

Hoofdstuk 8 Meetmiddelen

....

§ 7. Rollenremtestbanken

§ 7.1. Algemeen

Artikel 8.4.42

In deze paragraaf wordt verstaan onder:

rollenremtestbank: meetmiddel waarmee de remwerking van een voertuig kan worden onderzocht door het meten van de remkracht terwijl de wielen van een voertuig worden aangedreven door middel van rollen die de betreffende as dragen;

gemiddelde waarde: rekenkundig gemiddelde van op vaste tijdsafstanden bepaalde momentele waarden, in aantal voldoende voor de bepaling van het werkelijke gemiddelde;

remkracht: tangentieel aan de omtrek van de rollen van de rollenremtestbank werkende kracht, overgedragen aan een daarop rollend wiel als gevolg van het in werking zijn van de reminrichting;

ingestuurde druk: druk ingestuurd op de drukluchtremscilinders van het voertuig;

resulterende meetwaarde: de door de rollenremtestbank aangewezen of afgedrukte waarde die als uiteindelijk resultaat van de remtest wordt gepresenteerd;

extrapolatie-inrichting: inrichting waarmee een remkracht gemeten bij een bepaalde waarde van de ingestuurde druk kan worden omgerekend in de remkracht zoals deze zou optreden bij een hogere waarde van de ingestuurde druk;

extrapolatiedruk (P_x): waarde van de ingestuurde druk waarbij de remkracht zou optreden zoals deze door de extrapolatie-inrichting is berekend;

extrapolatiewaarde: met behulp van een extrapolatie-inrichting bepaalde **resulterende meetwaarde** voor de remkracht zoals deze wordt geacht op te treden bij de extrapolatiedruk.

extrapolatiedruk (P_{EX}): gegarandeerde druk in de remcilinder van iedere as waarbij de as maximaal is beladen en met het voertuig een volle beremming wordt uitgevoerd;

rotatieperiode: tijdsperiode overeenkomend met **één omwenteling** van een voertuigwiel met een voor de betreffende rollenremtestbank relevante afmeting;

remkrachthelling: verhouding tussen een partiële toename van de remkracht en de bijbehorende partiële toename van de ingestuurde druk;

berekende remvertraging: door de rollenremtestbank weergegeven waarde van de remvertraging zoals deze wordt berekend gebruikmakend van de verkregen waarden voor de remkrachten en de massa van het voertuig;

rolweerstand: kracht ter aandrijving van de ongeremde wielen;

klasse I rollenremtestbank: rollenremtestbank die geschikt is voor de keuring van voertuigen met een maximum toegestane massa van niet meer dan 3500 kg en die kan worden gebruikt bij de keuring van voertuigen met een maximum toegestane massa van meer dan 3500 kg mits de asdruk van deze voertuigen niet groter is dan de maximale toelaatbare asdruk zoals aangegeven op de rollenremtestbank;

klasse II rollenremtestbank: rollenremtestbank die uitsluitend mag worden toegepast bij de keuring van voertuigen waarvan de maximum toegestane massa meer bedraagt dan 3500 kg;

klasse III rollenremtestbank: rollenremtestbank voorzien van twee aanwijsbereiken, waarbij het eerste aan de definitie geldend voor een klasse I rollenremtestbank en het tweede aan de definitie voor een klasse II rollenremtestbank voldoet.

Artikel 8.4.43

In de handleiding behorende bij de rollenremtestbank is opgenomen:

- a. de informatie genoemd in artikel 8.3.6;

Artikel 8.3.6

1. *Meetmiddelen zijn voorzien van een handleiding in de Nederlandse taal, tenzij anders is bepaald in afdeling 4.*

2. *Ter beoordeling van de meetresultaten bevat de in het eerste lid bedoelde handleiding tenminste:*
 - a. *een korte en overzichtelijke procedure voor het gebruik van het meetmiddel bij de uitvoering van de algemene periodieke keuring van een voertuig, waaronder in elk geval wordt verstaan een stroomschema;*
 - b. *de uit te voeren controles voorafgaande aan of tijdens de metingen;*
 - c. *de betekenis van een controleresultaat;*
 - d. *een beschrijving van eventueel door het instrument gegeven meldingen;*
 - e. *de informatie benodigd voor een juiste interpretatie van het meetresultaat;*
 - f. *de in hoofdstuk III genoemde nadere informatie.*
- b. de betekenis en beperkingen in het gebruik van de berekende remvertraging.

Artikel 8.4.44

In aanvulling op artikel 8.1.12, tweede lid, onderdeel a, wordt een verzegeling eveneens aangebracht tussen de rollenremtestbank en zijn fundering.

Verzegeling en goedkeuringsmerken

Artikel 8.1129

1. *Een meetmiddel wordt bij de eerste keuring en bij de herkeuring voorzien van de verzegelingen die in het typekeuringscertificaat zijn beschreven.*
2. *Onder verzegeling wordt verstaan:*
 - a. *het aanbrengen van een beveiliging waardoor het verschaffen van toegang tot onderdelen of instellingen van een meetmiddel door een onbevoegde niet kan plaatsvinden zonder dat dit feit achteraf zichtbaar is door beschadiging van een aangebracht beveiligingsmiddel, zoals een loodzegel of een sticker;*
 - b. *een elektronische verzegeling die kan bestaan uit een in de programmatuur opgenomen niet-terugstelbare teller, waarvan de inhoud automatisch wordt verhoogd indien toegang wordt verschaft tot een routine waarin beveiligde parameters kunnen worden aangepast. De inhoud van deze teller moet eenvoudig kunnen worden uitgelezen en moet overeenkomen met de waarde die in het laatste keuringscertificaat is vermeld, zolang de verzegeling niet verbroken is.*
3. *Na de eerste keuring en na de herkeuring wordt op het meetmiddel een goedkeuringsmerk aangebracht door de keuringsinstelling of, in geval van herkeuring, door een onderzoeksgerechtigde.*

§ 7.2. Technische eisen

§ 7.2.1. Controle-inrichting

Artikel 8.4.45

De rollenremtestbank moet een voorziening hebben waarmee op een betrouwbare en veilige wijze door het aanbrengen van een kracht inwerkend op de krachtopnemers een statische remkracht kan worden gesimuleerd.

Artikel 8.4.46

1. Een rollenremtestbank moet zijn voorzien van de volgende controle-inrichtingen:
 - a. een **testaansluiting**;
 - b. een **inrichting** waarmee automatisch voorafgaande aan een meting dan wel handmatig door de gebruiker een **remkracht wordt gesimuleerd**.

Commentaar:

De gesimuleerde remkracht zou een waarde moeten hebben van 80% tot 90% van het laagste meetbereik.

Een simulatie van een remkracht bij het opstarten is voldoende voor de eis "automatisch voorafgaande aan een meting".

2. Met de in het eerste lid, onderdeel b, bedoelde inrichting wordt de juiste werking van de rollenremtestbank gecontroleerd. Tijdens deze controle moeten alle circuits worden gecontroleerd, die invloed kunnen hebben op de nauwkeurigheid van de aanwijzing. De omzetting van remkracht inclusief de circuits die het primaire meetsignaal genereren mogen hiervan zijn uitgezonderd.
primair meetsignaal: het in apparatuur met elektronische signaalverwerking aanwezige analoge of digitale meetsignaal dat een getrouwe, niet beïnvloede weergave is van de gemeten grootte. In dit

meetsignaal zijn alle relevante dynamische verschijnselen van de gemeten grootheid proportioneel aanwezig;

Commentaar:

Dit betekent dat bij een krachtopnemer die een stroomsignaal (mA) afgeeft, dit stroomsignaal als primair meetsignaal beschouwd kan worden. De eventuele geïntegreerde voorversterker kan buiten beschouwing blijven.

§ 7.2.2. De maximale fout

Artikel 8.4.47

Een geïntegreerde manometer of pedaalkrachtsmeter moet voldoen aan de eisen gesteld in paragraaf 4 respectievelijk 5 van deze afdeling.

[§ 4. Manometers](#)

[§ 5. Pedaalkrachtsmeters](#)

§ 7.2.2.1 De maximale **fout** bij statische meting

Artikel 8.4.48

1. Voor een klasse I rollenremtestbank, dan wel voor het eerste aanwijsbereik van een klasse I/II rollenremtestbank, bedraagt de maximale fout bij een kracht:
 - a. die niet groter is dan **2500 N: 100 N**;
 - b. die **groter** is dan **2500 N: 4 %** van de gesimuleerde werkelijke remkracht.
2. Voor een klasse II rollenremtestbank, dan wel voor het tweede deelaanwijsbereik van een klasse I/II rollenremtestbank, bedraagt de maximale fout bij een kracht:
 - a. die niet groter is dan **10.000 N: 400 N**;
 - b. die **groter** is dan **10.000 N: 4 %** van de gesimuleerde werkelijke remkracht.

Artikel 8.4.49

Bij meting van de remkracht van de wielen van een as mag, bij **gelijke remkracht**, het **verschil** in aanwijzing voor beide wielen niet groter zijn dan de **helft** van de maximale fouten bedoeld in artikel 8.4.48.

Artikel 8.4.50

Bij een rollenremtestbank voorzien van een extrapolatie-inrichting, is het maximale verschil tussen de gepresenteerde extrapolatiewaarde en de waarde berekend door middel van lineaire extrapolatie van de werkelijke waarden van de remkracht bij een ingestuurde druk van 1 bar en bij een ingestuurde druk 0,2 bar beneden de hoogste waarde, gebruikt bij de remtest van een voertuig, gelijk aan 2,5 maal de waarde genoemd in artikel 8.4.48, tweede lid.

§ 7.2.2.2. De maximale fout van de dynamische meting

Artikel 8.4.51

De maximale fout in de resulterende meetwaarde bedraagt **2,5%** van de aangewezen waarde indien deze **uitsluitend** veroorzaakt wordt door **dynamische effecten** in de meetsignalen.

§ 7.2.3. Uitvoering

Artikel 8.4.52

Indien een rollenremtestbank voorzien is van een geïntegreerde pedaalkrachtsmeter of manometer voor de ingestuurde druk, zijn de gestelde eisen aan remkracht bedoeld in de paragrafen 7.2.4 tot en met 7.2.6 van overeenkomstige toepassing.

[§ 7.2.4. Gepresenteerde meetwaarden](#)

[§ 7.2.6. Niet-geëxtrapoleerde resulterende meetwaarde](#)

Artikel 8.4.53

1. Klasse I rollenremtestbanken moeten voorzien zijn van een **analoge aanwijzing** eventueel in combinatie met een digitale aanwijzing.

Commentaar:

Een klasse I bank kan voorzien zijn van een digitale aanwijzing van de pedaalkracht. Wanneer daarbij de resulterende meetwaarde NIET digitaal wordt gepresenteerd blijft de analoge aanwijzing de hoofdaanwijzing en beschouwen we de bank als een analoge bank. Het maakt niet uit of er een printer aangesloten is die wel de resulterende meetwaarde afdruckt.

2. Klasse II en klasse I/II rollenremtestbanken zijn voorzien van:
 - a. een **analoge aanwijzing** in combinatie met een **digitale aanwijzing**;
 - b. een **extrapolatie-inrichting**; en
 - c. een **afdrukinrichting**.

Commentaar:

Voor een globale aanwijzing (8.4.61 b) kan volstaan worden met een zogenaamde bar graph op een PC scherm of een led / lcd aanwijzing. Er moet wel een schaalverdeling aangebracht zijn.

Artikel 8.4.54

Rollenremtestbanken voorzien van een extrapolatie-inrichting, moeten zijn voorzien van een geïntegreerde manometer voor de ingestuurde druk.

Artikel 8.4.55

1. De rollenremtestbank moet van een zodanige constructie zijn, dat op een veilige manier metingen kunnen worden verricht aan voertuigen waarvoor de rollenremtestbank op grond van het aanwijsbereik bestemd is.
2. De rollenremtestbank moet zijn voorzien van een beveiliging tegen overbelasting die niet in werking mag treden voor remkrachten binnen het aanwijsbereik.

Artikel 8.4.56

1. Het maximale draagvermogen van de rollen zoals vermeld op de rollenremtestbank mag per wiel en in kilogram uitgedrukt niet kleiner zijn dan **1/6** maal de maximale waarde van het aanwijsbereik zoals uitgedrukt in Newton.
2. De diameter van de rollen mag niet kleiner zijn dan:
 - a. **0,15 m** voor klasse I rollenremtestbanken;
 - b. **0,25 m** voor klasse II en klasse I/II rollenremtestbanken.
3. Tijdens de remtest is de omtreksnelheid van de rollen niet lager dan 2 km/h.

Artikel 8.4.57

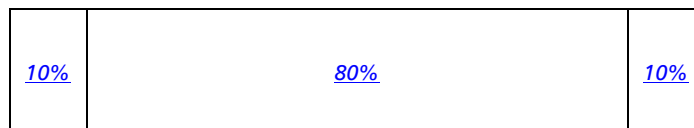
1. De rollenremtestbank is voorzien van een inrichting waarmee overmatige slijtage van de banden wordt voorkomen. Indien deze inrichting instelbaar is, kan instelling niet plaatsvinden zonder verbreking van een verzegeling.
2. Het oppervlak van de rollen en de instelling van de inrichting, genoemd in het eerste lid, moeten zodanig zijn dat in droge toestand de aan het wiel overgedragen remkracht ten minste **0,6** maal de waarde van de kracht kan bereiken die een wiel op zijn ondersteuning uitoefent.
3. Ten behoeve van de vaststelling dat de rollenremtestbank aan de eis, genoemd in het tweede lid, voldoet, dient de fabrikant van de rollenremtestbank bij de aanbieding voor een typekeuring **door middel van beproevingsresultaten** aan te tonen dat aan de betreffende eis wordt voldaan over het gehele aanwijsbereik van de rollenremtestbank.
4. Indien de inrichting, genoemd in het eerste lid, instelbaar is, moet het mogelijk zijn de instelling van de desbetreffende inrichting bij een keuring vast te stellen.

Commentaar:

Bij een keuring voldoet het oppervlak van de rollen niet meer aan de eis van lid 2 indien een of meer van de de volgende situaties als gevolg van slijtage aangetroffen worden:

- Op het loopvlak (gedefinieerd als 80% van het totale oppervlak van de rol vanuit het midden gerekend) mogen beschadigingen (zoals ontbrekende stukken) maximaal 5% van het loopvlak bedragen
- Op het loopvlak mag slijtage niet meer dan 25% van het loopvlak bedragen
- Op elk punt van het loopvlak mag slijtage niet meer invloed op de diameter hebben dan 1%
- Op de overige twee oppervlakken van 10% (dus buiten het loopvlak) mogen beschadigingen maximaal 25% van elk oppervlak bedragen

Voorbeeld van de rol:



§ 7.2.4. Gepresenteerde meetwaarden

Artikel 8.4.58

De rolweerstand moet altijd als remkracht worden gepresenteerd.

Artikel 8.4.59

Op de rollenremtestbank kunnen gelijktijdig voor het linker- en rechterwiel van een gemeten as ten minste de volgende waarden worden vastgesteld:

- a. Voorafgaand aan de remtest: de rolweerstand;
- b. Tijdens de remtest:
 - 1°. de momentele waarde van de remkracht en
 - 2°. de fluctuaties in de momentele waarde van de remkracht, relevant voor de beoordeling van het geteste remsysteem.
- c. Na correcte uitvoering van de remtest moeten de volgende waarden worden aangegeven:
 - 1°. de **resulterende meetwaarde**;
 - 2°. Het **verschil in remwerking** tussen de wielen van een as bij de hoogst gemeten remkracht (bovenwaarde) waarbij de wielen niet blokkeren. Dit verschil wordt berekend uit de "resulterende meetwaarden" resp. uit de "niet-geëxtrapoleerde resulterende meetwaarden" van de wielen bij de druk P_H . Het verschil tussen deze waarden wordt uitgedrukt in een **percentage** van de **hoogste van deze twee**.

Commentaar:

De eis voor het gelijktijdig kunnen vaststellen is op te vatten als bij dezelfde ingestuurde druk bij linker en rechterwiel met een korte tussenperiode, zodat bijvoorbeeld voertuigen met tegengesteld draaiende rollen gemeten kunnen worden. Daarbij is het van belang dat de remmenbank in staat is om dezelfde ingestuurde druk voldoende nauwkeurig vast te stellen. Een geïntegreerde manometer is dan noodzakelijk. Dit betekent tevens dat de interne resolutie voldoende hoog is en de software de remkracht bij dezelfde ingestuurde druk voor linker en rechter wiel kan bepalen. Dit alles zal in de typekeuring onderzocht moeten worden. Voorlopig is dit alleen toegestaan voor een klasse II bank dan wel voor het tweede deelaanwijsbereik van een klasse III rollenremtestbank.

Commentaar:

Bij klasse I rollenremtestbanken is een analoge aanwijzing voor het verschil in remwerking toegestaan. Deze analoge aanwijzing moet dan wel schaaldelen hebben van minimaal 5% terwijl de stappenmotor van de wijzer stappen moet maken van

minimaal 1%. De meetwaarden bij 20, 25 en 30% moeten deel uitmaken van de stappen (ze moeten exact aangewezen kunnen worden). Voor een goede afleesbaarheid mag de wijzerpunt niet dikker zijn dan 1% van de schaalwaarde.

Artikel 8.4.59a

1. Indien een rollenremtestbank voorzien is van een presentatie van een **berekende maximale (= statische) remvertraging**, moet de berekening van deze waarde gemaakt worden overeenkomstig de formule $a = F/M$; hierbij is **F** de som van de berekende extrapolatiewaarden van alle assen zoals bedoeld in artikel 8.4.69, en **M** is de maximale massa per as van het voertuig zoals vermeld op het **kentekenbewijs**, of bij opleggers de maximale massa van de assen tezamen zoals vermeld op het kentekenbewijs.

Aanvulling:

Wanneer de berekende remvertraging van de parkeerrem mede wordt aangewezen of afgedrukt moet deze vertraging voldoen aan de volgende formule:

$$a_{park} = F / M_L \text{ waarin:}$$

F = de som van alle remkrachten

M_L = de op het kentekenbewijs vermelde massa van het ledig voertuig, vermeerderd met 100 kg

2. De in het eerste lid bedoelde waarde moet zijn voorzien van het bijschrift "Berekende statische remvertraging".

Commentaar:

Bij klasse II en III remmenbanken moet deze berekende statische remvertraging worden afgedrukt. Zoals ook uit de formule blijkt is de (wettelijke) SI eenheid van remvertraging (negatieve versnelling) m/s². Niet % afremming. Dit is geregeld in Meeteenhedenbesluit 2006 en de daarin genoemde Europese richtlijn 80/181/EEG.

Artikel 8.4.59b

1. Dynamische effecten moeten op een juiste wijze in de resulterende meetwaarde zijn verwerkt.
2. Een **resulterende meetwaarde** mag **niet** worden gepresenteerd indien de verkregen meetwaarden zo instabiel zijn dat niet kan worden voldaan aan de eis gesteld in artikel 8.4.51.

Artikel 8.4.51

De maximale fout in de resulterende meetwaarde bedraagt 2,5% van de aangewezen waarde indien deze uitsluitend veroorzaakt wordt door dynamische effecten in de meetsignalen.

3. Een resulterende meetwaarde mag niet eerder worden aangewezen dan na beëindiging van de remtest door:
 - a. het in werking treden van de inrichting genoemd in artikel 8.4.57, eerste lid; of

Artikel 8.4.57

1. De rollenremtestbank moet zijn voorzien van een inrichting waarmee overmatige slijtage van de banden wordt voorkomen.

- b. een **daling** van de remkracht tot een waarde beneden **25%** van de **hoogste** gemeten remkracht.
4. De rollenremtestbank moet zijn voorzien van een signalering, die tijdens de remtest aangeeft dat de verkregen meetwaarden voldoende stabiel zijn om na beëindiging van de remtest een resulterende meetwaarde te presenteren.

§ 7.2.5. Aanwijsinrichting

Artikel 8.4.60

De analoge aanwijzing moet zodanig van opbouw zijn dat de momentele waarde van een fluctuerende remkracht kan worden geschat en de voor de beoordeling van het onderzochte remsysteem relevante fluctuaties alsmede het verschil in remkracht aan het linker- en rechterwiel in de momentele waarde zichtbaar zijn.

Artikel 3.7.22 8.4.61

Indien de rollenremtestbank van een **analoge** aanwijzing **en** een **digitale** aanwijzing is voorzien:

- a. moeten de **resulterende meetwaarde** en het **verschil** in remkracht aan het linker- en rechterwiel **digitaal** worden aangewezen;
- b. **moet** uitsluitend de **momentele remkracht** met de daarin optredende fluctuaties analoog worden aangewezen en moet de analoge aanwijzing voorzien zijn van het opschrift "**Globale Aanwijzing**".

Artikel 8.4.62

Indien de rollenremtestbank van een analoge aanwijzing is voorzien moet de onnauwkeurigheid in de resulterende meetwaarde en in het verschil in remkracht aan het linker- en rechterwiel, uitsluitend als gevolg van de beperkte afleesnauwkeurigheid niet meer bedragen dan 1/5 van de maximale fout voor statische metingen, geldend voor het betreffende meetresultaat.

Commentaar:

[De analoge aanwijzing van klasse I banken moet minimaal schaaldelen hebben van 100N. De stappenmotor moet echter wel minimaal 5 stappen per analoog schaaldeel maken.](#)

Artikel 8.4.63

Een digitale aanwijzing moet zodanig zijn dat:

- a. de onnauwkeurigheid in de resulterende meetwaarde en in het verschil in remkracht tussen het linker- en rechterwiel uitsluitend als gevolg van de beperkte afleesnauwkeurigheid niet meer bedraagt dan 1/5 van de maximale fout voor statische metingen geldend voor het betreffende meetresultaat;
- b. de afmetingen van de cijfers alsmede de helderheid en het contrast van de weergave moeten zodanig zijn, dat ook onder minder gunstige omstandigheden de aflezing op gemakkelijke wijze mogelijk is.

Commentaar:

[Van een digitale aanwijzing moet de afleeseenheid kleiner dan of gelijk aan 10 N zijn.](#)

§ 7.2.6. Niet-geëxtrapoleerde resulterende meetwaarde

Artikel 8.4.64

1. Een gepresenteerde niet-geëxtrapoleerde resulterende meetwaarde moet betrekking hebben op de hoogste waarde van de gemiddelde remkracht over één rotatieperiode, zoals deze tijdens de remtest optreedt.
2. Indien bij rollenremtestbanken die voorzien zijn van een registratie-inrichting de meting wordt beëindigd voordat de inrichting genoemd in artikel 8.4.57, eerste lid, in werking is getreden,

Artikel 8.4.57

1. De rollenremtestbank moet zijn voorzien van een inrichting waarmee overmatige slijtage van de banden wordt voorkomen.

wordt deze waarde aangegeven op de registratie met voor luchtdrukgestuurde remsystemen daarbij de vermelding van de **gemiddelde waarde van de ingestuurde druk** bepaald over de rotatieperiode als bedoeld in het eerste lid.

Artikel 8.4.65

Een **niet-geëxtrapoleerde resulterende meetwaarde** reageert als volgt op testsignalen:

- a. op de testaansluiting wordt een simulatiesignaal aangeboden met een constante gemiddelde waarde, echter periodiek variërend met een laagste frequentie overeenkomend met één rotatieperiode. De gepresenteerde resulterende meetwaarde moet na deze test gelijk zijn aan de aanwijzing verkregen na een constant simulatiesignaal met dezelfde gemiddelde waarde, met een tolerantie van 2,5%;

- b. op de test aansluiting wordt een simulatiesignaal aangeboden met een veranderende gemiddelde en periodiek variërende waarde met een laagste frequentie overeenkomend met één rotatieperiode. De resulterende meetwaarde:
- 1°. mag slechts worden gepresenteerd indien de hoogste gemiddelde waarde van het simulatiesignaal over een rotatieperiode binnen 5% overeenkomt met de gemiddelde waarde over de **voorafgaande** of daarop **volgende** rotatieperiode, en
 - 2°. komt overeen met de aanwijzing verkregen met een constant simulatiesignaal met een gemiddelde gelijk aan de onder 1 genoemde hoogste gemiddelde waarde, met een tolerantie van 2,5%.

Commentaar:

Dit betekent dat:

er minimaal twee opeenvolgende wielrotaties moeten zijn waarvan het gemiddelde ten opzichte van elkaar niet meer dan 5 % afwijkt.

Dus:

in de praktijk zal een niet-geëxtrapoleerde meetwaarde meestal bepaald worden uit de laatste of de voorlaatste wielrotatie vóór de slipgrens..

Artikel 8.4.66

Een rollenremtestbank die is voorzien van een extrapolatie-inrichting moet:

- a. de momentele meetwaarde van de remkracht en de momentele waarde van de ingestuurde druk aanwijzen;

(8.4.61 a.) worden uitsluitend de momentele remkracht met de daarin optredende fluctuaties analoog aangewezen en moet de analoge aanwijzing voorzien zijn van het opschrift "Globale Aanwijzing"

(8.4.53 lid 2.) Klasse II en klasse III rollenremtestbanken moeten voorzien zijn van:

- a. *een analoge aanwijzing in combinatie met een digitale aanwijzing.*

- b. remkrachtwaarden, verkregen met een **hogere** ingestuurde druk dan de **maximum extrapolatiedruk**, niet meerekenen in de extrapolatiewaarde.

§ 7.2.7 Eisen aan de extrapolatie-inrichting

Artikel 8.4.67

1. De verhouding van het druktraject waarover meting en extrapolatie plaatsvindt, ten opzichte van het druktraject waarover de meting plaatsvindt, dient te voldoen aan de volgende voorwaarde:

$$\frac{P_X - P_L}{P_H - P_L} \leq ;$$

waarbij geldt: $P_X \leq P_{EX}$

Hierin is:

P_{EX} De maximum extrapolatiedruk;

P_X De extrapolatiedruk;

P_L De laagste druk van het meettraject dat de basis vormt voor de extrapolatie;

P_H De hoogste druk van het meettraject dat de basis vormt voor de extrapolatie.

2. Een gepresenteerde extrapolatiewaarde die op grond van de voorwaarde, genoemd in het eerste lid, betrekking heeft op een ingestuurde druk, **lager** dan de **maximum extrapolatiedruk**, moet duidelijk worden geïdentificeerd door een aangewezen en een afgedrukte **waarschuwing** dat de gesimuleerde of de werkelijke asbelasting nog kan worden verhoogd.

Artikel 8.4.68

Onregelmatigheden in de remkrachthelling voor waarden van de ingestuurde druk kleiner dan 1 bar mogen niet leiden tot verschillende extrapolatiewaarden.

Artikel 8.4.69

Artikel 8.4.50

Bij een rollenremtestbank voorzien van een extrapolatie-inrichting, is het maximale verschil tussen de gepresenteerde extrapolatiewaarde en de waarde berekend door middel van lineaire extrapolatie van de werkelijke waarden van de remkracht bij een ingestuurde druk van 1 bar en bij een ingestuurde druk 0,2 bar beneden de hoogste waarde, gebruikt bij de remtest van een voertuig, gelijk aan 2,5 maal de waarde genoemd in artikel 8.4.48, tweede lid.

1. Een berekende extrapolatiewaarde (**= Resulterende Meetwaarde**) reageert als volgt op testsignalen:

*extrapolatiewaarde: met behulp van een extrapolatie-inrichting bepaalde **resulterende meetwaarde** voor de remkracht*

- a. op de test aansluiting wordt door **gelijktijdige aanbieding** van een **simulatiesignaal** voor de ingestuurde **druk** en een simulatiesignaal voor de **remkracht** een **meetcyclus nagebootst**. Beide simulatiesignalen nemen hierbij in afhankelijkheid van elkaar volgens een constante waarde van de remkrachthelling toe, tot een eindwaarde van de ingestuurde druk zoals deze ook in de praktijk bij het bepalen van de remkracht van voertuigen zou kunnen optreden. Het simulatiesignaal voor de remkracht varieert hierbij met een laagste frequentie overeenkomend met een rotatieperiode. Een gepresenteerde extrapolatiewaarde moet binnen 2% gelijk zijn aan de referentiewaarde. De hier bedoelde referentiewaarde is de waarde van de remkracht bij de van toepassing zijnde maximale ingestuurde druk, zoals deze door lineaire extrapolatie kan worden berekend uit de gesimuleerde signalen voor de ingestuurde druk en de remkracht;
 - b. op de test aansluiting wordt een meetcyclus gesimuleerd zoals beschreven onder a, doch met simulatie van een remkrachthelling waarvan de waarde verandert met de waarde van de remkracht. Een gepresenteerde extrapolatiewaarde moet binnen 5% overeenkomen met de referentiewaarde. De hier bedoelde referentiewaarde is de waarde van de remkracht bij de van toepassing zijnde maximale ingestuurde druk, zoals deze door lineaire extrapolatie kan worden berekend uit de volgende twee punten van de gesimuleerde kracht/druk-karakteristiek:
F_L is de gesimuleerde remkracht bij een gesimuleerde ingestuurde druk van **1 bar**, en
F_H is de gesimuleerde remkracht bij een gesimuleerde ingestuurde druk **0,2 bar onder de hoogste gesimuleerde ingestuurde druk**.
De waarde van de gesimuleerde remkracht is gebaseerd op de gemiddelde waarde van de remkrachthelling over een gebied van **0,5 bar aansluitend boven** de drukwaarde behorende bij **F_L** en over een gebied van **0,5 bar aansluitend onder** de drukwaarde behorende bij **F_H**.
2. Voor de berekening van de referentiewaarden genoemd in het eerste lid, onder a en b, wordt rekening gehouden met de werkelijke relatie tussen een statisch simulatiesignaal en de daaraan gerelateerde aangewezen waarde, waarbij de fluctuaties gesuperponeerd op het simulatiesignaal zijn geëlimineerd.

Commentaar:

De toename van de luchtdruk moet zo geleidelijk zijn dat dat van 1 tot 1,5 bar één wielrotatie plaatsvindt. Hetzelfde geldt voor het gebied van -0,7 bar tot -0,2 bar onder de slipgrens, hier moet het wiel ook eenmaal ronddraaien. Globaal kunnen we zeggen dat de toename van de druk ongeveer 1 bar per 10 seconden mag bedragen uitgaande van een wielrotatie per 5 seconden.

Dit artikel beschrijft hoe de software van de rollenbank moet reageren op de testsignalen die tijdens het testen worden gegenereerd.

Van belang voor de extrapolatie is:

- er moet een TWEE-PUNTS extrapolatie uitgevoerd worden;
- het eerste extrapolatie-punt is de gemiddelde remkracht (helling) gemeten gedurende één wielomwenteling bij een luchtdruk van 1 bar tot 1,5 bar, teruggerekend naar het 1 bar punt (P_L);
- het tweede extrapolatie-punt is de gemiddelde remkracht (helling) gemeten gedurende één wielomwenteling bij een luchtdruk die van 0,7 bar onder tot 0,2 bar onder de slipgrens loopt. Deze waarde wordt dan teruggerekend tot het slipgrens - 0,2 bar punt (P_H).

Deze twee punten worden gebruikt om te berekenen wat de remkracht zou zijn wanneer de maximale druk zoals aangegeven op het voertuig zou worden ingestuurd.

Alternatieve manieren om deze beide extrapolatiepunten te bepalen zijn toegestaan mits ze tot hetzelfde uiteindelijke resultaat leiden.

Men kan er bijvoorbeeld voor kiezen om ergens in het gebied van 1 bar tot 1,5 bar gedurende één wielomwenteling de remdruk constant te houden om daarna over deze omwenteling de gemiddelde remkracht te berekenen. Na het terugrekenen naar het 1 bar punt neemt men dit punt als eerste extrapolatie punt P_L .

In het traject van 0.7 bar tot 0,2 bar onder de slipgrens kan men hetzelfde doen en daar het tweede extrapolatie punt P_H bepalen. De verhouding tussen deze punten moet blijven voldoen aan de eis:

$$\frac{P_X - P_L}{P_H - P_L} \leq ;$$

Artikel 8.4.70

Na beëindiging van de remtest **mag** naast de berekende extrapolatiewaarde (**= Resulterende Meetwaarde**) tevens een gemeten waarde voor de remkracht en de bijbehorende ingestuurde druk worden gepresenteerd. Deze gemeten waarden moeten overeenkomen met de voor het extrapolatie-proces gebruikte hoogste waarden voor de gemiddelde remkracht per rotatieperiode en de bijbehorende ingestuurde druk, gemiddeld over dezelfde periode. Deze waarde moet voldoen aan de eisen gesteld in paragraaf 7.2.6. **met uitzondering van artikel 8.4.65, onder b.**

Artikel 8.4.65

Een niet-geëxtrapoleerde resulterende meetwaarde reageert als volgt op testsignalen:

b. *op de test aansluiting wordt een simulatiesignaal aangeboden met een veranderende gemiddelde en periodiek variërende waarde met een laagste frequentie overeenkomend met één rotatieperiode. De resulterende meetwaarde:*

- 1°. mag slechts mag worden gepresenteerd indien de hoogste gemiddelde waarde van het simulatiesignaal over een rotatieperiode binnen 5% overeenkomt met de gemiddelde waarde over de voorafgaande of daarop volgende rotatieperiode, en*
- 2°. komt overeen met de aanwijzing verkregen met een constant simulatiesignaal met een gemiddelde gelijk aan de onder 1 genoemde hoogste gemiddelde waarde, met een tolerantie van 2,5%.*

§ 7.2.8. Registratie-inrichting

Commentaar:

Algemeen:

Wanneer een rollenremtestbank voorzien is van een registratie inrichting moeten de aanwijzing en de afdruk dezelfde grootheden weergeven. Dus: aanwijzing in 5.33 kN, dan ook de afdruk in 5.33 kN en geen 5.337 kN of 5337 N.

Registratie inrichting bij een klasse I rollenremtestbank:

Voor een klasse I bank worden er onder deze paragraaf geen eisen gesteld. We moeten dan terugvallen op de algemene eisen in Afdeling 3

In artikel 8.3.5 staat onder meer:

1. Elk meetmiddel moet zijn voorzien van de volgende duidelijk leesbare en

onuitwisbare opschriften:

e. het serienummer;

f. de eenheid waarin de gemeten grootte wordt uitgedrukt;

2. Voor zover de meetmiddelen zijn voorzien van een registratie-inrichting moeten op elke registratie ten minste de aanduidingen genoemd in het eerste lid, onder e en f worden vastgelegd.

3. Aanwijzingen en registraties bedoeld voor de gebruiker van het meetmiddel moeten in de Nederlandse taal zijn gesteld.

4. Andere vermeldingen dan genoemd in de voorgaande leden mogen worden aangebracht mits deze geen aanleiding kunnen geven tot misleiding of misvatting. Dit artikel geeft weinig houvast over wat er wel en niet kan. Om geen wildgroei te krijgen van wat er wel en niet afgedrukt gaat worden bij klasse I banken hanteren we het volgende uitgangspunt:

Er hoeft niets afgedrukt te worden maar wanneer er iets afgedrukt wordt, moet het voldoen aan de eisen die voor klasse III banken gelden.

Artikel 8.4.71

1. Een klasse II en klasse I/II rollenremtestbank moeten zijn voorzien van een interne of externe afdruginrichting waarmee tenminste de volgende gegevens worden vastgelegd:

a. de informatie zoals vermeld in artikel 8.3.5, derde lid;

Artikel 8.3.5

3. Aanwijzingen en registraties bedoeld voor de gebruiker van het meetmiddel moeten in de Nederlandse taal zijn gesteld.

b. de datum en het tijdstip van de metingen aan het betreffende voertuig;

c. de ingevoerde informatie van het betreffende voertuig:

1°. identificatie bestaande uit het kenteken of de meldcode;

2°. maximum massa c.q. de maximum af te remmen massa;

3°. de maximum extrapolatiedruk P_{EX} per as;

4°. de wettelijk vereiste remvertraging;

d. een getalsmatige of grafische weergave van de relatie tussen:

1°. de pedaalkracht en de daarbij behorende remkracht per wiel en per as en het verschil in remkracht tussen het linker- en rechterwiel in het geval van een remproef voor hydraulische remsystemen;

2°. de ingestuurde druk en de daarbij behorende remkracht per wiel en per as en het verschil in remkracht tussen het linker- en rechterwiel in het geval van een remproef voor pneumatische remsystemen; de relatie wordt minstens weergegeven door de waarden van de druk P_L en P_H , zoals bedoeld in artikel 8.4.67, gebruikt bij de remtest van het voertuig;

e. de berekende waarden:

1°. de resulterende meetwaarde gesommeerd per as;

2°. de berekende statische remvertraging.

f. de vermelding, bedoeld in artikel 8.4.64, tweede lid;

Artikel 8.4.64

Indien bij rollenremtestbanken die voorzien zijn van een registratie-inrichting de meting wordt beëindigd voordat de inrichting genoemd in artikel 8.4.57, eerste lid, in werking is getreden,

Artikel 8.4.57

1. De rollenremtestbank moet zijn voorzien van een inrichting waarmee overmatige slijtage van de banden wordt voorkomen.

wordt deze waarde aangegeven op de registratie met voor luchtdrukgestuurde remsystemen daarbij de vermelding van de gemiddelde waarde van de ingestuurde druk bepaald over de rotatieperiode als bedoeld in het eerste lid.

g. de waarschuwing genoemd in artikel 8.4.67, tweede lid.

Een gepresenteerde extrapolatiewaarde die op grond van de voorwaarde, genoemd in het eerste lid, betrekking heeft op een ingestuurde druk, lager dan de maximum extrapolatiedruk, moet duidelijk worden geïdentificeerd door een aangewezen en een afgedrukte waarschuwing dat de gesimuleerde of de werkelijke asbelasting nog kan worden verhoogd

2. Andere informatie dan bedoeld in het eerste lid mag worden geregistreerd voorzover deze niet leidt tot misleiding of misvatting.

§7.9.2 Overgangsmaatregelen

Artikel 8.4.72

1. Klasse I rollenremtestbanken en klasse I/II rollenremtestbanken, voor wat betreft het klasse I-bereik waarvoor in de 12 maanden voorafgaande aan 1 februari 2004 een certificaat van eerste of herkeuring is afgegeven op basis van de eisen die op het moment van de eerste keuring van kracht waren, moeten blijven voldoen aan die eisen.
2. Rollenremtestbanken, bedoeld in het eerste lid, moeten in afwijking van de eisen gesteld aan meetnauwkeurigheid, voldoen aan de volgende eisen: de maximale fout in plus en min bedraagt bij een kracht:
 - 1°. die niet groter is dan 1800 N: 180 N;
 - 2°. die groter is dan 1800 N: 10% van de werkelijke remkracht.

Artikel 8.4.73

1. Klasse II rollenremtestbanken en klasse I/II rollenremtestbanken die niet voorzien zijn van hydraulische of pneumatische krachtopnemers waarvoor in de 12 maanden voorafgaande 1 februari 2004 een certificaat van eerste of herkeuring is afgegeven op basis van de voorschriften die op het moment van de eerste keuring van kracht waren, mogen tot uiterlijk 3 jaar na de datum vermeld op het certificaat worden gebruikt tijdens een algemene periodieke keuring.
2. Rollenremtestbanken, bedoeld in het eerste lid, moeten na 3 jaar na de in het eerste lid, vermelde datum, voldoen aan de eisen genoemd in dit hoofdstuk met uitzondering van de artikelen 8.3.4, vijfde lid 8.3.5, eerste lid, onderdelen b en g, 8.3.5, tweede lid, 8.3.5, derde lid, 8.3.11, 8.4.56, tweede lid, en 8.4.57, derde lid met dien verstande dat:
 - a. in afwijking van artikel 8.4.57, tweede lid, de aan het wiel overgedragen remkracht tenminste 0,5 maal de waarde van de kracht kan bereiken die een wiel op zijn ondersteuning uitoefent, waarbij het oppervlak van de rollen droog is;
 - b. in afwijking van artikel 8.4.62 het aanwijsbereik onderverdeeld moet zijn in tenminste 25 schaaldelen van gelijke waarde, waarbij de totale lengte van de schaalverdeling tenminste 0,15 m moet bedragen. Voor cirkelvormige schaalverdelingen gelden deze waarden voor de lengte van de cirkelboog die het midden van de deelstrepen verbindt. Aflezing van een waarde van 2% van het aanwijsbereik moet eenvoudig zijn. De schaalverdeling moet ten minste op onderlinge gelijke afstanden die niet groter zijn dan 20% van het aanwijsbereik, van cijfers zijn voorzien; en,
 - c. in afwijking van artikel 8.4.63, het aanwijsbereik onderverdeeld moet zijn in ten minste 100 schaaldelen van gelijke waarde waarbij de afmetingen van de cijfers alsmede de helderheid en het contrast van de weergave zodanig is, dat aflezing eenvoudig is.

§8. Platenremtestbanken

§ 8.1. Algemeen

Artikel 8.4.74

In deze paragraaf wordt verstaan onder:

platenremtestbank: meetmiddel waarmee de remwerking van een voertuig kan worden onderzocht door het meten van de remkracht van de wielen van een afremmend voertuig op vlakke, horizontale meetplaten;

remkracht: horizontaal op de meetplaten van de platenremtestbank werkende kracht, overgedragen aan een daarop rollend wiel als gevolg van het in werking zijn van de reminrichting;

resulterende meetwaarde: de door de platenremtestbank aangewezen waarde die als uiteindelijk resultaat van de remtest wordt gepresenteerd;

meetperiode: de periode dat remkracht aanwezig is.

Artikel 8.4.74a

Onverminderd artikel 8.1.12, tweede lid, onderdeel a, wordt een verzegeling eveneens aangebracht tussen de platenremtestbank en zijn fundering.

Verzegeling en goedkeuringsmerken

Artikel 8.1.12

1. Een meetmiddel wordt bij de eerste keuring en bij de herkeuring voorzien van de verzegelingen die in het typekeuringscertificaat zijn beschreven.
2. Onder verzegeling wordt verstaan:
 - a. het aanbrengen van een beveiliging waardoor het verschaffen van toegang tot onderdelen of instellingen van een meetmiddel door een onbevoegde niet kan plaatsvinden zonder dat dit feit achteraf zichtbaar is door beschadiging van een aangebracht beveiligingsmiddel, zoals een loodzegel of een sticker;
 - b. een elektronische verzegeling die kan bestaan uit een in de programmatuur opgenomen niet-terugstelbare teller, waarvan de inhoud automatisch wordt verhoogd indien toegang wordt verschaft tot een routine waarin beveiligde parameters kunnen worden aangepast. De inhoud van deze teller moet eenvoudig kunnen worden uitgelezen en moet overeenkomen met de waarde die in het laatste keuringscertificaat is vermeld, zolang de verzegeling niet verbroken is.
3. Na de eerste keuring en na de herkeuring wordt op het meetmiddel een goedkeuringsmerk aangebracht door de keuringsinstelling of, in geval van herkeuring, door een onderzoeksgerechtigde.

§ 8.2. Technische eisen

§ 8.2.1. Controle-inrichting

Artikel 8.4.75

1. De platenremtestbank moet een voorziening hebben waarmee op een betrouwbare en veilige wijze door het aanbrengen van een kracht inwerkend op de krachtopnemers een statische remkracht kan worden gesimuleerd.

2. De platenremtestbank moet zijn voorzien van de volgende controle-inrichtingen:

- a. een test aansluiting;
- b. een inrichting waarmee automatisch voorafgaande aan een meting dan wel handmatig door de gebruiker een remkracht wordt gesimuleerd.

Commentaar:

De gesimuleerde remkracht zou een grootte moeten hebben van 80 à 90 % van het laagste meetbereik.

Een simulatie van een remkracht bij het opstarten is voldoende voor de eis "automatisch voorafgaande aan een meting".

3. Met de in het tweede lid, onderdeel b, bedoelde inrichting wordt de juiste werking van de platenremtestbank gecontroleerd. Tijdens deze controle moeten alle circuits worden gecontroleerd, die invloed kunnen hebben op de nauwkeurigheid van de

aanwijzing. De omzetting van remkracht inclusief de circuits die het primaire meetsignaal genereren, mogen hiervan zijn uitgezonderd.

primair meetsignaal: het in apparatuur met elektronische signaalverwerking aanwezige analoge of digitale meetsignaal dat een getrouwe, niet beïnvloede weergave is van de gemeten grootte. In dit meetsignaal zijn alle relevante dynamische verschijnselen van de gemeten grootte proportioneel aanwezig;

Commentaar:

Dit betekent dat bij een elektromechanische krachtopnemer die een stroomsignaal (mA) afgeeft, dit stroomsignaal als primair meetsignaal beschouwd kan worden. De op de krachtopnemer aanwezige voorversterker kan eventueel buiten beschouwing blijven.

§ 8.2.2. De maximale fout

Artikel 8.4.75a

Een geïntegreerde pedaalkrachtsmeter moet voldoen aan de eisen gesteld in de artikelen 8.4.27 en 8.4.28 en is voorzien van een arreterinrichting.

Commentaar:

Arreterinrichting houdt in dat de maximaal optredende pedaalkracht "vastgehouden" wordt.

Artikel 8.4.75b

1. De maximale fout in plus en in min, van de aangewezen statische remkracht bedraagt:
 - a. bij een kracht die niet groter is dan **2500 N: 100 N**;
 - b. bij een kracht die groter is dan **2500 N: 4%** van de werkelijke remkracht.
2. Bij meting van de remkracht van de wielen van een as mag, bij **gelijke remkracht**, het **verschil** in aanwijzing voor de beide wielen niet groter zijn dan de **helft** van de maximale fout, als bedoeld in het tweede lid.
3. De maximale fout in de resulterende meetwaarde bedraagt **2,5%** van de aangewezen waarde indien deze **uitsluitend** veroorzaakt wordt door **dynamische effecten** in de meetsignalen.

Commentaar:

Voorbeeld van dynamische effecten: piek bij oprijden meetplaat, variaties bij tot stilstand komen, teveel aan filtering.

§ 8.2.3. Uitvoering

Artikel 8.4.75c

1. De resulterende meetwaarden worden door analoge of digitale aanwijzingen aangegeven.
2. Indien een registratie-inrichting aanwezig is dient deze de resulterende meetwaarden te vermelden. Commentaar:

Aanwijzing en registratie moeten dezelfde grootheden weergeven.

2. De aanwijzingen moeten:

- a. zijn voorzien van een nulstelinrichting; en
- b. zodanig zijn uitgevoerd dat per as de bijbehorende paren meetgegevens gelijktijdig voor aflezing of verdere verwerking beschikbaar zijn.

3. Een analoge of digitale aanwijzing is zodanig dat:

- a. de onnauwkeurigheid in de resulterende meetwaarde en in het verschil in remkracht tussen het linker- en rechterwiel, uitsluitend als gevolg van de beperkte afleesnaauwkeurigheid, niet meer bedraagt dan 1/5 van de maximale fout geldend voor het betreffende meetresultaat; Commentaar:

De analoge aanwijzing moet minimaal schaaldelen hebben van 20 N. Minimaal 5 stappen per analoog schaaldeel.

Van een digitale aanwijzing moet de afleesbaarheid kleiner dan of gelijk aan 10 N zijn.

Vanwege ongewenste reacties van platenbanken bij belopen van de plaat en om onderscheid te kunnen maken met een vooras bij het meten van een achteras mogen

remkrachten onder 200 N genegeerd worden. Daardoor kan het nodig zijn de maximale fout voor remkrachten onder deze drempel in een speciale testmodus te bepalen.

b. de aflezing op eenvoudige wijze mogelijk is.

Artikel 8.4.75d

1. De platenremtestbank is op eenvoudige wijze te bedienen en werkt op veilige wijze.
2. Het oppervlak van de meetplaten is zodanig dat in droge toestand de aan het wiel overgedragen remkracht ten minste 0,6 maal de waarde van de kracht kan bereiken die een wiel op zijn ondersteuning uitoefent.
3. De minimale lengte van de meetplaat bedraagt 1,35 m.

Commentaar:

de CITA aanbeveling definieert 1,35 m als minimum lengte van de meetplaat. Daarnaast is vanwege de wijze van keuren een aanvangssnelheid van 10 km/h voorgeschreven en in de definitie van de platenremtestbank voorgeschreven dat het voertuig tot stilstand wordt gebracht op de meetplaten. Bij een vertraging van 5 m/s² en een snelheid van 10 km/h zal de remweg 0,8 m bedragen. Bij hogere snelheden en/of lagere vertragingen zal de remweg nog meer bedragen.

Artikel 8.4.75e

De resulterende meetwaarde is de maximale gemeten remkracht, met uitzondering van een eventuele piekwaarde aan het begin van de meetperiode en aan het eind van de meetperiode.

Commentaar: Deze eis is gebaseerd op de eisen die gelden voor de remvertragingmeter (8.4.41) omdat de remproef een vergelijkbare meetperiode zal hebben.

§ 8.2.4. Overgangsmaatregelen

Artikel 8.4.76

1. Typekeuringscertificaten die afgegeven zijn vóór 1 januari 2012 vervallen met ingang van 1 mei 2012.
2. Platenremtestbanken die op basis van vóór 1 januari 2012 afgegeven typekeuringscertificaten in gebruik genomen zijn moeten blijven voldoen aan de eisen zoals die van kracht waren op 31 december 2011.

Revisie nummer	Datum	Artikel nummer
concept 0	5 juli 2011	Integratie platenremtestbanken
concept 0.1	11 augustus 2011	Aanpassingen aan de lay-out van het document
0	14 januari 2013	Toevoegen interpretatie minimum aan te wijzen remkracht voor platenremtestbanken
1	29 april 2013	Wijziging interpretatie minimum naar drempel van maximaal 200 N Verduidelijking eenheid van remvertraging (nieuwe tekst in rood)
		-