2025/1453

7.8.2025

Voor het internationaal publiekrecht hebben alleen de originele VN/ECE-teksten rechtsgevolgen. Voor de status en de datum van inwerkingtreding van dit reglement, zie de recentste versie van het VN/ECE-statusdocument TRANS/WP.29/343 op: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

VN-Reglement nr. 117 – Uniforme bepalingen voor de goedkeuring van banden wat rolgeluidemissies en/of grip op nat wegdek en/of rolweerstand betreft [2025/1453]

Bevat de volledige geldige tekst tot en met:

Supplement 2 op wijzigingenreeks 04 — Datum van inwerkingtreding: 10 januari 2025

Dit document dient louter ter informatie. De authentieke en juridisch bindende teksten zijn:

CE/TRANS/WP.29/2013/59
CE/TRANS/WP.29/2014/4
CE/TRANS/WP.29/2014/6
ECE/TRANS/WP.29/2013/66 (zoals gewijzigd bij punt 56 van het verslag ECE/TRANS/WP.29/1108)
CE/TRANS/WP.29/2015/5
ECE/TRANS/WP.29/2015/65 (zoals gewijzigd bij punt 66 van het verslag ECE/TRANS/WP.29/1116)
CE/TRANS/WP.29/2016/60
CE/TRANS/WP.29/2019/54
ECE/TRANS/WP.29/2020/6 (zoals gewijzigd bij punt 85 van het verslag ECE/TRANS/WP.29/1151)
CE/TRANS/WP.29/2020/75
ECE/TRANS/WP.29/2021/8 (zoals gewijzigd bij punt 78 van het verslag ECE/TRANS/WP.29/1157)
CE/TRANS/WP.29/2022/8
CE/TRANS/WP.29/2022/83
ECE/TRANS/WP.29/2023/6 (zoals gewijzigd bij punt 88 van het verslag ECE/TRANS/WP.29/1171)
CE/TRANS/WP.29/2023/8
CE/TRANS/WP.29/2023/76
CE/TRANS/WP.29/2024/65

Inhoud

Reglement

1. Toepassingsgebied
2. Definities
3. Goedkeuringsaanvraag
4. Opschriften
5. Goedkeuring
6. Voorschriften
7. Wijzigingen van het type band 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. Namen en adressen van de voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische diensten en van de typegoedkeuringsinstanties
12. Overgangsbepalingen

Bijlagen

1 Communicatie

2 Opstelling van goedkeuringsmerken

Aanhangsel 1 Voorbeelden van afzonderlijke goedkeuringsmerken krachtens VN-Reglement nr. 117

Aanhangsel 2 Goedkeuring krachtens Reglement nr. 117 in combinatie met goedkeuring van Reglement nr. 30 of 54

Aanhangsel 3 Combinaties van merktekens van goedkeuringen die zijn verleend krachtens Reglement nr. 117, 30 of 54

Aanhangsel 4 Uitbreidingen om goedkeuringen te combineren die zijn verleend krachtens Reglement nr. 117

3 Uitlooptestmethode om de rolgeluidemissie van banden te meten

Aanhangsel 1 Testrapport

4 Gereserveerd

5 Testprocedures voor het meten van de grip van banden in nieuwe toestand op nat wegdek

Aanhangsel Voorbeelden van testrapporten van de index van grip op nat wegdek van banden in nieuwe toestand

6 Testprocedures voor het meten van de rolweerstand

Aanhangsel 1 Toleranties voor de testapparatuur

Aanhangsel 2 (weggelaten)

Aanhangsel 3 Testrapport en testgegevens (rolweerstand)

Aanhangsel 4 Organisaties die normen voor banden vaststellen

Aanhangsel 5 Vertragingsmethode: Metingen en gegevensverwerking voor het verkrijgen van vertragingswaarden in gedifferentieerde vorm $d\omega/dt$

7 Procedures voor het testen van de prestaties op sneeuw van banden bedoeld voor gebruik bij zware sneeuwval

Aanhangsel 1 Pictogram als definitie van het alpensymbool

Aanhangsel 2 Testrapporten en testgegevens voor banden van de klassen C1 en C2

Aanhangsel 3 Testrapporten en testgegevens voor banden van klasse C3

8 Procedures voor het testen van de prestaties op ijs van banden met grip op ijs van klasse C1

Aanhangsel 1 Pictogram als definitie van het “ijsgripsymbool”

Aanhangsel 2 Testrapporten en testgegevens voor banden van klasse C1

9 Procedure voor het bepalen van de grip van banden in versleten staat op nat wegdek

Aanhangsel 1 Voorbeeld van rapport van de voorbereiding van de versleten band

Aanhangsel 2 Voorbeelden van testrapporten van de index van grip op nat wegdek voor banden in versleten toestand

10 Procedure voor het bepalen van de prestaties in verband met de slijtage van banden van klasse C1

Aanhangsel 1 Testmethode a) - Berekening van de acceleratie

Aanhangsel 2 Testmethode a) - Voorbeeld van het testrapport voor de voertuigmethode

Aanhangsel 3 Testmethode b) - Input van de testcyclus

Aanhangsel 4 Testmethode b) - Toleranties voor de testapparatuur

Aanhangsel 5 Testmethode b) - Vervanging van het schuurpapieroppervlak

Aanhangsel 6 Testmethode b) - Voorbeeld van een testrapport voor een trommeltestmethode binnen

1. Toepassingsgebied

1.1. Dit reglement is van toepassing op nieuwe luchtbanden * van de klassen C1, C2 en C3 in nieuwe toestand wat geluidsemissies, rolweerstand en grip op nat wegdek (natte grip) betreft, en op banden van klasse C1 in versleten toestand wat grip op nat wegdek (natte grip) betreft. Het is ook van toepassing op banden van klasse C1 in nieuwe toestand wat bandenslijtage zoals gedefinieerd in punt 1.3 van dit VN-reglement betreft. Het is echter niet van toepassing op:

* Voor de toepassing van dit reglement wordt onder “banden” verstaan “luchtbanden”.

1.1.1. banden die zijn ontworpen als "reservebanden voor tijdelijk gebruik" en voorzien zijn van het opschrift "Alleen voor tijdelijk gebruik";

1.1.2. banden met een nominale velgdiametercode ≤ 10 (of ≤ 254 mm) of ≥ 25 (of ≥ 635 mm);

1.1.3. competitiebanden;

1.1.4. banden bestemd voor montage op wegvoertuigen van andere categorieën dan M, N en O ([1]);

1.1.5. banden met trekkrachtbevorderende voorzieningen (bv. spijkerbanden);

1.1.6. banden van de snelheidscategorie onder 80 km/h (snelheidscategoriesymbool F);

1.1.7. banden alleen bestemd voor voertuigen die vóór 1 oktober 2000 voor het eerst zijn geregistreerd;

1.1.8. professionele terreinbanden.

1.2. De overeenkomstsluitende partijen verlenen of accepteren goedkeuringen voor rolgeluid en/of grip van banden in nieuwe toestand op nat wegdek en/of grip van banden in versleten toestand op nat wegdek en/of rolweerstand.

1.3. Voor banden van klasse C1, met uitzondering van banden met grip op ijs en banden met een code van de nominale velgdiameter ≤ 13, wordt de goedkeuring aangevuld met informatie over het slijtageniveau overeenkomstig de punten 5.7 tot en met 5.9 van dit reglement.

2. Definities

Voor de toepassing van dit reglement gelden, behalve de definities in de Reglementen nr. 30 en nr. 54, de volgende definities.

2.1. Onder “type band” wordt verstaan banden die onderling niet verschillen op essentiële punten als:

a) de naam van de fabrikant;

b) de bandenklasse (zie punt 2.6);

c) de bandstructuur;

d) de gebruikscategorie: normale band, winterband of speciale band;

e) of het banden voor gebruik bij zware sneeuwval zijn of niet;

f) voor banden van klasse C1, of het banden met grip op ijs zijn of niet;

g) voor banden van de klassen C2 en C3, of het tractiebanden zijn of niet;

h) het loopvlakprofiel (zie punt 3.2.1).

([1]) Zoals gedefinieerd in de Geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, punt 2. - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2.2. Onder “fabrikant” wordt verstaan de persoon of instantie die jegens de typegoedkeuringsinstantie verantwoordelijk is voor alle aspecten van de typegoedkeuring en voor het waarborgen van de conformiteit van de productie.

2.3. Onder “merknaam/handelsmerk” wordt verstaan de aanduiding van het merk of handelsmerk zoals bepaald door de bandenfabrikant en zoals aangebracht op de zijwand(en) van de band. De merknaam/het handelsmerk kan dezelfde/hetzelfde zijn als die/dat van de fabrikant.

2.4. Onder handelsbenaming/handelsaanduiding wordt verstaan de aanduiding van een assortiment banden zoals aangegeven door de bandenfabrikant. Deze kan overeenkomen met de merknaam/het handelsmerk.

2.5. Onder “rolgeluidemissie” wordt verstaan het geluid afkomstig van het contact tussen bewegende banden en het wegdek.

2.6. Onder “bandenklasse” wordt een van de volgende groepen verstaan:

2.6.1. banden van klasse C1: banden conform VN-Reglement nr. 30;

2.6.2. banden van klasse C2: banden conform VN-Reglement nr. 54 met een belastingsindex bij enkele montage van 121 of lager en snelheidscategoriesymbool N of hoger;

2.6.3. banden van klasse C3: banden conform VN-Reglement nr. 54 en met:

a) belastingsindex 122 of hoger bij enkele montage; of

b) belastingsindex 121 of lager bij enkele montage en snelheidscategoriesymbool M of lager.

2.7. Onder “representatieve bandenmaat” wordt verstaan de bandenmaat die wordt ingediend voor de test in bijlage 3 met betrekking tot rolgeluidemissies, in bijlage 5 met betrekking tot grip op nat wegdek of in bijlage 6 met betrekking tot rolweerstand of in bijlage 9 met betrekking tot grip op nat wegdek van banden in versleten toestand, om de conformiteit te beoordelen voor de typegoedkeuring van het type band, of voor de test in bijlage 7 voor het meten van de prestaties in de sneeuw, of in bijlage 8 voor het meten van de prestaties op ijs.

2.8. Onder “reserveband voor tijdelijk gebruik” wordt verstaan een band die verschilt van een band voor montage op een voertuig voor normale rijomstandigheden, maar alleen bedoeld is voor tijdelijk gebruik onder beperkte rijomstandigheden.

2.9. Onder “competitiebanden” wordt verstaan banden voor montage op voertuigen die deelnemen aan motorsport-competitie en niet voor gebruik op de weg buiten competitieverband.

2.10. Onder “normale band” wordt verstaan een band voor normaal gebruik op de weg.

2.11. Onder “versterkte band” of “band met hoger draagvermogen” van klasse C1 wordt verstaan een bandstructuur die ontworpen is voor meer belasting bij een hogere bandenspanning dan de overeenkomstige standaardversie van de band bij de standaard bandenspanning volgens ISO 4000-1:2021 ([2]).

2.12. Onder “tractieband” wordt verstaan een band van klasse C2 of C3 met het opschrift TRACTION, die in de eerste plaats bedoeld is voor montage op de aangedreven as(sen) van een voertuig om onder diverse omstandigheden zoveel mogelijk kracht te kunnen overbrengen.

2.13. Onder “winterband” wordt verstaan een band waarvan het loopvlakprofiel, de samenstelling van het loopvlak of de constructie in de eerste plaats is ontworpen om een voertuig op modder en/of sneeuw beter te laten optrekken en onder controle te houden dan met een normale band.

([2]) Banden van klasse C1 komen in ISO 4000-1:2021 overeen met "banden voor personenauto's".

2.13.1. Onder “band voor gebruik bij zware sneeuwval” wordt verstaan een winterband of een speciale band waarvan het loopvlakprofiel of de samenstelling van het loopvlak of de bandstructuur speciaal is ontworpen om bij zware sneeuwval te worden gebruikt en die voldoet aan de voorschriften van de punten 6.5 en 6.5.1.

2.13.1.1. Onder “band met grip op ijs” wordt verstaan een winterband van klasse C1 die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval en die bovendien is ontworpen om te worden gebruikt op een met ijs bedekt wegdek en die voldoet aan de voorschriften van punt 6.5.2.

2.14. Onder “speciale band” wordt verstaan een band voor gemengd gebruik op verharde en onverharde weg of ander speciaal gebruik. Deze banden zijn in de eerste plaats bedoeld om het voertuig op onverharde wegen beter te laten vertrekken en rijden.

2.15. Onder “professionele terreinband” wordt verstaan een speciale band die in de eerste plaats bedoeld is voor gebruik op zwaar terrein.

2.16. Onder “profieldiepte” wordt verstaan de diepte van de hoofdgroeven.

2.16.1. Onder “hoofdgroeven” wordt verstaan de brede groeven in de omtreksrichting in het centrale gedeelte van het loopvlak van de band, waarin zich, bij banden voor personenauto's en lichte bedrijfsvoertuigen, onderin de slijtage-indicatoren bevinden.

2.17. Onder “poriënvulverhouding” wordt verstaan de verhouding tussen de oppervlakte van de poriën in een referentieoppervlak en de oppervlakte van het referentieoppervlak zelf, berekend aan de hand van een tekening van de gietvorm.

2.18 Onder “standaard referentietestband (SRTT)” wordt verstaan een band die is geproduceerd, gecontroleerd en opgeslagen overeenkomstig een van de volgende normen van ASTM International:

a) E1136 – 19 voor maat P195/75R14 en hierna “SRTT14” genoemd;

b) F2493 – 23 voor maat P225/60R16 en hierna “SRTT16” genoemd;

c) F3611 – 22e1 voor maat P225/60R16 in versleten toestand en hierna “gegoten SRTT16 versleten” genoemd;

d) F2872 – 19 voor maat 225/75R16C en hierna “SRTT16C” genoemd;

e) F2871 – 23 voor maat 245/70R19.5 en hierna “SRTT19.5” genoemd;

f) F2870 – 23 voor maat 315/70R22.5 en hierna “SRTT22.5” genoemd;

g) F3678 – 23 voor maat 245/70R19.5 en hierna “SRTT19.5 met lamellen” genoemd;

h) F3677 – 23 voor maat 315/70R22.5 en hierna “SRTT22.5 met lamellen” genoemd;

i) F3676 – 23 voor maat 225/45R17 en hierna “SRTT17S” genoemd;

j) F3675 – 23 voor maat 225/45R17 en hierna “SRTT17W” genoemd.

2.19. Metingen van natte grip, prestaties op sneeuw of prestatie op ijs – Specifieke definities

2.19.1. Onder “grip op nat wegdek” of “natte grip” wordt verstaan de relatieve remprestatie, op nat wegdek, van een testvoertuig dat met de kandidaat-band is uitgerust, vergeleken met die van hetzelfde testvoertuig dat met een referentieband (SRTT) is uitgerust.

2.19.2. Onder “kandidaat-band” of “set kandidaat-banden” wordt verstaan een band of set banden die representatief is voor het type dat krachtens dit reglement ter goedkeuring is ingediend en waarvan de prestaties worden beoordeeld ten opzichte van die van een referentieband of set referentiebanden.

2.19.3. Onder “referentieband” of “set referentiebanden” wordt verstaan een band of set standaardreferentietestbanden zoals gedefinieerd in de desbetreffende bijlage.

2.19.4. Onder “controleband” of “set controlebanden” wordt verstaan een normale productieband of set normale productiebanden die wordt gebruikt om het niveau van natte grip, het prestatieniveau op sneeuw of het prestatieniveau op ijs vast te stellen van bandenmaten die niet op hetzelfde voertuig kunnen worden gemonteerd als de referentieband of de set referentiebanden — zie punt 2.2.2.8 van bijlage 5, deel B, punt 3.4.3 van bijlage 7 en punt 2.4.5.1.1 van bijlage 8.

2.19.5. Onder “testband” wordt verstaan een kandidaat-band, referentieband of controleband.

2.19.6. Onder “nattegripindex” (G) wordt verstaan de dimensieloze eenheid voor het uitdrukken van het nattegripniveau van een kandidaat-band ten opzichte van dat van de toepasselijke SRTT.

2.19.7. Onder “sneeuwgripindex” (SG) wordt verstaan de dimensieloze eenheid voor het uitdrukken van het prestatieniveau op sneeuw van een kandidaat-band ten opzichte van de prestaties van de toepasselijke SRTT.

2.19.8. Onder “ijsgripindex” (G) wordt verstaan de dimensieloze eenheid voor het uitdrukken van het prestatieniveau op ijs van een kandidaat-band ten opzichte van de prestaties van de toepasselijke SRTT.

2.19.9. Onder “piekremkrachtcoëfficiënt (pbfc)” wordt verstaan de maximumwaarde van de verhouding van de remkracht tot de verticale belasting op de band voordat het wiel blokkeert.

2.19.10. Onder “gemiddelde volle vertraging (mfdd)” wordt verstaan de gemiddelde vertraging berekend op basis van de gemeten afstand die is vastgelegd bij de vertraging van een voertuig tussen twee aangegeven snelheden.

2.19.11. Onder “koppel- of trekhaakhoogte” wordt verstaan de hoogte, loodrecht gemeten vanaf het midden van het scharnierpunt van de aanhangerkoppeling of -trekhaak tot de grond, wanneer het trekkende voertuig en de aanhanger aan elkaar worden gekoppeld. Trekker en aanhanger staan hierbij op een waterpas oppervlak van de testbaan en zijn uitgerust met de voor de specifieke test geschikte band(en).

2.19.12. Onder “testrun” wordt verstaan een enkele passage van een belaste band over een bepaald testoppervlak.

2.19.13. Onder “remtest” wordt verstaan een serie van een welbepaald aantal testruns van dezelfde testband, herhaald in een kort tijdsbestek.

2.19.14. Onder “tractietest” wordt verstaan een serie van een welbepaald aantal spin-tractietestruns van dezelfde band, herhaald in een kort tijdsbestek.

2.19.15. Onder “acceleratietest” wordt verstaan een serie van een welbepaald aantal acceleratietestruns met tractiecontrole van dezelfde band, herhaald in een kort tijdsbestek.

2.19.16. Onder “testcyclus” wordt verstaan een reeks rem-, tractie- of acceleratietests die bestaan uit een eerste test van de referentieband of de controleband, uit tests van kandidaat-banden en/of controlebanden en uit een laatste test van dezelfde referentieband of controleband.

2.19.17. Onder “band in versleten toestand” of “versleten band” wordt verstaan de band in een toestand zoals gedefinieerd in bijlage 9.

2.19.18. Onder “band in nieuwe toestand” wordt verstaan de band in een toestand zoals gedefinieerd in bijlage 9.

2.20. Meting van de rolweerstand – Specifieke definities

2.20.1. Onder “rolweerstand” (F) wordt verstaan het energieverlies (of energieverbruik) per eenheid van de afgelegde afstand ([3]).

([3]) De eenheid van het Internationaal Stelsel van meeteenheden (SI) die gewoonlijk wordt gebruikt voor de rolweerstand, is newtonmeter per meter, wat overeenkomt met een trekkracht in newton.

2.20.2. Onder “rolweerstandscoëfficiënt” (C) wordt verstaan de verhouding van de rolweerstand tot de belasting op de band ([4]).

2.20.3. Onder “nieuwe testband” wordt verstaan een band die niet eerder is gebruikt bij een rolvervormingstest die de temperatuur van de band hoger doet oplopen dan bij rolweerstandstests, en die niet eerder is blootgesteld aan een temperatuur van meer dan 40 °C ([5]), ([6]).

2.20.4. Onder “laboratoriumcontroleband” wordt verstaan een band die door een individueel laboratorium wordt gebruikt om het machinegedrag in de tijd te controleren ([7]).

2.20.5. Onder “gelimiteerde bandenspanning” wordt verstaan de procedure waarbij de band wordt opgepompt tot de vereiste bandenspanning in koude toestand en de bandenspanning mag toenemen naarmate de band rijdend wordt opgewarmd.

2.20.6. Onder “parasitair verlies” wordt verstaan het energieverlies (of energieverbruik) per afstandseenheid, verliezen binnen de band niet meegerekend, dat kan worden toegeschreven aan aerodynamisch verlies van de verschillende draaiende elementen van de testapparatuur, lagerwrijving en andere bronnen van systematisch verlies dat inherent kan zijn aan de meting.

2.20.7. Onder “resultaten van de skimtest” wordt verstaan een soort meting van het parasitaire verlies waarbij men de band doet voortrollen zonder dat hij slipt, terwijl de bandbelasting wordt verminderd tot een niveau waarop het energieverlies binnen de band zelf vrijwel nul is.

2.20.8. Onder “traagheid” of “traagheidsmoment” wordt verstaan de verhouding van het op een draaiend object, zoals een band/velgcombinatie of de trommel van een machine, uitgeoefende koppel tot de draaiversnelling van dat object ([8]).

2.20.9. Onder “reproduceerbaarheid van de meting” (σ_m) wordt verstaan het vermogen van een machine om de rolweerstand te meten ([9]).

2.21. Prestaties in verband met bandenslijtage — Specifieke definities

2.21.1. Onder “slijtage” wordt verstaan de massaverhouding van het materiaal van de band dat verloren is gegaan door het slijtageproces, per afgelegde afstand en uitgedrukt in mg/km.

2.21.2. Onder “slijtageniveau” wordt verstaan de slijtage die genormaliseerd wordt op de belasting op de band, en uitgedrukt in mg/km/t.

([4]) De rolweerstand wordt uitgedrukt in newton en de belasting in kilonewton. De rolweerstandscoëfficiënt is dimensieloos.
([5]) De term “nieuwe testband” moet worden gedefinieerd om te vermijden dat de gegevens onder invloed van de veroudering van de band te sterk gaan afwijken.
([6]) Een aanvaarde testprocedure mag herhaaldelijk worden toegepast.
([7]) Een voorbeeld van machinegedrag is het verloop.
([8]) Het draaiende object kan bijvoorbeeld een band/velgcombinatie of de trommel van een machine zijn.
([9]) De reproduceerbaarheid van de meting (σ_m) wordt geschat door bij één band n-maal (waarbij $n \geq 3$) de volledige, in punt 4 van bijlage 6 beschreven meetprocedure te herhalen als volgt:

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{j=1}^{n} \left(Cr_j - \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^{n} Cr_j \right)^2}$$

waarin:

j = een getal van 1 tot n voor het aantal maal dat elke meting voor een bepaalde band wordt herhaald,

n = aantal herhalingen van de metingen van de band ($n \geq 3$)

2.21.3. Onder “slijtage-index” (AICT) van kandidaat-banden wordt verstaan de dimensieloze eenheid voor het uitdrukken van het bandenslijtageniveau van een band ten opzichte van dat van de toepasselijke standaardreferentietestband (SRTT).

3. Goedkeuringsaanvraag

3.1. De goedkeuringsaanvraag voor een type band krachtens dit reglement wordt door de bandenfabrikant of zijn daartoe gemachtigde vertegenwoordiger ingediend. De aanvraag bevat de volgende gegevens:

3.1.1. de voor het type band te beoordelen prestaties; “rolgeluidemissieniveau” en/of “gripniveau op nat wegdek van een band in nieuwe toestand” en/of” “gripniveau op nat wegdek van een band in versleten toestand” en/of “rolweerstandsniveau”; “prestatieniveau op sneeuw” voor banden voor gebruik bij zware sneeuwval en aanvullend “prestatieniveau op ijs” voor banden met grip op ijs;

3.1.1.1. voor banden van klasse C1 wordt de informatie over het slijtageniveau, indien gerapporteerd, meegedeeld in het formaat volgens het testrapportformulier in aanhangsel 2 of aanhangsel 6 van bijlage 10;

3.1.2. naam en adres van de fabrikant;

3.1.3. eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant;

3.1.4. bandenklasse (C1, C2 of C3) (zie punt 2.6);

3.1.5. gebruikscategorie (normaal, winter of speciaal);

3.1.5.1. of het banden voor gebruik bij zware sneeuwval zijn of niet;

3.1.5.2. voor banden van de klassen C2 en C3, of het tractiebanden zijn of niet;

3.1.5.3. voor banden van klasse C1, of het banden met grip op ijs zijn of niet;

3.1.6. bandstructuur;

3.1.7. merknaam(merknamen)/handelsmerk(handelsmerken), handelsbenaming(en)/handelsaanduiding(en);

3.1.8. een lijst van bandenmaataanduidingen die in deze aanvraag voorkomen en waarin voor elke merknaam/elk handelsmerk en/of elke handelsbenaming/handelsaanduiding de toepasselijke bandenmaataanduidingen en gebruiksindicaties worden vermeld, waarbij voor banden van klasse C1 wordt toegevoegd of het “versterkte” banden (of banden met een “hoger draagvermogen”) zijn of niet.

3.2. De goedkeuringsaanvraag gaat vergezeld van (in drievoud):

3.2.1. details van de belangrijkste kenmerken met betrekking tot de effecten op de prestaties (rolgeluidemissieniveau, grip op nat wegdek, rolweerstand, prestatieniveau op sneeuw, prestatieniveau op ijs, slijtage van de band) van de banden, met inbegrip van het loopvlakprofiel bij de aangegeven bandenmaten. Dit kan door middel van beschrijvingen, aangevuld met technische gegevens, tekeningen, foto’s of computertomografie (CT-scans), en moet voor de typegoedkeuringsinstantie of technische dienst volstaan om te kunnen vaststellen of eventuele latere wijzigingen van de belangrijkste kenmerken de prestaties van de band negatief zullen beïnvloeden. Het effect van kleine wijzigingen in de constructie van de band op de prestaties ervan zal tijdens productieconformiteitscontroles tot uiting komen en worden vastgesteld.

3.2.2. Tekeningen of foto’s van de zijwand van de band waarop de in punt 4 genoemde goedkeuringsmerken te zien zijn, worden ingediend zodra de productie is vastgesteld, maar uiterlijk een jaar na de datum van typegoedkeuring.

3.2.3. Bij aanvragen voor speciale banden wordt een kopie van de tekening van de gietvorm van het loopvlakprofiel verstrekt om de poriënvulverhouding te kunnen verifiëren.

3.3. Op verzoek van de typegoedkeuringsinstantie dient de aanvrager monsters van banden in voor tests of kopieën van testrapporten van de technische diensten, meegedeeld zoals aangegeven in punt 11.

3.4. Wat de aanvraag betreft, mogen de tests naar keuze van de typegoedkeuringsinstantie worden beperkt tot een representatieve bandenmaat van het type band.

4. Opschriften

4.1. Alle banden die het type band vormen, worden gemarkeerd zoals voorgeschreven bij Reglement nr. 30, respectievelijk nr. 54.

4.2. Op banden wordt met name het volgende vermeld ([10]):

4.2.1. de naam van de fabrikant of de merknaam/het handelsmerk;

4.2.2. de handelsbenaming/handelsaanduiding (zie punt 2.4). De handelsbenaming is echter niet verplicht als zij overeenkomt met de merknaam/het handelsmerk;

4.2.3. de bandenmaataanduiding;

4.2.4. het opschrift REINFORCED (of EXTRA LOAD) als de band bij de versterkte banden is ingedeeld;

4.2.5. het opschrift TRACTION ([11]) als de band bij de tractiebanden is ingedeeld;

4.2.6. het "alpensymbool" ("drie bergtoppen met een sneeuwvlok", overeenkomstig het pictogram zoals beschreven in bijlage 7, aanhangsel 1) als de winterband of de speciale band bij de banden voor gebruik bij zware sneeuwval is ingedeeld;

4.2.6.1. het "ijsgripsymbool" (overeenkomstig het pictogram zoals beschreven in bijlage 8, aanhangsel 1) als de band voor gebruik bij zware sneeuwval ook als band met grip op ijs is ingedeeld;

4.2.6.2. het opschrift "M + S", "M.S" of "M&S" als de speciale band, naast het "alpensymbool", is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval;

4.2.7. het opschrift "MPT" (of "ML" of "ET") en/of "POR" als de band bij de speciale banden is ingedeeld.

ET staat voor Extra Tread (extra loopvlak), ML voor Mining and Logging (mijnbouw en bosbouw), MPT voor Multi-Purpose Truck (multifunctioneel bedrijfsvoertuig) en POR voor Professional Off-Road (zwaar terrein).

4.3. Op de banden is genoeg plaats voor het in bijlage 2 aangegeven goedkeuringsmerk.

4.3.1. Indien de goedkeuring van een band krachtens dit reglement door dezelfde typegoedkeuringsinstantie is verleend als die welke de goedkeuring krachtens Reglement nr. 30 of Reglement nr. 54 heeft verleend, kan het goedkeuringsmerk krachtens Reglement nr. 30 of Reglement nr. 54 worden gecombineerd met een aanduiding van de toepasselijke wijzigingenreeks waarvoor de band krachtens Reglement nr. 117 is goedgekeurd in de vorm van twee cijfers (voorbeeld "04" dat aangeeft dat de goedkeuring krachtens Reglement nr. 117 is verleend volgens wijzigingenreeks 04) en de suffixen overeenkomstig punt 5.2.2 met het in bijlage 2, aanhangsel 3, beschreven aanvullende teken "+", bijvoorbeeld "0236378 + 04S2W2R3B".

([10]) Sommige van deze voorschriften kunnen in Reglement nr. 30 of 54 afzonderlijk worden gespecificeerd.
([11]) Minimumhoogte van het opschrift: zie afmeting C in bijlage 3 bij Reglement nr. 54.

4.4. De in punt 4.2 bedoelde opschriften en het in punt 5.4 voorgeschreven goedkeuringsmerk moeten goed leesbaar, onuitwisbaar en boven of verzonken onder het oppervlak van de band zijn aangebracht.

4.4.1. Het goedkeuringsmerk bevindt zich op ten minste een van de zijwanden in het onderste gedeelte van de band. Bij banden met band/velgconfiguratiesymbool A of U mogen de opschriften echter om het even waar op de buitenste zijwand van de band worden aangebracht.

5. Goedkeuring

5.1. Als de representatieve bandenmaat van het type band dat ter goedkeuring krachtens dit reglement wordt ingediend, aan de voorschriften van de punten 6 en 7 voldoet, wordt voor dat type band goedkeuring verleend.

5.2. Aan het goedgekeurde type band wordt een goedkeuringsnummer toegekend overeenkomstig aanhangsel 4 bij herziening 3 van de overeenkomst van 1958. Dezelfde overeenkomstsluitende partij mag hetzelfde nummer niet aan een ander type band toekennen.

5.2.1. In plaats van het oorspronkelijke typegoedkeuringsnummer krachtens VN-Reglement nr. 117 toe te kennen, kan de typegoedkeuringsinstantie op verzoek van de fabrikant het typegoedkeuringsnummer toekennen dat eerder aan dat type band krachtens VN-Reglement nr. 30 of VN-Reglement nr. 54 was toegekend met het daaropvolgende uitbreidingsnummer.

5.2.2. Op het in punt 5.3 vermelde mededelingenformulier worden specifieke parameters voor prestaties van VN-Reglement nr. 117 vermeld door middel van de volgende suffixen:

S om een aanvullende conformiteit met de voorschriften inzake rolgeluidemissies van banden aan te geven;

W om een aanvullende conformiteit met de voorschriften inzake grip op nat wegdek van banden in nieuwe toestand aan te geven;

R om een aanvullende conformiteit met de voorschriften inzake rolweerstand van banden aan te geven;

B om een aanvullende conformiteit met de voorschriften inzake grip op nat wegdek van banden in versleten toestand aan te geven.

S wordt gevolgd door het suffix 2 voor naleving van fase 2 terwijl, rekening houdend met het feit dat in de punten 6.2 en 6.3 twee fasen worden gedefinieerd voor grip op nat wegdek van banden in nieuwe toestand en voor voorschriften inzake rolweerstand, W wordt gevolgd door hetzij het suffix 1 voor naleving van fase 1, hetzij het suffix 2 voor naleving van fase 2 en R wordt gevolgd door het suffix 2 voor naleving van fase 2 of door het suffix 3 voor naleving van fase 3.

5.3. Van de goedkeuring of de uitbreiding of weigering van de goedkeuring van een type band krachtens dit reglement wordt aan de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, mededeling gedaan door middel van een formulier volgens het model in bijlage 1.

5.3.1. Met betrekking tot punt 5.2.1 hebben bandenfabrikanten het recht een aanvraag in te dienen tot uitbreiding van een krachtens andere reglementen voor het type band verleende typegoedkeuring. In dat geval wordt een kopie van de door de desbetreffende typegoedkeuringsinstantie verstrekte mededeling(en) van die typegoedkeuring bij de aanvraag tot uitbreiding gevoegd. Uitbreiding van een goedkeuring wordt alleen ingewilligd door de typegoedkeuringsinstantie die de oorspronkelijke goedkeuring voor de band heeft verleend.

5.3.1.1. Wanneer uitbreiding van een goedkeuring wordt toegestaan en er in het mededelingenformulier (zie bijlage 1) certificaten van conformiteit met andere reglementen worden opgenomen, worden het (alle) specifieke typegoedkeuringsnummer(s) en het reglement zelf toegevoegd aan punt 9 van bijlage 1 “Mededeling”.

5.3.1.2. Het (de) in punt 5.2.2 genoemde suffix(en) wordt(worden) voorafgegaan door de twee cijfers ter aanduiding van de wijzigingenreeks van het voorschrift inzake prestaties van banden voor Reglement nr. 117, bv. 04S2 ter aanduiding van de vierde wijzigingenreeks over rolgeluidemissies van banden in fase 2 of 04S2W2R3B ter aanduiding van de vierde wijzigingenreeks inzake rolgeluidemissies van banden in fase 2, grip op nat wegdek van een band in nieuwe toestand in fase 2, rolweerstand in fase 3 en grip op nat wegdek van een band in versleten toestand.

5.4. Binnen de in punt 4.3 bedoelde ruimte en overeenkomstig de voorschriften in punt 4.4 wordt op elke bandenmaat die conform is met het krachtens dit reglement goedgekeurde type band, een internationaal goedkeuringsmerk aangebracht, bestaande uit:

5.4.1. een cirkel met daarin de letter E, gevolgd door het nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend ([12]); en

5.4.2. het deel van het goedkeuringsnummer dat is gespecificeerd in punt 3, afdeling 3 van aanhangsel 4 bij herziening 3 van de overeenkomst van 1958, dat dicht bij de in punt 5.4.1 voorgeschreven cirkel en boven of onder, dan wel links of rechts van de letter E wordt geplaatst;

5.4.3. de suffixen en eventuele verwijzingen naar relevante wijzigingenreeksen, zoals aangegeven op het mededelingenformulier.

Een van de onderstaande suffixen of een combinatie ervan kan worden gebruikt.

S2	Rolgeluidemissieniveau in fase 2
W1	Nattegripniveau in nieuwe toestand in fase 1
W2	Nattegripniveau in nieuwe toestand in fase 2
R2	Rolweerstandsniveau in fase 2
R3	Rolweerstandsniveau in fase 3
B	Nattegripniveau van banden in versleten toestand

Deze suffixen worden rechts van of onder het goedkeuringsnummer geplaatst als zij deel uitmaken van de oorspronkelijke goedkeuring.

Als na goedkeuringen krachtens VN-Reglement nr. 30 of 54 een uitbreiding daarvan wordt toegestaan, wordt vóór het suffix of de combinatie van suffixen het plusteken (+) en de wijzigingenreeks van VN-Reglement nr. 117 geplaatst om aan te geven dat het om een uitbreiding van de goedkeuring gaat.

Als na de oorspronkelijke goedkeuring krachtens VN-Reglement nr. 117 een uitbreiding ervan wordt toegestaan, wordt tussen het suffix of de eventuele combinatie van suffixen van de oorspronkelijke goedkeuring en het extra suffix of de eventuele extra combinatie van suffixen het plusteken (+) geplaatst om aan te geven dat het om een uitbreiding van de goedkeuring gaat.

5.4.4. Als op de zijwanden van de band een of meer suffixen aan het goedkeuringsnummer worden toegevoegd, hoeft op de band geen extra opschrift te worden aangebracht met het specifieke typegoedkeuringsnummer als bewijs van conformiteit met het reglement of de reglementen waarnaar wordt verwezen (zie punt 5.2.2).

5.5. Als de band conform is met typegoedkeuringen die op basis van een of meer aan de overeenkomst gehechte reglementen zijn goedgekeurd in het land dat goedkeuring krachtens dit reglement heeft verleend, hoeft het in punt 5.4.1 voorgeschreven symbool niet te worden herhaald. In dat geval worden de aanvullende nummers en symbolen van alle reglementen op basis waarvan goedkeuring is verleend in het land dat goedkeuring krachtens dit reglement heeft verleend, in de nabijheid van het in punt 5.4.1 voorgeschreven symbool geplaatst.

([12]) De nummers van de partijen bij de overeenkomst van 1958 zijn opgenomen in bijlage 3 bij de Geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, bijlage 3 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.6. In bijlage 2 bij dit reglement worden voorbeelden van de opstelling van goedkeuringsmerken gegeven.

5.7. Tot 6 juli 2026 kan op verzoek van de aanvrager tijdens de goedkeuring van een nieuw type banden van klasse C1 het slijtageniveau van één band van het type band worden bepaald overeenkomstig bijlage 10. De testresultaten worden aan de typegoedkeuringsinstantie meegedeeld in de vorm zoals aangegeven in het testrapportformulier van aanhangsel 2 of aanhangsel 6 van bijlage 10.

5.8. Tussen 7 juli 2026 en 31 december 2026 kan op verzoek van de aanvrager tijdens de goedkeuring van een nieuw type banden van klasse C1 het slijtageniveau worden bepaald van het type band dat is vastgesteld overeenkomstig bijlage 10. De testresultaten worden aan de typegoedkeuringsinstantie meegedeeld in de vorm zoals aangegeven in het testrapportformulier van aanhangsel 2 of aanhangsel 6 van bijlage 10.

5.9. Met ingang van 1 januari 2027 deelt de fabrikant tijdens de goedkeuring van een nieuw type banden van klasse C1 het slijtageniveau van het type band mee dat is vastgesteld overeenkomstig bijlage 10. De testresultaten worden aan de typegoedkeuringsinstantie meegedeeld in de vorm zoals aangegeven in het testrapportformulier van aanhangsel 2 of aanhangsel 6 van bijlage 10.

5.10. Slijtagetests zijn niet vereist voor uitbreidingen van bestaande typegoedkeuringen krachtens dit reglement die voor het eerst vóór 1 januari 2027 zijn verleend.

6. Voorschriften

6,1. Rolgeluidemissiegrenswaarden worden gemeten volgens de in bijlage 3 beschreven methode.

6.1.1. Voor banden van klasse C1 mag de rolgeluidemissie de onderstaande grenswaarden niet overschrijden. Deze waarden verwijzen naar de in VN-Reglement nr. 30 gedefinieerde nominale sectiebreedte:

Fase 2	
Nominale sectiebreedte	Grenswaarde in dB(A)
≤ 185	70
> 185 en ≤ 245	71
> 245 en ≤ 275	72
> 275	74

Bovenstaande grenswaarden worden met 1 dB(A) verhoogd bij winterbanden die zijn ingedeeld als banden voor gebruik bij zware sneeuwval, banden met hoger draagvermogen of versterkte banden, of bij elke combinatie van deze categorieën.

6.1.2. Voor banden van klasse C2 mag de rolgeluidemissie per gebruikscategorie (zie punt 2.1, d)) de volgende grenswaarden niet overschrijden:

Fase 2			
Gebruikscategorie		Grenswaarde in dB(A)	
		Andere	Tractiebanden
Normale band		72	73
Winterband		72	73
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	73	75

Fase 2			
Gebruikscategorie		Grenswaarde in dB(A)	
		Andere	Tractiebanden
Speciale band		74	75
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	74	75

6.1.3. Voor banden van klasse C3 mag de rolgeluidemissie per gebruikscategorie (zie punt 2.1, d)) de volgende grenswaarden niet overschrijden:

Fase 2			
Gebruikscategorie		Grenswaarde in dB(A)	
		Andere	Tractiebanden
Normale band		73	75
Winterband		73	75
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	74	76
Speciale band		75	77
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	75	77

6.2. Voor de natte grip van banden in nieuwe toestand geldt een procedure waarbij hetzij de piekremkracht-coëfficiënt (pbfc), hetzij de gemiddelde volle vertraging (mfdd) wordt vergeleken met de waarden van een standaardreferentietestband (SRTT). Die relatieve prestatie wordt aangegeven met een nattegripindex (G).

6.2.1. Voor banden van klasse C1 die volgens een van de in bijlage 5, deel A), beschreven procedures worden getest, gelden de volgende voorschriften:

Fase 1		
Gebruikscategorie		Nattegripindex (G)
Normale band		≥ 1,1
Winterband		≥ 1,1
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval en met een snelheidscategorie van meer dan 160 km/h	≥ 1,0
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval en met een snelheidscategorie van ten hoogste 160 km/h	≥ 0,9
Speciale band		Niet gedefinieerd
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	Niet gedefinieerd

Fase 2			
Gebruikscategorie			Nattegripindex (G)
Normale band			≥ 1,2
Winterband			≥ 1,2
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	Snelheidscategorie van meer dan 160 km/h	≥ 1,1
		Snelheidscategorie van ten hoogste 160 km/h	≥ 1,0
		Banden met grip op ijs	≥ 1,0
Speciale band			≥ 1,1
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval		≥ 1,0

6.2.2. Voor banden van klasse C2 die volgens een van de in bijlage 5, deel B), beschreven procedures worden getest, gelden de volgende voorschriften:

Fase 1			
Gebruikscategorie		Nattegripindex (G)	
		Andere	Tractiebanden
Normale band		≥ 0,95	≥ 0,85
Winterband		≥ 0,95	≥ 0,85
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 0,85	≥ 0,85
Speciale band		≥ 0,85	≥ 0,85
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 0,85	≥ 0,85

Fase 2			
Gebruikscategorie		Nattegripindex (G)	
		Andere	Tractiebanden
Normale band		≥ 1,10	≥ 1,00
Winterband		≥ 1,10	≥ 1,00
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 1,00	≥ 1,00
Speciale band		≥ 1,00	≥ 1,00
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 1,00	≥ 1,00

6.2.3. Voor banden van klasse C3 die volgens een van de in bijlage 5, deel B), beschreven procedures worden getest, gelden de volgende voorschriften:

Fase 1

Gebruikscategorie		Nattegripindex (G)	
		Andere	Tractiebanden
Normale band		≥ 0,80	≥ 0,65
Winterband		≥ 0,65	≥ 0,65
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 0,65	≥ 0,65
Speciale band		≥ 0,65	≥ 0,65
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 0,65	≥ 0,65

Fase 2

Gebruikscategorie		Nattegripindex (G)	
		Andere	Tractiebanden
Normale band		≥ 0,95	≥ 0,80
Winterband		≥ 0,80	≥ 0,80
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 0,80	≥ 0,80
Speciale band		≥ 0,80	≥ 0,80
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 0,80	≥ 0,80

6.3. Rolweerstandscoëfficiëntgrenswaarden (C_r) worden gemeten volgens de in bijlage 6 beschreven methode.

De maximumwaarde voor de rolweerstandscoëfficiënt is niet groter dan de volgende waarden (de waarde in N/kN komt overeen met de waarde in kg/ton):

Fase 2

Bandenklasse	Maximumwaarde van C_r (N/kN)
C1	10,5
C2	9,0
C3	6,5

Voor een winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval worden de grenswaarden met 1 N/kN verhoogd.

Fase 3				
Bandenklasse				Maximumwaarde van C_r (N/kN)
C1	belastingsindex < 87			10,0
	belastingsindex ≥ 87	Andere banden dan runflatbanden of mobiliteitsvergrotende banden		9,0
			Banden met een nominale hoogte-breedteverhouding ≤ 40 en geschikt voor snelheden ≥ 300 km/h	10,0
		Runflatbanden of mobiliteitsvergrotende banden		10,0
	Speciale banden			10,0
C2	Andere banden dan tractiebanden			8,5
	Tractiebanden			9,0
C3	Andere banden dan banden met het opschrift C, CP of LT			6,0
	Banden aangeduid met C of CP als suffix bij de bandenmaataanduiding of met LT als prefix of suffix bij de bandenmaataanduiding of met LT na de gebruiksindicatie			6,5

Voor een winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval worden de grenswaarden met 1 N/kN verhoogd.

6.4. Voor de natte grip van banden in versleten toestand geldt een procedure zoals vastgesteld in bijlage 9.

6.4.1. Voor banden van klasse C1 die volgens een van de in bijlage 9 beschreven procedures worden getest, gelden de volgende voorschriften:

Gebruikscategorie			Nattegripindex (G_B)
Normale band			≥ 0,88
	Band met een nominale hoogte-breedteverhouding gelijk aan of kleiner dan 40, een sectiebreedte gelijk aan of groter dan 235 mm en geschikt voor snelheden gelijk aan of groter dan 300 km/h		≥ 0,80
Winterband			≥ 0,88
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval en die geschikt is voor snelheden van meer dan 160 km/h		≥ 0,80
		Band met grip op ijs	≥ 0,70
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval die geschikt is voor snelheden gelijk aan of minder dan 160 km/h		≥ 0,70
		Band met grip op ijs	≥ 0,70
Speciale band			≥ 0,80
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval		≥ 0,80

Voor normale banden met een snelheidscategoriesymbool dat een toegestane maximumsnelheid gelijk aan of groter dan 300 km/h en een hoogte-breedteverhouding gelijk aan of lager dan 40 aangeeft, wordt de grenswaarde met 0,08 verlaagd.

6.4.2. Voor banden van klasse C2 die volgens de in punt 3 van bijlage 9 beschreven procedure worden beoordeeld, gelden de volgende voorschriften:

Gebruikscategorie		Nattegripindex (G_B)	
		Andere	Tractiebanden
Normale band		≥ 0,82	≥ 0,74
Winterband		≥ 0,82	≥ 0,74
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 0,74	≥ 0,74
Speciale band		≥ 0,74	≥ 0,74
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 0,74	≥ 0,74

6.4.3. Voor banden van klasse C3 die volgens de in punt 3 van bijlage 9 beschreven procedure worden beoordeeld, gelden de volgende voorschriften:

Gebruikscategorie		Nattegripindex (G_B)	
		Andere	Tractiebanden
Normale band		≥ 0,66	≥ 0,54
Winterband		≥ 0,54	≥ 0,54
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 0,54	≥ 0,54
Speciale band		≥ 0,54	≥ 0,54
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	≥ 0,54	≥ 0,54

6.5. Om te kunnen worden ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval moet de band aan de prestatievoorschriften van punt 6.5.1 voldoen. De band moet aan deze voorschriften voldoen op basis van een in bijlage 7 opgenomen testmethode waarmee:

a) de gemiddelde volle vertraging (mfdd) bij een remtest;

b) of de gemiddelde trekkracht bij een tractietest;

c) of de gemiddelde versnelling bij een acceleratietest

van de kandidaat-band wordt vergeleken met die van een standaardreferentietestband (SRTT).

Die relatieve prestatie wordt aangegeven met een sneeuwgripindex.

6.5.1. Voorschriften inzake de prestaties op sneeuw voor banden van de klassen C1, C2 en C3

De minimale sneeuwgripindexwaarde, berekend volgens de in bijlage 7 beschreven procedure en vergeleken met de desbetreffende standaardreferentietestband SRTT, is als volgt:

Banden-klasse	Sneeuwgripindex (methode van remmen op sneeuw) [a]		Sneeuwgripindex (spintractiemethode) [b]	Sneeuwgripindex (acceleratiemethode) [c]
	Ref.s = SRTT14, SRTT16	*Ref. = SRTT16C*	*Ref. = SRTT14, SRTT16*	*Ref.s = SRTT19.5, SRTT22.5, SRTT19.5 met lamellen, SRTT22.5 met lamellen*
C1	1,07	Aantal	1,10	Aantal
C2	Aantal	1,02	1,10	Aantal
C3	Aantal	Aantal	Aantal	1,25

[a] Zie punt 3 van bijlage 7
[b] Zie punt 2 van bijlage 7
[c] Zie punt 4 van bijlage 7

6.5.2. Voorschriften inzake de prestaties op ijs voor banden van klasse C1 die zijn ingedeeld als band met grip op ijs

Om als band voor grip op ijs te worden ingedeeld, moet een band voor gebruik bij zware sneeuwval voldoen aan de minimale ijsgripindexwaarde, zoals berekend volgens de in bijlage 8 beschreven procedure en vergeleken met de desbetreffende standaardreferentietestband (SRTT) en die is als volgt:

Bandenklasse	IJsgripindex
	Ref. = SRTT16
C1	1,18

6.6. Om als tractieband te worden ingedeeld, moet een band ten minste een van de in punt 6.6.1 of 6.6.2 genoemde voorwaarden vervullen.

6.6.1. De band moet een loopvlakprofiel hebben met ten minste twee ribben in de omtrekrichting die elk ten minste 30 blokvormige elementen tellen en van elkaar gescheiden zijn door groeven en/of lamellen met een diepte van ten minste de helft van de profieldiepte.

6.6.2. Van de band moet het totale aantal tractie-elementen (n_{TE}) van het loopvlakprofiel gelijk zijn aan of groter zijn dan een grenswaarde die wordt berekend op basis van het vervormingspotentieel (P_{def}) van zijn loopvlakprofiel overeenkomstig punt 6.6.2.3.

6.6.2.1. Berekening van het vervormingspotentieel van het loopvlakprofiel

Het "vervormingspotentieel" (P_{def}) wordt als volgt berekend:

$$P_{def} = R_{void} \bullet d_{tr}{}^{3}$$

waarin:

R_{void} = een dimensieloos cijfer tussen 0 en 1 dat de poriënvulverhouding van het loopvlakprofiel volgens de definitie in punt 2.17 weergeeft;

d_{tr} = het maximum van de profieldiepte zoals gedefinieerd in punt 2.16, uitgedrukt in millimeter.

Het vervormingspotentieel P_{def} wordt uitgedrukt in mm^3.

6.6.2.2. Berekening van het aantal tractie-elementen

"Tractie-elementen" (TE) zijn elementen van het loopvlakprofiel die op het loopvlak aan al hun randen volledig van elkaar zijn gescheiden door groeven en/of lamellen.

Het totale aantal n_{TE} tractie-elementen wordt als volgt berekend:

$$n_{TE} = \frac{1}{2} \bullet (n_{TE,50} + n_{TE,70})$$

waarin:

$n_{TE,50}$ = het aantal tractie-elementen gescheiden door groeven/lamellen met een diepte gelijk aan of groter dan 50 % van de maximale profieldiepte;

$n_{TE,70}$ = het aantal tractie-elementen gescheiden door groeven/lamellen met een diepte gelijk aan of groter dan 70 % van de maximale profieldiepte.

Om twijfel te voorkomen wordt elk tractie-element dat wordt geteld binnen $n_{TE,70}$ ook geteld binnen $n_{TE,50}$.

6.6.2.3. Om als tractieband te worden ingedeeld, moet het totale aantal tractie-elementen in het loopvlakprofiel van een band, afhankelijk van de bandenklasse en, voor banden van klasse C3, de nominale velgdiameter, voldoen aan de desbetreffende voorwaarde:

Voor banden van klasse C2: $n_{TE} \geq -\frac{2}{25\ \text{mm}^3} \bullet P_{def} + 100$

Voor banden van klasse C3 met een nominale velgdiametercode van minder dan 20:

$$n_{TE} \geq -\frac{1}{10\ mm^3} \bullet P_{def} + 200$$

Voor banden van klasse C3 met een nominale velgdiametercode gelijk aan of groter dan 20:

Indien $P_{def} < 1\ 400\ \text{mm}^3$: $n_{TE} \geq -\frac{17}{70\ mm^3} \bullet P_{def} + 400$

Indien $P_{def} \geq 1\ 400\ \text{mm}^3$: $n_{TE} \geq -\frac{1}{10\ mm^3} \bullet P_{def} + 200$

6.7. Om als speciale band te worden ingedeeld, moet een band een blokvormig loopvlakprofiel hebben waarbij de blokken groter zijn en verder uiteen liggen dan bij normale banden, en de volgende kenmerken bezitten:

Voor banden van klasse C1: profieldiepte ≥ 9 mm en poriënvulverhouding ≥ 30 %;

Voor banden van klasse C2: profieldiepte ≥ 11 mm en poriënvulverhouding ≥ 35 %;

Voor banden van klasse C3: profieldiepte ≥ 16 mm en poriënvulverhouding ≥ 35 %

6.8. Om als professionele terreinband te worden ingedeeld, moet een band alle volgende kenmerken bezitten:

a) Voor banden van de klassen C1 en C2:

   i) profieldiepte ≥ 11 mm;

   ii) poriënvulverhouding ≥ 35 %;

   iii) maximumsnelheidscategoriesymbool ≤ Q.

b) Voor banden van klasse C3:

   i) profieldiepte ≥ 16 mm;

   ii) poriënvulverhouding ≥ 35 %;

   iii) maximumsnelheidscategoriesymbool ≤ K.

7. Wijzigingen van het type band en uitbreiding van de goedkeuring

7.1. Elke wijziging van het type band die van invloed kan zijn op de krachtens dit reglement goedgekeurde prestatiekenmerken, wordt meegedeeld aan de typegoedkeuringsinstantie die dat type band heeft goedgekeurd. Die instantie kan dan:

7.1.1. oordelen dat de wijzigingen waarschijnlijk geen noemenswaardig nadelig effect zullen hebben op de goedgekeurde prestatiekenmerken en dat de band aan de voorschriften van dit reglement zal voldoen; of

7.1.2. eisen dat extra monsters worden ingediend voor tests of de aangewezen technische dienst om aanvullende testrapporten verzoeken.

7.2. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, worden volgens de procedure van punt 5.3 op de hoogte gebracht van de bevestiging of weigering van de goedkeuring, waarbij de wijzigingen worden aangegeven.

7.3. De typegoedkeuringsinstantie die de uitbreiding van de goedkeuring toestaat, kent aan die uitbreiding een volgnummer toe dat op het mededelingenformulier wordt aangegeven.

8. Conformiteit van de productie

Voor de conformiteitscontrole van de productie gelden de procedures van aanhangsel 1 van de Overeenkomst van 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.3), met inachtneming van de volgende bepalingen:

8.1. elke krachtens dit reglement goedgekeurde band moet zodanig zijn vervaardigd dat hij conform is met de prestatiekenmerken van het goedgekeurde type band en voldoet aan de voorschriften van punt 6;

8.2. de instantie die de typegoedkeuring heeft verleend, kan op elk tijdstip de door de fabrikant toegepaste methoden voor de controle van de conformiteit verifiëren. Over het algemeen moet bij de methoden voor de controle van de conformiteit rekening worden gehouden met de productievolumes van het type band in elke productiefaciliteit. Die verificaties vinden gewoonlijk ten minste om de twee jaar plaats.

8.3. De verificatietests worden uitgevoerd op willekeurige uit de serieproductie genomen steekproeven van banden met het krachtens dit reglement vereiste goedkeuringsmerk. Als de testprocedure inhoudt dat een aantal banden tegelijkertijd wordt getest, bijvoorbeeld een set van vier banden om de natte grip volgens de in bijlage 5 beschreven procedure voor standaardvoertuigen te meten, wordt die set als één eenheid beschouwd om het aantal te testen banden te berekenen. De typegoedkeuringsinstantie vergewist zich ervan dat alle banden die onder een goedgekeurd type vallen, aan het goedkeuringsvoorschrift voldoen.

8.3.1. In het geval van verificatietests met betrekking tot goedkeuringen overeenkomstig punt 6.2 worden deze uitgevoerd volgens dezelfde testmethode (zie bijlage 5) als voor de oorspronkelijke goedkeuring.

8.3.2. In het geval van verificatietests met betrekking tot goedkeuringen overeenkomstig punt 6.5 worden deze uitgevoerd volgens dezelfde testmethode (zie bijlage 7) als voor de oorspronkelijke goedkeuring.

8.3.2.1. In het geval van verificatietests met betrekking tot goedkeuringen van banden van klasse C3 overeenkomstig punt 6.5.1 mogen deze op verzoek van de bandenfabrikant worden uitgevoerd met dezelfde referentieband (zie bijlage 7) als voor de oorspronkelijke goedkeuring.

8.3.3. In het geval van verificatietests met betrekking tot goedkeuringen overeenkomstig punt 6.4 worden deze uitgevoerd volgens dezelfde testmethode (zie bijlage 9) als voor de oorspronkelijke goedkeuring.

8.3.4. In het geval van verificatietests met betrekking tot goedkeuringen overeenkomstig punt 6.1 mogen deze op verzoek van de bandenfabrikant worden uitgevoerd volgens dezelfde temperatuurcorrectieformule (zie bijlage 3) als voor de oorspronkelijke goedkeuring.

8.4. De productie wordt conform de voorschriften van dit reglement geacht als de gemeten niveaus aan de in punt 6.1 voorgeschreven grenswaarden voldoen, met een extra tolerantie van + 1 dB(A) voor eventuele aan massaproductie toe te schrijven variaties.

8.5. De productie wordt conform de voorschriften van dit reglement geacht als de gemeten niveaus aan de in punt 6.3 voorgeschreven grenswaarden voldoen, met een extra tolerantie van + 0,3 N/kN voor eventuele aan massaproductie toe te schrijven variaties.

9. Sancties bij non-conformiteit van de productie

9.1. De krachtens dit reglement verleende goedkeuring voor een type band kan worden ingetrokken indien niet aan de voorschriften van punt 8 is voldaan of indien een band van dat type de in punt 8.4 of 8.5 vermelde grenswaarden overschrijdt.

9.2. Indien een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast een eerder verleende goedkeuring intrekt, stelt zij de andere overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen daarvan onmiddellijk in kennis door middel van een kopie van het goedkeuringsformulier volgens het model in bijlage 1.

10. Definitieve stopzetting van de productie

Indien de houder van de goedkeuring de productie van een krachtens dit reglement goedgekeurd type band definitief stopzet, stelt hij of zij de typegoedkeuringsinstantie die de goedkeuring heeft verleend daarvan in kennis. Zodra die instantie de kennisgeving heeft ontvangen, moet zij de andere partijen bij de overeenkomst van 1958 die dit reglement toepassen, daarvan in kennis stellen door middel van een mededelingenformulier volgens het model in bijlage 1.

11. Naam en adres van de voor de uitvoering van de goedkeuringstests verantwoordelijke technische diensten en van de typegoedkeuringsinstanties

11.1. De partijen bij de overeenkomst van 1958 die dit reglement toepassen, delen aan het secretariaat van de Verenigde Naties de namen en adressen mee van de technische diensten die de goedkeuringstests uitvoeren en, in voorkomend geval, van de erkende testlaboratoria, alsmede de namen en adressen van de typegoedkeuringsinstanties die de goedkeuring verlenen en waaraan de certificaten van goedkeuring of uitbreiding van een goedkeuring of van weigering van een goedkeuring of intrekking van een goedkeuring of van definitieve stopzetting van de productie die in de andere landen worden afgegeven, moeten worden toegezonden.

11.2. De partijen bij de overeenkomst van 1958 die dit reglement toepassen, kunnen laboratoria van bandenfabrikanten als erkende testlaboratoria aanwijzen.

11.3. Wanneer een partij bij de overeenkomst van 1958 punt 11.2 toepast, kan zij zich desgewenst bij de tests laten vertegenwoordigen door een of meer personen van haar keuze.

12. Overgangsbepalingen

12.1. Vanaf de officiële datum van inwerkingtreding van wijzigingenreeks 04 mag een overeenkomstsluitende partij die dit reglement toepast, niet weigeren typegoedkeuring krachtens dit reglement zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 04 te verlenen of te aanvaarden.

12.2. Vanaf 7 juli 2024 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen niet verplicht om typegoedkeuringen te aanvaarden die zijn verleend krachtens een voorgaande wijzigingenreeks, als die na 7 juli 2024 voor het eerst zijn verleend.

12.3. Vanaf 7 juli 2024 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen niet verplicht typegoedkeuringen te aanvaarden die zijn verleend krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement en die na 7 juli 2024 voor het eerst zijn verleend, indien niet is voldaan aan de voorschriften van punt 6.2 inzake natte grip van banden in nieuwe toestand in fase 2, en aan de voorschriften van punt 6.3 inzake rolweerstand in fase 3.

12.4. Tot 6 juli 2026 aanvaarden de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen die zijn verleend krachtens wijzigingenreeks 02 of 03, als die vóór 7 juli 2024 voor het eerst zijn verleend.

12.5. Vanaf 7 juli 2026 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen niet verplicht typegoedkeuringen te aanvaarden die zijn verleend krachtens een voorgaande wijzigingenreeks van dit reglement.

12.6. Tot de hierna volgende data aanvaarden de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen die zijn verleend krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement en die vóór 7 juli 2024 voor het eerst zijn verleend, indien niet is voldaan aan de voorschriften van punt 6.2 inzake natte grip van banden in nieuwe toestand in fase 2, en aan de voorschriften van punt 6.3 inzake rolweerstand in fase 3.

Bandenklasse	Datum
C1	6 juli 2026
C2 en C3	31 augustus 2028

12.7. Vanaf de hierna volgende data zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen niet verplicht typegoedkeuringen te aanvaarden die zijn verleend krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement, indien niet is voldaan aan de voorschriften van punt 6.2 inzake natte grip van banden in nieuwe toestand in fase 2 en aan de voorschriften van punt 6.3 inzake rolweerstand in fase 3.

Bandenklasse	Datum
C1	7 juli 2026
C2 en C3	1 september 2028

12.8. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen mogen typegoedkeuringen die krachtens vorige wijzigingenreeksen van dit reglement zijn verleend, blijven verlenen.

12.8.1. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, blijven uitbreidingen van bestaande goedkeuringen krachtens eerdere wijzigingenreeksen van dit reglement toestaan.

12.9. Tot 1 september 2024 mogen de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, typegoedkeuringen blijven verlenen krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement, op basis van de in bijlage 7 beschreven test voor prestaties op sneeuw, waarbij SRTT14 als referentieband wordt gebruikt. ([13])

12.10. Tot 1 september 2024 mogen de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen blijven verlenen krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement, op basis van de testprocedures voor het meten van de natte grip van banden in nieuwe toestand, zoals beschreven in bijlage 5, zonder rekening te houden met de bepalingen die na supplement 12 op wijzigingenreeks 02 zijn ingevoerd.

([13]) SRTT14 zal tot eind oktober 2021 bij de leverancier verkrijgbaar zijn.

12.11. Tot 6 juli 2024 mogen de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen van banden van klasse C1 blijven verlenen krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement, op basis van de in bijlage 9 beschreven testprocedures voor het meten van de natte grip van banden in versleten toestand waarbij de afgeslepen SRTT16 in versleten toestand als referentieband wordt gebruikt.

12.12. Onverminderd punt 12.11 blijven de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen uitbreidingen toestaan van bestaande typegoedkeuringen van banden van klasse C1 krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement die vóór 7 juli 2024 voor het eerst zijn verleend, op basis van de testprocedures voor het meten van de natte grip van banden in versleten toestand, zoals beschreven in bijlage 9, waarbij de afgeslepen SRTT16 in versleten toestand als referentieband wordt gebruikt. Indien een nieuwe test op een andere representatieve bandenmaat moet worden uitgevoerd om na 7 juli 2024 een uitbreiding toe te staan, wordt de gegoten SRTT16 versleten gebruikt.

12.13. Tot zestig maanden na de inwerkingtreding van supplement 15 op wijzigingenreeks 02 blijven de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen en uitbreidingen van bestaande typegoedkeuringen krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement verlenen, op basis van tests van de rolgeluidemissie van banden die zijn uitgevoerd op testlocaties waarvan het oppervlak en de afmetingen in overeenstemming zijn met ISO 10844:2014.

12.14. Vanaf 7 juli 2024 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen niet verplicht typegoedkeuringen te aanvaarden die zijn verleend krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement en die na 7 juli 2024 voor het eerst zijn verleend, indien voor tractiebanden van de klassen C2 en C3 niet is voldaan aan de voorschriften inzake de indeling van tractiebanden van punt 6.6.2.

12.15. Tot 31 augustus 2030 aanvaarden de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen en staan zij uitbreidingen van typegoedkeuringen toe die krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement zijn verleend en die vóór 7 juli 2024 voor het eerst zijn verleend, indien voor tractiebanden van de klassen C2 en C3 niet is voldaan aan de voorschriften inzake de indeling van tractiebanden van punt 6.6.2.

12.16. Vanaf 1 september 2030 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen niet verplicht typegoedkeuringen van banden te aanvaarden die krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement zijn verleend, indien voor tractiebanden van de klassen C2 en C3 niet is voldaan aan de voorschriften inzake de indeling van tractiebanden van punt 6.6.2.

12.17. Tot 6 januari 2029 blijven de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen de montage op een in gebruik zijnd voertuig toestaan van nieuwe banden die vóór de in punt 12.5 genoemde datum zijn vervaardigd en krachtens dit reglement, zoals gewijzigd bij wijzigingenreeks 02 of 03, zijn goedgekeurd.

12.18. Tot 6 juli 2025 blijven de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen verlenen op basis van de rolgeluidemissie van de band, waarbij alleen de in bijlage 3, punt 4.2.1 gespecificeerde temperatuurcorrectieformule wordt gebruikt.

12.19. Vanaf 7 juli 2025 verlenen de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen op basis van de rolgeluidemissie van de band, waarbij alleen de in bijlage 3, punt 4.2.2 gespecificeerde temperatuurcorrectieformule wordt gebruikt.

12.20. De overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen, blijven uitbreidingen toestaan van bestaande typegoedkeuringen die vóór 7 juli 2025 voor het eerst zijn verleend op basis van de rolgeluidemissie van de band, waarbij de in bijlage 3, punt 4.2.1 gespecificeerde temperatuurcorrectieformule wordt gebruikt. Indien een nieuwe test op een andere representatieve bandenmaat moet worden uitgevoerd om na 6 juli 2025 een uitbreiding toe te staan, wordt de in bijlage 3, punt 4.2.2 gespecificeerde temperatuurcorrectieformule gebruikt.

12.21. Vanaf 1 september 2028 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen niet verplicht typegoedkeuringen te aanvaarden die zijn verleend krachtens supplement 2 op wijzigingenreeks 04 van dit reglement, op basis van de in bijlage 5 beschreven testprocedures voor het meten van de natte grip van banden in nieuwe toestand, waarbij een van de twee gelijkwaardige standaardreferentietestbanden SRTT19.5 en SRTT22.5 als referentieband wordt gebruikt, als die na 31 augustus 2028 voor het eerst zijn verleend.

12.22. Vanaf 1 september 2028 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen niet verplicht typegoedkeuringen te aanvaarden die zijn verleend krachtens supplement 2 op wijzigingenreeks 04 van dit reglement, op basis van tests van de prestaties op sneeuw zoals beschreven in bijlage 7, waarbij een van de twee gelijkwaardige standaardreferentietestbanden SRTT19.5 en SRTT22.5 als referentieband wordt gebruikt, als die na 31 augustus 2028 voor het eerst zijn verleend.

12.23. Onverminderd punt 12.21 blijven de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen uitbreidingen toestaan van bestaande typegoedkeuringen van banden van klasse C3 krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement die vóór 1 september 2028 voor het eerst zijn verleend, op basis van de testprocedures voor het meten van de natte grip van banden in nieuwe toestand, zoals beschreven in bijlage 5, waarbij een van de twee gelijkwaardige standaardreferentietestbanden SRTT19.5 en SRTT22.5 als referentieband wordt gebruikt. Indien een nieuwe test op een andere representatieve bandenmaat moet worden uitgevoerd om na 1 september 2028 een uitbreiding toe te staan, wordt de SRTT19.5 met lamellen of de SRTT22.5 met lamellen gebruikt.

12.24. Onverminderd punt 12.22 moeten de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen uitbreidingen blijven toestaan van bestaande typegoedkeuringen van banden van klasse C3 krachtens wijzigingenreeks 04 van dit reglement die vóór 1 september 2028 voor het eerst zijn verleend, op basis van de in bijlage 7 beschreven test van de prestaties op sneeuw, waarbij SRTT19.5 of SRTT22.5 als referentieband wordt gebruikt. Indien een nieuwe test op een andere representatieve bandenmaat moet worden uitgevoerd om na 1 september 2028 een uitbreiding toe te staan, wordt de SRTT19.5 met lamellen of de SRTT22.5 met lamellen gebruikt.

12.25. Vanaf de inwerkingtreding van dat supplement tot 31 augustus 2028 aanvaarden de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen typegoedkeuringen die zijn verleend krachtens supplement 2 op wijzigingenreeks 04 van dit reglement, die vóór 1 september 2028 voor het eerst zijn verleend, als de kenmerken van de testbaan voor het meten van natte grip van banden in nieuwe toestand worden vastgesteld met behulp van de volgende referentiebanden:

Bandenklasse	Referentiebanden
C2	SRTT16 of SRTT16C
C3	SRTT16 of SRTT19.5 of SRTT22.5 of SRTT19.5 met lamellen of SRTT22.5 met lamellen

12.26. Vanaf 1 september 2028 zijn de overeenkomstsluitende partijen die dit reglement toepassen niet verplicht typegoedkeuringen te aanvaarden die zijn verleend krachtens supplement 2 op wijzigingenreeks 04 van dit reglement, indien de kenmerken van de testbaan voor het meten van natte grip van banden in nieuwe toestand niet zijn vastgesteld met behulp van de volgende referentiebanden:

Bandenklasse	Referentiebanden
C2	SRTT16C
C3	SRTT19.5 met lamellen of SRTT22.5 met lamellen

BIJLAGE 1

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 type band wat rolgeluidemissieniveau en/of grip op nat wegdek en/of rolweerstand betreft krachtens VN-Reglement nr. 117

Goedkeuring nr. ([3]) …… Suffix(en) ([4]) ……

1. Naam en adres van de fabrikant: ……

2. Eventueel naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant: ……

3. Bandenklasse van het type band: ……

4. Gebruikscategorie van het type band: ……

4.1. Winterband voor gebruik bij zware sneeuwval (ja/nee) ([2])

4.1.1. Band met grip op ijs (ja/nee) ([2])

4.2. Tractieband (ja/nee) ([2])

5. Bandstructuur: ……

6. Aanduiding type band: ……

6.1. Merkna(a)m(en)/handelsmerk(en) van het type band:

6.2. Handelsbenaming(en)/handelsaanduiding(en) van het type band:

([1]) Nummer van het land dat de goedkeuring heeft verleend/uitgebreid/geweigerd/ingetrokken (zie de goedkeuringsbepalingen van het reglement).
([2]) Doorhalen wat niet van toepassing is.
([3]) Overeenkomstig aanhangsel 4 bij herziening 3 van de overeenkomst van 1958.
([4]) Overeenkomstig de punten 5.2.2 en 5.3.1.2 van dit reglement.

7. Technische dienst en, indien van toepassing, testlaboratorium dat voor de goedkeuring of de verificatie van conformiteitstests is erkend: .....

8. Goedgekeurde prestatie(s): rolgeluidemissieniveau in fase 2, nattegripniveau van banden in nieuwe toestand (fase 1/fase 2) ([5]), rolweerstandsniveau (fase 2/fase 3) ([5]), nattegripniveau van banden in versleten toestand

8.1. Geluidsniveau van de representatieve bandenmaat, zie punt 2.7 van dit reglement, overeenkomstig punt 7 van het testrapport in bijlage 3, aanhangsel 1: ..... dB(A) bij een referentiesnelheid van 70 km/h or 80 km/h ([5])

8.2. Nattegripniveau van banden in nieuwe toestand van de representatieve maat, zie punt 2.7 van dit reglement, overeenkomstig de voorbeelden van het testrapport in het aanhangsel van bijlage 5: ..... (G) volgens de methode voor voertuigen of aanhangers ([5])

8.3. Nattegripniveau van banden in versleten toestand van de representatieve maat, zie punt 2.7 van dit reglement, overeenkomstig het testrapport in het aanhangsel van bijlage 9 voor banden van klasse C1 of volgens de overeenkomstig punt 3 van bijlage 9 uitgevoerde evaluatie voor banden van de typen C2 en C3 ([5]): ..... (G_B) volgens de methode voor voertuigen of aanhangers ([5])

8.4. Rolweerstandsniveau van de representatieve bandenmaat, zie punt 2.7 van dit reglement, overeenkomstig punt 7 van het testrapport in bijlage 6, aanhangsel 1

8.5. Prestatieniveau op sneeuw van de representatieve bandenmaat, zie punt 2.7 van dit reglement, overeenkomstig punt 7 van het testrapport in het aanhangsel ([6]) van bijlage 7:..... (sneeuwgripindex) volgens de methode van remmen op sneeuw ([5]), spintractiemethode ([5]) of acceleratiemethode ([5]).

8.5.1. Prestatieniveau op ijs van de representatieve bandenmaat, zie punt 2.7 van dit reglement, overeenkomstig punt 7 van het testrapport in aanhangsel 2 van bijlage 8:.....(ijsgripindex) volgens de methode van remmen op ijs ([5])

8.6. Slijtageniveau beschikbaar voor banden van klasse C1 (ja/nee) ([5])

8.6.1. Methode van gebruik van het voertuig op openbare wegen ([5]) of de trommeltestmethode binnen ([5])

9. Nummer van het door de technische dienst afgegeven rapport: .....

10. Datum van het door die dienst afgegeven rapport: .....

11. Reden(en) voor uitbreiding (indien van toepassing): .....

12. Opmerkingen: .....

13. Plaats: .....

14. Datum: .....

15. Handtekening: .....

16. Bij deze mededeling gevoegde stukken: .....

([5]) Doorhalen wat niet van toepassing is.
([6]) Aanhangsel 2 voor banden van de klassen C1 en C2. Aanhangsel 3 voor banden van klasse C3.

16.1. een lijst van op verzoek verkrijgbare documenten uit het goedkeuringsdossier dat is ingediend bij de typegoedkeuringsinstanties die de goedkeuring hebben verleend ([7]);

16.2. een lijst van bandenmaataanduidingen: voor elke merknaam/elk handelsmerk en/of elke handelsbenaming/handelsaanduiding wordt een lijst van bandenmaataanduidingen en gebruiksindicaties verstrekt, waarbij voor banden van klasse C1 wordt toegevoegd of het "versterkte" banden (of banden met een "hoger draagvermogen") zijn of niet.

([7]) Voor banden voor gebruik bij zware sneeuwval wordt een testrapport overeenkomstig bijlage 7, aanhangsel 2 of aanhangsel 3, voor zover van toepassing, ingediend. Daarnaast wordt voor banden met grip op ijs een testrapport overeenkomstig bijlage 8, aanhangsel 2 ingediend.

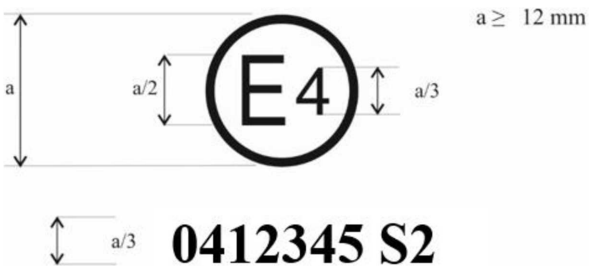
BIJLAGE 2

Opstelling van goedkeuringsmerken

Bijlage 2 - Aanhangsel 1

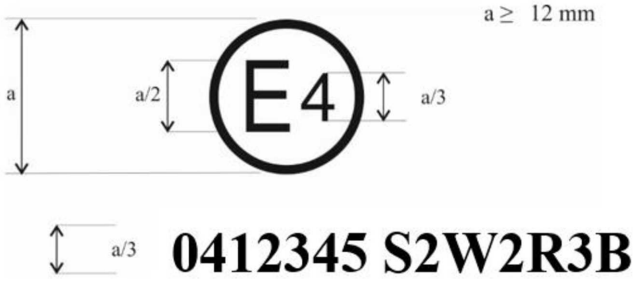
Voorbeelden van afzonderlijke goedkeuringsmerken krachtens VN-Reglement nr. 117

Voorbeeld 1



Bovenstaand goedkeuringsmerk, aangebracht op een luchtband, geeft aan dat de band in kwestie in Nederland (E4) krachtens Reglement nr. 117 (alleen aangeduid met suffix S2 voor rolgeluid in fase 2) is goedgekeurd onder nummer 0412345. De eerste twee cijfers van het goedkeuringsnummer (04) geven aan dat de goedkeuring is verleend krachtens de voorschriften van wijzigingenreeks 04 van dit reglement.

Voorbeeld 2

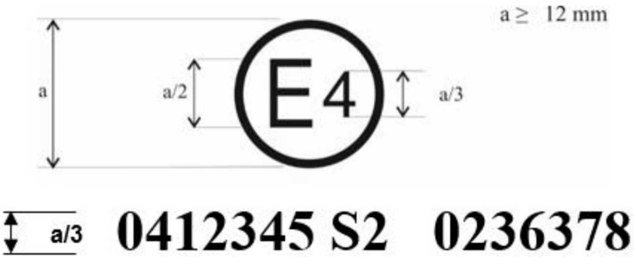


Bovenstaand goedkeuringsmerk geeft aan dat de band in kwestie in Nederland (E4) krachtens Reglement nr. 117 (aangeduid met suffix S2 voor rolgeluid in fase 2, W2 voor natte grip van banden in nieuwe toestand in fase 2, R3 voor rolweerstand in fase 3 en B voor natte grip van banden in versleten toestand) is goedgekeurd onder nummer 0412345. De eerste twee cijfers van het goedkeuringsnummer (04) geven aan dat de goedkeuring is verleend krachtens de voorschriften van wijzigingenreeks 04 van dit reglement.

Bijlage 2 - Aanhangsel 2

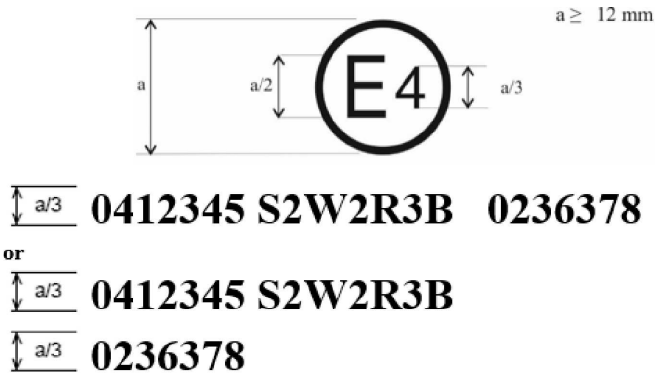
Goedkeuring krachtens Reglement nr. 117 in combinatie met goedkeuring van Reglement nr. 30 of 54

Voorbeeld 1



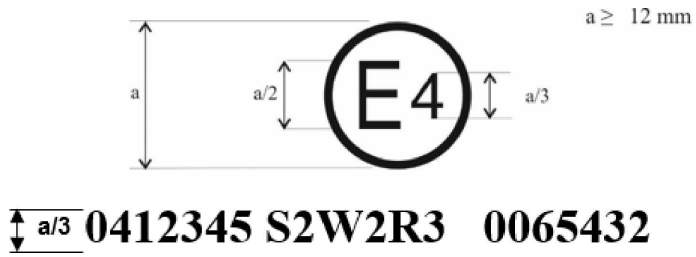
Bovenstaand goedkeuringsmerk geeft aan dat de band in kwestie in Nederland (E4) krachtens VN-Reglement nr. 117 (aangeduid met suffix S2 voor rolgeluid in fase 2) is goedgekeurd onder nummer 0412345 en krachtens VN-Reglement nr. 30 onder nummer 0236378. De eerste twee cijfers van de goedkeuringsnummers (04 en 02) geven aan dat de goedkeuring krachtens VN-Reglement nr. 117 werd verleend krachtens wijzigingenreeks 04 en de goedkeuring krachtens VN-Reglement nr. 30 krachtens wijzigingenreeks 02.

Voorbeeld 2



Bovenstaand goedkeuringsmerk geeft aan dat de band in kwestie in Nederland (E4) krachtens Reglement nr. 117 (aangeduid met suffix S2W2R3B voor rolgeluidemissie in fase 2, natte grip van banden in nieuwe toestand in fase 2, rolweerstand in fase 3 en natte grip van banden in versleten toestand) is goedgekeurd onder nummer 0312345 en krachtens VN-Reglement nr. 30 onder nummer 0236378. De eerste twee cijfers van de goedkeuringsnummers (04 en 02) geven aan dat de goedkeuring krachtens VN-Reglement nr. 117 werd verleend krachtens wijzigingenreeks 04 en de goedkeuring krachtens VN-Reglement nr. 30 krachtens wijzigingenreeks 02.

Voorbeeld 3

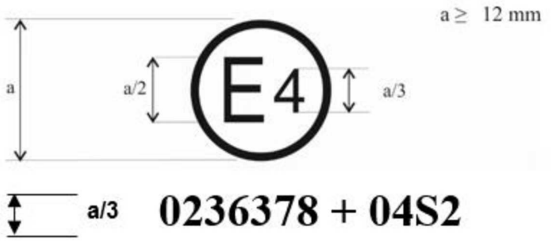


Bovenstaand goedkeuringsmerk geeft aan dat de band in kwestie in Nederland (E4) krachtens VN-Reglement nr. 117 (aangeduid met suffix S2W2R3 voor rolgeluidemissie in fase 2, natte grip van banden in nieuwe toestand in fase 2 en rolweerstand in fase 3) is goedgekeurd onder nummer 0412345 en krachtens VN-Reglement nr. 54 onder nummer 0065432. De eerste twee cijfers van de goedkeuringsnummers (04 en 00) geven aan dat de goedkeuring krachtens VN-Reglement nr. 117 werd verleend krachtens wijzigingenreeks 04 en de goedkeuring krachtens VN-Reglement nr. 54 volgens de oorspronkelijke versie daarvan.

Bijlage 2 - Aanhangsel 3

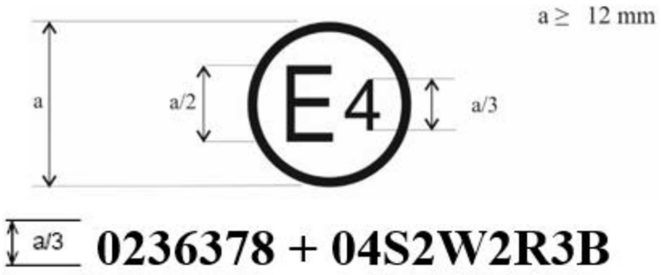
Combinaties van merktekens van goedkeuringen die zijn verleend krachtens Reglement nr. 117, 30 of 54

Voorbeeld 1



Bovenstaand goedkeuringsmerk geeft aan dat de band in kwestie in Nederland (E4) krachtens VN-Reglement nr. 30 volgens wijzigingenreeks 02 daarvan (aangegeven door de eerste cijfers van het goedkeuringsnummer, 02) is goedgekeurd onder nummer 0236378. De band wordt ook aangeduid met + 04S2, waarmee wordt aangegeven dat de band ook krachtens VN-Reglement nr. 117 (wijzigingenreeks 04) is goedgekeurd voor S (rolgeluidemissie in fase 2).

Voorbeeld 2

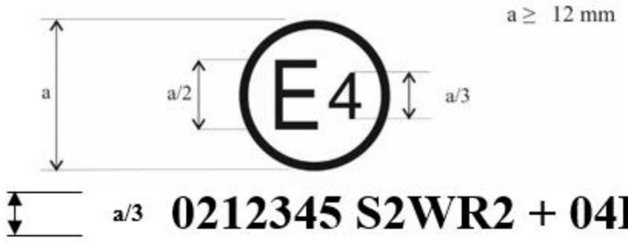


Bovenstaand goedkeuringsmerk geeft aan dat de band in kwestie in Nederland (E4) krachtens VN-Reglement nr. 30 volgens wijzigingenreeks 02 daarvan (aangegeven door de eerste cijfers van het goedkeuringsnummer, 02) is goedgekeurd onder nummer 0236378. De band wordt ook aangeduid met + 04S2W2R3B, waarmee wordt aangegeven dat de band ook krachtens VN-Reglement nr. 117 (wijzigingenreeks 04) is goedgekeurd voor S (rolgeluidemissie in fase 2), W (natte grip van banden in nieuwe toestand in fase 2), R (rolweerstand in fase 3) en B (natte grip van banden in versleten toestand).

Bijlage 2 - Aanhangsel 4

Uitbreidingen om goedkeuringen te combineren die zijn verleend krachtens Reglement nr. 117

Voorbeeld 1



Bovenstaand goedkeuringsmerk geeft aan dat de band in kwestie aanvankelijk in Nederland (E4) krachtens VN-Reglement nr. 117 (wijzigingenreeks 02) is goedgekeurd onder nummer 0212345. Het opschrift wordt aangevuld met S2WR2: S2 voor rolgeluidemissie in fase 2, W voor natte grip van banden in nieuwe toestand en R2 voor rolweerstand in fase 2. Het suffix 04B, voorafgegaan door +, geeft aan dat de goedkeuring krachtens VN-Reglement nr. 117 (wijzigingenreeks 04) is uitgebreid tot natte grip van banden in versleten toestand op basis van een afzonderlijk certificaat.

BIJLAGE 3

Uitlooptestmethode om de rolgeluidemissie van banden te meten

Inleiding

Deze methode omvat specificaties betreffende de meetinstrumenten, meetvoorwaarden en meetmethode om het rolgeluidsniveau van een bandenset die op een testvoertuig is gemonteerd, op een bepaald wegdek vast te stellen. Het maximale geluidsdrukniveau wordt vastgelegd bij een uitlopend testvoertuig met behulp van microfoons die in het veld zijn geplaatst; het eindresultaat voor een referentiesnelheid wordt verkregen met behulp van een lineaire regressieanalyse. Deze testresultaten kunnen niet worden gerelateerd aan het rolgeluid van een band dat is gemeten bij acceleratie op motorkracht of bij vertraging tijdens het remmen.

1. Meetinstrumenten

1.1. Akoestische metingen

De geluidsniveaumeter of een soortgelijk meetinstrument, met het door de fabrikant aanbevolen windscherm, voldoen ten minste aan de voorschriften voor instrumenten van type 1 volgens IEC 61672-1:2013.

1.1.1. Kalibratie

Aan het begin en aan het eind van elke meting wordt het hele meetsysteem gecontroleerd met een geluidskalibrator waarvan de precisie ten minste voldoet aan klasse 1 van de voorschriften voor geluidskalibratoren volgens IEC 60942:2017. Zonder verdere bijstelling moet het verschil tussen de resultaten van twee opeenvolgende controles kleiner zijn dan of gelijk zijn aan 0,5 dB(A). Indien deze waarde wordt overschreden, tellen de resultaten van de metingen na de vorige bevredigende controle niet mee.

1.1.2. Overeenstemming met de voorschriften

Eens per jaar wordt geverifieerd of de geluidskalibrator voldoet aan de voorschriften van IEC 60942:1988 en ten minste om de twee jaar verifieert een laboratorium dat kalibraties ten opzichte van de normen mag uitvoeren, of het instrumentarium voldoet aan de voorschriften in de tweede uitgave van IEC 60651:1979/A1:1993.

1.1.3. Plaatsing van de microfoon

Een of meer microfoons worden op een afstand van 7,5 ± 0,05 m van referentielijn CC' (zie figuur 1) van de baan en 1,2 ± 0,02 m boven de grond geplaatst. De as van de maximumgevoeligheid moet in een horizontaal vlak liggen en loodrecht op de baan van het voertuig (lijn CC') staan.

1.2. Snelheidsmetingen

De snelheid van het voertuig wordt gemeten met instrumenten met een nauwkeurigheid van ± 1 km/h of beter, op het ogenblik dat de voorkant van het voertuig de lijn PP′ heeft bereikt (zie figuur 1).

1.3. Temperatuurmetingen

Zowel de temperatuur van de lucht als de oppervlaktetemperatuur van het testwegdek wordt gemeten.

De apparatuur voor de temperatuurmeting moet nauwkeurig zijn tot op ± 1 °C.

1.3.1. Luchttemperatuur

De temperatuursensor wordt in een onbelemmerde positie dicht bij de microfoon geplaatst en wel zo dat hij is blootgesteld aan de luchtstroming en de zon er niet rechtstreeks op schijnt. Dit laatste kan worden bereikt met een zonnescherm of iets soortgelijks. De sensor wordt op 1,2 ± 0,1 m boven de testbaan geplaatst om de invloed van warmtestraling vanaf de testbaan bij geringe luchtstroming zo klein mogelijk te houden.

1.3.2. Oppervlaktetemperatuur van het testwegdek

De temperatuursensor wordt aangebracht op een plaats waar de temperatuur representatief is voor de temperatuur in de wielsporen, zonder dat de geluidsmeting wordt gehinderd.

Indien gebruik wordt gemaakt van een instrument met een contactsensor voor de temperatuur, wordt tussen het wegdek en de sensor een warmtegeleidende pasta aangebracht voor een zo goed mogelijk thermisch contact.

Indien een stralingsthermometer (pyrometer) wordt gebruikt, wordt een zodanige hoogte gekozen dat een meetpunt met een diameter van ≥ 0,1 m wordt bestreken.

1.4. Windmetingen

Het toestel moet de windsnelheid met een nauwkeurigheid van ± 1 m/s kunnen meten. De wind wordt gemeten ter hoogte van de microfoon. De windrichting ten opzichte van de rijrichting wordt vastgelegd.

2. Meetomstandigheden

2.1. Testterrein

Het testterrein bestaat uit een middengedeelte omgeven door een nagenoeg vlakke testzone. Het gedeelte waar wordt gemeten moet vlak zijn; het wegdek van de testbaan moet bij alle metingen droog en schoon zijn. Het mag tijdens of vóór de test niet kunstmatig worden gekoeld.

De testbaan moet zo zijn dat het veld tussen de geluidsbron en de microfoon geluidvrij is met een marge van 1 dB(A). Aan deze voorwaarden wordt geacht te zijn voldaan indien er zich geen grote geluidreflecterende objecten zoals hekken, rotsen, bruggen en gebouwen binnen 50 m van het middelpunt van het meetgedeelte bevinden. Het wegdek van de testbaan en de afmetingen van het testterrein moeten voldoen aan ISO 10844:2021.

Het middengedeelte met een straal van ten minste 10 m moet vrij zijn van poedersneeuw, hoog gras, losse grond, sintels en dergelijke. Er mogen zich in de buurt van de microfoon geen objecten bevinden die het geluidveld zouden kunnen beïnvloeden en er mogen geen personen tussen de microfoon en de geluidsbron staan. De persoon die de metingen uitvoert en waarnemers die de metingen bijwonen, moeten zich op een zodanige plaats bevinden dat zij de aflezingen van de meetinstrumenten niet beïnvloeden.

2.2. Weersomstandigheden

De metingen mogen niet worden uitgevoerd onder slechte atmosferische omstandigheden. Men moet zich ervan vergewissen dat de resultaten niet worden beïnvloed door windstoten. De test kan niet worden uitgevoerd wanneer de windsnelheid ter hoogte van de microfoon meer dan 5 m/s bedraagt.

De metingen mogen evenmin worden uitgevoerd wanneer de luchttemperatuur minder dan 5 °C of meer dan 40 °C bedraagt of indien de oppervlaktetemperatuur van het testwegdek minder dan 5 °C of meer dan 50 °C bedraagt.

2.3. Omgevingsgeluid

2.3.1. Het achtergrondgeluidsniveau (met inbegrip van eventueel windgeluid) moet minimaal 10 dB(A) minder bedragen dan het gemeten rolgeluidemissieniveau. Er mag een geschikt windscherm om de microfoon worden aangebracht mits rekening wordt gehouden met het effect daarvan op de gevoeligheid en de richtingseigenschappen van de microfoon.

2.3.2. Alle metingen die zijn beïnvloed door een geluidspiek die geen verband lijkt te houden met de eigenschappen van het algemene geluidsniveau van de banden, moeten buiten beschouwing worden gelaten.

2.4. Voorschriften voor het testvoertuig

2.4.1. Algemeen

Het testvoertuig is een motorvoertuig met vier enkele banden op slechts twee assen.

2.4.2. Beladingstoestand van het voertuig

Het voertuig wordt zodanig beladen dat aan de in punt 2.5.2 aangegeven testbandbelasting wordt voldaan.

2.4.3. Wielbasis

De wielbasis tussen de twee assen waarop de testbanden zijn gemonteerd, bedraagt minder dan 3,50 m bij banden van klasse C1 en minder dan 5 m bij banden van de klassen C2 en C3.

2.4.4. Maatregelen om de invloed van het voertuig op de geluidsniveaumetingen te beperken

Om ervoor te zorgen dat het rolgeluid van de banden niet significant wordt beïnvloed door het ontwerp van het testvoertuig, gelden de hiernavolgende voorschriften en aanbevelingen.

2.4.4.1. Voorschriften:

a) spatlappen of andere hulpstukken tegen opspatten mogen niet worden gemonteerd;

b) het is niet toegestaan om in de onmiddellijke nabijheid van de velgen en banden elementen toe te voegen of te laten zitten die het voortgebrachte geluid kunnen dempen;

c) het uitlijnen van de wielen (toespoor, camber en caster) moet gebeuren in volledige overeenstemming met de aanbevelingen van de voertuigfabrikant;

d) in de wielkasten of onder de bodem mag geen extra geluidsabsorberend materiaal worden aangebracht;

e) de ophanging dient in een dermate goede staat te zijn dat het voertuig, wanneer het overeenkomstig de testvoorschriften is beladen, niet abnormaal laag bij de grond hangt. Eventuele hoogteregelaars worden tijdens de test zo ingesteld dat het voertuig op de in onbeladen toestand normale hoogte staat.

2.4.4.2. Aanbevelingen om bijgeluiden te voorkomen:

a) aanbevolen wordt elementen van het voertuig die aan het achtergrondgeluid van het voertuig kunnen bijdragen, te verwijderen of te wijzigen. Elke verwijdering of wijziging wordt in het testrapport vermeld;

b) tijdens de test wordt ervoor gezorgd dat de remmen volledig los zijn om remgeluid te vermijden;

c) er wordt op gelet dat er geen elektrische ventilatoren functioneren;

d) ramen en schuifdaken moeten tijdens de test gesloten zijn.

2.5. Banden

2.5.1. Algemeen

Op het testvoertuig worden vier identieke banden gemonteerd. Bij banden van klasse C3 met een belastingsindex hoger dan 121 en zonder aanduiding voor dubbele montage, worden op de achteras van het testvoertuig twee van deze banden van hetzelfde type en dezelfde familie gemonteerd; op de vooras worden banden gemonteerd van een maat die past bij de belasting van de as en deze banden worden tot de minimumdiepte afgevlakt om de invloed van het rolgeluid met handhaving van een voldoende veiligheidsniveau zoveel mogelijk te beperken.

Bij banden van klasse C2 met een belastingsindex van ten hoogste 121, met een sectiebreedte van meer dan 200 mm, een hoogte-breedteverhouding van minder dan 55, een velgdiametercode van minder dan 15 en zonder aanduiding van dubbele montage, worden twee van deze banden van hetzelfde type en dezelfde familie op de achteras van het testvoertuig gemonteerd; op de vooras worden banden gemonteerd van een maat die past bij de belasting van de as en deze banden worden tot de minimumdiepte afgevlakt om de invloed van het rolgeluid met handhaving van een voldoende veiligheidsniveau zoveel mogelijk te beperken.

Banden met speciale montagevoorschriften worden overeenkomstig deze voorschriften (bv. draairichting) getest. Voordat de banden worden ingereden, moeten zij de maximale profieldiepte hebben.

De banden worden getest op door de bandenfabrikant toegestane velgen.

2.5.2. Belasting van de banden

De testbelasting (Q_t) van elke band op het testvoertuig bedraagt 50 tot 90 % van de referentiebelasting (Q_r), maar de gemiddelde testbelasting ($Q_{t,avr}$) van alle banden bedraagt 75 ± 5 % van Q_r.

Voor alle banden komt Q_r overeen met de aan de belastingsindex van de band gerelateerde maximummassa. Wanneer de belastingsindex uit twee door een schuine streep (/) gescheiden getallen bestaat, wordt het eerste getal vermeld.

2.5.3. Bandenspanning

Elke band die op het testvoertuig wordt gemonteerd, heeft een testspanning (P_t) die niet hoger is dan de referentiespanning (P_r) en ligt binnen het interval:

$$P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1.25} \leq P_t \leq 1.1\ P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1.25}$$

Voor de klassen C2 en C3 is de referentiedruk P_r de bandenspanning die overeenkomt met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.

Voor klasse C1 geldt: P_r = 250 kPa bij standaardbanden en P_r = 290 kPa bij versterkte banden of banden met hoger draagvermogen; minimumspanning tijdens de test: P_t = 150 kPaa.

2.5.4. Voorbereidingen voor de test

Vóór de test worden de banden ingereden om fabricageresten of andere loopvlakeigenschappen als gevolg van het fabricageproces te elimineren. Gewoonlijk is hiervoor het equivalent van ongeveer 100 km normaal gebruik op de weg nodig.

De op het testvoertuig gemonteerde banden draaien in dezelfde richting als bij het inrijden.

Vóór de test worden de banden opgewarmd door onder de testomstandigheden te rijden.

3. Testmethode

3.1. Algemene testvoorwaarden

Voor alle metingen wordt met het voertuig op zodanige wijze in rechte lijn over het meetgedeelte (AA' tot BB') gereden dat het middenlangsvlak van het voertuig zo dicht mogelijk bij de lijn CC' ligt.

Wanneer de voorkant van het testvoertuig de lijn AA' heeft bereikt, plaatst de bestuurder van het voertuig de versnellingshendel in de vrijstand en zet hij of zij de motor uit. Als het testvoertuig tijdens de meting een abnormaal geluid (bv. ventilator, zelfontsteking) produceert, wordt de test niet in aanmerking genomen.

3.2. Aard en aantal van de metingen

Het maximale geluidsniveau uitgedrukt in A-gewogen decibels (dB(A)) wordt tot op één cijfer na de komma gemeten wanneer het voertuig uitloopt tussen de lijnen AA' en BB' (figuur 1 — voorkant van het voertuig op lijn AA', achterkant van het voertuig op lijn BB'). Deze waarde geldt als resultaat van de meting.

Aan weerskanten van het testvoertuig worden ten minste vier metingen uitgevoerd bij testsnelheden onder de in punt 4.1 aangegeven referentiesnelheid en ten minste vier metingen bij testsnelheden boven die referentiesnelheid. De snelheden worden daarbij ongeveer gelijkmatig verdeeld over het in punt 3.3 aangegeven snelheidsgebied.

3.3. Testsnelheid

De snelheid van het testvoertuig ligt in het volgende gebied:

a) van 70 tot 90 km/h voor banden van de klassen C1 en C2;

b) van 60 tot 80 km/h voor banden van klasse C3.

4. Interpretatie van resultaten

De meting is ongeldig als de geregistreerde waarden te sterk uiteenlopen (zie punt 2.3.2 van deze bijlage).

4.1. Bepaling van de testresultaten

De referentiesnelheid V_{ref} voor de bepaling van het eindresultaat bedraagt:

a) 80 km/h voor banden van de klassen C1 en C2;

b) 70 km/h voor banden van klasse C3.

4.2. Temperatuurcorrectie

4.2.1. Tot de in punt 12.18 vermelde datum worden voor banden van de klassen C1 en C2 de rolgeluidsniveaus ($L_i(\vartheta_i)$) die zijn verkregen bij de oppervlaktetemperatuur van het testwegdek ϑ(waarin *i* staat voor het nummer van de afzonderlijke meting) genormaliseerd naar een testbaanreferentietemperatuur ϑ_{ref} door toepassing van een temperatuurcorrectie volgens de volgende formule:

$$L_i(\vartheta_{ref}) = L_i(\vartheta_i) + K(\vartheta_{ref} - \vartheta_i)$$

waarin:

ϑ_{ref} = 20 °C

Voor banden van klasse C1 geldt: coëfficiënt *K* =

— 0,03 dB(A)/°C indien $\vartheta_i > \vartheta_{ref}$ en

— 0,06 dB(A)/°C indien $\vartheta_i < \vartheta_{ref}$.

Voor banden van klasse C2 geldt: coëfficiënt *K* = -0,02 dB(A)/°C.

4.2.2. Vanaf de in punt 12.19 vermelde datum worden voor banden van de klassen C1 en C2 de rolgeluidsniveaus ($L_i(\vartheta_i)$) die zijn verkregen bij de oppervlaktetemperatuur van het testwegdek ϑ (waarbij *i* staat voor het nummer van de afzonderlijke meting) genormaliseerd naar een testbaanreferentietemperatuur ϑ_{ref} door toepassing van een temperatuurcorrectie volgens de volgende formule:

$$L_i(\vartheta_{ref}) = L_i(\vartheta_i) - K_1 \cdot \lg\left(\frac{\vartheta_{ref} + K_2}{\vartheta_i + K_2}\right)$$

waarin:

ϑ_{ref} = 20 °C,

en de coëfficiënten K_1 en K_2 in de onderstaande tabellen worden gegeven.

Banden van klasse C1	K_1 (°C)	K_2 (°C)
Banden die zijn ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	1,35	2,29
Andere banden	2,25	0

Banden van klasse C2	K_1 (°C)	K_2 (°C)
Banden die zijn ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	0	0
Andere banden	1,22	0

4.2.3. Ondanks bovenstaande procedure kan worden volstaan met een temperatuurcorrectie op het laatst gerapporteerde rolgeluidsniveau L_R, waarbij gebruik wordt gemaakt van het rekenkundig gemiddelde van de gemeten temperaturen, indien de gemeten oppervlaktetemperatuur van het testwegdek niet meer dan 5 °C varieert tijdens alle metingen die nodig zijn om het geluidsniveau van één set banden te bepalen. In dit geval wordt de onderstaande regressieanalyse gebaseerd op de niet-gecorrigeerde rolgeluidsniveaus $L_i(\vartheta_i)$.

Voor banden van klasse C3 hoeft geen temperatuurcorrectie te worden uitgevoerd.

4.3. Regressieanalyse van rolgeluidsmetingen

Het rolgeluidsniveau $L_R(_{ref})$ van de band in dB(A) wordt bepaald met een regressieanalyse volgens de formule:

$$L_R(\vartheta_{ref}) = \overline{L} - a \bullet \overline{\tau}$$

waarin:

$\overline{L}$ = de gemiddelde waarde van de voor de temperatuur gecorrigeerde en in dB(A) gemeten rolgeluidsniveaus $L_i(_{ref})$:

$$\overline{L} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} L_i(\vartheta_{\text{ref}})$$

n = aantal metingen ($n \geq 16$),

$\overline{\tau}$ = de gemiddelde waarde van de logaritmen van de snelheden V_i:

$$\overline{\tau} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \tau_i \quad \text{with} \quad \tau_i = \log_{10}\left(\frac{V_i}{V_{\text{ref}}}\right)$$

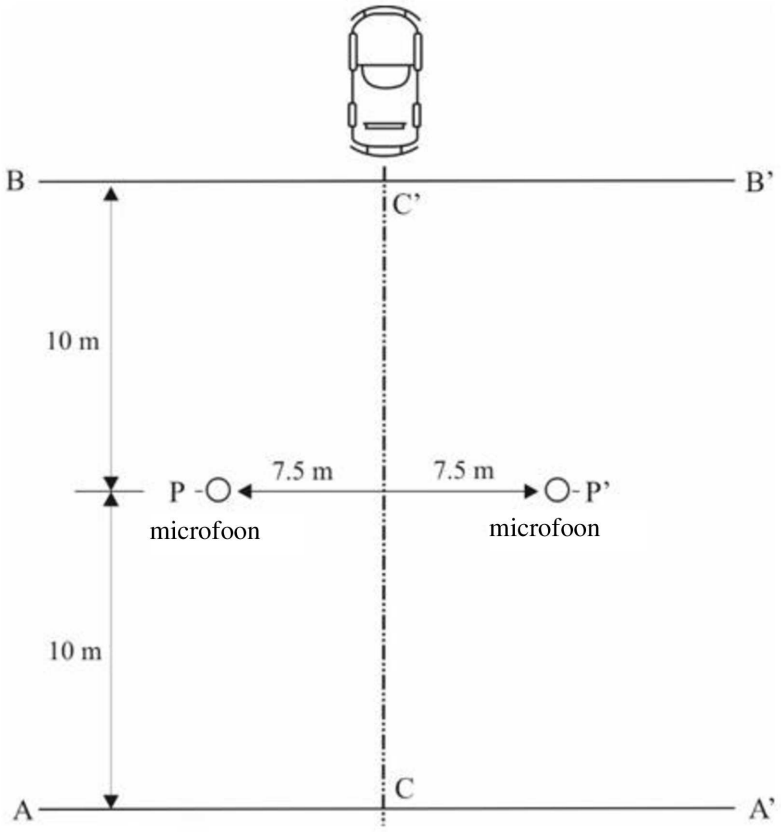
a = de helling van de regressielijn in dB(A):

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n}[(\tau_i - \overline{\tau})(L_i(\vartheta_{\text{ref}}) - \overline{L})]}{\sum_{i=1}^{n}(\tau_i - \overline{\tau})^2}$$

4.4. Om rekening te houden met eventuele onnauwkeurigheden van het meetinstrument, wordt het voor de temperatuur gecorrigeerde rolgeluidsniveau $L_R(_{ref})$ in dB(A) met 1 dB(A) verminderd en vervolgens naar beneden afgerond op het dichtstbijgelegen kleinere hele getal om het eindresultaat te verkrijgen.

Figuur 1

Stand van de microfoon voor de meting



Bijlage 3 - Aanhangsel 1

Testrapport

Deel 1 — Rapport

1. Typegoedkeuringsinstantie of technische dienst: .....

2. Naam en adres van de fabrikant: .....

.....

3. Nummer van het testrapport: .....

4. Merknaam en handelsbenaming: .....

5. Bandenklasse (C1, C2 of C3): .....

6. Gebruikscategorie: .....

6.1. Winterband voor gebruik bij zware sneeuwval (ja/nee)

6.2. Tractieband (ja/nee)

7. Geluidsniveau overeenkomstig punt 4.4 van bijlage 3: ……dB (A)

bij een referentiesnelheid van 70/80 km/h ([1])

8. Eventuele opmerkingen: ……

……

9. Datum: ……

10. Handtekening:

……

Deel 2— Testgegevens

1. Datum van de test: ……

2. Testvoertuig (merk, model, bouwjaar, aanpassingen enz.): ……

……

2.1. Wielbasis van het testvoertuig: …… mm

3. Ligging van de testbaan: ……

3.1. Datum van certificatie van de testbaan volgens ISO 10844:2014: ……

3.2. Afgegeven door: ……

3.3. Certificatiemethode: ……

4. Details van de bandentest: ……

4.1. Bandenmaataanduiding: ……

4.2. Gebruiksindicatie van de band: ……

4.3. Referentie(test)bandenspanning ([2]): ……kPa

4.4. Testgegevens: ……

	Links vooraan	Rechts vooraan	Links achteraan	Rechts achteraan
Testmassa (kg)				
Belastingsindex van de band (%)				
Bandenspanning (koud) (kPa)				

4.5. Code testvelgbreedte: ……

4.6. Type temperatuursensor: ……

([1]) Doorhalen wat niet van toepassing is.
([2]) Voor banden van de klassen C2 en C3, in overeenstemming met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.

5. Geldige testresultaten: .....

Run nr.	Testsnelheid (km/h)	Rijrichting	Gemeten geluidsniveau ([a]) links[a] dB(A)	Gemeten geluidsniveau rechts[a] ([a])dB (A)	Luchttemp.°C	Oppervlaktetemperatuur van het testwegdek°C	([a]) ([b]) *Geluidsniveau links[a] na temperatuurcorrectie[b] dB (A)*	([a]) ([b]) *Geluidsniveau rechts[a] na temperatuurcorrectie[b] dB (A)*	Opmerkingen
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

([a]) Ten opzichte van het voertuig.
([b]) Weglaten indien de regressie volgens punt 4.3 van bijlage 3 plaatsvindt op de niet-gecorrigeerde waarden van het rolgeluidsniveau.

5.1. Helling van de regressielijn: .....

5.2. Geluidsniveau overeenkomstig punt 4.3 van bijlage 3:

..... dB (A)

BIJLAGE 4

Gereserveerd

BIJLAGE 5

Testprocedures voor het meten van de grip van banden in nieuwe toestand op nat wegdek

(A) — Banden van klasse C1

1. Referentienormen

De volgende documenten zijn van toepassing.

1,1. ASTM E 965-96 (opnieuw goedgekeurd in 2006), Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Depth Using a Volumetric Technique;

2. Definities

Naast de definities in punt 2 van het hoofddeel van dit reglement geldt voor het meten van natte grip van banden van klasse C1 de volgende definities:

2.1. Onder “referentieband” of “set referentiebanden” wordt verstaan een band of set standaardreferentie-testbanden SRTT16.

2.2. Onder “remkracht” wordt verstaan kracht in lengterichting, uitgedrukt in newton, als resultaat van een uitgeoefend remkoppel.

2.3. Onder “gemiddelde remkrachtcoëfficiënt” (BFC) wordt verstaan, voor de voertuigmethode, de verhouding tussen de gemiddelde vertraging in een remtest en de versnelling als gevolg van de zwaartekracht (afgerond op 9,81 m s^2).

2.4. Onder “dynamische remkrachtcoëfficiënt” ($\mu(t)$) wordt verstaan, voor de methode met behulp van een aanhanger (of een testvoertuig voor banden), de verhouding tussen de remkracht en de in realtime verkregen verticale belasting.

2.5. Onder “piekremkrachtcoëfficiënt” (μ_{peak}) wordt verstaan, voor de methode met behulp van een aanhanger (of een testvoertuig voor banden), de maximumwaarde van de dynamische remkrachtcoëfficiënt die plaatsvindt voordat het wiel blokkeert terwijl het remkoppel geleidelijk toeneemt.

2.6. Onder “blokkering van een wiel” wordt verstaan de toestand waarin de draaisnelheid van een wiel rond de rotatieas van het wiel nul bedraagt en waarin het wiel niet kan draaien wanneer een wielkoppel wordt uitgeoefend.

2.7. Onder “verticale belasting” wordt verstaan de normale kracht, uitgedrukt in newton, die op de weg wordt uitgeoefend als gevolg van de door de band gedragen massa.

2.8. Onder "testvoertuig voor banden” wordt verstaan een speciaal voertuig met instrumenten om tijdens het remmen de verticale kracht en de kracht in lengterichting te meten op één testband.

2.9. Onder “bandenset” wordt verstaan, voor de methode met behulp van een aanhanger (of een testvoertuig voor banden) één (1) band en, voor de voertuigmethode, vier (4) banden.

2.10. Onder “met instrumenten uitgerust personenvoertuig” wordt verstaan een in de handel gebracht personenvoertuig dat is uitgerust met een antiblokkeerremsysteem (ABS) en de in punt 4.1.2.2 van deze bijlage vermelde meetapparatuur.

3. Algemene testvoorwaarden

3.1. Kenmerken van de testbaan

De testbaan heeft de volgende kenmerken:

3.1.1. Het oppervlak heeft een dicht asfaltwegdek met een gelijkmatige helling van maximaal 2 % in zowel lengte- als zijdelingse richting en een maximale afwijking van 6 mm bij meting met een richtliniaal van 3 m.

3.1.2. De veroudering, samenstelling en slijtage van het wegdek moeten overal gelijk zijn. Er mogen zich geen losse deeltjes of vreemd materiaal op het testwegdek bevinden.

3.1.3. De korrelgrootte van het steenslag bedraagt maximaal 10 mm (met een tolerantie van 8 tot 13 mm).

3.1.4. De gemiddelde macrotextuurdiepte zoals overeenkomstig ASTM E 965-96 (opnieuw goedgekeurd in 2006) gemeten op basis van een staaltje zand, bedraagt (0,7 ± 0,3) mm. Bij gebruik van de voertuigmethode wordt de gemiddelde macrotextuurdiepte bepaald in beide rijstroken waar de banden gaan remmen.

3.1.5. De wrijvingseigenschappen van het natgemaakte wegdek worden gemeten met behulp van de SRTT16, hetzij volgens de in punt 3.2.1 van deze bijlage beschreven methode indien de voertuigmethode (overeenkomstig punt 4.1) wordt toegepast, hetzij met de in punt 3.2.2 van deze bijlage beschreven methode indien de methode met behulp van een aanhanger (of testvoertuig voor banden) wordt toegepast.

3.2. Methoden om de wrijvingseigenschappen van het natgemaakte wegdek te meten

3.2.1. Volgens de in punt 4.1 van deze bijlage beschreven procedure twee remtests van de referentieband uitvoeren, die elk bestaan uit ten minste zes (6) geldige testruns in dezelfde richting op gelijkgestelde segmenten van de baan. De remtests hebben betrekking op het volledige potentiële remvlak, ook waar de textuurdiepte is gemeten.

De remtests beoordelen zoals beschreven in de punten 4.1.6.1 en 4.1.6.2 van deze bijlage. Als de variatiecoëfficiënt van één remtest CV_{BFC} meer dan 4 % bedraagt, de resultaten buiten beschouwing laten en de remtests herhalen.

Voor elke remtest wordt het rekenkundig gemiddelde $\overline{BFC_{ave}}$ van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten als volgt gecorrigeerd voor temperatuurinvloeden:

$$BFC_{ave,corr} = \overline{BFC_{ave}} + a \bullet (\vartheta - \vartheta_0)$$

waarin:

ϑ = de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek in graden Celsius,

$a = \ 0.002\ °C^{-1}$ en $\vartheta_0 = 20\ °C$.

Voor elke remtest moet de voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde remkrachtcoëfficiënt ($BFC_{ave,corr}$) minimaal 0,57 en maximaal 0,79 bedragen.

Het rekenkundig gemiddelde van de voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde remkrachtcoëfficiënten van de twee remtests mag niet meer dan 10 % verschillen van het gemiddelde van de twee waarden:

$$CVal(BFC_{ave,corr}) = 2 \bullet \left| \frac{BFC_{ave,corr,1} - BFC_{ave,corr,2}}{BFC_{ave,corr,1} + BFC_{ave,corr,2}} \right| \leq 10\ \%$$

3.2.2. Volgens de in punt 4.2 van deze bijlage beschreven procedure in hetzelfde vlak waar de gemiddelde macrotextuurdiepte is gemeten één remtest van de referentieband uitvoeren, bestaande uit ten minste zes (6) geldige testruns in dezelfde richting.

De remtest beoordelen zoals beschreven in de punten 4.2.8.1 en 4.2.8.2 van deze bijlage. Als de variatiecoëfficiënt CV_{μ} meer dan 4 % bedraagt, de resultaten buiten beschouwing laten en de remtest herhalen.

Het rekenkundig gemiddelde ($\overline{\mu_{peak}}$) van de gemeten piekremkrachtcoëfficiënten wordt als volgt gecorrigeerd voor temperatuurinvloeden:

$$\mu_{peak,corr} = \overline{\mu_{peak}} + a \bullet (\vartheta - \vartheta_0)$$

waarin:

ϑ = de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek in graden Celsius,

$a = 0.002\ °C^{-1}$ en $\vartheta_0 = 20\ °C$.

De voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënt ($\mu_{peak,corr}$) bedraagt minimaal 0,65 en maximaal 0,90.

3.3. Atmosferische omstandigheden

De windomstandigheden mogen de besproeiing van het wegdek niet beïnvloeden (windschermen zijn toegestaan).

De oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek en de omgevingstemperatuur liggen tussen:

Gebruikscategorie		Oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek	Omgevingstemperatuur
Normale band		12 °C – 35 °C	12 °C – 40 °C
Winterband		5 °C – 35 °C	5 °C – 40 °C
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	5 °C – 20 °C	5 °C – 20 °C
Speciale band		5 °C – 35 °C	5 °C – 40 °C
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	5 °C – 20 °C	5 °C – 20 °C

Bovendien mag de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek tijdens de test niet meer dan 10 °C veranderen.

De omgevingstemperatuur blijft in de buurt van de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek; het verschil tussen de omgevingstemperatuur en de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek bedraagt niet meer dan 10 °C.

4. Testmethoden voor het meten van de natte grip

Om de nattegripindex (G) van een kandidaat-band te berekenen, wordt de remprestatie op nat wegdek van de kandidaat-band vergeleken met de remprestatie op nat wegdek van de referentieband op een voertuig dat op een nat wegdek recht vooruit rijdt. Deze wordt met een van de volgende methoden berekend:

a) de voertuigmethode, waarbij een set banden wordt getest op een met instrumenten uitgerust personenvoertuig;

b) de testmethode, waarbij een aanhanger wordt voortgetrokken door een voertuig of testvoertuig voor banden, uitgerust met de testband (de testbanden).

4.1. Testmethode a) met een met instrumenten uitgerust personenvoertuig

4.1.1. Principe

De testmethode omvat een procedure waarbij de vertraging van banden van klasse C1 tijdens het remmen wordt gemeten met behulp van een met instrumenten uitgerust personenvoertuig.

Bij een vooraf bepaalde aanvangssnelheid worden de remmen op de vier wielen tegelijkertijd hard genoeg ingeschakeld om het ABS in werking te stellen. De gemiddelde vertraging wordt berekend tussen twee vooraf bepaalde snelheden.

4.1.2. Uitrusting

4.1.2.1. Voertuig

Een in de handel gebracht personenvoertuig, bij voorkeur niet ouder dan vijf jaar, waarvoor typegoedkeuring is verleend krachtens VN-Reglement nr. 13-H wat het remsysteem betreft en dat is uitgerust met een antiblokkeerremsysteem (ABS), wordt als geschikt voor de test beschouwd, mits de mechanische condities van het personenvoertuig voldoen aan de aanbevelingen van de voertuigfabrikant en er geen waarschuwing van het ABS (bv. waarschuwingslampjes) wordt weergegeven.

De volgende wijzigingen aan het personenvoertuig zijn toegelaten:

a) wijzigingen die de montage van meerdere verschillende maten van banden op het voertuig mogelijk maken;

b) wijzigingen die de automatische bediening van de rem mogelijk maken.

c) wijzigingen waarmee het voertuig extern kan worden geleid of versneld.

Elke andere wijziging aan het voertuig en specifiek aan het remsysteem is verboden.

4.1.2.2. Meetapparatuur

De blootgestelde delen van het systeem moeten een relatieve vochtigheid van 100 % (regen of nevel) en alle andere omstandigheden, zoals stof, schokken en trillingen, die bij normaal gebruik kunnen optreden, tolereren.

Het voertuig wordt uitgerust met een sensor die de snelheid op een nat wegdek en de tussen twee snelheden afgelegde afstand kan berekenen.

Om de voertuigsnelheid te meten, wordt een vijfde wiel of een contactloos precisiesnelheidsmeetsysteem (inclusief bv. radar, GPS enz.) gebruikt.

De volgende toleranties worden in acht genomen:

a) voor snelheidsmeting: ± 1 % of ± 0,5 km/h, waarbij de grootste waarde van toepassing is;

b) voor afstand: $\pm 1 \bullet 10^{-1}$ m.

4.1.3. Voorbereiding van de testbaan en sproeiomstandigheden

Het testbaanoppervlak wordt ten minste een halfuur voorafgaand aan de test besproeid met water om de oppervlakte- en watertemperatuur te homogeniseren. De baan moet tijdens de test voortdurend van buitenaf met water worden besproeid. De waterhoogte moet voor de hele testzone (1,0 ± 0,5) mm bedragen, gemeten vanaf het hoogste punt van het wegdek.

Vervolgens wordt de testbaan geprepareerd door ten minste tien testruns bij 90 km/h uit te voeren met banden die niet in het testprogramma worden gebruikt.

4.1.4. Banden en velgen

4.1.4.1. Voorbereiding en stabilisatie van banden, velgen en montage op het voertuig

De testbanden worden ontdaan van alle uitstekende delen op het loopvlak veroorzaakt door luchtopeningen in de gietvorm of gietbramen op de naden.

Monteer de testbanden op velgen zoals gespecificeerd door een van de erkende organisaties die normen voor velgen en banden vaststellen, zoals vermeld in bijlage 6, aanhangsel 4. De velgbreedtecode mag niet meer dan 0,5 afwijken van de meetvelgbreedtecode. Zorg voor een correcte hielzitting door een geschikt smeermiddel te gebruiken. Overmatig gebruik van smeermiddel moet worden vermeden om te voorkomen dat de band over de velg glijdt.

De prestaties van de banden moeten vóór de tests worden gestabiliseerd, wat betekent dat tijdens de testruns geen ontwikkeling van de BFC-waarde waarneembaar mag zijn; in ieder geval vindt een verificatie achteraf plaats overeenkomstig punt 4.1.6.2 van deze bijlage. In geen geval mogen de voor de band ontworpen profieldiepte en de ontworpen profielblokken en de integriteit van de ribben bij het inrijden significant veranderen, wat betekent dat het tempo en de "intensiteit" van het inrijden zorgvuldig moeten worden gecontroleerd om dergelijke veranderingen te voorkomen.

Bewaar de gemonteerde testbanden op één plek, zodat zij voorafgaand aan de test allemaal dezelfde omgevingstemperatuur hebben, en zorg ervoor dat zij niet aan de zon worden blootgesteld, om overmatige opwarming door zonnestralen te vermijden.

De maximale breedte van de afstandshouder (adapter) die is toegestaan om banden op het voertuig te monteren, bedraagt 60 mm.

4.1.4.2. Bandenbelasting

De statische belasting op elke band op de as ligt tussen de 60 % en 90 % van het draagvermogen van de testband. Het verschil tussen de belastingen op de banden op dezelfde as mag niet meer dan 10 % bedragen.

Het is verboden de maximale aslast van het voertuig te overschrijden.

4.1.4.3. Bandenspanning

Op de vooras wordt de bandenspanning *p* als volgt berekend:

$$p = p_{ref} \bullet \left(1.3 \bullet \frac{Q}{Q_{ref}}\right)^{1.25}$$

waarin:

p_{ref} = de referentiespanning (250 kPa voor banden met standaardbelasting en 290 kPa voor banden met een hogere belasting, ongeacht de referentiedruk in de toepasselijke norm);

Q = de gemiddelde verticale belasting van de band op de vooras;

Q_{ref} = de verticale referentiebelasting op grond van de belastingsindex.

De bandenspanning op de achteras bedraagt 220 kPa (zowel voor standaardbanden als voor banden met een hoger draagvermogen). Onmiddellijk vóór de test wordt de bandenspanning bij omgevingstemperatuur gecontroleerd en zo nodig bijgesteld.

4.1.5. Procedure

4.1.5.1. Testrun

De volgende testprocedure geldt voor elke testrun:

4.1.5.1.1. Er wordt met het personenvoertuig in een rechte lijn gereden tot een snelheid van (85 ± 2) km/h wordt bereikt.

4.1.5.1.2. Zodra het personenvoertuig (85 ± 2) km/h rijdt, worden de remmen altijd op dezelfde plaats op de testbaan, het zogenaamde "remstartpunt", ingeschakeld met een tolerantie in lengterichting van 5 m en in de breedte van 0,5 m. Remtests vinden plaats op dezelfde rijstroken en in dezelfde richting die is gebruikt om het wegdek te onderzoeken, ook waar de macrotextuurdiepte is gemeten, overeenkomstig de punten 3.1.4. en 3.1.5. (met een tolerantie in de breedte van 0,5 m).

4.1.5.1.3. De remmen worden automatisch of manueel ingeschakeld:

4.1.5.1.3.1. de automatische inschakeling van de remmen gebeurt door middel van een detectiesysteem dat uit twee delen bestaat, met name een deel op de testbaan en een deel aan boord van het personenvoertuig;

4.1.5.1.3.2. de manuele inschakeling van de remmen hangt af van de hieronder vermelde soorten versnellingsbak. In beide gevallen moet voldoende kracht op het pedaal worden uitgeoefend om het ABS te activeren;

bij een handgeschakelde versnellingsbak moet de bestuurder, zodra hij of zij zich in de meetzone bevindt en een snelheid van (85 ± 2) km/h heeft bereikt, de koppeling loslaten en het rempedaal hard indrukken en zolang ingedrukt houden als nodig is om de meting uit te voeren;

bij een automatische versnellingsbak moet de bestuurder, zodra hij of zij zich in de meetzone bevindt en een snelheid van (85 ± 2) km/h heeft bereikt, de keuzeschakelaar in de vrijstand zetten en het rempedaal hard indrukken en zolang ingedrukt houden als nodig is om de meting uit te voeren;

voor elke remtest en voor banden die niet eerder zijn getest, moeten de eerste twee testruns buiten beschouwing worden gelaten.

4.1.5.1.4. Tijdens een test moet aan elk van de bovenstaande specificaties (o.a. snelheidstolerantie, tolerantie in lengte- en dwarsrichting voor het remstartpunt en de remtijd) worden voldaan. Indien dit niet het geval is, is de testrun niet geldig en wordt een nieuwe test uitgevoerd.

4.1.5.2. Remtest en testcyclus

Binnen dezelfde testcyclus moet elke testrun van elke remtest in dezelfde richting en overeenkomstig punt 4.1.5.1 van deze bijlage worden uitgevoerd. Achtereenvolgens kunnen verschillende testcycli worden uitgevoerd, waarbij de laatste remtest van de referentiebandenset van een testcyclus als eerste remtest van de referentietestband voor de volgende testcyclus kan dienen.

Binnen dezelfde testcyclus mogen maximaal drie verschillende sets kandidaat-banden worden gemeten volgens de volgende procedure:

4.1.5.2.1. Eerste remtest van de referentieband (R_i): eerst wordt de referentiebandenset op het met instrumenten uitgeruste personenvoertuig gemonteerd en er worden ten minste vier (4) geldige testruns uitgevoerd.

4.1.5.2.2. Remtest van een set kandidaat-banden (T_n): de set referentiebanden wordt vervangen door een set kandidaat-banden (T_n) en er worden ten minste zes (6) geldige testruns van de kandidaat-banden uitgevoerd.

4.1.5.2.3. Na de remtest van de eerste set kandidaat-banden mogen nog twee sets kandidaat-banden worden gemeten.

4.1.5.2.4. Laatste remtest van de referentiebanden (R_f): de testcyclus wordt afgerond met ten minste vier (4) geldige testruns met dezelfde set referentiebanden als aan het begin van de testcyclus.

Voorbeelden:

a) de volgorde van de testruns bij een testcyclus met drie sets kandidaat-banden (T_1 tot en met T_3) zou er als volgt uitzien:

$R_i – T_1 – T_2 – T_3 – R_f$

b) de volgorde voor een remtest (bestaande uit twee testcycli) van vijf sets kandidaat-banden (T_1 tot en met T_5) zou er als volgt uitzien:

$R_i – T_1 – T_2 – T_3 – R_f/R_i – T_4 – T_5 – R_f$

4.1.6. Verwerking van meetresultaten

4.1.6.1. Berekening van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënt

Voor elke geldige test run *j* wordt de gemiddelde remkrachtcoëfficiënt $BFC_{ave,j}$ als volgt berekend aan de hand van de afstand d_j die is afgelegd tussen 80 km/h en 20 km/h:

$$BFC_{ave,j} = \frac{v_i^2 - v_f^2}{2 \bullet d_j \bullet g}$$

waarin:

v_f = de eindsnelheid in m/s; v_f = 20 km/h = 5,556 m/s

v_i = de aanvangssnelheid in m/s; v_i = 80 km/h = 22,222 m/s

d_j = de in de testrun afgelegde afstand *j* tussen v_i en v_f in meters;

g = de versnelling als gevolg van de zwaartekracht = 9,81 m•s^{-2}.

4.1.6.2. Validering van de resultaten

De variatiecoëfficiënt (CV_{BFC}) wordt als volgt berekend:

$$CV_{BFC} = 100\% \bullet \frac{\sigma_{BFC}}{\overline{BFC_{ave}}}$$

waarin:

$\sigma_{BFC} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \Sigma_{j=1}^{N} (BFC_{ave,j} - \overline{BFC_{ave}})^2}$ staat voor de gecorrigeerde standaardafwijking van de steekproef en

$\overline{BFC_{ave}}$ voor het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten $BFC_{ave,j}$ van *N* testruns.

Voor de referentieband:

a) Binnen één testcyclus moet de variatiecoëfficiënt CV_{BFC} van de eerste en laatste remtest van de referentieband 4 % of minder bedragen.

b) Het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten van de eerste en de laatste remtest mag niet meer dan 5 % verschillen van het gemiddelde van de twee waarden:

$$CVal(BFC_{ave}) = 100\% \bullet \ 2 \bullet \left| \frac{\overline{BFC_{ave}}(R_i) - \overline{BFC_{ave}}(R_f)}{\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)} \right| \leq 5\%$$

waarin:

$\overline{BFC_{ave}}(R_i)$ / $\overline{BFC_{ave}}(R_f)$ = het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten in de eerste/laatste remtest van de referentieband binnen een testcyclus.

c) De voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde remkrachtcoëfficiënten ($BFC_{ave,corr}$, zie punt 3.2.1 van deze bijlage), zoals berekend op basis van de eerste en de laatste remtest van de referentieband binnen een testcyclus, mogen niet minder dan 0,57 en niet meer dan 0,79 bedragen.

Indien een of meer van de bovenstaande voorwaarden niet zijn vervuld, wordt de testcyclus opnieuw in zijn geheel uitgevoerd.

Voor de kandidaat-banden (T):

De variatiecoëfficiënt CV_{BFC} wordt voor elke set kandidaat-banden berekend. Indien een van de variatiecoëfficiënten meer bedraagt dan 4 %, tellen de gegevens niet mee en moet de remtest voor die set kandidaat-banden worden herhaald.

4.1.6.3. Berekening van de bijgestelde gemiddelde remkrachtcoëfficiënt

De gemiddelde remkrachtcoëfficiënt van de set referentiebanden die wordt gebruikt om de remkrachtcoëfficiënt ervan te berekenen, wordt bijgesteld overeenkomstig de positie van elke set kandidaat-banden in een bepaalde testcyclus.

Deze bijgestelde gemiddelde remkrachtcoëfficiënt van de referentieband $BFC_{adj}(R)$ wordt berekend overeenkomstig tabel 1, waarbij $\overline{BFC_{ave}}(R_i)$ het rekenkundig gemiddelde is van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten in de eerste remtest van de set referentiebanden (R_i) en $\overline{BFC_{ave}}(R_f)$ het rekenkundig gemiddelde is van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten in de laatste remtest van dezelfde set referentiebanden (R_f) binnen de testcyclus.

Tabel 1

Indien het aantal sets kandidaat-banden en de volgorde ervan binnen één testcyclus gelijk is aan:		en de binnen deze testcyclus te kwalificeren set kandidaat-banden gelijk is aan:	dan wordt de overeenkomstige bijgestelde gemiddelde remkrachtcoëfficiënt van de referentieband als volgt berekend:
1	$R_i - T_1 - R_f$	T_1	$BFC_{adj}(R) = 1/2 \bullet [\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)]$
2	$R_i - T_1 - T_2 - R_f$	T_1	$BFC_{adj}(R) = 2/3 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 1/3 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
		T_2	$BFC_{adj}(R) = 1/3 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 2/3 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
3	$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$	T_1	$BFC_{adj}(R) = 3/4 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 1/4 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
		T_2	$BFC_{adj}(R) = 1/2 \bullet [\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)]$
		T_3	$BFC_{adj}(R) = 1/4 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 3/4 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_f)$

4.1.6.4. Berekening van de nattegripindex van de kandidaat-band

De nattegripindex $G(T_n)$ van de kandidaat-band T_n (n = 1, 2 of 3) wordt als volgt berekend:

$$G(Tn) = K_{vehicle} \bullet \{\overline{BFC_{ave}}(Tn) - [a \bullet \Delta BFC(R) + b \bullet \Delta\vartheta + c \bullet (\Delta\vartheta)^2 + d \bullet \Delta MTD]\}$$

waarin:

$\overline{BFC_{ave}}(T_n)$ = het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten van de kandidaatband T_n binnen een remtest;

$$\Delta BFC(R) = BFC_{adj}(R) - BFC(R_0)$$

$BFC_{adj}(R)$ = de bijgestelde gemiddelde remkrachtcoëfficiënt overeenkomstig tabel 1;

$BFC(R_0)$ = 0,68 is vastgesteld als de remkrachtcoëfficiënt voor de referentieband in de referentieomstandigheden;

$$\Delta\vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ = de gemeten oppervlaktetemperatuur van het natte wegdek in graden Celsius wanneer de kandidaatband T_n wordt getest;

ϑ_0 = de referentietemperatuur van het natgemaakte wegdek voor de kandidaat-band volgens de gebruikscategorie ervan zoals vermeld in tabel 2;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD = de gemeten macrotextuurdiepte in mm van het spoor (zie punt 3.1.4 van deze bijlage);

MTD_0 = 0,8 mm = de macrotextuurdiepte van het referentiespoor;

$K_{vehicle}$ = 1,87 = een factor om consistentie te waarborgen tussen de vorige berekening van de nattegripindex en deze berekening, en om de convergentie tussen de voertuigmethode en de methode met behulp van een aanhanger te waarborgen, en

de coëfficiënten *a*, *b*, *c* en *d* zijn opgenomen in tabel 2.

Tabel 2

Gebruikscategorie		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Normale band		20	+0,99382	+0,00269	- 0,00028	- 0,02472
Winterband		15	+0,92654	- 0,00121	- 0,00007	- 0,04279
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	10	+0,72029	- 0,00539	+0,00022	- 0,03037
Speciale band		15	+0,92654	- 0,00121	- 0,00007	- 0,04279
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	10	+0,72029	- 0,00539	+0,00022	- 0,03037

4.1.7. Wanneer een kandidaat-band en een referentieband niet rechtstreeks op hetzelfde voertuig kunnen worden vergeleken, moet de testmethode met behulp van een aanhanger of een testvoertuig voor banden (punt 4.2 van deze bijlage) worden gebruikt.

4.1.7.4. Vervanging van referentiebanden

Wanneer de tests onregelmatige slijtage of schade veroorzaken, of wanneer slijtage of veroudering de testresultaten beïnvloedt, mag de referentieband in kwestie niet langer worden gebruikt.

4.2. Testmethode b) met behulp van een door een voertuig getrokken aanhanger of van een testvoertuig voor banden

4.2.1. Principe

De metingen worden uitgevoerd op testbanden die worden gemonteerd op een aanhanger die door een voertuig wordt getrokken (hierna een trekkend voertuig genoemd) of op een testvoertuig voor banden. De rem moet op de testpositie zo hard worden ingedrukt dat er voldoende remkoppel wordt gegenereerd om de maximale remkracht te produceren bij een testsnelheid van 65 km/h voordat de wielen blokkeren.

4.2.2. Uitrusting

4.2.2.1. Trekkend voertuig en aanhanger of testvoertuig voor banden

Het trekkend voertuig of testvoertuig voor banden is in staat om zelfs bij de maximale remkracht de gespecificeerde snelheid van (65 ± 2) km/h te handhaven.

Op de aanhanger of het testvoertuig voor banden is er een plaats waar de band kan worden bevestigd voor de meting, hierna de "testpositie" genoemd, en is er plaats voor de volgende accessoires:

a) apparatuur om de remmen in de testpositie in te schakelen;

b) een voldoende grote watertank om het besproeiingssysteem voor het wegdek van water te voorzien, tenzij externe besproeiing wordt gebruikt;

c) registratieapparatuur om de signalen te registreren van de transducers die op de testpositie zijn geïnstalleerd en om de sproeisnelheid te controleren indien het interne sproeisysteem is ingeschakeld.

Voor eenassige aanhangers moet, om de "verstoring door stampbewegingen" te beperken, de afstand in lengterichting tussen de middellijn van het scharnierpunt van de koppeling en de transversale middellijn van de as van de aanhanger ten minste tien keer de "koppelhoogte" of "trekhaakhoogte" zijn.

Om de "zijdelingse verstoring" te beperken, moet de aanhanger of het testvoertuig voor banden technisch zo zijn ontworpen dat de zijdelingse verplaatsing tijdens de uitoefening van de maximale remkracht tot een minimum wordt beperkt. Tijdens het remmanoeuvre moet een visuele zijdelingse verplaatsing worden vermeden.

De maximale variatie van toespoorinstellingen en camberhoek voor de testpositie ligt binnen ± 0,5° met maximale verticale belasting. De ophangingsarmen en bussen zijn voldoende stevig om de speling te beperken en om bij toepassing van de maximale remkracht aan de eisen te voldoen. De ophanging heeft een gepast laadvermogen en is zo ontworpen dat ze de resonantie isoleert.

De testpositie wordt voorzien van een typisch of speciaal automatisch remsysteem dat voldoende remkoppel kan genereren om in de gespecificeerde omstandigheden de maximumwaarde van de remkracht in lengterichting van het testwiel te produceren.

Het remsysteem kan het tijdsinterval controleren tussen het begin van het remmen en de piekkracht in lengterichting zoals bepaald in punt 4.2.7.1.

De aanhanger of het testvoertuig voor banden is zo ontworpen dat uiteenlopende maten van kandidaat-banden erop kunnen worden getest.

De aanhanger of het testvoertuig voor banden is zo voorzien dat de verticale belasting zoals bepaald in punt 4.2.5.2 kan worden aangepast.

4.2.2.2. Meetapparatuur

De testwielpositie op de aanhanger of het testvoertuig voor banden is uitgerust met een meetsysteem voor de rotatiesnelheid van het wiel en met transducers om de remkracht en verticale belasting op het testwiel te meten.

Algemene vereisten voor het meetsysteem: het instrumentarium moet bij een omgevingstemperatuur tussen 0 °C en 45 °C aan de volgende algemene vereisten voldoen:

a) de minimale frequentierespons moet vlak zijn van 0 Hz tot 100 Hz binnen ± 1 % volledige schaal;

b) algemene nauwkeurigheid van het systeem, snelheid: ± 1,5 % van de snelheid of ± 1,0 km/h, waarbij de grootste waarde van toepassing is.

Voertuigsnelheid: om de voertuigsnelheid te meten, wordt een vijfde wiel of contactloos precisiesnelheids-meetsysteem gebruikt.

Remkracht: de daartoe bestemde transducers moeten de remkracht in lengterichting meten die bij inschakeling van de rem binnen een bereik van 0 % en minimaal 125 % van de toegepaste verticale belasting wordt gegenereerd op het raakvlak tussen de band en het wegdek. Het ontwerp en de locatie van de transducers moeten de traagheidseffecten en mechanische resonantie door trillingen tot een minimum beperken.

Verticale belasting: de daartoe bestemde transducer moet tijdens het remmen de verticale belasting op de testpositie meten. De transducer moet dezelfde specificaties hebben zoals eerder beschreven.

Signaalverwerkings- en registratiesysteem: alle signaalverwerkings- en registratieapparatuur moet een lineaire output produceren met de noodzakelijke signaalversterking en afleesresolutie om aan de bovenstaande vereisten te voldoen. Voorts zijn de volgende voorschriften van toepassing:

a) de minimale frequentierespons moet vlak zijn van 0 Hz tot 50 Hz (100 Hz) binnen ± 1 % volledige schaal;

b) de signaal-ruisverhouding moet ten minste 20/1 zijn;

c) de signaalversterking moet volstaan om een volledige weergave voor het volledige ingangssignaalniveau mogelijk te maken;

d) de ingangsimpedantie moet minstens tien keer groter zijn dan de uitgangsimpedantie van de signaalbron;

e) de apparatuur moet ongevoelig zijn voor trillingen, versnellingen en veranderingen in de omgevingstemperatuur.

4.2.3. Voorbereiding van de testbaan

De testbaan moet worden voorbereid door ten minste tien testruns bij (65 ± 2) km/h uit te voeren met banden die niet in het testprogramma worden gebruikt.

4.2.4. Sproeiomstandigheden

Het wegdek mag van de zijkant van de testbaan (“externe besproeiing”) of door een in het testvoertuig of de aanhanger geïntegreerd sproeisysteem (“interne besproeiing”) worden besproeid.

4.2.4.1. Indien gebruik wordt gemaakt van “externe besproeiing” wordt het testbaanoppervlak ten minste een halfuur voorafgaand aan de test besproeid met water om de oppervlakte- en watertemperatuur te homogeniseren. De baan moet tijdens de test voortdurend van buitenaf met water worden besproeid. De waterhoogte moet voor de rijstroken waarop wordt geremd tussen 0,5 mm en 1,5 mm liggen, gemeten vanaf het hoogste punt van het wegdek.

4.2.4.2. Voor “interne sproeisystemen” kunnen het trekkende voertuig en de aanhanger of het testvoertuig voor banden optioneel worden uitgerust met een baansproeisysteem, zonder de opslagtank, dat in geval van de aanhanger in het trekkende voertuig is gemonteerd. Het water wordt via een watersproeier op het wegdek vóór de testbanden gespoten. Die watersproeier is zo ontworpen dat de waterlaag op het moment dat de testband erover rijdt een uniforme hoogte heeft en er bij de testsnelheid een minimum aan spatten en spuitnevel wordt geproduceerd.

De watersproeier moet zo gevormd en geplaatst zijn dat de waterstralen naar de testband gericht zijn en onder een hoek van 20 tot 30° op het wegdek terechtkomen.

Het water moet op het wegdek vallen op 250 tot 450 mm van het midden van het contactoppervlak van de banden. De sproeier moet zich op 25 mm boven het wegdek bevinden of op de minimaal vereiste hoogte om eventuele obstakels op het wegdek te vermijden, maar in geen geval hoger dan 100 mm boven het wegdek.

De waterlaag moet ten minste 25 mm verder reiken dan de breedte van het contactoppervlak van de banden en moet zo worden aangebracht dat de band zich in het midden tussen de randen bevindt. De waterafgifte moet zodanig zijn dat een waterhoogte van (1,0 ± 0,5) mm wordt bereikt en moet gedurende de test constant blijven, met een maximale afwijking van ± 10 %. Het watervolume per eenheid natgemaakte breedte moet recht evenredig zijn met de testsnelheid. Ingeval het water 1,0 mm diep is, moet bij 65 km/h per meter breedte van het natgemaakte wegdek 18 l/s worden gesproeid.

4.2.5. Banden en velgen

4.2.5.1. Voorbereiding en stabilisatie van banden en velgen

De testbanden worden ontdaan van alle uitstekende delen op het loopvlak veroorzaakt door luchtopeningen in de gietvorm of gietbramen op de naden.

De testband wordt gemonteerd op een velg zoals gespecificeerd door een van de erkende organisaties die normen voor velgen en banden vaststellen, zoals vermeld in bijlage 6, aanhangsel 4. De velgbreedtecode mag niet meer dan 0,5 afwijken van de meetvelgbreedtecode.

Een correcte hielzone wordt bereikt door een geschikt smeermiddel te gebruiken. Overmatig gebruik van smeermiddel moet worden vermeden om te voorkomen dat de band over de velg glijdt.

De prestaties van de banden moeten vóór de tests worden gestabiliseerd, wat betekent dat tijdens de testruns geen ontwikkeling van de waarde μ_{peak} waarneembaar mag zijn; in ieder geval vindt een verificatie achteraf plaats overeenkomstig punt 4.2.8.2 van deze bijlage. In geen geval mogen de voor de band ontworpen profieldiepte en de ontworpen profielblokken en de integriteit van de ribben bij het inrijden significant veranderen, wat betekent dat het tempo en de "intensiteit" van het inrijden zorgvuldig moeten worden gecontroleerd om dergelijke veranderingen te voorkomen.

De testbanden/-velgen worden gedurende ten minste twee uur ergens opgeslagen zodat zij vóór de test dezelfde omgevingstemperatuur hebben. Zij mogen niet aan de zon worden blootgesteld om overmatige opwarming door zonnestralen te vermijden.

4.2.5.2. Bandenbelasting

De testbelasting op de testband bedraagt (75 ± 5) % van het draagvermogen van de testband.

4.2.5.3. Bandenspanning

De bandenspanning van de testband in koude toestand moet voor banden met standaardbelasting 180 kPa bedragen. Voor banden met een hogere belasting moet de bandenspanning in koude toestand 220 kPa zijn.

Onmiddellijk vóór de test wordt de bandenspanning bij omgevingstemperatuur gecontroleerd en zo nodig bijgesteld.

4.2.6. Voorbereiding van het trekkende voertuig en de aanhanger of het testvoertuig voor banden

4.2.6.1. De set testbanden wordt op de meetapparatuur geïnstalleerd en tot de gespecificeerde testbelasting belast overeenkomstig punt 4.2.5.2 van deze bijlage.

Voor eenassige aanhangers moeten de hoogte van de trekhaak en de positie van de transversale middellijn worden aangepast om verstoorde meetresultaten te voorkomen.

4.2.6.2. Instrumentatie en apparatuur

Wanneer er een vijfde wiel wordt gebruikt, moet dat overeenkomstig de specificaties van de fabrikant en zo dicht mogelijk bij de middellijn van de aanhanger of het testvoertuig worden gemonteerd.

4.2.7. Procedure

4.2.7.1. Testrun

De volgende procedure geldt voor elke testrun:

4.2.7.1.1. het trekkende voertuig of testvoertuig voor banden wordt in een rechte lijn bij de gespecificeerde snelheid van (65 ± 2) km/h de testbaan op gereden;

4.2.7.1.2. het registratiesysteem wordt opgestart;

4.2.7.1.3. voor een intern besproeiingssysteem wordt ongeveer 0,5 s vóór de inschakeling van de remmen vóór de testband water op het wegdek gesproeid;

4.2.7.1.4. de remmen worden ingeschakeld binnen een zone van zes (6) meter in lengterichting en 0,5 meter in dwarsrichting van een meetpunt van de wrijvingseigenschappen van het natgemaakte wegdek en de zanddiepte zoals bepaald in de punten 3.1.4 en 3.1.5. De test wordt in dezelfde richting uitgevoerd als in punt 3.2.2 van deze bijlage. Bij het remmen moet het tijdsinterval tussen het begin van het remmen en de piekkracht in lengterichting tussen de 0,2 s en 0,5 s zijn.

4.2.7.1.5. Het registratiesysteem wordt stopgezet.

4.2.7.2. Testcyclus

Binnen dezelfde testcyclus moet elke testrun van elke remtest in dezelfde richting en overeenkomstig punt 4.2.7.1 van deze bijlage worden uitgevoerd. Achtereenvolgens kunnen verschillende testcycli worden uitgevoerd, waarbij de laatste remtest van de referentiebandenset van een testcyclus als eerste remtest van de referentieband voor de volgende testcyclus kan dienen.

Binnen dezelfde testcyclus mogen maximaal drie sets kandidaat-banden worden getest op voorwaarde dat de tests op dezelfde dag worden uitgevoerd.

4.2.7.2.1. Eerste remtest van de set referentiebanden (R_i): eerst wordt de set referentiebanden gemonteerd en worden ten minste zes (6) geldige testruns uitgevoerd overeenkomstig punt 4.2.7.1.

4.2.7.2.2. Remtest van een set kandidaat-banden (T_n): de set referentiebanden wordt vervangen door een set kandidaat-banden en er worden ten minste zes (6) geldige testruns met de set kandidaat-banden uitgevoerd.

4.2.7.2.3. Na de remtest van de eerste set kandidaat-banden mogen nog twee sets kandidaat-banden worden gemeten.

4.2.7.2.4. Laatste remtest van de set referentiebanden (R_f): de testcyclus wordt afgerond met ten minste nog zes (6) geldige testruns met dezelfde set referentiebanden als aan het begin van de testcyclus.

Voorbeelden:

a) de volgorde van de testruns bij een testcyclus met drie sets kandidaat-banden (T_1 tot en met T_3) zou er als volgt uitzien:

$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$

b) de volgorde voor een remtest (bestaande uit twee testcycli) van vijf sets kandidaat-banden (T_1 tot en met T_5) zou er als volgt uitzien:

$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f / R_i - T_4 - T_5 - R_f$.

4.2.8. Verwerking van meetresultaten

4.2.8.1. Berekening van de piekremkrachtcoëfficiënt

Voor elke testrun is de piekremkrachtcoëfficiënt (μ_{peak}) de hoogste $\mu(t)$-waarde voordat de wielen blokkeren en wordt deze voor elke testrun berekend volgens onderstaande vergelijking. Analoge signalen moeten worden gefilterd om ze te ontdoen van ruis. Digitaal geregistreerde signalen moeten met behulp van een voortschrijdend-gemiddeldemethode worden gefilterd.

$$\mu(t) = \left|\frac{f_h(t)}{f_v(t)}\right|$$

waarin:

$\mu(t)$ = de dynamische remkrachtcoëfficiënt van de band in realtime;

$f_h(t)$ = de dynamische remkracht in realtime, in N;

$f_v(t)$ = de dynamische verticale belasting in realtime, in N.

4.2.8.2. Validering van de resultaten

De μ_{peak}-variatiecoëfficiënt CV_{μ} wordt als volgt berekend:

$$CV_{\mu} = 100\% \bullet \frac{\sigma_{\mu}}{\overline{\mu_{peak}}}$$

waarin:

$\sigma_{\mu} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{j=1}^{N}(\mu_{peak,j} - \overline{\mu_{peak}})^2}$ staat voor de gecorrigeerde standaardafwijking van de steekproef en

$\overline{\mu_{peak}}$ voor het rekenkundig gemiddelde van de piekremkrachtcoëfficiënten ($\mu_{peak,j}$) van N testruns.

Voor de referentieband (R):

a) Binnen één testcyclus moeten de variatiecoëfficiënten CV_{μ} van de eerste en de laatste remtest van de referentieband 4 % of minder bedragen.

b) Binnen één testcyclus mag het rekenkundig gemiddelde van de piekremkrachtcoëfficiënten van de eerste en de laatste remtest van de referentieband niet meer dan 5 % verschillen van het gemiddelde van de twee waarden:

$$CVal(\mu_{peak}) = 100\% \bullet 2 \bullet \left| \frac{\overline{\mu_{peak}}(R_i) - \overline{\mu_{peak}}(R_f)}{\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)} \right| \leq 5\ \%$$

waarin:

$\overline{\mu_{peak}}(R_i)$ en $\overline{\mu_{peak}}(R_f)$ = de rekenkundige gemiddelden van de piekremkrachtcoëfficiënten bij respectievelijk de eerste en de laatste remtests van de referentieband binnen een testcyclus.

c) De voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënten (($\mu_{peak,corr}$, zie punt 3.2.2 van deze bijlage), zoals berekend op basis van de eerste en de laatste remtest van de referentieband binnen een testcyclus, mogen niet minder dan 0,65 en niet meer dan 0,90 bedragen.

Indien een of meer van de bovenstaande voorwaarden niet zijn vervuld, wordt de testcyclus opnieuw in zijn geheel uitgevoerd.

Voor de kandidaat-band(en) (T_n):

de variatiecoëfficiënt voor de piekremkrachtcoëfficiënt (CV_{μ}) wordt voor elke kandidaat-band berekend. Indien een van de variatiecoëfficiënten groter is dan 4 %, tellen de gegevens niet mee en moet de remtest voor deze kandidaat-band worden herhaald.

4.2.8.3. Berekening van de bijgestelde gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënt van de referentieband

De gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënt van de referentieband die wordt gebruikt om de remkracht-coëfficiënt ervan te berekenen, wordt bijgesteld naargelang de positie van elke kandidaat-band in een bepaalde testcyclus.

Deze bijgestelde gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënt van de referentieband $\mu_{peak,adj}(R)$ wordt berekend overeenkomstig tabel 3, waarin $\overline{\mu_{peak}}(R_i)$ het rekenkundig gemiddelde is van de piekremkrachtcoëfficiënten in de eerste test van de referentieband (R_i) en $\overline{\mu_{peak}}(R_f)$ het rekenkundig gemiddelde is van de piekremkracht-coëfficiënten in de laatste test van dezelfde set referentieband (R_f) binnen één testcyclus.

Tabel 3

Indien het aantal sets kandidaat-banden en de volgorde ervan binnen één testcyclus gelijk is aan:		en de binnen deze testcyclus te kwalificeren set kandidaat-banden gelijk is aan:	dan worden de overeenkomstige bijgestelde piekremkrachtcoëfficiënten van de referentieband als volgt berekend:
1	$R_i - T_1 - R_f$	T_1	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/2 \bullet [\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)]$
2	$R_i - T_1 - T_2 - R_f$	T_1	$\mu_{peak,adj}(R) = 2/3 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 1/3 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
		T_2	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/3 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 2/3 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
3	$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$	T_1	$\mu_{peak,adj}(R) = 3/4 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 1/4 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
		T_2	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/2 \bullet [\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)]$
		T_3	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/4 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 3/4 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_f)$

4.2.8.4. Berekening van de nattegripindex van de kandidaat-band

De nattegripindex $G(T_n)$ van de kandidaat-band T_n (n = 1, 2, 3) wordt als volgt berekend:

$$G(Tn) = K_{trailer} \bullet \{\overline{\mu_{peak}}(Tn) - [a \bullet \Delta\mu_{peak}(R) + b \bullet \Delta\vartheta + c \bullet (\Delta\vartheta)^2 + d \bullet \Delta MTD]\}$$

waarin:

$\overline{\mu_{peak}}(Tn)$ = het rekenkundig gemiddelde van de piekremkrachtcoëfficiënten van de kandidaat-band T_n binnen een remtest;

$$\Delta\mu_{peak}(R) = \mu_{peak,adj}(R) - \mu_{peak}(R_0)$$

$\mu_{peak,adj}(R)$ = de bijgestelde piekremkrachtcoëfficiënt overeenkomstig tabel 3;

$\mu_{peak}(R_0)$ = 0,85 is vastgesteld als de piekremkrachtcoëfficiënt voor de referentieband in de referentieomstandigheden;

$$\Delta\vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ = de gemeten oppervlaktetemperatuur van het natte wegdek in graden Celsius wanneer de kandidaat-band T_n wordt getest;

ϑ_0 = de referentietemperatuur van het natgemaakte wegdek voor de kandidaat-band volgens het opschrift op de zijwand ervan zoals vermeld in tabel 4;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD = de gemeten macrotextuurdiepte van het spoor;

MTD_0 = 0,8 mm is vastgesteld als de macrotextuurdiepte van het referentiespoor;

$K_{trailer}$ = 1,50 = een factor om consistentie te waarborgen tussen de vorige berekening van de nattegripindex en deze berekening, en om de convergentie tussen de voertuigmethode en de methode met behulp van een aanhanger te waarborgen, en

de coëfficiënten *a*, *b*, *c* en *d* zijn opgenomen in tabel 4.

Tabel 4

Gebruikscategorie		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Normale band		20	+0,99757	+0,00251	- 0,00028	+0,07759
Winterband		15	+0,87084	- 0,00025	+0,00004	- 0,01635
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	10	+0,67929	+0,00115	- 0,00005	+0,03963
Speciale band		15	+0,87084	- 0,00025	+0,00004	- 0,01635
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	10	+0,67929	+0,00115	- 0,00005	+0,03963

(B) – Banden van de klassen C2 en C3

1. Algemene testvoorwaarden

1.1. Kenmerken van de testbaan

Het oppervlak bestaat uit een dicht asfaltwegdek met een gelijkmatige helling van maximaal 2 % en een maximale afwijking van 6 mm bij meting met een richtliniaal van 3 m.

De veroudering, samenstelling en slijtage van het testwegdek moeten overal gelijk zijn. Er mogen zich geen losse deeltjes of vreemd materiaal op het testwegdek bevinden.

De korrelgrootte van het steenslag bedraagt 8 tot 13 mm.

De gemiddelde macrotextuurdiepte, gemeten overeenkomstig ASTM E 965-96 (opnieuw goedgekeurd in 2006), bedraagt (0,7 ± 0,3) mm.

1.1.1. De oppervlaktewrijving van het natgemaakte wegdek wordt met een van de volgende methoden bepaald, volgens de klasse van de kandidaat-band en de gebruikte methode (aanhanger of voertuig).

Bandenklasse	SRTT	Methode met behulp van een aanhanger μ_{peak}-*bereik*	Voertuigmethode BFC-bereik
C2, C3	SRTT16	0,65 – 0,90	-
C2	SRTT16C	0,44 – 0,77	0,36 – 0,69
C3	SRTT19.5, SRTT22.5	0,51 – 0,67	0,35 – 0,61
C3	SRTT19.5 met lamellen, SRTT22.5 met lamellen	0,52 – 0,68	0,36 – 0,62

1.1.1.1. Methode met standaardreferentietestband SRTT16

Volgens de in punt 4.2 van deel A van deze bijlage beschreven methode in hetzelfde vlak waar de gemiddelde macrotextuurdiepte is gemeten één remtest van de referentieband uitvoeren, bestaande uit ten minste zes (6) geldige testruns in dezelfde richting.

De remtest beoordelen zoals beschreven in de punten 4.2.8.1 en 4.2.8.2 van deel A van deze bijlage. Als de variatiecoëfficiënt CV_{μ} meer dan 4 % bedraagt, de resultaten buiten beschouwing laten en de remtest herhalen.

Het rekenkundig gemiddelde ($\overline{\mu_{peak}}$) van de gemeten piekremkrachtcoëfficiënten wordt als volgt gecorrigeerd voor temperatuurinvloeden:

$$\mu_{peak,corr} = \overline{\mu_{peak}} + a \bullet (\vartheta - \vartheta_0)$$

waarin:

ϑ = de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek in graden Celsius,

$a = \ 0.002\ °C^{-1}$ en $\vartheta_0 = 20\ °C$.

De voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënt ($\mu_{peak,corr}$) bedraagt minimaal 0,65 en maximaal 0,90.

De test wordt uitgevoerd op een testbaan met de voorgeschreven lengte en in de voorgeschreven rijstrook voor het meten van de natte grip.

Voor de methode met behulp van een aanhanger worden de tests op zodanige wijze uitgevoerd dat het remmen plaatsvindt binnen 10 meter van de plaats waar het wegdek werd gekenmerkt.

1.1.1.2. Methode met de standaardreferentietestbanden SRTT16C, SRTT19.5, SRTT22.5, SRTT19.5 met lamellen en SRTT22.5 met lamellen;

1.1.1.2.1. Volgens de in punt 2.1 van deel B van deze bijlage beschreven methode in hetzelfde vlak waar de gemiddelde macrotextuurdiepte is gemeten één remtest van de referentieband uitvoeren, bestaande uit ten minste acht (8) geldige testruns in dezelfde richting in dezelfde testreeks.

De remtest beoordelen zoals beschreven in de punten 2.1.2.12 en 2.1.2.13 van deel B van deze bijlage. Als de variatiecoëfficiënt CV_{μ} meer dan 5 % bedraagt, de resultaten buiten beschouwing laten en de remtest herhalen.

Er wordt geen temperatuurcorrectie toegepast.

De gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënt ($\overline{\mu_{peak}}$) moet binnen het in de tabel in punt 1.1.1 aangegeven bereik liggen.

De test wordt uitgevoerd op een testbaan met de voorgeschreven lengte en in de voorgeschreven rijstrook voor het meten van de natte grip.

1.1.1.2.2. Volgens de in punt 2.2 van deel B van deze bijlage beschreven methode in hetzelfde vlak waar de gemiddelde macrotextuurdiepte is gemeten één remtest van de referentieband uitvoeren, bestaande uit ten minste zes (6) geldige testruns in dezelfde richting in dezelfde testreeks.

De remtests beoordelen zoals beschreven in de punten 2.2.2.7.1, 2.2.2.7.2 en 2.2.2.7.4 van deel B van deze bijlage. Als de variatiecoëfficiënt CV_{BFC} meer dan 3 % bedraagt, de resultaten buiten beschouwing laten en de remtest herhalen.

Er wordt geen temperatuurcorrectie toegepast.

De remkrachtcoëfficiënt ($\overline{BFC}$) moet binnen het in de tabel in punt 1.1.1 aangegeven bereik liggen.

De test wordt uitgevoerd op een testbaan met de voorgeschreven lengte en in de voorgeschreven rijstrook voor het meten van de natte grip.

1.2. Het wegdek mag van de zijkant van de testbaan of door een in het testvoertuig of de aanhanger geïntegreerd sproeisysteem worden besproeid.

Als de baan van de zijkant wordt besproeid, moet dit gedurende ten minste een halfuur voorafgaand aan de test gebeuren om de oppervlakte- en watertemperatuur te homogeniseren. Aanbevolen wordt de baan tijdens de test voortdurend van de zijkant te besproeien.

De waterhoogte moet tussen 0,5 en 2,0 mm bedragen.

1.3. De windomstandigheden mogen de besproeiing van het wegdek niet beïnvloeden (windschermen zijn toegestaan).

De omgevingstemperatuur en de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek moeten tussen 5 en 35 °C liggen en mogen tijdens de test niet met meer dan 10 °C veranderen.

1.4. Teneinde de hele reeks bandenmaten die op bedrijfsvoertuigen passen in aanmerking te nemen, wordt de standaardreferentietestband (SRTT) gebruikt om de relatieve nattegripindex zoals weergegeven in de volgende tabel te meten:

Bij banden van klasse C3
SRTT19.5, SRTT22.5, SRTT19.5 met lamellen of SRTT22.5 met lamellen
Bij banden van klasse C2
SRTT16C

2. Testprocedure

Het relatieve nattegripniveau wordt bepaald met:

a) een aanhanger of een speciaal testvoertuig voor banden; of

b) een voertuig uit de normale productie (van categorie M_2, M_3, N_1, N_2 of N_3), zoals gedefinieerd in de Geconsolideerde resolutie betreffende de constructie van voertuigen (R.E.3).

2.1. Procedure voor de aanhanger of het speciale testvoertuig voor banden

2.1.1. De metingen worden uitgevoerd op testbanden die worden gemonteerd op een aanhanger die door een voertuig wordt getrokken of op een testvoertuig voor banden.

De rem moet op de testpositie zo hard worden ingedrukt dat er voldoende remkoppel wordt gegenereerd om de maximale remkracht te produceren bij een testsnelheid van 50 km/h voordat de wielen blokkeren. De aanhanger en het trekkende voertuig, dan wel het testvoertuig voor banden, moeten aan de volgende voorschriften voldoen:

2.1.1.1. zij moeten de bovengrens voor de testsnelheid van 50 km/h kunnen overschrijden en de voorgeschreven testsnelheid van (50 ± 2) km/h kunnen handhaven, zelfs op het moment waarop de maximale remkrachten worden uitgeoefend;

2.1.1.2. zij moeten uitgerust zijn met een as met één testpositie met een hydraulische rem en een bedieningssysteem dat, in voorkomend geval, vanuit het trekkende voertuig kan worden bediend op de testpositie. Het koppel van het remsysteem moet toereikend zijn om bij alle te testen bandenmaten en bandbelastingen de piekremkrachtcoëfficiënt te bereiken;

2.1.1.3. zij moeten gedurende de test de uitlijning in lengterichting (toespoor) en camber van de band/velgcombinatie kunnen handhaven met een maximale afwijking van ±0,5° ten opzichte van de in statische omstandigheden op de beladen testband gemeten waarden;

2.1.1.4. In het geval een geïntegreerd baansproeisysteem:

Het systeem moet het water op zodanige wijze afgeven dat de band en het wegdek vóór de band voor het begin van het remmen en gedurende de hele test worden natgemaakt. De testapparatuur kan optioneel worden uitgerust met een baansproeisysteem, zonder de opslagtank, dat in geval van de aanhanger in het trekkende voertuig is gemonteerd. Het water wordt via een watersproeier op het wegdek vóór de testbanden gespoten. Die watersproeier is zo ontworpen dat de waterlaag op het moment dat de testband erover rijdt een uniforme hoogte heeft en er bij de testsnelheid een minimum aan spatten en spuitnevel wordt geproduceerd.

De watersproeier moet zo gevormd en geplaatst zijn dat de waterstralen naar de testband gericht zijn en onder een hoek van 15 tot 30° op het wegdek terechtkomen. Het water moet op het wegdek vallen op 0,25 tot 0,5 m van het midden van het contactoppervlak van de banden. De sproeier moet zich op 100 mm boven het wegdek bevinden of op de minimaal vereiste hoogte om eventuele obstakels op het wegdek te vermijden, maar in geen geval hoger dan 200 mm boven het wegdek. De waterlaag moet ten minste 25 mm verder reiken dan de breedte van het contactoppervlak van de banden en moet zo worden aangebracht dat de band zich in het midden tussen de randen bevindt. Het watervolume per eenheid natgemaakte breedte moet recht evenredig zijn met de testsnelheid. Bij 50 km/h per meter breedte van het natgemaakte wegdek moet 14 l/s worden gesproeid. De nominale waarden van de sproeisnelheid moeten binnen ± 10 % worden gehouden.

2.1.2. Testprocedure

2.1.2.1. Monteer de testbanden op velgen zoals gespecificeerd door een van de erkende organisaties die normen voor velgen en banden vaststellen, zoals vermeld in bijlage 6, aanhangsel 4. Zorg voor een correcte hielzitting door een geschikt smeermiddel te gebruiken. Overmatig gebruik van smeermiddel moet worden vermeden om te voorkomen dat de band over de velg glijdt.

Controleer de testbanden onmiddellijk vóór de test op de aangegeven bandenspanning bij omgevingstemperatuur (koud). Voor de toepassing van deze norm wordt de bandenspanning in koude toestand P_t van de testband als volgt berekend:

$$P_t = P_r \bullet \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1.25}$$

waarin:

P_r = de bandenspanning die overeenstemt met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.

Q_t = de statische testbelasting van de band

Q_r = de aan de belastingsindex van de band gerelateerde maximummassa

2.1.2.2. Om de banden in te rijden, worden twee remtests uitgevoerd. De band krijgt in de nabijheid van de testbaan ten minste twee uur de tijd om zich aan de omgevingstemperatuur van de testbaan aan te passen. De band mag tijdens deze conditionering niet rechtstreeks aan zonlicht worden blootgesteld.

2.1.2.3. De belasting tijdens het testen bedraagt 75 ± 5 % van de waarde die overeenkomt met de belastingsindex.

2.1.2.4. Kort voor de test moet de baan worden geprepareerd door ten minste tien remtests bij 50 km/h uit te voeren op het gedeelte van de baan dat voor het testprogramma wordt gebruikt; de hiervoor gebruikte banden maken echter geen deel uit van het testprogramma.

2.1.2.5. Onmiddellijk vóór de test moet de bandenspanning worden gecontroleerd en zo nodig tot de in punt 2.1.2.1 vermelde waarden worden bijgesteld.

2.1.2.6. De testsnelheid ligt op 50 ± 2 km/h en blijft gedurende de hele testrun tussen deze waarden.

2.1.2.7. Alle testreeksen, voor zowel de testband als de SRTT waarmee de prestaties worden vergeleken, worden in dezelfde richting uitgevoerd.

2.1.2.8. Ongeveer 0,5 s vóór de inschakeling van de remmen vóór de testband water op het wegdek sproeien (voor een zelfbesproeiingssysteem). Het testwiel moet op zodanige wijze worden geremd dat de piekremkracht binnen 0,2 tot 1,0 s wordt bereikt.

2.1.2.9. Voor nieuwe banden worden de eerste twee remtests niet meegeteld, om de banden in te rijden.

2.1.2.10. Om de prestaties van een band met die van de SRTT te kunnen vergelijken, moeten de remtests op hetzelfde gedeelte van de testbaan worden uitgevoerd.

2.1.2.11. De tests vinden plaats in deze volgorde:

R1 - T - R2

waarin:

R1 = de eerste test van de SRTT;

R2 = de herhalingstest van de SRTT; en

T = de test van de te beoordelen kandidaat-band.

Voordat de SRTT-test wordt herhaald, mogen maximaal drie kandidaat-banden worden getest, bijvoorbeeld als volgt:

R1 - T1 - T2 - T3 - R2

2.1.2.12. Bereken de piekremkrachtcoëfficiënt (μ_{peak}) voor elke test met behulp van de volgende vergelijking:

$$\mu(t) = \left| \frac{f_h(t)}{f_v(t)} \right| \qquad (1)$$

waarin:

$\mu(t)$ = de dynamische remkrachtcoëfficiënt van de band in realtime;

$f_h(t)$ = de dynamische remkracht in realtime, in N;

$f_v(t)$ = de dynamische verticale belasting in realtime, in N.

Bereken, met behulp van vergelijking 1) voor de dynamische remkrachtcoëfficiënt van de band, de piekremkrachtcoëfficiënt van de band (μ_{peak}) door de hoogste $\mu(t)$-waarde voordat de wielen blokkeren, te bepalen. Analoge signalen moeten worden gefilterd om ze te ontdoen van ruis. Digitaal geregistreerde signalen kunnen met behulp van een voortschrijdend-gemiddeldemethode worden gefilterd.

Bereken de gemiddelde waarde van de piekremkrachtcoëfficiënten ($\mu_{peak,\ ave}$) door het gemiddelde te nemen van ten minste vier geldige herhaalde testruns voor elke set test- en referentiebanden en voor elke testomstandigheid, waarbij de tests op dezelfde dag moeten zijn afgerond.

2.1.2.13. Validering van de resultaten

Voor de referentieband:

a) Indien de variatiecoëfficiënt voor de piekremcoëfficiënt CV_μ van de referentieband, die wordt berekend met de formule in punt 4.2.8.2 van deel A van deze bijlage, meer bedraagt dan 5 %, alle gegevens buiten beschouwing laten en de test voor deze referentieband herhalen.

b) De gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënten ($\overline{\mu_{peak}}$, zie punt 1.1.1.2.1 van deze bijlage), zoals berekend op basis van de eerste en de laatste remtest van de referentieband binnen een testcyclus, liggen binnen het in de tabel in punt 1.1.1 vermelde bereik.

Indien een of meer van de bovenstaande voorwaarden niet zijn vervuld, wordt de testcyclus opnieuw in zijn geheel uitgevoerd.

Voor de kandidaat-banden:

De variatiecoëfficiënten CV_{μ} worden voor alle kandidaat-banden berekend volgens de formule in punt 4.2.8.2 van deel A van deze bijlage. Indien een van de variatiecoëfficiënten meer bedraagt dan 5 %, de gegevens voor die kandidaat-band buiten beschouwing laten en de test herhalen.

Indien R_1 het gemiddelde is van de piekremcoëfficiënt in de eerste test van de referentieband en R_2 het gemiddelde van de piekremcoëfficiënt in de tweede test van de referentieband, worden de volgende bewerkingen uitgevoerd overeenkomstig de tabel:

Indien het aantal sets kandidaat-banden tussen twee opeenvolgende runs van de referentieband gelijk is aan:	en de te kwalificeren set kandidaat-banden gelijk is aan	dan wordt Ra berekend door toepassing van:
1 R1 – T1 – R2	T1	$Ra = 1/2\ (R_1 + R_2)$
2 R1 – T1 - T2 – R2	T1	$Ra = 2/3\ R_1 + 1/3\ R_2$
	T2	$Ra = 1/3\ R_1 + 2/3\ R_2$
3 R1 – T1 - T2 - T3 – R2	T1	$Ra = 3/4\ R_1 + 1/4\ R_2$
	T2	$Ra = 1/2\ (R_1 + R_2)$
	T3	$Ra = 1/4\ R_1 + 3/4\ R_2$

2.1.2.14. De nattegripindex (G) wordt als volgt berekend:

$$\text{Nattegripindex } (G) = f \bullet \frac{\mu_{peak\ ave}(T)}{\mu_{peak\ ave}(R)}$$

waarin:

Bij banden van klasse C2	
SRTT16C	
$f = 1$	
Bij banden van klasse C3	
SRTT19.5, SRTT22.5	*SRTT19.5 met lamellen, SRTT22.5 met lamellen*
$f = 1$	$f = 1.02$

f: correctiefactor afhankelijk van de gebruikte SRTT

Deze index geeft de relatieve nattegripindex voor de remprestaties van de kandidaat-band (T) ten opzichte van de referentieband (R) weer.

2.2. Procedure met behulp van standaardvoertuig

2.2.1. Het gebruikte voertuig heeft twee assen en is uitgerust met een antiblokkeersysteem (bv. een voertuig uit de normale productie van voertuigcategorie M_2, M_3, N_1, N_2 of N_3). Het ABS moet blijven voldoen aan de voorschriften van de desbetreffende reglementen inzake benuttig van wrijving, en moet gedurende alle tests vergelijkbaar en constant blijven bij montage van de verschillende banden.

2.2.1.1. Meetapparatuur

Het voertuig wordt uitgerust met een sensor die de snelheid op een nat wegdek en de tussen twee snelheden afgelegde afstand kan berekenen.

Om de voertuigsnelheid te meten, wordt een vijfde wiel of een contactloos snelheidsmeetsysteem gebruikt.

De volgende toleranties worden in acht genomen:

a) voor de snelheidsmetingen: ± 1 % of ± 0,5 km/h, waarbij de grootste waarde van toepassing is;

b) voor de afstandsmetingen: ± 1 x 10^{-1} m.

In het voertuig kan de gemeten snelheid of het verschil tussen de gemeten snelheid en de referentiesnelheid voor de test worden weergegeven zodat de bestuurder de snelheid van het voertuig kan aanpassen.

Ook kan voor de opslag van de metingen gebruik worden gemaakt van een gegevensverzamelingssysteem.

2.2.2. Testprocedure

Bij een vooraf bepaalde aanvangssnelheid worden de remmen op de twee assen tegelijkertijd hard genoeg ingeschakeld om het ABS-systeem in werking te stellen.

2.2.2.1. De gemiddelde vertraging (AD) wordt berekend tussen twee vooraf bepaalde snelheden, waarbij de aanvangssnelheid 60 km/h bedraagt en de eindsnelheid 20 km/h.

2.2.2.2. Voertuiguitrusting

De achteras kan naar believen met twee of vier banden worden uitgerust.

Voor het testen van referentiebanden worden op beide assen referentiebanden gemonteerd (vier of zes referentiebanden in totaal, afhankelijk van de zojuist genoemde keuzemogelijkheid).

Voor het testen van kandidaat-banden zijn drie montageconfiguraties mogelijk:

a) “configuratie 1”: kandidaat-banden op de voor- en achteras: dit is de standaardconfiguratie die moet worden gebruikt telkens wanneer dit mogelijk is;

b) “configuratie 2”: kandidaat-banden op de vooras en referentiebanden of controlebanden op de achteras: toegestaan in gevallen waarin de kandidaat-band niet achteraan kan worden gemonteerd;

c) “configuratie 3”: kandidaat-banden op de achteras en referentiebanden of controlebanden op de vooras: toegestaan in gevallen waarin de kandidaat-band niet vooraan kan worden gemonteerd.

2.2.2.3. Bandenspanning

a) Voor een verticale belasting hoger dan of gelijk aan 75 % van het draagvermogen van de band wordt de testbandenspanning P_t als volgt berekend:

$P_t = P_r \cdot (Q_t/Q_r)^{1.25}$

P_r = de bandenspanning die overeenstemt met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1

Q_t = statische testbelasting van de band

Q_r = aan de belastingsindex van de band gerelateerde maximummassa

(a) Voor een verticale belasting lager dan 75 % van het draagvermogen van de band wordt de testbandenspanning P_t als volgt berekend:

$P_t = P_r \cdot (0.75)^{1.25} = (0.7) \cdot P_r$

P_r = de bandenspanning die overeenstemt met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1

Controleer de bandenspanning onmiddellijk vóór de test bij omgevingstemperatuur.

2.2.2.4. Bandenbelasting

De statische belasting op elke as moet gedurende de hele testprocedure gelijk blijven. De statische belasting op elke band, uitgedrukt als percentage van de nominale statische belasting en afgerond op het dichtstbijgelegen gehele getal, ligt tussen 60 % en 100 % van het draagvermogen van de SRTT en van de kandidaat-band.

Het verschil tussen de belastingen op de banden op dezelfde as mag niet meer dan 10 % bedragen.

Indien een uitrusting overeenkomstig de configuraties 2 en 3 wordt gebruikt, moet aan de volgende aanvullende voorschriften worden voldaan:

configuratie 2: belasting vooras > belasting achteras;

de achteras kan naar believen met twee of vier banden worden uitgerust;

configuratie 3: belasting achteras > belasting vooras x 1,8.

2.2.2.5. Voorbereiden en inrijden van de banden

2.2.2.5.1. De testband wordt gemonteerd op de testvelg die is aangegeven door de fabrikant.

Zorg voor een correcte hielzitting door een geschikt smeermiddel te gebruiken. Overmatig gebruik van smeermiddel moet worden vermeden om te voorkomen dat de band over de velg glijdt.

2.2.2.5.2. Bewaar de gemonteerde testbanden gedurende ten minste twee uur op één plek, zodat zij voorafgaand aan de test allemaal dezelfde omgevingstemperatuur hebben, en zorg ervoor dat zij niet aan de zon worden blootgesteld, om overmatige opwarming door zonnestralen te vermijden. Om de banden in te rijden, twee remtests uitvoeren.

2.2.2.5.3. Prepareer het wegdek door met banden die niet in het testprogramma worden gebruikt ten minste tien testruns uit te voeren bij een snelheid van ten minste 65 km/h (d.w.z. hoger dan de aanvangssnelheid van de test, om te waarborgen dat de baan over een voldoende lengte wordt geprepareerd).

2.2.2.6. Procedure

2.2.2.6.1. Monteer eerst de set referentiebanden op het voertuig.

Het voertuig accelereert in de startzone tot (65 ± 2) km/h.

De remmen worden altijd op dezelfde plaats op de baan geactiveerd, met een tolerantie van 5 meter in lengterichting en 0,5 meter in dwarsrichting.

2.2.2.6.2. Naargelang van het type versnellingsbak zijn er twee mogelijkheden:

a) handgeschakelde versnellingsbak

Zodra de bestuurder zich in de meetzone bevindt en een snelheid van (65 ± 2) km/h heeft bereikt, wordt de koppeling losgelaten en het rempedaal hard ingedrukt en zolang ingedrukt gehouden als nodig is om de meting uit te voeren;

b) automatische versnellingsbak

Zodra de bestuurder zich in de meetzone bevindt en een snelheid van (65 ± 2) km/h heeft bereikt, wordt de keuzeschakelaar in de vrijstand gezet en het rempedaal hard ingedrukt en zolang ingedrukt gehouden als nodig is om de meting uit te voeren.

De automatische inschakeling van de remmen kan gebeuren door middel van een detectiesysteem dat uit twee delen bestaat, met name een deel op de baan en een deel aan boord van het voertuig. In dat geval wordt met grotere nauwkeurigheid geremd op hetzelfde gedeelte van de baan.

Indien een van de bovengenoemde voorwaarden niet is vervuld bij het uitvoeren van een meting (snelheidstolerantie, remtijd enz.), wordt de meting niet meegeteld en wordt een nieuwe meting uitgevoerd.

2.2.2.6.3. Volgorde van de testruns

Voorbeelden:

de volgorde van de testruns bij een test van drie sets kandidaat-banden (T1 tot T3) en één referentieband (R) zou er als volgt uitzien:

R - T1 - T2 - T3 - R

de volgorde van de testruns bij een test van vijf sets banden (T1 tot T5) en één referentieband (R) zou er als volgt uitzien:

R - T1 - T2 - T3 - R -T4 - T5 – R

2.2.2.6.4. Alle testreeksen, voor zowel de kandidaat-testband als de SRTT waarmee de prestaties worden vergeleken, worden in dezelfde richting uitgevoerd.

2.2.2.6.5. Voor elke test en voor nieuwe banden worden de eerste twee remmetingen niet meegeteld.

2.2.2.6.6. Nadat ten minste drie geldige metingen zijn uitgevoerd in dezelfde richting worden de referentiebanden vervangen door een set van de kandidaat-banden (volgens een van de drie configuraties in punt 2.2.2.2.) worden ten minste zes geldige metingen uitgevoerd.

2.2.2.6.7. Maximaal drie sets kandidaat-banden kunnen worden getest voordat de referentieband opnieuw wordt getest.

2.2.2.7. Verwerking van meetresultaten

2.2.2.7.1. Berekening van de gemiddelde vertraging (AD)

Telkens wanneer de meting wordt herhaald, wordt de gemiddelde vertraging AD (in $m \cdot s^{-2}$) berekend met behulp van:

$$AD = \left| \frac{S_f^{\,2} - S_i^{\,2}}{2d} \right|$$

waarin d [in m] = de afgelegde afstand tussen de aanvangssnelheid S_i [in $m \cdot s^{-1}$] en de eindsnelheid S_f [in $m \cdot s^{-1}$].

2.2.2.7.2. Validering van de resultaten

Voor de referentieband:

a) Indien de variatiecoëfficiënt van de AD voor twee opeenvolgende groepen van drie runs van de referentieband meer bedraagt dan 3 %, alle gegevens buiten beschouwing laten en de test voor alle banden (de kandidaat-banden en referentiebanden) herhalen. De variatiecoëfficiënt wordt berekend met behulp van de volgende verhouding:

$$\frac{\text{standaardafwijking}}{\text{gemiddelde}} \times 100$$

b) De gemiddelde remkrachtcoëfficiënten ($\overline{BFC}$, zie punt 1.1.1.2.1 van deze bijlage), zoals berekend op basis van de eerste en de laatste remtest van de referentieband binnen een testcyclus, liggen binnen het in de tabel in punt 1.1.1 vermelde bereik.

Indien een of meer van de bovenstaande voorwaarden niet zijn vervuld, wordt de testcyclus opnieuw in zijn geheel uitgevoerd.

Voor de kandidaat-banden:

De variatiecoëfficiënten worden berekend voor alle kandidaat-banden.

$$\frac{\text{standaardafwijking}}{\text{gemiddelde}} \times 100$$

Indien een van de variatiecoëfficiënten meer bedraagt dan 3 %, de gegevens voor die kandidaat-band buiten beschouwing laten en de test herhalen.

2.2.2.7.3. Berekening van de "gemiddelde AD"

Indien R_1 het gemiddelde is van de AD-waarden in de eerste test van de referentieband en R_2 het gemiddelde van de AD-waarden in de tweede test van de referentieband, worden de volgende bewerkingen uitgevoerd overeenkomstig tabel 5:

Ra = de bijgestelde gemiddelde AD van de referentieband.

Tabel 5

Aantal sets kandidaat- banden tussen twee opeenvolgende runs van het referentietype		Set kandidaat- banden die moet worden gekwalificeerd	Ra
1	R1-T1-R2	T1	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
2	R1-T1-T2-R2	T1	$Ra = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$
		T2	$Ra = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3	R1-T1-T2-T3-R2	T1	$Ra = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$
		T2	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
		T3	$Ra = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$

2.2.2.7.4. Berekening van de remkrachtcoëfficiënt, BFC

BFC(R) en BFC(T) worden berekend overeenkomstig tabel 6:

Tabel 6

Geteste band	De remkrachtcoëfficiënt is
Referentieband	BFC(R) = Ra/g
Kandidaat-band	BFC(T) = Ta/g
g = de versnelling van de zwaartekracht (afgerond op 9,81 m s^2).	

Ta (a = 1, 2 enz.) is het gemiddelde van de AD-waarden voor een test van een kandidaat-band.

2.2.2.7.5. Berekening van de relatieve nattegripindex van de band

De nattegripindex geeft de relatieve prestaties van de kandidaat-band ten opzichte van de referentieband weer. De wijze waarop deze index kan worden verkregen, hangt af van de testconfiguratie zoals gedefinieerd in punt 2.2.2.2 van deze bijlage. De nattegripindex *G* van de band wordt berekend zoals aangegeven in tabel 7:

Tabel 7

Configuratie C1: kandidaat-banden op beide assen	$G = f \bullet \frac{BFC(T)}{BFC(R)}$
Configuratie C2: kandidaat-banden op vooras en referentiebanden op achteras	$G = f \bullet \frac{BFC(T) \bullet [a + b + h \bullet BFC(R)] - a \bullet BFC(R)}{BFC(R) \bullet [b + h \bullet BFC(T)]}$
Configuratie C3: referentiebanden op vooras en kandidaat-banden op achteras	$G = f \bullet \frac{BFC(T) \bullet [-a - b + h \bullet BFC(R)] + b \bullet BFC(R)}{BFC(R) \bullet [-a + h \bullet BFC(T)]}$

waarin:

Bij banden van klasse C2 SRTT16C	
f = 1	
Bij banden van klasse C3	
SRTT19.5, SRTT22.5	*SRTT19.5 met lamellen, SRTT22.5 met lamellen*
f = 1	f = 1,02

waarin (zie ook figuur 1):

f = correctiefactor afhankelijk van de gebruikte SRTT

cog = zwaartepunt van het beladen voertuig;

m = massa (in kilogram) van het beladen voertuig;

a = de horizontale afstand tussen de vooras en het zwaartepunt van het beladen voertuig (in m);

b = de horizontale afstand tussen de achteras en het zwaartepunt van het beladen voertuig;

h = de verticale afstand tussen de grond en het zwaartepunt van het beladen voertuig (in m);

N.B. Wanneer *h* niet precies bekend is, gelden de volgende waarden uit het meest ongunstige scenario: 1,2 voor configuratie C2 en 1,5 voor configuratie C3

□ = versnelling van het beladen voertuig (in m•s^{-2});

g = versnelling door zwaartekracht (in m•s^{-2});

X_1 = reactie van de voorband op de weg in lengterichting (X-richting);

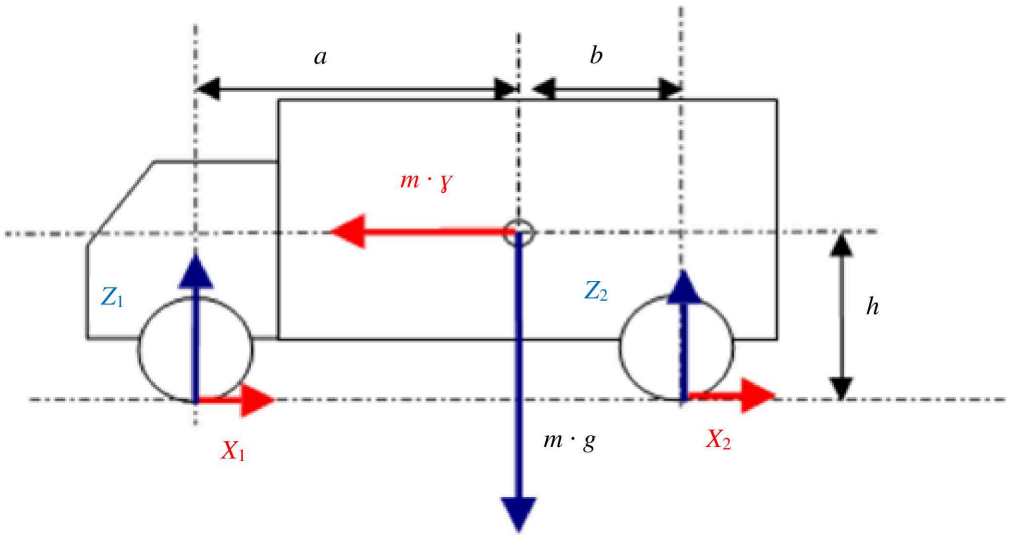
X_2 = reactie van de achterband op de weg in lengterichting (X-richting);

Z_1 = reactie van de voorband loodrecht op de weg (Z-richting);

Z_2: = reactie van de achterband loodrecht op de weg (Z-richting).

Figuur 1

Uitleg van de nomenclatuur met betrekking tot de nattegripindex van de band



2.2.2.8. Vergelijking van de natte grip tussen een kandidaat-band en een referentieband met behulp van een controleband

Wanneer de bandenmaat van de kandidaat-band en van de referentieband aanzienlijk verschillen, is een rechtstreekse vergelijking op hetzelfde voertuig misschien niet mogelijk. Bij deze aanpak wordt gebruikgemaakt van een intermediaire band, hierna de controleband genoemd.

2.2.2.8.1. De methode bestaat erin een controleband en twee verschillende voertuigen te gebruiken voor de beoordeling van een kandidaat-band in vergelijking met een referentieband.

Op het ene voertuig kunnen de referentieband en de controleband worden gemonteerd, op het andere de controleband en de kandidaat-band. Alle voorwaarden zijn in overeenstemming met de punten 2.2.1. tot en met 2.2.2.5.

2.2.2.8.2. Bij de eerste beoordeling worden de controleband en de referentieband met elkaar vergeleken. Het resultaat (nattegripindex 1) is de relatieve efficiëntie van de controleband ten opzichte van de referentieband.

2.2.2.8.3. Bij de tweede beoordeling worden de kandidaat-band en de controleband met elkaar vergeleken. Het resultaat (nattegripindex 2) is de relatieve efficiëntie van de kandidaat-band ten opzichte van de controleband.

De tweede beoordeling vindt op dezelfde testbaan plaats als de eerste en ten hoogste binnen één week erna. De oppervlaktetemperatuur van het natte wegdek ligt binnen het bereik van + 5 °C van de temperatuur van de eerste beoordeling. De set controlebanden (vier of zes banden) is fysiek dezelfde set als die voor de eerste beoordeling is gebruikt.

2.2.2.8.4. De nattegripindex van de kandidaat-band in vergelijking met de referentieband wordt afgeleid door de hierboven berekende relatieve efficiënties met elkaar te vermenigvuldigen:

(nattegripindex 1 · nattegripindex 2)

Opmerking: Wanneer de deskundige die de test uitvoert, besluit een SRTT-band als controleband te gebruiken (hetgeen betekent dat tijdens de testprocedure twee SRTT's rechtstreeks met elkaar worden vergeleken in plaats van een SRTT met een controleband), wordt het resultaat van de vergelijking tussen de SRTT's de "lokale verschuivingsfactor" genoemd.

Het is toegestaan een eerdere SRTT-vergelijking te gebruiken.

De resultaten van de vergelijking worden periodiek gecontroleerd.

2.2.2.8.5. Selectie van een set banden als een set controlebanden

Een set controlebanden is een groep identieke banden die gedurende een periode van één week in dezelfde fabriek zijn vervaardigd.

2.2.2.8.6. Referentie- en controlebanden

Vóór de eerste beoordeling (controleband / referentieband) mogen normale opslagomstandigheden worden gebruikt. Alle banden van een set controlebanden moeten in dezelfde omstandigheden worden opgeslagen.

2.2.2.8.7. Opslag van controlebanden

Zodra de set controlebanden is beoordeeld in vergelijking met de referentieband, moeten specifieke opslagomstandigheden worden toegepast voor de vervanging van controlebanden.

2.2.2.8.8. Vervanging van referentie- en controlebanden

Wanneer de tests onregelmatige slijtage of schade veroorzaken, of wanneer slijtage de testresultaten beïnvloedt, mag de band in kwestie niet langer worden gebruikt.

Bijlage 5 — Aanhangsel

Voorbeelden van testrapporten van de nattegripindex voor banden in nieuwe toestand

Voorbeeld 1: Testrapport van de nattegripindex voor banden in nieuwe toestand waarbij gebruik wordt gemaakt van de methode met behulp van een aanhanger of een testvoertuig voor banden

Nummer testrapport:		Testdatum:		
Testbaan:			Minimaal:	Maximaal:
Textuurdiepte (mm):		Oppervlaktetemp. natgemaakt wegdek (° C)		
$\mu_{peak,corr}$[4]:		Omgevingstemperatuur (°C):		
Waterdiepte (mm):				
Snelheid (km/h):				

Nr.		*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
Merk						
Profiel/handelsbenaming		SRTT…				SRTT…
Maat						
Gebruiksindicatie						
Referentie(test)spanning[1] (kPa)						
Aanduiding van de band						
Opschrift M+S (J/N)						
Opschrift 3PMSF (J/N)						
Velg						
Belasting (kg)						
Druk (kPa)						
μ_{peak}	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
$\overline{\mu_{peak}}$						
Standaardafwijking, σ_μ						
$CV_\mu \leq 4$ % [2]						
$CVal(\mu_{peak}) \leq 5$ % [3]						
$\mu_{peak,corr}$(R)						
$\mu_{peak,adj}$(R)						
f						
Nattegripindex						
Oppervlaktetemp. natgemaakt wegdek (°C)						
Omgevingstemp. (°C)						
Opmerkingen						

[1] Voor banden van de klassen C2 en C3, in overeenstemming met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.
[2] Voor banden van de klassen C2 en C3 bedraagt de grenswaarde 5 %.
[3] Voor banden van de klassen C2 en C3 wordt $CVal(\mu_{peak})$ niet gedefinieerd, noch toegepast.
[4] Voor banden van de klassen C2 en C3 wordt geen temperatuurcorrectie toegepast wanneer punt 1.1.1.2 wordt toegepast.

Voorbeeld 2: Testrapport van de nattegripindex voor banden in nieuwe toestand waarbij gebruik wordt gemaakt van de voertuigmethode

Nummer testrapport:		Testdatum:	

Testbaan:			Minimaal:	Maximaal:	Voertuig:		
Textuurdiepte (mm):		Oppervlaktetemp. natgemaakt wegdek (°C)			Merk:		
$BFC_{ave,corr,1}$ [5]: of BFC_{ave} of $\mu_{peak,corr}$ [4]:		Omgevingstemperatuur (°C):			Model:		
$BFC_{ave,corr,2}$ [5]:					Type:		
$CVal(BFC_{ave,corr})$:					Jaar van registratie:		
Waterdiepte (mm):					Maximale asbelasting:	Voor	Achter

Aanvangssnelheid (km/h):		Eindsnelheid (km/h):	

Nr.	*1*		*2*		*3*		*4*		*5*	
Merk										
Profiel/ handelsbenaming	SRTT…								SRTT…	
Maat										
Gebruiksindicatie										
Referentie(test) spanning[1] (kPa)										
Aanduiding van de band										
Opschrift M+S (J/N)										
Opschrift 3PMSF (J/N)										
Velg										
Druk op vooras (kPa)	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:

Druk op achteras (kPa)		Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:
Belasting op vooras (kg)		Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:
Belasting op achteras (kg)		Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:
		Remafstand (m)	BFC_i	*Remafstand (m)*	BFC_i	*Remafstand (m)*	BFC_i	*Remafstand (m)*	BFC_i	*Remafstand (m)*	BFC_i
Meting	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
$\overline{BFC_{ave}}$											
Standaardafwijking, σ_{BFC}											
$CV_{BFC} \leq 4\ \%$ [2]											
$CVal(BFC_{ave}) \leq 5\ \%$ [3]											
$BFC_{ave,corr}(R)$											
$BFC_{adj}(R)$											
f											
Nattegripindex											
Oppervlaktetemp. natgemaakt wegdek (°C)											
Omgevingstemp. (°C)											
Opmerkingen											

[1] Voor banden van de klassen C2 en C3, in overeenstemming met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.

[2] Voor banden van de klassen C2 en C3 bedraagt de grenswaarde 3 %.

[3] Voor banden van de klassen C2 en C3 wordt $CVal(BFC_{ave})$ niet gedefinieerd, noch toegepast.

[4] Voor banden van de klassen C2 en C3, afhankelijk van de vraag of punt 1.1.1.1 of punt 1.1.1.2 van toepassing is.

[5] Voor banden van de klassen C2 en C3 wordt $BFC_{ave,corr}$ niet gedefinieerd, noch toegepast.

BIJLAGE 6

Testprocedures voor het meten van de rolweerstand

1. Testmethoden

De onderstaande alternatieve meetmethoden worden in dit reglement beschreven. Degene die de test uitvoert, kan zelf een methode kiezen. Bij elke methode moeten de testmetingen worden omgezet in een kracht die op het contactvlak band/trommel wordt uitgeoefend. De gemeten parameters zijn:

a) bij de krachtmethode: de bij de as van de band gemeten of omgezette reactiekracht ([1]);

b) bij de koppelmethode: de bij de testtrommel gemeten koppelinvoer ([2]);

c) bij de vertragingsmethode: de meting van de vertraging van de testtrommel/bandcombinatie[2];

d) bij de vermogensmethode: de meting van de krachttoevoer naar de testtrommel[2].

2. Testapparatuur

2.1. Specificaties van de trommel

2.1.1. Diameter

De testdynamometer moet een cilindervormig vliegwiel (trommel) hebben met een diameter van ten minste 1,7 m.

De F_r- en C_r-waarden moeten worden uitgedrukt in verhouding tot een trommeldiameter van 2,0 m. Als een andere trommeldiameter dan 2,0 m wordt gebruikt, moet een correlatieaanpassing worden uitgevoerd volgens de methode van punt 6.3 van deze bijlage.

2.1.2. Oppervlak

Het oppervlak van de trommel moet van glad staal zijn. Om de nauwkeurigheid van de resultaten van de skimtest te verbeteren, mag als alternatief ook een gestructureerd oppervlak worden gebruikt, dat schoon moet worden gehouden.

De F_r- en C_r-waarden moeten worden uitgedrukt in verhouding tot het "gladde" trommeloppervlak. Als een gestructureerd trommeloppervlak wordt gebruikt, zie aanhangsel 1, punt 7.

2.1.3. Breedte

Het testoppervlak van de trommel moet breder zijn dan het contactoppervlak van de testband.

2.2. Meetvelg

De band moet als volgt op een stalen of lichtmetalen meetvelg worden gemonteerd:

a) voor banden van klasse C1 moet de breedte van de velg zijn zoals gedefinieerd in ISO 4000-1:2021;

b) voor banden van de klassen C2 en C3 moet de breedte van de velg zijn zoals gedefinieerd in ISO 4209 1:2001.

In gevallen waarin de breedte niet in de genoemde ISO-normen wordt gedefinieerd, kan de velgbreedte zoals gedefinieerd door een van de normalisatieorganisaties zoals gespecificeerd in aanhangsel 4 worden gebruikt.

([1]) Deze gemeten waarde omvat ook de aerodynamische en lagerverliezen van het wiel en de band die bij verdere interpretatie van de gegevens eveneens in aanmerking moeten worden genomen.

([2]) Bij de koppel-, de vertragings- en de vermogensmethode omvat de gemeten waarde ook de aerodynamische en lagerverliezen van het wiel, de band en de trommel, die bij verdere interpretatie van de gegevens eveneens in aanmerking moeten worden genomen.

2.3. Nauwkeurigheid van de belasting, uitlijning, controle en instrumenten

De meting van deze parameters moet voldoende nauwkeurig zijn om de vereiste testgegevens te verkrijgen. De specifieke respectieve waarden worden in aanhangsel 1 aangegeven.

2.4. Thermische omgeving

2.4.1. Referentieomstandigheden

De referentieomgevingstemperatuur, gemeten op minimaal 0,15 m en maximaal 1 m van de zijwand van de band, moet 25 °C bedragen.

2.4.2. Alternatieve omstandigheden

Als de test- en de referentieomgevingstemperatuur verschillen, moet de meting van de rolweerstand voor de referentieomgevingstemperatuur worden gecorrigeerd overeenkomstig punt 6.2.

3. Testomstandigheden

3.1. Algemeen

De test bestaat in een meting van de rolweerstand, waarbij de band wordt opgepompt tot de vereiste bandenspanning in koude toestand en de bandenspanning tot een bepaalde limiet mag toenemen, d.w.z. “gelimiteerde bandenspanning”.

3.2. Testsnelheden

De waarde van de rolweerstandscoëfficiënt wordt verkregen bij de geschikte trommelsnelheid zoals aangegeven in tabel 1.

Tabel 1

Testsnelheden (in km/h)

Bandenklasse	C1	C2 en C3	C3	
Belastingsindex	alle	belastingsindex ≤ 121	belastingsindex > 121	
Snelheidscategorie-symbool	alle	alle	J (100 km/h) en minder	K (110 km/h) en meer
Testsnelheid (km/h)	80	80	60	80

3.3. Testbelasting

De standaard testbelasting moet worden berekend aan de hand van de waarden in tabel 2 en moet binnen de in aanhangsel 1 gespecificeerde tolerantie worden gehouden.

3.4. Testbandenspanning

De bandenspanning moet overeenkomen met die in tabel 2 en moet met de in punt 4 van aanhangsel 1 gespecificeerde nauwkeurigheid worden gelimiteerd.

Tabel 2

Testbelasting en bandenspanning

Bandenklasse	C1		C2, C3
	normaal draagvermogen	versterkt of hoger draagvermogen	
% van het maximumdraagvermogen zoals aangegeven door de belastingsindex	80	80	85 (zie enkele montage)
Bandenspanning kPa	210	250	De testbandenspanning die overeenstemt met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.

Opmerking: De bandenspanning moet met de nauwkeurigheid worden gelimiteerd die is gespecificeerd in punt 4 van aanhangsel 1 bij deze bijlage.

3.5. Duur en snelheid

Als de vertragingsmethode wordt gekozen, gelden de volgende voorschriften:

a) de vertraging j wordt bepaald in gedifferentieerde ($d\omega/dt$) of discrete ($\Delta w/\Delta t$) vorm, waarbij ω = hoeksnelheid, t = tijd;

indien de gedifferentieerde vorm $d\omega/dt$ wordt gebruikt, moeten de aanbevelingen van aanhangsel 5 worden opgevolgd;

b) bij een duur Δt mogen de tijdsintervallen niet meer dan 0,5 s bedragen;

c) binnen één tijdsinterval mag elke variatie van de snelheid van de testtrommel niet meer dan 1 km/h bedragen.

4. Testprocedure

4.1. Algemeen

De hieronder beschreven stappen van de testprocedure moeten in de aangegeven volgorde worden uitgevoerd.

4.2. Thermische conditionering

De opgepompte band moet in de thermische omgeving van de testlocatie worden geplaatst gedurende ten minste:

a) 3 uur voor banden van klasse C1;

b) 6 uur voor banden van de klassen C2 en C3.

4.3. Bijstellen van de bandenspanning

Na de thermische conditionering moet de bandenspanning op de testspanning worden ingesteld en 10 minuten later worden geverifieerd.

4.4. Opwarmen

De opwarmtijd is aangegeven in tabel 3.

Tabel 3

Opwarmtijd

Bandenklasse	C1	C2 en C3 Belastingsindex ≤ 121	C3 Belastingsindex > 121	
Nominale velgdiameter	alle	alle	< 22,5	≥ 22,5
Opwarmtijd	30 min.	50 min.	150 min.	180 min.

4.5. Meting en registratie

Het volgende moet worden gemeten en geregistreerd (zie figuur 1):

a) de testsnelheid U_n;

b) de op de band, loodrecht op het oppervlak van de trommel uitgeoefende belasting (L_m);

c) de aanvankelijke testbandenspanning zoals aangegeven in punt 3.3;

d) de gemeten rolweerstandscoëfficiënt (C_r,) en de bij 25 °C en voor een trommeldiameter van 2 m gecorrigeerde waarde (C_{rc},);

e) de afstand van de as van de band tot het buitenoppervlak van de trommel in statische toestand (r_L);

f) de omgevingstemperatuur (t_{amb});

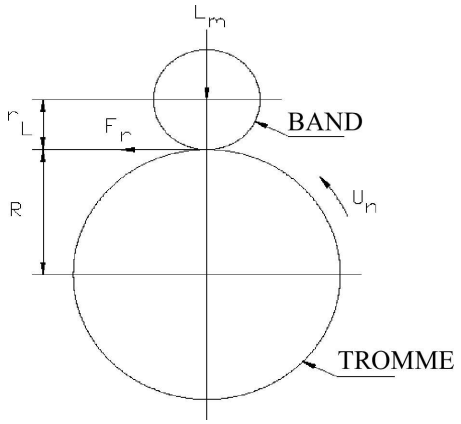
g) de straal van de testtrommel (R);

h) de gekozen testmethode;

i) de testvelg (maat en materiaal);

j) bandenmaat, bandenfabrikant, bandtype, identiteitsnummer (als dit bestaat), snelheidscategoriesymbool, belastingsindex, DOT-nummer (Department of Transportation).

Figuur 1



Alle mechanische grootheden (krachten, koppels) zullen volgens de in ISO 8855:2011 gespecificeerde asstelsels worden georiënteerd.

Richtingsgebonden banden moet men in de aangegeven richting doen draaien.

4.6. Meting van parasitaire verliezen

De parasitaire verliezen worden gemeten volgens de procedure in punt 4.6.1 of 4.6.2.

4.6.1. Resultaten van de skimtest

Voor het aflezen van de resultaten van de skimtest geldt de volgende procedure:

a) de belasting zo verminderen dat de band de testsnelheid behoudt zonder te slippen ([3]).
De belastingswaarden zijn als volgt:

i) banden van klasse C1: aanbevolen waarde: 100 N; maximaal 200 N;

ii) banden van klasse C2: aanbevolen waarde: 150 N; maximaal 200 N bij machines voor het meten van banden van klasse C1 en 500 N bij machines voor het meten van banden van de klassen C2 en C3;

iii) banden van klasse C3: aanbevolen waarde: 400 N; maximaal 500 N;

b) de askracht F_t, het invoerkoppel T_t of de kracht noteren, al naargelang het geval[3];

c) de op de band, loodrecht op het oppervlak van de trommel uitgeoefende belasting noteren (L_m[3]).

4.6.2. Vertragingsmethode

Voor de vertragingsmethode geldt de volgende procedure:

a) de band van het testwegdek verwijderen terwijl hij rijdt met een hogere snelheid dan de testsnelheid;

b) de vertraging noteren van de testtrommel $\Delta\omega_{D0}/\Delta t$ en die van de onbelaste band $\Delta\omega_{T0}/\Delta t$ of de vertraging noteren van de testtrommel j_{D0} en die van de onbelaste band j_{T0} , exact of bij benadering, overeenkomstig punt 3.5.

Het snelheidsgebied voor de meting is de testsnelheid van ±10 km/h.

4.7. Toleranties voor machines die het σ_m-criterium overschrijden

De in de punten 4.3 tot en met 4.5 beschreven stappen moeten maar eenmaal worden uitgevoerd als de overeenkomstig punt 6.5 bepaalde standaardmeetafwijking:

a) niet groter is dan 0,075 N/kN bij banden van de klassen C1 en C2;

b) niet groter is dan 0,06 N/kN bij banden van klasse C3.

Als de standaardmeetafwijking dit criterium overschrijdt, wordt de meetprocedure n-maal herhaald zoals beschreven in punt 6.5. De gerapporteerde rolweerstandswaarde moet het gemiddelde zijn van de n metingen.

5. Gegevensinterpretatie

5.1. Bepalen van parasitaire verliezen

5.1.1. Algemeen

Bij de kracht-, de koppel- en de vermogensmethode voert het laboratorium de in punt 4.6.1 beschreven metingen en bij de vertragingsmethode de in punt 4.6.2 beschreven metingen uit om in de testomstandigheden (belasting, snelheid, temperatuur) de wrijving van de as van de band, de aerodynamische verliezen van band en wiel, de wrijving van de lagers van de trommel (en in voorkomend geval van de motor en/of de koppeling) en de aerodynamische verliezen van de trommel nauwkeurig te kunnen bepalen.

([3]) Behalve bij de krachtmethode omvat de gemeten waarde de aerodynamische en lagerverliezen van het wiel, de band en de trommel, waarmee ook rekening moet worden gehouden.
Het is bekend dat de wrijving van de lagers van de as en de trommel afhankelijk is van de toegepaste belasting. Vandaar dat de wrijving bij de belastingstest en de skimtest verschilt. Om praktische redenen kan dit verschil echter worden verwaarloosd.

De parasitaire verliezen met betrekking tot het contactvlak band/trommel (F_{pl}), uitgedrukt in newton, worden berekend aan de hand van de kracht- (F_t), de koppel-, de vermogens- of de vertragingsmethode (zie de punten 5.1.2 tot en met 5.1.5).

5.1.2. Krachtmethode op de as van de band

Bereken: $F_{pl} = F_t (1 + r_L/R)$

waarin:

F_t = de kracht op de as van de band, in newton (zie punt 4.6.1);

r_L = de afstand van de as van de band tot het buitenoppervlak van de trommel in statische toestand, in meter;

R = de straal van de testtrommel, in meter.

5.1.3. Koppelmethode op de as van de trommel

Bereken: $F_{pl} = T_t/R$

waarin:

T_t = het invoerkoppel in newtonmeter, zoals vastgesteld in punt 4.6.1;

R = de straal van de testtrommel, in meter.

5.1.4. Vermogensmethode op de as van de trommel

Bereken:

waarin:

V = de voor de aandrijving van de machine toegepaste elektrische potentiaal, in volt;

A = de voor de aandrijving van de machine afgenomen stroom, in ampère;

U_n = de snelheid van de testtrommel, in kilometer per uur.

5.1.5. Vertragingsmethode

Bereken de parasitaire verliezen (F_{pl}), in newton

$$F_{pl} = \frac{I_D}{R}\left(\frac{\Delta\omega_{D0}}{\Delta t_0}\right) + \frac{I_T}{R_r}\left(\frac{\Delta\omega_{T0}}{\Delta_{\ 0}}\right)$$

waarin:

I_D = de inertie van de draaiende testtrommel, in kg·m²;

R = de straal van het oppervlak van de testtrommel, in meter;

$\Delta\omega_{D0}$ = de verhoging van de hoeksnelheid van de testtrommel, zonder band, in radialen per seconde;

Δt_0 = het gekozen tijdsinterval voor het meten van de parasitaire verliezen zonder band, in seconden;

I_T = de inertie van de draaiende as/band/wielcombinatie, in kg m²;

R_r = de bandrolstraal, in meter;

$\Delta\omega_{T0}$ = de verhoging van de hoeksnelheid van de onbelaste band, in radialen per seconde;

of

$$F_{pl} = \frac{I_D}{R} j_{D0} + \frac{I_T}{R_r} j_{T0}$$

waarin:

I_D = de inertie van de draaiende testtrommel, in kg m²;

R = de straal van het oppervlak van de testtrommel, in meter;

j_{D0} = de vertraging van de testtrommel, zonder band, in rad/s²;

I_T = de inertie van de draaiende as/band/wielcombinatie, in kg m²;

R_r = de bandrolstraal, in meter;

j_{T0} = de vertraging van de onbelaste band, in rad/s²;

5.2. Berekening van de rolweerstand

5.2.1. Algemeen

De rolweerstand F_r, uitgedrukt in newton, wordt berekend door van de waarden die zijn verkregen door de band onder de in dit reglement vastgestelde omstandigheden te testen, de overeenkomstig punt 5.1 verkregen parasitaire verliezen (F_{pl}) af te trekken.

5.2.2. Krachtmethode op de as van de band

De rolweerstand F_r, in newton, wordt berekend met de vergelijking

$F_r = F_t[1 + (r_L/R)] - F_{pl}$

waarin:

F_t = de kracht op de as van de band, in newton;

F_{pl} = de in punt 5.1.2 berekende parasitaire verliezen;

r_L = de afstand van de as van de band tot het buitenoppervlak van de trommel in statische toestand, in meter;

R = de straal van de testtrommel, in meter.

5.2.3. Koppelmethode op de as van de trommel

De rolweerstand F_r, in newton, wordt berekend met de vergelijking

$$F_r = \frac{T_t}{R} - F_{pl}$$

waarin:

T_t = het invoerkoppel, in newtonmeter;

F_{pl} = de in punt 5.1.3 berekende parasitaire verliezen;

R = de straal van de testtrommel, in meter.

5.2.4. Vermogensmethode op de as van de trommel

De rolweerstand F_r, in newton, wordt berekend met de vergelijking

$$F_r = \frac{3{,}6V \times A}{U_n} - F_{pl}$$

waarin:

V = de voor de aandrijving van de machine toegepaste elektrische potentiaal, in volt;

A = de voor de aandrijving van de machine afgenomen stroom, in ampère;

U_n = de snelheid van de testtrommel, in kilometer per uur;

F_{pl} = de in punt 5.1.4 berekende parasitaire verliezen.

5.2.5. Vertragingsmethode

De rolweerstand F_r, in newton, wordt berekend met de vergelijking: $Fr = \frac{I_D}{R}\left(\frac{\Delta\omega_v}{\Delta t_v}\right) + \frac{R \times I_T}{R_r^2}\left(\frac{\Delta\omega_v}{\Delta t_v}\right) - F_{pl}$

waarin:

I_D = de inertie van de draaiende testtrommel, in kg m²;

R = de straal van het oppervlak van de testtrommel, in meter;

F_{pl} = de in punt 5.1.5 berekende parasitaire verliezen;

Δt_v = het voor de meting gekozen tijdsinterval, in seconden;

$\Delta\omega_v$ = de verhoging van de hoeksnelheid van de testtrommel, zonder band, in radialen per seconde;

I_T = de inertie van de draaiende as/band/wielcombinatie, in kg m²;

R_r = de bandrolstraal, in meter;

F_r = de rolweerstand, in newton;

of

$$Fr = \frac{I_D}{R} jV + \frac{R \times I_T}{R_r^2} jV - F_{pl}$$

waarin:

I_D = de inertie van de draaiende testtrommel, in kg m²;

R = de straal van het oppervlak van de testtrommel, in meter;

F_{pl} = de in punt 5.1.5 berekende parasitaire verliezen;

j_V = de vertraging van de testtrommel, in rad/s²;

I_T = de inertie van de draaiende as/band/wielcombinatie, in kg m²;

R_r = de bandrolstraal, in meter;

F_r = de rolweerstand, in newton.

6. Gegevensanalyse

6.1. Rolweerstandscoëfficiënt

De rolweerstandscoëfficiënt C_r wordt berekend door de rolweerstand te delen door de op de band uitgeoefende belasting:

$$Cr = \frac{F_r}{L_m}$$

waarin:

F_r = de rolweerstand, in newton;

L_m = de testbelasting, in kN.

6.2. Temperatuurcorrectie

Als metingen bij andere temperaturen dan 25 °C onvermijdbaar zijn (alleen temperaturen van minimaal 20 en maximaal 30 °C zijn aanvaardbaar), wordt een temperatuurcorrectie uitgevoerd aan de hand van de volgende vergelijking, waarbij:

F_{r25} = de rolweerstand bij 25 °C, in newton:

waarin:

$$F_{r25} = F_r\left[1 + K\left(t_{amb} - 25\right)\right]$$

F_r = de rolweerstand, in newton;

t_{amb} = de omgevingstemperatuur, in graden Celsius;

K =
0,008 bij banden van klasse C1
0,010 bij banden van de klassen C2 en C3 met een belastingsindex van 121 of lager
0,006 bij banden van klasse C3 met een belastingsindex hoger dan 121

6.3. Correctie van de diameter van de trommel

De met verschillende trommeldiameters verkregen testresultaten worden vergeleken aan de hand van de volgende theoretische formule:

$$F_{r02} \cong KF_{r01}$$

waarbij:

$$K = \sqrt{\frac{\left(R_1/R_2\right)\left(R_2 + r_T\right)}{\left(R_1 + r_T\right)}}$$

waarin:

R_1 = de straal van trommel 1, in meter;

R_2 = de straal van trommel 2, in meter;

r_T = de helft van de nominale ontwerpdiameter van de band, in meter;

F_{r01} de bij trommel 1 gemeten rolweerstandswaarde, in newton;

F_{r02} de bij trommel 2 gemeten rolweerstandswaarde, in newton.

6.4. Meetresultaten

Wanneer overeenkomstig punt 4.6 het aantal vereiste metingen (n) groter is dan 1, is het meetresultaat het gemiddelde van de voor de n metingen verkregen C_r-waarden, nadat de in de punten 6.2 en 6.3 beschreven correcties zijn uitgevoerd. Volgens deze methode worden de definitieve C_r-resultaten uitgedrukt in N/kN en afgerond tot op één decimaal overeenkomstig ISO 80000-1:2009, B.3, regel B.

6.5. Het laboratorium ziet erop toe dat, op basis van ten minste drie metingen, de machine de volgende, bij één band gemeten waarden van σ_m aanhoudt:

$\sigma_m \leq 0{,}075$ N/kN voor banden van de klassen C1 en C2

$\sigma_m \leq 0{,}06$ N/kN voor banden van klasse C3

Als aan bovenstaande eis voor σ_m niet wordt voldaan, wordt de volgende formule toegepast om het minimumaantal metingen (n) te bepalen (naar boven afgerond op het eerste hele getal) dat de machine nodig heeft om conform te zijn met dit reglement:

$n = (\sigma_m / x)^2$

waarin:

x = 0,075 N/kN bij banden van de klassen C1 en C2

x = 0,06 N/kN bij banden van klasse C3

Als een band meermaals moet worden gemeten, moet de band/wielcombinatie tussen de verschillende metingen telkens van de machine worden genomen.

Als het afnemen en weer monteren minder dan 10 minuten duurt, mag de in punt 4.3 vermelde opwarmtijd worden beperkt tot:

a) 10 minuten voor banden van klasse C1;

b) 20 minuten voor banden van klasse C2;

c) 30 minuten voor banden van klasse C3.

6.6. De controleband van het laboratorium moet ten minste eenmaal per maand worden geverifieerd. Daarvoor moeten ten minste drie verschillende metingen worden uitgevoerd. Bij elke maandelijkse verificatie moet het gemiddelde van de drie metingen op afwijkingen worden gecontroleerd.

Bijlage 6 - Aanhangsel 1

Toleranties voor de testapparatuur

1. Doel

De in dit aanhangsel aangegeven grenswaarden zijn noodzakelijk, maar zijn mogelijk niet toereikend om voldoende reproduceerbare testresultaten te verkrijgen, die ook tussen de verschillende testlaboratoria kunnen worden vergeleken.

2. Testvelgen

2.1. Breedte

Bij velgen voor personenautobanden (banden van klasse C1) moet de testvelgbreedte dezelfde zijn als die van de meetvelg volgens ISO 4000-1:2021, punt 6.2.2.

Bij banden voor vrachtwagens en bussen (banden van de klassen C2 en C3) moet de velgbreedte dezelfde zijn als die van de meetvelg volgens ISO 4209-1:2001, punt 5.1.3.

In gevallen waarin de breedte niet in de genoemde ISO-normen wordt gedefinieerd, kan de velgbreedte zoals gedefinieerd door een van de normalisatieorganisaties zoals gespecificeerd in bijlage 6, aanhangsel 4 worden gebruikt.

2.2. Rolafwijkingen

Indien velgen van het voertuig worden gebruikt, moeten de rolafwijkingen aan de volgende criteria voldoen:

i) bij banden van klasse C1, banden van klasse C2 en banden van klasse C3 met LI ≤ 121:

a) maximale hoogteslag: 0,5 mm;

b) maximale zijwaartse slag: 0,5 mm;

ii) voor banden van klasse C3 met LI ≥ 122:

a) maximale hoogteslag: 2,0 mm;

b) maximale zijwaartse slag: 2,0 mm.

3. Uitlijning trommel/band

Algemeen:

hoekafwijkingen zijn van cruciaal belang voor de testresultaten.

3.1. Belastinguitoefening

De richting waarin de belasting op de band wordt uitgeoefend, moet loodrecht op het testoppervlak worden gehouden en moet door het middelpunt van het wiel gaan met een maximale afwijking van:

a) 1 mrad voor de krachtmethode;

b) 5 mrad voor de koppel-, de vermogens- en de vertragingsmethode.

3.2. Banduitlijning

3.2.1. Camberhoek

Het vlak van het wiel moet loodrecht staan op het testoppervlak met een maximale afwijking van 2 mrad voor alle methoden.

3.2.2. Sliphoek

Het vlak van de band moet evenwijdig zijn aan de bewegingsrichting van het testoppervlak met een maximale afwijking van 1 mrad voor alle methoden.

4. Nauwkeurigheid van de controle

De testomstandigheden moeten op de aangegeven waarden worden gehandhaafd, ongeacht de door de non-uniformiteit van band en velg veroorzaakte verstoringen, zodat de totale variabiliteit van de rolweerstandsmeting wordt beperkt. Daartoe moet de gemiddelde waarde van de metingen in de periode dat er gegevens over de rolweerstand worden verzameld, nauwkeurig zijn tot op de volgende waarden:

a) bandbelasting:

i) bij banden van klasse C1, banden van klasse C2 en banden van klasse C3 met LI ≤ 121: ± 20 N of ± 0,5 % (de grootste waarde is van toepassing);

ii) bij banden van klasse C3 met LI ≥ 122: ± 45 N of ± 0,5 % (de grootste waarde is van toepassing);

b) bandenspanning in koude toestand: ± 3 kPa;

c) oppervlaktesnelheid:

i) ± 0,2 km/h voor de vermogens-, de koppel- en de vertragingsmethode;

ii) ± 0,5 km/h voor de krachtmethode;

d) tijd:

i) ± 0,02 s voor de tijdsintervallen zoals gespecificeerd in bijlage 6, punt 3.5, b), voor de gegevensverzameling bij de vertragingsmethode in de vorm $\Delta\omega/\Delta t$;

ii) ± 0,2 % voor de tijdsintervallen zoals gespecificeerd in bijlage 6, punt 3.5, a), voor de gegevensverzameling bij de vertragingsmethode in de vorm $d\omega/dt$;

iii) ± 5 % voor de overige in bijlage 6 aangegeven tijdsperioden.

5. Nauwkeurigheid van de instrumenten

De instrumenten die voor het aflezen en registreren van testgegevens worden gebruikt, moeten nauwkeurig zijn tot op de volgende waarden:

Kenmerk	banden van klasse C1, banden van klasse C2 en banden van klasse C3 met LI ≤ 121	banden van klasse C3 met LI ≥ 122
Bandenbelasting	± 10 N of ± 0,5 % ([a])	± 30 N of ± 0,5 % ([a])
Bandenspanning	± 1 kPa	± 1,5 kPa
Askracht	± 0,5 N of ± 0,5 % ([a])	± 1,0 N of ± 0,5 % ([a])
Koppelinvoer	± 0,5 Nm of ± 0,5 % ([a])	± 1,0 Nm of ± 0,5 % ([a])
Afstand	± 1 mm	± 1 mm
Elektrisch vermogen	± 10 W	± 20 W
Temperatuur	± 0,2 °C	
Oppervlaktesnelheid	± 0,1 km/h	
Tijd	± 0,01 s - ± 0,1 % - ± 10 s ([b])	
Hoeksnelheid	± 0,1 %	

([a]) De grootste waarde is van toepassing.
([b]) ± 0,01 s voor de tijdsintervallen zoals gespecificeerd in bijlage 6, punt 3.5, b), voor de gegevensverzameling bij de vertragingsmethode in de vorm $\Delta\omega/\Delta t$;
± 0,1 % voor de tijdsintervallen zoals gespecificeerd in bijlage 6, punt 3.5, a), voor de gegevensverzameling bij de vertragingsmethode in de vorm $d\omega/dt$;
± 10 s voor de overige in bijlage 6 aangegeven tijdsperioden.

6. Compensatie voor de interactie belasting/askracht en voor een foutieve uitlijning van de belasting (alleen voor de krachtmethode)

Zowel de interactie belasting/askracht (“overspraak”) als de foutieve uitlijning van de belasting mag worden gecompenseerd door hetzij de askracht bij zowel vooruit- als achteruitdraaien van de band te registreren, hetzij door dynamische machinekalibratie. Als de askracht voor vooruit- en achteruitdraaien (onder elke testomstandigheid) wordt geregistreerd, bestaat de compensatie erin de “achterwaartse” waarde van de "voorwaartse" af te trekken en het resultaat door twee te delen. Als dynamische machinekalibratie wordt beoogd, kunnen de compensatievoorwaarden gemakkelijk in de gegevensreductie worden geïntegreerd.

Wanneer het achteruitdraaien van de band onmiddellijk volgt op het vooruitdraaien, moet de opwarmtijd voor het achteruitdraaien ten minste 10 minuten voor banden van klasse C1 en 30 minuten voor alle andere bandtypen bedragen.

7. Oneffenheden van het testoppervlak

De lateraal gemeten oneffenheden van het nieuwe, gladde, stalen trommeloppervlak mogen, gemeten vanuit de hartlijn, gemiddeld niet meer dan 6,3 µm bedragen. Deze waarde moet opnieuw worden bevestigd indien sprake is van zichtbare schade.

Opmerking: Wanneer een gestructureerd trommeloppervlak wordt gebruikt in plaats van een glad stalen oppervlak, wordt dit in het testrapport genoteerd. De oppervlaktestructuur moet dan 180 µm diep zijn (80 grit) en het laboratorium moet erop toezien dat de ruwheidskenmerken van het oppervlak behouden blijven. Er wordt geen specifieke correctiefactor aanbevolen voor gevallen waarin een gestructureerd trommeloppervlak wordt gebruikt.

Bijlage 6 - Aanhangsel 2

(weggelaten)

Bijlage 6 - Aanhangsel 3

Testrapport en testgegevens (rolweerstand)

Deel 1: Verslag

1. Typegoedkeuringsinstantie of technische dienst: .....

2. Naam en adres van de fabrikant: .....

3. Nummer van het testrapport: .....

4. Merknaam en handelsbenaming: .....

5. Bandenklasse (C1, C2 of C3): .....

6. Gebruikscategorie: .....

6.1. voor gebruik bij zware sneeuwval (ja/nee)[2] .....

7. Rolweerstandscoëfficiënt (gecorrigeerde temperatuur en trommeldiameter): .....

8. Eventuele opmerkingen: .....

9. Datum: .....

10. Handtekening: .....

Deel 2: Testgegevens

1. Datum van de test: .....

2. Identificatiegegevens van de testmachine en trommeldiameter/-oppervlak: .....

3. Details van de testband: .....

3.1. Bandenmaataanduiding en gebruiksindicatie: .....

3.2. Merk en handelsbenaming van de band: .....

3.3. Referentie(test)bandenspanning[(1)]: kPa

4. Testgegevens: .....

4.1. Meetmethode: .....

4.2. Testsnelheid: (km/h)

4.3. Lading: N

4.4. Oorspronkelijke testbandenspanning: kPa

4.5. Afstand van de as van de band tot het buitenoppervlak van de trommel in statische toestand, r_L: m

4.6. Breedte en materiaal testvelg: .....

4.7. Omgevingstemperatuur: °C

4.8. Skimtestbelasting (behalve bij de vertragingsmethode): N

5. Rolweerstandscoëfficiënt: .....

5.1. Initiële waarde (of het gemiddelde indien meer dan 1): N/kN

5.2. Gecorrigeerde temperatuur: N/kN

5.3. Gecorrigeerde temperatuur en trommeldiameter: N/kN

(1) Voor banden van de klassen C2 en C3, in overeenstemming met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.

(2) Doorhalen wat niet van toepassing is.

Bijlage 6 - Aanhangsel 4

Organisaties die normen voor banden vaststellen

1. Tire and Rim Association Inc. (TRA)

2. De Europese technische organisatie voor banden en wielen (ETRTO)

3. Japan Automobile Tyre Manufacturers Association, Inc. (JATMA)

4. Tyre and Rim Association of Australia (TRAA)

5. South Africa Bureau of Standards (SABS)

6. China Association for Standardization (CAS)

7. Indian Tyre Technical Advisory Committee (ITTAC)

8. Internationale Organisatie voor normalisatie (ISO)

Bijlage 6 - Aanhangsel 5

Vertragingsmethode: Metingen en gegevensverwerking voor het verkrijgen van vertragingswaarden in gedifferentieerde vorm dω/dt

1. Registreer in discrete vorm (figuur 1) de afhankelijkheid “afstand-tijd” van het draaiende object dat wordt vertraagd van een omtreksnelheid die bijvoorbeeld in het gebied van 82 tot 78 km/h of van 62 tot 58 km/h ligt, afhankelijk van de bandenklasse (bijlage 6, punt 3.2, tabel 1), voor een draaiend object:

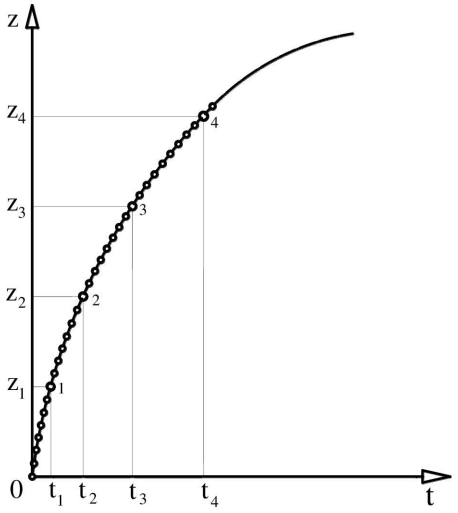
$z = f(t_z)$

waarin:

z= een aantal omwentelingen van het object tijdens het vertragen;

t_z = eindtijdstip van omwenteling nummer z in seconden, op 6 decimalen nauwkeurig geregistreerd.

Figuur 1



Opmerking 1: De onderste snelheidswaarde van het registratiebereik mag worden verlaagd tot 60 km/h bij een testsnelheid van 80 km/h en tot 40 km/h bij een testsnelheid van 60 km/h.

2. Benader de geregistreerde afhankelijkheid met behulp van een continue, monotone, differentieerbaar functie.

2.1. Kies de hoogste door 4 deelbare waarde van z en verdeel deze in 4 gelijke delen met de grenzen: 0, $z_1(t_1)$, $z_2(t_2)$, $z_3(t_3)$, $z_4(t_4)$.

2.2. Stel het stelsel van 4 vergelijkingen op die alle de volgende vorm hebben:

$$z_m = Aln\frac{cosB(T_\Sigma - t_m)}{cosBT_\Sigma}$$

met de onbekenden:

A: een dimensieloze constante;

B: een constante in omwentelingen per seconde;

T_Σ: een constante in seconden;

m: het aantal in figuur 1 aangegeven grenzen.

Voeg in deze 4 vergelijkingen de coördinaten van de hierboven genoemde 4e grens in.

2.3. Verkrijg de constanten A, B en T_Σ door het stelsel vergelijkingen van punt 2.2 op te lossen met behulp van iteratie, en voer een benadering van de gemeten gegevens uit met behulp van de formule:

$$z(t) = Aln\frac{cosB(T_\Sigma - t)}{cosBT_\Sigma}$$

waarin:

z(t) = de huidige continue hoekafstand, in aantal omwentelingen (niet alleen gehele waarden);

t = tijd, in seconden.

Opmerking 2: Andere benaderingsfuncties $z = f(t_z)$ mogen ook worden gebruikt, mits de geschiktheid ervan is aangetoond.

3. Bereken de vertraging j in omwentelingen per secondekwadraat (s^{-2}) met behulp van de formule:

$$j = AB^2 + \frac{\omega^2}{A}$$

waarin:

ω = de hoeksnelheid in omwentelingen per seconde (s^{-1}).

Indien Un = 80 km/h, dan geldt $\omega = 22{,}222/R_r$ (of R).

Indien Un = 60 km/h, dan geldt $\omega = 16{,}666/R_r$ (of R).

4. Beoordeel de kwaliteit van de benadering van de gemeten gegevens en de nauwkeurigheid ervan met behulp van de volgende parameters:

4.1. standaardafwijking in procent:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_1^n \left[1 - \frac{z(t)}{z}\right]^2} \times 100\%$$

4.2. determinatiecoëfficiënt

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_1^n [z - z(t)]^2}{\sum_1^n [z - \overline{z}]^2}$$

waarin:

$$\overline{z} = \frac{1}{n}\sum_{z=1}^{n} z = \frac{1}{n}(1 + 2 + \ldots + n) = \frac{1+n}{2}$$

Opmerking 3: De bovenstaande berekeningen voor deze variant van de vertragingsmethode voor het meten van de rolweerstand van banden kunnen worden uitgevoerd met het computerprogramma "Deceleration Calculator", dat kan worden gedownload van de WP.29-website ([4]), alsmede met alle software waarmee niet-lineaire regressie kan worden berekend.

([4]) https://unece.org/transport/vehicle-regulations/deceleration-calculator .

BIJLAGE 7

Procedures voor het testen van de prestaties op sneeuw van banden bedoeld voor gebruik bij zware sneeuwval

1.1. De tractietest moet worden uitgevoerd volgens ASTM-norm:

a) F1805-06 indien SRTT14 als referentieband wordt gebruikt; of

b) F1805-20 indien SRTT16 als referentieband wordt gebruikt.

2. Spintractiemethode voor banden van de klassen C1 en C2 (tractietest volgens punt 6.5, b))

De testprocedure van ASTM-norm F 1805-06 of F 1805-20, voor zover van toepassing volgens punt 1.3, moet worden toegepast om de tractievermogenindex (TPI) via op middelmatig samengepakte sneeuw te beoordelen (de met een CTI-penetrometer ([1]) gemeten sneeuwsamenpakkingsindex moet tussen 70 en 80 liggen).

2.1. Het oppervlak van de testbaan moet bestaan uit middelmatig samengepakte sneeuw zoals gespecificeerd in tabel A2.1 van ASTM-norm F 1805-06 of ASTM F 1805-20, voor zover van toepassing.

2.2. De bandbelasting voor de tests moet zijn zoals bij optie 2 in punt 11.9.2 van ASTM-norm F 1805-06 of ASTM F 1805-20, voor zover van toepassing. Wanneer SRTT16 als referentieband wordt gebruikt, wordt deze getest met een belasting van 531 kg bij een bandenspanning van 240 kPa (koud).

2.3. De sneeuwgripindex (SG) van een kandidaat-band Tn wordt als volgt berekend:

$$SG(Tn) = f \bullet \frac{TPI}{100}$$

waarin:

a) $f = 1.000$ bij gebruik van SRTT14 als referentieband volgens ASTM F1805-06, en

b) $f = 0.987$ bij gebruik van SRTT16 als referentieband volgens ASTM F1805-20

en

TPI staat voor de tractievermogenindex zoals gedefinieerd in ASTM F1805-06 of ASTM F1805-20, voor zover van toepassing.

3. Methode van remmen op sneeuw voor banden van klassen C1 en C2

3.1. Algemene testvoorwaarden

3.1.1. Testparcours

De remtests moeten plaatsvinden op een vlakke testbaan die voldoende lang en breed is, een hellingsgraad heeft van maximaal 2 % en bedekt is met opgehoopte sneeuw.

Het sneeuwoppervlak moet bestaan uit een minstens 3 cm dikke onderlaag van hard samengepakte sneeuw en een circa 2 cm dikke bovenlaag van minder hard samengepakte geprepareerde sneeuw.

De luchttemperatuur, gemeten op ongeveer één meter boven de grond, ligt tussen −15 °C en −2 °C; de sneeuwtemperatuur, gemeten op een diepte van ongeveer één centimeter, ligt tussen −15 °C en −4 °C.

Aanbevolen wordt direct zonlicht, grote variaties van zonlicht of vochtigheid en wind te vermijden.

De met een CTI-penetrometer gemeten sneeuwsamenpakkingsindex moet tussen 75 en 85 liggen.

([1]) Voor nadere gegevens: zie het aanhangsel van ASTM-norm F 1805-06.

3.1.2. Voertuig

De test wordt uitgevoerd met een voertuig uit de normale productie, in goede staat en uitgerust met een ABS-systeem.

Het testvoertuig moet zo zijn dat de belasting op elk wiel passend is voor de banden die worden getest. Op hetzelfde voertuig kunnen verschillende bandenmaten worden getest.

3.1.3. Banden

Vóór de test moeten de banden worden ingereden om gietnaden, materiaalophopingen en bramen die het gevolg zijn van het fabricageproces te verwijderen. Voordat een test wordt uitgevoerd, moet het oppervlak van de band dat in contact komt met sneeuw, worden schoongemaakt.

Voordat de banden voor de tests worden gemonteerd, moeten zij zich ten minste twee uur lang aan de buitentemperatuur kunnen aanpassen. Vervolgens wordt de bandenspanning op de voor de test aangegeven waarde bijgesteld.

Wanneer de referentiebanden en de kandidaat-banden niet op hetzelfde voertuig kunnen worden gemonteerd, mag een derde band ("controleband") als intermediair worden gebruikt. Test eerst de controleband tegen de referentieband op een ander voertuig en dan de kandidaat-testband tegen de controleband op het voertuig.

3.1.4. Belasting en spanning

3.1.4.1. Voor banden van klasse C1 wordt het voertuig zo beladen dat de daaruit voortvloeiende belasting op de banden 60 tot 90 % bedraagt van de met de belastingsindex van de band overeenkomende belasting.

De bandenspanning in koude toestand bedraagt 240 kPa.

3.1.4.2. Voor banden van klasse C2 wordt het voertuig zo beladen dat de daaruit voortvloeiende belasting op de banden 60 tot 100 % bedraagt van de met de belastingsindex van de band overeenkomende belasting.

Het verschil tussen de statische belastingen op de banden op dezelfde as mag niet meer dan 10 % bedragen.

De bandenspanning wordt berekend voor een constante doorbuiging.

Voor een verticale belasting hoger dan of gelijk aan 75 % van het draagvermogen van de band wordt een constante doorbuiging toegepast, hetgeen betekent dat de testbandenspanning P_t als volgt wordt berekend:

$$P_t = P_r \bullet \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1.25}$$

Q_r = de maximale belasting op grond van de belastingsindex van de band zoals aangegeven op de zijwand ervan.

P_r = de testbandenspanning die overeenstemt met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.

Q_t = de statische testbelasting van de band.

Voor een verticale belasting lager dan 75 % van het draagvermogen van de band wordt een constante bandenspanning toegepast, hetgeen betekent dat de testbandenspanning P_t als volgt wordt berekend:

$$P_t = P_r \times (0.75)^{1.25} = 0.7\ P_r$$

P_r = de testbandenspanning die overeenstemt met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.

Controleer de bandenspanning onmiddellijk vóór de test bij omgevingstemperatuur.

3.1.5. Instrumenten

Het voertuig wordt uitgerust met gekalibreerde sensoren die geschikt zijn voor metingen in de winter. De meetresultaten worden in een gegevensverzamelingssysteem opgeslagen.

De nauwkeurigheid van de meetsensoren en -systemen moet zo zijn dat de relatieve onzekerheid ten aanzien van de gemeten of berekende gemiddelde volle vertragingen minder dan 1 % bedraagt.

3.1.6. Om deze test uit te voeren, worden de in de volgende tabel getoonde standaardreferentietestbanden gebruikt:

Banden van klasse C1	Banden van klasse C2
SRTT14 of SRTT16	SRTT16C

3.2. Testsequenties

3.2.1. Voor elke kandidaat-band en voor de standaardreferentieband worden de ABS-remtestruns ten minste zesmaal herhaald.

De zones waarin ABS-remmen volledig wordt toegepast, mogen elkaar niet overlappen.

Wanneer een nieuwe set banden wordt getest, worden de runs na een zijdelingse verplaatsing van het voertuigtraject uitgevoerd om niet te remmen op de sporen van de vorige band.

Als het niet meer mogelijk is om zones van voluit ABS-remmen niet te overlappen, moet het testparcours opnieuw worden schoongemaakt.

Vereiste sequentie:

6 runs met de SRTT, dan zijdelings verplaatsen om de volgende band op een vers wegdek te testen

6 runs met kandidaat-band 1, dan zijdelings verplaatsen

6 runs met kandidaat-band 2, dan zijdelings verplaatsen

6 runs met de SRTT, dan zijdelings verplaatsen

3.2.2. Volgorde van de tests

Als maar één kandidaat-band moet worden beoordeeld, vinden de tests plaats in deze volgorde:

R1 - T - R2

waarin:

R1 = de eerste test van de SRTT, R2 = de herhalingstest van de SRTT en T = de test van de te beoordelen kandidaat-band.

Voordat de SRTT-test wordt herhaald, mogen maximaal twee kandidaat-banden worden getest, bijvoorbeeld als volgt:

R1 - T1 - T2 - R2.

3.2.3. De vergelijkende tests van de SRTT en de kandidaat-banden moeten op twee verschillende dagen worden herhaald.

3.3. Testprocedure

3.3.1. Rijd met het voertuig met een snelheid van niet minder dan 28 km/h.

3.3.2. Wanneer de meetzone is bereikt, wordt de versnellingsbak in de vrijstand geplaatst, wordt het rempedaal hard ingedrukt met een constante kracht die voldoende is om het ABS op alle wielen van het voertuig in werking te stellen en een eenparige vertraging van het voertuig teweeg te brengen, en wordt het rempedaal ingedrukt gehouden totdat de snelheid minder bedraagt dan 8 km/h.

3.3.3. De gemiddelde volle vertraging tussen 25 en 10 km/h wordt berekend met metingen van de tijd, afstand, snelheid of vertraging.

3.4. Evaluatie van de gegevens en presentatie van de resultaten

3.4.1. Te rapporteren parameters

3.4.1.1. Voor elke band en elke remtest moeten het rekenkundig gemiddelde $\bar{a}$ en de gecorrigeerde standaardafwijking van de steekproef σ_a van de mfdd worden berekend en gerapporteerd.

De variatiecoëfficiënt (CV_a) van een bandremtest wordt als volgt berekend:

$$CV_a = 100\% \bullet \frac{\sigma_a}{\bar{a}}$$

waarbij

$$\sigma_a = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{i=1}^{N}(a_i - \bar{a})^2}$$

3.4.1.2 Bij de berekening van de gewogen gemiddelden (wa_{SRTT}) van twee opeenvolgende tests van de SRTT moet rekening worden gehouden met het aantal kandidaat-banden tussenin.

Bij de testvolgorde R1 – T – R2 wordt het gewogen gemiddelde (wa) van de SRTT dat voor de vergelijking van de prestaties van de kandidaat-band wordt gebruikt, als volgt berekend:

$$wa_{SRTT} = \frac{1}{2}(\overline{a_{R1}} + \overline{a_{R2}})$$

waarin:

$\overline{a_{Rn}}$ = het rekenkundig gemiddelde van de mfdd voor de n-de test van de SRTT.

Bij de testvolgorde R1 – T1 – T2 – R2 worden de gewogen gemiddelden (wa_{SRTT}) van de SRTT die voor de vergelijking van de prestaties van de kandidaat-band worden gebruikt, als volgt berekend:

$wa_{SRTT} = \frac{2}{3}\overline{a_{R1}} + \frac{1}{3}\overline{a_{R2}}$ voor de vergelijking met kandidaat-band T1; en

$wa_{SRTT} = \frac{1}{3}\overline{a_{R1}} + \frac{2}{3}\overline{a_{R2}}$ voor de vergelijking met kandidaat-band T2.

3.4.1.3. De sneeuwgripindex (SG) van een kandidaat-bandTn wordt berekend aan de hand van het rekenkundig gemiddelde $\overline{a_{Tn}}$ van de mfdd van de band Tn en het toepasselijke gewogen gemiddelde (wa_{SRTT}) van de SRTT zoals weergegeven in de tabel:

$$SG(Tn) = f \bullet \frac{\overline{a_{Tn}}}{wa_{SRTT}}$$

waarbij f in de volgende tabel is vermeld:

Bandenklasse	Referentieband	Factoren
C1	SRTT14	$f = 1.000$
	SRTT16	$f = 0.980$
C2	SRTT16C	$f = 1.000$

3.4.2. Statistische validering

De reeksen herhalingen van de gemeten of berekende mfdd voor elke band moeten op normaliteit, afwijkingen en eventuele uitschieters worden onderzocht.

De bestendigheid van de rekenkundige gemiddelden $\bar{a}$ en de gecorrigeerde standaardafwijkingen van de steekproef $\sigma_a$van opeenvolgende remtests met de SRTT moet worden onderzocht.

Daarnaast, en om rekening te houden met de mogelijke verdere ontwikkeling van de test, wordt de valideringscoëfficiënt $CVal_a$(SRTT) berekend op basis van de gemiddelde waarden van twee opeenvolgende groepen van de minimaal zes runs van de standaardreferentietestband volgens

$$CVal_a(\mathrm{SRTT}) = 100\% \quad \times \quad \left| \frac{\overline{a_{\mathrm{R2}}} - \overline{a_{\mathrm{R1}}}}{\overline{a_{\mathrm{R1}}}} \right|$$

De valideringscoëfficiënt $CVal_a$(SRTT) mag niet hoger zijn dan 5 %.

De variatiecoëfficiënt Cva_a , zoals gedefinieerd in punt 3.4.1.1 van deze bijlage, van elke remtest moet minder dan 6 % bedragen.

Als deze voorwaarden niet worden vervuld, worden de tests herhaald nadat het testparcours opnieuw is schoongemaakt.

3.4.3. Wanneer de kandidaat-banden, bijvoorbeeld door de bandenmaat, doordat de vereiste belasting niet mogelijk is enz., niet op hetzelfde voertuig als de SRTT kunnen worden gemonteerd, wordt een vergelijking gemaakt met behulp van intermediaire banden, hierna "controlebanden" genoemd, en twee verschillende voertuigen. Op het ene voertuig moeten de SRTT en de controleband kunnen worden gemonteerd en op het andere de controleband en de kandidaat-band.

3.4.3.1 De sneeuwgripindex van controleband C ten opzichte van de SRTT (SG1) wordt verkregen door:

$$SG1 = SG(\mathrm{C}) = f \bullet \frac{\overline{a_{\mathrm{C}}}}{wa_{\mathrm{SRTT}}}$$

waarin f wordt gegeven in punt 3.4.1.3, en de sneeuwgripindex van de kandidaat-band Tn ten opzichte van de controleband (SG2) wordt verkregen door:

$$SG2 = \frac{\overline{a_{\mathrm{Tn}}}}{wa_{\mathrm{C}}}$$

waarin wa_{C} het toepasselijke gewogen gemiddelde van de controleband is, vastgesteld volgens de procedure van de punten 3.1 tot en met 3.4.2.

De sneeuwgripindex van de kandidaat-band ten opzichte van de SRTT SG(Tn) is het product van deze twee sneeuwgripindices, verkregen door

$$SG(Tn) = SG1 \bullet SG2.$$

3.4.3.2. De omgevingscondities moeten vergelijkbaar zijn. Alle tests moeten op dezelfde dag worden afgerond.

3.4.3.3. Voor de vergelijking met de SRTT en met de kandidaat-band wordt dezelfde set controlebanden gebruikt en deze banden worden op dezelfde wielposities gemonteerd.

3.4.3.4. De bij de test gebruikte controlebanden worden na de test opgeslagen onder de voor de SRTT voorgeschreven omstandigheden.

3.4.3.5. De SRTT en de controlebanden blijven buiten beschouwing als zij onregelmatige slijtage of schade vertonen of als hun prestaties verslechterd lijken te zijn.

4. Acceleratiemethode voor banden van klasse C3

4.1. (weggelaten)

4.2. Methoden voor het meten van de sneeuwgripindex

De prestaties op sneeuw worden vastgesteld op basis van een testmethode waarbij de gemiddelde versnelling bij een acceleratietest van een kandidaat-band wordt vergeleken met die van een standaard referentietestband.

Die relatieve prestatie wordt aangegeven met een sneeuwgripindex (SG).

Bij het testen volgens de acceleratietest van punt 4.7, moet de gemiddelde versnelling van een kandidaat-winterband ten minste 1,25 bedragen ten opzichte van een van de twee gelijkwaardige standaardreferentie-testbanden SRTT19.5 en SRTT22.5.

4.3. Meetapparatuur

4.3.1. Er moet een sensor worden gebruikt waarmee de snelheid en afgelegde afstand op sneeuw/ijs tussen twee snelheden kunnen worden gemeten.

Om de voertuigsnelheid te meten, wordt een vijfde wiel of een contactloos snelheidsmeetsysteem (zoals radar, gps enz.) gebruikt.

4.3.2. De volgende toleranties worden in acht genomen:

a) voor snelheidsmetingen: ± 1 % of ± 0,5 km/h, waarbij de grootste waarde van toepassing is;

b) voor afstandsmetingen: ± 1 x 10^{1} m.

4.3.3. Het is aan te bevelen in het voertuig de gemeten snelheid of het verschil tussen de gemeten snelheid en de referentiesnelheid voor de test weer te gegeven, zodat de bestuurder de snelheid van het voertuig kan aanpassen.

4.3.4. Voor de in punt 4.7 behandelde acceleratietest is het aan te bevelen de slipverhouding van de aangedreven banden in het voertuig weer te geven; een dergelijke weergave moet worden gebruikt in het in punt 4.7.2.1.1 behandelde geval.

De slipverhouding wordt als volgt berekend:

$$\text{slipverhouding } \% = \left[\frac{\text{wielsnelheid} - \text{voertuigsnelheid}}{\text{voertuigsnelheid}} \right] \times 100$$

a) de voertuigsnelheid wordt gemeten zoals omschreven in punt 4.3.1 (in m/s);

b) de wielsnelheid wordt berekend op een band van de aangedreven as door de hoeksnelheid en de belaste diameter ervan te meten.

$$\text{Wheel Speed} = \pi \times \text{loaded diameter} \times \text{angular speed}$$

Waarin π = 3,1416 (m/360deg) en de belaste diameter in m en de hoeksnelheid in omwentelingen per seconde = 360 deg/sec worden uitgedrukt.

4.3.5. Voor de opslag van de metingen kan gebruik worden gemaakt van een gegevensverzamelingssysteem.

4.4. Algemene testvoorwaarden

4.4.1. Testparcours

De test moet plaatsvinden op een vlakke testbaan die voldoende lang en breed is, een hellingsgraad heeft van maximaal 2 % en bedekt is met opgehoopte sneeuw.

4.4.1.1 Het sneeuwoppervlak moet bestaan uit een minstens 3 cm dikke onderlaag van hard samengepakte sneeuw en een circa 2 cm dikke bovenlaag van minder hard samengepakte geprepareerde sneeuw.

4.4.1.2. De met een CTI-penetrometer gemeten sneeuwsamenpakkingsindex moet tussen 80 en 90 liggen. Zie het aanhangsel van ASTM-norm F 1805 voor nadere gegevens over de meetmethode.

4.4.1.3. De luchttemperatuur, gemeten op ongeveer één meter boven de grond, ligt tussen −15 °C en −2 °C; de sneeuwtemperatuur, gemeten op een diepte van ongeveer één centimeter, ligt tussen −15 °C en −4 °C.

De luchttemperatuur mag gedurende de test niet met meer dan 10 °C veranderen.

4.5. Voorbereiden en inrijden van de banden

4.5.1. Monteer de testbanden op velgen overeenkomstig ISO 4209-1:2001 met behulp van conventionele montagemethoden. Zorg voor een correcte hielzitting door een geschikt smeermiddel te gebruiken. Overmatig gebruik van smeermiddel moet worden vermeden om te voorkomen dat de band over de velg glijdt.

4.5.2. Vóór de test moeten de banden worden ingereden om gietnaden, materiaalophopingen en bramen die het gevolg zijn van het fabricageproces te verwijderen.

4.5.3. Voordat de banden voor de tests worden gemonteerd, moeten zij zich ten minste twee uur lang aan de buitentemperatuur kunnen aanpassen.

Zij moeten daarbij op een dusdanige plaats worden ondergebracht dat zij voorafgaand aan de test allemaal dezelfde omgevingstemperatuur hebben en niet aan de zon worden blootgesteld, om overmatige opwarming door zonnestralen te vermijden.

Voordat een test wordt uitgevoerd, moet het oppervlak van de band dat in contact komt met sneeuw, worden schoongemaakt.

Vervolgens wordt de bandenspanning op de voor de test aangegeven waarde bijgesteld.

4.6. Testsequentie

Als maar één kandidaat-band moet worden beoordeeld, vinden de tests plaats in deze volgorde:

R1, T, R2

waarin:

R1 = de eerste test van de SRTT, R2 = de herhalingstest van de SRTT en T = de test van de te beoordelen kandidaat-band.

Voordat de SRTT-test wordt herhaald, mogen maximaal drie kandidaat-banden worden getest, bijvoorbeeld als volgt: R1, T1, T2, T3, R2.

Het is aan te bevelen dat de zones met volle versnelling elkaar niet overlappen zonder dat de baan opnieuw wordt voorbereid.

Wanneer een nieuwe bandenset wordt getest, worden de runs na een verschuiving van het voertuigtraject uitgevoerd om niet te versnellen op de sporen van de vorige band. Als het niet meer mogelijk is om zones van volle versnelling niet te overlappen, moet het testparcours opnieuw worden schoongemaakt.

4.7. Testprocedure voor de acceleratietest voor de sneeuwgripindex van banden van klasse C3.

4.7.1. Principe

De testmethode omvat een procedure voor het meten van de sneeuwgripprestaties van banden voor bedrijfsvoertuigen tijdens het accelereren, met behulp van een bedrijfsvoertuig met een tractiecontrolesysteem (TCS, ASR enz.).

Bij een vooraf bepaalde aanvangssnelheid wordt vol gas gegeven om het tractiecontrolesysteem te activeren en de gemiddelde versnelling te berekenen tussen twee vooraf bepaalde snelheden.

4.7.2. Voertuig

4.7.2.1. De test moet worden uitgevoerd met een standaard tweeassige bedrijfsvoertuig in goede staat en met:

a) een lage achteraslast en een motor die krachtig genoeg is om gedurende de test het gemiddelde percentage slip te kunnen handhaven zoals voorgeschreven in de punten 4.7.5.1 en 4.7.5.2.1;

b) een handgeschakelde versnellingsbak (automatische versnellingsbak met handmatige versnellingskeuze toegestaan) met een versnelling die een snelheidsgebied van ten minste 19 km/h tussen 4 en 30 km/h dekt;

c) differentieelblokkering op de aangedreven as wordt aanbevolen voor een betere herhaalbaarheid;

d) een standaard commercieel systeem dat de slip van de aangedreven as bij acceleratie controleert/beperkt (tractiecontrole, ASR, TCS enz.).

4.7.2.1.1. In het bijzondere geval dat geen standaard bedrijfsvoertuig uitgerust met een tractiecontrolesysteem beschikbaar is, mag een voertuig zonder tractiecontrole/ASR/TCS worden gebruikt, mits het voertuig is voorzien van een systeem voor de weergave van het percentage slip zoals bedoeld in punt 4.3.4; bovendien is het verplicht een differentieelblokkering op de aangedreven as te gebruiken overeenkomstig de procedure van punt 4.7.5.2.1. Indien differentieelblokkering beschikbaar is, moet deze worden gebruikt; indien differentieelblokkering echter niet beschikbaar is, moet de gemiddelde slipverhouding worden gemeten op het linker en het rechter aangedreven wiel.

4.7.2.2. De volgende wijzigingen zijn toegestaan:

a) wijzigingen die de montage van meerdere verschillende maten van banden op het voertuig mogelijk maken;

b) wijzigingen die de installatie van een automatische inschakeling van de acceleratie en de metingen mogelijk maken.

Elke andere wijziging aan het acceleratiesysteem is verboden.

4.7.3. Uitrusting van het voertuig

De aangedreven achteras kan naar believen met twee of vier banden worden uitgerust, mits de belasting per band in acht wordt genomen.

De gestuurde, niet-aangedreven vooras wordt uitgerust met twee banden van een maat die geschikt is voor de aslast. Deze twee voorbanden kunnen gedurende de test worden gehandhaafd.

4.7.4. Belasting en bandenspanning

4.7.4.1. De statische belasting op elke aangedreven testachterband moet tussen de 20 % en 55 % van het draagvermogen van de testband liggen, zoals aangegeven op de zijwand ervan.

De totale statische aslast op de gestuurde vooras van het voertuig moet tussen 60 en 160 % van de totale aslast op de aangedreven achteras bedragen.

Het verschil tussen de statische belastingen op de banden op dezelfde aangedreven as mag niet meer dan 10 % bedragen.

4.7.4.2. De bandenspanning van de aangedreven band bedraagt 70 % van de op de zijwand aangegeven waarde.

De bandenspanning van de gestuurde banden wordt op de op de zijwand aangegeven nominale waarde gebracht.

Indien de spanning niet op de zijwand van de band staat vermeld, raadpleeg de spanning zoals aangegeven in de handboeken met de voor die band geldende normen voor maximumdraagvermogen.

4.7.5. Testruns

4.7.5.1. Monteer eerst de set referentiebanden op het voertuig terwijl dat zich in de testzone bevindt.

Rijd met het voertuig met een constante snelheid tussen 4 en 11 km/h en in de versnelling waarmee het snelheidsgebied van ten minste 19 km/h tijdens het volledige testprogramma (bv. R-T1-T2-T3-R) gedekt kan worden.

Aanbevolen wordt de 3e of 4e versnelling te kiezen, die in het gemeten snelheidsgebied een gemiddelde slipverhouding van ten minste 10 % mogelijk moet maken.

4.7.5.2. Bij voertuigen die zijn uitgerust met een tractiecontrolesysteem (dat reeds vóór de testrun moet zijn ingeschakeld), vol gas geven totdat het voertuig de eindsnelheid heeft bereikt.

Eindsnelheid = aanvangssnelheid + 15 km/h

Het testvoertuig mag niet door een achterwaarts gerichte kracht worden tegengehouden.

4.7.5.2.1. In het specifieke geval dat in punt 4.7.2.1.1 wordt behandeld, d.w.z. indien geen standaard bedrijfsvoertuig uitgerust met een tractiecontrolesysteem beschikbaar is, houdt de bestuurder de gemiddelde slipverhouding handmatig tussen 10 en 40 % (gecontroleerde-slipmethode in plaats van volledige slip) binnen het voorgeschreven snelheidsbereik. Indien geen differentieelblokkering beschikbaar is, mag het verschil tussen de gemiddelde slipverhouding van het linker en het rechter aangedreven wiel niet groter zijn dan 8 % voor iedere testrun. De testruns van deze testreeks worden met alle banden uitgevoerd volgens de gecontroleerde-slipmethode.

4.7.5.3. Meet de afstand tussen de aanvangssnelheid en de eindsnelheid.

4.7.5.4. Voor elke kandidaat-band en de referentieband worden de acceleratietestruns ten minste zes keer herhaald en mogen de variatiecoëfficiënten CV_{AA} ten hoogste 6 % bedragen. CV_{AA} wordt berekend voor ten minste zes geldige ritten volgens

$$CV_{AA} = 100\% \bullet \frac{\sigma_{AA}}{\overline{AA}}$$

waarin:

$\sigma_{AA} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{i=1}^{N}(AA_i - \overline{AA})^2}$ staat voor de gecorrigeerde standaardafwijking van de steekproef en

$\overline{AA}$ voor het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde versnellingen (AA_i) van N testruns.

4.7.5.5. Bij een voertuig dat met een tractiecontrolesysteem is uitgerust, moet de gemiddelde slipverhouding tussen 10 en 40 % liggen (berekend overeenkomstig punt 4.3.4).

4.7.5.6. Pas de testsequentie toe zoals omschreven in punt 4.6.

4.8. Verwerking van meetresultaten

4.8.1. Berekening van de gemiddelde versnelling (AA)

Telkens wanneer de meting wordt herhaald, wordt de gemiddelde versnelling *AA* (in m • s-²) berekend met behulp van

$$AA = \frac{S_f^2 - S_i^2}{2D}$$

waarin *D* (in m) = de afgelegde afstand tussen de aanvangssnelheid S_i (in m • s-¹) en de eindsnelheid S_f (m • s-¹).

4.8.2. Validering van de resultaten

Voor de kandidaat-banden:

De variatiecoëfficiënt CV_{AA} van de gemiddelde versnelling wordt voor alle kandidaat-banden berekend volgens de formule in punt 4.7.5.4 van deze bijlage. Indien een van de variatiecoëfficiënten meer bedraagt dan 6 %, de gegevens voor die kandidaat-band buiten beschouwing laten en de test herhalen.

Voor de referentieband:

Indien de variatiecoëfficiënt CV_{AA} van de gemiddelde versnelling die wordt berekend volgend de formule in punt 4.7.5.4 van deze bijlage voor elke groep van ten minste zes runs van de referentieband meer bedraagt dan 6 %, alle gegevens buiten beschouwing laten en de test voor alle banden (de kandidaat-banden en referentiebanden) herhalen.

Daarnaast, en om rekening te houden met de mogelijke verdere ontwikkeling van de test, wordt de valideringscoëfficiënt $CVal_{AA}$(SRTT) berekend op basis van de gemiddelde waarden van twee opeenvolgende groepen van ten minste zes runs van de referentieband volgens:

$$CVal_{AA}(\mathrm{SRTT}) = 100\% \times \left|\frac{\overline{AA_2} - \overline{AA_1}}{\overline{AA_1}}\right|$$

Indien de valideringscoëfficiënt meer bedraagt dan 6 %, de gegevens voor alle kandidaat-banden buiten beschouwing laten en de test herhalen.

4.8.3. Berekening van de gewogen gemiddelden

De gewogen gemiddelden wa_{SRTT} van de gemiddelde versnellingen van twee opeenvolgende tests van de SRTT worden berekend overeenkomstig tabel 1:

Tabel 1

Indien het aantal sets kandidaat-banden tussen twee opeenvolgende runs van de referentieband gelijk is aan:		en de te kwalificeren set kandidaat-banden gelijk is aan	*dan wordt wa_{SRTT} berekend door toepassing van:*
1	R – T1 – R	T1	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{2}(\overline{AA_{R1}} + \overline{AA_{R2}})$
2	R – T1 – T2 – R	T1	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{2}{3}\overline{AA_{R1}} + \frac{1}{3}\overline{AA_{R2}}$
		T2	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{3}\overline{AA_{R1}} + \frac{2}{3}\overline{AA_{R2}}$
3	R – T1 – T2 – T3 – R	T1	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{3}{4}\overline{AA_{R1}} + \frac{1}{4}\overline{AA_{R2}}$
		T2	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{2}(\overline{AA_{R1}} + \overline{AA_{R2}})$
		T3	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{4}\overline{AA_{R1}} + \frac{3}{4}\overline{AA_{R2}}$

waarin $\overline{AA_{Rn}}$ = het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde versnellingen bij de n-de test van de standaard-referentietestband.

4.8.4. Berekening van de relatieve sneeuwgripindex van de band

De sneeuwgripindex geeft de relatieve prestaties van de kandidaat-band ten opzichte van de referentieband weer.

$$SG(\mathrm{Tn}) = f \bullet \frac{\overline{AA_{\mathrm{Tn}}}}{wa_{\mathrm{SRTT}}}$$

waarin $\overline{AA_{Tn}}$ = het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde versnellingen bij de n-de kandidaat-band

en f wordt gegeven in de onderstaande tabel

Referentieband	Factor
SRTT19.5, SRTT22.5	$f = 1.000$
SRTT19.5 met lamellen	$f = 1.570$
SRTT22.5 met lamellen	$f = 1.680$

4.8.5. Berekening van de slipverhouding

De slipverhouding kan worden berekend als het gemiddelde van de slipverhouding zoals bedoeld in punt 4.3.4 of door de gemiddelde afstand zoals bedoeld in punt 4.7.5.3 van het minimumaantal van zes testruns te vergelijken met de afstand van een zonder slip uitgevoerde testrun (zeer lage versnelling).

$$\text{slipverhouding \%} = \left[\frac{\text{gemiddelde afstand} - \text{afstand zonder slip}}{\text{Afstand zonder slip}}\right] \times 100$$

De "afstand zonder slip" is de door een wiel afgelegde afstand zoals berekend voor een testrun bij een constante snelheid of een continue, geringe acceleratie.

4.9. Vergelijking van de sneeuwgripprestatie tussen een kandidaat-band en een referentieband met behulp van een controleband

4.9.1. Toepassingsgebied

Wanneer de bandenmaat van de kandidaat-band en van de referentieband aanzienlijk verschillen, is een rechtstreekse vergelijking op hetzelfde voertuig misschien niet mogelijk. Bij deze aanpak wordt gebruikgemaakt van een intermediaire band, hierna de controleband genoemd.

4.9.2. Principe van de methode

De methode bestaat erin een controleband en twee verschillende voertuigen te gebruiken voor de beoordeling van een kandidaat-band in vergelijking met een referentieband.

Op het ene voertuig kunnen de referentieband en de controleband worden gemonteerd, op het andere de controleband en de kandidaat-band. Alle voorwaarden zijn in overeenstemming met punt 4.7.

Bij de eerste beoordeling worden de controleband (C) en de referentieband met elkaar vergeleken. Het resultaat (sneeuwgripindex SG1) is de relatieve efficiëntie van de controleband ten opzichte van de referentieband.

$$SG1 = f \bullet \frac{\overline{AA_C}}{wa_{SRTT}}$$

Bij de tweede beoordeling worden kandidaat-band Tn en controleband C met elkaar vergeleken. Het resultaat (sneeuwgripindex SG2) is de relatieve efficiëntie van de kandidaat-band ten opzichte van de controleband.

$$SG2 = \frac{\overline{AA_{Tn}}}{\overline{AA_C}}$$

De tweede beoordeling vindt op dezelfde testbaan plaats als de eerste. De luchttemperatuur ligt binnen het bereik van ± 5 °C van de temperatuur van de eerste beoordeling. De set controlebanden is dezelfde set als die voor de eerste beoordeling is gebruikt.

De sneeuwgripindex SG van de kandidaat-band in vergelijking met de referentieband wordt afgeleid door de hierboven berekende relatieve efficiënties met elkaar te vermenigvuldigen:

$$SG = SG1 \bullet SG2$$

4.9.3. Selectie van een set banden als een set controlebanden

Een set controlebanden is een groep identieke banden die gedurende een periode van één week in dezelfde fabriek zijn vervaardigd.

4.10. Opslag en bewaring

Vóór de eerste beoordeling (controleband / referentieband) mogen normale opslagomstandigheden worden gebruikt. Alle banden van een set controlebanden moeten in dezelfde omstandigheden worden opgeslagen.

Zodra de set controlebanden is beoordeeld in vergelijking met de referentieband, moeten specifieke opslagomstandigheden worden toegepast voor de vervanging van controlebanden.

Wanneer de tests onregelmatige slijtage of schade veroorzaken, of wanneer slijtage de testresultaten beïnvloedt, mag de band in kwestie niet langer worden gebruikt.

Bijlage 7 - Aanhangsel 1

Pictogram als definitie van het alpensymbool



Basis en hoogte minimaal 15 mm.

De afbeelding is niet op schaal.

Bijlage 7 - Aanhangsel 2

Testrapporten en testgegevens voor banden van de klassen C1 en C2

Deel 1 - Rapport

1. Typegoedkeuringsinstantie of technische dienst: .....

2. Naam en adres van de fabrikant: .....

3. Nummer van het testrapport: .....

4. Merknaam en handelsbenaming: .....

5. Bandenklasse: .....

6. Gebruikscategorie: .....

7. Sneeuwgripindex SG

7.1. Toegepaste testprocedure en gebruikte SRTT .....

8. Eventuele opmerkingen: .....

9. Datum: .....

10. Handtekening: .....

Deel 2 - Testgegevens

1. Datum van de test: .....

2. Ligging van de testbaan: .....

2.1. Kenmerken van de testbaan:

	Bij het begin van de tests	Aan het einde van de tests	Specificaties
Weer			
Omgevingstemperatuur			–15 °C tot –2 °C
Sneeuwtemperatuur			–15 °C tot –4 °C
CTI-index			75 tot en met 85
Andere			

3. Testvoertuig (merk, model en type, bouwjaar): .....

4. Details en gegevens van de testband .....

	SRTT (1e test)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	SRTT (2e test)
Merknaam				
Handelsbenaming/ handelsaanduiding				
Bandenmaataanduiding				
Gebruiksindicatie				
Code testvelgbreedte				
Referentie(test)spanning[1] (kPa)				
Bandbelasting V/A (kg)				
Bandbelastingen V/A (% van de belasting op grond van LI[2])				
Bandenspanning V/A (kPa)				

5. Testresultaten: gemiddelde volle vertraging (in m . s^{-2}) / tractiecoëfficiënt [3].

Run nummer	Specificaties	SRTT (1e test)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	SRTT (2e test)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Gemiddelde					

Run nummer	Specificaties	SRTT (1e test)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	SRTT (2e test)
Standaardafwijking					
Variatiecoëfficiënt	$CV_a \leq 6$ %				
Valideringscoëfficiënt	$CVal_a$(SRTT) ≤ 5 %				
Gewogen gemiddelde SRTT					
Factor *f*					
Sneeuwgripindex		1,00			

(1) Voor banden van klasse C2, in overeenstemming met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.
(2) voor banden van klasse C2, zie enkele belasting
(3) Doorhalen wat niet van toepassing is.

Bijlage 7 - Aanhangsel 3

Testrapporten en testgegevens voor banden van klasse C3

Deel 1 - Rapport

1. Typegoedkeuringsinstantie of technische dienst: .....

2. Naam en adres van de fabrikant: .....

3. Nummer van het testrapport: .....

4. Merknaam en handelsbenaming: .....

5. Bandenklasse: .....

6. Gebruikscategorie: .....

7. Sneeuwgripindex ten opzichte van de SRTT overeenkomstig punt 6.5.1

7.1. Toegepaste testprocedure en gebruikte SRTT .....

8. Eventuele opmerkingen: .....

9. Datum: .....

10. Handtekening: .....

Deel 2 - Testgegevens

1. Datum van de test: .....

2. Ligging van de testbaan: .....

2,1. Kenmerken van de testbaan:

	Bij het begin van de tests	Aan het einde van de tests	Specificaties
Weer			
Omgevingstemperatuur			–15 °C tot –2 °C
Sneeuwtemperatuur			–15 °C tot –4 °C
CTI-index			80 tot en met 90
Andere			

3. Testvoertuig (merk, model en type, bouwjaar): .....

4. Details en gegevens van de testband:

	SRTT (1e test)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	Kandidaat 3	SRTT (2e test)
Merknaam					
Handelsbenaming/ handelsaanduiding					
Bandenmaataanduiding					
Gebruiksindicatie					
Code testvelgbreedte					
Referentie(test)spanning[1] (kPa)					
Bandbelasting V/A (kg)					
Bandbelastingen V/A (% van de belasting op grond van LI[2])					
Bandenspanning V/A (kPa)					

5. Testresultaten: gemiddelde versnellingen m • s-^{2})

Run nummer	Specificaties	SRTT (1e test)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	Kandidaat 3	SRTT (2e test)
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Run nummer	Specificaties	SRTT (1e test)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	Kandidaat 3	SRTT (2e test)
Gemiddelde						
Standaardafwijking						
Slipverhouding (%)						
Variatiecoëfficiënt	$CV_{AA} \leq 6\ \%$					
Valideringscoëfficiënt	$CVal_{AA}(\mathrm{SRTT}) \leq 6\ \%$					
Gewogen gemiddelde SRTT						
f						
Sneeuwgripindex		1,00				

(1) Stemt overeen met de op de zijwand aangegeven aanduiding van de bandenspanning zoals voorgeschreven in punt 4.1.
(2) zie enkele belasting

BIJLAGE 8

Procedures voor het testen van de prestaties op ijs van banden met grip op ijs van klasse C1

1. Specifieke definities voor het testen van de prestaties op ijs als deze verschillen van de bestaande definities:

1.1. Onder “niet-opeenvolgende remtestcycli” wordt verstaan testcycli van remtests die worden uitgevoerd nadat ten minste het ijsoppervlak minimaal is opgefrist (of opnieuw is geprepareerd), of op een andere testrijstrook of op een andere dag worden uitgevoerd.

1.2. Onder “referentiebelasting” (Q_{ref}) wordt verstaan het theoretische draagvermogen van een band bij de testbandenspanning. Deze wordt uitgedrukt in kilogram. Deze mag groter zijn dan het maximale laadvermogen van de testband zoals aangegeven door de belastingsindex ervan.

1.3. Onder “bandbelastingsverhouding” (R_{LOT}) wordt verstaan de werkelijke statische bandbelasting op het testvoertuig gedeeld door de referentiebelasting.

1.4. Onder “set banden” wordt verstaan een set van vier banden.

2. Methode van remmen op ijs voor banden van klasse C1

De prestaties op ijs worden bepaald aan de hand van een testmethode waarbij de gemiddelde volle vertraging van een kandidaat-band in een ABS-remtest op een vlak oppervlak van ijs wordt vergeleken met die van een referentieband.

Voor het bepalen van de prestaties op ijs moeten de remtests van een kandidaat-band in drie (3) niet-opeenvolgende remtestcycli worden uitgevoerd.

Die relatieve prestatie wordt aangegeven met een ijsgripindex (G_I).

2.1. Algemene testvoorwaarden

2.1.1. Testparcours

2.1.1.1. De remtests moeten plaatsvinden op een vlakke testbaan die voldoende lang en breed is, bedekt is met glad ijs en een hellingsgraad heeft van maximaal 2 %.

2.1.1.2. Het oppervlak van de testbaan moet vlak, glad, gepolijst ijs zijn en ten minste één uur vóór de test worden natgemaakt. Het water dat wordt gebruikt om het ijs te maken, moet schoon zijn en mag geen vaste deeltjes bevatten. Voordat met de test wordt begonnen, moet de remlijn worden geprepareerd door remtests uit te voeren met een set banden die niet in het testprogramma worden gebruikt, totdat het wrijvingsniveau is gestabiliseerd. Voor alle herhalingen van de remtest wordt precies dezelfde testlijn gebruikt.

2.1.1.3. Het niveau van de grip op het wegdek wordt gecontroleerd door metingen met de referentieband. De gemiddelde volle vertraging van de referentieband mag bij elke remtest niet minder dan 0,9 m/s^2 en niet meer dan 1,6 m/s^2 bedragen.

2.1.1.4. De luchttemperatuur, gemeten op ongeveer één meter boven de grond, ligt tussen −15 °C e +4 °C; de ijstemperatuur, gemeten op het oppervlak van de geprepareerde lijn, ligt tussen −15 °C en −5 °C. Zowel de lucht- als de ijstemperatuur wordt voor elke geteste band gerapporteerd.

2.1.1.5. De test kan niet worden uitgevoerd bij sneeuwval, regenval of ongeacht welke atmosferische neerslag. Aanbevolen wordt direct zonlicht, grote variaties van zonlicht of vochtigheid en wind te vermijden.

2.1.1.6. Zowel binnen- als buitenfaciliteiten voor ijsbanen worden aanvaard voor zover aan bovenstaande eisen is voldaan.

2.1.2. Voertuig

2.1.2.1. De test moet worden uitgevoerd met een in de handel gebracht model van een personenvoertuig dat is uitgerust met een ABS-systeem in een mechanische toestand volgens de aanbevelingen van de autofabrikant. De volgende wijzigingen zijn toegestaan: wijzigingen die het mogelijk maken om meer bandenmaten op het voertuig te monteren, en wijzigingen die het mogelijk maken om de rem automatisch te activeren. Elke andere wijziging aan het remsysteem is verboden. Het verhogen van de belasting op de band door gewicht toe te voegen aan het voertuig is toegestaan. Velgadapters of "afstandshouders" voor het monteren van wielen op het voertuig mogen niet meer dan 60 mm bedragen.

2.1.3. Banden

2.1.3.1. Standaardreferentietestband

Voor het beoordelen van de prestaties op ijs van banden van klasse C1 moet de standaardreferentietestband SRTT16 worden gebruikt. De referentieband mag niet ouder zijn dan dertig maanden vanaf de productieweek en wordt opgeslagen overeenkomstig ASTM F 2493-23.

2.1.3.2. Voorbereiding van de banden

2.1.3.2.1. Monteer de testbanden op overeenkomstig ISO 4000-1:2021 goedgekeurde velg met gebruikmaking van conventionele montagemethoden. Gezien het voorgaande mag de velgbreedtecode niet meer dan 0,5 afwijken van de meetvelg. Indien voor het testvoertuig geen in de handel gebrachte velg beschikbaar is, mag een velg worden gebruikt waarvan de velgbreedtecode 1,0 afwijkt van de meetvelgbreedtecode. Zorg voor een correcte hielzitting door een geschikt smeermiddel te gebruiken. Overmatig gebruik van smeermiddel moet worden vermeden om te voorkomen dat de band over de velg glijdt.

2.1.3.2.2. Vóór de test moeten de banden worden ingereden (ten minste 100 km op droge wegen of met een gelijkwaardige methode) om stabiele prestaties te waarborgen en om gietnaden, materiaalophopingen en bramen die het gevolg zijn van het fabricageproces te verwijderen. De voor de band ontworpen profieldiepte en de ontworpen profielblokken en de integriteit van de ribben bij het inrijden mogen niet significant veranderen, wat betekent dat het tempo en de "intensiteit" van het inrijden zorgvuldig moeten worden gecontroleerd om dergelijke veranderingen te voorkomen.

2.1.3.2.3. Een testband mag vóór de remtest opnieuw in de gewenste toestand worden gebracht om een gestabiliseerd prestatieniveau te bereiken ([1]).

2.1.3.2.4. Voordat een test wordt uitgevoerd, moet het oppervlak van de band dat in contact komt met ijs, worden schoongemaakt door sneeuw en vuil te verwijderen.

2.1.3.2.5. Band/velgcombinatie moeten zich ten minste twee uur voordat zij voor tests op het voertuig worden gemonteerd, kunnen aanpassen aan de omgevingstemperatuur (buiten of binnen, afhankelijk van de testfaciliteit). Vervolgens wordt de bandenspanning op de voor de test aangegeven waarde bijgesteld.

2.1.3.2.6. Wanneer de referentiebanden en de kandidaat-banden niet op hetzelfde voertuig kunnen worden gemonteerd, mag een derde band ("controleband") als intermediair worden gebruikt. Test eerst de controleband ten opzichte van de referentieband op een geschikt voertuig en test vervolgens de kandidaat-band ten opzichte van de controleband op het geselecteerde voertuig.

2.1.4. Bandbelasting en bandenspanning

2.1.4.1. De bandbelasting en de bandenspanning worden aangepast overeenkomstig tabel 1 (afhankelijk van een rechtstreekse vergelijking van de kandidaat- en de referentieband op hetzelfde voertuig, of een indirecte vergelijking door een controleband en een ander voertuig te gebruiken).

([1]) Dit kan bijvoorbeeld door 5 km tot 10 km op een ruw wegdek of een daaraan gelijkwaardig wegdek te rijden.

Tabel 1

Bandbelasting en bandenspanning

	Referentieband	Controleband	Kandidaat-band
Rechtstreekse vergelijking	Bandenspanning: 230 kPa ≤ p_{test} ≤ 260 kPa Bandbelastingsverhouding: 65 % ≤ R_{LoT}(R) ≤ 75 %		Bandenspanning: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Bandbelastingsverhouding: R_{LoT}(R) − 15 % ≤ R_{LoT}(T) ≤ R_{LoT}(R) + 15 %
Indirecte vergelijking	Voertuig 1: Bandenspanning: 230 kPa ≤ p_{test} ≤ 260 kPa Bandbelastingsverhouding: 65 % ≤ $R_{LoT,1}$(R) ≤ 75 %	Voertuig 1: Bandenspanning: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Bandbelastingsverhouding: $R_{LoT,1}$(R) − 15 % ≤ $R_{LoT,1}$(C) ≤ $R_{LoT,1}$(R) + 15 %	
		Voertuig 2: Bandenspanning: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Bandbelastingsverhouding: $R_{LoT,1}$(C) − 15 % ≤ $R_{LoT,2}$(C) ≤ $R_{LoT,1}$(C) + 15 %	Voertuig 2: Bandenspanning: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Bandbelastingsverhouding: 60 % ≤ $R_{LoT,2}$(T) ≤ 90 %

De bandbelastingsverhouding R_{LoT} wordt verkregen door

$$R_{LoT} = 100\% \bullet \frac{Q_{tyre}}{Q_{ref}}$$

waarin:

Q_{tyre} = de werkelijke statische bandbelasting op het testvoertuig; en

Q_{ref} = de referentiebelasting bij de testbandenspanning, zoals hieronder bepaald.

2.1.4.2. De referentiebelasting Q_{ref} bij de testbandenspanning p_{test} wordt bepaald volgens

$$Q_{ref} = Q_{LI} \bullet \left(\frac{p_{test}}{p_{ref}}\right)^{0.8}$$

waarin:

Q_{LI} = het maximale draagvermogen van de band volgens de belastingsindex;

en

p_{ref} = de referentiespanning zoals aangegeven in tabel 2.

Tabel 2

Referentiespanning

Band	p_{ref} *(kPa)*
Referentieband	250
Standaardband	250
Versterkte band (of band met een „hoger draagvermogen”)	290

2.1.5. Instrumenten

2.1.5.1. Het voertuig wordt uitgerust met gekalibreerde sensoren die geschikt zijn voor metingen bij kou en ijs. De meetresultaten worden in een gegevensverzamelingssysteem opgeslagen.

2.1.5.2. De nauwkeurigheid van de meetsensoren en -systemen is zodanig dat een relatieve onzekerheid ([2]) van ten hoogste 1 % bij de gemeten of berekende gemiddelde volle vertraging mogelijk is ([3]).

2.2. Testvolgorde en remtestcycli

2.2.1. Voor elke remtest van een testband moeten ten minste negen (9) geldige testruns worden uitgevoerd.

2.2.2. Binnen één remtestcyclus mogen maximaal twee (2) kandidaat-banden worden getest. Verschillende remtestcycli kunnen worden gecombineerd en de laatste remtest van de referentieband van één remtestcyclus kan dienen als de eerste remtest van de daaropvolgende remtestcyclus.

VOORBEELD 1

Voor een remtestcyclus met twee kandidaat-banden is de testvolgorde

$R_i - T_1 - T_2 - R_f$

waarin:

R_i/R_f = de eerste/laatste remtest van de referentieband en

T_1, T_2 = de remtests van de twee te beoordelen kandidaat-banden.

VOORBEELD 2

De volgorde van een reeks remtestcycli met in totaal vier (4) sets kandidaat-banden (T_1 tot en met T_4) zou er als volgt uitzien:

$R_i - T_1 - T_2 - R_f/R_i - T_3 - T_4 - R_f$,

waarbij de laatste remtest van de set referentiebanden (R_f) van de eerste remtestcyclus dient als de eerste remtest (R_i) van de tweede remtestcyclus.

Voor elke kandidaat-band worden ten minste drie (3) niet-opeenvolgende remtestcycli uitgevoerd.

2.3. Testprocedure

2.3.1. Op het voertuig worden op alle vier posities dezelfde banden gemonteerd.

2.3.2. Met het voertuig in een rechte lijn rijden met een snelheid die ongeveer 5 km/h hoger is dan de hoogste snelheid van het beoordelingsinterval.

([2]) Geschikte methoden voor het bepalen van de relatieve meetonzekerheid zijn bijvoorbeeld te vinden in ISO/IEC Guide 98-3, Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995).

([3]) Als bijvoorbeeld de gemiddelde volle vertraging wordt berekend overeenkomstig punt 2.4.1.1 van deze bijlage, moet de nauwkeurigheid van de meetsensoren of -systemen voor de metingen van de afstand (s) en van de snelheden (v_i en v_j)) zodanig zijn dat aan de hand van de samenstelling van de relatieve onzekerheden daarvan, op basis van punt 2.4.1.1 van deze bijlage, de gemiddelde volle vertraging kan worden bepaald met een relatieve onzekerheid van ten hoogste 1 %.

2.3.3. Wanneer de meetzone is bereikt, de versnellingsbak in de vrijstand plaatsen, het rempedaal diep indrukken met een kracht die voldoende is om het ABS op alle wielen van het voertuig in werking te stellen en een eenparige vertraging van het voertuig teweeg te brengen, en het rempedaal ingedrukt houden totdat de snelheid 0 km/h bedraagt.

2.3.4. De gemiddelde volle vertraging dm wordt bepaald hetzij tussen 15 km/h en 5 km/h hetzij tussen 20 km/h en 5 km/h. Zij wordt berekend aan de hand van metingen van de tijd (uitgedrukt in s), de afstand (uitgedrukt in m), of de vertraging (uitgedrukt in m • s^2). Voor elke testrun tijdens de remtests (drie of vier) van een remtestcyclus en voor alle testbanden wordt hetzelfde snelheidsinterval voor de evaluatie gebruikt.

2.4. Evaluatie van de gegevens en presentatie van de resultaten

2.4.1. Evaluatie van de gegevens

2.4.1.1. Voor een afstandsmeting wordt de gemiddelde volle vertraging d_m tijdens een testrun berekend als:

$$dm = \frac{v_i^2 - v_f^2}{2s}$$

waarin:

v_i = de aanvangssnelheid uitgedrukt in m • s^1;

v_f = de eindsnelheid uitgedrukt in m • s^1, en

s = de afstand, uitgedrukt in meter, afgelegd tussen de aanvangssnelheid en de eindsnelheid.

2.4.1.2. Bij de beoordeling van elke remtest worden de hoogste en de laagste waarde (in totaal twee (2) testruns) van de ten minste negen geldige testruns buiten beschouwing gelaten.

2.4.1.3. Voor elke remtest in een remtestcyclus worden het rekenkundige gemiddelde $d_{m,ave}$ en de standaardafwijking σ_d van de gemiddelde volle vertraging en de variatiecoëfficiënt CV_d berekenend en gerapporteerd:

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{1}{N-1} \bullet \Sigma_{j=1}^{N} (d_{m,j} - d_{m,ave})^2}$$

en

$$CV_d = 100\% \bullet \frac{\sigma_d}{d_{m,ave}}$$

2.4.2. Berekening van de ijsgripindex van de remtest

2.4.2.1. Voor de berekening van de ijsgripindex $G_{I,k}(T_n)$ voor een individuele remtest wordt de gemiddelde volle vertraging van de referentieband aangepast aan de positie van elke kandidaat-band (T_n) binnen een remtestcyclus.

2.4.2.2. Deze aangepaste gemiddelde volle vertraging $d_{m,adj}(R)$ van de referentieband wordt berekend overeenkomstig tabel 3, waarin $d_{m,ave}(R_i)$ en $d_{m,ave}(R_f)$ de rekenkundige gemiddelden van de gemiddelde volle vertraging in de eerste en in de laatste remtest van de referentieband binnen een remtestcyclus zijn.

Tabel 3

Berekening van de aangepaste gemiddelde volle vertraging $d_{m,adj}(R)$ van de referentieband

Indien het aantal kandidaat-banden en de volgorde ervan binnen één remtestcyclus gelijk is aan:		en de te kwalificeren kandidaat-band gelijk is aan	dan wordt de overeenkomstige bijgestelde gemiddelde volle vertraging $d_{m,adj}(R)$ van de referentieband als volgt berekend:
1	$R_i - T_1 - R_f$	T_1	$d_{m,adj}(R) = 1/2 \bullet [d_{m,ave}(R_i) + d_{m,ave}(R_f)]$
2	$R_i - T_1 - T_2 - R_f$	T_1	$d_{m,adj}(R) = 2/3 \bullet d_{m,ave}(R_i) + 1/3 \bullet d_{m,ave}(R_f)$
		T_2	$d_{m,adj}(R) = 1/3 \bullet d_{m,ave}(R_i) + 2/3 \bullet d_{m,ave}(R_f)$

2.4.2.3. Voor een individuele remtest wordt de ijsgripindex $G_{I,k}(T_n)$ van de kandidaat-band T_n *(n = 1, 2)* ten opzichte van de referentieband berekend als:

$$G_{I,k}(Tn) = \frac{d_{m,ave}(T_n)}{d_{m,adj}(R)}$$

2.4.3. IJsgripindex

De ijsgripindex $G_I(T_n)$ van een kandidaat-band wordt berekend als het rekenkundig gemiddelde van de ijsgripindices $G_{I,k}(T_n)$ voor de individuele remtests in de drie niet-opeenvolgende remtestcycli als:

$$G_I(Tn) = \frac{1}{3} \bullet [G_{I,1}(Tn) + G_{I,2}(Tn) + G_{I,3}(Tn)]$$

Een voorbeeld van een volledig testrapport is opgenomen in aanhangsel 2.

2.4.4. Statistische validering

2.4.4.1. De reeksen gemiddelde volle vertragingen d_m binnen elke remtest worden op normaliteit, afwijkingen en eventuele uitschieters onderzocht.

2.4.4.2. Als de variatiecoëfficiënt CV_d van een remtest van een kandidaat-band meer dan 6 % bedraagt, wordt deze remtest buiten beschouwing gelaten.

2.4.4.3. Indien

a) de variatiecoëfficiënt CV_d van de eerste of de laatste remtest van een referentieband binnen een remtestcyclus meer dan 6 % bedraagt, of

b) het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde volle vertraging van de eerste en de laatste remtest van de referentieband binnen een remtestcyclus meer dan 5 % van het gemiddelde van de twee waarden bedraagt:

$$CVal(d_m) = 2 \cdot \left| \frac{d_{m,ave}(R_i) - d_{m,ave}(R_f)}{d_{m,ave}(R_i) + d_{m,ave}(R_f)} \right| \cdot 100\% \leq 5\ \%, \text{ of}$$

c) de gemiddelde volle vertraging van de referentieband minder dan 0,9 m • s^2 of meer dan 1,6 m • s^2 tijdens de eerste of de laatste remtest binnen een remtestcyclus bedraagt,

dan wordt de volledige remtestcyclus buiten beschouwing gelaten.

2.4.4.4. Voor elke kandidaat-band T_n, wordt de variatiecoëfficiënt CV_G van de ijsgripindices $G_{I,k}(T_n)$ voor de individuele remtests in de drie (3) niet-opeenvolgende remtestcycli berekend als:

$$CV_G = 100\% \cdot \frac{\sigma_G}{G_I(T_n)}$$

waarin:

$$\sigma_G = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \Sigma_{k=1}^{3} [G_{I,k}(Tn) - G_I(Tn)]^2}$$

en

$G_I(T_n)$ = de ijsgripindex van kandidaat-band T_n.

2.4.4.5. Als de variatiecoëfficiënt CV_G meer dan 6 % bedraagt, moeten voor deze kandidaat-band T_n aanvullende remtests worden uitgevoerd in niet-opeenvolgende remcycli, totdat de variatiecoëfficiënt CV_G die is berekend op basis van drie remtests van deze kandidaat-band aan het voorschrift voldoet.

2.4.4.6. De SRTT wordt buiten beschouwing gelaten als hij onregelmatige slijtage of schade vertoont of als zijn prestaties verslechterd lijken te zijn.

2.4.5. Vergelijking van de prestaties op ijs tussen een kandidaat-band en een referentieband met behulp van een controleband

2.4.5.1. Algemeen

2.4.5.1.1. Indien de kandidaat-band, bijvoorbeeld door de bandenmaat, doordat de vereiste bandbelastingsverhouding en de vereiste testbandenspanning niet mogelijk zijn enz., niet op hetzelfde voertuig als de referentieband kan worden gemonteerd, wordt een vergelijking gemaakt met behulp van intermediaire banden, hier “controlebanden” genoemd, en twee verschillende voertuigen.

2.4.5.1.2. De controleband moet de in punt 6.5.2 gedefinieerde drempelwaarde voor de grip op ijs halen.

2.4.5.1.3. Op het ene voertuig moeten de referentieband en de controleband kunnen worden gemonteerd en op het andere de controleband en de kandidaat-band.

2.4.5.2. Berekening van de ijsgripindex in het geval van een controleband

2.4.5.2.1. Bij een eerste reeks van drie niet-opeenvolgende remtestcycli, met gebruikmaking van de procedure die wordt beschreven in de punten 2.1.3.2 tot en met 2.4.4.6 van deze bijlage, waarin de controleband als kandidaat-band wordt behandeld, wordt de ijsgripindex $G_{I,1}(C)$ van de controleband ten opzichte van de referentieband vastgesteld. Bij een tweede reeks van drie niet-opeenvolgende remtestcycli, waarin de controleband als referentieband dient, wordt de ijsgripindex $G_{I,2}(T)$ van de kandidaat-band ten opzichte van de controleband vastgesteld.

2.4.5.2.2. De ijsgripindex $G_I(T)$ van de kandidaat-band ten opzichte van de referentieband wordt berekend als het product van de twee ijsgripindices:

$$G_I(T) = G_{I,1}(C) \bullet G_{I,2}(T)$$

2.4.5.3. Randvoorwaarden

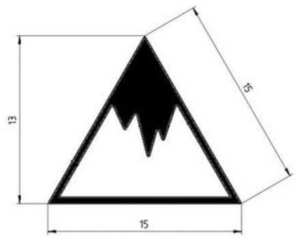
2.4.5.3.1. Voor de vergelijking met de SRTT en met de kandidaat-band wordt dezelfde set controlebanden gebruikt en deze banden worden op dezelfde wielposities gemonteerd.

2.4.5.3.2. De bij de test gebruikte controlebanden worden na de test opgeslagen onder de voor de SRTT voorgeschreven omstandigheden.

2.4.5.3.3. De SRTT en de controlebanden blijven buiten beschouwing als zij onregelmatige slijtage of schade vertonen of als hun prestaties verslechterd lijken te zijn.

Bijlage 8 - Aanhangsel 1

Pictogram als definitie van het “ijsgripsymbool”



Basis minimaal 15 mm en hoogte minimaal 13 mm.

De afbeelding is niet op schaal.

Bijlage 8 - Aanhangsel 2

Testrapporten en testgegevens voor banden van klasse C1

Deel 1 - Rapport

1. Typegoedkeuringsinstantie of technische dienst: .....

2. Naam en adres van de fabrikant: .....

3. Nummer van het testrapport: .....

4. Merknaam en handelsbenaming: .....

5. Bandenklasse: .....

6. Gebruikscategorie: .....

7. IJsgripindex ten opzichte van SRTT

7.1. Toegepaste testprocedure en gebruikte SRTT .....

8. Eventuele opmerkingen: .....

9. Datum: .....

10. Handtekening: .....

Deel 2 - Testgegevens: 1e remtestcyclus

1. Datum van de test: .....

2. Ligging van de testbaan: .....

2.1. Kenmerken van de testbaan:

	Aan het begin van de test	Aan het einde van de test	Specificaties
Weer			
Omgevingstemperatuur			–15 °C tot +4 °C
IJstemperatuur			–15 °C tot –5 °C
Andere			

3. Testvoertuig (merk, model en type, bouwjaar): .....

4. Details en gegevens van de testband .....

	SRTT (eerste remtest)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	SRTT (laatste remtest)
Merknaam				
Handelsbenaming/ handelsaanduiding				
Bandenmaataanduiding				
Gebruiksindicatie				
Code testvelgbreedte				
Bandenbelasting FL/FR/RL/RR (kg)				
Bandbelastingsverhouding (FL/FR/RL/RR) (%)				
Bandenspanning (kPa)				

5. Testresultaten: gemiddelde volle vertraging (m • s^2)

Run nummer	SRTT (eerste remtest)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	SRTT (laatste remtest)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
$d_{m,ave}$				
σ_d				
CV_d (≤ 6 %)				

Run nummer	SRTT (eerste remtest)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	SRTT (laatste remtest)
$CVal(d_m)$ (≤ 5 %)				
$d_{m,adj}$(R)				
IJsgripindex	1,00			

Deel 2 - Testgegevens: 2e remtestcyclus

1. Datum van de test: .....

2. Ligging van de testbaan: .....

2.1. Kenmerken van de testbaan:

	Aan het begin van de test	Aan het einde van de test	Specificatie
Weer			
Omgevingstemperatuur			−15 °C tot +4 °C
IJstemperatuur			−15 °C tot −5 °C
Andere			

3. Testvoertuig (merk, model en type, bouwjaar): .....

4. Details en gegevens van de testband .....

	SRTT (eerste remtest)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	SRTT (laatste remtest)
Merknaam				
Handelsbenaming/ handelsaanduiding				
Bandenmaataanduiding				
Gebruiksindicatie				
Code testvelgbreedte				
Bandenbelasting FL/FR/RL/RR (kg)				
Bandbelastingsverhouding (FL/FR/RL/RR) (%)				
Bandenspanning (kPa)				

5. Testresultaten: gemiddelde volle vertraging (m • s²)

Run nummer	SRTT (eerste remtest)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	SRTT (laatste remtest)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
$d_{m,ave}$				
σ_d				
CV_d (≤ 6 %)				
$CVal(d_m)$ (≤ 5 %)				
$d_{m,adj}$(R)				
IJsgripindex	1,00			

Deel 2 - Testgegevens: 3e remtestcyclus

1. Datum van de test: .....

2. Ligging van de testbaan: .....

2.1. Kenmerken van de testbaan:

	Aan het begin van de test	Aan het einde van de test	Specificatie
Weer			
Omgevingstemperatuur			–15 °C tot +4 °C
IJstemperatuur			–15 °C tot –5 °C
Andere			

3. Testvoertuig (merk, model en type, bouwjaar): .....

4. Details en gegevens van de testband .....

	SRTT (eerste remtest)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	SRTT (laatste remtest)
Merknaam				
Handelsbenaming/ handelsaanduiding				
Bandenmaataanduiding				
Gebruiksindicatie				
Code testvelgbreedte				
Bandenbelasting FL/FR/RL/RR (kg)				
Bandbelastingsverhouding (FL/FR/RL/RR) (%)				
Bandenspanning (kPa)				

5. Testresultaten: gemiddelde volle vertraging (m • s^{2})

Run nummer	SRTT (eerste remtest)	Kandidaat 1	Kandidaat 2	SRTT (laatste remtest)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
$d_{m,ave}$				
σ_d				
CV_d (≤ 6 %)				
$CVal(d_m)$ (≤ 5 %)				
$d_{m,adj}$(R)				
IJsgripindex	1,00			

BIJLAGE 9

Procedure voor het bepalen van de grip van banden in versleten staat op nat wegdek

1. Algemeen deel (voorbehouden)

2. Testprocedure voor banden van klasse C1

Principe

Twee stappen:

1) voorbereiding van de band in versleten toestand

2) evaluatie van de nattegripindex van de band in versleten toestand

2.1. Definities

Voor de toepassing van deze bijlage worden de in de punten 2.19.2 en 2.19.3 vermelde "*kandidaat-band*" of "*set kandidaat-banden*" en de "*referentieband*" of "*set referentiebanden*" respectievelijk als "*kandidaat-band in versleten toestand*" of "*set kandidaat-banden in versleten toestand*" en "*referentieband in versleten toestand*" of "*set referentiebanden in versleten toestand*" gelezen.

2.1.1. Onder "*band in versleten toestand*" of "*versleten band*" wordt voor de toepassing van dit reglement verstaan een nieuwe band die kunstmatig wordt versleten door de profieldiepte te verkleinen of, wat de referentieband in versleten toestand betreft, wordt gevormd op de in punt 2.2.1.2.4.1. van deze bijlage gedefinieerde hoogte.

2.1.2. Onder "band in nieuwe toestand" wordt verstaan een nieuwe band voordat deze kunstmatig wordt versleten.

2.1.3. Onder "groef" wordt verstaan de ruimte tussen twee aangrenzende ribben of blokken van het loopvlakprofiel.

2.1.4. Onder "groefdiepte" wordt verstaan de loodrechte afstand van een reëel of berekend referentievlak dat wordt bepaald door de randen van twee aangrenzende ribben tot het laagste punt in de groef.

2.1.5. De "referentieprofielbreedte" (*C*) wordt als volgt berekend:

$$C = (1.075 - 0.005 \bullet Ra) \bullet S_1^{1.001}$$

waarin:

Ra = de nominale hoogte-breedteverhouding zoals gedefinieerd als onderdeel van de bandenmaat-aanduiding in VN-Reglement nr. 30, behalve voor de in bijlage V bij VN-Reglement nr. 30 vermelde maten, waarin die als 90 wordt beschouwd, en

S_1 = de nominale sectiebreedte overeenkomstig VN-Reglement nr. 30, behalve voor de in bijlage V bij VN-Reglement nr. 30 vermelde maten, waar het de daarin vermelde bandensectiebreedte is.

2.1.6. "Slijtage-indicatoren": zie de definitie in VN-Reglement nr. 30.

2.1.7. Onder "middellijn" wordt verstaan de lijn die de totale breedte van de band in twee gelijke delen deelt.

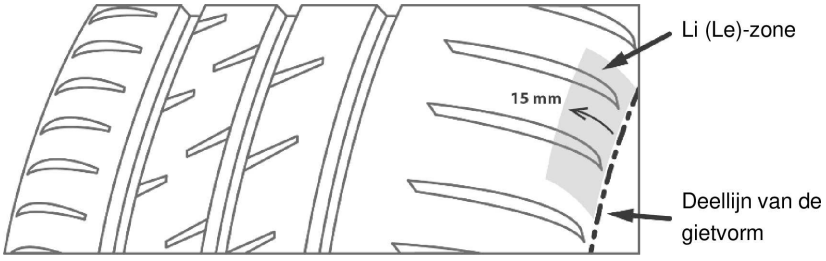
2.1.8. Onder "centraal gedeelte" wordt verstaan het gebied op de profielbreedte dat wordt bepaald door ¾ (75 %) van de breedte van het referentieprofiel (*C*), symmetrisch gemeten vanaf de middellijn (zie figuur 4).

2.1.9. Onder "schoudergedeelte" wordt verstaan het gebied aan beide zijden van het loopvlak buiten het centrale gedeelte.

2.1.10. Onder "deellijn van de gietvorm" wordt verstaan de randomtrek waarin profielsegmenten van het gegoten loopvlak in contact komen met de gegoten zijwanden. Indien op de band geen deellijn van de gietvorm zichtbaar is, wordt een virtueel deelvlak van de mal beschouwd als de lijn in de omtreksrichting in de overeenkomstige stand aan het uiteinde van de schoudergroeven (zie figuur 1).

2.1.11. Onder “grenspunten Li en Le van het loopvakprofiel” worden verstaan de punten op het profiel van de band tussen het deellijn van de gietvorm en het hypothetische punt tot 15 mm op het profiel van de band naar de middellijn (zie figuur 1).

Figuur 1



2.1.12. Onder “afslijpen” wordt verstaan alle processen waarbij materiaal van het loopvlak wordt verwijderd om de band in versleten toestand voor te bereiden om de procedure van punt 2.2.1 te volgen.

2.1.13. Onder “referentieband in versleten toestand” of “set banden in versleten toestand” wordt verstaan een band of een bandenset standaardreferentietestbanden in de vorm van gegoten SRTT16 versleten.

2.2. Theoretisch doelprofiel van een band in versleten toestand

Het theoretische doelprofiel is de profielkromme van de band in versleten toestand, zoals beschreven in punt 2.2.1.2.2.

2.2.1. Voorbereiding van banden van klasse C1 in versleten toestand

In de volgende punten wordt de voorbereiding beschreven van versleten banden van klasse C1 door een vooraf bepaalde hoeveelheid rubber van het loopvlak te verwijderen (bijvoorbeeld door snijden, slijpen, afwerking van het oppervlak) voor daaropvolgende tests van de nattegripindex.

2.2.1.1. Apparatuur

2.2.1.1.1. *Profieldieptemeter*

Elk mechanisch, optisch of elektronisch apparaat voor het meten van de diepte van groeven (porie) kan worden gebruikt. De resolutie van de meter is ten minste 0,02 mm. De nauwkeurigheid van de meter ligt binnen ± 0,04 mm.

2.2.1.1.2. Machine voor het verwijderen van het loopvlak, met apparatuur om rubber van het loopvlak op een vooraf bepaalde wijze te verwijderen. De apparatuur moet met name zorgen voor nauwkeurigheid en precisie bij het afslijpen voor de uiteindelijke diepte van de groef, zoals vereist in punt 2.2.1.2.4.1.

2.2.1.2. Procedure

Vier posities kiezen die ongeveer gelijk over de omtrek zijn verspreid.

Figuur 2



Op elk van de vier posities meetpunten in dwarsrichting kiezen:

— in het centrale gedeelte overeenkomstig de in punt 2.2.1.2.1 beschreven procedure; en

— in elk schoudergedeelte ten minste één meetpunt.

2.2.1.2.1. *Keuze van de controlemeetpunten van het centrale gedeelte*

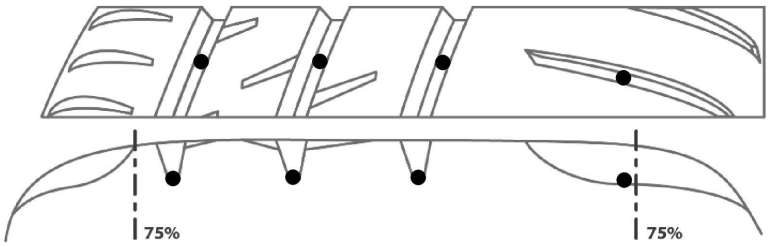
Om de conformiteit van het voorbereidingsproces te controleren (zie punt 2.2.1.2.3), *n* meetpunten in het centrale gedeelte kiezen in de dwarsrichting (zie figuur 3).

- Het aantal meetpunten *n* moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 4; */
- 1 meetpunt in elke hoofdgroef;
- de andere meetpunten bevinden zich in niet-hoofdgroeven:
  - o op de maximale diepte van de groef in de overeenkomstige groef/hert overeenkomstige gedeelte;
  - o met het oog op de meest regelmatige verdeling van de *n*punten.

*/ Indien het bij een loopvlakprofiel van een band niet mogelijk is om op vier punten in het centrale gedeelte te meten, mag de diepte van de groef op drie punten worden gemeten. Indien drie meetpunten in dwarsrichting niet mogelijk zijn, worden het aantal en de positie van de meetpunten met de typegoedkeuringsinstantie overeengekomen.

De meetpunten in de hoofdgroeven worden gepositioneerd op plaatsen met volledige groefdiepte, bijvoorbeeld door rubberen randen, rubberverstevigingen, slijtage-indicatoren en andere verhoogde elementen te vermijden.

Figuur 3

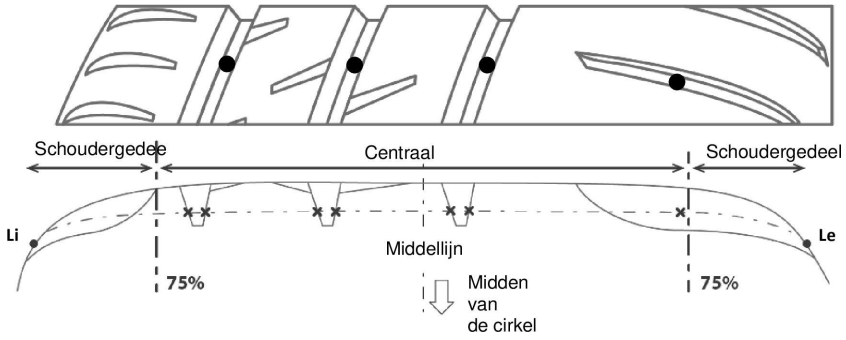


2.2.1.2.2. Beschrijving van het theoretisch versleten doelprofiel

Centraal gedeelte: kromme op basis van een cirkel waarvan het middelpunt zich op de radiale as bevindt die door de middellijn loopt en waarvandaan lijnen lopen die alle meetpunten zoals beschreven in punt 2.2.1.2.1 met elkaar verbinden, op 2 mm hoogte. In plaats daarvan kan de montagekromme, afhankelijk van de specificiteit van de geometrie van het loopvlakprofiel, de offset van het oorspronkelijke profiel van de band zijn.

Schoudergedeelte: de randen van het kunstmatige versleten profiel in het centrale gedeelte van het loopvlak zijn verbonden met Le- en Li-punten. Er wordt voor gezorgd dat het volledige profiel van de band (op het oppervlak van het centrale gedeelte naar de schouders) op regelmatige wijze slijt (bijvoorbeeld door een boog in omtreksrichting of een andere kromme).

Figuur 4



2.2.1.2.3. Voorbereiding van de versleten band.

De band inspecteren om na te gaan of er geen afwijkingen in het loopvlak zijn die van invloed zouden zijn op de afgewerkte band. Indien dergelijke omstandigheden worden geconstateerd, de band niet voor deze procedure gebruiken.

Afhankelijk van de verwerkingstechniek voor het voorbereiden van de versleten band kan het verwijderen van het rubber worden beheerd door zich rechtstreeks op het doelprofiel van de versleten band te richten, of door een handmatige regelmatige controle van de verwijdering van het rubber, of op andere manieren.

2.2.1.2.4. Validering van de voorbereide band

2.2.1.2.4.1. Validering van de profieldiepten

Aan het einde van het voorbereidingsproces de groefdiepte op de in punt 2.2.1.2.1 gedefinieerde meetpunten meten.

Voor alle in het centrale gedeelte gedefinieerde meetpunten:

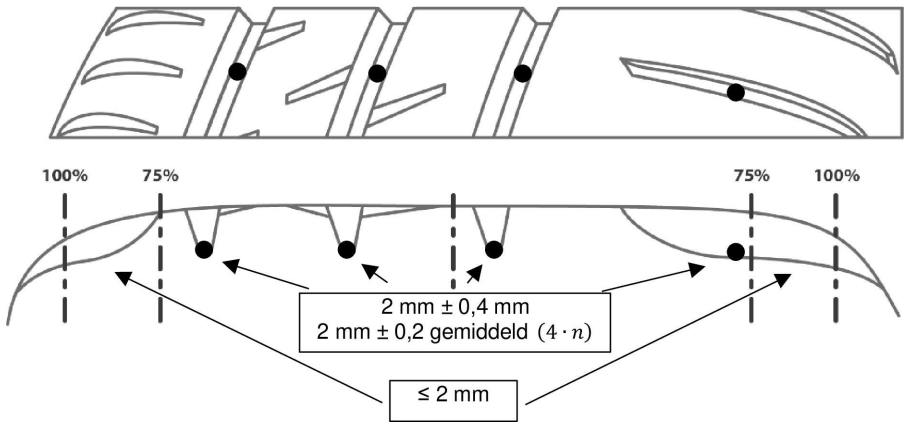
☐ bedraagt de uiteindelijke diepte van de groef op elk afzonderlijk meetpunt van het centrale gedeelte 2 mm ± 0,4 mm;

☐ bedraagt de gemiddelde diepte van de groef op alle meetpunten in het centrale gedeelte 2 mm ± 0,2 mm.

Voor elk meetpunt in het schoudergedeelte:

☐ is de uiteindelijke diepte van de groeven in het schoudergedeelte niet groter dan 2 mm.

Figuur 5



Indien een van de bovenstaande voorwaarden niet is vervuld, wordt een andere kandidaat-band voorbereid.

2.2.1.2.4.1.1. De velgbreedte is een velgbreedte die is gespecificeerd door een van de erkende organisaties die normen voor velgen en banden vaststellen, zoals vermeld in bijlage 6, aanhangsel 4. De velgbreedtecode mag niet meer dan 0,5 afwijken van de meetvelgbreedtecode.

2.2.1.2.4.1.2. De bandenspanning voor de meting van de profieldiepte ligt tussen 180 kPa en 220 kPa.

2.2.1.2.4.2. Validering van het oppervlak van de versleten band

De rekenkundig gemiddelde hoogte van de absolute waarden van het ruwheidsprofiel, zoals gedefinieerd in ISO 21920-2:2021, van het definitieve oppervlak wordt bepaald op drie meetpunten in dwarsrichting die zich op ongeveer gelijke afstand van elkaar op het geprepareerde oppervlak bevinden, met gelijke afstanden op vier plaatsen in de omtreksrichting.

Het gemiddelde van de drie rekenkundig gemiddelde hoogten van de absolute waarden van het ruwheidsprofiel van het definitieve oppervlak mag niet meer dan 20 µm bedragen.

Indien niet aan bovenstaande voorwaarde is voldaan, moet een andere kandidaat-band worden voorbereid.

2.3. Algemene testvoorwaarden

2.3.1. Kenmerken van de testbaan

De testbaan heeft de volgende kenmerken:

2.3.1.1. Het oppervlak heeft een dicht asfaltwegdek met een gelijkmatige helling van maximaal 2 % in zowel lengte- als zijdelingse richting en een maximale afwijking van 6 mm bij meting met een richtliniaal van 3 m.

2.3.1.2. De veroudering, samenstelling en slijtage van het wegdek moeten overal gelijk zijn. Er mogen zich geen losse deeltjes of vreemd materiaal op het testwegdek bevinden.

2.3.1.3. de korrelgrootte van het steenslag bedraagt maximaal 10 mm (met een tolerantie van 8 tot 13 mm);

2.3.1.4. De gemiddelde macrotextuurdiepte zoals overeenkomstig ASTM E 965-96 (opnieuw goedgekeurd in 2006) is gemeten op basis van een staaltje zand, bedraagt (0,7 ± 0,3) mm. Bij gebruik van de voertuigmethode wordt de gemiddelde macrotextuurdiepte bepaald in beide rijstroken waar de banden gaan remmen.

2.3.1.5. De wrijvingseigenschappen van het natgemaakte wegdek worden gemeten met behulp van de gegoten standaardreferentietestband SRTT16 die is versleten hetzij volgens de in punt 2.3.2.1 van deze bijlage beschreven methode indien de voertuigmethode (overeenkomstig punt 2.4.1) wordt toegepast, hetzij met de in punt 2.3.2.2 van deze bijlage beschreven methode indien de methode met behulp van een aanhanger (of testvoertuig voor banden) wordt toegepast.

2.3.2. Methoden om de wrijvingseigenschappen van het natgemaakte wegdek te meten

2.3.2.1. Volgens de in punt 2.4.1 van deze bijlage beschreven procedure twee remtests van de referentieband uitvoeren, die elk bestaan uit ten minste zes (6) geldige testruns in dezelfde richting op gelijkgestelde segmenten van de baan. De remtests hebben betrekking op het volledige potentiële remvlak, ook waar de textuurdiepte is gemeten.

De remtests beoordelen zoals beschreven in de punten 2.4.1.1.1 en 2.4.1.1.2 van deze bijlage. Als de variatiecoëfficiënt van één remtest CV_{BFC} meer dan 4 % bedraagt, de resultaten buiten beschouwing laten en de remtests herhalen.

Voor elke remtest wordt het rekenkundig gemiddelde $\overline{BFC_{ave}}$ van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten als volgt gecorrigeerd voor temperatuurinvloeden:

$$BFC_{ave,corr} = \overline{BFC_{ave}} + a \bullet (\vartheta - \vartheta_0)$$

waarin:

ϑ = de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek in graden Celsius,

$a = 0.002\ °C^{-1}$ en $\vartheta_0 = 20\ °C$.

Voor elke remtest moet de voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde remkrachtcoëfficiënt ($BFC_{ave,corr}$) minimaal 0,4 en maximaal 0,65 bedragen.

Het rekenkundig gemiddelde van de voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde remkrachtcoëfficiënten van de twee remtests mag niet meer dan 10 % verschillen van het gemiddelde van de twee waarden:

$$CVal(BFC_{ave,corr}) = 2 \bullet \left| \frac{BFC_{ave,corr,1} - BFC_{ave,corr,2}}{BFC_{ave,corr,1} + BFC_{ave,corr,2}} \right| \leq 10\ \%$$

2.3.2.2. Volgens de in punt 2.4.2 van deze bijlage beschreven procedure in hetzelfde vlak waar de gemiddelde macrotextuurdiepte is gemeten één remtest van de referentieband uitvoeren, bestaande uit ten minste zes (6) testruns in dezelfde richting.

De remtest beoordelen zoals beschreven in de punten 2.4.2.1.1 en 2.4.2.1.2 van deze bijlage. Als de variatiecoëfficiënt CV_{μ} meer dan 4 % bedraagt, de resultaten buiten beschouwing laten en de remtest herhalen.

Het rekenkundig gemiddelde ($\overline{\mu_{peak}}$) van de gemeten piekremkrachtcoëfficiënten wordt als volgt gecorrigeerd voor temperatuurinvloeden:

$$\mu_{peak,corr} = \overline{\mu_{peak}} + a \bullet (\vartheta - \vartheta_0)$$

waarin:

ϑ = de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek

$a = 0.002\ °C^{-1}$ en $\vartheta_0 = 20\ °C$.

De voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënt ($\mu_{peak,corr}$) bedraagt minimaal 0,45 en maximaal 0,80 bedragen.

2.3.3. Atmosferische omstandigheden

De windomstandigheden mogen de besproeiing van het wegdek niet beïnvloeden (windschermen zijn toegestaan).

De oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek en de omgevingstemperatuur liggen tussen:

Gebruikscategorie		Oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek	Omgevingstemperatuur
Normale band		12 °C – 35 °C	12 °C – 40 °C
Winterband		5 °C – 35 °C	5 °C – 40 °C
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	5 °C – 20 °C	5 °C – 20 °C
Speciale band		5 °C – 35 °C	5 °C – 40 °C
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	5 °C – 20 °C	5 °C – 20 °C

Bovendien mag de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek tijdens de test niet meer dan 10 °C veranderen.

De omgevingstemperatuur blijft in de buurt van de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek; het verschil tussen de omgevingstemperatuur en de oppervlaktetemperatuur van het natgemaakte wegdek bedraagt niet meer dan 10 °C.

2.3.4. Vervanging van referentiebanden

Wanneer de tests onregelmatige slijtage of schade veroorzaken, of wanneer slijtage de testresultaten beïnvloedt, mag de referentieband in kwestie niet langer worden gebruikt.

2.4. Testmethoden voor het meten van de grip op nat wegdek

Om de nattegripindex (G_B) van een kandidaat-band in versleten toestand te berekenen, wordt de remprestatie op nat wegdek van de kandidaat-band vergeleken met de remprestatie op nat wegdek van de referentieband op een voertuig dat op een nat wegdek recht vooruit rijdt. Deze wordt met een van de volgende methoden berekend:

a) de voertuigmethode, waarbij een set banden wordt getest op een met instrumenten uitgerust personenvoertuig;

b) de testmethode, waarbij een aanhanger wordt voortgetrokken door een voertuig of testvoertuig voor banden, uitgerust met de testband (de testbanden).

2.4.1. Testmethode a) met een met instrumenten uitgerust personenvoertuig

Alle bepalingen van bijlage 5, deel A, punt 4.1. "Testmethode a) met een met instrumenten uitgerust personenvoertuig" en de alinea's daarvan zijn van toepassing, met uitzondering van punt 4.1.6 "Verwerking van meetresultaten". In plaats daarvan is punt 2.4.1.1 van deze bijlage van toepassing.

2.4.1.1. Verwerking van meetresultaten

2.4.1.1.1. Berekening van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënt

Alle bepalingen van bijlage 5, deel A, punt 4.1.6.1 zijn van toepassing.

2.4.1.1.2. Validering van de resultaten

De variatiecoëfficiënt (CV_{BFC}) wordt als volgt berekend:

$$CV_{BFC} = 100\% \bullet \frac{\sigma_{BFC}}{\overline{BFC_{ave}}}$$

waarin:

$\sigma_{BFC} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{j=1}^{N}(BFC_{ave,j} - \overline{BFC_{ave}})^2}$ staat voor de gecorrigeerde standaardafwijking van de steekproef en

$\overline{BFC_{ave}}$ het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten $BFC_{ave,j}$ van N testruns.

Voor de referentieband:

a) Binnen één testcyclus moet de variatiecoëfficiënt CV_{BFC} van de eerste en laatste remtest van de referentieband 4 % of minder bedragen.

b) Het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten van de eerste en de laatste remtest mag niet meer dan [5] % verschillen van het gemiddelde van de twee waarden:

$$CVal(BFC_{ave}) = 100\% \bullet \ 2 \bullet \left| \frac{\overline{BFC_{ave}}(R_i) - \overline{BFC_{ave}}(R_f)}{\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)} \right| \leq [5]\%$$

waarin:

$\overline{BFC_{ave}}(R_i)$ en $\overline{BFC_{ave}}(R_f)$ = de rekenkundige gemiddelden van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten bij respectievelijk de eerste en de laatste remtests van de referentieband binnen een testcyclus.

c) De voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde remkrachtcoëfficiënten ($BFC_{ave,corr}$, zie punt 2.3.2.1 van deze bijlage), zoals berekend op basis van de eerste en de laatste remtest van de referentieband binnen een testcyclus, mogen niet minder dan 0,40 en niet meer dan 0,65 bedragen.

Indien een of meer van de bovenstaande voorwaarden niet zijn vervuld, wordt de testcyclus opnieuw in zijn geheel uitgevoerd.

Voor de kandidaat-banden (T):

De variatiecoëfficiënt CV_{BFC} wordt voor elke set kandidaat-banden berekend. Indien een van de variatiecoëfficiënten meer bedraagt dan 4 %, tellen de gegevens niet mee en moet de remtest voor die set kandidaat-banden worden herhaald.

2.4.1.1.3. Berekening van de bijgestelde gemiddelde remkrachtcoëfficiënt

Alle bepalingen van bijlage 5, deel A, punt 4.1.6.3 zijn van toepassing.

2.4.1.1.4. Berekening van de nattegripindex van de kandidaat-band

De nattegripindex $G_B(T_n)$ van de kandidaat-band T_n (n = 1, 2 of 3) wordt als volgt berekend:

$$G_B(Tn) = K_{vehicle} \bullet \{\overline{BFC_{ave}}(Tn) - [a \bullet \Delta BFC(R) + b \bullet \Delta\vartheta + c \bullet (\Delta\vartheta)^2 + d \bullet \Delta MTD]\}$$

waarin:

$\overline{BFC_{ave}}(Tn)$ = het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde remkrachtcoëfficiënten van de kandidaat-band T_n binnen een remtest;

$$\Delta BFC(R) = BFC_{adj}(R) - BFC(R_0)$$

$BFC_{adj}(R)$ = de bijgestelde gemiddelde remkrachtcoëfficiënt overeenkomstig tabel 1 van bijlage 5;

$BFC(R_0)$ = 0,52 is vastgesteld als de remkrachtcoëfficiënt voor de referentieband in de referentieomstandigheden;

$$\Delta\vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ = de gemeten oppervlaktetemperatuur van het natte wegdek in graden Celsius wanneer de kandidaat-band T_n wordt getest;

ϑ_0 = de referentietemperatuur van het natgemaakte wegdek voor de kandidaat-band volgens de gebruikscategorie ervan zoals vermeld in tabel 2;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD = de gemeten macrotextuurdiepte in mm van het spoor (zie punt 3.1.4 van deze bijlage);

MTD_0 = 0,8 mm is de macrotextuurdiepte van het referentiespoor;

$K_{vehicle}$ = 1,95 een factor om consistentie te waarborgen tussen de vorige berekening van de nattegripindex en deze berekening, en om de convergentie tussen de voertuigmethode en de methode met behulp van een aanhanger te waarborgen, en

de coëfficiënten *a*, *b*, *c* en *d* zijn opgenomen in tabel 2.

Tabel 2

Gebruikscategorie		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Normale band		20	+0,90996	- 0,00179	- 0,00013	- 0,10313
Winter-band		15	+0,81045	- 0,00004	- 0,00019	- 0,05093
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	10	+0,71094	+0,00172	- 0,00025	+0,00127
Speciale band		15	+0,81045	- 0,00004	- 0,00019	- 0,05093
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	10	+0,71094	+0,00172	- 0,00025	+0,00127

2.4.2. Testmethode b) met behulp van een door een voertuig getrokken aanhanger of van een testvoertuig voor banden

Alle bepalingen van bijlage 5, deel A, punt 4.2 "Testmethode b) met behulp van een door een voertuig getrokken aanhanger of van een testvoertuig voor banden" en de alinea's ervan zijn van toepassing, met uitzondering van punt 4.2.8 "Verwerking van meetresultaten". In plaats daarvan is punt 2.4.2.1 van deze bijlage van toepassing.

2.4.2.1. Verwerking van meetresultaten

2.4.2.1.1. Berekening van de piekremkrachtcoëfficiënt

Alle bepalingen van bijlage 5, deel A, punt 4.2.8.1 zijn van toepassing.

2.4.2.1.2. Validering van de resultaten

De μ_{peak}-variatiecoëfficiënt CV_{μ} wordt als volgt berekend:

$$CV_{\mu} = 100\% \bullet \frac{\sigma_{\mu}}{\overline{\mu_{peak}}}$$

waarin:

$\sigma_{\mu} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{j=1}^{N}(\mu_{peak,j} - \overline{\mu_{peak}})^2}$ staat voor de gecorrigeerde standaardafwijking van de steekproef en

$\overline{\mu_{peak}}$ voor het rekenkundig gemiddelde van de piekremkrachtcoëfficiënten ($\mu_{peak,j}$) van N testruns.

Voor de referentieband (R):

a) Binnen één testcyclus moeten de variatiecoëfficiënten CV_{μ} van de eerste en de laatste remtest van de referentieband 4 % of minder bedragen;

b) Binnen één testcyclus mag het rekenkundig gemiddelde van de piekremkrachtcoëfficiënten van de eerste en de laatste remtest van de referentieband niet meer dan 5 % verschillen van het gemiddelde van de twee waarden:

$$CVal(\mu_{peak}) = 100\% \bullet 2 \bullet \left| \frac{\overline{\mu_{peak}}(R_i) - \overline{\mu_{peak}}(R_f)}{\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)} \right| \leq 5\%$$

waarin:

$\overline{\mu_{peak}}(R_i)$ en $\overline{\mu_{peak}}(R_f)$ = de rekenkundige gemiddelden van de piekremkrachtcoëfficiënten bij respectievelijk de eerste en de laatste remtests van de referentieband binnen een testcyclus;

c) De voor de temperatuur gecorrigeerde gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënten ($\mu_{peak,corr}$, zie punt 2.3.2.2 van deze bijlage), zoals berekend op basis van de eerste en de laatste remtest van de referentieband binnen een testcyclus, mogen niet minder dan 0,45 en niet meer dan 0,80 bedragen.

Indien een of meer van de bovenstaande voorwaarden niet zijn vervuld, wordt de testcyclus opnieuw in zijn geheel uitgevoerd.

Voor de kandidaat-band(en) (T_n):

de variatiecoëfficiënt voor de piekremkrachtcoëfficiënt (CV_{μ}) wordt voor elke kandidaat-band berekend. Indien een van de variatiecoëfficiënten groter is dan 5 %, tellen de gegevens niet mee en moet de remtest voor deze kandidaat-band worden herhaald.

2.4.2.1.3. Berekening van de bijgestelde gemiddelde piekremkrachtcoëfficiënt van de referentieband

Alle bepalingen van bijlage 5, deel A, punt 4.2.8.3 zijn van toepassing.

2.4.2.1.4. Berekening van de nattegripindex van de kandidaat-band

De nattegripindex $G_B(T_n)$ van de kandidaat-band T_n (n = 1, 2, 3) wordt als volgt berekend:

$$G_B(Tn) = K_{trailer} \bullet \{\overline{\mu_{peak}}(Tn) - [a \bullet \Delta\mu_{peak}(R) + b \bullet \Delta\vartheta + c \bullet (\Delta\vartheta)^2 + d \bullet \Delta MTD]\}$$

waarin:

$\overline{\mu_{peak}}(T_n)$ = het rekenkundig gemiddelde van de piekremkrachtcoëfficiënten van de kandidaat-band T_n binnen een remtest;

$$\Delta\mu_{peak}(R) = \mu_{peak,adj}(R) - \mu_{peak}(R_0)$$

$\mu_{peak,adj}(R)$ = de bijgestelde piekremkrachtcoëfficiënt overeenkomstig tabel 3 van bijlage 5;

$\mu_{peak}(R_0)$ = 0,71 is vastgesteld als de piekremkrachtcoëfficiënt voor de referentieband in de referentieomstandigheden;

$$\Delta\vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ = de gemeten oppervlaktetemperatuur van het natte wegdek in graden Celsius wanneer de kandidaat-band T_n wordt getest;

ϑ_0 = de referentietemperatuur van het natgemaakte wegdek voor de kandidaat-band volgens het opschrift op de zijwand ervan zoals vermeld in tabel 4;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD = de gemeten macrotextuurdiepte van het spoor

MTD_0 = 0,8 mm is vastgesteld als de macrotextuurdiepte van het referentiespoor;

$K_{trailer}$ = 1,50 een factor om consistentie te waarborgen tussen de vorige berekening van de nattegripindex en deze berekening, en om de convergentie tussen de voertuigmethode en de methode met behulp van een aanhanger te waarborgen, en

de coëfficiënten *a*, *b*, *c* en *d* zijn opgenomen in tabel 4.

Tabel 4

Gebruikscategorie		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Normale band		20	+0,99655	- 0,00124	+0,00041	+0,06876
Winterband		15	+0,94572	- 0,00032	- 0,00020	+0,08047
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	10	+0,89488	+0,00061	- 0,00080	+0,09217
Speciale band		15	+0,94572	- 0,00032	- 0,00020	+0,08047
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval	10	+0,89488	+0,00061	- 0,00080	+0,09217

3. Beoordeling van de grip van banden van de klassen C2 en C3

Evaluatie van de nattegripindex van de band in versleten toestand

Principe

Twee stappen:

a) De nattegripindex *G* van de band in nieuwe toestand wordt beoordeeld volgens de bepalingen van bijlage 5, deel B, "Banden van de klassen C2 en C3" en de alinea's daarvan.

b) De nattegripindex G_B in versleten toestand van banden van de klassen C2 en C3 wordt beoordeeld aan de hand van de volgende formules:

$$G_B(C2) = K_{worn}(C2) \bullet G(C2)$$

$$G_B(C3) = K_{worn}(C3) \bullet G(C3)$$

K_{worn} = de prestatiedalingfactor tussen de natte grip in nieuwe toestand en in versleten toestand:

K_{worn} (C2) = 0,87

K_{worn} (C3) = 0,83

Bijlage 9 — Aanhangsel 1

Voorbeeld van rapport van de voorbereiding van versleten banden

Datum van afslijpen	
Fabrikant	
Merk	
Handelsbenaming/handelsaanduiding	
Maat	
Gebruiksindicatie	
Velgbreedte	
Bandenspanning (kPa)	
Week van vervaardiging	
Identificatiecode van de band	

Meting van de groefdiepte

Groefdiepte Centraal gedeelte: (2,0 ± 0,4) mm Schoudergedeelte: ≤ 2 mm		in het centrale gedeelte (ja/nee)	Locaties in omtreksrichting			
			1	2	3	4
Transversale locaties	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					

	Waarden
Gemiddelde groefdiepte in het centrale gedeelte (mm) Centraal gedeelte: (2,0 ± 0,2) mm	

Ruwheidsmeting

Rekenkundig gemiddelde hoogte van de absolute waarden van het ruwheidsprofiel (μm)		Secties			
		1	2	3	4
Trans. Loc.	1 (rechts)				
	2 (midden)				
	3 (links)				
Gemiddelde					

Bijlage 9 – Aanhangsel 2

Voorbeelden van testrapporten van de nattegripindex voor banden in versleten toestand

Voorbeeld 1: Testrapport van de nattegripindex voor banden in versleten toestand waarbij gebruik wordt gemaakt van de methode met behulp van een aanhanger of een testvoertuig voor banden

Nummer testrapport:		Testdatum:		
Testbaan:			Minimaal:	Maximaal:
Textuurdiepte (mm):		Oppervlaktetemp. natgemaakt wegdek (° C):		
$\mu_{peak,corr}$:		Omgevingstemperatuur (°C):		
Waterdiepte (mm):				
Snelheid (km/h):				

Nr.	1	2	3	4	5
Merk					
Profiel/ handelsbenaming	SRTT…				SRTT…
Maat					
Gebruiksindicatie					
Referentietestspanning (kPa)					

Nr.		1	2	3	4	5
Aanduiding van de band						
Opschrift M+S (J/N)						
Opschrift 3PMSF (J/N)						
Velg						
Belasting (kg)						
Druk (kPa)						
μ_{peak}	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
$\overline{\mu_{peak}}$						
Standaardafwijking, σ_μ						
$CV_\mu \leq 4$ %						
$CVal(\mu_{peak}) \leq 5$ %						
$\mu_{peak,corr}(R)$						
$\mu_{peak,adj}(R)$						
Nattegripindex						
Oppervlaktetemp. natgemaakt wegdek (°C)						
Omgevingstemp. (°C)						
Opmerkingen						

Voorbeeld 2: Testrapport van de nattegripindex voor banden in versleten toestand waarbij gebruik wordt gemaakt van de voertuigmethode

Nummer testrapport:		Testdatum:					
Testbaan:			Minimaal:	Maximaal:	Voertuig:		
Textuurdiepte (mm):		Oppervlaktetemp. natgemaakt wegdek (°C)			Merk:		
$BFC_{ave,corr,1}$:		Omgevingstemperatuur (°C):			Model:		
$BFC_{ave,corr,2}$:					Type:		
$CVal(BFC_{ave,corr})$:					Jaar van registratie:		
Waterdiepte (mm):					Maximale asbelasting:	Voor	Achter
Aanvangssnelheid (km/h):		Eindsnelheid (km/h):					

Nr.	1		2		3		4		5	
Merk										
Profiel/ handelsbenaming	SRTT…								SRTT…	
Maat										
Gebruiksindicatie										
Referentietestspanning (kPa)										
Aanduiding van de band										
Opschrift M+S (J/N)										
Opschrift 3PMSF (J/N)										
Velg										
Druk op vooras (kPa)	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:
Druk op achteras (kPa)	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:

Nr.		1		2		3		4		5	
Belasting op vooras (kg)		Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:
Belasting op achteras (kg)		Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:	Links:	Rechts:
		Remafstand (m)	BFC_i	*Remafstand (m)*	BFC_i	*Remafstand (m)*	BFC_i	*Remafstand (m)*	BFC_i	*Remafstand (m)*	BFC_i
Meting	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
$\overline{BFC_{ave}}$											
Standaardafwijking, σ_{BFC}											
$CV_{BFC} \leq 4\ \%$											
$CVal(BFC_{ave}) \leq 5\ \%$											
$BFC_{ave,corr}(R)$											
$BFC_{adj}(R)$											
Nattegripindex											
Oppervlaktetemp. natgemaakt wegdek (°C)											
Omgevingstemp. (°C)											
Opmerkingen											

BIJLAGE 10

Procedure voor het bepalen van de prestaties in verband met de slijtage van banden van klasse C1

Inleiding

Voor de berekening van de slijtage-index van een kandidaat-band wordt het slijtageniveau van de kandidaat-band vergeleken met het slijtageniveau van een standaardreferentietestband. Deze wordt met een van de volgende testmethoden berekend:

a) methode voor het testen van voertuigen op openbare wegen;

b) trommeltestmethode binnen.

1. Testmethode a) waarbij gebruik wordt gemaakt van voertuigen op openbare wegen

1.1. Toepassingsgebied

Deze methode is van toepassing op banden van klasse C1 die binnen het toepassingsgebied van dit reglement vallen, met uitzondering van banden met grip op ijs en banden met een nominale velgdiametercode ≤ 13.

1.2. Definities

Naast de relevante definities in punt 2 van dit reglement zijn de volgende definities van toepassing:

1.2.1. Onder “lus” wordt verstaan het gedeelte van het circuit met hetzelfde start- en eindpunt. Als dezelfde lus met de klok mee en tegen de klok mee wordt uitgevoerd, wordt deze als twee lussen beschouwd.

1.2.2. Onder “circuit” wordt verstaan de wegen die voor de slijtagetest zullen worden gebruikt. Het circuit kan bestaan uit een of meer lussen die in elke volgorde kunnen worden uitgevoerd.

1.2.3. Onder “ronde” wordt verstaan de tijd die nodig is om het circuit rond te gaan (met inbegrip van de remtijd, de aflossingstijd tussen het voertuig in het konvooi of het rijden in het voertuig).

1.2.4. Onder “totale afstand” wordt verstaan de totale afstand die een band tijdens de test heeft afgelegd.

1.2.5. Onder “elektrische machine” wordt verstaan een energieomzetter die elektrische energie omzet in mechanische energie en omgekeerd.

1.2.6. Onder “categorie aandrijfenergieomzetter” wordt verstaan i) een verbrandingsmotor, ii) een elektrische machine, of iii) een brandstofcel.

1.2.7. Onder “hybride elektrisch voertuig” (HEV) wordt verstaan een hybride voertuig waarbij een van de aandrijfenergieomzetters een elektrische machine is.

1.2.8. Onder “hybride voertuig” (HV) wordt verstaan een voertuig met een aandrijflijn die bestaat uit ten minste twee verschillende categorieën aandrijfenergieomzetters en ten minste twee verschillende categorieën opslagsystemen voor aandrijfenergie.

1.2.9. Onder *“niet-extern oplaadbaar hybride elektrisch voertuig” (NOVC-HEV)* wordt verstaan een hybride elektrisch voertuig dat niet door een externe bron kan worden opgeladen.

1.2.10. Onder “extern oplaadbaar hybride elektrisch voertuig” (OVC-HEV) wordt verstaan een hybride elektrisch voertuig dat door een externe bron kan worden opgeladen.

1.2.11. Onder “puur elektrisch voertuig” (PEV) wordt verstaan een voertuig met een aandrijflijn die uitsluitend elektrische machines als aandrijfenergieomzetters en uitsluitend oplaadbare elektrische-energieopslagsystemen (REESS) als aandrijfenergieopslagsystemen omvat.

1.2.12. Onder “voertuig met pure verbrandingsmotor (ICE)” wordt verstaan een voertuig waarbij alle aandrijfenergieomzetters verbrandingsmotoren zijn.

1.2.13. Onder “tractie-REESS” wordt verstaan een oplaadbaar opslagsysteem voor elektrische energie dat elektrische energie levert voor elektrische aandrijving.

1.2.14. Onder “voertuig met voorwielaandrijving” wordt verstaan een voertuig waarvan alleen de vooras het trekkoppel levert.

1.2.15. Onder “voertuig met achterwielaandrijving” wordt verstaan een voertuig waarbij alleen de achteras het trekkoppel levert.

1.2.16. Onder “voertuig met vierwielaandrijving” wordt verstaan een voertuig waarvan het trekkoppel van de as voor één as door de bestuurder kan worden uitgeschakeld.

1.2.17. Onder “voertuig met aandrijving op alle wielen” wordt verstaan een voertuig met permanente of door het voertuig gecontroleerde vierwielaandrijving.

1.2.18. Onder “referentievoertuig” wordt verstaan het voertuig waarop de referentiebanden zullen worden gemonteerd.

1.2.19. Onder *“kandidaat-voertuig”* wordt verstaan het voertuig waarop de kandidaat-banden zullen worden gemonteerd.

1.2.20. Onder “f2-coëfficiënt van het voertuig” (gemeten in $N/(km/h)^2$) wordt verstaan de tweedegraads wegbelastingcoëfficiënt overeenkomstig VN-Reglement nr. 154. Deze coëfficiënt wordt verstrekt onder referentieomstandigheden.

1.2.21. Onder “versnelling in lengterichting” (gemeten in m/s_2) wordt verstaan de versnelling in de bewegingsrichting van het voertuig. De versnelling in lengterichting heeft een positief teken voor snelheidsverhoging en een negatief teken voor snelheidsverlaging (bv. remmen).

1.2.22. Onder “zijdelingse versnelling” (gemeten in m/s^2) wordt verstaan de versnelling loodrecht op de bewegingsrichting van het voertuig. De zijdelingse versnelling heeft een positief teken bij linksaf slaan in de bewegingsrichting van het voertuig. De zijdelingse versnelling heeft een negatief teken bij rechtsaf slaan in de bewegingsrichting van het voertuig.

1.2.23. Onder “testband” wordt verstaan kandidaat-banden of referentiebanden.

1.2.24. Onder “kandidaat-band” wordt verstaan een band waarvan de prestaties in verband met slijtage worden beoordeeld ten opzichte van die van een referentieband.

1.2.25. Onder “referentieband” wordt verstaan de band die in elk konvooi zal worden gebruikt als referentie voor de beoordeling van de prestaties in verband met de slijtage van de kandidaat-band, volgens de onderstaande tabel:

		Referentieband	
Kandidaat-band		SRTT17S	SRTT17W
Normale band		X	
Winterband			X
	Winterband die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval		X

		Referentieband	
Kandidaat-band		SRTT17S	SRTT17W
Speciale band		X	
	"M+S" or "M.S" or "M&S"		X
	Speciale band die is ingedeeld als band voor gebruik bij zware sneeuwval		X

1.3 Symbolen en verkorte termen

Symbool	Eenheid	Benaming
AICT	Geen dimensie	Slijtage-index van de kandidaat-band
ALC	mg/km/t	Slijtageniveau van de kandidaat-band onder testomstandigheden
ALRT	mg/km/t	Slijtageniveau van de referentieband onder testomstandigheden
ARC	mg/km	Slijtage van de kandidaat-band onder testomstandigheden
ARR	mg/km	Slijtage van de referentieband onder testomstandigheden
D_{Ci}	km	Totale afstand die het kandidaat-voertuig tijdens de test heeft afgelegd
D_{Ri}	km	Totale afstand die het referentievoertuig tijdens de test heeft afgelegd
$MCTF_i$	g	Uiteindelijke bandenmassa kandidaat-band *i*
$MCTS_i$	g	Initiële bandenmassa kandidaat-band *i*
$MRTF_i$	g	Uiteindelijke bandenmassa referentieband *i*
$MRTS_i$	g	Initiële bandenmassa referentieband *i*
O_S	mg/km/t	Offset van de regressielijnen van het slijtageniveau van de referentiebanden van SRTT17S
O_W	mg/km/t	Offset van de regressielijnen van het slijtageniveau van de referentiebanden van SRTT17W
Q_{Ci}	kg	Testbelasting voor elke kandidaat-band
Q_{Ri}	kg	Testbelasting voor elke referentieband
S_S	mg/km/t/°C	Gevoeligheid van *SRTT17S* voor temperatuurverandering
S_W	mg/km/t/°C	Gevoeligheid van *SRTT17W* voor temperatuurverandering
T_i	°C	Gemiddelde temperatuur van de test
$\overline{T}$	°C	Gemiddelde temperatuur van de n tests

1.4. Instrumenten

1.4.1. Instrumenten voor het meten van de bandenmassa.

Met de weegschaal moet de bandenmassa met een nauwkeurigheid van ± 2 g kunnen worden gemeten.

1.4.2. Instrumenten voor uitlijning en meting van camber op het voertuig

De apparatuur moet een nauwkeurigheid van ± 0,033 graden hebben.

1.4.3. Instrumenten voor het meten van de voertuigmassa per positie.

Met de weegschaal moet de belasting op elke band met een nauwkeurigheid van ± 0,1 % kunnen worden gemeten.

1.4.4. Instrumenten voor het meten van versnelling, afstand en snelheid.

Tijdens de test worden de snelheid, de zijdelingse versnelling en de versnelling in de lengterichting continu geëvalueerd, met een minimale en aanbevolen bemonsteringsfrequentie van 10 Hz. Er wordt gebruikgemaakt van GNSS-metingen (Global Navigation Satellite System, wereldwijd satellietnavigatiesysteem, zoals gedefinieerd in ISO 24245: 2023) die verband houden met de numerieke behandeling van de posities. Zie de numerieke behandeling van GNSS-gegevens (wereldwijd satellietnavigatiesysteem) in aanhangsel 1 van bijlage 10 bij dit reglement.

De door de band afgelegde afstand moet gelijk zijn aan de door het GNSS gerapporteerde afstand plus de afstand die zonder GNSS-signaal is afgelegd, tenzij deze afstand door het GNSS-systeem wordt geschat.

Er mogen geen versnellingsmeters worden gebruikt.

1.4.5. Apparaat voor het meten van de bandenspanning

De apparatuur moet een nauwkeurigheid van ± 3 kPA hebben.

1.4.6. Instrumenten voor weermeting (regen, sneeuw, ijs)

Voor regen rapporteren de testbestuurders voor elke ronde de afgelegde afstand met wissers in functie (die daadwerkelijk de voorruit wissen).

Voor sneeuw/ijs rapporteren de testbestuurders voor elke ronde de afgelegde afstand met sneeuw of ijs op de weg.

1.4.7. Instrumenten voor temperatuurmeting

De externe thermometer van het voertuig mag worden gebruikt. De gegevens worden met tijd en plaats op papier of in een bestand geregistreerd. Elke thermometer die is geplaatst om de temperatuur van de buitenlucht te meten, is eveneens aanvaardbaar. De thermometer moet een meetnauwkeurigheid van ± 1 °C hebben. Continue meetapparatuur die de temperatuur registreert, is eveneens aanvaardbaar, op voorwaarde dat die aan de hierboven beschreven meetnauwkeurigheid voldoet.

De eerste en de laatste meting wordt verricht met behulp van een gekalibreerde thermometer.

1.4.8. Instrumenten voor het meten van de massa van de band/wielcombinatie

Met de weegschaal moet de bandenmassa met een nauwkeurigheid van ± 2 g kunnen worden gemeten.

1.5. Procedure voor het meten van banden, band/wielcombinatie en voertuigen

1.5.1. Meten van de bandenmassa

De band moet vóór de massameting worden gereinigd en gedroogd met een middel of product dat geen rubber van de band verwijdert (bv. niet-schurend reinigingsmiddel op waterbasis). Eventuele zichtbare steentjes worden vóór de massameting uit het profiel verwijderd. De meting wordt drie keer herhaald en hiervan wordt het gemiddelde genomen.

1.5.2. Meten van de massa van de band/wielcombinatie

De bandcombinatie moet vóór de massameting worden gereinigd en gedroogd met een middel of product dat geen rubber van de band verwijdert (bv. niet-schurend reinigingsmiddel op waterbasis). Eventuele zichtbare steentjes worden vóór de massameting uit het profiel verwijderd, zonder luchtdruk en zonder bandventiel.

De massameting wordt uitgevoerd nadat is gecontroleerd of de balanceergewichten allemaal op de combinatie aanwezig zijn.

1.5.3. Procedure voor het meten van de voertuigmassa

Het voertuig wordt vóór de meting gereinigd en gedroogd met een volle brandstoftank (voertuig met een verbrandingsmotor), testballast zoals beschreven in punt 1.6 van deze bijlage, uitgerust met de te testen banden, en wielen die voor de test worden gebruikt met een gemiddeld gewicht van de bestuurder (d.w.z. 75 kg). De belasting Q op elk wiel moet worden gemeten.

1.5.4. Procedure voor het meten van de wieluitlijning

De wieluitlijning wordt gemeten met een volle brandstoftank (voertuig met een verbrandingsmotor), testballast zoals beschreven in punt 1.6 van deze bijlage, uitgerust met de te testen banden, en wielen die voor de test worden gebruikt met een gemiddeld gewicht van de bestuurder (d.w.z. 75 kg).

1.6. Vereisten voor het voertuig

1.6.1. Algemene vereisten

De afstelling van de uitlijning wordt als volgt uitgevoerd:

a) de uitlijningswaarden meten en registreren met voertuigen in beladen toestand, zoals uiteengezet in punt 1.5.4;

b) de in beladen toestand gemeten waarden worden tijdens de test gecontroleerd en dienen als referentiewaarden die tijdens de tests in acht moeten worden genomen.

De uitlijningen (toespoor en camber) op beide assen van het referentievoertuig en van elk kandidaat-voertuig moeten ten minste worden gecontroleerd:

c) aan het begin van het test. De uitlijning vindt plaats op een maximaal afgelegde afstand van 50 km voordat met de test wordt begonnen;

d) facultatief op halve afstand;

e) in het geval van een botsing die van invloed kan zijn op de uitlijning (bv. contact met curbstones enz.);

f) aan het einde van de test. De uitlijning vindt plaats op een maximaal afgelegde afstand van 50 km nadat de test is voltooid;

g) de eventuele extra afstand tot het instrument voor geometrische metingen mag niet worden afgelegd met referentiebanden of kandidaat-banden.

Aan het einde van de test mogen de uitlijningen niet meer dan ± 0,15 graden afwijken voor toespoor en met niet meer dan ± 0,3 graden voor camber ten opzichte van de eerste meting onder dezelfde omstandigheden.

1.6.2. Aanvaardbare configuratie van de ophanging en statische correctiewaarden voor voertuigen met voorwielaandrijving

1.6.2.1. Voertuigen die worden gebruikt voor kandidaat-banden, beladen zoals beschreven in punt 1.5.4:

a) toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de vooras ingesteld op 0 ± 0,1 graden;

b) camberhoek per wiel op de vooras ingesteld tussen - 1,2 graden en 0 graden;

c) toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de achteras tussen 0,05 graden en 0,15 graden;

d) camberhoek per wiel op de achteras tussen 1,9 graden en - 0,6 graden.

1.6.2.2. Voertuig dat wordt gebruikt voor referentiebanden, beladen zoals beschreven in punt 1.5.4:

a) toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de vooras ingesteld op 0 ± 0,05 graden;

b) camberhoek per wiel op de vooras ingesteld tussen - 1,2 graden en 0 graden;

c) toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de achteras tussen 0,05 graden en 0,15 graden;

d) camberhoek per wiel op de achteras tussen - 1,9 graden en - 0,6 graden;

e) bovendien moet het toespoor IN/UIT in absolute waarde lager zijn dan of gelijk zijn aan de waarden die in de testvoertuigen voor de vooras worden gebruikt.

1.6.3. Aanvaardbare configuratie van de ophanging en statische correctiewaarden voor voertuigen met achterwielaandrijving.

1.6.3.1. Voertuigen die worden gebruikt voor kandidaat-banden, beladen zoals beschreven in punt 1.5.4:

a) toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de vooras ingesteld op 0 ± 0,1 graden;

b) camberhoek op de vooras ingesteld op 0 ± 0,1 graden;

c) toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de achteras ingesteld op 0 ± 0,1 graden;

d) camberhoek op de achteras ingesteld op 0 ± 0,1 graden.

1.6.3.2. Voertuig dat wordt gebruikt voor referentiebanden, beladen zoals beschreven in punt 1.5.4:

a) toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de vooras ingesteld op 0 ± 0,05 graden;

b) camberhoek op de vooras ingesteld op 0 ± 0,1 graden;

c) toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de achteras ingesteld op 0 ± 0,1 graden;

d) camberhoek op de achteras ingesteld op 0 ± 0,1 graden;

e) bovendien moet het toespoor IN/UIT in absolute waarde lager zijn dan of gelijk zijn aan de waarden die voor kandidaat-voertuigen voor de vooras worden gebruikt.

1.6.4. Aanvaardbare configuratie van de ophanging en statische correctiewaarden voor voertuigen met vierwielaandrijving.

Voertuigen met vierwielaandrijving mogen worden gebruikt als slechts één as als aangedreven as wordt gebruikt. In dit geval worden zij, afhankelijk van de configuratie, als voertuigen met voorwielaandrijving of voertuigen met achterwielaandrijving beschouwd.

1.6.5. Voor het voertuig aanvaardbare ophanging en statische afstelling voor voertuigen met aandrijving op alle wielen

Voor voertuigen met permanente vierwielaandrijving moeten de in punt 1.6.3 van deze bijlage beschreven afstellingen voor voertuigen met achterwielaandrijving in acht worden genomen.

1.6.6. Indien er geen voertuig voldoet aan de voorwaarden van punt 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4 of 1.6.5, moet het volgende proces worden toegepast:

a) bij metingen met ten minste vier verschillende voertuigen (indien er vier voertuigen beschikbaar zijn of alle beschikbare voertuigen indien dit er minder dan vier zijn) waarop de kandidaat-banden kunnen worden gemonteerd, moet worden aangetoond dat de grenswaarden voor de afstellingen niet kunnen worden bereikt. De voertuigen moeten minder dan twee jaar oud zijn en door vier verschillende autofabrikanten zijn vervaardigd;

b) de voertuigen (zowel referentie- als kandidaat-voertuigen) selecteren die aan de volgende criteria voldoen:

i) voor het toespoor vóór moet de eerder opgegeven toleranties (0° ± tolerantie) in acht worden genomen;

ii) de camberhoek vóór mag niet meer dan 0,5° verschillen tussen het referentievoertuig en het kandidaat-voertuig. Het referentievoertuig moet een camber vóór hebben die lager is dan of gelijk is aan de respectieve waarde van het kandidaat-voertuig, in absolute waarde;

iii) de camberhoek achter mag niet meer dan 0,6° verschillen tussen het referentievoertuig en het kandidaat-voertuig. Het referentievoertuig moet een camber achter hebben die lager is dan of gelijk is aan de respectieve waarde van het kandidaat-voertuig, in absolute waarde;

iv) de toespoorhoek achter mag niet meer dan 0,1° verschillen tussen het referentievoertuig en het kandidaat-voertuig. Het referentievoertuig moet een toespoor achter hebben die lager is dan of gelijk is aan de respectieve waarde van het kandidaat-voertuig, in absolute waarde;

v) bovendien moet de volgende grenswaarde in acht worden genomen voor kandidaat-voertuigen in beladen toestand zoals beschreven in punt 1.5.3:

a. toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de vooras ingesteld op 0 ± 0,1 graden;

b. camberhoek op de vooras ingesteld tussen - 1,7 graden en 0 graden;

c. toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de achteras ingesteld tussen 0,05 graden en 0,3 graden;

d. camberhoek op de achteras ingesteld tussen - 2,7 graden en 0,3 graden;

vi) bovendien moet de volgende grenswaarde in acht worden genomen voor referentievoertuigen in beladen toestand zoals beschreven in punt 1.5.3:

a. toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de vooras ingesteld op 0 ± 0,05 graden;

b. camberhoek op de vooras ingesteld tussen - 1,7 graden en 0 graden;

c. toespoor IN/UIT-hoek per wiel op de achteras ingesteld tussen 0,05 graden en 0,3 graden;

d. camberhoek op de achteras ingesteld tussen - 2,7 graden en 0,3 graden.

1.6.7. Voor het voertuig aanvaardbare aandrijfenergieomzetter

Alle typen aandrijfenergieomzetters zijn toegestaan, mits zij homogeen zijn in het konvooi. Het konvooi bestaat uit voertuigen die tot hetzelfde voertuigtype behoren wat betreft de elektrificatiegraad van de voertuigen (d.w.z. ICE of NOVC-HEV of OVC-HEV of PEV).

1.6.8. Voor het voertuig aanvaardbaar transmissiesysteem

Voor de te testen bandenmaat wordt een voertuig met voorwielaandrijving gebruikt, indien beschikbaar.

Indien de bandenmaat alleen op voertuigen met achterwielaandrijving kan worden gemonteerd, wordt een voertuig met achterwielaandrijving gebruikt en worden de referentiebanden ook op het voertuig met achterwielaandrijving gemonteerd.

Indien de bandenmaat alleen op voertuigen met aandrijving op alle wielen kan worden gemonteerd, wordt een voertuig met aandrijving op alle wielen gebruikt en wordt de referentieband ook op het voertuig met aandrijving op alle wielen gemonteerd. Indien beschikbaar, wordt een voertuig met vergelijkbare koppelverdeling gebruikt voor zowel de referentieband als de kandidaat-band. Indien een dergelijk voertuig niet beschikbaar is, wordt zowel voor het referentievoertuig als voor het kandidaat-voertuig de standaardmodus gebruikt.

Voertuigen met automatische of handmatige transmissiesystemen zijn toegestaan in hetzelfde konvooi.

1.6.9. Rijmodus van het voertuig

Indien verschillende rijmodi beschikbaar zijn, moet de standaardrijmodus, indien bepaald door de voertuigfabrikant, worden geselecteerd.

Indien de voertuigfabrikant geen standaardrijmodus heeft bepaald, wordt het gebruik van een representatieve rijmodus overeengekomen met de verantwoordelijke instantie.

1.6.10. Regeneratief remsysteem

De voertuigen van het konvooi moeten vergelijkbare regeneratieve capaciteiten hebben. Dit wordt bereikt door voertuigen met een soortgelijke elektrificatiegraad te selecteren (zie punt 1.6.7). Als de regeneratieve remfunctie van een voertuig kan worden uitgeschakeld, mag de bestuurder dit alleen doen als alle voertuigen in het konvooi onder dezelfde regeneratieve remomstandigheden rijden.

1.6.11. Voor het voertuig aanvaardbare aerodynamische prestaties

De aerodynamische prestaties van het met referentiebanden uitgeruste voertuig moeten aan de volgende voorwaarde voldoen:

De f2-waarde van het voertuig met referentiebanden moet lager zijn dan of gelijk zijn aan 1,2 maal de f2-waarde van de voertuigen met kandidaat-banden.

De bepaling in dit punt is niet van toepassing wanneer de f2-waarde van de voertuigen niet beschikbaar is in de testfaciliteit.

1.6.12. Voor het voertuig aanvaardbare massa (afhankelijk van de bandenmaat en de belastingsindex van de band)

De totale voertuigmassa moet het mogelijk maken de band te belasten met een totale belasting van (67 ± 7) % van het totale nominale draagvermogen voor vier banden.

Voorbeelden van berekeningen:

Ervan uitgaande dat de belastingsindex van de referentiebanden 94 is, wat overeenkomt met een maximumbelasting van 670 kg.

Dan zou de totale nominale belasting van de vier referentiebanden zijn: 670*4 = 2 680 kg.

De massa van het beladen voertuig bedraagt dan 2 680*67 % = 1 796 kg met een tolerantie van 2 680*7 %, wat overeenkomt met ± 188 kg.

De verdeling van de belasting tussen voor- en achteras is als volgt:

a) Voor voertuigen met voorwielaandrijving
   Belasting op de vooras: (56 ± 7)% van de totale belasting van het voertuig.
   Belasting op de achteras: (44 ± 7)% van de totale belasting van het voertuig.

b) Voor voertuigen met aandrijving op alle wielen/achterwielaandrijving
   Belasting op de vooras: (50 ± 7)% van de totale belasting van het voertuig.
   Belasting op de achteras: (50 ± 7)% van de totale belasting van het voertuig.

Het toevoegen van ballast om boven de belasting uit te komen, is toegestaan, zolang de grens van 85 % van de maximumvoertuiglading niet wordt overschreden. Een ballast van ten minste 1,5 passagiers, inclusief de bestuurder, moet zijn inbegrepen.

1.6.13. Eisen voor het circuit, de versnelling en de snelheid

Het circuit moet een gesloten lus zijn. Voertuigen keren terug naar het vertrekpunt zonder op een autorijtuig te worden vervoerd.

1.6.13.1. Minimumlengte van het circuit

Het circuit bestaat uit een of meer gesloten lussen. De voertuigen keren terug naar het vertrekpunt. De minimumlengte van de verschillende wegen bedraagt 300 km. Het voertuig mag niet op een autorijtuig worden vervoerd, behalve in geval van defect van het voertuig/de band.

1.6.13.2. Verdeling van rijstijlen

Voor het circuit moet de volgende verdeling van de versnelling/afstand voor elk van de weergegeven rijstijlen in acht worden genomen:

a) wegen die representatief zijn voor een rijstijl als op de snelweg:

i) meer dan 35 % van de totale afstand;

ii) de standaardafwijking in de versnelling in lengterichting ligt tussen 0,10 en 0,45 m/s^2;

iii) de standaardafwijking in de zijdelingse versnelling ligt tussen 0,15 en 1,00 m/s^2;

b) wegen die representatief zijn voor een rijstijl als in de stad:

i) meer dan 25 % van de totale afstand;

ii) de standaardafwijking in de versnelling in lengterichting ligt tussen 0,45 en 0,90 m/s^2;

iii) de standaardafwijking in de zijdelingse versnelling ligt tussen 0,40 en 1,20 m/s^2;

c) wegen die representatief zijn voor een rijstijl als in de regio komen overeen met de datapunten die niet in een van de onder a) en b) van dit punt gedefinieerde clusters liggen;

d) bovendien moet de snelheidsverdeling voor het circuit aan de volgende voorwaarden voldoen:

i) de snelheid moet gedurende ten minste 10 % van de totale afstand lager zijn dan 60 km/h;

ii) de snelheid moet voor ten minste 25 % van de totale afstand gelijk zijn aan of hoger zijn dan 60 km/h en lager zijn dan 90 km/h;

iii) de snelheid moet voor ten minste 35 % van de totale afstand gelijk zijn aan of hoger zijn dan 90 km/h.

De snelheidsverdeling wordt berekend aan de hand van de 10 Hz-gegevens die over de totale afstand zijn geregistreerd.

1.6.13.3. Totaal versnellingsniveau

De volgende bepalingen betreffende de standaardafwijking van de vertraging en de maximumwaarden zijn van toepassing:

1.6.13.3.1. Standaardafwijking

a) Versnelling in lengterichting: 0,45 m/s^2 ± 10 %;

b) Zijdelingse versnelling: 0,93 m/s^2 ± 10 %.

De standaardafwijkingen in de versnelling in lengterichting en de zijdelingse versnelling mogen tijdens de test niet meer dan 5 % bedragen binnen de groep voertuigen van hetzelfde konvooi.

1.6.13.3.2. Maximumversnelling

a) Versnelling in lengterichting: ± 5 m/s^2 voor een afstand van ten minste 99,98 % van de totale afstand;

b) Zijdelingse versnelling: ± 5 m/s^2 voor een afstand van ten minste 99,9 % van de totale afstand.

1.6.14. Snelheidsvereisten

De snelheid, met een meettolerantie van 10 km/h, mag niet hoger zijn dan de toepasselijke wettelijke grenswaarden die van toepassing zijn in het respectieve land waar het circuit zich bevindt. Daarnaast mag de snelheid geen hogere waarde hebben dan 140 km/h. De maximumtolerantie in de afgelegde afstand (met inbegrip van de meettolerantie van 10 km/h) is 0,5 % (in totaal 40 km voor de afgelegde afstand van 8 000 km).

1.6.15. Controle van de versnelling en de snelheid tijdens de test

De versnelling en de snelheid worden tijdens de test voortdurend gecontroleerd voor elk voertuig in het konvooi.

Nadere gegevens over de berekening van de versnelling en de snelheid zijn opgenomen in aanhangsel 1 van deze bijlage.

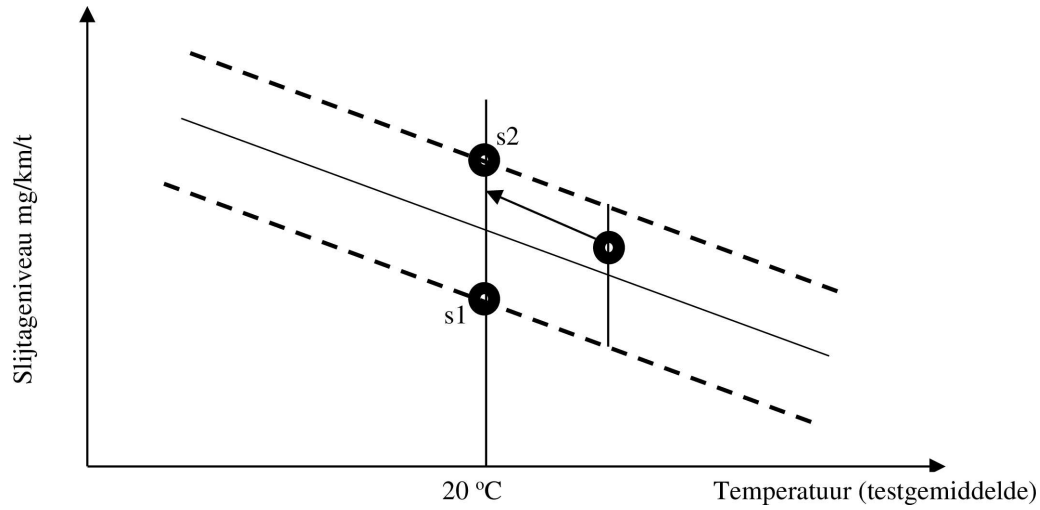
1.6.16. Slijtageniveau van het circuit

Om voor de test te kunnen worden gebruikt, moet het circuit voldoen aan de volgende specificaties voor het slijtageniveau voor referentiebanden:

a) SRTT17S: het slijtageniveau van het circuit bij 20 °C ligt tussen de 25 en 75 mg/km/t;

b) SRTT17W: het slijtageniveau van het circuit bij 10 °C ligt tussen de 25 en 75 mg/km/t.

Indien op een circuit slechts een van de referentiebanden wordt gebruikt (bv. alleen het SRTT17S), moet slechts aan een van de voorwaarden worden voldaan, namelijk die voor de referentieband die op het circuit wordt gebruikt.



Figuur 1: Het bij de test genormaliseerde slijtageniveau bij 20 °C moet binnen s1 en s2 liggen.

Het slijtageniveau van het circuit wordt berekend volgens punt 1.6.16.1 van deze bijlage.

1.6.16.1. Voor het meten van het slijtageniveau van de referentieband zijn de volgende bepalingen van toepassing:

a) er wordt ten minste één referentieband (SRTT17S of SRTT17W) geselecteerd. De referentieband wordt gemeten bij ten minste drie verschillende temperaturen die meer dan 5 °C van elkaar verschillen;

b) de waarde van het slijtageniveau voor referentiebanden bij 20 °C (SRTT17S) of 10 °C (SRTT17W) wordt verkregen door lineaire regressie;

c) voor SRTT17S wordt ten minste één meting tussen 15 en 25 °C verricht;

d) voor SRTT17W wordt ten minste één meting tussen 5 en 15 °C verricht.

Voor elk van de (ten minste) drie sets geteste referentiebanden is het $ALRT_i$ slijtageniveau in mg/km/t bij een temperatuur T_i beschikbaar.

De berekening wordt elk kwartaal bijgewerkt aan de hand van de resultaten van alle uitgevoerde tests van de voorgaande vier kwartalen, te beginnen één jaar na de eerste accreditatie van het circuit. De hellingen en offset bij de oorsprong mogen alleen worden bijgewerkt als het temperatuurbereik aan de bepalingen van dit punt voldoet.

De gevoeligheid van SRTT17S en SRTT17W voor temperatuurveranderingen tijdens de test ("S_S" en "S_W") (d.w.z. de helling van de regressielijn van het slijtageniveau van de referentieband tot de gemiddelde testtemperatuur) wordt berekend met de volgende vergelijking:

$$S_S = \frac{\sum_{i=1}^{n}(ALRT_i - \overline{ALRT}) \times (T_i - \overline{T})}{\sum_{i=1}^{n}(T_i - \overline{T})^2} \quad \text{voor SRTT17S}$$

$$S_W = \frac{\sum_{i=1}^{n}(ALRT_i - \overline{ALRT}) \times (T_i - \overline{T})}{\sum_{i=1}^{n}(T_i - \overline{T})^2} \quad \text{voor SRTT17W}$$

De offset van de regressielijnen van het slijtageniveau van de referentieband tot de gemiddelde testtemperatuur tijdens de test wordt berekend met de volgende vergelijkingen:

$$O_S = \overline{ALRT} - S_S \bullet \overline{T} \text{ voor SRTT17S}$$

$$O_W = \overline{ALRT} - S_W \bullet \overline{T} \text{ voor SRTT17W}$$

De slijtageniveaus van het circuit bij de relevante temperaturen worden berekend met de volgende vergelijkingen:

$$R_{ACS} = O_S + S_S \bullet 20 \text{ voor SRTT17S}$$

$$R_{ACW} = O_W + S_W \bullet 10 \text{ voor SRTT17W}$$

waarin:

S = de helling van de regressielijn van het slijtageniveau van de referentieband tot de temperaturen tijdens de tests;

$ALRT_i$ = het slijtageniveau van de referentieband bij testomstandigheden, in mg/kg/t;

= het gemiddelde slijtageniveau van de n referentiebanden bij drie temperaturen in mg/kg/t;

T_i = de gemiddelde temperatuur van de test in °C;

= de gemiddelde temperatuur van de n tests in °C;

n = het aantal uitgevoerde tests.

Als het circuit wordt gebruikt voor zowel SRTT17S als SRTT17W, wordt de S-berekening voor elke referentieband uitgevoerd, waarbij de waarden S_S en S_W worden verkregen.

1.7. Eisen inzake weers- en klimaatomstandigheden

1.7.1. Voor banden die ten opzichte van SRTT17S worden getest overeenkomstig de tabel in punt 1.2.25 van deze bijlage, moet worden voldaan aan de volgende weers- en klimaatomstandigheden:

a) de gemiddelde temperatuur tijdens de test moet binnen het volgende bereik liggen: van 7 °C tot 35 °C;

b) de minimum- en maximumtemperatuur tijdens de test moeten binnen het volgende bereik liggen: van 2 °C tot 40 °C gedurende ten minste 90 % van de testafstand;

c) er mag niet onder omstandigheden met sneeuw of ijs worden gereden;

d) van de totale gereden afstand mag maximaal 20 % onder natte omstandigheden worden afgelegd.

1.7.2. Voor banden die ten opzichte van SRTT17W worden getest overeenkomstig de tabel in punt 1.2.25 van deze bijlage, moet worden voldaan aan de volgende weers- en klimaatomstandigheden:

1.7.2.1. Banden voor gebruik bij zware sneeuwval

a) de gemiddelde temperatuur tijdens de test moet binnen het volgende bereik liggen: van -3 °C tot 20 °C;

b) de minimum- en maximumtemperatuur tijdens de test moeten binnen het volgende bereik liggen: van -7 °C tot 25 °C gedurende ten minste 90 % van de testafstand;

c) er mag niet onder omstandigheden met sneeuw of ijs worden gereden voor meer dan 5 % van de totale afgelegde afstand;

d) van de totale gereden afstand mag maximaal 20 % onder natte omstandigheden worden afgelegd.

1.7.2.2. Banden niet voor gebruik bij zware sneeuwval

a) de gemiddelde temperatuur tijdens de test moet binnen het volgende bereik liggen: van -3 °C tot 35 °C;

b) de minimum- en maximumtemperatuur tijdens de test moeten binnen het volgende bereik liggen: van -7 °C tot 40 °C gedurende ten minste 90 % van de testafstand;

c) er mag niet onder omstandigheden met sneeuw of ijs worden gereden voor meer dan 5 % van de totale afgelegde afstand;

d) van de totale gereden afstand mag maximaal 20 % onder natte omstandigheden worden afgelegd.

1.7.3. Registratie van weergegevens

1.7.3.1 Meten van de natte afstand

De natte afstand, uitgedrukt als percentage van de afgelegde afstand, komt overeen met de afstand die is afgelegd met de ruitenwissers aan. Deze gegevens kunnen handmatig worden verzameld op één voertuig van het konvooi. In plaats daarvan kunnen gegevens worden verzameld uit voertuiginformatie (bv. CAN bus - Controller Area Network- of OBD - boorddiagnosesysteem), indien beschikbaar.

1.7.3.2. Gemiddelde temperatuur

Voor de berekening van de gemiddelde temperatuur worden per ronde ten minste vijf metingen op het circuit uitgevoerd. De metingen omvatten het begin- en aankomstpunt. Bovendien moet de temperatuur op het hoogste punt van het circuit worden gemeten. De metingen worden verricht op ten minste één voertuig van het konvooi.

De gemiddelde temperatuur van het circuit wordt berekend als het gemiddelde van alle gemeten temperaturen van alle vijf punten.

De meting wordt ten minste op het begin- en aankomstpunt verricht met een vast apparaat dat aan de vereiste nauwkeurigheid voldoet. De temperatuursensor wordt buiten in een onbelemmerde positie geplaatst en wel zo dat hij is blootgesteld aan de luchtstroming en de zon er niet rechtstreeks op schijnt. Dit laatste kan worden bereikt met een zonnescherm of iets soortgelijks.

Voor metingen op de weg mag een in het voertuig geïnstalleerd weerstation met een buitentemperatuursensor worden gebruikt. Continue temperatuurmeting gedurende de hele test is aanvaardbaar. In dit geval moeten voor de volledige test gemiddelde, minimale en maximale metingen worden gerapporteerd. De eerste tien minuten na vertrek en na de pauze van elke bestuurder worden buiten beschouwing gelaten voor de berekening van de minimale, maximale en gemiddelde waarden. Zowel het op tijd gebaseerde als het op afstand gebaseerde gemiddelde voor temperatuur is aanvaardbaar.

1.8. Eisen voor standaardreferentietestbanden

De referentiebanden SRTT17S en SRTT17W worden opgeslagen onder de in respectievelijk F3676-23 en F3675-23 aanbevolen omstandigheden.

SRTT17S wordt gebruikt voor het beoordelen van kandidaat-banden van gebruikscategorie normale banden en voor banden van gebruikscategorie winterbanden of speciale banden die niet zijn ingedeeld als banden voor gebruik bij zware sneeuwval en voor banden van gebruikscategorie “speciaal gebruik” die niet als “M+S” zijn aangeduid.

SRTT17W wordt gebruikt voor het beoordelen van kandidaat-banden van gebruikscategorie winterbanden of speciale banden die als “M+S” zijn aangeduid, al dan niet ingedeeld als banden voor gebruik bij zware sneeuwval.

1.9. Voorbereiding en aanpassing van banden

1.9.1. Montage van de band op de velg en het voertuig

Nieuwe kandidaat-banden worden gemonteerd en gebalanceerd op een velg die door de bandenfabrikant is toegestaan.

Voor elke test moeten nieuwe referentiebanden worden gemonteerd met een velgbreedte van 7,5".

De velgbreedte van een kandidaat-band moet in het testrapport worden vermeld. Banden met speciale montagevoorschriften, zoals een asymmetrisch of richtingsgebonden ontwerp, moeten ook in overeenstemming met deze eisen worden gemonteerd: de draairichting moet in acht worden genomen en de kant van de band die bestemd is om naar de buitenkant van het voertuig te worden gericht, moet naar behoren worden gepositioneerd.

1.9.2. Meten van de bandenmassa (zonder velg)

De bandenmassa wordt gemeten volgens de procedure zoals beschreven in punt 1.5.1 van deze bijlage.

Er mag geen rubber (bv. openingen in de gietvorm) worden verwijderd van een band (testband of referentieband).

Elke bandenmassa wordt gemeten:

a) voordat de band op het wiel wordt gemonteerd, om de oorspronkelijke bandenmassa (*MRTSi*) voor referentiebanden en (*MCTSi*) voor kandidaat-banden te verkrijgen;

b) na voltooiing van de test en demontage van de band van de band/wielcombinatie, om de uiteindelijke bandenmassa's (*MRTFi*) voor referentiebanden en (*MCTFi*) voor kandidaat-banden te verkrijgen.

1.9.3. Meten van de massa van de band/wielcombinatie

De massa van de band/wielcombinatie wordt gemeten volgens de procedure zoals beschreven in punt 1.5.2 van deze bijlage.

Tussentijdse metingen van de massa van de band/wielcombinatie zijn facultatief.

1.9.4. Bandenspanning

De bandenspanning van de referentiebanden bedraagt 290 kPa.

Kandidaat-banden moeten worden opgepompt (koud) bij de nominale spanning die wordt bepaald door de norm waaronder zij vallen. Meer in het bijzonder geldt:

a) voor banden met een normaal draagvermogen bedraagt de spanning 250 kPa;

b) voor versterkte banden (XL) en banden met een hoger draagvermogen (HL) bedraagt de spanning 290 kPa;

c) in andere gevallen dan a) en b) is de nominale spanning voor nominale belasting van toepassing zoals bepaald door de desbetreffende norm.

1.10. Voorbereiding en aanpassing van voertuigen

De voertuigen voor kandidaat- en referentiebanden worden geselecteerd volgens de voorschriften van punt 1.6.

1.10.1. Meten van de voertuigmassa

De voertuigmassa wordt gemeten volgens de procedure zoals beschreven in punt 1.5.3 van deze bijlage. Het voertuig wordt geballast volgens de specificaties van punt 1.6.12 van deze bijlage.

Voor referentie- en kandidaat-voertuigen moet elke bandbelasting Q worden gemeten.

1.10.2. Afstelling van het voertuig

De uitlijningen van het voertuig moeten worden afgesteld volgens de voorschriften van de punten 1.6.2 tot en met 1.6.6 van deze bijlage.

1.11. Testmethode en metingen

1.11.1. Algemeen

De slijtage van de banden wordt op open wegen getest. In een konvooi zijn maximaal vier voertuigen toegestaan. De voertuigen rijden ongeveer 8 000 km langs geselecteerde circuits met een bepaalde rij-intensiteit om elke kandidaat-band aan dezelfde omstandigheden bloot te stellen (bv. intensiteit, bestuurders, positie in het konvooi, weer).

De banden worden ten opzichte van een referentieband beoordeeld. De referentieband wordt gemonteerd op één voertuig van het konvooi om voornamelijk temperatuurveranderingen op te vangen, maar ook andere variërende parameters.

Op een kandidaat-voertuig worden dezelfde kandidaat-banden gemonteerd.

De gemeten prestaties worden berekend overeenkomstig punt 1.11.13 van deze bijlage.

1.11.2. Totale testafstand

De totale afstand die door elk voertuig in het konvooi wordt afgelegd, bedraagt 8 000 ± 300 km. Elke totale afstand buiten deze grenzen maakt de test ongeldig.

1.11.3. Samenstelling en beheer van konvooien

het konvooi moet homogeen zijn met betrekking tot de volgende voertuigparameters:

a) aantal en positie van de aangedreven wielen (zie punt 1.6 van deze bijlage);

   i) alleen voorwielaandrijving in het konvooi;

   ii) alleen achterwielaandrijving in het konvooi;

   iii) alleen aandrijving op alle wielen (vier permanent aangedreven wielen) in het konvooi;

b) aandrijfenergieomzetters (bv. voertuig met pure verbrandingsmotor (ICE), alleen NOVC-HEVC's, alleen OVC-HEV's, of alleen PEV's) in hetzelfde konvooi. Voor hybride voertuigen zijn de bepalingen van punt 1.6.7 van deze bijlage van toepassing.

Voor zowel de referentieband als de kandidaat-band worden hetzelfde model en dezelfde instellingen van de voertuigen gebruikt, mits:

c) de maat van de kandidaat-band op hetzelfde voertuigmodel kan worden gemonteerd als voor de referentieband;

d) belastings- en afstemmingsparameters zijn toegestaan voor kandidaat-banden.

Wat de maximale afstand tussen de voertuigen in het konvooi betreft, heeft elke bestuurder visueel contact met de voorgaande en volgende voertuigen.

Elk voertuig rijdt op de rechterrijstrook (of de linkerrijstrook voor linksrijdende landen) wanneer deze vrij is.

1.11.4. Afwisselen van voertuigen in het konvooi en afwisselen van bestuurders op voertuigen

Elke kandidaat-band, met inbegrip van geteste en referentiebanden, legt gelijke delen van de test af:

a) met alle bestuurders;

b) op alle posities in het konvooi.

Wijzigingen in de positie van bestuurders en voertuigen mogen plaatsvinden binnen een tolerantie van 10 % van de vooraf bepaalde afstand op het circuit.

1.11.5. Voor, tijdens en na de test gemeten gegevens

1.11.5.1. Voor en na de test:

Voor en na de test worden de volgende metingen verricht:

a) massa van elke band;

b) belasting op elke band;

c) wieluitlijningen (beladen voertuig);

d) bandenspanning na montage van de band en vóór demontage van de banden.

1.11.5.2. Tijdens de test

Tijdens de test worden de volgende registraties verricht:

a) continue registratie van de parameters die nodig zijn voor het berekenen van de versnelling in lengterichting en de zijdelingse versnelling op elk voertuig;

b) continue snelheidsmeting op elk voertuig;

c) temperatuurmeting (zoals gespecificeerd in punt 1.7.3 van deze bijlage);

d) de bandenspanning elke dag in koude omstandigheden. In koude omstandigheden wordt bedoeld ten minste dertig minuten na de laatste stop. De band mag nooit worden laten leeggelopen;

e) de wieluitlijning in beladen toestand, met een correctie naar de beginwaarde indien dit relevant is voor het voertuig dat voor referentiebanden wordt gebruikt. De wieluitlijningen worden tijdens de test vier keer gemeten, elke keer op ongeveer een kwart van de testafstand.

Bij tussenstops wordt aanbevolen maar is het niet verplicht om het volgende te meten:

f) de massa van de band/wielcombinatie;

g) de wieluitlijning in beladen toestand, met een correctie naar de beginwaarde indien dit relevant is voor het voertuig dat voor kandidaat-banden wordt gebruikt.

1.11.6. Gegevensverwerking voor de gemiddelde temperatuur

Temperatuurmeting tijdens de test:

de temperatuur wordt gemeten overeenkomstig punt 1.7.3.

1.11.7. Gegevensverwerking voor de standaardafwijking in de test van de versnelling in lengterichting en de zijdelingse versnelling

Tijdens elke ronde worden de snelheid, de zijdelingse versnelling en de versnelling in lengterichting voortdurend gecontroleerd. Er wordt een minimale bemonsteringsfrequentie van 10 Hz aanbevolen. De meest gebruikelijke technologie is metingen via GNSS (Global Navigation Satellite System — wereldwijd satellietnavigatiesysteem) in verband met de digitale verwerking van de posities.

De verwerking van de versnellingsgegevens is gedefinieerd in aanhangsel 1 van deze bijlage.

1.11.8. Validering van de test

De test wordt als geldig beschouwd wanneer aan de volgende voorwaarden is voldaan:

a) temperaturen: de minimum-, maximum- en gemiddelde temperaturen, zoals berekend in punt 1.11.6 van deze bijlage, moeten voldoen aan de specificaties van punt 1.7 van deze bijlage;

b) versnellingen: de overeenkomstig punt 1.11.7 van deze bijlage berekende maximum- en standaardafwijkingswaarden van de zijdelingse en de versnelling in lengterichting moeten voldoen aan de specificaties van punt 1.6.13.3 van deze bijlage;

c) indien voor de kandidaat-band meer dan 1 500 km GNSS-versnellingsgegevens ontbreken, is de test voor deze kandidaat-band ongeldig;

d) indien voor de referentieband meer dan 1 500 km GNSS-versnellingsgegevens ontbreken, is de hele test ongeldig;

e) de wieluitlijningen aan het begin en aan het einde van de test moeten voldoen aan de specificaties van punt 1.6 van deze bijlage;

f) voor kandidaat-banden voor gebruik bij zware sneeuwval moet het slijtageniveau van de bij 10 °C genormaliseerde SRTT17W ($ALRT_{10}$) binnen het in punt 1.6.16 van deze bijlage gedefinieerde bereik liggen;

g) voor andere kandidaat-banden moet het slijtageniveau van de bij 20 °C genormaliseerde SRTT17S ($ALRT_{20}$) binnen het in punt 1.6.16 van deze bijlage gedefinieerde bereik liggen;

h) bij een visuele inspectie van de referentiebanden mag geen schade te zien zijn. Het opschrift op de zijwand van de band moet nog leesbaar zijn. Indien op een referentieband meer dan 1 cm^2 van het loopvlak is afgescheurd, wordt de band als kapot beschouwd en is de in punt 1.11.11 van deze bijlage beschreven procedure voor kapotte banden van toepassing.

1.11.9. Afwijking van het nominale circuit

Het circuit wordt als geldig beschouwd wanneer aan alle van de volgende bepalingen is voldaan:

a) het circuit wordt voor de volledige test met minder dan 10 km gewijzigd of, als het meer dan 10 km en minder dan 30 km wordt gewijzigd, voor minder dan acht rondes;

b) de totale afgelegde afstand blijft 8 000 ± 300 km;

c) het slijtageniveau van de referentieband bij 20 °C ligt binnen het in punt 1.6.16 van deze bijlage gespecificeerde bereik;

d) de grenswaarden voor de versnelling liggen binnen de in de punten 1.6.13.2 en 1.6.13.3 van deze bijlage gespecificeerde bereiken.

Wanneer aan alle bepalingen is voldaan, wordt het circuit als geldig beschouwd en moet de voor de berekening in aanmerking genomen afstand dienovereenkomstig worden gecorrigeerd.

Toevallige afwijkingen zijn aanvaardbaar indien zij minder dan 20 % van de afstand van het circuit of minder dan 100 km vertegenwoordigen (de laagste waarde is van toepassing), op voorwaarde dat het slijtageniveau van de referentieband bij 20 °C binnen de toegestane grenswaarden blijft en de standaardafwijkingen voor de versnelling in acht worden genomen.

In alle andere gevallen wordt de test als ongeldig beschouwd en moet het circuit opnieuw worden gevalideerd.

1.11.10. Behandeling van problemen met het voertuig

De volgende bepalingen zijn van toepassing in geval van voertuigschade in het konvooi:

a) indien een in het konvooi gebruikt voertuig beschadigd is en niet meer kan worden gebruikt (bv. ernstig mechanisch defect of ongeval), moet het worden vervangen door een identiek voertuig dat op dezelfde wijze wordt belast en afgesteld. Het vervangende voertuig, uitgerust met dezelfde banden als waarmee de test is gestart, legt de afstand die door het defect nog ontbreekt, op het betrokken segment van het circuit af zonder de andere voertuigen van het konvooi;

b) indien een in het konvooi gebruikt voertuig kapot is en kan worden gerepareerd, wordt de ontbrekende afstand zonder andere voertuigen van het konvooi op het betrokken segment van het testcircuit afgelegd;

c) indien het defect zich voordoet op een kandidaat-voertuig en niet op het referentievoertuig, mag het konvooi de test voortzetten en wordt het defecte voertuig/de defecte band uit het konvooi genomen. Vervolgens wordt een nieuwe set kandidaat-banden gebruikt voor een nieuwe test, die vanaf het begin wordt uitgevoerd.

1.11.11. Behandeling van problemen met banden

De volgende bepalingen zijn van toepassing in geval van schade aan banden in het konvooi:

a) indien een band die tijdens de test op het referentievoertuig of een van de kandidaat-voertuigen wordt gebruikt, beschadigd is door een repareerbaar lek en indien de band kan worden gerepareerd en niet zonder spanning hoeft te rijden, moet de toegevoegde reparatiemassa worden geregistreerd en in de definitieve berekening worden meegenomen. Het gebruik van een reserveband is toegestaan voor een maximumafstand van één lus die overeenkomt met 7,5 % van de afstand van de test. De met de reserveband afgelegde afstand wordt geregistreerd en in aanmerking genomen voor het slijtageniveau van de band;

b) indien een tijdens de test gebruikte band kapotgaat (of niet herstelbaar lek is of zonder spanning rijdt), wordt het massaverlies van de andere op dezelfde as geteste band tweemaal gebruikt voor de definitieve berekening. De reserveband die wordt gebruikt om de kapotte band te vervangen, moet dezelfde maat en hetzelfde profiel hebben als de vervangen band.

1.11.12. Behandeling van problemen met het GNSS-systeem

Indien de registratie van de snelheid en de versnelling voor één voertuig voor één ronde gedurende meer dan 5 % van de afstand van het circuit uitvalt (wegens een ontbrekend satellietsignaal of een storing in de apparatuur), worden de ontbrekende gegevens vervangen door die van een van de andere voertuigen (bij voorkeur het referentievoertuig) van hetzelfde konvooi van dezelfde ronde, indien van toepassing.

1.11.13. Gegevensverwerking voor de berekening van het slijtageniveau

1.11.13.1. Slijtageniveau van de referentieband bij gemiddelde testtemperatuur (mg/km/t)

Het gemiddelde slijtageniveau bij de gemiddelde testtemperatuur van de referentieband tijdens de test wordt als volgt berekend:

$$ALRT = \frac{1000 * \sum_{i=1}^{n} (MRTS_i - MRTF_i)/D_{Ri}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{Ri}/1000}$$

waarin:

$ALRT$ = het slijtageniveau van de referentieband bij de gemiddelde testtemperatuur, in mg/km/t;

$MRTS_i$ = de massa van de referentieband aan het begin van de test, in g;

$MRTF_i$ = de massa van de referentieband aan het einde van de test, in g;

D_{Ri} = de totale afstand van het referentievoertuig, in km;

Q_{Ri} = de testbelasting van de referentieband, in kg;

N = het aantal banden.

1.11.13.2. Berekening van het slijtageniveau van SRTT17S bij 20 °C

De in punt 1.6.16.1 van deze bijlage bepaalde temperatuurcorrectie als volgt toepassen op het slijtageniveau van SRTT17S:

$$ALTT_{20} = ALRT + S_S \bullet (20 - \overline{T})$$

waarin $\overline{T}$ = de gemiddelde temperatuur van de test

1.11.13.3. Berekening van het slijtageniveau van SRTT17W bij 10 °C

De in punt 1.6.16.1 van deze bijlage bepaalde temperatuurcorrectie als volgt toepassen op het slijtageniveau van SRTT17W:

$$ALTT_{10} = ALRT + S_W \bullet (10 - \overline{T})$$

waarin $\overline{T}$ = de gemiddelde temperatuur van de test

1.11.13.4. Slijtageniveau van de kandidaat-band bij gemiddelde testtemperatuur (mg/km/t)

Het gemiddelde slijtageniveau bij de gemiddelde testtemperatuur van de kandidaat-band tijdens de test wordt als volgt berekend:

$$ALCT = \frac{1000 * \sum_{i=1}^{n} (MCTS_i - MCTF_i)/D_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{Ci}/1000}$$

waarin:

$ALCT$ = het slijtageniveau van de kandidaat-band bij de gemiddelde testtemperatuur, in mg/km/t;

$MCTS_i$ = de massa van de kandidaat-band aan het begin van de test, in g;

$MCTF_i$ = de massa van de kandidaat-band aan het einde van de test, in g;

D_{Ci} = de totale afstand van het kandidaat-voertuig, in km;

Q_{Ci} = de testbelasting van de kandidaat-band, in kg;

n = het aantal banden.

1.11.13.5. De slijtage-index van de kandidaat-band is onafhankelijk van de gemiddelde testtemperatuur en wordt berekend met de volgende vergelijking:

$$AICT = \frac{ALCT}{ALRT}$$

waarin:

AICT = de slijtage-index van de kandidaat-band;

ALCT = het slijtageniveau van de kandidaat-band bij de gemiddelde testtemperatuur, in mg/km/t;

ALRT = het slijtageniveau van de referentieband bij de gemiddelde testtemperatuur, in mg/km/t;

1.12. Testrapport

1.12.1. Het testrapport moet de volgende gegevens bevatten:

a) gemiddelde, minimum- en maximumtemperatuur tijdens de test;

b) percentage op nat wegdek afgelegde afstand;

c) referentie van het voor de test gebruikte circuit, met inbegrip van de lengte van het circuit, de verdeling van de rijstijlen en de locatie;

d) totale afwijkende afstand in verhouding tot de nominale afstand in km;

e) begin- en einddatum van de test.

1.12.2. Voor elke referentieband worden de volgende gegevens gerapporteerd:

a) het voor de referentieband gebruikte voertuigmodel;

b) gegevens van de banden, met inbegrip van fabrikant, merknaam, handelsnaam, maat, belastingsindex en draagvermogen, snelheidssymbool, referentiespanning en serienummer van de banden;

c) afstelling van het voertuig aan het begin van de test (toespoor en camber van de vooras, toespoor en camber van de achteras), in beladen toestand;

d) afstelling van het voertuig bij elke tussentijdse meting van de test (toespoor en camber van de vooras, toespoor en camber van de achteras), in beladen toestand;

e) afstelling van het voertuig aan het einde van de test (toespoor en camber van de vooras, toespoor en camber van de achteras), in beladen toestand;

f) velgbreedte (7,5”);

g) bandenspanning in koude toestand bij montage;

h) bandenspanning in koude toestand bij 50 % van de test;

i) bandenspanning in koude toestand aan het einde van de test;

j) balanceergewicht aan het begin van het test;

k) balanceergewicht aan het einde van de test;

l) initiële bandenmassa (*MRTSi*) voor elke referentieband;

m) uiteindelijke bandenmassa (*MRTFi*) voor elke referentieband;

n) slijtageniveau in mg/km/t genormaliseerd naar 20 °C

o) voor elke referentieband afgelegde afstand;

p) standaardafwijking van de versnelling in lengterichting voor het voertuig met referentieband;

q) standaardafwijking van de zijdelingse versnelling voor het voertuig met referentieband;

r) percentage van de afgelegde afstand over de maximumversnelling in lengterichting voor het voertuig met referentieband;

s) percentage van de afgelegde afstand over de maximale zijdelingse versnelling voor het voertuig met referentieband;

t) percentage van de verstreken tijd over elk snelheidsbereik (d.w.z. zoals op de snelweg, in de regio en op de snelweg);

u) gemeten bandbelasting voor elke referentieband;

v) rapport van de visuele inspectie van de referentiebanden.

1.12.3. Voor elke kandidaat-band worden de volgende gegevens gerapporteerd:

a) het voor de kandidaat-band gebruikte voertuigmodel;

b) gegevens van de banden, met inbegrip van fabrikant, merknaam, handelsnaam, maat, belastingsindex en draagvermogen, snelheidssymbool, referentiespanning en serienummer van de band;

c) afstelling van het voertuig aan het begin van de test (toespoor en camber van de vooras en toespoor en camber van de achteras) in beladen toestand;

d) afstelling van het voertuig aan het einde van de test (toespoor en camber van de vooras, toespoor en camber van de achteras), in beladen toestand;

e) velgbreedte;

f) bandenspanning in koude toestand bij montage;

g) bandenspanning in koude toestand bij 50 % van de test;

h) bandenspanning in koude toestand aan het einde van de test;

i) balanceergewicht aan het begin van het test;

j) balanceergewicht aan het einde van de test;

k) initiële bandenmassa (*MCTSi*) voor elke kandidaat-band;

l) uiteindelijke bandenmassa (*MCTFi*) voor elke kandidaat-band;

m) gemeten bandbelasting voor elke kandidaat-band;

n) voor elke kandidaat-band afgelegde afstand;

o) standaardafwijking van de versnelling in lengterichting voor het voertuig met kandidaat-band;

p) standaardafwijking van de zijdelingse versnelling voor het voertuig met kandidaat-band;

q) percentage van de afgelegde afstand onder de maximumversnelling in lengterichting voor het voertuig met kandidaat-band;

r) percentage van de afgelegde afstand onder de maximale zijdelingse versnelling voor het voertuig met kandidaat-band;

s) percentage van de verstreken tijd over elk snelheidsbereik (d.w.z. zoals op de snelweg, in de regio en op de snelweg).

1.12.4. Eindresultaten van de test

a) het gemeten resultaat van het slijtageniveau ALRT voor de referentieband tijdens de test bij de gemiddelde testtemperatuur zoals beschreven in punt 1.11 van deze bijlage;

b) het gemeten resultaat van het slijtageniveau ALCT voor de kandidaat-band tijdens de test bij de gemiddelde testtemperatuur zoals beschreven in punt 1.11 van deze bijlage;

c) de definitieve bandenslijtage-index AICT zoals beschreven in punt 1.11.13 van deze bijlage.

2. Testmethode b) met trommel binnen

2.1. Toepassingsgebied

2.1.1. Deze methode is van toepassing op banden van klasse C1 die binnen het toepassingsgebied van dit reglement vallen, met uitzondering van banden met grip op ijs en banden met een nominale velgdiametercode ≤ 13.

2.2. Definities en termen

Naast de relevante definities in punt 2 van dit reglement gelden de volgende definities voor de trommeltestmethode binnen.

2.2.1. Onder “bandenslijtage” wordt verstaan de slijtage van de band die wordt waargenomen als het verlies aan bandenmassa tijdens het gebruik.

2.2.2. Onder “massaverlies” wordt verstaan de hoeveelheid massa die verloren is gegaan als gevolg van bandenslijtage.

Opmerking 1 bij de term: wordt uitgedrukt in gram.

2.2.3. Onder “testband” wordt verstaan een band die voor een beoordelingsprogramma wordt gebruikt, hetzij een kandidaat-band, hetzij een referentieband.

2.2.3.1. Kandidaat-band

T testband die deel uitmaakt van een beoordelingsprogramma en die met behulp van dezelfde testmethode aan de referentieband wordt getoetst.

2.2.3.2. Referentieband

R speciale testband die als benchmark in een beoordelingsprogramma wordt gebruikt.

2.2.3.2.1. Onder “standaard referentietestband (SRTT)” wordt verstaan een band die is geproduceerd, gecontroleerd en opgeslagen overeenkomstig een van de volgende normen van ASTM International:

a) F3676 – 23 voor maat 225/45R17 en hierna “SRTT17S” genoemd;

b) F3675 – 23 voor maat 225/45R17 en hierna “SRTT17W” genoemd.

De normale referentieband (225/45R17 94 XL ASTM F 3676 - 23) wordt gebruikt voor het testen van kandidaat-banden voor gebruik bij zware sneeuwval, te weten normale banden, winterbanden en speciale banden zonder het opschrift M+S of 3PMSF.

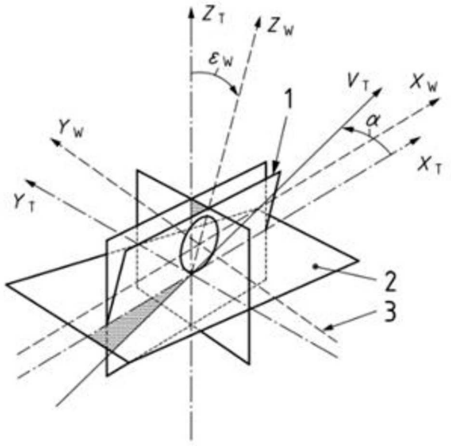
De winterreferentieband (225/45R17 94 XL ASTM F 3675-23) wordt gebruikt voor het testen van kandidaat-banden voor gebruik bij zware sneeuwval (aangeduid met het symbool 3PMSF) en speciale banden met het opschrift M+S of 3PMSF.

2.2.4. Onder “gemiddelde profieldiepte” wordt verstaan de oneffenheden van het oppervlak op macroschaal zoals beschreven in ISO 13473-1.

2.2.5. Onder “microruwheid” wordt verstaan de oneffenheden van het oppervlak op microschaal, gemeten aan de hand van gewijzigde filteromstandigheden zoals gedefinieerd in ISO 13473-1.

2.2.6. Onder “bandencoördinatiesysteem” wordt verstaan het bandencoördinatensysteem volgens ISO 8855.

2.2.6. Onder “bandencoördinatiesysteem” wordt verstaan het bandencoördinatensysteem volgens ISO 8855.



2.2.7. Onder “verticale belasting” wordt verstaan de normale kracht van een band die op de weg wordt uitgeoefend als gevolg van de door de band gedragen massa. De normale kracht van de band is gespecificeerd in ISO 8855.

2.2.8. Onder “zijdelingse kracht”: wordt verstaan de kracht van een band die tijdens het nemen van een bocht in zijdelingse richting wordt gegenereerd. De zijdelingse kracht van de band is gespecificeerd in ISO 8855. Deze kracht heeft een positief teken bij een bocht naar links draait en een negatief teken bij een bocht naar rechts.

2.2.9. Onder “kracht in lengterichting” wordt verstaan de kracht van een band die tijdens het versnellen of remmen in lengterichting wordt gegenereerd. De kracht in lengterichting van de band is gespecificeerd in ISO 8855. De kracht heeft een positief teken voor snelheidsverhoging en een negatief teken voor snelheidsverlaging (bv. remmen).

2.2.10. Onder “belaste straal” wordt verstaan de afstand van de as van de band tot het buitenoppervlak van de trommel in statische toestand bij een snelheid en camber van 0, terwijl de testbelasting en de bandenspanning bij kamertemperatuur worden uitgeoefend in verband met de thermische conditionering van punt 2.6.2.

2.2.11. Onder “bandenkoppel” wordt verstaan het moment op de draaias van de band.

2.2.12. Onder “belastingsindex” wordt verstaan de numerieke code voor de maximumbelasting die een band kan dragen bij de door het snelheidssymbool aangegeven snelheid onder de door de bandenfabrikant opgegeven bedrijfsomstandigheden.

2.3. Symbolen en verkorte termen

Naast de relevante symbolen en verkorte termen in punt 1 van bijlage 10 bij dit reglement zijn de volgende symbolen en verkorte termen van toepassing op de trommeltestmethode binnen.

Symbool	Eenheid	Benaming
T	Geen dimensie	Kandidaat-band
R	Geen dimensie	Referentieband
Fz	N	Verticale belasting
Fy	N	Zijdelingse kracht
Fx	N	Kracht in lengterichting
r_L	m	Straal onder belasting

Symbool	Eenheid	Benaming
My	Nm	Bandenkoppel
LI	Geen dimensie	Belastingsindex
MPD	mm	Gemiddelde profieldiepte

2.4. Testmethode

2.4.1. Algemeen

Met deze testmethode wordt het massaverlies van de kandidaat-band ten opzichte van de referentieband beoordeeld.

Bij het meten van de slijtage van het loopvlak van de band per afgelegde afstand moeten de normale belasting, de zijdelingse kracht en de kracht in lengterichting op een testband worden gecontroleerd.

Bij deze testmethode wordt gebruikgemaakt van testapparatuur voor slijtage van het loopvlak met een cilindervormig vliegwiel (trommel) op basis van de buitenzijde van de trommel.

2.4.2. Specificaties van de trommel

2.4.2.1. Testapparatuur voor bandenslijtage

Testapparatuur voor bandenslijtage bestaat uit een trommel, een bandendraaginrichting, een belastingstoestel en een antikleefsysteem. Er kunnen één of twee draaginrichtingen zijn.

2.4.2.2. Diameter van de trommel

De testdynamometer moet een cilindervormig vliegwiel (trommel) hebben met een diameter van ten minste 3 m.

2.4.2.3. Testoppervlak

Het testoppervlak wordt op de buitenzijde van de cilindervormige trommel aangebracht. Het testoppervlak van de trommel moet aan de volgende minimumeisen voldoen:

a) het testoppervlak van de trommel moet een gemiddelde profieldiepte hebben die aan het begin en aan het einde van de trommeltest niet meer dan 2,0 mm bedraagt, overeenkomstig ISO 13473-1;

b) het testoppervlak van de trommel moet een microruwheid hebben die aan het begin en aan het einde van de trommeltest wordt gemeten en ligt tussen de 0,07 mm en 0,4 mm. De methode voor het meten van de gemiddelde profieldiepte zoals beschreven in ISO 13473-1 is van toepassing op het meten van de microruwheid, behalve voor het bemonsteringsinterval, herbemonstering, hoogdoorlaatfiltering en laagdoorlaatfiltering, en segmentlengte. Het bemonsteringsinterval mag niet meer dan 0,033 mm bedragen en de monsters worden genomen in een vast interval in horizontale richting. Het signaal herbemonsteren tot een afstand van 0,017 mm (bij voorkeur) of 0,033 mm. Voor hoog- en laagdoorlaat-filtering moeten de filters van het type Butterworth van de tweede orde zijn en moeten zij voor de textuurgolflengte een cut-off hebben van respectievelijk 3,0 mm en 0,1 mm. De segmentlengte bedraagt 3,33 mm ± 0,33 mm;

c) het testoppervlak van de trommel moet getextureerd zijn met zand, stenen of een alternatief materiaal, bv. aluminiumoxidehars;

d) het oppervlak van de trommel moet worden vervaardigd van stijf en niet vervormbaar materiaal;

e) het testoppervlak, met inbegrip van de poriën, moet gedurende de gehele meetprocedure en voor alle metingen droog en schoon zijn;

f) het apparaat voor het meten van de gemiddelde profieldiepte moet voldoen aan de specificaties van ISO 13473-3. De apparatuur voor het meten van de microruwheid moet voldoen aan de specificaties van ISO 13473-3, behalve voor horizontale resolutie, die niet meer dan 0,033 mm mag bedragen.

Het slijtageniveau van de SRTT17S-referentieband ligt voor alle soorten wegdek tussen 50 mg/km/t en 190 mg/km/t.

Het slijtageniveau van de SRTT17W-referentieband ligt voor alle soorten wegdek tussen 35 mg/km/t en 165 mg/km/t. Het slijtageniveau wordt berekend volgens de methode van punt 2.8 van deze bijlage. Indien voor het oppervlak schuurpapier wordt gebruikt, wordt dit vervangen zoals aangegeven in aanhangsel 5.

Wanneer het oppervlak van de trommel niet langer voldoet aan de voorwaarden van de vorige periode, wordt het oppervlak vervangen. Het wordt aanbevolen om de slijtage van de referentieband tussentijds te controleren.

2.4.2.4. Breedte

Het testoppervlak moet gedurende de gehele test breder zijn dan het contactoppervlak van de testband.

2.4.3. Bandendraag- en aandrijfsysteem

Het bandendraag- en aandrijfsysteem moet een dynamische controle mogelijk maken van:

a) de zijdelingse kracht van de band die wordt ontwikkeld door de trekkracht die wordt geproduceerd door de sliphoek van de band tijdens het rijden;

b) de kracht of het koppel van de band in de lengterichting die wordt ontwikkeld door de trekkracht van de band tijdens het remmen en versnellen.

De maximaal toegestane afwijking van de nominale waarde van de belasting (Fz), de zijdelingse kracht (Fy), de kracht in lengterichting (Fx) en het bandenkoppel (My) tijdens de tests wordt als volgt gedefinieerd:

c) Fz: ± 50 N of 1 % (de grootste waarde is van toepassing).

d) Fy: ± 100 N of 5 % (de grootste waarde is van toepassing) voor het verschil tussen inputpieken en werkelijk gegenereerde pieken;

e) Fx: ± 100 N of 5 % (de grootste waarde is van toepassing) voor het verschil tussen inputpieken en werkelijk gegenereerde pieken;

f) My: ± 40 Nm of 5 % (de grootste waarde is van toepassing) voor het verschil tussen inputpieken en werkelijk gegenereerde pieken.

2.4.4. Antikleefsysteem

2.4.4.1. Poederverdeling

De apparatuur voor het meten van de slijtage moet voorzien zijn van een poederverdeelsysteem om een gecontroleerde hoeveelheid talk of silica te spuiten. Een mengsel van talk en silica is niet toegestaan. De gebruikelijke grootte van de poederdeeltjes kan variëren van 0,1 µm tot 100 µm.

Het poederverdeelsysteem spuit op het testoppervlak dicht bij het contactoppervlak van de testband, zodat afgesleten deeltjes niet aan het oppervlak van de band of de testtrommel kleven. Het poederverdeelsysteem en de materialen zijn tijdens een test hetzelfde voor de referentieband en de kandidaat-band en blijven tijdens de hele test constant. De hoeveelheid poeder (gemeten in massa of volume) die op de referentieband en de kandidaat-band wordt aangebracht, is gelijk, met voor elke test een maximaal verschil van ± 10 %.

2.4.4.2. Positie van het mondstuk

De positie van het mondstuk voor het poederverdeelsysteem moet ten minste aan een van de volgende specificaties voldoen:

a) aanblaastype: in geval van slechts één mondstuk wordt het midden van het mondstuk in een symmetrisch vlak geplaatst. De afstand tussen de mondstukken en het midden van het contactoppervlak bedraagt minder dan 35 cm vanuit het midden van het contactoppervlak.

In geval van meerdere mondstukken worden zij evenwijdig aan de Y-as geplaatst en symmetrisch verdeeld ten opzichte van de X-as. De afstand tussen de mondstukken en het midden van het contactoppervlak bedraagt minder dan 35 cm. De mondstukken zijn gericht op de ingang van het contactoppervlak.

b) verspreidingstype: de testopstelling wordt bedekt met een omhulsel. Het poeder wordt gelijkmatig verspreid in de omsloten ruimte die zo ontstaat. Het mondstuk/ de mondstukken wordt/worden evenwijdig aan de Y-as geplaatst en symmetrisch verdeeld ten opzichte van de X-as.

2.4.5 Nauwkeurigheid van de belasting, uitlijning, controle en instrumenten

De meting van deze parameters moet voldoende nauwkeurig zijn om de vereiste testgegevens te verkrijgen. De specifieke respectieve waarden worden in aanhangsel 4 van deze bijlage gegeven.

2.4.6 Weegschaal

De weegschaal voor testbanden moet:

a) een massacapaciteit hebben waarmee de testband kan worden gewogen;

b) een nauwkeurigheid hebben die binnen ± 2 g ligt.

De weegschaal moet naar behoren worden gekalibreerd volgens de voorschriften van de fabrikant.

2.5. Testomstandigheden

2.5.1 Algemeen

De test bestaat uit een meting van het verlies aan bandenmassa waarbij de band wordt opgepompt tot de spanning in koude toestand zoals gespecificeerd in punt 2.5.3 van deze bijlage en de bandenspanning mag worden opgebouwd (d.w.z. “gelimiteerde bandenspanning”) en niet machinaal mag worden geregeld.

2.5.2 Testbelasting

De standaardtestbelasting Fz op de te meten band wordt berekend op basis van de LI-belasting, die overeenkomt met de maximummassa in verband met de LI van de band.

De standaard testbelasting moet worden berekend aan de hand van de waarden in tabel 1 en moet binnen de in aanhangsel 4 van deze bijlage gespecificeerde tolerantie worden gehouden.

2.5.3 Bandenspanning

De bandenspanning moet worden vastgesteld in overeenstemming met die in tabel 1, met de in aanhangsel 4 van deze bijlage gespecificeerde nauwkeurigheid, en moet worden gelimiteerd.

Tabel 1

Testbelasting en bandenspanning

Type band	C1 [a]	
	Standaardbelasting of lichte belasting	Versterkt of hoger draagvermogen
Belasting - % van het maximumdraagvermogen	80	80
Bandenspanning [b](kPa)	210	250

[a] Bij banden van klasse C1 van categorieën die niet in ISO 4000-1:2015, bijlage B, zijn opgenomen, is de bandenspanning de door de bandenfabrikant aanbevolen bandenspanning voor het maximale draagvermogen van de band, verlaagd met 30 kPa.

[b] De bandenspanning moet met de nauwkeurigheid worden gelimiteerd die is gespecificeerd in aanhangsel 4.

2.5.4 Testomstandigheden (kracht in lengterichting, zijdelingse kracht, testsnelheid, rijafstand)

Om een test als geldig te beschouwen, moet aan de volgende testvoorwaarden worden voldaan:

a) de kracht in lengterichting en de zijdelingse kracht worden berekend op basis van de waarden in aanhangsel 3 van deze bijlage. De snelheid moet in overeenstemming zijn met de in aanhangsel 4 van deze bijlage aangegeven snelheid;

b) de totale rijafstand van de test bedraagt 5 000 km. De totale afstand van een reële test mag niet meer dan ± 5 % afwijken van de totale inputafstand;

c) de referentieband wordt gemonteerd op een velg met een breedte van 7,5 inch. Nieuwe kandidaat-banden worden gemonteerd op een velg waarom door de bandenfabrikant is verzocht en die door hem is goedgekeurd;

d) de velgbreedte van de kandidaat-band moet worden geregistreerd. Banden met speciale montagevoorschriften, zoals een asymmetrisch of richtingsgebonden ontwerp, moeten ook in overeenstemming met deze voorschriften worden gemonteerd: de draairichting moet in acht worden genomen;

e) de test wordt uitgevoerd bij nul camber (0°).

2.6. Testprocedure

2.6.1. Algemeen

De hieronder beschreven stappen van de testprocedure moeten in de aangegeven volgorde worden uitgevoerd:

a) zowel de referentiebanden als de kandidaat-banden zijn bij aanvang van de test nieuw;

b) testbanden met een gespecificeerde draairichting rollen voorwaarts;

c) de rolrichting blijft gedurende de hele test gelijk;

d) voor de berekening van het slijtageniveau wordt gebruikgemaakt van de werkelijke afstand van de testrun.

2.6.2. Thermische conditionering

De opgepompte band moet in de thermische omgeving van de testlocatie worden geplaatst gedurende ten minste drie uur.

2.6.3. Bijstellen van de bandenspanning

Na de thermische conditionering moet de bandenspanning op de testspanning worden ingesteld.

2.6.4. Thermische omgeving

Tijdens de test wordt de omgevingstemperatuur op 25 °C ± 5 °C gehouden. De omgevingstemperatuur wordt gemeten op minimaal 0,15 m en maximaal 1 m van de band.

De gemiddelde omgevingstemperatuur voor referentiebanden en kandidaat-banden verschilt tijdens de tests niet meer dan 2 °C.

2.6.5. Meten van de massa

De massa van de band wordt gemeten vóór en na 5 000 km zoals gedefinieerd in punt 2.6.6 van deze bijlage, voor zowel referentiebanden als kandidaat-banden.

2.6.6. Testcyclus

2.6.6.1. Inputomstandigheid

Zowel de referentieband als de kandidaat-band wordt getest volgens de inputomstandigheid van aanhangsel 3 van deze bijlage. De testomstandigheden van aanhangsel 3 van 250 km worden gedefinieerd als één testcyclus en de testcyclus wordt twintig keer herhaald tot 5 000 km is bereikt.

2.6.6.2. Standaardtestprogramma (trommel met twee posities)

Zowel de referentieband als de kandidaat-band wordt op verschillende posities van één trommel gemonteerd. De referentieband en de kandidaat-band worden tegelijkertijd getest.

Banden die op de twee posities zijn gemonteerd, worden na het afleggen van 2 500 km eenmaal omgewisseld. De draairichting blijft gedurende de hele test constant.

Het wordt aanbevolen de banden na het afleggen van 2 500 km visueel te inspecteren om er zeker van te zijn dat het loopvlak niet afscheurt.

2.6.6.3. Alternatief testprogramma (trommel met één positie)

Indien de referentieband en de kandidaat-band niet tegelijkertijd kunnen worden getest, mag het alternatieve testprogramma worden gevolgd. De volgende testvolgorde voor de referentieband (R) en de kandidaat-band (T) wordt gevolgd:

R (1 000 km) — T (2 000 km) — R (2 000 km) — T (2 000 km) — R (2 000 km) — T (1 000 km)

Een reeks inputomstandigheden van aanhangsel 3 vier keer voor 1 000 km en acht keer voor 2 000 km herhalen.

Het wordt aanbevolen de band na het afleggen van ongeveer 2 500 km visueel te inspecteren om er zeker van te zijn dat het loopvlak niet afscheurt.

2.6.6.4. Beginfase van de test

De banden raken de trommel met een snelheid gelijk aan 0 km/h. Vervolgens wordt de testbelasting Fz toegepast bij een snelheid gelijk aan 0 km/h of bij zeer lage snelheid. Na het toepassen van de belasting kan de snelheid worden verhoogd tot de initiële testwaarde van 60 km/h met een maximale versnelling in lengterichting van 0,125 m/s^2 of een maximale afgelegde afstand van 3,5 km. Deze beginfase bestaat uit vrij rollen. De afstand die tijdens de beginfase is afgelegd, wordt niet meegeteld.

2.6.7. Meting en registratie

Tabel 2 geeft een overzicht van de te meten en te registreren elementen:

Tabel 2

Tijdens de trommeltest te meten en te registreren parameters

Element	Voorschriften
a) Testsnelheid	Bemonsteringsfrequentie ≥ 1 Hz
b) Normale kracht van de band op het trommeloppervlak	Bemonsteringsfrequentie ≥ 1 Hz
c) Testbandenspanning: begin en einde van de test, zoals gedefinieerd in punt 2.6.3	Meten: — voordat de test wordt gestart; — drie uur of meer na het einde van de test. Tussentijdse meting tijdens de test is facultatief
d) Omgevingstemperatuur gemeten in °C, t_{amb}	Bemonsteringsfrequentie ≥ 1 Hz
e) Zijdelingse kracht uitgeoefend op de testband tijdens de test	Bemonsteringsfrequentie ≥ 10 Hz
f) Kracht of koppel in lengterichting uitgeoefend op de testband tijdens de test	Bemonsteringsfrequentie ≥ 10 Hz
g) Massa van de band	Meten: — voordat de test wordt gestart; — drie uur of meer na het einde van de test. Tussentijdse meting tijdens de test is facultatief

Element	Voorschriften
h) gemiddelde profieldiepte en microruwheid van het testoppervlak;	Meten op het volgende tijdstip: — voordat de test wordt gestart; — drie uur of meer na het einde van de test. Tussentijdse meting tijdens de test is facultatief
i) Foto van de banden na het testprogramma	Foto van banden na de test om het oppervlak te registreren als bewijs dat de test op de juiste manier is voltooid.

Tijdens de meting van de kracht die of het koppel dat wordt uitgeoefend op de testband mag een voortschrijdend gemiddelde over de omwenteling van één wiel worden gebruikt om de eerste en/of tweede harmonische van de band te elimineren.

Tijdens de meting van de kracht die of het koppel dat wordt uitgeoefend op de testband mag een laagdoorlaatfilter worden gebruikt om de eerste en/of tweede harmonische van de band te elimineren.

2.7. Validering

Wanneer een band aan de in punt 2.5 van deze bijlage beschreven testmethode is onderworpen met gebruikmaking van een testvelg en een ventiel die geen permanente vervorming ondergaan en geen luchtverlies toestaan, mogen er geen visuele tekenen zijn van loslaten van het loopvlak, de zijwand, de koordlaag, het koord, de binnenvoering, de gordel of de hiel, afscheuren, open naden, scheuren, gebroken koord of vastklevend rubber.

Bij een visuele inspectie van de referentiebanden mag geen schade aan de referentiebanden te zien zijn. Als een referentieband meer dan 1 cm^2 loopvlakoppervlak verliest (als gevolg van afscheuren of een ander mechanisme), wordt de band als kapot beschouwd en wordt de test ongeldig verklaard.

De volgende van elke parameter gemeten waarden moeten de in tabel 3 gespecificeerde toleranties hebben. Anders worden de testresultaten afgewezen.

Tabel 3

Validering van Fx, Fy, Fz

Kenmerk	Meting	Te verifiëren waarde	Tolerantie
Fx	RMS (a) van G(x)	RMS_{Gx} = 0,059	± 5 %
Fy	RMS (a) van G(y)	RMS_{Gy} = 0,074	± 5 %
Fx en Fy	RMS (a) van G(x, y)	RMS_{Gxy} = 0,095	± 5 %
Fz	RMS van Fz toegepast filter gedeeld door Fz nominaal	Gemiddelde van Fz	±50 N of ± 1 % (de grootste waarde is van toepassing)

Opmerking 1 bij de term:

a) Voor de hele test van in totaal 5 000 km het kwadratisch gemiddelde (RMS) van *G*(x) en *G*(y) berekenen met de onderstaande vergelijkingen:

$$RMS_{Gx} = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{Fx_i}{Fz_i}\right)^2}$$

$$RMS_{Gy} = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{Fy_i}{Fz_i}\right)^2}$$

$$RMS_{Gxy} = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} \frac{(Fx_i)^2 + (Fy_i)^2}{(Average\ of\ Fz)^2}}$$

waarin:

i = het aantal verkregen gegevens bij een bemonsteringsfrequentie van 10 Hz;

N = het totale aantal verkregen gegevens;

Fx, *Fy* en *My* kunnen worden gefilterd met een laagdoorlaatfilter om geluid van de output te verwijderen;

Fz wordt gefilterd als het voortschrijdend gemiddelde per één seconde.

2.8. Verwerking van meetresultaten

De methode voor de berekening van de slijtage-index en het slijtageniveau volgt de vergelijkingen:

$$MlT = MT_b - MT_a$$

$$MlR = MR_b - MR_a$$

waarin:

MlT = massaverlies van de kandidaat-band, in gram

MlR = massaverlies van de referentieband, in gram

MT_b = massa van de kandidaat-band vóór de testcyclus, in gram

MT_a = massa van de kandidaat-band na de testcyclus, in gram

MR_b = massa van de referentieband vóór de testcyclus, in gram

MR_a = massa van de referentieband na de testcyclus, in gram

De slijtage-index (AICT) wordt berekend volgens de volgende vergelijking:

$$AICT = ArT/ArR$$

waarin:

ArT genormaliseerde slijtage (mg/km/t) van de kandidaat-band;
ArT = MlT (g)/DT(km)/Fz,T(t) x 1000 (mg/kg)

ArR genormaliseerde slijtage (mg/km/t) van de referentieband;
ArR = MlR (g)/DR(km)/Fz,R(t) x 1000 (mg/kg)

DT afgelegde testafstand van de kandidaat-band (km)

DR afgelegde testafstand van de referentieband (km)

Fz,T Testbelasting (t) van de kandidaat-band

Fz,R Testbelasting (t) van de referentieband

De referentieband die wordt gebruikt voor het berekenen van de slijtage-index moet een van de in punt 2.2.3.2.1 van deze bijlage beschreven banden zijn.

2.9. Testrapport

2.9.1. Het keuringsrapport moet de volgende gegevens bevatten:

a) identificatie van de testmachine;

b) omtrek van de trommel (m);

c) testcyclus (2 posities/1 positie);

d) derde materiaal (mineraal/klei);

e) Gemiddelde profieldiepte van het testoppervlak (mm): begin van de test/einde van de test;

f) bandenklasse;

g) merk;

h) profiel/handelsbenaming;

i) bandenmaataanduiding;

j) gebruiksindicatie;

k) testbelasting (N);

l) testbandenspanning (kPa);

m) aanduiding van de band;

n) opschrift 3PMSF (J/N);

o) velgbreedte (inch);

p) bandenspanning (kPa): begin van de test/einde van de test;

q) massa van de band (g): vóór de test/na de test;

r) testafstand (km);

s) slijtage (mg/km);

t) slijtageniveau (mg/km/t);

u) slijtage-index (alleen van toepassing voor de kandidaat-band);

v) gemiddelde omgevingstemperatuur (°C);

w) RMS van G(x);

x) RMS van G(y);

y) gemiddelde van Fz.

Bijlage 10 — Aanhangsel 1

Testmethode a) - Berekening van de acceleratie

1. Input voor de berekening

1.1. Vereiste parameters

De volgende parameters zijn vereist voor de berekening van de versnelling in lengterichting en de zijdelingse versnelling:

a) de voertuigsnelheid (v), [m/s]

b) de versnelling in lengterichting ($a_{longitudinal}$), [m/s^2]

c) de zijdelingse versnelling ($a_{longitudinal}$), [m/s^2]

De versnellingen worden afgeleid door beoordeling van GNSS-signalen (GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM zoals gedefinieerd in ISO 24245: 2023). De aanbevolen bemonsteringssnelheid is 10 Hz of meer. Anders werkt het hieronder beschreven filterproces niet.

Filter voor gemeten waarden



1.2. Detectie en correctie van plotselinge snelheidsstijgingen

Voordat met het filtreerproces wordt begonnen, worden alle gemeten waarden gecontroleerd met betrekking tot plotselinge snelheidsstijgingen. Plotselinge snelheidsstijgingen hebben betrekking op metingen die niet aannemelijk zijn. Voor het identificeren van plotselinge snelheidsstijgingen wordt de snelheid gefilterd met behulp van een Butterworth filter met een kantelfrequentie van 1 Hz. Voor de maximale versnelling in lengterichting wordt een drempelwaarde van 9 m/s^2 vastgesteld. Dit betekent dat een snelheidsverandering van maximaal 9 $m/s^2 \bullet t_{sampling}$ nog steeds aannemelijk is.

Een plotselinge snelheidsstijging wordt gedetecteerd als er sprake is van een snelheidsverschil van 2 • $\Delta speed_{possible}$. Bij een gedetecteerde plotselinge snelheidsstijging worden de relevante ruwe snelheidswaarden vervangen door een lineaire geïnterpoleerde waarde.

1.3. Butterworth-filter:

Voor het filteren van de meting wordt een Butterworth-filter van de tweede orde met een kantelfrequentie van 1 Hz gebruikt. Na dit filter worden de waarden afgevlakt met een “voortschrijdend gemiddelde” over 1 seconde voor de versnelling in lengterichting, alle andere waarden over 2 seconden.

Alle versnellingen die zijn gemeten voor een snelheid van minder dan 7 km/h worden buiten beschouwing gelaten.

Python-code:

```
from scipy.signal import butter, filtfilt
# Filter settings: n_order is de orde van het filter,
# A scalar or length-2 sequence giving the critical frequencies
N = 2
Wn = 1 / (0.5 * round(data_inp['freq_sample'].mean()))
[b,a] = butter(N, Wn, 'lowpass')
data_filt = filtfilt(b, a, data_inp, padtype = 'odd')
data_inp = data_inp[(data_inp.speed_filt > speed_min)]
```

1.4. Voortschrijdend gemiddelde:

Python-code:

```
# averaging over 1 second window
# make sure window is odd
if round(data_inp['freq_sample'].mean()) % 2 != 0:
                win = int(round(data_inp['freq_sample'].mean()))
else:
                win = int(round(data_inp['freq_sample'].mean()) - 1)
data_inp['accx_filt_movg'] = data_inp['accx_filt'].rolling(window=win,,
center=True, min_periods=1).mean()
# averaging over 2 second window
win = int(round(data_inp['freq_sample'].mean()) * 2 - 1)
data_inp['accy_filt_movg'] = data_inp['accy_filt'].rolling(window=win,
center=True, min_periods=1).mean()
data_inp['speed_filt_movg'] = data_inp['speed_filt'].rolling(window=win,
center=True, min_periods=1).mean()
```

1.5. Op afstand gebaseerde standaardafwijking

Berekende versnellingen (bemonsterd met een constante frequentie) worden overgedragen in op afstand gebaseerde waarden: één waarde per meter. Hiervoor wordt een eenvoudige interpolatie gebruikt. Met deze versnellingen kan de standaardafwijking worden berekend met de volgende algemeen bekende formules:

$$S_{longitudinal} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \bullet \Sigma_{i=1}^{N} (a_{longitudinal,i} - \mu_{longitudinal})^2}$$

met $\mu_{longitudinal} = \frac{1}{N} \Sigma_{i=1}^{N} a_{longitudinal,i}$

$$S_{lateral} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \bullet \Sigma_{i=1}^{N} (a_{lateral,i} - \mu_{lateral})^2}$$

met $\mu_{lateral} = \frac{1}{N} \Sigma_{i=1}^{N} a_{lateral,i}$

Python-code:

```
from scipy import interpolate
import numpy as np
data_inp['distance'] = data_inp['speed']/data_inp['fsample']
data_inp['distance'] = data_inp['distance'].cumsum()

# interpolate function for acc
f_accx = interpolate.interp1d(data_inp['distance'], data_inp['accx'])
f_accy = interpolate.interp1d(data_inp['distance'], data_inp['accy'])

# generate array of distance every 1m
distance_1m = np.array(data_inp['distance'].iloc[0], data_inp['distance'].iloc[-1], 1)

# create an interpolation every 1m for the accelarations - numpy array result
# len of the array same as len of distance_1m
accx_DB = f_accx(distance_1m)
accy_DB = f_accy(distance_1m)

# compute the stadx with ceiling accx_DB and accy_DB
stdax = np.std(accx_DB)
stday = np.std(accy_DB)
```

2. Berekening van de verdeling van rijstijlen

Voor de berekening van de verdeling van de rijstijlen moeten de volgende stappen worden gevolgd:

a) 8 000 km aan versnellingsgegevens cumuleren op een voertuig op het circuit. De versnellingsgegevens die zijn verkregen bij het kwalificeren van het circuit voor slijtage mogen worden gebruikt. De bepalingen inzake voertuigsnelheid in punt 1.6.13.2, d), van deze bijlage worden voor elke konvooitest in acht genomen;

b) de gegevens opsplitsen in segmenten van 20 km;

c) de standaardafwijkingen voor de versnelling in lengterichting en de zijdelingse versnelling berekenen ($S_{longitudinal}$; $S_{lateral}$) voor elk segment, volgens de in punt 1 van dit aanhangsel beschreven methode;

d) voor elk segment met ($S_{longitudinal}$; $S_{lateral}$) gegevens, tellen tot welke rijstijl op de weg (zoals gedefinieerd in punt 1.6.13.2) het behoort. Dit gebeurt door deze aan de rijstijl zoals in de stad toe te schrijven indien aan de desbetreffende criteria wordt voldaan, aan een rijstijl zoals op de snelweg indien aan de desbetreffende criteria wordt voldaan, of aan een rijstijl zoals in de regio indien niet aan de criteria van een rijstijl zoals in de stad of zoals op de snelweg wordt voldaan;

e) het aandeel punten in één rijstijl is gelijk aan het aantal punten in de rijstijl gedeeld door het totale aantal segmenten. Dit aandeel komt overeen met de in punt 1.6.13.2 gedefinieerde aandelen.

Bijlage 10 – Aanhangsel 2

Testmethode a) - Voorbeeld van het testrapport voor de voertuigmethode

Testrapport bandenslijtage					
Testomstandigheden					
Begindatum test		Einddatum test			
Teststemperaturen: (graad C)					
Gemiddeld		Minimaal		Maximaal	
Percentage op nat wegdek afgelegde afstand:		(sneeuw toevoegen)			

Voor de test gebruikt circuit:			
Referentie:		Locatie	
Nominale circuitlengte		Totale afgelegde afstand	
Afstand met rijstijl als op de snelweg:		Afstand met rijstijl als in de regio:	
Afstand met rijstijl als in de stad:		Totale afwijking afstand	
Helling van de temperatuurgevoeligheid van de referentieband			

	Kandidaat-band/voertuig				Referentieband/voertuig			
	Links vooraan	Rechts vooraan	Links achter-aan	Rechts achteraan	Links voor-aan	Rechts vooraan	Links achter-aan	Rechts achteraan
Voertuiginformatie								
Voertuigmodel								
Standaardafwijking X-versnelling								
% van de afstand die wordt afgelegd onder de maximale versnelling in lengterichting								
Standaardafwijking Y-versnelling								
% van de afstand die wordt afgelegd onder de maximale zijdelingse versnelling								
Toespoor aan het begin van de test								
Camber aan het begin van de test								
Toespoor aan het einde van de test								
Camber aan het einde van de test								
Belasting per positie								
Informatie band								

	Kandidaat-band/voertuig				Referentieband/voertuig			
	Links vooraan	Rechts vooraan	Links achter-aan	Rechts achteraan	Links voor-aan	Rechts vooraan	Links achter-aan	Rechts achteraan
Merk band								
Bandenprofiel								
Bandenmaataanduiding								
Belastingsindex van de band								
Snelheidscategorie								
Serienummer (indien beschikbaar).								
Bandenspanning in koude toestand (montage)								
Bandenspanning in koude toestand 50 % test								
Bandenspanning in koude toestand (einde test)								
Balanceergewicht (begin test)								
Balanceergewicht (einde test)								
Velgbreedte					7,5”	7,5”	7,5”	7,5”
Initiële bandenmassa								
Uiteindelijke bandenmassa								
Door elke band afgelegde afstand								
Slijtageniveau referentieband in mg/km/t genormaliseerd naar 20 °C (of 10 °C)								
Rapport visuele inspectie banden								
Testresultaten								
Bandenslijtageniveau in mg/km/t								
Bandenslijtage-index					n.v.t.			

Bijlage 10 — Aanhangsel 3

Testmethode b) - Input van de testcyclus

Om de inputkrachten Fx en Fy te berekenen, worden de indices van de versnelling in lengterichting en de zijdelingse versnelling, als respectievelijk G(x) en G(y), als hieronder ingevoerd.

Voor de machine voor het testen van de koppelregeling wordt het bandenkoppel (My) berekend met kracht in lengterichting (Fx) en belaste straal (RL) volgens onderstaande vergelijkingen:

$$Fx = Fz \times G(x) \text{ or } My = \text{Testbelasting}(Fz) \times G(x) \times RL$$

$$Fy = Fz \times G(y)$$

Fz = de testbelasting zoals gedefinieerd in de punten 2.2.8 en 2.5.2.

G(x) en G(y) staan voor de index ten opzichte van de standaardversnelling als gevolg van de zwaartekracht van de aarde (g = 9,80665 m/s^2). In plaats daarvan kan de lokale zwaartekracht van de aarde worden gedefinieerd.

In tabel A1 worden de tijd, G(x), G(y) en de snelheid van de testcyclus gedefinieerd. In tabel A1 staat T voor de totale duur van de test vanaf het begin van de test. Op een punt van testduur T zijn de waarden G(x) en G(y) gelijk aan die in tabel A1.

G(x) en G(y) veranderen lineair tussen twee aangrenzende punten. Daarom zullen de waarden Fx en Fy ook lineair van het ene naar het andere punt veranderen. De volgende grafieken tonen monsters van de lineaire verandering voor Fx of Fy ten opzichte van T.

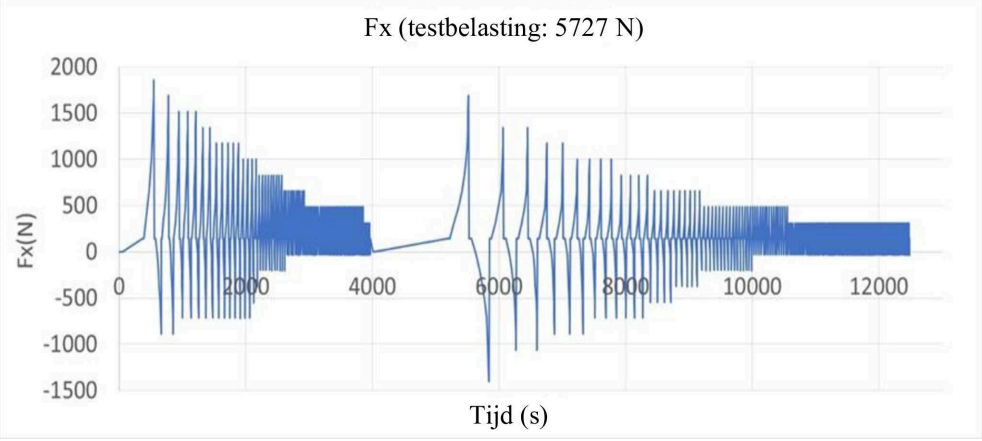
T staat voor de rijtijd vanaf het begin van de test.

De waarde G(x) en G(y) op rijtijd T wordt vermeld in tabel A1.

G(x) en G(y) tussen punten veranderen lineair via die twee punten.

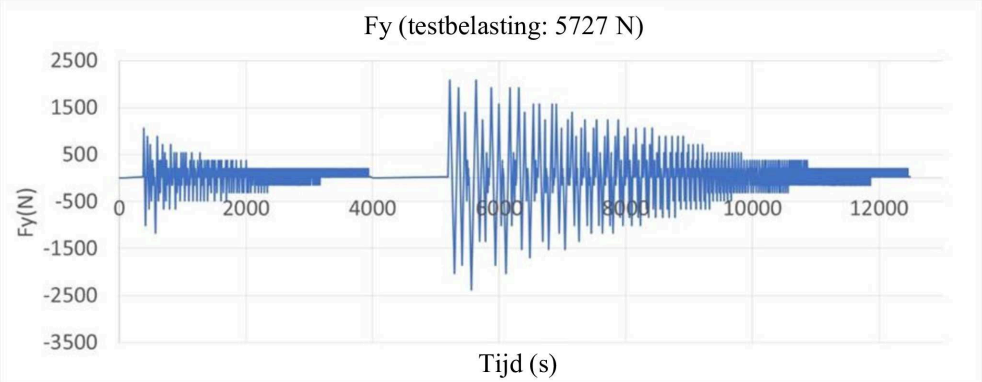
Grafiek A.1

Voorbeeld van Fx, met een testbelasting van 5727 N



Grafiek A.2

Voorbeeld van Fy, met een testbelasting van 5727 N



Tabel A1

Input van de testcyclus

T	*v*	*G(x)*	*G(y)*
(s)	*(kph)*		
0	60	0,000	0
50	100	0,000	0,000
373,2	100	0,025	0,005
388,4	100	0,025	0,185
418,7	100	0,055	- 0,175
446,5	100	0,085	0,155
471,7	100	0,115	- 0,115
491,9	100	0,145	0,125
509,6	100	0,175	- 0,085
522,3	100	0,205	0,065
532,4	100	0,235	- 0,025
540,0	100	0,265	0,035
545,0	100	0,295	0,005
547,5	100	0,325	0,005
556,8	100	0,025	0,005
574,5	100	0,025	- 0,205
602,3	100	- 0,005	0,155
620,0	100	- 0,035	- 0,085
632,6	100	- 0,065	0,065
645,2	100	- 0,095	- 0,055
657,9	100	- 0,125	0,065
662,9	100	- 0,155	0,005
668,8	100	0,025	0,005
678,9	100	0,025	0,125
699,1	100	0,055	- 0,115
719,3	100	0,085	0,095
737,0	100	0,115	- 0,085
747,1	100	0,145	0,065
757,2	100	0,175	- 0,025
764,8	100	0,205	0,035
769,9	100	0,235	0,005
774,9	100	0,265	0,035
777,4	100	0,295	0,005
785,9	100	0,025	0,005
796,0	100	0,025	- 0,115
816,2	100	- 0,005	0,125
826,3	100	- 0,035	- 0,025
833,9	100	- 0,065	0,035
841,4	100	- 0,095	- 0,025
849,0	100	- 0,125	0,035
851,6	100	- 0,155	0,005
857,4	100	0,025	0,005

865,0	100	0,025	0,095
885,2	100	0,055	- 0,115
902,9	100	0,085	0,095
915,6	100	0,115	- 0,055
923,1	100	0,145	0,035
930,7	100	0,175	- 0,025
935,8	100	0,205	0,035
940,8	100	0,235	0,005
945,9	100	0,265	0,035
953,5	100	0,025	0,005
961,0	100	0,025	- 0,085
978,7	100	- 0,005	0,095
986,3	100	- 0,035	- 0,025
991,3	100	- 0,065	0,035
996,4	100	- 0,095	0,005
1 001,5	100	- 0,125	0,035
1 006,5	100	0,025	0,005
1 014,1	100	0,025	0,095
1 031,8	100	0,055	- 0,085
1 049,5	100	0,085	0,095
1 059,6	100	0,115	- 0,025
1 067,1	100	0,145	0,035
1 072,2	100	0,175	0,005
1 077,2	100	0,205	0,035
1 082,3	100	0,235	0,005
1 084,8	100	0,265	0,005
1 092,4	100	0,025	0,005
1 100,0	100	0,025	- 0,085
1 112,6	100	- 0,005	0,065
1 120,2	100	- 0,035	- 0,025
1 125,3	100	- 0,065	0,035
1 130,3	100	- 0,095	0,005
1 135,4	100	- 0,125	0,035
1 140,4	100	0,025	0,005
1 148,0	100	0,025	0,095
1 165,7	100	0,055	- 0,085
1 180,8	100	0,085	0,065
1 188,4	100	0,115	- 0,025
1 193,5	100	0,145	0,035
1 198,5	100	0,175	0,005
1 203,6	100	0,205	0,035
1 206,1	100	0,235	0,005
1 208,6	100	0,265	0,005
1 216,2	100	0,025	0,005
1 223,8	100	0,025	- 0,085
1 236,4	100	- 0,005	0,065
1 241,5	100	- 0,035	0,005
1 246,5	100	- 0,065	0,035
1 251,6	100	- 0,095	0,005
1 256,6	100	- 0,125	0,035
1 261,7	100	0,025	0,005
1 269,3	100	0,025	0,095
1 284,4	100	0,055	- 0,085
1 299,6	100	0,085	0,065
1 307,2	100	0,115	- 0,025
1 312,2	100	0,145	0,035
1 317,3	100	0,175	0,005
1 322,3	100	0,205	0,035
1 324,8	100	0,235	0,005
1 331,6	100	0,025	0,005
1 339,2	100	0,025	- 0,085
1 351,8	100	- 0,005	0,065
1 356,8	100	- 0,035	0,005
1 361,9	100	- 0,065	0,035
1 366,9	100	- 0,095	0,005
1 372,0	100	- 0,125	0,035
1 377,1	100	0,025	0,005
1 382,1	100	0,025	0,065
1 397,3	100	0,055	- 0,085
1 409,9	100	0,085	0,065
1 417,5	100	0,115	- 0,025
1 422,5	100	0,145	0,035
1 427,6	100	0,175	0,005
1 432,6	100	0,205	0,035
1 435,2	100	0,235	0,005
1 441,9	100	0,025	0,005
1 447,0	100	0,025	- 0,055
1 457,1	100	- 0,005	0,065
1 462,1	100	- 0,035	0,005
1 467,2	100	- 0,065	0,035

1 472,2	100	- 0,095	0,005
1 477,3	100	- 0,125	0,035
1 482,3	100	0,025	0,005
1 487,4	100	0,025	0,065
1 502,5	100	0,055	- 0,085
1 515,2	100	0,085	0,065
1 522,7	100	0,115	- 0,025
1 527,8	100	0,145	0,035
1 532,9	100	0,175	0,005
1 535,4	100	0,205	0,005
1 541,3	100	0,025	0,005
1 546,3	100	0,025	- 0,055
1 556,4	100	- 0,005	0,065
1 561,5	100	- 0,035	0,005
1 566,5	100	- 0,065	0,035
1 571,6	100	- 0,095	0,005
1 576,6	100	- 0,125	0,035
1 581,7	100	0,025	0,005
1 586,8	100	0,025	0,065
1 601,9	100	0,055	- 0,085
1 614,5	100	0,085	0,065
1 619,6	100	0,115	0,005
1 624,6	100	0,145	0,035
1 629,7	100	0,175	0,005
1 632,2	100	0,205	0,005
1 638,1	100	0,025	0,005
1 643,2	100	0,025	- 0,055
1 650,8	100	- 0,005	0,035
1 655,8	100	- 0,035	0,005
1 660,9	100	- 0,065	0,035
1 663,4	100	- 0,095	0,005
1 665,9	100	- 0,125	0,005
1 671,0	100	0,025	0,005
1 676,0	100	0,025	0,065
1 691,2	100	0,055	- 0,085
1 703,8	100	0,085	0,065
1 708,9	100	0,115	0,005
1 713,9	100	0,145	0,035
1 719,0	100	0,175	0,005
1 721,5	100	0,205	0,005
1 727,4	100	0,025	0,005
1 732,4	100	0,025	- 0,055
1 740,0	100	- 0,005	0,035
1 745,1	100	- 0,035	0,005
1 747,6	100	- 0,065	0,005
1 750,1	100	- 0,095	0,005
1 752,7	100	- 0,125	0,005
1 757,7	100	0,025	0,005
1 762,8	100	0,025	0,065
1 775,4	100	0,055	- 0,055
1 788,0	100	0,085	0,065
1 793,1	100	0,115	0,005
1 798,1	100	0,145	0,035
1 800,7	100	0,175	0,005
1 803,2	100	0,205	0,005
1 809,1	100	0,025	0,005
1 814,1	100	0,025	- 0,055
1 821,7	100	- 0,005	0,035
1 826,8	100	- 0,035	0,005
1 829,3	100	- 0,065	0,005
1 831,8	100	- 0,095	0,005
1 834,3	100	- 0,125	0,005
1 839,4	100	0,025	0,005
1 844,5	100	0,025	0,065
1 857,1	100	0,055	- 0,055
1 867,2	100	0,085	0,035
1 872,2	100	0,115	0,005
1 877,3	100	0,145	0,035
1 879,8	100	0,175	0,005
1 882,3	100	0,205	0,005
1 888,2	100	0,025	0,005
1 893,3	100	0,025	- 0,055
1 900,9	100	- 0,005	0,035
1 905,9	100	- 0,035	0,005
1 908,5	100	- 0,065	0,005
1 911,0	100	- 0,095	0,005
1 913,5	100	- 0,125	0,005
1 918,6	100	0,025	0,005
1 923,6	100	0,025	0,065
1 936,2	100	0,055	- 0,055

1 946,4	100	0,085	0,035
1 951,4	100	0,115	0,005
1 956,5	100	0,145	0,035
1 959,0	100	0,175	0,005
1 964,0	100	0,025	0,005
1 969,1	100	0,025	- 0,055
1 976,7	100	- 0,005	0,035
1 981,7	100	- 0,035	0,005
1 984,2	100	- 0,065	0,005
1 986,8	100	- 0,095	0,005
1 989,3	100	- 0,125	0,005
1 994,4	100	0,025	0,005
1 999,4	100	0,025	0,065
2 009,5	100	0,055	- 0,055
2 019,6	100	0,085	0,035
2 024,7	100	0,115	0,005
2 029,7	100	0,145	0,035
2 032,3	100	0,175	0,005
2 037,3	100	0,025	0,005
2 042,4	100	0,025	- 0,055
2 049,9	100	- 0,005	0,035
2 055,0	100	- 0,035	0,005
2 057,5	100	- 0,065	0,005
2 060,0	100	- 0,095	0,005
2 062,6	100	- 0,125	0,005
2 067,6	100	0,025	0,005
2 070,1	100	0,025	0,035
2 080,3	100	0,055	- 0,055
2 087,8	100	0,085	0,035
2 092,9	100	0,115	0,005
2 097,9	100	0,145	0,035
2 100,5	100	0,175	0,005
2 105,5	100	0,025	0,005
2 108,0	100	0,025	- 0,025
2 115,6	100	- 0,005	0,035
2 120,7	100	- 0,035	0,005
2 123,2	100	- 0,065	0,005
2 125,7	100	- 0,095	0,005
2 129,9	100	0,025	0,005
2 132,5	100	0,025	0,035
2 142,6	100	0,055	- 0,055
2 150,2	100	0,085	0,035
2 155,2	100	0,115	0,005
2 160,3	100	0,145	0,035
2 162,8	100	0,175	0,005
2 167,8	100	0,025	0,005
2 170,4	100	0,025	- 0,025
2 177,9	100	- 0,005	0,035
2 180,5	100	- 0,035	0,005
2 183,0	100	- 0,065	0,005
2 186,4	100	0,025	0,005
2 188,9	100	0,025	0,035
2 199,0	100	0,055	- 0,055
2 206,6	100	0,085	0,035
2 211,6	100	0,115	0,005
2 214,2	100	0,145	0,005
2 218,4	100	0,025	0,005
2 220,9	100	0,025	- 0,025
2 228,5	100	- 0,005	0,035
2 231,0	100	- 0,035	0,005
2 233,5	100	0,025	0,005
2 236,1	100	0,025	0,035
2 246,2	100	0,055	- 0,055
2 253,7	100	0,085	0,035
2 258,8	100	0,115	0,005
2 261,3	100	0,145	0,005
2 265,5	100	0,025	0,005
2 268,1	100	0,025	- 0,025
2 275,6	100	- 0,005	0,035
2 278,2	100	- 0,035	0,005
2 280,7	100	0,025	0,005
2 283,2	100	0,025	0,035
2 293,3	100	0,055	- 0,055
2 300,9	100	0,085	0,035
2 306,0	100	0,115	0,005
2 308,5	100	0,145	0,005
2 312,7	100	0,025	0,005
2 315,2	100	0,025	- 0,025
2 322,8	100	- 0,005	0,035
2 325,3	100	- 0,035	0,005

2 327,8	100	0,025	0,005
2 330,4	100	0,025	0,035
2 340,5	100	0,055	- 0,055
2 348,1	100	0,085	0,035
2 353,1	100	0,115	0,005
2 355,6	100	0,145	0,005
2 359,9	100	0,025	0,005
2 362,4	100	0,025	- 0,025
2 370,0	100	- 0,005	0,035
2 372,5	100	- 0,035	0,005
2 375,0	100	0,025	0,005
2 377,5	100	0,025	0,035
2 385,1	100	0,055	- 0,025
2 392,7	100	0,085	0,035
2 397,7	100	0,115	0,005
2 400,3	100	0,145	0,005
2 404,5	100	0,025	0,005
2 407,0	100	0,025	- 0,025
2 412,1	100	- 0,005	0,035
2 414,6	100	- 0,035	0,005
2 417,1	100	0,025	0,005
2 419,6	100	0,025	0,035
2 427,2	100	0,055	- 0,025
2 434,8	100	0,085	0,035
2 439,9	100	0,115	0,005
2 442,4	100	0,145	0,005
2 446,6	100	0,025	0,005
2 449,1	100	0,025	- 0,025
2 454,2	100	- 0,005	0,035
2 456,7	100	- 0,035	0,005
2 459,2	100	0,025	0,005
2 461,8	100	0,025	0,035
2 469,3	100	0,055	- 0,025
2 476,9	100	0,085	0,035
2 482,0	100	0,115	0,005
2 484,5	100	0,145	0,005
2 488,7	100	0,025	0,005
2 491,2	100	0,025	- 0,025
2 496,3	100	- 0,005	0,035
2 498,8	100	- 0,035	0,005

2 501,3	100	0,025	0,005
2 503,9	100	0,025	0,035
2 511,4	100	0,055	- 0,025
2 519,0	100	0,085	0,035
2 524,1	100	0,115	0,005
2 526,6	100	0,145	0,005
2 530,8	100	0,025	0,005
2 533,3	100	0,025	- 0,025
2 538,4	100	- 0,005	0,035
2 540,9	100	- 0,035	0,005
2 543,4	100	0,025	0,005
2 546,0	100	0,025	0,035
2 553,5	100	0,055	- 0,025
2 561,1	100	0,085	0,035
2 563,7	100	0,115	0,005
2 566,2	100	0,145	0,005
2 570,4	100	0,025	0,005
2 572,9	100	0,025	- 0,025
2 578,0	100	- 0,005	0,035
2 580,5	100	- 0,035	0,005
2 583,0	100	0,025	0,005
2 585,5	100	0,025	0,035
2 593,1	100	0,055	- 0,025
2 600,7	100	0,085	0,035
2 603,2	100	0,115	0,005
2 606,6	100	0,025	0,005
2 609,1	100	0,025	- 0,025
2 614,2	100	- 0,005	0,035
2 616,7	100	- 0,035	0,005
2 619,2	100	0,025	0,005
2 621,8	100	0,025	0,035
2 629,3	100	0,055	- 0,025
2 636,9	100	0,085	0,035
2 639,4	100	0,115	0,005
2 642,8	100	0,025	0,005
2 645,3	100	0,025	- 0,025
2 650,4	100	- 0,005	0,035
2 652,1	100	0,025	0,005
2 654,6	100	0,025	0,035
2 662,2	100	0,055	- 0,025

2 669,8	100	0,085	0,035
2 672,3	100	0,115	0,005
2 675,7	100	0,025	0,005
2 678,2	100	0,025	- 0,025
2 683,2	100	- 0,005	0,035
2 684,9	100	0,025	0,005
2 687,4	100	0,025	0,035
2 695,0	100	0,055	- 0,025
2 702,6	100	0,085	0,035
2 705,1	100	0,115	0,005
2 708,5	100	0,025	0,005
2 711,0	100	0,025	- 0,025
2 716,1	100	- 0,005	0,035
2 717,8	100	0,025	0,005
2 720,3	100	0,025	0,035
2 727,9	100	0,055	- 0,025
2 735,5	100	0,085	0,035
2 738,0	100	0,115	0,005
2 741,3	100	0,025	0,005
2 743,9	100	0,025	- 0,025
2 748,9	100	- 0,005	0,035
2 750,6	100	0,025	0,005
2 753,1	100	0,025	0,035
2 760,7	100	0,055	- 0,025
2 765,8	100	0,085	0,035
2 768,3	100	0,115	0,005
2 771,7	100	0,025	0,005
2 774,2	100	0,025	- 0,025
2 779,2	100	- 0,005	0,035
2 780,9	100	0,025	0,005
2 783,5	100	0,025	0,035
2 791,0	100	0,055	- 0,025
2 796,1	100	0,085	0,035
2 798,6	100	0,115	0,005
2 802,0	100	0,025	0,005
2 804,5	100	0,025	- 0,025
2 809,6	100	- 0,005	0,035
2 811,2	100	0,025	0,005
2 813,8	100	0,025	0,035
2 821,4	100	0,055	- 0,025
2 826,4	100	0,085	0,035
2 828,9	100	0,115	0,005
2 832,3	100	0,025	0,005
2 834,8	100	0,025	- 0,025
2 839,9	100	- 0,005	0,035
2 841,6	100	0,025	0,005
2 844,1	100	0,025	0,035
2 851,7	100	0,055	- 0,025
2 856,7	100	0,085	0,035
2 859,2	100	0,115	0,005
2 862,6	100	0,025	0,005
2 865,1	100	0,025	- 0,025
2 870,2	100	- 0,005	0,035
2 871,9	100	0,025	0,005
2 874,4	100	0,025	0,035
2 882,0	100	0,055	- 0,025
2 887,0	100	0,085	0,035
2 889,6	100	0,115	0,005
2 892,9	100	0,025	0,005
2 895,5	100	0,025	- 0,025
2 900,5	100	- 0,005	0,035
2 902,2	100	0,025	0,005
2 904,7	100	0,025	0,035
2 912,3	100	0,055	- 0,025
2 917,4	100	0,085	0,035
2 919,9	100	0,115	0,005
2 923,3	100	0,025	0,005
2 925,8	100	0,025	- 0,025
2 930,8	100	- 0,005	0,035
2 932,5	100	0,025	0,005
2 935,0	100	0,025	0,035
2 942,6	100	0,055	- 0,025
2 947,7	100	0,085	0,035
2 950,2	100	0,025	0,005
2 952,7	100	0,025	- 0,025
2 957,8	100	- 0,005	0,035
2 959,5	100	0,025	0,005
2 962,0	100	0,025	0,035
2 969,6	100	0,055	- 0,025
2 974,6	100	0,085	0,035

2 977,2	100	0,025	0,005
2 979,7	100	0,025	- 0,025
2 984,7	100	- 0,005	0,035
2 986,4	100	0,025	0,005
2 988,9	100	0,025	0,035
2 996,5	100	0,055	- 0,025
3 001,6	100	0,085	0,035
3 004,1	100	0,025	0,005
3 006,6	100	0,025	- 0,025
3 011,7	100	- 0,005	0,035
3 013,4	100	0,025	0,005
3 015,9	100	0,025	0,035
3 023,5	100	0,055	- 0,025
3 028,5	100	0,085	0,035
3 031,0	100	0,025	0,005
3 036,1	100	0,025	0,005
3 041,2	100	- 0,005	0,035
3 042,8	100	0,025	0,005
3 045,4	100	0,025	0,035
3 052,9	100	0,055	- 0,025
3 058,0	100	0,085	0,035
3 060,5	100	0,025	0,005
3 065,6	100	0,025	0,005
3 070,6	100	- 0,005	0,035
3 072,3	100	0,025	0,005
3 074,8	100	0,025	0,035
3 082,4	100	0,055	- 0,025
3 087,5	100	0,085	0,035
3 090,0	100	0,025	0,005
3 095,1	100	0,025	0,005
3 100,1	100	- 0,005	0,035
3 101,8	100	0,025	0,005
3 104,3	100	0,025	0,035
3 111,9	100	0,055	- 0,025
3 116,9	100	0,085	0,035
3 119,5	100	0,025	0,005
3 124,5	100	0,025	0,005
3 129,6	100	- 0,005	0,035
3 131,3	100	0,025	0,005
3 133,8	100	0,025	0,035
3 141,4	100	0,055	- 0,025
3 146,4	100	0,085	0,035
3 149,0	100	0,025	0,005
3 154,0	100	0,025	0,005
3 159,1	100	- 0,005	0,035
3 160,7	100	0,025	0,005
3 163,3	100	0,025	0,035
3 170,8	100	0,055	- 0,025
3 175,9	100	0,085	0,035
3 178,4	100	0,025	0,005
3 183,5	100	0,025	0,005
3 188,5	100	- 0,005	0,035
3 190,2	100	0,025	0,005
3 192,7	100	0,025	0,035
3 197,8	100	0,055	0,005
3 202,8	100	0,085	0,035
3 205,4	100	0,025	0,005
3 210,4	100	0,025	0,005
3 215,5	100	- 0,005	0,035
3 217,2	100	0,025	0,005
3 219,7	100	0,025	0,035
3 224,7	100	0,055	0,005
3 229,8	100	0,085	0,035
3 232,3	100	0,025	0,005
3 237,4	100	0,025	0,005
3 242,4	100	- 0,005	0,035
3 244,1	100	0,025	0,005
3 246,6	100	0,025	0,035
3 251,7	100	0,055	0,005
3 256,7	100	0,085	0,035
3 259,3	100	0,025	0,005
3 264,3	100	0,025	0,005
3 269,4	100	- 0,005	0,035
3 271,1	100	0,025	0,005
3 273,6	100	0,025	0,035
3 278,6	100	0,055	0,005
3 283,7	100	0,085	0,035
3 286,2	100	0,025	0,005
3 291,3	100	0,025	0,005
3 296,3	100	- 0,005	0,035

3 298,0	100	0,025	0,005
3 300,5	100	0,025	0,035
3 305,6	100	0,055	0,005
3 310,6	100	0,085	0,035
3 313,2	100	0,025	0,005
3 318,2	100	0,025	0,005
3 323,3	100	- 0,005	0,035
3 325,0	100	0,025	0,005
3 327,5	100	0,025	0,035
3 332,5	100	0,055	0,005
3 335,1	100	0,085	0,005
3 337,6	100	0,025	0,005
3 342,6	100	0,025	0,005
3 347,7	100	- 0,005	0,035
3 349,4	100	0,025	0,005
3 351,9	100	0,025	0,035
3 357,0	100	0,055	0,005
3 359,5	100	0,085	0,005
3 362,0	100	0,025	0,005
3 367,1	100	0,025	0,005
3 372,1	100	- 0,005	0,035
3 373,8	100	0,025	0,005
3 376,3	100	0,025	0,035
3 381,4	100	0,055	0,005
3 383,9	100	0,085	0,005
3 386,4	100	0,025	0,005
3 391,5	100	0,025	0,005
3 394,0	100	- 0,005	0,005
3 395,7	100	0,025	0,005
3 398,2	100	0,025	0,035
3 403,3	100	0,055	0,005
3 405,8	100	0,085	0,005
3 408,3	100	0,025	0,005
3 413,4	100	0,025	0,005
3 415,9	100	- 0,005	0,005
3 417,6	100	0,025	0,005
3 420,1	100	0,025	0,035
3 425,2	100	0,055	0,005
3 427,7	100	0,085	0,005
3 430,2	100	0,025	0,005
3 435,3	100	0,025	0,005
3 437,8	100	- 0,005	0,005
3 439,5	100	0,025	0,005
3 442,0	100	0,025	0,035
3 447,1	100	0,055	0,005
3 449,6	100	0,085	0,005
3 452,1	100	0,025	0,005
3 457,2	100	0,025	0,005
3 459,7	100	- 0,005	0,005
3 461,4	100	0,025	0,005
3 463,9	100	0,025	0,035
3 469,0	100	0,055	0,005
3 471,5	100	0,085	0,005
3 474,0	100	0,025	0,005
3 479,1	100	0,025	0,005
3 481,6	100	- 0,005	0,005
3 483,3	100	0,025	0,005
3 485,8	100	0,025	0,035
3 490,9	100	0,055	0,005
3 493,4	100	0,085	0,005
3 495,9	100	0,025	0,005
3 501,0	100	0,025	0,005
3 503,5	100	- 0,005	0,005
3 505,2	100	0,025	0,005
3 507,7	100	0,025	0,035
3 512,8	100	0,055	0,005
3 515,3	100	0,085	0,005
3 517,8	100	0,025	0,005
3 522,9	100	0,025	0,005
3 525,4	100	- 0,005	0,005
3 527,1	100	0,025	0,005
3 529,6	100	0,025	0,035
3 534,7	100	0,055	0,005
3 537,2	100	0,085	0,005
3 539,7	100	0,025	0,005
3 544,8	100	0,025	0,005
3 547,3	100	- 0,005	0,005
3 549,0	100	0,025	0,005
3 551,5	100	0,025	0,035
3 556,6	100	0,055	0,005

3 559,1	100	0,085	0,005
3 561,6	100	0,025	0,005
3 566,7	100	0,025	0,005
3 569,2	100	- 0,005	0,005
3 570,9	100	0,025	0,005
3 573,4	100	0,025	0,035
3 578,5	100	0,055	0,005
3 581,0	100	0,085	0,005
3 583,5	100	0,025	0,005
3 588,6	100	0,025	0,005
3 591,1	100	- 0,005	0,005
3 592,8	100	0,025	0,005
3 595,3	100	0,025	0,035
3 600,3	100	0,055	0,005
3 602,9	100	0,085	0,005
3 605,4	100	0,025	0,005
3 610,5	100	0,025	0,005
3 613,0	100	- 0,005	0,005
3 614,7	100	0,025	0,005
3 617,2	100	0,025	0,035
3 619,7	100	0,055	0,005
3 622,2	100	0,085	0,005
3 624,8	100	0,025	0,005
3 629,8	100	0,025	0,005
3 632,3	100	- 0,005	0,005
3 634,0	100	0,025	0,005
3 636,6	100	0,025	0,035
3 639,1	100	0,055	0,005
3 641,6	100	0,085	0,005
3 644,1	100	0,025	0,005
3 649,2	100	0,025	0,005
3 651,7	100	- 0,005	0,005
3 653,4	100	0,025	0,005
3 655,9	100	0,025	0,035
3 658,5	100	0,055	0,005
3 661,0	100	0,085	0,005
3 663,5	100	0,025	0,005
3 668,6	100	0,025	0,005
3 671,1	100	- 0,005	0,005
3 672,8	100	0,025	0,005
3 675,3	100	0,025	0,035
3 677,8	100	0,055	0,005
3 680,4	100	0,085	0,005
3 682,9	100	0,025	0,005
3 687,9	100	0,025	0,005
3 690,5	100	- 0,005	0,005
3 692,1	100	0,025	0,005
3 694,7	100	0,025	0,035
3 697,2	100	0,055	0,005
3 699,7	100	0,085	0,005
3 702,2	100	0,025	0,005
3 707,3	100	0,025	0,005
3 709,8	100	- 0,005	0,005
3 711,5	100	0,025	0,005
3 714,0	100	0,025	0,035
3 716,6	100	0,055	0,005
3 719,1	100	0,085	0,005
3 721,6	100	0,025	0,005
3 726,7	100	0,025	0,005
3 729,2	100	- 0,005	0,005
3 730,9	100	0,025	0,005
3 733,4	100	0,025	0,035
3 735,9	100	0,055	0,005
3 738,5	100	0,085	0,005
3 741,0	100	0,025	0,005
3 746,0	100	0,025	0,005
3 748,6	100	- 0,005	0,005
3 750,3	100	0,025	0,005
3 752,8	100	0,025	0,035
3 755,3	100	0,055	0,005
3 757,8	100	0,085	0,005
3 760,4	100	0,025	0,005
3 765,4	100	0,025	0,005
3 767,9	100	- 0,005	0,005
3 769,6	100	0,025	0,005
3 772,1	100	0,025	0,035
3 774,7	100	0,055	0,005
3 777,2	100	0,085	0,005
3 779,7	100	0,025	0,005
3 784,8	100	0,025	0,005

3 787,3	100	- 0,005	0,005
3 789,0	100	0,025	0,005
3 791,5	100	0,025	0,035
3 794,0	100	0,055	0,005
3 796,6	100	0,085	0,005
3 799,1	100	0,025	0,005
3 804,1	100	0,025	0,005
3 806,7	100	- 0,005	0,005
3 808,4	100	0,025	0,005
3 810,9	100	0,025	0,035
3 813,4	100	0,055	0,005
3 815,9	100	0,085	0,005
3 818,5	100	0,025	0,005
3 823,5	100	0,025	0,005
3 826,0	100	- 0,005	0,005
3 827,7	100	0,025	0,005
3 830,3	100	0,025	0,035
3 832,8	100	0,055	0,005
3 835,3	100	0,085	0,005
3 837,8	100	0,025	0,005
3 842,9	100	0,025	0,005
3 845,4	100	- 0,005	0,005
3 847,1	100	0,025	0,005
3 849,6	100	0,025	0,035
3 852,2	100	0,055	0,005
3 854,7	100	0,085	0,005
3 857,2	100	0,025	0,005
3 862,3	100	0,025	0,005
3 864,8	100	- 0,005	0,005
3 866,5	100	0,025	0,005
3 869,0	100	0,025	0,035
3 871,5	100	0,055	0,005
3 873,2	100	0,025	0,005
3 878,3	100	0,025	0,005
3 880,8	100	- 0,005	0,005
3 882,5	100	0,025	0,005
3 885,0	100	0,025	0,035
3 887,5	100	0,055	0,005
3 889,2	100	0,025	0,005
3 894,3	100	0,025	0,005
3 896,8	100	- 0,005	0,005
3 898,5	100	0,025	0,005
3 901,0	100	0,025	0,035
3 903,5	100	0,055	0,005
3 905,2	100	0,025	0,005
3 910,3	100	0,025	0,005
3 912,8	100	- 0,005	0,005
3 914,5	100	0,025	0,005
3 917,0	100	0,025	0,035
3 919,5	100	0,055	0,005
3 921,2	100	0,025	0,005
3 926,3	100	0,025	0,005
3 928,8	100	- 0,005	0,005
3 930,5	100	0,025	0,005
3 933,0	100	0,025	0,035
3 935,5	100	0,055	0,005
3 937,2	100	0,025	0,005
3 942,3	100	0,025	0,005
3 944,8	100	- 0,005	0,005
3 946,5	100	0,025	0,005
3 951,5	100	0,025	0,005
3 954,1	100	0,055	0,005
3 955,7	100	0,025	0,005
3 960,8	100	0,025	0,005
3 963,3	100	- 0,005	0,005
3 965,0	100	0,025	0,005
4 015,0	60	0,000	0,000
5 188,3	60	0,025	0,005
5 221,7	60	0,025	0,365
5 291,3	60	0,055	- 0,355
5 358,1	60	0,085	0,335
5 416,6	60	0,115	- 0,325
5 458,3	60	0,145	0,245
5 486,2	60	0,175	- 0,085
5 497,3	60	0,205	0,065
5 505,6	60	0,235	- 0,025
5 511,2	60	0,265	0,035
5 514,0	60	0,295	0,005
5 523,3	60	0,025	0,005
5 562,2	60	0,025	- 0,415

5 637,4	60	- 0,005	0,365
5 693,1	60	- 0,035	- 0,235
5 737,6	60	- 0,065	0,215
5 779,3	60	- 0,095	- 0,235
5 801,6	60	- 0,125	0,095
5 818,3	60	- 0,155	- 0,055
5 826,7	60	- 0,185	0,035
5 835,0	60	- 0,215	- 0,025
5 837,8	60	- 0,245	0,005
5 847,1	60	0,025	0,005
5 877,7	60	0,025	0,335
5 941,7	60	0,055	- 0,325
5 991,8	60	0,085	0,275
6 033,6	60	0,115	- 0,175
6 047,5	60	0,145	0,065
6 055,8	60	0,175	- 0,025
6 061,4	60	0,205	0,035
6 067,0	60	0,235	0,005
6 074,4	60	0,025	0,005
6 107,8	60	0,025	- 0,355
6 169,0	60	- 0,005	0,335
6 202,4	60	- 0,035	- 0,175
6 227,5	60	- 0,065	0,095
6 246,9	60	- 0,095	- 0,085
6 258,1	60	- 0,125	0,065
6 266,4	60	- 0,155	- 0,025
6 269,2	60	- 0,185	0,005
6 276,6	60	0,025	0,005
6 307,3	60	0,025	0,335
6 360,1	60	0,055	- 0,265
6 404,7	60	0,085	0,245
6 429,7	60	0,115	- 0,085
6 440,9	60	0,145	0,035
6 446,4	60	0,175	0,005
6 452,0	60	0,205	0,035
6 454,8	60	0,235	0,005
6 462,2	60	0,025	0,005
6 490,0	60	0,025	- 0,295
6 542,9	60	- 0,005	0,275
6 562,4	60	- 0,035	- 0,085
6 576,3	60	- 0,065	0,065
6 587,4	60	- 0,095	- 0,055
6 595,8	60	- 0,125	0,035
6 601,4	60	- 0,155	0,005
6 604,1	60	- 0,185	0,005
6 611,6	60	0,025	0,005
6 636,6	60	0,025	0,275
6 686,7	60	0,055	- 0,235
6 725,7	60	0,085	0,215
6 739,6	60	0,115	- 0,055
6 745,2	60	0,145	0,035
6 750,7	60	0,175	0,005
6 753,5	60	0,205	0,005
6 760,0	60	0,025	0,005
6 785,1	60	0,025	- 0,265
6 835,2	60	- 0,005	0,275
6 849,1	60	- 0,035	- 0,055
6 857,4	60	- 0,065	0,035
6 865,8	60	- 0,095	- 0,025
6 871,3	60	- 0,125	0,035
6 874,1	60	- 0,155	0,005
6 880,6	60	0,025	0,005
6 905,7	60	0,025	0,275
6 950,2	60	0,055	- 0,205
6 983,6	60	0,085	0,185
6 994,7	60	0,115	- 0,025
7 000,3	60	0,145	0,035
7 005,9	60	0,175	0,005
7 008,7	60	0,205	0,005
7 015,2	60	0,025	0,005
7 040,2	60	0,025	- 0,265
7 082,0	60	- 0,005	0,215
7 093,1	60	- 0,035	- 0,025
7 101,4	60	- 0,065	0,035
7 109,8	60	- 0,095	- 0,025
7 115,4	60	- 0,125	0,035
7 118,1	60	- 0,155	0,005
7 124,6	60	0,025	0,005
7 146,9	60	0,025	0,245
7 185,9	60	0,055	- 0,175

7 213,7	60	0,085	0,155
7 224,8	60	0,115	- 0,025
7 230,4	60	0,145	0,035
7 233,2	60	0,175	0,005
7 238,7	60	0,025	0,005
7 261,0	60	0,025	- 0,235
7 297,2	60	- 0,005	0,185
7 305,5	60	- 0,035	- 0,025
7 313,9	60	- 0,065	0,035
7 319,5	60	- 0,095	0,005
7 325,0	60	- 0,125	0,035
7 327,8	60	- 0,155	0,005
7 334,3	60	0,025	0,005
7 353,8	60	0,025	0,215
7 392,8	60	0,055	- 0,175
7 412,2	60	0,085	0,095
7 420,6	60	0,115	- 0,025
7 426,2	60	0,145	0,035
7 428,9	60	0,175	0,005
7 434,5	60	0,025	0,005
7 454,0	60	0,025	- 0,205
7 490,2	60	- 0,005	0,185
7 498,5	60	- 0,035	- 0,025
7 506,9	60	- 0,065	0,035
7 512,4	60	- 0,095	0,005
7 515,2	60	- 0,125	0,005
7 520,8	60	0,025	0,005
7 540,3	60	0,025	0,215
7 576,5	60	0,055	- 0,175
7 595,9	60	0,085	0,095
7 601,5	60	0,115	0,005
7 607,1	60	0,145	0,035
7 609,9	60	0,175	0,005
7 615,4	60	0,025	0,005
7 634,9	60	0,025	- 0,205
7 665,5	60	- 0,005	0,155
7 673,9	60	- 0,035	- 0,025
7 679,4	60	- 0,065	0,035
7 685,0	60	- 0,095	0,005
7 687,8	60	- 0,125	0,005
7 693,4	60	0,025	0,005
7 712,8	60	0,025	0,215
7 749,0	60	0,055	- 0,175
7 765,7	60	0,085	0,095
7 771,3	60	0,115	0,005
7 774,1	60	0,145	0,005
7 776,9	60	0,175	0,005
7 782,4	60	0,025	0,005
7 801,9	60	0,025	- 0,205
7 832,5	60	- 0,005	0,155
7 840,9	60	- 0,035	- 0,025
7 846,4	60	- 0,065	0,035
7 849,2	60	- 0,095	0,005
7 852,0	60	- 0,125	0,005
7 857,6	60	0,025	0,005
7 877,1	60	0,025	0,215
7 910,5	60	0,055	- 0,145
7 924,4	60	0,085	0,065
7 929,9	60	0,115	0,005
7 932,7	60	0,145	0,005
7 937,4	60	0,025	0,005
7 954,1	60	0,025	- 0,175
7 984,7	60	- 0,005	0,155
7 993,0	60	- 0,035	- 0,025
7 998,6	60	- 0,065	0,035
8 001,4	60	- 0,095	0,005
8 004,2	60	- 0,125	0,005
8 009,7	60	0,025	0,005
8 026,4	60	0,025	0,185
8 057,1	60	0,055	- 0,145
8 068,2	60	0,085	0,065
8 073,8	60	0,115	0,005
8 076,5	60	0,145	0,005
8 081,2	60	0,025	0,005
8 097,9	60	0,025	- 0,175
8 122,9	60	- 0,005	0,125
8 128,5	60	- 0,035	0,005
8 134,1	60	- 0,065	0,035
8 136,8	60	- 0,095	0,005
8 139,6	60	- 0,125	0,005

8 145,2	60	0,025	0,005
8 161,9	60	0,025	0,185
8 192,5	60	0,055	- 0,145
8 203,6	60	0,085	0,065
8 209,2	60	0,115	0,005
8 212,0	60	0,145	0,005
8 216,6	60	0,025	0,005
8 233,3	60	0,025	- 0,175
8 255,6	60	- 0,005	0,125
8 261,2	60	- 0,035	0,005
8 266,7	60	- 0,065	0,035
8 269,5	60	- 0,095	0,005
8 272,3	60	- 0,125	0,005
8 277,9	60	0,025	0,005
8 294,6	60	0,025	0,185
8 322,4	60	0,055	- 0,115
8 333,5	60	0,085	0,065
8 339,1	60	0,115	0,005
8 341,9	60	0,145	0,005
8 346,5	60	0,025	0,005
8 360,4	60	0,025	- 0,145
8 382,7	60	- 0,005	0,125
8 388,3	60	- 0,035	0,005
8 391,1	60	- 0,065	0,005
8 393,8	60	- 0,095	0,005
8 398,5	60	0,025	0,005
8 415,2	60	0,025	0,185
8 440,2	60	0,055	- 0,115
8 451,4	60	0,085	0,065
8 456,9	60	0,115	0,005
8 460,6	60	0,025	0,005
8 474,6	60	0,025	- 0,145
8 494,0	60	- 0,005	0,095
8 499,6	60	- 0,035	0,005
8 502,4	60	- 0,065	0,005
8 505,2	60	- 0,095	0,005
8 509,8	60	0,025	0,005
8 523,7	60	0,025	0,155
8 548,8	60	0,055	- 0,115
8 557,1	60	0,085	0,035
8 562,7	60	0,115	0,005
8 566,4	60	0,025	0,005
8 580,3	60	0,025	- 0,145
8 599,8	60	- 0,005	0,095
8 605,4	60	- 0,035	0,005
8 608,2	60	- 0,065	0,005
8 610,9	60	- 0,095	0,005
8 615,6	60	0,025	0,005
8 629,5	60	0,025	0,155
8 654,5	60	0,055	- 0,115
8 662,9	60	0,085	0,035
8 665,7	60	0,115	0,005
8 669,4	60	0,025	0,005
8 683,3	60	0,025	- 0,145
8 702,8	60	- 0,005	0,095
8 708,4	60	- 0,035	0,005
8 711,1	60	- 0,065	0,005
8 713,9	60	- 0,095	0,005
8 718,6	60	0,025	0,005
8 732,5	60	0,025	0,155
8 752,0	60	0,055	- 0,085
8 760,3	60	0,085	0,035
8 763,1	60	0,115	0,005
8 766,8	60	0,025	0,005
8 780,7	60	0,025	- 0,145
8 797,4	60	- 0,005	0,095
8 800,2	60	- 0,035	0,005
8 803,0	60	- 0,065	0,005
8 806,7	60	0,025	0,005
8 820,6	60	0,025	0,155
8 840,1	60	0,055	- 0,085
8 848,5	60	0,085	0,035
8 851,2	60	0,115	0,005
8 854,9	60	0,025	0,005
8 866,1	60	0,025	- 0,115
8 882,8	60	- 0,005	0,095
8 885,6	60	- 0,035	0,005
8 888,3	60	- 0,065	0,005
8 892,1	60	0,025	0,005
8 906,0	60	0,025	0,155

8 925,5	60	0,055	- 0,085
8 933,8	60	0,085	0,035
8 936,6	60	0,115	0,005
8 940,3	60	0,025	0,005
8 951,4	60	0,025	- 0,115
8 968,1	60	- 0,005	0,095
8 970,9	60	- 0,035	0,005
8 973,7	60	- 0,065	0,005
8 977,4	60	0,025	0,005
8 988,5	60	0,025	0,125
9 008,0	60	0,055	- 0,085
9 013,6	60	0,085	0,035
9 016,4	60	0,115	0,005
9 020,1	60	0,025	0,005
9 031,2	60	0,025	- 0,115
9 045,1	60	- 0,005	0,065
9 047,9	60	- 0,035	0,005
9 050,7	60	- 0,065	0,005
9 054,4	60	0,025	0,005
9 065,6	60	0,025	0,125
9 085,0	60	0,055	- 0,085
9 090,6	60	0,085	0,035
9 093,4	60	0,115	0,005
9 097,1	60	0,025	0,005
9 108,2	60	0,025	- 0,115
9 122,1	60	- 0,005	0,065
9 124,9	60	- 0,035	0,005
9 127,7	60	- 0,065	0,005
9 131,4	60	0,025	0,005
9 142,6	60	0,025	0,125
9 162,0	60	0,055	- 0,085
9 167,6	60	0,085	0,035
9 170,4	60	0,115	0,005
9 174,1	60	0,025	0,005
9 185,2	60	0,025	- 0,115
9 199,2	60	- 0,005	0,065
9 201,9	60	- 0,035	0,005
9 204,7	60	0,025	0,005
9 215,9	60	0,025	0,125
9 235,3	60	0,055	- 0,085
9 240,9	60	0,085	0,035
9 243,7	60	0,025	0,005
9 254,8	60	0,025	- 0,115
9 268,7	60	- 0,005	0,065
9 271,5	60	- 0,035	0,005
9 274,3	60	0,025	0,005
9 282,7	60	0,025	0,095
9 299,4	60	0,055	- 0,055
9 304,9	60	0,085	0,035
9 307,7	60	0,025	0,005
9 318,8	60	0,025	- 0,115
9 332,8	60	- 0,005	0,065
9 335,5	60	- 0,035	0,005
9 338,3	60	0,025	0,005
9 346,7	60	0,025	0,095
9 363,4	60	0,055	- 0,055
9 368,9	60	0,085	0,035
9 371,7	60	0,025	0,005
9 380,1	60	0,025	- 0,085
9 394,0	60	- 0,005	0,065
9 396,8	60	- 0,035	0,005
9 399,6	60	0,025	0,005
9 407,9	60	0,025	0,095
9 421,8	60	0,055	- 0,055
9 427,4	60	0,085	0,035
9 430,2	60	0,025	0,005
9 438,5	60	0,025	- 0,085
9 449,7	60	- 0,005	0,065
9 452,4	60	- 0,035	0,005
9 455,2	60	0,025	0,005
9 463,6	60	0,025	0,095
9 477,5	60	0,055	- 0,055
9 483,1	60	0,085	0,035
9 485,8	60	0,025	0,005
9 494,2	60	0,025	- 0,085
9 505,3	60	- 0,005	0,065
9 508,1	60	- 0,035	0,005
9 510,9	60	0,025	0,005
9 519,2	60	0,025	0,095
9 533,2	60	0,055	- 0,055

9 538,7	60	0,085	0,035
9 541,5	60	0,025	0,005
9 549,9	60	0,025	- 0,085
9 561,0	60	- 0,005	0,065
9 563,8	60	- 0,035	0,005
9 566,6	60	0,025	0,005
9 574,9	60	0,025	0,095
9 588,8	60	0,055	- 0,055
9 594,4	60	0,085	0,035
9 597,2	60	0,025	0,005
9 605,5	60	0,025	- 0,085
9 616,7	60	- 0,005	0,065
9 619,4	60	- 0,035	0,005
9 622,2	60	0,025	0,005
9 630,6	60	0,025	0,095
9 644,5	60	0,055	- 0,055
9 650,1	60	0,085	0,035
9 652,8	60	0,025	0,005
9 661,2	60	0,025	- 0,085
9 669,5	60	- 0,005	0,035
9 672,3	60	- 0,035	0,005
9 675,1	60	0,025	0,005
9 683,5	60	0,025	0,095
9 697,4	60	0,055	- 0,055
9 700,2	60	0,085	0,005
9 702,9	60	0,025	0,005
9 708,5	60	0,025	- 0,055
9 716,9	60	- 0,005	0,035
9 719,6	60	- 0,035	0,005
9 722,4	60	0,025	0,005
9 730,8	60	0,025	0,095
9 744,7	60	0,055	- 0,055
9 747,5	60	0,085	0,005
9 750,3	60	0,025	0,005
9 755,8	60	0,025	- 0,055
9 764,2	60	- 0,005	0,035
9 767,0	60	- 0,035	0,005
9 769,7	60	0,025	0,005
9 778,1	60	0,025	0,095
9 792,0	60	0,055	- 0,055
9 794,8	60	0,085	0,005
9 797,6	60	0,025	0,005
9 803,1	60	0,025	- 0,055
9 811,5	60	- 0,005	0,035
9 814,3	60	- 0,035	0,005
9 817,1	60	0,025	0,005
9 825,4	60	0,025	0,095
9 839,3	60	0,055	- 0,055
9 842,1	60	0,085	0,005
9 844,9	60	0,025	0,005
9 850,5	60	0,025	- 0,055
9 858,8	60	- 0,005	0,035
9 861,6	60	- 0,035	0,005
9 864,4	60	0,025	0,005
9 869,9	60	0,025	0,065
9 883,9	60	0,055	- 0,055
9 886,6	60	0,085	0,005
9 889,4	60	0,025	0,005
9 895,0	60	0,025	- 0,055
9 903,3	60	- 0,005	0,035
9 906,1	60	- 0,035	0,005
9 908,9	60	0,025	0,005
9 914,5	60	0,025	0,065
9 925,6	60	0,055	- 0,025
9 928,4	60	0,085	0,005
9 931,2	60	0,025	0,005
9 936,7	60	0,025	- 0,055
9 945,1	60	- 0,005	0,035
9 947,9	60	- 0,035	0,005
9 950,7	60	0,025	0,005
9 956,2	60	0,025	0,065
9 967,4	60	0,055	- 0,025
9 970,1	60	0,085	0,005
9 972,9	60	0,025	0,005
9 978,5	60	0,025	- 0,055
9 986,8	60	- 0,005	0,035
9 989,6	60	- 0,035	0,005
9 992,4	60	0,025	0,005
9 998,0	60	0,025	0,065
10 009,1	60	0,055	- 0,025

10 011,9	60	0,085	0,005
10 014,7	60	0,025	0,005
10 020,2	60	0,025	- 0,055
10 028,6	60	- 0,005	0,035
10 030,4	60	0,025	0,005
10 036,0	60	0,025	0,065
10 047,1	60	0,055	- 0,025
10 049,9	60	0,085	0,005
10 052,7	60	0,025	0,005
10 058,3	60	0,025	- 0,055
10 066,6	60	- 0,005	0,035
10 068,5	60	0,025	0,005
10 074,1	60	0,025	0,065
10 085,2	60	0,055	- 0,025
10 088,0	60	0,085	0,005
10 090,8	60	0,025	0,005
10 096,3	60	0,025	- 0,055
10 104,7	60	- 0,005	0,035
10 106,5	60	0,025	0,005
10 112,1	60	0,025	0,065
10 123,2	60	0,055	- 0,025
10 126,0	60	0,085	0,005
10 128,8	60	0,025	0,005
10 134,4	60	0,025	- 0,055
10 142,7	60	- 0,005	0,035
10 144,6	60	0,025	0,005
10 150,1	60	0,025	0,065
10 161,3	60	0,055	- 0,025
10 164,0	60	0,085	0,005
10 166,8	60	0,025	0,005
10 172,4	60	0,025	- 0,055
10 180,7	60	- 0,005	0,035
10 182,6	60	0,025	0,005
10 188,2	60	0,025	0,065
10 196,5	60	0,055	- 0,025
10 199,3	60	0,085	0,005
10 202,1	60	0,025	0,005
10 207,7	60	0,025	- 0,055
10 216,0	60	- 0,005	0,035
10 217,9	60	0,025	0,005
10 223,4	60	0,025	0,065
10 231,8	60	0,055	- 0,025
10 234,6	60	0,085	0,005
10 237,3	60	0,025	0,005
10 242,9	60	0,025	- 0,055
10 251,3	60	- 0,005	0,035
10 253,1	60	0,025	0,005
10 258,7	60	0,025	0,065
10 267,0	60	0,055	- 0,025
10 269,8	60	0,085	0,005
10 272,6	60	0,025	0,005
10 278,2	60	0,025	- 0,055
10 286,5	60	- 0,005	0,035
10 288,4	60	0,025	0,005
10 293,9	60	0,025	0,065
10 302,3	60	0,055	- 0,025
10 305,1	60	0,085	0,005
10 307,9	60	0,025	0,005
10 313,4	60	0,025	- 0,055
10 321,8	60	- 0,005	0,035
10 323,6	60	0,025	0,005
10 329,2	60	0,025	0,065
10 337,5	60	0,055	- 0,025
10 340,3	60	0,085	0,005
10 343,1	60	0,025	0,005
10 348,7	60	0,025	- 0,055
10 357,0	60	- 0,005	0,035
10 358,9	60	0,025	0,005
10 364,4	60	0,025	0,065
10 372,8	60	0,055	- 0,025
10 375,6	60	0,085	0,005
10 378,4	60	0,025	0,005
10 383,9	60	0,025	- 0,055
10 392,3	60	- 0,005	0,035
10 394,1	60	0,025	0,005
10 399,7	60	0,025	0,065
10 408,1	60	0,055	- 0,025
10 410,8	60	0,085	0,005
10 413,6	60	0,025	0,005
10 419,2	60	0,025	- 0,055

10 427,5	60	- 0,005	0,035
10 429,4	60	0,025	0,005
10 435,0	60	0,025	0,065
10 443,3	60	0,055	- 0,025
10 446,1	60	0,085	0,005
10 448,9	60	0,025	0,005
10 454,4	60	0,025	- 0,055
10 462,8	60	- 0,005	0,035
10 464,6	60	0,025	0,005
10 470,2	60	0,025	0,065
10 478,6	60	0,055	- 0,025
10 481,3	60	0,085	0,005
10 484,1	60	0,025	0,005
10 489,7	60	0,025	- 0,055
10 498,0	60	- 0,005	0,035
10 499,9	60	0,025	0,005
10 505,5	60	0,025	0,065
10 513,8	60	0,055	- 0,025
10 516,6	60	0,085	0,005
10 519,4	60	0,025	0,005
10 525,0	60	0,025	- 0,055
10 533,3	60	- 0,005	0,035
10 535,2	60	0,025	0,005
10 540,7	60	0,025	0,065
10 549,1	60	0,055	- 0,025
10 551,9	60	0,085	0,005
10 554,6	60	0,025	0,005
10 560,2	60	0,025	- 0,055
10 568,6	60	- 0,005	0,035
10 570,4	60	0,025	0,005
10 576,0	60	0,025	0,065
10 584,3	60	0,055	- 0,025
10 586,2	60	0,025	0,005
10 589,0	60	0,025	- 0,025
10 597,3	60	- 0,005	0,035
10 599,2	60	0,025	0,005
10 604,7	60	0,025	0,065
10 613,1	60	0,055	- 0,025
10 615,0	60	0,025	0,005
10 617,7	60	0,025	- 0,025
10 626,1	60	- 0,005	0,035
10 627,9	60	0,025	0,005
10 633,5	60	0,025	0,065
10 641,9	60	0,055	- 0,025
10 643,7	60	0,025	0,005
10 646,5	60	0,025	- 0,025
10 654,8	60	- 0,005	0,035
10 656,7	60	0,025	0,005
10 662,3	60	0,025	0,065
10 670,6	60	0,055	- 0,025
10 672,5	60	0,025	0,005
10 675,3	60	0,025	- 0,025
10 683,6	60	- 0,005	0,035
10 685,5	60	0,025	0,005
10 691,0	60	0,025	0,065
10 699,4	60	0,055	- 0,025
10 701,2	60	0,025	0,005
10 704,0	60	0,025	- 0,025
10 712,4	60	- 0,005	0,035
10 714,2	60	0,025	0,005
10 719,8	60	0,025	0,065
10 728,1	60	0,055	- 0,025
10 730,0	60	0,025	0,005
10 732,8	60	0,025	- 0,025
10 741,1	60	- 0,005	0,035
10 743,0	60	0,025	0,005
10 748,6	60	0,025	0,065
10 756,9	60	0,055	- 0,025
10 758,8	60	0,025	0,005
10 761,5	60	0,025	- 0,025
10 769,9	60	- 0,005	0,035
10 771,7	60	0,025	0,005
10 777,3	60	0,025	0,065
10 785,7	60	0,055	- 0,025
10 787,5	60	0,025	0,005
10 790,3	60	0,025	- 0,025
10 798,7	60	- 0,005	0,035
10 800,5	60	0,025	0,005
10 806,1	60	0,025	0,065
10 814,4	60	0,055	- 0,025

10 816,3	60	0,025	0,005
10 819,1	60	0,025	- 0,025
10 827,4	60	- 0,005	0,035
10 829,3	60	0,025	0,005
10 834,8	60	0,025	0,065
10 843,2	60	0,055	- 0,025
10 845,0	60	0,025	0,005
10 847,8	60	0,025	- 0,025
10 856,2	60	- 0,005	0,035
10 858,0	60	0,025	0,005
10 863,6	60	0,025	0,065
10 871,9	60	0,055	- 0,025
10 873,8	60	0,025	0,005
10 876,6	60	0,025	- 0,025
10 884,9	60	- 0,005	0,035
10 886,8	60	0,025	0,005
10 889,6	60	0,025	0,035
10 897,9	60	0,055	- 0,025
10 899,8	60	0,025	0,005
10 902,6	60	0,025	- 0,025
10 908,1	60	- 0,005	0,035
10 910,0	60	0,025	0,005
10 912,8	60	0,025	0,035
10 921,1	60	0,055	- 0,025
10 923,0	60	0,025	0,005
10 925,8	60	0,025	- 0,025
10 931,3	60	- 0,005	0,035
10 933,2	60	0,025	0,005
10 936,0	60	0,025	0,035
10 944,3	60	0,055	- 0,025
10 946,2	60	0,025	0,005
10 949,0	60	0,025	- 0,025
10 954,5	60	- 0,005	0,035
10 956,4	60	0,025	0,005
10 959,2	60	0,025	0,035
10 967,5	60	0,055	- 0,025
10 969,4	60	0,025	0,005
10 972,1	60	0,025	- 0,025
10 977,7	60	- 0,005	0,035
10 979,6	60	0,025	0,005
10 982,4	60	0,025	0,035
10 990,7	60	0,055	- 0,025
10 992,6	60	0,025	0,005
10 995,3	60	0,025	- 0,025
11 000,9	60	- 0,005	0,035
11 002,8	60	0,025	0,005
11 005,5	60	0,025	0,035
11 013,9	60	0,055	- 0,025
11 015,8	60	0,025	0,005
11 018,5	60	0,025	- 0,025
11 024,1	60	- 0,005	0,035
11 026,0	60	0,025	0,005
11 028,7	60	0,025	0,035
11 037,1	60	0,055	- 0,025
11 038,9	60	0,025	0,005
11 041,7	60	0,025	- 0,025
11 047,3	60	- 0,005	0,035
11 049,2	60	0,025	0,005
11 051,9	60	0,025	0,035
11 057,5	60	0,055	0,005
11 059,4	60	0,025	0,005
11 062,1	60	0,025	- 0,025
11 067,7	60	- 0,005	0,035
11 069,6	60	0,025	0,005
11 072,3	60	0,025	0,035
11 077,9	60	0,055	0,005
11 079,8	60	0,025	0,005
11 082,6	60	0,025	- 0,025
11 088,1	60	- 0,005	0,035
11 090,0	60	0,025	0,005
11 092,8	60	0,025	0,035
11 098,3	60	0,055	0,005
11 100,2	60	0,025	0,005
11 103,0	60	0,025	- 0,025
11 108,5	60	- 0,005	0,035
11 110,4	60	0,025	0,005
11 113,2	60	0,025	0,035
11 118,7	60	0,055	0,005
11 120,6	60	0,025	0,005
11 123,4	60	0,025	- 0,025

11 128,9	60	- 0,005	0,035
11 130,8	60	0,025	0,005
11 133,6	60	0,025	0,035
11 139,1	60	0,055	0,005
11 141,0	60	0,025	0,005
11 143,8	60	0,025	- 0,025
11 149,4	60	- 0,005	0,035
11 151,2	60	0,025	0,005
11 154,0	60	0,025	0,035
11 159,6	60	0,055	0,005
11 161,4	60	0,025	0,005
11 164,2	60	0,025	- 0,025
11 169,8	60	- 0,005	0,035
11 171,6	60	0,025	0,005
11 174,4	60	0,025	0,035
11 180,0	60	0,055	0,005
11 181,8	60	0,025	0,005
11 184,6	60	0,025	- 0,025
11 187,4	60	- 0,005	0,005
11 189,2	60	0,025	0,005
11 192,0	60	0,025	0,035
11 197,6	60	0,055	0,005
11 199,5	60	0,025	0,005
11 202,2	60	0,025	- 0,025
11 205,0	60	- 0,005	0,005
11 206,9	60	0,025	0,005
11 209,7	60	0,025	0,035
11 215,2	60	0,055	0,005
11 217,1	60	0,025	0,005
11 219,9	60	0,025	- 0,025
11 222,6	60	- 0,005	0,005
11 224,5	60	0,025	0,005
11 227,3	60	0,025	0,035
11 232,9	60	0,055	0,005
11 234,7	60	0,025	0,005
11 237,5	60	0,025	- 0,025
11 240,3	60	- 0,005	0,005
11 242,1	60	0,025	0,005
11 244,9	60	0,025	0,035
11 250,5	60	0,055	0,005
11 252,3	60	0,025	0,005
11 255,1	60	0,025	- 0,025
11 257,9	60	- 0,005	0,005
11 259,8	60	0,025	0,005
11 262,5	60	0,025	0,035
11 268,1	60	0,055	0,005
11 270,0	60	0,025	0,005
11 272,7	60	0,025	- 0,025
11 275,5	60	- 0,005	0,005
11 277,4	60	0,025	0,005
11 280,2	60	0,025	0,035
11 285,7	60	0,055	0,005
11 287,6	60	0,025	0,005
11 290,4	60	0,025	- 0,025
11 293,2	60	- 0,005	0,005
11 295,0	60	0,025	0,005
11 297,8	60	0,025	0,035
11 303,4	60	0,055	0,005
11 305,2	60	0,025	0,005
11 308,0	60	0,025	- 0,025
11 310,8	60	- 0,005	0,005
11 312,6	60	0,025	0,005
11 315,4	60	0,025	0,035
11 321,0	60	0,055	0,005
11 322,8	60	0,025	0,005
11 325,6	60	0,025	- 0,025
11 328,4	60	- 0,005	0,005
11 330,3	60	0,025	0,005
11 333,1	60	0,025	0,035
11 338,6	60	0,055	0,005
11 340,5	60	0,025	0,005
11 343,3	60	0,025	- 0,025
11 346,0	60	- 0,005	0,005
11 347,9	60	0,025	0,005
11 350,7	60	0,025	0,035
11 356,2	60	0,055	0,005
11 358,1	60	0,025	0,005
11 360,9	60	0,025	- 0,025
11 363,7	60	- 0,005	0,005
11 365,5	60	0,025	0,005

11 368,3	60	0,025	0,035
11 371,1	60	0,055	0,005
11 372,9	60	0,025	0,005
11 375,7	60	0,025	- 0,025
11 378,5	60	- 0,005	0,005
11 380,4	60	0,025	0,005
11 383,2	60	0,025	0,035
11 385,9	60	0,055	0,005
11 387,8	60	0,025	0,005
11 390,6	60	0,025	- 0,025
11 393,4	60	- 0,005	0,005
11 395,2	60	0,025	0,005
11 398,0	60	0,025	0,035
11 400,8	60	0,055	0,005
11 402,6	60	0,025	0,005
11 405,4	60	0,025	- 0,025
11 408,2	60	- 0,005	0,005
11 410,1	60	0,025	0,005
11 412,8	60	0,025	0,035
11 415,6	60	0,055	0,005
11 417,5	60	0,025	0,005
11 420,3	60	0,025	- 0,025
11 423,0	60	- 0,005	0,005
11 424,9	60	0,025	0,005
11 427,7	60	0,025	0,035
11 430,5	60	0,055	0,005
11 432,3	60	0,025	0,005
11 435,1	60	0,025	- 0,025
11 437,9	60	- 0,005	0,005
11 439,7	60	0,025	0,005
11 442,5	60	0,025	0,035
11 445,3	60	0,055	0,005
11 447,2	60	0,025	0,005
11 450,0	60	0,025	- 0,025
11 452,7	60	- 0,005	0,005
11 454,6	60	0,025	0,005
11 457,4	60	0,025	0,035
11 460,2	60	0,055	0,005
11 462,0	60	0,025	0,005
11 464,8	60	0,025	- 0,025
11 467,6	60	- 0,005	0,005
11 469,4	60	0,025	0,005
11 472,2	60	0,025	0,035
11 475,0	60	0,055	0,005
11 476,9	60	0,025	0,005
11 479,6	60	0,025	- 0,025
11 482,4	60	- 0,005	0,005
11 484,3	60	0,025	0,005
11 487,1	60	0,025	0,035
11 489,8	60	0,055	0,005
11 491,7	60	0,025	0,005
11 494,5	60	0,025	- 0,025
11 497,3	60	- 0,005	0,005
11 499,1	60	0,025	0,005
11 501,9	60	0,025	0,035
11 504,7	60	0,055	0,005
11 506,6	60	0,025	0,005
11 509,3	60	0,025	- 0,025
11 512,1	60	- 0,005	0,005
11 514,0	60	0,025	0,005
11 516,8	60	0,025	0,035
11 519,5	60	0,055	0,005
11 521,4	60	0,025	0,005
11 524,2	60	0,025	- 0,025
11 527,0	60	- 0,005	0,005
11 528,8	60	0,025	0,005
11 531,6	60	0,025	0,035
11 534,4	60	0,055	0,005
11 536,2	60	0,025	0,005
11 539,0	60	0,025	- 0,025
11 541,8	60	- 0,005	0,005
11 543,7	60	0,025	0,005
11 546,4	60	0,025	0,035
11 549,2	60	0,055	0,005
11 551,1	60	0,025	0,005
11 553,9	60	0,025	- 0,025
11 556,7	60	- 0,005	0,005
11 558,5	60	0,025	0,005
11 561,3	60	0,025	0,035
11 564,1	60	0,055	0,005

11 565,9	60	0,025	0,005
11 568,7	60	0,025	- 0,025
11 571,5	60	- 0,005	0,005
11 573,4	60	0,025	0,005
11 576,1	60	0,025	0,035
11 578,9	60	0,055	0,005
11 580,8	60	0,025	0,005
11 583,6	60	0,025	- 0,025
11 586,3	60	- 0,005	0,005
11 588,2	60	0,025	0,005
11 591,0	60	0,025	0,035
11 593,8	60	0,055	0,005
11 595,6	60	0,025	0,005
11 598,4	60	0,025	- 0,025
11 601,2	60	- 0,005	0,005
11 603,0	60	0,025	0,005
11 605,8	60	0,025	0,035
11 608,6	60	0,055	0,005
11 610,5	60	0,025	0,005
11 613,2	60	0,025	- 0,025
11 616,0	60	- 0,005	0,005
11 617,9	60	0,025	0,005
11 620,7	60	0,025	0,035
11 623,5	60	0,055	0,005
11 625,3	60	0,025	0,005
11 628,1	60	0,025	- 0,025
11 630,9	60	- 0,005	0,005
11 632,7	60	0,025	0,005
11 635,5	60	0,025	0,035
11 638,3	60	0,055	0,005
11 640,2	60	0,025	0,005
11 642,9	60	0,025	- 0,025
11 645,7	60	- 0,005	0,005
11 647,6	60	0,025	0,005
11 650,4	60	0,025	0,035
11 653,1	60	0,055	0,005
11 655,0	60	0,025	0,005
11 657,8	60	0,025	- 0,025
11 660,6	60	- 0,005	0,005
11 662,4	60	0,025	0,005
11 665,2	60	0,025	0,035
11 668,0	60	0,055	0,005
11 669,8	60	0,025	0,005
11 672,6	60	0,025	- 0,025
11 675,4	60	- 0,005	0,005
11 677,3	60	0,025	0,005
11 680,0	60	0,025	0,035
11 682,8	60	0,055	0,005
11 684,7	60	0,025	0,005
11 687,5	60	0,025	- 0,025
11 690,3	60	- 0,005	0,005
11 692,1	60	0,025	0,005
11 694,9	60	0,025	0,035
11 697,7	60	0,055	0,005
11 699,5	60	0,025	0,005
11 702,3	60	0,025	- 0,025
11 705,1	60	- 0,005	0,005
11 707,0	60	0,025	0,005
11 709,7	60	0,025	0,035
11 712,5	60	0,055	0,005
11 714,4	60	0,025	0,005
11 717,2	60	0,025	- 0,025
11 719,9	60	- 0,005	0,005
11 721,8	60	0,025	0,005
11 724,6	60	0,025	0,035
11 727,4	60	0,055	0,005
11 729,2	60	0,025	0,005
11 732,0	60	0,025	- 0,025
11 734,8	60	- 0,005	0,005
11 736,6	60	0,025	0,005
11 739,4	60	0,025	0,035
11 742,2	60	0,055	0,005
11 744,1	60	0,025	0,005
11 746,8	60	0,025	- 0,025
11 749,6	60	- 0,005	0,005
11 751,5	60	0,025	0,005
11 754,3	60	0,025	0,035
11 757,1	60	0,055	0,005
11 758,9	60	0,025	0,005
11 761,7	60	0,025	- 0,025

11 764,5	60	- 0,005	0,005
11 766,3	60	0,025	0,005
11 769,1	60	0,025	0,035
11 771,9	60	0,055	0,005
11 773,8	60	0,025	0,005
11 776,5	60	0,025	- 0,025
11 779,3	60	- 0,005	0,005
11 781,2	60	0,025	0,005
11 784,0	60	0,025	0,035
11 786,7	60	0,055	0,005
11 788,6	60	0,025	0,005
11 791,4	60	0,025	- 0,025
11 794,2	60	- 0,005	0,005
11 796,0	60	0,025	0,005
11 798,8	60	0,025	0,035
11 801,6	60	0,055	0,005
11 803,4	60	0,025	0,005
11 806,2	60	0,025	- 0,025
11 809,0	60	- 0,005	0,005
11 810,9	60	0,025	0,005
11 813,6	60	0,025	0,035
11 816,4	60	0,055	0,005
11 818,3	60	0,025	0,005
11 821,1	60	0,025	- 0,025
11 823,9	60	- 0,005	0,005
11 825,7	60	0,025	0,005
11 828,5	60	0,025	0,035
11 831,3	60	0,055	0,005
11 833,1	60	0,025	0,005
11 835,9	60	0,025	- 0,025
11 838,7	60	- 0,005	0,005
11 840,6	60	0,025	0,005
11 843,3	60	0,025	0,035
11 846,1	60	0,055	0,005
11 848,0	60	0,025	0,005
11 850,8	60	0,025	- 0,025
11 853,5	60	- 0,005	0,005
11 855,4	60	0,025	0,005
11 858,2	60	0,025	0,035
11 861,0	60	0,055	0,005
11 862,8	60	0,025	0,005
11 865,6	60	0,025	- 0,025
11 868,4	60	- 0,005	0,005
11 870,2	60	0,025	0,005
11 873,0	60	0,025	0,035
11 875,8	60	0,055	0,005
11 877,7	60	0,025	0,005
11 883,2	60	0,025	0,005
11 886,0	60	- 0,005	0,005
11 887,9	60	0,025	0,005
11 890,7	60	0,025	0,035
11 893,4	60	0,055	0,005
11 895,3	60	0,025	0,005
11 900,9	60	0,025	0,005
11 903,6	60	- 0,005	0,005
11 905,5	60	0,025	0,005
11 908,3	60	0,025	0,035
11 911,1	60	0,055	0,005
11 912,9	60	0,025	0,005
11 918,5	60	0,025	0,005
11 921,3	60	- 0,005	0,005
11 923,1	60	0,025	0,005
11 925,9	60	0,025	0,035
11 928,7	60	0,055	0,005
11 930,5	60	0,025	0,005
11 936,1	60	0,025	0,005
11 938,9	60	- 0,005	0,005
11 940,8	60	0,025	0,005
11 943,5	60	0,025	0,035
11 946,3	60	0,055	0,005
11 948,2	60	0,025	0,005
11 953,7	60	0,025	0,005
11 956,5	60	- 0,005	0,005
11 958,4	60	0,025	0,005
11 961,2	60	0,025	0,035
11 963,9	60	0,055	0,005
11 965,8	60	0,025	0,005
11 971,4	60	0,025	0,005
11 974,2	60	- 0,005	0,005
11 976,0	60	0,025	0,005

11 978,8	60	0,025	0,035
11 981,6	60	0,055	0,005
11 983,4	60	0,025	0,005
11 989,0	60	0,025	0,005
11 991,8	60	- 0,005	0,005
11 993,6	60	0,025	0,005
11 996,4	60	0,025	0,035
11 999,2	60	0,055	0,005
12 001,1	60	0,025	0,005
12 006,6	60	0,025	0,005
12 009,4	60	- 0,005	0,005
12 011,3	60	0,025	0,005
12 014,0	60	0,025	0,035
12 016,8	60	0,055	0,005
12 018,7	60	0,025	0,005
12 024,3	60	0,025	0,005
12 027,0	60	- 0,005	0,005
12 028,9	60	0,025	0,005
12 031,7	60	0,025	0,035
12 034,5	60	0,055	0,005
12 036,3	60	0,025	0,005
12 041,9	60	0,025	0,005
12 044,7	60	- 0,005	0,005
12 046,5	60	0,025	0,005
12 049,3	60	0,025	0,035
12 052,1	60	0,055	0,005
12 053,9	60	0,025	0,005
12 059,5	60	0,025	0,005
12 062,3	60	- 0,005	0,005
12 064,1	60	0,025	0,005
12 066,9	60	0,025	0,035
12 069,7	60	0,055	0,005
12 071,6	60	0,025	0,005
12 077,1	60	0,025	0,005
12 079,9	60	- 0,005	0,005
12 081,8	60	0,025	0,005
12 084,6	60	0,025	0,035
12 087,3	60	0,055	0,005
12 089,2	60	0,025	0,005
12 094,8	60	0,025	0,005
12 097,5	60	- 0,005	0,005
12 099,4	60	0,025	0,005
12 102,2	60	0,025	0,035
12 105,0	60	0,055	0,005
12 106,8	60	0,025	0,005
12 112,4	60	0,025	0,005
12 115,2	60	- 0,005	0,005
12 117,0	60	0,025	0,005
12 119,8	60	0,025	0,035
12 122,6	60	0,055	0,005
12 124,5	60	0,025	0,005
12 130,0	60	0,025	0,005
12 132,8	60	- 0,005	0,005
12 134,7	60	0,025	0,005
12 137,4	60	0,025	0,035
12 140,2	60	0,055	0,005
12 142,1	60	0,025	0,005
12 147,6	60	0,025	0,005
12 150,4	60	- 0,005	0,005
12 152,3	60	0,025	0,005
12 155,1	60	0,025	0,035
12 157,9	60	0,055	0,005
12 159,7	60	0,025	0,005
12 165,3	60	0,025	0,005
12 168,1	60	- 0,005	0,005
12 169,9	60	0,025	0,005
12 172,7	60	0,025	0,035
12 175,5	60	0,055	0,005
12 177,3	60	0,025	0,005
12 182,9	60	0,025	0,005
12 185,7	60	- 0,005	0,005
12 187,5	60	0,025	0,005
12 190,3	60	0,025	0,035
12 193,1	60	0,055	0,005
12 195,0	60	0,025	0,005
12 200,5	60	0,025	0,005
12 203,3	60	- 0,005	0,005
12 205,2	60	0,025	0,005
12 208,0	60	0,025	0,035
12 210,7	60	0,055	0,005

12 212,6	60	0,025	0,005
12 218,2	60	0,025	0,005
12 220,9	60	- 0,005	0,005
12 222,8	60	0,025	0,005
12 225,6	60	0,025	0,035
12 228,4	60	0,055	0,005
12 230,2	60	0,025	0,005
12 235,8	60	0,025	0,005
12 238,6	60	- 0,005	0,005
12 240,4	60	0,025	0,005
12 243,2	60	0,025	0,035
12 246,0	60	0,055	0,005
12 247,8	60	0,025	0,005
12 253,4	60	0,025	0,005
12 256,2	60	- 0,005	0,005
12 258,1	60	0,025	0,005
12 260,8	60	0,025	0,035
12 263,6	60	0,055	0,005
12 265,5	60	0,025	0,005
12 271,0	60	0,025	0,005
12 273,8	60	- 0,005	0,005
12 275,7	60	0,025	0,005
12 278,5	60	0,025	0,035
12 281,2	60	0,055	0,005
12 283,1	60	0,025	0,005
12 288,7	60	0,025	0,005
12 291,5	60	- 0,005	0,005
12 293,3	60	0,025	0,005
12 296,1	60	0,025	0,035
12 298,9	60	0,055	0,005
12 300,7	60	0,025	0,005
12 306,3	60	0,025	0,005
12 309,1	60	- 0,005	0,005
12 310,9	60	0,025	0,005
12 313,7	60	0,025	0,035
12 316,5	60	0,055	0,005
12 318,4	60	0,025	0,005
12 323,9	60	0,025	0,005
12 326,7	60	- 0,005	0,005
12 328,6	60	0,025	0,005
12 331,3	60	0,025	0,035
12 334,1	60	0,055	0,005
12 336,0	60	0,025	0,005
12 341,6	60	0,025	0,005
12 344,3	60	- 0,005	0,005
12 346,2	60	0,025	0,005
12 349,0	60	0,025	0,035
12 351,8	60	0,055	0,005
12 353,6	60	0,025	0,005
12 359,2	60	0,025	0,005
12 362,0	60	- 0,005	0,005
12 363,8	60	0,025	0,005
12 366,6	60	0,025	0,035
12 369,4	60	0,055	0,005
12 371,2	60	0,025	0,005
12 376,8	60	0,025	0,005
12 379,6	60	- 0,005	0,005
12 381,4	60	0,025	0,005
12 384,2	60	0,025	0,035
12 387,0	60	0,055	0,005
12 388,9	60	0,025	0,005
12 394,4	60	0,025	0,005
12 397,2	60	- 0,005	0,005
12 399,1	60	0,025	0,005
12 401,9	60	0,025	0,035
12 404,6	60	0,055	0,005
12 406,5	60	0,025	0,005
12 412,1	60	0,025	0,005
12 414,8	60	- 0,005	0,005
12 416,7	60	0,025	0,005
12 419,5	60	0,025	0,035
12 422,3	60	0,055	0,005
12 424,1	60	0,025	0,005
12 429,7	60	0,025	0,005
12 432,5	60	- 0,005	0,005
12 434,3	60	0,025	0,005
12 437,1	60	0,025	0,035
12 439,9	60	0,055	0,005
12 441,8	60	0,025	0,005
12 447,3	60	0,025	0,005

12 450,1	60	- 0,005	0,005
12 452,0	60	0,025	0,005
12 454,7	60	0,025	0,035
12 457,5	60	0,055	0,005
12 459,4	60	0,025	0,005
12 464,9	60	0,025	0,005
12 467,7	60	- 0,005	0,005
12 469,6	60	0,025	0,005
12 475,2	60	0,025	0,005
12 477,9	60	0,055	0,005
12 479,8	60	0,025	0,005
12 485,4	60	0,025	0,005
12 488,1	60	- 0,005	0,005
12 490,0	60	0,025	0,005

Bijlage 10 – Aanhangsel 4

Testmethode b) - Toleranties voor de testapparatuur

Tabel B.1

Nauwkeurigheid van de instrumenten

Kenmerk	*Nauwkeurigheid van de controle*	*Nauwkeurigheid van de instrumenten op de volledige schaal*
Bandenkrachten	Fz: ± 50 N of 1 % met gefilterde waarden (de grootste waarde is van toepassing). Fy: ± 100 N of 5 % met gefilterde waarden (de grootste waarde is van toepassing) voor het verschil tussen inputpieken en werkelijk gegenereerde pieken. Fx: ± 100 N of 5 % met gefilterde waarden (de grootste waarde is van toepassing) voor het verschil tussen inputpieken en werkelijk gegenereerde pieken. My: ± 40 N of 5 % met gefilterde waarden (de grootste waarde is van toepassing) voor het verschil tussen inputpieken en werkelijk gegenereerde pieken.	Fz: ± 1 % Fy: ± 1 % Fx: ± 1 % My: ± 1 %
Bandenspanning	± 3 kPa	± 3 kPa
Weegschaal	niet van toepassing	± 2 g
Testduur	Gedurende de hele test mag de totale tijd van een reële test niet meer dan ± 5 % afwijken van de totale inputtijd, 68,83 uur (247 800 s). Het meetinterval moet meer dan 1 Hz bedragen.	± 0,02 s voor de tijdsintervallen
Camberhoek	0 +/- 0,1 graden	0 +/- 0,1 graden
Thermometer	± 5 °C	± 0,5 °C
Snelheid	± 2 km/h	± 0,1 %

Bijlage 10 — Aanhangsel 5

Testmethode b) - Vervanging van het schuurpapieroppervlak

Het schuurpapieroppervlak wordt vervangen wanneer het niet voldoet aan de specificaties van punt 2.4.2.3.;

het schuurpapieroppervlak moet worden vervangen wanneer:

er een afstand van 20 000 km is afgelegd voor twee posities op de trommel bij 3 m trommeldiameter of 40 000 km voor één positie op de trommel bij 3 m trommeldiameter;

indien de trommeldiameter niet 3 m is, geldt de volgende formule:

vervangingsafstand wegdek (km) = vervangingsafstand wegdek (standaardwaarde) x trommeldiameter van elke testinstantie (m)/standaardtrommeldiameter (m)

waarin:

vervangingsafstand wegdek (standaardwaarde) = 20 000 km;

standaardtrommeldiameter = 3 m.

Bijlage 10 — Aanhangsel 6

Testmethode b) — Voorbeeld van een testrapport voor een trommeltestmethode binnen

Het testrapport bevat de volgende gegevens.

Nummer testrapport:			Testdatum:	~	
Identificatie van de testmachine:					
Omtrek van de trommel (m)				Begin test	Einde test
Testcyclus (2 posities/1 positie)			Gemiddelde profieldiepte van het testoppervlak (mm):		
	talk of silica		Microruwheid van het testoppervlak (mm)		

Type testband		Referentieband	Kandidaat-band
Bandenklasse			
Merk			
Profiel/handelsbenaming		SRTT…	
Bandenmaataanduiding			
Gebruiksindicatie			
Testbelasting (N)			
Testbandenspanning (kPa)			
Aanduiding van de band			
Opschrift 3PMSF (J/N)			
Velgbreedte			
Bandenspanning (kPa)	Begin test		
	Einde test		
Massa van de band (g)	Vóór de test		
	Na de test		
Testafstand (km)			
Slijtage (mg/km)			
Slijtageniveau (mg/km/t)			
Slijtage-index			
Gemiddelde omgevingstemperatuur (°C)			

Type testband	Referentieband	Kandidaat-band
RMS van G(x)		
RMS van G(y)		
RMS van G(x,y)		
Gemiddelde van Fz		
Hoeveelheid verstoven poeder ten opzichte van de referentieband		
Opmerkingen		