

21.1.2009 Katri Eskola

Tutkimushankkeet

Päällysteiden laadun tutkimusmenetelmien laadun parantamiseksi

**PANK -menetelmäpäivä
21.1.2009 Katri Eskola**

www.tiehallinto.fi



21.1.2009 Katri Eskola

2

Tutkimushankkeet, joissa PANK ry on mukana

**MARA - Rakennetta rikkomattomat mittausmenetelmät
maanrakentamisessa 2006 - 2007**

**Päällysteen laadun testaus- ja mittausmenetelmien tarkkuus
Esiselvitys 2007
Jatkotutkimukset 2008 – 2010**

www.tiehallinto.fi



MARA - Rakennetta rikkomattomat mittausmenetelmät maanrakentamisessa

1.9.2006 - 31.12.2007

Rovaniemen ammattikorkeakoulu RAMK

sisälsi 7 opinnäytetyötä

**Rahoitus: TEKES, Kuntarahoitus, Tiehallinto, PANK ry,
Destia Oy, Roadscanners Oy, Road Consulting Oy**

Loppuraportti:

http://www.ramk.fi/?hanke_id=196&deptid=9811&languageid=3&NAYTA=2&showmodul

www.tiehallinto.fi



MARA- hankkeen sisältö

- I** **kehitettiin laitteiston testaustoimintaa.**

- II** **tutkittiin ajoneuvoasennusten ja oheislaitteiden aiheuttamien häiriöiden vaikutusta mittauksiloksiin.**

- III** **tutkittiin mittausympäristön vaikutuksia mittauksiloksiin.**

- IV** **selvitettiin maatuotkien tuottamien häiriöiden mittausmenetelmä.**

- VII** **selvitettiin millaisia testausympäristöjä maailmalta löytyy**

- VIII** **tutkittiin päällysteen tyhjätilan mittauksen (PANK-4122) epävarmuustekijöitä ja luotettavuutta.**

Tutkalaitteistojen testaustoiminta ja mittausta häiritsevät tekijät

- **GPR 96 –testit soveltuvat, raja-arvot 1 Ghz antennille**
- **RAMK on tuotteistanut testauspalvelun ainoana pohjoismaissa**

- **Suosituksot signaalijohtimen asennustavalla ja virransyötön toteutustavalle**
- **GPS-tukiasema ei häiritse mittauksia > 2 m etäisyydellä.**
- **Metallikaide ei häiritse mittauksia > 1 m etäisyydellä**
- **Ilman lämpötilan muutos mittauksen aikana voi vaikuttaa tuloksiin**
- **TV- tai radiomasto voivat häiritä mittaustuloksia, joten niiden läheisyys on rekisteröitävä mittausta tehtäessä. Maston vaikuttava etäisyys riippuu maaston muodoista.**
- **WLAN-verkko ei vaikuta tutkan toimintaan.**
- **Voimalinja ei häiritse SIR20 -laitteiston toimintaa, SIR10 -tutka on herkkä voimalinjojen vaikutukselle n. 32 m etäisyydelle saakka.**

Päällysteen tyhjätilan mittaaminen

Kesällä 2007 mitattiin 235 km, joista tutkittiin

- a) mittauksen toistettavuutta**
- b) mittauslinjan sijainnin (poikkiprofiilissa) vaikutusta tuloksiin**
- c) mittausajankohdan vaikutusta tuloksiin.**

a) Tulokset:

- **Tutkamittauksen toistettavuus on hyvä täsmälleen samasta ajolinjasta.**
- **Tyhjätilamittauksen toistettavuus on hyvä riittävän pitkällä matkalla (useita satoja metrejä) käytettäessä samaa kalibrointikerrointa.**
- **Tyhjätilamittauksen suurin epävarmuustekijä on kalibrointikerroimen määrittäminen poranäytteiden avulla. Yhden poranäytteen avulla lasketun kalibrointikerroimen luotettavuus on heikko.**

Päällysteen tyhjätilan mittaaminen

b) Tulokset:

- päällyste on tiiviimpi ajourien kohdalta kuin kaistan keskeltä, ero ei kuitenkaan ollut tutkituilla kohteilla merkittävä.
- tutkitulla kohteella päällyste oli selvästi harvempi keskisaumalta kuin muualla poikkileikkauksessa.

c) Tulokset:

- liikenteen tiivistävä vaikutus riippuu kuormituksesta kohteella, nyt tutkituilla kohteilla sillä ei ollut merkittävää vaikutusta.

Tyhjätilamittaamisen kehittäminen ja jatkotoimenpiteet

Päällysteen laadun arvioinnin kehittäminen

- Tyhjätilan/dielektrisyyden hajonnan korrelaatiota tyhjätilan poikkeamiin ei löytynyt, joten on harkittava muita kehittämismahdollisuuksia.
- Tyhjätilan mittaaminen tutkalla on liikennettä vähän häiritsevää poranäytteiden ottoa lukuun ottamatta.
- Poranäytteistä määritettävän tyhjätilan perusteella määräytyvä kalibrointikerroin on suurin epävarmuustekijä tyhjätilan mittauksessa.

Tavoitteena päällysteen laadun varmistus tutkalla ilman poranäytteiden ottoa tai tarkentaa kalibrointikertoimen määrittämistä. Ehdotukset:

- kalibrointilaatan käyttö
- kalibrointikertoimen määrittäminen muulla menetelmällä, esim. reseptiin perustuen
- lineaarisen tyhjätilan mallin sovittaminen kullekin päällystetyypille erikseen.

Päällysteen laadun testaus- ja mittausmenetelmien tarkkuus

Tavoitteena selvittää menetelmien tarkkuus, jotta

- saadaan realistinen käsitys menetelmien erottelukyvystä raja-arvojen ja arvovähennysperusteiden määrittämiseksi
- voidaan arvioida mittausmenetelmästä aiheutuvia riskejä urakassa.

Vaihe 1: Esiselvitys 2007 - Nykytilan kartoitus (VTT) Julkaisu:

http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf2/4000644-v-paallysteen_laadun_testaus.pdf

Mitä tarkkuudesta tiedetään tällä hetkellä ja mitä pitäisi tutkia ?

- Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 46/2008
- Rahoitus PANK ry & Tiehallinto

Vaihe 2: Tarvittavat tutkimukset 2008 -2010

Tutkitut ominaisuudet & mittausmenetelmät

Mittaukset tien pinnalta:

Pituus- ja poikkisuuntainen tasaisuus	PTM
Sivukaltevuus	PTM
Meluisuus	CPX, SPB
Kitka	Kitka-Sisu, BV 11, TWO, PFT

Laboratoriomenetelmät:

Kulumiskestävyys	PRALL, SRK, Kuulamyly
Vedenkestävyys	HVL
Deformaatiokestävyys	Creep
Jäykkyysmoduuli	
Tyhjätila poranäytteistä	

Suosituksset

1 (2)

Vertailukokeita on tehty n. 70 kpl reilun 10 v. aikana. Tulosten käsittelyn ja dokumentoinnin laatu oli vaihteleva.

- Tarvitaan ohje vertailukokeiden tekemiseen, jotta niistä saadaan täysi hyöty irti > tarkkuuden parantamiseen

Tieto mittausepävarmuudesta tarvitaan kun mittausten painoarvo laadun osoittamisessa kasvaa uusissa urakkamuodoissa

- Testausorganisaatioiden tulisi tietää omien menetelmiensä mittausepävarmuus, siihen vaikuttavat tekijät ja pyrkiä parantamaan tarkkuutta koko ajan.

Suosituksset

2 (2)

Lisätutkimuksia tarvitaan:

Suunniteltu aikataulu:

I	PTM	2008 -
	Säänkestävyys/vedenkestävyys	2008 - 2010
	PRALL	2008 - 2010
II	Deformaatio	2009 -2010
	Tyhjätila	
	Kuulamyly pienille fraktioille	2008
	Melu	2009
	Jäykkyys	
	Pakkasenkestävyys	

21.1.2009 Katri Eskola

Päällysteen jäätymis-sulamiskestävyyden testausmenetelmän kehittäminen

**1.5.2008 - 30.4.2010 kahdessa vaiheessa
VTT**

**Rahoitus: Tiehallinto, PANK ry, VTT, Infra ry, Nynas Oy, Nordkalk Oyj,
Helsingin, Espoon, Jyväskylän, Oulun, Tampereen, Kotkan ja
Vantaan kaupungit**

**Tavoitteena luotettava, suhteituksen osaksi ja laadun valvontaan
soveltuva testausmenettely päällysteen pakkasrapautumiskestävyyden
testaamiseksi.**

www.tiehallinto.fi

