

Onderstaande tekst dient louter ter informatie en is juridisch niet bindend. De EU-instellingen zijn niet aansprakelijk voor de inhoud. Alleen de besluiten die zijn gepubliceerd in het Publicatieblad van de Europese Unie (te raadplegen in EUR-Lex) zijn authentiek. Deze officiële versies zijn rechtstreeks toegankelijk via de links in dit document

► **B** Reglement nr. 13 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE)
— Uniforme voorschriften voor de goedkeuring van voertuigen van de categorieën M, N en O wat
het remsysteem betreft

(PB L 257 van 30.9.2010, blz. 1)

Gewijzigd bij:

		Publicatieblad		
		nr.	blz.	datum
► <u>M1</u>	Wijziging van Reglement nr. 13 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE) — Uniforme voorschriften voor de goedkeuring van voertuigen van de categorieën M, N en O wat het remsysteem betreft	L 297	183	13.11.2010

Gerectificeerd bij:

- **C1** Rectificatie PB L 308 van 24.11.2010, blz. 54 (42010X0930(01))

▼B**Reglement nr. 13 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE) — Uniforme voorschriften voor de goedkeuring van voertuigen van de categorieën M, N en O wat het remsysteem betreft**

Bevat de volledige geldige tekst tot en met:

Supplement 5 op wijzigingenreeks 10 — Datum van inwerkingtreding: 15 oktober 2008

Corrigendum 1 op herziening 6 — Datum van inwerkingtreding: 10 maart 2009

Corrigendum 2 op herziening 6 — Datum van inwerkingtreding: 24 juni 2009

INHOUD

REGLEMENT

1. Toepassingsgebied
2. Definities
3. Goedkeuringsaanvraag
4. Goedkeuring
5. Specificaties
6. Tests
7. Wijziging van het voertuigtype of het remsysteem en uitbreiding van de goedkeuring
8. Conformiteit van de productie
9. Sancties bij non-conformiteit van de productie
10. Definitieve stopzetting van de productie
11. Naam en adres van de met de uitvoering van de goedkeuringstests belaste technische dienst en van de administratieve instanties
12. Overgangsbepalingen

BIJLAGEN

Bijlage 1 — Remsystemen, -inrichtingen, -methoden en -voorwaarden die niet onder dit reglement vallen

Bijlage 2 — Mededeling betreffende de goedkeuring, de uitbreiding, weigering of intrekking van de goedkeuring of de definitieve stopzetting van de productie van een voertuigtype wat het remsysteem betreft, overeenkomstig Reglement nr. 13

Aanhangsel 1 — Lijst van de te verstrekken voertuiggegevens voor goedkeuringen krachtens Reglement nr. 90

Aanhangsel 2 — Typegoedkeuringscertificaat voor het remsysteem van het voertuig

Bijlage 3 — Opstelling van goedkeuringsmerken

Bijlage 4 — Remtests en werking van remsystemen

Aanhangsel — Procedure voor bewaking van het oplaadniveau van de batterijen

Bijlage 5 — Aanvullende bepalingen die van toepassing zijn op bepaalde in de ADR beschreven voertuigen

Bijlage 6 — Methode voor het meten van de responsietijd van voertuigen met een drukluchtremsysteem

Aanhangsel — Voorbeelden van simulator

▼B

- Bijlage 7 — Voorschriften voor energiebronnen en energiereservoirs (energieaccumulatoren)
- Bijlage 8 — Voorschriften voor specifieke voorwaarden voor veerremsystemen
- Bijlage 9 — Voorschriften voor parkeerremsystemen met mechanische vergrendeling van de remcilinders (grendelremmen)
- Bijlage 10 — Verdeling van de remwerking over de assen van voertuigen en voorschriften inzake de compatibiliteit tussen trekkende voertuigen en aanhangwagens
- Bijlage 11 — Gevallen waarin tests van type I en/of type II (of II A) niet behoeven te worden uitgevoerd
- Aanhangsel 1 — Tabellen I, II en III
- Aanhangsel 2 — Alternatieve procedures voor tests van type I en type III voor aanhangwagenremmen
- Aanhangsel 3 — Modelformulier testrapport volgens punt 3.9 aan aanhangsel 2 van deze bijlage
- Aanhangsel 4 — Modelformulier testrapport voor een alternatieve inrichting voor automatische remafstelling volgens punt 3.7.3 van aanhangsel 2 van deze bijlage
- Aanhangsel 5 — Inlichtingenformulier voor assen en remmen van aanhangwagens betreffende de alternatieve procedure van de typen I en III
- Bijlage 12 — Voorwaarden voor het testen van voertuigen met een oplooppremstelsysteem
- Aanhangsel 1 — Figuren 1-8
- Aanhangsel 2 — Testrapport over het bedieningsorgaan van het oplooppremstelsysteem
- Aanhangsel 3 — Testrapport over de rem
- Aanhangsel 4 — Testrapport over de compatibiliteit van het bedieningsorgaan van de oploopprem, de overbrenging en de remmen van de aanhangwagen
- Bijlage 13 — Testvoorschriften voor voertuigen met een antiblokkeersysteem
- Aanhangsel 1 — Symbolen en definities
- Aanhangsel 2 — Benutting van wrijving
- Aanhangsel 3 — Remwerking op een wegdek met verschillende wrijvingscoëfficiënten
- Aanhangsel 4 — Methode voor selectie van een wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt
- Bijlage 14 — Testvoorwaarden voor aanhangwagens met een elektrisch remsysteem
- Aanhangsel — Compatibiliteit van de vertragingsfactor van de aanhangwagen en de gemiddelde volledige remvertraging van de combinatie motorvoertuig/aanhangwagen (beladen en onbeladen aanhangwagen)
- Bijlage 15 — Traagheidsdynamometertestmethode voor remvoeringen

▼ M1

Bijlage 16 — Compatibiliteit tussen trekkende voertuigen en aanhangwagens wat betreft datacommunicatie overeenkomstig ISO 11992

▼ B

Bijlage 17 — Testprocedure ter beoordeling van de functionele compatibiliteit van voertuigen met elektrische bedieningsleidingen

Bijlage 18 — Bijzondere voorschriften inzake de veiligheidsaspecten van complexe elektronische voertuigbesturingssystemen

Bijlage 19 — Testen van de werking van remonderdelen van aanhangwagens

Aanhangsel 1 — Modelformulier verificatierapport voor membraanremcilinders

Aanhangsel 2 — Modelreferentieregistratie van testresultaten voor membraanremcilinders

Aanhangsel 3 — Modelformulier verificatierapport voor veerremmen

Aanhangsel 4 — Modelreferentieregistratie van testresultaten voor veerremmen

Aanhangsel 5 — Inlichtingenformulier van het antiblokkeersysteem van de aanhangwagens

Aanhangsel 6 — Testrapport van het antiblokkeersysteem van de aanhangwagens

▼ M1

Aanhangsel 7 — Inlichtingenformulier voertuigstabiliteitsfunctie

Aanhangsel 8 — Testrapport voertuigstabiliteitsfunctie

▼ B

► **M1** Aanhangsel 9 ◀ — Symbolen en definities

► **M1** Aanhangsel 10 ◀ — Documentatieformulier voor de praktijktest als bedoeld in punt 4.4.2.9 van deze bijlage

Bijlage 20 — Alternatieve procedure voor de typegoedkeuring van aanhangwagens

Aanhangsel 1 — Methode voor berekening van de hoogte van het zwaartepunt

Aanhangsel 2 — Verificatiegrafiek voor punt 3.2.1.5 — opleggers

Aanhangsel 3 — Verificatiegrafiek voor punt 3.2.1.6 — middenasaanhangwagens

Aanhangsel 4 — Verificatiegrafiek voor punt 3.2.1.7 — aanhangwagens

Aanhangsel 5 — Symbolen en definities

▼ M1

Bijlage 21 — Bijzondere voorschriften voor voertuigen met een voertuigstabiliteitsfunctie

Aanhangsel 1 — Simulatie van de dynamische stabiliteit

Aanhangsel 2 — Simulator van de dynamische stabiliteit en validering ervan

Aanhangsel 3 — Testrapport simulator voertuigstabiliteitsfunctie

▼B

1. TOEPASSINGSGEBIED
 - 1.1. Dit reglement is van toepassing op voertuigen van de categorieën M₂, M₃, N en O ⁽¹⁾ wat het remsysteem betreft ⁽²⁾.
 - 1.2. Dit reglement is niet van toepassing op:
 - 1.2.1. voertuigen die zijn ontworpen voor snelheden tot 25 km/h;
 - 1.2.2. aanhangwagens die niet mogen worden gekoppeld aan motorvoertuigen die zijn ontworpen voor snelheden hoger dan 25 km/h;
 - 1.2.3. voertuigen die zijn ingericht om door gehandicapte personen te worden bestuurd.
 - 1.3. Met inachtneming van de toepasselijke bepalingen van dit reglement vallen de in bijlage 1 genoemde systemen, inrichtingen, methoden en voorwaarden niet onder dit reglement.
2. DEFINITIES

In dit reglement wordt verstaan onder:

 - 2.1. „goedkeuring van een voertuig”: de goedkeuring van een voertuigtype wat het remsysteem betreft;
 - 2.2. „voertuigtype”: een categorie voertuigen die onderling niet verschillen op essentiële punten zoals:
 - 2.2.1. voor motorvoertuigen:
 - 2.2.1.1. de voertuigcategorie (zie punt 1.1);
 - 2.2.1.2. de maximummassa, zoals gedefinieerd in punt 2.16;
 - 2.2.1.3. de verdeling van de massa over de assen;
 - 2.2.1.4. de maximumontwerpsnelheid;
 - 2.2.1.5. een ander type remsysteem, met specifiekere verwijzing naar de eventuele aanwezigheid van een inrichting voor het remmen van een aanhangwagen, of de aanwezigheid van een regeneratief elektrisch remsysteem;
 - 2.2.1.6. het aantal en de plaats van de assen;

⁽¹⁾ Zoals gedefinieerd in bijlage 7 bij de geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3) (TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, laatstelijk gewijzigd bij Amend.4).

⁽²⁾ Overeenkomstig de toepassingsdata genoemd in punt 12 van dit reglement zijn de remvoorschriften voor voertuigen van categorie M₁ uitsluitend opgenomen in Reglement nr. 13-H. Voor voertuigen van categorie N₁ moeten overeenkomstsluitende partijen die zowel Reglement nr. 13-H als dit reglement ondertekenen, goedkeuringen volgens beide reglementen erkennen.

▼B

- 2.2.1.7. het type motor;
- 2.2.1.8. het aantal versnellingen en hun overbrengingsverhoudingen;
- 2.2.1.9. de eindoverbrengingsverhoudingen;
- 2.2.1.10. de bandenmaten;
- 2.2.2. voor aanhangwagens:
 - 2.2.2.1. de voertuigcategorie (zie punt 1.1);
 - 2.2.2.2. de maximummassa, zoals gedefinieerd in punt 2.16;
 - 2.2.2.3. de verdeling van de massa over de assen;
 - 2.2.2.4. een ander type remsysteem;
 - 2.2.2.5. het aantal en de plaats van de assen;
 - 2.2.2.6. de bandenmaten;
- 2.3. „remsysteem”: het geheel van onderdelen dat als doel heeft een bewegend voertuig geleidelijk af te remmen of tot stilstand te brengen of een stilstaand voertuig op zijn plaats te houden; deze functies worden in punt 5.1.2 nader omschreven. Het systeem bestaat uit de bediening, de overbrenging en de rem zelf;
- 2.4. „bedieningsorgaan”: het orgaan dat door de bestuurder rechtstreeks wordt bediend (of, voor sommige aanhangwagens, door een assistent) om de voor het remmen vereiste energie toe te voeren aan de overbrenging of te regelen. Deze energie kan de spierkracht van de bestuurder, energie uit een andere door de bestuurder geregelde energiebron, in bepaalde gevallen de kinetische energie van een aanhangwagen, of een combinatie van deze diverse vormen van energie zijn;
- 2.4.1. „bediening/inwerkingstelling”: het aanspannen/indrukken en lossen van het bedieningsorgaan;
- 2.5. „overbrenging”: het geheel van onderdelen tussen het bedieningsorgaan en de rem dat deze op functionele wijze met elkaar verbindt. De overbrenging kan mechanisch, hydraulisch, pneumatisch, elektrisch of een combinatie hiervan zijn. Wanneer het remvermogen wordt geleverd of ondersteund door een van de bestuurder onafhankelijke energiebron, maakt de energiereserve deel uit van de overbrenging.

▼B

De overbrenging vervult twee onafhankelijke functies: de overbrenging van de bediening en de overbrenging van de energie. In dit reglement wordt met de term „overbrenging”, indien niet nader gespecificeerd, steeds zowel de bedienings- als de energieoverbrenging bedoeld. De bedieningsleiding en de toevoerleiding tussen trekkende voertuigen en aanhangwagens worden niet geacht deel uit te maken van de overbrenging;

- 2.5.1. „overbrenging van de bediening”: het geheel van onderdelen van de overbrenging dat de werking van de remmen regelt, met inbegrip van de bedieningsfunctie en de benodigde energiereserve(s);

- 2.5.2. „overbrenging van de energie”: het geheel van onderdelen dat de remmen de energie bezorgt die voor de werking ervan nodig is, met inbegrip van de energiereserve(s) die nodig is (zijn) voor de werking van de remmen;

- 2.6. „rem”: het onderdeel waar zich de krachten ontwikkelen die de beweging van het voertuig tegenwerken. De rem kan een wrijvingsrem zijn (als de krachten ontstaan door wrijving tussen twee ten opzichte van elkaar bewegende delen van het voertuig); een elektrische rem (als de krachten ontstaan door elektromagnetische werking tussen twee ten opzichte van elkaar bewegende delen van het voertuig die elkaar niet raken); een vloeistofrem (als de krachten ontstaan door de werking van een vloeistof welke zich bevindt tussen twee ten opzichte van elkaar bewegende delen van het voertuig); of een motorrem (als de krachten ontstaan door een gedoseerde vergroting van de op de wielen overgebrachte remmende werking van de motor);

- 2.7. „verschillende typen remsysteem”: systemen die onderling verschillen op essentiële punten zoals:
 - 2.7.1. onderdelen met verschillende kenmerken;

 - 2.7.2. een onderdeel van materialen met andere eigenschappen of van een andere vorm of afmetingen;

 - 2.7.3. een andere samenstelling van de onderdelen;

- 2.8. „onderdeel van een remsysteem”: een van de afzonderlijke delen die samen het remsysteem vormen;

▼B

- 2.9. „continu remmen”: het remmen van een voertuig-combinatie middels een systeem met de volgende kenmerken:
- 2.9.1. één bedieningsorgaan, dat de bestuurder met één handeling vanaf zijn zitplaats geleidelijk bedient;
- 2.9.2. de voor het remmen van de tot de combinatie behorende voertuigen gebruikte energie wordt geleverd door dezelfde energiebron (dit kan de spierkracht van de bestuurder zijn);
- 2.9.3. het remsysteem zorgt voor het gelijktijdig of doelmatig gefaseerd remmen van elk der tot de combinatie behorende voertuigen, ongeacht hun plaats ten opzichte van elkaar;
- 2.10. „halfcontinu remmen”: het remmen van een voertuigcombinatie middels een systeem met de volgende kenmerken:
- 2.10.1. één bedieningsorgaan, dat de bestuurder met één handeling vanaf zijn zitplaats geleidelijk bedient;
- 2.10.2. de voor het remmen van de tot de combinatie behorende voertuigen gebruikte energie wordt geleverd door twee verschillende energiebronnen (waarvan er één de spierkracht van de bestuurder kan zijn);
- 2.10.3. het remsysteem zorgt voor het gelijktijdig of doelmatig gefaseerd remmen van elk der tot de combinatie behorende voertuigen, ongeacht hun plaats ten opzichte van elkaar;
- 2.11. „automatische remwerking”: de remwerking van de aanhangwagen(s) die automatisch optreedt wanneer onderdelen van de gekoppelde voertuig-combinatie worden gescheiden, zoals bij breuk van een koppeling, zonder dat de remdoelmatigheid van de rest van de combinatie hierdoor verloren gaat;
- 2.12. „oplooppemmen”: het remmen dat wordt bewerkstelligd door gebruikmaking van de krachten die ontstaan door nadering van de aanhangwagen tot het trekkende voertuig;
- 2.13. „geleidelijk en gedoseerd remmen”: een vorm van remmen waarbij, binnen het normale werkingsgebied van het remsysteem en tijdens bediening van de remmen (zie punt 2.4.1):

▼B

- 2.13.1. de bestuurder te allen tijde de remkracht kan vergroten of verkleinen door middel van het bedieningsorgaan;
- 2.13.2. de remkracht evenredig varieert met de bediening van het bedieningsorgaan (monotone functie); en
- 2.13.3. de remkracht gemakkelijk met voldoende nauwkeurigheid kan worden geregeld;
- 2.14. „gefaseerd remmen”: een functie vervuld door twee of meer reminrichtingen die worden bediend met een gemeenschappelijk orgaan, waarbij aan een van de inrichtingen prioriteit kan worden verleend door de andere inrichting(en) zodanig terug te faseren dat een grotere bedieningsbeweging nodig is om ze in werking te stellen;
- 2.15. „continuremsysteem”: een aanvullend remsysteem dat lange tijd achtereen een remeffect kan uitoefenen en handhaven zonder aanmerkelijke vermindering van de remwerking. Onder „continuremsysteem” wordt het gehele systeem verstaan, met inbegrip van het bedieningsorgaan.
- 2.15.1. Het continuremsysteem kan bestaan uit een enkele inrichting of uit een combinatie van inrichtingen. Elke inrichting kan een eigen bedieningsorgaan hebben.
- 2.15.2. Bedieningsconfiguraties voor continuremsystemen:
 - 2.15.2.1. „onafhankelijk continuremsysteem”: een continuremsysteem met een bedieningsorgaan dat onafhankelijk is van dat van de bedrijfs- en andere remsystemen;
 - 2.15.2.2. „geïntegreerd continuremsysteem”: een continuremsysteem met een bedieningsorgaan dat zodanig deel uitmaakt van het bedrijfsremsysteem dat zowel het continuremsysteem als het bedrijfsremsysteem gelijktijdig of doelmatig gefaseerd in werking treedt door het in werking stellen van de gecombineerde bedieningsinrichting;
 - 2.15.2.3. „gecombineerd continuremsysteem”: een geïntegreerd continuremsysteem dat tevens een uitschakelinrichting heeft die het mogelijk maakt met het gecombineerde bedieningsorgaan alleen het bedrijfsremsysteem in werking te stellen;

▼ B

- 2.16. „beladen voertuig”: tenzij anders vermeld, een tot de maximummassa beladen voertuig;
- 2.17. „maximummassa”: de door de voertuigfabrikant opgegeven technisch toelaatbare maximummassa (deze kan hoger zijn dan de door de nationale overheid toegestane maximummassa);
- 2.18. „massaverdeling over de assen”: de verdeling over de assen van de invloed van de zwaartekracht op de massa van het voertuig en/of de inhoud ervan;
- 2.19. „wiel-/asbelasting”: de verticale statische reactiekracht van het wegdek uitgeoefend in het contactgebied op het wiel (de wielen) van de as;
- 2.20. „maximale wiel-/asbelasting in stationaire toestand”: de belasting op het wiel of de as in stationaire toestand wanneer het voertuig beladen is;
- 2.21. „regeneratief elektrisch remsysteem”: een remsysteem dat tijdens vertraging de kinetische energie van het voertuig omzet in elektrische energie;
- 2.21.1. „bedieningsorgaan van een regeneratief elektrisch remsysteem”: een inrichting die de werking van het regeneratieve elektrische remsysteem regelt;
- 2.21.2. „regeneratief elektrisch remsysteem van categorie A”: een regeneratief elektrisch remsysteem dat geen deel uitmaakt van het bedrijfsremsysteem;
- 2.21.3. „regeneratief elektrisch remsysteem van categorie B”: een regeneratief elektrisch remsysteem dat deel uitmaakt van het bedrijfsremsysteem;
- 2.21.4. „elektrische ladingstoestand”: de momentane verhouding tussen de in de tractiebatterij opgeslagen hoeveelheid elektrische energie en de maximale hoeveelheid elektrische energie die in die batterij kan worden opgeslagen;
- 2.21.5. „tractiebatterij”: het geheel van accumulatoren dat de energiereserve vormt voor het voeden van de tractiemotor(en) van het voertuig;

▼B

- 2.22. „hydraulisch remsysteem met energieopslag”: een remsysteem waarin de energie wordt geleverd door een hydraulische vloeistof onder druk in één of meer accumulators die gevoed worden door één of meer compressoren die elk zijn voorzien van een systeem dat de druk tot een maximumwaarde begrenst. Deze waarde moet door de fabrikant worden opgegeven;
- 2.23. „gelijktijdige blokkering van de voor- en achterwielen”: hiervan is sprake wanneer het tijdsinterval tussen de eerste blokkering van het laatste (tweede) wiel op de achteras en de eerste blokkering van het laatste (tweede) wiel op de vooras minder bedraagt dan 0,1 seconde;
- 2.24. „Elektrische bedieningsleiding”: de elektrische verbinding tussen motorvoertuig en aanhangwagen die bediening van de remfunctie van de aanhangwagen mogelijk maakt. De verbinding omvat de elektrische bedrading en connector, als ook de onderdelen voor datacommunicatie en de elektrische energievoorziening voor de bedieningsoverbrenging van de aanhangwagen;
- 2.25. „datacommunicatie”: de overdracht van digitale gegevens volgens de regels van een protocol;
- 2.26. „punt-tot-punt”: een communicatienetwerktopologie met slechts twee eenheden. Elke eenheid heeft een geïntegreerde aansluiting voor de communicatieleiding;
- 2.27. „regeling van de koppelingskracht”: een systeem/functie om de vertragsingsfactor van het trekkende voertuig en de aanhangwagen automatisch te balanceren;
- 2.28. „nominale waarde”: in de definities van de remreferentiewerking, een waarde die de overdrachtsfunctie van het remsysteem betreft en voor zelfstandig en in combinatie gebruikte voertuigen de invoer- en uitvoerwaarden vergelijkt;
- 2.28.1. „nominale waarde”: voor een motorvoertuig, de bij typegoedkeuring aantoonbare karakteristieke waarde die het verband tussen de vertragsingsfactor van het zelfstandige voertuig en de reminvoer- en uitvoerwaarden weergeeft;

▼ B

- 2.28.2. „nominale waarde”: voor een aanhangwagen, de bij typegoedkeuring aantoonbare karakteristieke waarde die het verband tussen de vertragsfactor en het koppelingskopsignaal weergeeft;
- 2.28.3. „nominale vraagwaarde”: voor de regeling van de koppelingskracht, de bij typegoedkeuring aantoonbare karakteristieke waarde die het verband weergeeft tussen het koppelingskopsignaal en de vertragsfactor, binnen de grenswaarden van de compatibiliteitsbanden van bijlage 10;
- 2.29. „automatisch gestuurd remmen”: een functie binnen een complex elektronisch regelsysteem die het remsysteem (de remsystemen) of de remmen van bepaalde assen in werking stelt om het voertuig te vertragen, met of zonder directe tussenkomst van de bestuurder, en die het gevolg is van de automatische evaluatie van aan boord gegenereerde informatie;
- 2.30. „selectief remmen”: een functie binnen een complex elektronisch regelsysteem die onafhankelijke remmen op automatische wijze in werking stelt, waarbij de vertraging van het voertuig ondergeschikt is aan wijziging van het gedrag van het voertuig;
- 2.31. „referentieremkrachten”: de bij typegoedkeuring opgegeven remkrachten van een as die aan de omtrek van de band op een rollenbank worden ontwikkeld in verhouding tot de remcilinderdruk;
- 2.32. „remsignaal”: logisch signaal dat de inwerkingstelling van de rem volgens punt 5.2.1.30 aangeeft;
- 2.33. „noodremsignaal”: logisch signaal dat de inwerkingstelling van de noodrem volgens punt 5.2.1.31 aangeeft;

▼ M1

- 2.34. „voertuigstabiliteitsfunctie”: een elektronische controlefunctie voor een voertuig die de dynamische stabiliteit van het voertuig verbetert.
- 2.34.1. Een voertuigstabiliteitsfunctie omvat een of meer van de volgende functies:
- a) richtingscontrole;
 - b) beveiliging tegen kantelen.

▼ M1

- 2.34.2. Controlefuncties binnen een voertuigstabiliteitsfunctie:
- 2.34.2.1. „richtingscontrole”: een functie binnen een voertuigstabiliteitsfunctie die de bestuurder in onderen overstuursituaties, binnen de fysische grenzen van het voertuig, helpt om de door hem gewenste richting van een motorvoertuig te behouden, dan wel om een aanhangwagen in dezelfde richting te laten rijden als het trekkende voertuig;
- 2.34.2.2. „beveiliging tegen kantelen”: een functie binnen een voertuigstabiliteitsfunctie die op een dreigende kanteling reageert om het motorvoertuig, de combinatie van trekkend voertuig en aanhangwagen of de aanhangwagens tijdens dynamische manoeuvres, binnen de fysische grenzen van het voertuig, te stabiliseren;
- 2.35. „testaanhangwagen”: een aanhangwagen die representatief is voor het type waarvoor goedkeuring wordt aangevraagd;
- 2.36. „remfactor (B_F)”: verhouding van de invoer-uitvoerversterking van de rem.

▼ B

3. GOEDKEURINGSAANVRAAG
- 3.1. De goedkeuringsaanvraag voor een voertuigtype wat het remsysteem betreft, wordt ingediend door de voertuigfabrikant of zijn daartoe gemachtigde vertegenwoordiger.
- 3.2. De aanvraag gaat vergezeld van de hieronder genoemde documenten in drievoud en van de volgende gegevens:
- 3.2.1. een beschrijving van het voertuigtype met betrekking tot de in punt 2.2 vermelde onderdelen. De nummers en/of symbolen ter identificatie van het voertuigtype en, voor motorvoertuigen, het motortype moeten worden gespecificeerd;
- 3.2.2. een lijst van de onderdelen die samen het remsysteem vormen, met duidelijke identificatie per onderdeel;

▼B

- 3.2.3. een schema van het samengestelde remsysteem, met vermelding van de plaats van de onderdelen ervan in het voertuig;

- 3.2.4. detailtekeningen waarmee elk onderdeel snel kan worden teruggevonden en geïdentificeerd.

- 3.3. Een voertuig dat representatief is voor het goed te keuren type wordt ter beschikking gesteld van de met de goedkeuringstests belaste technische dienst.

- 3.4. Alvorens typegoedkeuring te verlenen, verifieert de bevoegde instantie dat afdoende maatregelen zijn genomen om doelmatige controle van de conformiteit van de productie te waarborgen.

- 4. GOEDKEURING

- 4.1. Als het krachtens dit reglement goed te keuren voertuigtype aan de voorschriften van de punten 5 en 6 voldoet, wordt voor dat voertuigtype goedkeuring verleend.

- 4.2. Aan elk goedgekeurd type wordt een goedkeuringnummer toegekend. De eerste twee cijfers ervan ► **M1** (op dit moment 11) ◀ geven de wijzigingenreeks aan met de recentste belangrijke technische wijzigingen van het reglement op de datum van goedkeuring. Dezelfde overeenkomstsluitende partij mag hetzelfde nummer niet aan hetzelfde voertuigtype met een ander type remsysteem of aan een ander voertuigtype toekennen.

- 4.3. Van de goedkeuring of de weigering van goedkeuring van een voertuigtype krachtens dit reglement wordt aan de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mededeling gedaan door middel van een formulier volgens het model in bijlage 2 bij dit reglement en een samenvatting van de informatie in de in de punten 3.2.1 tot en met 3.2.4 bedoelde documenten; de door de aanvrager verstrekte tekeningen zijn maximaal van A4-formaat (210 × 297 mm) of tot dit formaat opgevouwen, en zijn op een passende schaal uitgevoerd.

- 4.4. Op elk voertuig dat beantwoordt aan een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuigtype, wordt een internationaal goedkeuringsmerk aangebracht op een op het goedkeuringsformulier vermelde, duidelijk zichtbare en eenvoudig bereikbare plaats. Dit merk bestaat uit:

▼B

- 4.4.1. een cirkel met daarin de letter E, gevolgd door het nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend ⁽¹⁾, en

- 4.4.2. het nummer van dit reglement, gevolgd door de letter R, een liggend streepje en het goedkeuringsnummer rechts van de in punt 4.4.1 voorgeschreven cirkel.

- 4.5. Bij goedkeuring van een voertuig van categorie M₂ of M₃ volgens de bepalingen van punt 1.8 van bijlage 4 bij dit reglement, wordt het nummer van het reglement echter gevolgd door de letter M.

- 4.6. Indien het voertuig beantwoordt aan een voertuigtype dat op basis van een of meer andere aan de overeenkomst gehechte reglementen is goedgekeurd in het land dat de goedkeuring krachtens dit reglement heeft verleend, behoeft het in punt 4.4.1 bedoelde symbool niet te worden herhaald; in dat geval worden het reglement, de goedkeuringsnummers en de aanvullende symbolen van alle reglementen op basis waarvan goedkeuring is verleend in het land dat de goedkeuring krachtens dit reglement heeft verleend, in verticale kolommen rechts van het in punt 4.4.1 bedoelde symbool vermeld.

- 4.7. Het goedkeuringsmerk moet goed leesbaar en onuitwisbaar zijn.

- 4.8. Het goedkeuringsmerk wordt vlakbij of op het gegevensplaatje van het voertuig aangebracht.

⁽¹⁾ 1 voor Duitsland, 2 voor Frankrijk, 3 voor Italië, 4 voor Nederland, 5 voor Zweden, 6 voor België, 7 voor Hongarije, 8 voor Tsjechië, 9 voor Spanje, 10 voor Servië, 11 voor het Verenigd Koninkrijk, 12 voor Oostenrijk, 13 voor Luxemburg, 14 voor Zwitserland, 15 (niet gebruikt), 16 voor Noorwegen, 17 voor Finland, 18 voor Denemarken, 19 voor Roemenië, 20 voor Polen, 21 voor Portugal, 22 voor de Russische Federatie, 23 voor Griekenland, 24 voor Ierland, 25 voor Kroatië, 26 voor Slovenië, 27 voor Slowakije, 28 voor Belarus, 29 voor Estland, 30 (niet gebruikt), 31 voor Bosnië en Herzegovina, 32 voor Letland, 33 (niet gebruikt), 34 voor Bulgarije, 35 (niet gebruikt), 36 voor Litouwen, 37 voor Turkije, 38 (niet gebruikt), 39 voor Azerbeidzjan, 40 voor de voormalige Joegoslavische Republiek Macedonië, 41 (niet gebruikt), 42 voor de Europese Gemeenschap (goedkeuring wordt verleend door de lidstaten door middel van hun respectieve ECE-symbool), 43 voor Japan, 44 (niet gebruikt), 45 voor Australië, 46 voor Oekraïne, 47 voor Zuid-Afrika, 48 voor Nieuw-Zeeland, 49 voor Cyprus, 50 voor Malta, 51 voor de Republiek Korea, 52 voor Maleisië, 53 voor Thailand, 54 en 55 niet gebruikt en 56 voor Montenegro. De daaropvolgende nummers zullen worden toegekend aan andere landen in de chronologische volgorde waarin zij de Overeenkomst betreffende het aannemen van eenvormige technische voorschriften die van toepassing zijn op voertuigen op wielen, uitrustingsstukken en onderdelen die in een voertuig op wielen kunnen worden gemonteerd of gebruikt en de voorwaarden voor wederzijdse erkenning van overeenkomstig deze voorschriften verleende goedkeuringen ratificeren of tot deze overeenkomst toetreden. De aldus toegekende nummers zullen door de secretaris-generaal van de Verenigde Naties aan de overeenkomstsluitende partijen worden medegedeeld.

▼B

4.9. Bijlage 3 bij dit reglement bevat voorbeelden van de opstelling van goedkeuringsmerken.

5. SPECIFICATIES

5.1. Algemeen

5.1.1. Remsysteem

5.1.1.1. Het remsysteem moet zodanig zijn ontworpen, gebouwd en gemonteerd dat het voertuig bij normaal gebruik en ondanks eventueel optredende trillingen kan voldoen aan de voorschriften van dit reglement.

5.1.1.2. Het remsysteem moet met name zodanig zijn ontworpen, gebouwd en gemonteerd, dat het bestand is tegen corrosie en veroudering.

5.1.1.3. De remvoeringen mogen geen asbest bevatten.

5.1.1.4. Magnetische of elektrische velden mogen geen nadelige invloed hebben op de doelmatigheid van de remsystemen, met inbegrip van de elektrische bedieningsleiding. Dit is aangetoond als is voldaan aan de bepalingen van Reglement nr. 10, wijzigingenreeks 02.

5.1.1.5. Een storingsdetectiesignaal mag het vraagsignaal in de bedieningsoverbrenging tijdelijk (< 10 ms) onderbreken, mits dit de remwerking niet negatief beïnvloedt.

5.1.2. Functies van het remsysteem

Het in punt 2.3 gedefinieerde remsysteem moet de volgende functies vervullen:

5.1.2.1. Bedrijfsremsysteem

Het bedrijfsremsysteem moet het mogelijk maken de beweging van het voertuig te beheersen en het veilig, snel en doeltreffend tot stilstand te brengen, ongeacht de snelheid en belading ervan, op neerwaartse of opwaartse hellingen. Deze remwerking moet kunnen worden gedoseerd. De bestuurder moet deze remwerking vanaf zijn zitplaats kunnen bewerkstelligen zonder zijn handen van het stuur te nemen.

▼B

- 5.1.2.2. Hulpremsysteem
- Het hulpremsysteem moet het mogelijk maken het voertuig binnen een redelijke afstand tot stilstand te brengen in geval van een storing in het bedrijfsremsysteem. Deze remwerking moet kunnen worden gedoseerd. De bestuurder moet deze remwerking vanaf zijn zitplaats kunnen bewerkstelligen terwijl hij ten minste één hand op het stuur houdt. Bij deze voorschriften wordt aangenomen dat er zich niet meer dan één storing in het bedrijfsremsysteem tegelijkertijd kan voordoen.
- 5.1.2.3. Parkeerremsysteem
- Het parkeerremsysteem moet het mogelijk maken het voertuig op een op- of neerwaartse helling op zijn plaats te houden, ook als de bestuurder afwezig is, waarbij de werkzame onderdelen op zuiver mechanische wijze vergrendeld blijven. De bestuurder moet deze remwerking vanaf zijn zitplaats kunnen bewerkstelligen, met inachtneming, voor een aanhangwagen, van punt 5.2.2.10. Het luchtremstelsel van de aanhangwagen en het parkeerremsysteem van het trekkende voertuig kunnen gelijktijdig worden bediend, mits de bestuurder te allen tijde kan controleren of de op zuiver mechanische wijze verkregen werking van de parkeerrem van de voertuigcombinatie voldoende is.
- 5.1.3. Verbindingen voor drukluchtremstelsels tussen motorvoertuigen en aanhangwagens
- 5.1.3.1. De verbindingen van de drukluchtremstelsels tussen motorvoertuigen en aanhangwagens moeten voldoen aan punt 5.1.3.1.1, 5.1.3.1.2 of 5.1.3.1.3:
- 5.1.3.1.1. één pneumatische toevoerleiding en één pneumatische bedieningsleiding;
- 5.1.3.1.2. één pneumatische toevoerleiding, één pneumatische bedieningsleiding en één elektrische bedieningsleiding;
- 5.1.3.1.3. één pneumatische toevoerleiding en één elektrische bedieningsleiding, met inachtneming van voetnoot ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Verbindingen tussen motorvoertuigen en aanhangwagens volgens punt 5.1.3.1.3 worden pas toegestaan nadat overeenstemming is bereikt over uniforme technische normen ter waarborging van compatibiliteit en veiligheid.

▼B

- 5.1.3.2. Van de elektrische bedieningsleiding van het motorvoertuig moet worden aangegeven of deze beantwoordt aan punt 5.2.1.18.2 zonder hulp van de pneumatische bedieningsleiding. Tevens moet worden vermeld of er sprake is van twee bedieningsleidingen volgens punt 5.1.3.1.2 of van alleen een elektrische bedieningsleiding volgens punt 5.1.3.1.3.
- 5.1.3.3. Een motorvoertuig volgens punt 5.1.3.1.3 moet bij aankoppeling van een aanhangwagen volgens punt 5.1.3.1.1 herkennen dat deze niet compatibel is. Bij onderlinge aansluiting van beide voertuigen via de elektrische bedieningsleiding van het trekkende voertuig moet de bestuurder worden gewaarschuwd door het in punt 5.2.1.29.1.1 beschreven rode optische waarschuwingssignaal, en bij energietoever aan het systeem moeten de remmen van het trekkende voertuig automatisch in werking worden gesteld. De bij deze inwerkstelling verkregen remwerking moet ten minste gelijkwaardig zijn aan die van punt 2.3.1 van bijlage 4 bij dit reglement.
- 5.1.3.4. Een motorvoertuig met twee bedieningsleidingen volgens punt 5.1.3.1.2 moet bij elektrische aansluiting van een aanhangwagen met eveneens twee bedieningsleidingen voldoen aan de volgende voorwaarden:
- 5.1.3.4.1. in de koppelingskop zijn beide signalen aanwezig, en de aanhangwagen gebruikt daarvan het elektrische bedieningssignaal, tenzij dit signaal geacht wordt te zijn uitgevallen. In dat geval schakelt de aanhangwagen automatisch over op de pneumatische bedieningsleiding;
- 5.1.3.4.2. elk voertuig voldoet aan de desbetreffende voorschriften van bijlage 10 bij dit reglement voor zowel de elektrische als de pneumatische bedieningsleiding; en
- 5.1.3.4.3. wanneer het elektrische bedieningssignaal langer dan 1 seconde groter is dan het equivalent van 100 kPa, controleert de aanhangwagen of er een pneumatisch signaal aanwezig is; zo niet, dan wordt de bestuurder door de aanhangwagen gewaarschuwd middels het in punt 5.2.1.29.2 bedoelde aparte gele waarschuwingssignaal.

▼B

5.1.3.5. Een aanhangwagen kan zijn uitgerust volgens punt 5.1.3.1.3, mits bediening slechts mogelijk is bij aansluiting op een motorvoertuig met een elektrische bedieningsleiding die voldoet aan de voorschriften van punt 5.2.1.18.2. In alle andere gevallen moet de aanhangwagen bij elektrische aansluiting automatisch de remmen in werking stellen of houden. De bestuurder moet worden gewaarschuwd middels het in punt 5.2.1.29.2 bedoelde aparte gele waarschuwingssignaal.

5.1.3.6. De elektrische bedieningsleiding moet beantwoorden aan ISO 11992-1 en 11992-2:2003 en van het type punt-tot-punt zijn, met een 7-polige connector volgens ISO 7638-1 of 7638-2:1997. De datacontacten van de connector volgens ISO 7638 mogen uitsluitend worden gebruikt voor de overdracht van informatie over de remfuncties (met inbegrip van ABS) en loopwerkfuncties (besturing, banden en ophanging) volgens ISO 11992-2:2003. De remfuncties hebben prioriteit en moeten in de normale of in de storingsmodus worden gehouden. De transmissie van loopwerkinformatie mag de remfuncties niet vertragen. De voeding, via de connector volgens ISO 7638, mag alleen worden gebruikt voor rem- en loopwerkfuncties en voor de overdracht van niet via de elektrische bedieningsleiding verzonden informatie over de aanhangwagen. In alle gevallen zijn evenwel de bepalingen van punt 5.2.2.18 van toepassing. De stroomvoeding van alle overige functies moet langs andere weg plaatsvinden.

▼M1

5.1.3.6.1. De ondersteuning van berichten overeenkomstig ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007 voor het trekkende voertuig en de aanhangwagen in kwestie is beschreven in bijlage 16.

▼B

►**M1** 5.1.3.6.2 ◀. De functionele compatibiliteit van trekkende en getrokken voertuigen met elektrische bedieningsleidingen als hierboven beschreven, moet bij typegoedkeuring worden beoordeeld door te controleren of wordt voldaan aan de desbetreffende voorschriften van ►**M1** ISO 11992:2003 met inbegrip van ISO 11992-2:2003 en Amd.1:2007 ◀, delen 1 en 2. Bijlage 17 bij dit reglement bevat een voorbeeld van tests die voor deze beoordeling kunnen worden gebruikt.

▼B

- **M1** 5.1.3.6.3 ◄. Bij elektrische aansluiting van een motorvoertuig met een elektrische bedieningsleiding op een aanhangwagen met een elektrische bedieningsleiding moet in het motorvoertuig een langer durende storing (> 40 ms) in de elektrische bedieningsleiding worden geconstateerd en aan de bestuurder worden gemeld middels het in punt 5.2.1.29.1.2 bedoelde gele waarschuwingssignaal, wanneer de voertuigen via de elektrische bedieningsleiding op elkaar worden aangesloten.

5.1.3.7. Als bij inwerkingstelling van het parkeerremstelsel van het motorvoertuig ook een remstelsel van de aanhangwagen in werking treedt, zoals is toegestaan volgens punt 5.1.2.3, zijn de volgende aanvullende voorschriften van toepassing:

5.1.3.7.1. als het motorvoertuig beantwoordt aan punt 5.1.3.1.1, moet bij inwerkingstelling van het parkeerremstelsel van het motorvoertuig een remstelsel van de aanhangwagen in werking worden gesteld via de pneumatische bedieningsleiding;

5.1.3.7.2. als het motorvoertuig beantwoordt aan punt 5.1.3.1.2, moet bij inwerkingstelling van het parkeerremstelsel van het motorvoertuig een remstelsel van de aanhangwagen in werking worden gesteld volgens punt 5.1.3.7.1. Daarnaast kan bij inwerkingstelling van het parkeerremstelsel ook een remstelsel op de aanhangwagen in werking worden gesteld via de elektrische bedieningsleiding;

5.1.3.7.3. als het motorvoertuig beantwoordt aan punt 5.1.3.1.3 of, als het voldoet aan de voorschriften van punt 5.2.1.18.2 zonder hulp van de pneumatische bedieningsleiding, aan punt 5.1.3.1.2, moet bij inwerkingstelling van het parkeerremstelsel van het motorvoertuig een remstelsel van de aanhangwagen in werking worden gesteld via de elektrische bedieningsleiding. Bij uitschakeling van de stroomvoorziening van het remstelsel van het motorvoertuig moet de remwerking van de aanhangwagen plaatsvinden door de toevoerleiding te laten leegstromen (daarnaast kan de pneumatische bedieningsleiding onder druk blijven); de toevoerleiding mag alleen leeg blijven tot de stroomtoevoer van het remstelsel van het motorvoertuig wordt hersteld en tegelijkertijd de remwerking van de aanhangwagen via de elektrische bedieningsleiding wordt hersteld.

▼B

- 5.1.3.8. Uitschakelinrichtingen die niet automatisch in werking treden, zijn niet toegestaan. Voor geledede voertuigcombinaties moeten de flexibele slangen en kabels deel uitmaken van het motorvoertuig. In alle overige gevallen moeten de flexibele slangen en kabels deel uitmaken van de aanhangwagen.
- 5.1.4. Voorschriften voor de periodieke technische inspectie van remsystemen
- 5.1.4.1. Het moet mogelijk zijn de staat van de aan slijtage onderhevige onderdelen van de bedrijfsrem te beoordelen, zoals de remvoering en remtrommels/schijven (voor trommels of schijven behoeft de slijtage niet per se tijdens een periodieke technische inspectie te worden beoordeeld). De methode die hierbij kan worden gevolgd, wordt beschreven in de punten 5.2.1.11.2 en 5.2.2.8.2.
- 5.1.4.2. Om de remkracht van elke as van een voertuig met een drukluchtremsysteem tijdens gebruik te kunnen bepalen, zijn test aansluitingen voor de luchtdruk nodig:
- 5.1.4.2.1. in elk onafhankelijk circuit van het remsysteem: op een goed bereikbare plaats zo dicht mogelijk in de buurt van de remcilinder in de minst gunstige positie wat de in bijlage 6 beschreven responsietijd betreft;
- 5.1.4.2.2. in een remsysteem met een in punt 7.2 van bijlage 10 bedoeld drukregelventiel: op een goed bereikbare plaats in de drukleiding, voor of achter het regelventiel, en er zo dichtbij mogelijk bij in de buurt. Als dit ventiel pneumatisch wordt geregeld, is een extra test aansluiting nodig om de beladen toestand te simuleren. Als het remsysteem niet is uitgerust met een dergelijk ventiel, moet worden voorzien in een enkele drukttest aansluiting overeenkomstig bovengenoemde stroomafwaartse aansluiting. Deze test aansluitingen moeten vanaf de grond of vanuit het voertuig eenvoudig bereikbaar zijn;
- 5.1.4.2.3. op een goed bereikbare plaats zo dicht mogelijk in de buurt van het energieopslagsysteem in de minst gunstige positie als bedoeld in punt 2.4 van bijlage 7, deel A;
- 5.1.4.2.4. in elk onafhankelijk circuit van het remsysteem om de in- en uitvoerdruk van de volledige overbrengingsleiding te kunnen controleren.

▼ B

5.1.4.2.5. De druktestaansluitingen moeten voldoen aan punt 4 van ISO 3583:1984.

5.1.4.3. De voorgeschreven druktestaansluitingen mogen niet minder goed bereikbaar zijn na wijziging en montage van accessoires of vanwege de carrosserie.

5.1.4.4. Het moet mogelijk zijn in statische toestand maximale remkrachten te ontwikkelen op een traagheidsdynamometer of rollenbank.

5.1.4.5. Gegevens over remsystemen:

5.1.4.5.1. De gegevens over de drukluchtremsystemen voor de functionele en efficiëntietest moeten op een zichtbare plaats in onuitwisbare vorm op het voertuig worden vermeld of anderszins vrij beschikbaar zijn (bv. handleiding of elektronisch bestand).

5.1.4.5.2. Voor voertuigen met een drukluchtremsysteem moeten in elk geval de volgende gegevens worden verstrekt:

Gegevens pneumatische karakteristiek:

Compressor/ontluchtingsventiel ⁽¹⁾	Max. uitschakeldruk = kPa	Min. inschakeldruk = kPa
Veiligheidsklep voor vier circuits	Statische sluitingsdruk = kPa	
Regelklep of hoofdreinventiel ⁽⁴⁾ van aanhangwagen, naargelang het geval	Overeenkomstige persdruk voor een werkdruk van 150 kPa = kPa	
Minimumontwerpdruk in het bedrijfsremsysteem voor berekening ⁽¹⁾ ⁽²⁾		
	As(sen)	
Type remcilinder ⁽³⁾ Bedrijf/Parkeer	/	/
Maximumslag ⁽³⁾ $s_{\max}$ = mm		
Hefboomlengte ⁽³⁾ = mm		

Opmerkingen:

⁽¹⁾ Niet van toepassing op aanhangwagens.

⁽²⁾ Indien anders dan minimale inschakeldruk.

⁽³⁾ Alleen van toepassing op aanhangwagens.

⁽⁴⁾ Niet van toepassing op voertuigen met elektronisch geregelde remsystemen.

5.1.4.6. Referentieremkrachten

5.1.4.6.1. Voor voertuigen met een drukluchtremsysteem moeten referentieremkrachten worden bepaald met behulp van een rollenbank.

▼B

5.1.4.6.2. Per as moeten referentieremkrachten worden bepaald voor een remcilinderdruk tussen 100 kPa en de druk die ontstaat onder de voorwaarden van type 0. Bij aanvraag van een typegoedkeuring moeten referentieremkrachten worden opgegeven voor een remcilinderdruk vanaf 100 kPa. Deze gegevens moeten door de fabrikant van het voertuig overeenkomstig punt 5.1.4.5.1 ter beschikking worden gesteld.

5.1.4.6.3. De referentieremkrachten moeten zodanig worden opgegeven dat het voertuig een vertragsfactor kan opwekken volgens de waarde die voor het desbetreffende voertuig is vastgelegd in bijlage 4 bij dit reglement (50 % voor voertuigen van de categorieën M₂, M₃, N₂, N₃, O₃ en O₄, behalve opleggers; 45 % voor opleggers), wanneer de op de rollenbank gemeten remkracht voor elke as, ongeacht de lading, niet minder is dan de referentieremkracht bij een bepaalde remcilinderdruk binnen het opgegeven bedrijfsdrukbereik ⁽¹⁾.

5.1.4.7. Het moet mogelijk zijn die complexe elektronische systemen voor regeling van de remfuncties op eenvoudige wijze op hun correcte werking te controleren. Als daarvoor bijzondere informatie nodig is, moet deze vrij ter beschikking worden gesteld.

5.1.4.7.1. Bij typegoedkeuring moet het toegepaste middel ter bescherming tegen eenvoudige ongeoorloofde wijziging van de werking van het door de fabrikant gekozen controlemiddel (bv. waarschuwingssignaal) op vertrouwelijke basis worden toegelicht.

Aan dit voorschrift inzake bescherming wordt ook voldaan als er is voorzien in een tweede manier om de correcte bedrijfsstatus te controleren.

5.1.5. De voorschriften van bijlage 18 zijn van toepassing op de veiligheidsaspecten van alle complexe elektronische voertuigbesturingssystemen die zorgen voor of deel uitmaken van de bedieningsoverbrenging van de remfunctie, ook die welke gebruik maken van het remsysteem (de remsystemen) voor automatisch gestuurd of selectief remmen.

Systemen of functies die het remsysteem gebruiken om een doel op een hoger niveau te bereiken, vallen echter alleen onder bijlage 18 voor zover zij een directe invloed hebben op het remsysteem. Indien aanwezig, mogen dergelijke systemen of functies tijdens de typegoedkeuringstests van het remsysteem niet worden uitgeschakeld.

⁽¹⁾ In verband met periodieke technische inspectie kan het nodig zijn de minimumwaarden van de vertragsfactor die voor het gehele voertuig zijn vastgelegd, aan te passen aan nationale of internationale gebruiksvoorschriften.

▼B

- 5.2. Kenmerken van remsystemen
- 5.2.1. Voertuigen van de categorieën M₂, M₃ en N
- 5.2.1.1. Het geheel van remsystemen waarvan het voertuig is voorzien moet beantwoorden aan de voorschriften voor het bedrijfs-, het hulp- en het parkeerremstelsel.
- 5.2.1.2. De bedrijfs-, hulp- en parkeerremstelsels mogen gemeenschappelijke onderdelen hebben, mits aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:
 - 5.2.1.2.1. er dienen ten minste twee bedieningsorganen te zijn die onafhankelijk van elkaar werken en voor de bestuurder vanuit zijn normale zithouding gemakkelijk bereikbaar zijn.

Voor alle voertuigcategorieën, behalve M₂ en M₃, geldt dat elk rembedieningsorgaan (behalve dat van continuëremstelsels) in de volledig uitgeschakelde positie moet terugkeren wanneer het wordt losgelaten. Dit voorschrift is niet van toepassing op het bedieningsorgaan van het parkeerremstelsel (of dat onderdeel van een gecombineerd bedieningsorgaan) wanneer dit bij inwerkingstelling van het stelsel mechanisch wordt vergrendeld;

- 5.2.1.2.2. het bedieningsorgaan van het bedrijfsremstelsel moet onafhankelijk werken van dat van het parkeerremstelsel;
- 5.2.1.2.3. indien het bedrijfsremstelsel en het hulpremstelsel worden bediend met hetzelfde orgaan, mag de verbinding tussen dat bedieningsorgaan en de diverse onderdelen van de overbrengingssystemen na een bepaalde gebruiksperiode niet minder goed werken;
- 5.2.1.2.4. indien het bedrijfsremstelsel en het hulpremstelsel worden bediend door hetzelfde orgaan, moet het parkeerremstelsel in werking kunnen worden gesteld terwijl het voertuig in beweging is. Dit voorschrift is niet van toepassing als het bedrijfsremstelsel met een hulpbediening in werking kan worden gesteld, ook al is dat gedeeltelijk;
- 5.2.1.2.5. onverminderd de voorschriften van punt 5.1.2.3 kunnen het bedrijfsremstelsel en het parkeerremstelsel voor de overbrenging gebruik maken van dezelfde onderdelen, mits bij storing in enig onderdeel van de overbrenging nog altijd wordt voldaan aan de voorschriften voor het hulpremstelsel;

▼B

- 5.2.1.2.6. bij breuk in een ander onderdeel dan de remmen (zoals gedefinieerd in punt 2.6) of de onderdelen bedoeld in punt 5.2.1.2.8, of bij enigerlei andere storing in het bedrijfsremsysteem (slechte werking, gehele of gedeeltelijke uitputting van een energiereserve) moet het mogelijk zijn met het hulpremsysteem of dat gedeelte van het bedrijfsremsysteem dat niet door de storing wordt getroffen, het voertuig tot stilstand te brengen volgens de voorwaarden die gelden voor het hulpremsysteem;
- 5.2.1.2.7. wanneer het hulpremsysteem en het bedrijfsremsysteem een gemeenschappelijk bedieningsorgaan en een gemeenschappelijke overbrenging hebben, geldt in het bijzonder:
- 5.2.1.2.7.1. indien het bedrijfsremsysteem in werking wordt gesteld door de spierkracht van de bestuurder en deze wordt bekrachtigd door één of meer energiereserves, moet het hulpremsysteem bij storing in deze bekrachtiging in werking kunnen worden gesteld door middel van de spierkracht van de bestuurder, bijgestaan door eventuele niet door de storing getroffen energiereserves, waarbij de op het bedieningsorgaan uit te oefenen kracht de voorgeschreven maxima niet mag overschrijden;
- 5.2.1.2.7.2. indien de kracht en de overbrenging van de bedrijfsrem uitsluitend worden verkregen middels een door de bestuurder bediende energiereserve, moeten er ten minste twee volledig onafhankelijke energiereserves zijn, elk met een eigen, eveneens onafhankelijke overbrenging; elk van deze reserves mag werken op de remmen van slechts twee of meer wielen die zo zijn gekozen dat deze zelf de voorgeschreven hulpremswerking tot stand kunnen brengen zonder de stabiliteit van het voertuig tijdens het remmen in gevaar te brengen; bovendien moet elk van deze energiereserves zijn voorzien van een waarschuwinginrichting volgens punt 5.2.1.13. In elk bedrijfsremcircuit in ten minste een van de drukluchtreservoirs moet een inrichting voor aftappen en ontluchten zijn voorzien op een geschikte, eenvoudig bereikbare plaats;
- 5.2.1.2.7.3. indien de kracht en de bediening van de bedrijfsrem uitsluitend worden verkregen door het gebruik van een energiereserve, kan worden volstaan met één energiereserve voor de overbrenging, mits de voorgeschreven hulpremswerking wordt gewaarborgd door uitoefening van de spierkracht van de bestuurder op het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem en mits wordt voldaan aan de voorschriften van punt 5.2.1.6;

▼B

- 5.2.1.2.8. bepaalde delen, zoals het pedaal en de steun ervan, de hoofdremscilinder en de zuiger(s) ervan (hydraulische systemen), de regelklep (hydraulische en/of pneumatische systemen), de verbinding tussen het pedaal en de hoofdremscilinder of de regelklep, de remcilinders en de zuigers ervan (hydraulische en/of pneumatische systemen) en de samenstellingen van hefboom en nokken van de remmen, mogen niet worden geacht stuk te kunnen gaan, mits zij ruim bemeten zijn, moeten voor onderhoud eenvoudig bereikbaar zijn en moeten tenminste dezelfde veiligheidskenmerken hebben als die vereist voor andere essentiële onderdelen van het voertuig (zoals het stangenstelsel van de stuurinrichting). Ieder onderdeel dat, indien het stuk zou gaan, tot gevolg zou hebben dat het voertuig niet kan remmen met een doeltreffendheid die tenminste gelijk is aan die vereist voor de hulpremswerking, moet van metaal of een materiaal met gelijkwaardige eigenschappen zijn vervaardigd en mag niet noemenswaardig vervormen bij normale werking van de remsystemen.
- 5.2.1.3. Als het bedrijfsremsysteem en het hulpremsysteem elk een eigen bedieningsorgaan hebben, mag gelijktijdige bediening van beide organen niet tot gevolg hebben dat het bedrijfsremsysteem en het hulpremsysteem niet meer werken, noch als beide remsystemen voordien op de juiste wijze werkten, noch als één ervan gebreken vertoonde.
- 5.2.1.4. Het bedrijfsremsysteem moet, ongeacht of het is gecombineerd met het hulpremsysteem, waarborgen dat bij een storing in een onderdeel van de overbrenging ervan, nog een voldoende aantal wielen kan worden geremd met het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem; deze wielen moeten zodanig zijn gekozen dat de restwerking van het bedrijfsremsysteem voldoet aan de voorschriften van punt 2.4 van bijlage 4.
- 5.2.1.4.1. Bovenstaande voorschriften zijn evenwel niet van toepassing op trekkers voor opleggers, indien de overbrenging van het bedrijfsremsysteem van de oplegger onafhankelijk is van dat van de trekker;
- 5.2.1.4.2. Bij storing in een onderdeel van het hydraulische overbrengingssysteem moet de bestuurder worden gewaarschuwd middels een rood waarschuwingssignaal volgens punt 5.2.1.29.1.1. Het is ook toegestaan dat deze waarschuwing oplicht als het niveau van de vloeistof onder de door de fabrikant voorgeschreven waarde is gedaald.

▼B

- 5.2.1.5. Bij gebruik van een andere vorm van energie dan de spierkracht van de bestuurder, mag worden volstaan met één energiebron (hydraulische pomp, luchtcompressor enz.). In dat geval moet de wijze van aandrijving van het desbetreffende systeem zo zeker zijn als praktisch mogelijk is.
- 5.2.1.5.1. Bij storing in een onderdeel van de overbrenging van een remsysteem moet de toevoer naar het niet door de storing getroffen gedeelte gewaarborgd blijven, indien dit nodig is om het voertuig tot stilstand te brengen met de voor de rest- en/of hulpremwerking voorgeschreven doeltreffendheid. Hieraan moet worden voldaan met een systeem dat eenvoudig in werking kan worden gesteld wanneer het voertuig stilstaat of met een automatisch systeem.
- 5.2.1.5.2. Bovendien moeten achter deze inrichting in de leiding geplaatste energiereservoirs zodanig zijn dat het bij een storing in de energietoevoer, na viermaal volledig indrukken van het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem, onder de voorwaarden van punt 1.2 van bijlage 7, nog altijd mogelijk is om het voertuig, wanneer het bedieningsorgaan voor de vijfde maal wordt ingedrukt, tot stilstand te brengen met de voor de hulpremwerking voorgeschreven mate van doeltreffendheid.
- 5.2.1.5.3. Voor hydraulische remsystemen met energieopslag mag echter worden aangenomen dat deze bepalingen zijn nageleefd, als is voldaan aan de voorschriften van punt 1.2.2 van deel C van bijlage 7.
- 5.2.1.6. Om te voldoen aan de voorwaarden van de punten 5.2.1.2, 5.2.1.4 en 5.2.1.5 mag geen automatische inrichting worden gebruikt waarvan een onvoldoende werking onopgemerkt blijft doordat normaal in rusttoestand verkerende onderdelen pas in werking treden bij een storing in het remsysteem.
- 5.2.1.7. Het bedrijfsremsysteem moet op alle wielen van het voertuig werken en de werking op passende wijze over de assen verdelen.
- 5.2.1.7.1. Om blokkering van de wielen of verglazing van de remvoeringen te voorkomen mag, voor voertuigen met meer dan twee assen, de remkracht op bepaalde assen automatisch tot nul worden teruggebracht bij vervoer van slechts een zeer geringe last, mits het voertuig voldoet aan alle prestatievoorschriften van bijlage 4.

▼B

5.2.1.7.2. Voor voertuigen van categorie N₁ met een elektrisch regeneratief remsysteem van categorie B kan de rembijdrage van andere remsystemen doelmatig worden gefaseerd zodat alleen met het elektrische regeneratieve systeem wordt geremd, mits wordt voldaan aan beide volgende voorwaarden:

5.2.1.7.2.1. intrinsieke variaties in het remkoppel van het elektrische regeneratieve systeem (bv. als gevolg van veranderingen in het elektrische opladingsniveau van de tractiebatterijen) worden automatisch gecompenseerd middels gepaste variatie in de faseverhouding, mits wordt voldaan aan de voorschriften⁽¹⁾ van een van de volgende bijlagen bij dit reglement:

bijlage 4, punt 1.3.2, of

bijlage 13, punt 5.3, (met inbegrip van het geval van ingeschakelde elektromotor), en

5.2.1.7.2.2. waar nodig moeten de remmen, om ervoor te zorgen dat de vertragsingsfactor⁽¹⁾ in verhouding blijft tot de remvraag van de bestuurder, en met inachtneming van de aanwezige wrijving tussen band en wegdek, automatisch werken op alle wielen van het voertuig.

5.2.1.8. De werking van het bedrijfsremsysteem moet ten opzichte van het middenlangsvlak van het voertuig symmetrisch zijn verdeeld over de wielen van eenzelfde as. Over compensatie en functies zoals antiblokkering die kunnen leiden tot afwijkingen van deze symmetrische verdeling, moet een verklaring worden afgegeven.

5.2.1.8.1. Als een storing of defect in het remsysteem wordt gecompenseerd door de overbrenging van de elektrische bediening, moet dit aan de bestuurder worden gemeld middels het gele waarschuwingssignaal bedoeld in punt 5.2.1.29.1.2. Dit voorschrift is van toepassing op alle beladingstoestanden, wanneer de compensatie de volgende grenswaarden overschrijdt:

5.2.1.8.1.1. een remdrukverschil aan de uiteinden van een as:

a) van 25 % van de hoogste waarde bij een vertraging $\geq 2 \text{ m/s}^2$,

b) van 25 % van de nominale waarde voor 2 m/s^2 bij een vertraging $< 2 \text{ m/s}^2$;

⁽¹⁾ De instantie belast met verlening van goedkeuring heeft het recht het bedrijfsremsysteem te onderwerpen aan aanvullende voertuigtestprocedures.

▼B

- 5.2.1.8.1.2. een individuele compensatie op een as:
- a) van $> 50\%$ van de nominale waarde bij een vertraging $\geq 2 \text{ m/s}^2$,
 - b) van 50% van de nominale waarde voor 2 m/s^2 bij een vertraging $< 2 \text{ m/s}^2$.
- 5.2.1.8.2. Voornoemde compensatie is slechts toegestaan als het voertuig bij de eerste keer remmen een snelheid heeft van meer dan 10 km/h .
- 5.2.1.9. Storingen in de overbrenging van de elektrische bediening mogen niet tot gevolg hebben dat de remmen worden bediend tegen de wil van de bestuurder.
- 5.2.1.10. Het bedrijfsremsysteem, het hulpremsysteem en het parkeerremsysteem moeten werken op remvlakken die met de wielen verbonden zijn middels voldoende stevige onderdelen.

Als het remkoppel voor een of meer assen wordt geleverd door zowel een wrijvingsremsysteem als een elektrisch regeneratief remsysteem van categorie B, is ontkoppeling van laatstgenoemd systeem toegestaan, mits het wrijvingsremsysteem permanent verbonden blijft en te allen tijde in staat is te zorgen voor de in punt 5.2.1.7.2.1 bedoelde compensatie.

Bij kortstondige verbrekingen is onvolledige compensatie evenwel toegestaan, mits de compensatie binnen 1 seconde ten minste 75% van de eindwaarde heeft bereikt.

In alle gevallen moet het permanent verbonden wrijvingsremsysteem echter waarborgen dat zowel het bedrijfsremsysteem als het hulpremsysteem blijft werken met de voorgeschreven mate van doeltreffendheid.

Ontkoppeling van de remvlakken van het parkeerremsysteem is alleen toegestaan als deze ontkoppeling uitsluitend geschiedt door de bestuurder vanaf diens zitplaats middels een systeem dat niet in werking kan treden als gevolg van een lek.

▼B

- 5.2.1.11. Slijtage van de remmen moet eenvoudig kunnen worden gecompenseerd middels handmatige of automatische bijstelling. Daarnaast moeten het bedieningsorgaan, de overbrengingsonderdelen en de remonderdelen een zodanige extra speling hebben en, indien nodig, voorzien in een zodanige gepaste mogelijkheid tot compensatie, dat, nadat de remmen zijn warmgelopen of de voeringen een bepaalde mate van slijtage vertonen, een doeltreffende remwerking is gewaarborgd zonder dat bijstelling onmiddellijk nodig is.
- 5.2.1.11.1. Voor de bedrijfsremmen moet de bijstelling bij slijtage automatisch zijn. De montage van inrichtingen voor automatische rembijstelling is evenwel optioneel voor terreinvoertuigen van de categorieën N₂ en N₃, en voor de achterremmen van voertuigen van categorie N₁. Voor remmen met automatische bijstelling geldt dat de wielen, na warmlopen gevolgd door afkoeling, vrij moeten kunnen draaien overeenkomstig punt 1.5.4 van bijlage 4 na uitvoering van de eveneens in die bijlage beschreven test van type I.
- 5.2.1.11.2. Controle van de slijtage van de wrijvingsonderdelen van de bedrijfsrem
- 5.2.1.11.2.1. Het moet mogelijk zijn de remvoeringen van de bedrijfsrem eenvoudig van buiten of onder het voertuig op slijtage te controleren, zonder demontage van de wielen. Daartoe moet worden voorzien in gepaste inspectieopeningen of een andere oplossing. De controle moet kunnen worden uitgevoerd met eenvoudig standaardgereedschap of gebruikelijke apparatuur voor de inspectie van voertuigen.
- Het is ook toegestaan gebruik te maken van een sensor per wiel (gekoppelde wielen worden als één wiel beschouwd) die de bestuurder op zijn zitplaats waarschuwt wanneer de remvoering aan vervanging toe is. In het geval van een optische waarschuwing kan worden gekozen voor het in punt 5.2.1.29.1.2 bedoelde gele waarschuwingsignaal.
- 5.2.1.11.2.2. De slijtage van het wrijvingsvlak van remschijven of remtrommels mag alleen worden beoordeeld door rechtstreekse meting van het onderdeel zelf of door controle van een van de indicatoren van remschijf- of remtrommelslijtage, waarvoor enig demontagewerk nodig kan zijn. De fabrikant van het voertuig moet daarom bij typegoedkeuring de volgende gegevens verstrekken:
- a) de wijze van beoordeling van de slijtage van de wrijvingsvlakken van trommels en schijven, met inbegrip van het benodigde demontagewerk en de desbetreffende gereedschappen en procedure;

▼B

- b) informatie over de maximaal aanvaardbare slijtage, dat wil zeggen de mate van slijtage waarbij vervanging noodzakelijk is.

Deze informatie moet vrijelijk beschikbaar zijn (bv. handleiding of elektronisch bestand).

- 5.2.1.12. In remsystemen met hydraulische overbrenging moeten de vulopeningen van de vloeistofreservoirs eenvoudig bereikbaar zijn, en moeten de reservoirs zodanig zijn ontworpen en uitgevoerd dat het niveau van de reserve eenvoudig kan worden gecontroleerd, zonder dat het nodig is de reservoirs te openen. Indien niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, moet het in punt 5.2.1.29.1.1 beschreven rode waarschuwingssignaal de bestuurder waarschuwen voor een daling van het vloeistofniveau die een storing in het remsysteem kan veroorzaken. Het type van de in remsystemen met hydraulische overbrenging te gebruiken vloeistof moet worden aangegeven met het symbool van figuur 1 of 2 van ISO 9128:1987. Dit symbool moet op een zichtbare plaats op onuitwisbare wijze worden aangebracht op minder dan 100 mm van de vulopeningen van de vloeistofreservoirs. Het staat de fabrikant vrij aanvullende gegevens te verstrekken.

- 5.2.1.13. Waarschuwingssysteem

- 5.2.1.13.1. Elk voertuig met een bedrijfsrem die in werking wordt gesteld via een energieaccumulator moet, indien de voorgeschreven hulpremwerking met dit remsysteem alleen kan worden bereikt met behulp van de opgeslagen energie, naast een eventuele manometer, zijn voorzien van een waarschuwingssysteem dat een akoestisch of optisch signaal geeft wanneer de opgeslagen energie in enig onderdeel van het systeem is gedaald tot een waarde waarbij het mogelijk is, zonder dat het reservoir wordt aangevuld en ongeacht de beladingstoestand van het voertuig, nadat het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem volledig is ingedrukt, bij de vijfde maal de voorgeschreven hulpremwerking te bereiken (zonder storingen in de overbrenging van de bedrijfsrem en met zo nauwkeurig mogelijk afgestelde remmen). Dit waarschuwingssysteem moet rechtstreeks en permanent op het circuit zijn aangesloten. Wanneer de motor loopt onder normale bedrijfsomstandigheden en er geen storingen zijn in het remsysteem, zoals tijdens goedkeuringstests voor dit type, mag het waarschuwingssysteem alleen een signaal geven gedurende de tijd die nodig is voor het opladen van de energieaccumulator(en) na het starten van de motor. Als optische waarschuwing moet het in punt 5.2.1.29.1.1 bedoelde rode waarschuwingssignaal worden gebruikt.

▼B

- 5.2.1.13.1.1. Bij voertuigen die worden geacht te voldoen aan de voorschriften van punt 5.2.1.5.1 van dit reglement alleen omdat zij voldoen aan de voorschriften van punt 1.2.2 van deel C van bijlage 7 bij dit reglement, moet het waarschuwingssysteem naast het optische signaal echter ook een akoestisch signaal geven. De signalen behoeven niet gelijktijdig te worden gegeven, mits beide voldoen aan voornoemde voorschriften en het akoestische signaal niet voorafgaat aan het optische signaal. Als optische waarschuwing moet het in punt 5.2.1.29.1.1 bedoelde rode waarschuwingssignaal worden gebruikt.
- 5.2.1.13.1.2. Het akoestische signaal mag worden uitgeschakeld als de parkeerrem is aangetrokken en/of, naar keuze van de fabrikant, als, in het geval van automatische transmissie, de keuzehendel zich in de parkeerstand bevindt.
- 5.2.1.14. Onverminderd de voorschriften van punt 5.1.2.3 moet, als voor de werking van een remsysteem een energiehulpbron noodzakelijk is, de energiereserve zodanig zijn dat, indien de motor afslaat of zich een storing in de aandrijving van de energiebron voordoet, de remwerking voldoende blijft om het voertuig volgens de voorschriften tot stilstand te brengen. Voorts moet, indien de spierkracht van de bestuurder op het parkeerremssysteem wordt versterkt door een bekrachtigingsinrichting, het parkeerremssysteem ook in werking kunnen worden gesteld bij een storing in die bekrachtiging, zo nodig met behulp van een energiereserve die onafhankelijk is van die welke normaal de bekrachtiging voedt. Dit mag de energiereserve voor het bedrijfsremssysteem zijn.
- 5.2.1.15. Bij motorvoertuigen waarmee een aanhangwagen met een door de bestuurder bediend remsysteem mag worden getrokken, moet het bedrijfsremssysteem van het trekkende voertuig zijn voorzien van een zodanige inrichting dat bij storing van het remsysteem van de aanhangwagen of bij onderbreking in de luchttoevoerleiding (of in enig ander toegepast type verbinding) tussen het trekkende voertuig en de aanhangwagen het mogelijk blijft het trekkende voertuig te vertragen met de voor het hulpremsysteem voorgeschreven doeltreffendheid. In het bijzonder wordt voorgeschreven dat deze inrichting zich op het trekkende voertuig moet bevinden.

▼B

- 5.2.1.16. De pneumatische/hydraulische hulpapparatuur moet zodanig van energie worden voorzien dat tijdens het functioneren ervan de voorgeschreven vertraging kan worden bereikt en dat zelfs bij een beschadiging van de energiebron de werking van deze hulpapparatuur niet kan leiden tot een daling van de energiereserves die de remsystemen voeden tot onder het in punt 5.2.1.13 genoemde niveau.
- 5.2.1.17. Voor aanhangwagens van categorie O₃ of O₄ moet het bedrijfsremsysteem van het continue of halfcontinue type zijn.
- 5.2.1.18. De remsystemen van voertuigen die een aanhangwagen van categorie O₃ of O₄ mogen trekken, moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:
- 5.2.1.18.1. als het hulpremsysteem van het trekkende voertuig in werking treedt, moet ook de aanhangwagen gedoseerd worden geremd;
- 5.2.1.18.2. bij een storing van een uit twee of meer onafhankelijke delen bestaand bedrijfsremsysteem van het trekkende voertuig moet het mogelijk zijn de remmen van de aanhangwagens geheel of gedeeltelijk in werking te stellen met het deel dat (de delen die) niet door de storing is (zijn) getroffen. Deze remwerking moet kunnen worden gedoseerd. Indien dit wordt bereikt met een ventiel dat zich normaal in rusttoestand bevindt, mag dit ventiel alleen worden toegepast als de bestuurder de goede werking ervan eenvoudig zonder gereedschap vanuit de cabine of van buitenaf kan controleren;
- 5.2.1.18.3. bij een storing (bv. breuk of lekkage) in een van de pneumatische verbindingleidingen of onderbreking of defect in de elektrische bedieningsleiding moet de bestuurder de remmen van de aanhangwagens desondanks geheel of gedeeltelijk in werking kunnen stellen met het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem, het hulpremsysteem of het parkeerremsysteem, tenzij de aanhangwagen bij die storing automatisch wordt vertraagd met de in punt 3.3 van bijlage 4 voorgeschreven remwerking;
- 5.2.1.18.4. de in punt 5.2.1.18.3 bedoelde automatische remwerking wordt voldoende geacht als aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

▼B

- 5.2.1.18.4.1. wanneer het desbetreffende bedieningsorgaan van het in punt 5.2.1.18.3 genoemde remsysteem geheel wordt ingedrukt, daalt de druk in de toevoerleiding binnen twee seconden tot 150 kPa; wanneer het bedieningsorgaan wordt losgelaten, herstelt de druk in de toevoerleiding zich;
- 5.2.1.18.4.2. wanneer de druk in de toevoerleiding met ten minste 100 kPa/s wordt teruggebracht, treedt het automatische remsysteem van de aanhangwagen in werking voordat deze druk is gedaald tot 200 kPa;
- 5.2.1.18.5. bij een storing in een van de bedieningsleidingen tussen twee voertuigen die zijn uitgerust als beschreven in punt 5.1.3.1.2, moet de niet door de storing getroffen bedieningsleiding er automatisch voor zorgen dat de remwerking van de aanhangwagen beantwoordt aan punt 3.1 van bijlage 4.
- 5.2.1.19. Motorvoertuigen die zijn uitgerust voor het trekken van een aanhangwagen met een elektrisch remsysteem volgens punt 1.1 van bijlage 14, moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:
- 5.2.1.19.1. de elektrische energiebron (dynamo en batterij) van het motorvoertuig moet over de capaciteit beschikken om de benodigde stroom te leveren voor een elektrisch remsysteem. Wanneer de motor stationair draait op het door de fabrikant aanbevolen toerental en alle standaard door de fabrikant opgenomen elektrische inrichtingen zijn ingeschakeld, mag de spanning in de elektrische leidingen bij maximaal stroomverbruik van het elektrische remsysteem (15 A) niet dalen onder 9,6 V, gemeten aan de aansluiting. In de elektrische leidingen mag geen kortsluiting kunnen ontstaan, ook niet bij overbelasting;
- 5.2.1.19.2. bij een storing van een uit twee of meer onafhankelijke delen bestaand bedrijfsremsysteem van het trekkende voertuig moet het mogelijk zijn de remmen van de aanhangwagen geheel of gedeeltelijk in werking te stellen met het deel dat (de delen die) niet door de storing is (zijn) getroffen;
- 5.2.1.19.3. het gebruik van de remlichtschakelaar en -leiding om het elektrische remsysteem in werking te stellen, is alleen toegestaan als de bedieningsleiding parallel is geschakeld met het remlicht en de remlichtschakelaar en -leiding op de extra belasting zijn berekend.

▼B

- 5.2.1.20. Bij een pneumatisch bedrijfsremsysteem dat uit twee of meer onafhankelijke circuits bestaat, moet alle eventuele lekkage tussen deze circuits bij of achter de regelklep constant in de buitenlucht worden afgeblazen.
- 5.2.1.21. Bij motorvoertuigen die een aanhangwagen van categorie O₃ of O₄ mogen trekken, mag het bedrijfsremsysteem van de aanhangwagen alleen samen met het bedrijfsremsysteem, hulpremsysteem of parkeerremsysteem van het trekkende voertuig in werking worden gesteld. Het is echter toegestaan de remmen van de aanhangwagen automatisch in werking te stellen, als dit automatisch in gang wordt gezet door het trekkende voertuig met als enige doel de voertuigcombinatie te stabiliseren.
- 5.2.1.22. Motorvoertuigen van de categorieën M₂, M₃, N₂ en N₃ met niet meer dan vier assen moeten zijn uitgerust met een antiblokkeersysteem van categorie 1 volgens bijlage 13.
- 5.2.1.23. Motorvoertuigen die een aanhangwagen met een antiblokkeersysteem mogen trekken, moeten tevens zijn voorzien van een speciale elektrische connector volgens ISO 7638:1997⁽¹⁾ voor de overbrenging van de elektrische bediening en/of de antiblokkeersystemen van aanhangwagens.
- 5.2.1.24. Aanvullende voorschriften voor voertuigen van de categorieën M₂, N₁ en categorie N₂ < 5 ton met een elektrisch regeneratief remsysteem van categorie A
- 5.2.1.24.1. Voor voertuigen van categorie N₁ mag het elektrisch regeneratief remsysteem uitsluitend in werking worden gesteld met het gaspedaal en/of in de vrijstand van de versnellingshendel.
- 5.2.1.24.2. In voertuigen van de categorieën M₂ en N₂ (< 5 ton) kan het bedieningsorgaan van het elektrische regeneratieve remsysteem een aparte schakelaar of hefboom zijn.
- 5.2.1.24.3. De voorschriften van de punten 5.2.1.25.6 en 5.2.1.25.7 gelden tevens voor regeneratieve remsystemen van categorie A.

⁽¹⁾ Naargelang de toepassing kan de connector volgens ISO 7638:1997 worden gebruikt voor 5-polige en 7-polige aansluitingen.

▼B

- 5.2.1.25. Aanvullende voorschriften voor voertuigen van de categorieën M_2 , N_1 en $N_2 < 5$ ton met een elektrisch regeneratief remsysteem van categorie B
- 5.2.1.25.1. Het moet niet mogelijk zijn een deel van het bedrijfsremsysteem geheel of gedeeltelijk uit te schakelen anders dan door een automatische voorziening. Dit mag niet worden uitgelegd als een afwijking van de voorschriften van punt 5.2.1.10.
- 5.2.1.25.2. Het bedrijfsremsysteem mag slechts één bedieningsorgaan hebben.
- 5.2.1.25.3. Voertuigen met een elektrisch regeneratief remsysteem van beide categorieën moeten voldoen aan alle relevante voorschriften, behalve die van punt 5.2.1.24.1.
- In dat geval mag, voor voertuigen van categorie N_1 , het elektrisch regeneratief remsysteem in werking worden gesteld met het gaspedaal en/of in de vrijstand van de versnellingshendel.
- Bovendien mag bij bediening van de bedrijfsrem de voornoemde remwerking verkregen door het loslaten van het gaspedaal niet worden vermindert.
- 5.2.1.25.4. De werking van het bedrijfsremsysteem mag niet worden gestoord door het in vrije loop zetten van de motor(en) of door het kiezen van een bepaalde versnelling.
- 5.2.1.25.5. Als de werking van het elektrische deel van het remsysteem is gebaseerd op een bepaald verband tussen de informatie die afkomstig is van de bediening van de bedrijfsrem en de remkracht op de wielen die daar het gevolg van is, moet een verstoring van dat verband die leidt tot een gewijzigde verdeling van de remwerking over de assen (bijlage 10 of 13, afhankelijk van het geval) aan de bestuurder worden gemeld middels een optisch waarschuwingssignaal dat op of voor het moment van bediening wordt gegeven en zolang blijft branden als de storing voortduurt en de contactschakelaar (contactsleutel) zich in de positie „ON” („AAN”) bevindt.
- 5.2.1.25.6. De werking van het elektrische regeneratieve remsysteem mag niet worden gestoord door magnetische of elektrische velden.
- 5.2.1.25.7. Op voertuigen met een antiblokkeersysteem moet dit het elektrische regeneratieve remsysteem sturen.
- 5.2.1.26. Bijzondere aanvullende voorschriften voor de elektrische overbrenging van het parkeerremsysteem

▼B

5.2.1.26.1. Bij een storing in de elektrische overbrenging moet elke onbedoelde inwerkingstelling van het parkeerremstelsel worden voorkomen.

5.2.1.26.2. Bij een elektrische storing als voornoemd zijn de volgende voorschriften van toepassing:

5.2.1.26.2.1. Voertuigen van de categorieën M₂, M₃, N₂ en N₃:

Bij een elektrische storing in de bediening of draadbreek in de overbrenging van de elektrische bediening buiten de elektronische stuureenheid of -eenheden, behalve de energievoorziening, moet het nog mogelijk zijn het parkeerremstelsel in werking te stellen vanaf de stoel van de bestuurder en aldus het beladen voertuig in stilstand te houden op een op- of neerwaartse helling van 8 %. Het is in dit geval ook toegestaan de parkeerrem automatisch in werking te stellen wanneer het voertuig stilstaat, mits voornoemde remwerking wordt bereikt en de in werking gestelde parkeerrem onafhankelijk van de stand van de contact-/startschakelaar in werking blijft. In dit alternatieve geval moet de inwerkingstelling van de parkeerrem automatisch worden opgeheven zodra de bestuurder de motor start om het voertuig weer in beweging te zetten. Het moet zo nodig ook mogelijk zijn de werking van het parkeerremstelsel op te heffen met gereedschap aan boord en/of een in het voertuig gemonteerde hulpinrichting.

5.2.1.26.2.2. Voertuigen van categorie N₁:

Bij een elektrische storing in de bediening of draadbreek in de overbrenging van de elektrische bediening tussen het bedieningsorgaan en de direct daarop aangesloten elektronische regeleenheid, behalve de energievoorziening, moet het nog mogelijk zijn het parkeerremstelsel in werking te stellen vanaf de stoel van de bestuurder en aldus het beladen voertuig in stilstand te houden op een op- of neerwaartse helling van 8 %. Het is in dit geval ook toegestaan de parkeerrem automatisch in werking te stellen wanneer het voertuig stilstaat, mits voornoemde remwerking wordt bereikt en de in werking gestelde parkeerrem onafhankelijk van de stand van de contact-/startschakelaar in werking blijft. In dit alternatieve geval moet de inwerkingstelling van de parkeerrem automatisch worden opgeheven zodra de bestuurder de motor start om het voertuig weer in beweging te zetten. Om dit te bereiken of te helpen bereiken, mag gebruik worden gemaakt van de handmatige/mechanische of automatische transmissie (parkeerstand).

▼B

5.2.1.26.2.3. Bij draadbreek in de elektrische overbrenging of een elektrische storing in de bediening van het parkeerremstelsel moet dit aan de bestuurder worden gemeld middels het in punt 5.2.1.29.1.2 beschreven gele waarschuwingssignaal. Als de oorzaak van de waarschuwing draadbreek in de overbrenging van de elektrische bediening van het parkeerremstelsel is, moet het gele waarschuwingssignaal worden gegeven zodra de breek ontstaat. Voorts moet een dergelijke elektrische storing in de bediening of draadbreek buiten de elektronische regeleenheid of -eenheden, behalve de energievoorziening, aan de bestuurder worden gemeld door het knipperen van het rode waarschuwingssignaal volgens punt 5.2.1.29.1.1, dat moet aanhouden zolang de contact-/startschakelaar zich in de positie „ON” („AAN”) bevindt en gedurende ten minste 10 seconden daarna, terwijl de bediening zich in de positie „ON” („AAN”) bevindt.

Wanneer het parkeerremstelsel evenwel constateert dat de parkeerrem correct in werking is, kan het knipperende rode waarschuwingssignaal worden uitgezet en moet het niet-knipperende rode signaal worden gebruikt om aan te geven dat de parkeerrem is ingeschakeld.

Indien de inwerkingstelling van de parkeerrem gewoonlijk wordt aangegeven met een apart rood waarschuwingssignaal, met inachtneming van alle voorschriften van punt 5.2.1.29.3, moet dit signaal worden gebruikt om te voldoen aan bovenstaand voorschrift voor een rood signaal.

5.2.1.26.3. De aanvullende apparatuur mag met energie worden gevoed vanuit de elektrische overbrenging van het parkeerremstelsel, mits de energietoevoer voldoende is om het parkeerremstelsel in werking te kunnen stellen naast de elektrische belasting van het voertuig in afwezigheid van storingen. Indien deze energiereserve ook wordt gebruikt door het bedrijfsremstelsel, zijn tevens de voorschriften van punt 5.2.1.27.7 van toepassing.

5.2.1.26.4. Nadat de contact-/startschakelaar die de elektrische voeding van het remstelsel regelt, is uitgeschakeld en/of de contactsleutel uit het slot is gehaald, moet het nog mogelijk zijn het parkeerremstelsel in werking te stellen, terwijl het lossen van de parkeerrem onmogelijk moet zijn.

5.2.1.27. Bijzondere aanvullende bepalingen voor bedrijfsremstelsels met overbrenging van elektrische bediening

▼B

- 5.2.1.27.1. Bij ontspannen parkeerrem moet het bedrijfsremsysteem een totale statische remkracht kunnen ontwikkelen die tenminste overeenkomt met die welke is voorgeschreven door de verplichte test van type 0, zelfs wanneer de contact-/startschakelaar is uitgeschakeld en/of de contactsleutel uit het slot is gehaald. Motorvoertuigen die aanhangwagens van categorie O₃ of O₄ mogen trekken, moeten zijn voorzien van een volledig bedieningssignaal voor het bedrijfsremsysteem van de aanhangwagen. Daarbij moet uiteraard voldoende energie beschikbaar zijn in de overbrenging van de energie van het bedrijfsremsysteem.
- 5.2.1.27.2. Eenmalig optredende tijdelijke storingen (< 40 ms) in de overbrenging van de elektrische bediening (niet in de energietoevoer ervan), zoals niet doorgegeven signalen of datafouten, mogen de werking van de bedrijfsrem niet merkbaar storen.
- 5.2.1.27.3. Storingen in de overbrenging van de elektrische bediening ⁽¹⁾ (niet in de energiereserve ervan) die gevolgen hebben voor de functie en werking van systemen waarop dit reglement betrekking heeft, moeten aan de bestuurder worden gemeld middels het in de punten 5.2.1.29.1.1 en 5.2.1.29.1.2 gespecificeerde rode respectievelijk gele waarschuwingssignaal. Wanneer de voorgeschreven werking van het bedrijfsremsysteem niet langer haalbaar is (rood waarschuwingssignaal), moeten storingen wegens onderbreking van de elektrische voeding (bv. breuk of los contact) aan de bestuurder worden gemeld zodra zij optreden en moet de voorgeschreven restremwerking kunnen worden bereikt middels bediening van het bedrijfsremsysteem volgens punt 2.4 van bijlage 4. Dit voorschrift mag niet worden uitgelegd als een afwijking van de voorschriften voor het hulpremsysteem.
- 5.2.1.27.4. Een motorvoertuig dat via een elektrische bedieningsleiding is aangesloten op een aanhangwagen moet de bestuurder een duidelijke waarschuwing geven als de aanhangwagen de foutmelding doorgeeft dat de in enig onderdeel van het bedrijfsremsysteem van de aanhangwagen opgeslagen energie onder het in punt 5.2.2.16 genoemde kritieke niveau komt. Een soortgelijke waarschuwing moet worden gegeven wanneer een langer durende

⁽¹⁾ Zolang er nog geen eenvormige testprocedures zijn vastgesteld moet de fabrikant de technische dienst voorzien van een analyse van de mogelijke storingen in de overbrenging van de bediening en de gevolgen daarvan. De technische dienst en de fabrikant moeten over deze informatie overleg voeren en afspraken maken.

▼B

storing (> 40 ms) in de overbrenging van de elektrische bediening van de aanhangwagens (niet in de energiereserve ervan) de in punt 5.2.2.15.2.1 voorgeschreven bedrijfsremwerking van de aanhangwagens onmogelijk maakt. Hiervoor moet het in punt 5.2.1.29.2.1 beschreven rode waarschuwingssignaal worden gebruikt.

5.2.1.27.5. Bij storing in de energiebron van de overbrenging van de elektrische bediening, uitgaande van de nominale waarde van het energieniveau, moet het hele bedieningsbereik van het bedrijfsremsysteem nog verzekerd zijn nadat het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem twintigmaal achtereen volledig is ingedrukt. Bij deze test moet het bedieningsorgaan van de rem elke keer gedurende 20 seconden volledig worden ingedrukt en vervolgens 5 seconden worden losgelaten. Tijdens deze test moet er uiteraard voldoende energie beschikbaar zijn in de overbrenging van de energie om het bedrijfsremsysteem volledig in werking te stellen. Dit voorschrift mag niet worden uitgelegd als een afwijking van de voorschriften van bijlage 7.

5.2.1.27.6. Bij daling van de batterijspanning tot beneden de waarde waaronder volgens de fabrikant de voorgeschreven werking van de bedrijfsrem niet meer kan worden gegarandeerd en/of ten minste twee onafhankelijke bedrijfsremcircuits, elk op zich genomen, niet de voorgeschreven hulp- of restremwerking kunnen bereiken, moet het in punt 5.2.1.29.1.1 bedoelde rode waarschuwingssignaal worden gegeven. Nadat dit waarschuwingssignaal is gegeven, moet het mogelijk zijn de bedrijfsrem te bedienen en tenminste de in punt 2.4 van bijlage 4 voorgeschreven restremwerking te verkrijgen. Daarbij moet uiteraard voldoende energie beschikbaar zijn in de overbrenging van de energie van het bedrijfsremsysteem. Dit voorschrift mag niet worden uitgelegd als een afwijking van de voorschriften voor het hulpremsysteem.

5.2.1.27.7. Indien de energiereserve voor de overbrenging van de elektrische bediening tevens dient voor het voeden van hulpapparatuur, moet worden gewaarborgd dat, bij draaiende motor op maximaal 80 % van het toerental bij maximumvermogen, de energietoevoer voldoende is om de voorgeschreven remwaarden te verkrijgen met hetzij een vorm van energietoevoer die voorkomt dat deze reserve ontlaaft wanneer alle hulpapparatuur in werking is, hetzij middels zodanige automatische uitschakeling van vooraf bepaalde onderdelen van de

▼B

hulpapparatuur bij een spanning boven het in punt 5.2.1.27.6 bedoelde kritieke niveau dat verdere ontlading van deze reserve wordt voorkomen. Naleving hiervan kan worden aangetoond aan de hand van berekeningen of een praktijktest. Voor voertuigen die een aanhangwagen van categorie O₃ of O₄ mogen trekken, moet het energieverbruik van de aanhangwagen worden gesteld op 400 W. De voorschriften in dit punt gelden niet voor voertuigen die zonder elektrische energie de voorgeschreven remwaarden kunnen bereiken.

- 5.2.1.27.8. Als de aanvullende apparatuur wordt gevoed door de overbrenging van de elektrische bediening, moet aan de volgende voorschriften worden voldaan:
- 5.2.1.27.8.1. bij storing in de energiebron terwijl het voertuig in beweging is, moet de energie in het reservoir voldoende zijn om bij indrukking van het bedieningsorgaan de remmen in werking te stellen;
- 5.2.1.27.8.2. bij storing in de energiebron terwijl het voertuig stilstaat en het parkeerremstelsel in werking is gesteld, moet de energie in het reservoir voldoende zijn om de lichten te kunnen ontsteken, ook als er wordt geremd.
- 5.2.1.27.9. Bij storing in de overbrenging van de elektrische bediening van het bedrijfsremstelsel van een trekkend voertuig met een elektrische bedieningsleiding volgens punt 5.1.3.1.2 of 5.1.3.1.3 moet de remwerking van de aanhangwagen volledig gewaarborgd blijven.
- 5.2.1.27.10. Bij storing in de overbrenging van de elektrische bediening van een aanhangwagen die volgens punt 5.1.3.1.3 alleen via een elektrische bedieningsleiding elektrisch is aangesloten, moet de remwerking van de aanhangwagen zijn gewaarborgd volgens punt 5.2.1.18.4.1. Van een dergelijke storing is sprake als de aanhangwagen het signaal „remverzoek toevoerleiding” geeft via het datacommunicatiegedeelte van de elektrische bedieningsleiding of indien er blijvend geen datacommunicatie is. Dit punt is niet van toepassing op motorvoertuigen die niet geschikt zijn voor aanhangwagens die alleen via een elektrische bedieningsleiding zijn aangesloten, zoals beschreven in punt 5.1.3.5.
- 5.2.1.28. Bijzondere voorschriften voor regeling van de koppelingskracht

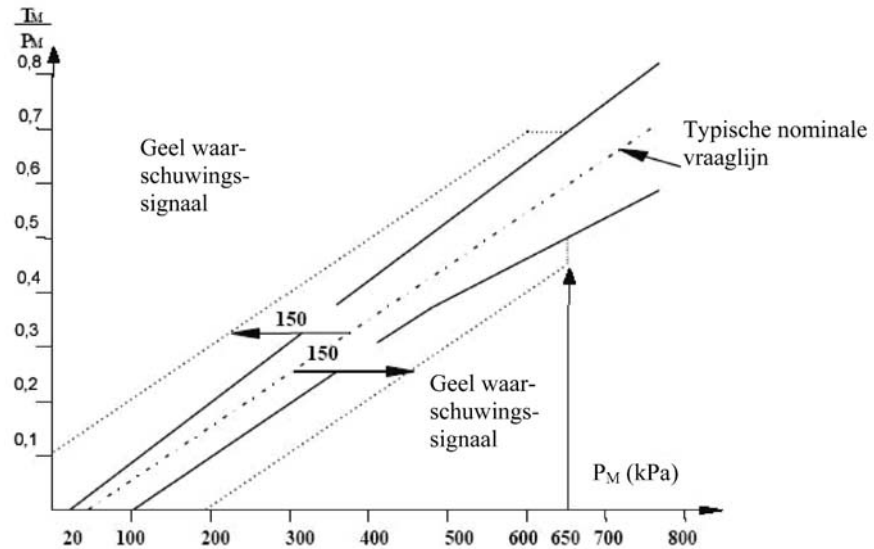
▼B

- 5.2.1.28.1. Regeling van de koppelingskracht is alleen toegestaan in het trekkende voertuig.
- 5.2.1.28.2. De regeling van de koppelingskracht moet tot gevolg hebben dat het verschil tussen de dynamische vertragsfactoren van trekkende en getrokken voertuigen kleiner wordt. De werking van deze regeling moet bij typegoedkeuring worden gecontroleerd. De voor deze controle te volgen methode wordt vastgesteld in overleg tussen de voertuigfabrikant en de technische dienst. De methode van beoordeling en de resultaten worden bij het typegoedkeuringsrapport gevoegd.
- 5.2.1.28.2.1. De regeling van de koppelingskracht kan de vertragsfactor T_M/P_M en/of de waarde(n) van de remvraag voor de aanhangwagen regelen. Op trekkende voertuigen met twee bedieningsleidingen volgens punt 5.1.3.1.2 moeten beide signalen op vergelijkbare wijze worden geregeld.
- 5.2.1.28.2.2. De regeling van de koppelingskracht mag niet verhinderen dat de grootst mogelijke remdruk kan worden uitgeoefend.
- 5.2.1.28.3. Het voertuig moet voldoen aan de voorschriften van bijlage 10 inzake compatibiliteit in beladen toestand, maar gelet op punt 5.2.1.28.2 mag het voertuig van deze voorschriften afwijken wanneer de regeling van de koppelingskracht in werking is.
- 5.2.1.28.4. Storingen in de regeling van de koppelingskracht moeten worden geconstateerd en aan de bestuurder worden gemeld middels een geel waarschuwingssignaal als bedoeld in punt 5.2.1.29.1.2. Bij storing moet worden voldaan aan de desbetreffende voorschriften van bijlage 10.
- 5.2.1.28.5. Compensatie door het systeem voor regeling van de koppelingskracht moet worden aangegeven middels het in punt 5.2.1.29.1.2 beschreven gele waarschuwingssignaal als deze compensatie meer dan 150 kPa afwijkt van de in punt 2.28.3 gedefinieerde nominale vraagwaarde, tot een grenswaarde, in p_m , van 650 kPa (of de daarmee overeenstemmende digitale vraag). Boven 650 kPa moet de waarschuwing worden gegeven als de compensatie tot gevolg heeft dat het werkpunt buiten de in bijlage 10 voor het motorvoertuig beschreven compatibiliteitsband voor beladen toestand komt te liggen.

▼ B

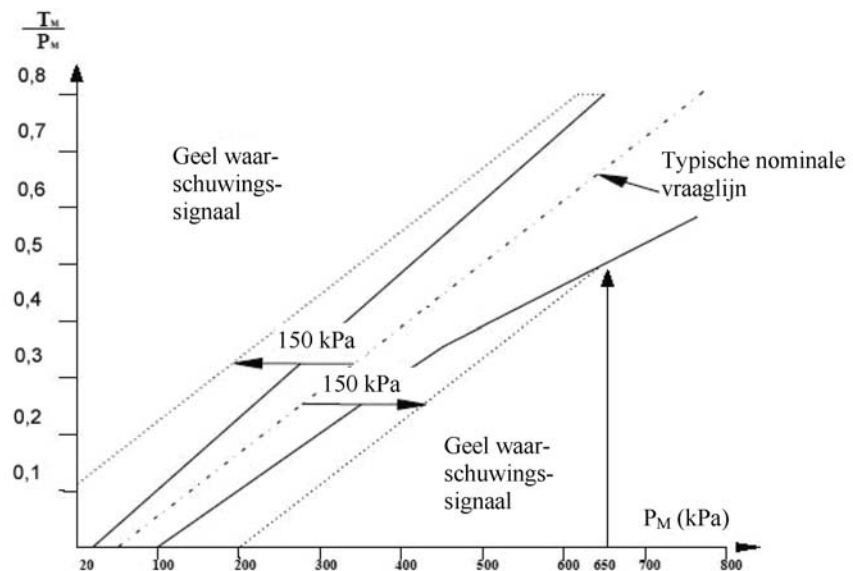
Figuur 1

Trekende voertuigen voor aanhangwagens (geen opleggers)



Figuur 2

Trek-ers voor opleggers



5.2.1.28.6.

Een systeem voor regeling van de koppelingskracht mag alleen de koppelingskrachten regelen die worden opgewekt door het bedrijfsremsysteem van het motorvoertuig en de aanhangwagens. Koppelingskrachten die voortkomen uit de werking van continuremsystemen mogen niet worden gecompenseerd door het bedrijfsremsysteem van hetzij het motorvoertuig hetzij de aanhangwagens. Een continuremsysteem wordt geacht geen deel uit te maken van het bedrijfsremsysteem.

▼B

5.2.1.29. Waarschuwingssignaal bij storingen of defecten van het remsysteem

De volgende punten geven een beschrijving van de algemene voorschriften voor optische waarschuwingssignalen die dienen om de bestuurder te wijzen op bepaalde storingen of defecten van het remsysteem van het motorvoertuig of, indien van toepassing, de aanhangwagen. Met uitzondering van het bepaalde in punt 5.2.1.29.6 mogen deze signalen alleen worden gebruikt voor de in dit reglement voorgeschreven doeleinden.

5.2.1.29.1. Motorvoertuigen moeten bij een storing of defect van het remsysteem de volgende optische waarschuwingssignalen kunnen afgeven:

5.2.1.29.1.1. een rood waarschuwingssignaal om aan te geven dat er sprake is van een elders in dit reglement beschreven storing in het remsysteem van het voertuig die de voorgeschreven werking van het bedrijfsremsysteem en/of de werking van ten minste een van de twee onafhankelijke bedrijfsremcircuits onmogelijk maakt;

5.2.1.29.1.2. in voorkomend geval, een geel waarschuwingssignaal om aan te geven dat er sprake is van een elektrisch geconstateerd defect in het remsysteem van het voertuig anders dan een defect dat wordt aangegeven door het in punt 5.2.1.29.1.1 beschreven rode waarschuwingssignaal.

5.2.1.29.2. Motorvoertuigen die zijn voorzien van een elektronische bedieningsleiding en/of een aanhangwagen met een overbrenging van elektrische bediening en/of antiblokkeersysteem mogen trekken, moeten een apart geel waarschuwingssignaal kunnen geven om een defect in het antiblokkeersysteem en/of de overbrenging van de elektrische bediening van het remsysteem van de aanhangwagen aan te geven. Dit signaal moet vanuit de aanhangwagen worden geactiveerd via pool 5 van de elektrische connector volgens ISO 7638:1997 ⁽¹⁾ en het door de aanhangwagen verzonden signaal moet in alle gevallen zonder significante vertraging of wijziging worden weergegeven door het trekkende voertuig. Dit waarschuwingssignaal mag niet oplichten als er een aanhangwagen zonder elektrische bedieningsleiding en/of overbrenging van de elektrische bediening en/of antiblokkeersysteem is aangekoppeld, of als er geen aanhangwagen is aangekoppeld. Deze functie moet automatisch zijn.

⁽¹⁾ Naargelang de toepassing kan de connector volgens ISO 7638:1997 worden gebruikt voor 5-polige en 7-polige aansluitingen.

▼B

- 5.2.1.29.2.1. Bij elektrische aansluiting van een motorvoertuig met een elektrische bedieningsleiding op een aanhangwagen met een elektrische bedieningsleiding moet het in punt 5.2.1.29.1.1 beschreven rode waarschuwingssignaal tevens worden gebruikt om bepaalde storingen in het remsysteem van de aanhangwagen aan te geven zodra de aanhangwagen de desbetreffende storingsinformatie verzendt via het datacommunicatiegedeelte van de elektrische bedieningsleiding. Dit signaal moet worden gegeven naast het in punt 5.2.1.29.2 beschreven gele waarschuwingssignaal. In plaats van het in punt 5.2.1.29.1.1 beschreven rode waarschuwingssignaal en het daarmee samengaande gele waarschuwingssignaal kan een dergelijke storing in het remsysteem van de aanhangwagen ook worden aangegeven met een apart rood waarschuwingssignaal in het trekkende voertuig.
- 5.2.1.29.3. De waarschuwingssignalen moeten ook overdag zichtbaar zijn; de goede werking van de signalen moet eenvoudig vanaf de bestuurdersstoel kunnen worden geverifieerd; storingen in een onderdeel van het waarschuwingssysteem mogen de werking van het remsysteem niet nadelig beïnvloeden.
- 5.2.1.29.4. Tenzij anders vermeld:
- 5.2.1.29.4.1. moeten gespecificeerde storingen of defecten middels bovenstaand(e) waarschuwingssigna(a)l(en) op of voor het moment van bediening van het desbetreffende remsysteem aan de bestuurder worden gemeld;
- 5.2.1.29.4.2. moet de signaalweergave aanhouden zolang de storingen of defecten voortduren en de contact-/startschakelaar zich in de stand „ON” bevindt; en
- 5.2.1.29.4.3. moet het waarschuwingssignaal continu branden (niet knipperen).
- 5.2.1.29.5. De hierboven beschreven waarschuwingssignalen moeten oplichten als de elektrische circuits van het voertuig (en het remsysteem) onder spanning worden gezet. Terwijl het voertuig stilstaat moet het remsysteem verifiëren dat er geen sprake is van een of meer van de gespecificeerde storingen of defecten, alvorens de signalen te doven. Gespecificeerde storingen of defecten die de genoemde waarschuwingssignalen zouden moeten activeren maar die onder statische omstandigheden niet worden geconstateerd, moeten bij constatering worden bewaard; deze signalen moeten oplichten bij het starten van het voertuig en steeds wanneer de contact-/startschakelaar ingeschakeld is en de storingen of defecten nog niet zijn opgeheven.

▼B

5.2.1.29.6. Niet-gespecificeerde storingen (of defecten) of andere meldingen betreffende de remmen en/of het loopwerk van het motorvoertuig kunnen worden aangegeven middels het in punt 5.2.1.29.1.2 beschreven gele signaal, mits aan alle onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

5.2.1.29.6.1. het voertuig staat stil;

5.2.1.29.6.2. nadat het remsysteem voor het eerst onder spanning is gezet en de in punt 5.2.1.29.5 beschreven procedures zijn uitgevoerd, geeft het signaal aan dat er geen gespecificeerde storingen (of defecten) zijn geconstateerd; en

5.2.1.29.6.3. niet-gespecificeerde storingen of andere informatie worden alleen aangegeven middels het knipperen van het waarschuwingssignaal. Het waarschuwingssignaal moet echter uitgaan zodra het voertuig een snelheid van meer dan 10 km/h heeft ontwikkeld.

5.2.1.30. Voortbrenging van een remsignaal voor ontsteking van remlichten

5.2.1.30.1. Als de bestuurder het bedrijfsremsysteem in werking stelt, moeten middels een signaal de remlichten worden ontstoken.

5.2.1.30.2. Voorschriften voor voertuigen met een continu-remsysteem

5.2.1.30.2.1. Voor voertuigen die gebruik maken van elektronische signalen om de eerste inwerkingstelling van het remsysteem te regelen, geldt het volgende:

Vertragsdrempel	
$\leq 1,0 \text{ m/s}^2$	$> 1,0 \text{ m/s}^2$
Kan het signaal genereren	Moet het signaal genereren

5.2.1.30.2.2. Voor voertuigen met een ander remsysteem dan dat beschreven in punt 5.2.1.30.2.1 kan het signaal worden gegenereerd bij inwerkingstelling van het continue remsysteem, ongeacht de verkregen vertraging.

5.2.1.30.2.3. Het signaal mag niet worden gegenereerd als de vertraging uitsluitend het gevolg is van de gewone remwerking van de motor.

▼B

- 5.2.1.30.3. Bij inwerkingstelling van het bedrijfsremsysteem door „automatisch gestuurd remmen” moet bovenstaand signaal worden gegenereerd. Als de verkregen vertraging echter minder dan $0,7 \text{ m/s}^2$ is, mag het signaal achterwege blijven ⁽¹⁾.
- 5.2.1.30.4. Bij inwerkingstelling van een deel van het bedrijfsremsysteem middels „selectief remmen” mag bovenstaand signaal niet worden gegenereerd ⁽²⁾.
- 5.2.1.30.5. Op voertuigen met een elektrische bedieningsleiding moet het signaal door het motorvoertuig worden gegenereerd wanneer via de elektrische bedieningsleiding van de aanhangwagen het bericht „remlichten ontsteken” wordt ontvangen
► **M1** ————— ◄.
- 5.2.1.30.6. Elektrische regeneratieve remsystemen die een vertragingskracht uitoefenen als het gaspedaal wordt losgelaten, mogen dan geen signaal als hierboven bedoeld genereren.
- 5.2.1.31. Als het voertuig een voorziening heeft om de inwerkingstelling van de noodrem weer te geven, moet de signalering daarvan aan de volgende specificaties voldoen:
- 5.2.1.31.1. het signaal moet worden gegeven bij inwerkingstelling van het bedrijfsremsysteem volgens de onderstaande waarden:

	Geen signaal onder
N_1	6 m/s^2
M_2, M_3, N_2 en N_3	4 m/s^2

Voor alle voertuigen moet het signaal uiterlijk worden gedesactiveerd wanneer de vertraging is afgenomen tot minder dan $2,5 \text{ m/s}^2$;

- 5.2.1.31.2. de volgende voorwaarden zijn eveneens toegestaan:
- a) het signaal kan worden geactiveerd bij een zodanige inwerkingstelling van het bedrijfsremsysteem dat, in onbeladen toestand en bij uitgeschakelde motor, onder de testvoorwaarden van type 0 volgens bijlage 4 de volgende vertraging resulteert:

⁽¹⁾ Bij typegoedkeuring moet naleving van dit voorschrift worden bevestigd door de fabrikant van het voertuig.

⁽²⁾ Tijdens „selectief remmen” mag de functie overschakelen op „automatisch gestuurd remmen”.

▼B

	Geen signaal onder
N ₁	6 m/s ²
M ₂ , M ₃ , N ₂ en N ₃	4 m/s ²

Voor alle voertuigen moet het signaal uiterlijk worden gedisactiveerd wanneer de vertraging is afgenomen tot minder dan 2,5 m/s²;

of

- b) het signaal kan worden geactiveerd als het bedrijfsremsysteem in werking wordt gesteld bij een snelheid boven 50 km/h en het antiblokkeersysteem volledige cycli uitvoert (zoals gedefinieerd in punt 2 van bijlage 13).

Het signaal kan worden gedisactiveerd wanneer het antiblokkeersysteem geen volledige cycli meer uitvoert.

▼M1

5.2.1.32.

Behoudens punt 12.4 moeten alle voertuigen van de categorieën M₂, M₃, N₂ en N₃ ⁽¹⁾ met niet meer dan 3 assen met een voertuigstabiliteitsfunctie worden uitgerust. Deze functie moet een beveiliging tegen kantelen en een richtingscontrole omvatten en aan de technische voorschriften van bijlage 21 voldoen.

▼B

5.2.2.

Voertuigen van categorie O

5.2.2.1.

Een bedrijfsremsysteem is niet verplicht voor aanhangwagens van categorie O₁; aanhangwagens van deze categorie die wel zijn uitgerust met een bedrijfsremsysteem, moeten echter voldoen aan dezelfde voorwaarden als aanhangwagens van categorie O₂.

5.2.2.2.

Aanhangwagens van categorie O₂ moeten zijn uitgerust met een bedrijfsremsysteem van het type continu, halfcontinu of oploop. Het laatstgenoemde type is alleen toegestaan voor middenaanhangwagens. Elektrische remsystemen volgens bijlage 14 bij dit reglement zijn echter wel toegestaan.

5.2.2.3.

Aanhangwagens van de categorieën O₃ en O₄ moeten zijn uitgerust met een bedrijfsremsysteem van het continue of halfcontinue type.

⁽¹⁾ Dit voorschrift geldt niet voor terreinvoertuigen, voertuigen voor speciale doeleinden (bijv. mobiele installaties waarvoor geen standaardvoertuigchassis wordt gebruikt, zoals hijskranen, en hydrostatisch aangedreven voertuigen waarbij het hydraulische rijstelsel ook voor het remmen en voor aanvullende functies wordt gebruikt), bussen van de categorieën M₂ en M₃ van de klassen I en A, gelede bussen en toerbussen, en trekkers van categorie N₂ voor opleggers met een brutovoertuigmassa tussen 3,5 en 7,5 ton.

▼B

- 5.2.2.4. Het bedrijfsremsysteem:
- 5.2.2.4.1. moet op alle wielen van het voertuig werken;
- 5.2.2.4.2. moet de werking op passende wijze over de assen verdelen;
- 5.2.2.4.3. moet in ten minste één van de drukluchtreservoirs op een geschikte, eenvoudig bereikbare plaats een voorziening hebben voor het aftappen en ontluchten;
- 5.2.2.5. De werking van het bedrijfsremsysteem moet ten opzichte van het middenlangsvlak van het voertuig symmetrisch zijn verdeeld over de wielen van eenzelfde as. Over compensatie en functies zoals antiblokkering die kunnen leiden tot afwijkingen van deze symmetrische verdeling, moet een verklaring worden afgegeven.
- 5.2.2.5.1. Als een storing of defect in het remsysteem wordt gecompenseerd door de overbrenging van de elektrische bediening, moet dit aan de bestuurder worden gemeld middels het aparte gele optische waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.2. Dit voorschrift is van toepassing op alle beladingstoestanden bij overschrijding van de volgende grenswaarden:
- 5.2.2.5.1.1. een remdrukverschil aan de uiteinden van een as:
- a) van 25 % van de hoogste waarde, voor alle vertragingswaarden $\geq 2 \text{ m/s}^2$,
- b) van 25 % van de nominale waarde voor 2 m/s^2 bij een vertraging $< 2 \text{ m/s}^2$.
- 5.2.2.5.1.2. een individuele compensatie op een as:
- a) van $> 50 \%$ van de nominale waarde voor vertragingswaarden $\geq 2 \text{ m/s}^2$,
- b) van 50 % van de nominale waarde voor 2 m/s^2 bij een vertraging $< 2 \text{ m/s}^2$.
- 5.2.2.5.2. De hierboven genoemde compensatie is slechts toegestaan als het voertuig bij de eerste keer remmen een snelheid heeft van meer dan 10 km/h.

▼B

- 5.2.2.6. Storingen in de overbrenging van de elektrische bediening mogen niet tot gevolg hebben dat de remmen in werking worden gesteld tegen de wil van de bestuurder.
- 5.2.2.7. De voor de vereiste doeltreffendheid benodigde remvlakken moeten permanent verbonden zijn met de wielen, hetzij vast hetzij middels onderdelen die het niet kunnen begeven.
- 5.2.2.8. Slijtage van de remmen moet eenvoudig kunnen worden gecompenseerd middels handmatige of automatische bijstelling. Daarnaast moeten het bedieningsorgaan, de overbrengingsonderdelen en de remonderdelen een zodanige extra speling hebben en, indien nodig, voorzien in een zodanige gepaste mogelijkheid tot compensatie, dat, nadat de remmen zijn warmgelopen of de voeringen een bepaalde mate van slijtage vertonen, een doeltreffende remwerking is gewaarborgd zonder dat bijstelling onmiddellijk nodig is.
- 5.2.2.8.1. Voor de bedrijfsremmen moet de bijstelling bij slijtage automatisch zijn. De installatie van automatische stelinrichtingen is evenwel optioneel voor voertuigen van de categorieën O₁ en O₂. Bij remmen met een inrichting voor automatische remafstelling moeten de wielen, na warmlopen gevolgd door afkoeling van de remmen, vrij kunnen draaien overeenkomstig het bepaalde in punt 1.7.3 van bijlage 4 na uitvoering van de in diezelfde bijlage beschreven test van type I of III.
- 5.2.2.8.1.1. Aanhangwagens van categorie O₄ worden geacht te voldoen aan de voorschriften van punt 5.2.2.8.1 als zij voldoen aan de voorschriften van punt 1.7.3 van bijlage 4.
- 5.2.2.8.1.2. Aanhangwagens van de categorieën O₂ en O₃ worden geacht te voldoen aan de voorschriften van punt 5.2.2.8.1 als zij voldoen aan de voorschriften van punt 1.7.3 ⁽¹⁾ van bijlage 4.
- 5.2.2.8.2. Controle van de slijtage van de wrijvingsonderdelen van de bedrijfsrem
- 5.2.2.8.2.1. Het moet mogelijk zijn de remvoeringen van de bedrijfsrem eenvoudig van buiten of onder het voertuig op slijtage te controleren, zonder demontage van de wielen. Daartoe moet worden voorzien in gepaste inspectieopeningen of een andere oplossing. De controle moet kunnen worden uitgevoerd met eenvoudig standaardgereedschap of gebruikelijke apparatuur voor de inspectie van voertuigen.

⁽¹⁾ Zolang er geen uniforme technische bepalingen voor een juiste beoordeling van de functie van automatische stelinrichtingen zijn overeengekomen, wordt een aanhangwagen geacht te voldoen aan het voorschrift betreffende het niet aanlopen van de rem wanneer tijdens alle voor de aanhangwagen voorgeschreven tests wordt geconstateerd dat de remmen niet aanlopen.

▼B

Het is ook toegestaan gebruik te maken van een display op de aanhangwagen dat aangeeft wanneer de remvoering aan vervanging toe is of van een sensor per wiel (gekoppelde wielen worden als één wiel beschouwd) die de bestuurder op zijn zitplaats waarschuwt wanneer de remvoering moet worden vervangen. In het geval van een optische waarschuwing kan het in punt 5.2.1.29.2 beschreven gele waarschuwingssignaal worden gebruikt, mits dit signaal voldoet aan de voorschriften van punt 5.2.1.29.6.

5.2.2.8.2.2.

De slijtage van het wrijvingsvlak van remschijven of remtrommels mag alleen worden beoordeeld door rechtstreekse meting van het onderdeel zelf of door controle van een van de indicatoren van remschijf- of remtrommelslijtage, waarvoor enig demontagewerk nodig kan zijn. De fabrikant van het voertuig moet daarom bij typegoedkeuring de volgende gegevens verstrekken:

- a) de wijze van beoordeling van de slijtage van de wrijvingsvlakken van trommels en schijven, met inbegrip van het benodigde demontagewerk en de desbetreffende gereedschappen en procedure;
- b) informatie over de maximaal aanvaardbare slijtage, dat wil zeggen de mate van slijtage waarbij vervanging noodzakelijk is.

Deze informatie moet vrijelijk beschikbaar zijn (bv. handleiding of elektronisch bestand).

5.2.2.9.

De remsystemen moeten zodanig zijn dat de bewegende aanhangwagen bij ontkoppeling automatisch tot stilstand wordt gebracht. Dit voorschrift geldt echter niet voor aanhangwagens met een maximummassa tot 1,5 ton, mits zij naast de koppelinrichting zijn uitgerust met een hulpkoppeling (ketting, kabel e.d.) die, mocht de hoofdkoppeling losraken, voorkomt dat de dissel de grond raakt en die nog enige besturing van de aanhangwagen mogelijk maakt.

5.2.2.10.

Op iedere aanhangwagen met een verplicht bedrijfsremsysteem moet de werking van de parkeerrem ook gewaarborgd zijn na loskoppeling van het trekkende voertuig. Het parkeerremsysteem moet in werking kunnen worden gesteld door iemand die buiten het voertuig staat; bij aanhangwagens voor personenvervoer moet deze rem echter van binnen de aanhangwagen in werking kunnen worden gesteld.

▼B

- 5.2.2.11. Indien de aanhangwagen is voorzien van een inrichting om de pneumatische inwerkingstelling van een ander remsysteem dan het parkeerremstelsysteem uit te schakelen, moet eerstgenoemd systeem zodanig zijn ontworpen en gebouwd dat het uiterlijk op het moment dat de aanhangwagen opnieuw perslucht krijgt toegevoerd automatisch in de ruststand terugkeert.
- 5.2.2.12. Aanhangwagens van de categorieën O₃ en O₄ moeten voldoen aan de voorwaarden van punt 5.2.1.18.4.2. In de bedieningsleiding moet achter de koppelingskop op een goed bereikbare plaats in een drukmeetpunt zijn voorzien.
- 5.2.2.12.1. Voor aanhangwagens met een elektrische bedieningsleiding die elektrisch zijn aangesloten op een trekkend voertuig met een elektrische bedieningsleiding kan de in punt 5.2.1.18.4.2 beschreven automatische remwerking achterwege blijven zolang er in de persluchtreservoirs van de aanhangwagen genoeg druk is om te voldoen aan de remvoorschriften van punt 3.3 van bijlage 4.
- 5.2.2.13. Aanhangwagens van categorie O₃ moeten zijn uitgerust met een antiblokkeersysteem volgens bijlage 13. Aanhangwagens van categorie O₄ moeten zijn uitgerust met een antiblokkeersysteem volgens de voorschriften voor categorie A van bijlage 13.
- 5.2.2.14. Als de aanvullende apparatuur energie ontvangt van het bedrijfsremsysteem, moet het bedrijfsremsysteem zodanig worden beveiligd dat de som van de remkrachten langs de omtrek van de wielen gelijk is aan ten minste 80 % van de in punt 3.1.2.1 van bijlage 4 voorgeschreven waarde voor de desbetreffende aanhangwagen. Aan dit voorschrift moet in elk van de volgende twee situaties worden voldaan:

tijdens gebruik van de aanvullende apparatuur; en

▼B

bij breuk of lekkage van de aanvullende apparatuur, tenzij deze breuk of lekkage van invloed is op het in punt 6 van bijlage 10 bedoelde bedieningssignaal, in welk geval de prestatievoorschriften van dat punt van toepassing zijn.

- 5.2.2.14.1. Aan bovenstaande voorschriften wordt geacht te zijn voldaan als de druk in de opslaginrichting(en) van de bedrijfsrem wordt gehandhaafd op minstens 80 % van de vereiste druk in de bedieningsleiding of gelijkwaardige digitale vraagwaarde volgens punt 3.1.2.2 van bijlage 4.
- 5.2.2.15. Bijzondere aanvullende bepalingen voor bedrijfsremsystemen met overbrenging van elektrische bediening
- 5.2.2.15.1. Eenmalig optredende tijdelijke storingen (< 40 ms) in de overbrenging van de elektrische bediening (niet in de energietoevoer ervan), zoals niet doorgegeven signalen of datafouten, mogen de werking van de bedrijfsrem niet merkbaar beïnvloeden.
- 5.2.2.15.2. Bij storing in de overbrenging van de elektrische bediening ⁽¹⁾ (bv. breuk of los contact) moet de remwerking worden gehandhaafd op ten minste 30 % van de voor het bedrijfsremstelsel van de desbetreffende aanhangwagens voorgeschreven waarde. Voor aanhangwagens die overeenkomstig punt 5.1.3.1.3 uitsluitend elektrisch zijn aangesloten via een elektrische bedieningsleiding, die voldoen aan punt 5.2.1.18.4.2, en waarvan de prestaties beantwoorden aan punt 3.3 van bijlage 4, kan worden volstaan met het inroepen van punt 5.2.1.27.10, als het niet meer mogelijk is een remwerking van ten minste 30 % van de voor het bedrijfsremstelsel van de aanhangwagens voorgeschreven waarde te waarborgen, door hetzij de verzending van het signaal „remverzoek toevoerleiding” via het datacommunicatiegedeelte van de elektrische bedieningsleiding hetzij de continue afwezigheid van deze datacommunicatie.

⁽¹⁾ Zolang er nog geen eenvormige testprocedures zijn vastgesteld moet de fabrikant de technische dienst voorzien van een analyse van mogelijke storingen in de overbrenging van de bediening en de gevolgen daarvan. De technische dienst en de fabrikant van het voertuig moeten over deze informatie overleg voeren en afspraken maken.

▼B

5.2.2.15.2.1. Storingen in de overbrenging van de elektrische bediening van de aanhangwagen die van invloed zijn op de functie en werking van systemen waarop dit reglement betrekking heeft, en storingen in de energietoevoer via de connector volgens ISO 7638:1997 ⁽¹⁾ moeten aan de bestuurder worden gemeld middels het in punt 5.2.1.29.2 beschreven afzonderlijke waarschuwingssignaal via pool 5 van voornoemde elektrische connector ⁽¹⁾. Daarnaast moeten aanhangwagens met een elektrische bedieningsleiding die elektrisch zijn aangesloten op een trekkend voertuig met een elektrische bedieningsleiding, als de voorgeschreven bedrijfsremwerking van de aanhangwagen niet meer kan worden gewaarborgd, via het datacommunicatiegedeelte van de elektrische bedieningsleiding de storingsinformatie verstrekken voor activering van het rode waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.2.1.

5.2.2.16. Als de opgeslagen energie in een onderdeel van het bedrijfsremsysteem van een aanhangwagen met een elektrische bedieningsleiding die elektrisch is aangesloten op een trekkend voertuig met een elektronische bedieningsleiding, daalt tot onder de volgens punt 5.2.2.16.1 bepaalde waarde, moet dit aan de bestuurder van het trekkende voertuig worden gemeld. De waarschuwing wordt gegeven middels het rode signaal van punt 5.2.1.29.2.1 en de aanhangwagen zendt de storingsinformatie via het datacommunicatiegedeelte van de elektrische bedieningsleiding. Het aparte gele waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.2 wordt eveneens geactiveerd via pool 5 van de elektrische connector volgens ISO 7638:1997 ⁽¹⁾, en wel om de bestuurder erop te wijzen dat het lage energieniveau de aanhangwagen betreft.

5.2.2.16.1. De in punt 5.2.2.16 bedoelde lage energiewaarde is die waarde waarbij het, zonder aanvulling van het reservoir en ongeacht de beladingstoestand van de aanhangwagen, niet mogelijk is, nadat het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem viermaal achtereenvolledig is ingedrukt, bij de vijfde maal ten minste 50 % van de voorgeschreven bedrijfsremwerking van de aanhangwagen te verkrijgen.

⁽¹⁾ Naargelang de toepassing kan de connector volgens ISO 7638:1997 worden gebruikt voor 5-polige en 7-polige aansluitingen.

▼B

- 5.2.2.17. Aanhangwagens met een elektrische bedieningsleiding en aanhangwagens van de categorieën O₃ en O₄ met een antiblokkeersysteem moeten voor het remsysteem en/of het antiblokkeersysteem zijn voorzien van een speciale elektrische connector volgens ISO 7638:1997 ⁽¹⁾ ⁽²⁾. De bij dit reglement voor de aanhangwagen voorgeschreven waarschuwingssignalen voor storingen moeten via voornoemde connector worden geactiveerd. Aanhangwagens moeten wat de verzending van waarschuwingssignalen voor het melden van storingen betreft, voldoen aan dezelfde toepasselijke voorschriften als die welke voor motorvoertuigen worden beschreven in de punten 5.2.1.29.4, 5.2.1.29.5 en 5.2.1.29.6.

Op aanhangwagens met een connector volgens ISO 7638:1997 als hiervoor gedefinieerd moet met een onuitwisbare markering zijn aangeduid wat de functionaliteit van het remsysteem is wanneer deze connector is aangesloten respectievelijk niet is aangesloten. De markering moet worden aangebracht op een plaats die zichtbaar is wanneer de pneumatische en elektrische interfaceverbindingen worden gemaakt.

▼M1

- 5.2.2.17.1. Aanhangwagens die met een voertuigstabiliteitsfunctie, zoals gedefinieerd in punt 2.34, zijn uitgerust, moeten storingen of defecten in de stabiliteitsfunctie van de aanhangwagen via pool 5 van de connector volgens ISO 7638:1997 aangeven met het in punt 5.2.1.29.2 beschreven aparte gele waarschuwingssignaal.

Het waarschuwingssignaal moet continu branden zolang de storingen of defecten voortduren en de contact-/startschakelaar zich in de stand „ON” bevindt.

▼B

- 5.2.2.17.2. Het is toegestaan het remsysteem aan te sluiten op een extra energiebron naast die welke beschikbaar is via voornoemde connector volgens ISO 7638:1997. Als een extra energiebron aanwezig is, moet worden voldaan aan de volgende voorwaarden:

⁽¹⁾ Naargelang de toepassing kan de connector volgens ISO 7638:1997 worden gebruikt voor 5-polige en 7-polige aansluitingen.

⁽²⁾ De geleiders mogen een kleinere dwarsdoorsnede hebben dan volgens ISO 7638:1997 indien de aanhangwagen zelf een onafhankelijke smeltveiligheid heeft. De nominale waarde van de smeltveiligheid moet waarborgen dat het stroombereik van de geleiders niet wordt overschreden. Deze afwijking geldt niet voor aanhangwagens die een andere aanhangwagen kunnen trekken.

▼B

- a) in alle gevallen is de voeding via de connector volgens ISO 7638:1997 de primaire bron van het remsysteem, ongeacht een eventuele aangesloten aanvullende voeding. De aanvullende voeding is bedoeld om dienst te doen als back-up bij een storing van de voeding via de aansluiting volgens ISO 7638:1997;
- b) zij mag de werking van het remsysteem onder normale omstandigheden of bij storing niet nadelig beïnvloeden;
- c) bij storing van de voeding via de aansluiting volgens ISO 7638:1997 mag het remsysteem niet zodanig veel energie verbruiken dat het maximale beschikbare vermogen via de aanvullende voeding wordt overschreden;
- d) op de aanhangwagen mag geen markering of label worden aangebracht om de aanwezigheid van een aanvullende voeding aan te geven;
- e) de aanhangwagen mag niet zijn voorzien van een inrichting die een foutsignaal geeft bij storing in het remsysteem van de aanhangwagen wanneer het remsysteem wordt gevoed uit de aanvullende energiebron;
- f) als er een aanvullende energiebron is, moet het mogelijk zijn de werking van het remsysteem op deze voeding te verifiëren;
- g) bij storingen in de elektrische voeding via de connector volgens ISO 7638:1997 zijn de voorschriften van punt 5.2.2.15.2.1 van dit reglement en van punt 4.1 van bijlage 13 voor de melding van storingen van toepassing, ongeacht de werking van het remsysteem op de aanvullende voeding.

5.2.2.18. Als de voeding via de connector volgens ISO 7638:1997 wordt gebruikt voor de in punt 5.1.3.6 beschreven functies, heeft het remsysteem altijd prioriteit en moet het worden beveiligd tegen overbelasting buiten het remsysteem. Deze beveiliging moet een functie van het remsysteem zijn.

5.2.2.19. Bij storing in een van de bedieningsleidingen tussen twee voertuigen die zijn uitgerust volgens punt 5.1.3.1.2, moet de aanhangwagen de niet door de storing getroffen bedieningsleiding gebruiken om automatisch de in punt 3.1 van bijlage 4 voorgeschreven remwerking te waarborgen.

▼B

- 5.2.2.20. Bij daling van de voedingsspanning van de aanhangwagen tot beneden de waarde waaronder volgens de fabrikant de voorgeschreven werking van de bedrijfsrem niet meer kan worden gegarandeerd, moet het in punt 5.2.1.29.2 beschreven aparte gele waarschuwingssignaal worden geactiveerd via pool 5 van de connector volgens ISO 7638:1997 ⁽¹⁾. Daarnaast moeten aanhangwagens met een elektrische bedieningsleiding die elektrisch zijn aangesloten op een trekkend voertuig met een elektrische bedieningsleiding, via het datacommunicatiegedeelte van de elektrische bedieningsleiding de storingsinformatie verstrekken voor activering van het rode waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.2.1.
- 5.2.2.21. Naast de voorschriften van de punten 5.2.1.18.4.2 en 5.2.1.21 kunnen de remmen van de aanhangwagen ook automatisch in werking treden als het remsysteem van de aanhangwagen dit zelf in gang zet naar aanleiding van aan boord gegenereerde informatie.
- 5.2.2.22. Inwerkingstelling van het bedrijfsremsysteem
- 5.2.2.22.1. Een aanhangwagen met een elektrische bedieningsleiding moet het bericht „remlichten ontsteken” verzenden via de elektrische bedieningsleiding wanneer het remsysteem van de aanhangwagen in werking wordt gesteld tijdens door de aanhangwagen in gang gezet „automatisch gestuurd remmen”. Als de verkregen vertraging echter minder dan 0,7 m/s² is, mag het signaal achterwege blijven ► **M1** ————— ◄ ⁽²⁾.
- 5.2.2.22.2. Een aanhangwagen met een elektrische bedieningsleiding moet het bericht „remlichten ontsteken” niet via de elektrische bedieningsleiding verzenden tijdens door de aanhangwagen in gang gezet „selectief remmen” ► **M1** ————— ◄ ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Naargelang de toepassing kan de connector volgens ISO 7638:1997 worden gebruikt voor 5-polige en 7-polige aansluitingen.

⁽²⁾ Dit voorschrift is pas van toepassing wanneer in de norm ISO 11992 een bericht „remlichten ontsteken” is opgenomen.

▼ M1

- 5.2.2.23. Behoudens punt 12.4 moeten alle voertuigen van de categorieën O₃ en O₄ ⁽¹⁾ met niet meer dan 3 assen en met luchtvering, met een voertuigstabiliteitsfunctie worden uitgerust. Deze functie moet ten minste een beveiliging tegen kantelen omvatten en aan de technische voorschriften van bijlage 21 voldoen.

▼ B

6. TESTS
- De remtests die de voor goedkeuring ter beschikking gestelde voertuigen moeten ondergaan, en de vereiste remwerking, worden beschreven in bijlage 4.
7. WIJZIGING VAN HET VOERTUIGTYPE OF REMSYSTEEM, EN UITBREIDING VAN DE GOEDKEURING
- 7.1. Elke wijziging van het voertuigtype of van het remsysteem betreffende de in bijlage 2 beschreven kenmerken wordt meegedeeld aan de administratieve instantie die het voertuigtype heeft goedgekeurd. Deze instantie kan dan:
- 7.1.1. oordelen dat de wijzigingen waarschijnlijk geen noemenswaardig nadelig effect zullen hebben en dat het voertuig in elk geval nog steeds aan de voorschriften voldoet; of
- 7.1.2. de voor de uitvoering van de tests verantwoordelijke technische dienst om een aanvullend testrapport verzoeken.
- 7.2. De bevestiging of weigering van de goedkeuring, met vermelding van de wijzigingen, moet volgens de procedure van punt 4.3 worden meegedeeld aan de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen.
- 7.3. De bevoegde instantie die de goedkeuring uitbreidt, kent een volgnummer toe aan elk mededelingenformulier dat voor een dergelijke uitbreiding wordt opgesteld en stelt de andere partijen bij de Overeenkomst van 1958 daarvan in kennis door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 2.

⁽¹⁾ Dit voorschrift geldt niet voor aanhangwagens voor het vervoer van uitzonderlijke ladingen en aanhangwagens met ruimten voor staande passagiers.

▼B

8. CONFORMITEIT VAN DE PRODUCTIE
- 8.1. Een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuig moet zodanig worden gebouwd dat het overeenstemt met het goedgekeurde type; hiertoe moet het voldoen aan de voorschriften van punt 5.
- 8.2. Om te verifiëren dat aan de voorschriften van punt 8.1 is voldaan, worden passende controles van de productie uitgevoerd.
- 8.3. De houder van de goedkeuring moet met name:
- 8.3.1. zorgen voor procedures voor een doeltreffende controle van de kwaliteit van de producten;
- 8.3.2. beschikken over de apparatuur die nodig is om de conformiteit met elk goedgekeurd type te controleren;
- 8.3.3. zorgen voor de registratie van de testresultaten en de beschikbaarheid van bijgevoegde documenten gedurende een in overleg met de administratieve instantie vast te stellen periode;
- 8.3.4. de resultaten van elk type test analyseren om de bestendigheid van de productkenmerken te verifiëren en te waarborgen, rekening houdend met aan industriële productie inherente afwijkingen;
- 8.3.5. toezien op de uitvoering van de in dit reglement voorgeschreven tests, of enkele daarvan, voor elk producttype;
- 8.3.6. ervoor zorgen dat opnieuw monsters worden genomen en een nieuwe test wordt uitgevoerd, als bij het desbetreffende type test monsters of testobjecten niet conform blijken te zijn. Alle maatregelen moeten worden genomen die nodig zijn om de conformiteit van de desbetreffende productie te herstellen.
- 8.4. De bevoegde instantie die de typegoedkeuring heeft verleend, kan te allen tijde de in elke productie-eenheid toegepaste conformiteitscontrolemethoden verifiëren.
- 8.4.1. Bij elke inspectie moeten de tijdens de tests en productiecontroles geregistreerde gegevens aan de bezoekende inspecteur worden verstrekt.
- 8.4.2. De inspecteur mag willekeurig monsters nemen; de monsters worden getest in het laboratorium van de fabrikant. Het minimumaantal monsters mag worden bepaald op basis van de resultaten van de verificatie door de fabrikant zelf.

▼B

- 8.4.3. Als het kwaliteitsniveau onvoldoende blijkt of als het nodig lijkt de geldigheid van de volgens punt 8.4.2 uitgevoerde tests te verifiëren, verzamelt de inspecteur monsters voor toezending aan de technische dienst die de typegoedkeuringstests heeft uitgevoerd.
- 8.4.4. De bevoegde instantie mag alle in dit reglement voorgeschreven tests uitvoeren.
- 8.4.5. Normaliter voert de bevoegde instantie om de twee jaar een inspectie uit. Indien de resultaten van een van deze inspecties onbevredigend zijn, moet de bevoegde instantie ervoor zorgen dat alle maatregelen worden genomen die nodig zijn om de conformiteit van de productie zo snel mogelijk te herstellen.
9. SANCTIES BIJ NON-CONFORMITEIT VAN DE PRODUCTIE
- 9.1. De krachtens dit reglement voor een voertuigtype verleende goedkeuring kan worden ingetrokken indien niet aan de voorschriften van punt 8.1 wordt voldaan.
- 9.2. Als een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast een eerder door haar verleende goedkeuring intrekt, stelt zij de andere overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, daarvan onmiddellijk in kennis door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 2.
10. DEFINITIEVE STOPZETTING VAN DE PRODUCTIE
- Indien de houder van de goedkeuring de productie van een krachtens dit reglement goedgekeurd voertuigtype definitief stopzet, stelt hij de instantie die de goedkeuring heeft verleend daarvan in kennis. Zodra deze instantie de desbetreffende kennisgeving heeft ontvangen, stelt zij de andere overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, daarvan in kennis door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 2.
11. NAAM EN ADRES VAN DE VOOR DE UITVOERING VAN DE GOEDKEURINGSTESTS VERANTWOORDELIJKE TECHNISCHE DIENSTEN EN VAN DE ADMINISTRATIEVE INSTANTIES
- De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, delen het secretariaat van de Verenigde Naties de naam en het adres mee van de technische diensten die voor de uitvoering van goedkeuringstests verantwoordelijk zijn, en van de administratieve instanties die goedkeuring verlenen en waaraan in andere landen afgegeven certificaten betreffende de goedkeuring en de uitbreiding, weigering of intrekking van de goedkeuring moeten worden toegezonden.

▼B

12. OVERGANGSBEPALINGEN
- 12.1. Algemeen
- 12.1.1. Vanaf de officiële datum van inwerkingtreding van supplement 8 op wijzigingenreeks 09 mag een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast, niet weigeren ECE-goedkeuring te verlenen krachtens dit reglement zoals gewijzigd bij supplement 8 op wijzigingenreeks 09.
- 12.1.2. Tenzij anders is aangegeven of de context anders vereist, zijn de supplementen op wijzigingenreeks 10 tevens van toepassing op de afgifte en handhaving van goedkeuringen volgens reeks 09.
- 12.1.3. Vanaf de officiële datum van inwerkingtreding van wijzigingenreeks 10 mag een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast, niet weigeren goedkeuring te verlenen krachtens dit reglement zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 10.
- 12.1.4. Vanaf de officiële datum van inwerkingtreding van supplement 4 op wijzigingenreeks 10 mag een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast, niet weigeren goedkeuring te verlenen krachtens dit reglement zoals gewijzigd bij supplement 4.
- 12.1.5. Overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mogen geen uitbreiding van goedkeuringen volgens supplement 3 op wijzigingenreeks 10 weigeren.

▼M1

- 12.1.6. Vanaf de officiële datum van inwerkingtreding van wijzigingenreeks 11 mag een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast, niet weigeren typegoedkeuring te verlenen krachtens dit reglement zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 11 ⁽¹⁾.
- 12.1.7. Supplement 1 op wijzigingenreeks 11 wordt overeenkomstig punt 12.4.1 toegepast.
- 12.1.8. Vanaf de officiële datum van inwerkingtreding van supplement 2 op wijzigingenreeks 11 van dit reglement mag een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast, niet weigeren goedkeuring te verlenen krachtens dit reglement, zoals gewijzigd bij supplement 2 op wijzigingenreeks 11.

⁽¹⁾ Onverminderd dit punt mag Denemarken een aan dit reglement beantwoordende voertuigstabiliteitsfunctie verplicht blijven stellen.

▼B

- 12.2. Nieuwe typegoedkeuringen
- 12.2.1. Vanaf 24 maanden na de officiële datum van inwerkingtreding van supplement 8 op wijzigingenreeks 09 verlenen overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, alleen ECE-goedkeuringen als het goed te keuren voertuigtype voldoet aan de voorschriften van dit reglement zoals gewijzigd bij supplement 8 op wijzigingenreeks 09.
- 12.2.2. Vanaf 24 maanden na de datum van inwerkingtreding van wijzigingenreeks 10 verlenen de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, alleen goedkeuringen als het goed te keuren voertuigtype voldoet aan de voorschriften van dit reglement zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 10.
- 12.2.3. Tot 48 maanden na de datum van inwerkingtreding van wijzigingenreeks 10 van dit reglement mogen overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, niet weigeren nationale typegoedkeuring te verlenen voor een voertuigtype dat krachtens de vorige wijzigingenreeks van dit reglement is goedgekeurd.
- 12.2.4. Tot 48 maanden na de datum van inwerkingtreding van wijzigingenreeks 10 van dit reglement moeten overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, ECE-goedkeuringen blijven verlenen volgens supplement 3 op wijzigingenreeks 10.
- 12.2.5. Vanaf 24 maanden na de datum van inwerkingtreding van supplement 5 op wijzigingenreeks 10 moeten overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, goedkeuringen alleen verlenen als het goed te keuren voertuigtype voldoet aan de voorschriften van dit reglement zoals gewijzigd bij supplement 5 op wijzigingenreeks 10.

▼M1

- 12.2.6. Vanaf 48 maanden na de inwerkingtreding van supplement 1 op wijzigingenreeks 11 van dit reglement verlenen de overeenkomstsluitende partijen alleen goedkeuringen voor krachtens de punten 5.2.1.32 en 5.2.2.23, met inbegrip van de voetnoten, vrijgestelde voertuigen als zij aan supplement 1 op wijzigingenreeks 11 van dit reglement voldoen.
- 12.2.7. Vanaf 48 maanden na de datum van inwerkingtreding van supplement 2 op wijzigingenreeks 11 van dit reglement verlenen de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, alleen goedkeuringen als het goed te keuren voertuigtype voldoet aan dit reglement zoals gewijzigd bij supplement 2 op wijzigingenreeks 11.

▼B

- 12.3. Beperkte geldigheid van oude typegoedkeuringen
- 12.3.1. Vanaf 48 maanden na de datum van inwerking-treding van wijzigingenreeks 10 van dit reglement mogen overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, de eerste nationale registratie (het in het verkeer brengen) van een voertuig weigeren als dit voertuig niet voldoet aan wijzigingenreeks 10 van dit reglement.

▼M1

- 12.3.2. Vanaf 84 maanden na de datum van inwerking-treding van supplement 2 op wijzigingenreeks 11 van dit reglement mogen de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, de eerste nationale registratie (het in het verkeer brengen) van een voertuig weigeren als dit voertuig niet voldoet aan supplement 2 op wijzigingenreeks 11 van dit reglement.
- 12.4. Verplichte bepalingen voor voertuigen met een voertuigstabiliteitsfunctie
- 12.4.1. De voorschriften voor het uitrusten van voertuigen met voertuigstabiliteitsfuncties in de punten 5.2.1.32 en 5.2.2.23, zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 11, worden als volgt toegepast:

Voertuigcategorie	Toepassingsdatum (vanaf de datum van inwerking-treding van wijzigingenreeks 11)	
	De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mogen alleen goedkeuringen verlenen als het goed te keuren voertuigtype voldoet aan de voorschriften van dit reglement, zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 11	De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mogen de eerste nationale of regionale registratie van een voertuig weigeren als dat voertuig niet aan wijzigingenreeks 11 van dit reglement voldoet
M ₂	60 maanden	84 maanden
M ₃ (klasse III) ⁽¹⁾	12 maanden	36 maanden
M ₃ < 16 ton (pneumatische overbrenging)	24 maanden	48 maanden
M ₃ (klassen II en B) (hydraulische overbrenging)	60 maanden	84 maanden
M ₃ (klasse III) (hydraulische overbrenging)	60 maanden	84 maanden
M ₃ (klasse III) (pneumatische bedienings-overbrenging en hydraulische energieoverbrenging)	72 maanden	96 maanden
M ₃ (klasse II) (pneumatische bedienings-overbrenging en hydraulische energieoverbrenging)	72 maanden	96 maanden
M ₃ (andere dan de bovenstaande)	24 maanden	48 maanden

▼ **M1**

Voertuigcategorie	Toepassingsdatum (vanaf de datum van inwerkingtreding van wijzigingenreeks 11)	
	De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mogen alleen goedkeuringen verlenen als het goed te keuren voertuigtype voldoet aan de voorschriften van dit reglement, zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 11	De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mogen de eerste nationale of regionale registratie van een voertuig weigeren als dat voertuig niet aan wijzigingenreeks 11 van dit reglement voldoet
N ₂ (hydraulische overbrenging)	60 maanden	84 maanden
N ₂ (pneumatische bedieningsoverbrenging en hydraulische energieoverbrenging)	72 maanden	96 maanden
N ₂ (andere dan de bovenstaande)	48 maanden	72 maanden
N ₃ (2-assige trekkers voor opleggers)	12 maanden	36 maanden
N ₃ (2-assige trekkers voor opleggers met pneumatische bedieningsoverbrenging (ABS))	36 maanden	60 maanden
N ₃ (3-assers met elektrische bedieningsoverbrenging (EBS))	36 maanden	60 maanden
N ₃ (2- en 3-assers met pneumatische bedieningsoverbrenging (ABS))	48 maanden	72 maanden
N ₃ (andere dan de bovenstaande)	24 maanden	48 maanden
O ₃ (gecombineerde asbelasting tussen 3,5 en 7,5 ton)	48 maanden	72 maanden
O ₃ (andere dan de bovenstaande)	36 maanden	60 maanden
O ₄	24 maanden	36 maanden

(¹) Klasse III zoals gedefinieerd in Reglement nr. 107.

▼ **B**

► **M1** 12.5 ◀.

Nieuwe overeenkomstsluitende partijen

► **M1** 12.5.1 ◀.

Onverminderd bovenstaande overgangsbepalingen zijn overeenkomstsluitende partijen voor wie de toepassing van dit reglement van kracht wordt na de inwerkingtreding van de meest recente wijzigingenreeks, niet verplicht goedkeuringen te accepteren die zijn verleend krachtens eerdere wijzigingenreeksen bij dit reglement.



BIJLAGE 1

**Remsystemen, -inrichtingen, -methoden en -voorwaarden die niet onder dit
reglement vallen**

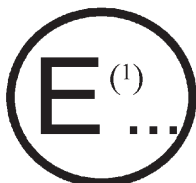
1. Methode ter bepaling van de reactietijd („responsietijd”) van andere dan druk-
luchtremmen.



BIJLAGE 2

MEDEDELING (*)

(maximumformaat: A4 (210 × 297 mm))



afgegeven door: Naam van de instantie

.....

.....

.....

betreffende de ⁽²⁾: GOEDKEURING
 UITBREIDING VAN DE GOEDKEURING
 WEIGERING VAN DE GOEDKEURING
 INTREKKING VAN DE GOEDKEURING
 DEFINITIEVE STOPZETTING VAN DE PRODUCTIE

van een voertuigtype wat het remsysteem betreft, overeenkomstig Reglement nr 13.

Goedkeuring nr Uitbreiding nr

1. Handelsnaam of merk van het voertuig:
2. Voertuigcategorie:
3. Voertuigtype:
4. Naam en adres van de fabrikant:

5. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant:

6. Massa van het voertuig:
 - 6.1. Maximummassa van het voertuig:
 - 6.2. Minimummassa van het voertuig:
7. Verdeling van de massa over elke as (maximumwaarde):
8. Merk en type van de remvoeringen:
- 8.1. Remvoeringen getest volgens alle relevante voorschriften van bijlage 4:
- 8.2. Alternatieve remvoeringen getest volgens bijlage 15:
9. Voor motorvoertuigen:
 - 9.1. Motortype:
 - 9.2. Aantal versnellingen en overbrengingsverhoudingen:
 - 9.3. Eindoverbrengingsverhouding(en):
 - 9.4. Indien van toepassing, ⁽³⁾ maximummassa van aan te koppelen aanhangwagens:
 - 9.4.1. Aanhangwagen:

(*) Op verzoek van de indiener(s) van een aanvraag om goedkeuring krachtens Reglement nr. 90 verstrekt de typegoedkeuringsinstantie de informatie volgens aanhangsel 1 van deze bijlage. Deze informatie wordt echter niet verstrekt voor andere doeleinden dan goedkeuringen krachtens Reglement nr. 90.

▼ B

- 9.4.2. Oplegger:
- 9.4.3. Middenaanhangwagen
(tevens maximumverhouding tussen koppelingsoverhang ⁽⁴⁾ en wielbasis aangeven):
- 9.4.4. Niet-geremde aanhangwagen:
- 9.4.5. Maximummassa van de combinatie:
10. Bandmaten:
- 10.1. Maten van reservewielen/-banden voor tijdelijk gebruik:
11. Aantal en plaatsing van de assen:
12. Korte beschrijving van het remsysteem:

13.

Voertuigmassa tijdens test	Onbeladen (kg)	Beladen (kg)
Koppelingspen/belasting ⁽³⁾		
As nr 1		
As nr 2		
As nr 3		
As nr 4		
Totaal		

14. Testresultaten en voertuigkenmerken

TESTRESULTATEN		Testsnel- heid [km/h]	Gemeten remwer- king	Gemeten kracht op bediening [daN]
14.1. Test type 0, ontkoppelde motor	Bedrijfsrem			
	Hulprem			
14.2. Test type 0, gekoppelde motor	Bedrijfsrem volgens punt 2.1.1 van bijlage 4			
14.3. Tests type I	Met herhaald remmen ⁽⁵⁾			
	Met continu remmen ⁽⁶⁾			
	Vrijlopend, volgens bijlage 4, punt 1.5.4 ⁽⁵⁾ en bijlage 4, punt 1.7.3 ⁽⁷⁾			
14.4. Tests type II of IIA ⁽²⁾ naargelang het geval	Bedrijfsrem			
14.5. Tests type III ⁽⁷⁾	Vrijlopend, volgens bijlage 4, punt 1.7.3			

- 14.6. Tijdens de tests van type II/IIA gebruikte remsysteem of -systemen ⁽²⁾:
- 14.7. Responsietijd en afmetingen van flexibele leidingen:
- 14.7.1. Responsietijd bij de remcilinder: s
- 14.7.2. Responsietijd bij de koppelingskop in de bedieningsleiding: s

▼B

- 14.7.3. Flexibele leidingen van trekkers voor opleggers:
 lengte (m):
 binnendiameter (mm):
- 14.8. Voorgeschreven informatie volgens punt 7.3 van bijlage 10: ja/nee ⁽²⁾
- 14.9. Voertuig is wel/niet ⁽²⁾ uitgerust voor het trekken van een aanhangwagen met elektrische remsystemen
- 14.10. Voertuig is wel/niet ⁽²⁾ uitgerust met een antiblokkeersysteem
- 14.10.1. Categorie antiblokkeersysteem: categorie 1/2/3 ⁽²⁾ ⁽⁵⁾
 categorie A/B ⁽²⁾ ⁽⁶⁾
- 14.10.2. Het voertuig voldoet aan de voorschriften van bijlage 13: ja/nee ⁽²⁾
- 14.10.3. Voertuig is wel/niet ⁽²⁾ uitgerust voor het trekken van een aanhangwagen met een antiblokkeersysteem
- 14.10.4. Bij gebruik van een testrapport over een antiblokkeersysteem volgens bijlage 19 moet(en) het (de) nummer(s) van de testrapporten worden vermeld:
- 14.11. Het voertuig moet voldoen aan de voorschriften van bijlage 5 (ADR): ja/nee ⁽²⁾
- 14.11.1. Het voertuig voldoet aan de voorschriften voor continuïteitwerking volgens de test van type IIA tot een totale maximummassa van ton: ja/nee ⁽²⁾
- 14.11.2. Het motorvoertuig is uitgerust met een bedieningsinrichting voor het continuïteitsysteem op de aanhangwagen: ja/nee ⁽²⁾
- 14.11.3. Voor aanhangwagens: het voertuig is uitgerust met een continuïteitsysteem: ja/nee ⁽²⁾
- 14.12. Voertuig is uitgerust met een of meer bedieningsleidingen volgens: de punten 5.1.3.1.1/5.1.3.1.2/5.1.3.1.3 ⁽²⁾
- 14.13. Passende documentatie volgens bijlage 18 is verstrekt voor het volgende systeem of de volgende systemen:

 Ja/Neen/Niet van toepassing ⁽²⁾
- ⁽¹⁾ 14.14. Voertuig is uitgerust met een voertuigstabiliteitsfunctie: ja/nee ⁽²⁾
 Zo ja:
 De voertuigstabiliteitsfunctie is getest volgens en voldoet aan de voorschriften van bijlage 21: ja/nee ⁽²⁾
 Voertuigstabiliteitsfunctie is optionele uitrusting: ja/nee ⁽²⁾
 Voertuigstabiliteitsfunctie omvat richtingscontrole: ja/nee ⁽²⁾
 Voertuigstabiliteitsfunctie omvat beveiliging tegen kantelen: ja/nee ⁽²⁾
- 14.14.1. Bij gebruik van een testrapport volgens bijlage 19 moet het nummer van het testrapport worden vermeld: ◀
15. Aanvullende informatie voor de alternatieve typegoedkeuringsprocedure volgens bijlage 20.
- 15.1. Beschrijving van de ophanging:
- 15.1.1. Fabrikant:
- 15.1.2. Merk:
- 15.1.3. Type:

▼B

- 15.1.4. Model:
- 15.2. Wielbasis van het testvoertuig:
- 15.3. (Eventueel) bedieningsverschil binnen asstel:
16. Aanhangwagen goedgekeurd volgens procedure van bijlage 20: ja/nee⁽²⁾
(Zo ja, aanhangsel 2 van deze bijlage invullen)
17. Voertuig voor goedkeuring ter beschikking gesteld op
19. Datum van het door die dienst uitgebrachte rapport
20. Nummer van het door die dienst uitgebrachte rapport
21. Goedkeuring verleend/geweigerd/uitgebreid/ingetrokken⁽²⁾
22. Plaats van het goedkeuringsmerk op het voertuig:
23. Plaats:
24. Datum:
25. Handtekening::
26. De in punt 4.3 van dit reglement bedoelde samenvatting wordt bij deze mededeling gevoegd.

⁽¹⁾ Nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken (zie de goedkeuringsbepalingen in het reglement).

⁽²⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽³⁾ Geef voor een oplegger of middenaanhangwagen de massa op die overeenkomt met de belasting van de koppelinrichting.

⁽⁴⁾ De „koppelingsoverhang” is de horizontale afstand tussen de koppeling van een middenaanhangwagen en de hartlijn van de achteras(sen).

⁽⁵⁾ Geldt alleen voor voertuigen van de categorieën O₂ en O₃.

⁽⁶⁾ Geldt alleen voor motorvoertuigen.

⁽⁷⁾ Geldt alleen voor voertuigen van categorie O₄.



AANHANGSEL 1

**Lijst van de te verstrekken voertuiggegevens voor goedkeuringen krachtens
Reglement nr. 90**

1. Beschrijving van het voertuigtype:
- 1.1. Eventuele handelsnaam of merk van het voertuig:
- 1.2. Voertuigcategorie:
- 1.3. Voertuigtype volgens de goedkeuring krachtens Reglement nr. 13:
.....
- 1.4. Eventuele modellen of handelsnamen van de voertuigen die onder het
voertuigtype vallen:
.....
- 1.5. Naam en adres van de fabrikant:
2. Merk en type van de remvoeringen
- 2.1. Remvoeringen getest volgens alle relevante voorschriften van bijlage 4:
.....
.....
- 2.2. Remvoeringen getest volgens bijlage 15:
3. Minimummassa van het voertuig:
- 3.1. Verdeling van de massa over elke as (maximumwaarde):
.....
4. Maximummassa van het voertuig:
- 4.1. Verdeling van de massa over elke as (maximumwaarde):
.....
5. Maximumsnelheid van het voertuig:
6. Band- en wielmaten:
7. Remcircuitconfiguratie (bv. scheiding voor/achter of diagonaal):
.....
8. Verklaring over wat het hulpremsysteem is:
.....
9. Specificaties van eventuele remventielen:
.....
- 9.1. Afstelgegevens van het lastafhankelijke ventiel:
.....
- 9.2. Instelling van de drukklep:
10. Nominale remkrachtverdeling:

▼B

- 11. Remspecificaties:
- 11.1. Schijfremtype (bv. aantal zuigers en diameter ervan, geventileerde of volle schijf):
.....
- 11.2. Trommelremtype (bv. duplex, met zuigermaat en trommelafmetingen):
.....
- 11.3. Voor drukluchtremssystemen, bv. type en grootte van cilinders, hefbomen enz.:
.....
- 12. Type en afmetingen van hoofdremcilinder:
- 13. Type en afmetingen van bekrachtiging:



AANHANGSEL 2

Typegoedkeuringscertificaat voor het remsysteem van het voertuig

1. ALGEMEEN

Indien de aanhangwagen is goedgekeurd via de alternatieve procedure van bijlage 20 bij dit reglement, moeten de volgende aanvullende gegevens worden genoteerd.

2. TESTRAPPORTEN VOLGENS BIJLAGE 19

2.1. Membraanremcilinders: Rapport nr.

2.2. Veerremmen: Rapport nr.

2.3. Kenmerken van de remwerking van de aanhangwagen in koude toestand: Rapport nr.

2.4. Antiblokkeersysteem: Rapport nr.

3. PRESTATIECONTROLES

3.1. De aanhangwagen voldoet aan de voorschriften van bijlage 4, punten 3.1.2 en 1.2.7
(werking bedrijfsrem in koude toestand) ja/neen ⁽¹⁾

3.2. De aanhangwagen voldoet aan de voorschriften van bijlage 4, punt 3.2
(werking parkeerrem in koude toestand) ja/neen ⁽¹⁾

3.3. De aanhangwagen voldoet aan de voorschriften van bijlage 4, punt 3.3
(werking nood-/automatische rem) ja/neen ⁽¹⁾

3.4. De aanhangwagen voldoet aan de voorschriften van bijlage 10, punt 6
(remwerking bij uitval van de remkrachtverdeler) ja/neen ⁽¹⁾

3.5. De aanhangwagen voldoet aan de voorschriften van punt 5.2.2.14.1 van dit reglement
(remwerking bij lekkage van aanvullende apparatuur) ja/neen ⁽¹⁾

3.6. De aanhangwagen voldoet aan de voorschriften van bijlage 13
(antiblokkeersysteem) ja/neen ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

▼B*BIJLAGE 3***OPSTELLING VAN GOEDKEURINGSMERKEN****MODEL A**

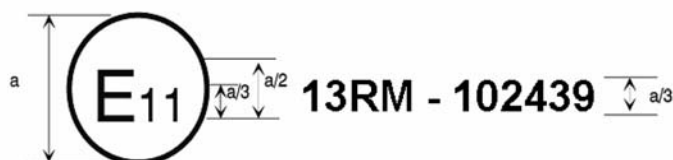
(zie punt 4.4 van dit reglement)

 $a = \text{min. } 8 \text{ mm}$

Als bovenstaand goedkeuringsmerk is aangebracht op een voertuig, betekent dit dat het voertuigtype in kwestie, wat het remsysteem betreft, in het Verenigd Koninkrijk (E 11) krachtens Reglement nr. 13 is goedgekeurd onder goedkeuringsnummer 102439. Dit nummer geeft aan dat de goedkeuring is verleend volgens de voorschriften van Reglement nr. 13, wijzigingenreeks 10. Voor voertuigen van de categorieën M_2 en M_3 betekent dit merk dat het desbetreffende voertuigtype is onderworpen aan de test van type II.

MODEL B

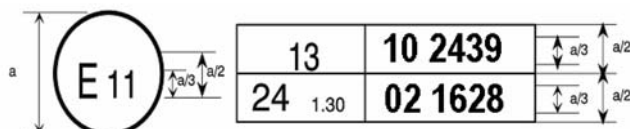
(zie punt 4.5 van dit reglement)

 $a = \text{min. } 8 \text{ mm}$

Als bovenstaand goedkeuringsmerk is aangebracht op een voertuig, geeft dit aan dat het voertuigtype in kwestie, wat het remsysteem betreft, in het Verenigd Koninkrijk (E 11) krachtens Reglement nr. 13 is goedgekeurd. Voor voertuigen van de categorieën M_2 en M_3 betekent dit merk dat het voertuigtype is onderworpen aan de test van type IIA.

MODEL C

(zie punt 4.6 van dit reglement)

 $a = \text{min. } 8 \text{ mm}$

Als bovenstaand goedkeuringsmerk is aangebracht op een voertuig, geeft dit aan dat het voertuigtype in kwestie in het Verenigd Koninkrijk (E 11) is goedgekeurd krachtens de Reglementen nrs. 13 en 24⁽¹⁾. (Voor laatstgenoemd reglement is de gecorrigeerde absorptiecoëfficiënt $1,30 \text{ m}^{-1}$.)

⁽¹⁾ Dit nummer dient alleen ter illustratie.



BIJLAGE 4

Remtests en werking van remsystemen

1. REMTESTS

1.1. Algemeen

1.1.1. De voor remsystemen voorgeschreven werking is gebaseerd op de remafstand en/of de gemiddelde volle vertraging. De werking van een remsysteem wordt bepaald door meting van de remafstand ten opzichte van de beginsnelheid van het voertuig en/of door meting van de gemiddelde volle vertraging gedurende de test.

1.1.2. De remafstand is de afstand die door het voertuig wordt afgelegd vanaf het moment waarop de bestuurder het bedieningsorgaan van het remsysteem begint in te drukken tot het moment waarop het voertuig tot stilstand komt; de beginsnelheid is de snelheid op het moment waarop de bestuurder begint het bedieningsorgaan van het remsysteem in te drukken; de beginsnelheid mag niet lager zijn dan 98 % van de voor de desbetreffende test voorgeschreven snelheid.

De gemiddelde volle vertraging (d_m) wordt berekend als de gemiddelde vertraging over de afgelegde afstand in het interval v_b - v_e , overeenkomstig de volgende formule:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92 (s_e - s_b)} [\text{m/s}^2]$$

waarbij:

v_o = beginsnelheid van het voertuig in km/h,

v_b = voertuigsnelheid bij 0,8 v_o in km/h,

v_e = voertuigsnelheid bij 0,1 v_o in km/h,

s_b = afgelegde afstand tussen v_o en v_b in meter,

s_e = afgelegde afstand tussen v_o en v_e in meter.

De snelheid en de afstand worden met behulp van instrumenten met een nauwkeurigheid van ± 1 % bepaald bij de voor de test voorgeschreven snelheid. De gemiddelde volle vertraging kan worden berekend met andere methoden dan meting van snelheid en remafstand; in dat geval moet de nauwkeurigheid van de gemiddelde volle vertraging ± 3 % bedragen.

1.2. Voor de goedkeuring van een voertuig wordt de remwerking gemeten tijdens tests op de weg onder de volgende omstandigheden:

1.2.1. de massa van het voertuig moet voldoen aan de voorschriften van het testtype in kwestie en in het testrapport worden vermeld;

1.2.2. de test wordt uitgevoerd bij de voor het type test voorgeschreven snelheden; als de nominale maximumsnelheid van het voertuig lager is dan de voor een test voorgeschreven snelheid, wordt de test uitgevoerd bij de maximumsnelheid van het voertuig;

1.2.3. tijdens de tests mag de kracht die op het bedieningsorgaan van het remsysteem wordt uitgeoefend om de voorgeschreven werking te verkrijgen, niet groter zijn dan de maximumwaarde die is vastgesteld voor de categorie van het testvoertuig;

▼B

- 1.2.4. tenzij anders bepaald in de desbetreffende bijlagen, moet het wegdek een goede grip bieden;
- 1.2.5. de tests moeten worden uitgevoerd wanneer er geen wind is die de resultaten kan beïnvloeden;
- 1.2.6. bij aanvang van de tests moeten de banden koud zijn en een druk hebben die is voorgeschreven voor de feitelijke belasting van de wielen in statische toestand;
- 1.2.7. de voorgeschreven remwerking moet worden verkregen zonder dat de wielen blokkeren en zonder dat het voertuig van zijn koers afwijkt of abnormaal trilt ⁽¹⁾;
- 1.2.8. voor voertuigen die geheel of gedeeltelijk worden aangedreven door een of meer permanent met de wielen verbonden elektromotoren, worden alle tests uitgevoerd met gekoppelde motor(en);
- 1.2.9. voor de in punt 1.2.8 bedoelde voertuigen met een regeneratief elektrisch remsysteem van categorie A mogen de weggedragtests van punt 1.4.3.1 van deze bijlage worden uitgevoerd op een wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt (volgens punt 5.2.2 van bijlage 13).
- 1.2.9.1. Voorts mogen voor voertuigen met een regeneratief elektrisch remsysteem van categorie A dynamische omstandigheden zoals schakelen of gas minderen geen effect hebben op het gedrag van het voertuig onder de testvoorwaarden van punt 1.2.9.
- 1.2.10. Tijdens de tests van de punten 1.2.9 en 1.2.9.1 mogen de wielen niet blokkeren. Stuurcorrecties zijn echter toegelaten mits het stuur de eerste 2 seconden niet meer dan 120° en in totaal niet meer dan 240° moet worden verdraaid.
- 1.2.11. Voor een voertuig met elektrisch bediende bedrijfsremmen op uitsluitend door een onafhankelijk extern oplaadsysteem gevoede tractiebatterijen (of hulpbatterij) mogen deze batterijen tijdens de remtest gemiddeld maximaal zijn opgeladen tot 5 % boven het niveau waarbij volgens punt 5.2.1.27.6 een waarschuwing wegens remstoring moet worden gegeven.

Als die waarschuwing wordt gegeven, is enig bijladen tijdens de tests toegestaan om de batterijen binnen het voorgeschreven ladingsbereik te houden.
- 1.3. Gedrag van het voertuig tijdens het remmen
 - 1.3.1. Tijdens de remtests, met name die bij hoge snelheid, moet het algemene gedrag van het voertuig tijdens het remmen worden gecontroleerd.
 - 1.3.2. Gedrag van het voertuig tijdens remmen op een wegdek met beperkte wrijving. Het gedrag van voertuigen van de categorieën M₂, M₃, N₁, N₂, N₃, O₂, O₃ en O₄ op een wegdek met beperkte wrijving moet beantwoorden aan de desbetreffende voorschriften van bijlage 10 en/of bijlage 13 bij dit reglement.

⁽¹⁾ Wielblokkering is wel toegestaan indien dit uitdrukkelijk is vermeld.

▼B

- 1.3.2.1. Voor een remsysteem volgens punt 5.2.1.7.2, dat gebruik maakt van meerdere inrichtingen voor remkracht op een of meer assen waarbij deze remkrachten onafhankelijk van elkaar kunnen worden gevarieerd, moet het voertuig voldoen aan de voorschriften van bijlage 10 of bijlage 13 voor alle toegestane bedieningscombinaties ⁽¹⁾.
- 1.4. Test van type 0 (gewone remtest in koude toestand)
 - 1.4.1. Algemeen
 - 1.4.1.1. De remmen moeten koud zijn; een rem wordt geacht koud te zijn als de aan de schijf of de buitenzijde van de trommel gemeten temperatuur lager is dan 100 °C.
 - 1.4.1.2. De test moet worden uitgevoerd onder de volgende omstandigheden:
 - 1.4.1.2.1. Het voertuig moet geladen zijn en de massaverdeling over de assen moet overeenstemmen met de gegevens van de fabrikant; indien de belastingverdeling over de assen op meerdere wijzen mogelijk is, moet de maximummassa zodanig over de assen verdeeld zijn, dat de belasting van elke as evenredig is met de per as toegestane maximumbelasting. Bij trekkers voor opleggers mag de belasting zo worden verplaatst dat zij zich ongeveer halverwege bevindt tussen de plaats van de koppelingsspen, overeenkomstig de bovenstaande belastingvoorwaarden, en de hartlijn van de achteras(sen).
 - 1.4.1.2.2. Elke test moet worden herhaald met onbeladen voertuig. Voor een motorvoertuig mag naast de bestuurder voorin nog iemand plaatsnemen om de testresultaten te noteren.

Voor een trekker van een oplegger worden de onbeladen tests uitgevoerd met het enkele voertuig maar met een massa die de koppelschotel vertegenwoordigt. Indien er volgens de specificaties standaard een reservewiel aanwezig is in het voertuig, moet in die massa tevens een met het reservewiel overeenkomende massa zijn begrepen.

Bij een in chassis/cabine-uitvoering ter beschikking gesteld voertuig kan ter simulering van de massa van de carrosserie een massa worden toegevoegd die niet meer bedraagt dan de door de fabrikant in bijlage 2 bij dit reglement opgegeven minimummassa.

Voor voertuigen met een regeneratief elektrisch remsysteem zijn de voorschriften afhankelijk van de categorie van dat systeem:

Categorie A: Een eventuele aparte bediening van de regeneratieve elektrische rem mag niet worden gebruikt tijdens tests van type 0.

Categorie B: Het regeneratieve elektrische systeem mag niet meer bijdragen tot de ontwikkelde remkracht dan het door het systeemontwerp gegarandeerde minimumniveau.

⁽¹⁾ De fabrikant moet aan de technische dienst de reeks remkarakteristieken verstrekken die zijn toegestaan volgens de toegepaste bedieningscombinaties. De technische dienst kan deze karakteristieken verifiëren.

▼B

Aan dit voorschrift wordt geacht te zijn voldaan als de batterijen beantwoorden aan een van de volgende oplaadniveaus, welke worden bepaald volgens de in aanhangsel 1 van deze bijlage beschreven methode ⁽¹⁾:

- a) het door de fabrikant in de voertuigspecificatie aanbevolen maximumoplaadniveau; of
- b) minimaal 95 % van de volledig opgeladen toestand, indien de fabrikant geen specifieke aanbeveling doet; of
- c) het maximumniveau via het automatische oplaadregelsysteem van het voertuig.

1.4.1.2.3. De voor de minimumprestatie voorgeschreven grenswaarden, voor tests in onbeladen evenals voor tests in beladen toestand, zijn die welke hieronder per voertuigcategorie zijn aangegeven; zowel de remweg als de gemiddelde volle vertraging van het voertuig moet beantwoorden aan de voor de betrokken voertuigcategorie voorgeschreven waarde, maar wellicht is het niet nodig beide parameters daadwerkelijk te meten.

1.4.1.2.4. De weg moet horizontaal zijn.

1.4.2. Test van type 0 met ontkoppelde motor

De test moet worden uitgevoerd bij de voor de desbetreffende voertuigcategorie voorgeschreven snelheid, zij het dat de in dit verband voorgeschreven waarden onderhevig zijn aan een zekere tolerantie. De per categorie voorgeschreven minimumremwerking moet worden bereikt.

1.4.3. Test van type 0 met gekoppelde motor

1.4.3.1. De tests moeten ook worden uitgevoerd bij verschillende snelheden, waarvan de laagste gelijk is aan 30 % van de maximumsnelheid van het voertuig en de hoogste gelijk is aan 80 % van die snelheid. Voor voertuigen met een snelheidsbegrenzer moet als maximumsnelheid van het voertuig worden genomen de waarde waarop deze begrenzer is ingesteld. De waarden van de maximumremwerking in de praktijk moeten worden gemeten en het gedrag van het voertuig moet in het testrapport worden vermeld. Trekkers voor opleggers die kunstmatig zijn belast om de invloeden van de beladen toestand te simuleren, mogen niet worden getest boven 80 km/h.

1.4.3.2. Overige tests moeten worden uitgevoerd met gekoppelde motor, vanaf de voor de desbetreffende voertuigcategorie voorgeschreven snelheid. De per categorie voorgeschreven minimumremwerking moet worden bereikt. Trekkers voor opleggers die kunstmatig zijn belast om de invloeden van de beladen toestand te simuleren, mogen niet worden getest boven 80 km/h.

1.4.4. Test van type 0 voor voertuigen van categorie O met drukluchtremmen

1.4.4.1. De remwerking van de aanhangwagen kan worden berekend hetzij uit de vertragingsfactor van het trekkende voertuig met aanhangwagen en de gemeten duw/trekkkracht op de koppeling, hetzij, in bepaalde gevallen, uit de vertragingsfactor van het trekkende voertuig met aanhangwagen waarbij alleen de aanhangwagen wordt geremd. De motor van het trekkende voertuig moet tijdens de remtest ontkoppeld zijn.

⁽¹⁾ In overleg met de technische dienst kan de bepaling van het oplaadniveau achterwege blijven voor voertuigen met een energiebron aan boord voor het opladen van de tractiebatterijen en met een regeling van het oplaadniveau.

▼ B

In het geval waarin alleen de aanhangwagen wordt geremd, moet met het oog op de vertraging van de extra massa de gemiddelde volle vertraging als remwerking worden genomen.

- 1.4.4.2. Behalve de in de punten 1.4.4.3 en 1.4.4.4 van deze bijlage bedoelde gevallen moeten de vertragingsfactor van het trekkende voertuig plus aanhangwagen en de duw/trekkkracht op de koppeling worden gemeten om de vertragingsfactor van de aanhangwagen te bepalen. Het trekkende voertuig moet voldoen aan de voorschriften van bijlage 10 bij dit reglement voor wat betreft het verband tussen de verhouding T_M/P_M en de druk p_m . De vertragingsfactor van de aanhangwagen wordt berekend met de formule:

$$z_R = z_{R+M} + \frac{D}{P_R}$$

waarbij:

z_R = de vertragingsfactor van de aanhangwagen

z_{R+M} = de vertragingsfactor van het trekkende voertuig met aanhangwagen

D = de duw/trekkkracht op de koppeling

(trekkkracht: + D),

(duwkracht: – D)

P_R = de totale loodrechte statische reactiekracht van het wegdek op de aanhangwagenwielen (bijlage 10).

- 1.4.4.3. Indien een getrokken voertuig is voorzien van een continu- of half-continuremsysteem waarbij de druk in de remcilinders tijdens het remmen niet verandert ondanks de verplaatsing van de dynamische asbelasting, mag in het geval van opleggers alleen het getrokken voertuig worden geremd. De vertragingsfactor van de aanhangwagen wordt berekend met de formule:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{P_M + P_R}{P_R} + R$$

waarbij:

R = de waarde van de rolweerstand = 0,01

P_M = de totale loodrechte statische reactiekracht tussen het wegdek en de wielen van trekkende voertuigen voor aanhangwagens (bijlage 10).

- 1.4.4.4. De vertragingsfactor van de aanhangwagen kan ook worden bepaald door alleen de aanhangwagen te remmen. In dat geval moet gebruik worden gemaakt van dezelfde druk als die gemeten in de remcilinders bij het remmen van de combinatie.

- 1.5. Test van type I (remverlies)

▼ B

1.5.1. Bij herhaald remmen

- 1.5.1.1. De bedrijfsremsystemen van alle motorvoertuigen moeten worden getest door in beladen toestand enkele keren het bedieningsorgaan in te drukken en weer los te laten, volgens de voorwaarden in onderstaande tabel:

Voertuig-categorie	Voorwaarden			
	v_1 (km/h)	v_2 (km/h)	Δt (s)	n
M_2	$80 \% v_{\max} \leq 100$	$1/2 v_1$	55	15
N_1	$80 \% v_{\max} \leq 120$	$1/2 v_1$	55	15
M_3, N_2, N_3	$80 \% v_{\max} \leq 60$	$1/2 v_1$	60	20

waarbij:

v_1 = beginsnelheid, bij eerste keer remmen

v_2 = snelheid na laatste keer remmen

$v_{\max}$ = maximumsnelheid van het voertuig

n = aantal keren remmen

Δt = duur van een remcyclus: tijd tussen het begin van een remcyclus en het begin van de volgende.

- 1.5.1.2. Als wegens de voertuigeigenschappen de voorgeschreven waarde van Δt niet kan worden aangehouden, mag de tijd worden verlengd; in elk geval moet er behalve de tijd die nodig is voor het remmen en versnellen van het voertuig, bij iedere cyclus een periode van 10 s in acht worden genomen om snelheid v_1 te stabiliseren.
- 1.5.1.3. In deze tests moet de kracht op het bedieningsorgaan zodanig zijn dat bij de eerste keer remmen de gemiddelde volle remvertraging van 3 m/s^2 wordt bereikt; deze kracht moet bij elke volgende keer remmen constant worden gehouden.
- 1.5.1.4. Tijdens het remmen moet de motor gekoppeld blijven via de hoogste overbrengingsverhouding (afgezien van de overdrive enz.).
- 1.5.1.5. Om na het remmen weer te versnellen, moet zodanig worden geschakeld dat snelheid v_1 zo snel mogelijk wordt bereikt (grootst mogelijke versnelling met de motor en versnellingsbak).
- 1.5.1.6. Voor voertuigen met onvoldoende autonomie om de opwarmcycli uit te voeren, moeten de tests worden uitgevoerd door vóór de eerste keer remmen de voorgeschreven snelheid te bereiken, daarna te versnellen met de grootst mogelijke acceleratie tot de voorgeschreven snelheid en vervolgens elke keer te remmen op de aan het einde van elke cyclusduur bereikte snelheid volgens de in punt 1.5.1.1 beschreven voorwaarden voor de desbetreffende voertuigcategorie.
- 1.5.1.7. Voor voertuigen met een inrichting voor automatische remafstelling moet deze inrichting voorafgaand aan de test van type I worden geregeld volgens de volgende procedures, naargelang het geval:

▼B

- 1.5.1.7.1. Voor voertuigen met drukluchtrekken moet het remsysteem zodanig zijn ingesteld dat de automatische afstelrichting van de remmen kan functioneren. Hiertoe moet de slag van de remcilinder als volgt worden ingesteld:

$$s_o \geq 1,1 \times s_{\text{bijstel}}$$

(de bovengrens mag niet hoger zijn dan een door de fabrikant aanbevolen waarde)

waarbij:

s_{bijstel} gelijk is aan de bijstelslag volgens de specificatie van de fabrikant van de automatische afstelrichting, d.w.z. de slag waarbij de inrichting begint de vrije slag van de rem bij te stellen met een cilinderdruk van 15 % van de bedrijfsdruk van het remsysteem maar niet minder dan 100 kPa.

Als in overleg met de technische dienst is vastgesteld dat de slag van de remcilinder niet goed kan worden gemeten, moet de begininstelling worden overeengekomen met de technische dienst.

Nadat aan voornoemde voorwaarde is voldaan, wordt vijftig keer achtereen geremd met een cilinderdruk van 30 % van de bedrijfsdruk maar niet minder dan 200 kPa. Vervolgens wordt één keer geremd met een remcilinderdruk van minstens 650 kPa.

- 1.5.1.7.2. Voor voertuigen met hydraulisch bediende schijfremmen worden instelvoorschriften niet nodig geacht.

- 1.5.1.7.3. Voor voertuigen met hydraulisch bediende trommelremmen moet het remsysteem zijn ingesteld volgens de specificaties van de fabrikant.

- 1.5.1.8. Voor voertuigen met een regeneratief elektrisch remsysteem van categorie B moet de staat van de voertuigbatterijen bij aanvang van de test zodanig zijn dat het regeneratieve elektrische systeem niet meer bijdraagt tot de remkracht dan het door het systeemontwerp gegarandeerde minimumniveau.

Aan dit voorschrift wordt geacht te zijn voldaan als de batterijen beantwoorden aan een van de oplaadniveaus genoemd in de laatste alinea van punt 1.4.1.2.2.

- 1.5.2. Bij continu remmen

- 1.5.2.1. De bedrijfsremmen van aanhangwagens van de categorieën O₂ en O₃ worden zodanig getest, dat, in beladen toestand, de energietoevoer naar de remmen gelijk is aan die in eenzelfde periode gemeten voor een beladen voertuig dat op een neerwaartse helling van 7 % over 1,7 km op een constante snelheid van 40 km/h wordt gehouden.

- 1.5.2.2. De test kan worden uitgevoerd op een vlakke weg, waarbij de aanhangwagen wordt getrokken door een trekkend voertuig; tijdens de test moet de kracht op het bedieningsorgaan zodanig zijn dat de weerstand van de aanhangwagen constant blijft (7 % van de totale stationaire maximumasbelasting van de aanhangwagen). Als het beschikbare trekvermogen ontoereikend is, kan de test worden uitgevoerd bij een lagere snelheid maar over een grotere afstand, volgens onderstaande tabel:

▼B

Snelheid (km/h)	Afstand (m)
40	1 700
30	1 950
20	2 500
15	3 100

- 1.5.2.3. Voor aanhangwagens met een inrichting voor automatische remafstelling moet de remafstelling voorafgaand aan de hierboven voorgeschreven test van type I worden geregeld volgens de procedure van punt 1.7.1.1 van deze bijlage.

1.5.3. Remwerking in warme toestand

- 1.5.3.1. Na afloop van de test van type I (volgens punt 1.5.1 of punt 1.5.2 van deze bijlage) wordt de werking van het bedrijfsremsysteem in warme toestand gemeten onder dezelfde voorwaarden (met name bij een constante bedieningskracht die niet groter is dan de in werkelijkheid uitgeoefende gemiddelde kracht) als voor de test van type 0 met ontkoppelde motor (de temperatuurvoorwaarden mogen verschillen).

- 1.5.3.1.1. Voor motorvoertuigen mag de remwerking in warme toestand niet minder zijn dan 80 % van de voor de categorie in kwestie voorgeschreven remwerking en niet minder dan 60 % van de waarde gemeten tijdens de test van type 0 met ontkoppelde motor.

- 1.5.3.1.2. Voor voertuigen met een regeneratief elektrisch remsysteem van categorie A moet bij het remmen steeds de hoogste versnelling zijn ingeschakeld en mag de eventuele aparte bediening van het regeneratieve elektrische systeem niet worden gebruikt.

- 1.5.3.1.3. Voor voertuigen met een regeneratief elektrisch remsysteem van categorie B moet na voltooiing van de opwarmcycli volgens punt 1.5.1.6 van deze bijlage de werking in warme toestand worden getest bij de grootste snelheid die het voertuig kan bereiken na afloop van de opwarmcycli, tenzij het de snelheid van punt 1.4.2 van deze bijlage kan halen.

Ter vergelijking wordt de test van type 0 met koude remmen herhaald bij deze zelfde snelheid en met eenzelfde, door een gepast oplaadniveau van de batterijen bepaalde bijdrage van de regeneratieve elektrische rem als tijdens de test met warme remmen.

Het is toegestaan om voorafgaand aan deze tweede test van type 0, ter vergelijking van de werking in koude en warme toestand, de remvoeringen te reviseren volgens de punten 1.5.3.1.1 en 1.5.3.2 van deze bijlage.

- 1.5.3.1.4. Voor aanhangwagens mag de remkracht langs de omtrek van de wielen in warme toestand bij een test op 40 km/h echter niet minder zijn dan 36 % van de maximale stationaire wielbelasting en niet minder dan 60 % van de in de test van type 0 bij dezelfde snelheid gemeten waarde.

▼B

- 1.5.3.2. Voor een motorvoertuig dat voldoet aan de eis van 60 % genoemd in punt 1.5.3.1.1 maar niet kan voldoen aan de in hetzelfde punt genoemde eis van 80 %, mag een nieuwe test in warme toestand worden uitgevoerd waarbij op de bediening een kracht wordt uitgeoefend die niet groter is dan in punt 2 van deze bijlage is voorgeschreven voor de desbetreffende voertuigcategorie. De resultaten van beide tests worden in het testrapport vermeld.

1.5.4. Test op vrij lopen

Voor motorvoertuigen met een inrichting voor automatische remafstelling moeten na uitvoering van de tests van punt 1.5.3 de remmen afkoelen tot een waarde in het bereik van de koude toestand ($\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$) en moet het voertuig aan een van de volgende voorwaarden voldoen om er zeker van te zijn dat de remmen niet aanlopen:

- a) de wielen draaien vrij (d.w.z. kunnen met de hand worden verdraaid);
- b) als tijdens de verplaatsing van het ongeremde voertuig met een constante snelheid van $v = 60\text{ km/h}$ de asymptotische stijgingen van de temperatuur van trommel/schijf niet meer dan $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ bedragen, worden de restremkoppels als acceptabel beschouwd.

1.6. Test van type II (gedrag tijdens afdaling)

- 1.6.1. Beladen motorvoertuigen moeten zodanig worden getest dat de energietoevoer gelijk is aan die welke in dezelfde tijd is geregistreerd met een beladen voertuig dat met een gemiddelde snelheid van 30 km/h op een neerwaartse helling van 6 % een afstand van 6 km aflegt in de gepaste versnelling en, als het daarmee is uitgerust, met ingeschakeld continuïteitssysteem. De gekozen versnelling moet waarborgen dat het motortoerental (min^{-1}) niet groter is dan het door de fabrikant voorgeschreven maximum.

- 1.6.2. Voor voertuigen waarbij de energie uitsluitend door de remwerking van de motor wordt opgenomen is een tolerantie van $\pm 5\text{ km/h}$ voor de gemiddelde snelheid toegestaan en moet die versnelling zijn ingeschakeld waarmee de snelheid op de neerwaartse helling van 6 % zo dicht mogelijk bij 30 km/h kan worden gehouden. Als de remwerking van alleen de motor wordt bepaald middels een vertragsmeting, is de remwerking voldoende als de gemeten gemiddelde vertraging ten minste $0,5\text{ m/s}^2$ is.

- 1.6.3. Na afloop van de test wordt de werking van het bedrijfsremsysteem in warme toestand gemeten onder dezelfde voorwaarden als voor de test van type 0 met ontkoppelde motor (de temperatuurvoorwaarden mogen verschillen). In deze warme toestand mag, bij een bedieningskracht van maximaal 70 daN , de remafstand niet groter en de gemiddelde volle vertraging niet kleiner zijn dan de volgende waarden:

categorie M_3 $0,15\text{ v} + (1,33\text{ v}^2/130)$ (de tweede term komt overeen met een gemiddelde volle vertraging $d_m = 3,75\text{ m/s}^2$),

categorie N_3 $0,15\text{ v} + (1,33\text{ v}^2/115)$ (de tweede term komt overeen met een gemiddelde volle vertraging $d_m = 3,3\text{ m/s}^2$).

▼B

1.6.4. De in de punten 1.8.1.1, 1.8.1.2 en 1.8.1.3 genoemde voertuigen moeten voldoen aan de in punt 1.8 beschreven test van type IIA in plaats van aan de test van type II.

1.7. Test van type III (remverlies voor voertuigen van categorie O₄)

1.7.1. Baantest

1.7.1.1. De remafstelling moet voorafgaand aan de test van type III worden geregeld volgens de volgende procedures, naargelang het geval:

1.7.1.1.1. Voor aanhangwagens met drukluchtrekken moeten de remmen zodanig zijn ingesteld dat de automatische afstelinrichting van de remmen kan functioneren. Hiertoe moet de slag van de remcilinder worden ingesteld op $s_0 \geq 1,1 \times s_{\text{bijstel}}$ (de bovengrens mag niet hoger zijn dan een door de fabrikant aanbevolen waarde):

waarbij:

s_{bijstel} gelijk is aan de bijstelslag volgens de specificatie van de fabrikant van de automatische afstelinrichting, d.w.z. de slag waarbij de inrichting begint de vrije slag van de rem bij te stellen bij een cilinderdruk van 100 kPa.

Als in overleg met de technische dienst is vastgesteld dat de slag van de remcilinder niet goed kan worden gemeten, moet de begininstelling worden overeengekomen met de technische dienst.

Nadat aan voornoemde voorwaarde is voldaan, wordt 50 keer achtereen geremd bij een remcilinderdruk van 200 kPa. Vervolgens wordt één keer geremd bij een remcilinderdruk van minstens 650 kPa.

1.7.1.1.2. Voor aanhangwagens met hydraulisch bediende schijfremmen worden instelvoorschriften niet nodig geacht.

1.7.1.1.3. Voor aanhangwagens met hydraulisch bediende trommelremmen moet het remsysteem zijn afgesteld volgens de specificaties van de fabrikant.

1.7.1.2. Voor de wegtest gelden de volgende voorwaarden:

Aantal keren remmen	20
Duur van een remcyclus	60 s
Beginsnelheid bij aanvang van remmen	60 km/h
Bediening remsysteem	In deze tests moet de kracht op het bedieningsorgaan zodanig zijn dat bij de eerste keer remmen de gemiddelde volle remvertraging van 3 m/s ² voor de aanhangwagenmassa P_R wordt bereikt; deze kracht moet bij elke volgende keer remmen constant worden gehouden.

▼ B

De vertragingsfactor van een aanhangwagen wordt berekend volgens de formule van punt 1.4.4.3 van deze bijlage:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{P_M + P_R}{P_R} + R$$

De snelheid na afloop van het remmen (bijlage 11, aanhangsel 2, punt 3.1.5):

$$v_2 = v_1 \cdot \sqrt{\frac{P_M + P_1 + P_2/4}{P_M + P_1 + P_2}}$$

waarbij:

z_R — vertragingsfactor van de aanhangwagen

z_{R+M} — vertragingsfactor van de voertuigcombinatie (motorvoertuig en aanhangwagen)

R — waarde van de rolweerstand = 0,01

P_M — totale loodrechte statische reactiekracht tussen het wegdek en de wielen van trekkend voertuig voor aanhangwagen (kg)

P_R — totale loodrechte statische reactiekracht tussen het wegdek en de aanhangwagenwielen (kg)

P_1 — deel van de aanhangwagenmassa gedragen door de niet-geremde as(sen) (kg)

P_2 — deel van de aanhangwagenmassa gedragen door de geredemde as(sen) (kg)

v_1 — beginsnelheid (km/h)

v_2 — eindsnelheid (km/h)

1.7.2. Remwerking in warme toestand

Aan het einde van de test van punt 1.7.1 moet de werking van het bedrijfsremsysteem in warme toestand worden gemeten onder dezelfde voorwaarden als voor de test van type 0, maar bij andere temperatuurvoorwaarden en vanaf een beginsnelheid van 60 km/h. De remkracht in warme toestand langs de omtrek van de wielen mag niet minder zijn dan 40 % van de maximale stationaire wielbelasting en niet minder dan 60 % van de in de test van type 0 bij dezelfde snelheid gemeten waarde.

1.7.3. Test op vrij lopen

Na voltooiing van de tests van punt 1.7.2 moeten de remmen afkoelen tot een waarde in het bereik van de koude toestand (≤ 100 °C) en moet de aanhangwagen aan een van de volgende voorwaarden voldoen om er zeker van te zijn dat de remmen niet aanlopen:

- a) de wielen draaien vrij (d.w.z. kunnen met de hand worden verdraaid);
- b) als tijdens de verplaatsing van de ongeremde aanhangwagen met een constante snelheid van $v = 60$ km/h de asymptotische temperatuurstijgingen van trommel/schijf niet groter zijn dan 80 °C, worden de restremkoppels als acceptabel beschouwd.

▼B

- 1.8. Test van type IIA (continuremwerking)
- 1.8.1. Voertuigen van de volgende categorieën moeten de test van type IIA ondergaan:
- 1.8.1.1. Voertuigen van categorie M₃, klasse II, III of B, zoals gedefinieerd in bijlage 7 bij de Geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3).
- 1.8.1.2. Voertuigen van categorie N₃ die een aanhangwagen van categorie O₄ mogen trekken. Als de maximummassa groter is dan 26 ton, is de testmassa beperkt tot 26 ton. Als de ledige massa groter is dan 26 ton, moet hiermee rekening worden gehouden door berekening.
- 1.8.1.3. Bepaalde voertuigen onderworpen aan de ADR (zie bijlage 5).
- 1.8.2. Testvoorwaarden en prestatievoorschriften
- 1.8.2.1. Het continuëmsysteem wordt getest bij de maximummassa van het voertuig of de voertuigcombinatie.
- 1.8.2.2. Beladen voertuigen moeten zodanig worden getest dat de energietoevoer gelijk is aan die in eenzelfde periode gemeten voor een beladen voertuig dat met gemiddeld 30 km/h op een neerwaartse helling van 7 % een afstand van 6 km aflegt. Tijdens de test mogen de bedrijfsrem, de hulprem en de parkeerrem niet worden ingeschakeld. De gekozen versnelling moet waarborgen dat het motortoerental niet groter is dan het door de fabrikant voorgeschreven maximum. Het is toegestaan een geïntegreerd continuëmsysteem te gebruiken, mits dit zodanig gefaseerd is dat de bedrijfsrem niet wordt ingeschakeld; dit is het geval als de bedrijfsremmen koud blijven overeenkomstig punt 1.4.1.1 van deze bijlage.
- 1.8.2.3. Voor voertuigen waarbij de energie uitsluitend door de remwerking van de motor wordt opgenomen is een tolerantie van ± 5 km/h voor de gemiddelde snelheid toegestaan en moet die versnelling zijn ingeschakeld waarmee de snelheid op een neerwaartse helling van 7 % zo dicht mogelijk bij 30 km/h kan worden gehouden. Als de remwerking van alleen de motor wordt bepaald door meting van de vertraging, is de remwerking voldoende als de gemeten gemiddelde vertraging ten minste $0,6 \text{ m/s}^2$ is.
2. WERKING VAN REMSYSTEMEN VAN VOERTUIGEN VAN DE CATEGORIEËN M₂, M₃ EN N
- 2.1. Bedrijfsremsysteem
- 2.1.1. De bedrijfsremmen van voertuigen van de categorieën M₂, M₃ en N worden getest volgens de voorwaarden in onderstaande tabel:

	Categorie	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃
	Testtype	0-I	0-I-II of IIA	0-I	0-I	0-I-II
Test van type 0 met ontkoppelde motor	v	60 km/h	60 km/h	80 km/h	60 km/h	60 km/h
	$s \leq$	$0,15 v + \frac{v^2}{130}$				
	$d_m \geq$	$5,0 \text{ m/s}^2$				

▼ B

	Categorie	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃
	Testtype	0-I	0-I-II of IIA	0-I	0-I	0-I-II
Test van type 0 met gekoppelde motor	$v = 0,80 v_{\max}$ maar niet groter	100 km/h	90 km/h	120 km/h	100 km/h	90 km/h
	$s \leq$	$0,15 v + \frac{v^2}{103,5}$				
	$d_m \geq$	4,0 m/s ²				
	$F \leq$	70 daN				

waarbij:

v = voorgeschreven testsnelheid in km/h

s = remafstand in meter

d_m = gemiddelde volle vertraging in m/s²

F = op het bedieningspedaal uitgeoefende kracht in daN

$v_{\max}$ = maximumsnelheid van het voertuig in km/h.

- 2.1.2. Bij een motorvoertuig dat een niet-geremde aanhangwagen mag trekken, moet de minimale remwerking voor de desbetreffende motorvoertuigcategorie (voor de test van type 0 met ontkoppelde motor) worden bereikt met een aan het motorvoertuig gekoppelde niet-geremde aanhangwagen die is beladen tot de door de motorvoertuigfabrikant aangegeven maximummassa.

De remwerking van de combinatie wordt geverifieerd door de maximale remwerking te berekenen die effectief werd bereikt door het motorvoertuig alleen (beladen) tijdens de test van type 0, met ontkoppelde motor, met behulp van de volgende formule (praktische tests met een aangekoppelde niet-geremde aanhangwagen zijn niet vereist):

$$d_{M+R} = d_M \cdot \frac{P_M}{P_M + P_R}$$

waarbij:

d_{M+R} = berekende gemiddelde volle vertraging van het motorvoertuig met aangekoppelde niet-geremde aanhangwagen, in m/s²,

d_M = grootste gemiddelde volle vertraging die het motorvoertuig alleen tijdens de test van type 0 bereikt met ontkoppelde motor, in m/s²,

P_M = massa van het motorvoertuig (beladen),

P_R = maximummassa van een niet-geremde aanhangwagen die kan worden aangekoppeld, als opgegeven door de motorvoertuigfabrikant.

▼ B**2.2. Hulpremsysteem**

- 2.2.1. Het hulpremsysteem moet, ook als het bedieningsorgaan ervan tevens wordt gebruikt voor andere remfuncties, waarborgen dat de remafstand niet groter en de gemiddelde volle vertraging niet kleiner is dan de volgende waarden:

Categorie M₂, M₃ $0,15 v + (2 v^2/130)$ (de tweede term komt overeen met een gemiddelde volle vertraging $d_m = 2,5 \text{ m/s}^2$)

Categorie N $0,15 v + (2 v^2/115)$ (de tweede term komt overeen met een gemiddelde volle vertraging $d_m = 2,2 \text{ m/s}^2$)

- 2.2.2. Bij handbediening moet de voorgeschreven remwerking worden verkregen door uitoefening van een kracht op het bedieningsorgaan van maximaal 60 daN en moet het bedieningsorgaan zodanig geplaatst zijn dat de bestuurder er snel en eenvoudig bij kan.

- 2.2.3. Bij voetbediening moet de voorgeschreven remwerking worden verkregen door uitoefening van een kracht op het bedieningsorgaan van maximaal 70 daN en moet het bedieningsorgaan zodanig geplaatst zijn dat de bestuurder het snel en eenvoudig kan indrukken.

- 2.2.4. De werking van het hulpremsysteem wordt gecontroleerd aan de hand van de test van type 0 met ontkoppelde motor, vanaf de volgende beginsnelheden:

M ₂ : 60 km/h	M ₃ : 60 km/h	
N ₁ : 70 km/h	N ₂ : 50 km/h	N ₃ : 40 km/h

- 2.2.5. De test van de werking van de hulprem moet worden uitgevoerd door feitelijke storingssituaties in het bedrijfsremsysteem te simuleren.

- 2.2.6. Voor voertuigen met een regeneratief elektrisch remsysteem moet de remwerking tevens worden gecontroleerd in elk van de volgende twee storingssituaties:

- 2.2.6.1. Bij een volledige uitval van het elektrische onderdeel van de bedrijfsremuitvoer;

- 2.2.6.2. Bij een zodanige storing dat het elektrische onderdeel de grootst mogelijke remkracht afgeeft.

2.3. Parkeerremsysteem

- 2.3.1. Het parkeerremsysteem moet, ook in combinatie met een van de andere remsystemen, het beladen voertuig op een neer- of opwaartse helling van 18 % in stilstand kunnen houden.

- 2.3.2. Bij voertuigen waaraan een aanhangwagen mag worden gekoppeld, moet het parkeerremsysteem van het trekkende voertuig de combinatie op een neer- of opwaartse helling van 12 % in stilstand kunnen houden.

- 2.3.3. Bij handmatige bediening mag de uit te oefenen kracht niet groter zijn dan 60 daN.

▼ B

2.3.4. Bij voetbediening mag de uit te oefenen kracht op het bedieningsorgaan niet groter zijn dan 70 daN.

2.3.5. Een parkeerremstelsel dat enkele malen moet worden bediend voordat de voorgeschreven werking wordt verkregen, is toegestaan.

2.3.6. Om na te gaan of wordt voldaan aan het voorschrift van punt 5.2.1.2.4 van dit reglement, moet een test van type 0 met ontkoppelde motor worden uitgevoerd bij een beginsnelheid van 30 km/h. De gemiddelde volle vertraging bij bediening van het parkeerremstelsel en de vertraging onmiddellijk voordat het voertuig tot stilstand komt, moeten ten minste 1,5 m/s² bedragen. De test wordt uitgevoerd met beladen voertuig.

De kracht op het bedieningsorgaan mag de voorgeschreven waarden niet overschrijden.

2.4. Restremwerking na storing in de overbrenging

2.4.1. Bij storing in een deel van de overbrenging moet de restwerking van het bedrijfsremstelsel bij ontkoppelde motor en de hieronder aangegeven beginsnelheden voor de voertuigcategorie in kwestie, tijdens een test van type 0 resulteren in een maximale remafstand en een minimale gemiddelde volle vertraging volgens onderstaande waarden als een bedieningskracht van maximaal 700 N wordt uitgeoefend:

Remafstand (m) en gemiddelde volle vertraging (d_m) [m/s²]

Voertuig-categorie	v [km/h]	Remafstand, BELADEN [m]	d _m [m/s ²]	Remafstand, ONBELADEN [m]	d _m [m/s ²]
M ₂	60	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5	$0,15v + (100/25) \cdot (v^2/130)$	1,3
M ₃	60	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5
N ₁	70	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$	1,1
N ₂	50	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$	1,1
N ₃	40	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3

2.4.2. De test van de restremwerking moet worden uitgevoerd door feitelijke storingssituaties in het bedrijfsremstelsel te simuleren.

3. WERKING VAN REMSYSTEMEN VAN VOERTUIGEN VAN CATEGORIE O

3.1. Bedrijfsremstelsel

3.1.1. Bepaling inzake tests van voertuigen van categorie O₁:

In de gevallen waarin de aanwezigheid van een bedrijfsremstelsel verplicht is, moet de werking ervan voldoen aan de voorschriften voor voertuigen van de categorieën O₂ en O₃.

3.1.2. Bepalingen inzake tests van voertuigen van de categorieën O₂ en O₃:

3.1.2.1. Als het bedrijfsremstelsel van het continue of halfcontinue type is, moet de som van de remkrachten langs de omtrek van de geremde wielen gelijk zijn aan ten minste x % van de maximale stationaire wielbelasting, waarbij x de volgende waarden heeft:

▼ B

x [%]

aanhangwagen, beladen en onbeladen:	50
oplegger, beladen en onbeladen:	45
middenasaanhangwagen, beladen en onbeladen:	50

- 3.1.2.2. Voor aanhangwagens met een drukluchtremstelsysteem mag de druk in de toevoerleiding niet groter zijn dan 700 kPa tijdens de remtest en mag de signaalwaarde in de bedieningsleiding niet groter zijn dan de volgende waarden, naargelang de installatie:

a) 650 kPa in de pneumatische bedieningsleiding;

b) een digitale vraagwaarde die overeenkomt met 650 kPa (volgens ► **M1** ISO 11992:2003 met inbegrip van ISO 11992-2:2003 en Amd.1:2007 ◀) in de elektrische bedieningsleiding.

De testsnelheid is 60 km/h. Er moet een aanvullende test bij 40 km/h worden uitgevoerd met een beladen aanhangwagen ter vergelijking met het resultaat van de test van type I.

- 3.1.2.3. Remsystemen van het oplooptype moeten voldoen aan de voorwaarden van bijlage 12 bij dit reglement.

- 3.1.2.4. Bovendien moeten de voertuigen een test van type I ondergaan.

- 3.1.2.5. Bij de test van type I van een oplegger moet de door de as(sen) ervan geremde massa overeenkomen met de maximumasbelasting(en) (de belasting op de koppelingsspen niet meegerekend).

- 3.1.3. Voorschriften inzake tests van voertuigen van categorie O₄:

- 3.1.3.1. Als het bedrijfsremstelsysteem van het continue of halfcontinue type is, moet de som van de remkrachten langs de omtrek van de geremde wielen gelijk zijn aan ten minste x % van de maximale stationaire wielbelasting, waarbij x de volgende waarden heeft:

x [%]

aanhangwagen, beladen en onbeladen:	50
oplegger, beladen en onbeladen:	45
middenasaanhangwagen, beladen en onbeladen:	50

- 3.1.3.2. Voor aanhangwagens met een drukluchtremstelsysteem mag tijdens de remtest de druk in de bedieningsleiding niet groter dan 650 kPa en de druk in de toevoerleiding in de toevoerleiding niet groter dan 700 kPa zijn. De testsnelheid is 60 km/h.

- 3.1.3.3. Bovendien moeten de voertuigen een test van type III ondergaan.

- 3.1.3.4. Bij de test van type III van een oplegger moet de door de as(sen) ervan geremde massa overeenkomen met de maximumasbelasting(en).

▼B

- 3.2. Parkeerremsysteem
- 3.2.1. Het parkeerremsysteem van de aanhangwagen moet de aanhangwagen in beladen toestand en losgekoppeld van het trekkende voertuig op een neer- of opwaartse helling van 18 % in stilstand kunnen houden. De kracht op het bedieningsorgaan mag niet groter zijn dan 60 daN.
- 3.3. Automatisch remsysteem
- 3.3.1. In geval van een storing volgens punt 5.2.1.18.3 van dit reglement mag de automatische remwerking tijdens een test van het beladen voertuig vanaf een beginsnelheid van 40 km/h niet minder zijn dan 13,5 % van de maximale stationaire wielbelasting. Bij een grotere remwerking dan 13,5 % is wielblokkering toegestaan.
- 4. RESPONSJETIJD
- 4.1. Voertuigen met een bedrijfsremsysteem dat geheel of gedeeltelijk afhankelijk is van een andere energiebron dan de spierkracht van de bestuurder, moeten voldoen aan de volgende voorschriften:
 - 4.1.1. Bij een noodstop mag er niet meer dan 0,6 seconden verstrijken tussen het moment waarop het bedieningsorgaan in werking wordt gesteld en het moment waarop de remkracht op de minst gunstig geplaatste as de waarde bereikt die overeenkomt met de voorgeschreven remwerking.
 - 4.1.2. Voertuigen met een drukluchtremsysteem worden geacht te voldoen aan de voorschriften van punt 4.1.1 als zij voldoen aan de bepalingen van bijlage 6 bij dit reglement.
 - 4.1.3. Voertuigen met een hydraulisch remsysteem worden geacht te beantwoorden aan de voorschriften van punt 4.1.1 als de vertraging van het voertuig of de druk in de minst gunstig geplaatste remcilinder bij een noodstop binnen 0,6 seconden een niveau bereikt dat overeenkomt met de voorgeschreven werking.

*AANHANGSEL***PROCEDURE VOOR BEWAKING VAN HET OPLAADNIVEAU VAN DE BATTERIJEN**

Deze procedure betreft voertuigbatterijen die worden gebruikt voor tractie en regeneratief remmen.

Bij de uitvoering van de procedure is een bidirectionele wattuurmeter voor gelijkstroom nodig.

1. PROCEDURE

- 1.1. Als de batterijen nieuw zijn of lange tijd in opslag zijn geweest, moeten ze worden onderworpen aan de door de fabrikant aanbevolen cycli. De cycli moeten worden gevolgd door een impregneringsperiode bij omgevingstemperatuur van ten minste acht uur.
- 1.2. De batterijen worden volledig opgeladen middels de door de fabrikant aanbevolen procedure.
- 1.3. Tijdens de remtests van de punten 1.2.11, 1.4.1.2.2, 1.5.1.6 en 1.5.3.1.3 van bijlage 4 moet het aantal wattuur dat de tractiemotoren verbruiken en het regeneratieve remsysteem levert, worden genoteerd als lopend totaal, dat vervolgens dient om het oplaadniveau bij aanvang of afsluiting van een bepaalde test te bepalen.
- 1.4. Het oplaadniveau dat nodig is voor uitvoering van vergelijkingstests, zoals die van punt 1.5.3.1.3, kan worden bereikt door de batterijen ofwel op te laden tot dat niveau ofwel op te laden tot boven dat niveau en te ontladen middels een vaste last van ongeveer constant vermogen tot het gewenste niveau is bereikt. Het is voor voertuigen met alleen elektrische tractie op batterijen ook toegestaan het juiste oplaadniveau te bereiken door de motor aan te zetten. Als bij aanvang van een test een batterij gedeeltelijk geladen is, moet zo snel mogelijk met de test worden begonnen nadat het gewenste oplaadniveau is bereikt.



BIJLAGE 5

Aanvullende bepalingen die van toepassing zijn op bepaalde in de ADR beschreven voertuigen

1. TOEPASSINGSGEBIED

Deze bijlage is van toepassing op bepaalde voertuigen die onderworpen zijn aan punt 9.2.3 van bijlage B bij de Europese Overeenkomst betreffende het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg (ADR).

2. VOORSCHRIFTEN

2.1. Algemene bepalingen

Motorvoertuigen en aanhangwagens voor het vervoer van gevaarlijke goederen moeten voldoen aan alle relevante technische voorschriften van dit reglement. Daarnaast zijn de volgende technische voorschriften van toepassing, naargelang het geval.

2.2. Antiblokkeersysteem van aanhangwagens

2.2.1. Aanhangwagens van categorie O₄ moeten zijn uitgerust met een antiblokkeersysteem van categorie A volgens bijlage 13 van dit reglement.

2.3. Continuëmsysteem

2.3.1. Motorvoertuigen die een maximummassa van meer dan 16 ton hebben of een aanhangwagen van categorie O₄ mogen trekken, moeten zijn uitgerust met een continuëmsysteem volgens punt 2.15 van dit reglement dat voldoet aan de volgende voorschriften:

2.3.1.1. De bediening van de continuërm moet zijn geconfigureerd volgens de punten 2.15.2.1 tot en met 2.15.2.3 van dit reglement.

2.3.1.2. Bij elektrische storing van het antiblokkeersysteem moeten geïntegreerde of gecombineerde continuëmsystemen automatisch uitschakelen.

2.3.1.3. Het antiblokkeersysteem moet de werkzaamheid van het continuëmsysteem zodanig regelen dat het bij snelheden boven 15 km/h de door het continuëmsysteem geremde as(sen) niet kan blokkeren. Dit voorschrift is echter niet van toepassing op het deel van het remsysteem dat wordt gevormd door de gewone remwerking van de motor.

2.3.1.4. Het continuëmsysteem moet op diverse niveaus werkzaam kunnen zijn, onder andere een laag niveau voor onbeladen toestand. Als de continuërmwerking van een motorvoertuig wordt verkregen met de motor, worden de diverse overbrengingsverhoudingen geacht te zorgen voor de diverse niveaus van werkzaamheid.

2.3.1.5. De remwerking van het continuëmsysteem moet voldoen aan de voorschriften van punt 1.8 van bijlage 4 van dit reglement (test van type II A), waarbij de massa van het beladen voertuig wordt gevormd door de massa van het beladen motorvoertuig en de toegestane maximummassa van het getrokken voertuig maar niet meer dan 44 ton mag zijn.

▼B

- 2.3.2. Aanhangwagens met een continue remsysteem moeten voldoen aan de voorschriften van de punten 2.3.1.1 tot en met 2.3.1.4, naargelang het geval.
- 2.4. Remvoorschriften voor EX/III-voertuigen van de categorieën O₁ en O₂
- 2.4.1. Onverminderd de voorschriften van punt 5.2.2.9 van dit reglement moeten in Reglement nr. 105 gedefinieerde EX/III-voertuigen van de categorieën O₁ en O₂, ongeacht hun massa, zijn uitgerust met een zodanig remsysteem dat de aanhangwagen automatisch tot stilstand wordt gebracht als de koppelinrichting losraakt terwijl de aanhangwagen in beweging is.



BIJLAGE 6

Methode voor het meten van de responsietijd van voertuigen met een drukluchtremsysteem

1. ALGEMEEN

- 1.1. De responsietijden van het bedrijfsremsysteem moeten worden bepaald terwijl het voertuig stilstaat, waarbij de druk wordt gemeten aan de inlaat van de cilinder van de minst gunstig geplaatste rem. Voor voertuigen met een gecombineerd pneumatisch/hydraulisch remsysteem kan de druk worden gemeten aan de opening van de minst gunstig geplaatste pneumatische eenheid. Eventuele lastafhankelijke ventielen moeten worden ingesteld op „beladen”.
- 1.2. Tijdens de test moet de slag van de remcilinders van de assen overeenkomen met die welke is voorgeschreven voor zo nauwkeurig mogelijk afgestelde remmen.
- 1.3. De overeenkomstig deze bijlage bepaalde responsietijden moeten worden afgerond op de naastgelegen tiende seconde. Als de tweede decimaal een vijf of hoger is, wordt de responsietijd naar boven afgerond op de naastgelegen eerste decimaal.

2. MOTORVOERTUIGEN

- 2.1. Bij aanvang van elke test moet de druk in de energieopslaginrichting gelijk zijn aan de druk waarbij de reguleur de toevoer naar het systeem herstelt. In systemen zonder reguleur (bv. compressoren met drukbegrenzing) moet de druk in de energieopslaginrichting bij aanvang van elke test gelijk zijn aan 90 % van de door de fabrikant opgegeven en in punt 1.2.2.1 van deel A van bijlage 7 bij dit reglement vermelde druk, die voor de in deze bijlage voorgeschreven tests wordt gebruikt.
- 2.2. De responsietijden als functie van de bedieningstijd (t_f) worden bepaald door het bedieningsorgaan enkele keren achtereenvolgend volledig in te drukken, de eerste keer zo snel mogelijk en vervolgens steeds minder snel tot een tijd van ongeveer 0,4 seconde. De gemeten waarden moeten in een grafiek worden weergegeven.
- 2.3. De responsietijd waarmee in het kader van de test rekening moet worden gehouden, is die welke overeenkomt met een bedieningstijd van 0,2 seconde. Deze responsietijd kan worden geïnterpoleerd uit de grafiek.
- 2.4. Voor een bedieningstijd van 0,2 s mag er niet meer dan 0,6 seconden verstrijken tussen het moment waarop het bedieningsorgaan van het remsysteem wordt ingedrukt en het moment waarop de druk in de remcilinder 75 % van zijn asymptotische waarde bereikt.
- 2.5. In het geval van motorvoertuigen met een pneumatische bedieningsleiding voor aanhangwagens moet naast de voorschriften van punt 1.1 van deze bijlage de responsietijd worden gemeten aan het uiteinde van een 2,5 m lange pijp met een binnendiameter van 13 mm die is aangesloten op de koppelingskop van de bedieningsleiding van de bedrijfsrem. Bij deze test moet een volume van $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ (dat geacht wordt overeen te komen met het volume van een 2,5 meter lange pijp met een binnendiameter van 13 mm onder een druk van 650 kPa) worden aangesloten op de koppelingskop van de toevoerleiding. Trekkers voor opleggers moeten zijn voorzien van flexibele leidingen om de oplegger te kunnen

▼B

aansluiten. De koppelingskoppen moeten zich daarom aan het uiteinde van die flexibele leidingen bevinden. De lengte en binnendiameter van de leidingen moeten worden opgegeven onder 14.7.3. van het formulier volgens het model van bijlage 2 bij dit reglement.

- 2.6. De tijd tussen het moment van eerste bediening van het rempedaal en het moment waarop
- a) de druk gemeten aan de koppelingskop van de pneumatische bedieningsleiding,
 - b) de digitale vraagwaarde in de elektrische bedieningsleiding gemeten volgens ►**M1** ISO 11992:2003 met inbegrip van ISO 11992-2:2003 en Amd.1:2007 ◀

x % van zijn asymptotische respectievelijk eindwaarde bereikt, mag niet groter zijn dan in onderstaande tabel is aangegeven:

x [%]	t [s]
10	0,2
75	0,4

- 2.7. Voor motorvoertuigen die aanhangwagens van categorie O₃ of O₄ mogen trekken en zijn uitgerust met een drukluchtremstelsysteem, moet naast voornoemde voorschriften worden gecontroleerd of zij voldoen aan de voorschriften van punt 5.2.1.18.4.1 van dit reglement door de volgende test uit te voeren:
- a) meting van de druk aan het uiteinde van een 2,5 m lange pijp met een binnendiameter van 13 mm die is aangesloten op de koppelingskop van de toevoerleiding;
 - b) simulering van een storing in de bedieningsleiding aan de koppelingskop;
 - c) bediening van de bedrijfsrem gedurende 0,2 seconde, volgens punt 2.3.

3. AANHANGWAGENS

- 3.1. De responsietijden van de aanhangwagen worden gemeten zonder het motorvoertuig. Ter vervanging van het motorvoertuig moet een simulator worden verstrekt waarop de koppelingskop van de toevoerleiding, die van de pneumatische bedieningsleiding en/of de connector van de elektrische bedieningsleiding worden aangesloten.
- 3.2. De druk in de toevoerleiding moet 650 kPa zijn.
- 3.3. De simulator voor pneumatische bedieningsleidingen moet aan de volgende eisen voldoen:
- 3.3.1. De simulator moet zijn voorzien van een reservoir met een inhoud van 30 l dat vóór iedere test gevuld wordt tot een druk van 650 kPa en tijdens de test niet mag worden bijgevoerd. Aan de uitgang van de rembedieningsinrichting moet de simulator voorzien zijn van een restrictie met een openingsdiameter die gekozen kan worden van 4,0 tot en met 4,3 mm. Het volume van de leiding, gemeten vanaf de restrictie tot en met de koppelingskop, moet $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ bedragen (hetgeen geacht wordt overeen te komen met het volume van een 2,5 meter lange pijp met een binnendiameter van 13 mm bij een druk van 650 kPa). De in punt 3.3.3 vermelde drukniveaus in de bedieningsleiding moeten direct achter de restrictie worden gemeten.

▼B

- 3.3.2. De bediening van het remsysteem moet zo zijn uitgevoerd dat de werking ervan tijdens gebruik niet wordt beïnvloed door de tester.
- 3.3.3. De simulator moet zo zijn ingesteld, bijvoorbeeld door de keuze van de in punt 3.3.1 bedoelde restrictie, dat bij aansluiting op een reservoir met een volume van $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ de druk in $0,2 \pm 0,01 \text{ s}$ oploopt van 65 tot 490 kPa (d.w.z. 10 resp. 75 % van de nominale druk van 650 kPa). Bij aansluiting van een reservoir met een volume van $1\,155 \pm 15 \text{ cm}^3$ in plaats van het bovenstaande moet de druk zonder verdere afstelling oplopen van 65 tot 490 kPa binnen $0,38 \pm 0,02 \text{ s}$. Tussen deze twee waarden moet de druk ongeveer lineair toenemen. Deze reservoirs moeten zonder gebruikmaking van flexibele leidingen op de koppelingskop worden aangesloten en de binnendiameter van de aansluiting moet ten minste 10 mm zijn.
- 3.3.4. De figuren in het aanhangsel van deze bijlage geven een voorbeeld van de correcte configuratie van de simulator voor instelling en gebruik.
- 3.4. De simulator voor het controleren van de reactie op signalen via de elektrische bediening moet aan de volgende eisen voldoen:
 - 3.4.1. De simulator moet in de elektrische bedieningsleiding een digitaal vraag-sigitaal produceren volgens ISO 11992-2:2003 en de relevante informatie naar de aanhangwagens zenden via de polen 6 en 7 van de connector volgens ISO 7638:1997. Voor meting van de responsietijd mag de simulator op verzoek van de fabrikant de aanhangwagens de informatie zenden dat er geen pneumatische bedieningsleiding is en dat het vraag-sigitaal in de elektrische bedieningsleiding wordt gegenereerd door twee onafhankelijke circuits (zie de punten 6.4.2.2.24. en 6.4.2.2.25. van ISO 11992-2:2003).
 - 3.4.2. De bediening van het remsysteem moet zo zijn uitgevoerd dat de werking ervan tijdens gebruik niet wordt beïnvloed door de tester.
 - 3.4.3. Voor meting van de responsietijd moet het door de elektrische simulator geproduceerde signaal gelijk zijn aan een lineaire toename van de luchtdruk van 0,0 tot 650 kPa in $0,2 \pm 0,01 \text{ s}$.
 - 3.4.4. De figuren in het aanhangsel van deze bijlage geven een voorbeeld van de correcte configuratie van de simulator voor instelling en gebruik.
- 3.5. Prestatievoorschriften
 - 3.5.1. Voor aanhangwagens met een pneumatische bedieningsleiding mag er niet meer dan 0,4 s verstrijken tussen het moment waarop de druk die door de simulator in de bedieningsleiding wordt geproduceerd 65 kPa bereikt en het moment waarop de druk in de remcilinder van de aanhangwagen 75 % van de asymptotische waarde bereikt.
 - 3.5.1.1. Aanhangwagens met een pneumatische bedieningsleiding en overbrenging van elektrische bediening moeten worden gecontroleerd terwijl zij elektrisch worden gevoed via de (5- of 7-polige) connector volgens ISO 7638:1997.

▼B

- 3.5.2. Voor aanhangwagens met een elektrische bedieningsleiding mag er niet meer dan 0,4 s verstrijken tussen het moment waarop het door de simulator geproduceerde signaal het equivalent van 65 kPa overschrijdt en het moment waarop de druk in de remcilinder van de aanhangwagen 75 % van de asymptotische waarde bereikt.
- 3.5.3. Voor aanhangwagens met een pneumatische en een elektrische bedieningsleiding wordt de responsietijd van elke bedieningsleiding onafhankelijk gemeten volgens de desbetreffende hierboven beschreven procedure.

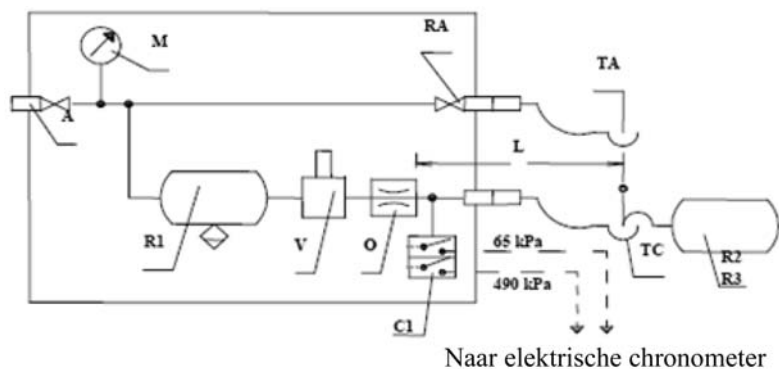
▼ B

AANHANGSEL

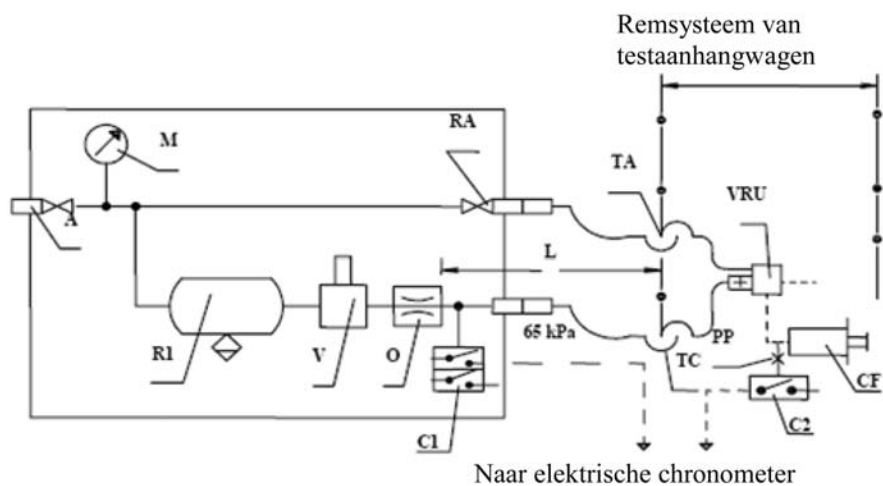
VOORBEELDEN VAN SIMULATOR

(zie bijlage 6, punt 3)

1. Instellen van de simulator



2. Testen van de aanhangwagens



A = voedingsaansluiting met afsluiter

C1 = druklukschakelaar in de simulator, afgesteld op 65 kPa en op 490 kPa

C2 = druklukschakelaar aangesloten op de remcilinder van de aanhangwagen, ingesteld op 75 % van de asymptotische druk in remcilinder CF

CF = remcilinder

L = leiding van restrictie O tot en met koppelingskop TC, met een binnenvolume van $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ en een druk van 650 kPa

M = manometer

$\nabla \underline{\mathbf{B}}$

O = restrictie met een diameter van minimaal 4 mm en maximaal 4,3 mm

PP = drukmeetpunt

R1 = luchtreservoir van 30 l met waterafscheider

R2 = calibratiereservoir van $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ inclusief koppelingskop TC

R3 = calibratiereservoir van $1\,155 \pm 15\text{ cm}^3$ inclusief koppelingskop TC

RA = afsluiter

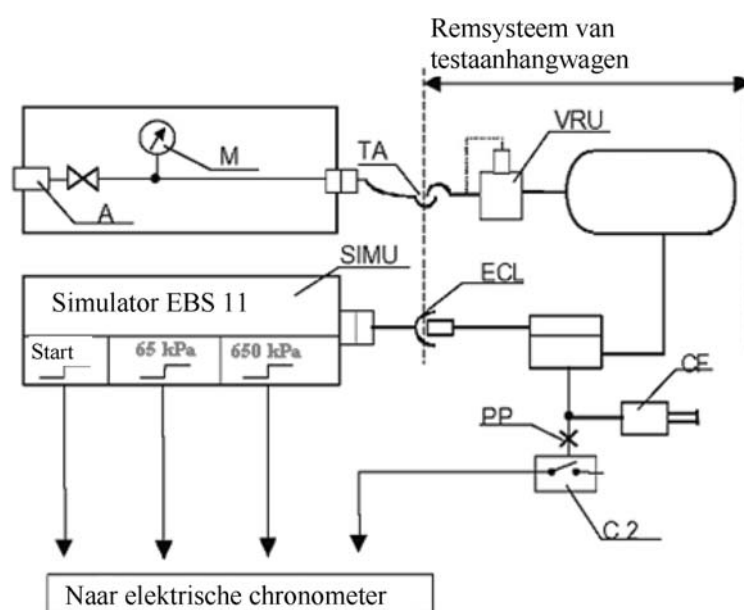
TA = koppelingskop van toevoerleiding

V = bedieningsinrichting van remsysteem

TC = koppelingskop van bedieningsleiding

VRU = noodremventiel van de aanhangwagen

3. Voorbeeld van een simulator voor elektrische bedieningsleidingen



ECL = elektrische bedieningsleiding volgens ISO 7638

SIMU = simulator van Byte 3,4 van EBS 11 volgens ISO 11992 met uitvoersignalen bij aanvang, 65 kPa en 650 kPa.

A = voedingsaansluiting met afsluiter

C2 = drukluchtschakelaar aangesloten op de remcilinder van de aanhangwagen, afgesteld op 75 % van de asymptotische druk in remcilinder CF

CF = remcilinder

▼B

M = manometer

PP = drukmeetpunt

TA = koppelingskop van toevoerleiding

VRU = noodremventiel van de aanhangwagen

▼B*BIJLAGE 7***Voorschriften voor energiebronnen en energiereservoirs (energieaccumulatoren)****A. DRUKLUCHTREMSYSTEMEN****1. CAPACITEIT VAN DE ENERGIERESERVOIRS (ENERGIEACCUMULATOREN)****1.1. Algemeen**

1.1.1. Voertuigen waarvan het remsysteem wordt bediend door middel van luchtdruk moeten zijn voorzien van energiereservoirs (energieaccumulatoren) met een capaciteit volgens de punten 1.2 en 1.3 van deze bijlage (deel A).

1.1.2. Het moet mogelijk zijn de reservoirs van de diverse circuits eenvoudig te herkennen.

1.1.3. Er worden echter geen eisen gesteld aan de capaciteit van de reservoirs als het zonder energieopslag mogelijk is met het remsysteem een remwerking te verkrijgen die tenminste gelijk is aan die welke is voorgeschreven voor het hulpreamsysteem.

1.1.4. Bij verificatie van naleving van de voorschriften van de punten 1.2 en 1.3 van deze bijlage moeten de remmen zo nauwkeurig mogelijk zijn afgesteld.

1.2. Motorvoertuigen

1.2.1. De energiereservoirs (energieaccumulatoren) van motorvoertuigen moeten zodanig zijn uitgevoerd dat, nadat het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem achtmaal achtereenvolgend is indrukt, de resterende reservoirdruk niet lager is dan die welke nodig is om de voorgeschreven hulpremwerking te verkrijgen.

1.2.2. De test moet worden uitgevoerd volgens onderstaande voorschriften:

1.2.2.1. het beginniveau van de energie in het (de) reservoir(s) moet overeenkomen met de door de fabrikant opgegeven waarde⁽¹⁾. Het niveau moet zodanig zijn dat de voorgeschreven bedrijfsremwerking kan worden bereikt;

1.2.2.2. het is niet toegestaan het (de) energiereservoir(s) te voeden; voorts moeten alle eventuele energiereservoirs voor aanvullende apparatuur geïsoleerd zijn;

1.2.2.3. Voor motorvoertuigen die een aanhangwagen mogen trekken en uitgerust zijn met een pneumatische bedieningsleiding, moet de toevoering worden afgesloten en moet een drukluchtreservoir met een capaciteit van 0,5 l direct worden aangesloten op de koppeling van de pneumatische bedieningsleiding. Vóór elke bediening van het remsysteem moet dit drukluchtreservoir volledig drukvrij zijn. Na de test van punt 1.2.1 mag de aan de pneumatische bedieningsleiding toegevoerde energie niet dalen tot onder het niveau dat gelijk is aan de helft van de waarde verkregen bij de eerste keer remmen.

⁽¹⁾ De beginenergiewaarde moet in het goedkeuringsrapport worden vermeld.

▼B

- 1.3. Aanhangwagens
- 1.3.1. De energiereservoirs (energieaccumulatoren) van aanhangwagens moeten zodanig zijn uitgevoerd dat, nadat het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem van het trekkende voertuig achtmaal achtereenvolledig is ingedrukt, de energietoevoer aan de werkende delen die de energie gebruiken, niet daalt tot onder een niveau gelijk aan de helft van de waarde verkregen bij de eerste keer remmen en zonder inwerkingstelling van het automatische of het parkeerremstelsel van de aanhangwagen.
- 1.3.2. De test moet worden uitgevoerd volgens onderstaande voorschriften:
 - 1.3.2.1. de druk in de energiereservoirs moet bij aanvang van elke test 850 kPa zijn;
 - 1.3.2.2. de toevoerleiding moet worden afgesloten; daarnaast moeten alle eventuele energiereservoirs voor aanvullende apparatuur geïsoleerd zijn;
 - 1.3.2.3. de energiereservoirs mogen tijdens de test niet worden bijgevuld;
 - 1.3.2.4. bij elke keer remmen moet de druk in de pneumatische bedieningsleiding 750 kPa zijn;
 - 1.3.2.5. bij elke keer remmen moet de digitale vraagwaarde in de elektrische bedieningsleiding overeenkomen met een druk van 750 kPa.
2. CAPACITEIT VAN ENERGIEBRONNEN
- 2.1. Algemeen

De compressoren moeten voldoen aan de volgende voorschriften:
- 2.2. Definities
 - 2.2.1. „ p_1 ”: de druk die overeenkomt met 65 % van de in punt 2.2.2 gedefinieerde druk p_2 .
 - 2.2.2. „ p_2 ”: de door de fabrikant opgegeven druk, zoals bedoeld in punt 1.2.2.1.
 - 2.2.3. „ t_1 ”: de tijd die nodig is voor een toename van de relatieve druk van 0 tot p_1 ; en „ t_2 ”: de tijd die nodig is voor een toename van de relatieve druk van 0 tot p_2 .
- 2.3. Meetvoorwaarden
 - 2.3.1. In alle gevallen moet de compressor draaien op een toerental dat wordt verkregen als de motor draait op de snelheid die overeenkomt met het maximumvermogen ervan of die welke de reguleur toelaat.
 - 2.3.2. Tijdens de tests ter bepaling van t_1 en t_2 moeten alle eventuele energiereservoirs voor aanvullende apparatuur geïsoleerd zijn.
 - 2.3.3. Als het motorvoertuig geschikt is voor aankoppeling van een aanhangwagen, wordt de aanhangwagen gesimuleerd door een energiereservoir waarvan de relatieve maximumdruk p (uitgedrukt in kPa/100) die is welke kan worden geleverd via het voedingscircuit van het trekkende voertuig, en waarvan het volume V in liter is gegeven door de formule $p \times V = 20 R$ (waarin R de toelaatbare maximumasbelasting van de assen van de aanhangwagen in ton is).

▼B

- 2.4. Interpretatie van de resultaten
- 2.4.1. De tijd t_1 voor het minst gunstig geplaatste reservoir mag niet meer bedragen dan:
 - 2.4.1.1. drie minuten voor voertuigen waaraan geen aanhangwagen mag worden gekoppeld; of
 - 2.4.1.2. zes minuten voor voertuigen waaraan wel een aanhangwagen mag worden gekoppeld.
- 2.4.2. De tijd t_2 voor het minst gunstig geplaatste reservoir mag niet meer bedragen dan:
 - 2.4.2.1. zes minuten voor voertuigen waaraan geen aanhangwagen mag worden gekoppeld; of
 - 2.4.2.2. negen minuten voor voertuigen waaraan wel een aanhangwagen mag worden gekoppeld.
- 2.5. Aanvullende test
- 2.5.1. Als het motorvoertuig is voorzien van een of meer energiereservoirs voor aanvullende apparatuur die samen een capaciteit van meer dan 20 % van de totale capaciteit van de energiereservoirs van de rem hebben, moet een aanvullende test worden uitgevoerd waarbij geen onregelmatigheid mag optreden in de werking van de ventielen die het vollopen van het (de) energiereservoir(s) voor aanvullende apparatuur regelen.
- 2.5.2. Tijdens deze test moet worden gecontroleerd of de tijd t_3 die nodig is om de druk in het minst gunstig geplaatste reservoir van de rem te laten stijgen van 0 tot p_2 , korter is dan:
 - 2.5.2.1. acht minuten voor voertuigen waaraan geen aanhangwagen mag worden gekoppeld; of
 - 2.5.2.2. elf minuten voor voertuigen waaraan wel een aanhangwagen mag worden gekoppeld.
- 2.5.3. De test moet worden uitgevoerd onder de voorwaarden van de punten 2.3.1 en 2.3.3.
- 2.6. Trekkende voertuigen
- 2.6.1. Motorvoertuigen die een aanhangwagen mogen trekken, moeten tevens voldoen aan bovenstaande voorschriften voor voertuigen die dat niet mogen. In dat geval moeten de tests van de punten 2.4.1 en 2.4.2 (en 2.5.2) van deze bijlage worden uitgevoerd zonder het in punt 2.3.3 genoemde energiereservoir.

B. VACUÛMREMSYSTEMEN

- 1. CAPACITEIT VAN DE ENERGIERESERVOIRS (ENERGIEACCUMULATOREN)
- 1.1. Algemeen
- 1.1.1. Voertuigen waarvan het remsysteem wordt bediend door middel van een vacuüm moeten zijn voorzien van energiereservoirs (energieaccumulatoren) met een capaciteit volgens de punten 1.2 en 1.3 van deze bijlage (deel B).

▼B

- 1.1.2. Er worden echter geen eisen gesteld aan de capaciteit van de reservoirs als het zonder energieopslag mogelijk is met het remsysteem een remwerking te verkrijgen die tenminste gelijk is aan die welke is voorgeschreven voor het hulpremsysteem.
- 1.1.3. Bij verificatie van naleving van de voorschriften van de punten 1.2 en 1.3 van deze bijlage moeten de remmen zo nauwkeurig mogelijk zijn afgesteld.
- 1.2. Motorvoertuigen
 - 1.2.1. De energiereservoirs (energieaccumulatoren) van motorvoertuigen moeten zodanig zijn uitgevoerd dat het nog mogelijk is de voor het hulpremsysteem voorgeschreven werking te verkrijgen:
 - 1.2.1.1. nadat het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem achtmaal volledig is ingedrukt, als de energiebron een vacuümpomp is; en
 - 1.2.1.2. nadat het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem viermaal volledig is ingedrukt, als de energiebron de motor is.
 - 1.2.2. De test moet worden uitgevoerd volgens onderstaande voorschriften:
 - 1.2.2.1. het beginniveau van de energie in het (de) reservoir(s) moet overeenkomen met de door de fabrikant opgegeven waarde⁽¹⁾. Het niveau moet zodanig zijn dat de voorgeschreven bedrijfsremwerking kan worden bereikt en het moet overeenkomen met een vacuüm van maximaal 90 % van het door de energiebron geleverde maximumvacuüm;
 - 1.2.2.2. de energiereservoirs mogen niet worden gevoed; daarnaast moeten alle eventuele energiereservoirs voor aanvullende apparatuur geïsoleerd zijn;
 - 1.2.2.3. voor motorvoertuigen die een aanhangwagen mogen trekken, moet de toevoerleiding worden afgesloten en moet een energiereservoir met een capaciteit van 0,5 l worden aangesloten op de bedieningsleiding. Na de test van punt 1.2.1 mag het vacuümniveau van de bedieningsleiding niet zijn gedaald tot onder het niveau dat gelijk is aan de helft van de waarde verkregen bij de eerste keer remmen.
- 1.3. Aanhangwagens (alleen de categorieën O₁ en O₂)
 - 1.3.1. De energiereservoirs (energieaccumulatoren) van aanhangwagens moeten zodanig zijn uitgevoerd dat het geproduceerde vacuüm op de punten waar dit wordt gebruikt, niet is gedaald tot onder een niveau gelijk aan de helft van de waarde verkregen bij de eerste keer remmen na een test waarbij het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem van de aanhangwagen viermaal volledig is ingedrukt.
 - 1.3.2. De test moet worden uitgevoerd volgens onderstaande voorschriften:
 - 1.3.2.1. het beginniveau van de energie in het (de) reservoir(s) moet overeenkomen met de door de fabrikant opgegeven waarde⁽¹⁾. Het niveau moet zodanig zijn dat de voorgeschreven bedrijfsremwerking kan worden bereikt;

⁽¹⁾ De beginenergiewaarde moet in het goedkeuringsrapport worden vermeld.

▼B

- 1.3.2.2. de energiereservoirs mogen niet worden gevoed; daarnaast moeten alle eventuele energiereservoirs voor aanvullende apparatuur geïsoleerd zijn.

2. CAPACITEIT VAN ENERGIEBRONNEN

2.1. Algemeen

- 2.1.1. Uitgaande van de atmosferische druk moet de energiebron in drie minuten het beginniveau van punt 1.2.2.1 tot stand kunnen brengen in het (de) energiereservoir(s). Voor motorvoertuigen die een aanhangwagen mogen trekken, moet dat niveau onder de voorwaarden van punt 2.2 binnen zes minuten zijn bereikt.

2.2. Meetvoorwaarden

- 2.2.1. De snelheid van de vacuümbron moet:

- 2.2.1.1. als het vacuüm wordt geproduceerd door de motor van het voertuig, gelijk zijn aan het toerental van de motor wanneer het voertuig stil staat en de motor in de vrijstand stationair loopt;

- 2.2.1.2. als het vacuüm wordt geproduceerd door een pomp, gelijk zijn aan het toerental dat wordt verkregen bij 65 % van het motortoerental dat overeenkomt met het maximale afgegeven vermogen; en

- 2.2.1.3. als het vacuüm wordt geproduceerd door een pomp en de motor is voorzien van een reguleur, gelijk zijn aan het toerental verkregen bij 65 % van het grootste motortoerental dat de reguleur toelaat.

- 2.2.2. Als het motorvoertuig geschikt is voor aankoppeling van een aanhangwagen met een vacuümbedrijfsrem, moet de aanhangwagen worden gesimuleerd door een energiereservoir met een capaciteit V in liter die volgt uit de formule $V = 15 R$, waarin R de grootste toelaatbare massa in ton op de aanhangwagenassen is.

C. HYDRAULISCHE REMSYSTEMEN MET ENERGIEOPSLAG

1. CAPACITEIT VAN DE ENERGIERESERVOIRS (ENERGIEACCUMULATOREN)

1.1. Algemeen

- 1.1.1. Voertuigen met een remsysteem dat gebruik maakt van opgeslagen energie die wordt geleverd door een hydraulisch medium onder druk, moeten zijn uitgerust met energiereservoirs (energieaccumulatoren) waarvan de capaciteit voldoet aan de voorschriften van punt 1.2 van deze bijlage (deel C).

- 1.1.2. Er worden echter geen eisen gesteld aan de capaciteit van de reservoirs als het remsysteem zodanig is uitgevoerd dat het met de bedrijfsrem mogelijk is zonder energieopslag een remwerking te verkrijgen die tenminste gelijk is aan die welke is voorgeschreven voor het hulp-remsysteem.

- 1.1.3. Om te verifiëren dat het voertuig voldoet aan de voorschriften van de punten 1.2.1, 1.2.2 en 2.1. van deze bijlage, moeten de remmen zo nauwkeurig mogelijk worden afgesteld en moet, voor wat betreft punt 1.2.1, het bedieningsorgaan volledig worden ingedrukt met tussenpozen van ten minste zestig seconden.

▼B

- 1.2. Motorvoertuigen
- 1.2.1. Motorvoertuigen met een hydraulisch remsysteem met energieopslag moeten aan de volgende voorschriften voldoen:
 - 1.2.1.1. Nadat het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem achtmaal volledig is ingedrukt, moet het bij de negende keer nog mogelijk zijn de voor het hulpremsysteem voorgeschreven remwerking te verkrijgen.
 - 1.2.1.2. De test moet worden uitgevoerd volgens onderstaande voorschriften:
 - 1.2.1.2.1. De tests beginnen bij een druk die de fabrikant mag opgeven maar die niet hoger is dan de inschakeldruk;
 - 1.2.1.2.2. de energiereservoirs mogen niet worden gevoed; daarnaast moeten alle eventuele energiereservoirs voor aanvullende apparatuur geïsoleerd zijn.
- 1.2.2. Motorvoertuigen met een hydraulisch remsysteem met energieopslag die niet kunnen voldoen aan de voorschriften van 5.2.1.5.1 van dit reglement, worden toch geacht te voldoen aan die voorschriften als zij beantwoorden aan de volgende voorwaarden:
 - 1.2.2.1. Bij een storing in de overbrenging moet het, nadat het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem achtmaal volledig is ingedrukt, bij de negende keer nog mogelijk zijn de voor het hulpremsysteem voorgeschreven remwerking te verkrijgen, of, als de hulpremwerking waarvoor opgeslagen energie moet worden gebruikt, met een apart bedieningsorgaan wordt verkregen, moet het nog mogelijk zijn om, nadat het bedieningsorgaan achtmaal volledig is ingedrukt, bij de negende maal de restwerking van punt 5.2.1.4 van dit reglement te verkrijgen.
 - 1.2.2.2. De test moet worden uitgevoerd volgens onderstaande voorschriften:
 - 1.2.2.2.1. terwijl de energiebron in rusttoestand verkeert of op een snelheid draait die overeenkomt met het stationaire toerental van de motor, wordt een storing in de overbrenging gesimuleerd. Voorafgaand aan het veroorzaken van een dergelijke storing moet(en) het (de) energiereservoir(s) op een door de fabrikant voorgeschreven druk worden gebracht die niet hoger mag zijn dan de inschakeldruk;
 - 1.2.2.2.2. de aanvullende apparatuur moet geïsoleerd zijn, evenals eventuele bijbehorende energiereservoirs.
- 2. CAPACITEIT VAN DE HYDRAULISCHE ENERGIEBRONNEN
- 2.1. De energiebronnen moeten voldoen aan de volgende voorschriften:
 - 2.1.1. Definities
 - 2.1.1.1. „ p_1 ”: de door de fabrikant opgegeven maximale bedrijfsdruk van het systeem (uitschakeldruk) in het (de) energiereservoir(s).
 - 2.1.1.2. „ p_2 ”: de druk nadat het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem viermaal volledig is ingedrukt, uitgaande van druk p_1 , zonder dat het (de) energiereservoir(s) is (zijn) gevoed.

▼B

- 2.1.1.3. „t’’: de tijd die nodig is om de druk in het (de) energiereservoir(s) te laten stijgen van p_2 naar p_1 , zonder dat de bedrijfsrem wordt bediend.
- 2.1.2. Meetvoorwaarden
 - 2.1.2.1. Bij de test ter vaststelling van de tijd t is de voedingssnelheid van de energiebron gelijk aan die verkregen bij het motortoerental dat overeenkomt met het maximumvermogen of bij het door de reguleur toegestane toerental.
 - 2.1.2.2. Bij de test ter vaststelling van de tijd t mogen eventuele energiereservoirs voor aanvullende apparatuur alleen automatisch worden geïsoleerd.
- 2.1.3. Interpretatie van de resultaten
 - 2.1.3.1. Voor alle voertuigen behalve die van de categorieën M_3 , N_2 en N_3 mag de tijd t niet meer zijn dan 20 s.
 - 2.1.3.2. Voor voertuigen van de categorieën M_3 , N_2 en N_3 mag de tijd t niet meer zijn dan 30 s.
- 3. KENMERKEN VAN DE WAARSCHUWINGSINRICHTINGEN

Bij stationair draaiende motor en een begindruk die door de fabrikant mag worden opgegeven maar niet hoger is dan de inschakeldruk, mag de waarschuwingsinrichting niet in werking treden nadat het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem tweemaal volledig is ingedrukt.



BIJLAGE 8

Voorschriften voor specifieke voorwaarden voor veerremsystemen

1. DEFINITIE
 - 1.1. „Veerremsystemen”: remsystemen waarbij de benodigde remenergie wordt geleverd door een of meer veren die als energiereservoir (energieaccumulator) fungeren.
 - 1.1.1. De energie die nodig is om de veer in te drukken en de rem te lossen wordt geleverd en geregeld door het door de bestuurder bediende „bedieningsorgaan” (zie definitie in punt 2.4 van dit reglement).
 - 1.2. „Veercompressiekamer”: de ruimte waarin de drukverandering wordt te- weeggebracht die tot indrukking van de veer leidt.
 - 1.3. Indien voor het indrukken van de veer een vacuüminrichting wordt ge- bruikt, wordt overal in deze bijlage onder „druk” een negatieve druk verstaan.
2. ALGEMEEN
 - 2.1. Een veerremstelsel mag niet worden gebruikt als bedrijfsremstelsel. Bij storing in een onderdeel van de overbrenging van het bedrijfsremstelsel mag echter een veerremstelsel worden gebruikt om de restremwerking van punt 5.2.1.4 van dit reglement te bereiken, mits de bestuurder deze werking kan doseren. Bij motorvoertuigen, met uitzondering van trekkers voor opleggers die voldoen aan de voorschriften van punt 5.2.1.4.1 van dit reglement, mag de restremwerking niet alleen met het veerremstelsel worden verkregen. Op aanhangwagens mogen geen veerremmen met een vacuüminrichting worden toegepast.
 - 2.2. Eventuele kleine veranderingen van een van de drukgrenzen in het voe- dingscircuit van de veercompressiekamer mogen geen significante wijzi- ging van de remkracht veroorzaken.
 - 2.3. De volgende voorschriften zijn van toepassing op motorvoertuigen met veerremmen:
 - 2.3.1. Het voedingscircuit van de veercompressiekamer moet of een eigen ener- giereserve bevatten of gevoed worden door ten minste twee onafhankelijke energiereserves. De toevoerleiding van de aanhangwagen mag van dit voedingscircuit zijn afgetakt, mits een drukafname in de toevoerleiding van de aanhangwagen de veerremmen niet in werking kan stellen.
 - 2.3.2. Aanvullende apparatuur mag alleen door het voedingscircuit van de veer- rembedieningsmechanismen worden gevoed als de werking ervan, zelfs bij beschadiging van de energiebron, de energiereserve voor de veerrembe- dieningsmechanismen niet kan doen dalen tot beneden het niveau waarbij het lossen van de veerrembediening mogelijk is.
 - 2.3.3. In ieder geval moeten de veerremmen, ongeacht de stand van het bedie- ningsorgaan, volledig werkzaam blijven wanneer de druk in het remsys- teem vanaf het nulniveau weer wordt opgevoerd, tot de druk hoog ge- noeg is om met het bedieningsorgaan van het bedrijfsremstelsel ten minste de voor het beladen voertuig voorgeschreven hulpremwerking te waarborgen.

▼B

2.3.4. De veerremmen mogen, nadat ze in werking zijn gezet, pas worden gelost als er voldoende druk in het bedrijfsremsysteem is om met het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem ten minste de voor het beladen voertuig voorgeschreven restremwerking te waarborgen.

2.4. Bij motorvoertuigen moet het systeem zodanig zijn uitgevoerd dat de remmen ten minste driemaal in werking kunnen worden gesteld en gelost, als de begindruk in de veercompressiekamer gelijk is aan de aangegeven maximumdruk. Bij aanhangwagens moet het na afkoppeling mogelijk zijn de remmen ten minste driemaal te lossen, waarbij de druk in de toevoerleiding vóór afkoppeling 750 kPa moet bedragen. Voorafgaand aan de controle moet de noodrem evenwel worden gelost. Aan deze voorwaarden moet worden voldaan bij een zo nauwkeurig mogelijke remafstelling. Bovendien moet het mogelijk zijn de parkeerrem in werking te stellen en te lossen volgens punt 5.2.2.10 van dit reglement als de aanhangwagen aan het trekkende voertuig is gekoppeld.

2.5. Bij motorvoertuigen mag de druk in de veercompressiekamer waarboven de veren de zo nauwkeurig mogelijk afgestelde remmen in werking beginnen te stellen, niet hoger zijn dan 80 % van het minimumniveau van de normaal beschikbare druk.

Bij aanhangwagens mag de druk in de veercompressiekamer waarboven de veren de remmen in werking beginnen te stellen, niet groter zijn dan die verkregen na het viermaal volledig indrukken van het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem volgens punt 1.3 van deel A van bijlage 7 bij dit reglement. De begindruk is vastgesteld op 700 kPa.

2.6. Wanneer de druk in de energietoevoerleiding naar de veercompressiekamer — met uitsluiting van de leidingen van een hulplosinrichting die met een vloeistof onder druk werkt — zover daalt dat de remonderdelen in beweging komen, moet een optisch of akoestisch waarschuwingssignaal worden geactiveerd. Mits aan dit voorschrift wordt voldaan, mag het waarschuwingssignaal het rode waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.1.1 van dit reglement zijn. Deze bepaling geldt niet voor aanhangwagens.

2.7. Als een motorvoertuig dat een aanhangwagen met een continu of half-continu remsysteem mag trekken, is uitgerust met een veerremsysteem, moeten bij automatische inwerkingtreding van dat systeem de remmen van de aanhangwagen in werking treden.

3. HULPLOSSYSTEEM

3.1. Een veerremsysteem moet zo zijn uitgevoerd dat het bij storing in dat systeem nog mogelijk is de remmen te lossen. Dit kan worden bereikt met een hulplossysteem (pneumatisch, mechanisch enz.).

Als het hulpsysteem voor het lossen gebruik maakt van een energiereserve, moet deze reserve onafhankelijk zijn van de normaal voor het veerremsysteem gebruikte energiereserve. Het pneumatische of hydraulische medium in een dergelijke hulplosinrichting mag op hetzelfde zuigeroppervlak in de veercompressiekamer werken als voor het normale veerremsysteem wordt gebruikt, mits het hulplossysteem gebruik maakt van een afzonderlijke leiding. Indien de aansluiting van deze leiding op de normale leiding tussen het bedieningsorgaan en de veerrembedieningen niet in het huis van het bedieningsmechanisme is opgenomen, moet deze zich bij elke veerrembediening direct voor de opening naar de veercompressiekamer bevinden. Deze aansluiting moet een voorziening hebben die onderlinge beïnvloeding van beide leidingen voorkomt. De voorschriften van punt 5.2.1.6 van dit reglement zijn ook van toepassing op deze voorziening.

▼B

- 3.1.1. Onderdelen van de overbrenging van het remsysteem worden in de zin van het voorschrift van punt 3.1 niet beschouwd als onderhevig aan storing als zij volgens punt 5.2.1.2.7 van dit reglement geacht worden niet defect te kunnen gaan, mits ze zijn gemaakt van metaal of een materiaal met vergelijkbare eigenschappen en ze bij normaal remmen niet significant vervormen.
- 3.2. Indien voor de werking van het in punt 3.1 bedoelde hulpsysteem gereedschap of een sleutel nodig is, moet deze in het voertuig worden bewaard.
- 3.3. Voor hulpsystemen die de veerremmen lossen met behulp van opgeslagen energie, gelden de volgende aanvullende voorschriften:
 - 3.3.1. Als de bediening van het hulpsysteem voor het lossen van de veerremmen dezelfde is als die voor de hulp-/parkeerrem, zijn in alle gevallen de voorschriften van punt 2.3 van toepassing.
 - 3.3.2. Als de bediening van het hulpsysteem voor het lossen van de veerremmen onafhankelijk is van die voor de hulp-/parkeerrem, zijn de voorschriften van punt 2.3 van toepassing op beide bedieningssystemen. De voorschriften van punt 2.3.4 zijn echter niet van toepassing op het hulpsysteem voor het lossen van de veerremmen. Verder moet de bediening van het hulplossysteem zo zijn geplaatst, dat het systeem niet in werking kan worden gesteld vanaf de bestuurdersstoel.
- 3.4. Bij gebruik van druklucht in het hulplossysteem moet voor de inwerkingstelling ervan een afzonderlijke bediening worden voorzien, die niet is verbonden met de veerrembediening.



BIJLAGE 9

Voorschriften voor parkeerremsystemen met mechanische vergrendeling van de remcilinders (grendelremmen)

1. DEFINITIE

„*Mechanische vergrendeling van de remcilinders*”: een inrichting die de remwerking van de parkeerrem tot stand brengt door de duwstang van de rem mechanisch te vergrendelen. De mechanische vergrendeling wordt bereikt door de samengeperste vloeistof uit de vergrendelkamer te laten stromen, terwijl ontgrendeling mogelijk moet zijn door de druk in de vergrendelkamer te herstellen.

2. BIJZONDERE VOORSCHRIFTEN

- 2.1. Wanneer de druk in de vergrendelkamer het niveau nadert waarbij mechanische vergrendeling plaatsvindt, moet een optisch of akoestisch waarschuwingssysteem worden geactiveerd. Mits aan dit voorschrift wordt voldaan, mag het waarschuwingssignaal het rode waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.1.1 van dit reglement zijn. Deze bepaling geldt niet voor aanhangwagens.

Bij aanhangwagens mag de druk voor mechanische vergrendeling niet hoger dan 400 kPa zijn. Het moet mogelijk zijn parkeerremwerking te verkrijgen na één enkele storing in het bedrijfsremsysteem van de aanhangwagen. Verder moet het mogelijk zijn de remmen na afkoppeling van de aanhangwagen ten minste driemaal te lossen, waarbij de druk in de toevoerleiding vóór afkoppeling 650 kPa moet zijn. Aan deze voorwaarden moet worden voldaan bij een zo nauwkeurig mogelijke remafstelling. Daarnaast moet het mogelijk zijn de parkeerrem in werking te stellen en te lossen volgens punt 5.2.2.10 van dit reglement als de aanhangwagen aan het trekkende voertuig is gekoppeld.

- 2.2. Bij remcilinders met een mechanische vergrendeling moet de verplaatsing van de remzuiger worden verkregen met energie uit een van twee onafhankelijke energiereservoirs.
- 2.3. Ontgrendeling van de remcilinder moet slechts mogelijk zijn als vaststaat dat de rem nadien opnieuw in werking kan worden gesteld.
- 2.4. Bij uitval van het energiereservoir van de vergrendelkamer moet er een hulplossysteem beschikbaar zijn (bv. een mechanisch systeem; of een pneumatisch systeem, in welk geval de lucht in een van de banden van het voertuig mag worden gebruikt).
- 2.5. De bediening moet bij inwerkingstelling achtereenvolgens tot de volgende handelingen leiden: inwerkingstelling van de remmen om de voor de parkeerremwerking vereiste mate van doelmatigheid te verkrijgen; vergrendeling van de remmen in die stand; en opheffing van de kracht waarmee de remmen in werking zijn gesteld.



BIJLAGE 10

Verdeling van de remwerking over de assen van voertuigen en voorschriften inzake de compatibiliteit tussen trekkende voertuigen en aanhangwagens

1. ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

- 1.1. Voertuigen van de categorieën M₂, M₃, N, O₂, O₃ en O₄ zonder een antiblokkeersysteem volgens bijlage 13 bij dit reglement moeten voldoen aan alle voorschriften van deze bijlage. Bij gebruik van een speciale inrichting moet deze inrichting automatisch functioneren ⁽¹⁾.

Voertuigen van voornoemde categorieën met een antiblokkeersysteem volgens bijlage 13 moeten evenwel tevens voldoen aan de eisen van de punten 7 en 8 van deze bijlage als zij daarnaast zijn uitgerust met een speciale automatische inrichting die de remkrachtverdeling over de assen regelt. Bij een storing in de regeling moet het mogelijk zijn het voertuig tot stilstand te brengen overeenkomstig punt 6 van deze bijlage.

- 1.1.1. Voor voertuigen met een continuuremsysteem moet de vertragingskracht buiten beschouwing worden gelaten wanneer de remwerking van het voertuig wordt vergeleken met de voorschriften van deze bijlage.

- 1.2. De voorschriften in verband met de figuren in de punten 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 en 5.2 van deze bijlage gelden voor zowel voertuigen met een pneumatische bedieningsleiding volgens punt 5.1.3.1.1 van dit reglement als voertuigen met een elektrische bedieningsleiding volgens punt 5.1.3.1.3 van dit reglement. In beide gevallen is de referentiewaarde (snijpunt van de grafieken) de waarde van de in de bedieningsleiding overgebrachte druk:

a) voor voertuigen uitgerust volgens punt 5.1.3.1.1 van dit reglement is dit de feitelijke luchtdruk in de bedieningsleiding (p_m);

b) voor voertuigen uitgerust volgens punt 5.1.3.1.3 van dit reglement is dit de druk die overeenkomt met de overgebrachte digitale vraagwaarde in de elektrische bedieningsleiding volgens ► **M1** ISO 11992:2003 met inbegrip van ISO 11992-2:2003 en Amd.1:2007 ◀.

Voertuigen volgens punt 5.1.3.1.2 van dit reglement (met zowel een pneumatische als een elektrische bedieningsleiding) moeten voldoen aan de voorschriften van de figuren voor beide bedieningsleidingen. Het is evenwel niet vereist dat de remkarakteristieken van beide bedieningsleidingen identiek zijn.

1.3. Validering van de remkrachtontwikkeling

- 1.3.1. Bij typegoedkeuring moet worden gecontroleerd of de ontwikkeling van de remkracht op een as van elk onafhankelijk asstel ⁽²⁾ binnen het volgende drukbereik ligt:

⁽¹⁾ Voor aanhangwagens met elektronisch geregelde remkrachtverdeling zijn de voorschriften van deze bijlage alleen van toepassing als de aanhangwagen elektrisch op het trekkende voertuig is aangesloten met de connector volgens ISO 7638:1997.

⁽²⁾ ► **M1** In het geval er meerdere assen zijn en de afstand tussen een as en de volgende as meer dan 2,0 meter is, moet elke as worden beschouwd als onafhankelijk asstel. ◀

▼ B

a) Beladen voertuigen:

Ten minste één as moet beginnen een remkracht te ontwikkelen als de druk aan de koppelingskop binnen het bereik 20 tot en met 100 kPa ligt.

Ten minste één as van ieder ander asstel moet beginnen een remkracht te ontwikkelen als de druk aan de koppelingskop ≤ 120 kPa is.

b) Onbeladen voertuigen:

Ten minste één as moet beginnen een remkracht te ontwikkelen als de druk aan de koppelingskop binnen het bereik 20 tot en met 100 kPa ligt.

1.3.1.1. Voer, terwijl het (de) wiel(en) van de as(sen) van de grond zijn en vrij kunnen draaien, geleidelijk de remvraag op en meet de druk aan de koppelingskop op het moment waarop het niet meer mogelijk is het (de) wiel(en) met de hand te verdraaien. Dit is het moment waarop de remkracht wordt ontwikkeld.

1.4. Voor voertuigen van categorie O met een pneumatisch remsysteem moeten, als de alternatieve typegoedkeuringsprocedure van bijlage 20 wordt gevolgd, de in deze bijlage voorgeschreven berekeningen worden uitgevoerd met de remkarakteristieken verkregen uit de desbetreffende verificatierapporten van bijlage 19, en moet via de methode van aanhangsel 1 van bijlage 20 de hoogte van het zwaartepunt worden bepaald.

2. SYMBOLEN

i = asindex ($i = 1$, vooras; $i = 2$, tweede as; enz.)

P_i = loodrechte reactiekracht van het wegdek op as i in statische toestand

N_i = loodrechte reactiekracht van het wegdek op as i tijdens het remmen

T_i = door de remmen op as i uitgeoefende kracht onder normale remomstandigheden op de weg

f_i = T_i/N_i , wrijving benut door as i ⁽³⁾

J = vertraging van voertuig

g = zwaartekrachtversnelling: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

z = vertragingsfactor van voertuig $= J/g$ ⁽⁴⁾

P = massa van het voertuig

h = hoogte van het zwaartepunt boven de grond, zoals opgegeven door de fabrikant en goedgekeurd door de technische dienst die de goedkeuringstest uitvoert

⁽³⁾ De „krommen van benutting van de wrijving” van een voertuig zijn de krommen die voor een bepaalde belasting de door elk van de assen i benutte wrijving geven als functie van de vertragingsfactor van het voertuig.

⁽⁴⁾ Voor opleggers is z de remkracht gedeeld door de statische last op de as(sen) van de oplegger.

▼ B

- E = wielbasis
- k = theoretische wrijvingscoëfficiënt tussen band en wegdek
- K_c = correctiefactor: oplegger beladen
- K_v = correctiefactor: oplegger onbeladen
- T_M = som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van een trekker voor een oplegger
- P_M = totale loodrechte statische reactiekracht van het wegdek op de wielen van een trekkend voertuig voor een aanhangwagen ⁽⁵⁾
- p_m = druk aan koppelingskop van bedieningsleiding
- T_R = som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van de aanhangwagen
- P_R = totale loodrechte statische reactiekracht van het wegdek op alle wielen van de aanhangwagen ⁽⁵⁾
- P_{Rmax} = waarde van P_R bij maximummassa van aanhangwagen
- E_R = afstand tussen koppelingspen en hartlijn van as(sen) van oplegger
- h_R = hoogte van zwaartepunt van oplegger boven de grond, zoals opgegeven door de fabrikant en goedgekeurd door de technische dienst die de goedkeuringstest uitvoert

3. VOORSCHRIFTEN VOOR MOTORVOERTUIGEN

3.1. Tweeassige voertuigen

3.1.1. Voor alle categorieën voertuigen voor k-waarden tussen 0,2 en 0,8 ⁽⁶⁾:

$$z \geq 0,10 + 0,85 (k - 0,20)$$

3.1.2. Voor alle beladingstoestanden van het voertuig mag de kromme van benutting van de wrijving van de achteras niet boven die van de vooras liggen:

3.1.2.1. Voor alle vertragsfactoren tussen 0,15 en 0,80 is voor voertuigen van categorie N₁ met een belastingsverhouding van de achteras in beladen/onbeladen toestand van maximaal 1,5 of een maximummassa van minder dan 2 ton bij een z-waarde tussen 0,3 en 0,45 omkering van de krommen van benutting van de wrijving toegestaan, mits de benuttingskromme van de achteras niet meer dan 0,05 ligt boven de lijn die volgt uit de formule $k = z$ (ideale benuttingslijn in figuur 1A van deze bijlage).

⁽⁵⁾ Volgens punt 1.4.4.3 van bijlage 4 bij dit reglement.

⁽⁶⁾ De bepalingen van punt 3.1.1 of 5.1.1 doen geen afbreuk aan de voorschriften van bijlage 4 bij dit reglement met betrekking tot de remwerking. Als tijdens tests volgens punt 3.1.1 of 5.1.1 echter een hogere remwerking wordt verkregen dan volgens bijlage 4 vereist is, zijn de bepalingen van toepassing betreffende de krommen van benutting van de wrijving binnen de gebieden van de figuren 1A, 1B en 1C van deze bijlage die worden begrensd door de rechten $k = 0,8$ en $z = 0,8$.

▼B

- 3.1.2.2. Voor alle vertragsfactoren tussen 0,15 en 0,50 wordt in het geval van andere voertuigen van categorie N₁ deze voorwaarde geacht te zijn nageleefd als bij een vertragsfactor tussen 0,15 en 0,30 de krommen van benutting van de wrijving voor elke as gelegen zijn tussen twee lijnen evenwijdig aan de ideale benuttingslijn volgens de vergelijking $k = z \pm 0,08$ (zie figuur 1C van deze bijlage), waarin de benuttingskromme voor de achteras de lijn $k = z - 0,08$ mag snijden en voor vertragsfactoren tussen 0,30 en 0,50 overeenstemt met de verhouding $z \geq k - 0,08$, en voor die tussen 0,50 en 0,61 overeenstemt met de verhouding $z \geq 0,5 k + 0,21$.
- 3.1.2.3. Voor alle vertragsfactoren tussen 0,15 en 0,30 in het geval van voertuigen van andere categorieën.

Aan deze voorwaarde wordt tevens geacht te zijn voldaan als bij een vertragsfactor tussen 0,15 en 0,30 de krommen van benutting van de wrijving van elke as gelegen zijn tussen twee lijnen evenwijdig aan de ideale benuttingslijn volgens de vergelijking $k = z \pm 0,08$ (zie figuur 1B van deze bijlage) en de benuttingskromme van de achteras bij een vertragsfactor $z \geq 0,3$ overeenstemt met de verhouding:

$$z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38).$$

- 3.1.3. Voor motorvoertuigen die aanhangwagens van categorie O₃ of O₄ met een drukluchtremstelsysteem mogen trekken:
- 3.1.3.1. Tijdens tests met uitgeschakelde energiebron, afgesloten toevoerleiding, een reservoir van 0,5 l aangesloten op de pneumatische bedieningsleiding en de systeemdruk op inschakel- en op uitschakelniveau, moet bij volledige indrukking van het bedieningsorgaan de druk aan de koppelingskop van de toevoerleiding en van de pneumatische bedieningsleiding tussen 650 en 850 kPa liggen, ongeacht de beladings-toestand van het voertuig.
- 3.1.3.2. Voor voertuigen met een elektrische bedieningsleiding moet bij volledige indrukking van het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem de waarde van de digitale remvraag overeenkomen met een druk tussen 650 en 850 kPa (zie ► **M1** ISO 11992:2003 met inbegrip van ISO 11992-2:2003 en Amd.1:2007 ◄).
- 3.1.3.3. Deze waarden moeten aantoonbaar aanwezig zijn in het motorvoertuig als het is losgekoppeld van de aanhangwagen. Het compatibiliteitsbereik in de figuren bedoeld in de punten 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 en 5.2 van deze bijlage mag het drukniveau van 750 kPa en/of de bijbehorende digitale vraagwaarde niet overschrijden (zie ► **M1** ISO 11992:2003 met inbegrip van ISO 11992-2:2003 en Amd.1:2007 ◄).
- 3.1.3.4. De druk aan de koppelingskop van de toevoerleiding moet ten minste 700 kPa zijn wanneer de systeemdruk op inschakelniveau is. Deze druk moet worden aangetoond zonder het bedrijfsremstelsysteem te bedienen.

- 3.1.4. Verificatie van de voorschriften van de punten 3.1.1 en 3.1.2

▼B

- 3.1.4.1. Om verificatie van naleving van de punten 3.1.1 en 3.1.2 van deze bijlage mogelijk te maken, moet de fabrikant de krommen van de benutting van wrijving voor de voor- en achterassen verstrekken, volgens de formule:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{p_1 + z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{p_2 - z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

De krommen moeten worden getekend voor elk van de volgende twee beladingstoestanden:

- 3.1.4.1.1. onbeladen, rijklaar voertuig met de bestuurder aan boord; bij een in chassis/cabine-uitvoering ter beschikking gesteld voertuig kan ter simulering van de massa van de carrosserie een last worden toegevoegd die niet meer bedraagt dan de door de fabrikant in bijlage 2 bij dit reglement opgegeven minimummassa;
- 3.1.4.1.2. beladen; indien verschillende mogelijkheden voor de lastverdeling zijn aangegeven, moet worden uitgegaan van die waarbij de vooras het zwaarst is belast.
- 3.1.4.2. Als het voor voertuigen met (permanente) aandrijving van alle wielen niet mogelijk is de mathematische verificatie volgens punt 3.1.4.1 uit te voeren, kan de fabrikant in plaats daarvan via een test op de volgorde van blokkering van de wielen verifiëren dat, voor alle vertragingfactoren tussen 0,15 en 0,8, de voorwielen tegelijk met of eerder dan de achterwielen blokkeren.
- 3.1.4.3. Procedure om de voorschriften van punt 3.1.4.2 te verifiëren
- 3.1.4.3.1. De blokkeringsvolgordetest moet worden uitgevoerd op een wegdek met een wrijvingscoëfficiënt van niet meer dan 0,3 en van ongeveer 0,8 (droog wegdek) vanaf de in punt 3.1.4.3.2 genoemde beginsnelheden.
- 3.1.4.3.2. Testsnelheden:
- 60 km/h, maar niet meer dan $0,8 v_{\max}$ voor vertragingen op een wegdek met een lage wrijvingscoëfficiënt;
- 80 km/h, maar niet meer dan $v_{\max}$ voor vertragingen op een wegdek met een hoge wrijvingscoëfficiënt.
- 3.1.4.3.3. De uitgeoefende kracht op het bedieningsorgaan mag groter zijn dan de toegelaten bedieningskrachten volgens bijlage 4, punt 2.1.1.
- 3.1.4.3.4. De kracht op het bedieningsorgaan moet zodanig worden uitgeoefend en opgevoerd dat het tweede wiel van het voertuig blokkeert tussen 0,5 en 1 s nadat is begonnen met het remmen, tot beide wielen van eenzelfde as blokkeren (andere wielen mogen ook blokkeren tijdens de test, bv. bij gelijktijdige blokkering).

▼B

- 3.1.4.4. De in punt 3.1.4.2 voorgeschreven tests moeten op elk wegdek tweemaal worden uitgevoerd. Als een van de tests niet wordt doorstaan, moet een derde test uitsluitel bieden.
- 3.1.4.5. Voor voertuigen met een regeneratief elektrisch remsysteem van categorie B, waarbij de regeneratieve elektrische remwerking wordt beïnvloed door het elektrische oplaadniveau, moet bij het tekenen van de krommen rekening worden gehouden met de component van de regeneratieve elektrische remwerking onder de minimum- en maximumvoorwaarden van de geleverde remkracht. Dit voorschrift is niet van toepassing als het voertuig is voorzien van een antiblokkeersysteem dat de met het regeneratieve elektrische remsysteem verbonden wielen bedient; in dat geval gelden de voorschriften van bijlage 13.
- 3.1.5. Trekkende voertuigen anders dan trekkers voor opleggers
- 3.1.5.1. Voor motorvoertuigen die een aanhangwagen van categorie O₃ of O₄ met een drukluchtremsysteem mogen trekken, moet de toegestane verhouding tussen de vertragsingsfactor T_M/P_M en de druk p_m binnen de in figuur 2 van deze bijlage aangegeven zones liggen voor alle drukwaarden tussen 20 en 750 kPa.
- 3.1.6. Trekkers voor opleggers
- 3.1.6.1. Trekkers met onbeladen oplegger. Een onbeladen combinatie wordt beschouwd als een rijklare trekker met de bestuurder aan boord en een aangekoppelde onbeladen oplegger. De dynamische belasting van de oplegger op de trekker wordt voorgesteld door een op de koppelschotel aangebrachte statische massa P_s gelijk aan 15 % van de maximale massa op de koppeling. De remkrachten moeten steeds worden geregeld tussen de toestand van „trekker met onbeladen oplegger” en die van „trekker alleen”; de remkrachten voor de toestand „trekker alleen” moeten worden geverifieerd.
- 3.1.6.2. Trekkers met beladen oplegger. Een beladen combinatie wordt beschouwd als een rijklare trekker met bestuurder aan boord en een aangekoppelde beladen oplegger. De dynamische belasting van de oplegger op de trekker wordt voorgesteld door een op de koppelschotel aangebrachte statische massa P_s gelijk aan:

$$P_s = P_{so} (1 + 0,45 z)$$

waarbij:

P_{so} het verschil is tussen de maximummassa van de trekker in beladen toestand en de ledige massa ervan.

Voor h wordt de volgende waarde aangehouden:

$$h = \frac{h_o \cdot P_o + h_s \cdot P_s}{P}$$

waarbij:

h_o de hoogte van het zwaartepunt van de trekker is;

h_s de hoogte van de koppeling is waarop de oplegger rust;

P_o de massa van de trekker alleen in onbeladen toestand is;

▼ B

en:

$$P = P_o + P_s = \frac{P_1 + P_2}{g}$$

- 3.1.6.3. Voor voertuigen met een drukluchtremsysteem moet de toegestane verhouding tussen de vertragingsfactor T_M/P_M en de druk p_m binnen de in figuur 3 van deze bijlage aangegeven zones liggen voor alle drukwaarden tussen 20 en 750 kPa.

3.2. Voertuigen met meer dan twee assen

Op voertuigen met meer dan twee assen zijn de voorschriften van punt 3.1 van deze bijlage van toepassing. De voorschriften van punt 3.1.2 van deze bijlage voor de volgorde van wielblokkering worden geacht te zijn nageleefd als bij een vertragingsfactor tussen 0,15 en 0,30 de wrijving benut door ten minste één van de voorassen groter is dan die benut door ten minste één van de achterassen.

4. VOORSCHRIFTEN VOOR OPLEGGERS

4.1. Voor opleggers met een drukluchtremsysteem:

- 4.1.1. De toelaatbare verhouding tussen de vertragingsfactor T_R/P_R en de druk p_m moet liggen binnen twee zones die uit de figuren 4A en 4B kunnen worden afgeleid voor alle drukwaarden tussen 20 en 750 kPa, in beladen en onbeladen toestand. Dit geldt voor alle toegestane belastingsvoorwaarden van de opleggerassen.

- 4.1.2. Als aan de voorschriften van punt 4.1.1 van deze bijlage niet kan worden voldaan in samenhang met de voorschriften van punt 3.1.2.1 van bijlage 4 bij dit reglement voor opleggers met een K_c -factor van minder dan 0,8, moet de oplegger beantwoorden aan de in punt 3.1.2.1 van bijlage 4 aangegeven minimumremwerking en voorzien zijn van een antiblokkeersysteem volgens bijlage 13 bij dit reglement, met uitsluiting van het compatibiliteitsvoorschrift van punt 1 van die bijlage.

5. VOORSCHRIFTEN VOOR AANHANGWAGENS EN MIDDENAS-AANHANGWAGENS

5.1. Voor aanhangwagens met een drukluchtremsysteem:

5.1.1. Voor tweeassige aanhangwagens gelden de volgende voorschriften:

5.1.1.1. Voor k-waarden tussen 0,2 en 0,8 ⁽⁷⁾:

$$z \geq 0,1 + 0,85 (k - 0,2)$$

- 5.1.1.2. Voor alle beladingstoestanden van het voertuig mag de kromme van benutting van de wrijving voor de achteras niet boven die voor de vooras liggen voor alle vertragingsfactoren tussen 0,15 en 0,30. Aan deze voorwaarde wordt tevens geacht te zijn voldaan als bij een vertragingsfactor tussen 0,15 en 0,30 de krommen van benutting van de wrijving voor elke as gelegen zijn tussen twee lijnen evenwijdig aan

⁽⁷⁾ De bepalingen van punt 3.1.1 of 5.1.1 doen geen afbreuk aan de voorschriften van bijlage 4 bij dit reglement met betrekking tot de remwerking. Als tijdens tests volgens punt 3.1.1 of 5.1.1 echter een hogere remwerking wordt verkregen dan volgens bijlage 4 vereist is, zijn de bepalingen van toepassing betreffende de krommen van benutting van de wrijving binnen de gebieden van de figuren 1A, 1B en 1C van deze bijlage die worden begrensd door de rechten $k = 0,8$ en $z = 0,8$.

▼B

de ideale benuttingslijn volgens de vergelijkingen $k = z + 0,08$ en $k = z - 0,08$ (zie figuur 1B van deze bijlage) en de benuttingskromme voor de achteras bij een vertragingsfactor $z \geq 0,3$ overeenstemt met de verhouding:

$$z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38).$$

- 5.1.1.3. Ter verificatie van naleving van de voorschriften van de punten 5.1.1.1 en 5.1.1.2 moet de procedure van punt 3.1.4 worden gevolgd.

- 5.1.2. Op aanhangwagens met meer dan twee assen zijn de voorschriften van punt 5.1.1 van deze bijlage van toepassing. De voorschriften van punt 5.1.1 van deze bijlage voor de volgorde van wielblokkering worden geacht te zijn nageleefd als bij een vertragingsfactor tussen 0,15 en 0,30 de wrijving benut door ten minste één van de voorassen groter is dan die benut door ten minste één van de achterassen.

- 5.1.3. De toelaatbare verhouding tussen de vertragingsfactor T_R/P_R en de druk p_m moet binnen de aangegeven zones in figuur 2 van deze bijlage liggen voor alle drukwaarden tussen 20 en 750 kPa, in beladen en onbeladen toestand.

- 5.2. Voor middenasaanhangwagens met een drukluchtremstelsel:

- 5.2.1. De toelaatbare verhouding tussen de vertragingsfactor T_R/P_R en de druk p_m moet liggen binnen twee zones die uit figuur 2 kunnen worden afgeleid door de verticale schaal te vermenigvuldigen met 0,95. Aan dit voorschrift moet worden voldaan bij alle drukwaarden tussen 20 en 750 kPa, in beladen en onbeladen toestand.

- 5.2.2. Als niet kan worden voldaan aan de voorschriften van punt 3.1.2.1 van bijlage 4 bij dit reglement wegens onvoldoende wrijving, moet de middenasaanhangwagen worden voorzien van een antiblokkeersysteem volgens bijlage 13 bij dit reglement.

6. VOORSCHRIFTEN WAARAAN MOET WORDEN VOLDAAN BIJ UITVAL VAN DE REMKRACHTVERDELER

Als aan de voorschriften van deze bijlage wordt voldaan middels een bijzondere inrichting (bv. mechanisch bediend door de ophanging van het voertuig), moet het bij uitval van de bediening van die inrichting mogelijk zijn het voertuig tot stilstand te brengen volgens de voorschriften voor de hulpremwerking in het geval van motorvoertuigen; voor motorvoertuigen die een aanhangwagen met drukluchtremsen mogen trekken, moet een druk aan de koppelingskop van de bedieningsleiding kunnen worden bereikt binnen het in punt 3.1.3 van deze bijlage aangegeven gebied. Bij uitval van de bediening van de inrichting op de aanhangwagen moet ten minste 30 % van de voor het voertuig voorgeschreven bedrijfsremwerking kunnen worden verkregen.

▼B**7. OPSCHRIFTEN**

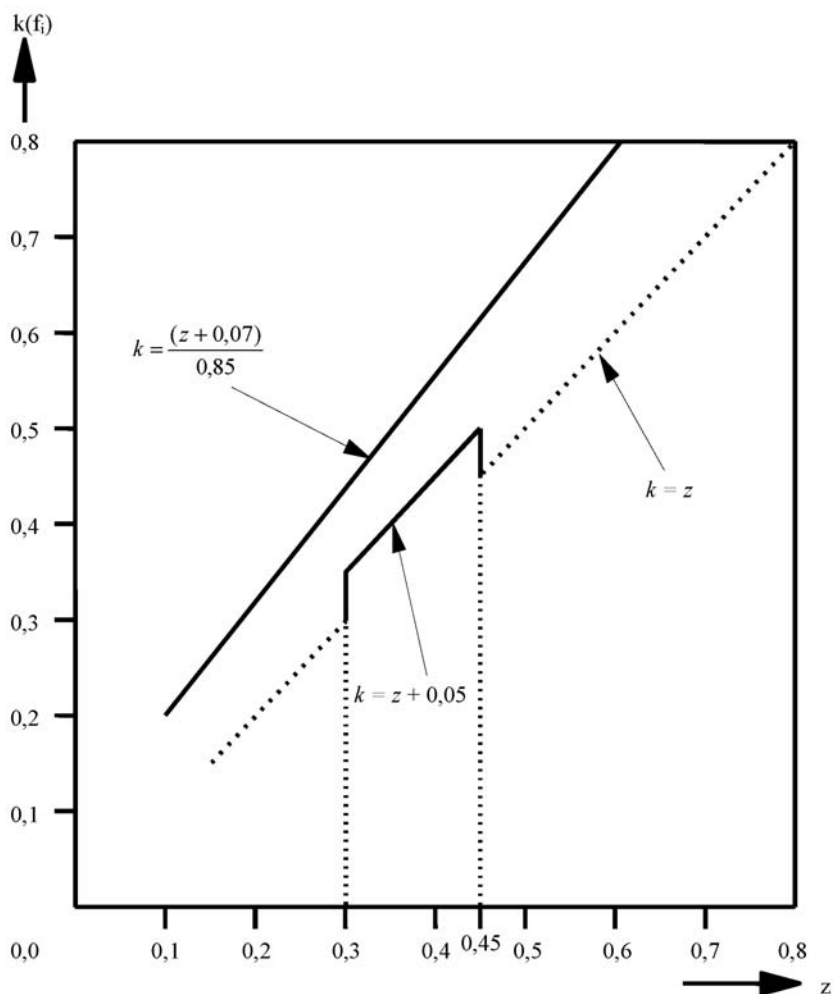
- 7.1. Op voertuigen die voldoen aan de voorschriften van deze bijlage middels een door de ophanging van het voertuig mechanisch bediende inrichting, moet een opschrift zijn aangebracht dat het bereik van de nuttige slag van de inrichting aangeeft tussen de standen voor de onbeladen en de beladen toestand van het voertuig, en dat alle overige gegevens vermeldt om de instelling van de inrichting te kunnen controleren.
- 7.1.1. Als een remlastafhankelijke inrichting op andere wijze wordt bediend via de ophanging van het voertuig, moeten op het voertuig opschriften staan aan de hand waarvan de instelling van de inrichting kan worden gecontroleerd.
- 7.2. Als aan de voorwaarden van deze bijlage wordt voldaan met een inrichting die de luchtdruk in de overbrenging van het remsysteem regelt, moeten de asbelasting op de grond, de nominale uitlaatdruk van de inrichting en een inlaatdruk van minimaal 80 % van de maximumontwerpinlaatdruk, volgens opgave van de voertuigfabrikant, op het voertuig worden vermeld voor de volgende beladingstoestanden:
- 7.2.1. Technisch toelaatbare maximumasbelasting voor de as(sen) die de inrichting bedient (bedienen);
- 7.2.2. Asbelasting(en) die overeenkomt (overeenkomen) met de massa van het voertuig in onbeladen, rijklare toestand volgens punt 13 van bijlage 2 bij dit reglement;
- 7.2.3. De asbelasting(en) die bij benadering overeenkomt (overeenkomen) met het voertuig en de voorgestelde carrosserie in rijklare toestand, als de asbelasting(en) van punt 7.2.2 betrekking heeft (hebben) op een chassis/cabinecombinatie;
- 7.2.4. De door de fabrikant opgegeven asbelasting(en) om de instelling van de inrichting in bedrijf te kunnen controleren, als deze anders is (zijn) dan de in de punten 7.2.1, 7.2.2 en 7.2.3 aangegeven belastingen.
- 7.3. In punt 14.7 van bijlage 2 bij dit reglement moeten gegevens worden vermeld aan de hand waarvan naleving van de voorschriften van de punten 7.1 en 7.2 kan worden gecontroleerd.
- 7.4. De in de punten 7.1 en 7.2 van deze bijlage bedoelde opschriften moeten op een zichtbare plaats onuitwisbaar zijn aangebracht. Figuur 5 bevat een voorbeeld van de opschriften voor een mechanisch bediende inrichting op een voertuig met drukluchtremmen.
- 7.5. Elektronisch geregelde remkrachtverdelers die niet aan de voorschriften van de punten 7.1, 7.2, 7.3 en 7.4 kunnen voldoen, moeten zelf de functies kunnen controleren die van invloed zijn op de remkrachtverdeling. Daarnaast moet het, als het voertuig stil staat, mogelijk zijn de controles van punt 1.3.1 uit te voeren door de nominale vraagdruk bij aanvang van het remmen tot stand te brengen, voor de beladen en de onbeladen toestand.

▼ B**8. TEST VAN HET VOERTUIG**

Bij typegoedkeuring controleert de technische dienst of het voertuig voldoet aan de voorschriften van deze bijlage en voert zij hiertoe zo nodig aanvullende tests uit. Het rapport van eventuele aanvullende tests wordt gevoegd bij het typegoedkeuringsrapport.

*Figuur 1A***Bepaalde voertuigen van categorie N₁**

(zie punt 3.1.2.1 van deze bijlage)

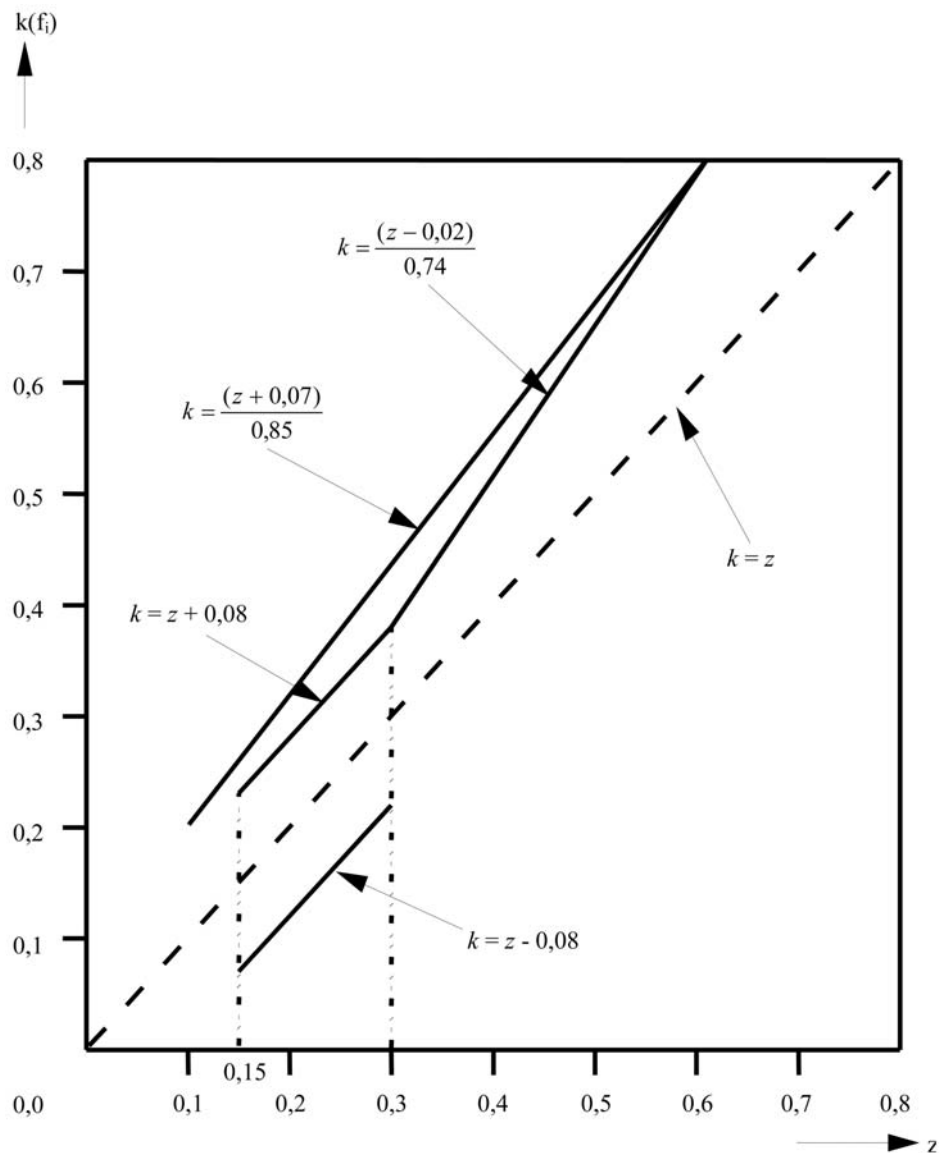


▼ B

Figuur 1B

Voertuigen die niet tot de categorie N₁ behoren en aanhangwagens

(zie de punten 3.1.2.3 en 5.1.1.2 van deze bijlage)



Opmerking: De ondergrens $k = z - 0,08$ is niet van toepassing op de benutting van wrijving door de achteras.

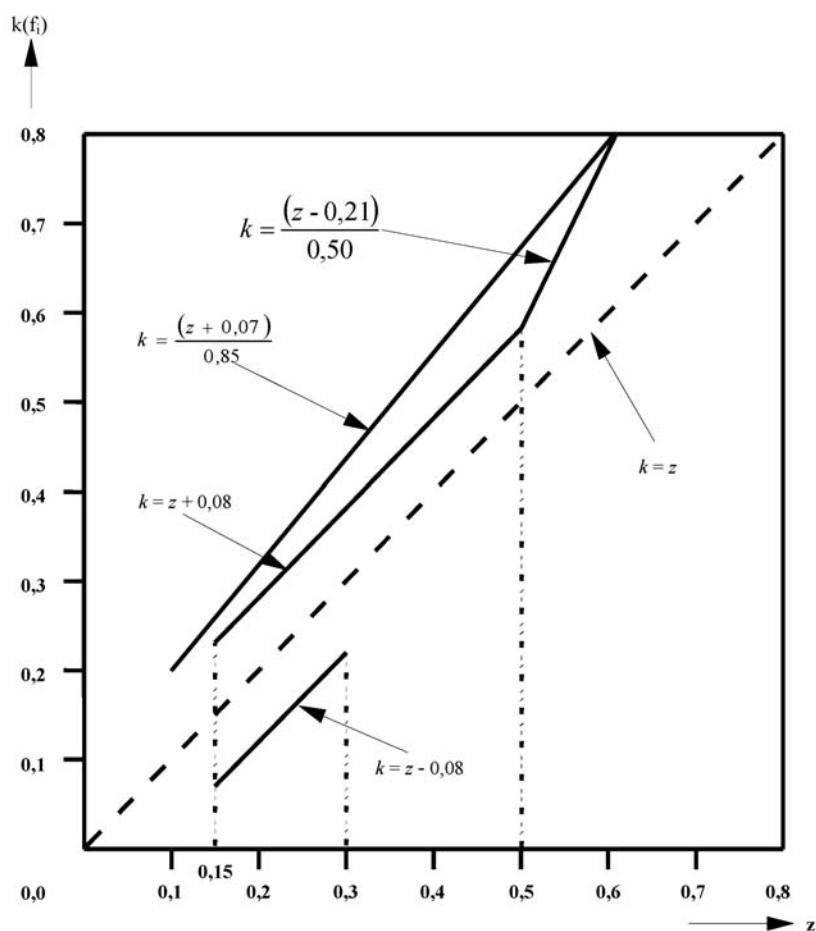
▼ B

Figuur 1C

Voertuigen van categorie N₁

(met bepaalde uitzonderingen na 1 oktober 1990)

(zie punt 3.1.2.2 van deze bijlage)



Opmerking: De ondergrens $k = z - 0,08$ is niet van toepassing op de benutting van wrijving door de achteras.

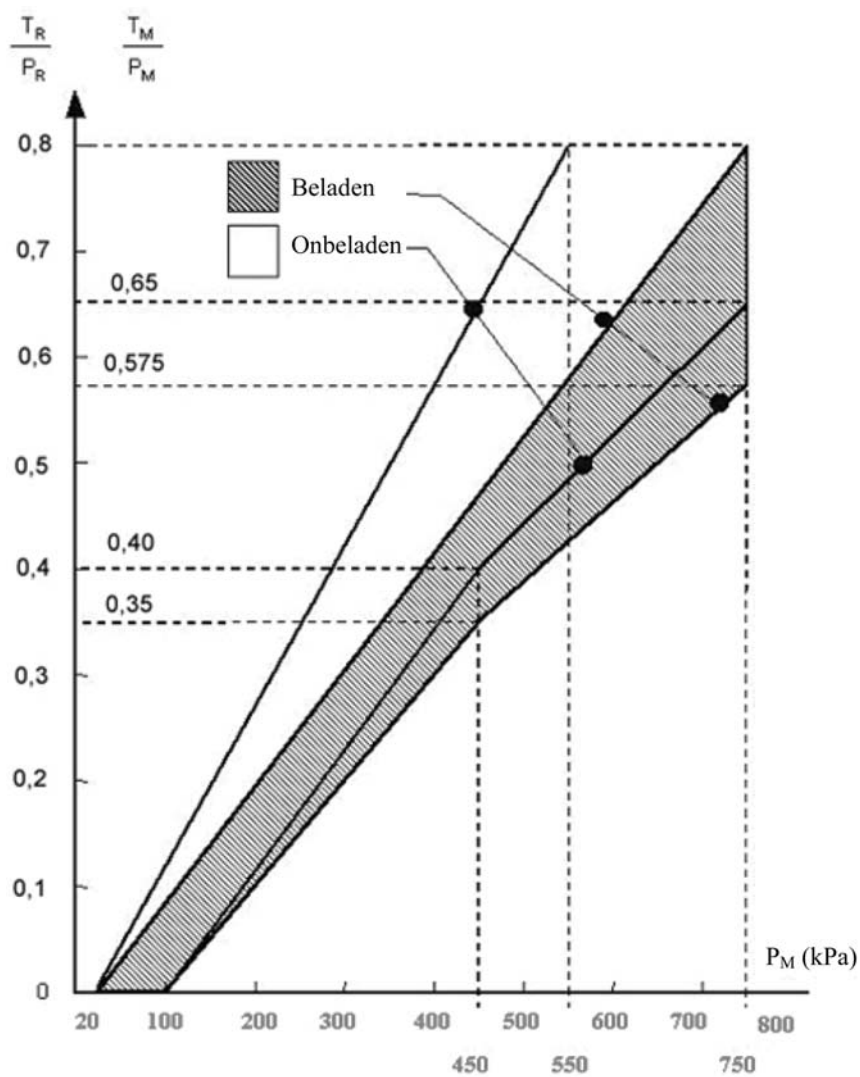
▼ B

Figuur 2

Trekende voertuigen en aanhangwagens

(geen trekkers voor opleggers en geen opleggers)

(zie punt 3.1.5.1 van deze bijlage)



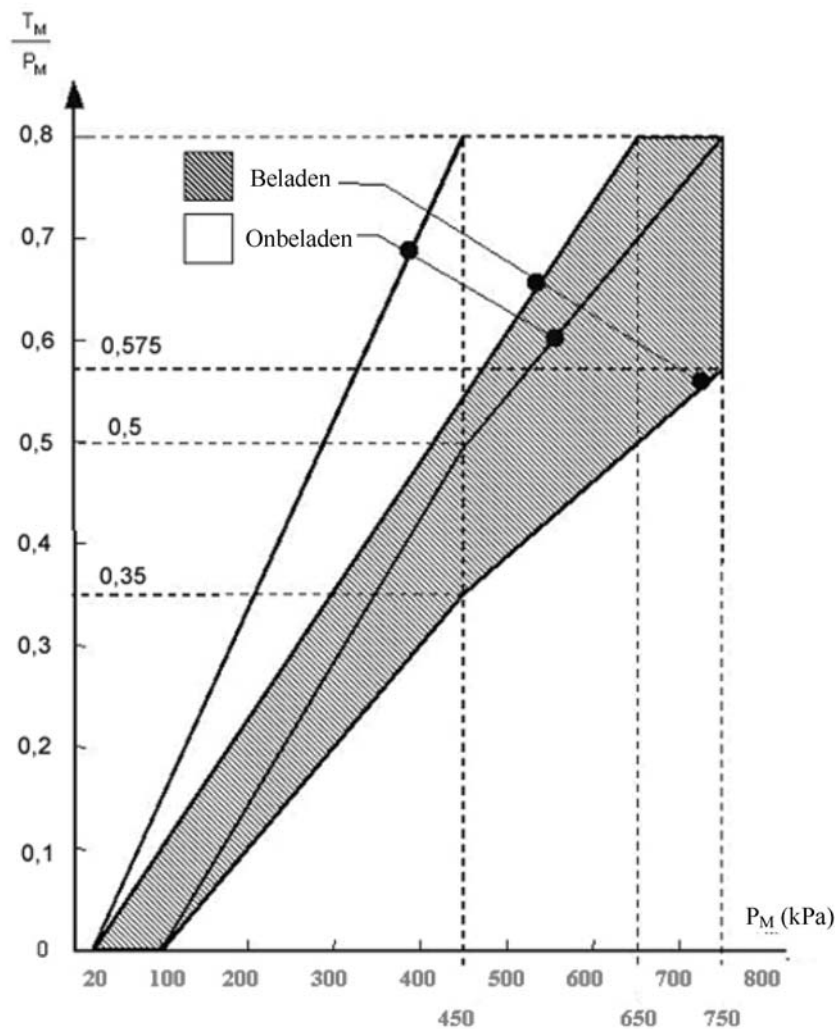
Opmerking: De volgens deze grafiek vereiste verhoudingen zijn naar evenredigheid ook geldig voor beladingstoestanden tussen de beladen en onbeladen toestand en moeten automatisch tot stand worden gebracht.

▼ B

Figuur 3

Trekkers voor opleggers

(zie punt 3.1.6.3 van deze bijlage)



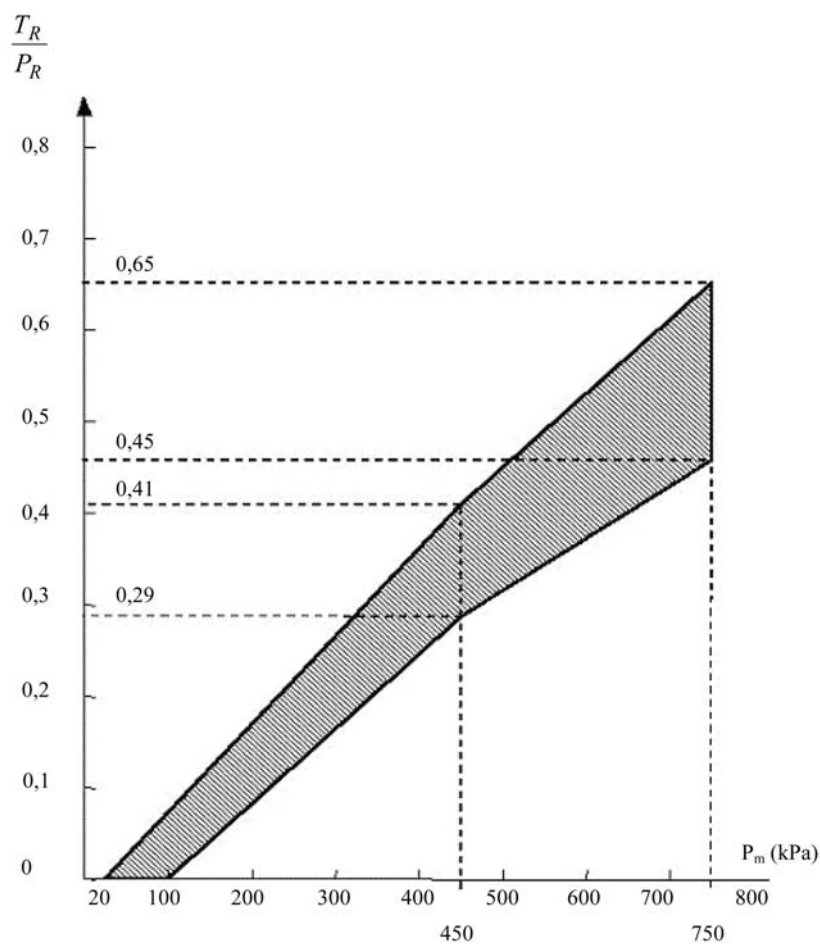
Opmerking: De volgens deze grafiek vereiste verhoudingen zijn naar evenredigheid ook geldig voor beladingstoestanden tussen de beladen en onbeladen toestand en moeten automatisch tot stand worden gebracht.

▼ B

Figuur 4A

Opleggers

(zie punt 4 van deze bijlage)



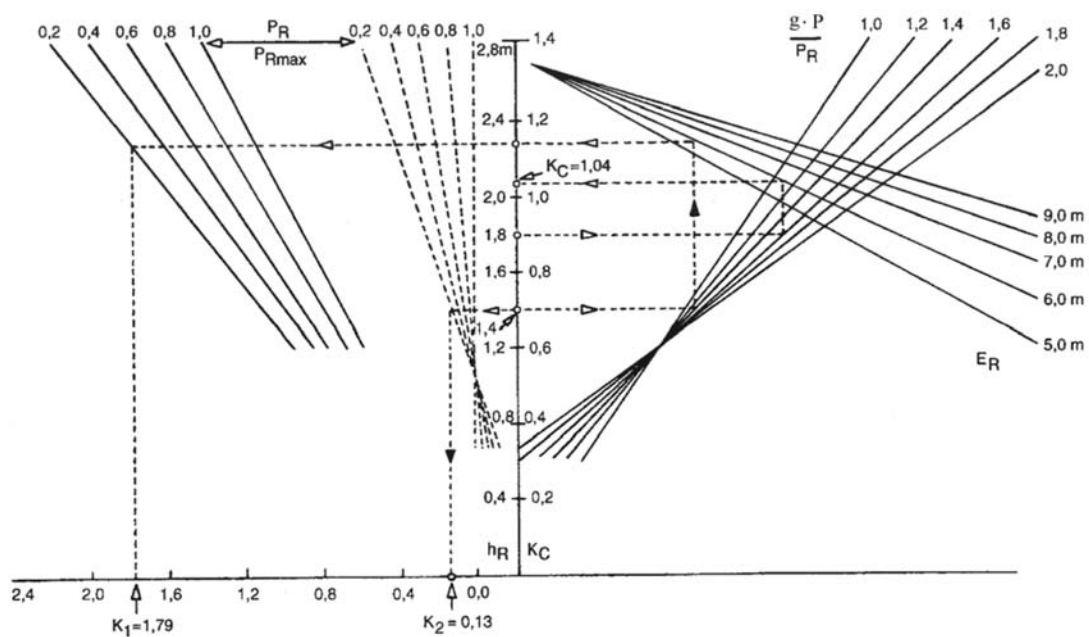
Opmerking: De verhouding tussen de vertragsingsfactor T_R/P_R en de druk in de bedieningsleiding voor de beladen en de onbeladen toestand worden als volgt bepaald:

De factoren K_c (beladen) en K_v (onbeladen) worden vastgesteld aan de hand van figuur 4B. De gebieden die overeenkomen met de beladen en onbeladen toestand kunnen worden bepaald door vermenigvuldiging van de waarde van de ordinaten van de onder- en bovengrenzen van het in figuur 4A gearceerde gebied met factor K_c respectievelijk K_v .

▼ B

Figuur 4B

(zie punt 4 en figuur 4A van deze bijlage)



▼B

TOELICHTING BIJ HET GEBRUIK VAN FIGUUR 4B

1. Figuur 4B is afgeleid van de formule:

$$K = \left[1,7 - \frac{0,7P_R}{P_{Rmax}} \right] \left[1,35 - \frac{0,96}{E_R} \left(1,0 + (h_R - 1,2) \frac{g \cdot P}{P_R} \right) \right] - \left[1,0 - \frac{P_R}{P_{Rmax}} \right] \left[\frac{h_R - 1,0}{2,5} \right]$$

2. Beschrijving van de gebruikswijze aan de hand van een uitgewerkt voorbeeld
- 2.1. De onderbroken lijnen in figuur 4B hebben betrekking op de bepaling van de factoren K_C en K_V voor een voertuig volgens onderstaande waarden:

	Beladen	Onbeladen
P	24 ton (240 kN)	4,2 ton (42 kN)
P_R	150 kN	30 kN
P_{Rmax}	150 kN	150 kN
h_R	1,8 m	1,4 m
E_R	6,0 m	6,0 m

In de volgende punten hebben de getallen tussen haakjes uitsluitend betrekking op het voertuig dat wordt gebruikt ter illustratie van de gebruikswijze van figuur 4B.

- 2.2. Berekening van de verhoudingen

- a) $\left[\frac{g \cdot P}{P_R} \right]$ beladen (= 1,6)
- b) $\left[\frac{g \cdot P}{P_R} \right]$ onbeladen (= 1,4)
- c) $\left[\frac{P_R}{P_{Rmax}} \right]$ onbeladen (= 0,2)

- 2.3. Bepaling van de correctiefactor in beladen toestand, K_C :

- a) Begin bij de desbetreffende waarde van h_R ($h_R = 1,8$ m)
- b) Ga horizontaal tot aan de desbetreffende lijn $g \cdot P/P_R$ ($g \cdot P/P_R = 1,6$)
- c) Ga verticaal naar de desbetreffende lijn E_R ($E_R = 6,0$ m)
- d) Ga horizontaal naar de K_C -schaal; K_C is de gezochte correctiefactor voor beladen toestand ($K_C = 1,04$).

- 2.4. Bepaling van de correctiefactor in onbeladen toestand, K_V :

- 2.4.1. Bepaling van de factor K_2 :

- a) Begin bij de desbetreffende waarde van h_R ($h_R = 1,4$ m)
- b) Ga horizontaal tot aan de desbetreffende lijn P_R/P_{Rmax} binnen de groep krommen die zich het dichtst bij de verticale as bevinden ($P_R/P_{Rmax} = 0,2$)

▼ B

- c) Ga verticaal naar de horizontale as en lees de waarde van K_2 af ($K_2 = 0,13$ m).

2.4.2. Bepaling van de factor K_1 :

- a) Begin bij de desbetreffende waarde van h_R ($h_R = 1,4$ m)
- b) Ga horizontaal tot aan de desbetreffende lijn $g \cdot P/P_R$ ($g \cdot P/P_R = 1,4$)
- c) Ga verticaal naar de desbetreffende lijn E_R ($E_R = 6,0$ m)
- d) Ga horizontaal tot aan de desbetreffende lijn P_R/P_{Rmax} binnen de groep krommen die zich het verst van de verticale as bevinden ($P_R/P_{Rmax} = 0,2$)
- e) Ga verticaal naar de horizontale as en lees de waarde van K_1 af ($K_1 = 1,79$).

2.4.3. Bepaling van de factor K_V :

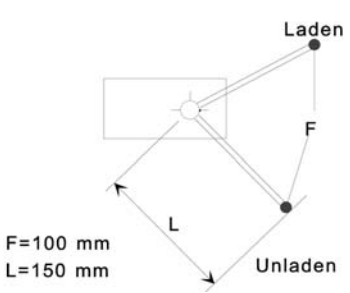
De correctiefactor in onbeladen toestand K_V wordt verkregen uit de vergelijking:

$$K_V = K_1 - K_2 \cdot (K_V = 1,66)$$

Figuur 5

Remlastafhankelijke inrichting

(zie punt 7.4 van deze bijlage)

Bedieningsgegevens	Belading voertuig	Belasting as 2 op de grond [daN]	Inlaatdruk [kPa]	Nominale uitlaatdruk [kPa]
 F=100 mm L=150 mm Laden = Beladen Unladen = Onbeladen	Beladen	10 000	600	600
	Onbeladen	1 500	600	240

▼B*BIJLAGE 11***Gevallen waarin tests van type I en/of II (of IIA) of III niet behoeven te worden uitgevoerd**

1. In de volgende gevallen behoeven tests van type I en/of II (of IIA) of III niet te worden uitgevoerd op een voor goedkeuring ter beschikking gesteld voertuig:
 - 1.1. Het voertuig is een trekkend of getrokken voertuig dat, wat banden, de opgenomen remenergie per as en de wijze van montage van band en remsamenstelling betreft, qua remwerking identiek is aan een trekkend of getrokken voertuig dat:
 - 1.1.1. met goed gevolg een test van type I en/of II (of IIA) of III heeft ondergaan; en
 - 1.1.2. wat de opgenomen remenergie betreft, is goedgekeurd voor een massa per as die niet kleiner is dan die van het betrokken voertuig.
 - 1.2. Het betrokken voertuig is een trekkend of getrokken voertuig waarvan de as of assen voor wat banden, opgenomen remenergie per as en de wijze van montage van banden en remsamenstelling betreft, qua remwerking identiek is (zijn) aan de as(sen) die afzonderlijk met goed gevolg de test van type I en/of II (of IIA) of III heeft (hebben) ondergaan voor een massa per as die niet kleiner is dan die van het betrokken voertuig, mits de opgenomen remenergie per as niet groter is dan de opgenomen energie per as tijdens de referentietest(s) van de afzonderlijke as.
 - 1.3. Het betrokken voertuig is uitgerust met een continuremsysteem, anders dan de motorrem, dat identiek is aan een continuremsysteem dat al is getest onder de volgende omstandigheden:
 - 1.3.1. het continuremsysteem heeft bij een test op een helling van ten minste 6 % (test van type II) of van ten minste 7 % (test van type IIA) geheel alleen een voertuig gestabiliseerd waarvan de maximummassa tijdens de test ten minste gelijk was aan de maximummassa van het voertuig dat voor goedkeuring ter beschikking is gesteld;
 - 1.3.2. bij voornoemde test moet worden geverifieerd dat de rotatiesnelheid van de draaiende delen van het continuremsysteem zodanig is dat, bij een rijsnelheid van 30 km/h van het testvoertuig, het verdragingskoppel ten minste gelijk is aan het bij de test van punt 1.3.1 geleverde verdragingskoppel.
 - 1.4. Het betrokken voertuig is een aanhangwagen met luchtdrukremmen met S-nok of schijfremmen⁽¹⁾ dat voldoet aan de verificatievoorschriften van aanhangsel 2 van deze bijlage inzake de vergelijking van karakteristieken met die opgenomen in een testrapport van een referentieas zoals weergegeven in aanhangsel 3 van deze bijlage.

▼M1

2. In de zin van de punten 1.1, 1.2 en 1.3 wordt onder „identiek” verstaan: identiek ten aanzien van de geometrische en mechanische eigenschappen van de onderdelen van het in deze punten bedoelde voertuig alsmede ten aanzien van de voor die onderdelen gebruikte materialen.

⁽¹⁾ Andere remconstructies kunnen worden goedgekeurd na overlegging van gelijkwaardige informatie.

▼ M1

Aanhangwagens worden geacht ten aanzien van de punten 1.1 en 1.2 aan deze voorschriften te voldoen als de in aanhangsel 2, punt 3.7, van deze bijlage bedoelde as- en remidentificatiecodes voor de testaanhangwagens zijn opgenomen in een rapport voor een referentieas/referentierem.

Een „referentieas/referentierem” is een as/rem waarvoor een testrapport als bedoeld in aanhangsel 2, punt 3.9, van deze bijlage bestaat.

▼ B

3. Bij toepassing van bovenstaande voorschriften moeten in de mededeling over de goedkeuring (bijlage 2 bij dit reglement) de volgende bijzonderheden worden opgenomen:
 - 3.1. In het geval van punt 1.1 wordt het goedkeuringsnummer van het aan de referentietest van type I en/of II (of IIA) of III onderworpen voertuig opgegeven.
 - 3.2. In het geval van punt 1.2 wordt tabel I in aanhangsel 1 van deze bijlage ingevuld.
 - 3.3. In het geval van punt 1.3 wordt tabel II in aanhangsel 1 van deze bijlage ingevuld.
 - 3.4. Indien punt 1.4 van toepassing is, wordt tabel III in aanhangsel 1 van deze bijlage ingevuld.
4. Als de aanvrager van een goedkeuring in een overeenkomstsluitend land dat dit reglement toepast, verwijst naar een goedkeuring verleend in een ander overeenkomstsluitend land dat dit reglement toepast, moet hij de hierop betrekking hebbende bescheiden overleggen.

▼B*AANHANGSEL 1**Tabel I***▼M1**

	Assen van het voertuig			Referentieassen		
	Statische massa (P) ⁽¹⁾	Benodigde remkracht op wielen	Snelheid	Testmassa (P _e) ⁽¹⁾	Ontwikkelde remkracht op wielen	Snelheid
	kg	N	km/h	kg	N	km/h
As 1						
As 2						
As 3						
As 4						

⁽¹⁾ Zie aanhangsel 2, punt 2.1, van deze bijlage.

▼B*Tabel II*

Totale massa van het voor goedkeuring ter beschikking gestelde voertuig kg

Benodigde remkracht op wielenN

Benodigd vertragingskoppel op de hoofdas van het continuëmsysteemNm

Verkregen vertragingskoppel op de hoofdas van het continuëmsysteem
(volgens figuur) Nm

Tabel III

REFERENTIEAS
(kopie bijgevoegd)

RAPPORTNR.

Datum

▼M1

	Type I	Type III
Remkracht per as (N) (zie punt 4.2.1 van aanhangsel 2)		
As 1	T ₁ = % F _e	T ₁ = % F _e
As 2	T ₂ = % F _e	T ₂ = % F _e
As 3	T ₃ = % F _e	T ₃ = % F _e

▼B

Voorspelde slag remcilinder (mm) (zie punt 4.3.1.1 van aanhangsel 2)		
As 1	S ₁ =	s ₁ =
As 2	S ₂ =	s ₂ =
As 3	S ₃ =	s ₃ =

▼B

	Type I		Type III
Gemiddelde afgegeven duw/trekkraft (N) (zie punt 4.3.1.2 van aanhangsel 2)			
As 1	Th _{A1} =		Th _{A1} =
As 2	Th _{A2} =		Th _{A2} =
As 3	Th _{A3} =		Th _{A3} =
Remwerking (N) (zie punt 4.3.1.4 van aanhangsel 2)			
As 1	T ₁ =		T ₁ =
As 2	T ₂ =		T ₂ =
As 3	T ₃ =		T ₃ =
	Resultaat test aanhang- wagen type 0 (E)	Type I warm (voorspeld)	Type III warm (voorspeld)
Remwerking voertuig (zie punt 4.3.2 van aanhangsel 2)			
Voorschriften remwerking warme toestand (zie punten 1.5.3, 1.6.3 en 1.7.2 van bijlage 4)		≥ 0,36 en ≥ 0,60 E	≥ 0,40 en ≥ 0,60 E

▼M1

▼B*AANHANGSEL 2***Alternatieve procedures voor tests van type I en type III voor aanhangwagenremmen**

1. ALGEMEEN
- 1.1. Overeenkomstig punt 1.4 van deze bijlage kunnen bij de typegoedkeuring van het voertuig de tests van type I of III vervallen, mits de onderdelen van het remsysteem voldoen aan de voorschriften van dit aanhangsel en de resulterende voorspelde remwerking beantwoordt aan de voorschriften van dit reglement voor de desbetreffende voertuigcategorie.
- 1.2. Tests volgens de in dit aanhangsel beschreven methoden worden geacht te voldoen aan voornoemde voorschriften.
- 1.2.1. Tests die zijn uitgevoerd volgens punt 3.5.1 van dit aanhangsel vanaf supplement 7 op wijzigingenreeks 09 en positief zijn, worden geacht te beantwoorden aan de bepalingen van punt 3.5.1 van dit aanhangsel, zoals laatstelijk gewijzigd. Bij gebruik van deze alternatieve procedure moet het testrapport verwijzen naar het originele testrapport waaraan de testresultaten zijn ontleend voor het nieuwe bijgewerkte rapport. Er moeten evenwel nieuwe tests worden uitgevoerd volgens de voorschriften van de laatstelijk gewijzigde versie van dit reglement.

▼M1

- 1.2.2. Tests die overeenkomstig dit aanhangsel voor de inwerkingtreding van supplement 2 op wijzigingenreeks 11 van dit reglement zijn uitgevoerd en die in combinatie met eventuele ondersteunende gegevens van de fabrikant van het voertuig, de as of de rem voldoende informatie opleveren om aan de voorschriften van supplement 2 op wijzigingenreeks 11 te voldoen, mogen worden gebruikt voor een nieuw rapport of voor de uitbreiding van een bestaand testrapport zonder dat feitelijke tests uitgevoerd moeten worden.

▼B

- 1.3. Tests die zijn uitgevoerd volgens punt 3.6 van dit aanhangsel en de resultaten die zijn gerapporteerd in deel 2 van aanhangsel 3 of 4, kunnen dienen om naleving van de voorschriften van punt 5.2.2.8.1 van dit reglement aan te tonen.
- 1.4. De rem(men) moet(en) voorafgaand aan de test van type III worden ingesteld volgens de volgende procedures, naargelang het geval:
 - 1.4.1. Voor aanhangwagens met een drukluchtremstelsysteem moeten de remmen zodanig zijn ingesteld dat de automatische afstelinrichting van de remmen kan functioneren. Hiertoe moet de slag van de remcilinder als volgt worden ingesteld:

$$S_0 \geq 1,1 \times S_{\text{bijstel}} \quad (\text{de bovengrens mag niet hoger zijn dan een door de fabrikant aanbevolen waarde}),$$

waarbij:

S_{bijstel} gelijk is aan de bijstelslag volgens de specificatie van de fabrikant van de automatische afstelinrichting, d.w.z. de slag waarbij de inrichting begint de vrije slag van de rem bij te stellen met een cilinderdruk van 100 kPa.

▼ B

Als in overleg met de technische dienst is vastgesteld dat de slag van de remcilinder niet goed kan worden gemeten, moet de begininstelling worden overeengekomen met de technische dienst.

Nadat aan voornoemde voorwaarde is voldaan, wordt 50 keer achtereen geremd bij een remcilinderdruk van 200 kPa. Vervolgens wordt één keer geremd met een remcilinderdruk van minstens 650 kPa.

- 1.4.2. Voor aanhangwagens met hydraulisch bediende schijfremmen worden instelvoorschriften niet nodig geacht.
- 1.4.3. Voor aanhangwagens met hydraulisch bediende trommelremmen moeten de remmen zijn ingesteld volgens de specificaties van de fabrikant.
- 1.5. Voor aanhangwagens met een inrichting voor automatische remafstelling moeten de remmen voorafgaand aan de hieronder beschreven test van type I worden ingesteld volgens de procedure van punt 1.4.

▼ M1

2. SYMBOLEN EN DEFINITIES

2.1. Symbolen

P = deel van de voertuigmassa dat in statische toestand door de as wordt gedragen

F = loodrechte reactiekracht van het wegdek op de as in statische toestand = P_g

F_R = totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op alle wielen van de aanhangwagen in statische toestand

F_e = testasbelasting

P_e = F_e / g

g = zwaartekrachtversnelling: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

C = invoerkoppel

C_0 = aanlegkoppel, zie definitie in punt 2.2.2

$C_{0,dec}$ = opgegeven aanlegkoppel

C_{max} = opgegeven maximuminvoerkoppel

R = rolstraal van de banden (dynamisch)

T = remkracht in contactvlak band/wegdek

T_R = totale remkracht in contactvlak band/wegdek van de aanhangwagen

M = remkoppel = $T \cdot R$

z = vertragsingsfactor = T/F of $M/(R \cdot F)$

s = cilinderslag (werkslag plus vrije slag)

▼ **M1**

s_p = zie bijlage 19, aanhangsel 9

Th_A = zie bijlage 19, aanhangsel 9

l = lengte van de hefboom

r = binnenstraal van de remtrommels of effectieve straal van de remschijven

p = remdruk

Opmerking: Symbolen met het suffix „e” betreffen parameters van de referentieremtest. Dit mag zo nodig aan andere symbolen worden toegevoegd.

2.2. Definities

2.2.1. Massa van een schijf of trommel

2.2.1.1. De „opgegeven massa” is de door de fabrikant opgegeven massa die een representatieve massa van de rem met deze identificatiecode is (zie punt 3.7.2.2).

2.2.1.2. De „nominale testmassa” is de door de fabrikant gespecificeerde massa van de schijf of trommel waarmee de desbetreffende test door de technische dienst wordt verricht.

2.2.1.3. De „feitelijke testmassa” is de voorafgaand aan de test door de technische dienst gemeten massa.

2.2.2. „Aanlegkoppel”:

2.2.2.1. Het aanlegkoppel C_0 is het invoerkoppel dat nodig is om een meetbaar remkoppel te verkrijgen. Dit koppel kan worden bepaald door extrapolatie van metingen binnen een bereik van maximaal 15 % vertragingfactor of met een gelijkwaardige methode (bijv. bijlage 10, punt 1.3.1.1).

2.2.2.2. Het aanlegkoppel $C_{0,dec}$ is het door de fabrikant opgegeven aanlegkoppel dat een representatief aanlegkoppel voor de rem is (zie punt 3.7.2.2.1) en dat nodig is om diagram 2 van bijlage 19 te produceren.

2.2.2.3. Het aanlegkoppel $C_{0,e}$ wordt met de in punt 2.2.2.1 beschreven procedure bepaald en wordt door de technische dienst aan het eind van de test gemeten.

2.2.3. „Buitendiameter van een schijf”:

2.2.3.1. De „opgegeven buitendiameter” is de door de fabrikant opgegeven buitendiameter van een schijf die een representatieve buitendiameter van de schijf is (zie punt 3.7.2.2.1).

2.2.3.2. De „nominale buitendiameter” is de door de fabrikant gespecificeerde buitendiameter van de schijf waarmee de desbetreffende test door de technische dienst wordt verricht.

2.2.3.3. De „feitelijke buitendiameter” is de voorafgaand aan de test door de technische dienst gemeten buitendiameter.

2.2.4. De „nuttige lengte van de nokkenas” is de afstand van de middellijn van de S-nok tot de middellijn van de bedieningshefboom.

▼ B**3. TESTMETHODEN****3.1. Baantests**

- 3.1.1. De remwerkingstests worden bij voorkeur op een enkelvoudige as uitgevoerd.
- 3.1.2. De resultaten van tests van een combinatie van assen mogen worden gebruikt volgens punt 1.1 van deze bijlage, mits elke as eenzelfde energieaandeel bijdraagt tijdens de sleeptests en de remwerkingstests in warme toestand.
- 3.1.2.1. Dit is het geval als voor elke as de volgende factoren gelijk zijn: remgeometrie, remvoering, wielmontage, banden, bediening van en drukverdeling in de remcilinders.
- 3.1.2.2. Het opgetekende resultaat voor een combinatie van assen is het gemiddelde voor deze assen, alsof een enkelvoudige as zou zijn gebruikt.
- 3.1.3. De as(sen) wordt (worden) bij voorkeur belast met de statische maximumasbelasting, hoewel dit niet per se nodig is, mits bij de tests voldoende rekening wordt gehouden met het verschil in rolweerstand vanwege een verschil in belasting van de geteste as(sen).
- 3.1.4. Er moet rekening worden gehouden met het effect van de toenemende rolweerstand vanwege het gebruik van een combinatie van voertuigen voor de uitvoering van de tests.
- 3.1.5. De beginsnelheid bij de test is die welke is voorgeschreven. De eindsnelheid wordt berekend met de formule:

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_o + P_1}{P_o + P_1 + P_2}}$$

waarbij:

v_1 = beginsnelheid (km/h)

v_2 = eindsnelheid (km/h)

P_o = massa van het trekkende voertuig (kg) onder de testvoorwaarden

P_1 = deel van de aanhangwagenmassa gedragen door de niet-geremde as(sen) (kg)

P_2 = deel van de aanhangwagenmassa gedragen door de geremde as(sen) (kg).

3.2. Traagheidsdynamometertests

- 3.2.1. Het testapparaat moet een rotatietraagheid bezitten waarmee dat gedeelte van de lineaire traagheid van de voertuigmassa die op het wiel werkt, wordt gesimuleerd, dat nodig is voor de tests in koude en in warme toestand, en het moet op constante snelheid kunnen werken in verband met de tests van de punten 3.5.2 en 3.5.3 van dit aanhangsel.

▼B

3.2.2. De test wordt uitgevoerd met een compleet wiel, met inbegrip van de band, gemonteerd op het bewegende gedeelte van de rem, zoals bij montage op het voertuig. De traagheidsmassa kan rechtstreeks of via de banden en wielen met de rem zijn verbonden.

3.2.3. Het is toegestaan bij het opwarmen van de remmen luchtkoeling toe te passen met een snelheid en in een richting die de werkelijke omstandigheden simuleren. De snelheid van de luchtstroom

$$v_{\text{lucht}} = 0,33 \ v$$

waarbij:

v = testsnelheid van het voertuig bij aanvang van het remmen.

De temperatuur van de koellucht moet gelijk zijn aan de omgevings-temperatuur.

3.2.4. Als bij de test de rolweerstand van de band niet automatisch wordt gecompenseerd, moet het op de rem aangebrachte koppel worden verminderd met een koppel dat overeenkomt met een rolweerstandscoefficiënt van 0,01.

3.3. Rollenbank-dynamometertests

3.3.1. De as wordt bij voorkeur belast met de statische maximumasmasa, hoewel dit niet per se nodig is, mits bij de tests voldoende rekening is gehouden met het verschil in rolweerstand vanwege een verschil in massa op de geteste as.

3.3.2. Het is toegestaan bij het opwarmen van de remmen luchtkoeling toe te passen met een snelheid en in een richting die de werkelijke omstandigheden simuleren. De snelheid van de luchtstroom

$$v_{\text{lucht}} = 0,33 \ v$$

waarbij:

v = testsnelheid van het voertuig bij aanvang van het remmen.

De temperatuur van de koellucht moet gelijk zijn aan de omgevings-temperatuur.

3.3.3. De remtijd moet 1 s zijn na een opbouwtijd van maximaal 0,6 s.

▼M1

3.4. Testvoorwaarden (algemeen)

▼B

3.4.1. De testrem(men) wordt (worden) zodanig van instrumenten voorzien dat de volgende metingen kunnen worden verricht:

3.4.1.1. Ononderbroken registratie om het remkoppel of de remkracht aan de omtrek van de band te kunnen bepalen.

3.4.1.2. Ononderbroken registratie van de luchtdruk in de remcilinder.

3.4.1.3. Voertuigsnelheid tijdens de test.

3.4.1.4. Begintemperatuur aan de buitenkant van de remtrommel of remschijf.

▼B

- 3.4.1.5. De gebruikte slag van de remcilinder tijdens de tests van type 0 en I of III.

3.5. Testprocedures

3.5.1. Aanvullende test van de remmen in koude toestand

De rem moet worden geprepareerd volgens punt 4.4.2 van bijlage 19 bij dit reglement.

Als de remfactor B_F en het aanlegkoppel zijn geverifieerd volgens punt 4.4.3 van bijlage 19 bij dit reglement, moet de inlooptest voor de aanvullende test van de remmen in koude toestand gelijk zijn aan de verificatieprocedure van punt 4.4.3 van bijlage 19.

Het is toegestaan de tests in koude toestand uit te voeren na verificatie van de remfactor B_F volgens punt 4 van bijlage 19 bij dit reglement.

Het is tevens toegestaan beide remverliestests, van type I en III, achter elkaar uit te voeren.

Sommige remcycli volgens punt 4.4.2.6 van bijlage 19 mogen worden uitgevoerd tussen beide remverliestests, en tussen de verificatietest en de test in koude toestand. Het aantal remcycli moet worden opgegeven door de remfabrikant.

- 3.5.1.1. Deze test vindt plaats bij een beginsnelheid van 40 km/h voor de test van type I en 60 km/h voor de test van type III om de remwerking in warme toestand te beoordelen aan het einde van de tests van type I en III. De uitvoering van de test van type I en/of type III moet plaatsvinden direct na deze test in koude toestand.

- 3.5.1.2. Er wordt driemaal geremd bij dezelfde druk (p) en bij een aanvangssnelheid gelijk aan 40 km/h (test van type I) of 60 km/h (test van type III), waarbij de begintemperatuur van de remmen min of meer eenzelfde waarde heeft van ten hoogste 100 °C, gemeten aan het buitenoppervlak van de trommels of schijven. Er moet worden geremd bij een zodanige remcilinderdruk dat met het remkoppel of de remkracht een vertragsfactor (z) van ten minste 50 % wordt verkregen. De remcilinderdruk mag niet groter zijn dan 650 kPa, en het invoerkoppel (C) mag niet groter zijn dan de maximaal toelaatbare waarde ($C_{\max}$). Het gemiddelde van de drie resultaten is de remwerking in koude toestand.

3.5.2. Remverliestest (type I)

- 3.5.2.1. Deze test vindt plaats bij een snelheid gelijk aan 40 km/h en een begintemperatuur van de remmen van maximaal 100 °C, gemeten aan het buitenoppervlak van de trommel of remschijf.

- 3.5.2.2. De vertragsfactor wordt gehandhaafd op 7 %, met inbegrip van de rolweerstand (zie punt 3.2.4 van dit aanhangsel).

- 3.5.2.3. De test wordt bij een voertuigsnelheid van 40 km/h uitgevoerd gedurende 2 minuten en 33 seconden of over 1,7 km. Als de testsnelheid niet kan worden bereikt, kan de duur van de test worden verlengd volgens punt 1.5.2.2 van bijlage 4 bij dit reglement.

▼ B

- 3.5.2.4. Uiterlijk 60 seconden na afloop van de test van type I moet een test in warme toestand worden uitgevoerd volgens punt 1.5.3 van bijlage 4 bij dit reglement, bij een beginsnelheid gelijk aan 40 km/h. De remcilinderdruk moet die van de test van type 0 zijn.

3.5.3. Remverliestest (type III)

3.5.3.1. Testmethoden voor herhaald remmen

3.5.3.1.1. Baantests (zie bijlage 4, punt 1.7)

3.5.3.1.2. Traagheidsdynamometertest

Bij de banktest van bijlage 11, aanhangsel 2, punt 3.2, mogen de voorwaarden dezelfde zijn als die bij de test volgens punt 1.7.1, waarbij:

$$v_2 = \frac{v_1}{2}$$

3.5.3.1.3. Rollenbank-dynamometertest

Voor de banktest van bijlage 11, aanhangsel 2, punt 3.3, gelden de volgende voorwaarden:

Aantal remcycli	20
Duur van de remcyclus (remtijd 25 s en hersteltijd 35 s)	60 s
Testsnelheid	30 km/h
Vertragsingsfactor	0,06
Rolweerstand	0,01

- 3.5.3.2. Uiterlijk 60 s na afloop van de test van type III wordt de test in warme toestand uitgevoerd volgens punt 1.7.2 van bijlage 4 bij dit reglement. De remcilinderdruk is gelijk aan die bij de test van type 0.

3.6. Voorschriften inzake de werking van inrichtingen voor automatische remafstelling

- 3.6.1. De volgende voorschriften zijn van toepassing op een inrichting voor automatische remafstelling die is gemonteerd op een rem waarvan de werking wordt geverifieerd volgens de bepalingen van dit aanhangsel.

Bij voltooiing van de tests van punt 3.5.2.4 (type I) of 3.5.3.2 (type III) moet naleving van de voorschriften van punt 3.6.3 worden geverifieerd.

- 3.6.2. De volgende voorschriften zijn van toepassing op een alternatieve inrichting voor automatische remafstelling op een rem waarvoor al een testrapport volgens aanhangsel 3 bestaat.

3.6.2.1. Remwerking

Nadat de rem(men) is (zijn) warmgelopen volgens de procedures van punt 3.5.2 (type I) of 3.5.3 (type III), naargelang het geval, is een van de volgende voorschriften van toepassing:

- a) de werking van het bedrijfsremsysteem in warme toestand is ten minste 80 % van de voor het type 0 voorgeschreven werking; of

▼ B

- b) er moet worden geremd met een remcilinderdruk gelijk aan die van de test van type 0; bij die druk moet de volledige slag van de remcilinder (s_A) worden gemeten en ten hoogste $0,9 s_p$ van de remcilinder zijn.

s_p = de effectieve slag, d.w.z. de slag waarbij de afgegeven duwkracht gelijk is aan 90 % van de gemiddelde duwkracht (Th_A); zie bijlage 11, aanhangsel 2, punt 2.

- 3.6.2.2. Na voltooiing van de tests van punt 3.6.2.1 moet naleving van de voorschriften van punt 3.6.3 worden geverifieerd.

3.6.3. Test op vrij lopen

Na voltooiing van de tests van punt 3.6.1 of 3.6.2, naargelang het geval, moet(en) de rem(men) afkoelen tot een waarde in het bereik van de koude toestand (≤ 100 °C) en moet aan een van de volgende voorwaarden worden voldaan om er zeker van te zijn dat de rem(men) niet aanloopt (aanlopen):

- a) de wielen draaien vrij (d.w.z. kunnen met de hand worden verdraaid);
- b) bij een constante snelheid gelijk aan $v = 60$ km/h en terwijl de rem(men) gelost is (zijn), is de asymptotische stijging van de temperatuur van trommel/schijf niet meer dan 80 °C, in welk geval het restremkoppel acceptabel wordt geacht.

▼ M1

3.7. Identificatie

- 3.7.1. Op een zichtbaar deel van de as moeten ten minste de volgende identificatiegegevens gegroepeerd, goed leesbaar en onuitwisbaar worden aangebracht, in willekeurige volgorde:

- a) de fabrikant en/of het merk van de as;
- b) de identificatiecode van de as (zie punt 3.7.2.1);
- c) de identificatiecode van de rem (zie punt 3.7.2.2);
- d) de F_e -identificatiecode (zie punt 3.7.2.3);
- e) het basisgedeelte van het testrapportnummer (zie punt 3.9).

Hieronder wordt een voorbeeld gegeven:

Fabrikant en/of merk van de as ABC

ID1-XXXXXX

ID2-YYYYYY

ID3-11200

ID4-ZZZZZZ

▼ M1

3.7.1.1. Op een zichtbaar deel van een niet-geïntegreerde inrichting voor automatische remafstelling moeten ten minste de volgende identificatiegegevens gegroepeerd, goed leesbaar en onuitwisbaar worden aangebracht:

- a) fabrikant en/of merk;
- b) type;
- c) versie.

3.7.1.2. Wanneer de voering of het remblok op de remschoen of de achterplaat is gemonteerd, moeten het merk en type van elke remvoering zichtbaar, goed leesbaar en onuitwisbaar zijn.

3.7.2. Identificatiecodes

3.7.2.1. Identificatiecode van de as

Uit de identificatiecode van de as kan de door de fabrikant opgegeven remkracht/koppelcapaciteit worden afgeleid.

De identificatiecode van de as moet een alfanumerieke code zijn, bestaande uit de vier tekens „ID1-” gevolgd door maximaal 20 tekens.

3.7.2.2. Identificatiecode van de rem

De identificatiecode van de rem moet een alfanumerieke code zijn, bestaande uit de vier tekens „ID2-” gevolgd door maximaal 20 tekens.

Een rem met dezelfde identificatiecode mag op de volgende punten niet verschillen:

- a) soort rem (bijv. trommelrem (S-nok, wig enz.) of schijfrem (vast, zwevend, enkele of dubbele schijf enz.));
- b) basismateriaal (bijv. ijzer of geen ijzer) van klauwhuis, remdrager, remschijf en remtrommel;
- c) afmetingen met het suffix „e” volgens de figuren 2A en 2B van aanhangsel 5 van deze bijlage;
- d) basismethode waarmee de remkracht binnen de rem wordt gegenereerd;
- e) bij schijfremmen: de montagemethode van de frictiering: vast of zwevend;
- f) remfactor B_F ;
- g) verschillende remeigenschappen in verband met de voorschriften van bijlage 11 die niet onder punt 3.7.2.2.1 vallen.

3.7.2.2.1. Binnen een remidentificatiecode toegestane verschillen

De eigenschappen van de remmen binnen een remidentificatiecode mogen op de volgende punten verschillen:

- a) een hoger opgegeven maximuminvoerkoppel $C_{\max}$;
- b) een afwijking van de opgegeven massa van de remschijf of remtrommel M_{dec} : $\pm 20\%$;

▼ **M1**

- c) de methode voor de bevestiging van de voering of het remblok op de remschoen of de achterplaat;
- d) bij schijfremmen: een hogere maximumslagcapaciteit van de rem;
- e) de nuttige lengte van de nokkenas;
- f) het opgegeven aanlegkoppel $C_{0,dec}$;
- g) ± 5 mm van de opgegeven buitendiameter van de schijf;
- h) het type koeling van de schijf (geventileerd/niet-geventileerd);
- i) naaf (met of zonder geïntegreerde naaf);
- j) schijf met geïntegreerde trommel — met of zonder parkeerrem-functie;
- k) geometrische relatie tussen wrijvingsvlakken van remschijven en montage van de schijven;
- l) type remvoering;
- m) materiaalverschillen (met uitzondering van verschillen in basis-materiaal, zie punt 3.7.2.2) waarvoor de fabrikant verklaart dat zij de prestaties bij de voorgeschreven tests niet beïnvloeden;
- n) achterplaat en schoenen.

3.7.2.3. F_c -identificatiecode

De F_c -identificatiecode geeft de testasbelasting aan. Het moet een alfanumerieke code zijn, bestaande uit de vier tekens „ID3-” gevolgd door de F_c -waarde in daN, zonder aanduiding van de eenheid daN.

3.7.2.4. Identificatiecode van het testrapport

De identificatiecode van het testrapport moet een alfanumerieke code zijn, bestaande uit de vier tekens „ID4-” gevolgd door het basis-gedeelte van het testrapportnummer.

3.7.3. Inrichting voor automatische remafstelling (geïntegreerd en niet-geïntegreerd)

3.7.3.1. Typen inrichtingen voor automatische remafstelling

De inrichtingen voor automatische remafstelling binnen een type mo-gen op de volgende punten niet verschillen:

- a) behuizing: basismateriaal (bijv. ijzer of geen ijzer, gietijzer of ge-smeed staal);
- b) maximaal toegestaan moment van de remas;
- c) werkingsprincipe van de remafstelling, bijv. afhankelijk van slag (voortbeweging), afhankelijk van kracht of elektronisch/mecha-nisch.

3.7.3.2. Versies van inrichting voor automatische remafstelling, wat het afstel-gedrag betreft

Inrichtingen voor automatische remafstelling binnen een type die van invloed zijn op de vrije slag van de rem, worden als verschillende versies beschouwd.

▼ **M1**

3.8. Testcriteria

De test moet aantonen dat aan alle voorschriften van aanhangsel 2 wordt voldaan.

Als binnen de grenzen van punt 3.7.2.2.1 voor een gewijzigde as of rem een nieuw testrapport of een uitbreiding van een testrapport nodig is, worden de volgende criteria gebruikt om te bepalen of nadere tests nodig zijn, rekening houdend met de ongunstigste configuraties die in overleg met de technische dienst zijn vastgesteld.

In onderstaande tabel worden de volgende afkortingen gebruikt:

CT (complete test)	Test overeenkomstig bijlage 11, aanhangsel 2: 3.5.1 Aanvullende test van de remmen in koude toestand 3.5.2 Remverliestest (type I) (*) 3.5.3 Remverliestest (type III) (*) Test overeenkomstig bijlage 19: 4 Prestatiekenmerken van aanhangwagenremmen in koude toestand (*)
RVT (remverliestest)	Test overeenkomstig bijlage 11, aanhangsel 2: 3.5.1 Aanvullende test van de remmen in koude toestand 3.5.2 Remverliestest (type I) (*) 3.5.3 Remverliestest (type III) (*)

(*) Indien van toepassing.

Verschillen overeenkomstig punt 3.7.2.2.1	Testcriteria
a) Een hoger opgegeven maximuminvoerkoppel $C_{\max}$	Verandering toegestaan zonder aanvullende tests
b) Een afwijking van de opgegeven massa van de remschijf of remtrommel $M_{\text{dec}}: \pm 20 \%$	CT: De lichtste variant moet worden getest. Als de nominale testmassa van een nieuwe variant minder dan 5 % afwijkt van een eerder geteste variant met een hogere nominale waarde, mag de test van de lichtere versie achterwege blijven. De feitelijke testmassa van het testmonster mag $\pm 5 \%$ van de nominale testmassa afwijken.
c) De methode voor de bevestiging van de voering of het remblok op de remschoen of de achterplaat	Het ongunstigste geval zoals gespecificeerd door de fabrikant, met goedkeuring van de technische diensten die de test uitvoeren
d) Bij schijfremmen: een hogere maximumslagcapaciteit van de rem	Verandering toegestaan zonder aanvullende tests

▼ M1

Verschillen overeenkomstig punt 3.7.2.2.1	Testcriteria
e) De nuttige lengte van de nokkenas	De nokkenas met de laagste torsiestijfheid wordt als ongunstigste geval beschouwd; hierop wordt een van de volgende verificaties verricht: i) RVT of ii) Als de invloed op de slag en de remkracht met berekeningen kan worden aangetoond, zijn wijzigingen zonder aanvullende tests toegestaan. In dit geval moeten de volgende geëxtrapoleerde waarden in het testrapport worden vermeld: s_e , C_e , T_e , T_e/F_e .
f) Het opgegeven aanlegkoppel $C_{0,dec}$	Gecontroleerd moet worden of de remprestaties binnen de grenzen van figuur 2 van bijlage 19 blijven.
g) ± 5 mm van de opgegeven buitendiameter van de schijf	De kleinste diameter wordt als ongunstigste geval beschouwd. De feitelijke buitendiameter van het testmonster mag ± 1 mm van de door de fabrikant van de as gespecificeerde nominale buitendiameter afwijken.
h) Het type koeling van de schijf (geventileerd/niet-geventileerd)	Elk type moet worden getest.
i) Naaf (met of zonder geïntegreerde naaf)	Elk type moet worden getest.
j) Schijf met geïntegreerde trommel — met of zonder parkeerremfunctie	Voor dit kenmerk is geen test vereist.
k) Geometrische relatie tussen wrijvingsvlakken van remschijven en montage van de schijven	Voor dit kenmerk is geen test vereist.
l) Type remvoering	Elk type remvoering
m) Materiaalverschillen (met uitzondering van verschillen in basismateriaal, zie punt 3.7.2.2) waarvoor de fabrikant verklaart dat zij de prestaties bij de voorgeschreven tests niet beïnvloeden	Voor deze voorwaarde is geen test vereist
n) Achterplaat en schoenen	Testvoorwaarden voor ongunstigste geval (*): Achterplaat: minimumdikte Schoen: lichtste remschoen

(*) Als de fabrikant kan aantonen dat een verandering geen gevolgen heeft voor de stijfheid, is geen test vereist.

3.8.1. Als een inrichting voor automatische remafstelling overeenkomstig de punten 3.7.3.1 en 3.7.3.2 van een geteste inrichting afwijkt, moet een aanvullende test overeenkomstig punt 3.6.2 worden uitgevoerd.

3.9. Testrapport

3.9.1. Nummer van het testrapport

Het nummer van het testrapport bestaat uit twee delen: een basisgedeelte en een suffix voor het volgnummer van het testrapport.

Het basisgedeelte, dat maximaal 20 tekens mag hebben, moet duidelijk van het suffix worden gescheiden, bijvoorbeeld met een punt of schuine streep.

▼ M1

Het basisgedeelte van het nummer van het testrapport mag alleen betrekking hebben op remmen met dezelfde identificatiecode en dezelfde remfactor (overeenkomstig punt 4 van bijlage 19).

3.9.2. Testcode

Naast het nummer van het testrapport moet aan de testresultaten voor de identificatiecodes en het testmonster ook een „testcode” van maximaal acht tekens (bijv. ABC123) worden toegekend, die met de details in punt 3.7 wordt beschreven.

3.9.3. Testresultaten

3.9.3.1. Het resultaat van de volgens de punten 3.5 en 3.6.1 uitgevoerde tests moet worden vermeld op een formulier volgens het model van aanhangsel 3 van deze bijlage.

3.9.3.2. Bij een rem met een alternatieve inrichting voor remafstelling moeten de resultaten van de volgens punt 3.6.2 uitgevoerde tests worden vermeld op een formulier volgens het model van aanhangsel 4 van deze bijlage.

3.9.4. Inlichtingenformulier

In het testrapport moet een door de fabrikant van de as of het voertuig verstrekt inlichtingenformulier worden opgenomen dat ten minste de in aanhangsel 5 van deze bijlage beschreven informatie bevat.

In het inlichtingenformulier worden in voorkomend geval de verschillende varianten van de rem of de as in het licht van de essentiële criteria in punt 3.7.2.2.1 vermeld.

▼ B

4. VERIFICATIE

▼ M1

4.1. Verificatie van onderdelen

De remspecificaties van het voertuig waarvoor typegoedkeuring moet worden verleend, moeten aan de punten 3.7 en 3.8 voldoen.

▼ B

4.2. Verificatie van opgenomen remenergie

4.2.1. De remkrachten (T) die voor elke rem (bij dezelfde druk in de bedieningsleiding p_m) nodig zijn om de voor de tests van type I en III voorgeschreven weerstand te verkrijgen, mogen niet groter zijn dan de waarde T_e volgens bijlage 11, aanhangsel 3, punten 2.1 en 2.2, die als uitgangspunt heeft gediend voor de test met de referentierem.

4.3. Verificatie van de remwerking in warme toestand

4.3.1. De remkracht (T) die voor elke rem bij een voorgeschreven druk (p) in de remcilinders en een druk in de bedieningsleiding (p_m) wordt gebruikt tijdens een aanhangwagentest van type 0, wordt als volgt bepaald:

▼ B

- 4.3.1.1. De voorspelde slag van de remcilinder (s) van de te testen rem wordt als volgt berekend:

$$s = l \cdot \frac{S_e}{l_e}$$

Deze waarde mag niet groter zijn dan s_p . s_p moet zijn geverifieerd en gerapporteerd volgens de procedure van punt 2 van bijlage 19 bij dit reglement en moet binnen het drukbereik blijven vermeld in punt 3.3.1 van het testrapport volgens aanhangsel 1 van bijlage 19.

- 4.3.1.2. De gemiddelde duwkracht (Th_A) die bij de druk van punt 4.3.1 wordt uitgeoefend door de remcilinder van de te testen rem.

- 4.3.1.3. Het invoerkoppel (C) volgt uit de formule:

$$C = Th_A \cdot l$$

C mag niet groter zijn dan C_{max} .

- 4.3.1.4. De voorspelde remwerking van de te testen rem is:

▼ M1

$$T = (T_e - 0,01 \cdot F_e) \frac{C - C_o}{C_e - C_{oe}} \cdot \frac{R_e}{R} + 0,01 \cdot F$$

▼ B

R mag niet kleiner zijn dan $0,8 R_e$.

- 4.3.2. De voorspelde remwerking van de te testen aanhangwagen volgt uit:

▼ M1

$$\frac{T_R}{F_R} = \frac{\Sigma T}{\Sigma F}$$

▼ B

- 4.3.3. De remwerking in warme toestand volgens de tests van type I of III moet worden bepaald volgens de punten 4.3.1.1 tot en met 4.3.1.4. De voorspellingen volgens punt 4.3.2 moeten voldoen aan de voorschriften van dit reglement voor de te testen aanhangwagen. De gebruikte waarde voor:

de waarde die bij de test van type 0 is geregistreerd volgens punt 1.5.3 of 1.7.2 van bijlage 4, moet gelijk zijn aan die geregistreerd bij de aanhangwagentest van type 0.

▼ **M1***AANHANGSEL 3***Modelformulier testrapport volgens punt 3.9 an aanhangsel 2 van deze bijlage**

TESTRAPPORT Nr.

Basisgedeelte: ID4-

Suffix:

1. ALGEMEEN

1.1. Fabrikant van de as (naam en adres):

1.1.1. Merk van de fabrikant van de as:

1.2. Fabrikant van de rem (naam en adres):

1.2.1. Identificatiecode van de rem: ID2-:

1.2.2. Inrichting voor automatische remafstelling: geïntegreerd / niet geïntegreerd ⁽¹⁾

1.3. Inlichtingenformulier van de fabrikant:

2. TESTGEGEVENS

De volgende gegevens moeten voor elke test worden vastgelegd:

2.1. Testcode (zie punt 3.9.2 van aanhangsel 2 van deze bijlage):

2.2. Testmonster: (identificatie van de geteste variant aangeven ten opzichte van inlichtingenformulier van fabrikant. Zie ook punt 3.9.2 van aanhangsel 2 van deze bijlage)

2.2.1. As

2.2.1.1. Identificatiecode van de as: ID1-.....

2.2.1.2. Identificatie van de geteste as:

2.2.1.3. Testasbelasting (F_e -identificatiecode): ID3-..... daN

2.2.2. Rem

2.2.2.1. Identificatiecode van de rem: ID2-.....

2.2.2.2. Identificatie van de geteste rem:

2.2.2.3. Maximumslagcapaciteit van de rem ⁽²⁾:2.2.2.4. Nuttige lengte van de nokkenas ⁽³⁾:

2.2.2.5. Materiaalverschil overeenkomstig punt 3.8, onder m), van aanhangsel 2 van deze bijlage:

2.2.2.6. Remtrommel/remschijf ⁽¹⁾2.2.2.6.1. Feitelijke testmassa van de schijf/trommel ⁽¹⁾:2.2.2.6.2. Nominale buitendiameter van de schijf ⁽²⁾:

▼ M1

2.2.2.6.3. Type koeling van de schijf: geventileerd/niet-geventileerd ⁽¹⁾

2.2.2.6.4. Met of zonder geïntegreerde naaf ⁽¹⁾

2.2.2.6.5. Schijf met geïntegreerde trommel — met of zonder parkeerremfunctie ⁽¹⁾ ⁽²⁾

2.2.2.6.6. Geometrische relatie tussen wrijvingsvlakken van remschijven en montage van de schijven:

2.2.2.6.7. Basismateriaal:

2.2.2.7. Remvoering of remblok ⁽¹⁾

2.2.2.7.1. Fabrikant:

2.2.2.7.2. Merk:

2.2.2.7.3. Type:

2.2.2.7.4. Methode voor de bevestiging van de voering/het remblok op de remschoen/de achterplaat ⁽¹⁾:

2.2.2.7.5. Dikte van achterplaat, gewicht van schoenen of andere beschrijvende informatie (inlichtingenformulier van fabrikant) ⁽¹⁾:

2.2.2.7.6. Basismateriaal van remschoen/achterplaat ⁽¹⁾:

2.2.3. Inrichting voor automatische remafstelling (niet van toepassing als inrichting is geïntegreerd) ⁽¹⁾

2.2.3.1. Fabrikant (naam en adres):

2.2.3.2. Merk:

2.2.3.3. Type:

2.2.3.4. Uitvoering:

2.2.4. Wiel(en) (afmetingen zie figuren 1A en 1B in aanhangsel 5 van deze bijlage)

2.2.4.1. Referentierolstraal van de band (R_e) bij testbelasting (F_e):

2.2.4.2. Gegevens over het tijdens de test gemonteerde wiel:

Bandenmaat	Velgmaat	X_e (mm)	D_e (mm)	E_e (mm)	G_e (mm)

2.2.5. Hefboomlengte l_e :

2.2.6. Remcilinder

2.2.6.1. Fabrikant:

2.2.6.2. Merk:

2.2.6.3. Type:

2.2.6.4. (Test)identificatienummer:

▼ **M1**

2.3. Testresultaten (gecorrigeerd voor rolweerstand van $0,01 \cdot F_e$)

2.3.1. Voor voertuigen van de categorieën O₂ en O₃

Type test:		0	I	
Bijlage 11, aanhangsel 2, punt:		3.5.1.2	3.5.2.2/3	3.5.2.4
Testsnelheid	km/h	40	40	40
Remcilinderdruk p_e	kPa	—	—	—
Remtijd	min	—	2,55	—
Ontwikkelde remkracht T_e	daN	—	—	—
Remdoelmatigheid T_e/F_e	—	—	—	—
Slag remcilinder s_e	mm	—	—	—
Invoerkoppel C_e	Nm	—	—	—
Aanlegkoppel $C_{0,e}$	Nm	—	—	—

2.3.2. Voor voertuigen van categorie O₄

Type test:		0	III	
Bijlage 11, aanhangsel 2, punt:		3.5.1.2	3.5.3.1	3.5.3.2
Beginsnelheid test	km/h	60	—	60
Eindsnelheid test	km/h	—	—	—
Remcilinderdruk p_e	kPa	—	—	—
Aantal remcycli	—	—	20	—
Duur van de remcyclus	s	—	60	—
Ontwikkelde remkracht T_e	daN	—	—	—
Remdoelmatigheid T_e/F_e	—	—	—	—
Slag remcilinder s_e	mm	—	—	—
Invoerkoppel C_e	Nm	—	—	—
Aanlegkoppel $C_{0,e}$	Nm	—	—	—

2.3.3. Dit punt moet alleen worden ingevuld als de rem volgens de procedure van punt 4 van bijlage 19 bij dit reglement is getest om de werking in koude toestand te verifiëren aan de hand van de remfactor (B_F).

2.3.3.1. Remfactor B_F :

2.3.3.2. Opgegeven aanlegkoppel $C_{0,dec}$ Nm

2.3.4. Prestaties van de inrichting voor automatische remafstelling (indien van toepassing)

2.3.4.1. Vrijlopend volgens bijlage 11, aanhangsel 2, punt 3.6.3: ja/nee (¹)

3. TOEPASSINGSBEREIK

Het toepassingsbereik bepaalt op welke varianten van de as of de rem dit testrapport betrekking heeft; aangegeven wordt welke variabelen onder de individuele testcodes vallen.

▼ M1

4. Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens aanhangsel 2 van bijlage 11 en, indien van toepassing, punt 4 van bijlage 19 bij Reglement nr. 13 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks ...

Aan het einde van de test van punt 3.6 van bijlage 11, aanhangsel 2 ⁽⁴⁾ werden de voorschriften van punt 5.2.2.8.1 van Reglement nr. 13 geacht wel/niet ⁽¹⁾ te zijn nageleefd.

TECHNISCHE DIENST ⁽⁵⁾ BELAST MET DE UITVOERING VAN DE TEST

Handtekening:Datum:

5. GOEDKEURINGSINSTANTIE ⁽⁵⁾

Handtekening:Datum:

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ Geldt alleen voor schijfremmen.

⁽³⁾ Geldt alleen voor trommelremmen.

⁽⁴⁾ Deze gegevens alleen verstrekken als er een inrichting voor automatische remafstelling is gemonteerd.

⁽⁵⁾ Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dezelfde zijn. Er mag ook een aparte machtiging van de goedkeuringsinstantie bij het rapport worden gevoegd.

▼B*AANHANGSEL 4***Modelformulier testrapport voor een alternatieve inrichting voor automatische remafstelling volgens punt 3.7.3 van aanhangsel 2 van deze bijlage**

TESTRAPPORT NR

1. IDENTIFICATIE**1.1. As:**

Merk:

Type:

Model:

► **M1** Testasbelasting (F_e -identificatiecode): ID3- ◀daN

Bijlage 11, aanhangsel 3, testrapport nr.

1.2. Rem:

Merk:

Type:

Model:

Remvoering:

Merk/type:

1.3. Bedieningsinrichting:

Fabrikant:

Type (cilinder / membraan) ⁽¹⁾:

Model:

Hefboomlengte : mm

1.4. Inrichting voor automatische afstelling:

Fabrikant (naam en adres):

Merk

Type:

Uitvoering:

2. OVERZICHT VAN TESTRESULTATEN**2.1. Prestaties van de inrichting voor automatische remafstelling****2.1.1. Werking van het bedrijfsremsysteem in warme toestand bepaald volgens de test van bijlage 11, aanhangsel 2, punt 3.6.2.1, onder a):%**

▼B

of

Slag remcilinder s_A bepaald volgens de test van bijlage 11, aanhangsel 2, punt 3.6.2.1, onder b): mm

2.1.2. Vrijlopend volgens bijlage 11, aanhangsel 2, punt 3.6.3: ja/neeen ⁽¹⁾

3. Naam technische dienst/typegoedkeuringsinstantie ⁽¹⁾ belast met uitvoering van de test:

.....

4. Datum van de test:

5. Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens bijlage 11, aanhangsel 2, punt 3.6.2, van Reglement nr. 13 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks

6. Aan het einde van de test van punt 5 werden de voorschriften van punt 5.2.2.8.1 van Reglement nr. 13 geacht: wel/niet te zijn voldaan ⁽¹⁾

7. Technische dienst ⁽²⁾ belast met de uitvoering van de test

Handtekening:Datum:

8. Goedkeuringsinstantie ⁽²⁾

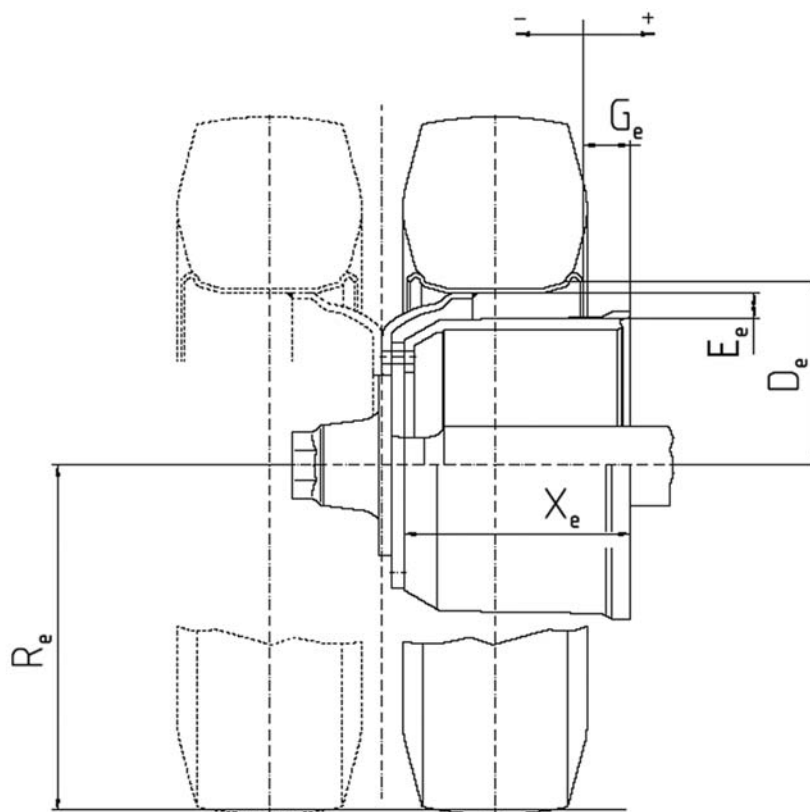
Handtekening:Datum:

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dezelfde zijn. Er mag ook een aparte machtiging van de goedkeuringsinstantie bij het rapport worden gevoegd.

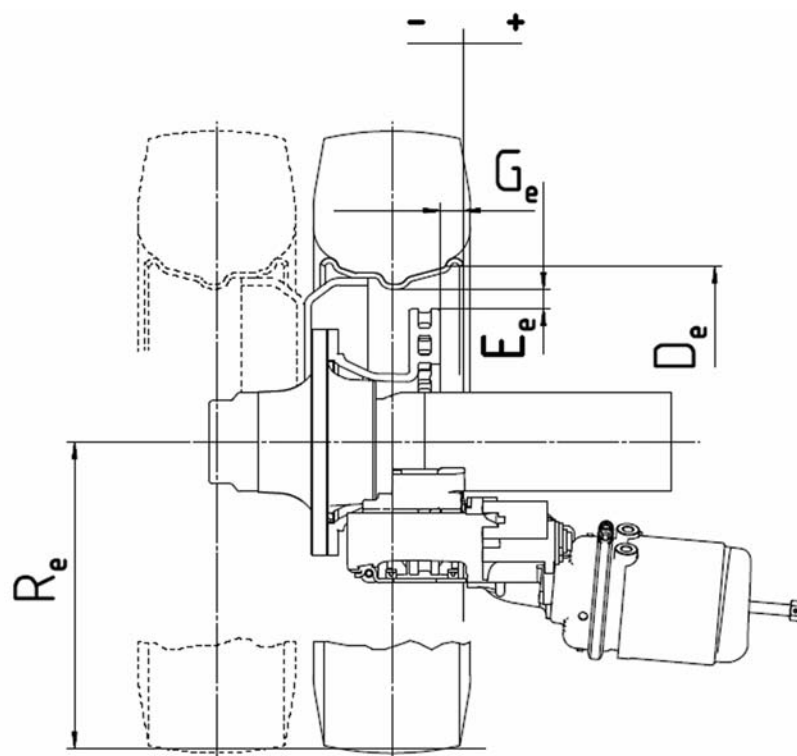
▼ **M1***AANHANGSEL 5***Inlichtingenformulier voor assen en remmen van aanhangwagens
betreffende de alternatieve procedure van de typen I en III**

1. ALGEMEEN
 - 1.1. Naam en adres van de fabrikant van de as of het voertuig:
2. GEGEVENS OVER DE AS
 - 2.1. Fabrikant (naam en adres):
 - 2.2. Type/variant:
 - 2.3. Identificatiecode van de as: ID1-.....
 - 2.4. Testasbelasting (F_e): daN
 - 2.5. Gegevens over wielen en remmen overeenkomstig de figuren 1A en 1B

Figuur 1A

▼ M1

Figuur 1B



3. REM

3.1. Algemene informatie

3.1.1. Merk:

3.1.2. Fabrikant (naam en adres):

3.1.3. Soort rem (bijv. trommel/schijf):

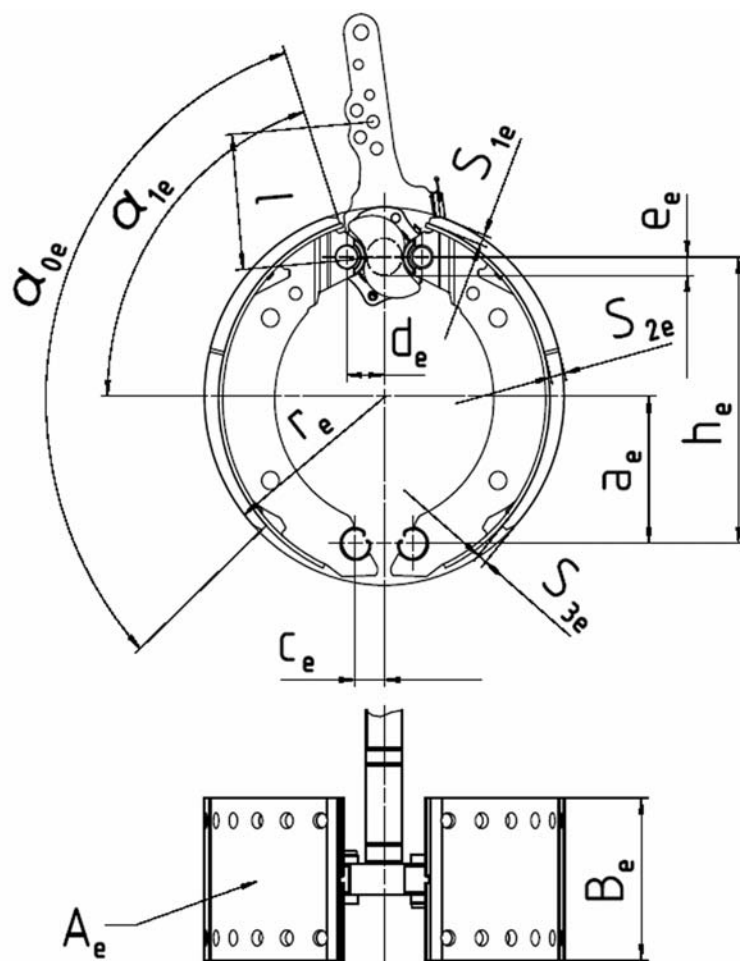
3.1.3.1. Variant (bijv. S-nok, enkele wig enz.):

3.1.4. Identificatiecode van de rem: ID2-.....

3.1.5. Gegevens over de rem overeenkomstig de figuren 2A en 2B:

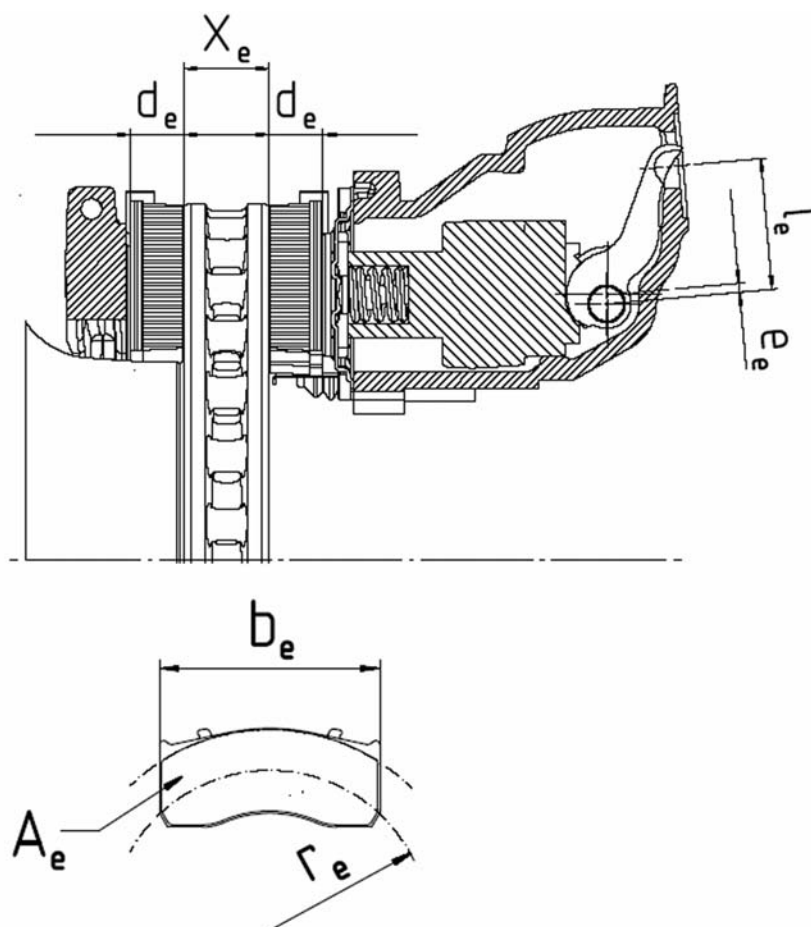
▼ M1

Figuur 2A



▼ M1

Figuur 2B



x_e	a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	α_{0e}	α_{1e}	b_e	r_e	A_e	S_{1e}	S_{2e}	S_{3e}
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			(mm)	(mm)	(cm ²)	(mm)	(mm)	(mm)

3.2. Gegevens over trommelremmen

3.2.1. Inrichting voor remafstelling (extern/geïntegreerd):

3.2.2. Opgegeven maximuminvoerkoppel $C_{\max}$: Nm3.2.3. Mechanisch rendement: η =3.2.4. Opgegeven aanlegkoppel $C_{0,dec}$: Nm

3.2.5. Nuttige lengte van de nokkenas:mm

3.3. Rentrommel

3.3.1. Maximumdiameter van wrijvingsoppervlak (slijtagegrens) mm

3.3.2. Basismateriaal:

3.3.3. Opgegeven massa:kg

3.3.4. Nominale massa: kg

▼ M1

- 3.4. Remvoering
- 3.4.1. Fabrikant en adres:
- 3.4.2. Merk:
- 3.4.3. Type:
- 3.4.4. Identificatie (identificatie van type op voering):
- 3.4.5. Minimumdikte (slijtagegrens): mm
- 3.4.6. Methode voor de bevestiging van het wrijvingsmateriaal op de rem-schoen:
- 3.4.6.1. Ongunstigste geval van bevestiging (als er verschillende mogelijkheden zijn):
- 3.5. Gegevens over schijfremmen
- 3.5.1. Type verbinding met de as (axiaal, radiaal, geïntegreerd enz.):
- 3.5.2. Inrichting voor remafstelling (extern/geïntegreerd):
- 3.5.3. Maximale cilinderslag: mm
- 3.5.4. Opgegeven maximale bedieningskracht Th_{Amax} :daN
- 3.5.4.1. $C_{max} = Th_{Amax} \cdot l_e$: Nm
- 3.5.5. Wrijvingsstraal: $r_e =$ mm
- 3.5.6. Lengte van de hefboom: $l_e =$ mm
- 3.5.7. Verhouding input/output (l_e/e_e): $i =$
- 3.5.8. Mechanisch rendement: $\eta =$
- 3.5.9. Opgegeven aanspreekkracht $Th_{A0,dec}$: N
- 3.5.9.1. $C_{0,dec} = Th_{A0,dec} \cdot l_e$: Nm
- 3.5.10. Minimumrotordikte (slijtagegrens): mm
- 3.6. Gegevens over remschijven
- 3.6.1. Beschrijving type schijf:
- 3.6.2. Verbinding met/montage op de naaf:
- 3.6.3. Ventilatie (ja/nee):
- 3.6.4. Opgegeven massa:kg
- 3.6.5. Nominale massa: kg
- 3.6.6. Opgegeven buitendiameter: mm
- 3.6.7. Minimale buitendiameter: mm
- 3.6.8. Binnendiameter van frictiering: mm
- 3.6.9. Breedte van ventilatiekanaal (indien van toepassing):mm
- 3.6.10. Basismateriaal:

▼ M1

3.7. Gegevens over remblokken

3.7.1. Fabrikant en adres:

3.7.2. Merk:

3.7.3. Type:

3.7.4. Identificatie (identificatie van type op achterplaat remblok):

3.7.5. Minimumdikte (slijtagegrens): mm

3.7.6. Methode voor de bevestiging van het wrijvingsmateriaal op achterplaat remblok:

3.7.6.1. Ongunstigste geval van bevestiging (als er verschillende mogelijkheden zijn):



BIJLAGE 12

Voorwaarden voor het testen van voertuigen met een oplooppremssysteem

1. ALGEMENE BEPALINGEN
 - 1.1. Het oplooppremssysteem van een aanhangwagen bestaat uit het bedieningsorgaan, de overbrenging en de wielremmen (hierna: „remmen”).
 - 1.2. Het bedieningsorgaan is het samenstel van de onderdelen die deel uitmaken van de trekrichting (koppelingskop).
 - 1.3. De overbrenging is het samenstel van de onderdelen tussen het laatste deel van de koppelingskop en het eerste deel van de rem.
 - 1.4. De „rem” is het deel waar zich de krachten ontwikkelen die de beweging van het voertuig tegenwerken. Het onderdeel aan het uiteinde van het remsysteem is of de hefboom die de remnok of een soortgelijk onderdeel bedient (mechanische bediening) of de remcilinder (hydraulische bediening).
 - 1.5. Remsystemen waarbij het trekkende voertuig opgeslagen energie (bv. elektrische, pneumatische of hydraulische energie) naar de aanhangwagen leidt en deze energie uitsluitend wordt gedoseerd door de duwkracht op de koppeling, zijn geen oplooppremmen in de zin van dit reglement.
 - 1.6. Tests
 - 1.6.1. Bepaling van essentiële onderdelen van de rem
 - 1.6.2. Bepaling van essentiële onderdelen van het bedieningsorgaan en verificatie van de beantwoording aan de bepalingen van dit reglement door het bedieningsorgaan
 - 1.6.3. Controle aan het voertuig van:
 - a) de compatibiliteit tussen bedieningsorgaan en rem; en
 - b) de overbrenging.
2. SYMBOLEN EN DEFINITIES
 - 2.1. Gebruikte eenheden
 - 2.1.1. Massa: kg;
 - 2.1.2. Kracht: N;
 - 2.1.3. Zwaartekrachtversnelling: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
 - 2.1.4. Koppels en momenten: Nm;
 - 2.1.5. Oppervlak: cm^2 ;
 - 2.1.6. Druk: kPa;
 - 2.1.7. Lengte: eenheid per geval aangegeven.

▼B

- 2.2. Symbolen die voor alle remtypen gelden (zie figuur 1 in aanhangsel 1 bij deze bijlage)
- 2.2.1. G_A : de technisch toelaatbare „maximummassa” van de aanhangwagen volgens opgave van de fabrikant;
- 2.2.2. G'_A : de „maximummassa” van de aanhangwagen die volgens opgave van de fabrikant met het bedieningsorgaan kan worden geremd;
- 2.2.3. G_B : de „maximummassa” van de aanhangwagen die kan worden afgeremd door de gezamenlijke werking van alle remmen van de aanhangwagen

$$G_B = n \cdot G_{Bo};$$

- 2.2.4. G_{Bo} : deel van de voor de aanhangwagen toegestane „maximummassa” dat volgens opgave van de fabrikant door één rem kan worden geremd;
- 2.2.5. B^* : benodigde remkracht;
- 2.2.6. B : benodigde remkracht, rekening houdend met de rolweerstand;
- 2.2.7. D^* : toegestane duwkracht op de koppeling;
- 2.2.8. D : duwkracht op de koppeling;
- 2.2.9. P' : uitvoerkracht van het bedieningsorgaan;
- 2.2.10. K : bijkomende kracht van het bedieningsorgaan; deze wordt gewoonlijk aangeduid door de kracht D in het snijpunt met de as van de abscis van de geëxtrapoleerde kromme waarin P' is uitgedrukt als functie van D , gemeten in de middenstand van de bedieningsslag (zie de figuren 2 en 3 in aanhangsel 1 van deze bijlage);
- 2.2.11. K_A : aanspreekkracht van het bedieningsorgaan; dit is de maximale duwkracht op de koppelingskop die korte tijd kan worden uitgeoefend zonder een uitvoerkracht van het bedieningsorgaan te weeg te brengen. Het symbool K_A wordt gewoonlijk gebruikt voor de kracht gemeten wanneer de koppelingskop begint te worden ingedrukt met een snelheid van 10 tot 15 mm/s, waarbij de overbrenging van het bedieningsorgaan is ontkoppeld;
- 2.2.12. D_1 : maximale kracht uitgeoefend op de koppelingskop wanneer deze wordt ingedrukt met een snelheid van s mm/s ± 10 %, waarbij de overbrenging is ontkoppeld;
- 2.2.13. D_2 : maximale kracht uitgeoefend op de koppelingskop wanneer deze met een snelheid van s mm/s ± 10 % uit de stand van maximale indrukking wordt getrokken, waarbij de overbrenging is ontkoppeld;
- 2.2.14. η_{Ho} : nuttig effect van het bedieningsorgaan van de oplooplem;
- 2.2.15. η_{H1} : nuttig effect van de overbrenging;
- 2.2.16. η_H : totaal nuttig effect van het bedieningsorgaan en van de overbrenging $\eta_H = \eta_{Ho} \cdot \eta_{H1}$;
- 2.2.17. s : slag van het bedieningsorgaan in mm;
- 2.2.18. s' : nuttige slag van het bedieningsorgaan in mm bepaald volgens punt 9.4 van deze bijlage;

▼ B

- 2.2.19. s'' : vrije slag van de hoofdcilinder, gemeten in mm aan de koppelingskop;
- 2.2.19.1. s_{Hz} : slag van de hoofdcilinder in mm volgens figuur 8 van aanhangsel 1 van deze bijlage;
- 2.2.19.2. s''_{Hz} : vrije slag van de hoofdcilinder in mm aan de duwstang, volgens figuur 8;
- 2.2.20. s_o : slagverlies, d.w.z. de slag in mm van de koppelingskop als deze, bij ruststand van de overbrenging, door bediening wordt verplaatst van 300 mm boven naar 300 mm onder het horizontale vlak;
- 2.2.21. $2s_B$: aandrukslag van de remschoen in mm gemeten op de diameter parallel aan het aandrukorgaan, zonder bijstelling van de remmen tijdens de test;
- 2.2.22. $2s_B^*$: minimumaandrukslag in het midden van de remschoen (minimumremschoenslag) in mm bij trommelremmen

$$2s_B^* = 2,4 + \frac{4}{1\,000} \cdot 2r$$

waarin $2r$ de diameter van de remtrommel in mm is (zie figuur 4 in aanhangsel 1 van deze bijlage).

Bij schijfremmen met hydraulische overbrenging

$$2s_B^* = 1,1 \cdot \frac{10 \cdot V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1\,000} \cdot 2r_A$$

waarbij:

V_{60} = hoeveelheid vloeistof door één wielrem opgenomen bij een druk die overeenkomt met een remkracht van $1,2 B^*$
 $= 0,6 \cdot G_{Bo}$ en een maximumbandstraal.

en

$2r_A$ = buitendiameter van de remschijf.

(V_{60} in cm^3 , F_{RZ} in cm^2 en r_A in mm)

- 2.2.23. M^* : remkoppel zoals opgegeven door de fabrikant in punt 5 van aanhangsel 3. Dit remkoppel moet ten minste de voorgeschreven remkracht B^* produceren;
- 2.2.23.1. M_T : testremkoppel in afwezigheid van overbelastingsbeveiliging (volgens punt 6.2.1);
- 2.2.24. R : dynamische rolstraal van de band (m);
- 2.2.25. n : aantal remmen.
- 2.2.26. M_r : maximumremkoppel bij de maximaal toelaatbare slag s_r of de maximaal toelaatbare hoeveelheid vloeistof V_r als de aanhangwagen achteruit beweegt (inclusief rolweerstand $= 0,01 \cdot g \cdot G_{Bo}$);

▼ B

2.2.27. s_r : maximaal toelaatbare slag aan de rembedieningshefboom als de aanhangwagen achteruit beweegt;

2.2.28. V_r : maximaal toelaatbare hoeveelheid vloeistof opgenomen door één remwiel als de aanhangwagen achteruit beweegt;

2.3. Symbolen die gelden voor remsystemen met mechanische overbrenging (zie figuur 5 in aanhangsel 1 bij deze bijlage);

2.3.1. i_{Ho} : overbrengingsverhouding tussen de slag van de koppelingskop en de slag van de hefboom aan de uitvoerzijde van het bedieningsorgaan;

2.3.2. i_{H1} : overbrengingsverhouding tussen de slag van de hefboom aan de uitvoerzijde van het bedieningsorgaan en de slag van de remhefboom (slagreductie van de overbrenging);

2.3.3. i_H : overbrengingsverhouding tussen de slag van de koppelingskop en de slag van de remhefboom

$$i_H = i_{Ho} \cdot i_{H1}$$

2.3.4. i_g : overbrengingsverhouding tussen de slag van de remhefboom en de slag in het midden van de remschoen (zie figuur 4 in aanhangsel 1 van deze bijlage);

2.3.5. P : kracht uitgeoefend op de rembedieningshefboom (zie figuur 4 in aanhangsel 1 van deze bijlage);

2.3.6. P_o : terugslagkracht van de rem als de aanhangwagen vooruit beweegt; dit is in grafiek $M = f(P)$ de waarde van kracht P in het snijpunt van het verlengde van deze functie met de abscis (zie figuur 6 in aanhangsel 1 bij deze bijlage);

2.3.6.1. P_{or} : terugslagkracht van de rem als de aanhangwagen achteruit beweegt (zie figuur 6 in aanhangsel 1 bij deze bijlage);

2.3.7. P^* : Kracht op de rembedieningshefboom om remkracht B^* te produceren;

2.3.8. P_r : testkracht volgens punt 6.2.1;

2.3.9. ρ : karakteristieke waarde van de rem bij vooruit bewegende aanhangwagen volgens de formule:

$$M = \rho (P - P_o)$$

2.3.9.1. ρ_r : karakteristieke waarde van de rem bij achteruit bewegende aanhangwagen volgens de formule:

$$M_r = \rho_r (P_r - P_{or})$$

2.4. Symbolen die gelden voor remsystemen met hydraulische overbrenging (zie figuur 8 in aanhangsel 1 bij deze bijlage)

2.4.1. i_h : overbrengingsverhouding tussen de slag van de koppelingskop en de slag van de zuiger van de hoofdcilinder;

2.4.2. i'_g : overbrengingsverhouding tussen de slag van het drukpunt van de cilinder en de slag in het midden van de remschoen;

▼ B

- 2.4.3. F_{RZ} : oppervlak van de zuiger van één remcilinder bij trommelremmen; bij schijfremmen de som van de oppervlakken van de zuiger(s) aan één zijde van de schijf.
- 2.4.4. F_{HZ} : oppervlak van de zuiger van de hoofdcilinder;
- 2.4.5. p : hydraulische druk in de remcilinder;
- 2.4.6. P_o : terugslagdruk in de remcilinder als de aanhangwagen vooruit beweegt; dit is in grafiek $M = f(p)$ de waarde van druk p in het snijpunt van het verlengde van deze functie met de abscis (zie figuur 7 in aanhangsel 1 van deze bijlage);
- 2.4.6.1. p_{or} : terugslagdruk van de rem als de aanlegger achteruit beweegt (zie figuur 7 in aanhangsel 1 van deze bijlage);
- 2.4.7. p^* : Hydraulische druk in de remcilinder om remkracht B^* te produceren;
- 2.4.8. p_T : testdruk volgens punt 6.2.1;
- 2.4.9. ρ' : karakteristieke waarde van de rem bij vooruit bewegende aanhangwagen volgens de formule:

$$M = \rho' (p - p_o)$$

- 2.4.9.1. ρ'_r : karakteristieke waarde van de rem bij achteruit bewegende aanhangwagen volgens de formule:

$$M_r = \rho'_r (p_r - p_{or})$$

- 2.5. Symbolen betreffende de remvoorschriften in verband met overbelastingsbeveiliging
- 2.5.1. D_{op} : bedieningskracht aan de invoerzijde van het bedieningsorgaan waarbij de beveiliging tegen overbelasting in werking treedt
- 2.5.2. M_{op} : Remkoppel waarbij de overbelastingsbeveiliging in werking treedt (volgens opgave van de fabrikant)
- 2.5.3. M_{Top} : minimumtestremkoppel in aanwezigheid van overbelastingsbeveiliging (volgens punt 6.2.2.2)
- 2.5.4. P_{op_min} : kracht uitgeoefend op de rem waarbij de overbelastingsbeveiliging in werking treedt (volgens punt 6.2.2.1)
- 2.5.5. P_{op_max} : maximumkracht (bij geheel indrukken van koppelingskop) op de rem uitgeoefend door de overbelastingsbeveiliging (volgens punt 6.2.2.3)
- 2.5.6. p_{op_min} : druk op de rem waarbij de overbelastingsbeveiliging in werking treedt (volgens punt 6.2.2.1)
- 2.5.7. p_{op_max} : maximale hydraulische druk (bij geheel indrukken van de koppelingskop) uitgeoefend op de bediening van de rem door de overbelastingsbeveiliging (volgens punt 6.2.2.3)

▼B

2.5.8. P_{Top} : minimumtestremkracht in aanwezigheid van overbelastingsbeveiliging (volgens punt 6.2.2.2)

2.5.9. p_{Top} : minimumtestremdruk in aanwezigheid van overbelastingsbeveiliging (volgens punt 6.2.2.2)

3. ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

3.1. De krachtoverbrenging van de koppelingskop op de aanhangwagenremmen moet plaatsvinden met een stangenstelsel of een of meer vloeistoffen. Het is echter toegestaan een deel van de overbrenging te laten uitvoeren middels een beklede kabel (Bowden-kabel); dat deel moet zo kort mogelijk zijn.

3.2. Alle bouten van geledingen moeten geborgd zijn. Bovendien moeten die geledingen zelfsmerend of voor smering goed bereikbaar zijn.

3.3. Oplooppremssystemen moeten zodanig zijn uitgevoerd dat, als de koppelingskop in zijn uiterste stand komt te staan, geen enkel deel van de overbrenging vastloopt, blijvend vervormt of defect raakt. Dit moet worden gecontroleerd door de overbrenging aan het uiteinde los te koppelen van de bedieningshefbomen van de rem.

3.4. Het oplooppremstelsel moet de mogelijkheid bieden de aanhangwagen met het trekkende voertuig achteruit te laten rijden zonder een constante weerstand groter dan $0,08 \text{ g} \cdot G_A$ uit te oefenen. De hiervoor ontworpen inrichtingen moeten automatisch werken en vanzelf uitschakelen zodra de aanhangwagen vooruit beweegt.

3.5. Een met het oog op punt 3.4 opgenomen speciale inrichting mag de parkeerremwerking op een oplopende helling niet ongunstig beïnvloeden.

3.6. Oplooppremssystemen mogen beveiligd zijn tegen overbelasting. De beveiliging mag niet inschakelen bij een kracht kleiner dan $D_{op} = 1,2 \cdot D^*$ (montage bij bedieningsorgaan) of bij een kracht kleiner dan $P_{op} = 1,2 \cdot P^*$ of een druk lager dan $p_{op} = 1,2 \cdot p^*$ (montage bij wielrem), waar kracht P^* of druk p^* overeenkomt met een remkracht van $B^* = 0,5 \cdot g \cdot G_{Bo}$.

4. VOORSCHRIFTEN VOOR BEDIENINGSORGANEN

4.1. De schuivende delen van het bedieningsorgaan moeten lang genoeg zijn om ook bij aangekoppelde aanhangwagen een volledige slag mogelijk te maken.

4.2. De schuivende delen moeten met een balg of gelijkwaardige voorziening zijn beschermd. Zij moeten worden gesmeerd of zijn uitgevoerd met zelfsmerende materialen. Onderling schuivende oppervlakken moeten van een zodanig materiaal zijn vervaardigd, dat geen elektrochemisch koppel ontstaat, en zodanig mechanisch op elkaar zijn afgestemd dat ze niet klem kunnen raken.

4.3. De aanspreekkracht (K_A) van het bedieningsorgaan is minimaal $0,02 \text{ g} \cdot G'_A$ en maximaal $0,04 \text{ g} \cdot G'_A$.

▼B

4.4. De maximale indrukkraft D_1 mag niet groter zijn dan $0,10 \text{ g} \cdot G'_A$ voor aanhangwagens met stijve dissel en $0,067 \text{ g} \cdot G'_A$ voor meerassige aanhangwagens met scharnierende dissel.

4.5. De maximumtrekkracht D_2 mag niet kleiner zijn dan $0,1 \text{ g} \cdot G'_A$ en niet groter dan $0,5 \text{ g} \cdot G'_A$.

5. TESTS EN METINGEN OP DE BEDIENINGSORGANEN

5.1. Bedieningsorganen die worden aangeboden aan de technische dienst die de tests uitvoert, moeten worden gecontroleerd op naleving van de voorschriften van de punten 3 en 4 van deze bijlage.

5.2. Voor alle remtypen moet het volgende worden gemeten:

5.2.1. de slag s en de nuttige slag s' ;

5.2.2. de bijkomende kracht K ;

5.2.3. de aanspreekkracht K_A ;

5.2.4. de indrukkraft D_1 ;

5.2.5. de trekkracht D_2 .

5.3. Voor oplooppremmen met mechanische overbrenging moet het volgende worden bepaald:

5.3.1. de overbrengingsverhouding i_{Ho} gemeten in de middenstand van het bedieningsorgaan;

5.3.2. de uitvoerkracht P' van het bedieningsorgaan als functie van duwkracht D op de dissel.

Uit de grafische weergave van deze metingen worden de bijkomende kracht K en het nuttig effect afgeleid:

$$\eta_{Ho} = \frac{1}{i_{Ho}} \cdot \frac{P'}{D - K}$$

(zie figuur 2 in aanhangsel 1 van deze bijlage)

5.4. Voor oplooppremmen met hydraulische overbrenging moet het volgende worden bepaald:

5.4.1. de overbrengingsverhouding i_h gemeten in de middenstand van het bedieningsorgaan;

5.4.2. uitvoerdruk p van de hoofdcilinder als functie van duwkracht D op de dissel en op oppervlak F_{HZ} van de zuiger van de hoofdcilinder, een en ander volgens opgave van de fabrikant. Uit de grafische weergave van deze metingen worden de bijkomende kracht K en het nuttig effect afgeleid:

$$\eta_{Ho} = \frac{1}{i_h} \cdot \frac{p - F_{HZ}}{D - K}$$

(zie figuur 3 in aanhangsel 1 van deze bijlage);

▼B

- 5.4.3. de in punt 2.2.19 van deze bijlage bedoelde vrije slag van de hoofdcilinder s'' ;
- 5.4.4. oppervlak F_{HZ} van de zuiger van de hoofdcilinder;
- 5.4.5. slag s_{HZ} van de hoofdcilinder in mm;
- 5.4.6. vrije slag s''_{HZ} van de hoofdcilinder in mm.

- 5.5. Bij oplooppremmen van meerassige aanhangwagens met scharnierende dissel moet het in punt 9.4.1 van deze bijlage bedoelde slagverlies s_0 worden gemeten.

6. REMVOORSCHRIFTEN

- 6.1. Naast de te controleren remmen moet de fabrikant aan de technische dienst die de tests uitvoert, tekeningen van de remmen verstrekken, met vermelding van type, afmetingen en materiaal van de essentiële onderdelen en van het merk en type van de remvoeringen. Voor hydraulische remmen moeten deze tekeningen het oppervlak F_{RZ} van de remcilinders aangeven. Verder moet de fabrikant het remkoppel M^* en de in punt 2.2.4 van deze bijlage bedoelde massa G_{Bo} vermelden.

6.2. Testvoorwaarden

- 6.2.1. Als er geen overbelastingsbeveiliging is gemonteerd in het oplooppremstelsysteem en het ook niet de bedoeling is deze te monteren, moet de wielrem getest worden bij de volgende kracht- of drukwaarden:

$$P_T = 1,8 P^* \text{ of } p_T = 1,8 p^* \text{ en } M_T = 1,8 M^*, \text{ naargelang het geval.}$$

- 6.2.2. Als er een overbelastingsbeveiliging is gemonteerd in het oplooppremstelsysteem of het de bedoeling is deze te monteren, moet de wielrem worden getest bij de volgende kracht- of drukwaarden:

- 6.2.2.1. De door de fabrikant op te geven minimumontwerpwaarden mogen niet kleiner zijn dan:

$$P_{op} = 1,2 P^* \text{ of } p_{op} = 1,2 p^*$$

- 6.2.2.2. De toleranties van de minimumtestkracht P_{Top} of minimumtestdruk p_{Top} en het minimumtestkoppel M_{Top} zijn:

$$P_{Top} = 1,1 \text{ tot } 1,2 P^* \text{ of } p_{Top} = 1,1 \text{ tot } 1,2 p^*$$

$$\text{en } M_{Top} = 1,1 \text{ tot } 1,2 M^*$$

- 6.2.2.3. De door de fabrikant op te geven maximumwaarden (P_{op_max} of p_{op_max}) voor de overbelastingsbeveiliging mogen niet groter zijn dan P_T respectievelijk p_T .

7. TESTS EN METINGEN OP DE REMMEN

- 7.1. Remmen en onderdelen die worden aangeboden aan de technische dienst die de tests uitvoert, moeten worden getest op naleving van de voorschriften van punt 6 van deze bijlage.

- 7.2. Vastgesteld moeten worden:

▼B

- 7.2.1. de minimaandrukslag van de remschoen, $2s_{B*}$;
- 7.2.2. de minimaandrukslag in het midden van de remschoen, $2s_B$ (moet groter zijn dan $2s_{B*}$).
- 7.3. Voor mechanische remmen moeten worden bepaald:
 - 7.3.1. overbrengingsverhouding i_g (zie figuur 4 in aanhangsel 1 van deze bijlage);
 - 7.3.2. kracht P^* bij remkoppel M^* ;
 - 7.3.3. koppel M^* als functie van kracht P^* uitgeoefend op de bedieningshefboom bij systemen met mechanische overbrenging.

De rotatiesnelheid van de remvlakken moet overeenkomen met een beginsnelheid van het voertuig van 60 km/h als de aanhangwagen vooruit beweegt, en van 6 km/h als de aanhangwagen achteruit beweegt. Het volgende moet worden afgeleid uit de grafische weergave van deze metingen (zie figuur 6 in aanhangsel 1 bij deze bijlage):

- 7.3.3.1. de terugslagkracht P_o en de karakteristieke waarde p als de aanhangwagen vooruit beweegt;
- 7.3.3.2. de terugslagkracht P_{or} en de karakteristieke waarde p_r als de aanhangwagen achteruit beweegt;
- 7.3.3.3. maximumremkoppel M_r tot de maximaal toegelaten slag s_r als de aanhangwagen achteruit beweegt (zie figuur 6 in aanhangsel 1 bij deze bijlage);
- 7.3.3.4. maximaal toelaatbare slag bij de rembedieningshefboom als de aanhangwagen achteruit beweegt (zie figuur 6 in aanhangsel 1 bij deze bijlage).

- 7.4. Voor hydraulische remmen moeten worden bepaald:
 - 7.4.1. overbrengingsverhouding i_g' (zie figuur 8 in aanhangsel 1 van deze bijlage);
 - 7.4.2. druk p^* bij remkoppel M^* ;
 - 7.4.3. koppel M^* als functie van druk p^* uitgeoefend op de remcilinder bij systemen met hydraulische overbrenging.

De rotatiesnelheid van de remvlakken moet overeenkomen met een beginsnelheid van het voertuig van 60 km/h als de aanhangwagen vooruit beweegt, en van 6 km/h als de aanhangwagen achteruit beweegt. Het volgende moet worden afgeleid uit de grafische weergave van deze metingen (zie figuur 7 in aanhangsel 1 van deze bijlage):

- 7.4.3.1. de terugslagdruk p_o en de karakteristieke waarde p' als de aanhangwagen vooruit beweegt;
- 7.4.3.2. de terugslagdruk p_{or} en de karakteristieke waarde p'_r als de aanhangwagen achteruit beweegt;
- 7.4.3.3. maximumremkoppel M_r tot de maximaal toegelaten hoeveelheid vloeistof V_r als de aanhangwagen achteruit beweegt (zie figuur 7 in aanhangsel 1 bij deze bijlage);

▼B

7.4.3.4. maximaal toelaatbare hoeveelheid vloeistof V_r opgenomen door één remwiel als de aanhangwagen achteruit beweegt (zie figuur 7 in aanhangsel 1).

7.4.4. Oppervlak F_{RZ} van de zuiger van de remcilinder.

7.5. Alternatieve procedure voor de test van type I

7.5.1. De test van type I volgens punt 1.5 van bijlage 4 hoeft niet te worden uitgevoerd op een voor typegoedkeuring ter beschikking gesteld voertuig als de onderdelen van het remsysteem op een traagheidstestbank worden getest op naleving van de punten 1.5.2 en 1.5.3 van bijlage 4.

7.5.2. De alternatieve procedure voor de test van type I moet worden uitgevoerd volgens de bepalingen van bijlage 11, aanhangsel 2, punt 3.5.2 (bij analogie ook van toepassing op schijfremmen).

8. TESTRAPPORTEN

Goedkeuringsaanvragen voor aanhangwagens met een oplooppremstelsysteem moeten vergezeld gaan van de testrapporten van het bedieningsorgaan en de remmen, en van het testrapport over de compatibiliteit van het bedieningsorgaan van de oplooprem, de overbrenging en de remmen van de aanhangwagen. Deze rapporten moeten ten minste de in de aanhangsels 2, 3 en 4 van deze bijlage voorgeschreven gegevens bevatten.

9. COMPATIBILITEIT TUSSEN BEDIENINGSORGAAN EN REMMEN VAN EEN VOERTUIG

9.1. Aan de hand van de eigenschappen van het bedieningsorgaan (aanhangsel 2), de remmen (aanhangsel 3) en de aanhangwagen (als bedoeld in punt 4 van aanhangsel 4 van deze bijlage) moet worden gecontroleerd of het oplooppremstelsysteem van de aanhangwagen beantwoordt aan de desbetreffende voorschriften.

9.2. Algemene controles voor alle remtypen

9.2.1. Voor zover onderdelen van de bediening niet tegelijk met het bedieningsorgaan of de remmen zijn gecontroleerd, moet dit op het voertuig gebeuren. De resultaten van die controle moeten worden vermeld in aanhangsel 4 bij deze bijlage (bv. i_{H1} en η_{H1}).

9.2.2. Massa

9.2.2.1. De maximummassa G_A van de aanhangwagen mag niet meer bedragen dan de maximummassa G'_A waarvoor het bedieningsorgaan is toegestaan.

9.2.2.2. De maximummassa G_A van de aanhangwagen mag niet meer bedragen dan de maximummassa G_B die kan worden geremd door de gezamenlijke werking van alle remmen van de aanhangwagen.

9.2.3. Krachten

9.2.3.1. De aanspreekkracht K_A mag niet kleiner zijn dan $0,02 \text{ g} \cdot G_A$ en niet groter dan $0,04 \text{ g} \cdot G_A$.

9.2.3.2. De maximale indrukkraft D_1 mag niet groter zijn dan $0,10 \text{ g} \cdot G_A$ voor aanhangwagens met stijve dissel en $0,067 \text{ g} \cdot G_A$ voor meerassige aanhangwagens met scharnierende dissel.

▼B

- 9.2.3.3. De maximumtrekkracht D_2 moet liggen tussen $0,1 \text{ g} \cdot G_A$ en $0,5 \text{ g} \cdot G_A$.

9.3. Controle van de remdoelmatigheid

- 9.3.1. De som van de remkrachten langs de omtrek van de aanhangwagenwielen mag niet minder zijn dan $B^* = 0,50 \text{ g} \cdot G_A$, inclusief een rolweerstand van $0,01 \text{ g} \cdot G_A$; dit komt overeen met een remkracht B van $0,49 \text{ g} \cdot G_A$. In dat geval is de maximaal toelaatbare duwkracht op de koppeling:

$D^* = 0,067 \text{ g} \cdot G_A$ voor meerassige aanhangwagens met scharnierende dissels; en

$D^* = 0,10 \text{ g} \cdot G_A$ voor aanhangwagens met stijve dissels.

Ter controle van deze voorwaarden moeten de volgende ongelijkheden worden toegepast:

- 9.3.1.1. Voor oplooppremmen met mechanische overbrenging:

$$\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n \cdot P_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq i_H$$

- 9.3.1.2. Voor oplooppremmen met hydraulische overbrenging:

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + P_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq \frac{i_h}{F_{HZ}}$$

9.4. Controle van de slag van het bedieningsorgaan

- 9.4.1. Bij bedieningsorganen van meerassige aanhangwagens met scharnierende dissels waarvan de verbinding van het remstangenstelsel afhankelijk is van de stand van de trekrichting, moet de slag s van het bedieningsorgaan langer zijn dan de nuttige slag s' ; het verschil in lengte moet ten minste gelijk zijn aan het slagverlies s_o . Het slagverlies s_o mag niet groter zijn dan 10 % van de nuttige slag s' .

- 9.4.2. De nuttige slag s' van de bediening moet als volgt worden bepaald voor eenassige en meerassige aanhangwagens:

- 9.4.2.1. als de verbinding van het remstangenstelsel afhankelijk is van de hoekstand van de trekrichting:

$$s' = s - s_o;$$

- 9.4.2.2. als er geen slagverlies is:

$$s' = s;$$

- 9.4.2.3. voor hydraulische remsystemen:

$$s' = s - s''.$$

- 9.4.3. Om te controleren of de slag van het bedieningsorgaan voldoende is, worden de volgende ongelijkheden toegepast:

▼B

- 9.4.3.1. voor oplooppremmen met mechanische overbrenging:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_{B*} \cdot i_g}$$

- 9.4.3.2. voor oplooppremmen met hydraulische overbrenging:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2s_{B*} \cdot nF_{RZ} \cdot i'_g}$$

- 9.5. Aanvullende controles

- 9.5.1. Voor oplooppremmen met mechanische overbrenging moet worden gecontroleerd of het stangenstelsel dat de krachten overbrengt van het bedieningsorgaan op de remmen, correct is gemonteerd.

- 9.5.2. Voor oplooppremmen met hydraulische overbrenging moet worden gecontroleerd of de slag van de hoofdcilinder ten minste s/i_h is. Een kleinere slag is niet toegestaan.

- 9.5.3. Het algemene remgedrag van het voertuig moet worden gecontroleerd tijdens een wegtest waarbij de snelheid, de remkracht en de remfrequentie worden gevarieerd. Zelf opgewekte, ongedempte trillingen zijn niet toegestaan.

10. ALGEMENE OPMERKINGEN

Bovenstaande voorschriften zijn van toepassing op de meest gangbare uitvoeringen van oplooppremmen met mechanische of hydraulische overbrenging, waarbij met name alle wielen van de aanhangwagen zijn uitgerust met hetzelfde type rem en hetzelfde type band. Voor de controle van minder gangbare uitvoeringen moeten de hierboven gegeven voorschriften aan elk afzonderlijk geval worden aangepast.

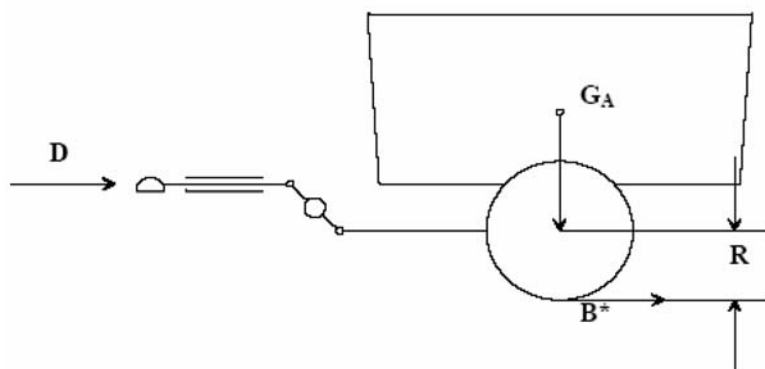
▼ B

AANHANGSEL 1

Figuur 1

Symbolen die voor alle remtypen gelden

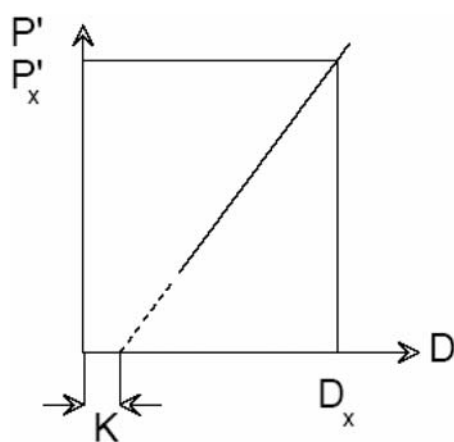
(zie punt 2.2 van deze bijlage)



Figuur 2

Mechanische overbrenging

(zie de punten 2.2.10 en 5.3.2 van deze bijlage)



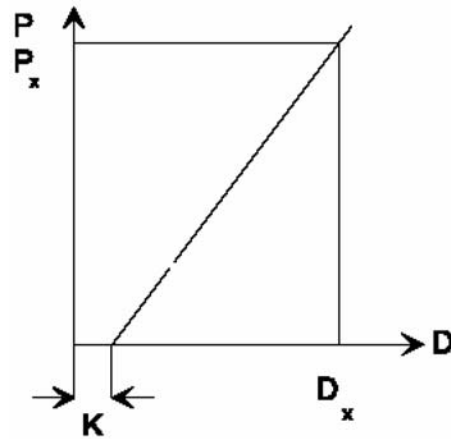
$$\eta_{H0} = \frac{P'_x}{D_x - K} \cdot \frac{1}{i_{H0}}$$

▼ B

Figuur 3

Hydraulische overbrenging

(zie de punten 2.2.10 en 5.4.2 van deze bijlage)



$$\eta_{H0} = \frac{P_x}{D_x - K} \cdot \frac{F_{Hz}}{i_H}$$

Figuur 4

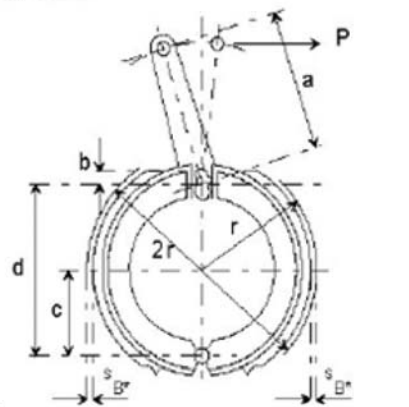
Remcontroles

(zie de punten 2.2.22 en 2.3.4 van deze bijlage)

Verbindingstang en nok

$$i_s = \frac{a}{2 \cdot b}$$

$$i_g = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

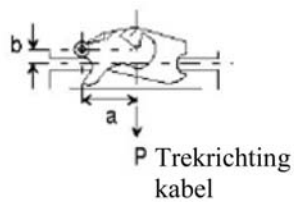
Aandrukslagmidden
remschoenAandrukslag
remschoen

$$s_{B^*} = 1.2 + 0.2\% \cdot 2r \text{ mm}$$

Expander

$$i_s = \frac{a}{b}$$

$$i_g = 2 \cdot \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

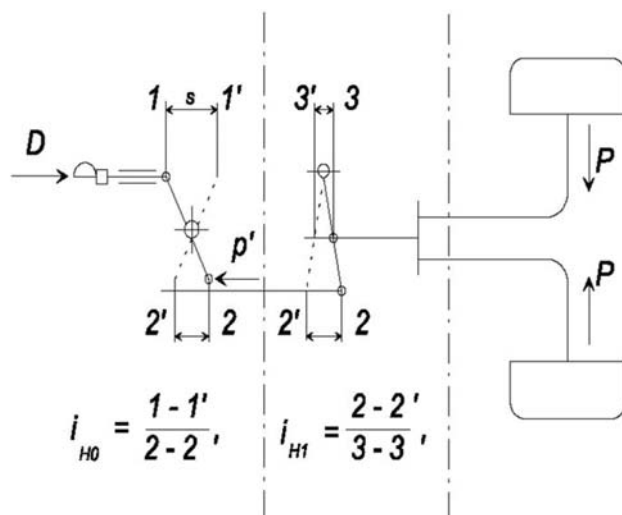
P Trekrichting
kabel

▼ **B**

Figuur 5

Remsysteem met mechanische overbrenging

(zie punt 2.3 van deze bijlage)

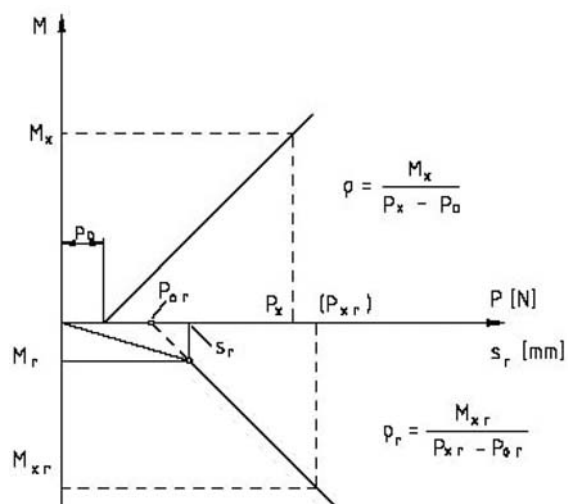


1.2 Bedieningsorgaan 1.3 Overbrenging 1.4 Remmen

Figuur 6

Mechanische rem

(zie punt 2 van deze bijlage)

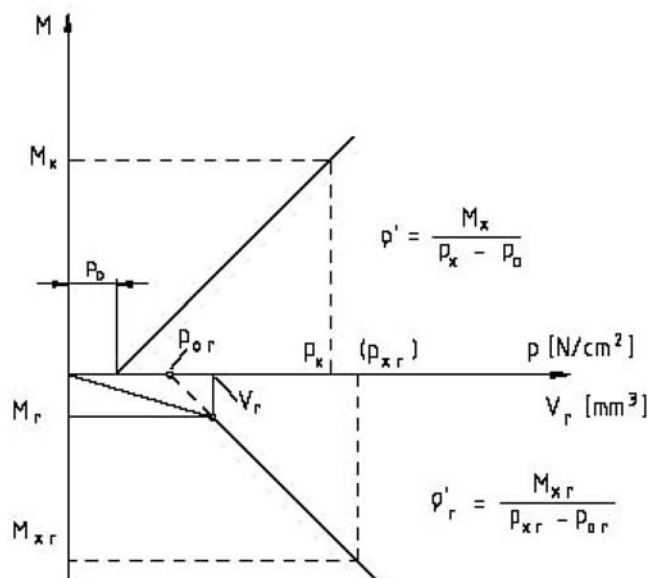


▼ B

Figuur 7

Hydraulische rem

(zie punt 2 van deze bijlage)



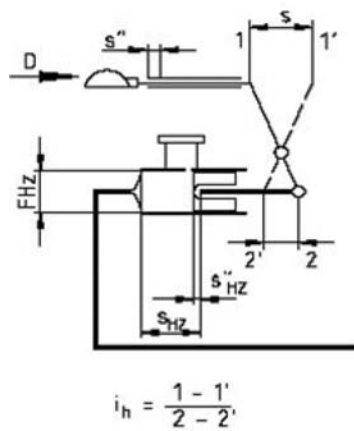
▼ B

Figuur 8

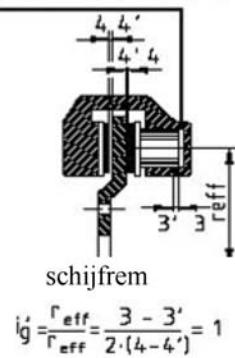
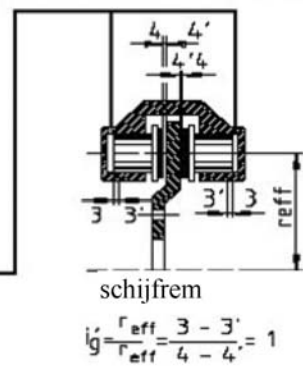
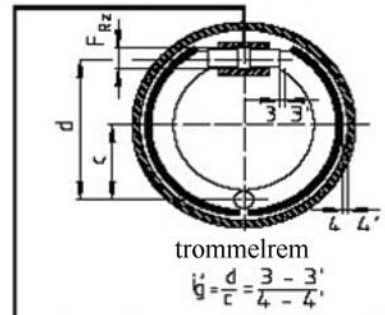
Remsysteem met hydraulische overbrenging

(zie punt 2 van deze bijlage)

1.2 Bedieningsorgaan



1.4 Remmen



▼B*AANHANGSEL 2***TESTRAPPORT OVER HET BEDIENINGSORGAAN VAN HET
OPLOOPREMSYSTEEM**

1. Fabrikant
2. Merk
3. Type
4. Kenmerken van de aanhangwagens waarvoor de fabrikant het bedieningsorgaan heeft bestemd:
 - 4.1. Massa $G'_A =$ kg
 - 4.2. Toelaatbare statische verticale kracht op de kop van de trekrichtingN
 - 4.3. aanhangwagen met stijve dissel/meerassige aanhangwagen met scharnierende dissel ⁽¹⁾
5. Korte beschrijving
(Lijst van bijgevoegde schema's en maattekeningen)
6. Principeschema van het bedieningsorgaan
7. Slag $s =$ mm
8. Overbrengingsverhouding van het bedieningsorgaan:
 - 8.1. bij mechanische overbrenging ⁽¹⁾
 $i_{Ho} =$ van tot ⁽²⁾
 - 8.2. bij hydraulische overbrenging ⁽¹⁾
 $i_h =$ van tot ⁽²⁾
 $F_{HZ} =$ cm²
 slag van de hoofdcilinder s_{Hz} mm
 vrije slag van de hoofdcilinder s''_{Hz} mm
9. Testresultaten:
 - 9.1. Nuttig effect
 bij mechanische overbrenging ⁽¹⁾ $\eta_H =$
 bij hydraulische overbrenging ⁽¹⁾ $\eta_H =$
 - 9.2. Bijkomende kracht $K =$ N
 - 9.3. Maximale indrukkracht $D_1 =$ N
 - 9.4. Maximale trekkracht $D_2 =$ N
 - 9.5. Aanspreekkracht $K_A =$ N

▼ B

- 9.6. Slagverlies en vrije slag:
 bij invloed van de stand van de trekrichting s_o (1) =mm
 bij hydraulische overbrenging s'' (1) = $s''_{Hz} \cdot i_h =$
mm
- 9.7. Nuttige slag van het bedieningsorgaan s' = mm
- 9.8. In een overbelastingsbeveiliging volgens punt 3.6 van deze bijlage is wel/niet voorzien (1)
- 9.8.1. Bij montage van de overbelastingsbeveiliging vóór de overbrengingshefboom van het bedieningsorgaan
- 9.8.1.1. Aanspreekkracht van de overbelastingsbeveiliging
 $D_{op} =$ N
- 9.8.1.2. Bij mechanische overbelastingsbeveiliging (1)
 maximumkracht die de oplooptrembediening kan ontwikkelen
 $P'_{max}/i_{Ho} = P_{op_max} =$ N
- 9.8.1.3. Bij hydraulische overbelastingsbeveiliging (1)
 dedruk die de oplooptrembediening kan ontwikkelen
 $p'_{max}/i_h = p_{op_max} =$ N/cm²
- 9.8.2. Bij montage van de overbelastingsbeveiliging na de overbrengingshefboom van het bedieningsorgaan
- 9.8.2.1. Aanspreekkracht van de overbelastingsbeveiliging
 bij mechanische overbelastingsbeveiliging (1)
 $D_{op} \cdot i_{Ho} =$ N
 bij hydraulische overbelastingsbeveiliging (1)
 $D_{op} \cdot i_{Ho} =$ N
- 9.8.2.2. Bij mechanische overbelastingsbeveiliging (1)
 maximumkracht die de oplooptrembediening kan ontwikkelen
 $P'_{max} = P_{op_max} =$ N
- 9.8.2.3. Bij hydraulische overbelastingsbeveiliging (1)
 de druk die de oplooptrembediening kan ontwikkelde
 $p'_{max} = p_{op_max} =$ N/cm²
10. Het hierboven beschreven bedieningsorgaan voldoet wel/niet (1) aan de voorschriften van de punten 3, 4 en 5 van deze bijlage.

Datum

Handtekening

▼B

11. Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens de desbetreffende bepalingen van bijlage 12 bij Reglement nr. 13 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks

Technische dienst ⁽³⁾ belast met de uitvoering van de test

Handtekening:Datum:

12. Goedkeuringsinstantie ⁽³⁾

Handtekening:Datum:

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ Vermeld de lengten waarvan de verhouding is gebruikt om i_{Ho} of i_h te bepalen.

⁽³⁾ Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dezelfde zijn. Er mag ook een aparte machtiging van de goedkeuringsinstantie bij het rapport worden gevoegd.



AANHANGSEL 3

TESTRAPPORT OVER DE REM

1. Fabrikant
2. Merk
3. Type
4. Toelaatbare „maximummassa” per wiel G_{Bo} = kg
5. Remkoppel M^* (zoals opgegeven door de fabrikant volgens punt 2.2.23 van deze bijlage) = N_m
6. Dynamische rolstraal van de band
 R_{min} =m; R_{max} =m
7. Korte beschrijving
 (Lijst van schema's en maattekeningen)
8. Principeschema van de rem
9. Testresultaat:

mechanische rem ⁽¹⁾		hydraulische rem ⁽¹⁾
9.1. Overbrengingsverhouding i_g = ⁽²⁾	9.1.A.	Overbrengingsverhouding i'_g = ⁽²⁾
9.2. Slag remschoen (aandruk-slag) s_B =mm	9.2.A.	Slag remschoen (aandruk-slag) s_B =m
9.3. Vereiste remschoenslag (vereiste aandrukslag) s_{B*} =mm	9.3.A.	Vereiste remschoenslag (vereiste aandrukslag) s_{B*} =mm
9.4. Terugslagkracht P_o =N	9.4.A.	Terugslagdruk p_o =N/cm ²
9.5. Coëfficiënt (karakteristiek) ρ =m	9.5.A.	Coëfficiënt (karakteristiek) ρ' =m
9.6. In overbelastingsbeveiliging volgens punt 3.6 van deze bijlage is wel/niet voorzien ⁽¹⁾	9.6.A.	In overbelastingsbeveiliging volgens punt 3.6 van deze bijlage is wel/niet voorzien ⁽¹⁾
9.6.1. Remkoppel waarbij beveiliging in werking treedt M_{op} = N_m	9.6.1.A.	Remkoppel waarbij beveiliging in werking treedt M_{op} = N_m

▼ B

- 9.7. Kracht bij M^*
 $P^* = \dots\dots\dots N$
- 9.7.A. Druk bij M^*
 $p^* = \dots\dots\dots N/cm^2$
- 9.8.A. Oppervlak van wielremcilinder
 $F_{RZ} = \dots\dots\dots cm^2$
- 9.9.A. (voor schijfremmen)
 Hoeveelheid opgenomen
 vloeistof
 $V_{60} = \dots\dots\dots cm^3$
- 9.10. Werking van de bedrijfsrem als de aanlegger achteruit beweegt (zie de figuren 6 en 7 in aanhangsel 1 van deze bijlage)
- 9.10.1. Maximumremkoppel in figuur 6 $M_r = \dots\dots\dots N_m$
- 9.10.1.A. Maximumremkoppel in figuur 7 $M_r = \dots\dots\dots N_m$
- 9.10.2. Maximaal toelaatbare slag $s_r = \dots\dots\dots mm$
- 9.10.2.A. Maximaal toelaatbare hoeveelheid opgenomen vloeistof $V_r = \dots cm^3$
- 9.11. Overige remkarakteristieken als de aanlegger achteruit beweegt (zie de figuren 6 en 7 in aanhangsel 1 van deze bijlage)
- 9.11.1. Terugslagkracht van de rem $P_{or} = \dots\dots\dots N$
- 9.11.1.A. Terugslagdruk van de rem $p_{or} = \dots\dots\dots N/cm$
- 9.11.2. Karakteristieke waarde rem $\rho_r = \dots\dots\dots m$
- 9.11.2.A. Karakteristieke waarde rem $\rho'_r = \dots\dots\dots m$
- 9.12. Tests volgens punt 7.5 van deze bijlage (indien van toepassing) (gecorrigeerd voor de rolweerstand die overeenkomt met $0,01 \cdot g \cdot G_{Bo}$)
- 9.12.1. Remtest van type 0
 Testsnelheid = $\dots\dots\dots km/h$
 Remverhouding = $\dots\dots\dots \%$
 Bedieningskracht = $\dots\dots\dots N$
- 9.12.2. Remtest van type I
 Testsnelheid = $\dots\dots\dots km/h$
 Continuremverhouding = $\dots\dots\dots \%$
 Remtijd = $\dots\dots\dots minuten$
 Remwerking in warme toestand = $\dots\dots\dots \%$
 (als percentage van het resultaat van de test van type 0 van punt 9.12.1)
 Bedieningskracht = $\dots\dots\dots N$

▼B

10. Bovenstaande rem voldoet wel/niet ⁽¹⁾ aan de voorschriften van de punten 3 en 6 van de testvoorwaarden voor voertuigen met een oplooppremssysteem volgens deze bijlage.

De rem kan wel/niet ⁽¹⁾ worden gebruikt voor een oploopsysteem zonder overbelastingsbeveiliging.

Datum:

Handtekening:

11. Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens de desbetreffende bepalingen van bijlage 12 bij Reglement nr. 13 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks

Technische dienst ⁽³⁾ belast met de uitvoering van de test

Datum:

Handtekening:

12. Goedkeuringsinstantie ⁽³⁾

Datum:

Handtekening:

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ Vermeld de lengten die gebruikt zijn om i_g of i'_g te bepalen.

⁽³⁾ Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dezelfde zijn. Er mag ook een aparte machtiging van de goedkeuringsinstantie bij het rapport worden gevoegd.

▼B*AANHANGSEL 4***Testrapport over de compatibiliteit van het bedieningsorgaan van de oplooplem, de overbrenging en de remmen van de aanhangwagen**

1. Bedieningsorgaan
 beschreven in bijgevoegd testrapport (zie aanhangsel 2 van deze bijlage)
 Gekozen overbrengingsverhouding:
 $i_{Ho}^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$ of $i_h^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$
 (moet binnen de in punt 8.1 of 8.2 van aanhangsel 2 van deze bijlage genoemde grenzen liggen)
2. Remmen
 beschreven in bijgevoegd testrapport (zie aanhangsel 3 van deze bijlage)
3. Overbrengingsinrichtingen op de aanhangwagen
 - 3.1. Korte beschrijving met principieschema
 - 3.2. Overbrengingsverhouding en efficiëntie van de mechanische overbrenging op de aanhangwagen
 $i_{HI}^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$
 $\eta_{HI}^{(1)} = \dots\dots\dots$
4. Aanhangwagen
 - 4.1. Fabrikant
 - 4.2. Merk
 - 4.3. Type
 - 4.4. Type disselverbinding aanhangwagen met stijve dissel / meerassige aanhangwagen met scharnierende dissel ⁽¹⁾
 - 4.5. Aantal remmen $n = \dots\dots\dots$
 - 4.6. Technisch toelaatbare maximummassa $G_A = \dots\dots\dots$ kg
 - 4.7. Dynamische rolstraal van de band $R = \dots\dots\dots$ m
 - 4.8. Toegestane duwkracht op de koppeling
 $D^* = 0,10 \text{ g } G_A^{(1)} = \dots\dots\dots$ N
 of
 $D^* = 0,067 \text{ g } G_A^{(1)} = \dots\dots\dots$ N
 - 4.9. Benodigde remkracht $B^* = 0,50 \text{ g } G_A = \dots\dots\dots$ N
 - 4.10. Remkracht $B = 0,49 \text{ g } G_A = \dots\dots\dots$ N

▼ B

5. Compatibiliteit — Testresultaten

5.1. Aanspreekkracht $100 \cdot K_A / (g \cdot G_A) = \dots\dots\dots$
(moet tussen 2 en 4 liggen)

5.2. Maximale indrukkracht $100 \cdot D_1 / (g \cdot G_A) = \dots\dots\dots$
(mag niet groter zijn dan 10 voor aanhangwagens met stijve
dissel, en 6,7 voor meerassige aanhangwagens met schar-
nierende dissel)

5.3. Maximale trekkracht $100 \cdot D_2 / (g \cdot G_A) = \dots\dots\dots$
(moet tussen 10 en 50 liggen)

5.4. Technisch toelaatbare maximummassa voor bedieningsorgaan oplooprem
 $G'_A = \dots\dots\dots$ kg
(mag niet kleiner zijn dan G_A)

5.5. Technisch toelaatbare maximummassa voor alle remmen van de aanhangwagen
 $G_B = n \cdot G_{Bo} = \dots\dots\dots$ kg
(mag niet kleiner zijn dan G_A)

5.6. Remkoppel van de remmen
 $n \cdot M^* / (B \cdot R) = \dots\dots\dots$
(mag niet kleiner zijn dan 1,0)

5.6.1. Een overbelastingsbeveiliging in de zin van punt 3.6 van deze bijlage is wel/niet ⁽¹⁾ gemonteerd op de oplooprembediening/op de remmen ⁽¹⁾

5.6.1.1. bij mechanische overbelastingsbeveiliging op de oplooprembediening ⁽¹⁾
 $n \cdot P^* / (i_{H1} \cdot \eta_{H1} \cdot P'_{\max}) = \dots\dots\dots$
(mag niet kleiner zijn dan 1,2)

5.6.1.2. bij hydraulische overbelastingsbeveiliging op de oplooprembediening ⁽¹⁾
 $p^* / p'_{\max} = \dots\dots\dots$
(mag niet kleiner zijn dan 1,2)

5.6.1.3. bij montage van de overbelastingsbeveiliging op de oplooprembediening:
aanspreekkracht $D_{op} / D^* = \dots\dots\dots$
(mag niet kleiner zijn dan 1,2)

5.6.1.4. bij montage van de overbelastingsbeveiliging op de rem:
aanlegkoppel $n \cdot M_{op} / (B \cdot R) = \dots\dots\dots$
(mag niet kleiner zijn dan 1,2)

5.7. Oploopremsysteem met mechanische overbrenging ⁽¹⁾

5.7.1. $i_H = i_{Ho} \cdot i_{H1} = \dots\dots\dots$

5.7.2. $\eta_H = \eta_{Ho} \cdot \eta_{H1} = \dots\dots\dots$

▼ B

5.7.3.

$$\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n \cdot P_o \right] - \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} = \dots\dots$$

(mag niet groter zijn dan: i_H)

5.7.4.

$$\frac{s'}{s_{B^*} \cdot i_g} = \dots\dots$$

(mag niet kleiner zijn dan: i_H)

5.7.5. Verhouding $s'/i_H = \dots\dots\dots$
als de aanhangwagen achteruit beweegt (mag niet groter zijn dan: s_r)

5.7.6. Remkoppel als de aanhangwagen achteruit beweegt, inclusief rolweerstand
 $0,08 \cdot g \cdot G_A \cdot R = \dots\dots\dots N_m$
(mag niet groter zijn dan: $n \cdot M_r$)

5.8. Oplooppremssysteem met hydraulische overbrenging (¹)5.8.1. $i_h/F_{HZ} = \dots\dots\dots$

5.8.2.

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + P_o \right] \cdot \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} = \dots\dots$$

(mag niet groter zijn dan: i_h/F_{HZ})

5.8.3.

$$\frac{s'}{2s_{B^*} \cdot n \cdot F_{RZ} \cdot i_g'} = \dots\dots$$

(mag niet kleiner zijn dan: i_g/F_{HZ})

5.8.4. $s/i_h = \dots\dots\dots$
(mag niet groter zijn dan de slag van de hoofdcilinder volgens punt 8.2 van aanhangsel 2 van deze bijlage)

5.8.5. Verhouding $s'/F_{HZ} = \dots\dots\dots$
als de aanhangwagen achteruit beweegt (mag niet groter zijn dan: V_r)

5.8.6. Remkoppel als de aanhangwagen achteruit beweegt, inclusief rolweerstand
 $0,08 \cdot g \cdot G_A \cdot R = \dots\dots\dots N_m$
(mag niet groter zijn dan: $n \cdot M_r$)

6. Het hierboven beschreven oplooppremssysteem voldoet wel / niet (¹) aan de voorschriften van de punten 3 tot en met 9 van deze bijlage.

Handtekening Datum

7. Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens de desbetreffende bepalingen van bijlage 12 bij Reglement nr. 13 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks

Technische dienst (³) belast met de uitvoering van de test

Handtekening Datum

▼B8. Goedkeuringsinstantie ⁽³⁾

HandtekeningDatum

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ Vermeld de lengten die zijn gebruikt om i_{Ho} , i_h en i_{Hl} te bepalen.

⁽³⁾ Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dezelfde zijn. Er mag ook een aparte machtiging van de goedkeuringsinstantie bij het rapport worden gevoegd.



BIJLAGE 13

TESTVOORSCHRIFTEN VOOR VOERTUIGEN MET EEN ANTIBLOKKEERSYSTEEM

1. ALGEMEEN

- 1.1. Deze bijlage bevat de voorschriften voor de remwerking van wegvoertuigen met een antiblokkeersysteem. Daarnaast moeten motorvoertuigen die een aanhangwagen mogen trekken, en aanhangwagens met een drukluchtremsysteem, wanneer ze beladen zijn, voldoen aan de voorschriften inzake compatibiliteit van bijlage 10 bij dit reglement. Voor alle beladingstoestanden moet de ontwikkelde vertragingfactor evenwel liggen tussen 20 kPa en 100 kPa of gelijk zijn aan de daarmee overeenkomende digitale vraagwaarde aan de koppelingskop van de bedieningsleiding(en).
- 1.2. De thans bekende antiblokkeersystemen bestaan uit één of meer sensoren, besturingseenheden en regelventielen. Eventuele toekomstige antiblokkeersystemen van een ander ontwerp of systemen met geïntegreerde antiblokkeerfunctie worden beschouwd als een antiblokkeersysteem in de zin van deze bijlage en van bijlage 10 bij dit reglement, als de verkregen remwerking beantwoordt aan de voorschriften van deze bijlage.

2. DEFINITIES

- 2.1. „antiblokkeersysteem”: een onderdeel van een bedrijfsremsysteem dat tijdens het remmen automatisch de mate van slip op één of meer wielen in de draairichting van de wielen regelt;
- 2.2. „sensor”: een onderdeel dat de draaiomstandigheden van het (de) wiel(en) of de dynamische toestand van het voertuig registreert en doorgeeft aan de besturingseenheid;
- 2.3. „besturingseenheid”: een onderdeel dat de door de sensor(en) doorgegeven signalen evalueert en een signaal naar het regelventiel stuurt;
- 2.4. „regelventiel”: een onderdeel dat de remkracht(en) doseert volgens het van de besturingseenheid ontvangen signaal;
- 2.5. „wiel met directe regeling”: een wiel waarvan de remkracht wordt gedoseerd volgens de gegevens afkomstig van tenminste de sensor van dat wiel ⁽¹⁾;
- 2.6. „wiel met indirecte regeling”: een wiel waarvan de remkracht wordt gedoseerd volgens de gegevens afkomstig van de sensor(en) van één of meer andere wielen ⁽⁶⁶⁾;
- 2.7. „uitvoering volledige cycli”: de herhaalde dosering (modulatie) van de remkracht door het antiblokkeersysteem om blokkering van de wielen met directe regeling te voorkomen. Als de remkracht maar één keer wordt gedoseerd voordat het voertuig tot stilstand is gebracht, valt dit niet onder deze definitie.

In het geval van aanhangwagens met een pneumatisch remsysteem kan het antiblokkeersysteem alleen volledige cycli uitvoeren als de beschikbare druk in een remcilinder van een direct geregeld wiel gedurende de gehele test meer dan 100 kPa boven de maximumcyclusdruk ligt. De beschikbare toevoerdruk mag niet worden opgevoerd tot boven 800 kPa.

▼B**3. CATEGORIEËN ANTIBLOKKEERSYSTEMEN**

- 3.1. Een motorvoertuig wordt geacht te zijn uitgerust met een antiblokkeersysteem in de zin van punt 1 van bijlage 10 bij dit reglement, als een van de volgende systemen is gemonteerd:

3.1.1. Antiblokkeersysteem van de categorie 1

Een voertuig met een antiblokkeersysteem van de categorie 1 moet aan alle desbetreffende voorschriften van deze bijlage voldoen.

3.1.2. Antiblokkeersysteem van de categorie 2

Een voertuig met een antiblokkeersysteem van de categorie 2 moet aan alle desbetreffende voorschriften van deze bijlage voldoen, behalve die van punt 5.3.5.

3.1.3. Antiblokkeersysteem van de categorie 3

Een voertuig met een antiblokkeersysteem van de categorie 3 moet aan alle desbetreffende voorschriften van deze bijlage voldoen, behalve die van de punten 5.3.4. en 5.3.5. Op deze voertuigen moet elke as (of elk asstel) zonder ten minste één wiel met directe regeling voldoen aan in bijlage 10 bij dit reglement opgenomen voorschriften voor wrijvingsbenutting en blokkeringsvolgorde, respectievelijk wat betreft de vertragingfactor en de belasting. Naleving van deze voorschriften kan worden gecontroleerd op een wegdek met een hoge respectievelijk lage wrijving (maximaal ongeveer 0,8 resp. 0,3) door de kracht op het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem te variëren.

- 3.2. Een aanhangwagen wordt geacht te zijn uitgerust met een antiblokkeersysteem in de zin van punt 1 van bijlage 10 bij dit reglement, als ten minste twee wielen aan weerszijden van het voertuig direct geregeld worden en alle overige wielen direct of indirect geregeld worden door het antiblokkeersysteem. Bij aanhangwagens moeten ten minste twee wielen aan één vooras en twee wielen aan één achteras direct geregeld worden, waarbij elk van deze assen ten minste één onafhankelijk regelventiel heeft en alle overige wielen direct of indirect geregeld worden. Daarnaast moeten aanhangwagens met een antiblokkeersysteem voldoen aan een van de volgende voorwaarden:

3.2.1. Antiblokkeersysteem van de categorie A

Een aanhangwagen met een antiblokkeersysteem van de categorie A moet aan alle desbetreffende voorschriften van deze bijlage voldoen.

3.2.2. Antiblokkeersysteem van de categorie B

Een aanhangwagen met een antiblokkeersysteem van de categorie B moet aan alle desbetreffende voorschriften van deze bijlage voldoen, behalve die van punt 6.3.2.

4. ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

- 4.1. Elektrische defecten of sensorstoringen die van invloed zijn op de functies of werking van het systeem in de zin van deze bijlage, zoals in de stroomtoevoer, de externe bedrading van de besturingseenheid of -eenheden, de besturingseenheid of -eenheden⁽²⁾ en het (de) regelventiel(en), moeten aan de bestuurder worden gemeld middels een speciaal optisch waarschuwingssignaal. Hiervoor moet het gele waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.1.2 worden gebruikt.

▼B

- 4.1.1. Sensorstoringen die niet kunnen worden gesignaleerd als het voertuig stilstaat, moeten worden gesignaleerd voordat het voertuig een snelheid heeft bereikt van 10 km/h ⁽³⁾. Om onjuiste storingsmeldingen te voorkomen wanneer een sensor geen snelheidsinformatie afgeeft omdat het wiel niet draait, kan de controle vertraagd zijn, mits signalering uiterlijk plaatsvindt als het voertuig een snelheid van 15 km/h bereikt.
- 4.1.2. Bij stroomtoevoer aan het antiblokkeersysteem terwijl het voertuig stilstaat, moeten de elektrisch gestuurde pneumatische regelventielen ten minste één cyclus doorlopen.
- 4.2. Motorvoertuigen met een antiblokkeersysteem die een aanhangwagen met een dergelijk systeem mogen trekken, moeten een apart optisch waarschuwingssignaal afgeven voor het antiblokkeersysteem van de aanhangwagen, volgens de voorschriften van punt 4.1 van deze bijlage. Hiervoor moeten de in punt 5.2.1.29.2 bedoelde aparte gele waarschuwingssignalen worden gebruikt, waarbij activering plaatsvindt via pool 5 van de connector volgens ISO 7638:1997 ⁽⁴⁾

▼M1

- 4.3. Bij een defect als bedoeld in punt 4.1 zijn de volgende voorschriften van toepassing:

Motorvoertuigen: De restremwerking moet beantwoorden aan de voorschriften voor het betrokken voertuig bij storing in een onderdeel van de overbrenging van het bedrijfsremsysteem in punt 5.2.1.4 van dit reglement. Dit voorschrift mag niet worden uitgelegd als een afwijking van de voorschriften voor het hulpremsysteem.

Aanhangwagens: De restremwerking moet beantwoorden aan de voorschriften in punt 5.2.2.15.2 van dit reglement.

▼B

- 4.4. De werking van het antiblokkeersysteem mag niet worden gestoord door magnetische of elektrische velden. Dit is aangetoond als is voldaan aan de bepalingen van Reglement nr. 10, wijzigingenreeks 02.
- 4.5. Er mag niet zijn voorzien in een inrichting voor handmatige uitschakeling of wijziging van de regelmodus van het antiblokkeersysteem ⁽⁵⁾, behalve bij terreinvoertuigen van de categorieën N₂ en N₃ volgens bijlage 7 bij de Geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3); terreinvoertuigen van categorie N₂ of N₃ met een dergelijke inrichting moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:
 - 4.5.1. het motorvoertuig waarvan het antiblokkeersysteem is uitgeschakeld of de regelmodus is veranderd met de in punt 4.5 bedoelde inrichting, moet voldoen aan alle desbetreffende voorschriften van bijlage 10 bij dit reglement;
 - 4.5.2. uitschakeling van het antiblokkeersysteem of verandering van de regelmodus moet aan de bestuurder worden gemeld middels een optisch waarschuwingssignaal; hiervoor kan het gele waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.1.2 voor storingen in het antiblokkeersysteem worden gebruikt.

Het waarschuwingssignaal kan continu branden of knipperen;

▼B

- 4.5.3. het antiblokkeersysteem moet automatisch weer worden ingeschakeld/terugkeren in de wegstand wanneer de contact-/startschakelaar in de „ON”(rij)-stand wordt geplaatst;
- 4.5.4. in de door de fabrikant verstrekte handleiding bij het voertuig moet de bestuurder worden gewezen op de gevolgen van handmatige uitschakeling of verandering van de regelmodus van het antiblokkeersysteem;
- 4.5.5. de regelmodus van het antiblokkeersysteem van de aanhangwagen mag met de in punt 4.5 bedoelde inrichting worden uitgeschakeld of veranderd. Een afzonderlijke inrichting voor de aanhangwagen alleen is niet toegestaan.
- 4.6. Voertuigen met een geïntegreerd continuumsysteem moeten tevens zijn uitgerust met een antiblokkeersysteem dat in elk geval werkt op de bedrijfsremmen van de geregelde as van het continuumsysteem en op het continuumsysteem zelf, en ze moeten voldoen aan de desbetreffende voorschriften van deze bijlage.

5. SPECIALE BEPALINGEN VOOR MOTORVOERTUIGEN

5.1. Energieverbruik

Motorvoertuigen met een antiblokkeersysteem moeten hun remwerking behouden wanneer het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem lang achtereen volledig wordt ingedrukt. Dit wordt gecontroleerd door middel van de volgende tests:

5.1.1. Testprocedure

- 5.1.1.1. Het beginniveau van de energie in het (de) energiereservoir(s) moet overeenkomen met de door de fabrikant opgegeven waarde. Deze waarde moet het tenminste mogelijk maken te voorzien in de voor de bedrijfsrem voorgeschreven remwerking bij beladen voertuig.

Het (de) energiereservoir(s) voor aanvullende pneumatische apparatuur moet(en) geïsoleerd zijn.

- 5.1.1.2. Uitgaande van een beginsnelheid van ten minste 50 km/h worden, op een wegdek met een wrijvingscoëfficiënt van ten hoogste 0,3 ⁽⁶⁾, de remmen van het beladen voertuig volledig ingedrukt gedurende een tijd t , waarbij rekening wordt gehouden met de door de indirect geregelde wielen opgenomen energie en alle direct geregelde wielen onder controle van het antiblokkeersysteem moeten blijven.
- 5.1.1.3. De motor van het voertuig moet vervolgens worden uitgezet of de voeding van het (de) energiereservoir(s) voor de overbrenging afgesloten.
- 5.1.1.4. Daarna moet het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem bij stilstand voertuig viermaal achtereen volledig worden ingedrukt.
- 5.1.1.5. Bij de vijfde keer indrukken van het bedieningsorgaan moet het voertuig nog kunnen worden geremd met tenminste de remwerking die is voorgeschreven voor het hulpremsysteem bij beladen voertuig.

▼B

- 5.1.1.6. Tijdens de tests moet bij motorvoertuigen die een aanhangwagen met luchtdrukremmen mogen trekken, de toevoerleiding worden afgesloten en een energiereservoir van 0,5 l worden aangesloten op de pneumatische bedieningsleiding — indien aanwezig (volgens bijlage 7, deel A, punt 1.2.2.3). Bij de vijfde keer remmen, zoals bepaald in punt 5.1.1.5, mag de aan de pneumatische bedieningsleiding toegevoerde energie niet minder zijn dan de helft van het niveau dat wordt verkregen bij volledig remmen uitgaand van het beginenergieniveau.

5.1.2. Aanvullende voorschriften

- 5.1.2.1. De wrijvingscoëfficiënt van het wegdek moet met het te testen voertuig worden gemeten volgens de methode van punt 1.1 van aanhangsel 2 van deze bijlage.

- 5.1.2.2. De remtest moet worden uitgevoerd met ontkoppelde en stationair draaiende motor, in beladen toestand.

- 5.1.2.3. De remduur t wordt bepaald met de formule:

$$t = \frac{V_{\max}}{7}$$

(maar is minstens 15 seconden)

waarbij t wordt uitgedrukt in seconden en $v_{\max}$ de maximumontwerpsnelheid van het voertuig is in km/h, met een maximum van 160 km/h.

- 5.1.2.4. Als het niet mogelijk is de tijdsduur t in één enkele remfase te realiseren, mag de procedure worden herhaald, tot in totaal vier fasen.
- 5.1.2.5. Als de test in diverse fasen plaatsvindt, mag tussendoor geen nieuwe energie worden toegevoerd.

Vanaf de tweede fase mag de bij de eerste remming verbruikte energie worden verdisconteerd door één volledige bediening van de rem af te trekken van de vier die zijn voorgeschreven in punt 5.1.1.4 (en de punten 5.1.1.5, 5.1.1.6 en 5.1.2.6) van deze bijlage voor elk van de tweede, derde en vierde fase van de test volgens punt 5.1.1 van deze bijlage, naargelang het geval.

- 5.1.2.6. De in punt 5.1.1.5 van deze bijlage voorgeschreven remwerking wordt geacht te zijn bereikt als na de vierde bediening, bij stilstaand voertuig, het energieniveau in het (de) reservoir(s) tenminste overeenkomt met het niveau dat nodig is voor de werking van het hulpremsysteem in beladen toestand.

5.2. Benutting van wrijving

- 5.2.1. Bij de bepaling van de door het antiblokkeersysteem benutte wrijving wordt rekening gehouden met de feitelijke toename van de remafstand ten opzichte van het theoretische minimum. Het antiblokkeersysteem wordt geacht te voldoen als is voldaan aan de voorwaarde $\varepsilon \geq 0,75$, waar ε de benutte wrijving is volgens punt 1.2 van aanhangsel 2 van deze bijlage.

- 5.2.2. De wrijvingsbenutting ε wordt gemeten op wegdekken met een wrijvingscoëfficiënt van 0,3 of minder ⁽⁶⁾ en van ongeveer 0,8 (droge weg), bij een beginsnelheid van 50 km/h. Om de gevolgen van verschillende remtemperaturen uit te sluiten, wordt aanbevolen z_{AL} te bepalen alvorens k wordt bepaald.

▼ B

- 5.2.3. De testprocedure voor het vaststellen van de wrijvingscoëfficiënt (k) en de berekeningswijze van de wrijvingsbenutting (ϵ) worden beschreven in aanhangsel 2 van deze bijlage.
- 5.2.4. De door het antiblokkeersysteem benutte wrijving moet worden gecontroleerd bij complete voertuigen met een antiblokkeerremstelsel van categorie 1 of 2. Bij voertuigen met een antiblokkeersysteem van categorie 3 moet(en) alleen de as(sen) met ten minste één direct geregeld wiel aan dit voorschrift voldoen.
- 5.2.5. Naleving van het voorschrift $\epsilon \geq 0,75$ moet worden gecontroleerd in beladen en in onbeladen toestand. ⁽⁷⁾

De test in beladen toestand op een wegdek met hoge wrijvingscoëfficiënt kan achterwege blijven als de voorgeschreven bedieningskracht geen volledige cyclus van het antiblokkeersysteem teweeg kan brengen.

Voor de test in onbeladen toestand mag de kracht op de bediening worden verhoogd tot 100 daN als met volle kracht geen cyclus kan worden bereikt ⁽⁸⁾. Als met een kracht van 100 daN evenmin een volledige cyclus kan worden verkregen, mag deze test achterwege worden gelaten. Bij drukluchtremmen mag de luchtdruk in deze test de uitschakeldruk niet overschrijden.

5.3. Aanvullende controles

De volgende aanvullende controles moeten worden uitgevoerd met ontkoppelde motor, in beladen en in onbeladen toestand:

- 5.3.1. De wielen met directe regeling door een antiblokkeersysteem mogen niet blokkeren bij plotselinge uitoefening van de volle kracht ⁽⁸⁾ op het bedieningsorgaan, op wegdekken volgens punt 5.2.2 van deze bijlage, bij een beginsnelheid van 40 km/h en bij een hoge beginsnelheid volgens onderstaande tabel ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾:

	Voertuigcategorie	Maximumtestsnelheid
Wegdek met hoge wrijvingscoëfficiënt	All categorieën behalve N ₂ , N ₃ beladen	0,8 $v_{\max} \leq 120$ km/h
	N ₂ , N ₃ beladen	0,8 $v_{\max} \leq 80$ km/h
Wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt	N ₁	0,8 $v_{\max} \leq 120$ km/h
	M ₂ , M ₃ , N ₂ behalve trekkers voor opleggers	0,8 $v_{\max} \leq 80$ km/h
	Trekkers N ₃ en N ₂ voor opleggers	0,8 $v_{\max} \leq 70$ km/h

- 5.3.2. Bij overgang van een as van een wegdek met hoge wrijvingscoëfficiënt (k_H) naar een wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt (k_L), waar $k_H \geq 0,5$ en $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹¹⁾, en bij indrukking van het bedieningsorgaan met volle kracht ⁽⁸⁾, mogen de direct geregelde wielen niet blokkeren. De rijsnelheid en het moment van remmen moeten zodanig worden berekend dat bij een volledige cyclus van het antiblokkeersysteem op het wegdek met hoge wrijvingscoëfficiënt de overgang van het ene naar het andere wegdek bij hoge en bij lage snelheid plaatsvindt volgens de voorwaarden van punt 5.3.1 van deze bijlage ⁽¹⁰⁾;
- 5.3.3. Bij overgang van een voertuig van een wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt (k_L) naar een wegdek met hoge wrijvingscoëfficiënt (k_H), waar $k_H \geq 0,5$ en $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹¹⁾, en bij indrukking van het bedieningsorgaan met volle kracht ⁽⁸⁾, moet de vertraging van het voertuig binnen redelijke

▼B

tijd de gepaste hoge waarde bereiken en mag het voertuig niet van de oorspronkelijke baan afwijken. De rijsnelheid en het moment van remmen moeten zodanig worden berekend dat bij een volledige cyclus van het antiblokkeersysteem op het wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt, de overgang van het ene naar het andere wegdek plaatsvindt bij een snelheid van ongeveer 50 km/h;

- 5.3.4. Als de rechter- en linkerwielen van een voertuig met een antiblokkeersysteem van categorie 1 of 2 zich op een wegdek met een verschillende wrijvingscoëfficiënt (k_H en k_L) bevinden, waar $k_H \geq 0,5$ en $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹¹⁾, mogen de direct geregelde wielen niet blokkeren bij plotselinge uitoefening van de volle kracht ⁽⁸⁾ op het bedieningsorgaan bij een snelheid van 50 km/h;
- 5.3.5. Bovendien moeten beladen voertuigen met een antiblokkeersysteem van categorie 1 onder de omstandigheden van punt 5.3.4 de in aanhangsel 3 van deze bijlage voorgeschreven remwerking hebben;
- 5.3.6. Tijdens de tests van de punten 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 en 5.3.5 van deze bijlage is kortstondige blokkering van de wielen echter toegestaan. Bovendien is wielblokkering toegestaan wanneer de voertuigsnelheid lager is dan 15 km/h; verder mogen indirect geregelde wielen blokkeren op elke willekeurige snelheid, mits dit geen invloed heeft op de stabiliteit en bestuurbaarheid;
- 5.3.7. Tijdens de tests van de punten 5.3.4 en 5.3.5 van deze bijlage zijn stuurcorrecties toegestaan, mits de verdraaiingshoek van de stuurinrichting in de eerste 2 seconden kleiner is dan 120° en in totaal niet meer dan 240°. Bij aanvang van deze tests moet het middenlangsvlak van het voertuig de scheidingslijn tussen het wegdek met de hoge en dat met de lage wrijvingscoëfficiënt doorsnijden, en tijdens deze tests mogen de (buiten)banden deze lijn nergens overschrijden ⁽⁷⁾.

6. SPECIALE BEPALINGEN VOOR AANHANGWAGENS

6.1. Energieverbruik

Aanhangwagens met een antiblokkeersysteem moeten zodanig zijn ontworpen dat ook nadat het bedieningsorgaan van de bedrijfsrem enige tijd geheel is ingedrukt, het voertuig voldoende energie overhoudt om binnen een redelijke afstand tot stilstand te kunnen worden gebracht.

- 6.1.1. Naleving van bovenstaand voorschrift moet worden gecontroleerd aan de hand van de hieronder omschreven procedure, met het voertuig in onbeladen toestand, op een rechte en vlakke weg met een wegdek dat goede grip biedt ⁽¹²⁾, en met zo nauwkeurig mogelijk afgestelde remmen, terwijl het lastafhankelijke remventiel (voorzover aanwezig) tijdens de hele test in de stand „beladen” blijft.
- 6.1.2. Voor luchtremssystemen moet het energieniveau in het (de) energiereservoir(s) voor de bediening bij aanvang gelijk zijn aan een druk van 800 kPa aan de koppelingskop van de toevoerleiding van de aanhangwagen.
- 6.1.3. Bij een beginsnelheid van minstens 30 km/h worden de remmen gedurende een tijd $t = 15$ s volledig ingedrukt; in die tijd blijft het antiblokkeersysteem alle wielen regelen. Tijdens deze test moet de toevoer naar het (de) energiereservoir(s) voor de overbrenging zijn afgesloten.

▼B

Als het niet mogelijk is de tijdsduur $t = 15$ s in één enkele remfase te realiseren, zijn meerdere fasen toegestaan. Tijdens deze fasen mag geen nieuwe energie worden toegevoerd aan het (de) energiereservoir(s) van de bediening en vanaf de tweede fase moet er rekening worden gehouden met het extra energieverbruik voor het vullen van de remcilinders, bijvoorbeeld aan de hand van de volgende testprocedure.

De druk in het (de) reservoir(s) moet bij het begin van de eerste fase de in punt 6.1.2 van deze bijlage genoemde waarde hebben. Bij het begin van de volgende fase(n) mag de druk in het (de) reservoir(s) na het remmen niet lager zijn dan de druk in het (de) reservoir(s) aan het einde van de voorafgaande fase.

Bij de daarop volgende fase(n) is de enige tijd waarmee rekening moet worden gehouden, die welke begint op het moment waarop de druk in het (de) reservoir(s) gelijk is aan die aan het einde van de voorafgaande fase.

- 6.1.4. Na het remmen wordt het bedieningsorgaan van het bedrijfsremsysteem bij stilstaand voertuig vier maal volledig ingedrukt. Bij de vijfde indrukking moet de druk in het bedrijfscircuit voldoende zijn om een totale remkracht aan de omtrek van de wielen te verkrijgen van ten minste 22,5 % van de maximale stationaire wielbelasting, zonder dat dit leidt tot de automatische inwerkingstelling van een remsysteem dat niet door het antiblokkeersysteem wordt geregeld.

6.2. Benutting van wrijving

- 6.2.1. Remsystemen met een antiblokkeersysteem worden geacht te voldoen als is voldaan aan de voorwaarde $\varepsilon \geq 0,75$, waar ε de benutte wrijving is volgens punt 2 van aanhangsel 2 van deze bijlage. Naleving van deze voorwaarde moet worden gecontroleerd met het voertuig in onbeladen toestand, op een rechte en vlakke weg met een wegdek dat goede grip biedt ⁽¹²⁾ ⁽¹³⁾.

- 6.2.2. Om de invloed van temperatuurverschillen tussen de remmen te elimineren, wordt aanbevolen eerst de waarde van z_{RAL} te bepalen en daarna die van k_R .

6.3. Aanvullende controles

- 6.3.1. Bij snelheden van meer dan 15 km/h mogen de door een antiblokkeersysteem direct geregelde wielen niet blokkeren als plotseling de volle kracht ⁽⁸⁾ op het bedieningsorgaan van het trekkende voertuig wordt uitgeoefend. Dit moet worden gecontroleerd onder de in punt 6.2 van deze bijlage voorgeschreven voorwaarden bij een beginsnelheid van 40 km/h en 80 km/h.

- 6.3.2. De bepalingen van dit punt gelden alleen voor aanhangwagens met een antiblokkeersysteem van categorie A. Als het wegdek onder de rechterwielen een andere maximumvertragsfactor geeft dan dat onder de linkerwielen (z_{RALH} en z_{RALL}), waarbij

$$\frac{z_{RALH}}{\varepsilon_H} \geq 0,5 \quad \frac{z_{RALH}}{z_{RALL}} \geq 2$$

mogen de direct geregelde wielen niet blokkeren bij plotselinge uitoefening van de volle kracht ⁽⁸⁾ op het bedieningsorgaan van het trekkende voertuig bij een snelheid van 50 km/h. De verhouding z_{RALH}/z_{RALL} kan worden bepaald met de procedure van punt 2 van aanhangsel 2 van deze bijlage of middels berekening. In dit geval moet het onbeladen voertuig voldoen aan de in aanhangsel 3 van deze bijlage voorgeschreven vertragsfactor ⁽¹³⁾.

▼B

- 6.3.3. Bij voertuigsnellheden ≥ 15 km/h mogen de direct geregelde wielen kortstondig blokkeren, maar bij snelheden < 15 km/h is wielblokkering altijd toegestaan. Indirect geregelde wielen mogen bij alle snelheden blokkeren, mits de stabiliteit daardoor niet wordt aangetast.

-
- (1) Antiblokkeersystemen met „Select-High” regeling (activering bij blokkering van het eerste wiel en dreigende blokkering van het tweede wiel) worden geacht zowel wielen met directe regeling als wielen met indirecte regeling te omvatten; in systemen met „Select-Low” regeling (activering bij dreigende blokkering van het eerste wiel) worden alle wielen met sensor geacht direct geregeld te zijn.
- (2) De fabrikant verstrekt aan de technische dienst documentatie over de besturingseenheid of -eenheden in de in bijlage 18 beschreven vorm.
- (3) Het waarschuwingssignaal mag weer oplichten wanneer het voertuig stilstaat, mits het uitgaat voordat het voertuig een snelheid bereikt van 10 km/h of 15 km/h, naargelang het geval, als er geen sprake is van een defect.
- (4) Naargelang de toepassing kan de connector volgens ISO 7638:1997 worden gebruikt voor 5-polige en 7-polige aansluitingen.
- (5) Er wordt vanuit gegaan dat inrichtingen waarmee de regelmodus van het antiblokkeersysteem kan worden veranderd, niet onder punt 4.5 van deze bijlage vallen als in de veranderde regelmodus wordt voldaan aan alle voorschriften voor de categorie van het antiblokkeersysteem waarmee het voertuig is uitgerust. In dat geval moet echter aan de punten 4.5.2, 4.5.3 en 4.5.4 van deze bijlage worden voldaan.
- (6) Zolang dergelijke testvlakken nog niet algemeen beschikbaar zijn, mogen banden met een maximumslijtageniveau en hogere waarden tot 0,4 worden gebruikt, naar inzicht van de technische dienst. De feitelijk verkregen waarde en het type banden en oppervlak moeten worden vermeld.
- (7) Zolang er nog geen uniforme testprocedure is vastgesteld, kan het nodig zijn de in dit punt voorgeschreven tests te herhalen voor voertuigen met een elektrisch regeneratief remsysteem om het effect van de verschillende remverdeelwaarden van automatische functies van het voertuig te kunnen bepalen.
- (8) „Volle kracht” betekent de maximumkracht voor de voertuigcategorie volgens bijlage 4 bij dit reglement; een grotere kracht mag worden uitgeoefend indien nodig om het antiblokkeersysteem in werking te laten treden.
- (9) De bepalingen van dit punt zijn van toepassing sinds 13 maart 1992 (Besluit van de Werkgroep Constructie van motorvoertuigen, TRANS/SC.1/WP.29/341, punt 23).
- (10) Het doel van deze tests is te controleren of de wielen niet blokkeren en of het voertuig stabiel blijft; het is derhalve niet noodzakelijk om het voertuig volledig tot stilstand te brengen op het oppervlak met een lage wrijvingscoëfficiënt.
- (11) k_H is de coëfficiënt voor een oppervlak met een hoge wrijvingscoëfficiënt.
 k_L is de coëfficiënt voor een oppervlak met een lage wrijvingscoëfficiënt.
 k_H en k_L worden gemeten volgens aanhangsel 2 van deze bijlage.
- (12) Als de wrijvingscoëfficiënt van de testbaan te hoog is, waardoor het antiblokkeersysteem geen volledige cyclus kan bereiken, mag de test worden uitgevoerd op een oppervlak met een lagere wrijvingscoëfficiënt.
- (13) Bij aanhangwagens met een lastafhankelijk remventiel mag dit worden ingesteld op een hogere drukwaarde om een volledige remcyclus te bereiken.



AANHANGSEL 1

Tabel

Symbolen en definities

Symbool	Opmerkingen
E	Wielbasis
E_R	Afstand tussen koppelingspen en hartlijn van as(sen) van oplegger (of afstand tussen disselkoppeling en hartlijn van as(sen) van middenaanhangwagen)
ε	Door het voertuig benutte wrijving: quotiënt van de maximale vertragsfactor bij een werkzaam antiblokkeersysteem (z_{AL}) en de wrijvingscoëfficiënt (k)
ε_i	Waarde van ε gemeten op as i (voor motorvoertuig met een antiblokkeersysteem van categorie 3)
ε_H	Waarde van ε op wegdek met hoge wrijving
ε_L	Waarde van ε op wegdek met lage wrijving
F	Kracht [N]
F_{bR}	Remkracht van aanhangwagen bij niet-werkzaam antiblokkeersysteem
F_{bRmax}	Maximumwaarde van F_{bR}
F_{bRmaxi}	Waarde van F_{bRmax} als alleen as i van de aanhangwagen wordt geremd
F_{bRAL}	Remkracht van aanhangwagen bij werkzaam antiblokkeersysteem
F_{Cnd}	Totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de ongeremde en niet-aangedreven assen van de voertuigcombinatie in statische toestand
F_{Cd}	Totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de ongeremde en aangedreven assen van de voertuigcombinatie in statische toestand
F_{dyn}	Loodrechte reactiekracht van het wegdek in dynamische toestand en bij werkzaam antiblokkeersysteem
F_{idyn}	F_{dyn} op as i voor motorvoertuigen of aanhangwagens
F_i	Loodrechte reactiekracht van het wegdek op as i in statische toestand
F_M	Totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op alle wielen van het motorvoertuig in statische toestand
$F_{Mnd}^{(1)}$	Totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de ongeremde en niet-aangedreven assen van het motorvoertuig in statische toestand
$F_{Md}^{(1)}$	Totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de ongeremde en aangedreven assen van het motorvoertuig in statische toestand
F_R	Totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op alle wielen van de aanhangwagen in statische toestand
F_{Rdyn}	Totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de as(sen) van de oplegger of middenaanhangwagen in dynamische toestand
$F_{WM}^{(1)}$	$0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$
G	Zwaartekrachtversnelling ($9,81 \text{ m/s}^2$)
H	Hoogte van het zwaartepunt dat is opgegeven door de fabrikant en is goedgevonden door de met de goedkeuringstest belaste technische dienst

▼ B

Symbool	Opmerkingen
h_D	Disselhoogte (scharnierpunt op aanhangwagen)
h_K	Hoogte van koppelschotel (koppelingspen)
h_R	Hoogte van het zwaartepunt van de aanhangwagen
K	Wrijvingscoëfficiënt tussen band en wegdek
k_f	k-factor van één vooras
k_H	k-waarde vastgesteld op wegdek met hoge wrijvingscoëfficiënt
k_I	k-waarde vastgesteld voor as i van een voertuig met antiblokkeersysteem van categorie 3
k_L	k-waarde vastgesteld op wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt
$k_{\text{blokkering}}$	Waarde van de wrijvingscoëfficiënt bij 100 % slip
k_M	k-waarde van het motorvoertuig
k_{piek}	Maximumwaarde van de kromme „wrijving als functie van slip”
k_r	k-factor van één achteras
k_R	k-factor van de aanhangwagen
P	Massa van het individuele voertuig [kg]
R	Verhouding tussen k_{piek} en $k_{\text{blokkering}}$
t	Tijdsinterval [s]
t_m	Gemiddelde waarde van t
t_{min}	Minimumwaarde van t
z	Vertragingsfactor
z_{AL}	Vertragingsfactor z van het voertuig met werkzaam antiblokkeersysteem
z_C	Vertragingsfactor z van de voertuigcombinatie als alleen de aanhangwagen wordt geremd en het antiblokkeersysteem niet werkzaam is
z_{CAL}	Vertragingsfactor z van de voertuigcombinatie als alleen de aanhangwagen wordt geremd en het antiblokkeersysteem werkzaam is
$z_{C\text{max}}$	Maximumwaarde van z_C
$z_{C\text{maxi}}$	Maximumwaarde van z_C als alleen as i van de aanhangwagen wordt geremd
z_m	Gemiddelde vertragingsfactor
z_{max}	Maximumwaarde van z
z_{MALS}	z_{AL} van het motorvoertuig op ongelijk wegdek
z_R	Vertragingsfactor z van aanhangwagen bij niet-werkzaam antiblokkeersysteem
z_{RAL}	z_{AL} van de aanhangwagen als alle assen worden geremd, het trekkende voertuig niet wordt geremd en de motor is ontkoppeld
z_{RALH}	z_{RAL} op het wegdek met de hoge wrijvingscoëfficiënt
z_{RALL}	z_{RAL} op het wegdek met de lage wrijvingscoëfficiënt
z_{RALS}	z_{RAL} op het ongelijke wegdek
z_{RH}	z_R op het wegdek met de hoge wrijvingscoëfficiënt

▼ B

Symbool	Opmerkingen
z_{RL}	z_R op het wegdek met de lage wrijvingscoëfficiënt
z_{RHmax}	Maximumwaarde van z_{RH}
z_{RLmax}	Maximumwaarde van z_{RL}
z_{Rmax}	Maximumwaarde van z_R

⁽¹⁾ F_{Mnd} en F_{Md} in het geval van tweeassige motorvoertuigen: deze symbolen mogen worden vereenvoudigd tot ermee overeenkomende F_i -symbolen.



AANHANGSEL 2

BENUTTING VAN WRIJVING

1. MEETWIJZE VOOR MOTORVOERTUIGEN

1.1. Bepaling van de wrijvingscoëfficiënt (k)

1.1.1. De wrijvingscoëfficiënt (k) moet worden bepaald als het quotiënt van de maximale remkracht waarbij de wielen niet blokkeren, en de bijbehorende dynamische belasting van de geremde as.

1.1.2. Er moet worden geremd op slechts één van de assen van het te testen voertuig, bij een beginsnelheid van 50 km/h. De remkrachten moeten zodanig over de wielen van de as worden verdeeld dat de remwerking maximaal is. Het antiblokkeersysteem moet tussen 40 en 20 km/h uitgeschakeld of niet werkzaam zijn.

1.1.3. Er moet een aantal tests worden uitgevoerd bij toenemende remdruk om de maximale vertragsfactor ($z_{\max}$) van het voertuig te bepalen. Tijdens elke test wordt de bedieningskracht constant gehouden en moet de vertragsfactor worden bepaald ten opzichte van de tijd (t) die nodig is om van 40 naar 20 km/h te vertragen, aan de hand van de volgende formule:

$z_{\max}$ is de maximumwaarde van z; t is uitgedrukt in s.

$$z = \frac{0,566}{t}$$

1.1.3.1. Onder 20 km/h mogen de wielen blokkeren.

1.1.3.2. Uitgaand van de voor t gemeten minimumwaarde, $t_{\min}$, en drie te kiezen waarden van t tussen $t_{\min}$ en $1,05 t_{\min}$ wordt het rekenkundig gemiddelde t_m bepaald; bereken vervolgens:

$$z_m = \frac{0,566}{t_m}$$

Als wordt aangetoond dat het uit praktische overwegingen onmogelijk is voornoemde drie waarden vast te stellen, mag de minimumtijd $t_{\min}$ worden gebruikt. De voorschriften van punt 1.3 blijven echter van toepassing.

1.1.4. De remkrachten worden berekend aan de hand van de gemeten vertragsfactor en de rolweerstand van de niet geremde as(sen), die gelijk is aan 0,015 en 0,010 maal de statische asbelasting voor respectievelijk een aangedreven en een niet-aangedreven as.

1.1.5. De dynamische belasting van de as volgt uit de formules van bijlage 10 bij dit reglement.

1.1.6. De waarde van k moet worden afgerond op drie cijfers achter de komma.

1.1.7. Vervolgens wordt de test herhaald voor de andere as(sen) volgens de punten 1.1.1 tot en met 1.1.6 (zie voor uitzonderingen de punten 1.4 en 1.5).

1.1.8. Zo volgt de wrijvingscoëfficiënt (k) voor een tweeassig voertuig met achterwielaandrijving, wanneer de vooras (1) wordt geremd, uit:

▼ B

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0,015 \cdot F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}$$

- 1.1.9. Er wordt een coëfficiënt k_f voor de vooras en een coëfficiënt k_r voor de achteras bepaald.

- 1.2. Bepaling van de benutte wrijving (ϵ)

- 1.2.1. De benutte wrijving (ϵ) is het quotiënt van de maximale vertragsingsfactor bij een werkzaam antiblokkeersysteem (z_{AL}) en de wrijvingscoëfficiënt (k_M), m.a.w.:

$$\epsilon = \frac{z_{AL}}{k_M}$$

- 1.2.2. Uitgaande van een beginsnelheid van 55 km/h wordt de maximale vertragsingsfactor (z_{AL}) bij een volledige cyclus van het antiblokkeersysteem gemeten als de gemiddelde waarde over drie tests, zoals bepaald in punt 1.1.3 van dit aanhangsel, op basis van de tijd die nodig is om in snelheid te vertragen van 45 tot 15 km/h, volgens de formule:

$$z_{AL} = \frac{0,849}{t_m}$$

- 1.2.3. De wrijvingscoëfficiënt k_M wordt berekend door weging met de dynamische asbelastingen:

$$k_M = \frac{k_f \cdot F_{fdyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

waarbij:

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

- 1.2.4. De waarde van ϵ moet worden afgerond op twee cijfers achter de komma.
- 1.2.5. Voor voertuigen met een antiblokkeersysteem van categorie 1 of 2 geldt de waarde van z_{AL} voor het gehele voertuig bij een werkzaam antiblokkeersysteem; de benutte wrijving (ϵ) volgt uit dezelfde formule als in punt 1.2.1 van dit aanhangsel.
- 1.2.6. Voor voertuigen met een antiblokkeerremstelsel van categorie 3 wordt de waarde van z_{AL} bepaald voor elke as met ten minste één direct geregeld wiel. Voor een tweeassig voertuig met achterwielaandrijving en een antiblokkeersysteem dat alleen op de achteras werkt (2), bijvoorbeeld, volgt de benutte wrijving (ϵ) uit de formule:

$$\epsilon_2 = z_{AL} \cdot P \cdot g - \frac{0,010 \cdot F_1}{k_2(F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g)}$$

Deze berekening moet worden uitgevoerd voor elke as met ten minste één direct geregeld wiel.

- 1.3. Als $\epsilon > 1,00$ moeten de wrijvingscoëfficiënten opnieuw worden gemeten. Een tolerantie van 10 % is toegestaan.

▼ B

- 1.4. Voor motorvoertuigen met drie assen wordt voor bepaling van een k-waarde voor het voertuig alleen de as gebruikt die geen deel uitmaakt van een tandemas ⁽¹⁾.
- 1.5. Voor voertuigen van categorieën N₂ en N₃ met een wielbasis < 3,80 m en h/E ≥ 0,25 kan de bepaling van de wrijvingscoëfficiënt voor de achteras achterwege blijven.
- 1.5.1. De benutte wrijving (ε) is in dat geval het quotiënt van de maximale vertragsingsfactor bij een werkzaam antiblokkeersysteem (z_{AL}) en de wrijvingscoëfficiënt (k_f), m.a.w.:

$$\varepsilon = \frac{z_{AL}}{k_f}$$

2. MEETWIJZE VOOR AANHANGWAGENS

2.1. Algemeen

- 2.1.1. De wrijvingscoëfficiënt (k) moet worden bepaald als het quotiënt van de maximale remkracht waarbij de wielen niet blokkeren, en de bijbehorende dynamische belasting van de geremde as.
- 2.1.2. Er moet worden geremd op slechts één as van de te testen aanhangwagen, bij een beginsnelheid van 50 km/h. De remkrachten moeten zodanig over de wielen van de as worden verdeeld dat de remwerking maximaal is. Het antiblokkeersysteem moet tussen 40 en 20 km/h uitgeschakeld of niet werkzaam zijn.
- 2.1.3. Er wordt een aantal tests uitgevoerd bij toenemende remdruk om de maximale vertragsingsfactor van de voertuigcombinatie (z_{Cmax}) te bepalen als alleen de aanhangwagen wordt geremd. Tijdens elke test wordt de bedieningskracht constant gehouden en moet de vertragsingsfactor worden bepaald ten opzichte van de tijd (t) die nodig is om van 40 naar 20 km/h te vertragen, aan de hand van de formule:

$$z_C = \frac{0,566}{t}$$

- 2.1.3.1. Onder 20 km/h mogen de wielen blokkeren.
- 2.1.3.2. Uitgaand van de voor t gemeten minimumwaarde, t_{min}, en drie te kiezen waarden van t tussen t_{min} en 1,05 t_{min} wordt het rekenkundig gemiddelde t_m bepaald; bereken vervolgens:

$$z_{Cmax} = \frac{0,566}{t_m}$$

Als wordt aangetoond dat het uit praktische overwegingen onmogelijk is voornoemde drie waarden vast te stellen, mag de minimumtijd t_{min} worden gebruikt.

- 2.1.4. De benutte wrijving (ε) wordt berekend volgens de formule:

$$\varepsilon = \frac{z_{RAL}}{k_R}$$

De waarde van k wordt bepaald volgens punt 2.2.3 van dit aanhangsel voor aanhangwagens of volgens punt 2.3.1 van dit aanhangsel voor opleggers.

⁽¹⁾ Zolang er nog geen uniforme testprocedure is vastgesteld, moet over voertuigen met meer dan drie assen en speciale voertuigen overleg worden gevoerd met de technische dienst.

▼B

2.1.5. Als $\varepsilon > 1,00$ moeten de wrijvingscoëfficiënten opnieuw worden gemeten. Een tolerantie van 10 % is toegestaan.

2.1.6. De maximale vertragsingsfactor (z_{RAL}) wordt gemeten bij een volledige cyclus van het antiblokkeersysteem terwijl het trekkende voertuig niet remt, volgens de gemiddelde waarde over drie tests, zoals bepaald in punt 2.1.3 van dit aanhangsel.

2.2. Aanhangwagens

2.2.1. De meting van k wordt tussen 40 en 20 km/h uitgevoerd voor de voor- en de achterassen bij een uitgeschakeld of niet-werkzaam antiblokkeersysteem.

Voor één vooras i :

$$F_{bRmaxi} = z_{Cmaxi}(F_M + F_R) - 0,01F_{Cnd} - 0,015F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{Cmaxi}(F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

$$k_f = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

Voor één achteras i :

$$F_{bRmaxi} = z_{Cmaxi}(F_M + F_R) - 0,01F_{Cnd} - 0,015F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{Cmaxi}(F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

2.2.2. De waarden van k_f en k_r moeten worden afgerond op drie cijfers achter de komma.

2.2.3. De wrijvingscoëfficiënt k_R wordt naar evenredigheid bepaald op basis van de dynamische asbelastingen.

$$k_R = \frac{k_f \cdot F_{idyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

2.2.4. Meting van z_{RAL} (bij werkzaam antiblokkeersysteem)

$$Z_{RAL} = \frac{Z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - 0,01F_{Cnd} - 0,015F_{Cd}}{F_R}$$

z_{RAL} wordt bepaald op een wegdek met een hoge wrijvingscoëfficiënt en, voor voertuigen met een antiblokkeersysteem van categorie A, ook op een wegdek met een lage wrijvingscoëfficiënt.

2.3. Opleggers en middenasaanhangwagens

2.3.1. De meting van k wordt tussen 40 en 20 km/h uitgevoerd bij een uitgeschakeld of niet-werkzaam antiblokkeersysteem, en met alleen de wielen van één as gemonteerd: de wielen van de overige as(sen) zijn gedemonteerd.

▼ B

$$F_{bRmax} = z_{Cmax} \cdot (F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \cdot h_K + z_{Cmax} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{Rdyn}}$$

- 2.3.2. De meting van z_{RAL} wordt uitgevoerd terwijl het antiblokkeersysteem werkzaam is en alle wielen zijn gemonteerd.

$$F_{bRAL} = z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \cdot h_K + z_{CAL} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$z_{RAL} = \frac{F_{bRAL}}{F_{Rdyn}}$$

z_{RAL} wordt bepaald op een wegdek met een hoge wrijvingscoëfficiënt en, voor voertuigen met een antiblokkeersysteem van categorie A, ook op een wegdek met een lage wrijvingscoëfficiënt.



AANHANGSEL 3

**REMWERKING OP EEN WEGDEK MET VERSCHILLENDE
WRIJVINGSCOËFFICIËNTEN**

1. MOTORVOERTUIGEN

- 1.1. De in punt 5.3.5 van deze bijlage voorgeschreven vertragsingsfactor kan worden berekend aan de hand van de gemeten wrijvingscoëfficiënten van de twee soorten wegdek waarop deze test wordt uitgevoerd. Beide wegdekken moeten voldoen aan de voorschriften van punt 5.3.4 van deze bijlage.
- 1.2. De coëfficiënt van het wegdek met hoge wrijving en die van het wegdek met weinig wrijving (k_H respectievelijk k_L) moeten worden bepaald volgens punt 1.1 van aanhangsel 2 van deze bijlage.

- 1.3. De vertragsingsfactor (z_{MALS}) voor beladen motorvoertuigen is:

$$z_{MALS} \geq 0,75 \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ and } z_{MALS} \geq k_L$$

2. AANHANGWAGENS

- 2.1. De in punt 6.3.2 van deze bijlage genoemde vertragsingsfactor kan worden berekend aan de hand van de gemeten vertragsingsfactoren z_{RALH} en z_{RALL} op de twee wegdekken waarop deze test wordt uitgevoerd bij een werkzaam antiblokkeersysteem. Beide wegdekken moeten voldoen aan de voorschriften van punt 6.3.2 van deze bijlage.

- 2.2. De vertragsingsfactor z_{RALS} is:

$$z_{RALS} \geq \frac{0,75}{\epsilon_H} \cdot \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5}$$

en

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\epsilon_H}$$

Ga bij $\epsilon_H > 0,95$ uit van $\epsilon_H = 0,95$.



AANHANGSEL 4

**METHODE VOOR SELECTIE VAN EEN WEGDEK MET LAGE
WRIJVINGSCOËFFICIËNT**

1. Over de wrijvingscoëfficiënt van het overeenkomstig punt 5.1.1.2 van deze bijlage gekozen wegdek moeten gegevens worden verstrekt aan de technische dienst.
 - 1.1. Die gegevens bestaan onder meer uit een kromme van de wrijvingscoëfficiënt als functie van de slip (tussen 0 en 100 % slip) bij een voertuig-snelheid van ongeveer 40 km/h ⁽¹⁾.
 - 1.1.1. De maximumwaarde van de kromme is k_{piek} en de waarde bij 100 % slip is $k_{\text{blokkering}}$.
 - 1.1.2. De verhouding R wordt bepaald als het quotiënt van k_{piek} en $k_{\text{blokkering}}$:

$$R = \frac{k_{\text{peak}}}{k_{\text{lock}}}$$
 - 1.1.3. De waarde van R wordt afgerond op één cijfer achter de komma.
 - 1.1.4. De verhouding R van het te gebruiken wegdek moet liggen tussen 1,0 en 2,0 ⁽²⁾.
2. Voorafgaand aan de tests moet de technische dienst zich ervan vergewissen dat het gekozen wegdek voldoet aan de voorschriften. De technische dienst moet met name op de hoogte worden gebracht van:
 - a) testmethode voor bepaling van R,
 - b) type voertuig (motorvoertuig, aanhangwagen, ...),
 - c) asbelasting en banden (tests uit te voeren bij verschillende asbelastingen en met verschillende banden; resultaten te tonen aan de technische dienst, die beslist of deze representatief zijn voor het goed te keuren voertuig).
- 2.1. De waarde R moet in het testrapport worden vermeld.

Het wegdek moet ten minste eenmaal per jaar worden geijkt met een representatief voertuig om de constantheid van R te controleren.

⁽¹⁾ Zolang er nog geen uniforme testprocedure is vastgesteld voor de vaststelling van de wrijvingskromme voor voertuigen met een maximummassa van meer dan 3,5 ton, mag de kromme voor personenauto's worden gebruikt. In dat geval moet voor dergelijke voertuigen de verhouding tussen k_{piek} en $k_{\text{blokkering}}$ worden vastgesteld aan de hand van de waarde voor k_{piek} volgens aanhangsel 2 van deze bijlage. Met toestemming van de technische dienst mag de in dit punt beschreven wrijvingscoëfficiënt worden bepaald met een andere methode, mits wordt aangetoond dat de waarden voor k_{piek} en $k_{\text{blokkering}}$ gelijkwaardig zijn.

⁽²⁾ Zolang dergelijke testoppervlakken nog niet algemeen beschikbaar zijn, is een verhouding R tot 2,5 aanvaardbaar; hierover wordt overleg gevoerd met de technische dienst.



BIJLAGE 14

Testvoorwaarden voor aanhangwagens met een elektrisch remsysteem

1. ALGEMEEN

- 1.1. Voor de toepassing van deze bijlage worden onder elektrische remsystemen verstaan bedrijfsremsystemen bestaande uit een regelaar, een elektromechanische overbrenging en wrijvingsremmen. De elektrische voorziening voor regeling van de aanhangwagenspanning moet zich op de aanhangwagen bevinden.
- 1.2. De elektrische energie die de aanhangwagen nodig heeft voor het elektrische remsysteem, wordt geleverd door het motorvoertuig.
- 1.3. Elektrische remsystemen worden in werking gesteld door bediening van het bedrijfsremsysteem van het motorvoertuig.
- 1.4. De nominale spanning moet 12 V bedragen.
- 1.5. Het maximumstroomverbruik mag niet groter zijn dan 15 A.
- 1.6. De elektrische verbinding tussen het elektrische remsysteem en het motorvoertuig wordt gemaakt met een speciale connector/contactdoosaansluiting volgens ⁽¹⁾ waarvan de connector niet mag passen op de contactdozen van de verlichtingsinstallatie van het voertuig. De connector moet zich met de kabel op de aanhangwagen bevinden.

2. VOORWAARDEN VOOR DE AANHANGWAGEN

- 2.1. Indien zich op de aanhangwagen een batterij bevindt die wordt opgeladen door de energiebron van het motorvoertuig, moet de voedingsleiding ervan tijdens de werking van de bedrijfsremmen van de aanhangwagen onderbroken zijn.
- 2.2. Bij aanhangwagens waarvan de onbeladen massa minder dan 75 % van de maximummassa is, moet de remkracht automatisch worden geregeld naargelang de beladingstoestand van de aanhangwagen.
- 2.3. Elektrische remsystemen moeten zodanig zijn ontworpen dat zelfs als de spanning in de verbindingsleidingen is gedaald tot 7 V, de remwerking gelijk blijft aan 20 % van de (som van de) maximale stationaire asbelasting(en).
- 2.4. Voorzieningen voor regeling van de remkracht die reageren op de inclinatie in de richting van de beweging (slinger, massaveersysteem, met vloeistof werkende inertieschakelaar) moeten, indien de aanhangwagen meer dan één as heeft en een verticaal instelbare trekrichting, op het chassis zijn bevestigd. Bij eenassige aanhangwagens en aanhangwagens waarvan de assen dichtbij elkaar zijn geplaatst (op een onderlinge afstand van minder dan 1 m), moet deze regelvoorziening een mechanisme hebben dat de horizontale stand aangeeft (bv. waterpas) en met de hand kunnen worden versteld om het mechanisme horizontaal in de bewegingsrichting van het voertuig te stellen.
- 2.5. Het met de bedieningsleiding verbonden relais voor inschakeling van de werkstroom van de rem volgens punt 5.2.1.19.2 van dit reglement moet op de aanhangwagen zijn geplaatst.

⁽¹⁾ In onderzoek. Zolang de eigenschappen van deze speciale verbinding nog niet vastgesteld, bepaalt de nationale instantie die de goedkeuring verleent, welk type moet worden gebruikt.

▼B

- 2.6. Voor de connector moet in een loze contactdoos zijn voorzien.
- 2.7. Bij de regelaar moet een verklikkerlampje zijn aangebracht dat iedere keer dat het elektrisch remsysteem van de aanhangwagen in werking treedt, oplicht om de juiste werking ervan aan te geven.

3. PRESTATIES

- 3.1. Elektrische remsystemen moeten reageren bij een vertraging van de combinatie motorvoertuig/aanhangwagen van ten hoogste $0,4 \text{ m/s}^2$.
- 3.2. De remwerking mag beginnen bij een aanvangsremkracht van niet meer dan 10 % van de (som van de) maximale stationaire asbelasting(en) en niet meer dan 13 % van de (som van de) stationaire asbelasting(en) van de onbeladen aanhangwagen.
- 3.3. De remkrachten mogen ook trapsgewijs worden opgevoerd. Bij hogere remkrachtniveaus dan die bedoeld in punt 3.2 van deze bijlage, mogen deze trappen niet groter zijn dan 6 % van de (som van de) maximale stationaire asbelasting(en) en niet groter dan 8 % van de (som van de) stationaire asbelasting(en) van de onbeladen aanhangwagen.

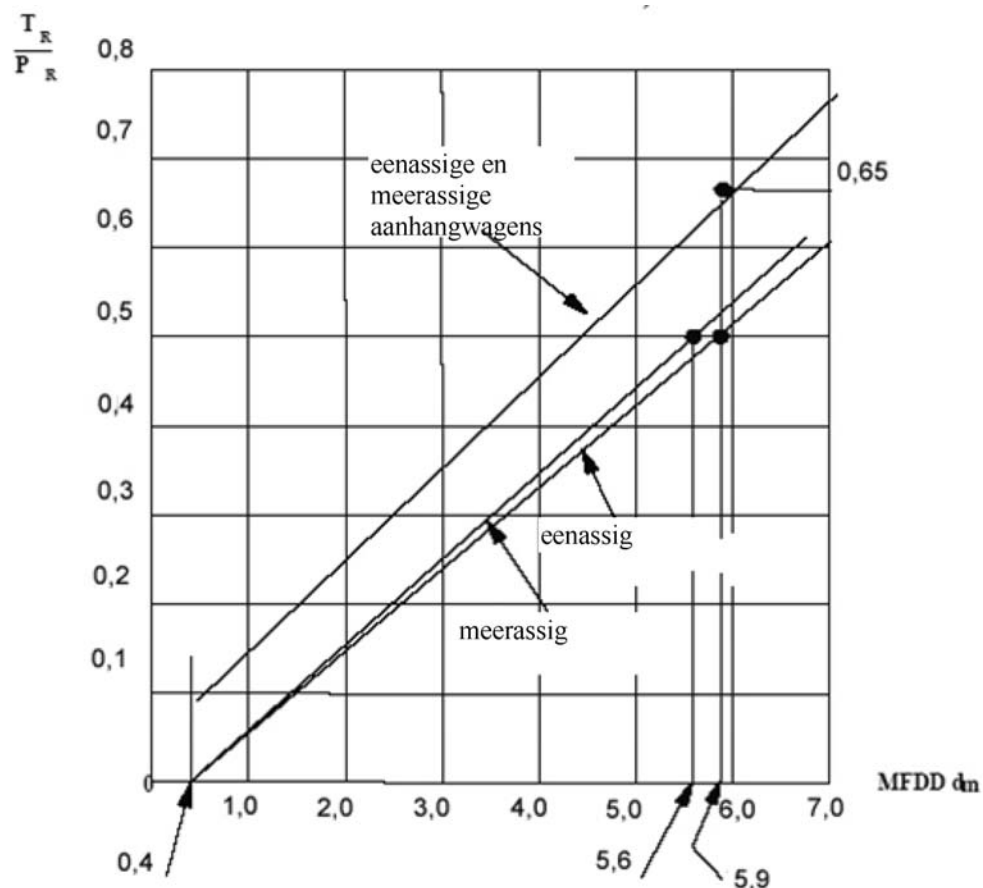
Bij eenassige aanhangwagens met een maximummassa van niet meer dan 1,5 ton mag de eerste trap echter niet meer dan 7 % van de (som van de) maximale stationaire asbelasting(en) van de aanhangwagen bedragen. Voor de volgende trappen mag deze waarde met 1 % worden verhoogd (bv. eerste stap 7 %, tweede stap 8 %, derde stap 9 %, enz.; de volgende stappen mogen niet meer dan 10 % bedragen). In de zin van deze bepalingen wordt een tweeassige aanhangwagen met een wielbasis van minder dan 1 m beschouwd als een eenassige aanhangwagen.

- 3.4. De voorgeschreven remkracht van de aanhangwagen van ten minste 50 % van de maximale totale asbelasting moet — bij de maximummassa — worden bereikt bij een gemiddelde volle vertraging van de combinatie motorvoertuig/aanhangwagen van maximaal $5,9 \text{ m/s}^2$ voor eenassige aanhangwagens en van maximaal $5,6 \text{ m/s}^2$ voor meerassige aanhangwagens. Aanhangwagens waarvan de assen dichtbij elkaar zijn geplaatst (op minder dan 1 m), worden in de zin van deze bepaling eveneens beschouwd als eenassige aanhangwagens. Verder moeten de grenswaarden van het aanhangsel van deze bijlage in acht worden genomen. Bij trapsgewijze regeling van de remkracht moeten de trappen binnen het in het aanhangsel van deze bijlage vermelde gebied liggen.
- 3.5. De test moet worden uitgevoerd bij een beginsnelheid van 60 km/h.
- 3.6. Automatisch remmen van de aanhangwagen moet mogelijk zijn volgens de voorwaarden van punt 5.2.2.9 van dit reglement. Als voor dit automatische remmen elektrische energie nodig is, moet voor de aanhangwagen gedurende ten minste 15 minuten een remkracht van ten minste 25 % van de maximale totale asbelasting gewaarborgd zijn om aan voornoemde voorwaarden te voldoen.

▼ B

AANHANGSEL

Compatibiliteit van de vertragingsfactor van de aanhangwagens en de gemiddelde volledige vertraging van de combinatie motorvoertuig/aanhangwagens (beladen en onbeladen aanhangwagens)



Opmerkingen:

1. De grenswaarden in de figuur hebben betrekking op beladen en onbeladen aanhangwagens. Indien de aanhangwagenmassa in onbeladen toestand groter is dan 75 % van de maximummassa, gelden de grenswaarden alleen voor de beladen toestand.
2. De grenswaarden in de figuur doen geen afbreuk aan de bepalingen van deze bijlage inzake de vereiste minimale remwerking. Als de tijdens de test verkregen remwerking — volgens de bepalingen van punt 3.4 van deze bijlage — groter is dan vereist, mogen de grenswaarden in bovenstaande figuur echter niet worden overschreden door die remwerking.

T_R = som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van de aanhangwagens.

P_R = totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de wielen van de aanhangwagens in statische toestand.

d_m = gemiddelde volle vertraging van de combinatie motorvoertuig/aanhangwagens.



BIJLAGE 15

TRAAGHEIDSDYNAMOMETERTESTMETHODE VOOR REMVOERINGEN

1. ALGEMEEN

- 1.1. De in deze bijlage beschreven procedure kan worden toegepast als het voertuigtype wijzigt in verband met de montage van een nieuw type remvoering op voertuigen die zijn goedgekeurd volgens dit reglement.
- 1.2. Het nieuwe type remvoering moet worden gecontroleerd aan de hand van een vergelijking van de remwerking ervan met die van de remvoering waarmee het voertuig was uitgerust ten tijde van de goedkeuring en die beantwoordt aan de onderdelen opgenomen in de desbetreffende mededeling, waarvan een model te vinden is in bijlage 2 bij dit reglement.
- 1.3. De met de uitvoering van de goedkeuringstest belaste technische dienst mag naar eigen inzicht verlangen dat de vergelijking van de werking van de remvoeringen wordt uitgevoerd volgens de desbetreffende bepalingen van bijlage 4 bij dit reglement.
- 1.4. De aanvraag van goedkeuring middels vergelijking wordt ingediend door de fabrikant van het voertuig of door zijn vertegenwoordiger.
- 1.5. In het kader van deze bijlage is een „voertuig” het volgens dit reglement goedgekeurde voertuigtype waarvoor wordt verzocht de vergelijkingsresultaten te erkennen als overeenkomstig de voorschriften.

2. TESTAPPARATUUR

- 2.1. Voor de test moet een dynamometer worden gebruikt met de volgende eigenschappen:
 - 2.1.1. het apparaat moet de traagheid van punt 3.1 van deze bijlage tot stand kunnen brengen en het moet kunnen voldoen aan de voorschriften van de punten 1.5, 1.6 en 1.7 van bijlage 4 bij dit reglement wat betreft de tests van de typen I, II en III;
 - 2.1.2. de gemonteerde remmen moeten identiek zijn aan die van het oorspronkelijke voertuigtype;
 - 2.1.3. eventuele luchtkoeling moet voldoen aan de voorwaarden van punt 3.4 van deze bijlage;
 - 2.1.4. met de testapparatuur moeten tenminste de volgende gegevens kunnen worden verkregen:
 - 2.1.4.1. continue registratie van de rotatiesnelheid van schijf of trommel;
 - 2.1.4.2. het aantal omwentelingen tijdens een remming, met een nauwkeurigheid tot een achtste omwenteling;
 - 2.1.4.3. tijd tot volledige stilstand;
 - 2.1.4.4. continue registratie van de temperatuur die wordt gemeten in het midden van de door de remvoering beschreven baan of halverwege de dikte van de schijf, trommel of voering;

▼B

2.1.4.5. continue registratie van de druk in de rembedieningsleiding of van de rembedieningskracht;

2.1.4.6. continue registratie van het remkoppel.

3. TESTVOORWAARDEN

3.1. De dynamometer wordt zo nauwkeurig mogelijk — met een tolerantie van $\pm 5\%$ — afgesteld op de rotatietraagheid die overeenkomt met dat deel van de totale traagheid van het voertuig dat wordt geremd door het (de) desbetreffende wiel(en), volgens de volgende formule:

$$I = MR^2$$

waarbij:

I = rotatietraagheid ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)

R = dynamische rolstraal van de band (m)

M = dat deel van de maximummassa van het voertuig dat wordt geremd door het (de) desbetreffende wiel(en). Bij een enkelvoudige dynamometer wordt dit deel voor voertuigen van de categorieën M_2 , M_3 en N berekend uit de ontwerpremkrachtverdeling wanneer de vertraging overeenkomt met de desbetreffende waarde van punt 2.1 van bijlage 4 bij dit reglement; voor voertuigen van categorie O (aanhangwagens) komt de waarde van M overeen met de belasting op de grond van het desbetreffende wiel bij een stilstaand en tot de maximummassa beladen voertuig.

3.2. De beginrotatiesnelheid van de traagheidsdynamometer moet overeenkomen met de lineaire voertuigsnelheid volgens bijlage 4 bij dit reglement en moet zijn gebaseerd op de dynamische rolstraal van de band.

3.3. Remvoeringen moeten voor ten minste 80 % zijn ingelopen en bij het inlopen mag de temperatuur niet hoger geweest zijn dan 180°C . Op verzoek van de voertuigfabrikant mag het inlopen ook plaatsvinden overeenkomstig zijn aanbevelingen.

3.4. Luchtkoeling is toegestaan; in dat geval moet de luchtstroom loodrecht op de draaiingsas van het wiel zijn gericht. De stroomsnelheid van de koellucht langs de rem:

$$v_{\text{lucht}} = 0,33 \ v$$

waarin

v = testsnelheid van het voertuig bij aanvang van het remmen.

De temperatuur van de koellucht moet gelijk zijn aan de omgevings-temperatuur.

4. TESTPROCEDURE

4.1. Er worden vijf stel remvoeringen onderworpen aan de vergelijkingstest; zij worden vergeleken met vijf stel remvoeringen die overeenkomen met de oorspronkelijke, bij de eerste keuring van het betrokken voertuigtype in het inlichtingenformulier vermelde onderdelen.

▼B

- 4.2. De gelijkwaardigheid van de remvoeringen wordt beoordeeld aan de hand van een vergelijking van de resultaten van de testprocedure van deze bijlage volgens onderstaande voorschriften.
- 4.3. Test van type 0, werking in koude toestand
 - 4.3.1. Er wordt driemaal geremd bij een begintemperatuur van minder dan 100 °C. De temperatuur wordt gemeten volgens de bepalingen van punt 2.1.4.4 van deze bijlage.
 - 4.3.2. In het geval van remvoeringen voor toepassing op voertuigen van de categorieën M₂, M₃ en N wordt vanaf een aanvankelijke rotatiesnelheid die gelijk is aan die van punt 2.1 van bijlage 4 bij dit reglement zodanig geremd dat een gemiddeld koppel wordt verkregen dat gelijk is aan de in dat punt voorgeschreven vertraging. Verder worden tests uitgevoerd bij diverse rotatiesnelheden, waarvan de laagste en hoogste overeenkomen met respectievelijk 30 % en 80 % van de maximumsnelheid van het voertuig.
 - 4.3.3. In het geval van remvoeringen voor toepassing op voertuigen van categorie O wordt er vanaf een beginrotatiesnelheid die overeenkomt met 60 km/h zodanig geremd dat het in punt 3.1 van bijlage 4 bij dit reglement voorgeschreven gemiddelde koppel wordt verkregen. Er wordt een aanvullende test in koude toestand uitgevoerd vanaf een beginrotatiesnelheid die overeenkomt met 40 km/h, ter vergelijking met de resultaten van de test van type I zoals beschreven in punt 3.1.2.2 van bijlage 4 bij dit reglement.
 - 4.3.4. Het tijdens de hierboven beschreven tests in koude toestand geregistreerde remkoppel op de ter vergelijking aangeboden remvoeringen moet, bij eenzelfde ingangswaarde, liggen binnen de testgrenswaarden $\pm 15\%$ van het gemiddelde remkoppel dat is geregistreerd voor de remvoeringen die overeenkomen met de in de desbetreffende typegoedkeuringsaanvraag vermelde onderdelen.
- 4.4. Test van type I (remverliestest)
 - 4.4.1. Bij herhaald remmen
 - 4.4.1.1. Remvoeringen voor voertuigen van de categorieën M₂, M₃ en N worden getest volgens de procedure van punt 1.5.1 van bijlage 4 bij dit reglement.
 - 4.4.2. Bij continu remmen
 - 4.4.2.1. Remvoeringen voor aanhangwagens (categorie O) worden getest volgens punt 1.5.2 van bijlage 4 bij dit reglement.
 - 4.4.3. Remwerking in warme toestand
 - 4.4.3.1. Na voltooiing van de tests volgens de punten 4.4.1 en 4.4.2 van deze bijlage wordt de test van de remwerking in warme toestand van punt 1.5.3 van bijlage 4 bij dit reglement uitgevoerd.
 - 4.4.3.2. Het tijdens de hierboven beschreven tests in warme toestand geregistreerde remkoppel op de ter vergelijking aangeboden remvoeringen moet, bij eenzelfde invoerwaarde, liggen binnen de testgrenswaarden $\pm 15\%$ van het gemiddelde remkoppel dat is geregistreerd voor de remvoeringen die overeenkomen met de in de desbetreffende typegoedkeuringsaanvraag vermelde onderdelen.

▼B

- 4.5. Test van type II (gedrag tijdens afdaling)
- 4.5.1. Deze test is alleen vereist als de wrijvingsremmen van het betrokken voertuigtype worden gebruikt voor de test van type II.
- 4.5.2. Remvoeringen voor motorvoertuigen van categorie M₃ (behalve die voertuigen die een test van type IIA moeten ondergaan volgens punt 1.6.4 van bijlage 4 bij dit reglement) en de categorie N₃, en aanhangwagens van categorie O₄, moeten worden getest volgens de procedure van punt 1.6.1 van bijlage 4 bij dit reglement.
- 4.5.3. Remwerking in warme toestand
- 4.5.3.1. Na voltooiing van de test volgens punt 4.5.1 van deze bijlage wordt de test van de remwerking in warme toestand van punt 1.6.3 van bijlage 4 bij dit reglement uitgevoerd.
- 4.5.3.2. Het tijdens de hierboven beschreven tests in warme toestand geregistreerde remkoppel op de ter vergelijking aangeboden remvoeringen moet, bij eenzelfde invoerwaarde, liggen binnen de testgrenswaarden $\pm 15\%$ van het gemiddelde remkoppel dat is geregistreerd voor de remvoeringen die overeenkomen met de in de desbetreffende typegoedkeuringsaanvraag vermelde onderdelen.
- 4.6. Test van type III (remverliestest)
- 4.6.1. Test bij herhaald remmen
- 4.6.1.1. Remvoeringen voor aanhangwagens van categorie O₄ worden getest volgens de procedure van de punten 1.7.1 en 1.7.2 van bijlage 4 bij dit reglement.
- 4.6.2. Remwerking in warme toestand
- 4.6.2.1. Na voltooiing van de tests volgens de punten 4.6.1 en 4.6.2 van deze bijlage wordt de test van de remwerking in warme toestand van punt 1.7.2 van bijlage 4 bij dit reglement uitgevoerd.
- 4.6.2.2. Tijdens bovenstaande tests in warme toestand moet het gemiddelde remkoppel op de ter vergelijking aangeboden remvoeringen bij eenzelfde invoerwaarde liggen binnen de testgrenswaarden $\pm 15\%$ van het gemiddelde remkoppel dat is geregistreerd voor de remvoeringen die overeenkomen met het in de desbetreffende typegoedkeuringsaanvraag vermelde onderdeel.
- 5. INSPECTIE VAN DE REMVOERINGEN
- 5.1. Na voltooiing van voornoemde tests moeten de remvoeringen worden geïnspecteerd om te controleren of de toestand ervan goed genoeg is voor verder gebruik in normaal bedrijf.

▼ **M1***BIJLAGE 16***COMPATIBILITEIT TUSSEN TREKKENDE VOERTUIGEN EN
AANHANGWAGENSWAT BETREFT DATACOMMUNICATIE
OVEREENKOMSTIG ISO 11992****1. ALGEMEEN**

- 1.1. Deze bijlage is alleen van toepassing op trekkende voertuigen en aanhangwagens die zijn uitgerust met een elektrische bedieningsleiding, zoals gedefinieerd in punt 2.24 van dit reglement.
- 1.2. De connector volgens ISO 7638 voorziet het remsysteem of het antiblokkeersysteem van de aanhangwagen van stroom. De connector van de in punt 2.24 van dit reglement gedefinieerde elektrische bedieningsleiding omvat tevens een datacommunicatie-interface, via de polen 6 en 7 (zie punt 5.1.3.6 van het reglement).
- 1.3. Deze bijlage bevat voorschriften voor de ondersteuning van de in ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007 gedefinieerde berichten door het trekkende voertuig en de aanhangwagen.
2. De in ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007 gedefinieerde parameters die via de elektrische bedieningsleiding worden doorgegeven, moeten als volgt worden ondersteund:
- 2.1. Het trekkende voertuig of de aanhangwagen moet in voorkomend geval de volgende in dit reglement gespecificeerde functies en bijbehorende berichten ondersteunen:
- 2.1.1. Berichten die door het trekkende voertuig aan de aanhangwagen worden doorgegeven:

Functie/parameter	Referentie ISO 11992-2:2003	Referentie Reglement nr. 13
Vraagwaarde bedrijfsrem/hulprem	EBS11 byte 3-4	Bijlage 10, punt 3.1.3.2
Remvraagwaarde twee elektrische circuits	EBS12 byte 3, bit 1-2	Reglement nr. 13, punt 5.1.3.2
Pneumatische bedieningsleiding	EBS12 byte 3, bit 5-6	Reglement nr. 13, punt 5.1.3.2

- 2.1.2. Berichten die door de aanhangwagen aan het trekkende voertuig worden doorgegeven:

Functie/parameter	Referentie ISO 11992-2:2003	Referentie Reglement nr. 13
VDC actief/passief	EBS21 byte 2, bit 1-2	Bijlage 21, punt 2.1.6
Elektrische voeding voertuig voldoende/onvoldoende	EBS22 byte 2, bit 1-2	Reglement nr. 13, punt 5.2.2.20
Verzoek rood waarschuwingssignaal	EBS22 byte 2, bit 3-4	Reglement nr. 13, punten 5.2.2.15.2.1, 5.2.2.16 en 5.2.2.20
Remverzoek toevoerleiding	EBS22 byte 4, bit 3-4	Reglement nr. 13, punt 5.2.2.15.2

▼ **M1**

Functie/parameter	Referentie ISO 11992-2:2003	Referentie Reglement nr. 13
Verzoek stoplichten	EBS22 byte 4, bit 5-6	Reglement nr. 13, punt 5.2.2.22.1
Pneumatische toevoer voertuig voldoende/ onvoldoende	EBS23 byte 1, bit 7-8	Reglement nr. 13, punt 5.2.2.16

- 2.2. Als de aanhangwagen de volgende berichten doorgeeft, moet het trek-kende voertuig een waarschuwing voor de bestuurder weergeven:

Functie/parameter	Referentie ISO 11992-2:2003	Waarschuwing voor bestuurder vereist
VDC actief/passief ⁽¹⁾	EBS21 byte 2, bit 1-2	Bijlage 21, punt 2.1.6
Verzoek rood waarschuwingssignaal	EBS22 byte 2, bit 3-4	Reglement nr. 13, punt 5.2.1.29.2.1

⁽¹⁾ VDC (Vehicle Dynamic Control), zoals gedefinieerd in ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007, is in dit reglement gedefinieerd als „voertuigstabiliteitsfunctie”, zie punt 2.34 van het reglement.

- 2.3. Het trekkende voertuig of de aanhangwagen moet de volgende in ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007 gedefinieerde berichten ondersteunen:

- 2.3.1. Berichten die door het trekkende voertuig aan de aanhangwagen worden doorgegeven:

Momenteel geen berichten gedefinieerd.

- 2.3.2. Berichten die door de aanhangwagen aan het trekkende voertuig worden doorgegeven:

Functie/parameter	Referentie ISO 11992-2:2003
Bedrijfsrem voertuig actief/passief	EBS22 byte 1, bit 5-6
Remmen via elektrische bedieningsleiding ondersteund	EBS22 byte 4, bit 7-8
Geometrische data-index	EBS24 byte 1
Inhoud geometrische data-index	EBS24 Byte 2

- 2.4. Het trekkende voertuig of de aanhangwagen moet de volgende berichten ondersteunen wanneer het voertuig is uitgerust met een functie die ver-band houdt met de betreffende parameter:

- 2.4.1. Berichten die door het trekkende voertuig aan de aanhangwagen worden doorgegeven:

Functie/parameter	Referentie ISO 11992-2:2003
Voertuigtype	EBS11 byte 2, bit 3-4
VDC (Vehicle Dynamic Control) actief / passief ⁽¹⁾	EBS11 byte 2, bit 5-6
Remvraagwaarde voor voorkant of linkerkant voertuig	EBS11 byte 7
Remvraagwaarde voor achterkant of rechterkant voertuig	EBS11 byte 8
ROP-systeem (beveiliging tegen kantelen) ingeschakeld/uitgeschakeld ⁽²⁾	EBS12 byte 1, bit 3-4

▼ M1

Functie/parameter	Referentie ISO 11992-2:2003
YC-systeem (gierbesturing) ingeschakeld/uitgeschakeld ⁽³⁾	EBS12 byte 1, bit 5-6
In- of uitschakelen ROP-systeem (beveiliging tegen kantelen) van aanhangwagen ⁽²⁾	EBS12 byte 2, bit 1-2
In- of uitschakelen YC-systeem (gierbesturing) ⁽³⁾	EBS12 byte 2, bit 3-4
Verzoek om tractiehulp	RGE11 byte 1, bit 7-8
Liftas 1 - positieverzoek	RGE11 byte 2, bit 1-2
Liftas 2 - positieverzoek	RGE11 byte 2, bit 3-4
Blokkeringsverzoek stuuras	RGE11 byte 2, bit 5-6
Seconden	TD11 byte 1
Minuten	TD11 byte 2
Uren	TD11 byte 3
Maanden	TD11 byte 4
Dag	TD11 byte 5
Jaar	TD11 byte 6
Lokale minuutcompensatie	TD11 byte 7
Lokale uurcompensatie	TD11 byte 8

⁽¹⁾ VDC (Vehicle Dynamic Control), zoals gedefinieerd in ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007, is in dit reglement gedefinieerd als „voertuigstabiliteitsfunctie”, zie punt 2.34 van het reglement.

⁽²⁾ ROP (beveiliging tegen kantelen), zoals gedefinieerd in ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007, is in dit reglement gedefinieerd als „beveiliging tegen kantelen”, zie punt 2.32.2.2 van het reglement.

⁽³⁾ YC (gierbesturing), zoals gedefinieerd in ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007, is in dit reglement gedefinieerd als „richtingscontrole”, zie punt 2.32.2.1 van het reglement.

2.4.2. Berichten die door de aanhangwagen aan het trekkende voertuig worden doorgegeven:

Functie/parameter	Referentie ISO 11992-2:2003
Ondersteuning van remkrachtverdeling over zijden of assen	EBS21 byte 2, bit 3-4
Voertuigsnelheid op basis van wiel	EBS21 byte 3-4
Dwarsversnelling	EBS21 byte 8
ABS voertuig actief/passief	EBS22 byte 1, bit 1-2
Verzoek ambergeel waarschuwingssignaal	EBS22 byte 2, bit 5-6
Voertuigtype	EBS22 byte 3, bit 5-6
Achteruitrijhulp laadklep	EBS22 byte 4, bit 1-2
Totale asbelasting	EBS22 byte 5-6
Bandenspanning voldoende/onvoldoende	EBS23 byte 1, bit 1-2
Remvoering voldoende/onvoldoende	EBS23 byte 1, bit 3-4
Status remtemperatuur	EBS23 byte 1, bit 5-6

▼ M1

Functie/parameter	Referentie ISO 11992-2:2003
Band/wielidentificatie (druk)	EBS23 byte 2
Band/wielidentificatie (voering)	EBS23 byte 3
Band/wielidentificatie (temperatuur)	EBS23 byte 4
Bandendruk (feitelijke bandendruk)	EBS23 byte 5
Remvoering	EBS23 byte 6
Remtemperatuur	EBS23 byte 7
Druk remcilinder eerste as, linkerwiel	EBS25 byte 1
Druk remcilinder eerste as, rechterwiel	EBS25 byte 2
Druk remcilinder tweede as, linkerwiel	EBS25 byte 3
Druk remcilinder tweede as, rechterwiel	EBS25 byte 4
Druk remcilinder derde as, linkerwiel	EBS25 byte 5
Druk remcilinder derde as, rechterwiel	EBS25 byte 6
ROP-systeem (beveiliging tegen kantelen) ingeschakeld/uitgeschakeld ⁽¹⁾	EBS25 byte 7, bit 1-2
YC-systeem (gierbesturing) ingeschakeld/uitgeschakeld ⁽²⁾	EBS25 byte 7, bit 3-4
Tractiehulp	RGE21 byte 1, bit 5-6
Positie liftas 1	RGE21 byte 2, bit 1-2
Positie liftas 2	RGE21 byte 2, bit 3-4
Blokkering stuuras	RGE21 byte 2, bit 5-6
Band/wielidentificatie	RGE23 byte 1
Bandentemperatuur	RGE23 byte 2-3
Detectie luchtverlies (band)	RGE23 byte 4-5
Detectie bandenspanningsdrempel	RGE23 byte 6, bit 1-3

⁽¹⁾ ROP (beveiliging tegen kantelen), zoals gedefinieerd in ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007, is in dit reglement gedefinieerd als „beveiliging tegen kantelen”, zie punt 2.32.2.2 van het reglement.

⁽²⁾ YC (gierbesturing), zoals gedefinieerd in ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007, is in dit reglement gedefinieerd als „richtingscontrole”, zie punt 2.32.2.1 van het reglement.

- 2.5. De ondersteuning van alle andere in ISO 11992-2:2003 met inbegrip van Amd.1:2007 gedefinieerde berichten is facultatief voor het trekkende voertuig en de aanhangwagen.



BIJLAGE 17

Testprocedure ter beoordeling van de functionele compatibiliteit van voertuigen met elektrische bedieningsleidingen

1. ALGEMEEN

1.1. Deze bijlage beschrijft een procedure die kan dienen om te controleren of een trekkend of getrokken voertuig met een elektrische bedieningsleiding beantwoordt aan de functionele en prestatievoorwaarden van punt 5.1.3.6.1 van dit reglement. De technische dienst kan naar eigen inzicht voor een andere procedure kiezen als daarmee een gelijkwaardige beoordeling kan worden gewaarborgd.

1.2. De verwijzingen naar ISO 7638 in deze bijlage hebben betrekking op ISO 7638-1:1997 voor toepassingen van 24 V en op ISO 7638-2:1997 voor toepassingen van 12 V.

2. INLICHTINGENFORMULIER

2.1. De fabrikant van het voertuig/leverancier van het systeem moet de technische dienst een inlichtingenformulier verstrekken met in elk geval de volgende gegevens:

2.1.1. een schema van het voertuigremsysteem;

2.1.2. bewijs dat de interface, bestaande uit de fysieke component, de datalink-component en de applicatiecomponent en de respectieve posities van ondersteunde berichten en parameters, voldoet aan ISO 11992;

2.1.3. een overzicht van ondersteunde berichten en parameters; en

2.1.4. de specificatie van het motorvoertuig betreffende het aantal stuurcircuits die signalen zenden naar de pneumatische en/of de elektrische bedieningsleiding.

3. TREKKENDE VOERTUIGEN

3.1. Simulator aanhangwagen volgens ISO 11992

De simulator moet:

3.1.1. zijn voorzien van een connector volgens ISO 7638:1997 (7-polig) voor aansluiting van het te testen voertuig. De polen 6 en 7 van de connector moeten worden gebruikt voor het zenden en ontvangen van berichten volgens ►**M1** ISO 11992:2003 met inbegrip van ISO 11992-2:2003 en Amd.1:2007 ◄;

3.1.2. alle berichten afkomstig van het voor typegoedkeuring ter beschikking gestelde motorvoertuig kunnen ontvangen en alle aanhangwagenberichten volgens ISO 11992-2:2003 kunnen verzenden;

3.1.3. voorzien in directe of indirecte aflezing van berichten, waarbij de parameters in het dataveld worden getoond in de juiste tijdsvolgorde; en

3.1.4. een voorziening hebben voor meting van de responsietijd van de koppelingskop volgens punt 2.6 van bijlage 6 bij dit reglement.

▼ B

3.2. Controleprocedure

3.2.1. Verifieer of het inlichtingenformulier van de fabrikant/leverancier beantwoordt aan de bepalingen van ISO 11992 inzake de fysieke component, de datalink-component en de applicatiecomponent.

3.2.2. Controleer het volgende terwijl de simulator is aangesloten op het motorvoertuig via de interface volgens ISO 7638 en alle voor de interface relevante aanhangwagenberichten worden verzonden:

3.2.2.1. Signalering in de bedieningsleiding:

3.2.2.1.1. De parameters van byte 3 van EBS 12 volgens ISO 11992-2:2003 moeten als volgt worden gecontroleerd aan de hand van de voertuigspecificatie:

Signalering in de bedieningsleiding	EBS 12 — byte 3	
	Bits 1-2	Bits 5-6
Via één elektrisch circuit gegenereerde bedrijfsremvraag	00 _b	
Via twee elektrische circuits gegenereerde bedrijfsremvraag	01 _b	
Voertuig heeft geen pneumatische bedieningsleiding ⁽¹⁾		00 _b
Voertuig heeft een pneumatische bedieningsleiding		01 _b

⁽¹⁾ Deze voertuigspecificatie is niet toegestaan krachtens voetnoot 4 bij punt 5.1.3.1.3 van dit reglement.

3.2.2.2. Bedrijfsremvraag / hulpremvrage:

3.2.2.2.1 De parameters van EBS 11 van ISO 11992-2:2003 moeten als volgt worden gecontroleerd:

Testvoorwaarde	Byte-referentie	Signaalwaarde elektrische bedieningsleiding
Bedieningsorgaan bedrijfsrem en hulprem niet ingedrukt	3-4	0
Pedaal bedrijfsrem geheel ingedrukt	3-4	33 280 _d t/m 43 520 _d (650 t/m 850 kPa)
Bedieningsorgaan hulprem geheel ingedrukt ⁽¹⁾	3-4	33 280 _d t/m 43 520 _d (650 t/m 850 kPa)

⁽¹⁾ Optioneel op trekkende voertuigen met een elektrische en een pneumatische bedieningsleiding als de pneumatische bedieningsleiding voldoet aan de desbetreffende voorschriften voor hulpremwerking.

3.2.2.3. Storingsmelding:

3.2.2.3.1. Simuleer een permanente storing in de communicatieleiding naar pool 6 van de connector volgens ISO 7638 en controleer of het gele waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.1.2 van dit reglement oplicht.

3.2.2.3.2. Simuleer een permanente storing in de communicatieleiding naar pool 7 van de connector volgens ISO 7638 en controleer of het gele waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.1.2 van dit reglement oplicht.

▼B

3.2.2.3.3. Simuleer bericht EBS 22, byte 2 met bits 3-4 op 01_b, en controleer of het rode waarschuwingssignaal van punt 5.2.1.29.1.1 van dit reglement oplicht.

3.2.2.4. Remverzoek toevoerleiding:

Voor motorvoertuigen geschikt voor gebruik met een aanhangwagen die alleen via een elektrische bedieningsleiding is aangesloten:

Sluit alleen de elektrische bedieningsleiding aan.

Simuleer bericht EBS 22, byte 4, met bits 3-4 op 01_b, en controleer of bij volledige inwerkingstelling van de bedrijfsrem, de hulprem of de parkeerrem de druk in de toevoerleiding binnen twee seconden daalt tot 150 kPa.

Simuleer de permanente afwezigheid van datacommunicatie en controleer of bij volledige inwerkingstelling van de bedrijfsrem, de hulprem of de parkeerrem de druk in de toevoerleiding binnen twee seconden daalt tot 150 kPa.

3.2.2.5. Responsietijd:

3.2.2.5.1. Controleer of de responsie van de bedieningsleiding, in afwezigheid van storingen, voldoet aan de voorschriften van punt 2.6 van bijlage 6 bij dit reglement.

▼M1

3.2.2.6. Verlichting van stoplichten

Simuleer bericht EBS22, byte 4, met bits 5 en 6 op 00, en controleer of de stoplichten niet branden.

Simuleer bericht EBS22, byte 4, met bits 5 en 6 op 01, en controleer of de stoplichten branden.

3.2.2.7. Ingrijpen van stabiliteitsfunctie van de aanhangwagen

Simuleer bericht EBS21, byte 2, met bits 1 en 2 op 00, en controleer of de in punt 2.1.6 van bijlage 21 bedoelde waarschuwing voor de bestuurder niet brandt.

Simuleer bericht EBS21, byte 2, met bits 1 en 2 op 01, en controleer of de in punt 2.1.6 van bijlage 21 bedoelde waarschuwing voor de bestuurder brandt.

▼B

3.2.3. Aanvullende controles

3.2.3.1. De technische dienst kan naar eigen goeddunken bovenstaande controleprocedures herhalen waarbij de voor de interface relevante niet-remfuncties zich in een andere staat bevinden of zijn uitgeschakeld.

▼M1

3.2.3.2. In punt 2.4.1 van bijlage 16 zijn aanvullende berichten gedefinieerd die onder specifieke omstandigheden door het trekkende voertuig moeten worden ondersteund. Er kunnen aanvullende controles worden uitgevoerd om de status van ondersteunde berichten te controleren teneinde te waarborgen dat punt 5.1.3.6.2 van het reglement wordt nageleefd.

▼B

4. AANHANGWAGENS

4.1. Simulator trekkend voertuig volgens ISO 11992

De simulator moet:

▼B

- 4.1.1. zijn voorzien van een connector volgens ISO 7638:1997 (7-polig) voor aansluiting van het te testen voertuig. De polen 6 en 7 van de connector moeten worden gebruikt voor het zenden en ontvangen van berichten volgens ►**M1** ISO 11992:2003 met inbegrip van ISO 11992-2:2003 en Amd.1:2007 ◀;
- 4.1.2. storingsmeldingen visueel weergeven en zijn voorzien van stroomtoevoer voor de aanhangwagen;
- 4.1.3. alle berichten afkomstig van de voor typegoedkeuring ter beschikking gestelde aanhangwagens kunnen ontvangen en alle motorvoertuigberichten volgens ISO 11992-2:2003 kunnen verzenden;
- 4.1.4. voorzien in directe of indirecte aflezing van berichten, waarbij de parameters in het dataveld worden getoond in de juiste tijdsvolgorde; en
- 4.1.5. een voorziening hebben voor meting van de responsietijd van het remsysteem volgens punt 3.5.2 van bijlage 6 bij dit reglement.

4.2. Controleprocedure

- 4.2.1. Verifieer of het inlichtingenformulier van de fabrikant/leverancier beantwoordt aan de bepalingen van ►**M1** ISO 11992:2003 met inbegrip van ISO 11992-2:2003 en Amd.1:2007 ◀ inzake de fysieke component, de datalink-component en de applicatiecomponent.
- 4.2.2. Controleer het volgende terwijl de simulator is aangesloten op de aanhangwagens via de interface volgens ISO 7638 en alle voor de interface relevante motorvoertuigberichten worden verzonden:
 - 4.2.2.1. Bedrijfsremfunctie:
 - 4.2.2.1.1. De aanhangwagenresponsie op de parameters van EBS 11 volgens ISO 11992-2:2003 moet als volgt worden gecontroleerd:

De druk in de toevoerleiding bij aanvang van elke test moet ≥ 700 kPa zijn en het voertuig moet geladen zijn (de beladen toestand kan voor deze controle worden gesimuleerd).

- 4.2.2.1.1.1. Voor aanhangwagens met een pneumatische en een elektrische bedieningsleiding:

moeten beide bedieningsleidingen zijn aangesloten;

moet de signalering in beide bedieningsleidingen simultaan zijn;

moet de simulator het bericht EBS 12, byte 3, met bits 5-6

op 01_b, verzenden om de aanhangwagen duidelijk te maken dat er een pneumatische bedieningsleiding moet worden aangesloten.

Te controleren parameters:

▼B

Door de simulator verzonden bericht		Druk bij de remcilinders
Byte-referentie	Digitale vraagwaarde	
3 - 4	0	0 kPa
3 - 4	33 280 _d (650 kPa)	Volgens remberekening van voertuigfabrikant

4.2.2.1.1.2. Aanhangwagens met een pneumatische en een elektrische bedieningsleiding of met alleen een elektrische bedieningsleiding:

Sluit alleen de elektrische bedieningsleiding aan.

De simulator moet de volgende berichten zenden:

Byte 3, bits 5-6 van EBS 12 op 00_b, ter aanduiding dat er geen pneumatische bedieningsleiding beschikbaar is, en byte 3, bits 1-2 van EBS 12 op 01_b, ter aanduiding dat het signaal van de elektrische bedieningsleiding door twee elektrische circuits wordt gegenereerd.

Te controleren parameters:

Door de simulator verzonden bericht		Druk bij de remcilinders
Byte-referentie	Digitale vraagwaarde	
3-4	0	0 kPa
3-4	33 280 _d (650 kPa)	Volgens remberekening van voertuigfabrikant

4.2.2.1.2. Voor aanhangwagens met alleen een elektrische bedieningsleiding moet de responsie op de berichten van EBS 12 volgens ISO 11992-2:2003 als volgt worden gecontroleerd:

De pneumatische toevoerleiding moet bij aanvang van elke test $\geq$ 700 kPa zijn.

De elektrische bedieningsleiding moet op de simulator worden aangesloten.

De simulator moet de volgende berichten zenden:

Byte 3, bits 5-6 van EBS 12 op 01_b, ter aanduiding dat er een pneumatische bedieningsleiding beschikbaar is.

Byte 3-4 van EBS 11 op 0 (geen vraag van de bedrijfsrem)

De responsie op de volgende berichten moet worden gecontroleerd:

EBS 12, byte 3, bit 1-2	Druk in de remcilinders of reactie van de aanhangwagen
01 _b	0 kPa (bedrijfsrem gelost)
00 _b	De aanhangwagen wordt automatisch geremd om aan te tonen dat de combinatie niet compatibel is. Tevens moet een signaal worden verzonden via pool 5 van de connector volgens ISO 7638:1997 (gele waarschuwing).

▼B

- 4.2.2.1.3. Voor aanhangwagens die alleen met een elektrische bedieningsleiding zijn aangesloten, moet de aanhangwagenresponsie op een storing in de overbrenging van de elektrische bediening van de aanhangwagen die resulteert in een afname van de remwerking tot minstens 30 % van de vereiste waarde, worden gecontroleerd via de volgende procedure:

De pneumatische toevoerleiding moet bij aanvang van elke test ≥ 700 kPa zijn.

De elektrische bedieningsleiding moet op de simulator worden aangesloten.

Byte 3, bits 5-6 van EBS 12 op 00_b , ter aanduiding dat er geen pneumatische bedieningsleiding beschikbaar is.

Byte 3, bits 1-2 van EBS 12 op 01_b , ter aanduiding dat het signaal van de elektrische bedieningsleiding door twee onafhankelijke circuits wordt gegenereerd.

Het volgende moet worden gecontroleerd:

Testvoorwaarde	Responsie remsysteem
In afwezigheid van storingen in aanhangwagenremsysteem	Controleer of het remsysteem communiceert met de simulator en of byte 4, bits 3-4 van EBS 22 op 00_b is gesteld.
Simuleer een storing in de overbrenging van de elektrische bediening van het remsysteem van de aanhangwagen die het onmogelijk maakt minstens 30 % van de vereiste remwerking te handhaven	Controleer of byte 4, bits 3-4 van EBS 22, op 01_b is gesteld of De datacommunicatie met de simulator is beëindigd

4.2.2.2. Storingsmelding

- 4.2.2.2.1. Controleer of onder de volgende voorwaarden het juiste storingsbericht of -signaal wordt verzonden:

- 4.2.2.2.1.1. Als een permanente storing in de overbrenging van de elektrische bediening van het aanhangwagenremsysteem de vereiste bedrijfsremwerking onmogelijk maakt, moet die storing worden gesimuleerd en moet worden gecontroleerd of byte 2, bits 3-4 van EBS 22, afkomstig van de aanhangwagen op 01_b is gesteld. Tevens moet via pool 5 van de connector volgens ISO 7638 een signaal worden verzonden (gele waarschuwing).

- 4.2.2.2.1.2. Verlaag de spanning op de polen 1 en 2 van de connector volgens ISO 7638 tot onder een door de fabrikant opgegeven waarde waarbij de vereiste werking van de bedrijfsrem onmogelijk is en controleer of byte 2, bits 3-4 van EBS 22, afkomstig van de aanhangwagen op 01_b is gesteld. Tevens moet via pool 5 van de connector volgens ISO 7638 een signaal worden verzonden (gele waarschuwing).

- 4.2.2.2.1.3. Controleer of wordt voldaan aan de voorschriften van punt 5.2.2.16 van dit reglement door de toevoerleiding te isoleren. Verlaag de druk in het reservoirsysteem van de aanhangwagen tot de door de fabrikant opgegeven waarde. Controleer of byte 2, bits 3-4 van EBS 22, afkomstig van de aanhangwagen op 01_b is gesteld en of byte 1, bits 7-8 van EBS 23, op 00 is gesteld. Tevens moet via pool 5 van de connector volgens ISO 7638 een signaal worden verzonden (gele waarschuwing).

- 4.2.2.2.1.4. Controleer of byte 2, bits 3-4 van EBS 22, afkomstig van de aanhangwagen, op 01_b is gesteld wanneer het elektrische gedeelte van het remsysteem voor het eerst onder spanning wordt gezet. Nadat het remsysteem heeft vastgesteld dat er geen storingen zijn die moeten worden gemeld middels het rode waarschuwingssignaal, moet voornoemd bericht op 00_b worden gesteld.

▼B

- 4.2.2.3. Controle van responsietijd
- 4.2.2.3.1. Controleer of de responsietijd van het remsysteem, in afwezigheid van storingen, voldoet aan de voorschriften van punt 3.5.2 van bijlage 6 bij dit reglement.

▼M1

- 4.2.2.4. Automatisch gestuurd remmen
- Indien de aanhangwagen een functie heeft waarmee automatisch gestuurd remmen in werking kan worden gezet, moet het volgende worden gecontroleerd:
- Controleer, als geen automatisch gestuurd remmen in werking is gezet, of bericht EBS22, byte 4, bits 5 en 6, de waarde 00 heeft.
- Simuleer een ingreep waarbij automatisch gestuurd wordt geremd en controleer, wanneer de vertraging als gevolg hiervan $\geq 0,7 \text{ m/sec}^2$ bedraagt, of bericht EBS22, byte 4, bits 5 en 6, de waarde 01 heeft.
- 4.2.2.5. Voertuigstabiliteitsfunctie
- Bij een aanhangwagen met een voertuigstabiliteitsfunctie moeten de volgende controles worden verricht:
- Controleer, wanneer de voertuigstabiliteitsfunctie inactief is, of bericht EBS21, byte 2, bits 1 en 2, de waarde 00 heeft.
- Simuleer een ingreep van het voertuigstabiliteitscontrolefunctie zoals omschreven in punt 2.2.4 van bijlage 21 en controleer of bericht EBS21, byte 2, bits 1 en 2, de waarde 01 heeft.
- 4.2.2.6. Ondersteuning van elektrische bedieningsleiding
- Controleer, als het remsysteem van de aanhangwagen remmen via de elektrische bedieningsleiding niet ondersteunt, of bericht EBS22, byte 4, bits 7 en 8, de waarde 00 heeft.
- Controleer, als het remsysteem van de aanhangwagen de elektrische bedieningsleiding ondersteunt, of bericht EBS22, byte 4, bits 7 en 8, de waarde 01 heeft.

▼B

- 4.2.3. Aanvullende controles
- 4.2.3.1. De technische dienst kan naar eigen goeddunken bovenstaande controleprocedures herhalen waarbij de voor de interface relevante niet-remberichten zich in een andere staat bevinden of zijn uitgeschakeld.
- Bij herhaling van de metingen van de responsietijd van het remsysteem kunnen variaties in de geregistreerde waarde optreden als gevolg van de reactie van het pneumatische systeem van het voertuig. In alle gevallen moet de responsietijd voldoen aan de voorschriften.

▼M1

- 4.2.3.2. In punt 2.4.2 van bijlage 16 zijn aanvullende berichten gedefinieerd die onder specifieke omstandigheden door de aanhangwagen moeten worden ondersteund. Er kunnen aanvullende controles worden uitgevoerd om de status van ondersteunde berichten te controleren teneinde te waarborgen dat punt 5.1.3.6.2 van het reglement wordt nageleefd.



BIJLAGE 18

Bijzondere voorschriften inzake de veiligheidsaspecten van complexe elektronische voertuigbesturingssystemen

1. ALGEMEEN

Deze bijlage bevat de bijzondere voorschriften voor documentatie, foutenstrategie en verificatie in verband met de veiligheidsaspecten van complexe elektronische voertuigbesturingssystemen (punt 2.3) in het kader van dit reglement.

Naar deze bijlage kan in speciale punten van dit reglement ook worden verwezen als het gaat om veiligheidsgerelateerde functies die door een of meer elektronische systemen worden bestuurd.

Deze bijlage stelt geen prestatiecriteria vast voor het systeem als zodanig, maar betreft de methodologie die op het ontwerpproces wordt toegepast en de informatie die met het oog op typegoedkeuring aan de technische dienst moet worden verstrekt.

Uit deze informatie moet blijken dat het systeem in normale omstandigheden en bij het optreden van storingen voldoet aan alle desbetreffende prestatievoorschriften elders in dit reglement.

2. DEFINITIES

Voor de toepassing van deze bijlage wordt verstaan onder:

- 2.1. „veiligheidsconcept”: een beschrijving van de maatregelen die in het systeem, bijvoorbeeld in de elektronische eenheden, zijn voorzien om de integriteit van het systeem en daarmee de veilige werking ervan te waarborgen, ook bij elektrische storing.

De mogelijkheid om op gedeeltelijke werking of zelfs op een back-upstelsel voor vitale voertuigfuncties terug te vallen, kan deel uitmaken van het veiligheidsconcept;

- 2.2. „elektronisch besturingssysteem”: een combinatie van eenheden ontworpen om samen de desbetreffende voertuigbesturingsfunctie tot stand te brengen via elektronische gegevensverwerking.

Dergelijke, veelal softwarematig bestuurd systemen zijn opgebouwd uit afzonderlijke functionele componenten, zoals sensoren, elektronische besturingseenheden en actuatoren, en staan met elkaar in contact via transmissieverbindingen. De systemen kunnen mechanische, elektropneumatische of elektrohydraulische elementen bevatten;

„het systeem”: in deze bijlage, het systeem waarvoor typegoedkeuring wordt aangevraagd;

- 2.3. „complexe elektronische voertuigbesturingssystemen”: elektronische besturingssystemen volgens een hiërarchisch opgebouwde besturing, waarbij een bestuurd functie kan worden opgeheven door een elektronisch besturingssysteem of elektronische besturingsfunctie van een hoger niveau.

Een functie die wordt opgeheven, wordt deel van het complexe systeem;

- 2.4. „besturingssystemen of -functies van een hoger niveau”: besturingssystemen of -functies die gebruik maken van extra verwerkings- en/of detectievoorzieningen om het gedrag van het voertuig te wijzigen door in te grijpen in de normale functie(s) van het voertuigbesturingssysteem.

▼B

Op deze manier kunnen complexe systemen hun doelstellingen automatisch veranderen volgens een prioriteit die afhankelijk is van de geconstateerde omstandigheden;

- 2.5. „eenheden”: de kleinste categorieën systeemcomponenten die in deze bijlage aan bod zullen komen, aangezien deze combinaties van componenten voor hun identificatie, analyse of vervanging als afzonderlijke entiteiten zullen worden beschouwd;
- 2.6. „transmissieverbindingen”: de middelen die worden gebruikt om verspreide eenheden met elkaar te verbinden en signalen over te dragen, gegevens te verwerken of energie te leveren.

Deze apparatuur is meestal elektrisch, maar kan ook gedeeltelijk optisch, pneumatisch, hydraulisch of mechanisch zijn;

- 2.7. „besturingsbereik”: een uitvoervariabele die bepaalt binnen welk bereik het systeem waarschijnlijk besturingsfuncties vervult;
- 2.8. „grens van de functionele werking”: de externe fysieke grenzen waarbinnen het systeem de besturingsfunctie kan behouden.

3. DOCUMENTATIE

3.1. Eisen

De fabrikant verstrekt een documentatiepakket met informatie over het basisontwerp van het systeem en de middelen waarmee het verbonden is met andere voertuigsystemen of waarmee het de uitvoervariabelen direct beheerst.

De functie(s) van het systeem en het veiligheidsconcept, zoals vastgesteld door de fabrikant, moeten worden toegelicht.

De documentatie moet beknopt zijn maar moet duidelijk maken dat bij ontwerp en ontwikkeling de expertise op alle betrokken systeemgebieden is benut.

Met het oog op periodieke technische inspecties moet de documentatie beschrijven hoe de huidige status van de werking van het systeem kan worden gecontroleerd.

3.1.1. De documentatie moet in twee delen ter beschikking worden gesteld:

- a) het formele documentatiepakket voor de goedkeuring, met het in punt 3 vermelde materiaal (behalve dat van punt 3.4.4), dat bij de indiening van de typegoedkeuringsaanvraag aan de technische dienst moet worden verstrekt. Dit zal dienen als basisreferentie voor het in punt 4 van deze bijlage beschreven verificatieproces;
- b) het aanvullende materiaal en de analysegegevens van punt 3.4.4, die de fabrikant moet bewaren maar bij typegoedkeuring ter inzage beschikbaar moet stellen.

3.2. Beschrijving van de functies van het systeem

Er moet een beschrijving worden verstrekt met een eenvoudige uitleg van alle besturingsfuncties van het systeem en de methoden die zijn toegepast om de doelen te bereiken, met een opgave van de mechanismen waardoor de besturing plaatsvindt.

3.2.1. Er moet een lijst worden verstrekt van alle invoer- en gemeten variabelen, met een beschrijving van hun werkbereik.

▼B

3.2.2. Er moet een lijst van alle door het systeem beheerste uitvoervariabelen worden verstrekt, met per variabele de vermelding of deze direct of via een ander voertuigstelsel wordt beheerst. Het op elke variabele uitgeoefende besturingsbereik (punt 2.7) moet worden beschreven.

3.2.3. De limieten die de grenzen van de functionele werking bepalen (punt 2.8), moeten worden vermeld als ze relevant zijn voor de werking van het systeem.

3.3. Indeling en schematische voorstelling van het systeem

3.3.1. Overzicht van de onderdelen

Er moet een lijst worden verstrekt van alle eenheden van het systeem, onder vermelding van de andere voertuigsystemen die nodig zijn om de betrokken besturingsfunctie te vervullen.

Er moet een overzichtsschema worden verstrekt waarop deze eenheden in combinatie te zien zijn en de verdeling van de apparatuur en de onderlinge verbindingen duidelijk zijn aangegeven.

3.3.2. Functies van de eenheden

De functie van elke eenheid van het systeem moet worden toegelicht en de signalen die haar met andere eenheden of andere voertuigsystemen verbinden, moeten worden aangegeven. Dit kan door middel van een blokschema met opschriften of een andere schematische voorstelling of ook via een beschrijving vergezeld van een dergelijk blokschema.

3.3.3. Onderlinge verbindingen

Verbindingen binnen het systeem moeten worden getoond aan de hand van een schakelschema voor de elektrische transmissieverbindingen, een glasvezelschema voor optische verbindingen, een leidingschema voor pneumatische of hydraulische transmissieapparatuur en een eenvoudige schematische lay-out voor mechanische verbindingen.

3.3.4. Signaalstroom en prioriteiten

Er moet een duidelijke overeenkomst bestaan tussen deze transmissieverbindingen en de signalen die tussen eenheden worden overgedragen.

Als de prioriteit van signalen op gemultiplexte datapaden van invloed kan zijn op de werking of veiligheid in de zin van dit reglement, moet deze worden vermeld.

3.3.5. Identificatie van eenheden

Elke eenheid moet duidelijk en ondubbelzinnig identificeerbaar zijn (bv. door markering voor hardware, en door markering of software-output voor software-inhoud) om het verband te kunnen leggen met de overeenkomstige hardware en documentatie.

Wanneer functies binnen één eenheid of zelfs binnen één computer worden gecombineerd, maar in het blokschema voor de duidelijkheid in verschillende blokken worden aangegeven, mag slechts één hardware-identificatiemarkering worden gebruikt.

Door gebruik te maken van deze identificatie bevestigt de fabrikant dat de geleverde apparatuur in overeenstemming is met het desbetreffende document.

3.3.5.1. De identificatie definieert de hardware- en softwareversie; wanneer er een nieuwe versie van de software komt waardoor de functie van de eenheid in de zin van dit reglement wordt gewijzigd, moet ook deze identificatie worden gewijzigd.

3.4. Veiligheidsconcept van de fabrikant

▼B

- 3.4.1. De fabrikant moet verklaren dat de gekozen strategie om de doelen van het systeem te bereiken, de veilige werking van systemen die onder de voorschriften van dit reglement vallen, niet in het gedrang zal brengen zolang er geen storingen optreden.
- 3.4.2. Wat de in het systeem gebruikte software betreft, moet de algemene architectuur worden toegelicht en moeten de ontwerpmethoden en -instrumenten worden geïdentificeerd. De fabrikant moet bereid zijn om op verzoek bewijs te leveren van de manier waarop hij in het ontwerp- en ontwikkelingsproces voor de verwezenlijking van de systeemlogica te werk is gegaan.
- 3.4.3. De fabrikant verstrekt de technische dienst een toelichting bij de ontwerpvoorzieningen die in het systeem zijn opgenomen om bij het optreden van storingen te zorgen voor een veilige werking. Mogelijke ontwerpvoorzieningen voor storingen in het systeem zijn bijvoorbeeld:
- a) terugvallen op een modus voor gedeeltelijke werking van het systeem;
 - b) overschakelen op een afzonderlijk back-upsysteem;
 - c) opheffing van de functie op een hoger niveau.

Bij een storing wordt de bestuurder gewaarschuwd middels bijvoorbeeld een waarschuwingssignaal of een melding op een display. Als het systeem niet door de bestuurder wordt gedisactiveerd door bijvoorbeeld de contact-/startschakelaar in de stand „off” te zetten of door die specifieke functie uit te schakelen als daarvoor een speciale schakelaar voorzien is, moet de waarschuwing aanwezig zijn zolang de storing zich voordoet.

- 3.4.3.1. Als de gekozen voorziening onder bepaalde storingsvoorwaarden een modus voor gedeeltelijke werking selecteert, moeten deze voorwaarden worden aangegeven en moeten de daaruit voortvloeiende beperkingen van de doeltreffendheid worden gedefinieerd.
- 3.4.3.2. Als de gekozen voorziening overschakelt op een tweede middel (back-up) om het doel van het voertuigbesturingssysteem te bereiken, moeten de principes van het overschakelmechanisme, de redundantielogica en het niveau ervan en alle opgenomen back-upcontrolekenmerken worden toegelicht en de daaruit voortvloeiende beperkingen van de doeltreffendheid worden gedefinieerd.
- 3.4.3.3. Als de gekozen voorziening opheffing van de hogereniveaufunctie selecteert, moeten alle overeenkomstige uitvoerbesturingssignalen die met deze functie verband houden, worden stopgezet om de overgangsstoringen te beperken.
- 3.4.4. De documentatie moet vergezeld gaan van een analyse waaruit in algemene zin blijkt hoe het systeem zich zal gedragen bij het optreden van een van de genoemde storingen die van invloed zullen zijn op de werking of veiligheid van de voertuigbesturing.

Deze mag gebaseerd zijn op een faalwijzen- en gevolgenanalyse, een foutenboomanalyse of een soortgelijke, voor systeemveiligheidsoverwegingen geschikte procedure.

De gekozen analytische benadering(en) moet(en) door de fabrikant worden vastgesteld en bijgehouden en bij typegoedkeuring aan de technische dienst ter inzage worden verstrekt.

- 3.4.4.1. Deze documentatie moet een overzicht van de bewaakte parameters geven en per storing van het in punt 3.4.4 beschreven type aangeven welk waarschuwingssignaal aan de bestuurder en/of personeel voor onderhoud of technische inspectie wordt gegeven.

▼B

4. VERIFICATIE EN TEST

- 4.1. De functionele werking van het systeem, zoals toegelicht in de in punt 3 voorgeschreven documenten, wordt als volgt getest:

4.1.1. Verificatie van de functie van het systeem

Ter vaststelling van de normale werkingsniveaus moeten de prestaties van het voertuigstelsel onder storingsvrije omstandigheden worden getoetst aan de basisspecificatie van de fabrikant, tenzij daarvoor een specifieke prestatietest is vereist in het kader van de goedkeuringsprocedure van dit of een ander reglement.

4.1.2. Verificatie van het veiligheidsconcept van punt 3.4

De reactie van het systeem moet naar keuze van de typegoedkeuringsinstantie worden gecontroleerd onder invloed van een storing in een afzonderlijke eenheid door met de desbetreffende uitvoersignalen op elektrische eenheden of mechanische elementen de gevolgen van interne storingen binnen de eenheid te simuleren.

- 4.1.2.1. De resultaten van de verificatie moeten op zodanige wijze met het gedocumenteerde overzicht van de foutenanalyse overeenkomen dat het veiligheidsconcept en de uitvoering ervan geschikt worden bevonden.

▼B*BIJLAGE 19***TESTEN VAN DE WERKING VAN REMONDERDELEN VAN AANHANGWAGENS****1. ALGEMEEN**

1.1. Deze bijlage beschrijft de testprocedures voor het vaststellen van de werking van de volgende onderdelen:

1.1.1. Membraanremcilinders (zie punt 2).

1.1.2. Veerremmen (zie punt 3).

1.1.3. Aanhangwagenremmen — werking in koude toestand (zie punt 4).

1.1.4. Antiblokkeersystemen (zie punt 5)

(Opmerking: Procedures voor het vaststellen van het remverlies van aanhangwagenremmen en inrichtingen voor automatische remafstelling worden beschreven in bijlage 11 bij dit reglement).

▼M1

1.1.5. Voertuigstabiliteitsfunctie (zie punt 6).

▼B

1.2. Voornoemde testrapporten kunnen samen met de procedures van bijlage 20 bij dit reglement worden gebruikt of bij de beoordeling van een aanhangwagen die moet voldoen aan feitelijke, voor die aanhangwagen vastgelegde prestatievoorschriften.

2. PRESTATIEKENMERKEN VOOR MEMBRAANREMCILINDERS**2.1. Algemeen**

2.1.1. Deze paragraaf beschrijft de procedure voor het vaststellen van de kracht/slag/drukkenmerken voor membraanremcilinders die worden toegepast in luchtremsystemen⁽¹⁾ om krachten op te wekken die nodig zijn in mechanisch in werking gestelde remmen.

In het kader van deze verificatieprocedure wordt het bedrijfsremgedeelte van een gecombineerde veerrembediening beschouwd als een membraanremcilinder.

2.1.2. De geverifieerde, door de fabrikant opgegeven prestatiekenmerken moeten worden gebruikt in alle berekeningen betreffende de remcompatibiliteitsvoorschriften van bijlage 10, de voorschriften van bijlage 20 voor de bedrijfsremwerking in koude toestand onder voorwaarden van type 0 en de bepaling van de beschikbare slag van de bedieningsinrichting met betrekking tot de verificatie van de werking in warme toestand van bijlage 11.

2.2. TESTPROCEDURE:

2.2.1. Het nulniveau van de remcilinder moet worden genomen als drukloze stand.

2.2.2. In een drukbereik van 100 tot ≥ 800 kPa moet in stappen van ≤ 100 kPa de nominale druk worden verhoogd en telkens de bijbehorende duwkracht worden gecontroleerd over het volledige beschikbare slagbereik bij een slagverplaatsingssnelheid van ≤ 10 mm/s of

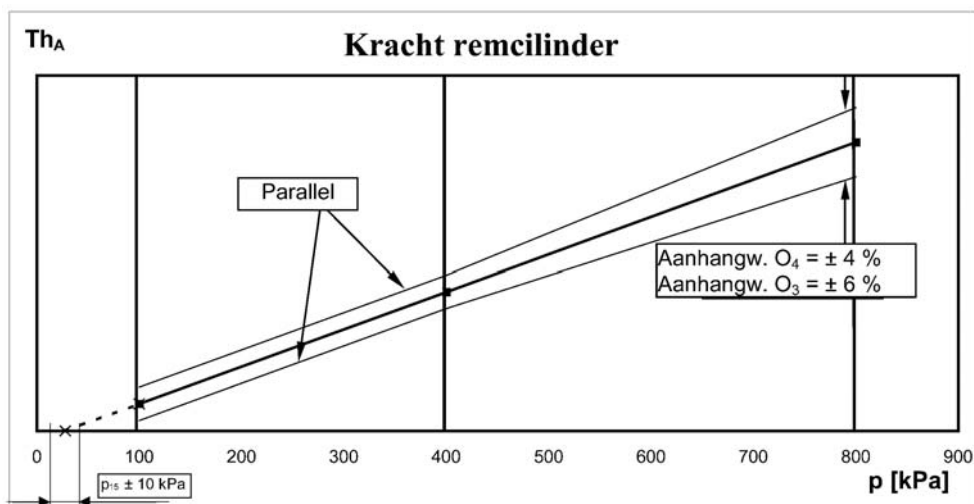
⁽¹⁾ Andere remcilinderconstructies kunnen worden goedgekeurd na overlegging van gelijkwaardige informatie.

▼B

een slagtoename van ≤ 10 mm, waarbij de uitgeoefende druk maximaal ± 5 kPa mag afwijken.

- 2.2.3. Bij elke drukverhoging moet de bijbehorende gemiddelde duwkracht (Th_A) en de effectieve slag (s_p) worden bepaald volgens ► **M1** aanhangsel 9 ◀ van deze bijlage.
- 2.3. Verificatie
- 2.3.1. Overeenkomstig de punten 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4 van aanhangsel 1 van deze bijlage moeten ten minste zes monsters worden getest, afgesloten met een verificatierapport, mits wordt voldaan aan de voorschriften van de punten 2.3.2, 2.3.3 en 2.3.4.
- 2.3.2. In verband met de verificatie van de gemiddelde duwkracht (Th_A) – $f(p)$ moet het verloop van de aanvaardbare prestatievariatie worden getekend volgens het model van figuur 1, aan de hand van de door de fabrikant opgegeven verhouding tussen duwkracht en druk. De fabrikant moet tevens aangeven voor welke aanhangwagencategorie de remcilinder kan worden gebruikt en wat de bijbehorende tolerantiemarge is.
- 2.3.3. Aan de hand van een van de volgende testprocedures moet worden gecontroleerd of de druk (p_{15}) voldoende is voor een slag van de duwstang van 15 mm gemeten vanaf het nulniveau, met een tolerantie van ± 10 kPa:
- 2.3.3.1. Met behulp van de opgegeven duwkrachtfunctie (Th_A) – $f(p)$ moet de drempeldruk in de remcilinder (p_{15}) worden berekend voor $Th_A = 0$. Vervolgens moet worden geverifieerd dat bij uitoefening van deze drempeldruk de slag van de duwstang beantwoordt aan punt 2.3.3.
- 2.3.3.2. De fabrikant moet de drempeldruk in de remcilinder (p_{15}) opgeven en geverifieerd moet worden dat bij uitoefening van deze druk de slag van de duwstang beantwoordt aan punt 2.3.3.
- 2.3.4. Bij verificatie van de effectieve slag (s_p) – $f(p)$ mag de gemeten waarde niet kleiner zijn dan -4% van de s_p -waarden in het door de fabrikant opgegeven drukbereik. Deze waarde moet worden genoteerd en opgegeven in punt 3.3.1 van aanhangsel 1 van deze bijlage. Buiten dit drukbereik mag de tolerantie groter zijn dan -4% .

Figuur 1



▼B

- 2.3.5. De geregistreerde testresultaten moeten worden gerapporteerd in een formulier volgens het model van aanhangsel 2 van deze bijlage en gevoegd bij het verificatierapport volgens punt 2.4.

2.4. Verificatierapport:

- 2.4.1. De door de fabrikant opgegeven prestatiekenmerken moeten, na toetsing aan de volgens punt 2.3.2 geregistreerde testresultaten, worden gerapporteerd in een formulier volgens het model van aanhangsel 1 van deze bijlage.

3. PRESTATIEKENMERKEN VAN VEERREMME

3.1. Algemeen:

- 3.1.1. Deze paragraaf beschrijft de procedure voor het vaststellen van de duwkracht/slag/drukkenmerken voor veerremmen ⁽¹⁾ die worden toegepast in drukluchtremsystemen om krachten op te wekken die nodig zijn in mechanisch in werking gestelde remmen.

In het kader van deze verificatieprocedure wordt het veerremgedeelte van een gecombineerde veerrembediening beschouwd als een veerrem.

- 3.1.2. De door de fabrikant opgegeven prestatiekenmerken moeten worden gebruikt in alle berekeningen betreffende de voorschriften van bijlage 20 voor de parkeerremwerking.

3.2. Testprocedure:

- 3.2.1. Het nulniveau van de veerremcilinder moet worden genomen als de stand voor volledige druk.

- 3.2.2. Onder vergroting van de nominale slag in stappen van ≤ 10 mm moet telkens de bijbehorende duwkracht worden gecontroleerd over het volledige slagbereik dat beschikbaar is bij nuldruk.

- 3.2.3. Vervolgens wordt de druk geleidelijk opgevoerd tot de slag 10 mm vanaf het nulniveau is; de druk op dit punt, de ontspanningsdruk, moet worden geregistreerd.

- 3.2.4. Daarna moet de druk worden opgevoerd tot 850 kPa of, als die lager is, tot de door de fabrikant opgegeven maximumwerkdruk.

3.3. Verificatie:

- 3.3.1. Overeenkomstig de punten 2.1, 3.1, 3.2 en 3.3 van aanhangsel 3 moeten ten minste zes monsters worden getest en moet een verificatierapport worden opgemaakt, mits wordt voldaan aan de volgende voorwaarden:

- 3.3.1.1. Over een slagbereik van 10 mm tot 2/3 van de maximumslag mag geen enkel volgens punt 3.2.2 gemeten resultaat meer dan 6 % afwijken van de opgegeven kenmerken.

- 3.3.1.2. Geen enkel volgens punt 3.2.3 gemeten resultaat mag groter zijn dan de opgegeven waarde.

- 3.3.1.3. Elke veerrem moet na voltooiing van de test volgens punt 3.2.4 correct blijven werken.

⁽¹⁾ Andere veerremconstructies kunnen worden goedgekeurd na overlegging van gelijkwaardige informatie.

▼B

- 3.3.2. De geregistreerde testresultaten moeten worden gerapporteerd in een formulier volgens het model van aanhangsel 4 van deze bijlage en gevoegd bij het verificatierapport volgens punt 3.4.
- 3.4. Verificatierapport:
- 3.4.1. De door de fabrikant opgegeven prestatiekenmerken moeten, na toetsing aan de volgens punt 3.3.2 geregistreerde testresultaten, worden gerapporteerd in een formulier volgens het model van aanhangsel 3 van deze bijlage.
4. PRESTATIEKENMERKEN VAN AANHANGWAGENREMMEN IN KOUDE TOESTAND
- 4.1. Algemeen:
- 4.1.1. Deze procedure betreft het testen van de prestatiekenmerken van pneumatische remsystemen met S-nok en schijfremmen van aanhangwagens in koude toestand ⁽¹⁾.
- 4.1.2. De door de fabrikant opgegeven prestatiekenmerken moeten worden gebruikt in alle berekeningen betreffende de remcompatibiliteitsvoorschriften van bijlage 10 en de voorschriften van bijlage 20 voor de bedrijfsremwerking in koude toestand onder voorwaarden van type 0 en de parkeerremwerking.
- 4.2. Remfactor en aanlegkoppel
- 4.2.1. De rem moet worden geprepareerd volgens punt 4.4.2 van deze bijlage.

▼M1

- 4.2.2. De remfactor wordt bepaald met de volgende formule:

$$B_F = \frac{\Delta \text{ remkoppe}}{\Delta \text{ invoerkoppel}}$$

en moet voor elk van de in punt 4.3.1.3 beschreven materialen van de voering of het remblok worden gecontroleerd.

▼B

- 4.2.3. Het aanlegkoppel moet worden uitgedrukt op een manier die ook geldig is bij variaties in de rembediening en wordt aangegeven met het symbool C_o .
- 4.2.4. De waarden van B_F moeten geldig blijven bij variatie van de volgende parameters:
- 4.2.4.1. Massa per rem tot de waarde van punt 4.3.1.5.
- 4.2.4.2. Afmetingen en kenmerken van externe onderdelen die worden gebruikt om de rem te bedienen.
- 4.2.4.3. Wiel-/bandmaten.
- 4.3. Inlichtingenformulier
- 4.3.1. De remfabrikant moet de technische dienst in elk geval de volgende informatie verstrekken:
- 4.3.1.1 Een beschrijving van remtype, -model, -afmeting enz.

⁽¹⁾ Andere remconstructies kunnen worden goedgekeurd na overlegging van gelijkwaardige informatie.

▼B

- 4.3.1.2 Gegevens over de geometrie van de rem
- 4.3.1.3 Merk en type remvoering(en) of remblok(ken)
- 4.3.1.4 Materiaal van remtrommels of remschijven
- 4.3.1.5 De technisch toelaatbare maximummassa voor de rem
- 4.3.2 Aanvullende informatie
- 4.3.2.1 Voor de test te gebruiken wiel- en bandmaten
- 4.3.2.2 De opgegeven remfactor B_F

▼M1

- 4.3.2.3 Het opgegeven aanlegkoppel $C_{0,dec}$

▼B

- 4.4. Testprocedure
- 4.4.1. Voorbereiding
- 4.4.1.1. Volgens het model van figuur 2 en aan de hand van de door de fabrikant opgegeven remfactor wordt het verloop van de aanvaardbare prestatievariatie getekend.
- 4.4.1.2. De werking van de inrichting die wordt gebruikt om de rem te bedienen, wordt geijkt met een nauwkeurigheid van 1 %.
- 4.4.1.3. De dynamische bandstraal bij testbelasting wordt bepaald zoals is voorgeschreven voor de testmethode.
- 4.4.2. Inlooppcedure (polijsten)
- 4.4.2.1. Voor trommelremmen moeten de remvoeringen en remtrommel(s) bij aanvang van de tests nieuw zijn; de remvoeringen moeten worden bewerkt om het best mogelijke initiële contact tussen voeringen en trommel(s) te verkrijgen.
- 4.4.2.2. Voor schijfremmen moeten de remblokken en remschijven bij aanvang van de test nieuw zijn; de remfabrikant beslist of het remblok-materiaal moet worden bewerkt.
- 4.4.2.3. Er moet twintig keer worden geremd vanaf een beginsnelheid van 60 km/h met een reminvoer die theoretisch gelijk is aan 0,3 TR/test-massa. De temperatuur tussen voering en trommel of remblok en schijf mag elke keer vóór het remmen niet hoger zijn dan 100 °C.
- 4.4.2.4. Er wordt dertig keer geremd van 60 km/h tot 30 km/h bij een reminvoer gelijk aan 0,3 TR/testmassa en tussenpozen van 60 s ⁽¹⁾. De begintemperatuur tussen voering en trommel of remblok en schijf mag bij de eerste keer remmen niet hoger zijn dan 100 °C.
- 4.4.2.5. Na dertig keer remmen volgens punt 4.4.2.4 moet 120 s worden gewacht alvorens vijf keer wordt geremd van 60 km/h tot 30 km/h bij een reminvoer gelijk aan 0,3 TR/testmassa en tussenpozen van 120 s ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Bij toepassing van de baantestmethode of de rollenbanktestmethoden moet de energie-toevoer beantwoorden aan de voorschriften.

▼B

- 4.4.2.6. Er moet twintig keer worden geremd vanaf een beginsnelheid van 60 km/h met een reminvoer die gelijk is aan 0,3 TR/testmassa. De temperatuur tussen voering en trommel of remblok en schijf mag elke keer vóór het remmen niet hoger zijn dan 150 °C.
- 4.4.2.7. Voer de volgende prestatiecontrole uit:
- 4.4.2.7.1. Bereken het invoerkoppel voor de theoretische prestatiewaarden 0,2, 0,35 en $0,5 \pm 0,05$ TR/testmassa.
- 4.4.2.7.2. Nadat voor elke vertragsingsfactor de waarde van het invoerkoppel is bepaald, moet deze waarde constant blijven tijdens elke volgende keer remmen (bv. constante druk).
- 4.4.2.7.3. Rem vanaf een beginsnelheid van 60 km/h met elk van de invoerkoppels van punt 4.4.2.7.1. De temperatuur tussen voering en trommel of remblok en schijf mag elke keer vóór het remmen niet hoger zijn dan 100 °C.
- 4.4.2.8. Herhaal de procedures van de punten 4.4.2.6 en 4.4.2.7.3, waarbij punt 4.4.2.6 optioneel is, tot de resultaten van vijf opeenvolgende niet-monotone metingen bij de constante invoerwaarde van 0,5 TR/testmassa alle binnen een marge van – 10 % van de maximumwaarde liggen.
- 4.4.2.9. Als de fabrikant middels praktijktestresultaten kan aantonen dat de remfactor, nadat de remmen aldus zijn ingelopen, anders is dan de remfactor die op de weg tot stand is gekomen, is aanvullende conditionering toelaatbaar.

De maximumremtemperatuur die tijdens deze aanvullende inlooppcedure wordt gemeten tussen voering en trommel of remblok en schijf, mag niet hoger zijn dan 500 °C voor trommelremmen en 700 °C voor schijfremmen.

Deze praktijktest moet de vorm hebben van een duurttest met hetzelfde type en model rem als die welke moeten worden gerapporteerd volgens aanhangsel 3 van bijlage 11. Naargelang de resultaten van ten minste drie tests die tijdens de praktijktest volgens punt 4.4.3.4 van bijlage 19 worden uitgevoerd onder de voorwaarden van type 0 in beladen toestand, wordt bepaald of verdere conditionering toelaatbaar is. De remtests worden gedocumenteerd volgens aanhangsel 8 van deze bijlage.

De gegevens over eventuele aanvullende conditionering moeten worden geregistreerd en gevoegd bij de remfactor B_F in bijlage 11, aanhangsel 3, punt 2.3.1, door bijvoorbeeld de volgende testparameters op te geven:

- a) remcilinderdruk, reminvoerkoppel of het remkoppel bij het remmen;
 - b) begin- en eindsnelheid bij het remmen;
 - c) tijd in het geval van een constante snelheid;
 - d) begin- en eindtemperatuur bij het remmen of de duur van de remcyclus.
- 4.4.2.10. Bij uitvoering van deze procedure op een traagheidsdynamometer of rollenbank mag onbeperkt gebruik worden gemaakt van koellucht.

▼B

- 4.4.3. Verificatietest
- 4.4.3.1. De gemeten temperatuur tussen voering en trommel of remblok en schijf mag elke keer vóór het remmen niet hoger zijn dan 100 °C.
- 4.4.3.2. Het aanlegkoppel moet worden bepaald op basis van de gemeten reminvoerwaarde met behulp van een geijkte invoerinrichting.
- 4.4.3.3. De snelheid moet bij aanvang van het remmen steeds 60 ± 2 km/h zijn.
- 4.4.3.4. Er moet minimaal zes keer achtereen worden geremd van 0,15 tot 0,55 TR/testmassa, bij toenemende remdruk, gevolgd door hetzelfde aantal keer remmen bij dezelfde drukwaarden in omgekeerde volgorde.
- 4.4.3.5. Bij elke keer remmen als bedoeld in punt 4.4.3.4 wordt de vertragsingsfactor berekend, gecorrigeerd voor de rolweerstand en weergegeven in de grafiek van punt 4.4.1.1 van deze bijlage.
- 4.5. Testmethoden
- 4.5.1. Baantest
- 4.5.1.1. De remwerkingstests worden bij voorkeur op een enkelvoudige as uitgevoerd.
- 4.5.1.2. De tests moeten plaatsvinden op een horizontale baan, op een ondergrond die een goede grip biedt, en als er geen wind is die de resultaten kan beïnvloeden.
- 4.5.1.3. De aanhangwagen moet (zo nauwkeurig mogelijk) geladen zijn tot de maximaal toegestane massa per rem. Er mag echter massa worden toegevoegd als dat nodig is om te bereiken dat er zich voldoende massa bevindt boven de te testen as voor een vertragsingsfactor van 0,55 TR/(maximaal toelaatbare massa per rem) zonder wielblokkering.
- 4.5.1.4. De dynamische rolstraal van de band kan op lage snelheid, < 10 km/h, worden geverifieerd door de afgelegde afstand te meten als functie van de wielomwentelingen, waarbij minimaal tien omwentelingen nodig zijn om de dynamische rolstraal te bepalen.
- 4.5.1.5. De rolweerstand van de voertuigcombinatie wordt bepaald door meting van de tijd die het voertuig nodig heeft om in snelheid af te remmen van 55 tot 45 km/h en de afstand die het in die tijd aflegt, wanneer de test plaatsvindt in dezelfde richting als de verificatietest, de motor is ontkoppeld en de (eventuele) continuïteit is uitgeschakeld.
- 4.5.1.6. Er mag alleen worden geremd op de te testen as, waarbij de invoerdruk van de reminvoerinrichting 90 ± 3 % van de asymptotische waarde is (na een opbouwtijd van maximaal 0,7 s). Tijdens de test moet de motor ontkoppeld en de eventuele continuïteit uitgeschakeld zijn.
- 4.5.1.7. De remmen moeten bij aanvang van de test nauwkeurig worden afgesteld.
- 4.5.1.8. De reminvoer die nodig is om het aanlegkoppel te kunnen berekenen, moet worden bepaald door het wiel vrij van de grond te tillen, met de hand te verdraaien en vervolgens geleidelijk te remmen tot het moment waarop weerstand wordt ondervonden.

▼B

- 4.5.1.9. De eindsnelheid v_2 wordt bepaald volgens bijlage 11, aanhangsel 2, punt 3.1.5.
- 4.5.1.10. De remwerking van de as tijdens de test wordt bepaald door de vertraging te berekenen op basis van rechtstreekse meting van de snelheid en afstand tussen $0,8 v_1$ en v_2 , waarbij v_2 niet kleiner mag zijn dan $0,1 v_1$. Dit wordt geacht overeen te komen met de gemiddelde volle vertraging (MFDD) volgens bijlage 4.
- 4.5.2. Traagheidsdynamometertest
- 4.5.2.1. De test wordt op één enkel remstel uitgevoerd.
- 4.5.2.2. Het testapparaat moet de in punt 4.5.2.5 van deze bijlage voorgeschreven traagheid kunnen ontwikkelen.
- 4.5.2.3. Het testapparaat moet tot op 2 % nauwkeurig geijkt zijn op snelheid en aanlegkoppel.
- 4.5.2.4. Met de testapparatuur moeten tenminste de volgende metingen kunnen worden verricht:
- 4.5.2.4.1. continue registratie van de remdruk of remkracht;
- 4.5.2.4.2. continue registratie van het remkoppel;
- 4.5.2.4.3. continue registratie van de temperatuur tussen voering en trommel of remblok en schijf;
- 4.5.2.4.4. snelheid tijdens de test.
- 4.5.2.5. De dynamometertraagheid (I_T) moet, met een tolerantie van ± 5 % en rekening houdend met de interne wrijving, zo nauwkeurig mogelijk worden afgesteld op dat deel van de op één wiel van het voertuig werkende lineaire traagheid dat nodig is voor een resultaat van $0,55 T_R$ /(technisch maximaal toelaatbare massa) volgens de formule:

$$I_T = P_d \cdot R^2$$

waarbij:

I_T = feitelijke rotatietraagheid (kgm^2)

R = bandrolstraal volgens de formule $0,485 D$

D = $d + 2H$ ⁽¹⁾

d = conventioneel getal van de velgdiameter (mm)

H = nominale doorsneehoogte (mm) = $S_1 \times 0,01 R_a$

S_1 = doorsneebreedte (mm)

R_a = nominale hoogte-breedteverhouding

P_d = technisch toelaatbare maximummassa per rem volgens punt 4.3.1.5.

- 4.5.2.6. Het is toegestaan koellucht op omgevingstemperatuur met een maximumsnelheid van $0,33 v$ langs de rem te laten stromen, loodrecht op de draaiingsas.

⁽¹⁾ Buitendiameter van de band volgens Reglement nr. 54.

▼ B

4.5.2.7. De rem moet bij aanvang van de test nauwkeurig worden afgesteld.

4.5.2.8. De reminvoer die nodig is om het aanlegkoppel te kunnen berekenen, moet worden bepaald door geleidelijk te remmen tot het moment waarop de totstandkoming van een remkoppel voor het eerst wordt waargenomen.

4.5.2.9. De remwerking moet worden bepaald door de volgende formule toe te passen op het gemeten remkoppel:

$$\text{vertragsingsfactor} = \frac{M_t R}{I_g}$$

waarbij:

M_t = gemiddelde remkoppel (Nm) – op basis van afstand

g = vertraging door zwaartekracht (9,81 m/s²)

Het gemiddelde remkoppel (M_t) wordt berekend uit de vertraging die is bepaald via rechtstreekse meting van de snelheid en afstand tussen 0,8 v_1 en 0,1 v_1 . Dit wordt geacht overeen te komen met de gemiddelde volle vertraging (MFDD) volgens bijlage 4.

4.5.3. Rollenbanktest

4.5.3.1. De test wordt uitgevoerd op een enkelvoudige as met één of twee remmen.

4.5.3.2. Het testapparaat moet een geijkte voorziening hebben waarmee de belasting met de voorgeschreven massa voor de te testen rem(men) kan worden gesimuleerd.

4.5.3.3. Het testapparaat moet tot op 2 % nauwkeurig geijkt zijn op snelheid en aanlegkoppel, waarbij rekening is gehouden met de interne wrijving. De dynamische rolstraal van de band (R) wordt bepaald door de rotatiesnelheid van de rollenbank en de ongeremde wielen van de te testen as bij een snelheid gelijk aan 60 km/h te meten aan de hand van de formule:

$$R = R_R \frac{n_D}{n_w}$$

waarbij:

R_R = straal van de rollenbank

n_D = (rotatie)snelheid van de rollenbank

n_w = rotatiesnelheid van de ongeremde wielen van de as

4.5.3.4. Het is toegestaan koellucht op omgevingstemperatuur met een maximumsnelheid van 0,33 v langs de rem(men) te laten stromen.

4.5.3.5. De rem(men) moet(en) bij aanvang van de test nauwkeurig worden afgesteld.

4.5.3.6. De reminvoer die nodig is om het aanlegkoppel te kunnen berekenen, moet worden bepaald door geleidelijk te remmen tot het moment waarop de totstandkoming van een remkoppel voor het eerst wordt waargenomen.

▼ B

- 4.5.3.7. De remwerking wordt bepaald door de remkracht langs de omtrek van de band te meten aan de hand van de berekende vertragsingsfactor, rekening houdend met de rolweerstand. De rolweerstand van de belaste as wordt bepaald door de kracht langs de omtrek van de band te meten bij een snelheid van 60 km/h.

Het gemiddelde remkoppel (M_t) is gebaseerd op de waarden gemeten tussen het moment waarop na drukverhoging in de reminvoerinrichting de remdruk/-kracht zijn asymptotische waarde bereikt, en het moment waarop de energietoevoer de waarde W_{60} volgens punt 4.5.3.8 heeft bereikt.

- 4.5.3.8. Om de vertragsingsfactor te bepalen, moet rekening worden gehouden met een energietoevoer W_{60} die gelijk is aan de kinetische energie van de betrokken massa voor de te testen rem bij een vertraging van 60 km/h tot stilstand.

waarbij:

$$W_{60} = \int_0^{t(W_{60})} F_B \cdot v \cdot dt$$

- 4.5.3.8.1. Als het niet mogelijk is tijdens de meting van de vertragsingsfactor volgens punt 4.5.3.8 een testsnelheid v van 60 ± 2 km/h aan te houden, moet de vertragsingsfactor worden bepaald via rechtstreekse meting van remkracht F_B en/of remkoppel M_t , zodat de meting van deze parameter(s) niet wordt beïnvloed door de dynamische krachten van de traagheidsmassa van de rollenbank.

4.6. Verificatierapport

- 4.6.1. De door de fabrikant opgegeven prestatiekenmerken moeten, na toetsing aan de volgens punt 4.4.3 geregistreerde testresultaten, worden gerapporteerd in een formulier volgens het model van aanhangsel 3 van bijlage 11.

5. ANTIBLOKKEERSYSTEEM (ABS)

5.1. Algemeen

- 5.1.1. Dit punt beschrijft de procedure om de werking van het antiblokkeersysteem van een aanhangwagen te bepalen.

- 5.1.2. Tests van aanhangwagens van categorie O_4 worden geacht naleving van de voorschriften voor aanhangwagens van categorie O_3 te verifiëren.

5.2. Inlichtingenformulier

- 5.2.1. De fabrikant van het ABS verstrekt aan de technische dienst een inlichtingenformulier over het systeem of de systemen waarvan de werking moet worden geverifieerd. Dit document bevat ten minste de in aanhangsel 5 van deze bijlage genoemde gegevens.

5.3. Omschrijving van testvoertuigen

- 5.3.1. Aan de hand van de in het inlichtingenformulier vermelde gegevens, met name de aanhangwagentoepassingen bedoeld in punt 2.1 van aanhangsel 5, voert de technische dienst tests uit op representatieve aanhangwagens met maximaal drie assen en het (de) desbetreffende ABS-systeem/-configuratie. Bij het selecteren van aanhangwagens voor de beoordeling moet voorts rekening worden gehouden met de in de volgende punten gedefinieerde parameters.

▼B

- 5.3.1.1. Type ophanging: de wijze van beoordeling van de werking van het ABS met betrekking tot het type ophanging wordt als volgt gekozen:

Opleggers: per ophangingsgroep, bv. gebalanceerd mechanisch, wordt een representatieve oplegger beoordeeld.

Aanhangwagens: de beoordeling vindt plaats met een representatieve aanhangwagen met een willekeurig type ophanging.

- 5.3.1.2. Wielbasis: voor opleggers is de wielbasis geen beperkende factor maar voor aanhangwagens moet de kortste wielbasis worden beoordeeld.

- 5.3.1.3. Type rem: goedkeuring is beperkt tot remmen met S-nok of schijfremmen, maar indien er andere remtypen op de markt komen, kunnen vergelijkende tests worden verlangd.

- 5.3.1.4. Lastafhankelijk ventiel: de wrijvingsbenutting wordt bepaald met het lastafhankelijke ventiel in de onbelaste en belaste stand. In alle gevallen zijn de voorschriften van punt 2.7 van bijlage 13 van dit reglement van toepassing.

- 5.3.1.5. Bediening van de rem: verschillen in bedieningsniveaus worden geregistreerd ter beoordeling tijdens de tests om de wrijvingsbenutting te bepalen. De testresultaten mogen worden toegepast op andere aanhangwagens van hetzelfde type.

- 5.3.2. Per te testen aanhangwagentype moet documentatie worden verstrekt waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de compatibiliteit als bedoeld in bijlage 10 bij dit reglement (figuren 2 en 4).

- 5.3.3. Voor de goedkeuring worden opleggers en middenaanhangwagens geacht tot hetzelfde voertuigtype te behoren.

- 5.4. Testschema

- 5.4.1. De volgende tests worden door de technische dienst per ABS-configuratie uitgevoerd op het (de) voertuig(en) bedoeld in punt 5.3 van deze bijlage, waarbij rekening wordt gehouden met de in punt 2.1 van aanhangsel 5 van deze bijlage genoemde toepassingenlijst. Onder verwijzing naar het ongunstigste geval kunnen bepaalde tests evenwel worden overgeslagen. Als hiervoor inderdaad wordt gekozen, moet dit in het testrapport worden vermeld.

- 5.4.1.1. Wrijvingsbenutting — Er moeten tests worden uitgevoerd volgens de in punt 6.2 van bijlage 13 bij dit reglement beschreven procedure voor elke ABS-configuratie en elk aanhangwagentype, zoals gedefinieerd in het inlichtingenformulier van de fabrikant (zie punt 2.1 van aanhangsel 5 van deze bijlage).

- 5.4.1.2. Energieverbruik

- 5.4.1.2.1. Asbelasting — De testaanhangwagen(s) moet(en) zodanig worden belast dat de asbelasting $2\,500\text{ kg} \pm 200\text{ kg}$ of, indien lager, 35 % van de toelaatbare statische asbelasting $\pm 200\text{ kg}$ is.

▼B

- 5.4.1.2.2. Er moet voor worden gezorgd dat het ABS op elk moment van de dynamische tests bedoeld in punt 6.1.3 van bijlage 13 bij dit reglement volledige cycli kan uitvoeren.
- 5.4.1.2.3. Energieverbruikstest — Per ABS-configuratie wordt een test uitgevoerd volgens de procedure van punt 6.1 van bijlage 13 bij dit reglement.
- 5.4.1.2.4. Om na te gaan of de goed te keuren aanhangwagens beantwoorden aan de voorschriften voor het energieverbruik van het ABS (zie punt 6.1 van bijlage 13) moeten de volgende controles worden uitgevoerd:
- 5.4.1.2.4.1. Voor aanvang van de energieverbruikstest van punt 5.4.1.2.3 moeten de remmen, in het geval van een systeem zonder automatische afstelling bij slijtage, zodanig worden ingesteld dat de verhouding (R_1) tussen de duwstangslag van de remcilinder (s_T) en de hefboomlengte (l_T) gelijk is aan 0,2. Die verhouding moet worden vastgesteld voor een remcilinderdruk van 650 kPa.

Voorbeeld: $l_T = 130 \text{ mm}$,

s_T bij remcilinderdruk van 650 kPa = 26 mm

$$R_1 = s_T / l_T = 26/130 = 0,2$$

Voor systemen met automatische remafstelling bij slijtage moeten de remmen worden ingesteld op de door de fabrikant opgegeven normale vrije slag.

De hierboven beschreven instelling van de remmen moet worden uitgevoerd in koude toestand ($< 100 \text{ }^\circ\text{C}$).

- 5.4.1.2.4.2. Met het lastafhankelijke ventiel in de belaste stand en het begin-energieniveau ingesteld volgens punt 6.1.2 van bijlage 13 bij dit reglement, wordt verdere luchttoevoer naar het energieopslagsysteem of de energieopslagsystemen afgesloten. Er moet worden geremd bij een werkdruk van 650 kPa aan de koppelingskop, waarna de rem wordt gelost. Vervolgens moet opnieuw worden geremd tot de druk in de remcilinders gelijk is aan die verkregen na de testprocedure bedoeld in de punten 5.4.1.2.1 en 5.4.1.2.2. Het aantal gelijkwaardige rembedieningen (n_{er}) wordt genoteerd.

Het gelijkwaardige aantal statische rembedieningen (n_e) wordt in het testverslag genoteerd.

Hierbij is $n_e = 1,2 \cdot n_{er}$, en moet de uitkomst worden afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal.

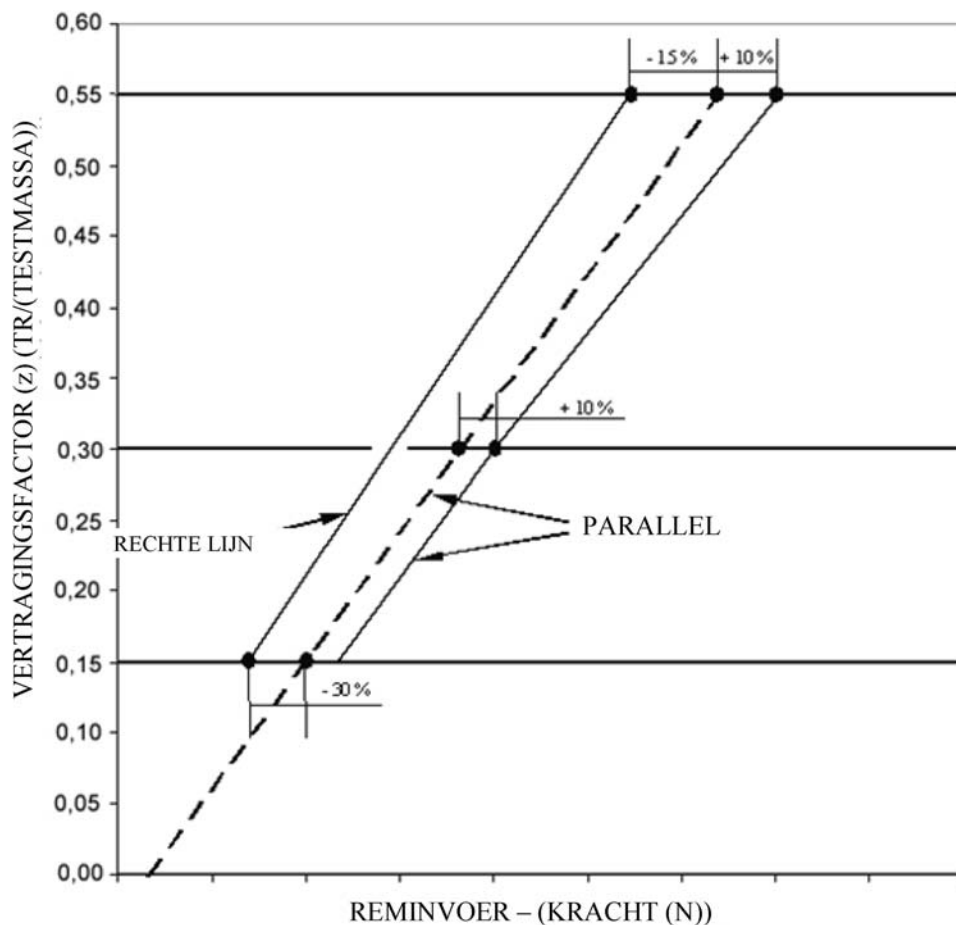
- 5.4.1.3. Test met verschillende wrijving — Als een ABS wordt gedefinieerd als een systeem van categorie A, moeten alle daartoe behorende ABS-configuraties voldoen aan de prestatievoorschriften van punt 6.3.2 van bijlage 13 bij dit reglement.

▼B

- 5.4.1.4. Prestaties bij hoge en bij lage snelheid
- 5.4.1.4.1. Met de aanhangwagen in de toestand voor beoordeling van de wrijvingsbenutting worden de prestaties bij hoge en bij lage snelheid geverifieerd volgens punt 6.3.1 van bijlage 13 bij dit reglement.
- 5.4.1.4.2. Als er een tolerantie bestaat tussen het aantal tanden van de tandenkranen en de bandomtrek, worden de controles van de functies uitgevoerd bij de uiterste waarden van de tolerantie volgens punt 6.3 van bijlage 13 bij dit reglement. Dit kan worden bereikt door verschillende bandenmaten te gebruiken of door met speciale tanden de uiterste frequentiewaarden te simuleren.
- 5.4.1.5. Aanvullende controles
- De volgende aanvullende controles moeten worden uitgevoerd terwijl het trekkende voertuig ongeremd en de aanhangwagen onbeladen is.
- 5.4.1.5.1. Bij overgang van een asstel van een wegdek met hoge wrijvingscoëfficiënt (k_H) naar een wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt (k_L), waar $k_H \geq 0,5$ en $k_H/k_L \geq 2$, en bij een werkdruk aan de koppelingkop van 650 kPa, mogen de direct geregelde wielen niet blokkeren. De rijnsnelheid en het moment van remmen van de aanhangwagen moeten zodanig worden berekend dat, terwijl het ABS op het wegdek met hoge wrijvingscoëfficiënt volledige cycli uitvoert, de overgang van het ene wegdek naar het andere plaatsvindt bij ongeveer 80 km/h en bij 40 km/h;
- 5.4.1.5.2. Bij overgang van de aanhangwagen van een wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt (k_L) naar een wegdek met hoge wrijvingscoëfficiënt (k_H), waarbij $k_H \geq 0,5$ en $k_H/k_L \geq 2$, en bij een werkdruk aan de koppelingkop van 650 kPa, moet de druk in de remcilinders binnen redelijke tijd tot een gepaste hoge waarde toenemen en mag de aanhangwagen niet van de oorspronkelijke baan afwijken. De rijnsnelheid en het moment van remmen moeten zodanig worden berekend dat, terwijl het ABS op het wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt volledige cycli uitvoert, de overgang van het ene wegdek naar het andere plaatsvindt bij ongeveer 50 km/h.
- 5.4.1.6. Er moet documentatie over de regelaar(s) worden verstrekt zoals is voorgeschreven in punt 5.1.5 van het reglement en in punt 4.1 van bijlage 13 bij dit reglement, inclusief voetnoot 12.
- 5.5. Goedkeuringsrapport
- 5.5.1. Er moet een goedkeuringsrapport worden samengesteld dat inhoudelijk beantwoordt aan aanhangsel 6 van deze bijlage.

▼ B

Figuur 2

▼ M1

6. VOERTUIGSTABILITEITSFUNCTIE

6.1. Algemeen

6.1.1. Dit gedeelte bevat een testprocedure voor het bepalen van de dynamische eigenschappen van een voertuig met een voertuigstabiliteitsfunctie die ten minste een van de volgende functies omvat:

- a) richtingscontrole;
- b) beveiliging tegen kantelen.

6.2. Inlichtingenformulier

6.2.1. De fabrikant van het systeem of van het voertuig verstrekt de technische dienst een inlichtingenformulier voor de controlefunctie(s) waarvan de werking moet worden geverifieerd. Dit document bevat ten minste de in aanhangsel 7 van deze bijlage genoemde gegevens.

6.3. Omschrijving van testvoertuig(en)

6.3.1. De technische dienst controleert de prestaties van de stabiliteitscontrolefunctie(s) en toepassing(en) die de fabrikant in zijn inlichtingenformulier heeft beschreven. Hiervoor kan het nodig zijn een of meer dynamische manoeuvres, zoals beschreven in punt 2.2.3 van bijlage 21 bij dit reglement, uit te voeren met een of meer aanhangwagens met maximaal drie assen, die representatief zijn voor de in punt 2.1 van het inlichtingenformulier van de fabrikant vermelde toepassing(en).

▼ M1

- 6.3.1.1. Bij de selectie van de aanhangwagen(s) voor de test wordt ook het volgende in aanmerking genomen:
- a) type ophanging: voor elke ophangingsgroep, bijv. gebalanceerd pneumatisch, wordt een aanhangwagen met dezelfde specificatie beoordeeld;
 - b) wielbasis: de wielbasis is geen beperkende factor;
 - c) type rem: goedkeuring is beperkt tot aanhangwagens met remmen met S-nok of schijfremmen, maar indien er andere remtypen op de markt komen, kunnen vergelijkende tests worden verlangd;
 - d) remsysteem: het remsysteem van de te beoordelen aanhangwagen(s) moet aan alle desbetreffende voorschriften van dit reglement voldoen.
- 6.4. Testschema
- 6.4.1. De tests voor de voertuigstabiliteitsfunctie moeten tussen de systeem- of voertuigfabrikant en de technische dienst worden overeengekomen en moeten voor de beoordeelde functie relevante condities omvatten, waarin zonder ingrijpen van de stabiliteitsfunctie de controle over de richting van het voertuig zou worden verloren of het voertuig zou kantelen. De dynamische manoeuvres, testomstandigheden en resultaten moeten in het testrapport worden vermeld.
- 6.5. Trekkend voertuig
- 6.5.1. Het trekkende voertuig dat voor de beoordeling van de prestaties van de voertuigstabiliteitsfunctie (van de aanhangwagen) wordt gebruikt, moet over de benodigde pneumatische en elektrische verbindingen beschikken en als het trekkende voertuig is uitgerust met een voertuigstabiliteitsfunctie zoals gedefinieerd in punt 2.34 van dit reglement, moet die functie worden uitgeschakeld.
- 6.6. Testrapport
- 6.6.1. Er moet een testrapport worden samengesteld met ten minste de in aanhangsel 8 van deze bijlage beschreven inhoud.



AANHANGSEL 1

Modelformulier verificatierapport voor membraanremcilinders

RAPPORT Nr.

1. Identificatie
 - 1.1. Fabrikant: (naam en adres)
 - 1.2. Merk: ⁽¹⁾
 - 1.3. Type: ⁽¹⁾
 - 1.4. Onderdeelnummer: ⁽¹⁾
2. Bedrijfsvoorwaarden:
 - 2.1. Maximumwerkdruk:
3. Prestatiekenmerken volgens opgave van de fabrikant:
 - 3.1. Maximumslag ($s_{\max}$) bij 650 kPa ⁽²⁾
 - 3.2. Gemiddelde duwkracht ($Th_A - f(p)$) ⁽²⁾
 - 3.3. Effectieve slag ($s_p - f(p)$) ⁽²⁾
 - 3.3.1. Drukbereik waarbinnen voornoemde effectieve slag geldig is: (zie punt 2.3.4 van bijlage 19)
 - 3.4. Benodigde druk voor een duwstangslag van 15 mm (p_{15}) volgens $Th_A - f(p)$ of opgegeven waarde ⁽²⁾, ⁽³⁾.
4. Toepassingsgebied

De remcilinder kan worden toegepast op aanhangwagens van de categorieën O₃ en O₄ ja/nee

De remcilinder kan alleen op aanhangwagens van categorie O₃ worden toegepast ja/nee
5. Naam technische dienst / goedkeuringsinstantie ⁽⁴⁾ belast met uitvoering van de test:

.....
6. Datum van de test:
7. Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens bijlage 19 bij Reglement nr. 13 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks

.....

Met uitvoering van de test belaste technische dienst ⁽⁴⁾

Handtekening:Datum:
8. Goedkeuringsinstantie ⁽⁴⁾

Handtekening:Datum:
9. Testdocumenten:

Aanhangsel 2,,

⁽¹⁾ Aan te geven op de remcilinder; voor vermelding in het testrapport kan echter worden volstaan met het stamonderdeelnummer: modelvarianten kunnen achterwege blijven.

⁽²⁾ De identificatie moet worden aangepast na wijzigingen die van invloed zijn op de prestatiekenmerken volgens de punten 3.1, 3.2 en 3.3.

⁽³⁾ Voor toepassing van de kenmerken die in dit rapport zijn beschreven in verband met bijlage 10, moet worden aangenomen dat de verhouding tussen p_{15} en de opgegeven $Th_A - f(p)$ bij een druk van 100 kPa lineair is.

⁽⁴⁾ Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dezelfde zijn. Er mag ook een aparte machtiging van de goedkeuringsinstantie bij het rapport worden gevoegd.



AANHANGSEL 2

Modelreferentieregistratie van testresultaten voor membraanremcilinders

RAPPORT NR

1. Vermelding van testresultaten ⁽¹⁾ voor onderdeelnummer

Druk (*) p - (kPa)	Gemiddelde duwkracht Th _A - (N)	Effectieve slag s _p - (mm)

(*) In de kolom druk „p” moeten de feitelijke drukwaarden worden vermeld die zijn gebruikt in de test volgens punt 2.2.2 van deze bijlage.

⁽¹⁾ Moet voor elk van de zes geteste monsters worden opgesteld.



AANHANGSEL 3

MODELFORMULIER VERIFICATIERAPPORT VOOR VEERREMME

RAPPORT NR.

1. Identificatie:
 - 1.1. Fabrikant: (naam en adres)
 - 1.2. Merk: ⁽¹⁾
 - 1.3. Type: ⁽¹⁾
 - 1.4. Onderdeelnummer: ⁽¹⁾
2. Bedrijfsvoorwaarden:
 - 2.1. Maximumwerkdruk:
3. Prestatiekenmerken volgens opgave van de fabrikant:
 - 3.1. Maximumslag ($s_{\max}$) ⁽²⁾
 - 3.2. Veerdrukkracht (T_{hs}) – f (s) ⁽²⁾
 - 3.3. Ontspanningsdruk (bij slag van 10 mm) ⁽²⁾
4. Datum van de test:
5. Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens bijlage 19 bij Reglement nr. 13 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks
 Met uitvoering van de test belaste technische dienst ⁽³⁾
 Handtekening:Datum:
6. Goedkeuringsinstantie ⁽³⁾
 Handtekening:Datum:
7. Testdocumenten:
 Aangangsel 4,,

⁽¹⁾ Aan te geven op de veerrem; voor vermelding in het testrapport kan echter worden volstaan met het stamonderdeelnummer: modelvarianten kunnen achterwege blijven.

⁽²⁾ De identificatie moet worden aangepast na wijzigingen die van invloed zijn op de prestatiekenmerken volgens de punten 3.1, 3.2 en 3.3.

⁽³⁾ Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dezelfde zijn. Er mag ook een aparte machtiging van de goedkeuringsinstantie bij het rapport worden gevoegd.



AANHANGSEL 4

**MODELREFERENTIEREGISTRATIE VAN TESTRESULTATEN VOOR
VEERREMME**

RAPPORT NR.

1. Vermelding van testresultaten ⁽¹⁾ voor onderdeelnummer:

Slag (*) s – (mm)	Duwkracht Th _s – (N)

(*) In de kolom slag „s” moeten de feitelijke slagwaarden worden vermeld die zijn gebruikt in de test volgens punt 3.2.2 van deze bijlage.

Ontspanningsdruk (bij slag van 10 mm) kPa

⁽¹⁾ Moet voor elk van de zes geteste monsters worden opgesteld.



AANHANGSEL 5

**INLICHTINGENFORMULIER VAN HET ANTIBLOKKEERSYSTEEM
VAN DE AANHANGWAGEN**

1. ALGEMEEN
 - 1.1. Naam van de fabrikant
 - 1.2. Naam van het systeem
 - 1.3. Varianten van het systeem
 - 1.4. Systeemconfiguraties (bv. 2S/1M, 2S/2M enz.)
 - 1.5. Toelichting op de basisfunctie en/of het basisconcept van het systeem.
2. TOEPASSINGEN
 - 2.1. Lijst van te keuren aanhangwagentypen en ABS-configuraties.
 - 2.2. Schema's van de systeemconfiguraties die op de in punt 2.1 bedoelde aanhangwagens kunnen worden geïnstalleerd, onder vermelding van de volgende parameters:

Plaats van de sensoren

Plaats van de regelventielen

Liftassen

Bestuurde assen

Buis: type — boring(en) en lengten
 - 2.3. Verhouding tussen de bandomtrek en de resolutie van de tandenkrans, inclusief de toleranties.
 - 2.4. Tolerantie van de bandomtrek tussen een as en een andere as met dezelfde tandenkrans.
 - 2.5. Toepassingsgebied voor wat betreft het type ophanging:

Luchtvering: Elk type gebalanceerde luchtvering met trekarmen

Andere ophangingen: Specificeren aan de hand van merk, model en type (gebalanceerd/ongebalanceerd).
 - 2.6. Aanbevelingen inzake de verschillende reminvoerkoppels (indien van toepassing) met betrekking tot de ABS-configuratie en het asstel van de aanhangwagen.
 - 2.7. Eventuele aanvullende informatie over de toepassing van het ABS.
3. BESCHRIJVING VAN DE ONDERDELEN
 - 3.1. Sensor(en)

Functie

Identificatie (bv. onderdeelnummer(s))

▼B

3.2. Regeleenheid of -eenheden

Algemene beschrijving en functie

Identificatie (bv. onderdeelnummer(s))

Veiligheidsaspecten van regeleenheid of -eenheden

Aanvullende kenmerken (bv. vertragerregeling, automatische configuratie, variabele parameters, diagnostiek)

3.3. Regelventiel(en)

Algemene beschrijving en functie

Identificatie (bv. onderdeelnummer(s))

Beperkingen (bv. maximaal regelbare volumetrische opbrengst)

3.4. Elektrische apparatuur

Stroomschema('s)

Wijzen van stroomvoorziening

Sequentie(s) van optische waarschuwingen

3.5. Pneumatische circuits

Remschema's van de ABS-configuraties die worden toegepast op de in punt 2.1 beschreven aanhangwagentypen.

Beperkingen van pijp/buisafmetingen en bijbehorende lengtes die van invloed zijn op de werking van het systeem (bv. tussen regelventiel en remcilinder)

3.6. Elektromagnetische compatibiliteit

3.6.1. Documentatie waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de voorschriften van punt 4.4 van bijlage 13 bij dit reglement.



AANHANGSEL 6

**TESTRAPPORT VAN HET ANTIBLOKKEERSYSTEEM VAN DE
AANHANGWAGEN**

TESTRAPPORT Nr.:

1. IDENTIFICATIE
 - 1.1. Fabrikant van het ABS (naam en adres)
 - 1.2. Naam/model van het systeem
2. GOEDGEKEURDE SYSTEEM OF SYSTEMEN EN INSTALLATIE(S)
 - 2.1. Goedgekeurde ABS-configuraties (bv. 2S/1M, 2S/2M enz.):
 - 2.2. Toepassingsbereik (type aanhangwagen en aantal assen):
 - 2.3. Wijzen van stroomvoorziening: ISO 7638, ISO 1185 enz.
 - 2.4. Identificatie van goedgekeurde sensor(en), regeleenheid of -eenheden en regelventiel(en):
 - 2.5. Energieverbruik — gelijkwaardig aantal malen statisch remmen.
 - 2.6. Aanvullende kenmerken (bv. vertragerregeling, liftasconfiguratie enz.)
3. TESTGEGEVENS EN -RESULTATEN
 - 3.1. Gegevens over het testvoertuig:
 - 3.2. Gegevens over het wegdek:
 - 3.3. Testresultaten:
 - 3.3.1. Benutting van wrijving:
 - 3.3.2. Energieverbruik:
 - 3.3.3. Test met verschillende wrijving:
 - 3.3.4. Prestatie bij lage snelheid:
 - 3.3.5. Prestatie bij hoge snelheid:
 - 3.3.6. Aanvullende controles:
 - 3.3.6.1. Overgang van wegdek met hoge naar wegdek met lage wrijvingscoëfficiënt:
 - 3.3.6.2. Overgang van wegdek met lage naar wegdek met hoge wrijvingscoëfficiënt:
 - 3.3.7. Simulering van storingen:
 - 3.3.8. Functionele controles van optionele energieaansluitingen:
 - 3.3.9. Elektromagnetische compatibiliteit
4. INSTALLATIEBEPERKINGEN
 - 4.1. Verhouding tussen de bandomtrek en de resolutie van de tandenkrans:

▼B

- 4.2. Tolerantie van de bandomtrek tussen een as en een andere as met dezelfde tandenkrans:
- 4.3. Type ophanging:
- 4.4. Verschil(len) in reminvoerkoppel binnen het asstel van de aanhangwagen:
- 4.5. Wielbasis van de aanhangwagen:
- 4.6. Type rem:
- 4.7. Afmetingen en lengtes van de leidingen:
- 4.8. Toepassing lastafhankelijk ventiel:
- 4.9. Sequentie optische waarschuwingen:
- 4.10. Systeemconfiguraties en -toepassingen die voldoen aan de voorschriften van categorie A.
- 4.11. Andere aanbevelingen/beperkingen (bv. plaats van de sensoren, regelenheid of -eenheden, lifas(sen), bestuurd as(sen)):
5. DATUM VAN DE TEST:
 Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens bijlage 19 bij Reglement nr. 13 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks
 Met uitvoering van de test belaste technische dienst ⁽¹⁾
 Handtekening:Datum:
6. GOEDKEURINGSINSTANTIE ⁽¹⁾
 Handtekening:Datum:
 Bijlage: Inlichtingenformulier van de fabrikant

⁽¹⁾ Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dezelfde zijn. Er mag ook een aparte machtiging van de goedkeuringsinstantie bij het rapport worden gevoegd.

▼ M1*AANHANGSEL 7***Inlichtingenformulier Voertuigstabiliteitsfunctie**

1. ALGEMEEN
 - 1.1. Naam van de fabrikant
 - 1.2. Naam van het systeem
 - 1.3. Varianten van het systeem
 - 1.4. Controlefunctie (richting/kantelen/beide) met toelichting op de basisfunctie en/of het basisconcept van de controle
 - 1.5. Systeemconfiguraties (indien van toepassing)
 - 1.6. Identificatie van het systeem
2. TOEPASSINGEN
 - 2.1. Lijst van goed te keuren aanhangwagentypen en configuraties
 - 2.2. Schema's van de in punt 2.1 bedoelde configuraties van de aanhangwagens, met aanduiding van:
 - a) liftasse
 - b) gestuurde assen
 - c) antiblokkeerconfiguraties
 - 2.3. Toepassingsgebied voor wat betreft het type ophanging:
 - a) luchtvering: elk type gebalanceerde luchtvering met trekarmen
 - b) andere ophangingen: individueel vermeld aan de hand van fabrikant, model en type (gebalanceerd/ongebalanceerd)
 - 2.4. Eventuele aanvullende informatie over de toepassing van de functie(s) voor richtingscontrole en/of beveiliging tegen kantelen
3. BESCHRIJVING VAN DE ONDERDELEN
 - 3.1. Sensoren buiten de besturingseenheid
 - a) Functie
 - b) Beperkingen voor de plaats van de sensoren
 - c) Identificatie, bijv. onderdeelnummers
 - 3.2. Besturingseenheid of -eenheden
 - a) Algemene beschrijving en functie
 - b) Identificatie, bijv. onderdeelnummers
 - c) Beperkingen voor de plaats van de besturingseenheid of -eenheden
 - d) Aanvullende kenmerken

▼ M1

- 3.3. Regelventielen
 - a) Algemene beschrijving en functie
 - b) Identificatie
 - c) Beperkingen
- 3.4. Elektrische apparatuur
 - a) Schakelschema's
 - b) Wijzen van stroomvoorziening
- 3.5. Pneumatische circuits

Schematische voorstelling van het systeem, inclusief antiblokkeerconfiguraties van de aanhangwagentypen zoals beschreven in punt 6.2.1 van deze bijlage.
- 3.6. Veiligheidsaspecten van het elektronische systeem overeenkomstig bijlage 18 bij dit reglement
- 3.7. Elektromagnetische compatibiliteit
 - 3.7.1. Documentatie waaruit blijkt dat wordt voldaan aan Reglement nr. 10, inclusief wijzigingenreeks 02.

▼ M1*AANHANGSEL 8***Testrapport Voertuigstabiliteitsfunctie**

TESTRAPPORT Nr.:

1. IDENTIFICATIE

1.1. Fabrikant van de voertuigstabiliteitsfunctie (naam en adres)

1.2. Naam/model van het systeem:

1.3. Controlefunctie:

2. GOEDGEKEURDE SYSTEEM OF SYSTEMEN EN INSTALLATIES

2.1. Antiblokkeerconfiguraties (indien van toepassing):

2.2. Toepassingsbereik (aanhangwagentypen(n) en aantal assen):

2.3. Identificatie van het systeem:

2.4. Aanvullende kenmerken:

3. TESTGEGEVENS EN -RESULTATEN

3.1. Gegevens over het testvoertuig (inclusief specificatie en functionaliteit van het trekkende voertuig):

3.2. Gegevens over het wegdek:

3.3. Aanvullende informatie:

3.4. Demonstratietests/simulaties die zijn uitgevoerd ter beoordeling van de richtingscontrole en/of beveiliging tegen kantelen:

3.5. Testresultaten:

3.6. Beoordeling overeenkomstig bijlage 18 bij dit reglement:

4. INSTALLATIEBEPERKINGEN

4.1. Type ophanging:

4.2. Type rem:

4.3. Plaats van onderdelen op de aanhangwagen:

4.4. Antiblokkeerconfiguraties:

4.5. Andere aanbevelingen/beperkingen (bijv. liftassen, gestuurde assen enz.):

5. BIJLAGEN:

6. DATUM VAN DE TEST:

7. Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens bijlage 19 bij ECE-Reglement nr. 13 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks ...

MET UITVOERING VAN DE TEST BELASTE TECHNISCHE DIENST ⁽¹⁾

Handtekening: Datum:

8. GOEDKEURINGSINSTANTIE ⁽¹⁾

Handtekening: Datum:

⁽¹⁾ Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dezelfde zijn. Er mag ook een aparte machtiging van de goedkeuringsinstantie bij het rapport worden gevoegd.

▼ **M1**

AANHANGSEL 9

▼ **B**

SYMBOLEN EN DEFINITIES

SYMBOOL	DEFINITIE
B_F	Remfactor (invoer-uitvoersterking van remkoppel)
C_O	Aanlegkoppel (minimumkoppel om een meetbaar remkoppel te verkrijgen)
D	Buitendiameter van band (totale diameter van opgepompte nieuwe band)
d	Een conventioneel getal dat de nominale velgdiameter aangeeft en overeenkomt met de velgdiameter in inches of mm
F_B	Remkracht
H	Nominale hoogte van de banddoorsnee (gelijk aan de helft van het verschil tussen de buitendiameter van de band en de nominale velgdiameter);
I	Rotatietraagheid
I_T	Remhefboomlengte van referentietestaanhangwagen
M_t	Gemiddeld remkoppel
n_e	Gelijkwaardig aantal malen statisch remmen voor typegoedkeuring
n_{er}	Gelijkwaardig aantal malen statisch remmen tijdens test
n_D	Rotatiesnelheid van de rollenbank
n_W	Rotatiesnelheid van de ongeremde wielen van de as
P_d	Technisch toelaatbare maximummassa voor de rem
p	Druk
P_{15}	De druk in de remcilinder die nodig is voor een slag van de duwstang van 15 mm gemeten vanaf het nulniveau
R	Dynamische rolstraal van de band (berekend met $0,485 D$)
R_a	Nominale hoogte-breedteverhouding (honderdmaal de uitkomst van de deling van de nominale doorsneehoogte in mm door de nominale doorsneebreedte in mm)
R_l	Verhouding s_T/I_T
R_R	Straal van de rollenbank
S_l	Doorsneebreedte van de band (lineaire afstand tussen de buitenkant van de zijwanden van een opgepompte band, het reliëf van opschriften (markering), versieringen of stootranden niet meegerekend)
s	Slag van de remcilinder (werkslag plus vrije slag)
s_{max}	Totale slag van de remcilinder
s_p	Effectieve slag (de slag waarbij de afgegeven duwkracht gelijk is aan 90 % van de gemiddelde duwkracht Th_A)
s_T	Slag van duwstang in remcilinder van referentietestaanhangwagen in mm
Th_A	Gemiddelde duwkracht (wordt bepaald door de waarden tussen 1/3 en 2/3 van de totale slag s_{max} te integreren)

▼B

SYMBOL	DEFINITIE
Th_s	Veerdrukkracht van de veerrem
T_R	Som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van aanhangwagen of oplegger
v	Lineaire snelheid van rollenbank
v_1	Snelheid bij aanvang van het remmen
v_2	Snelheid bij einde van het remmen
W_{60}	Energietoevoer, gelijk aan de kinetische energie van de betrokken massa voor de te testen rem bij vertraging vanaf 60 km/h tot stilstand
z	Vertragingsfactor van het voertuig

▼ **M1***AANHANGSEL 10*▼ **B****Documentatieformulier voor de praktijktest als bedoeld in punt 4.4.2.9 van deze bijlage**

1. IDENTIFICATIE

1.1. Rem:

Fabrikant

Merk

Type

Model

Trommelrem of schijfrem (¹)

Gegevens om het geteste voorwerp te identificeren

Technisch toelaatbaar invoerkoppel $C_{\max}$ Inrichting voor automatische afstelling: geïntegreerd/niet geïntegreerd (¹)

1.2. Remtrommel of remschijf:

Binnendiameter van trommel of buitendiameter van schijf

Effectieve straal (²)

Dikte

Massa

Materiaal

Gegevens om het geteste voorwerp te identificeren

1.3. Remvoering of remblok

Fabrikant

Type

Identificatie

Breedte

Dikte

Oppervlakte

Wijze van bevestiging

Gegevens om het geteste voorwerp te identificeren

1.4. Remcilinder:

Fabrikant

Merk

Maat

Type

Gegevens om het geteste voorwerp te identificeren

1.5. Inrichting voor automatische afstelling (³):

Fabrikant

▼B

- Merk
- Type
- Uitvoering
- Gegevens om het geteste voorwerp te identificeren
- 1.6. Gegevens over het testvoertuig
- Trekkende voertuig:
- Identificatie — nr.
- Belasting op elke as
- Aanhangwagen:
- Identificatie — nr.
- Categorie: O₂/O₃/O₄ ⁽¹⁾
- aanhangwagen/oplegger/middenaanhangwagen ⁽¹⁾
- Aantal assen
- Banden/velgen:
- Dubbel/enkel ⁽¹⁾
- Dynamische rolstraal R beladen
- Belasting op elke as
2. TESTGEGEVENS EN -RESULTATEN
- 2.1. Praktijktest:
- Algemene beschrijving van: afgelegde afstand, tijdsduur en plaats
-
- 2.2. Remtest:
- 2.2.1. Informatie over de testbaan
- 2.2.2. Testprocedure
- 2.3. Testresultaten:
- Vertragsingsfactor
- Test 1
- Datum van test 1
- Test 2
- Datum van test 2
- Test 3
- Datum van test 3
- Figuren

⁽¹⁾ Doorhalen wat niet van toepassing is.

⁽²⁾ Geldt alleen voor schijfremmen.

⁽³⁾ Niet van toepassing op geïntegreerde inrichting voor automatische remafstelling.

▼B*BIJLAGE 20***ALTERNATIEVE PROCEDURE VOOR DE TYPEGOEDKEURING VAN AANHANGWAGENS**

1. ALGEMEEN
 - 1.1. Deze bijlage beschrijft een alternatieve procedure voor de typegoedkeuring van aanhangwagens op basis van informatie uit testrapporten die zijn opgemaakt volgens de bijlagen 11 en 19.
 - 1.2. Na voltooiing van de verificatieprocedures van de punten 3, 4, 5, 6, 7 en 8 van deze bijlage geeft de technische dienst/goedkeurende instantie een ECE-typegoedkeuringscertificaat af volgens het model van aanhangsel 1 van bijlage 2 bij dit reglement.
 - 1.3. Voor de in deze bijlage beschreven berekeningen moet de hoogte van het zwaartepunt worden bepaald volgens de in aanhangsel 1 van deze bijlage beschreven methode.
2. AANVRAAG VAN TYPEGOEDKEURING
 - 2.1. De aanvraag van ECE-typegoedkeuring voor een aanhangwagentype wat het remsysteem betreft wordt ingediend door de fabrikant van de aanhangwagen. Ter ondersteuning van de aanvraag dient de fabrikant van de aanhangwagen in elk geval het volgende aan de technische dienst te verstrekken:
 - 2.1.1. een kopie van het ECE- of EU-typegoedkeuringscertificaat en een inlichtingenformulier van een aanhangwagen (hierna genoemd: „referentieaanhangwagen”) waarop de vergelijking van de bedrijfsremwerking moet worden gebaseerd. Deze aanhangwagen is onderworpen geweest aan de feitelijke tests van bijlage 4 bij dit reglement voor de betrokken aanhangwagen of gelijkwaardige EU-richtlijn. Het is niet toegestaan een volgens de alternatieve procedure van deze bijlage goedgekeurde aanhangwagen te gebruiken als referentieaanhangwagen;
 - 2.1.2. kopieën van de testrapporten volgens bijlage 11 en bijlage 19;
 - 2.1.3. een documentatiepakket met de desbetreffende verificatie-informatie, met onder andere de relevante berekeningen als hieronder aangegeven:

▼M1

- 2.1.3. een documentatiepakket met de desbetreffende verificatie-informatie, met onder andere de relevante berekeningen als hieronder aangegeven:

Prestatievoorschriften	Referentie bijlage 20
Remwerking in koude toestand	3
Werking van parkeerrem	4
Werking van automatische rem (noodrem)	5
Storing in remkrachtverdeelsysteem	6
Antiblokkeersysteem	7
Voertuigstabiliteitsfunctie	8
Functionele controles	9

▼ B

- 2.1.4. een aanhangwagen die representatief is voor het goed te keuren aanhangwagentype (hierna genoemd „testaanhangwagen”).
- 2.2. De fabrikant van de referentieaanhangwagen moet ook de fabrikant van de testaanhangwagen zijn.
3. ALTERNATIEVE PROCEDURE OM DE WERKING VAN DE BEDRIJFSREM IN KOUDE TOESTAND VOLGENS DE VOORWAARDEN VAN TYPE 0 AAN TE TONEN.
- 3.1. Om aan te tonen dat wordt voldaan aan de testvoorschriften van type 0 inzake de werking van de bedrijfsrem in koude toestand, moet aan de hand van berekening worden geverifieerd dat de testaanhangwagen over voldoende remkracht (TR) beschikt om de voorgeschreven bedrijfsremwerking te bereiken en dat er op een droog wegdek (met een veronderstelde wrijvingscoëfficiënt van 0,8) voldoende grip is om die remkracht te benutten.
- 3.2. Verificatie
- 3.2.1. Aan de voorschriften van bijlage 4, punten 1.2.7 en 3.1.2 (werking in koude toestand en werking zonder blokkering, afwijking of abnormale trilling) wordt geacht te zijn voldaan als de testaanhangwagen in beladen en onbeladen toestand beantwoordt aan de volgende verificatiecriteria:
- 3.2.1.1. De wielbasis van de testaanhangwagen is niet kleiner dan 0,8 keer die van de referentieaanhangwagen.
- 3.2.1.2. Als voor eenzelfde asstel van de testaanhangwagen het reminvoerkoppel van de ene as anders is dan dat van een andere as, moet dit verschil hetzelfde zijn op de referentieaanhangwagen.
- 3.2.1.3. Het aantal en de plaats van de assen, d.w.z. liftas, stuuras enz., van de testaanhangwagen, moeten overeenkomen met die van de referentieaanhangwagen.
- 3.2.1.4. De percentageverdeling van de statische asbelasting van de testaanhangwagen in beladen toestand mag niet meer dan 10 % afwijken van die van de referentieaanhangwagen.
- 3.2.1.5. Voor opleggers moet een grafiek volgens aanhangsel 2 worden getekend op grond waarvan kan worden geverifieerd dat:
- $TR_{\max} \geq TR_{pr}$ (d.w.z. lijn (1) mag niet onder lijn (3) liggen),
en
- $TR_L \geq TR_{pr}$ (d.w.z. lijn (2) mag niet onder lijn (3) liggen).
- 3.2.1.6. Voor middenasaanhangwagens moet een grafiek volgens aanhangsel 3 worden getekend op grond waarvan kan worden geverifieerd dat:
- $TR_{\max} \geq TR_{pr}$ (d.w.z. lijn (1) mag niet onder lijn (3) liggen),
en
- $TR_L \geq TR_{pr}$ (d.w.z. lijn (2) mag niet onder lijn (3) liggen).

▼ B

- 3.2.1.7. Voor aanhangwagens moet een grafiek volgens aanhangsel 4 worden getekend op grond waarvan kan worden geverifieerd dat:

$TR_{\max} \geq TR_{pr}$ (d.w.z. lijn (1) mag niet onder lijn (2) liggen),
en

$TR_{Lf} \geq TR_{prf}$ (d.w.z. lijn (4) mag niet onder lijn (3) liggen)
en

$TR_{Lr} \geq TR_{pr}$ (d.w.z. lijn (6) mag niet onder lijn (5) liggen).

4. ALTERNATIEVE PROCEDURE OM DE WERKING VAN DE PARKEERREM AAN TE TONEN

4.1. Algemeen

- 4.1.1. Deze procedure kan worden gevolgd in plaats van fysieke hellingtests om aan te tonen dat een aanhangwagen met een parkeerremstelsel met een veerremmechanisme voldoet aan de desbetreffende prestatievoorschriften. De procedure mag niet worden gebruikt voor aanhangwagens met een parkeerremstelsel zonder veerremmechanisme. Dergelijke aanhangwagens moeten worden onderworpen aan de fysieke test van bijlage 4.

- 4.1.2. De voorgeschreven parkeerremwerking moet worden aangetoond aan de hand van berekeningen volgens de formules van de punten 4.2 en 4.3.

4.2. Parkeerremwerking

- 4.2.1. De parkeerremkracht langs de omtrek van de banden van de door het parkeerremstelsel met veerremmechanisme gereden as(sen) wordt berekend met de formule:

$$T_{pi} = (Th_s \times l - C_o) \times n \times B_F/R_s$$

- 4.2.2. De loodrechte reactiekracht van het wegdek op de assen van een stilstaande aanhangwagen op een opwaartse of neerwaartse helling van 18 % moet worden berekend met de formule:

- 4.2.2.1. Voor aanhangwagens:

- 4.2.2.1.1. Opwaarts

$$N_{FU} = \left(PR_F - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FUi} = \frac{N_{FU}}{i_F}$$

$$N_{RU} = \left(PR_R + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RU_i} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

▼ B

4.2.2.1.2. Neerwaarts

$$N_{FD} = \left(PR_F + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FDi} = \frac{N_{FD}}{i_F}$$

$$N_{RD} = \left(PR_R - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.2. Voor middenasaanhangwagens:

4.2.2.2.1. Opwaarts

$$N_{RU} = \left(P + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.2.2. Neerwaarts

$$N_{RD} = \left(P - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.3. Voor opleggers:

4.2.2.3.1. Opwaarts

$$N_{RU} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.3.2. Neerwaarts

$$N_{RD} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

▼ B

- 4.3. Verificatie
- 4.3.1. De parkeerremwerking van de aanhangwagen moet worden geverifieerd met de formules:

$$\left(\frac{\sum A_{Di} + \sum B_{Di}}{P} + 0,01 \right) \times 100 \geq 18 \%$$

en:

$$\left(\frac{\sum A_{Ui} + \sum B_{Ui}}{P} + 0,01 \right) \times 100 \geq 18 \%$$

5. ALTERNATIEVE PROCEDURE OM DE WERKING VAN DE NOOD-/AUTOMATISCHE REM AAN TE TONEN
- 5.1. Algemeen
- 5.1.1. Om aan te tonen dat wordt voldaan aan de voorschriften voor de automatische remwerking moet of de voor de voorgeschreven werking benodigde cilinderdruk worden vergeleken met de asymptotische cilinderdruk na ontkoppeling van de toevoerleiding, volgens punt 5.2.1, of worden geverifieerd dat de door de as(sen) met veerremmen geleverde remkracht voldoende is om de voorgeschreven werking te verkrijgen, volgens punt 5.2.2.
- 5.2. Verificatie
- 5.2.1. Een testaanhangwagen wordt geacht te voldoen aan de voorschriften van punt 3.3 van bijlage 4, als de asymptotische cilinderdruk (p_c) na ontkoppeling van de toevoerleiding groter is dan de cilinderdruk (p_c) die nodig is voor een werking van 13,5 % van de maximale stationaire wielbelasting. De druk in de toevoerleiding moet voor ontkoppeling gestabiliseerd zijn op 700 kPa.
- 5.2.2. Een testaanhangwagen met een veerremstelsel wordt geacht aan de voorschriften van punt 3.3 van bijlage 4 te voldoen als:

$$\Sigma T_{pi} \geq 0,135 \text{ (PR) (g)}$$

waarbij:

T_{pi} wordt berekend volgens punt 4.2.1.

6. ALTERNATIEVE PROCEDURE OM DE REMWERKING AAN TE TONEN BIJ STORING IN HET REMKRACHT-VERDEELSTEL.
- 6.1. Algemeen
- 6.1.1. Om aan te tonen dat wordt voldaan aan de voorschriften voor de remwerking bij storing in het remkrachtverdeelstelsel moet de voor de voorgeschreven werking benodigde cilinderdruk worden vergeleken met de beschikbare cilinderdruk in het geval van een storing in het remkrachtverdeelstelsel.

▼ B

- 6.2. Verificatie
- 6.2.1. De testaanhangwagen wordt geacht te voldoen aan de voorschriften van punt 6 van bijlage 10, als de druk volgens punt 6.2.1.1 minstens even hoog is als de druk volgens punt 6.2.1.2, in beladen en in onbeladen toestand.
- 6.2.1.1. De cilinderdruk (p_c) van de testaanhangwagen bij $p_m = 650$ kPa, een druk in de toevoerleiding = 700 kPa en er is een storing in het remkrachtverdeelsysteem.
- 6.2.1.2. De cilinderdruk (p_c) nodig voor een vertragingfactor van 30 % van de voor de testaanhangwagen voorgeschreven bedrijfsremwerking.
7. ALTERNATIEVE PROCEDURE OM DE WERKING VAN HET ANTIBLOKKEERSYSTEEM AAN TE TONEN.
- 7.1. Algemeen
- 7.1.1. Bij de typegoedkeuring van de aanhangwagen kunnen de tests volgens bijlage 13 bij dit reglement vervallen, mits het antiblokkeersysteem (ABS) voldoet aan de voorschriften van bijlage 19 bij dit reglement.
- 7.2. Verificatie
- 7.2.1. Verificatie van onderdelen en installaties

De specificatie van het ABS van de voor typegoedkeuring ter beschikking gestelde aanhangwagen moet worden geverifieerd door te controleren of aan alle onderstaande criteria wordt voldaan:

Punt		CRITERIA
7.2.1.1.	a) Sensor(en)	Geen wijziging toegestaan
	b) Regeleenheid of eenheden	Geen wijziging toegestaan
	(c) Regelventiel(en)	Geen wijziging toegestaan
7.2.1.2.	Afmeting(en) en lengtes van leidingen	
	a) Reservoirtoevoer aan regelventiel(en)	
	Minimumbinnendiameter	Kan worden vergroot
	Totale maximumlengte	Kan worden verkleind
	b) Toevoer regelventiel aan remcilinders	
	Binnendiameter	Geen wijziging toegestaan
	Totale maximumlengte	Kan worden verkleind
7.2.1.3.	Volgorde waarschuwingssignalen	Geen wijziging toegestaan
7.2.1.4.	Verschillen in reminvoerkoppel binnen asstel	Eventuele verschillen alleen toegestaan indien goedgekeurd
7.2.1.5.	Zie voor overige beperkingen punt 4 van het testrapport volgens aanhangsel 6 van bijlage 19 bij dit reglement.	Installatie moet binnen de vastgelegde grenswaarden liggen — Afwijkingen zijn niet toegestaan

▼B

- 7.3. Verificatie van reservoircapaciteit
- 7.3.1. Aangezien er uiteenlopende remsystemen en aanvullende apparatuur worden toegepast op aanhangwagens, is het niet mogelijk een tabel op te stellen voor de aanbevolen reservoircapaciteit. Om te verifiëren dat de opslagcapaciteit toereikend is, kunnen tests worden uitgevoerd volgens punt 6.1 van bijlage 13 bij dit reglement of aan de hand van onderstaande procedure:

- 7.3.1.1. Voor systemen zonder automatische afstelling bij slijtage moeten de remmen van de testaanhangwagen zodanig worden ingesteld dat de verhouding (R_f) tussen de duwstangslag van de remcilinder (s_T) en de remhefboomlengte (l_T) gelijk is aan 0,2.

Voorbeeld:

$$l_T = 130 \text{ mm}$$

$$R_e = s_T/l_T = s_T/130 = 0,2$$

s_T = duwstangslag bij remcilinderdruk van 650 kPa

$$= 130 \times 0,2 = 26 \text{ mm}$$

- 7.3.1.2. Voor systemen met automatische afstelling bij slijtage moeten de remmen worden ingesteld op een normale vrije slag.
- 7.3.1.3. De hierboven beschreven instelling van de remmen moet worden uitgevoerd in koude toestand ($\leq 100^\circ\text{C}$).
- 7.3.1.4. Met de remmen ingesteld volgens de desbetreffende hiervoor beschreven procedure en met het (de) lastafhankelijke ventiel(en) in de belaste stand en het beginenergieniveau ingesteld volgens punt 6.1.2 van bijlage 13 bij dit reglement, wordt het energieopslagsysteem of worden de energieopslagsystemen afgesloten van verdere toevoer. Er moet worden geremd bij een werkdruk van 650 kPa aan de koppelingskop, waarna de rem volledig wordt gelost. Vervolgens wordt een aantal malen geremd tot de waarde n_e is bereikt die is bepaald middels de test volgens punt 5.4.1.2.4.2 van bijlage 19 bij dit reglement en vastgelegd in punt 2.5 van het ABS-goedkeuringsrapport. Bij het remmen moet de druk in het bedrijscircuit voldoende zijn om een totale remkracht aan de omtrek van de wielen te verkrijgen van ten minste 22,5 % van de maximale stationaire wielbelasting, waarbij niet door het ABS geregelde remsystemen niet in werking mogen treden.

▼M1

8. ALTERNATIEVE PROCEDURE OM DE PRESTATIES VAN EEN AANHANGWAGEN MET VOERTUIGSTABILITEITSFUNCTIE AAN TE TONEN
- 8.1. Bij de typegoedkeuring van de aanhangwagen kan de beoordeling volgens punt 2 van bijlage 21 bij dit reglement vervallen, mits de voertuigstabiliteitsfunctie aan de desbetreffende voorschriften van bijlage 19 bij dit reglement voldoet

▼ M1

- 8.2. Verificatie
- 8.2.1. Verificatie van onderdelen en installatie

De specificatie van het remsysteem waarin de stabiliteitscontrolefunctie is geïntegreerd en dat op de voor typegoedkeuring ter beschikking gestelde aanhangwagen is gemonteerd, moet worden geverifieerd door te controleren of aan alle onderstaande criteria wordt voldaan:

	Voorwaarde	Criteria
8.2.1.1.	a) Sensor(en)	Geen wijziging toegestaan
	b) Besturingseenheid of -eenheden	Geen wijziging toegestaan
	c) Regelventiel(en)	Geen wijziging toegestaan
8.2.1.2.	Aanhangwagentypen zoals omschreven in het testrapport	Geen wijziging toegestaan
8.2.1.3.	Installatieconfiguraties zoals omschreven in het testrapport	Geen wijziging toegestaan
8.2.1.4.	Zie voor overige beperkingen punt 4 van het testrapport volgens aanhangsel 8 van bijlage 19 bij dit reglement.	Geen wijziging toegestaan

▼ B

- **M1** 9 ◀. CONTROLES VAN FUNCTIES EN INSTALLATIES
- **M1** 9.1 ◀. De technische dienst/goedkeurende instantie voert controles uit van functies en installaties als bedoeld in de volgende punten:
- **M1** 9.1.1 ◀. Antiblokkeerfunctie
- **M1** 9.1.1.1 ◀. Deze test is beperkt tot een dynamische controle van het antiblokkeersysteem. Om te zorgen voor een volledige remcyclus, kan het nodig zijn het lastafhankelijke remventiel af te stellen of te kiezen voor een wegdek waarop de banden minder grip hebben. Als het antiblokkeersysteem niet is goedgekeurd volgens bijlage 19, moet de aanhangwagen worden getest volgens bijlage 13 en voldoen aan de desbetreffende voorschriften van die bijlage.
- **M1** 9.1.2 ◀. Meting van de responsietijd
- **M1** 9.1.2.1 ◀. De technische dienst verifieert dat de testaanhangwagen voldoet aan de voorschriften van bijlage 6.
- **M1** 9.1.3 ◀. Statisch energieverbruik
- **M1** 9.1.3.1 ◀. De technische dienst verifieert dat de testaanhangwagen voldoet aan de voorschriften van bijlage 7 en bijlage 8, naargelang het geval.
- **M1** 9.1.4 ◀. Bedrijfsremfunctie
- **M1** 9.1.4.1 ◀. De technische dienst verifieert dat er tijdens het remmen geen sprake is van abnormale trillingen.
- **M1** 9.1.5 ◀. Parkeerremfunctie

▼ B

- **M1** 9.1.5.1 ◀. De technische dienst zet de parkeerrem vast en weer los om de juiste werking ervan te controleren.
- **M1** 9.1.6 ◀. Nood-/automatische remfunctie
- **M1** 9.1.6.1 ◀. De technische dienst verifieert dat de testaanhangwagen voldoet aan de voorschriften van punt 5.2.1.18.4.2 van dit reglement.
- **M1** 9.1.7 ◀. Verificatie van voertuig- en onderdeelidentificatie
- **M1** 9.1.7.1 ◀. De technische dienst controleert of de testaanhangwagen beantwoordt aan de gegevens in het typegoedkeuringscertificaat.

▼ M1

- 9.1.8. Voertuigstabiliteitsfunctie
- 9.1.8.1. Om praktische redenen wordt de verificatie van de voertuigstabiliteitsfunctie beperkt tot een installatiecontrole overeenkomstig punt 8.2 en een waarneming van de juiste waarschuwingssignaalreeks om de afwezigheid van storingen te waarborgen.

▼ B

- **M1** 9.1.9 ◀. Aanvullende controles
- **M1** 9.1.9.1 ◀. De technische dienst kan zo nodig verlangen dat aanvullende controles worden uitgevoerd.

▼B*AANHANGSEL 1***METHODE VOOR BEREKENING VAN DE HOOGTE VAN HET ZWAARTEPUNT**

De hoogte van het zwaartepunt van het volledige voertuig (beladen en onbeladen) kan als volgt worden berekend:

h_1 = hoogte van het zwaartepunt van de assamenstelling (met banden, vering enz.) = $R \cdot 1,1$

h_2 = hoogte van het zwaartepunt van het chassis (beladen) = $(h_6 + h_8) \cdot 0,5$

h_3 = hoogte van het zwaartepunt van lading en carrosserie (beladen) $(h_7 \cdot 0,3) + h_6$

h_4 = zwaartepunt van het chassis (onbeladen) = $h_2 + s$

h_5 = zwaartepunt van de carrosserie chassis (onbeladen) = $h_7 \cdot 0,5 + h_6 + s$

waarbij:

h_6 = hoogte chassis, bovenzijde

h_7 = afmetingen carrosserie, binnenzijde

h_8 = hoogte chassis, onderzijde

P = totale massa van de aanhangwagen

P_R = totale massa op alle wielen van een oplegger of middenaanhangwagen

R = straal van de band

s = veerdoorbuiging tussen beladen en onbeladen

W_1 = massa van de assamenstelling (met banden, vering enz.) = $P \cdot 0,1$

W_2 = massa van het chassis = $(P_{\text{unl}} - W_1) \cdot 0,8$

W_3 = massa van lading en carrosserie

W_4 = massa van de carrosserie = $(P_{\text{unl}} - W_1) \cdot 0,2$

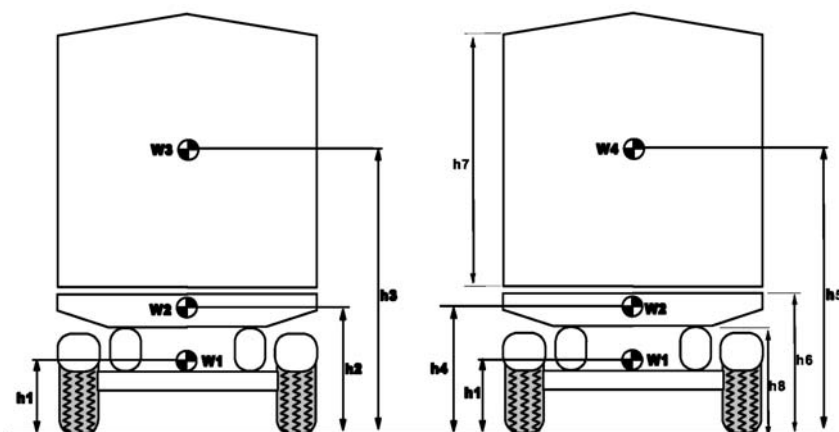
▼ B

BELADEN:

$$h_{Rlad} = \frac{h1 \cdot W1 + h2 \cdot W2 + h3 \cdot W3}{P_{lad}}$$

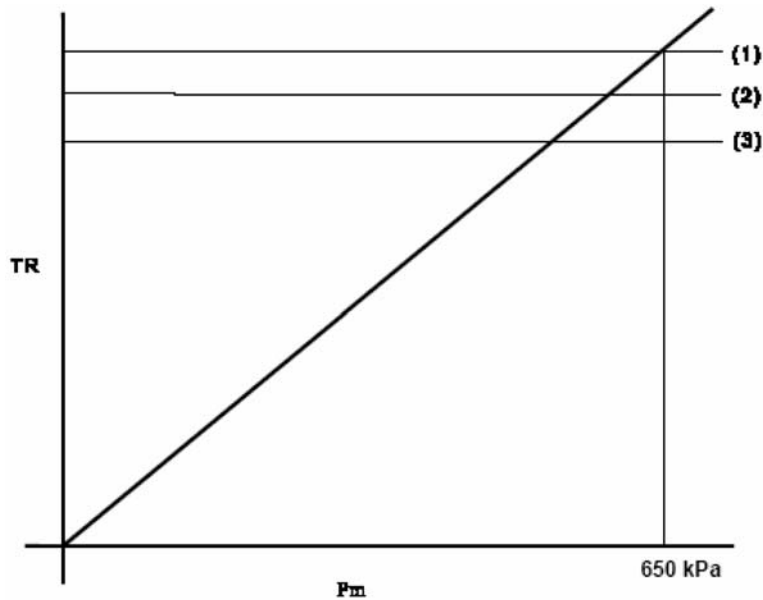
ONBELADEN:

$$h_{Runl} = \frac{h1 \cdot W1 + h4 \cdot W2 + h5 \cdot W4}{P_{unl}}$$



OPMERKINGEN:

1. Voor aanhangwagens met open laadvloer moet een maximumhoogte van 4 m worden aangehouden.
2. Voor aanhangwagens waarvan de hoogte van het zwaartepunt van de lading niet precies bekend is, moet deze worden gesteld op 0,3 maal de binnenmaat van de carrosserie.
3. Voor aanhangwagens met luchtvering moet de waarde van s worden gesteld op nul.
4. Voor opleggers en middenaanhangwagens moet P overal worden vervangen door PR.

▼ B*AANHANGSEL 2***VERIFICATIEGRAFIEK VOOR PUNT 3.2.1.5 — OPLEGGERS**

(1) = $TR_{\max}$, wanneer $p_m = 650$ kPa en toevoerleiding = 700 kPa.

(2) = $F_{R_{\text{dyn}}} \cdot 0,8 = TR_L$

(3) = $0,45 \cdot F_R = TR_{\text{pr}}$

waarbij:

$$F_{R_{\text{dyn}}} = F_R - \frac{(TR_{\text{pr}} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c(h_R - h_k))}{E_R}$$

en de waarde van z_c wordt berekend met de formule:

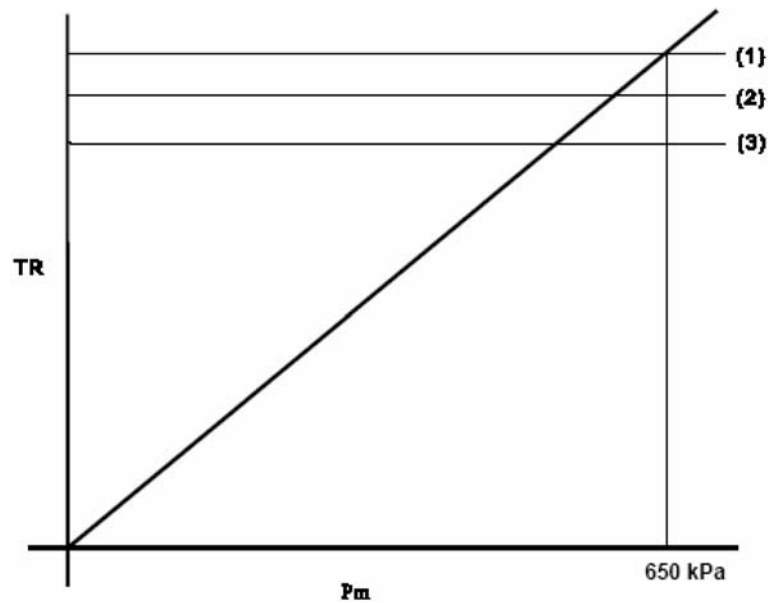
$$z_c = 0,45 - 0,01 \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

Opmerkingen:

1. De waarde van 7 000 in deze formule staat voor de massa van een trekkend voertuig zonder aangekoppelde aanhangwagen.
2. Voor deze berekening kunnen dicht opeen geplaatste assen (op minder dan 2 meter van elkaar) worden beschouwd als één as.

▼ B

AANHANGSEL 3

VERIFICATIEGRAFIEK VOOR PUNT 3.2.1.6 — MIDDENASAAN-
HANGWAGENS

(1) = $TR_{\max}$, wanneer $p_m = 650$ kPa en toevoerleiding = 700 kPa.

(2) = $F_{R_{\text{dyn}}} \cdot 0,8 = TR_L$

(3) = $0,5 \cdot F_R = TR_{\text{pr}}$

waarbij:

$$F_{R_{\text{dyn}}} = F_R - \frac{(TR_{\text{pr}} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c(h_R - h_k))}{E_R}$$

en de waarde van z_c wordt berekend met de formule:

$$z_c = 0,45 - 0,01 \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

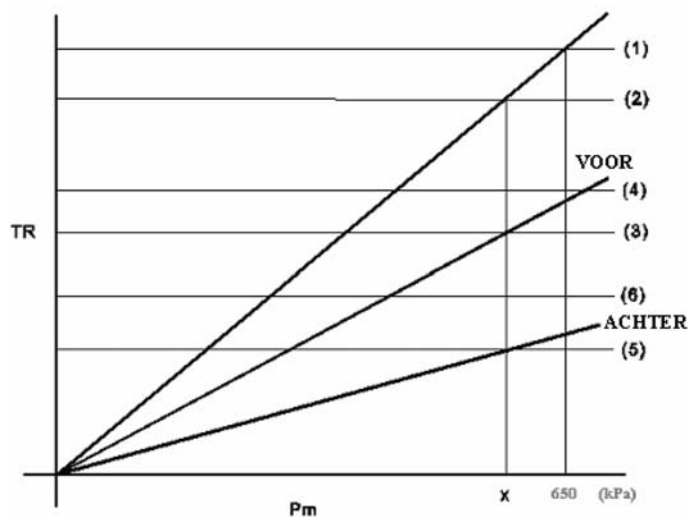
Opmerkingen:

1. De waarde van 7 000 in deze formule staat voor de massa van een trekkend voertuig zonder aangekoppelde aanhangwagen.
2. Voor deze berekening kunnen dicht opeen geplaatste assen (op minder dan 2 meter van elkaar) worden beschouwd als één as.

▼ B

AANHANGSEL 4

VERIFICATIEGRAFIEK VOOR PUNT 3.2.1.7 — AANHANGWAGENS



(1) = $TR_{\max}$, wanneer $p_m = 650$ kPa en toevoerleiding = 700 kPa.

(2) = $0,5 \cdot F_R = TR_{pr}$

(3) = $TR_{prf} = TR_b$, als $p_m = x$

(4) = $F_{fdyn} \cdot 0,8 = TR_{Lf}$

(5) = $TR_{prf} = TR_r$, als $p_m = x$

(6) = $F_{rdyn} \cdot 0,8 = TR_{Lr}$

waarbij:

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

en

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

en de waarde van z_c wordt berekend met de formule:

$$z_c = 0,5 - 0,01 \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

Opmerkingen:

1. De waarde van 7 000 in deze formule staat voor de massa van een trekkend voertuig zonder aangekoppelde aanhangwagens.
2. Voor deze berekening kunnen dicht opeenvolgende assen (op minder dan 2 meter van elkaar) worden beschouwd als één as.



AANHANGSEL 5

SYMBOLEN EN DEFINITIES

SYMBOOL	DEFINITIE
A_{Di}	T_{pi} wanneer $T_{pi} \leq 0,8 N_{FDi}$ voor voorassen, of $0,8 N_{FDi}$ wanneer $T_{pi} > 0,8 N_{FDi}$ voor voorassen
B_{Di}	T_{pi} wanneer $T_{pi} \leq 0,8 N_{RDi}$ voor achterassen, of $0,8 N_{RDi}$ wanneer $T_{pi} > 0,8 N_{RDi}$ voor achterassen
A_{Ui}	T_{pi} wanneer $T_{pi} \leq 0,8 N_{FUi}$ voor voorassen, of $0,8 N_{FUi}$ wanneer $T_{pi} > 0,8 N_{FUi}$ voor voorassen
B_{Ui}	T_{pi} wanneer $T_{pi} \leq 0,8 N_{RU_i}$ voor achterassen, of $0,8 N_{RU_i}$ wanneer $T_{pi} > 0,8 N_{RU_i}$ voor achterassen
B_F	vertragingsfactor
C_o	aanlegkoppel (minimumkoppel op de nokkenas om een meetbaar remkoppel te verkrijgen)
E	wielbasis
E_L	afstand van de draagsteun van de koppeling of steunpoten tot de hartlijn van de as(sen) van een middenas-aanhangwagen of oplegger
E_R	afstand tussen koppelingsspen en hartlijn van as(sen) van oplegger
F	kracht (in N)
F_f	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de vooras(sen) in statische toestand
F_{fdyn}	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de vooras(sen) in dynamische toestand
F_r	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de achteras(sen) in statische toestand
F_{rdyn}	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de achteras(sen) in dynamische toestand
F_R	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op alle wielen van de aanhangwagen of oplegger in statische toestand
F_{Rdyn}	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op alle wielen van de aanhangwagen of oplegger in dynamische toestand
g	zwaartekrachtversnelling ($9,81 \text{ m/s}^2$)
h	hoogte van het zwaartepunt boven het wegdek
h_K	hoogte van de koppelschotel (koppelingsspen)
h_r	hoogte van het zwaartepunt van de aanhangwagen
i	asindex
i_F	aantal voorassen
i_R	aantal achterassen
l	lengte van de hefboom
n	aantal veerremcilinders per as

▼B

SYMBOOL	DEFINITIE
N_{FD}	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de vooras(sen) op een neerwaartse helling van 18 %
N_{FDi}	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op vooras i op een neerwaartse helling van 18 %
N_{FU}	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de vooras(sen) op een opwaartse helling van 18 %
N_{FUi}	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op vooras i op een opwaartse helling van 18 %
N_{RD}	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de achteras(sen) op een neerwaartse helling van 18 %
N_{RDi}	loodrechte reactiekracht van het wegdek op achteras i op een neerwaartse helling van 18 %
N_{RU}	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de achteras(sen) op een opwaartse helling van 18 %
N_{RUi}	loodrechte reactiekracht van het wegdek op achteras i op een opwaartse helling van 18 %
p_m	druk aan de koppelingskop van de bedieningsleiding
p_c	druk in de remcilinder
P	massa van het individuele voertuig
P_s	statische massa bij koppelschotel voor aanhangwagenmassa P
PR	totale loodrechte reactiekracht van het wegdek op de wielen van de aanhangwagen of oplegger in statische toestand
PR_F	totale loodrechte reactiekracht van wegdek op de voorassen op vlakke weg
PR_R	totale loodrechte reactiekracht van wegdek op de achterassen op vlakke weg
R_s	straal van de band in statische beladen toestand, volgens de formule: $R_s = \frac{1}{2} dr + F_R \cdot H$ waarbij: dr = nominale velgdiameter H = ontwerpdoorsneehoogte = $\frac{1}{2} (d - dr)$ d = conventioneel getal van velgdiameter F_R = factor volgens ETRTO (Engineering Design, Information 1994, pag. CV.11)
T_{pi}	remkracht langs omtrek van alle wielen van as i geleverd door veerrem(men)
Th_s	veerdrukkracht van de veerrem
T_R	som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van aanhangwagen of oplegger
TR_f	som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van de vooras(sen)
TR_r	som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van de achteras(sen)
TR_{max}	som van de maximaal beschikbare remkrachten langs de omtrek van alle wielen van aanhangwagen of oplegger

▼ B

SYMBOL	DEFINITIE
TR_L	som van remkrachten langs omtrek van alle wielen van aanhangwagen of oplegger waarbij de wrijvingsgrenswaarde wordt bereikt
TR_{Lf}	som van remkrachten langs omtrek van alle wielen van de vooras(sen) waarbij de wrijvingsgrenswaarde wordt bereikt
TR_{Lr}	som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van de achteras(sen) waarbij de wrijvingsgrenswaarde wordt bereikt
TR_{pr}	som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van aanhangwagen of oplegger die nodig is voor de voorgeschreven werking
TR_{prf}	som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van de vooras(sen) die nodig is voor de voorgeschreven werking
TR_{prf}	som van de remkrachten langs de omtrek van alle wielen van de achteras(sen) die nodig is voor de voorgeschreven werking
z_c	vertragingsfactor van de voertuigcombinatie als alleen de aanhangwagen wordt geremd
$\cos P$	cosinus van hoek onderspannen door helling van 18 % en horizontaal vlak = 0,98418
$\tan P$	tangens van hoek onderspannen door helling van 18 % en horizontaal vlak = 0,18

▼ **M1***BIJLAGE 21***Bijzondere Voorschriften Voor Voertuigen Met Een Voertuigstabiliteitsfunctie**

1. ALGEMEEN

Deze bijlage bevat de bijzondere voorschriften voor voertuigen met een voertuigstabiliteitsfunctie, overeenkomstig de punten 5.2.1.32. en 5.2.2.23 van dit reglement.

2. VOORSCHRIFTEN

2.1. Motorvoertuigen

2.1.1. Wanneer een voertuig is uitgerust met een voertuigstabiliteitsfunctie zoals gedefinieerd in punt 2.34 van dit reglement, is het volgende van toepassing:

Als de functie richtingscontrole omvat, moet zij de snelheid van de linker- en rechterwielen op elke as of op een as van elk asstel ⁽¹⁾ door selectief remmen automatisch afzonderlijk kunnen regelen op basis van een vergelijking tussen het feitelijke voertuiggedrag en het door de bestuurder gevraagde voertuiggedrag. ⁽²⁾

Als de functie een beveiliging tegen kantelen omvat, moet zij de snelheid van ten minste twee wielen op elke as of op elk asstel ⁽¹⁾ door selectief remmen of automatisch gestuurd remmen automatisch kunnen regelen op basis van een evaluatie van het feitelijke voertuiggedrag dat het voertuig kan doen kantelen. ⁽²⁾

In beide gevallen is de functie niet verplicht:

- a) wanneer het voertuig een snelheid van minder dan 20 km/h heeft;
- b) totdat de zelftest en plausibiliteitscontroles bij het opstarten van het voertuig zijn voltooid;
- c) wanneer met het voertuig achteruit wordt gereden.

2.1.2. Om de hierboven beschreven functies te vervullen, moet de voertuigstabiliteitsfunctie naast selectief remmen en/of automatisch gestuurd remmen ten minste:

- a) het door de motor geleverde vermogen kunnen regelen;
- b) bij richtingscontrole: het feitelijke voertuiggedrag bepalen op basis van waarden betreffende de gierfactor, de dwarsversnelling, de snelheid van de wielen en de input van de bestuurder in het remsysteem, de stuurinrichting en de motor. Hierbij mag alleen aan boord gegenereerde informatie worden gebruikt. Als deze waarden niet rechtstreeks worden gemeten, moet de desbetreffende correlatie met rechtstreeks gemeten waarden onder alle rijomstandigheden (bijv. inclusief rijden in een tunnel) op het moment van typegoedkeuring aan de technische dienst worden aangetoond;
- c) bij beveiliging tegen kantelen: het feitelijke voertuiggedrag bepalen op basis van waarden betreffende de verticale kracht op de band(en) (of ten minste de dwarsversnelling en de snelheid van de wielen) en op basis van de input van de bestuurder in het remsysteem en de motor. Hierbij mag alleen aan boord gegenereerde informatie worden gebruikt. Als deze waarden niet rechtstreeks worden gemeten, moet de desbetreffende correlatie met rechtstreeks gemeten waarden onder alle rijomstandigheden (bijv. inclusief rijden in een tunnel) op het moment van typegoedkeuring aan de technische dienst worden aangetoond;

▼ **M1**

- d) bij een trekkend voertuig dat overeenkomstig punt 5.1.3.1 van dit reglement is uitgerust: onafhankelijk van de bestuurder de bedrijfsremmen van de aanhangwagen via de desbetreffende bedieningsleiding(en) kunnen bedienen.

2.1.3. De voertuigstabiliteitsfunctie moet door middel van dynamische manoeuvres aan de technische dienst worden aangetoond. Hierbij kunnen de resultaten die in een bepaalde beladingstoestand worden behaald met ingeschakelde en uitgeschakelde voertuigstabiliteitsfunctie met elkaar worden vergeleken. Als alternatief voor de uitvoering van dynamische manoeuvres voor andere voertuigen en andere belastingstoestanden met hetzelfde voertuigstabiliteitssysteem mogen de resultaten van feitelijke voertuigtests of computersimulaties worden ingediend.

Het gebruik van de simulator is beschreven in aanhangsel 1 van deze bijlage.

De specificatie en validatie van de simulator zijn beschreven in aanhangsel 2 van deze bijlage.

Zolang er geen uniforme testprocedures zijn vastgesteld, moet de methode waarmee de voertuigstabiliteitsfunctie wordt aangetoond door de voertuigfabrikant en de technische dienst worden overeengekomen; in de methode moeten de kritische condities voor de richtingscontrole en de beveiliging tegen kantelen worden beschreven voor de op het voertuig geïnstalleerde voertuigstabiliteitsfunctie en de resultaten moeten bij het typegoedkeuringsrapport worden gevoegd. Dit hoeft niet op het moment van typegoedkeuring te gebeuren.

Voor het aantonen van de voertuigstabiliteitsfunctie moet een van de volgende dynamische manoeuvres worden gebruikt ⁽³⁾:

Richtingscontrole	Beveiliging tegen kantelen
Straalverkleiningstest	Cirkeltest in statische toestand
Stuuromgootest	J-bocht
Sinus met interval	
J-bocht	
μ-split enkele baanverandering	
Dubbele baanwisseling	
Omkeertest of „vishaaktest”	
Asymmetrische sinustest met één periode of pulsstuurtest	

Om de herhaalbaarheid aan te tonen, worden de gekozen manoeuvres twee keer met het voertuig uitgevoerd.

2.1.4. Ingrepen van de voertuigstabiliteitsfunctie moeten met een specifiek optisch waarschuwingssignaal aan de bestuurder worden gemeld. De aanduiding duurt voort zolang de voertuigstabiliteitsfunctie in ingrijpmodus verkeert. Hiervoor mogen niet de in punt 5.2.1.29 van dit reglement beschreven waarschuwingssignalen worden gebruikt.

Ingrepen van de voertuigstabiliteitsfunctie die in een leerproces worden gebruikt om de operationele eigenschappen van het voertuig te bepalen, mogen niet leiden tot het hierboven bedoelde signaal.

▼ **M1**

Het signaal moet, ook bij daglicht, voor de bestuurder op zodanige wijze zichtbaar zijn dat hij de goede werking van het signaal gemakkelijk kan controleren zonder de bestuurdersstoel te hoeven verlaten.

- 2.1.5. Een storing of defect van een voertuigstabiliteitsfunctie moet worden gedetecteerd en met het in punt 5.2.1.29.1.2 van dit reglement bedoelde specifieke gele waarschuwingssignaal aan de bestuurder worden gemeld.

Het waarschuwingssignaal moet continu branden zolang de storingen of defecten voortduren en de contact-/startschakelaar zich in de stand „ON” bevindt.

- 2.1.6. Bij een motorvoertuig met een elektrische bedieningsleiding die elektrisch is aangesloten op een aanhangwagen met een elektrische bedieningsleiding moet de bestuurder met een specifiek optisch waarschuwingssignaal worden gewaarschuwd wanneer de aanhangwagen via het datacommunicatiegedeelte van de elektrische bedieningsleiding het bericht „VDC actief” doorgeeft. Hiervoor mag het in punt 2.1.4 beschreven optische signaal worden gebruikt.

2.2. Aanhangwagens

- 2.2.1. Wanneer een aanhangwagen is uitgerust met een voertuigstabiliteitsfunctie zoals gedefinieerd in punt 2.34 van dit reglement, is het volgende van toepassing:

Als de functie richtingscontrole omvat, moet zij de snelheid van de linker- en rechterwielen op elke as of op een as van elk asstel ⁽¹⁾ door selectief remmen automatisch afzonderlijk kunnen regelen op basis van een vergelijking tussen het feitelijke aanhangwagengedrag en het relatieve gedrag van het trekkende voertuig. ⁽²⁾

Als de functie een beveiliging tegen kantelen omvat, moet zij de snelheid van ten minste twee wielen op elke as of op elk asstel ⁽¹⁾ door selectief remmen of automatisch gestuurd remmen automatisch kunnen regelen op basis van een evaluatie van het feitelijke aanhangwagengedrag dat tot kantelen kan leiden. ⁽²⁾

- 2.2.2. Om de hierboven beschreven functies te vervullen, moet de voertuigstabiliteitsfunctie naast automatisch gestuurd remmen en in voorkomend geval selectief remmen ten minste:

- a) het feitelijke aanhangwagengedrag bepalen op basis van waarden betreffende de verticale kracht op de band(en), of ten minste de dwarsversnelling en de snelheid van de wielen. Hierbij mag alleen aan boord gegenereerde informatie worden gebruikt. Als deze waarden niet rechtstreeks worden gemeten, moet de desbetreffende correlatie met rechtstreeks gemeten waarden onder alle rijomstandigheden (bijv. inclusief rijden in een tunnel) op het moment van typegoedkeuring aan de technische dienst worden aangetoond.

- 2.2.3. De voertuigstabiliteitsfunctie moet door middel van dynamische manoeuvres aan de technische dienst worden aangetoond. Hierbij kunnen de resultaten die in een bepaalde beladingstoestand worden behaald met ingeschakelde en uitgeschakelde voertuigstabiliteitsfunctie met elkaar worden vergeleken. Als alternatief voor de uitvoering van dynamische manoeuvres voor andere voertuigen en andere belastingstoestanden met hetzelfde voertuigstabiliteitssysteem mogen de resultaten van feitelijke voertuigtests of computersimulaties worden ingediend.

▼ **M1**

Het gebruik van de simulator is beschreven in aanhangsel 1 van deze bijlage.

De specificatie en validatie van de simulator zijn beschreven in aanhangsel 2 van deze bijlage.

Zolang er geen uniforme testprocedures zijn vastgesteld, moet de methode waarmee de voertuigstabiliteitsfunctie wordt aangetoond door de aanhangwagenfabrikant en de technische dienst worden overeengekomen; in de methode moeten de kritische condities voor de beveiliging tegen kantelen en de richtingscontrole worden beschreven voor de op de aanhangwagen geïnstalleerde voertuigstabiliteitsfunctie en de resultaten moeten bij het typegoedkeuringsrapport worden gevoegd. Dit hoeft niet op het moment van typegoedkeuring te gebeuren.

Voor het aantonen van de voertuigstabiliteitsfunctie moet een van de volgende dynamische manoeuvres worden gebruikt ⁽³⁾:

Richtingscontrole	Beveiliging tegen kantelen
Straalverkleiningstest	Cirkeltest in statische toestand
Stuuromgoottest	J-bocht
Sinus met interval	
J-bocht	
μ-split enkele baanverandering	
Dubbele baanwisseling	
Omkeertest of „vishaaktest”	
Asymmetrische sinustest met één periode of pulsstuurtest	

Om de herhaalbaarheid aan te tonen, worden de gekozen manoeuvres twee keer met het voertuig uitgevoerd.

- 2.2.4. Aanhangwagens met een elektrische bedieningsleiding die elektrisch is aangesloten op een trekkend voertuig met een elektrische bedieningsleiding moeten het bericht „VDC actief” via het datacommunicatiegedeelte van de elektrische bedieningsleiding doorgeven wanneer de voertuigstabiliteitsfunctie in ingrijpmodus verkeert. Ingrepen van de voertuigstabiliteitsfunctie die in een leerproces worden gebruikt om de operationele eigenschappen van de aanhangwagen te bepalen, mogen niet leiden tot het hierboven bedoelde bericht.
- 2.2.5. Om de prestaties van aanhangwagens met „select-low”-regeling te optimaliseren, mogen deze aanhangwagens tijdens een ingreep van de voertuigstabiliteitsfunctie overschakelen op „select-high”-regeling.

⁽¹⁾ In het geval er meerdere assen zijn en de afstand tussen een as en de volgende as meer dan 2 meter is, moet elke as worden beschouwd als onafhankelijk asstel.

⁽²⁾ Aanvullende interactie met andere systemen of onderdelen van het voertuig is toegestaan. Als op deze systemen of onderdelen specifieke reglementen van toepassing zijn, moet de interactie aan die reglementen voldoen (bijv. interactie met de stuurinrichting moet aan de voorschriften in Reglement nr. 79 betreffende correctieve besturing beantwoorden).

⁽³⁾ Als een van de hierboven bedoelde manoeuvres niet resulteert in het beoogde verlies van de controle over de richting van het voertuig of het beoogde kantelen, mag in overleg met de technische dienst een alternatieve manoeuvre worden toegepast.

▼ M1*AANHANGSEL 1***Simulatie van de dynamische stabiliteit**

De doeltreffendheid van de stabiliteitscontrolefunctie voor richtingscontrole en/of beveiliging tegen kantelen van motorvoertuigen en aanhangwagens van de categorieën M, N en O mag met een computersimulatie worden bepaald.

1. GEBRUIK VAN DE SIMULATIE

- 1.1 De voertuigfabrikant moet de voertuigstabiliteitsfunctie aan de typegoedkeuringsinstantie of de technische dienst aantonen met dezelfde dynamische manoeuvres die ook voor de praktische demonstratie overeenkomstig punt 2.1.3 of 2.2.3 van bijlage 21 zijn voorgeschreven.
- 1.2 Met de simulatie moeten de voertuigstabiliteitsprestaties met in- en uitgeschakelde voertuigstabiliteitsfunctie, en in beladen en onbeladen toestand, kunnen worden aangetoond.
- 1.3 De simulaties worden uitgevoerd met een gevalideerd instrument voor modellering en simulatie. Voor de controle worden eveneens de in punt 1.1 bedoelde manoeuvres gebruikt.

De wijze van validering van de simulator is beschreven in bijlage 21, aanhangsel 2.

▼ M1*AANHANGSEL 2***Simulator van de dynamische stabiliteit en validering ervan****1. SPECIFICATIE VAN DE SIMULATOR**

- 1.1. In de simulatiemethode moet rekening worden gehouden met de belangrijkste factoren die van invloed zijn op de stuur- en rolbeweging van het voertuig. In een typisch model kunnen de volgende voertuigparameters expliciet of impliciet zijn opgenomen:

- a) as/wiel;
- b) ophanging;
- c) band;
- d) chassis/carrosserie;
- e) aandrijving/transmissie, indien van toepassing;
- f) remsysteem;
- g) belading.

- 1.2. De voertuigstabiliteitsfunctie moet aan het simulatiemodel worden toegevoegd door middel van:

- a) een subsysteem (softwaremodel) van de simulator; of
- b) de elektronische regelkast in een HIL-configuratie („hardware-in-the-loop”).

- 1.3. Bij een aanhangwagen moet de simulatie worden uitgevoerd met de aanhangwagen aan een representatief trekkend voertuig gekoppeld.

1.4 Belading voertuig

- 1.4.1. De simulator moet rekening kunnen houden met beladen en onbeladen toestand.

- 1.4.2. Er wordt uitgegaan van een vaste belading waarvan de eigenschappen (massa, massaverdeling en aanbevolen maximumhoogte van het zwaartepunt) door de fabrikant worden gespecificeerd.

2. VALIDERING VAN DE SIMULATOR

- 2.1. De validiteit van het gebruikte instrument voor modellering en simulatie moet worden geverifieerd door middel van vergelijkingen met een of meer praktische voertuigtests. De voor de validering toegepaste test of tests moeten zonder ingrijpen tot verlies van de controle over de richting (onder- en overstuur) of tot kantelen leiden, afhankelijk van de inhoud van de op een representatief voertuig geïnstalleerde voertuigstabiliteitsfunctie.

Tijdens de test(s) moeten, naargelang het geval, de volgende bewegingsvariabelen worden geregistreerd of berekend volgens ISO 15037, Deel 1:2005: Algemene omstandigheden voor personenvoertuigen of Deel 2:2002: Algemene omstandigheden voor zware voertuigen en bussen (afhankelijk van de voertuigcategorie):

- a) giersnelheid;
- b) dwarsversnelling;
- c) wielbelasting of van de grond loskomen van wielen;

▼ M1

- d) voorwaartse snelheid;
 - e) input van de bestuurder.
- 2.2. Het doel is aan te tonen dat het voertuiggedrag en de werking van de voertuigstabiliteitsfunctie in simulatie vergelijkbaar zijn met die waargenomen in de praktische voertuigtests.
- 2.3. De simulator wordt geacht te zijn gevalideerd als de uitkomsten ervan vergelijkbaar zijn met de resultaten van de praktische tests met een bepaald voertuigtype waarbij de gekozen relevante manoeuvre(s) overeenkomstig punt 2.1.3 of 2.2.3 van bijlage 21 worden uitgevoerd.
- Bij de cirkeltest in statische toestand wordt de vergelijking gemaakt op basis van de onderstuurgradiënt.
- Bij een dynamische manoeuvre wordt de vergelijking gemaakt op basis van de verhouding tussen de inschakeling en volgorde van de voertuigstabiliteitsfunctie tijdens de simulatie en tijdens de praktische test.
- 2.4. De fysische parameters die in de configuratie van het referentievoertuig afwijken van die in de configuratie van het gesimuleerde voertuig, moeten dienovereenkomstig worden aangepast in de simulatie.
- 2.5. Er moet een simulatortestrapport worden opgesteld volgens het model in aanhangsel 3 van deze bijlage, waarvan een kopie bij het goedkeuringsrapport van het voertuig moet worden gevoegd.

▼ M1*AANHANGSEL 3***Testrapport simulator voertuigstabiliteitsfunctie**

NUMMER VAN HET TESTRAPPORT:

1. IDENTIFICATIE

- 1.1. Naam en adres van de fabrikant van de simulator
- 1.2. Identificatie van de simulator: naam/model/nummer (hardware en software)

2. TOEPASSINGSGEBIED

- 2.1. Voertuigtype: (bijv. vrachtwagen, trekker, bus, oplegger, middenaanhangwagen, aanhangwagen)
- 2.2. Voertuigconfiguratie: (bijv. 4×2 , 4×4 , 6×2 , 6×4 , 6×6)
- 2.3. Beperkende factoren: (bijv. uitsluitend mechanische ophanging)
- 2.4. Manoeuvre(s) waarvoor de simulator is gevalideerd:

3. VERIFICATIE TEST(S)

- 3.1. Beschrijving van voertuig(en) (bij tests van aanhangwagens ook het trekkende voertuig beschrijven):
 - 3.1.1. Identificatie van het voertuig (de voertuigen): merk/model/VIN
 - 3.1.1.1. Niet-standaarduitrusting:
 - 3.1.2. Voertuigbeschrijving: asconfiguratie/ophanging/wielen, motor en transmissie, remsyste(e)m(en) en inhoud van voertuigstabiliteitsfunctie (richtingscontrole/beveiliging tegen kantelen), stuurinrichting, inclusief identificatie aan de hand van naam/model/nummer:
 - 3.1.3. In de simulatie gebruikte voertuiggegevens (expliciet):
- 3.2. Beschrijving van test(s), inclusief locatie(s), omstandigheden (test)wegdek, temperatuur en datum (data):
- 3.3. Resultaten in beladen en onbeladen toestand bij ingeschakelde respectievelijk uitgeschakelde voertuigstabiliteitsfunctie, inclusief de desbetreffende bewegingsvariabelen van bijlage 21, aanhangsel 2, punt 2.1:

4. SIMULATIERESULTATEN

- 4.1. Voertuigparameters en de in de simulatie gebruikte waarden die niet aan het feitelijke testvoertuig zijn ontleend (impliciet):
- 4.2. Resultaten in beladen en onbeladen toestand bij ingeschakelde respectievelijk uitgeschakelde voertuigstabiliteitsfunctie voor elke test die overeenkomstig punt 3.2 van dit aanhangsel is uitgevoerd, inclusief de desbetreffende bewegingsvariabelen van bijlage 21, aanhangsel 2, punt 2.1:
- 5. Deze test is uitgevoerd en de resultaten zijn gerapporteerd volgens aanhangsel 2 van bijlage 21 bij ECE-Reglement nr. 13 zoals laatstelijk gewijzigd bij wijzigingenreeks ...

▼ **M1**

TECHNISCHE DIENST DIE DE TEST UITVOERT ⁽¹⁾

Handtekening:Datum:

GOEDKEURINGSINSTANTIE ⁽¹⁾

Handtekening:Datum:

⁽¹⁾ Moet worden ondertekend door verschillende personen, ook als de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dezelfde zijn.