

Publicatieblad

van de Europese Unie

L 344

Uitgave
in de Nederlandse taal

Wetgeving

49e jaargang
8 december 2006

Inhoud	I Besluiten waarvan de publicatie voorwaarde is voor de toepassing	
	
	II Besluiten waarvan de publicatie niet voorwaarde is voor de toepassing	
	Commissie	
	2006/861/EG:	
	★ Beschikking van de Commissie van 28 juli 2006 betreffende de technische specificaties inzake interoperabiliteit van het subsysteem rollend materieel — goederenwagens van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem (Kennisgeving geschied onder nummer C(2006) 3345) ⁽¹⁾	1

Prijs: 66 EUR

⁽¹⁾ Voor de EER relevante tekst

NL

Besluiten waarvan de titels mager zijn gedrukt, zijn besluiten van dagelijks beheer die in het kader van het landbouwbeleid zijn genomen en die in het algemeen een beperkte geldigheidsduur hebben.

Besluiten waarvan de titels vet zijn gedrukt en die worden voorafgegaan door een sterretje, zijn alle andere besluiten.

II

(Besluiten waarvan de publicatie niet voorwaarde is voor de toepassing)

COMMISSIE

BESCHIKKING VAN DE COMMISSIE

van 28 juli 2006

betreffende de technische specificaties inzake interoperabiliteit van het subsysteem rollend materieel — goederenwagens van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem

(Kennisgeving geschied onder nummer C(2006) 3345)

(Voor de EER relevante tekst)

(2006/861/EG)

DE COMMISSIE VAN DE EUROPESE GEMEENSCHAPPEN,

Gelet op het Verdrag tot oprichting van de Europese Gemeenschap,

Gelet op Richtlijn 2001/16/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 maart 2001 betreffende de interoperabiliteit van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem⁽¹⁾, en met name op artikel 6, lid 1,

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) Overeenkomstig artikel 2, onder c), van Richtlijn 2001/16/EG wordt het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem onderverdeeld in structurele of functionele subsystemen.
- (2) Overeenkomstig artikel 23, lid 1, van de richtlijn dient voor het subsysteem „rollend materieel — goederenwagens” een technische specificatie inzake interoperabiliteit (TSI) te worden opgesteld.
- (3) Als eerste stap tot de vaststelling van een TSI wordt een ontwerp-TSI opgesteld door de Europese Associatie voor Spoorinteroperabiliteit (AEIF), die aangewezen is als representatieve gemeenschappelijke instantie.
- (4) De AEIF heeft de opdracht gekregen een ontwerp-TSI vast te stellen voor het subsysteem „rollend materieel — goederenwagens” overeenkomstig artikel 6, lid 1, van Richtlijn 2001/16/EG. Beschikking 2004/446/EG van de Commissie van 29 april 2004 stelt de fundamentele parameters vast van de technische specificaties voor

interoperabiliteit inzake geluidsemissies, goederenwagens en telematicatoepassingen voor goederenvervoer als bedoeld in Richtlijn 2001/16/EG van het Europees Parlement en de Raad⁽²⁾.

- (5) Bij de ontwerp-TSI op basis van de fundamentele parameters werd een inleidend rapport met een kostenbatenanalyse gevoegd dat werd opgesteld overeenkomstig artikel 6, lid 5, van de richtlijn.
- (6) In het licht van het inleidend rapport werd de ontwerp-TSI onderzocht door het comité dat werd opgericht krachtens Richtlijn 96/48/EG van de Raad van 23 juli 1996 betreffende de interoperabiliteit van het trans-Europees hogesnelheidsspoorwegsysteem⁽³⁾, zoals bedoeld in artikel 21 van Richtlijn 2001/16/EG.
- (7) Richtlijn 2001/16/EG en de TSI's gelden voor vernieuwingen, maar niet voor onderhoudsgerelateerde vervangingen. De lidstaten worden echter aangemoedigd, waar dat kan en waar de omvang van het onderhoudswerk dat rechtvaardigt, de TSI's toe te passen bij onderhoudsgerelateerde vervangingen.
- (8) Wanneer nieuwe, vernieuwde of aangepaste wagens in dienst worden genomen, moet rekening worden gehouden met het milieu-effect en met name de geluidsemissies. Daarom is het belangrijk dat de onder deze beschikking vallende TSI uitgevoerd wordt volgens de voorschriften van de TSI „geluidsemissies” die betrekking hebben op goederenwagens.

⁽¹⁾ PB L 110 van 20.4.2001, blz. 1. Richtlijn gewijzigd bij Richtlijn 2004/50/EG (PB L 164 van 30.4.2004, blz. 114), gerectificeerd in PB L 220 van 21.6.2004, blz. 40).

⁽²⁾ PB L 155 van 30.4.2004, blz. 1; gerectificeerd in PB L 193 van 1.6.2004, blz. 1.

⁽³⁾ PB L 235 van 17.9.1996, blz. 6. Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn 2004/50/EG.

- (9) De huidige versie van de TSI behandelt niet alle aspecten van de interoperabiliteit. De aspecten die niet behandeld worden, zijn aangeduid als „open punten” in bijlage JJ van de TSI. Gezien het feit dat verificatie van de interoperabiliteit overeenkomstig artikel 16, lid 2, van Richtlijn 2001/16/EG moet worden vastgesteld aan de hand van de TSI's, is het noodzakelijk om gedurende de overgangperiode tussen de publicatie van deze beschikking en de volledige implementatie van de bijgevoegde TSI de voorwaarden vast te leggen waaraan moet worden voldaan naast de bijgevoegde TSI.
- (10) Elke lidstaat stelt de overige lidstaten en de Commissie in kennis van de nationale technische voorschriften die worden gehanteerd om interoperabiliteit te bereiken en om aan de essentiële eisen van Richtlijn 2001/16/EG te voldoen, van de instanties die belast zijn met de uitvoering van de procedure voor de beoordeling van de conformiteit of de geschiktheid voor gebruik, alsmede van de keuringsprocedure die wordt gevolgd voor de verificatie van de interoperabiliteit van subsystemen zoals bedoeld in artikel 16, lid 2, van Richtlijn 2001/16/EG. Daarom dienen de lidstaten de principes en criteria van Richtlijn 2001/16/EG met betrekking tot de tenuitvoerlegging van artikel 16, lid 2, zoveel mogelijk toe te passen via de instanties zoals bedoeld in artikel 20 van Richtlijn 2001/16/EG. De Commissie zal deze informatie analyseren (nationale voorschriften, procedures, voor de tenuitvoerlegging van procedures verantwoordelijke instanties, termijnen van deze procedures) en zal in voorkomend geval de noodzaak van eventuele maatregelen met het comité bespreken.
- (11) De TSI vereist geen gebruik van specifieke technologieën of technische oplossingen behoudens waar dit strikt noodzakelijk is voor de interoperabiliteit van het conventionele trans-Europees spoorwegsysteem.
- (12) De TSI is gebaseerd op de kennis van deskundigen die beschikbaar was op het tijdstip waarop het ontwerp werd opgesteld. Door technologische, operationele, maatschappelijke of veiligheidsontwikkelingen kan een wijziging van deze TSI of een aanvulling daarop noodzakelijk zijn. Waar toepasselijk zal een herzienings- of bijwerkingsprocedure overeenkomstig artikel 6, lid 3, van Richtlijn 2001/16/EG worden gestart.
- (13) Om innovatie te bevorderen en rekening te houden met verworven ervaring moet de bijgevoegde TSI op regelmatige tijdstippen herzien worden.
- (14) Wanneer innovaties worden voorgesteld, vermeldt de fabrikant of de aanbestedende dienst in hoeverre deze afwijken van het desbetreffende onderdeel van de TSI. Het Europese Spoorwegbureau stelt de definitieve versie van passende functionele en interfacespecificaties voor de innovatie vast en ontwikkelt evaluatiemethoden.
- (15) Goederenwagens worden ingezet op grond van bestaande nationale, bilaterale, multinationale of internationale akkoorden. Deze akkoorden mogen geen belemmering vormen om te komen tot interoperabiliteit. Daarom moeten deze akkoorden door de Commissie worden

onderzocht zodat ze kan bepalen of de in deze beschikking opgenomen TSI hieraan dient te worden aangepast.

- (16) Om elke verwarring uit te sluiten moet worden benadrukt dat de bepalingen van Beschikking 2004/446/EG betreffende de fundamentele parameters van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem worden niet langer van toepassing zijn.
- (17) De bepalingen van deze beschikking zijn in overeenstemming met het advies van het overeenkomstig artikel 21 van Richtlijn 96/48/EG, ingestelde comité.

HEEFT DE VOLGENDE BESCHIKKING GEGEVEN:

Artikel 1

De Technische Specificatie inzake interoperabiliteit („TSI”) betreffende het subsysteem „rollend materieel — goederenwagens” van het conventionele trans-Europese spoorwegnetwerk als bedoeld in artikel 6, lid 1, van Richtlijn 2001/16/EG wordt hierbij door de Commissie aangenomen.

De TSI wordt aangenomen zoals aangegeven in de bijlage bij deze beschikking.

De TSI is volledig van toepassing op de goederenwagens van het conventionele trans-Europees spoorwegsysteem als omschreven in bijlage I bij Richtlijn 2001/16/EG, rekening houdend met de artikelen 2 en 3 van de onderhavige richtlijn.

Artikel 2

1. Wat betreft de aspecten aangeduid als „open punten” in bijlage JJ van de TSI, zal de beoordeling van de interoperabiliteit overeenkomstig artikel 16, lid 2, van Richtlijn 2001/16/EG gebeuren aan de hand van de geldende technische voorschriften in de lidstaat die toestemming geeft om het subsysteem als bedoeld in deze beschikking in dienst te nemen.

2. Elke lidstaat stelt de Commissie en de overige lidstaten binnen zes maanden na de kennisgeving van deze beschikking in kennis van:

- a) de lijst van de in lid 1 bedoelde geldende technische voorschriften;
- b) de met betrekking tot de toepassing van deze voorschriften te volgen procedure voor de beoordeling van de conformiteit en de keuringsprocedure;
- c) de instanties die belast zijn met de uitvoering van de keuringsprocedure en de procedure voor de beoordeling van de conformiteit.

Artikel 3

Lidstaten stellen de Commissie binnen de zes maanden na de inwerkingtreding van bijgevoegde TSI in kennis van bestaande akkoorden wanneer het gaat om:

- a) tijdelijke of permanente nationale, bilaterale of multilaterale akkoorden tussen de lidstaten en spoorwegondernemingen of infrastructuurbeheerders die nodig zijn wegens de lokale of zeer specifieke aard van een geplande transportdienst;

- b) bilaterale of multilaterale akkoorden tussen spoorwegondernemingen, infrastructuurbeheerders en veiligheidsinstanties die een aanzienlijke interoperabiliteit bieden op lokaal of regionaal niveau;
- c) internationale akkoorden tussen een of meerdere lidstaten en ten minste één derde land of tussen spoorwegondernemingen en infrastructuurbeheerders uit lidstaten en minstens één spoorwegonderneming of infrastructuurbeheerder uit een derde land, die op lokale of regionale schaal een aanzienlijk interoperabiliteitsniveau bieden.

Artikel 4

De bepalingen van Beschikking 2004/446/EG betreffende de fundamentele parameters van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem zijn niet langer van toepassing vanaf de datum waarop deze beschikking in werking treedt.

Artikel 5

Deze beschikking treedt in werking zes maanden na haar kennisgeving.

Artikel 6

Deze beschikking is gericht tot de lidstaten.

Gedaan te Brussel, 28 juli 2006.

Voor de Commissie

Jacques BARROT

Vicevoorzitter

BIJLAGE

Technische specificatie voor interoperabiliteit Substelsysteem: Rollend materieel Onderdeel: Goederenwagens

1.	Inleiding	19
1.1.	TOEPASSINGSGEBIED IN TECHNISCHE ZIN	19
1.2.	TOEPASSINGSGEBIED IN GEOGRAFISCHE ZIN	19
1.3.	INHOUD VAN DEZE TSI	19
2.	Definitie van het subsysteem/de werkings sfeer	19
2.1.	DEFINITIE VAN HET SUBSYSTEEM	19
2.2.	FUNCTIES VAN HET SUBSYSTEEM	20
2.3.	INTERFACES VAN HET SUBSYSTEEM	20
3.	Essentiële eisen	21
3.1.	ALGEMEEN	21
3.2.	DE ESSENTIËLE EISEN HEBBEN BETREKKING OP:	22
3.3.	ALGEMENE EISEN	22
3.3.1.	<i>Veiligheid</i>	22
3.3.2.	<i>Betrouwbaarheid en beschikbaarheid</i>	24
3.3.3.	<i>Gezondheid</i>	24
3.3.4.	<i>Bescherming van het milieu</i>	24
3.3.5.	Technische compatibiliteit	25
3.4.	SPECIFIEKE EISEN VOOR HET SUBSYSTEEM „ROLLEND MATERIEEL”	26
3.4.1.	<i>Veiligheid</i>	26
3.4.2.	<i>Betrouwbaarheid en beschikbaarheid</i>	27
3.4.3.	<i>Technische compatibiliteit</i>	27
3.5.	SPECIFIEKE EISEN VOOR HET ONDERHOUD	28
3.5.1.	<i>Gezondheid en veiligheid</i>	28
3.5.2.	<i>Bescherming van het milieu</i>	28
3.5.3.	Technische compatibiliteit	28
3.6.	SPECIFIEKE EISEN VOOR ANDERE SUBSYSTEMEN DIE EVENEENS BETREKKING HEBBEN OP HET SUBSYSTEEM „ROLLEND MATERIEEL”	28
3.6.1.	<i>Substelsysteem „Infrastructuur”</i>	28
3.6.1.1.	<i>Veiligheid</i>	28

3.6.2.	<i>Subsysteem „Energie”</i>	29
3.6.2.1.	Veiligheid	29
3.6.2.2.	Bescherming van het milieu	29
3.6.2.3.	Technische compatibiliteit	29
3.6.3.	<i>Besturing en seingeving</i>	29
3.6.3.1.	Veiligheid	29
3.6.3.2.	Technische compatibiliteit	29
3.6.4.	<i>Exploitatie en verkeersleiding</i>	30
3.6.4.1.	Veiligheid	30
3.6.4.2.	Betrouwbaarheid en beschikbaarheid	30
3.6.4.3.	Technische compatibiliteit	30
3.6.5.	<i>Telematicatoepassingen voor passagiers en vracht</i>	30
3.6.5.1.	Technische compatibiliteit	30
3.6.5.2.	Betrouwbaarheid en beschikbaarheid	31
3.6.5.3.	Gezondheid	31
3.6.5.4.	Veiligheid	31
4.	Karakterisering van het subsysteem	31
4.1.	INLEIDING	31
4.2.	FUNCTIONELE EN TECHNISCHE SPECIFICATIES VAN HET SUBSYSTEEM	31
4.2.1.	<i>Algemeen</i>	31
4.2.2.	<i>Constructie en mechanische delen:</i>	33
4.2.2.1.	Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen, waggroepen en treinen	33
4.2.2.1.1.	Algemeen	33
4.2.2.1.2.	Functionele en technische specificaties	33
4.2.2.1.2.1.	Buffers	33
4.2.2.1.2.2.	Trekwerk	33
4.2.2.1.2.3.	Wisselwerking tussen trek- en stootwerk	34
4.2.2.2.	Veilige toegang tot, en uitgang uit rollend materieel	34
4.2.2.3.	Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig en vastzetten van lading	35

4.2.2.3.1.	Algemeen	35
4.2.2.3.2.	Uitzonderlijke belastingen	36
4.2.2.3.2.1.	Ontwerp-langsdrukkrachten	36
4.2.2.3.2.2.	Maximale verticale belasting	36
4.2.2.3.2.3.	Belastingscombinaties	37
4.2.2.3.2.4.	Heffen en opvijzelen	37
4.2.2.3.2.5.	Bevestiging van uitrusting (met inbegrip van wagenbak/draaistel)	37
4.2.2.3.2.6.	Overige uitzonderlijke belastingen	37
4.2.2.3.3.	Bedrijfsbelastingen (vermoeiing)	37
4.2.2.3.3.1.	Bronnen van uitgeoefende belasting.	37
4.2.2.3.3.2.	Aantonen van vermoeiingssterkte	38
4.2.2.3.4.	Stijfheid van de hoofdconstructie van het voertuig	38
4.2.2.3.4.1.	Doorbuiging	38
4.2.2.3.4.2.	Trillingswijzen	38
4.2.2.3.4.3.	Torsiestijfheid	38
4.2.2.3.4.4.	Uitrusting	38
4.2.2.3.5.	Vastzetten van de lading	38
4.2.2.4.	Sluiten en vergrendelen van deuren	38
4.2.2.5.	Merkttekens op goederenwagens	39
4.2.2.6.	Gevaarlijke stoffen	39
4.2.2.6.1.	Algemeen	39
4.2.2.6.2.	Wetgeving van toepassing op rollend materieel voor het vervoer van gevaarlijke stoffen	39
4.2.2.6.3.	Aanvullende wetgeving voor ketels	40
4.2.2.6.4.	Regels voor het onderhoud	40
4.2.3.	<i>Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen</i>	40
4.2.3.1.	Kinematisch omgrenzingsprofiel	40
4.2.3.2.	Statische asbelasting en lineaire belasting	41
4.2.3.3.	Parameters van rollend materieel die van invloed zijn op walsystemen voor treinbewaking	43
4.2.3.3.1.	Elektrische weerstand:	43

4.2.3.3.2.	Detectie van warmlopers	43
4.2.3.4.	Dynamisch gedrag van het voertuig	43
4.2.3.4.1.	Algemeen	43
4.2.3.4.2.	Functionele en technische specificaties	44
4.2.3.4.2.1.	Loopveiligheid en rijstabiliteit	44
4.2.3.4.2.2.	Loopveiligheid bij het rijden op scheluw spoor	45
4.2.3.4.2.3.	Regels voor het onderhoud	45
4.2.3.4.2.4.	Vering	45
4.2.3.5.	Langsdrukkrachten	45
4.2.3.5.1.	Algemeen	45
4.2.3.5.2.	Functionele en technische specificaties	46
4.2.4.	<i>Remmen</i>	47
4.2.4.1.	Remwerking	47
4.2.4.1.1.	Algemeen	47
4.2.4.1.2.	Functionele en technische specificatie	47
4.2.4.1.2.1.	Bedieningsleiding van de trein	47
4.2.4.1.2.2.	Elementen van de remwerking	47
4.2.4.1.2.3.	Mechanische componenten	52
4.2.4.1.2.4.	Energieopslag	52
4.2.4.1.2.5.	Minimaal benodigde energieopslag	52
4.2.4.1.2.6.	Antiblokkeerinrichting	53
4.2.4.1.2.7.	Luchtoevoer	53
4.2.4.1.2.8.	Parkeerrem	53
4.2.5.	<i>Communicatie</i>	54
4.2.5.1.	Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen voertuigen onderling	54
4.2.5.2.	Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen de wal en het voertuig	54
4.2.5.2.1.	Algemeen	54
4.2.5.2.2.	Functionele en technische specificatie	54
4.2.5.2.3.	Regels voor het onderhoud	55

4.2.6.	<i>Omgevingsomstandigheden</i>	55
4.2.6.1.	Omgevingsomstandigheden	55
4.2.6.1.1.	Algemeen	55
4.2.6.1.2.	Functionele en technische specificaties	55
4.2.6.1.2.1.	Hoogte	55
4.2.6.1.2.2.	Temperatuur	55
4.2.6.1.2.3.	Luchtvochtigheid	56
4.2.6.1.2.4.	Luchtbewegingen	56
4.2.6.1.2.5.	Regen	56
4.2.6.1.2.6.	Sneeuw, ijzel en hagel	57
4.2.6.1.2.7.	Zonnestraling	57
4.2.6.1.2.8.	Vervuilingsbestendigheid	57
4.2.6.2.	Aërodynamische effecten	57
4.2.6.3.	Zijwind	57
4.2.7.	<i>Systeembeveiliging</i>	57
4.2.7.1.	Noodmaatregelen	57
4.2.7.2.	Brandveiligheid	57
4.2.7.2.1.	Algemeen	57
4.2.7.2.2.	Functionele en technische specificatie	58
4.2.7.2.2.1.	Definities	58
4.2.7.2.2.2.	Verwijzingen naar normen	58
4.2.7.2.2.3.	Ontwerpvoorschriften	58
4.2.7.2.2.4.	Materiaaleisen	58
4.2.7.2.2.5.	Onderhoud van de brandveiligheidsmaatregelen	60
4.2.7.3.	Elektrische beveiliging	60
4.2.7.3.1.	Algemeen	60
4.2.7.3.2.	Functionele en technische specificaties	60
4.2.7.3.2.1.	Potentiaalvereffening voor de goederenwagens	60
4.2.7.3.2.2.	Potentiaalvereffening op de elektrische uitrusting van goederenwagens	60

4.2.7.4.	Bevestiging van sluitseinen	61
4.2.7.4.1.	Algemeen	61
4.2.7.4.2.	Functionele en technische specificaties	61
4.2.7.4.2.1.	Karakteristieken	61
4.2.7.4.2.2.	Plaats	61
4.2.7.5.	Voorzieningen voor de hydraulische/pneumatische uitrusting van goederenwagens	61
4.2.7.5.1.	Algemeen	61
4.2.7.5.2.	Functionele en technische specificaties	61
4.2.8.	<i>Onderhoud: Onderhoudsdossier</i>	61
4.2.8.1.	Omschrijving, inhoud en criteria van het onderhoudsdossier	62
4.2.8.1.1.1.	Onderhoudsdossier	62
4.2.8.1.2.	Beheer van het onderhoudsdossier.	64
4.3.	FUNCTIONELE EN TECHNISCHE SPECIFICATIES VAN DE INTERFACES	65
4.3.1.	<i>Algemeen</i>	65
4.3.2.	<i>Subsysteem „Besturing en seingeving”</i>	66
4.3.2.1.	Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting (artikel 4.2.3.2)	66
4.3.2.2.	Wielen	66
4.3.2.3.	Parameters van rollend materieel die van invloed zijn op walsystemen voor treinbewaking	67
4.3.2.4.	Remmen	67
4.3.2.4.1.	Remwerking	67
4.3.3.	<i>Subsysteem „Exploitatie en verkeersleiding”</i>	67
4.3.3.1.	Interface tussen voertuigen, waggroepen en treinen	67
4.3.3.2.	Sluiten en vergrendelen van deuren	67
4.3.3.3.	Vastzetten van de lading	67
4.3.3.4.	Merktekens op goederenwagens.	67
4.3.3.5.	Gevaarlijke stoffen	67
4.3.3.6.	Langsdrukkrachten	67
4.3.3.7.	Remwerking	68
4.3.3.8.	Communicatie	68

4.3.3.8.1.	Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen de wal en het voertuig	68
4.3.3.9.	Omgevingsomstandigheden	68
4.3.3.10.	Aërodynamische effecten	68
4.3.3.11.	Zijwind	68
4.3.3.12.	Noodmaatregelen	68
4.3.3.13.	Brandveiligheid	69
4.3.4.	<i>Subsysteem „Telematicatoepassingen voor goederenvervoer”</i>	69
4.3.5.	<i>Subsysteem „Infrastructuur”</i>	69
4.3.5.1.	Interface tussen voertuigen, wagensgroepen en treinen	69
4.3.5.2.	Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig en vastzetten van lading	69
4.3.5.3.	Kinematisch omgrenzingsprofiel	69
4.3.5.4.	Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting	69
4.3.5.5.	Dynamisch gedrag van het voertuig	69
4.3.5.6.	Langsdrukkrachten	
4.3.5.7.	Omgevingsomstandigheden	69
4.3.5.8.	Brandbeveiliging	69
4.3.6.	<i>Subsysteem „Energie”</i>	69
4.3.7.	<i>Richtlijn 96/49/EG van de Raad met bijlage (RID).</i>	69
4.3.7.1.	Gevaarlijke stoffen	69
4.3.8.	<i>TSI „Geluid van het conventionele spoor”</i>	69
4.4.	BEDRIJFSVOORSCHRIFTEN	69
4.5.	REGELS VOOR HET ONDERHOUD	70
4.6.	BEROEPSKWALIFICATIES	70
4.7.	GEZONDHEID EN VEILIGHEID	70
4.8.	REGISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN ROLLEND MATERIEEL	71
4.8.1.	<i>Infrastructuurregister</i>	71
4.8.2.	<i>Register van rollend materieel</i>	71
5.	Interoperabiliteitsonderdelen	71
5.1.	DEFINITIE	71

5.2.	INNOVATIEVE OPLOSSINGEN	71
5.3.	LIJST VAN ONDERDELEN	72
5.3.1.	<i>Constructie en mechanische delen</i>	72
5.3.1.1.	Buffers	72
5.3.1.2.	Trekwerk	72
5.3.1.3.	Zelfklevende etiketten voor merktekens	72
5.3.2.	<i>Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen</i>	72
5.3.2.1.	Draaistel en loopwerk	72
5.3.2.2.	Wielstellen	72
5.3.2.3.	Wielen	72
5.3.2.4.	Assen	72
5.3.3.	<i>Remmen</i>	72
5.3.3.1.	Remdrukverdeler	72
5.3.3.2.	Relaisventiel voor variabele belasting/automatische remverstelling	72
5.3.3.3.	Antiblokkeerinrichting	72
5.3.3.4.	Spelingscompensatie	72
5.3.3.5.	Remcilinder/aandrijver	72
5.3.3.6.	Pneumatische halve koppeling	72
5.3.3.7.	Eindafsluiter	72
5.3.3.8.	Afsluiter voor de verdeler	72
5.3.3.9.	Remschoen	72
5.3.3.10.	Remblokken	72
5.3.3.11.	Snelontluchting voor remleidingen	72
5.3.3.12.	Automatische ladingsensor en belastingsverstelling	72
5.3.4.	<i>Communicatie</i>	72
5.3.5.	<i>Omgevingsomstandigheden</i>	72
5.3.6.	<i>Systeembeveiliging</i>	72
5.4.	PRESTATIES EN SPECIFICATIES VAN ONDERDELEN	72
5.4.1.	<i>Constructie en mechanische delen</i>	72

5.4.1.1.	Buffers	72
5.4.1.2.	Trekwerk	73
5.4.1.3.	Zelfklevende etiketten voor merktekens	73
5.4.2.	<i>Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen</i>	73
5.4.2.1.	Draaistel en loopwerk	73
5.4.2.2.	Wielstellen	74
5.4.2.3.	Wielen	74
5.4.2.4.	Assen	74
5.4.3.	<i>Remmen</i>	74
5.4.3.1.	Onderdelen die zijn goedgekeurd bij het verschijnen van deze TSI	74
5.4.3.2.	Remdrukverdeler	74
5.4.3.3.	Relaisventiel voor variabele belasting/automatische remverstelling	74
5.4.3.4.	Antiblokkeerinrichting	74
5.4.3.5.	Spelingscompensatie	75
5.4.3.6.	Remcilinder/aandrijver	75
5.4.3.7.	Pneumatische halve koppeling	75
5.4.3.8.	Eindafsluiter	75
5.4.3.9.	Afsluiter voor de verdeler	75
5.4.3.10.	Remschoen	75
5.4.3.11.	Remblokken	75
5.4.3.12.	Snelontluchting voor remleidingen	75
5.4.3.13.	Automatische ladingsensor en belastingsverstelling	75
6.	Beoordeling van de overeenstemming en/of geschiktheid voor gebruik van de onderdelen en controle van het subsysteem	75
6.1.	INTEROPERABILITEITSONDERDELEN	75
6.1.1.	<i>Beoordelingsprocedures</i>	75
6.1.2.	<i>Modules</i>	76
6.1.2.1.	Algemeen	76
6.1.2.2.	Bestaande oplossingen voor interoperabiliteitsonderdelen	76
6.1.2.3.	Innovatieve oplossingen voor interoperabiliteitsonderdelen	77

6.1.2.4.	Beoordeling van de geschiktheid voor gebruik	77
6.1.3.	<i>Specificatie voor beoordeling van interoperabiliteitsonderdelen</i>	77
6.1.3.1.	Constructie en mechanische delen	77
6.1.3.1.1.	Buffers	77
6.1.3.1.2.	Trekwerk	77
6.1.3.1.3.	Merktekens op goederenwagens	77
6.1.3.2.	Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen	77
6.1.3.2.1.	Draaistel en loopwerk	77
6.1.3.2.2.	Wielstellen	78
6.1.3.2.3.	Wielen	79
6.1.3.2.4.	As	79
6.1.3.3.	Remmen	79
6.2.	SUBSYSTEEM „CONVENTIONEEL ROLLEND MATERIEEL — GOEDERENWAGENS”	79
6.2.1.	<i>Beoordelingsprocedures</i>	79
6.2.2.	<i>Modules</i>	79
6.2.2.1.	Algemeen	79
6.2.2.2.	Innovatieve oplossingen	80
6.2.2.3.	Beoordeling van onderhoud	80
6.2.3.	<i>Specificaties voor beoordeling van het subsysteem</i>	80
6.2.3.1.	Constructie en mechanische delen	80
6.2.3.1.1.	Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig en vastzetten van lading	80
6.2.3.2.	Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen	80
6.2.3.2.1.	Dynamisch gedrag van het voertuig	80
6.2.3.2.1.1.	Toepassing van de procedure voor gedeeltelijke typegoedkeuring	80
6.2.3.2.1.2.	Certificering van nieuwe wagens	81
6.2.3.2.1.3.	Vrijstelling van de beproeving van het dynamische gedrag voor wagens die worden gebouwd of omgebouwd voor maximumsnelheden van 100 km/u of 120 km/u	81
6.2.3.2.2.	Langsdrukkrachten voor goederenwagens met zijbuffers	81
6.2.3.2.3.	Metingen van goederenwagens	81
6.2.3.3.	Remmen	82

6.2.3.3.1.	Remwerking	82
6.2.3.3.2.	Minimale beproeving van het remsysteem	82
6.2.3.4.	Omgevingsomstandigheden	84
6.2.3.4.1.	Temperatuur en andere omgevingsomstandigheden	84
6.2.3.4.1.1.	Temperatuur	84
6.2.3.4.1.2.	Overige omgevingsomstandigheden	84
6.2.3.4.2.	Aërodynamische effecten	85
6.2.3.4.3.	Zijwind	85
7.	Tenuitvoerlegging	85
7.1.	ALGEMEEN	85
7.2.	HERZIENING VAN DE TSI	85
7.3.	TOEPASSING VAN DEZE TSI OP NIEUW ROLLEND MATERIEEL	85
7.4.	BESTAAND ROLLEND MATERIEEL	85
7.4.1.	<i>Toepassing van deze TSI op bestaand rollend materieel</i>	85
7.4.2.	<i>Vernieuwing en verbetering van bestaande goederenwagens</i>	86
7.4.3.	<i>Aanvullende eisen voor merktekens op wagens</i>	86
7.5.	WAGENS DIE WORDEN GEBRUIKT IN HET KADER VAN NATIONALE, BILATERALE, MULTI-LATERALE OF INTERNATIONALE OVEREENKOMSTEN	86
7.5.1.	<i>Bestaande overeenkomsten</i>	86
7.5.2.	<i>Toekomstige overeenkomsten</i>	87
7.6.	INGEBRUIKNAME VAN WAGENS	87
7.7.	SPECIFIEKE GEVALLEN	87
7.7.1.	<i>Inleiding</i>	87
7.7.2.	<i>Lijst van specifieke gevallen</i>	87
7.7.2.1.	Constructie en mechanische delen:	88
7.7.2.1.1.	Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen, wagensgroepen en treinen	88
7.7.2.1.1.1.	Spoorbreedte 1 524 mm	88
7.7.2.1.1.2.	Spoorbreedte 1 520 mm	88
7.7.2.1.1.3.	Spoorbreedte 1 520 mm/1 524 mm	91
7.7.2.1.1.4.	Spoorbreedte 1 520 mm	91

7.7.2.1.1.5. Spoorbreedte 1 668 mm — Hartafstand tussen buffers	91
7.7.2.1.1.6. Interface tussen voertuigen	91
7.7.2.1.1.7. Algemeen specifiek geval op het netwerk met een spoorbreedte van 1 000 mm of minder	91
7.7.2.1.2. Veilige toegang tot, en uitgang uit rollend materieel	92
7.7.2.1.2.1. Veilige toegang tot, en uitgang uit rollend materieel in de Republiek Ierland en Noord-Ierland	92
7.7.2.1.3. Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig en vastzetten van lading	92
7.7.2.1.3.1. Lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm	92
7.7.2.1.3.2. Lijnen met een spoorbreedte van 1 668 mm — Heffen en opvijzelen	94
7.7.2.2. Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen	95
7.7.2.2.1. Kinematisch omgrenzingsprofiel	95
7.7.2.2.1.1. Kinematisch omgrenzingsprofiel: Groot-Brittannië	95
7.7.2.2.1.2. Wagens voor spoorbreedtes van 1 520 en 1 435 mm	95
7.7.2.2.1.3. Kinematisch omgrenzingsprofiel: Finland	95
7.7.2.2.1.4. Kinematisch omgrenzingsprofiel: Spanje en Portugal	95
7.7.2.2.1.5. Kinematisch omgrenzingsprofiel	96
7.7.2.2.2. Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting	96
7.7.2.2.2.1. Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting: Finland	96
7.7.2.2.2.2. Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting: Groot-Brittannië	96
7.7.2.2.2.3. Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting: Litouwen, Letland en Estland ..	96
7.7.2.2.2.4. Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting: Republiek Ierland en Noord-Ierland	96
7.7.2.2.3. Parameters van rollend materieel die van invloed zijn op walsystemen voor treinbewaking	97
7.7.2.2.4. Dynamisch gedrag van het voertuig	97
7.7.2.2.4.1. Lijst van specifieke gevallen van wieldiameters gerelateerd aan diverse spoorbreedtes.	97
7.7.2.2.4.2. Wielmateriaal:	97
7.7.2.2.4.3. Specifieke belastingsgevallen:	97
7.7.2.2.4.4. Dynamisch gedrag van het voertuig: Spanje en Portugal	97
7.7.2.2.4.5. Dynamisch gedrag van het voertuig: Republiek Ierland en Noord-Ierland	98
7.7.2.2.5. Langsdrukkrachten	98

7.7.2.2.5.1.	Langsdrukkrachten: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland en Estland	98
7.7.2.2.6.	Draaistel en loopwerk	98
7.7.2.2.6.1.	Draaistel en loopwerk: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland, Estland	98
7.7.2.2.6.2.	Draaistel en loopwerk: Spanje en Portugal	99
7.7.2.3.	Remmen	100
7.7.2.3.1.	Remwerking	100
7.7.2.3.1.1.	Remwerking: Groot-Brittannië	100
7.7.2.3.1.2.	Remwerking: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland, Estland	100
7.7.2.3.1.3.	Remwerking: Finland	102
7.7.2.3.1.4.	Remwerking: Spanje en Portugal	102
7.7.2.3.1.5.	Remwerking: Finland, Zweden, Noorwegen, Estland, Letland en Litouwen	102
7.7.2.3.1.6.	Remwerking: Republiek Ierland en Noord-Ierland	102
7.7.2.3.2.	Parkeerrem	103
7.7.2.3.2.1.	Parkeerrem: Groot-Brittannië	103
7.7.2.3.2.2.	Parkeerrem: Republiek Ierland en Noord-Ierland	103
7.7.2.4.	Omgevingsomstandigheden	103
7.7.2.4.1.	Omgevingsomstandigheden	103
7.7.2.4.1.1.	Omgevingsomstandigheden: Spanje en Portugal	103
7.7.2.4.2.	Brandveiligheid	103
7.7.2.4.2.1.	Brandveiligheid: Spanje en Portugal	103
7.7.2.4.3.	Elektrische beveiliging	104
7.7.2.4.3.1.	Elektrische beveiliging: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland, Estland	104
7.7.3.	Tabel van specifieke gevallen, ingedeeld naar lidstaat	104

Inhoud: Bijlagen

Letter	Titel
A	Constructie en mechanische delen
B	Constructie en mechanische delen, merktekens van goederenwagens
C	Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen, kinematisch omgrenzingsprofiel
D	Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen, statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting
E	Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen, afmetingen van wielstellen en toleranties voor normaalprofiel
F	Communicatie, geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen de wal en het voertuig
G	Omgevingsomstandigheden, luchtvochtigheid
H	Register van infrastructuur en rollend materieel, eisen voor het register van goederenwagens
I	Remmen, interfaces van interoperabiliteitsonderdelen van de remmen
J	Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen, draaistel en loopwerk
K	Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen en profielen, wielstel
L	Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen, wielen
M	Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen, as
N	Constructie en mechanische delen, toelaatbare belastingen voor statische beproevingsmethoden
O	Omgevingsomstandigheden, T_{RIV} -eisen
P	Remwerking, beoordeling van interoperabiliteitsonderdelen
Q	Beoordelingsprocedures, interoperabiliteitsonderdelen
R	Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen, langskrachten
S	Remmen, remwerking
T	Specifieke gevallen: kinematisch omgrenzingsprofiel, Groot-Brittannië
U	Specifieke gevallen: kinematisch omgrenzingsprofiel, spoorbreedte van 1 520 mm
V	Specifieke gevallen: remwerking, Groot-Brittannië
W	Specifieke gevallen: kinematisch omgrenzingsprofiel, Finland, statisch profiel FIN1
X	Specifieke gevallen: lidstaten Spanje en Portugal
Y	Onderdelen, draaistellen en loopwerk
Z	Constructie en mechanische delen, botsproef (stootproef)
AA	Beoordelingsprocedures, keuring van subsystemen
BB	Constructie en mechanische delen, bevestiging van sluitseinen
CC	Constructie en mechanische delen, oorzaak van vermoeingsbelasting
DD	Beoordeling van onderhoudsregelingen
EE	Constructie en mechanische delen, opstaptreden en handgrepen
FF	Remmen, lijst van goedgekeurde remonderdelen

Letter	Titel
GG	Specifieke gevallen: Ierse laadprofielen
HH	Specifieke gevallen: Republiek Ierland en Noord-Ierland, interface tussen voertuigen
II	Beoordelingsprocedure: Beperkingen voor wijzigingen aan goederenwagens waarvoor geen nieuwe goedkeuring vereist is
JJ	Nog open staande punten
KK	Register van infrastructuur en rollend materieel: Infrastructuurregister
YY	Constructie en mechanische delen, sterkte-eisen voor bepaalde typen wagenonderdelen
ZZ	Constructie en mechanische delen, toelaatbare belasting op basis van rekcriteria

HET CONVENTIONELE TRANS-EUROPESE SPOORWEGSYSTEEM**Technische Specificatie voor Interoperabiliteit Substelsysteem Rollend materieel Goederenwagens****1. INLEIDING****1.1. TOEPASSINGSGBIED IN TECHNISCHE ZIN**

Deze TSI heeft betrekking op het subsysteem „Rollend materieel” zoals dat is opgenomen in de lijst bij punt 1 van bijlage II van Richtlijn 2001/16/EG.

Nadere informatie over het subsysteem „Rollend materieel” is opgenomen in artikel 2.

Deze TSI heeft uitsluitend betrekking op goederenwagens.

1.2. TOEPASSINGSGBIED IN GEOGRAFISCHE ZIN

In geografische zin is deze TSI van toepassing op het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem dat is omschreven in bijlage I van Richtlijn 2001/16/EG.

1.3. INHOUD VAN DEZE TSI

Overeenkomstig artikel 5, lid 3 van Richtlijn 2001/16/EG wordt (worden) in deze TSI:

- (a) het beoogde toepassingsgebied omschreven (deel van het netwerk of van het rollend materieel waarnaar wordt verwezen in bijlage I van de richtlijn; het subsysteem of deel van het subsysteem waarnaar wordt verwezen in bijlage II van de richtlijn) — artikel 2;
- (b) de essentiële eisen vastgesteld voor elk betrokken subsysteem en de interfaces van dat subsysteem met andere subsystemen — artikel 3;
- (c) de functionele en technische specificaties vastgesteld waaraan het subsysteem en zijn interfaces met andere subsystemen moeten voldoen. Indien nodig kunnen deze specificaties naar gelang van het gebruik van het subsysteem verschillen, bijvoorbeeld voor elk van de categorieën lijnen, knooppunten en/of rollend materieel als bedoeld in bijlage I van de richtlijn — artikel 4;
- (d) de interoperabiliteitsonderdelen en interfaces omschreven waarvoor Europese specificaties (met inbegrip van Europese normen) zijn vastgesteld en die noodzakelijk zijn om de interoperabiliteit van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem tot stand te brengen — artikel 5;
- (e) voor alle behandelde gevallen de procedures beschreven voor beoordeling van de overeenstemming of de geschiktheid voor gebruik. Dit omvat in het bijzonder de modules die zijn omschreven in Besluit 93/465/EEG of, naar gelang van het geval, de specifieke procedures die moeten worden gebruikt voor de beoordeling van de overeenstemming of de geschiktheid voor gebruik van interoperabiliteitsonderdelen en de „EG”-keuring van subsystemen — artikel 6;
- (f) de strategie voor de tenuitvoerlegging van de TSI beschreven. Daarin dienen met name de stappen te worden omschreven via welke de bestaande situatie geleidelijk overgaat in de uiteindelijke situatie waarin overall aan de eisen van de TSI wordt voldaan — artikel 7;
- (g) voor het betrokken personeel de beroepskwalificaties en gezondheids- en veiligheidsvoorschriften op het werk beschreven voor het gebruik en het onderhoud van het subsysteem in kwestie en voor de tenuitvoerlegging van de TSI — artikel 4.

Verder kunnen er overeenkomstig artikel 5, lid 5 voor elke TSI bepalingen in zijn opgenomen voor specifieke gevallen; deze zijn opgenomen in artikel 7.

Ten slotte zijn in artikel 4 van deze TSI ook de exploitatie- en onderhoudsvoorschriften opgenomen die specifiek betrekking hebben op de werkingssfeer als omschreven in bovenstaande artikelen 1.1 en 1.2.

2. DEFINITIE VAN HET SUBSYSTEEM/DE WERKINGSSFEER**2.1. DEFINITIE VAN HET SUBSYSTEEM**

Het rollend materieel waarop deze TSI betrekking heeft, omvat de goederenwagens die geschikt zijn om te rijden op het gehele conventionele trans-Europese spoorwegnet of een deel daarvan. Tot de goederenwagens behoort ook het rollend materieel dat is ontworpen voor het vervoer van vrachtwagens.

Deze TSI is van toepassing op nieuwe, verbeterde of vernieuwde goederenwagens die in gebruik worden genomen na de inwerkingtreding van deze TSI.

Deze TSI is niet van toepassing op wagens waarvoor reeds een overeenkomst werd aangegaan voor de inwerkingtreding van deze TSI.

In artikel 7.3, 7.4 en 7.5 wordt omschreven onder welke voorwaarden en met welke uitzonderingen dient te worden voldaan aan de eisen van de TSI.

Het subsysteem „Rollend materieel — goederenwagens” heeft betrekking op de constructie van de wagens, hun remsystemen, koppelingen en loopwerken (draaistellen, assen enz.), de vering, de deuren en de communicatiesystemen.

Tevens zijn in deze TSI opgenomen de procedures voor onderhoudswerkzaamheden, door middel waarvan dient te worden gewaarborgd dat het verplichte correctieve en preventieve onderhoud op zodanige wijze wordt uitgevoerd dat de veiligheid van de exploitatie en de vereiste prestaties zijn gegarandeerd. Deze procedures zijn opgenomen in artikel 4.2.8.

Eisen met betrekking tot het door goederenwagens voortgebrachte geluid zijn niet in deze TSI opgenomen, behalve waar het de onderhoudsaspecten betreft. Zij zijn opgenomen in een afzonderlijke TSI voor het geluid dat wordt voortgebracht door goederenwagens, locomotieven, treinstellen en rijtuigen.

2.2. FUNCTIES VAN HET SUBSYSTEEM

Goederenwagens leveren een bijdrage aan de volgende functies:

„Laden van vracht” — goederenwagens zijn een middel om ladingen veilig te verwerken en te vervoeren.

„Verkeer van rollend materieel” — goederenwagens kunnen veilig op het spoor worden verplaatst en vervullen een functie in het remsysteem van de trein.

„Bijhouden en aanbieden van gegevens over rollend materieel, infrastructuur en dienstregeling” — Specificatie van het onderhoudsdossier en de certificering van onderhoudsinrichtingen staan borg voor de bewaking van het onderhoud van goederenwagens. Gegevens over goederenwagens zijn opgenomen in het register van rollend materieel, aangebracht op de wagens en worden eventueel aangeleverd via communicatievoorzieningen tussen wagens onderling en tussen wagens en de wal.

„Verkeer van een trein” — goederenwagens dienen veilig te kunnen rijden onder alle verwachte omgevingsomstandigheden en in een aantal verwachte situaties.

„Verrichten van diensten voor goederenvervoerders” — Gegevens over de goederenwagen ter ondersteuning van goederendiensten voor klanten worden opgenomen in het register van rollend materieel, op de wagens aangebracht en eventueel aangeleverd via communicatievoorzieningen tussen wagens onderling en tussen wagens en de wal.

2.3. INTERFACES VAN HET SUBSYSTEEM

Het subsysteem „Rollend materieel — goederenwagens” heeft de volgende interfaces met:

Het subsysteem „Besturing en seingeving” —

- Parameters van rollend materieel die van invloed zijn op walsystemen voor treinbewaking
 - Detectie van warmlopers
 - Elektrische detectie van het wielstel
 - Assentellers
- Remprestaties

Het subsysteem „Exploitatie en verkeersleiding”

- Interface tussen voertuigen, wagensgroepen en treinen
- Sluiten en vergrendelen van deuren

- Vastzetten van de lading
- Beladingsvoorschriften
- Gevaarlijke stoffen
- Langsdrukkrachten
- Remprestaties
- Aërodynamische effecten
- Onderhoud

Telematicatoepassingen voor het subsysteem „Goederendiensten”

- Referentiedatabanken voor rollend materieel
- Operationele databank van wagens en intermodale eenheden

Subsysteem „infrastructuur”

- Interface tussen voertuigen, wagentruppen en treinen
- Buffers
- Kinematisch omgrenzingsprofiel
- Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting
- Dynamisch gedrag van het voertuig
- Remprestaties
- Brandbeveiliging

Subsysteem „Energie”

- Elektrische beveiliging

Geluidsaspecten

- Onderhoud

Richtlijn 96/49/EG van de Raad met bijlage (RID).

- Gevaarlijke stoffen

3. ESSENTIËLE EISEN

3.1. ALGEMEEN

Waar in het kader van deze TSI wordt voldaan aan de specificaties als omschreven:

- in artikel 4 voor het subsysteem
- en in artikel 5 voor de interoperabiliteitsonderdelen,

hetgeen blijkt uit een gunstig resultaat van de beoordeling van:

- conformiteit en/of geschiktheid voor gebruik van de interoperabiliteitsonderdelen,
- en van de keuring van het subsysteem als omschreven in artikel 6.

is gewaarborgd dat is voldaan aan de relevante essentiële eisen als bedoeld in artikel 3 van deze TSI.

Wanneer echter aan een aantal essentiële eisen wordt voldaan door overeenstemming met nationale voorschriften vanwege:

- in de TSI benoemde nog openstaande en gereserveerde punten,
- vrijstellingen op grond van artikel 7 van Richtlijn 2001/16/EG,
- specifieke gevallen als omschreven in artikel 7, lid 7 van deze TSI,

dient de desbetreffende beoordeling van de overeenstemming volgens de procedures te worden verricht onder verantwoordelijkheid van de betrokken lidstaat.

Overeenkomstig artikel 4, lid 1, van Richtlijn 2001/16/EG moeten het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem, zijn subsystemen en de interoperabiliteitsonderdelen met inbegrip van de interfaces voldoen aan de relevante essentiële eisen van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

3.2. *DE ESSENTIËLE EISEN HEBBEN BETREKKING OP:*

- Veiligheid
- Betrouwbaarheid en beschikbaarheid
- Gezondheid
- Bescherming van het milieu
- Technische compatibiliteit.

Deze eisen omvatten algemene eisen en eisen die specifiek zijn voor elk subsysteem.

3.3. *ALGEMENE EISEN*

3.3.1. *VEILIGHEID*

Essentiële eis 1.1.1 van bijlage III bij Richtlijn 2001/16/EG

Het ontwerp, de bouw of de fabricage, het onderhoud van en het toezicht op voor de veiligheid kritieke inrichtingen en meer bepaald de bij het treinverkeer betrokken onderdelen moeten de veiligheid waarborgen op het niveau dat beantwoordt aan de voor het net gestelde doelstellingen, ook in de nader omschreven situaties met beperkte werking.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.2.1 (interface tussen voertuigen)
- 4.2.2.2 (veilige toegankelijkheid)
- 4.2.2.3 (sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig)
- 4.2.2.5 (merktekens op goederenwagens)
- 4.2.3.4 (dynamisch gedrag van het voertuig)
- 4.2.3.5 (langsdrukkrachten)
- 4.2.4 (remmen)
- 4.2.6 (omgevingsomstandigheden)
- 4.2.7 (systeembeveiliging), met uitzondering van 4.2.7.3 (elektrische beveiliging)
- 4.2.8 (onderhoud)

Essentiële eis 1.1.2

De parameters die van invloed zijn op het contact tussen wiel en rail moeten voldoen aan de eisen inzake rijstabiliteit die noodzakelijk zijn om veilig verkeer bij de toegestane maximumsnelheid te waarborgen.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.3.2 (as- en wielast)
- 4.2.3.4 (dynamisch gedrag van het voertuig)
- 4.2.3.5 (langsdrukkrachten)

Essentiële eis 1.1.3 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De gebruikte onderdelen dienen tijdens hun levensduur bestand te zijn tegen alle normale of uitzonderlijke belastingen die zijn omschreven. De veiligheidseffecten van incidentele gebreken dienen op passende wijze te worden beperkt.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.2.1 (interface tussen voertuigen)
- 4.2.2.2 (veilige toegankelijkheid van het rollend materieel)
- 4.2.2.3 (sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig)
- 4.2.2.4 (sluiten van deuren)
- 4.2.2.6 (gevaarlijke stoffen)
- 4.2.3.3.2 (detectie van warmlopers)
- 4.2.4 (remmen)
- 4.2.6 (omgevingsomstandigheden)
- 4.2.8 (onderhoud)

Essentiële eis 1.1.4 van bijlage III bij Richtlijn 2001/16/EG.

De vaste installaties en het rollend materieel moeten zodanig zijn ontworpen en de gebruikte materialen moeten zodanig zijn gekozen dat bij brand het ontstaan, de verspreiding en de gevolgen van vuur en rook zoveel mogelijk worden beperkt.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.7.2 (brandveiligheid)

Essentiële eis 1.1.5 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Inrichtingen die zijn bestemd om door de gebruikers te worden bediend, moeten zodanig zijn ontworpen dat het veilige gebruik van de inrichtingen of de gezondheid en de veiligheid van de gebruikers niet in gevaar wordt gebracht wanneer de inrichtingen worden gebruikt op een wijze die wel voorzien is maar niet in overeenstemming is met de aangegeven methode.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.2.1 (interface tussen voertuigen)
- 4.2.2.2 (veilige toegankelijkheid van het rollend materieel)

— 4.2.2.4 (sluiten van deuren)

— 4.2.4 (remmen)

3.3.2. BETROUWBAARHEID EN BESCHIKBAARHEID

Essentiële eis 1.2 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Het toezicht op en het onderhoud van de vaste of mobiele elementen die bij het treinverkeer zijn betrokken, moeten zodanig worden georganiseerd, uitgevoerd en gekwantificeerd dat de werking daarvan in te voorziene omstandigheden in stand wordt gehouden.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

— 4.2.2.1 (interface tussen voertuigen)

— 4.2.2.2 (veilige toegang tot, en uitgang uit rollend materieel)

— 4.2.2.3 (sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig)

— 4.2.2.4 (sluiten van deuren)

— 4.2.2.5 (merktekens op wagens)

— 4.2.2.6 (gevaarlijke stoffen)

— 4.2.4.1 (remsysteem)

— 4.2.7.2.2.5 (onderhoud van de brandveiligheidsmaatregelen)

— 4.2.8 (onderhoud)

3.3.3. GEZONDHEID

Essentiële eis 1.3.1 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Materialen die bij het beoogde gebruik de gezondheid van de personen die daartoe toegang hebben in gevaar kunnen brengen, mogen niet gebruikt worden in treinen en spoorweginfrastructuur.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

— 4.2.8 (onderhoud)

Essentiële eis 1.3.2 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.:

Deze materialen moeten zodanig worden gekozen, aangewend en gebruikt dat de emissie van schadelijke en gevaarlijke rook of gassen, met name bij brand, wordt beperkt.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

— 4.2.7.2 (brandveiligheid)

— 4.2.8 (onderhoud)

3.3.4. BESCHERMING VAN HET MILIEU

Essentiële eis 1.4.1 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Bij het ontwerpen van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem moeten de gevolgen voor het milieu van de aanleg en exploitatie van dat systeem worden beoordeeld en in aanmerking worden genomen overeenkomstig de geldende Gemeenschapsbepalingen.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

Essentiële eis 1.4.2 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De in de treinen en de infrastructuren gebruikte materialen moeten de emissie van voor het milieu gevaarlijke en schadelijke rook of gassen, met name bij brand, voorkomen.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.7.2 (brandveiligheid)
- 4.2.8 (onderhoud)

Essentiële eis 1.4.3 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Het rollend materieel en de energievoorzieningssystemen moeten zodanig zijn ontworpen en uitgevoerd dat zij uit elektromagnetisch oogpunt compatibel zijn met de installaties, voorzieningen en openbare of particuliere netten waarmee zij kunnen interfereren.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.3.3 (communicatie tussen het voertuig en de wal)

Essentiële eis 1.4.4 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Bij de exploitatie van het conventionele trans-Europese spoorwegnet moeten de wettelijke normen inzake geluidhinder in acht worden genomen.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.8 (onderhoud)
- 4.2.3.4 (dynamisch gedrag van het voertuig)

Essentiële eis 1.4.5 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.:

De exploitatie van het conventionele trans-Europese spoorwegnet mag geen trillingsniveau in de bodem veroorzaken dat ontoelaatbaar is met het oog op de activiteiten en het milieu in de nabijheid van de infrastructuur en in normale staat van onderhoud.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.3.2 (statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting)
- 4.2.3.4 (dynamisch gedrag van het voertuig)
- 4.2.8 (onderhoud)

3.3.5. TECHNISCHE COMPATIBILITEIT

Essentiële eis 1.5 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De technische eigenschappen van de infrastructuren en de vaste installaties moeten onderling en met die van de treinen die op het conventionele trans-Europese spoorwegnet rijden compatibel zijn.

Wanneer het op bepaalde gedeelten van het net moeilijk is om te voldoen aan de eisen met betrekking tot deze technische eigenschappen, mogen tijdelijke oplossingen, waardoor de compatibiliteit in de toekomst wordt gewaarborgd, ten uitvoer worden gelegd.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.3.1 (kinematisch omgrenzingsprofiel)
- 4.2.3.2 (statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting)

- 4.2.3.4 (dynamisch gedrag van het voertuig)
- 4.2.3.5 (langsdrukkrachten)
- 4.2.4 (remmen)
- 4.2.8 (onderhoud)

3.4. SPECIFIEKE EISEN VOOR HET SUBSYSTEEM „ROLLEND MATERIEEL”

3.4.1. VEILIGHEID

Essentiële eis 2.4.1 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De constructie van het rollend materieel en van de verbindingen tussen de voertuigen moet zodanig zijn ontworpen dat de ruimten voor de reizigers en de bestuurder bij botsing of ontsporing beschermd zijn.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

De elektrische uitrusting mag de veilige werking van de besturings- en seingevingsinstallaties niet in gevaar brengen.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

De remtechnieken en de uitgeoefende krachten moeten compatibel zijn met het ontwerp van de sporen, de kunstwerken en de seinstelsels.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.3.5 (langsdrukkrachten)
- 4.2.4 (remmen)

Er moeten maatregelen worden getroffen met betrekking tot de toegang tot onder spanning staande onderdelen, teneinde de veiligheid van personen niet in gevaar te brengen.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.2.5 (merktekens op goederenwagens)
- 4.2.7.3 (elektrische beveiliging)
- 4.2.8 (onderhoud)

Er moeten inrichtingen zijn aangebracht die het mogelijk maken dat de reizigers gevaren melden aan de bestuurder en dat het treinpersoneel bij gevaar in contact kan treden met de bestuurder.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

De toegangsdeuren moeten van een systeem voor het openen en sluiten daarvan zijn voorzien dat de veiligheid van de reizigers waarborgt.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

Er moet in nooduitgangen en in de aanduiding daarvan zijn voorzien.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

Er moeten passende maatregelen worden getroffen om rekening te houden met de bijzondere veiligheidsomstandigheden in tunnels met een aanzienlijke lengte.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

Een noodverlichtingssysteem van voldoende sterkte en met voldoende eigen voeding is verplicht aan boord van de treinen.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

De treinen moeten zijn voorzien van een geluidsinstallatie waarmee het treinpersoneel en de verkeersleiding berichten kunnen doorgeven aan de passagiers.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

3.4.2. BETROUWBAARHEID EN BESCHIKBAARHEID

Essentiële eis 2.4.2 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Het ontwerp van de vitale rij-, tractie-, rem- en besturingsuitrusting moet het mogelijk maken dat de trein in een nader omschreven situatie met beperkte functionaliteit de eis voortzet zonder nadelige gevolgen voor de uitrusting die nog functioneert.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.4.1.2.6 (antiblokkeerinrichting, zie ook artikel 5.3.3.3 en bijlage I)
- 5.4.1.2 (Trekwerk)
- 5.4.2.1 (Draaistel en loopwerk)
- 5.4.2.2 (wielstellen)
- 5.4.3.8 (Afsluiter van de remdrukverdeler)

3.4.3. TECHNISCHE COMPATIBILITEIT

Essentiële eis 2.4.3 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.:

De elektrische uitrusting moet compatibel zijn met de werking van de besturings- en seingevingsinstallaties.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

In het geval van elektrische tractie, moeten de eigenschappen van de stroomafname-inrichtingen het treinverkeer met de verschillende energievoorzieningsystemen van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem mogelijk maken.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

De eigenschappen van het rollend materieel moeten het rijden op alle lijnen waarop de exploitatie ervan is gepland, mogelijk maken.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.2.3 (sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig)
- 4.2.3.1 (kinematisch omgrenzingsprofiel)
- 4.2.3.2 (statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting)
- 4.2.3.3 (parameters van rollend materieel die van invloed zijn op walsystemen voor treinbewaking)
- 4.2.3.4 (dynamisch gedrag van het voertuig)
- 4.2.3.5 (langsdukkrachten)
- 4.2.4 (remmen)
- 4.2.6 (omgevingsomstandigheden)

— 4.2.8 (onderhoud)

— 4.8.2 (register van rollend materieel)

3.5. SPECIFIEKE EISEN VOOR HET ONDERHOUD

3.5.1. GEZONDHEID EN VEILIGHEID

Essentiële eis 2.5.1 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De technische installaties en de methoden die in de werkplaatsen worden toegepast, moeten een veilig gebruik van het betrokken subsysteem garanderen en mogen geen gevaar vormen voor de gezondheid en de veiligheid.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

— 4.2.8 (onderhoud)

3.5.2. BESCHERMING VAN HET MILIEU

Essentiële eis 2.5.2 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De technische installaties en de methoden die in de werkplaatsen worden toegepast, mogen het toegestane niveau van schadelijke gevolgen voor het omgevingsmilieu niet overschrijden.

Aan deze essentiële eisen wordt niet voldaan door de functionele en technische specificaties in het kader van deze TSI

3.5.3. TECHNISCHE COMPATIBILITEIT

Essentiële eis 2.5.3 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De onderhoudsinstallaties voor het conventionele rollend materieel moeten het mogelijk maken op al het materieel de veiligheids-, hygiëne- en comfortbehandelingen te verrichten waarvoor zij zijn ontworpen.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

— 4.2.8 (onderhoud)

3.6. SPECIFIEKE EISEN VOOR ANDERE SUBSYSTEMEN DIE EVENEENS BETREKKING HEBBEN OP HET SUBSISTEEM „ROLLEND MATERIEEL”

3.6.1. SUBSISTEEM „INFRASTRUCTUUR”

3.6.1.1. **Veiligheid**

Essentiële eis 2.1.1 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.:

Er moeten aangepaste maatregelen worden getroffen om de toegang tot of ongewenste binnendringing in de installaties te voorkomen.

Er moeten maatregelen worden getroffen om de gevaren voor personen te beperken, met name in stations waar treinen passeren.

Infrastructuren die voor het publiek toegankelijk zijn, moeten zodanig zijn ontworpen en uitgevoerd dat de gevaren voor de veiligheid van personen beperkt zijn (stabiliteit, brand, toegang, ontruiming, perron, enz.).

Er moeten passende maatregelen worden getroffen om rekening te houden met de bijzondere veiligheidsomstandigheden in tunnels met een aanzienlijke lengte.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

3.6.2. SUBSYSTEEM „ENERGIE”

3.6.2.1. **Veiligheid**

Essentiële eis 2.2.1 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De werking van de energievoorzieningsinstallaties mag de veiligheid van treinen of personen (gebruikers, spoorwegpersoneel, aanwonenden en derden) niet in gevaar brengen.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

3.6.2.2. **Bescherming van het milieu**

Essentiële eis 2.2.2 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De werking van de elektrische of thermische energievoorzieningsinstallaties mag geen verstoring van het milieu teweegbrengen die de aangegeven grenzen overschrijdt.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

3.6.2.3. **Technische compatibiliteit**

Essentiële eis 2.2.3 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De elektrische of thermische energievoorzieningsystemen die worden gebruikt, moeten:

- de treinen in staat stellen de opgegeven prestatieniveaus te bereiken;
- bij elektrische energievoorziening compatibel zijn met de op de treinen gemonteerde stroomafname-inrichtingen.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

3.6.3. BESTURING EN SEINGEVING

3.6.3.1. **Veiligheid**

Essentiële eis 2.3.1 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.:

Door middel van de installaties voor besturing en seingeping en van de gebruikte procedures moeten treinen kunnen rijden met een mate van veiligheid die overeenkomt met de geformuleerde doelstellingen voor het netwerk. De systemen voor besturing en seingeping dienen veilig verkeer mogelijk te blijven maken van treinen die ook in situaties met beperkte werking mogen rijden.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

3.6.3.2. **Technische compatibiliteit**

Essentiële eis 2.3.2 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Nieuwe infrastructuren en nieuw rollend materieel die zijn ontwikkeld of gebouwd na de invoering van compatibele besturings- en seinstelsels moeten aan de toepassing van deze systemen worden aangepast. Besturings- en seingevingsinstallaties in de stuurcabine van een trein moeten een normale exploitatie in de opgegeven omstandigheden in het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem mogelijk maken.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.3.3.1 (elektrische weerstand)
- 4.2.4 (remmen)

3.6.4. EXPLOITATIE EN VERKEERSLEIDING

3.6.4.1. **Veiligheid**

Essentiële eis 2.6.1 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Het op elkaar afstemmen van de exploitatievoorschriften van de netten en de kwalificatie van de bestuurders, het treinpersoneel en het personeel van de onderhoudscentra moeten een veilige exploitatie waarborgen, rekening houdend met de verschillende eisen van grensoverschrijdende en binnenlandse diensten.

De periodieke onderhoudsbeurten, de opleiding en de kwalificatie van het onderhoudspersoneel en de onderhoudscentra en het kwaliteitsborgingssysteem dat in de controle- en onderhoudscentra van de betrokken exploitanten is opgezet, moeten een hoog veiligheidsniveau waarborgen.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.2.5 (merktekens op goederenwagens)
- 4.2.4 (remmen)
- 4.2.8 (onderhoud)

3.6.4.2. **Betrouwbaarheid en beschikbaarheid**

Essentiële eis 2.6.2 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De periodieke onderhoudsbeurten, de opleiding en de kwalificatie van het onderhoudspersoneel en de onderhoudscentra en het kwaliteitsborgingssysteem dat door de betrokken exploitanten in de controle- en onderhoudscentra is opgezet, moeten een hoog niveau van betrouwbaarheid en beschikbaarheid van het systeem waarborgen.

Aan deze essentiële eis wordt voldaan door de functionele en technische specificaties van de volgende artikelen:

- 4.2.8 (onderhoud)

3.6.4.3. **Technische compatibiliteit**

Essentiële eis 2.6.3 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Het op elkaar afstemmen van de exploitatievoorschriften van de netten, alsmede de kwalificatie van de bestuurders, het treinpersoneel en de verkeersleiding moeten de doeltreffendheid van de exploitatie op het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem waarborgen, rekening houdend met de verschillende eisen van grensoverschrijdende en binnenlandse diensten.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

3.6.5. TELEMATICATOEPASSINGEN VOOR PASSAGIERS EN VRACHT

3.6.5.1. **Technische compatibiliteit**

Essentiële eis 2.7.1 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De essentiële eisen op het gebied van telematicatoepassingen die een minimum-dienstverleningskwaliteit voor de reizigers en de klanten in de goederenvervoersector moeten garanderen, hebben meer bepaald betrekking op de technische compatibiliteit.

Wat deze toepassingen betreft moet ervoor worden gezorgd dat:

- de databanken, de programma's en de communicatieprotocollen voor gegevensoverdracht zodanig worden ontwikkeld dat de mogelijkheden voor gegevensuitwisseling tussen verschillende toepassingen en tussen verschillende exploitanten maximaal zijn met uitzondering van vertrouwelijke commerciële gegevens;
- de gebruikers gemakkelijk toegang hebben tot de informatie.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

3.6.5.2. **Betrouwbaarheid en beschikbaarheid**

Essentiële eis 2.7.2 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

De wijze van gebruik, het beheer, de bijwerking en het onderhoud van deze databanken, programma's en communicatieprotocollen voor gegevensoverdracht, moeten de doelmatigheid van deze systemen en de kwaliteit van de dienstverlening waarborgen.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

3.6.5.3. **Gezondheid**

Essentiële eis 2.7.3:

De interfaces tussen deze systemen en de gebruikers moeten voldoen aan minimumvoorschriften op het gebied van ergonomie en bescherming van de gezondheid.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

3.6.5.4. **Veiligheid**

Essentiële eis 2.7.4 van bijlage III van Richtlijn 2001/16/EG.

Voor de opslag en doorgifte van gegevens die verband houden met de veiligheid zijn adequate integriteits- en betrouwbaarheidsniveaus vereist.

Deze essentiële eis is niet relevant in het kader van deze TSI.

4. **KARAKTERISERING VAN HET SUBSISTEEM**

4.1. **INLEIDING**

Het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem, waarvoor Richtlijn 2001/16/EG van toepassing is en waarvan het subsysteem „Rollend materieel -goederenwagens” deel uitmaakt, is een geïntegreerd systeem waarvan de compatibiliteit moet worden gecontroleerd. Met name dient deze compatibiliteit te worden gecontroleerd voor de specificaties van het subsysteem, zijn interfaces met het systeem waarin het is geïntegreerd, alsmede de voorschriften voor exploitatie en onderhoud.

De in artikel 4.2 en 4.3 omschreven functionele en technische specificaties van het subsysteem en zijn interfaces vereisen geen gebruik van specifieke technologieën of technische oplossingen behoudens waar dit strikt noodzakelijk is voor de interoperabiliteit van het conventionele trans-Europese spoorwegnetwerk. Innovatieve oplossingen voor interoperabiliteit kunnen echter nieuwe specificaties en/of nieuwe beoordelingsmethoden noodzakelijk maken. Om technische innovatie mogelijk te maken, dienen deze specificaties en beoordelingsmethoden te worden ontwikkeld in het kader van het proces dat is beschreven in artikel 6.1.2.3 en 6.2.2.2.

Rekening houdend met alle van toepassing zijnde essentiële eisen, wordt het subsysteem „Rollend materieel-goederenwagens” omschreven in dit artikel 4.

4.2. **FUNCTIONELE EN TECHNISCHE SPECIFICATIES VAN HET SUBSISTEEM**

4.2.1. **ALGEMEEN**

Gelet op de essentiële eisen als omschreven in artikel 3 zijn de functionele en technische specificaties van het subsysteem „Rollend materieel-goederenwagens” als volgt opgezet:

- Constructie en mechanische delen
- Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen
- Remmen
- Communicatie
- Omgevingsomstandigheden
- Systembeveiliging

— Onderhoud

In deze rubrieken zijn de fundamentele parameters als volgt verwerkt:

Constructie en mechanische delen

Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen, wagensgroepen en treinen

Veilige toegang tot, en uitgang uit rollend materieel

Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig

Vastzetten van de lading

Sluiten en vergrendelen van deuren

Merkttekens op goederenwagens

Gevaarlijke stoffen

Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen

Kinematisch omgrenzingsprofiel

Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting

Parameters van rollend materieel die van invloed zijn op walsystemen voor treinbewaking

Dynamisch gedrag van het voertuig

Langsdrukkrachten

Remmen

Remwerking

Communicatie

Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen voertuigen onderling

Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen de wal en het voertuig

Omgevingsomstandigheden

Omgevingsomstandigheden

Aërodynamische effecten

Zijwind

Systeembeveiliging

Noodmaatregelen

Brandveiligheid

Elektrische beveiliging

Onderhoud

Onderhoudsdossier

Voor elke fundamentele parameter vormt een algemene paragraaf de inleiding op de overige paragrafen.

In deze volgende paragrafen worden de voorwaarden omschreven waaraan dient te worden voldaan om te voldoen aan de eisen die zijn omschreven in de algemene paragraaf.

4.2.2. CONSTRUCTIE EN MECHANISCHE DELEN:

4.2.2.1. **Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen, wagen groepen en treinen**

4.2.2.1.1. **Algemeen**

Wagens moeten aan beide uiteinden zijn uitgerust met een elastisch stoot- en trekwerk.

Wagen groepen die tijdens bedrijf nooit worden losgekoppeld, worden voor deze eis als enkelvoudige eenheid beschouwd. De interfaces tussen deze wagens moeten een elastisch koppelingssysteem bevatten, dat bestand is tegen de krachten tengevolge van de te verwachten bedrijfsomstandigheden

Treinen die tijdens bedrijf nooit worden losgekoppeld, worden voor deze eis als enkelvoudige eenheid beschouwd. Zij dienen eveneens te beschikken over een elastisch koppelingssysteem als boven omschreven. Indien zij niet zijn voorzien van een standaard schroefkoppeling en buffers, dient aan beide uiteinden een noodkoppeling te kunnen worden aangebracht.

4.2.2.1.2. **Functionele en technische specificaties**

4.2.2.1.2.1. *Buffers*

Indien buffers zijn aangebracht, dienen twee identieke buffers aan het uiteinde van een wagen aangebracht te zijn. Deze buffers dienen te kunnen worden samengedrukt. De hartlijn van het stootwerk moet zich in elke beladingstoestand op een hoogte tussen 940 mm en 1 065 mm boven het niveau van de spoorstaven bevinden.

De standaardafstand tussen de hartlijnen van de buffers moet nominaal 1 750 mm symmetrisch over de hartlijn van de goederenwagen zijn.

De afmetingen van de buffers dienen zodanig te zijn dat voertuigen in horizontale bochten en tegenbochten niet met hun buffers aan elkaar kunnen vasthaken. De minimaal aanvaardbare overlapping dient 50 mm te bedragen

De eigenschappen van de minimale boogstraal en van de tegenboog worden omschreven in de TSI „Infrastructuur”.

Wagens die zijn uitgerust met buffers met een slag van meer dan 105 mm moeten zijn voorzien van vier identieke buffers (elastische systemen, slag) met identieke ontwerpkenmerken.

Indien de buffers uitwisselbaar moeten zijn, moet worden gezorgd voor een vrije ruimte op de kopbalk voor de steunplaat. De buffer moet op de kopbalk van de wagen zijn bevestigd met behulp van vier geborgde bevestigingsmiddelen M24 van een kwaliteitsklasse met een rek grens van ten minste 640 N/mm² (zie bijlage A, fig. A1).

— Eigenschappen van buffers

Buffers moeten een minimale slag hebben van 105 mm^{0,5} mm en een dynamisch energie-opnemingsvermogen van ten minste 30 kJ.

De bufferschijven moeten bolvormig zijn, waarbij de kromtestraal van het effectieve bolronde oppervlak 2 750 mm ± 50 mm moet bedragen.

De hoogte van de bufferschijf dient ten minste 340 mm te bedragen, symmetrisch verdeeld over de lengtes van de buffer.

Buffers dienen te zijn voorzien van een merkteken. Dit dient ten minste de bufferslag in mm en een waarde voor de energie-opnemingscapaciteit van de buffer weer te geven.

4.2.2.1.2.2. *Trekwerk*

Het standaardtrekwerk tussen voertuigen moet niet-doorlopend zijn en bestaan uit een schroefkoppeling die permanent aan de haak is bevestigd, een trekhaak en een trekstang met veersysteem.

De hartlijn van de trekhaak moet zich in elke beladingstoestand bevinden op een hoogte tussen 920 mm en 1 045 mm boven het niveau van de spoorstaven.

Elk wageneinde moet zijn uitgerust met een voorziening om een koppeling te dragen wanneer deze buiten gebruik is. Geen enkel deel van het koppelingssamenstel mag zich in de laagst mogelijke stand ten gevolge van slijtage en de slag van de vering bevinden op een hoogte van minder dan 140 mm boven het niveau van de spoorstaven.

— Eigenschappen van het trekwerk:

Het elastische systeem van het trekwerk dient ten minste een statisch absorptievermogen van 8 kJ te bezitten.

De trekhaak en trekstang moeten bestand zijn tegen een kracht van 1 000 kN zonder te breken.

De schroefkoppeling dient bestand te zijn tegen een kracht van 850 kN zonder te breken. De breuksterkte van de schroefkoppeling moet lager zijn dan de breuksterkte van andere delen van het trekwerk.

De schroefkoppeling dient zodanig te zijn ontworpen dat onbedoeld losschroeven van de koppeling ten gevolge van door de trein opgewekte krachten niet mogelijk is.

Het maximale gewicht van de schroefkoppeling mag niet meer bedragen dan 36 kg.

De afmetingen van de schroefkoppeling en trekhaken (zie bijlage A, figuur A6) dienen overeen te komen met het model dat is afgebeeld in bijlage A, figuur A2 en A3. De lengte van de schroefkoppeling gemeten vanaf de binnenzijde van het oog van de koppeling tot aan het midden van koppelbout dient te zijn:

— $986 \text{ mm}^{+10}_{-5}$ mm bij volledig uitgeschroefde koppeling

— 750 mm^{+10} mm bij volledig ingeschroefde koppeling

4.2.2.1.2.3. *Wisselwerking tussen trek- en stootwerk*

De eigenschappen van de buffers en het trekwerk dienen zodanig te zijn ontworpen dat bochten in het spoor met een straal van 150 meter veilig kunnen worden bereden.

Wanneer twee gekoppelde wagens met draaistellen op recht spoor rijden en de buffers elkaar raken, dienen de opgewekte samendrukkingskrachten in een bocht met een boogstraal van 150 m niet groter te zijn dan 250 kN.

Er gelden geen eisen voor tweeassige wagens.

— Eigenschappen van trek- en stootwerk

De afstand tussen de voorste rand van een trekhaakopening en de voorzijde van de volledig uitgestrekte buffers moet in nieuwstaat $355 \text{ mm} + 45/20$ mm bedragen, zie bijlage A, figuur A4.

4.2.2.2. ***Veilige toegang tot, en uitgang uit rollend materieel***

Voertuigen dienen zodanig te worden ontworpen dat werknemers bij het aan- en afkoppelen geen onnodige risico's lopen. Bij gebruik van schroefkoppelingen en zijbuffers dienen zich in de in figuur A5 van bijlage A voorgeschreven ruimtes geen vast aangebrachte delen te bevinden. Op deze plaatsen mogen wel verbindingskabels en slangen aanwezig zijn. Onder de buffers dienen geen voorzieningen aanwezig te zijn die de toegang tot de ruimte belemmeren.

De vrije ruimte boven de trekhaak is afgebeeld in bijlage A, fig. A7.

Bij een gecombineerde automatische en schroefkoppeling mag de kop van de automatische koppeling binnen de rechthoek van Berne (zoals afgebeeld in afbeelding A5 van bijlage A) komen wanneer hij omhoog wordt geduwd en de schroefkoppeling in gebruik is.

Onder elke buffer moet zich een handgreep bevinden. De handgrepen moeten bestand zijn tegen de belastingen die door rangeerders worden uitgeoefend wanneer zij de ruimte tussen de buffers binnengaan.

Aan de uiteinden van een wagen dienen zich geen vaste delen te bevinden binnen 40 mm van een verticaal vlak aan het eind van de geheel samengedrukte buffers.

Met uitzondering van wagens die uitsluitend worden gebruikt in treinen met een vaste samenstelling dienen aan elke zijde van het voertuig ten minste een opstaprede en een handgreep voor rangeerders te zijn aangebracht.

Boven en rondom de opstaptreden dient een zodanige ruimte aanwezig te zijn dat de veiligheid van de rangeerder is gewaarborgd. Opstaptreden en handgrepen dienen zodanig te zijn ontworpen dat zij bestand zijn tegen de belastingen die daar door de rangeerder op worden uitgeoefend. Opstaptreden dienen te zijn aangebracht op ten minste 150 mm afstand van een verticaal vlak dat is gelegen aan het eind van de geheel samengedrukte buffers (zie bijlage A, figuur A5). Opstaptreden en plaatsen voor het bedienen van de wagen alsmede voor het laden en lossen dienen slipvast te zijn (zie bijlage EE).

Aan elk uiteinde van een wagen die de laatste wagen van een trein kan zijn, dienen zich voorzieningen te bevinden voor het plaatsen van een sluitsein. Opstaptreden en handgrepen dienen te worden aangebracht waar dat nodig is ten behoeve van een gemakkelijke toegang.

De handgrepen en opstaptreden moeten bij de normale onderhoudsbeurten worden gecontroleerd, en wanneer er aanwijzingen van aanzienlijke schade, scheur- of roestvorming worden gevonden, moeten er herstelmaatregelen worden uitgevoerd.

4.2.2.3. **Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig en vastzetten van lading**

4.2.2.3.1. **Algemeen**

Het constructieve ontwerp van wagens moet worden uitgevoerd in overeenstemming met de vereisten van hoofdstuk 3 van EN12663, waarbij de constructie moet voldoen aan de criteria volgens 3.4, 3.5 en 3.6 van die norm.

In aanvulling op bovengenoemde criteria is het toegestaan om bij de selectie van de in 3.4.3 van EN12663 gedefinieerde veiligheidsfactor de rek van het materiaal bij breuk in aanmerking te nemen. De wijze waarop de veiligheidsfactor en de toelaatbare kracht worden bepaald, wordt in bijlage ZZ omschreven.

Bij beoordeling van de levensduur met het oog op vermoeiing moet ervoor worden gezorgd dat de belastingsgevallen representatief zijn voor de beoogde toepassing en dat deze worden uitgedrukt op een wijze die in overeenstemming is met de aangenomen ontwerpcode. Eventuele richtsnoeren inzake de interpretatie van de gekozen ontwerpcode dienen te worden opgevolgd.

De krachten die zijn toegelaten voor materialen die voor de constructie van wagens worden gebruikt, moeten worden bepaald zoals aangegeven in artikel 5 van EN12663.

De constructie van de wagens moet bij de normale onderhoudsbeurten worden gecontroleerd, en wanneer er aanwijzingen van aanzienlijke schade, scheur- of roestvorming worden gevonden, moeten er herstelmaatregelen worden genomen.

In dit hoofdstuk worden de minimale constructieve vereisten voor de (primaire) lastdragende hoofdconstructie van de wagens en de grensvlakken met uitrusting en nuttige last gedefinieerd.

Deze vereisten betreffen:

- Uitzonderlijke belastingen:
 - Langsdrukkrachten
 - Maximale verticale belasting
 - Belastingcombinaties
 - Heffen en opvijzelen
 - Bevestiging van uitrusting (incl. wagenbak/draaistel)
 - Overige uitzonderlijke belastingen
- Bedrijfsbelastingen (vermoeiing):
 - Bronnen van uitgeoefende belasting
 - Spectrum van de nuttige last
 - Door het spoor veroorzaakte belasting
 - Optrekken en afremmen

- Aërodynamische belasting
- Vermoeiingsbelastingen op grensvlakken
- Verbinding tussen wagenbak en draaistel
- Bevestiging van uitrusting
- Belasting op koppelingen
- Combinaties van vermoeiingsbelastingen
- Stijfheid van de hoofdconstructie van het voertuig:
 - Doorbuiging
 - Trillingen
 - Torsiestijfheid
 - Uitrusting
- Vastzetten van de lading

Er moeten maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat lading of delen van de lading tijdens bedrijf van de goederenwagens af geraken.

Eisen voor bevestigingssystemen of -voorzieningen, waaronder grendels en bevestigingsringen zijn niet verplicht in deze TSI

4.2.2.3.2. **Uitzonderlijke belastingen**

4.2.2.3.2.1. *Ontwerp-longsdrukkrachten*

Voor verschillende typen goederenwagens worden verschillende waarden toegepast, zoals aangegeven in EN12663, te weten:

- F-I: Wagens die zonder beperking mogen worden gerangeerd;
- F-II: Wagens die niet mogen worden gerangeerd door middel van heuvelen of afstoten.

De constructieve basiseisen voor het ontwerp berusten op de aanname dat wagens in bovenstaande categorieën zijn uitgerust met buffers en koppelingen die op de handelingen zijn afgestemd.

In alle uitzonderlijke belastinggevallen moet de constructie in overeenstemming zijn met de vereisten van 3.4 van EN12663 .

De wagenbakken moeten voldoen aan de longitudinale sterkte-eisen zoals gespecificeerd in de tabellen 1, 2, 3 en 4 van EN12663, voorzover er een pad voor deze krachten aanwezig is.

- Opmerking 1: Een kracht die wordt uitgeoefend op één einde van de wagenbak moet worden doorgegeven naar de corresponderende positie aan het andere einde.
- Opmerking 2: Krachten moeten horizontaal worden uitgeoefend op de montageconstructie, gelijkmatig verdeeld op de as van elke zijbufferlocatie of op de as van de koppeling.
- Opmerking 3: Indien geen oplooppoeven (zie bijlage Z) behoeven te worden uitgevoerd, dient aan de hand van berekeningen te worden aangetoond dat de constructie van de wagens bestand is tegen de maximale bufferbelastingen die tijdens het gebruik kunnen voorkomen.

4.2.2.3.2.2. *Maximale verticale belasting*

De wagenbak moet voldoen aan de vereisten van tabel 8 van EN12663 doch met inachtneming van het bepaalde in onderstaande opmerking 1.

De wagenbak dient tevens zodanig te worden ontworpen dat de op grond van de wijze van laden en lossen verwachte maximale belastingen kunnen worden gedragen. De beladingsgevallen kunnen worden omschreven in termen van krachten of in termen van versnellingen die worden toegepast op de massa die wordt toegevoegd en op de massa van de wagenbak plus eventuele nuttige last. De ontwerpgevallen dienen overeen te komen met het ongunstigste geval waarin de wagen naar verwachting van de spoorwegonderneming zal worden gebruikt (inclusief misbruik).

- Opmerking 1: In plaats van de factor 1,95 die wordt genoemd in tabel 8 van EN12663 dient een factor 1,3 te worden gehanteerd; noot a) is niet van toepassing.
- Opmerking 2: Belastingen kunnen gelijkmatig over het gehele laadoppervlak worden verdeeld, over een beperkt deel of op willekeurige plaatsen worden uitgeoefend. De ontwerpgevallen dienen uit te gaan van de toepassingen met de zwaarste belastingen.
- Opmerking 3: Indien er wielvoertuigen (inclusief vorkheftrucks enz.) over de vloer van de wagen zullen rijden, moet het ontwerp zijn afgestemd op de maximale lokale drukbelasting die daarvan het gevolg is.

4.2.2.3.2.3. *Belastingscombinaties*

De constructie moet ook voldoen aan de vereisten van 3.4 van EN12663 wanneer deze is onderworpen aan de minst gunstige combinaties van belastingen zoals omschreven in 4.4 van EN12663.

4.2.2.3.2.4. *Heffen en opvijzelen*

De wagenbak dient te zijn voorzien van hijspunten waaraan de gehele wagen veilig kan worden opgehesen of opgevijseld. Tevens dient het mogelijk te zijn om één uiteinde van de wagen (met inbegrip van zijn loopwerk) op te hijsen terwijl het andere uiteinde op het andere loopwerk blijft staan.

De belastingsgevallen zoals gespecificeerd in 4.3.2 van EN12663 gelden voor het heffen en opvijzelen in werkplaatsen en bij onderhoudsbeurten.

Alleen voor hefwerkzaamheden bij bergingswerkzaamheden na een ontsporing of een andere abnormale gebeurtenis, waarbij enige permanente vervorming van de constructie aanvaardbaar is, mag de belastingsfactor in de tabellen 9 en 10 worden teruggebracht van 1,1 naar 1,0.

Indien een factor 1,0 wordt gebruikt bij een valideringsproef, dienen de gemeten belastingen te worden geëxtrapoléerd om de overeenstemming met de hogere factor aan te tonen.

Het hijsen dient te geschieden door middel van aangewezen hijspunten. De plaats van de hijspunten dient te worden bepaald door de operationele eisen van de afnemer.

4.2.2.3.2.5. *Bevestiging van uitrusting (met inbegrip van wagenbak/draaistel)*

De bevestigingen van de uitrusting dienen zodanig te worden ontworpen dat:

- de in de tabellen 12, 13 en 14 van 4.5 van EN12663 omschreven belastingen kunnen worden gedragen, of, als alternatief
- zij kunnen worden gevalideerd door middel van een oplooptest als omschreven in bijlage Z.

4.2.2.3.2.6. *Overige uitzonderlijke belastingen*

De belastingseisen voor constructiedelen van de wagenbak, waaronder de constructie van kop- en zijwanden, deuren, rongen en systemen voor het vastzetten van de lading, moeten zijn ontworpen om de hoogste belastingen te kunnen opvangen die optreden bij de uitoefening van de functie waarvoor zij zijn bedoeld. De belastingsgevallen moeten worden bepaald met behulp van de in EN12663 weergegeven principes voor het constructieve ontwerp.

In bijlage YY zijn passende eisen opgenomen voor het ontwerp van gebruikelijke typen wagencomponenten die algemeen in gebruik zijn. Deze dienen echter uitsluitend te worden gebruikt wanneer zij van toepassing zijn.

Voor nieuwe wagentypen moet de ontwerper met behulp van de uitgangspunten van EN12663 passende belastingsgevallen bepalen om aan de specifieke vereisten te voldoen.

4.2.2.3.3. **Bedrijfsbelastingen (vermoeiing)**

4.2.2.3.3.1. *Bronnen van uitgeoefende belasting.*

Alle bronnen van cyclische belasting die vermoeiingsschade kunnen veroorzaken, dienen te worden omschreven. In overeenstemming met artikel 4.6 van EN12662 dienen de in bijlage N omschreven bronnen te worden onderzocht, en de wijze waarop zij worden weergegeven en gecombineerd dient aan te sluiten bij het voorgenomen gebruik van de goederenwagens. De definitie van de belastingsgevallen dient eveneens aan te sluiten bij de te gebruiken ontwerpvoorschriften voor materiaalvermoeiing als omschreven in artikel 5.2 en de goedkeuringsmethode van artikel 6.3 van EN12663. Bij gecombineerd optredende gevallen van vermoeiingsbelasting moeten deze in aanmerking worden genomen op een wijze die verenigbaar is met de kenmerken van de belastingen en de vorm van ontwerpanalyse en ontwerpvermoeiing die worden gebruikt.

Voor de meest gebruikelijke wagenontwerpen kan de in tabel 16 van EN16233 omschreven belasting worden beschouwd als voldoende om de volledige feitelijke combinatie van cycli van vermoeiingsbelasting weer te geven.

Indien geen uitgebreide gegevens beschikbaar zijn, dient bijlage CC te worden gebruikt om de belangrijkste bronnen van vermoeiingsbelasting te bepalen.

4.2.2.3.3.2. *Aantonen van vermoeiingssterkte*

In overeenstemming met artikel 5.2 van EN12633 dient het gedrag van materialen onder vermoeiingsbelasting te zijn gebaseerd op de huidige Europese norm of op andere gelijkwaardige normen voor zover deze beschikbaar zijn. Aanvaardbare ontwerpvoorschriften voor materiaalvermoeiing zijn Eurocode 3 en Eurocode 9, evenals de methode die is beschreven in bijlage N.

4.2.2.3.4. **Stijfheid van de hoofdconstructie van het voertuig**

4.2.2.3.4.1. *Doorbuiging*

Doorbuiging onder de belastingen of belastingcombinaties dient niet zodanig te zijn dat de wagen of zijn lading het toegestane omgrenzingsprofiel (zie bijlage C en T) overschrijden.

De doorbuiging dient eveneens niet ten koste te gaan van de functionaliteit van de wagen als geheel of van een van de geïnstalleerde onderdelen of systemen.

4.2.2.3.4.2. *Trillingswijzen*

In het ontwerpproces dient rekening te worden gehouden met het feit dat de natuurlijke eigen trillingswijzen van de wagenbak onder alle beladingsomstandigheden inclusief leeg rijden voldoende worden gescheiden of ontkoppeld van de frequenties van de vering, zodat bij alle rijsnelheden het optreden van ongewenste resonanties kan worden voorkomen.

4.2.2.3.4.3. *Torsiestijfheid*

De torsiestijfheid van de wagenbak moet zodanig verenigbaar zijn met de eigenschappen van de vering dat bij alle beladingstoestanden inclusief leeg gewicht wordt voldaan aan de criteria ten aanzien van de loopveiligheid.

4.2.2.3.4.4. *Uitrusting*

De eigen frequentie van uitrusting, inclusief de bevestigingsmiddelen, moet bij alle beladingstoestanden inclusief leeg gewicht, voldoende zijn gescheiden of ontkoppeld van de frequenties van de wagenbak of de vering, zodat bij alle rijsnelheden het optreden van ongewenste resonanties kan worden voorkomen.

4.2.2.3.5. **Vastzetten van de lading**

In bijlage YY zijn passende ontwerpvoorschriften opgenomen voor gebruikelijke typen voorzieningen. Deze dienen echter uitsluitend te worden gebruikt wanneer zij van toepassing zijn.

4.2.2.4. **Sluiten en vergrendelen van deuren**

Deuren en luiken van goederenwagens dienen zodanig te zijn ontworpen dat zij kunnen worden gesloten en vergrendeld. Dit geldt ook wanneer de wagens deel uitmaken van een rijdende trein (tenzij dat behoort tot de procedure voor het lossen van de lading). Hiertoe dienen vergrendelingen te worden gebruikt waarvan de stand (open/gesloten) zichtbaar is voor een zich buiten de trein bevindend personeelslid.

De vergrendelingen dienen zodanig te worden ontworpen dat zij tijdens de rit niet onbedoeld kunnen openen. Systemen voor het sluiten en vergrendelen moeten zo zijn ontworpen dat het bedienend personeel niet aan onnodige risico's wordt blootgesteld.

Passende en duidelijke aanwijzingen voor het gebruik dienen in de nabijheid van elke vergrendeling te worden aangebracht en leesbaar te zijn voor het personeel.

De inrichtingen voor het sluiten en vergrendelen moeten zo zijn ontworpen dat zij bestand zijn tegen de belastingen door de nuttige last onder normale, reguliere omstandigheden alsmede door verplaatsing van de nuttige last op een wijze zoals kan worden voorzien.

De inrichtingen voor het sluiten en vergrendelen moeten zo zijn ontworpen dat zij onder alle omstandigheden, ook in tunnels, bestand zijn tegen belastingen die optreden wanneer de voertuigen andere treinen passeren.

De krachten die benodigd zijn om de inrichtingen voor het sluiten en vergrendelen te bedienen, moeten zodanig zijn dat zij door een werknemer zonder aanvullende gereedschappen kunnen worden uitgeoefend.

Uitzonderingen zijn toegestaan wanneer aanvullende gereedschappen speciaal beschikbaar worden gesteld of wanneer systemen met een motoraandrijving worden gebruikt.

De systemen voor het sluiten en vergrendelen moeten tijdens normaal onderhoud worden geïnspecteerd; wanneer er aanwijzingen van schade of van defecten worden gevonden, moeten herstelmaatregelen worden uitgevoerd.

4.2.2.5. **Merktekens op goederenwagens**

Er zijn merktekens vereist op wagens teneinde:

- Elke wagen te kunnen identificeren met zijn eigen unieke nummer zoals gespecificeerd in de TSI „Exploitatie en verkeersleiding” en opgenomen in het register.
- Informatie te verschaffen die nodig is voor het opstellen van treinsamenstellingen, met inbegrip van de gerede massa, de lengte over de buffers, het lege gewicht en de snelheid ten opzichte van de belastingtabel voor verschillende categorieën van lijnen.
- Operationele beperkingen aan het personeel duidelijk te maken, waaronder geografische beperkingen en heuvelverboden.
- Gepaste veiligheidsinformatie te geven voor personeel dat de wagens bedient of in noodgevallen bijstand verleent, met inbegrip van gevaarsetiketten met het oog op spanningvoerende bovenleiding en elektrische uitrusting, aangrijpingspunten voor heffen en opvijzelen, voor het voertuig specifieke veiligheidsinstructies.

Deze merktekens zijn vermeld in bijlage B en op verzoek worden pictogrammen bijgevoegd. De merktekens dienen zo hoog mogelijk op de wagenopbouw te worden aangebracht op ten hoogste 1 600 mm boven de spoorstaaf. Gevarentekens dienen zodanig te worden aangebracht dat zij kunnen worden gezien voordat de gevarezone daadwerkelijk wordt bereikt. De opschriften van wagens die niet zijn voorzien van verticale (+/- 10 graden) zijkanten dienen op speciale panelen te worden aangebracht.

De merktekens kunnen worden aangebracht door middel van verf of zelfklevende etiketten.

De eisen voor opschriften bij het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn omschreven in de geldende bijlage van Richtlijn 96/49/EG.

Wanneer een wagen zodanig wordt gewijzigd dat ook de merktekens moeten worden gewijzigd, moeten de gegevens in het register voor rollend materieel zo worden aangepast dat deze weer met de gewijzigde situatie in overeenstemming zijn.

Merktekens moeten worden schoongemaakt of vervangen wanneer dat noodzakelijk is om deze leesbaar te houden.

4.2.2.6. **Gevaarlijke stoffen**

4.2.2.6.1. **Algemeen**

Wagens waarmee gevaarlijke stoffen worden vervoerd, moeten voldoen aan de vereisten van deze TSI-specificaties en bovendien aan de voorschriften van het RID-reglement.

Verdere ontwikkelingen op dit gebied van wet- en regelgeving komen tot stand onder leiding van een internationale werkgroep (het RID-comité) van vertegenwoordigers van regeringen die partij zijn bij het Verdrag betreffende het internationale spoorwegvervoer (COTIF).

4.2.2.6.2. **Wetgeving van toepassing op rollend materieel voor het vervoer van gevaarlijke stoffen**

Rollend materieel	Richtlijn 96/49/EG van de Raad met bijlage (geldende versie)
Merktekens en gevaarsetiketten	Richtlijn 96/49/EG van de Raad met bijlage (geldende versie)
Buffers	Richtlijn 96/49/EG van de Raad met bijlage (geldige versie)
Bescherming tegen vonkvorming	Richtlijn 96/49/EG van de Raad met bijlage (geldige versie)

Het gebruik van wagens voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in lange tunnels	In onderzoek bij werkgroepen met volmacht van de Europese Commissie (Europese Associatie voor Spoorweginteroperabiliteit (AEIF) en RID)
--	---

4.2.2.6.3. **Aanvullende wetgeving voor ketels**

Ketels	Richtlijn 1999/36/EG van de Raad betreffende ver-voerbare drukapparatuur (geldige versie)
Beproeving, inspectie en kenmerking van ketels	EN 12972 Tanks voor het transport van gevaarlijke goederen; Beproeving, inspectie en merken van metalen tanks, april 2001

4.2.2.6.4. **Regels voor het onderhoud**

Het onderhoud van ketel- en goederenwagens moet in overeenstemming zijn met de volgende Europese norm en de richtlijn van de Raad:

— Beproeving en inspectie	EN 12972 Tanks voor het transport van gevaarlijke goederen; Beproeving, inspectie en merken van metalen tanks, april 2001
— Onderhoud van tanks en bijbehorende uitrusting	Richtlijn 96/49/EG van de Raad met bijlage (geldige versie)
— Wederzijdse overeenkomsten inzake inspecteurs van ketels	Richtlijn 96/49/EG van de Raad met bijlage (geldige versie)

4.2.3. WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR EN PROFIELEN

4.2.3.1. **Kinematisch omgrenzingsprofiel**

In dit artikel worden de maximale buitendiameters van wagens omschreven, om te waarborgen dat zij binnen het profiel van de infrastructuur blijven. Hiervoor wordt gekeken naar de maximaal mogelijke beweging van de wagens. Dit wordt het kinematische omgrenzingsprofiel genoemd.

Het kinematische omgrenzingsprofiel van rollend materieel wordt gedefinieerd door middel van een referentieprofiel en de bijbehorende voorschriften. Het wordt verkregen door toepassing van de voorschriften met verminderingen ten opzichte van het referentieprofiel, waaraan de diverse onderdelen van het rollend materieel dienen te voldoen.

Deze verminderingen zijn afhankelijk van:

- de geometrische kenmerken van het desbetreffende rollend materieel,
- de positie van de doorsnede ten opzichte van de draaispil of van de wielassen,
- de hoogte van het desbetreffende punt ten opzichte van de bovenkant van het spoor,
- de constructieve toleranties,
- de maximaal toegestane slijtage,
- de elastische kenmerken van de vering.

Bij het onderzoek naar het maximale bouwprofiel wordt gekeken naar zowel zijwaartse als verticale bewegingen van het rollend materieel, geformuleerd op basis van geometrische eigenschappen en kenmerken van de vering van het voertuig onder verschillende belastingstoestanden.

Het omgrenzingsprofiel van rollend materieel dat op een gegeven baanvak rijdt moet, met een passende veiligheidsmarge, altijd kleiner zijn dan het minimale bouwprofiel van de desbetreffende lijn.

Een profiel van rollend materieel bestaat uit twee fundamentele onderdelen: een referentieprofiel en de voorschriften voor dat profiel. Op basis hiervan kunnen de maximale afmetingen van rollend materieel en de plaats van vaste voorzieningen op de lijn worden bepaald.

Om een profiel van rollend materieel toepasbaar te maken, moeten de volgende drie delen van dat omgrenzingsprofiel worden gespecificeerd:

- het referentieprofiel;
- de criteria ter bepaling van het maximale bouwprofiel voor de wagens;
- de criteria ter bepaling van de vrije ruimte tot constructiewerken en de ruimte tussen sporen.

In bijlage C worden het referentieprofiel en de regels voor het maximale bouwprofiel voor de wagens gespecificeerd.

De bijbehorende criteria ter bepaling van de vrije ruimte voor het installeren van constructiewerken worden opgenomen in de TSI „Infrastructuur”.

Alle uitrusting en delen van wagens die kunnen leiden tot overdwarse en verticale verplaatsing moeten met passende tussentijd in onderhoudsbeurten worden gecontroleerd.

Om te zorgen dat de wagen binnen het kinematische omgrenzingsprofiel blijft, moet in het onderhoudsschema de inspectie van de volgende aspecten zijn opgenomen:

- wielgeometrieprofiel en afslijting,
- draaistelframe,
- veren,
- schuifstukken,
- constructie van de wagenbak,
- vrije ruimte tot constructiewerken,
- maximaal toegestane afslijting,
- elastische eigenschappen van de vering,
- afslijting van de scheenplaat,
- elementen die van invloed zijn op de flexibiliteitscoëfficiënt van het voertuig,
- elementen die van invloed zijn op de rolpoolhoogte.
- Voorzieningen die bewegingen veroorzaken die van invloed zijn op het profiel.

4.2.3.2. **Statische asbelasting en lineaire belasting**

De asbelasting en asafstand van de voertuigen bepalen de verticale semi-statische belasting die op het spoor wordt uitgeoefend.

Bij de belastingsgrens van wagens wordt rekening gehouden met hun geometrische kenmerken, de asbelasting en het gewicht per strekkende meter.

Deze moeten in overeenstemming zijn met de classificatie van lijnen of baanvakken, te weten de categorieën A, B1, B2, C2, C3, C4, D2, D3, D4, zoals in onderstaande tabel is weergegeven.

Asbelastingen van meer dan 22,5 ton worden in deze TSI niet gespecificeerd. Bestaande nationale voorschriften blijven van toepassing op lijnen die geschikt zijn voor deze hogere asbelastingen.

Classificatie	Massa per as = P						
	A	B	C	D	E	F	G
Massa per lengte-eenheid = p	16 t	18 t	20 t	22,5 t	25,0 t	27,5 t	30 t
5,0 t/m	A	B1					

Classificatie	Massa per as = P						
	A	B	C	D	E	F	G
6,4 t/m		B2	C2	D2			
7,2 t/m			C3	D3			
8,0 t/m			C4	D4	E4		
8,8 t/m					E5		
10 t/m							

p = Massa per lengte-eenheid, dus de massa van de wagen plus de massa van de lading, gedeeld door de lengte van de wagen in meters, gemeten over de buffers in niet-samengedrukte staat.
P = Massa per as.

Tabel D.1 in bijlage D bevat gegevens op basis waarvan een trein bestaande uit wagens met twee tweeassige draaistellen wordt gebruikt om vast te stellen in welke categorie een lijn wordt ingedeeld.

Een lijn of baanvak wordt ingedeeld in één van deze categorieën wanneer deze mag worden belast met een onbeperkt aantal wagens waarvan het gewicht in overeenstemming is met bovenstaande tabel.

De indeling op basis van de maximale massa per as P wordt uitgedrukt in hoofdletters (A, B, C, D, E, F, G). De indeling op basis van de maximale massa per lengte-eenheid wordt uitgedrukt in Arabische cijfers (1, 2, 3, 4, 5, 6), met uitzondering van categorie A.

De aldus ingedeelde lijnen zijn geschikt voor onderstaande wagens:

- Twee- of drieassige wagens en wagens met tweeassige draaistellen, waarbij de maten a en b gelijk zijn aan, of groter zijn dan de waarden in tabel D.1 van bijlage D, voorzover P en p niet groter zijn dan de waarden in bovengenoemde tabel.
- Wagens met twee tweeassige draaistellen, waarbij de maten a en b kleiner zijn dan de waarden in tabel D.2 van bijlage D, voorzover zij een verminderde belasting per as Pr hebben die in overeenstemming is met de waarden van tabel D.3 van bijlage D ten opzichte van de waarden van de maten a en b.
- Wagens met twee draaistellen, met drie of vier assen per draaistel, voorzover zij een verminderde belasting per as Pr hebben overeenkomstig de waarden van tabel D.4 en D.5 van bijlage D ten opzichte van de waarden van de afmetingen a en b.
- Wagens met drie of vier tweeassige draaistellen, voorzover zij een verminderde belasting per as Pr hebben die niet groter is dan de waarden van tabel D.6 van bijlage D ten opzichte van hun geometrische eigenschappen en zij verder voldoen aan de bijzondere voorschriften voor deze typen wagens.

OPMERKING: op lijnen van categorie C kunnen asbelastingen van 20 t bij wijze van uitzondering in de volgende gevallen worden overschreden met ten hoogste 0,5 t per as:

- tweeassige lange wagens van 14,10 m < lengte over de buffers < 15,50 m, om de nuttige last te brengen op 25 t;
- wagens die zijn ontworpen voor asbelastingen van 22,5 t, ter compensatie van het extra ledige gewicht dat ontstaat bij de aanpassing voor de genoemde asbelastingen.

Wagens met onregelmatige tussenafstanden tussen assen die niet voldoen aan de bepalingen van artikel D.3, D.4 en D.5 van bijlage D dienen aanvullend te worden gecontroleerd door middel van berekeningen, teneinde te waarborgen dat de maximale buigmomenten en afschuifkrachten op een balk met een willekeurige spanlengte niet groter zijn dan de waarden die zijn berekend voor de wagens als omschreven in artikel D.1 van bijlage D. Dit dient te worden toegepast op een onbeperkt aantal wagens.

De maximale nuttige last die vanuit het oogpunt van het spoor en de constructie door een wagen kan worden vervoerd is de laagste waarde die resulteert uit de volgende formules:

$$X = n \times P - T$$

$$Y = L \times p - T$$

$$Z = n \times Pr - T$$

waarin:

n: aantal assen van de wagen
 p: massa per lengte-eenheid in t/m
 L: lengte over de buffers in m
 T: ledig gewicht van de wagen in t, afgerond op de eerste decimaal
 P: massa per as in t
 Pr: verminderde massa per as in t

Het een ledige gewicht waarmee rekening dient te worden gehouden, is het gemiddelde ledige gewicht, dat dient te worden bepaald voor de volgende groepen wagens binnen elke grotere productieserie:

- wagens met luchtremmen,
- wagens met luchtremmen en een overloopbrug en voorzien van een schroefkoppeling.

De beperkingen voor wijzigingen aan goederenwagens waarvoor geen nieuwe goedkeuring is vereist, zijn opgenomen in bijlage II.

Artikel D.6 en D.7 van bijlage D bevatten de belastingsbeperkingen voor tweeeassige wagens en de meest voorkomende typen wagens met twee tweeeassige draaistellen (a=1,80 m, b=1,50 m (zie de definitie in bijlage D)), voortkomend uit vergelijkingen.

De op basis van de vergelijking gekozen waarde X, Y of Z wordt afgerond op de dichtstbij gelegen halve ton of op de dichtstbij gelegen tiende van een ton, waarbij het elke aanbestedende dienst vrij staat om een van deze alternatieven te kiezen op basis van het type wagen.

Voor geïsoleerde wagens, koelwagens of mechanisch gekoelde wagens, ketelwagens en gesloten wagens die worden gebruikt voor het vervoer van poedervormige stoffen, dient de waarde X, Y of Z te worden afgerond op de dichtstbij gelegen tiende van een ton.

De op de wagen aan te brengen waarde is niet noodzakelijkerwijs de hierboven vastgestelde waarde. In gevallen waarin lagere belastingsbeperkingen bestaan op grond van de constructie-eigenschappen van de wagen of van RID-voorschriften (COTIF-overeenkomst, bijlage D, artikel D.3) dienen deze lagere waarden te worden vermeld.

Minimum wielstelbelastingen voor wagens met:

doorgaans twee of meer assen	5,0 t
4 assen en remblokken	4,0 t
Meer dan vier assen en remblokken	3,5 t

Indien toegestaan in het infrastructuurregister (bijvoorbeeld specifiek geval van de „rollende Landstrasse”)

8 assen	2,0 t
12 assen	1,3 t

4.2.3.3. **Parameters van rollend materieel die van invloed zijn op walsystemen voor treinbewaking**

4.2.3.3.1. **Elektrische weerstand:**

De elektrische weerstand van elk wielstel gemeten over de loopcirkel van de twee wielen mag niet meer bedragen dan 0,01 ohm voor nieuwe wielstellen of voor opnieuw gemonteerde wielstellen waarin nieuwe componenten zijn opgenomen.

Deze weerstandsmetingen moeten worden uitgevoerd met behulp van een aangelegde gelijkspanning van 1,8 tot 2,0 V.

4.2.3.3.2. **Detectie van warmlopers**

Dit punt staat nog open en moet worden gespecificeerd bij de volgende herziening van deze TSI.

4.2.3.4. **Dynamisch gedrag van het voertuig**

4.2.3.4.1. **Algemeen**

Het dynamisch gedrag van een voertuig heeft aanzienlijke effecten op de loopveiligheid en de rijstabiliteit. Het dynamische gedrag van voertuigen hangt af van:

- de maximale snelheid

- de statische eigenschappen van het spoor (uitlijning, spoorbreedte, verkanting, helling van de rails, incidentele en periodieke oneffenheden in het spoor)
- de dynamische eigenschappen van het spoor (horizontale en verticale stijfheid van het spoor en spoordemping)
- de eigenschappen van het raakpunt wiel/spoorstaaf (wiel- en railprofiel, spoorbreedte)
- wieldefecten (vlakke plaatsen, onrondheid)
- de massa en de traagheid van wagenbak, draaistellen en wielstellen
- de kenmerken van de vering van de voertuigen
- de verdeling van de nuttige last.

Om de loopveiligheid en rijstabiliteit te kunnen waarborgen, moet een beproefd ontwerp onder verschillende bedrijfsomstandigheden worden onderworpen aan metingen of vergelijkende studies (bijvoorbeeld simulatie/berekening) om het dynamische gedrag te kunnen beoordelen.

De eigenschappen van rollend materieel moeten zodanig zijn dat de rijstabiliteit binnen de toepasselijke snelheidsgrens is gewaarborgd.

4.2.3.4.2. Functionele en technische specificaties

4.2.3.4.2.1. Loopveiligheid en rijstabiliteit

Om de loopveiligheid en de rijstabiliteit te waarborgen, dienen de krachten tussen wiel en spoorstaaf te worden beperkt. Dit betreft met name de dwarskrachten Y op het spoor en de verticale krachten Q .

— Dwarskracht Y op het spoor

Om verschuiving van het spoor te voorkomen, moet interoperabel rollend materieel voor de maximale dwarskracht voldoen aan de criteria van Prud'homme

$$(\Sigma Y)_{\text{lim}} = \alpha (10 + P/3), \text{ waarin } \alpha = 0,85 \text{ en } P = \text{maximale statische asbelasting}$$

of

$$(H_{2m})_{\text{lim}} ((H_{2m}) \text{ is het zwevende gemiddelde van de zijwaartse kracht in een as, gemeten over 2 m})$$

Deze waarde wordt bepaald door de TSI „Infrastructuur”.

In bochten bedraagt de uiterste waarde van de quasi-statische zijwaartse kracht op het buitenste wiel

$$Y_{\text{qst, lim}}$$

Deze waarde wordt bepaald door de TSI „Infrastructuur”.

— Y/Q -krachten

Om het risico van het opkruipen van het wiel op de spoorstaaf te beperken, mag het quotiënt van zijwaartse kracht Y en verticale kracht Q op een wiel niet groter zijn dan:

$$(Y/Q)_{\text{lim}} = 0,8 \text{ voor grote bochten met } R \geq 250 \text{ m}$$

$$(Y/Q)_{\text{lim}} = 1,2 \text{ voor kleine bochten met } R < 250 \text{ m}$$

— Verticale krachten

De maximale dynamische verticale kracht die op de spoorstaaf wordt uitgeoefend, bedraagt:

$$Q_{\text{max}}$$

Deze waarde wordt bepaald door de TSI „Infrastructuur”.

In bochten bedraagt de uiterste waarde van de quasi-statische verticale kracht op het buitenste wiel

$Q_{qst, \lim}$

Deze waarde wordt bepaald door de TSI „Infrastructuur”.

4.2.3.4.2.2. Loopveiligheid bij het rijden op scheluw spoor

Wagens kunnen rijden op scheluw spoor wanneer (Y/Q) voor een gegeven scheluw spoor in een bocht met boogstraal $R = 150$ m de in artikel 4.2.3.4.2.1 gegeven grenswaarde niet overschrijdt:

voor een asafstand van $1,3 \text{ m} \leq 2a^*$

- $g_{\lim} = 7 \text{ ‰}$ wanneer $2a^+ < 4\text{m}$
- $G_{\lim} = 20/2a^+ + 2$ wanneer $2a^+ > 4\text{m}$
- $G_{\lim} = 20/2a^* + 2$ wanneer $2a^* < 20\text{m}$
- $g_{\lim} = 3 \text{ ‰}$ wanneer $2a^* > 20 \text{ m}$

De asafstand $2a^*$ vertegenwoordigt de asafstand voor tweessige wagens of de afstand tussen het midden van de draaikommen van een draaistelwagen. De asafstand $2a^+$ is de afstand tussen de assen in een draaistel.

4.2.3.4.2.3. Regels voor het onderhoud

De volgende centrale aspecten zijn van wezenlijk belang voor de loopveiligheid en de rijstabiliteit en moeten volgens het onderhoudsplan worden aangehouden:

- de kenmerken van de vering,
- de verbindingen tussen wagenbak en draaistel,
- het profiel van de loopcirkel

De maximale en minimale afmetingen voor wielstellen en wielen voor standaardspoorbreedte zijn omschreven in bijlage E.

Andere spoorbreedtes worden omschreven in artikel 7.

4.2.3.4.2.4. Vering

De vering van goederenwagens dient zodanig te worden ontworpen dat de in 4.2.2.1.2.2 en 4.2.2.1.2.3 omschreven waarden niet worden overschreden bij leeg rijden en bij volle belading. Uit de berekening voor de vering dient te blijken dat de maximale doorbuiging van de vering niet wordt bereikt bij volle belading van de wagens en rekening houdend met dynamische invloeden.

4.2.3.5. **Langsdrukkrachten**

4.2.3.5.1. **Algemeen**

Deze parameter beschrijft de maximale langsdrukkrachten die bij afremmen of opduwen zonder gevaar voor ontsporing kunnen worden uitgeoefend op een interoperabele goederenwagen, een individueel voertuig of een groep van speciaal gekoppelde voertuigen van een interoperabel treinstel.

Ook wanneer de wagen wordt onderworpen aan langsdrukkrachten, moet deze de loopveiligheid behouden. Om de loopveiligheid te waarborgen, moet de wagen of het stelsel van gekoppelde wagens worden beoordeeld in proeven, door berekening of door vergelijking met de kenmerken van reeds goedgekeurde (gecertificeerde) wagens.

De langskrachten die op een voertuig kunnen worden uitgeoefend zonder dat ontsporing optreedt, moeten groter zijn dan een drempelwaarde die afhankelijk is van het ontwerp van het voertuig (tweessig, draaistelwagen, ondeelbare groep voertuigen, Combirail, Road-Railer™ enz.) dat is uitgerust met een UIC-koppeling of goedgekeurde centrale koppeling of koppelstang/korte koppelingen.

De voorwaarden voor het certificeren van de wagens, ondeelbare groepen wagens en gekoppelde groepen wagens zijn opgenomen in artikel 4.2.3.5.2.

De factoren die van invloed zijn op de maximale langsdrukkrachten waartegen een wagen bestand is zonder dat deze ontspoord, zijn onder meer:

- verkantingstekort
- remsysteem van trein en wagen
- systeem van trekwerk en buffers op de wagens of speciaal gekoppelde groepen wagens
- ontwerpeigenschappen van de wagen
- eigenschappen van de lijn
- de wijze waarop de treinmachinist de trein bestuurt en met name de remmen bedient
- de eigenschappen van het raakpunt wiel/spoorstaaf (profiel van wiel en spoorstaaf, spoorbreedte)
- lastverdeling over de afzonderlijke goederenwagens

Langskrachten hebben een grote invloed op de loopveiligheid van een voertuig. Daarom zijn metingen onder verschillende bedrijfsomstandigheden uitgevoerd om de aanvaardbare grenswaarden te bepalen voor langskrachten die op een voertuig kunnen worden uitgeoefend zonder gevaar voor ontsporen. Om dit te voorkomen, dienen testwagens te beschikken over dezelfde eigenschappen als wagens die in een eerder stadium zijn goedgekeurd door nationale veiligheidsinstanties of namens dergelijke instanties, of dienen zij te worden gebouwd met goedgekeurde ontwerpeigenschappen van wagens en te worden voorzien van goedgekeurde onderdelen, waaronder bijvoorbeeld gecertificeerde draaistellen.

De referentieproef is omschreven in artikel 6.2. De ervaringen met verschillende wagentypen hebben geleid tot verschillende keuringsmethoden, die afhangen van factoren als het ledige gewicht, de lengte, de asafstand, de overhang, de afstand tussen draaispillen enz.

4.2.3.5.2. Functionele en technische specificaties

Het subsysteem moet bestand zijn tegen langsdrukkrachten in de trein zonder dat daarbij ontsporing of beschadiging van het voertuig optreedt. Bepalende factoren zijn met name

- dwarskrachten op wiel/spoorstaaf -Y-
- verticale krachten -Q-
- dwarskrachten op aspotten -H_{ij}-
- remkrachten (ten gevolge van het contact tussen wiel en spoorstaaf, dynamisch remmen en verschillende remgroepen van wagens en treinen)
- diagonale en verticale krachten op de buffers
- krachten op koppelingen ±Z
- demping van krachten op buffers en koppelingen
- het resultaat van aangespannen koppeling
- het resultaat van speling in de koppeling
- stoten ten gevolge van langsbewegingen in de trein en speling in de koppeling
- het van de rails loskomen van wielen
- verbuiging van de scheenplaat

Langsdrukkrachten worden door een groot aantal factoren beïnvloed. De verschillende factoren zijn beschreven in de documenten met voorwaarden voor bouw en exploitatie van wagens die voor normaal verkeer op verschillende lijnen en onder verschillende omstandigheden certificering vereisen.

Om wagens voor gemengd verkeer op het Europese spoorwagennet te certificeren, werden proeven uitgevoerd op speciale proefbaanvakken en in rijdende treinen op verschillende lijnen om te waarborgen dat de wagens zonder te ontsporen kunnen worden blootgesteld aan een bepaalde minimale langskracht. De volgende definitie is opgesteld.

Wagens en samenstellingen van wagens (met koppelstang/korte koppeling tussen de wagens) die zijn uitgerust met schroefkoppelingen en zijbuffers aan hun uiteinden, dienen bestand te zijn tegen een minimale langskracht gemeten onder de condities van de referentieproef van:

- 200 kN voor tweeaasige goederenwagens met UIC-koppeling
- 240 kN voor goederenwagens die zijn voorzien van tweeaasige draaistellen met UIC-koppeling
- 500 kN voor goederenwagens met alle typen middenbufferkoppelingen en zonder buffers

Voor andere koppelingssystemen zijn nog geen grenswaarden bepaald.

De wrijvingscoëfficiënt van de bufferschijven dient voor wat betreft de maximale dwarskrachten te voldoen aan de eisen van deze TSI.

Regels voor het onderhoud:

Indien de bufferschijven moeten worden gesmeerd om de vereiste wrijvingscoëfficiënt te verkrijgen, moet in het onderhoudsplan zijn opgenomen dat de wrijvingscoëfficiënt op dit peil wordt gehouden.

4.2.4. REMMEN

4.2.4.1. **Remwerking**

4.2.4.1.1. **Algemeen**

Door middel van het remsysteem van de trein dient te worden gewaarborgd dat de snelheid van de trein kan worden verminderd of dat deze tot stilstand kan worden gebracht binnen de maximaal toegelaten remweg. De belangrijkste factoren die van invloed zijn op het remproces zijn de remkracht, de massa van de trein, de snelheid, de toelaatbare remweg, de adhesie en de helling van het spoor.

De remprestaties van een trein of voertuig zijn afhankelijk van de beschikbare remkracht waarmee de trein binnen omschreven grenswaarden kan worden afgeremd en van alle factoren die een rol spelen bij de omzetting en de afvoer van energie, met inbegrip van de treinweerstand. De individuele remprestaties van voertuigen worden omschreven, zodat de algehele remprestaties van de trein daarvan kan worden afgeleid.

Voertuigen moeten zijn uitgerust met een doorgaande automatische rem.

Een rem is doorgaand wanneer deze de transmissie mogelijk maakt van signalen en energie vanuit een centrale besturingseenheid naar de gehele trein.

Een doorgaande rem is automatisch wanneer deze onmiddellijk op de gehele trein in werking treedt, zodra de Bedieningsleiding van de trein (bijvoorbeeld de treinleiding) onopzettelijk wordt onderbroken.

Wanneer de status van de rem niet zonder meer zichtbaar is, moet aan beide zijden van het voertuig een voorziening voor statusaanwijzing zijn aangebracht.

De opslag van remenergie (bijvoorbeeld remreservoirs van een indirect pneumatisch remsysteem, remleiding) en de remenergie die wordt gebruikt voor het opbouwen van remkracht (bijvoorbeeld lucht uit de remcilinders van het indirecte pneumatische remsysteem) mogen alleen voor het remmen worden gebruikt.

4.2.4.1.2. **Functionele en technische specificatie**

4.2.4.1.2.1. *Bedieningsleiding van de trein*

Het remsignaal moet zich met een snelheid van ten minste 250 m/s voortplanten.

4.2.4.1.2.2. *Elementen van de remwerking*

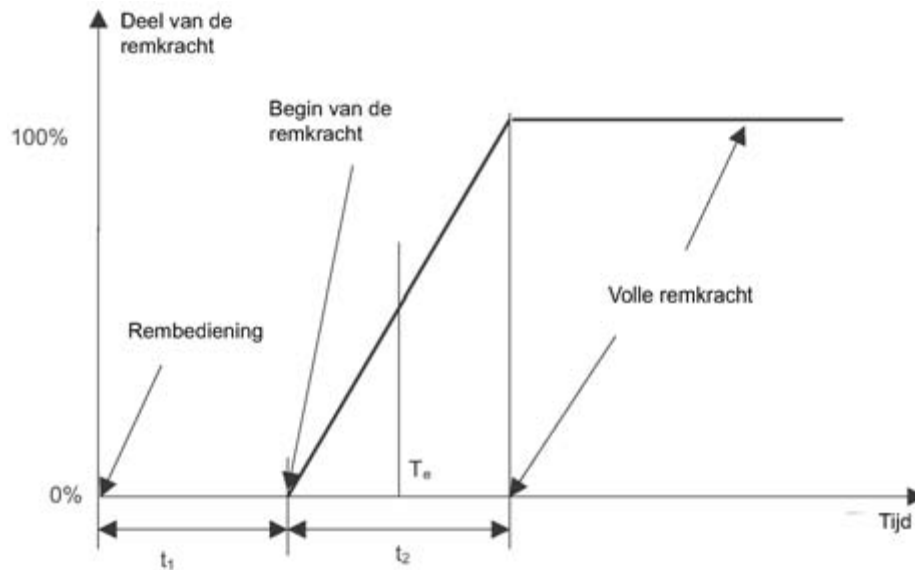
Voor de remwerking dient rekening te worden gehouden met de gemiddelde remtijd, de momentane vertraging, de massa en de aanvankelijke snelheid. De remwerking moet worden bepaald op grond van zowel vertragingprofielen als het percentage geremde massa.

Vertragsprofiel:

Het vertragsprofiel beschrijft de voorspelde momentane vertraging van het voertuig (op voertuigniveau) of van de trein (op treinniveau) onder normale omstandigheden. Op basis van de kennis van individuele vertragsprofielen van voertuigen kan het vertragsprofiel voor de hele trein worden berekend.

In het vertragsprofiel zijn de effecten verwerkt van:

- a) de reactietijd tussen rembediening en het bereiken van de volle remkracht.

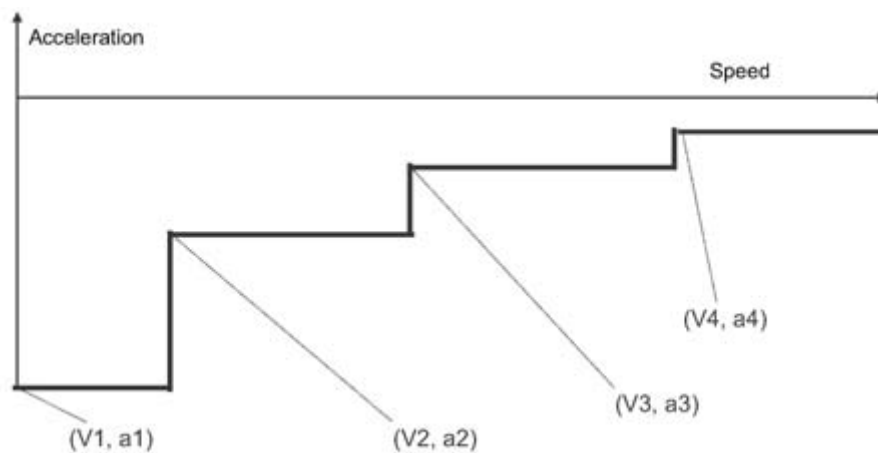


T_e is de equivalente remaandruktijd en wordt omschreven als:

$$T_e = t_1 + (t_2/2)$$

Voor pneumatische remmen komt het einde van tijd t_2 overeen met 95 % van de opgebouwde remcilinderdruk.

- b) de bijbehorende functie (**vertraging** = F (**snelheid**)) zoals gedefinieerd als een opeenvolging van secties met een constante vertraging.



Opmerking: „a” is de momentane vertraging en „V” de ogenblikkelijke snelheid

Percentage geremde massa:

Het percentage geremde massa (λ) is de som van de geremde massa's gedeeld door de totale massa van de voertuigen.

De methode voor het bepalen van de geremde massa/het percentage geremde massa dient van toepassing te blijven naast de methode van de vertragsprofielen. De fabrikant dient deze waarden op te geven. Deze gegevens dienen te worden opgenomen in het register van rollend materieel.

De remkracht van een individueel voertuig dient voor noodremmingen te worden bepaald voor: elk type remming (te weten G, P, R, P + ep) dat op het voertuig beschikbaar is en voor diverse belastingsomstandigheden waaronder in ieder geval het leeg rijden en het rijden onder volledige belasting.

Remregime G: dit remregime wordt toegepast op goederentreinen met een gespecificeerde remaandruktijd en remlostijd.

Remregime P: remregime voor goederentreinen met een gespecificeerde remaandruktijd en remlostijd en een gespecificeerd percentage geremde massa.

Remregime R: remregime voor reizigerstreinen en snelle goederentreinen met een gespecificeerde remaandruktijd en remlostijd als bij remregime P en een gespecificeerd percentage geremde massa.

Ep-rem (indirecte elektropneumatische rem): ondersteuning van indirecte luchtrem met een elektrische remopdracht op de trein en elektropneumatische kleppen op het voertuig waardoor de rem eerder en met minder schokken in werking treedt dan een conventionele luchtrem.

Noodremming: De noodremming is een remopdracht waarmee de trein tot stilstand wordt gebracht om het gespecificeerde veiligheidsniveau te waarborgen zonder dat sprake is van een verminderde werking van het remsysteem.

De minimale remwerking voor de remmodes G en P: dient in overeenstemming te zijn met de volgende tabel:

Remregime — T _e bereik (s)	Wagen Type	Opdracht Uitrusting	Belasting	Eis voor rijsnelheid van 100 km/u		Eis voor rijsnelheid van 120 km/u	
				Max.	Min.	Max.	Min.
Remregime „P” - 1,5 ≤ T _e ≤ 3s	Alle	Alle	LEEG	S = 480m λ = 100 % ⁽¹⁾ γ = 0,91m/s ² ⁽¹⁾	Geval A — composietblokken: S = 390m , λ = 125 %, γ = 1,15m/s ² Geval B — overige gevallen: S = 380m , λ = 130 %, γ = 1,18 m/s ²	S = 700 m λ = 100 % γ = 0,88m/s ²	Geval A — composietblokken: S = 580m , λ = 125 %, γ = 1,08 m/s ² Geval B — overige gevallen: S = 560m , λ = 130 %, γ = 1,13 m/s ²
	„S1” ⁽²⁾	Leeg/ Belasting Installatie	Gemiddeld Belasting	S = 810m λ = 55 % γ = 0,51m/s ²	Geval A — composietblokken: S = 390m , λ = 125 %, γ = 1,15m/s ² Geval B — overige gevallen: S = 380m , λ = 130 %, γ = 1,18 m/s ²		
			BELADEN (Maximum = 22,5t/as)	S = 700m λ = 65 % γ = 0,60 m/s ²	Geval A — Rem alleen op wielen (remblokken): S = grootste van (S = 480m, λ = 100 %, γ = 0,91 m/s ²) of (S verkregen met een gemiddelde vertragingskracht van 16,5 kN per as ⁽⁵⁾). Geval B — Overige gevallen: S = 480m , λ = 100 %, γ = 0,91 m/s ²		
„S2” ⁽³⁾	Variabele belasting Relais	BELADEN (Maximum = 22,5 t/as)	S = 700m λ = 65 % γ = 0,60 m/s ²	Geval A — Rem alleen op wielen (remblokken): S = grootste van (S = 480m, λ = 100 %, γ = 0,91 m/s ²) of (S verkregen met een gemiddelde vertragingskracht van 16,5 kN per as ⁽⁵⁾). Geval B — Overige gevallen: S = 480m , λ = 100 %, γ = 0,91 m/s ²			

Remregime — T _e bereik (s)	Wagen Type	Opdracht Uitrusting	Belasting	Eis voor rijsnelheid van 100 km/u		Eis voor rijsnelheid van 120 km/u
	„SS” ⁽⁴⁾	Variabele belasting relais	BELADEN (Maximum =22,5 t/ as)			Geval A — Rem alleen op wielen (remblokken): S = grootste van (S = 700m, λ = 100 %, γ=0,88m/s ²) of (S verkregen met een gemiddelde vertragingskracht van 16 kN per as ⁽⁶⁾)). Geval B — Overige gevallen: S = 700m, λ = 100 %, γ = 0,88m/s ²
Remregime „G” - 9 ≤ T _e ≤ 15 s				Bij regime G wordt de remkracht van de wagens niet afzonderlijk beoordeeld. Bij regime G moet de geremde massa van een wagen dezelfde zijn als de geremde massa bij regime P		

⁽¹⁾ S wordt verkregen op de wijze als omschreven in bijlage S, „λ” = ((C/S)-D) overeenkomstig bijlage S, „γ” = ((Snelheid (Km/u))/3,6)²/(2 × (S-(Te)×(Snelheid (Km/u)/3,6))), waarin Te = 2sec.

⁽²⁾ Een „S1”-wagen is een wagen met een verstelrem.

⁽³⁾ : een „S2” is een wagen met een lastafhankelijke regelklep

⁽⁴⁾ Een „SS”-wagen dient te worden voorzien van een lastafhankelijke regelklep.

⁽⁵⁾ De gemiddelde maximale vertragingskracht die is toegestaan (voor rijsnelheden van 100 km/u) bedraagt 18 × 0,91 = 16,5 kN/as. Deze waarde is gebaseerd op de maximaal toegestane toevoer van remenergie aan een wiel met een blokkenrem en een nominale diameter in nieuwstaat tussen [920 en 1 000] mm tijdens het remmen (de remmassa dient te worden beperkt tot 18 ton). Wielen met een nominale diameter van (< 920 mm) in nieuwstaat en/of duwremmen dienen te worden goedgekeurd in overeenstemming met nationale voorschriften.

⁽⁶⁾ De gemiddelde maximale vertragingskracht die is toegestaan (voor rijsnelheden van 120 km/u) bedraagt 18 × 0,88 = 16 kN/as. Deze waarde is gebaseerd op de maximaal toegestane toevoer van remenergie aan een wiel met een blokkenrem en een nominale diameter in nieuwstaat tussen [920 en 1 000] mm tijdens het remmen (de remmassa dient te worden beperkt tot 18 ton). Wielen met een nominale diameter van (< 920 mm) in nieuwstaat en/of duwremmen dienen te worden goedgekeurd in overeenstemming met nationale voorschriften.

Deze tabel is gebaseerd op een referentiesnelheid van 100 km/u, een asbelasting van 22,5 t en een snelheid van 120 km/u. Hogere asbelastingen zijn onder specifieke exploitatieomstandigheden aanvaardbaar in overeenstemming met de nationale voorschriften. De toegelaten maximale asbelasting dient te voldoen aan de eisen van de infrastructuur.

Indien een wagen is voorzien van een antiblokkeerinrichting, dienen bovenstaande remwerkingen te worden bereikt zonder dat de antiblokkeerinrichting wordt ingeschakeld en in overeenstemming met de voorwaarden van bijlage S.

Overige remregimes (bijvoorbeeld regime R) zijn toegestaan op grond van nationale voorschriften en het verplichte gebruik van een antiblokkeerinrichting als omschreven in 4.2.4.1.2.6.

Snelontluchting voor remleidingen

Indien de snelontluchting voor de remleidingen afzonderlijk op de wagen is aangebracht, dient deze door middel van een speciale voorziening van de remleiding te kunnen worden afgesloten. Deze afsluitvoorziening dient duidelijk op de wagen te worden aangegeven of in een „open” stand te worden verzegeld.

4.2.4.1.2.3. Mechanische componenten

De samenstelling van remonderdelen dient zodanig te zijn ontworpen dat geheel of gedeeltelijk losraken van deze onderdelen wordt voorkomen.

— Remverstelinrichting

Voorgeschreven is een inrichting die er automatisch voor zorgt dat de speling tussen wiel en remblok constant blijft.

De ruimte tussen het omhulsel van de spelingscompensatie en andere onderdelen dient ten minste 15 mm te bedragen.

Een noodzakelijke vrije ruimte dient te allen tijde aanwezig te zijn voor de remverstelinrichting inclusief zijn verbindingen. Voor een in het draaistel ingebouwde remverstelinrichting is geen noodzakelijke vrije ruimte voorgeschreven. In alle gevallen geldt dat de noodzakelijke vrije ruimte, tussen de remverstelinrichting en andere onderdelen, gewaarborgd dient te zijn. Indien een kleinere tussenruimte vereist is, dient te worden aangetoond om welke redenen er geen aanraking plaatsvindt.

Pneumatische koppelslang met luchtkoppeling

— Kijkend in de richting van het uiteinde van het voertuig dient de opening van de luchtkoppeling van de koppelslang naar links te zijn gericht. Kijkend in de richting van het uiteinde van het voertuig dient de opening van de luchtkoppeling van het hoofdreservoir naar rechts te zijn gericht.

Voertuigen dienen te worden uitgerust met voorzieningen waarmee ongebruikte luchtkoppelingen ten minste 140 mm boven de spoorstaven kunnen worden opgehangen om te voorkomen dat schade ontstaat en — voor zover mogelijk — dat vreemde voorwerpen in de luchtkoppeling binnendringen.

4.2.4.1.2.4. Energieopslag

De energieopslag dient voldoende te zijn om bij een noodremming op de maximale snelheid ongeacht de belastingstoestand van het voertuig de maximale remkracht te verkrijgen zonder enige verdere toevoer van energie (bij een indirect werkend luchtremstelsysteem bijvoorbeeld alleen de treinleiding zonder toevoer vanuit de hoofdreservoirleiding). Indien een voertuig is voorzien van een antiblokkeerinrichting, is het bovenstaande van toepassing wanneer de antiblokkeerinrichting volledig in werking is (dus het luchtverbruik van de antiblokkeerinrichting).

4.2.4.1.2.5. Minimaal benodigde energieopslag

Het remsysteem moet zo zijn ontworpen dat het voertuig op alle bestaande lijnen van het gehele conventionele trans-Europese spoorweg kan rijden.

Het remsysteem moet onder de volgende omstandigheden het beladen voertuig tot stilstand kunnen brengen en de snelheid van het voertuig zonder thermische of mechanische schade kunnen handhaven:

1. Bij twee opeenvolgende noodremmingen vanuit maximale snelheid tot stilstand op een recht en vlak spoor bij minimale windsnelheid en droge spoorstaven.

2. Een snelheid kunnen handhaven van 80 km/u op een helling met een gemiddeld hellingspercentage van 21 ‰ en een lengte van 46 km. (De zuidelijke helling van de St. Gothardlijn tussen Airolo en Biasca is hier de referentiehelling).

4.2.4.1.2.6. Antiblokkeerinrichting

De antiblokkeerinrichting is een systeem dat is ontworpen om optimaal gebruik te maken van de beschikbare wrijving door een gecontroleerde vermindering en herstel van de remkracht, om te voorkomen dat wielstellen blokkeren en ongecontroleerd doorglijden. Hierdoor wordt de remweg verkort. De antiblokkeerinrichting dient niet van invloed te zijn op de functionele eigenschappen van de remmen. De luchtinstallatie van het voertuig dient zodanig te worden ontworpen dat het luchtverbruik van de antiblokkeerinrichting geen gevolgen heeft voor de werking van de luchtrem. In de ontwerpfase van de antiblokkeerinrichting dient rekening te worden gehouden met het feit dat deze inrichting geen nadelige effecten mag hebben op de constructieve onderdelen van het voertuig (rem, loopvlak, aspotten enz.).

De volgende typen wagens dienen te worden voorzien van een antiblokkeerinrichting:

- a) wagens voorzien van remblokken van gietijzer of gesinterd materiaal waarvoor de maximale gemiddelde benutting van wrijving (δ) groter is dan 12 ‰ ($\text{Lambda} \geq 135 \%$). De maximale gemiddelde benutting van wrijving blijkt uit een berekening van de gemiddelde adhesie δ van individuele remwegen die worden verkregen uit de mogelijke voertuigmassa's. δ is derhalve gerelateerd aan de gemeten remwegen die noodzakelijk zijn voor het bepalen van de remwerking. ($\delta = f(V, T_e, \text{remweg})$).
- b) wagens die zijn uitgerust met uitsluitend schijfremmen, waarvan de maximale benutting van de wrijving (zie de definitie hierboven van de maximale benutting van de wrijving (δ)) groter is dan 11 ‰ en kleiner dan 12 ‰ ($125 < \text{lambda} \leq 135 \%$).
- c) bij een maximale bedrijfssnelheid van ≥ 160 km/u.

4.2.4.1.2.7. Luchttoevoer

Goederenwagens moeten zo zijn ontworpen dat zij kunnen werken met perslucht volgens klasse 4.4.5 zoals omschreven in ISO 8573-1.

4.2.4.1.2.8. Parkeerrem

Een parkeerrem wordt gebruikt om te voorkomen dat opgesteld rollend materieel onder gespecificeerde omstandigheden van locatie, wind, helling en status van het rollend materieel begint te rijden, alvorens dit bewust wordt gelost.

Niet alle wagens behoeven te zijn voorzien van een parkeerrem. Bedrijfsvoorschriften waarin rekening wordt gehouden met het feit dat niet alle wagens in een trein zijn voorzien van deze remmen, worden omschreven in de TSI „Exploitatie en verkeersleiding”.

Indien een wagen is uitgerust met een parkeerrem, moet deze aan de volgende eisen voldoen:

De energie voor de bediening van de parkeerrem moet afkomstig zijn van een andere voedingsbron dan van de automatische bedrijfsrem/noodrem.

De parkeerrem moet ten minste werken op de helft van de wielstellen en op ten minste twee wielstellen per wagen.

Wanneer de status van de rem niet zichtbaar is, moet aan beide zijden van het voertuig een voorziening voor statusaanwijzing zijn aangebracht.

De parkeerrem dient vanaf de grond of op het voertuig toegankelijk te zijn en te kunnen worden bediend. Hendels of handwielen dienen te worden gebruikt om de parkeerrem te bedienen; voor vanaf de grond bediende remmen dienen uitsluitend handwielen te worden gebruikt. Vanaf de grond toegankelijke parkeerremmen dienen aan beide zijden van het voertuig bereikbaar te zijn. De remmen worden bediend door hendels of handwielen die in de richting van de klok in dienen te worden bewogen.

Indien de bedieningsorganen van de parkeerrem zich binnen in een voertuig bevinden, dienen zij van beide zijden van het voertuig bereikbaar te zijn. Indien de parkeerrem tijdens het rijden of bij stilstand kan worden gecombineerd met andere remtoepassingen, dient de uitrusting van het voertuig gedurende de levensduur van het voertuig bestand te zijn tegen de uitgeoefende krachten.

In een noodsituatie moet de parkeerrem tijdens stilstand met de hand kunnen worden gelost.

De parkeerrem moet voldoen aan de bepalingen van onderstaande tabel

Wagens niet specifiek hieronder vermeld.	Op ten minste 20 % van het materieelpark dient de parkeerrem vanaf de wagen te worden bediend (balkon of overloopbrug) of vanaf de grond.
Wagens die specifiek zijn gebouwd voor het vervoer van goederen die voorzorgsmaatregelen vereisen als volgt en/of volgens richtlijn 96/49/EG van de Raad (RID): Levende have; breekbare ladingen; samengeperste of vloeibare gassen; materialen waaruit brandbare gassen vrijkomen als zij in aanraking komen met water en die verbranding veroorzaken; zuren; bijtende of brandbare vloeistoffen, ladingen die spontaan tot ontbranding komen, vlam vatten of licht ontplofbaar zijn.	Een per wagen met bediening vanaf het voertuig (balkon of overloopbrug)
Wagens waarvan de speciale hulpstukken ter bevestiging van vracht zorgvuldig moeten worden behandeld, te weten wagens voor mandflessen, kruiken of vaten; aluminium ketels; ketels met bekleding van eboniet of email; kraanwagens. (en/of volgens richtlijn 96/49/EG van de Raad (RID))	Een per wagen met bediening vanaf het voertuig (balkon of overloopbrug).
Wagens met specifiek ingerichte bovenbouw voor het vervoer van wegvoertuigen, met inbegrip van dubbeldekwapens voor autovervoer.	Een per wagen met bediening vanaf het voertuig (balkon of overloopbrug) en 20 % hiervan met een parkeerrem die ook vanaf de wagenvloer wordt bediend.
Wagens voor het vervoer van demontabele wissellaadbakken voor horizontale overslag.	Een per wagen met bediening vanaf de grond.
Wagens bestaande uit verscheidene permanent gekoppelde eenheden	Ten minste twee wielassen (op één eenheid)

De parkeerrem moet zo zijn ontworpen dat volledig beladen wagens op een helling van 4,0 % met een maximale wrijving van 0,15 en zonder wind blijven stilstaan.

4.2.5. COMMUNICATIE

4.2.5.1. **Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen voertuigen onderling**

Deze parameter is nog niet van toepassing voor goederenwagens.

4.2.5.2. **Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen de wal en het voertuig**

4.2.5.2.1. **Algemeen**

De toepassing van tags is niet verplicht. Indien een wagen is uitgerust met voorzieningen voor draadloze identificatie (RFID-tag), moet de hierna gegeven specificatie worden toegepast.

4.2.5.2.2. **Functionele en technische specificatie**

Er moeten twee „passieve” tags zijn aangebracht, één aan elke zijde van de wagen, op de plaatsen die in fig. F.1 van bijlage F zijn aangegeven, en wel zodanig dat het unieke identificatienummer van de wagen kan worden gelezen door een toestel dat zich langs het spoor bevindt (het *tag-afleesapparaat*).

Wanneer er langs het spoor toestellen (*tag-afleesapparaten*) zijn geplaatst, moeten deze in staat zijn om tags te lezen die met een snelheid tot 30 km/h voorbij komen, om vervolgens de gedecodeerde informatie door te geven aan een walsysteem voor gegevensoverdracht.

Standaardaanwijzingen voor de installatie zijn opgenomen in fig. F.2 van bijlage F, waar de positie van het afleesapparaat door een kegel is weergegeven.

De fysieke wisselwerking tussen het afleesapparaat en de tag, de protocollen en commando's, alsmede de conflictbeslissingsoplossingen, moeten in overeenstemming zijn met type A volgens ISO18000-6.

Wanneer tag-afleesapparaten zijn geplaatst, moeten deze zich bevinden bij de in- en uitgangen van locaties waar de treinsamenstelling kan worden gewijzigd.

Het tag-afleesapparaat moet ten minste de volgende informatie overbrengen naar de interface met een systeem voor gegevensoverdracht:

- Eenduidige identificatie van het tag-afleesapparaat, als zijnde één van de tag-afleesapparaten die op eenzelfde locatie kunnen zijn geïnstalleerd, teneinde het bewaakte spoor te kunnen herkennen,
- Unieke identificatie van elke passerende wagen,
- Tijdstip en datum waarop elke wagen passeert.

De informatie over tijdstip en datum moet zo nauwkeurig zijn dat een daarna gekoppeld verwerkingssysteem de actuele treinsamenstelling kan identificeren.

4.2.5.2.3. **Regels voor het onderhoud**

In het kader van het onderhoudsplan moeten de volgende inspecties worden uitgevoerd:

- controle op de aanwezigheid van tags
- controle van de juistheid van de reacties
- processen om toe te zien op het voorkomen van schade of defecten aan tags bij onderhoudswerkzaamheden

4.2.6. OMGEVINGSOMSTANDIGHEDEN

4.2.6.1. **Omgevingsomstandigheden**

4.2.6.1.1. **Algemeen**

In het ontwerpproces van het rollend materieel alsmede in de uitrusting die zich daarop bevindt, dient rekening te worden gehouden met het feit dat dit rollend materieel geschikt dient te zijn om in gebruik te worden genomen en normaal te werken onder de in deze TSI omschreven omstandigheden en in de klimaatzones waarvoor de uitrusting is ontworpen en waarin deze zal worden ingezet.

De omgevingsomstandigheden worden uitgedrukt in klassen voor de temperatuur enz. Daarbij heeft de exploitant de mogelijkheid om een voertuig aan te schaffen dat geschikt is voor geheel Europa, of om voor een beperkte toepassing te kiezen.

In het „register van infrastructuur” wordt het bereik van de omgevingsomstandigheden beschreven die op de afzonderlijke lijnen kunnen worden verwacht. Diezelfde omstandigheden worden gebruikt ter ondersteuning van verwijzingen naar bedrijfsvoorschriften.

Het bereik is zodanig gekozen dat er een geringe kans bestaat dat de grenswaarden worden overschreden. Alle opgegeven waarden zijn maximumwaarden of grenswaarden. Deze waarden kunnen worden bereikt, doch doen zich niet onafgebroken voor. Afhankelijk van de situatie kunnen zij zich in een bepaalde periode vaker of minder vaak voordoen.

4.2.6.1.2. **Functionele en technische specificaties**

4.2.6.1.2.1. *Hoogte*

De wagens moeten werken volgens specificatie op alle hoogteliggingen tot 2 000 m.

4.2.6.1.2.2. *Temperatuur*

Alle goederenwagens die voor internationaal verkeer zijn bedoeld, moeten minimaal voldoen aan temperatuurklasse T_{RIV} .

Temperatuurklasse T_{RIV} komt overeen met het temperatuur-ontwerpniveau van alle wagens die vóór de tenuitvoerlegging van deze TSI voldeden aan de RIV-voorschriften. Het ontwerpniveau voor klasse T_{RIV} wordt aangegeven in bijlage O.

In aanvulling op ontwerpklasse T_{RIV} bestaan voor de buitentemperatuur ook de klassen T_s en T_n .

Klassen	Ontwerpklasse
T_{RIV}	Voor subsystemen en onderdelen gelden verschillende temperatuureisen. Nadere gegevens hieromtrent zijn opgenomen in bijlage O.
	Temperatuurgebied van de lucht buiten het voertuig [°C]:
T_n	- 40 + 35
T_s	- 25 + 45

Een T_{RIV} -wagen mag als volgt worden geëxploiteerd:

- permanent op T_s -lijnen.
- permanent op T_n -lijnen in de periode van het jaar waarin de verwachte temperatuur hoger is dan - 25 °C.
- niet-permanent op T_n -lijnen in de periode van het jaar waarin de verwachte temperatuur lager is dan - 25 °C.

NB: de aanbestedende dienst kan zelf het aanvullende temperatuurbereik van de wagen in overeenstemming met het beoogde gebruik kiezen (T_n , T_s , $T_n + T_s$ of alleen T_{RIV}).

4.2.6.1.2.3. Luchtvochtigheid

De volgende vochtigheidsniveaus van de buitenlucht moeten in aanmerking worden genomen:

Jaarlijks gemiddelde ≤ 75 % relatieve luchtvochtigheid

Onafgebroken gedurende 30 dagen per jaar: Tussen 75 en 95 % relatieve luchtvochtigheid.

Op de overige dagen incidenteel: tussen 95 en 100 % relatieve luchtvochtigheid

Maximale absolute luchtvochtigheid: 30 g/m³ in tunnels.

Een incidenteel voorkomende lichte condensatie van vocht die door de werkzaamheden wordt veroorzaakt, mag geen defect of storing tot gevolg hebben.

In de psychometrische tabellen van figuur G1 en G2 van bijlage G wordt de spreidingsbreedte van de relatieve luchtvochtigheid voor de verschillende temperatuurklassen gespecificeerd die naar verwachting gedurende niet meer dan 30 dagen per jaar zal worden overschreden.

Op gekoelde oppervlakken kan de relatieve luchtvochtigheid 100 % bedragen, waardoor zich condensvorming voordoet op delen van de uitrusting. Dit dient geen storingen of gebreken tot gevolg te hebben.

Plotselinge veranderingen in de omgevingstemperatuur met een tempo van 3 K/s en een maximale schommeling van 40 K kunnen ertoe leiden dat er op delen van de uitrusting condensvorming optreedt.

Deze omstandigheden, die met name kunnen optreden bij het binnengaan of verlaten van tunnels, mogen geen defect of storing van de uitrusting veroorzaken.

4.2.6.1.2.4. Luchtbewegingen

Voor de windsnelheden die in aanmerking dienen te worden genomen bij het ontwerp van goederenwagens wordt verwezen naar het artikel Aërodynamische effecten.

4.2.6.1.2.5. Regen

Er moet rekening worden gehouden met een hoeveelheid regen van 6 mm/min. De effecten van regen dienen te worden gezien in relatie tot de uitrusting, de wind en de beweging van het voertuig.

4.2.6.1.2.6. *Sneeuw, ijzel en hagel*

Er dient aandacht te worden geschonken aan de effecten van alle vormen van sneeuw, ijs en/of hagel. Voor hagelstenen dient te worden uitgegaan van een maximale diameter van 15 mm. Grotere diameters kunnen in uitzonderlijke gevallen voorkomen.

4.2.6.1.2.7. *Zonnestraling*

Bij het ontwerp van de uitrusting moet worden uitgegaan van een rechtstreekse blootstelling aan zonnestraling tot 1 120 W/m² gedurende ten hoogste 8 uur.

4.2.6.1.2.8. *Vervuilingsbestendigheid*

In het ontwerp van de uitrusting en van onderdelen dient rekening te worden gehouden met de effecten van vervuiling. De ernst van de vervuiling is afhankelijk van de plaats waar de uitrusting zich bevindt. Er kan worden voorzien in middelen ter beperking van de vervuiling door effectief gebruik van beschermingen. Rekening dient te worden gehouden met de volgende soorten vervuiling:

Chemisch actieve stoffen	Klasse 5C2 volgens EN 60721-3-5:1997.
Verontreinigende vloeistoffen	Klasse 5F2 (elektromotor) volgens EN 60721-3-5:1997. Klasse 5F3 (verbrandingsmotor) volgens EN 60721-3-5:1997.
Biologisch actieve stoffen	Klasse 5B2 volgens EN 60721-3-5:1997
Stof	Klasse 5S2 volgens EN 60721-3-5:1997.
Stenen en andere objecten	Ballast en overige met een doorsnede van maximaal 15 mm.
Gras, blad, stuifmeel, vliegende insecten, vezels enz.	Ten behoeve van het ontwerp van ventilatiekokers
Zand	Klasse 5C2 volgens EN 60721-3-5:1997.
Zout spatwater	Klasse 5C2 volgens EN 60721-3-5:1997 Klasse 5C2.

4.2.6.2. ***Aërodynamische effecten***

Dit punt staat nog open en moet worden gespecificeerd bij de volgende herziening van deze TSI.

4.2.6.3. ***Zijwind***

Dit punt staat nog open en moet worden gespecificeerd bij de volgende herziening van deze TSI.

4.2.7. SYSTEEMBEVEILIGING

4.2.7.1. ***Noodmaatregelen***

Voor goederenwagens bestaan geen eisen ten aanzien van nooduitgangen of markeringen van nooduitgangen. Wel dienen met het oog op ongevallen een reddingsplan en bijbehorende informatiebladen aanwezig te zijn.

4.2.7.2. ***Brandveiligheid***4.2.7.2.1. ***Algemeen***

- Het ontwerp moet de ontbranding en voortplanting van brand beperken.
- In deze TSI zijn geen eisen opgenomen met betrekking tot giftige rookgassen.
- De met de goederenwagens vervoerde vracht wordt niet in aanmerking genomen — niet als primaire ontstekingsbron en niet als materiaal dat een om zich heen grijpende brand kan voeden. Wanneer gevaarlijke stoffen met goederenwagens worden vervoerd, gelden hiervoor de RID-voorschriften voor alle aspecten van brandveiligheid.
- De lading van goederenwagens moet tegen potentiële ontstekingsbronnen op het voertuig worden beveiligd.

- Het op goederenwagens toegepaste materiaal moet het ontstaan en de voortplanting van brand en de rookontwikkeling bij een brand vanuit een primaire ontstekingsbron van 7 kW gedurende 3 min beperken
- De ontwerpvoorschriften moeten worden toegepast op elke vaste uitrusting van een voertuig, wanneer deze een potentiële ontstekingsbron voor brand vormt, bijvoorbeeld een koeluitrusting die brandstoffen bevat.
- Lidstaten dienen niet voor te schrijven dat rookmelders op goederenwagens worden geïnstalleerd.
- Flexibele afdekkingen zijn niet vereist om aan enig brandveiligheids criterium te voldoen.
- Materialen waaruit vloeren worden vervaardigd, behoeven niet te voldoen aan brandveiligheids criteria indien zij zijn voorzien van een bescherming als omschreven in de eerste zin van artikel 4.2.7.2.2.3.

4.2.7.2.2. Functionele en technische specificatie

4.2.7.2.2.1. Definities

Brandwerendheid:

Van het vermogen van een scheidend constructie-element, wanneer dat aan één zijde aan vuur is blootgesteld, om te voorkomen dat vlammen, hete gassen of andere effecten van vuur kunnen passeren of dat daardoor branddoorslag plaatsvindt naar de zijde die niet aan vuur is blootgesteld.

Thermische isolatie:

Het vermogen van een scheidend constructie-element om een overmatige overdracht van hitte te voorkomen.

4.2.7.2.2.2. Verwijzingen naar normen

1	EN 1363-1 Oktober 1999	Bepaling van de brandwerendheid Deel 1: Algemene eisen
2	EN ISO 4589-2 Oktober 1998	Bepaling van het brandgedrag met de zuurstofindex -; Deel 2: Beproeving bij omgevingstemperatuur
3	ISO 5658-2 1996-08-01	Reaction to fire tests — Spread of flame; Part 2: Lateral spread on building products in vertical configuration
4	EN ISO 5659-2 Oktober 1998	Kunststoffen — Rookontwikkeling; Deel 2: Bepaling van de optische dichtheid in een eenkamerbeproeving
5	EN 50355 November 2002	Railtoepassingen — Leidingen met bijzondere eigenschappen bij brand voor railvoertuigen; Normale isolatie en speciale dunne isolatie; Richtlijnen voor het gebruik

4.2.7.2.2.3. Ontwerpvoorschriften

Wanneer de vloer geen bescherming tegen vonken biedt, moet de lading specifiek tegen vonken worden beschermd.

Wanneer geen bescherming tegen vonken aanwezig is, moet de onderzijde van de vloer van het voertuig op plaatsen die zijn blootgesteld aan potentiële bronnen voor het ontstaan van brand zijn uitgerust met thermische isolatie en brandwerende voorzieningen overeenkomstig de hittekromme van EN1363-1 [1] gedurende 15 minuten.

4.2.7.2.2.4. Materiaaleisen

In de volgende tabel zijn de parameters opgenomen die worden gebruikt voor het vaststellen van eisen en hun eigenschappen. Tevens is aangegeven of de numerieke waarde in de tabellen met eisen een maximum of een minimum vormen voor overeenstemming.

Wanneer een weergegeven resultaat met de eis overeenkomt, geldt dat als conform.

Beproevingmethode	Parameter	Eenheid	Definitie van de eis
EN ISO 4589-2 [2]	LOI	% zuurstof	minimum
ISO 5658 [3]	CFE	KWm ⁻²	minimum
EN ISO 5659-2 [4]	D _{s max}	Dimensieloos	maximum

Hieronder volgt een korte toelichting op de beproevingsmethoden:

— **EN ISO 4589-2 [2] Bepaling van het brandgedrag met de zuurstofindex**

Deze proef beschrijft methoden voor het bepalen van de minimumconcentratie zuurstof bij bijmenging met stikstof, hetgeen de verbranding ondersteunt van kleine verticale teststukken onder opgegeven testomstandigheden. De uitkomsten van de proef worden als indexwaarden van de zuurstof omschreven door volumepercentages.

— **ISO 5658 –2 [3] Reaction to fire tests — Spread of flame;- deel 2 zijwaartse verspreiding op producten in verticale stand**

Deze proef omschrijft een methode voor het meten van de zijwaartse verspreiding van vlammen over de oppervlakte van een verticaal geplaatst productmonster. Met de uitkomsten van de proef kan een vergelijking worden gemaakt tussen het gedrag van voornamelijk vlakke materialen, composietmaterialen of samenstellen, die hoofdzakelijk worden gebruikt voor de blootgestelde oppervlakken van wanden.

— **EN-ISO 5659-2 [4] Rookontwikkeling deel 2 Bepaling van de optische dichtheid in een enkamerbeproeving.**

Het productmonster wordt horizontaal in een kamer geplaatst en aan de bovenzijde op geselecteerde niveaus blootgesteld aan thermische straling met een constante sterkte van 50 kW/M² zonder dat een waakvlam aanwezig is.

Minimumeisen

Delen of materialen met een oppervlakte die kleiner is dan onderstaande oppervlakteclassificatie dienen te worden getest met de minimumeisen

Beproevingmethode	Parameter	Eenheid	Eis
EN ISO 4589-2 [2]	LOI	% zuurstof	≥ 26

Eisen voor als oppervlak gebruikte materialen

Methode: Omstandigheden Parameter	Parameter	Eenheid	Eis
ISO 5658-2 [3] CFE	CFE	kWm ⁻²	≥ 18
EN ISO 5659-2 [4] 50kWm ⁻²	D _{s max}	Dimensieloos	≤ 600

Oppervlakteclassificatie

Alle gebruikte materialen moeten aan de minimumeisen voldoen wanneer het oppervlak van het materiaal/ voorwerp kleiner is dan 0,25 m², en

op een plafond:

- de maximale afmeting in elke richting op het oppervlak kleiner is dan 1 m, en
- de scheiding van een ander oppervlak groter is dan de maximale omvang van het oppervlak (horizontaal gemeten in elke richting op het oppervlak).

op een wand:

- de maximale afmeting in verticale richting kleiner is dan 1 m, en
- de scheiding van een ander oppervlak groter is dan de maximale omvang van het oppervlak (verticaal gemeten)

Indien een oppervlak groter is dan 0,25m², zijn de eisen van toepassing voor materialen die als oppervlak worden gebruikt.

Eisen voor elektrische leidingen

Kabelmateriaal dat wordt gebruikt voor de elektrische installatie van een goederenwagen, dient te voldoen aan de eisen van EN 50355 [5]. Met betrekking tot de brandveiligheid dient te worden uitgegaan van gevarenklasse 3.

4.2.7.2.2.5. Onderhoud van de brandveiligheidsmaatregelen

De toestand van de voorzorgsmaatregelen op het gebied van brandwerendheid en thermische isolatie van de goederenwagens (bijvoorbeeld bescherming van de vloer, vonkenbescherming boven de wielen) moet worden gecontroleerd bij elke revisiebeurt en tussentijds wanneer dat passend is gezien de voor de constructie gekozen oplossing en de ervaringen uit de praktijk.

4.2.7.3. Elektrische beveiliging

4.2.7.3.1. Algemeen

Alle metalen delen van een goederenwagen waarbij het risico bestaat van overmatige contactspanningen of dat elektrische ladingen van ongeacht welke oorsprong tot ongevallen leiden, moeten op dezelfde spanning worden gehouden als de spoorstaaf .

4.2.7.3.2. Functionele en technische specificaties

4.2.7.3.2.1. Potentiaalvereffening voor de goederenwagens

De elektrische weerstand tussen metalen delen en de spoorstaaf mag niet groter zijn dan 0,15 ohm.

Deze waarden dienen te worden gemeten met behulp van 50 A gelijkstroom.

Wanneer bovenstaande waarden niet worden bereikt als gevolg van slecht geleidende materialen, moeten de voertuigen zelf zijn uitgerust met de volgende beschermingsaansluitingen:

- De wagenbak moet op ten minste twee verschillende punten met het frame zijn verbonden;
- Het frame moet ten minste éénmaal met elk draaistel zijn verbonden.

Elk draaistel moet op deugdelijke wijze zijn uitgerust met een beveiligingsvereffening door middel van ten minste één aspot. Bij afwezigheid van draaistellen zijn er geen vereffeningsaansluitingen noodzakelijk.

Elke vereffeningsaansluiting moet zijn vervaardigd van een buigzaam en niet-corroderend of tegen corrosie beschermd materiaal met een minimale doorsnede die afhankelijk is van de gebruikte materialen (als referentie geldt koper met een doorsnede van 35 mm²).

Bijzondere beperkende voorwaarden ter voorkoming van risico's moeten worden genomen bij speciale voertuigen, bijvoorbeeld voertuigen zonder dak voor het vervoer van passagiers in hun eigen auto, voertuigen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (volgens de lijst in richtlijn 96/49/EG en zijn geldige RID-bijlage).

4.2.7.3.2.2. Potentiaalvereffening op de elektrische uitrusting van goederenwagens

Goederenwagens die zijn voorzien van een elektrische uitrusting dienen afdoend beveiligd te zijn tegen elektrische schokken. Op een goederenwagen die van een elektrische installatie is voorzien, moeten alle metalen delen van de elektrische uitrusting die door personen zouden kunnen worden aangeraakt, deugdelijk zijn voorzien van potentiaalvereffening wanneer de standaardspanning waaraan zij kunnen worden blootgesteld, hoger is dan:

- 50 V gelijkstroom
- 24 V wisselstroom

- 24 V tussen fasen wanneer het sterpunt niet is voorzien van potentiaalvereffening
- 42 V tussen fasen wanneer het sterpunt is voorzien van potentiaalvereffening.

De doorsnede van de vereffeningsleiding is afhankelijk van de stroom in de elektrische installatie, maar moet voldoende groot zijn om bij een defect een betrouwbare werking van de beveiligingstoestellen van de stroomketen te garanderen.

Alle eventueel aan de buitenzijde van goederenwagens aangebrachte antennes dienen volledig te worden beveiligd tegen de spanning van de bovenleiding of een derde rail, en het systeem dient een enkelvoudige elektrische eenheid te vormen die op één plaats is voorzien van een potentiaalvereffening. Antennes die aan de buitenzijde van goederenwagens zijn aangebracht en niet aan bovenstaande eisen voldoen, dienen te worden geïsoleerd.

4.2.7.4. **Bevestiging van sluitseinen**

4.2.7.4.1. **Algemeen**

Alle getrokken voertuigen dienen aan beide uiteinden te zijn voorzien van twee steunen voor sluitseinen.

4.2.7.4.2. **Functionele en technische specificaties**

4.2.7.4.2.1. *Karakteristieken*

De steun voor een sluitsein dient te zijn voorzien van een bevestigingsgleuf als omschreven in figuur BB1 van bijlage BB.

4.2.7.4.2.2. *Plaats*

Aan de uiteinden van een voertuig dienen de steunen voor sluitseinen zodanig te worden geplaatst dat:

- zij indien mogelijk worden aangebracht tussen de buffers en de hoeken van de voertuigen;
- hun tussenafstand meer dan 1 300 mm bedraagt;
- de hartlijn van de gleuf loodrecht staat op de hartlijn van de wagen;
- de bovenzijde van de steun voor het sluitsein zich minder dan 1 600 mm boven de spoorstaaf bevindt. Indien voertuigen zijn voorzien van vast aangebrachte elektrische sluitseinen, dient de hartlijn van het sluitsein zich minder dan 1 800 mm boven de spoorstaaf te bevinden.
- Voldaan dient te worden aan de eisen voor het algemene profiel van het sluitsein als omschreven in figuur BB2 van bijlage BB.

De steunen voor sluitseinen dienen zodanig te worden geplaatst dat de lamp wanneer deze is aangebracht niet kan worden verduisterd en goed toegankelijk is.

4.2.7.5. **Voorzieningen voor de hydraulische/pneumatische uitrusting van goederenwagens**

4.2.7.5.1. **Algemeen**

De constructiesterkte van de hydraulische en pneumatische uitrusting en de gebruikte koppelingen dienen zodanig te zijn dat zij bij normaal bedrijf niet kunnen barsten.

Op wagens aangebrachte hydraulische systemen dienen zodanig te zijn ontworpen dat geen zichtbare lekkage optreedt van hydraulische vloeistof.

4.2.7.5.2. **Functionele en technische specificaties**

Door middel van passende beveiligingsmaatregelen dient te worden gewaarborgd dat hydraulische/pneumatische systemen niet per abuis in werking worden gesteld.

Op hydraulisch of pneumatisch aangedreven kleppen of schuifafsluiters dient door middel van een indicator te worden aangegeven dat zij deugdelijk zijn afgesloten.

4.2.8. **ONDERHOUD: ONDERHOUDSDOSSIER**

Alle onderhoudswerkzaamheden aan rollend materieel dienen te worden uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van deze TSI.

Alle onderhoudswerkzaamheden dienen te worden uitgevoerd in overeenstemming met het onderhoudsdossier dat van toepassing is op het rollend materieel.

Het onderhoudsdossier dient te worden beheerd in overeenstemming met de bepalingen van deze TSI.

Na levering van het rollend materieel door de leverancier en de acceptatie daarvan, dient één enkele dienst de verantwoordelijkheid te dragen voor het onderhoud van het rollend materieel en voor het beheer van het onderhoudsdossier.

In het register van rollend materieel dat door elke lidstaat wordt bijgehouden, dient de dienst te worden vermeld die verantwoordelijk is voor het onderhoud van het rollend materieel en voor het beheer van het onderhoudsdossier.

4.2.8.1. **Omschrijving, inhoud en criteria van het onderhoudsdossier**

4.2.8.1.1.1. *Onderhoudsdossier*

Het onderhoudsdossier dient te worden geleverd bij het voertuig, dat wordt gekeurd op de wijze als omschreven in artikel 6.2.2.3 van deze TSI voordat het in bedrijf wordt gesteld.

In dit artikel worden de criteria beschreven die worden gehanteerd bij de controle van het onderhoudsdossier.

Het onderhoudsdossier bestaat uit:

— **De gegevens betreffende het ontwerp van het onderhoud.**

Daarin worden de methoden beschreven die zijn gebruikt bij het ontwerpen van het onderhoud, alsmede de uitgevoerde proeven, onderzoeken en berekeningen, de relevante gegevens die hiervoor zijn gebruikt, en een opgave van hun herkomst.

Tot deze gegevens dienen verder te behoren:

- Een beschrijving van de organisatie die belast is met het ontwerp van het onderhoud;
- Gewoonten, uitgangspunten en methoden die werden gebruikt bij het ontwerpen van het onderhoud van het voertuig;
- Gebruiksprofiel (grenzen van het normale gebruik van het voertuig (km/maand, klimatologische omstandigheden, toegestane typen belading enzovoort), waarmee rekening is gehouden bij het ontwerp van het onderhoud;
- Uitgevoerde proeven, onderzoeken en berekeningen;
- Relevante gegevens die zijn gebruikt bij het ontwerp van het onderhoud en de herkomst van deze gegevens (gebruikservaringen, proeven enz.);
- Verantwoordelijkheid en traceerbaarheid van het ontwerpproces (naam, deskundigheid en functie van de auteur van de documenten en van degene die deze heeft goedgekeurd).

— **Onderhoudsdocumentatie.**

De onderhoudsdocumentatie bestaat uit alle documenten die vereist zijn om het beheer en de uitvoering van het onderhoud van het voertuig te kunnen realiseren.

De onderhoudsdocumentatie bestaat uit de volgende gegevens:

- Organisatorische/functionele beschrijving (boomstructuur).

De boomstructuur beschrijft datgene wat tot de goederenwagen behoort in de vorm van een opsomming van alle delen die tot de constructie van die goederenwagen behoren en kent een passend aantal niveaus om de verbanden tussen verschillende gebieden van het rollend materieel te onderscheiden. Het laatste onderdeel aan een tak van de boomstructuur is een vervangbare eenheid.

- Onderdelenlijst.

Deze bevat de technische beschrijvingen van de afzonderlijke onderdelen (vervangbare eenheden) ten behoeve van de identificatie en de aanschaf van de juiste reserveonderdelen.

- Voor veiligheid/interoperabiliteit relevante grenswaarden

Voor de veiligheids-/interoperabiliteitsonderdelen bevat dit document de meetbare grenswaarden die in het gebruik niet mogen worden overschreden (ook niet in situaties met een verminderde werking).

- Wettelijke verplichtingen.

Voor bepaalde onderdelen of systemen gelden wettelijke verplichtingen (bijvoorbeeld remreservoirs, gevaarlijke stoffen, ketels enz.). Van deze verplichtingen dient een overzicht worden opgenomen.

- Onderhoudsplan

- Een lijst, een schema en criteria voor geplande preventieve onderhoudswerkzaamheden,

- Een lijst en criteria voor voorwaardelijke preventieve onderhoudswerkzaamheden,

- Een lijst van correctieve onderhoudswerkzaamheden,

- Onderhoudswerkzaamheden wegens bijzondere gebruiksomstandigheden.

Het niveau van de onderhoudswerkzaamheden dient te worden omschreven. Tevens dienen onderhoudstaken die uitgevoerd dienen te worden door de spoorwegaansluiting (servicewerkzaamheden, inspecties, remproeven enz.) te worden beschreven.

Opmerking: Voor bepaalde onderhoudswerkzaamheden, waaronder revisies (niveau 4) en vernieuwing, ombouw of zeer ingrijpende reparaties (niveau 5) is mogelijk geen omschrijving opgenomen op het moment waarop het voertuig in gebruik wordt genomen. In dergelijke gevallen dienen de verantwoordelijkheid en de procedures voor het omschrijven van dergelijke onderhoudswerkzaamheden te worden beschreven.

- Onderhoudshandboeken en -bladen

Voor elke onderhoudstaak als omschreven in het onderhoudsplan wordt in het handboek een lijst opgenomen van de uit te voeren werkzaamheden.

Bepaalde onderhoudstaken kunnen gemeenschappelijk worden uitgevoerd voor verschillende operaties of verschillende voertuigen. Deze taken worden omschreven in specifieke onderhoudsbladen.

De handboeken en bladen dienen de volgende gegevens te bevatten:

- Specifieke gereedschappen en voorzieningen

- In wettelijke bepalingen of normen voorgeschreven specifieke deskundigheid van het personeel (lassen, niet-destructief testen enz.)

- Algemene eisen met betrekking tot technische deskundigheid op het gebied van werktuigbouw, elektrotechniek en productie.

- Bepalingen op het gebied van de arbeidsomstandigheden (met onder meer, doch niet uitsluitend de geldende wetgeving op het gebied van gecontroleerd gebruik van voor de gezondheid en veiligheid gevaarlijke stoffen).

- Milieubepalingen

- Nadere gegevens over de minimaal uit te voeren taken:

- Aanwijzingen voor demontage en montage

- Onderhoudscriteria

- Controles en proeven
- Vereiste onderdelen voor het uitvoeren van de taak
- Verbruiksmaterialen voor het uitvoeren van de taak
- Na elke onderhoudsoperatie en voorafgaand aan de ingebruikname uit te voeren proeven en procedures.
- Traceerbaarheid en registratie van gegevens.
- Handboek voor het oplossen van storingen (storingsdiagnose)

Met inbegrip van functionele en schematische diagrammen van de systemen.

4.2.8.1.2. **Beheer van het onderhoudsdossier.**

Indien spoorwegmaatschappijen het onderhoud uitvoeren aan het bij hen in gebruik zijnde rollend materieel, dient de spoorwegmaatschappij te waarborgen dat processen worden toegepast om het onderhoud en de operationele integriteit van het rollend materieel te waarborgen, waaronder:

- Gegevens in het register van rollend materieel,
- Beheer van middelen, met inbegrip van gegevens over alle uitgevoerde en uit te voeren onderhoudswerkzaamheden aan het rollend materieel. Deze informatie dient gedurende een per onderhoudscategorie verschillende termijn te worden bewaard.
- De eventueel relevante programmatuur.
- Procedures voor ontvangst en verwerking van specifieke gegevens met betrekking tot de operationele integriteit van rollend materieel die bijvoorbeeld voortkomen uit operationele of onderhoudsincidenten die mogelijk van invloed zijn op de veiligheidsintegriteit van rollend materieel.
- Procedures voor het verzamelen, opstellen en verspreiden van specifieke gegevens met betrekking tot de operationele integriteit van rollend materieel die bijvoorbeeld voortkomen uit operationele of onderhoudsincidenten die mogelijk van invloed zijn op de veiligheidsintegriteit van rollend materieel en die tijdens onderhoudswerkzaamheden aan het licht zijn gekomen.
- Operationele bedrijfsprofielen van rollend materieel. (onder meer, doch niet uitsluitend tonkilometers en totaal aantal kilometers).
- Processen voor bewaking en goedkeuring van dergelijke systemen.

Overeenkomstig de bepalingen van bijlage III van Richtlijn 2004/49 dient door middel van het veiligheidssysteem van de spoorwegonderneming te worden aangetoond dat passende onderhoudsregelingen worden gehanteerd, waarmee te allen tijde kan worden voldaan aan de essentiële eisen en de eisen van deze TSI, met inbegrip van de eisen van het onderhoudsdossier.

Indien andere diensten dan de spoorwegonderneming die het rollend materieel gebruikt verantwoordelijk zijn voor het onderhoud van het gebruikte rollend materieel, dient de spoorwegonderneming die het rollend materieel gebruikt te verklaren dat alle relevante onderhoudsprocessen zijn ingevoerd en daadwerkelijk worden toegepast. Dit dient ook op passende wijze te worden aangetoond binnen het veiligheidsbeheersysteem van de spoorwegonderneming.

De dienst die verantwoordelijk is voor het onderhoud van de wagen dient te waarborgen dat betrouwbare informatie over onderhoudsprocessen, alsmede gegevens die op grond van de TSI beschikbaar dienen te worden gesteld ook daadwerkelijk beschikbaar zijn voor de gebruikende spoorwegonderneming, en op verzoek van de spoorwegonderneming die het rollend materieel gebruikt aan te tonen dat deze processen waarborgen dat de wagen voldoet aan de essentiële eisen van Richtlijn 2001/16/EG, gewijzigd bij Richtlijn 2004/50/EG.

4.3. FUNCTIONELE EN TECHNISCHE SPECIFICATIES VAN DE INTERFACES

4.3.1. ALGEMEEN

In het licht van de essentiële eisen van artikel 3 worden de functionele en technische specificaties van de interfaces per subsysteem op de volgende wijze gerangschikt:

- Het subsysteem „Besturing en seingeving”
- Het subsysteem „Exploitatie en verkeersleiding”
- Het subsysteem „Telematicatoepassingen voor goederenvervoer”
- Het subsysteem „infrastructuur”
- Het subsysteem „Energie”.

In de volgende richtlijn van de Raad is een aanvullende interface omschreven:

- Richtlijn 96/49/EG van de Raad met bijlage (RID)

Er bestaat ook een interface met de TSI „Geluid van het conventionele spoor”

Voor elk van deze interfaces zijn de specificaties als volgt gerangschikt in dezelfde volgorde als in artikel 4.2:

- Constructie en mechanische delen
- Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen
- Remmen
- Communicatie
- Omgevingsomstandigheden
- Systeembeveiliging
- Onderhoud

Onderstaande lijst is goedgekeurd om aan te geven welke subsystemen zijn geïdentificeerd als zijnde subsystemen met een interface met de fundamentele parameters van deze TSI:

Bouw en mechanische delen (artikel 4.2.2):

Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen, wagengroepen en treinen (artikel 4.2.2.1): *subsysteem „Exploitatie en verkeersleiding” en subsysteem „Infrastructuur”*

Veilige toegang tot, en uitgang van rollend materieel (artikel 4.2.2.2): *subsysteem „Exploitatie en verkeersleiding”*

Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig (artikel 4.2.2.3.1): *subsysteem „Infrastructuur”*

Bedrijfsbelastingen (vermoeiing) (artikel 4.2.2.3.3): *geen interfaces omschreven.*

Stijfheid van de hoofdconstructie van het voertuig (artikel 4.2.2.3.4): *geen interfaces omschreven.*

Vastzetten van de lading (artikel 4.2.2.3.5): *subsysteem „exploitatie en verkeersleiding”*

Deuren sluiten en vergrendelen (artikel 4.2.2.4): *geen interfaces omschreven*

Merktekens op goederenwagens (artikel 4.2.2.5): *subsysteem „Exploitatie en verkeersleiding”*

Gevaarlijke stoffen (artikel.4.2.2.6) *subsysteem „Exploitatie en verkeersleiding” en Richtlijn 96/49/EG van de Raad en zijn RID-bijlage.*

Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen (artikel 4.2.3):

Kinematisch omgrenzingsprofiel (artikel 4.2.3.1): *substelsiem „Infrastructuur”*

Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting (artikel 4.2.3.2) (*substelsiem „Besturing en seingeving” en substelsiem „Infrastructuur”*)

Parameters van rollend materieel die van invloed zijn op walsystemen voor treinbewaking (artikel 4.2.3.3): *substelsiem „Besturing en seingeving”*

Dynamisch gedrag van het voertuig (artikel 4.2.3.4) (*substelsiem „Infrastructuur”*)

Langsdrukkrachten (artikel 4.2.3.5): *substelsiem „Exploitatie en verkeersleiding” en substelsiem „Infrastructuur”*

Remmen (artikel 4.2.4):

Remwerking artikel 4.2.4.1: *substelsiem „Besturing en seingeving” en substelsiem „Exploitatie en verkeersleiding”*

Communicatie (artikel 4.2.5):

Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen voertuigen onderling (artikel 4.2.5.1): *Nog niet van toepassing op goederenwagens*

Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen de wal en het voertuig (artikel 4.2.5.2): *geen interfaces omschreven*

Omgevingsomstandigheden (artikel 4.2.6)

Omgevingsomstandigheden (artikel 4.2.6.1): *substelsiem „Exploitatie en verkeersleiding” en substelsiem „infrastructuur”*

Aërodynamische effecten (artikel 4.2.6.2): *substelsiem „Exploitatie en verkeersleiding”*

Zijwind (artikel 4.2.6.2): *substelsiem „Exploitatie en verkeersleiding”*

Systeembeveiliging (artikel 4.2.7):

Noodmaatregelen (artikel 4.2.7.1): *substelsiem „Exploitatie en verkeersleiding”*

Brandveiligheid (artikel 4.2.7.2): *substelsiem „infrastructuur”*

Elektrische beveiliging (artikel 4.2.7.3): *geen interfaces omschreven*

Onderhoud

Onderhoudsdossier (artikel 4.2.8): *substelsiem „Exploitatie en verkeersleiding” en TSI „Geluid”*

4.3.2. SUBSYSTEEM „BESTURING EN SEINGEVING”

4.3.2.1. **Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting (artikel 4.2.3.2)**

In artikel 4.2.3.2 van deze TSI worden de minimale asbelastingen omschreven. De bijbehorende specificaties zijn opgenomen in bijlage A, aanhangsel 1, artikel 3.1 van de TSI „Besturing en seingeving”.

In de TSI „Besturing en seingeving” worden de maximale asafstanden omschreven waarmee kan worden voldaan aan de eisen voor spoorstroomkringen. De bijbehorende specificaties zijn opgenomen in bijlage A, aanhangsel 1, artikel 2.1 van de TSI „Besturing en seingeving”.

4.3.2.2. **Wielen**

Wielen worden gespecificeerd in artikel 5.4.2.3. De bijbehorende specificaties zijn opgenomen in artikel 4.2.11 van de TSI „Besturing en seingeving”.

4.3.2.3. **Parameters van rollend materieel die van invloed zijn op walsystemen voor treinbewaking**

- Detectie van warmlopers (zie artikel 4.2.3.3.2) (Dit punt moet worden gespecificeerd bij de volgende herziening van deze TSI). De bijbehorende specificatie is opgenomen in artikel 4.2.10 van de TSI „Besturing en seingeving”.
- Elektrische detectie van het wielstel (artikel 4.2.3.3.1). Eisen voor de elektrische detectie van het wielstel zijn opgenomen in bijlage A, aanhangsel 1, artikel 3.5 van de TSI „Besturing en seingeving”.
- Compatibiliteit van het rollend materieel met treindetectiesystemen.

De bijbehorende specificaties zijn opgenomen in artikel 4.2.11 van de TSI „Besturing en seingeving”.

4.3.2.4. **Remmen**

4.3.2.4.1. **Remwerking**

Het maximale aantal stappen van de vertragingkromme (zie artikel 4.2.4.1.2.2b) kan worden opgenomen onder indexnummer 4 van bijlage A van de TSI „Besturing en seingeving”.

4.3.3. SUBSYSTEEM „EXPLOITATIE EN VERKEERSLEIDING”

Interfaces met het subsysteem „Exploitatie en verkeersleiding” worden op dit moment onderzocht (verwijzingen naar deze TSI staan nog open).

4.3.3.1. **Interface tussen voertuigen, waggroepen en treinen**

De TSI „Exploitatie en verkeersleiding” of nationale voorschriften voor rangers regelen de rangeersnelheden in overeenstemming met het energieabsorberende vermogen van de buffers als omschreven in artikel 4.2.

In de TSI „Exploitatie en verkeersleiding” wordt de maximale treinmassa voor de geografische omstandigheden omschreven, in overeenstemming met de sterkte van de koppeling als omschreven in artikel 4.2.

4.3.3.2. **Sluiten en vergrendelen van deuren**

Geen interface.

4.3.3.3. **Vastzetten van de lading**

- Beladingsvoorschriften zijn vereist om te omschrijven op welke wijze goederenwagens dienen te worden beladen, rekening houdend met de wijze waarop de goederenwagen is ontworpen voor het vervoer van bepaalde goederen.

4.3.3.4. **Merkttekens op goederenwagens.**

In de TSI „Exploitatie en verkeersleiding” wordt omschreven op welke wijze de nummering van voertuigen dient te worden uitgevoerd.

4.3.3.5. **Gevaarlijke stoffen**

Indien goederenwagens met gevaarlijke stoffen deel uitmaken van een trein, dient in de TSI „Exploitatie en verkeersleiding” te worden voorgeschreven dat de treinsamenstelling dient te voldoen aan de eisen van Richtlijn 96/49/EG van de Raad en van de geldige bijlage van deze richtlijn.

4.3.3.6. **Langsdrukkrachten**

Met betrekking tot langsdrukkrachten zijn in de TSI „Exploitatie en verkeersleiding” operationele voorschriften opgenomen voor:

- het besturen van treinen
- de besturing van treinen met inbegrip van het remmen onder uiteenlopende spooromstandigheden
- het opduwen en rangers van treinen in verband met lijnen en netwerk
- het koppelen van, en rijden met bijzondere typen voertuigen (Road-Railer™, Kombirail) als onderdeel van treinen
- over de trein verdeelde locomotieven

4.3.3.7. **Remwerking**

De methode voor het berekenen van het vertragingprofiel voor een nieuwe wagen is in deze TSI omschreven door gebruik van zijn technische voertuigparameters.

De methode voor het berekenen van de remkracht van een trein onder bedrijfsomstandigheden wordt beschreven in de TSI „Exploitatie en verkeersleiding”.

In de TSI „Exploitatie en verkeersleiding” worden voorschriften opgenomen voor de volgende punten:

- Samenstellen van treinen
- Uitschakelen van de rem, lossen van de rem en selecteren van het remregime
- Meedelen aan trein- en grondpersoneel van middelen en voorwaarden voor het opstellen van wagens.
- Verminderen van snelheid op basis van de feitelijke adhesieomstandigheden op een lijn
- Beschikbaar maken van stopblokken naast het spoor waar dat noodzakelijk is. Het is niet vereist dat op goederenwagens stopblokken aanwezig zijn.
- Omgaan met storingsbedrijf, met name voor korte treinen
- Beproeven van de rem (operationele inspectie)
- Afsluiten van de rem van een wagen met een overmatige remwerking in vergelijking met de rest van de trein.

4.3.3.8. **Communicatie**

Geen interface.

4.3.3.8.1. **Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen de wal en het voertuig**

Geen interface.

4.3.3.9. **Omgevingsomstandigheden**

Wanneer een van de grenswaarden van de klimatologische omstandigheden als omschreven in artikel 4.2.6.1.2 van deze TSI wordt overschreden, kent het systeem een verminderde werking. In dat geval dienen operationele beperkingen te worden overwogen en dient informatie te worden verstrekt aan de spoorwegonderneming of de treinbestuurder. Met betrekking tot de temperatuur worden in het register van rollend materieel en in het infrastructuurregister de waarden omschreven voor normaal bedrijf.

4.3.3.10. **Aërodynamische effecten**

Te specificeren bij de volgende herziening van deze TSI.

4.3.3.11. **Zijwind**

Te specificeren bij de volgende herziening van deze TSI.

4.3.3.12. **Noodmaatregelen**

In de TSI „Exploitatie en verkeersleiding” wordt voorgeschreven dat noodmaatregelen en reddingsplannen dienen te worden ontwikkeld. In de bijbehorende instructies dient nader te worden aangegeven op welke wijze voertuigen weer in de rails dienen te worden geplaatst, alsmede de procedures voor het veilig verder laten rijden van beschadigde voertuigen. Tevens dienen spoorwegondernemingen te onderzoeken op welke wijze hun eigen personeel en medewerkers van civiele hulpverleningsdiensten kunnen worden getraind, met name tijdens oefeningen onder werkelijke omstandigheden.

In de aanwijzingen voor het omgaan met noodsituaties dient rekening te worden gehouden met de risico's waaraan hulpverleners mogelijk worden blootgesteld, en dient nader te worden omschreven op welke wijze deze risico's beheerst dienen te worden. Aan de spoorwegonderneming dienen nadere bijzonderheden te worden verstrekt omtrent de risico's die voortvloeien uit het ontwerp van de goederenwagens, alsmede adviezen over de wijze waarop deze risico's kunnen worden verkleind, zodat algemene instructies kunnen worden opgesteld door of namens de ontwerper of de bouwer van de goederenwagens.

In deze instructies dient ook een lijst te worden opgenomen van parameters die moeten worden gecontroleerd op beschadigde of ontspoorde goederenwagens met een verminderde werking.

4.3.3.13. **Brandveiligheid**

Informatie van de infrastructuurbeheerder aan bestuurders	Er dienen voorschriften en een reddingsplan te worden opgesteld voor de handelwijze in geval van brand.
--	---

4.3.4. SUBSYSTEEM „TELEMATICATOEPASSINGEN VOOR GOEDERENVERVOER”

Er zijn geen interfaces tussen de twee subsystemen.

4.3.5. SUBSYSTEEM „INFRASTRUCTUUR”

In een later stadium te specificeren, wanneer de TSI „Infrastructuur” beschikbaar is.

4.3.5.1. **Interface tussen voertuigen, wagentruppen en treinen**

4.3.5.2. **Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig en vastzetten van lading**

4.3.5.3. **Kinematisch omgrenzingsprofiel**

4.3.5.4. **Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting**

4.3.5.5. **Dynamisch gedrag van het voertuig**

4.3.5.6. **Langsdrukkrachten**

4.3.5.7. **Omgevingsomstandigheden**

4.3.5.8. **Brandbeveiliging**

4.3.6. SUBSYSTEEM „ENERGIE”

Er zijn geen interfaces tussen de twee subsystemen.

4.3.7. RICHTLIJN 96/49/EG VAN DE RAAD MET BIJLAGE (RID).

4.3.7.1. **Gevaarlijke stoffen**

Alle bijzondere voorschriften met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn opgenomen in de geldende versie van Richtlijn 96/49/EG van de Raad en zijn bijlage (RID). Alle ontheffingen, beperkingen en vrijstellingen zijn eveneens opgenomen in deel II van de geldende versie van Richtlijn 96/49/EG van de Raad.

4.3.8. TSI „GELUID VAN HET CONVENTIONELE SPOOR”

Om blijvend te waarborgen dat de waarden als omschreven in de TSI „Geluid van het conventionele spoor” (artikel 4.5) niet worden overschreden, dienen wagens deugdelijk te worden onderhouden.

In het in artikel 4.2.8 omschreven onderhoudsdossier dienen ook de relevante maatregelen te worden opgenomen voor het omgaan met wielen waarvan het loopvlak gebreken vertoont.

4.4. **BEDRIJFSVOORSCHRIFTEN**

Voor wagens van het type T_{RIV} dient gedurende de ontwerpfase van rollend materieel nadrukkelijk rekening te worden gehouden met de omgevingsomstandigheden (zie 4.2.6.1 van de TSI), lage temperaturen (-25 °C tot -40 °C) en/of sneeuw en ijs. Ook wanneer dit het geval is, dient op sommige momenten in de exploitatie een verminderde functionaliteit te worden aanvaard en beheerst. Dit dient te worden gecompenseerd door de toepassing van operationele procedures om hetzelfde algehele niveau van veiligheid te waarborgen. Tevens is het van belang dat uitvoerend personeel beschikt over de noodzakelijke kwalificaties of vaardigheden voor het werken onder deze omstandigheden.

4.5. REGELS VOOR HET ONDERHOUD

In het licht van de essentiële eisen van artikel 3 worden de specifieke onderhoudsregels voor het subsysteem „Rollend materieel-goederenwagens” als bedoeld in deze TSI in subartikelen omschreven:

- 4.2.2.2 Veilige toegang tot, en uitgang uit rollend materieel
 - 4.2.2.3 Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig en vastzetten van lading
 - 4.2.2.4 Sluiten en vergrendelen van deuren
 - 4.2.2.6 Gevaarlijke stoffen
 - 4.2.3.1 Kinematisch omgrenzingsprofiel
 - 4.2.3.4 Dynamisch gedrag van het voertuig
 - 4.2.3.4.2.3 Regels voor het onderhoud
 - 4.2.3.5 Langsdrukkrachten
 - 4.2.5.2 Geschiktheid van een voertuig voor gegevensoverdracht tussen de wal en het voertuig
 - 4.2.7.2 Brandveiligheid
- en met name in subartikel
- 4.2.8 Onderhoud.

De onderhoudsvoorschriften dienen zodanig te zijn, dat de wagen gedurende zijn gehele levensduur kan voldoen aan de beoordelingscriteria als omschreven in artikel 6.

De partij die verantwoordelijk is voor het beheer van het onderhoudsdossier als omschreven in artikel 4.2.8 dient de toleranties en intervallen zodanig vast te stellen dat te allen tijde aan de voorschriften wordt voldaan. Tevens is deze partij verantwoordelijk voor het vaststellen van de bedrijfswaarden voorzover deze niet in de TSI zijn vastgesteld.

Dit betekent dat de beoordelingsprocedures als omschreven in hoofdstuk 6 van deze TSI dienen te worden toegepast voor de typekeuring doch niet noodzakelijkerwijs geschikt zijn voor het onderhoud. Niet alle proeven behoeven te worden uitgevoerd bij elke onderhoudsbeurt, en voor de proeven die wel worden uitgevoerd kunnen ruimere toleranties worden gehanteerd.

De combinatie van het bovenstaande waarborgt dat gedurende de levensduur van het voertuig te allen tijde wordt voldaan aan de essentiële eisen.

4.6. BEROEPSKWALIFICATIES

De beroepskwalificaties die vereist zijn voor **de bediening** van het subsysteem „Conventioneel rollend materieel” worden omschreven in de TSI „Exploitatie en verkeersleiding”.

De deskundigheidseisen voor het **onderhoud** van het subsysteem „Conventioneel rollend materieel” dienen nader te worden uitgewerkt in het onderhoudsplan (zie artikel 4.2.8). Aangezien activiteiten in verband met onderhoudsniveau 1 buiten het kader van deze TSI vallen, maar binnen dat van de TSI „Exploitatie en verkeersleiding”, worden in deze TSI „Rollend materieel” geen beroepskwalificaties in verband met deze activiteiten gespecificeerd.

4.7. GEZONDHEID EN VEILIGHEID

Naast de eisen die in deze TSI zijn omschreven in het onderhoudsplan (zie artikel 4.2.8) zijn er geen aanvullende eisen voor relevante Europese wettelijke voorschriften en met Europese voorschriften verenigbare bestaande nationale voorschriften voor gezondheid en veiligheid van onderhouds- of uitvoerend personeel.

Activiteiten in verband met onderhoudsniveau 1 vallen buiten het kader van deze TSI, maar binnen dat van de TSI „Exploitatie en verkeersleiding”. Voorwaarden voor gezondheid en veiligheid op het werk in verband met deze activiteiten zijn niet opgenomen in deze TSI „Rollend materieel”.

4.8. REGISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN ROLLEND MATERIEEL

4.8.1. INFRASTRUCTUURREGISTER

Het infrastructuurregister dient de volgende verplichte gegevens te bevatten, als omschreven in bijlage KK.

De eisen voor de inhoud van het register van conventionele spoorweginfrastructuur met betrekking tot het subsysteem „Rollend materieel” zijn opgenomen in subartikel 4.2.6.1 (omgevingsomstandigheden). De infrastructuurbeheerder is verantwoordelijk voor de juistheid van de gegevens die in het infrastructuurregister dienen te worden opgenomen.

4.8.2. REGISTER VAN ROLLEND MATERIEEL

In het register van rollend materieel dienen de volgende verplichte gegevens te worden opgenomen voor alle goederenwagens, overeenkomstig het bepaalde in bijlage H van deze TSI.

Bij wijziging van de lidstaat van registratie dient de inhoud van het register van rollend materieel voor de desbetreffende wagen door de oorspronkelijke lidstaat van registratie te worden overgedragen aan de nieuwe lidstaat van registratie.

De gegevens uit het register van rollend materieel zijn bestemd voor:

- De lidstaat, om te bevestigen dat de goederenwagen voldoet aan de eisen van deze TSI;
- De infrastructuurbeheerder, om te bevestigen dat de goederenwagen geschikt is voor de infrastructuur waarop hij dient te gaan rijden;
- De spoorwegonderneming, om te bevestigen dat de goederenwagen geschikt is voor zijn verkeerseisen.

Op het grondgebied van alle lidstaten worden de eisen die van toepassing zijn in aangrenzende derde landen toegepast op goederenwagens afkomstig uit, of bestemd voor deze derde landen waarvoor de aanvullende eisen gelden met minimumcriteria voor de interfaces tussen de goederenwagens en de infrastructuur en de interfaces van deze goederenwagens met locomotieven.

Indien de beschikbare gegevens met betrekking tot deze goederenwagens niet voldoen aan de eisen voor opname in het register van rollend materieel, dient de spoorwegonderneming maatregelen te treffen om te waarborgen dat de voertuigen veilig kunnen rijden op infrastructuur die voldoet aan de eisen van de TSI.

5. INTEROPERABILITEITSONDERDELEN

5.1. DEFINITIE

In de zin van artikel 2 sub d), van Richtlijn 2001/16/EG:

zijn interoperabiliteitsonderdelen „een basiscomponent, groep componenten, deel van een samenstel of volledig samenstel van materieel die deel uitmaken of bestemd zijn om deel uit te maken van een subsysteem waarvan de interoperabiliteit van het conventionele trans-Europese spoorwegsysteem direct of indirect afhankelijk is. Het begrip „onderdeel” dekt niet alleen materiële, maar ook immateriële objecten, zoals programmatuur”.

Interoperabiliteitsonderdelen als omschreven in artikel 5.3 zijn onderdelen waarvan de technologie, het ontwerp, het materiaal, de fabricage en de beoordelingsprocedures zijn omschreven en op basis waarvan hun specificatie en beoordeling mogelijk is.

5.2. INNOVATIEVE OPLOSSINGEN

Zoals reeds aangegeven in artikel 4.1 van deze TSI kunnen voor innovatieve oplossingen nieuwe specificaties en/of beoordelingsmethoden vereist zijn. Deze specificaties en beoordelingsmethoden dienen te worden ontwikkeld in het kader van het proces dat is omschreven in artikel 6.1.2.3 (en 6.2.2.2).

5.3. LIJST VAN ONDERDELEN

Op interoperabiliteitsonderdelen zijn de relevante bepalingen van Richtlijn 2001/16/EG van toepassing. Dit betreft de volgende onderdelen:

5.3.1. CONSTRUCTIE EN MECHANISCHE DELEN

5.3.1.1. **Buffers**5.3.1.2. **Trekwerk**5.3.1.3. **Zelfklevende etiketten voor merktekens**

5.3.2. WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR EN PROFIELEN

5.3.2.1. **Draaistel en loopwerk**5.3.2.2. **Wielstellen**5.3.2.3. **Wielen**5.3.2.4. **Assen**

5.3.3. REMMEN

5.3.3.1. **Remdrukverdelers**5.3.3.2. **Relaisventiel voor variabele belasting/automatische remverstelling**5.3.3.3. **Antiblokkeerinrichting**5.3.3.4. **Remverstelinrichting**5.3.3.5. **Remcilinder/aandrijver**5.3.3.6. **Pneumatische koppelslang met luchtkoppeling**5.3.3.7. **Kopwandkraan**5.3.3.8. **Remafsluitkraan**5.3.3.9. **Remschoen**5.3.3.10. **Remblokken**5.3.3.11. **Snelontluchting voor remleidingen**5.3.3.12. **Automatische leeg/beladen verstelinrichting**

5.3.4. COMMUNICATIE

5.3.5. OMGEVINGSOMSTANDIGHEDEN

5.3.6. SYSTEEMBEVEILIGING

5.4. PRESTATIES EN SPECIFICATIES VAN ONDERDELEN

5.4.1. CONSTRUCTIE EN MECHANISCHE DELEN

5.4.1.1. **Buffers**

De specificaties van het interoperabiliteitsonderdeel Buffers zijn opgenomen in artikel 4.2.2.1.2.1 Buffers, in de paragraaf „Buffereigenschappen”.

De interfaces van het interoperabiliteitsonderdeel Buffers worden beschreven in 4.3.3.1 voor Exploitatie en verkeersleiding en in 4.3.5.1 voor Infrastructuur.

5.4.1.2. Trekwerk

De specificaties van het interoperabiliteitsonderdeel Trekwerk zijn opgenomen in artikel 4.2.2.1.2.2 Trekwerk, in de paragraaf „Eigenschappen van het trekwerk” en artikel 4.2.2.1.2.3 Wisselwerking tussen trek- en stootwerk, in de paragraaf „Eigenschappen van het trek- en stootwerk”.

De interfaces van het interoperabiliteitsonderdeel Trek- en stootwerk zijn opgenomen in artikel 4.3.3.1 voor Exploitatie en verkeersleiding en in artikel 4.3.5.1 voor Infrastructuur.

5.4.1.3. Zelfklevende etiketten voor merktekens

Indien merktekens worden aangebracht door middel van zelfklevende etiketten, zijn dit interoperabiliteitsonderdelen. Deze merktekens worden gespecificeerd in bijlage B.

5.4.2. WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR EN PROFIELEN**5.4.2.1. Draaistel en loopwerk**

De integriteit van de constructie van het draaistel en het loopwerk is van belang voor een veilige exploitatie van het spoorwegsysteem.

De belastbaarheid van het draaistel en het loopwerk wordt bepaald door:

- de maximale snelheid
- de statische eigenschappen van het spoor (uitlijning, spoorbreedte, verkanting, helling van de rails, oneffenheden in het spoor)
- de dynamische eigenschappen van het spoor (horizontale en verticale stijfheid van het spoor en spoordemping)
- de eigenschappen van het raakpunt wiel/spoorstaaf (wiel- en railprofiel, spoorbreedte)
- wieldefecten (bijvoorbeeld vlakke plaatsen, onrondheden)
- massa, traagheid en stijfheid van wagenbak, draaistellen en wielstellen
- de kenmerken van de vering van de voertuigen
- de verdeling van de nuttige last
- de remwerking.

De specificaties van de interoperabiliteitsonderdelen Draaistel en loopwerk zijn opgenomen in 4.2.3.4.1, 4.2.3.4.2.1 en 4.2.3.4.2.2 Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen.

Draaistellen mogen in andere toepassingen worden gebruikt zonder verdere goedkeuring (beproeving) indien het bereik van de relevante parameters bij de nieuwe toepassing (inclusief de parameters van de wagenbak) binnen het reeds goedgekeurde bereik vallen.

Om veilig gebruik van de draaistellen en het loopwerk te waarborgen, dienen zij zodanig te worden ontworpen dat zij bestand zijn tegen de verwachte beladingsomstandigheden tijdens hun gebruik. Met name dienen de draaistellen en het loopwerk te voldoen aan de beproevingsvoorwaarden als omschreven in artikel 6.

De lijst met ontwerpen van draaistellen die bij het verschijnen reeds in overeenstemming worden geacht met de eisen van deze TSI voor een aantal toepassingen, is opgenomen in bijlage Y.

De interfaces van het interoperabiliteitsonderdeel Draaistel en loopwerk met het subsysteem „Besturing en seingeving” met betrekking tot de tussenafstand van de assen worden omschreven in 4.3.2.1 Statische abelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting.

Goederenwagens dienen zodanig te worden ontworpen dat zij bochten, opritten en toegangen tot veerboten kunnen berijden zonder dat de draaistellen en de wagenbak met elkaar in aanraking komen. De schuifstukken van de wagens met draaistellen dienen op de kleinste boogstralen waarvoor de wagen is ontworpen een voldoende overlapping te hebben. Indien de wagen in verband met het oprijden van veerboten niet geschikt is voor hellingshoeken van meer dan 2,5 graden dient het opschrift als omschreven in figuur B25 van bijlage B te worden aangebracht. Indien de wagen uitsluitend geschikt is voor het berijden van boogstralen van meer dan 35 meter, dient het opschrift als omschreven in figuur B24 van bijlage B te worden aangebracht.

5.4.2.2. Wielstellen

Wisselwerking met het spoor en profielen 4.2.4.1.2.5 Remmen en remwerking Systeembeveiliging 4.2.7.3.2.1.

De uitgewerkte specificatie is opgenomen in artikel 4.2.3.3.1 Elektrische weerstand, in artikel 4.2.4.1.2.5 Minimaal benodigde energieopslag (bij remmen) in bijlage K en in bijlage E, waarin voor een aantal onderdelen tevens voorbeeldoplossingen zijn opgenomen.

Een volledige functionele specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel Wielstel zal worden opgenomen bij de volgende herziening van deze TSI.

De interfaces van het interoperabiliteitsonderdeel Wielstel met het subsysteem „Besturing en seingeving” worden omschreven in artikel 4.3.2.1 Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting.

5.4.2.3. Wielen

De uitgewerkte specificatie is opgenomen in bijlage L, waarin voor een aantal onderdelen tevens voorbeeldoplossingen zijn opgenomen, en in bijlage E.

Een volledige functionele specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel Wiel zal worden opgenomen bij de volgende herziening van deze TSI.

De interfaces van het interoperabiliteitsonderdeel Wiel met het subsysteem „Besturing en seingeving” worden omschreven in 4.3.2.1 Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting.

5.4.2.4. Assen

De uitgewerkte specificatie is opgenomen in bijlage M, waarin voor een aantal onderdelen tevens voorbeeldoplossingen zijn opgenomen.

Een volledige functionele specificaties van het interoperabiliteitsonderdeel Assen zal worden opgenomen bij de volgende herziening van deze TSI.

De interfaces van het interoperabiliteitsonderdeel As met het subsysteem „Besturing en seingeving” worden omschreven in 4.3.2.1 Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting.

5.4.3. REMMEN**5.4.3.1. Onderdelen die zijn goedgekeurd bij het verschijnen van deze TSI**

In bijlage FF is de lijst opgenomen met ontwerpen voor remsystemen en remonderdelen die op de verschijningsdatum reeds in overeenstemming worden geacht met de eisen van deze TSI voor een aantal toepassingen.

5.4.3.2. Remdrukverdeler

De functionele specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel Remdrukverdeler is opgenomen in 4.2.4.1.2.2 Elementen van de remwerking en in 4.2.4.1.2.7 Luchttoevoer.

De interfaces van het interoperabiliteitsonderdeel worden omschreven in artikel I.1 van bijlage I.

5.4.3.3. Relaisventiel voor variabele belasting/automatische remverstelling

De functionele specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel Relaisventiel voor variabele belasting/automatische remverstelling is opgenomen in 4.2.4.1.2.2 Elementen van de remwerking en 4.2.4.1.2.7 Luchttoevoer.

De interfaces van het interoperabiliteitsonderdeel zijn omschreven in artikel I.2 van bijlage I.

5.4.3.4. Antiblokkeerinrichting

De functionele specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel Antiblokkeerinrichting is opgenomen in 4.2.4.1.2.6 Antiblokkeerinrichting en 4.2.4.1.2.7 Luchttoevoer.

De specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel is opgenomen in artikel I.3 van bijlage I.

5.4.3.5. **Spelingscompensatie**

De functionele specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel Spelingscompensatie is opgenomen in 4.2.4.1.2.3 Mechanische componenten.

De specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel is opgenomen in artikel I.4 van bijlage I.

5.4.3.6. **Remcilinder/aandrijver**

De functionele specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel Remcilinder/aandrijver is opgenomen in 4.2.4.1.2.2 Elementen van de remwerking, 4.2.4.1.2.8 Parkeerrem, 4.2.4.1.2.5 Minimaal benodigde energie-opslag en 4.2.4.1.2.7 Luchttoevoer

De specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel is opgenomen in artikel I.5 van bijlage I.

5.4.3.7. **Pneumatische halve koppeling**

De specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel is opgenomen in artikel I.6 van bijlage I.

5.4.3.8. **Eindafsluiter**

De specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel is opgenomen in artikel I.7 van bijlage I

5.4.3.9. **Afsluiter voor de verdeler**

De specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel is opgenomen in artikel I.8 van bijlage I

5.4.3.10. **Remschoen**

De specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel is opgenomen in artikel I.9 van bijlage I

5.4.3.11. **Remblokken**

De specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel is opgenomen in artikel I.10 van bijlage I

5.4.3.12. **Snelontluchting voor remleidingen**

De specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel is opgenomen in artikel I.11 van bijlage I

5.4.3.13. **Automatische ladingsensor en belastingsverstelling**

De specificatie van het interoperabiliteitsonderdeel is opgenomen in artikel I.12 van bijlage I

6. **BEOORDELING VAN DE OVEREENSTEMMING EN/OF GESCHIKTHEID VOOR GEBRUIK VAN DE ONDERDELEN EN CONTROLE VAN HET SUBSISTEEM**

6.1. **INTEROPERABILITEITSONDERDELEN**

6.1.1. **BEOORDELINGSPROCEDURES**

De procedure voor de beoordeling van de overeenstemming of de geschiktheid voor gebruik van interoperabiliteitsonderdelen dient te worden gebaseerd op Europese specificaties of op specificaties die zijn goedgekeurd in overeenstemming met Richtlijn 2001/16/EG.

In het geval van geschiktheid voor gebruik worden in deze specificaties alle parameters vermeld die dienen te worden gemeten, bewaakt of in acht genomen. Voorts worden daarin beschreven de desbetreffende beproevingsmethoden en meetprocedures en wordt aangegeven of proeven dienen te worden uitgevoerd in een proefopstelling of onder werkelijke spoorwgomstandigheden.

De fabrikant van een interoperabiliteitsonderdeel of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde stelt een EG-verklaring van overeenstemming of een EG-verklaring van geschiktheid voor gebruik op als bedoeld in artikel 13, lid 1, en in bijlage IV van Richtlijn 2001/16/EG alvorens een interoperabiliteitsonderdeel op de markt te brengen.

De procedures voor de beoordeling van de overeenstemming van interoperabiliteitsonderdelen zoals bepaald in hoofdstuk 5 van deze TSI moet worden uitgevoerd met toepassing van de modules zoals gespecificeerd in een artikel 6.1.2.

Indien dat in de procedure is voorgeschreven, dient de beoordeling van de overeenstemming of de geschiktheid voor gebruik van een interoperabiliteitsonderdeel te worden uitgevoerd door een aangemelde instantie waarbij de fabrikant of zijn gemachtigde vertegenwoordiger in de Gemeenschap de aanvraag heeft ingediend.

De modules dienen te worden gecombineerd en selectief te worden gebruikt naar gelang van het desbetreffende onderdeel.

De modules zijn omschreven in bijlage Q van deze TSI.

De fasen voor de toepassing van de procedures voor beoordeling van de overeenstemming en de geschiktheid voor gebruik van de interoperabiliteitsonderdelen als omschreven in artikel 5 van deze TSI worden omschreven in tabel Q.1 van bijlage Q bij deze TSI.

6.1.2. MODULES

6.1.2.1. *Algemeen*

Met het oog op de procedure voor beoordeling van de overeenstemming van interoperabiliteitsonderdelen binnen het subsysteem „Rollend materieel”, kan de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde kiezen voor:

a) de procedure voor typekeuring (module B) voor de ontwerp- en ontwikkelingsfase in combinatie met een module voor de productiefase: ofwel de procedure voor het systeem voor kwaliteitsborging van de productie (module D), of de procedure voor productkeuring (module F),

of

b) het volledige systeem voor kwaliteitsborging met procedure voor onderzoek van het ontwerp (module H2) voor alle fasen,

of

c) de procedure voor het volledige systeem voor kwaliteitsborging (module H1)

Module D kan uitsluitend worden gekozen wanneer de fabrikant een kwaliteitssysteem toepast dat betrekking heeft op productie, inspectie en eindbeproeving van het geproduceerde, dat is goedgekeurd en waarop toezicht wordt uitgeoefend door een door hem gekozen aangemelde instantie. Beoordelingen van lasprocessen dienen te worden uitgevoerd in overeenstemming met nationale voorschriften.

Module H1 of H2 kan uitsluitend worden gekozen wanneer de fabrikant een kwaliteitssysteem toepast dat betrekking heeft op ontwerp, productie, inspectie en eindbeproeving van het geproduceerde, dat is goedgekeurd en waarop toezicht wordt uitgeoefend door een door hem te kiezen aangemelde instantie.

De beoordeling van de overeenstemming heeft betrekking op de fasen en karakteristieken die in tabel Q1 van bijlage Q van deze TSI met „X” zijn gemarkeerd.

6.1.2.2. *Bestaande oplossingen voor interoperabiliteitsonderdelen*

Indien een bestaande oplossing voor een interoperabiliteitsonderdeel reeds op de Europese markt is gebracht voordat deze TSI van kracht wordt, geldt het onderstaande.

De fabrikant dient aan te tonen dat proeven en controles van interoperabiliteitsonderdelen onder vergelijkbare omstandigheden met gunstig gevolg hebben plaatsgevonden voor vorige toepassingen. In dit geval dienen deze beoordelingen geldig te blijven voor de nieuwe toepassing.

In dit geval kan het type worden beschouwd als zijnde reeds goedgekeurd en is een beoordeling van het type niet noodzakelijk.

Overeenkomstig beoordelingsprocedures voor de verschillende interoperabiliteitsonderdelen dient de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde:

— de interne procedure voor controle van de productie toe te passen (module A), of

— de interne procedure voor controle van het ontwerp met keuring van het product toe te passen (module A1), of

— de volledige procedure van het systeem voor kwaliteitsborging toe te passen (module H1).

Indien niet kan worden aangetoond dat de oplossing in het verleden met gunstig gevolg is beproefd, is artikel 6.1.2.1 van toepassing.

6.1.2.3. **Innovatieve oplossingen voor interoperabiliteitsonderdelen**

Indien een als interoperabiliteitsonderdeel bedoelde oplossing innovatief is in de zin van artikel 5.2 dient de fabrikant aan te geven op welk punt is afgeweken van het relevante artikel van de TSI. Het Europees Spoorwegbureau dient de desbetreffende functionele en interfacespecificaties van de onderdelen af te ronden en de beoordelingsmethoden te ontwikkelen.

De relevante functionele en interfacespecificaties alsmede de beoordelingsmethoden dienen tijdens het herzieningsproces in de TSI te worden verwerkt. Dadelijk na openbaarmaking van deze documenten kan de beoordelingsprocedure voor de interoperabiliteitsonderdelen worden gekozen door de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, op de wijze als omschreven in artikel 6.1.2.1.

Na het van kracht worden van een besluit van de Commissie, dat wordt genomen in overeenstemming met artikel 21 lid 2 van Richtlijn 2001/16/EG kan de innovatieve oplossing worden gebruikt alvorens te worden verwerkt in de TSI.

6.1.2.4. **Beoordeling van de geschiktheid voor gebruik**

Indien een beoordelingsprocedure wordt begonnen op basis van praktijkervaringen met een interoperabiliteitsonderdeel binnen het subsysteem „Rollend materieel”, dient de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde de procedure voor typekeuring op basis van praktijkervaringen toe te passen (module V).

6.1.3. SPECIFICATIE VOOR BEOORDELING VAN INTEROPERABILITEITSONDERDELEN

6.1.3.1. **Constructie en mechanische delen**

6.1.3.1.1. **Buffers**

Buffers dienen te worden beoordeeld op basis van de specificatie van de paragraaf Buffereigenschappen van artikel 4.2.2.1.2.1 Buffers.

6.1.3.1.2. **Trekwerk**

Het trekwerk dient te worden beoordeeld op basis van de specificatie van de paragraaf Eigenschappen van het trekwerk van artikel 4.2.2.1.2.2 en van de paragraaf Eigenschappen van het trek- en stootwerk van artikel 4.2.2.1.2.3 Wisselwerking tussen stoot- en trekwerk.

6.1.3.1.3. **Merktekens op goederenwagens**

De zelfklevende etiketten voor het aanbrengen van merktekens dienen te worden beoordeeld op basis van de specificatie uit bijlage B.

6.1.3.2. **Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen**

6.1.3.2.1. **Draaistel en loopwerk**

De integriteit van de constructie van de verbinding tussen wagenbak en draaistel, het draaistelframe, de aspot en alle daaraan verbonden onderdelen van de uitrusting dient te worden gewaarborgd. Dit dient te geschieden door toepassing van geëigende methoden, waaronder proeven in een proefopstelling, gevalideerde modellen of vergelijking met een bestaand onderwerp dat is goedgekeurd door of namens een nationale keuringsinstantie en wordt gebruikt onder vergelijkbare bedrijfsomstandigheden, of van andere methoden.

De beproevingsomstandigheden voor draaistellen die worden gebruikt op spoor met een standaard spoorbreedte, bij normale snelheden en een normale spoor kwaliteit zijn omschreven in bijlage J. Zij vormen slechts het gemeenschappelijke deel van alle mogelijke proeven voor alle typen draaistelframes.

Het is niet mogelijk om proeven van algemene aard te omschrijven voor elk specifiek draaistelonderdeel, waaronder met name de aslagers, de verbinding tussen draaistel en wagenbak en de schokdempers en remmen. Dergelijke proeven dienen per geval te worden opgezet, waarbij bovenstaande proeven als richtsnoer dienen. De doelstellingen en parameters van de reeds gespecificeerde proeven worden hierna omschreven.

Dat geldt ook voor draaistelframes die zijn bestemd voor verkeer op een spoor met een afwijkende spoorbreedte of onder duidelijk verschillende bedrijfsomstandigheden, of voor draaistellen met een nieuw ontwerp.

De drie proeven die zijn beschreven in artikel J1, J2 en J3 van bijlage J zijn ontwikkeld om:

— de constructie van het draaistelframe te optimaliseren (gewicht, snelheid)

- de uit berekeningen verkregen gegevens aan te vullen
- te waarborgen dat draaistelframes bestand zijn tegen de onder bedrijfsomstandigheden optredende belasting zonder dat vervorming of scheurvorming optreedt waardoor de veiligheid in het geding zou komen of hoge onderhoudskosten zouden ontstaan.

Indien geen vergelijkbare oplossing beschikbaar is, heeft de ervaring geleerd dat de drie proeven vereist zijn: twee statische proeven (artikel J1 en J2 van bijlage J) en een dynamische test (artikel J3 van bijlage J).

De twee statische proeven dienen eerst te worden uitgevoerd. Daarbij kunnen met name de draaistellen die niet voldoen aan de minimale sterkte-eisen worden afgekeurd.

De dynamische proef (vermoeiingsproef) is ontworpen om te controleren of het draaistel deugdelijk is, en of kan worden verwacht dat bij gebruik vermoeiingsscheurtjes zullen ontstaan.

De belastingswaarden die zijn gebruikt voor het omschrijven van de proeven zijn met name afgeleid van praktijkproeven.

De proeven van artikel J1 van bijlage J dienen te worden beschouwd als de maximale belastingen die tijdens het gebruik kunnen voorkomen, zonder rekening te houden met belastingen ten gevolge van ongevallen.

De proeven van artikel J2 en J3 van bijlage J worden beschouwd als een gemiddelde afspiegeling van de cumulatieve variabele belastingen die optreden gedurende de levensduur van het draaistel.

Het aantal cycli bij de vermoeiingsproef werd zodanig gekozen dat daarmee een totale levensduur van 30 jaar met 100 000 kilometer per jaar kon worden gesimuleerd. Indien dit niet representatief is voor de beoogde levensduur, dienen de belastingsgevallen te worden herzien.

De verdeling van deze cycli over drie onderscheiden belastingsniveaus vond plaats met het oog op een optimalisering van de constructie van het draaistel frame. Met name vormt mogelijke scheurvorming in het laatste belastingsniveau een middel om de zwaarst belaste delen te identificeren. Aan deze delen dient tijdens de fabricage, het beproeven van de productie en bij onderhoud bijzondere aandacht te worden geschonken.

Om de validiteit te waarborgen van de proeven als omschreven in artikel J1, J2 en J3 van bijlage J dient bijzondere aandacht te worden geschonken aan hun praktische uitvoering. Met name: -

Dienen de draaistellen met het oog op de statische proeven uit artikel J1 en J2 van bijlage J te worden voorzien van eenrichtings-spanningsstrookjes op plaatsen waar zich spanningen voordoen in één duidelijk omschreven richting. Op alle overige plaatsen dienen drierichtings-spanningsstrookjes (rozetten) te worden gebruikt.

Het actieve deel van deze spanningsstrookjes dient niet groter te zijn dan 10 mm.

De spanningsstrookjes en rozetten worden op het draaistel bevestigd op alle punten die aan een hoge belasting onderhevig zijn, en met name op de plaatsen waar zich spanningen concentreren.

De proef dient zodanig te worden opgezet dat daarbij de krachten op het draaistelframe en de vervormingen daarvan overeenkomen met de werkelijkheid. Bijzondere aandacht dient te worden geschonken aan de overdracht van de verticale en dwarskrachten die in bepaalde gevallen worden verdeeld over meerdere onderdelen (bijvoorbeeld draaispil, veren, stootblokken enz.).

De statische proeven dienen te worden uitgevoerd op een volledig draaistel, voorzien van zijn vering. In de meeste gevallen is dit om praktische redenen niet haalbaar voor de vermoeiingsproef. Naar de opzet van deze proef dient een afzonderlijke studie te worden verricht.

De draaistelframes die worden gebruikt voor de drie proeven dienen compleet te zijn, en te zijn voorzien van al hun verbindende onderdelen (voor dempers, remmen enz.). Zij dienen volledig in overeenstemming te zijn met de productietekeningen en te zijn vervaardigd onder dezelfde omstandigheden als in serie geproduceerde draaistelframes.

Indien tijdens de vermoeiingsproef scheurtjes of breuken ontstaan ten gevolge van fabricagefouten die niet aan het licht zijn gekomen tijdens de voorafgaande statische beproeving van het draaistelframe dient de proef te worden herhaald met een ander frame. Indien de gebreken zich opnieuw voordoen, dient het ontwerp als onvoldoende te worden aangemerkt.

6.1.3.2.2. **Wielstellen**

De beoordeling van het wielstel wordt omschreven in bijlage K.

6.1.3.2.3. Wielen

De beoordeling van het ontwerp en van het product wordt omschreven in bijlage L.

6.1.3.2.4. As

De beoordeling van het ontwerp en van het product wordt omschreven in bijlage M.

6.1.3.3. Remmen

Zie bijlage P.

6.2. SUBSYSTEEM „CONVENTIONEEL ROLLEND MATERIEEL — GOEDERENWAGENS”**6.2.1. BEOORDELINGSPROCEDURES**

Op verzoek van de aanbestedende dienst of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde verricht de aangemelde instantie de EG-keuring in overeenstemming met bijlage VI van Richtlijn 2001/16/EG.

Indien de aanbestedende dienst kan aantonen dat proeven of keuringen in verband met het subsysteem „Conventioneel rollend materieel” met goed gevolg hebben plaatsgevonden voor een vorige toepassing, dient met deze beoordeling rekening te worden gehouden bij de beoordeling van de overeenstemming.

Goederenwagens die zijn gewijzigd met inachtneming van de beperkingen van bijlage II behoeven niet opnieuw te worden onderworpen aan een beoordeling van hun overeenstemming.

De effecten van wijzigingen van het gewicht op veiligheidskritieke onderdelen, veiligheidsgerelateerde onderdelen, de wisselwerking tussen infrastructuur en de goederenwagen en op de indeling volgens baanvakclassificatie als bedoeld in 4.2.3.2 dienen in alle gevallen te worden onderzocht.

Voorzover reeds omschreven in deze TSI, dienen bij de EG-keuring van het subsysteem „Conventioneel rollend materieel” de interfaces van dat subsysteem met de overige subsystemen van het conventionele spoorwegsysteem in aanmerking te worden genomen.

De aanbestedende dienst stelt voor het subsysteem „Rollend materieel” de EG-keuringsverklaring op overeenkomstig het bepaalde in artikel 18, lid 1 en in bijlage V van Richtlijn 2001/16/EG.

6.2.2. MODULES**6.2.2.1. Algemeen**

De voor de keuringsprocedures te kiezen modules zijn omschreven in bijlage AA.

Voor de keuringsprocedure van de eisen voor goederenwagens als omschreven in artikel 4 kiest de aanbestedende dienst of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde een van de volgende modules:

- a) de procedure voor typekeuring (module SB) van de ontwerp- en ontwikkelingsfase, in combinatie met een module voor de productiefase, namelijk:
 - De procedure voor kwaliteitsborging van de productie (module SD), of
 - de productkeuring (module SF),of
- b) het volledige systeem voor kwaliteitsborging met procedure voor onderzoek van het ontwerp (module SH2).

Module SD kan alleen worden gekozen wanneer de aanbestedende dienst of de eventuele hoofdaannemers een systeem hanteren voor kwaliteitsborging van fabricage en inspectie en eindbeproeving van de productie dat is goedgekeurd en waarop toezicht wordt uitgeoefend door een aangemelde instantie van zijn/hun keuze. Beoordelingen van lasprocessen dienen te worden uitgevoerd in overeenstemming met nationale voorschriften.

Module SH2 kan alleen worden gekozen wanneer de aanbestedende dienst of de eventuele hoofdaannemers een systeem hanteren voor de kwaliteitsborging van ontwerp, fabricage en inspectie en eindbeproeving van de productie dat is goedgekeurd en waarop toezicht wordt uitgeoefend door een aangemelde instantie van zijn/hun keuze.

Bij het gebruik van de modules dient rekening te worden gehouden met de volgende aanvullende eisen:

- Module SB: onder verwijzing naar artikel 4.3 van de module is een onderzoek van het ontwerp vereist,
- Voor de productiefase, modules SD, SF en SH2: de toepassing van deze modules dient de overeenstemming van de wagens met het goedgekeurde type als omschreven in de typekeuringsverklaring mogelijk te maken. Met name dient door toepassing van de module te worden aangetoond dat fabricage en montage plaatsvinden met dezelfde onderdelen en dezelfde technische oplossingen als het geval is bij het goedgekeurde type.

6.2.2.2. **Innovatieve oplossingen**

Indien voor een goederenwagen gebruik wordt gemaakt van een innovatieve oplossing als omschreven in artikel 4.1, dient de fabrikant of de aanbestedende dienst te vermelden op welk(e) punt(en) is afgeweken van het relevante artikel van de TSI.

Het Europees Spoorwegbureau dient de desbetreffende functionele en interfacespecificaties van deze oplossing af te ronden en de beoordelingsmethoden te ontwikkelen.

De relevante functionele en interfacespecificaties alsmede de beoordelingsmethoden dienen tijdens het herzieningsproces in de TSI te worden verwerkt. Dadelijk na openbaarmaking van deze documenten kan de beoordelingsprocedure voor de goederenwagen worden gekozen door de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, op de wijze als omschreven in artikel 6.2.2.1.

Na het van kracht worden van een besluit van de Commissie, dat wordt genomen in overeenstemming met artikel 21, lid 2 van Richtlijn 2001/16/EG kan de innovatieve oplossing worden gebruikt alvorens te worden verwerkt in de TSI.

6.2.2.3. **Beoordeling van onderhoud**

Overeenkomstig artikel 18.3 van Richtlijn 2001/16/EG dient de aangemelde instantie het technisch dossier op te stellen, waarin opgenomen het onderhoudsdossier.

De beoordeling van de overeenstemming van het onderhoud is de verantwoordelijkheid van elke betrokken lidstaat. In bijlage DD (die nog open staat) wordt de procedure beschreven waarmee elke lidstaat verklaart dat de onderhoudsregelingen voldoen aan de eisen van deze TSI en gedurende de levensduur van het subsysteem de naleving waarborgt van de fundamentele parameters en de essentiële eisen.

6.2.3. SPECIFICATIES VOOR BEOORDELING VAN HET SUBSYSTEEM

6.2.3.1. **Constructie en mechanische delen**

6.2.3.1.1. **Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig en vastzetten van lading**

De goedkeuring van het ontwerp dient plaats te vinden in overeenstemming met de eisen van artikel 6 van EN12663.

Het beproevingsprogramma dient onder meer te bestaan uit een rangeer-botsproef als omschreven in bijlage Z indien de structurele integriteit niet is aangetoond door middel van berekeningen.

Indien in een eerder stadium proeven zijn uitgevoerd op vergelijkbare onderdelen of subsystemen behoeven deze niet te worden herhaald indien op duidelijke wijze kan worden aangetoond dat de veiligheid is gewaarborgd en dat de eerdere proeven relevant waren.

6.2.3.2. **Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen**

6.2.3.2.1. **Dynamisch gedrag van het voertuig**

6.2.3.2.1.1. *Toepassing van de procedure voor gedeeltelijke typegoedkeuring*

Indien voor een wagen reeds een typegoedkeuring is afgegeven, kunnen wijzigingen van bepaalde eigenschappen van de wagen (zie artikel 4.2.3.4.1) of van de omstandigheden waaronder deze wordt gebruikt en die van invloed zijn op het dynamische gedrag van de wagen een aanvullende beproeving vereisen.

6.2.3.2.1.2. Certificering van nieuwe wagens

Indien nieuwe wagens dienen te worden goedgekeurd door middel van opleveringsproeven, dienen deze proeven plaats te vinden door middel van:

- 1) meting van krachten op wielen en spoorstaven
- of
- 2) meting van versnellingen
- of
- 3) simulatie met gevalideerde modellen
- of
- 4) vergelijking met bestaande voertuigen

De exacte grenswaarden zijn afhankelijk van de gebruikte beproevings- en onderzoekmethode.

6.2.3.2.1.3. Vrijstelling van de beproeving van het dynamische gedrag voor wagens die worden gebouwd of omgebouwd voor maximumsnelheden van 100 km/u of 120 km/u

Goederenwagens mogen rijden met snelheden van ten hoogste 100 km/u of 120 km/u zonder dat zij behoeven te worden ontworpen aan een beproeving van hun dynamisch gedrag indien zij voldoen aan de voorwaarden uit de volgende artikelen:

- Langsdrukkrachten 4.2.3.5
- Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en belasting per lengte-eenheid 4.2.3.2

en indien zij zijn voorzien van een vering of draaistel als hierna genoemd.

Tweeassige wagens

Goederenwagens dienen te zijn voorzien van een type vering als omschreven in bijlage Y in de tabel voor tweeassige wagens.

Wagens met tweeassige draaistellen

De goederenwagens dienen te zijn voorzien van een type draaistel of van een variant indien de wijzigingen ten opzichte van het basistype uitsluitend betrekking hebben op onderdelen die niet van invloed kunnen zijn op het dynamische gedrag. Deze draaistellen worden vermeld in bijlage Y in de twee tabellen die betrekking hebben op wagens met tweeassige draaistellen.

Wagens met drieassige draaistellen

De goederenwagens dienen te zijn voorzien van een type draaistellen of van een variant indien de wijzigingen ten opzichte van het basistype uitsluitend betrekking hebben op onderdelen die niet van invloed kunnen zijn op het dynamische gedrag. Deze draaistellen worden vermeld in bijlage Y in de tabel die betrekking heeft op wagens met drieassige draaistellen.

6.2.3.2.2. Langsdrukkrachten voor goederenwagens met buffers

Indien certificering van de toelaatbare langsdrukkrachten plaats dient te vinden door middel van proeven, dienen deze te worden uitgevoerd in overeenstemming met de methode die is omschreven in bijlage R, tenminste met de meetgebieden die in deze bijlage zijn omschreven.

6.2.3.2.3. Metingen van goederenwagens

Door middel van metingen dient te worden aangetoond dat afwijkingen in de afmetingen van onderstellen en draaistellen van goederenwagens binnen de toegestane toleranties vallen (EN 13775, deel 1 tot en met 3 en prEN 13775, deel 4 tot en met 6).

6.2.3.3. **Remmen**6.2.3.3.1. **Remprestatie**

De methoden voor het bepalen van de remkracht worden omschreven in bijlage S.

6.2.3.3.2. **Minimale beproeving van het remsysteem**

Onderstaande proeven en grenswaarden zijn van toepassing op wagens die zijn voorzien van conventionele luchtremmen voor goederentreinen.

Deze proeven dienen uitsluitend te worden uitgevoerd in het remregime met een enkele remleiding (de treinleiding). Proeven waarbij het hulpremreservoir onafgebroken wordt gevuld vanuit de hoofdreservoirleiding dienen eveneens te worden uitgevoerd om aan te tonen dat de remwerking niet nadelig wordt beïnvloed.

De normale werkdruk (bedrijfsdruk) van de conventionele luchtrem bedraagt 5 bar. Deze proeven dienen bij deze druk te worden uitgevoerd. Aanvullende steekproeven dienen te worden uitgevoerd om te waarborgen dat de werking van de rem niet nadelig wordt beïnvloed door een toename of een afname van deze werkdruk van niet meer dan 1 bar.

Deze proeven dienen te worden uitgevoerd bij remregime „P” en remregime „G” indien deze beschikbaar zijn. Indien de wagen is voorzien van een lastafhankelijk remsysteem of een verstelrem dienen de proeven te worden uitgevoerd met zowel de remstand „leeg” als „beladen” om te waarborgen dat de werking van de rem niet nadelig wordt beïnvloed en voldoet aan de eisen van deze TSI.

Het gebruik van elektriciteit of andere middelen voor het bedienen van de rem is toegestaan voor zover dat niet strijdig is met de uitgangspunten van deze TSI. Een gelijkwaardig niveau van veiligheid dient te worden aangetoond.

De proeven als omschreven in onderstaande tabel worden uitgevoerd op een afzonderlijk voertuig in stilstand of op een stilstaande trein.

De beoordeling van het ontwerp en het product van individuele interoperabiliteitsonderdelen worden omschreven in bijlage P.

Eigenschappen van luchtremmen		
Nr.	Eigenschap	Grenswaarde
1	Vultijd van de remcilinder tot 95 % van de maximale druk	<i>Instelling voor remregime P</i> 3 tot 5 seconden (3 tot 6 seconden bij een leeg/volsysteem) <i>Instelling voor remregime G</i> 18-30 seconden
2	Lostijd van de remcilinder tot een druk van 0,4 bar	<i>Instelling voor remregime P</i> 15-20 seconden Bij een totaalgewicht van 70 ton of meer kan de lostijd 15 tot 25 seconden bedragen <i>Instelling voor remregime G</i> 45-60 seconden Bij remmen met luchtbediende voorzieningen voor het variëren van de remkracht is de lostijd de tijd die dient te verstrijken voordat een druk van 0,4 bar wordt waargenomen in het regeldeel van de verdeler (stuurdruk)
3	Vereiste afname van de druk in de remleiding om de maximale druk in de remcilinder te verkrijgen	1,5±0,1 bar
4	Maximale druk in de remcilinder	3,8±0,1 bar

Eigenschappen van luchtremmen		
Nr.	Eigenschap	Grenswaarde
5	Gevoeligheid/ongevoeligheid De ongevoeligheid van de rem voor langzame dalingen van de druk in de remleiding dient zodanig te zijn dat de rem niet wordt ingeschakeld wanneer de normale werkdruk in een tijdsbestek van een minuut 0,3 bar daalt. De gevoeligheid van de rem voor dalingen van de druk in de remleiding dient zodanig te zijn dat de rem binnen 1,2 seconde wordt ingeschakeld wanneer de normale werkdruk in een tijdsbestek van 6 seconden 0,6 bar daalt.	De rem schakelt niet in bij een daling van 0,3 bar in een tijdsbestek van een minuut. De rem schakelt binnen 1,2 seconde in bij een daling van 0,6 bar in een tijdsbestek van 6 seconden.
6	Drukverlies uit de remleiding bij een begindruk van 5 bar	ten hoogste 0,2 bar drukverlies in 5 minuten
7	Drukverlies uit remcilinder, hulpreservoir en bedieningsreservoir bij een beginruk in de remcilinder van 3,8 +/- 0,1 bar vanuit een remleidingdruk van 0 bar	ten hoogste 0,15 bar drukverlies in een tijdsbestek van 5 minuten, gemeten bij het hulpreservoir.
8	Handmatig lossen van de automatische luchtrem	Rem lost
9	Gradatiemogelijkheden van de variaties in de remleidingdruk bij remmen en lossen van de rem:	Ten hoogste 0,1 bar.
10	Druk overeenkomend met de terugkeer naar de vulstand op het moment van lossen van de rem.	Treinleiding: 0,15 bar onder de feitelijke bedrijfsdruk Remcilinder: <0,3 bar
11	Automatische remstandaanwijzer	Controleren of de remstandaanwijzer de remtoestand (vast of gelost) aangeeft
12	Testen van de spelingscompensatie door het tot stand brengen van een overmatige speling tussen het remfrictiemateriaal en de schijf of het wiel en aantonen dat de juiste speling wordt hersteld door herhaald vastzetten en lossen van de rem.	Ontwerpspeling tussen het remfrictiemateriaal en de schijf of het wiel
13	Overeenstemming met ontwerpbelasting van remblokken/-voeringen	De belasting van remblokken/-voeringen dient overeen te komen met het ontwerp
14	Het remwerk dient gangbaar te zijn. Remschijven of wielen dienen bij een geloste rem vrij te kunnen lopen van de remblokken/-voeringen en de krachten bij het remmen dienen niet tot onder de ontwerpwaarden te dalen.	Het remwerk dient gangbaar te zijn
15	Onderdelen van de parkeerrem dienen vrij te kunnen bewegen en, indien vereist, gesmeerd te zijn	Vrije beweging: waarborgen dat het remwerk goed gangbaar is.
16	De bediening en de werking van de parkeerrem dienen zodanig te zijn dat de rem volledig wordt bekrachtigd wanneer een kracht van 500 N wordt uitgeoefend op het uiteinde van een remhendel of tangentieel op de rand van het handremwiel	uitgeoefende kracht van 500 N
17	Handmatig lossen van de parkeerrem	Lossingen van de parkeerrem
18	De indicator van de parkeerrem dient de stand van de rem aan te geven	De indicator dient de remtoestand (vast of gelost) nauwkeurig aan te geven

Opmerkingen bij bovenstaande tabel:

- N1. De tijden dienen te worden opgenomen bij een noodremming van een individueel voertuig. Vanaf het beginmoment tot circa 10 % van de uiteindelijke druk in de remcilinder dient de druk geleidelijk toe te nemen. De vultijd start wanneer de lucht de remcilinder begint te vullen en eindigt op het moment waarop de druk 95 % van de uiteindelijke waarde bereikt, en dient de aangegeven waarde te hebben.
- N2. Wanneer de rem na een noodremming volledig en onafgebroken wordt gelost op één enkel voertuig dient de druk in de remcilinder geleidelijk af te nemen. De lostijd, gemeten vanaf het moment waarop de eerste lucht uit de cilinder ontsnapt tot het moment waarop de druk een waarde van 0,4 bar bereikt, dient de aangegeven waarde te hebben.

- N3. Om een maximale remcilinderdruk te bereiken, dient de druk in de remleiding 1,4 tot 1,6 bar onder de bedrijfsdruk te liggen.
- N4. De maximale druk in de remcilinder ten gevolge van een verlaging van de remleidingdruk met 1,4 tot 1,6 bar dient 3,7 tot 3,9 bar te bedragen.
- N5. De ongevoeligheid van de rem voor langzame dalingen van de druk in de remleiding dient zodanig te zijn dat de rem niet wordt ingeschakeld wanneer de normale werkdruk in een tijdsbestek van een minuut 0,3 bar daalt.

De gevoeligheid van de rem voor dalingen van de druk in de remleiding dient zodanig te zijn dat de rem binnen 1,2 seconde wordt ingeschakeld wanneer de normale werkdruk in een tijdsbestek van 6 seconden 0,6 bar daalt.

- N6. Nadat de remleiding op een druk van 5 bar is gebracht de leiding afsluiten, deze zich laten stabiliseren en vervolgens controleren of het drukverlies niet groter is dan de aangegeven waarden.
- N7. Na een noodremming, bij een treinleidingdruk van 0 bar de meting starten na de stabilisatieperiode en controleren of het algemene drukverlies niet groter is dan de aangegeven waarden.
- N8. De rem dient te beschikken over een voorziening voor het handmatig lossen van de rem.
- N9. De rem dient zodanig te zijn uitgevoerd dat de druk in de remcilinder onafgebroken varieert op basis van de drukschommelingen in de treinleiding. Bij een drukschommeling van +/- 0,1 bar in de treinleiding dient de remdrukverdelers de remcilinderdruk dienovereenkomstig aan te passen.

Bij een gegeven waarde van de druk in de treinleiding dient de druk in de remcilinder bij het vastzetten en lossen van de rem niet meer dan 0,1 bar te variëren. (Bij remmen via pneumatisch geregelde verdelers voor het variëren van de remkracht is de waarde van 0,1 bar van toepassing op de stuurdruk).

- N10. In het geval van remmen met verdelers voor het variëren van de remkracht komt de druk van 0,3 bar overeen met de druk bij de pneumatische relaisregeling (stuureservoirdruk).
- N11. Wagens waarop de status (vast/gelost) van de automatische luchtrems niet kan worden gecontroleerd zonder zich onder de wagen te begeven (bijvoorbeeld bij op de as gemonteerde schijfremmen), dienen te worden voorzien van een indicator voor de toestand van de automatische rem.
- N12. De juiste werking van de spelingscompensatie dient te worden bevestigd door het tot stand brengen van een overmatige speling tussen het remfrictiemateriaal en de schijven/wielen, waarna dient te worden aangetoond dat de juiste speling wordt hersteld door herhaald vastzetten en lossen van de rem.
- N13. Op de eerste van een reeks wagens dient de kracht waarmee een remblok of een voering wordt vastgezet wordt aangezet te worden gemeten om aan te tonen dat deze overeenkomt met de ontwerpwaarden.
- N14. Het remwerk dient dermate gangbaar te zijn dat de remschijven of wielen bij een geloste rem vrij kunnen lopen van de remvoeringen/-blokken en dat de krachten bij het remmen niet onder de ontwerpwaarden dalen.
- N15. De onderdelen van de parkeerrem, het remwerk, de bouten en moeren enz. dienen vrij te kunnen bewegen en te worden gesmeerd indien het ontwerp dat vereist.
- N16. Op de eerste van een reeks wagens, dient de vertragingskracht van de wagen te worden gemeten wanneer een kracht van 500 N wordt uitgeoefend op het uiteinde van de hendel van de parkeerrem of tangentieel op de rand van het handremwiel. De gemeten kracht dient overeen te komen met het ontwerp.
- N17. De parkeerrem dient handmatig te worden vastgezet en gelost zonder nadelige gevolgen voor de speling van het frictiemateriaal bij een geloste rem.
- N18. Er dient te worden voorzien in een indicator voor de parkeerrem die de toestand van de parkeerrem (vast of gelost) nauwkeurig aangeeft.

De testprocedures dienen te voldoen aan de Europese normen.

Voor goederenwagens die zijn voorzien van een remregime „R” dienen speciale proeven te worden uitgevoerd. Deze proeven dienen te voldoen aan de Europese normen.

6.2.3.4. **Omgevingsomstandigheden**

6.2.3.4.1. **Temperatuur en andere omgevingsomstandigheden**

6.2.3.4.1.1. *Temperatuur*

Alle onderdelen en groepen van onderdelen dienen te worden beproefd in overeenstemming met de eisen van artikel 4.2 en 6 en de relevante Europese normen, waarbij rekening wordt gehouden met de temperatuurklasse volgens 4.2.6.1.2.2 waarvoor de wagen dient te worden goedgekeurd.

6.2.3.4.1.2. *Overige omgevingsomstandigheden*

De leverancier kan volstaan met het verstrekken van een verklaring van overeenstemming, waarin wordt aangegeven op welke wijze de omgevingsomstandigheden uit de volgende artikelen zijn verwerkt in het ontwerp van de wagen:

4.2.6.1.2.1 (Hoogte)

4.2.6.1.2.3 (Luchtvochtigheid)

4.2.6.1.2.5 (Regen)

4.2.6.1.2.6 (Sneeuw, ijzel en hagel)

4.2.6.1.2.7 (Zonnestraling)

4.2.6.1.2.8 (Vervuilingbestendigheid)

De aangemelde instantie dient te controleren of deze verklaring bestaat en of de inhoud redelijk is.

Dit laat onverlet de specifieke testvoorschriften voor de omgevingsomstandigheden als omschreven in artikel 4 of 6. Deze dienen te worden uitgevoerd en gecontroleerd. Deze proeven dienen te worden vermeld in de verklaring.

6.2.3.4.2. **Aërodynamische effecten**

Dit punt staat nog open en moet worden gespecificeerd bij de volgende herziening van deze TSI.

6.2.3.4.3. **Zijwind**

Dit punt staat nog open en moet worden gespecificeerd bij de volgende herziening van deze TSI.

7. **TENUITVOERLEGGING**

7.1. **ALGEMEEN**

Bij de tenuitvoerlegging van de TSI dient de algehele migratie van het conventionele spoor netwerk naar volledige interoperabiliteit in aanmerking te worden genomen.

Om deze migratie te ondersteunen, voorzien de TSI's in de mogelijkheid van gefaseerde, stapsgewijze toepassing en gecoördineerde tenuitvoerlegging met andere TSI's.

De tenuitvoerlegging van deze TSI dient zorgvuldig te worden afgestemd op die van de TSI Geluid.

7.2. **HERZIENING VAN DE TSI.**

In overeenstemming met artikel 6, lid 3 van Richtlijn 2001/16/EG, gewijzigd bij Richtlijn 2004/50/EG is het Bureau verantwoordelijk voor het voorbereiden van de herziening en het bijwerken van TSI's en het doen van passende aanbevelingen aan het in artikel 21 van deze richtlijn bedoelde comité teneinde rekening te houden met de ontwikkeling van de techniek en de maatschappelijke eisen. Daarnaast kan de geleidelijke vaststelling en herziening van andere TSI's ook gevolgen hebben voor deze TSI. Voorgestelde wijzigingen in deze TSI dienen zorgvuldig te worden onderzocht en bijgewerkte TSI's worden bij benadering om de drie jaar gepubliceerd.

Het Bureau dient in kennis te worden gesteld van voorgenomen innovatieve oplossingen om een beslissing te kunnen nemen over de toekomstige verwerking van deze oplossingen in de TSI.

7.3. **TOEPASSING VAN DEZE TSI OP NIEUW ROLLEND MATERIEEL**

Hoofdstuk 2 tot en met 6 en alle specifieke bepalingen van onderstaand artikel 7.7 zijn onverkort van toepassing op nieuwe goederenwagens die in gebruik worden genomen, echter met de volgende uitzonderingen:

- de bepalingen van artikel 4.2.4.1.2.2 (Remprestaties) remkarakteristiek, waarvoor in toekomstige herzieningen van de TSI de invoeringsdatum zal worden opgenomen.

Deze TSI is niet van toepassing op de wagens waarvoor reeds een overeenkomst werd aangegaan of waarvoor de aanbestedingsprocedure zich in de eindfase bevindt vóór de inwerkingtreding van deze TSI.

7.4. **BESTAAND ROLLEND MATERIEEL**

7.4.1. **TOEPASSING VAN DEZE TSI OP BESTAAND ROLLEND MATERIEEL**

Bestaande goederenwagens zijn goederenwagens die reeds in gebruik zijn vóór de inwerkingtreding van deze TSI.

Deze TSI is niet van toepassing op bestaand rollend materieel zolang dat niet wordt vernieuwd of verbeterd.

7.4.2. VERNIEUWING EN VERBETERING VAN BESTAANDE GOEDERENWAGENS

Verbeterde of vernieuwde goederenwagens waarvoor een nieuwe vergunning voor ingebruikneming dient te worden afgegeven in de zin van artikel 14, lid 3 van Richtlijn 2001/16/EG, dienen te voldoen aan de eisen van:

- artikel 4.2, 5.3, 6.1.1 en 6.2 en aan alle specifieke bepalingen van onderstaand artikel 7.7 vanaf het moment waarop deze TSI van kracht is geworden, en

De volgende uitzonderingen zijn van toepassing:

- 4.2.3.3.2 Detectie van warmlopers (dit punt moet worden gespecificeerd bij de volgende herziening van deze TSI);
- 4.2.4.1.2.2 Vertragsprofiel in remkracht;
- 4.2.6 Omgevingsomstandigheden;
- 4.2.6.2 Aërodynamische effecten (dit punt dient te worden gespecificeerd bij de volgende herziening van deze TSI);
- 4.2.6.3 Zijwind (dit punt dient te worden gespecificeerd bij de volgende herziening van deze TSI);
- 4.2.8 Onderhoudsdossier.

Voor deze uitzonderingen gelden nationale voorschriften

Voor wagens die worden gebruikt in het kader van de overeenkomsten als bedoeld in onderstaand artikel 7.5 gelden bij vernieuwing of verbetering de eventuele voorwaarden die zijn opgenomen in de relevante overeenkomsten. Bij ontbreken van dergelijke voorwaarden is deze TSI van toepassing.

7.4.3. AANVULLENDE EISEN VOOR MERKTEKENS OP WAGENS

In aanvulling op de bovenstaande algemene bepalingen voor verbeterde of vernieuwde goederenwagens dienen alle bestaande interoperabele goederenwagens zonder tussenkomst van een aangemelde instantie vanaf de dag waarop de wagen in zijn geheel opnieuw wordt geschilderd te voldoen aan de eisen van deze TSI met betrekking tot het ontwerp van merktekens voor wagens. Een lidstaat kan voor deze bepaling een eerdere ingangsdatum vaststellen.

7.5. WAGENS DIE WORDEN GEBRUIKT IN HET KADER VAN NATIONALE, BILATERALE, MULTILATERALE OF INTERNATIONALE OVEREENKOMSTEN

7.5.1. BESTAANDE OVEREENKOMSTEN

Lidstaten dienen de Commissie binnen 6 maanden na het van kracht worden van deze TSI in kennis te stellen van de volgende overeenkomsten in het kader waarvan goederenwagens waarop deze TSI van toepassing is (Constructie, vernieuwing, ingebruikneming, inzet en beheer van wagens als omschreven in hoofdstuk 2 van deze TSI) worden gebruikt:

- Tijdelijke of permanente nationale, bilaterale of multilaterale overeenkomsten tussen lidstaten en spoorwegondernemingen of infrastructuurbeheerders die vereist zijn vanwege de zeer specifieke of plaatselijke aard van de voorgenomen vervoersdienst;
- bilaterale of multilaterale overeenkomsten tussen spoorwegondernemingen, infrastructuurbeheerders of veiligheidsautoriteiten die lokale of regionale interoperabiliteit in aanzienlijke mate mogelijk maken;
- internationale overeenkomsten tussen een of meer lidstaten en ten minste een derde land, of tussen spoorwegondernemingen of infrastructuurbeheerders van lidstaten en ten minste een spoorwegonderneming of infrastructuurbeheerder van een derde land die lokale of de regionale interoperabiliteit in aanzienlijke mate mogelijk maken.

Blijvend gebruik/onderhoud van onder deze overeenkomsten vallende wagens dient te worden toegestaan voor zover dat niet strijdig is met de wetgeving van de Gemeenschap.

De overeenstemming van deze overeenkomsten met de wetgeving van de EU, met inbegrip van hun niet-discriminerende karakter en, in het bijzonder, met deze TSI, zullen worden beoordeeld en de Commissie zal de noodzakelijke maatregelen treffen, waaronder bijvoorbeeld de herziening van deze TSI om mogelijke specifieke gevallen of overgangsmaatregelen op te nemen.

De RIV-Overeenkomst en de COTIF-instrumenten behoeven niet te worden gemeld.

7.5.2. TOEKOMSTIGE OVEREENKOMSTEN

In alle toekomstige overeenkomsten of wijzigingen van bestaande overeenkomsten dient rekening te worden gehouden met de wetgeving van de EU en met name met deze TSI. Lidstaten dienen de Commissie in kennis te stellen van dergelijke overeenkomsten/wijzigingen. In dergelijke gevallen is de procedure van 7.5.1 eveneens van toepassing.

7.6. INGEBRUIKNAME VAN WAGENS

Wanneer in een lidstaat voor goederenwagens overeenstemming met de TSI's tot stand is gekomen en een EG-keuringsverklaring is afgegeven, dient dit in overeenstemming met artikel 16, lid 1 van Richtlijn 2001/16/EG wederzijds door alle lidstaten te worden erkend.

Wanneer spoorwegondernemingen veiligheidscertificeringen aanvragen als bedoeld in artikel 10 van Richtlijn 2004/49 (deel B van het certificaat) of een vergunning voor ingebruikneming als bedoeld in artikel 14, lid 1 van Richtlijn 2001/16, kunnen zij certificering/vergunning aanvragen voor ingebruikname van gegroepeerde wagens. Wagens kunnen worden gegroepeerd op basis van series of typen.

Wanneer in een lidstaat een veiligheidscertificaat of een vergunning tot ingebruikneming is afgegeven voor gegroepeerde wagens, dient dit wederzijds te worden erkend door alle lidstaten om te voorkomen dat veiligheidsinstanties controles op het gebied van veiligheid/interoperabiliteit dubbel uitvoeren.

Voor zover deze TSI nog openstaande punten bevat, zal een vergunning tot ingebruikneming wederzijds worden aanvaard, behoudens de gevallen als omschreven in bijlage JJ.

Gecontroleerd dient echter te worden of de wagens worden gebruikt op geschikte infrastructuur. Deze controle kan plaatsvinden door gebruik van het infrastructuurregister en het register van rollend materieel.

7.7. SPECIFIEKE GEVALLEN

7.7.1. INLEIDING

De volgende bijzondere bepalingen zijn toegestaan in de specifieke onderstaande gevallen.

Voor deze specifieke gevallen kunnen twee categorieën worden onderscheiden: de bepalingen zijn permanent van toepassing (aangeduid met „**Permanent**”) of tijdelijk (aangeduid met „**Tijdelijk**”). In tijdelijke gevallen wordt aanbevolen dat de betrokken lidstaten uiterlijk in 2010 voldoen aan de voorschriften van het relevante subsysteem (aanduiding „**Tijdelijk geval T1**”), deze doelstelling is omschreven in Beschikking nr. 1692/96/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 juli 1996 betreffende communautaire richtsnoeren voor de ontwikkeling van een trans-Europees vervoersnet, of in 2020 (aanduiding „**Tijdelijk geval T2**”).

7.7.2. LIJST VAN SPECIFIEKE GEVALLEN

Algemeen specifiek geval op het netwerk met een spoorbreedte van 1 524 mm

Lidstaat: Finland

Permanent

Op Fins grondgebied en bij het Zweedse grensstation Haparanda (1 524 mm) worden de draaistellen, wielstellen en de overige interoperabiliteitsonderdelen en/of subsystemen voor een spoorbreedte van 1 524 mm die verband houden met interfaces voor de spoorbreedte alleen aanvaard wanneer zij voldoen aan de volgende specifieke Finse gevallen voor spoorbreedte-interfaces. Onverminderd bovengenoemde beperking (spoorbreedte van 1 524 mm) worden bij het Finse grensstation Tornio (1 435 mm) en bij spoorwegterminals voor veerboten met een spoorbreedte van 1 435 mm alle interoperabiliteitsonderdelen en/of subsystemen aanvaard die voldoen aan de eisen van de TSI voor een spoorbreedte van 1 435 mm.

7.7.2.1. *Constructie en mechanische delen:*

7.7.2.1.1. **Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen, wagensgroepen en treinen**

7.7.2.1.1.1. *Spoorbreedte 1 524 mm*

Lidstaat: Finland

Permanent

Voor voertuigen die zijn bestemd voor verkeer in Finland is een hartafstand tussen buffers van 1 830 mm toegestaan. Als alternatief is het toegestaan dat deze wagens worden voorzien van SA-3 koppelingen *of van met SA-3 compatibele koppelingen*, met of zonder zijbuffers.

Van voertuigen die zijn bestemd voor verkeer in Finland dient de breedte van de bufferplaten aan de buitenzijde met 40 mm te worden vergroot indien de hartafstand tussen de buffers 1 790 mm bedraagt.

7.7.2.1.1.2. *Spoorbreedte 1 520 mm*

Lidstaat: Polen, Slowakije, Litouwen, Letland, Estland, Hongarije

Permanent

Alle voertuigen die zijn bestemd om incidenteel te rijden op een spoorbreedte van 1 520 mm in Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, in Litouwen, Letland en Estland dienen te voldoen aan de volgende eisen:

Elke wagen die voldoet aan de eisen van deze TSI voor spoorbreedtes van 1 520 en 1 435 mm dient te zijn voorzien van zowel een automatische koppeling als een schroefkoppeling volgens een van onderstaande oplossingen:

— het type koppeling kan worden vervangen op de grens tussen de netwerken met spoorbreedtes van 1 435 en van 1 520 mm

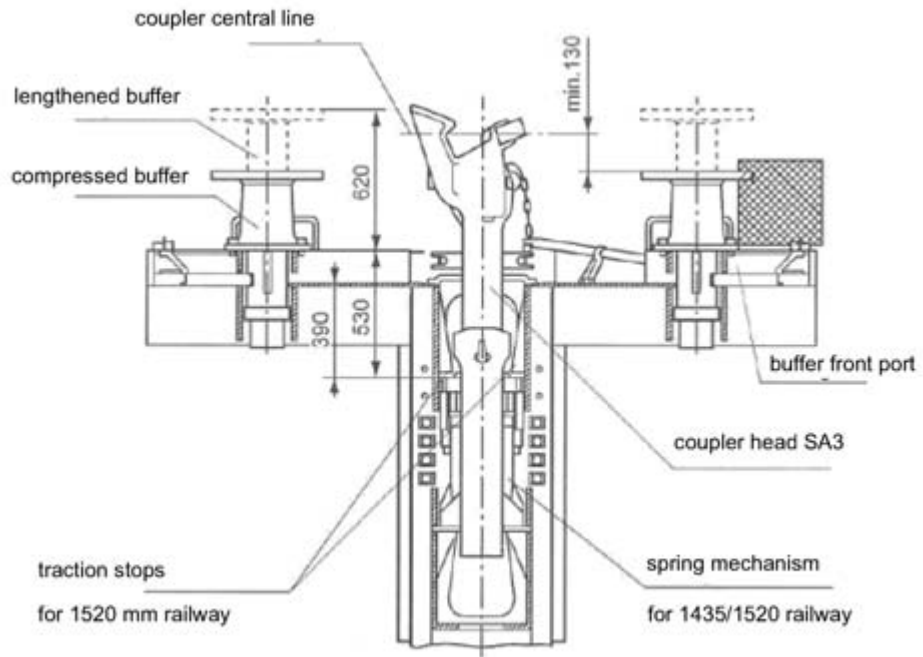
of

— de wagen kan worden voorzien van buffers en een automatische koppeling van het type SA-3 en een tussenkoppeling

of

— de wagen kan worden voorzien van verborgen buffers en een automatische koppeling. Wanneer de buffers zich in de voorste stand te bevinden, dient een wagen met schroefkoppeling of tussenkoppeling te kunnen worden gebruikt.

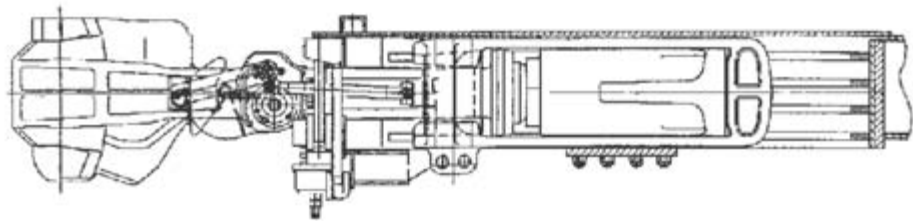
Buffers en koppelingen — versie C

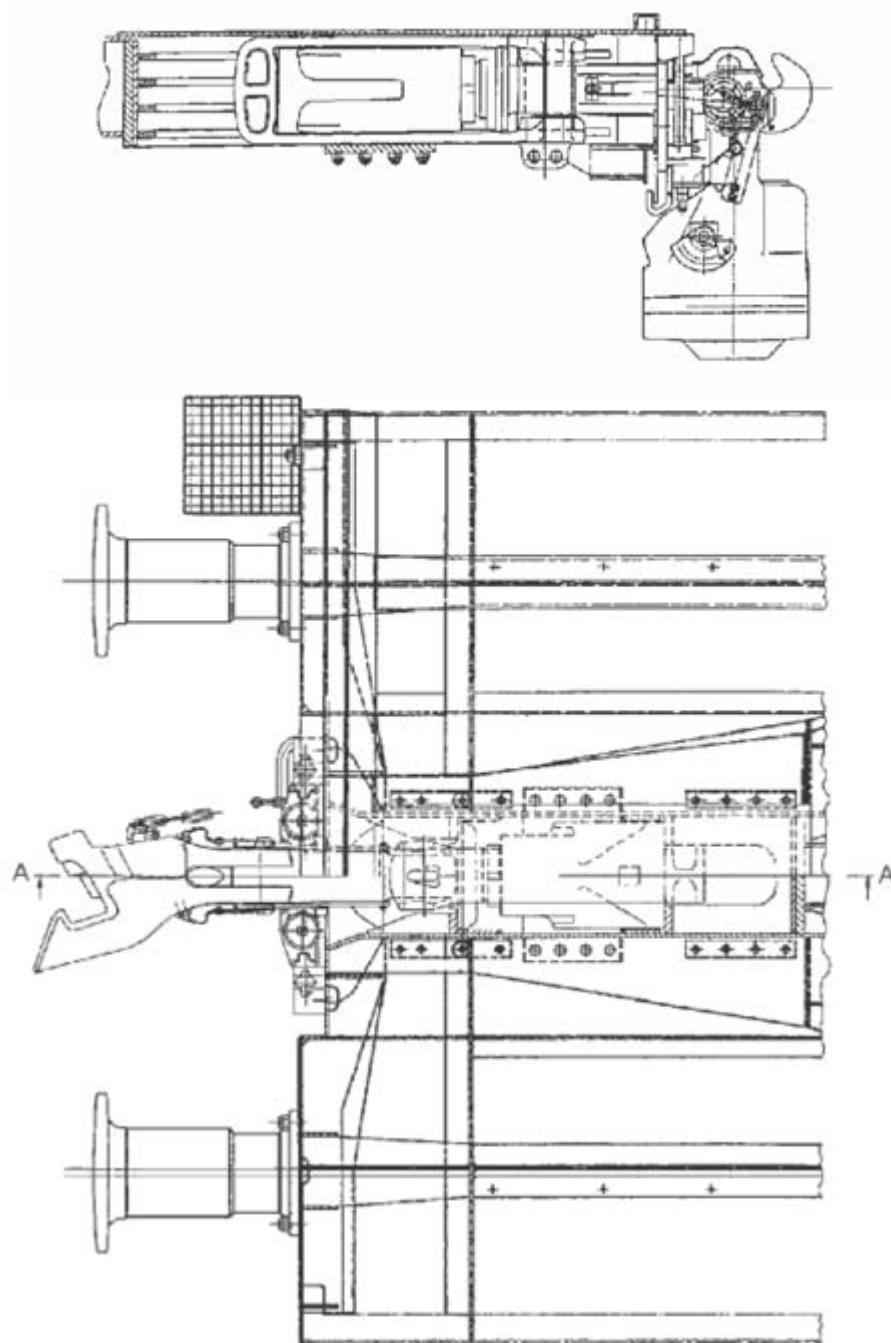


Koppeling, versie D

Stellung Automatische Kupplung

A - A



Stellung Zughaken (Automatische Kupplung abgeklappt)**Buffers en koppeling, versie D**

Ketelwagens voor gevaarlijke stoffen dienen te worden voorzien van schokabsorberende koppelingen die aan de volgende eisen voldoen:

- dynamische absorptie ten minste 130 kJ
- eindkracht onder semi-statische belasting ten minste 1 000 kN.

7.7.2.1.1.3. *Spoorbreedte 1 520 mm/1 524 mm***Lidstaat: Litouwen, Letland, Estland, Finland en Polen****Permanent**

Voor wagens die permanent worden gebruikt of bestemd zijn om te worden gebruikt in bilateraal verkeer op lijnen met een spoorbreedte van 1 520/1 524 mm tussen lidstaten en derde landen zijn de bepalingen van artikel 4 en 5 van deze TSI niet van toepassing.

7.7.2.1.1.4. *Spoorbreedte 1 520 mm***Lidstaat: Litouwen, Letland, en Estland****Tijdelijk**

Voor wagens die onafgebroken tussen lidstaten rijden op lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm zijn de bepalingen van artikel 4 en 5 van deze TSI niet van toepassing tot de volgende herziening van deze TSI. Bij de volgende herziening dienen de specifieke gevallen als omschreven bij het proces in 7.5.1 van deze TSI in aanmerking te worden genomen.

7.7.2.1.1.5. *Spoorbreedte 1 668 mm — Hartafstand tussen buffers***Lidstaat: Spanje en Portugal****Permanent**

Op voertuigen die zijn bestemd voor verkeer naar Spanje of Portugal mag de hartafstand tussen buffers 1 850 mm (\pm 10 mm) bedragen. In dat geval dient de compatibiliteit met buffers in een standaarduitvoering te worden aangetoond.

Afmetingen van bufferplaten voor tweessige wagens en wagens met draaistellen:

De uniforme breedte van bufferplaten voor wagens die zijn bestemd voor verkeer naar Spanje of Portugal (hartafstand 1 850 mm) dient 550 mm of 650 mm te bedragen, afhankelijk van de wageneigenschappen die zijn opgenomen in relevante nationale voorschriften.

7.7.2.1.1.6. *interface tussen voertuigen***Lidstaat: Republiek Ierland en Noord-Ierland****Permanent**

In Ierland bedraagt de hartafstand tussen buffers 1 905 mm, en dient het middelpunt van de buffer en het trekwerk zich bij een onbeladen wagen ten minste 1 067 mm en ten hoogste 1 092 mm boven de spoorstaaf te bevinden. Om koppelen en ontkoppelen tijdens het rangeren te vergemakkelijken, is het gebruik van „instantor“-koppelingen op goederenwagens toegestaan (zie bijlage HH).

7.7.2.1.1.7. *Algemeen specifiek geval op het netwerk met een spoorbreedte van 1 000 mm of minder***Lidstaat: Griekenland****Tijdelijk geval „T1“:**

Voor de bestaande geïsoleerde spoorbreedte van 1 000 mm, die buiten het bestek van deze TSI valt, gelden nationale voorschriften.

7.7.2.1.2. **Veilige toegang tot, en uitgang uit rollend materieel**

7.7.2.1.2.1. *Veilige toegang tot, en uitgang uit rollend materieel in de Republiek Ierland en Noord-Ierland*

Lidstaat: Republiek Ierland en Noord-Ierland

Permanent

Voor Ierland is vereist dat „eventueel aanwezige opstaptreden en handgrepen uitsluitend zijn bestemd voor de toegang en uitgang, en niet om de rangeerder aan de buitenzijde van het voertuig te laten meerijden”.

Bijlage EE is niet van toepassing in de Republiek Ierland en Noord-Ierland.

7.7.2.1.3. **Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig en vastzetten van lading**

7.7.2.1.3.1. *lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm*

Lidstaat: Polen, Slowakije, Litouwen, Letland, Estland, Hongarije

Permanent

Alle wagens die zijn bestemd om permanent of incidenteel te rijden op een spoorbreedte van 1 520 mm dienen te voldoen aan de volgende eisen:

Ontwerpbelastingen

Langsdrukkrachten

Categorie	Minimumwaarden [kN]
Drukbelasting bij automatische koppeling	3 000
Trekkraft bij automatische koppeling	2 500
Drukkracht op de as bij elke buffer	1 000
Excentrisch (50 mm) ten opzichte van de as uitgeoefende drukkracht bij elke buffer	750
Diagonaal via zijbuffers uitgeoefende drukkracht (indien aanwezig)	400

Voertuigen die aan deze eisen voldoen, kunnen zonder beperkingen worden gerangeerd.

— **Maximale verticale belasting**

De belasting van een wagen dient bij de ontwerpgrens van 150 % van de maximale belasting geen plastische rek te veroorzaken.

De doorbuiging van een onderstel dient bij stilstand niet meer te bedragen dan 3 ‰ draaikom afstand.

— **Belastingscombinaties**

De constructie dient geschikt te zijn voor belastingscombinaties van het ongunstigste geval van een verticale belasting in combinatie met een drukkracht van 3 000 kN bij een automatische koppeling en krachten die worden uitgeoefend op de as bij elke buffer.

Het verticale dynamische overschot dat resulteert uit de traagheids-reactiekracht van de belasting op een wagenbak en de horizontale componenten die in de dwarsrichting op het spoor reageren, dienen door middel van berekeningen te worden onderzocht.

Daarnaast dienen voor ketelwagens de inwendige druk, het gedeeltelijke luchtledige en de druk door een hydraulische schok te worden onderzocht.

— **Belasting bij hijsen**

De wagen dient zonder plastische rek bestand te zijn tegen de belastingen die optreden bij hijsen. Aanvullende hijspunten onder de normen voor voertuigen voor een spoorbreedte van 1 520 mm zouden dienen te worden bezien.

Eisen voor dynamische krachten op automatische koppelingen.

— **Algemeen**

Een beladen en onbeladen goederenwagen dient bestand te zijn tegen botsen met een botswagen. Dit dient te worden aangetoond door middel van een proef op een recht spoor. Het gewicht van de botswagen dient ten minste gelijk te zijn aan het gewicht van de beproefde wagen. Voor het beproeven van tweessige wagens wordt een botswagen van 100 ± 3 t aanbevolen.

Een botswagen dient te zijn voorzien van een automatische koppeling van het type SA3 en een schokdemper voor de koppeling. Het verschil tussen de assen van automatische koppelingen dient niet groter te zijn dan 50 mm.

De proeven dient te worden uitgevoerd met de volgende specificaties:

- een individuele ongeremde testwagen;
- een contra-ram bestaande uit drie of vier gegroepeerde wagens met een massa van ten minste 300 t.

De uitgeoefende kracht dient in beladen toestand $3\ 000\text{ kN} \pm 10\%$ te bedragen.

De groep wagens die het contra-ram vormen, dient te worden beveiligd tegen weggrollen door middel van een handrem of remblokken.

— **Botsing in onbeladen toestand**

De snelheid van de botswagen dient 12 km/u te bedragen. De beproefde wagen dient ongeremd te zijn.

Belastingen dienen geen plastische doorbuiging te veroorzaken. Spanningen op geselecteerde kritieke punten, waaronder de verbinding tussen draaistel en chassis, tussen chassis en wagenbak en de bovenbouw dienen te worden geregistreerd.

— **Botsing in beladen toestand**

De beproefde wagen dient maximaal te worden beladen.

De maximale snelheid van de botswagen dient 12 km/u te bedragen. Botsproeven dienen te worden uitgevoerd bij geleidelijk oplopende snelheden, te beginnen bij 2 à 3 km/u .

De proef dient te worden uitgevoerd voor de volgende snelheidsgebieden:

- tot 5 km/u ,
- 5 tot 10 km/u ,
- boven 10 km/u .

Voor elk snelheidsgebied dienen ten minste vijf botsingen te worden uitgevoerd. Daarnaast dienen 3 botsproeven te worden uitgevoerd met een drukkracht van $3\ 000\text{ kN}$. Deze botskracht dient met berekeningen te worden onderbouwd.

Tijdens de proeven dient de toelaatbare drukkracht van de botsing de grenswaarde met niet meer dan 10% te overschrijden. Indien een grenswaarde van $3\ 000\text{ kN} \pm 10\%$ nog voor een snelheid van 12 km/u wordt bereikt, dient de snelheid niet verder te worden verhoogd.

Om daarnaast de duurzaamheid op langere termijn te simuleren, dienen 40 botsproeven te worden uitgevoerd bij een snelheid van 12 km/u of met een drukkracht bij botsing van $3\ 000\text{ kN}$.

Belastingen dienen geen plastische doorbuiging te veroorzaken.

— **Dynamische sterkte bij gebruik van wagens**

Wagens dienen bestand te zijn tegen langsdrukkrachten en trekkrachten van 1 000 kN bij 120 km/u.

7.7.2.1.3.2. *Lijnen met een spoorbreedte van 1 668 mm — Heffen en opvijzelen*

Lidstaat: Spanje en Portugal

Permanent

Tweeassige wagens:

- Er dient een voorziening te worden getroffen om het uitzakken van de veer te beperken bij heffen van de wagen.

Een voorbeeld van een dergelijke oplossing is opgenomen in afbeelding 3 van bijlage X.

- Voor heffen door middel van vijzels (uitsluitend de „verbindingen” op het maximum) dient elke wagen te zijn voorzien van vier basisplaten, twee onder elke langsligger van het chassis, symmetrisch geplaatst ten opzichte van de dwarsas van de wagen.

Deze voorziening kan ook geschikt zijn voor het vervangen van assen in een werkplaats (ook voor meervoudige of gelede wagens zonder beperkingen ten aanzien van het aantal eenheden).

De basisplaten dienen de volgende afmetingen te hebben:

- In de lengterichting van de wagen: ten hoogste 150 mm
- In de dwarsrichting van de wagen: 100 mm.
- Dikte: 15 mm.

Zij dienen te zijn voorzien van kruislings aangebrachte groeven, die evenwijdig aan, en haaks op de lengteas van de wagens lopen:

- Diepte van de groeven: circa 5 tot 7 mm.
- Breedte van de groeven: circa 4 tot 6 mm.

De infrastructuur van de wagen dient zodanig te zijn dat de wielstellen vrij komen wanneer de basisplaten in de hoogste stand (bij een normale vijzelhoogte van 800 millimeter) een maximale hoogte van 1 550 mm ten opzichte van de spoorstaaf bereiken.

In afbeelding 6 van bijlage X zijn de vrije ruimtes te zien waarover wagens dienen te beschikken voor het plaatsen van vijzels.

Wagens met een draaistel:

- Wagens met verwisselbare assen dienen te worden uitgerust met een voorziening om het uitzakken van de veren te beperken wanneer zij met hun draaistellen worden geheven.

Toepassing van de voorziening van afbeelding 10 van bijlage X verdient aanbeveling.

- De maximale lengte van de wagen over de buffers dient niet groter te zijn dan 24,486 m. De constructie van het chassis dient het gewicht van de draaistelframes te kunnen dragen onder de omstandigheden die worden beschreven in de volgende paragraaf.
- Vijzels dienen in werkplaatsen te worden geplaatst op de wijze als aangegeven in afbeelding 13 van bijlage X.

De gekozen voorzieningen zijn geschikt voor alle wagens met een totale lengte van ten hoogste 24,480 m.

Bij het heffen van de wagen dienen het chassis en de draaistelframes gelijktijdig omhoog te worden gebracht. De wagens dienen te worden voorzien van kabels om de draaistelframes hierbij aan de wagenbak te bevestigen. Afbeelding 14 van bijlage X toont de voorzieningen die op 4 punten op het

draaistel en op 8 punten op het chassis van de wagen zijn aangebracht om deze bevestiging bij het hijsen tot stand te brengen en de wijze waarop de kabels worden aangebracht wanneer zij niet in gebruik zijn.

Het chassis van de wagens dient te worden voorzien van basisplaten met de volgende afmetingen:

- Lengte in de lengterichting van de wagen: ten minste 250 mm
- Breedte in de dwarsrichting van de wagen: 100 mm.
- Dikte: 15 mm.

Het contactvlak van de basisplaten dient te worden voorzien van groeven op de wijze als aangegeven in de paragraaf over tweeassige wagens.

De plaats van de basisplaten op het wagenchassis en de aan te houden vrije ruimtes voor het plaatsen van vijzels zijn afgebeeld in afbeelding 15 van bijlage X. Deze voorziening is geschikt voor het vervangen van assen in een werkplaats (ook voor meervoudige of gelede wagens, zonder beperkingen ten aanzien van het aantal eenheden).

De infrastructuur van de wagen dient zodanig te zijn dat de wielstellen vrij komen wanneer de basisplaten in de hoogste stand (bij een normale vijzelhoogte van 900 millimeter) een maximale hoogte van 1 650 mm ten opzichte van de spoorstaaf bereiken.

7.7.2.2. **Wisselwerking tussen voertuig en spoor en profielen**

7.7.2.2.1. **Kinematisch omgrenzingsprofiel**

7.7.2.2.1.1. *Kinematisch omgrenzingsprofiel: Groot-Brittannië*

Lidstaat: Groot-Brittannië

Permanent

Voor wagens die bestemd zijn om op het Britse spoorwagennet te rijden, wordt verwezen naar bijlage T.

7.7.2.2.1.2. *Wagens voor spoorbreedtes van 1 520 en 1 435 mm*

Lidstaat: Polen, Slowakije, Litouwen, Letland en Estland

Permanent

Voor wagens die bestemd zijn om te rijden op een spoorbreedte van 1 520 en 1 435 mm wordt verwezen naar bijlage U.

7.7.2.2.1.3. *Kinematisch omgrenzingsprofiel: Finland*

Lidstaat: Finland

Permanent

Voor wagens die uitsluitend zijn bestemd voor verkeer in Finland en op het Zweedse grensstation Haparanda (1 524 mm) dient het voertuigprofiel binnen het in bijlage W omschreven FIN 1-profiel te blijven.

7.7.2.2.1.4. *Kinematisch omgrenzingsprofiel: Spanje en Portugal*

Lidstaat: Spanje en Portugal

Permanent

Rijden over verticale overgangsbogen (inclusief rangeerheuvels) en over rem-, rangeer- of stopvoorzieningen.

Draaistellen dienen geschikt te zijn voor het berijden van een hellingshoek bij de toegang tot veerboten, waarvan de maximale hoek van de oprijbrug in bogen van 120 m 2° 30' bedraagt.

Berijden van bochten.

Platte wagens dienen bochten met een boogstraal van 60 m te kunnen berijden, en andere typen wagens bochten met een boogstraal van 75 m op spoor met een standaard spoorbreedte en bochten met een boogstraal van 120 m op breedspoor.

7.7.2.2.1.5. *Kinematisch omgrenzingsprofiel*

Lidstaat: Republiek Ierland en Noord-Ierland

Permanent

Dynamisch ladingprofiel van de wagenlading:

Goederenwagens die rijden tussen Ierland en Noord-Ierland dienen een dynamisch ladingprofiel te hebben dat overeenkomt met het dynamische ladingprofiel voor wagens van Iarnród Éireann en het dynamische ladingprofiel voor wagens in Noord-Ierland (GNR) dat is afgebeeld in samengestelde profieltekening nr. 07000/121 in bijlage HH. Tevens dienen de afmetingen van het statische wagenprofiel als aangegeven in deze tekening te worden aangehouden.

Constructie van de wagen:

Het maximale constructieprofiel van de wagens dient te worden bepaald in overeenstemming met de nationale voorschriften.

7.7.2.2.2. **Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting**

7.7.2.2.2.1. *Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting: Finland*

Lidstaat: Finland

Permanent

Voor voertuigen die zijn bestemd voor verkeer in Finland bedraagt de toelaatbare asbelasting 22,5 t bij de maximumsnelheid van 120 km/u en 25 t bij de maximumsnelheid van 100 km/u en een wieldiameter tussen 920 en 840 mm.

7.7.2.2.2.2. *Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting: Groot-Brittannië*

Lidstaat: Groot-Brittannië

Permanent

De indeling van lijnen en baanvakken in Groot-Brittannië vindt plaats in overeenstemming met de aangemelde nationale norm (Railway Group Standard GE/RT8006 „Interface between Rail Vehicle Weights and Underline Bridges”). Voertuigen die bestemd zijn voor verkeer in Groot-Brittannië dienen volgens deze norm te worden ingedeeld.

De indeling van de wagen vindt plaats op basis van de geometrische stand en de belastingen van elke as.

7.7.2.2.2.3. *Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting: Litouwen, Letland en Estland*

Lidstaat: Litouwen, Letland, Estland

Permanent

Voor het voertuigprofiel dienen nationale voorschriften te worden toegepast.

7.7.2.2.2.4. *Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting: Republiek Ierland en Noord-Ierland*

Lidstaat: Republiek Ierland en Noord-Ierland

Permanent

De maximale waarde voor de statische asbelasting van wagens bedraagt 15,75 t voor het Ierse spoorwegnet, maar het gebruik van wagens met draaistellen en een asbelasting van 18,8 t is op bepaalde trajecten toegestaan.

7.7.2.2.3. **Parameters van rollend materieel die van invloed zijn op walsystemen voor treimbewaking**7.7.2.2.4. **Dynamisch gedrag van het voertuig****Permanent**7.7.2.2.4.1. *Lijst van specifieke gevallen van wieldiameters gerelateerd aan diverse spoorbreedtes.*

Omschrijving	Wieldiameter (mm)	Spoorbreedte (mm)	Minimum-waarde (mm)	Maximum-waarde (mm)
Afstand tussen de buitenoppervlakken van de flens (S_R)	≥ 840	1 520	1 487	1 509
		1 524	1 487	1 514
		1 602		
		1 668	1 643	1 659
Afstand tussen de binnenzijden van de flens (A_R)	≥ 840	1 520	1 437	1 443
		1 524	1 442	1 448
		1 602		
		1 668	1 590	1 596
Velgbreedte (B_R)	≥ 330	1 520	133	140 ⁽¹⁾
Flensdikte (S_d)	≥ 840	1 520	24	33
	< 840 en ≥ 330	overige	27,5	33
Flenshoogte (S_h)	≥ 760		28	36
	< 760 en ≥ 630		30	36
	< 630 en ≥ 330		32	36
Flenszijde (Q_R)	≥ 330		6,5	

Bovenstaande maten zijn gerelateerd aan de hoogte van de bovenkant van de spoorstaaf en gelden voor lege of volle wagens. ⁽¹⁾ Met inbegrip van de Burr-waarde.

De wielstellen van goederenwagens die permanent rijden op sporen met een spoorbreedte van 1 520 mm dienen te worden gemeten overeenkomstig de procedure voor het meten van een wielstel die is vastgesteld voor goederenwagens voor een spoorbreedte van 1 520 mm.

7.7.2.2.4.2. *Wielmateriaal:*

In Finland en Noorwegen wordt doorgaans een speciaal wielmateriaal gebruikt dat is aangepast aan de Scandinavische weersomstandigheden. Het is vergelijkbaar met ER8 doch met een hoger mangaan- en siliciumgehalte om de kans op „shelling” te verminderen. Voor binnenlands verkeer mag dit materiaal in overleg tussen de betrokken partijen worden gebruikt.

7.7.2.2.4.3. *Specifieke belastingsgevallen:*

Aanvullende krachten dienen te worden gebruikt indien hogere krachten ontstaan ten gevolge van de eigenschappen van de lijn

(bijvoorbeeld in kleine bochten enz.).

7.7.2.2.4.4. *Dynamisch gedrag van het voertuig: Spanje en Portugal***Lidstaat: Spanje en Portugal****Permanent**

Velgbreedte.

In het geval van een as die is ontworpen voor belastingen van 22,5 t kan gebruik worden gemaakt van de assen waarvan de tekeningen zijn opgenomen in afbeelding 1 van bijlage X en die zijn afgeleid voor het standaard

ERRI-asontwerp. In een aantal gevallen zullen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn om te voldoen aan het profiel van de actieve oppervlakken van de wielflenzen van de as die in deze TSI zijn opgenomen.

7.7.2.2.4.5. *Dynamisch gedrag van het voertuig: Republiek Ierland en Noord-Ierland*

Lidstaat: Republiek Ierland en Noord-Ierland

Permanent

Rollend materieel dient zodanig te worden ontworpen dat het veilig kan rijden over een scheluwte in het spoor van ten hoogste 17‰ over een afstand van 2,7 m, en van ten hoogste 4‰ over een afstand van 11,2 m.

De maximale en minimale waarden voor S_R en A_R zijn als volgt:

S_R	Alle wioldiameters	1 571 min.	1 588 mm max.
A_R	Alle wioldiameters	1 523 mm min.	1 524 mm max.
B_R	Alle wioldiameters	127 mm min.	135 mm max.
S_d	Alle wioldiameters	24 mm min.	32 mm max.
S_h	Alle wioldiameters	30,5 mm min.	38 mm max.
Q_R	Alle wioldiameters	6,5	

7.7.2.2.5. **Langsdrukkrachten**

7.7.2.2.5.1. *Langsdrukkrachten: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland en Estland*

Lidstaat: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland en Estland

Permanent

Eisen voor wagens voor een spoorbreedte van 1 520 mm voor wagens met een spoorbreedte van 1 435 mm voor verkeer op een netwerk met een spoorbreedte van 1 520 mm.

Landen: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland Estland

Wagens die zijn voorzien van automatische koppelingen dienen bestand te zijn tegen langsdrukkrachten en trekkkrachten van 1 000 kN bij een snelheid van 120 km/u.

7.7.2.2.6. **Draaistel en loopwerk**

7.7.2.2.6.1. *Draaistel en loopwerk: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland, Estland*

Lidstaat: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland Estland

Permanent

In Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland en Estland gelden voor verkeer op het netwerk met een spoorbreedte van 1 520 mm de volgende eisen voor wagens met een loopwerk voor een variabele spoorbreedte van 1 435/1 520 mm:

a) Algemeen

De toegestane afstand tussen wielstellen bedraagt voor tweeassige draaistellen tussen 1 800 en 2 400 mm.

Loopwerken die zijn bestemd voor gebruik op Europese spoornetten met een spoorbreedte van 1 520 mm dienen te kunnen worden gebruikt bij bedrijfstemperaturen van - 40 °C tot + 40 °C. Voor Aziatische spoornetten met een spoorbreedte van 1 520 mm dienen loopwerken geschikt te zijn voor temperaturen van - 60 °C tot + 45 °C en een relatieve luchtvochtigheid van 0-100 %.

b) Loopwerkframes

Een loopwerkframe kan gelast of gegoten zijn. Het gebruikte staal dient geschikt zijn voor lassen zonder voorverwarming en een treksterkte te hebben van ten minste 370 N/mm². De minimumwaarden die dienen te worden verkregen voor de kerfslagsterkte bij een botsing („V notch” als omschreven voor de ISO-proef) zijn opgenomen in onderstaande tabel:

Kerfslagsterkte bij botsingen [J]		
- 20 °C	- 40 °C	- 60 °C
27	27	21

Een bewijs is alleen vereist voor het rijden op een spoorbreedte van 1 520 mm.

7.7.2.2.6.2. *Draaistel en loopwerk: Spanje en Portugal***Lidstaat: Spanje en Portugal****Permanent****Totaalafmetingen van het draaistel**

De wielbasis van draaistellen met verwisselbare assen dient ten minste 1,80 m te bedragen, en de afstand tussen ophangingsvlakken ten minste 2,170 m. De totaalafmetingen van het draaistel zijn opgenomen in afbeelding 7 van bijlage X. De aldus aangegeven totaalafmetingen gelden voor een draaistel dat geschikt is voor remomstandigheden van het type S. Met de Franse en de Spaanse overheid dient overleg te worden gevoerd over de toepassing van remomstandigheden van het type SS.

Het hart van de draaispil dient zich te bevinden op een hoogte van 925 mm boven de spoorstaaf en de straal van het draaispillager dient voor draaistellen met een standaard spoorbreedte 190 mm te bedragen. De draaispil dient overeen te komen met de tekening van afbeelding 8 uit bijlage X.

Aspot voor wagendraaistellen

Aspotten dienen overeen te komen met de tekening van afbeelding 9 uit bijlage X.

Intrekbare veiligheidsvoorziening voor de verbinding tussen as en draaistelframe

Aspotten dienen te zijn voorzien van een veiligheidssysteem waarmee de assen aan het draaistelframe kunnen worden geborgd. Een dergelijke voorziening, als getoond in afbeelding 11 van bijlage X dient te kunnen worden ingetrokken tijdens het wisselen.

Wielen

Tweeassige wagens:

De diameter van de loopcirkel van nieuwe wielen dient ten hoogste 1 000 mm te bedragen.

Wagens met een draaistel:

De diameter van de loopcirkel van nieuwe wielen dient 920 mm te bedragen.

Wielstellen

Wielstellen dienen te zijn voorzien van een serienummer, een typenummer en het merkteken van de eigenaar.

Deze gegevens dienen tezamen met de datum (maand en jaar) van de laatste revisie van de wielstellen, het codenummer van de spoorwegonderneming die eigenaar is van dit wielstel of het heeft geregistreerd alsmede het indexnummer van de werkplaats waar de revisie is uitgevoerd zichtbaar te zijn op een zwevende kraag op de binnenas.

Het codenummer van de spoorwegonderneming die eigenaar is van het wielstel of dit heeft geregistreerd alsmede de datum (maand en jaar) van de laatste revisie dienen tevens met witte verf te worden aangebracht op de voorzijde van elke aspot.

Aspot en versterkingsplaten

Aspotten, asverstevingen en veerhouders dienen zodanig te worden ontworpen dat de aanduidingen van afbeelding 2 mogelijk zijn (de diameter van de opening in de bovenzijde van de aspot dient het gebruik van een ring of een pal voor het verstellen van de vering mogelijk te maken, zie bijlage X).

Aangezien het wiel zich op een as voor de grote spoorbreedte tamelijk dicht bij het wagenchassis bevindt, dient een beugel met 14 of 10 mm asversteving te worden gebruikt: zie afbeelding 18.

Het verdient aanbeveling om deze te vervaardigen van asverstevingsteunen die eenvoudig kunnen worden gemonteerd en gedemonteerd. Zij dienen te worden bevestigd door middel van $2 \times M-20 \times 55$ bouten met gegroefde ringen. Bij de Constructie dient de hartafstand tussen de gaten $483 +1/0$ mm te bedragen.

Totale oppervlakte van wielstellen

Het chassis van een wagen dient te beschikken over een volledig vrije ruimte, op het niveau van elk wiel, zoals is te zien in afbeelding 4.

Asontwerp

Assen dienen de maximale belasting te kunnen dragen die is omschreven voor lijnen die geschikt zijn voor asbelastingen van 20 t (lijnen van categorie C) of 22,5 t (lijnen van categorie D). Zij dienen te worden voorzien van aspotten met rollagers en te kunnen worden uitgewisseld met bestaande assen. Nieuwe assen dienen te worden ontworpen in overeenstemming met de bepalingen van deze TSI. Het gebruik van wielstellen met een automatische variabele spoorbreedte, die kunnen worden gebruikt op zowel een spoorbreedte van 1 435 mm als een spoorbreedte van 1 668 mm is uitsluitend toegestaan met toestemming van de bevoegde Spaanse en de Franse instanties voor internationaal vervoer door laatstgenoemde lidstaat.

7.7.2.3. **Remmen**

7.7.2.3.1. **Remwerking**

7.7.2.3.1.1. *Remwerking: Groot-Brittannië*

Lidstaat: Groot-Brittannië

Permanent

Voor goederenwagens bestemd voor gebruik op het Britse netwerk wordt verwezen naar artikel V2 in bijlage V.

7.7.2.3.1.2. *Remwerking: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland, Estland*

Lidstaat: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland Estland

Permanent

— **Remdrukverdelers**

Interoperable wagens voor een spoorbreedte van 1 435 mm die worden ingezet op een netwerk met een spoorbreedte van 1 520 mm dienen te worden voorzien van aanvullende remsystemen in overeenstemming met het onderstaande:

Optie 1: aanbrengen van twee remdrukverdelers met een wisselvoorziening

— voor de spoorbreedte van 1 435 mm: een remdrukverdeler als omschreven in bijlage I

— voor de spoorbreedte van 1 520 mm: een remdrukverdeler van het type 483

Optie 2: aanbrengen van een standaard remdrukverdeler of een goedgekeurde verdelercombinatie van het type KE/483 op de wagen die voldoet aan de technische eisen van zowel spoorwegen met een spoorbreedte van 1 435 mm als met een spoorbreedte van 1 520 mm, in combinatie met een wisselvoorziening waarmee het systeem kan worden omgeschakeld naar het desbetreffende bedrijfsregime.

Bij optie 1 dient de remuitrusting van de wagen te zijn voorzien van wisselvoorzieningen van het type „rem vast/los” en „goederen/passagiers” alsmede van een „leeg/vol”-voorziening indien geen automatische verstelrem is aangebracht als omschreven in bijlage I en een wisselvoorziening van het type „rem vast/los”

en „leeg — gedeeltelijk beladen — beladen” als omschreven in de normen voor de spoorbreedte van 1 520 mm en de „Technische eisen voor het remsysteem van wagens die zijn gebouwd in werkplaatsen van RF”.

Elke remdrukverdelers dient te zijn voorzien van zijn eigen aflaatsklep met trekkoord en handgreep aan beide zijden van de wagen.

Voor remoptie 2 dient bij voorkeur gebruikt worden gemaakt van een remdrukverdelers in combinatie met een automatische proportionele remverstelling. Wanneer de stand van de rem handmatig wordt overgeschakeld op basis van de lading, dient de remkracht in ten minste twee standen te kunnen worden versteld.

— **Proportioneel remmen, remkracht en remwerking**

Met de remmen van de wagen dient te worden gewaarborgd dat de voorgeschreven waarden voor het geremde gewicht en de theoretische remkrachtcoëfficiënten gegarandeerd zijn voor verkeer met de respectieve maximumsnelheden op zowel een spoorbreedte van 1 435 mm als op een spoorbreedte van 1 520 mm.

Voor verkeer op een spoorbreedte van 1 435 mm dienen wagens te worden voorzien van een handbediende wisselvoorziening of een automatisch proportioneel remsysteem op basis van de lading dat voldoet aan de eisen van bijlage I.

Voor verkeer op een spoorbreedte van 1 520 mm dienen wagens te worden voorzien van een automatisch proportioneel remsysteem op basis van de lading of een handbediende wisselvoorziening met ten minste twee standen. Bij toepassing van het automatische systeem en de inrichting daarvan voor een spoorbreedte van 1 520 mm dient uitgebreid aandacht te worden geschonken aan het gebruikte ontwerp van het draaistel en het type overgang naar een andere spoorbreedte.

De remwerking dient te worden berekend op basis van de „Standard Braking Calculation for Freight and Refrigerator Wagons”. In dit geval dient de theoretische coëfficiënt die wordt berekend voor de remblokkkracht van de wagen wanneer het remsysteem wordt overgeschakeld in de stand voor een spoorbreedte van 1 520 mm aan de volgende eisen te voldoen:

- voor composiet (K)-remblokken: ten minste 0,14 tot maximaal 0,31 voor een vol beladen wagen en ten minste 0,22 tot ten hoogste 0,37 voor een lege wagen;
- voor remblokken van het type GG (gietijzer): ten minste 0,36 tot ten hoogste 0,70 voor een vol beladen wagen en ten minste 0,62 tot ten hoogste 0,81 voor een lege wagen.

De diverse remkrachten voor wagens die zijn omschreven in de normen voor verkeer op een spoorbreedte van 1 435 mm en 1 520 mm kunnen eventueel worden aangepast op basis van het remwerk of de remcilinder.

— **Wisselvoorziening voor het omschakelen van een spoorbreedte van 1 435 mm naar een spoorbreedte van 1 520 mm**

Het omschakelen naar een ander remdrukverdelersysteem dient plaats te vinden tijdens het overschakelen van de spoorbreedte van 1 435 mm naar die van 1 520 mm en terug met behulp van de wisselvoorziening. De bediening van deze voorziening dient een minimale inspanning te vergen en de voorziening dient op betrouwbare wijze in zijn uiteindelijke stand te vallen. De gekozen uiteindelijke stand dient slechts met één remsysteem overeen te komen en het tweede remsysteem uit te schakelen. Bij een storing in een van de remsystemen dient het andere systeem in bedrijf te blijven, aangezien de wagen is voorzien van twee gescheiden remdrukverdelers.

Het overschakelen naar een ander remsystemen dient uitsluitend handmatig (door middel van een speciale voorziening) of automatisch te kunnen plaatsvinden in het station waar wordt overgeschakeld naar een andere spoorbreedte.

Het gekozen remsysteem dient duidelijk te worden aangegeven, ook wanneer het omschakelen automatisch plaatsvindt.

Indien het omschakelen automatisch plaatsvindt, dient bij voorkeur een automatisch proportioneel remsysteem op basis van de lading te worden gebruikt.

7.7.2.3.1.3. *Remwerking: Finland***Lidstaat: Finland****Permanent**

Voor voertuigen die uitsluitend bestemd zijn voor een spoorbreedte van 1 524 mm dient de remkracht te worden bepaald op basis van de minimumafstand van 1 200 m tussen seinen op het Finse spoorwegnet. Het minimumpercentage geremd gewicht bedraagt 55 % voor snelheden van 100 km/u en 85 % voor snelheden van 120 km/u.

De eisen voor de minimaal benodigde energieopslag op een helling met een gemiddeld hellingspercentage van 21 ‰ en een lengte van 46 km (helling op de St. Gothardlijn) gelden niet voor voertuigen die uitsluitend zijn bestemd voor een spoorbreedte van 1 524 mm.

Op voertuigen die uitsluitend zijn bestemd voor een spoorbreedte van 1 524 mm dient te parkeerrem zodanig te zijn ontworpen dat volledig geladen wagens op een helling van 2,5 % met een maximale wrijving van 0,15 en zonder wind blijven stilstaan. Op wagens die zijn gebouwd voor het vervoer van wegvoertuigen wordt de parkeerrem vanaf de grond bediend.

7.7.2.3.1.4. *Remwerking: Spanje en Portugal***Lidstaat: Spanje en Portugal****Permanent**

Regeling voor remschoenen

Tweeassige wagens:

Remschoenen dienen te worden gemonteerd in overeenstemming met de eisen van afbeelding 5. De constructie die voor wagens met draaistellen is aangegeven in afbeelding 12 kan eveneens worden toegepast.

Wagens met een draaistel:

Remschoenen dienen te worden gemonteerd in overeenstemming met de bepalingen van afbeelding 12.

7.7.2.3.1.5. *Remwerking: Finland, Zweden, Noorwegen, Estland, Letland en Litouwen***Lidstaat: Finland, Zweden, Noorwegen, Estland, Letland en Litouwen****Tijdelijk geval „T1”**

Eisen van deze TSI voor het gebruik van composietblokken die zijn goedgekeurd op basis van de bestaande specificaties van de UIC en beproevingsmethoden zijn niet algemeen geldig voor Finland, Noorwegen, Zweden, Estland en Litouwen.

Composietremblokken dienen te worden beoordeeld op nationale basis, rekening houdend met winterse omstandigheden.

Dit bijzondere geval is geldig tot het moment waarop de specificaties en beoordelingsmethoden nader zijn uitgewerkt en voldoende zijn gebleken voor Scandinavische winteromstandigheden.

Dit vormt geen belemmering voor het gebruik van goederenwagens van andere lidstaten in Scandinavische en Baltische landen.

7.7.2.3.1.6. *Remwerking: Republiek Ierland en Noord-Ierland***Lidstaat: Republiek Ierland en Noord-Ierland****Permanent**

Dienstrem: De remweg van een nieuwe wagen op een recht en vlak spoor van het spoorwegnet in Ierland dient niet langer te zijn dan:

$$\text{Remweg} = (V^2)/(2 \cdot 0,55) \text{ M}$$

(waarin v = de maximale verkeerssnelheid van de wagen op het Ierse spoorwegnet in m/s)

De maximale verkeerssnelheid dient ten hoogste 120 km/u te bedragen. Aan deze voorwaarden dient te worden voldaan onder alle beladingsomstandigheden.

7.7.2.3.2. **Parkeerrem**

7.7.2.3.2.1. *Parkeerrem: Groot-Brittannië*

Lidstaat: Verenigd Koninkrijk

Permanent

Voor goederenwagens die bestemd zijn voor gebruik op het Britse spoorwegnet wordt verwezen naar artikel VI van bijlage V

7.7.2.3.2.2. *Parkeerrem: Republiek Ierland en Noord-Ierland*

Lidstaat: Republiek Ierland en Noord-Ierland

Permanent

Voor nieuwe wagens die uitsluitend worden gebruikt op het spoorwegnet in Ierland dient elke wagen te worden uitgerust met een parkeerrem waarmee een volledig geladen wagen op een helling van 2,5 % met een maximale wrijving van 10 % en zonder wind dient te kunnen blijven stilstaan.

Ierland verzoekt om vrijstelling van de eis dat de parkeerrem vanaf het voertuig dient te kunnen worden bediend. In plaats daarvan dient de parkeerrem te kunnen worden bediend vanaf het voertuig of vanaf de grond.

7.7.2.4. **Omgevingsomstandigheden**

7.7.2.4.1. **Omgevingsomstandigheden**

7.7.2.4.1.1. *Omgevingsomstandigheden: Spanje en Portugal*

Lidstaat: Spanje en Portugal

Permanent

In Spanje en Portugal is de bovenste temperatuurgrens + 50 in plaats van 45 zoals voorgeschreven voor temperatuurklasse Ts in artikel 4.2.6.1.2.2.

7.7.2.4.2. **Brandveiligheid**

7.7.2.4.2.1. *Brandveiligheid: Spanje en Portugal*

Lidstaat: Spanje en Portugal

Permanent

Vonkenvanger

Permanent

Tweeassige wagens:

Vonkenvangers dienen te worden geconstrueerd en aangebracht in overeenstemming met afbeelding 16.

Het buitenste deel van deze schilden dient naar beneden te worden gericht en het bovenste deel dient gebogen te zijn.

De breedte van het bovenste deel dient 415 +5/0 mm te bedragen. De afstand tussen binnenhoeken dient 1 120 mm te bedragen.

Het verticale deel van deze schilden dient 115 mm hoog te zijn, en het naar beneden wijzende deel 32 mm bij 30°. De afstand van deze schilden tot de vloer dient 20 mm te bedragen, en de straal van het gebogen deel

1 800 mm. Aswagens die zijn toegelaten voor transitoverkeer tussen Frankrijk en Spanje met gevaarlijke stoffen in de RID-klassen 1a en 1b dienen te rijden met afgesloten rem.

Wagens met een draaistel:

- De vonkenvangers dienen te worden geconstrueerd en aangebracht in overeenstemming met afbeelding 17.
 - Zij dienen glad te zijn, en 500 mm breed.
 - De afstand tussen hun binnenhoeken dient 1 100 mm±10 te bedragen.
 - Ten opzichte van de vloer dient de afstand van deze schilden ten minste 80 mm te bedragen.

7.7.2.4.3. Elektrische beveiliging

7.7.2.4.3.1. *Elektrische beveiliging: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland, Estland*

Lidstaat: Polen en Slowakije op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm, Litouwen, Letland Estland

Permanent

Aanvullende eisen voor wagens voor een spoorbreedte van 1 520 mm en 1 435 mm, voor verkeer op een spoorwagweg met een spoorbreedte van 1 520 mm.

7.7.3. TABEL VAN SPECIFIEKE GEVALLEN, INGEDEELD NAAR LIDSTAAT

Land	Artikel	Parameter	Specifiek geval	Categorie P = permanent T = tijdelijk
Alle landen	4.2.3.4	Dynamisch gedrag van het voertuig	7.7.2.2.4.1.	P
Finland	4.2.2.1	Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen	7.7.2.1.1.1	P
Finland	4.2.3.1	Kinematisch omgrenzingsprofiel	7.7.2.2.1.3	P
Finland	4.2.3.2	Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting	7.7.2.2.2.1	P
Finland	4.2.4.1	Remwerking	7.7.2.3.1.3	P
Finland, Zweden, Noorwegen, Estland, Letland en Litouwen	6.2.3.3 (Bijlage P)	Remwerking	7.7.2.3.1.5	T1
Finland, Estland, Letland, Litouwen, Polen	Artikel 4 en 5	Karakterisering van subsysteem en interoperabiliteitsonderdelen	7.7.2.1.1.3	P
Finland en Noorwegen	5.3.2.3	Wielen	7.7.2.2.4.2	P
Groot-Brittannië	4.2.3.1	Kinematisch omgrenzingsprofiel	7.7.2.2.1.1	P
Groot-Brittannië	4.2.3.2	Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting	7.7.2.2.2.2	P
Groot-Brittannië	4.2.4.1.2.2	Remwerking	7.7.2.3.1.1	P
Groot-Brittannië	4.2.4.1.2.8	Parkeerrem	7.7.2.3.2	P
Griekenland	4.2.3.4	Dynamisch gedrag van het voertuig	7.7.2.1.1.6	T1
Polen, Slowakije, Litouwen, Letland en Estland	4.2.2.1	Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen	7.7.2.1.1.2	P

Land	Artikel	Parameter	Specifiek geval	Categorie P = permanent T = tijdelijk
Polen, Slowakije, Litouwen, Letland en Estland	4.2.2.3	Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig	7.7.2.1.3.1	P
Polen, Slowakije, Litouwen, Letland en Estland	4.2.3.1	Kinematisch omgrenzingsprofiel	7.7.2.2.1.2	P
Litouwen, Letland en Estland	4.2.3	Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting	7.7.2.2.2.3	P
Litouwen, Letland en Estland	Artikel 4 en 5	Karakterisering van subsysteem en interoperabiliteitsonderdelen	7.7.2.1.1.4	T
Polen, Slowakije, Litouwen, Letland en Estland	4.2.3.4	Dynamisch gedrag van het voertuig	7.7.2.2.4	P
Polen, Slowakije, Litouwen, Letland en Estland	4.2.3.5	Langsdrukkrachten	7.7.2.2.5.1	P
Polen, Slowakije, Litouwen, Letland en Estland	5.3.2.1	Draaistellen en loopwerk	7.7.2.2.6.1	P
Polen, Slowakije, Litouwen, Letland en Estland	4.2.4.1	Remwerking	7.7.2.3.1.2	P
Polen, Slowakije, Litouwen, Letland en Estland	4.2.7.3	Elektrische beveiliging	7.7.2.4.3.1	P
Republiek Ierland en Noord-Ierland	4.2.1	Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen	7.7.2.1.1.5	P
Republiek Ierland en Noord-Ierland	4.2.2.2	Veilige toegang en uitgang	7.7.2.1.2.1	P
Republiek Ierland en Noord-Ierland	4.2.3	Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting	7.7.2.2.2.4	P
Republiek Ierland en Noord-Ierland	4.2.3.4	Dynamisch gedrag van het voertuig	7.7.2.2.4.5	P
Republiek Ierland en Noord-Ierland	4.2.4.1	Remwerking	7.7.2.3.1.5	P
Republiek Ierland en Noord-Ierland	4.2.4.1.2.8	Parkeerrem	7.7.2.3.2.2	P
Spanje en Portugal	4.2.2.1	Interface (bijvoorbeeld koppeling) tussen voertuigen	7.2.1.1.4	P
Spanje en Portugal	4.2.2.3	Sterkte van de hoofdconstructie van het voertuig	7.7.2.1.3.2	P
Spanje en Portugal	4.2.3.1	Kinematisch omgrenzingsprofiel	7.7.2.2.1.4	P
Spanje en Portugal	4.2.3.4	Dynamisch gedrag van het voertuig	7.7.2.2.4.4	P
Spanje en Portugal	5.3.2.1	Draaistellen en loopwerk	7.7.2.2.6.2	P
Spanje en Portugal	4.2.4.1	Remwerking	7.7.2.3.1.4	P
Spanje en Portugal	4.2.6.1.2.2	Omgevingsomstandigheden	7.7.2.4.1.1	P
Spanje en Portugal	4.2.7.2	Brandveiligheid	7.7.2.4.2.1	P

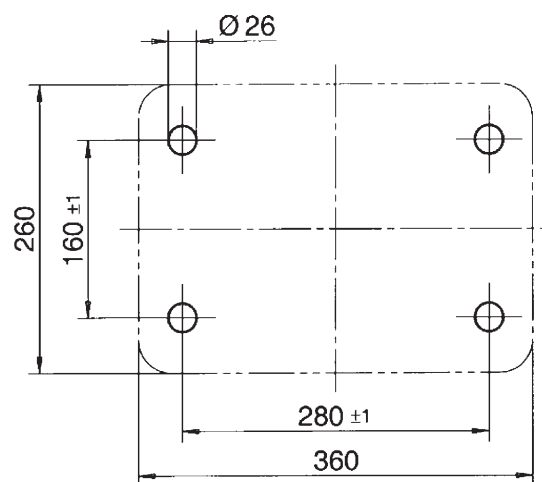
BIJLAGE A

STRUCTUUR EN MECHANISCHE ONDERDELEN

A.1 Buffers

Fig. A1

Buffergrondplaat



A.2 Trekwerk

Fig. A2

Trekhaak — afmetingen

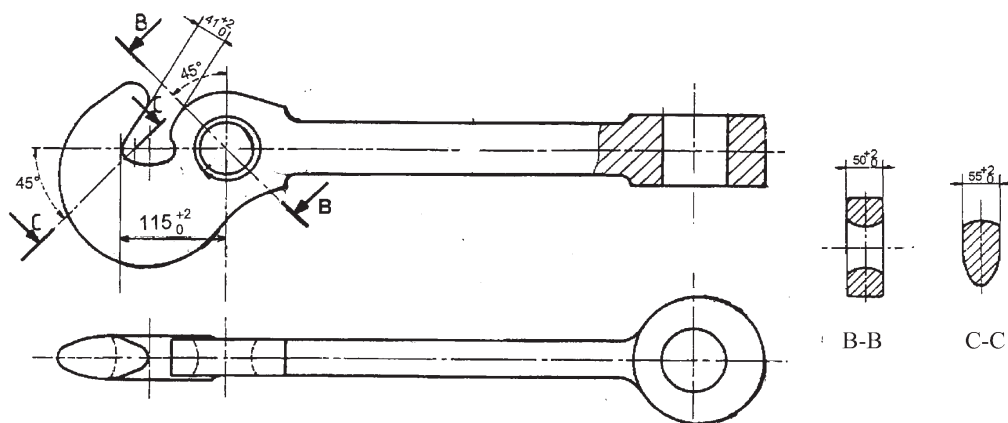


Fig. A3

Harpsluiting voor schroefkoppeling

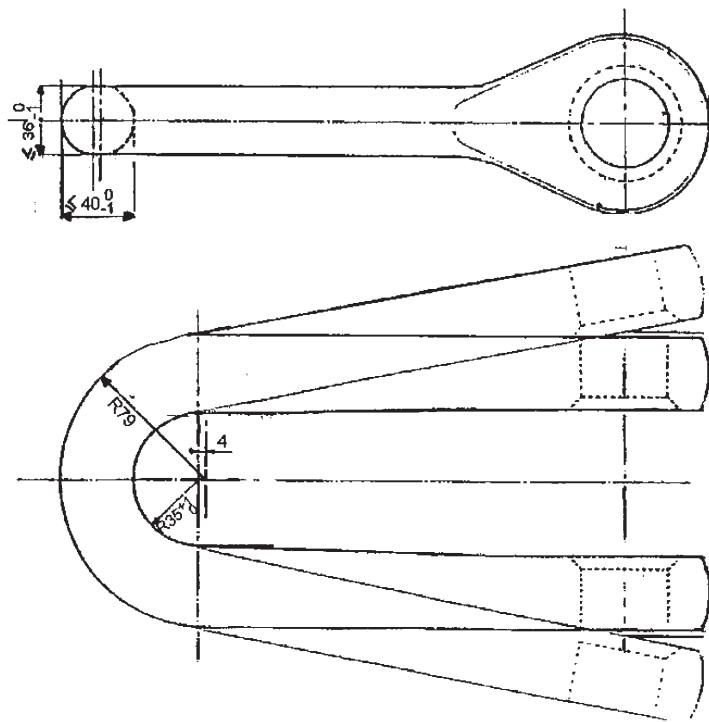


Fig. A4

Trek- en stootwerk

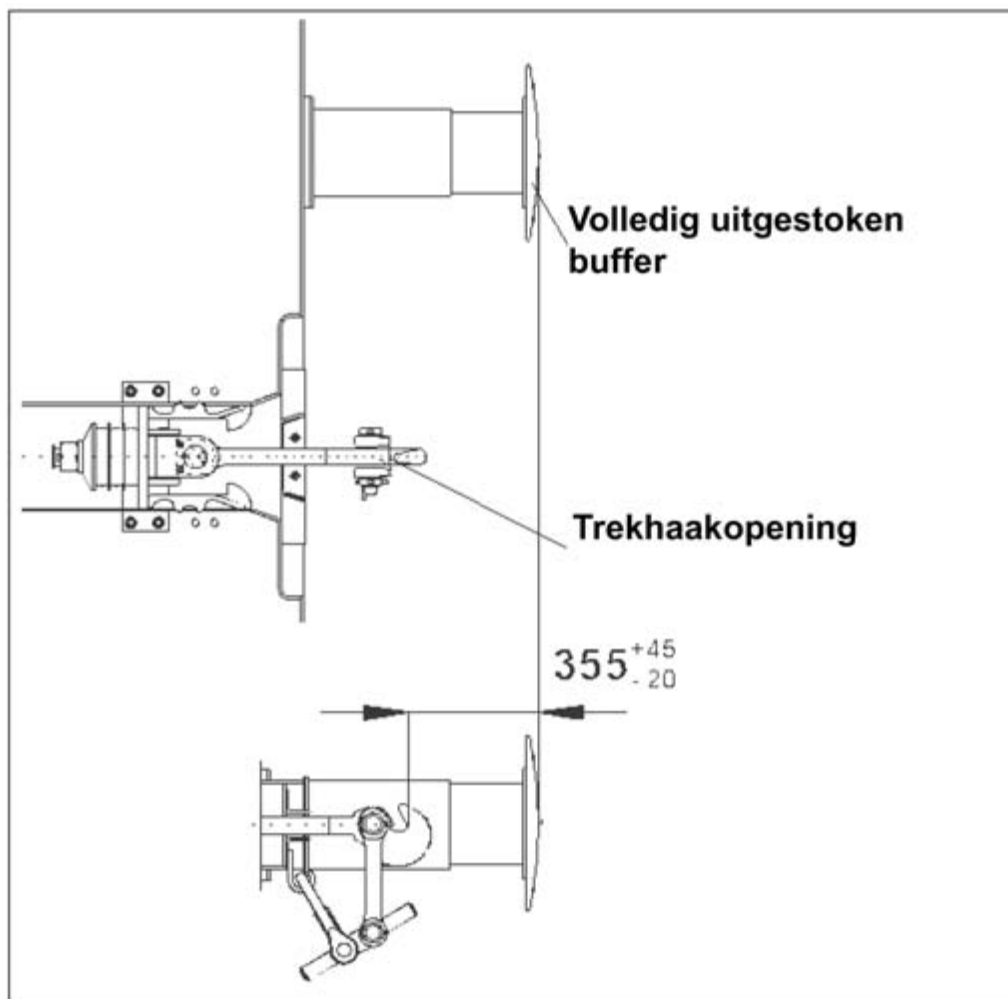
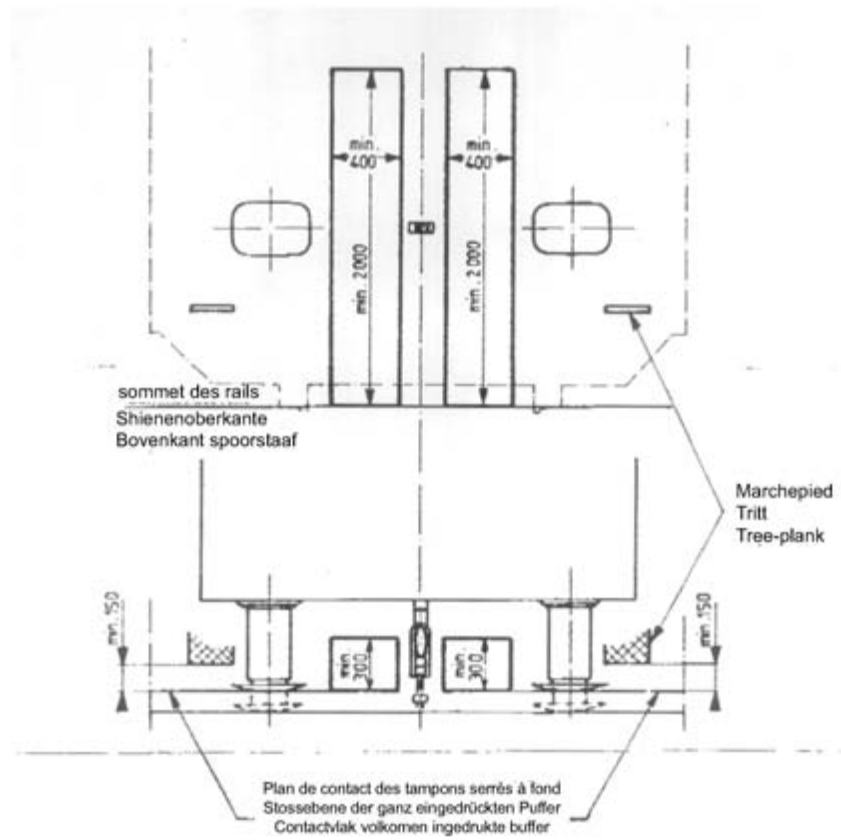


Fig. A5

Rechthoek van Bern



ESPACES LIBRES A RESERVER AUX EXTREMITES DES VEHICULES

FREIZUHALTENDE RÄUME AN DEN WAGENENDEN

AAN TE HOUDEN VRIJE RUIMTEN AAN VOERTUIGEINDEN

Fig. A6

Schroefkoppeling en trekhaken

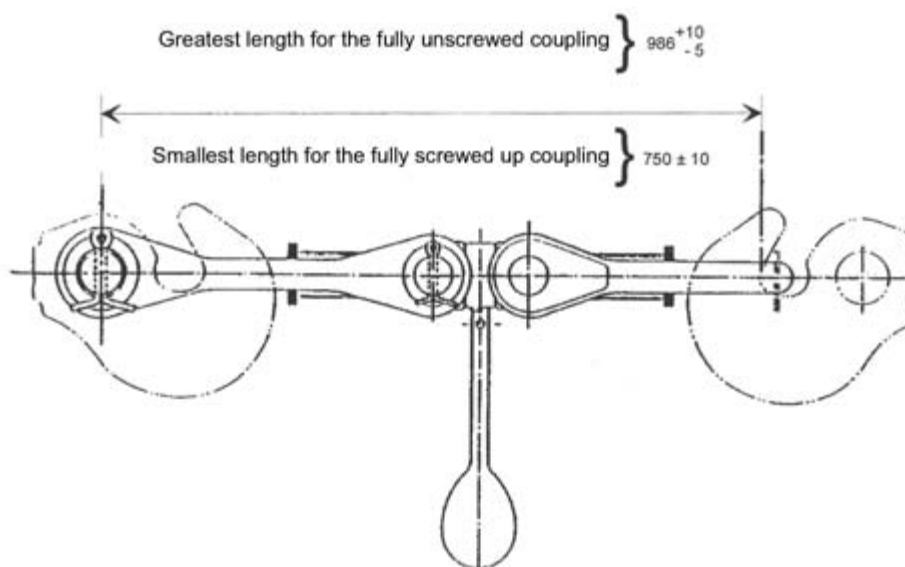
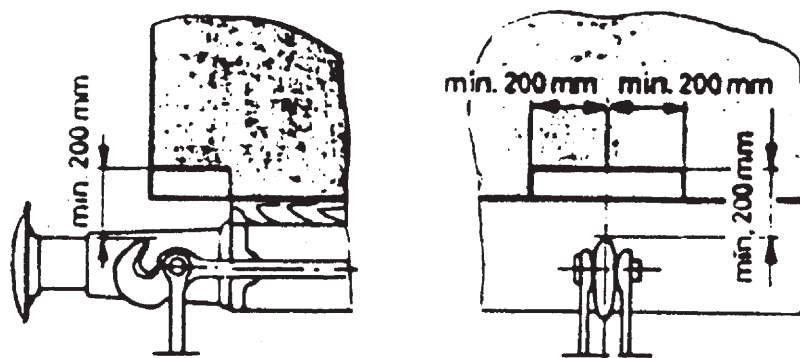


Fig. A7

Boven de trekhaak aan te houden vrije ruimte aan wageneinden



BIJLAGE B

STRUCTUUR EN MECHANISCHE ONDERDELEN

MARKERINGEN VAN GOEDERENWAGONS

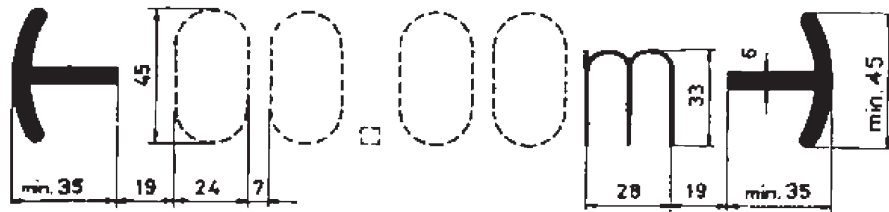
B.1	IDENTIFICATIENUMMER VAN HET VOERTUIG	113
B.2	LEDIG GEWICHT VAN HET VOERTUIG	113
B.3	VOERTUIGBELASTINGSTABEL	113
B.4	LENGTE OVER DE BUFFERS	115
B.5	SYMBOLEN VOOR GOEDERENVERKEER MET GROOT-BRITTANNIË	115
B.6	WAGONS ONTWERPEN VOOR VERSCHILLENDE SPOORBREEDTEN	116
B.7	AUTOMATISCH NAAR EEN ANDERE SPOORBREEDTE OMSCHAKELENDE WIELSTELLEN	116
B.8	BERIJDEN VAN RANGEERHEUVELBOCHTEN MET KLEINERE BOOGSTRAAL DAN IN DE ONDERSTAANDE TEKENING VERBODEN	116
B.9	WAGONS OP DRAAISTELLEN MET EEN AFSTAND TUSSEN DE ASSEN GROTER DAN 14 000 MM EN DIE GESCHIKT ZIJN VOOR HEUVELEN	117
B.10	WAGONS DIE TIJDENS OPERATIONEEL GEBRUIK GEEN RAILREMMEN OF ANDERE REMINRICHTINGEN MOGEN BERIJDEN	117
B.11	REVISIEDATUMTABEL	117
B.12	HOOGSPANNINGSWAARSCHUWING	118
B.13	PLAATS VAN HIJS- EN HEFPUNTEN	119
B.14	MAXIMUM LAADVERMOGEN	120
B.15	KETELWAGENINHOUD	120
B.16	VLOERHOOGTE CONTAINERWAGENS	120
B.17	MINIMUMBOOGSTRAAL	121
B.18	TEKEN VOOR DRAAISTELWAGONS DIE UITSLUITEND LAADBRUGGEN VAN TREINVEERBOTEN MET EEN MAXIMALE HOEK VAN 2°30' MOGEN BERIJDEN	121
B.19	MARKERINGEN OP WAGONS DIE PRIVÉ-BEZIT ZIJN	121
B.20	MARKERINGEN OP WAGONS BETREFFENDE SPECIFIEK WAGONGEBONDEN RISICO'S	121
B.21	LADINGPOSITIES: PLATTE WAGONS	122
B.22	AFSTANDEN TUSSEN BUITENSTE WIELSTELLEN OF DRAAISTELMIDDELPUNTEN	125
B.23	WAGONS DIE MET BIJZONDERE VOORZICHTIGHEID GERANGEERD MOETEN WORDEN (BIJ VOORBEELD BIMODALE EENHEDEN)	126
B.24	HANDBEDIENDE VASTZETREM	126
B.25	VOORSCHRIFTEN EN VEILIGHEIDSADVIEZEN VOOR BIJZONDER ROLLEND MATERIEEL	126
B.26	WIELSTELNUMMERING	126

B.27	REMTYPEAANDUIDINGEN OP WAGONS	127
B.27.1	Aanduiding van het type luchtdrukrem	127
B.27.2	Aanduiding van het remgewicht op voertuigen	127
B.27.2.1	Voertuigen zonder remverstelsysteem	127
B.27.2.2	Voertuigen met handbediende remverstelsystemen	127
B.27.2.3	Voertuigen met twee of meer remsystemen en gescheiden „leeg-beladen” remverstel­inrichtingen	128
B.27.2.4	Voertuigen met lastafhankelijke, progressieve zelfverstellende reminrichting	128
B.27.2.5	Wagons met automatische bediening van de „leeg-beladen” remverstel­inrichting	129
B.27.3	Andere de remmen betreffende merktekens	130
B.27.3.1	Merkteken voor hogedrukrem R/Hogedrukrem­stelsysteem „R”	130
B.27.3.2	Merkteken voor remmen met K-blokken	130
B.27.3.3	Merkteken voor schijfremmen	131
B.28	WAGON MET AUTOMATISCHE OSSHD KOPPELING	131
B.29	PLAAT „GEBRUIK OP 1 520 MM SPOOR TOEGESTAAN”	132
B.30	WAGON MET WIELSTELLEN VOOR VERSCHILLENDE SPOORBREEDTEN (1 435 MM/1 520 MM)	132
B.31	MERKTEKEN OP DRAAISTELLEN MET WIELSTELLEN VOOR VERSCHILLENDE SPOORBREEDTEN (1 435 MM/1 520 MM)	132
B.32	MERKTEKENS VOOR WAGONS EN REIZIGERSRIJTUIGEN VOOR DE SPOORBREEDTEN GA, GB OF GC	132

B.4. LENGTE OVER DE BUFFERS

(Plaats: links op elke zijwand)

Fig. B7



B.5. SYMBOLEN VOOR GOEDERENVERKEER MET GROOT-BRITTANNIË

(Plaats: links op elke zijwand)

Fig. B8

Wagons toegelaten op treinveerboten

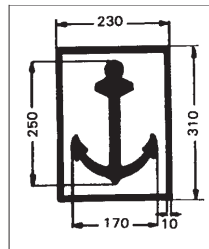


Fig. B9

Wagons toegelaten tot de kanaaltunnel

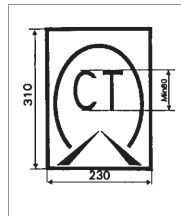
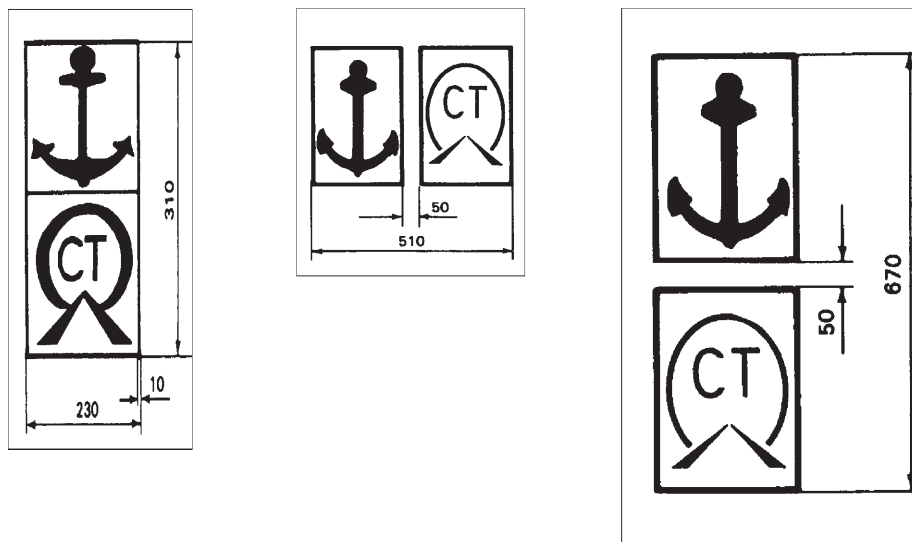


Fig. B10

Wagons toegelaten tot zowel treinveerboten als de kanaaltunnel



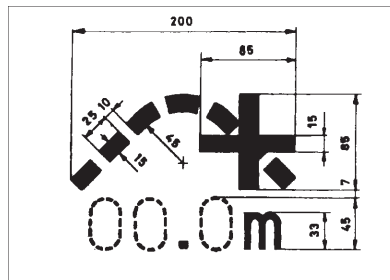
B.9. WAGONS OP DRAAISTELLEN MET EEN AFSTAND TUSSEN DE ASSEN GROTER DAN 14 000 mm EN DIE GESCHIKT ZIJN VOOR HEUVELEN

(Plaats: links op elke langsligger)

Dit merkteken is voor wagons op draaistellen met een afstand tussen twee assen groter dan 14 000 mm.

Het geeft de grootste afstand tussen twee assen aan;

Fig. B14



B.10. WAGONS DIE TIJDENS OPERATIONEEL GEBRUIK GEEN RAILREMMEN OF ANDERE REMINRICHTINGEN MOGEN BERIJDEN

(Plaats: links op elke langsligger)

Fig. B15



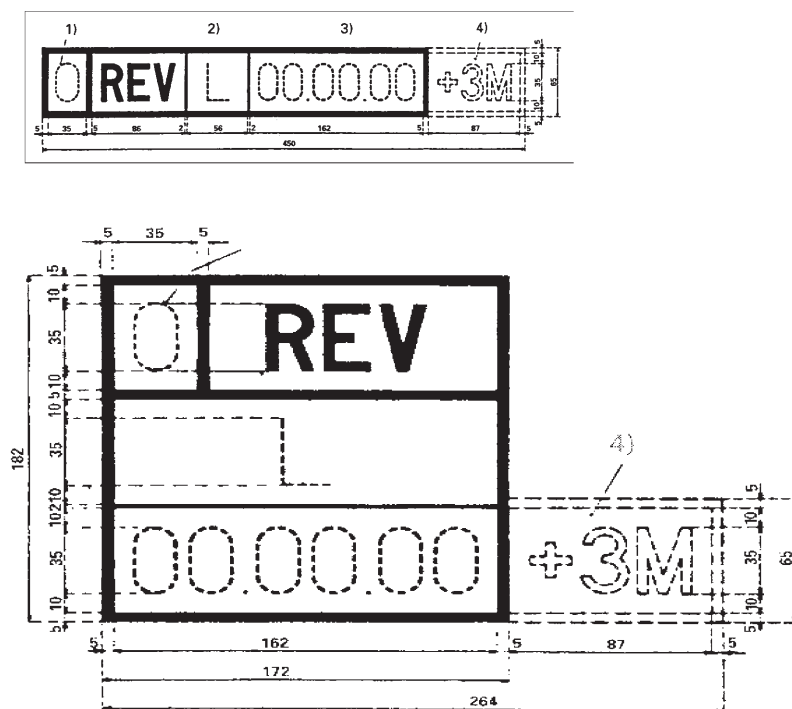
Dit merkteken geldt voor wagons die wegens hun constructiewijze tijdens operationeel gebruik geen railremmen of andere reminrichtingen mogen berijden.

B.11. REVISIEDATUMTABEL

(Plaats: rechts op elke langsligger)

Het moet gezien het gebruikte onderhoudssysteem mogelijk zijn de geldigheid van de gegevens op de revisieplaat aan te tonen.

Fig. B16

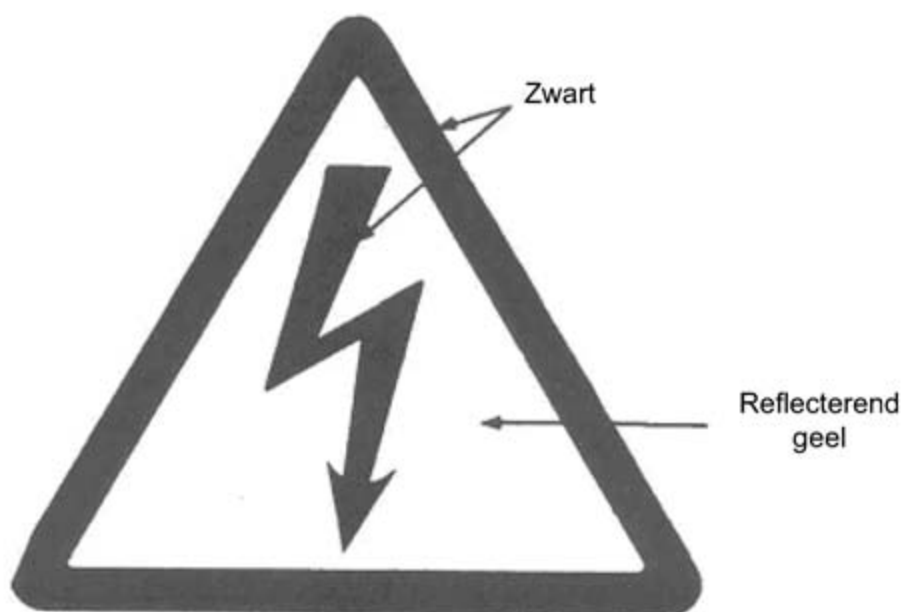


- 1) Geldigheidsperiode van de revisieplaat
- 2) Merkteken van de depotwerkplaats verantwoordelijk voor de revisiewerkzaamheden. De geldigheidsperiode kan dus gewijzigd worden
- 3) Datum van revisie (dag, maand, jaar)
- 4) Overige merktekens mogen uitsluitend worden aangebracht door de spoorwegonderneming die eigenaar van de wagon is.

B.12. HOOGSPANNINGSWAARSCHUWING

Fig. B17

Voor voertuigen gebouwd na 1.1.1987



Dit merkteken wordt aangebracht op wagons met opstaptreden 2 000 mm boven spoorstaafniveau of hoger. Het wordt zodanig aangebracht dat het zichtbaar is voordat de gevarezone bereikt wordt.

B.13. PLAATS VAN HIJS- EN HEFPUNTEN

Deze merktekens bevinden zich links en rechts op elke langsligger, op dezelfde hoogte als de hefpunten.

Fig. B18

Heffen zonder loopwerk in depotwerkplaats.

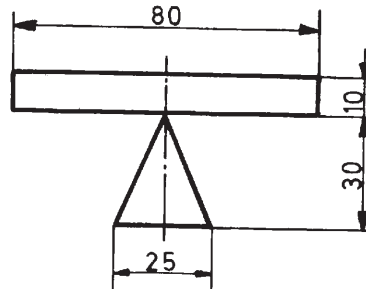


Fig. B19

Heffen aan 4 punten met of zonder loopwerk.

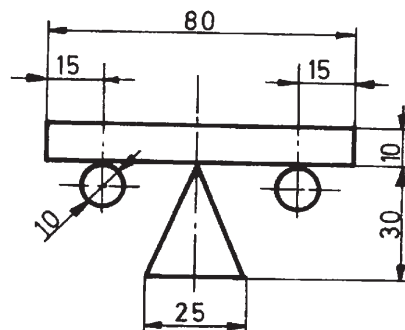
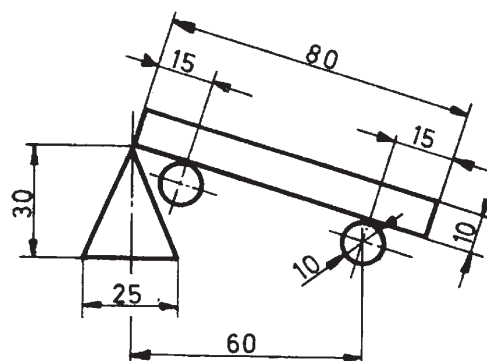


Fig. B20

Heffen met of zonder loopwerk of hersporen aan of nabij één eind

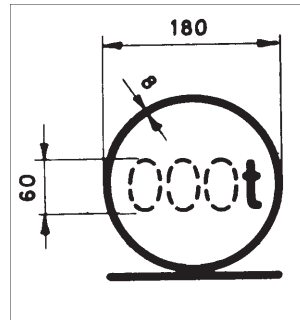


B.14. MAXIMUM LAADVERMOGEN

(Plaats: rechts op elke langsligger)

Dit merkteken wordt gebruikt voor wagons met een laadvermogen groter dan het aangegeven laadvermogen en wagons zonder aanduiding van het maximum laadvermogen. Het geeft de maximaal toegestane belading van de wagon aan.

Fig. B21

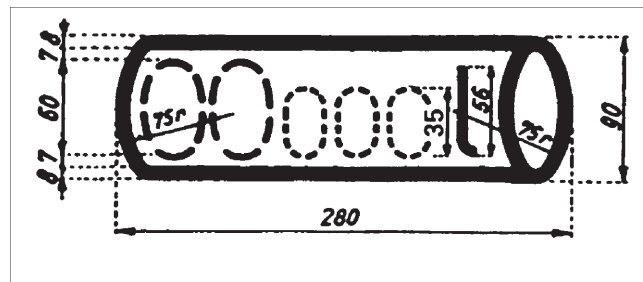


B.15. KETELWAGENINHOUD

(Plaats: links op elke zijwand)

Voor ketelwagens e.d. wordt het laadvermogen aangeduid in kubieke meters, hectoliters of liters als hieronder.

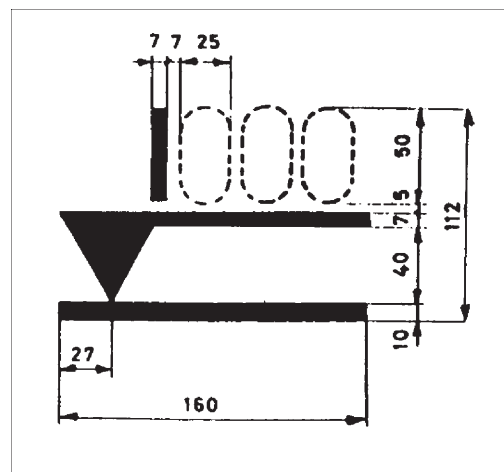
Fig. B22



B.16. VLOERHOOGTE CONTAINERWAGENS

(Plaats: rechts op elke zijwand)

Fig. B23



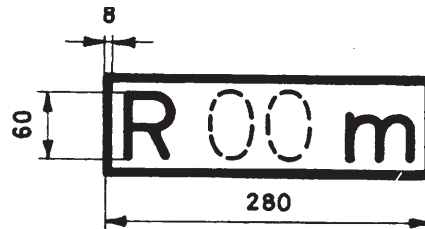
Dit merkteken wordt gebruikt op wagons voor grote containers en wissellaadbakken; het geeft de hoogte in mm van de laadvloer van de ongeladen wagon aan.

B.17. MINIMUMBOOGSTRAAL

(Plaats: links op elke langsligger)

Dit merkteken wordt gebruikt voor draaistelwagons die alleen bochten met een boogstraal groter dan 35 m kunnen berijden en geeft de minimaal toegestane boogstraal aan.

Fig. B24

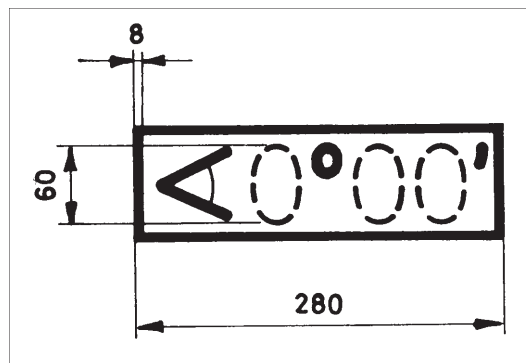


B.18. TEKEN VOOR DRAAISTELWAGONS DIE UITSLUITEND LAADBRUGGEN VAN TREINVEERBOTEN MET EEN MAXIMALE HOEK VAN 2°30' MOGEN BERIJDEN

(Plaats: links op elke langsligger)

Dit teken geldt voor draaistelwagons die geen laadbrughoeken groter dan 2°30' kunnen passeren en geeft de maximaal toegestane laadbrughoek voor de betreffende wagon aan.

Fig. B25



B.19. MARKERINGEN OP WAGONS DIE PRIVÉ-BEZIT ZIJN

(Plaats: links op elke zijwand)

Privé-wagons moeten de naam en het adres van de geregistreerde eigenaar dragen.

B.20. MARKERINGEN OP WAGONS BETREFFENDE SPECIFIEK WAGONGEBONDEN RISICO'S

- (a) In gevallen waar wagonbakken (de bovenbouw) ten opzichte van de onderframes (wagons met schokbrekers e.d.) kunnen verschuiven moeten de delen die bij schok overschoven kunnen worden, gemerkt worden met diagonale zwarte strepen op gele ondergrond om de gevarezone aan te geven.
- (b) Om eventuele schade of letsel door sleephaken die verder dan 150 mm uitsteken te voorkomen moeten deze haken als volgt geschilderd zijn:
 - sleephaak beveiligingsinrichting: geel;
 - sleephaaksteunen
 - overstek tot 250 mm: geel
 - overstek groter 250 mm: diagonale zwarte strepen op gele achtergrond

B.21. LADINGPOSITIES: PLATTE WAGONS

(Plaats: in het midden van elke langsligger)

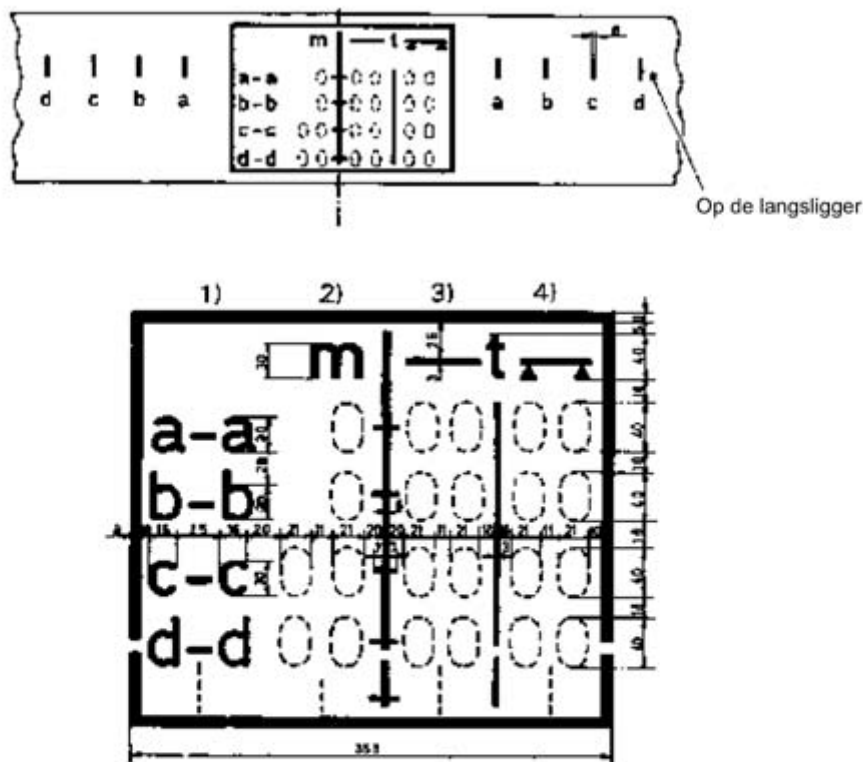
Voor platte wagens met een nuttige vloerlengte groter dan 10 m en na 1 januari 1968 gebouwde open wagons moet voor de maximumhoogte van elke lading, verdeeld over tenminste drie verschillende lengtes steunvlakken, een merkteken worden gebruikt als te zien in figuur B28 of B29.

Deze informatie is facultatief voor alle andere wagons;

Dit teken is facultatief voor alle andere wagons waarop zonodig het teken getoond in figuur B26 of B27 of B28 of B29 bevestigd kan worden.

Fig. B26

Voorbeeld van puntlasten verdeeld over verschillende lengtes van steunvlak en ladingen rustende op twee afzonderlijke steunpunten (steunvlakbreedte ≥ 2 m.)



Maximum value, for different lengths:

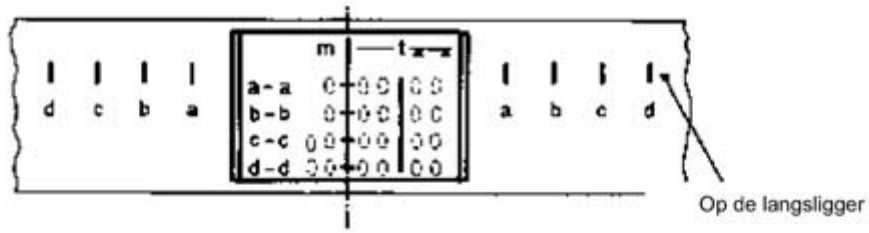
- of concentrated loads distributed over the lengths of the supporting surfaces
- of loads resting on two supports



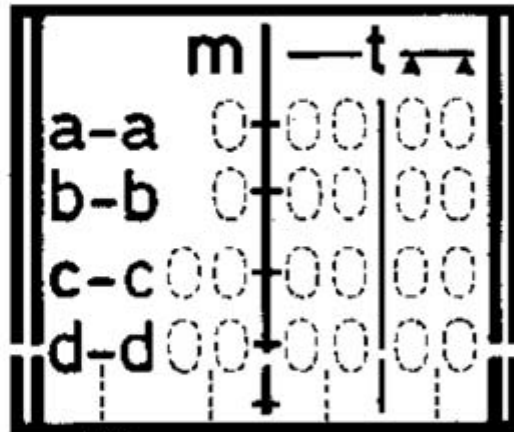
- 1) Signs showing the length of the supporting surfaces of concentrated loads, or the distance between the supports.
- 2) Distance in metres between the signs showing the length.
- 3) Maximum tonnages of concentrated loads.
- 4) Maximum tonnages of loads resting on two supports.

Fig. B27

Voorbeeld van puntlasten verdeeld over verschillende lengtes van steunvlak en ladingen rustende op twee afzonderlijke steunpunten (steunvlakbreedte $\geq 1,20$ m)



1) 2) 3) 4)



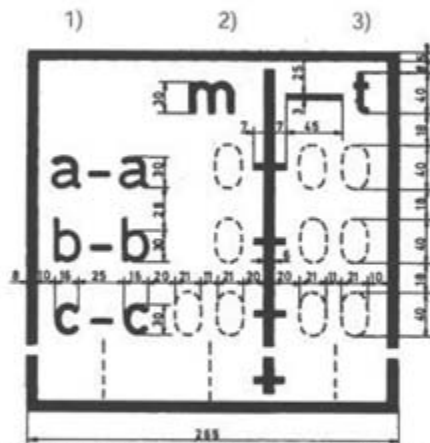
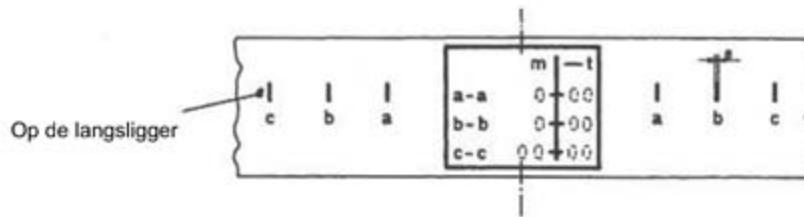
Maximum value, for different lengths:

- of concentrated loads distributed over the lengths of the supporting surfaces
- of loads resting on two supports

- 1) Signs showing the length of the supporting surfaces of concentrad loads, or the distance between the supports.
- 2) Distance in metres between the signs showing the length.
- 3) Maximum tonnages of concentrated loads.
- 4) Maximum tonnages of loads resting on two supports.

Fig. B28

Voorbeeld van puntlasten verdeeld over verschillende lengtes van steunvlak (steunvlakbreedte ≥ 2 m).

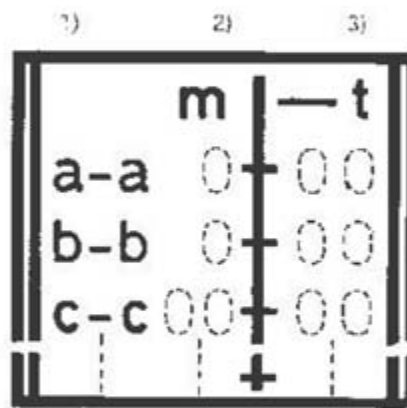
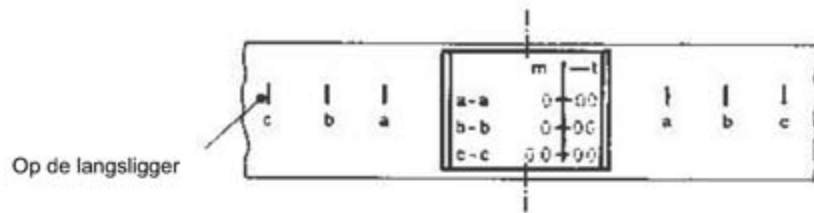


Maximum value, for different lengths, of concentrated loads distributed over the lengths of the supporting surfaces

- 1) Signs showing the length of the supporting surfaces of concentrated loads, or the distance between the supports.
- 2) Distance in metres between the signs showing the length.
- 3) Maximum tonnages of concentrated loads.

Fig. B29

Voorbeeld van puntlasten verdeeld over verschillende lengtes van steunvlak (steunvlakbreedte $\geq 1,20$ m)



Maximum value, for different lengths, of concentrated loads distributed over lengths of the supporting surfaces

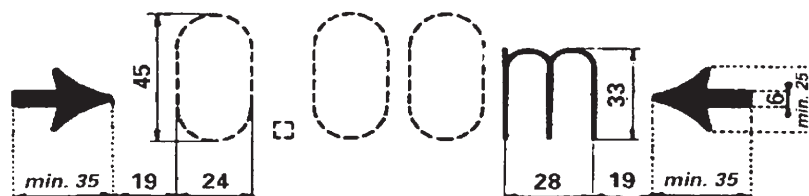
- 1) Signs showing the length of the supporting surfaces of concentrated loads, or the distance between the supports.
- 2) Distance in metres between the signs showing the length.
- 3) Maximum tonnages of concentrated loads.

B.22. AFSTANDEN TUSSEN BUITENSTE WIELSTELLEN OF DRAAISTEMIDDELPUNTEN

(Plaats: rechts op elke langsligger)

Voor wagons met individuele assen moet de afstand tussen de eindassen, voor wagons met draaistellen moet de afstand tussen de draaistelmiddelpunten worden vermeld met de hieronder getoonde markering.

Fig. B30

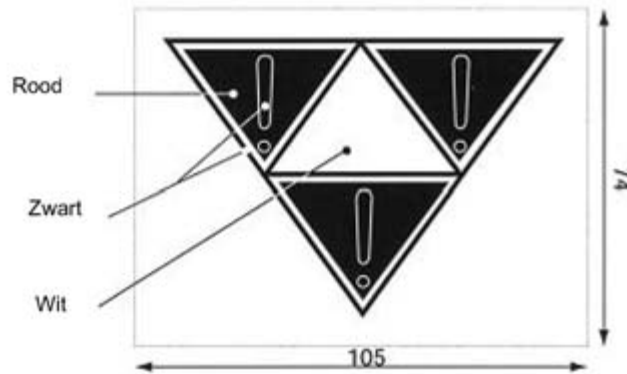


B.23. WAGONS DIE MET BIJZONDERE VOORZICHTIGHEID GERANGEERD MOETEN WORDEN (BIJ VOORBEELD BIMODALE EENHEDEN)

De onderstaande markering op wagons die met bijzondere voorzichtigheid gerangeerd moeten worden of voor de einddraaistellen in intermodaal verkeer betekent:

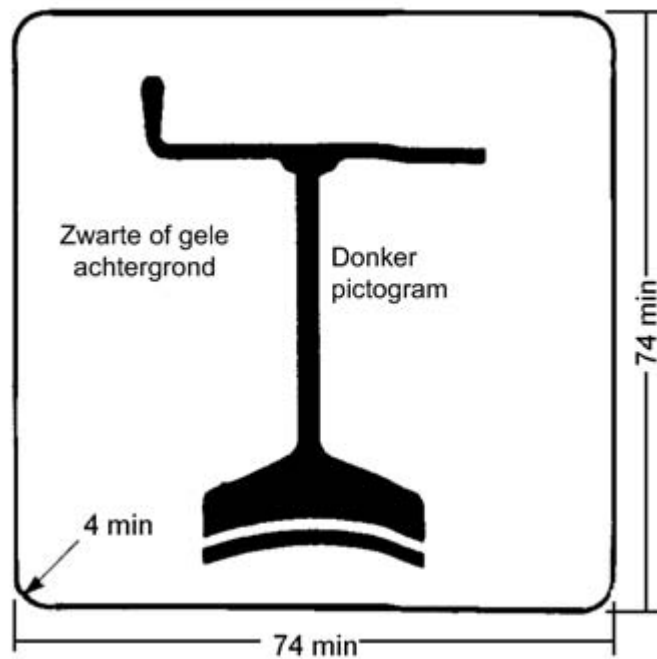
- Afstoten of heuvelen niet toegestaan,
- Moet vergezeld worden door een krachtvoertuig,
- Mag niet los gerangeerd worden.

Fig. B31



B.24. HANDBEDIENDE VASTZETREM

Fig. B32



B.25. VOORSCHRIFTEN EN VEILIGHEIDSADVIEZEN VOOR BIJZONDER ROLLEND MATERIEEL

Speciaal uitgevoerde wagons (zelflossers, opengaande daken) moeten voorzien zijn van de bedieningsvoorschriften en veiligheidsmaatregelen die bij voorkeur in verscheidene talen op een in het oog lopende plaats moeten zijn aangebracht; deze voorschriften mogen vergezeld gaan van geëigende pictogrammen;

B.26. WIELSTELNUMMERING

Op de langsligger van de wagon moet boven de draagpot van elke as een cijfer worden aangebracht die de plaats van de as gerekend vanaf een bepaald wagoneinde aanduidt.

B.27. REMTYPEAANDUIDINGEN OP WAGONS

B.27.1. Aanduiding van het type luchtdrukrem

De aanduidingen van het type doorgaande remmen moeten overeenkomen met de onderstaande afkortingen. Voor de betekenis van deze afkortingen raadplege men de TSI, paragraaf 4.2.4.1.2.2.

Remsysteem	G
Remsysteem	P
Remsysteem	R
GP remverstelsysteem (of inrichting)	GP
PR remverstelsysteem (of inrichting)	PR
G/P/R remverstelsysteem (of inrichting)	GPR
Lastafhankelijke, progressieve zelfverstellende reminrichtingen	A

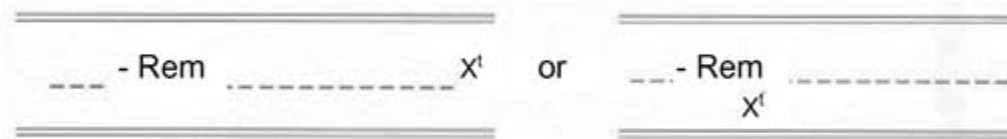
B.27.2. Aanduiding van het remgewicht op voertuigen

In de volgende afbeeldingen duidt de letter „x” op het gewicht en de letter „y” op het zelfinstelbare remgewicht. De letter x in een kader is het variabele remgewicht in het venster.

B.27.2.1. Voertuigen zonder remverstelsysteem

Het remgewicht moet vermeld worden op de langsliggers nabij de vermelding van het remsysteem als getoond in figuur B33.

Fig. B33



B.27.2.2. Voertuigen met handbediende remverstelsystemen

— „Goederen-reiziger” G/P remverstelsystemen

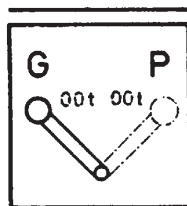
Bij voertuigen met een G/P remverstelsysteem moet voor het overschakelen van het ene op het andere systeem een kruk met een eindknop worden gebruikt als getoond in figuur B34.

In de „goederenstand” (G) moet de kruk naar links en schuin omhoog staan.

In de „reizigerstand” (P) moet de kruk naar rechts en schuin omhoog staan.

De remgewichten zijn vermeld op de plaat achter de schakelkruk, naast elke krukstand in de „goederenstand” G of „reizigerstand” P.

Fig. B34



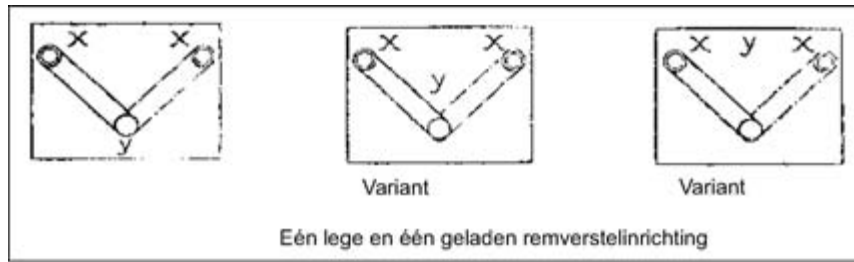
— Voertuigen met een „leeg-geladen” remverstelinrichting.

De rem- en de laadgewichten moeten vermeld zijn op de „leeg-geladen” platen. De remgewichten mogen niet dichtbij de krukken van andere remverstelinrichtingen worden vermeld.

Wanneer uitsluitend de „leeg-geladen” remverstelinrichting aanwezig is met slechts twee krukstanden (de „leeg”-stand en de „geladen”-stand) moeten de remgewichten worden aangegeven op een plaat achter de kruk en wel zodanig dat ze

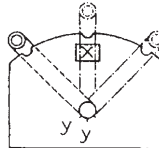
samenvallen met de krukstanden. De leeg- en laadgewichten moeten onder de as van de kruk of tussen de twee bovengenoemde remgewichten worden vermeld. (zie figuur B35).

Fig. B35



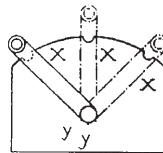
Wanneer uitsluitend het „leeg-geladen” remverstelsysteem aanwezig is maar de kruk verscheidene standen kan hebben („leeg” en verscheidene beladingstanden) dan moet het remgewicht voor elke krukstand in een venster bovenin de plaat voor de kruk worden vermeld. (zie figuur B36).

Fig. B36



Ook kan de inrichting in figuur B37 worden gebruikt waarbij de remgewichten permanent naast elke krukstand zijn vermeld.

Fig. B37



De gewichten voor de remverstellingen moeten op de plaat onder de as van de kruk worden vermeld. Een voor de plaat gemonteerde beweegbare aanwijzer wijst voor elke krukstand het overeenkomstige gewicht voor de remverstelling aan (zie figuur B36 en B37).

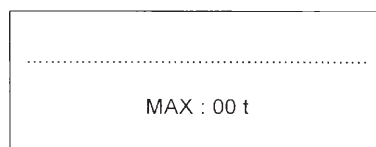
B.27.2.3. Voertuigen met twee of meer remsystemen en gescheiden „leeg-beladen” remverstelrichtingen.

Op elke plaat van de „leeg-beladen” remverstelrichtingen moet het remgewicht voor het betreffende remsysteem alsook het verstelgewicht voor het gehele voertuig worden vermeld, als in **B.27.2.2**.

B.27.2.4. Voertuigen met lastafhankelijke, progressieve zelfverstellende reminrichting

Deze voertuigen moeten voorzien zijn van een opschrift als in figuur B38 in de nabijheid van elke kruk.

Fig. B38



Op voertuigen met meer dan één remverdeler (bv. gekoppelde stellen) moet het remgewicht voor elke remverdeler tussen haakjes na het totale remgewicht worden vermeld (voorbeeld van drie remverdelers: MAX 203t (80t + 43t + 80t)).

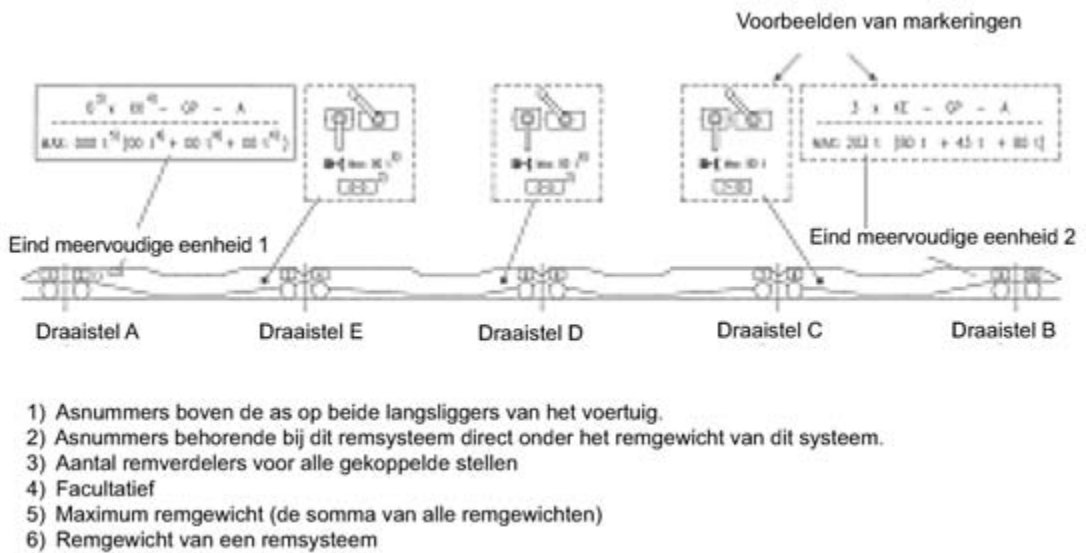
Elke afsluitkraan van de remverdelers moet gemerkt zijn met het remgewicht van de bijbehorende remverdelers met het symbool „luchtdrukrem in bedrijf”. zie figuur B39.

Fig. B39



Tevens moeten de nummers van de geremde assen behorende bij de afsluitkraan van de remverdelers in een kader worden opgenomen; zie figuur B40.

Fig. B40



B.27.2.5. Wagons met automatische bediening van de „leeg-beladen” remverstelrichting.

De remgewichten en de gewichten voor de remverstelling moeten op een speciaal paneel op de langsligger worden vermeld:

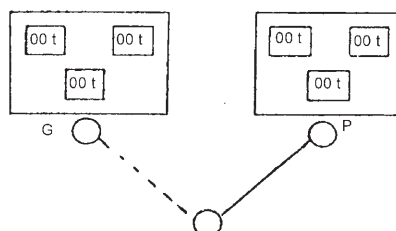
aan de linkerbovenkant: het remgewicht van de lege wagon,

aan de rechterbovenkant: het remgewicht van de geladen wagon,

midden onderaan: het verstelgewicht.

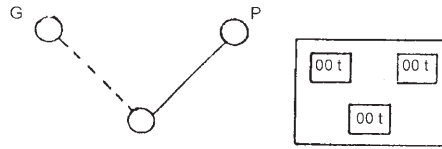
Wagons met remgewichten in de goederenpositie (G) die verschillen van die in de reizigerspositie (P) moeten van twee vermeldingen bij de twee standen van de G-P omstelkruk zijn voorzien; zie figuur B41.

Fig. B41



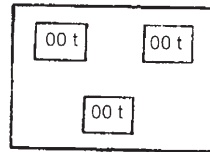
Wagons met identieke remgewichten in de goederen- en reizigersstand (G-P) moeten zijn voorzien van de vermeldingen in figuur B42 in de nabijheid van de G-P omstelkruk.

Fig. B42



Wagons met slechts één goederenstand (G) of één reizigersstand (P) moeten gemerkt zijn als in figuur B43.

Fig. B43

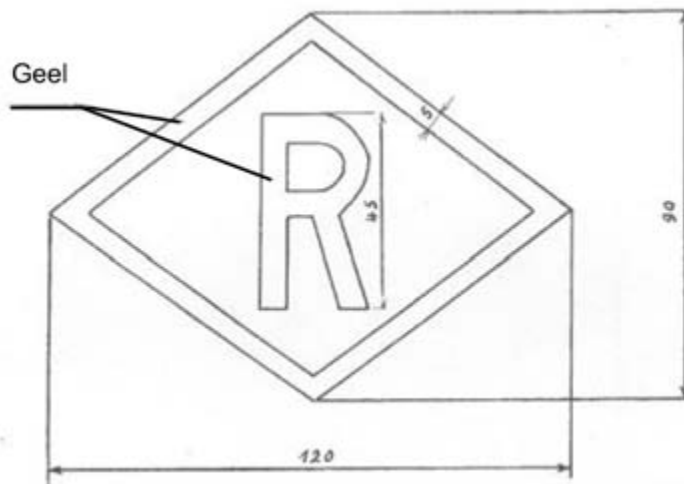


B.27.3. Andere de remmen betreffende merktekens

De volgende merktekens moeten in het midden van elke langsligger worden aangebracht.

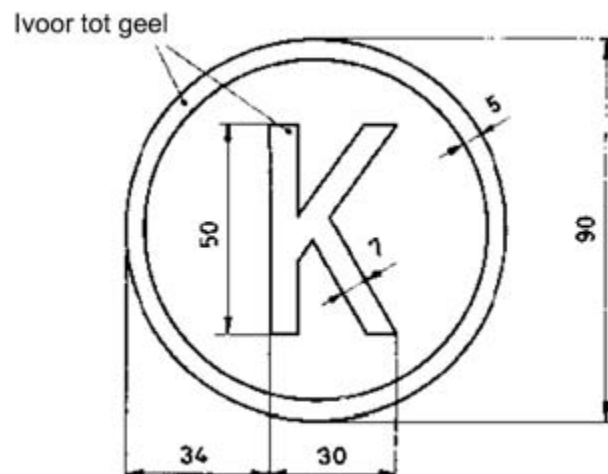
B.27.3.1. Merkteken voor hogedrukrem R/Hogedrukremstelsel „R”

Fig. B44



B.27.3.2. Merkteken voor remmen met K-blokken

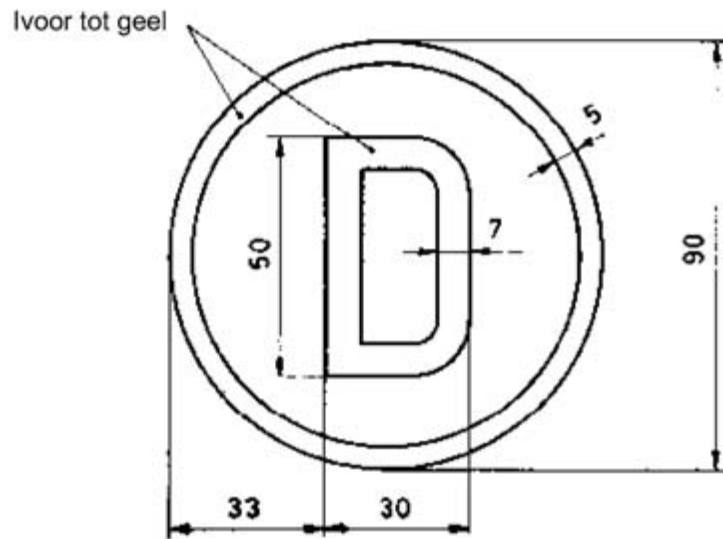
Fig. B45



B.27.3.3 Merkteken voor schijfremmen

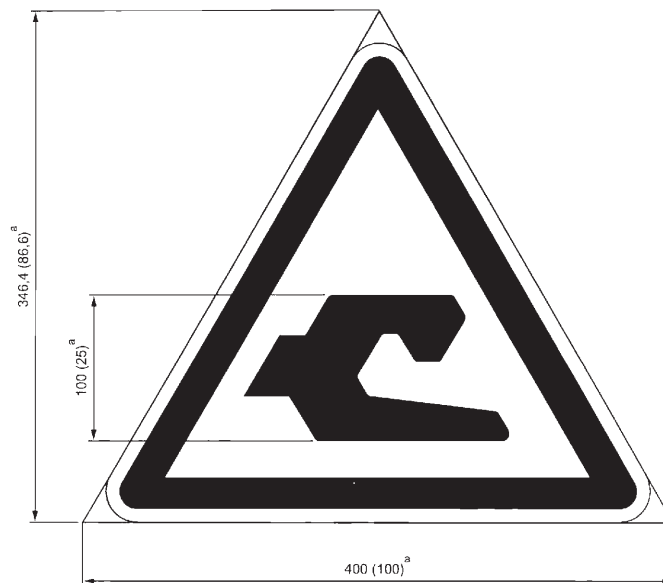
De instructies voor het controleren van de remmen moeten vermeld worden.

Fig. B46



B.28. WAGON MET AUTOMATISCHE OSSHD KOPPELING

Fig. B47



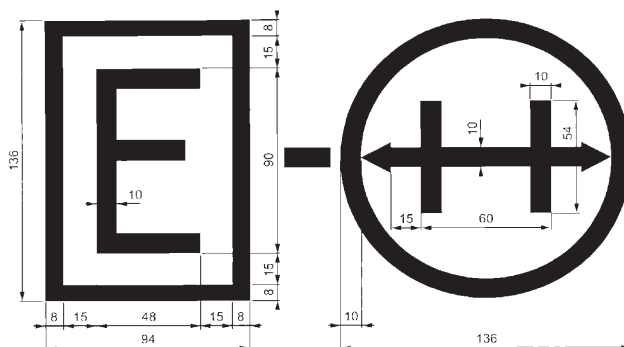
B.29. PLAAT „GEBRUIK OP 1 520 mm SPOOR TOEGESTAAN”

Fig. B48



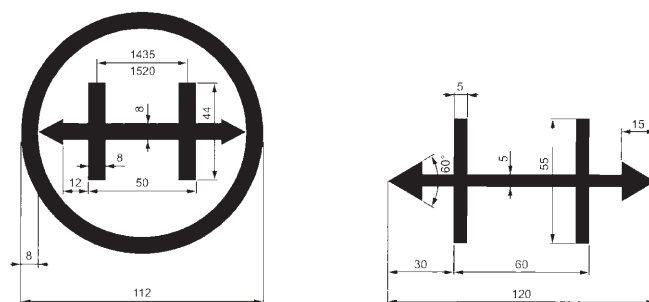
B.30. WAGON MET WIELSTELLEN VOOR VERSCHILLENDE SPOORBREEDTEN (1 435 mm/1 520 mm)

Fig. B49



B.31. MERKTEKEN OP DRAAISTELLEN MET WIELSTELLEN VOOR VERSCHILLENDE SPOORBREEDTEN (1 435 mm/1 520 mm)

Fig. B50



B.32. MERKTEKENS VOOR WAGONS EN REIZIGERSRIJTUIGEN VOOR DE SPOORBREEDTEN GA, GB OF GC

Ter discussie

BIJLAGE C

WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR

Kinematisch omgrenzingsprofiel

C.1.	TOEPASSINGSGEBIED	138
C.2.	ALGEMEEN GEDEELTE	138
C.2.1.	Gebruikte notaties	138
C.2.2.	Definities	140
C.2.2.1.	Normaalcoördinaten	140
C.2.2.2.	Referentieprofiel	140
C.2.2.3.	Geometrische uitslag	140
C.2.2.4.	Rolcentrum C	140
C.2.2.5.	Asymmetrie	141
C.2.2.6.	Maximumconstructieprofiel voor rollend materieel	141
C.2.2.7.	Kinematisch omgrenzingsprofiel	142
C.2.2.8.	Quasi-statische bewegingen z	142
C.2.2.9.	Overstek S (figuur C5)	142
C.2.2.10.	Ei of Ea verminderingen	142
C.2.2.11.	Profiel van vrije ruimte	143
C.2.3.	Algemeen commentaar ten aanzien van de methode voor het berekenen van het maximumconstructieprofiel van rollend materieel	143
C.2.3.1.	De onderlinge posities van de verschillende profielen	144
C.2.4.	Regels voor het referentieprofiel voor het bepalen van het maximumconstructieprofiel van rollend materieel	145
C.2.4.1.	Verticale bewegingen	145
C.2.4.1.1.	Het bepalen van de minimumhoogten boven het loopvlak	145
C.2.4.1.2.	Het berijden van verticale overgangsbochten (inclusief rangerheuveld) en spoortoestellen.	146
C.2.4.1.3.	Bepaling van de maximumhoogte boven het loopvlak	151
C.2.4.2.	Dwarsbewegingen (D)	152
C.2.4.2.1.	De rijstand van het voertuig op het spoor en de verplaatsingsfactor (A)	152
C.2.4.2.2.	Speciale gevallen van meervoudige eenheden en stuurrijtuigen	155
C.2.4.2.3.	Quasi-statische bewegingen (z)	155

C.2.5.	Het berekenen van verminderingen	156
C.2.5.1.	Termen gebruikt in het berekenen van bewegingen (D)	156
C.2.5.1.1.	Termen voor de rijstand van het voertuig op spoor in boog (geometrische uitslag)	156
C.2.5.1.2.	Groep van termen met betrekking tot zijwaartse speling	157
C.2.5.1.3.	Quasi-statische bewegingen (term betreffende de helling van het voertuig [de inverting] en de asymmetrie van het voertuig wanneer deze groter is dan 1°)	157
C.3.	PROFIEL G1	158
C.3.1.	Referentieprofiel voor het statische omgrenzingsprofiel G1	159
C.3.1.1.	Verminderingsformules	159
C.3.2.	Referentieprofiel voor kinematisch omgrenzingsprofiel G1	160
C.3.2.1.	Geldend voor alle voertuigen	160
C.3.2.2.	Het gedeelte lager dan 130 mm van voertuigen die geen rangeerheuvelds, railremmen en andere actieve rangeer- en reminrichtingen mogen berijden	161
C.3.2.3.	Deel lager dan 130 mm voor voertuigen die rangeerheuvelds en railremmen alsmede andere actieve rangeer- en reminrichtingen kunnen berijden	162
C.3.2.3.1.	Het gebruik van rangeertoestellen op spoor in boog	162
C.3.3.	Toegestaan overstek S_o (s)	163
C.3.4.	Verminderingsformules	164
C.3.4.1.	Verminderingsformules voor tractievoertuigen (afmetingen in meters)	164
C.3.4.2.	Verminderingsformules voor meervoudige eenheden (afmetingen in meters)	166
C.3.4.3.	Verminderingsformules voor rijtuigen en reizigersrijtuigen (afmetingen in meters)	167
C.3.4.4.	Verminderingsformules voor wagons (afmetingen in meters)	169
C.3.5.	Referentieprofiel voor de stroomafnemer en spanningvoerende delen op het dak	171
C.3.6.	Regels voor het referentieprofiel voor het bepalen van het maximumconstructieprofiel van rollend materieel	171
C.3.6.1.	Tractie-eenheden met stroomafnemers	171
C.3.6.2.	Elektrische motorrijtuigen met stroomafnemers	173
C.3.6.3.	Neergelaten stroomafnemers	173
C.3.6.4.	Marge voor isolatieruimte voor 25 kV	173
C.4.	OMGRENZINGSPROFIELEN GA, GB, GC	173
C.4.1.	Statische omgrenzingsprofielen en bijbehorende regels	173
C.4.1.1.	Statische omgrenzingsprofielen GA en GB	174

C.4.1.2.	Statisch omgrenzingsprofiel GC	175
C.4.2.	De kinematische referentieprofielen en bijbehorende regels	175
C.4.2.1.	Tractievoertuigen (met uitzondering van elektrische motorrijtuigen en motorwagens van meervoudige eenheden)	176
C.4.2.1.1.	Kinematische omgrenzingsprofielen GA en GB	176
C.4.2.1.2.	Kinematisch omgrenzingsprofiel GC	178
C.4.2.2.	Elektrische motorrijtuigen en motorwagens van meervoudige eenheden	178
C.4.2.2.1.	Kinematische omgrenzingsprofielen GA en GB	178
C.4.2.2.2.	Kinematisch omgrenzingsprofiel GC	179
C.4.2.3.	Reizigersrijtuigen en bagagewagens	179
C.4.2.3.1.	Kinematische omgrenzingsprofielen GA en GB	179
C.4.2.3.2.	Kinematisch omgrenzingsprofiel GC	181
C.4.2.4.	Wagons	181
C.4.2.4.1.	Kinematische omgrenzingsprofielen GA en GB	181
C.4.2.4.2.	Kinematisch omgrenzingsprofiel GC	183
C.5.	PROFIELEN DIE BI- OF MULTILATERALE OVEREENKOMSTEN VEREISEN	183
C.5.1.	Profiel G2	183
C.5.1.1.	Referentieprofiel van het statisch omgrenzingsprofiel G2	183
C.5.1.2.	Referentieprofiel van het kinematische omgrenzingsprofiel G2	185
C.5.2.	Profielen GB1 en GB2	185
C.5.2.1.	Algemeen	185
C.5.2.2.	Statische referentieprofielen GB1 en GB2 (laadprofielen)	186
C.5.2.3.	Regels voor de statische referentieprofielen GB1 en GB2	187
C.5.2.4.	Kinematische referentieprofielen GB1 en GB2	187
C.5.2.5.	Regels voor de kinematische referentieprofielen GB1 en GB2	188
C.5.3.	Profiel 3.3	188
C.5.3.1.	Algemeen	188
C.5.3.2.	Referentieprofiel van het kinematische omgrenzingsprofiel 3.3	189

C.5.3.3.	Regels behorende bij het referentieprofiel voor het bepalen van het maximumconstructieprofiel	189
C.5.3.3.1.	Toegestaan overstek S_0 (S)	189
C.5.3.3.2.	Quasi-statische verplaatsingen z	190
C.5.3.4.	Verminderingsformules	190
C.5.3.4.1.	Verminderingsformules van toepassing op tractievoertuigen (afmetingen in meters)	190
C.5.3.4.2.	Verminderingsformules van toepassing op meervoudige eenheden (afmetingen in meters)*	191
C.5.3.4.3.	Verminderingsformules van toepassing op reizigersvoertuigen (afmetingen in meters)	192
C.5.4.	Profiel GB-M6	194
C.5.4.1.	Algemeen	194
C.5.4.2.	Referentieprofiel van het kinematische omgrenzingsprofiel GB-M6	195
C.5.4.3.	Verminderingsformules	195
C.5.4.3.1.	Tractievoertuigen	195
C.5.4.3.2.	Getrokken voertuigen	197
C.6.	BIJLAGE 1	198
C.6.1.	Laadprofiel voor rollend materieel	198
C.6.1.1.	Voorwaarden betreffende deuren, opstaptreden en treeplanken	198
C.7.	BIJLAGE 2	199
C.7.1.	Laadprofiel voor rollend materieel	199
C.7.1.1.	Invering voor delen buiten de draagveelhoek B, C en D	199
C.8.	BIJLAGE 3 LAADPROFIEL VAN ROLLEND MATERIEEL	201
C.8.1.	De berekening van het laadprofiel van kantelbakvoertuigen	201
C.8.1.1.	Algemeen	201
C.8.1.2.	Toepassingsgebied	201
C.8.1.3.	Inleiding	202
C.8.1.4.	Achtergrond	202
C.8.1.5.	Veiligheidsoverwegingen	202
C.8.1.6.	Gebruikte symbolen	202
C.8.2.	Grondslagen voor het bepalen van het laadprofiel van KBV's	202
C.8.2.1.	Soorten kantelsysteem	203

C.8.3.	Analyse van de formules	204
C.8.3.1.	Basisformules	204
C.8.3.2.	Op de formules voor KBV's aan te brengen modificaties	204
C.8.3.2.1.	Uitdrukking voor de waarden van de zijwaartse spelingen bij gekantelde bak	204
C.8.3.2.2.	Quasi-statische verplaatsing van een KBV	205
C.8.3.2.2.1.	Uitdrukking van de quasi-statische verplaatsingen zP voor de verminderingen aan de binnenkant van de boog	205
C.8.3.2.2.2.	Uitdrukking van de quasi-statische verplaatsingen zP voor de verminderingen aan de buitenkant van de boog	206
C.8.3.2.3.	ACTIEVE systemen: verplaatsingen ten gevolge van bakrotatie	208
C.8.4.	Bijbehorende regels	209
C.8.5.	Commentaar	209
C.8.5.1.	Voorwaarde voor het aanpassen van de helling (actieve kanteltreinen)	209
C.8.5.2.	Voorwaarde met betrekking tot de snelheid van kanteltreinen	210
C.8.6.	Bijlage 4 Laadprofiel van rollend materieel	210

C.1. TOEPASSINGSGEBIED

De laadprofielen die in diverse landen in gebruik zijn worden als volgt geclassificeerd:

- Zonder beperkingen toegestaan profiel: G1
Op alle lijnen beschikbaar profiel (M.u.v. Groot-Brittannië, zie bijlage T)
- Tot nauwkeurig bekende routes beperkte, vrij te gebruiken profielen: GA, GB, GC
- Profielen waarvan het gebruik de voorafgaande toestemming tussen infrastructuurbeheerders behoeven: G2, 3.3, GB-M6, GB1, GB2, etc.
- Op wagons vervoerde ladingen
Voor op wagons vervoerde ladingen worden alleen de laadprofielen en laadmethoden van bijlage 6 geaccepteerd.
- Gecombineerd verkeer
Voor de eisen van gecombineerd verkeer onder gebruikmaking van eenheden met nauwkeurig vastgesteld volume (wissellaadbakken, containers en opleggers) (zie hfdstk 3.2.1. PTU).
- Interoperabele hogesnelheidsvoertuigen.
De voertuigen van hogesnelheidstreinstellen die binnen de Europese Gemeenschap interoperabel zijn moeten gebouwd worden volgens de laadprofielen beschreven in paragraaf 4.1.4 van de TSI Rollend materieel.
- Rollend materieel met compensatie-inrichtingen van verkantingstekorten
Dit materieel moet gecontroleerd worden met de in bijlage 3 bepaalde methode.
- Stroomafnemers
De ruimtelijke begrenzing van de pantografen en ander op het dak gemonteerde apparatuur moet gecontroleerd worden aan de hand van hoofdstuk 4.2.2.5.
- *OSShD laadprofielen*
OSShD-lidstaten gebruiken bijzondere laadprofielen. Zodra de technische en toepassingsdocumenten beschikbaar zijn wordt de betreffende tekst gepubliceerd als bijlage 7.
- Deuren en opstaptreden
De voorschriften met betrekking tot deuren en opstaptreden zijn vervat in bijlage 1.
- Invering voor de zones buiten de draagveelhoek B — C — D
De voorschriften zijn vervat in bijlage 2.
- Het gebruik van bestaande marges door voertuigen met vaste parameters op de infrastructuur
Dit materieel moet gecontroleerd worden met de in bijlage 4 bepaalde methode.

C.2. ALGEMEEN GEDEELTE

C.2.1. Gebruikte notaties

- A : draaistelhoekafwijkingscoëfficiënt
a : afstand tussen de eindassen van voertuigen zonder draaistellen of tussen de draaispillen van draaistelvoertuigen (zie aantekening)
b : halve breedte van het voertuig (Zie grafiek in bijlage 2)
b1 : halve afstand tussen de primaire ophangingsveren (zie grafiek in bijlage 2)
b2 : halve afstand tussen de secundaire ophangingsveren (zie grafiek in bijlage 2)
bG : halve afstand tussen de glijstukken
bw : halve breedte van het stroomafnemersleepstuk
C : rolcentrum (zie figuur 3)
d : buitenafstand tussen de wielflenzen gemeten op een punt 10 millimeter onder de loopcirkels met de flenzen aan de toegestane slijtgrens; de absolute slijtgrens is 1,410 m. Deze is afhankelijk van de onderhoudscriteria voor het betreffende voertuig.
dga : uitslag buitenbocht
dgi : uitslag binnenbocht
D : dwarsbeweging

Ea	: externe vermindering
Ei	: interne vermindering
E'a	: externe afwijking ten opzichte van de toegestane beweging aan het hoogste controlepunt van de stroomafnemer (6,5 m)
E'i	: interne afwijking ten opzichte van de toegestane beweging aan het hoogste controlepunt van de stroomafnemer (6,5 m)
E''	: externe afwijking ten opzichte van de toegestane beweging aan het laagste controlepunt van de stroomafnemer (5,0 m)
E''i	: interne afwijking ten opzichte van de toegestane beweging aan het laagste controlepunt van de stroomafnemer (5,0 m)
ea	: externe verticale vermindering voor het laagste deel van voertuigen
ei	: interne verticale reductie voor het laagste deel van voertuigen
f	: verticale zeeg (zie bijlage 2)
h	: hoogte ten opzichte van het loopvlak
hc	: hoogte van het rolcentrum van de dwarsdoorsnede van het voertuig ten opzichte van het loopvlak
ht	: installatiehoogte van het laagste scharnier van de stroomafnemer ten opzichte van het loopvlak
j	: glijstukspeling
J'a, J'i	: verschil tussen de berekende bewegingen en de speling
l	: spoorbreedte
n	: afstand tussen het betreffende deel en de aangrenzende eindas of aangrenzende draaispil (zie Aantekening)
na	: n voor de delen buiten de assen of draaistelspillen
ni	: n voor de delen tussen de assen of draaistelspillen
n _μ	: afstand van het betreffende deel tot het motordraaistel van meervoudige eenheden (zie Aantekening)
p	: draaistelasafstand
p'	: asafstand looppdraaistel meervoudige eenheden
q	: zijwaartse speling tussen as en draaistelframe of tussen as en voertuigbak bij asvoertuigen
R	: horizontale boogstraal
R _v	: verticale boogstraal
s	: voertuigbuigzaamheidscoëfficiënt
S	: overstek
So	: maximaal overstek
t	: stroomafnemerbuigzaamheidsindex: dwarsbewegingen (in meters) waaraan het sleepstuk onderhevig is op een hoogte van 6,50 m bij een zijwaartse kracht van 300 N
w	: zijwaartse speling tussen draaistel en voertuigbak
w [∞]	: zijwaartse speling tussen draaistel en voertuigbak op rechte strekking
wa	: zijwaartse speling tussen draaistel en voertuigbak aan buitenkant boog
wi	: zijwaartse speling tussen draaistel en voertuigbak aan binnenkant boog
wa(R)	: zijwaartse speling tussen draaistel en voertuigbak aan buitenkant boog met een boogstraal R
wi(R)	: zijwaartse speling tussen draaistel en voertuigbak aan binnenkant boog met een boogstraal R
w [∞] — w'a — w'i — w'a(R) — w'i(R)	zijn gelijk voor de looppdraaistellen van meervoudige eenheden
xa	: verminderingstoeslag voor extralange voertuigen buiten de draaistelspillen
xai	: verminderingstoeslag voor extralange voertuigen tussen de draaistelspillen
y	: afstand tussen de effectieve draaispil en het geometrische midden van het draaistel (zie Aantekening)
z	: afwijking ten opzichte van de zwaartelij door quasi-statische helling en asymmetrie
z'	: verschil tussen de berekende zijwaartse helling en de ware helling van het bovenste controlepunt van de stroomafnemer
z''	: verschil tussen de berekende zijwaartse helling en de ware helling van het laagste controlepunt van de stroomafnemer
α	: bijkomende helling van de voertuigbak door glijstukspeling
δ	: helling van spoor in verkanting (zie figuur 3)
η ₀	: voertuigasymmetriehoek wegens constructietoleranties, ophangingsregeling en ongelijke lastverdelingen (in graden)
ϑ	: ophangingsregeltolerantie: voertuighoek als gevolg van regelonvolkomenheden van de ophanging bij leeg gewicht en vlak spoor (in radialen)
μ	: wieladhesiecoëfficiënt
τ	: constructie- en installatietoleranties stroomafnemer: toegestane afwijking tussen de voertuighartlijn en het midden van het sleepstuk op een veronderstelde hoogte van 6,5 m zonder zijwaartse spanning
Nb	: Voor het bepalen van de waarden a en n van voertuigen zonder vaste draaistelspillen wordt de snijlijn van de langshartlijn van het draaistel met die van het voertuig beschouwd als een denkbeeldige draaispil waarbij het voertuig zich bevindt in een bocht met een boogstraal van 150 m, de spelingseffecten gelijkelijk verdeeld zijn en de assen op het spoor zijn gecentreerd: wanneer y de afstand tussen de denkbeeldige draaispil en het geometrische midden van het draaistel (op gelijke afstand van de eindassen) is wordt p ² in de formules vervangen met (p ² - y ²) en p' ² met (p' ² - y ²).

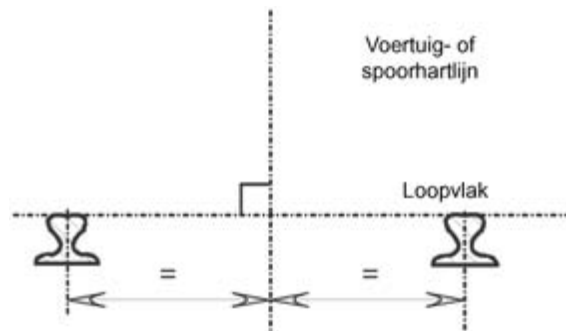
C.2.2. Definities

C.2.2.1. Normaalcoördinaten

De uitdrukking „normaalcoördinaten” wordt gebruikt voor orthogonale assen in een vlak loodrecht op de hartlijn van het spoor in nominale stand; één van deze assen, soms horizontaal genoemd, is het snijpunt van het gespecificeerde vlak en het loopvlak; de andere staat loodrecht en op gelijke afstand van de spoorstaven op dit snijpunt.

Voor berekeningen moeten deze hartlijn en de hartlijn van het voertuig als samenvallend worden beschouwd om het constructieprofiel van de voertuigen en het profiel van vrije ruimte te kunnen vergelijken; beide worden berekend aan de hand van het kinematische referentieprofiel, wat voor beide hetzelfde is.

Fig. C1



C.2.2.2. Referentieprofiel

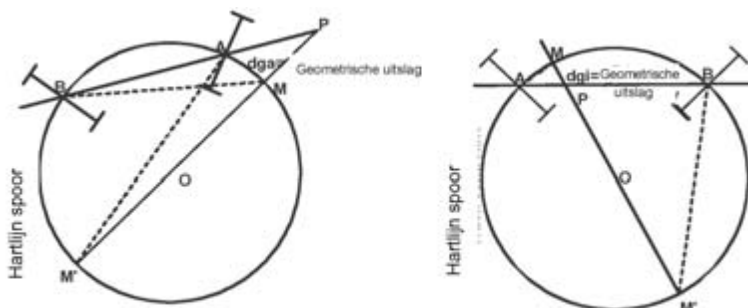
Aan normaalcoördinaten gerelateerd profiel met bijbehorende regels om het maximale constructieprofiel van een voertuig te bepalen.

C.2.2.3. Geometrische uitslag

Met geometrische uitslag wordt het verschil bedoeld tussen de afstand van een voertuigdeel in een bocht met een boogstraal R tot de hartlijn van het spoor en de afstand van dat deel op een rechte strekking waarbij in beide gevallen de assen zich midden op het spoor gecentreerd zijn, de speling gelijkelijk verdeeld is het voertuig symmetrisch en niet schuin op de veren staat; met andere woorden de excentriciteit van dat voertuigdeel veroorzaakt door de spoorkromming.

Alle punten in de doorsnede van de voertuigbak aan dezelfde kant van de hartlijn van het spoor hebben dezelfde geometrische uitslag.

Fig. C2



C.2.2.4. Rolcentrum C

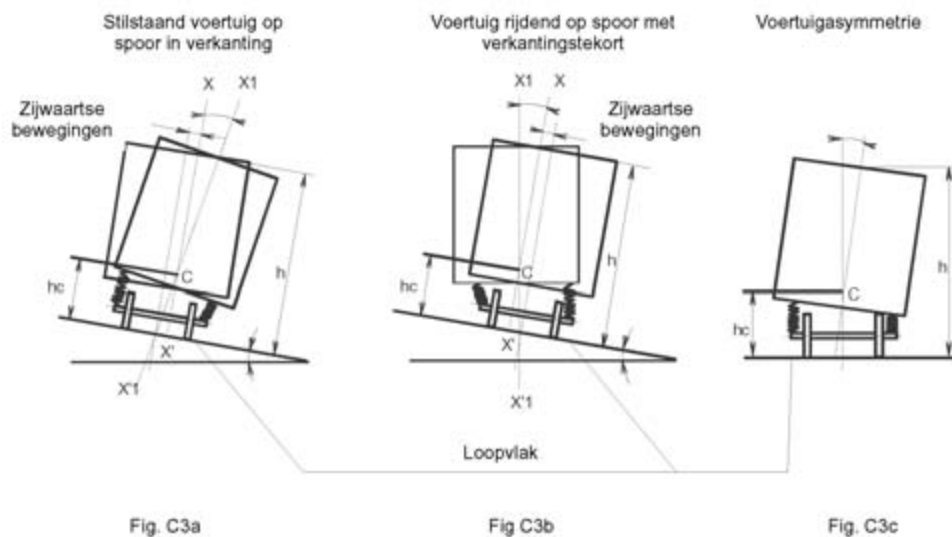
Wanneer een voertuigbak onderhevig is aan een zijwaartse kracht evenwijdig aan het loopvlak (een zwaartekrachtcomponent, zie figuur 3a of een middelpuntvliedende kracht, zie figuur 3b) dan kantelt het op de veren.

Wanneer onder deze omstandigheden de zijwaartse speling van het voertuig en de inverting hun limiet bereiken neemt de hartlijn XX' van een zijdoorsnede de stand $X1X'1$ in.

In de meeste gevallen is punt C bij zijwaartse bewegingen van het voertuig onafhankelijk van de betreffende zijwaartse kracht. Punt C wordt het rolcentrum van het voertuig genoemd en de afstand h_c daarvan van het loopvlak wordt de hoogte van het rolcentrum genoemd.

De waarde van h_c kan gemeten of berekend worden. Bij extreme voertuig/draaistelposities moet bij het berekenen van het maximale constructieprofiel voor de hoogte h_c de hoogte aan een van de stootnokken van het voertuig en het draaistel (center- of draainokken) worden gebruikt; waar de hoogte noch gemeten, noch berekend kan worden moet voor h_c 0,5 worden aangenomen.

Fig. C3



C.2.2.5. Asymmetrie

De asymmetrie van een voertuig is de hoek η tussen de verticaal en de hartlijn van de bak van een stilstaand voertuig op horizontaal spoor bij afwezigheid van alle wrijving (zie figuur 3c).

Asymmetrie kan het gevolg zijn van constructiefouten, veringsongelijkheden (vastkegging, glijstukken, pneumatische hoogteregelventielen e.d.) en van excentrische lading.

2.2.6. Coëfficiënt van buigzaamheid s (zie figuur C3)

Wanneer een stilstaand voertuig op spoor in verkanting met een hoek δ met de horizontaal staat leunt het op de vering en vormt een hoek η met de loodlijn ten opzichte van het spoorniveau. De coëfficiënt van buigzaamheid s van een voertuig wordt bepaald door de verhouding:

$$s = \frac{\eta}{\delta}$$

Deze verhouding kan gemeten of berekend worden (zie UIC-fiche 505-5). Het hangt voornamelijk af van de lading van het voertuig.

Krachtvoertuigen met constant gewicht: Locomotieven e.d.: Ongeladen en bedrijfsklaar

Voertuigen waarvan het gewicht niet constant is: Meervoudige eenheden, reizigersrijtuigen, bagagewagens, reizigersrijtuigen met bestuurderscabine, enz.

Ongeladen en bedrijfsklaar en uitzonderlijke lading (maximale lading)

Voertuigen waarvan het gewicht niet constant is: Wagons: Ongeladen en bedrijfsklaar en maximale lading

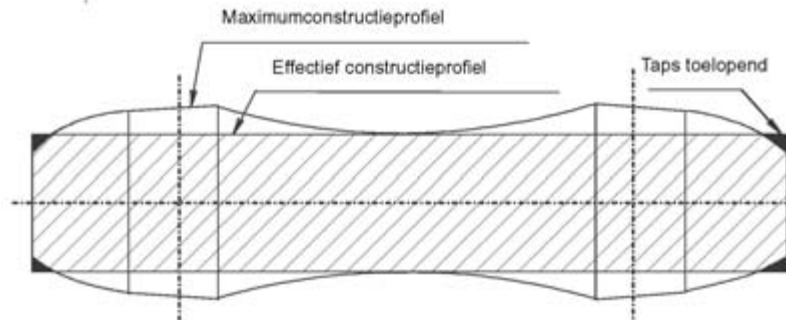
C.2.2.6. Maximumconstructieprofiel voor rollend materieel

Het maximumconstructieprofiel is het maximumprofiel verkregen met de regels voor vermindering uitgaande van het referentieprofiel waaraan de diverse delen van het rollend materieel moeten voldoen. Verminderingen zijn afhankelijk van de geometrische eigenschappen van het betreffende rollend materieel, de positie van de dwarsdoorsnede ten opzichte van de

draaistelspil of de assen, de hoogte van het punt beschouwd ten opzichte van het loopvlak, constructiespeling, de maximale slijttoeslag en de soepelheid van de vering.

Doorgaans gebruikt het effectieve constructieprofiel alleen een deel van de gearceerde delen binnen het maximumconstructieprofiel voor de treeplanken, de handrails e.d.

Fig. C4



C.2.2.7. Kinematisch omgrenzingsprofiel

Het kinematisch omgrenzingsprofiel dekt de verste posities ten opzichte van de middelpunten van de normaalcoördinaten die ingenomen kunnen worden door de diverse delen van het rollend materieel waarbij rekening wordt gehouden met de meest ongunstige posities van de assen op het spoor alsmede de zijdelingse speling en quasi-statische bewegingen toe te schrijven aan het rollend materieel en het spoor.

In het kinematische omgrenzingsprofiel wordt geen rekening gehouden met bepaalde willekeurige factoren (schommelen, asymmetrie wanneer $\eta_0 \leq 1^\circ$); hangende delen van voertuigen kunnen zich derhalve tijdens het schommelen buiten het kinematische omgrenzingsprofiel bewegen. Met zulke bewegingen wordt rekening gehouden door de dienst van Weg en Werken.

C.2.2.8. Quasi-statische bewegingen z

„z” is dat deel van zijwaartse bewegingen toe te schrijven aan het rollend materieel (bij een verkantingsstekort van 50 mm) dat veroorzaakt wordt door de technologie en de soepelheid van de ophangingen (de flexibiliteitscoëfficiënt s) onder de invloed van middelpuntvliedende krachten die niet gecompenseerd worden door verkanting of een verkantingsoverschot (zie figuur 3a of 3b) en ten gevolge van de asymmetrie η_0 (zie figuur 3c). Deze waarde is afhankelijk van de hoogte h van het betreffende punt.

C.2.2.9. Overstek S (figuur C5)

Deel buiten het referentieprofiel wanneer het voertuig zich in een bocht bevindt en/of op spoor breder dan 1 435 mm.

De halve breedte van het voertuig plus de D-bewegingen minus de halve breedte van het referentieprofiel op dezelfde hoogte is gelijk het overstek S ten opzichte van het referentieprofiel.

Zie tevens paragraaf 2.3 „Toegestaan overstek”.

C.2.2.10. E_i of E_a verminderingen

Om te voorkomen dat een voertuig op het spoor bij D-bewegingen de „voertuiglimiet” overschrijdt moeten de halve breedtematen met E_i of E_a ten opzichte van het referentieprofiel verminderd worden opdat:

$$E_i \text{ of } E_a \geq D - S_o.$$

Hierbij wordt het volgende onderscheid gemaakt:

- E_i : de vermindering van de halve breedtematen van het referentieprofiel voor de delen tussen de eindassen van voertuigen zonder draaistellen of tussen de draaistelspillen van draaistelvoertuigen.
- E_a : de vermindering van de halve breedtematen van het referentieprofiel voor de delen buiten de eindassen van voertuigen zonder draaistellen of buiten de draaistelspillen van draaistelvoertuigen.

C.2.2.11. *Profiel van vrije ruimte*

Profiel met betrekking tot de normaalcoördinaten van het spoor waarbinnen zich ongeacht elastische of niet-elastische spoorbewegingen geen vaste voorwerpen mogen bevinden.

C.2.3. **Algemeen commentaar ten aanzien van de methode voor het berekenen van het maximumconstructieprofiel van rollend materieel**

Bij het bepalen van het maximumconstructieprofiel wordt rekening gehouden met zowel de zijwaartse en verticale bewegingen van het rollend materieel alsmede de geometrische en de ophangingseigenschappen onder verschillende belastingsomstandigheden.

Over het algemeen wordt het maximumconstructieprofiel bepaald voor de waarden n_i of n_a die overeenkomen met het midden van het voertuig en de kopbalken. Het spreekt vanzelf dat alle uitstekende punten gecontroleerd moeten worden en tevens die, welke gezien hun positie zich dicht bij het maximale constructieprofiel van het voertuig kunnen bevinden.

In breedtezin en rekening houdend met de bewegingen van de voertuigbak bepaald voor een punt gelegen op een doorsnede n_i of n_a op een hoogte h ten opzichte van het loopvlak mogen de halve breedten van het maximale voertuigconstructieprofiel ten hoogste gelijk zijn aan de overeenkomstige halve breedten van het referentieprofiel voor elk voertuig verminderd met de waarden E_i of E_a .

Deze verminderingen moeten voldoen aan de vergelijking E_i of $E_a \geq D$ — so waarin:

- D de bewegingen zijn die berekend worden met de formules in paragraaf 1.4.2.
- so de maximale overstekken zijn in paragraaf 2.3 „Toegestane overstekken”.

C.2.3.1. De onderlinge posities van de verschillende profielen

Figuur C5 toont de onderlinge posities van de verschillende profielen ten opzichte van elkaar en tevens de voornaamste elementen voor het bepalen van het maximumconstructieprofiel van rollend materieel.

Fig. C5

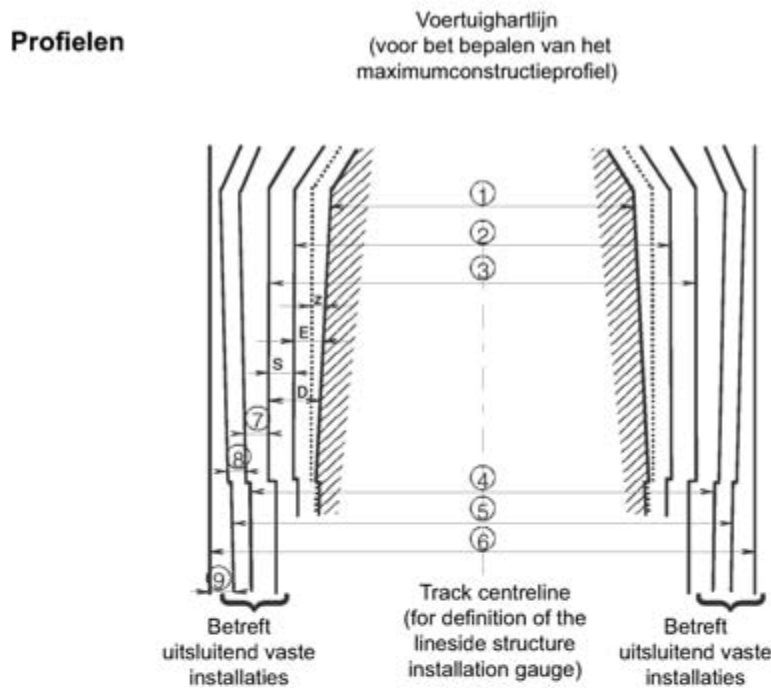


Figure C5

- ① Maximumconstructieprofiel voor rollend materieel
- ② Kinematisch referentieprofiel
- ③ Voertuiglimiet gebruikt in de verminderingsformules
- ④ Kinematisch omgrenzingsprofiel van rollend materieel
- ⑤ Profiel van vrije ruimte
- ⑥ Profiel van vrije ruimte

z = quasi-statische beweging gebruikt in de verminderingsformules:

- voor een verkantingstekort van 0,05 m,
- voor dat deel van de asymmetrie groter dan 1°
- voor een verkantingsoverschot of een verkantingstekort tussen ten hoogste 0,05 m en 0,2 m waar de dienst van Weg en Werken geen rekening mee houdt indien $s > 0,4$ en/of $h_c < 0,5$ m.

E = Vermindering (E_1 of E_a)

S = Zijoverstek (voor het rollend materieel S_0 = maximumoverstek)

D = Dwarsbeweging

- ⑦ Quasi-statische beweging ten gevolge van een verkantingsoverschot of een verkantingstekort groter dan 0,05 m (voor $s = 0,4$, $h_c = 0,5$ m)
- ⑧ Toeslag gebruikt door de dienst van Weg en Werken voor spoorgebreken, schommelingen en asymmetriën van $\leq 1^\circ$ en daardoor veroorzaakte bewegingen.
- ⑨ De eigen marge van elke spoorwegonderneming voor bijzondere situaties (vervoer van uitzonderlijke ladingen, snelheidsverhogingen, sterke zijwinden).

C.2.4. Regels voor het referentieprofiel voor het bepalen van het maximumconstructieprofiel van rollend materieel

Voor het bepalen van het maximumconstructieprofiel van een voertuig moeten de regels voor de referentieprofielen rekening houden met:

- verticale bewegingen,
- dwarsbewegingen.

Constructietoleranties worden in de asymmetrieberekening slechts gedeeltelijk in rekening gebracht.

De nominale breedtemaat van een voertuig wordt afgeleid uit de maten van het maximumconstructieprofiel.

Toleranties mogen niet systematisch worden gebruikt om de voertuigafmetingen te vergroten.

C.2.4.1. Verticale bewegingen

Voor het voertuig of een gegeven deel maken deze bewegingen het mogelijk, een minimum- en een maximumhoogte boven het loopvlak te berekenen. Dit is in het bijzonder het geval voor:

- delen die zich onder in het profiel bevinden (lage delen);
- de treeplank op 1 170 mm van het loopvlak in het referentieprofiel;
- delen hoger op het voertuig.

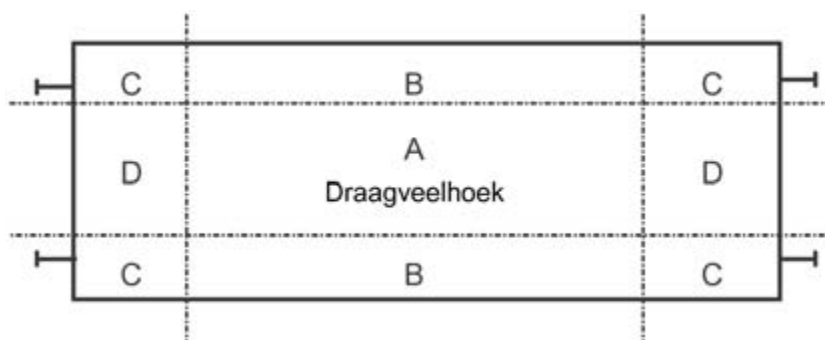
Hierbij zij aangetekend dat de verticale component van de quasi-statische bewegingen van delen hoger dan 400 mm boven het loopvlak niet in rekening wordt gebracht.

C.2.4.1.1. Het bepalen van de minimumhoogten boven het loopvlak

Bij het bepalen van de minimumhoogte boven het loopvlak van delen die zich lager in het profiel bevinden (1 170 mm en lager) wordt rekening gehouden met de verticale bewegingen beschreven in de volgende paragrafen.

Bij het berekenen van de zeeg van voertuigbakken (zie tevens bijlage 2) moet de deling in de onderstaande grafiek in aanmerking worden genomen.

Fig. C6



Zeeg onafhankelijk van belading en ophanging

Deze doorbuigingen moeten in aanmerking worden genomen voor alle voertuigzones A, B, C en D en betreffen de volgende delen:

- Wielen : maximumslijtage voor alle voertuigtypen
- Diverse delen : maximumslijtage — Voorbeelden: glijstukken, remhangwerk e.d. voor alle voertuigen en elk speciaal constructiedeel
- Draagpotten : slijtage verwaarloosd
- Draaistelraam : fabricagetoleranties die aanleiding geven tot zeeg ten opzichte van de nominale afmetingen: verwaarloosd
- Bakgeraamten : fabricagetoleranties die aanleiding geven tot zeeg ten opzichte van de nominale afmetingen: verwaarloosd voor alle voertuigen met inbegrip van conventionele en bijzondere wagons.

Zeeg afhankelijk van belading en ophanging

1 - Structurele vervormingen: zeeg voor alle bakgeraamtezones A, B, C en D.

—	Wielas	zeeg verwaarloosd	
—	Draaistelraam	zeeg verwaarloosd	
—		Dwarszeeg van bakgeraamte	verwaarloosd
		Torsie	verwaarloosd
		Langszeeg	verwaarloosd voor alle voertuigen behalve bij wagons waarvoor de langszeeg bij een maximumlastverhoging van 30 % in rekening moet worden gebracht om rekening te houden met de dynamische spanningen.

2 - Zeeg van de ophanging

Veertypen:

De primaire en de secundaire ophangingen zijn opgebouwd uit verschillende typen veer waarvan de doorbuiging in rekening moet worden gebracht:

- Stalen veren
 - Doorbuiging onder statische belasting,
 - Toeslag voor dynamische belasting.
- Rubberveren
 - Doorbuiging wegens flexibiliteitstoleranties.
 - Dezelfde doorbuigingen als bij stalen veren
- Pneumatische vering
 - De totale inverting bij lege schokdempers (met inbegrip van hulpvering indien aanwezig)
- Veringcondities
 - Gelijkwaardige en gelijktijdige doorbuigingen van de ophanging (betreft de zones A, B, C en D).
 - „Conventionele” wagons: volledige inverting.
 - Speciale wagons: doorbuiging ten gevolge van 30 % overbelasting van het afgeveerde gewicht (teneinde het profiel maximaal te benutten, speciaal in het geval van gecombineerd transport of omvangrijke lading) of totale inverting.
 - Overige doorbuigingen: zie bijlage 3.

C.2.4.1.2. Het berijden van verticale overgangsbochten (inclusief rangeerheuvels) en spoortoestellen.

a) Voertuigen met een referentieprofiel (deel lager dan 130 mm) volgens paragraaf C.3.2.3

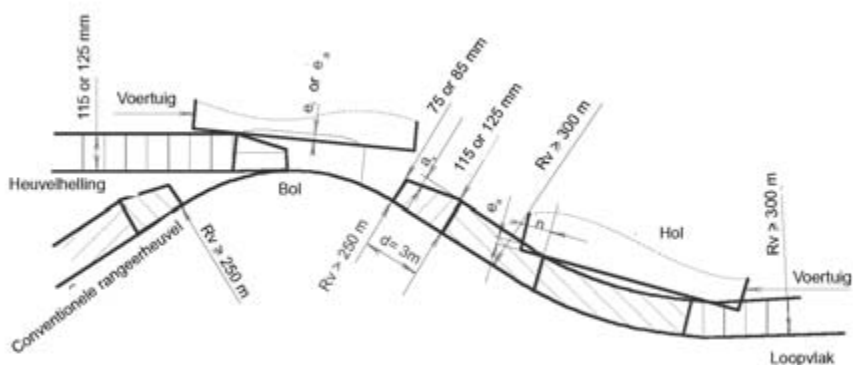
De normale waarden van de verminderingen ei of ea gebruiken voor lege reizigersrijtuigen, lege of geladen bagagewagens en wagons.

Deze voertuigen moeten, wanneer ze geheuveld kunnen worden, over geactiveerde railremmen en andere rangeer- en reminrichtingen op niet-verticaal spoor in boog kunnen rijden en tot 3 m van het einde van bolle overgangsbochten met een boogstraal $R_v \geq 250$ m (maat d) de maten van 115 en 125 mm boven het loopvlak bereiken.

Zij moeten over zulke inrichtingen in of nabij holle overgangsbochten met een boogstraal $R_v \geq 300$ m kunnen rijden.

Bij het toepassen van deze condities moeten de lagere afmetingen bepaald aan de hand van de verticale bewegingen (zie paragraaf 1.4.1) van deze voertuigen minimaal 115 of 125 mm ten opzichte van het loopvlak vermeerderd worden met de volgende waarden voor ei of ea:

Fig. C7



ei of ei': verticale vermindering van het lagere deel van het rollend materieel ten opzichte van de maten 115 of 125 mm.

ev: verlaging van de railremmen ten opzichte van de maten 115 of 125 mm.

Voor delen tussen de eindassen of de draaistelspillen (normale waarden in meters) De waarden ei en ei' krijgen een indexcijfer om de normale waarden van de verminderde waarden te onderscheiden:

$$e_{i1} = \frac{n(a-n-3)^2}{a \cdot 500} \text{ bij } a \leq 17,80 \text{ m en } n < \frac{a-3}{n}$$

$$e_{i1} = \frac{(a-3)^3}{3375a} \text{ bij } a \leq 17,80 \text{ m en } n \geq \frac{a-3}{3} \quad (1)$$

$$e_{i1} = \left[\frac{27}{4} \cdot \frac{n}{a-3} \right] \left[1 - \frac{n}{a-3} \right]^2 \left[\frac{a^2}{3375} - 0,04 \right] \text{ bij } a > 17,80 \text{ m en } n < \frac{a-3}{3}$$

$$e_{i1} = \frac{a^2}{3375} - 0,04 \text{ bij } a > 17,80 \text{ m en } n \geq \frac{a-3}{3} \quad (1)$$

NOTEN

(1) Deze formule voor $n \geq \frac{a-3}{3}$ geeft verminderingen groter dan of gelijk die welke voortkomen uit de formule voor $n < \frac{a-3}{3}$.

Wanneer lege reizigersrijtuigen of lege wagons en bagagewagens geheveld kunnen worden, moeten ze eveneens bolle overgangsbochten met een boogstraal ≥ 250 m kunnen berijden zonder dat enig ander deel dan de wielflens onder het loopvlak daalt.

Deze voorwaarde, die het midden van de voertuigen betreft, komt nog bij die welke voortvloeit uit de ei formules voor lange voertuigen.

$$e_{i2} = \frac{n(a-n-5)^2}{a \cdot 500} \text{ big } a \leq 15,80 \text{ m en } n < \frac{a-5}{3}$$

$$e_{i2} = \frac{(a-5)^3}{3375a} \text{ big } a \leq 15,80 \text{ m en } n \geq \frac{a-5}{3}$$

$$e_{i2} \left[\frac{27}{4} \cdot \frac{n}{a-5} \right] \left[1 - \frac{n}{a-5} \right]^2 \left[\frac{a^2}{3375} - 0,05 \right] \text{ wanneer } a > 15,80 \text{ m en } n < \frac{a-5}{3}$$

$$e_{i2} = \frac{a^2}{3375} - 0,05 \text{ big } a > 15,80 \text{ m en } n \geq \frac{a-5}{3} \text{ (1)}$$

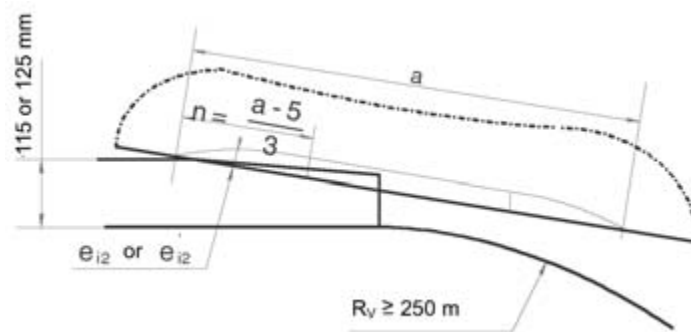
NOTEN

(1) Deze formule voor $n \geq \frac{a-5}{3}$ geeft verminderingen groter dan of gelijk die welke voortkomen uit de formule voor $n < \frac{a-5}{3}$

Wanneer de wagons geheveld kunnen worden moeten ze eveneens in staat zijn, bolle overgangsbochten te berijden met een boogstraal van 250 m of meer zonder dat enig ander deel dan de wielens onder het loopvlak mag dalen.

Deze voorwaarde, die het midden van de voertuigen betreft, komt nog bij die welke voortvloeit uit de e_i formules voor lange voertuigen.

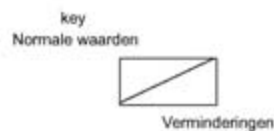
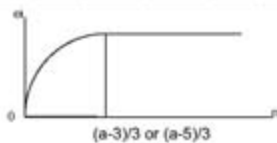
Fig. C11



Voor draaistellen $a = p$.

Tabel C1 met de waarden van E_i en e_i met a in mm en n in m.

a \ n	≥ 6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0
20	79	78	78	76	73	69	63	57	49	39	28	15	0
19,5	73	73	72	71	68	65	60	54	46	37	26	14	0
19	67	67	67	66	64	60	56	50	43	35	25	13	0
18,5	61	61	61	61	59	56	52	47	41	33	23	13	0
18	56	56	56	56	54	52	48	44	38	31	22	12	0
17,5	52	52	52	51	50	48	45	41	36	31	21	11	0
17	48	48	48	48	47	45	43	39	34	28	20	11	0
16,5	44	44	44	44	44	42	40	37	32	26	19	10	0
16	41	41	41	41	41	40	38	34	30	25	18	10	0
15,5	37	37	37	37	37	37	35	32	28	23	16	9	0
15	34	34	34	34	34	34	32	30	27	22	14	9	0
14,5	31	31	31	31	31	31	30	28	25	21	13	8	0
14	28	28	28	28	28	28	27	26	23	19	12	8	0
13,5	25	25	25	25	25	25	25	24	21	18	11	7	0
13	23	23	23	23	23	23	23	22	20	17	10	7	0
12,5	20	20	20	20	20	20	20	20	18	15	9	7	0
12	18	18	18	18	18	18	18	18	16	14	11	6	0
11,5		16	16	16	16	16	16	16	15	13	10	5	0
11		14	14	14	14	14	14	14	13	12	9	5	0
10,5			12	12	12	12	12	12	12	10	8	4	0
10			10	10	10	10	10	10	10	9	7	3	0
9,5				9	9	9	9	9	9	8	6	3	0
9				7	7	7	7	7	7	7	6	2	0
8,5					6	6	6	6	6	6	5	1	0
8					5	5	5	5	5	5	4	1	0
7,5						4	4	4	4	4	3	1	0
7						3	3	3	3	3	3	2	0
6,5							2	2	2	2	2	1	0
6										1	1	1	0
5,5											1	1	0
5												0	0
4,5													0



b) Voertuigen die wegens hun lengte niet geheveld mogen worden

Lege reizigersrijtuigen, wagons voor internationaal verkeer alsmede lege of geladen bagagewagens die wegens hun lengte niet geheveld mogen worden moeten niettemin voldoen aan het profiel in paragraaf C.3.2.3 wanneer ze op een niet-verticaal spoor in boog worden geplaatst om over rangeer- en reminrichtingen te rijden.

c) Alle voertuigen

Alle voertuigen moeten holle en bolle overgangsbogen met een boogstraal van $R_v \geq 500$ m kunnen berijden zonder dat enig ander deel dan de wielens onder het loopvlak daalt.

Dit kan hoofdnetvoertuigen betreffen waarvan

- de asafstand groter is dan 17,8 m,
- het overstek groter is dan 3,4 m.

d) Specifieke gevallen

Er moet rekening worden gehouden met de volgende specifieke gevallen:

- Verticale overgangsbochten voor voertuigen met automatische koppelingen.
- Hellingshoek voor voertuigen die op ferryboten worden gebruikt.

C.2.4.1.3. Bepaling van de maximumhoogte boven het loopvlak

Bij het bepalen van de grootte van verticale bewegingen voor wat betreft de bovenste delen van rollend materieel waar $h \geq 3\,250$ mm bedraagt wordt bepaald op basis van bedrijfsklaar, leeg materieel zonder slijtage.

Deze delen komen dicht bij het referentieprofiel wegens:

- 1) opwaartse schommelingen,
- 2) de verticale component van de quasi-statische helling,
- 3) dwarsbewegingen.

Dientengevolge moeten de verticale afmetingen van het referentieprofiel verminderd worden met de waarden ξ van deze bewegingen wanneer deze berekend kunnen worden. Zoniet, dan moet een vaste waarde van 15 mm per ophangingstrap worden gehanteerd.

Hierbij moet niettemin worden aangetekend dat wanneer het voertuig onderworpen is aan quasi-statische helling de kant tegenover die helling omhoog komt maar zich tegelijkertijd van het referentieprofiel af beweegt waardoor geen interferentie gevreesd hoeft te worden. Aan de kant van de helling daarentegen zakt het voertuig waardoor de opwaartse beweging gedeeltelijk wordt gecompenseerd.

Bij benadering kan voor verkantingstekorten van 50 mm deze verticale vermindering van het referentieprofiel voor nominale hoogten groter dan $h = 3,25$ m uitgedrukt worden als:

$$\Delta V(h) = \xi - \left\{ \frac{\left[\frac{1}{2} \text{LCR}(h) - E_i \text{ or } E_a \right] s}{30} \right\}$$

waarin:

$\frac{1}{2} \text{LCR}(h)$ de halve breedte van het referentieprofiel,

E_i or E_a de dwarsverminderingen,

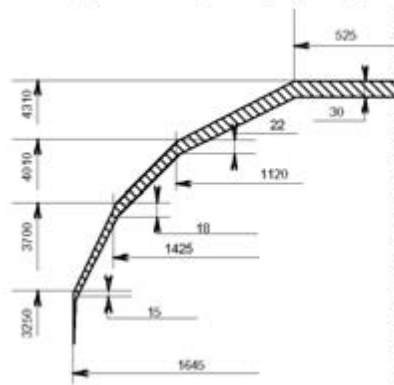
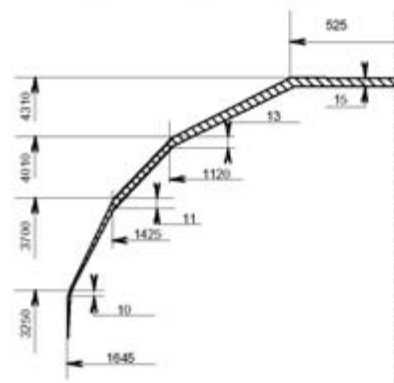
s de coëfficiënt van buigzaamheid van het voertuig,

ξ de elasticiteit van het voertuig (een vaste of berekende term) zijn.

Voorbeeld: voor een voertuig met een vermindering E_i or E_a van 217 mm gebaseerd op $h = 3,25$ m, verkrijgen wij:

Verminderingen voor open zijden van het bovenste deel van het referentieprofiel.

Fig. C12

Voertuigen met 2 ophangingstrappen $s = 0.3; \xi = 30 \text{ mm}$ Voertuigen met 1 ophangingstrap $s = 0.1; \xi = 15 \text{ mm}$ 

C.2.4.2. Dwarsbewegingen (D)

Deze bewegingen zijn de som van de volgende bewegingen:

- geometrische bewegingen ten gevolge van het berijden van spoor in boog en van rechte strekkingen (overstek, zijwaartse speling e.d.) waar de hartlijn van het voertuig als haaks op het loopvlak wordt beschouwd;
- quasi-statische bewegingen ten gevolge van de helling van opgehangen delen onder de invloed van zwaartekracht (spoor in verkanting) en/of middelpuntvliedende krachten (spoor in boog).
- de langszeeg van de voertuigbak wordt doorgaans verwaarloosd tenzij het speciale typen wagon of zwaarbeladen wagons betreft waar deze waarden bijzonder groot zijn.

C.2.4.2.1. De rijstand van het voertuig op het spoor en de verplaatsingsfactor (A)

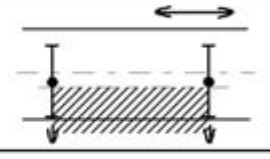

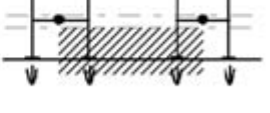
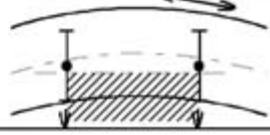
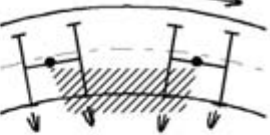
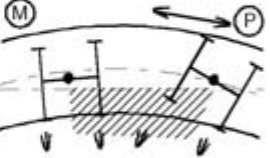
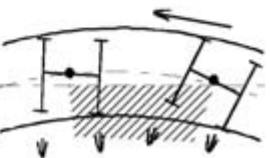
De rijstand van het voertuig op het spoor is afhankelijk van de dwarsspeling in de onderdelen die de verbinding tussen de voertuigbak en het spoor vormen alsmede van de configuratie van het loopwerk (onafhankelijke assen, motordraaistellen, enz.).

Het is dan ook nodig de mogelijke standen van het voertuig op het spoor in beschouwing te nemen om een eventuele verplaatsingsfactor A op bepaalde termen in de fundamentele formules voor het berekenen van de verminderingen E_i inwendig en E_a uitwendig toe te kunnen passen.

De verplaatsingsfactor en de rijstanden van het voertuig zijn gegeven in de onderstaande tabel. Wanneer de tabel bepaalde asconfiguraties niet geeft moeten de meest ongunstige rijstanden op het spoor worden gebruikt.

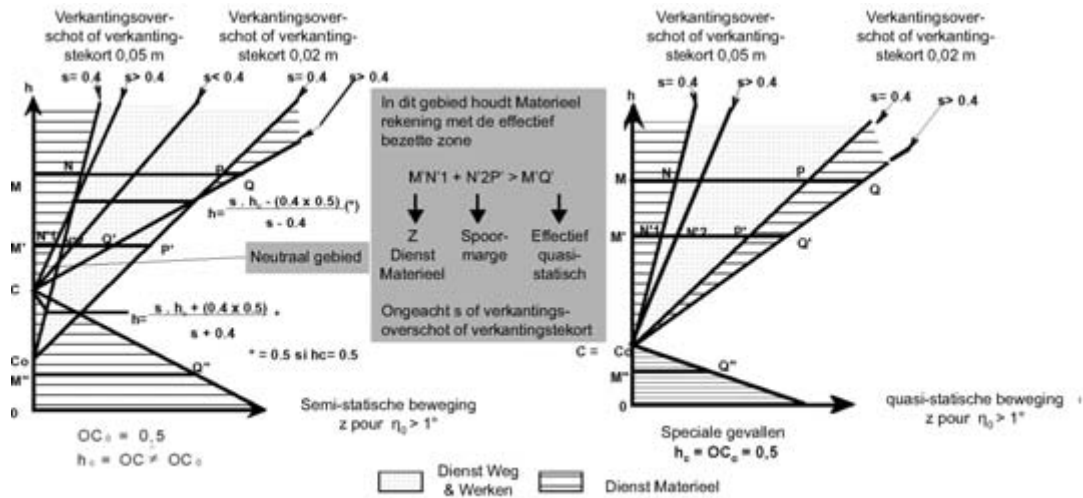
Bij gelede voertuigen wordt aanbevolen de rijstand voor conventionele voertuigen met 2 draaistellen te gebruiken.

Tabel 2 Verplaatsingsfactor en voertuigstand op het spoor

Berekening van de inwendige verminderingen E_1								
Rijstand op het spoor	Termen waarop A van toepassing is	$\frac{1.465 - d}{2}$	W		$\frac{p^2}{4}$ (in boog)			
			Op rechte strekkingen	Afhankelijk van boogstraal	$\frac{p^2}{4}$	$\frac{p^2}{4}$		
			W_{-}	$W'_{(R)}$				
Op rechte strekkingen			Verplaatsingsfactor A					
1	2-assige voertuigen or draaistellen op zich met bijbehorende delen 	1						
2	Voertuigen met 2 draaistellen m.u.v. de onderstaande 	1	1					
3	Voertuig met een kopmotordraaistel en een koploopdraaistel of als zodanig beschouwd 	1	$\frac{W_{-}}{a - n_{M}}$	$\frac{W'_{-}}{n_{L}}$				
in boog			Verplaatsingsfactor A					
4	2-assige voertuigen or draaistellen op zich met bijbehorende delen 	Rijstanden en verplaatsingsfactoren als voor rechte strekkingen						
5	Voertuigen met 2 motordraaistellen of als zodanig aangegeven 	1			1	1		
6	Voertuigen met een aangegeven als motordraaistel en een loopdraaistel of beschouwd als zodanig 	$\frac{a - n_{L}}{a}$			$\frac{W_{(R)}}{a - n_{L}}$	$\frac{W'_{(R)}}{a - n_{L}}$	$\frac{p^2}{4}$	$\frac{p^2}{4}$
7	Voertuigen met 2 loopdraaistellen of beschouwd als zodanig (1) speciaal geval voor wagons 	0			1	1		
		$0_{(1)}$			$1_{(1)}$	$1_{(1)}$		

Calculation of the external reductions E.							
Running position on the track	Terms to which A factor applies	$\frac{1,465-d}{2}$	q	depending on curve radius			$\frac{p^2}{4}$ (on curve)
				On straight track			
				W_{on}	$W'_{a(R)}$	$W'_{a(L)}$	
Op rechte streklingen		Verplaatsingsfactor A					
	$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$					
	$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$				
	$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{W_{on}}{n+a}$ Bogie moteur en tête $\frac{n}{a}$	$\frac{W'_{a(R)}}{n}$ Bogie porteur en tête $\frac{n+a}{a}$			
On curve		Displacement factor A					
	The running positions and displacement factors for curves are						
	$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$		$\frac{n}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	1	
	$\frac{n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$		$\frac{W'_{a(R)}}{n}$ $\frac{n}{a}$	$\frac{W'_{a(L)}}{n+a}$ $\frac{n+a}{a}$	$\frac{p^2}{4}$ $\frac{n+a}{a}$	
	$\frac{2n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$		$\frac{n}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	$\frac{n}{a}$ $\frac{n+a}{a}$	
	$\frac{n+a}{a}$	$\frac{2n+a}{a}$		$\frac{n}{a}$	$\frac{n+a}{a}$	1	
	$\frac{n+a}{a}^{(1)}$	$\frac{2n+a}{a}^{(1)}$	$\frac{2n+a}{a}^{(1)}$			$1^{(1)}$	

Fig. C13



C.2.4.2.2. Speciale gevallen van meervoudige eenheden en stuurrijtuigen

Voor dit materieel worden de draaistellen geassocieerd naar μ aanloopadhesiecoëfficiënt

Wanneer $\mu \geq 0,2$ en het draaistel gegeven is als „motordraaistel”

Wanneer $0 < \mu < 0,2$ wordt het draaistel beschouwd als een „loopdraaistel”

Wanneer $\mu = 0$ is het draaistel een „loopdraaistel”.

C.2.4.2.3. Quasi-statische bewegingen (z)

Deze bewegingen worden, afhankelijk van de buigzaamheidscoëfficiënt s , de hoogte boven het loopvlak h van het betreffende punt en de hoogte van het rolcentrum h_c in aanmerking genomen bij het berekenen van E_i of E_a .

De dienst van Weg en Werken moet het profiel van vrije ruimte bepalen voor $h > 0,5$ m wanneer het effectieve verkantingsoverschot of verkantingsstekort groter is dan 0,05 m en op conventionele wijze de extra quasi-statische helling berekenen voor rollend materieel met een buigzaamheidscoëfficiënt van 0,4 en een rolcentrumhoogte van 0,5 m.

De dienst Materieel moet E_i en E_a bepalen en daarbij rekening houden met:

- een verkantingsoverschot of een verkantingsstekort van 0,05 m;
- een verkantingsoverschot of een verkantingsstekort van 0,2 m wanneer de waarden van respectievelijk s en h_c er toe leiden dat het door de dienst Weg en Werken bepaalde profiel van vrije ruimte overschreden wordt (zie de onderstaande figuur en paragraaf 1.5.1.3).
- de invloed van een asymmetrie groter is dan 1° ten gevolge van ontwerp en nastellingstoleranties (1) (speling in de glijstukken) en eventuele ongelijkmatige verdelingen van de normale belasting. Een asymmetrie kleiner dan 1° is reeds verwerkt in het profiel van vrije ruimte evenals de zijwaartse schommelingen die willekeurig optreden en inherent zijn aan het rollend materieel (in het bijzonder resonantieverschijnselen).

Rechte strek-kingen	Vergelijking	Lijdt uit de nevenstaande vergelijkingen de lengte van de onderstaande segmenten af waarvan de waarden eveneens voorkomen in de „Speciale gevallen” in paragraaf 8.1.3:
CoN	$z = 0,4 \cdot 0,05 \left \frac{h-0,5}{1,5} \right $ $z = s \cdot 0,05 \left \frac{h-h_c}{1,5} \right $	Verkantingsoverschot of verkantingsstekort = 0,05 m $\overline{MN}_1 = s \cdot 0,05 \frac{h-h_c}{1,5} = \frac{s}{30} h-h_c $
CN	$z = 0,4 \cdot 0,2 \left \frac{h-0,5}{1,5} \right $ $z = s \cdot 0,2 \left \frac{h-h_c}{1,5} \right = \frac{4s}{30} h-h_c $	Verkantingsoverschot of verkantingsstekort = 0,2 m $\overline{MQ} \text{ ou } \overline{M''Q''} = \left(\frac{s}{30} + \frac{s}{10} \right) h-h_c $ $= \frac{4s}{30} h-h_c $
CoP		$\overline{NP} = 0,4(0,2 - 0,05) \frac{h-0,5}{1,5}$
CQ		$= 0,04 (h - 0,5)$
CQ”}		

(de afmetingen in de bovenstaande formules zijn meters)

C.2.5. Het berekenen van verminderingen

De verminderingen E_i en E_a worden berekend met de volgende fundamentele relatie:

Vermindering E_i of E_a = Beweging D_i of D_a — Overstek S_o

Inwendige verminderingen

$$E_i = \frac{an_i - n_i^2 + \frac{p^2}{4}(A)}{2R} + \frac{1,465 - d}{2}(A) + q + w(A) + z + x_i - S_o$$

en uitwendige verminderingen

$$E_a = \frac{an_a + n_a^2 - \frac{p^2}{4}(A)}{2R} + \frac{1,465 - d}{2}(A) + q(A) + w(A) + z + x_a - S_o$$

In deze formule:

- A , de verplaatsingsfactor, beschrijft de positie van de assen op het spoor. De waarden voor A zijn gegeven in hoofdstuk C.2.4.2.1.
- D_i of D_a is de som van de bewegingen bepaald in de volgende paragraaf.
- S_o is het maximumoverstek.

x_i en x_a zijn speciale termen voor het berekenen van voertuigen met zeer grote asafstanden.

C.2.5.1. Termen gebruikt in het berekenen van bewegingen (D)

Gezien de bijzondere eigenschappen van elk type voertuig zijn er meer termen nodig en sommige parameters kunnen de volgende termen veranderen:

C.2.5.1.1. Termen voor de rijstand van het voertuig op spoor in boog (geometrische uitslag)

$\frac{1}{2R} \left(an_i - n_i^2 + \frac{p^2}{4} \right)$ = De geometrische uitslag van een gegeven gedeelte naar de binnenkant van een boog met een boogstraal R (het probleem van bakgedeelten aan de binnenkant van draaistelspillen of assen)

$\frac{1}{2R} \left(a n_a + n_a^2 - \frac{P^2}{4} \right) =$ De geometrische uitslag van een gegeven gedeelte naar de buitenkant van een boog met een boogstraal R (het probleem van bakgedeelten aan de buitenkant van draaistelspillen of assen)

Nb: voor speciale voertuigen met bijzondere draaistellen kan de formule aangepast moeten worden.

C.2.5.1.2. Groep van termen met betrekking tot zijwaartse speling

De waarde van alle spelings wordt haaks op de assen of draaispillen gemeten met alle onderdelen aan de sleetgrens.

De voertuigrijstanden op het spoor getoond in paragraaf 7.2.2 dienen tot het in rekening brengen van de spelings in de formule en het bepalen van de waarde van de verplaatsingscoëfficiënt om hun effect op het betreffende deel te berekenen.

$$\frac{1,465 - d}{2} = \text{speling van de wielas op het spoor}$$

q = speling tussen assen en onderstel en/of tussen as en voertuigbak. Met andere woorden, de zijwaartse beweging tussen draagpotten en astappen, plus die tussen onderstel en draagpotten aan elke kant en vanuit de middenstand.
w = speling van draaistelspillen of wiegbalken. Dit is de mogelijke zijwaartse beweging van de draaistelspillen of wiegbalken vanuit de middenstand aan elke kant, of, bij voertuigen zonder draaispil, de mogelijke zijwaartse beweging van de voertuigbak ten opzichte van het draaistelframe vanuit de middenstand en afhankelijk van de boogstraal en de richting van de beweging.

Wanneer de waarde van w varieert met de boogstraal:

- $w_i(R)$ betekent dat w wordt gebruikt voor boogstraal R en de binnenzijde van de boog;
- $w_a(R)$ betekent dat w wordt gebruikt voor boogstraal R en de buitenzijde van de boog;
- w_∞ betekent dat w wordt gebruikt voor een rechte strekking.

Naar gelang de specifieke eigenschappen van elk voertuigtype kan deze term omgedraaid worden: w' , w'_i , w'_a , enz. Het kan eveneens gelijk de som van deze notaties zijn: $w_i + w_a$, enz, waarbij elk van deze termen potentieel beïnvloed kan worden door de corresponderende verplaatsingsfactor.

C.2.5.1.3. Quasi-statische bewegingen (term betreffende de helling van het voertuig [de inverting] en de asymmetrie van het voertuig wanneer deze groter is dan 1°)

Paragraaf C.2.4.2.3. „Quasi-statische bewegingen” heeft een grafiek met de delen waaruit de term z bestaat

z = afwijking uit de spoorhartlijn. De afwijking is gelijk de som van 2 termen:

- $\frac{s}{30} |h - h_c|$: term voor de voertuighelling (zijwaartse beweging door inverting wegens een verkantingsoverschot of een verkantingstekort van 0,05 m);

$\tan[\eta_0 - 1^\circ] |h - h_c|$: Term voor de asymmetrie, (zijwaartse beweging ten gevolge van dat deel van de asymmetrie dat groter is dan 1°)

Deze som kan vergroot worden met:

$\left[\frac{s}{10} |h - h_c| - 0,04 |h - 0,5| \right]_{>0}$: Term voor een verkantingsoverschot of een verkantingstekort van 0,2 m van toepassing onder de condities bepaald in paragraaf 1.4.2.3.

Voor afgeveerde delen op hoogte h leveren de bovenstaande termen in de formule een waarde op van:

$$z = \left[\frac{s}{30} + \tan[\eta_0 - 1^\circ] \right]_{>0} |h - h_c| + \left[\frac{s}{10} |h - h_c| - 0,04 |h - 0,5| \right]_{>0}$$

a) Specifieke gevallen

- wanneer $\left\{ \begin{array}{l} h > h_c \text{ en } 0,5 \\ s \leq 0,4 \\ \eta_0 \leq 1^\circ \end{array} \right\}$ $z = \frac{s}{30} (h - h_c)$

- wanneer $\left\{ \begin{array}{l} h < 0,5 \text{ m} \\ \eta_0 \leq 1^\circ \\ \text{en voor alle waarden van } h_c \text{ en } s \end{array} \right\} z = \frac{4s}{30} |h_c - h|$
- wanneer $h = h_c$ $z = 0$

Voor niet-afgeveerde delen $z = 0$.

b) De invloed van glijstukken op wagons met draaistellen

- Bij wagons met draaistellen waarvan de glijstukspeling 5 mm of minder is wordt aangenomen dat de asymmetriehoek van 1° deze speling dekt en wordt traditioneel de formule $\eta_0 = 1^\circ$ gebruikt.

De term „z” voor glijstukspelingen van 5 mm of minder is gegeven als:

$$z = \left[\frac{s}{30} \right] |h - h_c| + \left[\frac{s}{10} |h - h_c| - 0,04 [h - 0,5]_{>0} \right]_{>0}$$

waarbij rekening moet worden gehouden met de hierboven beschreven speciale gevallen.

- Bij wagons met draaistellen met een glijstukspeling van meer dan 5 mm moet rekening worden gehouden met de bijkomende helling α van de voertuigbak, die als volgt wordt uitgedrukt:

$$\alpha = \arctan \frac{J - 0,005}{b_G}$$

Deze bijkomende helling α leidt tot inverting die, wanneer deze vermenigvuldigd wordt met de buigzaamheidscoëfficiënt s wordt gegeven als een rotatie van de voertuigbak: αs (waarin s de coëfficiënt van buigzaamheid is).

De bijkomende helling kan geschreven worden als:

$$\alpha (1 + s)$$

De term z voor glijstukspeling groter dan 5 mm wordt:

$$z = \left\{ \frac{s}{30} + \tan \left[\eta'_0 + \left(\arctan \frac{J - 0,005}{b_G} > 0 \right) (1 + s) - 1^\circ \right]_{>0} \right\} |h - h_c| + \left[\frac{s}{10} |h - h_c| - 0,04 [h - 0,5]_{>0} \right]_{>0}$$

Nb: $||_{>0}$ betekent dat wanneer het gedeelte tussen de rechte haken een positieve waarde heeft deze waarde gebruikt moet worden en wanneer dat gedeelte negatief of 0 is, 0 gebruikt moet worden.

η'_0 = asymmetrie bij een glijstukspeling van 5 mm.

c) De speciale termen x_i en x_a

Deze termen zijn de op bepaalde formules voor de verminderingen E_i en E_a aan te brengen correcties voor delen ver van de draaispinnen van voertuigen met zeer grote asafstanden en/of een zeer groot overstek om de benodigde ruimte in bochten met een boogstraal tussen 250 en 150 m te beperken:

Hierbij zij opgemerkt dat:

- x_i alleen in de formules gebruikt wordt wanneer $\frac{a^2 + p^2}{4} > 100$, oftewel een benaderde waarde van 20 m is;

- x_a geldt wanneer $an_a + n_a^2 - \frac{p^2}{4} > 120$ (uitzonderingsgeval)

Speciale conditie voor x_a :

De term x_a wordt niet gebruikt bij het berekenen van verminderingen voor voertuigen met een overstek dat voldoet aan de voorwaarden voor de automatische koppeling.

C.3. PROFIEL G1

In 1991 is de beslissing genomen dat de voorschriften betreffende het statische omgrenzingsprofiel bij het bouwen van wagons niet langer gebruikt worden.

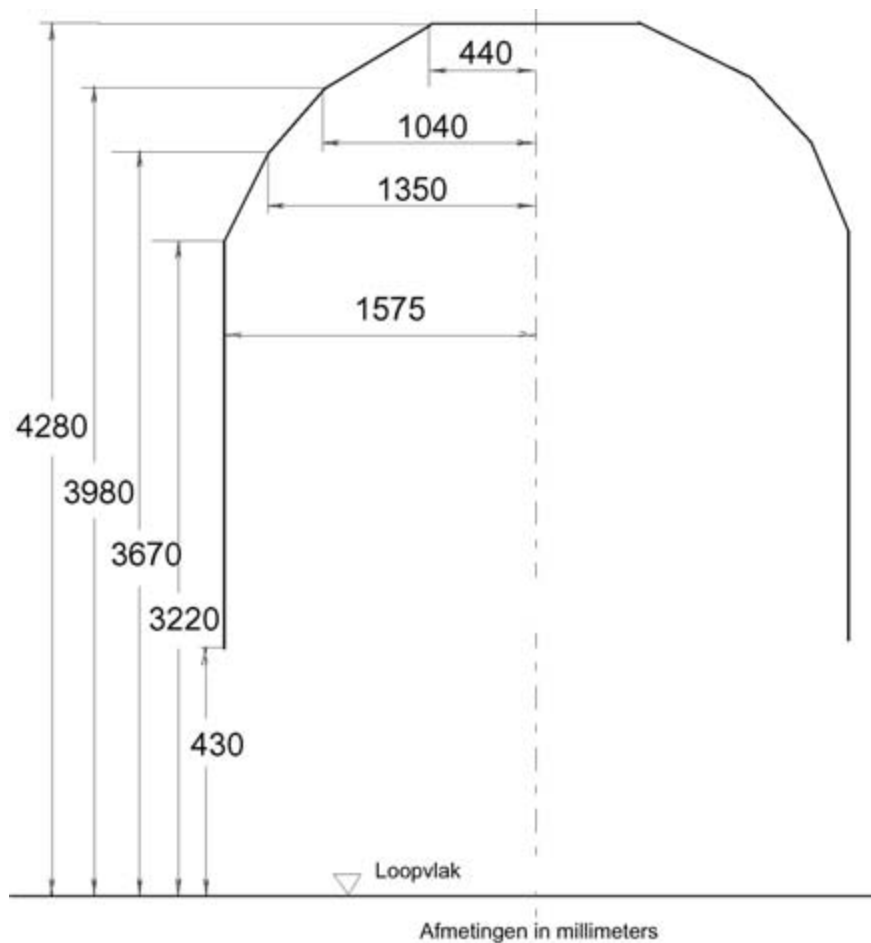
De voorschriften betreffende het statische omgrenzingsprofiel zijn derhalve alleen van toepassing op speciale laadprofielen, wat bij voorbeeld het geval was voor de profielen GA, GB, GB1,GB2 en GC.

De voorschriften betreffende het statisch omgrenzingsprofiel hieronder omvatten:

1. een referentieprofiel (bovenste delen)
2. verminderingsformules voor dit profiel.

C.3.1. Referentieprofiel voor het statische omgrenzingsprofiel G1

Fig. C14



C.3.1.1. Verminderingsformules

Delen tussen de eindassen of de draaistelspillen

$$E_i = \left[\frac{\Delta_i}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + w + x_{i>0} - 0,075 \right] > 0$$

$$\text{met: } \Delta_i = 7,5 \text{ if } \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 7,5 \right)$$

$$\Delta_i = \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} \right) \text{ indien } > 7,5$$

$$x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right)$$

Delen buiten de eindassen of de draaistelspillen

$$E_a = \left[\frac{D_a}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w \right) \frac{2n + a}{a} + [x_a]_{>0} - 0,075 \right] > 0$$

met $\Delta_a = 7,5$ wanneer $\left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} \right) \leq 7,5$

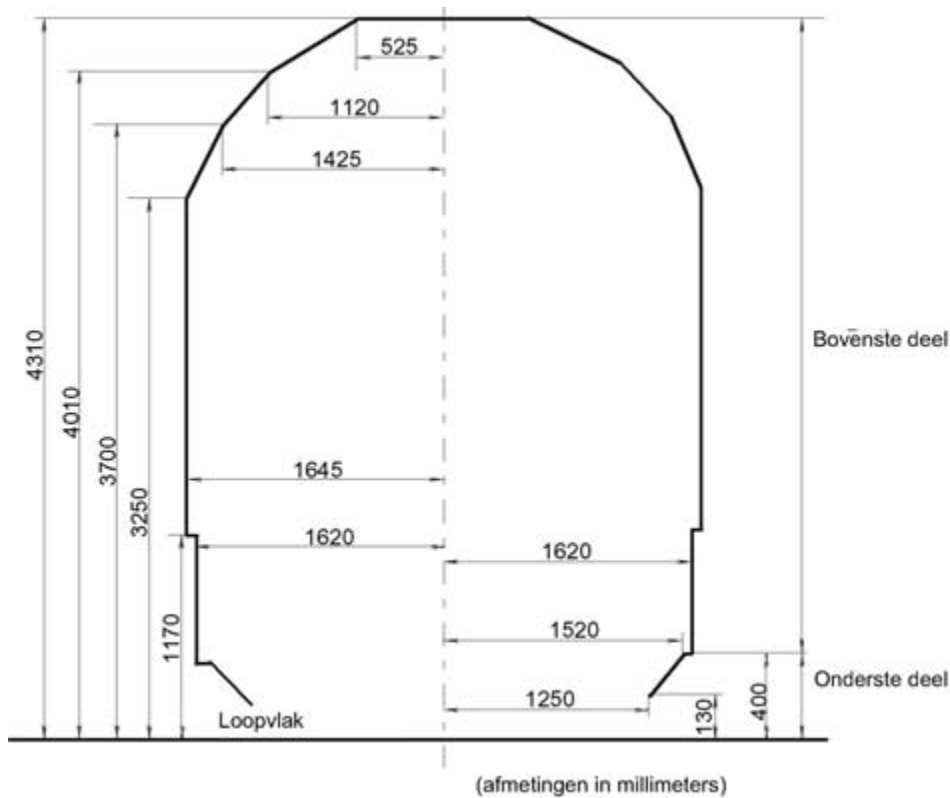
$\Delta_a = \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} \right)$ wanneer deze afmeting $> 7,5$

$$x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 120 \right)$$

C.3.2. Referentieprofiel voor kinematisch omgrenzingsprofiel G1

C.3.2.1. Geldend voor alle voertuigen

Fig. C15



In het kinematische omgrenzingsprofiel G1 zijn de meest restrictieve profielen van vrije ruimte en de hart-op-hartafstanden van het spoor in continentaal Europa verwerkt.

Het is in twee delen verdeeld waarbij één deel hoger en het andere lager is dan 400 mm, een hoogte die tevens geldt als de grens voor het berekenen van overstek:

- het hoogste deel boven een vlak op een hoogte van 400 mm boven het loopvlak wat op alle voertuigen van toepassing is,
- en het laagste deel dat zich op een hoogte van 400 mm of lager boven het loopvlak bevindt en dat verschillen kan naar gelang het voertuig rangeerheuveld, railremmen en andere actieve rangeer- en reminrichtingen moet kunnen berijden (gedeelte lager dan 130 mm).

Het gedeelte lager dan 130 mm verschilt naar gelang het voertuigtype.

Geladen reizigersrijtuigen moeten voldoen aan de voorschriften van paragraaf C.3.2.2 op spoor zonder verticale bogen.

Bagagewagens en wagons moeten, met uitzondering van kuilwagens en bepaalde wagons voor gecombineerd vervoer zowel geladen als ongeladen voldoen aan de voorschriften van paragraaf C.3.2.3

De onderdelen in het laagste deel van wagons voor transitvervoer over het Finse spoorwegnet moeten aan het profiel voldoen volgens speciale normen.

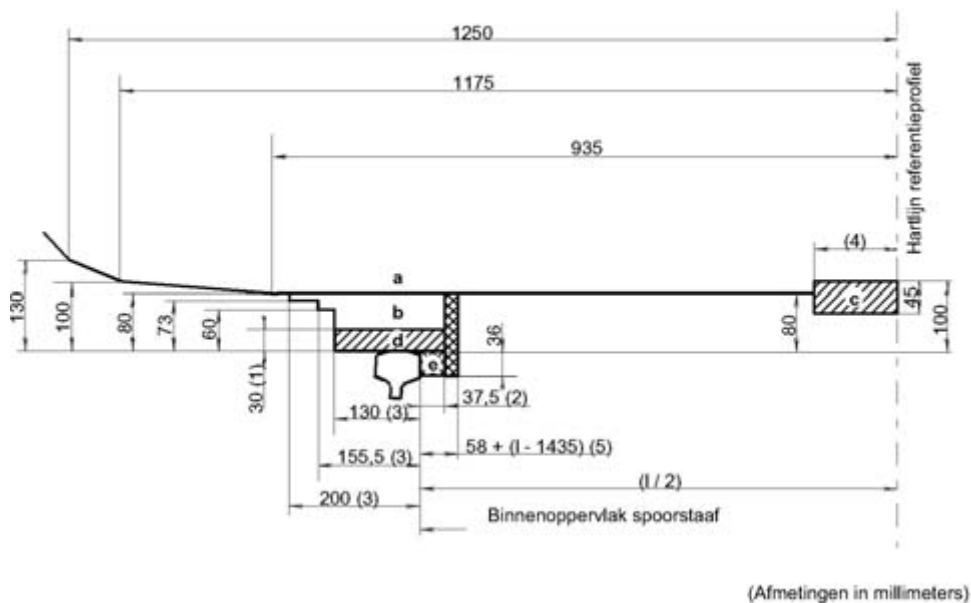
Wagons die geen rangeerheuveld met een boogstraal van 250 m of railremmen en andere rangeer- en reminrichtingen mogen berijden:

- mogen het RIV-teken niet voeren tenzij in de normen uitdrukkelijk anders vermeld is
- moeten een zodanig opschrift voeren.

C.3.2.2. *Het gedeelte lager dan 130 mm van voertuigen die geen rangeerheuvelds, railremmen en andere actieve rangeer- en reminrichtingen mogen berijden*

Bepaalde profielrestricties moeten haaks op de assen aangehouden worden wanneer de voertuigen op een kuilwielenbank kunnen worden gereden voor het naslijpen van de wielen.

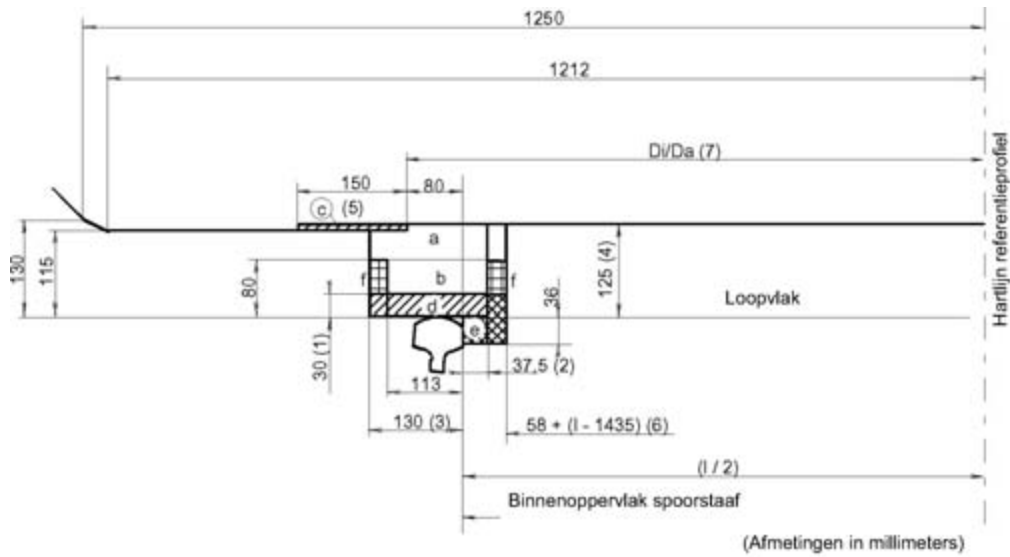
Fig. C16



- a) Gedeelte voor apparatuur in wielvrije ruimten
- b) Gedeelte voor apparatuur in de wielruimten
- c) Gedeelte voor contactborstels
- d) Gedeelte voor wielen en andere delen in contact met de spoorstaven
- e) Gedeelte uitsluitend ingenomen door de wielen
- 1) Grens voor delen buiten de aseinden (spoorstaafruimers, zandbakken e.d.) die niet overschreden mag worden voor het berijden van klappers. Deze grens mag evenwel verwaarloosd worden voor delen tussen de wielen wanneer deze binnen de wielbasis blijven.
- 2) Theoretische maximumbreedte van het flensprofiel in het geval van strijkregels.
- 3) Effectieve eindstand aan het buitenvlak van het wiel en de bij dat wiel behorende onderdelen.
- 4) Met het voertuig in welke positie dan ook in een boog met een straal van $R = 250$ m (de minimumboogstraal voor het installeren van een krokodil) en een op een spoorbreedte van 1 456 mm mag geen enkel deel van het voertuig dat tot minder dan 100 mm van het loopvlak kan dalen zich met uitzondering van de contactborstel op een kleinere afstand dan 125 mm van de spoorhartlijn bevinden.
Voor delen binnenin de draaistellen is deze afmeting 150 mm.
- 5) Effectieve eindstand van de binnenkant van het wiel met de as tegen de tegenoverliggende spoorstaaf. Deze maat verandert met de spoorverwijding.

C.3.2.3. Deel lager dan 130 mm voor voertuigen die rangeerheuwels en railremmen alsmede andere actieve rangeer- en reminrichtingen kunnen berijden

Fig. C17

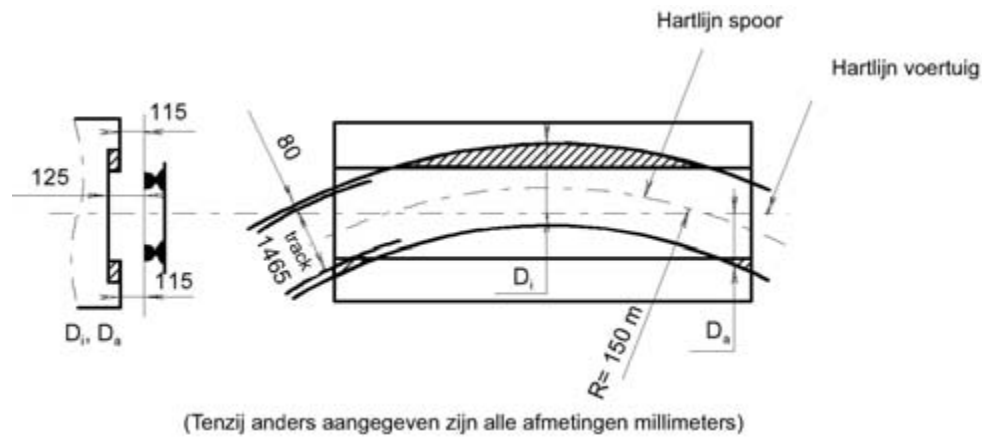


- a) Gedeelte voor apparatuur in wielvrije ruimten
- b) Gedeelte voor apparatuur in de wielruimten
- c) Gebied voor het uitwerpen van standaardremschoenen
- d) Gedeelte voor wielen en andere delen in contact met de spoorstaven
- e) Gedeelte uitsluitend ingenomen door de wielen
- f) Gedeelte voor railremmen in de geloste stand
- (1) Grens voor delen buiten de aseinden (spoorstaafruimers, zandbakken e.d.) dat niet overschreden mag worden voor het berijden van klappers.
- (2) Maximale denkbeeldige breedte van de flensprofielen in het geval van strijkgelgels.
- (3) Effectieve eindstand aan het buitenvlak van het wiel en de bij dat wiel behorende onderdelen.
- (4) Deze maat is tevens de maximumhoogte van de standaardremschoenen die gebruikt worden voor vastkleggen of het remmen van rollend materieel.
- (5) Geen uitrusting van rollend materieel mag in dit gedeelte doordringen.
- (6) Effectieve eindstand van de binnenkant van het wiel met de as tegen de tegenoverliggende spoorstaaf. Deze maat verandert met de spoorverwijding.
- (7) Zie de paragraaf „Het gebruik van rangeertoestellen op spoor in boog”.

C.3.2.3.1. Het gebruik van rangeertoestellen op spoor in boog

Railremmen en andere rangeer- en remtoestellen die, wanneer in werking gesteld, de afmetingen van 115 of 125 mm kunnen bereiken, en in het bijzonder remschoenen van 125 mm hoog, mogen op bogen met een $R \geq 150$ mm geplaatst worden.

Fig. C18



Hieruit volgt dat de toepassingslimiet van de afmetingen van 115 of 125 mm, die een constante afstand van de binnenkant van de spoorstaaf is (80 mm), zich op een variabele afstand D van de hartlijn van het voertuig bevindt, zoals op figuur 17 hierboven te zien is.

Neem het volgende: ⁽¹⁾(waarden in meters)

$$D_i = 0,008 + 1,465 - \frac{1,410}{2} + \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{300} = 0,840 + \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{300}$$

$$D_a = 0,008 + 1,465 - \frac{1,410}{2} + \frac{an - n^2 - \frac{p^2}{4}}{300} = 0,840 + \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{300}$$

NB: ⁽¹⁾ In het bijzondere geval waarin rangeertoestellen worden gebruikt is de invloed van de spelingen $q + w$ te verwaarlozen.

C.3.3. Toegestaan overstek S_o (s)

Het effectieve overstek S mag de S_o waarden in de onderstaande tabel niet overschrijden.

S_o overstekwaarden ⁽¹⁾

Voertuigtypen	Spoor	Ei berekening ⁽²⁾		Ea berekening ⁽²⁾	
		Delen tussen de eindassen van voertuigen zonder draaistellen of tussen de draaispinnen van de draaistelvoertuigen		Delen buiten de eindassen van voertuigen zonder draaistellen of buiten de draaispinnen van de draaistelvoertuigen	
		$h \leq 0,400$	$h > 0,400$	$h \leq 0,400$	$h > 0,400$
Alle tractie- of getrokken voertuigen	rechte strekking	0,015	0,015	0,015	0,015
Tractievoertuigen Draagasvoertuigen Draaistellen op zichzelf en hun bijbehorende onderdelen	op 250 boog	0,025	0,030	0,025	0,030
	op 150 boog	$0,025 + \frac{100}{750}$ = 0,1583	$0,030 + \frac{100}{750}$ = 0,1633	$0,025 + \frac{120}{750}$ = 0,185	$0,030 + \frac{120}{750}$ = 0,190

Voertuigtypen	Spoor	Ei berekening ⁽³⁾		Ea berekening ⁽³⁾	
		Delen tussen de eindassen van voertuigen zonder draaistellen of tussen de draaispinnen van de draaistelvoertuigen		Delen buiten de eindassen van voertuigen zonder draaistellen of buiten de draaispinnen van de draaistelvoertuigen	
		$h \leq 0,400$	$h > 0,400$	$h \leq 0,400$	$h > 0,400$
Rollend materieel op loopdraaistellen of gelijkwaardig	op 250 boog	0,010	0,015	0,025	0,030
	op 150 boog	$0,010 + \frac{100^{(2)}}{750}$ = 0,1433	$0,015 + \frac{100^{(2)}}{750}$ = 0,1483	$0,025 + \frac{120^{(2)}}{750}$ = 0,185	$0,030 + \frac{120^{(2)}}{750}$ = 0,190

(¹) Waarden berekend met de spoorbreedte l die leidt tot de meest restrictieve E-vermindering. Deze waarde is $L = l_{\max.} = 1,465$ m in alle gevallen behalve voor de internationale Ei-vermindering voor materieel op loopdraaistellen of gelijkwaardige voertuigen waarvoor $l_{\min} = 1,435$ m aangehouden moet worden. Verder moet voor tractievoertuigen en elektrische motorrijtuigen met een als motordraaistel aangegeven draaistel en een loopdraaistel of een als zodanig beschouwd draaistel (zie paragraaf 7.2.2.1) de spoorbreedte die in de formules voor de internationale vermindering Ei 1,435 m voor het loopdraaistel en 1,465 m voor het motordraaistel worden gebruikt. Eenvoudigheidshalve evenwel kunnen voor het grafisch berekenen van verminderingen voor beide draaistellen de volgende waarden worden gebruikt: $l = 1,435$ m op rechte strekkingen en 1,465 m op bogen van 250 m. In het laatste geval benadeelt dit de breedte van de voertuigbak haaks op het loopdraaistel.

(²) Term x_i of x_a in verminderingsformules.

(³) Deze waarden zijn niet van toepassing op het referentieprofiel voor onderdelen op het dak.

C.3.4. Verminderingsformules

Opmerking: Deze formules moeten worden gebruikt voor het berekenen van de profielen van gelede voertuigen waarvan de hartlijnen van de wielstellen of de draaistellen samenvallen met de geleidingshartlijn van de bakken. Voor andersoortige gelede voertuigen moeten de formules worden aangepast.

C.3.4.1. Verminderingsformules voor tractievoertuigen (afmetingen in meters)

Tractievoertuigen met een speling w onafhankelijk van de spoorstand of lineair variërend met de boog

Inwendige verminderingen Ei (waarin $n = n_i$)

Delen **tussen** de eindassen van tractievoertuigen zonder draaistellen of **tussen** de draaispinnen van motordraaistelvoertuigen.

$$\text{wanneer } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(W_\infty - W_{i(250)}) \leq \begin{matrix} 5^{(1)} \\ 7,5^{(2)} \end{matrix}$$

De positie op de rechte strekking overwegend is:

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015 \quad (101)$$

$$\text{wanneer } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(W_\infty - W_{i(250)}) > \begin{matrix} 5^{(1)} \\ 7,5^{(2)} \end{matrix}$$

De positie op boog in spoor overwegend is:

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + w_{i(250)} + z + [x_i]_{>0} - \begin{matrix} 0,025^{(1)} \\ 0,030^{(2)} \end{matrix} \quad (102)$$

$$\text{met } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)} \quad (103)$$

Uitwendige verminderingen Ea (waarin $n = n_a$)

Delen **buiten** de eindassen van tractievoertuigen zonder draaistellen of **buiten** de draaispinnen van motordraaistelvoertuigen.

$$\text{wanneer } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq \begin{matrix} 5^{(1)} \\ 7,5^{(2)} \end{matrix}$$

de positie op de rechte strekking overwegend is:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (106)$$

$$\text{wanneer } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > \begin{matrix} 5^{(1)} \\ 7,5^{(2)} \end{matrix}$$

de positie op boog in spoor overwegend is:

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{a} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - \begin{matrix} 0,025^{(1)} \\ 0,030^{(2)} \end{matrix} \quad (107)$$

$$\text{met } x_a = \frac{1}{750} \left(an - n^2 - \frac{p^2}{4} - 120 \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(150)} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \quad (108)$$

NOTEN

- (¹) Deze waarde is van toepassing op delen niet hoger dan 0,400 m boven het loopvlak en delen die als gevolg van sleet en verticale bewegingen lager kunnen dalen.
 (²) Deze waarde is van toepassing op delen hoger dan 0,400 m boven het loopvlak met uitzondering van die, waarop voetnoot (1) hierboven betrekking heeft

Tractievoertuigen waarvoor de waarde w niet-lineair varieert met de boog (uitzonderingsgeval)

- Buiten bogen met een van straal R 150 en 250 m waarvoor de formules (104), (105) en (109), (110) respectievelijk identiek aan de formules (101), (102) en (106), (107) zijn, moeten de formules (104), (105), (109) en (110) toegepast worden voor de waarde van R waarvoor de variatie van w als een functie van $\frac{1}{R}$ een discontinuïteit vertoont; met andere woorden de waarde R vanaf waar de variabele stappen een rol gaan spelen.
- Voor elk deel van de tractie-eenheid moet de grootste vermindering worden gebruikt die met de formules berekend is en waarin de te gebruiken waarde van R de hoogste waarde in het deel tussen de rechte haken is.

Inwendige vermindering E_i (waarin $n = n_i$)

wanneer $\infty > R \geq 250$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - \begin{matrix} 5^{(1)} \\ 7,5^{(2)} \end{matrix}}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z - 0,015 \quad (104)$$

wanneer $250 > R \geq 150$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z + \begin{matrix} 0,175^{(1)} \\ 0,170^{(2)} \end{matrix} \quad (105) \quad (3)$$

Uitwendige vermindering E_a (waarin $n = n_a$)

wanneer $\infty > R \geq 250$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - \begin{matrix} 5^{(5)} \\ 7,5^{(2)} \end{matrix}}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (109)$$

wanneer $250 > R \geq 150$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 120}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z + \begin{matrix} 0,215(1) \\ 0,210(2) \end{matrix} \quad (110)^{(3)}$$

NOTEN

- (¹) Deze waarde is van toepassing op delen niet hoger dan 0,400 m boven het loopvlak en delen die als gevolg van sleet en verticale bewegingen lager kunnen dalen.
- (²) Deze waarde is van toepassing op delen hoger dan 0,400 m boven het loopvlak met uitzondering van die, waarop voetnoot (1) hierboven betrekking heeft.
- (³) In de praktijk hebben formule (105) en (110) geen effect aangezien de variatie van w pas plaatsheeft wanneer $R > 250$ wegens de invloed van de variabele stappen.

C.3.4.2. Verminderingsformules voor meervoudige eenheden (afmetingen in meters)

Voor meervoudige eenheden met één motordraaistel en één loopdraaistel (zie onderstaande tabel)

Meervoudige eenheden met:	De waarden van μ voor elk van de draaistellen	Rijstand § 2.4.2.2	Verminderingsformules
2 motordraaistellen 2 draaistellen beschouwd als loopdraaistellen	$\mu \geq 0,2$ $0 < \mu < 0,2$	geval 2 en 5 geval 2 en 7	§ 3.4.1 § 3.4.3
één draaistel beschouwd als loopdraaistel en een loopdraaistel	$0 < \mu < 0,2$ $\mu = 0$		
één motordraaistel en één loopdraaistel of beschouwd als loop-draaistel	$\mu \geq 0,2$ $\mu = 0$ $0 < \mu < 0,2$	geval 3 en 6	§ 3.4.2 (³) of § 3.4.1 (³)

Inwendige verminderingen E_i (⁴)

Deel **tussen** draaistelspillen

$$E_i = \frac{1,465-d}{2} + q + w_{\infty} \frac{a-n_{\mu}}{a} + w'_{\infty} \frac{n_{\mu}}{a} + z - 0,015 \quad (101a)$$

$$E_i = \frac{an_{\mu} - n_{\mu}^2 + \frac{p^2}{4} \frac{a-n_{\mu}}{a} + \frac{p^2}{4} \frac{n_{\mu}}{a}}{500} + \frac{1,465-d}{2} \frac{a-n_{\mu}}{a} + q + w_{i(250)} \frac{a-n_{\mu}}{a} + w'_{i(250)} \frac{n_{\mu}}{a} + z + \begin{matrix} 0,010(1) \\ 0,015(2) \end{matrix} - 0,015 \frac{a-n_{\mu}}{a} \quad (102a)$$

$$\text{met } x_i = \frac{1}{750} \left[an_{\mu} - n_{\mu}^2 - \frac{p^2}{4} \frac{a-n_{\mu}}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n_{\mu}}{a} - 100 \right] + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{a-n_{\mu}}{a} + (w'_{i(150)} - w'_{i(250)}) \frac{n_{\mu}}{a} \quad (103a)$$

NOTEN

- (³) De uitkomsten van de formules in paragraaf 3.4.1 en 3.4.2 komen sterk overeen; dientengevolge worden de formules in paragraaf 2.4.1 meestal gebruikt en worden die in paragraaf 3.4.2 bewaard voor gevallen waar de verminderingstoeslag voor de halve breedte van het maximumconstructieprofiel bijzonder groot is (0 tot 125 mm naar gelang van het voertuigdeel).
- (⁴) De toe te passen vermindering voor een gegeven waarde n is de grootste die kan worden verkregen met de volgende formules:
- (101 a) of (102 a) en (103 a);
 - (106 a) of (107 a) en (108 a);
 - (106 b) of (107 b) en (108 b).

Uitwendige verminderingen E_a (⁴) aan het motordraaisteleind (vooraan in de rijrichting gezien)

Delen **buiten** de draaistelspillen (waarin $n = na$)

$$E_a = \left[\frac{1,465-d}{2} + q \right] \frac{2n+a}{a} + w_{\infty} \frac{n+a}{a} + w'_{\infty} \frac{n}{a} + z - 0,015 \quad (106a)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} \cdot \frac{n+a}{a} + \frac{p'^2}{4} \cdot \frac{n}{a}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{n+a}{a} + q \cdot \frac{2n+a}{a} + w'_{i(250)} \frac{n}{a} + w_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z +$$

$$[x_a]_{>0} - \begin{cases} 0,025 & (1) \\ 0,030 & (2) \end{cases} \quad (107a)$$

$$\text{met } x_a = \frac{1}{750} \left[an + n^2 - \frac{p^2}{4} \cdot \frac{n+a}{a} + \frac{p'^2}{4} \cdot \frac{n}{a} - 120 \right] + (w'_{i(150)} - w'_{i(250)}) \frac{n}{a} +$$

$$(w_{a(250)} - w_{a(150)}) \frac{n+a}{a} \quad (108a)$$

Uitwendige verminderingen E_a ⁽⁴⁾ aan het looppdraaisteelind (vooraan in de rijrichting gezien)

Delen **buiten** de draaistelspinnen (waarin $n = na$)

$$E_a = \left[\frac{1,465 - d}{2} + q \right] \frac{2n+a}{a} + w_{\infty} \frac{n}{a} + w'_{\infty} \frac{n+a}{a} + z - 0,015 \quad (106b)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 + \frac{p^2}{4} \cdot \frac{n}{a} - \frac{p'^2}{4} \cdot \frac{n+a}{a}}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w'_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z +$$

$$[x_a]_{>0} - \begin{cases} 0,025 & (1) \\ 0,030 & (2) \end{cases} \quad (107b)$$

$$\text{met } x_a = \frac{1}{750} \left[an + n^2 + \frac{p^2}{4} \cdot \frac{n}{a} - \frac{p'^2}{4} \cdot \frac{n+a}{a} - 120 \right] + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} +$$

$$(w'_{a(250)} - w'_{a(150)}) \frac{n+a}{a} \quad (108b)$$

NOTEN

- (⁴) De toe te passen vermindering voor een gegeven waarde n is de grootste die kan worden verkregen met de volgende formules:
- (101 a) of (102 a) en (103 a);
 - (106 a) of (107 a) en (108 a);
 - (106 b) of (107 b) en (108 b).
- (¹) Deze waarde is van toepassing op delen niet hoger dan 0,400 m boven het loopvlak en delen die als gevolg van sleet en verticale bewegingen lager kunnen dalen.
- (²) Deze waarde is van toepassing op delen hoger dan 0,400 m boven het loopvlak met uitzondering van die, waarop voetnoot (1) hierboven betrekking heeft.

C.3.4.3. *Verminderingsformules voor rijtuigen en reizigersrijtuigen (afmetingen in meters)*

a) **Voor draaistelrijtuigen met uitzondering van de draaistellen zelf en bijbehorende onderdelen**

Rijtuigen waarvoor de speling w onafhankelijk is van de stand op het spoor of lineair varieert met de spoorboog

Nb: De onderstaande formules moeten eveneens worden gebruikt voor het berekenen van het profiel van asrijtuigen.

Inwendige verminderingen E_i

Delen **tussen** draaistelspinnen (waarin $n = ni$)

$$\text{Wanneer } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_{\infty} - w_{i(250)}) \leq 250(1,465 - d) - \begin{cases} 2,5 & (1) \\ 0 & (2) \end{cases}$$

de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_{\infty} + z - 0,015 \quad (201)$$

$$\text{Wanneer } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_{\infty} - w_{i(250)}) > 250(1,465 - d) - \begin{cases} 2,5 & (1) \\ 0 & (2) \end{cases}$$

de positie op spoorbogen overwegend is:

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + q + w_{i(250)} + z + [x_i]_{>0} - \begin{matrix} 0,010(1) \\ 0,015(2) \end{matrix} \quad (202)$$

$$\text{met } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)} \quad (203)$$

NOTEN

- (¹) Deze waarde is van toepassing op delen niet hoger dan 0,400 m boven het loopvlak en delen die als gevolg van sleet en verticale bewegingen lager kunnen dalen.
 (²) Deze waarde is van toepassing op delen hoger dan 0,400 m boven het loopvlak met uitzondering van die, waarop voetnoot (1) hierboven betrekking heeft.

Uitwendige verminderingen E_a

Delen **buiten** de draaistelspillen (waarin $n = n \ a$)

$$\text{Wanneer } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + \begin{matrix} 5(1) \\ 7,5(2) \end{matrix}$$

de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015$$

$$\text{met } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + \begin{matrix} 5(1) \\ 7,5(2) \end{matrix}$$

de positie op spoorbogen overwegend is:

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - \begin{matrix} 0,025(1) \\ 0,030(2) \end{matrix}$$

met

$$x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 120 \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(150)} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a}$$

NOTEN

- (¹) Deze waarde is van toepassing op delen niet hoger dan 0,400 m boven het loopvlak en delen die als gevolg van sleet en verticale bewegingen lager kunnen dalen.
 (²) Deze waarde is van toepassing op delen hoger dan 0,400 m boven het loopvlak met uitzondering van die, waarop voetnoot (1) hierboven betrekking heeft.

Rijtuigen waarbij de speling w niet lineair met de boog varieert

Voor rechte strekkingen worden de verminderingen berekend met de formules 201 en 206.

Voor spoor in boog worden de verminderingen berekend voor $R = 150$ m en $R = 250$ m met de formules (204), (205), (209) en (210).

Merk op dat voor een boogstraal $R = 250$ m formules (204) en (209) respectievelijk gelijk zijn aan formules (202) en (207).

Voorts moeten de formules (204), (205) en (209), (210) $\frac{1}{R}$ gebruikt worden voor de waarden van R waarvoor de variatie van w als een functie van een discontinuïteit vertoont (een stapverandering), m.a.w. de waarde van R van waaraf de variabele stappen optreden.

Voor elk deel van het rijtuig moet de grootste vermindering worden gebruikt die met de formules berekend is en waarin de te gebruiken waarde van R de hoogste waarde in het deel tussen de rechte haken is.

Inwendige verminderingen E_i (waarin $n = n_i$)wanneer $\infty > R \geq 250$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - \left|_{7,5(2)}^{5(1)} \right.}{2R} + w_{i(R)} \right] + q + z \quad (204)$$

wanneer $250 > R \geq 150$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100}{2R} + w_{i(R)} \right] + q + z + \left|_{0,185(2)}^{0,190(1)} \right. \quad (205)^{(3)}$$

Uitwendige verminderingen E_a (waarin $n = n_a$)wanneer $\infty > R \geq 250$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - \left|_{7,5(2)}^{5(1)} \right.}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (209)$$

wanneer $250 > R \geq 150$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 120}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + z + \left|_{0,210(2)}^{0,215(1)} \right. \quad (210)^{(3)}$$

NOTEN

- (¹) Deze waarde is van toepassing op delen niet hoger dan 0,400 m boven het loopvlak en delen die als gevolg van sleet en verticale bewegingen lager kunnen dalen.
- (²) Deze waarde is van toepassing op delen hoger dan 0,400 m boven het loopvlak met uitzondering van die, waarop voetnoot (1) hierboven betrekking heeft.
- (³) In de praktijk hebben formules (205) en (210) geen effect aangezien de variatie van w pas plaatsvindt wanneer $R > 250$ en de variabele stappen effect krijgen.

b) Voor draaistellen en draaistelonderdelen

De te gebruiken verminderingsformules zijn die in § 4.2.1.8.2. Niettemin is de afstand tussen de eindassen van de draaistellen in de meeste gevallen zodanig dat de nevenstaande formules (201) en (206), identiek aan de formules (101) en (106) gebruikt kunnen worden.

C.3.4.4. Verminderingsformules voor wagons (afmetingen in meters)**a) Voor wagons met onafhankelijke wielassen en de draaistellen zelf met de bijbehorende onderdelen ($w = 0$)**

Voor 2-assige wagons en alleen de delen lager dan 1,17 m boven het loopvlak mag de term z in de formules (301) t/m (307) verminderd worden met 0,0005 m wanneer $(z-0,005) > 0$. De term is nul wanneer $(z-0,005) \leq 0$.

1) Inwendige verminderingen E_i — Delen tussen de eindassen (waarin $n = n_i$)

wanneer $an - n^2 \leq \left|_{7,5(2)}^{5(1)} \right.$ de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015 \quad (301)$$

wanneer $an - n^2 > \left|_{7,5(2)}^{5(1)} \right.$ de positie op spoorbogen overwegend is:

$$E_i = \frac{an - n^2}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + z - \left|_{0,030(2)}^{0,025(1)} \right. \quad (302)$$

- 2) Uitwendige verminderingen E_a — Delen buiten de eindassen (waarin $n = na$)

Wanneer $an + n^2 \leq \left|_{7,5}^{5(1)}\right.$ de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2}\right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (306)$$

Wanneer $an + n^2 > \left|_{7,5}^{5(1)}\right.$ de positie op spoorbogen overwegend is:

$$E_a = \frac{an + n^2}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q\right) \frac{2n + a}{a} + z - \left|_{0,030}^{0,025(1)}\right. \quad (307)$$

NOTEN

- (¹) Deze waarde is van toepassing op delen niet hoger dan 0,400 m boven het loopvlak en delen die als gevolg van sleet en verticale bewegingen lager kunnen dalen.
 (²) Deze waarde is van toepassing op delen hoger dan 0,400 m boven het loopvlak met uitzondering van die, waarop voetnoot (1) hierboven betrekking heeft.

b) Voor wagondraaistellen

Voor draaistelwagons met als constant beschouwde speling behalve voor de draaistellen en de bijbehorende onderdelen.

Speciale opmerking voor de berekening van z : zie § 1.5.1.3.

- 1) - Inwendige verminderingen E_i - Deel tussen draaistelspillen (waarin $n = ni$)

wanneer $an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 250(1,465 - d) - \left|_{0}^{2,5(1)}\right.$ de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_{\infty} + z - 0,015 \quad (311)$$

wanneer $an - n^2 + \frac{p^2}{4} > 250(1,465 - d) - \left|_{0}^{2,5(1)}\right.$ de positie op spoorbogen overwegend is:

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + q + w + z + [x_i]_{>0} - \left|_{0,015}^{0,010(1)}\right. \quad (312)$$

$$\text{met } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) \quad (313)$$

- 2) Uitwendige verminderingen E_a — Delen buiten de draaistelspillen (waarin $n = na$)

wanneer $an + n^2 - \frac{p^2}{4} \leq 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + \left|_{7,5}^{5(1)}\right.$ de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w\right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (316)$$

wanneer $an + n^2 - \frac{p^2}{4} > 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + \left|_{7,5}^{5(1)}\right.$ de positie op spoorbogen overwegend is:

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n + a}{a} + (q + w) \frac{2n + a}{a} + z + [x_a]_{>0} + \left|_{0,030}^{0,025(1)}\right. \quad (317)$$

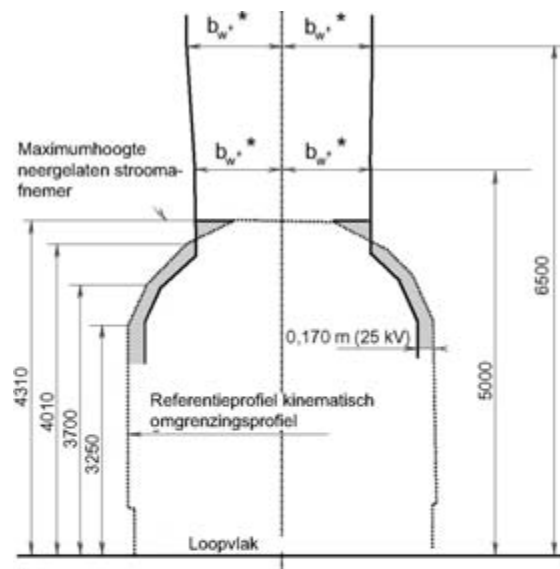
$$\text{met } x_i = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{P^2}{4} - 120 \right) \quad (318)$$

NOTEN

- (¹) Deze waarde is van toepassing op delen niet hoger dan 0,400 m boven het loopvlak en delen die als gevolg van sleet en verticale bewegingen lager kunnen dalen.
- (²) Deze waarde is van toepassing op delen hoger dan 0,400 m boven het loopvlak met uitzondering van die, waarop voetnoot (1) hierboven betrekking heeft.

C.3.5. Referentieprofiel voor de stroomafnemer en spanningvoerende delen op het dak

Fig. 19



Tenzij anders aangegeven zijn alle afmetingen millimeters.

b_w = halve breedte sleepstuk

* = toegestane verplaatsingen. De verplaatsingen zijn toegestaan wanneer aan de voorwaarden van de formules (111), (112) (113) of (114) voor $h = 6,5$ m et (115) (116) (117) of (118) voor $h = 5$ m voldaan is

■ Ruimten waarin onderdelen die onder spanning kunnen staan niet mogen doordringen.

Nb: Voor voertuigen die op geëlektrificeerde lijnen worden ingezet kunnen de gearceerde gedeelten worden gebruikt voor het berekenen van stroomafnemerssleepstukken in de neergelaten stand.

Op niet-geëlektrificeerde lijnen bestaan dezelfde mogelijkheden die evenwel door de spoorwegondernemingen onderzocht moeten worden.

C.3.6. Regels voor het referentieprofiel voor het bepalen van het maximumconstructieprofiel van rollend materieel

C.3.6.1. Tractie-eenheden met stroomafnemers

Stroomafnemer in de opgestoken stand

De huidige norm is gebaseerd op de eigenschappen van stroomafnemers voor tractie-eenheden voor normaalspoor.

Willen tractievoertuigen met stroomafnemers kunnen voldoen aan de uiterste stand volgend uit het referentieprofiel dan moeten de eigenschappen van deze voertuigen (speling en buigzaamheidscoëfficiënt van het deel waarop de stroomafnemer gemonteerd is) alsmede de plaats van de stroomafnemer ten opzichte van de assen zodanig zijn dat de grootheden E_i en E_a (stroomafnemers opgestoken tot 6,5 m boven het loopvlak) en E'_i en E'_a (stroomafnemers opgestoken tot 5 m boven het loopvlak) negatief of nul zijn.

Aan deze voorwaarde wordt voldaan wanneer het deel waarin het sleepstuk van de stroomafnemer werkt dichtbij de dwarshartlijn van de draaistellen wordt geplaatst, m.a.w. wanneer n zeer klein of nul is.

De uiterste stand wordt dan bepaald door het referentieprofiel voor op het dak gemonteerde inrichtingen getoond in paragraaf 2.5. Deze komt overeen met de geometrische uitslag van het stroomafnemersleepstuk van $\frac{2,5}{R}$.

a) Voorberekeningen

Voor het bepalen van E'_i , E''_a , E''_i en E''_a , zijn de volgende voorberekeningen nodig ⁽¹⁾:

$$j'_i = q + w_i - 0,0375 \text{ (}^2\text{)}$$

$$j'_a = q \frac{2n+a}{a} + w_a \frac{n+a}{a} + w_i \frac{n}{a} - 0,0375 \text{ (}^2\text{)}$$

wanneer $s \leq 0,225$ (algemeen)

$$z' = \frac{8}{30}(s-0,225) + (t-0,03) + (\tau-0,01) + 6(\vartheta-0,005)$$

maar wanneer $s > 0,225$, impliceert dit een waarde van

$$z' = \frac{8}{10}(s-0,225) + (t-0,03) + (\tau-0,01) + 6(\vartheta-0,005)$$

wanneer $s \leq 0,225$ (algemeen)

$$z'' = \frac{6}{30}s + \sqrt{\left(t \frac{h-h_t}{6,5-h_t}\right)^2 + \tau^2 + (\vartheta(h-h_c))^2} - 0,0925$$

maar wanneer $s > 0,225$, impliceert dit een waarde van

$$z'' = \frac{6}{10}s + \sqrt{\left(t \frac{h-h_t}{6,5-h_t}\right)^2 + \tau^2 + (\vartheta(h-h_c))^2} - 0,1825$$

b) Voor delen tussen de eindassen of de draaistelspillen

Uitdrukkingen voor E'_i en E''_i (waarin $n = n_i$)

Wanneer $an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 5$ de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$h = 6,5 \text{ m} \quad E'_i = j'_i + z' \quad (111)$$

$$h = 5 \text{ m} \quad E''_i = j'_i + z'' \quad (115)$$

Wanneer $an - n^2 + \frac{p^2}{4} > 5$ de positie op spoorbogen overwegend is:

$$h = 6,5 \text{ m} \quad E'_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 5}{300} + j'_i + z' \quad (112)$$

$$h = 5 \text{ m} \quad E''_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 5}{300} + j'_i + z'' \quad (116)$$

c) Voor delen buiten de eindassen of de draaistelspillen

Uitdrukkingen voor E'_a en E''_a (waarin $n = n_a$)

⁽¹⁾ Voor tractievoertuigen zonder vaste draaistelspillen zie de aantekening in § 1.1.

⁽²⁾ Wanneer de speling varieert met de spoorliggingstraal moet de maximumwaarde van w_i op draaispilhoogte (effectief of denkbeeldig) van j'_i en de maximumwaarde van w_a alsook de overeenkomstige waarde van w_i van j'_a genomen worden.

Wanneer $an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 5$ de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$h = 6,5 \text{ m} \quad E'_a = j'_a + z' + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{2n}{a} \quad (113)$$

$$h = 5 \text{ m} \quad E''_a = j'_a + z'' + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{2n}{a} \quad (117)$$

Wanneer $an - n^2 + \frac{p^2}{4} > 5$ de positie op spoorbogen overwegend is:

$$h = 6,5 \text{ m} \quad E'_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 5}{300} + j'_a + z' + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{2n}{a} \quad (114)$$

$$h = 5 \text{ m} \quad E''_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 5}{300} + j'_a + z'' + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{2n}{a} \quad (118)$$

C.3.6.2. *Elektrische motorrijtuigen met stroomafnemers*

De uiterste stand voor stroomafnemers op elektrische motorrijtuigen met één motordraaistel en één looppdraaistel moet bepaald worden alsof de draaistellen gelijk waren aan het draaistel waarboven de stroomafnemer gemonteerd is.

C.3.6.3. *Neergelaten stroomafnemers*

Onder voorbehoud van de toepassing van isolatievoorwaarden moet de neergelaten stroomafnemer zich volledig binnen het gedefinieerde profiel bevinden.

C.3.6.4. *Marge voor isolatieruimte voor 25 kV*

Op voertuigen die 25 kV voeding kunnen gebruiken moeten alle niet-geïsoleerde delen die onder spanning kunnen blijven zo opgesteld worden dat ze ruim binnen het referentieprofiel van 0,170 m vallen.

C.4. OMGRENZINGSPROFIELEN GA, GB, GC

In vergelijking met profiel G1 zijn de profielen GA, GB en GC van boven breder.

Ladingen en voertuigen die overeenkomen met de vergrote profielen GA, GB of GC mogen alleen lijnen berijden die overeenkomstig deze profielen verbreed zijn. De betrokken lijnen zijn vermeld in het infrastructuurregister Alle GA-, GB- en GC-verkeer op lijnen die niet in deze lijst voorkomen moeten behandeld worden als speciale zendingen.

Wagons en rijtuigen volgens de profielen GA, GB of GC moeten geïdentificeerd worden met een merkteken als gespecificeerd in bijlage B 32

C.4.1. **Statische omgrenzingsprofielen en bijbehorende regels**

De referentieprofielen voor de statische omgrenzingsprofielen GA GB en GC (zie figuur 20), tezamen met hun bijbehorende regels zijn uitsluitend van toepassing op de maximumlaadprofielen en op voorwaarde dat de buigzaamheidscoëfficiënt van de wagon én de belasting de typische belasting met de onderstaande eigenschappen niet overschrijdt:

$$q+w=0,023\text{m}; P = 1,8\text{m}; d = 1,41\text{m};$$

$$j = 0,005\text{m} \quad \eta_0 < 1^\circ \quad h_c = 0,5\text{m}$$

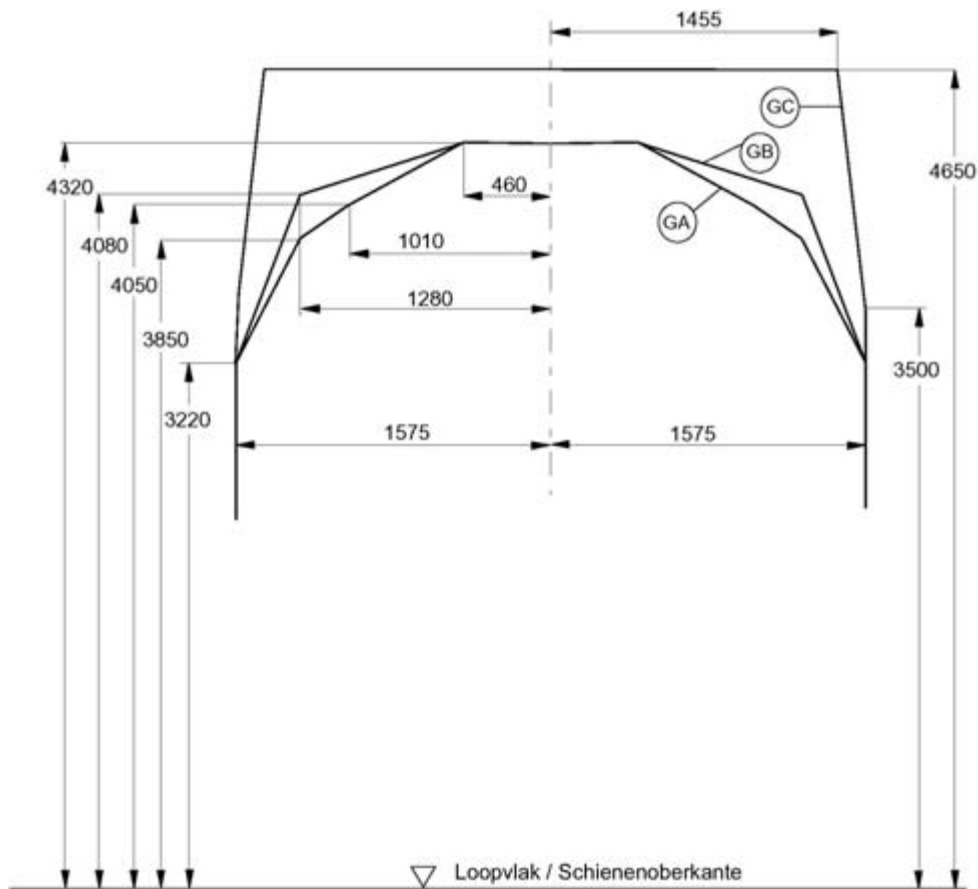
$$s = 0,3$$

verticale schommelingen 0,03m (GA, GB); 0,05 m (GC)

Gezien de centreertoleranties mogen de halve breedten ten hoogste gelijk die van de referentieprofielen verminderd met de volgende waarden E_i en E_a zijn.

REFERENTIEPROFIELEN VOOR STATISCHE PROFIELEN GA, GB en GC (laadprofielen)

Fig. C20



Nb: Tot een hoogte van 3 220 mm zijn de referentieprofielen van de GA-, GB- en GC-profielen gelijk aan het G1-profiel.

C.4.1.1. Statische omgrenzingsprofielen GA en GB

— **Hoogte h 3,22 m.** De verminderingsformules E_i en E_a die gebruikt moeten worden zijn die van het statische omgrenzingsprofiel G1.

— **Hoogte h 3,22 m.** De verminderingsformules E_i en E_a die gebruikt moeten worden zijn de volgende:

a) **Voor de delen tussen de draaistelspillen of tussen de eindassen van voertuigen zonder draaistellen**

$$\text{Wanneer } \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} \right) \leq 7,5 + 32,5k \Delta_i = 7,5 + 32,5k$$

$$\text{Wanneer } \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} \right) > 7,5 + 32,5k \Delta_i = an - n^2 + \frac{p^2}{4}$$

$$E_i = \left[\frac{\Delta_i}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + w + x_{i>0} - 0,075 - 0,065k \right]_{>0} \quad (601)$$

$$\text{met } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right);$$

k = (zie Tabel 1)

b) **Voor de delen buiten de draaistelspillen of buiten de eindassen van voertuigen zonder draaistellen**

$$\text{Wanneer } \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} \right) \leq 7,5 + 32,5k \quad \Delta_a = 7,5 + 32,5k$$

$$\text{Wanneer } \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} \right) > 7,5 + 32,5k \quad \Delta_a = an + n^2 - \frac{p^2}{4}$$

$$E_a = \left[\frac{\Delta_a}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w \right) \frac{2n + a}{a} + x_{a>0} - 0,075 - 0,065k \right]_{>0} \quad (602)$$

$$\text{met } x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 100 \right);$$

k = (zie Tabel 1)

TABEL 1:

PROFIEL GA

$$\text{wanneer } 3,22 < h < 3,85 \text{ m, } k = \frac{h - 3,22}{0,63}$$

$$\text{wanneer } h \geq 3,85 \text{ m, } k = 1$$

PROFIEL GB

$$\text{wanneer } 3,22 < h < 4,08 \text{ m, } k = \frac{h - 3,22}{0,86}$$

$$\text{wanneer } h \geq 4,08 \text{ m, } k = 1$$

C.4.1.2. *Statisch omgrenzingsprofiel GC*

De verminderingsformules E_i en E_a die ongeacht de hoogte van h gebruikt moeten worden zijn die van het statische omgrenzingsprofiel G1.

C.4.2. **De kinematische referentieprofielen en bijbehorende regels**

De kinematische referentieprofielen GA, GB en GC (zie figuur 21) en de bijbehorende regels worden op dezelfde manier als voor het profiel G1 gebruikt voor het bepalen van de maximumconstructieprofielen van voertuigen.

De regels voor de kinematische berekeningen kunnen toegepast worden op duidelijk bepaalde belastingen.

De uitdrukking „duidelijk bepaalde lasten” betekent: overlaadbare intermodale eenheden van bekende geometrie zoals containers en wisselbakken op wagons met hijs- en heftoestellen en opleggers met ontlaten luchtvering of mechanische ophanging met een bekende rolflexibiliteitscoëfficiënt op voertuigtransportwagons.

Onder deze omstandigheden kan de combinatie van wagon en lading behandeld worden als een normale enkele wagon.

Referentieprofielen voor kinematische omgrenzingsprofielen GA, GB en GC

- 2) Voor de delen buiten de draaistelspillen of buiten de eindassen van voertuigen zonder draaistellen

$$\text{Wanneer } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_{\infty} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{\infty} - w_{i(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 7,5 + 32,5k$$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + W_{\infty} \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (605)$$

Wanneer

$$an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(W_{\infty} - W_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_{\infty} - W_{i(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > 7,5 + 32,5k$$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + W_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + x_{a>0} - 0,030 - 0,065k \quad (606)$$

met

$$x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 20k) \right) + (W_{i(150)} - W_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_{a(150)} - W_{a(250)}) \frac{n+a}{a}$$

k en z= (zie Tabel 2)

- b) Voertuigen waarbij de speling w niet lineair varieert met de boogstraal

- 1) Voor de delen tussen de draaistelspillen of tussen de eindassen van voertuigen zonder draaistellen

Voor elk punt van het voertuig moet de

grootste waarde van E_i genomen worden uit:

— formule (603) hierboven

— de formules (607) en (608) hieronder waarin de te gebruiken waarde van R het deel tussen de rechte haken tot het uiterste vergroot

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - (7,5 + 32,5k)}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z - 0,015 \quad (607)$$

met $\infty > R \geq 250$ m

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z - 0,170 - 0,065k \quad (608)$$

met $250 > R \geq 150$ m

k en z= (zie Tabel 2)

- 2) Voor de delen buiten de draaistelspillen of buiten de eindassen van voertuigen zonder draaistellen

Voor elk punt van het voertuig moet de grootste waarde van E_a genomen worden uit:

— formule (605) hierboven

de formules (609) en (610) hieronder waarin de te gebruiken waarde van R het deel tussen de rechte haken tot het uiterste vergroot

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (7,5 + 32,5k)}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + W_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + \quad (609)$$

$z - 0,015$

met $\infty > R \geq 250$ m

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 20k)}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + W_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + \quad (610)$$

$z - 0,210 - 0,105k$

met $250 > R \geq 150$ m

k en z = (zie Tabel 2)

TABEL 2:

PROFIEL GA

wanneer $3,25 < h < 3,38$, $k = \frac{h - 3,25}{0,63}$

wanneer $h \geq 3,38$ m, $k = 1$

PROFIEL GB

wanneer $3,25 < h < 4,11$, $k = \frac{h - 3,25}{0,86}$

wanneer $h \geq 4,11$ m, $k = 1$

$$z = \left[\frac{s}{30} + \tan(\eta_0 - 1^\circ) \right]_{>0} (h - h_c) + \left[\frac{s}{10} (h - h_c) - (0,04 - 0,01k)(h - 0,5) \right]_{>0}$$

C.4.2.1.2. Kinematisch omgrenzingsprofiel GC

De te gebruiken formules zijn ongeacht de waarde van h die voor het profiel G1.

C.4.2.2. Elektrische motorrijtuigen en motorwagens van meervoudige eenheden

Nb: De profielkarakteristieken van elektrische motorrijtuigen en motorwagens van meervoudige eenheden met draaistellen die beschouwd kunnen worden als motor- en loopdraaistellen zijn beschreven in § 3.4.2.

C.4.2.2.1. Kinematische omgrenzingsprofielen GA en GB

- **Hoogte $h \leq 3,25$ m.** De te gebruiken formules zijn die van het profiel G1.
- **Hoogte $h > 3,25$ m.** De te gebruiken formules zijn die voor het profiel G1 met uitzondering van de volgende:
- Elektrische motorrijtuigen waarvan alle draaistellen motordraaistellen zijn: de formules zijn gegeven in § 3.4.1 (Tractievoertuigen)
- Elektrische motorrijtuigen en motorwagens van meervoudige eenheden te beschouwen als hebbende alleen loopdraaistellen: de formules zijn gegeven in § 3.4.3 (Reizigersrijtuigen en bagagewagens)
- Elektrische motorrijtuigen met een motordraaistel en een loopdraaistel: de verminderingsformules in 3.4.1 kunnen zonder meer gebruikt worden maar ook kan de onderstaande formule gebruikt worden, die de fabrikant enig voordeel verschaffen in het midden en aan de einden van de voertuigbak.

a) Tussen de draaistelspillen ⁽¹⁾

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \frac{a - n_\mu}{a} + w'_\infty \frac{n_\mu}{a} + z - 0,015 \quad (603a)$$

$$E_i = \frac{an_\mu + n_\mu^2 + \frac{p^2}{4} \frac{a - n_\mu}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n_\mu}{a}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{a - n_\mu}{a} + q + w_{i(250)} \frac{a - n_\mu}{a} + w'_{i(250)} \frac{n_\mu}{a} + z + x_{i>0} - 0,015 - 0,015 \frac{a - n_\mu}{a} - 0,065k \quad (604a)$$

$$\text{met } x_i = \frac{1}{750} \left(an_\mu - n_\mu^2 + \frac{p^2}{4} \frac{a - n_\mu}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n_\mu}{a} - 100 \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{a - n_\mu}{a} + (w'_{i(250)} - w'_{i(150)}) \frac{n_\mu}{a}$$

k en z= (zie Tabel 2)

b) Buiten de draaistelspillen aan de kant van het motordraaistel ⁽²⁾

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (605b)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} \frac{n + a}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n}{a}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n + a}{a} + q \frac{2n + a}{a} + w'_{i(250)} \frac{n}{a} + w'_{a(250)} \frac{n + a}{a} + z + x_{i>0} - 0,030 - 0,065k \quad (606b)$$

met

$$x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 + \frac{p^2}{4} \frac{n}{a} - \frac{p'^2}{4} \frac{n + a}{a} - (120 - 20k) \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w'_{a(150)} - w'_{a(250)}) \frac{n + a}{a}$$

k en z= (zie Tabel 2)

C.4.2.2.2. Kinematisch omgrenzingsprofiel GC

De te gebruiken formules zijn ongeacht de waarde van h die voor het profiel G1.

C.4.2.3. Reizigersrijtuigen en bagagewagens

C.4.2.3.1. Kinematische omgrenzingsprofielen GA en GB

— **Hoogte h ≤ 3,25 m.** De te gebruiken formules zijn die van het profiel G1.

— **Hoogte h > 3,25m.** De te gebruiken formules zijn die van het profiel G1 met uitzondering van de formules gegeven onder de onderstaande gevallen a) en b).

a) Voertuigen waarvoor de speling w onafhankelijk is van de spoorliggingstraal of lineair varieert met de spoorboog

1) Voor delen **tussen** de draaistelspillen

$$\text{Wanneer } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_\infty - w_{i(250)}) \leq 250(1,465 - d) + 32,5k$$

$$E_i = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w + z - 0,015 \right) \quad (611)$$

$$\text{Wanneer } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_\infty - w_{i(250)}) > 250(1,465 - d) + 32,5k$$

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + q + w_{i(250)} + z + x_{i>0} - 0,015 - 0,065k \quad (612)$$

$$\text{met } x_a = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)}$$

⁽¹⁾ De vermindering die toegepast moet worden op dezelfde waarde van n is de grootste verkregen met formules (603a) en (604a)

⁽²⁾ Voor tractievoertuigen zonder vaste draaistelspillen zie de aantekening in § 1.1.

k en z= (zie Tabel 3)

- 2) Voor gedeelten **buiten** de draaistelspillen

Wanneer

$$an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + (7,5 + 32,5k)$$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (613)$$

Wanneer

$$an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_\infty - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + (7,5 + 32,5k)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + x_a > 0 - 0,030 - 0,065k \quad (614)$$

$$\text{met } x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 20k) \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(150)} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a}$$

k en z= (zie Tabel 3)

- b) **Voertuigen waarbij de speling w niet lineair varieert met de boogstraal**

- 1) Voor delen **tussen** de draaistelspillen

Voor elk punt van het voertuig moet de grootste waarde van E_i genomen worden uit:

— formule (611) hierboven

— de formules (615) en (616) hieronder waarin de te gebruiken waarde van R het deel tussen de rechte haken tot het uiterste vergroot

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - (7,5 + 32,5k)}{2R} + w_{i(R)} \right] + q + z \quad (615)$$

met $\infty > R \geq 250$ m

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100}{2R} + w_{i(R)} \right] + q + z + 0,185 - 0,065k \quad (616)$$

met $250 > R \geq 150$ m

k en z = (zie Tabel 3)

- 2) Voor delen **buiten** de draaistelspillen

Voor elk punt van het voertuig moet de grootste waarde van E_a genomen worden uit:

— formule (613) hierboven

— de formules (617) en (618) hieronder waarin de te gebruiken waarde van R het deel tussen de rechte haken tot het uiterste vergroot

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (7,5 - 32,5k)}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (617)$$

met $\infty > R \geq 250$ m

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 20k)}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + z - 0,120 - 0,105k \quad (618)$$

met $250 > R \geq 150$ m

k en $z =$ (zie Tabel 3)

TABEL 3:

PROFIEL GA

wanneer $3,25 < h < 3,88$ m, $k = \frac{h - 3,25}{0,63}$

wanneer $h \geq 3,88$ m, $k = 1$

PROFIEL GB

wanneer $3,25 < h < 4,11$ m, $k = \frac{h - 3,25}{0,86}$

wanneer $h \geq 4,11$ m, $k = 1$

$$z = \left[\frac{s}{30} + \tan(\eta_0 - 1^\circ) \right]_{>0} (h - h_c) + \left[\frac{s}{10} (h - h_c) - (0,04 - 0,01k)(h - 0,5) \right]_{>0}$$

C.4.2.3.2. Kinematisch omgrenzingsprofiel GC

De te gebruiken formules zijn ongeacht de waarde van h die voor het profiel G1.

C.4.2.4. Wagons

C.4.2.4.1. Kinematische omgrenzingsprofielen GA en GB

— **Hoogte $h \leq 3,25$ m.** De te gebruiken formules zijn die van het profiel G1.

— **Hoogte $h > 3,25$ m.** De te gebruiken formules zijn die van het profiel G1 met uitzondering van de formules gegeven onder de onderstaande gevallen a) en b).

a) Voertuigen zonder draaistel

Voor delen **tussen** de eindassen

Wanneer $an - n^2 \leq 7,5 + 32,5k$

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015 \quad (619)$$

Wanneer $an - n^2 \leq 7,5 + 32,5k$

$$E_i = \frac{an - n^2}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q + w + z - 0,030 - 0,065k \quad (620)$$

met k en $z =$ (zie Tabel 4)

Voor delen **buiten** de eindassen

Wanneer $an + n^2 \leq 7,5 + 32,5 k$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (621)$$

Wanneer $an + n^2 > 7,5 + 32,5 k$

$$E_i = \frac{an - n^2}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,030 - 0,065k \quad (622)$$

met k en $z =$ (zie Tabel 4)

b) Draaistelvoertuigen

Voor delen **tussen** de draaistelspillen

Wanneer $an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 250(1,465 - d) + 32,5k$

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w + z - 0,015 \quad (623)$$

Wanneer $an - n^2 + \frac{p^2}{4} > 250(1,465 - d) + 32,5k$

$$E_i = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + q + w_{i(250)} + z + x_{i>0} - 0,015 - 0,065k \quad (624)$$

met $x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)}$

k en $z =$ (zie Tabel 4)

Voor delen **buiten** de draaistelspillen

Wanneer $an + n^2 - \frac{p^2}{4} \leq 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + (7,5 + 32,5k)$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_{\infty} \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (625)$$

Wanneer $an + n^2 - \frac{p^2}{4} > 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + (7,5 + 32,5k)$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \cdot \frac{n + a}{a} + (q + w) \frac{2n + a}{a} + z + x_{a>0} - 0,030 - 0,065k \quad (614)$$

met $x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - (120 - 20k) \right)$

k en $z =$ (zie Tabel 4)

TABEL 4:

PROFIEL GA

wanneer $3,25 < h < 3,88$ m, $k = \frac{h - 3,25}{0,63}$

wanneer $h \geq 3,88$ m, $k = 1$

PROFIEL GB

$$\text{wanneer } 3,25 < h < 4,11 \text{ m } k = \frac{h - 3,25}{0,86}$$

wanneer $h \geq 4,11$ m, $k=1$

$$z = \left[\frac{s}{30} + \tan \left(\eta_0 + \arctan \frac{(J - 0,005) > 0}{b_G} \right) (1 + s) - 1^\circ \right]_{>0} (h - h_c)^{>0} + \left[\frac{s}{10} (h - h_c) - (0,04 - 0,01k)(h - 0,05) \right]_{>0}$$

C.4.2.4.2. Kinematisch omgrenzingsprofiel GC

De te gebruiken formules zijn ongeacht de waarde van h die voor het profiel G1.

C.5. PROFIELEN DIE BI- OF MULTILATERALE OVEREENKOMSTEN VEREISEN

Het staat de infrastructuurbeheerders van de betrokken landen vrij bi- of multilaterale overeenkomsten te sluiten voor het gebruik op een deel of op het geheel van hun respectieve lijnen van voertuigen die niet gebouwd zijn voor de profielen G1, GA, GB en GC.

Voor het totstandkomen van dergelijke overeenkomsten is het voldoende, een kinematisch referentieprofiel met bijbehorende regels op te stellen.

C.5.1. Profiel G2

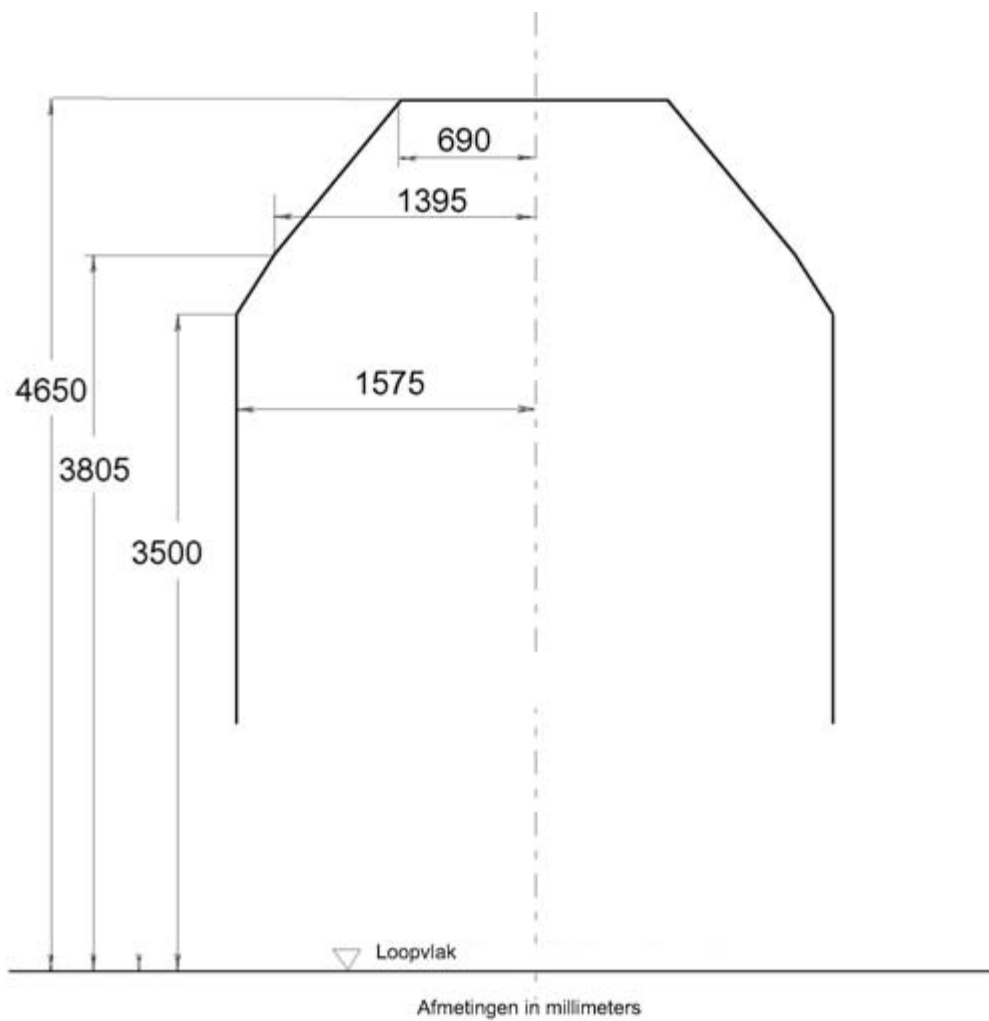
C.5.1.1. Referentieprofiel van het statisch omgrenzingsprofiel G2

Bepaalde spoorwegondernemingen ⁽¹⁾ staan het berijden van hun lijnen toe door treinen met ladingen die binnen de onderstaande referentieprofielen liggen en waarop de regels voor het statische profiel G1 van toepassing zijn.

⁽¹⁾ Toegestaan door: HSH, GySEV, BHEV, PKP, BDZ, CFR, CD, ZSR, MAV, JZ, CH, TCDD, DB, ÖBB, CFL, NS, DSB, CFS, BV and IRR, met uitzondering van de volgende stations:

JZ: Divaca, Sezana, Hrpelje-Kozina, Koper, Kilovce, Ilirska, Bistrica, Sapljane, Jurđani, Opatija-Matulji, Rijeka,
MAV: Budapest-Deli pu.-Budapest.Kelenföld

Fig. C22

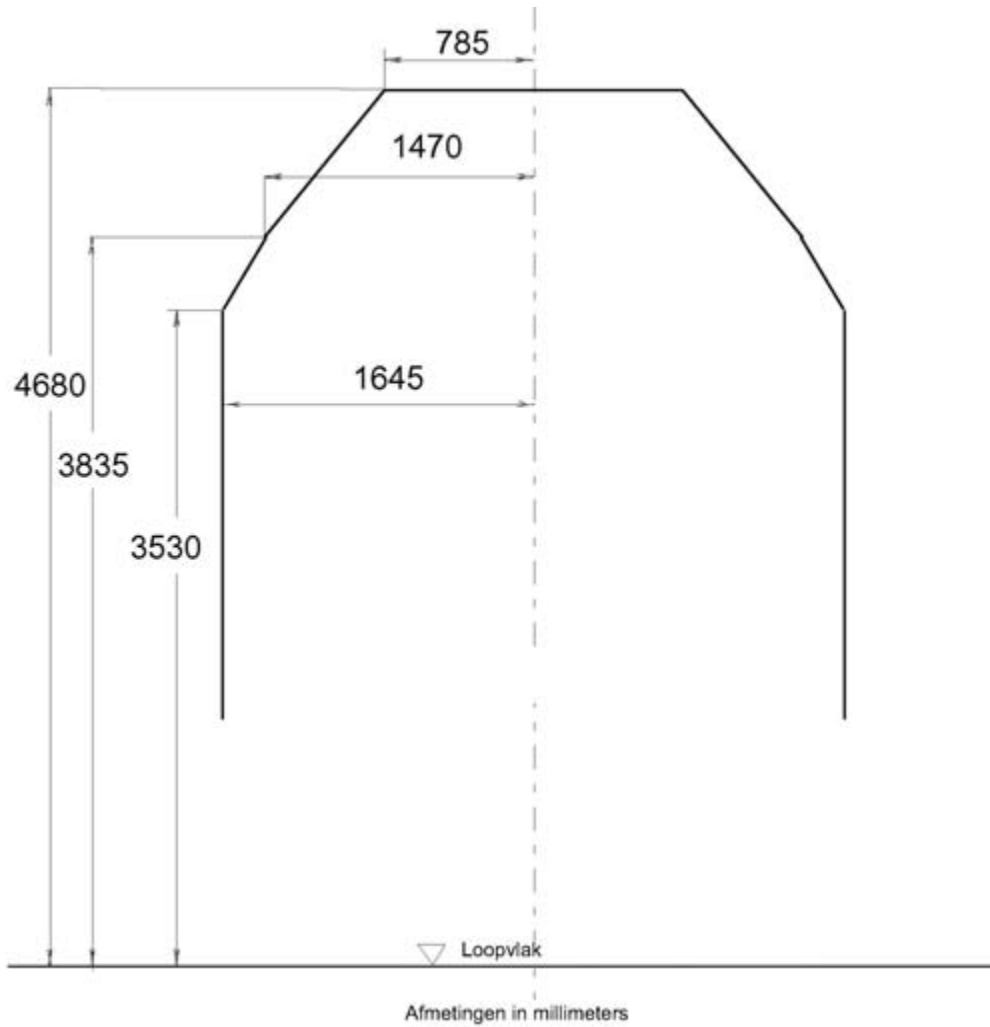


De regels van het statische profiel G1 moeten worden toegepast.

C.5.1.2. *Referentieprofiel van het kinematische omgrenzingsprofiel G2*

Het volgende kinematische referentieprofiel moet als gelijkwaardig worden beschouwd voor het toepassen van de normen voor kinematische profielen.

Fig. C23



C.5.2. **Profielen GB1 en GB2**

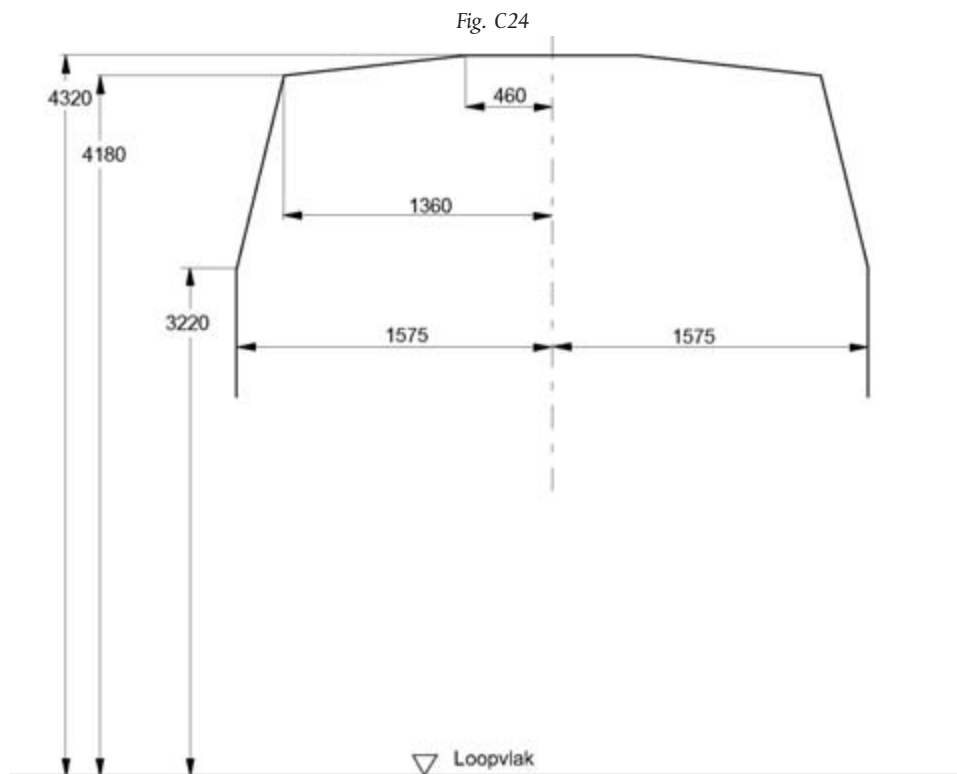
C.5.2.1. *Algemeen*

De profielen GB1 en GB2 werden opgesteld aan de hand van bepaalde vereisten van gecombineerd transport die in 1989 ontstonden.

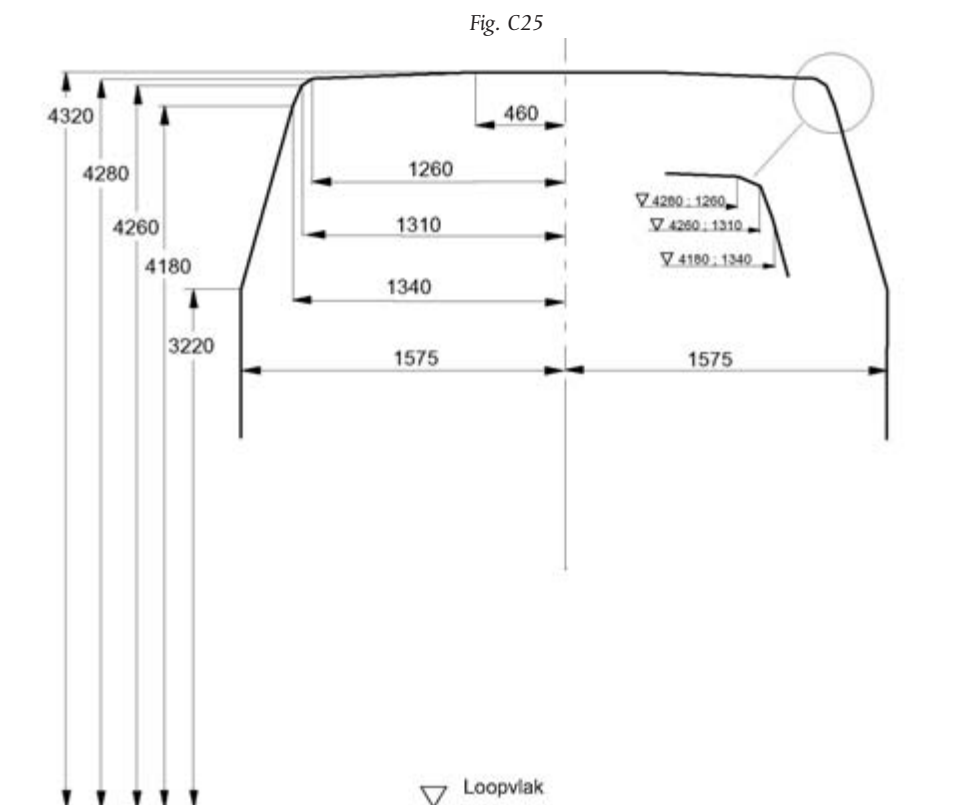
Het gebruik van de profielen GB1 en GB2 is onderworpen aan bi- of multilaterale overeenkomsten tussen infrastructuurbeheerders.

C.5.2.2. Statische referentieprofielen GB1 en GB2 (laadprofielen)

Statisch referentieprofiel GB1



Nb: Tot een hoogte van 3 220 mm is het referentieprofiel van het GB1-profiel gelijk aan het G1-profiel.
Statisch referentieprofiel GB2



Nb: Tot een hoogte van 3 220 mm is het referentieprofiel van het GB2-profiel gelijk aan het G1-profiel.

C.5.2.3. Regels voor de statische referentieprofielen GB1 en GB2

De te gebruiken regels zijn die van het GB-profiel met uitzondering van de coëfficiënt k gegeven in tabel 1 en waarvan de te gebruiken waarde gegeven is in de onderstaande tabel:

PROFIEL GB1 en GB2

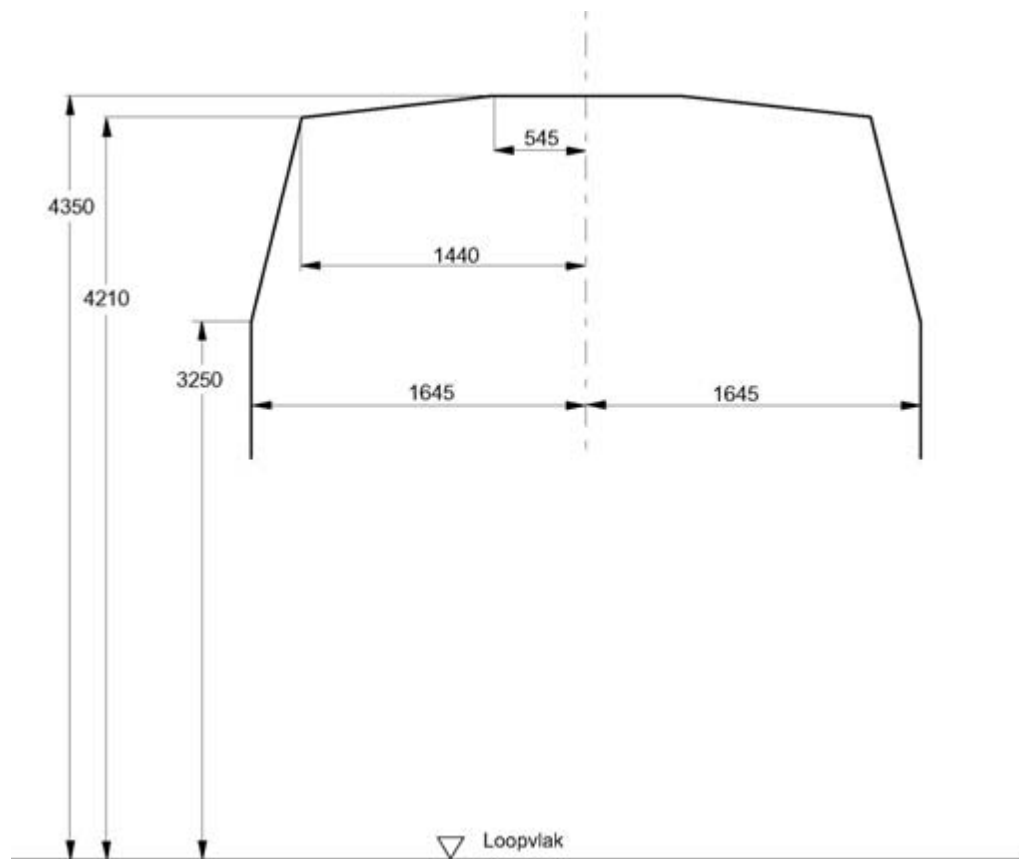
$$\text{wanneer } 3,22 < h < 4,18 \text{ m, } k = \frac{h - 3,22}{0,96}$$

wanneer $h \geq 4,18$ m, $k = 1$

C.5.2.4. Kinematische referentieprofielen GB1 en GB2

Kinematisch referentieprofiel GB1

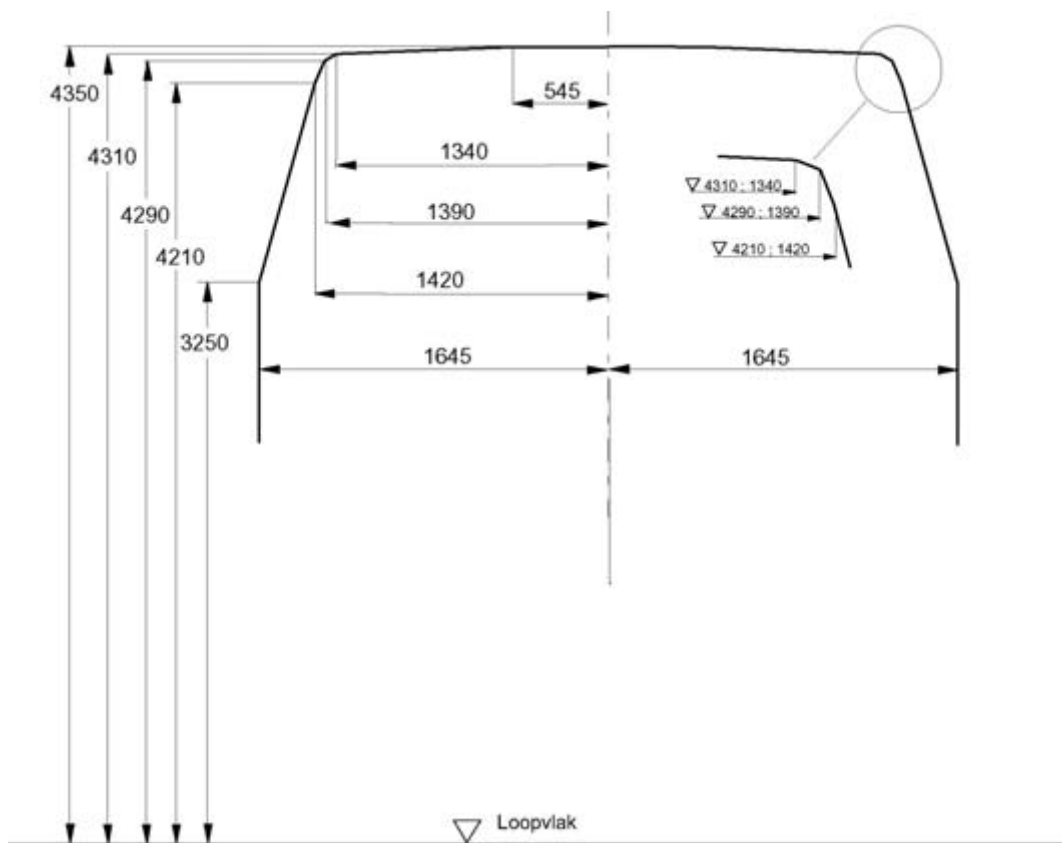
Fig. C26



Nb: Tot een hoogte van 3 220 mm is het referentieprofiel van het GB1-profiel gelijk aan het G1-profiel.

Kinematisch referentieprofiel GB2

Fig. C27



Nb: Tot een hoogte van 3 220 mm is het referentieprofiel van het GB2-profiel gelijk aan het G1-profiel.

C.5.2.5. Regels voor de kinematische referentieprofielen GB1 en GB2

De te gebruiken regels zijn die van het GB-profiel met uitzondering van de coëfficiënt k gegeven in Tabel 2, 3 en 4 en waarvan de te gebruiken waarde gegeven is in de onderstaande tabel:

PROFIEL GB1 en GB2

wanneer $3,25 < h < 4,21$ m, $k = \frac{h - 3,25}{0,96}$

wanneer $h \geq 4,21$ m, $k = 1$

C.5.3. Profiel 3.3

C.5.3.1. Algemeen

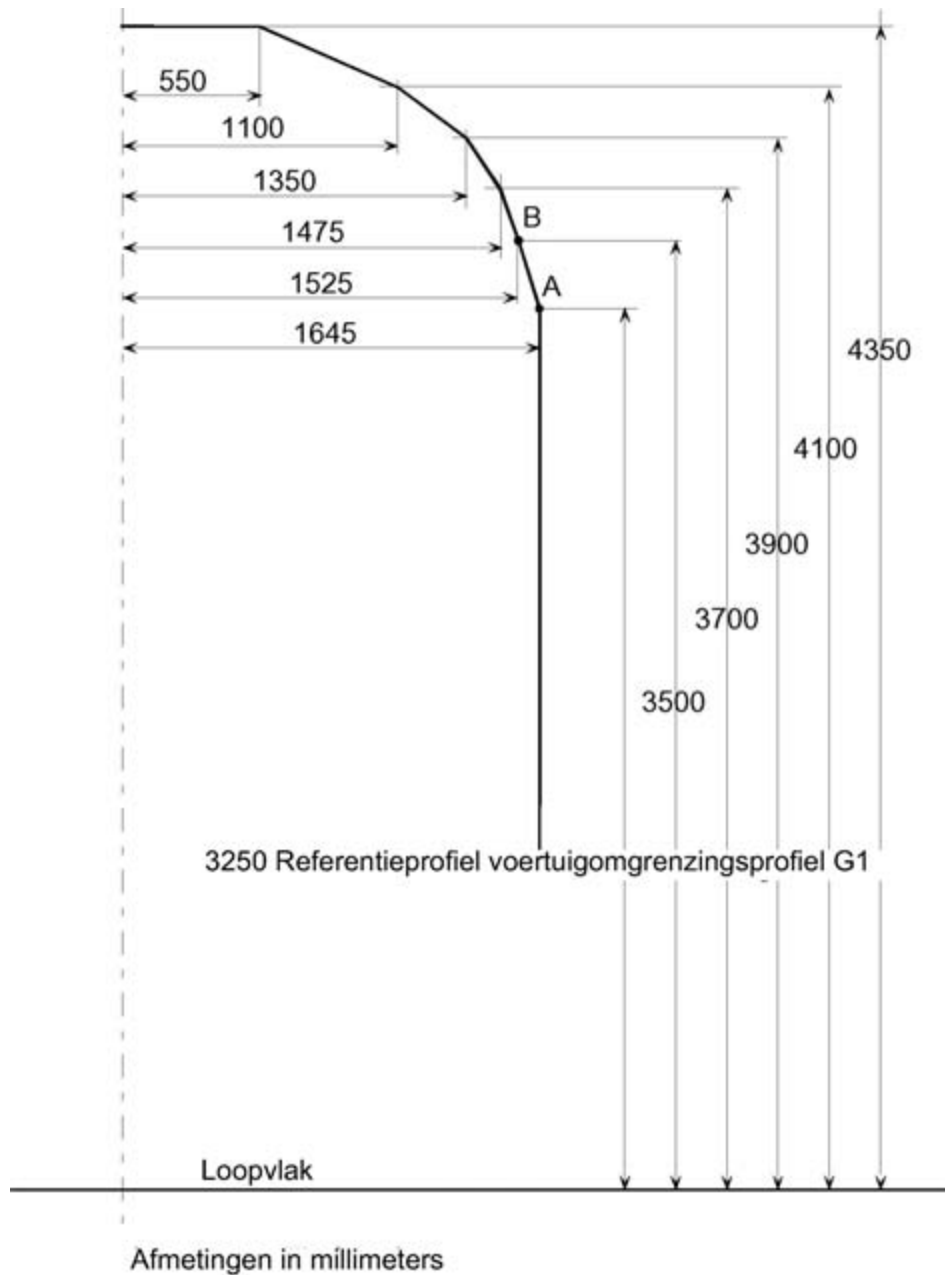
Het kinematische omgrenzingsprofiel 3.3 kan gebruikt worden op het Franse spoorwegnet (Réseau Ferré National — RFN).

Het profiel biedt bovenin meer ruimte dan het profiel G1. Het is van toepassing op voertuigen (bij voorbeeld dubbeldekkers) die alleen ingezet worden op lijnen met spoorspeling 3.3.

Profiel 3.3 betreft uitsluitend het bovenste deel van het referentieprofiel; het onderste deel is identiek aan profiel G1. Net als elk profiel heeft het een referentieprofiel en bijbehorende regels.

C.5.3.2. Referentieprofiel van het kinematische omgrenzingsprofiel 3.3

Fig. C28



C.5.3.3. Regels behorende bij het referentieprofiel voor het bepalen van het maximumconstructieprofiel

De regels behorende bij het referentieprofiel van het profiel 3.3 zijn met uitzondering van de onderstaande specifieke details gelijk aan die van het profiel G1.

- Toegestaan overstek S_o (S)
- Quasi-statische verplaatsingen z.

C.5.3.3.1. Toegestaan overstek S_o (S)

- Voor delen hoger dan 3,500 m boven het loopvlak is de waarde van S_o van het betreffende overstek als een functie van de kromme voor het berekenen van de verminderingen E_i en E_a : $\frac{37,5}{R}$ ongeacht het voertuigtype.

- Het effectieve overstek S mag derhalve de volgende waarden van S_0 niet overschrijden:
 - 0,15 m op spoor in boog met een boogstraal van 250 m.
 - 0,15 m op spoor in boog met een boogstraal van 150 m.

Voorts is S_0 op rechte strekkingen gesteld op 0,015 m.

- Voor delen tussen 3,250 en 3,500 m boven het loopvlak (de delen tussen de niveaus A en B van het referentieprofiel) bestaan geen regels voor het bepalen van de waarde S_0 voor het maximumoverstek. Het maximumconstructieprofiel tussen deze twee niveaus wordt gevonden door het punt van het maximumconstructieprofiel van niveau A (gevonden door het berekenen van de verminderingen van de overstekken volgens de regels voor het profiel G1) te verbinden met het punt van het maximumconstructieprofiel B (eveneens gevonden door het berekenen van de verminderingen van de bovengenoemde overstekken).
- Voor delen minder dan 3,250 m boven het loopvlak geldt de algemene regel voor het profiel G1.

C.5.3.3.2. Quasi-statische verplaatsingen z

Voor opgehangen delen op hoogte h wordt de waarde voor z gevonden met de formule:

$$z = \left[\frac{S}{30} + \text{tg}[\eta_0 - 1^\circ]_{>0} \right] |h - h_c| + \left[\frac{S}{10} |h - h_c| - 0,03 [h - 0,5]_{>0} \right]_{>0}$$

C.5.3.4. Verminderingsformules

Verminderingsformules van toepassing op:

- tractievoertuigen (locomotieven, motorwagens) paragraaf C.5.3.4.1
- meervoudige eenheden paragraaf C.5.3.4.2
- reizigersrijtuigen paragraaf C.5.3.4.3

C.5.3.4.1. Verminderingsformules van toepassing op tractievoertuigen (afmetingen in meters)

Tractievoertuigen waarvoor de speling w onafhankelijk is van de spoorliggingstraal of lineair varieert met de spoorboog

Inwendige verminderingen E_i (waarin $n = n_i$)

Delen **tussen** de eindassen van de tractievoertuigen zonder draaistel of **tussen** de draaistelspillen

wanneer $an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(W_\infty - W_{i(250)}) \leq 67,5$, de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + W_\infty + z - 0,015 \quad (101)$$

wanneer $an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(W_\infty - W_{i(250)}) > 67,5$, de positie op spoorbogen overwegend is:

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} + q_{i(250)} + Z + [x_i]_{>0} - 0,150 \quad (102)$$

$$\text{met } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 75 \right) + W_{i(150)} - W_{i(250)} \quad (103)$$

Uitwendige verminderingen E_a (waarin $n = n_a$)

Delen **buiten** de eindassen van voertuigen zonder draaistellen of **buiten** de draaispillen van tractievoertuigen op draaistellen

wanneer $an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(W_\infty - W_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_\infty - W_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 67,5$, de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + W_\infty \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015 \quad (106)$$

wanneer $an + n_2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(W_\infty - W_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_\infty - W_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > 67,5$, de positie op spoorbogen overwegend is:

$$E_a = \frac{an + n_2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n + a}{a} + W_{i(250)} \frac{n}{a} + W_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,150 \quad (107)$$

$$\text{mit } x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 75 \right) + (W_{i(150)} - W_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_{a(150)} - W_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \quad (108)$$

Tractievoertuigen waarbij de speling w niet lineair varieert met de boogstraal (uitzonderingsgeval)

Voor elk deel van het tractievoertuig moet de grootste vermindering worden gebruikt die met de bovenstaande formules berekend is en waarin de te gebruiken waarde van R de hoogste waarde in het deel tussen de rechte haken is en formule (101) of (106).

Inwendige verminderingen E_i (met $n = n_i$)

Wanneer $\infty > R \geq 250$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 67,5}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z - 0,015 \quad (104)$$

Wanneer $250 > R \geq 150$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 75}{2R} + w_{i(R)} \right] + \frac{1,465 - d}{2} + q + z \quad (105)$$

In de praktijk hebben formule (105) en (110) geen effect aangezien de variatie van w pas plaatsvindt wanneer $R > 250$ en de variabele stappen effect krijgen.

Wanneer $\infty > R \geq 250$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 67,5}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015$$

Wanneer $250 > R \geq 150$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 + \frac{p^2}{4} - 75}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z$$

Uitwendige verminderingen E_a (waarin $n = n_a$)

Wanneer $\infty > R \geq 250$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 67,5}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (109)$$

Wanneer $250 > R \geq 150$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 + \frac{p^2}{4} - 75}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \left(\frac{1,465 - d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + z \quad (110)$$

C.5.3.4.2. Verminderingsformules van toepassing op meervoudige eenheden (afmetingen in meters)*

Voor meervoudige eenheden met een motordraaistel en een looppdraaistel (zie de tabel voor profiel G1):

Inwendige verminderingen $E_i^{(1)}$

Delen **tussen** draaistelspillen

$$E_i = \frac{1,465-d}{2} + q + w_\infty \frac{a-n_\mu}{a} + w'_\infty \frac{n_\mu}{a} + z - 0,015 \quad (101a)$$

$$E_i = \frac{an_\mu - n_\mu^2 + \frac{p^2}{4} \frac{a-n_\mu}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n_\mu}{a}}{500} + \frac{1,465-d}{2} \frac{a-n_\mu}{a} + q + W_{i(250)} \frac{a-n_\mu}{a} + W'_{i(250)} \frac{n_\mu}{a} + z + [x_i]_{>0} - 0,150 \quad (102a)$$

met

$$x_i = \frac{1}{750} \left[an_\mu - n_\mu^2 + \frac{p^2}{4} \frac{a-n_\mu}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n_\mu}{a} - 75 \right] + (W_{i(150)} - W_{i(250)}) \frac{a-n_\mu}{a} + (W'_{i(150)} - W'_{i(250)}) \frac{n_\mu}{a} \quad (103a)$$

Uitwendige verminderingen $E_a^{(2)}$ aan het motordraaisteelnd (vooraan in de rijrichting gezien)

Delen **buiten** de draaistelspillen (waarin $n = na$)

$$E_a = \left[\frac{1,465-d}{2} + q \right] \frac{2n+a}{a} + w_\infty \frac{n+a}{a} + w'_\infty \frac{n}{a} + z - 0,015 \quad (106a)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} \frac{n+a}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n}{a}}{500} + \frac{1,465-d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + W'_{i(250)} \frac{n}{a} + W_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,150 \quad (107a)$$

met

$$x_a = \frac{1}{750} \left[an + n^2 - \frac{p^2}{4} \frac{n+a}{a} + \frac{p'^2}{4} \frac{n}{a} - 75 \right] + (W'_{i(150)} - W'_{i(250)}) \frac{n}{a} + (W_{a(150)} - W_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \quad (108a)$$

(1), (2) De toe te passen vermindering voor een gegeven waarde n is de grootste uit de formule:

- (101 a) of (102 a) en (103 a);
- (106 a) of (107 a) en (108 a).

Uitwendige verminderingen $E_a^{(1)}$ aan het loopdraaisteelnd (vooraan in de rijrichting gezien)

Delen **buiten** de draaistelspillen (waarin $n = na$)

$$E_a = \left[\frac{1,465-d}{2} + q \right] \frac{2n+a}{a} + w_\infty \frac{n+a}{a} + w'_\infty \frac{n+a}{a} + z - 0,015 \quad (106b)$$

$$E_a = \frac{an + n^2 + \frac{p^2}{4} \frac{n}{a} - \frac{p'^2}{4} \frac{n+a}{a}}{500} + \left(\frac{1,465-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w'_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,150 \quad (107b)$$

$$x_a = \frac{1}{750} \left[an + n^2 + \frac{p^2}{4} \frac{n}{a} - \frac{p'^2}{4} \frac{n+a}{a} - 75 \right] + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w'_{a(150)} - w'_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \quad (108b)$$

(1) De toe te passen vermindering voor een gegeven waarde n is de grootste uit de formule:

- (106 b) of (107 b) en (108 b).

C.5.3.4.3. Verminderingsformules van toepassing op reizigersvoertuigen (afmetingen in meters)

Voor draaistelrijtuigen, met uitzonderingen van de draaistellen en de bijbehorende onderdelen

Rijtuigen waarvoor de speling w onafhankelijk is van de spoorliggingstraal of lineair varieert met de spoorboog.

Inwendige verminderingen E_i

Delen **tussen** draaistelspillen (waarin $n = ni$)

$$\text{wanneer } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_\infty - w_{i(250)}) \leq 250(1,465-d) + 67,5$$

de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$E_a = \frac{1,465-d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015 \quad (201)$$

$$\text{wanneer } an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 500(w_{\infty} - w_{i(250)}) > 250(1,465 - d) + 67,5$$

de positie op spoorbogen overwegend is:

$$E_i = \frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4}}{500} + q + w_{i(250)} + z + [x_i]_{>0} - 0,150 \quad (202)$$

$$\text{met } x_i = \frac{1}{750} \left(an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 100 \right) + w_{i(150)} - w_{i(250)} \quad (203)$$

Uitwendige verminderingen E_a

Delen **buiten** de draaistelspillen (waarin $n = n_a$)

$$\text{Wanneer } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_{\infty} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{\infty} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + 67,5$$

de positie op rechte strekkingen overwegend is:

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_{\infty} \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015 \quad (206)$$

$$\text{wanneer } an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 500 \left[(w_{\infty} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{\infty} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right] > 250(1,465 - d) \frac{n}{a} + 67,5$$

de positie op spoorbogen overwegend is:

$$E_a = \frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4}}{500} + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + w_{i(250)} \frac{n}{a} + w_{a(250)} \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,150 \quad (207)$$

$$\text{met } x_a = \frac{1}{750} \left(an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 75 \right) + (w_{i(150)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(150)} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \quad (208)$$

Rijtuigen waarbij de speling w niet lineair met de boogstraal varieert.

Voor elk deel van het rijtuig moet de grootste vermindering worden gebruikt die met de bovenstaande formules berekend is en waarin de te gebruiken waarde van R de hoogste waarde in het deel tussen de rechte haken is en formule (201) of (206).

Inwendige verminderingen E_i (waarin $n = n_i$)

Wanneer $\infty > R \geq 150$

$$E_i = \left[\frac{an - n^2 + \frac{p^2}{4} - 75}{2R} + w_{i(R)} \right] + q + z \quad (204)$$

Uitwendige verminderingen E_a (waarin $n = n_a$)

Wanneer $\infty > R \geq 250$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 67,5}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + z - 0,015$$

Wanneer $250 > R \geq 150$

$$E_a = \left[\frac{an + n^2 - \frac{p^2}{4} - 75}{2R} + w_{i(R)} \frac{n}{a} + w_{a(R)} \frac{n+a}{a} \right] + \frac{1,465 - d}{2} \frac{n+a}{a} + q \frac{2n+a}{a} + z$$

C.5.4. Profiel GB-M6C.5.4.1. *Algemeen*

Het kinematische omgrenzingsprofiel GB-M6 kan gebruikt worden voor het berijden van het Belgische spoorwegnetwerk (SNCB).

Het profiel GB-M6 is gebaseerd op dezelfde principes als die van het profiel G1 en aangepast aan de infrastructuur van de SNCB; de verminderingsformules zijn voor wat betreft het verifiëren van boogstralen en het toegestane overstek in bochten eveneens aangepast.

Toegestane overstekken zijn ruimer dan die van het profiel G1, wat het mogelijk maakt, bredere voertuigen te gebruiken.

Buiten de UIC 505-1 voorschriften die voertuigen met stroomafnemers van 1 950 mm breed toelaten, laat de infrastructuur van de SNCB ook meer flexibele voertuigen met een stroomafnemerbreedte van 1 760 mm toe die de volgende eigenschappen bezitten: $s \leq 0,4$ en $(q + w) \leq 0,065$ m.

De draaistellen en bijbehorende onderdelen van voertuigen naar dit profiel volgen strikt de regels van het profiel G1.

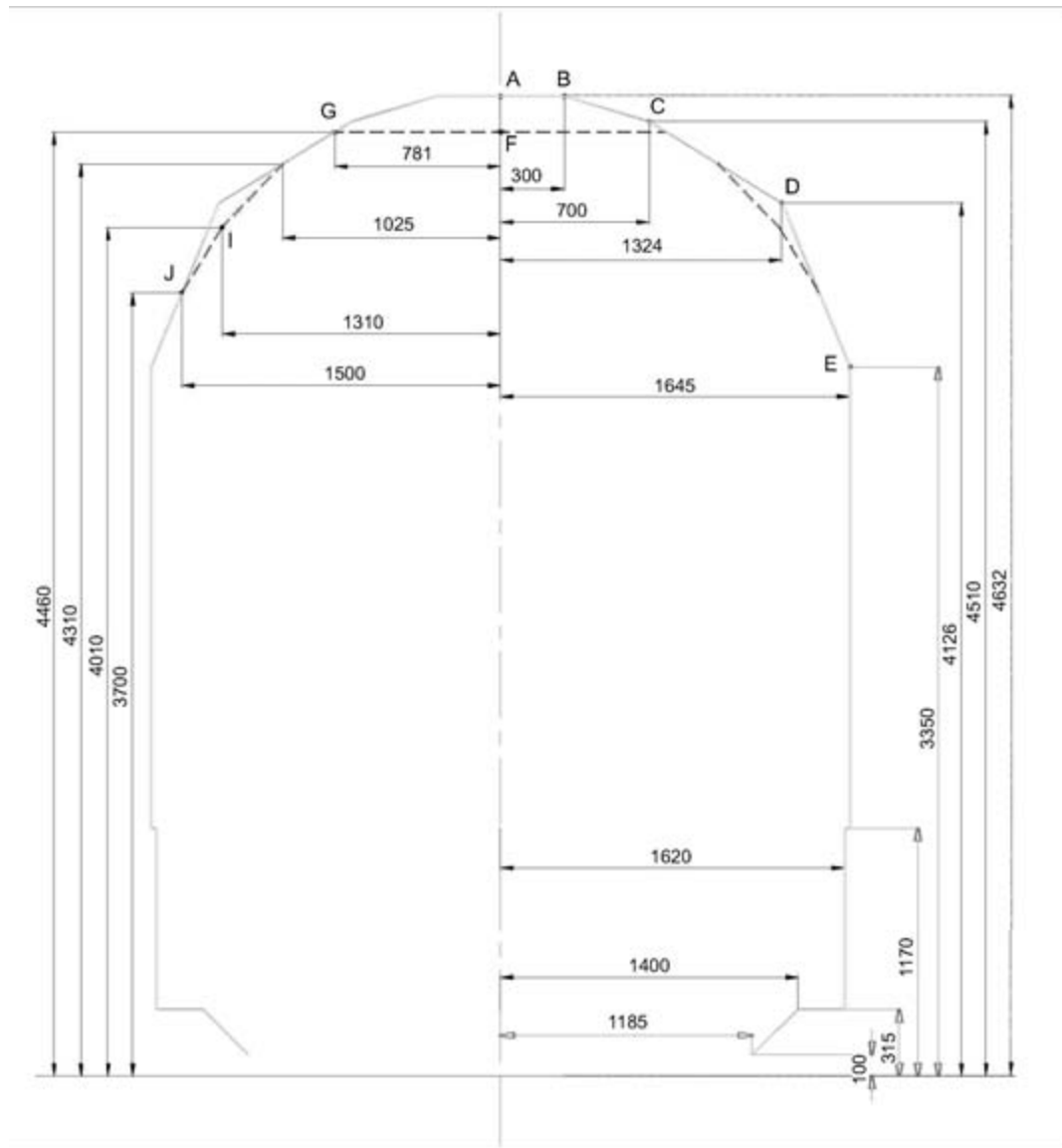
Opgehangen delen op een hoogte van minder dan 100 mm boven het loopvlak of die lager zouden kunnen dalen ten gevolge van verticale verplaatsingen worden berekend met de regels van het profiel G1.

Wanneer een punt in de nabijheid van het niveau van 1 170 mm ten gevolge van verticale bewegingen boven of onder dit niveau zou kunnen komen moet de minimaal toegestane breedte in beschouwing worden genomen met hetzij de formules voor delen boven 1 170 mm of de formules voor delen op of onder het niveau van 1 170 mm.

De keuze tussen de verminderingsformules voor tractievoertuigen of getrokken voertuigen wordt op dezelfde manier gemaakt als voor het profiel G1, op basis van de aanloopadhesiecoëfficiënt.

C.5.4.2. Referentieprofiel van het kinematische omgrenzingsprofiel GB-M6

Fig. C29



C.5.4.3. Verminderingsformules

C.5.4.3.1. Tractievoertuigen

- a) Verminderingsformules voor $h > 1\,170$ mm.

Delen **tussen** draaistelspillen

$$\text{Wanneer } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} - (w_\infty - w_{i(400)}) \leq 0,015$$

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015$$

$$\text{Wanneer } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} - (w_\infty - w_{i(400)}) > 0,015$$

$$E_i = \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} + w_{i(400)} + \frac{1,465 - d}{2} + q + z + [x_i + (y_i)_{>0}]_{>0} - 0,030$$

$$\text{met } x_i = \frac{6}{10} \left[\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,042 - (w_{i(400)} - w_{i(250)})$$

$$\text{met } y_i = \frac{16}{15} \left[\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,108 - (w_{i(250)} - w_{i(150)})$$

Delen **buiten** draaistelspinnen

$$\text{Wanneer } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} - \left[(w_\infty - w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 0,015$$

$$E_a = \left(\frac{1,465-d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015$$

$$\text{Wanneer } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} - \left[(w_\infty - w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} \right] > 0,015$$

$$E_a = \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} + (q + w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (q + w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} + \left(\frac{1,465-d}{2} \right) \frac{2n+a}{a} + z + [x_a + (y_a)_{>0}]_{>0} - 0,030$$

$$\text{met } x_a = \frac{6}{10} \left[\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,042 - \left[(w_{i(400)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(400)} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

$$\text{met } y_a = \frac{16}{15} \left[\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,108 - \left[(w_{i(250)} - w_{i(150)}) \frac{n}{a} + (w_{a(250)} - w_{a(150)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

c) Verminderingsformules voor hoogten $100 < h \leq 170$ mm.

Delen **tussen** draaistelspinnen

$$\text{Wanneer } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} - (w_\infty - w_{i(1000)}) \leq 0,005$$

$$E_i = \frac{1,465-d}{2} + q + W_\infty + z - 0,015$$

$$\text{Wanneer } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} - (w_\infty - w_{i(1000)}) > 0,005$$

$$E_i = \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} + \frac{1,465-d}{2} + q + w_{i(1000)} + z + [x_i]_{>0} - 0,020$$

$$\text{met } x_i = \frac{17}{3} \left[\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} \right] - 0,150 - (w_{i(1000)} - w_{i(150)})$$

Delen **buiten** draaistelspinnen

$$\text{Wanneer } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} - \left[(w_\infty - w_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq 0,005$$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015$$

$$\text{Wanneer } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} - \left[(W_\infty - W_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (W_\infty - W_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} \right] > 0,005$$

$$E_a = \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} + \left(\frac{1,465 - d}{2} \right) \frac{2n+a}{a} + (q + w_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (q + w_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,020$$

$$\text{met } x_a = \frac{17}{3} \left[\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} \right] - 0,150 - \left[(w_{i(1000)} - w_{i(150)}) \frac{n}{a} + (w_{a(1000)} - w_{a(150)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

C.5.4.3.2. Getrokken voertuigen

- a) Verminderingsformules voor hoogte $h > 170$ mm.

Delen **tussen** draaistelspillen

$$\text{Wanneer } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} - (w_\infty - w_{i(400)}) \leq \frac{1,465 - d}{2}$$

$$E_i = \frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015$$

$$\text{Wanneer } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} - (w_\infty - w_{i(400)}) > \frac{1,465 - d}{2}$$

$$E_i = \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} + q + w_{i(400)} + z + [x_i + (y_i)_{>0}]_{>0} - 0,015$$

$$\text{met } x_i = \frac{6}{10} \left[\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,042 - (w_{i(400)} - w_{i(250)})$$

$$\text{met } y_i = \frac{16}{15} \left[\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{800} \right] - 0,108 - (w_{i(250)} - w_{i(150)})$$

Delen **buiten** draaistelspillen

$$\text{Wanneer } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} - \left[(w_\infty - w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq \left(\frac{1,465 - d}{2} \right) \frac{n}{a} + 0,015$$

$$E_a = \left(\frac{1,465 - d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n + a}{a} + z - 0,015$$

$$\text{Wanneer } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} - \left[(w_\infty - w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} \right] > \left(\frac{1,465 - d}{2} \right) \frac{n}{a} + 0,015$$

$$E_a = \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} + (q + w_{i(400)}) \frac{n}{a} + (q + w_{a(400)}) \frac{n+a}{a} + \left(\frac{1,465 - d}{2} \right) \frac{n+a}{a} + z + [x_a + (y_a)_{>0}]_{>0} - 0,030$$

$$\text{met } x_a = \frac{6}{10} \left(\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} \right) - 0,042 - \left[(w_{i(400)} - w_{i(250)}) \frac{n}{a} + (w_{a(400)} - w_{a(250)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

$$\text{met } y_a = \frac{16}{15} \left(\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{800} \right) - 0,108 - \left[(w_{i(250)} - w_{i(150)}) \frac{n}{a} + (w_{a(250)} - w_{a(150)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

- b) Verminderingsformules voor hoogten $100 < h \leq 1\ 170\ \text{mm}$.

Delen **tussen** draaistelspillen

$$\text{Wanneer } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} - (w_\infty - w_{i(1000)}) \leq \frac{1,465-d}{2} - 0,010$$

$$E_i = \frac{1,465-d}{2} + q + w_\infty + z - 0,015$$

$$\text{Wanneer } \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} - (w_\infty - w_{i(1000)}) > \frac{1,465-d}{2} - 0,010$$

$$E_i = \frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} + q + w_{i(1000)} + z + [x_i]_{>0} - 0,005$$

$$\text{met } x_i = \frac{17}{3} \left(\frac{n(a-n) + \frac{p^2}{4}}{2000} \right) - 0,150 - (w_{i(1000)} - w_{i(150)})$$

Delen **buiten** draaistelspillen

$$\text{Wanneer } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} - \left[(w_\infty - w_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} \right] \leq \left(\frac{1,465-d}{2} \right) \frac{n}{a} + 0,005$$

$$E_a = \left(\frac{1,465-d}{2} + q + w_\infty \right) \frac{2n+a}{a} + z - 0,015$$

$$\text{Wanneer } \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} - \left[(w_\infty - w_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (w_\infty - w_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} \right] > \left(\frac{1,465-d}{2} \right) \frac{n}{a} + 0,005$$

$$E_a = \frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} + \left(\frac{1,465-d}{2} \right) \frac{n+a}{a} + (q + w_{i(1000)}) \frac{n}{a} + (q + w_{a(1000)}) \frac{n+a}{a} + z + [x_a]_{>0} - 0,020$$

met

$$x_a = \frac{17}{3} \left(\frac{n(a+n) - \frac{p^2}{4}}{2000} \right) - 0,050 - \left[(w_{i(1000)} - w_{i(150)}) \frac{n}{a} + (w_{a(1000)} - w_{a(150)}) \frac{n+a}{a} \right]$$

C.6. BIJLAGE 1

C.6.1. Laadprofiel voor rollend materieel

C.6.1.1. Voorwaarden betreffende deuren, opstaptreden en treeplanken

1. Deuren van reizigersrijtuigen

- a) Geopende deuren van reizigersrijtuigen waarvan de onderkant zich tenminste 1 050 mm boven de bovenkant van de spoorstaaf bevindt wanneer het voertuig zich in de voor de buffers laagst toegestane stand bevindt, mogen ten hoogste 200 mm buiten het beperkte profiel van het voertuig steken.

Op voertuigen gebouwd na 1.1.1986 moeten deuren van rijtuigen aan deze eis voldoen, ook tijdens het openen.

De eis geldt niet voor scharnierende deuren van reizigersrijtuigen gebouwd vóór 1.1.1980.

- b) Bij rangeersnelheden tot ongeveer 30 km/u overschrijdt de zijwaartse speling doorgaans niet 0,02 m.

Voor zijdeuren buiten de draaistelspillen met bodemranden minder dan 1 050 mm boven de bovenkant van de spoorstaaf mag de benodigde vermindering in de laagste toegestane bufferstand van 980 mm kleiner worden genomen

- voor het openen
- en in de geopende stand

met maximaal $\frac{(w_a - 0,02)(n + a)}{a}$

Dit is alleen van toepassing indien $w_a > 0,02$ m

Het gebruik van deuren die voldoen aan de eisen onder zowel a) als b) moet worden toegestaan. In dat geval moeten tevens aan de eisen onder a) worden voldaan tijdens het openen.

2. Opstaptreden en treeplanken

Wanneer de onderste trede opklapbaar is mag de benodigde vermindering van het laadprofiel voor rijden met uitgeklapte trede maximaal worden teruggebracht met de waarde:

$$w_i \frac{n}{a} + w_a \frac{n + a}{a}$$

C.7. BIJLAGE 2

C.7.1. Laadprofiel voor rollend materieel

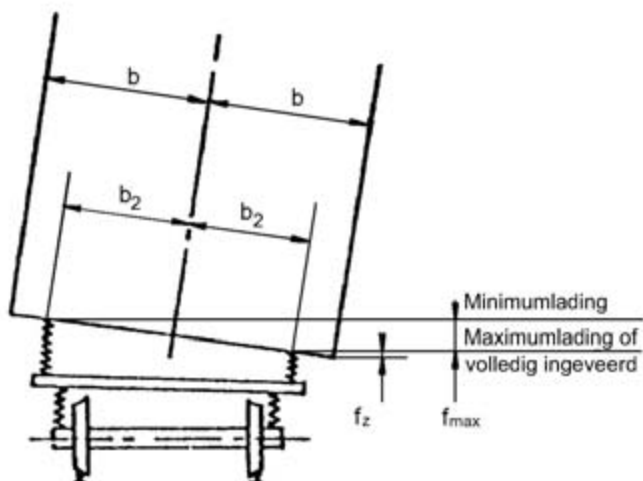
C.7.1.1. Invering voor delen buiten de draagveelhoek B, C en D

1. Voor alle voertuigen en in het bijzonder voor wagons kan het noodzakelijk zijn bijkomende verticale bewegingen fz ten gevolge van de helling van de voertuigbak (rollen, stampen) veroorzaakt door een verschoven lading of een leeggelopen pneumatische demper in rekening te brengen.

De volgende vereenvoudigde formules kunnen gebruikt worden voor de bijkomende invering:

- Overdwars: betrokken zones B en C

Invering in fase 2 met 2 draaistellen en een enkele spoorstaaf

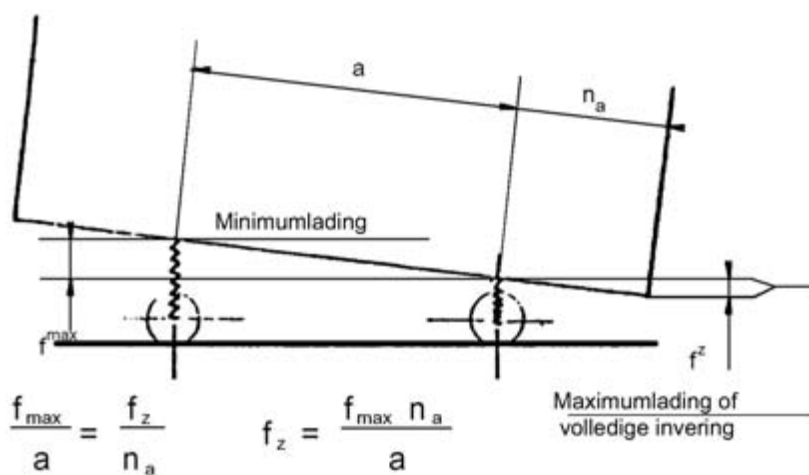


$$\frac{f_{\max}}{2b_2} = \frac{f_z}{b - b_2}$$

$$f_z = \frac{f_{\max}(b - b_2)}{2b_2}$$

- Overlangs: betrokken zones C en D

Invering op een enkel draaistel of een enkele as

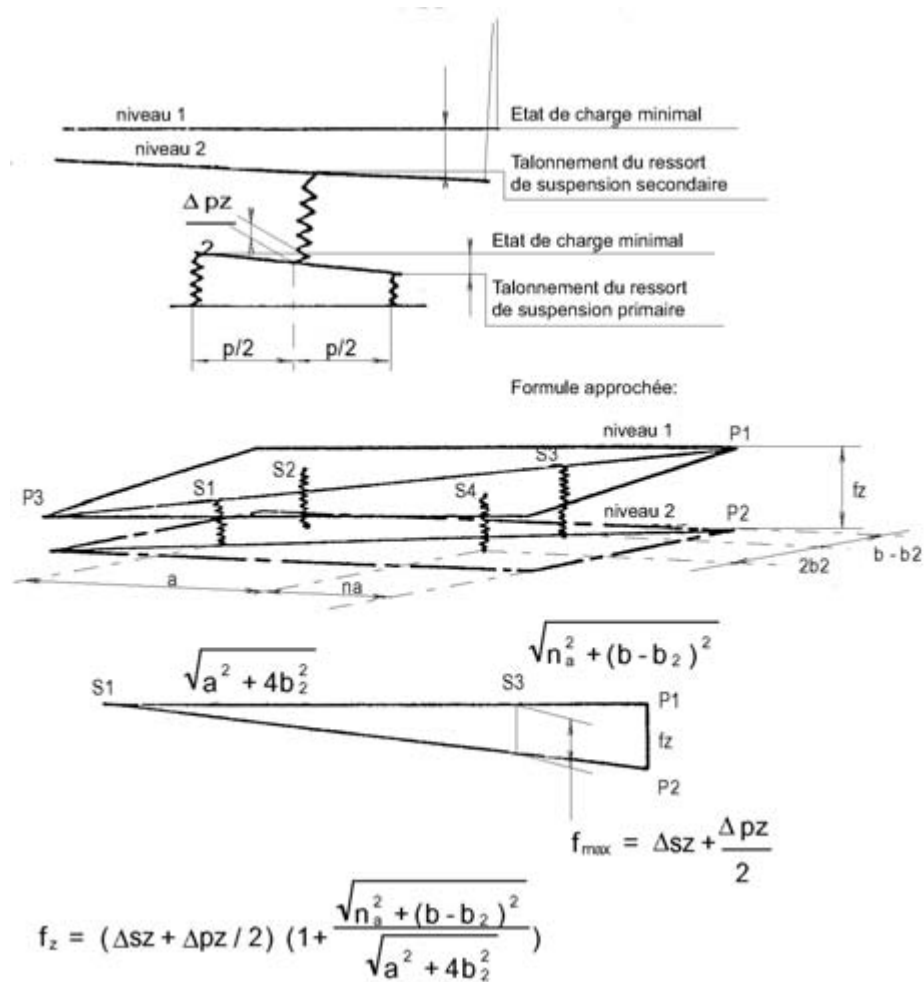


$$\frac{f_{\max}}{a} = \frac{f_z}{n_a}$$

$$f_z = \frac{f_{\max} n_a}{a}$$

- Doorbuiging van een blad van de primaire en de secundaire vering of een lege pneumatische demper (berekeningsprincipe zone C).

Doorbuiging (eerste benadering)



Minimumlading

Maximumlading of volledige invering

Benaderingsformule

C.8. BIJLAGE 3 LAADPROFIEL VAN ROLLEND MATERIEEL

C.8.1. De berekening van het laadprofiel van kantelbakvoertuigen

C.8.1.1. Algemeen

Het gebruik van kantelbakvoertuigen in internationaal verkeer moet middels bi- of multilaterale overeenkomsten tussen de betrokken spoorwegondernemingen geaccepteerd worden.

C.8.1.2. Toepassingsgebied

In deze bijlage wordt de methode voor het berekenen van het laadprofiel van kantelbakvoertuigen (**KBV's**) behandeld.

In paragraaf 2, 4 en 4 komt de technische analyse van de berekening van het laadprofiel van KBV's aan de orde.

In paragraaf 5 worden de voorwaarden voor kantelen en de snelheid van KBV's besproken.

C.8.1.3. *Inleiding*

Een kantelbakvoertuig kan in een bocht ten opzichte van het loopwerk een rollende beweging uitvoeren ter compensatie van de middelpuntvliedende kracht.

Het verschijnen en de introductie van kantelbaktreinen in het internationale verkeer bracht de noodzaak tot het modificeren van de rekenregels voor het bepalen van het laadprofiel van conventionele voertuigen met zich.

In deze bijlage worden de rekenregels besproken voor het bepalen van het maximumconstructieprofiel voor KBV's.

C.8.1.4. *Achtergrond*

Het KBV-concept werd ontwikkeld tussen 1970 en 1980 ontwikkeld in verscheidene Europese landen met als doel, op bestaande lijnen met hogere snelheden te kunnen rijden zonder aan het comfort van de reizigers afbreuk te doen.

De snelheid van een spoorwegvoertuig in een bocht moet beperkt worden wegens de dwarskrachten die op de reizigers worden uitgeoefend: de grenswaarde van niet-gecompenseerde versnellingskrachten ligt tussen 1 en 1,3 ms⁻².

KBV's, en in het bijzonder die welke met actieve kantelsystemen zijn uitgevoerd, kunnen met grotere niet-gecompenseerde versnellingskrachten rijden (bij voorbeeld 1,82 ms⁻² voor de FIAT ETR 450 trein, wat overeenkomt met een verkantingstekort van 278 mm) omdat bij het kantelen van de bak de dwarsversnellingskracht die de reiziger waarneemt, kleiner is.

C.8.1.5. *Veiligheidsoverwegingen*

Fabrikanten van KBV's moeten aan kunnen tonen dat de voertuigen onder alle beoogde bedrijfscondities aan het laadprofiel voldoen.

Buiten de berekening van het laadprofiel moet de fabrikant een rapport overleggen betreffende de gehanteerde criteria en de toegepaste beveiligingen, die van het automatische type moeten zijn.

Falende beveiligingen die tot gevolg zouden kunnen hebben dat de KBV's het referentieprofiel overschrijden moeten door de fabrikant worden onderzocht. Naar gelang de ernst van de gevolgen moeten de spoorwegondernemingen bijzondere maatregelen treffen die het bedrijf, de noodremming, waarschuwingen voor de machinist e.d. kunnen betreffen.

De fabrikant moet garanderen dat het kantelsysteem zodanig is ontworpen dat de voertuigen niet met grotere versnellingskrachten kunnen rijden wanneer het kantelsysteem defect raakt dan die, welke voor conventionele voertuigen gelden.

C.8.1.6. *Gebruikte symbolen*

In deze bijlage worden de volgende bijkomende symbolen gebruikt:

i_p = het verkantingstekort voor het KBV
 i_c = het maximumverkantingstekort toegestaan door de dienst van Weg en Werken ⁽¹⁾
 E = de hellingshoek
 z_p = quasi-statische verplaatsingen bepaald voor de behoeften van KBV's

C.8.2. **Grondslagen voor het bepalen van het laadprofiel van KBV's**

Bij het berekenen van het laadprofiel van KBV's moeten alle bedrijfscondities met zowel in- als uitgeschakeld kantelsysteem onderzocht worden.

De meest ongunstige omstandigheden moeten worden onderzocht, en in het bijzonder:

SITUATIE 1) het berijden van een boog met maximaal verkantingstekort (maximale kantelhoek);
 SITUATIE 2) stilstand in een boog. Wanneer een KBV in een boog stilstaat verschilt de stand van de bak niet van die van een conventioneel voertuig waardoor de principes en formules voor conventionele voertuigen gebruikt kunnen worden.

Merk tevens op dat er voor sommige passieve kantelbaktreinen zoals de TALGO wegens de buigzaamheid geen quasi-statische helling z optreedt, m.a.w. $s = 0$.

⁽¹⁾ Voor de rechtvaardiging van de noodzaak met deze parameter, die door de dienst van Weg en Werken wordt bepaald, bij het berekenen van de afmetingen van rollend materieel rekening te houden wordt de lezer verwezen naar hoofdstuk 3.2.2 van deze bijlage.

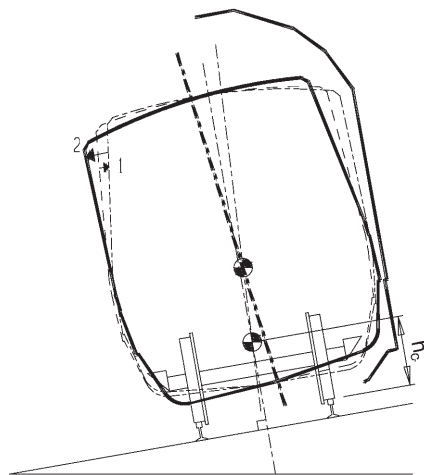
C.8.2.1. Soorten kantelsysteem

Ondanks het voorgaande kunnen de kantelsystemen aan de hand van de kantelmethode in groepen worden ingedeeld. Voor het doen kantelen van de bak kan een natuurlijke of een gelijkwaardige kantelbeweging (passief kantelsysteem) worden gebruikt wanneer het draaipunt hoger is dan het zwaartepunt van de bak zoals in het TALGO-systeem, of vijzels die de bak naar gelang de boogstraal en de snelheid doen kantelen (actief kantelsysteem als bij FIAT).

Laat ons het kantelen van een bak beschouwen zoals dit teweeggebracht wordt door de verschillende kantelsystemen:

Bij KBV's met **ACTIEVE kantelsystemen** veroorzaakt de niet-gecompenseerde versnellingskracht een quasi-statische kanteling van de bak: Deze is niet dezelfde als de bakkanteling die door het systeem zelf wordt veroorzaakt. **Figuur 1a** toont het kantelprincipe bij een actief kantelsysteem.

Fig. C30

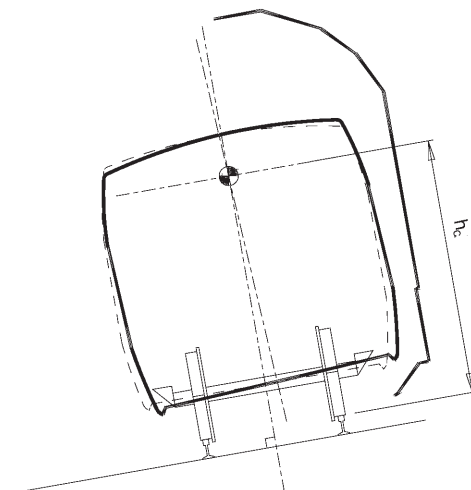


De bewegingen kunnen opgedeeld worden in een eerste rotatie ten gevolge van de rollende beweging (beweging 1) en een tweede rotatie veroorzaakt door het actieve systeem (beweging 2).

Bij **PASSIEVE kantelsystemen** wordt de bak gekanteld ten gevolge van de middelpuntvliedende kracht, die proportioneel is met het verkantingsstekort.

Figuur **1b** toont het kantelprincipe bij een passief kantelsysteem.

Fig. C31



C.8.3. **Analyse van de formules**

C.8.3.1. *Basisformules*

Naar gelang het te onderzoeken type KBV (rijtuig, motorwagen of motorwagen van meervoudige eenheid) moet de corresponderende formule van het profiel G1 alsmede alle in deze bijlage besproken modificaties worden gebruikt.

C.8.3.2. *Op de formules voor KBV's aan te brengen modificaties*

Voor KBV's moet de maximale kanteling van de bak overeenkomende met het maximale verkantingstekort IP worden gebruikt. Gezien deze eis moeten de termen van de volgende verminderingsformules herzien worden:

- a) Zijwaartse spelingen: $(1,465-d)/2$, q en w ⁽¹⁾

Het teken voor de zijwaartse verplaatsingen moet over het algemeen rekening houden met het effect van de middelpuntvliedende krachten.

De benodigde veranderingen worden besproken in § 8.3.2.1.

- b) Quasi-statische verplaatsingen „z”

De term z is deugdelijk op voorwaarde dat de voertuigen tijdens de rit de waarde voor het verkantingstekort IP = 200 mm niet overschrijden.

Aangezien KBV's deze waarde doorgaans overschrijden omdat zij kunnen rijden met verkantingstekorten IP groter dan die, welke door de dienst van Weg en Werken zijn gespecificeerd (IC) moet de formule aangepast worden, wat besproken wordt in § 8.3.2.2.

- c) Voor bepaalde typen KBV, en speciaal de actieve KBV's moet aan de formules voor het berekenen van de verminderingen een nieuwe term voor de door het kantelsysteem veroorzaakte kanteling worden toegevoegd (zie 8.3.2.3).

C.8.3.2.1. *Uitdrukking voor de waarden van de zijwaartse spelingen bij gekantelde bak*

De maximale bakkanteling treedt alleen op wanneer het voertuig een boog met de maximumwaarde van IP berijdt.

Omdat er op het voertuig zeer grote middelpuntvliedende krachten in de richting van de buitenkant van de boog worden uitgeoefend moeten de termen voor de zijwaartse spelingen worden herzien.

- De speling w moeten genomen worden naar de buitenkant van de boog toe.
- Voor de spelingen $(1,465 - d)/2$ en q moet onderscheid worden gemaakt tussen draaistelvoertuigen en voertuigen met onafhankelijke wielen.

Draaistelvoertuigen — berekening van de speling aan de binnenkant van de boog:

Proefritten hebben aangetoond dat bij draaistelvoertuigen sommige assen door een bocht rijden met de flens tegen de buitenste spoorstaaf en andere dit contact niet constant handhaven. Dientengevolge en uit veiligheidsoverwegingen moeten de bovengenoemde spelingen gelijk nul worden beschouwd.

Draaistelvoertuigen — berekening van de speling aan de buitenkant van de boog:

De spelingen $(1,465 - d)/2$ en q moeten eveneens uit veiligheidsoverwegingen aan de buitenkant van de boog worden genomen.

Voertuigen met onafhankelijke wielen:

Proeven hebben uitgewezen dat de spelingen $(1,465 - d)/2$ en q aan de buitenkant van de boog optreden.

⁽¹⁾ Voor het berekenen van KBV's moet deze term gemeten worden op een hoogte h_c boven het loopvlak van de spoorstaaf. Afhankelijk van configuratie, kantechnologie en eventuele hercentering van de bak kan de meetwaarde kan voor eenzelfde voertuig verschillen.

C.8.3.2.2. Quasi-statische verplaatsing van een KBV

Om een vrijruimteprofiel te bereiken moet de dienst van Weg en Werken enkele afmetingen aan het referentieprofiel toevoegen. De quasi-statische verplaatsingen van voertuigen worden berekend met de onderstaande formule:

$$\frac{0,4}{1,5} [E_{ou} I - 0,05]_{>0} \cdot (h - 0,5)_{>0}$$

De maximaal toe te laten waarde van E_{of} is 200 mm.

Elke infrastructuurbeheerder stelt voor de eigen lijnen een maximumwaarde voor I vast. Doorgaans worden waarden tussen 90 en 180 mm gebruikt.

Voertuigen mogen deze maximumwaarde van I tijdens de rit niet overschrijden.

KBV's, daarentegen, bereiken grotere waarden. Dit betekent dat hun afmetingen gecontroleerd moeten worden met een andere berekening voor quasi-statische verplaatsingen.

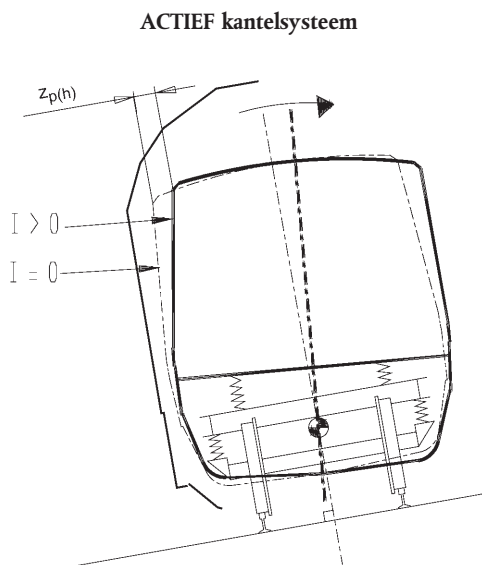
Net als bij conventionele rijkantelen veroorzaakt een verkantingsstekort bij KBV's het kantelen van de bak langs de langsas, een rotatie die het gevolg is van de flexibiliteit van de ophanging. In de formules worden de quasi-statische verplaatsingen ten gevolge van deze rotatie in de term „z” in rekening gebracht. Omdat KBV's kunnen rijden met verkantingsstekorten tot I_p moet de berekening van deze term (zP) herzien worden. Het is dan ook nodig deze nieuwe term zP toe te voegen; omdat de formulering de totale quasi-statische kanteling ten gevolge van IP in rekening brengt in verhouding met wat de dienst van Weg en Werken gebruikt, IC (zie paragraaf 3.2.2.1 en 3.2.2.2).

Bovendien moet voor actieve kantelsystemen nog een andere term worden gebruikt (zie 3.2.2) omdat het kantelen van de bak om de middelpuntvliedende kracht te compenseren onafhankelijk is van de kanteling die door het rollen wordt veroorzaakt.

C.8.3.2.2.1. Uitdrukking van de quasi-statische verplaatsingen zP voor de verminderingen aan de binnenkant van de boog

Onder de invloed van de zijwaartse versnellingskracht en IP waarden groter dan 0 kantelt de voertuigbak door de flexibiliteit van de ophanging naar de buitenkant van de boog bij actieve systemen en naar de binnenkant van de boog bij passieve systemen. De volgende figuren tonen dit soort verplaatsing vanuit de stand $I = 0$. Wegens het verschil in de kantelmethoden zijn de verplaatsingen bij het actieve systeem het grootst aan de bovenkant van de bak terwijl deze daarentegen bij het passieve systeem het grootst zijn aan de onderkant van de bak.

Fig. C32:

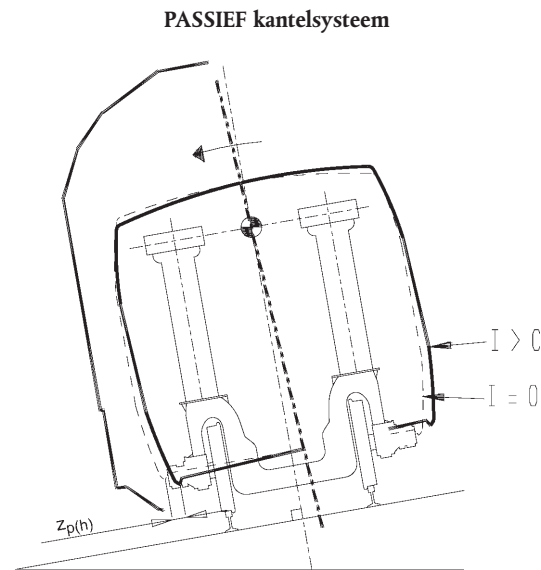


Nb: De kanteling veroorzaakt door het systeem is niet weergegeven.

— Omdat het referentieprofiel beschouwd wordt vanuit de binnenkant van de boog, bewegen de punten van het voertuig op een hoogte $h > h_c$ van het profiel weg. De waarde van deze verplaatsing in de berekening heeft een minteken.

Het tegenovergestelde geldt voor punten op een hoogte $h < h_c$.

Fig. C33:



- Omdat het referentieprofiel beschouwd wordt vanuit de binnenkant van de boog, bewegen de punten van het voertuig op een hoogte $h > h_c$ van het profiel weg. De waarde van deze verplaatsing in de berekening heeft een minteken.
- Het tegenovergestelde geldt voor punten op een hoogte $h > h_c$.

De verplaatsingen voor de verschillende kantelingen getoond in figuur 2a en 2b worden hieronder gegeven.

Voor een KBV met een actief systeem rijdende op een boog met een verkantingstekort IP zijn de quasi-statische verplaatsingen:

$$Z_p = \frac{s}{1,5} \cdot IP \cdot (h - h_c) \text{ met } \eta_0 < 1^\circ.$$

Voor een KBV met een passief systeem rijdende op een boog met een verkantingstekort IP zijn de quasi-statische verplaatsingen:

$$Z_p = \frac{s}{1,5} \cdot IP \cdot (h - h_c) \text{ met } \eta_0 < 1^\circ$$

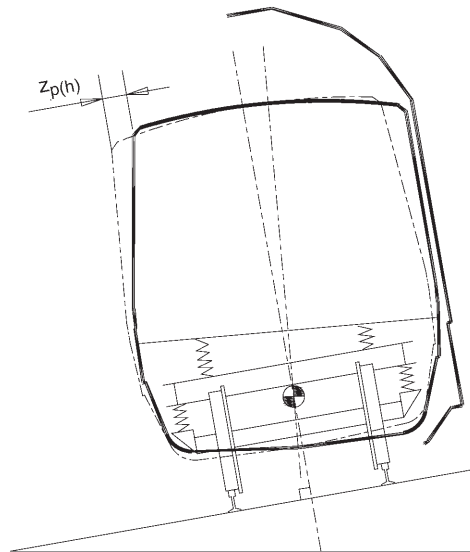
Er moet op gewezen worden dat de waarde van s specifiek is voor de berekende situatie en dus beïnvloed kan worden door de werking van het bakkantelsysteem.

C.8.3.2.2.2. Uitdrukking van de quasi-statische verplaatsingen z_p voor de verminderingen aan de buitenkant van de boog

Onder de invloed van de zijwaartse versnellingskracht (overeenkomend met de waarden $IP > 0$) kantelt de voertuigbak door de flexibiliteit van de ophanging naar de buitenkant van de boog bij actieve systemen en naar de binnenkant van de boog bij passieve systemen.

Net als bij de figuren 2a en 2b tonen de figuren 3a en 3b dit soort verplaatsingen vanuit de stand $I = 0$.

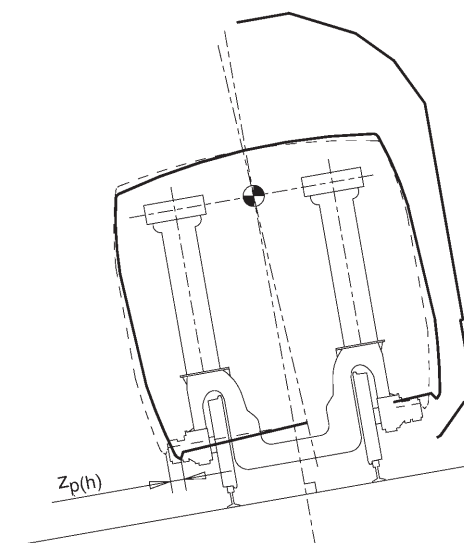
Fig. C34:

ACTIEF kantelsysteem

Nb: De kanteling veroorzaakt door het systeem is niet weergegeven.

- Omdat het referentieprofiel beschouwd wordt vanuit de buitenkant van de boog, bewegen de punten van het voertuig op een hoogte $h > h_c$ naar het profiel toe. De waarde van deze verplaatsing in de berekening heeft een plusteken.
- Het tegenovergestelde geldt voor punten op een hoogte $h < h_c$.

Fig. C35:

PASSIEF kantelsysteem

- Omdat het referentieprofiel beschouwd wordt vanuit de buitenkant van de boog, bewegen de punten van het voertuig op een hoogte $h < h_c$ naar het profiel toe. De waarde van deze verplaatsing in de berekening heeft een plusteken.
- Het tegenovergestelde geldt voor punten op een hoogte $h > h_c$.

Bij het berijden van een boog bewegen de voertuigen zich naar het referentieprofiel toe (aan de buitenkant) in verhouding met de waarde IP ; wanneer de conditie $iP > iC$ aanwezig is, zijn de afstanden tot obstakels bepaald door de dienst van Weg en Werken onvoldoende. Aangezien de plaats van obstakels niet veranderd kan worden moeten de berekende verminderingen zodig vergroot worden met een waarde die overeenkomt met het verschil tussen de door IP veroorzaakte quasi-statische verplaatsingen en die, welke door de dienst van Weg en Werken zijn berekend, of:

Actief systeem

$$z = \left[\frac{s}{1,5} \cdot IP \cdot (h - h_c) - \frac{0,4}{1,5} \cdot (I_c - 0,05) \cdot (h - 0,5) \right]_{>0}$$

Passief systeem

$$z = \left[-\frac{s}{1,5} \cdot IP \cdot (h - h_c) - \frac{0,4}{1,5} \cdot (I_c - 0,05) \cdot (h - 0,5) \right]_{>0}$$

Men moet in gedachte houden dat:

- de formules van toepassing zijn wanneer $i_p > i_c$;
- het nodig zal zijn in het toepassingsstadium van een waar geval de combinatie van de waarden voor IP en IC te vinden die een waarde van z_p oplevert die de vermindering maximaliseert:
- het kantelsysteem van het voertuig het volgende voor de tussenliggende waarden van I_p (genoteerd I'_p) waarmee de tussenliggende waarden van het verkantingsstekort I_c ' overeenkomen moet waarborgen:

$$I'_p \leq \frac{I_p}{I_c} \cdot I'_c$$

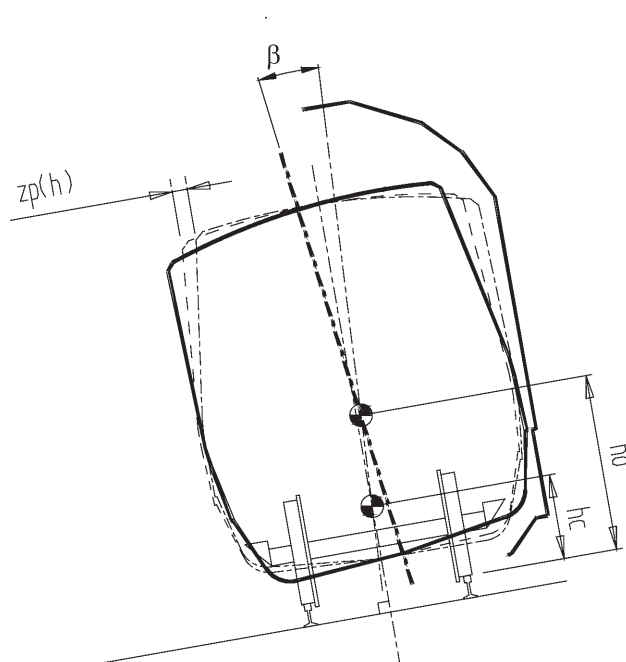
Tevens moet aan de voorwaarden gegeven in 5.1 worden voldaan.

C.8.3.2.3. ACTIEVE systemen: verplaatsingen ten gevolge van bakrotatie

Wanneer een kantelrein met een actief systeem een boog berijdt met een zodanige snelheid dat $IP > 0$ dan bepaalt het kantelsysteem uit de meetwaarden voor snelheid, verkantingshelling en boogstraal de kantelhoek β .

Deze hoek β is niet afhankelijk van de kanteling ten gevolge van de flexibiliteit van de ophanging.

Fig. C36



Figuur 4 geeft de volgende waarden:

- h₀:** hoogte van het draaipunt van de bak opgelegd door het systeem.
β: waarde van de kantenhoek ten opzichte van het draagvlak van het systeem; deze door het systeem opgelegde hoek is een functie van het verkantingsstekort IP.

Aangezien de hoek β wel 10° kan zijn mag de verticale verplaatsingscomponent niet verwaarloosd worden en deze moet bij ware gevallen in rekening worden gebracht.

Waar uitsluitend zijwaartse verplaatsingen worden beschouwd kunnen benaderingswaarden gevonden worden met de volgende formule:

$$\tan \beta (h - h_0)$$

Deze term moet, gezien de door het systeem opgelegde draairichting,

- een plusteken hebben in de berekeningen voor de binnenkant van de boog
- een minteken hebben in de berekeningen voor de buitenkant van de boog.

C.8.4. Bijbehorende regels

- De formules zijn van toepassing bij $i_p > i_c$.
- De uitdrukking van de term z_p moet geval voor geval toegelicht worden wanneer de formules op elk type systeem toegepast worden waarbij de stappen, het rolcentrum e.d. niet mogen worden vergeten.
- Er moet de nadruk op worden gelegd dat de parameters s , h_c en w in overeenstemming met de technische principes van de KBV's voor elk voertuig naar gelang het te berekenen geval verschillende waarden hebben.
- De maximale verminderingen moeten berekend worden naar gelang de waarden die aangenomen kunnen worden door i_p , i_c (en de hoek β voor actieve KBV's, zie § 3.2.3). De fabrikant moet dan ook rekening houden met de prominentste plaatsen die op de bakken zijn toegestaan bij het berijden van verschillende soorten spoor (rechte strekkingen, overgangen, spoor in boog) en eventuele toleranties met betrekking tot de effectieve stand van het voertuig (ten gevolge van de reactietijd van het systeem, inertie, wrijving e.d.).
- De delen van de KBV's die niet zijn verbonden met de bak en derhalve niet kantelen blijven onderworpen aan grotere niet-gecompenseerde versnellingskrachten dan normaal aanvaardbaar zijn. Voor deze delen (zoals de draaistellen en soms de stroomafnemer) moet een aanvullende term voor de vermindering worden gebruikt wanneer de kantelbak gecontroleerd wordt.

De vorm van deze term is: $\frac{s}{1,5}(I_p - I_c)(h - h_c)$

Bovendien mag de term $\tan \beta (h - h_0)$ voor deze delen niet gebruikt worden (zie § 3.2.3).

- Deze bijlage is samengesteld met tot op heden vergaarde kennis met KBV's die vandaag de dag in dienst zijn. Andere hypothesen en modificaties van de formules kunnen hieraan worden toegevoegd naarmate nieuwe typen KBV ontwikkeld worden.
- Wanneer het onderzoek van alle als kritiek beschouwde gevallen voltooid is moeten de toegestane halve breedten worden vergeleken en moet voor elk van de hoogten h de kleinste waarde worden gekozen.

C.8.5. Commentaar

C.8.5.1. Voorwaarde voor het aanpassen van de helling (actieve kanteltreinen)

Willen de formules voor het berekenen van het laadprofiel van KBV's in deze bijlage deugdelijk zijn dan moet het kantelsysteem de garantie bieden dat de bak gekanteld wordt in verhouding met het verkantingsstekort. Bij actieve systemen wordt op natuurlijke wijze aan deze voorwaarde voldaan aangezien de kanteling van de bak veroorzaakt wordt door het verkantingsstekort.

Bij actieve kantelsystemen daarentegen zijn de waarden die het systeem de bakken oplegt bepaald door het ontwerp of de afstelling van het systeem.

Deze waarden moeten aan de volgende voorwaarden voldoen om te voorkomen dat de bakken het gespecificeerde profiel overschrijden:

- a) De tussenliggende waarden I'_P , I'_C en E' tussen 0 en de maximale waarden van de verschillende grootten moeten, vanuit het oogpunt van de afregeling van het kantelsysteem, aan de volgende voorwaarde voldoen:

$$\frac{I'_P}{I_P} = \frac{I'_C}{I_C} = \frac{E'}{E}$$

- b) Bovendien in het geval van het controleren van de buitenzijde van een boog moet, gezien het feit dat de middelpuntvliedende kracht de bak naar de buitenzijde kantelt (quasi-statische verplaatsing z_P) aan de volgende voorwaarde voor de waarde van β voor de aanpassing worden voldaan:

$$\tan \beta (h - h_0) \geq z_P$$

Met andere woorden, het effect van het systeem moet gelijk of groter zijn dan het quasi-statische effect.

C.8.5.2. Voorwaarde met betrekking tot de snelheid van kanteltreinen

Bij KBV's mag een maximumsnelheid berekend worden aan de hand van het laadprofiel — voor andere voertuigen mag dat niet.

Verwezen wordt naar de uitdrukking die het verkantingstekort relateert aan de snelheid:

$$I_{P \text{ or } C} = 0,01186 \cdot \frac{V_{PorC}^2}{R} - E$$

De snelheid v_P en v_C zijn respectievelijk de waarde aangenomen door het KBV en de corresponderende waarde voor het spoor naar gelang de geldende snelheid voor de lijn.

$$\text{Derhalve: } v_P \leq \sqrt{\frac{I_P + E}{I_C + E}} \cdot v_C$$

Met deze formule en de onderstaande kan de maximumsnelheid worden bepaald die de kanteltrein niet mag overschrijden:

$$v_P \leq \sqrt{\frac{I_P + E}{I_C + E}} \cdot v_C$$

C.8.6. Bijlage 4 Laadprofiel van rollend materieel

Het gebruik van bestaande profielen van vrije ruimte met voertuigen van vastliggende parameters

Voor het toepassen van deze bijlage moet een bilaterale overeenkomst worden afgesloten.

Voorbeeld:

Op rechte strekkingen in goede staat maar met de normale onvolkomenheden in de spoorgeometrie moet het beslissende criterium gevormd worden door de maximumafstand tussen de spoorhartlijnen; deze is gelijk de breedte van het referentieprofiel plus de marges voor willekeurige bewegingen van het voertuig ten gevolge van onvolkomenheden in de spoorgeometrie (D).

$$D = \sqrt{d_i^2 + d_a^2}$$

$$d_{i,a} = 1,2 \sqrt{\sum t_{i,a}^2}$$

$$t_i \Big|_{i=1}^{i=5}$$

$$t_a \Big|_{a=1}^{a=5}$$

t_1 = dwarsbeweging van the spoor
 t_2 = gevolg van verkantings- of wisselonvolkomenheid van 0,015 m
 t_{3ia} = schommelingen naar binnen of naar buiten
 t_4 et t_5 = gevolg van ladingonbalans of asymmetrie

$$t_1 = 0,025$$

$$t_2 = 0,15 \frac{h}{1,5} + 0,015(h - h_c) \frac{S}{1,5}$$

$$t_{3,i} = 0,007(h - h_c) \frac{S}{1,5}$$

$$t_{3,a} = 0,039(h - h_c) \frac{S}{1,5}$$

$$t_4 = 0,05(h - h_c) \frac{S}{1,5}$$

$$t_5 = 0,015(h - h_c) \frac{S}{1,5}$$

De volgende parameters moeten worden gebruikt bij het bepalen van de marges (vrije ruimten) die aan het profiel G1 moeten worden toegevoegd:

$$h = 3,25 \text{ m}$$

$$h_c = 0,5 \text{ m}$$

$$s = 0,4$$

De vastliggende parameters van het voertuig kunnen gebruikt worden, bij voorbeeld:

$$h = 1,8 \text{ m (hoogte boven het loopvlak van een bakdeel)}$$

$$h_c = 0,7 \text{ m}$$

$$s = 0,24$$

Met de bovenstaande parameters worden de volgende waarden verkregen:

— voor het profiel G1 $d = 0,113 \text{ m}$
 — voor voertuigen met vastliggende parameters $d' = 0,058 \text{ m}$

Het verschil $D - D' = 0,055 \text{ m}$ kan worden gebruikt als basis voor het verbreden van een voertuig met vastliggende parameters.

Wanneer de toeslag voor vrije ruimte voor willekeurige bewegingen niet berekend wordt als hierboven aangegeven maar gebruik wordt gemaakt van een forfaitaire waarde en dit kleinere afmetingen oplevert moet hierbij voor het berekenen van $D - D'$ rekening mee worden gehouden.

Voorbeeld: SNCF, $V \leq 120 \text{ km/u}$: $d_{\text{SNCF}} = 0,05 + 0,03 = 0,08 \text{ m}$.

Het voertuig met vastliggende parameters zou dan verbreed kunnen worden met 0,022 m op een hoogte van 1,8 m

BIJLAGE D

WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR

Statische asbelasting, dynamische wielbelasting en lineaire belasting

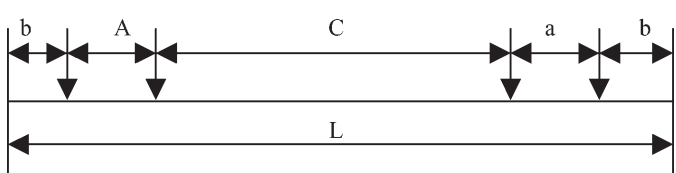
D.1. LASTBEPERKINGEN VOOR WAGONS VOLGENS LIJNCLASSIFICATIE.

Wagonschema's ter bepaling van de lijncategorie

a = afstand tussen draaistellen

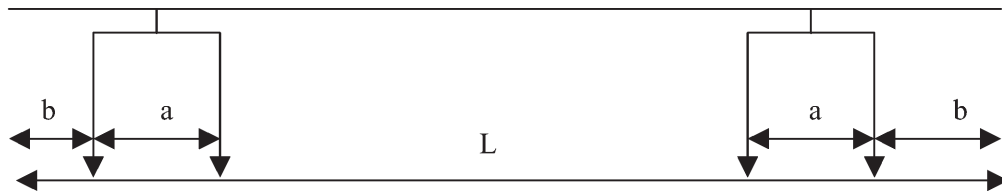
b = afstand van de eerste as tot het einde van de dichtstbijzijnde buffer

c = afstand tussen de twee binnenassen

Categorie	Gewicht per as	Gewicht per lengte-eenheid					
			b	A	C	a	L
A	P=16 t	p=5,0 t/m	1,50	1,80	6,20 12,80	1,80	1,50
B1	P=18 t	p=5,0 t/m	1,50	1,80	7,80 14,40	1,80	1,50
B2	P=18 t	p=6,4 t/m	1,50	1,80	4,65 11,25	1,80	1,50
C2	P=20 t	p=6,4 t/m	1,50	1,80	5,90 12,50	1,80	1,50
C3	P=20 t	p=7,2 t/m	1,50	1,80	4,50 11,10	1,80	1,50
C4	P=20 t	p=8,0 t/m	1,50	1,80	3,40 10,00	1,80	1,50
D2	P=22,5 t	p=6,4 t/m	1,50	1,80	7,45 14,05	1,80	1,50
D3	P=22,5 t	p=7,2 t/m	1,50	1,80	5,90 12,50	1,80	1,50
D4	P=22,5 t	p=8,0 t/m	1,50	1,80	4,65 11,25	1,80	1,50

Open tot E-, F- en G-lijnen en voor de categorieën 5 en 6

D.2. LASTBEPERKINGEN VOOR WAGONS VOLGENS LIJNCLASSIFICATIE.

WAGONS MET 2-ASSIGE DRAAISTELLENToegestaan maximumgewicht per as P_r op de lijncategorieën als een functie van a en b

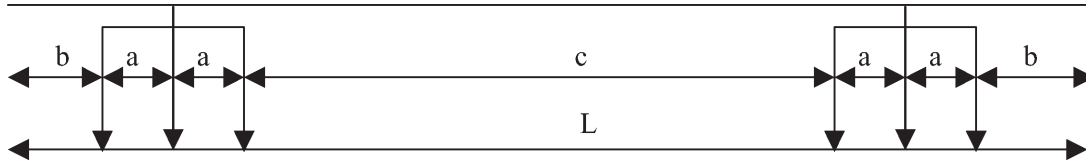
Maten		Lijncategorieën			
A	b	D4 D3 D2	C4 C3 C2	B2 B1	A
M	m	t	t	T	t
1,80	1,50	22,5	20	18	16
	1,40	21,5	19	17	15
	1,30	20,5	18,5	16,5	15
	1,20	20	18	16	14
1,70	1,50	22	19,5	17,5	15,5
	1,40	21	19	17	15
	1,30	20	18	16	14
	1,20	19,5	17,5	15,5	14
1,60	1,50	21	19	17	15
	1,40	20	18,5	16,5	14,5
	1,30	19	17,5	15,5	14
	1,20	18,5	17	15	13,5
1,50	1,50	20	18,5	16,5	14,5
	1,40	19,5	18	16	14
	1,30	19	17,5	15,5	13,5
	1,20	18	17	14,5	13
1,40	1,50	19	17	15,5	13,5
	1,40	18	17	15,5	13,5
	1,30	18,5	16,5	15	13
	1,20	17,5	15,5	14	12
1,30	1,50	18,5	16,5	15	13
	1,40	18,5	16,5	15	13
	1,30	18	16,5	14,5	12,5
	1,20	17	15,5	13,5	11,5

BELANGRIJKE AANTEKENING: Het gewicht per as in de bovenstaande tabel is uitsluitend van toepassing wanneer de wagonlengte L tussen de buffers zodanig is dat het gewicht per lengte-eenheid p binnen de betreffende lijncategorie valt.

Zoniet dan is het toegestane gewicht per as lager en moet $\frac{pL}{4}$ zijn.

Open tot E-, F- en G-lijnen en voor de categorieën 5 en 6

D.3. LASTBEPERKINGEN VOOR WAGONS VOLGENS LIJNCLASSIFICATIE.

WAGONS MET 3-ASSIGE DRAAISTELLENToegestaan maximumgewicht per P_r op de lijncategorieën als een functie van a en b

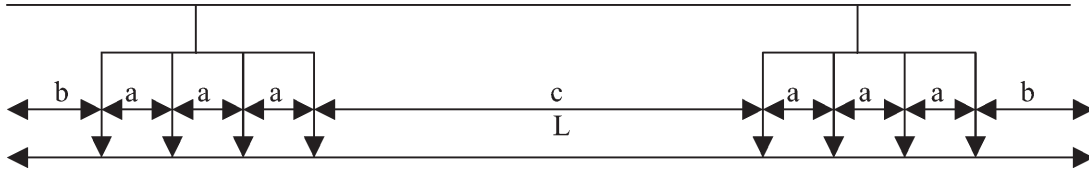
Maten		Lijncategorieën								
A	b	D 4	D 3	D 2	C 4	C 3	C 2	B2	B1	A
M	m	t	t	t	t	t	t	T	t	t
1,80	1,50	18	18	18	16,5	16,5	16,5	15	14,5	13
	1,40	18	18	17,5	16	16	16	14,5	14	12,5
	1,30	18	17,5	17	16	16	15,5	14,5	13,5	12
	1,20	18	17	16	16	16	15	14,5	13	12
1,70	1,50	17,5	17,5	17,5	16	16	16	14,5	14	12,5
	1,40	17,5	17,5	17	15,5	15,5	15,5	14	13,5	12
	1,30	17,5	17	16	15,5	15,5	15	14	13	12
	1,20	17,5	16,5	16	15,5	15,5	14,5	14	13	12
1,60	1,50	17	17	17	15,5	15,5	15,5	14	13,5	12
	1,40	17	17	16	15	15	15	13,5	13	12
	1,30	17	16,5	16	15	15	14,5	13,5	13	11,5
	1,20	17	16	15,5	15	15	14	13,5	12,5	11,5
1,50	1,50	16,5	16,5	16	15	15	15	13,5	13	12
	1,40	16,5	16,5	16	14,5	14,5	14,5	13	13	11,5
	1,30	16,5	16,5	15,5	14,5	14,5	14,5	13	12,5	11,5
	1,20	16,5	16	15,5	14,5	14,5	14	13	12,5	11,5
1,40	1,50	15,5	15,5	15,5	14	14	14	12,5	12,5	11,5
	1,40	15,5	15,5	15,5	14	14	14	12,5	12,5	11,5
	1,30	15,5	15,5	15,5	14	14	14	12,5	12,5	11,5
	1,20	15,5	15,5	15,5	14	14	14	12,5	12,5	11,5
1,30	1,50	15	15	15	13,5	13,5	13,5	12	12	11
	1,40	15	15	15	13,5	13,5	13,5	12	12	11
	1,30	15	15	15	13,5	13,5	13,5	12	12	11
	1,20	15	15	15	13,5	13,5	13,5	12	12	11

BELANGRIJKE AANTEKENING: Het gewicht per as in de bovenstaande tabel is uitsluitend van toepassing:

- 1) wanneer afmeting c is $> 2b$. Zoniet dan krijgt afmeting $b \frac{c}{2}$ de naastlagere waarde in de tabel;
- 2) wanneer de wagonlengte L tussen de buffers zodanig is dat het gewicht per lengte-eenheid p in de betreffende lijncategorie valt. Zoniet dan is het toegestane gewicht per as lager en moet $\frac{pL}{6}$ zijn.

Open tot E-, F- en G-lijnen en voor de categorieën 5 en 6

D.4. LASTBEPERKINGEN VOOR WAGONS VOLGENS LIJNCATEGORIEËN.

WAGONS MET 4-ASSIGE DRAAISTELLENToegestaan maximumgewicht per P_r op de lijncategorieën als een functie van a en b

Maten		Lijncategorieën								
A	b	D 4	D 3	D 2	C 4	C 3	C 2	B2	B1	A
M	m	t	t	t	t	t	t	T	t	t
1,80	1,50	17,5	16,5	15,5	16	16	15	14,5	13	11,5
	1,40	17	16,5	15	16	15,5	14,5	13,5	12,5	11
	1,30	17	16	15	16	15	14	13,5	12	10,5
	1,20	16,5	15	14,5	16	15	13,5	13	11,5	10,5
1,70	1,50	17,5	16	15	15,5	15,5	14,5	14	12,5	11
	1,40	17	16	15	15,5	15	14	13,5	12	10,5
	1,30	16,5	15	14,5	15,5	14,5	13,5	13	11,5	10,5
	1,20	15,5	15	14	15,5	14,5	13,5	12,5	11	10
1,60	1,50	16,5	15,5	15	15	15	14	13,5	12	10,5
	1,40	16	15	14,5	15	14,5	13,5	13	11,5	10
	1,30	15,5	14,5	14	14,5	14	13	12,5	11	10
	1,20	15	14,5	14	14,5	14	13	12	11	10
1,50	1,50	16	15	14,5	14,5	14,5	13,5	13	11,5	10,5
	1,40	15,5	14,5	14	14,5	14	13	12,5	11	10
	1,30	15	14	13	14	13,5	12,5	12	10,5	9,5
	1,20	15	14	13	14	13	12,5	12	10,5	9,5
1,40	1,50	15	14,5	13	13	13	13	12	10,5	10
	1,40	15	14	13	13	13	12,5	12	10,5	10
	1,30	15	13,5	12,5	13	13	12	12	10	9,5
	1,20	14,5	13	12,5	13	12,5	11,5	11,5	10	9,5
1,30	1,50	14,5	14	13	12,5	12,5	12,5	11,5	10,5	9,5
	1,40	14,5	13,5	13	12,5	12,5	12	11,5	10,5	9,5
	1,30	14,5	13	12,5	12,5	12,5	11,5	11,5	10	9
	1,20	14	13	12,5	12,5	12	11,5	11	10	9

BELANGRIJKE AANTEKENING: Het gewicht per as in de bovenstaande tabel is uitsluitend van toepassing:

- 1) wanneer afmeting c is $> 2b$. Zoniet dan krijgt afmeting $b \frac{c}{2}$ de naastlagere waarde in de tabel ⁽¹⁾;
- 2) wanneer de wagonlengte L tussen de buffers zodanig is dat het gewicht per lengte-eenheid p in de betreffende lijncategorie valt. Zoniet dan is het toegestane gewicht per as lager en moet $\frac{pL}{8}$ zijn.

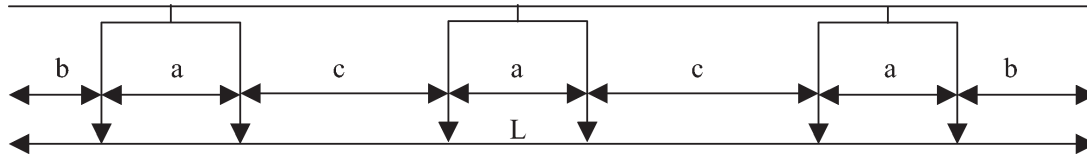
Open tot E-, F- en G-lijnen en voor de categorieën 5 en 6

⁽¹⁾ Wanneer $\frac{c}{2} < 1,20$ m is een aparte studie nodig.

D.5. LASTBEPERKINGEN VOOR WAGONS VOLGENS LIJNCLASSIFICATIE.

WAGONS MET 3 OF 4 DRAAISTELLEN, ELK MET 2 ASSEN
Toegestaan maximumgewicht per P_r op de lijncategorieën als een functie van a en b

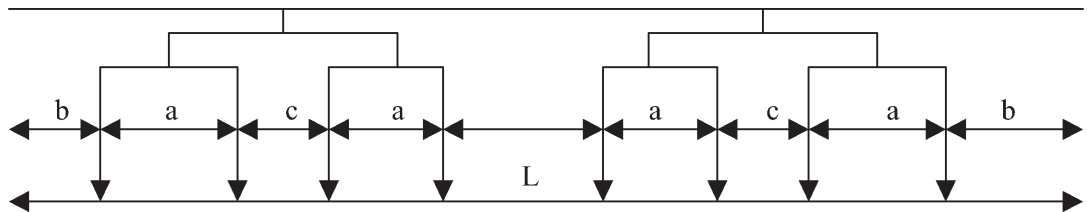
D.5.1. Wagons met drie 2-assige draaistellen



Wanneer $c \geq 2b$: moeten de waarden in D.2 worden gebruikt

Wanneer $c < 2b$: moeten de waarden in D.2 worden gebruikt en krijgt afmeting b de waarde van $\frac{c}{2}$ de naastlagere waarde in de tabel ⁽¹⁾.

D.5.2. Wagons met vier 2-assige draaistellen



Wanneer $2,40 \leq c < 2b$: moeten de waarden in D.2 worden gebruikt en afmeting b krijgt $\frac{c}{2}$ of de naastlagere waarde in D.2.

Wanneer $c < 2,40$ m: moeten de waarden in D.4 worden gebruikt en de kleinste van de afmetingen a of c krijgt de waarde a .

BELANGRIJKE AANTEKENING: Het gewicht per as in de bovenstaande tabel is uitsluitend van toepassing wanneer de wagonlengte L tussen de buffers zodanig is dat het gewicht per lengte-eenheid p binnen de betreffende lijncategorie valt. Zoniet dan is het toegestane gewicht per as

$\frac{pLc}{6}$ voor wagons met drie 2-assige draaistellen,

$\frac{pL}{8}$ voor wagons met vier 2-assige draaistellen.

Open tot E-, F- en G-lijnen en voor de categorieën 5 en 6

⁽¹⁾ Wanneer $\frac{c}{2} < 1,20$ m is een aparte studie nodig.

D.6. LASTBEPERKINGEN VOOR WAGONS VOLGENS LIJNCLASSIFICATIE.

LASTBEPERKINGEN VOOR TWEE-ASSIGE WAGONS

De onderstaande tabel bevat de resultaten van de vergelijkingen met betrekking tot de lengten over de buffers L voor gewoonlijk gebruikte wagons, d.w.z. voor maximum aslasten van 22,5, 20, 18 en 16 t.

Wanneer evenwel wegens specifieke wagon- of ladingkarakteristieken of ten gevolge van snelvervoer zoals in dit blad vermeld extra beperkingen vereist zijn dan moeten de striktere waarden worden gebruikt in plaats van die in de onderstaande tabel.

Lastbeperkingen voor tweeeassige wagons

Wagonkarakteristieken		Lijn categorieën				
L (m)	P (t)	A	B1	B2	C	D
L>7,20	22,5	32-T	36-T		40-T	45-T
	20	32-T	36-T		40-T	
	18	32-T	36-T			
	16	32-T				

Open tot E-, F- en G-lijnen en voor de categorieën 5 en 6

NB: Eisen voor wagons met lengten kleiner dan 7,2 m zijn niet opgenomen aangezien deze wagons niet langer in productie zijn.

D.7. LASTBEPERKINGEN VOOR WAGONS VOLGENS LIJNCLASSIFICATIE.

LASTBEPERKINGEN VOOR WAGONS MET TWEE 2-ASSIGE DRAAISTELLEN

De onderstaande tabel bevat de resultaten van de vergelijkingen met betrekking tot de lengten over de buffers L voor gewoonlijk gebruikte wagons, d.w.z. voor maximum aslasten van 22,5, 20, 18 en 16 t.

Wanneer evenwel wegens specifieke wagon- of ladingkarakteristieken of ten gevolge van snelvervoer zoals in dit blad vermeld extra beperkingen vereist zijn dan moeten de striktere waarden worden gebruikt in plaats van die in de onderstaande tabel.

Lastbeperkingen voor wagons met twee 2-assige draaistellen

Wagonkarakteristieken		Lijn categorieën									
L	P	A	B1	B2	C2	C3	C4	D2	D3	D4	
L>14,40	22,5	64-T	72-T		80-T			90-T			
	20	64-T	72-T		80-T						
	18	64-T	72-T								
	16	64-T									
14,06<L<14,40	22,5	64-T	5L-T	72-T	80-T			90-T			
	20	64-T	5L-T	72-T	80-T						
	18	64-T	5L-T	72-T							
	16	64-T									
12,80<L<14,06	22,5	64-T	5L-T	72-T	80-T			6,4L-T	90-T		
	20	64-T	5L-T	72-T	80-T						
	18	64-T	5L-T	72-T							
	16	64-T									

Wagonkarakteristieken		Lijn categorieën								
L	P	A	B1	B2	C2	C3	C4	D2	D3	D4
12,50<L<12,80	22,5	5L-T	5L-T	72-T	80-T			6,4L-T	90-T	
	20	5L-T	5L-T	72-T	80-T					
	18	5L-T	5L-T	72-T						
	16	5L-T	5L-T	64-T						
11,25<L<12,50	22,5	5L-T	5L-T	72-T	6,4L-T	80-T	6,4L-T	7,2L-T	90-T	
	20	5L-T	5L-T	72-T	6,4L-T	80-T	6,4L-T	80-T		
	18	5L-T	5L-T	72-T						
	16	5L-T	5L-T	64-T						
11,10<L<11,25	22,5	5L-T	5L-T	6,4L-T		80-T	6,4L-T	7,2L-T	8L-T	
	20	5L-T	5L-T	6,4L-T		80-T	6,4L-T	80-T		
	18	5L-T	5L-T	6,4L-T		72-T	6,4L-T	72-T		
	16	5L-T	5L-T	64-T						

Wagonkarakteristieken		Lijn categorieën								
L	P	A	B1	B2	C2	C3	C4	D2	D3	D4
10,00<L<11,10	22,5	5L-T	5L-T	6,4L-T		7,2L-T	80-T	6,4L-T	7,2L-T	8L-T
	20	5L-T	5L-T	6,4L-T		7,2L-T	80-T	6,4L-T	7,2L-T	80-T
	18	5L-T	5L-T	6,4L-T		72-T		6,4L-T	72-T	
	16	5L-T	5L-T	64-T						

NB: Wagons met een lengte over de buffers van minder dan 10 m komen in de praktijk niet voor en zijn dus niet opgenomen.

Open tot E-, F- en G-lijnen en voor de categorieën 5 en 6

BIJLAGE E

WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR

Wielstelafmetingen en toleranties voor normaalspoor

Tabel E1

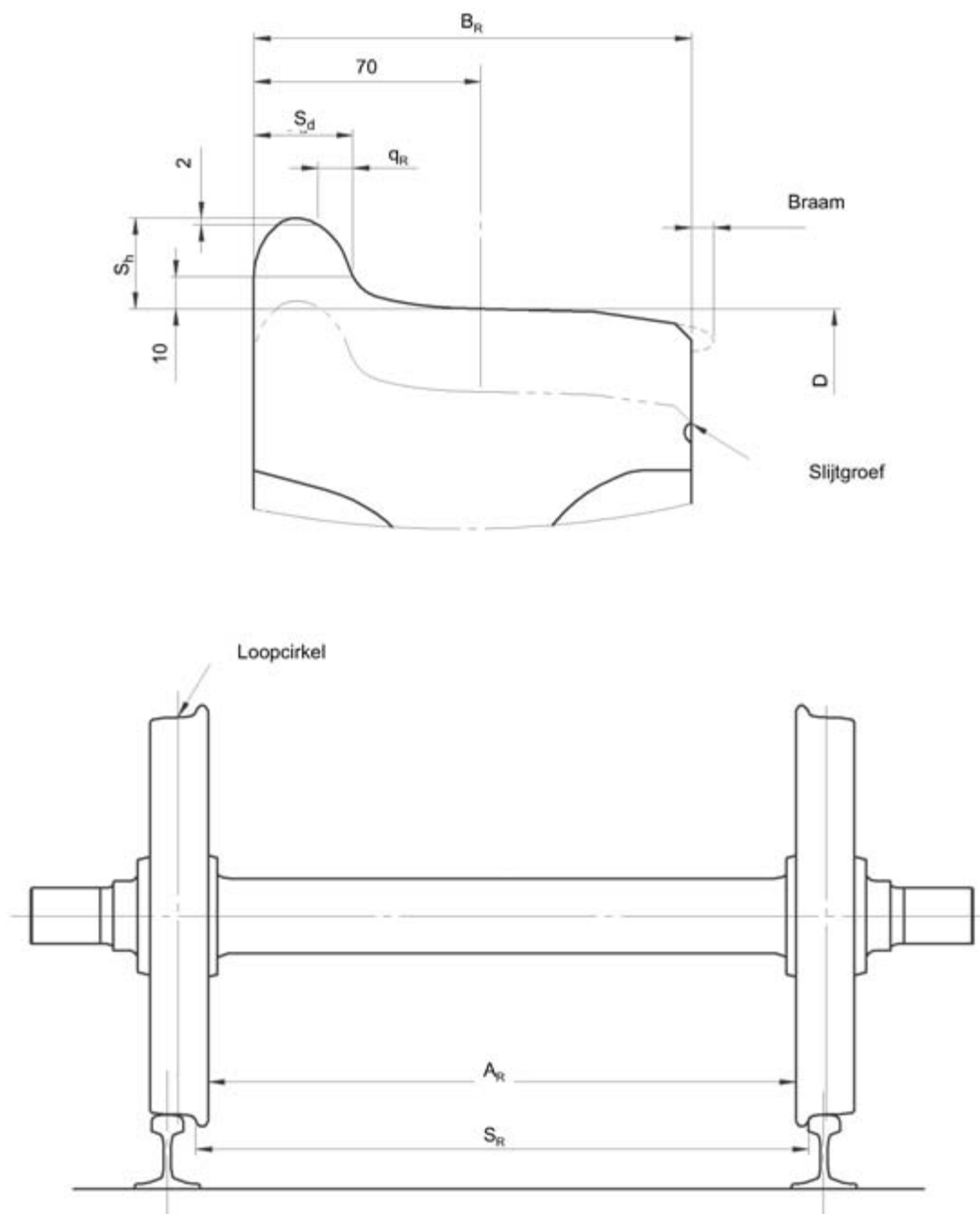
Omschrijving	Wieldiameter (mm)	Minimum-waarde (mm)	Maximum- waarde (mm)
Afstand tussen flenscontactvlakken (S_R) $S_R = A_R + S_d(\text{linkerwiel}) + S_d(\text{rechterwiel})$	≥ 840	1 410	1 426
	< 840 en ≥ 330	1 415	1 426
Afstand achterkant/achterkant (A_r)	≥ 840	1 357	1 363
	< 840 en ≥ 330	1 359	1 363
Velgbreedte (B_r)	≥ 330	133	140 ⁽¹⁾
Flensdikte (S_d)	≥ 840	22	33
	< 840 en ≥ 330	27,5	33
Flenshoogte (S_R)	≥ 760	28	36
	< 760 en ≥ 630	30	36
	< 630 en ≥ 330	32	36
Flensborst (q_R)	≥ 330	6,5	
Loopcirkeldefecten, <i>bijv. vlakke plaatsen, afgeschilferde loopvlakken, barsten, groeven, holten e.d.</i>	Tot EN gepubliceerd is gelden de landelijke voorschriften		

⁽¹⁾ Inclusief braam

De afmetingen S_R en A_R gelden vanaf de spoorstaafbovenkant en moeten worden toegepast voor goederenwagons in geladen en tarra toestand alsmede voor losse wielstellen. Voor speciale voertuigen kan de leverancier kleinere toleranties dan hierboven specificeren

Fig. E1

Symbolen



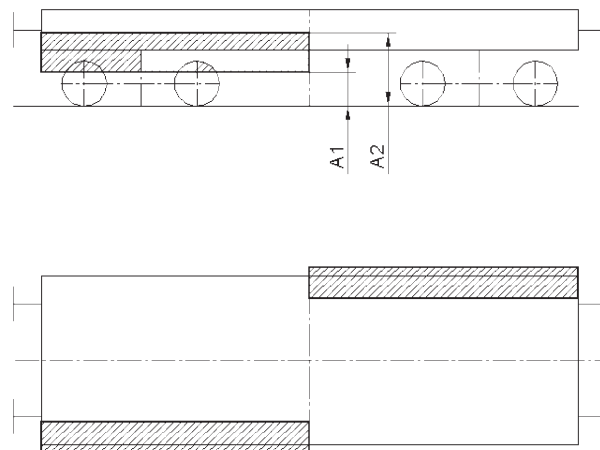
BIJLAGE F

COMMUNICATIE

Het vermogen van het voertuig gegevens met de buitenwereld uit te wisselen

Fig. F1

De plaats van de tag op de wagon.



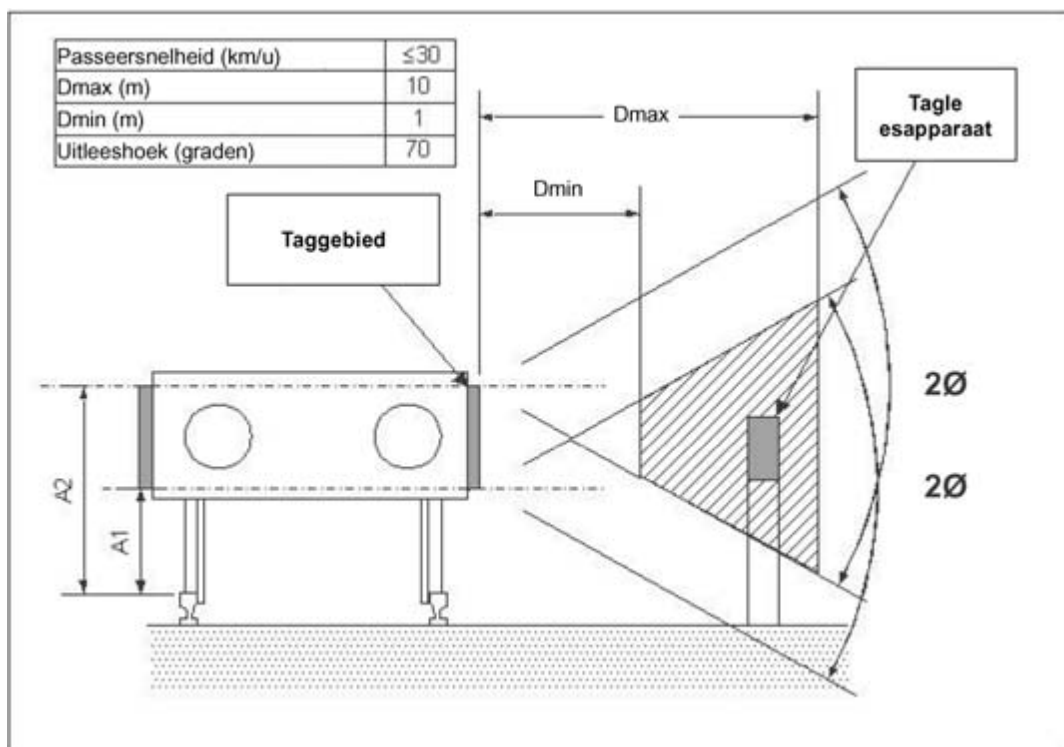
In figuur F1 (hierboven) zijn A1 en A2 respectievelijk de minimum- en de maximumhoogte boven de bovenkant van de spoorstaaf voor het bevestigen van het middelpunt van de tags onder alle condities van lading en vering:

A1 = 500 mm

A2 = 1 100 mm

Fig. F2

Installatievoorschriften voor tagleesapparatuur



BIJLAGE G

OMGEVINGSCONDITIES

Vochtigheid

Fig. G1

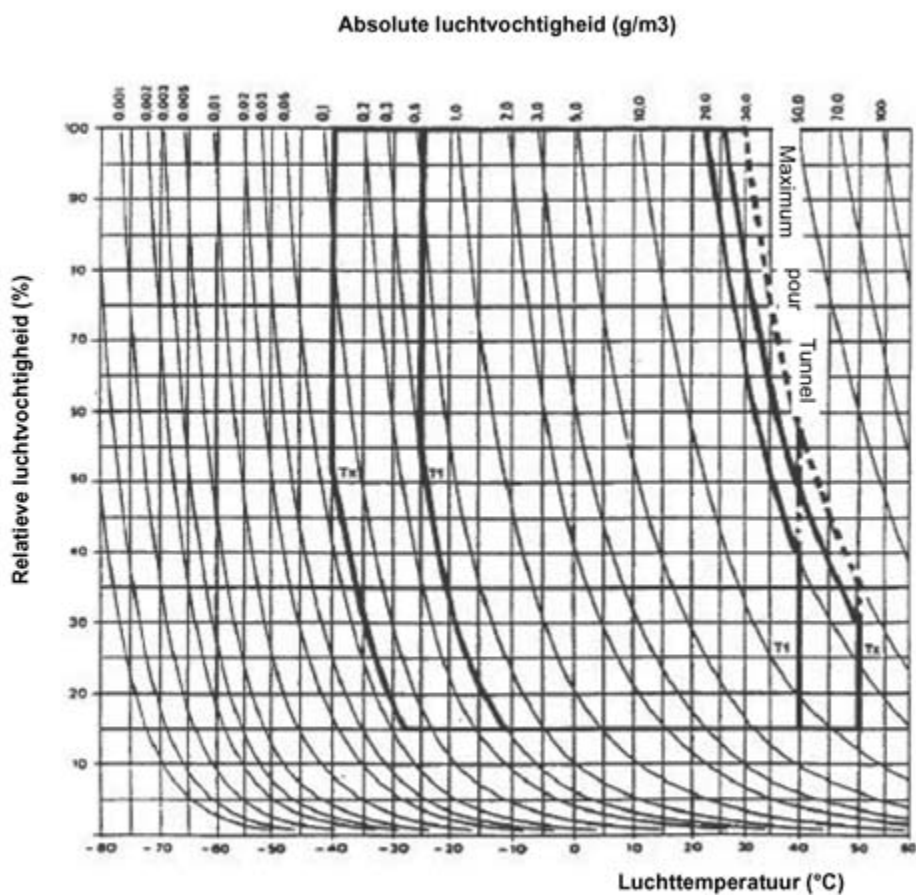
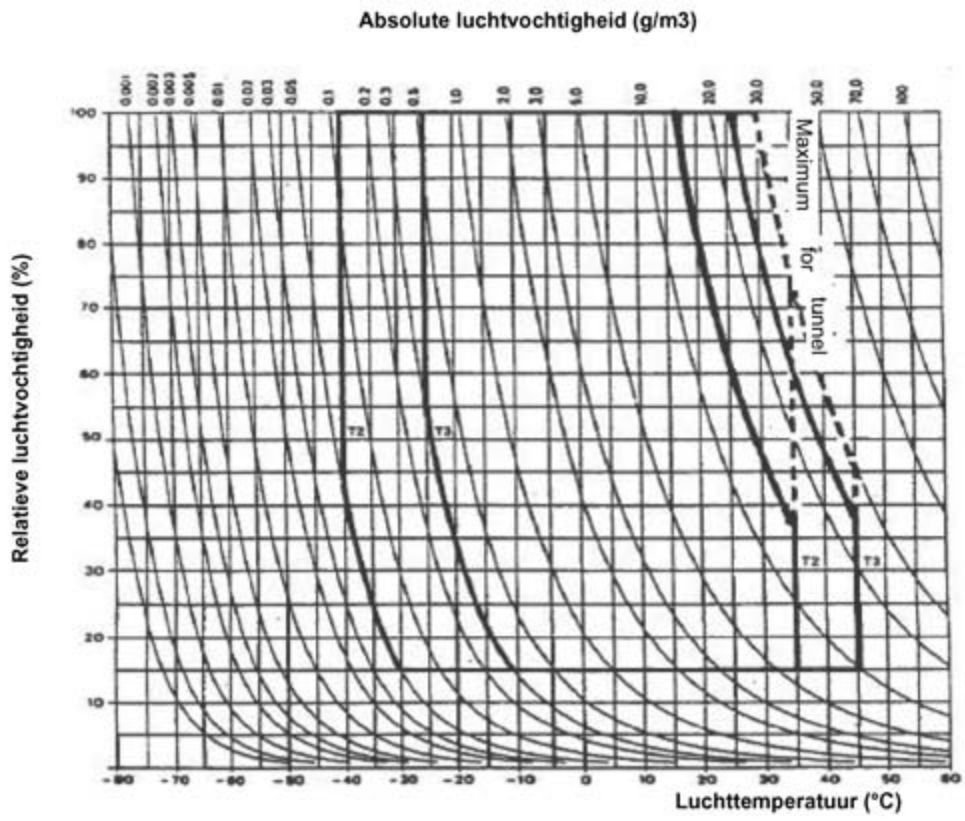


Fig G2



BIJLAGE H

INFRASTRUCTUUR EN ROLLEND MATERIEELREGISTER

Rollend materieelregister

Eisen te stellen aan het register van goederenwagons

Onderwerp	Cruciaal voor interoperabiliteit	Cruciaal voor veiligheid	Bijwerkingsinterval
Primaire gegevens			Jaarlijks
Voertuignummer	√	√	
Eigenaar			
Exploitant	√	√	
Voertuigtype (UIC 438-2)	√	√	
Technische gegevens			
Lengte over de buffers	√	√	
Ledig gewicht	√	√	
Koppelingstype	√	√	
Voertuigomgrenzingsprofiel	√	√	
Wielstelprofiel	√	√	
Wielmiddellijn	√	√	
Aantal assen en samenstelling	√	√	
Plaats van wielstellen/binnenafstand wielstellen/ draaispilafstand	√	√	
Afstand binnen draaistel (draaistelafstand)	√	√	
Cruciaal voor veiligheid			
Remsysteem	√	√	
Remgewicht/remgewicht %	√	√	
Vertragingcurve	√	√	
Type handrem	√	√	
Maximumsnelheid (beladen)	√	√	
Maximumsnelheid (leeg)	√	√	
Draagvermogen	√	√	
Maximale massa per as	√	√	
Informatie gevaarlijke stoffen (verscheidene invulvakken)	√	√	
Beladingsinformatie			
Beladingstabel	√	√	
Hoogte laadperron (voor platte wagons en gecombineerd vervoer)	√	√	

Onderwerp	Cruciaal voor interope- rabiliteit	Cruciaal voor veiligheid	Bijwerkingsinterval
Ladingsbeperkingen (bij voorbeeld gewichts- verdeling)	√	√	
Registratiegegevens			
Registratiestatus	√		
Datum inbedrijfstelling	√		
Datum EG-controlecertificaat en aangewezen instantie	√		
Lijst van interoperabele onderdelen van de wagon, identificatie van interoperabele onder- delen en EG-controle van interoperabele onder- delen alsmede datum van EG-controle en aangewezen instanties.	√	(√)	
Aanvullende certificering benodigd voor speci- fieke gevallen		(√)	
Alle voorgaande voertuignummers en overeen- komstige registratiedatums	√	√	
Onderhoudsgegevens			
Referentie revisieschema	√	√	
Beperkingen			
Geografische beperkingen	√	√	
Milieubeperkingen — Temperatuurtraject T(n), T(s), T(RIV), T(n)+T(s)	√	√	
Rangeerheugelbeperking	√	√	
Minimumhoogstraal	√	√	
Verticale boogbeperkingen	√	√	
Op veerboten toegestaan	√	√	
Tijdschaalbeperkingen	√	√	
Etiketten			
Indien aangebracht	√	√	

Nb: Aparte database(s) van exploitanten/eigenaars/spoorwegondernemingen benodigd, geïdentificeerd uit het register voor rollend materieel door codenummers

BIJLAGE I

RAAKVLAKKEN VAN INTEROPERABILITEITSREMONDERDELEN

I.1. REMVERDELERS

De specificaties van het interoperabiliteitsonderdeel remverdeler zijn vervat in 4.2.4.1.2.2 Remvermogen en 4.2.4.1.2.7 Persluchtvoorziening

I.1.1. De raakvlakken van de remverdeler

I.1.1.1. Remverdelerkleppen

Een remverdeler is een pneumatisch regelventiel. Zijn functie is, de uitgangsdruk in omgekeerde verhouding met de ingangsdrukwisselingen te onderhouden. Zie figuur I.1 en I.2. De prestaties van een remverdeler worden als volgt gespecificeerd:

- Het geleidelijk aanzetten en lossen van de remmen
- De remtijd
- De lostijd
- Handbediende remverdelerlosklep
- Automatische werking
- Gevoeligheid en ongevoeligheid

Fig.: I.1R

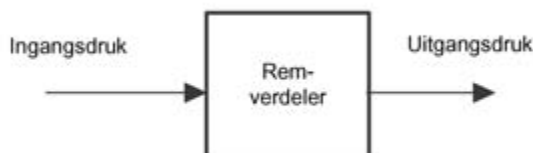
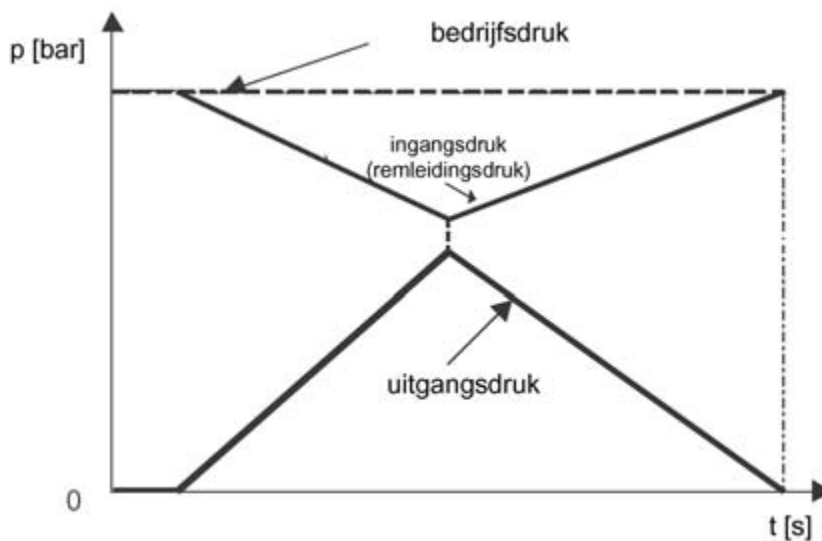
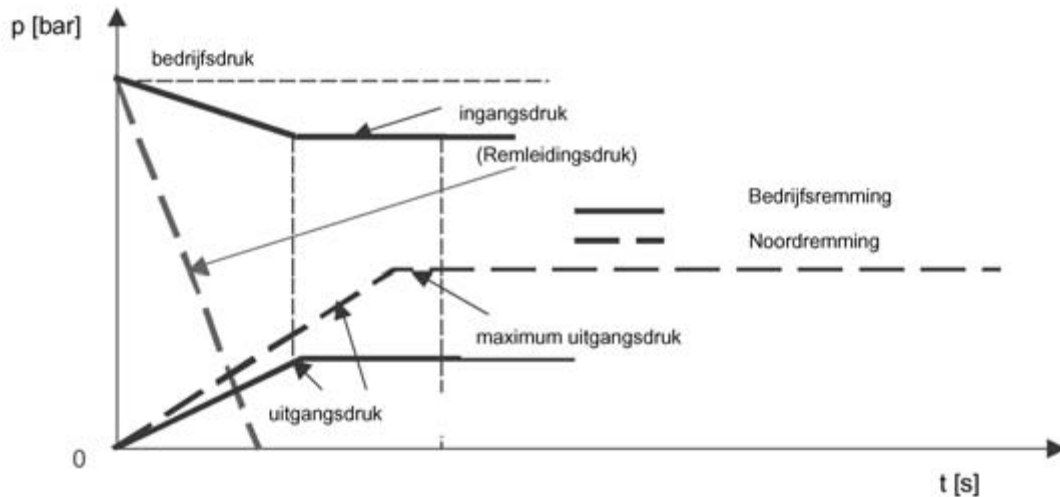


Fig.: I.2



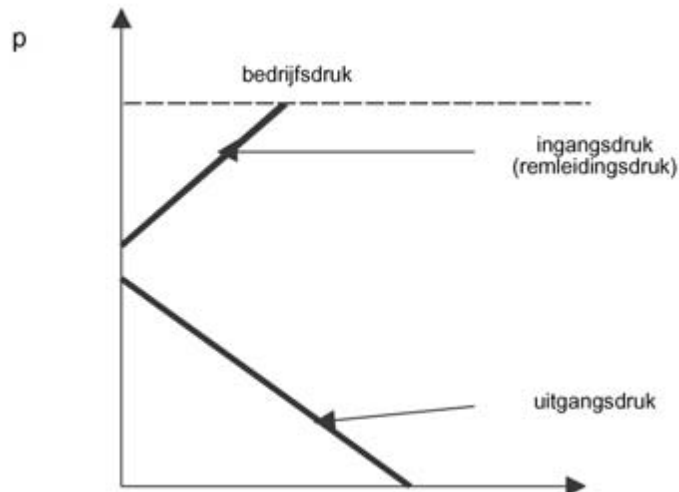
De remverdeler wordt gestuurd met de druk in de remleiding. De normale bedrijfsdruk in de remleiding van een trein moet 5 bar bedragen wanneer het rempedaal van de machinist zich in de geloste stand bevindt; niettemin moet de remverdeler normaal functioneren onder een remleidingdruk van 4 tot 6 bar. Voor het verkrijgen van volledige remming moet het drukverlies in de remleiding $1,5 \text{ bar} \pm 0,1$ bedragen. De maximumuitgangsdruk bij dit drukverlies bedraagt $3,8 \text{ bar} \pm 0,1$. De uitgangsdruk is doorgaans beperkt tot een maximumwaarde. De normale remleidingdruk is 5 bar, maar de remverdeler moet normaal kunnen functioneren met een remleidingdruk tussen 4 en 6 bar. De veranderingssnelheid van de uitgangsdruk moet bepaald worden door de veranderingssnelheid van de ingangsdruk (zie figuur I.3).

Fig.: I.3



De remverdeler moet de remmen van een wagon lossen door de hoge druk in de remcilinderleiding die nodig is voor het remmen aan de atmosfeer af te laten, zie figuur I.4.

Fig.: I.4



Het moet mogelijk zijn de uitgangsdruk telkens kort te verhogen en te verlagen door de ingangsdruk te veranderen, waarbij een ingangsdrukverandering van 0,1 bar een verandering van de uitgangsdruk moet veroorzaken. De verandering in de uitgangsdruk met dezelfde ingangsdruk mag tussen remmen en lossen niet meer dan 0,1 bar bedragen.

De remverdeler mag de remleiding en het stuurreservoir pas aansluiten wanneer de uitgangsdruk lager is dan 0,3 bar. Deze verbinding moet tot stand worden gebracht wanneer de remleidingdruk binnen 0,15 bar van de bedrijfsdruk gestegen is.

De remtijd is de voor het stijgen van de uitgangsdruk van 0 bar tot 95 % van de maximumuitgangsdruk benodigde tijd wanneer de ingangsdruk in minder dan 2 seconden wordt teruggebracht tot 0 bar. Dit duurt 3 à 5 seconden in centraps „P” of 3 tot 6 seconden in „P” met een „leeg-geladen” of een lastafhankelijke rem en 18 tot 30 seconden bij enkelleidings-„G” bedrijf.

De lostijd is de tijd benodigd voor het terugbrengen van de uitgangsdruk van het maximum tot 0,4 bar wanneer de ingangsdruk in minder dan 2 seconden tot de werkdruk wordt verhoogd vanaf 1,5 bar daaronder. Dit duurt 15 tot 20 seconden in „P” en 45 tot 60 seconden in „G”. Voor goederenwagons met een totaalgewicht groter dan 70 ton mag de tijd in „P” 15 tot 25 seconden bedragen.

De remverdeler moet hetzij als „G”, „P” of als „G/P” gebruikt kunnen worden; in het laatste geval moet de remverdeler omschakelbaar zijn.

Er moet een handbediende losfunctie aanwezig zijn die een opzettelijke handeling vereist om de rem te lossen (d.w.z. de verdelerklep te bedienen).

De remverdeler moet automatisch zijn en bij het wegvallen van de ingangsdruk de maximumuitgangsdruk kunnen leveren.

De remverdeler moet onuitpuutelijk zijn en bij noodremmingen onder alle bedrijfsomstandigheden ten minste 85 % van de maximumuitgangsdruk kunnen leveren. De remverdeler moet zolang er zich lucht in de hulp tank bevindt lekverlies in de uitgangsdruk compenseren.

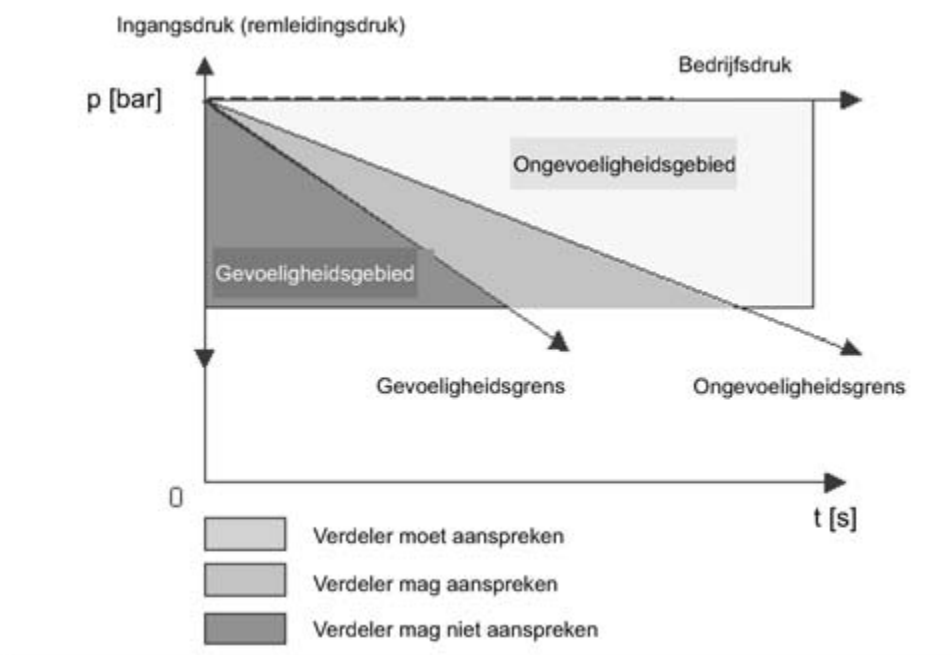
Het vullen van de hulp- en stuur tanks van één voertuig mag het spuien en vullen van de tanks achteraan de trein niet belemmeren. Dit mag evenmin zodanige drukverschillen in de remleiding veroorzaken dat deze de remmen van aangrenzende voertuigen in werking stellen.

De remverdeler moet normaal op de ingangsdruk reageren ook wanneer aangrenzende verdelers uitgeschakeld of niet in bedrijf zijn.

De gevoeligheid van de remverdeler moet zodanig zijn dat deze bij een ingangsdrukverlaging van 0,6 bar ten opzichte van de normale bedrijfsdruk binnen een tijdsbestek van 6 seconden binnen 1,2 seconden aanspreekt.

De ongevoeligheid van de remverdeler moet zodanig zijn dat deze bij een ingangsdrukverlaging van 0,3 bar in 60 seconden ten opzichte van de normale bedrijfsdruk niet aanspreekt.

Fig.: I.5

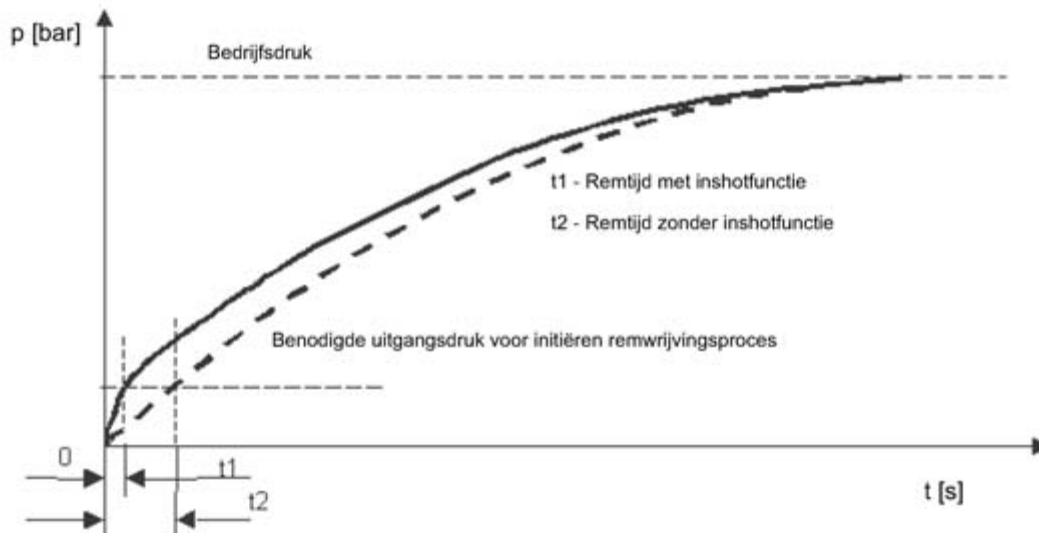


De remverdeler moet een snelremklep bezitten (een versnellingsklep) die bij remmen vanuit de geloste stand de druk in de lokale remleiding met maximaal 0,4 bar versneld aflaat wanneer de remleidingdruk aan de kop van de trein met 0,3 bar daalt. Dit dient tot het doorgeven van een pneumatisch remsignaal door de trein.

Er kan een bedrijfsoverdruk aanwezig zijn die de druk in de remleiding tot 6 bar boven de normale bedrijfsdruk vergroot om de lostijd te bekorten en deze overdruk mag maximaal 40 seconden in de stand „G” en 10 seconden in de stand „P” aanwezig zijn. De remverdeler mag gedurende de aanwezigheid van deze overdruk de stuurtank niet overvullen. Na volledige lossing van de remmen mag de remverdeler niet aanspreken wanneer de remleidingdruk gedurende 2 seconden tot 6 bar stijgt en vervolgens binnen 1 seconden tot 5,2 bar daalt en de normale bedrijfsdruk daarna terugkeert.

De remverdeler moet een instelfunctie bezitten die in de stand „G” bij het aanzetten van de remmen de uitgangsdruk versneld verhoogt. Dit moet ongeveer 10 % van de maximumuitgangsdruk bedragen. Het doel hiervan is, de voor het initiëren van de voor het remwrijvingsproces benodigde druk versneld op te bouwen.

Fig.: I.6



I.2. RELAIKLEPPEN VOOR REMMEN MET VARIABLE BELASTING-/AUTOMATISCHE LEEG/BELASTSSCHAKELING

I.2.1. Relaisklep voor variabele belasting

Een relaisklep is een toestel dat de remdruk aan het gewicht van de wagon aanpast. Veranderingen in het gewicht van de wagon moeten ten gevolge hebben dat de remkracht automatisch, continu en zonder merkbare vertraging wordt aangepast. De relaisklep mag niet reageren op korte schokken of kortstondige belastingsvariaties aan de wielen. Het mag de prestatiekarakteristieken van de luchtrem niet veranderen (zie TSI, hoofdstuk 5.3.3.1). Behalve bij remmen met pneumatisch aangestuurde toestellen voor het aanpassen van de remkracht is de lostijd de tijd die moet verstrijken vóór een druk van 0,4 bar in de regelkamer van het relais te zien is (de stuurdruk). Tijdens het remmen mag de wegens een remsignaal aangelegde remkracht niet door deze toestellen veranderd worden. Het moet in alle gevallen bij een lege tot een geladen wagon minimaal 5 remkrachtrappen in het dienstbereik tussen de minimum- en maximumremkracht leveren. Het luchtverbruik van dit toestel moet zo gering mogelijk en mag van geen invloed op het remmen van het voertuig zijn.

I.2.2. Relaisventielen voor automatische leeg/belastsschakeling

Een automatische leeg/belast relaisklep past de remkracht aan voor een wagon in hetzij de geladen, hetzij de lege toestand. De klep moet automatisch schakelen wanneer het gewicht van de wagon lager of hoger wordt dan het omschakelgewicht. De werking van de klep mag niet beïnvloed worden door schokken en trillingen. Een leeg/belast relaisklep mag de prestatiekarakteristieken van de luchtrem niet beïnvloeden (zie TSI, hoofdstuk 5.3.3.1).

I.3. ANTI-BLOKKEERINRICHTINGEN

Een anti-blokkeerinrichting (ABI) maakt deel uit van een systeem dat de remkracht aanpast aan de beschikbare adhesie wat voorkomt dat de wielen geblokkeerd raken en doorglijden; dit optimaliseert de remafstand. De ABI mag de functionele eigenschappen van de remmen niet veranderen.

De wentelsnelheid van de wielstellen wordt berekend uit door sensors verstrekte informatie en bewaakt door een automatisch regelsysteem. Dit systeem stuurt de stuurkleppen van de ABI aan die dan de remkracht geheel of gedeeltelijk verminderen of herstellen.

Het systeem moet de toegelaten wioldiameterverschillen van een gegeven voertuig betrekken bij het berekenen van de snelheid.

De voeding van de ABI moet zo ontworpen zijn dat de ABI wordt bekrachtigd en bedrijfs gereed is wanneer het voertuig in beweging wordt gezet. ABI's hebben een voeding nodig om te kunnen functioneren en deze voeding kan door het voertuig of door de ABI zelf worden geleverd.

ABI's moeten ontworpen worden voor spanningsverschillen van $\pm 30\%$. Bij grotere verschillen moet de ABI worden uitgeschakeld zonder dat hierdoor het remsysteem gestoord mag worden. Zodra de geleverde spanning zich opnieuw binnen de toegestane grenzen bevindt moet de ABI automatisch naar normaal bedrijf worden geschakeld.

De ABI moet een eigen beveiligd circuit bezitten. Zekeringen voor de ABI moeten gescheiden zijn van de andere zekeringen van het voertuig en wel zodanig dat ze niet verward of op dezelfde manier bediend kunnen worden. Bij beschikbare spanning moet de ABI gevoed worden. De ABI mag uitsluitend van de spanning af worden geschakeld in sleep-mode (geen beweging) of om de accu te beschermen (defecte accu of lage spanning wegens langdurig gebrek aan voeding).

De ABI moet voor minimaal luchtverbruik zijn ontworpen.

Nadere specificaties voor het interoperabiliteitsonderdeel anti-blokkeerinrichting is te vinden in 4.2.4.1.2.6 en 4.2.4.1.2.7 van deze TSI.

I.4. REMVERSTELLERS

Remverstellers onderhouden automatisch de nominale afstand tussen de frictieparen (het wiel en het remblok of de remschijf en de schijfremvoering) teneinde de remkarakteristieken en de remprestaties in stand te houden.

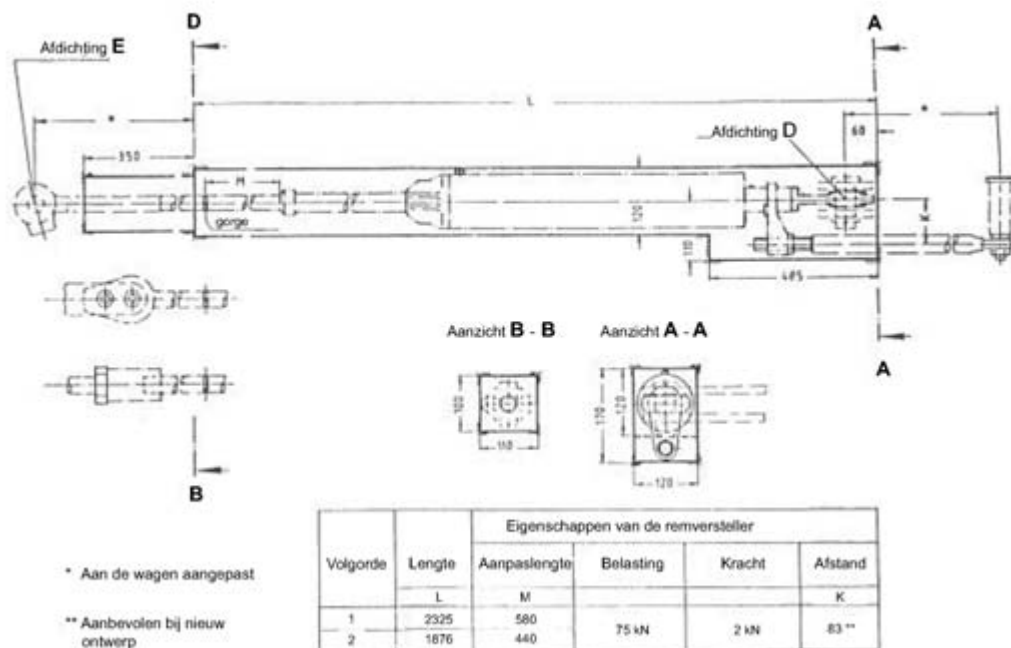
De remversteller mag niet meer dan 2 kN van de aangelegde remkracht opnemen. De remversteller mag niet beïnvloed worden door zijn omgeving (trillingen, winterse omstandigheden e.d.).

Er bestaan geen eisen ten aanzien van de uitwisselbaarheid van de remversteller, maar als deze uitwisselbaar zouden moeten zijn, dan gelden de volgende buitenafmetingen (alleen de waarden in de tabel zijn noodzakelijk).

Uitwisselbare remverstellers die in het onderframe worden gemonteerd mogen de volgende buitenafmetingen niet overschrijden

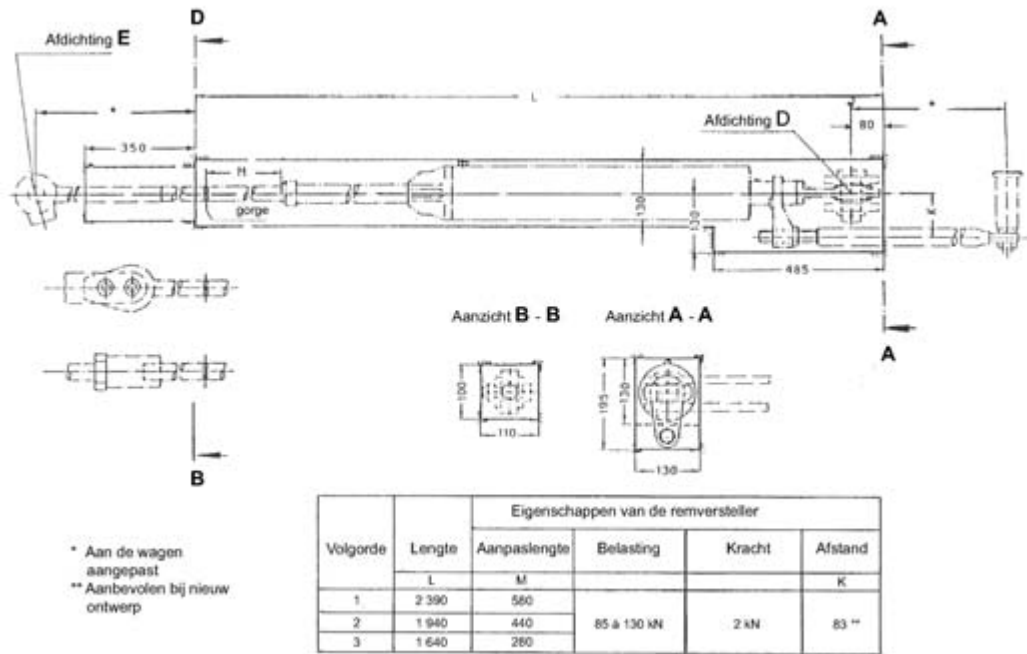
— voor belastingen tot 75 kN.

Fig.: I.7



— voor belastingen groter dan 75 kN.

Fig.: I.8

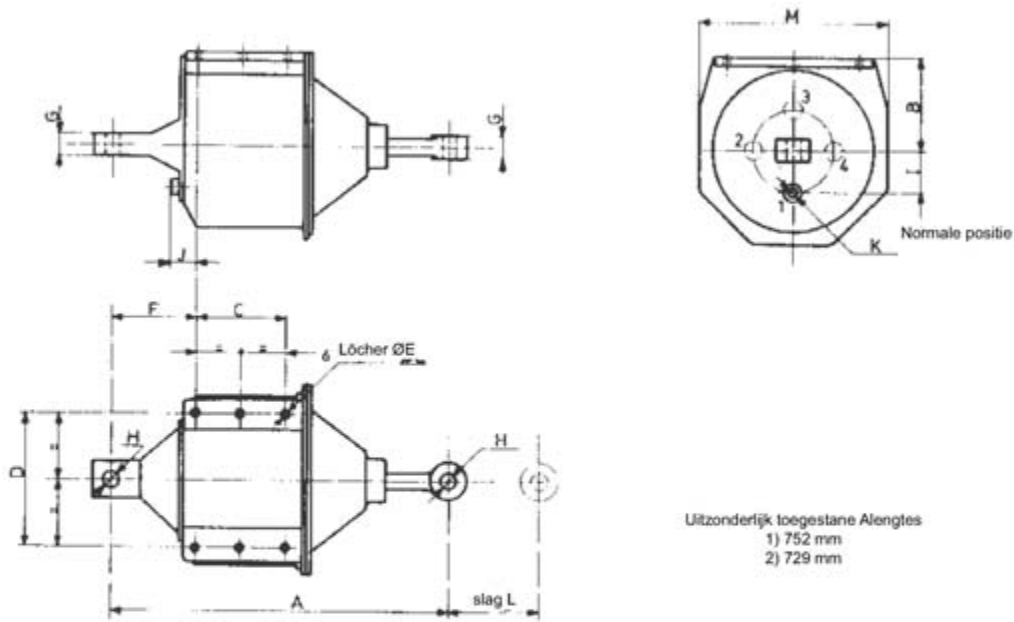


I.5. REMCILINDERS/ACTUATOREN

Er bestaan geen eisen ten aanzien van de uitwisselbaarheid van remcilinders/actuators, maar als deze uitwisselbaar zouden moeten zijn, dan gelden de volgende buitenafmetingen (alleen de waarden in de tabel zijn noodzakelijk).

Uitwisselbare remcilinders voor gebruik met blokkenremmen die in het onderframe of een draaistel worden gemonteerd moeten de volgende aansluitmaten bezitten (figuur 1.9.1):

Figure I.9.1



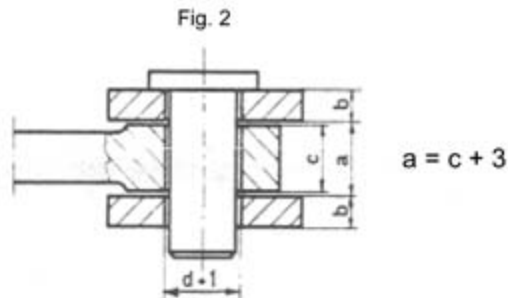
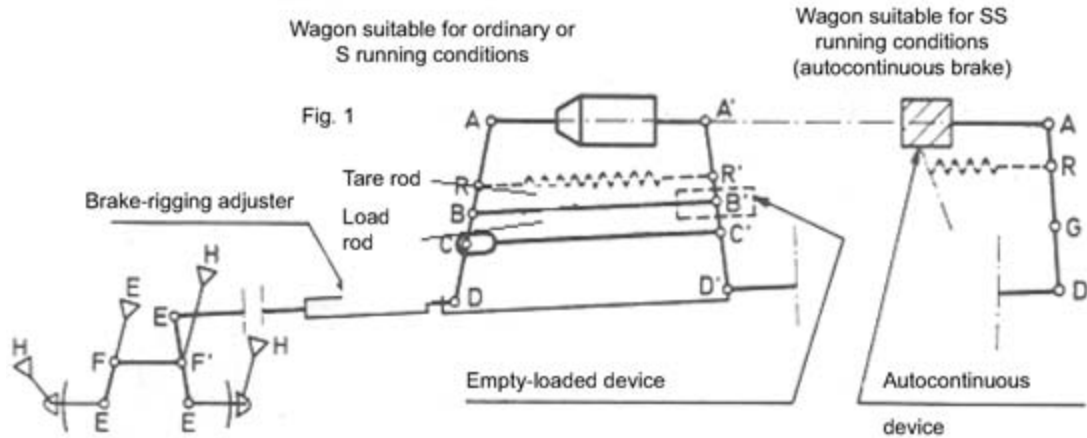
Constructie remcilinder	Afmetingen												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Ø 406 (16")	¹⁾ 890	224	228	334	27	207	40	31	100	68	1**	230	(476)
Ø 300/305 (12")	²⁾ 814	170	228	254	18	182	30	31	90	44	1**	220	(364)

* Cilindrisch boren GAZ - G 1 H

De diameters van de stiften en bussen van de gelede verbindingen van de uitwisselbare remcilinders moeten overeenkomen met de volgende figuur I.9.2.

Fig.: I.9.2

**2-AXLE AND BOGIE WAGONS SUITABLE FOR ORDINARY, S AND SS (20T PER AXLE)
RUNNING CONDITIONS STANDARDISATION OF THE DIMENSIONS
OF THE BRAKE RIGGING ARTICULATED JOINTS**



		Diameter "d" of the pin (1)									b	c
		Articulated joints										
		A	B	C	D	E	F	G	H	R ₍₄₎		
Ordinary and S running conditions	Horizontal lever (2)	30	36	50	36	-	-	-	-	30	15	30 or 40 (6)
	Vertical lever (2)	-	-	-	-	36	50	-	24	-	20	40
SS running conditions	Horizontal lever (2)	36	-	-	40	-	-	60	-	30	20	40
	Vertical lever (3)	-	-	-	-	40	60	-	24	-	20 (5)	40

(1) Steel R_m ≥ 370 N/mm² subjected to a suitable superficial hardening treatment
 (2) Steel R_m ≥ 370 N/mm².
 (3) Steel R_m ≥ 520 N/mm².
 (4) In the case of an external return spring.
 (5) Thickness increased to 30 mm in the centre part.
 (6) 30 mm for 2-axle wagons (12" cylinder) ; 40 mm for bogie wagons (16" cylinder).

I.6. PNEUMATISCHE KOPPELINGSHELFTEN

De pneumatische koppelingshelften van de automatische drukluchtreleiding moeten overeenkomen met de figuren I.10, I.12 en hetzij I.13 of I.15. De nippel voor het aansluiten van de eindkraan moet overeenkomen met figuur I.10 en voorzien zijn van afgeknotte Whitworth (BSPP) G 1 1/4" binnendraad.

De pneumatische koppelingshelften voor de leiding van de hoofdtank moeten overeenkomen met de figuren I.11, I.14 en hetzij I.13 of I.15. De nippel voor het aansluiten van de eindkraan moet overeenkomen met figuur I.10 (en is gelijk aan dat voor de automatische drukluchtreleiding) en voorzien zijn van afgeknotte Whitworth (BSPP) G 1 1/4" binnendraad.

De inwendige diameter van de koppelingsslangen voor beide leidingen met tussen 25 en 30 mm bedragen. De lengte moet overeenkomen met die in figuur I.10 & I.11. Bij gebruik van een automatische zwenkkoppeling moet de lengte van deze slangen vergroot worden tot 1080 mm voor de automatische luchtdrukreleiding en tot 930 mm voor de hoofdtankleiding in plaats van de afmetingen in I.10 & I.11. Doorgaans worden voor deze koppelingen rubberslangen gebruikt maar metalen slangen mogen eveneens worden gebruikt wanneer deze soepel genoeg zijn.

De koppelingseinden voor de automatische luchtdrukreleiding moeten overeenkomen met figuur I.12. Het koppelingseind voor de hoofdtankleiding moet overeenkomen met figuur I.13. Beide figuren tonen de voorgeschreven afmetingen maar de vorm en de andere afmetingen mogen afwijken op voorwaarde dat de koppelingseinden zo weinig mogelijk drukverlies veroorzaken. De koppelingseinden mogen uit een of twee delen bestaan als getoond bij de * in figuur I.12 & I.14. Bij een eendelige koppeling moet de afdichting in figuur I.13 worden gebruikt, bij een tweedelige koppeling moet de afdichting in figuur I.15 worden gebruikt.

Fig. I.10

Nb: Betekenis van de symbolen in de figuren

- Voorgeschreven afmetingen
-)....(Minimumafmetingen
- (.....) Maximumafmetingen
- * Aanbevolen afmetingen

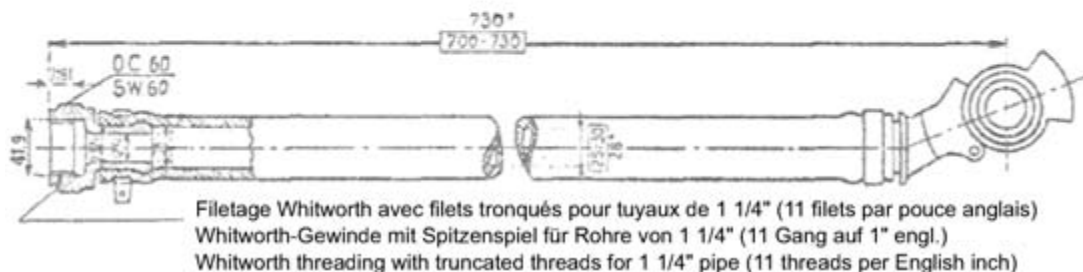


Fig. I.11

Pneumatische koppelingshelft - Hoofdtankleiding

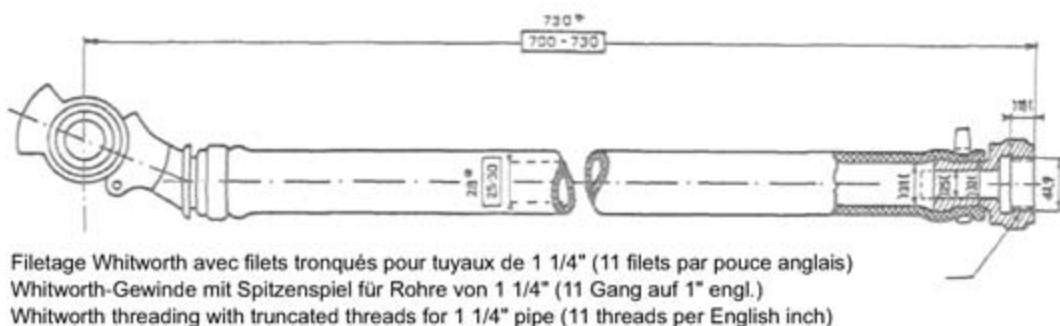


Fig. I.12

Koppelingseind - remleiding

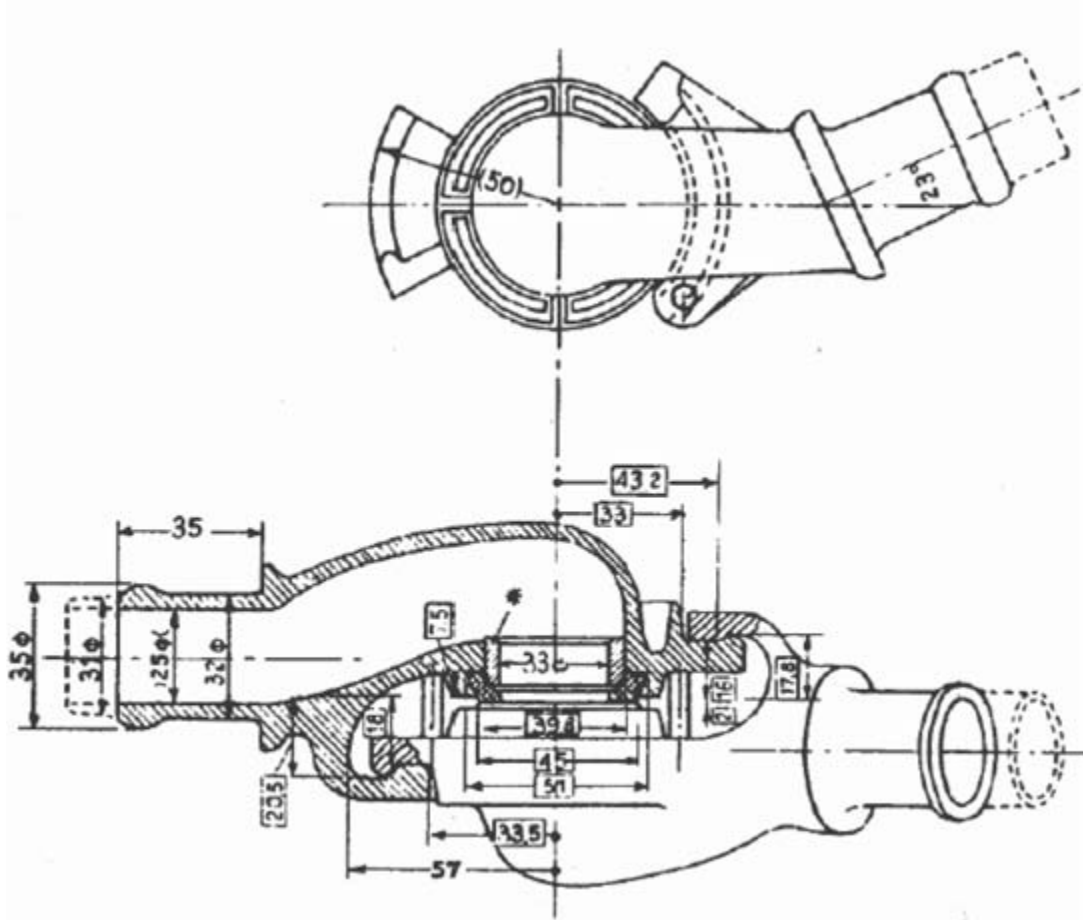
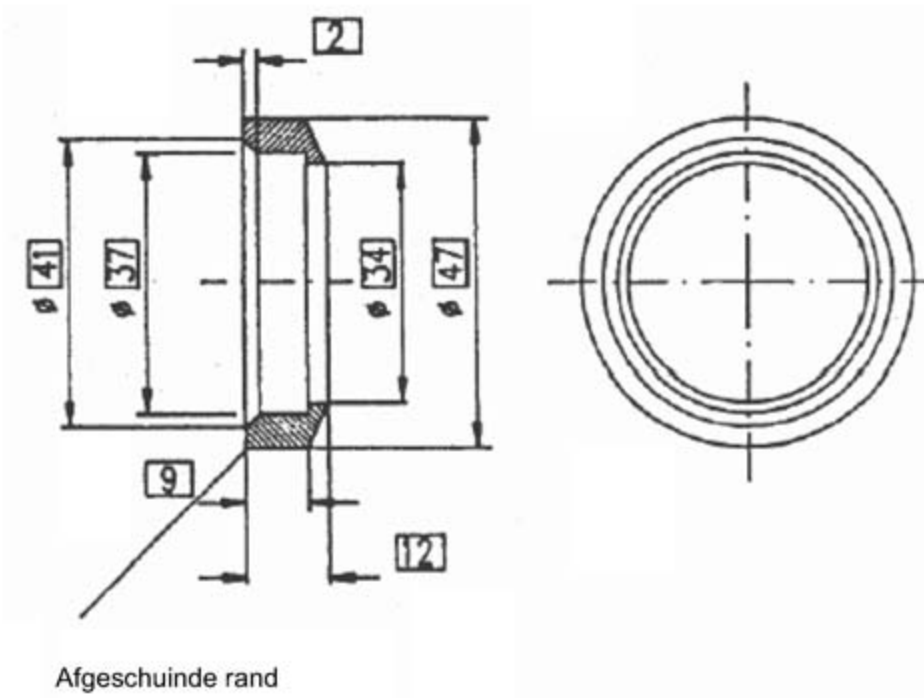


Fig. I.13

Afdichting - Eindelijk koppelingseind



Afgeschuinde rand

I.7. EINDKRANEN

Een eindkraan is een in een leiding gemonteerd toestel dat geopend kan worden om druklucht tot de leiding toe te laten. In gesloten stand sluit de kraan de leiding af en laat de druk in de leiding aan de andere kant af.

De volgende functionele eisen gelden voor eindkranen in de remleidingen en de hoofdtankleidingen. De buitenafmetingen van de eindkranen moeten overeenkomen met die in figuur I.17 & I.18 of I.19 & I.20 naar gelang de eindkranen worden toegepast op voertuigen met of zonder automatische koppeling.

Open en gesloten stand: De hefboomstand op elk voertuig moet dezelfde zijn opdat de kraan geopend en gesloten kan worden door de spil minimaal 90° en maximaal 100° te draaien al is 125° toegestaan voor kranen die op wagons met automatische koppelingen worden gemonteerd. De spindel moet worden uitgevoerd met een nok aan het begin en aan het einde van de slag opdat de geopende en gesloten stand duidelijk zijn. In de gesloten stand is de verbinding tussen de in- en uitlaatpoorten gesloten en de spuiport geopend en verbonden met de leiding aan de slang- en koppelingzijde van de kraan. Met de hefboom in de hoogste verticale stand is de kraan gesloten. In de geopende stand is de verbinding tussen de in- en uitlaatpoort volledig geopend en de spuiport gesloten. Met de hefboom in ongeveer de horizontale stand is de kraan geopend.

Wanneer de eindkraan bediend wordt met een stang dan moet de stop aangebracht kunnen worden met een gevorkte hefboom en wel zodanig dat de slaghoek tussen de geopende en de gesloten stand ten opzichte van de loodlijn en het midden van de langsas van de kraan symmetrisch is (zie figuur I.20).

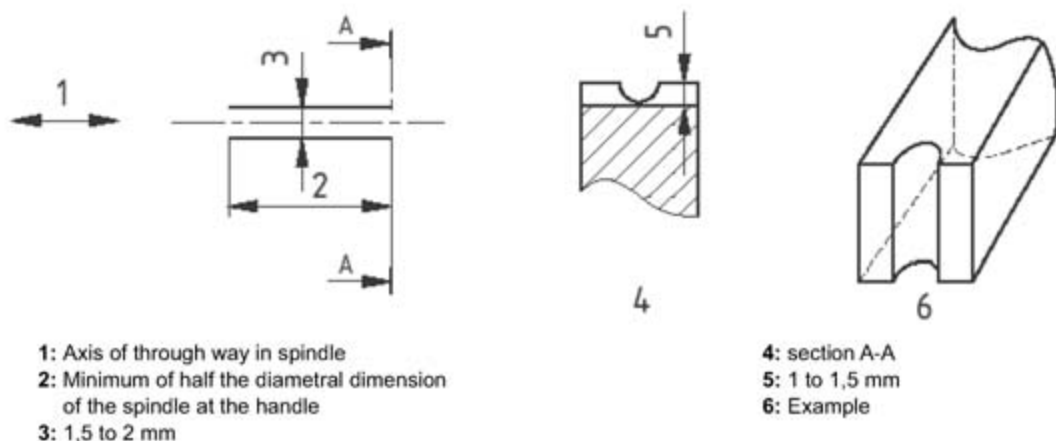
Spuiport: De eindkraan moet een spuiport met een oppervlak van 80 mm² bezitten die zodanig is aangebracht dat de druklucht van het koppelingseind van de kraan (de inlaatpoort van het voertuig) aan de atmosfeer kan worden afgelaten. Spuien moet beginnen wanneer de bediening van de eindkraan de doorlaat daarvan met eenderde heeft teruggebracht. De spuiport van het rijtuig mag niet verstopt kunnen raken.

Draaimoment: Eindkranen met een arretering of een klinksluiting moeten ongevoelig zijn voor stoten en trilling. Eindkranen moeten met de hand bediend kunnen worden en het draaimoment voor kranen met een arretering moet tussen de 9 en 20 Nm liggen; dat voor kranen met klinksluiting mag maximaal 6 Nm bedragen.

De spilhefboom van de eindkraan: Wanneer de spilhefboom losneembaar is mag het niet mogelijk zijn de hefboom op de spil aan te brengen wanneer de as van de hefboom en het diametrische spilmerkteken op elkaar uitgelijnd zijn en de spil moet van een merkteken zijn voorzien overeenkomstig figuur I.16 tenzij de koper anders voorschrijft. Wanneer de hefboom op de spil is aangebracht mag de positie van noch de hefboom noch de spil veranderd worden door bedrijfs- en omgevingscondities. Een losneembare hefboom moet vast aangebracht kunnen worden.

Fig. I.16

Merkttekens op het spileinde



Daaltijd: De luchtdoorlaten moeten worden ontworpen om drukverlies in de kraan zo klein mogelijk te houden waarbij de dwarsdoorsneden niet kleiner mogen zijn dan die van een gladde buis met een inwendige diameter van 25 mm. De daaltijd van de druk bij het openen van een eindkraan mag niet langer zijn dan die voor gelijkwaardige pijp met dezelfde nominale diameter.

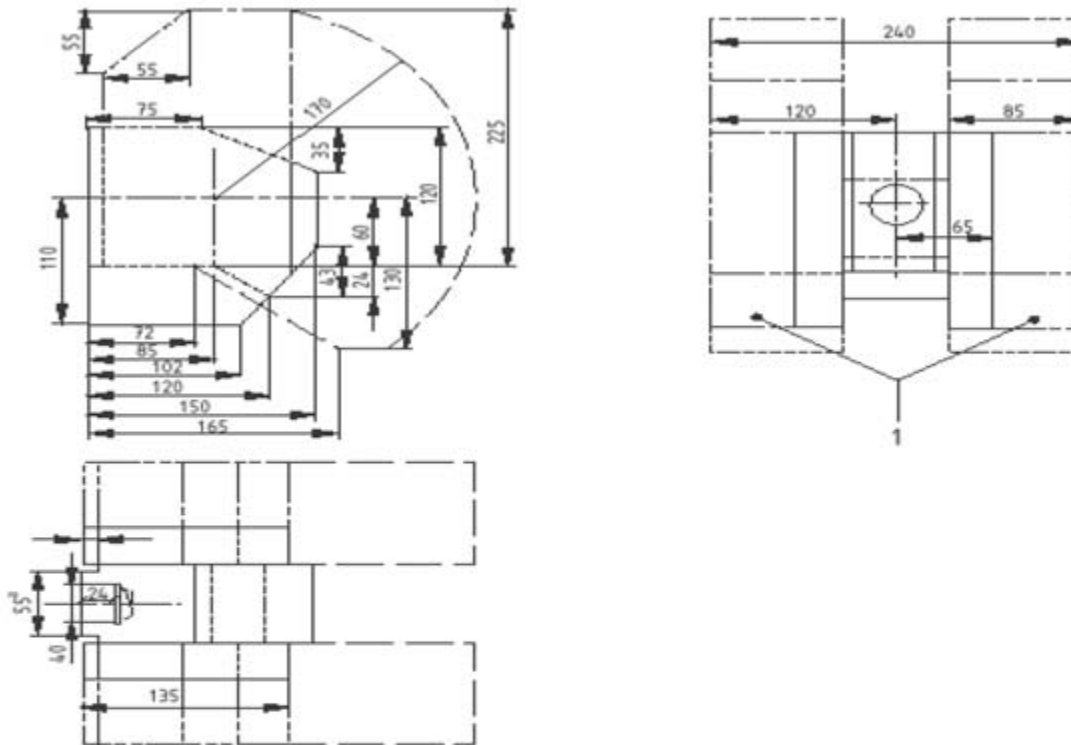
Luchtdrukstoten: De componenten moeten bestand zijn tegen de drukstoten die optreden bij het versneld sluiten van de eindkraan.

Verbindingen: De aansluitingen van het eindkraanhuis op de remleiding of de hoofdtankleiding moeten Whitworth (BSPP) G1" of G1.1/4" binnendraad zijn. Het eind van het huis aansluitend op de binnendraad moet zeskantig of vlakbewerkt zijn (zie figuur I.17). Indien voorgeschreven door de koper mag het huiseinde worden uitgevoerd met een vlak afdichtingsvlak voor flensaansluitingen. Het huis van de eindkraan moet uitgevoerd worden met buitendraad voor een koppelingslang overeenkomstig figuur I.18.

Fig. I.17

Buitenafmetingen eindkraan

(Alle afmetingen in millimeters)



1: The necessary space for operating the stop-cock handle is required either at left or right only.

R=1" or R=1¼"

11 thread to the inch

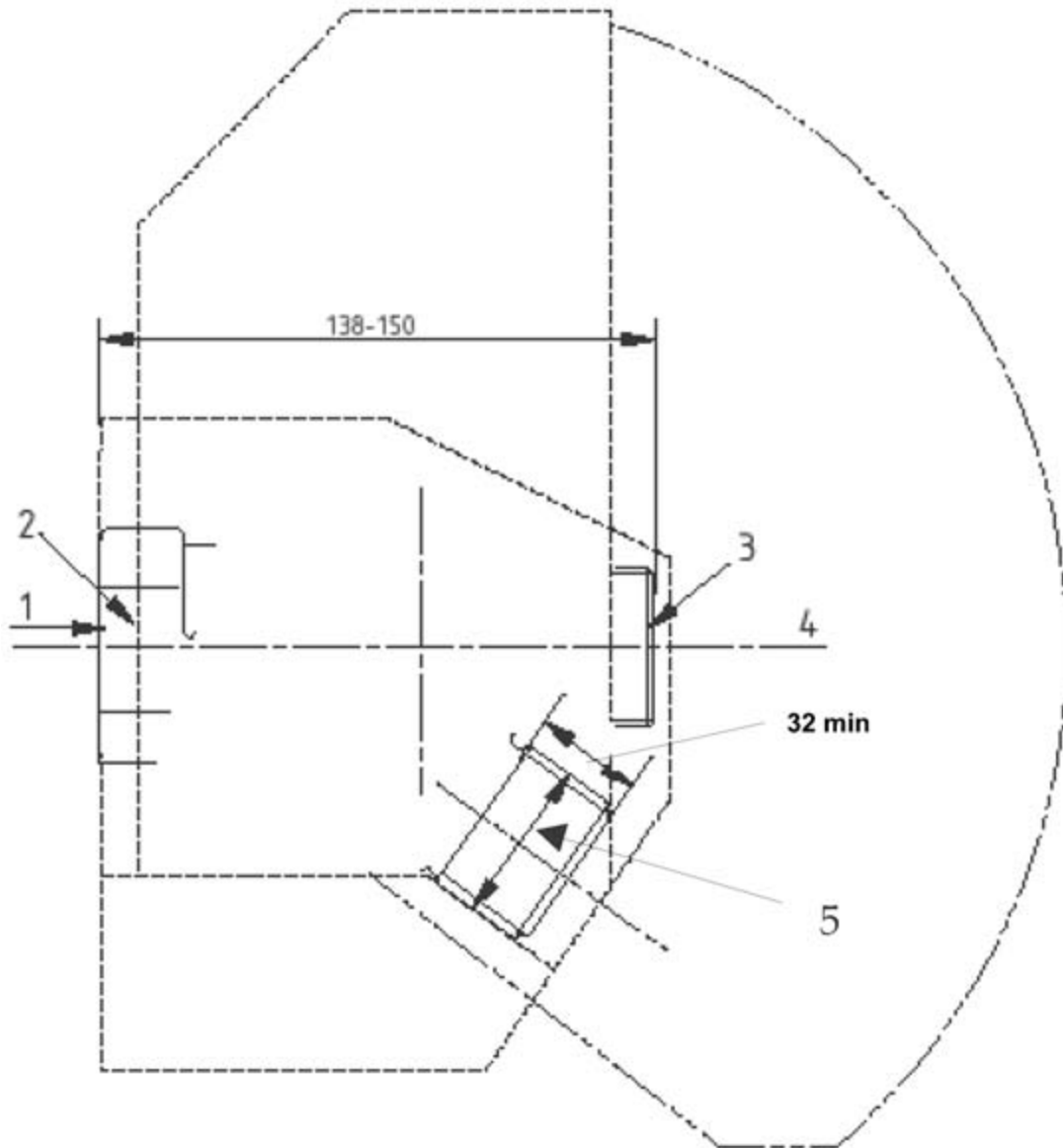
Note: The dot-and-dash line - - - - - indicates the maximum radius within which the handle can be manoeuvred.

^(a) 60 mm may be used as an alternative

Fig. I.18

Eindkraan met veervergrendeling in de eindstanden

(Alle afmetingen in millimeters)

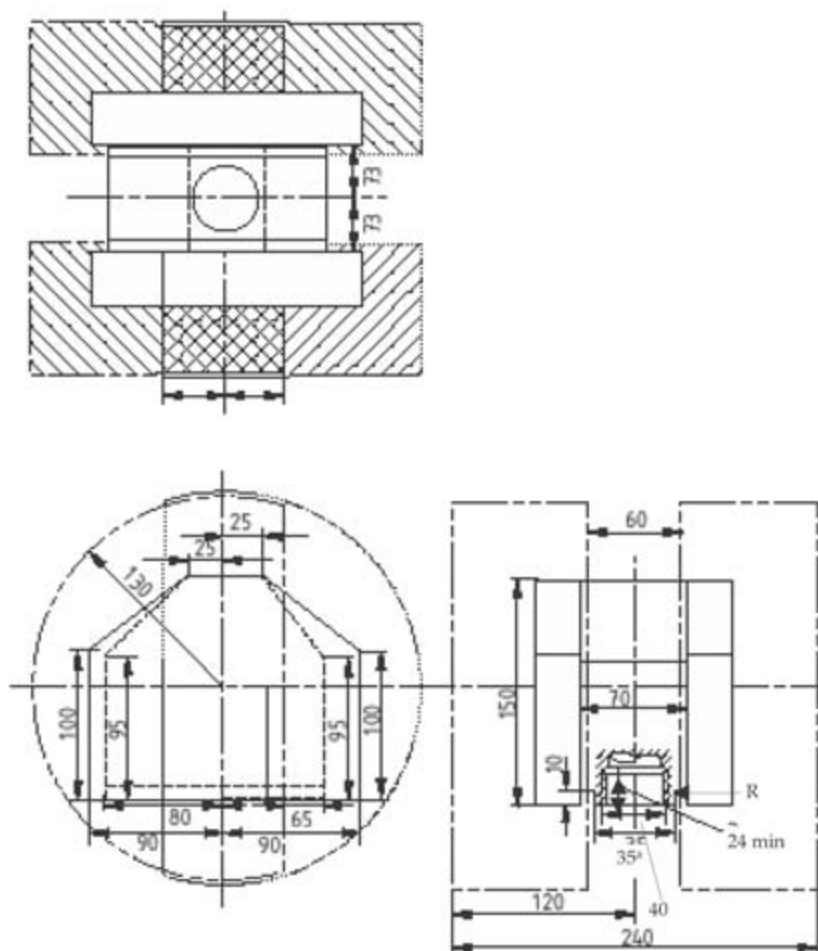


- 1: R = 1" or 1 1/4"
11 threads to the inch
- 2: Key opening width 55 mm
The key opening width of 55 mm is the standard value. The opening width of 60 mm is permitted as an alternative.
- 3: Stop-cock in horizontal position
- 4: Longitudinal centre line
- 5: Whitworth threading with truncated threads for 1 1/4" pipes

Fig. I.19

Buitenafmetingen van eindkranen voor voertuigen met automatische koppeling

(Alle afmetingen in millimeters)



1: The necessary space for operating the stop-cock handle is required either at bottom or top of right-hand side or at bottom or top of left-hand side.

R=1" ou R=1¼"

11 threads to the inch

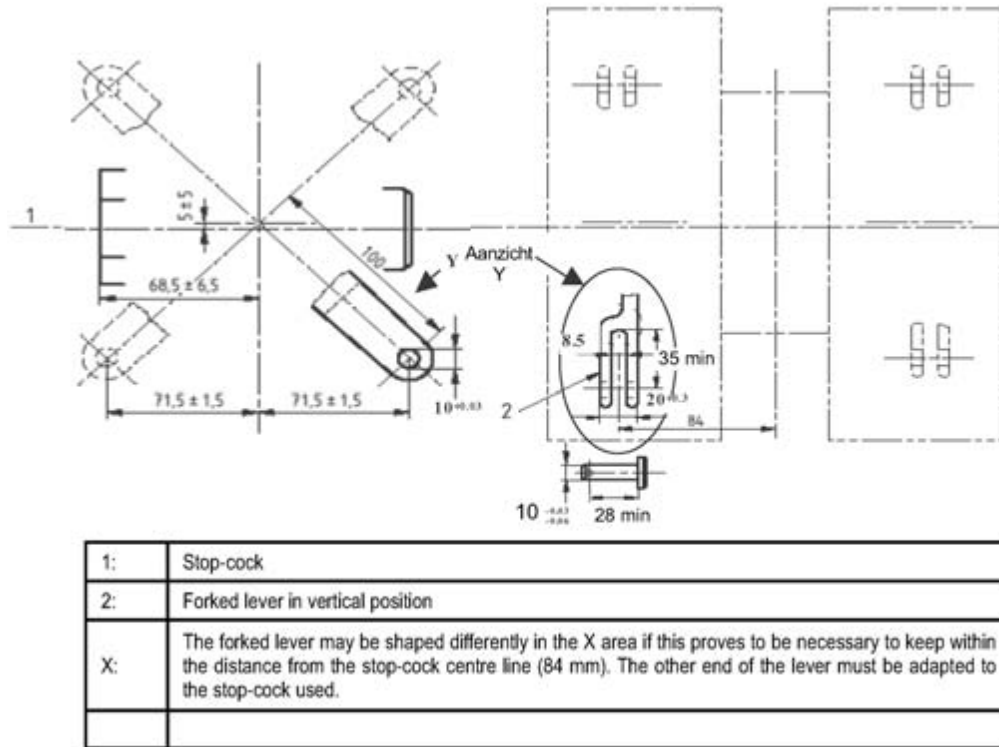
Note: The dot-and-dash line-----indicates the maximum radius within which the handle can be maneuvered.

(a) 60 mm may be used as an alternative

Fig. I.20

Aansluitmaten voor eindkraanbedieningsapparatuur op voertuigen met automatische koppeling

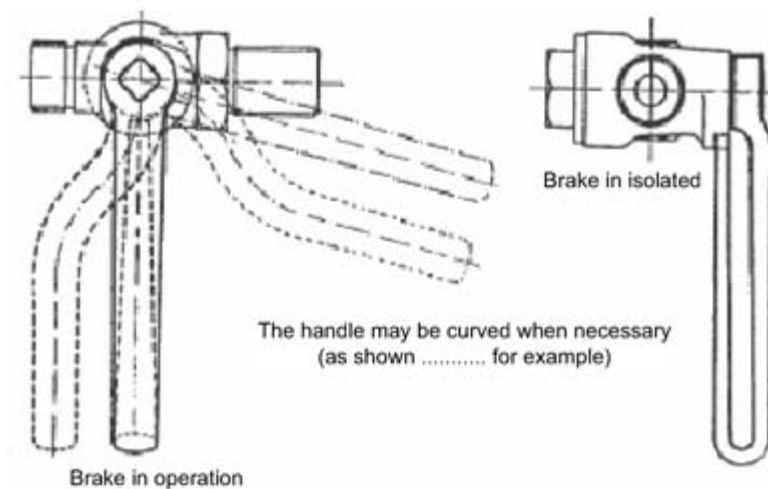
(Alle afmetingen in millimeters)



I.8. UITSCHAKELINRICHTINGEN VOOR REMVERDELERS

De hefboom van de uitschakelkraan moet verticaal omlaag gericht zijn wanneer de rem in gebruik is. De hefboom door een maximale hoek van 90° draaien moet de rem uitschakelen. De kraanhefboom moet uitgevoerd zijn volgens figuur I.21

Fig. I.21



De uitschakelkraan moet zodanig op het voertuig worden aangebracht dat de standen „rem afgesloten” (gesloten) en „rem ingeschakeld” (open) duidelijk zichtbaar zijn en de kraan aan één kant van het voertuig gemakkelijk bediend kan worden.

Aanbevolen wordt, de kraan op de remverdeler of in de nabijheid daarvan aan te brengen.

I.9. REMSCHIJFVOERINGEN

I.9.1. Functie

De remschijfvoering is een onderdeel van de wrijvingsrem van een voertuig; wanneer de voering tegen de frictieschijf van de schijfrem wordt gedrukt moet dit de door de koper vastgestelde verdragingskrachten opleveren. De remschijfvoering moet:

- een rem- of een draaimoment genereren
- bij aandrukken op de frictieschijf de kinetische en potentiële energie van het vertragen van het voertuig of de voertuigen omzetten in warmte
- Fungeren als een vastzetrem door het wrijvingscontact met de frictieschijf.

I.9.2 Operationeel

Het ontwerp en de uitvoering van de voering moet onder alle bedrijfsomstandigheden de volgende criteria in acht nemen:

Prestaties

- De maximaal te bereiken vertraging bij volremming en noodremming
- De omwentelingssnelheid van de remschijf
- De specificatie voor vastzetremmen
- Het specifieke drukbereik van het voeringoppervlak op de frictieschijf
- Het in de fabricage van de frictieschijf toegepaste materiaal
- De hoeveelheid om te zetten energie, de snelheid en de afvoer daarvan
- De temperatuur van de frictieschijf

De kosten van onderhoud en gebruik

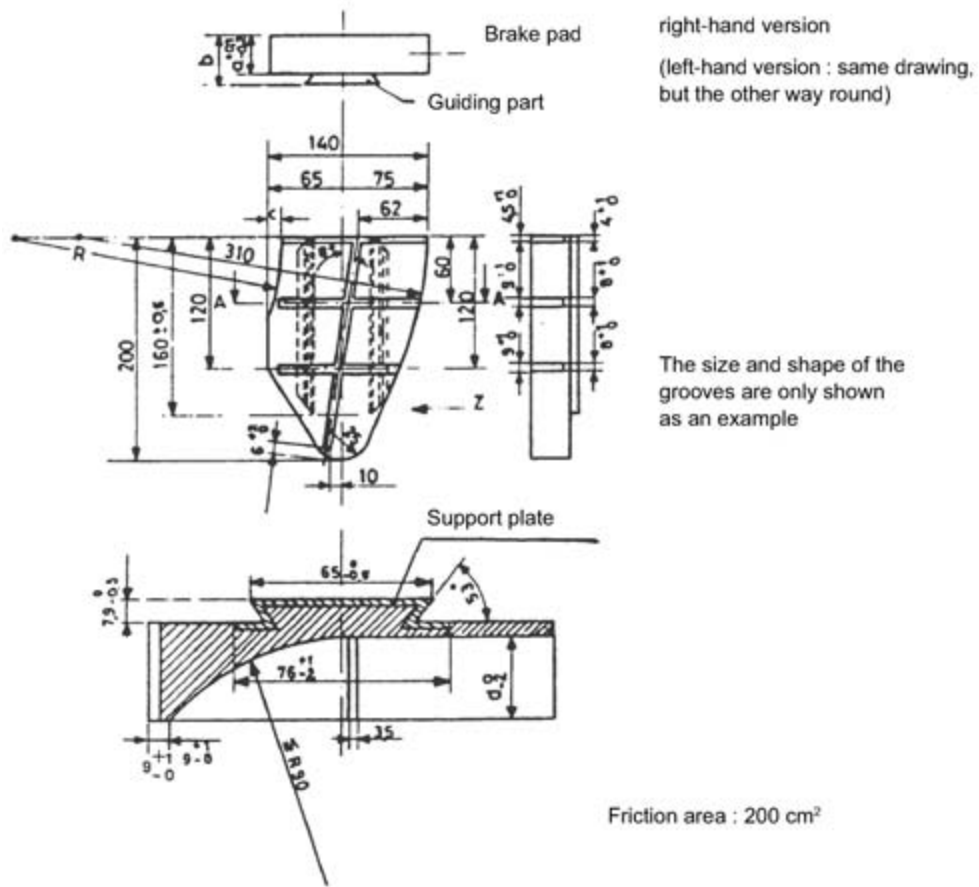
- De integriteit en slijtsnelheid van het frictiemateriaal van de voering en de frictieschijf
- De noodzaak het losraken van enigerlei deel van het frictiemateriaal over de gehele nuttige dikte te voorkomen
- De noodzaak vervorming van voeringsteunplaat in enigerlei vlak over de gehele nuttige dikte van het frictiemateriaal te voorkomen

I.9.3. Voeringsontwerpen

De raakvlakafmetingen van het interoperabiliteitsonderdeel remvoering moeten voor 200 cm² en 175 cm² remvoeringen voldoen aan figuur I.9.3.1 en I.9.3.2.

Fig. 9.3.1

BRAKE PAD (200 cm²)



Friction area : 200 cm²

24	31,9	19	7,5	232,5
35	42,9	30	7,5	232,5
24	31,9	19	15	240
35	42,9	30	15	240
a	b	d	c	R

I.10. REMBLOKKEN

I.10.1. **Functie**

Het remblok is een onderdeel van de wrijvingsrem van een voertuig; wanneer het blok tegen de loopcirkel van het wiel wordt gedrukt moet dit de door de koper vastgestelde vertragingkrachten opleveren. Het remblok moet:

- een rem - of een draaimoment genereren
- bij aandrukken op de loopcirkel van het wiel de kinetische en potentiële energie van het vertragen van het voertuig of de voertuigen omzetten in warmte.
- Fungeren als een vastzetrem door het wrijvingscontact met de loopcirkel van het wiel.

I.10.2. **Materiaal**

Alleen in het geval van vervanging bij onderhoud mag het remblok gietijzer, composiet- of gesinterd materiaal zijn. Voor zover mogelijk moet het wrijvingscoëfficiënt van gesinterde blokken onafhankelijk zijn van de initiële remsnelheid, de specifieke druk op de loopcirkel, de temperatuur van het wrijvingsvlak en atmosferische omstandigheden. Het wrijvingscoëfficiënt moet eveneens onafhankelijk zijn van de mate waarin het oppervlak van het remblok aanligt op de loopcirkel van het wiel.

Deze bijlage bevat geen specificaties voor K-blokken

I.10.3. **Raakvlakken met de remblokhouder**

De raakvlakafmetingen voor het enkel- en dubbelblokformaat alsmede de bevestigingsspie moeten overeenkomen met figuur I.10.3.1 voor gietijzeren blokken 320 mm lang en figuur I.10.3.2 voor dubbele blokken 250 mm lang. Figuur I.10.3.3 toont de bijzondere eigenschappen waarmee rekening moet worden gehouden om de uitwisselbaarheid van K-blokken van hetzelfde type en de onuitwisselbaarheid met gietijzeren blokken met een lengte van 320 mm te waarborgen. Figuur I.10.3.4 toont dezelfde gegevens voor dubbele K-blokken met een lengte van 250 mm.

Zie de onderstaande figuren

Fig. I.10.3.1

Deel 1

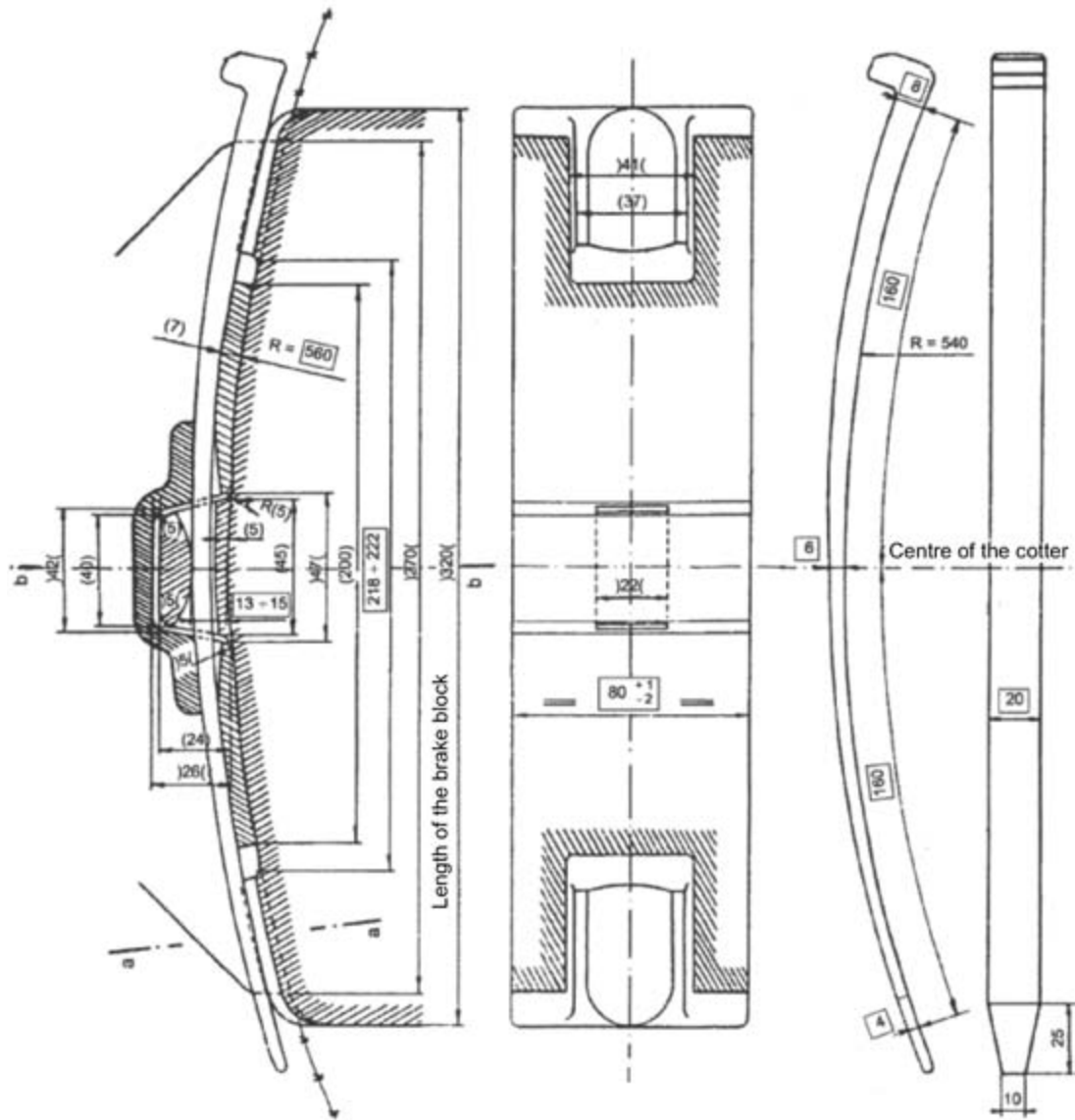
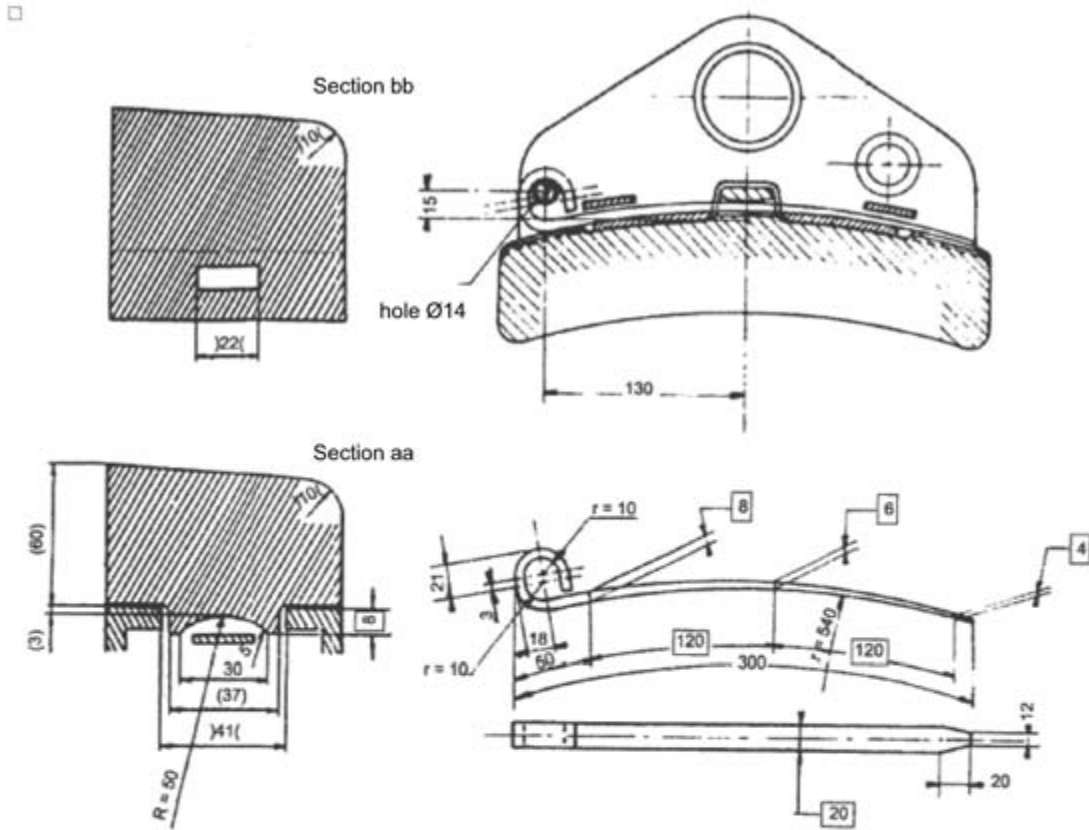


Fig. I.10.3.1

Deel 2



Type of cotter for side tipping wagon

	Minimum bearing surface of the brake block holder and the brake block
	Neither the brake block holder nor the brake block may pass this line where the contact surfaces are concerned
	The dimensions are obligatory
	The dimensions are minimum dimensions
	The dimensions are maximum dimensions
	Equal dimensions
NB:	The other dimensions are recommended

Fig. I.10.3.2

Deel 1

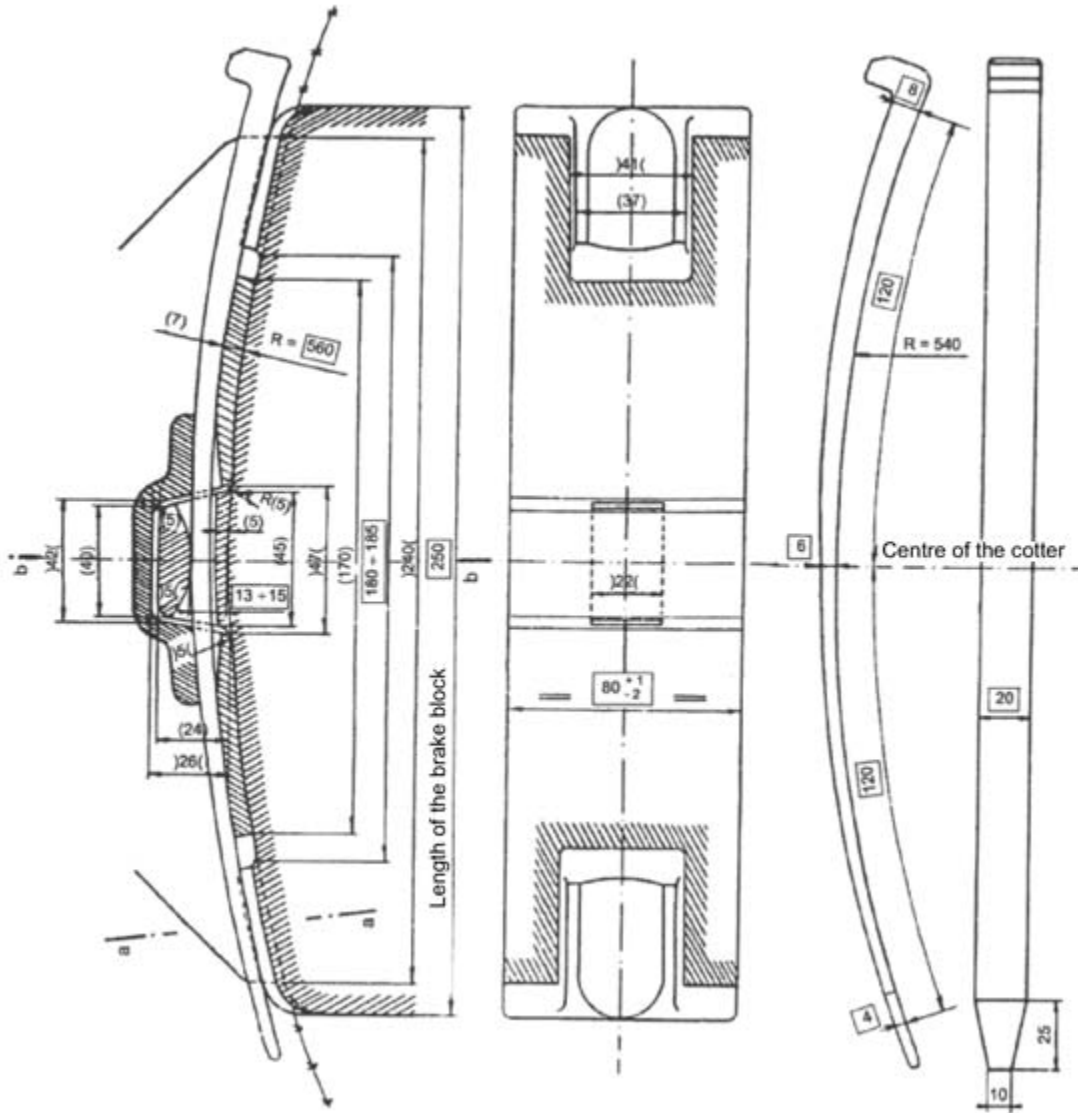
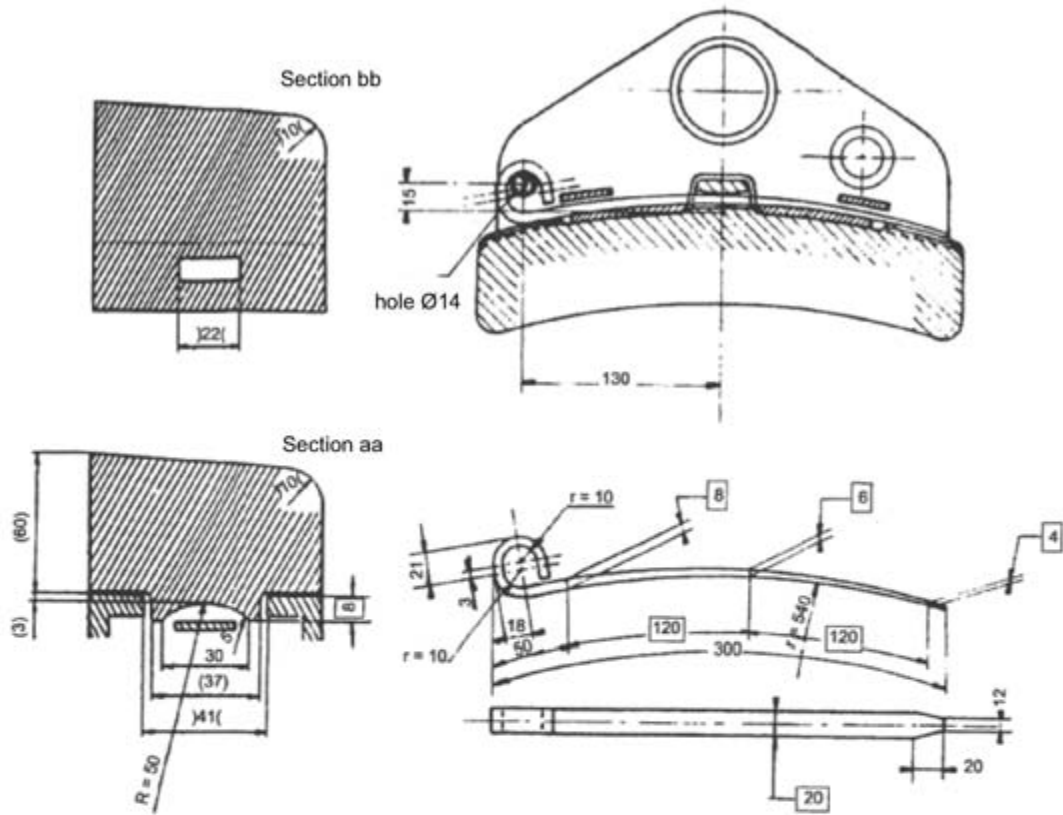


Fig. I.10.3.2

Deel 2



Type of cotter for side tipping wagon

	Minimum bearing surface of the brake block holder and the brake block
	Neither the brake block holder nor the brake block may pass this line where the contact surfaces are concerned
	The dimensions are obligatory
	The dimensions are minimum dimensions
	The dimensions are maximum dimensions
	Equal dimensions
NB:	The other dimensions are recommended

Fig. I.10.3.3

Alle andere afmetingen als in figuur I.10.3.1

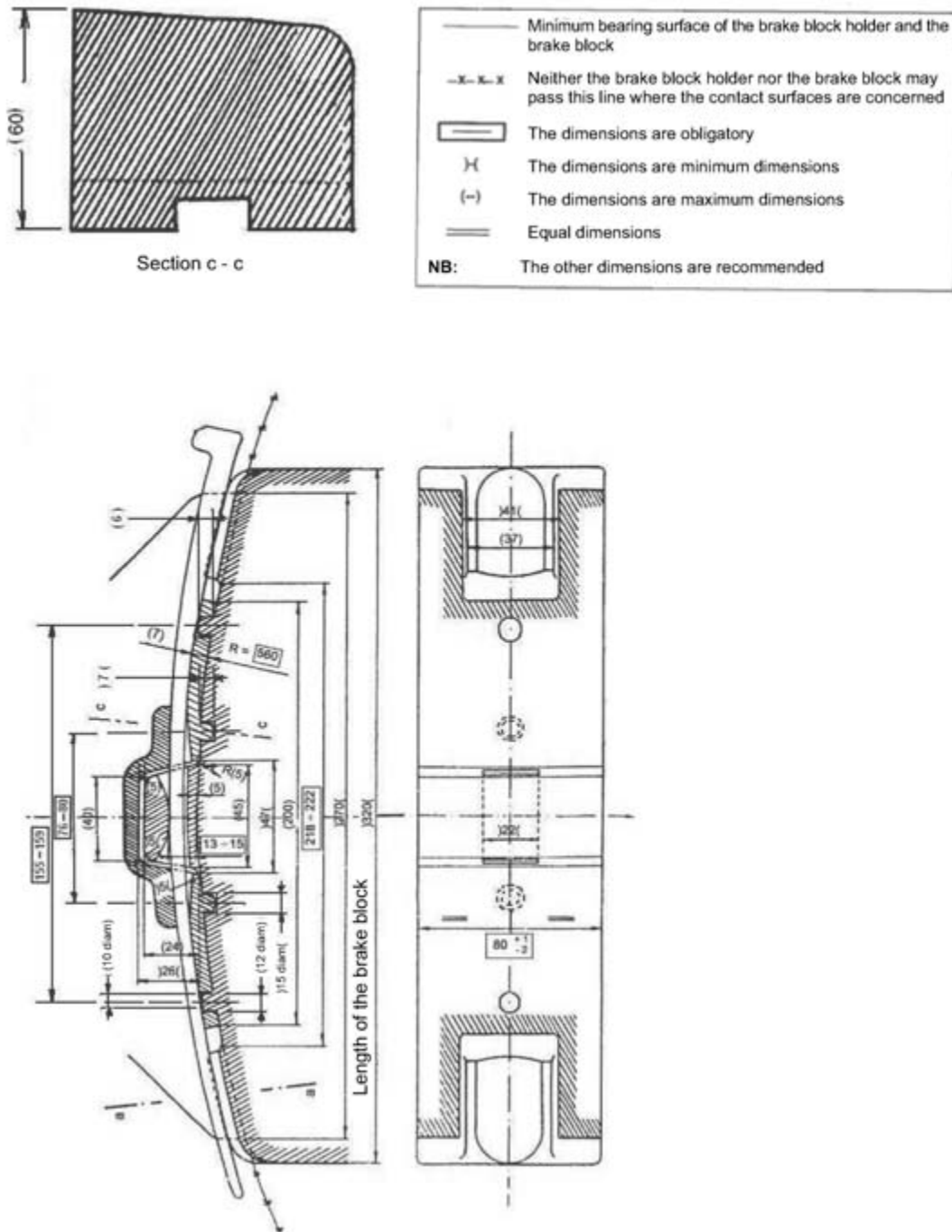
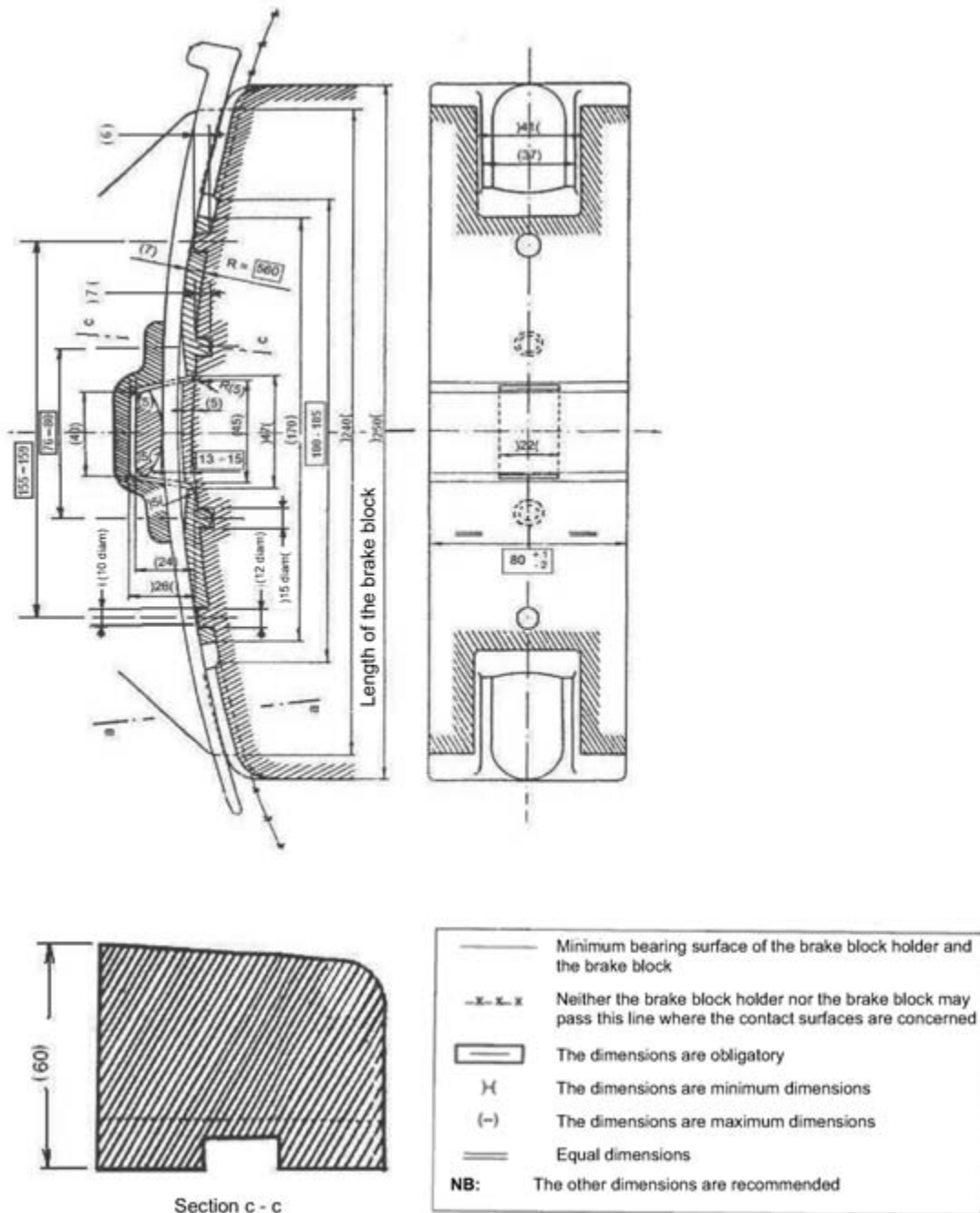


Fig. I.10.3.4

Alle andere afmetingen als in figuur I.10.3.2



1.11. REMLEIDINGVERSNELLINGSKLEPPEN

Een remleidingversnellingsklep is een toestel dat aangesloten is op de remleiding van een voertuig; de klep spreekt aan bij een snelle daling van de remleidingdruk en zorgt voor een snelle voortzetting van de drukkaling tot onder 2,5 bar.

Remleidingversnellingskleppen moeten gebruikt kunnen worden met alle interoperabele remverdelers en bestaande interoperabele remleidingversnellingskleppen. De remleidingversnellingsklep moet bedrijfs gereed zijn wanneer de remleiding op bedrijfsdruk is. De volgende bedrijfscondities gelden voor een remleidingbedrijfsdruk van 5 bar, maar er mogen geen functionele fouten optreden bij gebruik van de versnellingsklep met bedrijfsdrukken tussen 4 en 6 bar.

Bij een noodremming moeten de remleidingversnellingskleppen de remleidingdruk zodanig snel verlagen dat de remcilinderdruk op elk treinvoertuig snel stijgt. Wanneer de remleidingdruk versneld is teruggebracht tot onder 2,5 bar — d.w.z. binnen 4 seconden nadat de versnellingsklep in werking is getreden, moet de versnellingsklep het spuien van lucht staken opdat de remleiding snel gevuld kan worden.

De remleidingversnellingsklep moet de lucht in de remleiding spuien zonder dat dit enig nadelig effect op het gedrag van het voertuig of de trein heeft.

De remleidingversnellingsklep mag niet in werking treden ten gevolge van drukken tot 6 bar boven de normale bedrijfsdruk in de remleiding, die in de stand „G” 40 en in de stand „P” 10 secondenlang aanwezig kunnen zijn. De remleidingversnellingsklep mag na volledige lossing niet in werking treden wanneer de remleidingdruk gedurende 2 seconden tot 6 bar stijgt, in 1 seconde tot 5,2 bar daalt en vervolgens op normale bedrijfsdruk wordt gebracht.

De werking van de remleidingversnellingsklep mag niet beïnvloed worden door een enkel voertuig zonder remleidingversnellingsklep of een afgesloten rem. Dit geldt onverschillig de plaats van het voertuig in de trein of de treinsamenstelling.

De remleidingversnellingsklep mag niet in werking treden wanneer na een volremming een noodremming wordt uitgevoerd.

De remleidingversnellingsklep moet in werking treden 2 seconden nadat de remleidingdruk in 3 seconden van 5 tot 3,5 bar gedaald is.

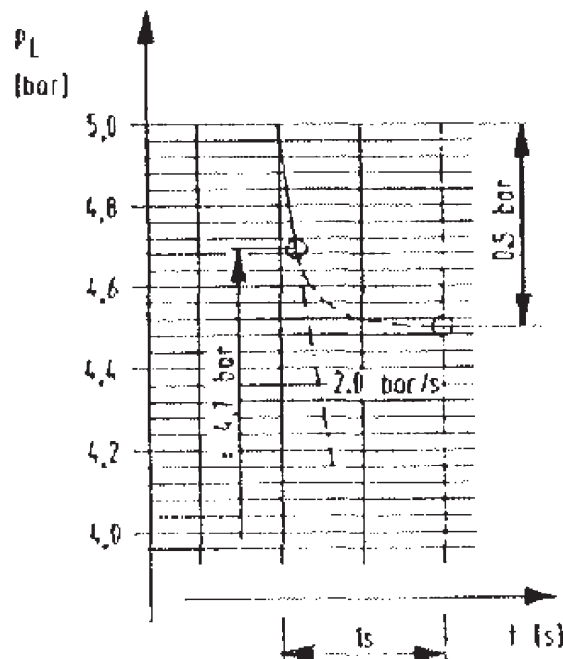
De remleidingversnellingsklep mag niet in werking treden wanneer de remleidingdruk in 6 seconden gelijkmatig van 5 tot 3,3 bar daalt terwijl de rem buiten werking is. Wanneer de rem in werking is moet de remleidingdruk met dezelfde snelheid (van 5 tot 3,2 bar in 6 seconden) dalen, maar tot 2,5 bar zonder dat de remleidingversnellingsklep werkt.

De remleidingversnellingsklep mag niet in werking treden tijdens de eerste trap van een bedrijfsremming veroorzaakt door de ingebouwde versnellingsklep van de remverdelers. Deze test wordt uitgevoerd op een ijkbank met een drukkaling in de remleiding als in figuur I.22. Op de ijkbank moet de remleidingdruk binnen 1 seconde van 5 tot 4,5 bar worden teruggebracht met in het begin een daling van 2 bar per seconden van 5 tot 4,7 bar. De remleidingversnellingsklep mag tijdens deze test niet in werking treden.

Wanneer de remleidingversnellingsklep in de remverdelers is ingebouwd dan moet deze buiten werking zijn wanneer de rem is afgesloten.

Fig. I.22

Ongevoeligheidstest



I.12. AUTOMATISCHE BELASTINGSENSOREN EN LEEG/BELASTSCHAKELINGEN

I.12.1. **Continuwerkende belastingsensor**

Het overbrengen van het belastingveranderingssignaal naar het rembesturingssysteem (variabele belastingrelais) kan puur mechanisch of pneumatisch plaatsvinden. Het pneumatische signaal kan worden afgegeven door een mechanisch gestuurd pneumatisch apparaat, een hydraulische/pneumatische omvormer of een elastomeer/pneumatische omvormer. De door een pneumatisch systeem afgegeven stuurdruk mag bij geladen wagon niet groter zijn dan 4,6 bar.

I.12.2. **Leeg/belast-remverstelinrichtingen**

Het overbrengen van het belastingveranderingssignaal (leeg/geladen) naar de remverstelinrichting (leeg/belastrelais) kan puur mechanisch of pneumatisch plaatsvinden. Het pneumatische signaal kan worden afgegeven door een mechanisch gestuurd pneumatisch apparaat, een hydraulische/pneumatische omvormer of een elastomeer/pneumatische omvormer. Wanneer het pneumatische toestel een getraptdruksignaal tussen leeg en geladen afgeeft moet de automatische remverstelinrichting veilig en goed kunnen werken met een minimumstuurdruk van 3 bar in de geladen toestand.

BIJLAGE J

WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR

Draaistel en loopwerk

J.1 STATISCHE PROEVEN MET UITZONDERLIJKE BELASTINGEN

Definities van toegepaste belastingen

De toegepaste belastingen zijn:

- verticale belastingen en dwarsbelastingen,
- belastingen ten gevolge van rollen,
- belastingen ten gevolge van afremming,
- torsiebelastingen.

Verticale belastingen en dwarsbelastingen

De verticale belastingen en de dwarsbelastingen worden berekend ten opzichte van de nominale draaistelbelasting (bij voorbeeld: draaistel voor 20 t of 22,5 t belasting per as).

Voor het in rekening brengen van de maximale dynamische belasting:

- moet de verticale belasting op het spillager:
- $F_z \text{ max.} = 1,5 F_z$, met $F_z = 4Q_0 - m^+g$ (voor 2-assige draaistellen) bedragen;
- $F_z \text{ max.} = 1,5 F_z$, met $F_z = 6Q_0 - m^+g$ (voor 3-assige draaistellen) bedragen.

Wanneer alleen de belasting ten gevolge van verticale schommeling gesimuleerd moet worden mag alleen op het spillager een belasting van $2F_z$ aangelegd worden.

De op het draaistel aangelegde dwarsbelasting moet:

- $F_y \text{ max.} = 2 \left(10 + \frac{2Q_0}{3} \right)$ kN (voor 2-assige draaistellen) bedragen;
- $F_x \text{ max.} = \frac{8}{3} \left(10 + \frac{2Q_0}{3} \right)$ kN (voor 3-assige draaistellen) bedragen.

Nb: De dwarsbelastingen voor 3-assige draaistellen zijn gebaseerd op een tijdens proefritten voor de kwalificatie van draaistellen van het type 714 gemeten lastspreiding. Voor andere typen draaistel moet de tijdens de proefritten met deze draaistellen gemeten lastspreiding worden gebruikt.

Belastingen ten gevolge van rollen

Het te gebruiken rolcoëfficiënt α is 0,3 voor een afstand tussen de frictieschoenen van 1 700 mm (standaard 2-assige draaistellen).

Wanneer de afstand tussen de frictieschoenen ($2b_g$) niet 1 700 mm bedraagt moet de waarde voor α zijn:

$$\alpha = 0,3 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

Belastingen ten gevolge van afremming

De belastingen ten gevolge van afremming F_B bedragen 120 % van de krachten ten gevolge van noodremming.

Voor het beproefde draaistel resulteren deze belastingen ten gevolge van noodremming F_B in:

- vertragingsbelastingen,
- contactbelastingen,
- belastingen op de remkoppelingen.

Torsiebelastingen

Belastingen op het draaistelframe wanneer het draaistel en de ophanging blootgesteld worden aan een maximale spoortorsie van 10 %.

Testprocedure

Op alle hoogbelaste punten en in het bijzonder op delen van spanningsconcentraties moeten spanningsmeters en spanningsrozetten worden aangebracht. De plaats van de spanningsmeters moet bepaald worden met behulp van blanke lak o.i.d.

De test moet verricht worden volgens figuur 1 en tabel J5 (voor 2-assige draaistellen) of figuur 2 en tabel J6 (voor 3-assige draaistellen).

De testbelastingen moeten trapsgewijs worden aangelegd. Belastingen van 50 en 75 % moeten aangelegd worden voordat de volledige belastingsconfiguratie wordt aangelegd.

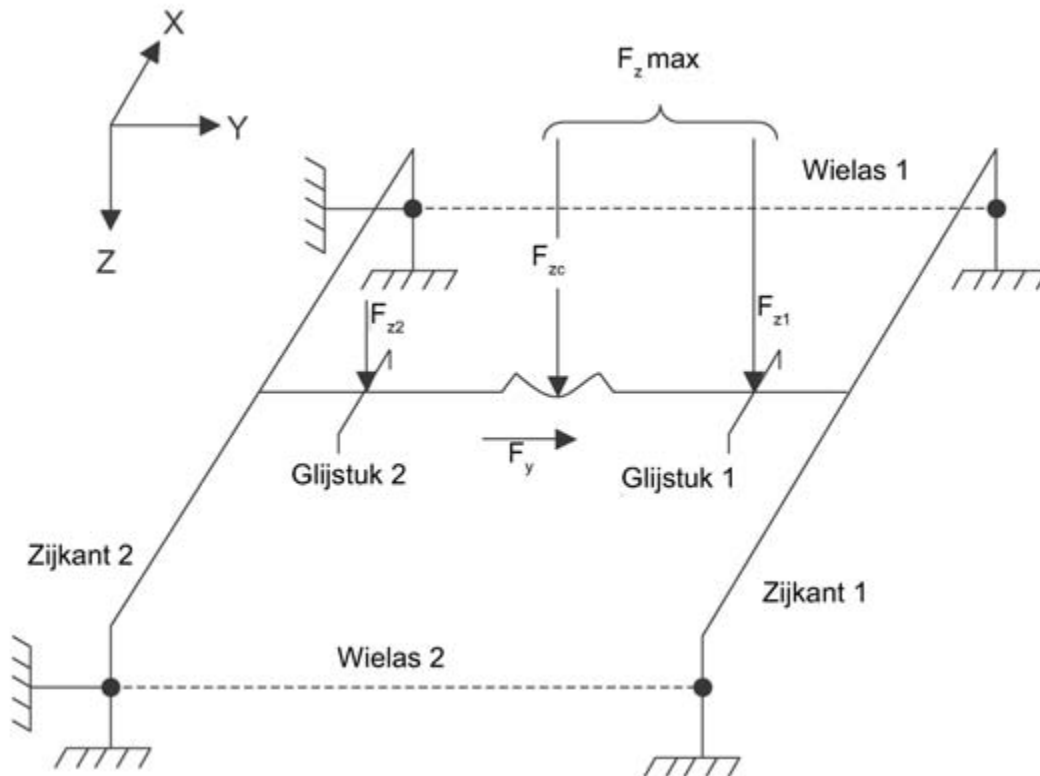
Te behalen resultaten

De rekgrens van het materiaal mag onder geen enkele belasting overschreden worden.

Na het verwijderen van de belasting mag geen permanente vervorming worden geconstateerd.

Statische proeven met uitzonderlijke belastingen — tweeassige draaistellen

Fig. J1



Tabel J5

Belastingsgeval	Belastingen				Spoortorsie g ⁺	Afreemmingskrachten
	Verticaal			Dwars		
	Frictieschoen 2 F _{z2}	Draaispillager F _{zc}	Frictieschoen 1 F _{z1}	F _y		
1		2F _z				
2	0	(1-α) F _z max	α F _z max		10 ‰	
3	0	(1-α) F _z max	α F _z max	F _y max		
4	α F _z max	(1-α) F _z max	0	-F _y max		
5	0	1,2 F _z	0			F _B

$$F_z = 4Q_0 - m^+g$$

$$F_{z\max} = 1,5F_z$$

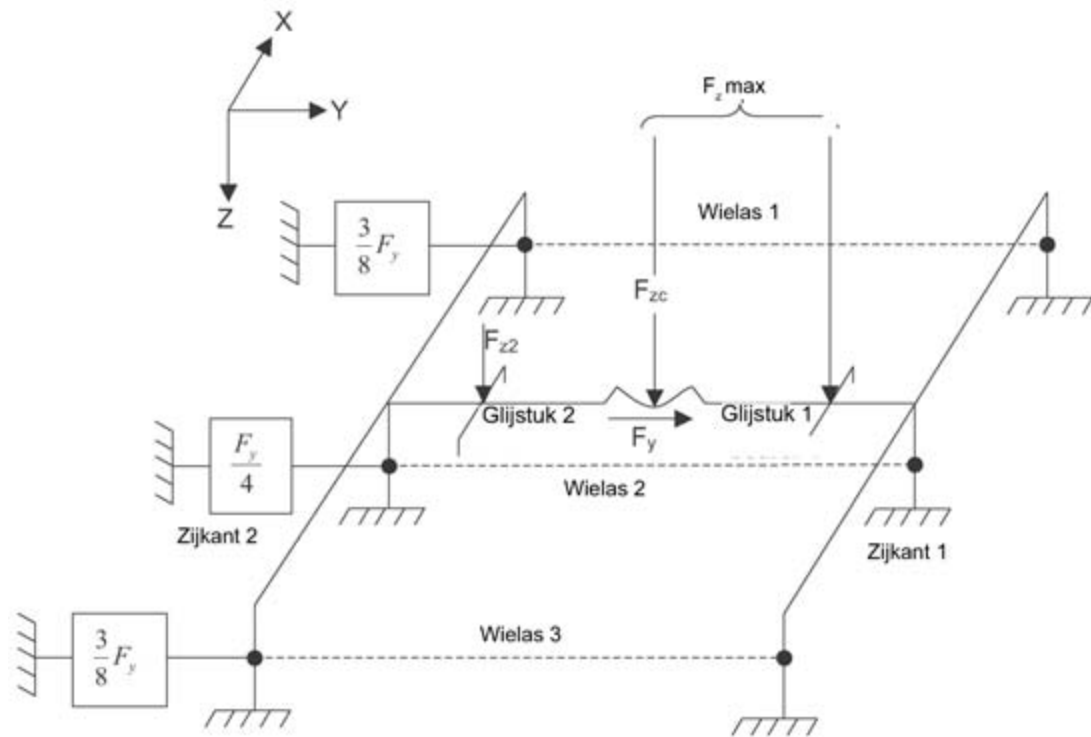
$$\alpha = 0,3 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

$$F_{y\max} = 2 \left(10 + 2\frac{Q_0}{3} \right)$$

$$F_B = \text{Afreemmingskrachten}$$

Statische proeven met uitzonderlijke belastingen — drieassige draaistellen

Fig. J2



Tabel 6

Belastingsgeval	Belastingen				Spoortorsie g ⁺	Afreminingskracht
	Verticaal			Dwars		
	Frictieschoen 2 F _{z2}	Draaispillager F _{zc}	Frictieschoen 1 F _{z1}	F _y		
1		2 F _z				
2	0	(1-α) F _z max	α F _z max		10 ‰	
3	0	(1-α) F _z max	α F _z max	F _y max		
4	α F _z max	(1-α) F _z max	0	-F _y max		
5	0	1,2 F _z	0			F _B

$$F_z = 6Q_0 - m^+g$$

$$F_{y,max} = \frac{8}{3} \left(10 + 2\frac{Q_0}{3} \right)$$

$$F_z \text{ max} = 1,5 F_z$$

$$F_B = \text{Afreminingskracht}$$

$$\alpha = 0,3 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

J.2 STATISCHE PROEVEN MET NORMALE BELASTINGEN

Definities van toegepaste belastingen

De toegepaste belastingen zijn: -

- verticale belastingen op het spillager en de frictieschoenen
- dwarsbelastingen,
- belastingen ten gevolge van afremming,
- torsiebelastingen.

Verticale belastingen ten gevolge van rollen

De verticale belastingen op het spillager en de frictieschoenen moeten berekend worden ten opzichte van de normale draaistelbelasting. Zij zijn afhankelijk van:

- F_z , de door de wagonbak op het draaistel uitgeoefend statische belasting
- α , het rolcoëfficiënt,
- β , het stootcoëfficiënt

Het te gebruiken rolcoëfficiënt α is 0,2 voor een afstand tussen de frictieschoenen van 1 700 mm (standaard 2-assige draaistellen).

Wanneer de afstand tussen de frictieschoenen ($2 b_g$) niet 1 700 mm bedraagt moet de waarde voor α zijn:

$$\alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

Het stootcoëfficiënt β van het dynamische gedrag van het draaistel moet gelijk 0,3 (de normale waarde voor wagentraaistellen).

Dwarsbelasting

De dwarsbelasting moet gelijk zijn aan:

- $F_y = 0,4 \times 0,5 (F_z + m^+g)$ (voor 2-assige draaistellen)
- $F_y = 0,53 \times 0,5 (F_z + m^+g)$ (voor 3-assige draaistellen)

Belastingen ten gevolge van afremming

De belastingen ten gevolge van afremming bedragen 100 % van de krachten ten gevolge van noodremming.

Op het te beproeven draaistel resulteren de belastingen ten gevolge van afremming in de volgende aangelegde belastingen:

- vertragingsbelastingen
- contactbelastingen
- belastingen op de remkoppelingen

Torsiebelastingen

De spoortorsie ten opzichte van de draaistelafstand moet gelijk 5 ‰ zijn.

De torsie g^+ moet hetzij gesimuleerd worden door de steunen te verplaatsen hetzij door het aanleggen van berekende reactiekrachten.

Testprocedure

Op alle hoogbelaste punten en in het bijzonder op delen van spanningsconcentraties moeten spanningsmeters en spanningsrozetten worden aangebracht.

De test bestaat uit het aanleggen van verscheidene belastingsconfiguraties die het volgende simuleren:

- het berijden van rechte strekkingen
- het berijden van spoor in boog
- dynamische belastingswisselingen ten gevolge van rollen en stoten
- afremming
- spoortorsie

De belastingsgevallen worden beschreven in figuur 3 en tabel 7 (voor tweessige draaistellen) en figuur 4 en tabel 8 (voor drieassige draaistellen).

Na de eerste zeven proeven zonder spoortorsie moeten de belastingsgevallen 4, 5, 6 en 7 worden herhaald maar met de spoortorsie (waarde als gespecificeerd voor een draaistel compleet met ophanging).

Voor elk van deze vier nieuwe belastingsgevallen moeten de belastingen ten gevolge van spoortorsie eerst in één, en vervolgens in de andere richting worden aangelegd.

Het toevoegen van de spoortorsie mag de som van de verticale krachten niet veranderen.

Proeven met belastingen ten gevolge van afremming moeten worden uitgevoerd wanneer de resultaten van de proeven volgens bijlage A uitwijzen dat deze noodzakelijk zijn (rekgrens overschreden).

Te behalen resultaten

Op elk meetpunt moeten de spanningen $\sigma_1 \dots \sigma_n$ voor elk van de bovengenoemde belastingsgevallen worden geregistreerd.

Van deze n-waarden moeten de minimumwaarde σ_{\min} en de maximumwaarde σ_{\max} worden genomen om te bepalen:

$$\sigma_{\text{mean}} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2}$$

$$\Delta\sigma = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2}$$

Het materiaalgedrag met inbegrip van lasnaden en andere typen bevestiging onder vermoeiingsbelasting moet gebaseerd worden op internationale of nationale normen dan wel andere, gelijkwaardige bronnen zoals die, welke gebaseerd is op ERRI B12 commissierapport RP17.

Geschikte gegevens moeten doorgaans de volgende karakteristieken bezitten:

een hoge overlevingswaarschijnlijkheid (d.w.z. bij voorkeur 97,5 % maar tenminste 95 %);

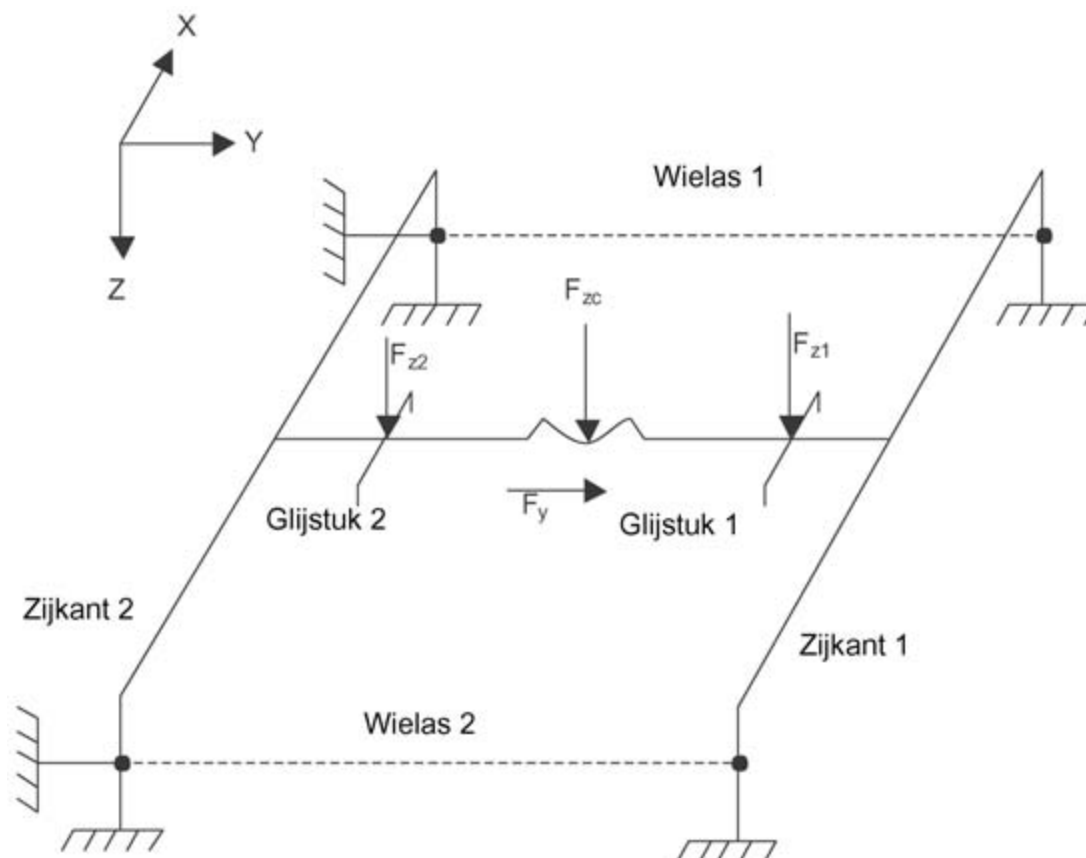
classificatie van details volgens de geometrie van de component of naad (met inbegrip van spanningsconcentratie);

de afleiding van grenswaarden uit kleine proefstukken onder gebruikmaking van testtechnieken en ervaring om hun toepasselijkheid op componenten van ware grootte te waarborgen.

Wanneer de aan te leggen spanningsgrenzen die uit de grafieken voor vermoeidheidsvastheid in het ERRI B12 commissierapport RP17 zijn mogen deze op een beperkt aantal meetpunten met ten hoogste 20 % worden overschreden, wat tijdens de vermoeidheidsproeven met bijzondere zorgvuldigheid moet worden bewaakt. Wanneer er gedurende de proeven geen scheurvorming wordt geconstateerd mogen de spanningen die de tijdens de statische proeven geregistreerde grenzen overschrijden geaccepteerd worden en moet het draaistel goedgekeurd worden.

Statische proeven met uitzonderlijke belastingen — tweeassige draaistellen

Fig. J3



Tabel J7

Belastingsgeval	Belastingen				Afremsingskrachten
	Verticaal			Dwars	
	Frictieschoen 2 F_{z2}	Draaispiller F_{zc}	Frictieschoen 1 F_{z1}	F_y	
1	0	F_z	0		
2	0	$(1+\beta) F_z$	0		
3	0	$(1-\beta) F_z$	0		
4	0	$(1-\alpha) (1+\beta) F_z$	$\alpha (1+\beta) F_z$	F_y	
5	$\alpha (1+\beta) F_z$	$(1-\alpha) (1+\beta) F_z$	0	$-F_y$	
6	0	$(1-\alpha) (1-\beta) F_z$	$\alpha (1-\beta) F_z$	F_y	
7	$\alpha (1-\beta) F_z$	$(1-\alpha) (1-\beta) F_z$	0	$-F_y$	
8	0	F_z	0		F_B

$$F_z = 4Q_0 - m^+g$$

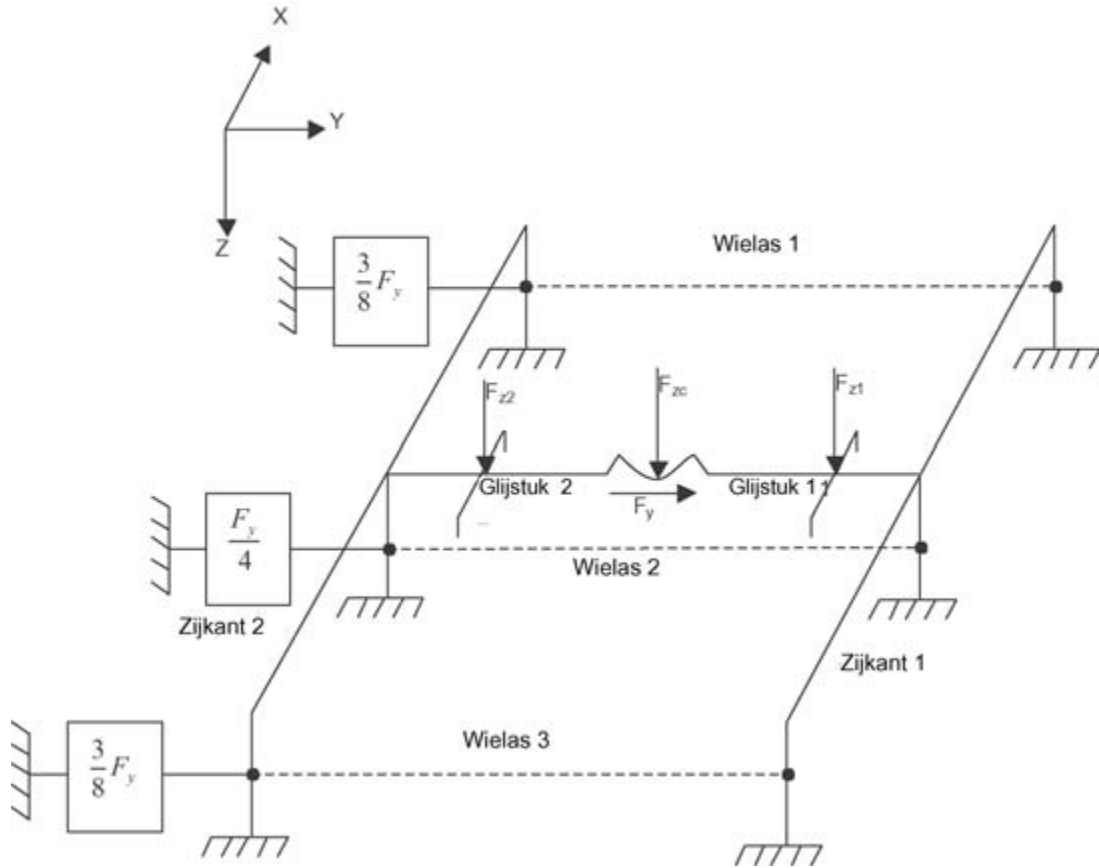
$$\beta = 0,3$$

$$\alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

$$F_y = 0,4 \times 0,5 (F_z + m^+g)$$

Statische proeven met uitzonderlijke belastingen - driessige draaistellen

Fig. J4



Tabel J8

Belastingsgeval	Belastingen				Afremsingskrachten
	Verticaal			Dwars	
	Frictieschoen 2 F_{z2}	Draaispiller F_{zc}	Frictieschoen 1 F_{z1}	F_y	
1	0	F_z	0		
2	0	$(1+\beta) F_z$	0		
3	0	$(1-\beta) F_z$	0		
4	0	$(1-\alpha) (1+\beta) F_z$	$\alpha (1+\beta) F_z$	F_y	
5	$\alpha (1+\beta) F_z$	$(1-\alpha) (1+\beta) F_z$	0	$-F_y$	
6	0	$(1-\alpha) (1-\beta) F_z$	$\alpha (1-\beta) F_z$	F_y	
7	$\alpha (1-\beta) F_z$	$(1-\alpha) (1-\beta) F_z$	0	$-F_y$	
8	0	F_z	0		F_B

$F_z = 6Q_0 - m^+g$

$\beta = 0,3$

$\alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$

$F_y = 0,53 \times 0,5 (F_z + m^+g)$

J.3 VERMOEIDHEIDSPROEVEN

Definities van toegepaste belastingen

De toegepaste belastingen zijn:

- verticale belastingen op het spillager en de frictieschoenen
- dwarsbelastingen
- belastingen ten gevolge van afremming
- torsiebelastingen

Verticale belastingen ten gevolge van rollen

- De verticale belastingen op het spillager en de frictieschoenen moeten berekend worden ten opzichte van de normale draaistelbelasting. Deze zijn afhankelijk van:
 - F_z , de door de wagonbak op het draaistel uitgeoefend statische belasting
 - α , het rolcoëfficiënt = 0,2
 - β , het stootcoëfficiënt = 0,3

F_z is een statische belasting. Belastingen ten gevolge van de coëfficiënt α worden beschouwd als „quasi-statisch”. Belastingen ten gevolge van de coëfficiënt β worden beschouwd als „dynamisch”.

Het te gebruiken rolcoëfficiënt α is gelijk 0,2 voor een afstand tussen de frictieschoenen van 1 700 mm (standaard 2-assige draaistellen). Wanneer de afstand tussen de frictieschoenen ($2 b_g$) niet 1 700 mm bedraagt moet de waarde voor α zijn:

$$\alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right)$$

Dwarsbelastingen

Dwarsbelastingen zijn samengesteld uit twee componenten:

- Tweeassige draaistellen:
 - quasi-statische belasting: $F_{yq} = 0,1 (F_z + m^+g)$
 - dynamische belasting: $F_{yd} = 0,1 (F_z + m^+g)$
- Drieassige draaistellen:
 - quasi-statische belasting: $F_{yq} = 0,133 (F_z + m^+g)$
 - dynamische belasting: $F_{yd} = 0,133 (F_z + m^+g)$

Belastingen ten gevolge van afremming

De belastingen ten gevolge van afremming bedragen 100 % van de krachten ten gevolge van noodremming.

Op het te beproeven draaistel resulteren de belastingen ten gevolge van afremming in de volgende aangelegde belastingen:

- vertragingsbelastingen,
- contactbelastingen,
- belastingen op de remkoppelingen.

Torsiebelastingen

De spoortorsie ten opzichte van de draaistelasafstand moet 5 % zijn.

Testprocedure

De vermoeidheidsproeven bestaan uit een afwisseling van quasi-statische en dynamische belastingen zoals die optreden bij het berijden van linkse en rechtse bochten.

Wanneer de statische proeven als beschreven in bijlage B uitwijzen dat de spoortorsiespanningen alleen optreden in beperkte delen van het draaistelframe waar de spanningen ten gevolge van de verticale en de dwarsbelastingen gering zijn, moet de vermoeidheidstest in eerste aanleg met uitsluitend verticale en dwarsbelastingen worden uitgevoerd.

In dit geval moeten de quasi-statische verticale en dynamische belastingen in de tijd worden gevarieerd als in de grafieken van de figuren 3, 5, 6 en 7 (voor tweeassige draaistellen) of van de figuren 5, 6, 7 en 8 (voor drieassige draaistellen).

In elke sequentie voor een linkse of een rechtse bocht moet het aantal dynamische cycli, zowel verticaal als in dwarsrichting, 20 bedragen.

De dynamische variaties van de verticale en de dwarsbelastingen moeten van dezelfde frequentie en in fase zijn, zoals dat te zien is in de grafieken. Het aantal sequenties voor de rechtse en de linkse bochten moet in de test dezelfde zijn.

In het eerste stadium van de test moet het aantal cycli van dynamische belastingvariaties 6×10^6 zijn.

Het tweede stadium moet bestaan uit 2×10^6 cycli waarbij de statische krachten onveranderd moeten blijven en de quasi-statische en de dynamische belastingen vermenigvuldigd moeten worden met 1,2.

Het derde teststadium moet eveneens bestaan uit 2×10^6 cycli en moet worden uitgevoerd als het tweede stadium al moet de factor 1,2 worden vervangen met een factor 1,4.

Proeven met belastingen ten gevolge van afremming moeten worden uitgevoerd wanneer de resultaten van de proeven in hoofdstuk 2 uitwijzen dat deze noodzakelijk zijn (rekgrens overschreden).

Torsiebelastingen

In totaal moeten er 10^6 wisselende torsiebelastingcycli worden aangelegd:

- 6×10^5 in het eerste teststadium
- 2×10^5 gedurende elk van de twee volgende stadia

Bij het specificeren van de torsieproeven moet rekening worden gehouden met de resultaten van de statische beproevingen en de mogelijkheden van de bestaande testfaciliteiten.

Wanneer de statische tests uitwijzen dat spoortorsie niet van invloed is op het draaistelframe mag daar geen rekening mee worden gehouden.

Wanneer de statische beproevingen in bijlage B aantonen dat de gevolgen van statische spoortorsiebelastingen duidelijk verschillen van de verticale en de dwarskrachten (bijvoorbeeld omdat de spanning in andere delen optreden) dan mogen de torsiebelastingcycli van 6×10^5 plus 2×10^6 afzonderlijk van de verticale en de dwarsbelastingen worden toegepast. Zo niet, dan moet de testinstallatie worden ingericht voor het tegelijkertijd aanleggen van de verticale, de dwars- en de spoortorsiebelastingen.

De belastingen die het effect van spoortorsie simuleren moeten overeenkomen met die, welke optreden wanneer de ophanging met dempers is uitgevoerd.

Te behalen resultaten

Na het toepassen van de 6×10^6 cycli van het eerste teststadium mogen geen scheuren worden gevonden. Dit moet na elke 1×10^6 cycli bevestigd worden met niet-destructieve beproevingen (magnetisch onderzoek met behulp van ijzerpoeder of kleurstofpenetratiemethode).

Na beëindiging van het tweede teststadium mogen alleen scheuren worden geaccepteerd die in werkelijke dienst geen onmiddellijke reparatie zouden behoeven.

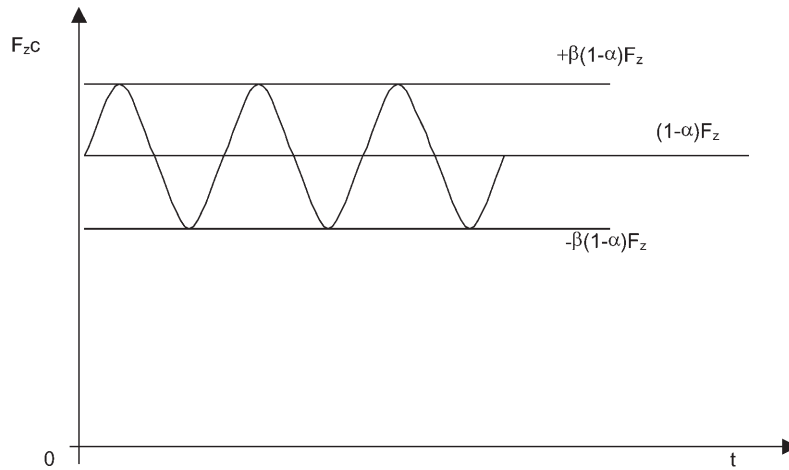
Het verloop van de spanningen aan de punten waar deze tijdens de statische beproevingen het grootst waren (paragraaf 6.1.1.2.1.3) moet tijdens de vermoeidheidsproeven met spanningsmeters gemeten worden en wel in het bijzonder daar, waar spanningen boven de spanningsgrens in overeenkomst met paragraaf 6.1.1.2.1.3 getolereerd zijn.

Vermoeiingsproeven op tweessige draaistellen

Zie figuur J3.

Belasting op het draaispillager

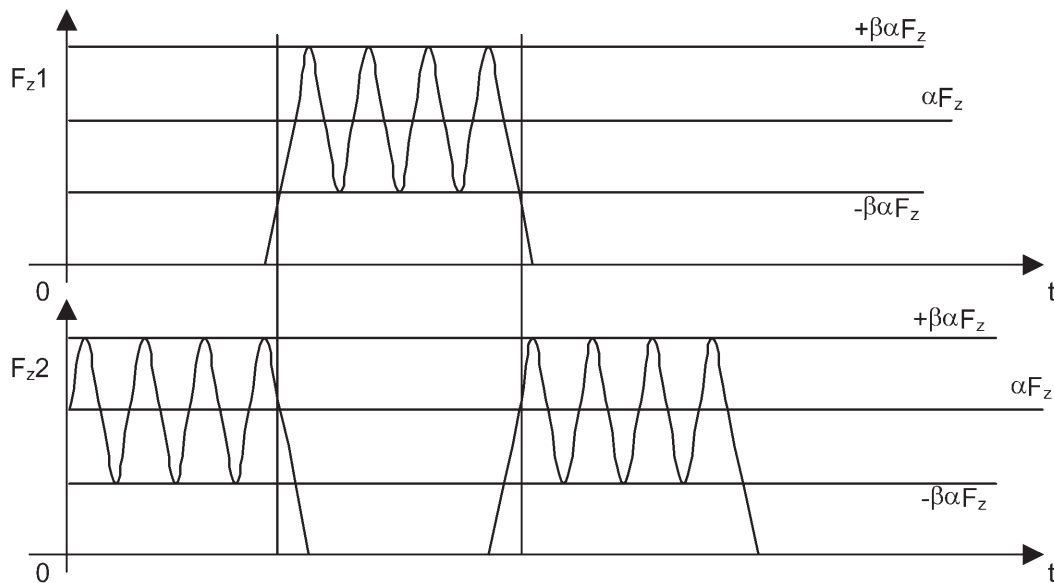
Fig. J5



$$\left\{ \begin{array}{l} F_z = 4Q_0 - m^+g \\ \alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right) \\ \beta = 0,3 \\ F_{zc} = (1-\alpha) F_z \pm \beta (1-\alpha) F_z \end{array} \right.$$

Belasting op de frictieschoenen

Fig. J6

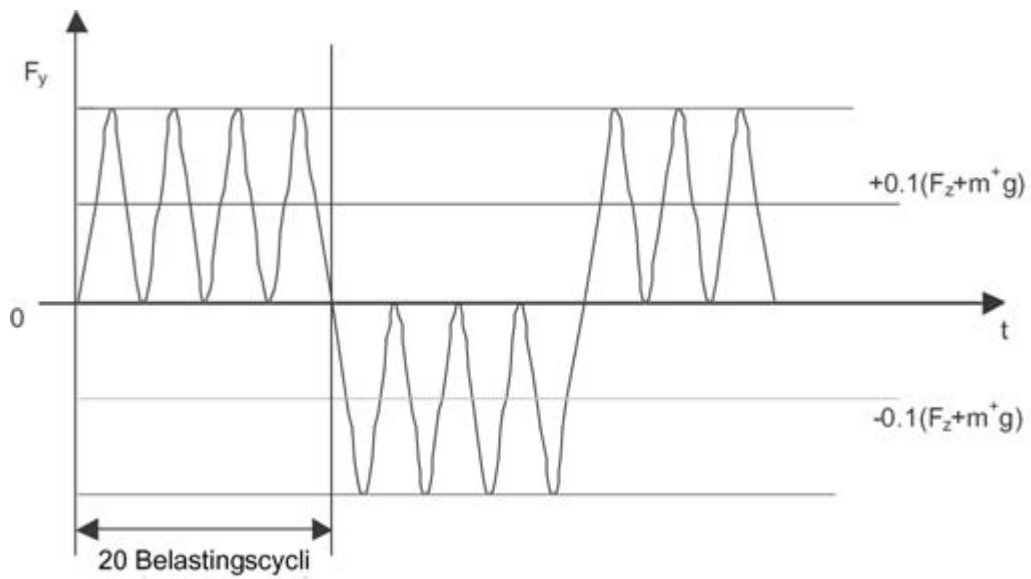


$$\{ F_{z1} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z$$

$$\{ F_{z2} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z$$

Dwarsbelasting op het draaispillager

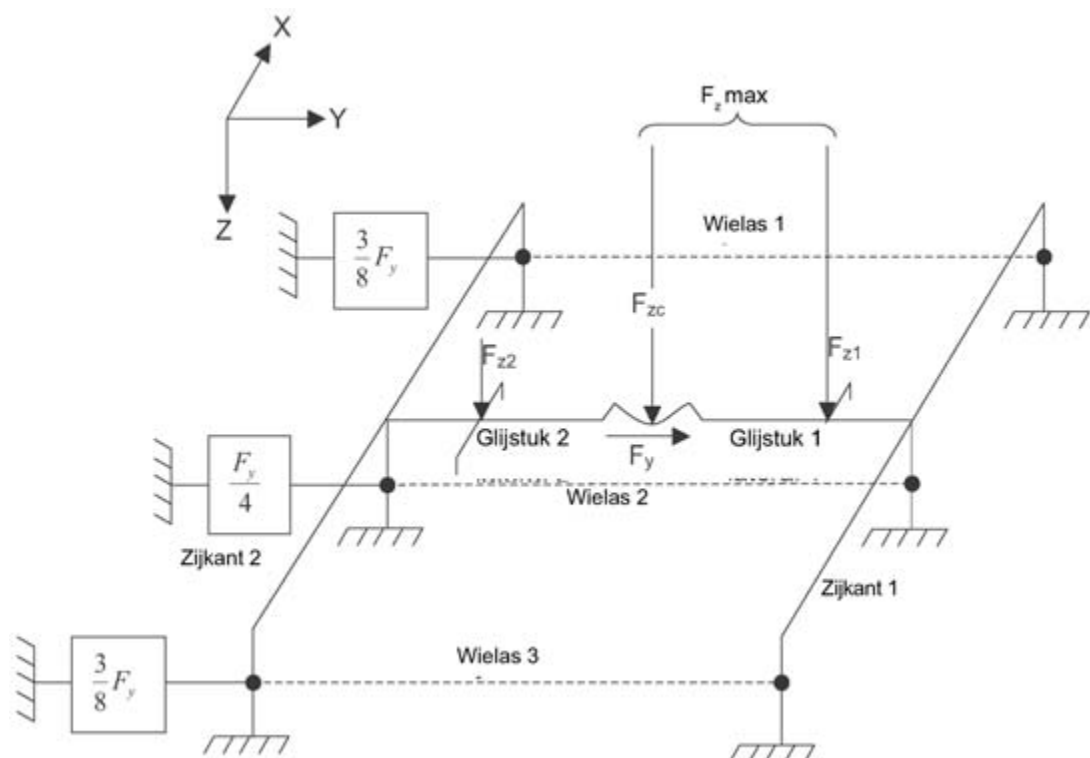
Fig. J7



$$\{ F_y = \pm [0,1 (F_z \pm m^+g) \pm 0,1(F_z + m^+g)]$$

Vermoeingproeven — Drieassige draaistellen

Fig. J8



Belasting op het draaispillager

Zie figuur J5.

$$\left\{ \begin{array}{l} F_z = 6Q_0 - m^+g \\ \alpha = 0,2 \left(\frac{1700}{2b_g} \right) \\ \beta = 0,3 \\ F_{zc} = (1 - \alpha) F_z \pm \beta (1 - \alpha) F_z \end{array} \right.$$

Belasting op de frictieschoenen

Zie figuur J6.

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{z1} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z \\ F_{z2} = \alpha F_z \pm \beta \alpha F_z \end{array} \right.$$

Dwarsbelasting op het draaispillager

Zie figuur J7

$$F_y = \pm [0,133 (F_z + m^+g) + 0,133 (F_z + m^+g)]$$

J.4 NOTATIE

Q_0 = De statische verticale kracht op het wiel van een geladen wagon (kN)

m^+ = Draaistelgewicht (t)

F_z = De statische verticale kracht op het draaistel van een geladen wagon (kN)

$F_z = 4Q_0 - m^+g$ (voor 2-assige draaistellen)

$F_z = 6Q_0 - m^+g$ (voor 3-assige draaistellen)

g = Versnelling ten gevolge van de zwaartekracht (9,8 m/s²)

F_y = Dwarskracht (kN)

F_B = Afremmingskrachten (kN)

g^+ = De op de draaistellen aan te leggen spoortorsie (%)

α = Rolcoëfficiënt

De coëfficiënt is een functie van de afstand $2b_g$

β = Stootcoëfficiënt

$2b_g$ = Afstand tussen frictieschoenen (mm)

J.5 OVERZICHT/RICHTLIJNEN

De tests kunnen in drie groepen worden verdeeld:

— Statische proeven met uitzonderlijke belastingen

Deze tests moeten aantonen of er gevaar bestaat van permanente en zichtbare vervorming van het draaistelframe ten gevolge van de superpositie van maximumbelastingen tijdens de werkelijke dienst.

- Statische proeven met normale dynamische belastingen

Deze tests moeten aantonen of er gevaar bestaat van vermoeidheidsscheuren ten gevolge van de superpositie van normale belastingen.

- Vermoeiingsproeven

Deze tests dienen tot het bepalen van de nuttige levensduur van het draaistelframe, het opsporen van mogelijk zwakke plekken — en wel in het bijzonder waar het niet mogelijk is, spanningsmeters aan te brengen — en tot het bepalen van de veiligheidsmarge.

Veelvuldig voorkomende voorwaarden voor proefinstallaties

De tests moeten worden uitgevoerd met een proefinstallatie waarmee het aanleggen en verdelen van belastingen op precies dezelfde plaatsen waar optreden in werkelijke dienst mogelijk is en waarmee tegelijkertijd nauwkeurig de speling en de mate van vrijheid verbonden met de ophanging en de delen waarmee het draaistaal aan de bak bevestigd is gesimuleerd kunnen worden.

De proeven mogen met of zonder ophanging worden uitgevoerd.

De veerdempers moeten uitgeschakeld worden om wrijving te voorkomen.

Er moet rekening worden gehouden met de constructieve eigenschappen van het draaistel bij het bepalen van de wijze waarop de belastingen en de reactiekrachten op het draaistelframe worden aangelegd. De onderstaande schets is een voorbeeld van het aanleggen van de belastingen op een 2-assig draaistel.

De aan te leggen lasten zijn gegeven in bijlage A, B en C.

BIJLAGE K

WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR

Wielstellen

K.1. SAMENBOUW VAN ONDERDELEN	268
K.1.1. Algemeen.	268
K.1.2. Overmaat tussen het draagvlak voor het oppersen van de as en de boring van de wielnaaf.	268
K.1.3. Perspassinggrafiek.	268
K.2. WIELSTELEIGENSCHAPPEN.	269
K.2.1. Mechanische sterkte	269
K.3. MATEN EN TOLERANTIES	269
K.3.1. Algemeen.	269
K.3.2. Eigenschappen van gemonteerde wielen	269
K.3.3. Wieloverstek.	270
K.4. CORROSIEBESCHERMING.	270

K.1. SAMENBOUW VAN ONDERDELEN

K.1.1. **Algemeen**

Voorafgaande aan samenbouw moeten alle onderdelen van het wielstel voldoen aan de geometrische eisen van de documenten waarin ze gedefinieerd zijn. De wielen en de assen moeten gereed zijn voor samenbouw.

De onderdelen van de wielstellen mogen opgekrompen of opgeperst worden. De astappen van de wielstellen moeten gemonteerd worden volgens de voorschriften van hun fabrikant.

De statische onbalans van de twee wielen van elk wielstel moet zich in hetzelfde diametrische vlak en aan dezelfde kant van de as bevinden.

K.1.2. **Overmaat tussen het draagvlak voor het oppersen van de as en de boring van de wielnaaf.**

Waar geen vaste passing is gespecificeerd moet de overmaat „j” de volgende zijn (mm):

- Krimppassing: $0,0009 \text{ dm} \leq j \leq 0,0015 \text{ dm}$
- Perspassing: $0,0010 \text{ dm} \leq j \leq 0,0015 \text{ dm} + 0,06$

waarin dm de gemiddelde diameter van het asdraagvlak is (mm).

K.1.3. **Perspassinggrafiek.**

Voor perspassingen toont een kracht/verplaatsingscurve dat de pasvlakken onbeschadigd zijn en dat de voorgeschreven overmaat verwezenlijkt is.

Het traject van de eindpassingskracht is afhankelijk van de kracht F bepaald in K.2.1 en moet zijn:

$$0,85 F < \text{eindpassingskracht} < 1,45 F$$

K.2. WIELSTELEIGENSCHAPPEN

K.2.1. Mechanische sterkte

Wielstellen moeten op wielpassing getest worden met een krachtregistratieapparaat. Een proefschuifkracht F moet gedurende 30 seconden geleidelijk en gelijkmatig op het wiel worden aangelegd. Tenzij anders voorgeschreven door de constructeur moet de waarde van deze kracht F de volgende zijn:

$$F = 4 \times 10^{-3} dm \text{ MN}$$

waarin $0,8dm < L < 1,1dm$ is

en dm de gemiddelde diameter van het asdraagvlak (mm); L is de lengte van de wielnaaf (mm).

Te behalen resultaten

Na het aanleggen van de proefschuifkracht mag er zich geen verplaatsing van het wiel ten opzichte van de as voordoen.

K.3. MATEN EN TOLERANTIES

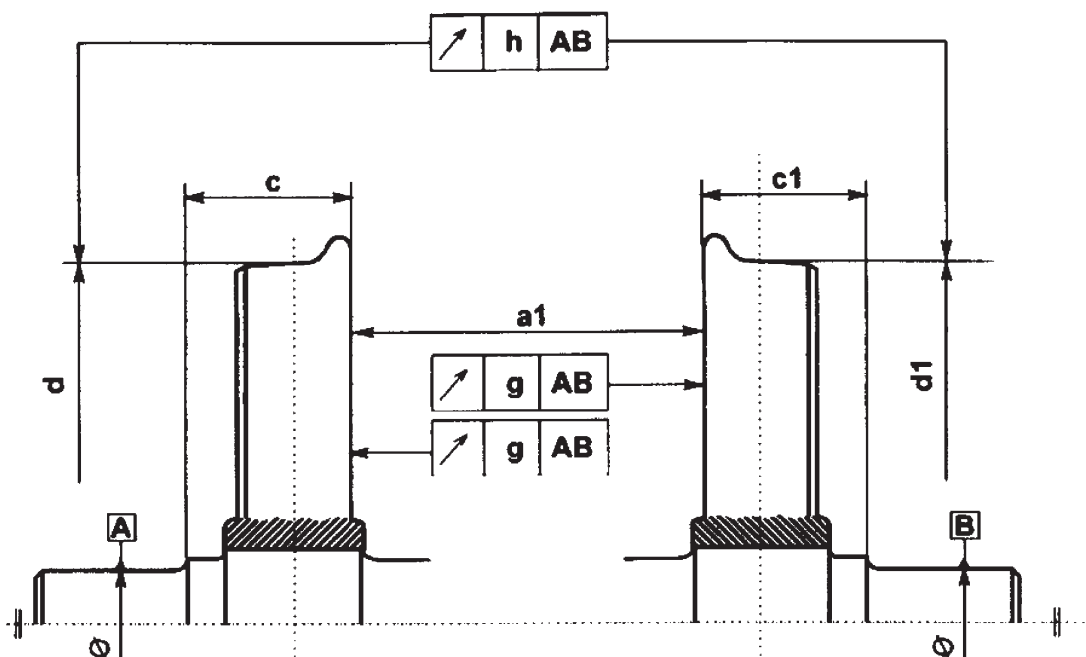
K.3.1. Algemeen

De afmetingen van de wielstellen moeten overeenkomen met de ontwerptekeningen. De maat- en geometrische toleranties voor het assembleren van de samenstellende delen van de wielstellen zijn vermeld in de volgende paragrafen.

Metingen moeten worden uitgevoerd op onbelaste wielstellen.

K.3.2. Eigenschappen van gemonteerde wielen

Fig. K6



Tabel K18

Specificatie	Symbool	Tolerantie (mm)	
		≤120 km/u	>120 km/u
Afstand tussen de wielbinnenvlakken ⁽¹⁾ (Rug-aan-rugafstand)	a ₁	+ 2 ⁽²⁾ 0	
Afstand tussen de flensachterkant en het vlak met, aan de astapkant, de bijbehorende astapkraag	c - c ₁ of c ₁ - c	≤ 1	
Verschil in loopcirkeldiameter	d - d ₁ of d ₁ - d	≤ 0,5	≤ 0,3
Radiale afwijking aan de loopcirkel	h	≤ 0,5	≤ 0,3
Axiale afwijking van de flensachterkanten ⁽¹⁾	g	≤ 0,8	≤ 0,5

⁽¹⁾ Gemeten 60 mm onder de bovenkant van de flens.
⁽²⁾ Toleranties voor speciale wielstelontwerpen kunnen veranderd worden.

K.3.3. Wieloverstek

De lengte van het aspasvlak en de wielnaaf moeten zodanig gekozen worden dat de naaf het pasvlak enigszins overlapt, in het bijzonder aan de kant van het aslichaam. De lengte van de overlap moet 2 à 7 mm bedragen

K.4. CORROSIEBESCHERMING

Wielstelonderdelen moeten beschermd zijn volgens de eisen van de ontwerpspecificaties.

Holten ten gevolge van wielnaafoverstek mogen gevuld worden met een corrosiewerend product.

BIJLAGE L

WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR

Wielen

L.1	ONTWERPKEURING	273
L.1.1	Algemeen	273
L.1.2	Te keuren ontwerpparameters	273
L.1.2.1	Parameters voor geometrische compatibiliteit	273
L.1.2.2	Parameters voor thermomechanische compatibiliteit	274
L.1.2.3	Parameters voor mechanische keuring	274
L.1.3	Keuring van geometrische compatibiliteit	274
L.1.4	Keuring van thermomechanische compatibiliteit	274
L.1.4.1	Algemene procedure	274
L.1.4.2	Stap 1: Rembankproef.	274
L.1.4.2.1	Testprocedure.	274
L.1.4.2.2	Beslissingscriteria.	275
L.1.4.3	Stap 2: Wielbreukproefbanktest.	275
L.1.4.3.1	Algemeen.	275
L.1.4.3.2	Wielbreukbeproevingsprocedure	275
L.1.4.3.3	Beslissingscriteria.	275
L.1.4.4	Stap 3: Remtests onder ware omstandigheden.	275
L.1.4.4.1	Algemeen.	275
L.1.4.4.2	Testprocedure.	275
L.1.4.4.3	Beslissingscriteria.	275
L.1.5	Keuring van mechanische compatibiliteit	276
L.1.5.1	Algemene procedure.	276
L.1.5.2	Stap 1: Berekening.	276
L.1.5.2.1	Aangelegde krachten.	276
L.1.5.2.2	Berekeningsprocedure	277
L.1.5.2.3	Beslissingscriteria.	277

L.1.5.3	Stap 2: Proefbanktests	277
L.1.5.3.1	Algemeen.	277
L.1.5.3.2	Definitie van proefbankbelastingen en testprocedure.	277
L.1.5.3.3	Beslissingscriteria.	277
L.2	PRODUCTKEURING	278
L.2.1	Aan slijtage te wijten mechanische karakteristieken:	278
L.2.1.1	Trekproefkarakteristieken	278
L.2.1.2	Velghardheidskarakteristieken	279
L.2.1.3	Gelijkmatige reactie op warmtebehandeling	279
L.2.2	Mechanische karakteristieken van belang voor de veiligheid:	279
L.2.2.1	Slagproefkarakteristieken	279
L.2.2.2	Velgtaaiheidskarakteristieken	279
L.2.3	Materiaalzuiverheid	280
L.2.3.1	Micrografische zuiverheid	280
L.2.3.2	Inwendige integriteit	280
L.2.4	Oppervlaktegesteldheid	280
L.2.4.1	Vereiste karakteristieken.	280
L.2.5	Oppervlakte-integriteit	281
L.2.6	Geometrische toleranties	281
L.2.7	Statische onbalans	284
L.2.8	Corrosiebescherming	284

L.1 ONTWERPKEURING

L.1.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de keuringsmethoden voor wielontwerp besproken die nodig zijn om vast te stellen of aan de prestatievereisten wordt voldaan. Wielprestatie heeft drie voorname aspecten met elk een eigen doel:

- Een geometrisch aspect
 - teneinde de compatibiliteit met de spoorstaaf te waarborgen
 - teneinde de compatibiliteit met de as te waarborgen
- Een thermomechanisch aspect:
 - teneinde de beheersing van wielvervorming te waarborgen
 - teneinde wielbreuk door remming te voorkomen
- Een mechanisch aspect:
 - teneinde de compatibiliteit met de ontwerp-asbelasting te waarborgen
 - teneinde wielbreuk wegens materiaalvermoeid te voorkomen

L.1.2 Te keuren ontwerpparameters

L.1.2.1 Parameters voor geometrische compatibiliteit

Er zijn drie sets van parameters die verband houden met functionele, assemblage- of onderhoudsdoeleinden.

- Functionele doeleinden
 - Nominale loopcirkeldiameter: deze is van invloed op de bufferhoogte en het laadprofiel.
 - Velgbreedte: dit is het raakvlak met de spoortoestellen.
 - Loopcirkelkegelhoek: deze is van invloed op de voertuigstabiliteit
 - Loopcirkelprofiel buiten het conische deel daarvan
 - Flenshoogte, -dikte en hoek.
 - Overgang tussen de flens en het actieve deel van de loopcirkel
 - Velgpositie ten opzichte van de naafvlakpositie op de as
 - Parallellisme van de boringdiameter
- Assemblagedoeleinden
 - Boringdiameter
 - Naaf lengte, ter waarborging van voldoende overstek van de naaf op het naafvlak van de as.
- Onderhoudsdoeleinden
 - Slijtagelimietdiameter van de loopcirkel
 - Vorm slijtagegroef
 - Afmetingen van het oppervlak voor het inspannen van het wiel op profielfreesbanken
 - Plaats van het oliegat voor losnemen
 - Velgvorm voor ultrasone restspanningsmetingen van op de loopcirkel geremde wielen

L.1.2.2 Parameters voor thermomechanische compatibiliteit

Het wiel moet de tijdens het bedrijf geproduceerde warmte kunnen opnemen. De hoeveelheid hitte is afhankelijk van:

- De wrijvingsenergie tussen de remblokken en de loopcirkel.
- Het rembloktype (aard, afmetingen en aantal)

L.1.2.3 Parameters voor mechanische keuring

- Maximale aslast van het wielstel
- Bedrijfscyclus
 - baanbeschrijvingen: geometrische spoor kwaliteit, bochtparameters, maximum snelheid...
 - gebruiksduur op deze spoorbanen
- Tijdens de levensduur van het wiel afgelegde afstand

L.1.3 Keuring van geometrische compatibiliteit

De tekening van het wiel moet voldoen aan de eisen bepaald in de bovenstaande paragraaf: Parameters voor geometrische compatibiliteit.

L.1.4 Keuring van thermomechanische compatibiliteit

L.1.4.1 Algemene procedure

Alle nieuwe wielontwerpen moeten volledig gekeurd worden. De hierbij aangewende methoden moeten aan kunnen tonen dat een ontwerp al dan niet voldoet aan de in deze bijlage gestelde eisen.

De keuring moet in drie stappen plaatsvinden. Wanneer de eerste stap met succes wordt doorstaan is verdere keuring overbodig. Mocht de eerste stap niet met succes worden doorstaan dan moet de tweede stap worden aangewend. Wanneer de tweede stap met succes wordt doorstaan is verdere keuring overbodig. Stap drie wordt aangewend om eventuele in stap 1 en 2 geconstateerde kleine onvolkomenheden te onderzoeken. Mocht de derde stap niet met succes worden doorstaan dan moet het wiel worden afgekeurd. Voor elke stap moet een wiel met een nieuwe velg (nominale loopcirkeldiameter) alsook een wiel met een versleten velg (loopcirkeldiameter aan de slijtlimiet) worden gebruikt.

Het geselecteerde wiel moet in beide gevallen de slechtst mogelijke velggeometrie voor thermomechanisch gedrag bezitten; de selectie moet bevestigd worden met een gevalideerde numerieke simulatie. Waar het niet mogelijk is, het slechtste wiel te testen moet met numerieke simulatie het slechtste resultaat worden bepaald.

L.1.4.2 Stap 1: Rembankproef.

L.1.4.2.1 Test procedure.

De tijdens deze proef gedurende 45 minuten aangelegde kracht moet $1,2P_a$ bedragen.

$$P_a = m \cdot g \cdot V_a \text{ helling} + m \cdot \gamma \cdot v_a$$

waarin

m = voertuigmassa per wiel op spoorstaaf (kg)
 g = zwaartekrachtversnelling (m/s^2)
 helling = gemiddelde baanhelling (helling in ‰ 1 000)
 γ = vertraging van de trein (m/s^2)
 V_a = snelheid van het voertuig (m/s)

Dit is dezelfde helling als in 4.2.4.1.2.5 (de Zuid-Gotthardhelling), remmend afgelegd met een snelheid van 80 km/h.

L.1.4.2.2. Beslissingscriteria.

Het nieuwe en het versleten wiel moeten tegelijkertijd aan drie criteria voldoen.

Voor het nieuwe wiel:

1. maximale uitwijking van de velg tijdens het remmen + 3/-1 mm
2. velgrestspanning na afkoelen:
 - $\sigma_{rn} \leq +\Sigma_r \text{ N/mm}^2$ als gemiddelde van drie metingen
 - $\sigma_{in} \leq +(\Sigma_r + 50) \text{ N/mm}^2$ voor elke meting
3. maximale uitwijking van de velg na afkoeling + 1,5/-0,5 mm.

Er is van uitwijking sprake wanneer de afstand tussen de velgachterzijden is toegenomen.

Voor het versleten wiel:

1. maximale uitwijking van de velg tijdens het remmen + 3/-1 mm
2. velgrestspanning na afkoelen:
 - $\sigma_{rw} \leq +(\Sigma_r + 75) \text{ N/mm}^2$ als gemiddelde van drie metingen.
 - $\sigma_{iw} \leq +(\Sigma_r + 100) \text{ N/mm}^2$ voor elke meting.
3. maximale uitwijking van de velg na afkoeling + 1,5/-0,5 mm

De waarde van Σ_r moet worden bepaald aan de hand van de aan de staalsoort van de velg te stellen eisen. Voor de staalsoorten ER6 en ER7 van EN13262, $\Sigma_r = 200 \text{ N/mm}^2$.

Voor andere staalsoorten moet voor Σ_r een andere waarde overeengekomen worden.

L.1.4.3 Stap 2: Wielbreukproefbanktest.

L.1.4.3.1 Algemeen.

Stap 2 moet worden gebruikt wanneer de in stap 1 gemeten restspanningen boven de beslissingscriteria liggen.

L.1.4.3.2 Wielbreukbeproevingprocedure

De wielbreukbeproevingprocedure moet voldoen aan het gestelde in bijlage A.3 van EN13979-1.

L.1.4.3.3 Beslissingscriteria.

Het te beproeven wiel mag geen breuk vertonen.

L.1.4.4 Stap 3: Remtests onder ware omstandigheden.

L.1.4.4.1 Algemeen.

Stap 3 moet worden gebruikt wanneer een van de resultaten van stap 1 boven een beslissingscriterium ligt en het wiel in stap 2 niet is afgekeurd.

L.1.4.4.2 Testprocedure.

De voor deze test aan te leggen remkrachten zijn die, welke in stap 1 van deze keuring zijn vastgesteld.

L.1.4.4.3 Beslissingscriteria.

Het nieuwe en het versleten wiel moeten tegelijkertijd aan drie criteria voldoen.

Voor het nieuwe wiel:

1. maximale uitwijking van de velg tijdens het remmen + 3/-1 mm.
2. velgrestspanning na afkoelen:
 - $\sigma_{in} \leq +(\Sigma_r - 50) \text{ N/mm}^2$ als gemiddelde van drie metingen
 - $\sigma_{in} \leq +\Sigma_r \text{ N/mm}^2$ voor elke meting
3. maximale uitwijking van de velg na afkoeling + 1,5/-0,5 mm.

Voor het versleten wiel:

1. maximale uitwijking van de velg tijdens het remmen + 3/-1 mm
2. velgrestspanning na afkoelen:
 - $\sigma_{rw} \leq +\Sigma_r \text{ N/mm}^2$ als gemiddelde van drie metingen
 - $\sigma_{iw} \leq +(\Sigma_r + 50) \text{ N/mm}^2$ voor elke meting.
3. maximale uitwijking van de velg na afkoeling + 1,5/-0,5 mm

De waarde van $r \Sigma$ moet worden bepaald aan de hand van de aan de staalsoort van de velg te stellen eisen.

Voor de staalsoorten ER6 en ER7 van EN13262, $\Sigma_r = 200 \text{ N/mm}^2$

Voor andere staalsoorten moet voor Σ_r een andere waarde overeengekomen worden.

L.1.5 Keuring van mechanische compatibiliteit

L.1.5.1 Algemene procedure.

Deze keuring bestaat uit 2 stappen. Wanneer de eerste stap met succes wordt doorstaan is verdere keuring overbodig. Mocht de eerste stap niet met succes worden doorstaan dan moet de tweede stap worden aangewend. Mocht de derde stap niet met succes worden doorstaan dan moet het wiel worden afgekeurd. In deze procedure wordt de flens getest op vermoeidheidsscheuren tijdens de levensduur.

Ook hier moet de slechtst mogelijke wielgeometrie worden gebruikt. Wanneer het op de proefbank geteste wiel niet het slechtste wiel is moet dit bepaald worden met een gevalideerde numerieke simulatie.

L.1.5.2 Stap 1: Berekening.

L.1.5.2.1 Aangelegde krachten.

De aan te leggen krachten moeten gebaseerd worden op de kracht P.

P is de helft van de verticale kracht per wielstel op de spoorstaaf.

drie belastingsgevallen moeten in beschouwing worden genomen (zie figuur L1):

- Geval 1: rechte strekking

$$F_z = 1,25 P$$

$$F_{y1} = 0$$

- Geval 2: volledige boog

$$F_z = 1,25 P$$

$$F_{y2} = 0,6 P \text{ voor nalopende wielstellen}$$

$$F_{y2} = 0,7 P \text{ voor voorlopende wielstellen}$$

— Geval 3: gedrag op spoortoestellen

$$F_z = 1,25 P$$

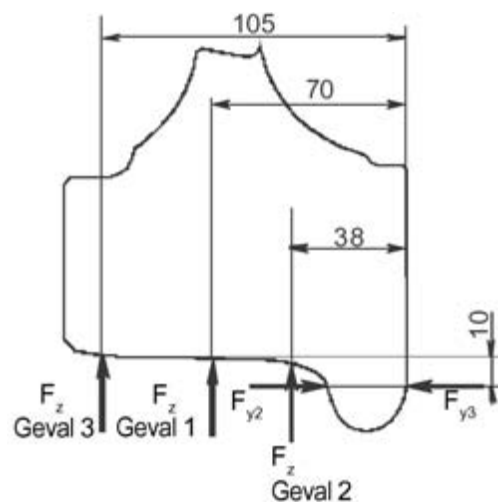
Voor nalopende wielstellen

$$F_{y2} = 0,36 P \quad F_{y3} = 0,6$$

Voor voorlopende wielstellen

$$F_{y2} = 0,42 P \quad F_{y3} = 0,6$$

Fig. L1



L.1.5.2.2 Berekeningsprocedure

Voor het berekenen van de spanningen in het wiel moet een gevalideerde eindige elementenmethode worden gebruikt.

L.1.5.2.3 Beslissingscriteria.

Het traject van de dynamische spanningen $\Delta\sigma$ moet lager zijn dan de toelaatbare spanningen op enig punt in de flens.

Het traject van de toelaatbare dynamische spanningen A is als volgt:

- voor wielen met geslepen velg $A = 360 \text{ N/mm}^2$
- voor wielen met niet-geslepen velg $A = 290 \text{ N/mm}^2$

L.1.5.3 Stap 2: Proefbanktests

L.1.5.3.1 Algemeen.

Stap 2 moet worden gebruikt wanneer een van de resultaten van stap 1 boven een beslissingscriterium ligt.

L.1.5.3.2 Definitie van proefbankbelastingen en testprocedure.

Deze moeten worden overeengekomen tussen de ontwerper van het wiel en de aangewezen instantie.

L.1.5.3.3 Beslissingscriteria.

Er moeten vier wielen worden getest.

Na de test mogen geen vermoeidheidscheurtjes $\geq 1 \text{ mm}$ geconstateerd kunnen worden.

L.2 PRODUCTKEURING

L.2.1 Aan slijtage te wijten mechanische karakteristieken:

L.2.1.1 Trekproefkarakteristieken

De velg- en flens karakteristieken zijn vermeld in tabel L1.

Tabel L1

Staalsoort	Verg			Flens	
	$R_{eH}(N/mm^2)$ ⁽¹⁾	$R_m(N/mm^2)$	A_5 %	R_m reductie \geq (N/mm^2) ⁽²⁾	A_5 %
ER6	≥ 500	780/900	≥ 15	≥ 100	≥ 16
ER7	≥ 520	820/940	≥ 14	≥ 110	≥ 16
ER8	≥ 540	860/980	≥ 13	≥ 120	≥ 16

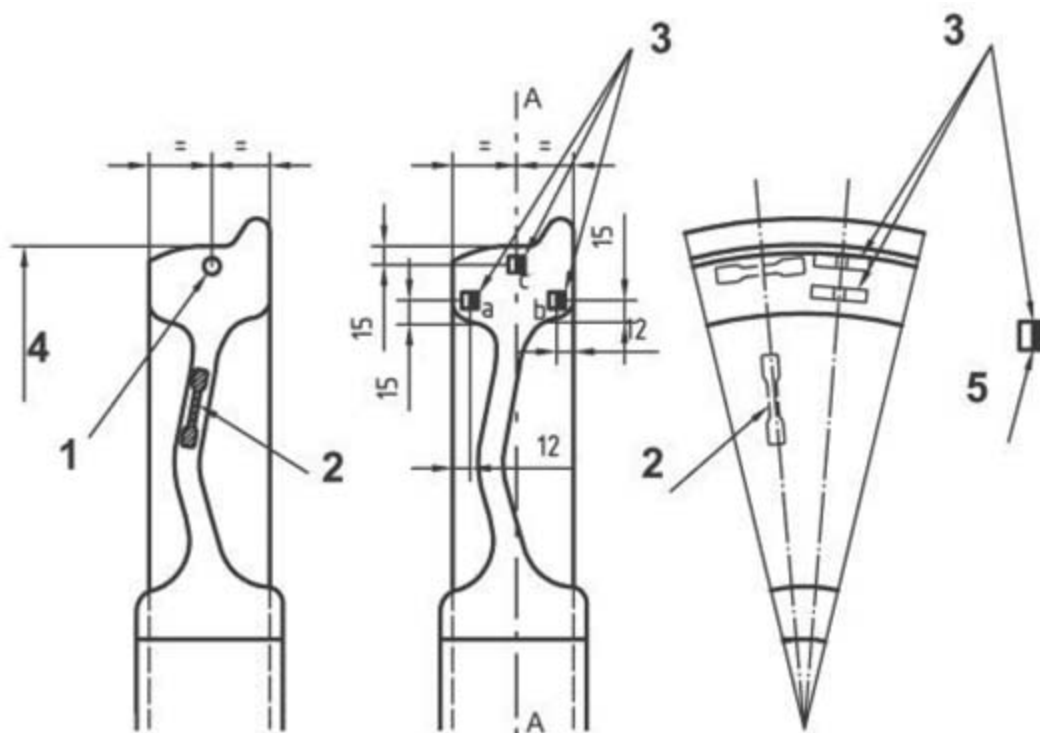
⁽¹⁾ Indien geen kenmerkende deformatieweerstand aanwezig is moet de strekgrens $R_{p0.2}$ bepaald worden.

⁽²⁾ Afname van trekvastheid in vergelijking met de trekvastheid van de verg van hetzelfde wiel.

De plaatsing van de proefstukken is te zien op figuur L2.

Fig. L2

De plaatsing van de proefstukken



Legenda

- 1 Trekproefstuk
- 2 Trekproefstuk
- 3 Slagproefstuk
- 4 Diameter slijtagelimiet
- 5 Kerf

L.2.1.2 Velghardheidskarakteristieken

De minimale Brinellhardheidswaarden in het gehele slijtgebied van de velg moeten \geq voor elke meting gelijk de waarden van tabel L3 zijn. Deze waarden moeten gemeten worden tot een maximale diepte van 35 mm onder de nominale loopcirkel ook al is de slijtage groter dan 35 mm.

De hardheidswaarden in de overgang tussen velg en flens moeten ten minste 100 punten lager zijn dan de waarden voor de slijtagelimiet.

Tabel L3

Staalsoort	Minimale Brinellhardheid
ER6	225
ER7	235
ER8	245

L.2.1.3 Gelijkmatige reactie op warmtebehandeling

De aan de velg gemeten hardheidswaarden moeten binnen een traject van 30 HB liggen.

L.2.2 Mechanische karakteristieken van belang voor de veiligheid:

L.2.2.1 Slagproefkarakteristieken

Er moeten twee series slagproeven worden uitgevoerd; een serie met proefstukken bij + 20 °C en een serie met proefstukken bij - 20 °C. In elke serie moeten drie proefstukken worden getest (gemarkt als proefstuk 3 in figuur L.2). Tabel 4 geeft de voorgeschreven waarden. De markering van de proefstukken moet de langsvlakken evenwijdig aan de doorsnede A-A aangeven. De proefstukken moeten voorbereid worden aan de hand van EN 10045-1. De as van de kerfbodem moet evenwijdig zijn aan de doorsnede A-A van figuur L1. Bij + 20 °C moeten proefstukken met een sleutelgatkerf worden gebruikt. Bij -20 °C moeten proefstukken met V-vormige kerf worden gebruikt.

Tabel L4

Staalsoort	KU (in Joule) bij + 20 °C		KV (in Joule) bij - 20 °C	
	Gemiddelde	Minimum	Gemiddelde	Minimum
ER6	17	12	12	8
ER7	17	12	10	7
ER8	17	12	10	5

L.2.2.2 Velgtaaiheidskarakteristieken

Deze karakteristiek behoeft uitsluitend gemeten te worden bij op de loopcirkel gremde wielen (dienstrem of vastzetrem). Tabel L6 geeft de voorgeschreven waarden.

Tabel L6

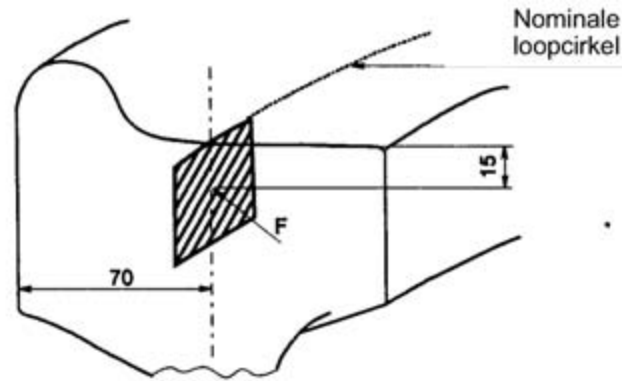
Staalsoort	Gemiddelde (van 6 proefstukken)	Minimum voor één proefstuk
	N/mm ² √m	N/mm ² √m
ER6	100	80
ER7	80	70
ER8	70	60

L.2.3 Materiaalzuiverheid

L.2.3.1 Micrografische zuiverheid

De materiaalzuiverheid moet micrografisch worden onderzocht (methode A, ISO 4967). De plaats van monstername is getoond in figuur L3.

Fig. L3



De voorgeschreven waarden zijn vermeld in tabel L6.

Tabel L6

Insluitsel	Dikke serie (maximum)	Dunne serie (maximum)
A (Sulfiden)	1,5	2
B (Aluminaten)	1,5	2
C (Silicaten)	1,5	2
D (Bolvormige oxiden)	1,5	2
B + C + D	3	4

L.2.3.2 Inwendige integriteit

De inwendige integriteit van alle wielen moet worden vastgesteld met automatisch ultrasoon onderzoek. Standaardonvolkomenheden zijn gaten met vlakke bodem van verschillende diameter.

De velg mag geen inwendige onvolkomenheden bezitten die echo's groter dan of gelijk aan die voor een standaardonvolkomenheid op dezelfde diepte veroorzaken. De diameter van deze standaardonvolkomenheid is 3 mm.

De verzwakking van de bodemecho mag tijdens het axiale onderzoek niet groter zijn dan 4 dB.

L.2.4 Oppervlaktegesteldheid

L.2.4.1 Vereiste karakteristieken.

Naar gelang toepassing kunnen wielen volledig of gedeeltelijk verspanend bewerkt zijn. Het wieloppervlak mag uitsluitend de hier gestipuleerde groeven of krassen vertonen.

Niet-bewerkte delen moeten tot $R_a < 25 \mu\text{m}$ gekogeld en volledig ontbraamd zijn en vloeiend overgaan in het bewerkte gedeelte.

De gemiddelde oppervlakteruwheid (R_a) van gebruiksgereede wielen is vermeld in tabel L8.

Tabel L8

Wieloppervlak	Geleverde toestand	Ruwheid R _a (μ (m))
Boring	Afgewerkt	≤12,5
	Montagegereed ⁽²⁾	0,8 tot 3,2
Flens en naaf	Afgewerkt ⁽³⁾	≤ 12,5
Velgloopvlak	Afgewerkt	≤ 12,5 ⁽⁴⁾
Velgborsten	Afgewerkt	≤12,5 ⁽⁴⁾

⁽²⁾ Wanneer het wiel op een holle as gemonteerd moet worden kunnen voor ultrasone inspectie tijdens het bedrijf andere waarden aangelegd moeten worden.

⁽³⁾ In dat geval mag dit deel van het wiel onbewerkt zijn mits binnen de toleranties in deze tabel gebleven wordt.

⁽⁴⁾ ≤ 6,3 indien nodig voor een standaardonvolkomenheid van 2 mm.

L.2.5 Oppervlakte-integriteit

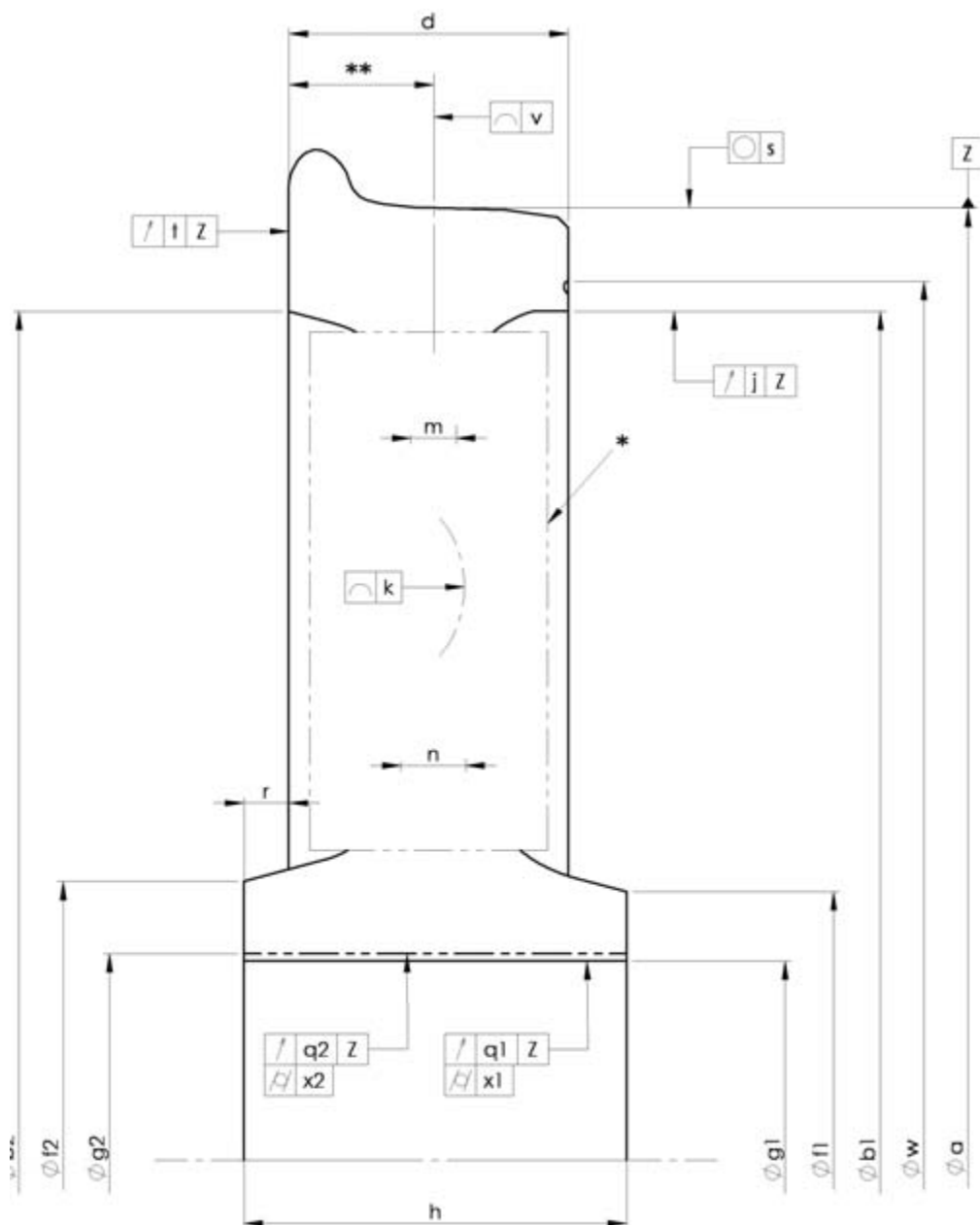
De oppervlakte-integriteit van de flens moet worden aangetoond met een magnetisch onderzoek met behulp van ijzerpoeder of een gelijkwaardig procédé. Bij een bewerkte flens moet de onvolkomenheidsgrens gelijk 2 mm zijn.

L.2.6 Geometrische toleranties

De vorm en de afmetingen van het wiel moeten op een tekening zijn vastgelegd. De geometrische toleranties moeten overeenkomen met die in tabel L9. De gebruikte symbolen zijn die van figuur L4.

Fig. L4

Symbolen



** Afmeting op tekening

* Dit gedeelte moet volgens de eisen van een interoperabiliteitsonderdeel zijn gedefinieerd.

Tabel L9

Toleranties (mm)					
Omschrijving		Symbolen (zie figuur L4)		Waarden	
		Maten	Geometrisch ⁽¹⁾	Onbewerkt	Bewerkt
Velg	Uitwendige diameter	a			0/+4
	Inwendige diameter (uitw.)	b ₁			0/-4
	Inwendige diameter (inw.)	b ₂		0/-6	0/-4
	Breedte	d			± 1
	Loopvlakprofiel ⁽²⁾		v		≤ 0,5
	Loopcirkelrondheid		s		≤ 0,2
	Totale axiale onrondheid		t		≤ 0,3
	Totale radiale onrondheid naar klauw toe		j		≤ 0,2
Uitwendige diameter van de groef (d.w.z. slijtagelijn)	w			0/+2	
Naaf	Uitwendige diameter (uitw.)	f ₁		0/+10	0/+5
	Uitwendige diameter (inw.)	t ₂		0/+10	0/+5
	Inwendige diameter van de boring:				
	„afgewerkt”	g ₁			0/-2
	montagegereed	g ₂		Zie bijlage K of volgens tekening	
	Cilindriciteit inwendige boringdiameter:				
	„afgewerkt”		x ₁		≤ 0,2
	„montagegereed”		x ₂		≤ 0,02 ⁽⁴⁾
	Lengte	h			0/+2
	Naaf tot wieloverstek	r			0/+2
	Totale onrondheid boringdiameter:				
	„afgewerkt”		q ₁		≤ 0,2
„montagegereed”		q ₂		≤ 0,1	
Flens	Flenspositie t.o.v. van velg en naaf		k	≤ 8	≤ 8
	Dikte aan de verbinding met de velg	m		+8/0	+5/0
	Dikte aan de verbinding met de naaf	n		+10/0	+5/0

⁽¹⁾ Zie ISO 1101⁽⁴⁾ Een geringe tapsheid binnen de tolerantie moet zodanig zijn dat de „grotere” diameter zich bij montage aan de asintredezijde van de boring bevindt.⁽²⁾ Van de top van de flens tot de uitwendige rondgaande afschuining.

L.2.7 Statische onbalans

De maximale statisch onbalans van een afgeleverd wiel is bepaald in tabel L10.

Meetmethoden en -middelen moeten overeengekomen worden tussen de klant en de leverancier.

Tabel L10

Voor voertuigen met een snelheid van V km/u	Statische onbalans g.m	Symbool
$v \leq 120$	≤ 125	E3
$120 < v \leq 200$	≤ 75	E2

L.2.8 Corrosiebescherming

Corrosiebescherming volgens wielontwerpspecificaties

BIJLAGE M

WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR

Wielassen

M.1. ONTWERPKEURING

M.1.1. Algemeen

De belangrijkste fasen in de definitie van een as zijn:

- a) De identificatie van de optredende krachten en de berekening van de momenten aan de verschillende delen van de as.
- b) Het kiezen van de diameters van het aslichaam en de astappen. Berekening van de diameters van de overige delen aan de hand van de bovenstaande diameters.
- c) De gemaakte keuzen moeten gecontroleerd worden met:
 - Spanningsberekeningen voor elk deel.
 - Een vergelijking van deze spanningen met de maximaal toegelaten spanningen.

De toegelaten spanning worden voornamelijk bepaald door:

- De staalsoort.
- De uitvoering van de as: massief of hol.

M.1.2. Identificatie van krachten en momentberekeningen

Het gaat om twee soorten kracht:

- Roterende gewichten.
- Afremming.

M.1.3. Geometrische en maattoleranties

M.1.3.1. Het kiezen van de diameters van de astappen en het aslichaam.

Bij het kiezen van de diameters van de astappen en het aslichaam moet in eerste aanleg worden uitgegaan van de afmetingen van medewerkende onderdelen zoals lagers.

De keuze van de diameters moet worden gecontroleerd door de berekende spanningen te vergelijken met de maximaal toegelaten spanningen. Een zeer ondiepe groef (0,1 tot 0,2 mm) is nodig om te voorkomen dat het einde van de binnenlagerbus de astap kerft.

M.1.3.2. De keuze van de pasvlakdiameters uit de diameter van het aslichaam of de astappen.

M.1.3.2.1. Kraagbloksteunvlak

Om zo ver mogelijk te standaardiseren moet het kraagbloksteunvlak 30 mm groter zijn dan het oppervlak van de astap. De overgang tussen de astap en het kraagbloksteunvlak moet worden uitgevoerd als te zien in figuur M3 (detail V).

M.1.3.2.2. De overgang tussen de kraagbloksteun en het aspasvlak.

Om zo ver mogelijk te standaardiseren mag deze overgang slechts één straal van 25 mm hebben.

Waar dit niet mogelijk is moet de hoogst mogelijke waarde worden gekozen om de spanningsconcentratie op deze plaats zo gering mogelijk te houden.

M.1.3.2.3. Aspasvlak.

De verhouding tussen de diameters van het aspasvlak en het aslichaam moet tenminste 1,12 aan de slijtgrens van het aspasvlak bedragen. Voor een nieuwe as wordt een verhouding van 1,15 aanbevolen.

De overgang tussen deze delen moet zo gekozen worden dat de spanningsconcentratie zo gering mogelijk blijft.

Teneinde aan de overgang tussen het aslichaam en het aspasvlak de laagste spanningsconcentratiefactor te verkrijgen moet de grootste straal op het aslichaam ten minste 75 mm bedragen.

M.1.4. Maximaal toegelaten spanningen.

De maximaal toegelaten spanningen moeten afgeleid worden uit:

- De vermoeidheidsgrens van de verschillende asdelen bij draaiende buiging;
- De veiligheidsfactor „S” die varieert met de staalsoort.

M.1.4.1. Staalsoort EAIN

De volgende waarden moeten worden gebruikt:

- Voor een massieve as:
 - 200 N/mm² zonder perspassing.
 - 120 N/mm² met perspassing
- Voor een holle as:
 - 200 N/mm² zonder perspassing.
 - 110 N/mm² met perspassing (m.u.v. de astap).
 - 94 N/mm² met perspassing op de astap.
 - 80 N/mm² voor het oppervlak van de boring.

Bij massieve en holle assen bedraagt de veiligheidsfactor „S” waardoor de vermoeidheidsgrenzen gedeeld moeten worden om de maximaal toelaatbare spanningen te verkrijgen 1,2.

Bij holle assen gelden deze toelaatbare spanningen wanneer de verhouding tussen de astapdiameter tot de boringdiameter <3 is of wanneer de verhouding van de diameter van het aspasvlak tot de boringdiameter <4 is.

M.1.4.2. Andere staalsoorten.

De vermoeidheidsgrens moet worden bepaald voor de volgende delen van de as:

- Het oppervlak van het aslichaam.
- Het steunvlak met een gelijke inspanconditie aan de aspasvlakken.

Bij een holle as moet de vermoeidheidsgrens eveneens bepaald worden met een gelijkwaardige lager/asovermaat voor het steunvlak.

- Het boringoppervlak.

De veiligheidsfactor „S” moet worden bepaald voor de gevoeligheid van de staalsoort voor het kerfeffect.

M.2. PRODUCTKEURINGEN

M.2.1 **Mechanische eigenschappen:**

M.2.1.1 *Trekproefkarakteristieken*

De te bereiken waarden aan het straalmidden van massieve assen of halverwege tussen de buiten- en binnenvlakken van holle assen zijn gegeven in tabel M1.

Tabel M1

R_{eH} (N/mm ²) ⁽¹⁾	R_m (N/mm ²)	A_5 %
≥ 320	≥ 550	≥ 22

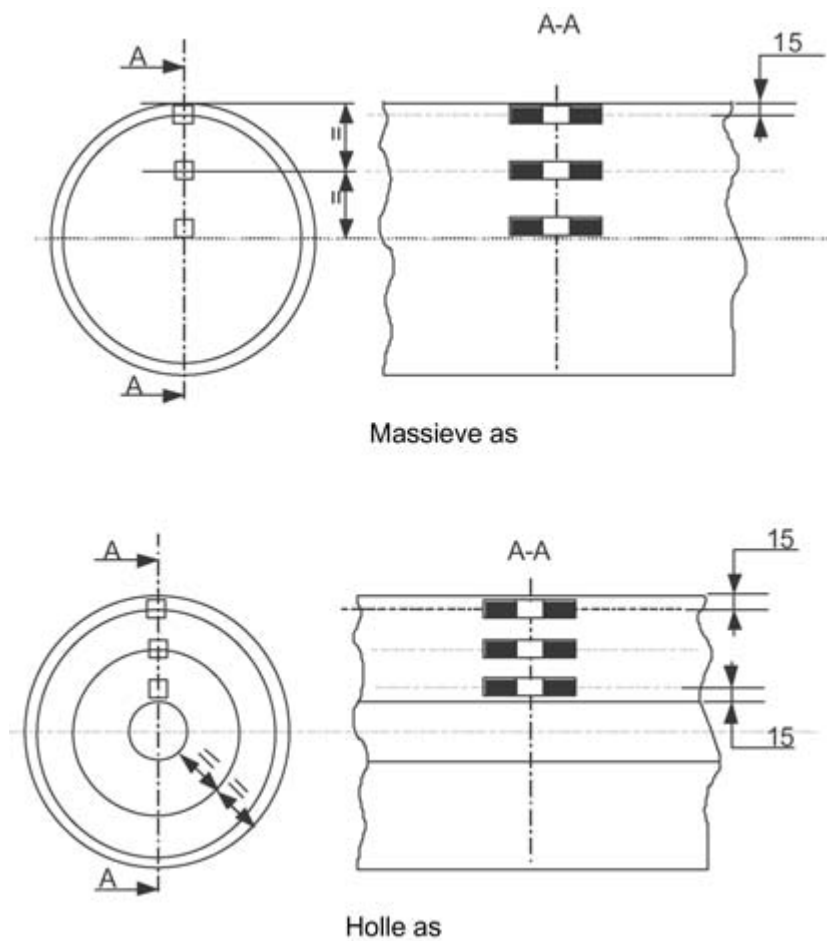
⁽¹⁾ Indien geen kenmerkende vloeigrens aanwezig is moet de proefspanning $R_{p0.2}$ worden bepaald.

M.2.1.2. *Slagproefkarakteristieken*

De slagproefkarakteristieken moeten bij 20 °C in langs- en dwarsrichting worden bepaald. Van elk proefstuk moeten drie aangrenzende monsters worden gebruikt. Deze monsters moeten genomen worden op de in figuur M1 getoonde plaatsen. De te bereiken waarden aan het straalmidden van massieve assen of halverwege tussen de buiten- en binnenvlakken van holle assen zijn gegeven in tabel M1.

Geen enkele waarde mag lager zijn dan 70 % van de waarden in tabel M2.

Fig. M1



Tabel M2

KU overlangs (j)	KU overdwars (j)
≥ 30	≥ 20

M.2.2. Microstructuureigenschappen

De microstructuur moet uit ferriet en perliet bestaan. De korrelverdeling mag niet groter zijn dan die in het referentieschema van type V van ISO 643.

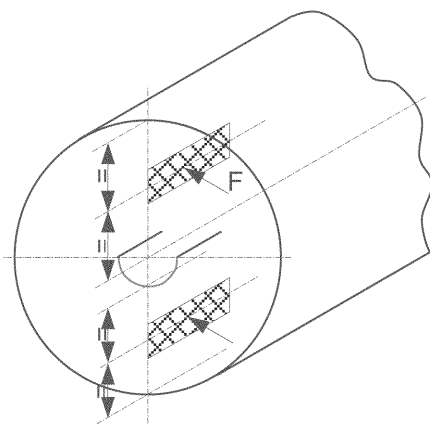
M.2.3. Micrografische materiaalzuiverheid

De materiaalzuiverheid moet micrografisch worden onderzocht (methode A, ISO 4967). De plaats waar de monsters genomen moeten worden is aangegeven in figuur M2. De maximumwaarden van dikke serie-insluitingen zijn gegeven in tabel M3.

Tabel M3

Insluisttype	Dikke serie (maximum)	
A (Sulfiden)	1,5	
B (Aluminaten)	1,5	
C (Silicaten)	1,5	
D (Bolvormige oxiden)	1,5	
B + C + D	3	

Fig. M2



M.2.4. Inwendige integriteit

De inwendige integriteit moet worden bepaald met ultrasonisch onderzoek.

De as mag geen inwendige onvolkomenheden bezitten die echo's groter dan of gelijk aan die voor een standaardonvolkomenheid op dezelfde diepte veroorzaken. Voor de doeleinden van dit onderzoek moet onder een standaardonvolkomenheid een gat van 3 mm met een vlakke bodem worden verstaan.

De verzwakking van de bodemecho mag tijdens het onderzoek niet groter zijn dan 4 dB.

M.2.5. Ultrasonische doorlaatbaarheid

De assen moeten ultrasonisch doorlaatbaar zijn. Dit moet gecontroleerd worden met een geregistreerde ultrasonisch test van elke as.

De verkregen echo van de assen moet na een voorafgaande kalibrering van het toestel op een standaardwig een amplitude hebben die gelijk of groter is dan 50 % van de volledige schermhoogte. De hoogte van de achtergrondruis moet lager zijn dan 10 % van de volledige schermhoogte.

M.2.6. Oppervlakte-eigenschappen

M.2.6.1. Oppervlakteafwerking

Het oppervlak van de wielas mag uitsluitend de in bijlage B voorgeschreven tekens op de voorgeschreven plaatsen hebben.

De toegestane oppervlakteruwheid (R_a) van afgewerkte of montagegerede onderdelen is gegeven in tabel M4. De gebruikte symbolen zijn gegeven in figuur M3.

Tabel M4

Omschrijving	Symbool	Oppervlakteruwheid ⁽¹⁾ R_a (μm)	
		Vorbewerkt	Afgewerkt of montagegerede
Wielaseind			
Wielaseind en afschuining	a	—	6,3
Ascentervlak (massieve en holle as)	Zie details R1 en R2	—	3,2
Astap			
Astapdiameter	b	12,5	0,8
Ontlastingsgroeven	c (detail V)		0,8
Kraagblok			
Kraagblokdiameter	d	12,5	1,6
Aspasvlak			
Aspasvlakdiameter	e	12,5	0,8/1,6 ⁽³⁾
Aansnijding	f (detail U)		1,6
Lichaam			
Binnenovergangsstralen naar aspasvlak	g (detail T)	—	1,6
Aslichaamdiameter	l		3,2 ⁽²⁾
Remschijfzittingdiameter	h	12,5	0,8/1,6 ⁽³⁾
Lagerloopvlak	j	12,5	0,8
Overgangsstralen tussen twee vlakken	k (detail S)		1,6
Boring			
Diameter	m (detail R1)		3,2

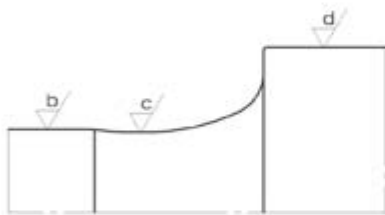
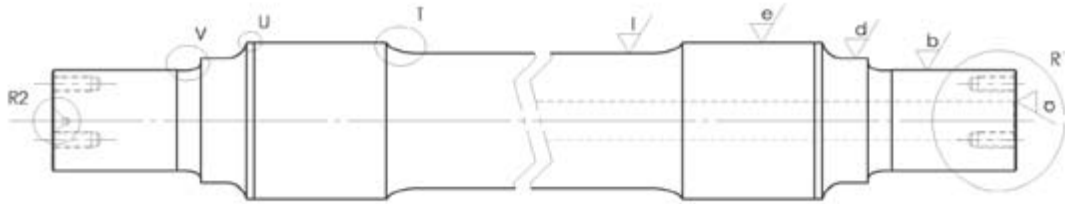
⁽¹⁾ Eisen te stellen aan oude astypen met glijlagers zijn vervat in de normen voor deze producten.

⁽²⁾ 6,3 kunnen geaccepteerd worden wanneer F1 of F2 bepaald in 5.5.2.1.4. en de vereiste gevoeligheid voor ultrasonische controles tijdens de werkelijke dienst verkregen zijn.

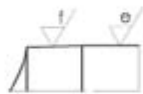
⁽³⁾ Niet-destructieve controles van assen tijdens de werkelijke dienst kunnen kleinere waarden voor de afwerking van het oppervlak vereisen.

Fig. M3

Ruwheidsymbolen



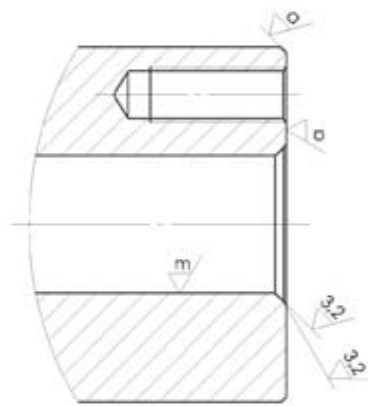
Detail V



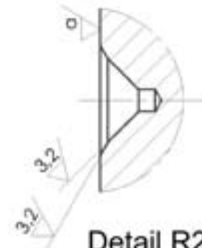
Detail U



Detail T



Detail R1



Detail R2

M.2.6.2. Oppervlakte-integriteit

De oppervlakte-integriteit van de uitwendige oppervlakken van alle assen moet worden gecontroleerd met een magnetisch onderzoek met behulp van ijzerpoeder; tevens moet voor het boringsoppervlak van holle assen deze integriteit worden gecontroleerd met ultrasonisch onderzoek of een gelijkwaardig procédé. Dwarsonvolkomenheden op het uitwendige oppervlak van de as zijn niet toegestaan.

M.2.6.3. Geometrische en maattoleranties

De vereiste geometrische toleranties zijn gegeven in tabel M5. De gebruikte symbolen zijn getoond in figuur M4.

De vereiste maattoleranties zijn gegeven in tabel M6. De gebruikte symbolen zijn getoond in figuur M5.

Tabel M5

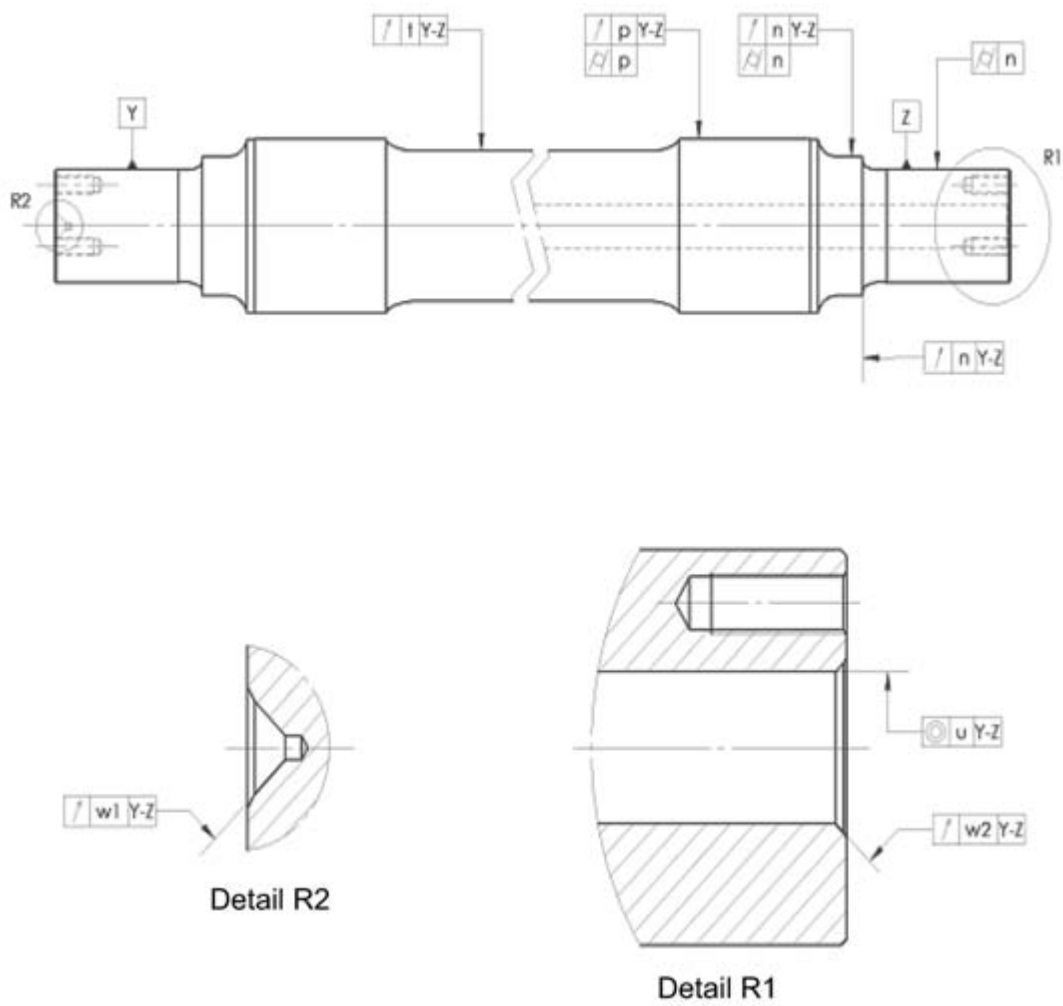
Omschrijving	Symbool	Geometrische toleranties ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (mm)	
		Voor- bewerkt	Montagegereed
Astap en kraagblok			
Astapcilindriciteit	n		0,015
Uitloop van het verticale vlak van het kraagblok ten opzichte van uitgangslijn Y-Z	o ₁		0,03
Uitloop van het kraagblok ten opzichte van uitgangslijn Y-Z	o ₂		0,03
Aspasvlak			
Uitloop ten opzichte van uitgangslijn Y-Z	p	1,5	0,03
Cilindriciteit		0,1	0,015
Aslichaam			
Uitloop ten opzichte van uitgangslijn Y-Z	t		0,5
Boring			
Concentriciteit ten opzichte van uitgangslijn Y-Z	u		0,5
Gaten voor het bevestigen van aseindeksels			
Concentriciteit ten opzichte van uitgangslijn Y-Z	v		0,5
Bewerkingscentrumuitloop ten opzichte van uitgangslijn Y-Z (details R1/R2)	w ₁ w ₂		0,02 0,03

⁽¹⁾ Voor parameters zonder tolerantie gelden de algemene toleranties van EN-22768.

⁽²⁾ Eisen te stellen aan oude astypen met glijlagers zijn vervat in de normen voor deze producten.

Fig. M4

Geometrische symbolen



Tabel M6

Omschrijving	Symbool	Maattolerantie ⁽¹⁾ (mm)
		Montagegereed
Overlangse maten		
Wielaslengte ⁽²⁾	A	± 1
Aspasvlaklengte (inclusief kraagblok)	B	0/-0,5
Lengte over de kraagblokken (tussen uitgangsvlakken)	C	± 0,5 ⁽⁵⁾
Loopvlaklengte glijlager	D	⁽³⁾
Kraagbloklengte	E	+1/0
Diepte astapgroef		Zie detail V
Lengte astapgroef	G	detail V ⁽³⁾
Diameters		
Diameter astapgroef	H	⁽³⁾
Aspasvlakdiameter	I	
Kraagblokdiameter	N ⁽³⁾	⁽³⁾
Aslichaamdiameter	P	+2/0
Maten overige asdelen		
Asbewerkingscenter		
Massieve assen		Zie detail R2 ⁽⁴⁾
Holle assen		Zie detail R1 ⁽⁴⁾
Gaten voor het bevestigen van aseindeksels	Zie detail R1 ⁽⁴⁾	
Boorconcentriciteit		0,5
Boordiepte		+2/0
Draaddiepte		+2/0
Variatie tussen boring en draad		≥10
Aansnijding		
Conische lengte aspasvlak	k (detail U) ⁽³⁾	0/-3
Conusgatdiepte	L (detail U) ⁽³⁾	0,1
Boringdiameter	O (detail R1)	1
Overgangsstralen — aspasvlak/aslichaam		Zie detail T ⁽³⁾

⁽¹⁾ Voor parameters zonder tolerantie gelden de algemene toleranties van EN-22768.

⁽²⁾ Er wordt op gewezen dat bij voldoen aan de toleranties over de totale lengte „A” het niet mogelijk is alle afzonderlijke toleranties cumulatief op bepaalde maten toe te passen.

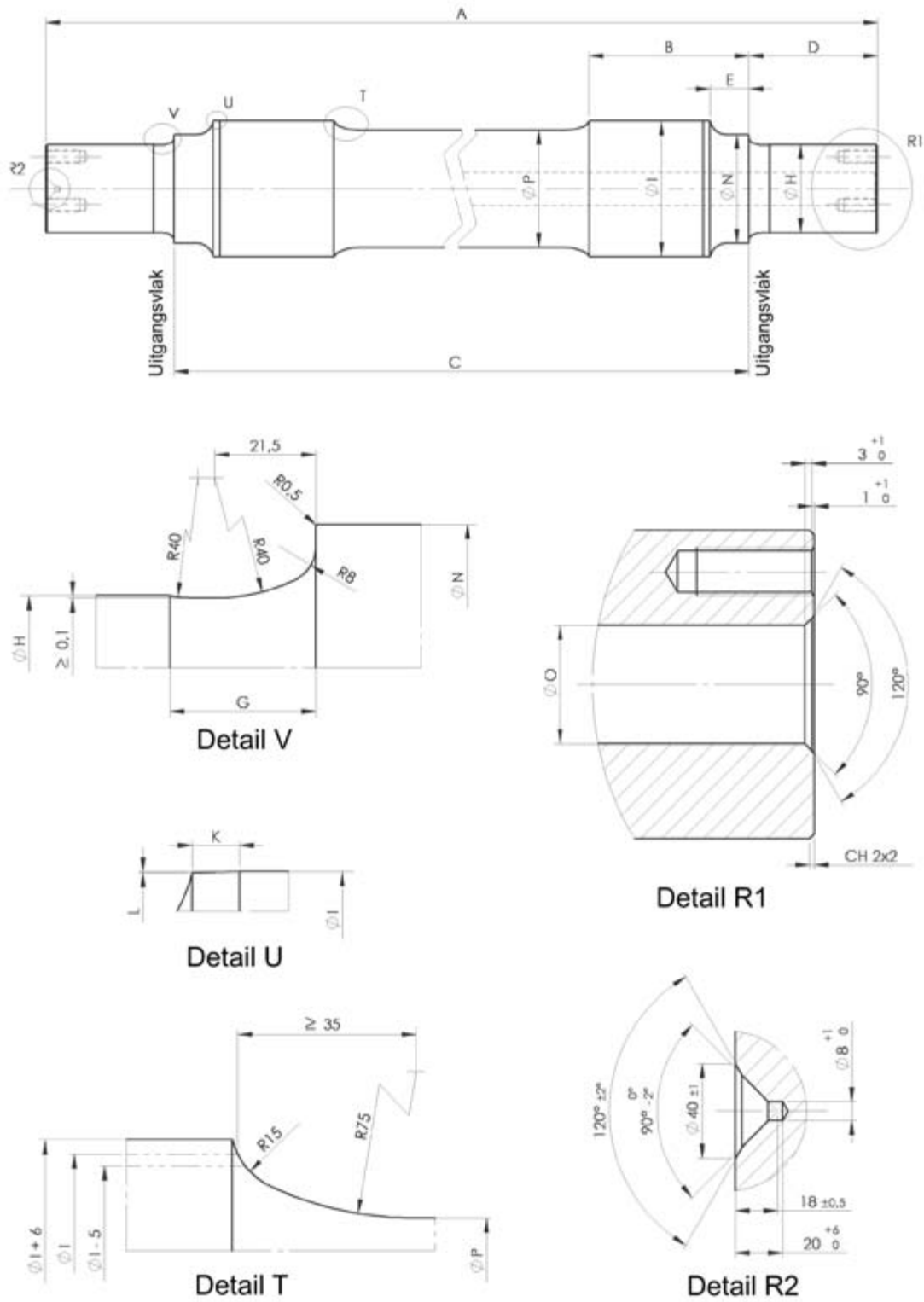
⁽³⁾ Volgens de eisen van de tekeningen of de documenten bij de bestelling.

⁽⁴⁾ Andere geometrieën kunnen worden overeengekomen en bepaald in de bestelling.

⁽⁵⁾ Voor speciale toepassingen kunnen andere waarden overeengekomen worden.

Fig. M5

Maatsymbolen



M.2.7. Corrosiewerende afwerkingM.2.7.1. *Algemeen*

Alle aan de buitenlucht blootgestelde oppervlakken moeten beschermd worden volgens de ontwerpspecificaties van het wielstel.

M.2.7.2. *Weerstand tegen specifiek corrosieve producten*

De op aan de buitenlucht blootgestelde oppervlakken van de toegepaste corrosiewerende systemen moeten berekend worden op milieufactoren, corrosieve materialen, speciale ladingen, mechanische schade e.d.

BIJLAGE N

STRUCTUUR EN MECHANISCHE ONDERDELEN

Toelaatbare spanningen voor statische testmethoden

N.1 STATISCHE TESTMETHODEN

N.1.1 Grenswaarden voor statische tests ter bepaling van vermoeiingssterkte

Definitie van vijf kerven







De grensspanningen voor wagonbakproeven zijn aangegeven voor drie staalsoorten met een minimumtreksterkte van 370, 420 en 570 MPa alsmede voor vijf kerfgevallen die zeer algemeen als volgt zijn gedefinieerd:

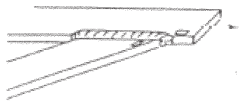
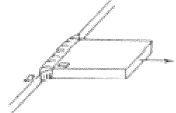
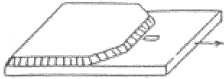

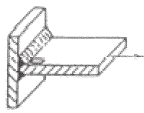
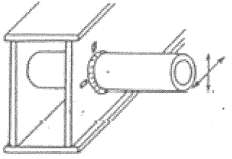

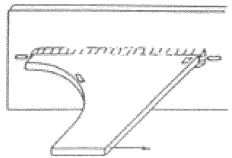
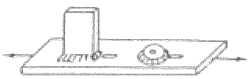
- Geval A: Moedermetaal,
- Geval B: Stomplas,
- Geval C: Stomplas met traagheidsverandering,
- Geval D: Hoeklas,
- Geval E: Projectielas.

Deze vijf gevallen dekken de volledige reeks structuren niet en in de praktijk is het dan ook nodig, de meest geschikte kerf te kiezen voor elke te testen laszone.

Om de keuze te vergemakkelijken en te standaardiseren geeft tabel Nx praktijkvoorbeelden van lasnaden die doorgaans in bakconstructies en draaistelframes worden toegepast.

Fig. N1

Kerf	Schets	Specificatie	Commentaar
A		Uit de buurt van de lasnaad	Uit de buurt van de lasnaad
		Nabewerkte stomplas	Nabewerkte stomplas
B		Stomplas	Stomplas
		Afgeschuinde stomplas	
B		Bewerkte en gelaste naad	
C		Hoeknaad met plaatsteun	Stomplas tussen onder een hoek geplaatste delen

Kerf	Schets	Specificatie	Commentaar
C		Hellende naad	
D		Hoeknaad	Stomplas van 90°
D		Versterkte plaat	Verbinding met overlap
D		Stomplasnaad met overlap	
D		Hoeknaad	Hoeklassen
D		Naad tussen buis en recht stuk	
D		Naad tussen plaat en buis	
D		Naad tussen plaat en flens	
E		Gelaste bevestigingslip Gelaste bevestigingen	

Tabel N.1

		$2\sigma_{\text{Alim}}$ [N/mm ²]			Σ_{mlim} [N/mm ²]			σ_{maxim} [N/mm ²]		
					k = 0,3			k = 0,3		
		370	420	520	370	420	520	370	420	520
Kerf	A	110	118	166	183	197	277	238	258	360
	B	90	90	90	150	150	150	195	195	195
	C	80	80	80	133	133	133	173	173	173
	D	66	66	66	110	110	110	143	143	143
	E	54	54	54	90	90	90	117	117	117

(¹) Karakteristieke trekvastheid R_m volgens materiaalstandaard.

(²) De spanning wordt bepaald door de rekgrens r_p van r_p .

BIJLAGE O

OMGEVINGSCONDITIES

TRIV-eisen

Ontwerpniveau voor temperatuurklasse T_{RIV}

Deze tabel geeft de temperatuurgebieden voor onderdelen van op interoperabele goederenwagons reeds in gebruik vóór het van kracht worden van de onderhavige TSI.

Onderdeel	Specificatie
Buffers met een slag van 105 mm	In het temperatuurgebied van - 25 tot + 50 °C mogen de technische waarden niet meer dan 20 % afwijken van die bij „kamertemperatuur”.
Buffers met een slag van 130 en 150 mm	In het temperatuurgebied van - 25 tot + 50 °C mogen de technische waarden niet meer dan 20 % afwijken van die bij „kamertemperatuur”.
Remmen – Voorschriften ten aanzien van de constructie van verschillende typen van remwerk — Eenvoudige stalen drukhouders, niet gestookt, voor drukluchtremsystemen en pneumatische hulpapparatuur voor rollend materieel.	Temperatuurgebied voor drukhouders: -40 °C t/m + 100 °C
Remmen – Voorschriften ten aanzien van de constructie van remwerkonderdelen: Ontsporingdetectoren voor wagons	Temperatuurgebied van - 40 °C t/m + 70 °C
Afmetingen van slangaansluitingen (remslangen) en elektrische kabels; typen pneumatische en elektrische aansluitingen en hun plaats op wagons en reizigersrijtuigen met automatische koppelingen behorende tot spoorwegondernemingen aangesloten bij de UIC en de OSSHD.	Temperatuurgebied van - 40 °C t/m + 70 °C
Technische specificatie voor officiële beproevingen en levering van vetten bestemd voor het smeren van de wentellagers van draagpotten op spoorwegvoertuigen	Min. beproevingstemperatuur: - 20 °C

BIJLAGE P

REMPRESTATIES

Keuring van interoperabiliteitsonderdelen

P.1. ONTWERPKEURING

De volgende lijst bevat ontwerpen van remsystemen en remonderdelen die ten tijde van publicatie reeds beschouwd werden als voor sommige toepassingen voldoende aan de eisen van deze TSI. Deze lijst is vervat in bijlage FF.

P.1.1. Remverdelers

Ter discussie

De ontwerpkeuringsprocedure voor het interoperabiliteitsonderdeel remverdelers moet voldoen aan de voorschriften van deze TSI.

P.1.2. Relaisventielen voor variabele belasting en automatische leeg/belastingschakeling

Ter discussie

P.1.2.1. Relaiskleppen voor variabele belasting

De ontwerpkeuring voor het interoperabiliteitsonderdeel relaisklep voor variabele belasting wordt hier beschreven; de specificaties zijn vervat in TSI-hoofdstuk 4.2.4.1.2.2 Remvermogen en 4.2.4.1.2.7 Persluchtvoorziening en de eigenschappen worden beschreven in bijlage I, hoofdstuk I.2.1.

Het relais moet bij temperaturen van - 25 °C tot + 45 °C onafhankelijk op de volgende eigenschappen getest worden:

- Remaanzet- en lostijden over het volledige lastbereik overeenkomstig hoofdstuk 4.2.4.1.2.2 van deze TSI.
- Trapsgewijs aanzetten en lossen van de remmen (minimaal 5 trappen)
- Aanpassing van de uitgangsdruk aan de hand van het aangeboden belastingsignaal
- Reactietijd op wisselende belastingsignalen. Aanpassing binnen 1 minuut.
- Geen lekkage bij gebruik bij - 25 tot + 45 °C

De testresultaten bij temperaturen van - 25 tot + 45 °C mogen de werking van het voertuig of de trein niet beïnvloeden.

Het relais moet bij extreme temperatuur en van - 40 °C tot - 25 °C en/of + 45 tot + 70 °C onafhankelijk op de bovenstaande eigenschappen getest worden. De testresultaten bij deze extreme temperaturen mogen afwijken van de resultaten behaald bij - 25 °C en + 45 °C maar mogen de werking van de trein niet in gevaar brengen.

De keuring van de variabele belastingrelaisklep in het systeem moet verricht worden wanneer dit geïnstalleerd is in een remsysteem met een interoperabele remverdelers.

De volgende tests moeten uitgevoerd worden op een afzonderlijke, willekeurig uitgezochte wagon met tenminste één variabele belastingrelaisklep. Belastingsveranderingen moeten over het volledige bereik zowel stijgend als dalend zijn en het voertuig moet na een belastingsverandering van plaats veranderd worden voor de volgende metingen.

- Controle van de remgewichtpercentages bij een snelheid van 120 km/u. Volgens deze TSI is voor wagons met blokremmen een geleidelijke afname van een remgewichtpercentage van 100 % tot 90 % bij het toenemen van de belasting per as van 18 tot 20 ton toegestaan.
- Controle van de remgewichtpercentages bij een snelheid van 100 km/u. Volgens deze TSI is voor wagons een geleidelijke afname van een remgewichtpercentage van 100 % tot 65 % bij het toenemen van het toegestane wagongewicht (14,5 ton asbelasting voor wagons ontworpen voor 22,5 asbelasting) tot het maximumgewicht toegestaan. Het remgewicht van wagons met gietijzeren blokremmen mag volgens de toentertijd geldende internationale voorschriften voor alle lidstaten de 18 ton niet overschrijden.

- Remaanzet- en lostijden over het volledige lastbereik
- Trapsgewijs aanzetten en lossen van de remmen (minimaal 5 trappen)
- Aanpassing van de uitgangsdruk aan de hand van het aangeboden belastingsignaal
- Reactietijd op wisselende belastingsignalen
- Stootsgewijze en kortstondige belastingsveranderingen niet van invloed van op de reminstelling
- Lekkage

Testritten moet worden uitgevoerd ter controle van:

- De ongevoeligheid van de apparatuur voor willekeurige belastingsveranderingen te gevolge van de voertuigbewegingen
- De remgewichtpercentages voor (i) leeg, (ii) halfgeladen, (iii) de belasting die overeenkomt met een remgewichtpercentage van 100 % en (iv) volledig geladen. Het remgewichtpercentage mag ongeacht de lastwaarde niet groter zijn dan 130 % en voor wagons met blokkremmen met een snelheid van 120 km/u in volledig geladen toestand mag het percentage niet groter zijn dan 105.

P.1.2.2. Automatische leeg/belastrelaiskleppen

De ontwerpkeuring voor het interoperabiliteitsonderdeel automatische leeg/belastrelaisklep wordt hier beschreven; de specificaties zijn vervat in TSI-hoofdstuk 4.2.4.1.2.2 Remvermogen en 4.2.4.1.2.7 Persluchtvoorziening en de eigenschappen worden beschreven in bijlage I, hoofdstuk I.2.2.

Het relais moet bij temperaturen van - 25 °C tot + 45 °C onafhankelijk op de volgende eigenschappen getest worden:

- Remaanzet- en lostijden over het volledige lastbereik
- Trapsgewijs aanzetten en lossen van de remmen (minimaal 5 trappen)
- Aanpassing van de uitgangsdruk aan de hand van het aangeboden belastingsignaal
- Reactietijd op wisselende belastingsignalen
- Geen lekkage bij gebruik bij - 25 tot + 45 °C

De testresultaten bij temperaturen van - 25 tot + 45 °C mogen de werking van het voertuig of de trein niet beïnvloeden.

De relaisklep moet bij extreme temperatuur en van - 40 °C tot - 25 °C en/of + 45 tot + 70 °C onafhankelijk op de bovenstaande eigenschappen getest worden. De testresultaten bij deze extreme temperaturen mogen afwijken van de resultaten behaald bij - 25 °C en + 45 °C maar mogen de werking van de trein niet in gevaar brengen.

De keuring van de automatische leeg/belastrelaisklep in het systeem moet verricht worden wanneer dit geïnstalleerd is in een remsysteem met een interoperabele remverdeler. De tests moeten op één enkele wagon met tenminste één automatische leeg/belastrelaisklep worden uitgevoerd. De tests moeten worden uitgevoerd in lege en geladen toestand. De wagon moet geleidelijk geladen en ontladen worden om te controleren dat de automatische remverstelinrichting met een marge van ± 5 % overschakelt van de geladen op de lege toestand en vice-versa. Waar het materieel berekend is op variabele belastingen moeten de testritten worden uitgevoerd met belastingen rond het overschakelgewicht om te controleren of de inrichting tijdens normaal bedrijf door willekeurige belastingsveranderingen beïnvloed wordt. De tests moeten statisch worden uitgevoerd met één wagon alsmede in een treinsamenstelling van minimaal 15 wagons met 4 assen, welke alle met interoperabele remverdelers zijn uitgevoerd. Wanneer de testresultaten conform de bovenstaande eisen zijn moeten dynamische tests met één wagon worden uitgevoerd. Deze tests omvatten:

- Remaanzet- en lostijden in beide modi
- Trapsgewijs aanzetten en lossen van de remmen (minimaal 5 trappen)
- Remaanzettijd in beide modi
- Remlostijd in beide modi
- Aanpassing van de uitgangsdruk aan de hand van het aangeboden belastingsignaal

- Reactietijd op wisselende belastingsignalen
- Lekkage

Testritten mogen worden uitgevoerd wanneer de aangewezen instantie deze eisen.

P.1.3. Anti-blokkeerinrichtingen

Ter discussie

De ontwerpkeuring voor het interoperabiliteitsonderdeel anti-blokkeerinrichting wordt hier beschreven; de specificaties zijn vervat in TSI-hoofdstuk 4.2.4.1.2.6 Anti-blokkeerinrichting en 4.2.4.1.2.7 Persluchtvoorziening en de eigenschappen worden beschreven in bijlage I, hoofdstuk 1.3.

De anti-blokkeerinrichting moet beproefd worden met hetzij een modern 4-assig voertuig of op een gevalideerde proefbank die de spoorgeometrie, de adhesiecondities, voertuigparameters e.d. getrouw weergeeft en die gevalideerd zijn met een modern 4-assig voertuig.

Wanneer het voertuig remmen heeft die niet adhesie-afhankelijk zijn dan moeten die remmen uitgeschakeld worden. Wanneer deze remmen weer ingeschakeld worden moet de anti-blokkeerinrichting naar behoren functioneren: dit moet met tests gecontroleerd worden. Het testvoertuig moet een remsysteem bezitten dat representatief is voor het systeem waarvoor de anti-blokkeerinrichting ontworpen is (schijfremmen en/of blokkremmen).

Minimaal moeten bij het testen van de anti-blokkeerinrichting de onderstaande gegevens worden gemeten en geregistreerd:

- Voertuigsnelheid
- De snelheid van elke as
- Remcilinderdrukken
- Voertuigremvertraging
- Hulptankdruk
- Tijd
- Het begin van de remming
- Het inschakelen van de stortkleppen
- Remafstand
- Remtijd

De tests moeten volgens de voorschriften van deze TSI worden uitgevoerd.

P.1.4. Remverstellers

De ontwerpkeuring van het interoperabiliteitsonderdeel remversteller dient vast te stellen of de mechanische sterkte berekend is op de over te brengen belasting. Uitwisselbare remverstellers en hun toegestane maximumbelastingen zijn beschreven in bijlage I, hoofdstuk 1.4. De keuring moet tevens bepalen of een meetbare afstand tussen de frictieparen wordt onderhouden die voorkomt dat deze onderdelen elkaar zonder remmen raken, of de remkarakteristieken worden onderhouden en de remprestaties gewaarborgd zijn.

Een levensduurtest moet de geschiktheid van het toestel voor gebruik met spoorwegvoertuigen uitwijzen en de onderhoudsvereisten voor de berekende levensduur verifiëren. Dit moet worden uitgevoerd over het volledige remverstelbereik met de maximaal berekende lastwisselingscycli.

P.1.5. Remcilinders/actuatoren

De ontwerpkeuring voor het interoperabiliteitsonderdeel remcilinder/actuator wordt hier beschreven; de specificaties zijn vervat in TSI-hoofdstuk 4.2.4.1.2.2 Remvermogen, 4.2.4.1.2.8 Vastzetrem, 4.2.4.1.2.5 Energiebeperkingen en 4.2.4.1.2.7 Persluchtvoorziening en de eigenschappen worden beschreven in bijlage I, hoofdstuk 1.5.

De mechanische sterkte moet worden getest om te controleren of het onderdeel geschikt is voor de over te brengen mechanische belastingen, de mechanische bevestigingsmiddelen en de toegepaste luchtdrukken met inbegrip van overdrukken wegens storingen. Er moet een volledige maatvoeringcontrole worden uitgevoerd. Uitwisselbare remcilinders en hun toegestane afmetingen worden behandeld in bijlage I, hoofdstuk I.5.

De remcilinder/actuator moet getest worden. De te testen eigenschappen zijn:

- Geen lekkage bij minimum- en maximumslag bij een lage ingangsdruk (ongeveer 0,35 bar) bij temperaturen tussen - 25 en + 45 °C.
- Geen lekkage bij minimum- en maximumslag bij een hoge ingangsdruk (tenminste 3,8 bar) bij temperaturen tussen - 25 en + 45 °C
- Maximumontwerpslag
- De benodigde druk voor het verplaatsen van de plunjer vanuit de beginstand en aan het einde van de slag.

De testresultaten bij temperaturen van - 25 tot + 45 °C mogen de werking van het voertuig of de trein niet beïnvloeden.

De remcilinder/actuator moet bij extreme temperaturen van - 40 °C tot - 25 °C en/of + 45 tot + 70 °C onafhankelijk op de bovenstaande eigenschappen getest worden. De testresultaten bij deze extreme temperaturen mogen afwijken van de resultaten behaald bij - 25 °C en + 45 °C maar mogen de werking van de trein niet in gevaar brengen.

Wanneer de remcilinder of de actuator zelfnastellend is moeten de eigenschappen onder P.1.4 worden getest.

Een levensduurtest moet de geschiktheid van remcilinder of de actuator voor gebruik met spoorwegvoertuigen uitwijzen en de onderhoudsvereisten voor de berekende levensduur verifiëren. Dit moet worden uitgevoerd over het volledige slagbereik met de maximaal berekende lastwisselingscycli (en het nastelbereik voor zelfnastellende remcilinders of actuatoren).

P.1.6. Pneumatische koppelingshelften

De pneumatische koppelingshelft moet een volledige maatvoeringcontrole ondergaan om vast te stellen of deze voldoet aan de details van bijlage I, hoofdstuk I.6 en de werktekeningen van de fabrikant. Een representatief monster uit een partij van minimaal 25 moet op koppelen en lekkage worden getest bij 10 bar en bedrijfstemperaturen van - 25 tot + 45 °C.

De pneumatische koppelingshelft moet bij extreme temperaturen van - 40 °C tot - 25 °C en/of + 45 tot + 70 °C onafhankelijk op de bovenstaande eigenschappen getest worden. De testresultaten bij deze extreme temperaturen mogen afwijken van de resultaten behaald bij - 25 °C en + 45 °C maar mogen de exploitatie van de trein niet in gevaar brengen.

P.1.7. Eindkranen

Ter discussie

De ontwerpkeuring voor het interoperabiliteitsonderdeel eindkraan wordt hier beschreven; de eigenschappen worden beschreven in bijlage I, hoofdstuk I.7.

Controle van fysieke en geometrische eigenschappen: De eisen van bijlage I, 1.7.4, 1.7.7 en figuur I.7.2 t/m 1.7.5 voor zover van toepassing.

De tests moeten volgens de voorschriften van deze TSI worden uitgevoerd.

P.1.8. Uitschakelinrichtingen voor remverdelers

De ontwerpkeuring voor het interoperabiliteitsonderdeel uitschakelinrichting voor remverdelers wordt hier beschreven; de eigenschappen worden beschreven in bijlage I, hoofdstuk I.8.

De uitschakelinrichting moet als volgt gecontroleerd en getest worden:

- Hefboombeweging
- Geen lekkende kraan in de gesloten toestand bij bedrijfstemperaturen van - 25 tot + 45 °C
- Geen lekkage van de kraan naar de atmosfeer in de geopende of gesloten toestand bij een lage ingangsdruk van 0,35 bar

- Geen lekkage van de kraan naar de atmosfeer in de geopende of gesloten toestand bij een hoge ingangsdruk van 7 bar

De uitschakelinrichting moet bij extreme temperaturen van - 40 °C tot - 25 °C en/of + 45 tot + 70 °C onafhankelijk op de bovenstaande eigenschappen worden getest. De testresultaten bij deze extreme temperaturen mogen afwijken van de resultaten behaald bij - 25 °C en + 45 °C maar mogen de werking van de trein niet in gevaar brengen.

P.1.9. Remvoeringen

De ontwerpkeuringsprocedure voor het interoperabiliteitsonderdeel remvoeringen en remschijven moet voldoen aan de voorschriften van deze TSI.

P.1.10. Remblokken

De testprocedure voor ontwerpkeuringen van het interoperabiliteitsonderdeel remblokken moet worden uitgevoerd aan de hand van de specificatie in Bijlage I, hoofdstuk I.10.2. De specificatie voor K-blokken staat nog steeds ter discussie.

Reeds in gebruik zijnde K-blokken die de keuring volgens P.2.10 met succes hebben doorstaan:

De UIC houdt een lijst bij van K-remblokken (inclusief geografische gebruiksbependingen en gebruikscondities volgens P.1.10 en P.2.10).

P.1.11. Versnellingskleppen

Ter discussie

De testprocedure voor ontwerpkeuringen van het interoperabiliteitsonderdeel versnellingsklep moet voldoen aan de voorschriften van deze TSI.

P.1.12. Variabele belastingsensoren en automatische leeg/belastsschakelingen

Ter discussie

P.1.12.1. Automatische variabele belastingsensoren

De ontwerpkeuring voor de automatische variabele belastingsensor wordt hier beschreven; de eigenschappen worden beschreven in bijlage I, hoofdstuk I.12.1. De conformiteitstoets omvat de onderstaande tests:

- Statische belastingstests ten opzichte van uitgangsdruk met stijgende en dalende belastingen.
- Testritten om te onderzoeken of schokken of variaties de beschikbare remkracht beïnvloeden.
- Testritten om het luchtverbruik en de invloed daarvan op de normale werking van het drukluchtremstelsysteem te onderzoeken.

De tests moeten volgens de voorschriften van deze TSI worden uitgevoerd.

P.1.12.2. Leeg/belastremverstelrichtingen

De ontwerpkeuring voor de leeg/belastremverstelrichting wordt hier beschreven; de eigenschappen worden beschreven in bijlage I, hoofdstuk I.12.2. De conformiteitstoets omvat de onderstaande tests:

- Een statische test die aan moet tonen dat het uitgangssignaal verandert wanneer het meettoestel beweegt of de last wordt veranderd.
- Een statische test die aan moet tonen dat beweging van het meettoestel die het uitgangssignaal met meer dan 3 seconden vertraagt een verandering van het uitgangssignaal teweegbrengt.
- Testritten om te onderzoeken of schokken of variaties het uitgangssignaal beïnvloeden.

- Testritten om het luchtverbruik en de invloed daarvan op de normale werking van het drukluchtremstelsysteem te onderzoeken.

De tests moeten volgens de voorschriften van deze TSI worden uitgevoerd.

P.2. PRODUCTKEURINGEN

P.2.1. Remverdelers

Alle remverdelers moeten worden getest. De eigenschappen zijn gespecificeerd in bijlage I, paragraaf I.1 en de te testen eigenschappen zijn hieronder opgesomd:

- Het geleidelijk aanzetten en lossen van de remmen
- Remtijd
- Remlostijd
- Handbediende remverdelerlosklep
- Automatische werking
- Gevoeligheid en ongevoeligheid
- Lekkage
- Vultijd van de drukluchtvoorzieningstank (hulptank)
- Vultijd van de stuurtank (eventueel niet van toepassing bij elektrisch/elektronisch aangestuurde remverdeler)

P.2.2. Relaiskleppen voor variabele belasting en leeg/belastingschakeling

Alle relaiskleppen moeten worden getest. De eigenschappen zijn gespecificeerd in bijlage I, paragraaf I.2 en de te testen eigenschappen zijn hieronder opgesomd:

- Trapsgewijs aanzetten en lossen van de remmen (minimaal 5 trappen)
- Remtijd
- Remlostijd
- Aanpassing van de uitgangsdruk aan de hand van het aangeboden belastingsignaal
- Reactietijd op wisselende belastingsignalen
- Geen verandering in uitgangsdruk als reactie op belastingsignaalveranderingen gedurende een remming (uitsluitend variabele belasting)
- Lekkage

P.2.3. Anti-blokkeerinrichtingen

Alle regeleenheden, sensors en stortventielen van de anti-blokkeerinrichting moeten worden getest. De eigenschappen van de anti-blokkeerinrichting zijn vervat in 4.2.4.1.2.6 Anti-blokkeerinrichting en 4.2.4.1.2.7 Persluchtvoorziening en zijn gespecificeerd in bijlage I, paragraaf I.3. Deze eigenschappen moeten worden getest met een zelftestprogramma met foutdiagnose. Willekeurige storingen moeten worden ingevoerd om de zelftestfunctie te testen.

P.2.4. Remverstellers

Alle remverstellers moeten worden getest. De te testen eigenschappen zijn:

- Maximale remcompensatie

- Handhaving van de ingestelde afstand
- Incrementele remcompensatie
- Meegeven wanneer de ingestelde afstand niet behaald kan worden (alleen dubbelwerkende remverstellers)
- Vermogen tot herstellen op minimumlengte (inverende remversteller) of op maximumlengte (uitverende remversteller)

P.2.5. Remcilinders/actuatoren

Alle remcilinders/actuators moeten worden getest. De te testen eigenschappen zijn:

- Geen lekkage bij minimum- en maximumslag bij lage ingangsdruk
- Geen lekkage bij minimum- en maximumslag bij hoge ingangsdruk
- Maximumslag
- Plunjeraandrijfdruk

Wanneer de remcilinder of de actuator zelfnastellend is moeten de eigenschappen onder P.2.4 worden getest.

P.2.6. Pneumatische koppelingshelften

Alle pneumatische koppelingshelften moeten bij 10 bar op lekken worden getest.

P.2.7. Eindkranen

Alle eindkranen moeten worden getest. De eigenschappen zijn gespecificeerd in bijlage I, paragraaf I.7 en de te testen eigenschappen zijn hieronder opgesomd:

- Hefboombeweging
- Draaimoment
- Lekdichtheid van gesloten eindkranen
- Geen lek aan de atmosfeer bij geopende of gesloten eindkraan en lage ingangsdruk.
- Geen lekkage naar de atmosfeer in de geopende of gesloten toestand bij een ingangsdruk van 10 bar
- Afblazen aan de slangzijde van de kraan

P.2.8. Uitschakelinrichtingen voor remverdelers

Alle uitschakelinrichtingen moeten worden getest. De eigenschappen zijn gespecificeerd in bijlage I, paragraaf I.8 en de te testen eigenschappen zijn hieronder opgesomd:

- Hefboombeweging
- Lekdichtheid van gesloten eindkranen
- Geen lek aan de atmosfeer bij geopende of gesloten eindkraan en lage ingangsdruk.
- Geen lek aan de atmosfeer bij geopende of gesloten eindkraan en hoge ingangsdruk.

P.2.9. Remvoeringen

Uit elke partij moeten monsters op maatvoering worden getest.

P.2.10. Remblokken

- Geometrische keuring

Uit elke serie remblokken moeten enkele exemplaren geometrisch gekeurd worden.

- Keuringsprocedure voor K-remblokken.

De keuringsprocedure staat ter discussie.

De door de UIC gehanteerde keuringsprocedure moet tijdens de overgangperiode minimaal omvatten:

Proefbanktests

K-remblokken moeten getest worden met een gestandaardiseerde testprocedure en een proefbank (ERRI B126/RP 18, versie 2, maart 2001). De volgende criteria moeten worden onderzocht:

- Remblokgedragingen bij remmen op droog en nat spoor en aanhoudende remming
- Waarschijnlijkheid van metaalovername van het wiel
- Gedrag onder ongunstige winterse omstandigheden (bijvoorbeeld sneeuw, ijs en lage temperaturen)
- Gedrag bij remweigeren (geblokkeerde remmen)
- Onderzoek naar de invloed van de elektrische weerstand van het wielstel (inclusief specifieke test van compatibiliteit met de spoorstroomkringen in de landen waar het voertuig ingezet zal worden)

Klimaatkamerkeuring

Voorafgaande aan remtests onder ware omstandigheden moeten de composietremblokken de proefstandtests met succes hebben doorstaan (zie boven).

Remprestatieonderzoek op het subsysteem:

Composietremblokken moeten:

- gekeurd worden aan de hand van bijlage S van de onderhavige TSI
- in Noord-Europa gedurende een volledig winterseizoen met succes gebruikt zijn
- gekeurd worden op wielruwheid overeenkomstig de TSI geluidsemissie
- gekeurd worden ten aanzien van de invloed op de elektrische weerstand van het wielstel

Met uitzondering van K-blokken moeten bedrijfsevaluaties voor nieuwe producten worden uitgevoerd in overeenstemming met hoofdstuk 6 en bijlage Q.

P.2.11. Versnellingskleppen

Alle versnellingskleppen moeten worden getest. De eigenschappen zijn gespecificeerd in bijlage I, paragraaf I.11.

P.2.12. Variabele belastingssensoren en automatische leeg/belastsschakelingen

P.2.12.1. Automatische variabele belastingssensoren

Alle belastingssensoren moeten worden getest. De eigenschappen zijn gespecificeerd in bijlage I, paragraaf I.12.1 en de te testen eigenschappen zijn hieronder opgesomd:

- Last versus uitgangsdruk bij toe- en afnemende belasting
- Lekdichtheid

P.2.12.2. *Leeg/belastremverstelrichtingen*

Alle verstelrichtingen moeten getest worden. De eigenschappen zijn gespecificeerd in bijlage I, paragraaf I.12.2 en de te testen eigenschappen zijn hieronder opgesomd:

- Uitgangssignaalverandering bij beweging van het meettoestel/belastingsverandering
- Vertraging van het uitgangssignaal met meer dan 3 seconden door beweging van het meettoestel waardoor het uitgangssignaal wordt veranderd.
- Lekdichtheid.

P.3. EIGENSCHAPPEN VAN DE TESTPROCEDURE

Eigenschappen van de testprocedure		
Nº	Karakteristieke	Grenswaarde
	Eerste slag in procenten van de maximale remblokdruk voor G-remmen	Ongeveer 10 %
	Een removerdruk van 6 bar gevolgd door een volremming mag niet het aanzetten van de rem ten gevolge hebben indien langer dan:-	Reizigersstand tot 40 seconden <i>Goederenstand</i> tot 10 seconden
	Overdrachtssnelheid bij snelremming	Gelijk of groter dan 250 m/s
	Lostijd van een trein na volremming	Reizigersstand tot 25 seconden <i>Goederenstand</i> tot 70 seconden
	Onregelmatig vullen bij geloste rem	6 bar gedurende 2 s. (minimaal). Terug van 6 bar naar 5,2 bar in 1 s.: De rem mag tijdens deze test niet in werking treden.
	Onuitputtelijkheid. Procentuele vermindering van de gemiddelde druk in de remcilinder.	maximaal 15 %
	Storingvrije werking van de rem overeenkomstig deze TSI: Snelremming, volremming, getrapte remming, nastelbaarheid bij lossing.	Test op storingsvrije werking en conformiteit bij verschillende remmings-configuraties.
	Automatische compensatie voor lekkende remcilinders	Een lek met een diameter van 1 mm moet bij volremming en snelremming terstond worden gecompenseerd.

BIJLAGE Q

KEURINGSPROCEDURES

Interoperabiliteitsonderdelen

Modulen voor interoperabiliteitsonderdelen:

- Eigenschappen
- Moduul A: Interne productiecontrole
- Moduul A1: Interne ontwerpcontrole met productkeuring
- Moduul B: Typegoedkeuring
- Moduul C: Typeconformiteit
- Moduul D: Productkwaliteitsborgingssysteem
- Moduul F: Productkeuring
- Moduul H1: Totale kwaliteitsborging
- Moduul H2: Totale kwaliteitsborging met toetsing van het ontwerp
- Moduul V Typevalidering door proefbaantests (Geschiktheid voor het gebruik)

Eigenschappen

De eigenschappen van de interoperabiliteitsonderdelen die in de verschillende stadia van ontwerp en productie gekeurd moeten worden zijn aangegeven met een „X” in tabel Q.1.

Tabel Q.1

Te beoordelen eigenschappen	Beoordeling tijdens de onderstaande stadia					
	Ontwerp en ontwikkeling				Productie	Modulen
	Ontwerp-toetsing	Beoordeling fabricageproces	Type-test	Proefbaan-tests (Moduul V)	(Serieproductie)	
Conventionele buffers					X	A, H1
Buffers nieuw ontwerp	X	X	X		X	B + F, B + D, H1
Conventionele schroefkoppeling			X		X	A, H1
Overdrukplaatjes voor markeringen			X		X	A, B + C, H1
Conventionele draaistellen en loopwerken					X	A1, H1,
Draaistellen en loopwerken nieuw ontwerp	X	X	X	X	X	B + D, B + F, H2, V
Conventionele wielstellen					X	A1, H1,
Wielstellen nieuw ontwerp	X	X	X	X	X	B + D, B + F, H2, V
Conventionele wielen					X	A1, H1,
Nieuwe wielen	X	X	X	X	X	B + D, B + F, H2, V

Te beoordelen eigenschappen	Beoordeling tijdens de onderstaande stadia					
	Ontwerp en ontwikkeling				Productie	Modulen
	Ontwerp-toetsing	Beoordeling fabricageproces	Type-test	Proefbaan-tests (Moduul V)	(Serieproductie)	
Conventionele wielassen					X	A1, H1,
Nieuwe wielassen	X	X	X	X	X	B + D, B + F, H2, V
Conventionele wentellagers					X	A1, H1,
Nieuwe wentellagers	X	X	X	X	X	B + D, B + F, H2
Remverdelerklep ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden na modificatie van een bestaand model of 24 Maanden in andere gevallen	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Relaisklep voor variabele belasting ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Anti-blokkeerinrichting ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Remversteller ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Remcilinder/actuator ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Relaisventiel voor automatische leeg/belastsschakeling ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Pneumatische koppelingshelft ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Eindkraan ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Uitschakelinrichting voor remverdelers ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Remvoering en remschijf ⁽¹⁾	X	X	X	18 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Remblokhouders ⁽¹⁾	X	X	X	18 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Remleidingversnellingsklep ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Automatische variabele belastingssensor ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾
Automatische leeg/belastsschakeling ⁽¹⁾	X	X	X	12 Maanden	X	B+D, B+F, H2, V ⁽²⁾

⁽¹⁾ De keuring van een reeds goedgekeurde interoperabiliteitscomponent is beperkt tot een „integratietest” wanneer dit op het subsysteem (nieuwe wagon) geïnstalleerd is een „Serietest” wanneer het in het productiestadium verkeert.

⁽²⁾ Wanneer het resultaat van één module relevant is voor een andere module hoeft de test niet herhaald te worden.

⁽³⁾ Bij een nieuwe of andere interoperabiliteitscomponent is het niet nodig, het fabricageproces te keuren wanneer er weinig of geen verschil bestaat tussen een bestaand proces, bij voorbeeld een remverdelers en een leeg/belastsschakeling.

MODULEN VOOR INTEROPERABILITEITSONDERDELEN**Moduul A: Interne productiecontrole**

1. In deze module wordt het gedeelte van de procedure beschreven waarmee de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde die de onder punt 2 voorgeschreven verplichtingen vervult, waarborgt en verklaart dat het betreffende interoperabiliteitsonderdeel voldoet aan de eisen van de daarop betrekking hebbende TSI.
2. De fabrikant dient de technische documentatie beschreven onder punt 3 samen te stellen.
3. De technische documentatie dient zodanig te zijn samengesteld dat hieruit kan worden opgemaakt of het interoperabiliteitsonderdeel voldoet aan de eisen van de onderhavige TSI. De documentatie dient, voor zover voor de keuring noodzakelijk, het ontwerp, de fabricage, het onderhoud en de werking van het interoperabiliteitsonderdeel te beschrijven. Voor zover voor keuringsdoeleinden benodigd moet deze documentatie het volgende bevatten:
 - een algemene beschrijving van het interoperabiliteitsonderdeel
 - ontwerp- en constructietekeningen alsmede schema's van onderdelen, constructiedelen, circuits e.d.
 - toelichtingen bij het ontwerp en de fabricage, het onderhoud en de werking van het interoperabiliteitsonderdeel
 - de ontwerpspecificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties ⁽¹⁾ met de relevante, geheel of gedeeltelijk toegepaste clausules,
 - een beschrijving van de oplossingen waarmee aan de eisen van de onderhavige TSI is voldaan wanneer de Europese specificaties niet volledig zijn toegepast,
 - berekeningsverantwoordingen, uitgevoerde controles, enz,
 - testverslagen.
4. De fabrikant moet de nodige maatregelen treffen opdat het fabricageproces de conformiteit met de technische documentatie genoemd onder punt 3 alsmede de eisen van de daarop betrekking hebbende TSI van elk vervaardigd interoperabiliteitsonderdeel waarborgt.
5. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde stelt voor het interoperabiliteitsonderdeel een verklaring van conformiteit op. De inhoud van deze verklaring moet tenminste de gegevens bedoeld in bijlage IV, punt 3 en artikel 13-3 van Richtlijn 01/16/EG bevatten. De EG-verklaring van conformiteit en de bijbehorende documenten moeten gedateerd en ondertekend zijn. Deze verklaring moet in dezelfde taal als die van het technische dossier worden opgesteld en moet de volgende gegevens bevatten:
 - de van toepassing zijnde richtlijn (Richtlijn 01/16/EG en eventuele andere richtlijnen van toepassing op het interoperabiliteitsonderdeel),
 - naam en adres van de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde (firmanaam en volledig adres vermelden; in het geval van een gemachtigde, tevens de firmanaam van de fabrikant of constructeur),
 - de omschrijving van het Interoperabiliteitsonderdeel (merk, type, enz.),
 - vermelding van de gevolgde procedure (moduul) voor de conformiteitsverklaring,
 - alle van toepassing zijnde eisen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel voldoet en met name zijn gebruiksvoorwaarden,
 - verwijzing naar deze en enigerlei andere van toepassing zijnde TSI's en, waar van toepassing, de Europese specificaties,
 - de identiteit van de ondertekenaar aan wie de bevoegdheid is verleend om, namens de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, verplichtingen aan te gaan.

⁽¹⁾ De definitie van een Europese specificatie is aangegeven in de Richtlijnen 96/48/EG en 01/16/EG. De handleiding bij de toepassing van de HS TSI's geeft aan hoe de Europese Specificaties gebruikt moeten worden.

6. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde moet een kopie van de conformiteitsverklaring onder zich houden en wel gedurende een periode van 10 jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste interoperabiliteitsonderdeel is gefabriceerd. Waar noch de fabrikant noch diens gemachtigde in de Gemeenschap gevestigd is rust de verantwoordelijkheid, de technische documentatie ter beschikking te houden op degene die het product in de Gemeenschap in de handel heeft gebracht.
7. Waar de TSI buiten de EG-verklaring van conformiteit een EG-verklaring van geschiktheid voor gebruik eist, dient de fabrikant deze als in moduul V voorgeschreven op te stellen en bij te voegen.

MODULEN VOOR INTEROPERABILITEITSONDERDELEN

Moduul A1: Interne ontwerpcontrole met productkeuring

1. In deze module wordt het gedeelte van de procedure beschreven waarmee de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde die de onder punt 1 voorgeschreven verplichtingen vervult, waarborgt en verklaart dat het betreffende interoperabiliteitsonderdeel voldoet aan de eisen van de daarop betrekking hebbende TSI.
2. De fabrikant dient de technische documentatie beschreven onder punt 3 samen te stellen.
3. De technische documentatie dient zodanig te zijn samengesteld dat hieruit kan worden opgemaakt of het interoperabiliteitsonderdeel voldoet aan de eisen van de onderhavige TSI. De technische documentatie moet tevens uitwijzen dat het ontwerp van het interoperabiliteitsonderdeel dat reeds geaccepteerd was voor deze TSI geïmplementeerd werd, daarmee in overeenstemming is en dat het interoperabiliteitsonderdeel in gebruik is in hetzelfde toepassingsgebied. De documentatie dient, voor zover voor de keuring noodzakelijk, het ontwerp, de fabricage, het onderhoud en de werking van het interoperabiliteitsonderdeel te beschrijven. Voor zover voor keuringsdoeleinden benodigd moet deze documentatie het volgende bevatten:
 - een algemene beschrijving van het interoperabiliteitsonderdeel en de gebruiksvoorwaarden daarvan,
 - ontwerp- en constructietekeningen alsmede schema's van onderdelen, constructiedelen, circuits e.d.,
 - toelichtingen bij het ontwerp en de fabricage, het onderhoud en de werking van het interoperabiliteitsonderdeel,
 - de ontwerpspecificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties ⁽¹⁾ met de relevante, geheel of gedeeltelijk toegepaste clausules,
 - een beschrijving van de oplossingen waarmee aan de eisen van de onderhavige TSI is voldaan wanneer de in de TSI genoemde Europese specificaties niet volledig zijn toegepast,
 - berekeningsverantwoordingen, uitgevoerde controles, enz,
 - testverslagen.
4. De fabrikant moet de nodige maatregelen treffen opdat het fabricageproces de conformiteit met de technische documentatie genoemd onder punt 3 alsmede de eisen van de daarop betrekking hebbende TSI van elk vervaardigd interoperabiliteitsonderdeel waarborgt.
5. De aangewezen instantie moet de geëigende keuringen en proefnemingen uitvoeren om vast te stellen of de gefabriceerde interoperabiliteitsonderdelen overeenkomen met de technische documentatie als beschreven in punt 3 en voldoen aan de eisen van de TSI. De fabrikant ⁽²⁾ mag een van de onderstaande procedures kiezen:
 - 5.1. Controle en beproeving van elk interoperabiliteitsonderdeel
 - 5.1.1. Elk product moet afzonderlijk onderzocht worden en geëigende tests moeten worden uitgevoerd om de conformiteit van het product met de technische documentatie en de daarop van toepassing zijnde eisen van de TSI vast te stellen. Wanneer de TSI (of een in de TSI genoemde Europese norm) geen test voorschrijft zijn de betreffende Europese specificaties of gelijkwaardige tests van toepassing.
 - 5.1.2. De aangewezen instantie verstrekt schriftelijke conformiteitsverklaringen voor producten die de beproevingen met goed gevolg hebben doorstaan.

⁽¹⁾ De definitie van een Europese specificatie is aangegeven in de Richtlijnen 96/48/EG en 01/16/EG. De handleiding bij de toepassing van de HS TSI's geeft aan hoe de Europese Specificaties gebruikt moeten worden.

⁽²⁾ Zonodig kan de bevoegdheid van de fabrikant zich beperken tot bepaalde onderdelen. In dit geval is de betreffende verificatieprocedure voor dit interoperabiliteitsonderdeel gespecificeerd in de TSI (of de bijlagen daarvan).

5.2. Statistische controle

- 5.2.1. De fabrikant moet de interoperabiliteitsonderdelen aanbieden als gelijkvormige partijen en zodanige maatregelen treffen dat het fabricageproces de productie van gelijkvormige partijen waarborgt.
- 5.2.2. Alle interoperabiliteitsonderdelen moeten als gelijkvormige partijen ter controle worden aangeboden. Elke partij wordt aan een steekproef onderworpen. Elk van de interoperabiliteitsonderdelen in een monster moet afzonderlijk onderzocht worden en geëigende tests moeten worden uitgevoerd om vast te stellen of het product overeenkomt met de technische documentatie en voldoet aan de eisen van de daarop van toepassing zijnde TSI en of de partij goed- of afgekeurd is. Wanneer de TSI (of een in de TSI genoemde Europese norm) geen test voorschrijft zijn de betreffende Europese specificaties of gelijkwaardige tests van toepassing.
- 5.2.3. Bij de statistische procedure moeten de geëigende middelen worden gebruikt (statistische methoden, monsternamenplan, enz.) en wel naar gelang de in de TSI voorgeschreven te beoordelen karakteristieken.
- 5.2.4. De aangewezen instantie geeft, onder vermelding van beproeving, voor elke geaccepteerde partij een schriftelijke verklaring van conformiteit af. Alle interoperabiliteitsonderdelen in de partij mogen in de handel worden gebracht met uitzondering van die, welke niet-conform zijn bevonden.
- 5.2.5. Waar een partij wordt afgekeurd neemt de aangewezen dan wel bevoegde instantie de nodige maatregelen om te voorkomen dat deze in de handel kan worden gebracht. Ingeval partijen veelvuldig worden afgekeurd mag de aangewezen instantie de statistische controle staken.
6. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde stelt voor het interoperabiliteitsonderdeel een EG-verklaring van conformiteit op. De inhoud van deze verklaring moet tenminste de gegevens bedoeld in bijlage IV, punt 3 van Richtlijn 01/16/EG bevatten. De EG-verklaring van conformiteit en de bijbehorende documenten moeten gedateerd en ondertekend zijn. Deze verklaring moet in dezelfde taal als die van het technische dossier worden opgesteld en moet de volgende gegevens bevatten:
- de referenties van de richtlijn (richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG en andere richtlijnen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel onderworpen kan zijn),
 - naam en adres van de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde (firmanaam en volledig adres vermelden; in het geval van een gemachtigde, tevens de firmanaam van de fabrikant of constructeur),
 - de omschrijving van het interoperabiliteitsonderdeel (merk, type, enz.),
 - vermelding van de gevolgde procedure (moduul) voor de conformiteitsverklaring,
 - alle van toepassing zijnde eisen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel voldoet en met name zijn gebruiksvoorwaarden,
 - naam en adres van aangewezen instantie(s) betrokken bij de gevolgde procedure inzake conformiteit alsmede keuringsdatums en gegevens betreffende geldigheid,
 - verwijzing naar deze en enigerlei andere van toepassing zijnde TSI's en, waar van toepassing, de Europese specificaties,
 - de identiteit van de ondertekenaar aan wie de bevoegdheid is verleend om, namens de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, verplichtingen aan te gaan.

De verklaring waarnaar verwezen moet worden is de verklaring van conformiteit bedoeld in punt 5. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde dient desgevraagd de door de aangewezen instantie afgegeven conformiteitsverklaring over te kunnen leggen

7. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde moet een kopie van de conformiteitsverklaring en de technische documentatie onder zich houden en wel gedurende een periode van 10 jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste interoperabiliteitsonderdeel is gefabriceerd. Waar noch de fabrikant noch diens gemachtigde in de Gemeenschap gevestigd is rust de verantwoordelijkheid, de technische documentatie ter beschikking te houden op degene die het product in de Gemeenschap in de handel heeft gebracht.
8. Waar de TSI buiten de EG-verklaring van conformiteit een EG-verklaring van geschiktheid voor gebruik eist, dient de fabrikant deze als in moduul V voorgeschreven op te stellen en bij te voegen.

MODULEN VOOR INTEROPERABILITEITSONDERDELEN**Moduul B: Typegoedkeuring**

1. Deze moduul beschrijft dat gedeelte van de procedure dat gebruikt wordt door een aangewezen instantie om te beoordelen of een type, representatief voor de betreffende productieserie, voldoet aan de van toepassing zijnde eisen van de TSI.
2. De typekeuring moet door de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde bij de aangewezen instantie van zijn keuze worden aangevraagd. Deze aanvraag omvat:
 - de naam en het adres van de fabrikant alsmede de naam en het adres van de gemachtigde indien de laatstgenoemde de aanvraag indient,
 - een schriftelijke verklaring waaruit blijkt dat de aanvraag niet bij een andere aangewezen instantie is ingediend,
 - de technische documentatie beschreven onder punt 3.

Aanvrager stelt de aangewezen instantie een representatief exemplaar van de betreffende productieserie ter beschikking, hieronder „type” te noemen.

Een type mag betrekking hebben op verscheidene uitvoeringen van het interoperabiliteitsonderdeel zolang de verschillen tussen de uitvoeringen niet zodanig zijn dat de onderhavige TSI niet langer op het interoperabiliteitsonderdeel van toepassing is.

De aangewezen instantie mag, indien het onderzoeksprogramma zulks wettigt, meer dan één exemplaar eisen.

Indien in het kader van de typebeproevingen geen beproeving wordt verlangd en het type voldoende beschreven is in de technische documentatie als beschreven in punt 3, mag de aangewezen instantie er genoegen mee nemen, dat geen exemplaren worden verschaft.

3. De technische documentatie dient zodanig te zijn samengesteld dat hieruit kan worden opgemaakt of het interoperabiliteitsonderdeel voldoet aan de eisen van de onderhavige TSI. De documentatie dient, voor zover voor de keuring noodzakelijk, het ontwerp, de fabricage, het onderhoud en de werking van het interoperabiliteitsonderdeel te beschrijven.

De technische documentatie moet het volgende omvatten:

- een algemene beschrijving van het type,
 - ontwerp- en constructietekeningen alsmede schema's van onderdelen, constructiedelen, circuits e.d.,
 - toelichtingen bij het ontwerp en de fabricage, het onderhoud en de werking van het interoperabiliteitsonderdeel,
 - de manier waarop het interoperabiliteitsonderdeel wordt ingepast (als deel van een samenstel, een samenstel of subsysteem) en de daartoe benodigde interfaces,
 - de gebruiks- en onderhoudsvoorwaarden van het interoperabiliteitsonderdeel (tijd-, afstand- of slijtagegebonden beperkingen e.d),
 - de ontwerpspecificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties ⁽¹⁾ met de relevante, geheel of gedeeltelijk toegepaste clausules,
 - een beschrijving van de oplossingen waarmee aan de eisen van de onderhavige TSI is voldaan wanneer aan de in de TSI genoemde Europese specificaties niet volledig zijn toegepast,
 - berekeningsverantwoordingen, uitgevoerde controles, enz.,
 - testverslagen.
4. De aangewezen instantie:
 - 4.1 toetst de technische documentatie,

⁽¹⁾ De definitie van een Europese specificatie is aangegeven in de Richtlijnen 96/48/EG en 01/16/EG. De handleiding bij de toepassing van de HS TSI's geeft aan hoe de Europese Specificaties gebruikt moeten worden.

- 4.2 controleert dat het/de monsters benodigd voor de test in overeenstemming met de technische documentatie vervaardigd zijn en voert typebeproevingen uit dan wel laat deze uitvoeren aan de hand van de bepalingen van de TSI en de toepasselijke Europese specificaties,
 - 4.3 waar de TSI een keuring van het ontwerpproces voorschrijft onderzoekt zij de methoden, hulpmiddelen en resultaten daarvan teneinde na te gaan of deze geschikt zijn om de conformiteit van het interoperabiliteitsonderdeelontwerp te waarborgen,
 - 4.4 waar de TSI een keuring van het productieproces voorschrijft onderzoekt zij dit teneinde na te gaan of dit geschikt is bij te dragen tot de conformiteit van het interoperabiliteitsonderdeel en/of controleert zij de ontwerpstoets die de fabrikant aan het einde van het ontwerpstadium uitvoert,
 - 4.5 identificeert de elementen die volgens de voorschriften van de TSI en de daarin vermelde Europese specificaties zijn ontworpen alsook de elementen waarvan het ontwerp niet op de geëigende voorschriften of Europese specificaties steelt;
 - 4.6 voert de geëigende controles en de nodige beproevingen uit in overeenstemming met punt 4.2, 4.3. en punt 4.4, dan wel laat deze uitvoeren wanneer de fabrikant verklaart de Europese specificaties te hebben toegepast;
 - 4.7 voert de geëigende controles en de nodige beproevingen uit in overeenstemming met punt 4.2., 4.3. en 4.4 dan wel laat deze uitvoeren teneinde vast te stellen of de door de fabrikant aangewende oplossingen aan de eisen van de TSI voldoen wanneer de daarin vermelde Europese specificaties niet zijn toegepast;
 - 4.8 komt met aanvrager overeen waar deze controles en beproevingen worden uitgevoerd.
5. Wanneer het type overeenkomt met de eisen van de TSI verstrekt de aangewezen instantie aanvrager een verklaring van typekeuring. De verklaring vermeldt de naam en het adres van de fabrikant, de resultaten van het onderzoek, de geldigheidsvoorwaarden van het certificaat en de gegevens benodigd om het goedgekeurde type te identificeren.

De geldigheidsduur mag niet langer zijn dan 5 jaar.

De aangewezen instantie hecht een lijst van belangrijke delen van documentatie aan de verklaring en behoudt hiervan een kopie.

Wanneer de instantie weigert, de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde een certificaat van typekeuring te verstrekken, dan dient zij dit met gedetailleerde opgave van redenen kenbaar te maken.

In dit geval moet in een procedure van beroep worden voorzien.

6. Aanvrager moet de aangewezen instantie die de technische documentatie betreffende het typekeuringscertificaat onder zich houdt verwittigen van enigerlei wijziging aan het goedgekeurde product waarvoor aanvullende goedkeuring vereist is wanneer zulke wijzigingen de conformiteit met de eisen van de TSI of voorgeschreven bedrijfsvoorwaarden van het gebruik in gevaar kunnen brengen. In dit geval moet de aangewezen instantie slechts die onderzoeken en tests uitvoeren die betrekking hebben op de wijzigingen. Een nieuwe typekeuring wordt afgegeven in hetzij de vorm van een aanvulling op de oorspronkelijke, hetzij, nadat de oorspronkelijke keuring is ingetrokken, in de vorm van een nieuwe verklaring.
7. Waar geen wijzigingen als bedoeld in punt 6 zijn aangebracht kan een certificaat aan het einde van de geldigheidsduur daarvan voor een nieuwe periode worden verlengd. Bij zijn verzoek tot verlenging dient aanvrager een schriftelijke verklaring over te leggen waaruit blijkt dat generlei wijziging is aangebracht waarop de aangewezen instantie, tenzij het tegendeel blijkt, de goedkeuring met de periode bedoeld in punt 5 verlengt. De procedure is voor herhaling vatbaar.
8. Elke aangewezen instantie verwittigt de andere aangewezen instanties van de goedkeuringsverklaringen die zij heeft aangevuld, ingetrokken of geweigerd.
9. De andere aangewezen instanties kunnen een kopie van de keuringsverklaringen en/of de aanvullingen daarop aanvragen. De bijlagen bij de goedkeuringen (zie § 5) moeten ter beschikking van de overige aangewezen instanties staan.
10. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde moet de technische documentatie alsmede de kopieën van de typekeuringscertificaten en aanvullingen daarop gedurende 10 jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste product vervaardigd is onder zich houden. Waar noch de fabrikant noch diens gemachtigde in de Gemeenschap gevestigd is rust de verantwoordelijkheid, de technische documentatie ter beschikking te houden op degene die het product in de Gemeenschap in de handel heeft gebracht.

MODULEN VOOR INTEROPERABILITEITSONDERDELEN**Moduul C: Typeconformiteit**

1. In deze module wordt het gedeelte van de procedure beschreven waarmee de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde waarborgt en verklaart dat het betreffende interoperabiliteitsonderdeel overeenstemt met het type dat in het certificaat van typegoedkeuring beschreven is en voldoet aan de eisen van de daarop van toepassing zijnde TSI.
2. De fabrikant moet de nodige maatregelen treffen opdat het fabricageproces de conformiteit met de technische documentatie genoemd onder punt 3 alsmede de eisen van de daarop betrekking hebbende TSI van elk vervaardigd interoperabiliteitsonderdeel waarborgt.
3. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde stelt voor het interoperabiliteitsonderdeel een EG-verklaring van conformiteit op.

De inhoud van deze verklaring moet tenminste de gegevens bedoeld in bijlage IV, punt 3 van Richtlijn 01/16/EG bevatten; de verklaring en de bijgaande documenten moeten gedagtekend en ondertekend worden.

Deze verklaring moet in dezelfde taal als die van het technische dossier worden opgesteld en moet de volgende gegevens bevatten:

- de referenties van de richtlijn (richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG en andere richtlijnen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel onderworpen kan zijn),
 - naam en adres van de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde (firmanaam en volledig adres vermelden; in het geval van een gemachtigde, tevens de firmanaam van de fabrikant of constructeur),
 - de omschrijving van het Interoperabiliteitsonderdeel (merk, type, enz.),
 - vermelding van de gevolgde procedure (moduul) voor de conformiteitsverklaring,
 - alle van toepassing zijnde eisen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel voldoet en met name zijn gebruiksvoorwaarden,
 - naam en adres van aangewezen instantie(s) betrokken bij de gevolgde procedure inzake typeconformiteit alsmede de datum van afgifte van het certificaat van goedkeuring en eventuele aanvullingen daarop tezamen met gegevens betreffende de geldigheidsduur en -voorwaarden van dat certificaat,
 - verwijzing naar deze en enigerlei andere van toepassing zijnde TSI's en, waar van toepassing, de Europese specificaties ⁽¹⁾,
 - de identiteit van de ondertekenaar aan wie de bevoegdheid is verleend om, namens de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, verplichtingen aan te gaan.
4. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde moet een kopie van de EG-conformiteitsverklaring onder zich houden en wel gedurende een periode van 10 jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste interoperabiliteitsonderdeel is gefabriceerd.

Waar noch de fabrikant noch diens gemachtigde in de Gemeenschap gevestigd is rust de verantwoordelijkheid, de technische documentatie ter beschikking te houden op degene die het product in de Gemeenschap in de handel heeft gebracht.

5. Waar de TSI buiten de EG-verklaring van conformiteit een EG-verklaring van geschiktheid voor gebruik eist, dient de fabrikant deze als in moduul V voorgeschreven op te stellen en bij te voegen.

⁽¹⁾ De definitie van een Europese specificatie is aangegeven in de Richtlijnen 96/48/EG en 01/16/EG. De handleiding bij de toepassing van de HS TSI's geeft aan hoe de Europese Specificaties gebruikt moeten worden.

MODULEN VOOR INTEROPERABILITEITSONDERDELEN**Moduul D: Productkwaliteitsborgingssysteem**

1. In deze module wordt het gedeelte van de procedure beschreven waarmee de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde die voldoet aan de verplichtingen gesteld in punt 2 waarborgt en verklaart dat het betreffende interoperabiliteitsonderdeel overeenstemt met het type dat in het certificaat van typegoedkeuring beschreven is en voldoet aan de eisen van de daarop van toepassing zijnde TSI.
2. De fabrikant moet een goedgekeurd kwaliteitsborgingssysteem hanteren dat zich uitstrekt tot de fabricage, de inspectie en de eindbeproevingen van het product als voorgeschreven in punt 3, en dat onder toezicht staat als bedoeld in punt 4.
3. Kwaliteitsborgingssysteem
- 3.1. De fabrikant dient een aanvraag tot keuring van het kwaliteitsborgingssysteem waaronder het/de betreffende interoperabiliteitsonderde(e)(en) wordt/worden vervaardigd in bij de aangewezen instantie van zijn keuze.

Deze aanvraag omvat:

- de relevante gegevens met betrekking tot de voor het betreffende interoperabiliteitsonderdeel representatieve categorie van producten,
 - documentatie inzake het kwaliteitsborgingssysteem,
 - technische documentatie met betrekking tot het goedgekeurde type en een kopie van de verklaring van typekeuring verstrekt na de voltooiing van de typekeuringsprocedure van moduul B.
 - een schriftelijke verklaring waaruit blijkt dat de aanvraag niet bij een andere aangewezen instantie is ingediend,
- 3.2. Het kwaliteitsborgingssysteem dient een waarborg te zijn voor de conformiteit van het interoperabiliteitsonderdeel met het certificaat van typegoedkeuring en de eisen van de toepasselijke TSI. Alle door de fabrikant toegepaste middelen, eisen en maatregelen moeten op ordelijke en overzichtelijke wijze in de vorm van gevoerd beleid, gehanteerde procedures en schriftelijke instructies op schrift worden gesteld. Deze documentatie bij het kwaliteitsborgingssysteem moet een eenduidige uitleg verschaffen van programma's, plannen, handboeken en kwaliteitsdocumenten.

Met name de onderstaande punten moeten in deze documentatie volledig beschreven zijn:

- de doelstellingen en de organisatiestructuur van het kwaliteitssysteem,
 - de verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de directie om de kwaliteit van het ontwerp en de fabricage van de producten te waarborgen,
 - de technieken, processen en bijbehorende systematische acties die gebruikt worden bij de fabricage, de kwaliteitsbeheersing en -borging,
 - de onderzoeken en beproevingen voor, tijdens en na fabricage met opgave van de frequentie daarvan,
 - de kwaliteitsdocumenten zoals inspectierapporten en testgegevens, kalibreringsgegevens, personeelskwalificatiebescheiden e.d.,
 - de middelen waarmee het voorgeschreven kwaliteitsniveau van de producten en het naar behoren functioneren van het kwaliteitsborgingssysteem worden gecontroleerd.
- 3.3. De aangewezen instantie vermeld onder punt 3.2 beoordeelt het kwaliteitsborgingssysteem om vast te stellen of het voldoet aan de onder punt 3.2 bedoelde eisen. De instantie gaat er van uit dat aan deze eisen voldaan is wanneer aanvrager gebruik maakt van een kwaliteitsborgingssysteem voor de fabricage en de inspectie en beproeving van gereed product volgens EN/ISO 9001 — 2000 dat rekening houdt met de specificiteit van het betreffende interoperabiliteitsonderdeel waarop het van toepassing is.

Waar aanvrager een gecertificeerd kwaliteitsborgingssysteem gebruikt dient de aangewezen instantie hiermee bij de keuring rekening te houden.

De audit moet specifiek gericht zijn op de categorie van producten die representatief is voor het interoperabiliteitsonderdeel. Het auditteam moet tenminste één lid tellen dat ervaring heeft met het beoordelen van de technologie van het betreffende product. De beoordelingsprocedure omvat een inspectiebezoek bij de fabrikant.

De fabrikant wordt van de beslissing in kennis gesteld. De kennisgeving vermeldt de keuringsresultaten en een met redenen omklede beslissing.

- 3.4. De fabrikant bindt zich de verplichtingen voortvloeiende uit het kwaliteitsborgingsstelsel na te leven zoals dat goedgekeurd is en het te onderhouden opdat het toereikend en doelmatig blijft.

De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde verwittigt de aangewezen instantie die het kwaliteitsborgingsstelsel heeft goedgekeurd van elke voorgenomen wijziging daarvan.

De aangewezen instantie beoordeelt de voorgestelde wijzigingen en bepaalt of het gewijzigde kwaliteitsborgingsstelsel nog steeds voldoet aan de eisen bedoeld in punt 3.2 of dat een nieuwe keuring nodig is.

De instantie stelt de fabrikant in kennis van haar beslissing. De kennisgeving vermeldt de keuringsresultaten en een met redenen omklede beslissing.

4. Toezicht op het kwaliteitsborgingsstelsel door een aangewezen instantie.

- 4.1. Het doel van het toezicht is na te gaan of de fabrikant de uit de goedkeuring van het kwaliteitsborgingsstelsel voortvloeiende verplichtingen naar behoren vervult.

- 4.2. De fabrikant verleent de aangewezen instantie voor inspectie toegang tot fabrieks-, inspectie-, test en opslagruimten en verschaft haar met name de volgende gegevens:

- documentatie inzake het kwaliteitsborgingsstelsel,
- de kwaliteitsdocumenten zoals inspectierapporten en testgegevens, kalibreringsgegevens, personeelskwalificatiebescheiden e.d.

- 4.3. De aangewezen instantie verricht periodieke audits om zich ervan te overtuigen dat de fabrikant het kwaliteitsborgingsstelsel onderhoudt en toepast. De instantie verstrekt de fabrikant een auditrapport.

Audits vinden tenminste éénmaal per jaar plaats.

Waar aanvrager een gecertificeerd kwaliteitsborgingsstelsel gebruikt dient de aangewezen instantie hiermee bij de keuring rekening te houden.

- 4.4. Tevens heeft de aangewezen instantie het recht, de fabrikant onaangekondigd te bezoeken. Ter gelegenheid van dergelijke bezoeken mag de aangewezen instantie het kwaliteitsborgingsstelsel testen of laten testen waar zij dit nodig acht. De instantie verstrekt de fabrikant een bezoekrapport en, waar tests plaats hebben gevonden, een testrapport.

5. Elke aangewezen instantie verwittigt de andere aangewezen instanties van verstrekte, ingetrokken of geweigerde goedkeuringen van kwaliteitsborgingsstelsels.

De andere aangewezen instanties kunnen een kopie van verstrekte keuringen van kwaliteitsborgingsstelsels aanvragen.

6. Gedurende een periode van tien jaar gerekend vanaf de laatste fabricagedatum dient de fabrikant de onderstaande documenten ter beschikking van de landelijke autoriteiten te houden:

- documentatie als bedoeld onder punt 3.1 tweede alinea tweede aandachtsstreepje,
- wijzigingen als bedoeld onder punt 3.4 tweede alinea,
- de besluiten en rapporten van de aangewezen instantie als bedoeld onder punt 3.4, 4.3 en 4.4.

7. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde stelt voor het interoperabiliteitsonderdeel een EG-verklaring van conformiteit op.

De inhoud van deze verklaring moet tenminste de gegevens bedoeld in bijlage IV, punt 3 van Richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG bevatten. De EG-verklaring van conformiteit en de bijbehorende documenten moeten gedateerd en ondertekend zijn.

Deze verklaring moet in dezelfde taal als die van het technische dossier worden opgesteld en moet de volgende gegevens bevatten:

- de referenties van de richtlijn (richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG en andere richtlijnen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel onderworpen kan zijn),
- naam en adres van de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde (firmanaam en volledig adres vermelden; in het geval van een gemachtigde, tevens de firmanaam van de fabrikant of constructeur),
- de omschrijving van het interoperabiliteitsonderdeel (merk, type, enz),
- vermelding van de gevolgde procedure (moduul) voor de conformiteitsverklaring,
- alle van toepassing zijnde eisen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel voldoet en met name zijn gebruiksvoorwaarden,
- naam en adres van aangewezen instantie(s) betrokken bij de gevolgde procedure inzake typeconformiteit alsmede de datum van afgifte van het certificaat van goedkeuring tezamen met gegevens betreffende de geldigheidsduur en -voorwaarden van dat certificaat,
- verwijzing naar deze en eventueel andere van toepassing zijnde TSI's en, in voorkomend geval, Europese specificaties ⁽¹⁾,
- de identiteit van de ondertekenaar aan wie de bevoegdheid is verleend om, namens de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, verplichtingen aan te gaan.

De bedoelde verklaringen zijn:

- de goedkeuring van het kwaliteitsborgingsstelsel bedoeld in punt 3,
 - verklaring van typekeuring en bijbehorende aanvullingen.
8. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde moet een kopie van de EG-conformiteitsverklaring onder zich houden en wel gedurende een periode van 10 jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste interoperabiliteitsonderdeel is gefabriceerd.

Waar noch de fabrikant noch diens gemachtigde in de Gemeenschap gevestigd is rust de verantwoordelijkheid, de technische documentatie ter beschikking te houden op degene die het product in de Gemeenschap in de handel heeft gebracht.

9. Waar de TSI buiten de EG-verklaring van conformiteit een EG-verklaring van geschiktheid voor gebruik eist, dient de fabrikant deze als in moduul V voorgeschreven op te stellen en bij te voegen.

MODULEN VOOR INTEROPERABILITEITSONDERDELEN

Moduul F: Productkeuring

1. In deze module wordt het gedeelte van de procedure beschreven waarmee de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde waarborgt en verklaart dat het betreffende interoperabiliteitsonderdeel onderworpen aan het gestelde in punt 3 overeenstemt met het type dat in het certificaat van typegoedkeuring beschreven is en voldoet aan de eisen van de daarop van toepassing zijnde TSI.
2. De fabrikant treft de nodige maatregelen opdat het fabricageproces een waarborg zij voor de conformiteit van elk interoperabiliteitsonderdeel met de verklaring van typekeuring en de eisen van de toepasselijke TSI.
3. De aangewezen instantie moet de geëigende keuringen en proefnemingen uitvoeren om vast te stellen of het interoperabiliteitsonderdeel overeenkomt met het type als beschreven in het typekeuringscertificaat en voldoet aan de eisen van de TSI. De fabrikant ⁽²⁾ mag een procedure van onderzoek en tests van elk interoperabiliteitsonderdeel kiezen als gespecificeerd in punt 4 of de interoperabiliteitsonderdelen statistisch laten onderzoeken en testen als gespecificeerd in punt 5.

⁽¹⁾ De definitie van een Europese specificatie is aangegeven in de Richtlijnen 96/48/EG en 01/16/EG. De handleiding bij de toepassing van de HS TSI's geeft aan hoe de Europese Specificaties gebruikt moeten worden.

⁽²⁾ De bevoegdheid van de fabrikant kan in bepaalde TSI's beperkt worden.

4. Controle en beproeving van elk interoperabiliteitsonderdeel
 - 4.1. Elk product moet afzonderlijk onderzocht worden en geëigende tests moeten worden uitgevoerd om de conformiteit van het product met het type beschreven in het certificaat van typegoedkeuring en de daarop van toepassing zijnde eisen van de TSI vast te stellen. Wanneer de TSI (of een in de TSI genoemde Europese norm) geen test voorschrijft zijn de betreffende Europese specificaties ⁽¹⁾ of gelijkwaardige tests van toepassing
 - 4.2. De aangewezen instantie verstrekt schriftelijke conformiteitsverklaringen voor producten die de beproevingen met goed gevolg hebben doorstaan.
 - 4.3. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde dient desgevraagd de door de aangewezen instantie afgegeven conformiteitsverklaring over te kunnen leggen.
5. Statistische controle
 - 5.1. De fabrikant moet de interoperabiliteitsonderdelen aanbieden als gelijkvormige partijen en zodanige maatregelen treffen dat het fabricageproces de productie van gelijkvormige partijen waarborgt.
 - 5.2. Alle interoperabiliteitsonderdelen moeten als gelijkvormige partijen ter controle worden aangeboden. Elke partij wordt aan een steekproef onderworpen. Elk van de interoperabiliteitsonderdelen in een monster moet afzonderlijk onderzocht worden en geëigende tests moeten worden uitgevoerd om vast te stellen of het product overeenkomt met het certificaat van typegoedkeuring en voldoet aan de eisen van de daarop van toepassing zijnde TSI en of de partij goed- of afgekeurd is. Wanneer de TSI (of een in de TSI genoemde Europese norm) geen test voorschrijft zijn de betreffende Europese specificaties of gelijkwaardige tests van toepassing.
 - 5.3. Bij de statistische procedure moeten de geëigende middelen worden gebruikt (statistische methoden, monsternamenplan, enz.) en wel naar gelang de in de TSI voorgeschreven te beoordelen karakteristieken.
 - 5.4. De aangewezen instantie geeft, onder vermelding van beproeving, voor elke geaccepteerde partij een schriftelijke verklaring van conformiteit af. Alle interoperabiliteitsonderdelen in de partij mogen in de handel worden gebracht met uitzondering van die, welke niet-conform zijn bevonden.

Waar een partij wordt afgekeurd neemt de aangewezen dan wel bevoegde instantie de nodige maatregelen om te voorkomen dat deze in de handel kan worden gebracht. Ingeval partijen veelvuldig worden afgekeurd mag de aangewezen instantie de statistische controle staken.
 - 5.5. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde dient desgevraagd de door de aangewezen instantie afgegeven conformiteitsverklaring over te kunnen leggen.
6. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde stelt voor het interoperabiliteitsonderdeel een EG-verklaring van conformiteit op.

De inhoud van deze verklaring moet tenminste de gegevens bedoeld in bijlage IV, punt 3 van Richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG bevatten. De EG-verklaring van conformiteit en de bijbehorende documenten moeten gedateerd en ondertekend zijn.

Deze verklaring moet in dezelfde taal als die van het technische dossier worden opgesteld en moet de volgende gegevens bevatten:

- de referenties van de richtlijn (richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG en andere richtlijnen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel onderworpen kan zijn),
- naam en adres van de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde (firmanaam en volledig adres vermelden; in het geval van een gemachtigde, tevens de firmanaam van de fabrikant of constructeur),
- de omschrijving van het interoperabiliteitsonderdeel (merk, type, enz),
- vermelding van de gevolgde procedure (moduul) voor de conformiteitsverklaring,
- alle van toepassing zijnde eisen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel voldoet en met name zijn gebruiksvoorwaarden,
- naam en adres van aangewezen instantie(s) betrokken bij de gevolgde procedure inzake typeconformiteit alsmede de datum van afgifte van het certificaat van goedkeuring tezamen met gegevens betreffende de geldigheidsduur en -voorwaarden van dat certificaat,

⁽¹⁾ De definitie van een Europese specificatie is aangegeven in de Richtlijnen 96/48/EG en 01/16/EG. De handleiding bij de toepassing van de HS TSI's geeft aan hoe de Europese Specificaties gebruikt moeten worden.

- verwijzing naar deze en enigerlei andere van toepassing zijnde TSI's en, waar van toepassing, de Europese specificaties,
- de identiteit van de ondertekenaar aan wie de bevoegdheid is verleend om, namens de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, verplichtingen aan te gaan.

De bedoelde verklaringen zijn:

- verklaring van typekeuring en bijbehorende aanvullingen,
 - de verklaring van conformiteit vermeld in punt 4 of 5.
7. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde moet een kopie van de EG-conformiteitsverklaring onder zich houden en wel gedurende een periode van 10 jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste interoperabiliteitsonderdeel is gefabriceerd.

Waar noch de fabrikant noch diens gemachtigde in de Gemeenschap gevestigd is rust de verantwoordelijkheid, de technische documentatie ter beschikking te houden op degene die het product in de Gemeenschap in de handel heeft gebracht.

8. Waar de TSI buiten de EG-verklaring van conformiteit een EG-verklaring van geschiktheid voor gebruik eist, dient de fabrikant deze als in moduul V voorgeschreven op te stellen en bij te voegen.

MODULEN VOOR INTEROPERABILITEITSONDERDELEN

Moduul H1: Totale kwaliteitsborging

1. In deze module wordt het gedeelte van de procedure beschreven waarmee de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde die de onder punt 2 voorgeschreven verplichtingen vervult, waarborgt en verklaart dat het betreffende interoperabiliteitsonderdeel voldoet aan de eisen van de daarop betrekking hebbende TSI.
2. De fabrikant moet een goedgekeurd kwaliteitsborgingsstelsel hanteren dat zich uitstrekt tot de fabricage, de inspectie en de eindbeproevingen van het product als voorgeschreven in punt 3, en dat onder toezicht staat als bedoeld in punt 4.
3. Kwaliteitsborgingsstelsel
- 3.1. De fabrikant dient een aanvraag tot keuring van het kwaliteitsborgingsstelsel waaronder het/de betreffende interoperabiliteitsonderdele(n) wordt/worden vervaardigd in bij de aangewezen instantie van zijn keuze.

Deze aanvraag omvat:

- de relevante gegevens met betrekking tot de voor het betreffende interoperabiliteitsonderdeel representatieve categorie van producten,
 - documentatie inzake het kwaliteitsborgingsstelsel.
 - een schriftelijke verklaring waaruit blijkt dat de aanvraag niet bij een andere aangewezen instantie is ingediend,
- 3.2. Het kwaliteitsborgingsstelsel dient een waarborg te zijn voor de conformiteit van het interoperabiliteitsonderdeel met de eisen van de toepasselijke TSI. Alle door de fabrikant toegepaste middelen, eisen en maatregelen moeten op ordelijke en overzichtelijke wijze in de vorm van gevoerd beleid, gehanteerde procedures en schriftelijke instructies op schrift worden gesteld. De documentatie van het kwaliteitsborgingsstelsel dient een eenduidige toelichting bij kwaliteitsbeleid en -procedures zoals kwaliteitsprogramma's, -plannen, -handleidingen en -formulieren te waarborgen.

Met name de onderstaande punten moeten in deze documentatie volledig beschreven zijn:

- de doelstellingen en de organisatiestructuur van het kwaliteitssysteem,
- de verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de directie om de kwaliteit van het ontwerp en de fabricage van de producten te waarborgen,

- de ontwerpspecificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties ⁽¹⁾ die toegepast zullen worden en, waar de Europese specificaties waar in de TSI naar verwezen wordt niet volledig zullen worden toegepast, de middelen die zullen worden aangewend om te waarborgen dat aan de eisen van de TSI van toepassing op het subsysteem zal worden voldaan,
- de technieken, processen en bijbehorende acties ter beheersing en controle die bij het ontwerpen van de interoperabiliteitsonderdelen toegepast zullen worden en die betrekking hebben op de betreffende productcategorie,
- de technieken, processen en bijbehorende systematische acties die gebruikt worden bij de fabricage, de kwaliteitsbeheersing en -borging,
- de onderzoeken en beproevingen voor, tijdens en na fabricage met opgave van de frequentie daarvan,
- de kwaliteitsdocumenten zoals inspectierapporten en testgegevens, kalibreringsgegevens, personeelskwalificatiebescheiden e.d.,
- de middelen waarmee het voorgeschreven kwaliteitsniveau van de vervaardigde producten en het naar behoren functioneren van het kwaliteitsborgingsysteem wordt gecontroleerd.

Kwaliteitsborgingsbeleid en -procedures moeten met name keuringsstadia als ontwerptoetsing, productieprocestoetsing en typebeproevingen betreffen zoals deze in de TSI zijn voorgeschreven voor de diverse karakteristieken en prestaties van het interoperabiliteitsonderdeel.

- 3.3. De aangewezen instantie beoordeelt het kwaliteitsborgingsysteem om vast te stellen of het voldoet aan de onder punt 3.2 gestelde eisen. De instantie gaat er van uit dat aan deze eisen voldaan is wanneer aanvrager gebruik maakt van een kwaliteitsborgingsysteem voor het ontwerp, de fabricage en de inspectie en beproeving van gereed product volgens EN/ISO 9001 — 2000 dat rekening houdt met de specificiteit van het betreffende interoperabiliteitsonderdeel waarop het van toepassing is.

Waar aanvrager een gecertificeerd kwaliteitsborgingsysteem gebruikt dient de aangewezen instantie hiermee bij de keuring rekening te houden.

De audit moet specifiek gericht zijn op de categorie van producten die representatief is voor het interoperabiliteitsonderdeel. Het auditteam moet tenminste één lid tellen dat ervaring heeft met het beoordelen van de technologie van het betreffende product. De beoordelingsprocedure omvat een inspectiebezoek bij de fabrikant.

De fabrikant wordt van de beslissing in kennis gesteld. De kennisgeving vermeldt de keuringsresultaten en een met redenen omklede beslissing.

- 3.4. De fabrikant bindt zich de verplichtingen voortvloeiende uit het kwaliteitsborgingsysteem na te leven zoals dat goedgekeurd is en het te onderhouden opdat het toereikend en doelmatig blijft.

De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde verwittigt de aangewezen instantie die het kwaliteitsborgingsysteem heeft goedgekeurd van elke voorgenomen wijziging daarvan.

De aangewezen instantie beoordeelt de voorgestelde wijzigingen en bepaalt of het gewijzigde kwaliteitsborgingsysteem nog steeds voldoet aan de eisen bedoeld in punt 3.2 of dat een nieuwe keuring nodig is.

De instantie stelt de fabrikant in kennis van haar beslissing. De kennisgeving vermeldt de keuringsresultaten en een met redenen omklede beslissing.

4. Toezicht op het kwaliteitsborgingsysteem door een aangewezen instantie

- 4.1. Het doel van het toezicht is na te gaan of de fabrikant de uit de goedkeuring van het kwaliteitsborgingsysteem voortvloeiende verplichtingen naar behoren vervult.

- 4.2. De fabrikant verleent de aangewezen instantie voor inspectie toegang tot ontwerp-, fabrieks-, inspectie-, test- en opslagruimten en verschafft haar met name de volgende gegevens:

- documentatie inzake het kwaliteitsborgingsysteem,

⁽¹⁾ De definitie van een Europese specificatie is aangegeven in de Richtlijnen 96/48/EG en 01/16/EG. De handleiding bij de toepassing van de HS TSI's geeft aan hoe de Europese Specificaties gebruikt moeten worden.

- de kwaliteitsdocumenten gebruikt voor de beheersing en controle van het ontwerpproces zoals meetresultaten, berekeningen, tests e.d.,
 - de kwaliteitsdocumenten gebruikt voor de beheersing en de controle van het fabricageproces, zoals inspectierapporten en testgegevens, kalibreringsgegevens, personeelskwalificatiebescheiden e.d.
- 4.3. De aangewezen instantie verricht periodieke audits om zich ervan te overtuigen dat de fabrikant het kwaliteitsborgingsysteem onderhoudt en toepast. Zij verstrekt de fabrikant een auditrapport. Waar aanvrager een gecertificeerd kwaliteitsborgingsysteem gebruikt dient de aangewezen instantie hiermee bij het toezicht rekening te houden. Audits vinden tenminste éénmaal per jaar plaats.
- 4.4. Tevens heet de aangewezen instantie het recht, de fabrikant onaangekondigd te bezoeken. Ter gelegenheid van dergelijke bezoeken mag de aangewezen instantie het kwaliteitsborgingsysteem testen of laten testen waar zij dit nodig acht. De instantie verstrekt de fabrikant een bezoekrapport en, waar tests plaats hebben gevonden, een testrapport
5. Gedurende een periode van tien jaar gerekend vanaf de laatste fabricagedatum dient de fabrikant de onderstaande documenten ter beschikking van de landelijke autoriteiten te houden:
- documentatie als bedoeld onder punt 3.1 tweede alinea tweede aandachtsstreepje,
 - wijzigingen als bedoeld onder punt 3.4 tweede alinea,
 - de besluiten en rapporten van de aangewezen instantie als bedoeld onder punt 3.4, 4.3 en 4.4.
6. Elke aangewezen instantie verwittigt de andere aangewezen instanties van verstrekte, ingetrokken of geweigerde goedkeuringen van kwaliteitsborgingsystemen.

De andere aangewezen instanties kunnen een kopie van verstrekte keuringen van kwaliteitsborgingsystemen aanvragen.

7. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde stelt voor het interoperabiliteitsonderdeel een EG-verklaring van conformiteit op. De inhoud van deze verklaring moet tenminste de gegevens bedoeld in bijlage IV, punt 3 van Richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG bevatten. De EG-verklaring van conformiteit en de bijbehorende documenten moeten gedateerd en ondertekend zijn.

Deze verklaring moet in dezelfde taal als die van het technische dossier worden opgesteld en moet de volgende gegevens bevatten:

- de referenties van de richtlijn (richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG en andere richtlijnen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel onderworpen kan zijn),
- naam en adres van de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde (firmanaam en volledig adres vermelden; in het geval van een gemachtigde, tevens de firmanaam van de fabrikant of constructeur),
- de omschrijving van het interoperabiliteitsonderdeel (merk, type, enz),
- vermelding van de gevolgde procedure (moduul) voor de conformiteitsverklaring,
- alle van toepassing zijnde eisen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel voldoet en met name zijn gebruiksvoorwaarden,
- naam en adres van aangewezen instantie(s) betrokken bij de gevolgde procedure inzake typeconformiteit alsmede de datum van afgifte van het certificaat van goedkeuring tezamen met gegevens betreffende de geldigheidsduur en -voorwaarden van dat certificaat,
- verwijzing naar deze en enigerlei andere van toepassing zijnde TSI's en, waar van toepassing, de Europese specificaties,
- de identiteit van de ondertekenaar aan wie de bevoegdheid is verleend om, namens de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, verplichtingen aan te gaan.

De verklaring waarnaar verwezen moet worden is:

- de goedkeuring van het kwaliteitsborgingsysteem bedoeld in punt 3.

8. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde moet een kopie van de EG-conformiteitsverklaring onder zich houden en wel gedurende een periode van 10 jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste interoperabiliteitsonderdeel is gefabriceerd.

Waar noch de fabrikant noch diens gemachtigde in de Gemeenschap gevestigd is rust de verantwoordelijkheid, de technische documentatie ter beschikking te houden op degene die het product in de Gemeenschap in de handel heeft gebracht.

9. Waar de TSI buiten de EG-verklaring van conformiteit een EG-verklaring van geschiktheid voor gebruik eist, dient de fabrikant deze als in moduul V voorgeschreven op te stellen en bij te voegen.

MODULEN VOOR INTEROPERABILITEITSONDERDELEN

Moduul H2: Totale kwaliteitsborging met toetsing van het ontwerp

1. In deze module wordt het gedeelte van de procedure beschreven waarmee een aangewezen instantie het ontwerp van een interoperabiliteitsonderdeel keurt en de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde die de onder punt 2 voorgeschreven verplichtingen vervult, waarborgt en verklaart dat het betreffende interoperabiliteitsonderdeel voldoet aan de eisen van de daarop betrekking hebbende TSI.
2. De fabrikant moet een goedgekeurd kwaliteitsborgingsysteem hanteren dat zich uitstrekt tot de fabricage, de inspectie en de eindbeproevingen van het product als voorgeschreven in punt 3, en dat onder toezicht staat als bedoeld in punt 4.
3. Kwaliteitsborgingsysteem.
- 3.1. De fabrikant dient een aanvraag tot keuring van het kwaliteitsborgingsysteem waaronder het/de betreffende interoperabiliteitsonderde(e)l(en) wordt/worden vervaardigd in bij de aangewezen instantie van zijn keuze.

Deze aanvraag omvat:

- de relevante gegevens met betrekking tot de voor het betreffende interoperabiliteitsonderdeel representatieve categorie van producten,
 - documentatie inzake het kwaliteitsborgingsysteem.
 - een schriftelijke verklaring waaruit blijkt dat de aanvraag niet bij een andere aangewezen instantie is ingediend,
- 3.2. Het kwaliteitsborgingsysteem dient een waarborg te zijn voor de conformiteit van het interoperabiliteitsonderdeel met de eisen van de toepasselijke TSI. Alle door de fabrikant toegepaste middelen, eisen en maatregelen moeten op ordelijke en overzichtelijke wijze in de vorm van gevoerd beleid, gehanteerde procedures en schriftelijke instructies in één band worden verzameld. De documentatie van het kwaliteitsborgingsysteem dient een eenduidige toelichting bij kwaliteitsbeleid en -procedures zoals kwaliteitsprogramma's, -plannen, -handleidingen en -formulieren te waarborgen.

Met name de onderstaande punten moeten in deze documentatie volledig beschreven zijn:

- de doelstellingen en de organisatiestructuur van het kwaliteitssysteem,
- de verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de directie om de kwaliteit van het ontwerp en de fabricage van de producten te waarborgen,
- de ontwerpspecificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties ⁽¹⁾ die toegepast zullen worden gebruikt moeten worden, en, waar de Europese specificaties waar in de TSI naar verwezen wordt niet volledig zullen worden toegepast, de middelen die zullen worden aangewend om te waarborgen dat aan de eisen van de TSI van toepassing op het subsysteem zal worden voldaan,
- de technieken, processen en bijbehorende acties ter beheersing en controle die bij het ontwerpen van de interoperabiliteitsonderdelen toegepast zullen worden en die betrekking hebben op de betreffende productcategorie,
- de technieken, processen en bijbehorende systematische acties die gebruikt worden bij de fabricage, de kwaliteitsbeheersing en -borging,

⁽¹⁾ De definitie van een Europese specificatie is aangegeven in de Richtlijnen 96/48/EG en 01/16/EG. De handleiding bij de toepassing van de HS TSI's geeft aan hoe de Europese specificaties gebruikt moeten worden.

- de onderzoeken en beproevingen voor, tijdens en na fabricage met opgave van de frequentie daarvan,
- de kwaliteitsdocumenten zoals inspectierapporten en testgegevens, kalibreringsgegevens, personeelskwalificatiebescheiden e.d.,
- de middelen waarmee het voorgeschreven kwaliteitsniveau van de vervaardigde producten en het naar behoren functioneren van het kwaliteitsborgingsysteem wordt gecontroleerd.

Kwaliteitsborgingsbeleid en -procedures moeten met name keuringsstadia als ontwerptoetsing, productieprocestoetsing en typebeproevingen betreffen zoals deze in de TSI zijn voorgeschreven voor de diverse karakteristieken en prestaties van het interoperabiliteitsonderdeel.

- 3.3. De aangewezen instantie beoordeelt het kwaliteitsborgingsysteem om vast te stellen of het voldoet aan de onder punt 3.2 gestelde eisen. De instantie gaat er van uit dat aan deze eisen voldaan is wanneer aanvrager gebruik maakt van een kwaliteitsborgingsysteem voor het ontwerp, de fabricage en de inspectie en beproeving van gereed product volgens EN/ISO 9001 — 2000 dat rekening houdt met de specificiteit van het betreffende interoperabiliteitsonderdeel waarop het van toepassing is.

Waar aanvrager een gecertificeerd kwaliteitsborgingsysteem gebruikt dient de aangewezen instantie hiermee bij de keuring rekening te houden.

De audit moet specifiek gericht zijn op de categorie van producten die representatief is voor het interoperabiliteitsonderdeel. Het auditteam moet tenminste één lid tellen dat ervaring heeft met het beoordelen van de technologie van het betreffende product. De beoordelingsprocedure omvat een inspectiebezoek bij de fabrikant.

De fabrikant wordt van de beslissing in kennis gesteld. De kennisgeving vermeldt de keuringsresultaten en een met redenen omklede beslissing.

- 3.4. De fabrikant bindt zich de verplichtingen voortvloeiende uit het kwaliteitsborgingsysteem na te leven zoals dat goedgekeurd is en het te onderhouden opdat het toereikend en doelmatig blijft.

De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde verwittigt de aangewezen instantie die het kwaliteitsborgingsysteem heeft goedgekeurd van elke voorgenomen wijziging daarvan.

De aangewezen instantie beoordeelt de voorgestelde wijzigingen en bepaalt of het gewijzigde kwaliteitsborgingsysteem nog steeds voldoet aan de eisen bedoeld in punt 3.2 of dat een nieuwe keuring nodig is.

De instantie stelt de fabrikant in kennis van haar beslissing. De kennisgeving vermeldt de keuringsresultaten en een met redenen omklede beslissing.

4. Toezicht op het kwaliteitsborgingsysteem door een aangewezen instantie

- 4.1. Het doel van het toezicht is na te gaan of de fabrikant de uit de goedkeuring van het kwaliteitsborgingsysteem voortvloeiende verplichtingen naar behoren vervult.

- 4.2. De fabrikant verleent de aangewezen instantie voor inspectie toegang tot ontwerp-, fabriek-, inspectie-, test en opslagruimten en verschaft haar met name de volgende gegevens:

- documentatie inzake het kwaliteitsborgingsysteem,
- de kwaliteitsdocumenten gebruikt voor de beheersing en controle van het ontwerpproces zoals meetresultaten, berekeningen, tests e.d.,
- de kwaliteitsdocumenten gebruikt voor de beheersing en de controle van het fabricageproces, zoals inspectierapporten en testgegevens, kalibreringsgegevens, personeelskwalificatiebescheiden e.d.

- 4.3. De aangewezen instantie verricht periodieke audits om zich ervan te overtuigen dat de fabrikant het kwaliteitsborgingsysteem onderhoudt en toepast. Zij verstrekt de fabrikant een auditrapport. Waar aanvrager een gecertificeerd kwaliteitsborgingsysteem gebruikt dient de aangewezen instantie hiermee bij het toezicht rekening te houden.

Audits vinden tenminste éénmaal per jaar plaats.

- 4.4. Daarnaast mag de aangewezen instantie de fabrikant onaangekondigde bezoeken brengen. Ter gelegenheid van dergelijke bezoeken mag de aangewezen instantie het kwaliteitsborgingsysteem testen of laten testen waar zij dit nodig acht. De instantie verstrekt de fabrikant een bezoekrapport en, waar tests plaats hebben gevonden, een testrapport

5. Gedurende een periode van tien jaar gerekend vanaf de laatste fabricagedatum dient de fabrikant de onderstaande documenten ter beschikking van de landelijke autoriteiten te houden:
- documentatie als bedoeld onder punt 3.1 tweede alinea tweede aandachtsstreepje,
 - wijzigingen als bedoeld onder punt 3.4 tweede alinea,
 - de besluiten en rapporten van de aangewezen instantie als bedoeld onder punt 3.4, 4.3 en 4.4.

6. Ontwerpcontrole

- 6.1. De fabrikant dient een aanvraag tot keuring van het ontwerp van het interoperabiliteitsonderdeel in bij een aangewezen instantie
- 6.2. De aanvraag moet zodanig zijn uitgevoerd dat het ontwerp, de fabricage, de installatie en de werking van het interoperabiliteitsonderdeel begrijpelijk zijn en dat het mogelijk is, vast te stellen of het voldoet aan de eisen van de TSI.

De aanvraag gaat vergezeld van:

- een algemene beschrijving van het type,
 - de ontwerpspecificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties en de betreffende paragrafen die geheel of gedeeltelijk zijn toegepast,
 - het nodige bewijsmateriaal ten aanzien van de toepassing van de bovengenoemde specificaties, met name wanneer deze Europese specificaties en de betreffende paragrafen niet volledig zijn toegepast,
 - het testprogramma,
 - de manier waarop het interoperabiliteitsonderdeel wordt ingepast (als deel van een samenstel, een samenstel of subsysteem) en de daartoe benodigde interfaces,
 - de gebruiks- en onderhoudsvoorwaarden van het interoperabiliteitsonderdeel (tijd-, afstand- of slijtagegebonden beperkingen e.d),
 - een schriftelijke verklaring waaruit blijkt dat de aanvraag niet bij een andere aangewezen instantie is ingediend.
6. 3 Aanvrager moet de testresultaten overleggen ⁽¹⁾, met inbegrip van, waar nodig, typekeuringen uitgevoerd door haar geëigende laboratorium of voor hun rekening.
- 6.4. De aangewezen instantie neemt kennis van de aanvraag tot ontwerpcontrole en evalueert de testresultaten. Wanneer blijkt dat het ontwerp voldoet aan de eisen van de toepasselijke TSI, verstrekt het aanvrager een EG-certificaat van ontwerpcontrole. De verklaring vermeldt de resultaten van het onderzoek, de geldigheidsvoorwaarden van het certificaat en de gegevens benodigd om het goedgekeurde ontwerp te identificeren en, waar van toepassing, een beschrijving van de werking van het product.

De geldigheidsduur mag niet langer zijn dan 5 jaar.

- 6.5. Aanvrager verwittigt de aangewezen instantie die het EG-certificaat van controle inzake het ontwerp heeft afgegeven van enigerlei voorgenomen wijzigingen. Enigerlei wijziging aan het goedgekeurde ontwerp moeten door de aangewezen instantie die het EG-certificaat van controle heeft afgegeven worden gekeurd wanneer zulke wijzigingen de conformiteit met de eisen van de TSI of voorgeschreven bedrijfsvoorwaarden in gevaar kunnen brengen. In dit geval moet de aangewezen instantie slechts die onderzoeken en tests uitvoeren die betrekking hebben op de wijzigingen. De aanvullende goedkeuring wordt afgegeven in de vorm van een aanvulling op het oorspronkelijke EG-certificaat van ontwerpcontrole.
- 6.6. Waar geen wijzigingen als bedoeld in punt 6.4 zijn aangebracht kan een certificaat aan het einde van de geldigheidsduur daarvan voor een nieuwe periode worden verlengd. Bij zijn verzoek tot verlenging dient aanvrager een schriftelijke verklaring over te leggen waaruit blijkt dat generlei wijziging is aangebracht waarop de aangewezen instantie, tenzij het tegendeel blijkt, de goedkeuring met de periode bedoeld in punt 6.3 verlengt. De procedure is voor herhaling vatbaar.
7. Elke aangewezen instantie verwittigt de andere aangewezen instanties van verstrekte, ingetrokken of geweigerde goedkeuringen van kwaliteitsborgingsystemen en EG-certificaten van ontwerpcontrole.

⁽¹⁾ Het overleggen van de testresultaten kan ten tijde van de aanvraag of later plaatsvinden.

De andere aangewezen instanties kunnen op aanvraag inzage krijgen in:

- de kwaliteitsborgingsystemen betreffende goedkeuringen alsmede de aanvullende goedkeuringen en
- de afgegeven EG-certificaten van ontwerpcontrole en eventuele aanvullingen daarop.

8. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde stelt voor het interoperabiliteitsonderdeel een EG-verklaring van conformiteit op.

De inhoud van deze verklaring moet tenminste de gegevens bedoeld in bijlage IV, punt 3 van Richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG bevatten. De EG-verklaring van conformiteit en de bijbehorende documenten moeten gedateerd en ondertekend zijn.

Deze verklaring moet in dezelfde taal als die van het technische dossier worden opgesteld en moet de volgende gegevens bevatten:

- de referenties van de richtlijn (richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG en andere richtlijnen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel onderworpen kan zijn),
- naam en adres van de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde (firmanaam en volledig adres vermelden; in het geval van een gemachtigde, tevens de firmanaam van de fabrikant of constructeur),
- de omschrijving van het interoperabiliteitsonderdeel (merk, type, enz)
- vermelding van de gevolgde procedure (moduul) voor de conformiteitsverklaring,
- alle van toepassing zijnde eisen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel voldoet en met name zijn gebruiksvoorwaarden,
- naam en adres van aangewezen instantie(s) betrokken bij de gevolgde procedure inzake typeconformiteit alsmede de datum van afgifte van het certificaat van goedkeuring tezamen met gegevens betreffende de geldigheidsduur en -voorwaarden van dat certificaat,
- verwijzing naar deze en enigerlei andere van toepassing zijnde TSI's en, waar van toepassing, de Europese specificaties,
- de identiteit van de ondertekenaar aan wie de bevoegdheid is verleend om, namens de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, verplichtingen aan te gaan.

De bedoelde verklaringen zijn:

- rapporten betreffende goedkeuring van en toezicht op het kwaliteitsborgingsstelsel vermeld onder punt 3 en 4,
- het EG-certificaat van ontwerpcontrole en eventuele aanvullingen daarop.

9. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde moet een kopie van de EG-conformiteitsverklaring onder zich houden en wel gedurende een periode van 10 jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste interoperabiliteitsonderdeel is gefabriceerd.

Waar noch de fabrikant noch diens gemachtigde in de Gemeenschap gevestigd is rust de verantwoordelijkheid, de technische documentatie ter beschikking te houden op degene die het product in de Gemeenschap in de handel heeft gebracht.

10. waar de TSI buiten de EG-verklaring van conformiteit een EG-verklaring van geschiktheid voor gebruik eist, dient de fabrikant deze als voorgeschreven in moduul V op te stellen en bij te voegen.

MODULEN VOOR INTEROPERABILITEITSONDERDELEN

Moduul V: Typevalidering door proefbaantests (Geschiktheid voor het gebruik)

1. In deze module wordt het gedeelte van de procedure beschreven waarmee een aangewezen instantie waarborgt en verklaart dat een monster dat representatief is voor de beoogde productie voldoet aan de eisen ten aanzien van geschiktheid voor gebruik van de daarop van toepassing zijnde TSI door middel van typevalidering op grond van proefbaantests ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Tijdens de proefbaantests mag het interoperabiliteitsonderdeel niet op de markt worden gebracht en mag de fabrikant het niet aan klanten leveren.

2. De proefondervindelijke typekeuring moet door de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde bij de aangewezen instantie van zijn keuze worden aangevraagd.

Deze aanvraag omvat:

- de naam en het adres van de fabrikant alsmede de naam en het adres van de gemachtigde indien de laatstgenoemde de aanvraag indient,
- een schriftelijke verklaring waaruit blijkt dat de aanvraag niet bij een andere aangewezen instantie is ingediend,
- de technische documentatie beschreven onder punt 3,
- het programma van de proefbaantests als beschreven in punt 4,
- De naam en het adres van de onderneming (infrastructuurbeheerder of spoorwegonderneming) die door aanvrager bereid is gevonden, mede te werken aan een programma van proefondervindelijk te bewijzen geschiktheid voor het gebruik
 - door het interoperabiliteitsonderdeel in de praktijk te gebruiken,
 - door op het functioneren van het onderdeel in de praktijk toe te zien
 - door verslaglegging van de proefnemingen,
- De naam en het adres van de onderneming die zich zal belasten met het onderhoud van het interoperabiliteitsonderdeel gedurende de duur van of de afstand waarover de proeven zullen worden genomen,
- een EG-verklaring van conformiteit voor het interoperabiliteitsonderdeel en
 - indien de TSI Moduul B voorschrijft, een EG-verklaring van typekeuring,
 - indien de TSI Moduul H2 voorschrijft, een EG-certificaat van ontwerpcontrole.

Aanvrager stelt de ondernemingen die het interoperabiliteitsonderdeel in de praktijk zullen beproeven een representatief exemplaar of exemplaren van de beoogde productieserie ter beschikking, hieronder „type” te noemen. Een type mag betrekking hebben op verscheidene uitvoeringen van het interoperabiliteitsonderdeel op voorwaarde dat de verschillen tussen de uitvoering elk gedekt zijn met een EG-conformiteitsverklaring en de bovenvermelde verklaringen.

De aangewezen instantie mag verzoeken tot het in dienst stellen van meerdere exemplaren indien zulks voor het proefondervindelijk valideren van het product noodzakelijk is.

3. De technische documentatie dient zodanig te zijn samengesteld dat hieruit kan worden opgemaakt dat het interoperabiliteitsonderdeel voldoet aan de eisen van de onderhavige TSI. De documentatie dient, voor zover voor keuring noodzakelijk, ontwerp, fabricage en werking van het interoperabiliteitsonderdeel te beschrijven.

De technische documentatie moet het volgende omvatten:

- een algemene beschrijving van het type,
- de technische specificatie waaraan de prestaties en het gedrag onder bedrijfscondities van het betreffende interoperabiliteitsonderdeel te toetsen zijn (de toepasselijke TSI en/of de betreffende Europese specificatie en paragrafen),
- de manier waarop het interoperabiliteitsonderdeel wordt ingepast (als deel van een samenstel, een samenstel of subsysteem) en de daartoe benodigde interfaces,
- de gebruiks- en onderhoudsvoorwaarden van het interoperabiliteitsonderdeel (tijd-, afstand- of slijtagegebonden beperkingen e.d),
- toelichtingen bij het ontwerp en de fabricage, het onderhoud en de werking van het interoperabiliteitsonderdeel;

en, waar nodig voor de controle:

- de ontwerp- en werktekeningen,

- berekeningsverantwoordingen, uitgevoerde controles, enz,
- testverslagen.

Indien de TSI eist dat de technische documentatie meer gegevens moet bevatten, dan moet hieraan worden voldaan. Tevens dient een lijst van geheel of gedeeltelijk toegepaste, in de documentatie vermelde Europese specificaties te worden bijgevoegd.

4. Het testprogramma moet vermelden:

- de te toetsen prestaties of gedragingen van het interoperabiliteitsonderdeel onder bedrijfsomstandigheden,
- de montagevoorschriften,
- de omvang van het programma (duur of afstand),
- de bedrijfsvoorwaarden en het uit te voeren lopend onderhoud,
- het onderhoudsprogramma,
- eventueel specifieke praktijkproeven,
- wanneer het niet om een enkel exemplaar gaat, het aantal exemplaren in de partij,
- het inspectieprogramma (aard, aantal en tussenpozen, documentatie),
- criteria betreffende fouttolerantie en de weerslag daarvan op het programma,
- door de onderneming die het interoperabiliteitsonderdeel onder bedrijfscondities in gebruik heeft gehad te vermelden gegevens (zie punt 2).

5. De aangewezen instantie:

- 5.1. toetst de technische documentatie en het testprogramma,
 - 5.2. overtuigt zich ervan dat het type representatief is en volgens de technische documentatie vervaardigd is,
 - 5.3. controleert of het programma van beproeving onder bedrijfsomstandigheden geschikt is om vast te stellen of het interoperabiliteitsonderdeel aan de gestelde eisen van prestaties en gedrag voldoet,
 - 5.4. stelt in overleg met aanvrager het testprogramma, de plaats van inspectie en proefnemingen vast en kiest de instantie die de proefnemingen zal uitvoeren (aangewezen instantie of andere keuringsinstantie),
 - 5.5. ziet toe op en inspecteert het functioneren onder bedrijfsomstandigheden en het onderhoud van het interoperabiliteitsonderdeel,
 - 5.6. evalueert het door de onderneming(en) (infrastructuurbeheerders en/of spoorwegondernemingen) die het interoperabiliteitsonderdeel beproeven uit te brengen rapport alsmede alle andere documentatie en informatie verkregen gedurende de procedure (testverslagen, onderhoudservaring e.d.).
 - 5.7. stelt vast of het gedrag onder bedrijfscondities voldoet aan de eisen van de TSI.
6. Wanneer het type overeenkomt met de eisen van de TSI verstrekt de aangewezen instantie aanvrager een verklaring van geschiktheid voor het gebruik. De verklaring vermeldt de naam en het adres van de fabrikant, de uitslag van het onderzoek, de geldigheid van het certificaat en de gegevens benodigd voor de identificatie van het goedgekeurde type.

De geldigheidsduur mag niet langer zijn dan 5 jaar.

De aangewezen instantie hecht een lijst van belangrijke delen van documentatie aan de verklaring en behoudt hiervan een kopie.

Wanneer de instantie weigert, de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde een verklaring van goedkeuring te verstrekken, dan dient zij dit met gedetailleerde opgave van redenen kenbaar te maken.

In dit geval moet in een procedure van beroep worden voorzien.

7. Aanvrager moet de aangewezen instantie die de technische documentatie betreffende het typekeuringscertificaat onder zich houdt verwittigen van enigerlei wijziging aan het goedgekeurde product waarvoor aanvullende goedkeuring vereist is wanneer zulke wijzigingen de geschiktheid voor het gebruik of de voorgeschreven bedrijfsvoorwaarden in gevaar kunnen brengen. In dit geval moet de aangewezen instantie slechts die onderzoeken en tests uitvoeren die betrekking hebben op de wijzigingen. Een nieuwe typekeuring wordt afgegeven in hetzij de vorm van een aanvulling op de oorspronkelijke, hetzij, nadat de oorspronkelijke keuring is ingetrokken, in de vorm van een nieuwe verklaring.
8. Waar geen wijzigingen als bedoeld in punt 7 zijn aangebracht kan een certificaat aan het einde van de geldigheidsduur daarvan voor een nieuwe periode worden verlengd. Bij zijn verzoek tot verlenging dient aanvrager een schriftelijke verklaring over te leggen waaruit blijkt dat generlei wijziging is aangebracht waarop de aangewezen instantie, tenzij het tegendeel blijkt, de goedkeuring met de periode bedoeld in punt 6. De procedure is voor herhaling vatbaar.
9. Elke aangewezen instantie verwittigt de andere aangewezen instanties van de goedkeuringsverklaringen die zij heeft afgegeven, ingetrokken of geweigerd.
10. De andere aangewezen instanties kunnen een kopie van de keuringsverklaringen ten aanzien van geschiktheid voor gebruik en/of de aanvullingen daarop aanvragen. De bijlagen bij de goedkeuringen moeten ter beschikking van de overige aangewezen instanties staan.
11. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde stelt voor het interoperabiliteitsonderdeel een EG-verklaring van geschiktheid voor het gebruik op.

De inhoud van deze verklaring moet tenminste de gegevens bedoeld in bijlage IV, punt 3 van Richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG bevatten.

De EG-verklaring van geschiktheid voor gebruik en de bijbehorende documenten moeten gedateerd en ondertekend zijn.

Deze verklaring moet in dezelfde taal als die van het technische dossier worden opgesteld en moet de volgende gegevens bevatten:

- de referenties van de richtlijn (richtlijn 96/48/EG of 01/16/EG),
 - naam en adres van de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde (firmanaam en volledig adres vermelden; in het geval van een gemachtigde, tevens de firmanaam van de fabrikant of constructeur),
 - de omschrijving van het interoperabiliteitsonderdeel (merk, type, enz)
 - alle van toepassing zijnde eisen waaraan het interoperabiliteitsonderdeel voldoet en met name zijn gebruiksvoorwaarden,
 - naam en adres van aangewezen instantie(s) betrokken bij de gevolgde procedure inzake de keuring van geschiktheid voor gebruik alsmede keuringsdatums en gegevens betreffende geldigheid,
 - verwijzing naar deze en eventueel andere van toepassing zijnde TSI's en, in voorkomend geval, Europese specificaties,
 - de identiteit van de ondertekenaar aan wie de bevoegdheid is verleend om, namens de fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, verplichtingen aan te gaan.
12. De fabrikant of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde moet een kopie van de het EG-certificaat van geschiktheid voor het gebruik onder zich houden en wel gedurende een periode van 10 jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste interoperabiliteitsonderdeel is gefabriceerd. Waar noch de fabrikant noch diens gemachtigde in de Gemeenschap gevestigd is rust de verantwoordelijkheid, de technische documentatie ter beschikking te houden op degene die het product in de Gemeenschap in de handel heeft gebracht.

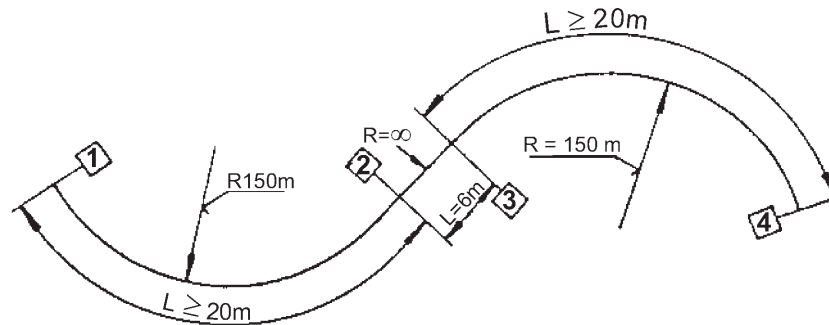
BIJLAGE R
WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR
Drukrachten in langsrichting

R.1. TESTCONDITIES

R.1.1. **Spoor**

Het beproevingsbaanvak moet een S-vormige bocht zijn met een boogstraal van $R = 150$ m. De bogen zijn gescheiden door een rechte strekking van 6 m lengte.

Fig. R1



Het beproevingsbaanvak moet een verkanting 0 bezitten. De gemiddelde spoorbreedte moet 1,450 à 1,456 mm bedragen.

R.1.2. **Proeftrein**

— Standaardsamenstelling

Volgwagons met de volgende eigenschappen:

	Kopwagon	Sluitwagon
Type	Fcs of Tds	Rs
Lengte over buffers:	9,64 m	19,90 m
Asafstand:	6,00 m	13,00 m

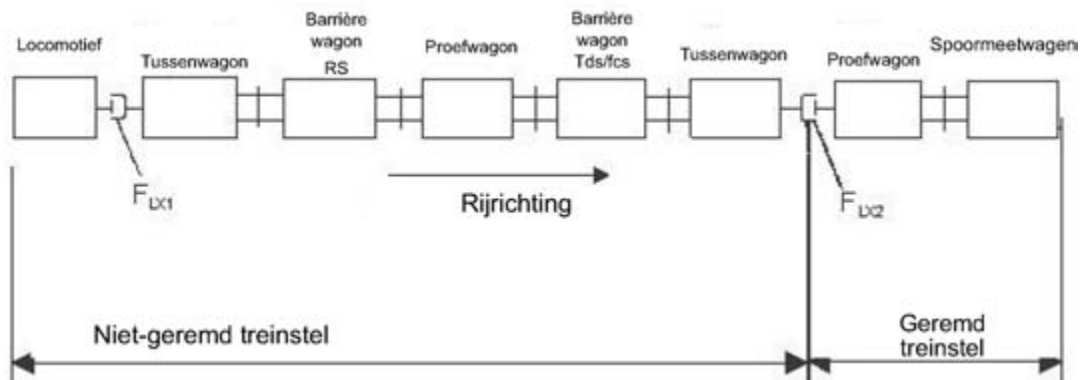
Figuur R2 is een voorbeeld van een proeftrein met de bovengenoemde standaardsamenstelling.

De volgwagon moet geladen zijn (belasting per as 20 ton) en de proefwagon moet leeg zijn.

— Volledige samenstelling

Bij lange twee-assige goederenwagons met een $LoB \geq 15,75$ m is een speciale test in een samenstelling van drie wagons nodig (proefwagon en twee volgwagons met dezelfde geometrische parameters).

Fig. R2



Voor het berekenen van de drukkracht in langsrichting moet gebruik worden gemaakt van 2- of 4-assige tussenwagons met aan een eind een koppeling met centrale buffer waarin een spanningsregistratietoestel is gemonteerd ⁽¹⁾.

R.1.3. Buffertype

De volwagons moeten zijn uitgevoerd met niet-draaiende buffers van de categorie A (590 kN eindkracht) die reeds in commercieel vervoer gebruikt zijn. De buffers van de volwagons moeten sferische schijven hebben van $R = 1\,500$ mm. De proefwagon moet hetzelfde type buffer hebben als het model dat in werkelijkheid gebruikt zal worden.

Aan het begin van de tests mogen de bufferschijven geen sleet vertonen.

R.1.4. Testprocedure

De schroefkoppelingen tussen de proefwagon en de volwagons moet zodanig worden aangehaald dat de bufferschijven op een rechte strekking elkander raken zonder voorgespannen te zijn.

De verticale excentriciteit van de bufferhartlijnen tussen de volwagons en de proefwagon moet ongeveer 80 mm bedragen ⁽²⁾.

De bufferschijven moeten een klein wrijvingsoppervlak hebben, zoals spaarzaam ingevet staal. Bramen ten gevolge van krassen moeten na elke test worden verwijderd. Bufferschijfparen moeten vervangen worden wanneer de resultaten ten gevolge van krassen of vervorming aanzienlijk veranderen.

De proefrein moet achteruit over een S-vormige bocht rijden met een snelheid tussen 4 en 8 km/u met een vrijwel constante drukkracht in langsrichting. De drukkracht in langsrichting moet gestaag vergroot worden tot een van de evaluatiecriteria genoemd onder punt 4 bereikt is of overschreden wordt. Tot 280 kN worden geen evaluatiecriteria bereikt en de drukkracht hoeft dus niet vergroot te worden.

Voor lineaire vergelijkingen zijn er tenminste 20 tests nodig, elk met een andere drukkracht in langsrichting. De gemiddelde drukkracht in langsrichting (2-assige wagons 200 kN en draaistelwagons 240 kN) moet tijdens tenminste 10 tests met ongeveer 10 % worden overschreden.

Tijdens deze 20 tests moeten 5 achtereenvolgende proeven worden genomen zonder dat de buffers vervangen of de bufferschijven onderhouden mogen worden. In overeenstemming met punt 4 mag geen enkel evaluatiecriterium overschreden worden.

R.2. METINGEN

R.2.1. Metingen gedurende de tests

Minimaal moeten tijdens de test de volgende waarden gemeten en geregistreerd worden:

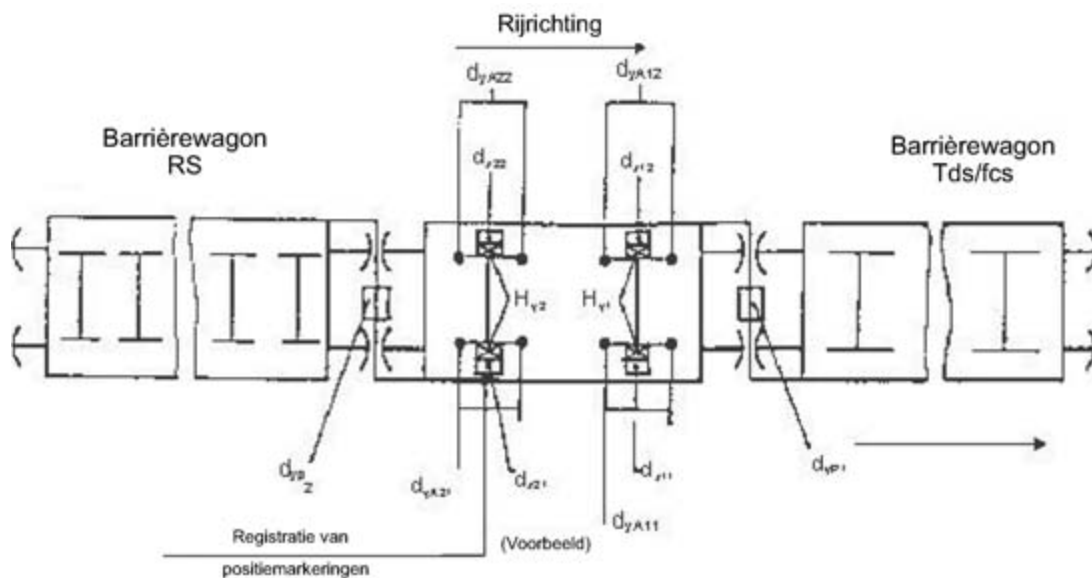
- De drukkracht in langsrichting F_{Lxi}
- Opklimming d_{zij} van alle wielen

⁽¹⁾ Andere meetsystemen die dezelfde resultaten opleveren mogen eveneens worden gebruikt.

⁽²⁾ Voorwaardelijke constructietoleranties zijn toegestaan.

- Dwarskrachten op de draagpotten H_{yj} van alle wielen
- Vervorming van de asbalansen d_{Aij} van alle wielen (alleen bij goederenwagons met asbalansen)
- Dwarsbewegingen dy_{P1} , dy_{P2} van de buffers tussen de volg- en de proefwagons.
- Registratie van positiemarkeringen (figuur R1)
- Afgelegde afstand (bijvoorbeeld 1 m markering)

Fig. R3



R.2.2. Metingen en berekeningen

- Meting van de torsiestijfheid (c_t *) van de volg wagons en de proefwagon.
- Meting van de karakteristieke statische curven van de buffers van de volg wagons en de proefwagon.
- Metingen van de spoorgeometrie voor en na de tests
- Metingen van de dwars- en langspeling tussen de draagpot en de asbalansen van de proefwagon voor en na de tests.
- Metingen van de bufferhoogte t.o.v. de bovenkant spoorstaaf van de volg wagons en de proefwagon.

R.3. EVALUATIECRITERIA VOOR HET BEREKENEN VAN DE DRUKKRACHT IN LANGSRICHTING.

- Evaluatie van een volg wiel $d_{zij} \geq 50$ mm over een afstand van ≥ 2 m.
- Opklimming van het geleidewiel $d_{zij} \geq 5$ mm bij een wieldruk $Q_{ij} < 0$; de geleidewielen zijn de wielen 11 en 12 in 2-assige wagons. Dit criterium moet gecontroleerd worden bij een complete treinsamenstelling (zie hoofdstuk R 1.2).
- Asbalansvervorming $d_{yAij} \geq 22$ mm (1), gemeten op 380 mm van de onderkant van de langsligger.
- Gestabiliseerde spoorspanning $H_{lim}(2m) = 25 + 0,6 \times 2 \times Q_0$ (kN)

Q_0 = de druk van het middelste wiel op de spoorstaaf

- Minimum horizontale overlap van bufferschijven ≥ 25 mm.

R.4. ANALYSE

Voor elke test moet berekend worden:

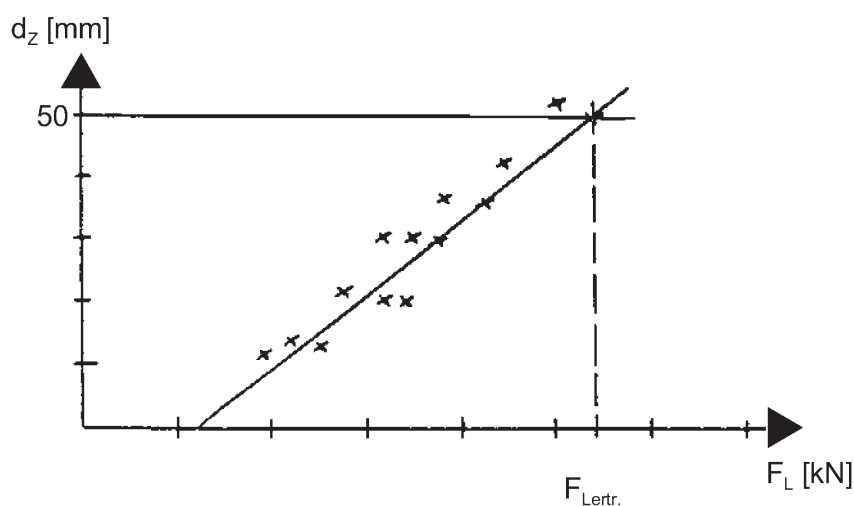
- $H_{y,i}$ $D_{z,ij}$ waarde over een afstand van 2 m
- d_{zij} als de waarde voor het opklimmen van het geleidewiel; analyse uitsluitend bij een volledige treinsamenstelling (zie hoofdstuk R 1.2)
- F_{LX}
- d_{yAij} (voor 2-assige wagons met asbalansen)
- d_{yp}

De berekende waarden moeten grafisch worden weergegeven als een functie van de drukkracht in langsrichting F_{LX} .

Voor het berekenen van de toelaatbare drukkracht in langsrichting moeten voor de meetwaarden d_{zij} , d_{yAij} en H_{yi} lineaire regressievergelijkingen worden opgesteld.

De toelaatbare drukkracht in langsrichting moet worden gedefinieerd als de waarde op de abscis voor het snijpunt van de regressierechte en de evaluatiecriteria (zie figuur R4)

Fig. R4



Het evaluatiecriterium dat de laagste waarde voor F_{Lert} oplevert moet de toelaatbare drukkracht in langsrichting bepalen. Er moet een testrapport worden opgesteld met een tabel van de belangrijkste gegevens.

R.5. VRIJSTELLINGSVOORWAARDEN

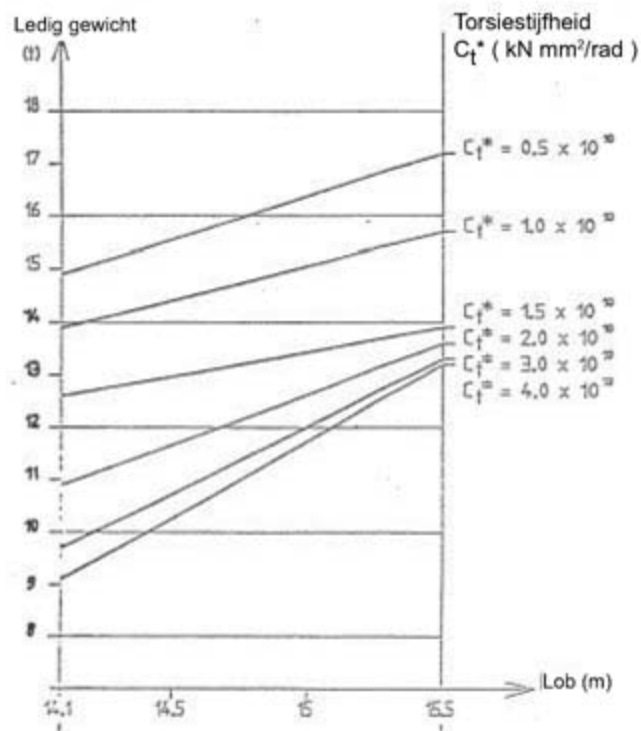
2-assige wagons: Volgens de volgende grafieken is vrijstelling van de test afhankelijk van ledig gewicht, lengte over de buffers en torsiestijfheid:

Fig. R5

Minimum ledig gewicht van lange wagons met zijbuffers en schroefkoppeling

$14,1 \text{ m} \leq L_{ob} \leq 15,5 \text{ m}$ en $9 \text{ m} \leq 2a^* \leq 10 \text{ m}$

Drukkraft in langsrichting $F_L = 200 \text{ kN}$ en R bufferschijven = 2750 mm

**4-assige wagons:**

- Ledig gewicht $\geq 16 \text{ t}$
- Verhouding ledig gewicht/ $L_{OB} \geq 1,0 \text{ t/m}$
- Overstek volgens de voorwaarden in figuur R6 voor wagons met draaistellen met instelbare as en in figuur R7 voor wagons met draaistellen van het type Y25.

Fig. R6

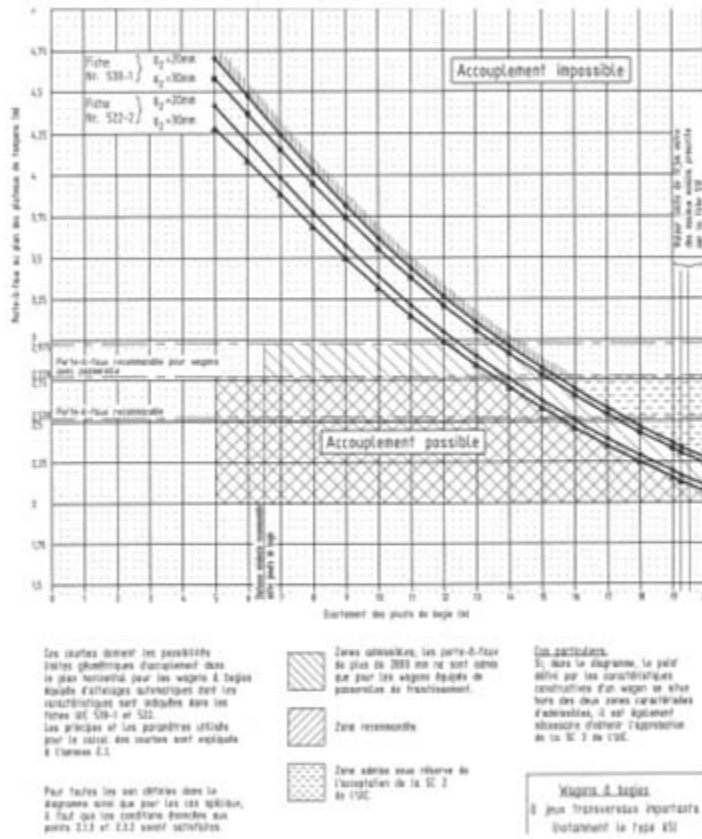
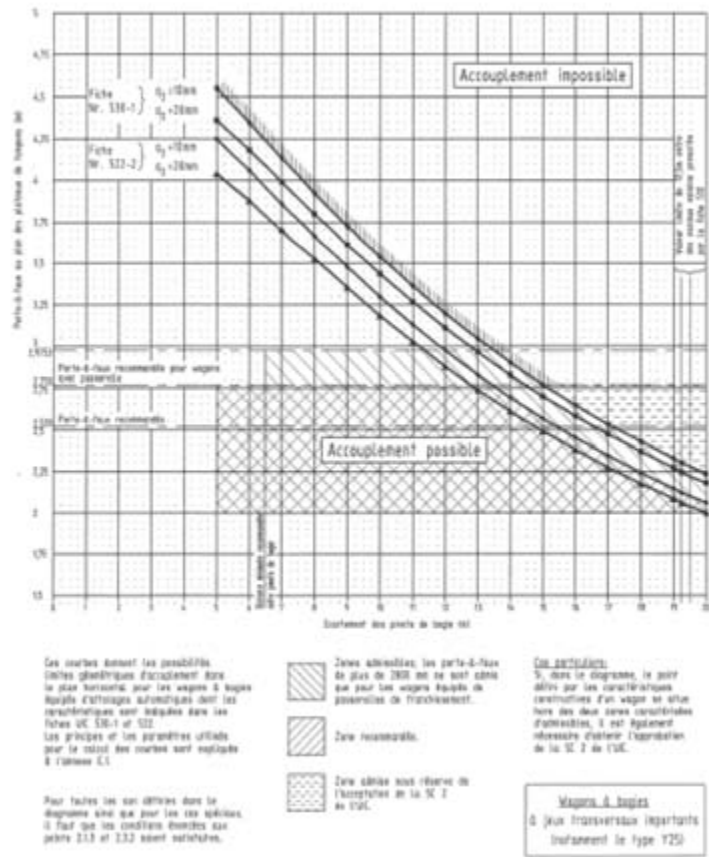


Fig. R7



BIJLAGE S

AFREMMING

Remprestaties

S.1.	Het bepalen van de remkracht van voertuigen van reizigerstreinen met UIC-drukluftremmen.	339
S.1.1.	Algemeen	339
S.1.2.	Berekening van het remvermogen	339
S.1.2.1.	Berekening van het remvermogen met de factor k	339
S.1.2.2.	Wagons waarvoor de conditie voor het berekenen van het remgewicht volgens paragraaf S.1.2.1 niet gegeven is	340
S.1.3.	Remgewichttests	341
S.1.3.1.	Wagons met een maximumsnelheid van ≤ 120 km/u	341
S.1.3.1.1.	Tests op een enkel voertuig (remsliptests)	341
S.1.3.1.2.	Treinsamenstelling voor de remsliptest	341
S.1.3.2.	Wagons met een maximumsnelheid tussen 120 en 160 km/u	342
S.2.	Bepaling van het remvermogen van goederenwagons met UIC drukluftremmen	343
S.3.	Testprocedures	343
S.3.1.	Uitvoering	343
S.3.1.1.	Weersomstandigheden	343
S.3.1.2.	Aantal tests	343
S.3.1.3.	Toestand van frictiecomponenten en schijven/wielen	343
S.3.2.	Evaluatiemethode	344
S.3.2.1.	Het corrigeren van de remafstanden uit elke test	344
S.3.2.2.	Het corrigeren van de gemiddelde remafstand \bar{s}	344
S.4.	Berekening van remprestaties	345
S.4.1.	Stapsgewijze berekening	345
S.4.2.	Berekening met trapsgewijze snelheidsvermindering	346

S.1. HET BEPALEN VAN DE REMKRACHT VAN VOERTUIGEN VAN REIZIGERSTREINEN MET UIC-DRUKLUCHT-REMMEN.

S.1.1. **Algemeen**

Het op een wagon vermelde remgewicht moet het remvermogen van deze wagon in een trein van 500 m in repositie P aangeven.

In principe is het remgewicht van een treinstel de som van het remgewichten die op wagons met een actieve rem is vermeld.

Dit remgewicht geldt voor getrokken materieel in treinstellen van ≤ 500 m lengte in repositie P.

S.1.2. **Berekening van het remvermogen**

S.1.2.1. *Berekening van het remvermogen met de factor k*

Het remgewicht B van een wagon moet berekend worden op voorwaarde dat voldaan wordt aan de volgende voorwaarden:

- maximumsnelheid ≤ 120 km/u,
- de wielen zijn aan beide zijden geremd en hebben een nominale diameter van 920 à 1 000 mm,
- de remblokken zijn P10 gietijzer,
- de blokken zijn van het type Bg (enkel) of Bgu (tandem),
- de door de remblokken aangelegde kracht is 5 tot 40 kN voor Bg-blokken en 5 tot 55 kN voor Bgu-blokken.

Het remgewicht moet met de volgende formule worden berekend:

$$\text{Vergelijking (S1): } B[t] = \frac{k[-] \times \sum F_{\text{dyn}} [\text{kN}]}{9,81 [\text{m/s}^2]}$$

waarin $\sum F_{\text{dyn}}$ de som van alle tijdens het rijden door de remblokken aangelegde krachten is en k een dimensieloze factor is die van het type remblok (Bg of Bgu) en de aandrukkraft van elk remblok afhangt.

$\sum F_{\text{dyn}}$ moet met de volgende formule berekend worden:

$$\sum F_{\text{dyn}} = (F_t \times i - i^* \times F_R) \times \eta_{\text{dyn}}$$

Waarin:

- F_t = De effectieve kracht aan de remcilinder [kN] verminderd met de terugstelkracht van de cilinders en het remhangwerk.
 i = Het totale increment voor het remhangwerk
 i^* = Het increment na het centrale remhangwerk (normaliter 4 voor 2-assige wagons en 8 voor draaistelwagons)
 η_{dyn} = Het gemiddelde rendement van het remhangwerk tussen twee onderhoudsbeurten; η_{dyn} kan, afhankelijk van het type remhangwerk, 0,91 bedragen.
 F_R = Tegenkracht aangelegd door de reguleur (gewoonlijk 2 kN)

De k-curven voor het berekenen van het remgewicht worden gegeven door wiskundige formules van het volgende type:

$$\text{Vergelijking (S2): } k = a_0 + a_1 \times F_{\text{dyn}} + a_2 \times F_{\text{dyn}}^2 + a_3 \times F_{\text{dyn}}^3$$

waarin:

	a_0	a_1	a_2	a_3
k_{Bg}	2,145	$- 5,38 \times 10^{-2}$	$7,8 \times 10^{-4}$	$- 5,36 \times 10^{-6}$
k_{Bgu}	2,137	$- 5,14 \times 10^{-2}$	$8,32 \times 10^{-4}$	$- 6,04 \times 10^{-6}$

S.1.2.2. *Wagons waarvoor de conditie voor het berekenen van het remgewicht volgens paragraaf S.1.2.1 niet gegeven is.*

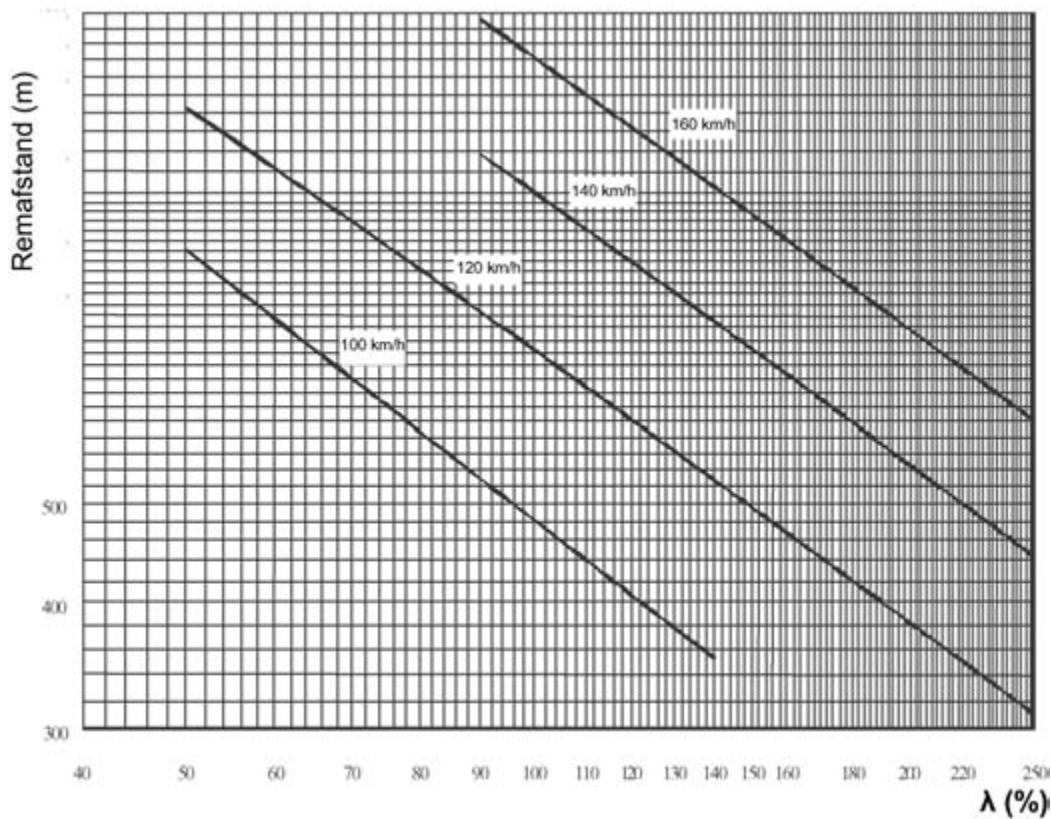
De onderstaande berekeningsmethode moet worden gebruikt voor het ontwerpen van het remwerk van wagons met een maximumsnelheid van ≤ 120 km/u. Het remgewicht dat op de wagon vermeld moet worden moet middels tests worden bepaald.

Het remgewicht wordt doorgaans in twee stappen berekend:

1. Berekening van de remweg op basis van de bij verschillende snelheden aangelegde remkracht.
2. Bepaling van het remgewichtpercentage uit de berekende remweg met de grafiek in figuur S1 (de wagon op zichzelf).

Fig. S1

Remafstandgrafiek



De remweg moet stap voor stap (hoofdstuk S.4.1) of in snelheidverminderingstrappen (hoofdstuk S.4.2) worden berekend.

De aangegeven berekeningsmethoden gelden in principe voor een enkele wagon.

De remafstand moet voor elke aanvangssnelheid in hoofdstuk S.1.3.2 en voor de ladingscondities in hoofdstuk S.1.3.2 worden berekend waarbij rekening moet worden gehouden met:

- het gemiddelde dynamische rendement tussen twee onderhoudsbeurten,
- een remkrachtbouwtijd van 4s,
- de laagste gemiddelde frictiekarakteristiek van het frictiemateriaal op dit type wagon.

Wanneer de remafstanden berekend zijn moet het remgewicht bepaald worden met de procedure uit hoofdstuk S.1.3.2 — evenwel met de berekende en niet met de gemiddelde tijdens tests gemeten remafstanden.

Voor de wagons met een maximumsnelheid van 140 km/u beschreven in hoofdstuk S.1.2 mag het remgewicht berekend voor 120 km/u (zie hoofdstuk S.1.2.1) eveneens worden gebruikt voor de maximumsnelheid van 140 km/u.

Het remgewicht mag met deze berekeningsprocedure worden bepaald waarbij de volgende bijkomende punten in aanmerking moeten worden genomen:

- De remafstand moet worden berekend voor remmen bij 100, 120, 140 en 160 km/u en de maximumsnelheid van de wagon;
- Wanneer de remafstanden berekend zijn moet het remgewicht bepaald worden met de procedure uit hoofdstuk S.1.3.2 — evenwel met de berekende en niet met de gemiddelde tijdens tests gemeten remafstanden.

Het op de wagon te vermelden remgewicht moet middels tests worden bepaald (hoofdstuk S.1.3).

S.1.3. Remgewichttests

Bij ontstentenis van een goedgekeurde berekeningsmethode is deze procedure verplicht. Deze procedure mag ook worden toegepast voor de wagons beschreven in hoofdstuk S.1.2.1 (P10 remblokken). Wanneer tijdens de tests een remgewicht gevonden wordt groter dan het berekende remgewicht dan mag het berekende gewicht niet veranderd worden; wanneer tijdens de tests een remgewicht wordt gevonden kleiner dan het berekende gewicht moet de oorzaak daarvan worden bepaald.

test mag uitgevoerd worden:

- tests met een enkel voertuig

Tijdens deze tests moet de remafstand van de trein of de wagon worden gemeten voor een noodremming van v_0 op recht, vlak spoor. De remafstand moet worden gemeten vanaf het punt waarop de rem is aangedrukt.

S.1.3.1. Wagons met een maximumsnelheid van ≤ 120 km/u

S.1.3.1.1. Tests op een enkel voertuig (remsliptests)

Het betreffende voertuig moet aan een locomotief worden gekoppeld en op een snelheid v_0 worden gebracht. Bij deze snelheid moet het mechanische koppelement ontkoppeld worden. Vervolgens moet er een noodremming worden uitgevoerd. De remafstand moet worden gemeten vanaf het punt waarop de rem is aangedrukt.

S.1.3.1.2. Treinsamenstelling voor de remsliptest

- Eén wagon wanneer het een eenvoudige draaistelwagon betreft;
- Een groep van drie wagons wanneer het 2-assige wagons betreft;
- Een groep van twee wagons wanneer het gelede wagons met individuele assen betreft;
- Treinstellen die tijdens het bedrijf nooit worden losgekoppeld.

De remsliptests moeten worden uitgevoerd bij 100 en 120 km/u.

Bij een „leeg-beladen” remverstelinrichting moeten de remsliptests worden uitgevoerd:

- in de leegstand en rond het overschakelgewicht (wanneer zulks bij het betreffende voertuigtype mogelijk is). Bij gebruik van een „leeg-beladen” remverstelinrichting moeten de tests eveneens in de leegstand en rond het overschakelgewicht worden uitgevoerd maar met een gewicht dat zodanig veel lager is dan het overschakelgewicht dat de remverstelinrichting in de leegstand stabiel is;
- bij maximumdraagvermogen in de beladen stand.

Bij continuwerkende automatische remverstelinrichtingen moeten de remsliptests worden uitgevoerd:

- in de leegstand (toestand „ledig gewicht”) om te controleren dat de maximum λ waarde niet overschreden wordt;
- bij maximumdraagvermogen (dat het maximumremgewicht moet opleveren).
- Remslipproeven moeten eveneens worden uitgevoerd om het remgewicht te controleren op het punt van de maximale energieomzetting.

De algemene testcondities zijn vervat in hoofdstuk S.3.1.

De gemeten afstand moet gecorrigeerd worden voor de nominale testcondities ($v_{o\text{ nom}}$) met de methode gegeven in hoofdstuk S.3.2.

Uit de gemiddelde remafstand s (het gemiddelde van de toelaatbare gecorrigeerde waarden) moet het remgewichtpercentage van het voertuig worden bepaald met de curven voor 120 en/of 140 km/u in figuur S1 of met de formule in tabel S1. Hierbij moet het gevonden minimum remgewichtpercentage worden aangehouden.

Tabel S1

Berekening van λ

$$S = \frac{C}{\lambda + D}$$

$$S = \frac{C}{S} - D$$

V [km/u]	C	D
100	52 840	10
120	83 634	19
140	119 179	19
160	161 280	19

Deze formules gelden voor de limieten die overeenkomen met de einden van de curven in figuur S1.

Wanneer het op de wagon te vermelden remgewicht middels tests is vastgesteld dan moet dat gewicht worden aangepast voor het „gemiddelde” dynamische rendement tussen twee onderhoudsbeurten (0,83 voor de wagons beschreven in hoofdstuk S.1.2.1).

Bij P10 remblokken moet het remgewicht voor het dynamische vermogen aan de remblokhouders met de volgende methode worden gecorrigeerd:

- a) Bepaal het rendement van het remhangwerk zo nauwkeurig mogelijk tijdens de proefrit om $\eta_{\text{dyn test}}$ te bepalen.

Waar hiervoor geen metingen zijn uitgevoerd kan voor nieuwe wagons met conventioneel remhangwerk $\eta_{\text{dyn test}} = 0,91$ worden gebruikt.

Voor andere voertuigen waarvoor $\eta_{\text{dyn test}}$ ook niet gemeten is, kan de onderstaande formule worden gebruikt:

$$\eta_{\text{dyn test}} = \frac{1 + \eta_{\text{stat test}}}{2}$$

Deze formule mag niet worden gebruikt voor $\eta_{\text{stat test}}$ waarden lager dan 0,6. $\eta_{\text{dyn test}}$ mag nooit groter zijn dan 0,91.

- b) Met B_{test} als het remgewicht per remblokhouders in de test mogen vergelijkingen (1) en (2) hierboven worden gebruikt om $F_{\text{dyn test}}$ te bepalen ook kunnen ze rechtstreeks af worden gelezen.
- c) Het gecorrigeerde dynamische vermogen is:

$$F_{\text{dyn corr}} = F_{\text{dyn test}} \times \frac{0,83}{\eta_{\text{dyn test}}}$$

- d) Met deze waarde voor $F_{\text{dyn corr}}$ kunnen dezelfde tabellen worden gebruikt om het gecorrigeerde remgewicht per remblokhouders B_{corr} te bepalen.

S.1.3.2. Wagons met een maximumsnelheid tussen 120 en 160 km/u

Dezelfde methode als in hoofdstuk S.1.3.1 moet worden toegepast maar met twee bijkomende tests, één bij 140 km/u en één bij 160 km/u (als de wagon met 160 km/u kan rijden).

De gemeten afstand moet gecorrigeerd worden voor de nominale testcondities ($v_{o\text{ nom}}$) met de methode gegeven in hoofdstuk S.3.2.

De gecorrigeerde gemiddelde remafstanden moeten gebruikt worden voor het bepalen van 4 waarden voor λ (λ_{100} , λ_{120} , λ_{140} , λ_{160}) uit de curven in figuur S1 (of uit de formules voor deze curven — zie tabel S1).

Uit λ_{100} , λ_{120} , λ_{140} en λ_{160} moeten de minimumwaarden worden genomen.

S.2. BEPALING VAN HET REMVERMOGEN VAN GOEDERENWAGONS MET UIC DRUKLUCHTREMMELEN

Het remgewicht van wagons in de stand G wordt geacht hetzelfde te zijn als het remgewicht dat in de stand P bepaald is.

Er mag geen afzonderlijke test van het remvermogen van wagons in de stand G plaatsvinden.

S.3. TESTPROCEDURES

S.3.1. Uitvoering

S.3.1.1. Weersomstandigheden

Om te voorkomen dat weersomstandigheden op de testresultaten van invloed kunnen zijn moeten de tests worden uitgevoerd bij weinig wind en droog spoor.

S.3.1.2. Aantal tests

Het gemiddelde uit 4 geldige tests moet worden berekend. Alle verkregen remafstanden moeten aan de hand van punt 1 uit hoofdstuk S.3.2. gecorrigeerd worden.

De gemiddelden moeten geaccepteerd worden wanneer ze voldoen aan de volgende criteria, die tegelijkertijd gecontroleerd moeten worden:

Criterium 1: $\frac{\text{Standaardafwijking monster } (\sigma_n)}{\text{Monstergemiddelde } (\bar{s})} \leq 3,0\%$ en

1. Criterium 2: $|\text{Uiterste waarde } (s_e) - \text{gemiddelde } (\bar{s})| \leq 1,95 \times \sigma_n$

waarin s_e de remafstand het verst van het gemiddelde is.

Wordt aan één van de twee criteria niet voldaan dan moet er nog een test worden uitgevoerd (waarbij de uiterste waarde „ s_e ” verworpen moet worden wanneer aan criterium 2 niet voldaan en $n \geq 5$ is).

Met deze nieuwe waarden moeten criterium 1 en 2 gecontroleerd worden waarin:

s_i = de in test „i” gemeten remafstand na correctie,
 \bar{s} = de gemiddelde remweg,
 n = het aantal tests,
 σ_n = de standaardafwijking van het monster

en

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum |s_i - \bar{s}|^2}{n}}$$

Het aantal geldige tests moet minimaal 70 % van het aantal uitgevoerde tests bedragen. De overeenkomstig hoofdstuk S.3.2., punt 1b afgevoerde tests mogen niet meegeteld worden.

Wanneer na totaal 10 tests aan één van de twee criteria niet wordt voldaan, moet de serie onderbroken worden en het remsysteem worden gecontroleerd. De onderbreking in de tests moet in het testrapport worden vermeld.

S.3.1.3. Toestand van frictiecomponenten en schijven/wielen

Voorafgaande aan de tests moeten de frictiecomponenten van het voertuig (schijfremvoeringen/remblokken) voor tenminste 70 % ingelopen worden. Met een sleet van 3 à 5 mm op gietijzeren remblokken worden kortere remwegen verkregen. Waar de tests eveneens remmen bij nat spoor tot het voertuig tot stilstand is gekomen inhouden dan moet de voorrand van de voering/het blok ingelopen worden in de draairichting.

Aanbevolen wordt de tests uit te voeren met blokremmen en wielen (nieuw of nageslepen) die ten minste 1 200 km gelopen hebben.

Ook wordt een aanvangstemperatuur van de schijven/wielen van 50 à 60 °C aanbevolen.

S.3.2. Evaluatiemethode

S.3.2.1. Het corrigeren van de remafstanden uit elke test

De in test „j” verkregen remafstand moet gecorrigeerd worden voor de volgende factoren:

- de nominale snelheid ten opzichte van de aanvangssnelheid in de test;
- de helling van de proefbaan.

Hier toe moet de volgende formule worden gebruikt:

$$\frac{V_{jnom}^2}{2 \times 3,6^2 \times s_{jcorr}} = \frac{V_{jmeas}^2}{2 \times 3,6^2 \times s_{jmeas}} - \frac{g}{\rho} \times \frac{i}{1000}$$

Transformatie geeft het volgende:

$$s_{jcorr} = \frac{3,933 \times \rho \times v_{jnom}^2}{3,933 \times \rho \times v_{jmeas}^2 - i \times s_{jmeas}} \times s_{jmeas}$$

waarin:

s_{jcorr} [m]	= de gecorrigeerde remafstand (overeenkomende met de nominale snelheid in de test);
s_{jmeas} [m]	= de gemeten remafstand in test j;
v_{jnom} [km/u]	= de nominale aanvangssnelheid in test j;
v_{jmeas} [km/u]	= de nominale snelheid gemeten in test j;
ρ	= het traagheidscoëfficiënt van de „roterende gewichten”, wat als volgt gedefinieerd wordt:

$$\rho = 1 + \frac{m_r}{m}$$

waarin:

m = het gewicht van de proeftrein of het proefvoertuig,
 m_r = het equivalente gewicht van de roterende componenten.

(Waar geen exacte gegevens bekend zijn moet $\rho = 1,15$ voor locomotieven en $\rho = 1,04$ voor reizigersrijtuigen worden gebruikt);

i [mm/m] = de gemiddelde helling over s_{jmeas} op de proefbaan, die positief (+) voor een stijgende en negatief (-) is voor een dalende helling.

De volgende drie criteria moeten geverifieerd worden om de test te valideren:

a) $|i| < 3$ mm/m (5 mm/m in uitzonderingsgevallen)

en

b) $v_{jmeas} - v_{jnom} \leq 4$ km/u

S.3.2.2. Het corrigeren van de gemiddelde remafstand s

De gemiddelde remafstand \bar{s} verkregen aan de hand van hoofdstuk S.3.1 moet voor de volgende factoren worden gecorrigeerd:

a) Het dynamisch rendement van het geteste remhangwerk in vergelijking met de gemiddelde dienstwaarde en voor schijfremmen, de gemiddelde wioldiameter van de geteste voertuigen in vergelijking met de diameter van een halfgesleten wiel. Voor wagons met P10 remblokken en conventioneel remhangwerk moet het dynamische rendement gecorrigeerd worden met de methode gegeven in S.1.3.1.

De gemiddelde remafstand moet gecorrigeerd worden met de volgende formules:

$$F_{\text{corr}} = F_{\text{test}} \times \frac{\eta_m}{\eta_{\text{test}}} \times \frac{d_{\text{test}}}{d_m}$$

en

$$\bar{s}_{\text{corr}} = t_e \times v_{\text{nom}} + \frac{F_{\text{test}} + W_m}{F_{\text{corr}} + W_m} \times (\bar{s} - v_{\text{nom}} \times t_e)$$

waarin:

- \bar{s}_{corr} [m] = de gecorrigeerde gemiddelde remafstand is;
- \bar{s} [m] = de gemiddelde remafstand van de test is;
- t_e [s] = de equivalente remkrachtopbouwtijd is;
- V_{nom} [m/s] = de nominale aanvangssnelheid in de test is;
- d_{test} [mm] = de gemiddelde wieldiameter van de geteste voertuigen is;
- d_m [mm] = de diameter van het halfgesleten wiel is;
- F_{corr} [kN] = het gecorrigeerde remvermogen is;
- F_{test} [kN] = het gemiddelde remvermogen in de test is;
- η_M = het rendement van het remhangwerk in dienstgebruik is;
- η_{test} = het rendement van het remhangwerk in de test is;
- W_m [kN] = de gemiddelde weerstand tegen voorwaartse beweging is.

- b) De ware remkrachtopbouwtijd ten opzichte van de nominale 4s. Deze correctie is alleen noodzakelijk wanneer enkele voertuigen worden getest.

Hiervoor moet de volgende correctieformule worden gebruikt:

$$\bar{s}_{\text{corr}} = \left(2 - \frac{t_s}{2}\right) \times V_{\text{nom}} + \bar{s}$$

waarin:

- \bar{s}_{corr} [m] = de gecorrigeerde gemiddelde remafstand is;
- \bar{s} [m] = de gemiddelde remafstand is;
- t_s [s] = de gemeten gemiddelde vultijd van de remcilinders is;
- V_{nom} [m/s] = de nominale aanvangssnelheid in de tests is.

S.4. BEREKENING VAN REMPRESTATIES

S.4.1. Stapsgewijze berekening

De remafstand kan stapsgewijs berekend worden en begint met een algemene methode gebaseerd op dynamische vergelijking; het algoritme wordt als volgt gedefinieerd:

Stap 1 $\sum F_i + W_i = m_e \times a_i$

met:

- $\sum F_i$ de som van de rem krachten van alle actieve remmen
- W_i snelheidsverminderingweerstand op tijd i;
- m_e Equivalent voertuiggewicht (inclusief roterende gewichten);
- a_i Snelheidsvermindering op tijd i.

Stap 2
$$a_i = \frac{\sum F_i + W_i}{m_e}$$

Stap 3
$$v_{i+1} = v_i - a_i \times \Delta t$$

met:

Δt tijdberekeningsinterval ($\Delta t \leq 1s$);
 v_i aanvangssnelheidsinterval Δt ;
 v_{i+1} eindsnelheid van het interval Δt ;

Stap 4
$$V_{mi} = \frac{V_i + V_{i+1}}{2}$$

met:

v_{mi} gemiddelde snelheid in het tijdsinterval Δt .

Stap 5
$$\Delta s_i = v_{mi} \times \Delta t$$

met:

Δs_i afgelegde afstand in het interval Δt .

De afstand Δs_i kan ook berekend worden met een van de volgende formules:

Stap 5 bis
$$\Delta s_i = v_j \times \Delta t - \frac{1}{2} \times a_i \times \Delta t^2$$

Stap 5 ter:
$$\Delta s_i = \frac{v_i^2 - v_{i+1}^2}{2 \times a_i}$$

Uitgaande van de hypothese dat de remkracht tijdens het interval constant blijft geven alle formules dezelfde uitkomst.

Stap 6
$$s = \sum (v_{mi} \times \Delta t)$$

Met:

s de totale remafstand (tot $v = 0$)

S.4.2. Berekening met trapsgewijze snelheidsvermindering

Wanneer de voertuigen zijn uitgevoerd met remmen met bekende vertragingkrachten die tijdens bepaald snelheidsintervallen trapsgewijs constant blijven of wanneer de gemiddelde krachten daarvan bekend zijn kan de volgende vereenvoudigde methode worden gebruikt:

Stap 1
$$a_{mi} = \frac{\sum F_{mi} + W_{mi}}{m_e}$$

met:

F_{mi} , W_{mi} en: a_{mi} : constante waarden of gemiddelde in het snelheidsinterval v_i et v_{i+1} .

Stap 2
$$\Delta s_j = \frac{v_i^2 - v_{i+1}^2}{2 a_{mi}}$$

Met:

Δs_i afgelegde afstand in deze snelheidsinterval

Stap 3
$$s = t_e \times v_o + \sum \Delta s_i$$

BIJLAGE T

SPECIFIEKE GEVALLEN

Kinematisch omgrenzingsprofiel

Groot-Brittannië

T.1. WAGENS DIE BESTEMD ZIJN VOOR VERKEER OP HET BRITSE SPOORWEGNET	347
T.1.1. Inleiding	347
T.1.2. Deel A — Profiel voor wagens in Groot-Brittannië (W6)	348
T.1.3. Deel B — Voorbeeldberekening voor een voertuig met een W6-A-profiel	351
T.1.4. Deel C — Profiel W7 en W8	354
T.1.5. Deel D — Speciaal ladingsprofiel W9	355

T.1. WAGENS DIE BESTEMD ZIJN VOOR VERKEER OP HET BRITSE SPOORWEGNET

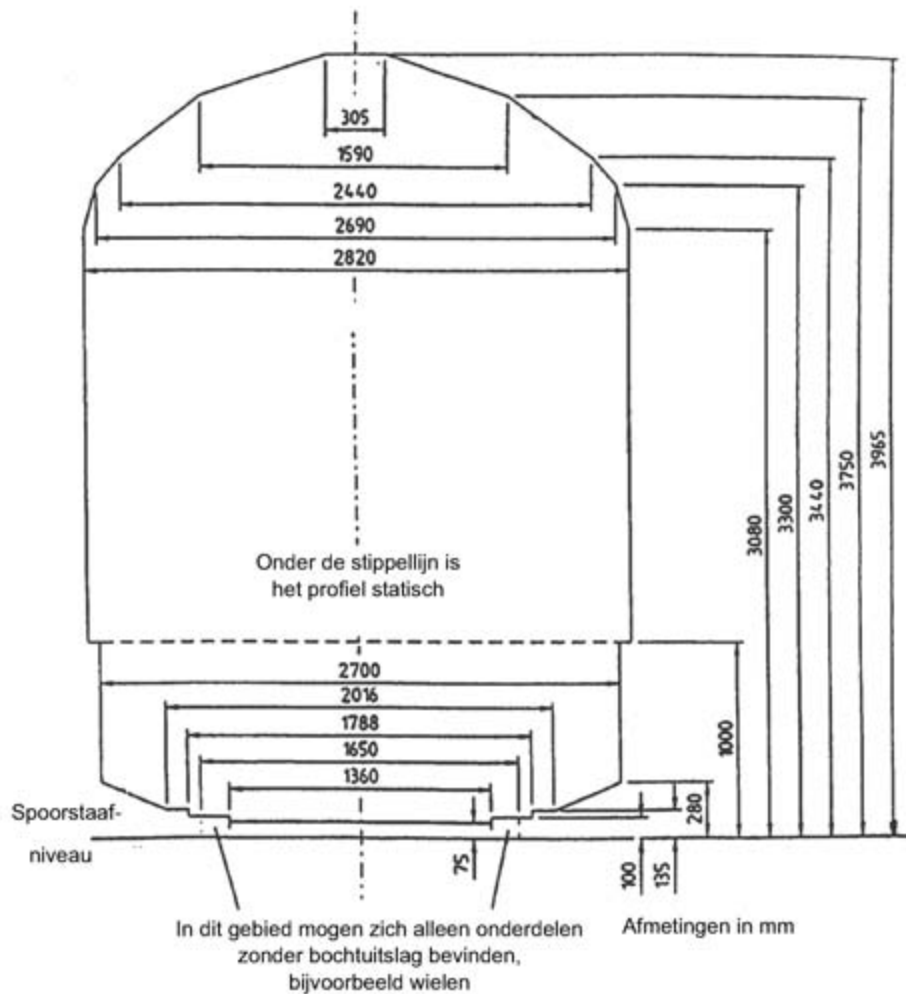
T.1.1. **Inleiding**

De volgende profielen voor goederenwagens zijn beschikbaar op lijnen in Groot-Brittannië: W6, W7, W8 en W9. De infrastructuurbeheerder dient in het infrastructuurregister te vermelden welk profiel beschikbaar is op een lijn. De profielen worden hierna beschreven in deel A (W6), deel B (voorbeeldberekening), deel C (W7 en W8) en deel D (W9). Deze profielen zijn alleen van toepassing op voertuigen waarvan de bewegingen van dwarsvering en schommeling minimaal zijn. Voertuigen met een zachte dwarsvering en/of een grote schommeling dienen dynamisch te worden beoordeeld volgens aangemelde nationale normen.

Tot ten hoogste 400 mm boven spoorstaafniveau dient het profiel van wagens overeen te komen met zowel het referentieprofiel als met het meest beperkende van de profielen G1 en W6.

T.1.2. Deel A — Profiel voor wagens in Groot-Brittannië (W6)

Figuur T1



Opmerking over de verkleiningsformules en andere factoren die in aanmerking dienen te worden genomen bij het toepassen van het W6-profiel op rollend materieel voor goederenvervoer.

Gebied vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau

Algemeen

Dit deel van het profiel dient als statisch te worden beschouwd; dwarsbewegingen zijn niet van invloed op de profielbreedte.

Afstand van 1 000 mm boven spoorstaafniveau

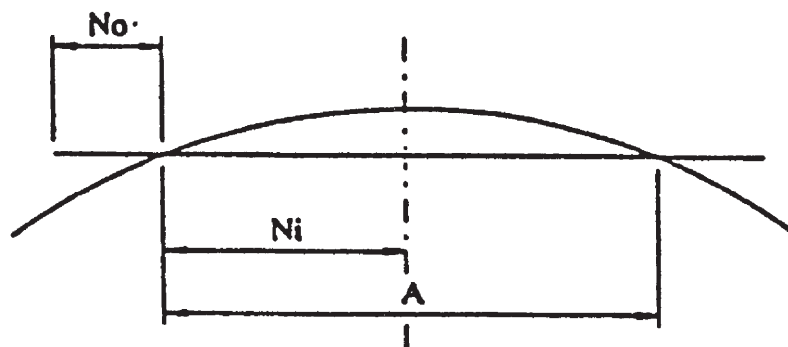
De afstand van 1 000 mm boven spoorstaafniveau is een absoluut minimum. Ongeacht belading of slijtage dient geen enkel deel van de wagen in verticale richting beneden deze waarde te komen en daardoor het profiel te beïnvloeden. De verticale veerweg dient te worden bepaald als de uiterste beweging tot een vast punt of een veeraanslag.

Bepaling van de maximale voertuigbreedte

De afmeting van 2 820 mm op recht spoor (overeenkomend met 3 024 mm op bochten met een boogstraal van 200 m) is toegestaan zonder toepassing van de formule voor breedtevermindering.

Diagram voor formule voor breedtevermindering

Figuur T2



A = hart van wielbasis/draaistel in meters.

N_i en N_o = afstand in meters tussen het desbetreffende deel en het dichtstbijzijnde middelpunt van een as of een wielstel.

Toe te passen formules voor de bepaling van de vermindering vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau.

- a) Vermindering E_i (meters) die aan elke zijde van het profiel moet worden toegepast op een deel dat is gelegen tussen assen/draaistellen:

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{400} - 0,102$$

- b) Vermindering E_o (E_o in meters die aan elke zijde van het profiel moet worden toegepast op een deel dat is gelegen voorbij het middelpunt van de assen of het draaistel:

$$E_o = \frac{AN_o + N_o^2}{400} - 0,102$$

Opmerking

- Wanneer de uitkomst van de berekening onder a) of b) negatief is, dient geen vermindering te worden toegepast.
- In het midden van voertuig is geen vermindering noodzakelijk tenzij de afstand tussen het middelpunt van draaistellen groter is dan 12,8 m.
- De formules voor breedtevermindering zijn in gelijke mate van toepassing op alle breedtecoördinaten van het bovenprofiel.
- Een grotere breedte is in dit profiel niet toegestaan, ook wanneer de verplaatsingen in bochten kleiner zijn dan hierboven beschreven.

Gebied tot 1 000 mm boven spoorstaafniveau

Algemeen

Dit deel van het profiel is een vereenvoudigd kinematisch omgrenzingsprofiel.

Met nadruk dient rekening te worden gehouden met alle dwarsbewegingen, ongeacht hun oorzaak:

- (a) gehele veerweg van de dwarsvering,
- (b) gehele slijtage van de dwarsvering,
- (c) bochtuitslag (E_i of E_o).

Met het volgende dient geen rekening te worden gehouden:

- (d) rolbewegingen van het voertuig,
- (e) buiging van de asversteving,
- (f) speling tussen wielvlens en spoorstaaf,
- (g) slijtage van wielvlens en spoorstaaf.

Alle getoonde spelingswaarden zijn absolute minima. Ongeacht belading of slijtage dient geen enkel deel van de wagen in verticale richting beneden deze waarde te komen en daardoor het profiel te beïnvloeden. De verticale veerweg dient te worden bepaald als de uiterste beweging tot een vast punt of een veeraanslag.

Daarnaast dient het voertuig onder de voornoemde omstandigheden van volledige verticale doorbuiging en slijtage de minimale spelingen van het profiel voor de hoogtes van 75, 100 en 135 mm boven spoorstaafniveau niet te overschrijden op een holle of bolle verticale bocht met een boogstraal van 500 meter.

Bepaling van de maximale voertuigbreedte

Op geen enkele plaats in het voertuig dient de combinatie van:

- (1) de maximale statische breedte vermeerderd met
- (2) de som van de waarden uit 1.2.1 a), b) en c)

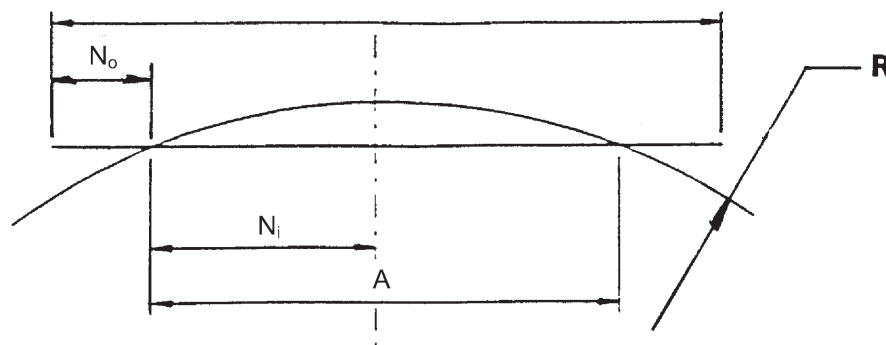
voor dat voertuig een van de vier onderstaande waarden te overschrijden:

Bochtstraal (R)	Maximale breedte (1) + (2)
Recht (*)	2 700 mm
360 m	2 700 mm
200 m	2 820 mm
160 m	2 900 mm

(*) Opgenomen om rekening te houden met onderdelen die niet worden beïnvloed door bochtuitslag, waaronder asptotten.

Figuur T3

Diagram voor formules voor breedtevermindering



A = hart van wielbasis/draaistel in meters.

N_i en N_o = afstanden in meters tussen het desbetreffende deel en het dichtstbijzijnde middelpunt van een as of een wielstel

R = bochtstraal

Toe te passen formules voor de bepaling van de vermindering in het gebied tot 1 000 mm boven spoorstaafniveau

- a) Vermindering E_i (in meters) die aan elke zijde van het profiel moet worden toegepast op een deel dat is gelegen tussen het hart van de assen/draaistellen .

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{2R}$$

- b) Vermindering E_o (in meters) die aan elke zijde van het profiel moet worden toegepast op een deel dat is gelegen voorbij het middelpunt van de assen of het draaistel

$$E_i = \frac{AN_o + N_o^2}{R}$$

Opmerkingen:

- Elke vermindering van de breedte op grond van het bovenstaande is in gelijke mate van toepassing op alle breedtecoördinaten van het onderprofiel.
- De breedte van dit profiel mag niet worden vergroot.

T.1.3. Deel B — Voorbeeldberekening voor een voertuig met een W6-A-profiel

1. Voorbeeld

1.1. Tweeassige gesloten wagen met de volgende afmetingen:

Wielbasis (A)	9 m
Lengte over de kopbalken	12,82 m
Volledige veerweg van dwarsvering	± 0,02 m
Volledige slijtage van de interface van de dwarsvering	0,003 m

1.2. Vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau

1.2.1. In het middelpunt van het voertuig

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{400}$$

$$E_i = -0,051 \text{ m}$$

E_i wordt berekend als een negatieve waarde, zodat geen vermindering noodzakelijk is.

1.3. Bij de kopbalk van het voertuig

1.3.1.

$$E_i = \frac{AN_o + N_o^2}{400} - 0,102$$

$$E_o = -0,05 \text{ m}$$

E_o wordt berekend als een negatieve waarde, zodat geen vermindering noodzakelijk is.

1.4. Gebied tot 1 000 mm boven spoorstaafniveau

1.4.1. Totale bewegingen van de dwarsvering

$$1.4.1.1. (0,020 + 0,003) \text{ m} = 23 \text{ mm (vermindering van de helft van de breedte)}$$

1.5. Op hartlijn as

$$1.5.1. E_o/E_i = \text{nul}$$

Derhalve bedraagt de maximale breedte over de aspotonderdelen:

$$2\,700 - 2(23) = 2\,654 \text{ mm}$$

1.6. In het middelpunt van het voertuig

1.6.1.

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{R}$$

- (i) Bij $R = 360$ m $E_i = 28$ mm

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij $R = 360$ m:

$$2\,700 - 2(23) - 2(28) = 2\,598 \text{ mm}$$

- (ii) Bij $R = 200$ m $E_i = 51$ mm

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij $R = 200$ m:

$$2\,820 - 2(23) - 2(51) = 2\,672 \text{ mm}$$

- (iii) Bij $R = 160$ m $E_i = 63$ mm

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij $R = 160$ m:

$$2\,900 - 2(23) - 2(63) = 2\,728 \text{ mm}$$

In bovenstaande voorbeelden is te zien dat geval (i) de minimumwaarde oplevert en dat daarbij de maximaal toelaatbare breedte in het midden van het voertuig 2 598 mm bedraagt.

1.7. Bij de kopbalk van het voertuig

1.7.1.

$$E_i = \frac{AN_o + N_o^2}{R}$$

- (i) Bij $R = 360$ mm $E_o = 29$ mm

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij $R = 360$ mm:

$$2\,700 - 2(23) - 2(29) = 2\,596 \text{ mm}$$

- (ii) Bij $R = 200$ m $E_o = 52$ mm

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij $R = 200$ m:

$$2\,820 - 2(23) - 2(52) = 2\,670 \text{ mm}$$

- (iii) Bij $R = 160$ m $E_o = 65$ mm

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij $R = 160$ m:

$$2\,900 - 2(23) - 2(65) = 2\,724 \text{ mm}$$

In bovenstaande voorbeelden is te zien dat geval (i) de minimumwaarde oplevert en dat daarbij de maximaal toelaatbare breedte bij de kopbalk van het voertuig 2 596 mm bedraagt.

3. Berekening van verticale verplaatsingen/minimale spelingen

3.1 Verplaatsing van afgeveerde componenten

3.1.1.

- | | | |
|----|--------------------------------------|---------|
| a) | Toelaatbare slijtage van het wiel | 38,0 mm |
| b) | Holle loopcirkel | 6,0 mm |
| c) | veer, ledig voertuig tot veeraanslag | 98,5 mm |

Totaal 142,5 mm (gebruik 143 mm)

Opmerking: Deze verplaatsing kan worden verminderd met de totale dikte van een complete pakking van een kegelblok van een aspot die is aangebracht ter compensatie van wielslijtage op voertuigen die geschikt zijn voor kegelblokpakkingen.

3.2 Verplaatsing van onafgeveerde componenten

3.2.1

d)	(a) toelaatbare wielslijtage	38 mm	38 mm
e)	(b) holle loopcirkel	6 mm	6 mm
		Totaal 44 mm	

3.2.2.

3.3. Minimale vrije ruimte in het midden van het voertuig

3.3.1.

De verticale verplaatsing H_i van een voertuig op een bolle verticale overgangsboog met een bochtstraal van 500 m kan worden afgeleid uit de volgende formule:

$$H_i = \frac{AN_i - N_i^2}{R}$$

$$H_i = 20 \text{ mm.}$$

3.4. Minimale vrije ruimtes bij de kopbalk van het voertuig

3.4.1.

De verticale verplaatsing H_o van een voertuig op een holle verticale overgangsboog met een bochtstraal van 500 m kan worden afgeleid uit de volgende formule:

$$H_o = \frac{AN_o + N_o^2}{R}$$

$$H_o = 21 \text{ mm}$$

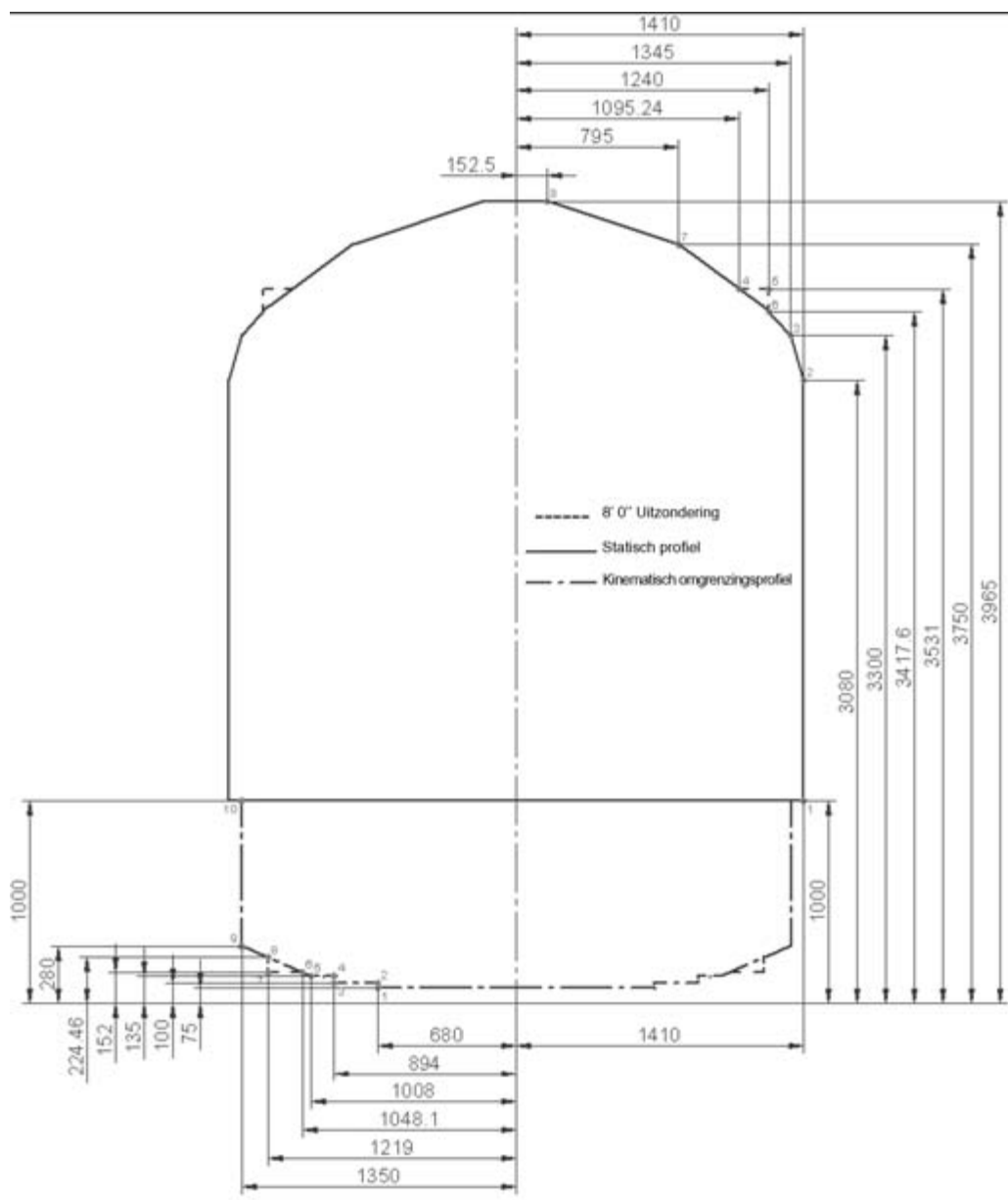
3.4.2.

Opmerking: De waarden die worden verkregen op grond van 3.3 en 3.4 vormen alleen voor de vlakken op 75, 100 en 135 mm boven spoorstaafniveau een aanvulling op de waarden die worden berekend in 3.1 en 3.2.

T.1.4. Deel C — Profiel W7 en W8

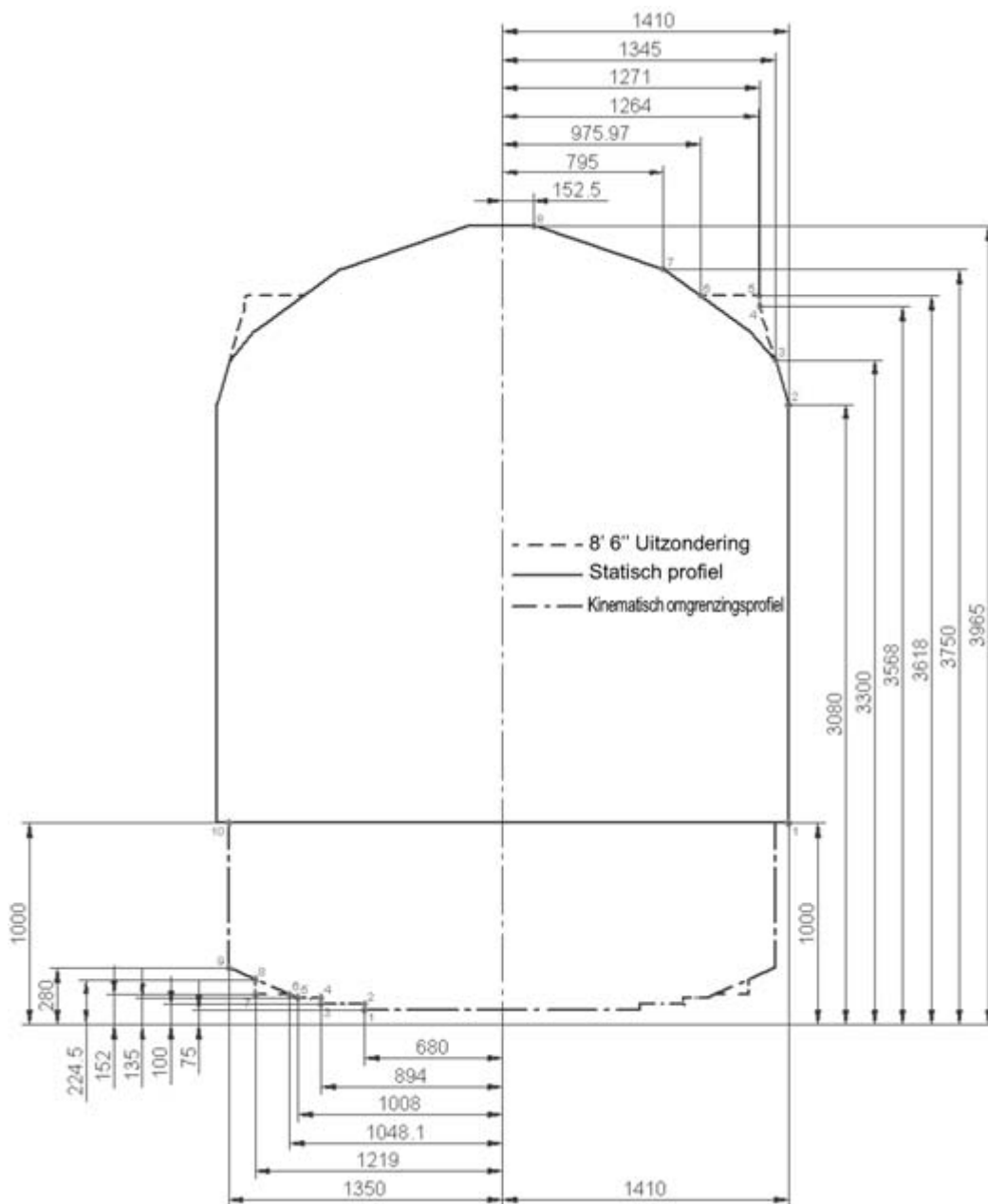
Profiel W7

Fig. T4



Profiel W8

Fig. T5



T.1.5. Deel D — Speciaal ladingsprofiel W9

- Wagenbak en draaistellen dienen te worden ontworpen in overeenstemming met het W6-profiel.
- Een op een wagen geladen demontabele lading dient overeen te komen met onderstaand W9-profiel.

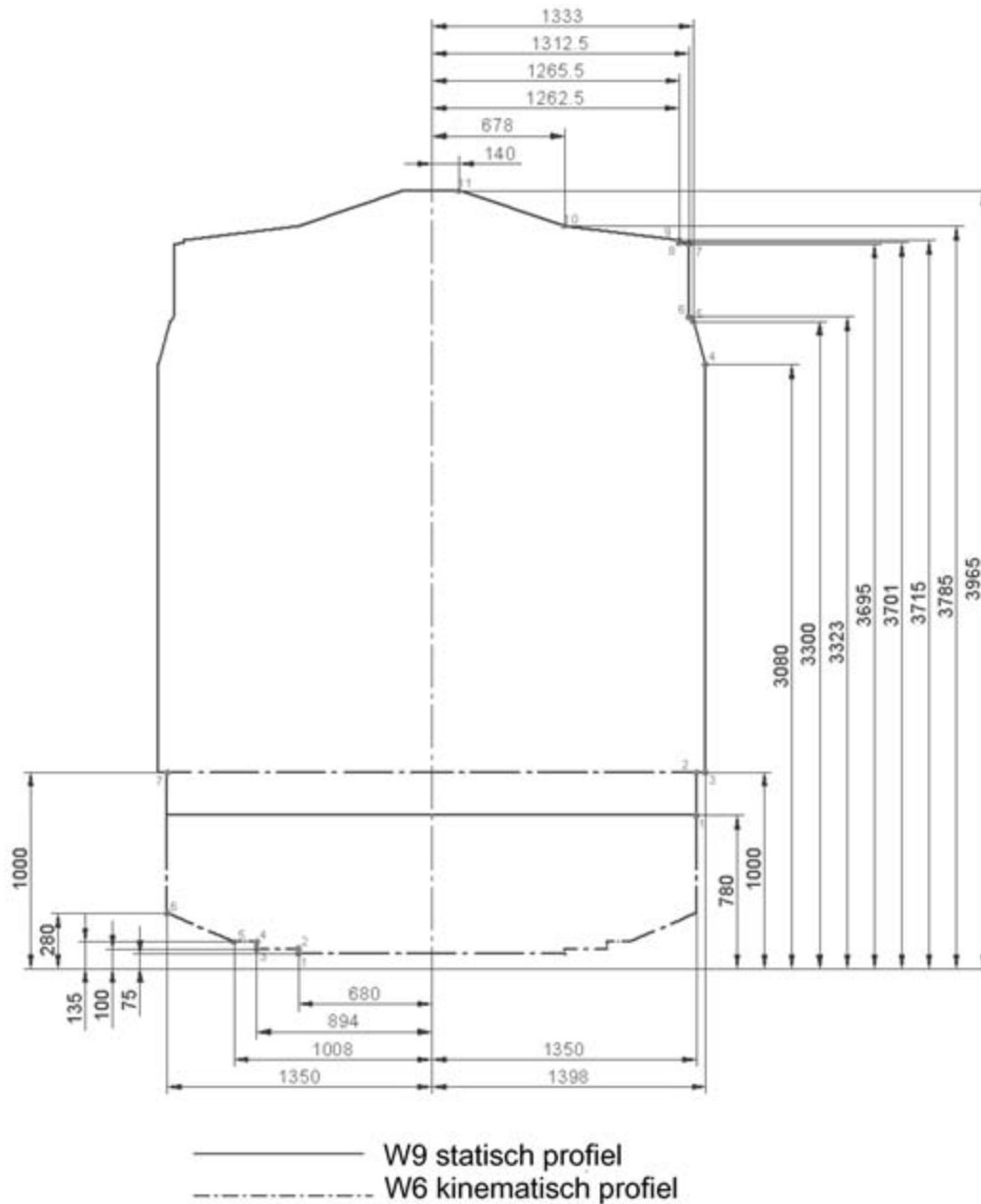
1.1. Het W9-profiel bestaat uit twee verschillende delen. Overeenstemming met deze beide delen is vereist:

W9 (i) is van toepassing voor ladingeenheden tussen de middelpunten van de draaistellen. [NB (i) staat voor „inner” (binnenste)].

W9 (o) is van toepassing voor ladingeenheden op de overhang van de wagen, dus tussen het laatste draaistel en het desbetreffende bruikbare einde van de wagenvloer. [NB (o) staat voor „outer” (buitenste)].

Referentieprofiel voor het W9 (i)-profiel:

Fig. T6



Coördinaten voor W9-profiel:

Punt:	X	Y
6	1312,5	3323
7	1312,5	3695
8	1262,5	3701
9	1265,5	3715

Containerwagens hebben andere posities voor intermodale eenheden met andere afmetingen. Wanneer deze intermodale eenheden op containerwagens worden geladen, worden zij in de lengte noch in de breedte vastgezet. Met alle uitlijningen en mogelijke bewegingen van de lading tijdens de rit dient rekening te worden gehouden voor zowel W9 (i) als W9 (o).

2. Opmerkingen over de verminderingsformules en andere in aanmerking te nemen factoren bij de toepassing van het W9-profiel

2.1. Profiel W9 (i) is gespecificeerd voor wagens met een afstand tussen de middelpunten van draaistellen van 13,5 m. Van wagens met een hartafstand tussen draaistellen van minder dan 13,5 m mag de breedte van het profiel in geen geval worden vergroot; de breedte van het profiel dient echter te worden verkleind voor wagens met een hartafstand tussen draaistellen van meer dan 13,5 m.

2.1.1. Gebied vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau

2.1.1.1. Algemeen

2.1.1.2.

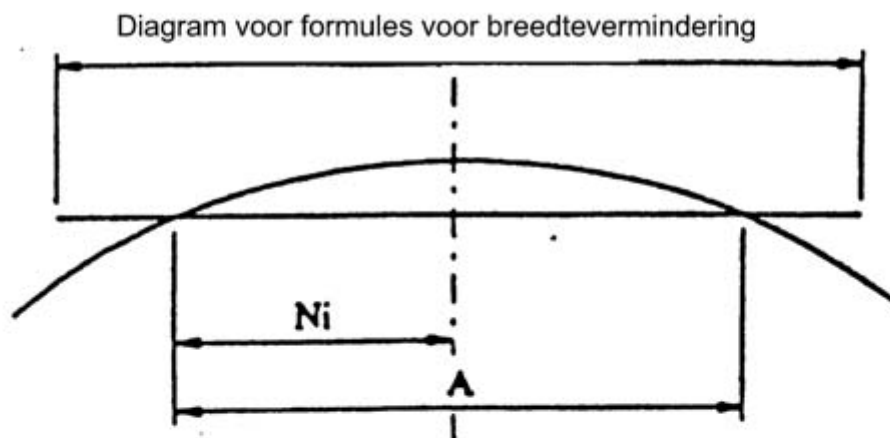
Dit deel van profiel W9 (i) dient als statisch te worden beschouwd en de profielbreedte wordt niet beïnvloed door dwarsbewegingen van de vering tot maximaal 13 mm (met inbegrip van slijtage).

De breedte van profiel W9 (i) dient aan beide zijden van de hartlijn te worden verminderd met een waarde die gerelateerd is aan de dwarsbewegingen van de vering die de maximale waarde van 13 mm te boven gaan.

Het gebied van 1 000 mm boven spoorstaafniveau bij een breedte van 2 796 mm is een absoluut minimum. Ongeacht belading of slijtage dient geen enkel deel van de lading in verticale richting beneden deze waarde te komen en daardoor het profiel te beïnvloeden. De verticale veerweg dient te worden bepaald als de uiterste beweging tot een vast punt of een veeraanslag.

Gebied tussen 1 000 en 780 mm boven spoorstaafniveau

Fig. T6



A = hart van wielbasis/draaistel in meters.

N_i en **N_o** = afstanden in meters tussen het desbetreffende deel en het dichtstbijzijnde middelpunt van een as of een wielstel

R = bochtstraal

Opmerking: Doorgaans wordt de grootste vermindering verkregen met $N_i = A/2$.

1.1.3 Vermindering E_i (meters) die aan elke zijde van het profiel moet worden toegepast in een deel dat zich bevindt tussen de assen/draaistellen:

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{400} - 0,114$$

Opmerking

- Wanneer de uitkomst van de berekening onder 1.1.3 negatief is, dient geen vermindering te worden toegepast.
- In het midden van het voertuig is geen vermindering noodzakelijk tenzij de hartafstand tussen draaistellen groter is dan 13,5 m.

De formule voor vermindering van de breedte is in gelijke mate van toepassing op alle breedtecoördinaten van het gebied vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau.

Gebied tussen 1 000 en 780 mm boven spoorstaafniveau

2.1. Algemeen

2.1.1. Dit deel van het W9 (i)-profiel is een vereenvoudigd kinematisch profiel

Met nadruk dient rekening te worden gehouden met alle zijwaartse bewegingen, ongeacht hun oorzaak:

- a) Gehele veerweg van de dwarsvering,
- b) Gehele slijtage van de interface van de dwarsvering,
- c) Verminderingen door bochtuitslag E_i
- d) Beweging van de ladingeenheid als omschreven in de inleiding van deel D van bijlage 5.

Met het volgende dient geen rekening te worden gehouden:

- e) Rolbewegingen van het voertuig
- f) Buiging van de asversteving
- g) Speling tussen wielens en spoorstaaf
- h) Slijtage van wielens en spoorstaaf

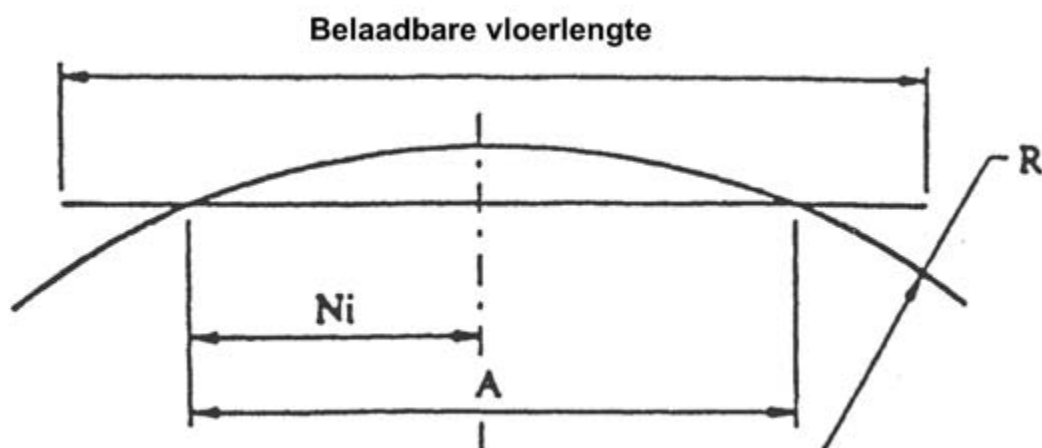
2.1.3. Gebied tot 780 mm boven spoorstaafniveau

2.1.3.1.

Geen enkel deel van de ladingeenheid die overeenkomt met het W9 (i)-profiel dient ongeacht belading of slijtage in dit gebied te komen, behalve wanneer dit deel van de ladingeenheid overeenkomt met profiel W6.

2.1.4. Breedtebepaling binnen profiel W9 (i)

Fig. T7



2.1.5. Op geen enkele plaats in het voertuig dient de combinatie van:

- (i) de maximale statische breedte vermeerderd met
- (ii) de som van de waarden uit 2.1.1 a), b), c) en d)

van het voertuig een van de drie onderstaande waarden te overschrijden:

Bochtstraal (R)	maximumbreedte (i) + (ii)
360 m	2 810 mm
200 m	2 912 mm
160 m	2 970 mm

2.1.5.1. Vermindering E_i (meters) die aan elke zijde van het profiel moet worden toegepast op een deel dat zich bevindt tussen draaistellen:

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{R}$$

2.1.6.2. Opmerking: Elke vermindering van de breedte op grond van het bovenstaande is in gelijke mate van toepassing op alle breedtecoördinaten in het gebied tussen 1 000 en 780 mm boven spoorstaafniveau. De breedte van dit profiel mag niet worden vergroot.

3. Voorbeeldberekening

3.1 Breedteverminderingen berekend in overeenstemming met gegevens voor profiel W9 (i).

3.1.1. Wagen met draaistel en de volgende maximale afmetingen:

Hartafstand tussen draaistellen (A)	13,5 m
Lengte van de laadvloer	15,9 m
Volledige veerweg van de dwarsvering, inclusief slijtage van interface	13 mm (dus niet meer dan de standaardwaarde van 13 mm)
Volledige dwarsbeweging van de ladingeenheid ten opzichte van bevestigingsvoorziening	12,5 mm (dus 6,5 mm meer dan de standaardwaarde van 6 mm)

3.2. Gebied vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau

3.2.1. In het midden van de wagen

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{400} - 0,114$$

$$E_i = \frac{13,5 \times 6,75 - 6,75^2}{400} - 0,114$$

$E_i = -0,00009$, dus geen vermindering door bochtuitslag

3.2.2. Algemene verkleining van het profiel

= E_i + overmatige veerweg dwarsvering + overmatige beweging ladingeenheid

= 0 + 0 + 6,5 mm.

Derhalve dienen alle horizontale coördinaten van het W9 (i)-profiel in het gebied vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau aan beide zijden van het profiel met 6,5 mm te worden verminderd.

3.3. Gebied tussen 1 000 en 780 mm boven spoorstaafniveau

3.3.1.

Volledige veerweg van dwarsvering = 13 mm.

Overmatige dwarsbeweging van ladingeenheid = 6,5 mm.

3.3.2.

In het midden van de wagen:

$$E_i = \frac{AN_i - N_i^2}{2R}$$

(i) Bij $R = 360$ m $E_i = 63$ mm

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij $R = 360$ m:

$$2\ 810 - (2 \times 63) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 645 \text{ mm}$$

(ii) Bij $R = 200$ m $E_i = 114$ mm

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij $R = 200$ m:

$$2\ 912 - (2 \times 114) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 645 \text{ mm}$$

(iii) Bij $R = 160$ m $E_i = 142$ mm

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij $R = 160$ m:

$$2\ 970 - (2 \times 142) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 647 \text{ mm}$$

Bovenstaande gevallen (i) en (ii) leveren een minimumwaarde op. Derhalve bedraagt de maximaal toelaatbare breedte van de ladingenheid in het midden van de laadvloerlengte 2 645 mm.

4. Opmerkingen over de verminderingsformules en andere in aanmerking te nemen factoren bij de toepassing van het W9 (o)-profiel

4.1. Profiel W9 (o) is gespecificeerd voor wagens met een hartafstand tussen draaistellen van 13,5 m. Op wagens met een hartafstand tussen draaistellen van minder dan 13,5 m is geen vergroting van de profielbreedte toegestaan. De profielbreedte dient echter te worden verminderd voor wagens met een hartafstand tussen draaistellen van meer dan 13,5 m.

4.1.1. Gebied vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau

4.1.1.1. Algemeen

Dit deel van het W9 (o)-profiel dient als statisch te worden beschouwd en de profielbreedte wordt niet beïnvloed door dwarsbewegingen van de vering tot maximaal 13 mm.

De breedte van het W9 (o)-profiel dient echter aan beide zijden van de hartlijn te worden verminderd met de waarde waarmee de maximale veerwegen van de dwarsvering de standaardwaarde van 13 mm overschrijden.

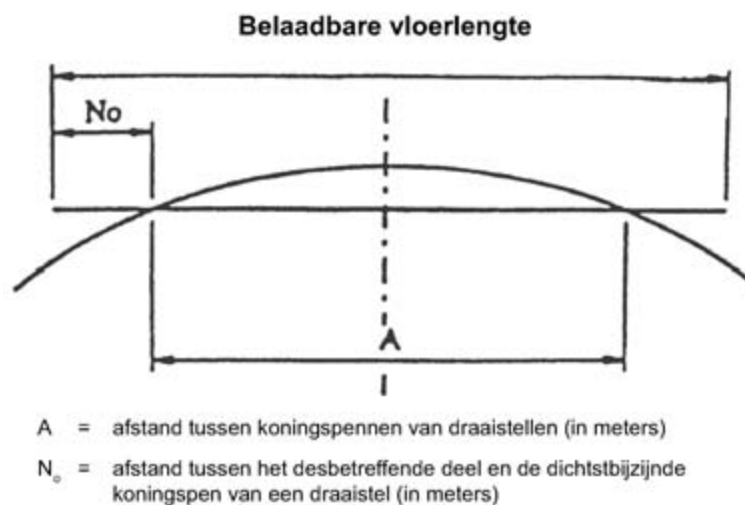
Alle dwarsbewegingen van de ladingenheid van meer dan 6 mm die ondanks de bevestigingsvoorzieningen (bijvoorbeeld stops) mogelijk blijven, dienen de breedte aan beide zijden van de hartlijn verder te verminderen.

Het gebied op 1 000 mm boven spoorstaafniveau is een absoluut minimum met een breedte van 2 796 mm. Ongeacht belading of slijtage dient geen enkel deel van de lading in verticale richting beneden deze waarde te komen en daardoor het profiel te beïnvloeden. De verticale veerweg dient te worden bepaald als de maximale beweging tot een vast punt of een veeraanslag.

Een breedte van 2 796 mm op recht spoor (overeenkomend met 3 024 mm op bochten met een boogstraal van 200 mm) dient te worden toegestaan zonder vermindering.

4.1.2.1. Diagram voor formule voor breedtevermindering

Fig. T7



Opmerking: Doorgaans wordt de grootste vermindering verkregen met N_o = maximaal.

4.1.3. Toe te passen formules voor de bepaling van de vermindering vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau

4.1.3.1.

Vermindering E_o (meters) die aan elke zijde van het profiel moet worden toegepast in een deel dat zich bevindt tussen draaistellen en het einde van de laadvloer van de wagen.

$$E_o = \frac{AN_o + N_o^2}{400} - 0,114$$

4.1.3.2. Opmerking

- Wanneer een negatieve waarde wordt berekend, hoeft geen vermindering te worden toegepast.
- Geen vermindering is noodzakelijk tenzij de afstand tot het eind van de laadvloer groter is dan 2,798 m bij een wagen met hartafstanden tussen draaistellen van 13,5 m.

De formule voor vermindering van de breedte is ook van toepassing op alle breedtecoördinaten van het gebied vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau.

Gebied \leq 1 000 mm boven spoorstaafniveau

4.2.2. Gebied tot 1 000 mm boven spoorstaafniveau

4.2.2.1.

Dit deel van het W9 (o)-profiel is kinematisch, en het profiel dient nauwkeurig te worden bepaald in overeenstemming met referentieprofiel W6, alleen dienen hier de toegestane breedtes afhankelijk van de wijze waarop lading wordt vastgezet verder te worden verminderd.

Het gebied op 1 000 mm boven spoorstaafniveau is een absoluut minimum met een breedte van 2 796 mm. Ongeacht belading of slijtage dient geen enkel deel van de lading in verticale richting beneden deze waarde te komen en daardoor het profiel te beïnvloeden. De verticale veerweg dient te worden bepaald als de maximale beweging tot een vast punt of een veeraanslag.

4.2.2.2. Bepaling van profielbreedtes

Op geen enkele plaats in het voertuig dient de combinatie van:

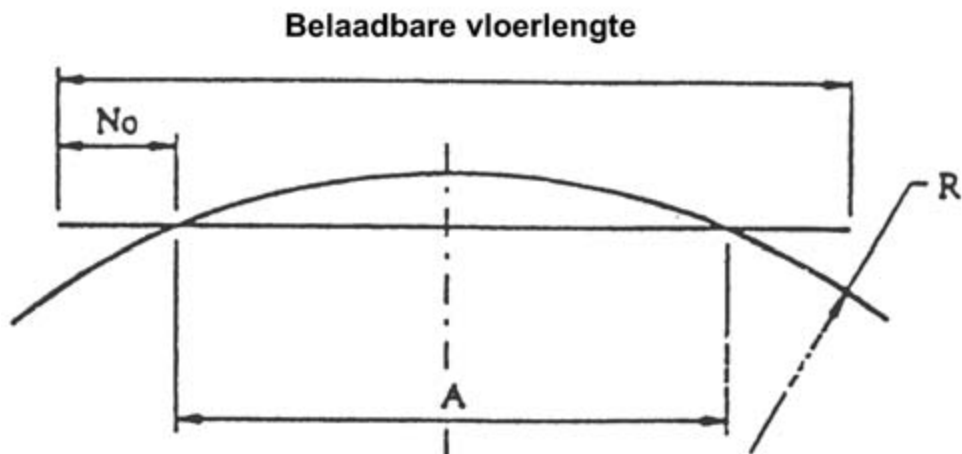
- (i) de maximale statische breedte, vermeerderd met
- (ii) de som van de waarden overeenkomstig 2.1.1 a), b), c) en d)

van dat voertuig een van de drie onderstaande waarden te overschrijden:

4.2.2.3.

Bochtstraal (R)	maximale breedte (i) + (ii)
360 m	2 710 mm
200 m	2 820 mm
160 m	2 900 mm

Fig. T8



A = hartafstand tussen draaistellen (in meters)

N_o = afstand tussen het desbetreffende deel en het middelpunt van het dichtstbijzijnde draaistel (in meters)

Opmerking: de vermindering is maximaal bij $N_o = A/2$

R = bochtstraal (in meters)

Toe te passen formules voor de bepaling van de vermindering tot een afstand van 1 000 mm boven spoorstaafniveau

Vermindering E_o (in meters) die aan elke zijde van het profiel moet worden toegepast op een deel dat zich bevindt tussen het draaistel en het einde van de laadvloer van de wagen:

$$E_i = \frac{AN_o + N_o^2}{R}$$

Opmerking

- Elke breedtevermindering op grond van het bovenstaande is in gelijke mate van toepassing op alle breedtecoördinaten in het gebied tot 1 000 mm boven spoorstaafniveau.
- De breedte van dit profiel mag niet worden vergroot.

Breedteverminderingen berekend in overeenstemming met gegevens voor profiel W9 (o)

Voorbeeldberekening

Breedteverminderingen berekend in overeenstemming met gegevens voor profiel W9 (o)

Wagen met draaistel en de volgende maximale afmetingen:

Afstand tussen koningspennen van draaistellen (A)	13,5 m
Lengte van de laadvloer	15,9 m
Volledige veerweg van dwarsvering,	13 mm (dus niet meer dan de inclusief interfaceslijtage standaardwaarde van 13 mm)
Volledige dwarsbeweging van de ladingeenheid	12,5 mm (dus 6,5 mm meer dan ten opzichte van bevestiging de standaardwaarde van 6 mm)

Gebied vanaf 1 000 mm boven spoorstaafniveau

Einde van ladingeenheid

$$E_o = \frac{AN_o + N_o^2}{400} - 0,114 \text{ waarin } N_o = \frac{15,9 - 13,5}{2} = 1,2$$

$$E_o = -0,070 \text{ m}$$

Totale verkleining van het profiel

= E_o + overmatige veerweg dwarsvering + overmatige beweging ladingeenheid

= - 70 + 0 + 6,5 = - 63,5 mm, dus negatief, dus geen vermindering noodzakelijk.

Gebied tot 1 000 mm boven spoorstaafniveau

Volledige veerweg van dwarsvering = 13 mm

Overmatige dwarsbeweging van ladingeenheid = 6,5 mm

Aan einde van ladingeenheid:

$$E_o = \frac{AN_o + N_o^2}{2R}$$

(i) Bij R = 360 m $E_o = 24,5 \text{ mm}$

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij R = 360 m:

$$2\ 700 - (2 \times 24,5) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 612 \text{ mm}$$

(ii) Bij R = 200 m $E_o = 44 \text{ mm}$

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij R = 200 m:

$$2\ 820 - (2 \times 44) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 693 \text{ mm}$$

(iii) Bij R = 160 m $E_o = 55 \text{ mm}$

Derhalve bedraagt de maximale breedte bij R = 160 m:

$$2\ 900 - (2 \times 55) - (2 \times 13) - (2 \times 6,5) = 2\ 751 \text{ mm}$$

Bovenstaand geval (i) levert een minimumwaarde op. Derhalve bedraagt de maximaal toelaatbare breedte van de ladingeenheid aan het eind van de laadvloerlengte 2 612 mm.

BIJLAGE U

SPECIFIEKE GEVALLEN

Kinematisch omgrenzingsprofiel

Spoorbreedte van 1 520 mm

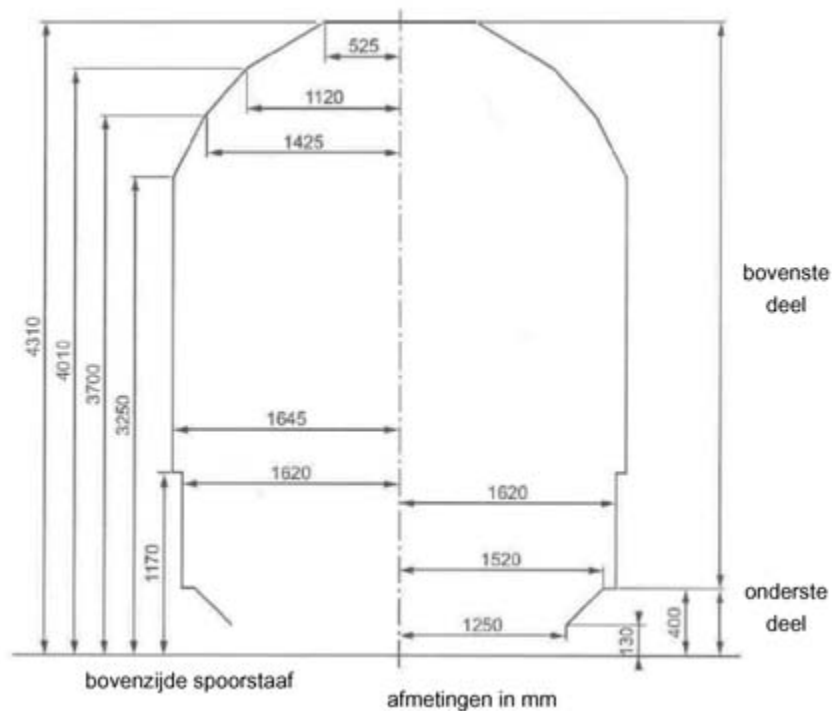
U.1	WAGENS VOOR SPOORBREEDTES VAN ZOWEL 1520 ALS 1435 MM	364
U.2	WAGENS UITSLUITEND BESTEMD VOOR EEN SPOORBREEDTE VAN 1520 MM	366
U.3	BERIJDEN VAN OVERGANGSBOGEN	367
U.4	BERIJDEN VAN VERTICALE OVERGANGSBOGEN (INCLUSIEF RANGEERHEUVELS) EN OVER REM-, RANGEER- OF STOPVOORZIENINGEN.	368
U.5	KOPPELMOGELIJKHEDEN	369

Dit specifieke geval heeft betrekking op geselecteerde lijnen met een spoorbreedte van 1 520 mm in Polen en Slowakije die aansluiten op lijnen in Litouwen, Letland en Estland.

U.1. WAGENS VOOR SPOORBREEDTES VAN ZOWEL 1 520 ALS 1 435 MM

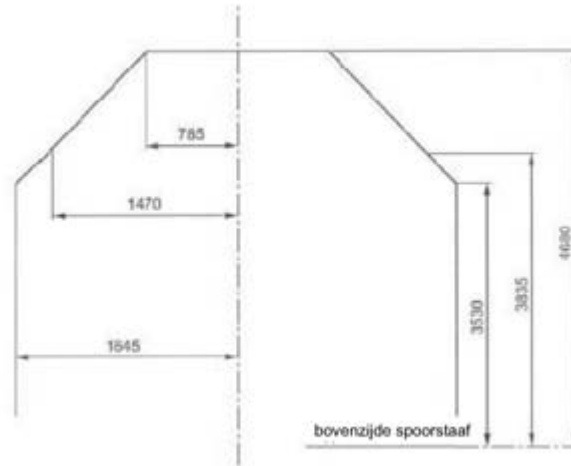
Interoperabele wagens voor een spoorbreedte van 1520 en 1435 mm die bestemd zijn om zonder beperkingen op beide spoorwegnetten te kunnen rijden, dienen te beschikken over het kinematisch profiel van figuur U1.

Fig. U1



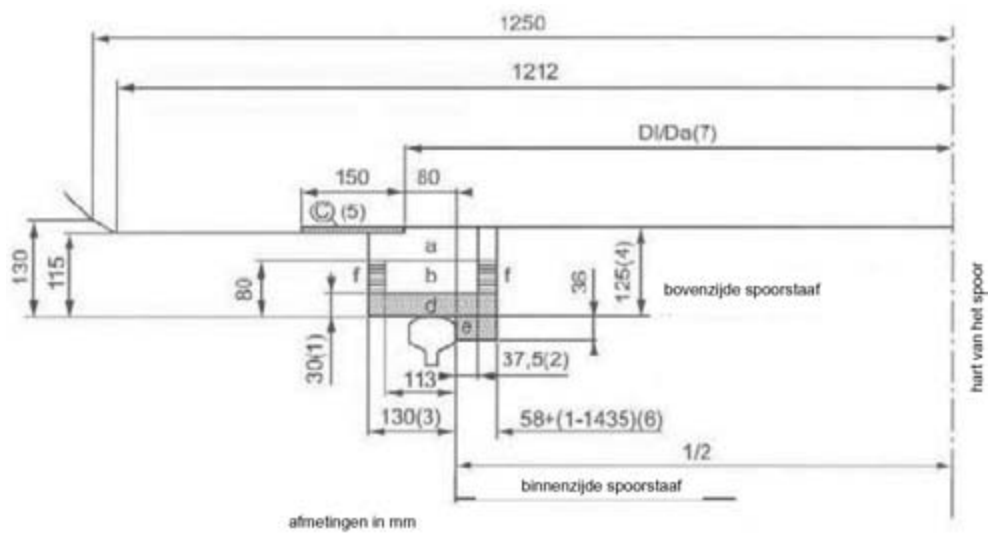
De bovenste delen van bepaalde wagens die worden gebruikt op grond van bilaterale of multilaterale overeenkomsten kunnen overeenkomen met het profiel van figuur U2.

Fig.U2



Het kinematisch omgrenzingsprofiel van het lagere deel van deze wagens dient overeen te komen met figuur U3.

Fig. U3



U.2. WAGENS UITSLUITEND BESTEMD VOOR EEN SPOORBREEDTE VAN 1 520 MM

Deze goederenwagens kunnen overeenkomen met kinematisch omgrenzingsprofiel WM-02, WM-1 en WM-0.

Fig. U4

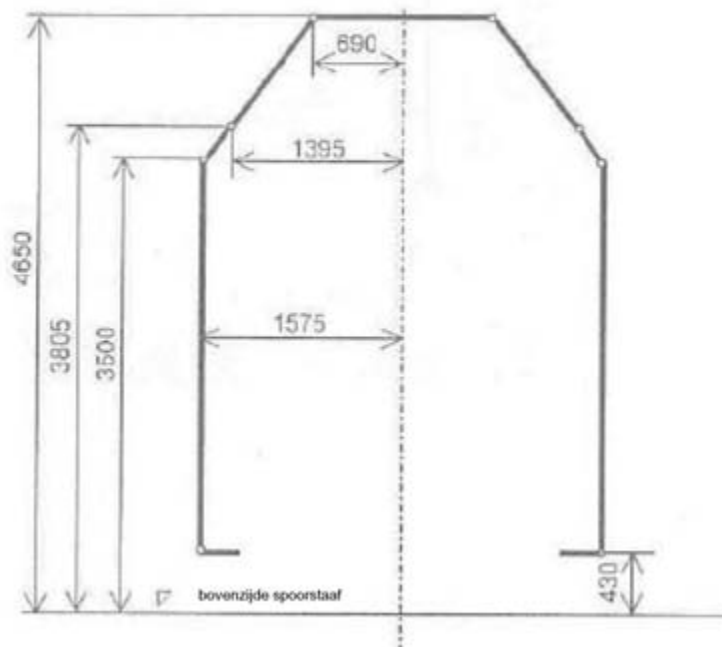
Kinematisch omgrenzingsprofiel WM-2

Fig. U5

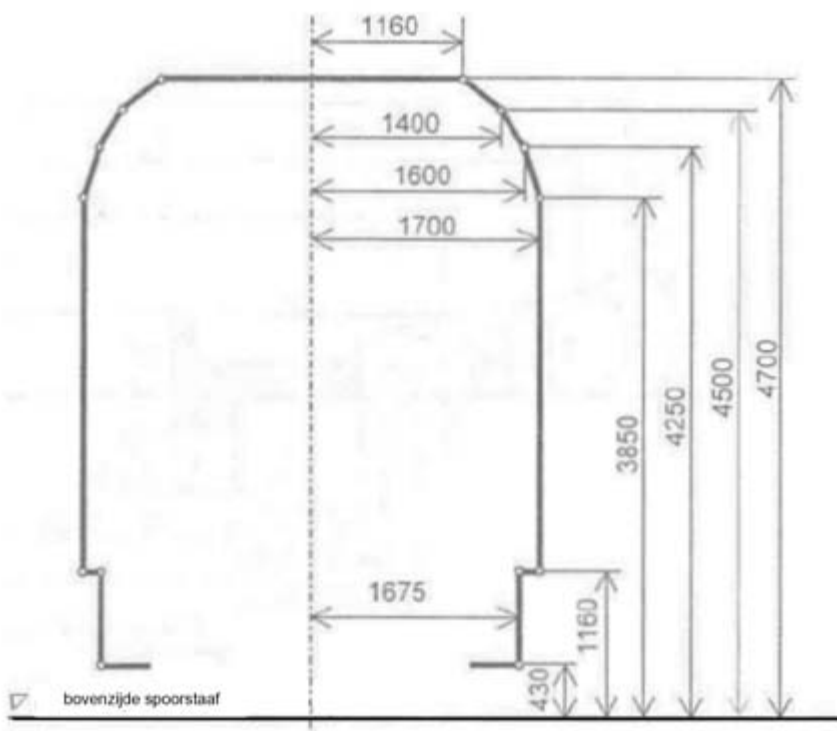
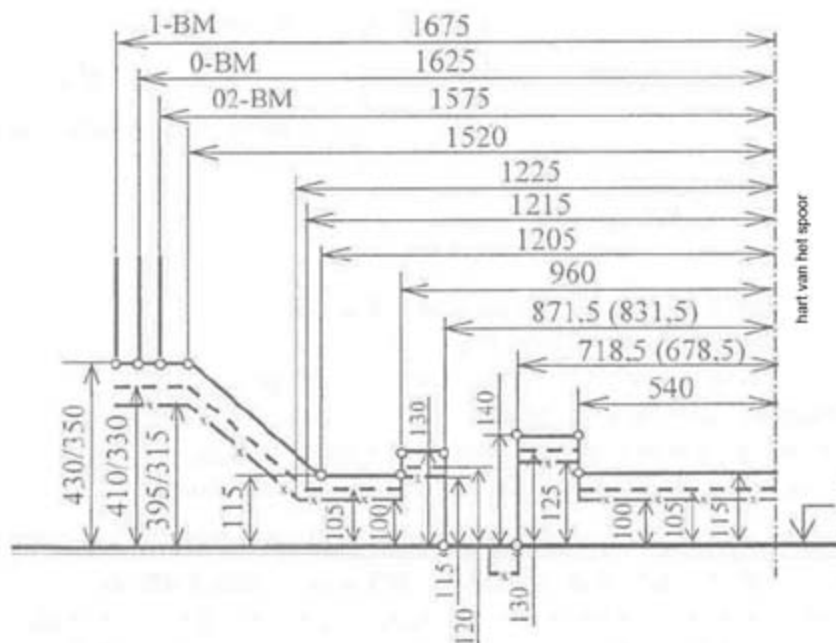
Kinematisch omgrenzingsprofiel WM-1

Fig. U6

Lagere delen voor kinematisch omgrenzingsprofiel WM-02, 1, 0



U.3. BERIJDEN VAN OVERGANGSBOGEN

Individuele wagens dienen in zowel beladen als onbeladen toestand bochten te kunnen berijden met een boogstraal van 80 m.

Op spoor met een spoorbreedte van 1 520 mm dienen wagens in beladen en onbeladen toestand en wanneer zij als trein zijn gekoppeld de volgende bochten te kunnen berijden:

- de overgang tussen recht spoor en een bocht met een boogstraal van 80 m zonder overgangsbogen.
- „S”-bochten met een boogstraal van 120 m zonder verbindende rechte spoordelen

Op spoor met een spoorbreedte van 1 520 mm dienen lange wagens (afstand tussen koningspennen > 16 m en lengte met koppelingen > 21 m) in beladen en onbeladen toestand en wanneer zij als trein zijn gekoppeld de volgende bochten te kunnen berijden:

- de overgang tussen recht spoor en een bocht met een boogstraal van 110 m zonder overgangsbogen.
- „S”-bochten met een boogstraal van 160 m zonder verbindende rechte spoordelen

Op spoor met een spoorbreedte van 1 435 mm dienen wagens in beladen en onbeladen toestand en wanneer zij als trein zijn gekoppeld de volgende bochten te kunnen berijden:

- „S”-bochten met een boogstraal van 190 m zonder verbindende rechte spoordelen
- „S”-bochten met een boogstraal van 150 m en een verbindend recht spoordeel van 6 m
- „S”-bochten met een boogstraal van 120 m en een verbindend recht spoordeel van 20 m

U.4. BERIJDEN VAN VERTICALE OVERGANGSBOGEN (INCLUSIEF RANGEERHEUVELS) EN OVER REM-, RANGEER- OF STOPVOORZIENINGEN.

Berijden van verticale profielen als afgebeeld in figuur U7 en U8 dient mogelijk te zijn zonder ontkoppelen van de automatische koppelingen.

Fig. U7

Eerste railrem na eerste puntstuk

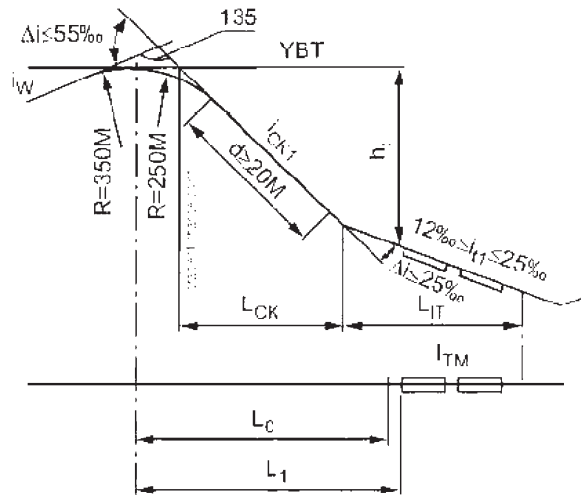
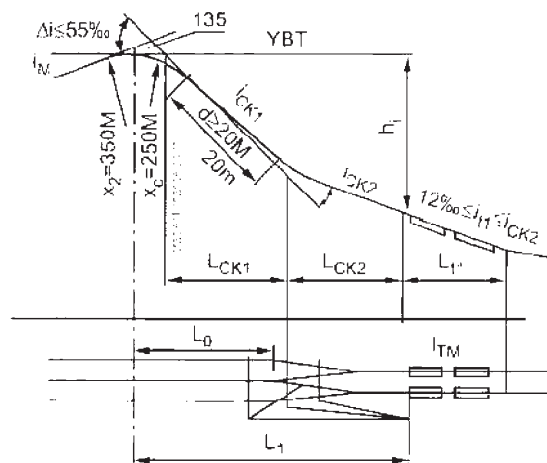


Fig. U8

Eerste railrem voor eerste puntstuk



U.5. KOPPELMOGELIJKHEDEN

Bij wagens met automatische koppelingen dient koppelen in beladen en onbeladen toestand onder de volgende omstandigheden mogelijk te zijn:

- zonder handmatige (handbediende) ondersteuning
 - op recht spoor
 - op overgangen tussen recht spoor en een bocht met een boogstraal van 135 m zonder recht overgangsdeel
 - op bochten met een boogstraal van 150 m
- handmatig (met handbediende ondersteuning)
 - op „S”-bochten met een boogstraal van 190 m zonder verbindend recht spoordeel
 - op „S”-bochten met een boogstraal van 150 m en een verbindend recht spoordeel van 6 m

Lange wagens (afstand tussen koningspennen > 16 m en lengte met koppelingen > 21 m) dienen in beladen en onbeladen toestand en voorzien van automatische koppelingen onder de volgende omstandigheden te kunnen worden gekoppeld:

- zonder handmatige (handbediende) ondersteuning
 - op recht spoor
 - op overgangen tussen recht spoor en een bocht met een bochtstraal van 150 m zonder recht overgangsdeel
 - op bochten met een boogstraal van 150 m
 - handmatig (met handbediende ondersteuning)
 - op „S”-bochten met een boogstraal van 190 m zonder verbindend recht spoordeel
 - op „S”-bochten met een boogstraal van 150 m en een verbindend recht spoordeel van 6 m.
-

BIJLAGE V

SPECIFIEK GEVAL

Remwerking

Groot-Brittannië

V.1. VASTZETREM VOOR GOEDERENWAGENS DIE ZIJN BESTEMD VOOR GEBRUIK OP HET SPOORWEGNET VAN GROOT-BRITTANNIË

Specificatie voor de vastzetrem: nieuwe wagens die in het Verenigd Koninkrijk worden gebruikt: elke wagen dient te zijn voorzien van een dergelijke rem. Voor wagens die uitsluitend zijn bestemd voor gebruik in het Verenigd Koninkrijk dient de vastzetrem zodanig te zijn ontworpen dat volledig beladen wagens op een helling van 2,5 % met een maximale wrijving van 10 % en zonder wind blijven stilstaan.

V.2. EQUIVALENTE REMKRACHT EN REMKRACHTFACTOREN VOOR GOEDERENWAGENS DIE ZIJN BESTEMD VOOR GEBRUIK OP HET SPOORWEGNET VAN GROOT-BRITTANNIË

Van goederenwagens die worden gebruikt in het Verenigd Koninkrijk dienen de equivalente remkracht en de eventuele remkrachtfactoren te worden berekend. Van goederenwagens die worden gebruikt in andere lidstaten dan het Verenigd Koninkrijk dienen het remgewicht en het percentage geremd gewicht te worden berekend. Van goederenwagens die bestemd zijn voor verkeer in het Verenigd Koninkrijk en in andere lidstaten dienen zowel de equivalente remkracht/de remkrachtfactoren als het remgewicht/het percentage geremd gewicht te worden berekend. De bewaarder dient deze gegevens te vergaren en op te nemen in het register van rollend materieel.

Remkracht

De op het remblok/de remschoen/het remoppervlak uitgeoefende kracht.

Equivalente remkracht

Dit is de waarde van de remkracht die bij een standaard wrijvingscoëfficiënt met een gelijkwaardige remvoorziening op het loopvlak moet worden uitgeoefend om eenzelfde remvertraging te krijgen als het geval is bij de feitelijke combinatie van remkracht en wrijvingscoëfficiënt op het voertuig.

Remkrachtfactoren

Op basis van deze factoren kan het TOPS-computersysteem in het Verenigd Koninkrijk de remkracht berekenen op een spoorwegvoertuig dat is uitgerust met een voorziening die de remkracht berekent op basis van de massa van het voertuig.

Berekening van de remkrachtgegevens

- i) *Voertuigen met ofwel één enkele waarde voor de remkracht ofwel vaste waarden voor de beladen en de lege toestand.*

De in dit artikel omschreven benadering dient ook te worden gebruikt voor rijtuigen, hoewel hun remkracht kan variëren op basis van de belading van het voertuig. De berekende waarde van de equivalente remkracht dient de waarde voor het lege voertuig te zijn.

De equivalente remkracht is het totaal voor het voertuig en is rechtstreeks gerelateerd aan de vertragingskracht van het voertuig die op de spoorstaaf wordt uitgeoefend.

De opgegeven remkrachtwaarde wordt rechtstreeks gebruikt als een index van het remvermogen van het voertuig en dient overeen te komen met bestaande waarden. Het is de kracht die met een gelijkwaardige remvoorziening op het loopvlak moet worden uitgeoefend om eenzelfde remvertraging op de spoorstaaf tot stand te brengen onder toepassing van een standaard gemiddelde wrijvingscoëfficiënt bij de interface van de frictierem. De standaard gemiddelde wrijvingscoëfficiënt die historisch als uitgangspunt voor de berekeningen wordt gebruikt, bedraagt 0,13.

De bovenomschreven equivalente remkrachten dienen als volgt te worden berekend op basis van de remvertragskracht:

$$B_T = \frac{F_T}{0,13 \times 9,81} \quad \text{en} \quad B_L = \frac{F_L}{0,13 \times 9,81}$$

Waarin:

- B_T = de equivalente remkracht die voor het ledige spoorwegvoertuig moet worden opgegeven (ton).
 B_L = de equivalente remkracht die voor het spoorwegvoertuig moet worden opgegeven in beladen toestand (ton).
 F_T & F_L = de remvertragskracht van het voertuig in respectievelijk ledige of beladen toestand die op de spoorstaaf wordt uitgeoefend gedurende de periode waarin de druk in de remcilinder ten minste 95 procent van zijn maximale waarde (kN) heeft bereikt.
0,13 = de gemiddelde standaard wrijvingscoëfficiënt (-).
9,81 = versnelling ten gevolge van de zwaartekracht (m/s^2).

ii) *Voertuigen met een remkrachtwaarde die varieert naar gelang van de belading*

Voor voertuigen waarvoor remkrachtfactoren moeten worden berekend in de vorm van een constante en een variabele component dienen deze als volgt te worden berekend:

(a) Remkrachtfactor **1** = C_L of C_T (ton)

$$\text{waarin } C_L = B_L - (M \times W_L)$$

$$\text{en } C_T = B_T - (m \times W_T)$$

Zie onder voor de afleiding van **m**

(b) Remkrachtfactor **2** = $\frac{(B_L - B_T)}{(W_L - W_T)} = m$ (tonnes/tonne)

Waarin

- B_L = Equivalente remkracht in maximaal beladen toestand (ton).
 B_T = Equivalente remkracht in ledige toestand (ton)
 W_L = Maximale massa in beladen toestand (ton)
 W_T = Maximale massa in ledige toestand (ton)

De onder (a) en (b) berekende waarden van de remkrachtfactor dienen te worden opgenomen in het register van rollend materieel.

iii) *In aanmerking te nemen factoren bij de afleiding van de remkracht*

De remvertragskracht voor een voertuig kan worden berekend op basis van ontwerpgegevens of worden afgeleid uit de resultaten van remwegproeven. In beide gevallen moet worden uitgegaan van de maximale snelheid van het spoorwegvoertuig. Wanneer daadwerkelijk proeven worden uitgevoerd, dient de berekende waarde van de equivalente remkracht te worden gecontroleerd.

Wanneer op het loopvlak wordt geremd, wordt de remvertragskracht berekend als het product van de totale waarde van de remkracht en de wrijvingscoëfficiënt tussen de remblokken en het loopvlak. Bij schijfremmen is dit het product van de remkracht, de wrijvingscoëfficiënt en het gedeelte van de feitelijke straal waarop het remblok actief is en de nieuwe wielstraal van het voertuig.

Bij het berekenen van de remvertragskracht moet rekening worden gehouden met verliezen ten gevolge van de doelmatigheid van het remwerk of van spelingscompensatie in het remaandruksysteem, tussen de remcilinder en de remblokken of -schoenen. Indien voor de remkracht geen betrouwbare waarde kan worden afgeleid, dient deze rechtstreeks aan het remblok of de remschoen te worden gemeten. In dat geval dient rekening te worden gehouden met de effecten van trillingen op de waarde van de statische wrijving in het remwerk.

De gebruikte wrijvingscoëfficiënt dient rekening te houden met alle aspecten die van invloed zijn, waaronder de remkracht, het gebied van het frictiemateriaal en de snelheid van het voertuig, aangezien al deze factoren van invloed zijn op de waarde van de wrijvingscoëfficiënt. Voor een bepaald remblokgebied kunnen bijvoorbeeld toenemende blokbelastingen en snelheden de feitelijke waarde van de wrijvingscoëfficiënt van gietijzeren remblokken verminderen.

Indien geen gegevens beschikbaar zijn van de wrijvingscoëfficiënt voor bepaalde combinaties van beladingen, snelheid en aangrijpingsgebied van het frictiemateriaal dienen proeven te worden uitgevoerd, om een waarde vast te stellen indien deze wordt gebruikt voor het berekenen van de remvertragingkracht.

Indien één voertuignummer wordt gebruikt voor voertuigen die semi-permanent zijn gekoppeld door middel van staafkoppelingen of die zijn geled, dient voor elke remdrukverdeler de juiste remvertragingkracht te worden berekend op basis van het door elke remdrukverdeler geremde voertuiggewicht.

BIJLAGE W

SPECIFIEKE GEVALLEN

Kinematisch omgrenzingsprofiel

FINLAND, STATISCH OMGRENZINGSPROFIEL FIN1

W.1. Algemene regels	374
W.2. Onderste voertuigdelen	374
W.3. Voertuigonderdelen in de nabijheid van de wielflenzen	374
W.4. Voertuigbreedte	374
W.5. Lagere treeplanken en hoogten van naar buiten openende deuren van reizigersrijtuigen en meervoudige eenheden	374
W.6. Stroomafnemers en niet-geïsoleerde, spanningvoerende delen op het dak	375
W.7. Regels en latere instructies	375
VOERTUIGOMGRENZINGSPROFIELEN	376
FIN1/Bijlage A	376
FIN1/Bijlage B1	377
VERHOOGING VAN DE MINIMUMHOOGTE VAN HET ONDERSTE DEEL VAN EEN VOERTUIG GESCHIKT VOOR HEUVELEN EN RAILREMMEN	377
FIN1/Bijlage B2	378
VERHOOGING VAN DE MINIMUMHOOGTE VAN HET ONDERSTE DEEL VAN EEN VOERTUIG ONGESCHIKT VOOR HEUVELEN EN RAILREMMEN	378
FIN1/Bijlage B3	379
DE PLAATS VAN RAILREMMEN EN ANDERE RANGEERTOESTELLEN VAN RANGEERHEUVELS	379
FIN1/Bijlage C	380
REDUCTIE VAN DE HALVE BREEDTE VOLGENS VOERTUIGOMGRENZINGSPROFIEL FIN1 (REDUCTIE-FORMULES)	380
FIN1/Bijlage D1	382
HET PROFIEL VAN DE LAAGSTE TREEPLANK	382
FIN1/Bijlage D2	383
PROFIEL VAN NAAR BUITEN OPENENDE DEUREN EN NEERGELATEN TREEPLANKEN VOOR REIZIGERSRIJTUIGEN EN MEERVOUDIGE EENHEDEN	383
FIN1/Bijlage E	385
STROOMAFNEMER EN NIET-GEÏSOLEERDE, SPANNINGVOERENDE DELEN	385

W.1. ALGEMENE REGELS

- 1.1. Het voertuigomgrenzingsprofiel is de grenslijn waarbuiten geen enkel onderdeel van het voertuig mag uitsteken wanneer het zich in de middenstand op een rechte strekking bevindt. Het referentieprofiel (FIN1) is vermeld in bijlage A.
- 1.2. Voor het bepalen van de verschillende delen van het voertuig (onderste deel, delen in de nabijheid van de flenzen) ten opzichte van het spoor moeten de onderstaande punten in aanmerking worden genomen:
 - Slijtagemaxima
 - Buigzaamheid van de vering tot bufferhoogte. Om redenen die nader toegelicht zullen worden moet de veerbuigzaamheid volgens de classificatie van UIC fiche 505-1 in aanmerking worden genomen.
 - Statische zeeg van het geraamte
 - Montage- en constructietoleranties
- 1.3. Voor het bepalen van de hoogste delen van het voertuig wordt dit beschouwd als leeg, slijtagevrij en inclusief constructie- en montagetoleranties.

W.2. ONDERSTE VOERTUIGDELEN

De maximumhoogte van de onderste voertuigdelen moet volgens bijlage B1 voor materieel geschikt voor heuvelen en railremmen worden vergroot.

De minimumhoogte van de onderste delen van rollend materieel dat niet geschikt is voor heuvelen en railremmen mag worden verhoogd overeenkomstig bijlage B2.

W.3. VOERTUIGONDERDELEN IN DE NABIJHEID VAN DE WIELFLENZEN

- 3.1. De minimale verticale afstand voor voertuigonderdelen in de nabijheid van wielflenzen — met uitzondering van de wielen zelf — is 55 mm t.o.v. het loopvlak. In bochten moeten deze delen binnen de zone blijven die door de wielen wordt ingenomen.

De afstand van 55 mm geldt niet voor de beweegbare delen van het zandstrooisysteem of de beweegbare borstels.

- 3.2. Als uitzondering op punt 3.1 is de minimale verticale afstand buiten de eindassen 125 mm van voertuigen met een beweegbare, handmatig op de spoorstaaf geplaatste remschoen.
- 3.3. De minimumafstand voor remonderdelen die in aanraking moeten kunnen komen met de spoorstaaf kan minder dan 55 mm van de spoorstaaf worden genomen wanneer deze onderdelen vast aangebracht zijn. Deze moeten zich in de zone tussen de assen bevinden en ook in bochten binnen de door de wielen ingenomen zone blijven. Deze onderdelen mogen rangeerinrichtingen niet kunnen raken.

W.4. VOERTUIGBREEDTE

- 4.1. Volgens bijlage C moeten de halve dwarsafmetingen op rechte strekkingen en in bochten verminderd worden.

W.5. LAGERE TREEPLANKEN EN HOOGTEN VAN NAAR BUITEN OPENENDE DEUREN VAN REIZIGERSRIJTUIGEN EN MEERVOUDIGE EENHEDEN

- 5.1. Het profiel van de laagste treeplank van reizigersrijtuigen en meervoudige eenheden is vermeld in bijlage D1.
- 5.2. Het profiel van geopende, naar buiten openende deuren van reizigersrijtuigen en meervoudige eenheden is vermeld in bijlage D2.

W.6. STROOMAFNEMERS EN NIET-GEÏSOLEERDE, SPANNINGVOERENDE DELEN OP HET DAK

- 6.1. Een recht ingevouwen stroomafnemer mag op rechte strekkingen niet buiten het voertuigomgrenzingsprofiel steken.
- 6.2. Een recht uitgevouwen stroomafnemer mag op rechte strekkingen niet buiten het voertuigomgrenzingsprofiel van bijlage E steken.

Zijwaartse bewegingen van de stroomafnemer ten gevolge van slingeren en spoorhelling moeten ten tijde van de installatie van de bovenleiding afzonderlijk in aanmerking worden genomen.

- 6.3. Wanneer de stroomafnemer zich niet midden boven het draaistel bevindt moeten tevens de zijwaartse bewegingen in bochten in aanmerking worden genomen.
- 6.4. Niet-geïsoleerde delen (25 kV) op het dak mogen zich niet in de in bijlage E bepaalde zone bevinden.

W.7. REGELS EN LATERE INSTRUCTIES

- 7.1. Buiten de punten W.1-W.6 voldoen voertuigen ontworpen voor gebruik in het Westen eveneens aan de voorschriften van UIC-fiche 505-1 of 506.

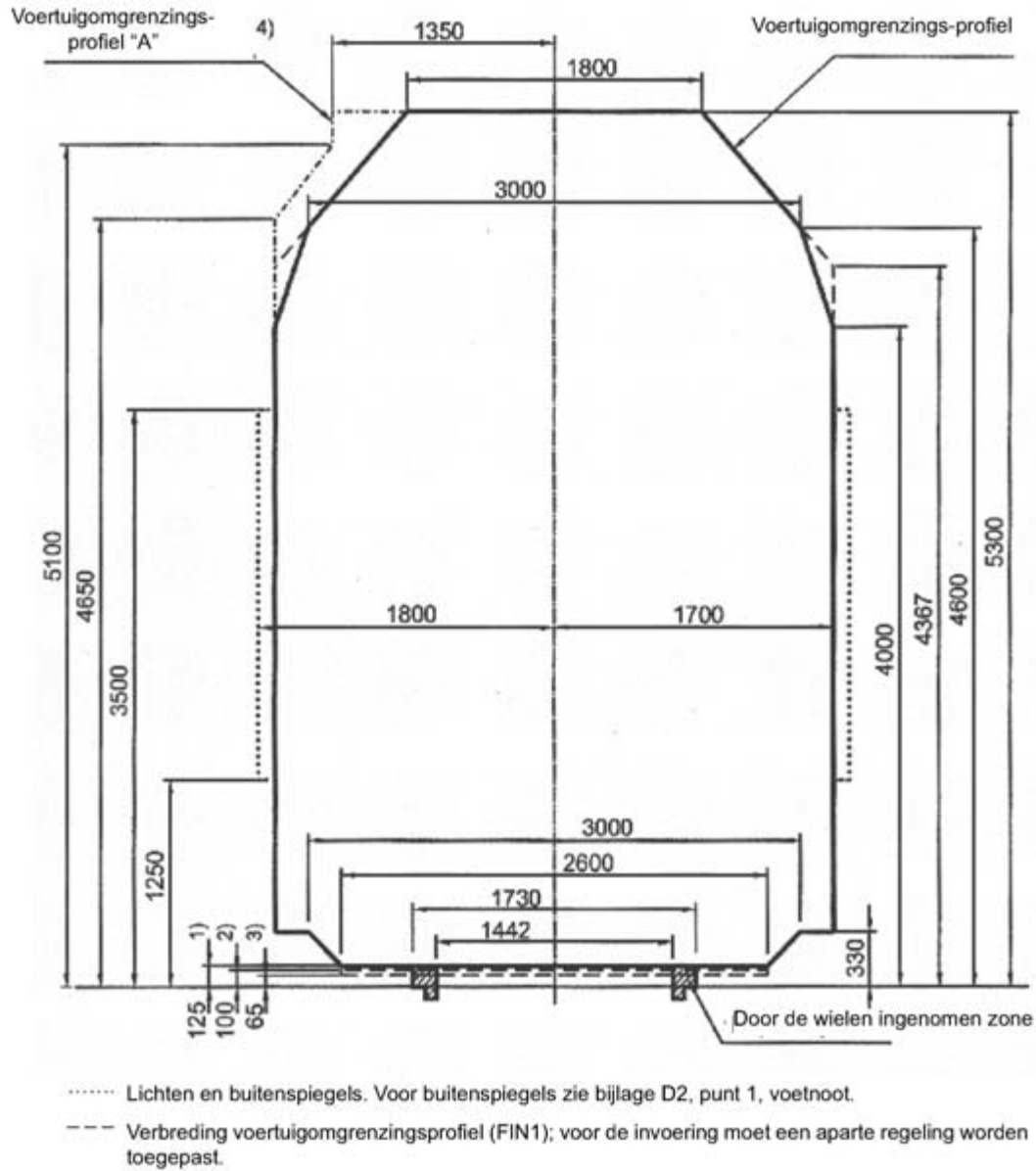
De onderste delen van voertuigen die per veerboot vervoerd kunnen worden moeten later voldoen aan UIC-fiche 507 (wagons) of 569 (reizigers- en bagagerijtuigen).

- 7.2. Buiten de punten W.1-W.6 moeten voertuigen ontworpen voor verkeer met Rusland eveneens voldoen aan de voorschriften van norm COST 9238-83. In alle gevallen moet het gebruikelijke profiel aangehouden worden.
 - 7.3. Voor het voertuigomgrenzingsprofiel van treinen met kantelbakmechanismen wordt een apart voorschrift gebruikt.
 - 7.4. Laadprofielen zijn onderworpen aan aparte voorschriften.
-

Voertuigomgrenzingsprofielen

FIN1/Bijlage A

Fig. W.1



- 1) Onderste deel van voertuigen geschikt voor heuvelen en railremmen.
- 2) Onderste deel van voertuigen ongeschikt voor heuvelen en railremmen m.u.v. motordraaistellen, zie voetnoot 3.
- 3) Onderste deel van motordraaistellen ongeschikt voor heuvelen en railremmen.
- 4) Voertuigomgrenzingsprofiel voor spoorlijnen volgens Jtt (technische specificaties inzake de veiligheidsnormen van de Finse Spoorwegen) waar het profiel van vrije ruimte dienovereenkomstig verbreed is.

FIN1/Bijlage B1

Verhoging van de minimumhoogte van het onderste deel van een voertuig geschikt voor heuvelen en railremmen

De hoogte van het onderste deel van voertuigen dient vergroot te worden met E_{as} en E_{au} opdat:

- wanneer het voertuig de top van de rangeerheuvel passeert geen van de onderdelen tussen de draaistelspillen of tussen de eindassen het loopvlak van het heuvelspoor met een straal van de verticale overgangsboog van 250 m kan raken;
- wanneer het voertuig het heuvel dal passeert geen van de onderdelen tussen de draaistelspillen of buiten de eindassen de railremomgrenzingsprofiel van een dal spoor met een straal van de verticale overgangsboog van 300 m kan raken.

De formules voor ⁽¹⁾ het berekenen van de hoogtetoeslag zijn (in meters):

$$E_{as} = \frac{an - n^2}{500} - h$$

$$E_{au} = \frac{an + n^2}{600}$$

op een afstand van maximaal 1,445 m van de hartlijn van het spoor

$$E_{au} = \frac{an + n^2}{600} - (h - 0,275)$$

op een afstand groter dan 1,445 m van de hartlijn van het spoor

Aantekeningen:

- E_{as} = hoogtetoeslag van het onderste deel van een voertuig in dwarsdoorsnede tussen draaistelspillen of tussen eindassen.
 E_{as} moet niet in aanmerking genomen worden tenzij deze een positieve waarde heeft;
- E_{au} = hoogtetoeslag van het onderste deel van een voertuig in dwarsdoorsnede buiten draaistelspillen of buiten eindassen.
 E_{au} moet niet in aanmerking genomen worden tenzij deze een positieve waarde heeft;
- a = afstand tussen draaistelspillen of eindassen;
- n = afstand van de dwarsdoorsnede tot de dichtstbijzijnde draaistelspil (of de dichtstbijzijnde eindas);
- h = hoogte van het onderste deel van het voertuig boven het loopvlak (zie bijlage A).

⁽¹⁾ De formules zijn gebaseerd op de positie van een railrem en andere rangeertoestellen van rangeerheuvels geïllustreerd in bijlage B3.

FIN1/Bijlage B2

Verhoging van de minimumhoogte van het onderste deel van een voertuig ongeschikt voor heuvelen en railremmen

De hoogte van het onderste deel van voertuigen dient vergroot te worden met E'_{as} en E'_{au} opdat:

- wanneer het voertuig een holle verticale afrondingsboog met een boogstraal van 500 m passeert geen onderdeel tussen de draaispillen of tussen de eindassen het loopvlak kan penetreren;
- wanneer het voertuig een holle verticale afrondingsboog met een boogstraal van 500 m passeert geen onderdeel buiten de draaispillen of buiten de eindassen het loopvlak kan penetreren.

De formules ⁽¹⁾ voor het berekenen van de hoogtetoeslag zijn (in meters):

$$E'_{as} = \frac{an - n^2}{1000} - h$$

$$E'_{au} = \frac{an + n^2}{1000} - h$$

Aantekeningen:

E'_{as} = hoogtetoeslag van het onderste deel van een voertuig in dwarsdoorsnede tussen draaistelspillen of tussen eindassen.

E'_{as} moet niet in aanmerking genomen worden tenzij deze een positieve waarde heeft.

E'_{au} = hoogtetoeslag van het onderste deel van een voertuig in dwarsdoorsnede tussen draaistelspillen of tussen eindassen.

E'_{au} moet niet in aanmerking genomen worden tenzij deze een positieve waarde heeft.

a = afstand tussen draaistelspillen of eindassen;

n = afstand van de dwarsdoorsnede tot de dichtstbijzijnde draaistelspil (of de dichtstbijzijnde eindas).

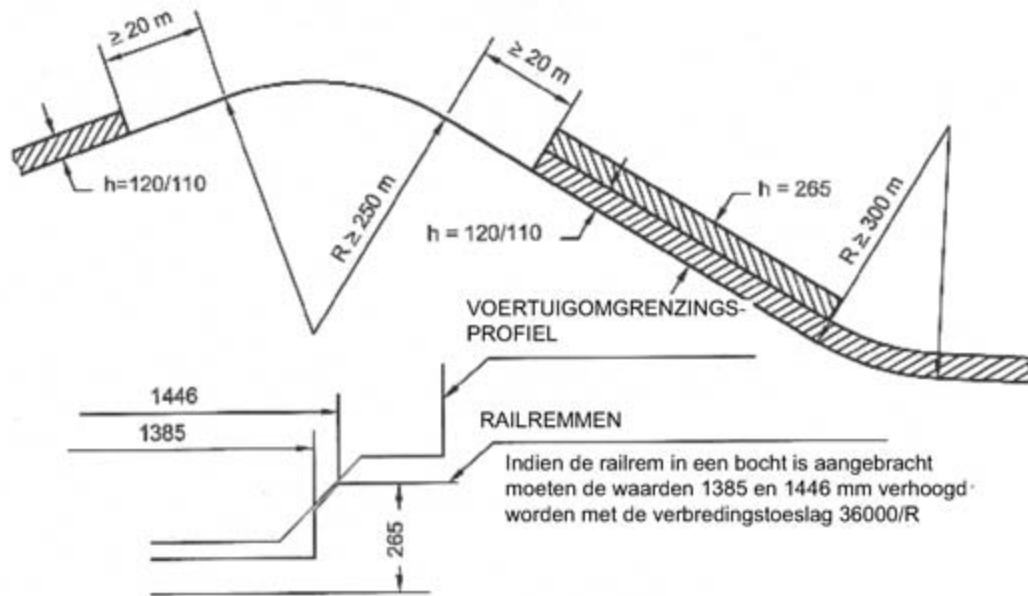
h = hoogte van het onderste deel van het voertuig boven het loopvlak (zie bijlage A).

⁽¹⁾ De formules zijn gebaseerd op het voertuigomgrenzingsprofiel van rangeerheuvelsoren geïllustreerd in bijlage B3.

FIN1/Bijlage B3

De plaats van railremmen en andere rangeertoestellen van rangeerheuvels

Fig. W.2



UITWIJKSPOOR:

Op uitwijksporen van rangeerheuvels $R_{\min} = 500$ m en de hoogte van het profiel van vrije ruimte boven het loopvlak is $h = 0$ over de gehele breedte van het voertuigomgrenzingsprofiel (= 1 700 mm van de hartlijn van het spoor). Het gebied in lengtezin waar $h = 0$ loopt van het punt 20 m voor het bolle gedeelte (de top van de rangeerheuvel) tot het punt 20 m na het holle gedeelte in het dal van de rangeerheuvel. Het profiel van vrije ruimte voor het rangeerterrein geldt buiten dit gebied (RAMO punt 2.9 en RAMO 2, bijlage 2, m.b.t. het profiel van rangeerterreinen en eveneens RAMO 2, bijlage 5 m.b.t. hartstukken).

FIN1/Bijlage C

Reductie van de halve breedte volgens voertuigomgrenzingsprofiel FIN1 (reductieformules)**1. Algemene regels**

De breedtematen van de voertuigen berekend uit het omgrenzingsprofiel (bijlage A) moeten verminderd worden met de grootheden E_s of E_u opdat, wanneer het voertuig zich in de meest ongunstige positie (zonder schuinstand op de vering) op een spoor met een boogstraal van $R = 150$ m en een spoorbreedte van 1,544 m bevindt, geen deel van het voertuig verder dan $(36R/R + k)$ t.o.v. de hartlijn van het spoor buiten de halve breedte van het voertuigomgrenzingsprofiel FIN1 uitsteekt.

De hartlijn van het voertuigomgrenzingsprofiel valt samen met de hellende hartlijn van het spoor wanneer dat in verkanting staat.

De reducties worden berekend met de formules in hoofdstuk 2.

2. Reductieformules (m)**2.1. Gedeelten tussen draaistelspillen of tussen eindassen**

$$E_s = \frac{an - n^2}{2R} + \frac{p^2}{8R} + \frac{1-d}{2} + q + w_{iR} - \left(\frac{36}{R} + k\right)$$

$$E_{s\infty} = \frac{1-d}{2} + q + w_{\infty} - k$$

2.2. Gedeelten buiten draaistelspillen of buiten eindassen (voertuigen met overstek)

$$E_u = \frac{an + n^2}{2R} - \frac{p^2}{8R} + \left(\frac{1-d}{2} + q\right) \frac{2n+a}{a} + w_{iR} \frac{n}{a} + w_{aR} \frac{n+a}{a} - \left(\frac{36}{R} + k\right)$$

$$E_{u\infty} = \left(\frac{1-d}{2} + q + w_{\infty}\right) \frac{2n+a}{a} - k$$

Aantekeningen:

- $E_s, E_{s\infty}$ = reductie van de omgrenzingsprofielbreedte voor dwarsdoorsneden tussen draaistelspillen of tussen eindassen. E_s en $E_{s\infty}$ moeten niet in aanmerking worden genomen tenzij hun waarden positief zijn;
- $E_u, E_{u\infty}$ = reductie van de omgrenzingsprofielbreedte voor dwarsdoorsneden buiten draaistelspillen of buiten eindassen. E_s en $E_{s\infty}$ moeten niet in aanmerking worden genomen tenzij hun waarden positief zijn;
- a = afstand tussen draaistelspillen of eindassen ⁽¹⁾;
- n = de afstand tussen de betreffende dwarsdoorsnede en de dichtstbijzijnde draaistelspil of de dichtstbijzijnde eindas of denkbeeldige spil;
- p = de wielbasis van het draaistel;
- q = is de som van de uit de middenstand gemeten speling tussen de draagpot en de as zelve en van eventuele speling tussen de draagpot en het draaistelframe met volledig versleten onderdelen;
- w_{iR} = is de eventuele uitwijking van de draaistelspil en de wieg ten opzichte van het draaistelframe of, voor voertuigen zonder draaistelspil, de eventuele uitwijking van het draaistelframe t.o.v. het voertuiggeraamte gemeten vanuit de middenstand naar de binnenzijde van de bocht (varieert met de boogstraal);
- w_{aR} = als w_{iR} , maar naar de buitenkant van de bocht;
- w_{∞} = als w_{iR} , maar op een rechte strekking vanuit de middenstand naar beide kanten;
- l = maximumspoorbreedte op rechte strekkingen en in als gebogen beschouwd spoor = 1,544 m;
- d = de afstand tussen volledig versleten wielflenzen gemeten op een afstand van 10 mm buiten de loopcirkel = 1,492 m;
- r = de boogstraal;

Wanneer w constant is of lineair varieert volgens $1/R$ dan is de aan te houden boogstraal 150 m.

In uitzonderlijke gevallen moet de eigenlijke waarde van $R \geq 150$ m worden gebruikt.

⁽¹⁾ Heeft het voertuig geen draaistelspil dan moeten a en n bepaald worden op basis van een denkbeeldige spil op het snijpunt van de langshartlijnen van het draaistel en het draaistelframe met het voertuig in de middenstand ($0,026 + q + w = 0$) in een bocht met een straal van 150 m. Wanneer de afstand tussen de aldus berekende spil en het middenpunt van het draaistel wordt aangegeven met y , dan moet de term p^2 in de reductieformule vervangen worden met $p^2 - Y^2$.

k = de toelaatbare overschrijding van het omgrenzingsprofiel (te vermeerderen met de toeslag 36/R van het profiel van vrije ruimte) zonder schuinstand van de vering;

= 0 voor $h < 330$ mm voor voertuigen geschikt voor het berijden van railremmen (zie bijlage B1),

= 0,060 m) voor $h < 600$ mm,

= 0,075 m) voor $h \geq 600$ mm.

h = de hoogte boven het loopvlak op de gekozen positie met het voertuig in de laagste stand.

3. Reductiewaarden

De halve breedten van de voertuigdwarsdoorsneden moeten gereduceerd worden:

3.1 Voor gedeelten tussen de draaistelspillen:

met de grootste waarde van E_s en $E_{s\infty}$.

3.2 Voor gedeelten buiten de draaistelspillen:

met de grootste waarde van E_u en $E_{u\infty}$.

FIN1/Bijlage D1

Het profiel van de laagste treeplank

1. Deze norm betreft de treeplank voor hetzij hoge (550/1 800), hetzij lage (265/1 600) perrons.

Ter voorkoming van een nutteloos groot verschil tussen de treeplank en het perron en gezien de laagste treeplank en hoge perrons (550/1 800 mm) mag de waarde 1,700 - E overeenkomstig bijlage C overschreden worden waar het een vaste treeplank betreft. In zulke gevallen moeten de onderstaande berekeningen worden uitgevoerd om zich er van te vergewissen dat de treeplank, ondanks de overschrijding, het perron niet raakt. Het reizigersrijtuig moet gecontroleerd worden in de laagste stand t.o.v. het loopvlak.

2. Afstand tussen de hartlijn van het spoor en het perron:

3. Voor de treeplank benodigde ruimte: $L = 1,800 + \frac{36}{R} - t$

- 3.1. Treeplank tussen draaistelspillen: $A_s = B + \frac{an - n^2}{2R} + \frac{p^2}{8R} + \frac{l-d}{2} + q + w_{iR}$

- 3.2. Treeplank buiten de draaistelspillen:

$$A_u = B + \frac{an + n^2}{2R} - \frac{p^2}{8R} + \left(\frac{l-d}{2} + q \right) \frac{2n+a}{a} + w_{iR} \frac{n}{a} + w_{aR} \frac{n+a}{a}$$

4. Aantekeningen (waarden in meters):

A_s, A_u = de afstand tussen de hartlijn van het spoor en de buitenrand van de treeplank;

B = de afstand tussen de voertuighartlijn en de buitenrand van de treeplank;

a = de afstand tussen draaistelspillen of eindassen;

n = de afstand tussen de het verst van de draaistelstil verwijderde dwarsdoorsnede;

p = de wielbasis van het draaistel;

q = is de som van de uit de middenstand gemeten speling tussen de draagpot en de as zelve plus eventuele speling tussen de draagpot en het draaistelframe met volledig versleten onderdelen;

w_{iR} = is de eventuele uitwijking van de draaistelstil en de wieg gemeten vanuit de middenstand naar de binnenzijde van de bocht;

w_{aR} = als w_{iR} , maar naar de buitenkant van de bocht;

$w_{iR/aR}$ = maximum voor een bocht (bij een vaste treeplank);

= 0,005 m (voor automatisch met een snelheid $v \leq 5$ km/u neergelaten treeplanken);

l = maximumspoorbreedte = 1,544 m op rechte strekkingen en in als gebogen beschouwd spoor;

d = de afstand tussen volledig versleten wielflenzen gemeten op een afstand van 10 mm buiten de loopcirkel = 1,492 m;

R = de boogstraal = 500 m ∞;

t = de tolerantie (0,020 mm) voor spoorstaafuitwijking tussen twee onderhoudsbeurten naar het perron toe.

5. Regel met betrekking tot de dwarsafstand tussen de treeplank en het perron:

- 5.1 De afstand $AV = L - A_{s/lu}$ moet minimaal 0,020 m bedragen.

- 5.2 Op een rechte strekking met het rijtuig in de middenstand en het perron op zijn nominale plaats wordt een afstand van 150 mm tussen het rijtuig en het perron voldoende klein geacht. In alle gevallen moet getracht worden, de kleinste afstand te verwezenlijken. In het tegengestelde geval wordt de controle uitgevoerd op een rechte strekking en een spoor in boog waar $A_{s/lu}$ maximaal is.

6. Profielcontrole

Wanneer w constant is of lineair varieert volgens $1/R$ moet de profielcontrole voor de laagste treeplanken worden uitgevoerd op een recht spoor en een spoor in boog van 500 m. Zoniet dan moet de controle worden uitgevoerd op een rechte strekking en een spoor in boog waar $A_{s/lu}$ maximaal is.

7. Weergave van resultaten

De formules, de ingevoerde en resulterende waarden moeten overzichtelijk worden weergegeven.

FIN1/Bijlage D2

Profiel van naar buiten openende deuren en neergelaten treeplanken voor reizigersrijtuigen en meervoudige eenheden

1. Ter voorkoming van een nutteloos grote afstand tussen de treeplank en de perronrand mag de waarde 1,700 -E (zie UIC fiche 560 § 1.1.4.2) in overeenstemming met bijlage C worden overschreden voor naar buiten openende deuren met een uit- of ingeklapte treeplank of wanneer de deur en de treeplank zich tussen de geopende en de gesloten positie bevinden. In dit geval moeten de hieronder beschreven controles worden uitgevoerd teneinde o.m. aan te tonen dat, ondanks het bijkomend overstek, noch de deur noch de treeplank gehinderd worden door de vaste inrichtingen (RAMO punt 2.9 bijlage 2). Het reizigersrijtuig moet gecontroleerd worden in de laagste stand t.o.v. het loopvlak.

In het volgende wordt aangenomen dat de treeplank een onderdeel van de deur is.

NB: Bijlage D2 kan eveneens worden gebruikt voor het controleren van de (uitgeklapte) buitenspiegel van een locomotief en een motorwagen. Tijdens normaal bedrijf is de spiegel ingeklapt en bevindt zich binnen het koetswerkprofiel.

2. De afstand tussen de hartlijn van het spoor en de vaste inrichtingen is: $L = AT + \frac{36}{R} - t$;

AT = 1,800 m wanneer $h < 600$ mm,
 AT = 1,920 m wanneer $600 < h \leq 1\ 300$ mm,
 AT = 2,000 m wanneer $h > 1\ 300$ mm.

3. Voor de deur benodigde ruimte:

3.1. Deurpositie tussen de draaistelspillen: $O_s = B + \frac{an - n^2}{2R} + \frac{p^2}{8R} + \frac{1-d}{2} + q + w_{iR}$

3.2. Deurpositie buiten de draaistelspillen: $O_u = B + \frac{an + n^2}{2R} - \frac{p^2}{8R} + \left(\frac{1-d}{2} + q\right) \frac{2n+a}{a} + w_{iR} \frac{n}{a} + w_{aR} \frac{n+a}{a}$

4. Aantekeningen (waarden in meters):

AT = de nominale afstand tussen de hartlijn van het spoor en de vaste inrichtingen (op een rechte strekking);
 h = de hoogte boven het loopvlak op de gekozen positie met het voertuig in de laagste stand;
 O_s,
 O_u = de toelaatbare afstand tussen de hartlijn van het spoor en de deurrand wanneer de deur volledig geopend is;
 B = de afstand tussen de hartlijn van het voertuig en de deurrand wanneer de deur volledig geopend is;
 a = de afstand tussen de draaistelspillen of de eindassen;
 n = de afstand tussen de het verst van de draaistelspil verwijderde dwarsdoorsnede van de deur;
 p = de wielbasis van het draaistel;
 q = is de som van de uit de middenstand gemeten speling tussen de draagpot en de as zelve plus eventuele speling tussen de draagpot en het draaistelframe met volledig versleten onderdelen;
 w_{iR} = is de eventuele uitwijking van de draaistelspil en de wieg gemeten vanuit de middenstand naar de binnenzijde van de bocht;
 w_{aR} = als w_{iR}, maar naar de buitenkant van de bocht;
 w_{iR/aR} = 0,020 m, het maximum voor snelheden van minder dan 30 km/u (UIC 560);
 l = maximumspoorbreedte op rechte strekkingen en in als gebogen beschouwd spoor = 1,544 m;
 d = de afstand tussen volledig versleten wielrenzen gemeten op een afstand van 10 mm buiten de loopcirkel = 1,492 m
 R = de boogstraal:
 voor $h < 600$ mm, R = 500 m,
 voor $h \geq 600$ mm, R = 150 m.
 t = de tolerantie (0,020 mm) voor spoorstaafuitwijking tussen twee onderhoudsbeurten naar de vaste inrichtingen toe.

5. Regels met betrekking tot de dwarsafstand tussen de deur en de vaste inrichtingen:

De afstand $OV = L - O_{s/lu}$ moet minimaal 0,020 m bedragen.

6. Profielcontrole

Wanneer w lineair varieert overeenkomstig $1/R$ moet de profielcontrole van de deur uitgevoerd worden op een rechte strekking en een 500/150 m bocht. Zoniet dan moet de controle worden uitgevoerd op een rechte strekking en een spoor in boog waar $O_{s/u}$ maximaal is.

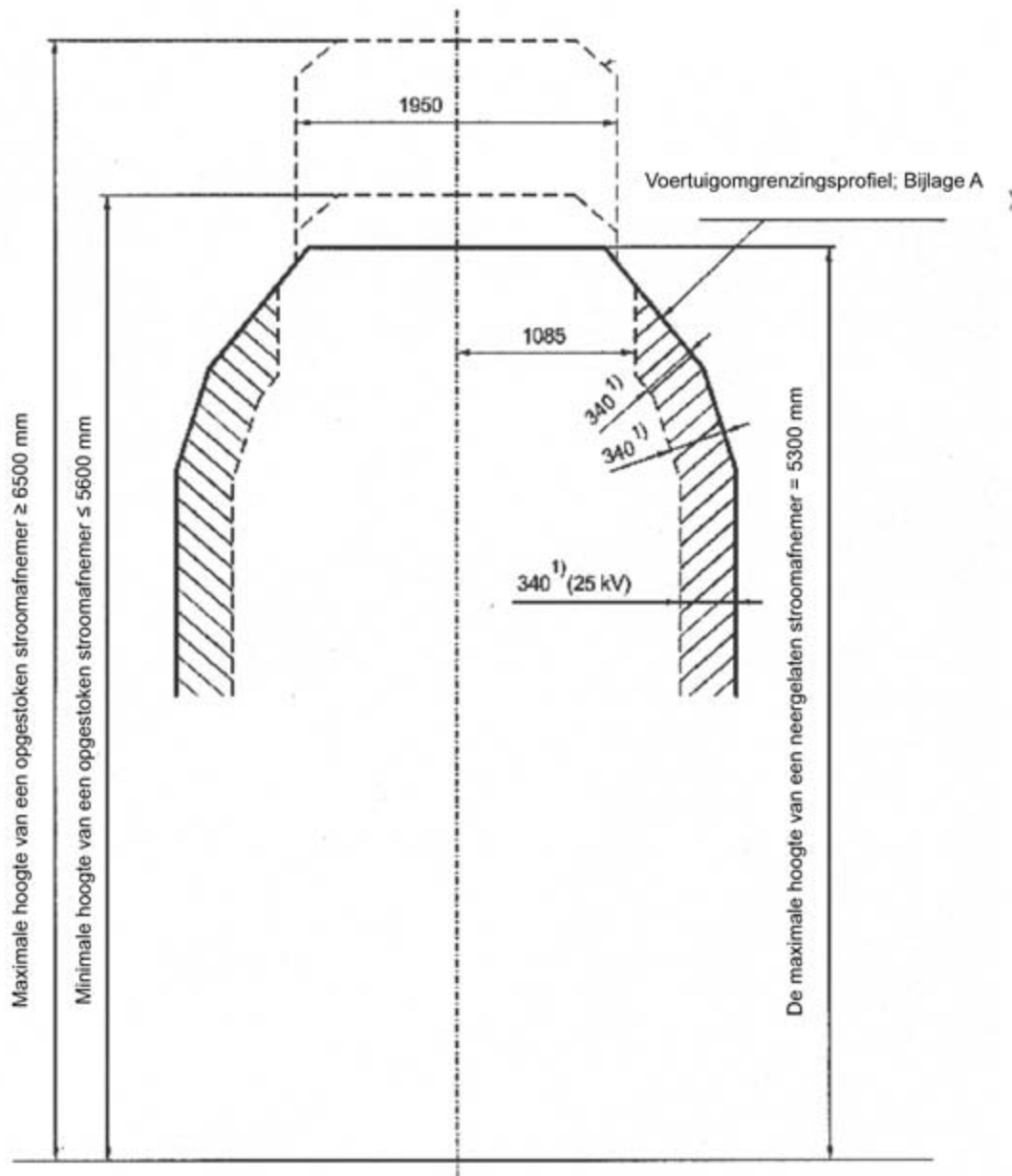
7. Weergave van resultaten

De formules, de ingevoerde en resulterende waarden moeten begrijpelijk worden weergegeven.

FIN1/Bijlage E

Stroomafnemer en niet-geïsoleerde, spanningvoerende delen

Fig. W.3



In het gearceerde gedeelte mogen zich geen spanningvoerende delen bevinden (25 kV).

- 1) Volgens bijlage C moeten E_s of E_u in dwarsrichting worden toegevoegd.

BIJLAGE X

SPECIFIEKE GEVALLEN

LIDSTAAT: SPANJE EN PORTUGAL

430-1

PLANCHE 1
TAFEL 1
AFBEELDING 1

Essieu monté standard pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
Standardradatz zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur
Standaard wielstel voor wagens die worden uitgewisseld tussen spoorwegen met breedspoor (1,668 - 1,665 m) en normaalspoor

Pour voie normale
Für Regelspur
Voor normaalspoor

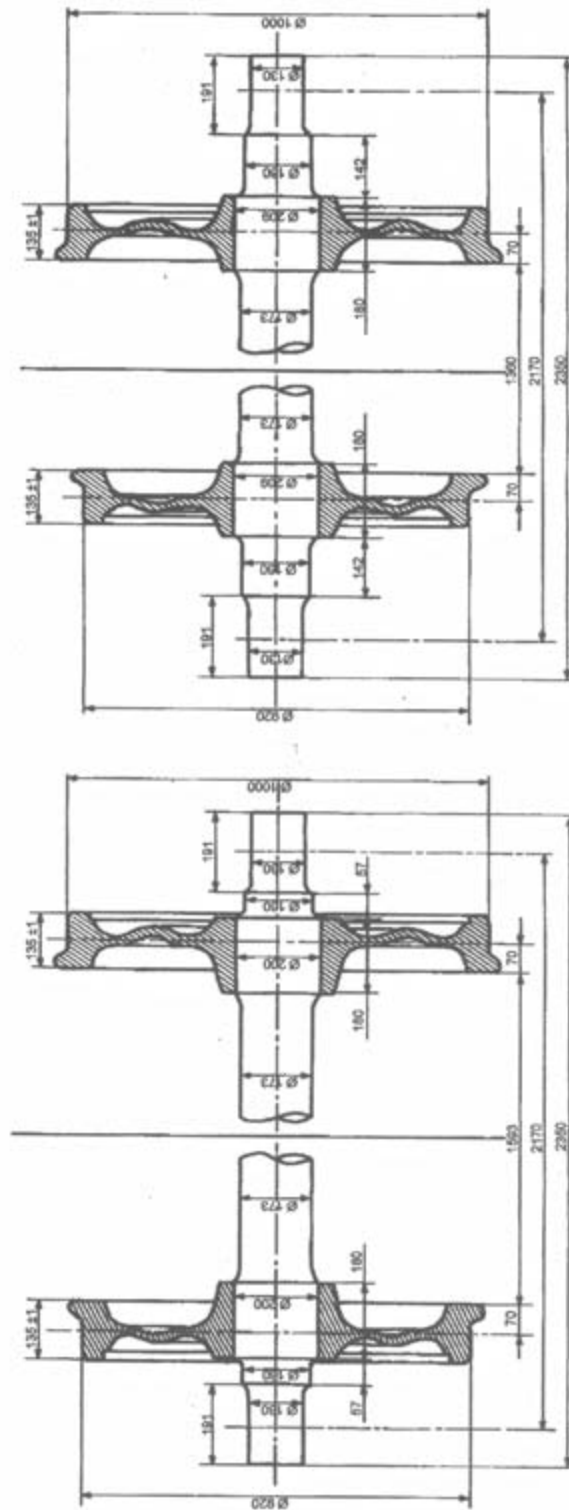
Pour voie large de 1,668 et 1,665 m
Für Breitspur von 1,668 und 1,665 m
Voor breedspoor (1,668 m en 1,665 m)

Pour wagon à 2 essieux
Für zweischellige Güterwagen
Voor tweessigse wagens

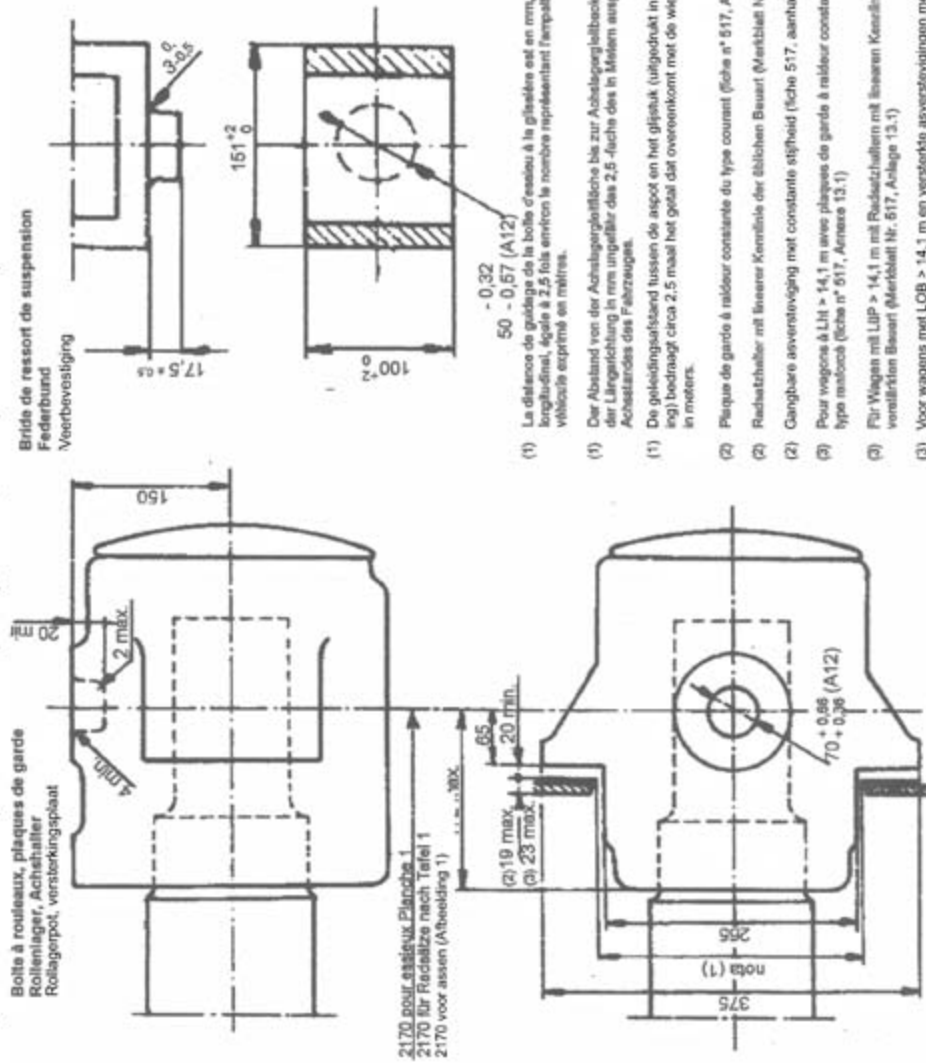
Pour wagon à bogies et à 2 essieux
Für Drehgestellgüterwagen und zweischellige Güterwagen
Voor wagens met tweessigse draaistellen

Pour wagon à 2 essieux
Für zweischellige Güterwagen
Voor tweessigse wagens

Pour wagon à bogies et à 2 essieux
Für Drehgestellgüterwagen und zweischellige Güterwagen
Voor wagens met tweessigse draaistellen

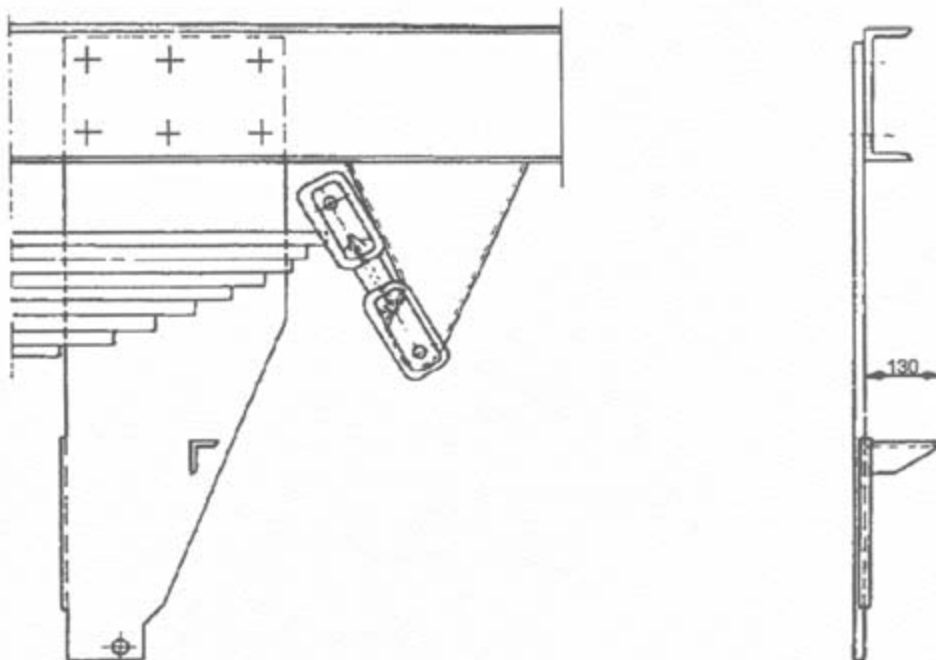


Wagon pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
Güterwagen zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur
Wagen voor uitwisseling tussen breedspoor (1,668 - 1,665 m) en normaalspoor



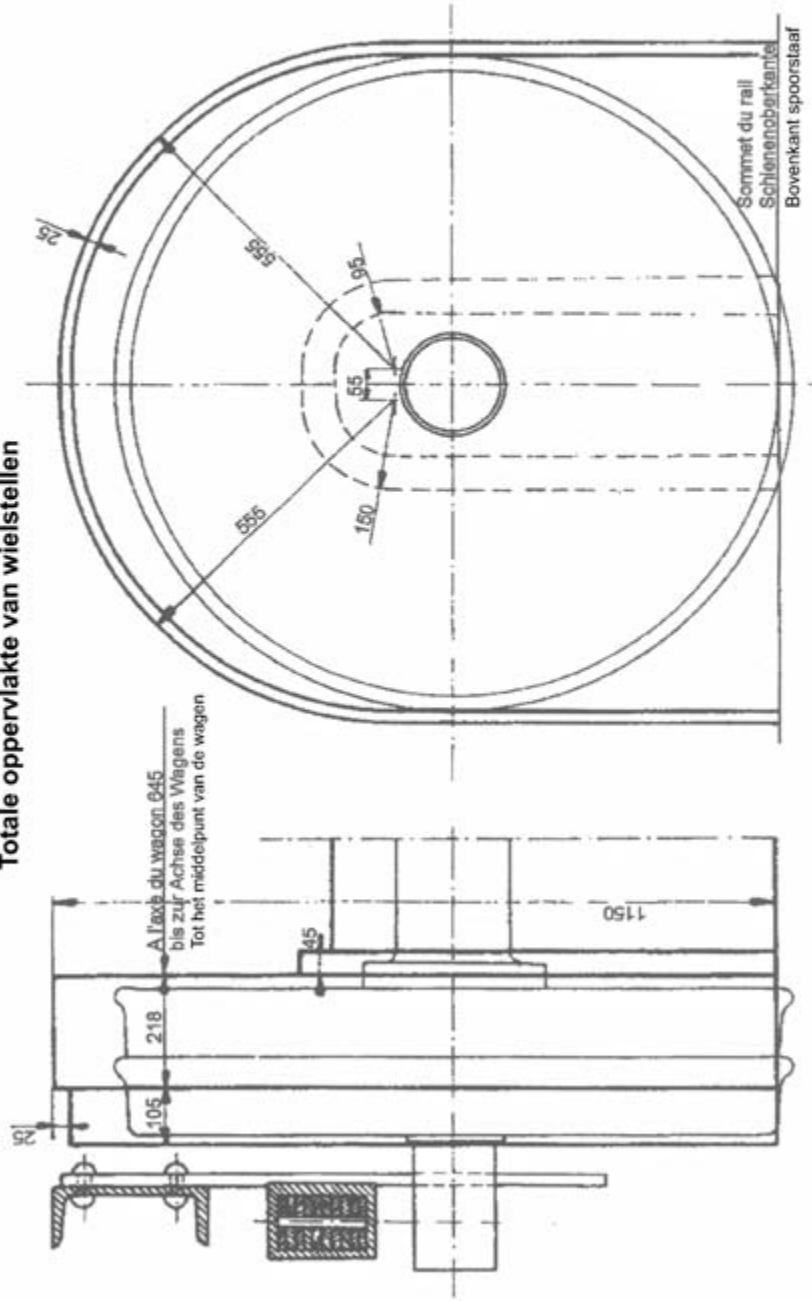
430-1
PLANCHE 2
TAFEL 2
AFBEELDING 2

- (1) La distance de guidage de la boîte d'essieu à la glissière est en mm, dans le sens longitudinal, égale à 2,5 fois environ le nombre représentant l'écartement du véhicule exprimé en mètres.
 Der Abstand von der Achsgehülfsbohle bis zur Achsgehülfsbohle beträgt in der Längsrichtung in mm ungefähr das 2,5-fache des in Metern ausgedrückten Achsstandes des Fahrzeuges.
- (1) Die gleitungsleitend tussen de aspot en het glijhek (uitgedrukt in mm in de lengterichting) bedraagt circa 2,5 maal het getal dat overeenkomt met de wielbasis van het voertuig in meters.
- (2) Plaque de garde à rebord constante du type courant (fiche n° 517, Annexe 12)
- (2) Radachsheiler mit linearer Kantenleiste der üblichen Bauart (Merktblatt Nr. 517, Anlage 12)
- (2) Gangbare asversterking met constante stijfheid (fiche 517, aanhangsel 12)
- (3) Pour wagons à L₁₁ > 14,1 m avec plaques de garde à rebord constants du type courant (fiche n° 517, Annexe 13.1)
- (3) Für Wagen mit L₁₁ > 14,1 m mit Radachsheilern mit linearer Kantenleiste der vorstiftlichen Bauart (Merktblatt Nr. 517, Anlage 13.1)
- (3) Voor wagons met L_{OB} > 14,1 m en versterkte asversterkingen met constante stijfheid (fiche 517, aanhangsel 13.1)

430-1*PLANCHE 3*
TAFEL 3
*AFBEELDING 3***Wagon pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m)
et à voie normale****Güterwagen zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur
(1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur****Wagen voor uitwisseling tussen breedspoor (1,668 - 1,665 m)
en normaalspoor****Dispositif de limitation de descente des ressorts**
Vorrichtung zur Beschränkung des Heruntergehens der Tragfedern
Voorziening voor het beperken van het uitzakken van de veren

Wagon pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
 Güterwagen zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur
 Wagen voor uitwisseling tussen breedspoor (1,668 - 1,665 m) en normaalspoor

Surface enveloppe des essieux montés
 Umgrenzungsfläche für die Radsätze
 Totale oppervlakte van wielstellen



430-1
 PLANCHE 4
 TAFEL 4
 AFBELDING 4

430-1

PLANCHE 5
TAFEL 5
AFBEELDING 5

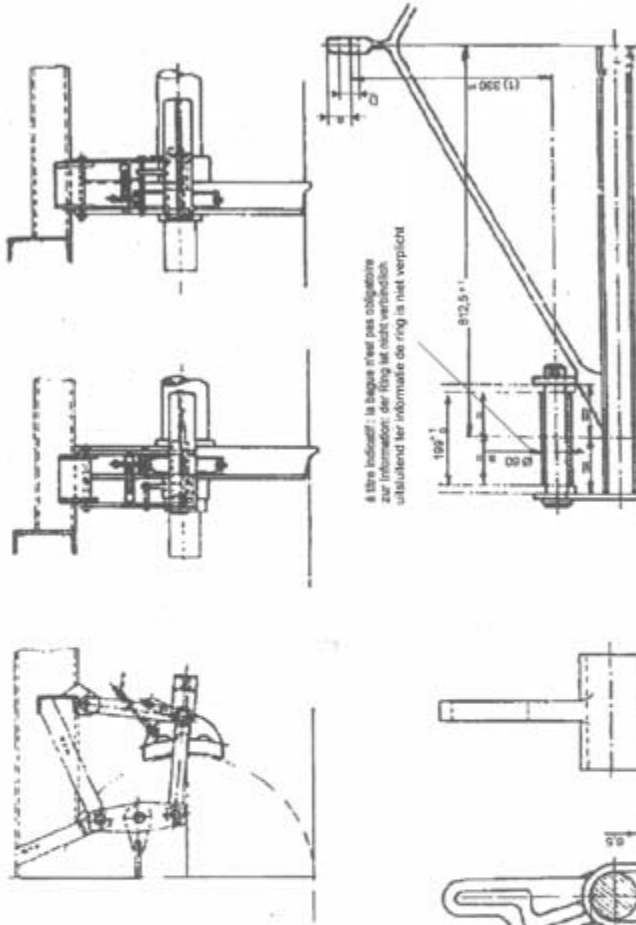
Wagon pour transit entre Réseau à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
Güterwagen zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur
Wagen voor uitwisseling tussen breedspoor (1,668 - 1,665 m) en normaalspoor

Wagons à roues de 305 mm et de 1000 mm Wagons mit 305 und 1000 mm Rädern Wagen met wielen \varnothing 305 en 1000	Rég. 88 Reg. 88
D (1) Rég. O ou S Bremsen O oder S (21)	Bremsen SS (21)
37 H 11 Omslaggelenken O of S 41 H 11	Omslaggelenken SS
44	90
(1) Diamètre de la bague avant pose (1) Durchmesser des Ringes vor dem Montieren (1) Ringdiameter voor montage	

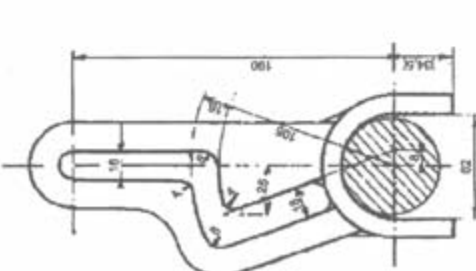
Disposition des sabots de frein
Anordnung der Bremsklötze
Plaats van rem schoenen

Voie de 1,668 m et 1,665 m
Breitspur 1,668 und 1,665 m
Spoorbreedte van 1,668 m en 1,665 m

Voie normale
Regelspur
Normaalspoor



Cale de positionnement des portes-esselles
Keil zur Festlegung der Bremsklötze
Stopblok voor positioneren van remschoenhouders



(1) La hauteur de 375 ± 1 mm est aussi admise pour roues de \varnothing 1000 mm
(1) Die Höhe von 375 ± 1 mm ist auch für Räder mit \varnothing 1000 mm erlaubt.
(1) The height of 375 ± 1 mm is also admitted for wheels with 1000 mm \varnothing .
(1) De hoogte van 375 ± 1 mm is ook toegestaan voor wielen met een diameter van 1000 mm.

01.07.87

430-1
PLANCHE 6
TAFEL 6
AFBEELDING 6

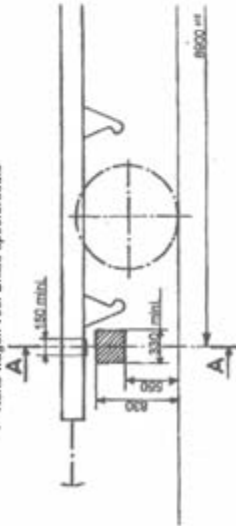
Wagon pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
Espaces libres à réserver sous châssis pour le levage

Güterwagen zum Übergang Bahnen mit Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur
Zum Anheben unter dem Untergestell freizuhaltender Raum

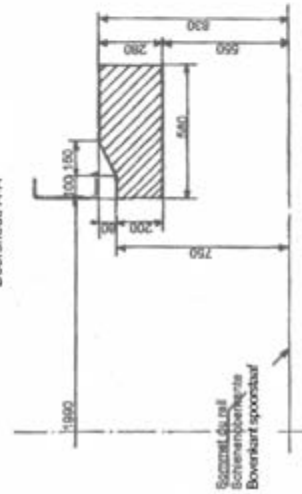
Wagen voor uitwisseling tussen breedspoor (1,668 - 1,665 m) en normaalspoor
Vrije ruimte onder het chassis ten behoeve van heffen

Les réseaux qui le doivent peuvent marquer d'une barre verticale à la peinture blanche l'indemnité des espaces libres sur le bascoeur
En cas des barres horizontales, elles am Längsriegel durch einen senkrechten Strichlin mit weisser Farbe zu kennzeichnen
Spoorwonderingen kunnen deze vrije ruimte designeren op de langsligger aangegeven door middel van een met
witte verf aangebrachte verticale lijn

1 - Wagon court à gabarit anglais
1 - Kurzer Güterwagen mit englischer Begrenzungslinie
1 - Korte wagen voor Britse spoorbreedte



Section A-A
Schnitt A-A
Doorsnede A-A



Note:

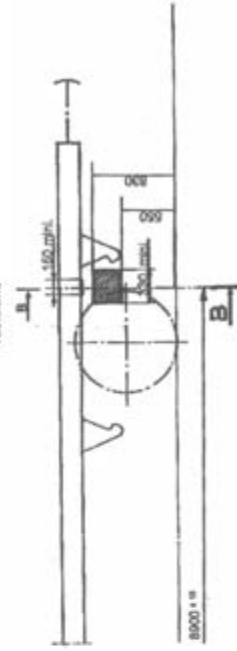
Les parties hachurées représentent les espaces libres à réserver à proximité immédiate des supports axiaux de suspension pour le passage des bords de vérins.

Anmerkung: Die schraffierten Teile stellen den in unmittelbarer Nähe der Axialen Federbohle freizuhaltenden Raum für den Durchgang der Wischenarme dar.

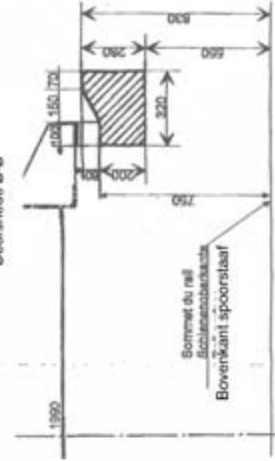
Note:

Opmerking: De gearceerde delen zijn de ruimten die in de onmiddellijke nabijheid van de eendruivelingen van de veering vrij dienen te blijven voor het plaatsen van de heflam.

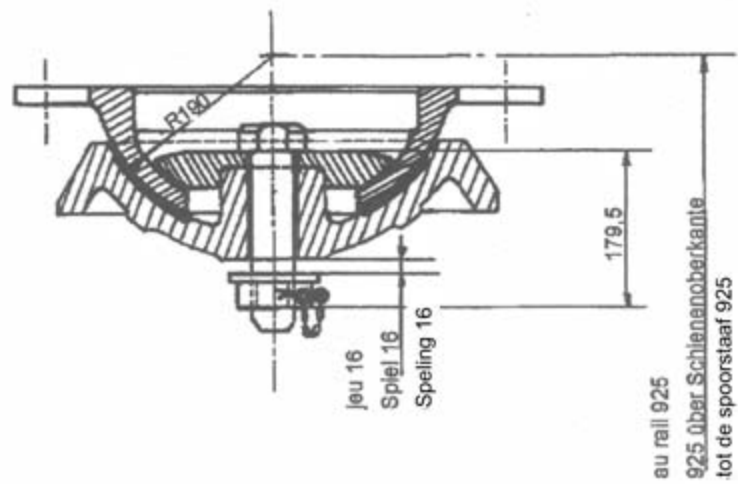
2 - Wagon long à gabarit continental
2 - Langer Güterwagen mit kontinentaler Begrenzungslinie
2 - Lange wagen voor de spoortreede op het Europese vasteland



Section B-B
Schnitt B-B
Doorsnede B-B



Schnitt B-B mit Schraffurhachis Boverkantspoorstaaf

430-1**PLANCHE 8
TAFEL 8
AFBEELDING 8****Montage du pivotement
Gestaltung des Drehpunktes
Draaispil**

430-1

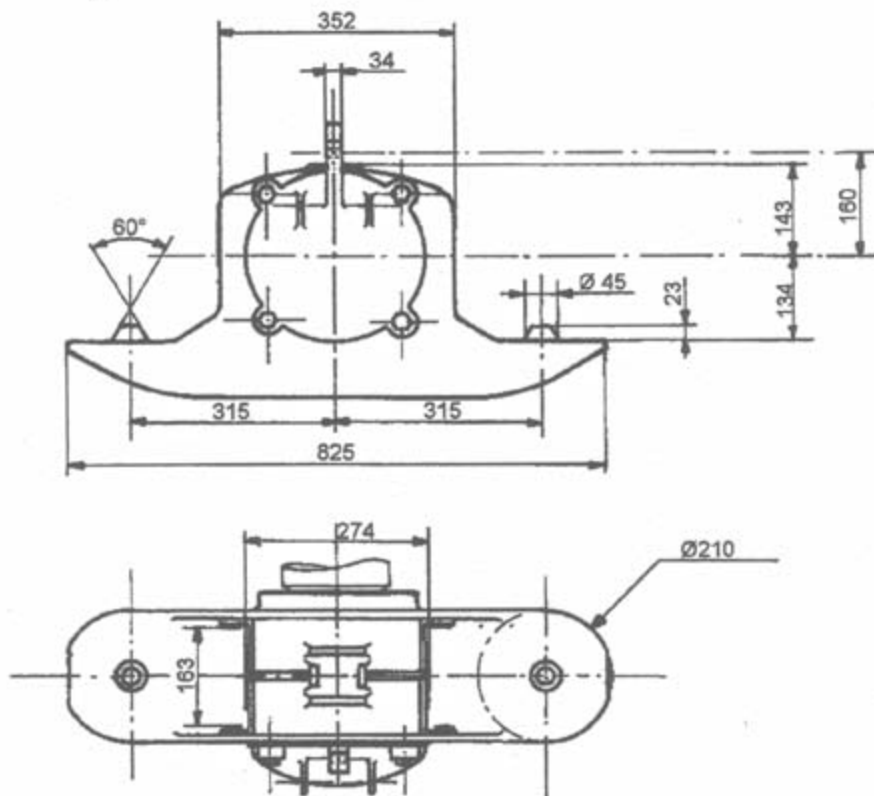
PLANCHE 9
TAFEL 9
AFBEELDING 9

**Wagon pour transit entre Réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m)
et à voie normale**

**Güterwagen zum Übergang zwischen Bahnen mit Breitspur
(1,668 - 1,665 m) und Bahnen mit Regelspur**

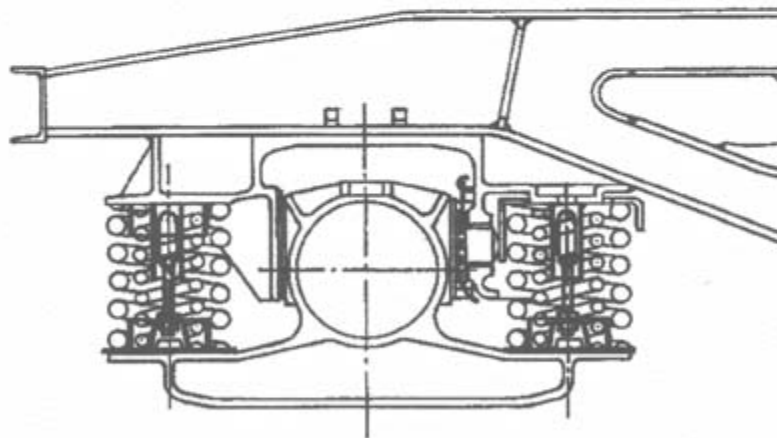
**Wagen voor uitwisseling tussen breedspoor (1,668 - 1,665 m) en
normaalspoor**

Boîte d'essieu pour bogies de wagons
Achslager für Drehgestelle-Güterwagen
Aspot voor wagendaarstel



430-1*PLANCHE 10
TAFEL 10
AFBEELDING 10*

**Dispositif de retenue des organes de suspension lors
du changement des essieux
Vorrichtung zur Befestigung der Federung beim Radsatzwechsel
Veerbevestiging ten behoeve van het verwisselen van assen**



Note : Le nouveau dispositif de retenue se fait par un ressort.

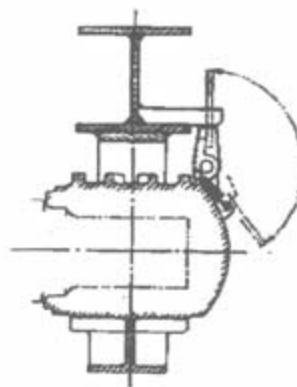
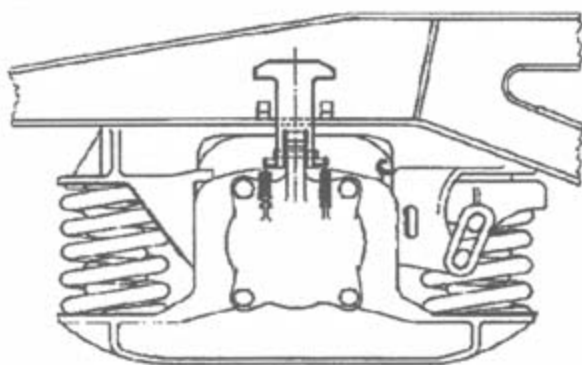
Anmerkung: Die neue Vorrichtung zur Befestigung der Federung macht sich durch eine Feder.

NB: De nieuwe bevestiging werkt met een veer.

430-1

PLANCHE 11
TAFEL 11
AFBEELDING 11

Dispositif de sécurité rabattable reliant l'essieu au châssis de bogie
Abklappbare Sicherheitsvorrichtung zur Verbindung des Radsatzes
mit dem Drehgestellrahmen
Inklapbare veiligheidsvoorziening als verbinding tussen as en draaistelframe



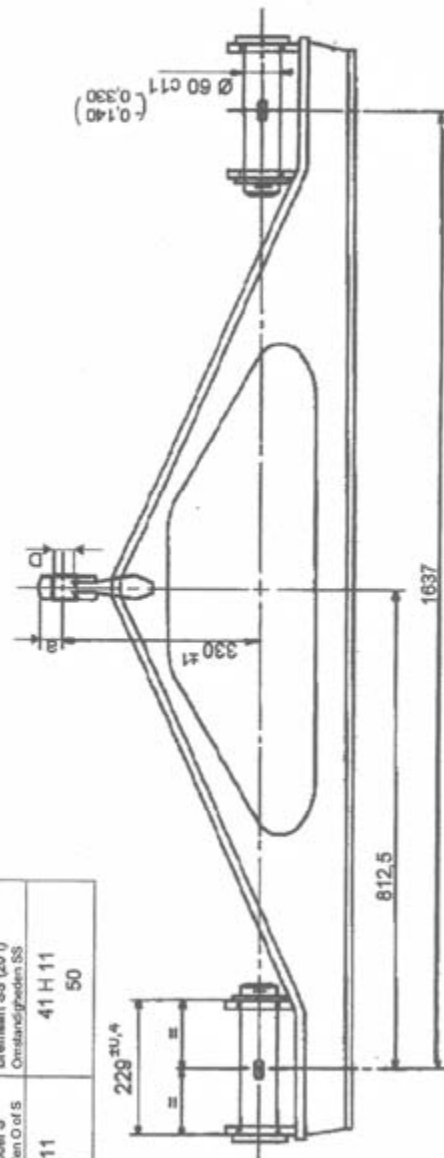
Wagons à bogies - Drehgestellgüterwagen - Draaistelwagens
Disposition des sabots de frein - Anordnung der Bremsklötze - Plaats van de remschoenen

Vole normale - Regelspur - Normaalspoor

Voies de 1,668 m et 1,665 m - Spuren von 1,668 m und 1,665 m - Breedspoor (1,668 en 1,665 m)



Wagons à roues de 920 mm		Güterwagen mit Rädern von Ø 920 mm	
Wagons met een wielmaat van 920 mm		Wagons mit einer Radgröße von 920 mm	
D	Régime SS	Regime SS	
S	Bremsart O oder S	Bremsart SS (20 1)	
	Omstandigheden O of S	Omstandigheden SS	
	37 H 11	41 H 11	
	44	50	



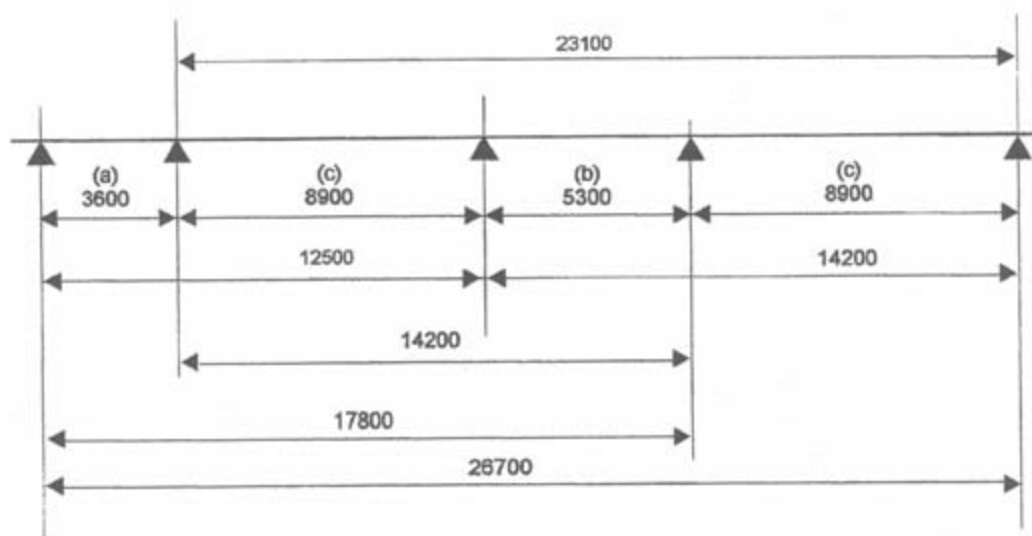
430-1

PLANCHE 12
 TAFEL 12
 AFBEELDING 12

430-1

PLANCHE 13
TAFEL 13
AFBEELDING 13

Implantation des vérins de levage sur les chantiers
Anordnung der Hebewinden auf den Anlagen
Plaatsing van vjzels in werkplaatsen



Distances utilisables des appuis de levage
Vorgesehene Abstände der Auflageplatten
Werkstanden van vjzelsteunen/dragers

$$\begin{aligned}
 a &= 3\,600 \\
 b &= 5\,300 \\
 c &= 8\,900 \\
 a + c &= 12\,500 \\
 b + c &= 14\,200 \\
 a + b + c &= 17\,800 \\
 b + 2c &= 23\,100 \text{ (')}
 \end{aligned}$$

(') Distance valable seulement pour les wagons à 3 essieux transport d'automobiles.

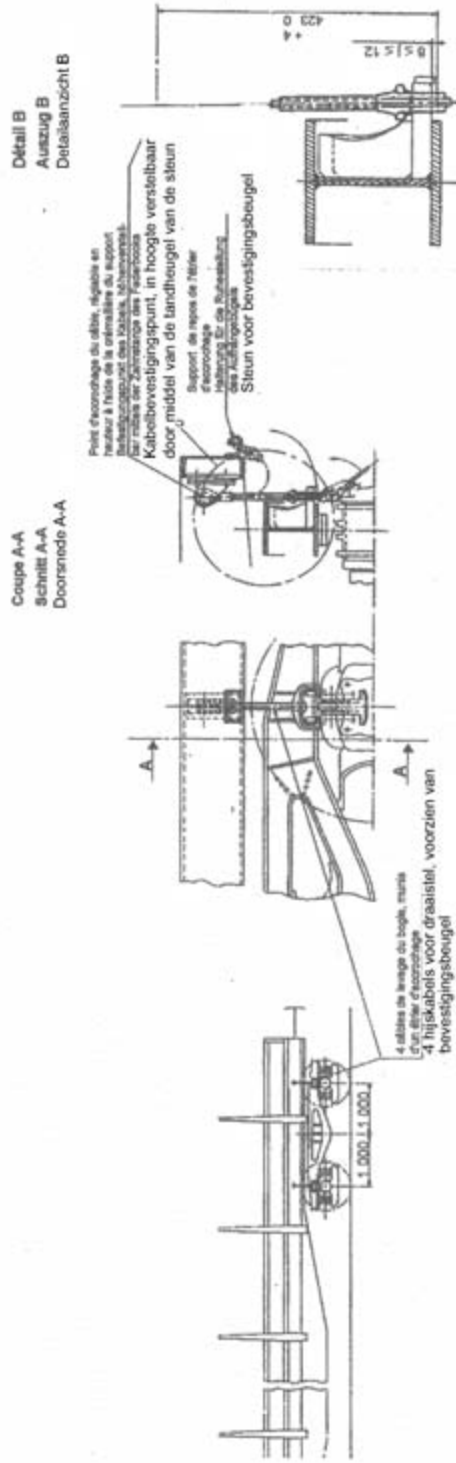
(') Dieser Abstand gilt nur für dreilachsige Wagen für Autotransport.

(') Uitsluitend voor drieassige wagens voor autotransporten

430-1
PLANCHE 14
TAFEL 14
AFBEELDING 14

**Wagon à bogies pour transit entre : Réseaux à voie large (1,668 -1,665 m) et à voie normale
Drehgestellgüterwagen für den Übergang von Breitspur (1,668 - 1,665 m) auf Regelspur
Draaistelwagen voor uitwisseling tussen breedspoor (1,668 - 1,665 m) en normaalspoor**

Dispositif de liaison entre châssis de wagon et châssis de bogie pour effectuer le levage
Verbindungsrichtung zwischen Wagenuntergestell und Drehgestellrahmen beim Heben
Verbinding tussen wagenchassis en draaistelframe ten behoeve van hijsen



Note : Le jeu "J" devra être respecté à la sortie du wagon ou à l'occasion d'un changement de bogie lors d'une opération d'entretien
Anmerkung : Das Spiel "J" muß bei der Lieferung des Wagens beziehungsweise beim Auswechseln des Drehgestells anlässlich eines Unterhaltungsvorgangs eingehalten werden.
Opmerking : Speling "J" dient te worden aangehouden bij het in gebruik nemen van de wagen of bij het vervangen van een draaistel bij onderhoud.

4 3 0 - 1

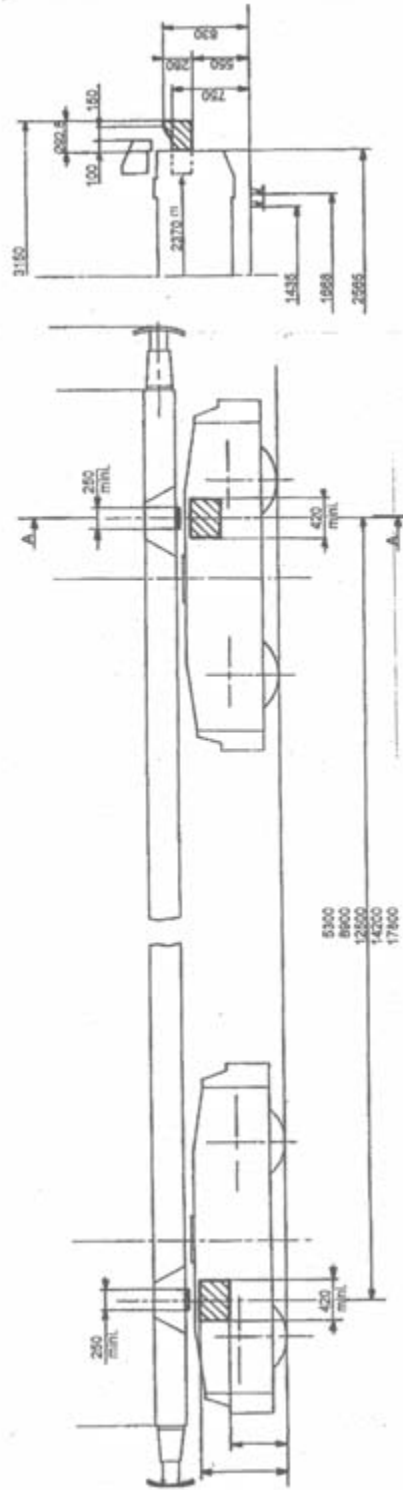
PLANCHE 15
TAFEL 15
AFBEELDING 15

Wagon à bogies pour transit entre réseaux à voie large (1,668 - 1,665 m) et à voie normale
Drehgestellwagen für den Übergang zwischen Breitspur (1,668 - 1,665 m) und Rogelspur
Draaitelwagen voor uitwisseling tussen breedspoor (1,668 - 1,665 m) en normaalspoor

Espaces libres à réserver sous le châssis du wagon et dans l'ossature des bogies pour le levage
Unter dem Untergestell des Wagens und im Drehgestellrahmen freizuhaltender Raum für das Heben
Aan te houden vrije ruimte onder het wagenchassis en in het draaitelframe ten behoeve van heffen

Les Réseaux marqueront d'une barre verticale à la peinture blanche l'aplomb des espaces libres sur le châssis du wagon et sur les bogies
Die Bahnen kennzeichnen die Anordnung der Freiräume am Untergestell der Wagen und an den Drehgestellen mit einem senkrechten Strich (weißer Anstrich)
Spoorwegondernemingen dienen deze vrije ruimte op het wagenchassis en de draaitellen te markeren door middel van een met witte verf aangebrachte verticale lijn

Section A-A
Auszug A-A
Doorsnede A-A



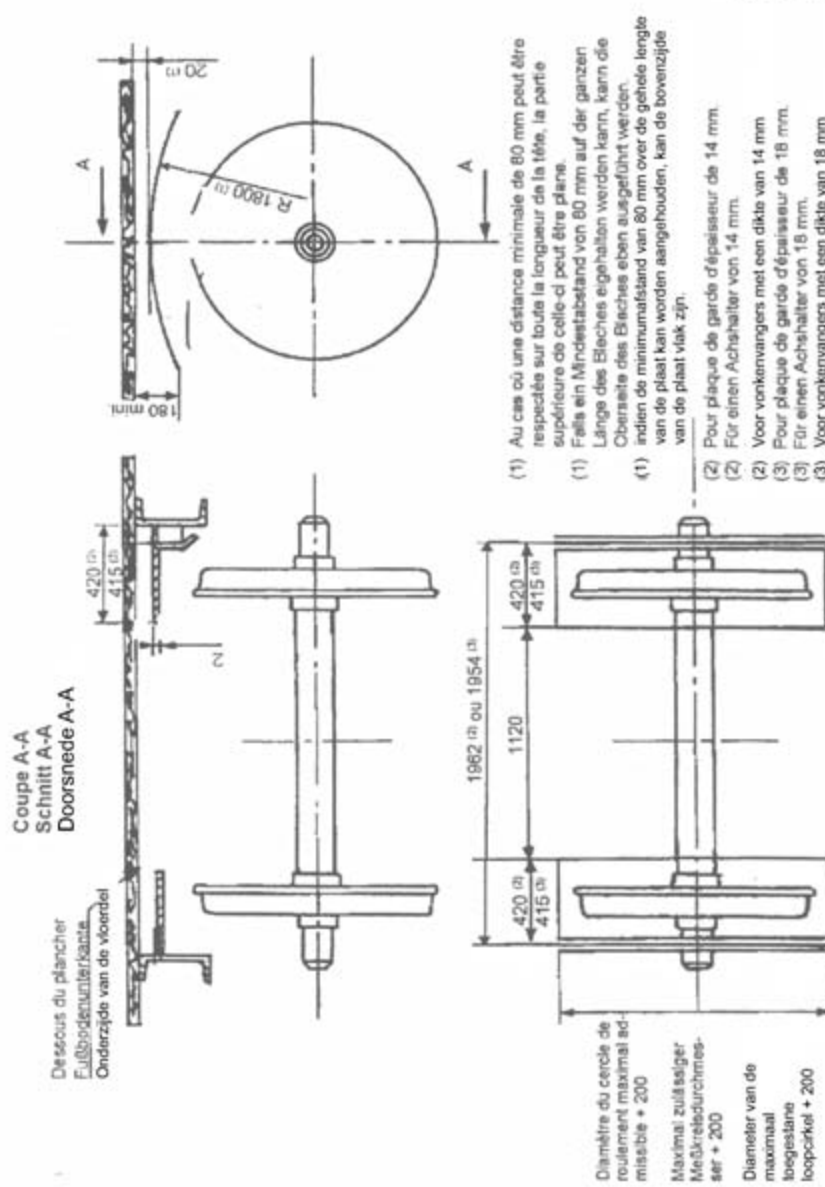
Note: Les parties hachurées représentent les espaces libres à réserver au droit des traverses - pivots pour le passage des becs des véris.

Anmerkung: Die schraffierten Teile stellen die Räume dar, die in Höhe der Hauptquerträger für den Durchgang der Windarme freizuhalten sind.

Opmerking: De gearceerde gedeelten zijn de vrije ruimten die ter hoogte van de koningspen-traverses dienen te worden aangehouden voor het bevestigen van hefarmen.

- (1) Pénétration possible des becs de véris pour le levage des wagons après la circulation sur le réseau des BR, sous réserve de non interférence avec les boîtes d'essieux et les organes de suspension des bogies.
- (1) Mögliches Eindringen der Windarme zum Heben der für das Befahren des BR-Netzes geeigneten Wagen unter dem Vorbehalt, daß keine Interferenz mit den Achslagern und Faderungen der Drehgestelle besteht.
- (1) Plaatsing van hefarmen mogelijk voor het opvijzelen van voertuigen die geschikt zijn om op het BR-netwerk te rijden, voorzover zij de aspollen en onderdelen van de vering van het draaitel niet hinderen.

Toles pare-étincelles pour wagons à essieux - Funkenschutzbleche für zweiachsige Güterwagen
Vonkenvangers voor aswagens



430-1

PLANCHE 16
 TAFEL 16
 AFBEELDING 16

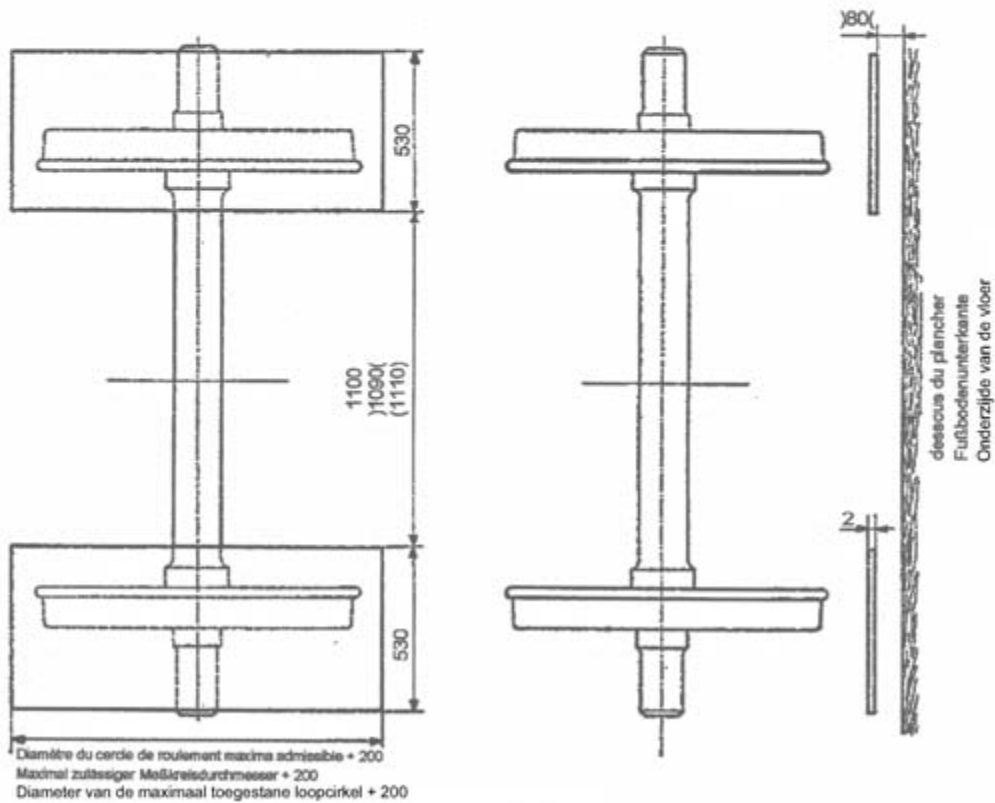
- (1) Au cas où une distance minimale de 80 mm peut être respectée sur toute la longueur de la tête, la partie supérieure de celle-ci peut être plane.
- (1) Falls ein Mindestabstand von 80 mm auf der ganzen Länge des Bleches eingehalten werden kann, kann die Oberseite des Bleches eben ausgeführt werden.
- (1) indien de minimumafstand van 80 mm over de gehele lengte van de plaat kan worden aangehouden, kan de bovenzijde van de plaat vlak zijn.
- (2) Pour plaque de garde d'épaisseur de 14 mm.
- (2) Für einen Achehalter von 14 mm.
- (2) Voor vonkenvangers met een dikte van 14 mm.
- (3) Pour plaque de garde d'épaisseur de 18 mm.
- (3) Für einen Achehalter von 18 mm.
- (3) Voor vonkenvangers met een dikte van 18 mm.

Note : Pour des raisons de proximité des roues de l'essieu à voie large au châssis, la disposition des tôles pare-étincelles ne peut pas être réalisable dans les formes et dimensions décrites aux Annexes 1 et 2 de la fiche n° 543
 Anm.: Ad der Nähe zwischen den Rädern des Breitspurradsets und dem Untergestell, können die Anordnung, die Form und die Abmessungen der Funkenschutzbleche die Bedingungen der Anlagen 1 und 2 zum UIC-Merkblatt Nr. 543 nicht erfüllen.
 Aangezien de wielen op assen voor breedspoor dicht bij het chassis staan, kan plaatsing van vonkenvangers in de vorm en met de afmetingen als omschreven in de aanhangsels 1 en 2 van fiche 543 niet uitvoerbaar zijn.

430-1

Tôles pare-étincelles pour wagons à bogies
Funkenschutzbleche für Güterwagen mit Drehgestellen
Vonkenvangers voor draaistelwagens

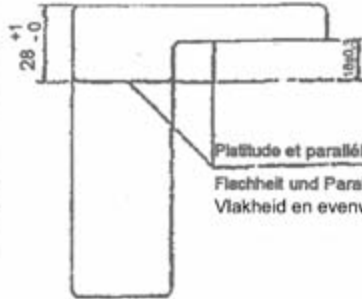
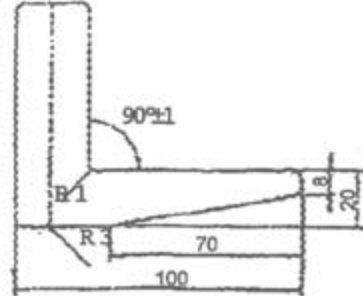
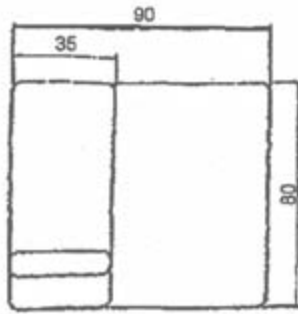
PLANCHE 17
 TAFEL 17
 AFBEELDING 17



430-1

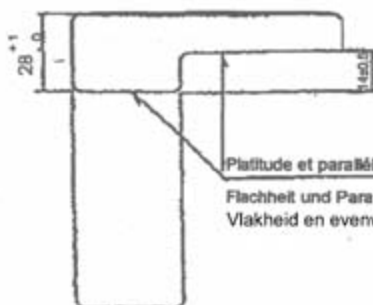
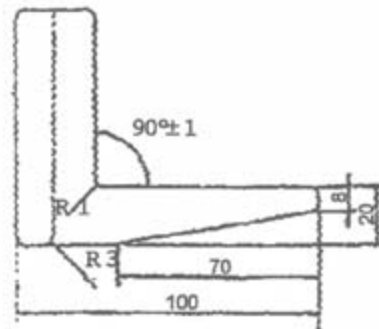
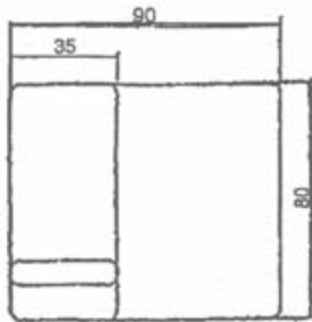
PLANCHE 18
TAFEL 18
AFBEELDING 18

Etrier pour plaque de garde à 18 mm
Bügel für einen Achshalter von 18 mm
Beugel voor 18 mm beschermplaat



Platitudo et parallélisme : ± 0,5
Flachheit und Parallelismus : ± 0,5
Vlakheid en evenwijdigheid ± 0,5

Etrier pour plaque de garde à 14 mm
Bügel für einen Achshalter von 14 mm
Beugel voor 14 mm beschermplaat

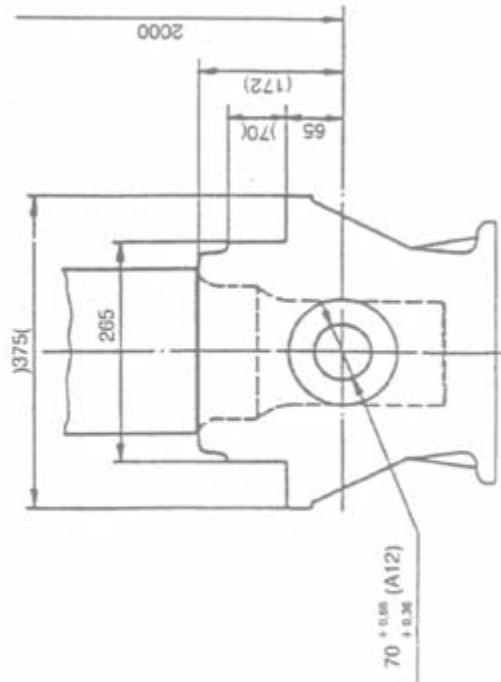
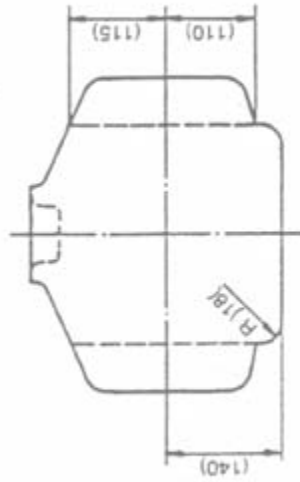
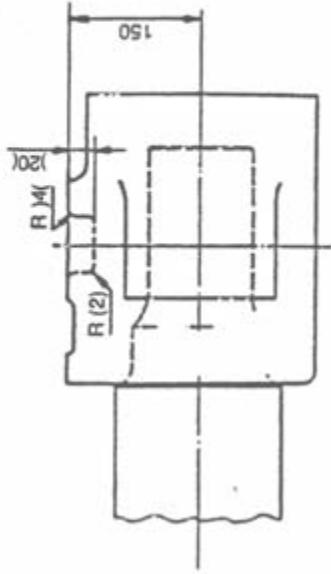


Platitudo et parallélisme : ± 0,5
Flachheit und Parallelismus : ± 0,5
Vlakheid en evenwijdigheid ± 0,5

5 10 - 1

Essieux montés munis de boîtes à rouleaux pour ressorts à lames - Standardisation
Radsätze mit aufgesattelten Rollenlagern für Blatttragfedern - Standardisierung
Wielstellen met aspotten met rollagers voor bladveren - standaardisatie

ANNEXE 3
ANLAGE 3
AANHANGSEL 3



()
Cotes les plus grandes admises
Höchstmaße
Grootste toegestane afmetingen

Cotes les plus petites admises à l'état neuf
Mindestmaße im Neuzustand
Kleinste toegestane afmetingen in nieuwstaat

BIJLAGE Y

ONDERDELEN

Draaistellen en loopwerk

Draaistellen met een bestaande goedkeuring op grond van oude UIC/RIV-voorschriften worden als interoperabiliteitsonderdelen beschouwd indien het bereik van de relevante parameters bij de nieuwe toepassing (inclusief de parameters van de wagenbak) binnen het reeds goedgekeurde bereik vallen.

Bestaande draaistellen die zijn goedgekeurd op grond van oude nationale voorschriften worden als interoperabiliteitsonderdelen beschouwd indien het bereik van de relevante parameters bij de nieuwe toepassing (inclusief de parameters van de wagenbak) binnen het reeds goedgekeurde bereik vallen.

Onderstaande tabellen bevatten een lijst van draaistellen die aan het bovenstaande voldoen.

Bijzondere opmerking

Goederenwagens zijn bij maximale ontwerpbelading geschikt voor een verkeerssnelheid $V_{max} = 120$ km/h (ook wanneer de remwerking bij maximale belading ontoereikend is) wanneer zij aan de volgende technische eisen voldoen:

— Tweeassige wagens:

Ledig gewicht:	≥ 10 t
Wielbasis:	$2a^* \geq 6,0$ m $2a^* \geq 8,0$ m voor wagens met vering met dubbele veerschakel
Ontwerpeisen voor de vering:	overeenkomstig de veertypen in onderstaande tabel Y4

— Draaistelwagens

Ledig gewicht	≥ 16 t
Ontwerpeisen voor de draaistellen:	overeenkomstig de draaisteltypen van onderstaande tabellen Y1 en Y3.

Y.1. TWEEASSIGE DRAAISTELLEN

Tabel Y.1: Tweeassige draaistellen voor wagens met snelheden tot 100 km/u

Type draaistel	Max. belasting wielstel (kN)
K17, Y25TTV, Y21 Pse, DRRS25	245 (25 t)
K16, Y25 Lstm, Y25 Lst, Y25 Lsodm, Y25 Lsif, Y25 Lsi, Y25 Ls(s)i1, Y25 Ls(s)i2, Y25 Ls(s)i1f, Y25 Ls(s)i2f, Y25 Lsdm, Y25 Lsd2i, Y25 Lsd2, Y25 Lsd1, Y25 Ls(s)m, Y25 Ls(s), Y21 Lsedm, Y21Lse, K16, FS 46 Lssi, FS 46 Lsi, Y25 L(s)1, DRRS DB 628, DB 629, DB 641, DB 642, DB 643, DB 645, DB 646, DB 651, DB 652, DB 653, DB 655, DB 656, DB 665, DB 680, DB 681, DB 682, DB 683, DB 685, DB 868, DB 672 (DRRS), DB 882, DB 885 DB 094, DB 095, DB 097, DB 556, DB 565, DB 573, DB 574, DB 575, DB 578, DB 579, DB 583, DB 584, DB 585, DB 586, DB 587, DB 588, DB 589, DB 592	220 (22,5 t)
Y27 E2, Y27 E1m, Y27 E1, Y27 E, Y27 Cm1, Y27 C1, Y25 Rstm, Y25 Rst, Y25 Rsm, Y25 Rsimf, Y25 Rsim, Y25 Rsif, Y25 Rsif, Y25 Rsi, Y25 Rs2m, Y25 Rs2, Y25 Rsa, Y25 Rs, Y25 Lsod1, Y25 Cstm, Y25 Cst, Y25 Csm, Y25 Csimf, Y25 Csim, Y25 Csif, Y25 Csi, Y25 Cs2m, Y25 Cs2, Y25 Cs1m, Y25 Cs1, Y25 Cst1, Y25 Cs, Y25 Cm1, Y25 Cm, Y25 C1, Y25 C, Y21 Cse1, Y21 Cse, G56, G66, G66M, G66P, G691, G692, G693, G694, G70, G70M, G70P, G70T, G75, G771, Y25Cssi, Y21 Rse DB 621, DB 622, DB 625, DB 640, DB 650, DB 684, DB 839, DB 851, DB 852, DB 853, DB 859, DB 864, DB 866, DB 867, DB 871, DB 872, DB 881, DB 887, DB 931, DB 932 DB 096, DB 550, DB 551, DB 552, DB 553, DB 554, DB 555, DB 560, DB 561, DB 562, DB 563, DB 566, DB 567, DB 572, DB 576, DB 577, DB 581, DB 590, DB 591	196 (20 t)

Type draaistel	Max. belasting wielstel (kN)
Y33 Am, Y33 A, Y27 D, Y27 Cm, Y27 C, Y25 D, Y23 Cm, Y23 C, Y21 C, DB 582,	176 (18 t)
Y31 C1, FS 38i DB 631, DB 707	157 (16 t)
Y 29	147 (15 t)
DB 741	93 (9,5 t)
DB 690	74 (7,5 t)

Tabel Y.2: Tweeassige draaistellen voor wagens met snelheden tot 120 km/u

Type draaistel	Max. belasting wielstel (kN)
K17, Y 25 LD, Y 27 LDm, DRRS, 4RS/N, WU83, Y25Lss, Y21Ls(s)e DB 624, DB 626, DB 627, DB 644, DB 654, DB 666 DB 557	220 (22,5 t)
K16, Y21 Csse, Y21 Cs(s)e, Y25 Css, Y25 Cssm, Y25 Cssp, Y25 Gvrss, Y25 Ls(s), Y25 Ls(s)i1, Y25 Ls(s)i2, Y25 Ls(s)i1f, Y25 Ls(s)i2f, Y25 Ls(s)m, Y25 Rss, Y25 Rssa, Y25 Rssm, Y 25 RSSd1, 1XTamp, 6TNa, 6TNa/1, G884 DB 672 (DRRS) DB 564	196 (20 t)
Y37 B, FS 46 Lssi	176 (18 t)
Y33 A, Y33Am	167 (17 t)
Y25 D, Y27 D, Y31 A, Y31B, Y31C	157 (16 t)
Y31 C1, FS 38i	127 (13 t)

OPMERKING: Voor draaistellen uit de groep Y25 (Y21, Y27, Y31, Y35 en Y37) bestaan alleen versies met elastische glijstukken.

Tabel Y.2.1: Tweeassige draaistellen voor wagens met snelheden tot 140 km/u

Type draaistel	Max. belasting wielstel (kN)
DB 627.1	196 (20 t)
Y 25 LD, Y 27 LDm	176 (18 t)
Y27 D1, Y31B1, Y31B2	157 (16 t)
Y33 A, Y33 Am, Y 35 B	137 (14 t)

OPMERKING: Voor draaistellen uit de groep Y25 (Y21, Y27, Y31, Y35 en Y37) bestaan alleen versies met elastische glijstukken.

Tabel Y.2.2: Tweeassige draaistellen voor wagens met snelheden tot 160 km/u

Type draaistel	Max. belasting wielstel (kN)
Y 37 A DB 675 (DRRS)	176 (18 t)
Y25Gvr, Y37B	157 (16 t)
Y30	98 (10 t)

OPMERKING: Voor draaistellen uit groep Y25 (Y21, Y27, Y31, Y35 en Y37) bestaan alleen versies met elastische glijstukken.

Tabel Y.3: Drieassige draaistellen voor wagens met snelheden tot 100 km/u

Type draaistel	Max. belasting wielstel (kN)
DB 715, DB 716, DB 816, DB 817	245 (25 t)
DB 713, DB 714	220 (22,5 t)
DB 710, DB 711	196 (20 t)

Y.2. VERING

Tabel Y.4: Vering voor tweeeassige wagens

Type vering	Maximumsnelheid [km/u]	Max. belasting wielstel (kN)
Niesky 2	100	245 (25 t)
UIC-vering met dubbele veerschakel (*)	120	220 (22,5 t)
Niesky 2	120	220 (22,5 t)
S 2000 (**)	120	220 (22,5 t)

(*) Deze vering kan uitsluitend worden gebruikt op wagens met een wielbasis ≥ 8 m.

(**) Door UIC goed te keuren voor het van kracht worden van deze TSI.

BIJLAGE Z

CONSTRUCTIE EN MECHANISCHE DELEN

Botsproef (bufferproef)

Z.1. BUFFERPROEVEN

Z.1.1. Vereisten

Wanneer een ongeremde wagen zich op een vlak en recht spoor bevindt, dient deze zowel in beladen als in lege toestand bestand te zijn tegen de schok die het gevolg is van een aanrijding met een wagen met een totaal beladen gewicht op de rails van 80 t en voorzien van zijbuffers met een energieopnemingscapaciteit ≥ 30 kJ ⁽¹⁾. Een verschil in de hoogte van de buffers (lege en beladen toestand) van ten hoogste 50 mm is aanvaardbaar.

Z.1.2. Botsproeven met lege wagens

De proeven dienen te worden uitgevoerd bij toenemende snelheden tot ten hoogste 12 km/u ⁽²⁾. Tussen de snelheden van 8 tot 12 km/u dient een versnellingskromme ($\ddot{x} = f(v)$) te worden geregistreerd. Het aantal botsingen kan worden beperkt.

Z.1.3. Botsproef met beladen wagens

Voor deze proef dient de wagen te worden beladen tot zijn maximale laadvermogen. Na elke botsing dient de botsrichting te worden omgedraaid, behalve bij ketelwagens. Botsproeven behoeven niet te worden uitgevoerd voor conventionele platte wagens.

Z.1.4. Wagens met zijbuffers

Er dienen voorbereidende proeven te worden uitgevoerd met een toenemende botssnelheid. Deze voorbereidende proeven dienen te worden voortgezet tot een van de twee parameters (snelheid of kracht) de grenswaarden uit onderstaande tabel bereikt.

Dan dienen 40 identieke botsingen te worden uitgevoerd met deze maximale kracht.

De voorbereidende proeven en de reeks botsproeven dienen te worden uitgevoerd onder de volgende omstandigheden:

Tabel Z1

Grenswaarden		Vorbereidende proeven	Reeks van proeven
Kracht per buffer	Botssnelheid		
1 500 kN ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ bij een botssnelheid ≤ 12 km/u	12 km/u ⁽⁵⁾ .	10 botsingen bij geleidelijk toenemende snelheden tot ten hoogste 12 km/u, waarvan 3 met een snelheid van circa 9 km/u. Indien echter een botskracht van 1 500 kN per buffer wordt bereikt bij een snelheid < 12 km/u dient de snelheid niet tot boven deze waarde te worden verhoogd.	40 botsingen bij de maximale snelheid die is bepaald tijdens de voorbereidende proeven, te weten: — ofwel 12 km/u, — ofwel de snelheid die overeenkomt met een botskracht van 1 500 kN ⁽³⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ .

Opmerkingen:

- ⁽¹⁾ Aanbevelingen betreffende het te selecteren type buffer voor verschillende wagentypen zijn opgenomen in technisch document ERFI DT 85 blad B 3.0
- ⁽²⁾ Tenzij anders vermeld in de standaardvoorwaarden en de overeenkomst. Met name kan voor bepaalde wagens, waarmee heuvelen of afstoten (type F-II) niet mogelijk is de botssnelheid worden beperkt tot 7 km/u
- ⁽³⁾ De toelaatbare tolerantie voor de botskracht aan een uiteinde van de wagen bedraagt ± 200 kN maar de totale kracht op beide buffers dient niet groter te zijn dan 3 000 kN.

- (4) Indien de beproefde wagen is voorzien van buffers van categorie C kan de grenswaarde voor de botskracht met instemming van de betrokken spoorwegonderneming worden verminderd tot 1 300 kN (bij een botssnelheid < 12 km/u). Dit geldt niet voor ketelwagens die zijn bestemd voor het vervoer van gevaarlijke stoffen van categorie 2 volgens de RID-voorschriften. Deze dienen te worden beproefd met buffers van categorie A.
- (5) Indien de botskracht reeds bij < 9 km/u een waarde van 1 000 kN bereikt, dient de te beproeven wagen te worden uitgerust met buffers met een hoger energie-opnemend vermogen.
- (6) Op verzoek van de spoorwegonderneming kunnen aan het eind van de proeven botsproeven met krachten van meer dan 1 500 kN en snelheden van meer dan 12 km/u worden uitgevoerd.
- (7) Voor wagens met hydrodynamische schokdempers met een lange slag wordt de grenswaarde voor de botskracht beperkt tot 1 000 kN.

Z.1.5. Wagens met een automatische koppeling

De botssnelheid van 12 km/u dient in alle gevallen te worden bereikt.

Z.1.6. Resultaten

De diverse botsproeven dienen niet te leiden tot enige zichtbare vervorming. De belastingen die optreden op een aantal kritieke punten van de verbindingen tussen draaistel/chassis, chassis/wagenbak en de opbouw dienen te worden geregistreerd.

De verkregen resultaten dienen aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- De cumulatieve restbelastingen die voortkomen uit de voorbereidende proef en de reeks van 40 botsingen dienen kleiner te zijn dan 2 ‰ en te zijn gestabiliseerd voor de 30e botsing uit de reeks. Dit geldt echter niet voor die onderdelen van de constructie waarvoor geen speciale voorschriften van toepassing zijn.
 - De variaties in de belangrijkste afmetingen dienen niet van invloed zijn op de gebruikskwaliteit van de wagen.
-

BIJLAGE AA

KEURINGSPROCEDURES

Verificatie van subsystemen

Moduulstructuur van de EG-keuringsprocedure van subsystemen

Modules voor de EG-keuring van subsystemen

- Moduul SB: Typegoedkeuring
- Moduul SD: Productkwaliteitsborgingssysteem
- Moduul SF: Productkeuring
- Moduul SH2: Totale Kwaliteitsborging met toetsing van het ontwerp

MODULES VOOR DE EG-KEURING VAN SUBSYSTEMEN

Moduul SB: Typegoedkeuring

1. De EG-keuring is de procedure volgens welke een aangemelde instantie, op verzoek van de aanbestedende dienst of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, nagaat en verklaart dat een type goederenwagon, representatief voor de beoogde productie,
 - voldoet aan de eisen van de onderhavige TSI en enigerlei andere toepasselijke TSI, hetgeen aantoont dat aan de essentiële eisen ⁽¹⁾ van richtlijn 2001/16/EG ⁽²⁾ voldaan is
 - en voldoet aan de overige uit het Verdrag afgeleide bepalingen.

De typekeuring die in deze moduul gedefinieerd wordt zou bepaalde keuringsfasen kunnen omvatten — ontwerpkeuring, typekeuring of keuring van het fabricageproces die in de betreffende TSI gespecificeerd worden.
2. De aanbestedende instantie ⁽³⁾ dient bij een aangewezen instantie van eigen keuze een aanvraag tot EG-keuring (d.m.v. typekeuring) van het subsysteem in te dienen. Deze aanvraag moet omvatten:
 - naam en adres van de aanbestedende dienst of diens gemachtigde
 - de technische documentatie beschreven onder punt 3.
3. Aanvrager stelt de aangewezen instantie een exemplaar van het subsysteem ter beschikking ⁽⁴⁾, dat representatief is voor de voorgenomen productie (hierna „type” genoemd).

Een type mag betrekking hebben op verscheidene uitvoeringen van het interoperabiliteitsonderdeel zolang de verschillen tussen de uitvoeringen niet zodanig zijn dat de onderhavige TSI niet langer op het interoperabiliteitsonderdeel van toepassing is.

De aangewezen instantie mag, indien het onderzoeksprogramma zulks wettigt, meer dan één exemplaar eisen.

Indien benodigd voor specifieke beproevings- of keuringsmethoden en indien voorgeschreven in de TSI of de Europese specificatie ⁽⁵⁾ kan/kunnen een monster of monsters in voor- of afgemonteerde toestand dan wel een monster van het subsysteem in voorgemonteerde toestand worden verlangd.

De technische documentatie en het/de monster(s) dient/dienen het ontwerp, de fabricage, de installatie en de werking van het subsysteem op begrijpelijke wijze toe te lichten en de conformiteit met de eisen van de TSI aan te tonen.

⁽¹⁾ De betreffende essentiële eisen zijn de technische parameters, interfaces en prestatie-eisen als vermeld in hoofdstuk 4 van de TSI.

⁽²⁾ Deze moduul zou in de toekomst gebruikt kunnen worden wanneer de TSI's van HS richtlijn 96/48/EG bijgewerkt zijn.

⁽³⁾ Met „de aanbestedende instantie” wordt in de moduul bedoeld op de aanbestedende instantie of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde.

⁽⁴⁾ Het betreffende hoofdstuk van de TSI kan in dit opzicht specifieke eisen stellen.

⁽⁵⁾ De definitie van een Europese specificatie is aangegeven in de Richtlijnen 96/48/EG en 01/16/EG. De handleiding bij de toepassing van de HS TSI's geeft aan hoe de Europese Specificaties gebruikt moeten worden.

De technische documentatie moet het volgende omvatten:

- een algemene beschrijving van het subsysteem, met inbegrip van ontwerp en structuur,
- *Het register van rollend materieel met inbegrip van alle in de TSI voorgeschreven gegevens*
- ontwerp- en constructietekeningen alsmede schema's van onderdelen, constructiedelen, circuits e.d.,
- toelichtingen bij het ontwerp en de fabricage, het onderhoud en de werking van het subsysteem,
- de technische specificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties,
- een bewijs van overeenstemming, met name wanneer Europese specificaties en de betreffende paragrafen niet volledig zijn toegepast,
- een lijst van in het subsysteem te verwerken interoperabiliteitsonderdelen,
- kopieën van de EG-conformiteitsverklaringen of verklaringen van geschiktheid voor het gebruik van de interoperabiliteitsonderdelen en alle benodigde elementen bepaald in bijlage VI van de richtlijnen,
- bewijs van conformiteit met de overige uit het Verdrag afgeleide bepalingen (alsmede certificaten)
- technische documentatie betreffende fabricage en de montage van het subsysteem,
- een lijst van fabrikanten betrokken bij ontwerp, vervaardiging, assemblage en installatie van het subsysteem,
- de gebruiksvoorwaarden van het subsysteem (tijd-, afstand- of slijtagegebonden beperkingen e.d),
- de onderhoudsvorschriften en technische documentatie betreffende het onderhoud van het subsysteem
- alle technische eisen waar bij de productie het onderhoud of de exploitatie van het subsysteem rekening mee gehouden moet worden,
- berekeningsverantwoordingen, uitgevoerde controles, enz.,
- testverslagen.

Indien de TSI eist dat de technische documentatie meer gegevens moet bevatten, dan moet hieraan worden voldaan.

4. De aangewezen instantie:

4.1. Toetst de technische documentatie,

4.2. Controleert dat het/de monsters van het subsysteem dan wel de constructie- en onderdelen van het subsysteem in overeenstemming met de technische documentatie vervaardigd zijn en voert typebeproevingen uit dan wel laat deze uitvoeren aan de hand van de bepalingen van de TSI en de toepasselijke Europese specificaties. De fabricage moet worden gecontroleerd aan de hand van de geëigende keuringsmoduul.

4.3. Waar de TSI een keuring van het ontwerpproces voorschrijft onderzoekt zij de methoden, hulpmiddelen en resultaten daarvan teneinde na te gaan of deze geschikt zijn om de conformiteit van het interoperabiliteitsonderdeelontwerp te waarborgen.

4.4. Identificeert de elementen die volgens de voorschriften van de TSI en de daarin vermelde Europese specificaties zijn ontworpen alsook de elementen waarvan het ontwerp niet op de geëigende voorschriften of Europese specificaties steelt.

4.5. Zij voert de geëigende controles en de nodige beproevingen uit in overeenstemming met punt 4.2 en 4.3 dan wel laat deze uitvoeren wanneer de fabrikant verklaart de Europese specificaties te hebben toegepast.

4.6. Voert de geëigende controles en de nodige beproevingen uit in overeenstemming met punt 4.2 en 4.3, dan wel laat deze uitvoeren teneinde vast te stellen of de door de fabrikant aangewende oplossingen aan de eisen van de TSI voldoen wanneer de geëigende Europese specificaties niet zijn toegepast.

4.7. Komt met aanvrager overeen waar deze controles en beproevingen worden uitgevoerd.

5. Wanneer het type overeenkomt met de eisen van de TSI verstrekt de aangewezen instantie aanvrager een verklaring van typegoedkeuring. De verklaring vermeldt de naam en het adres van de aanbestedende instantie en de in de technische documentatie vermelde fabrikant(en), de uitslag van het onderzoek, de geldigheid van het certificaat en de gegevens benodigd voor de identificatie van het goedgekeurde type.

De aangewezen instantie hecht een lijst van belangrijke delen van documentatie aan de verklaring en behoudt hiervan een kopie.

Wanneer de instantie weigert een certificaat van typekeuring te verstrekken, dan dient zij dit met gedetailleerde opgave van redenen kenbaar te maken. In dit geval moet in een procedure van beroep worden voorzien.

6. Elke aangewezen instantie verwittigt de andere aangewezen instanties van de goedkeuringsverklaringen die zij heeft ingetrokken of geweigerd.
7. De andere aangewezen instanties kunnen een kopie van de keuringsverklaringen en/of de aanvullingen daarop aanvragen. De bijlagen bij de goedkeuringen moeten ter beschikking van de overige aangewezen instanties staan.
8. De aanbestedende instantie houdt gedurende de volledige levensduur van het subsysteem een kopie van de typegoedkeuringen en eventuele aanvullingen onder zich. Andere Lidstaten kunnen desgewenst inzage krijgen in het dossier.
9. Aanvrager moet de aangewezen instantie die de technische documentatie betreffende het typekeuringscertificaat onder zich houdt verwittigen van enigerlei wijziging aan het subsysteem wanneer zulke wijzigingen overeenstemming met de eisen van de TSI in gevaar brengen. In zulke gevallen moet het subsysteem een aanvullende keuring ondergaan. Een nieuwe typekeuring wordt afgegeven in hetzij de vorm van een aanvulling op de oorspronkelijke, hetzij, nadat de oorspronkelijke keuring is ingetrokken, in de vorm van een nieuwe verklaring.

MODULES VOOR DE EG-KEURING VAN SUBSYSTEMEN

Moduul SD: Productkwaliteitsborgingssysteem

1. De EG-keuring is de procedure volgens welke een aangemelde instantie, op verzoek van de aanbestedende dienst of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, nagaat en verklaart dat een goederenwagonsysteem waarvoor reeds een typegoedkeuringscertificaat is afgegeven,

— voldoet aan de eisen van de onderhavige TSI en enigerlei andere toepasselijke TSI, hetgeen aantoonbaar is aan de essentiële eisen ⁽¹⁾ van Richtlijn 01/16/EG ⁽²⁾ voldaan is

— en voldoet aan de overige uit het Verdrag afgeleide bepalingen,

en in dienst mag worden genomen.

2. De aangewezen instantie voert de procedure uit op voorwaarde dat:

— het voor de keuring afgegeven typegoedkeuringscertificaat afhankelijk van toepassing geldig blijft voor het subsysteem,

— de aanbestedende instantie ⁽³⁾ en de betrokken hoofdaannemers voldoen aan de verplichtingen gesteld onder punt 3.

Met „hoofdaannemers” worden de ondernemingen bedoeld die met hun activiteiten bijdragen tot het voldoen aan de essentiële eisen van de TSI. Dit betreft:

— de hoofdaannemer verantwoordelijk voor het volledige subsysteem (en met name voor de integratie daarvan),

— onderaannemers uitsluitend betrokken bij een deel van het subsysteem (assemblage- of installatiebedrijven, bij voorbeeld).

Onderaannemers van fabricagewerkzaamheden die componenten en interoperabiliteitsonderdelen leveren worden hiermee niet bedoeld.

⁽¹⁾ De betreffende essentiële eisen zijn de technische parameters, interfaces en prestatie-eisen als vermeld in hoofdstuk 4 van de TSI.

⁽²⁾ Deze moduul zou in de toekomst gebruikt kunnen worden wanneer de TSI's van HS richtlijn 96/48/EG bijgewerkt zijn.

⁽³⁾ Met „de aanbestedende instantie” wordt in de moduul bedoeld op de aanbestedende instantie of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde als bepaald in de richtlijn.

3. Voor wat het subsysteem betreft dat onderworpen is aan de EG-keuringsprocedure moeten de aanbestedende instantie of de hoofdaannemers (indien van toepassing) gebruik maken van een goedgekeurd kwaliteitsborgingssysteem voor de fabricage, de eindinspectie en tests als bepaald in punt 5 en waarop toezicht wordt uitgeoefend als bepaald in punt 6.

Waar de aanbestedende dienst zelve verantwoordelijk is voor het totale subsysteem (en met name voor de integratie daarvan) of waar de aanbestedende dienst rechtstreeks betrokken is bij de productie (met inbegrip van assemblage en installatie) moet het daarvoor gebruik maken van een goedgekeurd kwaliteitsborgingssysteem waarop toezicht wordt uitgeoefend als bepaald in punt 6.

De hoofdaannemer verantwoordelijk voor het volledige subsysteem (en met name voor de integratie daarvan) moet gebruik maken van een goedgekeurd kwaliteitsborgingssysteem voor het ontwerp, de vervaardiging en de inspectie en beproeving van gereed product waarop toezicht wordt uitgeoefend als bepaald in punt 6.

4. EG-keuringsprocedure

- 4.1. De aanbestedende dienst dient bij een aangewezen instantie van eigen keuze een aanvraag tot EG-keuring (procedure voor productkwaliteitsborgingssysteem) met inbegrip van gecoördineerde bewaking van de kwaliteitsborgingssystemen als beschreven in punt 5.3 en 6.5 aan te vragen. De aanbestedende dienst verwittigt de betreffende fabrikanten van zijn keuze en aanvraag.
- 4.2. De aanvraag moet zodanig zijn opgesteld dat het ontwerp, de fabricage, de installatie en de werking van het subsysteem begrijpelijk zijn en dat hieruit de conformiteit met het type beschreven in het keuringscertificaat en de eisen van de TSI vastgesteld kunnen worden.

Deze aanvraag omvat:

- naam en adres van de aanbestedende dienst of diens gemachtigde
 - technische documentatie met betrekking tot het goedgekeurde type en een kopie van de verklaring van typekeuring verstrekt na de voltooiing van de typekeuringsprocedure van moduul SB,
en, indien niet in deze documentatie opgenomen,
 - een algemene beschrijving van het subsysteem met inbegrip van ontwerp en structuur,
 - de technische specificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties,
 - het nodige bewijsmateriaal ten aanzien van de toepassing van de bovengenoemde specificaties, met name wanneer deze Europese specificaties en de betreffende paragrafen niet volledig zijn toegepast. Het bewijs moet worden vergezeld van de beproevingsresultaten als vastgesteld door het laboratorium van de fabrikant of voor rekening dezer,
 - *Het register van rollend materieel met inbegrip van alle in de TSI voorgeschreven gegevens,*
 - technische documentatie betreffende de fabricage en de montage van het subsysteem,
 - bewijs van conformiteit met de overige uit het Verdrag afgeleide bepalingen (alsmede certificaten) betreffende de productiefase,
 - een lijst van in het subsysteem te verwerken interoperabiliteitsonderdelen,
 - kopieën van de EG-conformiteitsverklaringen of verklaringen van geschiktheid voor het gebruik van de interoperabiliteitsonderdelen en alle benodigde elementen bepaald in bijlage VI van de richtlijnen,
 - een lijst van fabrikanten betrokken bij ontwerp, vervaardiging, assemblage en installatie van het subsysteem,
 - het bewijs dat alle onder punt 5.2 bepaalde fasen aan de kwaliteitsborgingssystemen van de aanbestedende dienst, indien van toepassing, dan wel de hoofdaannemers zijn onderworpen alsmede het bewijs van hun doelmatigheid,
 - vermelding van de aangewezen instantie belast met de goedkeuring van en het toezicht op deze kwaliteitsborgingssystemen.
- 4.3. De aangewezen instantie onderzoekt om te beginnen de aanvraag tot vaststelling van de geldigheid van de typekeuring en de keuringsverklaring.

Mocht de aangewezen instantie tot de conclusie komen dat het typekeuringscertificaat niet langer geldig dan wel niet langer van toepassing is en er een nieuwe keuring verricht moet worden, dan moet de instantie deze beslissing staven.

5. Kwaliteitsborgingssysteem

- 5.1. De aanbestedende dienst, indien van toepassing, en de hoofdaannemers, eveneens indien van toepassing, dient/dienen bij een aangewezen instantie van eigen keuze een aanvraag tot EG-keuring van hun productkwaliteitsborgingssysteem in.

Deze aanvraag omvat:

- alle van toepassing zijnde gegevens van het bedoelde subsysteem,
- documentatie inzake het kwaliteitsborgingssysteem.

technische documentatie met betrekking tot het goedgekeurde type en een kopie van de verklaring van typekeuring verstrekt na de voltooiing van de typekeuringsprocedure van moduul SB.

Voor degenen die slechts een gedeelte van het project leveren betreffen de te verschaffen gegevens alleen dat gedeelte.

- 5.2. Voor wat de aanbestedende instantie dan wel de voor het gehele project verantwoordelijke hoofdaannemer betreft moet het kwaliteitsborgingssysteem de globale conformiteit van het subsysteem als beschreven in het typekeuringscertificaat en de eisen van de TSI waarborgen. Wat de overige onderaannemers betreft moet het kwaliteitsborgingssysteem waarborgen dat hun bijdrage aan het subsysteem als beschreven in het typekeuringscertificaat aan de eisen van de TSI voldoet.

Alle door de fabrikant toegepaste middelen, eisen en maatregelen moeten op ordelijke en overzichtelijke wijze in de vorm van schriftelijke beleidslijnen, procedures en instructies worden gedocumenteerd. De documentatie van het kwaliteitsborgingssysteem dient een eenduidige toelichting bij kwaliteitsbeleid en -procedures zoals kwaliteitsprogramma's, -plannen, -handleidingen en -formulieren te waarborgen.

Met name de onderstaande punten moeten voor wat betreft alle aanvragers in deze documentatie volledig beschreven zijn:

- de doelstellingen en de organisatiestructuur van het kwaliteitssysteem,
- de technieken, processen en bijbehorende systematische acties die gebruikt worden bij de fabricage, de kwaliteitsbeheersing en -borging,
- de onderzoeken, controles en tests die voor, tijdens en na de fabricage, montage en installatie plaatsvinden met opgave van hun veelvoudigheid,
- de kwaliteitsdocumenten zoals inspectierapporten en testgegevens, kalibreringsgegevens, personeelskwalificatiebescheiden e.d.,

en eveneens voor de aanbestedende instantie of de hoofdaannemer verantwoordelijk voor het volledige subsysteemproject:

- de verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de directie ten aanzien van de globale kwaliteit van het subsysteem — met name ten aanzien de integratie van het subsysteem.

Onderzoek, tests en controles betreffen de volgende etappes:

- de constructie van het subsysteem en met name de uitvoering van civieltechnische werken, de montage van onderdelen en de afregeling van het geheel,
- de afsluitende tests van het subsysteem,
- en, waar in de TSI voorgeschreven, validering onder bedrijfsomstandigheden.

- 5.3. De door de aanbestedende instantie gekozen aangewezen instantie controleert of alle etappes van het subsysteem vermeld onder punt 5.3 afdoende en naar behoren gedekt zijn door de keuring en het toezicht op het kwaliteitsborgingssysteem c.q. de kwaliteitsborgingssystemen van de aanvrager(s) ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Waar het de TSI „Rollend materieel” betreft mag de aangewezen instantie deelnemen aan de test onder bedrijfsomstandigheden van locomotieven of treinstellen onder de in het betreffende hoofdstuk van de TSI gestelde voorwaarden.

Waar de conformiteit van het subsysteem als beschreven in het typekeuringscertificaat en het voldoen van het subsysteem aan de eisen van de TSI gebaseerd zijn op meer dan één kwaliteitsborgingssysteem moet de aangewezen instantie met name onderzoeken:

- of de betrekkingen en de raakvlakken tussen de kwaliteitsborgingssystemen duidelijk gedocumenteerd zijn;
- dat de verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de directie bij het waarborgen van de conformiteit van het complete subsysteem voldoende en naar behoren bepaald zijn.

- 5.4. De aangewezen instantie vermeld onder punt 5.1 beoordeelt het kwaliteitsborgingssysteem om vast te stellen of het voldoet aan de onder punt 5.2 bedoelde eisen. De instantie gaat er van uit dat aan deze eisen voldaan is wanneer aanvrager gebruik maakt van een kwaliteitsborgingssysteem voor de fabricage en de inspectie en beproeving van gereed product volgens EN/ISO 9001 — 2000 dat rekening houdt met de specificiteit van het betreffende interoperabiliteitsonderdeel waarop het van toepassing is.

Waar aanvrager een gecertificeerd kwaliteitsborgingssysteem gebruikt dient de aangewezen instantie hiermee bij de keuring rekening te houden.

De audit moet aan het subsysteem worden aangepast, waarbij rekening moet worden gehouden met aanvragers specifieke bijdrage tot het subsysteem. Het auditteam moet tenminste één lid tellen dat ervaring heeft met het beoordelen van de technologie van het betreffende subsysteem. De beoordelingsprocedure omvat een beoordelingsbezoek aan de aanvrager.

De gegadigde wordt van de beslissing in kennis gesteld. De kennisgeving vermeldt de keuringsresultaten en een met redenen omklede beslissing.

- 5.5. De aanbestedende dienst, indien van toepassing, en de hoofdaannemers bindt/binden zich de verplichtingen voortvloeiende uit het kwaliteitsborgingssysteem zoals dat is goedgekeurd na te leven en het te onderhouden opdat het toereikend en doelmatig blijft.

Zij verwittigen de aangewezen instantie die het kwaliteitsborgingssysteem heeft goedgekeurd van elke voorgenomen wijziging daarvan die van beduidende invloed is op de conformiteit van het subsysteem.

De aangewezen instantie beoordeelt de voorgestelde wijzigingen en bepaalt of het gewijzigde kwaliteitsborgingssysteem nog steeds voldoet aan de eisen bedoeld in punt 5.2 of dat een nieuwe keuring nodig is.

De instantie verwittigt aanvrager van haar besluit. De kennisgeving vermeldt de keuringsresultaten en een met redenen omklede beslissing.

6. Toezicht op het/de kwaliteitsborgingssyste(e)m(en) onder verantwoordelijkheid van de aangewezen instantie

- 6.1. Het doel van het toezicht is na te gaan of de aanbestedende instantie, indien van toepassing, en de hoofdaannemers de uit de goedkeuring van het kwaliteitsborgingssysteem voortvloeiende verplichtingen naar behoren vervullen.

- 6.2. De aanbestedende instantie, indien van toepassing, en de hoofdaannemers stellen de aangewezen instantie bedoeld in punt 5.1 alle documenten te dien einde ter hand en wel met name de bouw- of constructietekeningen en de technische dossiers betreffende het subsysteem (voor zover van toepassing op de specifieke bijdrage van de aanvragers aan het subsysteem) en wel met name:

- documentatie betreffende het kwaliteitsborgingssysteem met inbegrip van de maatregelen die waarborgen dat:
 - voor de aanbestedende instantie of hoofdaannemer de globale verantwoordelijkheden en het gezag van de directie ten aanzien van het volledige subsysteem voldoende en naar behoren zijn vastgelegd,
 - het kwaliteitsborgingssysteem van elke aanvrager zodanig beheerd wordt dat de integratie met het subsysteem gewaarborgd is,
- de kwaliteitsdocumenten gebruikt voor de beheersing en de controle van het fabricageproces met inbegrip van montage en installatie, zoals inspectierapporten en testgegevens, kalibreringsgegevens, personeelskwalificatiebescheiden e.d.

- 6.3. De aangewezen instantie verricht periodieke audits om er zich van te vergewissen dat de aanbestedende instantie — indien van toepassing — en de hoofdaannemers het kwaliteitsborgingssysteem onderhouden en toepassen. Zij verstrekken hun een auditrapport. Waar deze een gecertificeerd kwaliteitsborgingssysteem gebruiken dient de aangewezen instantie hiermee bij het toezicht rekening te houden.

Audits worden tenminste éénmaal per jaar uitgevoerd en tenminste één audit vindt plaats tijdens de productie-, fabricage-, montage- en/of installatiefasen die betrekking hebben op het aan een EG-keuring als bedoeld onder punt 8 onderworpen subsysteem.

- 6.4. Tevens heeft de aangewezen instantie het recht zonder aankondiging aanvragers constructiewerkplaatsen te bezoeken. Ter gelegenheid van dergelijke bezoeken mag de aangewezen instantie het kwaliteitsborgingssysteem testen of laten testen waar zij dit nodig acht. Zij verstrekt aanvrager(s) een bezoekrapport en, zo er tevens een audit heeft plaatsgevonden, een auditrapport.
- 6.5. Indien de aangewezen instantie belast met de EG-keuring zich al niet bezighoudt met het toezicht op de betreffende kwaliteitsborgingssystemen dient het niettemin het toezicht van de andere met deze taak belaste aangewezen instantie te coördineren en:
 - er voor te zorgen dat de interfaces tussen de verschillende kwaliteitsborgingssystemen ten aanzien van de integratie van het subsysteem naar behoren beheerd worden,
 - in samenwerking met de aanbestedende instantie de benodigde gegevens voor de keuring te verzamelen teneinde de samenhang en het globale toezicht op de verschillende kwaliteitsborgingssystemen te waarborgen.

Onder deze coördinatie valt het recht van de aangewezen instantie:

- zich alle documentatie ter hand te doen stellen (goedkeuring en toezicht) die door de andere aangewezen instantie(s) is opgesteld,
 - de onder punt 6.3 voorgeschreven audits bij te wonen,
 - ingevolge punt 6.4 onder eigen verantwoording en samen met andere aangewezen instanties aanvullende audits te organiseren.
7. De met het toezicht belaste aangemelde instantie als bedoeld in punt 5.1 moet permanent toegang hebben tot bouwplaatsen, constructiewerkplaatsen, assemblage- en installatiewerkplaatsen, opslagplaatsen en, waar van toepassing, prefabricage- en beproevingsfaciliteiten en, meer in het bijzonder, tot alle locaties die zij voor het uitvoeren van haar taak nodig acht — e.e.a. overeenkomstig aanvragers specifieke bijdrage tot het subsysteemproject.
 8. De aanbestedende instantie — indien van toepassing — en de hoofdaannemers dienen gedurende tien jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste subsysteem is gefabriceerd de volgende documenten ter beschikking van de landelijke overheid te houden:
 - documentatie als bedoeld onder punt 5.1 tweede alinea tweede aandachtsstreepje,
 - wijzigingen als bedoeld onder punt 5.5 tweede alinea,
 - de besluiten en rapporten van de aangewezen instantie als bedoeld onder punt 5.4, 5.5 en 6.4.
 9. Waar het subsysteem aan de eisen van de TSI voldoet moet de aangewezen instantie — op grond van de typekeuring alsmede de goedkeuring van en toezicht op het c.q. de kwaliteitsborgingssystemen — de conformiteitsverklaring voor de aanbestedende dienst opstellen; de aanbestedende instantie stelt zelf de keuringsverklaring op voor de toezichthoudende instantie in de lidstaat op wiens grondgebied het subsysteem zich bevindt dan wel gebruikt wordt.

De EG-keuringsverklaring en de bijgevoegde documenten moeten gedateerd en ondertekend worden. Deze verklaring moet in de taal van het technische dossier worden gesteld en tenminste de gegevens als bedoeld in bijlage V van de richtlijn bevatten.
 10. De door de aanbestedende instantie gekozen aangewezen instantie is verantwoordelijk voor de samenstelling van het technische dossier waarvan de EG-keuringsverklaring vergezeld moet gaan. Het technische dossier moet tenminste de gegevens vermeld in artikel 18 lid 3 van de richtlijn bevatten, en met name:
 - alle benodigde documenten betreffende de karakteristieken van het subsysteem,
 - een lijst van in het subsysteem verwerkte interoperabiliteitsonderdelen,
 - kopieën van de EG-keuringsverklaringen en, waar van toepassing, van de EG-verklaringen van geschiktheid voor het gebruik waarvan opgemelde onderdelen ingevolge artikel 13 van de richtlijn van voorzien moeten zijn en, waar van toepassing, vergezeld van de bijbehorende, door de aangewezen instanties verstrekte documenten (certificaten, goedkeuringen van de kwaliteitsborgingssystemen en documenten betreffende het toezicht),
 - alle gegevens met betrekking tot bedrijfsvoorwaarden en -beperkingen van het subsysteem,

- alle elementen met betrekking tot services, constante of routinematige bewaking, afregeling en onderhoud,
 - het certificaat van typegoedkeuring voor het subsysteem en de bijbehorende technische documentatie als bepaald in moduul SB,
 - bewijs van conformiteit met de overige uit het Verdrag afgeleide bepalingen (alsmede certificaten),
 - de verklaring van EG-keuring afgegeven door de aangewezen instantie vermeld onder punt 9 vergezeld van de bijbehorende berekeningsverantwoordingen door de instantie voornoemd getekend onder vermelding dat het project voldoet aan de eisen van de richtlijn en de TSI alsmede enigerlei tijdens het onderzoek aangetekend en gehandhaafd voorbehoud. De verklaring dient ingevolge de punten 6.3 en 6.4 vergezeld te gaan van rapporten inzake de inspecties en audits die de instantie in het kader van haar opdracht heeft uitgevoerd en met name:
 - *Het register van rollend materieel met inbegrip van alle in de TSI voorgeschreven gegevens.*
11. Elke aangewezen instantie verwittigt de andere aangewezen instanties van verstrekte, ingetrokken of geweigerde goedkeuringen van kwaliteitsborgingssystemen.
- De andere aangewezen instanties kunnen een kopie van verstrekte keuringen van kwaliteitsborgingssystemen aanvragen.
12. Het volledige dossier ter staving van de conformiteitsverklaring moet gedeponereerd worden bij de aanbestedende dienst.

De aanbestedende dienst houdt gedurende de volledige levensduur van het subsysteem een kopie van het dossier onder zich; andere Lidstaten kunnen desgewenst inzage krijgen in het dossier.

MODULES VOOR DE EG-KEURING VAN SUBSYSTEMEN

Moduul SF: Productkeuring

1. De EG-keuring is de procedure volgens welke een aangemelde instantie, op verzoek van de aanbestedende dienst of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, nagaat en verklaart dat een goederenwagonsubsysteem waarvoor een aangewezen instantie reeds een typegoedkeuringscertificaat heeft afgegeven,
- voldoet aan de eisen van de onderhavige TSI en enigerlei andere toepasselijke TSI, hetgeen aantoonbaar is dat aan de essentiële eisen ⁽¹⁾ van richtlijn 01/16/EG ⁽²⁾ voldaan is
 - en voldoet aan de overige uit het Verdrag afgeleide bepalingen
- en in dienst mag worden genomen
2. De aanbestedende instantie ⁽³⁾ dient bij een aangewezen instantie van eigen keuze een aanvraag tot EG-keuring (d.m.v. productkeuring) van het subsysteem in te dienen. Deze aanvraag moet omvatten:
- naam en adres van de aanbestedende dienst of diens gemachtigde,
 - de technische documentatie.
3. In dit gedeelte van de procedure controleert de aanbestedende instantie het subsysteem en verklaart dat het conform het in het typekeuringscertificaat beschreven type is en voldoet aan de eisen van de TSI die op het subsysteem van toepassing zijn.

De aangewezen instantie voert de procedure uit op voorwaarde dat een eerder afgegeven keuringscertificaat voor dat subsysteem geldig blijft.

⁽¹⁾ De betreffende essentiële eisen zijn de technische parameters, interfaces en prestatie-eisen als vermeld in hoofdstuk 4 van de TSI.

⁽²⁾ Deze moduul zou in de toekomst gebruikt kunnen worden wanneer de TSI's van HS richtlijn 96/48/EG bijgewerkt zijn.

⁽³⁾ Met „de aanbestedende instantie” wordt in de moduul bedoeld op de aanbestedende instantie of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde als bepaald in de richtlijn.

4. De aanbestedende dienst dient de nodige maatregelen te treffen opdat het fabricageproces (met inbegrip van de assemblage en de integratie van de interoperabiliteitsonderdelen door hoofdaannemers ⁽¹⁾, wanneer van toepassing) de conformiteit waarborgt met het in de typekeuringsverklaring beschreven type en voldoet aan de eisen van de TSI die daarop van toepassing zijn.
5. De aanvraag moet zodanig zijn opgesteld dat het ontwerp, de fabricage, de installatie en de werking van het subsysteem begrijpelijk zijn en dat hieruit de conformiteit met het type beschreven in het keuringscertificaat en de eisen van de TSI vastgesteld kunnen worden.

Deze aanvraag omvat:

- technische documentatie met betrekking tot het goedgekeurde type en een kopie van de verklaring van typekeuring verstrekt na de voltooiing van de typekeuringsprocedure van moduul SB,

en, indien niet in deze documentatie opgenomen,

- een algemene beschrijving van het subsysteem, met inbegrip van ontwerp en structuur,
- Het register van rollend materieel met inbegrip van alle in de TSI voorgeschreven gegevens,
- ontwerp- en constructietekeningen alsmede schema's van onderdelen, constructiedelen, circuits e.d.,
- technische documentatie betreffende de fabricage en de montage van het subsysteem,
- de ontwerpspecificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties,
- het nodige bewijsmateriaal ten aanzien van de toepassing van de bovengenoemde specificaties, met name wanneer deze Europese specificaties en de betreffende paragrafen niet volledig zijn toegepast,
- bewijs van conformiteit met de overige uit het Verdrag afgeleide bepalingen (alsmede certificaten) betreffende de productiefase,
- de lijst van de in het subsysteem te verwerken interoperabiliteitsonderdelen,
- kopieën van de EG-conformiteitsverklaringen of verklaringen van geschiktheid voor het gebruik van de interoperabiliteitsonderdelen en alle benodigde elementen bepaald in bijlage VI van de richtlijnen,
- een lijst van fabrikanten betrokken bij ontwerp, vervaardiging, assemblage en installatie van het subsysteem,

Indien de TSI eist dat de technische documentatie meer gegevens moet bevatten, dan moet hieraan worden voldaan.

6. De aangewezen instantie onderzoekt om te beginnen de aanvraag tot vaststelling van de geldigheid van de typekeuring en het typekeuringscertificaat.

Mocht de aangewezen instantie tot de conclusie komen dat het typekeuringscertificaat niet langer geldig dan wel niet langer van toepassing is en er een nieuwe keuring verricht moet worden, dan moet de instantie deze beslissing staven.

De aangewezen instantie moet de geëigende keuringen en proefnemingen uitvoeren om vast te stellen of het subsysteem overeenkomt met het type als beschreven in het typekeuringscertificaat en voldoet aan de eisen van de TSI. De aangewezen instantie moet alle seriematig vervaardigde subsystemen keuren en testen als bepaald in punt 4.

7. Keuring en beproeving van alle subsystemen (serieproducten)

- 7.1. De aangewezen instantie moet als bepaald in de TSI de geëigende keuringen en proefnemingen uitvoeren om de conformiteit van de seriematig vervaardigde subsystemen vast te stellen. Deze toetsen, proefnemingen en controles strekken zich uit tot de in de TSI bepaalde fasen.

- 7.2. Alle in serie vervaardigde subsystemen moeten afzonderlijk gekeurd, beproefd en gecontroleerd worden ⁽²⁾ om de conformiteit met het type beschreven in het typekeuringscertificaat en de eisen van de daarop betrekking hebbende TSI vast te stellen. Wanneer de TSI (of een in de TSI genoemde Europese norm) geen test voorschrijft zijn de betreffende Europese specificaties of gelijkwaardige tests van toepassing.

⁽¹⁾ Met „hoofdaannemers” worden de ondernemingen bedoeld die met hun activiteiten bijdragen tot het voldoen aan de essentiële eisen van de TSI. Het betreft hier de onderneming die voor het volledige subsysteemproject verantwoordelijk is dan wel andere ondernemingen die slechts gedeeltelijk bij het subsysteemproject betrokken zijn (assemblage- of installatiebedrijven bij voorbeeld).

⁽²⁾ Waar het de TSI „Rollend materieel” betreft mag de aangewezen instantie deelnemen aan de test onder bedrijfsomstandigheden van rollend materieel of treinstellen. Dit zal vermeld worden in het betreffende hoofdstuk van de TSI.

8. De aangewezen instantie mag in overleg met de aanbestedende dienst (en de hoofdaannemers) de plaatsen bepalen waar de eindtests uitgevoerd zullen worden en kan overeenkomen dat, waar zulks in de TSI vereist wordt, beproevingen of valideringen onder bedrijfsomstandigheden onder rechtstreeks toezicht van de aangewezen instantie door de aanbestedende dienst uitgevoerd worden.

De aangewezen instantie moet te allen tijde toegang hebben tot constructie-, assemblage- en installatiewerkplaatsen, en, in voorkomend geval, prefab- of testruimten teneinde de haar bij TSI vastgestelde taak naar behoren te kunnen vervullen.

9. Waar het subsysteem aan de eisen van de TSI voldoet moet de aangewezen instantie — op grond van de typekeuring alsmede de goedkeuring van en toezicht op het c.q. de kwaliteitsborgingssystemen — de conformiteitsverklaring voor de aanbestedende dienst opstellen; de aanbestedende instantie stelt zelf de keuringsverklaring op voor de toezichthoudende instantie in de lidstaat op wiens grondgebied het subsysteem zich bevindt dan wel gebruikt wordt.

De activiteiten van de aangewezen instantie strekken zich uit tot typekeuringen, tests en controles van seriematig vervaardigde subsystemen als gesteld in punt 7 en voorgeschreven in de TSI en/of de betreffende Europese specificaties.

De EG-keuringsverklaring en de bijgevoegde documenten moeten gedateerd en ondertekend worden.

Deze verklaring moet in de taal van het technische dossier worden gesteld en tenminste de gegevens als bedoeld in bijlage V van de richtlijn bevatten.

10. De aangewezen instantie is verantwoordelijk voor de samenstelling van het technische dossier waarvan de EG-keuringsverklaring vergezeld moet gaan. Het technische dossier moet tenminste de gegevens vermeld in artikel 18 lid 3 van de richtlijn bevatten, en met name:

- alle benodigde documenten betreffende de karakteristieken van het subsysteem,
- Het register van rollend materieel met inbegrip van alle in de TSI voorgeschreven gegevens,
- een lijst van in het subsysteem verwerkte interoperabiliteitsonderdelen,
- kopieën van de EG-keuringsverklaringen en, waar van toepassing, van de EG-verklaringen van geschiktheid voor het gebruik waarvan opgemelde onderdelen ingevolge artikel 13 van de richtlijn van voorzien moeten zijn en, waar van toepassing, vergezeld van de bijbehorende, door de aangewezen instanties verstrekte documenten (certificaten, goedkeuringen van de kwaliteitsborgingssystemen en documenten betreffende het toezicht),
- alle gegevens met betrekking tot bedrijfsvoorwaarden en -beperkingen van het subsysteem,
- alle elementen met betrekking tot servicen, constante of routinematige bewaking, afregeling en onderhoud,
- het certificaat van typegoedkeuring voor het subsysteem en de bijbehorende technische documentatie als bepaald in moduul SB,
- de verklaring van conformiteit afgegeven door de aangewezen instantie vermeld onder punt 9 vergezeld van de bijbehorende berekeningsverantwoordingen door de instantie voornoemd getekend onder vermelding dat het project voldoet aan de eisen van de richtlijn en de TSI alsmede enigerlei tijdens het onderzoek aangetekend en gehandhaafd voorbehoud. De verklaring dient zonodig vergezeld te gaan van rapporten met betrekking tot de inspecties en audits die de instantie in het kader van haar opdracht heeft uitgevoerd.

11. Het volledige dossier ter staving van de conformiteitsverklaring moet gedeponereerd worden bij de aanbestedende dienst.

De aanbestedende dienst houdt gedurende de volledige levensduur van het subsysteem een kopie van het technische dossier onder zich; andere Lidstaten kunnen desgewenst inzage krijgen in het dossier.

MODULES VOOR DE EG-KEURING VAN SUBSYSTEMEN

Moduul SH2: Totale Kwaliteitsborging met toetsing van het ontwerp

1. De EG-keuring is de procedure volgens welke een aangemelde instantie, op verzoek van de aanbestedende dienst of zijn in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde, nagaat en verklaart dat een goederenwagonsubstelsysteem:

- voldoet aan de eisen van de onderhavige TSI en enigerlei andere toepasselijke TSI, hetgeen aantoonbaar is dat aan de essentiële eisen ⁽¹⁾ van richtlijn 01/16/EG ⁽²⁾ voldaan is,
- voldoet aan de overige uit het Verdrag afgeleide bepalingen

en in dienst mag worden genomen

2. De aangewezen instantie voert de procedure met inbegrip van de ontwerptoetsing uit op voorwaarde dat de aanbestedende instantie ⁽³⁾ en de betrokken hoofdaannemers voldoen aan de verplichtingen gesteld onder punt 3;

Met „hoofdaannemers” worden de ondernemingen bedoeld die met hun activiteiten bijdragen tot het voldoen aan de essentiële eisen van de TSI. Dit betreft de onderneming:

- met verantwoordelijkheid voor het totale subsysteem (en met name de verantwoordelijkheid voor de integratie van het subsysteem),
- andere ondernemingen uitsluitend betrokken bij een deel van het subsysteem (assemblage- of installatiebedrijven, bij voorbeeld).

Onderaannemers van fabricagewerkzaamheden die componenten en interoperabiliteitsonderdelen leveren worden hiermee niet bedoeld.

3. Voor wat het subsysteem betreft dat onderworpen is aan de EG-keuringsprocedure moeten de aanbestedende instantie of de hoofdaannemers (indien van toepassing) gebruik maken van een goedgekeurd kwaliteitsborgingssysteem voor de fabricage, de eindinspectie en tests als bepaald in punt 5 en waarop toezicht wordt uitgeoefend als bepaald in punt 6.

De hoofdaannemer verantwoordelijk voor het volledige subsysteem (en met name voor de integratie daarvan) moet gebruik maken van een goedgekeurd kwaliteitsborgingssysteem voor het ontwerp, de vervaardiging en de inspectie en beproeving van gereed product waarop toezicht wordt uitgeoefend als bepaald in punt 6.

Waar de aanbestedende dienst zelve verantwoordelijk is voor het totale subsysteem (en met name voor de integratie daarvan) of waar de aanbestedende dienst rechtstreeks betrokken is bij de productie (met inbegrip van assemblage en installatie) moet het daarvoor gebruik maken van een goedgekeurd kwaliteitsborgingssysteem waarop toezicht wordt uitgeoefend als bepaald in punt 6.

Aanvragers uitsluitend betrokken bij assemblage en installatie mogen een goedgekeurd kwaliteitsborgingssysteem voor uitsluitend fabricage en het inspecteren en testen van gereed product gebruiken.

4. EG-keuringsprocedure

- 4.1. De aanbestedende instantie dient een aanvraag tot EG-keuring van het subsysteem (totale kwaliteitsborging met toetsing van het ontwerp) met inbegrip van gecoördineerde bewaking van de kwaliteitsborgingssysteem als beschreven in punt 5.4 en 6.6 bij de aangewezen instelling van zijn keuze in te dienen. De aanbestedende dienst verwittigt de betreffende fabrikanten van zijn keuze en aanvraag.

- 4.2. De aanvraag moet zodanig zijn opgesteld dat het ontwerp, de fabricage, de installatie en de werking van het subsysteem begrijpelijk zijn en dat hieruit de conformiteit de eisen van de TSI vastgesteld kunnen worden.

Deze aanvraag omvat:

- naam en adres van de aanbestedende dienst of diens gemachtigde,
- de technische documentatie met inbegrip van:
 - een algemene beschrijving van het subsysteem, met inbegrip van ontwerp en structuur,

⁽¹⁾ De betreffende essentiële eisen zijn de technische parameters, interfaces en prestatie-eisen als vermeld in hoofdstuk 4 van de TSI.

⁽²⁾ Deze moduul zou in de toekomst gebruikt kunnen worden wanneer de TSI's van HS richtlijn 96/48/EG bijgewerkt zijn.

⁽³⁾ Met „de aanbestedende instantie” wordt in de moduul bedoeld op de aanbestedende instantie of diens in de Gemeenschap gevestigde gemachtigde als bepaald in de richtlijn.

- de ontwerpspecificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties,
 - het nodige bewijsmateriaal ten aanzien van de toepassing van de bovengenoemde specificaties, met name wanneer deze Europese specificaties en de betreffende paragrafen niet volledig zijn toegepast,
 - het testprogramma,
 - *het register van rollend materieel met inbegrip van alle in de TSI voorgeschreven gegevens,*
 - technische documentatie betreffende de fabricage en de assemblage van het subsysteem,
 - een lijst van de in het subsysteem te verwerken interoperabiliteitsonderdelen,
 - kopieën van de EG-conformiteitsverklaringen of verklaringen van geschiktheid voor het gebruik van de interoperabiliteitsonderdelen en alle benodigde elementen bepaald in bijlage VI van de richtlijnen,
 - bewijs van conformiteit met de overige uit het Verdrag afgeleide bepalingen (alsmede certificaten)
 - een lijst van fabrikanten betrokken bij ontwerp, vervaardiging, assemblage en installatie van het subsysteem,
 - de gebruiksvoorwaarden van het subsysteem (tijd-, afstand- of slijtagegebonden beperkingen e.d),
 - de onderhoudsvorschriften en technische documentatie betreffende het onderhoud van het subsysteem,
 - alle technische eisen waar bij de productie het onderhoud of de exploitatie van het subsysteem rekening mee gehouden moet worden,
 - het bewijs dat alle onder punt 5.2 bepaalde fasen aan de kwaliteitsborgingssystemen van de hoofdaannemers en/of de aanbestedende dienst, indien van toepassing, dan wel de hoofdaannemers zijn onderworpen alsmede het bewijs van hun doelmatigheid,
 - vermelding van de aangewezen instantie(s) belast met de goedkeuring van en het toezicht op deze kwaliteitsborgingssystemen.
- 4.3. De aanbestedende instantie moet de resultaten van keuringen, controles en tests overleggen ⁽¹⁾, met inbegrip van, waar nodig, typekeuringen uitgevoerd door haar geëigende laboratorium of voor hun rekening.
- 4.4. De aangewezen instantie neemt kennis van de aanvraag tot ontwerpcontrole en evalueert de testresultaten. Wanneer blijkt dat het ontwerp voldoet aan de eisen van de richtlijn en de TSI, verstrekt de aangewezen instantie aanvrager een certificaat van ontwerpcontrole. Dit rapport bevat de bevindingen van de ontwerpcontrole, de gegevens betreffende geldigheid, de gegevens nodig voor de identificatie van het ontwerp en, in voorkomend geval, een beschrijving van de werking van het subsysteem.

Wanneer de instantie weigert een certificaat van ontwerpkeuring te verstrekken, dan dient zij dit met gedetailleerde opgave van redenen kenbaar te maken. In dit geval moet in een procedure van beroep worden voorzien.

5. Kwaliteitsborgingssysteem

- 5.1. De aanbestedende dienst, indien van toepassing, en de hoofdaannemers, eveneens indien van toepassing, dient/dienen bij een aangewezen instantie van eigen keuze een aanvraag tot EG-keuring van hun kwaliteitsborgingssysteem in.

Deze aanvraag omvat:

- alle van toepassing zijnde gegevens van het bedoelde subsysteem,
- documentatie inzake het kwaliteitsborgingssysteem.

Voor degenen die slechts een gedeelte van het project leveren betreffen de te verschaffen gegevens alleen dat gedeelte.

- 5.2. Voor wat de aanbestedende instantie dan wel de voor het gehele project verantwoordelijke hoofdaannemer betreft moet het kwaliteitsborgingssysteem de globale conformiteit van het subsysteem met de typeverklaring en de eisen van de TSI waarborgen.

⁽¹⁾ Het overleggen van de testresultaten kan ten tijde van de aanvraag of later plaatsvinden.

Wat de overige onderaannemers betreft moet het kwaliteitsborgingssysteem waarborgen dat hun bijdrage aan het subsysteem aan de beschrijving van het type in de typeverklaring en de eisen van de TSI voldoet. Alle door de fabrikant toegepaste elementen, eisen en maatregelen moeten op een systematische en ordelijke wijze in de vorm van gevoerd beleid, gehanteerde procedures en instructies in een schriftelijke documentatie worden verzameld. De documentatie van het kwaliteitsborgingssysteem dient een eenduidige toelichting bij kwaliteitsbeleid en -procedures zoals kwaliteitsprogramma's, -plannen, -handleidingen en -formulieren te waarborgen.

Met name de onderstaande punten moeten volledig beschreven worden:

- voor alle aanvragers:
 - de doelstellingen en de organisatiestructuur van het kwaliteitssysteem,
 - de technieken, processen en bijbehorende systematische acties die gebruikt worden bij de fabricage, de kwaliteitsbeheersing en -borging,
 - de onderzoeken, controles en tests die voor, tijdens en na de fabricage, montage en installatie plaatsvinden met opgave van hun veelvoudigheid,
 - de kwaliteitsdocumenten zoals inspectierapporten en testgegevens, kalibreringsgegevens, personeelskwalificatiebescheiden e.d.,
- Voor de hoofdaannemers voor wat betreft hun bijdrage aan het subsysteem:
 - de ontwerpspecificaties met inbegrip van de toegepaste Europese specificaties ⁽¹⁾, die toegepast zullen worden en, waar de Europese specificaties waar in de TSI naar verwezen wordt niet volledig zullen worden toegepast, de middelen die zullen worden aangewend om te waarborgen dat aan de eisen van de TSI van toepassing op het subsysteem zal worden voldaan,
 - de technieken, processen en systematische acties ter beheersing en controle die bij het ontwerpen van het subsysteem toegepast zullen worden,
 - de middelen om te controleren of het voorgeschreven kwaliteitsniveau inzake het ontwerp en de uitvoering van het subsysteem behaald is en of het kwaliteitsborgingssysteem in alle fasen met inbegrip van de productiefase naar behoren functioneert.
- en eveneens voor de aanbestedende instantie of de hoofdaannemer verantwoordelijk voor het volledige subsysteemproject:
 - de verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de directie ten aanzien van de globale kwaliteit van het subsysteem — met name ten aanzien de integratie van het subsysteem.

Onderzoek, tests en controles betreffen de volgende etappes:

- het algehele ontwerp,
- de structuur van het subsysteem en met name de uitvoering van civieltechnische werken, de montage van onderdelen en de afregeling van het geheel,
- de afsluitende tests van het subsysteem,
- en, waar in de TSI voorgeschreven, validering onder bedrijfsomstandigheden.

5.3. De door de aanbestedende instantie gekozen aangewezen instantie controleert of alle etappes van het subsysteem vermeld onder punt 5.2 afdoende en naar behoren gedekt zijn door de keuring en het toezicht op het kwaliteitsborgingssysteem c.q. de kwaliteitsborgingssystemen van de aanvrager(s) ⁽²⁾.

⁽¹⁾ De definitie van een Europese specificatie is aangegeven in de richtlijnen 96/48/EG en 01/16/EG en in de toelichtingen bij de aanvragen van de HS TSI's

⁽²⁾ Waar het de TSI „Rollend materieel” betreft mag de aangewezen instantie deelnemen aan de test onder bedrijfsomstandigheden van locomotieven of treinstellen onder de in het betreffende hoofdstuk van de TSI gestelde voorwaarden.

Waar de conformiteit van het subsysteem aan de eisen van de TSI gebaseerd is op meer dan één kwaliteitsborgingssysteem moet de aangewezen instantie met name onderzoeken:

- of de betrekkingen en de raakvlakken tussen de kwaliteitsborgingssystemen duidelijk gedocumenteerd zijn,
- of de verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de directie bij het waarborgen van de conformiteit van het complete subsysteem voldoende en naar behoren bepaald zijn.

- 5.4. De aangewezen instantie vermeld onder punt 5.1 beoordeelt het kwaliteitsborgingssysteem om vast te stellen of het voldoet aan de onder punt 5.2 bedoelde eisen. De instantie gaat er van uit dat aan deze eisen voldaan is wanneer aanvrager gebruik maakt van een kwaliteitsborgingssysteem voor de fabricage en de inspectie en beproeving van gereed product volgens EN/ISO 9001 — 2000 dat rekening houdt met de specificiteit van het betreffende interoperabiliteitsonderdeel waarop het van toepassing is.

Waar aanvrager een gecertificeerd kwaliteitsborgingssysteem gebruikt dient de aangewezen instantie hiermee bij de keuring rekening te houden.

De audit moet aan het subsysteem worden aangepast, waarbij rekening moet worden gehouden met aanvragers specifieke bijdrage tot het subsysteem. Het auditteam moet tenminste één lid tellen dat ervaring heeft met het beoordelen van de technologie van het betreffende subsysteem. De beoordelingsprocedure omvat een beoordelingsbezoek aan de aanvrager.

De gegadigde wordt van de beslissing in kennis gesteld. De kennisgeving vermeldt de keuringsresultaten en een met redenen omklede beslissing.

- 5.5. De aanbestedende dienst, indien van toepassing, en de hoofdaannemers bindt/binden zich de verplichtingen voortvloeiende uit het kwaliteitsborgingssysteem zoals dat is goedgekeurd na te leven en het te onderhouden opdat het toereikend en doelmatig blijft.

Zij verwittigen de aangewezen instantie die het kwaliteitsborgingssysteem heeft goedgekeurd van elke voorgenomen wijziging daarvan die van beduidende invloed is op de conformiteit van het subsysteem.

De aangewezen instantie beoordeelt de voorgestelde wijzigingen en bepaalt of het gewijzigde kwaliteitsborgingssysteem nog steeds voldoet aan de eisen bedoeld in punt 5.2 of dat een nieuwe keuring nodig is.

De instantie verwittigt aanvrager van haar besluit. De kennisgeving vermeldt de keuringsresultaten en een met redenen omklede beslissing.

6. Toezicht op het/de kwaliteitsborgingssyste(e)m(en) onder verantwoordelijkheid van de aangewezen instantie.

- 6.1. Het doel van het toezicht is na te gaan of de aanbestedende instantie, indien van toepassing, en de hoofdaannemers de uit de goedkeuring van het kwaliteitsborgingssysteem voortvloeiende verplichtingen naar behoren vervullen.

- 6.2. De aanbestedende instantie, indien van toepassing, en de hoofdaannemers stellen dan wel doen stellen de aangewezen instantie bepaald in punt 5.1 alle documenten te dien einde ter hand en wel met name de bouw- of constructietekeningen en de technische dossiers inzake het subsysteem (voor zover deze de specifieke bijdrage van aanvrager aan het subsysteem betreffen) ter beschikking, waaronder begrepen:

- documentatie betreffende het kwaliteitsborgingssysteem met inbegrip van de maatregelen die waarborgen dat
 - voor de aanbestedende instantie of hoofdaannemer de globale verantwoordelijkheden en het gezag van de directie ten aanzien van het volledige subsysteem voldoende en naar behoren vastgelegd zijn,
 - het kwaliteitsborgingssysteem van elke aanvrager zodanig beheerd wordt dat de integratie met het subsysteem gewaarborgd is,
- de kwaliteitsdocumenten gebruikt voor de beheersing en controle van het ontwerpproces zoals meetresultaten, berekeningen, tests e.d.,
- de kwaliteitsdocumenten gebruikt voor de beheersing en de controle van het fabricageproces met inbegrip van assemblage, installatie en integratie, zoals inspectierapporten en testgegevens, kalibreringsgegevens, personeelskwalificatiebescheiden e.d.

- 6.3. De aangewezen instantie verricht periodieke audits om er zich van te overtuigen dat de aanbestedende instantie, indien van toepassing, en de hoofdaannemers het kwaliteitsborgingssysteem onderhouden en toepassen. Zij verstrekken hun een auditrapport. Waar deze een gecertificeerd kwaliteitsborgingssysteem gebruiken dient de aangewezen instantie hiermee bij het toezicht rekening te houden.

Audits worden tenminste éénmaal per jaar uitgevoerd en tenminste één audit vindt plaats tijdens de productie-, fabricage-, montage- en/of installatiefasen die betrekking hebben op het aan een EG-keuring als bedoeld onder punt 7 onderworpen subsysteem.

- 6.4. Tevens heeft de aangewezen instantie het recht aanvrager(s) constructiewerkplaatsen genoemd onder punt 5.2 zonder aankondiging te bezoeken. Ter gelegenheid van dergelijke bezoeken mag de aangewezen instantie het kwaliteitsborgingssysteem testen of laten testen waar zij dit nodig acht. Zij verstrekt aanvrager(s) een bezoekrapport en, zo er tevens een audit heeft plaatsgevonden, een auditrapport.

- 6.5. Indien de aangewezen instantie belast met de EG-keuring zich al niet bezighoudt met het toezicht op de betreffende kwaliteitsborgingssystemen dient het niettemin het toezicht van de andere met deze taak belaste aangewezen instantie te coördineren en:

- er voor te zorgen dat de interfaces tussen de verschillende kwaliteitsborgingssystemen ten aanzien van de integratie van het subsysteem naar behoren beheerd worden.
- in samenwerking met de aanbestedende instantie de benodigde gegevens voor de keuring te verzamelen teneinde de samenhang en het globale toezicht op de verschillende kwaliteitsborgingssystemen te waarborgen.

Onder deze coördinatie valt het recht van de aangewezen instantie

- zich alle documentatie te doen toekomen (goedkeuring en toezicht) die door de andere aangewezen instantie(s) is opgesteld,
 - de onder punt 5.4 voorgeschreven audits bij te wonen,
 - ingevolge punt 5.5 onder eigen verantwoording en samen met andere aangewezen instanties aanvullende audits te organiseren.
7. De met het toezicht belaste aangemelde instantie als bedoeld in punt 5.1 moet permanent toegang hebben tot bouwplaatsen, constructiewerkplaatsen, assemblage- en installatiewerkplaatsen, opslagplaatsen en, waar van toepassing, prefabricage- en beproevingsfaciliteiten en, meer in het bijzonder, tot alle locaties die zij voor het uitvoeren van haar taak nodig acht — e.e.a. overeenkomstig aanvragers specifieke bijdrage tot het subsysteemproject.
8. De aanbestedende instantie — indien van toepassing — en de hoofdaannemers dienen gedurende tien jaar gerekend vanaf de datum waarop het laatste subsysteem is gefabriceerd de volgende documenten ter beschikking van de landelijke overheden te houden:
- documentatie als bedoeld onder punt 5.1 tweede alinea tweede aandachtsstreepje,
 - wijzigingen als bedoeld onder punt 5.5 tweede alinea,
 - de besluiten en rapporten van de aangewezen instantie als bedoeld onder punt 5.4, 5.5 en 6.4.
9. Waar het subsysteem aan de eisen van de TSI voldoet moet de aangewezen instantie — op grond van de typekeuring alsmede de goedkeuring van en toezicht op het c.q. de kwaliteitsborgingssystemen — de conformiteitsverklaring voor de aanbestedende dienst opstellen; de aanbestedende instantie stelt zelf de keuringsverklaring op voor de toezichthoudende instantie in de lidstaat op wiens grondgebied het subsysteem zich bevindt dan wel gebruikt wordt.

De EG-keuringsverklaring en de bijgevoegde documenten moeten gedateerd en ondertekend worden. Deze verklaring moet in de taal van het technische dossier worden gesteld en tenminste de gegevens als bedoeld in bijlage V van de richtlijn bevatten.

10. De door de aanbestedende instantie gekozen aangewezen instantie is verantwoordelijk voor de samenstelling van het technische dossier waarvan de EG-keuringsverklaring vergezeld moet gaan. Het technische dossier moet tenminste de gegevens vermeld in artikel 18 lid 3 van de richtlijn bevatten, en met name:

- alle benodigde documenten betreffende de karakteristieken van het subsysteem,
- een lijst van in het subsysteem verwerkte interoperabiliteitsonderdelen,

- kopieën van de EG-keuringsverklaringen en, waar van toepassing, van de EG-verklaringen van geschiktheid voor het gebruik waarvan opgemelde onderdelen ingevolge artikel 13 van de richtlijn van voorzien moeten zijn en, waar van toepassing, vergezeld van de bijbehorende, door de aangewezen instanties verstrekte documenten (certificaten, goedkeuringen van de kwaliteitsborgingssystemen en documenten betreffende het toezicht),
 - bewijs van conformiteit met de overige uit het Verdrag afgeleide bepalingen (alsmede certificaten),
 - alle gegevens met betrekking tot bedrijfsvoorwaarden en -beperkingen van het subsysteem,
 - alle elementen met betrekking tot services, constante of routinematige bewaking, afregeling en onderhoud,
 - de verklaring van EG-keuring afgegeven door de aangewezen instantie vermeld onder punt 9 vergezeld van de bijbehorende berekeningsverantwoordingen door de instantie voornoemd getekend onder vermelding dat het project voldoet aan de eisen van de richtlijn en de TSI alsmede enigerlei tijdens het onderzoek aangetekend en gehandhaafd voorbehoud. De verklaring dient zonodig vergezeld te gaan van rapporten met betrekking tot de inspecties en audits als vermeld onder de punten 6.4. en 6.6. die de instantie in het kader van haar opdracht heeft uitgevoerd;
 - *Het register van rollend materieel met inbegrip van alle in de TSI voorgeschreven gegevens.*
11. Elke aangewezen instantie verwittigt de andere aangewezen instanties van verstrekte, ingetrokken of geweigerde goedkeuringen van kwaliteitsborgingssystemen en EG-ontwerptoetsingsrapporten.

De andere aangewezen instanties kunnen op aanvraag inzage krijgen in:

- de kwaliteitsborgingssysteem en betreffende goedkeuringen alsmede de aanvullende goedkeuringen en
 - de verstrekte EG-ontwerptoetsingsrapporten en aanvullingen
12. Het volledige dossier ter staving van de conformiteitsverklaring moet gedeponereerd worden bij de aanbestedende dienst.

De aanbestedende dienst houdt gedurende de volledige levensduur van het subsysteem een kopie van het technische dossier onder zich; andere Lidstaten kunnen desgewenst inzage krijgen in het dossier.

BIJLAGE BB

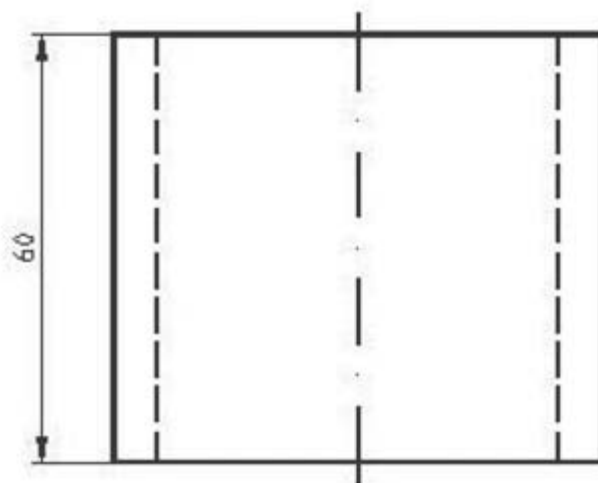
STRUCTUUR EN MECHANISCHE ONDERDELEN

Bevestiging van sluitseinlantaarns

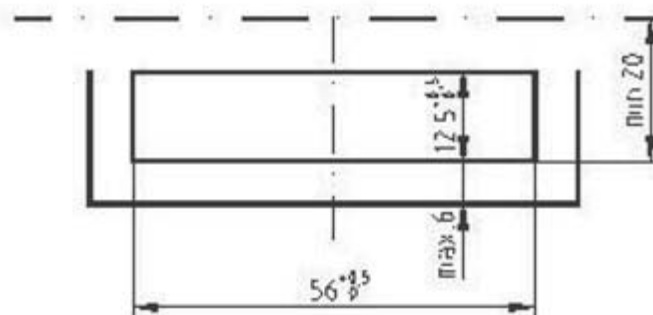
BB.1 SLUITSEINLANTAARNARMEN

Fig. BB1

Seinlantaarnarm



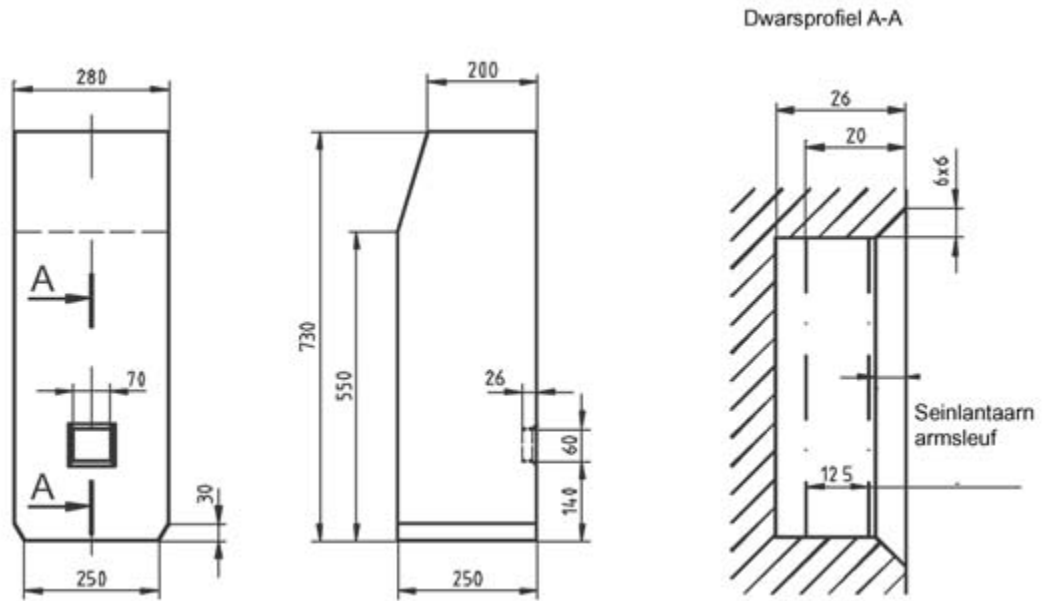
Voertuigbuitenwand



BB.2 SLUITSEINLANTAARNS: BENODIGDE RUIMTE — OMHULLENDE

Fig. BB2

Benodigde ruimte - omhullende



BIJLAGE CC

STRUCTUUR EN MECHANISCHE ONDERDELEN

Bronnen van vermoeiingsbelasting

CC.1 SPECTRUM VAN NUTTIGE LAST

CC.1.1 Algemeen

Veranderingen in de nuttige last kunnen aanzienlijke vermoeidheidsbelastingscycli veroorzaken. Wanneer de nuttige last beduidend verandert moet de op elk belastingsniveau doorgebrachte tijd worden bepaald. Ook be- en ontlastingscycli moeten aan de hand van het door de exploitant verstrekte gebruik worden bepaald en op een voor analyse geschikt wijze worden weergegeven. Waar van toepassing moet rekening worden gehouden met veranderingen in de verdeling van de nuttige last en met plaatselijke belastingen veroorzaakt door over de vloer van de wagon rijdende voertuigen.

CC.1.2 Spoorafhankelijke belastingen

Belastingscycli veroorzaakt door verticale en laterale onregelmatigheden en wringing van het spoor moeten in rekening worden gebracht. Deze belastingscycli kunnen afgeleid worden uit:

- a) dynamische modellen;
- b) door meting verkregen gegevens;
- c) empirische gegevens.

Vermoeiingsberekeningen mogen gebaseerd worden op praktijkgegevens en testmethoden. Tabel 15 en 16 van EN12663 verschaffen empirische gegevens in de vorm van bakversnellingen zoals deze voorkomen in normaal Europees gebruik. Deze zijn geschikt voor het berekenen van spanningsgrenzen.

CC.1.3 Optrekken en afremmen

Met behulp van de belastingscycli ten gevolge van optrekken en afremmen moet het aantal start-stophandelingen (inclusief die, welke niet waren voorzien) worden weergegeven die bij de beoogde werkwijze optreden.

CC.1.4 Aërodynamische belasting

Aanzienlijke aërodynamische belasting kan worden veroorzaakt door:

- a) elkaar tegemoetkomende treinen die elkaar op volle snelheid passeren;
- b) rijden door tunnels;
- c) zijwind.

Indien een dergelijke belasting leidt tot aanzienlijke cyclische krachten in de constructie moeten deze in de vermoeidheidsbeoordeling worden betrokken.

CC.1.5 Vermoeiingsbelasting aan raakvlakken

De bij het ontwerp gebruikte dynamische belasting moet plusminus 30 % van de verticale statische belasting bedragen.

Wordt deze optie niet gekozen dan moet de volgende methode worden gebruikt:

De voornaamste vermoeiingsbelastingen tussen bak en draaistel worden veroorzaakt door:

- a) be- en ontlastingscycli;
- b) spoorinvloeden;
- c) optrekken en remmen.

Het raakvlak moet op deze cyclische belastingen berekend worden.

Buffers en koppelingen moeten berekend worden op de cyclische belastingen die wagonbewegingen op deze buffers en koppelingen uitoefenen. Versnellingen kunnen berekend worden als hierboven aangeduid. Voor normaal Europees bedrijf kunnen empirisch afgeleide versnellingen voor buffers en koppelingen afgelezen worden in tabel 17, 18 en 19 van EN12663 voor gebruik waar geen geschikte gegevens beschikbaar zijn.

Cyclische belastingen op koppelingsonderdelen moeten in aanmerking worden genomen wanneer de ervaring van de exploitant of de ontwerper uitwijst dat deze van belang zijn.

BIJLAGE DD

BEOORDELING VAN ONDERHOUDSREGELINGEN

Staat nog open, zie 6.2.2.3

BIJLAGE EE

STRUCTUUR EN MECHANISCHE ONDERDELEN

Opstaptreden en handrails

EE.1 ALGEMEEN

Opstaptreden en handrails moeten worden aangebracht op plaatsen waar het personeel werkt en waar deze nodig zijn voor de toegang tot de wagons.

EE.2 MINIMUMEISEN

EE.2.1 Handrails

Handrails moeten rond staafstaal van 20 mm zijn behalve de handrails gespecificeerd in EE 2, die tenminste een diameter van 30 mm moeten hebben. Handrails rangeerders zijn gespecificeerd in EE3

De vrije ruimte tussen handrails en het dichtstbijzijnde obstakel moet tenminste 120 mm bedragen.

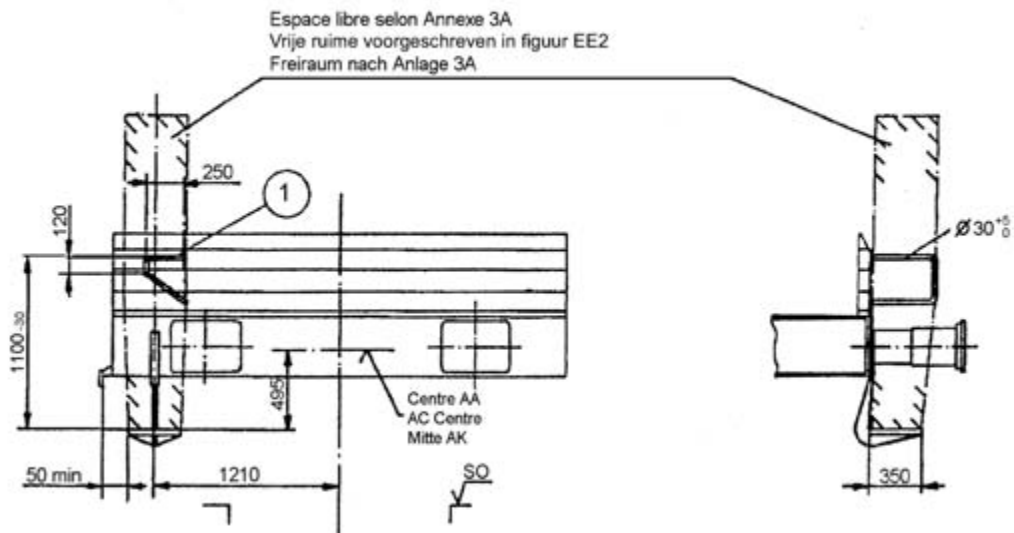
EE.2.2 Afmetingen van opstaptreden

De treden aan de eind van de wagon waar het personeel op moet staan moeten 350 mm breed en 350 mm lang zijn en aangebracht worden als bepaald in figuur EE1. De trede moet een antislippoppervlak bezitten. De treden moeten demontabel zijn (bevestiging met bijvoorbeeld klinknagels of geborgde moeren).

Figuur EE1

Opstaptrrede/handrail aan het einde van wagons met kopwanden

Tritt-Griff-Anordnung an Wagenenden mit Stirnwandborden



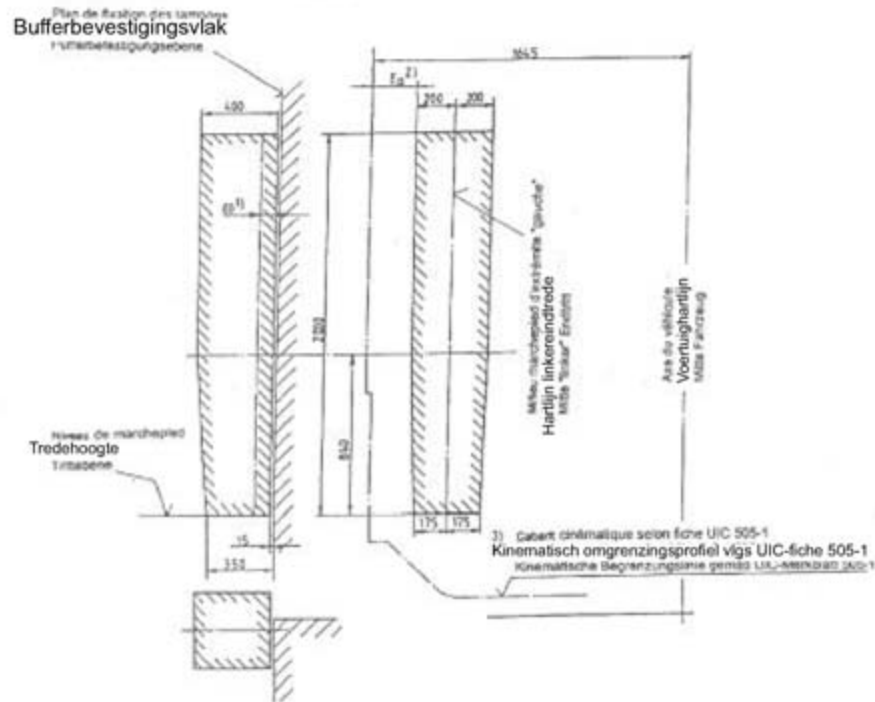
Figuur EE2

Vrije ruimten

Espaces libres à respecter pour l'agent/le mécanicien de manœuvre au-dessus du
marchepied gauche d'extrémité

Vrije ruimten voor de rangeerder/machinist boven linkereindtrede

Für den Rangierer/Lokrangierführer über dem linken Endtritt freizuhalten-
Räume



1) En cas de difficultés constructives, des éléments constitutifs tels que dispositifs de commande des parois coulissantes peuvent exceptionnellement engager cet espace. Ces éléments doivent toutefois être disposés parallèlement à la paroi de bout et ne présenter aucune arête saillante risquant de blesser.

In exceptional cases, components such as devices for operating sliding walls may encroach into this area, if difficulties inherent to the design of the wagon render this unavoidable. However, such components shall be mounted parallel to the end wall in such a way that they have no protruding edges that could cause injury.

In diesen Raum dürfen in Ausnahmefällen bei wagenbaulichen Schwierigkeiten Bauteile, z.B. Betätigungseinrichtungen für Schiebewände, hineinragen. Diese Bauteile müssen jedoch parallel zur Stirnwand konstruktiv so ausgelegt sein, daß sie keine hervorstehenden Kanten aufweisen, die Verletzungen hervorrufen können.

2) Si la restriction extérieure l'exige, il convient d'adapter la cote Ea
Dimension Ea shall be reduced if compliance with profile requirements renders this necessary
Wenn es die äußere Einschränkung erfordert ist das Maß Ea entsprechend anzupassen.

3) Le gabarit selon la fiche UIC 503 s'applique pour le trafic avec la Grande-Bretagne
The vehicle gauge according to UIC Leaflet 503 applies to traffic to and from Great Britain
Für den Verkehr nach Großbritannien gilt die Begrenzungslinie nach UIC-Merkblatt 503

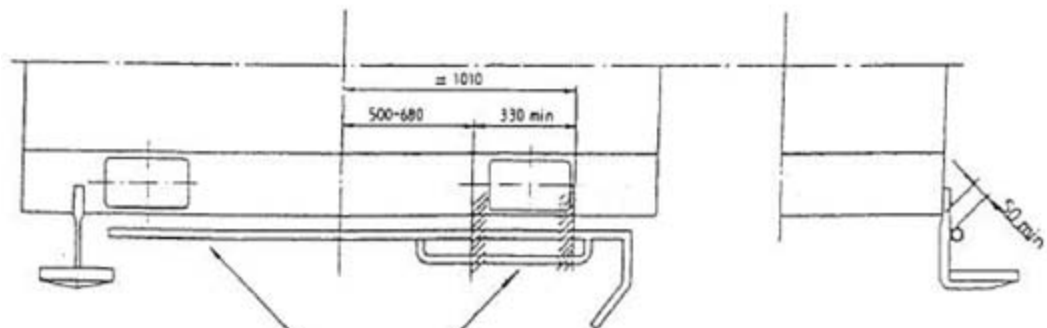
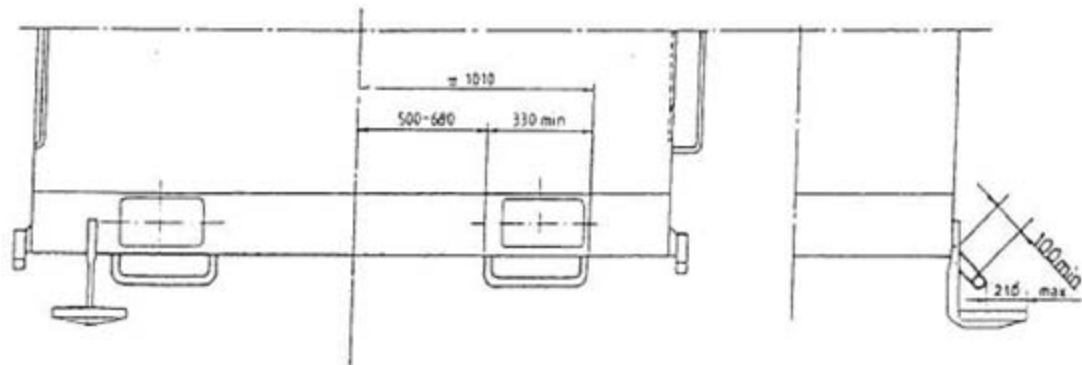
Figuur EE3

Handrails voor rangeerders

Mains courantes d'attelleurs

Handrails for shunters

Kupplergriffe



Zone utilisable par l'attelleur dans le cas d'un wagon avec AA

Standplaats rangeerder bij wagons met automatische koppeling
fitted with the Automatic Coupler

Griffbereich für Wagen mit AK. (endvorbereitet)

BIJLAGE FF

REMMEN

Lijst van goedgekeurde remonderdelen

FF1. ANTI-BLOKKEERINRICHTINGEN

FF1.1. Anti-blokkeerinrichtingen voor nieuwe, bestaande, aangepaste en vernieuwde voertuigen

Fabrikant	Type	Opmerkingen
FAIVELEY	AEF 82 C	Getest op schijfremmen
OERLIKON	GSE 201	Getest op schijfremmen
OERLIKON	GSE 202	Getest op schijfremmen
FAIVELEY	AEF 83 P.1	Getest op schijfremmen
FAIVELEY	AEF 83 P0,2	Getest op blokkenremmen
OERLIKON	OMG 202	Getest op schijfremmen
PARIZZI	WUPAR 83	Getest op schijfremmen
WABCO-WESTINGHOUSE	WGMC 19/1	Getest op schijfremmen
FAIVELEY	AEF 91 P1 AEF 91 P2 (1)	Getest op schijfremmen
MANNESMANN REXROTH PNEUMATIK GmbH	MRP-GMC 29	Getest op schijfremmen
SAB WABCO KP GmbH	SWKP AS 20r	Getest op schijfremmen
SAB WABCO KP GmbH	SWKP AS 20C	Bevestigd in januari 1998: Type-eigenschappen identiek aan AS 20R
Knorr-Bremse	MGS 2	
DAKO	PE 94 MSV	

(1) Voertuigen met gecombineerde schijf-/blokkenremmen.

FF1.2. Anti-blokkeerinrichtingen voor bestaande voertuigen

De onderstaande lijst van anti-blokkeerinrichtingen is geaccepteerd voor gebruik op bestaande wagons, tenzij het remsysteem is aangepast of vernieuwd. Andere aanpassingen of vernieuwingen van de wagon maken het niet nodig, over te gaan op het anti-blokkeersysteem.

Fabrikant	Type	Opmerkingen
Mechanische typen voor snelheden tot 160 km/u		
OERLIKON	Oplooprem 4 GS1 & GSA	Getest op blokken-remmen
KNORR	MW	(1)
KNORR	MWX	(1)
		bij voorkeur voor getrokken materieel zonder elektrische voeding

Fabrikant	Type	Opmerkingen
Elektronische typen		
WESTINGHOUSE	D1	(¹)
WESTINGHOUSE	WG	Getest op schijfremmen
WESTINGHOUSE	WGK	Getest op blokkenremmen
GIRLING	SP	Getest op schijfremmen
OERLIKON	GSE 100	(¹)
PARIZZI	289	Getest op blokkenremmen
PARIZZI	447	Getest op schijfremmen
KNORR	GR	(¹)
KOVOLIS	DAKO	(¹)
KRAUSS-MAFFEI	K Micro	(¹)
OERLIKON	GSE 200	(¹)
KNORR	MGS 1	Getest op schijfremmen
WABCO-WESTINGHOUSE	WGMC 19	Getest op schijfremmen

(¹) Reizigersrijtuigen met gecombineerde schijf-/blokkenremmen.

FF 2. LUCHTDRUKREMMELEN VOOR „GOEDERENTREINEN” EN „REIZIGERSTREINEN”

FF 2.1. Remverdelers voor nieuwe, aangepaste en vernieuwde voertuigen

Fabrikant	Afgekorte omschrijving	Afgekorte benaming	Luchtdrukrem
			Goederentrein (G) Reizigerstrein (P)
KNORR	KE 1d (^a) (^b) KE 2d (^b), KERd (^c) (^b)	KE	G/P-rem
OERLIKON	ESG 121 (^d) (^e)	0	G/P-rem
OERLIKON	ESG 121-1 (^d) (^e)	0	G/P-rem
KNORR	KE 1 a/3,8 (^a) (^b) (^f)	KE	G/P-rem
OERLIKON	ESH 100 (^g)	0	G/P-rem
OERLIKON	ESH 200 (^h)	0	G/P-rem
KNORR	KE 1ad (^a) (^b) KE 2ad (^b)	KE	G/P-rem
SAB-WABCO	SW 4 (ⁱ)	SW	G/P-rem
SAB-WABCO	SW 4C (ⁱ)	SW	G/P-rem
SAB-WABCO	SW 4/3 (^k)	SW	G/P-rem
DAKO	CV1 nD (^l)	OK	G/P-rem
SAB-WABCO	C3WR (^d) (^e)	Ch	G/P-rem
SAB-WABCO	C3W met AC3D (^b)	Ch	G/P-rem
SAB-WABCO	WU-C (^d) (^e)	WU	G/P-rem

Fabrikant	Afgekorte omschrijving	Afgekorte benaming	Luchtdrukrem
			Goederentrein (G) Reizigerstrein (P)
OERLIKON	Est 3f 1 HBG 300 ^(d) ^(m) ⁽ⁿ⁾	0	G/P-rem
MZT HEPOS	MH3f/HBG 310/100 ^(d) MH3f/HBG 310/200 ^(d) MH3f/HBG 310/3xx ^(c) ^(d)	MH	G/P-rem
KNORR	KE1dv KE2dv KERdv ^(c)	KE	G/P-rem

^(a) Later aanbrengen van andere relaiskleppen niet toegestaan.

^(b) Voor gebruik in nieuwe voertuigen tot 1.1.2007.

^(c) Reminrichting aangesloten op belastingafhankelijk remsysteem goedgekeurd onder hoofdstuk FF3.

^(d) Aparte reduceerklep benodigd bij retour via de hoofdvoedingsleiding.

^(e) Reminrichting bestaande uit remverdeler, relais en draagstukken.

^(f) Extra onderhoud van MAV om te waarborgen dat de maximale remcilinderdruk van 3,8 bar te allen tijde beschikbaar is.

^(g) Geen standaardfunctie tot 14 l remcilinder of voor regeling volumes.

^(h) Standaardfunctie.

⁽ⁱ⁾ SW 4 — gecontroleerd vullen van hulptank.

^(j) SW 4C — gecontroleerd vullen van regeltank met overbelastingsbeveiliging bij het lossen van de rem.

^(k) SW 4/3 — met de C3W afsluitkraan (het vullen van de regel- en hulptanks duurt vrijwel even lang).

^(l) Remverdelersmoorklep moet in stappen aan de inhoud van de tanks van het voertuig worden aangepast.

^(m) Alleen gebruiken met extra relais.

⁽ⁿ⁾ Identiteitstest op bepaalde punten niet geslaagd, vandaar de beperkte periode van hergebruik van deze verdelers op PKP en ÖBB tot 1.1.2010.

FF 2.2. Aangepaste of vernieuwde voertuigen van voor 2005

Fabrikant	Afgekorte omschrijving	Afgekorte benaming	Luchtdrukrem
			Goederentrein (G) Reizigerstrein (P)
KNORR	KEs KE 2c AL	KE	G/P-rem
DAKO	CV CV1	DK	G/P-rem
WESTINGHOUSE	U	WU	G/P-rem
CHARMILLES	C 3 A	Ch	G/P-rem
OERLIKON	Est 3f met HBG 300	0	G/P-rem
CHARMILLES	C 3 W	Ch	G/P-rem
KNORR	KE Od KE 1d KE 2d	KE	G/P-rem
WESTINGHOUSE	C3 W2	WE	G/P-rem
OERLIKON	ESG 101	0	P rem
OERLIKON	ESG 121	0	G/P-rem
OERLIKON	ESG 131	0	P rem
OERLIKON	ESG 141	0	G/P-rem
OERLIKON	ESG 101-1	0	P rem
OERLIKON	ESG 121-1	0	G/P-rem
OERLIKON	ESG 131-1	0	P-rem
OERLIKON	ESG 141-1	0	G/P-rem
KNORR	KE 1 a/3,8	KE	G/P-rem

Fabrikant	Afgekorte omschrijving	Afgekorte benaming	Luchtdrukrem
			Goederentrein (G) Reizigerstrein (P)
KNORR	KE Oa/3,8	KE	G/P-rem
OERLIKON	ESH 100	O	G/P-rem met niet-universele werking waar de aangesloten remcilinder of vooringestelde volumes niet meer dan 14 l bevatten
OERLIKON	ESH 200	O	G/P-rem met universele werking
KNORR	KE 1 ad	KE	G/P-rem
KNORR	KE 0 ad	KE	G/P-rem
KNORR	KE 2 ad	KE	G/P-rem
SAB-WABCO	SW 4 ^(a)	SW	G/P-rem
SAB-WABCO	SW 4C ^(b)	SW	G/P-rem
SAB-WABCO	SW 4/3 ^(c)	SW	G/P-rem
DAKO	CV1 nD ^(d)	DK	G/P-rem

^(a) SW 4 — gecontroleerd vullen van de hulptank.

^(b) SW 4C — gecontroleerd vullen van regeltank met overbelastingsbeveiliging bij het lossen van de rem.

^(c) SW 4/3 — met de C3W afsluitkraan (het vullen van de A en R duurt vrijwel even lang).

^(d) Remverdelersmoorklep moet in stappen worden aangepast aan de volumes van de R tanks van het voertuig.

FF 3. VOOR INTERNATIONAAL TREINVERKEER GOEDGEKEURDE ZELFINSTELLEDE LASTAFHANKELIJKE REM-INRICHTINGEN

Fabrikant	Type	Verkorte beschrijving
SAB	I — Mechanische eigenschappen Lastafhankelijke klep en automatische lastafhankelijke remverdelers II — Pneumatische eigenschappen	AC 3 D
WESTINGHOUSE	Lastafhankelijke klep en differentiaalremcilinder	WDC 14 and WDC 16
KNORR	Lastafhankelijke klep en dubbele remcilinder	RLV 12/10 DGB 10,./12"
OERLIKON	Lastafhankelijke klep en dubbele remcilinder	ALM-ALT
OERLIKON	Aandrijfmechanisme en dubbele remcilinder	ALS-ALT
WESTINGHOUSE	16" remcilinder	WDR
OERLIKON	Relaisklep voor zelfinstellende lastafhankelijke remmen en enkele remcilinder	ALM/ALR 150
KNORR	Relaisklep voor zelfinstellende lastafhankelijke remmen en enkele remcilinder	RLV 11d
METALSKI ZAVOD-TITO	Relaisklep voor zelfinstellende lastafhankelijke remmen en enkele remcilinder voor expres- en sneltreinverkeer	AKR SS/10
METALSKI ZAVOD-TITO	Relaisklep voor zelfinstellende lastafhankelijke remmen en enkele remcilinder voor expres- en sneltreinverkeer	AKR S/01
KNORR	Relaisklep voor zelfinstellende lastafhankelijke remmen en enkele remcilinder	RLV 11d

Fabrikant	Type	Verkorte beschrijving
DAKO	Relaisklep voor zelfinstellende lastafhankelijke DSS remmen en SL1 enkele remcilinder voor expres- en sneltreinverkeer	DAKO-DSS
DAKO	Relaisklep voor zelfinstellende lastafhankelijke DS remmen en SL1 enkele remcilinder voor expres- en sneltreinverkeer.	DAKO-DS
DAKO	Lastafhankelijke klep	DAKO-DSS SL1 of SL2
DAKO	Lastafhankelijke klep	DAKO-DS SL1 of SL2
SAB-WABCO	Lastafhankelijke klep en dubbele remcilinder	SWDR-2
SAB-WABCO	Relaisklep voor zelfinstellende VCAV met SW4, SW4-C of SW4/3 en DP1 of F87 lastafhankelijke klep	GF4 SS1 GF4 SS2 GF6 SS1 GF6 SS2
SAB WABCO	Relaisklep voor zelfinstellende VCAV met SW4, SW4-C of SW4/3 en DP1 of F87 lastafhankelijke klep	GFSW4-D-AV GFSW4-S-AV

FF 4. REMLEIDINGVERSNELLERS TOEGESTAAN VOOR INTERNATIONAAL VERKEER

Fabrikant	Type	Opmerkingen
DAKO-KOVALIS	Dako-Z	Voor gebruik met het CV1-R type rem toegestaan
KNORR	EB3	Voor gebruik met het KEs type rem toegestaan
	EB3-S	Geschikt voor gebruik met de NBŮ (~ SAFI)
	EB3-S/L	Geschikt voor gebruik met de NBŮ (~ SAFI)
OERLIKON-BUHRLE	SB 3	Voor gebruik met het Est 3e type rem toegestaan
	SBS 100	
DAVIES AND METCALFE	BPA 1	Geschikt voor gebruik met de NBŮ (~ SAFI)
MZT HEPOS	VBK 100	Geschikt voor gebruik met de NBŮ (~ SAFI)

FF 5. SNELSKLEPPEN VOOR INTERNATIONAAL VERKEER TOEGESTAAN

Tabel 1

Sneloskleppen voor moderne remmen ⁽⁴⁾

Fabrikant	Type
<i>In de remverdelers geïnstalleerd</i>	
OERLIKON	LV3:LV3F
OERLIKON	LV7
CHARMILLES	C3P1
CHARMILLES	C3P2

Fabrikant	Type
KNORR	ALV3a, ALV7,ALV9,ALV9a
WESTINGHOUSE (Italië)	SA1
WESTINGHOUSE (Italië)	SA1V
KNORR	AL V11
WESTINGHOUSE (Groot-Brittannië)	A1 en A2
<i>Van toepassing op bestaande remverdelers wanneer hun circuits alleen het stuurreservoir spuien</i>	
OERLIKON	LV3
OERLIKON	LV4F
WESTINGHOUSE (Frankrijk)	W 104, W 204
WESTINGHOUSE (Italië)	SA1
WESTINGHOUSE (Italië)	SA1V

(^a) Moderne remmen: Na 1.1.1948 voor internationaal verkeer goedgekeurde remmen.

Tabel 2

Snellooskleppen voor remmen van het oude type

Fabrikant	Type
KNORR	AL V 4 (^a)
OERLIKON	LV3
OERLIKON	LV4F
WESTINGHOUSE (Frankrijk)	W 104, W 204
WESTINGHOUSE (Italië)	SA/CG, SA/RA
WESTINGHOUSE (Italië)	SA1
KNORR	L2 (^b)
WESTINGHOUSE (Italië)	SARAV
HARDY	L3 (^b)

(^a) De KNORR ALV4 snelloosklep is geschikt voor de moderne KNORR KE remverdeler aangezien diens losklep alleen het stuurreservoir spuit (het hulpreservoir wordt op andere wijze gespuid: afsluitkraan).
(^b) Alleen van toepassing op de HIK remverdeler.

Tabel 3

Snellooskleppen voor remmen van het moderne of het oude type (^a)

Fabrikant	Type
WESTINGHOUSE (Frankrijk)	W3,W4
DAKO	OS1
KNORR	ALV4b
BDZ	BRV (^b)

(^a) Moderne remmen: Na 1.1.1948 voor internationaal verkeer goedgekeurde remmen.
(^b) Alleen van toepassing op de HIK remverdeler.

FF 6. VOOR INTERNATIONAAL VERKEER GOEDGEKEURDE SCHIJFREMVOERINGEN VOOR VOERTUIGEN MET SCHIJFREMME

Fabrikant/product-benaming	Type	Opmerkingen	Verzoek van spoorweg-onderneming
1	2	4	5
JURID	Jurid 869	tot 200 km/u	SNCF
BECORIT	Becorit 918 ⁽¹⁾	tot 200 km/u	DB
FERODO	ID 425 L ⁽²⁾	tot 200 km/u	FS
BREMSKERL	5818 ⁽²⁾	tot 200 km/u	FS
BREMSKERL	6792 ⁽¹⁾	tot 200 km/u	DB
JURID	877 ⁽¹⁾	tot 200 km/u	DB
BREMSKERL	7240 ⁽¹⁾	tot 200 km/u	DB
FRENO	2126 ⁽²⁾	tot 200 km/u	FS
FAIST LICENCE TEXTAR	T 543 ⁽²⁾	tot 200 km/u	FS
ICER	ICER 918 ⁽²⁾	tot 200 km/u	RENFE
FLERTEX	Flertex 664 HD ⁽³⁾	tot 200 km/u	SNCF
RONA (HONGARIJE) LICENTIE BECORIT	Rona 918 ⁽²⁾	tot 200 km/u	MAV
TEXTAR	T 550 ⁽²⁾	tot 200 km/u	DB
FRENOPLAST X.	FR20H.2 ⁽²⁾	tot 200 km/u	PKP
TEXTAR	T550 ⁽²⁾	tot 200 km/u	DB
BECORIT	V30 ⁽²⁾	tot 200 km/u	DB
BREMSKERL	Bremskerl 2000 ⁽²⁾	tot 200 km/u	DB
BREMSKERL	7 699	tot 200 km/u	FS
ITALIAANSE REMMEN	FS 5M1 ⁽¹⁾	tot 200 km/u	FS

⁽¹⁾ Op gietijzeren en gietstalen schijfremmen getest.

⁽²⁾ Op gietijzeren schijfremmen getest.

⁽³⁾ Op gietstalen schijfremmen getest.

FF 7. AUTOMATISCHE „LEEG-BELADEN” REMVERSTELLERS IN INTERNATIONAAL VERKEER TOEGESTAAN

Fabrikant	Type
a) universeel gebruik	
WESTINGHOUSE	WAD
SAB	VA 2
SAB	DP 2
KNORR	Du-111 WM
OERLIKON	ALM/ALR 140
b) alleen voor gebruik met geladen of lege wagons	
WESTINGHOUSE	WAN
SAB	VTA

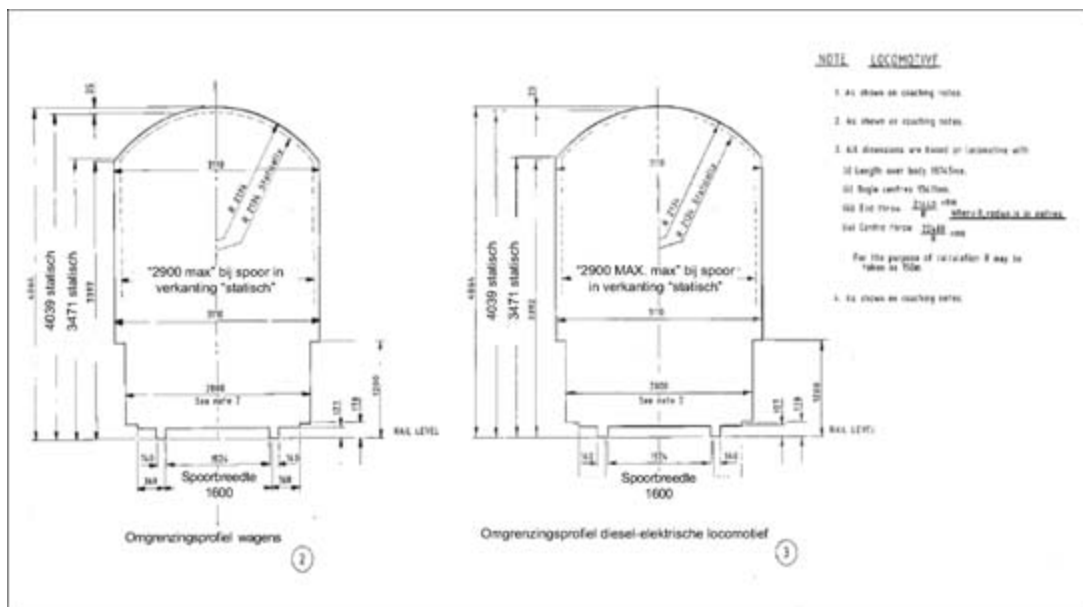
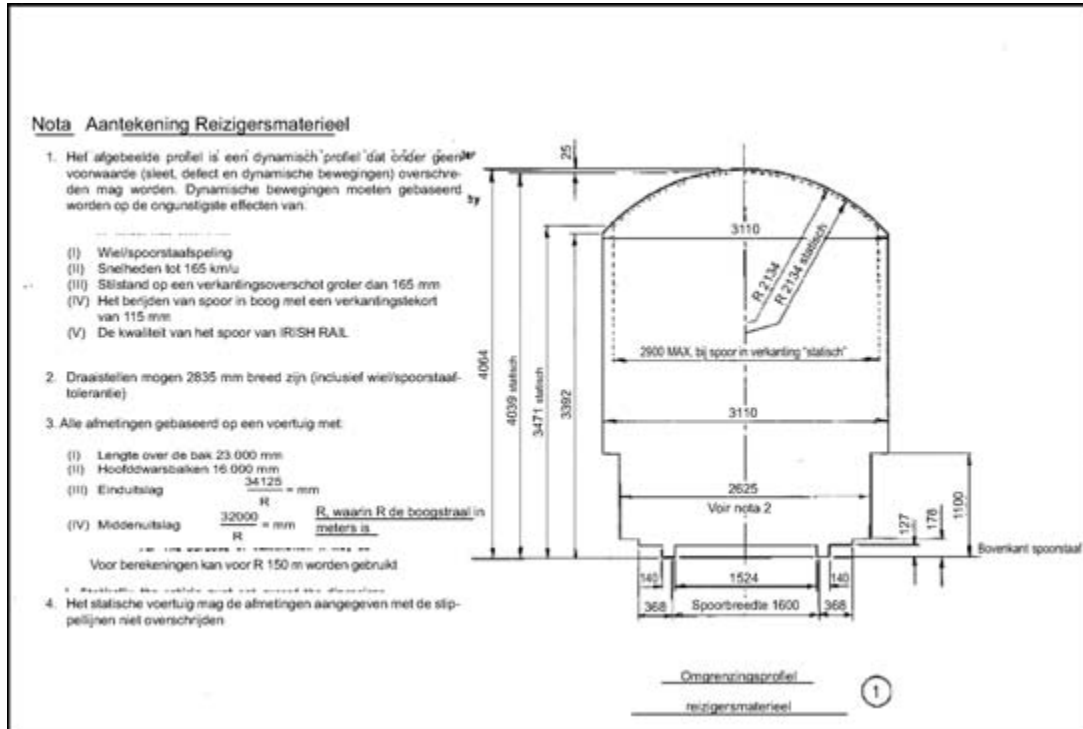
FF 8. PROEFBANKEN GOEDGEKEURD TOT JUNI 2004 VOOR KEURINGSPROEVEN VAN REMVOERINGEN

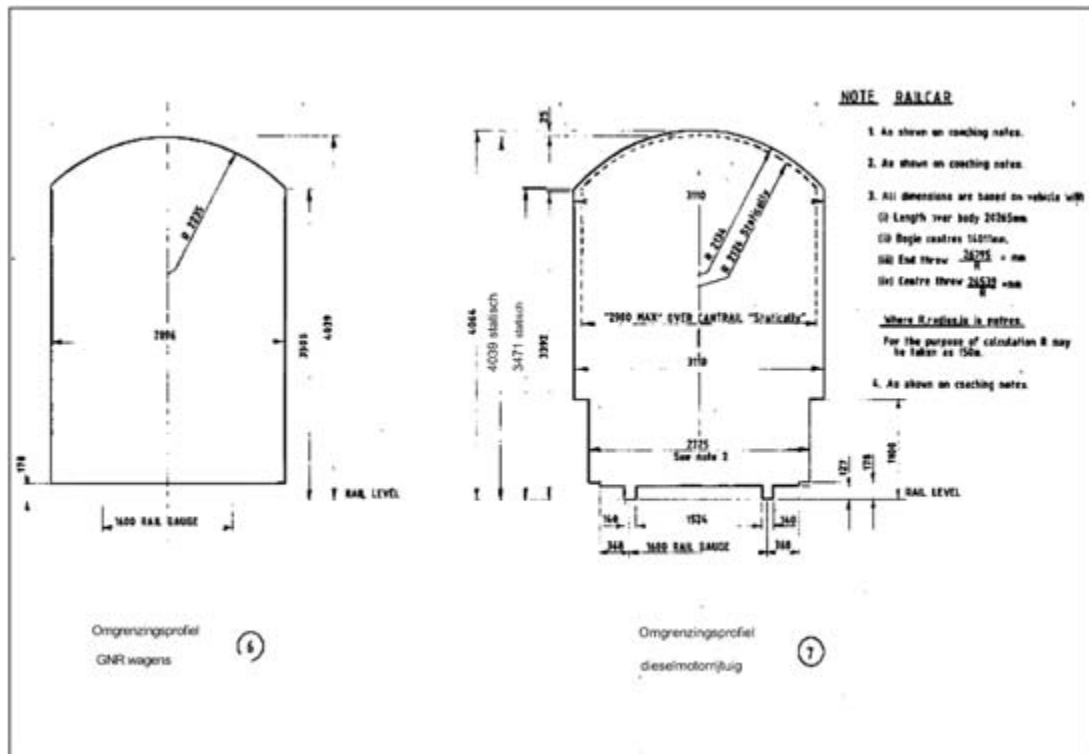
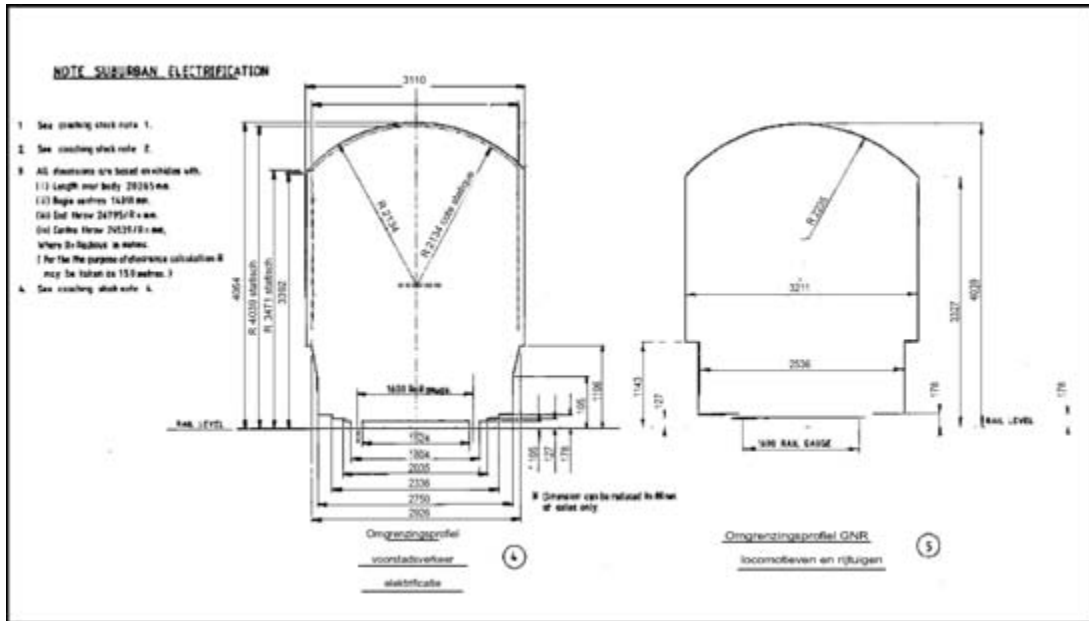
Onderneming	Vestigingsplaats
DB	Minden
FS	Florence
SNCF	Vitry MF1 Vitry MF3
CFR	Boekarest
CD	Praag
PKP	Poznan
ZSR	Zilina

BIJLAGE GG

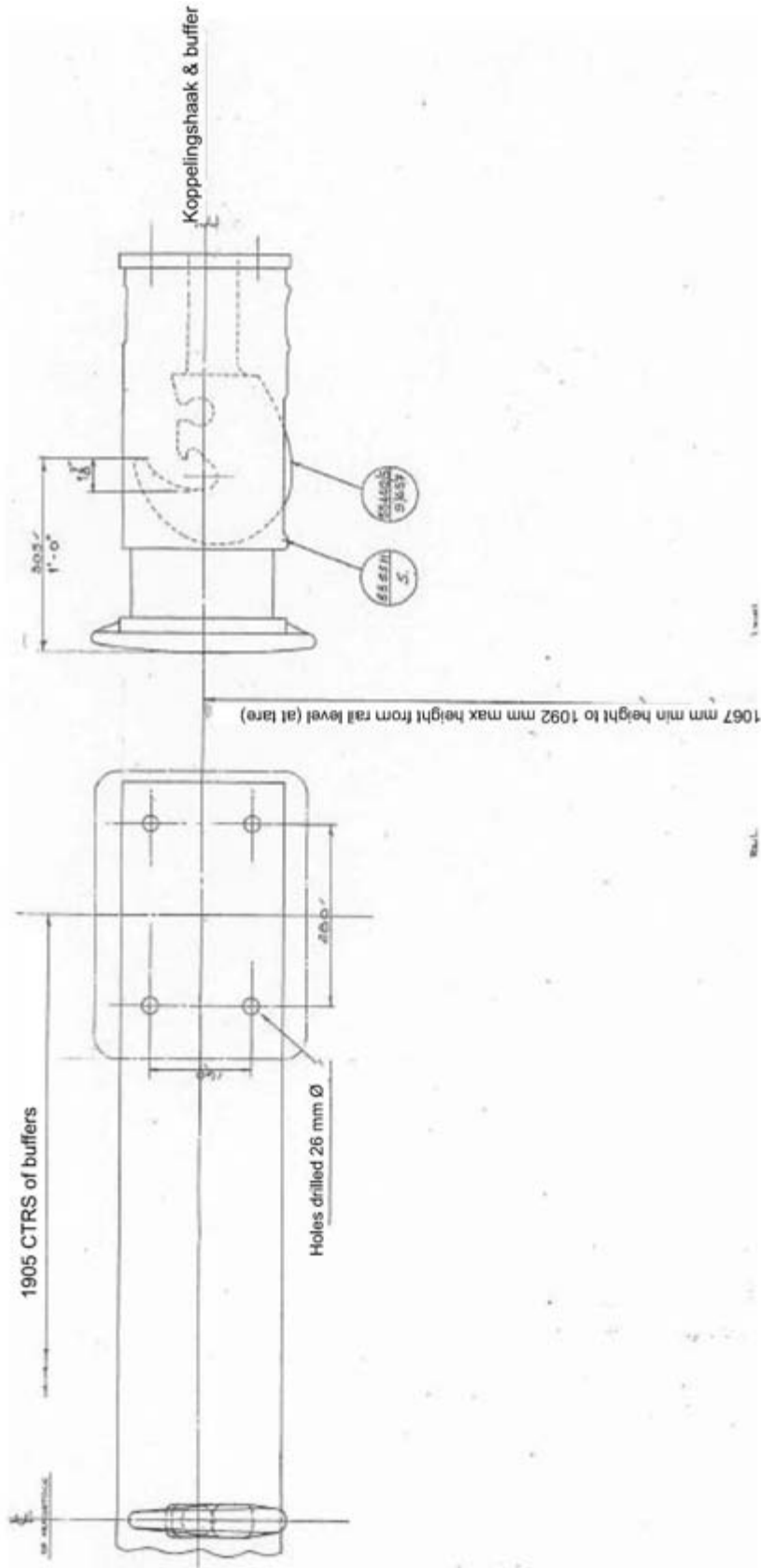
SPECIFIEKE GEVALLEN

Ierse omgrenzingsprofiel





BIJLAGE HH
SPECIFIEKE GEVALLEN
Ierse republiek en Noord Ierland
Interface tussen voertuigen



BIJLAGE II

WISSELWERKING TUSSEN VOERTUIG EN SPOOR

Keuringsprocedure: Grenswaarden voor modificaties van goederenwagons die geen nieuwe keuring vereisen

Goederenwagons waarvan de technische parameters in vergelijking met oorspronkelijke ontwerp van de goedgekeurde wagon zijn gewijzigd, zijn niet onderworpen aan een nieuwe conformiteitskeuring

Hart-op-hartafstand tussen draaistellen (wagons met draaistellen)	$2a^* \geq 9$ m	-15 % tot + ∞
	$2a^* < 9$ m	-5 % tot + ∞
Asafstand (Tweeassige wagons)	$2a^* \geq 8$ m	-5 % tot + ∞
	$2a^* < 8$ m	-5 % tot + ∞
Zwaartepunthoogte	Leeg voertuig	-100 % tot + 20 %
	Geladen voertuig	-100 % tot + 50 %
Torsiestijfheid Ct^* (10^{10} kN/mm ² /rad)	$Ct^* \leq 3$	-66 % tot + 200 %
	$Ct^* > 3$	-50 % tot + ∞
Ledig gewicht	≥ 16 t (wagons met draaistellen)	-15 % tot + ∞
	≥ 12 t (Tweeassige wagons)	
Wijziging van maximale wielstelbelasting		+ 1,5 t
Traagheidsmoment van voertuigbak (om de z-as — alleen voor 2-assige wagons)		-100 % tot + 10 %
verticale inverting primaire of secundaire ophanging	stijfheid	0 tot + 25 %
	Overgangsbelastingen	-5 % tot 0
Draaisteldraaimoment		-20 % tot + 20 %
Traagheidsmoment van het gehele draaistel (om de z-as)		-100 % tot + 10 %
Nominale wieldiameter		-10 % tot + 15 %

Het bewijs dat aan de bovengenoemde alsook aan de bijbehorende criteria zoals sterkte, remprestaties, omgrenzingsprofiel e. d. voldaan is dient door de fabrikant of de aanbestedende instantie geleverd te worden.

BIJLAGE JJ

TER DISCUSSIE STAANDE PUNTEN

1. TSI CR RST VERSIE 040913

1.1. **4.2.3.3.2. Detectie van warmlopers**1.2. **4.2.6.2. Aërodynamische effecten**1.3. **4.2.6.3. Zijwindeffecten**1.4. **4.3.3. Substelsiem Exploitatie en verkeersleiding**

De raakvlakken met het substelsiem Exploitatie en verkeersleiding zijn in studie (verwijzingen naar deze TSI zijn ter discussie staande punten).

1.5. **6.1.2.2.**

Lasnaadkeuringen moet aan de hand van landelijke voorschriften plaatsvinden.

1.6. **6.2.2.1.**

Lasnaadkeuringen moet aan de hand van landelijke voorschriften plaatsvinden

1.7. **6.2.2.3. Onderhoudskeuringen**

Bijlage DD is nog een discussiepunt. Deze bijlage beschrijft de procedure waarmee de lidstaten zich er van vergewissen dat onderhoud gedurende de levensduur van het substelsiem aan de eisen van deze TSI alsook aan de essentiële eisen voldoet.

1.8. **6.2.3.4.2. Aërodynamische effecten**1.9. **6.2.3.4.3. Zijwindeffecten**

2. BIJLAGEN

2.1. **Bijlage B****B.3 Voertuigbelastingstabel**

4) Wagons die ingezet kunnen worden met dezelfde belasting als in S-treinverkeer met 120 km/u moeten voorzien worden van het teken „* *” aan de rechterkant van de tekens voor maximale belasting; ~~dit geldt uitsluitend voor bestaande wagons.~~ Het toepassingsgebied van “ („aangepaste/vernieuwde wagons” of „nieuwe and aangepaste/vernieuwde wagons” staat nog steeds ter discussie).

2.2. **Bijlage B. 32 Markering van wagons en reizigersrijtuigen voor spoorbreedten (GA, GB of GC)**

Punt nog steeds ter discussie

2.3. **Bijlage C.4 Voertuigomgrenzingsprofielen GA, GB, GC**

Ter discussie aangezien dit hoofdstuk verwijst naar Bijlage B.32

2.4. **Bijlage E**

Loopcirkels staan ter discussie tot EN gepubliceerd is

2.5. **Bijlage L**

De specificatie van gietstalen wielen staat ter discussie. Er is een nieuwe EN aangevraagd.

2.6. **Bijlage P**

P.1.1 Remverdelers

P.1.2 Relaisventiel voor variabele belasting en automatische leeg/belastsschakeling

P.1.3 Anti-glijinrichting

P.1.7 Eindkranen

P.1.10 Remblokken

De testprocedure voor ontwerpkeuringen van het interoperabiliteitsonderdeel remblokken moet worden opgesteld aan de hand van de specificatie in Bijlage I, hoofdstuk 1.10.2. De specificatie voor composietblokken staat nog steeds ter discussie.

Reeds in gebruik zijnde composietblokken hebben de keuring volgens P.2.10 met succes doorstaan:

De UIC houdt een lijst bij van composietremblokken (inclusief geografische gebruiksbeperkingen en gebruikscondities volgens P.1.10 en P.2.10).

P.1.11 Versnellingsklep

P.1.12 Variabele belastingsensor en automatische leeg/belastsschakeling

P.2.10 Remblokken

— Geometrische keuring

Uit elke serie remblokken moeten enkele exemplaren geometrisch gekeurd worden.

— Keuringsprocedure voor composietremblokken. De keuringsprocedure staat ter discussie.

De door de UIC gehanteerde keuringsprocedure moet tijdens de overgangperiode minimaal omvatten:

Proefbanktests

Composietremblokken moeten getest worden met een gestandaardiseerde testprocedure en een proefbank (ERRI B126/RP 18, versie 2, maart 2001). De volgende criteria moeten worden onderzocht:

- Remblokgedragingen bij remmen op droog, nat en steil hellend spoor
- Waarschijnlijkheid van metaalovername van het wiel
- Gedrag onder ongunstige winterse omstandigheden (bijvoorbeeld sneeuw, ijs en lage temperaturen)
- Gedrag bij remweigerings (remblokkering)
- Onderzoek naar de invloed van de elektrische weerstand van het wielstel (inclusief specifieke test van compatibiliteit met de spoorstroomkringen in de landen waar het voertuig ingezet zal worden)

Klimaatkamertests

Voorafgaande aan remtests onder ware omstandigheden moeten de composietremblokken de proefstandtests met succes hebben doorstaan (zie boven).

Remprestatieonderzoek op het subsysteem:

Composietremblokken moeten:

- gekeurd worden aan de hand van Bijlage S van de onderhavige TSI
- in Noord-Europa gedurende een volledig winterseizoen met succes gebruikt zijn
- gekeurd worden ten aanzien van de invloed op de elektrische weerstand van het wielstel

Bedrijfsevaluaties voor innovatieve producten moeten uitgevoerd worden in overeenstemming met hoofdstuk 6.

BIJLAGE KK

REGISTERS VAN INFRASTRUCTUUR EN ROLLEND MATERIEEL

Infrastructuurregister

Aan het infrastructuurregister te stellen eisen

Onderwerp	Cruciaal voor interoperabiliteit	Cruciaal voor veiligheid
Primaire gegevens		
Type verkeer (gemengd, reizigers, goederen, ...)	√	
Lijntype (HS, CR)	√	
Technische gegevens		
Prestatieniveaus: Maximum lijnsnelheid als een functie van maximumasbelasting en andere criteria	√	√
Profiel van vrije ruimte	√	√
Spoorwijdte	√	√
Maximumbelasting per strekkende meter	√	√
Maximumkrachten op het spoor <ul style="list-style-type: none"> — Mobiele belasting (maximale verticale belasting wiel op spoorstaaf) — Dwarskrachten op het spoor — Langskrachten op het spoor 	√	√
Verband wioldiameter en asbelasting	√	√
Minimumboogstraal: horizontaal	√	√
Minimumboogstraal: verticaal	√	√
Maximumverkanting	√	√
Maximaal verkantingstekort	√	√
Verkantingstekort in spoortoestellen	√	√
Conformiteit met Bijlage A1 van de CCS TSI		
Slipstream: GERESERVEERD	√	√
Zijwind: GERESERVEERD	√	√
Minimum h-o-h afstand tussen sporen	√	√
Geometrische spoorkarakteristieken: <ul style="list-style-type: none"> — Kwaliteit van de spoorgeometrie (EN 13848-1) — Spoortorsie — Maximale vrije wieldoorgang op wissels — Minimumwaarde bescherming vaste puntstukvoorkanten van puntstukharten — Maximumwaarde vrije wieldoorgang aan voorkant punt — Maximumwaarde vrije wieldoorgang aan begin contrarail/puntstukvleugel — Minimumafstand tussen de binnenkanten van de tegenover elkaar liggende strijkgeregels — Maximaal toegestane ongeleide lengte — Minimale geleidingsgroefdiepte — Maximale meerhoogte van contrarail 	√	√

Onderwerp	Cruciaal voor interoperabiliteit	Cruciaal voor veiligheid
Beperkingen		
Milieugebonden beperkingen: Min/maxtemperaturen — T(n) (-40 °C — + 35 °C), — T(s) (-25 °C — + 45 °C),	√	√
Tijdschaalbeperkingen: Voor T _N lijnen Tijd van het jaar voor temperaturen onder - 25 °C dag.maand	√	√
Voor T _S lijnen Tijd van het jaar voor temperaturen boven + 35° C dag.maand	√	√

BIJLAGE YY

Constructie en mechanische delen Eisen voor de sterkte van bepaalde typen wagenonderdelen

YY.1.	INLEIDING	451
YY.2.	STERKTE VAN DE CONSTRUCTIE VAN DE WAGENBAK	451
YY.2.1.	Spanningen ten gevolge van verticale belasting	451
YY.2.2.	Gecombineerde spanningen	451
YY.2.3.	Sterkte van de wagenvloer voor industriële voertuigen en wegvoertuigen vehicles(1). 3	451
YY.3.	GESLOTEN WAGENS MET EEN VAST DAK EN VASTE OF BEWEEGBARE WANDEN EN GESLOTEN WAGENS MET EEN SCHUIFDAK	452
YY.3.1.	Sterkte van vaste zijwanden en kopwanden	452
YY.3.2.	Sterkte van zijdeuren	452
YY.3.3.	Sterkte van schuifwanden	452
YY.3.4.	Krachten ten gevolge van passerende treinen	454
YY.3.5.	Sterkte van vergrendelbare delen van wagens met schuifwanden	454
YY.3.6.	Sterkte van het dak	454
YY.4.	WAGENS MET EEN VOLLEDIG OPENEND DAK (ROLDAK EN ZWENKDAK)	454
YY.4.1.	Wagens voor het vervoer van zware stukgoederen	454
YY.4.2.	Wagens voor het vervoer van zware stortgoederen	455
YY.5.	OPEN WAGENS	455
YY.5.1.	Weerstand van zijwanden tegen dwarskrachten en van hoeken van zij- en eindrails tegen stoten	455
YY.5.2.	Sterkte van zijdeuren	456
YY.6.	PLATTE WAGENS EN GECOMBINEERDE PLATTE/OPEN WAGENS	456
YY.6.1.	Sterkte van zij- en eindschotten	456
YY.6.2.	Sterkte van vaste zijschotten	458
YY.6.3.	Sterkte van zijrongen	458
YY.6.4.	Sterkte van koprongen	458
YY.7.	WAGENS VOOR LOSSING DOOR ZWAARTEKRACHT	458
YY.7.1.	Sterkte van wanden	458
YY.8.	WAGENS VOOR HET VERVOER VAN ISO-CONTAINERS EN/OF WISELLAADBAKKEN	458
YY.8.1.	Vastzetten van containers en wissellaadbakken	458
YY.8.2.	Eisen voor de sterkte van voorzieningen voor het vastzetten van containers/wissellaadbakken	458
YY.8.3.	Plaatsing van bevestigingen voor containers/wissellaadbakken	459
YY.9.	EISEN VOOR ANDERE VOORZIENINGEN VOOR HET VASTZETTEN VAN LADING	461
YY.10.	SLEEPHAKEN VOOR GEBRUIK IN DEPOTS 26	465

YY.1. INLEIDING

In deze bijlage zijn de ontwerpeisen opgenomen voor wagononderdelen en systemen voor het vastzetten van lading die van toepassing zijn op algemeen gebruikte typen wagens. De eisen dienen uitsluitend te worden overgenomen indien zij geschikt zijn voor de beoogde toepassing.

YY.2. STERKTE VAN DE CONSTRUCTIE VAN DE WAGENBAK

YY.2.1 Spanningen ten gevolge van verticale belasting

Voor de verticale belasting dienen de belastingen op het voertuig als volgt te worden verdeeld:

- over een breedte van 2 m,
- in het geval van open draaistelwagens en platte open draaistelwagens over een breedte van 1,2 m,
- over de gehele breedte van de vloer,

Daarbij dient te worden gekozen voor het geval waarbij de ongunstigste spanningen optreden in het chassis.

De maximale doorbuiging van het chassis onder de uitgeoefende belasting dient niet groter te zijn dan 3 % van de wielbasis of van de hellingshoek van de draaispil van het wielstel ten opzichte van de uitgangsstand (met inbegrip van de effecten van een eventuele tegen-doorbuiging).

YY.2.2. Gecombineerde spanningen

Voor bepaalde typen wagens, waaronder wagens met verhoogde/verlaagde laadvloeren is het van bijzonder groot belang om de combinatie te onderzoeken van de spanningen die optreden ten gevolge van horizontale en verticale belasting.

Ketelwagens die zijn ontworpen voor het vervoer van onder druk staande producten dienen zodanig te worden ontworpen dat zij zonder restschade bestand zijn tegen zowel de belasting ten gevolge van het maximale laadvermogen als tegen de belasting die wordt uitgeoefend door de maximale bedrijfsdruk (als omschreven in het RID) waarvoor de ketel dient te zijn ontworpen.

YY.2.3. Sterkte van de wagenvloer voor industriële voertuigen en wegvoertuigen ⁽¹⁾.

De wagenvloer dient zonder enige restvorming bestand te zijn tegen de volgende belastingen:

- Door industriële voertuigen:
 - Gelijktijdige belasting van elk van de beide voorwielen van het voertuig met 30 kN;
 - Loopvlak van een wiel 220 cm² bij een breedte van circa 150 mm;
 - Gemiddelde afstand tussen de voorwielen van het industriële voertuig 650 mm.
- Door wegvoertuigen (alleen in het geval van platte wagens en gecombineerde platte/open wagens):
 - Belasting met 65 kN per dubbel draagwiel,
 - Loopvlak van een dubbel draagwiel van 700 cm² bij een wielbreedte van circa 200 mm.

Opmerking: Herhaalde belastingen van deze aard kunnen eventueel worden beschouwd als gevallen van vermoeiingsbelasting.

⁽¹⁾ De bepaling van de sterkte van houten vloeren van goederenwagens wordt geregeld in deel 3A van ERRI-rapport B 12/DT 135 „Allgemein anwendbare Berechnungsmethoden für die Entwicklung neuer Güterwagenbauarten oder Güterwagendrehgestelle“ (Algemeen toepasselijke berekeningsmethoden voor de ontwikkeling van nieuwe typen goederenwagens of draaistellen van goederenwagens). In dit technisch document zijn nadere gegevens opgenomen omtrent het ontwerp van vloeren voor nieuwe wagens. Indien de vloeren voldoen aan de bepalingen van ERRI B 12/DT 135 behoeven geen proeven te worden uitgevoerd.

YY.3. GESLOTEN WAGENS MET EEN VAST DAK EN VASTE OF BEWEEGBARE WANDEN EN GESLOTEN WAGENS MET EEN SCHUIFDAK

YY.3.1. **Sterkte van vaste zijwanden en kopwanden**

Op een hoogte van 1 m boven de vloer dienen wanden bestand te zijn tegen de hierna omschreven krachten (van binnen naar buiten uitgeoefend). Bij koelwagens dient rekening te worden gehouden met de eigenschappen van het materiaal waaruit de binnenwand en de isolatie zijn vervaardigd. Er zijn vier belastingsgevallen:

- a) dwarskracht uitgeoefend op alle zijstaanders;
- b) lengtekracht uitgeoefend op alle kopwandstijlen;
- c) in het geval van metalen wanden, de dwarskracht die wordt uitgeoefend op een punt in de zijwand bij de ventilatieopening en langs zijn hartlijn;
- d) in het geval van metalen wanden, de lengtekracht die wordt uitgeoefend over de middellijn van de kopwand.

Belastingsgeval	Minimum ontwerpbelasting kN	Toelaatbare blijvende vervorming — mm
a	8	2
b	40	1
c	10	3
d	18	2

Voor bovenstaande belastingsgevallen c) en d) dient het gebied waarop de kracht wordt uitgeoefend 100 × 100 millimeter groot te zijn

Opmerking: Uit houten panelen vervaardigde wanden dienen bestand te zijn tegen dezelfde belastingen als metalen wanden; de panelen dienen zodanig te worden vervaardigd dat constante kwaliteit en sterkte zijn gewaarborgd.

YY.3.2. **Sterkte van zijdeuren**

Schuifdeuren (met een en twee deurvleugels)

Dwarsbelasting

In gesloten en vergrendelde toestand dient (dienen) de deur(en) bestand te zijn tegen een horizontale normale kracht die van binnen naar buiten wordt uitgeoefend en overeenkomt met de krachten die worden uitgeoefend door verschuiven van de lading en door drukverschillen ten gevolge van met hoge snelheid passerende reizigerstreinen in tunnels. Deze kracht wordt als volgt uitgeoefend:

- a) in het midden van de deur: een kracht van 8 kN op een oppervlakte van 1 × 1 m;
- b) op elke verbinding/bevestiging: een kracht van 5 kN op een oppervlakte van 300 × 300 mm.

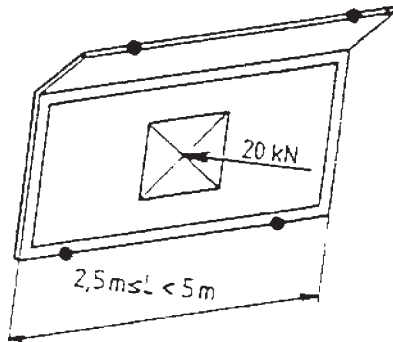
Ten gevolge van deze belastingen dient geen blijvende vervorming of verlies van functionaliteit op te treden in de deuren zelf (wand en kozijn) of aan de vergrendeling, het schuifstelsel of de geleidingen.

YY.3.3. **Sterkte van schuifwanden**

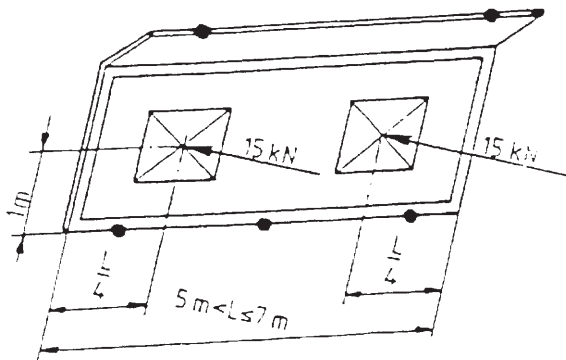
In geopende en gesloten toestand dienen schuifwanden bestand te zijn tegen een horizontale dwarskracht die van binnen naar buiten wordt uitgeoefend. Deze kracht komt overeen met de krachten die worden uitgeoefend door verschuiven van de lading en door drukverschillen ten gevolge van met hoge snelheid passerende reizigerstreinen in tunnels. De volgende belastingsgevallen worden onderscheiden:

- a) Schuifwanden met een lengte van minder dan 2,5 m dienen te bestand te zijn tegen dezelfde krachten als schuifdeuren;

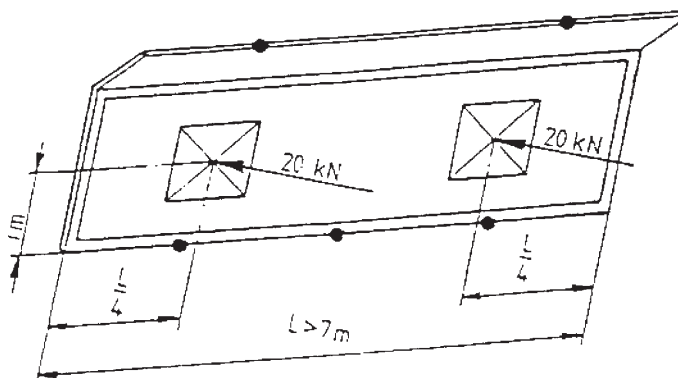
- b) Op het midden van schuifwanden met een lengte van 2,5 tot 5 m dient op een oppervlakte van 1×1 m een kracht van 20 kN te worden uitgeoefend.



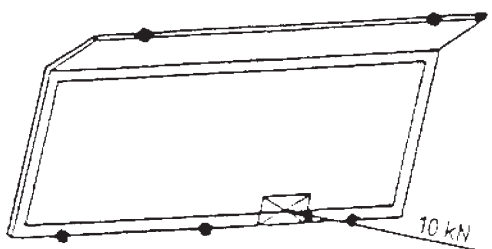
- c) Op schuifwanden met een lengte van meer dan 5 en minder dan 7 m dient in elk geval een kracht van 15 kN te worden uitgeoefend op een punt dat, gerekend vanaf het eind van de schuifwand, is gelegen op $1/4$ van de lengte van de wand, op een hoogte van 1 m en met een oppervlakte van 1×1 m.



- d) Op schuifwanden met een lengte van meer dan 7 m dient in elk geval een kracht van 20 kN te worden uitgeoefend op een punt dat, gerekend vanaf het eind van de schuifwand, is gelegen op $1/4$ van de lengte van de wand, op een hoogte van 1 m en met een oppervlakte van 1×1 m.



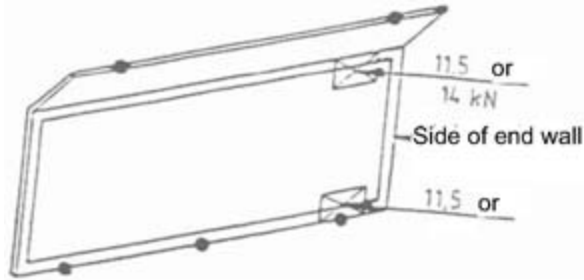
Daarnaast dient juist boven het vloerniveau een kracht van 10 kN te worden uitgeoefend op de onderste flens van een schuifwand tussen twee verbodings-/bevestigingspunten, op een gebied van: 200 mm hoog en 300 millimeter breed.



YY.3.4 Krachten ten gevolge van passerende treinen

Individuele sterkte-eisen voor de verbindings-/bevestigingspunten aan de buitenzijde van een schuifwand (kop-oppervlakte op een oppervlakte van 200 mm hoog en 300 mm breed):

- met tweassige wagens en met draaistelwagens met meer dan 2 schuifwanden per zijde; kracht = 11,5 kN
- met draaistelwagens met 2 schuifwanden per zijde; kracht = 14 kN.



Het punt waarop de kracht wordt uitgeoefend, dient zich onmiddellijk boven de vloer en, bij het dak, zo dicht mogelijk bij het bovenste verbindings-/bevestigingspunt te bevinden. De bovenste kracht kan worden uitgeoefend op het verticale deel van de schuifwand.

De uitoefening van bovenstaande krachten dient geen blijvende zichtbare vervorming of beschadiging tot gevolg te hebben van de onderdelen voor het sluiten, schuiven en geleiden van de wand. De panelen dienen eenvoudig te kunnen worden verschoven. Een blijvende vervorming van ten hoogste de helft van de afstand tussen de binnenzijde van een geopende wand en het verst uitstekende punt van een gesloten wand is toelaatbaar.

YY.3.5. Sterkte van vergrendelbare delen van wagens met schuifwanden

Indien het deel is vergrendeld, dient op een vierkant oppervlak van 1×1 m op een hoogte van 600 en 1 100 mm boven de bovenzijde van de vloer een kracht te worden uitgeoefend die overeenkomt met een botsing met 5 t bij een snelheid van 13 km/u en de spanningen simuleert die worden uitgeoefend door een gepalettiseerde lading. De krachten en de vervorming van het deel dienen te worden gemeten. Ten gevolge van de vervorming dient het deel niet los te raken of beschadigingen te veroorzaken aan het vergrendelingsmechanisme.

Er dient op een oppervlakte van 100×100 mm een kracht van 50 kN te worden uitgeoefend op de zitting van de onderste vergrendeling. Ten gevolge van de kracht dient geen schade of blijvende vervorming te ontstaan.

YY.3.6. Sterkte van het dak

Het dak dient zonder noemenswaardige vervorming bestand zijn tegen een kracht van 1 kN die van buiten naar binnen wordt uitgeoefend op een oppervlakte van 200 cm^2 .

Daarnaast dienen schuifdaken bestand te zijn tegen een van binnen naar buiten uitgeoefende verticale kracht van 4,5 kN per verbindings-/bevestigingspunt, op een vierkant oppervlakte van 300×300 mm. Deze kracht dient geen beschadiging of blijvende vervorming tot gevolg te hebben van de onderdelen voor het sluiten, schuiven en geleiden van schuifdaken.

YY.4. WAGENS MET EEN VOLLEDIG OPENEND DAK (ROLDAK EN ZWENKDAK)

YY.4.1. Wagens voor het vervoer van zware stukgoederen

Sterkte van zijwanden

De zijwanden dienen bestand zijn tegen een totale kracht van 30 kN die op een hoogte van 1,5 m boven de vloer wordt uitgeoefend op de vier deurposten. De eventuele elastische vervorming van bovendeele van de wand dient kleiner te zijn dan de grenswaarde voor ontsporing van het dak. Na het lossen van de lading dient het dak geen gebreken te vertonen.

Sterkte van deuren in zijwanden

Voldaan dient te worden aan de standardeisen voor deuren als omschreven in 3.2.

Sterkte van daken

Indien kan worden verwacht dat personen over het dak lopen, dient dit het gewicht van een daarover lopende persoon te kunnen dragen. Het dient bestand zijn tegen een kracht van 1 kN op het ongunstigste punt en op een oppervlakte van 300 × 300 millimeter.

YY.4.2. Wagens voor het vervoer van zware stortgoederen

Sterkte van zijwanden

Als omschreven in 4.1.

Sterkte van deuren in zijwanden

Als omschreven in 3.2.

Sterkte van daken

Als omschreven in 3.6.

YY.5. OPEN WAGENS**YY.5.1. Weerstand van zijwanden tegen dwarskrachten en van hoeken van zij- en eindrails tegen stoten**

De volgende krachten worden van binnen naar buiten uitgeoefend in horizontale richting en op een hoogte van 1,5 m boven de vloer:

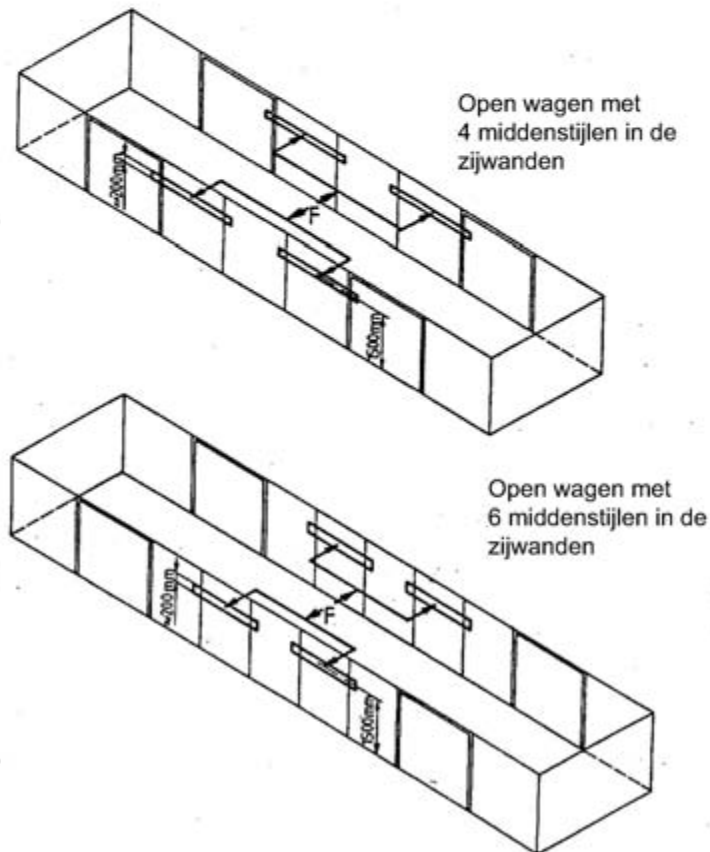
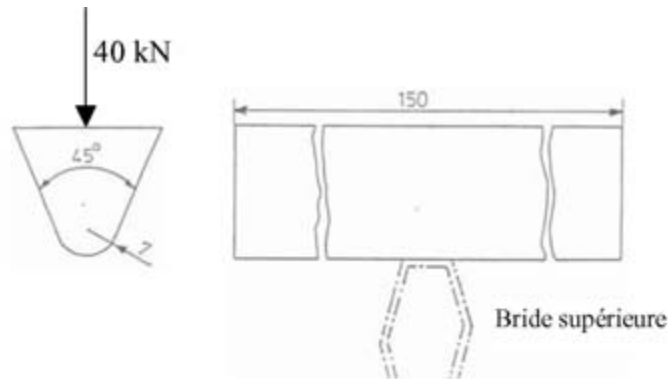
- a) een kracht van 100 kN, uitgeoefend op 4 middenstijlen van elke zijwand en op de wijze als hieronder aangegeven;
- b) een kracht van 40 kN, uitgeoefend op de hoekstijlen van wagens die zijn voorzien van kopschotten;
- c) 25 kN op het midden van de bovenste rails van de zijwand;
- d) 60 kN op het midden van de bovenste rail van de eventueel aanwezige klapdeuren in de kopwand van de wagen.

Opmerking: Voor de proeven a) en b) dienen de aangegeven krachten tweemaal achtereens te worden uitgeoefend en dient uitsluitend rekening te worden gehouden met de vervormingen die worden gemeten wanneer de kracht voor de tweede maal wordt uitgeoefend.

De blijvende vervorming op het punt waar de kracht wordt uitgeoefend, dient niet groter te zijn dan 1 mm. Daarnaast dient de elastische vervorming geen gevolgen te hebben voor het laadprofiel.

Plaatselijke vervormingsproeven

Indeukingsproeven dienen op de bovenste rails te worden uitgevoerd door het uitoefenen van een verticale kracht van 40 kN op de wijze als hierna aangegeven. De blijvende vervorming op het punt waar de kracht wordt uitgeoefend, dient niet groter te zijn dan 2 mm.



YY.5.2. Sterkte van zijdeuren

Een horizontale kracht van 20 kN dient te worden uitgeoefend op de hoogte van de vergrendelstang van de deur of op een hoogte van 1 m boven de vloer en op de middellijn van de opening. De blijvende vervorming van de deur zelf dient niet groter zijn dan 1 mm en er dient geen beschadiging of blijvende vervorming te ontstaan van de bruggen of onderdelen van de vergrendeling.

YY.6. PLATTE WAGENS EN GECOMBINEERDE PLATTE/OPEN WAGENS

YY.6.1. Sterkte van zij- en eindschotten

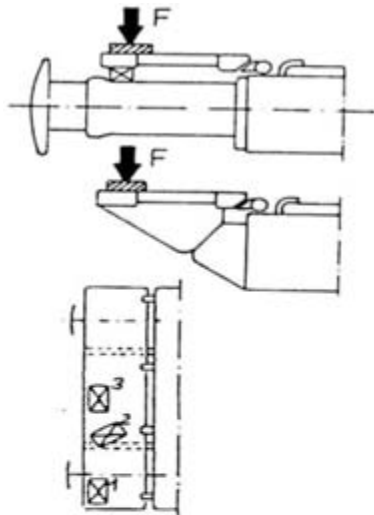
Vereist is dat de belasting kan worden gedragen door een vrachtwagen met 65 kN per dubbel dragend wiel op een totale oppervlakte van 700 cm² (bij een wielbreedte van circa 200 millimeter) door de schotten die worden neergeklapt op de buffers of op vast op de bufferbalk bevestigde steunen in het geval van kopschotten, en op een hoog perron in het geval van zijschotten.

De uitoefening van deze krachten dient geen zichtbare blijvende vervorming tot gevolg te hebben.

Voor kopschotten die zijn vervaardigd van een aluminiumlegering kunnen aanvullende dynamische proeven vereist zijn.

In aanvulling op het bovenstaande dienen tevens onderstaande beladingsgevallen en statische proeven te worden toegepast.

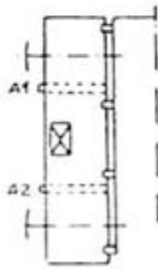
Kopschot



Schot neergeklapt op de buffers

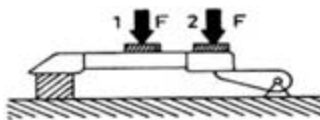
Schot neergeklapt op vast aan de bufferbalk bevestigde steunen

Uitoefenen van een kracht van 65 kN op de punten 1 en 2 en vervolgens 3 op een oppervlakte van 350 x 200 mm.



Schot neergeklapt op twee steunen (A1 en A2) in plaats van de rongen. Uitoefenen van een belasting van 75 kN op het midden van het schot op een oppervlakte van 350 x 200 mm.

Zijschot

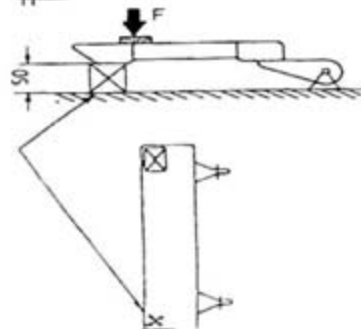
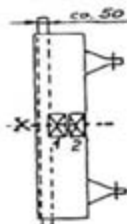


Schot neergeklapt in horizontale stand

Scharnieren bevestigd door middel van hun pen

Beleg aangebracht over de gehele lengte van het schot.

Uitoefenen van belasting van 65 kN op punt 1 en 2 op een oppervlakte van 350 x 200 mm.



Schot neergeklapt in horizontale stand

Scharnieren bevestigd door middel van hun pen

- wig (blokje) van 50 mm onder een uiteinde

Uitoefenen van een kracht van 65 kN op een oppervlakte van 350 x 200 mm op de hoek van het schot

YY.6.2. Sterkte van vaste zijschotten

Op de rand van vaste zijschotten dient van binnen naar buiten in het midden van de zijkant op een oppervlakte van circa 350 × 200 mm een horizontale kracht te worden uitgeoefend van 30 kN.

YY.6.3. Sterkte van zijrongen

Draaiende of uitneembare zijrongen binnen bestand te zijn tegen de volgende krachten:

- Een naar buiten gerichte horizontale kracht van 35 kN op 500 mm van het hart van het van het gat van de rong (draairong)
- Een naar buiten gerichte horizontale kracht van 35 kN op 500 mm van de bovenste bevestigingsflens (uitneembare rong).

YY.6.4. Sterkte van koprongen

Elke koprong dient bestand zijn tegen een naar buiten gerichte horizontale kracht van 80 kN op 350 mm boven het vloeroppervlak.

YY.7. WAGENS VOOR LOSSING DOOR ZWAARTEKRACHT**YY.7.1. Sterkte van wanden**

Wanden dienen bestand te zijn tegen de maximaal toelaatbare belasting door de goederen die in deze wagens dienen te worden vervoerd.

YY.8. WAGENS VOOR HET VERVOER VAN ISO-CONTAINERS EN/OF WISELLAADBAKKEN**YY.8.1. Vastzetten van containers en wissellaadbakken**

ISO-containers en wissellaadbakken dienen op spoorwegvoertuigen te worden vastgezet door middel van voorzieningen die vastgrijpen in de ISO-uitsparingen op hun hoeken of in de hoekplaten van de containers of wissellaadbakken. Tot de hiervoor gebruikte voorzieningen behoren borgingsnokken en de zogenoemde twistlocks (spaninrichtingen).

YY.8.2. Eisen voor de sterkte van voorzieningen voor het vastzetten van containers/wissellaadbakken

De voorzieningen voor het vastzetten van containers/wissellaadbakken, hun toebehoren en de bevestiging aan het voertuig dienen bestand te zijn tegen de volgende versnellingen waaraan de maximale bruto massa van de container/wissellaadbak onderhevig is. De resulterende kracht dient te worden uitgeoefend op het grondvlak van de container/wissellaadbak wanneer deze is vastgezet met het aantal bevestigingsvoorzieningen dat in de tabel is aangegeven en waarbij wordt aangenomen dat de last evenredig daarover wordt verdeeld. Aangenomen wordt dat de vermoeingsbelastingen gelijktijdig werkzaam zijn gedurende 10^7 cycli of het aantal cycli dat overeenkomt met de duurgrens in het vermoeingsontwerp (indien dit lager is).

	Richting	Versnelling	Aantal vastzetpunten
Proef-belastingen	In lengterichting	2 g	Vastgezet op 2 willekeurige punten
	Dwarsrichting	1 g	Vastgezet op 2 willekeurige punten
	Verticaal neerwaarts	2 g	Vastgezet op 4 punten
	Verticaal opwaarts	1 g	Vastgezet op 2 willekeurige punten
Ver-moeings-belastingen	In lengterichting	± 0,2 g	Vastgezet op 4 punten
	Dwarsrichting	± 0,25 g	Vastgezet op 4 punten
	Verticaal	± 0,6 g	Vastgezet op 4 punten

De borgingsnok dient zonder vervormingen die hem ongeschikt voor gebruik zouden maken bestand te zijn tegen een opwaarts gerichte verticale belasting van 150 kN over de hartlijn van de nok.

YY.8.3. Plaatsing van bevestigingen voor containers/wissellaadbakken

Plaatsing in lengterichting

De bevestigingen dienen zodanig te worden geplaatst dat zij geschikt zijn voor de lengtes van de containers/wissellaadbakken waarvoor de wagen is ontworpen. In onderstaande tabel zijn de lengteafstanden opgenomen tussen bevestigingen voor containers/wissellaadbakken van diverse lengtes:

Afmetingscode container/wissellaadbak	Lengte container/wissellaadbak		Lengteafstand tussen bevestigingen (mm)
	mm	ft in	
1	2 991	10'	2 787 ± 2
2	6 058	20'	5 853 ± 3
3	9 125	30'	8 918 ± 4
4	12 192	40'	11 985 ± 5
A	7 150		5 853 ± 3
B	7 315	24'	5 853 ± 3
C	7 420		5 853 ± 3
D	7 430	24'6"	5 853 ± 3
E	7 800		5 853 ± 3
F	8 100		5 853 ± 3
G	12 500	41"	11 985 ± 5
H	13 106	43"	11 985 ± 5
K	13 600		11 985 ± 5
L	13 716	45"	11 985 ± 5
M	14 630	48"	11 985 ± 5
N	14 935	49"	11 985 ± 5
P	16 154		11 985 ± 5

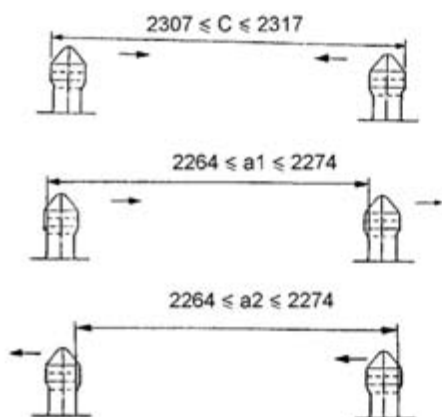
Plaatsing in zijwaartse richting

Vaste bevestigingen

Vaste bevestigingen dienen zijwaarts met een tussenafstand van $2\,259 \pm 2$ mm op de wagen worden bevestigd.

Neerklapbare borgingsnokken

De functionele afmetingen (a1, a2 en C) voor paren borgingsnokken na het opheffen van de speling in de door de pijlen aangegeven richtingen. Deze functionele afmetingen dienen bij het rijden aanwezig te zijn ongeacht het constructietype van de borgingsnokken (vast of neerklapbaar);



De twee vergrendelingen die respectievelijk in aanraking komen met het binnenoppervlak.

De twee vergrendelingen die respectievelijk in aanraking komen met het rechter oppervlak.

De twee vergrendelingen die respectievelijk in aanraking komen met het linker oppervlak.

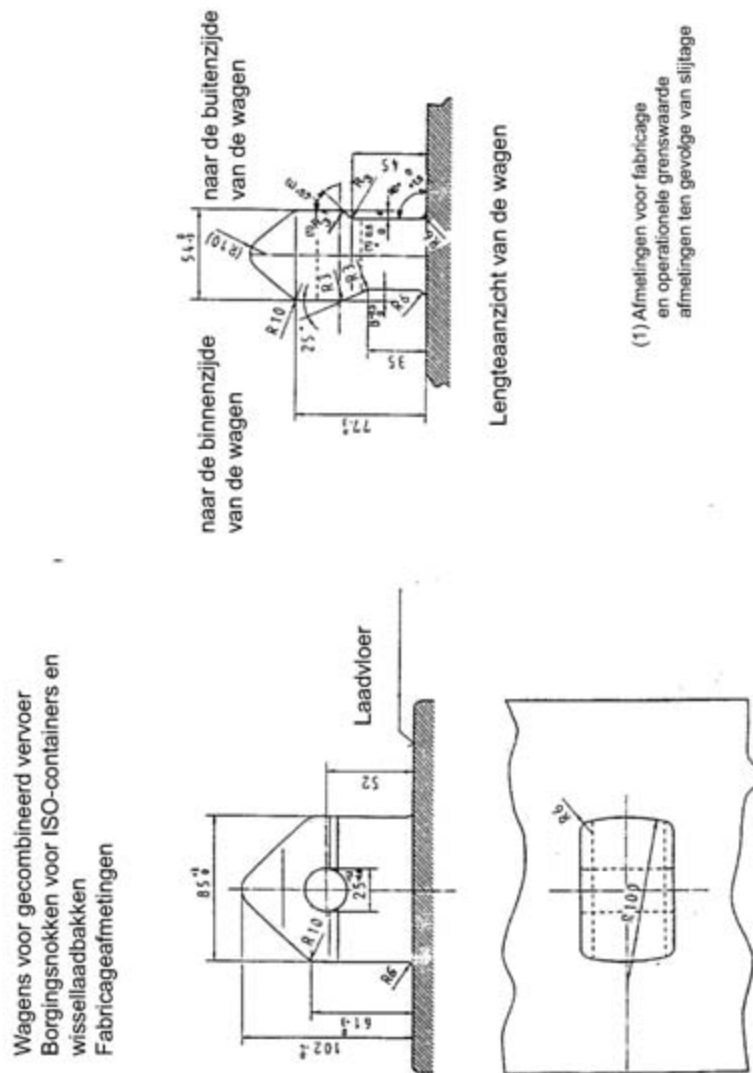
Afmetingen van borgingsnokken

De toelaatbare feitelijke afmetingen van de nok zijn als volgt:

Fabricagemaat	Kleinste maat in gebruik
R3	Maximaal R15
45°	Maximaal 65°
4 ^{+0,5/0}	Minimaal 3,5 mm
90° ^{0/+1,5}	Maximaal 90° ^{0/+2,0} (zie opmerking)

Opmerking: Wanneer een dwarskracht wordt uitgeoefend op de kop van de nok in de richting van het midden van de wagen (dus wanneer alle speling wordt opgeheven), dient de hoek te worden gemeten tussen het lichaam van de borgingsnok en een stalen regel die loodrecht wordt geplaatst ten opzichte van de langsliggers van de tegenover gelegen nok.

De fabricageafmetingen van borgingsnokken dienen als volgt te zijn:



YY.9. EISEN VOOR ANDERE VOORZIENINGEN VOOR HET VASTZETTEN VAN LADING

De eisen voor de minimale beproevingssterkte van lieren, spanbanden en bevestigingsringen zijn als volgt:

Lieren voor het vastzetten van de lading die worden gebruikt in combinatie met spanbanden dienen bestand te zijn tegen een belasting van 76 kN.

Spanbanden voor het vastzetten van lading dienen bestand te zijn tegen krachten van ten minste 45 kN.

De andere eisen komen overeen met de eisen van onderstaande tabel als voorbeelden voor een reeks bestaande Europese goederenwagens.

Wagentype en lengte over de buffers	Alfacode	Type, nummer en plaats van vereiste voorzieningen voor het vastzetten van lading	Beladingsgeval (of afmetingen) voor elke bevestiging
Type 1 en 3 Tweeassige gesloten wagens 14,02 m	Gbs	18 scharnierende ringen of vaste bevestigingsstangen aan elke zijwand, waarvan 8 in een bovenste rij (1,1 m boven de vloer) en 10 in een onderste rij (0,35 m boven de vloer).	Bevestigingsringen dienen te zijn vervaardigd van rondstaal met een diameter van ten minste 14 mm.
		Indien wagens zijn voorzien van bevestigingen in de wagenvloer dienen daarvan 6 te zijn aangebracht en gelijkmatig te zijn verdeeld over de beide zijwanden (12 in totaal).	Bestand tegen een trekkracht van 85 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
Type 2 Tweeassige gesloten wagens 10,58 m	Gs	14 scharnierende ringen of vaste bevestigingsstangen aan elke zijwand, waarvan 6 in een bovenste rij en 8 in een onderste rij.	Bevestigingsringen dienen te zijn vervaardigd van rondstaal met een diameter van ten minste 14 mm.
		Indien wagens zijn voorzien van bevestigingspunten in de wagenvloer dienen daarvan 4 te zijn aangebracht en gelijkmatig te zijn verdeeld over de beide zijwanden (8 in totaal).	Bestand tegen een trekkracht van 85 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
Type 3 Tweeassige gesloten wagens 14,02 m	Hbfs	18 scharnierende ringen of vaste bevestigingsstangen aan elke zijwand, waarvan 8 in een bovenste rij (1,1 m boven de vloer) en 10 in een onderste rij (0,35 m boven de vloer).	Bevestigingsringen dienen te zijn vervaardigd van rondstaal met een diameter van ten minste 14 mm.
		Indien wagens zijn voorzien van bevestigingspunten in de wagenvloer dienen daarvan 4 te zijn aangebracht en gelijkmatig te zijn verdeeld over de beide zijwanden (8 in totaal).	Bestand tegen een trekkracht van 85 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
Tweeassige open wagens 10,0 m	Es	Ten behoeve van het aanbrengen van dekkleden of het vastzetten van de lading dienen bevestigingsvoorzieningen te worden aangebracht aan de buitenzijde van de wagenbak, 8 op elke zijwand.	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm
Tweeassige platte wagens 13,86 m	Ks	Bevestigingsstangen of -ringen ten behoeve van het aanbrengen van dekkleden. 24 aan de buitenzijde van de neerklapbare zijschotten en 8 aan de buitenzijde van de neerklapbare kopschotten.	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		8 ringen of bevestigingsstangen (4 per wand), verzonken in de binnenzijde van de neerklapbare zijschotten	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		12 in de vloer aangebrachte bevestigingsvoorzieningen, gelijkmatig verdeeld langs elke wand.	Bestand tegen een trekkracht van 170 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
Tweeassige gecombineerde open/platte wagens 13,86 m	Os	12 ringen ten behoeve van het aanbrengen van dekkleden bevestigd aan de buitenrand van de vloer en 4 langs elke kopwand	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		4 bevestigingsringen dienen op dezelfde rand langs elke zijwand te worden aangebracht.	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.

Wagentype en lengte over de buffers	Alfacode	Type, nummer en plaats van vereiste voorzieningen voor het vastzetten van lading	Beladingsgeval (of afmetingen) voor elke bevestiging
Type 1-draaistel Gesloten wagens 16,52 m	Gas/Gass	16 scharnierende ringen of vaste bevestigingsstang, d.w.z. 8 aan elke zijwand. Aangebracht op 0,35 m boven vloerniveau en niet uitstekend.	Geen sterkte-eis
Type 2-draaistel Gesloten wagens 21,7 m	Gabs/Gabss	14 bevestigingsvoorzieningen op de zijwanden: één aan elk einde van de zijwanden, één bij elke deurstaander en één in het midden van elke zijwand. De bevestigingspunten dienen zich circa 1,5 m boven vloerniveau te bevinden. Zij dienen in de wand te zijn verzonken.	Bestand tegen een trekkracht van 40 kN evenwijdig aan de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
Type 1 Open draaistelwagen 14,04 m	Eas/Eaos	13 bevestigingsringen aan elke zijwand, aangebracht aan de buitenzijde van de wagenbak. 2 bevestigingsringen aan elke kopwand, aangebracht aan de buitenzijde van de wagenbak.	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
Type 2 Open draaistelwagens 15,74 m	Eanos	6 bevestigingsringen aan elke zijwand, aangebracht aan de binnenzijde van de wagenbak. 2 bevestigingsringen aan elke kopwand, aangebracht aan de binnenzijde van de wagenbak. De bevestigingspunten dienen zo regelmatig mogelijk te worden verdeeld op een hoogte van circa 0,2 m boven vloerniveau en dienen in de wand te verzinken wanneer zij niet worden gebruikt.	Bestand tegen een trekkracht van 40 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
		14 bevestigingsringen aan elke zijwand, aangebracht aan de buitenzijde van de wagenbak. 2 bevestigingsringen aan elke kopwand, aangebracht aan de buitenzijde van de wagenbak.	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
Type 1 Platte draaistelwagens (zonder neerklapbare zijschotten) 19,9 m	Rs/Res	36 ringen op de buitenste langsliggers	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		8 ringen op de buitenzijde van de neerklapbare kopschotten	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		18 haken op de buitenste langsliggers	De doorsnede van elke haak dient ten minste gelijkwaardig te zijn aan een diameter van 40 mm.
Type 1 Platte draaistelwagens (met neerklapbare zijschotten) 19,9 m	Rns/Rens	36 ringen op de langsliggers aan de zijkanten	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		8 ringen op de buitenzijde van de neerklapbare kopschotten	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		18 bevestigingsstangen, verzonken in de binnenzijde van de neerklapbare zijschotten/kopschotten	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		18 bevestigingspunten in de vloer, gelijkelijk verdeeld over de lengte. Zij dienen niet boven het vloerniveau uit te steken wanneer zij niet worden gebruikt.	Bestand tegen een trekkracht van 170 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.

Wagentype en lengte over de buffers	Alfacode	Type, nummer en plaats van vereiste voorzieningen voor het vastzetten van lading	Beladingsgeval (of afmetingen) voor elke bevestiging
Type 2 Platte draaistelwagens (zonder neerklapbare zijschotten) 14,04 m	Rmms/ Rmmns	24 ringen op de buitenste langsliggers	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		8 ringen op de buitenzijde van de neerklapbare kopschotten	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		14 haken op de buitenste langsliggers.	De doorsnede van elke haak dient ten minste gelijkwaardig te zijn aan een diameter van 40 mm.
Type 2 Platte draaistelwagens (zonder neerklapbare zijschotten) 19,9 m	Remms/ Remmns	24 ringen op de buitenste langsliggers	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		8 ringen op de buitenzijde van de neerklapbare kopschotten	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		12 bevestigingsstangen, verzonken in de binnenzijde van de neerklapbare zijschotten/kopschotten	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm.
		12 bevestigingspunten in de vloer, gelijkelijk verdeeld over de lengte. Zij dienen niet boven het vloerniveau uit te steken wanneer zij niet worden gebruikt.	Bestand tegen een trekkracht van 170 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
Draaistelwagen met open dak 14,04 m — 14,29 m	Taems	De wagenvloer kan zijn voorzien van 6 bevestigingspunten die gelijkelijk zijn verdeeld over elke zijde van de wagen (12 in totaal). Indien dergelijke voorzieningen aanwezig zijn, dienen zij in de vloer te verzinken wanneer zij niet worden gebruikt en voldoen aan de sterkte-eisen uit de naastgelegen kolom.	Bestand tegen een trekkracht van 170 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
Type 1 Gesloten draaistelwagens met schuifwanden 21,7 m	Habiss	Aanbevolen wordt om in de vloer 16 bevestigingspunten aan te brengen. Indien dergelijke voorzieningen worden aangebracht, dient hun tussenruimte in de lengterichting 4 370mm/600mm/4 200mm/1 000mm/4 200mm/600mm/4 370mm te bedragen. In de breedte dienen de bevestigingspunten zich te bevinden op een afstand van 970 mm van de hartlijn in de lengterichting van de wagen. Wanneer zij niet in gebruik zijn, dienen zij niet boven het vloerniveau uit te steken.	Bestand tegen een trekkracht van 85 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
Type 2A Gesloten draaistelwagens met schuifwanden 24,13 m	Habbins	De wagen dient te zijn voorzien van 16 bevestigingspunten in de vloer. Deze dienen met gelijkmatige tussenafstanden te worden aangebracht langs elke zijwand. Wanneer zij niet in gebruik zijn, dienen zij niet boven het vloerniveau uit te steken.	Bestand tegen een trekkracht van 85 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
		Elke kopwand van de wagen dient te zijn voorzien van 4 bevestigingspunten die per 2 in de nabijheid van elke hoekstaander worden aangebracht aan de binnenzijde van de wagen op een hoogte van circa 0,75 en 1,5 m boven vloerniveau.	Bestand tegen een trekkracht van 30 kN in alle richtingen wanneer deze kracht gelijktijdig wordt uitgeoefend op twee bevestigingspunten op dezelfde hoogte.

Wagentype en lengte over de buffers	Alfacode	Type, nummer en plaats van vereiste voorzieningen voor het vastzetten van lading	Beladingsgeval (of afmetingen) voor elke bevestiging
Tweeassige gesloten wagens met schuifwanden van type 1A en 2A respectievelijk 14,2 m en 15,5 m	Hbins/Hbbins	De wagen dient te zijn voorzien van 12 bevestigingspunten in de vloer. Deze dienen met gelijkmatige tussenafstanden te worden aangebracht langs elke wand. Wanneer zij niet in gebruik zijn, dienen zij niet boven het vloerniveau uit te steken.	Bestand tegen een trekkracht van 85 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van de hartlijn van de wagen in de lengterichting.
		Elke kopwand van de wagen dient te zijn voorzien van 4 bevestigingspunten die per 2 in de nabijheid van elke hoekstaander worden aangebracht aan de binnenzijde van de wagen op een hoogte van circa 0,75 en 1,5 m boven vloerniveau. Wanneer zij niet in gebruik zijn, dienen deze bevestigingspunten niet boven de vloer uit te steken.	Bestand tegen een trekkracht van 30 kN in alle richtingen wanneer deze kracht gelijktijdig wordt uitgeoefend op twee bevestigingspunten op dezelfde hoogte.
Platte draaistelwagens met een mechanisch systeem voor het aanbrengen van dekkleden, respectievelijk 19,9 m en 20,09 m	Rils/Rilns	Het verdient aanbeveling om 10 intrekbare bevestigingsringen aan te brengen. De bevestigingsringen dienen gelijkmatig te worden verdeeld in de lengterichting en in de vloer te verzinken wanneer zij niet worden gebruikt.	Bestand tegen een trekkracht van 170 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van het verticale vlak van lengteas van de wagen.
		Het verdient aanbeveling om 4 bevestigingsringen aan te brengen aan de binnenzijde van de kopwanden.	Geen sterkte-eis
Platte wagens met 2 drieassige draaistellen 16,4 m	Sammns	26 ronde stalen ringen dienen te worden bevestigd op de langsliggers	Rondstaal met een diameter van ten minste 16 mm
		12 bevestigingsringen dienen te worden aangebracht op de vloer; zij dienen gelijkmatig te zijn verdeeld langs elke zijde van de wagen en in de vloer te verzinken wanneer zij niet worden gebruikt.	Bestand tegen een trekkracht van 170 kN onder een hoek van 45° ten opzichte van het vloeroppervlak en van 30° ten opzichte van het verticale vlak van lengteas van de wagen.

YY.10. SLEEPHAKEN VOOR GEBRUIK IN DEPOTS

Eventuele sleephaken dienen te voldoen aan de volgende eisen:

Wagenkenmerk	Aantal haken	Plaats van de haken
Een of twee overloopbruggen of bordessen en een chassisbreedte van $\leq 2\,500$ mm	Een aan elke zijde	Vrij
Algemeen geval	Een aan elke zijde	In het midden van de wagen
Het ontwerp staat het aanbrengen van een haak in het midden van de wagon niet toe.	Twee aan elke zijde	Nabij de hoeken

De haak en zijn bevestiging aan het chassis dienen voldoende sterk te zijn om een samenstel van wagens met een totale massa van 240 t te laten trekken met één enkele haak, met een buitenwaarts gerichte trekkracht onder een hoek van 30 graden ten opzichte van de hartlijn van het spoor. Met het oog hierop dient de haak zodanig te zijn ontworpen dat hij sterk genoeg is voor een trekkracht van 50 kN.

Opmerkingen

- De sleephaak dient zodanig te worden geplaatst dat de sleepkabel geen gevaar oplevert voor beschadiging van opstaptreden, hendels voor koppelingbediening en remmen.

2. De sleephaak dient zodanig te worden aangebracht dat geen gevaar bestaat voor vasthaken van kleding van een rangeerder (met name broekspijpen) bij het op- of afstappen van een trede.
 3. Om mogelijke gevaren voor werknemers die zich naast de trein bevinden zoveel mogelijk te beperken, dient geen enkel deel van een sleephaak meer dan 250 mm buiten het wagenchassis of de wagenbak uit te steken. Indien delen van de haak meer dan 150 mm doch minder dan 250 mm buiten het wagenchassis of de wagenbak uitsteken, dienen de haak en zijn bevestigingspunt geel te worden geschilderd.
-

BIJLAGE ZZ

CONSTRUCTIE EN MECHANISCHE DELEN

Toelaatbare belasting op basis van rekcriteria

ZZ.1. CONSTRUCTIESTAAL

Voor constructiestaal kan de veiligheidsmarge die wordt gevormd door de factor S_2 in 3.4.3 van EN12663:2000 worden bepaald op basis van de breukrek van het materiaal. Onderstaande tabel geeft een gereduceerde waarde voor S_2 en aanvaardbare criteria voor deze benadering die in de praktijk zijn beproefd.

	Materiaaleigenschap		Toelaatbare belasting
		Factor S_2	
Moedermateriaal	$R < 0,8 R_m$	$S_2 \geq 1,25$	$\sigma_c \leq R$
	$R > 0,8 R_m; A > 10 \%$	$S_2 < 1,25$	$\sigma_c \leq R$
	$R > 0,8 R_m; A < 10 \%$	$S_2 \geq 1,25$	$\sigma_c \leq \frac{R_m}{1,25}$
Gelast metaal	$R < 0,8 R_m$	$S_2 \geq 1,25$	$\sigma_c \leq \frac{R}{1,1}$
	$R > 0,8 R_m; A > 10 \%$	$S_2 < 1,25$	$\sigma_c \leq \frac{R}{1,1}$
	$R > 0,8 R_m; A < 10 \%$	$S_2 \geq 1,25$	$\sigma_c \leq \frac{R_m}{1,375}$

Opmerking: notatie volgens EN12663:2000; A = breukrek van het materiaal.

ZZ.2. OVERIGE CONSTRUCTIEMATERIALEN

Voor overige constructiematerialen dient de toelaatbare belasting de laagste waarde te zijn van de materiaalrek (of strekgrens) en de uiterste materiaalbelasting gedeeld door factor S_2 als gedefinieerd in 3.4.3 van EN12663. Voor S_2 dient een waarde van 1,5 te worden gebruikt tenzij op grond van de criteria van de Europese norm een lagere waarde is toegestaan.