

Päällystepilotti:

Reaaliaikainen
kokonaisvaltainen
massanseuranta

SL ASFALTTI OY – MATTI JUOLA

Tiivistelmä

Projektin aihe:	Reaaliaikaisen massanseuranta järjestelmän pilotointi
Projektin toteuttaja:	SL asfaltti Oy
Yhteistyökumppanit:	Liikennevirasto Nevia Oy Easy Automation Oy
Laatinut:	Matti Juola – SL Asfaltti Oy
Hankkeen sisältö:	Reaaliaikainen kokonaisvaltainen massanseurantajärjestelmä, jossa asfalttiaseman tuotantoraportti sekä tiellä tehtävän massan levityksen seuranta on yhdistetty reaaliaikaisesti havainnoitavassa muodossa.

Johdanto

Urakoitsijoilla oli kesällä 2017 ELY-keskusten tienpäällystysurakoissa mahdollisuus toteuttaa päällystystöiden digitalisaatiota edistäviä kokeiluja, joiden rahoitukseen Liikennevirasto osallistui. Tässä raportissa esitellään SL Asfaltti Oy:n toteuttaman hankkeen ”Reaaliaikainen kokonaisvaltainen massaseuranta” tulokset pilottikohteen perusteella.

Infrarakentaminen kuten muutkin teollisuuden alat, ovat digitaalisessa murroksessa ja digitaalisuutta hyödynnetään kiihtyvällä tahdilla koko rakentamisen alalla, myös asfalttoinnissa. Sovellukset ovat olleet jo arkipäivää työmaahenkilöiden apuvälineinä mutta painopiste on siirtymässä sulautettuihin järjestelmiin. Tämä tarkoittaa sitä, että järjestelmässä yhdistyvät ohjelmisto ja laitteisto jolloin käyttäjä itsessään ei kuormitu järjestelmien käytöstä vaan ohjelmisto, laitteet ja anturit keskustelevat keskenään ja tuottavat haluttua informaatiota ja dataa. Kansainväliset OEM-laitevalmistajat ovat viime vuosina kiihtyen kehittäneet omia järjestelmiään markkinapotentiaalin kasvaessa. Tämä on hyvä asia koska heidän panostuksellaan monet digitaalisatioon liittyvät asiat menevät voimallisemmin eteenpäin ja tuovat kaiken kaikkiaan alaan liittyvää teknologiaa ja osaamista toimijoiden saataville. Kääntöpuolena on se, että potentiaalin kasvaessa järjestelmät ovat kunkin toimijan omaa liiketoimintaa ja saattavat muuttua tätä kautta suljetummiksi.

Yrityksemme lähtökohta työlle oli selvittää, kuinka voimme yhdistää asfalttiaseman ohjausjärjestelmän tuottaman toteutumätiedon ja massan seuranta järjestelmän tiedot kokonaisuudeksi, josta kukin työhön osallistuva taho voi havainnoida reaaliaikaisesti tehtävässään tarvitsemat näkymät. Tehtävä näkymä tutkimuksessa koski työnjohtajaa, asfalttiaseman hoitajaa ja levittimen perämiestä.

Lisäksi tutkittiin mahdollisuutta tuottaa automaattisesti tilaajan odotusten mukainen raportti yritysrajapintaan toteutumätiedon osalta.

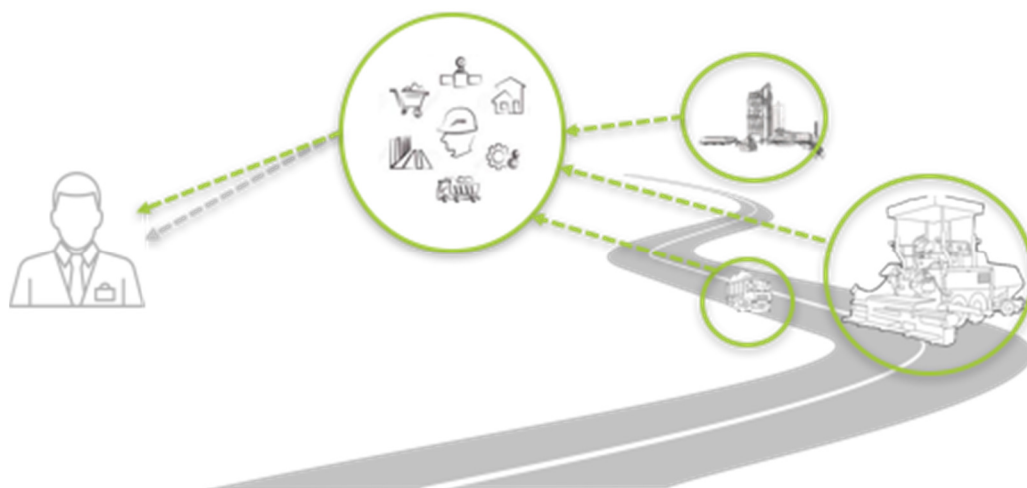
Sisällysluettelo

Tiivistelmä	1
Johdanto	2
Projektin kuvaus	4
Tehtävän sisältö ja toteutus suunnitelma	4
Projektin toteutussuunnitelma	5
Toimintakuvaus.....	5
Työmaa ja koekohde	6
Järjestelmä ja sen käyttö.....	7
Asfalttiasema	8
Massan levitys (Levitin käyttöliittymä – NeviPaver)	8
NeviPaverin käyttö	9
Datan hallinta.....	10
Työn toteutus	13
Havainnot ja johtopäätökset.....	13
Asfalttiasema	13
Käyttäjänäkökulma	13
Ongelmatilanteet ja ratkaisu	13
Muut huomiot	14
Levitys perämies	14
Käyttäjänäkökulma	14
Ongelmatilanteet	14
Muut huomiot	14
Manager työnjohto.....	15
Käyttäjänäkökulma	15
Yhteenvedo.....	15
LIITTEET	15

Projektin kuvaus

Tehtävän tavoitteena oli testata digitaalinen seuranta järjestelmää, jossa asfalttiaseman tuotantoraportti, sekä tiellä tehtävän massan levityksen seuranta yhdistetään reaaliaikaisesti havainnoitavaan muotoon. Tämän lisäksi tehtävässä haluttiin selvittää järjestelmän soveltuvuutta koko toteutumainformaation hallintaan aseman ja levityksen osalta. Näin tutkittavan järjestelmän avulla saatavalla reaaliaikaisella datalla voidaan parantaa ja automatisoida tuotannon raportointia.

Tehtävän määrittelyn myötä kohteiksi valittiin levitystyömaan toteuman seuranta ja asfalttiaseman tietojen yhdistäminen selkeäksi kokonaisuudeksi. Näin yhdistetyn tiedon myötä voidaan varmistaa entistä läpinäkyvämpi ja tarkempi informaatio kohteesta. Kehitettävän järjestelmän avulla pystytään jäljittämään tarkka materiaalitieto jokaiseen tehtyyn tierekisteripisteeseen.



Kuva 1. Työmaan digitaalinen seuranta järjestelmä

Tehtävän sisältö ja toteutus suunnitelma

Projektin käynnistysvaiheessa määriteltiin järjestelmän kokonaisarkkitehtuuri, laitteistojen ja ohjelmistojen tarpeet. Määrittelyn pohjalta suunniteltiin ja toteutettiin tarvittavat muutokset olemassa oleviin järjestelmiin.

Olemassa olevien erillisten järjestelmien muutosten lisäksi hankkeessa toteutettiin erillinen järjestelmien integraatio. Järjestelmien integraation avulla mahdollistettiin eri järjestelmissä kerättävien datojen yhdistäminen yhteen. Tämä koonti mahdollisti

puolestaan reaaliaikaisen seurantamahdollisuuden kaikille työmaahenkilöille ja lisäksi reaaliaikaisen raportointidatan työnjohdon käyttöön.

Järjestelmän kehittämisen vastuut oli jaettu siten että SL Asfaltti vastasi projektin kokonaistoteutuksesta, testauksesta, raportoinnista ja analysoinnista. Erillisten järjestelmien muutoksien toteuttamiseen käytettiin SL Asfaltti Oy yhteistyökumppaneita. Easy Automation Oy vastasi yleisesti asfalttiaseman järjestelmän toimittamisesta ja tässä aseman järjestelmän muutoksista. Nevia Oy vastuuna tässä projektissa oli järjestelmän kokonaisintegraatio ja työmaan järjestelmän muutokset sekä muut tarvittavat järjestelmän kehittämiseen liittyvät tehtävät.

Järjestelmäkehitystä testattiin ensin erillisellä työmaalla, josta saaduilla palautteella ja havainnoilla muokattiin lopullinen järjestelmäversio varsinaiseen työmaan koekäyttöön.

Varsinaisen koetyön aikana kerätty data ja työn aikana tehdyt havainnot analysoitiin, jonka pohjalta laadittiin yhteenveto ja johtopäätökset.

Projektin toteutussuunnitelma

Projekti toteutettiin vaiheittain.

- Projektin tekninen määrittely (aikataulu, resurssit, laitteistotarpeet, toteutus suunnitelma, yms.)
- Projektin ohjelmistoarkkitehtuurin määrittely ja järjestelmäkuvauksen vaatimusten määrittely
- Erillisten järjestelmien muutostyöt ja yksittäinen verifiointi järjestelmä integraatiota varten
- Järjestelmän kokonaisintegraation toteuttaminen ja verifiointi
- Koekohteen määrittely ja kokeen toteutuksen suunnittelu
- Laitteiston testaus, havaintojen analysointi ja muutostyöt
- Varsinaisen työmaan toteuttaminen, datan keräys, seuranta ja tähän liittyvät aputyöt
- Datan analysointi ja järjestelmäkuvauksen muokkaus raporttien ja tulosaineiston pohjalta
- Raportointi

Toimintakuvaus

Tehtävässä käytettiin järjestelmän ytimenä Nevia Oy:n ylläpitämää *järjestelmää*, joka kerää, tallentaa ja yhdistää muiden siihen liitettyjen järjestelmien tiedot haluttuun muotoon.

Projektissa käytimme hyväksi asfalttiaseman ohjaus ja raportointijärjestelmää. Asfalttiaseman keräämän ja tallentaman tiedon automaattinen päivitys ja koonti

toteutettiin erilliseen SQL-tietokantaan. SQL-tietokannan tiedot siirrettiin erillisen rajapinnan kautta Nevian ylläpitämään järjestelmään. Vastaavasti levitystyömaan informaatio kerättiin työmaalla käytössä olevalla ”NeviPaver” ohjelmalla, josta tiedot tallennettiin pilvipalvelun avulla Nevian ylläpitämään järjestelmään.

Kerättyjen datojen parametrien avulla yhdistettiin eri järjestelmistä saatu informaatio siten, että kaikki tarpeellinen tieto näkymineen on käytettävissä koko ajan niin asfalttiasemalla, levitintyömaalla kuin työnjohdolla. Saatua tietoa tallentuu järjestelmään reaaliaikaisesti ja on käytettävissä koko ajan urakkakohteen tarkasteluun sekä työn optimointiin. Reaaliaikaisesta datasta seurattiin urakkaa, kohdetta, tienumeroa, tieosaa, paalua, kaistaa, suuntaa, leveyttä, autoja, kuormaa, lämpötiloja, sekä vaaka-arvoja.

Tuotetulla ja tallennetulla tiedolla voidaan urakkakohteesta luoda nopeasti tarvittavat raportit.

Työmaa ja koekohde

Koekohde sijaitsi Kalajoella ja kuului urakkaan *POP ELY 2017*.

Kohde: POP ELY 2017 St 7780 Kalajoki – Hihnaperä AB16/50mm



kuva 2. Asfaltin levitys

Järjestelmä ja sen käyttö

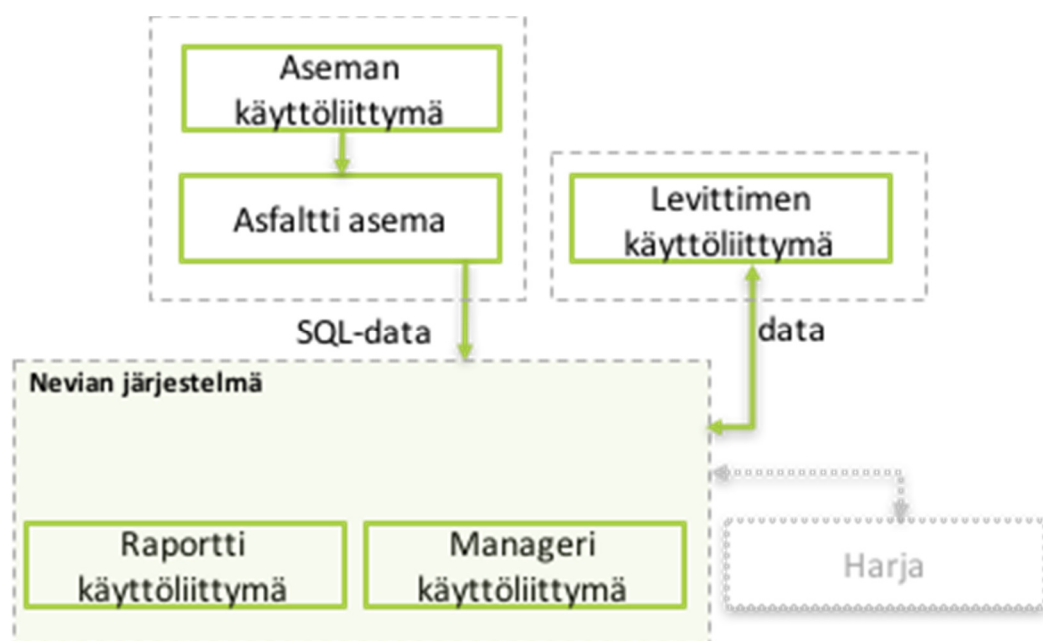
Hankkeen järjestelmä koostuu kolmesta erillisestä järjestelmästä; asfalttiasemasta, ”ytimestä” ja levittimen käyttöliittymästä. (kuva 3)

Järjestelmän keskeisenä osana toimii Nevia Oy:n ylläpitämä järjestelmä (tässä, ”ydin”). Järjestelmän rakenteen toteutuksen avulla voimme varmistaa niin asfalttiaseman, levitinjärjestelmän kuin ytimen toimivuudet itsenäisesti. ”Ytimen” kautta kulkeva tieto voidaan jakaa ja koostaa halutulla tavalla. ”Ydin” mahdollistaa tietojen käytön eri tilanteissa.

Asfalttiasema pystyy järjestelmän avulla seuraamaan reaaliaikaisesti työmaan etenemistä, ennakoimaan ja reagoimaan tarvittaviin muutoksiin.

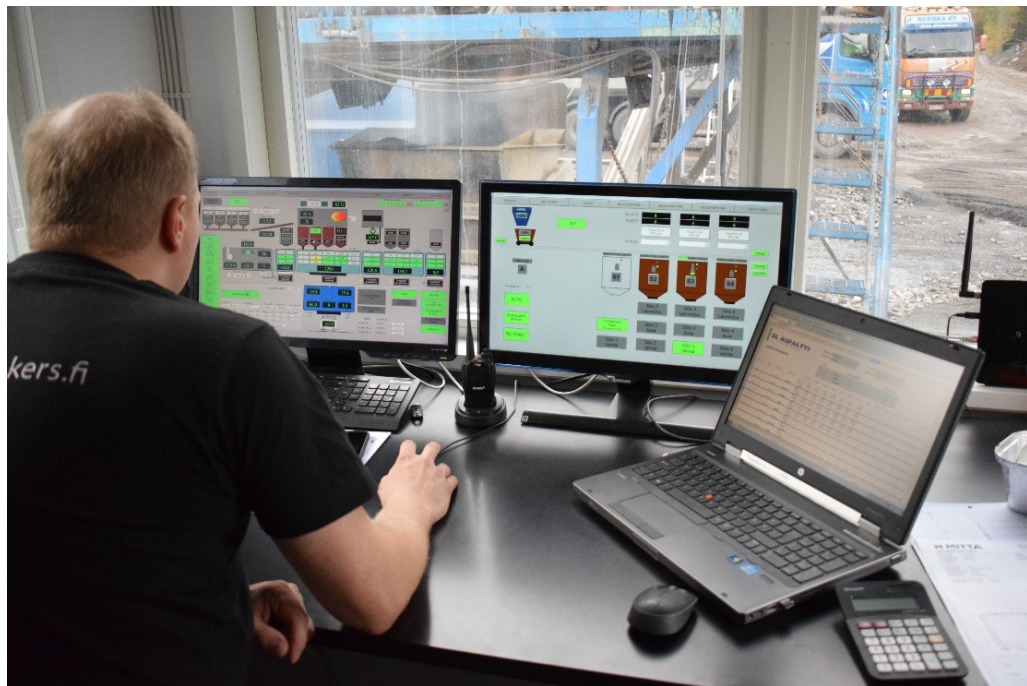
Levitintyömaalla perämies on tietoinen koko ajan asfalttiaseman toiminnasta, lastatuista rekkakuormista ja työmaan toteumasta. Perämies pystyy järjestelmästä saadun tiedon perusteella hallitsemaan työmaata ja varmistumaan oikeasta työmaan lopputuloksesta. Työnjohto pystyy seuraamaan koko työmaata ja työmaan toteumia reaaliaikaisesti sekä ennakoimaan työmaan tapahtumia.

Yhdistävänä tekijänä eri järjestelmien välillä toimii rekka-autojen rekisterinumero (id). Asfalttiasemalla asemanhoitaja kuittaa auton rekisterinumerolle kuorman (kuorman tieto sisältää asemalta saadut tiedot kuormasta), joka tallentuu järjestelmän tietoihin. Kuorma-auto tieto tulee välittömästi aseman kuittauksen jälkeen näkyviin levitintyömaalle, perämiehen käytössä olevaan käyttöliittymään.



kuva 3. Pilotin järjestelmä vuokaaviona, harmaalla korostettu ei mukana pilotissa

Asfalttiasema



Kuva 4. Asfalttiaseman operaattori

Asfalttiaseman operaattoria järjestelmä ei kuormita millään tavalla, sillä järjestelmä toimii taustalla. Asfalttiaseman käyttäjä laatii käytettävistä autoista listan, jolta hän valitsee kulloisenkin auton kuormauksen yhteydessä. Raportointi järjestelmä huolehtii siitä, että rekka id:tä seuraa annoskohtainen toteutumatieto.

Massan levitys (Levitin käyttöliittymä – NeviPaver)



kuva 5. NeviPaver

NeviPaverin käyttö

Massan levitystä hallinnoidaan NeviPaver ohjelmalla. NeviPaver ohjelma toimii Web-pohjaisessa ympäristössä, mikä mahdollistaa järjestelmän käytön pilvipalvelun kautta kaikilla tähän soveltuvilla laitteilla. Laite lataa ja päivittää oman konfiguraationsa automaattisesti salatusta pilvipalvelusta.

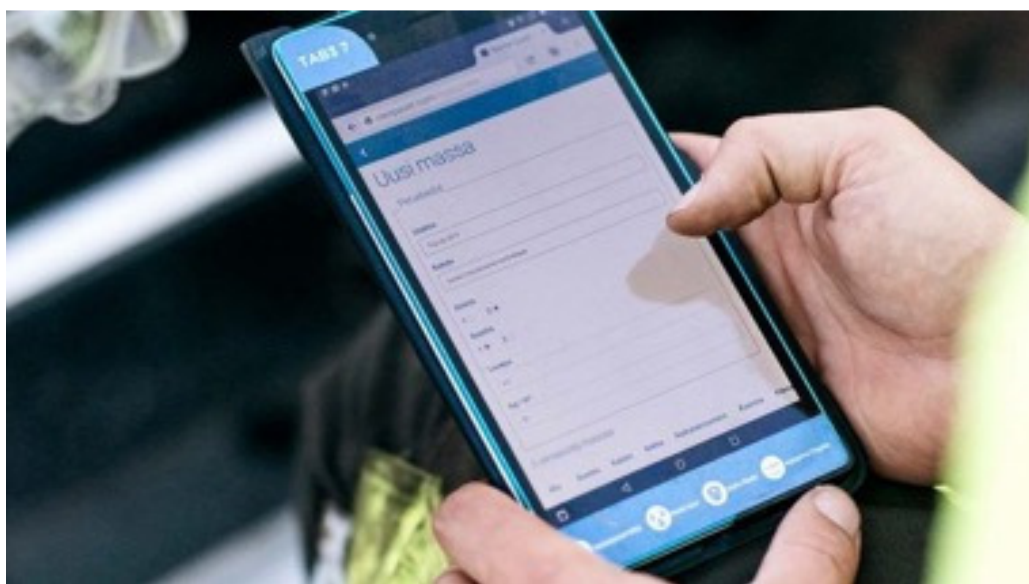
Käyttäjä voi omilla tunnuksillaan hallita ja seurata järjestelmää. NeviPaverin avulla käyttäjä kirjaa työmaan tiedot (mm. urakka, kohde, kaista, suunta, leveys, kg /m²). NeviPaver hakee pilvipalvelun kautta automaattisesti käyttäjälle tietoa työmaan etenemisestä, tierekisteritiedoista, asfalttiaseman tilanteesta ja tiedoista sekä asemalta lähteneistä rekoista ja massoista.

Sisäänkirjautumisen jälkeen käyttäjä (yleensä perämies) joko itse määrittelee työmaan kohteen tiedot tai hakee valmiiksi kirjatut tiedot alas vetovalikosta.

Työn alkaessa kohteen yksityiskohtaiset tiedot tarkennetaan (mm. suunta, kaista, levitysleveys). Näitä tietoja voidaan työn edetessä muuttaa tarpeiden mukaan. NeviPaver järjestelmä hakee automaattisesti itse tierekisteritiedon GPS:n avulla käyttäen hyväkseen järjestelmässä käytettävän laitteen omaa GPS:ää. Tarvittaessa tierekisteritietoa voidaan manuaalisesti tarkentaa (*esim. tilanteessa jossa järjestelmää käytettävän laitteen GPS paikkatieto ei ole riittävän tarkka*).

NeviPaver hakee kokonaisjärjestelmästä työmaalla aktiivisena olevien kuorma-autojen tiedot (autot, joissa kuorma päällä) kuorma-auton rekisterinumeron (id) avulla ja antaa ilmoituksen perämiehelle. Kuorman saapuessa perämies kuittaa NeviPaverista saapuneen rekan, kun kuorma kipataan. Tarvittaessa kuorman massa tiedot voidaan perämiehen toimesta osittaa pienalueille.

NeviPaverin avulla perämies pystyy seuraamaan työmaan etenemistä ja on koko ajan tietoinen kuormatiedoista, massoista ja kuljetusta matkasta.

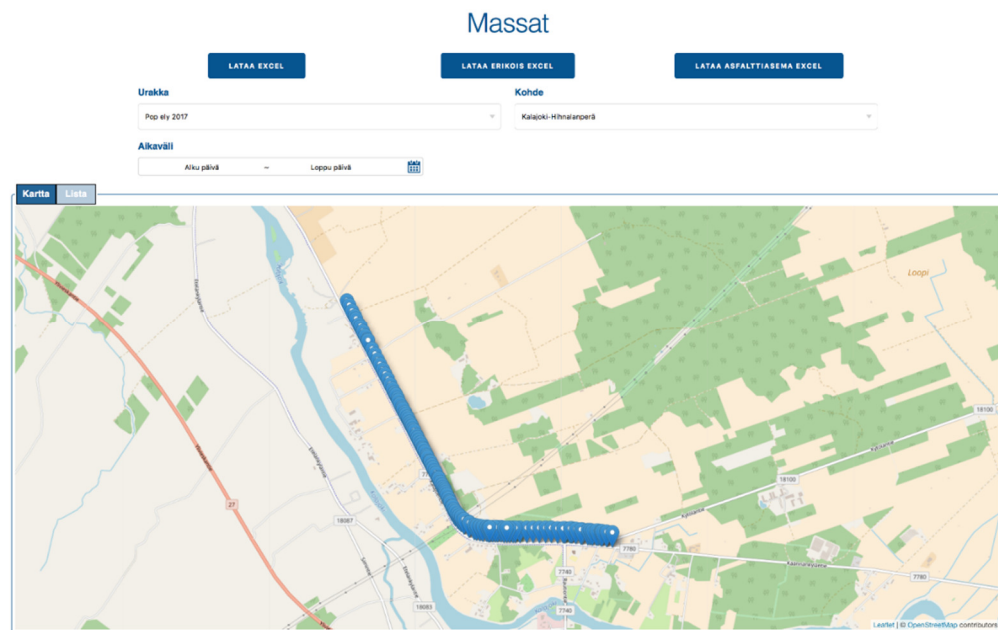


Kuva 6. Nevipaver käyttöliittymä

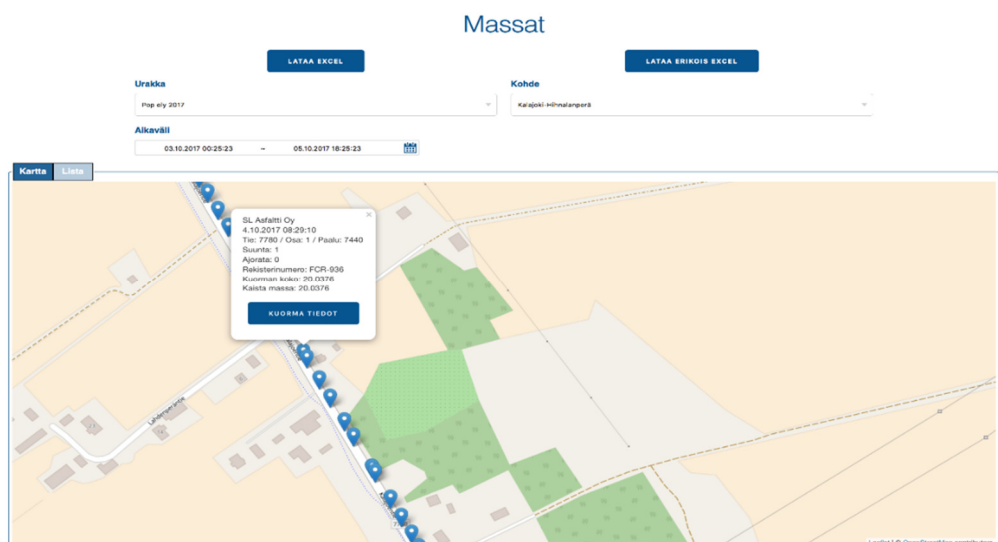
Datan hallinta

Eri järjestelmistä kerättyä dataa voidaan seurata vapaasti valittavissa olevilla laitteilla, Web- pohjaisen ”NeviPaver Manager käyttöliittymän” avulla. Yhdistetyn datan avulla voidaan työmaan etenemistä seurata reaaliaikaisesti paikasta riippumatta.

Työmaan yksityiskohtaista informaatiota voidaan selata ja tutkia haluttujen parametrien suhteessa.



Kuva 7. Manager näkymä, koko kohde ja kohteelle toimitetut kuormat



Kuva 8. Manager kartta näkymä tarkennettuna, kippauskohdat näkyvillä

Kartta		Lieta		Kuorma tonnit				Kalista tonnit				Tasolitus tonnit		Pienalueet	
Yhteensä:				2283.9322				2211.3506				0		1641	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12															
Määrä per sivu: 10															
Urakoitsija	Aika	Tiennumero	Tieosa	Paalu	Suunta	Ajorata	Ajoneuvo	Kuorman koko	Kalista tonnit	Tasolitus tonnit	Pienalueet (m²)	Huomiot	KUORMA TIEDOT		
SL Asfaltti Oy	03.10.2017 11:30:40	7780	1	6120	1	0	YJB-278	20.1632	20.1632	0	0	-	KUORMA TIEDOT		
SL Asfaltti Oy	03.10.2017 11:39:44	7780	1	6158	1	0	FCR-936	19.9966	19.9966	0	0	-	KUORMA TIEDOT		
SL Asfaltti Oy	03.10.2017 11:44:10	7780	1	6202	1	0	FEF-773	20.0176	20.0176	0	0	-	KUORMA TIEDOT		
SL Asfaltti Oy	03.10.2017 11:49:05	7780	1	6244	1	0	KIO-277	20.0189	20.0189	0	0	-	KUORMA TIEDOT		
SL Asfaltti Oy	03.10.2017 11:56:01	7780	1	6270	1	0	NIZ-393	20.0406	20.0406	0	0	-	KUORMA TIEDOT		
SL Asfaltti Oy	03.10.2017 12:07:05	7780	1	6314	1	0	FCR-936	20.0084	20.0084	0	0	-	KUORMA TIEDOT		
SL Asfaltti Oy	03.10.2017 12:18:44	7780	1	6334	1	0	FEF-773	19.9206	19.9206	0	0	-	KUORMA TIEDOT		

Kuva 9 Manager näkymä, kohdetiedot

Koko aine tiedot (Tonneina)															
	Kivi 1	Kivi 2	Kivi 3	Kivi 4	Bitumi	Pöly	Täyteaine	Rouhe	Kultu	Kg	Annoskoko				
Yhteensä:	745.8707	411.5778	859.1387	0	118.4793	138.6965	10.2701	0	0	2283.9322	2280				
Erittelyt:															
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52															
Määrä per sivu: 10															
Aika	Rekka	Resepti	Kivi 1	Kivi 2	Kivi 3	Kivi 4	Bitumi	Pöly	Täyteaine	Rouhe	Kultu	Lämpötila	Tonneina yhteensä	Annoskoko	Huomiot
03.10.2017 10:55:05	YJB-278	KALAJOKI AB16	0.8139	0.4472	0.949	-	0.1299	0.1637	-	-	-	164.5	2.5036	2.5	-
03.10.2017 10:56:16	YJB-278	KALAJOKI AB16	0.8033	0.4645	0.9406	-	0.1207	0.1648	-	-	-	164.2188	2.5029	2.5	-
03.10.2017 10:57:28	YJB-278	KALAJOKI AB16	0.8063	0.4649	0.9428	-	0.1304	0.1641	-	-	-	165.2813	2.5104	2.5	-
03.10.2017 10:58:49	YJB-278	KALAJOKI AB16	0.8492	0.4313	0.9831	-	0.1292	0.1634	-	-	-	164.2188	2.5562	2.5	-
03.10.2017 11:00:09	YJB-278	KALAJOKI AB16	0.8263	0.4593	0.9899	-	0.13	0.1645	-	-	-	166.25	2.57	2.5	-
03.10.2017 11:01:24	YJB-278	KALAJOKI AB16	0.8313	0.4582	0.9356	-	0.1293	0.1648	-	-	-	164.4063	2.5191	2.5	-
03.10.2017 11:02:41	YJB-278	KALAJOKI AB16	0.8313	0.4529	0.9193	-	0.13	0.1643	-	-	-	164.9375	2.4976	2.5	-
03.10.2017 11:03:57	YJB-278	KALAJOKI AB16	0.8309	0.4496	0.9295	-	0.1297	0.1635	-	-	-	165.0313	2.5032	2.5	-
03.10.2017 11:05:17	FCR-936	KALAJOKI AB16	0.8328	0.4561	0.9179	-	0.1207	0.1644	-	-	-	163.8125	2.5009	2.5	-
03.10.2017 11:06:33	FCR-936	KALAJOKI AB16	0.8316	0.455	0.9242	-	0.1304	0.163	-	-	-	164.1875	2.5042	2.5	-

Kuva 10 Manager näkymä, asematiedot

Massan lisäys

Perustiedot

Urakka	Kohde
Pop eiy 2017	Käläpöi-Hittalanperä
Kaista	Suunta
1 2	1 2
Leveys	kg / m²
---	100

←Urakan tiedot

5 viimeisintä massaa

09:14 ylb-278 1 / 5047 Massa: 21
09:38 NIZ-395 1 / 5116 Massa: 20
09:38 FCR-936 1 / 5116 Massa: 20
09:57 NIZ-395 1 / 5197 Massa: 20
09:57 ylb-278 1 / 5197 Massa: 21

←Viimeisimmät massatiedot

Nykyinen sijainti

Tie: 70051 Tieosa: 157 Paalu: 1090

Ei yhtään massaa tälle päivälle

←Sijaintitieto

Levitystiedot

Tie	Tieosa	Paalu
7780	Edellinen: 1 78	Edellinen: 5197 381
Rekka	Kuorma (Tonnit)	Lastatut kuormat
Päivän kuormat: - kpl Valitse rekka	Päivän: - tonnia 0	<div>Rekisteri-numero: YHC-855 Massa: 20.193</div> <div>Rekisteri-numero: YGB-148 Massa: 14.985</div> <div>Rekisteri-numero: XXX-111 Massa: 2.507</div>
Pienalueet (m²)	Tasaus (Tonnit)	
Päivän: - m ² 0	Päivän: - tonnia 0	
Huomiot		
LISÄÄ KUORMA		LOPETA PÄIVÄ

←Käyttöliittymä

Kuva 11 Perämiehen näkymä tietokenttineen käyttöliittymässä

Työn toteutus

Tässä raportissa esitetyn järjestelmän pilotointi toteutettiin POP ELY 2017 -urakan kohteella St 7780 Kalajoki – Hihnaperä. Toteutuksen lähtökohtana oli, ettei varsinaiseen työntekemiseen saa tulla viiveitä tai hidasteita testauksen takia. Tämän vuoksi työmaan järjestelmien käynnistys ja tahdistus tehtiin varsinaisen työajan ulkopuolella.

Työmaalle järjestelmän muutokset eivät näkyneet juurikaan ylimääräisinä tehtävinä.

Tuotannon verifiointia varten työmaalla oli tavanomaisen miehityksen lisäksi erillinen testiryhmä, joka koostui SL Asfaltin, Easy Automationin ja Nevian henkilöistä. Heidän tehtävänä oli varmistaa työmaa aikaisen datan keräämisen toimivuus ja tehdä verrokkimittauksia manuaalisesti.

Kohteen alussa koettiin ohjelmistojen yhteensovittamiseen liittyviä ongelmia mutta ne saatiin ratkaistua eivätkä ne muodostuneet esteeksi suorittaa koetta.

Havainnot ja johtopäätökset

Asfalttiasema

Käyttäjänäkökulma

Aseman operaattorilla ei ollut ongelmaa omaksua järjestelmän käyttöä. Normaali ajolista täytettiin päätteelle ja raportointi tapahtui tilanteessa, jossa massa purettiin massasiilosta ajoneuvon lavalle. Levityspään reaaliaikainen näkyminen mahdollistaa aseman sujuvamman käytön, kun on tieto siitä, milloin kuorma on purettu ja olemassa olevan auton siirtymäajan kautta tieto siitä, milloin ajoneuvo odotettavissa levityskohteelle.

Ongelmatilanteet ja ratkaisuvaihtoehdot

Operaattori valitsee auton manuaalisesti, jolloin on mahdollista, että ajoneuvoksi tulee virhevalinnan myötä väärä auto. Rivikohtainen uusi ajoneuvotieto raportoidaan massoineen tietokannan kautta pilvipalveluun välittömästi, jolloin peruuttaminen on mahdotonta. Ratkaisuna tähän olisi se, että joko kuljettaja itse kuittaa kuorman vastaanotetuksi tai että massa-asema itse tunnistaa kuormattavan auton etälukulaitteella.

Muut huomiot

Mikäli massan valmistuksessa käytetään jatkuvatoimista prosessia, tulee raportointiväli sovittaa muutoin verrattuna annoskohtaiseen raportointiin. Mikäli käytetään isoja massasiiloja, joiden vetoisuus enemmän kuin yksi auto, ei voida olla varmoja, että raportoitu annos on raportoidussa autossa. Tämä ei välttämättä ole suuri ongelma koska aseman automaatiikka on varustettu prosessin aikaisin hyväksymisrajoin, joka virheen ilmetessä katkaisee annostuksen.

Levitys perämies

Käyttäjänäkökulma

Suurin helpotus koettiin siitä, että heti massan valmistuttua asemalla on tieto lastatusta autosta ja että nämä autot näillä massamärillä ovat matkalla kohteeseen. Henkilön ei itse tarvitse kirjata ja laskea kuormia ylös, vaan päätelaitteella on suoraan käytössä aseman automaattisesti raportoima massamäärä.

Ongelmatilanteet ja ratkaisuvaihtoehtoja

Aseman raportoimat kuormat muodostuvat automaattisesti listaksi perämiehen näkymään. Perämies kuittaa listalta kuorman vastaanotetuksi tilanteessa jossa ajoneuvon perälauta avautuu. Tässä saattaa muodostua tilanteita, jolloin kuittaus unohtuu tai viivästyy vaikka perälauta avautuu. Tällöin kuormakohtainen laskenta ja kohdistuvuus eivät pidä paikkaansa. Ratkaisuna on antaa kuormien vastaanotto levittimen omalla päätelaitteella levittimen kuljettajan tehtäväksi, koska hän on sijoittautuneena vakiopaikkaan ja muutoinkin ohjaa kippaavaa autoa. Koekohteella tieosoitteen vaihtopisteessä ei saatu määritettyä tierekisteriosoitetta noin 100m matkalla, ongelman syy ei täysin selvinnyt.

Muut huomiot

Käytössä olleiden Android- päätelaitteiden GPS paikannustarkkuudet eivät riittäneet vielä tarkkaan paikan määrittämiseen ja sitä kautta ei voida tuottaa tarkkaa kuormakohtaista menekkilaskentaa. Paikkatiedon kautta lasketussa etenemässä on liikaa vaihtelua tämän kuormakohtaisen laskennan suorittamiseen. Edetyn matkan kasvaessa tarkkuus luonnollisesti paranee ja menekki tarkentuu. Ratkaisuna ongelmatilanteeseen, jossa GPS pohjainen paikkamääritys ei ole riittävän tarkka ja kun halutaan kuormakohtaisesta tarkkaa laskentaa, on ratkaisuna yhdistää GPS paikkatieto tarkkaan, koneen sisäiseen mittaukseen. Erilliseen etenemään perustuvan mittauksen avulla saataisiin jatkuva metritarkka etenemä ja kuormien kiinnitys tierekisteriosoitteisiin.

Manager työnjohto

Käyttäjänäkökulma

Suurin edistys koettiin olevan siinä, että raportit voidaan koostaa keskitetysti datasta. Niin massan valmistuksen kuin levityksenkin tietoja ei tarvitse kerätä ja kysellä vaan tieto on saatavissa halutuilla rajauksilla helposti. Tämän koostetun datan pohjalta voidaan tilaajalle toimittaa heidän haluamansa raportit. Karttanäkymä visualisoi tehtyä työtä ja kuormiin pääsee käsiksi suoraan karttatiedon kautta.

Yhteenveto

Pilot- kokeesta ja sen tuloksista voidaan todeta seuraavaa:
Onnistuimme toteuttamaan tutkimuskoetyön suunnitellusti.

Tuloksena saimme tuotettua reaaliaikaista dataa asfalttiasemalta ja levityksestä työnjohdon käyttöön. Kykenimme yhdistämään asema ja levitys tiedot reaaliaikaisesti ja kykenimme tuottamaan työntekijöille heidän työtään helpottavat käyttöliittymä näkymät.

Pystyimme toteamaan, että kun käytössämme on koostettu keskitetty data, voimme edelleen kehittää raportointia automaattiseen suuntaan niin yrityksen sisäiseen käyttöön kuin työn tilaajalle heidän haluamassaan muodossa. Niin työn tekijän kuin tilaajankin kannalta on merkittävä edistysaskel, että paikkatieto tielle levitetystä asfalttimassasta saadaan yhdistymään automaattisesti asemalla syntyviin massan valmistustietoihin.

Koetyön alussa kohdattiin haasteita eri järjestelmän integrointien myötä. Nämä haasteet kykenimme ratkaisemaan työn alussa eivätkä ne estäneet kokeen onnistumista.

Havaitsimme että datan keräys ja hallintaprosessista tulisi poistaa mahdollisuuksien mukaan kaikki inhimilliset tekijät automatisoinnin keinoin, koska niissä piilee aina erehtymisen mahdollisuus. Ainakin prosessi ja käytännöt tulee vakiodia ja ohjeistaa tarkasti työntekijöille.

Niin työntekijöiltä kuin työnjohdolta saatiin myös käyttäjäpalautetta, joka oli pääosin positiivista. Hyviä kehitysehdotuksia saatiin mm. siitä mitä informaatiota todella tarvitaan kussakin työtehtävässä, sillä turhaksi koettu informaatio vain huonontaa käytettävyyttä.

Saimme kokeesta tärkeää käytännön kokemusta ja tietoa siitä, kuinka jatkossa toimintaamme tulee kehittää ja investointejamme kohdentaa, jotta päästään parhaaseen lopputulokseen niin laadun kuin tehokkuuden osalta.

LIITTEET

Esimerkki tuloste asemaraportista ja levitysraportista

											LIITE 1
Asemaraportti											
Päivä	Aika	Ajoneuvo	Resepti	Kivi 1	Kivi 2	Kivi 3	Bitumi	Täyte 1	Lämpötila	Paino tonneina	Annoskoko
03.10.2017	10:55	YJB-278	KALAJOKI	0,813895226	0,447184324	0,948957503	0,12989293	0,163656265	164,50	2,503586292	2,5
03.10.2017	10:56	YJB-278	KALAJOKI	0,803308189	0,464463145	0,940565646	0,129721254	0,164829418	164,22	2,502887726	2,5
03.10.2017	10:57	YJB-278	KALAJOKI	0,808269203	0,464859247	0,942786634	0,130409643	0,164114997	165,28	2,510439634	2,5
03.10.2017	10:58	YJB-278	KALAJOKI	0,849195182	0,43131727	0,9831478	0,12920548	0,163374245	164,22	2,556240082	2,5
03.10.2017	11:00	YJB-278	KALAJOKI	0,82627058	0,459292591	0,989927709	0,12999551	0,164528608	166,25	2,570014954	2,5
03.10.2017	11:01	YJB-278	KALAJOKI	0,831263602	0,458175182	0,935565054	0,129296035	0,164846718	164,41	2,519146681	2,5
03.10.2017	11:02	YJB-278	KALAJOKI	0,831275702	0,452857435	0,919275999	0,129970104	0,164251119	164,94	2,497630358	2,5
03.10.2017	11:03	YJB-278	KALAJOKI	0,830908358	0,449604243	0,929535151	0,129697338	0,163487047	165,03	2,503232241	2,5
03.10.2017	11:05	FCR-936	KALAJOKI	0,832809031	0,456107676	0,917896211	0,129660442	0,164409041	163,81	2,500882387	2,5
03.10.2017	11:06	FCR-936	KALAJOKI	0,831582427	0,455049574	0,924206793	0,130398542	0,162967414	164,19	2,50420475	2,5
03.10.2017	11:07	FCR-936	KALAJOKI	0,819199383	0,455617309	0,934218526	0,130347922	0,165832609	165,22	2,505215645	2,5
03.10.2017	11:09	FCR-936	KALAJOKI	0,831842065	0,443011105	0,927388549	0,130020559	0,165573925	163,75	2,497836113	2,5
03.10.2017	11:10	FCR-936	KALAJOKI	0,831813157	0,449642092	0,926994026	0,129370376	0,16397059	163,91	2,501790285	2,5
03.10.2017	11:11	FCR-936	KALAJOKI	0,821147084	0,457677245	0,934125841	0,129814059	0,164130032	163,44	2,50689435	2,5
03.10.2017	11:12	FCR-936	KALAJOKI	0,834000707	0,450161368	0,927001595	0,129005566	0,166030392	163,38	2,506199598	2,5
03.10.2017	11:14	FCR-936	KALAJOKI	0,832962334	0,447565436	0,898634791	0,130512983	0,163922489	162,00	2,473598003	2,5
Levitysraportti											
Päivä	Aika	Tiennumero	Tienosa	Paalu	Suunta	Ajoneuvo	Kuorman koko	Lämpötila	Matka	Leveys	Neliöt
03.10.2017	11:30	7780	1	6120	1	YJB-278	20,16	164	38	3,75	142,50
03.10.2017	11:39	7780	1	6158	1	FCR-936	20	162	44	3,75	165,00
03.10.2017	11:44	7780	1	6202	1	FEF-773	20,02	160	42	3,75	157,50
03.10.2017	11:49	7780	1	6244	1	KIO-277	20,02	161	26	3,75	97,50
03.10.2017	11:56	7780	1	6270	1	NIZ-393	20,04	157	44	3,75	165,00
03.10.2017	12:07	7780	1	6314	1	FCR-936	20,01	160	20	3,75	75,00
03.10.2017	12:18	7780	1	6334	1	FEF-773	19,92	158	44	3,75	165,00
03.10.2017	12:28	7780	1	6378	1	KIO-277	20,01	158	36	3,75	135,00
03.10.2017	12:47	7780	1	6414	1	YJB-278	20,03	157	34	3,75	127,50
03.10.2017	12:58	7780	1	6448	1	NIZ-393	20,13	160	44	3,75	165,00
03.10.2017	13:02	7780	1	6691	1	FCR-936	20,04	159	38	3,75	142,50
03.10.2017	13:10	7780	1	6522	1	FEF-773	20,11	160	43	3,75	161,25
03.10.2017	13:19	7780	1	6565	1	KIO-277	20,02	158	44	3,75	165,00
03.10.2017	13:29	7780	1	6609	1	YJB-278	20,03	158	40	3,75	150,00
03.10.2017	13:40	7780	1	6649	1	NIZ-393	20	154	42	3,75	157,50