

WITOS PAVING



Digipilottiraportti 22.12.2017

Yhteistyössä:



SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	WITOS PAVING	2
2.1	Control-moduuli	2
2.2	Materials-moduuli	3
2.3	Transport-aplikaatio	4
2.4	Jobsite-moduuli	5
2.5	Analysis-moduuli	7
2.6	Vögele RoadScan	9
3	PILOTTIKOhteet	10
3.1	Vt 6 Mansikkala - Kaukopää	10
3.2	Kt 74 Keskijärvi, Litovaara – Kovero ja Kovero - Onkimäki	11
3.3	Vt 26 Töytäri - Kivimäki	11
4	KÄYTTÖKOKemukset	12
5	ANALYYSIT	14
6	YHTEENVETO JA KEHITYSIDEAT	16

LIITTEET

Liite 1	PDF-muodossa oleva analyysiesimerkki 1
Liite 2	PDF-muodossa oleva analyysiesimerkki 2

1 JOHDANTO

Witos Paving on Wirtgen Groupin kehittämä kattava työmaanseuranta- ja ohjausjärjestelmä. Sen tarkoituksena on yhdistää saumattomasti koko asfaltin tuotantoketju asfaltiasemalta työmaalle, jolloin mahdollisiin muutoksiin voidaan sopeutua nopeasti ja ylimääräisiä kustannuksia voidaan vähentää. Järjestelmä toimii yhteen Road Scan-lämpökameran kanssa, jolloin työmaalta saadaan paljon dataa laadunvarmistusta varten. Järjestelmän ydintoiminnot voidaan karkeasti jakaa kolmeen eri osaan; suunnittelu, seuranta ja analyysi.

Tämä pilottihanke on toteutettu kesällä 2017 ELY-keskuksen tiepäälystysurakoissa ELY Etelä ja POS ELY päälystystöiden digitalisaatiota edistävänä kokeiluna, jonka rahoitukseen Liikennevirasto osallistui. Tässä raportissa esitellään Lemminkäinen Infra Oy:n toteuttama digikokeilu ja sen tulokset. Kokeilun tavoitteena oli tutkia, soveltuuko järjestelmä käyttöömme ja saammeko siitä hyötyä niin päivittäisessä työssä, suunnittelussa, kuin raportoinnissakin.



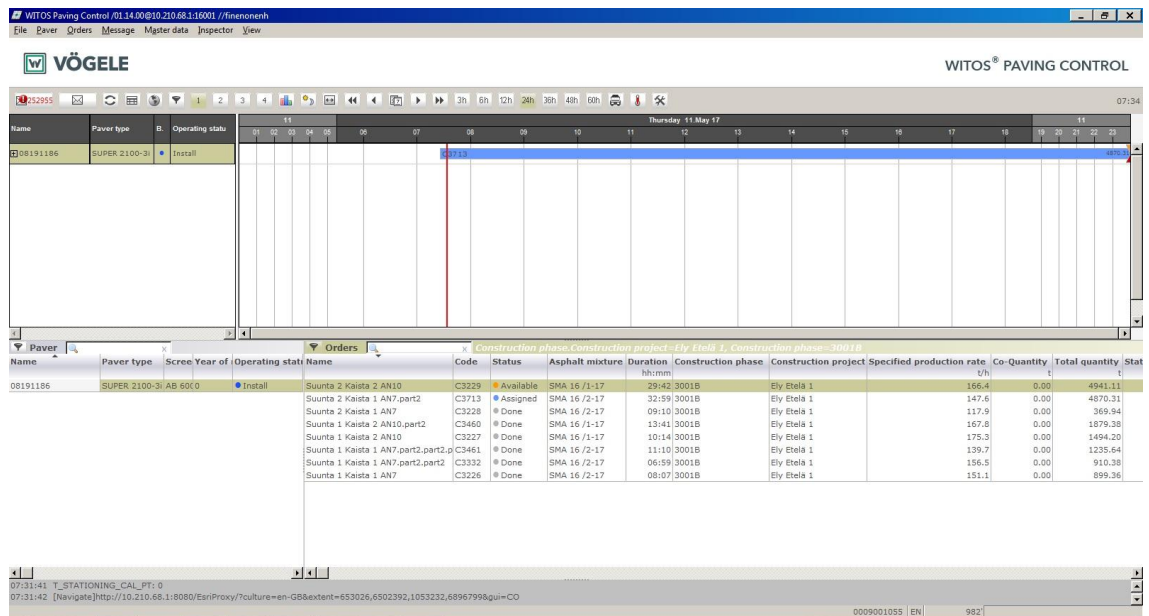
Kuva 1. Witos järjestelmä käytössä

2 WITOS PAVING

Järjestelmä koostuu viidestä eri moduulista jotka muodostavat tuotantojärjestelmän ketjun; Control suunnitteluun toimistolle, Materials asfalttiasemalle, Jobsite työmaalle, Transport massa-autoille ja Analysis analyysiä varten. Järjestelmä vaatii Vögelen levitimen varustettuna tarvittavilla yhteyksillä ja sensoreilla, työmaalle tabletin jossa on verkkoyhteys sekä asfalttiasemalle tietokoneen ja verkkoyhteyden. Massa-autojen yhdistäminen järjestelmään vaatii kuljettajalle android-laitteen verkkoyhteydellä.

2.1 Control-moduuli

Järjestelmän käyttö alkaa Control-moduulin kautta. Witos portaaliin kirjaudutaan omilla tunnuksilla ja Control-moduuli käynnistetään portaalin sivuilta. Toimiakseen moduuli vaatii Citrix Receiver-ohjelmiston tietokoneelle. Järjestelmään lisätään käytössä oleva levitin sarjanumeron perusteella sekä tarvittavat asfalttiasemat ja massatyypit.



Kuva 2. Control-moduulin päänäköymä

Alussa näkymä on melko tyhjä ja seuraava tehtävä onkin työmaan lisääminen järjestelmään. Työmaat kannattaa jakaa omiin projektikansioihin, jolloin jälkitarkastelu hel-

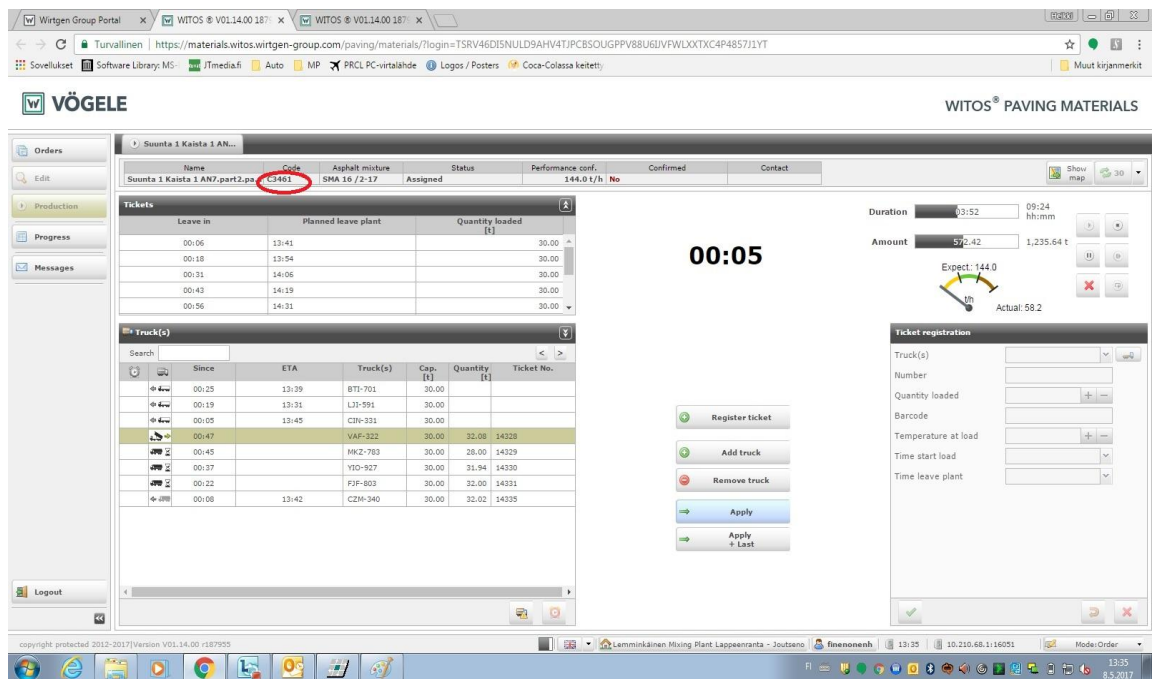
pottuu kun työmaat voi eritellä esimerkiksi urakan mukaan. Työmaan lisääminen ta-
pahtuu vaihe vaiheelta etenemällä ja täyttämällä tiedot:

- kohteen pituus, kaistojen määrä ja leveys
- missä kohde sijaitsee
- levitysnopeus
- massa-autojen kapasiteetti ja ajoaika työmaalle
- koneen sekä työntekijöiden tuntitaksa (valinnainen)
- päällysteen profiili, menekki ja massatyyppe
- miltä asfalttiasemalta massa tulee

Kun työmaa on tehty, se on mahdollista aikatauluttaa, jolloin asfalttiasema ja työmaa
näkevät mihin aikaan työt on tarkoitus aloittaa.

2.2 Materials-moduuli

Asfalttiasemalla kirjaudutaan Witos portaaliin ja käynnistetään Materials-moduuli. Se
avautuu uuteen välilehteen web-sivuna eikä vaadi erillistä ohjelmistoa. Orders-
välilehdellä näkyy kyseiselle asemalle tehdyt tilaukset ja aloitusaika. Valitaan haluttu
tilaus ja käynnistetään se.



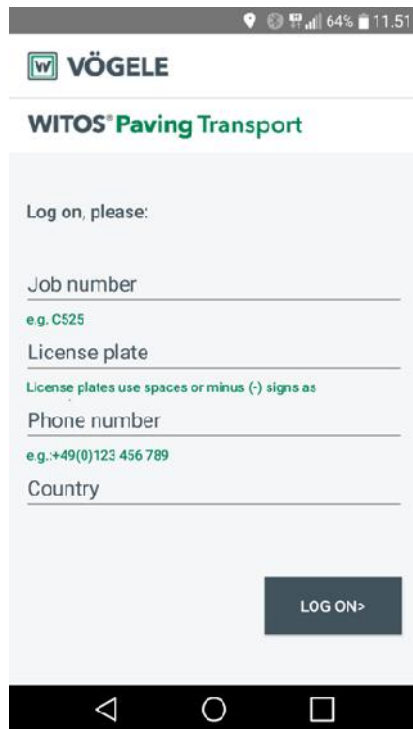
Kuva 3. Materials-moduulin päänäköymä

Päänäkymässä keskellä oleva laskuri kertoo, milloin seuraavan massa-auton tulisi lähteä asemalta, jotta massan toimitus olisi optimaalista eikä katkoja tai odotusta tulisi. Kun massa-auto lähtee asemalta, asemanhoitaja tekee kuormasta vaakakirjan järjestelmään lisäämällä auton rekisteritunnuksen, vaakakirjan numeron ja massamäärän ruudun oikeassa reunassa oleviin kenttiin. Tämän jälkeen kuljetus rekisteröityy järjestelmään ja on seurattavissa. Vasemmassa reunassa oleva lista on tilaukseen lisätyt autot, josta asemanhoitaja näkee jokaisen massa-auton tilan sillä hetkellä. Järjestelmä näyttää myös tilauksen keston ja tehdyn massamäärän sekä laskee aseman tuottotehoa. Yläreunasta voi avata myös kartan, josta näkee aseman ja työmaan sijainnin sekä massa-autot, jos niillä on Transport-applikaatio käytössä.

2.3 Transport-applikaatio

Valinnainen mutta hyödyllinen osa Witos-järjestelmää on älypuhelimeen tai tablettiin ladattava Transport-applikaatio. Sen avulla järjestelmä näyttää autot reaaliaikaisesti kartalla, jonka voi nähdä asfalttiasemalla ja työmaalla, sekä päivittää autojen saapumisaikoja sijainnin perusteella. Sen avulla kuljettaja näkee myös työmaan sijainnin, jos

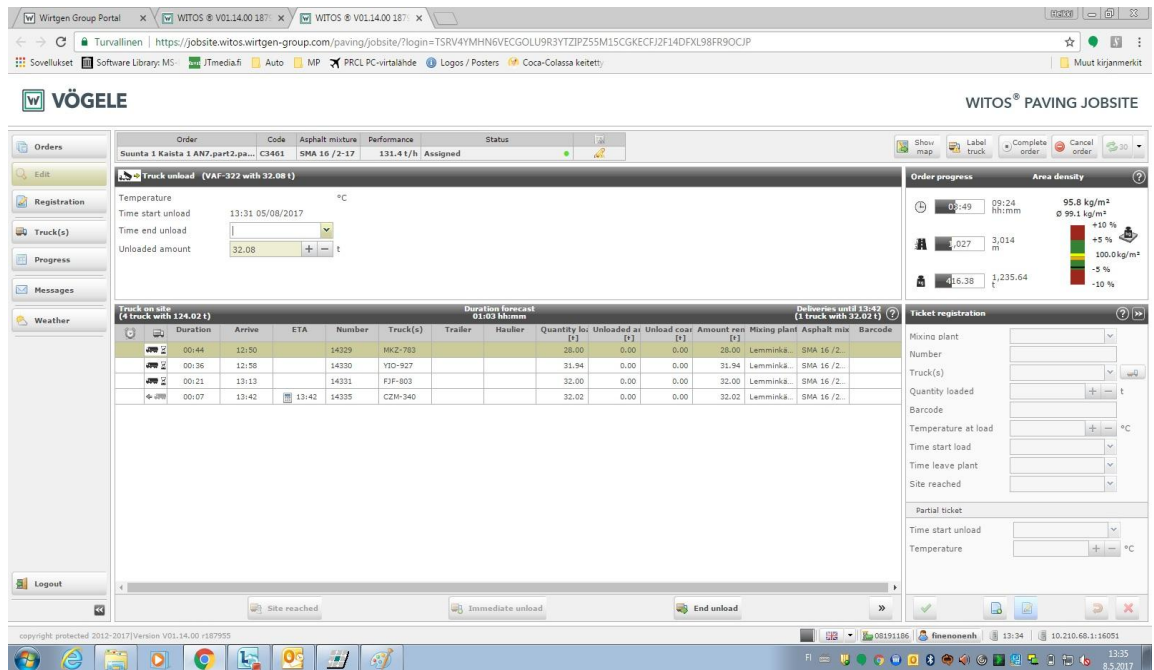
se ei ole entuudestaan tuttu. Applikaation käyttö on helppoa; se vaatii vain aamulla kirjautumisen järjestelmään, jossa syötetään järjestelmän luoma työnumero, auton rekisterinumero, valinnainen puhelinnumero sekä valitaan maa. Työnumeron kuljettaja kysyy asfalttiasemalta tai työmaalta. Tämän jälkeen applikaatio pyörii itsenäisesti taustalla eikä vaadi kuljettajalta toimenpiteitä.



Kuva 4. Transport-applikaation näkymä

2.4 Jobsite-moduuli

Työmaalla Jobsite-moduuli käynnistetään kirjautumalla Witos-portaaliin ja valitsemalla sieltä Jobsite. Ruudulla näkyvät saatavilla olevat tilaukset ja niistä valitaan sen päivän työmaa, joka käynnistetään.



Kuva 5. Jobsite-moduulin päänäkömää

Jos tässä vaiheessa massa-autoja on matkalla työmaalle, ne näkyvät ruudun alemmalla puolikkaalla listana. Listan yläpuolella näkyy sillä hetkellä kuormaa purkamassa oleva auto. Oikealla ylhäällä näkyy työmaan lukuja; työmaan kesto, edetty matka, levitetty massa sekä massameneikki. Niiden alapuolelta on mahdollista lisätä puuttuvia vaakakirjoja järjestelmään, jos on tarvetta. Tällä hetkellä järjestelmä vaatii massa-autojen manuaalisen kirjaamisen työmaalle, mikä tapahtuu valitsemalla haluttu auto listalta ja painamalla alareunasta Site reached-näppäintä. Myös kuormien purku on mahdollista tehdä tätä kautta, mutta se on järkevin hoitaa levittimen konsolin kautta.

Levittimen kuljettaja näkee omalta näytöltään myös vastaavia tietoja kuin perämies tablettiltaan. Tietojen selaus tapahtuu levittimen ohjauskonsolin näytön kautta ja siihen saa myös näkyviin reaaliaikaisen kuvan Road Scan- lämpökameralta.

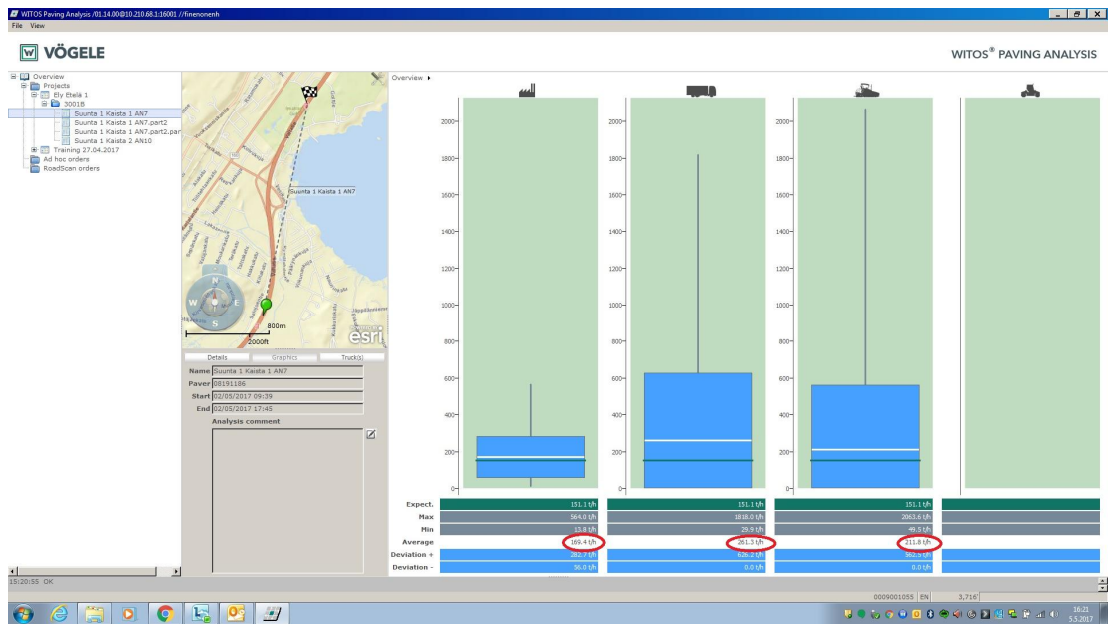


Kuva 6. Levittimen ohjauskonsolin näkymä

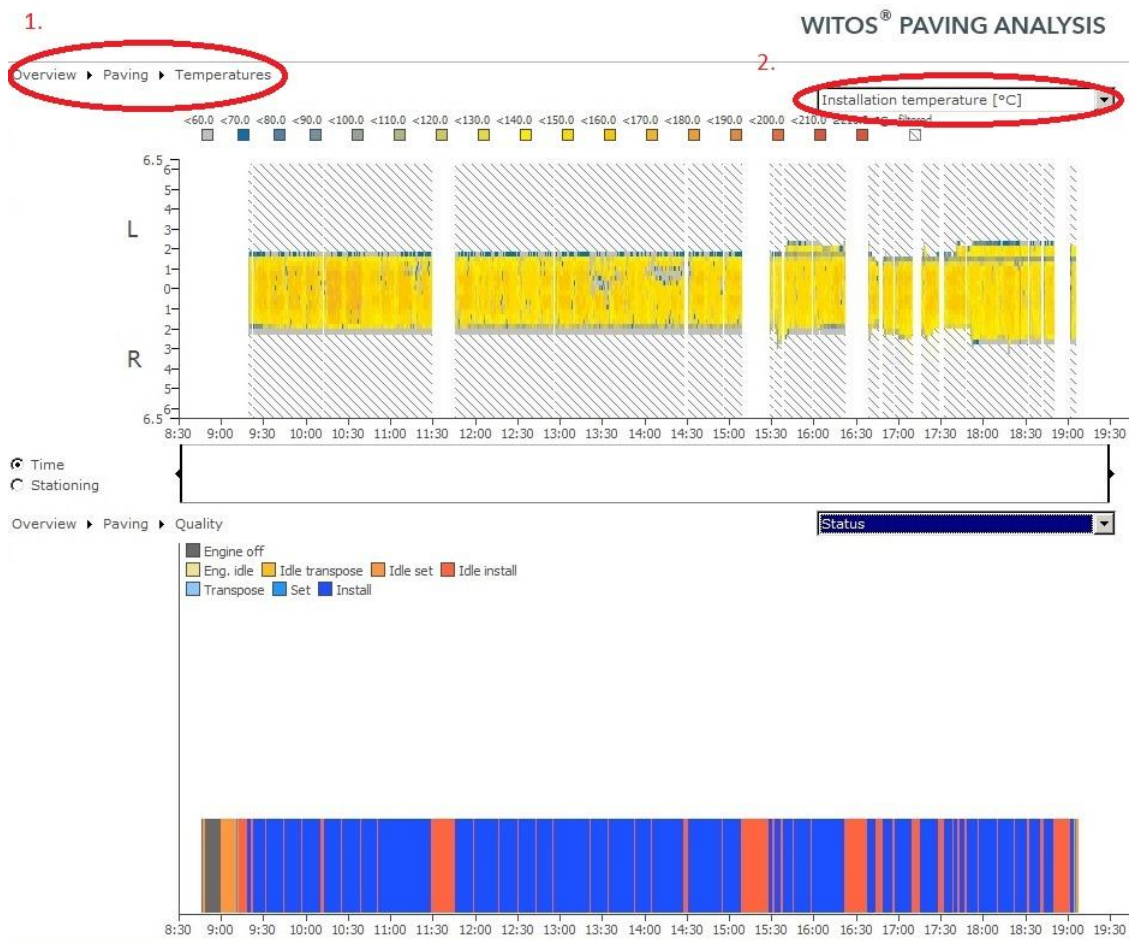
Kuvassa näkyy Witosin perusnäkymä levittimen ohjauskonsolissa, jossa on työmaan tuotantolukuja. Yläreunassa näkyy matkalla olevat massa-autot ja niiden kyydissä oleva massa ja alareunassa näkyy levittimen nopeus. Plus-symboli nopeuden vieressä kertoo, että levittimen nopeus on työmaalle asetettua alhaisempi ja sitä tulisi nostaa. Sivuilta olevista painikkeista avautuu uusia ikkunoita, mm. matkalla olevat autot, joten kuskikin näkee kuinka massaa liikkuu ja milloin ne ovat työmaalla. Kuskin tärkein tehtävä on hoitaa massa-autojen purkamisen merkintä, joka tapahtuu M4 näppäintä painamalla.

2.5 Analysis-moduuli

Työpäivän jälkeen kaikki työmaan data on saatavissa Analysis-moduulin kautta. Se käynnistetään kirjautumalla Witos-portaaliin ja valitsemalla Analysis. Tämäkin moduuli vaatii toimiakseen Citrix receiver-ohjelmiston tietokoneelta. Kuvan 7 päänäkyvässä vasemmassa reunassa näkyvät kaikki tehdyt työmaat, keskellä ruutua kartta työmaan sijainnista, sen alapuolella työmaan nimi, käytetty levitin sekä milloin työmaa alkoi ja loppui. Oikealla näkyvät tuotantoluvut graafisesti ja numeerisesti jaoteltuina asfaltti-aseman, kuljetuksen ja työmaan osalta. Jyräyksellekin on oma paikkansa mutta se on toistaiseksi tyhjä, koska integraatio HAMMin HCQ-järjestelmään on vielä kesken.



Kuva 7. Analysis-moduulin päänäkömä

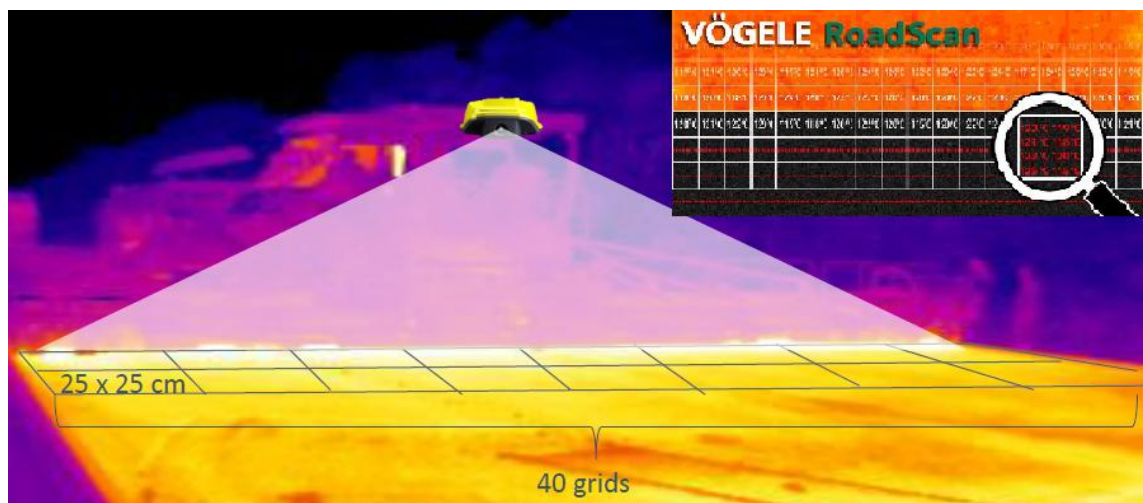


Kuva 8. Yksityiskohtaisempaa analyysiä

Kuvassa 8 esitetään kuinka lisää analyysitietoja saa klikkaamalla Overview-tekstin vierisestä nuolesta, jolloin esiin tulee valikko, josta saa valittua Production (Asfalttitehdas), Transport (Kuljetus), Paving (Päällystys) ja Compaction (Jyräys). Tämän jälkeen oikean reunan pudotusvalikosta saa valittua näytettävät tiedot. Graafien x-akselille saa valittua kellonajan tai sijainnin suhteessa aloituspisteeseen. Tarkempaa sijaintia halutessa data kannattaa ottaa ulos excel-tiedostona, jolloin tuloksiin saa GPS-koordinaatit. Sijainti ja muu data kerätään järjestelmään sekunnin välein.

2.6 Vögele RoadScan

Olennainen osa järjestelmää ja pilottiprojektia oli testiin kuulunut lämpökamera. Se toimii myös itsenäisenä tiedonkeruuvälineenä, mutta yhdessä Witos Pavingin kanssa sen data lähetetään automaattisesti muun tiedon kanssa palvelimelle ja on käytettävissä jälkikäteen. Olennaisin komponentti on itse lämpökamera, joka sisältää myös gps-yksikön. Muut osat ovat sääasema, teloihin kytketty matkamittari sekä edessä olevan tienpinnan lämpötilaa mittaava anturi.



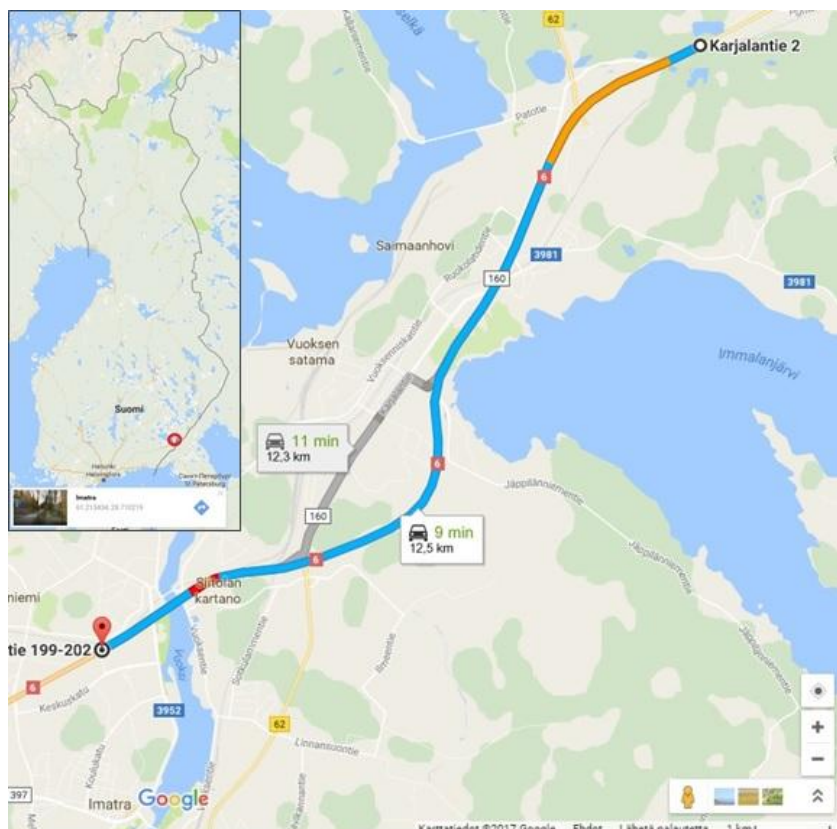
Kuva 9. RoadScanin mittausalue

Lämpökamera tallentaa 10 metrin leveydeltä 40 yksittäistä lämpötilaruudukkoa. Jokainen ruudukko on 25x25 senttimetriä, jonka sisältä otetaan 16 lämpötilamittausta ja lasketaan keskiarvo, joka tallennetaan. Lämpötiladata on sidoksissa myös sijaintiin, levittimen etenemään ja senhetkiseen kellonaikaan. Lämpökamera kykenee mittaamaan lämpötiloja välillä 0-250 °C tarkkuuden ollessa +/- 2 % ja erottelukyky yksi aste. Paikannuksen tarkkuus on 0,18 – 1,5 metriä riippuen satelliittiyhteydestä.

3 PILOTTIKOhteet

3.1 Vt 6 Mansikkala - Kaukopää

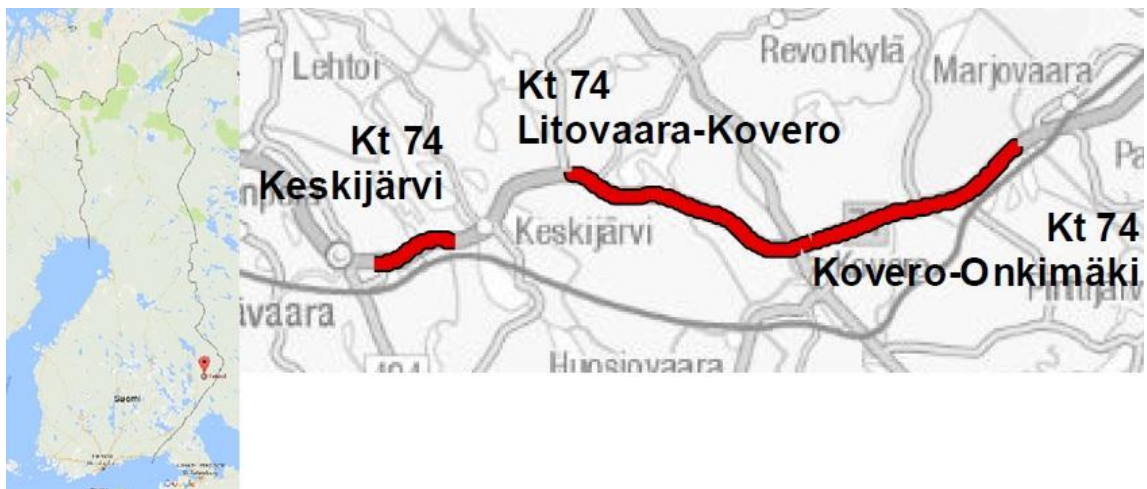
Järjestelmän pilotointi aloitettiin huhtikuun 2017 lopulla Imatralla. Ennen käytännön testausta järjestettiin päivän koulutus, johon osallistuivat työnjohto, perämies, levittimen kuljettaja ja asfalttiaseman hoitaja. Kohde kuului ELY Etelä 1-3 urakkaan ja oli lähes kokonaan moottoritietä. Kaistoilla käytettiin eri massalaatuja, joten päätimme luoda kohteesta neljä eri työmaata, kaksi kaistaa molempiin suuntiin. Vaihdoimme järjestelmästä aina sen työmaan, jota oltiin päällystämässä.



Kuva 10. Ensimmäinen pilottikohde

3.2 Kt 74 Keskijärvi, Litovaara – Kovero ja Kovero - Onkimäki

Seuraavaksi Witosia käyttänyt päällystysryhmä siirtyi POS ELY 1 urakkaan, jonne järjestelmä heidän mukanaan siirrettiin. Siirto ei aiheuttanut sen kummempia toimenpiteitä, koska järjestelmä oli kaikille entuudestaan tuttu. Nämäkin kohteet jaettiin kaistoittain omiksi työmaiksi vaikka käytettiin samaa massaa. Ajattelimme että analyysin kannalta on helpompi, kun tietää heti kumpaa kaistaa oli tehty.



Kuva 11. Toiset pilottikohteet

3.3 Vt 26 Töytäri - Kivimäki

Kolmas pilottikohde kuului ELY Etelä 1-3 urakkaan ja sijaitsi Kaakkois-Suomessa. Se käsitti Vt 26 päällystämisen Luumäeltä melkein Haminaan asti. Tälle kohteelle siirtyessä järjestelmä tuli käyttöön toiselle päällystysryhmälle. Tällä kertaa kohdetta ei jaettu kaistoittain omiksi työmaiksi, vaan koko kohde oli yksi ja sama työmaa järjestelmässä. Tällä voitiin välttää ongelma, jos asfalttiasemalla ei tiedetty, kumpaa kaistaa milloinkin päällystettiin.



Kuva 12. Kolmas pilottikohde

4 KÄYTTÖKOKEMUKSET

Työnjohto aloittaa järjestelmän käytön luomalla työmaan Control-moduulin kautta. Se on erittäin monipuolinen järjestelmä ja näyttää aluksi sekavalta, mutta käytön oppii helposti ja pienellä harjoituksella työmaan luonti on vain muutaman minuutin homma. Tehtävää helpottaa vaihe vaiheelta etenevä suunnittelu, joka kertoo mitkä tiedot ovat pakollisia työmaan luontia varten. Vie hetken, että ohjelman logiikan ymmärtää esimerkiksi leveyksiä määriteltäessä. Satunnaiset käännösvirheet voivat hämätä, mutta sen suurempia ongelmia ei ole ollut. Sijaintien merkintä järjestelmään oli ajoittain työlästä, koska järjestelmän käytössä oleva karttapalvelu toimi välillä hitaasti.

Asfalttiaseman moduuli on sellaisenaan hyvä ja toimiva. Sitä käytetään tietokoneella, joten suuremmasta tietomäärästä näytöllä ei ole haittaa. Pilotin alkuvaiheessa meillä oli asfalttiasemalla harjoittelija, joka käytti Witosia päätyönään ja merkitsi kuormat järjestelmään. Kolmannelle kohteelle siirtyessä vastaavaa mahdollisuutta ei ollut, mut-

ta aseman henkilöstö otti järjestelmän mielenkiinnolla vastaan ja he käyttivät sitä. Vaikka alkuun kuormat meinasivat unohtua, ajan myötä siitä tuli rutiini muun työn ohessa. Suurin hyöty järjestelmästä asemalla on massa-autojen reaaliaikainen sijainti, jolloin varsinkin mobiiliasemalla voidaan ennakoida massan valmistuksen suhteen.

Työmaallakin koettiin massa-autojen seuranta hyödylliseksi. Lisäksi näytöltä näkee nopeasti työmaan etenemisen, tosin pilottivaiheessa järjestelmän lukuihin suhtauduttiin pienellä varauksella. Työmaan moduuli on varsin monipuolinen ja siten myös hieman liian monimutkainen työmaakäyttöön ja vaatii vähintään 10” näytön. Tuollaisen kokoinen työmaakäyttöön soveltuva tabletti on raskas ja kallis sekä vaatii tukevan asennuksen levittimeen. Omassa käytössämme arvostaisimme pienempää laitetta, joka olisi siirreltävässä sen mukaan missä työntekijät ovat. Kokeilimme myös uudempaa työmaamoduulin käyttöliittymää, joka soveltui pienemmille laitteille. Pienempi laite oli kätevämpi mutta käyttöliittymän kehitys oli vielä kesken ja siitä puuttui oleellisia ominaisuuksia. Mielestämme kehitys meni kuitenkin oikeaan suuntaan.

Levittimen kuljettajan näkymä on miellyttävän yksinkertainen. Konsoliin ei ole lisätty mitään ylimääräistä, vaan järjestelmän toiminnot löytyvät samoja nappeja käyttämällä kuin muutkin levittimen toiminnot. Kuorman purkamisen aloitus ja lopetus tapahtuu kätevästi vain yhtä nappia painamalla. Ehkä jotain ominaisuuksia voisi työmaamoduulista kopioida myös levittimen konsoliin, koska kuljettaja on hyvin usein sen ääressä. Hän voisi tarpeen vaatiessa sitten tehdä sellaisia asioita, joita perämies ei välttämättä omalla laitteellaan ehdi.

Transport-applikaatio toimi pilotin ajan moitteettomasti eikä kenelläkään ollut ongelmia sen käytössä. Emmekä huomanneet, että se olisi häirinnyt millään tavalla jo olemassa olevaa ja kuljettajien laitteissa käytettävää massanajo-sovellusta.

Analysis-moduuli on selkeä ja helppokäyttöinen. Varsinkin jos työmaat on jaettu urakoiden mukaan omiin kansioihin, ei isojenkaan kokonaisuuksien selaaminen ole hankalaa. Tietyn työmaan valitessa näkee heti kartalta missä kohde sijaitsee ja milloin sitä on tehty. Myös tärkeimmät tuotantoluvut ovat nopeasti saatavilla. Graphics-osiosta pää-

see sitten tarkastelemaan tarkempia graafisia analyyskejä työmaasta, ne on eritelty asfalttiaseman, kuljetuksen ja päällystyksen kesken. Kuvaajat ovat hyvin havainnollistavia, mutta käyttäjien virhepainallukset aiheuttavat hyvinkin suuria muutoksia arvoihin ohjelman laskentalogiikasta johtuen. Nämä onneksi näkyvät selvästi ja syy yleensä on selvitettävissä tai jo tiedossa, joten niistä ei ole haittaa. Näkyville saa kaksi eri grafiikkaa samaan aikaan, joten esimerkiksi levittimen pysähdyksien syitä voi tutkia, kun ottaa toiseksi kuvaajaksi levittimen tilan ja toiseksi työmaalla olevat massa-autot. Näin nähdään, onko pysähdys johtunut autopulasta.

5 ANALYYSIT

Järjestelmä ei varsinaisesti luo valmista analyysiä vaan kaikki tiedot työmaasta on käyttäjän selattavissa. Oleelliset tiedot työmaasta näkyvät lukuina ja järjestelmä vertailee suunnitelman ja toteutuneiden arvojen eroa, mutta tarkempi analyysi on käyttäjän itse rakennettava. Pilottiprojektin aikana Vögelen Robin Leidal teki meille yhden analyysin, joka oli hyvin havainnollistava kuvineen ja selityksineen. Teimme myös itse samankaltaiset analyysit myöhemmiltä kohteilta. Se on mielestäni paras vaihtoehto, kun kyseessä on uusi järjestelmä ja suurimmalle osalle näiden analyysien tulkinta ei ole tuttua.

Paving temperatures - Overview



Kuva 13. Esimerkki analyysistä - Lämpötilat

Kuvassa 13 näytetään ylempänä lämpökameran kuva koko työpäivän ajalta sekä alempana lämpötilakäyrät; maksimi, minimi ja keskiarvo. Grafiikoiden yhteyteen on liitetty kuva myös työmaalta, jonka avulla näytetään mistä poikkeamat lämpötilagrafiikoissa johtuu.

Queued trucks– Paving speed

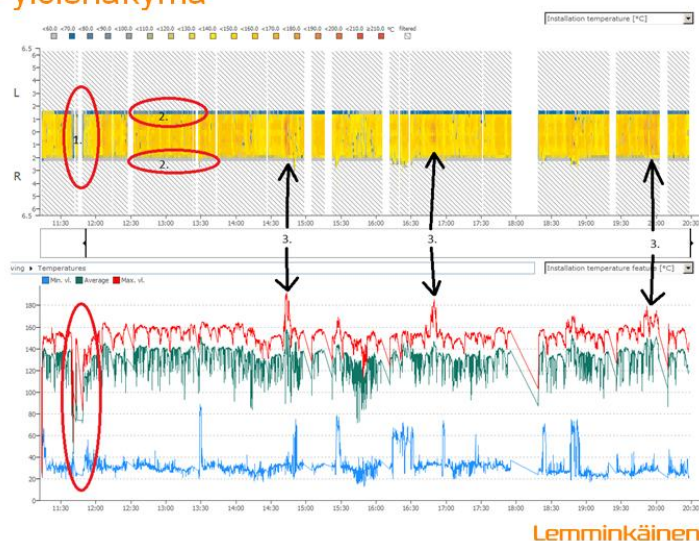


Kuva 14. Esimerkki analyysistä – odottavat autot

Kuvassa 14 taas esitetään työmaalla odottavat autot suhteessa levitysnopeuteen. Päivän loppupuolella nopeutta on nostettu, jonka vaikutus näkyy suoraan työmaalla odottavien autojen määrässä.

Päällysteen lämpötila - yleisnäkymä

1. Pieni tauko ja suuri pudotus lämpötilassa, tarkempi selitys seuraavalla sivulla
2. Pitkäsuksi ja tien reuna
3. Erittäin kuumaa massaa

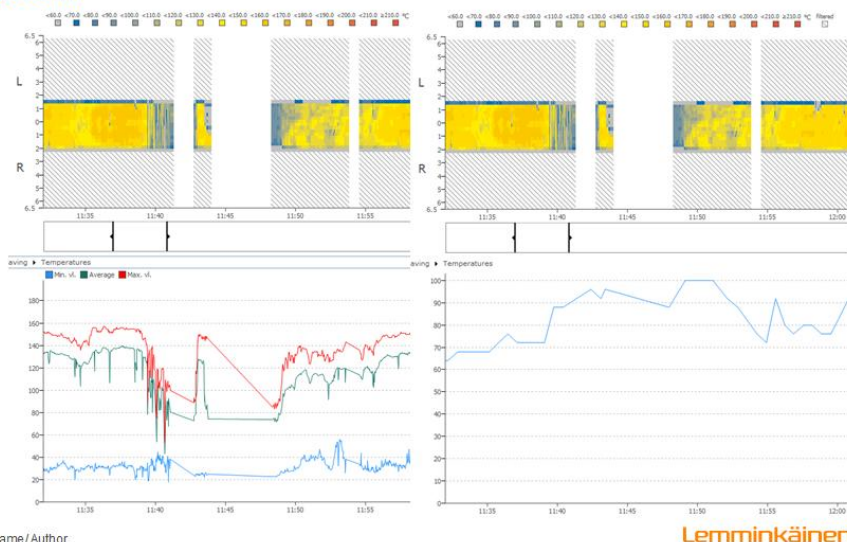


Kuva 15. Esimerkki analyysistä – Lämpötilat

Kuva 15 on omasta analyysistämme, jossa huomionarvoiset asiat on merkitty grafiikoihin ja selitetty vierellä.

Lähempi tarkastelu

- Lämpötila pudonnut keskimäärin n. 60 astetta
- Oikealla alhaalla oleva graafi on ilmankosteus sillä hetkellä, josta voidaan päätellä että kyseessä on sadekuuro



31 2.10.2017

Presentationname/Author

Lemminkäinen

Kuva 16. Lisää analyysiä

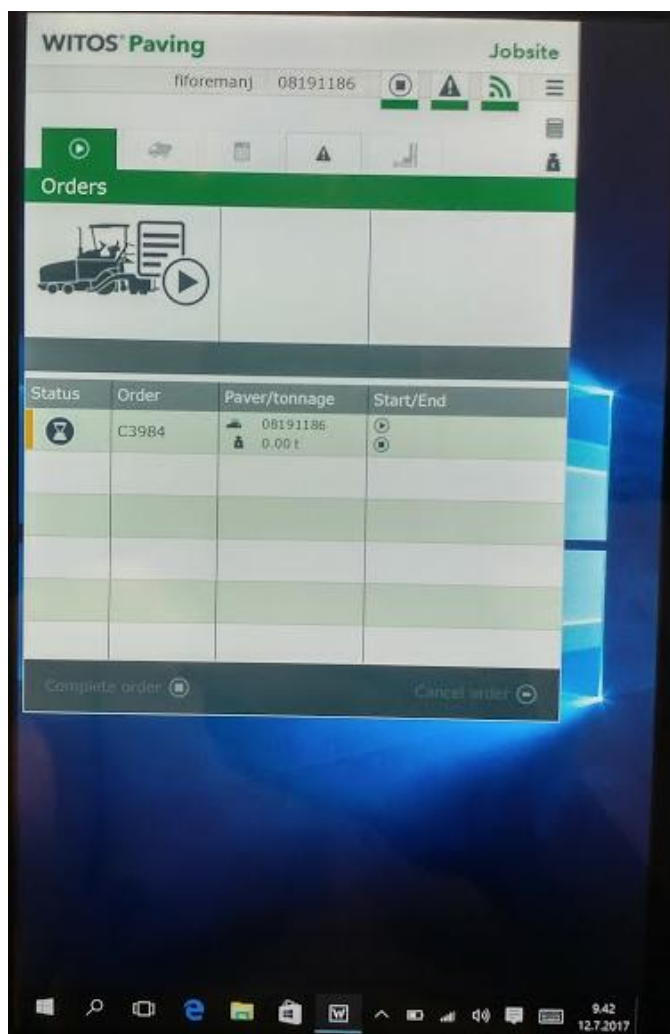
Kuvassa 16 on toinen esimerkki omasta analyysistämme. Siinä on tarkasteltu lähemmin työpäivän aikana ollutta pysähdystä ja päällysteen lämpötilan muutosta. Graafiset analyysit saadaan järjestelmästä ulos myös pdf-muodossa, jolloin yhdelle sivulle tulee kaksi käyttäjän valitsemaa grafiikkaa. Tämä on helppo ja nopea tapa saada tietyt tiedot ulos ja toimitettua eteenpäin esimerkiksi tilaajalle, jos ajatellaan että järjestelmä olisi vakituksessa käytössä ja olisi sovittu joittenkin tiettyjen tietojen raportoinnista. Esimerkit näistä raporteista löytyvät liitteistä.

6 YHTEENVETO JA KEHITYSIDEAT

Työmaiden suunnittelu Witosilla on melko nopeaa ja yksinkertaista kun siihen tottuu. Itse työmaan geometrian suunnittelu on toistaiseksi liiankin yksinkertainen, koska työmaalle voi syöttää vain pituuden ja yhden leveyden. Tähän on Wirtgenin mukaan tulossa parannusta, ja jatkossa työmaan suunnittelusta tulee tarkempaa, kun samalle työmaalle voidaan luoda useita erilevyisiä osia. Projektia ei juuri tarvitse ylläpitää työ-

maan aikana vaan tiedot tallentuvat automaattisesti järjestelmään ja jäljellä olevat määrät päivittyvät. Toiveissa olisi integraatiota nykyisiin järjestelmiin ja enemmän ohjaavia toimintoja suunnitteluun, kuten esimerkiksi massa-autojen suositeltu määrä.

Työmaalla kiitosta sai reaaliaikainen työmaan seuranta, josta näkee myös massa-autojen liikkeet. Toistaiseksi manuaalisesti tapahtuva autojen kirjaaminen työmaalle tuo hieman ylimääräistä työtä eivätkä työntekijät välttämättä havainnoi jokaisen massa-auton liikkeitä, joten odotusaikojen kirjaaminen jäi välillä pois. Tämä toiminto olisi suositeltavaa automatisoida tai tehdä se mahdolliseksi myös levittimen kuljettajalle. Kuten aiemmin mainitsimme, työmaan käyttöliittymä on jopa liian monipuolinen. Lopuajasta testasimme uutta kevyempää versiota, joka sai hyvän vastaanoton. Huonona puolena siinä on kuormien jakamisen puute, joka hankaloittaa jos käytössä on kaksi levitintä.



Kuva 17. Uusi työmaan käyttöliittymä

Kuten kuvasta 17 näkee, uusi käyttöliittymä on huomattavasti selkeämpi. Aiemmin mainitun lisäksi parantamisen varaa olisi myös ikkunan koon suhteen, sillä sitä ei voi muuttaa vaikka ruudun koko sen mahdollistaisi. Käyttöjärjestelmäksi vaaditaan windows, mikä on hieman erikoista, sillä laitteiden määrä on huomattavan vähäinen, ja varsinkin työmaalle soveltuvat mallit ovat kalliita.

Materials-moduulin osalta toiveena olisi manuaalisen työn vähentäminen eli vaakakirjat pitäisi saada automaattisesti järjestelmään. Tämä on toteutettavissa, mutta pilotti-projektia varten tällaista integraatiota ei lähdetty tekemään. Mietinnässä oli myös jonkinlainen autoilijaluettelo, ettei kuljettajan tarvitsisi kuin kirjautua omalla rekisterinumerollaan sovellukseen ja kaikki olisi valmista. Tällä hetkellä he syöttävät rekisterinumeron lisäksi päivittäin vaihtuvan koodin, joka kysytään asfalttiasemalta.

Analysis-moduulissa huomattiin ajoittain hidastelua koska tietoa on suuri määrä ja se ladataan palvelimelta, yhteyksiin kuulemma panostetaan jatkossa enemmän ja käytön pitäisi olla sujuvampaa. Toiveena olisi myös valmiiden analyysien luonti, että käyttäjä voisi itse määritellä mitä tietoja siihen haluaa ja saisi valmiin paketin järjestelmästä ulos. Myös integraatiota nykyisiin järjestelmiin toivottiin, ettei tietoja tarvitsisi moneen eri paikkaan syöttää käsin.

Witos Paving oli meidän käytössämme enemmänkin tietoa tuottava järjestelmä kuin ohjaava. Käyttöönotto sujui nopeasti ja saimme heti alusta alkaen mielenkiintoista dataa työmaalta. Järjestelmä on rakennettu Vögelen levittimiä varten ja vaatii tiettyjä alkuvalmisteluja toimiakseen. Tämä mahdollistaa monipuolisen ja automaattisen tiedonkeruun, mutta voi olla myös rajoittava tekijä. Mutta jos järjestelmään saadaan tehtyä pieniä parannuksia ja integraatiota omiin tietojärjestelmiin, sitä voisi hyvinkin käyttää laajemmassa mittakaavassa.

Järjestelmällä kuitenkin oli myös ohjaava vaikutus, esimerkiksi ensimmäisellä kohteella saimme levittimen kuljettajan kiinnittämään huomiota pysähdyksiin, kun niistä järjestelmän ansiosta jäi jokaisesta merkintä raporttiin. Pysähdyksiä ei aina olosuhteista riippuen voi välttää, mutta saimme kuitenkin karsittua jopa yli puolet päivän pysähdyksistä pois. Massa-autojen seurannalla oli myös positiivinen vaikutus työntekoon. Var-

sinkin siirrettävällä asfalttiasemalla, jossa ei ole varastosiloja massaa varten, oli hyödyllistä nähdä, milloin seuraava massa-auto on asemalle tulossa. Näin massan valmistusta voitiin ennakoida ja turhalta odotukselta vältyttiin.

Monipuolisen ja kattavan datan ansiosta työpäivistä pystyttiin tekemään paljon vertailuja ja analyysejä. Samalla kohteella pysyttäessä pienetkin muutokset saattoivat näkyä analyysitiedoissa. Kohteelta toiselle siirryttäessä vertailua voi totta kai tehdä, mutta on myös huomioitava, että työmaa voi olla täysin erilainen. Saimme myös testattua järjestelmää toisella päällystysryhmällä, joka olikin yksi tavoitteista. Datan lisäksi saimme myös arvokasta palautetta järjestelmän käyttöön ja toimintaan liittyen. Nämä asiat kävimme läpi järjestelmän kehittäjien kanssa ja hekin olivat kiinnostuneita kokemuksistamme ja palautteestamme.

WITOS Paving Analysis

Created by finenonenh on 02/10/2017 09:46

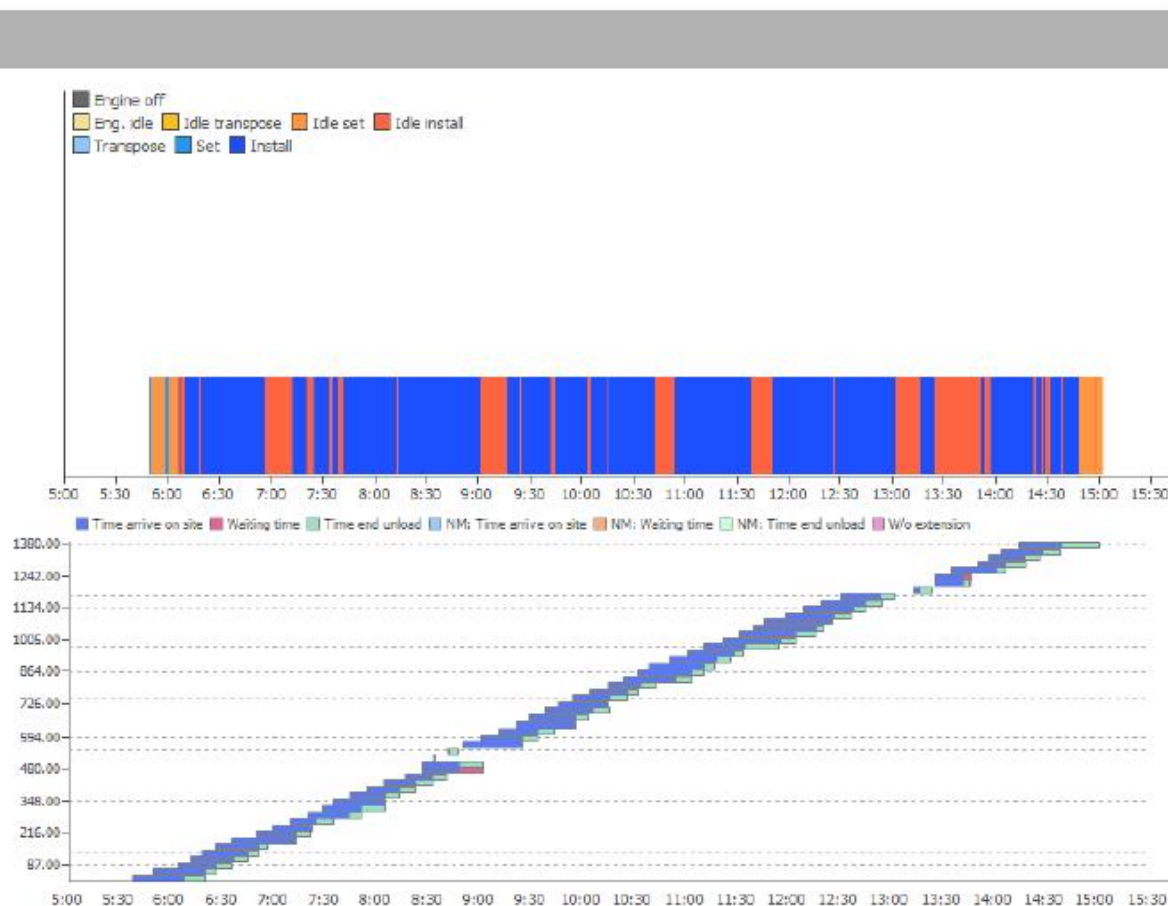
Order: Vt26 Töytäri-Kivimäki.part2.part2.part2 (C3982)

Start: 10/07/2017 05:29, End: 10/07/2017 15:01

Graphics 1: Overview\Paving\Quality\Status

Graphics 2: Overview\Transport\Lemminkäinen Mobile Plant Heimala\Tickets [t]

Zoom detail: 10/07/2017 05:00 - 10/07/2017 15:30



WITOS Paving Analysis

Created by finenonenh on 02/10/2017 08:43

Order: Vt26 Töytäri-Kivimäki.part2.part2.part2 (C3982)

Start: 10/07/2017 05:29, End: 10/07/2017 15:01

Graphics 1: Overview\Paving\Temperatures\Installation temperature [°C]

Graphics 2: Overview\Paving\Quantity\Paver speed [m/min]

Zoom detail: 10/07/2017 05:00 - 10/07/2017 15:30

