

PANK

PÄÄLLYSTEEN SULAN KELIN KITKA, SIVUKITKAMENETELMÄ

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

Hyväksytty: 20.3.2008

Korvaa menetelmän: 7.9.1999

1 MENETELMÄN TARKOITUS

Menetelmä on tarkoitettu tien, kadun, lentokentän tai muun liikennöidyn alueen päällysteen sulan kauden (lumettoman ja jäättömän) pinnan kitkan mittaamiseen sivukitkamenetelmällä.

2 MENETELMÄN SOVELTAMISALUE

Menetelmä soveltuu liikennöityjen alueiden päällysteiden ja paikkausten:

- uuden pinnan kitkan vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen,
- käytössä olevan pinnan kitkan vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen sulan kauden aikana.

Lisäksi menetelmä voidaan käyttää tai soveltaa vähäisin muutoksin:

- tiemerkintöjen kitkan mittaamiseen,
- tutkimuskäyttöön (esim. rengastetit, päällysteiden, tiemerkintöjen, liukaspintamateriaalien ja pinnoitteiden tuotekehitys).

Päällysteen pinnasta mitattu kitkakerroin riippuu siitä, mitä mitataan (esim. sivukitka tai jarrutuskitka), valitusta luistosta sekä monista laitteiden ja menetelmien teknisistä ominaisuuksista. Laittekohtaiset menetelmäerot vaikuttavat eri tavoin päällysteen pinnan ominaisuuksista riippuen. Tästä syystä eri menetelmien mittaustulosten välillä ei ole riittävää korrelaatiota, jotta eri menetelmien mukaiset kitkatulokset olisivat keskenään vertailukelpoisia.

3 MÄÄRITELMÄT

Sivukitkavoima on voima, joka syntyy liikkuvan ajoneuvon renkaan ja ajoradan pinnan kosketuskohdassa, kun vapaasti pyörivän renkaan vierimissuunta on käännetty tiettyyn kulmaan ajoneuvon kulkusuuntaan nähden. Sivukitkavoiman suunta on kohtisuorassa pyörän vierimissuuntaan nähden.

Sivukitkakerroin on sivukitkavoiman ja ajoradan pintaa vastaan kohtisuorassa olevan voiman suhde.

4 TURVALLISUUS

Kitka mitataan autoon asennetulla mittauslaitteella ajonopeudella 60 km/h. Mittauksen aikana mittausautossa tulee käyttää varoitusvilkkuväliä ja varoituskilpeä ”Mittaus”. Kitkamittaukset tehdään riittävän hyvissä valoisuusolosuhteissa, joissa mittaja havaitsee mitattavan

pinnan ulkonäköerot. Jos valittu ajolinja on mittauksen aikana sellainen, että mittausauto kulkee osittain kahdella ajokaistalla, tulee mittauksen turvallisuusnäkökohtiin kiinnittää erityistä huomiota, esim. turva-auto. Kohteen vaatimukset tulee ottaa huomioon liikennejärjestelyissä.

5 KOEMENETELMÄ

5.1 Periaate

Kitkanmittauslaite on asennettu kuorma-auton etu- ja taka-akselien väliin, auton oikeanpuoleisten pyörien ajolinjaan. Kitkanmittauslaitteessa on henkilöauton pyöräkoko oleva mittauspyörä, joka on asennettu henkilöauton pyöränripustuksen avulla mittausautoon, jousineen ja iskunvaimentimiseen, kaksi voimanmittausanturia ja mittauspyörän pyöräkuorman säätölaite.

Mittauksen aikana pyörään kohdistuvat voimat mitataan voimaantureilla jatkuvana mittauksena. Voimanmittaustulokset välittyvät auton ohjaamossa olevaan tietokoneeseen ja ne tallennetaan valitulla mitaustaajuudella.

Mittausautoon on asennettu lisäksi:

- vesisäiliö ja vesipumppu, joiden avulla päällysteen pinta kastellaan ennen mittausta vakiopaksumisella vesikerroksella (Kastelulaite on välttämätön sulan kauden aikana tehtävissä kitkamittauksissa. Säiliökoko $3,5 \text{ m}^3$ riittää noin 12 km mittausmatkaan)
- tarvittaessa satelliittipaikannuslaite mittauskohdan sijaintitiedon määrittämistä ja kitkanmittaustuloksiin liittämistä varten
- tarvittaessa videokamera mittauspyörän mittauslinjan sivuaseman varmentamista varten, kun mitataan kapeita juovamaisia kaistoja

Kaikkia kitkanmittauslaitteen toimintoja, kuten pyörän kääntö, mittauksen aloitus ja lopetus, mittauksen numerointi, vesikastelu ym. voidaan ohjata mikron avulla ohjaamosta.

5.2 Laitteet

Sulan kauden kitkamittauksissa, joita käytetään päällysteen vaatimusten mukaisuuden osoittamiseen, tulee käyttää mittauslaitetta, joka täyttää taulukossa 1 esitetyt vaatimukset.

Päällysteen pinta tulee kastella vedellä ennen kitkanmittausta siten, että pinnalla on mitaushetkellä noin yhden mm paksuinen vesikerros.

Kitkanmittaukseen tulee olla liitetty kalibroituissa oleva matkanmittauslaite, jonka matkanmittaustarkkuus on vähintään 0,1 %. Alle 1000 m pituisissa mittauksissa etäisyys tulee mitata vähintään 1 m tarkkuudella.

Taulukko 1. Mittausmenetelmälle asetetut vaatimukset päällysteen pinnan kitkan vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa.

KITKANMITTAUSLAITTEEN JA -MENETELMÄN TEKNISET TIEDOT			
Mittauspyörä ja rengas	Mittauspyörän pyöräkuorma	kg	390 ± 10
	Mittausrenkaan valmistaja		Nokian Renkaat Oyj
	Renkaan koko		185/65 R 15
	Renkaan ilmanpaine	bar	1,9 ± 0,05
	Renkaan pintakuvio		sileä (kuvioton)
Kastelu	Vesikerroksen paksuus	mm	noin 1 mm
	Vesisäiliön koko		riittävä yli 10 km mittausmatkaan
Mittausperiaate	Kitkanmittaustapa		sivukitka
	Mittauspyörän kääntökulma	°	8,0 ± 0,2
	Ajonopeus (mittauksen aikana)	km/h	60 ± 2
	Mitattava matka		vapaa valinta
	Kitkanmittauksen havaintoväli		jatkuva mittaus
	Kitkatuloksen tallennusväli, valitaan	cm	vapaa valinta, yleensä 25 - 35 cm
	Tuloksena ilmoitetaan sivukitka		Kitkakertoimien keskiarvot 1 m välein ja sijaintitieto *)

*) Mittausten perusteella lasketut kitkatulokset ilmoitetaan taulukkona ja graafisena kuvana paikkatietoon (tierekisteriosoitteeseen ja/tai koordinaattitietoon) sidottuna.

5.3 Kalibrointi

Kitkanmittauslaite (voima-anturit ja kääntökulman säätö) tulee kalibroida vähintään kerran vuodessa.

5.4 Mittausjaksojen ja mittauslinjojen valinta mitattavissa kohteissa

Jos päällysteen kitka mitataan, valitaan mittausjaksot tien pituussuunnassa mitattavan kohteen sisällä otoksena, joka edustaa riittävän hyvin koko mitattavan päällystyskohteen liukkaimmiksi arvioituja kohtia. Kitka mitataan ajoradan poikkileikkauksen kohdasta, joka näyttää silmämääräisesti liukkaimmalta. Ura- tai saumapaikkausten kitka mitataan paikkauksen päältä. Koska mittausjaksot ja ajolinjat valitaan suurlta osin silmämääräisesti, tulee mittauksen aikana olla riittävät valoisuusolosuhteet.

Mittausten avulla on tarkoitus paikallistaa kitkavaatimukset alittavien kohtien sijainti ja mitata näiden kohtien kitkataso. Kitkamittaukset pyritään tästä syystä kohdistamaan ensisijaisesti kohtiin, joissa:

- päällysteen pinnassa todetaan merkittävää bitumin pintaannousua,

- päällysteen pinta näyttää poikkeuksellisen sileältä,
- muihin kohtiin, joissa päällysteen pinta ulkonäön tai muiden havaintojen perusteella näyttää tai tuntuu liukkaalta.

Koska kitkavaatimus on voimassa päällysteen kaikissa kohdissa, tehdään tarvittaessa kitkamittauksia myös ajoradan poikkileikkauksen kohdista, joissa on erilainen pinta kuin ajouran kohdalla. Tämä tulee kyseeseen esim. silloin,

- kun jokin alue ajoradasta on päällystetty muusta materiaalista poikkeavalla massalla (esim. urapaikkaus tai saumapaikkaus),
- kun kitkamittauksia tehdään käytössä olevan pinnan kitkan vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen sulan kauden aikana (nastat karhentavat etupäässä ajourien pintaa, mutta moottoripyörät ajavat keskellä kaistaa).

5.5 Kitkamittauksen suoritus

Mittaukset tehdään mittausjaksoista koostuvina otoksina, joissa yksittäisen kitkanmittausjakson pituus on 200...400 m. Mitattavien kitkanmittausjaksojen lukumäärä riippuu päällystyskohteen pituudesta taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2. Kitkanmittausjaksojen määrän riippuvuus kohteen pituudesta (suositus).

Päällystyskohteen pituus (km)	Kitkanmittausjaksojen määrä
0,2...1	1 kpl
1...10	3 kpl
yli 10	10 % kohteen pituudesta*)

*) 10 % kohteen pituudesta jaoteltuna 200...400 m pituisiin kitkanmittausjaksoihin.

Jos mittausjaksolla havaitaan kitkavaatimuksen alittavia liukkaita kohtia, lisätään tarvittaessa mittauksen määrää siten, että saadaan riittävä selvyyttä kitkavaatimuksen alittavan alueen laajuudesta.

Kitkavaatimuksen alittavista kohdista tehdään mahdollisuuksien mukaan pistokoeluonteisesti uusintamittauksia heti alittavien kitkarvojen toteamisen jälkeen.

6 TULOSTEN ESITTÄMINEN

6.1 Ilmoitettavat tiedot

Tulostustapa (tiedosto, raportti, jne.) sovitaan mittausten tilaajan kanssa. Tulostuksessa ilmoitetaan aina vähintään seuraavat asiat:

- mittausta on tehty tämän menetelmäkuvauksen PANK-5201 mukaan,
- mahdolliset poikkeamat menetelmäkuvauksesta,
- mittauspäivämäärä ja kellonaika,
- käytetty mittalaite ja mittajan nimi,
- oliko päällysteen pinta kuiva vai märkä,
- kohteen päällysteen päällystelaji, sijainti- ja tunnistetiedot paikkatietoon sidottuna (esim. yleisillä teillä tierekisteriosoite),
- kitkanmittaushavaintojen mittaustiheys mittaussuunnassa (jatkuva mittausta tai havaintojen lukumäärä kpl/m),
- mitatun kitkatiedon tallennusväli (m) mittaussuunnassa,
- lasketut tunnusluvut kullekin kitkanmittausjaksolle (mittausjakson sivukitkakertoimen keskiarvot 1 m välein paikkatietoon sidottuna taulukkona ja graafisena kuvana).

7 TARKKUUS JA TOISTETTAVUUS

Menetelmän PANK-5201 toistettavuus r on VTT:n vuonna 2007 tekemien mittausten mukaan vanhalla SMA-päällysteellä taulukon 3 mukainen.

Taulukko 3. Menetelmän PANK-5201 sivukitkamittauksen toistettavuus (vanha SMA16 REM, märkä pinta, mittauspyörän kääntökulma 8°)

Päällyste		toistoja	sivukitkakerroin			toistettavuus % ka:sta
Tyyppi	ikä v	n kpl	keski- arvo	keski- hajonta	toistettavuus r	
SMA 16 REM	3	3	0,80	0,018	0,049	6,1
SMA 16 REM	2	2	0,62	0,016	0,043	7,1