

Tervetuloa
Ammattipäivien
toiseen päivään!

TUNNUSLUOKITUS - Luottamuksellinen - Confidential (3Y)

INFRAN
AMMATTI
PÄIVÄT

Rakennuslehti

RAMBOLL

Päällystekurssi 12.3.

Tapahtuman sponsorina



TORSTAI				
9.00-10.00	YHTEISLUENTOJA			
10.00-10.15	TAUKO			
10.15-12.30				
TIETOISKUT				
	Sponssipuheenvuoro: Päälysteen laadukas elinkaari	Myntipäällikkö	Janne Rantanen	Arstec
	Asfalttinormien viimeisemmät ja tulevat muutokset	Projektipäällikkö	Pirjo Kuula	TUNI
	Bitumin turvallisen käsittelyn ohje	Technical Sales Support Manager Finland/Baltic	Helena Remes	NYNAS
	Haastaako tuhka perinteiset rakenteen parantamismenetelmät?	Osastopäällikkö	Anne Valkonen	Finnmap Infra oy
	Rakenteiden parantamisen laadunvarmistuksen kehittäminen	Specialist transport projektijohtaja	Antti Kalliainen	Ramboll Finland Oy
			Henrik Ylitalo	HTJ Oy
	Laadunvarmistuksen digitaalinen tulevaisuus	Asiantuntija	Ossi Saarinen	Väylävirasto
		Asiantuntija	Katri Eskola	Väylävirasto
12.30-	LOUNAS			

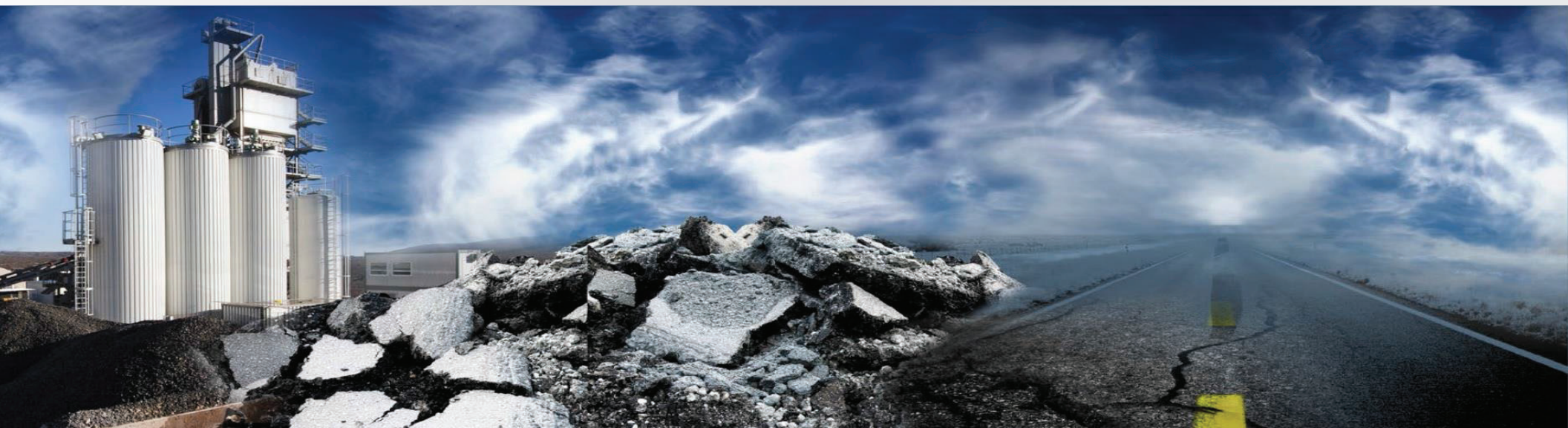
Sponssipuheenvuoro

Päällysteen laadukas elinkaari

Myntipäällikkö

Janne Rantanen

Arstec





KUMPPANISI KAIKILLA TEILLÄ

ARSTEC on toimittanut vuodesta 1979 ratkaisuja asfalttiteollisuuteen sekä teiden ja muiden asfalttialueiden kunnossapitoon. Asiakkaitamme ovat yksityinen sektori, valtiot sekä kunnat ja kaupungit. Tänä päivänä ARSTEC on Skandinavian johtava toimittaja useilla osa-alueilla.

Toimimme kaikissa Pohjoismaissa sekä Puolassa. Toimipisteemme Suomessa sijaitsee Kajaanissa sekä logistiikkakeskuksemme Hämeenlinnassa.

JOHDANTO ASFALTIN ELINKAAREEN

Laadukas valmistusprosessi

- Asfaltin valmistus vaatii suunnitelmallisuutta ja oikeiden raaka-aineiden valintaa kestävän lopputuloksen saavuttamiseksi.

Ympäristövaikutukset ja kestävyys

- Valinnat valmistuksessa vaikuttavat CO₂-päästöihin, energian kulutukseen ja materiaalien tehokkaaseen käyttöön.

Lisäaineiden merkitys

- Pehmentäjät, tartukkeet ja kuidut parantavat asfaltin laatua, kestävyyttä ja energiatehokkuutta tuotannossa. Käytettäessä kirkkaita bitumilaatuja sekä laadukkaita pigmenttejä, saadaan näyttäviä ja kestäviä värillisiä asfalttipintauksia.

Kestävät korjausratkaisut

- Laadukkaat paikkausmassat vähentävät työvoimakustannuksia elinkaaren aikana.

Asfaltin uusi elämä

- Parhaat kasviöljypohjaiset elvyttimet palauttavat bitumin alkuperäiset ominaisuudet ja parantavat kierrätysmassan laatua sekä työstettävyyttä.



PEHMENTIMET

Monipuolinen bitumilaadun säätö

- Pehmentimet mahdollistavat useiden bitumilaatujen valmistuksen yhdestä perusbitumista, varmistaen tasalaatuisuuden eri käyttökohteissa.

Logistiikan ja ympäristön optimointi

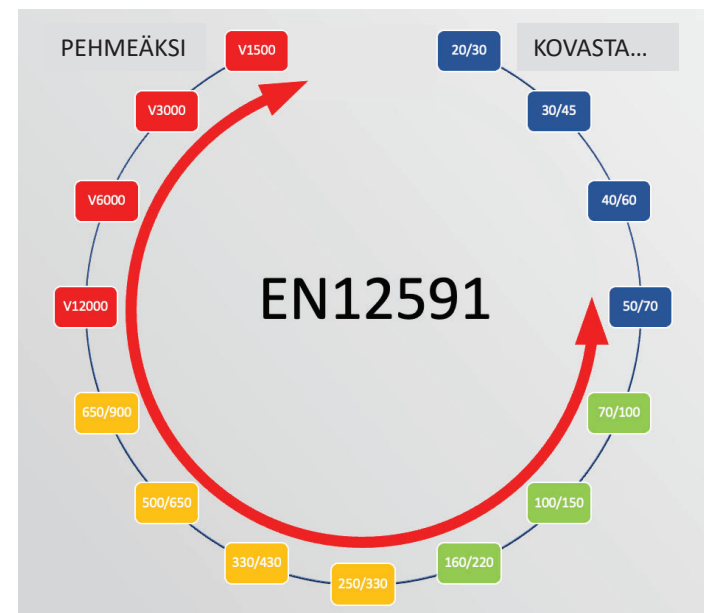
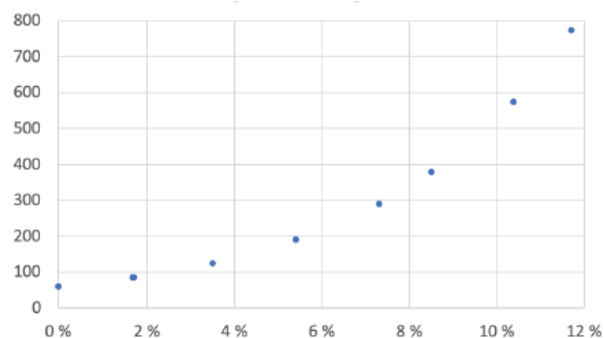
- Pehmentimet vähentävät tarvetta useille bitumityypeille, helpottaen logistiikkaa ja pienentäen huomattavasti CO₂-päästöjä valmistuksessa & kuljetuksessa.

Teknisesti ja ekologisesti kestävä päällyste

- Optimoitu bitumiseos tuottaa laadukkaan ja kestävän päällysteen, joka täyttää nykyaikaiset infrarakentamisen vaatimukset.

Anova 1000/1005 sekoitettuna 50/70 bitumiin.

PEN valmiissa sekoituksessa, dmm.



Cargill Anova®

TARTUKKEET

Tartukkeiden rooli asfaltissa

- Tartukkeet parantavat kiviaineksen ja bitumin välistä tartuntaa, mikä lisää asfaltin kestävyyttä ja mekaanista lujuutta.

Kulumisen ehkäisy

- Laadukas tartuke ehkäisee päällysteen irtoamista, rapautumista ja rospuuttoa, pidentäen tien käyttöikää.

Optimoidut tuotantolämpötilat

- Laadukkaan tartukkeen avulla tuotantolämpötilaa voidaan laskea jopa 30 °C, mikä säästää energiaa ja vähentää CO₂-päästöjä.



VÄRILLINEN ASFALTTI



Värillisen asfaltin ominaisuudet

- ✍ Käytettäessä vaaleaa bitumia ja laadukkaita pigmenttejä, saadaan kirkas ja kestävä värillinen pinta.

Pigmenttien merkitys

- ✍ Laadukkaat pigmentit takaavat tasaisen värin, hyvän peittävyys ja UV-kestävyyden vaativissa olosuhteissa. Käytettäessä pigmenttipellettejä yhdessä kirkkaan bitumin tarvitaan pigmenttiä vain 2%.



PAIKKAUSMASSAT

Paikkauksen merkitys

- ✍ Korkealaatuiset paikkaukset parantavat päällysteen kestävyyttä, lisäävät liikenneturvallisuutta ja vähentävät ylläpitokustannuksia merkittävästi.

Reaktiivisten massojen edut

- ✍ Nopea kovettuminen ja erinomainen tartunta vanhaan ja uuteen asfalttiin takaavat pitkän kestävyuden. Kovettunut massa vastaa AB-massaa kestävyydeltään. Erinomainen myös näyteporareikien paikkaukseen.

Ympäristö- ja kustannussäästöt

- ✍ Vähemmän työmaakertoja vähentää CO₂-päästöjä ja alentavat työvoima- ja kalustokustannuksia.

Suorituskyky vaativissa oloissa

- ✍ Reaktiiviset massat toimivat tehokkaasti kaikissa sääolosuhteissa ja raskaassa liikenteessä.



REphalt®
Kestävä Paikkausasfaltti



HALKEAMA- JA SAUMAKORJAIKSET

Halkeamien ja saumojen merkitys

- ☞ Oikea-aikainen halkeamien ja saumojen korjaus pidentää päällysteen käyttöikää ja ehkäisee vaurioita.

SILKO-hyväksytyt bitumit

- ☞ N1- ja N2-bitumit tarjoavat elastisuutta, tarttuvuutta ja säänkestävyyttä halkeamien tehokkaaseen sulkemiseen.

Korjausten vaikutukset ympäristöön

- ☞ Laadukkaat korjaukset vähentävät materiaalin kulutusta ja CO₂-päästöjä asfaltin elinkaaren aikana.

Taloudelliset ja tekniset hyödyt

- ☞ Laadukkaat saumatuotteet vähentävät kalliita jatkotoimenpiteitä ja ovat kustannustehokas investointi.



ELVYTTIMET

Biopohjainen bitumielvytin

- ✍ Kasviöljypohjainen tuote palauttaa vanhentuneen bitumin alkuperäiset ominaisuudet modernissa asfalttituotannossa.

Korkea kierrätysasfaltin käyttö

- ✍ Tuote mahdollistaa korkeiden kierrätysasfaltin osuuksien käytön ilman laadun tai suorituskvyn heikkenemistä.

Parannettu työstettävyys ja tiivistyvyys

- ✍ Biopohjaiset elvyttimet parantaa asfalttimassan työstettävyyttä ja tiivistymistä, tehostaen työmaan tuotantoa.

Kestävä ja ympäristöystävällinen

- ✍ Vähentää CO₂-päästöjä tukien kestävää asfaltin elinkaarta.

Käyttökohteet

- ✍ Asfalttiasemalla tuotettavaan HMA-massat.
- ✍ Korkean RAP-pitoisuuden massat.
- ✍ Remix- sovellukset.



Cargill Anova®





KIITOS

+358 405622731
janne@arstec.fi



Asfalttinormien viimeisemmät ja tulevat muutokset

Projektipäällikkö

Pirjo Kuula

TUNI

PANK ry Asfalttinormien 2023 muutokset

Pirjo Kuula

Mikä on PANK ry?

- Päällystealan neuvottelukunta ry
- Perustettu jo 1970 luvulla, rekisteröity PRH:n 1985.
- PANK ry:n jäseniä 23 kpl
 - Jäsenistö edustaa valtion virastoja ja laitoksia, kuntia, tutkimuslaitoksia, alan urakoitsija- ja suunnitteluyhtiöitä, alan koneita, laitteita ja raaka-aineita tuottavia yhtiöitä ja niiden muodostamia yhdistyksiä sekä liikennettä edustavia yhdistyksiä.
- PANK ry:n hallitus (11)
- PANK ry:n toimikunnat
 - Asfalttinormitoimikunta (14)
 - Koulutustoimikunta
 - Laboratoriotoimikunta (13)
 - Tiemerkintävaliokunta (21)
 - Turvallisuusvaliokunta (8)
 - Ympäristövaliokunta (19)
- <https://www.pank.fi/>

Toimintaa

- Asfalttinormien julkaisu ja päivitys
 - Perustuvat eurooppalaisiin standardeihin sekä kansallisiin vaatimuksiin ja käytäntöihin
- PANK menetelmät
- **Eurooppalaisten testausmenetelmä- ja tuotestandardien kommentointi ja käyttöönotto**
- Menetelmäpäivä
- Tiemerkintäpäivät
- Vertailukokeet
- Asfaltin ympäristövaikutusten laskenta ja laskentasäännön kehitystyö
- Ympäristöasioiden edistäminen asfalttialalla
- Turvallisuuskierrokset
- Tapaturmatilastot ja alan turvallisuuden seuranta
- Tiemerkintöjen teettämisohjeen päivitys
- Koulutusmateriaalin päivitys
- Stipendejä alan opiskelijoille

Taustaksi

ASFALTTINORMIT 2023

- Asfalttinormien 2023 korjauslehdet perusteluineen
 - 1.12.2023 ja 1.10.2025
- Asfalttinormien 2023 julkaisun yhteydessä käytiin läpi RYL:ien asfalttiosuudet
- Asfalttinormien 2023 päivityksen yhteydessä kirjataan myös perustelut, miksi muutos tehtiin.
- Muutokset perustellaan myös uusimmissa korjauslehdissä



- **Muutos:** Taulukon 17 (s. 28) deformaationäytteiden määrää on kasvatettu yhdellä/sarja. Taulukkoon on lisätty päällysteestä otettavien näytteiden kriteerit ja määrät vedenkestävyyden testausta varten. Näytteenoton ohjeeksi on laadittu uusi PANK-liite standardiin SFS-EN 12697-12 A.
- **Perustelu:** Deformaationäytteitä on lisätty yhdellä/sarja, näin varmistetaan testaukseen soveltuvien näytteiden riittävyys. Vedenkestävyyden määrittämiseen päällystenäytteistä ei ole aiemmin ollut vaatimuksia, joten taulukkoa piti täydentää. Uudessa PANK-liitteessä kuvataan tarkemmin näytteenoton erityispiirteitä ja hyväksyttävien näytteiden kriteereitä.

Taulukko 17. Kulumiskestävyys-, vedenkestävyys- ja deformaatiokestävyystestejä varten otettavat näytteet.

	Näytteen halkaisija (mm)	Minimi paksuus (mm)	Näytemäärä/sarja
Deformaatio	150	50	6 x 2 kpl *)
Kulumiskestävyys	100	40	5 x 1 kpl
Vedenkestävyys **)	100	40	12 kpl/sarja

*) Deformaatiokestävyyden yhteen määrittämiseen tarvitaan kaksi poranäytettä. Näytteenottokohtaan voidaan tarvittaessa lisätä massaa, jos näytteenottokohdan paksuus ei ole riittävä. Näytteenottokohta tulee valita siten, että näytteiden edustavuus täyttyy.

**) Liite standardiin SFS-EN 12697-12 A: Asfalttinäytteen vedenkestävyyden määrittäminen tieltä poratuista näytteistä.

- **Muutos:** Taulukon 4 jälkeen lisätään teksti. Tutkittavan massanäytteen koon tulee olla standardien SFS-EN 12697-28, SFS-EN 12697-1 ja SFS-EN 12697-2 vaatimusten mukainen.
- **Perustelu:** Laboratorioihin toimitetut näytemäärät eivät aina vastaa testauksen vaatimaa näytekokoja. Testattava näytemäärä vaikuttaa tuloksiin ja niiden luotettavuuteen. Esimerkiksi enimmäisraekooltaan (D) 16 mm massanäytteen sideainepitoisuuden ja rakeisuuden määrittämiseksi miniminäytemäärä on 1 kg ja vastaavasti kun $D = 22,4$ mm mininäytemäärä on 1,5 kg.

Uusi rakeisuusluokka

- **Muutos:** Lisätään taulukkoon 33 (s. 79) lisärivi rakeisuudeltaan karkeammalle kiviaineslajitteelle, joka merkitään $G_C75/15$ ja lisätään taulukon jälkeen tekstikappale, jossa ohjeistetaan uuden rakeisuusluokan ilmoittamista. Lisätään taulukoihin 36 – 39 (s. 79-80) sarakkeet uudelle rakeisuusluokalle.
- **Perustelu:** Asfalttirouhetta käytettäessä voidaan tarvita karkearakeisempaa kiviainesta. Tuotestandardi mahdollistaa rakeisuusluokan $G_C85/15$, jonka ylärajaa on pienennetty 5 %-yksikköä. Tämä rakeisuusluokka ei kuitenkaan aina riitä korjaamaan massan rakeisuutta oikealle alueelle. Tarvitaan uusi rakeisuusluokka. Koska rakeisuusluokkaa ei ole tuotestandardissa ohjeistetaan luokan ilmoittaminen CE-merkinnän ulkopuolella.
- HUOM. Luokka on tulossa myös uusiin kiviaineksen tuotestandardeihin.

Lämmitettävän asfalttirouheen määrän muutos

- **Muutos:** Lukuun 9.1.(s. 94) Korjataan 5. kappaleen viimeinen lause seuraavasti. Jos rouhetta **käytetään > 20 %**, se on lämmitettävä.
- **Perustelu:** Lämmityksen >10 % raja-arvon käyttöönotolle ei löydetty perusteluja. Rouheen rummussa lämmityksen tavoitteena on kuivata käytettävät materiaalit. Rouheiden ja hienojen kiviainesten säilytys on kehittynyt merkittävästi viime vuosien aikana, eli materiaalit suojataan kosteudelta entistä paremmin. Asfalttimassan valmistajan on tunnettava materiaalin kosteudesta johtuvat rajoitteet ja valittava rouheen käyttömäärä sen mukaisesti. Massan valmistaja vastaa massan vaatimuksenmukaisuudesta. Lisäämällä aseman sekoittajaan enemmän kylmää rouhetta, vähennetään rummussa osittain palavan bitumin määrää ja vähennetään myös muodostuvia hajuhaittoja.

Bitumikaterouhe

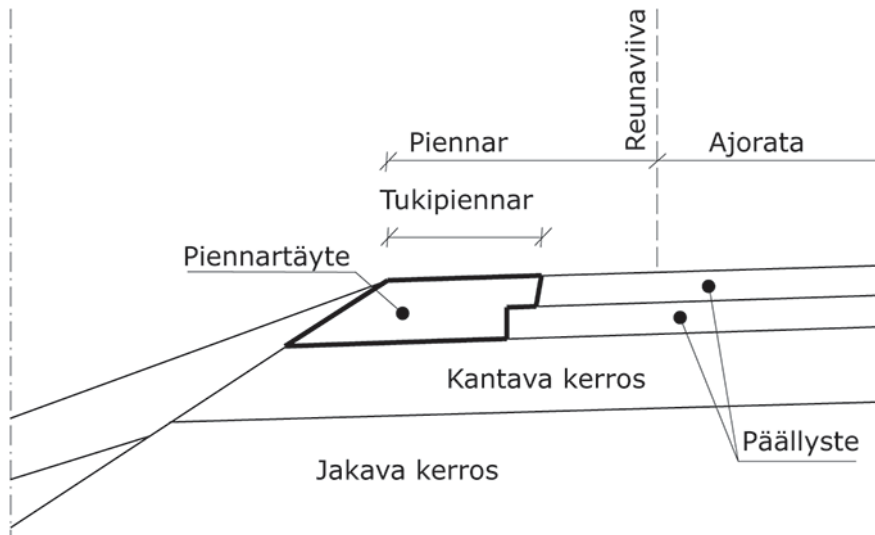
Muutos: Taulukon 53 (s. 97) Vieraiden aineiden kriteerejä muutettiin siten, että ryhmän 1 materiaaleja saa olla enintään 2 % ja ryhmän 2 materiaaleja 1 %.

Perustelu: Aiempi asfalttirouhestandardin SFS-EN 13108-8 mukainen kriteeri luokka F5 ei sovellu bitumikaterouheelle, koska bitumikaterouheessa ryhmän 2 materiaalien määrä käytännössä ylittää aina 0,1 %.

Taulukko 53. Bitumikaterouheesta ilmoitettavat tiedot ja ominaisuuksien testaustiheydet.

Ilmoitettavat tiedot	Testaustiheys	Vaatus
Raekokojakauma	1/1200 t	ilmoitettava, tyyppirakeisuus ja tulosten vaihteluväli
Vesipitoisuus	1/400 t	ilmoitettava
Sideainepitoisuus	1/400 t	ilmoitettava, tulosten keskiarvo ja vaihteluväli
Sideaineen tunkeuma	1/400 t	ilmoitettava, tulosten keskiarvo ja vaihteluväli
Pehmenemispiste	1/400 t	ilmoitettava tulosten keskiarvo ja vaihteluväli
Vieraat aineet	1/1200 t	ilmoitettava määrä SFS-EN 12697-42 mukaisesti määritettynä Ryhmä 1: metallit, betoni ja tiili $\leq 2 \%$, Ryhmä 2: puu, muovi ja keinotekoiset materiaalit $\leq 1 \%$

InfraRYL uusi luku 21610 Piennartäyte



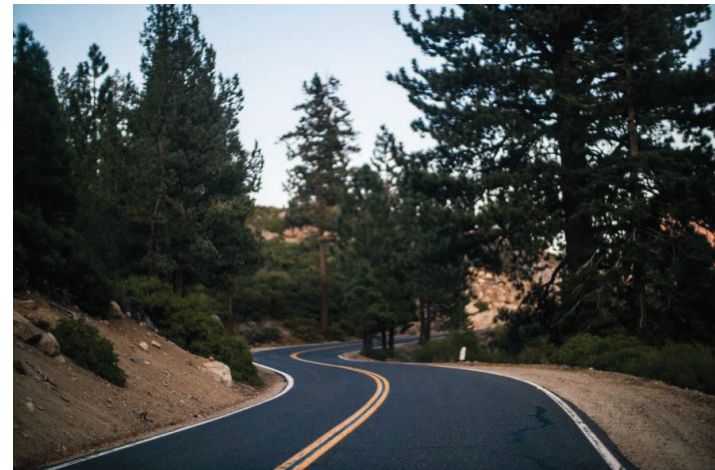
- Piennartäyte rakennetaan kalliomurskeesta tai soramurskeesta.
- Materiaali ei sisällä haitallisia epäpuhtauksia, kuten humusta tai orgaanisen aineksen kappaleita. Materiaalit soveltuvat teknisiltä ominaisuuksiltaan käyttökohteeseen ja ovat riittävän tasalaatuisia.
- Tuotteen kelpoisuus osoitetaan harmonisoidun tuotestandardin SFS-EN 13242 mukaisella suoritustasoilmoituksella ja sen perusteella laaditulla CE-merkinnällä tai rakeisuuden tutkimustuloksilla, jos käytettyä materiaalia ei voida CE-merkitä.
- Piennartäytekerrokseen käytettävän murskeen rakeisuus on 0/16 ja hienoainespitoisuus eli 0,063 mm:n seulan läpäisy-% korkeintaan 12.
- Piennartäyte levitetään siten, että kiviaines ei lajitu. Piennartäyte tiivistetään koneellisesti siten, että piennartäytteen ja viereisen päälysteen rajapintaan ei muodostu pykälää. Asfaltin päälle levinnyt materiaali poistetaan.

Jos havaitset vaatimusasiakirjoissa, virheitä tai puutteita

- Asfalttinormeissa, ota yhteyttä Asfalttinormitoimikunnan jäseniin

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| • Pirjo Kuula | Tampereen yliopisto, puheenjohtaja |
| • Sara Väänänen | Asfalttikallio Oy, sihteeri |
| • Riku Tujunen | Helsingin kaupunki, Stara, sihteeri |
| • Katri Eskola | Väylävirasto |
| • Mika Häkli | GRK Road Oy |
| • Juha Laurila | Infra ry |
| • Nina Raitanen | Infra ry |
| • Helena Remes | Nynas Oy |
| • Niklas Nevalainen | ELY-keskus |
| • Sami Similä | Mitta Oy |
| • Katriina Tallbacka | Kiwa Sertifiointi Oy |
| • Juhani Tirkkonen | Turun kaupunki |
| • Jussi Tuominen | Asfalttikallio Oy |
| • Henri Väisänen | Peab Industri Oy |

- Infra- tai MaaRYLissä, ota yhteyttä Rakennustietoon



Lopuksi

- Sekä kiviainesten että tien materiaalien standardisointityö on aktivoitunut
- CPR AQUI-työ eli standardisointipyynnön valmistelu on aloitettu komission johdolla
 - Osallistuminen tärkeää – se mikä on pyynnössä tulee olemaan standardissa
 - Standardisointipyynnön perusteella CEN laatii uudet harmonisoidut tuotestandardit

Bitumin turvallisen käsittelyn ohje

Technical Sales Support Manager Finland/Baltic

Helena Remes

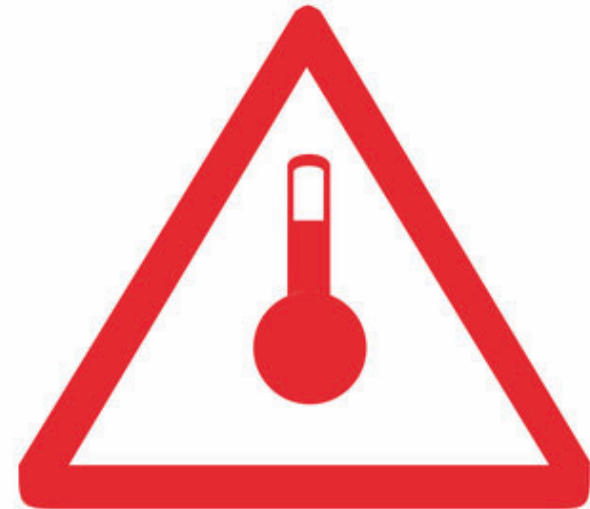
NYNAS

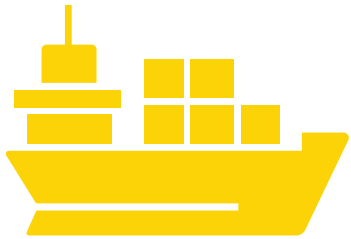
Bitumin turvallinen käsittely

A horizontal yellow line that starts straight, then dips into a shallow V-shape in the center, and then continues straight to the right.

Helena Remes / Nynas Oy
INFRA Ammattipäivät
12.3.2026

- Tiebitumeilla ei ole vaaraluokituksia
- Korkea käsittelylämpötila → palovammariski
- Yli 100 °C bitumi ja vesi → voimakas kuohuminen
- Rikkivety bitumihuuruissa
- Bitumihuurujen muodostuminen on voimakkaasti riippuvainen lämpötilasta





Jalostamot, varastot,
jakeluterminaalit



Maantiekuljetukset



Asfalttiasemat, katetehtaat,
muut tuotantopaikat



Laboratoriot

Kuuma bitumi kosketuksissa veteen



- Vesi höyrystyy ja laajenee aiheuttaen voimakkaan kuohumisen
 - 1 litra vettä → 1,7 m³ höyryä
- Reaktio on voimakas ja nopea
- Suljetussa tilassa voi johtaa säiliön halkeamiseen tai räjähtämiseen
- Esimerkkitilanteita:
 - Edellinen tuote säiliössä on ollut bitumiemulsiota tai muuta vettä sisältävää tuotetta
 - Säiliön puhdistamisen jälkeen
 - Kylmän säiliön kondenssivesi
- Mieti hätäsuihkun turvallinen sijoituspaikka!



- Rikkivetyä esiintyy aina osana bitumihuuruja
- Myrkyllinen ja syttyvä kaasu, ilmaa raskaampi
- Altistuminen aiheuttaa silmien ärsytystä, pahoinvointia, päänsärkyä ja huimausta
- Pitoisuudet voivat kohota vaaralliselle tasolle bitumisäiliöiden yläosassa
 - Korkea riski: säiliöiden päällä työskentely, hönkä- ja ylitäyttöputkien lähialueet, säiliöhuollot ja -tarkastukset (suljetuissa tiloissa työskentely)
- Pitoisuudet laimenevat nopeasti
 - Etäisyys, tuuli/ilmanvaihto
 - Huomioitava, että kerääntyy alaville paikoille ja suljettuihin tiloihin

- Toimenpiteet:
 - Henkilökunnan kouluttaminen
 - **Toimipaikka- ja työvaihekohtainen riskienarviointi**
 - Työlupakäytännöt, työohjeet, yksintyöskentelyn välttäminen, kaasuhälyttimet
 - Säiliöiden päällä työskentelyn rajoittaminen/kieltäminen
 - Tarvittaessa hengityssuojain



- Työvaihe-kohtaisen riskienarvioinnin perusteella valitut henkilönsuojaimet
- Oikeat, mahdollisimman matalat käsittelylämpötilat
- Turvallisuuskierrokset, havainnointi
 - Yhteistyö bitumitoimittajien ja kuljetusliikkeiden kanssa!
- Turvallisuusmateriaaleja, oppaita ja koulutuksia saatavilla esimerkiksi Eurobitumen ja Nynasin kautta
- Alan yhteiset ja yleiset minimivaatimukset ja hyvät käytännöt vs. toimipaikkakohtaisuus?



- Eurobitumen bitumipalovammakortti tulee olla saatavilla jokaisella toimipaikalla, ja lähetettävissä potilaan mukana hoitohenkilökunnalle
- Viilennä vähintään 20 minuuttia
 - Käytä haaleaa vettä
 - Jos palovamman pinta-ala on kämmenen pinta-alaa suurempi, siirry käyttämään lämmintä vettä hypotermian välttämiseksi
 - Silmäpalovammaa tulee viilentää vähintään 5 minuuttia
- ÄLÄ YRITÄ POISTAA BITUMIA IHOLTA TAPAHTUMAPAIKALLA




BITUMIPALOVAMMAT

OHJEITA ENSIAPUUN JA LÄÄKINTÄHENKILÖSTÖLLE

Kaikkien kuumen bitumin kanssa työskentelevien henkilöiden tulee perehtyä näihin ohjeisiin voidakseen antaa ensiapua palovamman uhrille.

Tämä kortti tulee laittaa potilaan mukaan ja asettaa näkyvälle paikalle ennen kuljetusta lääkäriin tai sairaalaan.

ENSIAPU

Bitumipalovammaa pitää viilentää vähintään 20 minuuttia. Ensin käytetään haaleaa vettä kivun lievittämiseksi. Jos vaurioitunut alue on suurempi kuin käden pinta-ala, on siirryttävä käyttämään lämmintä vettä hypotermian estämiseksi. Silmäpalovammaa on huuhdeltava vähintään 5 minuuttia.

BITUMIA EI PIDÄ MILLÄÄN TAVOIN YRITTÄÄ POISTAA IHOLTA TYÖMAALLA

LÄÄKÄRINHOITO
(jos et ole varma ota yhteyttä palovammakeskukseen)

Bitumin irrottamiseen iholta tulisi ryhtyä heti, kun se on mahdollista lääkärin valvonnassa tai sairaalassa. Tämä on kuitenkin tehtävä varovaisesti, koska varmaton bitumin irrottaminen voi lisätä ihon vaurioitumista, lisätä tulehdusriskiä ja aikaansaada komplikaatioita.

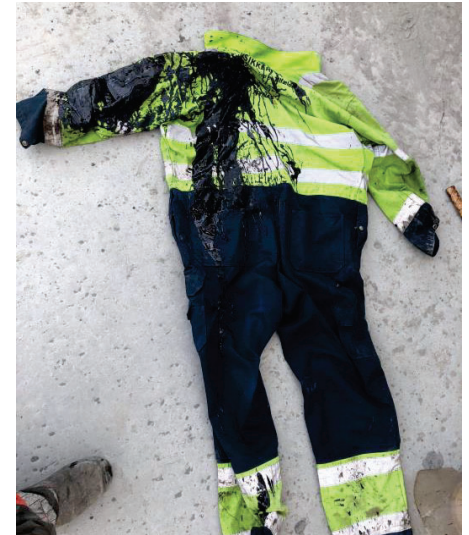
Ei ole välttämätöntä tietää onko palovamma pinnallinen vai syvä. Tärkeintä on poistaa bitumi aiheuttamatta lisävahinkoa.


eurobitume
european bitumen association
info@eurobitume.eu

Turvallinen toimitusketju!



- Huomoidaan tavarantoimittajien/aliurakoitsijoiden turvallisuus
- Bitumipurkupaikkojen käytännöllisyys ja turvallisuus
 - Huomioitava jo asemapaikkaa suunnitellessa
 - Arvioi vaikutukset jos tapahtuu esim. ylitäyttö tai roiske purun yhteydessä
- Bitumikuljettajien perehdytys aseman laitteistoihin ja toimintatapoihin
- Myös aseman/tehtaan henkilökunnalla tulee olla käytettävissä täysi suojavarustus ml. visiiri ja niskasuojain
- Hätäsuihkujen toiminta!



Yhdessä saavutetaan enemmän

- Otetaan vastuu, pidetään huolta
- Tiedon liikkuminen ja toimenpiteisiin ryhtyminen
- Hyvä turvallisuusasenne; ei etsitä syyllisiä, haetaan jatkuvaa parantamista
- Turvallinen ja sujuva bitumikuorman purku on koko toimitusketjun intressi
- Tavoitteena, että kaikki pääsevät terveinä ja turvassa kotiin työpäivän päätteeksi!
- Kysyttävää, tai tarvitsetko apua turvallisuusmateriaalien kanssa?
 - helena.remes@nynas.com



Advancing the transition to a sustainable society



Haastaako tuhka perinteiset rakenteen parantamismenetelmät?

Osastopäällikkö

Anne Valkonen

Finnmap Infra oy

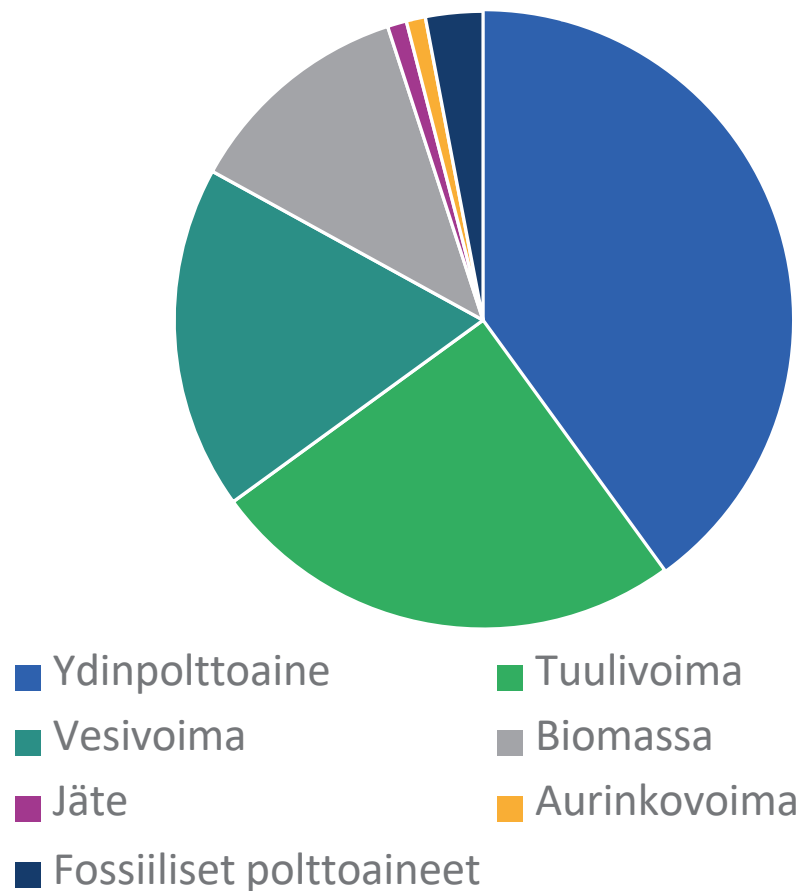
Haastaako tuhka perinteiset rakenteen parantamismenetelmät?

DI Anne Valkonen

- Tuhkien käyttöä maarakentamisessa on tutkittu jo 1970-luvulta lähtien. Tällöin kivihiilenpolton lentotuhkaa käytettiin mm. tiepenkereissä.
- 1990-luvulla tuhkaa alettiin käyttämään myös tien kantavissa kerroksessa. Tällöin tehtiin ensimmäisiä koerakenteita.
- 2000-luvulla ympäristölainsäädäntö kiristyi ja samalla tehtiin ohjeistuksia ympäristökelpoisuudesta.
- 2010-luvulla tuhkaa on voinut käyttää MARA-ilmoituksella, kun käytön ehdot täyttyvät.
- 2020-luvulla kivihiilen poltto vähentynyt oleellisesti ->tuhkien laatu muuttunut.

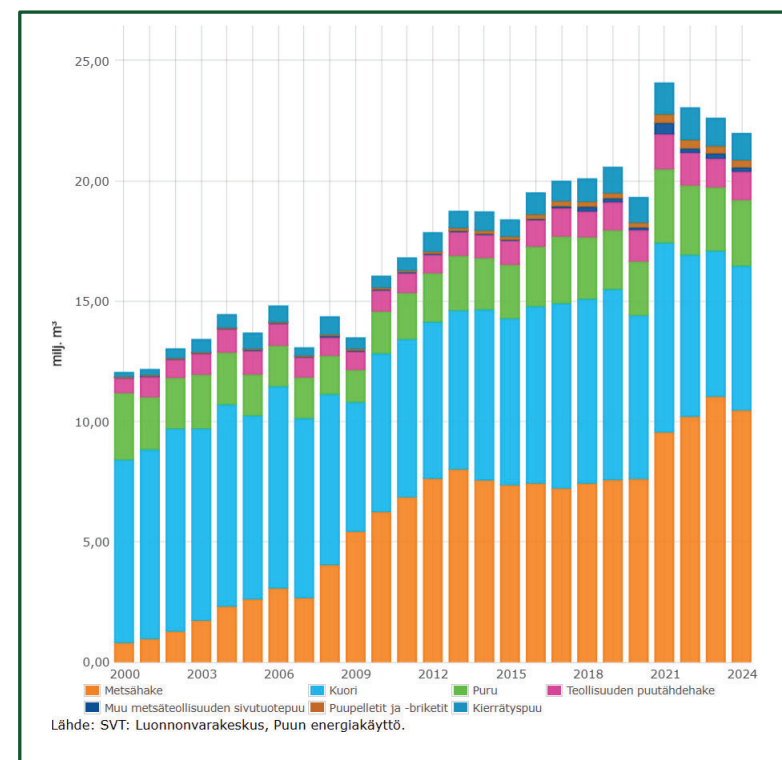
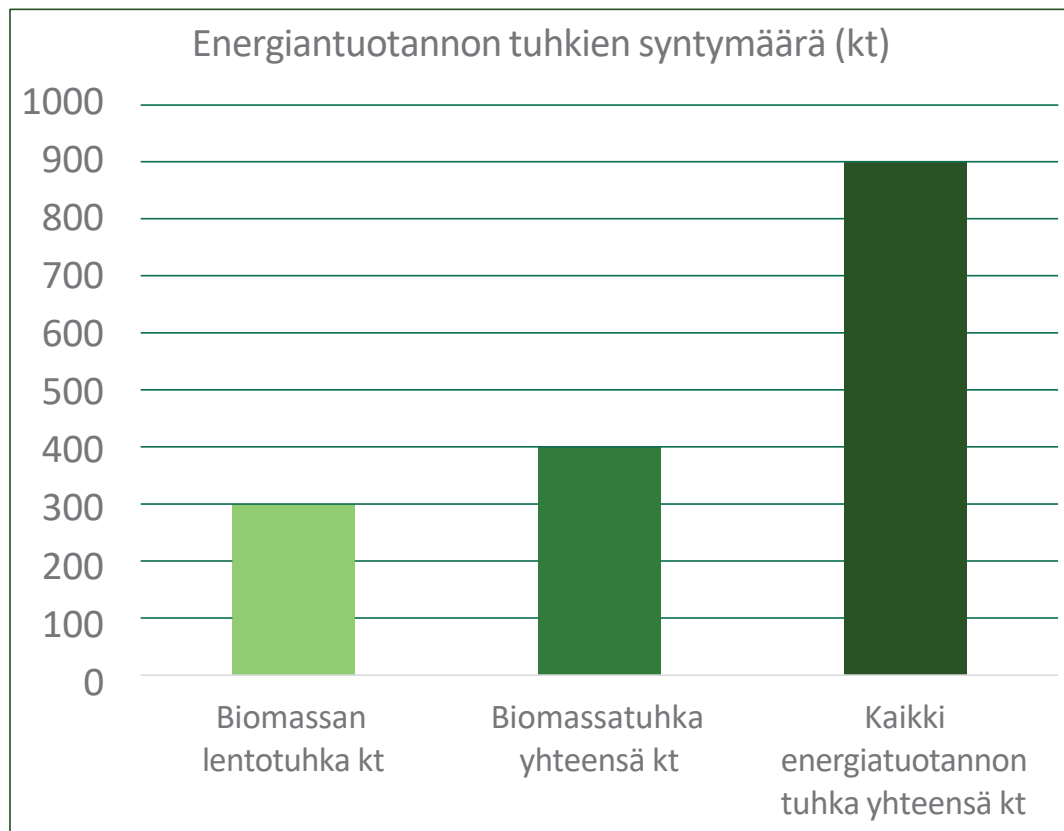
Tuhkien käytön historiaa

Energian tuotanto



Muutokset energian
tuotannossa ja
polttoaineiden
koostumuksissa
vaikuttavat luonnollisesti
tuhkien syntymääriin,
koostumukseen ja
käyttökelpoisuuteen

<https://energia.fi/energiatietoa/energiantuotanto/sahkontuotanto/>



<https://energia.fi/energiatietoa/energiantuotanto/sahkontuotanto/>

Riittäisikö tuhkaa tien kerrosstabilointiin? Kyllä riittää.

- Syntyy Suomessa 300 000-400 000 t/v.
- Lannoitukseen käytetään 5-15%
syntyvästä puu- ja turvetuhkasta.
- Havaittu kohtaanto-ongelmaa

Perinteinen ja tavanomainen tapa kunnostaa huonokuntoinen vähäliikenteinen tie

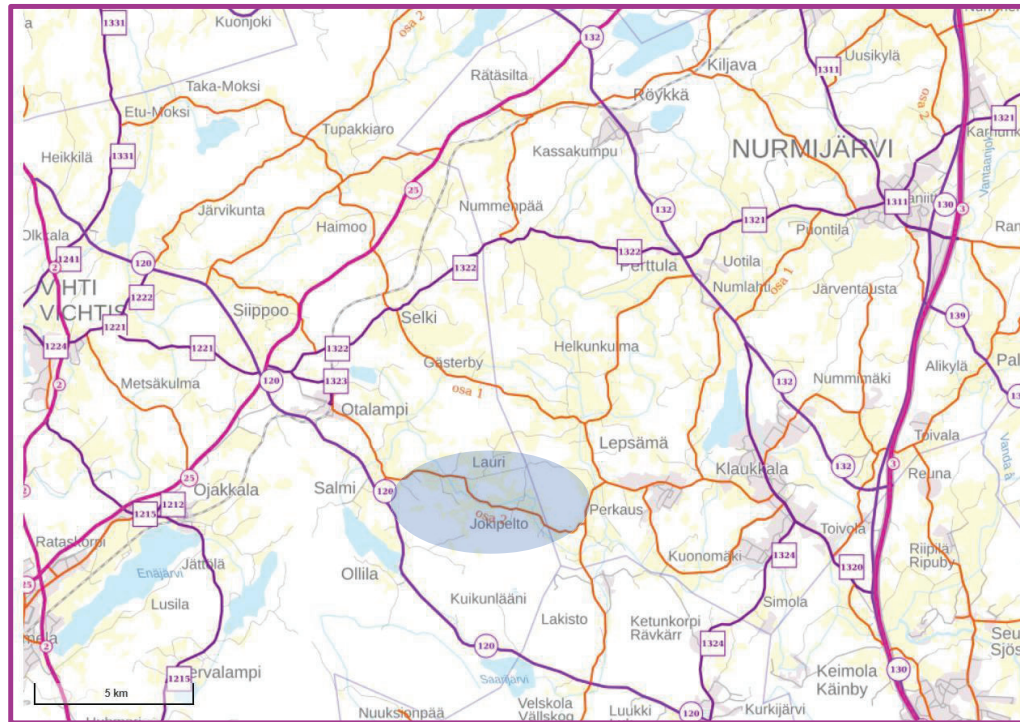
- Sekoitusjyrsintä, jonka yhteydessä lisätään karkeaa murskettä tai sepeliä 100-150 mm.
(= 1800-2700 t/km).
- Päällystys joko 1 tai 2 sidotulla kerroksella



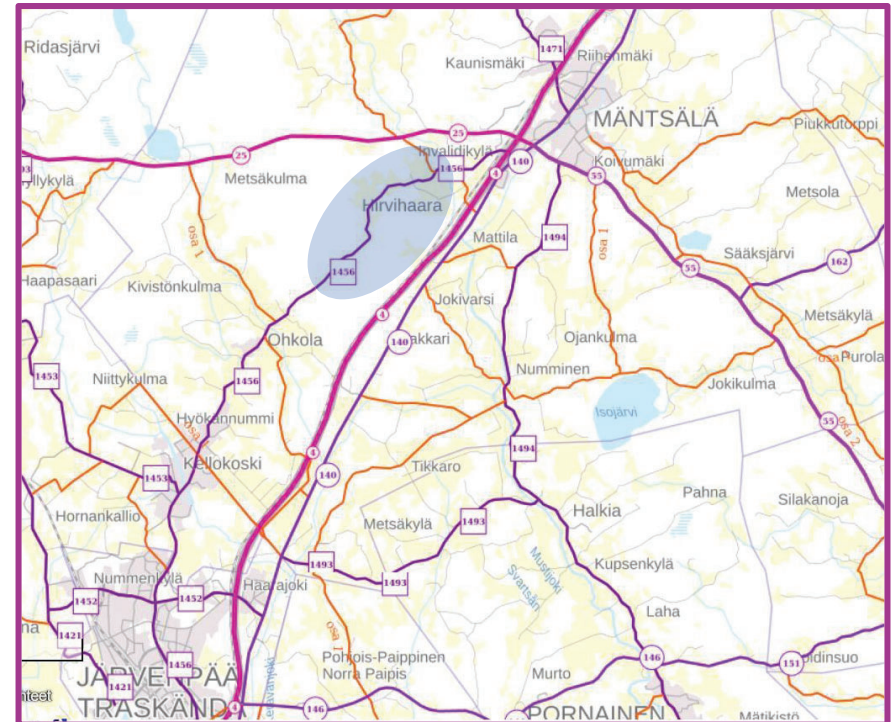
Kaksi koerakentamishanketta, joissa selvitetään lentotuhkan käytön mahdollisuuksia ja hyödyllisyyttä vanhaa tierakennetta parannettaessa

- Vuonna 2024 Mt 11319 Laurintie (1000 m)
Vihti
- Vuonna 2025 Mt 1456 Ohkola – Mäntsälä
(1850 m)

Mt 11319 Laurintie



Mt 1456 Ohkola - Mäntsälä



Koerakenteiden tuhkan ominaisuuksista

Ennen koerakentamista tuhkan toimittaja oli selvittänyt
käytettävän tuhkan lujittumis- ja rapautumisominaisuudet

Puunpolton lentotuhka oli aktivoitu sementillä

Tuhkan toimittajalla oma laadunvalvonta

MARA-ilmoitus -menettely

Levitys ja sekoitustekniikat

- Molemmissa koerakentamishankkeissa tuhka sekoitettiin matoksi aikaisemmin sekoitusjyrsityn pinnan päälle.
- Molemmissa koerakenteissa sekoitusjyrsinnän yhteydessä rakenteeseen oli lisätty kiviainesta parantamaan lopullisen rakenteen kantavuutta.



Sideaineen levitys

- Molemmissa koekohteissa sideaineen levitys oli hidasta ja pölyävää.
- Jotta menetelmä yleistyisi sideaineen levitys tulisi tehdä suoraan sekoitusjyrsimen rumpuun tai
- tahdistaa pölyämätön tuhkan syöttö suoraan sekoitusjyrsimen eteen niin, että liikennettä ei ohjata missään vaiheessa (edes osittain) tuhkan päälle.



Traktorilla vedettävän levittimen säiliöön mahtui noin 15 t tuhkaa.



Tuhka holvaantui välillä säiliöön ja tästä syystä levitetyn patjan leveys vaihteli.





Ohiajava liikenne nostatti pölyn, mikäli ajoneuvo
joutui liikkumaan tuhkan päällä



Sekoitusjyrsimen sekoitusleveys oli pienempi kuin levitetyn tuhkakerroksen leveys



Kasteluvesi (2,5%) annosteltiin ja levitettiin jyrsimen kautta. Toteutunut mitattu vesipitoisuus oli 6,1%

Mäntsälässä (2025) kuorma-autoalustainen levitin oli aiempaa suurempi, mutta levitys oli edelleen hidasta ja pölyävää. Levityksen haasteista huolimatta lopputulos oli riittävän tasainen koekohteen seurannan kannalta



Liikenteenohjauksen merkitys korostuu kapealla väylällä



Tuhkan sekoituksen jälkeen työ eteni kuten perinteinen sekoitusjyrsintätyö

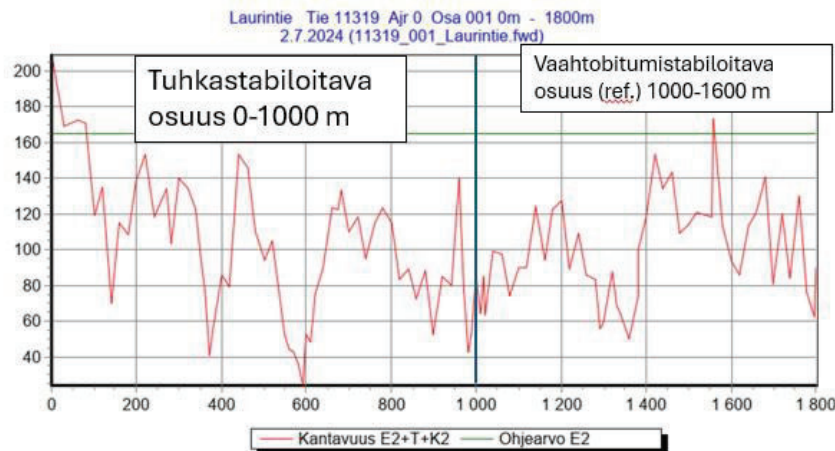




Referenssiosuudet

- Laurintie -
Vaahtobitumistabilointi
(VBST), jossa lisätty
bitumipitoisuus oli 2,6 %
- Mäntsälä -SJYR-osuus,
jossa vastaava
lisäkiviaines kuin
tuhkaosuudella

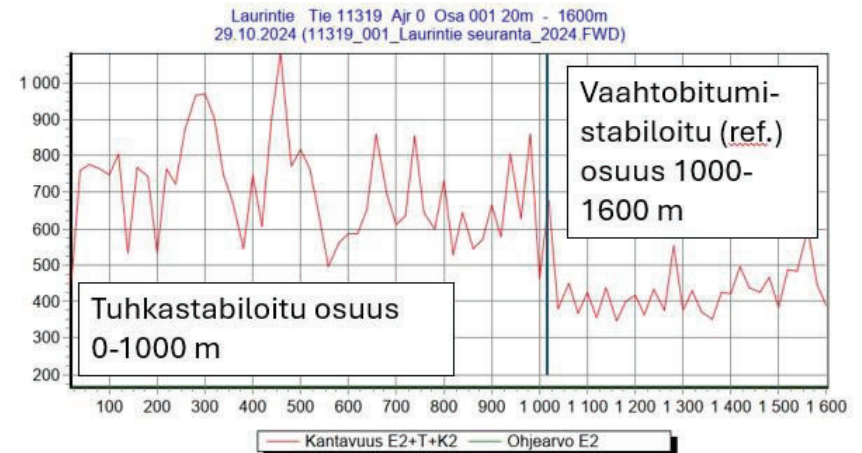
Pudotuspainolaitteella mitattu kantavuus (E2) päällysteen päältä ennen stabilointia 20.7.2024 ja stabiloinnin jälkeen 29.10.2024 (huomaa y-akselin erilainen skaalaus)



Kuvaajajuliste - tulostettu 10.10.2024
Juha-Matti Vainio
West Coast Road Masters Oy
Hiekkakatu 45, 28130 PORI

KUAB FWD 50 PUDOTUSPAINOLAITE
Osm 0400 121 907
www.roadmasters.fi
E-mail: juha-matti.vainio@roadmasters.fi

Ennen stabilointia



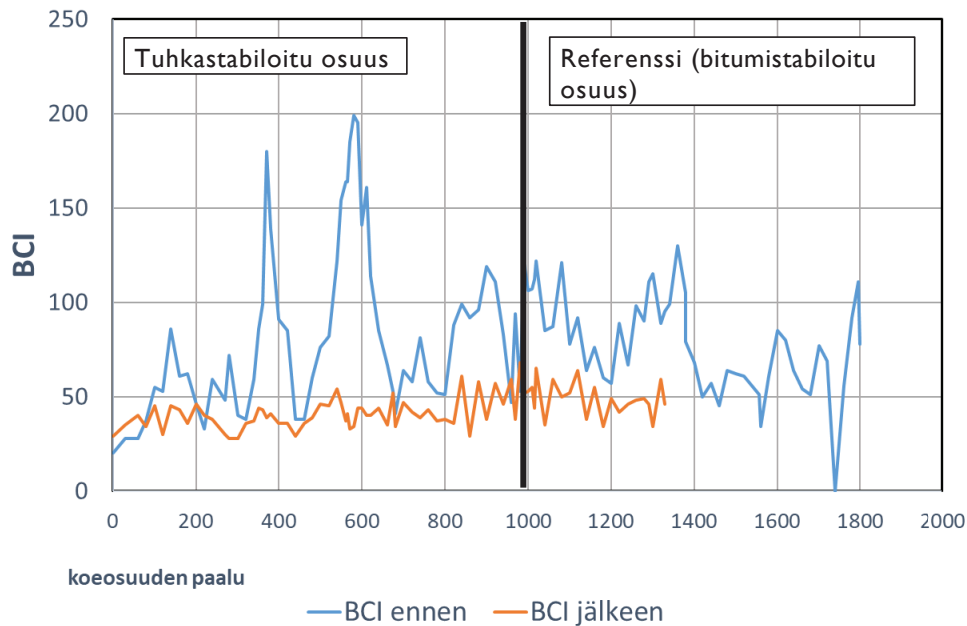
Kuvaajajuliste - tulostettu 1.11.2024
Juha-Matti Vainio
West Coast Road Masters Oy
Hiekkakatu 45, 28130 PORI

KUAB FWD 50 PUDOTUSPAINOLAITE
Osm 0400 121 907
www.roadmasters.fi
E-mail: juha-matti.vainio@roadmasters.fi

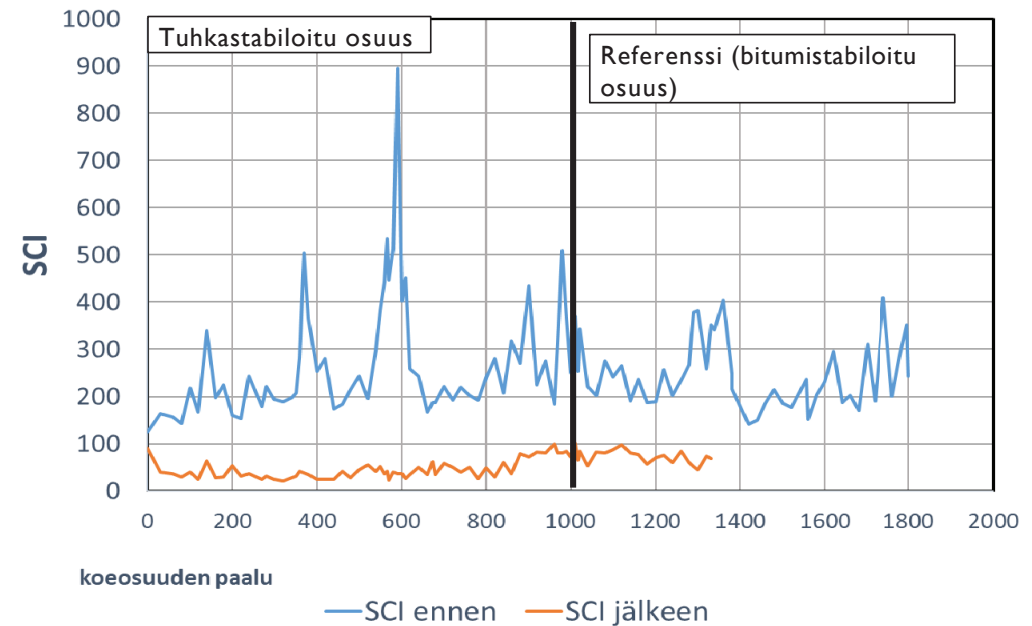
Stabiloinnin jälkeen

Taipumat BCI ja SCI, Laurintiellä vuonna 2024

BCI ennen ja jälkeen stabiloinnin



SCI ennen ja jälkeen stabiloinnin



Tuhkastabiloinnin vaikutus tien kantavuuteen

Koerakenteissa käytetty tuhka oli aktivoitu sementillä ja tuhkan lujittuminen ennakkokokeiden perusteella oli kohtuullisen nopeaa.

Tuhkastabiloinnin vaikutus kantavuuteen oli selkeä ja jätti huolen siitä, onko rakenne lujittunut jo liikaakin.

Tuhkastabiloinnin vaikutus tien kantavuuteen

Voisiko jatkossa tuhkan aktivaattorin tai lisättävän tuhkan määrää säädellä kohdekohtaisesti?

Edullisinta olisi, jos lisäkiviaines voitaisiin jättää pois tai sen määrää voitaisiin oleellisesti vähentää

Tämä vaatisi parannettavista rakenteista enemmän ennakkokokeita, jotta tunnistettaisiin ne rakenteet, joissa murskelisyys ei ole välttämätön

Tuhkan käytön ehdottomasti suurin hyödyllisyys saavutettaisiin, jos kiviaineslisäys voitaisiin jättää tekemättä.

Millä edellytyksillä tuhka voisi haastaa perinteiset rakenteenparantamisen menetelmät?

1) Tuhkan levitys ja sekoitusmenetelmät kehittyvät

- pölytön levitys ja sekoitus
- levitys ei saa hidastaa kohtuuttomasti työtä
- Työn tahdistaminen sekoitusjyrsinnän kanssa vrt. VBST

Millä edellytyksillä tuhka voisi haastaa perinteiset rakenteenparantamisen menetelmät?

2) Tuhkat tuotteistetaan tien rakenteenparantamisen näkökulmasta

- Laaja jakeluverkosto – paikkatieto voimallaitoksista ja loppukäyttäjistä
- Tuhkan toimittajan, suunnittelijan ja tilaajan yhteistyö
- ”*Suurin este tuhkien laajamittaiselle hyötykäytölle sekä teiden korjauksessa että tuhkalannoituksessa on tiedon puute ja toimijoiden kohtaanto-ongelma*”. Tuhkat kiertotaloudessa, Tutkimusraportti tuhkan tuottajille ja käyttäjille

Millä edellytyksillä tuhka voisi haastaa perinteiset rakenteenparantamisen menetelmät?

3) Suunnittelu- ja laadunvarmistuksen parametrien luominen

- Stabiloinnin suunnittelulle tarvitaan ohje
- Mitä tuhkan lisäyksellä tavoitellaan?
- Miten valitaan tuhkastabilointiin soveltuvat kohteet?
- Millä varmistetaan tuhkalla stabiloidun rakenteen toimivuus?

Millä edellytyksillä tuhka voisi haastaa perinteiset rakenteenparantamisen menetelmät?

4) ..jos tuhkaa opitaan hyödyntämään kohdekohtaisesti ilman ylimääräistä kiviaineslisäystä

Tällöin:

- Kustannussäästö 25 000-35 000 euroa/km
- Tien tasaus ei juurikaan muutu
- Liittymien tasaus ei muutu
- Tien leveys ei muutu
- Neitseellisen materiaalin säästö
- Pienemmät CO₂ -päästöt



Mutta...sitä ennen

- Tulisi tutkimusten avulla selvittää, saadaanko pelkällä tuhkalisäyksellä toivottu lopputulos.
- Seuraavissa koerakenteissa tätä kannattaisi jo kokeilla.

Copilotin näkemys hyvästä levitystekniikasta...



KIITOS!



finnmap-infra.fi

Rakenteiden parantamisen laadunvarmistuksen kehittäminen

Specialist transport
Antti Kalliainen
Ramboll Finland Oy

Projektijohtaja
Henrik Ylitalo
HTJ Oy

Rakenteen parantamisen laadunvarmistuksen kehittäminen

Antti Kalliainen

Päällystekurssi 13.3.2026

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Agenda

1. Projekti
2. Havainnot laatuaineistoista
3. Tehdyt muutokset

Projekti

- Päällystyskauden 2024 tehtiin havaintoja rakenteen parantamiskohteista kentällä.
- Kenttähavaintoja tekivät Ramboll ja HTJ.
- Havainnoista tehtiin työlajikohtaisia yhteenvetoja.
- Tarkasteltiin kohteiden laatuaineistoja sekä urakoiden hankinta-asiakirjoja.
- Tehtiin kehitysehdotuksia.
- HTJ on tehnyt 2025 aiempien rakenteen parantamiskohteiden seurantaa.

Esimerkki:
Asfaltin lujiteverkon
asennus



Huomioita

- Suunnitelmista varmistettava:
 - Alustan tulee olla riittävän tasainen tartunnan varmistamiseksi (TAS)
 - Pälle tuleva päällyste on riittävän paksu (min. 50 mm).
- Työvaiheet:
 - Riittävän liimamäärän levittäminen
 - bitumin murtumisen odottaminen
 - Verkon levitys on kriittisin työvaihe. Siinä tapahtuu helposti epäjatkuvuutta, joka aiheuttaa verkon poimuuntumista. Vaatisi ehkä kaluston kehittämistä, määrät koko valtakunnassa pieniä, jotta kannattaisi investoida?
 - Päällystys samana päivänä verkon levityksen kanssa



Yhteenveto kohteiden havainnoista

1. Tekeminen on hyvällä tasolla ja myös erikoisemmat työt näyttävät onnistuvan hyvin.
2. Urakoitsijan työvaihekohtaiset suunnitelmat ovat tekemisen kannalta riittävällä tasolla, täsmennettävää olisi laadunosoitusten osalta.
3. Kehitettäviä asioita on liikenne- ja kaivantoturvallisuuteen liittyen. Osin myös ohjeistusta voisi olla tarpeen tarkentaa.

Ramboll



Laatuaineistot

- Kiviainesten materiaalidokumentit:
 - Dokumentit on tallennettu projektipankkeihin suhteellisen hyvin.
 - Tuotannonaikaisia rakeisuustuloksia on tallennettuna vähän. Ne pitäisi tarkistaa InfraRYL:n mukaisesti.
 - CE-merkinnät ja suoritustasoilmoitukset tallennettu projektipankkiin järjestelmällisesti.
 - Valtaosassa tallennettuna myös sitomattomien murskeiden Los Angeles-testien tuloksia, aina ei tosin varmuutta, olivatko tuotannonaikaisia tuloksia vai urakoitsijan työmaalla tekemiä laadunosoituksia.
 - Osa CE-merkintätiedoista oli ihan mitä sattuu, tuottaja ei ole osannut tehdä CE-merkintää. Valvontavastuu asiasta on TUKESilla, mutta urakoitsijan pitäisi tarkastaa saamansa dokumentit. Riittääkö osaaminen?

Laatuaineistot

- Muiden materiaalien dokumentit:
 - Vaatimustenmukaisuuden vakuutus tai CE-merkintätiedot on tallennettu aineistoihin hyvin.
 - Osa tallennetuista tiedoista ei liittynyt työmaalla oleviin tuote-eriin. Tallennettu dokumentti oli usein vanhemmasta toimituserästä verrattuna työmaalla tuotteeseen kiinnitettyyn CE-merkintään.
 - Niihin rakennustuotteisiin, joihin on kiinnitetty CE-merkintä fyysisesti (esim. asfaltin lujiteverkot, suodatinkankaat jne.), pitäisi tarkastaa työmaalla, että toimitettu suoritustasoilmoitus vastaa työmaalle toimitettua tuotetta.
 - Pitäisikö vaatia jonkinlainen vastaanottodokumentaatio myös tuotteista, joilla on vaatimustenmukaisuuden vakuutus (ei harmonisoitua tuotestandardia ja CE-merkintää)?

Laatuaineistot

- Rakenteesta määritettävät rakeisuudet:
 - Laadunosoituskäytännöt ovat kirjavina.
 - Useissa kohteissa näytteitä ei ole tallennettu projektipankkiin lainkaan.
 - Jos näytteitä on otettu, niitä on tallennettuna aineistoon yleisimmin 1-2 kpl. Toki näytteenottotiheys on 1/1000 m, mutta tarkastelluissa kohteissa oli useitakin kilometrejä sitomattomaksi tehtyä pintaa.
- Yksi mahdollinen selitys on, että laadunvarmistuksen yhteenvedotaulukkoa 4d tulkitaan siten, että esim. SJYR+lisämurskekohteissa ei tehtäisi uutta kantavaa kerrosta, vaikka näin todellisuudessa tehdään.

Laatuaineistot

- Rakenteen tiiviysmittaukset:
 - Tiiviysmittauksia on tehty kaikissa kohteissa. Käytännöt ovat todella vaihtelevia. Valtaosa käytetyistä menettelyistä ei täytä InfraRYLin vaatimuksia.
 - Urakoitsijoilla siis selvästi on tahtotila tehdä laadunosoituksia, mutta ei riittävän yksiselitteisiä ohjeita tai riittävää osaamista.
- Tyypillisesti yritetään määrittää tiivein tila kohteessa referenssiksi jyrämittarille.
 - Tiiveimmän tilan määritysmenetelmät ovat useimmiten vääriä eikä oikeaa 100 % tiiviystilaa saada määritettyä kohteessa oikein. Tehdään virheellisiä tulkintoja, osin saatetaan saada yli 100 % tuloksia.
 - Saatetaan käyttää koko kohteelle samaa referenssiä, vaikka kohteen sisällä tehtävillä osuuksilla saattaa olla etäisyyttä useampi kilometri.

Yhteenveto laatuaineistoista

1. Urakoitsijalla on kyllä pyrkimys tehdä laadunosoitusta, mutta taso on tällä hetkellä kirjava ja pääosin riittämätön tilaajan näkökulmasta, jotta voitaisiin hyödyntää tuotettua aineistoa myös väylien ylläpitoon.
2. Osasyynä voi olla myös paikoin sekavassa ohjeistuksessa, etenkin laadunvarmistuksen yhteenvetotaulukko vaatii päivittämistä.

Havaintojen
perusteella tehdyt
muutokset



Tehdyt muutokset

- Tässä vaiheessa tehdyt muutokset painottuvat asiakirjoihin tehtyihin päivityksiin.
- Päivitysten tavoitteena on yhtenäistää ja suoraviivaistaa RP-kohteiden laadunosoituksia.
- Tekeminen työmaalla oli hyvällä tasolla, joten osaamisen kehittämisen tarve urakoitsijapuolella liittyy laadun osoittamiseen ja dokumentointiin. Tätä saadaan toivottavasti vietyä eteenpäin selkeyttämällä asiakirjoja, erityisesti Laadunvarmistuksen yhteenvetotaulukko 4d:tä.

RP-töiden Laadunvarmistuksen yhteenvetotaulukko 4d

- Yhteenvetotaulukossa esitetyt laatuvaatimusten luokat ja toleranssit olivat osin peräisin TYLT/Tielaitos-aikakaudelta. Taulukon vaatimukset on käyty läpi ja päivitetty vastaamaan InfraRYLiä.
- Samassa yhteydessä arvioitiin eri laadunosoitusten tarvetta. Vaadittavia mittauksia päätettiin keventää huomattavasti.
- Taulukossa on edelleen paljon laatuvaatimuksia, mutta suurin osa niistä on merkitty työtapatarkkailuksi. Ne ovat siis ohjeita hyvistä käytännöistä urakoitsijoita varten, jotta he voivat tarkistaa oman työnsä jäljen.
- Tarkemittausten osalta rakennekerroskohtaisesti vaaditaan mittaamaan:
 - Yläpinnan tason leveys
 - Tasaisuus, eli poikkeamat kohtisuoraa pintaa vastaan
 - Esim. sitomattomien rakennekerrosten oikolautamittaukset siirretty työtapatarkkailuksi, koska lopputuotteen päällystämisen jälkeen tulee täyttää esim. sivukaltevuusvaatimukset
- Rakenteesta otettavia näytteitä vaaditaan pelkästään kantavasta kerroksesta. Niiden osalta mittaustiheyteen ei ole tehty muutoksia, tutkittavat ominaisuudet ovat rakeisuus ja Los Angeles-luku.

RP-töiden Laadunvarmistuksen yhteenvetotaulukko 4d

- Käytettävien materiaalien osalta vaatimuksia on pyritty selkeyttämään luetteloimalla vaadittava dokumentaatio, alla esim. kantavan kerroksen murske:

Käytetyt materiaalit			Mittausväli	AI
Kantavan kerroksen murske 1, esim. valmistaja ja tuotenimi				AI
CE-merkintä ja suoritustasoilmoitus				AI
Tuotannonaikaiset rakeisuustulokset			1/5000 t tai kerran päivässä	AI
Lujuus, Los Angeles-koe		<30	1/15000 t	AI
Materiaali, petrografia (lausunto kelpoisuudesta kantavaan kerrokseen)				AI
Raemuoto, (SFS-EN 933-3)		<50	1/ kuukausi	AI
Murtopintavaatimus (SrM), (SFS-EN 933-5) murtopintaisten rakeiden osuus väh. 50%, kokonaan pyöristyneet enint. 30 %			1/kuukausi	AI

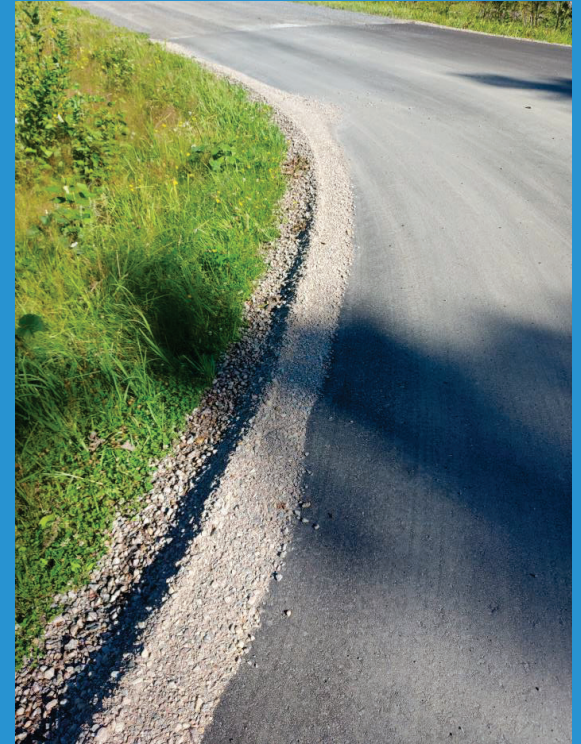
- Pyritty myös jaottelemaan eri asiat omiin segmentteihin; työtapatarkkailut (ohjeena urakoitsijalle), vaadittavat mittaukset, vaadittavat aineistodistukset (materiaalien laatudokumentaatio), tarvittavat katselmukset.

RP-töiden Laadunvarmistuksen yhteenvetotaulukko 4d

- Tiiviydentarkkailun menetelmiä on tarkennettu.
- Tahtotila olisi yhtenäistää käytäntöjä ja saada laadukkaampia mittaustuloksia.
- Mittausvaatimuksena on tiiviyssuhteen mittaus pudotuspainolaitteella (ei kannettavalla pudotuspainolaitteella) tai levykuormituskokeella mitattuna. Tiiviydentarkkailu on mahdollista tehdä myös mittaavalla jyrällä, mutta se edellyttää InfraRYLin mukaisia vertailumittauksia (PPL tai LKK). Mittaukset tehdään kantavan kerroksen päältä, taulukkoon on täsmennetty, että myös pelkkä SJYR, tai SJYR+karkeutus (tai lisämurskeen levitys), rinnastetaan kokonaan uuden kantavan kerroksen rakentamiseen, ja kaikista töistä vaaditaan mittaus.
- Alemmille rakennekerroksille on jätetty tiiviydentarkkailumenettelyjä työtapaohjeiksi, mutta urakoitsija päättää tarvittavan työtapatarkkailun. Pakollista raportoitavaa siis myös poistuu merkittävästi.
- Menettely myös vähentää mahdollisia riitatilanteita. Tilaaja ei voi asettaa kantavuusvaatimusta RP-töille, ellei ennen töitä ole mitattu kantavuutta ja laskettu toimenpiteiden vaikutusta. Jos toimenpiteiden jälkeen kantavuus on huono ennen päällystystä, tilaajalla voi olla mahdollisuus reagoida asiaan ennen päällystystä. Jos kantavuus ja tiiviyssuhde ovat olleet ohjeiden mukaisia ennen päällystystä, ei jää myöskään urakoitsijalle spekuloitavaa mahdollisille takuuaikaisille vaurioille. Vastaavasti, jos heikon kantavuuden rakenteita päällystetään, ei jää myöskään tilaajalle mahdollisuutta vaatia takuukorjauksia, koska rakenteessa on ollut kantavuuspuutteita.

Yhteenveto päivityksistä

- Vaatimukset ja vaatimustasot on päivitetty vastaamaan InfraRYLiä.
- Tuotevaatimusten tekstejä on täsmennetty.
- Tavoitteena yhtenäinen laadunosoitusprosessi, joka on urakoitsijan kannalta suoraviivaisempi ja ennakoitavampi ja tilaajan kannalta hyödyllisempi.



Bright
ideas.
Sustainable
change.

RAMBOLL

Rakenteenparantamistöiden tutkimukset tienpäälystysurakoissa

Henrik Ylitalo, projektijohtaja
Rakennuttajatoimisto HTJ Oy

12.03.2026



Väylävirasto
Trafikledsverket



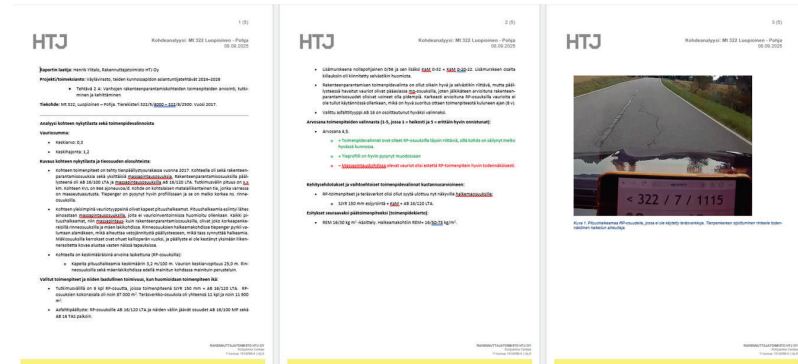
Tutkimuksen taustaa:

- Tutkimuskohteena tienpäälystysurakoiden erilaiset rakenteenparantamisen kohteet vuosina 2005 – 2019. Eri elinvoimakeskusten alueilla.
- Suunnittelun ja toteutuksen jälkitutkimuksia on tehty varsin vähän → tutkimustarve. *"Miten meni ja miten voimme kehittyä?"*
- Tutkimustapa kehittyi tutkimuksen mukana ja sen myötä tutkimusta laajennettiin koskemaan eri hankinta-alueita.



Tutkimuksen tavoitteita:

- Lopputuloksena kohdeanalyysit: vaurioinventointi, kohteen nykytilan tiedot sekä yhteismitallistettu arvosana kohteen toimenpiteiden onnistumisesta + kehitysehdotukset.
- Mahdollisuus esitellä alueellisia havaintoja tilaajaorganisaatioiden ammattilaisille.
- Tutkimuksessa konkreettinen lähestymistapa. Ei pelkkää dataa, vaan myös se ammattituntuma.



Yksittäiset havainnot kohteiden vaurioista:

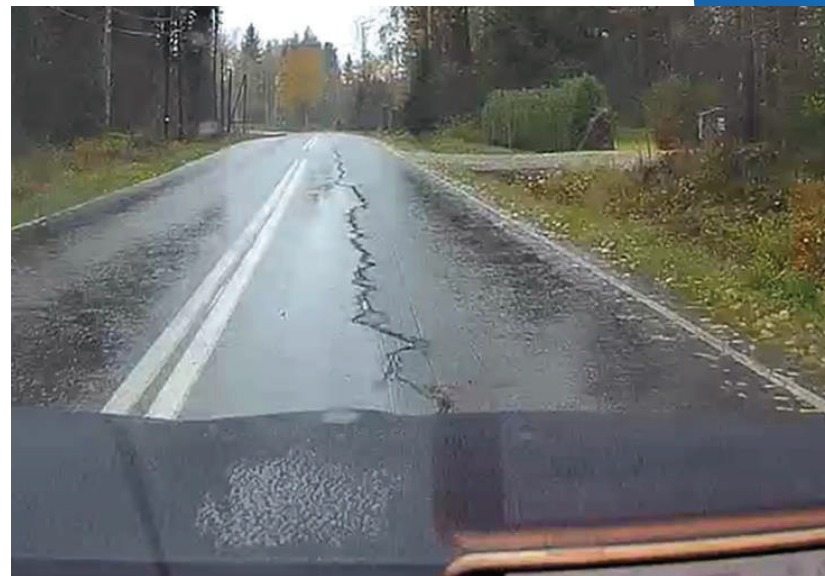


Väylävirasto
Trafikledsverket

Esimerkkejä kohteiden vaurioista:

Leveää pituushalkeamaa:

- Vuoden 2017 RP-kohde.
- Pituus n.10,5 km
- Teräsverkkojen tarve olisi ollut 1500 m², tai on ajankohtainen ainakin seuraavassa toimenpiteessä.
- Huom. Kaikkiin halkeamiin teräsverkotus ei ole ratkaisu.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Esimerkkejä kohteiden vaurioista:

Kapeaa pituushalkeamaa ajoradan toisella kaistalla:

- Vuoden 2017 RP-kohde.
- Rakenteenparantamis-osuuksilla melko vähäisesti pituushalkeamia.
- Kuvan halkeama muodostunut todennäköisesti viettävän rinneosuuden vuoksi.
 - teräsverkoista ei olisi ollut hyötyä.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Esimerkkejä kohteiden vaurioista:

Purkaumaa:

- Vuoden 2018 RP-kohde.
- Pituus n.11 km
- Purkaumaa massapintaosuudella.
 - Asfalttimassan lajittuma?



Väylävirasto
Trafikledsverket

Esimerkkejä kohteiden vaurioista:



- Vuoden 2016 rakenteenparantamiskohde
- Tierakenne on deformoitunut ja on ollut kantavuuspuutteellinen jo pidemmän aikaa.
- Pituushalkeamat ovat syntyneet deformoituneisiin painumauriin.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Esimerkkejä kohteiden vaurioista:



- Vuoden 2016 rakenteenparantamiskohde (jatkoa)
- Voimakasta deformaatiota ulommassa ajourassa.
- Pituushalkeamat ovat jo voimakkaasti porrastuneet.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Esimerkkejä kohteiden vaurioista:



- Vuoden 2016 rakenteenparantamiskohde (jatkoa)
- Voimakasta verkkohalkeilua, mikä kertoo kantavuuspuutteesta.
- Osuudella kosteat maasto-olosuhteet → kuivatuspuute osatekijänä.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Esimerkkejä kohteiden vaurioista:



- Vuoden 2016 rakenteenparantamiskohde (jatkoa)
- Kuivatuspuutteita sekä perkaamistarpeita (lammikko)



Väylävirasto
Trafikledsverket

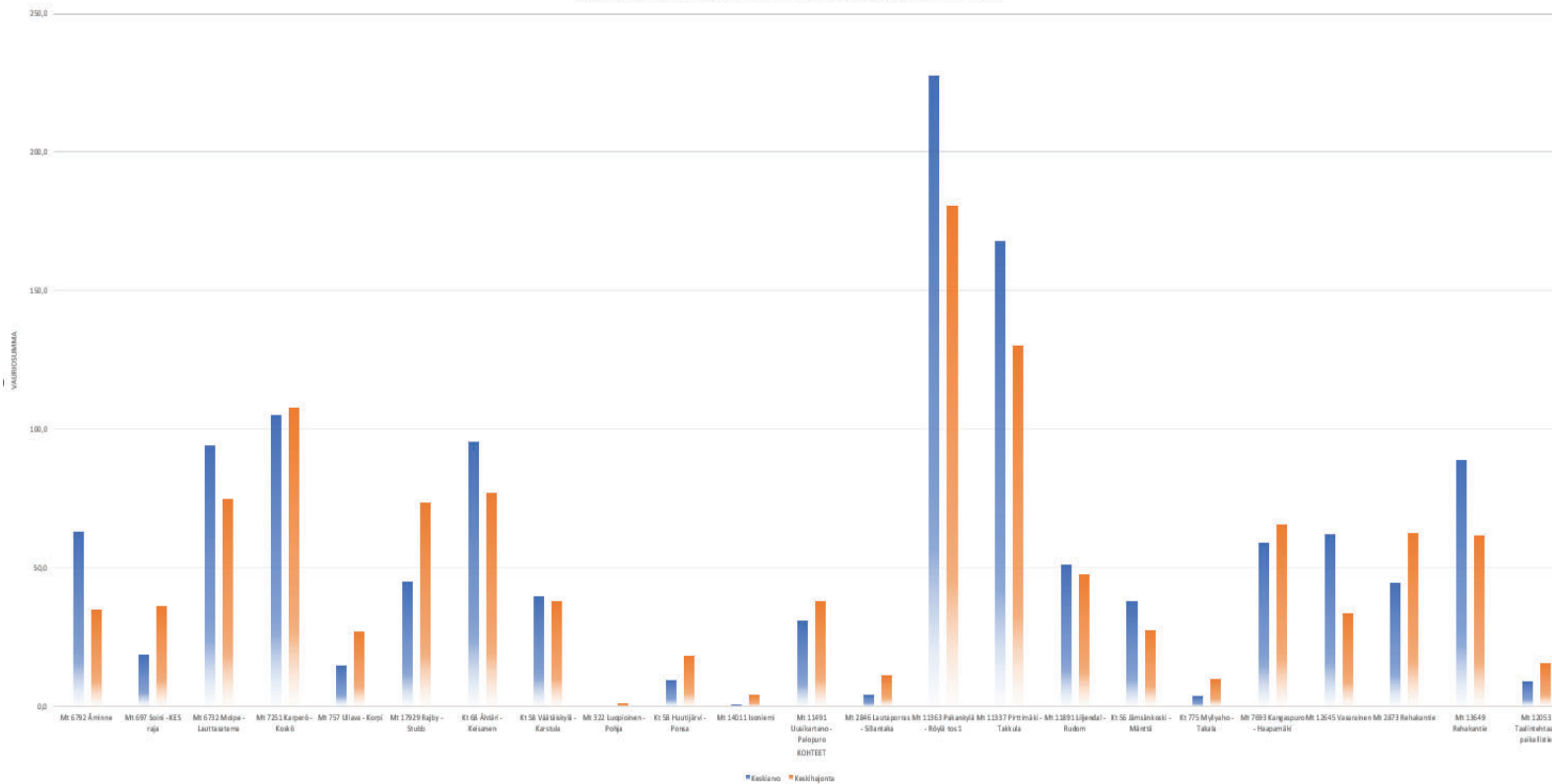
Havainnot koko tutkimusjoukon vaurioista + suositukset:



Väylävirasto
Trafikledsverket

Tilastollisia mittaustuloksia tutkimusjoukosta: vauriosummien keskiarvot ja -hajonnat

VAURIOSUMMIEN KESKIAJONNAT JA KESKIHAJONNAT KOHTEITTAIN





Väylävirasto
Trafikledsverket

Tilastollisia mittaustuloksia tutkimusjoukosta:

- Vauriosummien keskiarvo vaihteli kohteittain 15 – 105 välillä.
- Vauriosummien keskihajonta vaihteli kohteittain 27 – 107 välillä.
- Kohteiden toimenpiteiden onnistumista arvioitiin asteikolla 1-5:
 - Keskiarvosanaksi tuli 3,2.
 - Arvosanat vaihtelivat välillä 2,0 – 4,5.

Tutkimusjoukon yleisimmät vauriotyypit ja niiden esiintyvyys per 100 metrin tiejakso:

- Kapeat + leveät pituushalkeamat → 18,6 m/100 tie-m
- Verkkohalkeamat → 12,3 m²/100 tie-m
- Päällysteen purkaumat → 4,9 m²/100 tie-m
- Mitatut määrät ovat pääsääntöisesti vielä alakanttiin, koska..
 1. ..etenkin purkaumissa osa tuloksista luokiteltiin vain harvaksi päällysteeksi ja.
 2. ..pituus- ja verkkohalkeamat jäivät helposti inventoinnista pois. Johtuen ajonopeudesta sekä myös siitä, että niitä oli jo paikattu.
- **Pohdittavaksi:** Keskiarvollisesti jokaisella 100 metrin tiejaksolla on jopa noin 20 metriä pituushalkeamaa. Voidaanko yleistää, että se on merkittävin ja näkyvin osa vauriokuvasta etenkin alemmalla tieverkollamme?

Mitä päätelmiä sekä suosituksia vauriotyypeistä voi tehdä?

Pituushalkeamat ovat useimmiten syntyneet alusmaan tai tierakenteen routaliikhehdinnästä. Routivan tieolosuhteen tunnistaminen on tärkeää:

- katkaistun lisämurskeen eli sepelin käyttö sekoitusjyrsinnässä suositeltavaa, mikäli erillistä tutkimusta ei tehdä. Kantavaan kerrokseen sekoittuu ajan mittaan hienoaainesta. Katkaistulla lajikkeella on mahdollista korjata edes osittain parannettavan tierakenteen yläosan rakeisuutta.
- Routimiseen tarvitaan vesi, pakkanen sekä routiva maa-aines → kuivatuksen parantamisella vähennetään yhtälöstä veden roolia. Epätasaisen routimisen vähentämiseksi.

Teräsverkot ovat usein helpoin ja konkreettisin ratkaisu tietynlaiseen pituushalkeiluun:

- Epätasaisen routimisen hallitsemiseksi. Ei poista kuitenkaan juurisyytä.
- Käyttö jakaa syystä mielipiteitä: teräsverkot ovat kiertotaloudellisesti haastavaa purkujätettä, mutta toisaalta ne palvelevat oikein käytettynä vuosikymmeniä tierakenteessa.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Mitä päätelmiä sekä suosituksia vauriotyypeistä voi tehdä?

Verkkohalkeamat: Syntyvät useimmiten tien ja/tai päällysteen kantavuuspuutteista sekä pituushalkeamien laajentumisesta

- Päällystepaksuudet tulisi mitoittaa riittäviksi → vältettävä silti liian paksuja päällystelaattojen tekemistä murskepinnoille yhdellä vedolla (esim. AB 16/150 LTA). Korvaava päällyste esim. AB 16/50 TAS + AB 16/100 LTA.
- Tiekerroksille tulee löytää optimaalisin korjaustapa: Kantavan yläosan rakeisuuden korjaus, riittävät lisämurskekerrokset, massanvaihdot → mutta ei siten, että lisämurskeen määrää kasvatetaan sokeasti tietämättä tien nykytilaa. Vaarana hukka ja jopa tilanteen heikentyminen.
- Reagointi riittävän ajoissa pituushalkeamiin: paikkaustoimenpide, ennen kuin laajentuvat verkkohalkeamiksi.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Muita havaintoja toimenpiteistä (suunnittelu ja toteutus):



Väylävirasto
Trafikledsverket

Muita havaintoja toimenpiteistä:

- KaM 0-31 on käytetty kantavana lisäkiviaineksena yleisesti, mutta se on usein riittämätöntä kantavuuden parantamiseen:
 - **Suositus:** vain klv:n lisämurskeeksi. Ajoradalle vain osana viimeistelyä/profilointia.
- Lisäkiviainesvalinnat katkaistun kiviaineksen osalta vaihtelivat KaM 16/45 ja KaM 16/56 välillä.
 - **Suositus:** KaM 16/45 → KaM 16/56.
 - Monesti selittynyt saatavuuskysymyksenä.
- Luiskatäytön käyttö vaihtelevaa RP-kohteilla:
 - Nähtävissä hankinta-alueellisia eroja
 - Tarpeellista kohteissa, joiden tien tasausviiva nousee ja kapeilla teillä liikenneturvallisuuskysymys.
 - Kustannus vs. tarpeellisuus → aihe herättää erilaisia mielipiteitä.
- Murskelevittimen käyttö yleistynyt viime vuosina ja tullut vaatimukseksi → tutkimuskohteiden toteutusaikana käyttö ollut vielä harvinaista.
- Liittymien lisämurskeisiin on tullut laatu- ja määrävaatimuksia vrt. tutkimuskohteiden aikaan.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Muita havaintoja toimenpiteistä:

Perus-RP –toimenpiteet ovat olleet ja ovat yhä aika vakioituja, eivätkä ota liikennemäärää ja kuormitusta kovin paljon huomioon verrattuna esim. asfalttipäällysteiden suunnitteluluokituksiin.

- RP-toimenpidevalinta saattaa olla sama teillä, joissa kvl on 200 tai 2000.
- Keskeisin ero RP suunnitelmien välillä on sekoitusjyrsintäsyvyys. Lisämurskeen ja/tai sekoitettavan sepelin (tai murskeen) kerrosvahvuudet vaihtelevat vain vähän.
- Massanvaihdot ovat toki satunnaisesti toimenpiteissä mukana, ja edustaa isoa loikkaa toimenpidevalinnan järeydessä ja vaikuttavuudessa.
- Toisaalta liikennemäärä ei aina ole merkitsevin tekijä: matalan kvl:n teillä on usein myös raskasta maatalous-, metsä- ja talvihoitokalustoa → jo yksittäistapaus voi ylikuormittaa tien mitoituksen toisin kuin suuri liikennemäärä.
- Stabilointi on hyvä RP-toimenpidevalinta ja on syytä pitää yhtenä ratkaisuvaihtoehtona → Kantavuuden parantaminen ilman tien mainittavaa tasausviivan nousua.
- **Suositus:** Alemman tieverkon RP-suunnittelussa liikennemuoto ja ympäristön vaikutus kannattaa pitää huomion keskipisteenä. Liikennemäärä ei ole aina merkityksellisin.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Lopuksi:

- Tutkimusjoukon kohteiden toimenpiteet ovat vuosien takaa ja niitä tarkastellaan nyt eri silmin ja eri tilanteessa.
- Suunniteltavan ja etenkin työn alla olevan kohteen tulevaa elinkaarta on vaikea arvioida toteutushetkellä. Samaten myös tien liikenneolosuhteiden muutosta.
- Toimenpidetietoja oli paikoin vaikea löytää ja raportoitujen toimenpiteiden luotettavuus epävarmaa vanhemmilla kohteilla, mikä vaikuttaa tutkimuksen lähtötietojen käyttöön.
- Alan yleisesti tunnetut perustotuudet korostuivat tutkimuksessa sekä alleviivasivat niiden merkitystä.

Laatu = Oikeat materiaalivalinnat, riittävä mutta konkretiaan painottuva suunnittelu sekä laadukkaasti tehty työ.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Kiitos!



Väylävirasto
Trafikledsverket

Laadunvarmistuksen digitaalinen tulevaisuus

Asiantuntijat

Ossi Saarinen & Katri Eskola

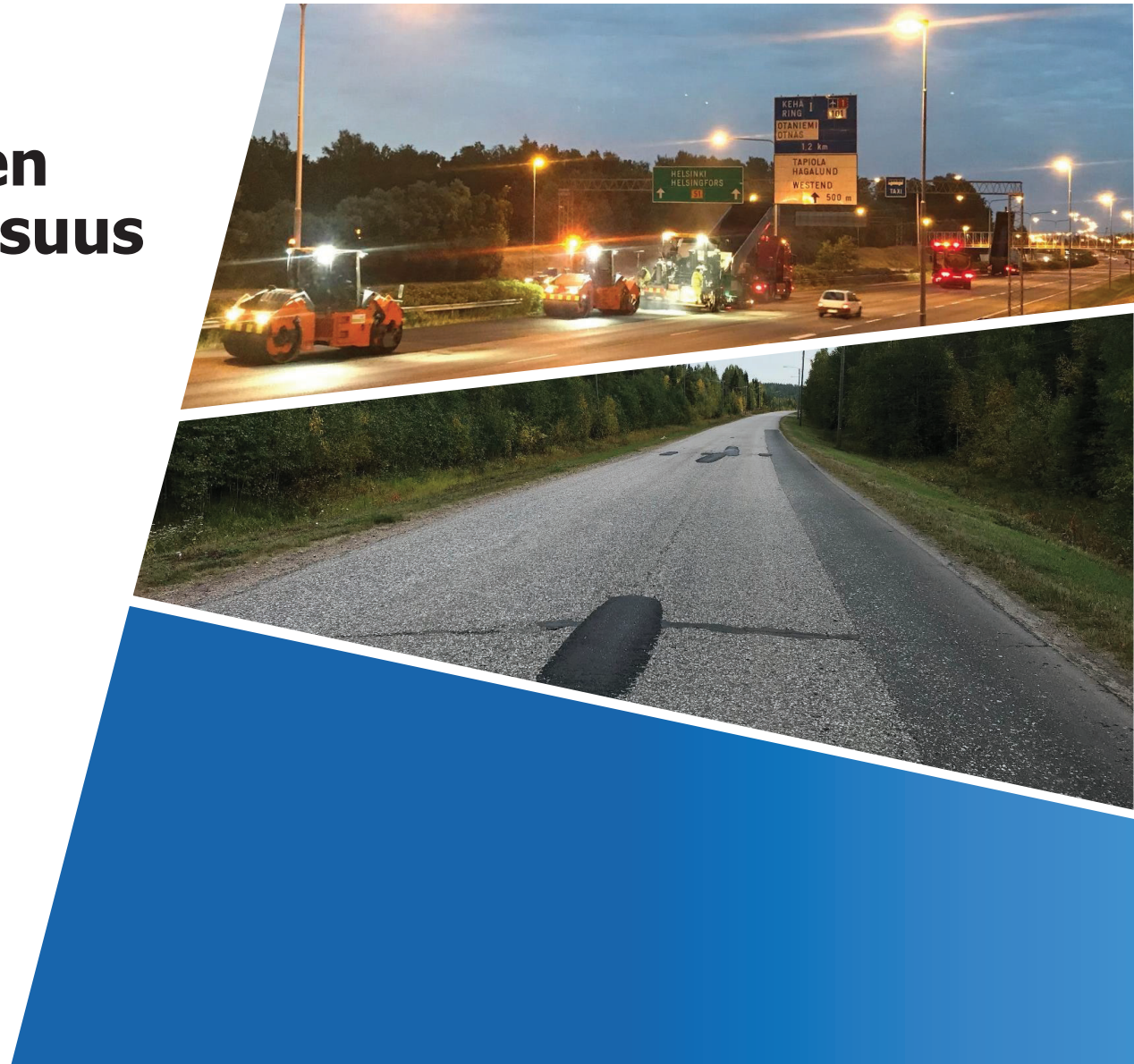
Väylävirasto

Laadunvarmistuksen digitaalinen tulevaisuus

Maantiepäällysteiden korjauksessa

Ossi Saarinen
Katri Eskola

12.3.2026



Sisältö

- Mitä maantiepäällysteiden korjaus on?
- Tavoite ja näkökulmat laadun varmistukseen
- Laadunvarmistuksen ja raportoinnin sisältö
- Kehittämisen tavoite
- Mitä on jo tehty, miten dataa on jo hyödynnetty?
- Miten tästä eteenpäin?



Väylävirasto
Trafikledsverket

Mitä maanteiden päällysteiden korjaus on?

Monipuolista sisältäen useita eri toimenpiteitä:

- Päällysteen paikkaukset; reiät ja ohjelmoidut paikkauskohteet
 - Päällysteen uusimiset kulumisen ja/tai vaurioiden takia
 - Päällysteen uusimisen yhteydessä tarvittavat:
 - tierakenteen korjaukset eli ”kevyt rakenteen parantaminen”
 - kuivatuksen kunnostamiset
 - Tiemerkintöjen korjaamista ja uusia tiemerkintöjä
-
- **Raportoitavat asiat ovat lisääntyneet ja lisääntyvät edelleen, esim.**
 - Päästöjen tarkempi laskenta
 - Tieomaisuuden tarkempi laskenta



Perusteita sille, miksi pyydetään raporttoimaan erilaisia tietoja



Urakan aikana tilaajalle luovutettava dokumentointi

Toiminta- ja laatusuunnitelma

- laatusuunnitelmat
- tekniset työsuunnitelmat
- itselle luovutus dokumentaatio

Todistukset/Vakuudet/Vakuutukset

- Vakuudet
- Vakuutukset
- nestekaasunkäytönvalvojan suostumus
- ennakkoilmoitus Lupa- ja valvontavirastoon
- laatumittaajien todistukset

Työturvallisuus ja ympäristö

- Turvallisuussuunnitelma
- Riskienhallintasuunnitelma
- Liikenteenohjaussuunnitelmat
- Ympäristösuunnitelma
- työmaa-alueen käyttösuunnitelma
- turvallisuuden seurantalomakkeet
- ympäristövaikutusten laskentaraaportit

Kustannukset ja määrät

- kustannus- ja materiaalmääräseurantalomake
 - Myös indeksit, arvomuutoslaskelmat, bonukset ja sanktiot
- toteutuneet käyttömäärät
- koneasemaraaportit
- taloudellinen loppuselvitys

Toteuma-aineisto

- muutos- ja korjaussuunnitelmat
- työkohdesuunnitelmat päivitettyinä toteutuneilla toimenpiteillä
- laskentaraaportit

Laatuaineisto

Raaka-aineet ja massat

- suoritustasoilmoitukset, CE-merkit, REM-kohteiden alustan tutkimustulokset, tyyppitestausraportit, massanäytetulosten yhteenvedot, REM-seosmassanäytteiden yhteenvedot

Päällysteet

- laaturaportointi-lomake, laatumittausdokumentit, päällystenäytetutkimusten tulokset, REM-päällysteiden jälkinäytteet, työvirheluettelo

Rakenteenparantamistyöt

- raaka-aineiden laatu kohteittain, toteutuneen työn laatu kohteittain, mittauspöytäkirjat, CE-merkit ym.

Takuuajan toimenpiteet

- takuuajan seuranta, tehdyt korjaustoimenpiteet

Harja-järjestelmä

- kohteet ja aikataulut, POT-ilmoitukset, laatu-poikkeamaraportit, turvallisuuspoikkeamat

Urakan laadunvarmistuksen ja laaturaportoinnin tarkoitukset



Väylävirasto
Trafikledsverket

Laatuaineistosta raportoitavia asioita

Kohteiden ennakkokatselmukset

Päällysteet

Osoitetaan käytettävien raaka-aineiden ja asfalttimassojen vaatimusten mukaisuus.

- Sideaineet
- Kiviainekset
- Asfalttiruouhe ja bitumikaterouhe
- Tartukepitoisuus
- Fillerikiviainekset
- Muut lisäaineet
- PAB-kiviaineksista hienoaineksen ominaispinta-ala ja veden adsorptio sekä humuspitoisuus kuivaamattomana käytettävistä soramurskeista
- Asfalttimassojen laadunosoitus
- REM-lisämassaa koskevat ennakonäytteet ja suunnitelmat
- Käytettyjen kuljetuslavojen pyöreys tai kulmien pyöristyssäteet

Valmiin asfalttipäällysteen vaatimukset ja kelpoisuuden osoittaminen

- Massamäärä ja ainesmenekki
- Liimamäärä
- Tasalaatuisuus
- Päällysteen koostumus
- Tyhjätila
- Kitka puutteiden raportointi
- Tasaisuus: Alku-ura- IRI/IRI4 PTM- tulokset
- Kaltevuudet ja korkeusasemat
- Kulutuskestävyys
- Deformaatiokestävyys
- Vedenkestävyys sekä sideaineen tunkeuma ja pehmenemispiste
- Päällysteen tasalaatuisuuden mittaaminen lämpötilan avulla
- Saumat
- Piennartäyttö

Harja -raportointi

Urakan seuranta ja raportointi

Asfalttiaseman raportointi Kohteella tehtävät automaattiset mittaukset ja niiden raportointi
Kohteilla tehtävien töiden ja toimenpiteiden seuranta Asfalttiaseman massamäärän seuranta

Kuivatus

- Ojien kunnostaminen: perkaus ja kaivaminen
- Kivien ja kallion poisto ojaa kunnostettaessa
- Kantojen poisto
- Puiden poisto
- Rummut
- Reunapalteen poistot
- Kaivot

Tierakenteen korjaustyöt

- Yksittäisten maakivien poisto ja rakenteen homogenisointi
- Massanvaihto, uudet rakennekerrokset ja siirtymäkiilat
- Sitomaton kantava kerroksen vaatimukset (ml. kiviaines ja tiiveys)
- Sekoitussyrsintä
- Stabilointi
- Teräsverkot ja asfalttilujiteverkot
- Tiekaiteet
- Reunakivet

Laatu- sekä turvallisuuspoikkeamien ja -havaintojen seuranta

Missä raportoidaan?

- Toiminta- ja laatusuunnitelma
- HARJA
- Päällystystöiden laaturaportointi
- Materiaali- ja kustannusraportointi
- Kuivatuspuutteiden sekä varusteiden ja laitteiden korjaukset
- Välitavoitteiden seuranta
- Työvirheluettelo ja takuuajan seuranta
- CE-merkit ja suoritustasoilmoitus, tyyppitestausraportti
- Tuotantoraportit
- Asemaraportit
- Seurantasovellus kohteilla tehtäville töille
- Analytiikka
- Muut erilliset Excelit / raportit
- Työmaakokous pöytäkirjat

Päällystetyn tien korjausurakan laadunvarmistus, laaturaportointi ja vastaanotto

- Päällystetyn tien korjauskohteiden laadunvarmistuksessa havaittiin valtakunnallisesti tarpeita yhtenäistää ja tuoda esiin parhaita käytäntöjä
- Oppaassa kuvataan hyvä käytäntö päällystetyn tien korjausurakan laadunvarmistukseen, laaturaportointiin ja vastaanottoon teknisestä ja taloudellisesta näkökulmasta.
- Laaturaportointiprosessi päällystysurakassa on monivaiheinen ja oppaassa kuvataan myös erilaisten raportoitavien asioiden tarkoitusta.
- Oppaan tarkoituksena on yhtenäistää urakoiden käytäntöjä valtakunnallisesti, ja opasta voidaan hyödyntää esimerkiksi perehdytysmateriaalina.
- [Linkki oppaaseen](#)



Väylävirasto
Trafikledsverket

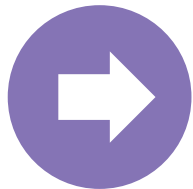




**Tehostettu tiedon
tuotanto ja suunnittelu ja
rakennusvaiheessa**

**Automatisoitu
tiedonkeruu ja
prosessien kehittäminen**

**Tietojärjestelmien ja
analytiikan
kehitys**



**Mahdollistamme tarkemman kunnossapidon toimenpiteiden
suunnittelun sekä oikea-aikaisen kohdentamisen.**

Päällysteiden kunnon hallinta - maantien kunnossapito ja tieomaisuuden hallinta

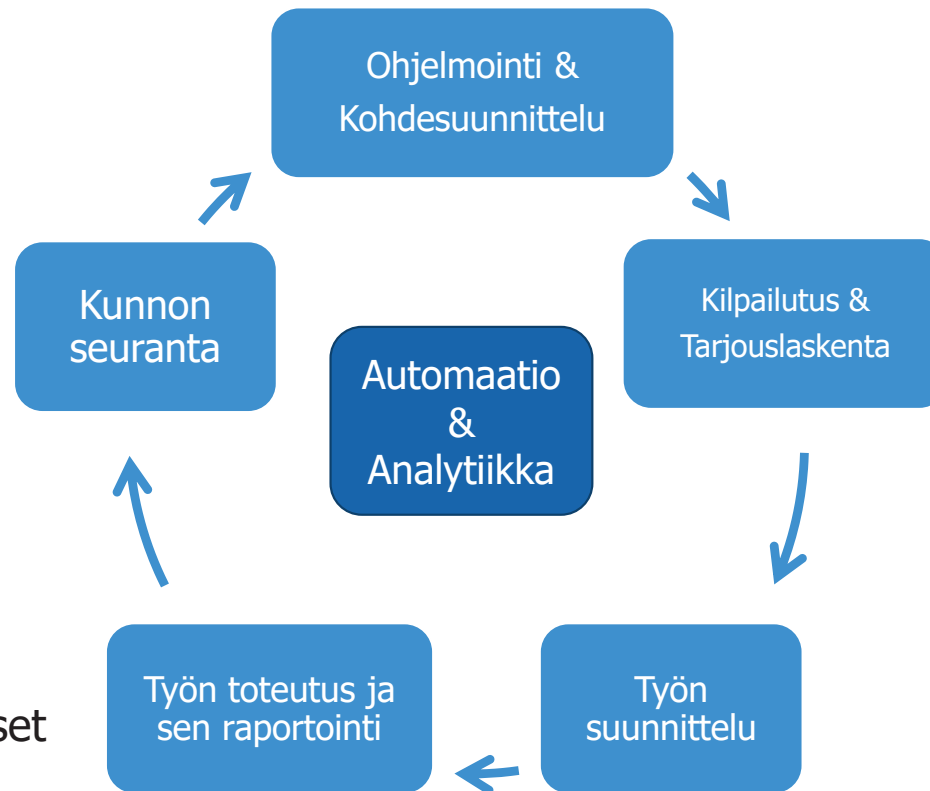
Kuntomittaukset ja -
ennusteet

Takuuajan
toimenpiteiden
raportointi

POT-ilmoitus

Valmiin päällysteen
mittaukset

Työnaikaiset mittaukset



Toimenpidehistoria

Kohteen mittaukset ja/tai
tutkimukset

Kohteen vaatimukset
> Kohdesuunnitelma

Kohdekatselmuksen
tarkennukset

Toteutussuunnitelma

Maantiepäällysteiden korjausohjelmat

- **Päällystys-, paikkaus- ja kuivatuksen kunnostusohjelmat** suunnitellaan vuosirahoituksen puitteissa perustuen **kuntomittauksiin ja -ennusteisiin**
- **Tietojen määrä ja laatu**
 - Kuntomittaukset
 - Toteumatiedot
 - Laatatiedot ja -mittaukset
- **DATA TÖIHIN:**
 - Yhdistely ja analytiikka
 - **Ennustemallit**



Aikataulu osana urakan hallintaa HARJA-järjestelmässä

- **Yhteensovitus**
- **Tiedonkulun varmistaminen**
- **Ennakkotiedottaminen kohteista ja niiden aikatauluista Suomen Väylissä:**

- Kuivatuksen korjaukset
- Tierakenteen korjaukset
- Päälystys / Paikkaus
 - Tiemerkinnot

Kohdetiedot	
	Sijaintitiedot Sodankyläntie Lent: 7913501.5 Google Street View
Tiesoitteetiedot Katurunomu: 2214 Tie: 5 Ajorata: 0 Osa: 406 Etäisyys: 2904	
Tiesoitteetiedot Elin... x Maanteiden päällystys... x	
MAANTEIDEN PÄÄLLYSTYSTÖT 2025	
Maanteiden päällystystö 2025 Yksilöivä tunnistus 330	
Hankkeen nimi	Vt 5 Iivankuusen th-Vuostimo
Kohteen tarkentuva aloituspäivä	03.07.2025
Päällystyskohteen tarkentuva valmistuspäivä	12.08.2025
Tiemerkinnän tarkentuva valmistuspäivä	02.09.2025
Kohteen tarkentuva valmistuspäivä	13.08.2025
Urakan tunnus	PR00058750
Elinvoimakeskus	Lapin elinvoimakeskus
Maakunta	Lappi
Kunta	Kemijärvi
Tie	5
Tien alkuosa	403
Alkuaikavälyys	3808
Tien loppuosa	408
Loppuaikavälyys	550
Kalsta	11
Päällystyskohteen kalstapituus	22878
Tiedon viimeisin muokaus	17.10.2025

Toimenpiteiden toteumat : Mitä – Missä – Milloin on tehty ?

Tiedot tarvitaan:

- CO₂-päästöjen raportointiin
- Tieomaisuuden hallintaan
- Kuntoennusteisiin
- Seuraavien toimenpiteiden suunnitteluun
- Kokonaiskustannusten laskentaan
- Vaikutusten laskentaan



Materiaalimenekit

- jatkossa myös polttoaineen kulutus

- Menekkien (ja päästöjen) todentamiseksi **urakoitsijalla oltava seurantajärjestelmä:**
 - Käytetyt materiaalit ja valmistetut massat
 - Kohteelle levitetty massat jäljitettävästi
 - Jatkossa myös polttoaineen kulutus ?
- Eurojen seuranta:
 - Määrämuutokset
 - Bonukset/sakot



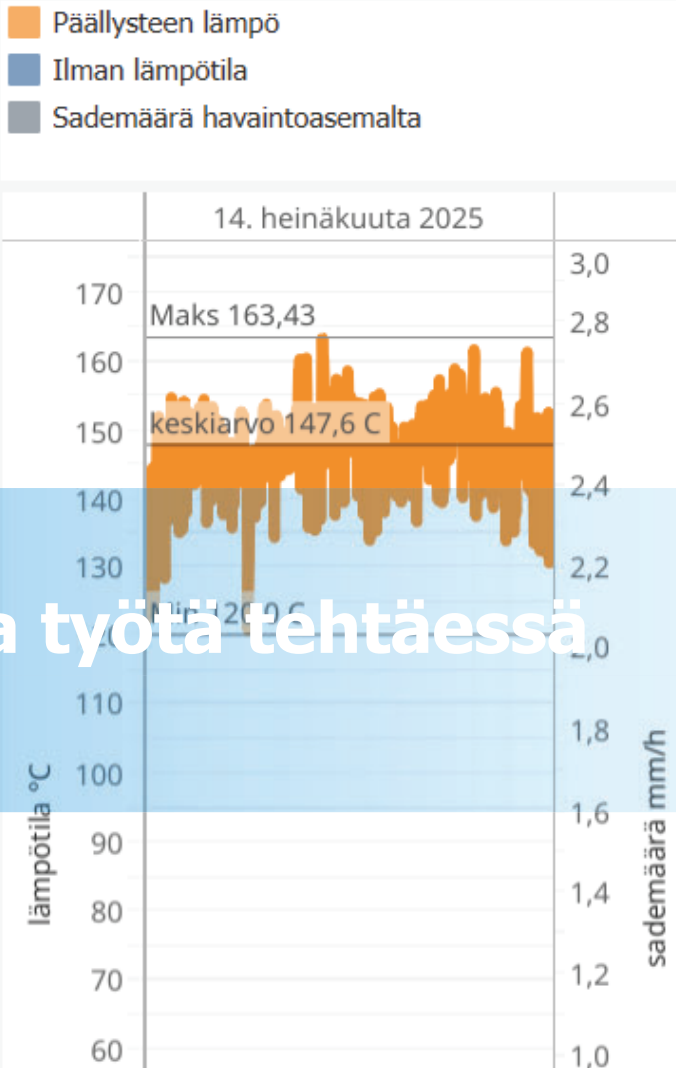
Diagrammit



Alustan lämpötila



Yhteenveto



Automaattiset mittaukset kohteella työtä tehtäessä

Analytiikan avulla yhdistettävissä muihin tietoihin,
- Voisiko näin saatava laaturaportti jatkossa korvata Excelin ?

Lopputuotteen laadunvarmistusaineisto

- Työnaikaisten mittausten automatisointi
 - Valmistetut ja levitetyt massamäärät
 - Massojen jäljitettävyys
 - Lämpötilat eri vaiheissa
 - Sää levitystyön aikana
- Valmiin päällysteen mittaukset
 - Pituus- ja poikkisuuntainen tasaisuus
 - Sivukaltevuus
 - Tasalaatuisuus (Lajittumat, tiiveys)
 - Paksuus
- Näytetutkimukset



Päällysteiden paikkaukset

- **Mitä ? Missä ? Milloin ?**

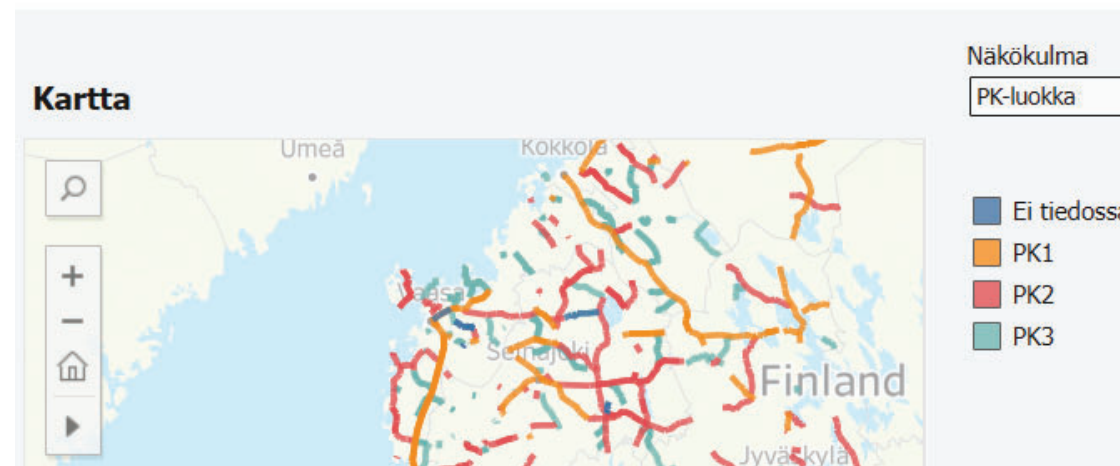
- Oikea-aikaisuus
- Kustannustehokkuus

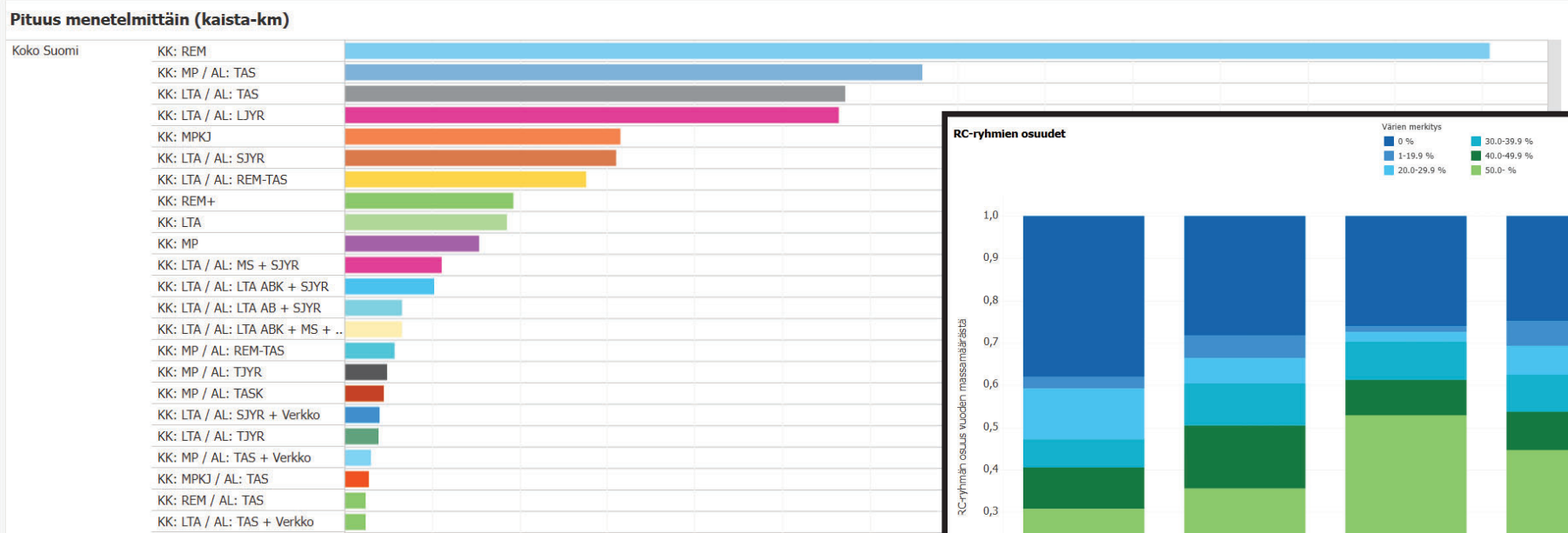
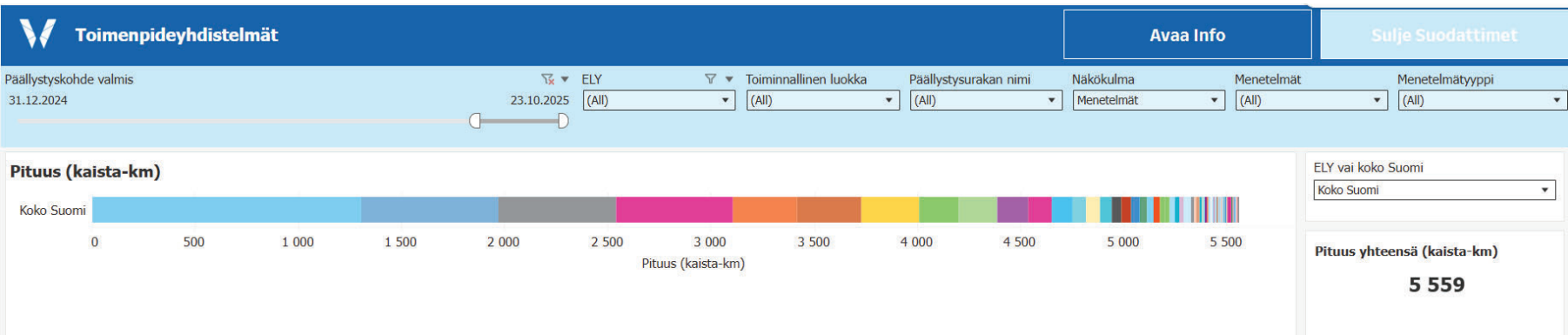
Toimenpidetiedot tarvitaan:

- Tieomaisuuden hallintaan
- Kuntoennusteisiin
- Kokonaiskustannusten laskentaan
- Kokonaismäärien raportointiin

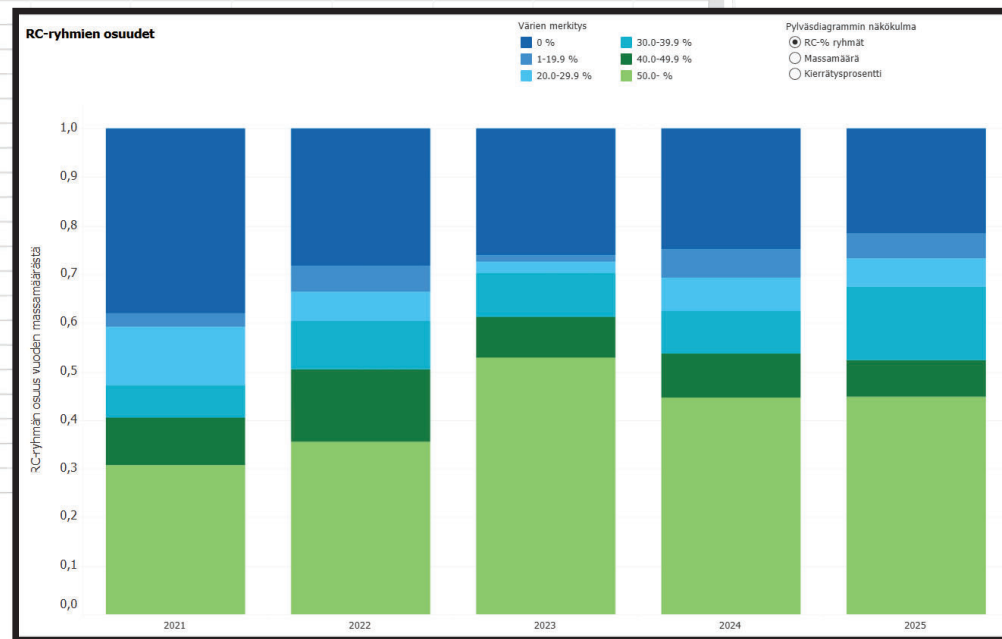
Tila	Tiimerinnän tila 1	Menetelmä	Aikataulu
● Valmis	Ei tiimerintää	Konetiivistetty reikävaluasfalttipaikkaus (REPA)	1.5. - 1.7.2025
● Valmis	Ei tiimerintää	Kannukaatosaus	3.7. - 3.7.2025
● Valmis	Ei tiimerintää	Konetiivistetty reikävaluasfalttipaikkaus (REPA)	1.5. - 30.6.2025
● Valmis	Ei tiimerintää	Konetiivistetty reikävaluasfalttipaikkaus (REPA)	1.5. - 1.7.2025
● Valmis	Ei tiimerintää	Konetiivistetty reikävaluasfalttipaikkaus (REPA)	1.5. - 1.7.2025
● Valmis	Ei tiimerintää	Konetiivistetty reikävaluasfalttipaikkaus (REPA)	6.10. - 6.10.2025
● Valmis	Ei tiimerintää	Konetiivistetty reikävaluasfalttipaikkaus (REPA)	6.10. - 6.10.2025
● Valmis	Ei tiimerintää	Konetiivistetty reikävaluasfalttipaikkaus (REPA)	6.10. - 6.10.2025

Päällysteiden paikkausurakat		Toteumat
vuosi	Nimi (urakka)	Paikkausmenetelmä
	(All)	(All)





- **Raportoidaan ajantasaisesti ja luotettavasti tehtyjä toimenpiteitä ja niiden vaikutuksia**
- **Viestintä ja tiedottaminen**



Päällystysurakoiden laadunvarmistuksen tiekartta

2026

Poistaa aikaa
vieviä
kipupisteitä

Poistaa turhat
pällekkäisyydet

Tieto virtaa
helpommin
automaattisesti
ja ajantasaisesti
—
vielä enemmän
rajapintojen
kautta

Mahdollisimman
paljon dataa
syntyy jo työtä
tehtäessä ja/tai
lopputuotteesta
mittaamalla

Tietojen
yhdistäminen ja
tiedon analysoinnin
automatisointi

Vähentää käsityönä
tehtävää raportointia



Väylävirasto
Trafikledsverket

Päällystysurakoiden raportoinnin kehittäminen 2026

- Väylävirasto on kehittämässä yhteistyössä urakoitsijoiden ja elinvoimakeskusten kanssa raportointia
 - Tavoitteena on:
 - löytää suurimmat kipupisteet
 - enemmän yhtenäisyyttä
 - poistaa päällekkäisyyksiä ja turhia asioita
 - lisätä ajantasaisuutta ja automaattisuutta
- **Luoda tiekartta tuleville vuosille**



Näkökulmia ja haasteita mentäessä kohti digitaalisempaa raportointia



Väylävirasto
Trafikledsverket

Tutkimuksia ja ohjeita päällystystöiden digitalisoinnin kehittämiseen liittyen

- Tien käytönaikaisen tiedon hallinta ja hyödyntäminen ylläpidon näkökulmasta, Manu Marttinen 2015: <https://aaltodoc.aalto.fi/items/6f7e636b-0542-41ef-9cd7-61e25633fc60>
- Asfalttipäällysteiden geometriapuutteiden tietomallipohjainen korjaushanke YIV20a8 osa 11.2 https://wiki.buildingsmart.fi/fi/04_Julkaisut_ja_Standardit/YIV
- Digitalisaation kehittämishankkeen kokeilujen 2017-2018 raportit: <https://vayla.fi/hankkeet/digitalisaatiohanke/tieverkon-kunnonhallinta/tienpaallystystoiden-digitalisaation-kehittaminen>
- Päällysteen tiiviiden työnaikainen mittaaminen, Niko Sekki 2019: <https://trepo.tuni.fi/handle/123456789/27409>
- Tieväylien päällystystyökoneiden ohjaus suhteellisessa koordinaatistossa, Mikko Ailisto 2019: <https://oulurepo.oulu.fi/handle/10024/12736>
- Toteumatiedon automaattinen mittaaminen, raportointi ja analysointi päällystystöissä – Kehitystyön taustaraportti, Mikko Ailisto 2023: <https://doria.fi/handle/10024/186758>
- Asphalt 4.0, EAPA 2025: <https://eapa.org/asphalt-40/>
- Uusien päällysteiden laadunosoitusmittaukset, Väyläviraston ohje 1/2026 https://aineistot.vayla.fi/?path=ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2026-01_uusien_paallysteiden_laadunosoitusmittaukset_web.pdf



Väylävirasto
Trafikledsverket

INFRAN
AMMATTI
PÄIVÄT

KIITOS
Turvallista kotimatkaa!

Tapahtuman sponsorina



RT