



21.5.2019

MUISTIO

PANK ry, tiemerikintävaliokunnan kokous 2/2019

Aika: 21.05.2019 klo 13:00 – 16:00

Paikka: Ramboll Espoo, pääkonttori, Itsehallintokuja 3, Espoo

Osallistujat:

pj. Antti Hietakangas, Skanska Oy
Tero Ahokas, Varsinais-Suomen ELY-keskus
Tuomas Vasama, Kaakkois-Suomen ELY-keskus
Topi Ritämäki, Hot Mix Oy
Rami Muotka, Elfving Signum Oy
Harri Linnakoski, Carement Oy
Samuel Hintukainen, Teknos Oy
Risto Lappalainen, Väylävirasto (puhelinyhteys)
Antti Sulamäki, Amiedu (vierailija)

Mika Launonen, Cleanosol Oy
Mika Honkasalo, STARA, Helsingin kaupunki
Tuomas Österman, Väylävirasto
Keijo Pulkkinen, Autori Oy
Ossi Saarinen, Väylävirasto
Harri Spoof, Ramboll CM Oy
Jaakko Dietrich, Ramboll CM Oy
Mikael Sulonen, Ramboll Finland Oy



21.5.2019

Poissa:

Anne Valkonen, Via Blanca Oy
Jarmo Nousiainen Tiemerikintä A&E Oy
Arto Kuskelin, Destia Oy
Mika Lindholm, Metropolia

1. Tiemerikintävaliokunnan jäsenmuutokset

Carement Oy:n edustaja vaihtuu. Hannele Mikkolan korvaa Harri Linnakoski.
Tiemerikintävaliokunta toivotti Linnakosken tervetulleeksi takaisin.

2. Edellisen kokouksen muistio

Käytiin läpi edellisen kokouksen muistio. Pöytäkirjassa oli väärä liite Pulkkisen esityksestä, oikea liite on tämän pöytäkirjan liitteenä 1. Pöytäkirja hyväksyttiin tällä muutoksella.

3. Turvallisuusasiat

Turvallisuusvideoiden jatkokäyttö:

YLE on nyt esittänyt tiemerikintöjen turvallisuusvideota. Lappalainen muistutti, että videota kannattaa myös jakaa organisaatioiden viestikanavissa.

Turvallisuuskierrokset:

Turvallisuuskierrokset toteutetaan VAR ja POP ELY:issä. ELY:jen edustajat sopivat ajankohdat urakoitsijoiden kanssa. Teemana turvallisuuskierroksilla ovat vilkasliikenteiset tiet.

Turvallisuuspäivä:

Turvallisuuspäivä pidettiin 24.4.2019 Tikkurilassa. Osanottajat kokivat, että turvallisuuspäivä on kehittynyt parempaan suuntaan. Turvallisuuspäivälle toivottiin jatkoa, mutta ajankohtaa kannattaa vielä pohtia.

Turvallisuusryhmän kokoonpano:

Lappalainen ei ole vielä edistänyt asiaa, mutta lupasi ryhdistäytyä ja kutsua porukan koolle.

4. Uuden tieliikennelain vaikutusten arviointi, sekä niihin vaikuttaminen.

Siirtymäajan työryhmän ehdotus käytiin läpi edellisessä kokouksessa.

Ohjeistus on että:

Uusille mustille pinnoille tehdään ensin sulkuviivat valkoisella massalla. Tämän jälkeen sulkuviivojen päälle tehdään keltaiset viivat 2 mm valuna tai 1,5 mm sprayllä. Mikäli työ toteutetaan vuorokauden sisään, ei ylimääräisin merkkejä tarvitse asentaa.

21.5.2019

Hot Mix Oy (VAR) ja Cleanosol Oy (PIR) ovat molemmat jo toteuttanut yhden kohteen, jotka onnistuivat hyvin.

Ossi Saarinen kokoaa ryhmän uudestaan tieliikennelain 2020-2023 vuosien vaikutusten arviointiin ja laittaa kokouskutsun.

5. Digitalisaation hyödyntäminen tiemerkinnoissa

Pulkkinen esitteli tämän hetken tilannekuvaa kalvosarjalla, joka on pöytäkirjan liitteenä 2.

PANK ry:n verkkosivujen päivittämistä neuvotellaan Oulun yliopiston tietotekniikan opiskelijoiden kanssa. Asiaan palataan myöhemmin.

Saarinen kertoi Harjan kehitystilanteesta. Päälystyskohteiden kirjaamista on yksinkertaistettu. Saarinen on tästä yhteydessä urakoitsijoihin. Kaistatietojen kanssa on ollut ongelmia. Harjaa muutetaan niin, että kaistatiedot näkyvät myös aikatauluosiossa.

Seuraavaa kehitysvaihe voisi olla liuostusten ja jyräintöjen kirjaaminen Harjaan.

Österman kertoi, että harkitaan tiemerkinnojen rekisteriä, jota käytettäisiin DigiRoadin kautta. Matti Pesu väylävirastosta selvittää asiaa.

6. Automaattisten ajoneuvojen vaatimukset tiemerkinnoihin

Ossi Saarinen perustaa tähän teemaan työryhmän, sitten kun asia on ajankohtainen.

Österman kertoi, että Väylävirasto lähtee mukaan pohjoismaiseen ADAS -projektiin.

Tiemerkintöjen automaattisen kuntoarvomittauksen edistämistä pyritään tekemään. Sulonen kertoi, että lasertekniikkaan perustuvat mobiilikuntoarvomittaukset reunaviivojen osalta toimii varsin hyvin, mutta keskiviivaston osalta on vielä ongelmia. Kuvantunnistustekniikkaan perustuva mittaus ei ainakaan vielä toimi.

Ahokas ja Spoof totesivat, että rinnakkaista testaamista tulisi aloittaa urakoissa reunaviivojen osalta.

Tiemerkintäpäivillä esitetty raportti kuntoarvomittauksesta on pöytäkirjan liitteenä 3.

7. Tiemerkinnojen uudet PANK-menetelmät

Kitkan mittauksen PFT (Portable Friction Tester) ja jatkuvatoimisen paluuheijastavuuden mittauksen hyväksyminen PANK-menetelmiksi etenee. Menetelmäkorteja käsitellään Laboratoriovaliokunnan kokouksessa 16.6.2019, jonne Saarinen osallistuu.

PH-menetelmäkortista poistetaan laadunvarmistusliite, joka lisätään tarvittaessa palvelusopimusten urakka-asiakirjojen liitteeksi.

21.5.2019

8. Tiemerkintämateriaalien CE- vaatimusten ja standardien seuranta.

Samuel Hintukaisen esitti kalvosarjan aiheesta, joka on pöytäkirjan liitteenä 4.

9. Tiemerkinnän ammattitutkintokoulutus

Antti Sulamäki esitti kalvosarjan aiheesta, joka on pöytäkirjan liitteenä 5.

Seuraava tiemerkintäkurssi pidetään 18-20.3.2020.

10. Erityissäolosuhteiden huomioon ottaminen

Ahokas kertoi, että ryhmä on kokoontunut ja aiheesta on tehty tilaaja- ja urakoitsijakysely. Vastausten perusteella on esitys tiemerkintäurakoiden asiakirjojen päivittämisestä.

Spoof esitti sääryhmän muutosesityksen erityisolosuhteista tuleviin asiakirjoihin (liite 6). Muita sopimusasiakirjoihin tehtäviä muutosehdotuksia käsitellään erillisessä kokouksessa, joka pidetään 27.8.2019 klo. 9:00 Väylävirastossa, Pasilassa.

11. Investointihankkeiden tiemerkintöjen kehittäminen

Investointihankkeiden työryhmä ei ole kokoontunut edellisen kokouksen jälkeen. Saarinen on menossa investointiverkon kokoukseen 6.6.2019 puhumaan asiasta.

12. Tiemerkintäpäivät 2020

Tiemerkintäpäivät järjestetään 2020 Jyväskylässä Versossa 13-14.2.2020. Valiokunnan kokous pidetään 12.2.2020.

13. Toimintasuunnitelma 2020

Hietakangas ehdotti, että toimintasuunnitelma vuodelle 2020 olisi hyvä suunnitella yhdessä. Sovittiin, että **jokainen lähettää viimeistään 15.10.2019** Hietakankaalle yhden asian, jonka haluaisi sisältyvän toimintasuunnitelmaan.

14. Muut asiat

Saarinen esitti tehdyn selvityksen yhteenvedon talvihoitoluokkien muutosvaikutukset massatieverkoilla. Tilaajan näkemys on, että selvityksen perusteella talvihoitoluokkien muutokset eivät aiheuta tarvetta muutoksiin sopimusten palvelumaksuihin.

15. Seuraava kokoukset

21.5.2019

Seuraava kokous pidetään 22.10.2019 klo 13.00 STARA, Talttakuja 1, Malmi.

16. Liitteet

Liite 1. tm_paivat_2019_pulkkinen.pdf

Liite 2. tm_valiokunta_2105_2019.pdf

Liite 3. Raportti_Tiemerkintöjen_koneellinen_kuntoarvo_26.3.2019.pdf

Liite 4. TC226 WG2 meeting 2019.pptx

Liite 5. Asfalttijaoston kv 2.4.2019 Amiedu.ppt

Liite 6. Erityisolosuhteet.pptx

AUTORI

Digitalisaatio tiemerkintäalalla

Tiemerkintäpäivät, Jyväskylä 14.-15.2.2019

Keijo Pulkkinen



Sisältö

- Digitalisaatio ja sen merkitys
 - ELY -tiekartta
 - Teknologioita
- Digitalisaatio tiemerkintäalalla
 - Lähtökohtia
 - Käytännön esimerkkejä
 - Harja ja Velho
 - Tulevaisuus



Autori

- Perustettu 1988, konttorit Oulussa ja Helsingissä, 20 työntekijää
- Toimialoina teiden ja katujen sekä sähkönjakeluverkon kunnossapito
- Tarjoaa Autori-järjestelmään perustuvia toimialakohtaisia tuotteita tiedon hallintaan, toiminnan ohjaukseen ja raportointiin
- Asiakkaina viranomaiset, urakoitsijat ja konsultit
- Visiona olla merkittävä Pohjoismaissa verkostomaisesti toimiva infra-alan tietopalvelujen tuottaja, jonka toiminta perustuu jatkuvaan aktiiviseen globaalin kehityksen seurantaan, innovointiin ja kehittämiseen



Digitalisaatio

Digitalisaatio

- = Digitaalisen tietotekniikan yleistymisen arkielämän toiminnoissa
- Liikkeelle 1980-luvun kotitietokoneiden käyttöönotosta
- Poistanut aikaan, tilaan, tiedonsaantiin ja osallistumiseen liittyviä rajoituksia



Merkitys infrasektorilla

- Tuottavuus
- Työnantajakuva
- Uuden sukupolven vaatimus
- Reaaliaikainen omaisuudenhallinta
- Reaaliaikainen työnohjaus
- Automaattinen tiedonkeruu
- Avoin data



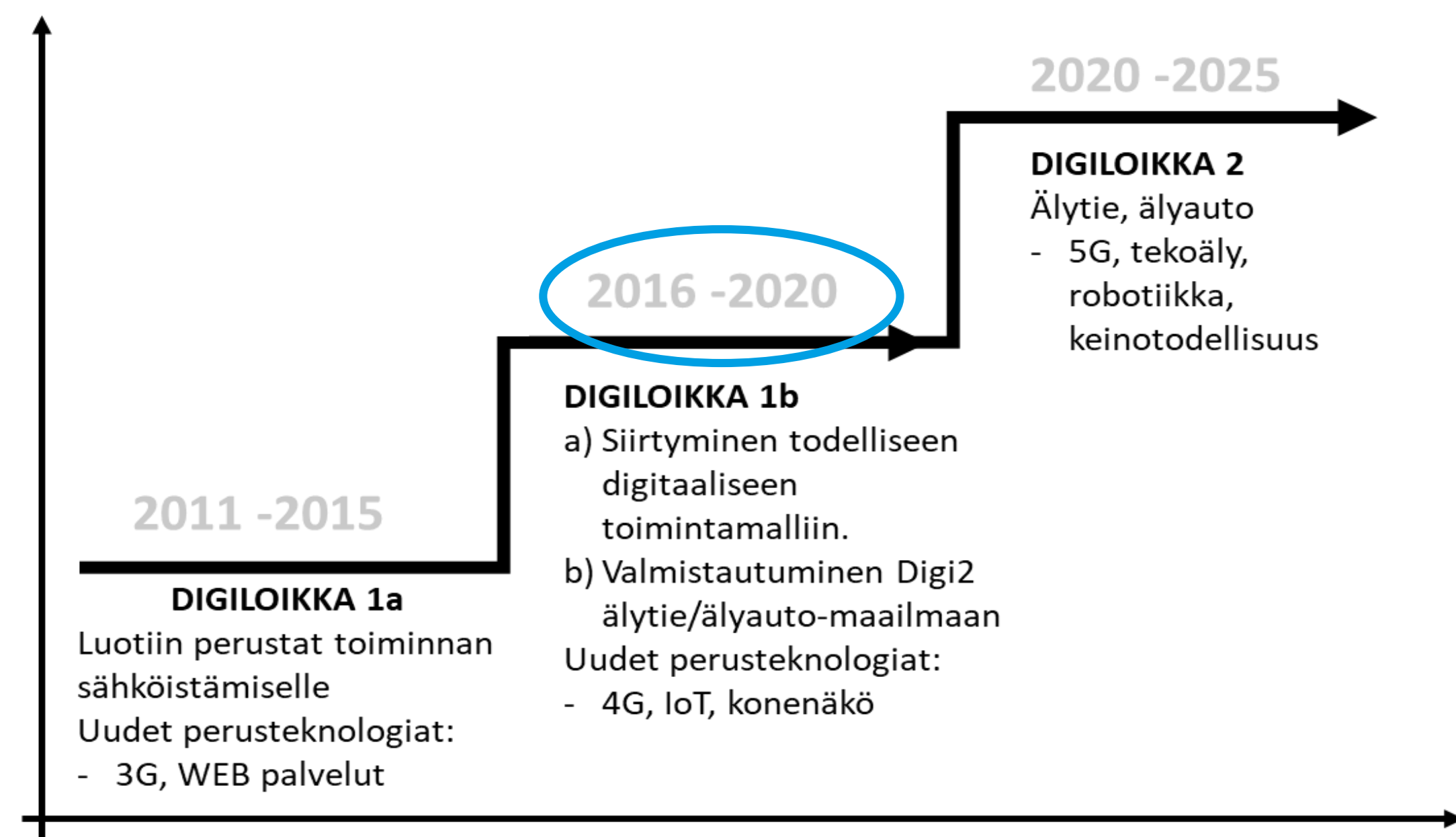
Lauri Rahtu "Tiemerkintöjen paluueijastavuuden mittaaminen jatkuvatoimisena mittauksena"

ELY Digitalisaation Tiekartta

ELY –keskusten hankintatoimen tavoite lähivuosille on siirtyminen entistä kehittyneempään **digitaaliseen toimintamalliin**, jossa tieltä saatava tieto on entistä reaaliaikaisempaa ja tiedon kerääminen ja määrä kasvaa joukkoistamismallien kautta hurjasti.

Toimintamallien tulisi suuntautua enempi **yhteisölliseen tiedonjakamisen** toimintakulttuuriin, pois nykyisestä henkilöltä henkilölle tiedottamisesta. Kaikkea tietoa ei tarvitse jatkossa itse kerätä.

Valmistautuminen älytie/älyauto-maailmaan mitä se tuleekaan tarkoittamaan.

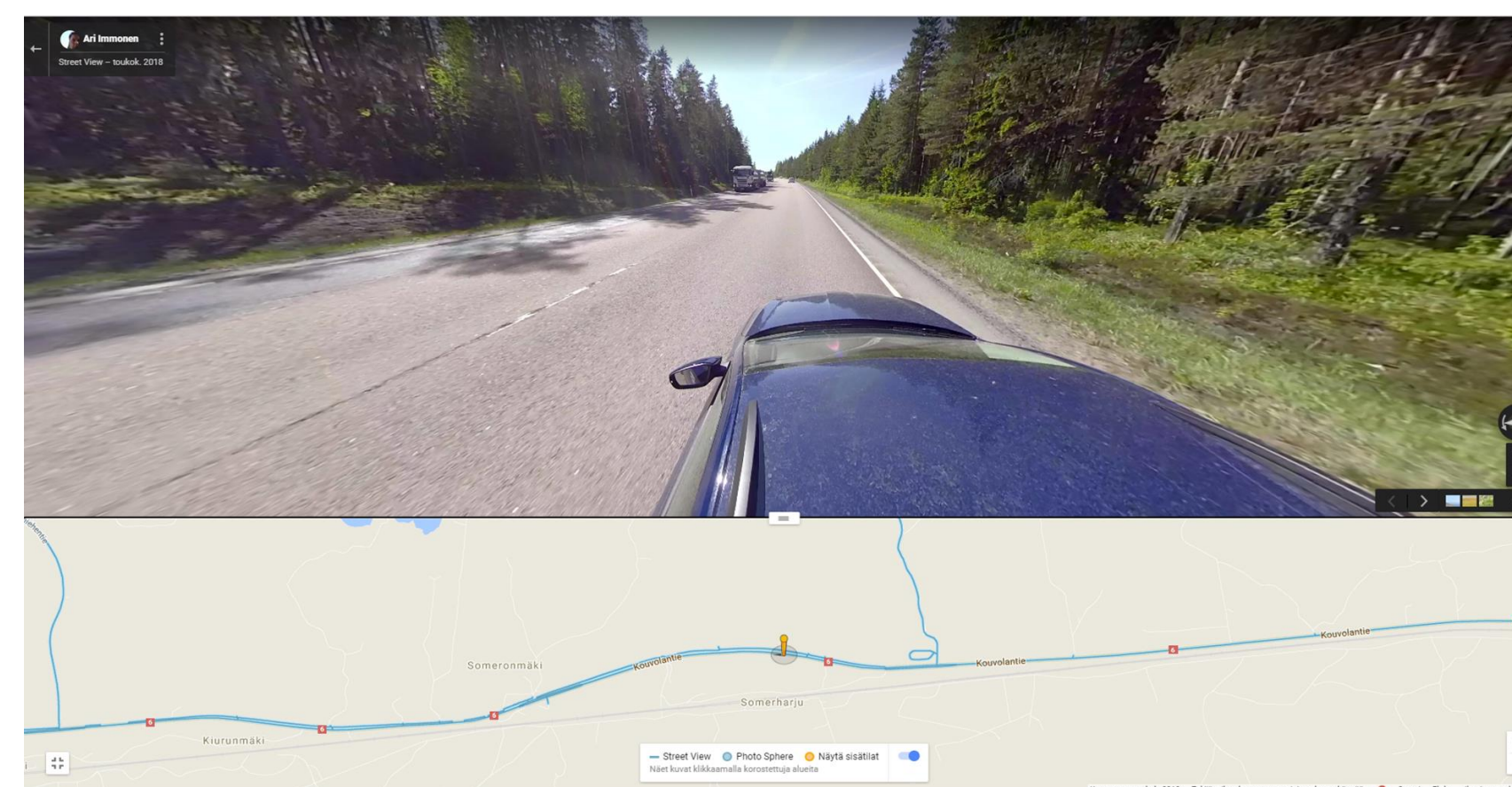
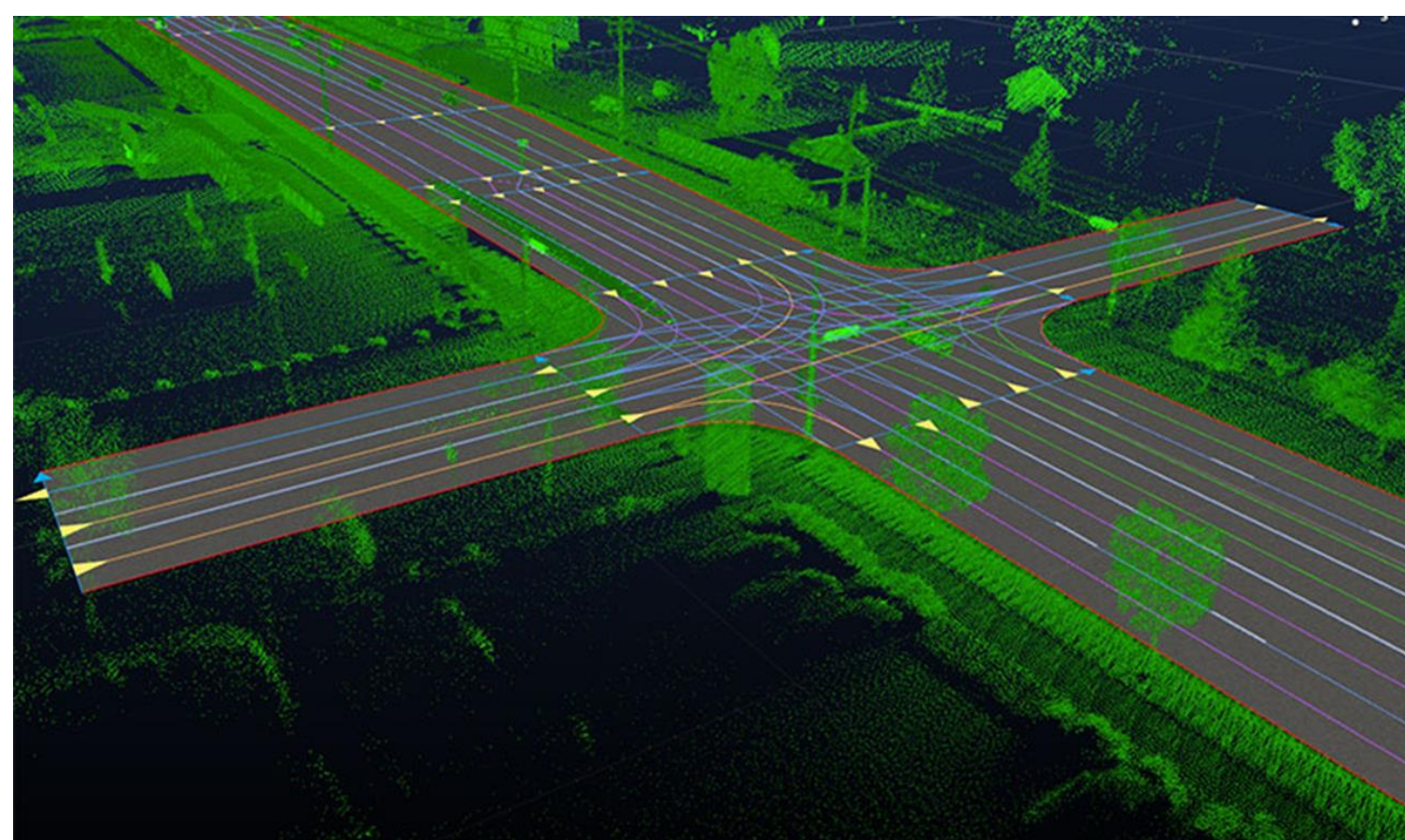


© Markku Tervo, ELY

- 5G palveluja tulee jo 2020 aikana
- Kuluttajalaitteiden GPS jopa alle metritarkkuuteen
- Joukkoistettu kuvadata, 360-kuvadata
- Kuvasta mittaaminen – 3d-kuva, VR/AR
- Integroitujen halpojen sensoreiden hyödyntäminen

Digitalisaatio, teknologioita

- Tarkkuus GPS ($< 1\text{m}$) tuki jo olemassa mobiililaitteissa, esim Huawei Mate 20 and Mate 20 Pro. Vielä ei varmuutta kuinka toimivat oikeasti.
- Google StreewView kuvauksia tehty kesällä 2018 lähes 10000km ELY teillä. Kuvia katsotaan karkeasti noin 1 miljoonaa kertaa kuukaudessa. Prosessin automatisoinnin ansiosta kuvausta voidaan tarvittaessa laajentaa 20000 – 40000 kuvauskilometriin kesässä. Tuoreiden kuvien avulla laajemmat hyödyntämismahdollisuudet.
- Mobiili jatkuva tiekuvadatan kerääminen urakkavaatimuksena, järjestelmäkehitystä kuvaukseen ja datan hallintaan sekä esittämiseen
- 5G puhelimia tulossa jo 2019
 - o Galaxy S10, OnePlus 7, Huawei P30, Sony Xperia XZ4, LG



Digitalisaatio, teknologioita

Three Mega Trends

AI Everywhere

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Deep Learning Deep Reinforcement Learning Artificial General Intelligence ● Autonomous Vehicles Cognitive Computing ● Commercial UAVs (Drones) | <ul style="list-style-type: none"> Conversational User Interfaces Enterprise Taxonomy Ontology Management ● Machine Learning Smart Dust Smart Robots Smart Workspace |
|---|---|

Transparently Immersive Experiences

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 4D Printing ● Augmented Reality Brain-Computer Interface Connected Home | <ul style="list-style-type: none"> Human Augmentation Nanotube Electronics ● Virtual Reality Volumetric Displays |
|--|--|

Digital Platforms

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 5G ● Digital Twin Edge Computing Blockchain ● IoT Platform | <ul style="list-style-type: none"> Neuromorphic Hardware Quantum Computing Serverless PaaS Software-Defined Security |
|--|--|



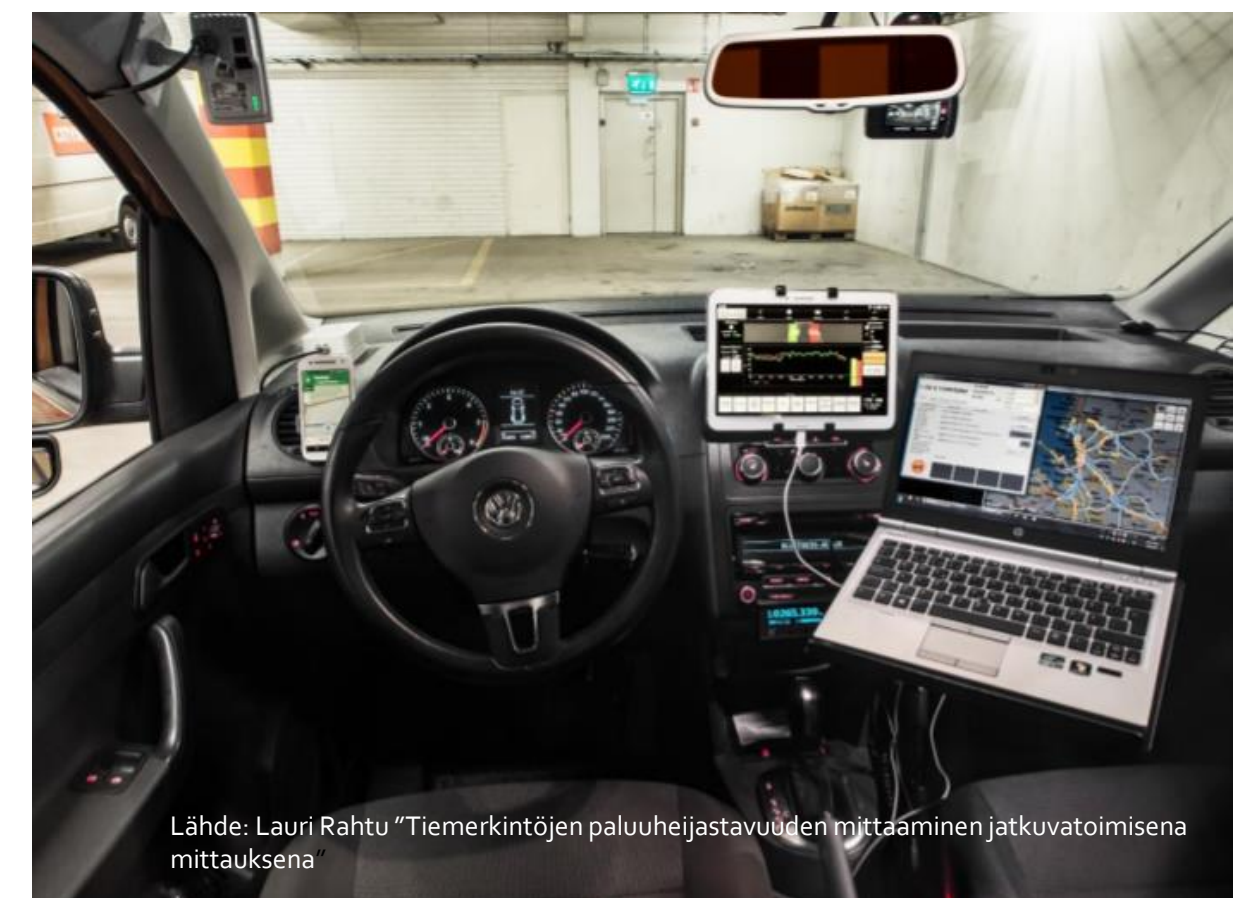
Digitalisaatio tiemerkintäalalla, lähtökohtia

Tiemerkinnän automatiikka

- Liikkeelle 1980 –luvulla, esimerkkinä Kajaanin Automatiikka, nykyinen Tieto-Oskari
- Laitteistojen laskentateho kasvanut huimasti, kosketusnäyttö helpottamaan kuljettajan työtä
- Järjestelmän etäkäyttö mahdollistaa nopean avun ongelmatilanteissa
- Työkoneen hytissä vipurasioita vähemmän
- Uusien anturitekniikoiden ja muiden järjestelmien integrointi järjestelmään

Tiemerkintöjen työnohjaus

- Hoidon alueurakoissa ajantasainen seuranta 2002
- Tiemerkintöjen ylläpidon palvelusopimukseen kanssakäymisportaalit 2005
- 2012 ylläpitomerkinnän aloitus- ja lopetuskohdan ilmoittaminen tieosoite-tarkkuudella
- Uusia ominaisuuksia avuksi töiden suunnitteluun, raportointiin ja laadun mittaamiseen



Lähde: Lauri Rahtu "Tiemerkintöjen paluuejastavuuden mittaaminen jatkuvatoimisena mittauksena"

Digitalisaatio tienmerkintäalalla, lähtökohtia

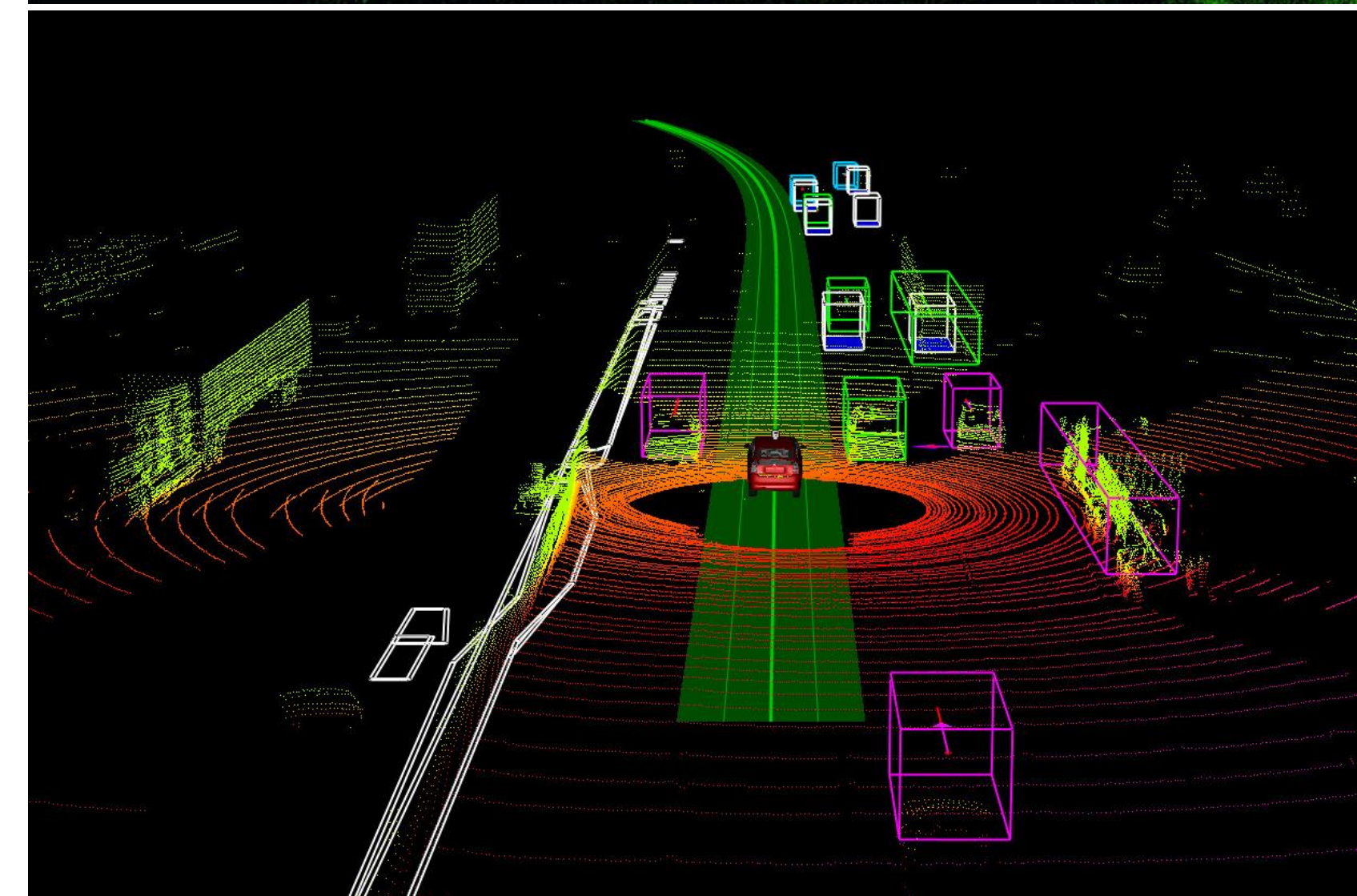
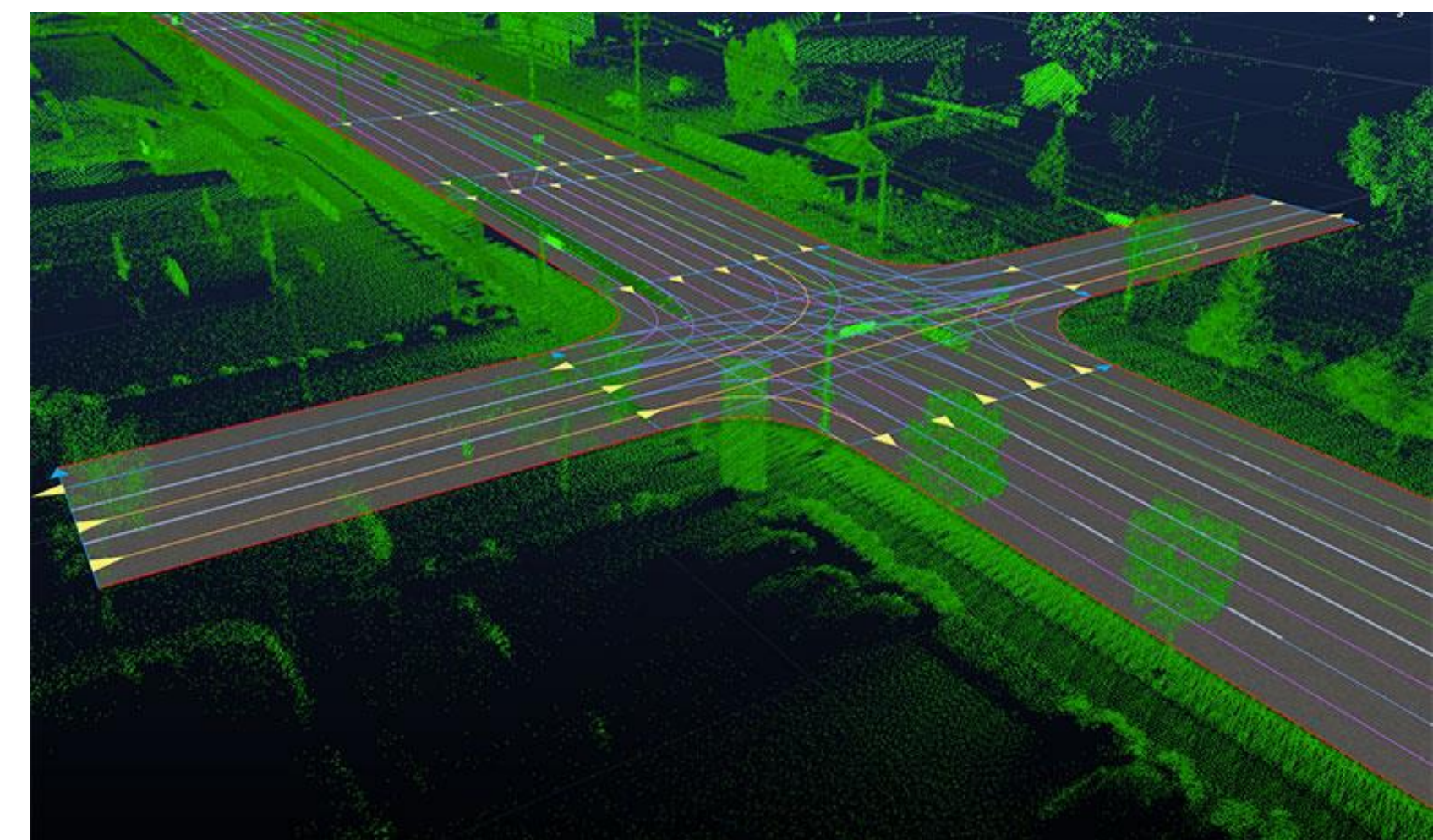
Tieverkon rakentamisen ja kunnossapidon **vaatimukset** voivat muuttua paljonkin automaattiajamisen seurauksena.

Älyautojen ajaminen perustuu erilaisten kameroiden ja tutkien **yhteistoimintaan** yhdistettynä muilta autoilta ja verkosta saataviin tie- ja liikennetietoihin.

Tiementekijöiden merkitys, määrä ja laatuvaatimukset tulee luultavasti kasvamaan. Älyautojen tulee tunnistaa merkinnät entistä **luotettavammin**.

Vähintään Euroopan laajuinen **standardointi** edessä ?

Haasteena alemman luokan tiestö, soratiet ja talviolosuhteet.



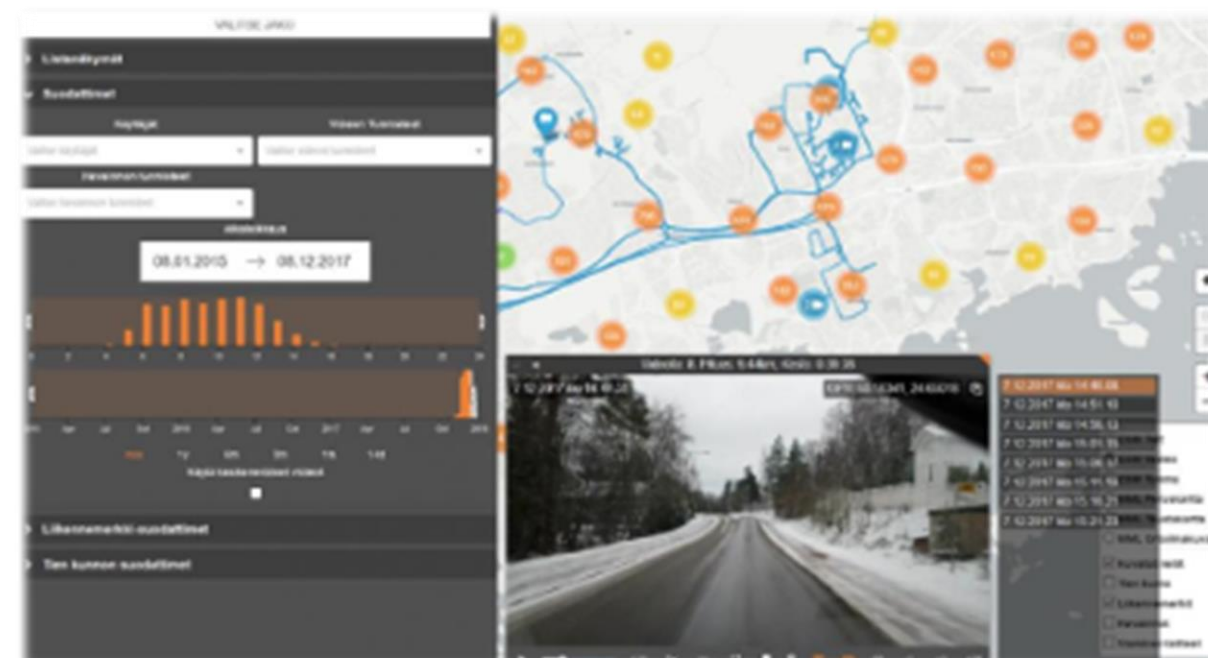
Digitalisaatioesimerkkejä, konenäkö

Tulevaisuuden näkymiä

- Yhdellä ajokerralla saadaan automaattisesti sekä inventoitua merkinnät että luokiteltua niiden kunto
- Kuluttajaluokan älypuhelin tuottaa riittävän laadukasta kuvamateriaalia tunnistamiseen ja luokitteluun
- Monikaistaiset liittymäalueet voisi kuvata dronella, sen sijaan että ajaa kaikki mahdolliset ajosuunnat autolla.
- Aihetta tutkitaan aktiivisesti ja uusia näkökulmia pyritään löytämään.

Asioita, jotka tulee ottaa huomioon

- Tunnistamisessa ja luokittelussa 70...80 % tarkkuus on kohtuullisen helppo saavuttaa, mutta sen jälkeen lisäprosentit vaativat huomattavan paljon lisätyötä. Tämän vuoksi ensin omaan sisäiseen inventointiin käytettävä järjestelmä tulee todennäköisesti ensin ja vasta myöhemmin tyyppihyväksytty versio.
- Kun toimitaan hallitsemattomissa ulko-oloissa niin sää-, valaistus-, tienpinnan olosuhteet sekä muu liikenne voivat häiritä toimintaa.

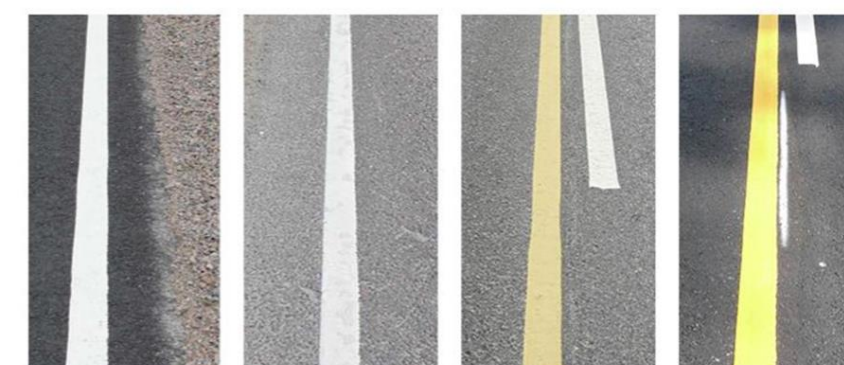


Digitalisaatioesimerkkejä, Vaisala

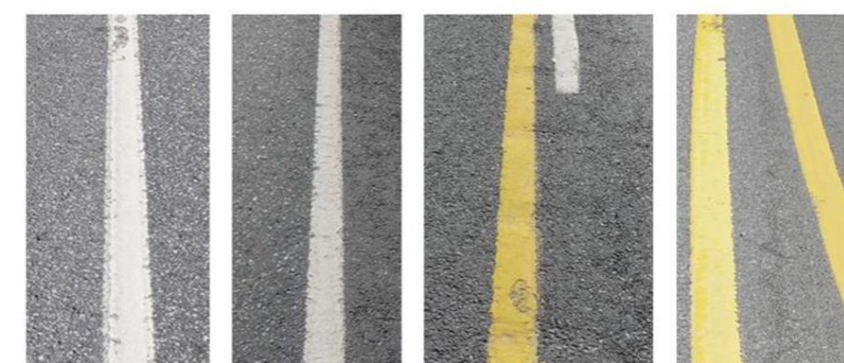
Kaistamerkintöjen kuntoluokitus

- Liikennevirasto on määrittänyt kaistamerkintöjen kunnon määrittämiselle ohjesäännön (2015)
- Tätä kuntoluokitusta käyttämällä olemme keränneet datasetin konenäkömallin koulutusta varten

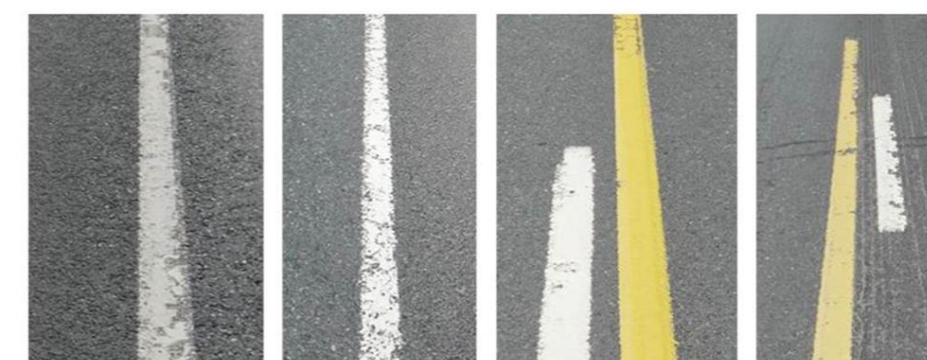
100



75



50



25

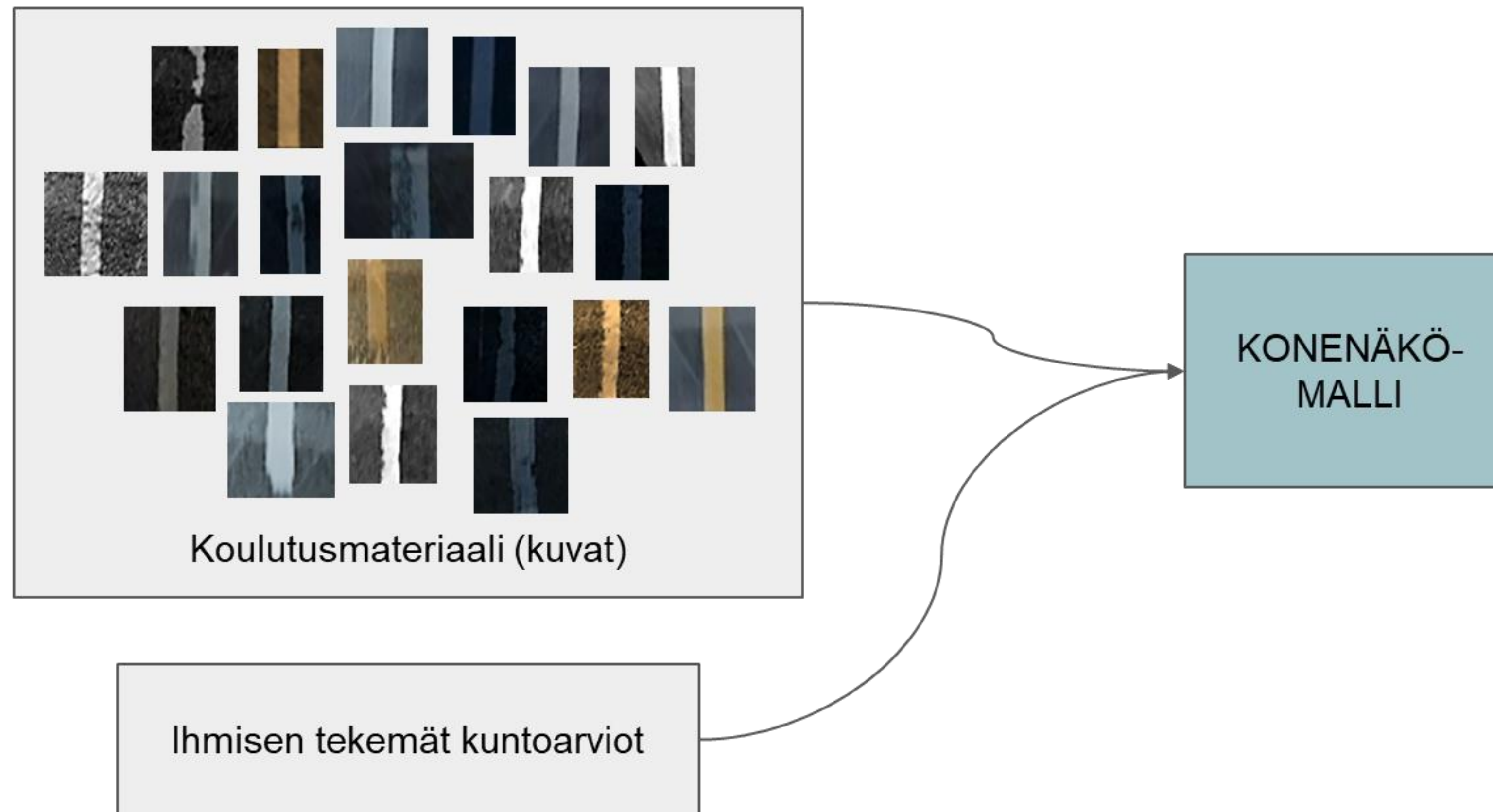


0



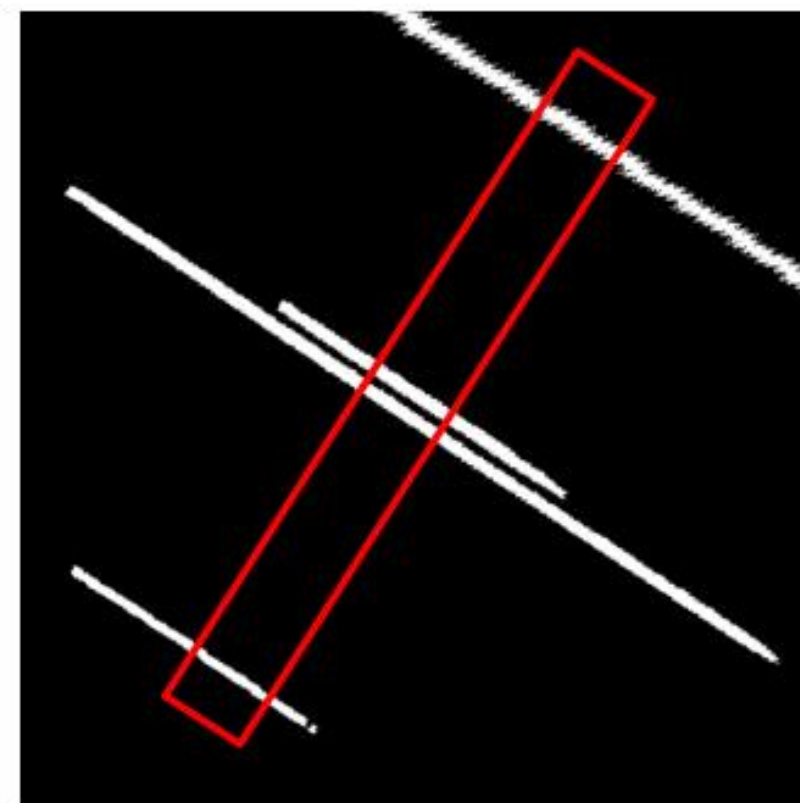
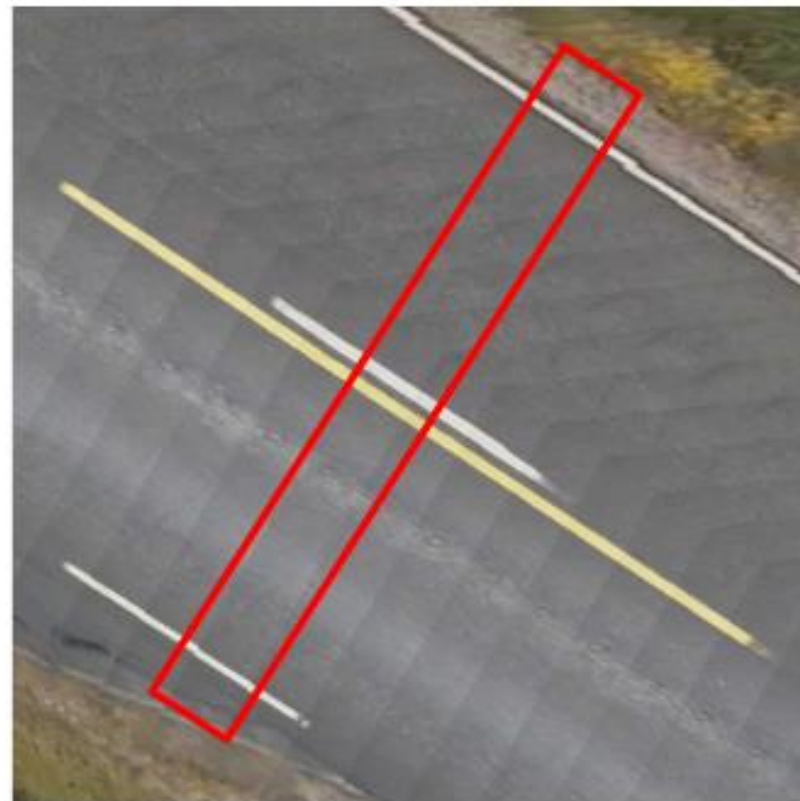
Digitalisaatioesimerkkejä, Vaisala

Koulutusmateriaali

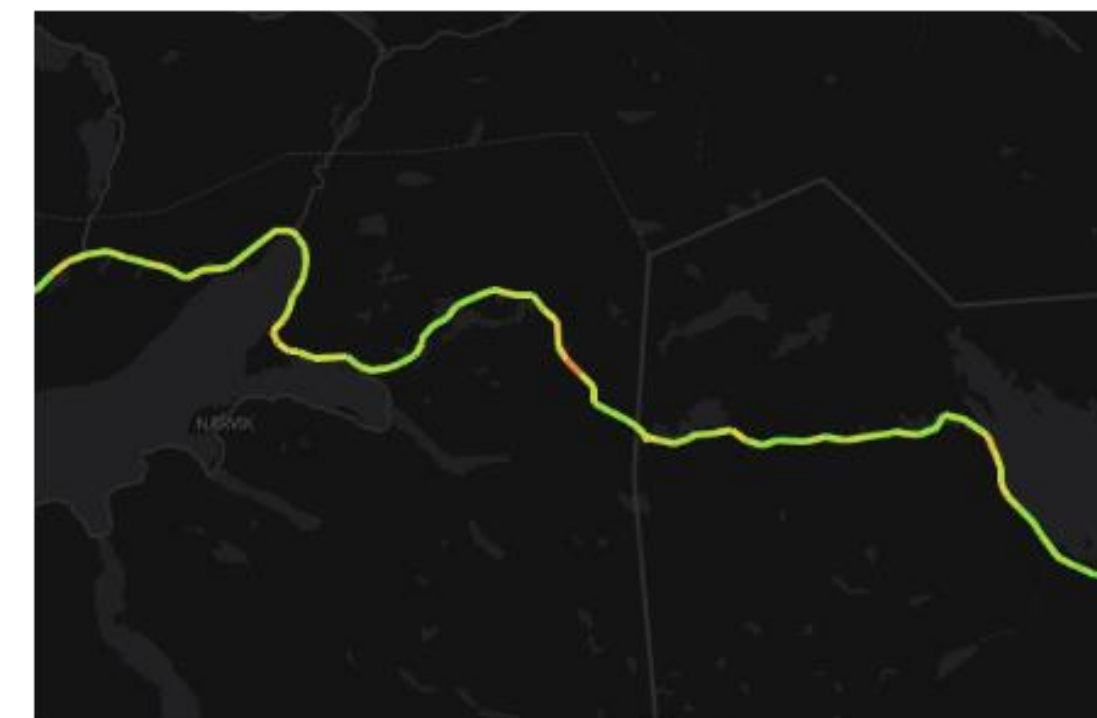


Digitalisaatioesimerkkejä, Vaisala

Prosessointi ja tulokset



Kaistamerkinnot havaitaan
liikkuvan ikkunan sisällä



Viivakohtaiset
kuntoarviotulokset kartalla

Digitalisaatioesimerkkejä, Pienmerkinnät

Valitse lähin kohde

Solmunumero:

Pienmerkintätyyppi

Kpl: 1,
Ala: 20,
Upotettu: Ei

Lisää tieosoite

Projekti:

Kaista:

Lisäkaista:

Liikenneymp.
haaranro:

Liikenneymp.
lähtö/tulo:

Ramppi alku/loppu:

Sivutiellä:

Kevyenliikenteen
väylällä:

Tietoja:

Tallenna

Tyhjennä lomake

Pienmerkintätyyppi

Suojatie

PP-tien jatke

Pysäytysviiva

Sulkualue keltainen

Sulkualue valkoinen

Herätaidat

Töyssy, ruutumerkintä

Pysäköintiruudut

Nuoli 1k, lyhyt

Nuoli 2k, lyhyt

Nuoli 3k, lyhyt

Nuoli 1k, pitkä

Nuoli 2k, pitkä

Nuoli 3k, pitkä

Kiertotilan kaareva nuoli

Ajokaistan päätt.nuoli,

Ajokaistan päätt.nuoli,

Ajokaistan päätt.nuoli,

> 815 / 1 / 1443

Tieosan pituus: 3562 m

MAIKKULA-LENTOASEMA

30m

0

0

0

tmk_skanska

Nopeus: 80 km/h

Alku

Pikakirjaus

Muistio

Reitti

Haku

Kartta

Asetukset

Kirjaudu ulos

Arkistoi kohde

Toimenpiteet

Tieosoite: 3053 1 0

Kaista: 21

Luontiaika: 04.10.2017 16:48:16

Tyyppi: Väistämisvelvollisuutta os.enn.merk.

Paikka: 1

KPL: 1

Ala: 0,00

Upotettu: Ei

Lisäkaista 1:

Lisäkaista 2:

Sivutie: Ei

KLV: Ei

Tietoja:

Tieosoite: 3053 1 0

Sulje

Hae lähimmistä

2 km

10

Digitalisaatioesimerkkejä, Kuntaurakat

Tieosan pituus: Ei valittua uraa

Nopeus: **0 km/h**

Alku **Pikakirjaus** **Muistio** **Reitti** **Haku** **Kartta** **Asetukset** **Kirjaudu**

Muistio: **Merkintäkohde** **Tallenna**

Sijainti: **Ei paikkatietoa** **Tyhjennä lomake**

Aika: **30.10.2018 12:57:28** **Lisää liite...**

Urakka-alue: **Testiurakka** **Poista liitteet**

Kuvaus: **Tähän kuvaus** **Ota kuva**

Osoite: * **Tähän osoite**

Tilinumero:

Suunniteltu määrä:

Tila: * **Tilattu**

Lisää merkintäkohteen suunniteltu toimenpide

Lisää merkintäkohteen toimenpide

Sisältö: **Merkintälaji: Suojatie, Määrä: 12**

- Kohde kirjataan maastossa, paikka tulee automaattisesti tai se voidaan osoittaa kartalta
- Kohteen voi lisätä myös web-palvelussa
- Samalla voidaan lisätä suunnitellut toimenpiteet ja määrät

Merkintäkohteen suunniteltu toimenpide

Merkintälaji: **3121, Suojatie**

Määrä: **2**

Hinta:

Tietoja:

Tallenna

Sulje

Sijainnin asetus

Nykysijainti alkupisteeksi

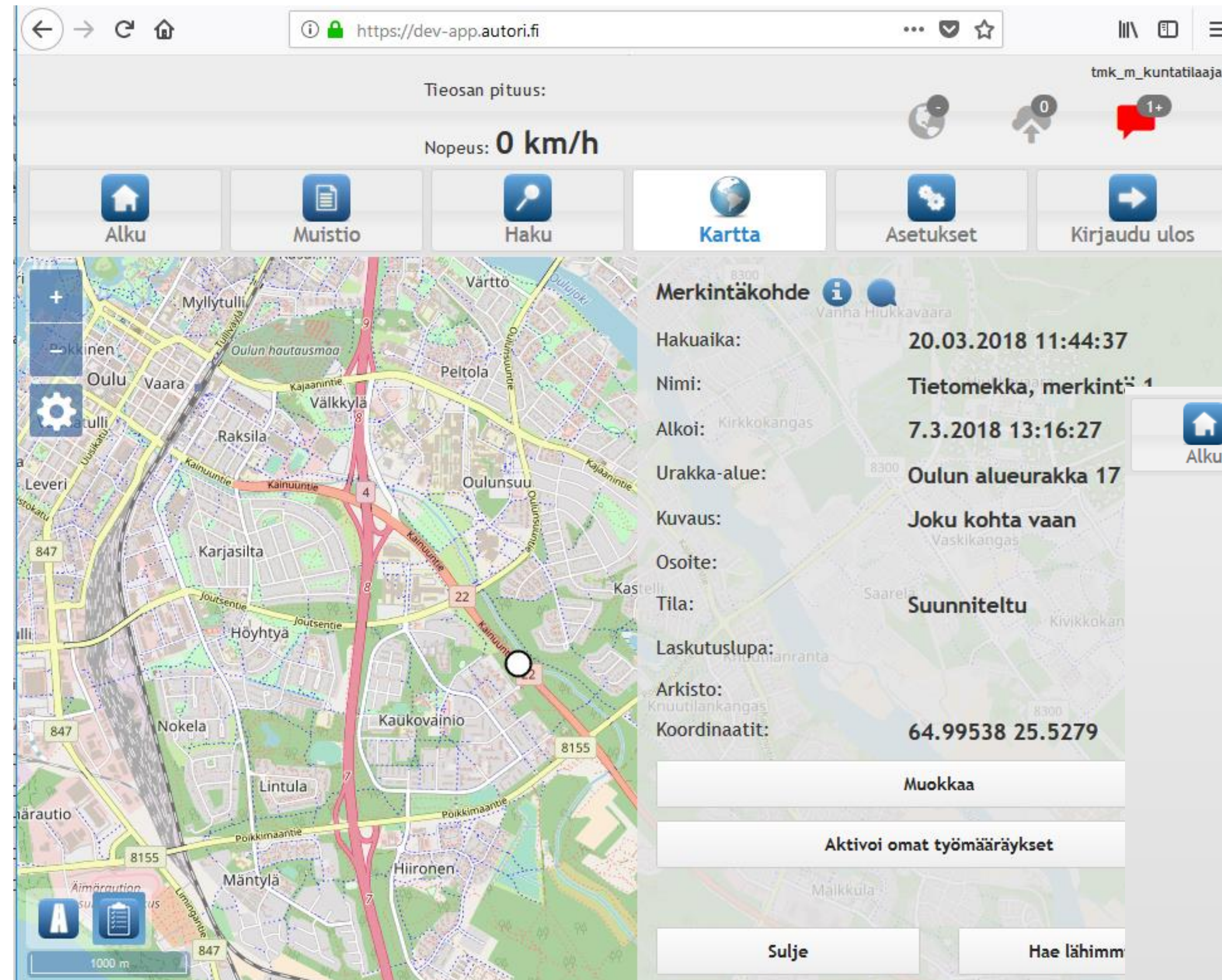
Valitse piste

Valitse väli

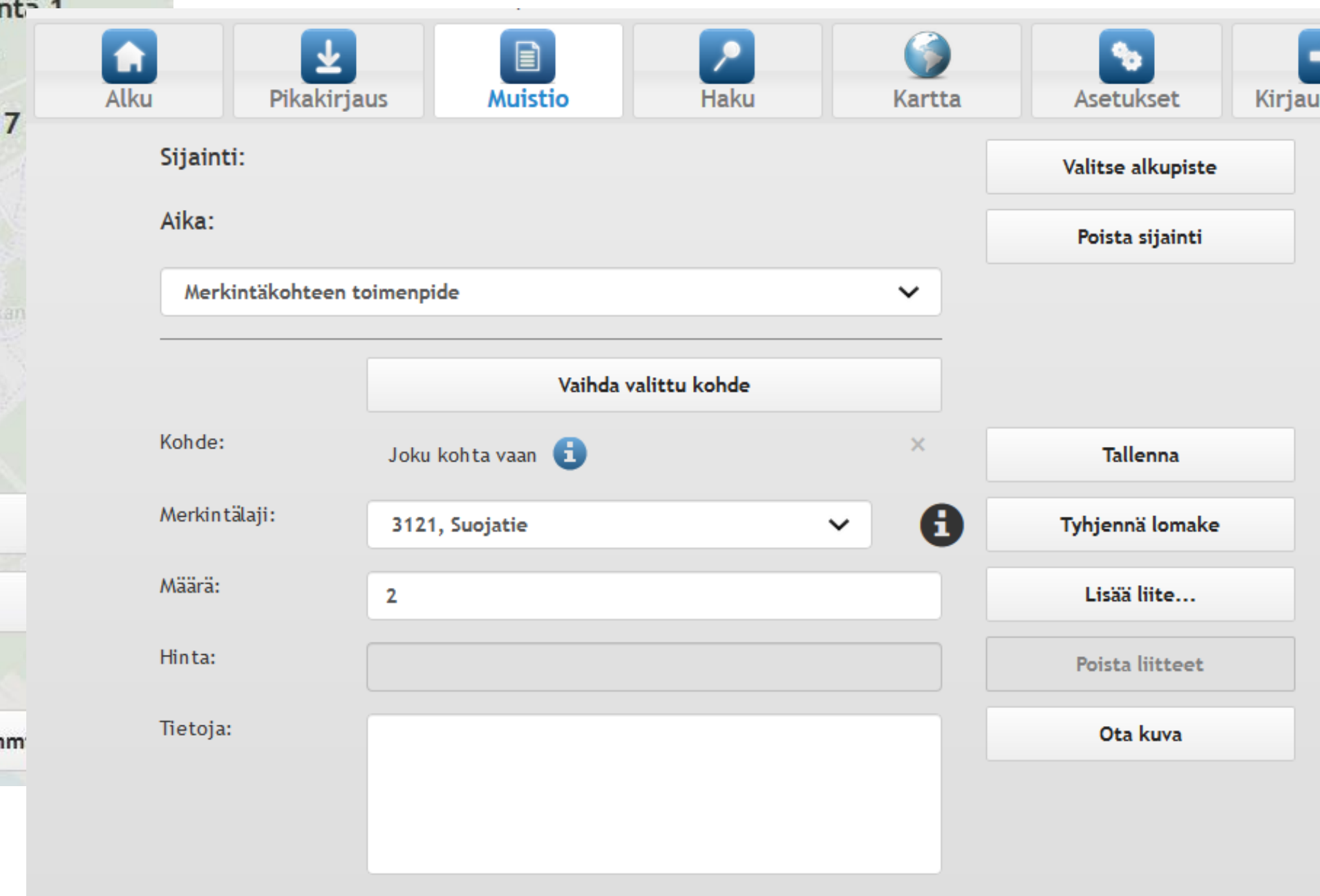
Tyhjennä valinnat

Sulje

Digitalisaatioesimerkkejä, Kuntaurakat



- Merkintäkohdetta kartalta osoittamalla saadaan lisätiedot kohteesta
- Voidaan aktivoida toimenpiteiden lisäystä varten



HARJA -järjestelmä

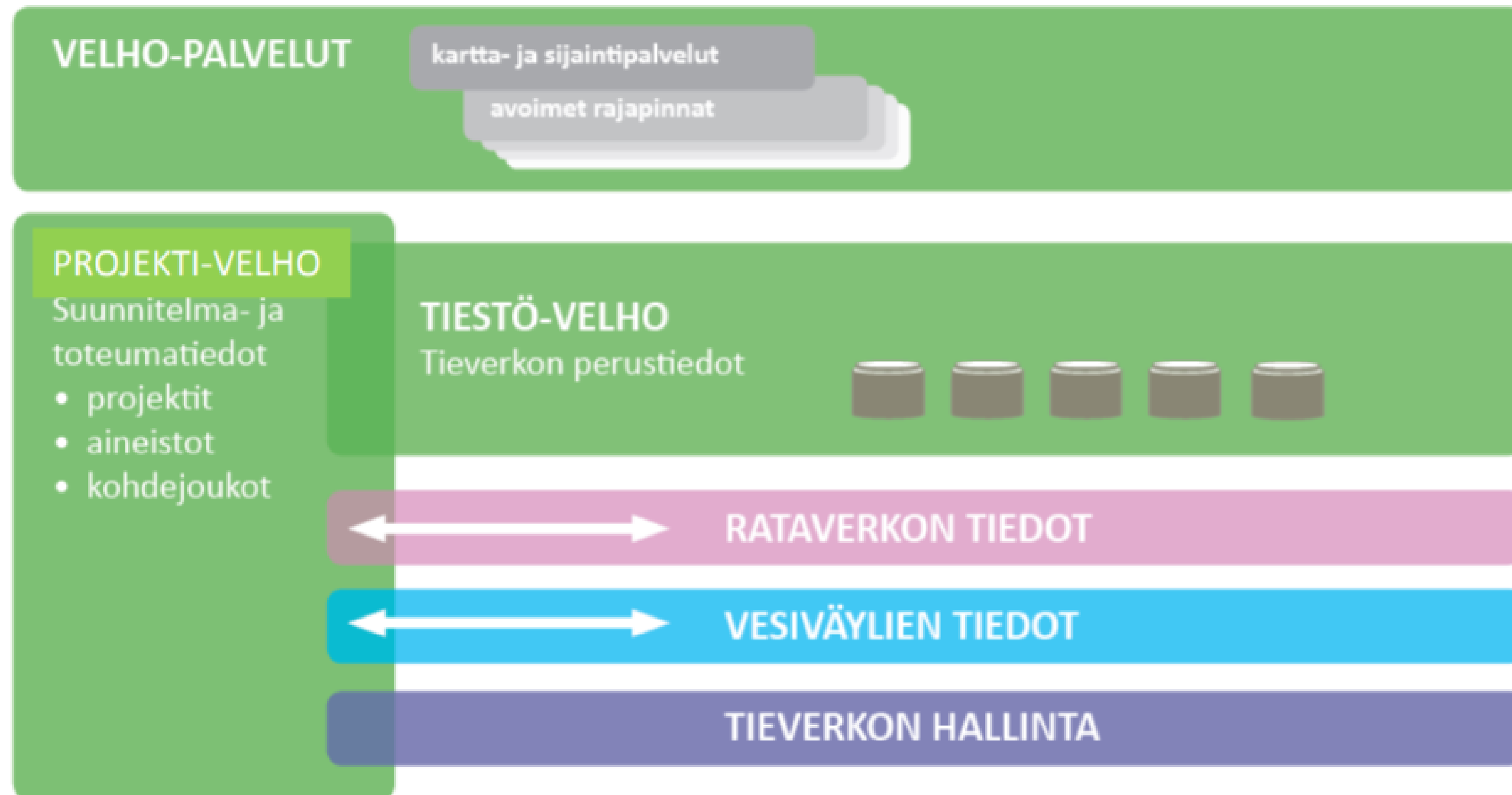
HARJA -järjestelmää varten palveluntuottajan tulee nimetä käyttövaltuusvastaava, joka hallinnoi Liikenneviraston Extranet -tunnuksia omien ja aliurakoitsijoidensa käyttäjien osalta sekä huolehtii siitä, että käyttäjillä on tarvittavat oikeudet ja ajantasaiset tunnukset. Uusia tunnuksia tulee luoda vain tarpeen mukaan ja vanhat tunnukset tulee poistaa käytöstä, jos käyttäjät vaihtavat työnantajaa tai -tehtäviä.

Palvelusopimuksessa kirjataan reaaliaikaisesti työkoneet ja laitteet paikkaan sidottuna.



Raportointi tehdään HARJA -järjestelmään ajantasaisesti rajapinnan kautta järjestelmän edellyttämien työkoneiden osalta ja sen edellyttämällä tarkkuudella. Käynnissä olevat työmaat voidaan viedä myös tilaajan tienkäyttäjille tarkoitettuun palveluun nähtäviksi.

Velho -palvelut



Tiementunnus

- Merkintälaji
- Materiaali
- Mitat
- Kunto
- Tärisevä merkintä

Digitalisaatio tiemerkintäalalla, tulevaisuus

Käyttäjät

- Valmiudet ja motivaatio
- Koulutus

Organisaatiot

- Toiminnan tehostaminen
- Kumppanien vaatimukset
- Työnantajakuva

Teknologiat

- Koneäly
- Kuvan tulkinta
- Mobiililaitteiden kyvykkyys
- Tietoliikenneyhteyksien kapasiteetti



Järjestelmien, työkoneiden ja työmenetelmien kehityksellä pystytään vähentämään materiaalien kulutusta, pienentämään työkustannuksia, lisäämään tehokkuutta ja parantamaan laatua. Nykyinenkin tietotekniikan taso sallii huomattavia kehitysaskelia. Kuljettajan merkitys työn laatuun tulee tulevaisuudessa pienemmäksi. Kauempana tulevaisuudessa on miehittämätön tiemerkintärobotti.



An aerial view of a city skyline, heavily overlaid with a blue tint. A complex network of white, glowing lines arcs across the image, connecting various points, suggesting a global or digital network. The lines are thicker in some areas and thinner in others, creating a sense of dynamic movement and connectivity. The city buildings are visible in the background, but the focus is on the network overlay.

AUTORI

AUTORI

Digitalisaation hyödyntäminen tiemerkinnoissa

Tiementävaliokunnan kokous 21.5.2019

Keijo Pulkkinen



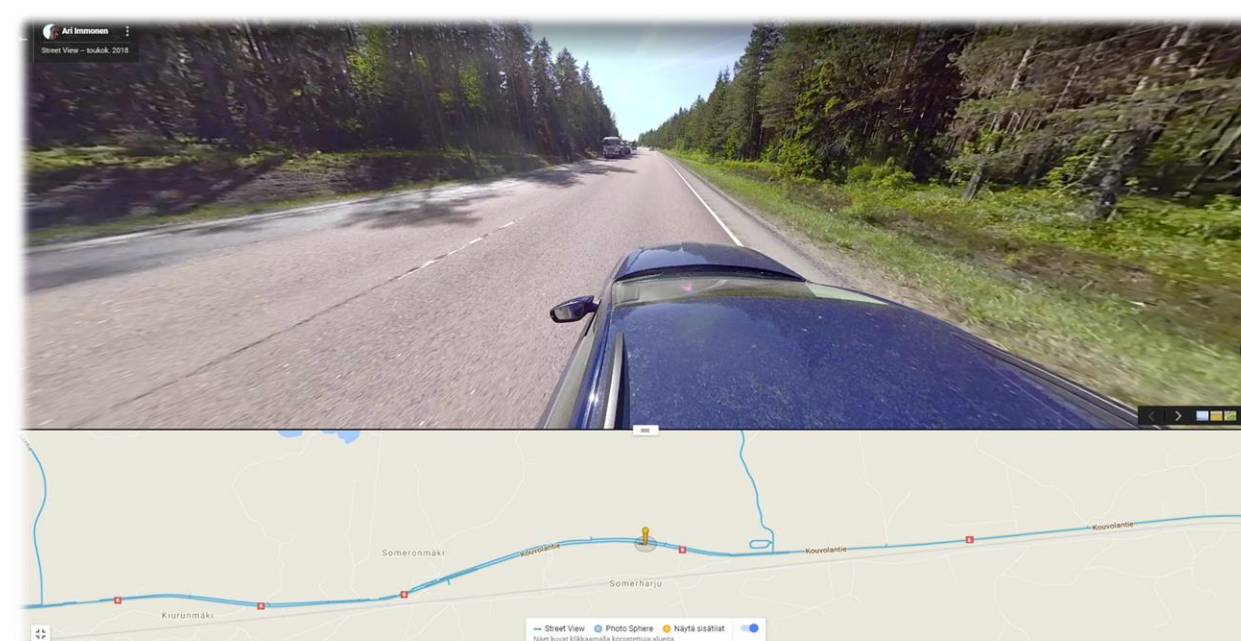
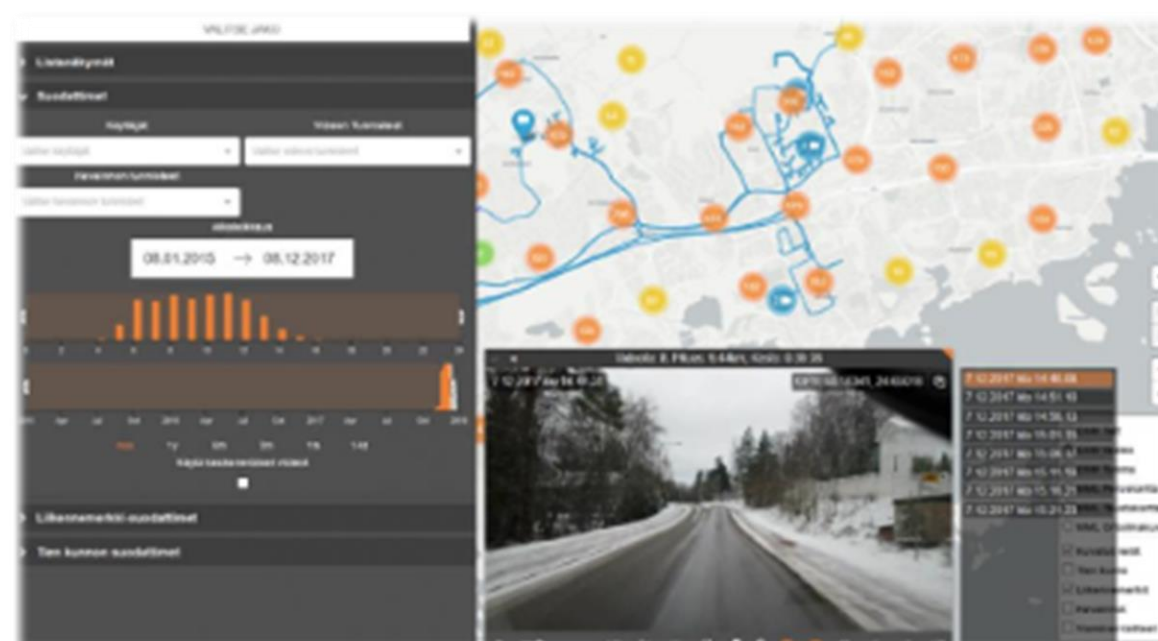
Sisältö

- Digitalisaatiosta ajankohtaista
- Tiemerkintöjen tietopalvelun kehittäminen
- Kuntaurakoiden tietopalvelu
- PANK webin uusiminen



Digitalisaatiosta ajankohtaista

- Mobiililaiteuutuudet
- Kuvadatan keräämistä eri käyttötarkoituksiin
 - Joukkoistettu kuvadata
 - 360 kuvadata
 - Kuvasta mittaaminen, 3D kuva
- Konenäön hyödyntäminen
- Analytiikasta tehokkuutta
- Integroitujen halpojen sensoreiden hyödyntäminen
- 5G tulee ...



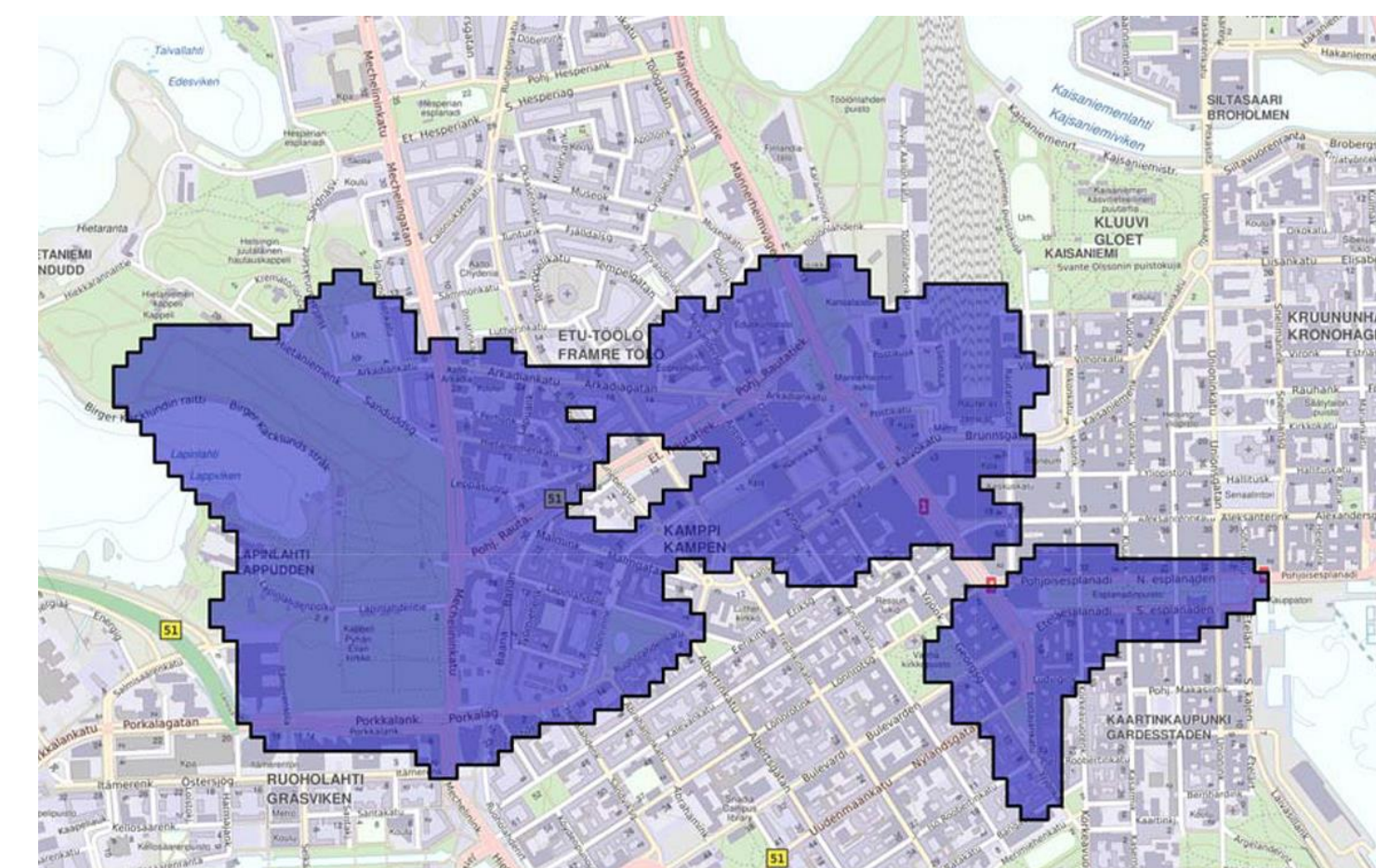
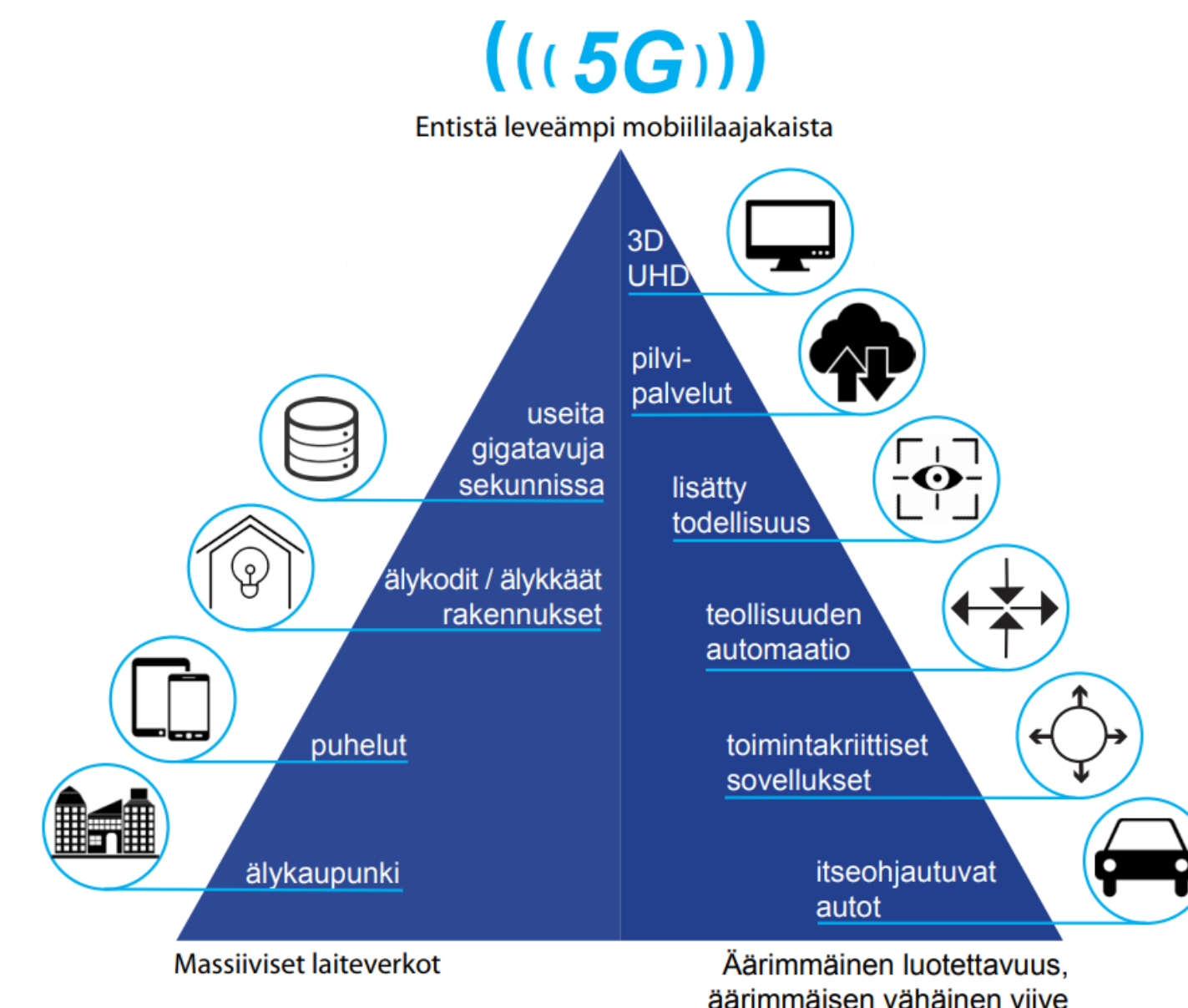
Digitalisaatiosta ajankohtaista

Mitä 5G on:

- 1 Gbit/s nopeudet, jopa 20Gbit/s (LTE 300Mbit/s).
- 1 ms luokkaa olevat viiveajat.
- Verkkojen viipalointi mahdollistaa omat verkot.
- Verkko pystyy hallitsemaan hurjan määrä laitteita.
- Tarvitsee omat laitteet.

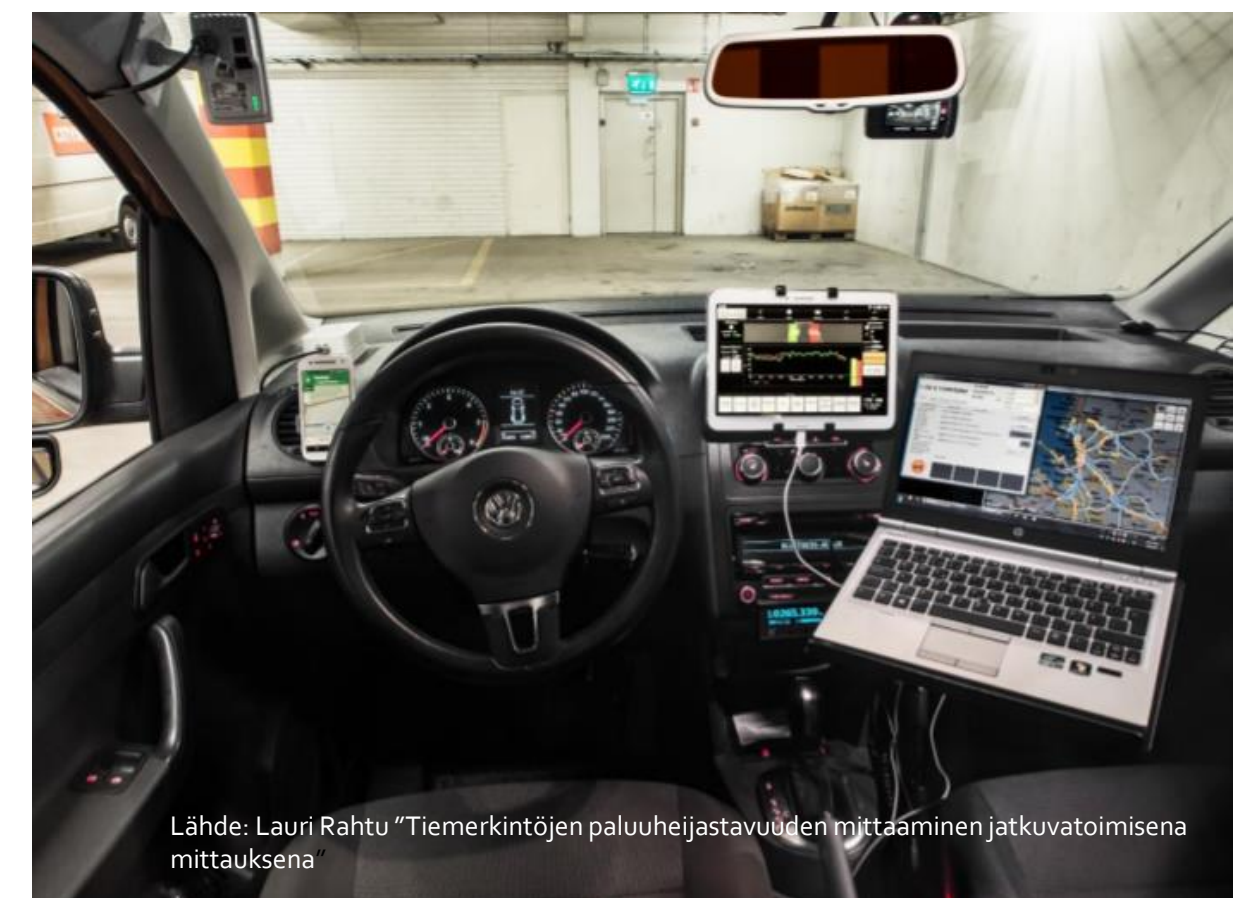
Milloin ja missä:

- Tulee toimimaan uudella 3,5 GHz taajuudella.
- Ensimmäiset testiverkot jo nyt isoimpien kaupunkien keskustoissa.
- 2020 on taitekohta, jonka jälkeen 5G-teknologian käyttö alkaa kiihtyä.
- LTE valtakunnalliset verkot rakennettiin noin 5-6 vuodessa. 5G:ssä puhutaan todennäköisesti samantyyppisistä aikajänteistä, eli valtakunnalliset verkot voisivat olla valmiita vuonna 2025.



Tiementöiden tietopalvelun kehittäminen

- Työkoneseurantaan käytössä rajapinta ulkoisen paikannuslaitteen (Mapon ja PPCT) tiedon vastaanottoon, prosessointiin ja välittämiseen HARJA -järjestelmään.
- Autori Road Marking tuotteen kokonaisuudistus etenee vaiheittain
 - Merkittävimpänä muutoksena PC AUTORIn korvaaminen AUTORi mobiilisovelluksella
 - Kuntaurakat kesällä 2019
 - ELY -urakka 2020



Lähde: Lauri Rahtu "Tiementöiden paluuejastavuuden mittaaminen jatkuvatoimisena mittauksena"

Kuntaurakoiden tietopalvelu

The screenshot displays the Kuntaurakoiden tietopalvelu web application. The top navigation bar includes buttons for Alku, Muistio, Haku, Kartta, Asetukset, and Kirjaudu ulos. The main content area is divided into a map on the left and a form on the right. The map shows a street view of Oulu, with a red line indicating a planned route. The form on the right contains fields for Haku-aika, Nimi, Alkoi, Urakka-alue, Kuvaus, Osoite, Tila, Laskutuslupa, and Arkisto. A modal window is open over the form, showing a detailed view of a selected project with fields for Sijainti, Aika, Kohde, Merkintälaji, Määrä, Hinta, and Tietoja. The modal also includes buttons for Valitse alkupiste, Poista sijainti, Tallenna, Tyhjennä lomake, Lisää liite..., Poista liitteet, and Ota kuva.

Tieosan pituus: 0 km/h

tmk_m_kuntatilaaja

Alku Muistio Haku Kartta Asetukset Kirjaudu ulos

Merkintäkohde

Haku-aika: 20.03.2018 11:44:37

Nimi: Tietomekka, merkintä 1

Alkoi: 7.3.2018 13:16:27

Urakka-alue: Oulun alueurakka 17 - 22

Kuvaus: Joku kohta vaan

Osoite: Suunnitelma

Tila: Alku

Laskutuslupa: Pikakirjaus

Arkisto: Muistio

Koordinaatit: 64.99538

Muokkaa

Aktivoi omat työmäärä

Sulje

Sijainti: Valitse alkupiste

Aika: Poista sijainti

Kohde: Joku kohta vaan

Merkintälaji: 3121, Suojatie

Määrä: 2

Hinta: Tallenna

Tietoja: Tyhjennä lomake

Lisää liite...

Poista liitteet

Ota kuva

- Uusi kohde kirjataan web-palvelussa tai mobiilisovelluksella (paikka, toimenpiteet, muut tiedot...)
- Toteutusvaiheessa työryhmä saa kohdetta kartalta osoittamalla lisätiedot kohteesta (mitä suunniteltu, kuvat ja muut liitteet)
- Kohde aktivoidaan toimenpiteiden lisäystä varten
- Valitaan toimenpide ja määrä. Järjestelmä laskee kohteelle hinnaston mukaisesti kustannukset web-palvelussa
- Valmiit kohteet saadaan helposti esille laskutusta varten web-palvelussa
- Siirtämällä laskutetut kohteet arkistoon, ne poistuvat samalla myös mobiilisovelluksen työlistalta

PANK web sivun uusiminen

PROJECT

• Suorakulmion muotoinen leike

- Problem: Outdated web service & maintenance difficulties
- Project: Design & develop new solutions for web service
 - Designing visual appearance
 - Focus on easy maintainability & enabling content creation
 - Added functionality: Automatical news feed, statistics..
- Work done independently (no working premises)

An aerial view of a city skyline, heavily overlaid with a blue tint. A complex network of white, glowing lines arcs across the image, connecting various points, suggesting a global or digital network. The lines are thicker in some areas and thinner in others, creating a sense of dynamic movement and connectivity. The city buildings are visible in the background, but the focus is on the network overlay.

AUTORI



Tiementöiden kuntoarvon mittaaminen koneellisesti - jatko projekti

Eeva Huuskonen-Snicker, Pauli Alanaatu

26.3.2019

Kannen kuva: Eeva Huuskonen-Snicker

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TESTIREITTI JA SEN MITTAUKSET	2
3	TULOKSET	4
3.1	Kuntoarvon laskentaperiaatteiden yhtenäistäminen	4
3.2	Tulosten toimitus ja esikäsittely	4
3.3	Reunaviivan tulokset.....	6
3.3.1	Reunaviivan leveys.....	6
3.3.2	Reunaviivan kuntoarvo	8
3.3.3	Tien 1471 (maalimerkintä) tulokset.....	11
3.4	Keskiviivan tulokset	14
3.4.1	Keskiviivan leveys.....	14
3.4.2	Keskiviivan kuntoarvo	15
4	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	17
5	LIITE 1: DESTIAN MITTAUSMENETELMÄN KUVAUS	18
6	LIITE 2: RAMBOLLIN MITTAUSMENETELMÄN KUVAUS	19
7	LIITE 3: VAISALAN MITTAUSMENETELMÄN KUVAUS	21

26.3.2019

1 JOHDANTO

Vuonna 2017 tehdyssä ensimmäisessä kokeilussa testattiin uusien, esimerkiksi laserskannaustekniikkaan perustuvien, mittausmenetelmien soveltuvuutta tiemerkintöjen kuntoarvon mittaamiseen koneellisesti. Kokeilun tavoitteena oli selvittää, soveltuuko automaattinen mittaukseen perustuva menetelmä nykyisen, tiemerkinnän silmämääräisen kuntoarvoinventoinnin korvaamiseen. Nykyinen kuntoarviointimenetelmä on kuvattu Liikenneviraston ohjeessa 37/2015 ”*Tiemerkintöjen kuntoluokitus*”. Vuoden 2017 kokeilu toteutettiin Aurora-hankkeen yhteydessä Muoniossa sisältäen mittauksia Vt 21:llä. Kokeiluun osallistuivat kolmen eri toimijan, Rambollin, Destian ja Vionicen (nykyisin Vaisala) laitteistot. Kokeiluun valituilla kohteilla käytettiin kuntoarvon mittaamiseen laserskannereita (Destia ja Ramboll) sekä kameraan perustuvaa menetelmää (Vaisala). Mittausmenetelmien kuvaukset on esitetty liitteissä 1-3. Työn tilaajana oli Liikennevirasto (nykyisin Väylävirasto) ja tulosten vertailun teki Destian Tiestötietoyksikkö.

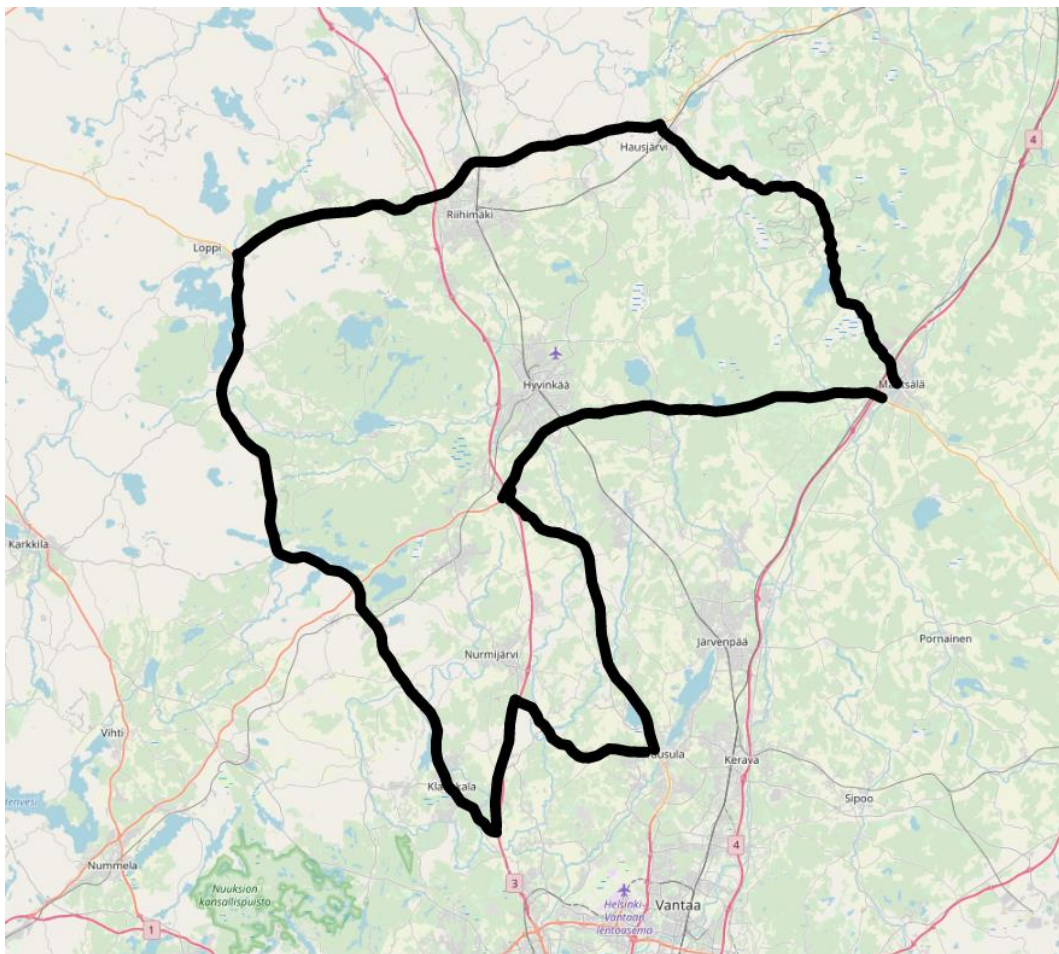
Vuoden 2017 kokeilun tulosten perusteella Liikennevirasto käynnisti syksyllä 2018 jatkoprojektin, jonka tavoitteena on luoda automaattinen ja objektiivinen menetelmä tiemerkinnän kuntoarvon määrittämiseen. Jatkoprojektiin osallistuivat samat kolme eri toimijaa, Destia, Ramboll ja Vaisala, kuin vuoden 2017 kokeilussa. Jatkoprojektissa eri laitteistojen toimivuutta haluttiin testata monipuolisemmin erilaisissa tieympäristöissä ja olosuhteissa, jotta eri laitteistojen käytännön soveltuvuudesta saataisiin lisää tietoa. Tätä varten suunniteltiin pidempi testireitti, joka mitattiin syksyllä 2018. Lisäksi jatkoprojektin tavoitteena oli yhdenmukaistaa kuntoarvon laskentaperiaatteet, jotta eri mittausmenetelmillä tuotetut kuntoarvotulokset olisivat vertailukelpoisia. Laskentaperiaatteiden säännöt otettiin voimassa olevista palvelusopimuksista huomioiden viivan leveyden sallittu toleranssi. Destia vastasi toimitettujen tulosten vertailusta ja raportoinnista myös tässä jatkoprojektissa.

26.3.2019

2 TESTIREITTI JA SEN MITTAUKSET

Jatkoprojektissa mittausreitin pituutta haluttiin kasvattaa verrattuna ensimmäiseen kokeiluun ja ottaa mukaan erityyppisiä teitä sekä tiemerkintöjä (esim. massa- ja maalimerkinnät sekä upotettu tai täristävä merkintä). Testissä päätettiin kuitenkin keskittyä tieosille, joissa tiemerkinnän leveys on 10 cm. Testireitin suunnittelusta vastasi Ramboll.

Testireitti oli suunniteltu Uudellemaalle (Kuva 1) ja sen kokonaispituus oli 177 km (Taulukko 1). Reitti mitattiin kahteen kertaan ja tulokset toimitettiin joko oikeasta tai vasemmasta reunaviivasta tai keskiviivasta suunnitellun reitin mukaisesti (Taulukko 1). Testireitin mittaukset sai suorittaa oman aikataulun mukaisesti, mutta mittaukset ajoittuivat kaikilla toimijoilla lokakuulle 2018. Vaisalan kuvauslaitteisto oli kiinnitettynä Destian mittausautoon mittausten ajaksi. Kaikkien osallistujien laitteilla oli mahdollista mitata sekä tiemerkinnän leveys että kuntoarvo, joten molemmat muuttujat pyydettiin toimittamaan tulosten vertailua varten.



Kuva 1. Testireitti kartalla.

26.3.2019

Taulukko 1. Testireitin tieosoitteet ja raportoitava tiementö. Testireitin yhteispituus on 177 km.

Tie	Ajr	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus (m)	Viiva	Huom.
130	0	3	0	4	0	4631	orv	
130	0	4	0	4	4800	4800	orv	
139	0	1	0	2	0	4311	orv	
139	0	2	0	2	6883	6883	orv	
45	0	6	0	7	0	4653	orv	
45	0	7	0	9	0	8089	orv	
45	0	9	0	10	0	2592	orv	
45	0	10	0	10	4641	4641	orv	
1379	0	1	0	1	2706	2706	vrv	maali
25	0	32	0	33	0	5507	orv	
25	0	33	0	34	0	7777	orv	
25	0	34	0	35	0	5604	orv	
25	0	35	0	36	0	6674	orv	
25	0	36	0	36	4130	4130	orv	
1471	0	1	0	2	0	6438	orv	maali
1471	0	2	0	3	0	4163	orv	maali
1471	0	3	0	4	0	4788	orv	maali
1471	0	4	0	5	0	6251	orv	maali
1471	0	5	0	5	6693	6693	orv	maali
54	0	14	0	13	0	6618	vrv	
54	0	13	0	11	0	10712	vrv	
54	0	11	0	10	0	4557	vrv	
54	0	10	0	9	0	4317	vrv	
54	0	9	0	8	0	3135	vrv	
132	0	11	3863	11	0	3863	kv	
132	0	11	0	10	0	6803	kv	
132	0	10	0	9	0	2000	kv	
132	0	9	0	7	0	10159	kv	
132	0	7	0	5	0	7887	kv	
132	0	5	0	4	0	5561	kv	
132	0	4	0	2	0	8488	kv	
132	0	2	0	1	0	1662	kv	
Yhteensä						177093		

26.3.2019

3 TULOKSET

3.1 Kuntoarvon laskentaperiaatteiden yhtenäistäminen

Vuoden 2017 kokeilun tulokset viittasivat siihen, että kuntoarvon laskentaperiaatteissa oli eroja eri yritysten välillä, joten jatkoprojektin aluksi sovittiin tilaajan ja muiden toimijoiden kesken laskentaperiaatteiden yhtenäistämistä. Kuntoarvo päätettiin raportoida prosentteina välillä 0-100 %. Kuntoarvon laskennassa tuli ottaa huomioon myös tiemerkinnän leveys siten, että alle 9,5 cm levyisen viivan kuntoarvo riippuu myös merkinnän leveydestä. Toisin sanoen esimerkiksi 8 cm leveän tiemerkinnän kuntoarvo ei voi olla 100 %, vaikka merkinnän kunto olisi erinomainen. Toisaalta, jos merkinnän leveys on yli 10 cm ja se koostuu vanhemmasta huonokuntoisesta merkinnästä sekä sen päälle tehdystä uudemmasta merkinnästä, lasketaan kuntoarvo merkinnän parhaasta osasta 10 cm (tai käytännössä 9,5 cm) alueelta.

3.2 Tulosten toimitus ja esikäsittely

Testireitin molempien ajokertojen tulokset oli pyydetty toimittamaan Excel-tiedostona, johon oli nimetty sarakkeet tieosoitteelle, esteelle tai poikkeamalle mittaustapahtumassa (*"out of track" -havainnot*) ja varsinaisille toimitettaville tuloksille. Toimitettavia tuloksia olivat tiemerkinnän leveys (m) ja kuntoarvo (%). Ajoradan keskelle tehtävistä pituussuuntaisista merkinnöistä oli mahdollista toimittaa myös kahden eri merkinnän tulokset, jos tielle oli tehty merkinnät sulk-, varoitus- ja keskiviivoja käyttäen. Tulosten raportointivälinä oli 100 m, vaikka ensimmäisessä kokeilussa tulokset oli raportoitu metrin välein. Eri toimijat toimittivat testireitin tulokset ensin tilaajalle, joka sitten toimitti kaikkien tulokset Destialle analysoitaviksi.

Ensimmäiseksi toimitetuista tuloksista tarkastettiin, että niitä on riittävä määrä oikeilta tieosilta. Tulosten tarkastelun yhteenveto on esitetty Taulukossa 2, johon on eritelty eri toimijoiden eri mittauskerroilta toimittamat tulokset. Ns. *"out of track" -havainnot* ovat mukana tässä tarkastelussa, koska tässä tarkistettiin, että testireitti on mitattu kokonaisuudessaan. Destian ja Rambollin toimittamien tulosten määrä vastaa testireitin kokonaispituutta 177 km, mutta Vaisalan toimittamista tuloksista puuttui tien 1379 toisen ajokerran tulokset kokonaan. Lisäksi Vaisalan tuloksissa oli tien 130 tieosalla 4 ylimääräisiä havaintoja ensimmäisellä ajokerralla muihin tuloksiin verrattuna. Rambollin ja Vaisalan tuloksissa tiemerkinnän leveys oli raportoitu metreinä kahden desimaalin tarkkuudella, joten Destian tulokset muutettiin samaan formaattiin.

Tulosten tarkastelua ja analyysia varten toimitettu aineisto jaettiin kahteen osaan, koska reunaviivat ja keskiviivasto oli järkevämpää tarkastella erikseen. Reunaviivojen tulosten analysointia varten aineistosta rajattiin siten ensin tien 132 tulokset pois. Tämän jälkeen aineistosta poimittiin ne 100 m jaksot, joista oli kaikilta toimijoilta molempien mittauskertojen tulos eli yhteensä 6 havaintoa. Tämän jälkeen analysoitavaan aineistoon jäi yhteensä 905 havaintoa yritystä ja mittauskertaa kohden, mikä on n. 70 % aineistosta.

Keskiviivaston osalta tulosten raportointitavassa ilmeni eroja eri toimijoiden välillä, koska keskiviivaston raportoinnille ei ole olemassa tarkkaa ohjeistusta. Vaisalan

26.3.2019

kuvantunnistukseen perustuvalla menetelmällä keskiviivaston osalta oli tiemerikinnät luokiteltu kolmeen luokkaan (vasen ja oikea sulkuviiva sekä keskiviiva), mutta Destia ja Ramboll olivat käyttäneet toimitusformaatin mukaisesti kahta luokkaa. Näiden erojen vuoksi koko aineistosta oli käytännössä mahdotonta muodostaa vertailukelpoista aineistoa. Ainoastaan niissä tapauksissa, joissa 100 m jaksolla oli pelkkää keskiviivaa tai kaksi sulkuviivaa, oli mahdollista tehdä vertailua, joten nämä tilanteet poimittiin analyysia varten. Pelkän keskiviivan havaintoja oli 85 kpl yritystä ja mittauskertaa kohden. Kahden sulkuviivan havaintoja oli 71 kpl yritystä ja mittauskertaa kohden.

Taulukko 2. Toimitettujen 100 m:n tulosten yhteenveto, jossa on mukana myös "out of track" -havainnot.

Määrä / Viiva 1, leveys (m)	Sarakeotsikot Des		Des Summa	Ram		Ram Summa	Vai		Vai Summa	Kaikki yhteensä
Riviot	1	2		1	2		1	2		
25	292	285	577	295	295	590	286	286	572	1739
32	55	48	103	56	55	111	44	44	88	302
33	78	76	154	78	78	156	78	78	156	466
34	51	56	107	54	55	109	56	55	111	327
35	66	63	129	67	66	133	67	67	134	396
36	42	42	84	40	41	81	41	42	83	248
45	199	198	397	196	199	395	199	201	400	1192
6	46	46	92	46	47	93	47	47	94	279
7	80	80	160	79	79	158	79	80	159	477
9	27	26	53	26	26	52	26	26	52	157
10	46	46	92	45	47	92	47	48	95	279
54	307	307	614	313	315	628	287	281	568	1810
8	56	54	110	58	55	113	43	42	85	308
9	44	44	88	43	42	85	44	43	87	260
10	46	46	92	45	45	90	42	42	84	266
11	99	99	198	101	107	208	91	90	181	587
13	62	64	126	66	66	132	67	64	131	389
130	96	94	190	90	89	179	106	94	200	569
3	47	47	94	47	46	93	47	47	94	281
4	49	47	96	43	43	86	59	47	106	288
132	485	491	976	499	498	997	331	349	680	2653
1	43	44	87	48	48	96	23	24	47	230
2	84	82	166	86	85	171	70	71	141	478
4	56	56	112	56	56	112	28	35	63	287
5	74	79	153	79	79	158	58	64	122	433
7	102	102	204	102	102	204	68	69	137	545
9	21	20	41	20	20	40	4	4	8	89
10	66	69	135	69	69	138	49	50	99	372
11	39	39	78	39	39	78	31	32	63	219
139	105	104	209	100	103	203	112	110	222	634
1	37	38	75	40	42	82	43	42	85	242
2	68	66	134	60	61	121	69	68	137	392
1379	26	26	52	27	26	53	27		27	132
1	26	26	52	27	26	53	27		27	132
1471	277	280	557	260	229	489	282	284	566	1612
1	65	65	130	60	61	121	65	65	130	381
2	42	42	84	40	42	82	42	42	84	250
3	48	48	96	42	45	87	48	48	96	279
4	55	59	114	61	34	95	60	63	123	332
5	67	66	133	57	47	104	67	66	133	370
Kaikki yhteensä	1787	1785	3572	1780	1754	3534	1630	1605	3235	10341

26.3.2019

3.3 Reunaviivan tulokset

3.3.1 Reunaviivan leveys

Testireitin aineistosta poimittujen reunaviivan leveyksien (m) tilastolliset tunnusluvut on esitetty Taulukossa 3 toimijoittain eri mittauskerroilta. Havaitut viivan leveydet vaihtelivat välillä 3-23 cm. Kuvissa 2-4 on esitetty reunaviivan leveyksien tilastollista tarkastelua eri toimijoiden välillä. Destian ja Rambollin tuloksissa ei ole tilastollisesti merkittävää eroa eri mittauskertojen keskiarvojen välillä, mutta Vaisalan tuloksissa on mittauskertojen välillä noin 1 cm:n tasoero. Destian ja Rambollin leveyksien tulokset ovat myös keskimäärin melko samalla tasolla, sillä reunaviivan leveyden mediaani on molemmilla 10 cm keskiarvojen vaihdelluudessa välillä 10,0-10,7 cm. Vaisalan tuloksissa viivan leveyden mediaani on 11-12 cm ja keskiarvo 11,5-12,7 cm, mikä on Destian ja Rambollin tuloksia enemmän.

Taulukko 3. Reunaviivan leveyden (m) tilastolliset tunnusluvut toimijoittain eri mittauskerroilla.

Descriptive Statistics: Viiva 1, leveys (m)

Results for Yritys = Des

Statistics

Variable	Mittauskerta	N	N*	Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
Viiva 1, leveys (m)	1	905	0	0.10088	0.01652	0.03000	0.09000	0.10000
	2	905	0	0.099083	0.017414	0.030000	0.090000	0.100000
Variable	Mittauskerta	Q3		Maximum				
Viiva 1, leveys (m)	1	0.11000		0.16000				
	2	0.110000		0.150000				

Results for Yritys = Ram

Statistics

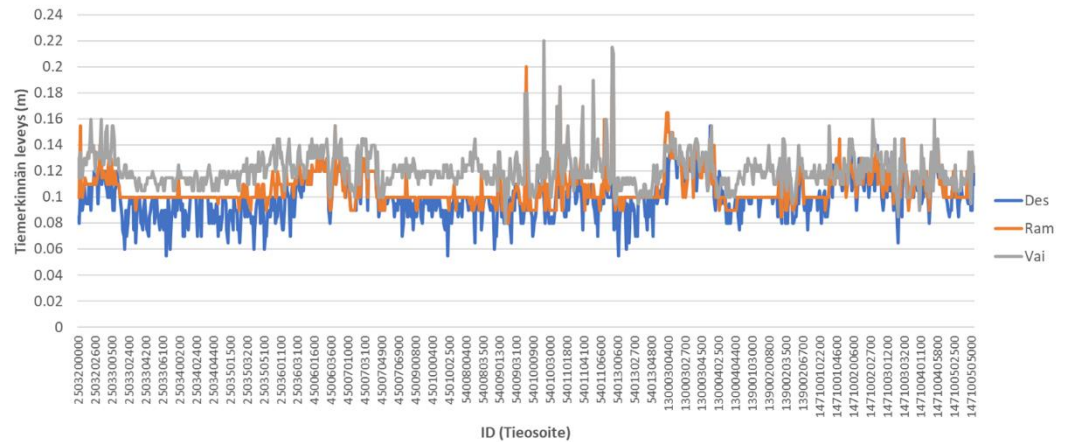
Variable	Mittauskerta	N	N*	Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
Viiva 1, leveys (m)	1	905	0	0.10731	0.01468	0.08000	0.10000	0.10000
	2	905	0	0.10677	0.01382	0.08000	0.10000	0.10000
Variable	Mittauskerta	Q3		Maximum				
Viiva 1, leveys (m)	1	0.11000		0.20000				
	2	0.11000		0.20000				

Results for Yritys = Vai

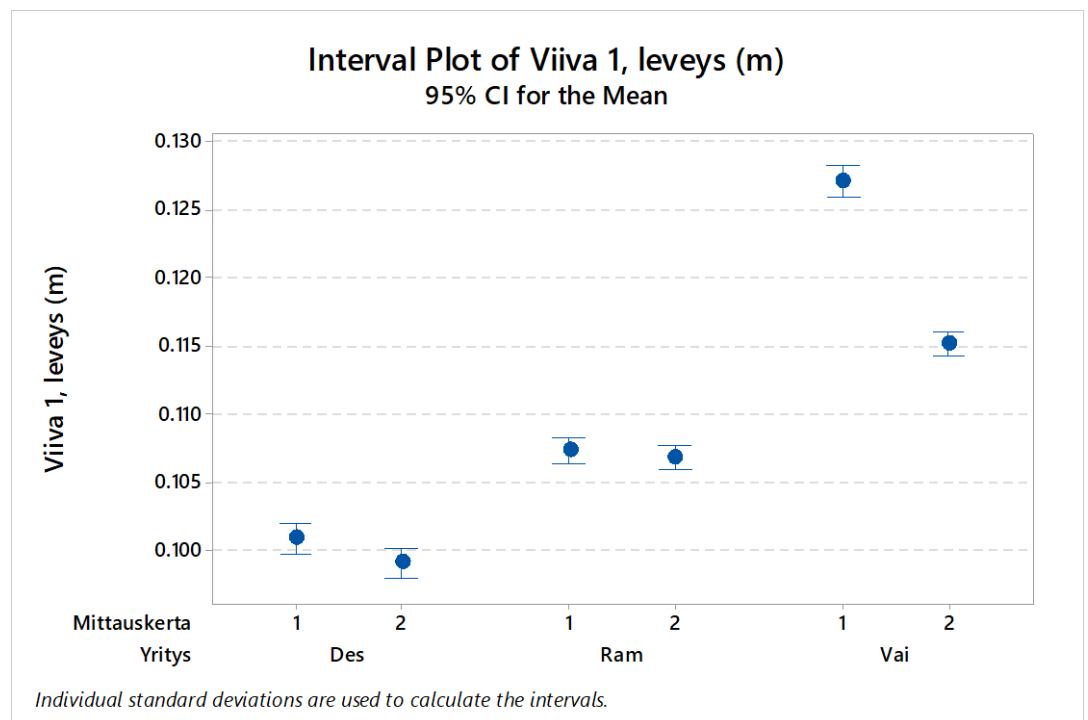
Statistics

Variable	Mittauskerta	N	N*	Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
Viiva 1, leveys (m)	1	905	0	0.12698	0.01781	0.08000	0.12000	0.12000
	2	905	0	0.11519	0.01369	0.08000	0.11000	0.11000
Variable	Mittauskerta	Q3		Maximum				
Viiva 1, leveys (m)	1	0.14000		0.23000				
	2	0.12000		0.21000				

26.3.2019

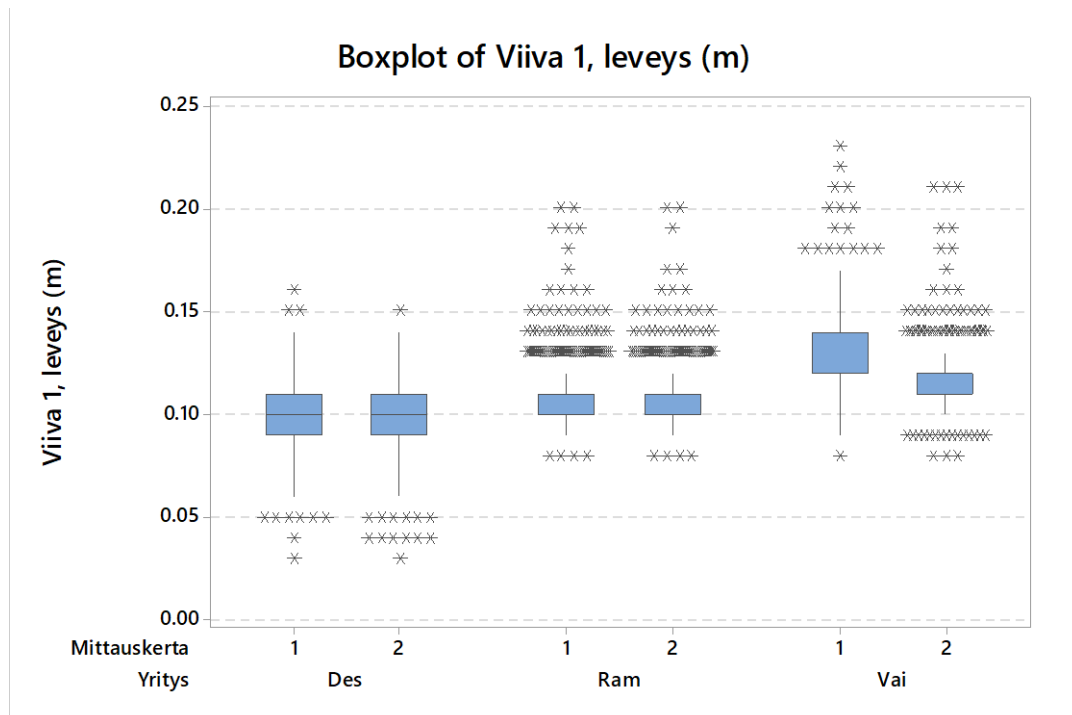


Kuva 2. Eri toimijoiden kahden mittauksen keskiarvo reunaviivan leveydestä (m). Vaaka-akselin ID on koottu tieosoitteesta (tiennumero, tieosa ja alkuetäisyys).



Kuva 3. Reunaviivan leveyden (m) keskiarvot ja luottamusvälit eri toimijoilla sekä mittauskerroilla.

26.3.2019



Kuva 4. Reunaviivan leveyden (m) jakauma eri toimijoiden eri mittauskerroilla.

3.3.2 Reunaviivan kuntoarvo

Reunaviivan kuntoarvotulosten (%) tilastolliset tunnusluvut on esitetty Taulukossa 4 toimijoittain eri mittauskerroilta. Kuntoarvot vaihtelivat yleisesti välillä 6-100 %, mutta Vaisalan tuloksissa kuntoarvon maksimi jäi 99 %:iin. Kuvissa 5-7 on esitetty reunaviivan kuntoarvojen tilastollista tarkastelua eri toimijoiden välillä. Destian ja Rambollin tuloksissa ei ole tilastollisesti merkittäviä tasoeroja ja kuntoarvot olivat keskimäärin 93-94 %. Vaisalan tulokset sen sijaan eroavat sekä eri mittauskertojen välillä että verrattaessa muiden tuloksiin keskiarvon ollessa 78-85 %.

26.3.2019

Taulukko 4. Reunaviivan kuntoarvon (%) tilastolliset tunnusluvut toimijoittain eri mittauskerroilla.

Descriptive Statistics: Viiva 1, kuntoarvo (%)

Results for Yritys = Des

Statistics

Variable	Mittauskert	N	N*	Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
Viiva 1, kuntoarvo (%)	1	905	0	94.125	9.845	35.000	91.000	100.000
	2	905	0	93.219	11.486	33.000	91.000	100.000

Variable	Mittauskert	Q3	Maximum
Viiva 1, kuntoarvo (%)	1	100.000	100.000
	2	100.000	100.000

Results for Yritys = Ram

Statistics

Variable	Mittauskert	N	N*	Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
Viiva 1, kuntoarvo (%)	1	904	1	93.247	12.274	15.000	92.000	100.000
	2	905	0	93.299	11.800	36.000	91.000	100.000

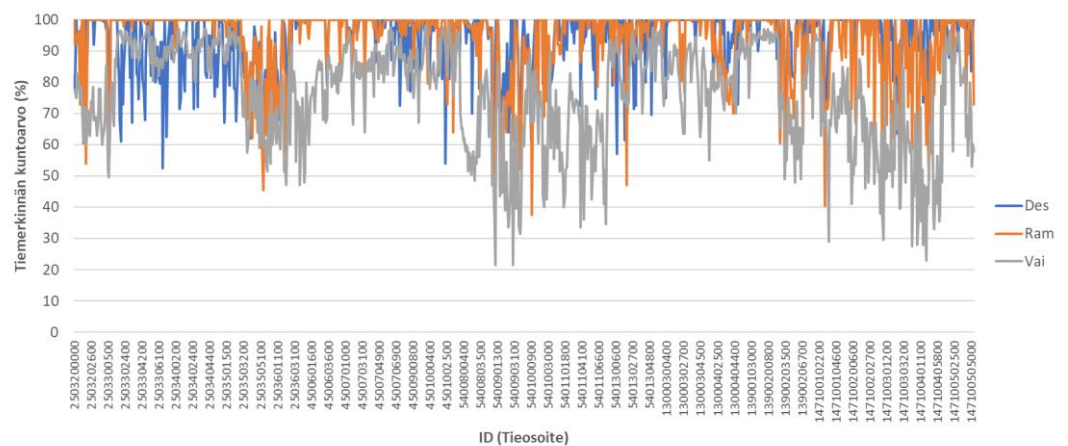
Variable	Mittauskert	Q3	Maximum
Viiva 1, kuntoarvo (%)	1	100.000	100.000
	2	100.000	100.000

Results for Yritys = Vai

Statistics

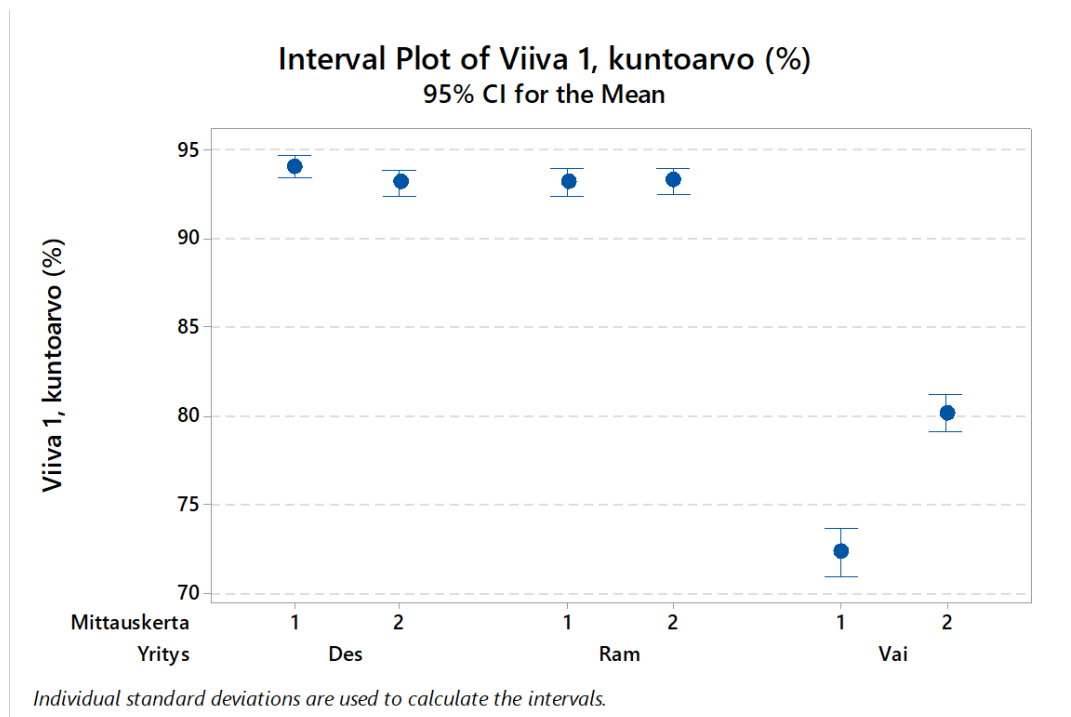
Variable	Mittauskert	N	N*	Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
Viiva 1, kuntoarvo (%)	1	905	0	72.304	21.341	9.000	59.000	78.000
	2	905	0	80.186	16.149	6.000	72.000	85.000

Variable	Mittauskert	Q3	Maximum
Viiva 1, kuntoarvo (%)	1	90.000	99.000
	2	93.000	99.000

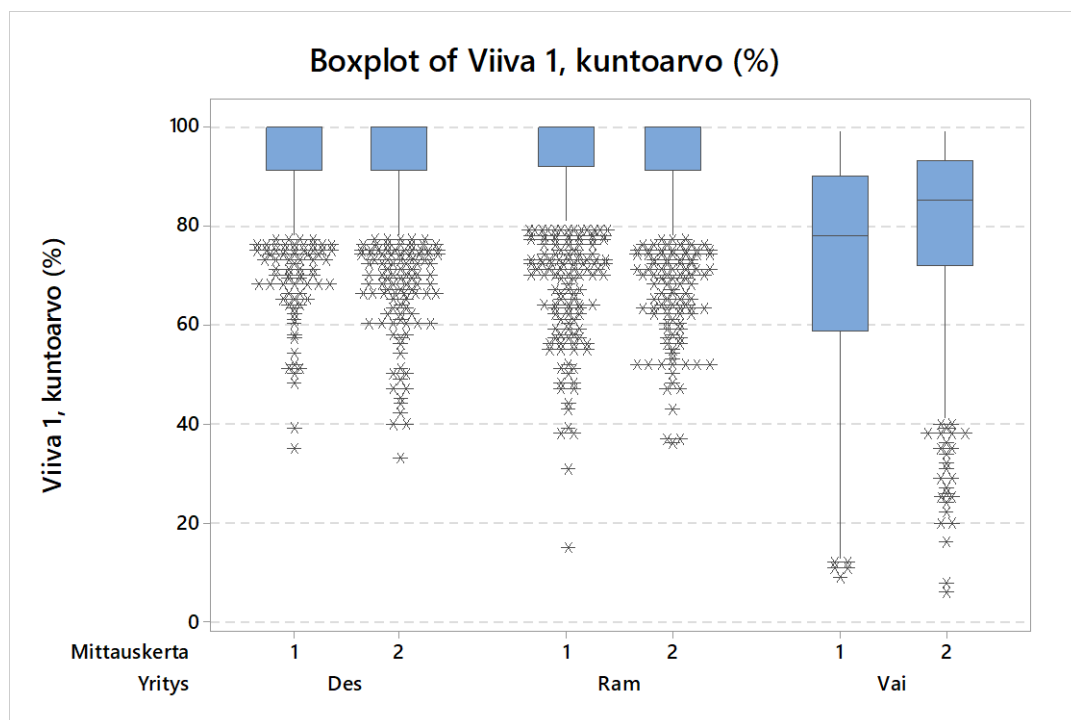


Kuva 5. Eri toimijoiden kahden mittauksen keskiarvo reunaviivan kuntoarvosta (%). Vaaka-akselin ID on koottu tieosoitteesta (tienumero, tieosa ja alkuetäisyys).

26.3.2019



Kuva 6. Reunaviivan kuntoarvon (%) keskiarvot ja luottamusvälit eri toimijoilla sekä mittauskerroilla.

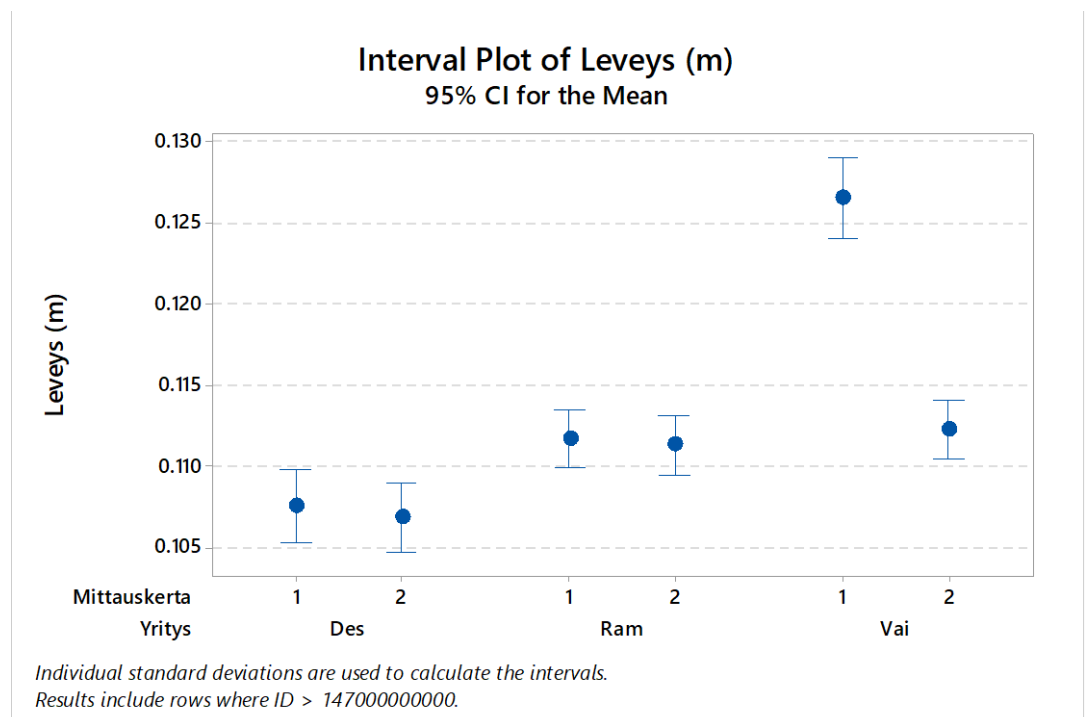


Kuva 7. Reunaviivan kuntoarvon (%) jakauma eri toimijoiden eri mittauskerroilla.

26.3.2019

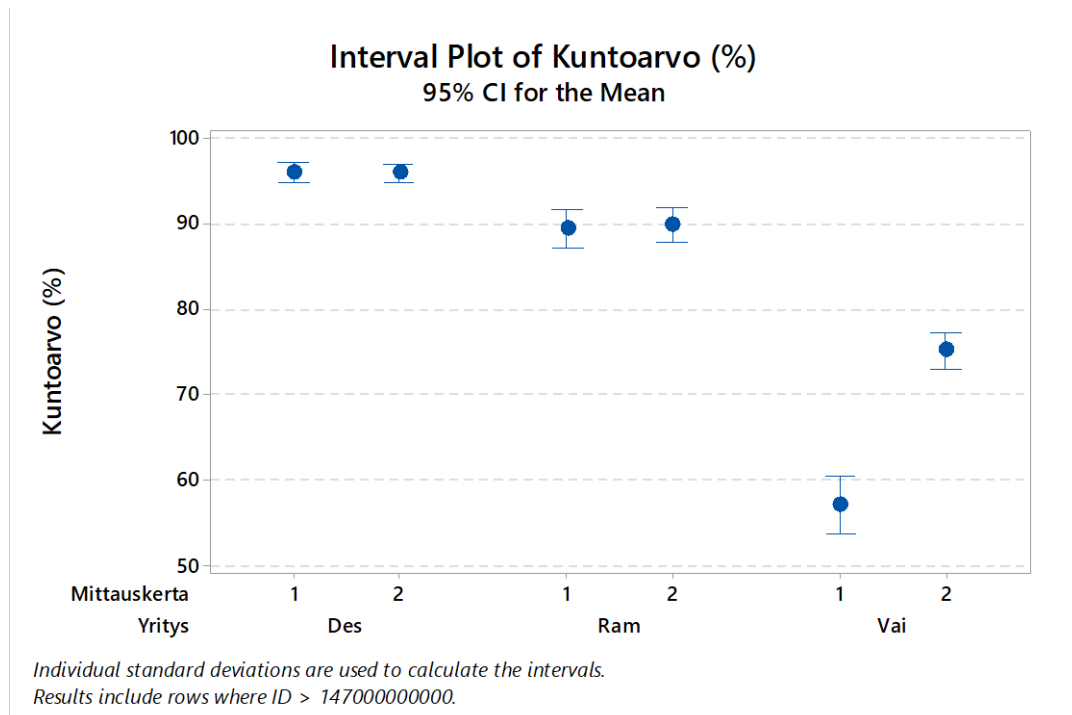
3.3.3 Tien 1471 (maalimerkintä) tulokset

Tien 1471 tuloksia tarkasteltiin lisäksi erikseen, koska tältä tieltä oli saatavissa syksyllä silmämääräisesti tehtyjä kuntoarviointeja ja koska tämän tien merkinnät olivat maalimerkintöjä. Kuvissa 8-9 on esitetty vain tien 1471 osalta reunaviivan leveyden ja kuntoarvon keskiarvot sekä luottamusvälit eri toimijoilla sekä mittauskerroilla. Tulokset ovat saman suuntaiset kuin koko reunaviiva-aineiston analysoinnissa eli Destian ja Rambollin tuloksissa ei ole tilastollisesti merkittävää tasoeroa eri mittauskertojen välillä. Sen sijaan Vaisalan tuloksissa on mittauskertojen välillä tasoeroa sekä viivan leveydessä että kuntoarvossa.



Kuva 8. Reunaviivan (maalimerkinnän) leveyden keskiarvot ja luottamusvälit eri toimijoilla sekä mittauskerroilla.

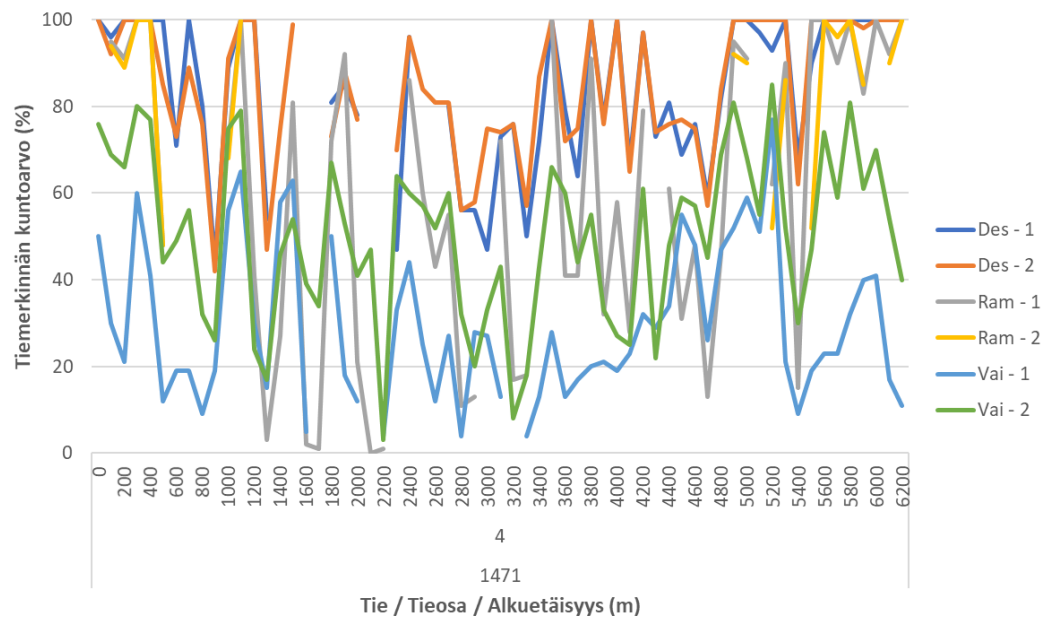
26.3.2019



Kuva 9. Reunaviivan (maalimerkinnän) kuntoarvon keskiarvot ja luottamusvälit eri toimijoilla sekä mittauskerroilla.

Tien 1471 kuntoarvotuloksia kahdelta eri tieosalta (Kuvat 10-11) tarkasteltiin myös suhteessa silmämääräisiin kuntoarviointeihin (Taulukot 5-6). Tien 1471 tieosalla 4 oli silmämääräisesti tehdyissä kuntoarvioinneissa useita osuuksia, joissa kuntoarvo oli 2. Samoin tieosalla (Kuva 10) havaittiin oikean reunaviivan mitatuissa kuntoarvoissa paljon vaihtelua ja myös osuuksia, joista reunaviivan kuntoarvoa ei oltu pystytty määrittämään. Silmämääräisesti määritetyissä kuntoarvoissa on raportoitu kuntoarvoa 2 esimerkiksi välillä 1580-1858 m (Taulukko5), ja vastaavasti välillä 1600-1700 m (Kuva 10) lähes kaikki koneellisesti mitatut kuntoarvot ovat joko tyhjiä (nollia) tai hyvin pieniä arvoja. Koneellisen mittauksen tuloksissa oli myös melko paljon hajontaa eri mittauskertojen ja toimijoiden välillä. Sen sijaan tieosalla 1 (Taulukko 6) silmämääräiset kuntoarvot olivat 2 vain muutamalla lyhyellä osuudella. Tieosalla 1 (Kuva 11) oli myös vähemmän vaihtelua koneellisesti mitatuissa kuntoarvoissa ja pääsääntöisesti kuntoarvot olivat lähempänä 100 %. Tämä viittaisi siihen, että huonokuntoinen tiemerkintä pystytään erottamaan hyväkuntoisesta, mutta huonokuntoisen merkinnän mittaustuloksiin syntyy enemmän hajontaa.

26.3.2019

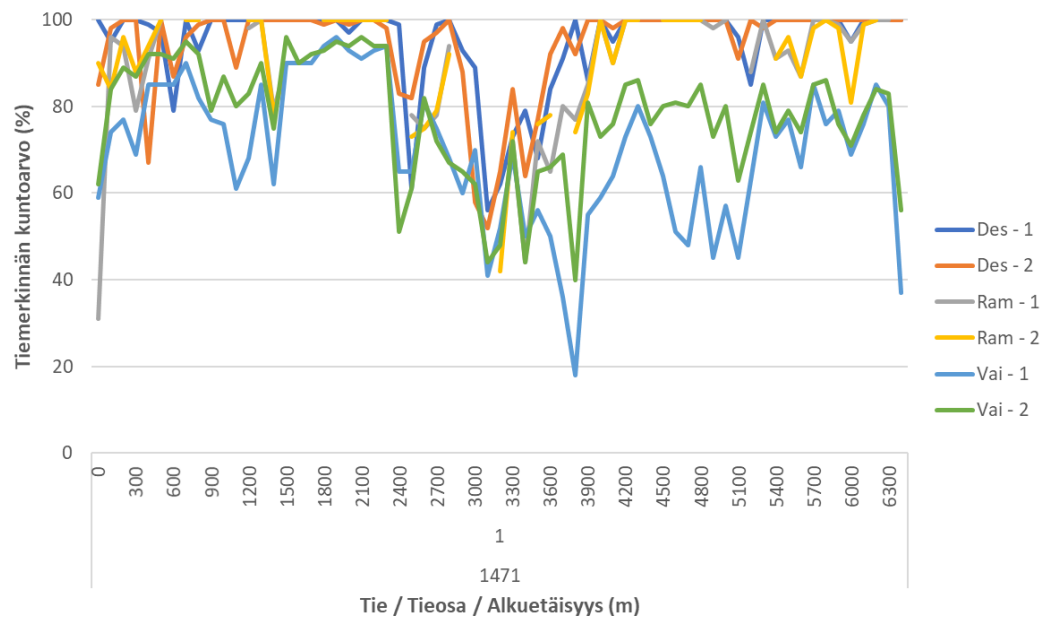


Kuva 10. Tien 1471 tieosan 4 kuntoarvotulokset eri toimijoiden mittaamina.

Taulukko 5. Tien 1471 tieosan 4 syksyllä silmämääräisesti inventoidut kuntoarvot.

Sijainti	Pituus	Oikea reuna	Tietoja
1471 4 833 - 4 890	57	2	ORV: Hoito
1471 4 890 - 4 939	49	2	VRV: Päälyste, ORV: Hoito
1471 4 939 - 4 1042	103	2	ORV: Hoito
1471 4 1042 - 4 1079	37	2	VRV: Hoito, ORV: Hoito
1471 4 1255 - 4 1496	241	2	ORV: Hoito
1471 4 1580 - 4 1858	278	2	ORV: Hoito
1471 4 2045 - 4 2126	81	2	ORV: Hoito
1471 4 2126 - 4 2381	255	2	VRV: Hoito, ORV: Hoito
1471 4 2855 - 4 2939	84	2	ORV: Hoito
1471 4 2939 - 4 3053	114	2	VRV: Hoito, ORV: Hoito
1471 4 3053 - 4 3113	60	2	ORV: Hoito
1471 4 3359 - 4 3483	124	2	ORV: Hoito
1471 4 3658 - 4 3698	40	2	ORV: Hoito
1471 4 4074 - 4 4167	93	2	ORV: Hoito
1471 4 4167 - 4 4220	53	2	VRV: Hoito, ORV: Hoito
1471 4 4220 - 4 4230	10	2	ORV: Hoito
1471 4 4388 - 4 4452	64	2	ORV: Hoito
1471 4 4544 - 4 4588	44	2	ORV: Hoito
1471 4 4803 - 4 4841	38	2	ORV: Hoito
1471 4 5100 - 4 5116	16	2	VRV: Hoito, ORV: Hoito
1471 4 5148 - 4 5275	127	2	VRV: Hoito, ORV: Hoito
1471 4 5476 - 4 5508	32	2	

26.3.2019



Kuva 11. Tien 1471 tieosan 1 kuntoarvotulokset eri toimijoiden mittaamina.

Taulukko 6. Tien 1471 tieosan 1 syksyllä silmämääräisesti inventoidut kuntoarvot.

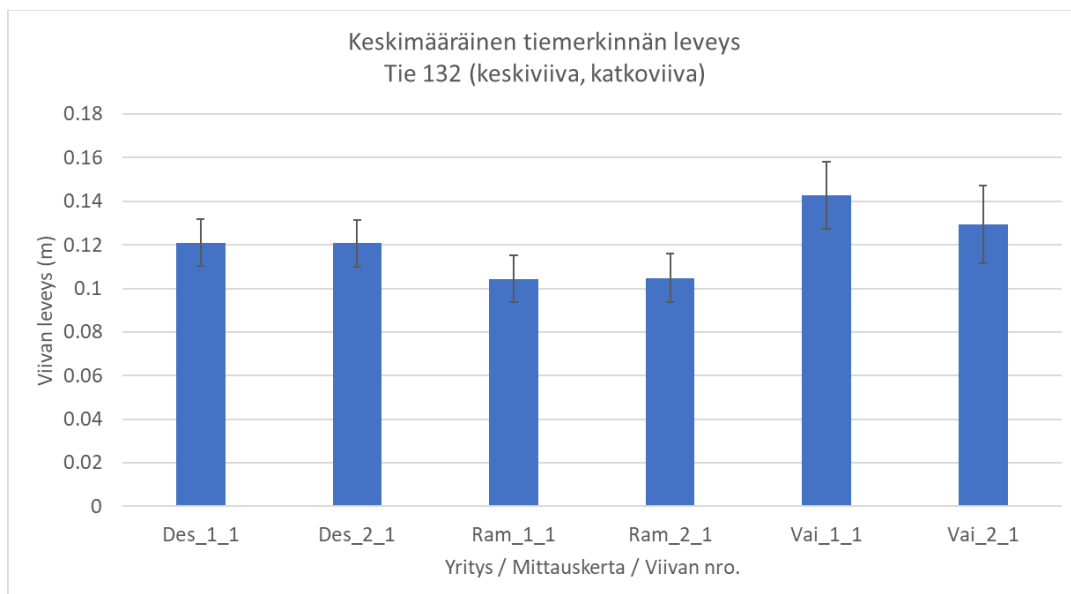
Sijainti	Pituus	Oikea reuna	Tietoja
1471 1 2692 - 1 2701	9	2	ORV: Päällyste
1471 1 3127 - 1 3155	28	2	ORV: Hoito
1471 1 3276 - 1 3290	14	2	ORV: Hoito
1471 1 5640 - 1 5652	12	2	ORV: Päällyste
1471 1 5997 - 1 6002	5	2	ORV: Päällyste

3.4 Keskiviivan tulokset

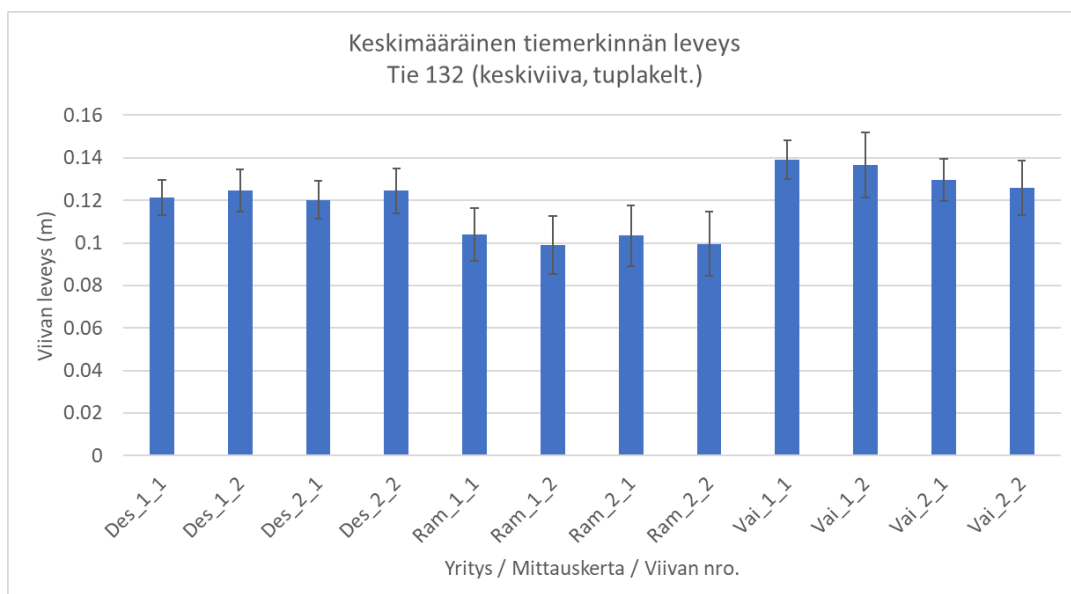
3.4.1 Keskiviivan leveys

Tieltä 132 toimitettiin keskiviivaston tulokset, joista poimittiin kaksi erillistä joukkoa analysoitaviksi. Pelkän keskiviivan havaintoja oli 85 kpl ja kahden sulkiviivan havaintoja 71 kpl yritystä sekä mittauskerta kohden. Kuvien 12-13 perusteella Destian ja Rambollin toimittamissa tuloksissa ei ole tasoeroja mittauskertojen välillä, mutta Vaisalan tuloksissa on havaittavissa pientä tasoeroa mittauskertojen välillä. Keskiviivojen keskimääräisen leveydet ovat pienimpiä Rambollin tuloksissa ja suurimpia Vaisalan tuloksissa.

26.3.2019



Kuva 12. Keskiviivan (pelkkä katkoviiva) leveyden (m) keskiarvot poimittuna tien 132 aineistosta toimijoittain eri mittauskerroilla.

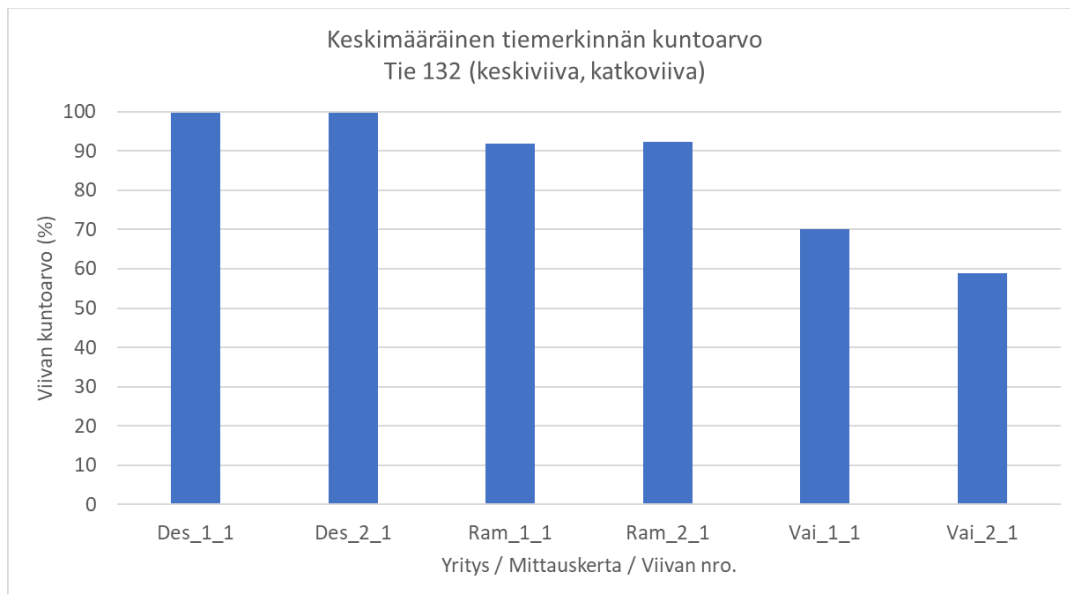


Kuva 13. Sulkuviivojen (tuplakeltainen) leveyden (m) keskiarvot poimittuna tien 132 aineistosta toimijoittain eri mittauskerroilla.

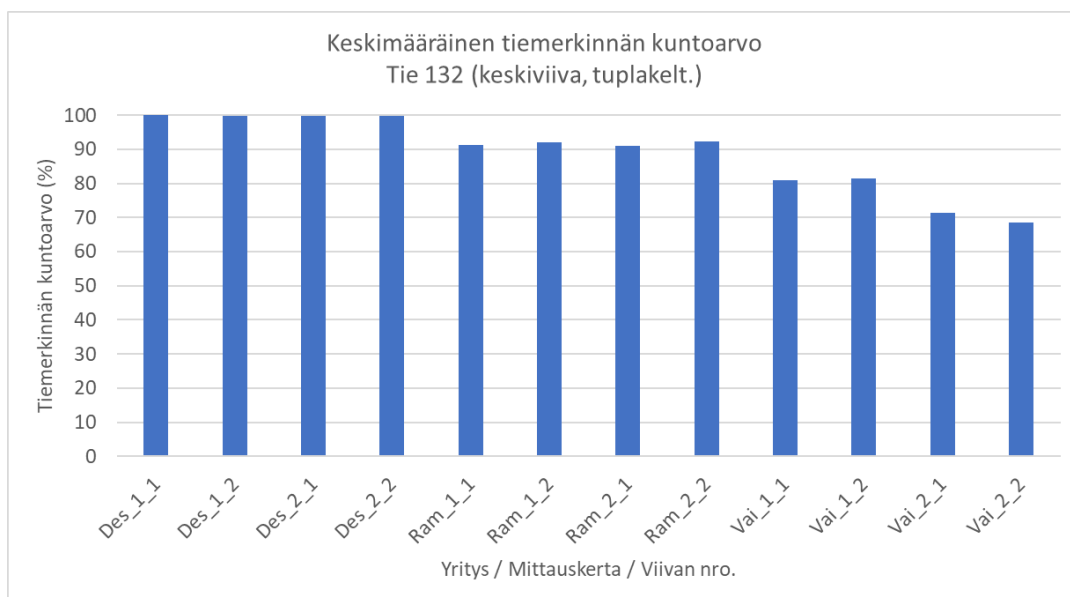
3.4.2 Keskiviivan kuntoarvo

Tien 132 keskiviivaston kuntoarvotuloksissa keskimääräiset arvot ovat pienimpiä Vaisalalla ja suurimpia Destialla (Kuvat 14-15). Eri mittauskertojen välisissä tuloksissa on Vaisalalla havaittavissa tasoeroja, mutta Destian ja Rambollin tuloksissa ei.

26.3.2019



Kuva 14. Keskiviivan (pelkkä katkoviiva) kuntoarvon (%) keskiarvot poimittuna tien 132 aineistosta toimijoittain eri mittauskerroilla.



Kuva 15. Sulkuviivojen (tuplakeltainen) kuntoarvon (%) keskiarvot poimittuna tien 132 aineistosta toimijoittain eri mittauskerroilla.

26.3.2019

4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Projektin tavoitteena oli testata eri laitteistojen toimivuutta monipuolisemmin erilaisissa tieympäristöissä ja olosuhteissa, jotta eri laitteistojen käytännön soveltuvuudesta saataisiin lisää tietoa. Tässä raportissa esitettyjen tulosten perusteella voidaan todeta:

- Destian ja Rambollin laserskannukseen perustuvien mittauksen toistettavuus oli hyvä saman toimijan eri mittauskertojen välillä sekä kuntoarvoissa että tiemeraintöjen leveydessä.
- Sen sijaan Vaisalan kuvatulkuintaan perustuvissa mittauksissa oli tasoeroja kuntoarvoissa ja tiemeraintöjen leveydessä eri mittauskertojen välillä.
- Toimijoiden väliset tasoerot tiemeraintöjen leveydessä ja kuntoarvoissa olivat tapauskohtaisia. Joissain tapauksissa tilastollisesti merkittäviä tasoeroja ei havaittu laserskannereiden välisissä tuloksissa, mutta kuvatulkuintaan perustuvat tulokset olivat useammissa tapauksissa eri tasolla laserskannerituloksiin verrattuna.
- Yhtenäistämällä kuntoarvon laskentaperiaatteita saatiin eri toimijoiden tuloksia kuitenkin lähemmäksi toisiaan.
- Maalimerkintä ei näyttäisi vaikuttavan mittausmenetelmän toimivuuteen, vaikkakin aineisto tämän vertailun osalta jäi melko suppeaksi.
- Keskiviivaston osalta vertailun tekeminen oli haastavaa, koska tulosten raportointitavassa on epäselvyyttä.
- Tärisevien tiemeraintöjen vaikutusta ei voitu testata tilastollisin menetelmin, koska aineistoon ei ollut mahdollista liittää tieosan tai 100 m:n tasolla, miten merkintä oli tehty. Käytännössä tärisevillä merkinnöillä ei kuitenkaan havaittu vaikutusta analyysin tuloksiin, koska tulokset toistuivat melko samankaltaisina tieosasta toiseen.

Tämän jatkoalkoti tuloksia analysoitaessa tuli myös esiin kehityskohteita, joita voitaisiin tarkastella tulevaisuudessa:

- Tiemeraintöjen leveyksien tulisi vertailla myös suhteessa ns. tosimitaan.
- Jotta koneellisesti mitattuja kuntoarvoja voitaisiin verrata tarkemmin silmämääräisiin havaintoihin, tarvittaisiin mittauksia sellaisilta kohteilta, joissa kuntoarvoissa on paljon vaihtelua ja saatavilla useampia silmämääräisiä havaintoja.
- Tiemeraintöjen kuntoarvojen raportointitapaa erityisesti keskiviivaston osalta tulisi kehittää ja yhtenäistää.

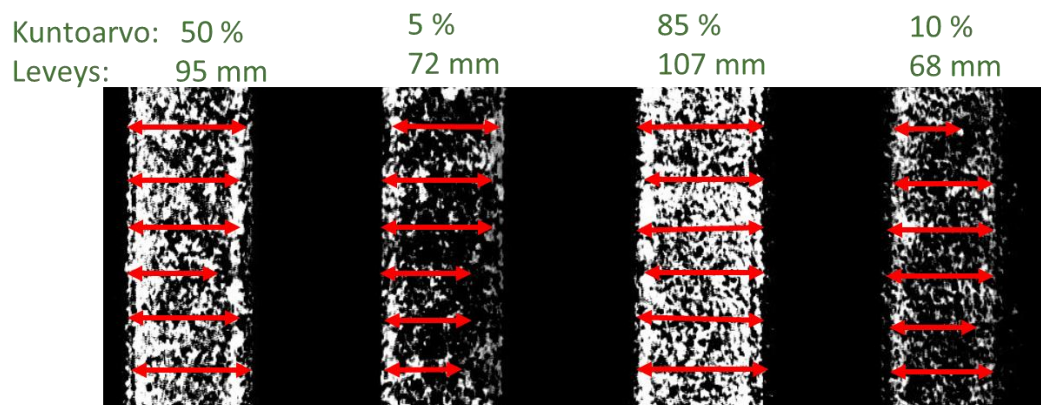
26.3.2019

5 LIITE 1: DESTIAN MITTAUSMENETELMÄN KUVAUS

Destian tiementöiden mittausmenetelmä perustuu laserskannaustekniikkaan, jossa hyödynnetään ajoneuvon taakse asennettujen laserskannereiden (Kuva 5.1) tuottamaa mittautietoa tiementöinnistä. Yhdellä mittauskerralla voidaan mitata sekä reuna- että keskiviivan leveys ja kuntoarvo (Kuva 5.2). Mittausmenetelmässä käytetään heijastuneen lasersäteiden sijaintitiedon lisäksi myös sen intensiteettiä.



Kuva 5.1. Destian laserskannereilla varustettu mittausajoneuvo ja esimerkki tiementöinnin mittauksesta.



Kuva 5.2. Esimerkkejä tiementöinnin leveydestä ja kuntoarvosta.

26.3.2019

6 LIITE 2: RAMBOLLIN MITTAUSMENETELMÄN KUVAUS

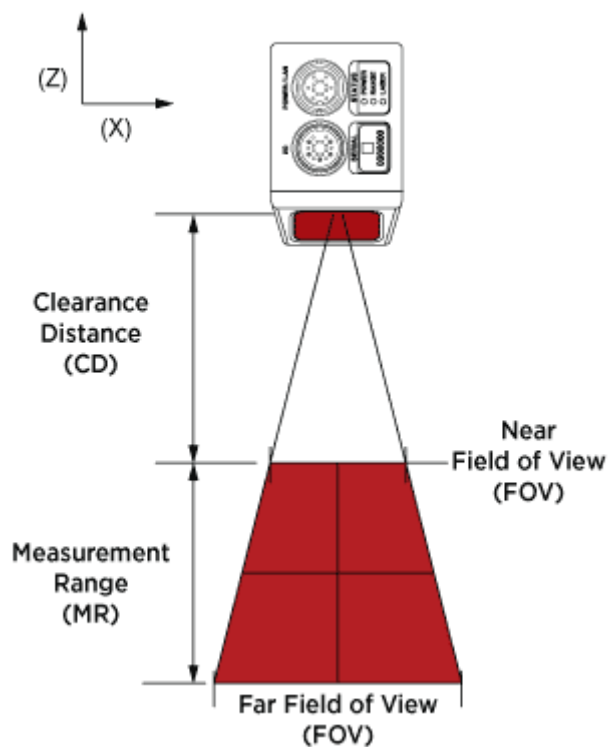
Ramboll RMT3.0

Kuntoarvomittaus 3D linjalaserilla.

Laite on Gocator 2300 series. Mittausleveys on 60cm. RMT3 mittausautolla saadaan samalla mittauksella seuraavat parametrit: kuntoarvo, paluuheijastuvuus, QD, kitka, leveys ja märkä paluuheijastuvuus.



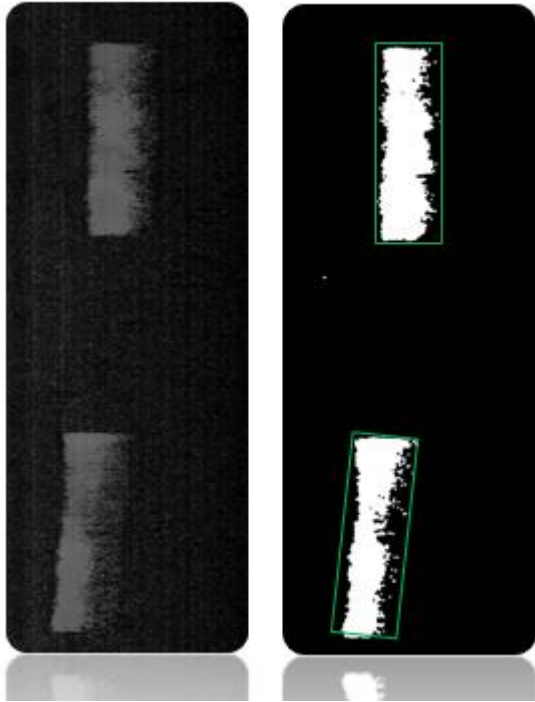
Kuva 6.1: Rambollin mittausauto ja kuva miten linjalaseri mittaa.



Kuva 6.2: laserin mittausalue.

26.3.2019

Tulostenkäsittely: ohjelma piirtää laatikon, joka on 9,5cm leveä ja katsoo, montako prosenttia valkoista sieltä löytyy. Siitä saadaan kuntoarvo %.



Kuva 6.3: toimistolla tehtävä tulostenkäsittely.

26.3.2019

7 LIITE 3: VAISALAN MITTAUSMENETELMÄN KUVAUS

Vaisalan mittaas perustuu videosta tehtävään konenäköanalyysiin. Video tuotettiin auton tuulilasiin sisäpuolelle kiinnitetyllä puhelimella (Samsung Galaxy S7) ja konenäköanalyysi suoritettiin Vaisalan palvelimilla. Lopulliset tulokset ovat katsottavissa karttakäyttöliittymästä ja verifioitavissa videon avulla.

Teknologia perustuu kahteen konenäkömalliin

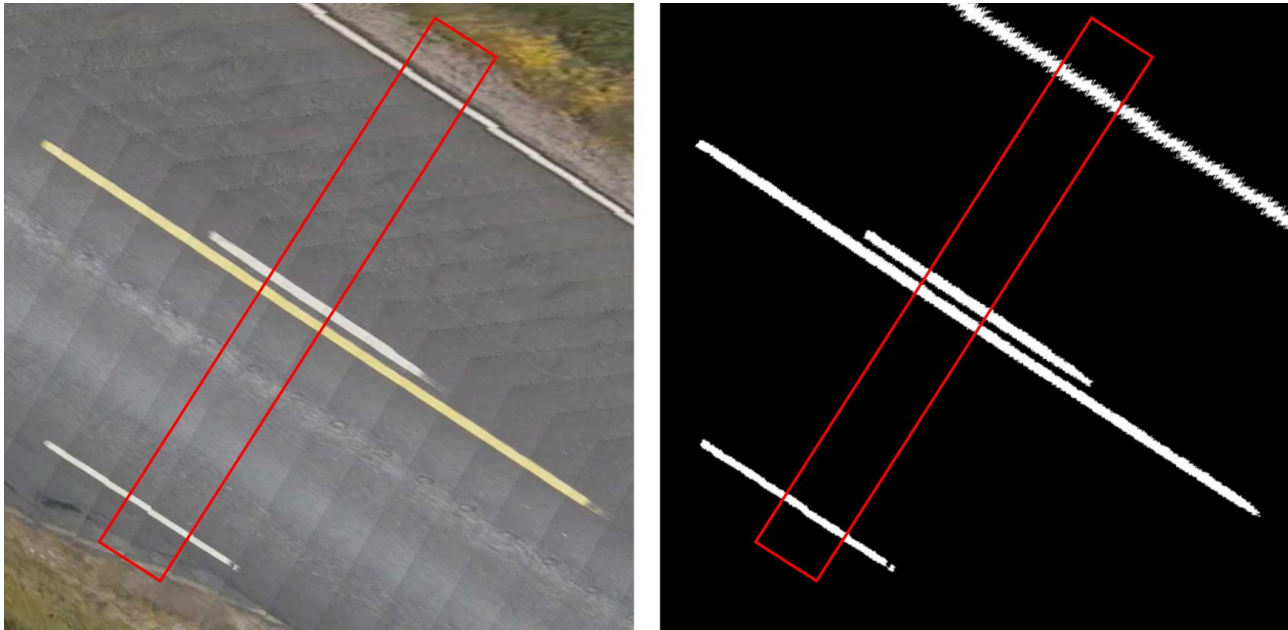
- Kaistameraintöjen segmentointiin
- Kaistameraintöjen kuntoarvioon



Kuva 7.1. Auton tuulilasin sisäpuolelle kiinnitetty puhelin tuottaa aineiston konenäköanalyysia varten.

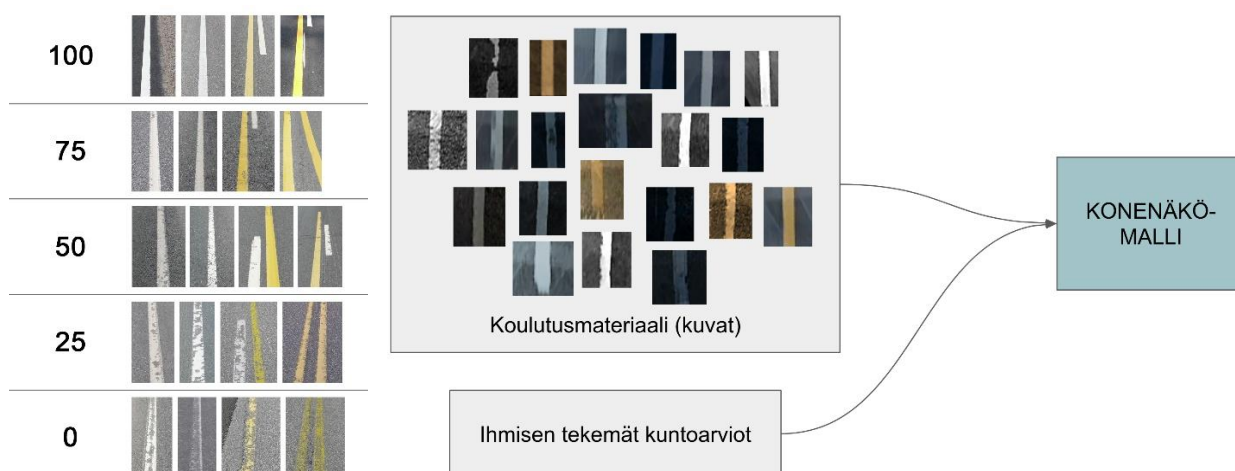
Konenäöllä ensin segmentoidaan videomateriaalista valkoiset ja keltaiset kaistameraintönnät sekä määritetään näille indeksit (vasen reunaviiva, vasen sulkuviiva, keskiviiva, oikea sulkuviiva, oikea reunaviiva). Segmentointimalli on koulutettu aineistolla, jossa kuvamateriaalista on merkitty tieympäristöön liittyviä kohteita.

26.3.2019



Kuva 7.2. Kaistamerkinnot havaitaan ja kuntoarvio tuotetaan liikkuvan ikkunan sisällä.

Segmentoidut kaistamerkinnot prosessoidaan n. 1m pätkissä (liikkuva ikkuna), joille määritetään kuntoarvio käyttäen konenäkö regressiomallia. Regressiomalli on koulutettu kaistamerkintäkuvilla, joille ihmiset ovat antaneet kuntoarvion noudattamalla Liikenneviraston kaistamerkintöjen kunnan määrityksen ohjesääntöä (2015).



Kuva 7.3. Konenäkömalli on koulutettu kuvilla, joille ihmiset ovat määrittäneet Liikenneviraston kaistamerkintöjen kunnan määrityksen ohjesäännön mukaisen kuntoarvion (2015).

26.3.2019



Kuva 7.4. Oikean reunaviivan värikoodattu reitti sekä graafi visualisointi tieosoitteesta 1471, 3, 135.

DESTIA

Destia Oy
Puhelin (vaihde) 020 444 11
www.destia.fi

A photograph of three large white wind turbines standing on a forested hill. The sky is a mix of orange, yellow, and blue, indicating sunset or sunrise. The turbines are positioned at different heights and angles, creating a sense of depth.

CEN TC226/WG2 kokous memo 03/2019

Kommenttikierroksella olevien standardiluonnosten käsittely

- **Käsiteltiin seuraavat kommenttikierroksella olevat standardiluonnokset:**
 - prEN 1871: Road marking materials – Paint, thermoplastic and cold plastic materials – Physical properties.
 - prEN 12802: Road marking materials – Laboratory methods for identification.
 - prEN 1824: Road marking materials – Road trials.
- **Edellä mainittujen standardien luonnokset kommentteineen käytiin läpi ja standardeille asetettiin seuraavat aikataulut:**
 - Uudet versiot, joissa kommentit on huomioitu, tullaan julkaisemaan viimeistään 1.10.2019 mennessä.
 - Korjatut luonnokset asetetaan heti saataville Livelinkiin ja jäsenmailla on aikaa kommentoida korjattuja versioita 1.11.2019 asti.
 - Viimeistään 1.12.2019 lopulliset luonnokset lähetetään TC226 sihteerille ja luonnokset siirtyy viralliseen äänestykseen (Formal Vote), jossa standardit joko hyväksytään tai hylätään.

Muiden standardiluonnosten käsittely

- **prEN 1463-1: Road marking materials – Retroreflecting road studs – Part 1: Initial performance requirements**
 - Harmonisoidusta standardista laaditaan vuoden 2019 aikana uusi versio, jossa otetaan huomioon HAS-konsulttien kommentit.
 - Laaditaan uusi versio hyväksyttäväksi TC226 kesäkuun kokoukseen mennessä, joka lähetetään jäsenmaille kommenttikierrokselle (EN Enquiry)
- **prEN 1463-2: Road marking materials – Retroreflecting road studs – Part 1: Road test performance specifications.**
 - Standardi viittaa kulutuskestomenetelmään, joka koskee CE-merkittyjä tiemerkintänoja → Selvitetään vaatiiko menetelmän muuttaminen erillisen valtuutuksen (Delegated act) Euroopan Komissiolta.
 - Laaditaan uusi versio hyväksyttäväksi TC226 kesäkuun kokoukseen mennessä, joka lähetetään jäsenmaille kommenttikierrokselle (EN Enquiry)
- **prEN 1463-3: Road marking materials – Retroreflecting road studs – Active road studs: performance requirement.**
 - Harmonisoidusta standardista laaditaan vuoden 2019 aikana uusi versio, joka tulee sisältämään ”kulutuskeston” määrittelemällä ne testiolosuhteet jotka poikkeavat EN 1463-2:sta
 - Laaditaan uusi versio hyväksyttäväksi TC226 kesäkuun kokoukseen mennessä, joka lähetetään jäsenmaille kommenttikierrokselle (EN Enquiry)
- **prEN 1790: Road marking materials – Preformed road markings.**
 - Harmonisoidusta standardista laaditaan uusi luonnos rakennustuoteasetuksen mukaisesti
 - Laaditaan uusi versio hyväksyttäväksi TC226 kesäkuun kokoukseen mennessä, joka lähetetään jäsenmaille kommenttikierrokselle (EN Enquiry)
- **prEN 1424: Road marking materials – Premix glass beads.**
 - Luovutaan standardin harmonisoinnista, pyydetään standardin poistamista Mandaatista M/111 vuoden 2019 aikana
- **prEN 1423: Road marking materials – Drop on materials: glass bead, antiskid aggregates and a mixture of them.**
 - Harmonisoidusta standardista laaditaan uusi luonnos rakennustuoteasetuksen mukaisesti vuoden 2020 aikana.

Muiden asioiden käsittely

- **BASt Document ref.: S4/V4-354-18**
 - Dokumentti, jolla Saksan Liikennevirasto voisi mahdollisesti epäsuorasti asettaa harmonisoidun EN 1423 kanssa ristiriidassa olevia (tiukempia) kansallisia laatuvaatimuksia tiemerkintäsystemeissä käytettäville sirotehelmille (ei ole sallittua)
 - WG2 kehoittaa Saksaa olemaan toimeenpanematta kyseistä dokumenttia, ja sen sijaan pyrkimään ajamaan mahdolliset tiukennukset helmien laatuvaatimuksiin perusteluineen helmiä käsittelevän EN 1423 standardin kautta.
- **Draft TS on DETERMINATION OF THE ACOUSTIC PROPERTIES OF MARKINGS – The CPX measurement method.**
 - Uusi alustava luonnos vuoden 2019 syyskuuhun mennessä, jonka jälkeen kommentoitavaksi WG2 ryhmälle. (ei siis vielä äänestykseen)
- **COMPATIBILITY BETWEEN ROADMARKING MATERIALS AND OF THOSE WITH THE PAVEMENT.**
 - Tiemerkintämateriaalistandardit olettavat aina että materiaali applikoidaan suoraan asfaltille, vaikka tämä on todellisuudessa enemmän poikkeus kuin sääntö.
 - Dokumentin tavoitteena selvittää eri tiemerkintämateriaalityyppien keskenäinen yhteensopivuus (miten materiaalit soveltuvat toistensa päälle applikointiin)
 - Vuoden 2019 aikana tarkoitus määritellä suoritettavan katsauksen laajuus & aikataulu.
- **ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS TO BE CONSIDERED IN THE ROAD MARKING PRODUCTS AND IN THE ROAD MARKINGS, IN THE FRAMEWORK OF THE CIRCULAR ECONOMY.**
 - Markku Oila edellinen ryhmän vetäjä (poistunut)
 - Vuoden 2019 aikana tarkoitus valita ryhmälle uusi vetäjä ja määritellä suoritettavan katsauksen laajuus & aikataulu.



**We make the
world last longer**

Päällystysalan koulutukset 2019

Asfalttikurssi, 18. – 20.3.2019

Osallistujia 21,

joista maarakennusalan ammattitutkinnon
suorittajia 17.

Tiemerkintäkurssi, 20. - 22.3.2018

Osallistujia 4, kaikki ammattitutkintoon.

Maarakennusalan erikoisammattitutkinto, oppari

Asfaltti ja tiemerkintä, 11.3.2019 - 31.12.2020

Osallistujia 14

Lähijakso 4 päivää, 11. - 14.3.2019

Asfalttialan tutkintoja 657

- Ammattitutkinnot 2003 - 2016
Osallistujat: yhteensä 604
 - Ammattitutkinto 2017
Osallistujat: yhteensä 31
 - Ammattitutkinto 2018
Osallistujat: yhteensä 22
-

Tiimerkitsijän tutkinto

- TM 1, ammattitutkinto 2013, suorittaneita 5
- TM 2, ammattitutkinto 2014, suorittaneita 6
- TM 3, ammattitutkinto 2015, suorittaneita 12
- TM 4, ammattitutkinto 2016, suorittaneita 7
- TM 5, ammattitutkinto 2017, suorittaneita 23
- TM 6, ammattitutkinto 2018, suorittaneita 27

Yhteensä 80

Päällystysalan eat 83 tutkintoa

- Erikoisammattitutkinnot 2008 - 2014
Osallistujat: yhteensä 56
 - Erikoisammattitutkinto nro 1, 2016 – 2017, Amiedu
Osallistujat: yhteensä 10
 - Erikoisammattitutkinto nro 2, 2018 – 2019, Amiedu
Osallistujat: yhteensä 17
-

Päällystysalan koulutukset 2020

- Asfalttikurssi 16. – 18.3.2020
Jatkona maarakennusalan ammattitutkinto.
 - Tiemerkintäkurssi 18. – 20.3.2020
Jatkona maarakennusalan ammattitutkinto.
 - Maarakennusalan erikoisammattitutkinto, oppari
Asfaltti ja tiemerkintä, 9.3.2020 - 31.12.2021
Lähijakso 3 päivää, 9. - 11.3.2020 ja
Tieturva 2 halukkaille.
-

PANK SÄÄRYHMÄN ESITYS (1/4)

1. Syksyn töiden yksikköhinnan korotus.

- On edelleen perusteltua maksaa korotettua 1,5-kertaista yksikköhinta, mikäli ilmoitus päällystyskohteen työnvalmistumisesta tehdään kyseisenä vuonna 1.10. – 31.10. välisenä aikana. Sama koskee myös muita 1.10. – 31.10. välisenä aikana erikseen tilattavia yksikköhintaisia merkintätöitä.
- Jatkossa kuitenkin niin, että korotetun yksikköhinnan edellytyksenä on, että kokonaishintaisen sopimusosan **ylläpito on valmis**.
- Mikäli ilmoitus päällystyskohteen työn valmistumisesta tehdään kyseisenä vuonna 1.11. tai sen jälkeen on valmistuneiden päällystyskohteiden toimintatavasta aina sovittava olosuhteiden (suola, lumi) mukaan erikseen.
- Mikäli olosuhteet ovat säädylliset, kuten esim. tietä ei ole suolattu eikä tiellä ole lunta, toimitaan samoin kuin lokakuussa. Mikäli olosuhteet ovat heikot, toimitaan seuraavan kohdan (2) mukaisesti.

PANK SÄÄRYHMÄN ESITYS (2/4)

2. Syksyn päällystyskohteiden merkintöjen tekeminen, kun olosuhteet ovat heikot.

- Väliaikaisten merkintöjen toteutukselle ei tarvita alueellisia päivämääriä, vaan sen sijaan valtakunnalliset pelisäännöt kohdekohtaiselle riskitarkastelulle.
- Päällystyskohteille ei useimmiten kannata tehdä normaalia 3 mm valumerkintää, mikäli tietä on suolattu tai se on lumen peitossa.
- Vaihtoehtoisia merkintätapoja voivat olla ohut spray tai mahdollisesti vahvempi etumerkintä.
- Näiden merkintätapojen käyttö on tapauskohtaista ja vaatii aina liikenneturvallisuutta huomioivaa harkintaa.
- Mikäli kohteella on tulossa reunajyrsintää, kannattaa se tehdä vasta keväällä väliaikaisen merkinnän päälle. Myös keskiviivojen upottamista laatikkoon voi harkita keväällä, mikäli väliaikaiseen merkintään sisältyy tarttuvuusriskiä.

PANK SÄÄRYHMÄN ESITYS (3/4)

3. Kokonaishintaisen (ylläpito) sopimusosan välitavoitteet.

- Kokonaishintaisen sopimusosan välitavoitteiden aikataulut ja viivästyssakot ovat varsin hyvin kohdallaan.
- Välitavoitteille ei ole perusteltua myöntää lisääaikaa, muuta kuin **aivan poikkeuksellisten** sääolosuhteiden johdosta.
- Nämä sääolosuhteet tule etukäteen määritellä, esim. xx % koko merkintäkauden päivistä on satanut kaikilla ELY:n alueella olevilla sääasemilla.
- Toteuma tulee osoittaa Ilmatieteenlaitoksen avoimesta säädatasta. Osoittamisvelvollisuus on urakoitsijalla.

PANK SÄÄRYHMÄN ESITYS (4/4)

4. Yksikköhintaisen (uudet päällysteet) sopimusosan välitavoitteet.

- Yksikköhintaisen sopimusosan välitavoitteiden aikataulut ja viivästyssakot ovat varsin hyvin kohdallaan.
- Välitavoitteille ei ole perusteltua myöntää lisääaikaa, muuta kuin **aivan poikkeuksellisten** sääolosuhteiden johdosta.
- Nämä sääolosuhteet tule etukäteen määritellä, esim. xx % välitavoitteen, 2 tai 3 viikkoa, päivistä on satanut päällystyskohdetta lähinnä olevalla sääasemalla.
- Toteuma tulee osoittaa Ilmatieteenlaitoksen avoimesta säädatasta. Osoittamisvelvollisuus on urakoitsijalla.

SADEPÄIVÄN MÄÄRITELMÄ

- Sademäärien analyysien perusteella esitetään seuraavaa menettelyä:
 - Sopimusalue jaetaan 2-3 ilmastolliseen osa-alueeseen, esim. rannikko/sisämaa tai pohjoinen/etelä.
 - Eri osa-alueilla on satunnainen määrä ilmatieteenlaitoksen sääasemia.
 - **Sateen määritelmä on, että sademäärä on vuorokaudessa $> 0,9$ mm.**
 - Osa-alueella on sadepäivä, jos sateen määritelmä täyttyy yhdellä osa-alueen sääasemista kyseisenä päivänä.
 - Tämä ei kuitenkaan riitä sopimusalueella tiemerointäytön kannalta sadepäiväksi.
 - **Sopimusalueella on tiemerointöjen ylläpidon näkökulmasta sadepäivä, jos kaikilla osa-alueilla on kyseisenä päivänä määritelmän mukainen sadepäivä.**

POIKKEUKSELLISET SÄÄOLOSUHTEET

Aivan poikkeukselliset sääolosuhteet määritellään seuraavasti:

Ylläpito

- Mikäli vähintään 45 % ylläpitokauden (1.5. – välitavoite) päivistä täyttää sopimusalueella sadepäivän määritelmän.

Päällystyskohteet

- Mikäli päällystyskohdetta lähimpänä olevan sääaseman vuorokauden sademäärä $> 0,9$ mm:
 - vähintään 9 päivänä 2 viikon välitavoitteen päivistä ja vastaavasti
 - vähintään 13 päivänä 3 viikon välitavoitteen päivistä.