

DIGIKOKEILU

RD Roller



BEYOND
THE
SURFACE



DIGIKOKEILU RD Roller

Yhteistyössä:



ROADSCANNERS OY

Varastotie 2, FI-96100 Rovaniemi (Head Office)
Yliopistonkatu 58 D, FI-33100 Tampere
Pasilanraitti 5, FI-00240 Helsinki
FINLAND
Tel. +358 (0)207 815 660 FAX +358 (0)207 815 662
VAT reg. nr FI25159931

ROADSCANNERS SWEDEN AB

Ålkottsgatan 10
S-78452 Borlänge, SWEDEN
Tel. +46 (0)243 217 960
Fax +46 (0)243 217 961
Org.nr. 556594-8972

ROADSCANNERS NORWAY AS

Postboks 57
9915, Kirkenes, NORWAY
Tel. +358 (0)50 669 5300
Organisasjonsnr. 912 339 637

ROADSCANNERS CENTRAL EUROPE s.r.o.

Ohradské náměstí 1621/5
155 00 Prague 5, CZECH REPUBLIC
Tel. +420 601 325 131
DIČO: CZ24251496

ROADSCANNERS USA Inc.

c/o National Corporate Research Ltd.
615 South DuPont Highway, Dover, DE 19901, the U.S.A.
Tel. +358 (0)50 543 0021
TIN: 42-1777740

**BEYOND
THE
SURFACE**

www.roadscanners.com info@roadscanners.com

Sisältö

Sisältö.....	3
1. Kokeilun yleiskuvaus	4
1.1. Kokeilun tausta.....	4
1.2. Kokeilun tavoite.....	5
1.3. Kohde	5
1.4. Kokeilun toteutus	6
2. Laitteisto ja toimintaperiaate.....	6
2.1. Ohjelmisto	6
2.2. Laitteisto	8
2.3. Toiminta	8
3. Tulokset	10
4. Yhteenveto.....	12

ROADSCANNERS OY

Varastotie 2, FI-96100 Rovaniemi (Head Office)
Yliopistonkatu 58 D, FI-33100 Tampere
Pasilanraitti 5, FI-00240 Helsinki
FINLAND
Tel. +358 (0)207 815 660 FAX +358 (0)207 815 662
VAT reg. nr FI25159931

ROADSCANNERS SWEDEN AB

Ålkottsgatan 10
S-78452 Borlänge, SWEDEN
Tel. +46 (0)243 217 960
Fax +46 (0)243 217 961
Org.nr. 556594-8972

ROADSCANNERS NORWAY AS

Postboks 57
9915, Kirkenes, NORWAY
Tel. +358 (0)50 469 5300
Organisasjonsnr. 912 339 637

ROADSCANNERS CENTRAL EUROPE s.r.o.

Ohradské náměstí 1621/5
155 00 Prague 5, CZECH REPUBLIC
Tel. +420 601 325 131
DIČO: CZ24251496

ROADSCANNERS USA Inc.

c/o National Corporate Research Ltd.
615 South DuPont Highway, Dover, DE 19901, the U.S.A.
Tel. +358 (0)50 543 0021
TIN: 42-1777740

**BEYOND
THE
SURFACE**

1. Kokeilun yleiskuvaus

1.1. Kokeilun tausta

Onnistuneelta asfalttipäällysteeltä edellytetään esimerkiksi seuraavia ominaisuuksia:

- hyvää kulutus- ja deformaatiokestävyyttä: päällysteen tulee kestää liikenteen aiheuttama kuluttava vaikutus (nastarengaskulutuskin) ja kantaa sille suunnitelmien edellyttämän liikenteen raskaimmatkin kuormat
- hyvää säänkestävyyttä: Olosuhteemme edellyttävät päällysteeltä suurten lämpötilaerojen, veden, lumen ja pakkasen luomien olosuhteiden vaihtelun kestämistä,
- pidempää kestoikää, jotta voisimme pitää teiden päällysteet vähintään kohtuullisessa kunnossa niukoista määrärahoista huolimatta,
- hyvää tasaisuutta edellyttää liikenneturvallisuus, ajomukavuus ja se vähentää liikenteen aiheuttamia kuormitussysäyksiä ja lisää päällysteen kestävyttä,
- kulutuskerroksen pinnan tasalaatuisuutta
- kulutuskerroksen pinnan tavoitteeksi asetettua pintarakennetta ja kitkaominaisuuksia.

Kaikki nämä ominaisuudet saadaan monen tekijän yhteistyönä, mutta kaikissa niistä päällysteen tiivistäminen esittää merkittävää osaa.

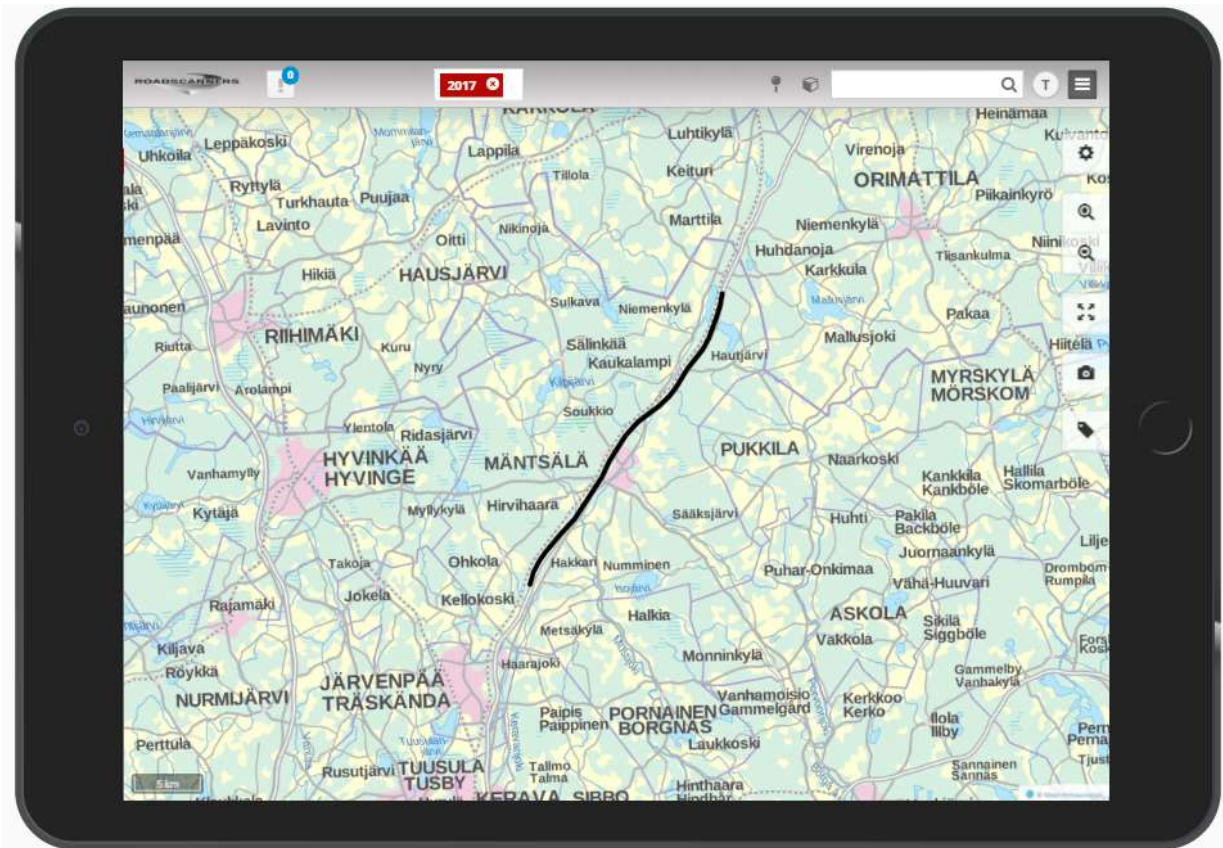
Asfalttipäällysteen tiivistämisen onnistuminen edellyttää oikeaa jyräyskalustoa. Jyrien tyyppin, painoluokan ja lukumäärän tulee vastata päällystyskapasiteettia, päällystetyyppiä, päällystepaksuutta, lämpötilaa ja tuoliolosuhteita. Päällysteen tiivistämiseen vaikuttavat jyräyslämpötila, jyräyskaavio sekä jyräyskertojen lukumäärä. Alustan laatu ja kantavuus vaikuttavat tiivistyksen tulokseen: liian pehmeä alusta ja huono kantavuus sekä alustarakenteen vaihtelu saavat aikaan epätasaisen tiivistystuloksen (Asfaltin tiivistysopas 2013).

1.2. Kokeilun tavoite

RD Roller kokeilun tavoitteena oli testata ja pilotoida Roadscanners Oy:n kehittämää järjestelmää, joka mahdollistaa automaattisen ylityskertojen, lämpötilan ja jyrän paikanseurannan sekä dokumentoinnin asfaltin jyräyksessä.

1.3. Kohde

Pilotointi toteutettiin kesällä 2017 Lemminkäisen työmaalla Helsingin ja Lahden välisellä moottoritieellä lähellä Mäntsälää. Kohteella päällystettiin Helsinkiin päin menevän ajoradan kaistaa 1 noin 26km ja kaistaa 2 noin 12km. Kohde tehtiin yötyönä.



Kuva 1. Pilotointikohde RoadDataCenter.com palvelussa

1.4. Kokeilun toteutus

Kohteelta saatiin aluksi tieto, että siellä käytettäisiin vain kahta jyrää, minkä seurauksena pilotointiin varattiin vain kaksi kalustoa. Myöhemmässä vaiheessa kohteella otettiin käyttöön myös kolmas jyrä, mutta siinä vaiheessa toimittajalla ei ollut enää mahdollista toimittaa pilotointiin kolmatta kalustoa. Kuvissa 2 ja 3 kohteella olleet jyrät.



Kuva 2. Esijyränä oli perinteinen 3-valssinen staattinen jyrä. Punaisella ympyröitynä lämpökamera

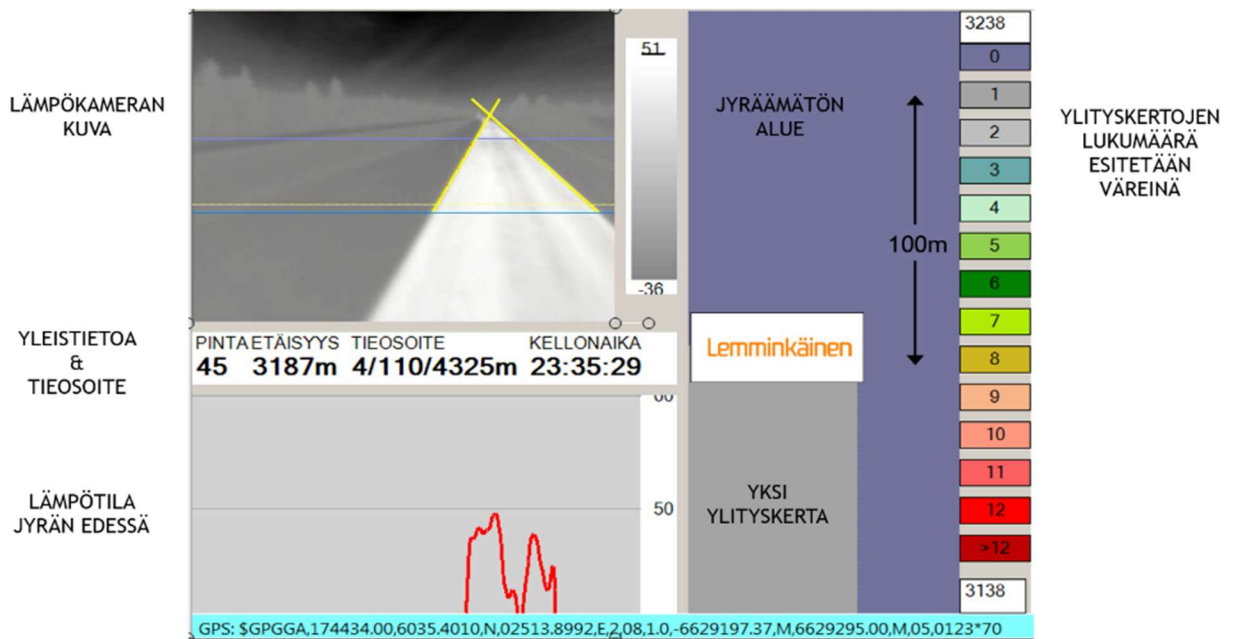


Kuva 3. Tiivistys- ja jälkijyränä oli uuden karheat täryjyrät

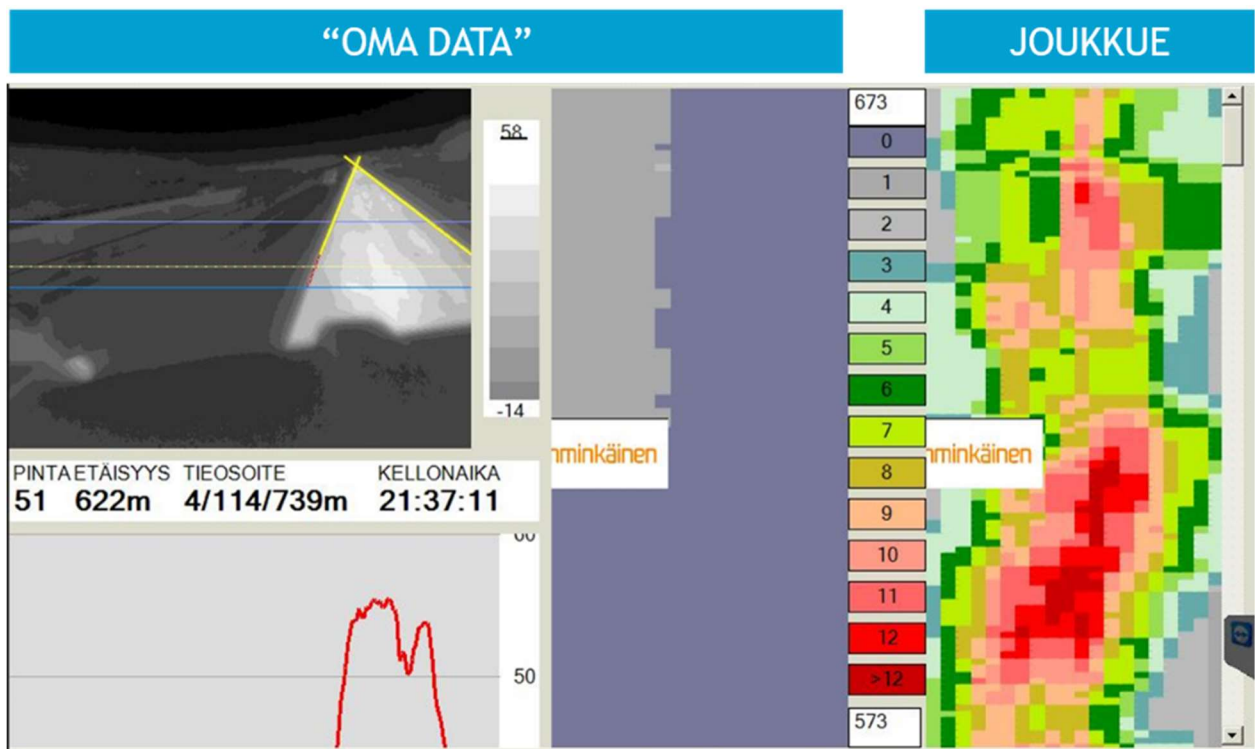
2. Laitteisto ja toimintaperiaate

2.1. Ohjelmisto

RD Roller järjestelmä on kehitetty jyräksen optimointiin tien tai kadun asfaltoinnissa. Järjestelmä laskee jyrrien ylityskerrat ja esittää yhteenvedon jyrän kuljettajalle yhdessä sijaintitiedon kanssa. Järjestelmään voidaan liittää yksi tai useampi jyrä, jotka muodostavat ”jyräparven”. Jokainen kuljettaja näkee sekä oman jyräskaavion että jyräparven yhteenlasketun kaavion.



Kuva 4. RD Roller Kuljettajan näkymä järjestelmään



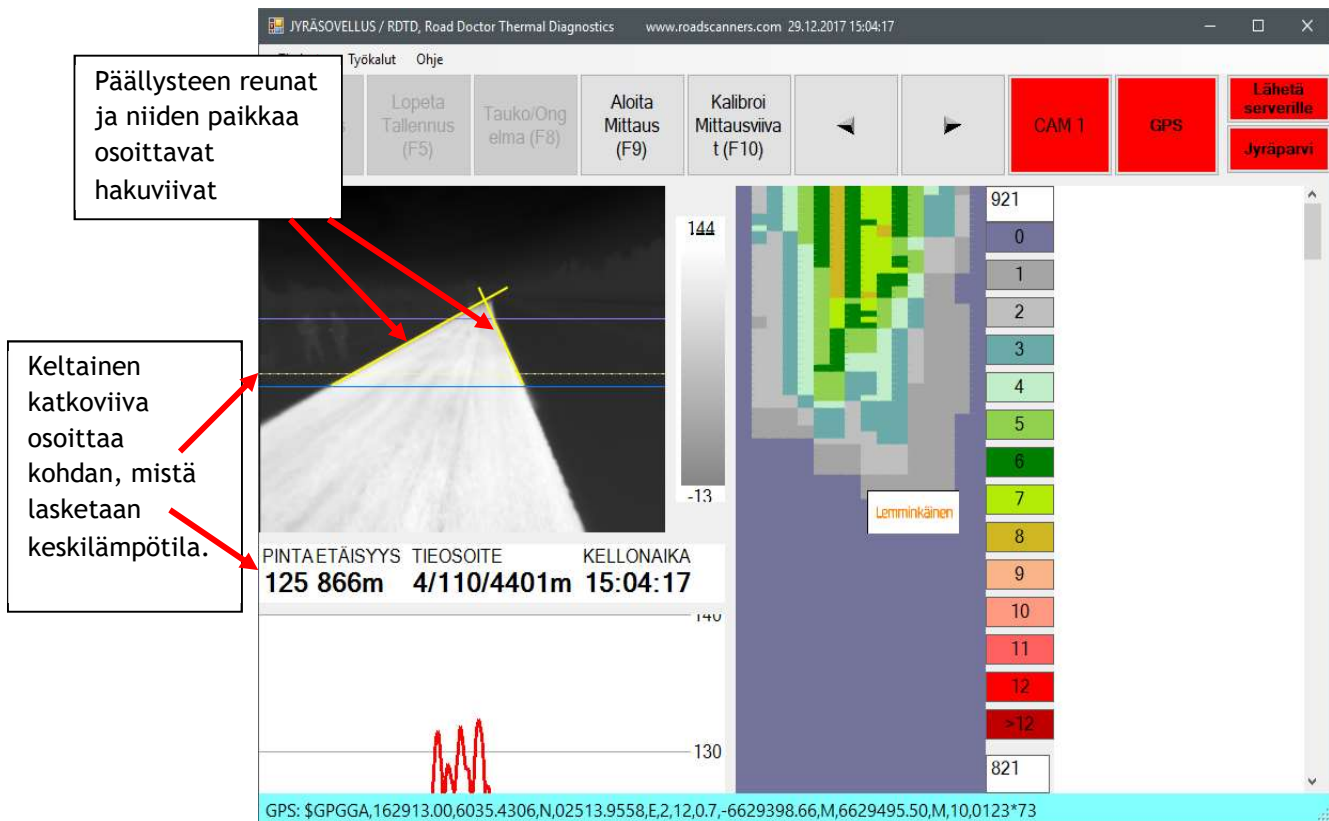
Kuva 5. RD Roller kuljettajan näkymä, omadata + joukkue

2.2. Laitteisto

Järjestelmä koostuu tiedonkeruuyksiköstä, näytöstä, lämpökamerasta ja GPS laitteistosta. Järjestelmän kallein yksittäinen komponentti on lämpökamera ja siitä johtuen kokeilun yhtenä osa-alueena oli kokeilla edullisemmän lämpökameran käyttöä. Edullisempia kameroita testattiin, mutta niitä ei ollut mahdollista saada toimimaan halutulla tavalla, joten kokeilussa käytettiin jo testattuja ja hyviksi havaittuja kameroita.

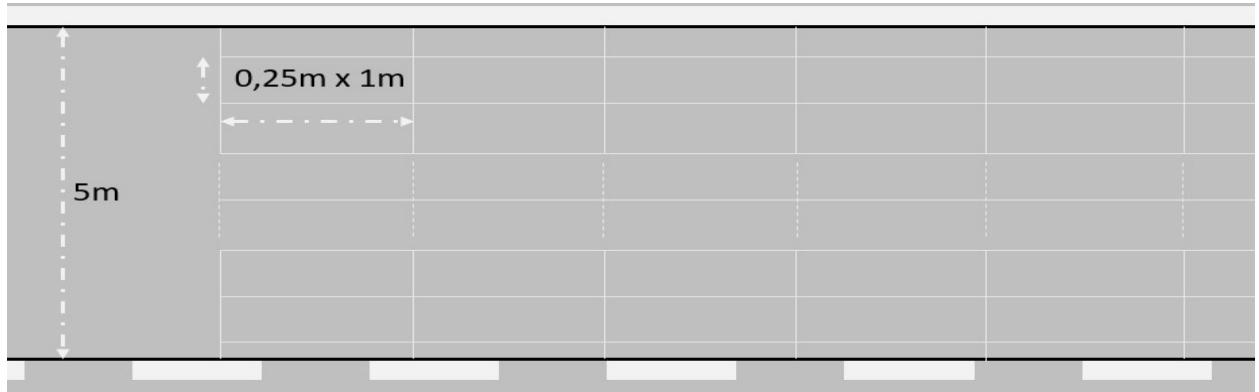
2.3. Toiminta

Perinteisesti jyrän sivusuuntaisen paikan tarkka määrittäminen olisi vaatinut kalliita tarkkuus-GPS laitteita ja silloinkin paikannus on vaatinut ulkopuolisia korjaussignaaleja, joita ei ole aina saavavilla tai ne voivat katketa esim. huonon kuuluvuuden takia. RD Roller järjestelmän sivusuuntainen paikannus perustuu Roadscanners Oy:n kehittämään algoritmiin, joka hyödyntää päällysteen lämpötilaeroa verrattuna ympäröivään lämpötilaan. Lämpötilaero mitataan lämpökameralla, jonka avulla tunnistetaan päällysteen reunat (kuva 6).



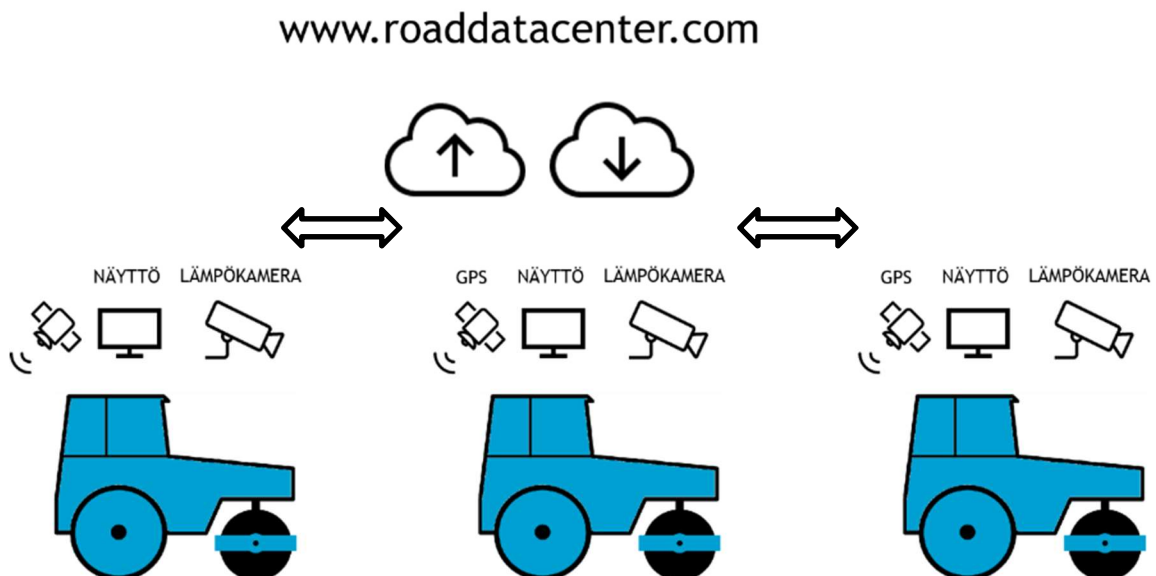
Kuva 6. RD Roller esimerkkikuva reunojen hausta

Ennen jyräämisen aloittamista järjestelmään syötetään tiettyjä parametreja kuten jyrän leveys, korkeus ja päällystettävän alueen leveys. Järjestelmälle annetaan myös tierekisteritieto koodinaatteineen ja yhdessä tämän tiedon sekä päällystettävän alueen leveyden kanssa muodostetaan ”jyräskartta” (kuva 7). Kun jyrääminen alkaa, jyrät alkavat täyttää jyräskarttaa. Aina kun jyrä ylittää ”laatikon” siihen lisätään yksi ylityskerta. Laatikon sivusuuntainen koko on säädettävissä ja sen pituus on yksi metri. Tyypillinen koko sivusuunnassa on 0,25m.



Kuva 7. Jyräskartta

Kuvassa 8 on kuvattu järjestelmien kommunikointia keskenään. Ylityskertojen yhdistäminen varten voidaan tietoa siirtää joko erilliseen pilvipalveluun, josta jokainen jyrä saa joukkueensa muiden jyrrien tiedot. Mikäli tiedetään, että kohteen alueella on huono kuuluvuus, voidaan yhteen jyrästä asentaa niin sanottu ”integraattori” ohjelma, jolloin erillistä pilvipalvelua ei tarvita vaan jyrät kommunikoivat toistensa kanssa WLAN yhteyden yli.



Kuva 8. Periaatekuva laitteistojen kommunikoinnista

3. Tulokset

Järjestelmät toimivat kokeilun ajan moitteetta ja niitä myös paranneltiin kokeilun aikana. Suurimpana haasteena tällä hetkellä ovat niin sanotut ”mäyräkoira jyrät”, jotka voivat muuttaa leveyttänsä kulkemalla linkussa niin että etu- ja takavalssit kulkevat molemmat omaa linjaansa. Koska näiden jyrien leveys on muuttuva ei niiden jyräämää aluetta voida tämän tyyllisellä kokoonpanolla tarkasti määrittää. Kehittämistä vaativina kohteina voi pitää reunojen hakua, joka vaatii säätöä. Tällä hetkellä se reagoi liian herkästi esimerkiksi ohiajaviin rekkoihin. Lisää selvitystä vaatii myös jyräysaineiston sitominen tierekisteriin.

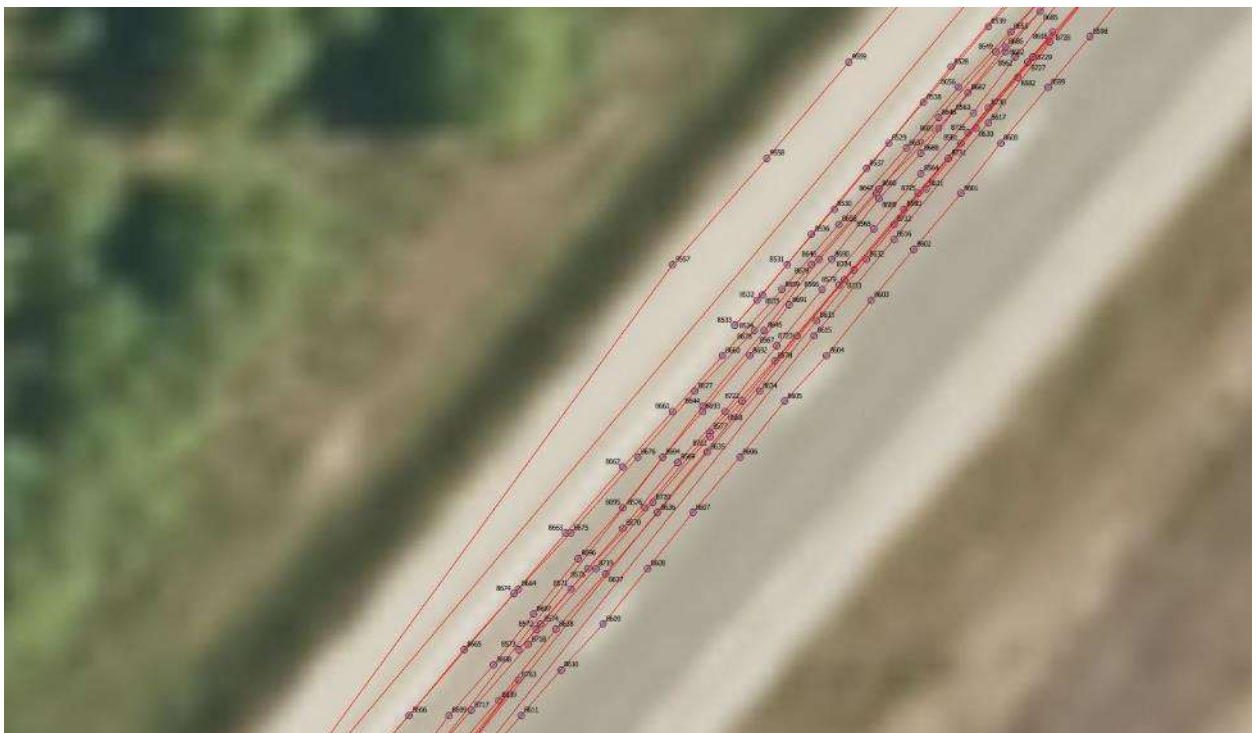
RD Roller järjestelmän heikkous tällä hetkellä on korkeahko hinta, johtuen hyvin pitkälti kalliista lämpökamerasta. Pilotoinnin edetessä nousi esille kuitenkin uusia ajatuksia seurannan kehittämisestä ja jopa mahdollisuudesta tehdä sitä pohjautuen vain muutamaan anturiin ja GPS laitteistoon joka on suunniteltu sivuttaisten linjojen mittaamiseen. Tämä vaatii kuitenkin vielä paljon lisää tutkimusta ja testaamista.



Kuva 9. Mitä tummempi punainen, sitä enemmän jyrätty



Kuva 10. Esimerkkikuva GPS mittauspisteistä



Kuva 11. Esimerkkikuva jyräysinjoista

ROADSCANNERS OY

Varastotie 2, FI-96100 Rovaniemi (Head Office)
 Yliopistonkatu 58 D, FI-33100 Tampere
 Pasilanraitti 5, FI-00240 Helsinki
 FINLAND
 Tel. +358 (0)207 815 660 FAX +358 (0)207 815 662
 VAT reg. nr FI25159931

ROADSCANNERS SWEDEN AB

Ålkottsgatan 10
 S-78452 Borlänge, SWEDEN
 Tel. +46 (0)243 217 960
 Fax +46 (0)243 217 961
 Org.nr. 556594-8972

ROADSCANNERS NORWAY AS

Postboks 57
 9915, Kirkenes, NORWAY
 Tel. +358 (0)50 469 5300
 Organisasjonsnr. 912 339 637

ROADSCANNERS CENTRAL EUROPE s.r.o

Ohradské náměstí 1621/5
 155 00 Prague 5, CZECH REPUBLIC
 Tel. +420 601 325 131
 DIČO: CZ24251496

ROADSCANNERS USA Inc.

c/o National Corporate Research Ltd.
 615 South DuPont Highway, Dover, DE 19901, the U.S.A.
 Tel. +358 (0)50 543 0021
 TIN: 42-1777740

**BEYOND
 THE
 SURFACE**

4. Yhteenveto

Pilotointi vahvisti tarpeen jyräksen seurannalle. Jyräys on erittäin tärkeässä roolissa onnistuneen ja pitkäikäisen päällysteen tavoittelussa. Pilotoinnin aikana saadun kokemuksen mukaan jyrääminen perustuu ammattitaitoon, joka opitaan tekemällä. Nykyaikaisilla tekniikoilla jyräämistä voitaisiin varmasti optimoida ja kehittää tasalaatuisemmaksi.

Tulevaisuudessa päällystetyömaat tulevat varmasti olemaan paljon nykyaikaisempia ja niillä tullaan hyödyntämään tekniikkaa jokaisella osa-alueella. Voidaan kuvitella tilannetta, jossa jokainen massakuorma resepteineen voidaan kohdistaa muutamien metrien tarkkuudella kohteella sekä pystytään todentamaan, kuinka pitkään kuljetus kesti, milloin ja missä lämpötilassa sekä minkälaisissa olosuhteissa ja kuinka tasalaatuisesti asfaltti on levitetty. Tulevaisuudessa tämäkään ei riitä vaan kaiken datan ja tiedon pitää olla ohjaavana tietona urakoitsijalla ja tilaajalla reaaliaikaisesti. Seuraava looginen porras on tietää, miten se on jyrätty ja minkälainen tiiveys on saavutettu.

