

Väylävirasto
Trafikledsverket

Toteumatiedon automaattinen mittaaminen, raportointi ja analysointi päällystystöissä

Mikko Ailisto, Finnmap Infra Oy
Väylät ja liikenne –päivät 2023

Taustaa

- Väyläviraston digitalisaatiohanke 2016-2018
 - Osahanke: *toteumatiedon automaattinen mittaaminen päällystystöissä*
- Digitalisaatiohankkeen jälkeen toteumatiedon automaattista mittausta on edelleen jatkettu ja kehitetty 2019-2022 tienpäällystysurakoiden yhteydessä
 - Mittausta on kokeiltu ja kehitetty REM-, MPKJ-, LTA- ja TJYR-päällystysmenetelmissä
 - Mittausten lisäksi on kehitetty mittausdatan automaattista raportointia ja analysointia

Yhteenveto vuosien 2017-2018 Tienpäällystysurakoissa tehdyistä digikokeiluista

Witos (Päällystystyömaan ohjaus- ja seurantajärjestelmä)

Pro Road (Päällystystyömaan seurantajärjestelmä)

Reaaliaikainen kokonaisvaltainen massan seuranta

Remix-työn seuranta (toteumatiedon mittaaminen)

3D -koneohjattu jyräjä

Tiiveyden tarkkailu jyräyksessä

Pave-IR (levitystyön aikana tapahtuva automaattinen laadun mittausta)

Temp Cloud - Päällystystyön seuranta

UREM-kohteiden digitaalinen suunnittelu ja toteutuma- raportointi

Louhi päällystysurakoinnin hankinnassa

BPO Asphalt

MPKJ-työn toteutuman raportointi

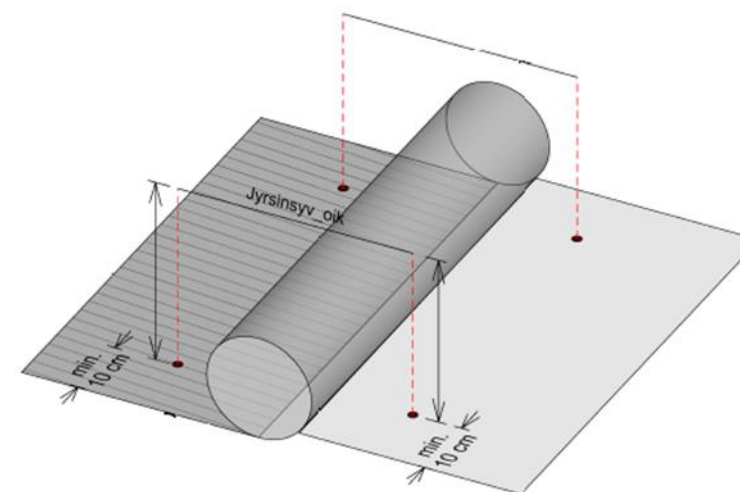
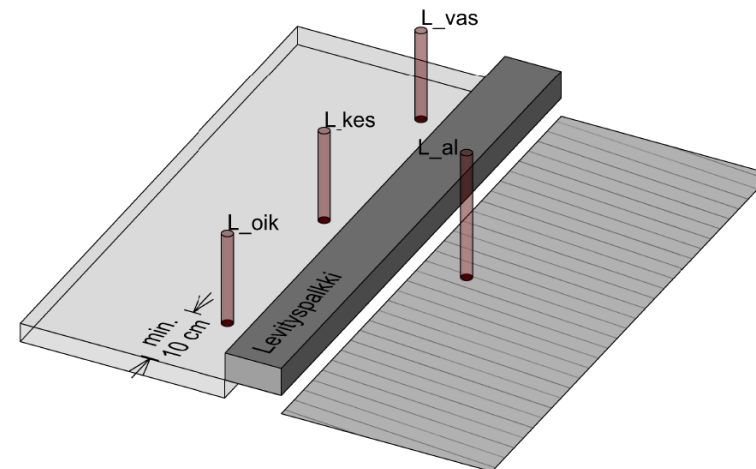
Jyräjätyön toteutuman raportointi

Päällystysprosessin polttoainekulutuksen reaaliaikainen mittaus

Päällysteen tiiveyden työnaikainen mittaaminen

Toteutumatieto päällystystöissä

- Päällystystöissä mitattavia kohteita
 - Lämpötila
 - Levitysleveys
 - Jyrsinsyvyys
 - Säätiidot
- Kaikkiin mittauksiin yhdistetään paikkatieto (koordinaatit)



Toteutumatiiedon hyödyntäminen eri vaiheissa

Työn aikana

- Prosessin seuranta
- Tuotannonohjaus
- Laadunvarmistus / Poikkeamien havainto reaaliajassa
- Referenssimittaus
- Automaattinen raportointi voi tulevaisuudessa korvata esimerkiksi POT-lomakkeen

Työn jälkeen

- Laadunvarmistus
- Poikkeamat
- Päällystevaurioiden taustatekijöiden selvittäminen

Päällystystoimenpiteen suunnittelu

- Ennakoiva kunnan hallinta
- Edellisten toimenpiteiden tiedot
- Rajapinnat lähtötiedoksi

Ohjeet & vaatimukset

- Ensimmäinen versio ohjeesta julkaistiin 2020 (*Uusien päällysteiden laadunosoitusmittaukset*)
 - Ohjetta päivitetty tämän jälkeen vuosittain, ajantasaisin ohje on 4/2023
- Ohjeistuksella varmistetaan se, että urakoitsijoille on asetettu yhteneväiset kriteerit mm. mittaustarkkuudelle
 - Mittauslaitteille
 - Mittausaineiston sisällölle
 - Mittausaineiston raportoinnille





TYÖMAA

Urakoitsijan
vie
standardisoidun
raakadatan omaan
palvelimeen

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Aikaleima	Koordinaatit	Jyrsinsyvyys_vas	Jyrsinsyvyys_oik	Kallistus	Lampo_vas	Lampo_kes	Lampo_oik
2	13:12:58	60.3735045 25.127945	322	380	0.02	141	151	138
3	13:12:59	60.373506 25.1279438	308	383	0.02	137	154	141
4	13:13:00	60.3735078 25.1279433	318	408	0.02	140	154	141
5	13:13:01	60.3735092 25.1279438	311	406	0.02	143	153	141
6	13:13:02	60.3735108 25.1279423	305	385	0.02	141	148	140
7	13:13:03	60.3735128 25.1279417	307	409	0.02	138	153	142
8								
9								
10								
11								

URAKOITSIJAN PALVELIN

Raakadata
lähetetään
urakoitsijan
palvelimelta
automaattisesti

ANALYTIikka

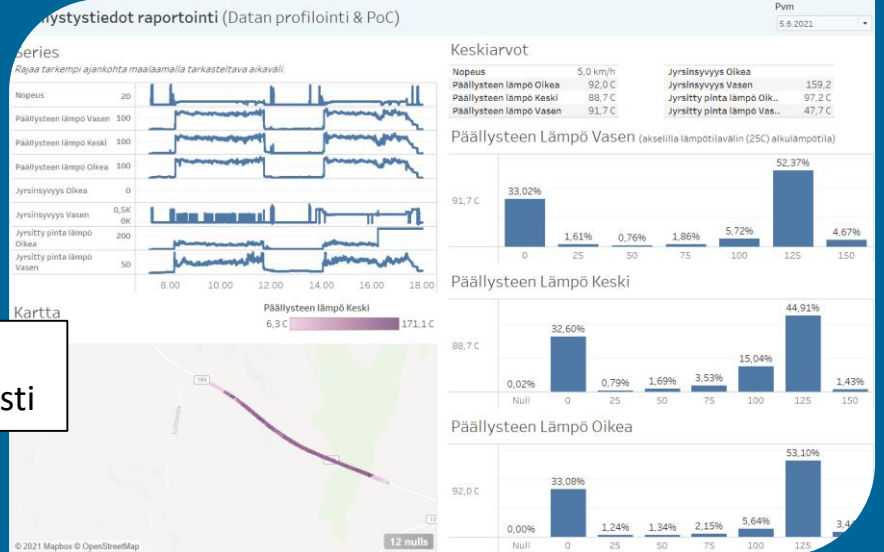
Analyysi
automaattisesti

Prosessi



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väylävirasto



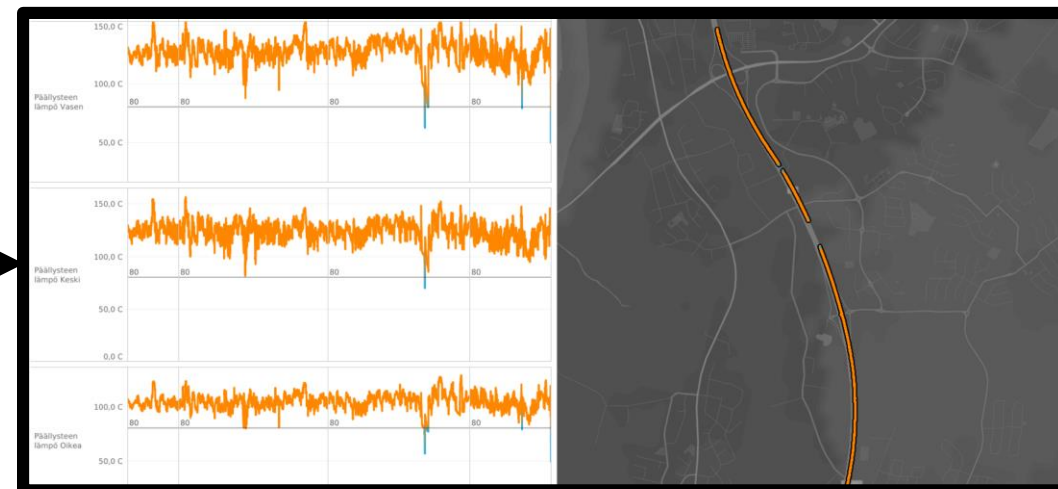
YHTeenVETO

Prosessi

Työvuoron aikana tuotetut meta- ja mittaustiedostot



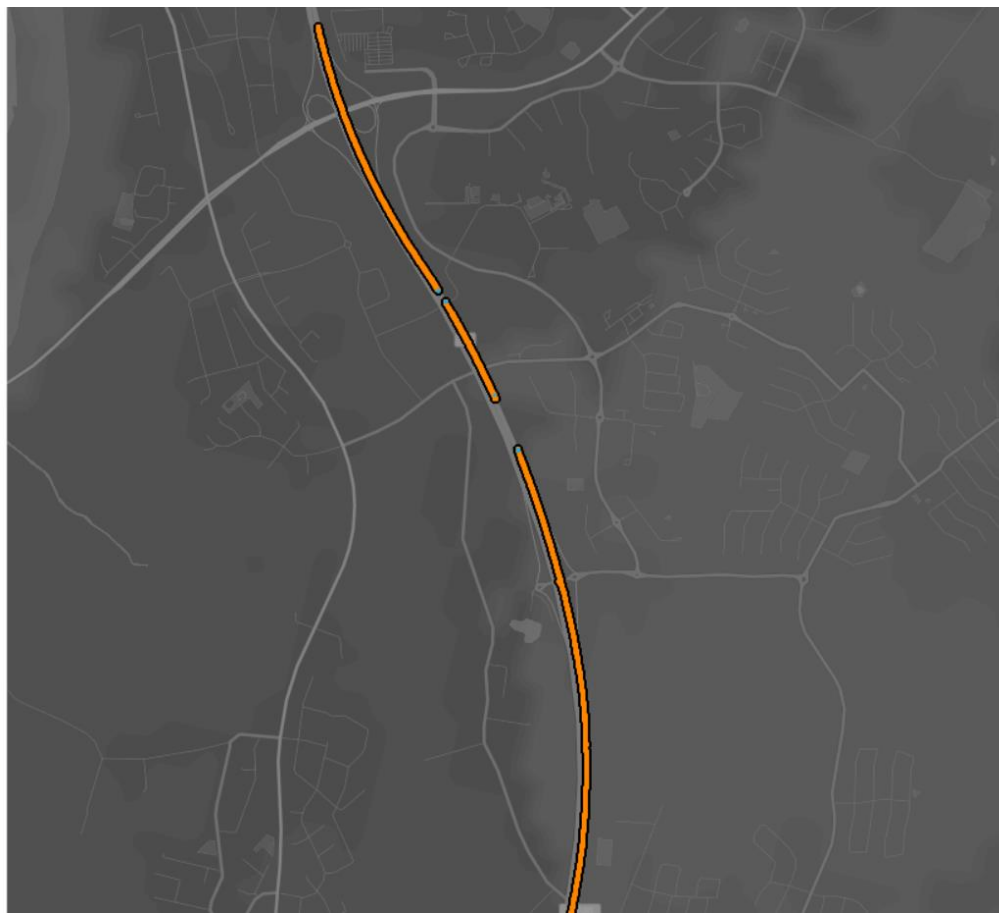
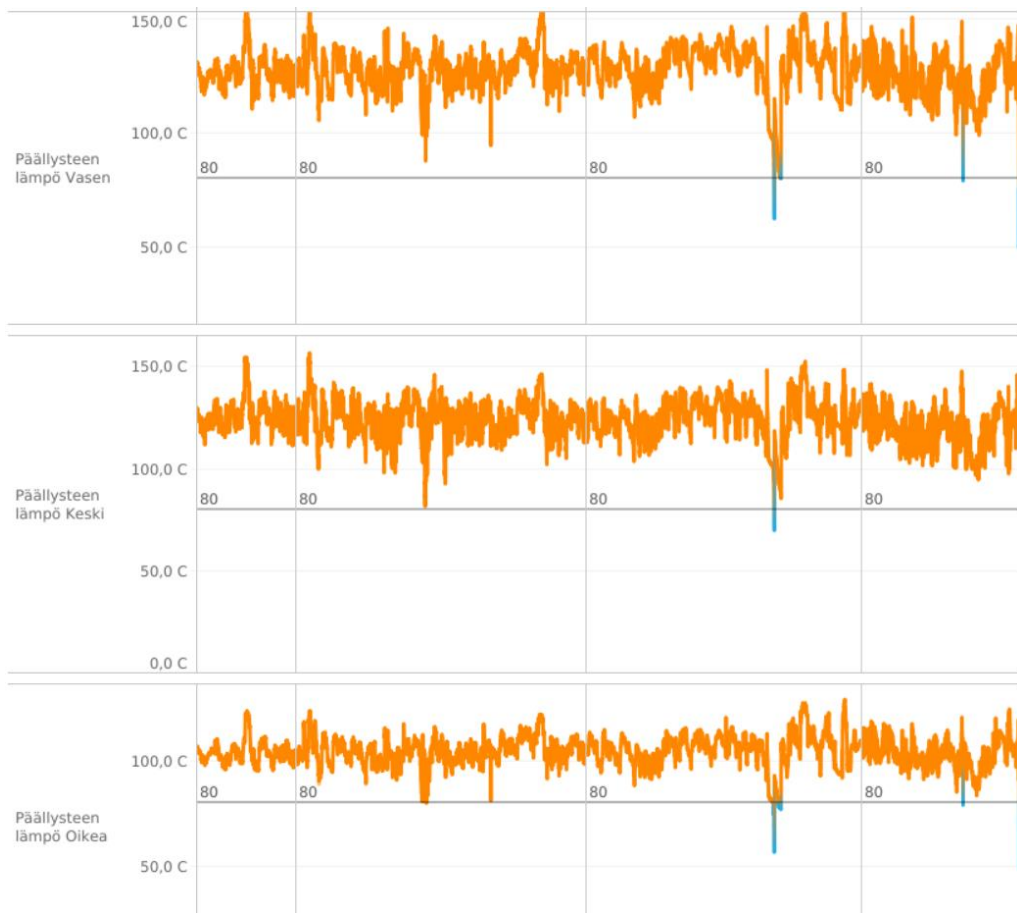
Metatietojen avulla mittaustiedostot voidaan analysoida ja tuottaa työkohdekohtainen raportti



Kohdekohtainen yhteenveto



Väylävirasto
Trafikledsverket



Tarkastele suhteessa
Matka

Mittauspäivä
(All)

Korosta lämpötilat alle

Rajaa pois lämpötilat alle

Korosta jyrksyvydet alle (mm)

Kaista

Valitse näytettävät mittaus tiedot

- Alustan lämpötila
- Jyrksyvyys vasen
- Jyrksyvyys oikea
- Massakuorma
- Nopeus km/h

Urakoitsijoiden kokemukset ja palaute 1/2

Kokemuksia mittauksesta ja raportoinnista

- Toteutumätiedon keräämiseen on osallistunut ELY-keskusten tienpäälylystysurakoita tekevät urakoitsijat
- Käytössä itse kehitettyjä ja valmiina ostettuja mittausjärjestelmiä
- Mittausjärjestelmien määrissä ja käyttöasteessa paljon vaihtelua
- Datan keräys sujunut pääpiirteittäin hyvin
 - Haasteita ohjelmistopuolella, erityisesti datan viemisessä Väylän palvelimiin

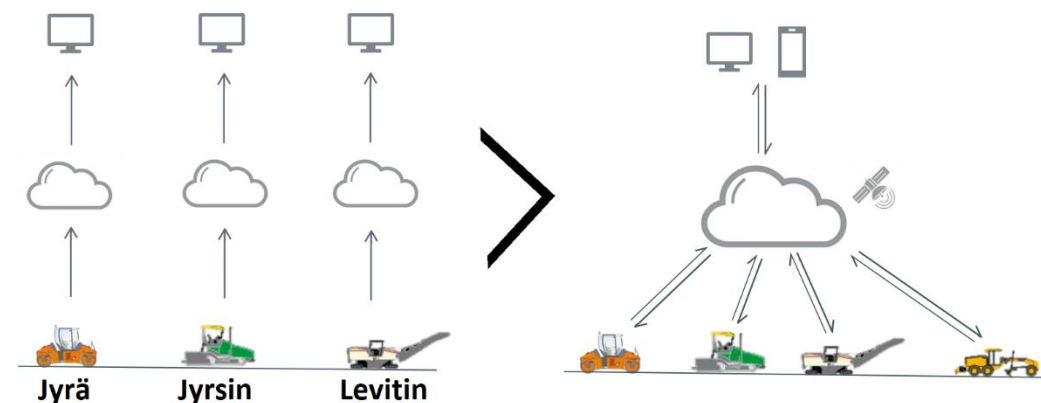
Urakoitsijoiden kokemukset ja palaute 2/2

Palautetta vaatimukseen & ohjeisiin

- Ohjeiden/vaatimusten toivoisi pysyvän stabiilina lähivuodet tai ainakin siirtymäajat muutokseen tulisi olla riittävän pitkät
- Urakka-asiakirjojen selkeyttäminen
- Sääntöjen huomioiminen/mukaan ottaminen mittauksiin
- Vaatimus kaistatiedon kirjaamisesta voi tulla kalliiksi nykytekniikalla

Jatkokehitysehdotuksia

- Mittalaitteet
 - Tarkemman paikannuksen hyödyt
 - Paaluvälit, päällysteneliöt, massamäärät
 - Päällysteen paksuuden ja tiiviyyden mitta
- Standardointi ja avoimet rajapinnat
 - Kansainvälinen yhteistyö
 - Keskenään kommunikoivat koneet
- Pilottiprojekti
 - Laajasti kokeillaan ja tutkitaan uusimpia teknologioita



Kokonaisvaltainen digitalisaatio

- Tulevaisuuden tavoite: kokonaisvaltainen digitalisaatio
 - Kattavampaa päällystysprosessin digitalisointia on tehty Saksassa ja Hollannissa
 - QSBW 4.0: Qualitäts Strassenbau Baden-Württemberg 4.0 (Saksa)
 - ASPARi: Asphalt Paving Research and Innovation (Hollanti)
 - Molemmissa maissa digitalisoimista on pyritty viemään mahdollisimman pitkälle kattamaan päällystysprosessi laaja-alaisesti aina suunnittelusta päällysteen jyräykseen ja lopulta päällystysurakan tietojen dokumentointiin

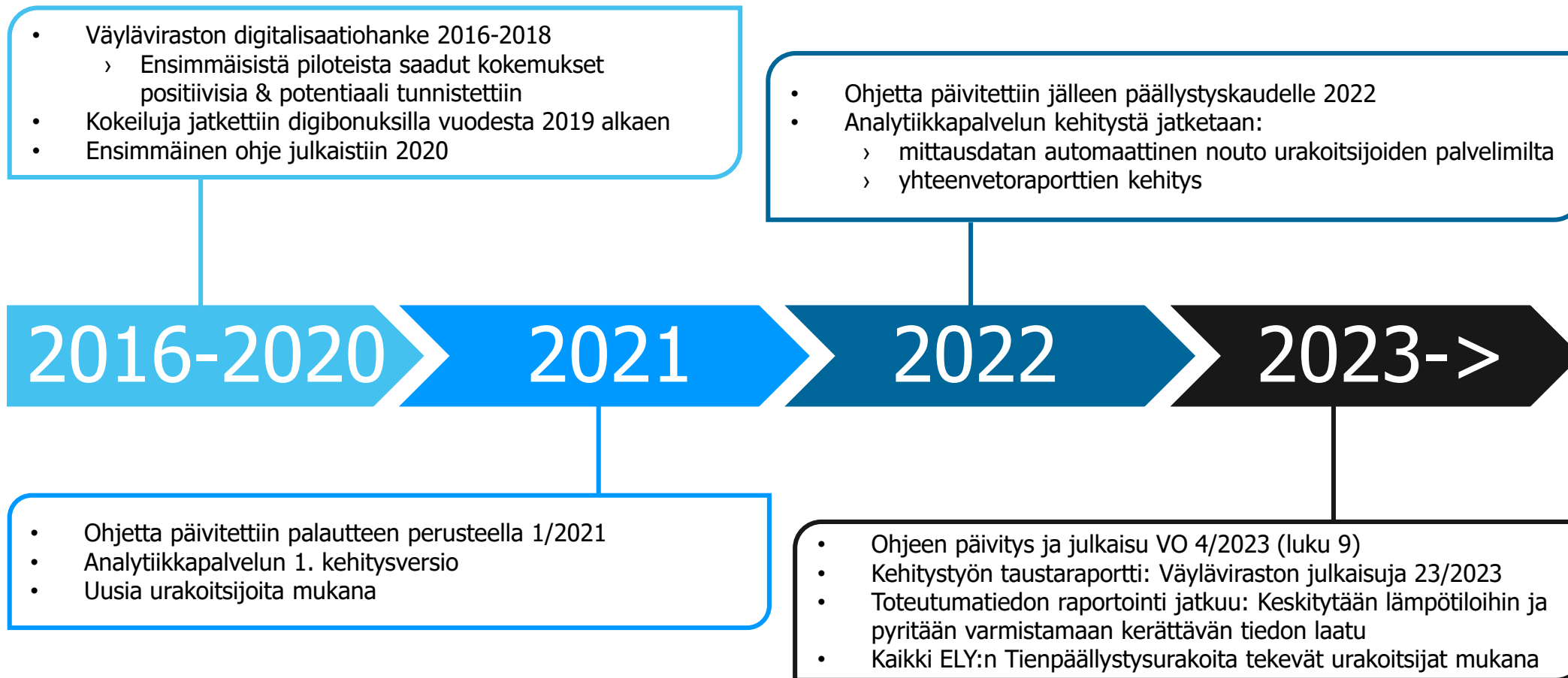


ASPARi
Paving the way forward

Yhteenveto 1/2

- Digitalisaatiolla voidaan saavuttaa tuottavuuden kasvua päällystealalla, kun päällystykseen liittyviä toimenpiteitä automatisoidaan ja päällysteiden korjaussyklejä pidennetään laatua parantamalla.
 - Tarve tuottavuuden nostamiselle: tieverkon korjausvelka & hiilidioksidipäästöjen vähentämistavoitteet
- Tavoitteena
 - on kerätä tietoa, jonka perusteella ennakoidaan päällysteen kunnon kehitystä nykyistä paremmin mittaustietoja tehokkaammin hyödyntäen – Ennakoiva kunnon hallinta
 - on kerätä automaattisesti työn aikana päällysteen laatutekijöistä mittaustietoa (esim. levityslämpötila) ja yhdistää siihen PTM-mittausten tulokset (esim. urasyvydet, karkeus)
- Kokemukset toteumatiedon mittauksesta ovat olleet kannustavia
 - Vaatii kuitenkin paljon kehitystyötä, jotta saavutetaan merkittävimmät hyödyt

Yhteenveto 2/2





Väylävirasto
Trafikledsverket