir. M.W.M. de Vrind	18/1/18	
Versienr.	Datum	Omschrijving wijziging	Gewijzigd door	
1.0	18.09.2015	Uitgifte Geleidenmatentabel Tram Systeem Amsterdam	HS	
2.0	17.01.2018	Verwerking Reviewopmerkingen: - GVB Rail Services; - GVB Ingenieursbureau.	HS	

Inhoudsopgave

1	Algemeen	5
1.1	Inleiding	5
1.2	Doelstelling.....	5
1.3	Leeswijzer.....	5
2	Uitgangspunten en Afbakening.....	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Uitgangspunten Materieel	6
2.3	Uitgangspunten Spoorconstructie	6
2.4	Relaties.....	6
3	Definities en Begrippen.....	7
3.1	Nieuwbouwwaarde (NW).....	7
3.2	Veiligheidswaarde (VW).....	7
3.3	Opzet Tabellen	7
3.4	Definitie Wielprofiel.....	8
3.5	Definitie Vignolrail 49 E 1	9
3.6	Definitie Spoorconstructie, Wissels en Kruisingen.....	10
	Figuur 4. Schematisch voorbeeld Spoorgeleidenmaten.....	10
4	Wiel-Rail geleidenmaten	11
4.1	Wielgeleidenmaten ²	11
4.1.1.1	Speermaat	11
4.1.1.2	Wielgeleidemaat ²	11
4.1.1.3	Spoormaet	11
4.1.1.4	Wielflens	12
5	Spoorgeleidenmaten Spoorconstructie.....	12
5.1	Rechtstand (49 E 1)	12
5.1.1.1	Spoorwijdte (1.435 mm).....	12
5.2	Bogen (49 E 1)	13
5.2.1.1	Spoorwijdte (1.435 mm) R ≤ 1000	13
5.2.1.2	Spoorwijdte (1.435 mm) R > 1000	13
6	Spoorgeleidenmaten Wissels & Kruisingen.....	13
6.1	Karakteristieke meetwaarden wissel.....	13
6.1.1.1	Spoorwijdte (1.435 mm) voor Tongspits ³ (A)	15
6.1.1.2	Spoorwijdte (1.435 mm) ter plaatsen van Tongspits ⁴ (B).....	15
6.1.1.3	Spoorwijdte (1.435 mm) ter plaatsen van Tussenspoorstaven ⁵ (D en D1)	15
6.1.1.4	Spoorwijdte (1.435 mm) ter plaatsen van Punt- & Kruisstukken (F en F1) ⁶	16
6.1.1.5	Spoorgeleidenmaat(Strijkmaat) ter plaatsen van Punt- & Kruisstukken ⁷ (H en H1)	16
6.1.1.6	Binnen geleidenmaat Inloop Strijkregel- Inloop Vleugelrail ⁸ (L en L1).....	16

6.1.1.7	Spoorwijdte (1.435 mm) ter plaatsen van Einde Wissel ⁹ (M en M1)	17
6.1.1.8	Inloopmaat Strijkregel ¹⁰ (N en N1)	17
6.2	<i>Vrije Wiel Passagemaat</i> ¹¹	18
6.2.1.1	Vrije Wiel Passagemaat (Spoorwijdte 1.435 mm)	18
6.2.1.2	Doorwijdte tongspits (Spoorwijdte 1.435 mm) ¹¹	18
6.3	<i>Karakteristiek meetwaarden Strijkregel (K-Waarden)</i>	19
6.3.1.1	Begin-Einde Strijkregel (K1 , K8 , K9 , K16) ²	19
6.3.1.2	Noodinloopmaat (K2 , K7 , K10 , K15) ¹³	20
6.3.1.3	Inloopmaat (K3 , K6 , K11 , K14)	20
6.3.1.4	Groefbreedte Strijkregel (K0 , K01)	20
6.3.1.5	Dikte Strijkregel (K4 , K5 , K12 , K13)	20
6.3.1.6	Groefbreedte Vleugelrail-puntstuk (R1 , R3)	21
6.3.1.7	Groefbreedte Puntstuk-Inloop Vleugelrail (R2 , R4)	21

1 *Algemeen*

1.1 *Inleiding*

Om te komen tot heldere afspraken en het verschaffen van inzicht in de te hanteren normen heeft GVB ingenieursbureau samen met de afdelingen Rail Services en Railmaterieel een overzicht gegeven met de waarden die van belang zijn om veilig en comfortabel met tramvoertuigen over infrastructuur met vignolrail te kunnen rijden.

1.2 *Doelstelling*

De doelstelling van dit document is eenduidig vast te leggen wat het huidige spoorgeleide en wielgeleide maten zijn, zowel bij de nieuwbouw als bij de afkeur.

1.3 *Leeswijzer*

In dit eerste hoofdstuk komen de doelstelling van dit document aan de orde, waarna in hoofdstuk 2 de randvoorwaarden/uitgangspunten worden beschreven. Hoofdstuk 3 geeft vervolgens inzicht in de gehanteerde definities. De daaropvolgende hoofdstukken bevatten vervolgens per onderwerp de geldende wiel-railgeleidenmaten per onderwerp wiel, spoorconstructie en wissels & kruisingen zijn.

2 *Uitgangspunten en Afbakening*

2.1 *Algemeen*

Om te komen tot goede meetwaarden gelden enkele algemene uitgangspunten voor waar men dient te meten. Die zijn generiek toepasbaar op het hele document.

2.2 *Uitgangspunten Materieel*

- Alle meetwaarden hebben betrekking op het voertuig in onbeladen toestand
- Flensdikte wordt 10 mm onder de contact wielloopvlak gemeten
- De speermaat wordt in het wielstel tussen de wielbanden gemeten
- Wielprofiel conform document TVS Nr. 2600.04 "Technisch beheer railmaterieel"

2.3 *Uitgangspunten Spoorconstructie*

- Toegepast vignolrailtype / spoorstaafprofiel: 49 E 1
- Alle spoorgeleidenmaten gemeten 14 mm onder de railloopvlak.
- Spoorstaafhelling:
 - op Dwarsliggers (standaard) is 1:40;
 - in Wissels en Kruisingen is 1:∞; en
 - tussen 2 wissels en/of kruisingen, indien de onderlingen afstand kleiner dan 60 meter is, is 1:∞.
- Aanrijhoek α :
 - in rechtstand: $\alpha = 0^\circ$
 - in bogen en wissels: $\alpha = 0,3^\circ$

2.4 *Relaties*

Dit document heeft betrekking op de relatie tussen het tramwiel en de vignolrail.

3 *Definities en Begrippen*

3.1 *Nieuwbouwwaarde (NW)*

De Nieuwbouwwaarde (NW) is de waarde die geldt bij:

- a. de levering van nieuw materieel en materieelonderdelen; en*
- b. de oplevering van nieuwbouw en vernieuwing van de spoorconstructie.*

3.2 *Veiligheidswaarde (VW)*

De Veiligheidswaarde (VW) is de waarde die een directe relatie met de veiligheid heeft en derhalve mag deze waarde niet worden overschreden.

In geval van overschrijding is geen normale exploitatie meer toegestaan.

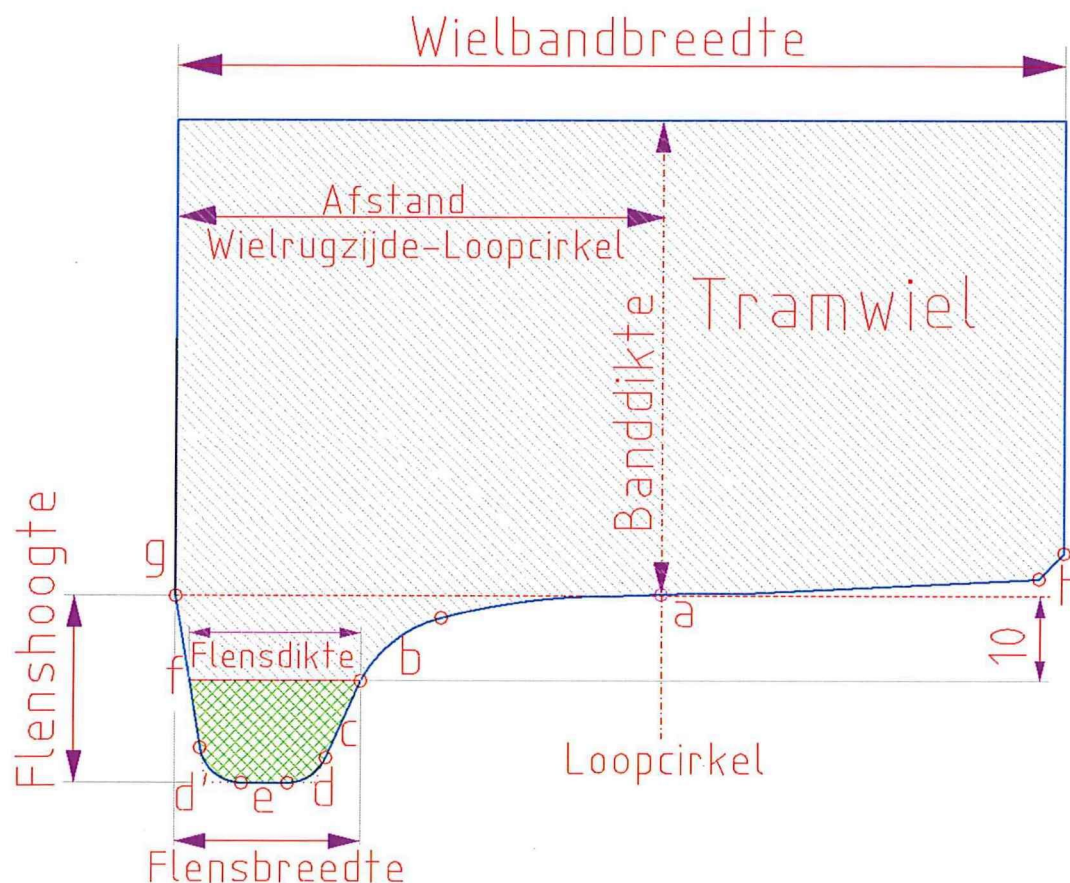
3.3 *Opzet Tabellen*

De waarden in de tabellen in de volgende hoofdstukken zijn te verdelen in:

- Nominale waarden*
- Grens-/Veiligheidswaarden*

3.4 Definitie Wielprofiel

- **Flensbreedte:** is de afstand tussen het verlengde van de wielrugzijde en binnenzijde wielflens op 10 mm hoogte boven de loopvlak.
- **Flensdikte:** de dikte, gemeten 10 mm boven de loopcirkel.
- **Flenshoogte:** de hoogte van wielloopvlak tot de flenstop.
- **Banddikte:** de dikte van de wielband tot de afkeurmaat gemeten op de loopcirkel.
- **Loopcirkel:** 57,5mm vanaf de binnenzijde van de wielband (wielrugzijde)

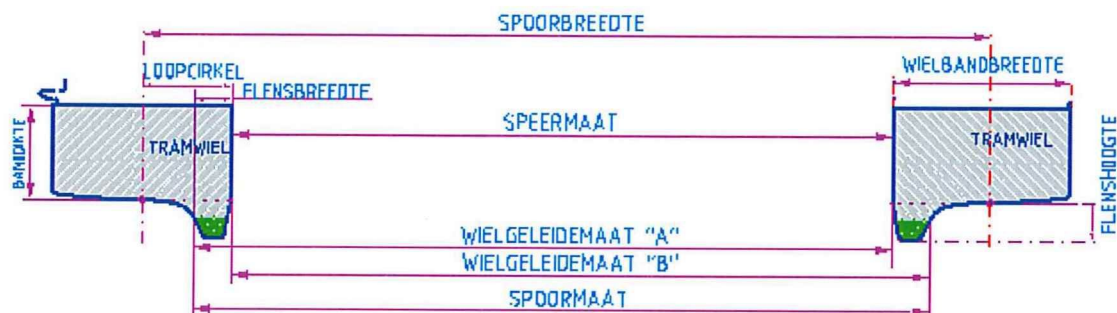


- a. Wielloopvlak
- b. Wielflenskeel
- c. Voorflank
- d. Flensafronding
- e. Flenstop
- f. Achterflank
- g. Binnenzijde van de wielband(wielrugzijde)
- h. Afschuining loopvlak

Figuur 1. Schematisch voorbeeld wielparameters

Wielsteldefinities

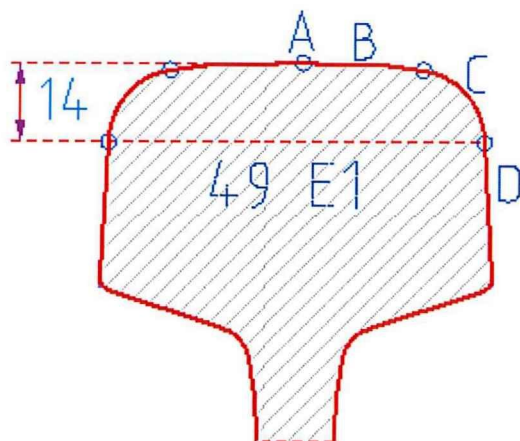
- **Spoorbreedte:** de horizontale afstand tussen de wielloopvlakken
- **Speermaat:** de horizontale afstand tussen twee wielrugzijden van een wielstel
- **Wielgeleidemaat:** de spoormaet minus 1x flensbreedte
- **Spoormaet:** de speermaet plus 2x de flensbreedte



Figuur 2. Schematisch voorbeeld Wielgeleidematen

3.5 Definitie Vignolrail 49 E 1

- A) Railloopvlak
- B) Railprofielafronding
- C) Kopafroning
- D) Binnenflank



Figuur 3. Schematisch voorbeeld vignolrail

3.6 Definitie Spoorconstructie, Wissels en Kruisingen

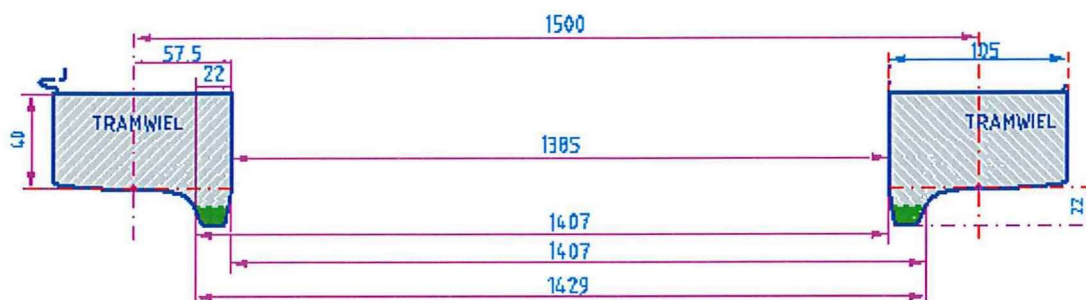
- **Bovenkant Spoorstaaf (BS):** de bovenkant van de spoorstaaf oftewel het railloopvlak
- **Spoorwijdte:** De afstand tussen de twee spoorstaafkoppen gemeten op – 14 mm BS loodrecht op de hartlijn van het spoor.
Binnen Tram Systeem Amsterdam is een combinatie toegepast van:
een nominale spoorwijdte van 1.435 mm (huidige standaard bij nieuwbouw en vernieuwing);
- **Spoorspel:** de bewegingsruimte voor het wielstel als gevolg van de ruimte tussen de spoorwijdte en de spoormaet teneinde de sinusgang mogelijk te maken.
(Bij benadering geldt ; $\text{Spoorspel} = \text{Spoorwijdte} - \text{Spoormaet}$)
- **Inloopmaat Strijkregel:** De maat van de loopkant van het puntstuk tot de strijkregel ter plaatse van het punt waar de noodinloop van strijkregel overgaat naar inloop.
- **Doorrijwijdte wisseltong:** De kleinste afstand tussen de loopkant van de aanslagspoorstaaf en de aanslagkant van de aflaggende tong, behorend bij die aanslagspoorstaaf, gemeten op – 14 mm BS.
- **Vrije Wiel Passagemaet:** De grootste afstand tussen de loopkant van de aanliggende tong en de aanslagkant van de aflaggende tong, gemeten op – 14 mm BS.
De afstand wordt gemeten op de plaats waar de doorrijwijdte het kleinste is.
- **Strijkmaat:** De maat van de strijkkant van de strijkregel tegenover de ongeleide opening van het puntstuk tot de loopkant van het puntstuk, waarvan de ongeleide opening moet worden afgedekt, gemeten op – 14 mm BS.
-



Figuur 4. Schematisch voorbeeld Spoorgeleidenmaten

4 Wiel-Rail geleidenmaten

4.1 Wielgeleidenmaten²



Figuur 4 Schematisch voorbeeld nominale Wielgeleidenmaten

4.1.1.1 Speermaat¹

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1385	1385	1386

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1384	1387

¹ De Speermaat dient 40mm boven wielloopvlak gemeten te worden

4.1.1.2 Wielgeleidemaat²

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1407	1407	1409

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1398	1412

4.1.1.3 Spoormaet

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1429	1428	1430

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1414	1431

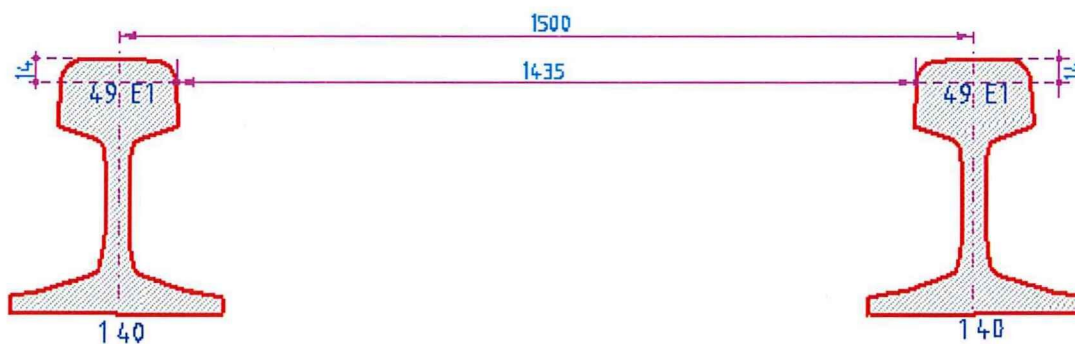
² Wielgeleidenmaat meten evenwijdig met wielloopvlak (zie fig. 5)

4.1.1.4 Wielflens

Nieuwbouw	[mm]	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Waarden	Hoogte	22	21.5	22.5
	Breedte	22	21.5	22.5

Afkeur	[mm]		Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Waarden	Hoogte		18	24
	Breedte		13	22.5

5 Spoorgeleidenmaten Spoorconstructie



Figuur 6. Schematisch voorbeeld nominale Spoorgeleidenmaten

5.1 Rechtstand (49 E 1)

5.1.1.1 Spoorwijdte (1.435 mm)

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1435	1434	1437

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1430	1460

5.2 Bogen (49 E 1)

5.2.1.1 Spoorwijdte (1.435 mm) $R \leq 1000$

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1435	1434	1437

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1430	1460

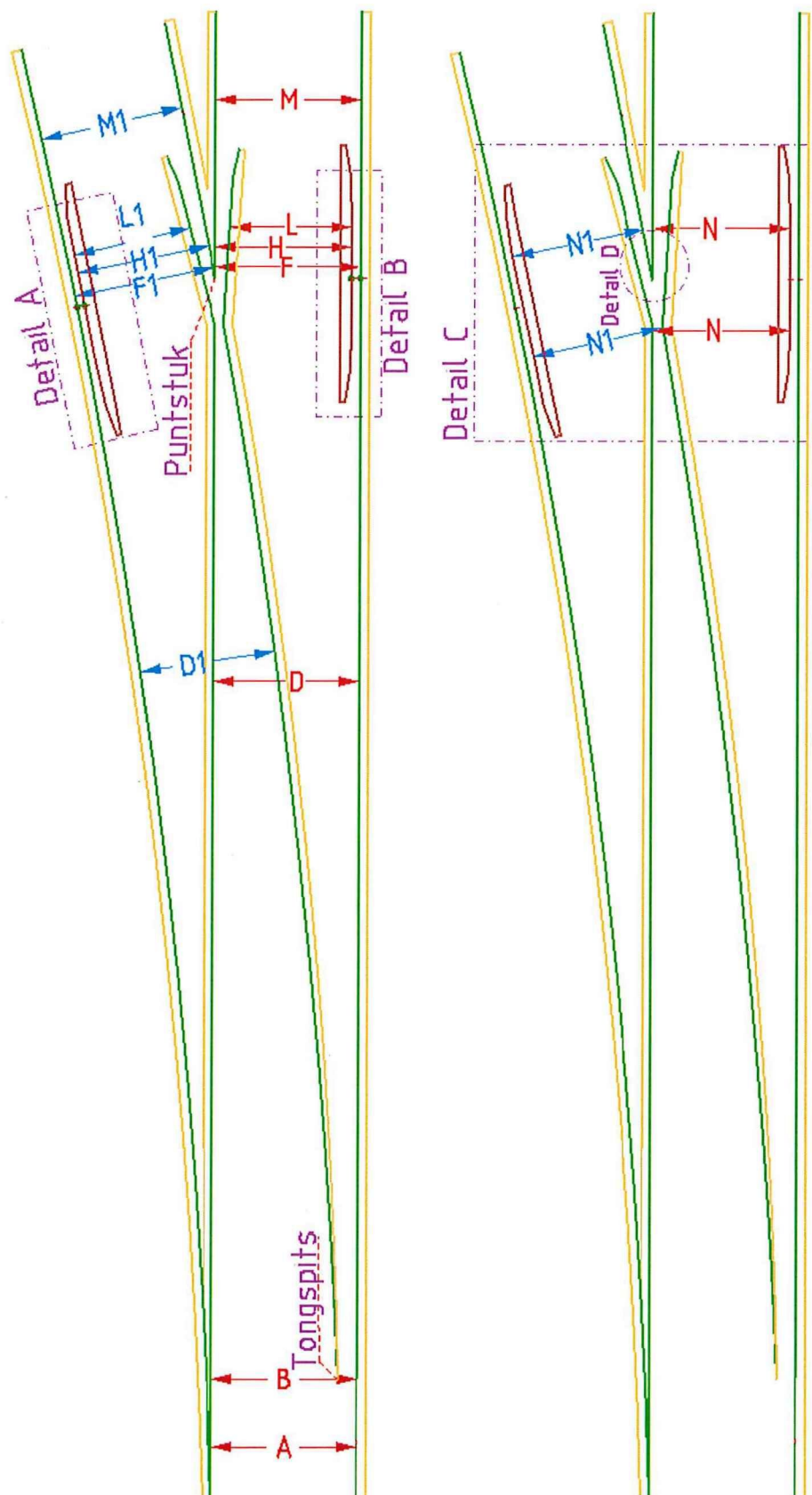
5.2.1.2 Spoorwijdte (1.435 mm) $R > 1000$

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1435	1435	1437

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1430	1460

6 Spoorgeleidematen Wissels & Kruisingen

6.1 Karakteristieke meetwaarden wissel



Figuur 8. Schema meetpunten bij vignol Tramwissel

6.1.1.1 **Spoorwijdte (1.435 mm) voor Tongspits ³(A)**

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1435	1435	1437

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1432	1450

³ Wordt gemeten voor de tongspits 700 mm

6.1.1.2 **Spoorwijdte (1.435 mm) ter plaatsen van Tongspits ⁴(B)**

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1435	1435	1437

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1432	1450

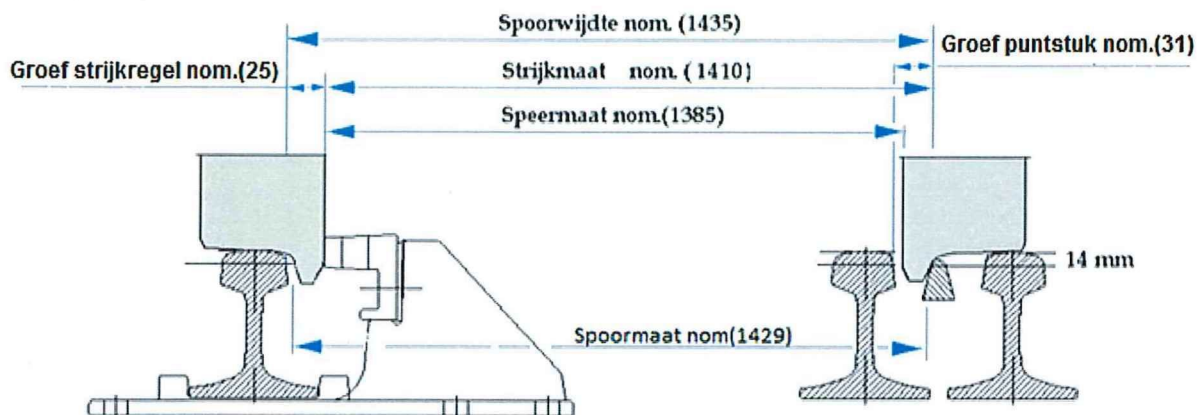
⁴ Wordt gemeten op de tongspits

6.1.1.3 **Spoorwijdte (1.435 mm) ter plaatsen van Tussenspoorstaven ⁵(D en D1)**

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1435	1435	1437

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1432	1450

⁵ Wordt gemeten 12m vanaf de tongspits



Figuur 9. Schematisch voorbeeld karakteristieke waarden bij Strijkregel-Puntstuk

- * De Spoorwijdte, de Groefbreedte Strijkmaat en de Strijkmaat zijn conform de navolgende formule aan elkaar gerelateerd:

$$\text{Spoorwijdte} - \text{Groefbreedte Strijkmaat} = \text{Strijkmaat}$$
- * NW en VW Strijkregelmaten enkel van toepassing op enkelvoudige wissels met hoekverhouding en boogstraal R: 1:3.25
 $R = 50, 1:6 R = 100, 1:9 R = 190.$

6.1.1.4 **Spoorwijdte (1.435 mm) ter plaatsen van Punt- & Kruisstukken (F en F1)⁶**

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1435	1435	1437

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1432	1442

⁶ Wordt gemeten 150mm vanaf de puntstuk

6.1.1.5 **Spoorgeleidenmaat(Strijkmaat) ter plaatsen van Punt- & Kruisstukken⁷ (H en H1)**

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1410	1410	1412

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1398	1412

6.1.1.6 **Binnen geleidenmaat Inloop Strijkregel- Inloop Vleugelrail⁸ (L en L1)**

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1379	1376	1380

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1375	1380

⁷ Wordt tegenover het puntstuk gemeten 150mm vanaf de puntstuk

⁸ Wordt gemeten op de punt van inloop(strijkregel-vleugel)

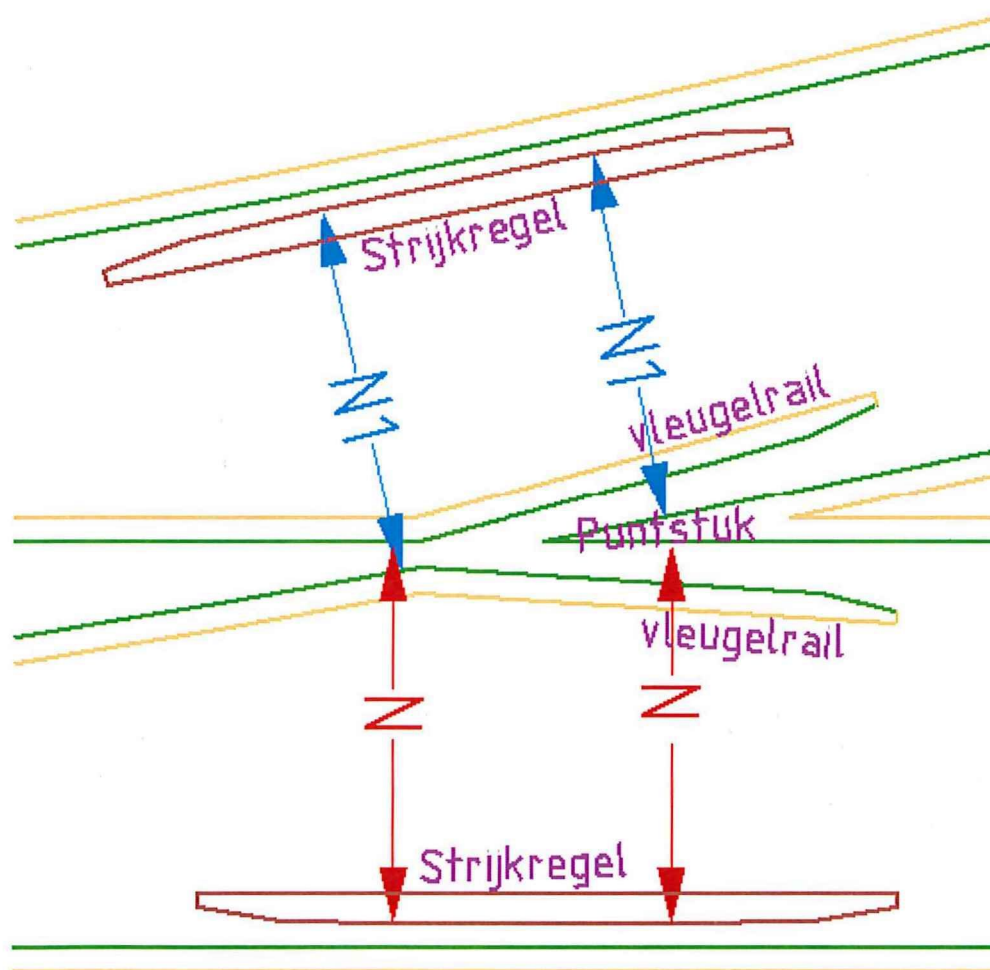
6.1.1.7 Spoorwijdte (1.435 mm) ter plaatsen van Einde Wissel⁹ (M en M1)

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1435	1435	1437

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1432	1450

⁹ Wordt gemeten op het einde van de wissel afhankelijk van de type wissel 1:3.25 , 1:6, 1:9

6.1.1.8 Inloopmaat Strijkregel ¹⁰ (N en N1)



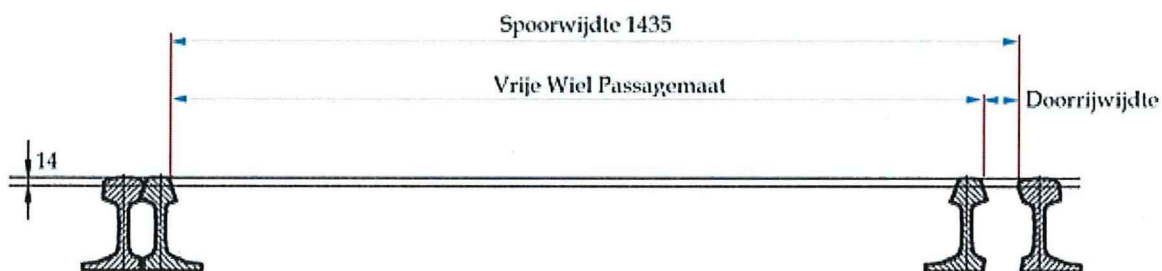
Figuur 10 Schematisch voorbeeld inloop Strijkregel

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	1410	1409	1410

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	1398	1412

¹⁰ Wordt gemeten op de punt waar de noodinloop van strijkregel overgaat naar inloop

6.2 Vrije Wiel Passagemaat ¹¹



Figuur 11 Schematisch voorbeeld Vrije Wiel passage / Doorrijwijdte (Spoorwijdte 1.435 mm)

6.2.1.1 Vrije Wiel Passagemaat (Spoorwijdte 1.435 mm)

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	nvt	nvt	1380

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	nvt	1398

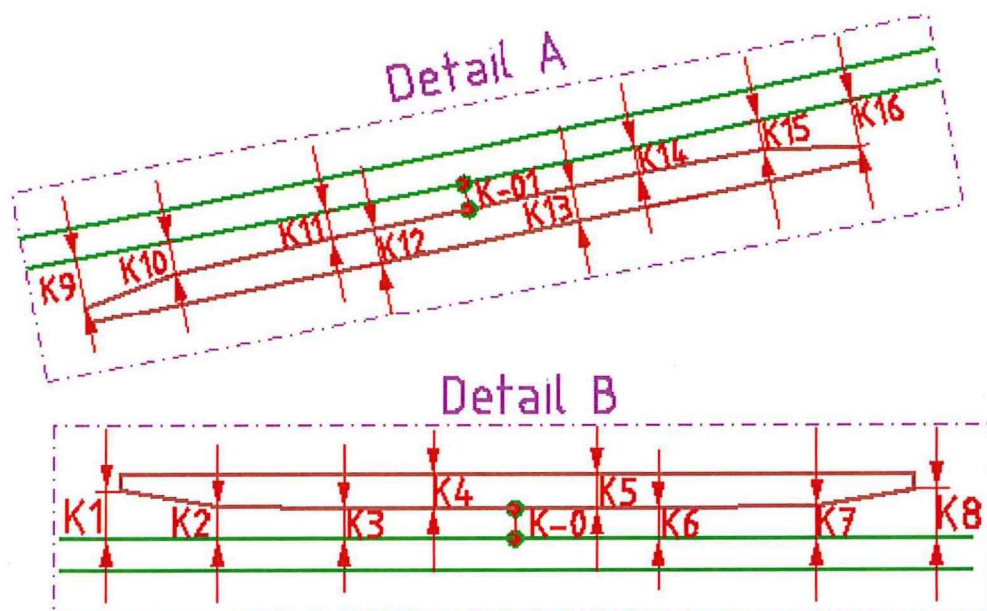
6.2.1.2 Doorwijdte tongspits (Spoorwijdte 1.435 mm) ¹¹

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	nvt	55	nvt

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	37	nvt

¹¹ De afstand wordt gemeten op de plaats waar de doorrijwijdte het kleinste is. en is afhankelijk van type wissel (1:3.25, 1:6, 1:9)

6.3 Karakteristiek meetwaarden Strijkregel (**K-Waarden**)



Figuur 12 Schematisch voorbeeld karakteristieke waarden Strijkregel

6.3.1.1 **Begin-Einde Strijkregel (K1, K8, K9, K16)**¹²

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	74	74	75

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	60	75

¹² Begin-einde strijkregel. Dit maat slijt niet, maar wordt krapper door afstellen van strijkregel.

6.3.1.2 Noodinloopmaat (**K2, K7, K10, K15**)¹³

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	54	54	55

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	42	55

¹³ Begin-einde Nood- inloopmaat. Dit maat slijt niet, maart wordt krappet door afstellen van strijkregel.

6.3.1.3 Inloopmaat (**K3, K6, K11, K14**)¹⁴

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	25	25	27

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	23	30

¹⁴ Begin-einde Inloopmaat. Vanaf dit punt(rechtstand) begint strijkregel te slijten

6.3.1.4 Groefbreedte Strijkregel (**K0, K01**)¹⁵

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	25	25	27

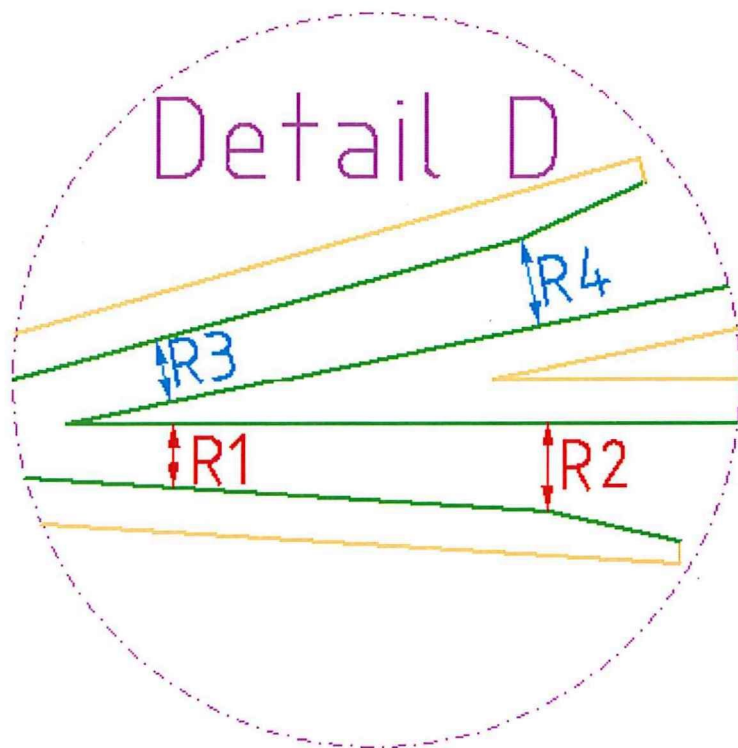
Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	25	28

¹⁵ Wordt gemeten tegenover het puntstuk op de helft lengte van de Strijkregel

6.3.1.5 Dikte Strijkregel (**K4, K5, K12, K13**)

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	80	79	81

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	65	81



Figuur 13 Schematisch voorbeeld karakteristieke waarden vleugelrail-puntstuk

6.3.1.6 Groefbreedte Vleugelrail-puntstuk (**R1**, **R3**)¹⁶

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	31	31	33

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	30	36

¹⁶ Wordt gemeten 150mm vanaf het puntstuk

6.3.1.7 Groefbreedte Puntstuk-Inloop Vleugelrail (**R2**, **R4**)

Nieuwbouw	Nominaal [mm]	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Nieuwbouwwaarden (NW)	45	45	47

Afkeur	Minimaal [mm]	Maximaal [mm]
Veiligheidswaarden (VW)	44	48