

PANK

PINTAKARKEUS, SAND PATCH LASIHELMIMENETELMÄ

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

Hyväksytty:

30.01.1997

Korvaa menetelmän:

TIE 484

1. MENETELMÄN TARKOITUS JA SOVELTAMISALUE

Menetelmän avulla tutkitaan asfaltti- tai betonipäällysteen pinnan tai muun niiden kaltaisen pinnan makrokarkeus. Menetelmä soveltuu monille pintatyypeille sekä tiellä että laboratorioissa tehtävissä mittauksissa.

Menetelmä ei mittaa pinnan muotoa, pintarakeiden kokoa ja jakaumaa. Menetelmää ei suositella pinnoille, joiden makrokarkeuden syvyys jää alle 0,25 mm tai ylittää 5 mm eikä huokoisille tai syväuurteisille pinnoille.

2. VIITTEET

Measurement of pavement surface macrotexture depth using a volumetric technique, CEN/ TC 227 WG 5 N° 57E, luonnos huhtikuu 1995. Measurement of pavement surface macrotexture depth using a volumetric patch technique, ISO 10844:1994, Annex A.

3. MÄÄRITELMÄT

Makrokarkeus on pinnan epätasaisuutta, jonka aallonpituus on välillä 0,5 - 50 mm. Lasihelmimenetelmällä mitattu makrokarkeus ilmoitetaan pinnan karkeuden keskimääräisenä syvyytenä.

4. KOEMENETELMÄ

4.1 Periaate

Menetelmä perustuu tunnetun lasihelmimäärän levittämiseen tutkittavalle pinnalle mahdollisimman laajalle, ympyrän muotoiselle alueelle. Lasihelmillä peitetyn alueen halkaisija mitataan ja levitetty lasihelmimäärä jaetaan peitetyn alueen pinta-alalla, jolloin saadaan arvo, joka edustaa lasihelmikerroksen keskimääräistä paksuutta ja samalla pintakarkeuden keskimääräistä syvyyttä.

4.2 Laitteet ja tarvikkeet

- a) Lasihelmiä. Lasihelmistä vähintään 90 massa-% läpäisee ISO 565:n mukaisen 0,25 mm verkkoseulan ja jää kaikki 0,18 mm seulalle.
- b) Mitta-astia. Mitta-astia on metallilieriö, jonka tilavuus reunoja myöten täytettynä on tasan 25 ml. Pinnan karkeuden mukaan voidaan valita muukin mitta-astiakoko, mutta olennaista on, että se täytetään ja tasataan reunoja myöten, joten vajaaksi jääviä ylisuuria astioita ei tule käyttää. (Sopiva mitta-astian pohjan sisäläpimitta on esim. 20-25 mm, kun tilavuus on 25 ml).
- c) Levitystyökalu. Pyöreä (D = 60...75 mm), tasapohjainen noin 25 mm paksu kiekkomainen työkalu, jonka alapinnassa on kova kumipinta ja yläpinnassa kädensija. Levitystyökalu voidaan valmistaa myös kovakumisesta jääkiekosta.
- d) Harjat. Jäykkä teräsharja ja pehmeä jouhiharja.
- e) Tuulensuojus. Tuulensuojuksella tulee voida estää lasihelmien kulkeutuminen ilmavirtausten mukaan. Se voidaan valmistaa esim. liittämällä muottivanerin paloja toisiinsa saranoilla.
- f) Metrimitta. Viivoitin, pituus vähintään 300 mm, asteikko 1 mm välein.
- g) Vaaka tarvittaessa (kapasiteetti 500 g, tarkkuus 0,1 g).

4.3 Mittauskohdat

Mitattava pinta tarkastetaan huolellisesti ja mittauskohdaksi valitaan kuiva, tasalaatuinen alue ilman yksittäisiä paikallisia eroja kuten halkeamia tai saumoja. Mittauskohdan pinta puhdistetaan huolellisesti pölystä, roskista ja irrallisista pintakiviainesrakeista ensin teräsharjalla ja sen jälkeen pehmeällä jouhiharjalla. Mittauskohdan suojaksi asetetaan tämän jälkeen tuulensuojus, jos mittauskohta on alttiina tuulelle tai liikenteen aiheuttamille ilmavirtauksille.

4.4 Kokeen suoritus

Menetelmäkuvauksen mukainen mitta-astia täytetään kuivilla lasihelmillä ja astian pohjaa napautetaan kevyesti useita kertoja (esim. 3 kertaa) kovaa alustaa vasten. Sen jälkeen lasihelmiä lisätään, kunnes astia on täynnä. Lasihelmien yläpinta tasataan lieriön yläreunan tasalle viivoittimen särmällä. Jos käytettävissä on laboratoriovaaka, lieriön täyttävän lasihelmiannoksen massa voidaan punnita ja käyttää saman painoista lasihelmiannosta kaikissa mittauksissa.

Mitattu lasihelmimäärä kaadetaan puhdistetulle koealueelle kasaan ja levitetään levitystyökalulla pitäen kumipintaa alaspäin. Levitys-työkalua kuljetetaan kasvavaa ympyränmuotoista rataa pitkin siirtäen lasihelmiä tasaisesti ympyrän muotoiselle alueelle siten, että lasihelmet täyttävät

täysin pinnan kiviaineksen rakeiden väliin jäävät kolot ja lasihelmikerroksen yläpinta tulee samaan korkeustasoon päällystepinnan rakeiden huippujen kanssa. Levitystyökalua painetaan kädellä alustaa vasten vain sen verran, että levitin koskettaa pintakiviaineksen osasten huippuja ja materiaali levittyy kunnolla.

Lasihelmillä peittyneen ympyrän halkaisija mitataan tasavälein vähintään neljästä kohdasta. Tuloksista lasketaan halkaisijan keskiarvo.

4.5 Mittausten lukumäärä

Saman testaajan tulee mitata kohteen makrokarkeus vähintään neljässä satunnaisesti valitussa mittauskohdassa. Suurissa kohteissa mittausten määrää lisätään. Yksittäisten karkeusmittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on testattavan tienpinnan pintakarkeuden (makrokarkeuden) keskiarvo.

4.6 Tulosten esittäminen

Mittalieriön sisätilavuus lasketaan kaavan 1 mukaan:

$$V = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot h}{4} \quad (1)$$

jossa

V = mittalieriön sisätilavuus, [mm³]

d = mittalieriön sisähalkaisija, [mm]

h = mittalieriön sisäkorkeus, [mm]

Pinnan makrokarkeus lasketaan kaavan 2 mukaan:

$$\text{Makrokarkeus [mm]} = \frac{4 \cdot V}{\pi \cdot D^2} \quad (2)$$

jossa

V = lasihelmimäärä (= lieriön tilavuus), [mm³]

D = peitetyn alueen halkaisijan keskiarvo, [mm]

Kun mittalieriön tilavuus on 25 ml, voidaan makrokarkeus laskea yksinkertaisemmin kaavalla 3:

$$\text{Makrokarkeus [mm]} = \frac{31830}{D^2} \quad (3)$$

jossa

D = peitetyn alueen halkaisijan keskiarvo, [mm]

4.7 Turvallisuuskäsitteitä

Makrokarkeuden mittaus voi aiheuttaa vaaratilanteita vilkkaasti liikennöityjä tienpintoja mitattaessa. Menetelmä ei pyri käsittelemään kaikkia sen

soveltamiseen liittyviä turvallisuuskysymyksiä. Menetelmän käyttäjä on vastuussa asianmukaisten turvallisuusjärjestelyjen noudattamisesta mittauksen aikana.

4.8 Menetelmän tarkkuus

Laboratorio-olosuhteissa on suoritettu valvottuja testejä pinnoille, joiden makrokarkeuden syvyys on vaihdellut 0,5 mm:stä 1,2 mm:iin.

Saman testaajan samaan pintaan kohdistuvien toistuvien mittausten keskihajonta voi olla parhaimmillaan 1 % keskimääräisestä makrokarkeudesta. Eri testaajien samaan pintaan kohdistuvien toistuvien mittausten keskihajonta voi olla parhaimmillaan 2 % keskimääräisestä makrokarkeudesta.

Eri mittauskohtien välinen makrokarkeuden keskihajonta voi olla jopa 27 % koko kohteen keskimääräisestä makrokarkeudesta. Mittauskohdalla tarkoitetaan tässä tapauksessa satunnaisesti valittua kohtaa nimellisesti homogeeniseltä tieosuudelta. Karkeudeltaan hyvin vaihtelevien pintojen keskimääräisen makrokarkeuden luotettavaan laskemiseen tarvitaan useita yksittäisiä mittauksia siitäkin huolimatta, että menetelmän toistettavuus on erittäin hyvä eikä se ole altis suurille kokeen suorittajasta riippuville epätark-kuuksille.

4.9 Tutkimusselostus

Tutkimusselostuksessa ilmoitetaan

- a) määrittäminen tehty tämän menetelmän mukaan
- b) mahdolliset poikkeamat menetelmäkuvauksen mukaisesta koejärjestelystä
- c) testattavan pinnan sijainti ja tunnistetiedot
- d) kokeen suorituspäivämäärä
- e) kussakin kokeessa käytetty lasihelmimäärä
- f) testimittausten lukumäärä
- g) kunkin lasihelmillä peitetyn alueen keskimääräinen halkaisija
- h) kussakin kokeessa mitattu makrokarkeus, [mm]
- i) koko tutkitun alueen keskimääräinen makrokarkeus, [mm].