

**PÖYTÄKIRJA****TEKNISEN VALIOKUNNAN KOKOUS 2/2019**

- Aika** Torstai 12.12.2019 klo 9.00 – 12.10
- Paikka** INFRA ry, Eteläranta 10, Helsinki, Neuvottelutila E 29
- Läsnä** Tero Ahokas (Varsinais-Suomen ELY-keskus), puheenjohtaja  
Katri Eskola (Väylä)  
Atte Lyytikäinen (YIT Suomi Oy), Skypellä  
Kyösti Kitinoja (NCC Industry Oy)  
Helena Remes (Nynas Oy)  
Heikki Jämsä (INFRA ry), sihteeri
- Kutsuttuna** Manu Martinen (NCC Industry Oy)  
Pirjo Kuula (Tampereen Yliopisto), kohta 4, Skype
- Poissa** Petri Sikanen (GRK Road Oy)  
Markku Kilpeläinen (Skanska Industrial Solutions Oy)  
Ari Tulus (Wirtgen Oy)  
Harri Spooft (Ramboll CM Oy)  
Veijo Jattu (Espoon kaupunki)  
Kai Suomi (Amomatic Oy)  
Ville Alatyppö (Helsinki/Stara)  
Ville Himmi (YIT Teollisuus Oy)

**Käsitellyt asiat****1 KOKOUKSEN AVAUS**

Puheenjohtaja Tero Ahokas avasi kokouksen.

**2 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA**

Tarkastettiin ja hyväksyttiin edellisen kokouksen pöytäkirja (1/2019).

**3 DIGITAALISUUS PÄÄLLYSTÄMISESSÄ**

A. Mallipohjainen jyrä- ja tasaussuunnitelma - case Anjala, Manu Martinen

Anjalassa on päällystetty tietä 2019 uuden teknologian avulla. Kyse on Suomen ensimmäisestä kuntakohteesta, jossa käytetään hyväksi mallipohjaista jyrä- ja tasaussuunnittelua. Kuultiin Manun esitys aiheesta ja saaduista kokemuksista (esitys liitteenä).

Kohteen pituus on 1,5 km. Päällysteen paksuus määriteltiin porapalojen sekä Kouvolan omien lähtötietojen perusteella.

Kohteessa käytettiin suhteellista koordinaatistoa. Ohjaus tapahtui täkymetrillä, jonka vaikutusetäisyys oli 200 m molempiin suuntiin. Kohteen jyrskintä tehtiin neljällä vedolla ja jyrskintäsyvyys näkyi reaaliaikaisesti puhelinmen näytöllä. Jyrskinnän tarkkuus oli 10 mm:n sisällä. Jyrskinnässä ja asfaltin levittämisessä hyödynnettiin 3D-koneohjausta.

Tasausmassan levittäminen perustui opastavaan koneohjaukseen. Tämä tarkoittaa sitä, että suhteelliset korkeudet merkitään maalilla kohteeseen.

### B. Digipäällystämisen kokeiluista käytäntöön - tilannekuva Väylässä, Katri Eskola

Todettiin, että Niko Sekin DI-työ on valmistunut aiheen ollessa ”Päällysteen tiiviyyden työnaikainen mittaaminen”. Kenttäkokeiden perusteella tehdyt havainnot olivat mm. seuraavat:

*Itsemittaavia asfalttijyriä käytettäessä on syytä varmistaa niiden paikannusjärjestelmien toimivuus. Tiettyjen jyrien paikannusjärjestelmät vaativat tai niiden tarkkuuden maksimointi saattaa edellyttää kohteelta mitattuja koordinaattipisteitä jo ennen työnsuoritusta.*

*Oleellista itsemittaavien asfalttijyrien hyödyntämisessä on riittävän ylityskertojen määrittäminen ja se, millaisella mittalaitteella määrittäminen tehdään. Käytettävän mittalaitteen tulisi olla luotettava ja kestäää korkeat mittaustilapöytätilat, joten mitä nopeammin laite suorittamittauksen, sen parempi.*

*Radioaktiiviseen säteilyyn perustuvat mittalaitteet, kuten esimerkiksi Troxler ja Seaman ovat käyttökelpoisia, mutta Suomessa niiden käyttäminen vaatii lisenssin, minkä vuoksi laitteiden saatavuus on hyvin heikko. PQI-laitetta voitaisiin myös hyödyntää, eikä sen käyttäminen vaatisi vastaavia lisenssikoulutuksia kuin radioaktiiviseen säteilyyn perustuvien mittalaitteiden käyttö.*

*Päällysteen tiiviyyden kehittymistä olisi teoriassa mahdollista seurata myös porapalojen avulla, mutta tutkimustuloksien saaminen kestää vuorokausia. Lisäksi itse näytteenotto tulisi tehdä vasta, kun päällyste on riittävästi jäähtynyt.*

DI-työ löytyy linkistä:

<https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/27409/sekki.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kuultiin Katrin esitys digipäällystämisen tiekartasta ja tulevista etenemisaskelista. Tulevaisuudessa digibonusia voisi olla mahdollista saada esim. seuraavista asioista:

- Asfaltiaseman automaattinen tuotantoraportti

- Ympäristöpäästöjen seuranta
- Levitetyn massan paksuus / massamäärä
- Tasaisen etenemisnopeuden todentaminen
- Säätilan seuranta levitystyössä.

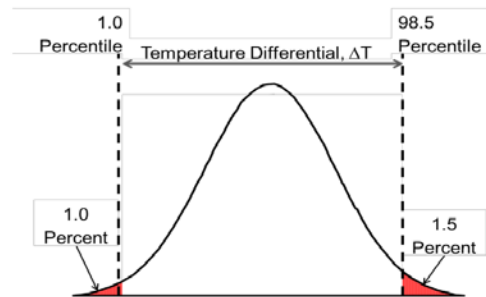
### C. Päällysteen laadunvalvonta – case Minnesota

Käsiteltiin Minnesotan tielaitoksen konseptia sakoista/bonuksista, jotka liittyvät levitetyn päällysteen lämpötilajakaumaan sekä päällysteen tiiveyden mittauksia PaveScan RDM -menetelmällä (liite).

Lämpökameran lämpötilamittaustuloksista lasketaan lämpötilaero delta T 98,5 percenttiin ja 1,0 percenttiin välillä alla esitetyn jakaumakuvan mukaisesti. Lämpötilan hajonnan suuruuden perusteella maksetaan joko bonuksia tai sanktioita. Tavoitteena on vähentää lämpötilajakauman hajontaa, mikä lisää päällysteen homogeenisuutta ja todennäköisyyttä pidempään kestoikään (vaurioitumisen riski pienenee).

Temperature Differential Criteria, each 150 foot segment:

$$\Delta T = T_{98.5} - T_{1.0}$$



- $\Delta T \leq 25 \text{ }^\circ\text{F}$  **Minor temperature difference**
- $25 \text{ }^\circ\text{F} < \Delta T \leq 50 \text{ }^\circ\text{F}$  **Moderate temperature difference**
- $\Delta T > 50 \text{ }^\circ\text{F}$  **Severe temperature difference**

<b>Thermal Segregation Category</b>	<b>Adjustment per 150-ft Sublot</b>
Low	\$20 incentive
Moderate	No pay adjustment
Severe	\$20 disincentive

Päällysteen tiiveyttä mitataan PaveScan RDM laitteella dielektrisytyteen perustuen.

It is a complete GPR system providing:

- **Real-time** dielectric values of compacted asphalt
- **Full Coverage** (lane width and length)
- **Automatically located core locations**
- **Compaction information on-site** (after core calibration)
- **Export to CSV and Google Earth KML files**



Tehtyjen kenttäkokeiden perusteella on todettu seuraavaa:

## Field Testing – Lessons Learned

- RDM is an implementation-ready device
  - Easy to operate
  - Provides reparative measurements
  - Can operate continuously for 6-8 hours
- Day and night testing was conducted without interfering paving or delaying moving closure
- RDM is capable of providing real time assessment of in-place compaction uniformity
- Good dielectric – air void correlations were obtained for the majority of the projects
- Good core data collection protocol is a key

SHRP2 SOLUTIONS | 31

4

## ASFALTTIKIVIAINEKSEN RAEMUODON JA MURSKAUSTAVAN VAIKUTUS KUULAMYLLYARVOON

Kuultiin Pirjon esitys siitä, miten raemuoto ja murskastapa vaikuttavat kuulamylyarvoon. Tiedot perustuvat DI-työhön, jota on hyödynnetty Väylän tutkimusraportissa 15/2019 (linkki alla):

[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/172718/vt\\_2019-15\\_978-952-317-724-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/172718/vt_2019-15_978-952-317-724-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Työssä tutkittiin neljää kiviaineslouhosta, joista oli saatu eri tavalla tuotettuja ja kuulamylytasoltaan erilaisia kiviaineksia. Lähtökohtana oli kuulamylytaset AN7,

AN10 ja AN14. Lisäksi työssä tutkittiin mm. pienimuotoisesti esihionnan vaikutusta kuulamylyarvoon. Lisäksi tehtiin yksi Prall-testi kahdella eri litteyslukutasolla.

Tulosten perusteella voitiin todeta mm. seuraavaa:

- Asfalttikiviaineksen laatu on aina raaka-aineen, tuotantoprosessin ja tuotteen valmistusprosessin muodostama kokonaisuus
- Osa ominaisuuksista tulee suoraan raaka-aineesta ja osaan vaikutetaan voimakkaasti valmistusprosessilla, joka tulee aina valita kivityypin ja valmistettavan tuotteen mukaan
- Litteysluvun vaikutus kuulamylyarvoon on kivilaji/tyyppi kohtaista
- Murskausprosessissa parannettu muoto pienentää kuulamylyarvojen vaihtelua tutkituilla kiviaineksilla
- Erilaiset kivilajit särkyvät kuulamylykokeessa eri tavoin, esimerkiksi graniittiset kivet kulumat enemmän pyörityksellä
- Huonomuotoisista kiviaineksista syntyy kuulamylykokeessa enemmän pieniä rakeita – rikkoutuvatko päällysteessä samalla tavalla.

Jatkotutkimuksena on aloitettu DI-työ, jossa selvitetään litteysluvun ja kuulamylyarvon vaikutus Prall-arvoon. Työ on aloitettu 15.11.2019 ja se päättyy 30.6.2020.

## **6 PÄÄSTÖLASKENTA-OHJELMISTON HANKINTA ALALLE**

Kuultiin Katrin esitys suunnitelmista, jotka liittyvät Suomeen hankittavasta päästölaskentaohjelmistosta. Asia on esillä Ympäristövaliokunnassa.

## **7 TOIMINTASUUNNITELMA 2020**

Merkitään tiedoksi Teknisen valiokunnan toimintasuunnitelmasta 2020, joka on pöytäkirjan lopussa.

## **8 SEURAAVA KOKOUS**

Päätettäneen seuraavan kokouksen ajankohdaksi viikko 13 (23-26.3.2020). Heikki laittaa Doodle-kyselyn asiasta.

## TEKNINEN VALIOKUNTA: TOIMINTASUUNNITELMA 2020

Tero Ahokas	Varsinais-Suomen ELY-keskus, puheenjohtaja
Heikki Jämsä	Infra ry, sihteeri
Katri Eskola	Väylävirasto
Atte Lyytikäinen	YIT Teollisuus Oy
Jussi Tuominen	NCC Industry Oy
Sami Horttanainen	NCC Industry Oy (varalla)
Ville Himmi	YIT Teollisuus Oy
Veijo Jattu	Espoon kaupunki
Harri Spooft	Ramboll CM Oy
Kai Suomi	Amomatic Oy
Ville Alatyppö	Helsingin kaupunki/Stara
Petri Sikanen	GRK Road Oy
Markku Kilpeläinen	Skanska Industrial Solutions Oy
Helena Remes	Nynas Oy
Ari Tulus	Wirtgen Oy

Valiokunnassa käsitellään teknologiaan ja prosesseihin liittyviä menettelyjä, joiden avulla voidaan lisätä alan tuottavuutta, parantaa lopputuotteen ja toimintaprosessien laatua sekä edistää asiakas-tyytyväisyyttä.

### Kärkihanke

Valiokunnan tavoitteena on digitalisoinnin vieminen eteenpäin päällystealan suunnittelussa ja tuotannossa. Digitalisointia kehitetään yhteistyössä alan hankkijoiden ja urakoitsijoiden kanssa. Valiokunta ottaa kantaa asioista, joita tulisi kokeilla käytännössä vuoden aikana urakkahankinnoissa tai muina koekokeiluina.

### Toimintasuunnitelma

Asfalttialan teknologian kehittymistä seurataan sekä kotimaassa että ulkomailla siten, että uutta tietoa voidaan jakaa alan toimijoille seuraavasti:

- Seurataan infra-alan tuotemallin kehittämistulosten jalkauttamista ja käyttöönottoa eri hankkeesta.
- Välitetään tietoa koneautomaation käyttöönottoon liittyvistä uusista mahdollisuuksista sekä saaduista kokemuksista käytännön kohteista.
- Seurataan ja arvioidaan päällysteiden laadunvalvontaan liittyvän uuden mittausteknologian tuottaman tiedon hyötyjä ja uusia mahdollisuuksia.
- Seurataan asfalttiteknoologiaan liittyvää kehitystyötä mm. energiaa säästävien päällystemenetelmiin liittyvissä asioissa.
- Valiokunta seuraa hankintojen kehittymistä teiden kunnossapidon näkökulmasta ja kehittää alan teknologiaa yhteistyössä Väyläviraston kanssa.
- Valiokunta seuraa Euroopan Asfalttiliiton EAPA:n toiminnassa esiin tulevia teknillisiä asioita.

### Budjetti

Valiokunnan kokouskustannuskuluja 600 €