

## II

(Muut kuin lainsäätämisyjärjestyksessä hyväksyttävät säädökset)

## ASETUKSET

**KOMISSION ASETUS (EU) N:o 228/2011,****annettu 7 päivänä maaliskuuta 2011,****Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1222/2009 muuttamisesta luokan C1 renkaiden märkäpidon testausmenetelmän osalta****(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)**

EUROOPAN KOMISSIO, joka

ottaa huomioon Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen,

ottaa huomioon renkaiden merkitsemisestä polttoainetaloudellisuuden ja muiden keskeisten ominaisuuksien osalta 25 päivänä marraskuuta 2009 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1222/2009 <sup>(1)</sup> ja erityisesti sen 11 artiklan c alakohdan,

sekä katsoo seuraavaa:

(1) Asetuksen (EY) N:o 1222/2009 liitteessä I olevan B osan mukaisesti luokan C1 renkaiden märkäpitoindeksi on määritettävä Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomission säännön nro 117 ja sen myöhempien muutosten mukaisesti. Autoteollisuuden edustajat ovat kuitenkin kehittäneet tarkistetun märkäpidon testausmenetelmän, joka perustuu Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomission säännön nro 117 liitteeseen 5 ja jolla parannetaan huomattavasti testaustulosten tarkkuutta.

(2) Testaustulosten tarkkuus on keskeinen tekijä määrittäessä renkaiden märkäpitoluokkia. Sillä taataan eri toimittajien renkaiden oikeudenmukainen vertaileminen. Lisäksi tarkalla testauksella estetään renkaan luokittelu useampaan kuin yhteen luokkaan ja vähennetään sitä vaaraa, että markkinavalvontaviranomaisten saamat ja toimittajien ilmoittamat testaustulokset eroavat toisistaan ainoastaan testausmenetelmän epäluotettavuuden vuoksi.

(3) Tämän vuoksi on tarpeellista saattaa märkäpidon testausmenetelmä ajan tasalle, jotta renkaiden testaustulosten tarkkuutta saadaan parannettua.

(4) Asetusta (EY) N:o 1222/2009 on siksi muutettava vastaavasti.

(5) Tässä asetuksessa esitetyt menetelmät ovat asetuksen (EY) N:o 1222/2009 13 artiklan nojalla perustetun komitean lausunnon mukaiset,

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN ASETUKSEN:

*1 artikla***Asetuksen (EY) N:o 1222/2009 muuttaminen**

Muutetaan asetus (EY) N:o 1222/2009 seuraavasti:

1) Korvataan liitteessä I olevan B osan ensimmäinen virke seuraavasti:

”Luokan C1 renkaiden märkäpitoluokka on määritettävä märkäpitoindeksin (G) perusteella jäljempänä olevassa taulukossa määritetyn asteikon A–G mukaisesti ja mitattava liitteen V mukaisesti.”

2) Lisätään tämän asetuksen liite liitteeksi V.

*2 artikla***Voimaantulo**

Tämä asetus tulee voimaan kahdentenakymmenentenä päivänä sen jälkeen, kun se on julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä.

<sup>(1)</sup> EUVL L 342, 22.12.2009, s. 46.

Tämä asetus on kaikilta osiltaan velvoittava, ja sitä sovelletaan sellaisenaan jäsenvaltioissa perussopimusten mukaisesti.

Tehty Brysselissä 7 päivänä maaliskuuta 2011.

*Komission puolesta*  
José Manuel BARROSO  
*Puheenjohtaja*

---

## LIITE

## "LIITE V

**Luokan C1 renkaiden märkäpitoindeksin (G) mittaamisen testausmenetelmä**

## 1. PAKOLLISET STANDARDIT

Sovelletaan seuraavia asiakirjoja:

- 1) ASTM E 303-93 (hyväksytty uudelleen vuonna 2008), Standard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester (standarditestausten menetelmä pinnan kitkaominaisuuksien mittaamiseksi BPT:llä);
- 2) ASTM E 501-08, Standard Specification for Standard Rib Tire for Pavement Skid-Resistance Tests (vakiomuotoisten urakuvioidujen renkaiden standarditiedot tienpinnan kitkamittauksia varten);
- 3) ASTM E 965-96 (hyväksytty uudelleen vuonna 2006), Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Depth Using a Volumetric Technique (standarditestausten menetelmä tienpinnan makrokarkeuden syvyyden mittaamista varten käyttämällä tilavuusmenetelmää);
- 4) ASTM E 1136-93 (hyväksytty uudelleen vuonna 2003), Standard Specification for a Radial Standard Reference Test Tire (SRTT14") (radiaalisen vakiomuotoisen vertailurenkaan (SRTT14") standardieritelmiä);
- 5) ASTM F 2493-08, Standard Specification for a Radial Standard Reference Test Tire (SRTT16") (radiaalisen vakiomuotoisen vertailurenkaan (SRTT16") standardieritelmiä).

## 2. MÄÄRITELMÄT

Luokan C1 renkaiden märkäpidon testauksessa

- 1) 'testausajolla' tarkoitetaan kuormitetun renkaan yhtä ajoa tietyn testiradan pinnalla;
- 2) 'testirenkaalla (tai testirenkailla)' tarkoitetaan ehdokasrengasta, vertailurengasta tai tarkistusrengasta tai rengassarjaa, joka on tarkoitettu käytettäväksi testausajossa;
- 3) 'ehdokasrenkaalla (tai ehdokasrenkailla) (T)' tarkoitetaan rengasta tai rengassarjaa, joka testataan sen märkäpitoindeksin laskemiseksi;
- 4) 'vertailurenkaalla (tai vertailurenkailla) (R)' tarkoitetaan rengasta tai rengassarjaa, jolla on standardissa ASTM F 2493-08 tarkoitettut ominaisuudet ja jota kutsutaan 16 tuuman vakiomuotoiseksi vertailurenkaaksi (SRTT16");
- 5) 'tarkistusrenkaalla (tai tarkistusrenkailla) (C)' tarkoitetaan välirengasta tai välirenkaiden sarjaa, jota käytetään, kun ehdokasrengasta ja vertailurengasta ei voida vertailla suoraan samassa ajoneuvossa;
- 6) 'renkaan jarrutusvoimalla' tarkoitetaan newtoneina ilmaistua pitkittäissuuntaista voimaa, joka syntyy jarrumomentin vaikutuksesta;
- 7) 'renkaan jarrutuskitkakertoimen arvolla (*braking force coefficient, BFC*)' tarkoitetaan jarrutusvoiman ja pystykuorman välistä suhdetta;
- 8) 'renkaan jarrutuskitkakertoimen huippuarvolla' tarkoitetaan ennen renkaan lukkiutumista esiintyvän renkaan jarrutuskitkakertoimen enimmäisarvoa, kun jarrumomenttia lisätään asteittain;
- 9) 'renkaan lukkiutumiselällä' tarkoitetaan renkaan tilaa, jossa sen pyörimisnopeus renkaan pyörintäakselilla on nolla ja sen pyöriminen on estetty rengasmomentin vaikutuksessa;
- 10) 'pystykuormalla' tarkoitetaan newtoneina ilmaistua kuormaa, joka kohdistuu renkaaseen kohtisuorasti tienpintaan nähden;
- 11) 'renkaiden testausajoneuvolla' tarkoitetaan tiettyä tarkoitusta varten käytettävää ajoneuvoa, jossa on välineet jarruttamisen aikana yhteen testirenkaaseen kohdistuvien pystysuorien ja pitkittäissuuntaisten voimien mittaamiseksi.

## 3. YLEISET TESTAUSOLOSUHTEET

## 3.1 Radan ominaisuudet

Testiradalla on oltava seuraavat ominaisuudet:

- 1) Radan pinnalla on oltava tiivis asfalttipäällyste ja tasaisen kaltevuuden on oltava enintään 2 prosenttia, eikä pinta saa poiketa yli 6 mm testattaessa 3 metrin oikolaudalla.
- 2) Pinnalla on oltava päällyste, joka on yhtenäinen iän, koostumuksen ja kulumisen osalta. Testauspinnalla ei saa olla irtoainesta tai epäpuhtauksia.
- 3) Sepelin suurin sallittu koko on 10 mm (sallittu vaihteluväli 8–13 mm).
- 4) Pinnan karkeuden syvyys lasihelmimenetelmällä (sand patch) mitattuna on  $0,7 \pm 0,3$  mm. Se on mitattava standardin ASTM E 965-96 (hyväksytty uudelleen vuonna 2006) mukaisesti.
- 5) Märän pinnan kitkaominaisuudet mitataan 3.2 kohdassa tarkoitetulla menetelmällä a tai b.

## 3.2 Menetelmät märän pinnan kitkaominaisuuksien mittaamiseksi

## a) BPN (British Pendulum Number) -menetelmä

BPN-menetelmän on vastattava standardissa ASTM E 303-93 (hyväksytty uudelleen vuonna 2008) määritettyä.

Liukukumin kokoonpanon ja fysikaalisten ominaisuuksien on vastattava standardissa ASTM E 501-08 määritettyjä.

Keskimääräisen BPN-luvun on oltava 42–60 lämpötilan oikaisun jälkeen.

BPN-luku oikaistaan märän tienpinnan lämpötilalla. Ellei heilurin valmistaja ole antanut lämpötilan oikaisua koskevia suosituksia, käytetään seuraavaa kaavaa:

$$\text{BPN} = \text{BPN (mitattu arvo)} + \text{lämpötilan oikaisu}$$

$$\text{lämpötilan oikaisu} = -0,0018 t^2 + 0,34 t - 6,1$$

jossa  $t$  on märän tienpinnan lämpötila celsiusasteina.

Liukukumin kulumisen vaikutukset: kumi on poistettava enimmäiskulumisen vuoksi, kun liukukumin iskevän reunan kuluma on 3,2 mm kumin pinnalla tai 1,6 mm pystysuorasti pintaan nähden standardin ASTM E 303-93 (hyväksytty uudelleen vuonna 2008) 5.2.2 kohdan ja kuvan 3 mukaisesti.

Radan pinnan BPN-lukujen yhtenäisyyden tarkastamiseksi mittausvälineillä varustetun henkilöauton märkäpidon mittaamista varten testiradan BPN-luvut eivät saa vaihdella koko pysähtymismatkalla, jotta testitulosten hajonta olisi mahdollisimman pieni. Märän pinnan kitkaominaisuudet on mitattava viisi kertaa kussakin BPN-mittauksen kohdassa 10 metrin välein, ja keskimääräisten BPN-lukujen variaatiokerroin saa ylittyä enintään 10 prosentin verran.

## b) ASTM E 1136 Vakiomuotoisen vertailurenkaan (SRTT14") menetelmä

Poiketen 2 kohdan 4 alakohdassa tarkoitetusta menetelmästä tässä menetelmässä käytetään vertailurengasta, jolla on standardissa ASTM E 1136-93 (hyväksytty uudelleen vuonna 2003) tarkoitetut ominaisuudet ja johon viitataan nimellä SRTT14"-rengas<sup>(1)</sup>.

SRTT14"-renkaan keskimääräinen jarrutuskitkakertoimen huippuarvo ( $\mu_{peak,ave}$ ) on  $0,7 \pm 0,1$  nopeudella 65 km/h.

SRTT14"-renkaan keskimääräinen jarrutuskitkakertoimen huippuarvo ( $\mu_{peak,ave}$ ) on oikaistava märän tienpinnan lämpötilalla seuraavasti:

$$\text{jarrutuskitkakertoimen huippuarvo } (\mu_{peak,ave}) = \text{jarrutuskitkakertoimen huippuarvo (mitattu arvo)} + \text{lämpötilan oikaisu}$$

$$\text{lämpötilan oikaisu} = 0,0035 \times (t - 20)$$

jossa  $t$  on märän tienpinnan lämpötila celsiusasteina.

<sup>(1)</sup> Standardissa ASTM E 1136 tarkoitetun SRTT-renkaan koko on P195/75R14.

### 3.3 Sääolosuhteet

Tuuliolosuhteet eivät saa vaikuttaa tienpinnan märkyyteen (tuulisuojat ovat sallittuja).

Sekä märän tienpinnan lämpötilan että ilman lämpötilan on oltava 2–20 °C talvirenkaiden osalta ja 5–35 °C kesärenkaiden osalta.

Märän pinnan lämpötila saa vaihdella testauksen aikana enintään 10 °C.

Ilman lämpötilan on oltava lähellä märän pinnan lämpötilaa; ilman lämpötilan ja märän pinnan lämpötilan eron on oltava alle 10 °C.

## 4. MÄRKÄPIDON MITTAAMISEN TESTAUSMENETELMÄT

Ehdokasrenkaan märkäpitoindeksi (G) laskemiseksi ehdokasrenkaan märkäpidon jarrutustehoa verrataan märällä, päällystetyllä pinnalla suoraan liikkuvassa ajoneuvossa olevan vertailurenkaan märkäpidon jarrutustehoon. Jarrutusteho mitataan yhdellä seuraavista menetelmistä:

- ajoneuvomenetelmä, jossa testataan mittausvälineillä varustettuun henkilöautoon asennettu rengassarja,
- testausmenetelmä, jossa käytetään ajoneuvon vetämää perävaunua tai renkaiden testausajoneuvoa, joka on varustettu testirenkailla (tai testirenkailla).

### 4.1 Mittausvälineillä varustetun henkilöauton testausmenetelmä

#### 4.1.1 Periaate

Testausmenetelmä kattaa menettelyn luokan C1 renkaiden hidastuvuuden suorituskyvyn mittaamiseksi jarrutuksen aikana käyttämällä mittausvälineillä varustettua henkilöautoa, jossa on lukkiutumaton jarrujärjestelmä (ABS); 'mittausvälineillä varustetulla henkilöautolla' tarkoitetaan henkilöautoa, johon on asennettu 4.1.2.2 kohdassa tarkoitettuja mittausvälineitä tämän testausmenetelmää varten. Määritetyssä alkunopeudessa neljää pyörää jarrutetaan samanaikaisesti riittävän voimakkaasti, jotta ABS-järjestelmä aktivoituu. Keskimääräinen hidastuvuus lasketaan kahden ennalta määritetyn nopeuden väliltä.

#### 4.1.2 Välineet

##### 4.1.2.1 Ajoneuvo

Henkilöautoon tehtävät sallitut muutokset ovat seuraavat:

- muutokset, joiden ansiosta ajoneuvoon voidaan asentaa useampia rengaskokoja,
- muutokset, joiden ansiosta ajoneuvoon asennettava jarrutuslaite voidaan aktivoida automaattisesti.

Jarrujärjestelmän muutokset ovat kiellettyjä.

##### 4.1.2.2 Mittausvälineet

Ajoneuvoon on asennettava anturi, joka soveltuu nopeuden mittaamiseen märällä pinnalla ja kahden nopeuden välisen välimatkan mittaamiseen.

Ajoneuvon nopeuden mittaamiseen käytetään viidettä pyörää tai kosketuksetonta nopeuden mittausjärjestelmää.

##### 4.1.3 Testiradan oikeaan kuntoon saattaminen ja kasteluolosuhteet

Testiradan pinta on kastettava vähintään puoli tuntia ennen testausta, jotta pinnan lämpötila ja veden lämpötila tasaantuisivat. Ulkoista kastelemista on jatkettava keskeytyksittä koko testauksen ajan. Veden syvyyden on oltava koko testausalueella  $1,0 \pm 0,5$  mm mitattuna tienpinnan korkeimmasta kohdasta.

Testirata on tämän jälkeen saatettava oikeaan kuntoon toteuttamalla vähintään 10 testausajoa nopeudella 90 km/h renkailla, joita ei käytetä testi ohjelmassa.

##### 4.1.4 Renkaat ja vantet

###### 4.1.4.1 Renkaiden valmistelu ja esikäyttö

Testirenkaista on poistettava kaikki muotin tuuletusaukoista tai liitoskohtien särmistä johtuvat kulutuspinnan kohoumat.

Testirenkaat asennetaan rengasvalmistajan ilmoittamaan testausvanteeseen.

Oikeanlainen vanteen pohja on toteutettava käyttämällä sopivaa voiteluainetta. Voiteluaineen liiallista käyttöä on vältettävä, jotta estetään renkaan liukuminen vanteella.

Testirenkaita/vannekokoonpanoja on säilytettävä testauspaikalla vähintään kahden tunnin ajan, jotta niillä kaikilla on sama ympäristölämpötila ennen testausta. Ne on suojattava auringolta, jotta vältetään auringonsäteilyn aiheuttama liiallinen kuumeneminen.

Renkaiden esikäyttöä varten toteutetaan kaksi jarrutusajoa.

#### 4.1.4.2 Rengaskuormitus

Kummankin akselin renkaan staattisen kuormituksen on oltava 60–90 prosenttia testirenkaan kantavuudesta. Saman akselin renkaiden kuormitukset saavat erota enintään 10 prosenttia.

#### 4.1.4.3 Rengaspaine

Etu- ja taka-akselilla rengaspaineiden on oltava 220 kPa (vakio renkaat ja extra load -renkaat). Rengaspaine on tarkastettava juuri ennen testausta ilman lämpötilassa ja tarvittaessa sitä on mukautettava.

#### 4.1.5 Menettely

##### 4.1.5.1 Testausajo

Kuhunkin testausajoon sovelletaan seuraavaa testausmenettelyä:

- 1) Henkilöautoa ajetaan suoraan enintään nopeudella  $85 \pm 2$  km/h.
  - 2) Kun henkilöauto on saavuttanut nopeuden  $85 \pm 2$  km/h, jarrut aktivoidaan aina testiradan samassa kohdassa, jota kutsutaan 'jarrutuksen aloituspisteeksi', jonka pitkittäissuuntainen toleranssi on 5 metriä ja poikittaissuuntainen toleranssi 0,5 metriä.
  - 3) Jarrut aktivoidaan joko automaattisesti tai manuaalisesti.
    - i) Jarrujen automaattinen aktivointi toteutetaan kahdesta osasta tehdyn ilmaisinjärjestelmän avulla; järjestelmän toinen osa on kiinnitetty testirataan ja toinen henkilöautoon.
    - ii) Jarrujen manuaalinen aktivointi riippuu vaihteiston tyypistä jäljempänä kuvatulla tavalla. Molemmissa tapauksissa vaaditaan vähintään 600 N:n poljinteho.
- Käsvaihteistoa käytettäessä ajajan on vapautettava kytkin ja painettava jarrupoljinta terävästi pitäen se alhaalla niin kauan, kuin mittauksen suorittamiseksi on tarpeellista.
- Automaattivaihteistoa käytettäessä ajajan on valittava vapaavaihte ja sen jälkeen painettava jarrupoljinta terävästi pitäen se alhaalla, niin kauan kuin mittauksen suorittamiseksi on tarpeellista.
- 4) Keskimääräinen hidastuvuus lasketaan nopeuksien 80 ja 20 km/h välillä.

Mikäli jotain edellä esitetystä määritelmästä (mukaan luettuina nopeuden toleranssi, jarrutuksen aloituspisteen pitkittäissuuntainen ja poikittaissuuntainen toleranssi sekä jarrutusaika) ei saavuteta testausajon aikana, mittaus hylätään ja uusi testausajo toteutetaan.

##### 4.1.5.2 Testikierros

Toteutetaan useita testausajoa ehdokasrenkaiden sarjan (T) merkäpitoindeksin mittaamiseksi sellaisen seuraavassa esitetyn menettelyn mukaisesti, jossa jokainen testausajo tehdään samaan suuntaan ja enintään kolme eri ehdokasrenkaiden sarjaa voidaan mitata saman testikierroksen aikana:

- 1) Ensiksi vertailurenkaiden sarja asennetaan mittausvälineillä varustettuun henkilöautoon.
- 2) Sen jälkeen kun vähintään kolme hyväksyttävää mittausta on tehty 4.1.5.1 kohdan mukaisesti, vertailurenkaiden sarja korvataan ehdokasrenkaiden sarjalla.
- 3) Sen jälkeen kun kuusi hyväksyttävää ehdokasrenkaiden mittausta on tehty, voidaan mitata kaksi muuta ehdokasrenkaiden sarjaa.
- 4) Testikierros päätetään testikierroksen alussa käytetyn saman vertailurenkaiden sarjan kolmella hyväksyttävällä lisämittauksella.

**ESIMERKKEJÄ:**

- Kolmen ehdokasrenkaiden sarjan (T1–T3) ja yhden vertailurenkaiden sarjan (R) testausjärjestys testikierroksen aikana olisi seuraava:

$$R-T1-T2-T3-R$$

- Viiden ehdokasrenkaiden sarjan (T1–T5) ja yhden vertailurenkaiden sarjan (R) testausjärjestys testikierroksen aikana olisi seuraava:

$$R-T1-T2-T3-R-T4-T5-R$$

## 4.1.6 Mittaustulosten käsittely

## 4.1.6.1 Keskimääräisen hidastuvuuden (AD) laskeminen

Keskimääräinen hidastuvuus (AD) ( $m \cdot s^{-2}$ ) lasketaan jokaisen hyväksyttävän testausajon osalta seuraavasti:

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

jossa

$S_f$  on lopullinen nopeus ( $m \cdot s^{-1}$ );  $S_f = 20 \text{ km/h} = 5,556 \text{ m} \cdot s^{-1}$

$S_i$  on alkunopeus ( $m \cdot s^{-1}$ );  $S_i = 80 \text{ km/h} = 22,222 \text{ m} \cdot s^{-1}$

$d$  on  $S_i$ :n ja  $S_f$ :n välinen etäisyys (metriä).

## 4.1.6.2 Tulosten hyväksyminen

AD-variaatiokerroin lasketaan seuraavasti:

$$(\text{keskihajonta/keskiarvo}) \times 100$$

Vertailurenkaat (R): jos vertailurenkaiden kolmen testausajon minkä tahansa kahden peräkkäisen ryhmän AD-variaatiokerroin on yli kolme prosenttia, kaikki tiedot on hylättävä ja testi on toistettava kaikille testirenkaille (ehdokasrenkaat ja vertailurenkaat).

Ehdokasrenkaat (T): AD-variaatiokerroimet lasketaan jokaiselle ehdokasrenkaiden sarjalle. Jos yksi variaatiokerroin on yli kolme prosenttia, tiedot on hylättävä ja testi on toistettava kyseiselle ehdokasrenkaiden sarjalle.

4.1.6.3 Painotetun keskimääräisen hidastuvuuden ( $R_a$ ) laskeminen

Vertailurenkaiden jarrutuskitkakertoimen arvon laskemiseen käytettävän vertailurenkaiden sarjan keskimääräinen hidastuvuus (AD) painotetaan sen mukaisesti, missä kohdassa tiettyä testikierrosta ehdokasrenkaiden sarja on.

Vertailurenkaan painotettu AD ( $R_a$ ) ( $m \cdot s^{-2}$ ) lasketaan taulukon 1 mukaisesti, jossa  $R_1$  on AD-arvojen keskiarvo vertailurenkaiden sarjan (R) ensimmäisessä testissä ja  $R_2$  on AD-arvojen keskiarvo saman vertailurenkaiden sarjan (R) toisessa testissä.

Taulukko 1

Ehdokasrenkaiden sarjojen määrä yhdellä testikierroksella	Ehdokasrenkaiden sarja	$R_a$
1 ( $R_1-T1-R_2$ )	T1	$R_a = 1/2 (R_1 + R_2)$
2 ( $R_1-T1-T2-R_2$ )	T1	$R_a = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$
	T2	$R_a = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3 ( $R_1-T1-T2-T3-R_2$ )	T1	$R_a = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$
	T2	$R_a = 1/2 (R_1 + R_2)$
	T3	$R_a = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$

#### 4.1.6.4 Jarrutuskitkakertoimen arvon (BFC) laskeminen

Kahdella akselilla tapahtuvan jarrutuksen jarrutuskitkakertoimen arvo (BFC) lasketaan taulukon 2 mukaisesti, jossa  $Ta$  ( $a = 1, 2$  tai  $3$ ) on kunkin testikierroksella käytetyn ehdokasrenkaiden sarjan ( $T$ ) AD-arvojen keskiarvo.

Taulukko 2

Testirengas	Jarrutuskitkakertoimen arvo
Vertailurengas	$BFC(R) =  Ra/g $
Ehdokasrenkas	$BFC(T) =  Ta/g $

$g$  on putoamiskihtiyyys,  $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

#### 4.1.6.5 Ehdokasrenkaan märkäpitoindeksin laskeminen

Ehdokasrenkaan märkäpitoindeksi ( $G(T)$ ) lasketaan seuraavasti:

$$G(T) = \left[ \frac{BFC(T)}{BFC(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left( \frac{BFC(R)}{BFC(R_0)} - 1, 0 \right) \right] \times 10^{-2}$$

jossa

—  $t$  on ehdokasrenkaan ( $T$ ) testauksen aikana mitattu märän pinnan lämpötila celsiusasteina

—  $t_0$  on märän pinnan vertailulämpötila,  $t_0 = 20 \text{ °C}$  kesärenkaille ja  $t_0 = 10 \text{ °C}$  talvirenkaille

—  $BFC(R_0)$  on vertailurenkaan jarrutuskitkakertoimen arvo vertailuolosuhteissa,  $BFC(R_0) = 0,68$

—  $a = -0,4232$  ja  $b = -8,297$  kesärenkaille,  $a = 0,7721$  ja  $b = 31,18$  talvirenkaille

#### 4.1.7 Ehdokasrenkaan ja vertailurenkaan märkäpidon vertailu käyttämällä tarkistusrengasta

##### 4.1.7.1 Yleistä

Jos ehdokasrenkaan koko eroaa huomattavasti vertailurenkaan koosta, suora vertailu samassa mittauslaitteilla varustetussa henkilöautossa ei välttämättä ole mahdollista. Tässä testausmenetelmässä käytetään välirengasta, jäljempänä 'tarkistusrengas', sellaisena kuin se on määriteltyinä 2 kohdan 5 alakohdassa.

##### 4.1.7.2 Menetelmän periaate

Periaatteena on käyttää tarkistusrenkaiden sarjaa ja kahta mittausvälineillä varustettua henkilöautoa ehdokasrenkaiden sarjan testikierroksella verrattaessa vertailurenkaiden sarjaan.

Toiseen mittausvälineillä varustettuun henkilöautoon asennetaan vertailurenkaiden sarja ja sen jälkeen tarkistusrenkaiden sarja, toiseen tarkistusrenkaiden sarja ja sen jälkeen ehdokasrenkaiden sarja.

Sovelletaan 4.1.2–4.1.4 kohdan eritelmiä.

Ensimmäisellä testikierroksella verrataan tarkistusrenkaiden sarjaa vertailurenkaiden sarjaan.

Toisella testikierroksella verrataan ehdokasrenkaiden sarjaa tarkistusrenkaiden sarjaan. Toinen kierros toteutetaan samalla testiradalla ja samana päivänä kuin ensimmäinen testikierros. Märän pinnan lämpötila saa vaihdella  $\pm 5 \text{ °C}$  ensimmäisen testikierroksen lämpötilaan verrattuna. Ensimmäisellä ja toisella testikierroksella on käytettävä samaa tarkistusrenkaiden sarjaa.



Ehdokasrenkaan märkäpitoindeksi ( $G(T)$ ) lasketaan seuraavasti:

$$G(T) = G_1 \times G_2$$

jossa

—  $G_1$  on tarkistusrenkaan ( $C$ ) suhteellinen märkäpitoindeksi verrattuna vertailurenkaaseen ( $R$ ) laskettuna seuraavasti:

$$G_1 = \left[ \frac{BFC(C)}{BFC(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left( \frac{BFC(R)}{BFC(R_0)} - 1, 0 \right) \right] \times 10^{-2}$$

—  $G_2$  on ehdokasrenkaan ( $T$ ) suhteellinen märkäpitoindeksi verrattuna tarkistusrenkaaseen ( $C$ ) laskettuna seuraavasti:

$$G_2 = \frac{BFC(T)}{BFC(C)}$$

#### 4.1.7.3 Säilytys ja suojaaminen

On tärkeää, että kaikki tarkistusrenkaiden sarjan renkaat on säilytetty samoissa olosuhteissa. Heti kun tarkistusrenkaiden sarja on testattu suhteessa vertailurenkaaseen, sovelletaan standardissa ASTM E 1136-93 (hyväksytyt uudelleen vuonna 2003) määritellyjä erityisiä säilytysolosuhteita.

#### 4.1.7.4 Vertailurenkaiden ja tarkistusrenkaiden vaihtaminen

Kun testauksesta aiheutuu epäsäännöllistä kulumista tai vaurioita tai kun kulumisen vaikuttaa testituloksiin, renkaan käyttö on lopetettava.

### 4.2 Testausmenetelmä käyttämällä ajoneuvon vetämää perävaunua tai renkaiden testausajoneuvoa

#### 4.2.1 Periaate

Mittaukset toteutetaan testirenkaille, jotka on asennettu ajoneuvon (jäljempänä 'vetävä ajoneuvo') vetämään perävaunuun tai renkaiden testausajoneuvoon. Testauspaikassa jarrutetaan voimakkaasti, kunnes saavutetaan riittävä jarrumomentti sen enimmäisjarrutusvoiman aikaansaamiseksi, joka esiintyy ennen renkaan lukkiutumista testinopeudella 65 km/h.

#### 4.2.2 Välineet

##### 4.2.2.1 Vetävä ajoneuvo ja perävaunu tai renkaiden testausajoneuvo

— Vetävän ajoneuvon tai renkaiden testausajoneuvon on voitava pitää yllä määritetty nopeus  $65 \pm 2$  km/h, myös silloin kun jarrutus on voimakkain.

— Perävaunussa tai renkaiden testausajoneuvossa on oltava yksi paikka, johon rengas voidaan asentaa mittausta varten, jäljempänä 'testauspaikka', ja seuraavat varusteet:

- i) laitteet jarrujen aktivoimiseksi testauspaikassa;
- ii) vesisäiliö, jossa on riittävästi vettä tienpinnan kastelujärjestelmää varten, ellei käytetä ulkoista kastelua;
- iii) tallennusvälineet testauspaikkaan asennettujen mittausantureiden signaalien tallentamista ja, mikäli käytetään itsekastelua, veden käyttömäärän valvomista varten.

— Aurauksen/harituksen ja pyörän sivukallistuman (camber-kulman) suurin sallittu vaihtelu testauspaikassa saa olla  $\pm 0,5$  astetta suurimmalla pystykuormalla. Tukivarsien ja laakeriholkkien on oltava riittävän jäykkä vapaan liikkuvuuden minimoimiseksi ja vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi jarrutettaessa voimakkaaimmin. Tukivarsijärjestelmän on tarjottava riittävä kantavuus, ja järjestelmän on oltava suunniteltu niin, että sillä eristetään tukivarsien värähtely.

— Testauspaikkaan on asennettava tyypillinen tai erityinen auton jarrujärjestelmä, jolla voidaan saada aikaan riittävä jarrumomentti testipyörän pitkätaissuuntaisen jarrutusvoiman enimmäisarvon tuottamiseksi määritetyissä olosuhteissa.

— Jarrutusjärjestelmän avulla on voitava valvoa jarrutuksen aloittamisen ja 4.2.7.1 kohdassa tarkoitetun pitkätaissuuntaisen huippuvoiman välistä aikaa.

- Perävaunun tai renkaiden testausajoneuvon on oltava suunniteltu niin, että siihen voidaan asentaa kaikki erikokoiset testattavat ehdokasrenkaat.
- Perävaunun tai renkaiden testausajoneuvon pystykuormaa on pystyttävä mukauttamaan 4.2.5.2 kohdan mukaisesti.

#### 4.2.2.2 Mittausvälineet

- Testirenkaan paikka perävaunussa tai renkaiden testausajoneuvossa on varustettava renkaan pyörimisnopeuden mittausjärjestelmällä ja antureilla, joilla mitataan testirenkaan jarrutusvoima ja pystykuorma.
- Mittausjärjestelmän yleiset vaatimukset: Mittalaitteiston on vastattava seuraavia yleisiä vaatimuksia ilman lämpötilan ollessa 0–45 °C:
  - i) järjestelmän yleinen tarkkuus, voima:  $\pm 1,5$  prosenttia pystykuorman tai jarrutusvoiman täysimääräisestä arvosta;
  - ii) järjestelmän yleinen tarkkuus, nopeus:  $\pm 1,5$  prosenttia nopeudesta tai  $\pm 1,0$  km/h sen mukaan, kumpi on suurempi.
- Ajoneuvon nopeus: ajoneuvon nopeuden mittaamiseen käytetään viidettä pyörää tai kosketuksetonta nopeuden täsmämittausjärjestelmää.
- Jarrutusvoimat: Jarrutusvoimaa mittaavilla antureilla on mitattava renkaan ja tien välisellä rajapinnalla esiintyvä jarrutuksesta johtuva pitkittäissuuntainen voima välillä, joka ulottuu 0:sta vähintään 125 prosenttiin kohdistetusta pystykuormasta. Mittausantureiden mallilla ja sijoittamisella on minimoitava inertia vaikutukset ja värinästä aiheutuva mekaaninen resonanssi.
- Pystykuorma: Pystykuormaa mittaavalla anturilla on mitattava pystykuorma testauspaikassa jarrutettaessa. Mittausanturin ominaisuudet on kuvattu edellä.
- Signaalin vakiinnuttamis- ja tallennusjärjestelmä: Kaikilla signaalin vakiinnuttamis- ja tallennusvälineillä on oltava lineaarinen ulostulo sekä tarvittava vahvistus ja tietojen lukutarkkuus, jotta ne vastaavat edellä esitettyjä vaatimuksia. Lisäksi sovelletaan seuraavia vaatimuksia:
  - i) Vähimmäistaajuusvasteen on oltava tasainen alueella 0–50 Hz (100 Hz)  $\pm 1$  prosenttia täysimääräisestä arvosta.
  - ii) Signaali-kohinasuhteen on oltava vähintään 20/1.
  - iii) Vahvistuksen on oltava riittävä, jotta sillä sallitaan täysimääräisen tulosaatteen täysimääräinen näyttäminen.
  - iv) Tuloimpedanssin on oltava vähintään kymmenkertainen verrattuna signaalin lähteen lähtöimpedanssiin.
  - v) Värinät, kiihdytys ja ilman lämpötilan muutokset eivät saa vaikuttaa välineisiin.

#### 4.2.3 Testiradan oikeaan kuntoon saattaminen

Testirata on saatettava oikeaan kuntoon toteuttamalla vähintään 10 testausajoa nopeudella  $65 \pm 2$  km/h renkailla, joita ei käytetä testi ohjelmassa.

#### 4.2.4 Kasteluolosuhteet

Vetävä ajoneuvo ja perävaunu tai renkaiden testausajoneuvo voidaan vaihtoehtoisesti varustaa pinnan kastelujärjestelmällä; perävaunun tapauksessa vesisäiliö asennetaan vetävään ajoneuvoon. Testirenkaiden edessä pinnalle levitettävä vesi on sumutettava suuttimien avulla, jotka on suunniteltu niin, että testirenkaan kanssa kosketuksiin joutuva vesikerros on testinopeudella yhtenäinen ja roiskuminen on mahdollisimman vähäistä.

Suuttimen kokoonpanolla ja sijainnilla on varmistettava, että vesisuihkut on suunnattu testirengasta kohti ja että ne osoittavat radan pintaan 20–30 asteen kulmassa.

Veden on osuttava radan pintaan 0,25–0,45 metriä renkaan kosketuspinnan keskikohdan edessä. Suuttimen on oltava 25 mm:n korkeudella pinnasta tai vähimmäiskorkeudella, jolla vältetään esteet, jotka testin aikana oletetaan kohtaavan, mutta enintään 100 mm:n korkeudella radan pinnasta.

Vesikerroksen on oltava vähintään 25 mm leveämpi kuin renkaan kulutuspinna, ja se on syötettävä niin, että rengas sijaitsee sen keskellä reunoihin nähden. Vesi on syötettävä voimakkuudella, jolla varmistetaan  $1,0 \pm 0,5$  mm:n vedensyvyys, ja se saa vaihdella testin aikana  $\pm 10$  prosenttia. Veden määrän kasteltavaa leveysyksikköä kohti on oltava suoraan verrannollinen testinopeuteen. Nopeudessa 65 km/h syötetyn veden määrä on  $18 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$  kasteltavan pinnan leveysmetriä kohti, kun veden syvyys on 1,0 mm.

#### 4.2.5 Renkaat ja vanteet

##### 4.2.5.1 Renkaiden valmistelu ja esikäyttö

Testirenkaista on poistettava kaikki muotin tuuletusaukoista tai liitoskohtien särmistä johtuvat kulutuspinnan kohoumat.

Testirengas asennetaan rengasvalmistajan ilmoittamaan testausvanteeseen.

Oikeanlainen vanteen pohja on toteutettava käyttämällä sopivaa voiteluainetta. Voiteluaineen liiallista käyttöä on vältettävä, jotta estetään renkaan liukuminen vanteella.

Testirenkaita/vannekokoonpanoja on säilytettävä testauspaikalla vähintään kahden tunnin ajan, jotta niillä kaikilla on sama ympäristölämpötila ennen testausta. Ne on suojattava auringolta, jotta vältetään auringonsäteilyn aiheuttama liiallinen kuumeneminen.

Renkaiden esikäyttöä varten toteutetaan kaksi jarrutusajoa 4.2.5.2 kohdassa tarkoitettulla kuormituksella, 4.2.5.3 kohdassa tarkoitettulla paineella ja 4.2.7.1 kohdassa tarkoitettulla nopeudella.

##### 4.2.5.2 Rengaskuormitus

Testirenkaan testikuormitus on  $75 \pm 5$  prosenttia testirenkaan kantavuudesta.

##### 4.2.5.3 Rengaspaine

Vakio renkaiden osalta testirenkaan kylmä rengaspaine on 180 kPa. Extra load -renkaiden kylmä rengaspaine on 220 kPa.

Rengaspaine on tarkastettava juuri ennen testausta ilman lämpötilassa ja tarvittaessa sitä on mukautettava.

#### 4.2.6 Vetävän ajoneuvon ja perävaunun tai renkaiden testausajoneuvon valmistelu

##### 4.2.6.1 Perävaunu

Yksiakselisten perävaunujen kytkennän korkeus ja poikittaisasento on mukautettava, kun rengas on kuormitettu määritellyllä testikuormituksella mittaustulosten vääristymisen välttämiseksi. Kytkimen liitoskohdan keskiviivan ja perävaunun akselin poikittaisen keskiviivan välillä on oltava pituussuunnassa vähintään kymmenen kertaa liitoskohdan tai kytkimen korkeutta vastaava etäisyys.

##### 4.2.6.2 Mittalaitteisto ja -välineet

Käytettäessä viidettä pyörää se asennetaan valmistajan antamien tietojen mukaisesti mahdollisimman lähelle vedettävän perävaunun tai renkaiden testausajoneuvon ajouran keskikohtaa.

#### 4.2.7 Menettely

##### 4.2.7.1 Testausajo

Kuhunkin testausajoon sovelletaan seuraavaa menettelyä:

- 1) Vetävää ajoneuvoa tai renkaiden testausajoneuvoa ajetaan testiradalla suoraan ja määritellyllä testinopeudella  $65 \pm 2$  km/h.
- 2) Tallennusjärjestelmä käynnistetään.
- 3) Vettä syötetään radan pinnalle testirenkaan edessä noin 0,5 sekuntia ennen jarrutusta (sisäinen kastelujärjestelmä).
- 4) Perävaunun jarrut aktivoidaan kahden metrin sisällä määrän pinnan ja hiekan syvyyden kitkaominaisuuksien mittauspisteestä 3.1 kohdan 4 ja 5 alakohdan mukaisesti. Jarrutuksen voimakkuuden on oltava sellainen, että voiman kohdentamisen aloittamisen ja pitkittäissuuntaisen huippuvoiman välinen aika on 0,2–0,5 sekuntia.
- 5) Tallennusjärjestelmä pysäytetään.

##### 4.2.7.2 Testikierrros

Toteutetaan useita testausajoja ehdokasrenkaan (T) märkäpitoindeksin mittaamiseksi jäljempänä esitetyn menetelyn mukaisesti, jossa jokainen testausajo tehdään testiradan samassa kohdassa ja samaan suuntaan. Saman testikierroksen aikana voidaan mitata enintään kolme ehdokasrengasta edellyttäen, että testit toteutetaan yhden päivän aikana.

- 1) Ensiksi testataan vertailurengas.
- 2) Sen jälkeen kun on toteutettu kuusi hyväksyttävää mittausta 4.2.7.1 kohdan mukaisesti, vertailurengas vaihdetaan ehdokasrenkaaseen.
- 3) Sen jälkeen kun kuusi hyväksyttävää ehdokasrenkaan mittausta on tehty, voidaan mitata kaksi muuta ehdokasrengasta.
- 4) Testikierros päätetään testikierroksen alussa käytetyn saman vertailurenkaan kuudella hyväksyttävällä lisämitauksella.

**ESIMERKKEJÄ:**

- Kolmen ehdokasrenkaan (T1–T3) ja yhden vertailurenkaan (R) testausjärjestys testikierroksen aikana olisi seuraava:

R-T1-T2-T3-R

- Viiden ehdokasrenkaan (T1–T5) ja yhden vertailurenkaan (R) testausjärjestys testikierroksen aikana olisi seuraava:

R-T1-T2-T3-R-T4-T5-R

#### 4.2.8 Mittaustulosten käsittely

##### 4.2.8.1 Jarrutuskitkakertoimen huippuarvon laskeminen

Renkaan jarrutuskitkakertoimen huippuarvo ( $\mu_{peak}$ ) on kertoimen  $\mu(t)$  enimmäisarvo ennen lukkiutumista lasketuna jäljempänä esitetyllä tavalla kunkin testausajon osalta. Analogiset signaalit on suodatettava kohinan poistamiseksi. Digitaalisesti tallennetut signaalit on suodatettava käyttämällä liukuvan keskiarvon menetelmää.

$$\mu(t) = \left| \frac{fh(t)}{fv(t)} \right|$$

jossa

$\mu(t)$  on reaaliaikainen renkaan jarrutuskitkakertoimen dynaaminen arvo;

$fh(t)$  on reaaliaikainen jarrutusvoiman dynaaminen arvo (N);

$fv(t)$  on reaaliaikainen dynaaminen pystykuorma (N).

##### 4.2.8.2 Tulosten hyväksyminen

$\mu_{peak}$ -variaatiokerroin lasketaan seuraavasti:

$$(\text{keskihajonta/keskiarvo}) \times 100$$

Vertailurenkaat (R): jos vertailurenkaan jarrutuskitkakertoimen huippuarvon ( $\mu_{peak}$ ) variaatiokerroin on yli viisi prosenttia, kaikki tiedot on hylättävä ja testi on toistettava kaikille testirenkaille (ehdokasrengas (tai ehdokasrenkaat) ja vertailurengas).

Ehdokasrenkaat (T): Jarrutuskitkakertoimen huippuarvon ( $\mu_{peak}$ ) variaatiokerroin lasketaan kaikille ehdokasrenkaille. Jos yksi variaatiokerroin on yli viisi prosenttia, tiedot on hylättävä ja testi on toistettava kyseiselle ehdokasrenkaalle.

##### 4.2.8.3 Painotetun keskimääräisen jarrutuskitkakertoimen huippuarvon laskeminen

Vertailurenkaiden jarrutuskitkakertoimen arvon laskemiseen käytettävän vertailurenkaan keskimääräinen jarrutuskitkakertoimen huippuarvo painotetaan sen mukaisesti, missä kohdassa tiettyä testikierrosta ehdokasrengas on.

Vertailurenkaan painotettu keskimääräinen jarrutuskitkakertoimen huippuarvo ( $R_a$ ) lasketaan taulukon 3 mukaisesti, jossa  $R_1$  on vertailurenkaan (R) keskimääräinen jarrutuskitkakertoimen huippuarvo ensimmäisessä testissä ja  $R_2$  on saman vertailurenkaan (R) keskimääräinen jarrutuskitkakertoimen huippuarvo toisessa testissä.

Taulukko 3

Ehdokasrenkaiden määrä yhdellä testikierroksella	Ehdokasrengas	Ra
1 (R <sub>1</sub> -T1-R <sub>2</sub> )	T1	Ra = 1/2 (R <sub>1</sub> + R <sub>2</sub> )
2 (R <sub>1</sub> -T1-T2-R <sub>2</sub> )	T1	Ra = 2/3 R <sub>1</sub> + 1/3 R <sub>2</sub>
	T2	Ra = 1/3 R <sub>1</sub> + 2/3 R <sub>2</sub>
3 (R <sub>1</sub> -T1-T2-T3-R <sub>2</sub> )	T1	Ra = 3/4 R <sub>1</sub> + 1/4 R <sub>2</sub>
	T2	Ra = 1/2 (R <sub>1</sub> + R <sub>2</sub> )
	T3	Ra = 1/4 R <sub>1</sub> + 3/4 R <sub>2</sub>

4.2.8.4 Keskimääräisen jarrutuskitkakertoimen huippuarvon ( $\mu_{peak,ave}$ ) laskeminen

Jarrutuskitkakertoimen huippuarvojen keskimääräinen arvo ( $\mu_{peak,ave}$ ) lasketaan taulukon 4 mukaisesti, jossa Ta (a = 1, 2 tai 3) on yhden ehdokasrenkaan mitattujen jarrutuskitkakertoimen huippuarvojen keskiarvo yhden testikierroksen aikana.

Taulukko 4

Testirengas	$\mu_{peak,ave}$
Vertailurengas	$\mu_{peak,ave}(R) = Ra$ taulukon 3 mukaisesti
Ehdokasrengas	$\mu_{peak,ave}(T) = Ta$

## 4.2.8.5 Ehdokasrenkaan märkäpitoindeksiin laskeminen

Ehdokasrenkaan märkäpitoindeksi ( $G(T)$ ) lasketaan seuraavasti:

$$G(T) = \left[ \frac{\mu_{peak,ave}(T)}{\mu_{peak,ave}(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left( \frac{\mu_{peak,ave}(R)}{\mu_{peak,ave}(R_0)} - 1, 0 \right) \right] \times 10^{-2}$$

jossa

- t on ehdokasrenkaan (T) testauksen aikana mitattu märän pinnan lämpötila celsiusasteina
- t<sub>0</sub> on märän pinnan vertailulämpötila
- t<sub>0</sub> = 20 °C kesärenkaille, t<sub>0</sub> = 10 °C talvirenkaille
- $\mu_{peak,ave}(R_0) = 0,85$  on vertailurenkaan jarrutuskitkakertoimen huippuarvo vertailuolosuhteissa
- a = -0,4232 ja b = -8,297 kesärenkaille, a = 0,7721 ja b = 31,18 talvirenkaille.





Nro	1	2	3	4	5
Keskimääräinen AD (m/s <sup>2</sup> )					
Keskihajonta (m/s <sup>2</sup> )					
Tulosten hyväksyminen Variaatiokerroin (%) < 3 %					
Vertailurenkaan painotettu keskimääräinen AD: R <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> )					
Vertailurenkaan (R)(SRTT16") BFC					
Ehdokasrenkaan (T) BFC					
Märkäpitoindeksi (%)”					