

# ASFALTTIALAN PALAUTEPÄIVÄ

---



# Osio 1

## 13.00–13.30 TIENPIDON RAHOITUS

Syksyn budjettineuvottelujen jälkeen suuri kysymys on, että voidaanko päällystämisen vuoden 2020 taso vielä saavuttaa. Kuullaan ajankohtaiskatsaus tulevaisuuden päällystysmääristä.

Magnus Nygård, Väylävirasto

## 13.30–14.00 VAIKUTTAMINEN JA POLIITTINEN TILANNE 2023

Miten määrärahapäätökset syntyvät ja minkä kanssa perusväylän pito taistelee?  
Miltä tulevat vuosi vaaleineen näyttää?

Sauli Hievanen, Milton

## 14:00-14:20 ELYKESKUKSET JA HANKINTA-ALUEET

ELY-keskuksen terveiset. Miten hyvin yhteistyö hankinta-alueen kanssa toimii?

Anders Östergård, ELY

## 14.20–14.50 TURVALLISUUS

Miltä päällystämisen turvallisuus näyttää lukuina?  
Mitä hyviä käytäntöjä kuluneen vuoden aikana havaittu?

Kati Kaskiala, INFRA ry

**Puheenjohtaja**  
**Markus Kalliomaa**





# Väylien kunnossapidon näkymää vuodelle 2023

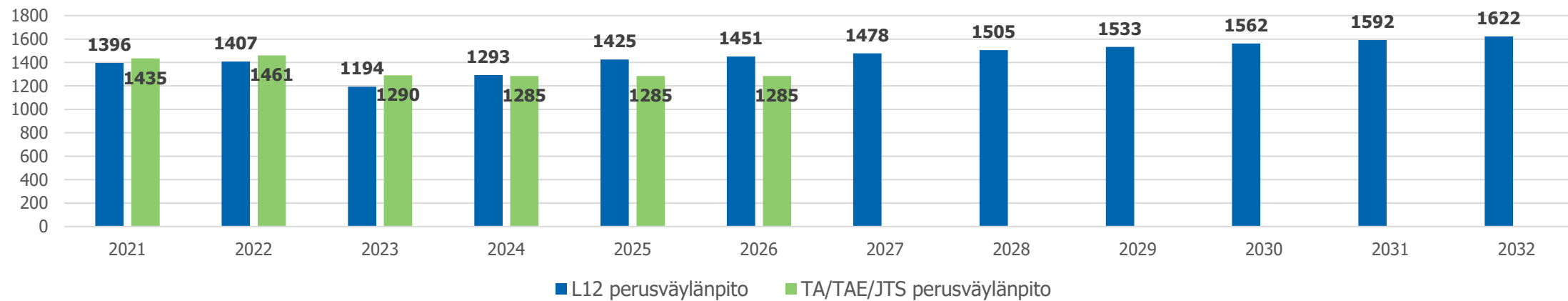
# Perusväylänpidon rahoituksen jakautuminen tuotteittain 2023 (M€)

<b>Hoito [K]</b> Varmistetaan liikenneverkkojen päivittäinen liikennöitävyys, ml. talvimerenkulku <b>511</b>	<b>Korjaus [A,B]</b> Korjataan liikenneverkon ja sen rakenteiden kulumisesta ja ikääntymisestä aiheutuvia vaurioita sekä uusitaan vanhoja väylärakenteita nykyvaatimusten tasolle <b>508</b>	<b>Liikennepalvelut [K]</b> Tarjotaan ajantasaista liikenteenohjausta, tietoa ja tiedotusta sekä maantielauttapalveluja. <b>223</b>
		<b>Parantaminen ja suunnittelu [C]</b> Parannetaan liikenneverkon palvelutasoa pienillä investoinneilla. <b>85</b>

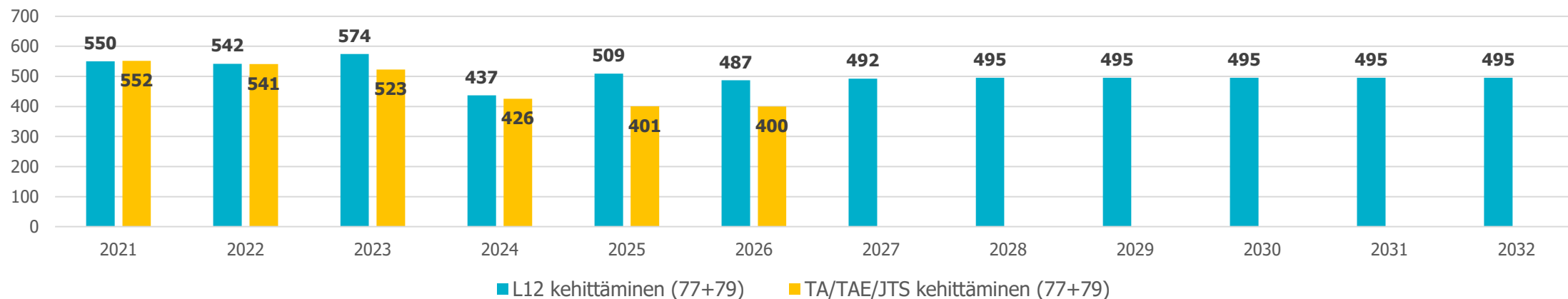


# Rahoitusten vertailu

## Perusväylänpito

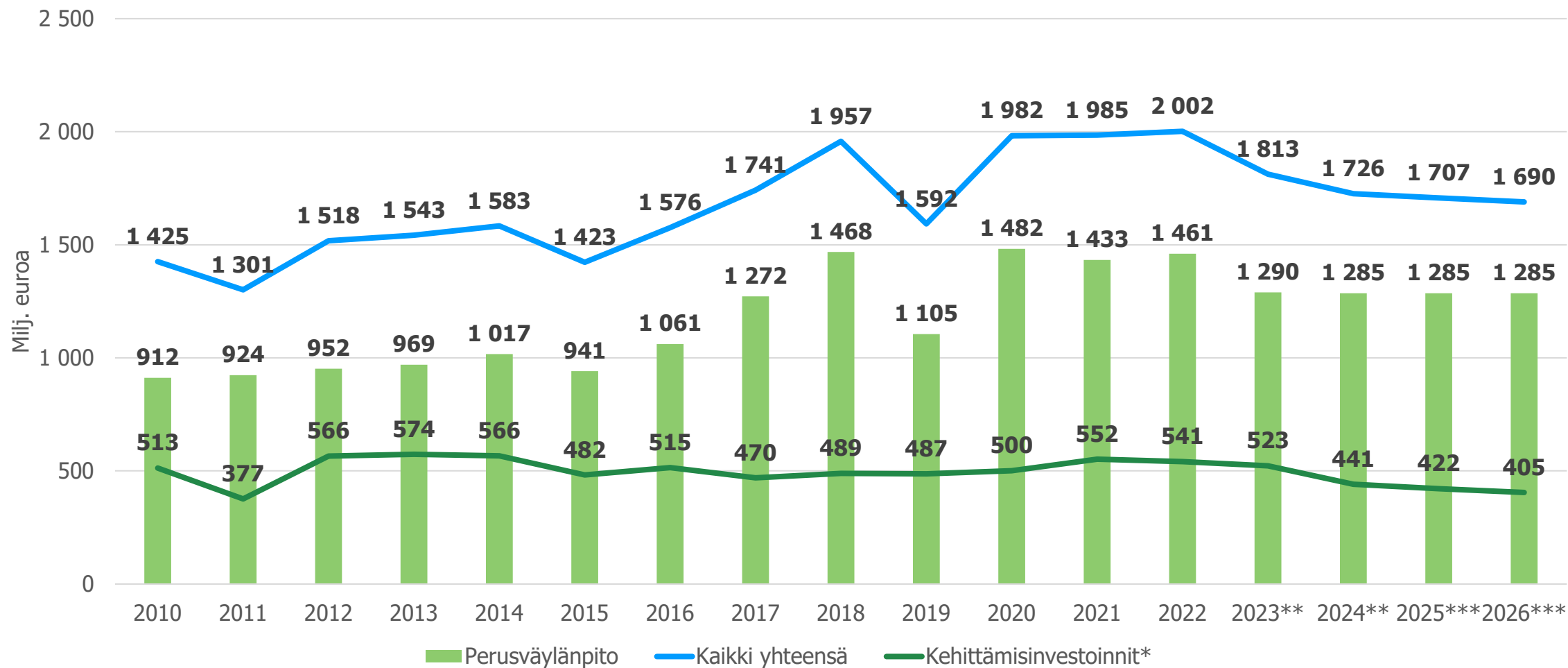


## Kehittäminen





# Valtion väylärahoitus (tiet, radat ja vesiväylät)



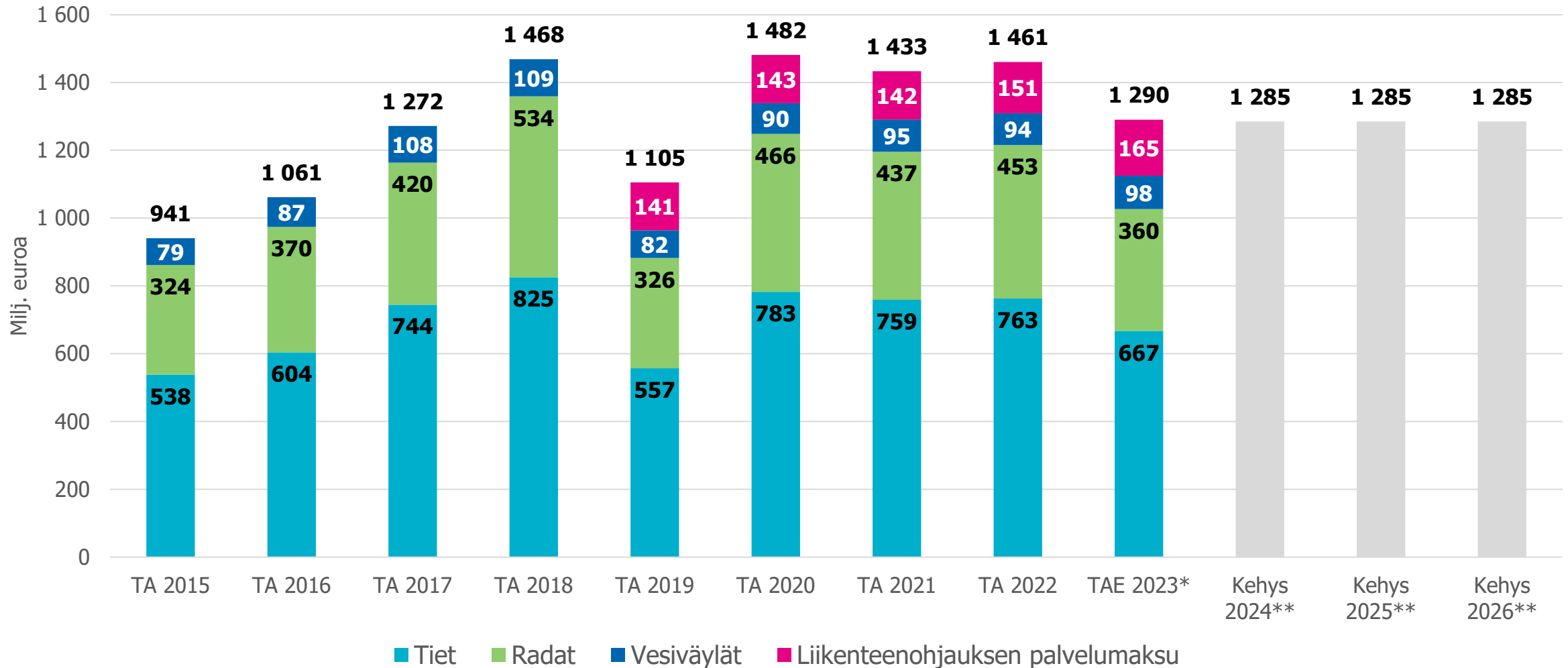
\*kehittämisinvestoinnit sisältää momentit 77, 78 ja 79

\*\* vuosien 2023-2024 osalta huomioitu budjettiriihen päätökset

\*\*\*Kehyspäätöksen 4/2022 mukaisesti huomioiden budjettiriihen lisäykset



# Perusväylänpidon määrärahojen\* kehitys 2015-2026 (milj. euroa)

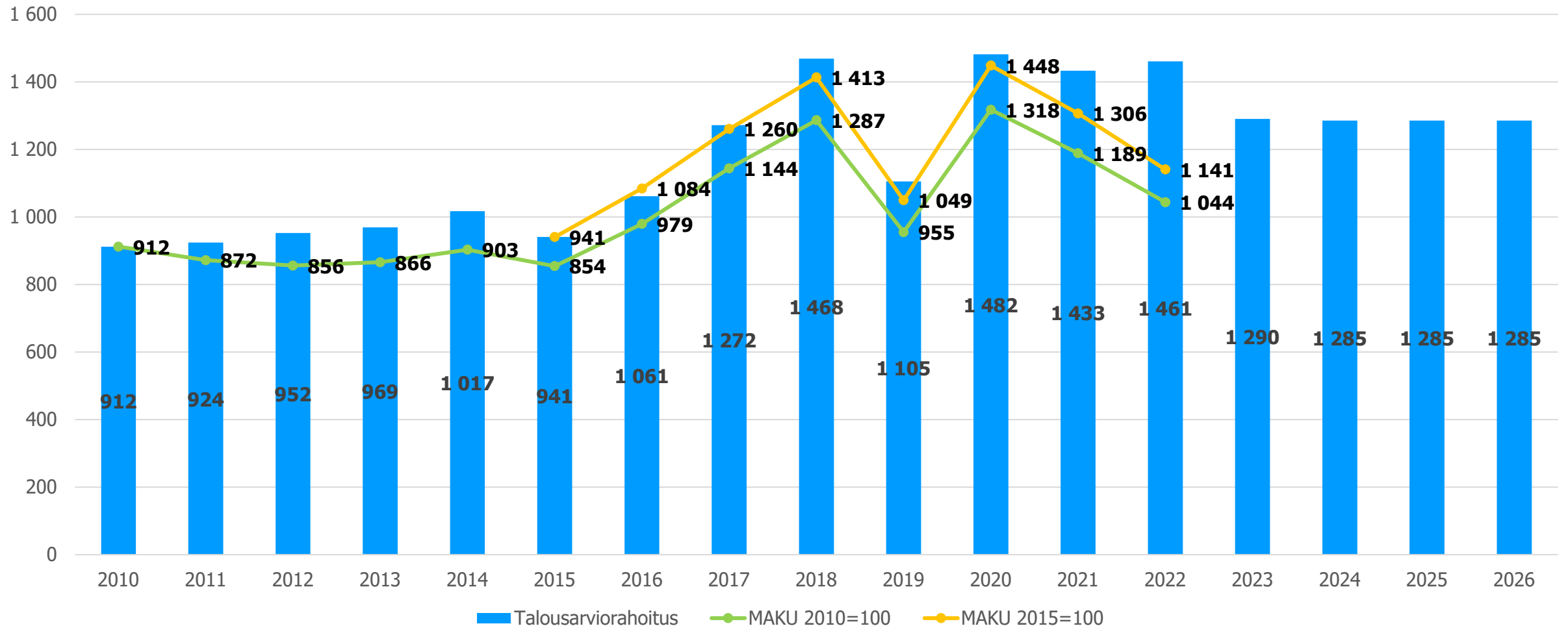


\*Vuoden 2023 osalta huomioitu budjettiriihen päätökset

\*\*Kehyspäätöksen 4/2022 mukaisesti



# Perusväylänpidon rahoitustason kehittyminen huomioiden kustannustason nousu



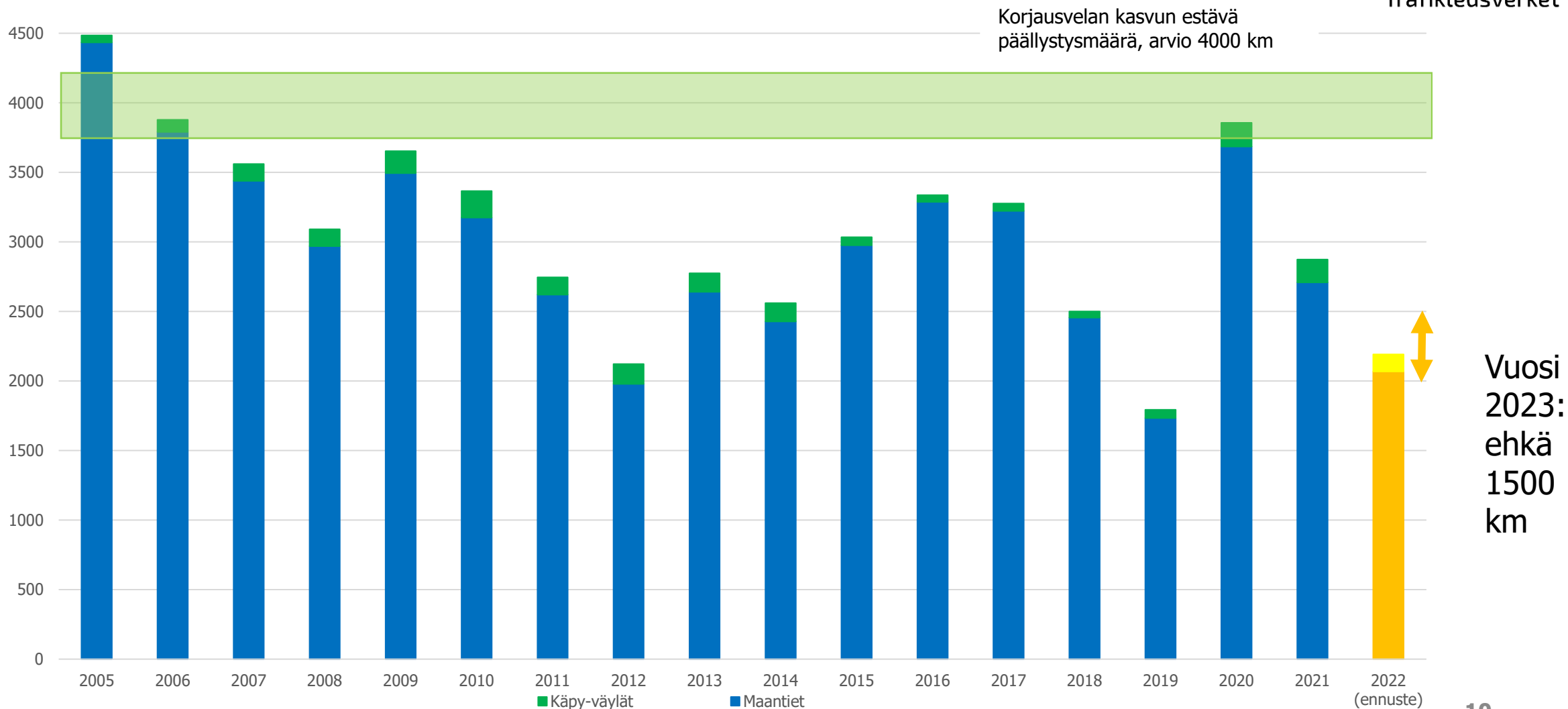


# Päällystettyjen teiden kunto

A photograph of a road construction site. In the foreground, a blue and white roller is compacting a newly laid asphalt surface. In the background, a larger paving machine is visible, with a worker standing on top. The road is flanked by green trees and a blue sky with white clouds. A blue semi-transparent banner is overlaid across the middle of the image, containing the text 'Päällystettyjen teiden kunto'.



# Maanteiden ja kävely- ja pyöräilyväylien päällystysmäärät 2005-2022

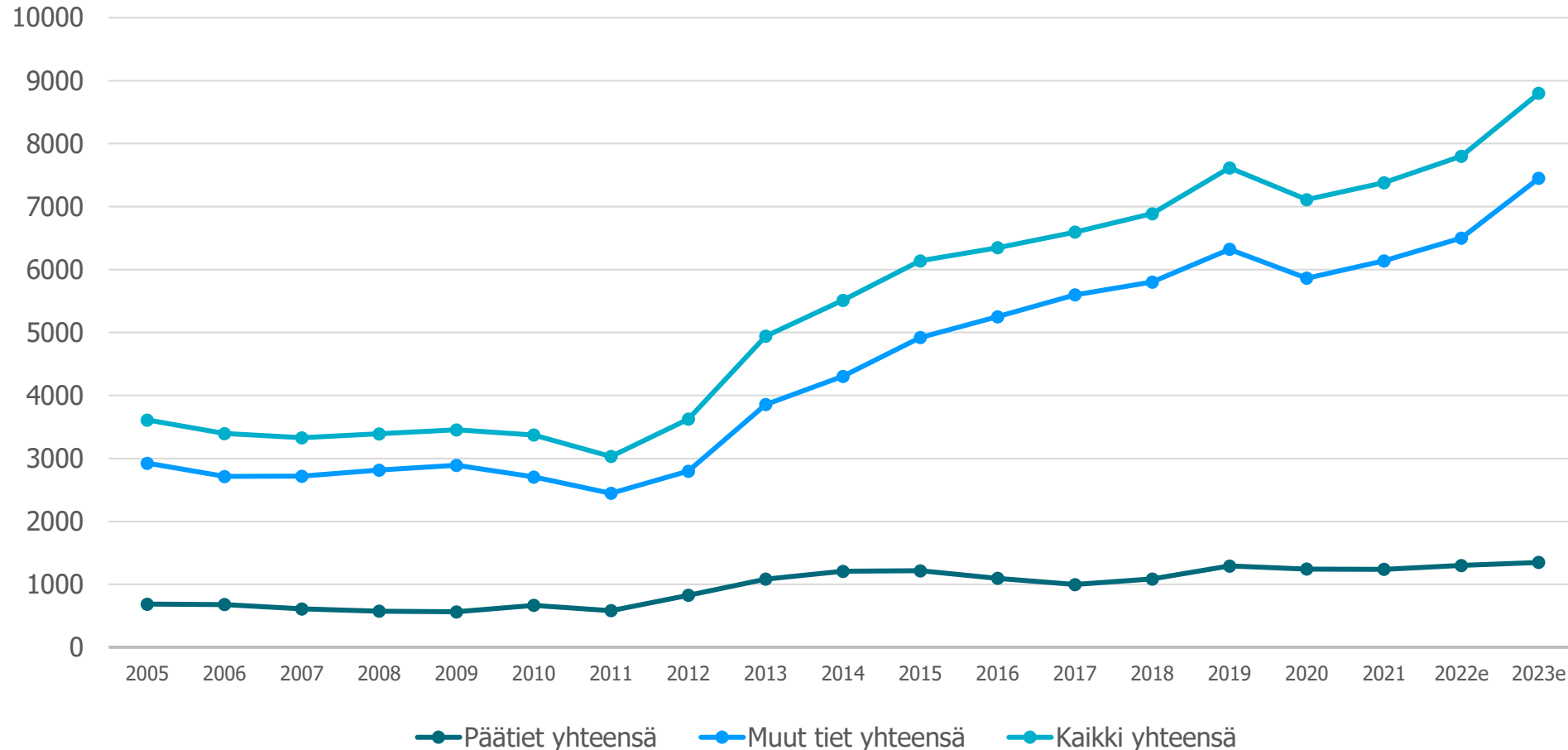


# Huonokuntoisten päällysteiden määrän kehitys



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Kaista-km



2022-23  
huonokuntoisten  
määrän kasvu jatkuu

Vuoden 2020  
korkeampi rahoitus  
näkyi selkeästi tiestön  
kunnan paranemisena

Niukan rahoituksen  
lisäksi kehitykseen  
vaikuttaa hintatason  
nousu (bitumi ja muut  
raaka-aineet ja  
energia)

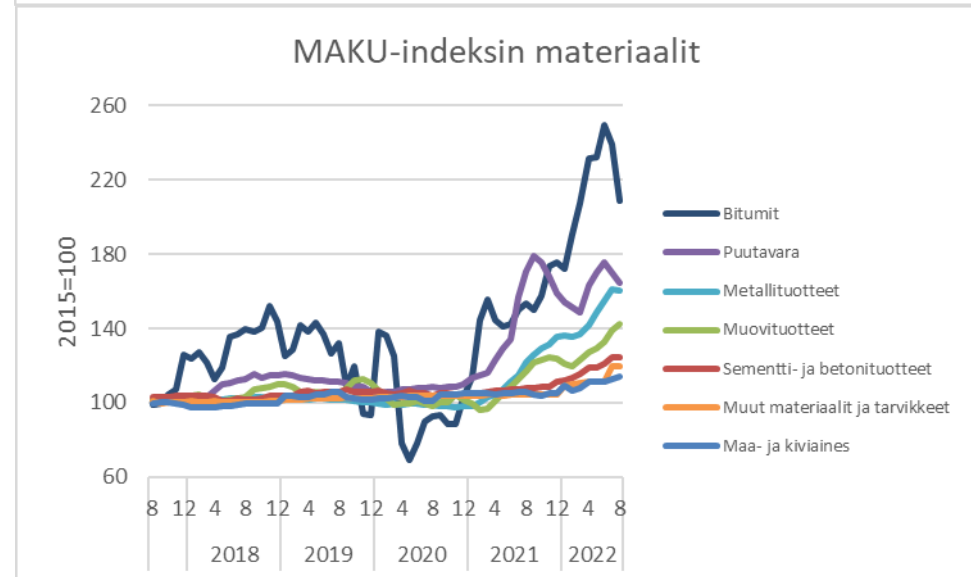
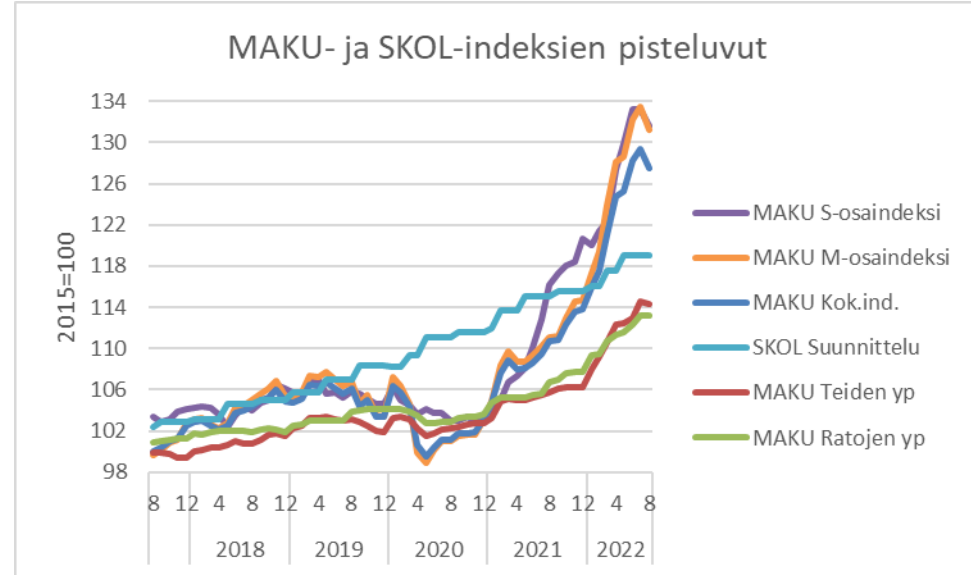


# Syyskuun MAKU-indeksit (Tilastokeskus 24.10.2022)

**MAKU-kokonaisindeksin kuukausimuutos syyskuussa +1 % (127,5 -> 128,1) vuosimuutos +15 %**

- Kustannusten vuosimuutos vaihteli osaindekseittäin päällysteiden 27,5 %:sta betonirakenteiden 8,5 %:iin.
- Kustannustekijöittäin tarkasteltuna suurimmat kustannusnousut olivat oman kaluston kustannuksissa (25,9 %) ja materiaalikustannuksissa (20,1 %).
- Kokonaisindeksin nousuun vaikutti eniten moottoripolttoöljyn, bitumin ja ostettujen kuljetuspalveluiden kallistuminen.

	Maarakennuskustannusindeksin (2015=100) pisteluku	Maarakennuskustannusindeksin (2015=100) vuosimuutos, %	Maarakennuskustannusindeksin (2015=100) kuukausimuutos, %
11-17 Kokonaisindeksi	128,10	15,6	0,4
11 Pohjarakenteet	129,18	15,2	-0,5
12 Maarakenteet	120,56	13,4	0,3
13 Kalliorakenteet	120,63	14,4	0,2
14 Päällysteet	160,93	27,5	2,5
15 Kunnallistekniset järjestelmät	127,22	14,9	-0,4
16 Betonirakenteet	122,34	8,5	0,0
17 Tekniset ja muut järjestelmät	119,36	11,5	-0,2
20-22 Ylläpito yhteensä	114,70	7,2	0,1
20 Teiden ylläpito	114,67	8,1	0,3
21 Katujen ylläpito	115,43	7,0	0,0
22 Ratojen ylläpito	113,16	5,8	0,0
Murskaustyöt	130,69	19,1	0,2

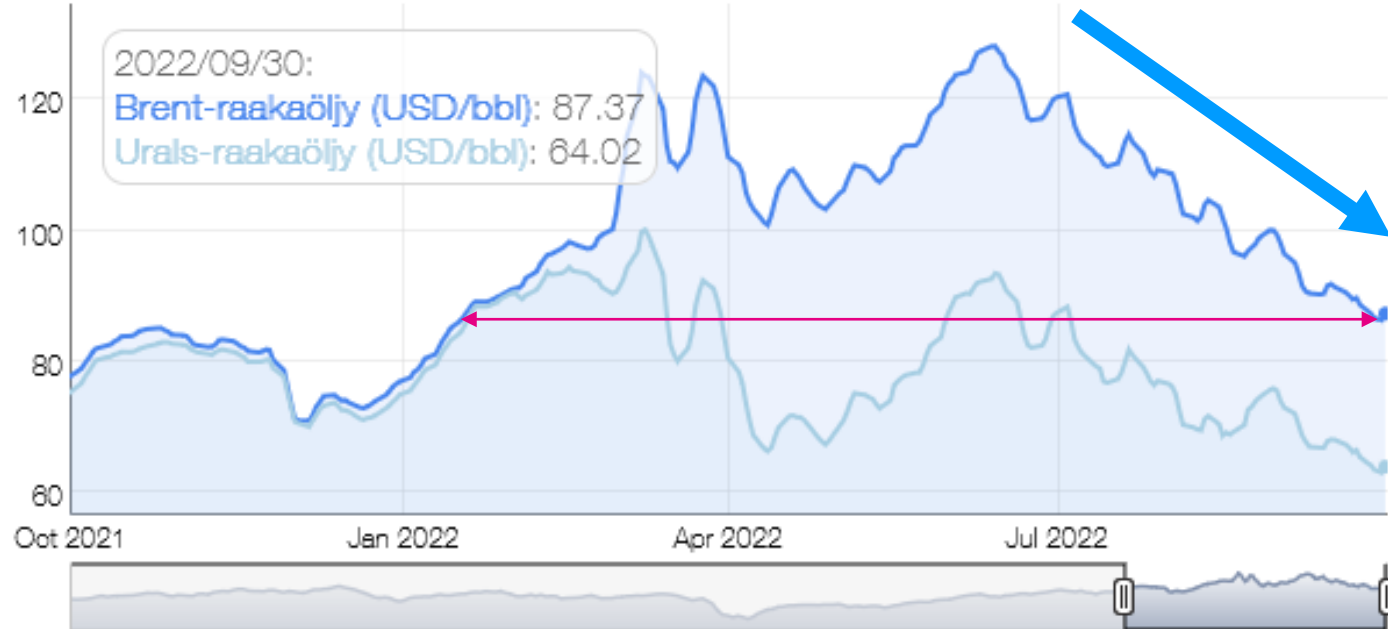


# Raakaöljyn hinta

USD/bbl, data päivittyy päivittäin.

Päivittäinen arvo kuvaa edellisen viiden (5) päivän liukuvaa keskiarvoa.

Aikaväli: 5pv 1kk 3kk 6kk 1v 3v Maks. ← →



Raakaöljyn hinta samalla tasolla kuin tammikuussa 2022

● Brent-raakaöljy (USD/bbl)

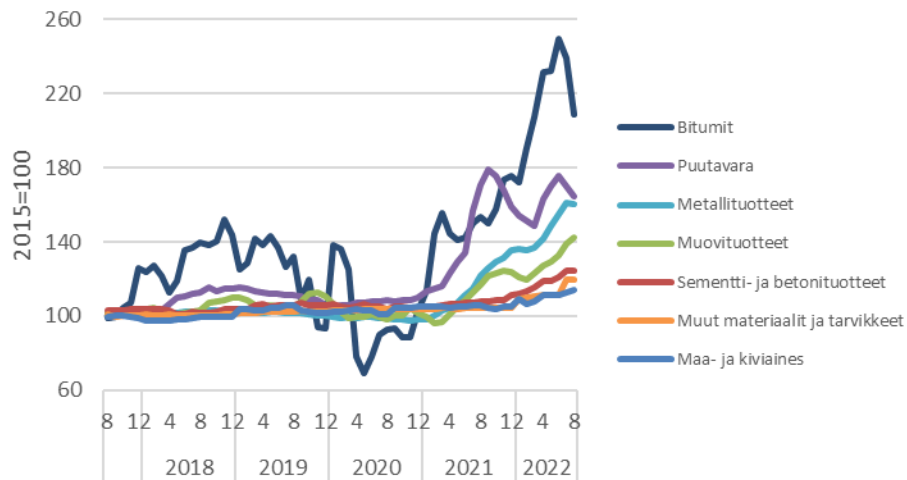
● Urals-raakaöljy (USD/bbl)

30.9.2022 (Datalähde: Thomson Reuters)



# Geopoliittisen tilanteen vaikutuksista

MAKU-indeksin materiaalit



- **Ostovoima** on laskenut erittäin nopeasti viimeisen 1-2 vuoden aikana (viimeisen 12 kk aikana noin 15%), tuotekohtaiset erityisesti esim. bitumin hinta kallistui merkittävästi.
- **Energianhinta** on kohonnut merkittävästi (polttoaineet, kaasu, sähkö) ja sen saatavuudessa saattaa olla haasteita vuonna 2023.
  - Yhteiskunnassa esim. sähköpulan uhka
- Pakotteiden vaikutus
- Raaka-aineiden Venäjä-riippuvuus ja fossiilisten polttoaineiden tulevaisuus – toimintaympäristöhaaste, johon on vastattava.

# Venäjän hyökkäyssodan vaikutuksista, nostoja

Bitumin saatavuus ja hinta

Päällystämisen hinta n. +27 % vuosimuutos

Myös muissa materiaaleissa suuria hinnannousuja:  
teräs, puutavara, polttoaineet

Indeksien nousut – indeksit yleisesti käytössä  
kunnossapidon sopimuksissa

EU-pakotteet

Talouden kehittyminen?





# Päällystettyjen teiden korjaus





# Maanteiden liikenne keskittyy yhä enemmän vilkkaalle tieverkolle

## Maantieverkko 78 000 km

- Päälystettyjä teitä on noin 50 700 km (65%) ja sorateitä hieman yli 27 000 km.

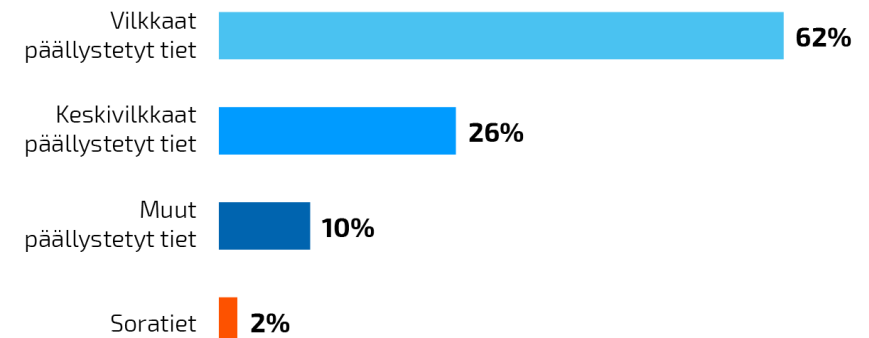
## Maantieverkon kunto ja haasteet ovat voimakkaasti kahtiajakautuneet:

- Päälystetyillä, vilkasliikenteisillä teillä (noin 10 000 km) kulkee lähes kaksi kolmasosaa maanteiden liikennesuoritteesta. Nykykuntoa ylläpidetään, mutta ilmaston muutos ja nastarengaskulutus ovat haaste.
- Vähäliikenteiset tiet rappeutuvat odottaessaan toimenpiteitä. Tulevina vuosina myös vähäliikenteisten teiden rakenteen pysyvät muutokset lisääntyvät (tarve kalliimmalle peruskorjaukselle). Sorateiden osalta tilanne on hankala erityisesti satunnaisten, raskaiden ja märkiin vuodenaikoihin liittyvien tarpeiden osalta.

## Osuus tieverkosta



## Osuus liikenteestä



# Päällystettyjen teiden korjauksen toimintalinjat



1. Lakisääteisten palvelutasovaatimusten täyttyminen rahoituksen ja tavoitteiden puitteissa mahdollisimman kustannustehokkaasti koko päällystetyllä tieverkolla.
2. Asiakaslähtöisyys - asiakkaiden eli maanteitä käyttävien kansalaisten ja elinkeinoelämän tarpeisiin vastaamiseksi.
3. Päällystettyjen teiden korjausta ohjaa kokonaisvaltainen ajattelu, jossa otetaan huomioon korjauksen eri osa-alueet (päällysteet, kuivatus, talvihoito, paikkaukset, rakenteiden kunto, tiemerkinnot, kävely- ja pyöräilyväylät), ...
4. Tavoiteltava kuntotaso ja korjauskohteiden valinta riippuvat tien liikenteellisestä merkityksestä, joka otetaan huomioon korjausluokituksessa.
5. kuntoa ja korjausta käsittelevät tiedot ovat mahdollisimman ajantasaiset ja avoimesti saatavissa.
6. korjauksen suunnittelussa ja hankinnoissa kannustetaan innovatiivisuuteen ja ekotehokkuuteen.
7. ...

# Toimintalinjojen painopisteitä



Väylävirasto  
Trafikledsverket

- Päälystettyjen teiden korjauksen rahoituksen kohdentamisen ja ohjelmoinnin sekä ELY-keskusten kuntotavoitteiden perustana käytetään **kolmiportaista tien merkitykseen perustuvaa korjausluokitusta** (PK1, PK2, PK3).
  - Maanteiden pääväylät kuuluvat ylimpään korjausluokkaan PK1.
- Päälystettyjen teiden kunnan hallinnassa pyritään valtakunnallisesti kohden kuntotilaa, joka vastaa lain vaatimalla tavalla tienkäyttäjien tarpeisiin sekä turvallisuusvaatimuksiin, ja korjaustoimet voidaan tehdä oikea-aikaisesti ja kustannustehokkaasti.
  - **Tavoitetilassa huonokuntoisia teitä on 6 % korjausluokassa PK1, 6 % korjausluokassa PK2 ja 8 % korjausluokassa PK3.**
- Päälystettyjen teiden korjauksen toimintalinjat eivät riipu rahoitustasosta. Päälystettyjen teiden korjaukseen käytettävissä olevat määrärahat kohdennetaan korjausluokituksen mukaisessa tärkeysjärjestyksessä:
  - 1) Huolehditaan siitä, että korjausluokan PK 1 kunto säilyy tavoitetilassa
  - 2) Estetään huonokuntoisten määrän kasvu korjausluokassa PK2
  - 3) Estetään huonokuntoisten määrän kasvu korjausluokassa PK3
  - 4) Parannetaan korjausluokat PK2 ja PK3 tavoitteelliseen kuntotilaan.
- **Rahoitustasosta riippumatta** ohjelmoinnissa tulee aina pyrkiä vuosikustannuksiltaan tehokkaisiin ratkaisuihin.
- Päälystyskohteiden valinnassa huomioidaan tärkeimpinä tekijöinä **tiestön kunto ja sen vaikutukset liikenneturvallisuuteen, käyttäjätarpeisiin ja kunnossapidon elinkaarikustannuksiin sekä liikennemäärä.**

Tilanne 1.1.2021

Päälysteiden korjausluokka	Tavoitetila	Nykytilanne
PK1	6 %	6,3 %
PK2	6 %	9,1 %
PK3	8 %	18,2 %
	YHT:	12,8 %

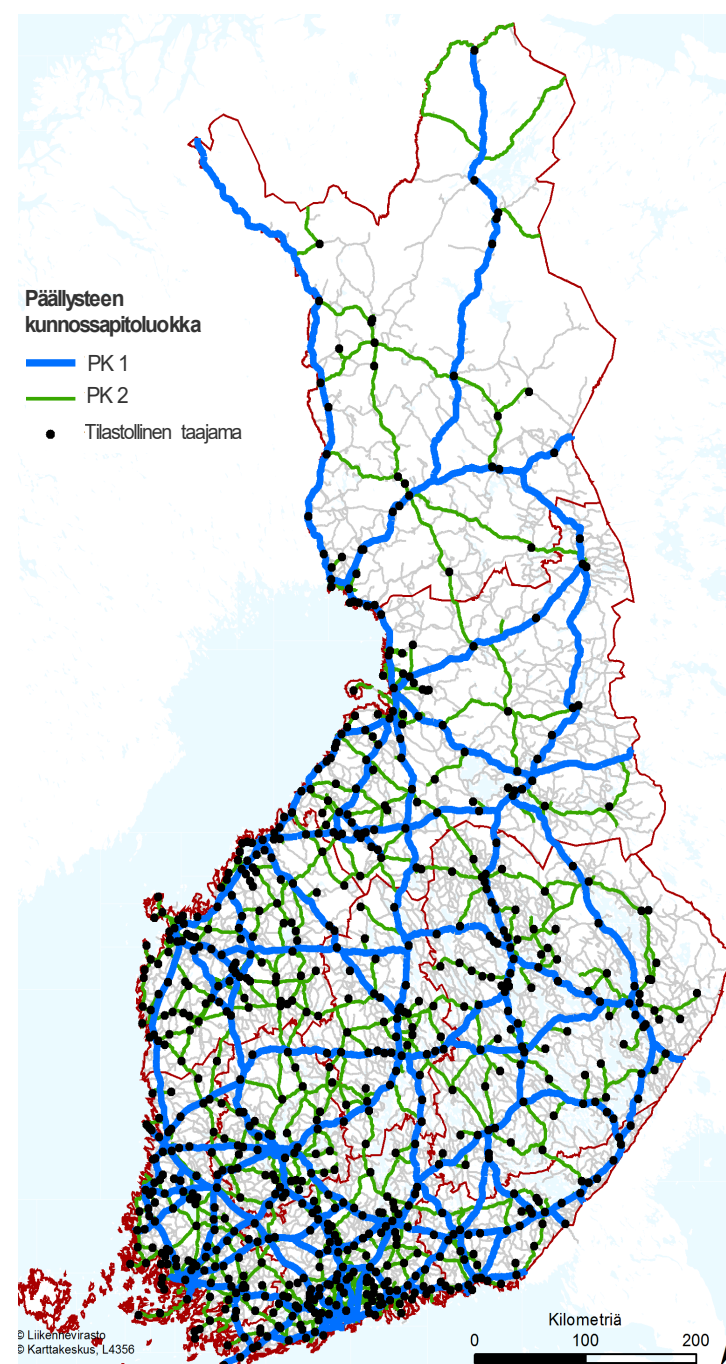


# Päällystettyjen teiden jakautuminen korjausluokkiin

Tiepituus (km)	PK1	PK2	PK3	YHT
<b>Pääväylät</b>	5 448			<b>5 448</b>
<b>Muut valta- ja kantatiet</b>	3 737	4 112	200	<b>8 049</b>
<b>Seututiet (pl. pääväylät)</b>	104	6 847	6 116	<b>13 067</b>
<b>Yhdystiet (pl. pääväylät)</b>	10	3 388	20 768	<b>24 166</b>
<b>Päällystetyt tiet</b>	<b>9 300</b>	<b>14 346</b>	<b>27 084</b>	<b>50 730</b>

KVL (ajon./vrk)	PK1	PK2	PK3	YHT
<b>Pääväylät</b>	8 800			<b>8 800</b>
<b>Muut valta- ja kantatiet</b>	3 800	1 800	650	<b>2 700</b>
<b>Seututiet (pl. pääväylät)</b>	24 400	2 100	460	<b>1 500</b>
<b>Yhdystiet (pl. pääväylät)</b>	15 500	2 000	350	<b>590</b>
<b>Päällystetyt tiet</b>	<b>7 000</b>	<b>2 000</b>	<b>370</b>	<b>2 000</b>

KVL raskas (ajon./vrk)	PK1	PK2	PK3	YHT
<b>pääväylät</b>	869			<b>869</b>
<b>muut valta- ja kantatiet</b>	349	173	85	<b>252</b>
<b>seututiet (pl. pääväylät)</b>	1 034	140	40	<b>101</b>
<b>yhdystiet (pl. pääväylät)</b>	715	100	22	<b>33</b>
<b>YHT</b>	<b>663</b>	<b>140</b>	<b>26</b>	<b>174</b>



# Päällysteiden korjausluokitus

Päällystetyt tiet luokitellaan liikenteellisen ja aluerakenteellisen merkityksensä mukaisesti kolmeen korjausluokkaan PK1, PK2 ja PK3.

Korjausluokka vaihtuu vain selvissä solmupisteissä, vaikka liikennemäärä vaihtelisi yhteysvälillä luokkakriteerien yli.

	Liikenteen määrä (KVL)	Raskaan liikenteen määrä (KVL raskas)	Muut kriteerit
<b>PK1</b>	> 3 000	> 300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yhdistää tärkeät maakunta- tai aluekeskukset</li> <li>• tai on osa merkittävää elinkeinoelämän kuljetusreittiä tai merkittävää matkaketjua</li> <li>• tai johtaa merkittäviin satamiin tai rajanylityspaikkoihin.</li> </ul>
<b>PK2</b>	800–3 000	80–300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• varmistaa taajamien yhteysvälit maakunta- ja aluekeskuksiin merkittävänä henkilöliikenteen reitteinä</li> <li>• tai varmistaa yhteys kaikkiin tilastollisiin taajamiin, tai huomioida ELY-keskusten erityisolosuhteisiin perustuvat tarpeet.</li> </ul>
<b>PK3</b>	< 800	< 80	

# Päällysteiden uusiokäyttö mahdollistaa paremmin nykyvolyymit

Työmenetelmä	Paksuus	Lisätään massaa	Uudelleen käyttöaste RC - %
REM/ REMIX	3,5 – 4,0 cm 80 – 100 kg/m <sup>2</sup>	25 kg/m <sup>2</sup>	75 %
REMIX plus	2,0 – 2,5 cm 100 kg/m <sup>2</sup>	60 kg/m <sup>2</sup>	40 %
MPKJ	2,0 – 2,5 cm 100 kg/m <sup>2</sup>	80 kg/m <sup>2</sup>	20 %
LTA/MP	4,0 cm 100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>	0 % - 50 %



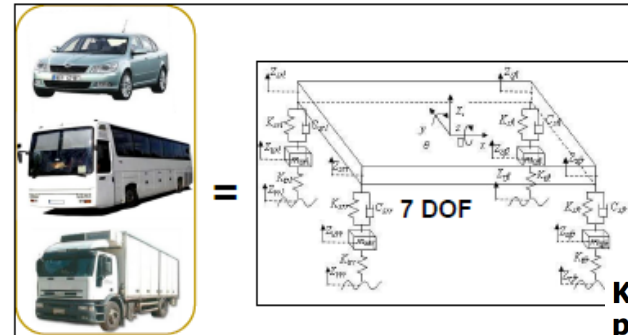


# Toimintalinjojen painopisteitä

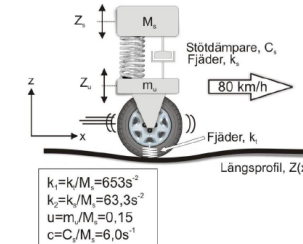


Väylävirasto  
Trafikledsverket

- **Päällysteiden paikkausten kehittäminen**
  - Paikkaukset ovat suunniteltuja ja toteutetaan koneellisesti
- Tien **tasaisuustunnuslukujen kehittäminen ja käyttöönotto** korjausten kohdentamisessa
- Päällysteiden korjausvastuuseen kuuluu myös päällystettyjen teiden **kuivatuksen** korjaus.
- **Kävelyn ja pyöräilyn edistäminen** on yksi keskeinen väylienpidon ohjauksen painopistealue.



Kuva 8. 7 vapausasteen RIDE-malli 2-akseliselle ajoneuvolle.



Figur 3 Quarter-car-simulator inklusive gällande parametervärden.

**Kuivatuksen kunnossapito on tärkeä osa päällysteiden ennakoivaa kunnan hallintaa**



Nykytilanteesta...



toimivan kuivatuksen kunnossapitoon



Veden esteetön johtaminen pois tien pinnalta ja tierakenteesta on tien kestävyys kannalta ensisijaisen tärkeää, koska vesi kiihdyttää päällysteen rappeutumista ja heikentää tien kantavuutta. Tien pinnan kuivatus parantaa myös liikenneturvallisuutta.



# Mitä tehdä ikääntyessään rappeutuville vähäliikenteisille päällystetyille teille?

- Käyttöikä on ylitetty, **korjausvelka kasvaa**. Mitä pitemmälle toimenpiteitä lykätään, sitä kalliimpia tarvitaan.
- **Soratieksi parantaminen** vaatisi rahaa, toki vähemmän kuin **päällysteen uusiminen tarvittavine rakenteen parantamisineen**.
- **Kuivatuksen kunnossapitotoimilla** on estettävä ja/tai hidastettava päällysteiden vaurioitumista.
- **Paikataan** alkavia, pieniäkin, vaurioita. Pahoin vaurioituneiden teiden paikkaaminen ei enää ole kannattavaa, mutta sitä tehdään liikennöitävyyden takia.
- **Nopeusrajoituksia alennetaan** tarvittaessa liikenneturvallisuuden ylläpitämiseksi.
- Tarvittaessa keväällä asetetaan **painorajoituksia**, jotta estetään ohut-päällysteisten teiden vaurioituminen.



Kuva: Katri Eskola



# Päällystetyn tien muuttaminen soratieksi

- Päällysteen purkaminen ja muuttaminen soratieksi voi olla edullisin vaihtoehto käyttöikänsä päässä olevalle hyvin vähäliikenteisen tien vaurioituneelle päällysteelle, jonka liikennemäärät eivät ole lisääntymässä.
- Päällystetyn tien muuttaminen soratieksi vaatii aina tapauskohtaista arviointia ja harkintaa.
- Suunniteltaessa päällystetyn tien tai tieosan muuttamista soratieksi, tulee ottaa huomioon tien yhteiskunnallinen merkitys ja tieverkollinen asema (saavutettavuus).
- Harkinnassa voidaan hyödyntää alempiasteiselle tieverkolle tehtyjä merkitsevyysluokituksia.
- Harkinnassa tulee selvittää myös tienpitäjälle aiheutuvat kustannukset sekä tekniset mahdollisuudet. Ennen muuttamista tulee myös käydä vuoropuhelua alueen asukkaiden ja kunnan tai kaupungin kanssa.





A photograph of a two-lane road in winter, covered in snow. The road is flanked by snow-covered evergreen trees. A blue semi-transparent overlay covers the middle portion of the image, with the word 'Lopuksi' written in white. A small vehicle is visible in the distance on the road.

# Lopuksi



# Haasteita on paljon, mutta miten itse alan näkökulmasta voidaan tilanteeseen vaikuttaa?

- Pitkäjänteisyys?
- Innovaatiot?
- Tuottavuuden kehittäminen?
- Onko toiminnassa jotain uudelleen suunnattavaa?



Väylävirasto  
Trafikledsverket

**V**enäjä hyökkäys Ukrainaan tapahtui bitumin valmistuksen ja päällystysten suunnittelun kannalta huonoimpana mahdollisena aikana. Normaalit öljynjalostajat valmistavat bitumia varastoihin helmi-maaliskuussa varautuen päällystyskauden alkuaan, joka alkaa näillä leveysasteilla porrastettui maalii-toukokuussa.

Sodan alku helmikuussa seurauksena aiheutti tuotantoon materiaalivirtojen uudelleen suunnittelua ja viiveitä. Nämä heijastuivat monilla markkinoilla tuotteiden tilapäisinä loppumisina tai toimitusviiveinä päällystyskauden aikana. Nynas ilmoitti viikko sodan alettua pysäyttävänsä kaikkien venäläistä ja valkovenäläistä alkuperää olevien materiaalien hankinnat. Se osaltaan vaikutti tuotantoamme ja nosti myös vaihtoehtoisten materiaalien hintaa saatavuuden hankaloitettua. Pidemmät kuljetusmatkat aiheuttivat osaltaan viivettä toimitusketjuun.

## KUSTANNUSTEN NOUSU ON OLLUT PÄÄLLYSTYSALALLA MERKITTÄVÄÄ

Asfaltin valmistaminen on energiantensiivistä materiaalin tarvitseman lämmön vuoksi. Bitumin valmistaminen, eli öljyn jalostaminen, tapahtuu korkeissa lämpötiloissa. Valmistaa tuotetta kuljetetaan ja varastoidaan 150–160 asteen lämpötiloissa, mikä vaatii koko toimitusketjun osalta merkittävät määrät energiaa.

Öljyn ja kaasun hintojen nousu on merkittävästi lisännyt kustannuksia. Yhdysvaltain dollarin vahvistuminen on osaltaan vauhdittanut kustannusten nousua, koska öljytuotteiden kauppaa käydään maailmanmarkkinoilla Yhdysvaltain dollarilla. Sodan vuoksi volyynejä täydentävien raaka-aine- ja tuotekuljetusten pidentyneet matkat ovat lisänneet tuotteiden hintaa.

Kaikkilla näillä tekijöillä on ollut vaikutusta siihen, että päällystämiseen budjetoidut varat loppuvat kesken, eikä Suomessa voida päällystää niin paljon teitä kuin olisi tarpeen. Osaltaan varoja käytetään päällysteiden korjaamiseen menetelmillä, joiden lopputulokset eivät ole riittävän pitkäikäisiä ollakseen kustannustehokkaita.

Parin viime vuoden aikana päällystysalalla on Suomessa tapahtunut merkittäviä muutoksia. Ehkä merkittävin muutos Suomen asemaan eurooppalaisilla bitumimarkkinoilla on, että kaikki täällä käytettävä bitumi on kevästä 2021 lähtien tuotu ulkomailta. Vielä kymmenen vuotta sitten Suomessa oli kaksi öljynjalostamoita, jotka pystyivät valmistamaan bitumia. Nynas käyttää Suomessa edelleen Naantalin jakeluterminaalilla bitumin jakeluun, ja bitumi laivataan Naantlin Nynasin jalostamoilta, pääasiassa Ruotsista. Sodan alkamisen jälkeen USA ja EU ovat asettaneet pakotteita venäläisille tuotteille, ja vähitellen nämä pakotteet ulottuvat myös öljytuotteisiin.

Tämä merkitsee sitä, että Suomeen tuotavan bitumin hintaan todennäköisesti tulee kuljetusten pitenemisestä johtuen korotuksia. Samoin kuljetuskapasiteetti voi ajoittain kauden aikana olla rajoitettua, koska kilpailemme samoista laivoista muun Euroopan kanssa. Lisäksi Suomen päällystyskausi on Euroopan lyhyin ja intensiivisin olosuhteistamme johtuen, ja täten myös herkkä kuljetusten häiriöille päällystyskauden aikana.



Nynasin bitumi tulee yhtiön jalostamoilta, jotka ovat pääosin Ruotsissa.

## ALA TARVITSEE PITKÄJÄNTEISYYTTÄ

Kaikki alan toimijat ja teiden käyttäjät ottivat positivistisesti vastaan Liikenne 12 -ohjelman, jossa luotiin pidemmän aikavälin suunta maantieverkon kunnon ylläpidolle. Viime vuosien päällystysmäärät ovat heilleelle 1800–4000 kilometrin välimäärassa, vaihdellen melko paljon jopa perättäisten vuosien välillä.

Pidemmän aikavälin suunnitteluhorisontit loisi yrityksille mahdollisuuden suunnitella toimintaa, menetelmiä, investointeja ja resurssointia kestävämmiin. Tämä vuonna niin sanottujen valtion kohteiden vuotuinen päällystysmäärä on noin 2300 kilometriä.

Maantieverkkomme korjausvelan määrää on julkisuudessa arvioitu 1,6 miljardin euron suuruiseksi. Velan kasvun pysäyttämiseksi vuodessa tarvitsisi päällystää noin 4000 kilometriä, mihin olemme päässeet viimeisen 10 vuoden aikana kerran: vuonna 2020.

Päällystysmäärien suuri vaihtelu aiheuttaa yrityksissä tarvetta varautua korkeaan kysyntään suuremmilla resurssilla, jotka ovat monesti taloudellinen rasite, jos markkinan koko pienenee. Vastavasti äkillinen päällystysmäärien kasvattaminen on ongelma, jos kalustoa joudutaan hankkimaan nopeasti enemmän.

Jos jo ennestään alhaiseksi ilmoitettu rahoitus pysyy suunnitellulla tasolla, on nykyisellä kustannustasolla vuoden 2023 päällystysmäärän tulossa merkittävä pudotus tämänvuotesta. Lisärahoituksella suunnitelmia voidaan vielä muuttaa.

## MITEN PIDETÄÄN SUHDANNEVAIHTELUISTA KÄRSIVÄN ALAN TYÖNTEKIJÄT?

Olemme viime vuosina useissa yhteyksissä keskustelleet päällystysalalla tulevaisuuden haasteista, joista yhtenä merkittävimmistä on pidetty alan alhaista houkuttelevuutta sekä osaajien ja tekijöiden saamista alalle. Lisäksi on tullut uusi haaste: miten pidetään alalla jo olevat työissä?

Koronapandemia osoitti Suomessakin, että kun työntekijät vaihtavat alaa epävarmuuden tai lomautusten vuoksi, muutos saattaa jäädä pysyväksi. Pitkään hyvänä työnantajana pidetty ala ei enää välttämättä houkuttele takaisin, jos joudumme lomauttamaan tai irtisanomaan osaajia markkinan suurien heilahteluiden vuoksi.

Voimakkaasti kausiluonteinen työ ei ehkä enää kiinnosta työntekijää, joka on ehtinyt tottua säännölliseen työrytmiin ja vakautteen toisella alalla. Vaikka alalla on otettu digiloikkia ja kehitetty toimintaa, tarvitsemme osaajia kaikille organisaation tasoille. Liikenne 12 -ohjelman pitkäjänteisyys luo tälle pohjaa, mutta meidän on saatava ohjelma myös käytäntöön ja rahoitus riittäväälle tasolle.

Suomen päällystettyjen teiden saattaminen parempaan kuntoon on erittäin tärkeää koko maalle. Suomalainen elinkeinoelämä on riippuvainen teidemme kunnosta ja välityskyvystä. Se on osa kilpailukykyämme. •

*Kirjoittaja on Nynas Oyn toimitusjohtaja sekä Suomen ja Baltian myyjäjohtaja. Nynas on 1928 Ruotsin Nynäshamnissa perustettu öljy-yhtiö, jonka pääkonttori on Tukholmassa. Yhtiön päätuoteryhmiä ovat nafteen erikoisöljyt ja bitumi. Nafteen erikoisöljy käytetään sähkölaite-, auto- ja rengasteollisuudessa sekä monien päivittäistavarojen valmistuksessa. Bitumin ensisijainen käyttökohde on asfaltin sekä bitumikaiteiden sideaine.*





# Väylänpito - tavoitteena mahdollistaa toimivat kuljetukset ja sujuva arki

**Perusväylänpidon rahoitus on vuonna 2023 niukka erityisesti kustannustason noususta johtuen.**

**Pidemmällä aikavälillä rahoitustaso on riittämätön pitämään koko nykyverkko hyvässä tai kohtuullisessa kunnossa.**

**Samalla on kuitenkin hyvä muistaa, että meillä on käytössä merkittävä määrä yhteiskunnan rahaa.**

**Erityisen tärkeää on kohdentaminen siten, että tuotetaan mahdollisimman paljon lisäarvoa yhteiskunnalle.**

- Ymmärrys asiakkaan (muuttuvasta) tarpeesta.
- Tieto olemassa olevan verkon kunnosta ja sen kehittymisestä sekä optimaalisista toimenpiteiden ajoittamisesta.
- Asiantuntijuus – tekninen ja tilaajaosaaminen – väylänpidon toimenpiteissä.
- Liikenteen tarpeiden ja toimivuuden jatkuva seuraaminen.





Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Osio 1

## 13.00–13.30 TIENPIDON RAHOITUS

Syksyn budjettineuvottelujen jälkeen suuri kysymys on, että voidaanko päällystämisen vuoden 2020 taso vielä saavuttaa. Kuullaan ajankohtaiskatsaus tulevaisuuden päällystysmääristä.

Magnus Nygård, Väylävirasto

## 13.30–14.00 VAIKUTTAMINEN JA POLIITTINEN TILANNE 2023

Miten määrärahapäätökset syntyvät ja minkä kanssa perusväylän pito taistelee?  
Miltä tulevat vuosi vaaleineen näyttää?

Sauli Hievanen, Miltoon

## 14:00-14:20 ELYKESKUKSET JA HANKINTA-ALUEET

ELY-keskuksen terveiset. Miten hyvin yhteistyö hankinta-alueen kanssa toimii?

Anders Östergård, ELY

## 14.20–14.50 TURVALLISUUS

Miltä päällystämisen turvallisuus näyttää lukuina?  
Mitä hyviä käytäntöjä kuluneen vuoden aikana havaittu?

Kati Kaskiala, INFRA ry

**Puheenjohtaja**  
**Markus Kalliomaa**





# Asfalttipäivät 16.11.2022

## Infrarahhoitus, politiikka ja vaalit

Sauli Hievanen  
Osakas, johtava neuvonantaja  
Milton Networks



A man with short brown hair and glasses, wearing a dark blue suit, white shirt, and blue tie, is speaking at a podium. He is looking slightly to the right. A microphone is positioned in front of him. The background is a light blue wall with a faint architectural drawing of a building.

**Sipilän hallituksen liikennepoliittinen perintö:  
600 miljoonan euron korjausvelkapaketti**



**Bernerin tärkein liikennepoliittinen perintö:  
12-vuotinen liikennejärjestelmäsuunnitelma**



# Perusväylänpidon 300 miljoonan tasokorotus heti nykyhallituksen alusta

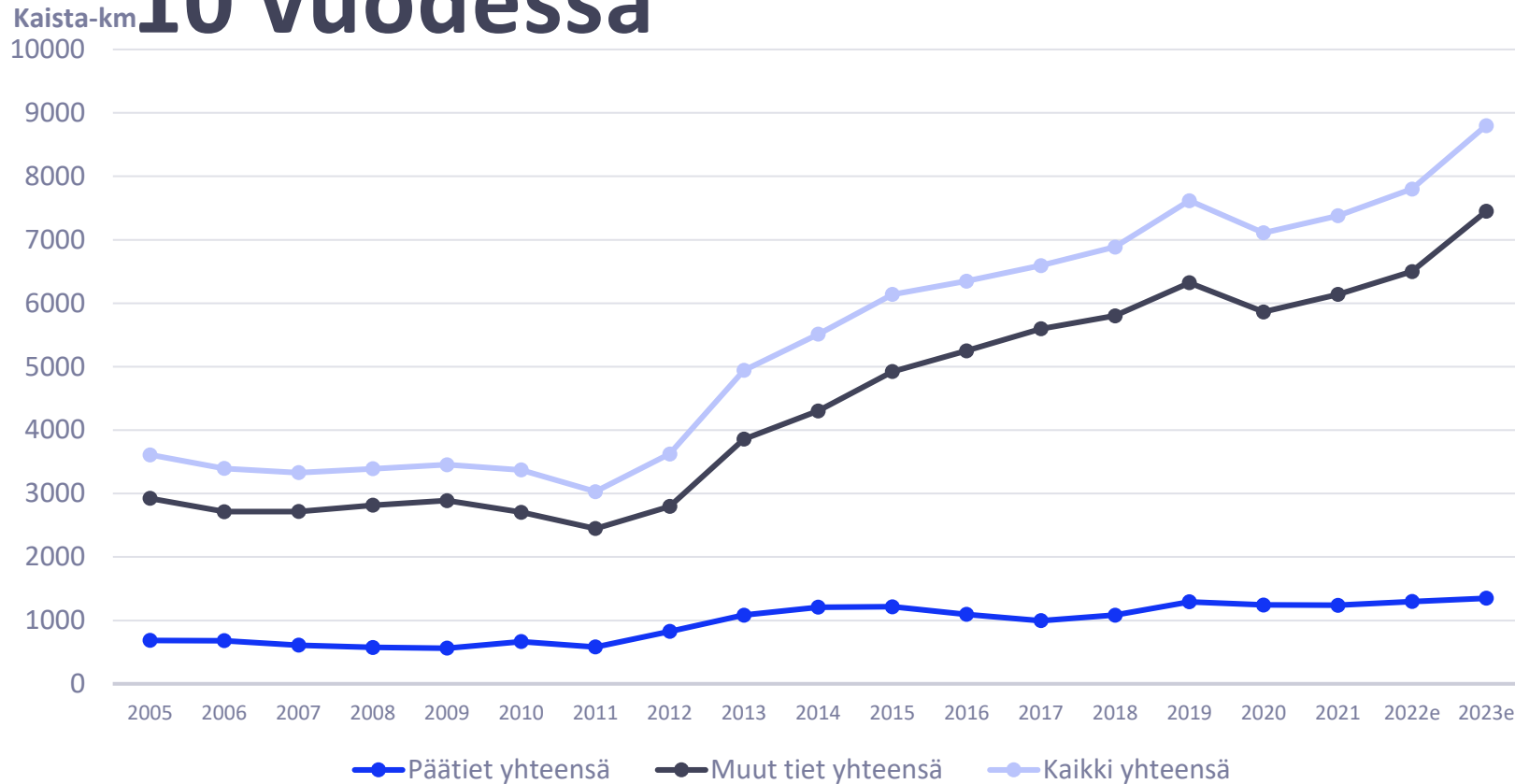
Liikenne- ja viestintäministeriön  
budjettiehdotus 3,5 miljardia  
euroa

TIEDOTE 16.08.2019 13.55 fi sv en



Tie Helsinki-Turku. [Kuva: Sergey-73/Shutterstock]

# Huonokuntoisten teiden määrä tuplaantunut 10 vuodessa



## Kallistuvat kustannukset

- öljy
- bitumi
- energia

## Tavoitteet saavutetaan vain puoliksi

- Tieverkon hyvä taso päällystämislle on 4000 km vuodessa
- Vuonna 2022 kyetään päällystämään vain reilu 2000 tiekilometriä
- Huonokuntoisten teiden määrä tuplaantunut 10 vuoden aikana

21.11.2022





# LIIKENNE 12

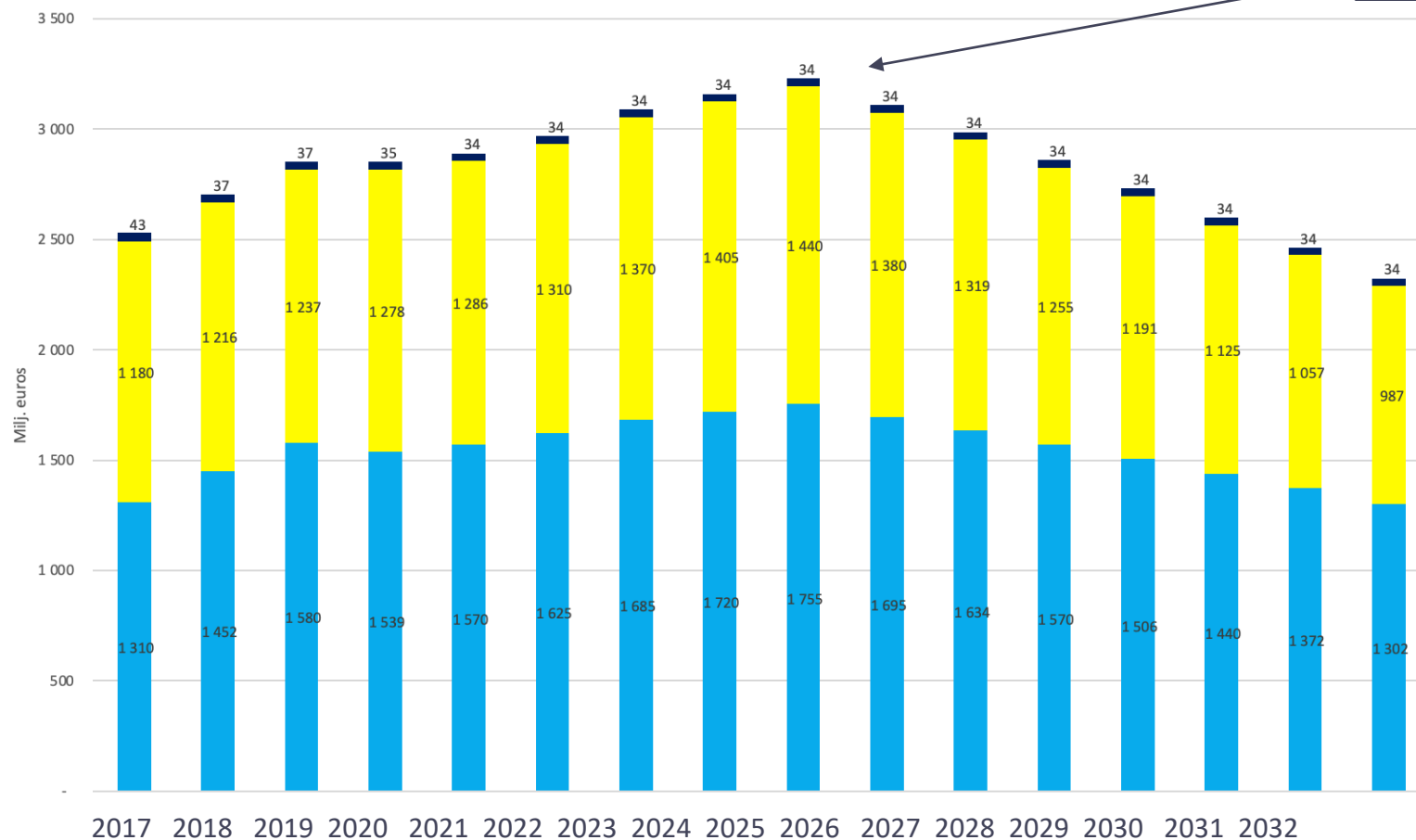
Valtakunnallinen  
liikennejärjestelmä-  
suunnitelma



LIIKENNE- JA  
VIESTINTÄMINISTERIÖ

# Lisäpanostuksilla korjausvelka voidaan taittaa

100 milj. tasokorotus+ indeksisidonnaisuus



**Korjausvelan kehitys ja ennuste.**  
 Ennuste sisältää 100 miljoonan euron tasokorotuksen perusväylänpitoon sekä rahoituksen sitomisen indeksiin vuodesta 2025 eteenpäin.

Tieverkko Rataverkko Vesiväylät



# Minne uppoavat väylänpidon lisärahat?

- Budjettiriihessä sovittu perusväylänpidon 50 lisämiljoonaa ohjattiin teiden päällystämiseen.
- Lokakuun lopun 4. lisätalousarviossa lisättiin väylänpitoon reilut 30 miljoonaa euroa, joka ohjautuu seuraavasti:
  - Tienpitoon 20 miljoonaa ja siis päällysteisiin tämäkin.
  - Ratoihin ohjataan 5 miljoonaa eli käytännössä siis kustannustason nousuun (polttoaineen ja teräksen hinnannousuun pääosin).
  - 5 miljoonaa ohjataan vesiväyliin.
- Perusväylänpidon rahoituksen käytöstä päättää Väylävirasto suhteellisen itsenäisesti, eikä päätöksiä näy budjettikirjasta. Joskus hallitus erikseen päättää, että lisäraha ohjataan vaikkapa tasoristeyksien turvallisuuden parantamiseen tai teiden päällystämiseen.
- Olennaista on, miten seuraava hallitus tekee parlamentaarisen työryhmän ehdotusten kanssa, eli tuleeko 100 miljoonan tasokorotus ja indeksisidonnaisuus vuoden 2025 alusta vai ei?
- Indeksikorotuksen merkitys on suuri, kun esimerkiksi MAKU-indeksi on noussut vuodessa 15%.
- VM vastustaa ankarasti väylänpidon rahoituksen sitomista indeksiin.

# Voiko Saada parempaa palvelua huonommalla verkolla?

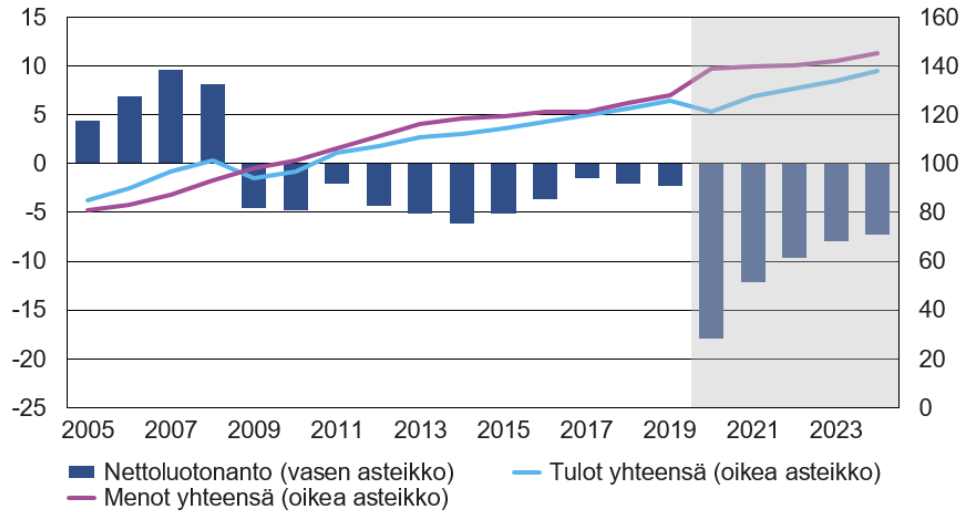
## Tunnusluvut

	2021 toteutuma	2022 tavoite	2023 tavoite
<b>Palvelukyky ja laatu</b>			
Kansalaisten tyytyväisyys maanteiden kuntoon, talvikaudella/kesäkaudella (vähintään)	3,17	3	2,9
Elinkeinoelämän tyytyväisyys väylien palvelutasoon (tehdään joka toinen vuosi) (vähintään)	3,2	Tutkimusta ei tehdä	3,1
<b>Matka- ja kuljetusketjujen toimivuus</b>			
Radanpidosta johtuvat viivästykset kaukojunaliikenteessä, % junista väh. 5 min. myöhässä (enintään)	5,25	6,5	6
Radanpidosta johtuvat viivästykset lähijunaliikenteessä, % junista väh. 3 min. myöhässä (enintään)	4,15	3,2	3,2
Talvimerenkulun palveluiden odotusaika, h (enintään)	2,7	4	4
<b>Väylien kunto</b>			
Tilapäiset nopeusrajoitukset rataverkolla, km (enintään)	120	120	155
Huonokuntoiset päällystetyt tiet (vilkasliikenteen/muu verkko), km (enintään)	911/6 434	1 000/6 400	950/7 350
<b>Toiminnallinen tehokkuus</b>			
Korjausvelka/tieverkko (milj. euroa)	1 570	1 560	1 700
Korjausvelka/rataverkko (milj. euroa)	1 286	1 210	1 335
Julkisoikeudellisten suoritteiden kustannusvastaa-			



# Minne kasvupanokset

Julkisyhteisöjen tulot, menot ja nettoluotonanto  
mrd. euroa



Lähde: Tilastokeskus, VM



## Turku, Tampere ja Kouvola TUNNIN TUNTUMAAN



## Parlamentaarisen TKI-työryhmän loppuraportti

Parlamentaarinen TKI-työryhmä

VALTIONEUVOSTON JULKAISUJA 2021:95 vn.fi

# Liikennekoalition hallitusohjelmaviestit

# 1

Perusväyläpidon  
rahoitustaso 1,4  
miljardiin

# 2

Perusväyläpidon  
rahoitus sidottava  
indeksiin

# 3

Liikenneinvestointeihin  
600 miljoonaa euroa  
vuosittain

→ ***Eduskuntapuolueet sitoutuneet tavoitteisiin Liikenne12 selonteossa***



# Osio 1

## 13.00–13.30 TIENPIDON RAHOITUS

Syksyn budjettineuvottelujen jälkeen suuri kysymys on, että voidaanko päällystämisen vuoden 2020 taso vielä saavuttaa. Kuullaan ajankohtaiskatsaus tulevaisuuden päällystysmääristä.

Magnus Nygård, Väylävirasto

## 13.30–14.00 VAIKUTTAMINEN JA POLIITTINEN TILANNE 2023

Miten määrärahapäätökset syntyvät ja minkä kanssa perusväylän pito taistelee?  
Miltä tulevat vuosi vaaleineen näyttää?

Sauli Hievanen, Miltoon

## 14:00-14:20 ELYKESKUKSET JA HANKINTA-ALUEET

ELY-keskuksen terveiset. Miten hyvin yhteistyö hankinta-alueen kanssa toimii?

Anders Östergård, ELY

## 14.20–14.50 TURVALLISUUS

Miltä päällystämisen turvallisuus näyttää lukuina?  
Mitä hyviä käytäntöjä kuluneen vuoden aikana havaittu?

Kati Kaskiala, INFRA ry

**Puheenjohtaja**  
**Markus Kalliomaa**





# Perus-ELYn ja ELYjen hankinta-alueiden yhteistyö päällystettyjen teiden ylläpidossa

Östergård Anders

16.11.2022



Perus-ELYssä on  
yläpitovastaava, joka  
suunnittelee  
mitä päällystetyille  
teille tehdään ja  
millä rahalla

Hankinta-alueella on  
projektipäällikkö,  
joka kilpailuttaa,  
tekee sopimuksen ja  
valvoo sopimuksen  
toteuttamista

Urakoitsija toteuttaa  
tehtyä sopimusta



Päällystys-  
ohjelma  
tehdään  
yhdessä

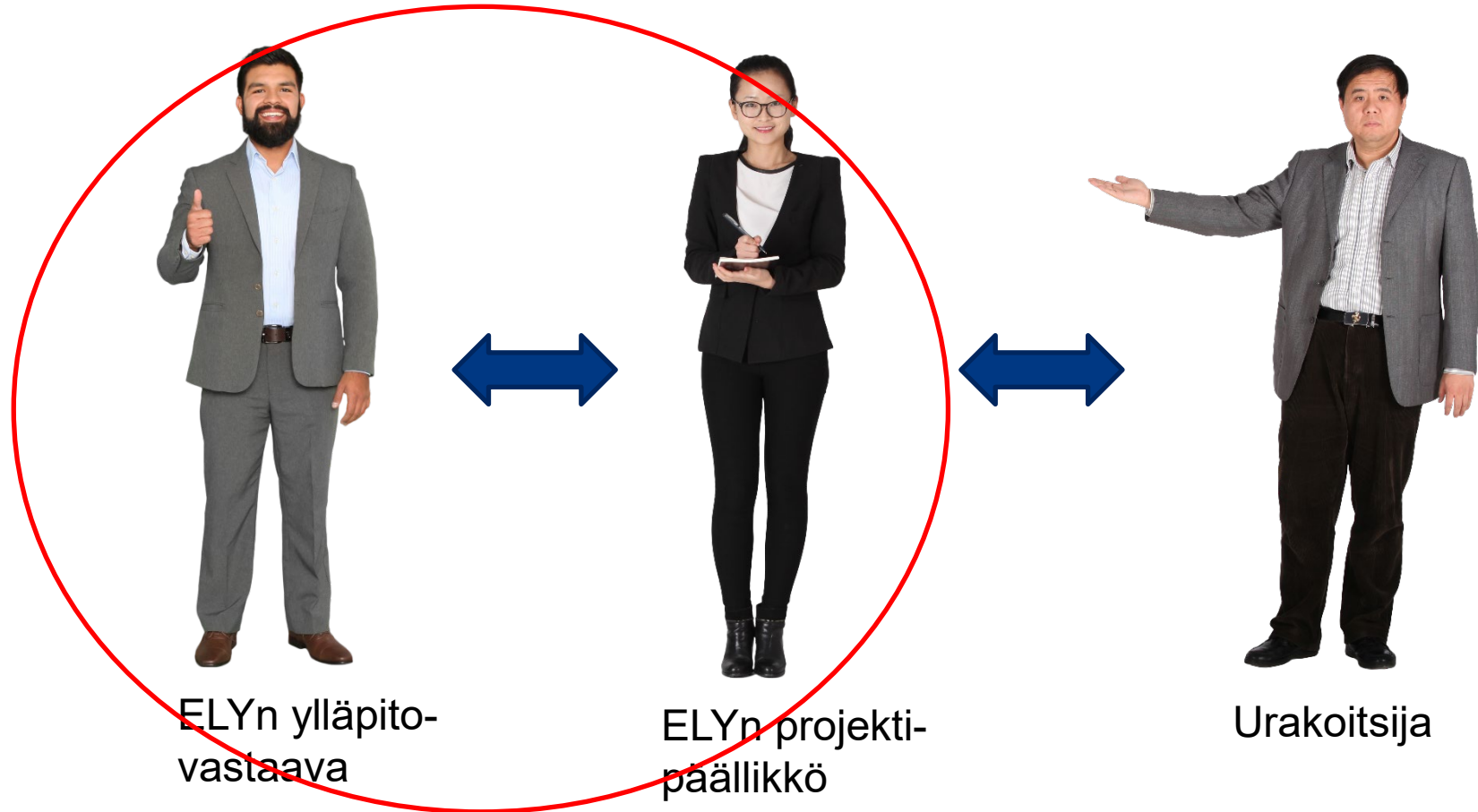
Tilaajat

Urakoitsija

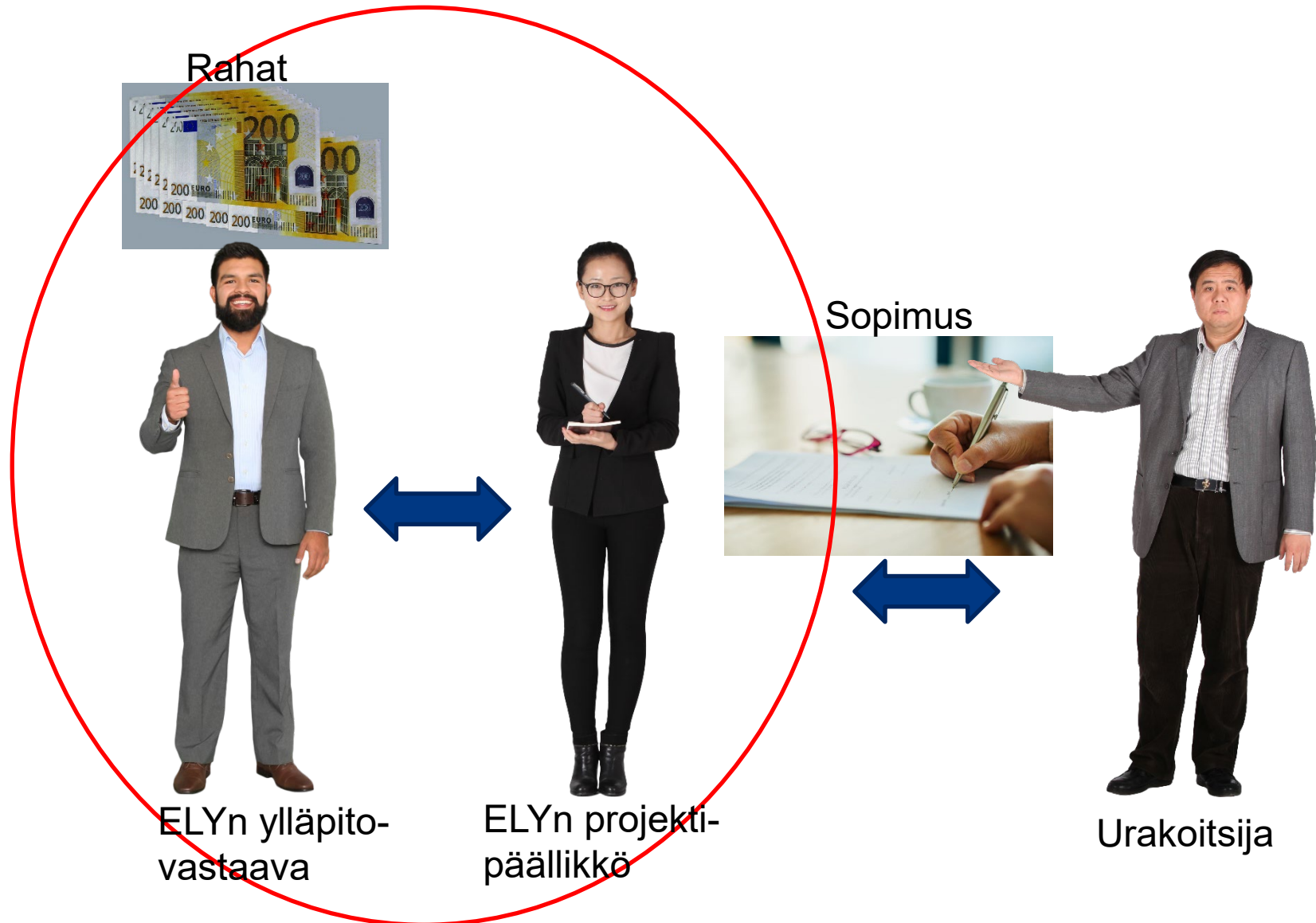


Kaikilla on sama tavoite:

**Mahdollisimman hyvä lopputulos sillä rahalla mitä on käytössä**









# Toiminta sopimuksen aikana

- Sopimuksen toteuttamisen aikana syntyy aina tarvetta keskustella muutos- ja lisätöistä. Sopimushinnan päälle tilaaja varaa tietyn potin tätä varten.
- Hankinta-alueen projektipäälliköllä on tiettyyn rajaan asti oikeus käyttää tätä pottia tähän tarkoitukseen harkintansa mukaan.
- Tämä on haaste ylläpitovastaavan (joka vastaa rahan riittävydestä) ja projektipäällikön (joka vastaa sopimuksen toteuttamisesta) yhteistoiminnalle
- Urakoitsijan näkökulmasta tämä on myös hämmentävää: Kuka tilaajapuolella päättää? Urakkasopimuksen allekirjoittaja vai alueen ELY?

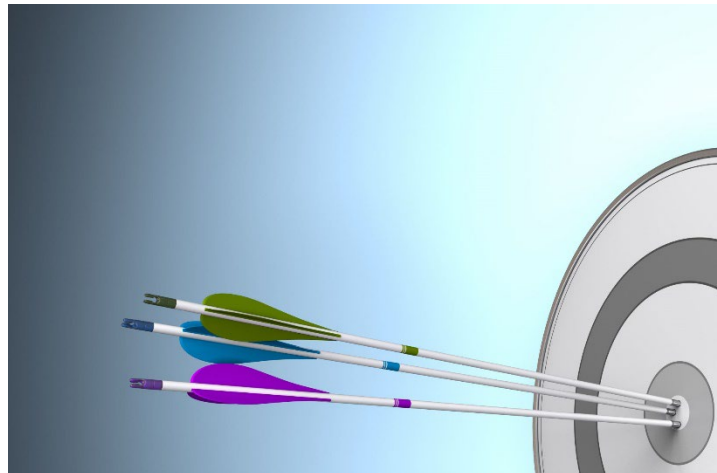




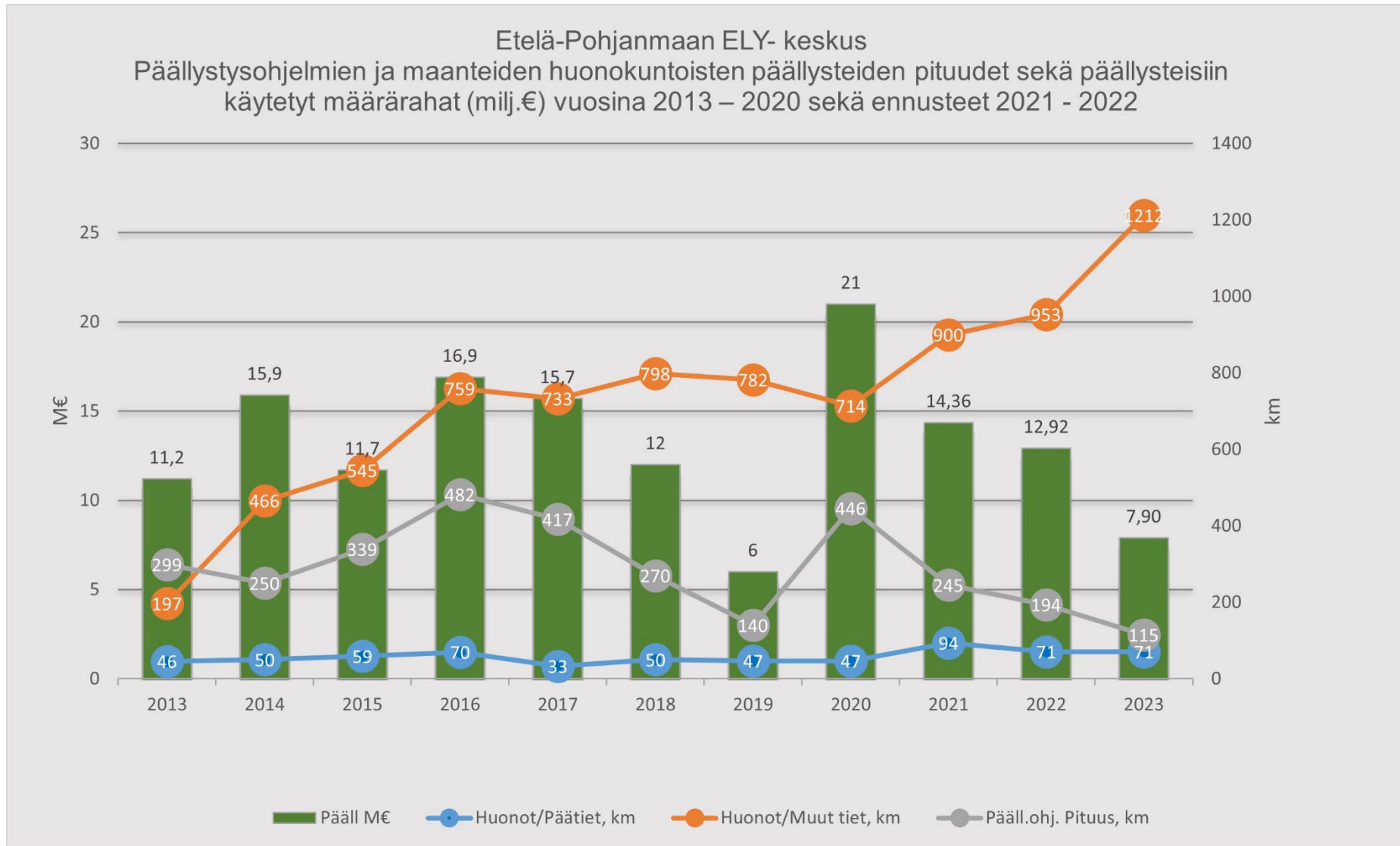
## Päätelmät

- Ylläpitovastaavan ja projektipäällikön saumaton yhteistyö on ensiarvoisen tärkeää.
- On yksi tilaajataho, jossa kaksi henkilöä eri rooleissa.

Rahoittaja ↔ Rakennuttaja ↔ Urakoitsija









# Osio 1

## 13.00–13.30 TIENPIDON RAHOITUS

Syksyn budjettineuvottelujen jälkeen suuri kysymys on, että voidaanko päällystämisen vuoden 2020 taso vielä saavuttaa. Kuullaan ajankohtaiskatsaus tulevaisuuden päällystysmääristä.

Magnus Nygård, Väylävirasto

## 13.30–14.00 VAIKUTTAMINEN JA POLIITTINEN TILANNE 2023

Miten määrärahapäätökset syntyvät ja minkä kanssa perusväylän pito taistelee?  
Miltä tulevat vuosi vaaleineen näyttää?

Sauli Hievanen, Miltoon

## 14:00-14:20 ELYKESKUKSET JA HANKINTA-ALUEET

ELY-keskuksen terveiset. Miten hyvin yhteistyö hankinta-alueen kanssa toimii?

Anders Östergård, ELY

## 14.20–14.50 TURVALLISUUS

Miltä päällystämisen turvallisuus näyttää lukuina?  
Mitä hyviä käytäntöjä kuluneen vuoden aikana havaittu?

Kati Kaskiala, INFRA ry

**Puheenjohtaja**  
**Markus Kalliomaa**

# Huomioita tapaturmatilastoista sekä esimerkkejä hyvistä käytännöistä työmailta

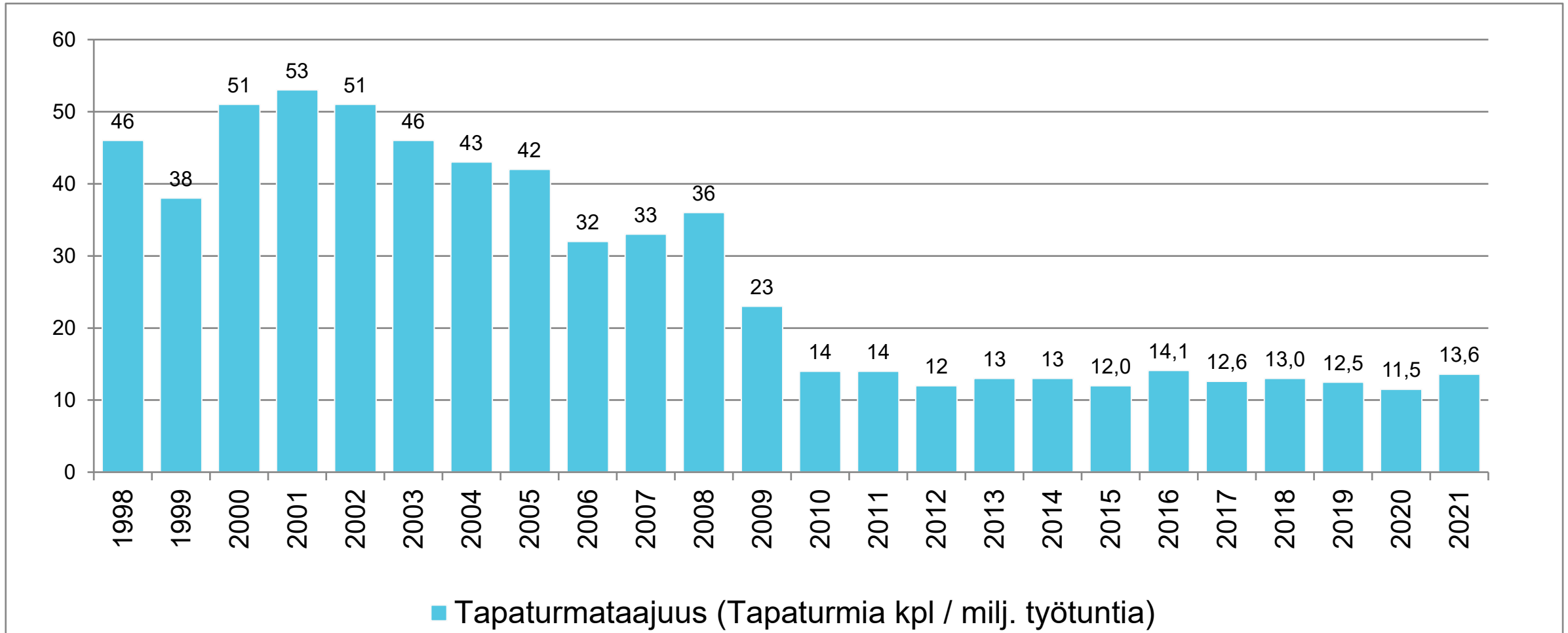
Palautepäivät, 16.11.2022

Kati Kaskiala

INNENPÄÄ

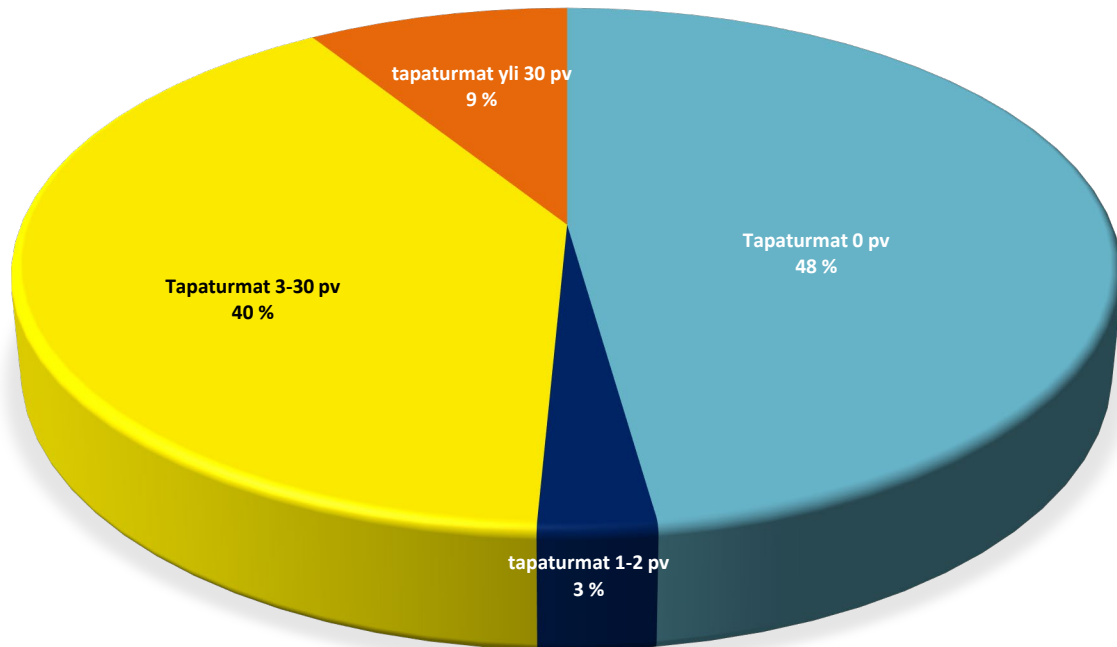


# Asfalttialan tapaturmataajuus 1998 - 2021

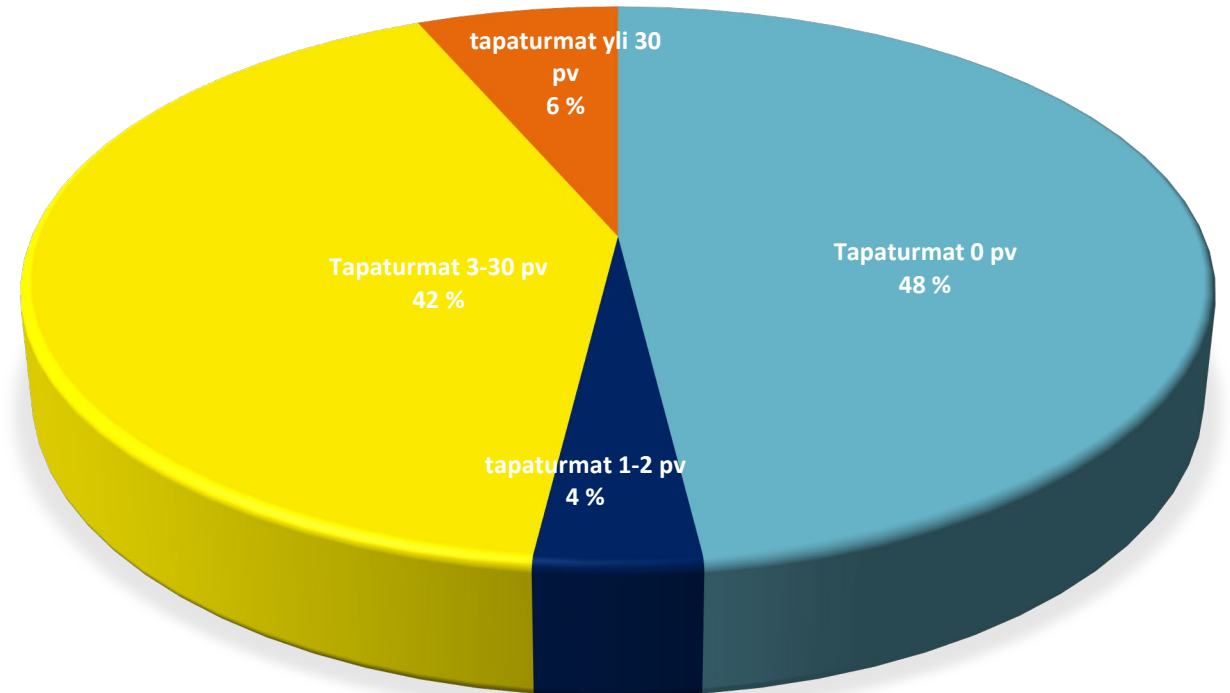


# Tapaturmien luokittelua Vuodet 2020 ja 2021

2020



2021







# Älä hyppää nilkkojasi rikki

## Ajoneuvosta hyppääminen

- Aiheuttaa tapaturmia
- **Vaurioittaa** niveliä ja nikamia; **erityisesti nilkkoja, polvia ja selkää**
- Esimerkiksi hyppy reilun metrin korkeudelta ohjaamosta voi aiheuttaa kehon painoon nähden noin 7-kertaisen pystysuoran voiman



# Nilkkatapaturmien estämiseksi löytyy lääkkeitä

- Nilkkatapaturmat ovat korostuneet v. 2022 ja läheltäpiti-tilanteita on todennäköisesti reilusti enemmän
  - **Nilkkurimallisilla turvakengillä** on voitu tehokkaasti vähentää nilkkatapaturmia. Turvakenkien oikeaoppinen kiristäminen on erityisen tärkeää.
  - Koneista laskeutuessa muista **kolmipiste-ote!** Tarzan-hyppy jätetään parkouraajille.
  - Käytä **virallisia kulkuväyliä**, ojien yli oikaisuissa on riskinsä.



# Työnjohton aktiivinen valvonta

Päivittäisessä työjohtamisessa tärkeää aktiivisesti valvoa henkilöiden toimintaa, käyttäytymistä ja riskinottoa, ja puuttua tarvittaessa ohjeiden vastaiseen toimintaan.





# Asfalttialan hittituote

Hyvä käytäntö:  
Mittarikoulutukset  
vuosittain osana  
työkauden alussa

## Asfalttimittari – verkkokoulutukset saatavilla levityspäähän ja asemille

- Maksuttomasti väyläviraston alustalla <https://e-tieturva.fi/> (kohdassa Vierailija)

**Asfalttimittari**  
Tehdas

Johdanto

Työskentely

Ergonomia

Koneet, laitteet ja ajoneuvot

Liikkuisturvallisuus

Järjestys


Työympäristötekijät

Onnettomuustilanteisiin varautuminen

**Asfalttimittari**

Asfalttimittari on havaintomenetelmä

- Arvioidaan havaintohetken tilanne.  
**Ei:**
  - sitä, miten asiat olivat hetki sitten
  - sitä, miten asiat ovat hetken päästä
  - sitä, miten asiat ovat yleensä
- Todetaan tilanne. Havaintohetkellä ei oteta kantaa mahdollisen puutteen syyhyn tai parantamisen mahdollisuuksiin.
  - Puute on puute, vaikka asiaa ei pystyttäisi tekemään paremmin.



**INFRA**  
©INFRA ry 2021

**Asfalttimittari**  
Tehdas

Johdanto

Työskentely

Ergonomia

Koneet, laitteet ja ajoneuvot

Liikkuisturvallisuus

Järjestys

Työympäristötekijät

Onnettomuustilanteisiin varautuminen

3. Koneiden kunto ja suojaus  
4. Koneiden hallintalaitteet ja merkinnät



3 kpl Kone-havaintoa: pyöräkuormaaja, siihen kytketty nostopuomi ja nostopuomiin kytketty erillinen ketjuraksi: Kunnossa.  
3 kpl Merkinnät-havaintoa: pyöräkuormaajan nostokyky (konekilpi), puomin ja raksin maksimikuorma- ja tarkastusmerkinnät tarkastetaan.

**INFRA**  
©INFRA ry 2021

# Sähköiset asfalttimittarit

Sähköiset asfalttimittarit (Esim. MS PowerApps, Congrid, Insta-audit, Movenium) ja niiden seuranta dashboardilla (Esim. MS PowerBI).

- Mittarointi on helppoa
- Mittaukset saadaan tallennettua yhteen paikkaan, josta ne on myös helposti löydettävissä
- Mittarointia ja saatuja tuloksia voidaan seurattua reaaliaikaisesti
- Kirjatuista havainnoista voidaan ottaa opiksi



# Havaintojärjestelmä, joka toimii mobiilisti

- Mahdollistaa turvallisuus-, ympäristö- ja laatuhavaintojen sekä kehitysehdotusten tekemisen
- Henkilöstölle voidaan jakaa linkki, joka ohjaa havaintolomakkeelle
- Voidaan tulostaa pelkkä QR-koodi tai havaintolomake, jonka QR-koodin skannaamalla henkilö pääsee havaintolomakkeelle.
  - Tulostettu esim. työmaaoppaisiin ja taukotilojen seinälle
- Havaintolomake on käytössä myös muille kuin omille työntekijöille, esim. alihankkijat
- Havainnot ohjataan projektin vastuuhenkilöille



Peabilla QR-koodi on aktivoinut uusia henkilöitä turvallisuushainnointiin



# Tiedonkulun parantaminen



## Viikkopalaverit

- **Pidetään viikoittain** esimerkiksi maanantaina ennen töiden aloitusta projektikohtaisesti henkilöstön kanssa palaveri, jossa käsitellään ajankohtaiset asiat kuten
  - **ajankohtaiset turvallisuusasiat, sisäiset turvallisuusinfot, tutkintaraportit**
  - **viikon työkohteet ja niiden erityishuomiot**
- On pyritty painottamaan vapaamuotoisuutta, että viikkopalaverin pitäminen ei vaadi sen kummempaa kuin esimerkiksi työporukan kokoamista levittäjän perän luokse, jotta käytäntöä ei koettaisi liian vaikeaksi.

# Kommunikaatiokuulosuojaimet

SKANSKA

## Kommunikaatiokuulosuojaimien käyttö kaikilla työmailla

Suojaa kuuloa, mutta mahdollistaa myös työryhmän keskeisen kommunikoinnin.

- Kuulon suojaaminen
- Vaarasta varoittaminen
- Työryhmän keskinäinen keskustelu, turha huitominen jää pois
- Massa-autonkuljettaja mukaan radiopuhelimella (cobra)
- Työjohtajilla käytössä malli, johan saa kytkettyä puhelimen.

Kommunikaatiokuulosuojaimet lisää työn tuottavuutta, ei ole lisäkustannus.



# Vinkkejä silmäsuojainten käytön lisäämiseksi

## NYRKKISÄÄNTÖ: SUOJALASIT PÄÄHÄN ENNEN KUIN TYÖRUKKASET KÄTEEN

Valmistajat kehittäneet suojalasien laatua (huurtumattomuus/naarmuuntumattomuus) – etsitään ja valitaan tarjolle laadukkaita laseja yhdessä henkilöstön edustajien kanssa

HSE-henkilöstö jakaa työmaalla huurtumattomia laseja ja hanskoja niille, joiden varusteissa puutteita, ja pyytää antamaan palautetta toimivuudesta

Tarvittaessa annetaan varoituksia suojalasien käyttämättömyydestä





# Tahattoman käynnistymisen esto - energiaverkko

SKANSKA

Asfalttiaseman turvallisuusmääräykset, toimilaitteen erottaminen energiaverkosta.

## 1.3 Ohje huollettavan toimilaitteen vahinkokäynnistymisen estämiseksi.

Ennen työn aloitusta toimilaitte/toimilaitteet on erotettava energialähteestä ja on käytettävä turvalukitusta.

Käynnistymisen esto on varmistettava kaikissa tilanteissa, myös lyhytkestoisissa tarkastuksissa ja huolloissa. Erottamalla toimilaitte energialähteestä estetään vahinkokäynnistyminen. Vahinkokäynnistymisen voi aiheuttaa sähköverkon virtapiikki tai jonkun toisen henkilön toiminta. Myös viereisten toimilaitteiden vahinkokäynnistyminen pitää varmistaa, jottei niiden käynnistymisestä huoltotyön aikana aiheudu vaaraa.

1. Kun huollat tai korjaat toimilaitetta, varmista aina toimilaitteen käynnistymisen esto.
2. Huomioi myös vieressä olevien toimilaitteiden käynnistymisen vaikutus työturvallisuuteen.
3. Toimilaitteen vahinko käynnistyminen estetään irrottamalla toimilaitte energialähteestä irti kytkemällä turvakytin -ja tai keskuksen pääkatkaisija.
4. Turvakytin -ja tai pääkatkaisija pitää lukita ennen huollon suorittamista asentajakohtaisella lukolla.
5. Jos toimilaitteen huoltoon osallistuu useampi henkilö, kukin lukitsee irti kytketyn turvakytimen ja tai pääkatkaisijan omalla lukolla. Täten turvakytimessä on yhtä monta lukkoa kuin on huoltoja suorittavia henkilöitä.
6. Kiinnitä huomiokilpi (ÄLÄ KYTKE TYÖ KÄYNNISSÄ) tai (EI SAA KÄYTTÄÄ) lukon lenkkiin.
7. Varmista ennen huollon aloitusta vahinkokäynnistymisen esto koekäynnistyksellä.
8. Mitään toimilaitteita ei saa käynnistää ohjaamosta, jos kaikki turvalukot ei ole paikoillaan lukkotaulussa.



# Tahattoman käynnistymisen estäminen - paineilmaverkko

SKANSKA

## Toimilaitteen irrottaminen paineilmaverkosta.

1. Kun huollat tai korjaat toimilaitetta, varmista ettei, kohteessa ole paineilmalla toimivia toimilaitteita.
2. Lukitse kompressorin pääkatkaisija turvalukolla ja vapauta verkostossa oleva paine.
3. Vaihtoehtoisesti voit irrottaa paineilmaletkun painesäiliöstä ja lukita paineilmaletkun pään turvalukolla.
4. Jos toimilaitteen huoltoon osallistuu useampi henkilö, kukin varmistaa irrotuksen omalla lukolla. Täten varmistuksessa on yhtä monta lukkoa kuin on huoltoa suorittavia henkilöitä.
5. Kiinnitä huomiokilpi (ÄLÄ KYTKE TYÖ KÄYNNISSÄ) tai (EI SAA KÄYTTÄÄ) lukon lenkkiin.

Varmin ja yksinkertaisin tapa estää toimilaitteen vahinkokäynnistyminen on katkaista aseman päävirta päävirtakytkimestä. Päävirtakytkin pitää myös muistaa/huomata lukita lukitusohjeen mukaisesti. Päävirran katkaisu ei tyhjennä paineilma -tai hydraulijärjestelmää, niiden paineettomuus pitää varmistaa erikseen. Aseman paineilma -ja hydraulisylintereiden esiohjausventtiilit ovat pääsääntöisesti sähkö/jousi toimisia. Eli toinen suunta ohjataan sähköllä ja kun sähköohjausta ei ole, niin jousi painaa esiohjausventtiiliin karan ns. kiinni asentoon. Esim. jos luukku jaa jumiin auki asentoon ja toimilaitteen virta katkaistaan sylinterin kiinnimeno puoli paineistuu ja luukku pyrkii sulkeutumaan. Sylinteri (luukku) lähtee liikkeelle heti kun se vapautetaan, josta aiheutuu vaaratilanne, jos järjestelmää ei ole tyhjennetty.





# Apuväline kelluvan kaivon nostoon



Parantaa turvallisuutta ja ergonomiaa työvaiheessa





# Nopeusnäyttö ja tuulettimella varustettu aurinkosuoja työkoneeseen

Osa nopeusnäyttöistä tallentaa tietoja, jolloin niillä on mahdollisuus kerätä dataa ohiajanvan liikenteen nopeuksista



Uraremix-koneissa aurinkosuoja suojaa koneen kuljettajaa ja tuuletin viilentää kuumuudessa

# Tauota työtäsi ja muista kehonhuolto

- **Säädä istuin ja ohjauspyörä** oikealle korkeudelle ja etäisyydelle mikäli mahdollista.
- Pidä **huili- ja jumppataukoja** tarpeeksi usein. Tankkaa samalla **välipalaa**.
- **Älä jännitä hartioita.** Voit vetreyttää niitä nostoilla ylös ja alas.
- Voit hyödyntää venytysliikkeissä esim. auton ovea tai oven karmeja, puskuria sekä renkaita.
- Muista myös **toistuvien työliikkeiden ja –asentojen vastaliikkeet**



Kuvat: työterveyslaitos

# Kiitos!

**Kati Kaskiala**

**INFRA ry | Elinkeinopoliittinen asiantuntija**

**puh. +358 400 663 550 | [www.infra.fi](http://www.infra.fi)**

**[kati.kaskiala \(at\) infra.fi](mailto:kati.kaskiala@infra.fi)**



**INFRA**



TAUKO  
Jatketaan 15:20

---



## Osio 2

### **15.20–15.40 PÄÄLLYSTEALA JA VIHREÄ SIIRTYMÄ**

Rakentamisen ympäristövaatimukset kasvavat vuosi vuodelta. Kalustovalintojen lisäksi voidaan tehokkaasti vähentää päästöjä useilla eri tavoilla. Kuinka päästöjen vähentäminen voidaan huomioida hankinnoissa.

(Sara Väinänen, Asfalttikallio)

### **15.40–16.20 ASFALTTIROUHEEN KÄYTÖN MERKITTÄVYYS ASFALTTITEOLLISUUDESSA**

Alustus (Leo Kaariniemi, Peab industri Oy)

Paneelikeskustelu

### **16:20-16:40 TIETOISKUT**

Opinnäytetyöt

Päällystyskohteen kuivatuksen suunnittelu, Alina Koskinen

Paikkatietoon perustuvan järjestelmän optimointi työmaavalvontaan, Tommi Astala

### **16.40 – 17:00 ASFALTTINORMIT**

Asfalttinormit ovat uudistumassa. Minkälaisia muutoksia on odotettavissa?

(Pirjo Kuula, TUNI)

**Puheenjohtaja**  
**Tero Ahokas**



## Osio 2

### 15.20–15.40 PÄÄLLYSTEALA JA VIHREÄ SIIRTYMÄ

Rakentamisen ympäristövaatimukset kasvavat vuosi vuodelta. Kalustovalintojen lisäksi voidaan tehokkaasti vähentää päästöjä useilla eri tavoilla. Kuinka päästöjen vähentäminen voidaan huomioida hankinnoissa.

(Sara Väänänen, Asfalttikallio)

### 15.40–16.20 ASFALTTIROUHEEN KÄYTÖN MERKITTÄVYYS ASFALTTITEOLLISUUDESSA

Alustus (Leo Kaariniemi, Peab industri Oy)

Paneelikeskustelu

### 16:20-16:40 TIETOISKUT

Opinnäytetyöt

Päällystyskohteen kuivatuksen suunnittelu, Alina Koskinen

Paikkatietoon perustuvan järjestelmän optimointi työmaavalvontaan, Tommi Astala

### 16.40 – 17:00 ASFALTTINORMIT

Asfalttinormit ovat uudistumassa. Minkälaisia muutoksia on odotettavissa?

(Pirjo Kuula, TUNI)

**Puheenjohtaja**  
**Terö Ahokas**



Asfalttialan palautepäivä 16.11.2022

# Päällysteala ja vihreä siirtymä

Sara Väänänen

Ympäristö- ja laatupäällikkö, Asfalttikallio Oy

PANK ry, Ympäristövaliokunta



# ASFALTIN ELINKAAREN VAIHEET JA ERI TOIMIEN VAIKUTUS YMPÄRISTÖSELOSTEeseen (EPD)

## EPD (Environmental Product Declaration)

eli ympäristöseloste on luotettava tapa esittää tuotteen elinkaarianalyysi. Sen avulla voidaan tarkastella valmistuksen ja rakentamisen eri vaiheissa syntyviä ympäristövaikutuksia.

### EPD-LASKENNAN HYÖDYT

- Tilaja on mahdollista huomioida tuotteen päästöt hankinnoissa
- Kannustaa yrityksiä panostamaan päästövähennyksiin
- Perustuu standardiin
- Kansallinen laskentatapa (PCR-laskentasääntö)
- Läpinäkyvä
- Vertailtava
- Ottaa huomioon kaikki tehdyt toimenpiteet

Hyvin suunniteltu, käyttökohteeseen soveltuva laadukkaasti tehty päällyste pidentää päällysteen kestoikää ja vähentää elinkaaren aikaisia päästöjä.

## 1. TUOTEVAIHE

### RAAKA-AINEET

Neitseellisten raaka-aineiden käyttö

- Asfalttirouheessa uusiutumaton kiviainesta ja bitumia
- Kattohuopa sisältää bitumia ja kiviainesta

### KULJETUS

Päästöt pienenevät

- Työkoneiden ja kuljetuskaluston päästöluokka sekä polttoaine
- Raaka-aineiden siirron minimointi

### MASSAN VALMISTUS

Energiankulutuksen ja päästöjen vähentäminen teknisillä ratkaisuin

- Asfalttiaseman polttoainevalinnat
- Matalalämpöasfaltti
- Materiaalien sääsuojaus

## 2. RAKENTAMINEN

### KULJETUS TYÖMAALLE

Polttoaineen kulutus ja päästöjen vähentäminen

- Kuljetuskaluston päästöluokka sekä polttoainevalinnat
- Tiesekoittainen Remix-menetelmä, työmaalle kuljetettavan asfalttimassan määrä pienempi

### TYÖMAATOIMINNOT

Polttoaineen kulutus ja päästöjen vähentäminen

- Työkoneiden päästöluokka ja polttoainevalinnat
- Työkohteeseen soveltuvat työkoneet

## 3. KÄYTTÖVAIHE

(ei vielä huomioida päällystämisen EPD-laskennassa)

- + Hyväkuntoinen asfaltti vähentää liikenteen päästöjä.
- + Korjausvelan minimointi: Ennakoiva kunnossapito vähentää tehtävän työn määrää ja kustannuksia.

## 4. ELINKAAREN LOPPU

### PURKAMINEN

- Jyrsimällä voidaan erotella erillaiset päällystekerrokset
- Paloina purettu asfaltti voi sisältää erillaisia päällysteitä

### KULJETUS JATKOKÄSITTELYYN

- Asfalttijäte kuljetetaan luvitetulle vastaanotto paikalle

### PURKUJÄTTEEN KÄSITTELY

- Asfalttijäte murskataan ja sen laatu tutkitaan
- Käyttökohte määräytyy raaka-aineen laadun perusteella

### PURKUJÄTTEEN LOPPUKÄSITTELY

- Vanha asfaltti on 100-prosenttisesti kierrätettävä raaka-aine
- Asfaltin raaka-aineena saadaan hyödynnettyä sekä uusiutumatonta bitumia että kiviainesta



## **EPD (Environmental Product Declaration)**

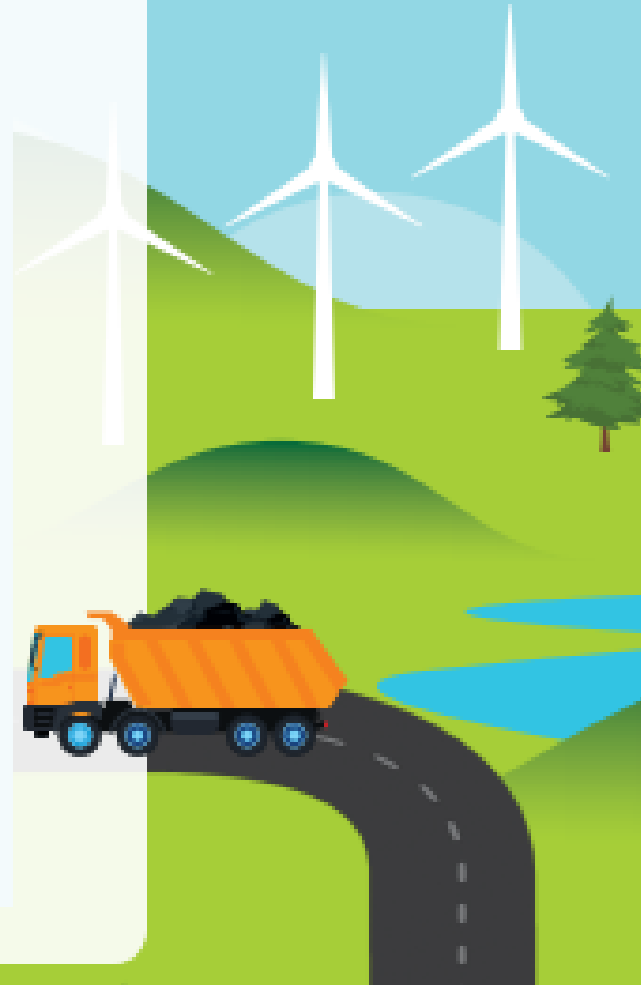
eli ympäristöseloste on luotettava tapa esittää tuotteen elinkaarianalyysi. Sen avulla voidaan tarkastella valmistuksen ja rakentamisen eri vaiheissa syntyviä ympäristövaikutuksia.

## **EPD-LASKENNAN HYÖDYT**

Tilaajan on mahdollista huomioida tuotteen päästöt hankinnoissa

- Kannustaa yrityksiä panostamaan päästövähennyksiin
- Perustuu standardiin
- Kansallinen laskentatapa (PCR-laskentasääntö)
- Läpinäkyvä
- Vertailtava
- Ottaa huomioon kaikki tehdyt toimenpiteet

Hyvin suunniteltu, käyttökohteeseen soveltuva laadukkaasti tehty päällyste pidentää päällysteen kestoikää ja vähentää elinkaaren aikaisia päästöjä.





## A1-A3 TUOTEVAIHE

### RAAKA-AINEET

- Neitseellisten raaka-aineiden käyttö
- Asfalttirouheessa uusiutumaton kiviainesta ja bitumia
- Kattohuopa sisältää bitumia ja kiviainesta

### KULJETUS

Päästöt pienenevät:

- Työkoneiden ja kuljetuskaluston päästöluokka sekä polttoaine
- Raaka-aineiden siirron minimointi

### MASSAN VALMISTUS

Energiankulutuksen ja päästöjen vähentäminen teknisin ratkaisuin:

- Asfalttiaseman polttoainevalinnat
- Matalalämpöasfaltti
- Materiaalien sääsuojaus

- Materiaalien sääsuojaus

## A4-A5 RAKENTAMINEN

### KULJETUS TYÖMAALLE

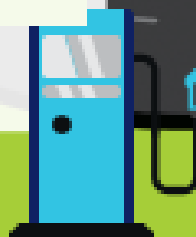
Polttoaineen kulutus ja päästöjen vähentäminen:

- Kuljetuskaluston päästöluokka sekä polttoainevalinnat
- Tiesekoitteinen Remix-menetelmä, työmaalle kuljetettavan asfalttiamassan määrä pienempi

### TYÖMAATOIMINNOT

Polttoaineen kulutus ja päästöjen vähentäminen:

- Työkoneiden päästöluokka ja polttoainevalinnat
- Työkohteeseen soveltuvat työkoneet



A stylized illustration of a winding road with a dashed white center line. The road is dark grey and curves through a light green background. Several cars are shown driving on the road: a blue car at the top left, a pink car at the top right, a red car at the bottom right, and a brown car at the bottom left. Small yellow stars are scattered along the road. In the center of the road, there is a white rectangular box containing text.

## B1-B7 KÄYTTÖVAIHE

(ei vielä huomioida päällystämisen EPD-laskennassa)

- + Hyväkuntoinen asfaltti vähentää liikenteen päästöjä
- + Korjausvelan minimointi: Ennakoiva kunnossapito vähentää tehtävän työn määrää ja kustannuksia



## C ja D ELINKAAREN LOPPU

### PURKAMINEN

- Jyrsimällä voidaan erotella erilaatuiset päällystekerrokset
- Paloina purettu asfaltti voi sisältää erilaatuisia päällysteitä

### KULJETUS JATKOKÄSITTELYYN

- Asfalttijäte kuljetetaan luvitetulle vastaanottopaikalle

### PURKUJÄTTEEN KÄSITTELY

- Asfalttijäte murskataan ja sen laatu tutkitaan
- Käyttökohde määräytyy raaka-aineen laadun perusteella

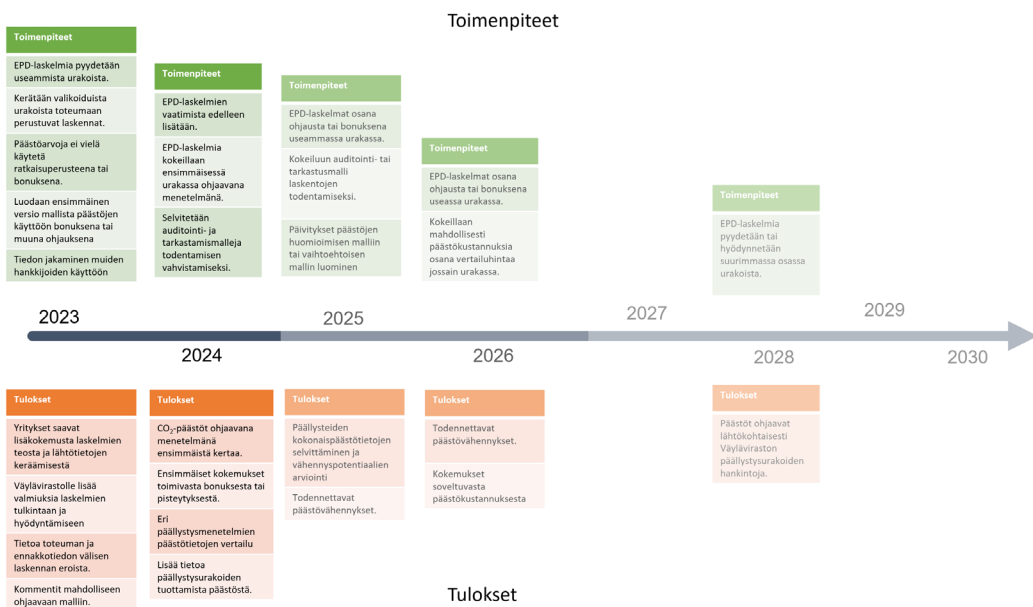
### PURKUJÄTTEEN LOPPUSIJOITUS

- Vanha asfaltti on 100-prosenttisesti kierrätettävä raaka-aine
- Asfaltin raaka-aineena saadaan hyödynnettyä sekä uusiutumaton kiviaines että bitumi

... ..



# Ympäristötuoteselosteet (EPD) päällystysurakoissa – tiekarttaluonnos kommentteilla



- Väylävirasto ja Motiva päivittävät tiekarttaa EPD:n käyttöönoton ja soveltamisen aikataululle.
- Tiekartta sisältää alustavia suunnitelmia toimenpiteistä vuosille 2023-2030.
- Kommentteja tiekarttaluonnoksesta ja aikataulun realistisuudesta toivotaan erityisesti urakoitsijoilta ja tilaajilta, mutta myös muut sidosryhmät voivat vastata.
- Kommentointi auki 2.12 asti verkossa (linkin takana myös tiekartta): <https://link.webpolsurveys.com/S/943D3C7B4E004688>



Väylävirasto  
Trafikledsverket





## Osio 2

### 15.20–15.40 PÄÄLLYSTEALJA JA VIHREÄ SIIRTYMÄ

Rakentamisen ympäristövaatimukset kasvavat vuosi vuodelta. Kalustovalintojen lisäksi voidaan tehokkaasti vähentää päästöjä useilla eri tavoilla. Kuinka päästöjen vähentäminen voidaan huomioida hankinnoissa.

(Sara Väänänen, Asfalttikallio)

### 15.40–16.20 ASFALTTIROUHEEN KÄYTÖN MERKITTÄVYYS ASFALTTITEOLLISUUDESSA

Alustus (Leo Kaariniemi, Peab industri Oy)

Paneelikeskustelu

### 16:20-16:40 TIETOISKUT

Opinnäytetyöt

Päällystyskohteen kuivatuksen suunnittelu, Alina Koskinen

Paikkatietoon perustuvan järjestelmän optimointi työmaavalvontaan, Tommi Astala

### 16.40 – 17:00 ASFALTTINORMIT

Asfalttinormit ovat uudistumassa. Minkälaisia muutoksia on odotettavissa?

(Pirjo Kuula, TUNI)

**Puheenjohtaja**  
**Tero Ahokas**





**Asfalttirouheen käytön merkittävyys  
asfalttiteollisuudessa**  
Leo Kaariniemi, Peab Industri Oy



# Asfalttirouheen käytön merkittävyys

## Tausta

- Asfalttia on kierrätetty Suomessa jo yli 30 v
- Suomi on maailman edelläkävijämaita asfaltin kierrätyksessä, tämä on pidettävä
- Vanhaa asfalttia käytetään sekä uuden asfalttimassan valmistuksessa sekä in situ (remix)
- Kierrätysaste on korkea
- Vanhan asfaltin käyttö on asfalttiteollisuudessa tehokkaimpia tapoja vähentää hiilijalanjälkeä
- Asfaltin valmistuksessa käytetään uusiutumattomia luonnonvaroja, joten kierrätys on avainasemassa
- Mahdollisuudet kierrätykseen on maksimoitava etenkin nykyisessä epävarmassa maailman tilanteessa – uusiutumattomien luonnonvarojen hinta korkea etenkin öljytuotteilla

# Vanhan asfaltin käyttö uuden valmistamisessa

- Massaa valmistettaessa lisätään asfalttirouhetta 0-100 %
- Useimmiten nykytekniikalla lisäys on 30-70 %
- Uuden kiviaineksen ja bitumin säästö



# Vanhan asfaltin käyttö uuden valmistamisessa

- Vanha asfaltti murskataan haluttuun maksimirakekoon (esim. 16 tai 11 mm)
- Rouheen ominaisuudet tutkitaan
  - Rakeisuus
  - Bitumipitoisuus
  - Bitumin tunkeuma (vanheneminen)
  - Kiviaineksen lujuus
- **Asfalttimassa suunnitellaan ottaen huomioon asfalttirouheen ja uusien materiaalien ominaisuudet siten, että bitumin kovuuden ja kiviaineksen lujuuden osalla saavutetaan haluttu lopputulos**
- **Kun tunnetaan rouhe riittävän hyvin, voidaan sitä mainiosti käyttää myös vaativissa kohteissa**
- Vanhan asfaltin rouhe sekoitetaan asfalttiasemalla uusien materiaalien kanssa
- Massan levitys päällysteeksi tapahtuu normaalisti



# Oppiminen tehokkaaseen käyttöön

- Vanhan asfaltin käyttö vaatii oman erityisosaamisensa
- Nyt on jo runsaasti kokemuksia
  - o Alun opettelun jälkeen vain positiivista
- Alussa opettelua ja virheitäkin
  - o Ei tutkittu riittävästi vanhaa asfalttia
  - o Valmistettaessa massoja, joissa käytetään asfalttirouhetta on suunnittelu ollut puutteellista (rouheen ominaisuudet ja niiden huomioon ottaminen suhteituksessa, erityisesti lisättävä bitumi)
- Normaalin suhteituksen lisäksi on tehtävä ns. **sideainesuhteitus (määrä ja bitumiluokka)**
  - Tehtaalla on kaksi sideainetta käytössä
    - o Rouheen kova sideaine
    - o Lisättävä sideaine (*pehmeämpi tai normaali*)

# Oppiminen tehokkaaseen käyttöön

- Viime vuosina asfalttiala on tutkinut:
  - Asfalttirouhetta (urakoitsijat)
  - Vanhoja päällysteitä (tienpitäjät ja urakoitsijat)
  - Remixer-päällysteitä (tienpitäjät, urakoitsijat ja Aalto YO)
  - Uusiokäytön päästöjä
- Alun haparoinnin jälkeen on opittu laadukas, tehokas käyttö

# Tutkittaessa opittua

- Erittäin kovettuneet sideaineet käyttäytyvät täysin bitumimaisesti
  - Vastaavat kovia bitumia
- Vanhennetuissa bitumeissa ei ole tapahtunut suuria reologisia muutoksia
- Elvyttimet (pehmeät bitumit) ja vanhan asfaltin kova bitumi sekoittuvat hyvin  
Lopputuloksena on normaali bitumi
- Tutkimukset osoittavat, että noin 40 %:n RA-lisäys vähentää valmistusprosessin kokonaispäästöjä noin 10 %



# Teemoja paneelikeskustelun pohjaksi

## Tulevaisuus

- Oleellista rakentamisessa ja materiaalien käytön suunnittelussa on massatasapaino
  - Tässä on asfalttirouheen käytöllä etenkin alueellisesti merkittävä rooli (rouheen käytön laajempi hyödyntäminen)
- Mitä halutaan asfalttiteollisuudessa kokonaisuudessa – kestäväkehitys, hiilijalanjälki, alan imago
- Väyläviraston luonnos 28.10.2022; Uusiopäällysteohje

## Haasteita

- Tutkimustarve
- Virheelliset käsitykset
  - Joissakin hankkeissa on rouheen käyttöä on rajoitettu perusteettomasti, vaikka tuotteella samat vaatimukset ja urakoitsijalla vastuu





**Kiitos!**



# Paneelikeskustelu

---



## Osio 2

### 15.20–15.40 PÄÄLLYSTEALA JA VIHREÄ SIIRTYMÄ

Rakentamisen ympäristövaatimukset kasvavat vuosi vuodelta. Kalustovalintojen lisäksi voidaan tehokkaasti vähentää päästöjä useilla eri tavoilla. Kuinka päästöjen vähentäminen voidaan huomioida hankinnoissa.

(Sara Väänänen, Asfalttikallio)

### 15.40–16.20 ASFALTTIROUHEEN KÄYTÖN MERKITTÄVYYS ASFALTTITEOLLISUUDESSA

Alustus (Leo Kaariniemi, Peab industri Oy)

Paneelikeskustelu

### 16:20-16:40 TIETOISKUT

Opinnäytetyöt

Päällystyskohteen kuivatuksen suunnittelu, Alina Koskinen

Paikkatietoon perustuvan järjestelmän optimointi työmaavalvontaan, Tommi Astala

### 16.40 – 17:00 ASFALTTINORMIT

Asfalttinormit ovat uudistumassa. Minkälaisia muutoksia on odotettavissa?

(Pirjo Kuula, TUNI)

**Puheenjohtaja**  
**Terö Ahokas**



A landscape photograph showing a paved road on the left, a gravel shoulder, and a field on the right. The sky is overcast and grey. In the background, there are trees and a few buildings.

# PÄÄLLESTYSKOHTTEEN KUIVATUKSEN SUUNNITTELU

ASFALTTIALAN PALAUTEPÄIVÄ 16.11.2022

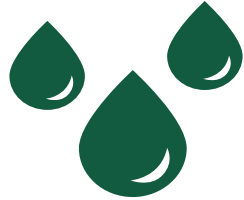
ALINA KOSKINEN



# Teiden kuivatus ajankohtaisena aiheena



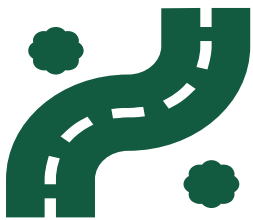
Kuivatusvelka



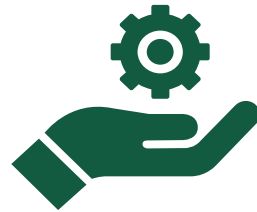
Kasvavat vesimäärät



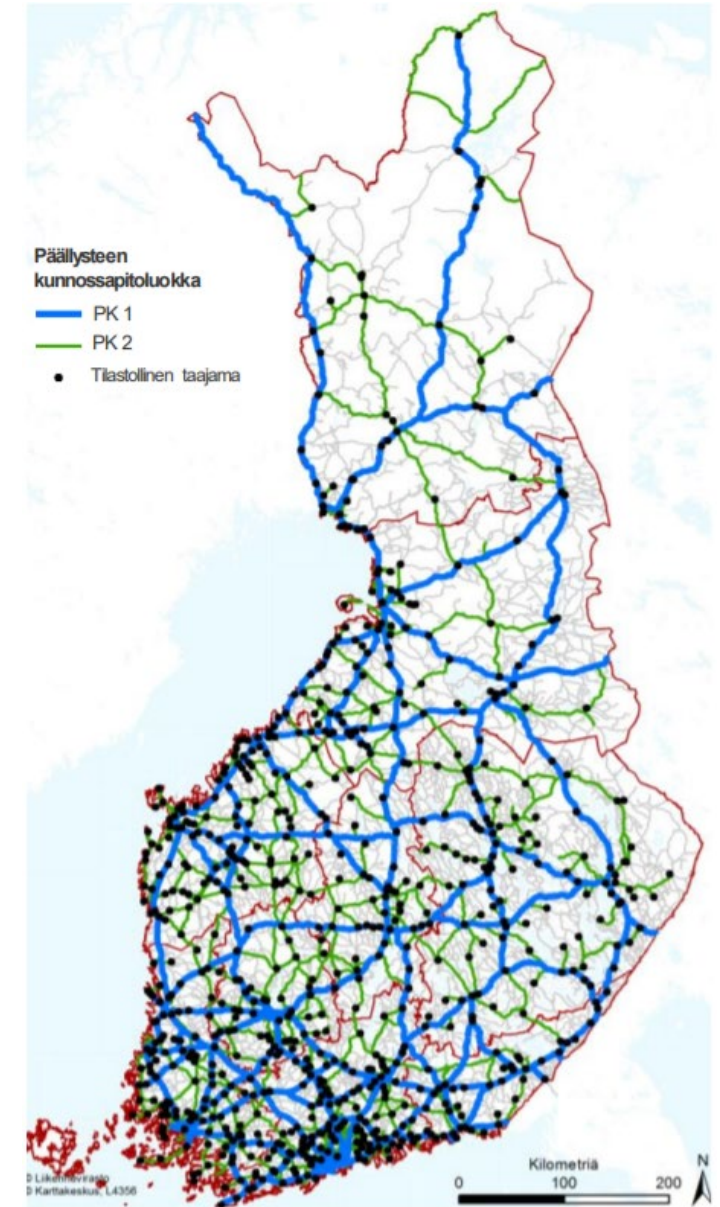
Tiedonhallinta



Liikenneturvallisuus ja  
tierakenteiden kestävyys



Kuivatuksen kunnossapito  
päällysteiden ennakoivaa  
kunnan hallintaa.



Kuva: Väyläviraston ohjeita 10/2021 Päällystettyjen teiden korjauksen toimintalinjat



# Tutkimuksen tarkoituksena oli...

- Tarkastella kuivatus- ja päällystyskohteen rajapintojen yhdistämistä sekä pohtia vaihtoehtoja prosessien parantamiseen tähtäävien hankekokonaisuuksien laajentamista alan toimijoille.
- Selvittää, mitä tarkastettavia osa-alueita kuivatuksen suunnittelussa tulisi huomioida, jotta kuivatustyö olisi riittävän laadukas uudelleen päällystettävälle tieosuudelle.





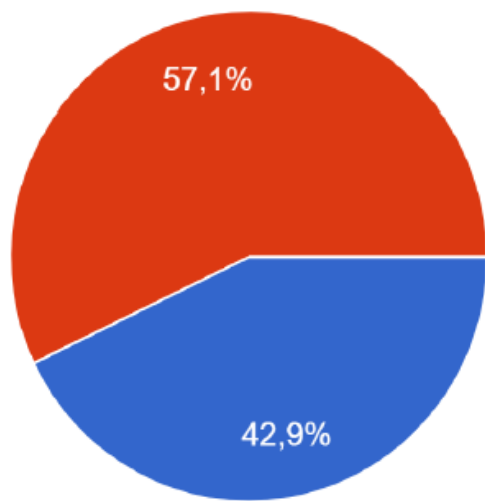
# Haastattelut

Kehitettävää olisi maanteiden hoitourakoissa tehtävän normaalin kunnossapidon valvonnan osalta.

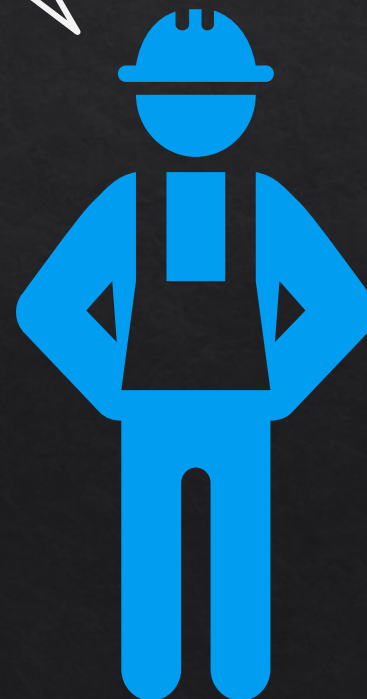
Kuivatusta tulisi tarkastella kokonaisuutena, lisäksi kattavaa tietoa kohteiden kuivatuksesta ei vielä ole ja näin ollen osa puutteista jää todennäköisesti korjaamatta.

Ovatko päällystyskohteiden kuivatustoimenpiteet riittäviä?

7 vastausta



● Kyllä  
● Ei



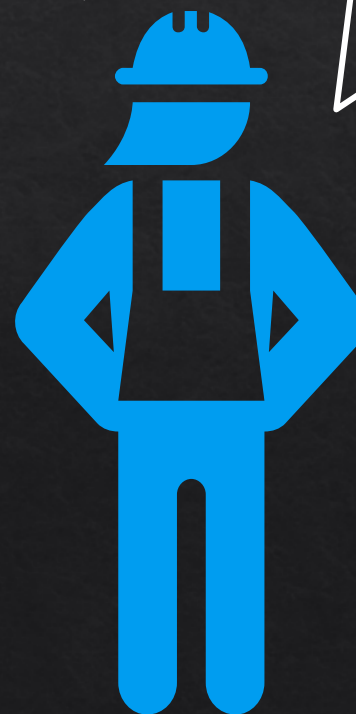
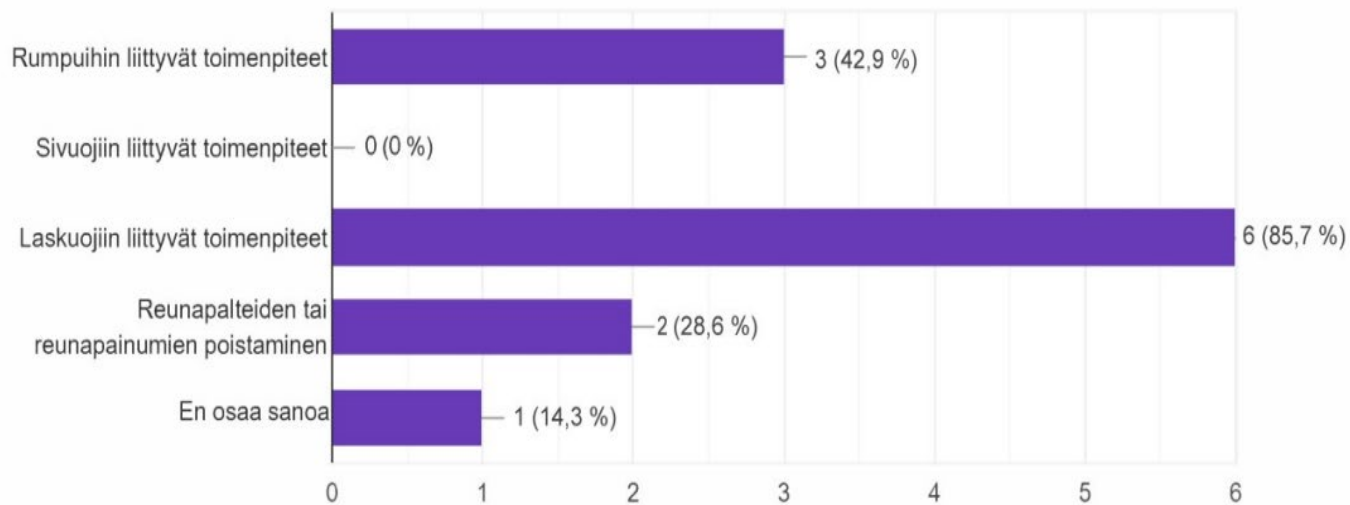
# Haastattelut

Päällystystoimenpiteitä mietittäessä, kuivatuksen kuntoon laittaminen pitäisi aina olla ensimmäinen toimenpide.

Erilliset kuivatusurakat edellyttävät riittävää volyymia, jotta kilpailutukseen ja urakan hallintaan ei mene liiallisesti sekä tilaajan että urakoitsijan resursseja suhteessa työmääriin ja toisaalta, että urakka herättää riittävästi mielenkiintoa tarjoajissa.

Mitä toimenpiteitä yleisesti päällystyskohteilla jää tekemättä kuivatuksen liittyen?

7 vastausta





# Mitä saavutettiin ?



Kuivatuksen toimivuuden tarkastuslista



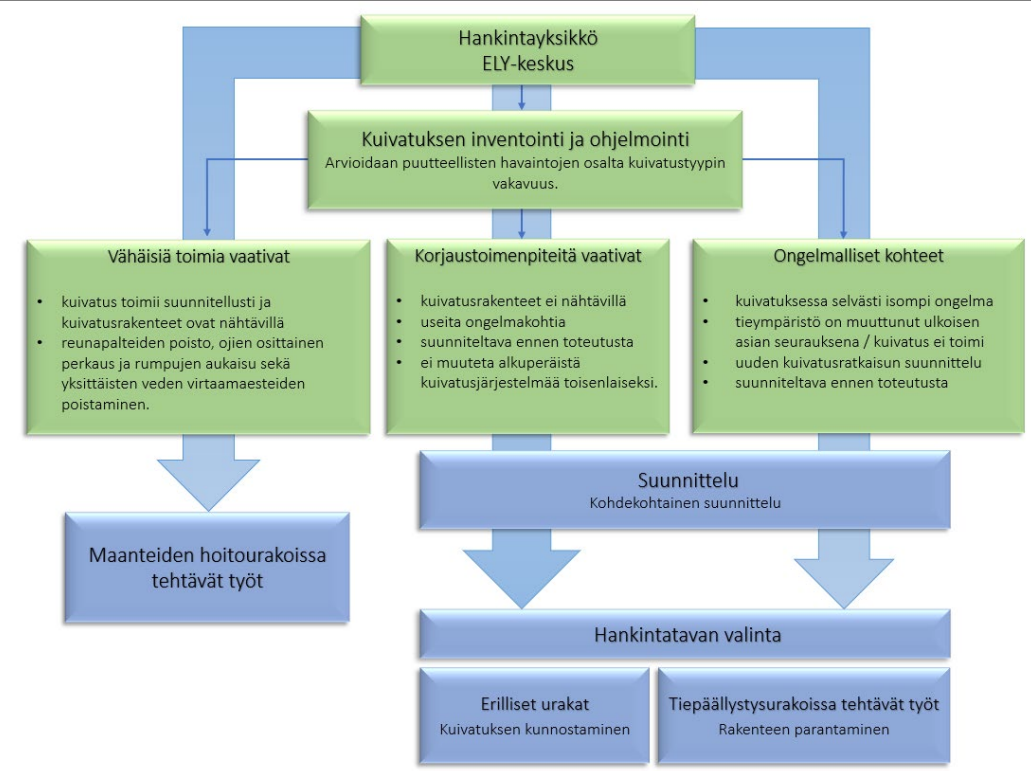
Päällystettyjen teiden kuivatuksen hallinnan toimintamalli

Tutkimustulos tarjoaa käyttökelpoisen lähestymistavan ja työkalun kuivatuksen toimivuuden tai toimimattomuuden tarkasteluun.

## Kuivatuksen toimivuuden tarkastuslista

RAMBOLL

<b>PÄIVÄMÄÄRÄ:</b>	Kaikkiin kohtiin tehdään merkintä, joko KYLLÄ tai EI, merkitsemällä rasti ruutuun X		
<b>TARKASTUKSEN TEKIJÄ:</b>	Tällä tavoin varmistetaan, että kaikki kohdat on tarkastettu.		
<b>URAKKA:</b>	Jos jotain kohtaa ei voida arvioida, kirjaa syy kohtaan Huomioita.		
<b>KOHTIEN NUMERO:</b>			
<b>TIENUMERO JA KOHTIEN NIMI:</b>			
<b>KVL:</b>	KYLLÄ	EI	Huomioita
<b>Sivuojat</b>			
1. Sivuoja puuttuu			
2. Sivuoja liettynyt tai muutoin tukossa			
5. Ojan muoto kuivatusta haittaava			
4. Sivuoja on matala ja ojassa on runsaasti kuivatusta haittaavaa kasvustoa.			
5. Luiskista on valunut maa-ainesta ojan pohjalle			
6. Sivuoja on liian syvä ja jyrkkäluiskainen			
7. Sivuojan sisä- ja ulkoluisien kaltevuudet ovat riittämättömät			
8. Sivuoissa seisoo vesi tai siellä on veden virtausta haittaava este (esim. puu, kanto, kivi, kallio, vahvaa risukkoa tai muuta kasvustoa)			
9. Sivuoja on korvattu salaajalla, mikä ei kuitenkaan toimi			
10. Jokin muu toimivuutta estävä puute			
<b>Liittymärummut</b>			
11. Liittymärumpu puuttuu			
12. Liittymärumpu rikkoutunut			
13. Liittymärummun pää on selkeästi kasvillisuuden tai muun esteen peittämä			
14. Liittymärummun veden virtaus estynyt			
15. Liittymärumpu on väärällä tasolla			
16. Liittymärumpu on liian lyhyt tai väärän kokoinen			
17. Liittymärumpu ei toimi, vettä on kertynyt liittymän yläpuolelle.			
18. Jokin muu toimivuutta estävä puute			
<b>Maantierummut</b>			
19. Maantierumpu puuttuu			
20. Maantierumpu rikkoutunut			
21. Maantierumpu on liian lyhyt			
22. Rumpu on noussut lähes tien pintaan tai se on asennettu liian ylös			
23. Maantierumpu on painunut liian syväälle, muoviputket liittyneet tai nousseet päistään			
24. Rummun mitoitus on riittämätön			
25. Maantierummun veden virtaus estynyt, rumpu on liettynyt tai ummessa (esim. roskista tai maa-aineksen kertymisestä johtuen)			
26. Maantierummun pää on selkeästi kasvillisuuden tai muun esteen peittämä			
27. Betonisten rumpuputkien saumat auenneet			
28. Teräsputket ovat ruosteessa			
29. Jokin muu toimivuutta estävä puute			
<b>Laskuojat</b>			
30. Laskuoja liian syvä			
31. Sivuoja tulvii - laskuoja puuttuu kokonaan tai laskuojan olemassa olosta on epävarmuus.			
32. Laskuojan kaltevuus on riittämätön			
33. Laskuoja ei toimi, vettä kertynyt runsaasti laskuojan alkuun sekä sivuojaan.			
<b>Tien kaltevuus</b>			
34. Veden poistuminen on estynyt tien pinnalta			
35. Tie on lammikoitunut			
36. Tien sivukaltevuus on liian pieni			
<b>Reunapalle ja reunapainuma</b>			
37. Tiellä on reunapaltea			
38. Tukipiennar on yli metrin levyinen tien reunasta			
39. Päällysteen reunassa kasvaa heinää tai muuta kasvillisuutta			
40. Tiellä on reunapainumaa, mistä johtuen sivuoja ei toimi kunnolla			









Kiitos!

Mukavaa ja  
turvallista  
matkaa.



[alina.koskinen@ramboll.fi](mailto:alina.koskinen@ramboll.fi)





# Paikkatietoon perustuvan järjestelmän optimointi työmaavalvontaan

Asfalttialan palautepäivät

16.11.2022

Tommi Astala

The logo for AUTORI, consisting of the word "AUTORI" in a bold, blue, sans-serif font.



Bright ideas. Sustainable change.



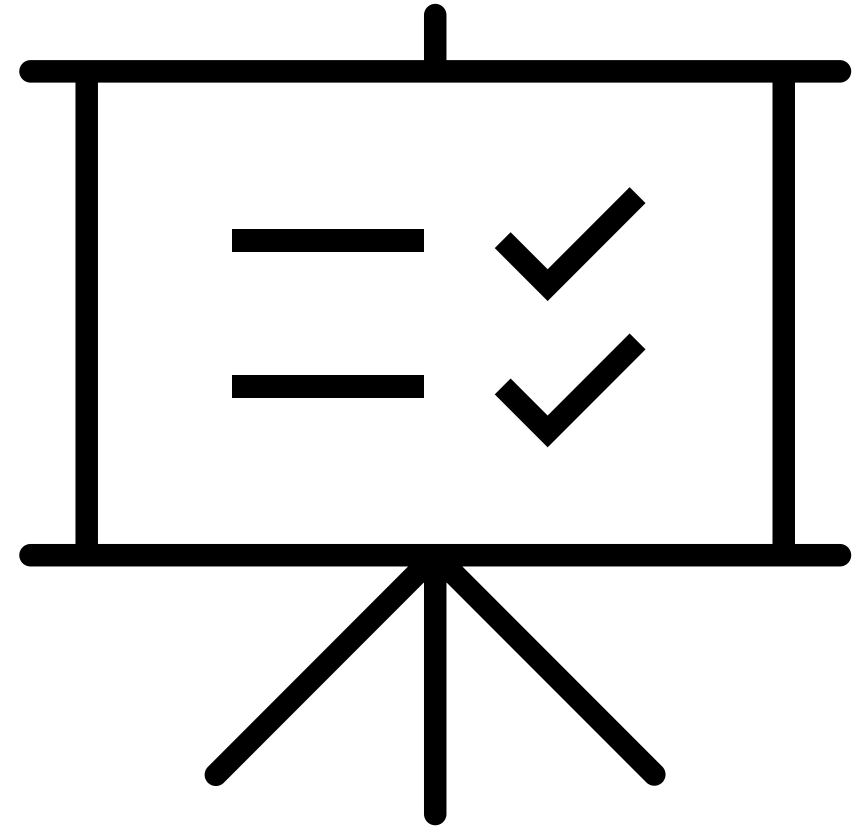
# Taustaa

- Monimuotoisten urakoiden erilaiset työtehtävät
- Työmaalta kerättävän aineiston ja valvonnan kehittäminen
- Autori Oy:n käyttöliittymä pohjana tiedon koostamiselle

# Tavoitteet

- Kehittää työmaavalvonnassa käytettävän sovelluksen käyttöliittymää ja sen keräämää tietosisältöä optimaaliseksi kokonaisuudeksi
- Tuottaa selvitys kerätyistä soveltamis- ja jalostamismahdollisuuksista

→ Luoda muokkautuva pohja, joka soveltuu käytettäväksi myös muihin vastaaviin rakennushankkeisiin tai projekteihin





# Tutkimus



- Paikkatieto, paikkatietojärjestelmät ja -ohjelmistot
- Työmaavalvonnan periaatteet ja valvojan vastuut
- Asiantuntijahaastattelut
- Autorin käyttökokemukseen pohjautuva tutkimus
- Innovaatioprojekti ”Päällysteiden valvontasovelluksen kehittäminen”

## Tulokset



Valvontatyökalun sisältö



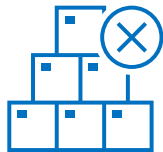
Tiedonsiirron integrointi



Työmaanäkymä



Kuvantunnistusohjelma

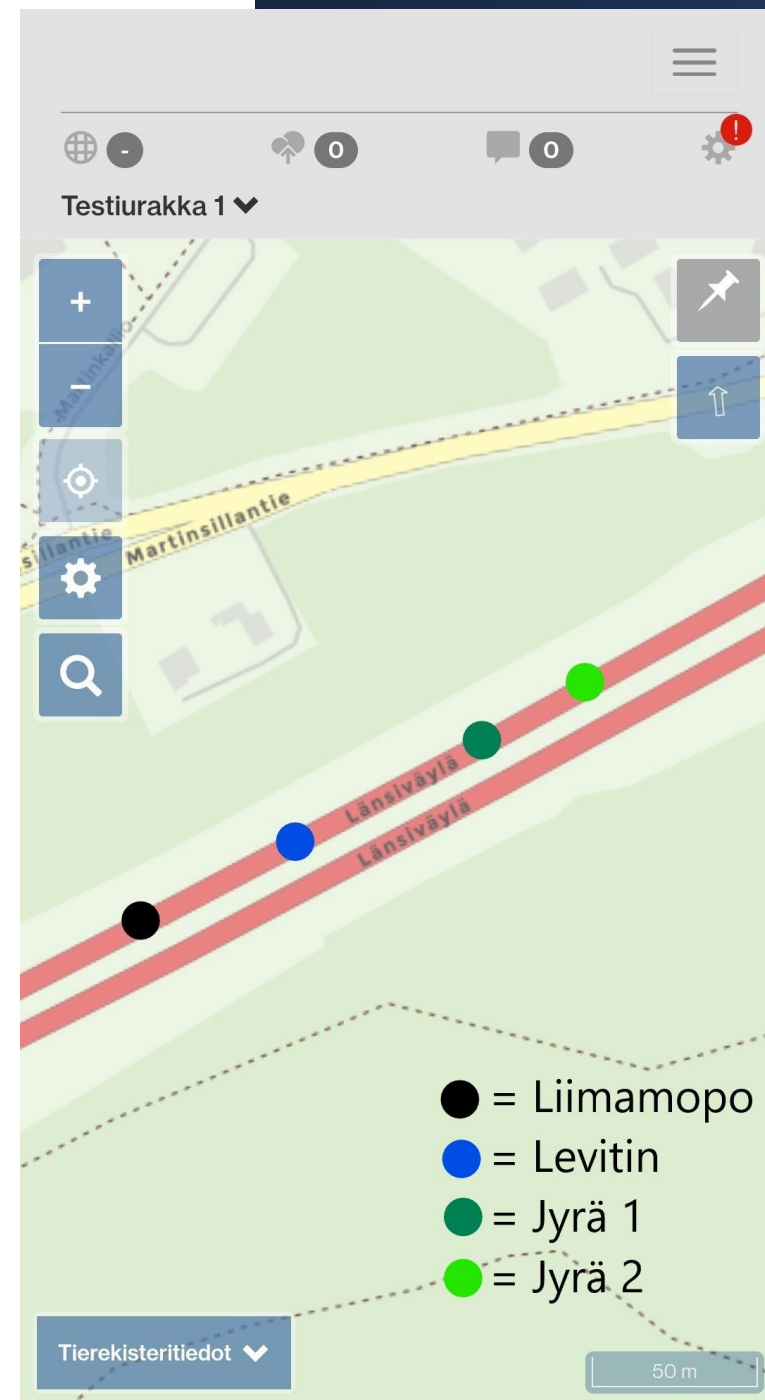


Pistehavainnot



# Työmaanäkymä

- Työkoneiden sijaintitietojen päivitys yhteiselle palvelimelle
- Työmaan reaaliaikainen näkymä valvontatyökaluun
  - Laadunvalvonnan tehostaminen ja kokonaiskuvan luominen
  - Työmenetelmien integrointi liittymän näkymään







## Kuvantunnistusohjelma

- Työmaalla otetun kuvan peilaus kerättyihin tietokantoihin määrättyjen parametrien avulla.
- Ohjelman integrointi nykyiseen käyttöliittymään.



2.2.2022	2.2.2022	2.2.2022	2.2.2022	2.2.2022	2.2.2022	2.2.2022
12:04	12.45	13:05	13:50	14:10	14:34	15:01
1/3/4000	1/4/124	1/4/240	1/4/601	1/4/776	1/5/121	1/5/340
165 °C	156 °C	158 °C	164 °C	161 °C	162 °C	158 °C

## Pistehavainnot

- Työmailta kerätyt pistehavainnot koordinaattipisteinä
  - Tierekisteriosoite
  - Lämpötila
- Lämpömittarin kalibrointi
- Datat koonti

## LTA/MP

Esimerkkilomake

### 1. Jyrsinnät kunnossa

Onko tartunnat ulotettu reunakiveen?

Merkitse vain yksi soikio.

Kyllä

Ei

Muu: \_\_\_\_\_

### 2. Liimaus kunnossa

Onko alustan liimaus riittävä? Onko liima ehtinyt murtua?

Merkitse vain yksi soikio.



Kyllä

Muu: \_\_\_\_\_

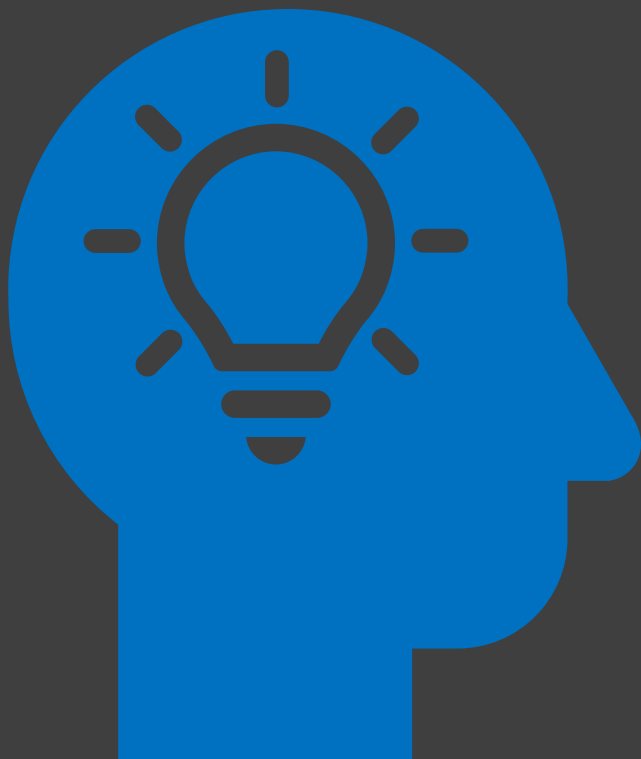


Ei

# Ponnahdusikkuna

- Räätelöinti
  - Havaintokirjaukset valvottavan kohteen ja menetelmän mukaan
  - Soveltuvuus muihin projekteihin
- Käytännöllisyys
  - Liitteet
  - Näppäinlukko
  - Referenssikuvat





## Yhteenveto

- Paikkatietoon sidottu informaatio
- Optimointi & integrointi
- Valvontalomakkeen muokkautuvuus
- Jatkuva yhteistyö

## LTA/MP

Esimerkkilomake

### 1. Jyrsinnät kunnossa

Onko tartunnat ulotettu reunakiveen?

*Merkitse vain yksi soikio.*

- Kyllä  
 Ei  
 Muu: \_\_\_\_\_

### 2. Liimaus kunnossa

Onko alustan liimaus riittävä? Onko liima ehtinyt murtua?

*Merkitse vain yksi soikio.*



- Kyllä  
 Muu: \_\_\_\_\_

Ei

### 3. Levitys kunnossa

*Merkitse vain yksi soikio.*

- Kyllä  
 Ei  
 Muu: \_\_\_\_\_

### 4. Massan käsittely kunnossa

*Merkitse vain yksi soikio.*

- Kyllä  
 Ei  
 Muu: \_\_\_\_\_

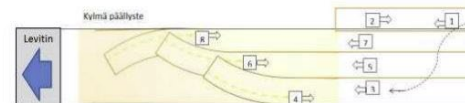
### 5. Massan lämpötila kunnossa

Lämpötila levittimen perällä > 160°C, ensimmäisellä jyrrällä 110 °C, jälkimmäisellä jyrrällä 60-80 °C

*Merkitse vain yksi soikio.*

- Kyllä  
 Ei  
 Muu: \_\_\_\_\_

### 6. Jyrräys kunnossa



*Merkitse vain yksi soikio.*

- Kyllä  
 Ei  
 Muu: \_\_\_\_\_

### 7. Työmaan kalusto kunnossa

Työkoneiden merkinnät kunnossa? Laitteet asianmukaisesti huollettu?

*Merkitse vain yksi soikio.*

- Kyllä  
 Ei  
 Muu: \_\_\_\_\_

### 8. Sää ja lämpötila kunnossa

Alustan lämpötila > 5°C? Pouta?

*Merkitse vain yksi soikio.*

- Kyllä  
 Ei  
 Muu: \_\_\_\_\_

### 9. Liikennejärjestelyt kunnossa

Liikenteenohjaussuunnitelma ja sen noudattaminen?

*Merkitse vain yksi soikio.*

- Kyllä  
 Ei  
 Muu: \_\_\_\_\_

### 10. Työturvallisuus kunnossa

Henkilökohtaiset suojavarusteet kunnossa? Työkoneiden merkinnät kunnossa?

*Merkitse vain yksi soikio.*

- Kyllä  
 Ei  
 Muu: \_\_\_\_\_

# Kiitos!



## Osio 2

### 15.20–15.40 PÄÄLLYSTEALJA JA VIHREÄ SIIRTYMÄ

Rakentamisen ympäristövaatimukset kasvavat vuosi vuodelta. Kalustovalintojen lisäksi voidaan tehokkaasti vähentää päästöjä useilla eri tavoilla. Kuinka päästöjen vähentäminen voidaan huomioida hankinnoissa.

(Sara Väänänen, Asfalttikallio)

### 15.40–16.20 ASFALTTIROUHEEN KÄYTÖN MERKITTÄVYYS ASFALTTITEOLLISUUDESSA

Alustus (Leo Kaariniemi, Peab industri Oy)

Paneelikeskustelu

### 16:20-16:40 TIETOISKUT

Opinnäytetyöt

Päällystyskohteen kuivatuksen suunnittelu, Alina Koskinen

Paikkatietoon perustuvan järjestelmän optimointi työmaavalvontaan, Tommi Astala

### 16.40 – 17:00 ASFALTTINORMIT

Asfalttinormit ovat uudistumassa. Minkälaisia muutoksia on odotettavissa?

(Pirjo Kuula, TUNI)

Puheenjohtaja  
Tero Ahokas



Tutkimuskeskus

**TERRA** Geo  
Road  
Rail

# Asfalttinormit 2023 tärkeimmät muutokset

Pirjo Kuula

ASFALTTINORMIT 2023

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

PANK ry



# Normien päivitystyöstä

- Normien sisällöstä vastaa PANK ry:n Asfalttinormitoimikunta
- Asfalttinormiin 2017 oli jo julkaistuna useita korjauksia ja lisäyksiä
- Kysely Asfalttinormien 2017 päivitystarpeista syksyllä 2021
- Kommenttikierros syyskuussa 2022
- Asfalttinormitoimikunta kävi läpi koko normin tekstin ja kaikki saadut kommentit – ainakin 17 kokousta
- Lisäksi tehdään vielä InfraRYL:n päivitystyö joulukuun aikana
- Tavoitteena, että uusi normikirja on painettuna joulukuun puolivälissä

# Muutosten yleispiirteet

- Lisätty korjauslehtien sisältö
- Korjattu epäselviä tekstejä
- Lisätty joihinkin kohtiin opastavaa tekstiä
- Muutamia uusia vaatimuksia
- Tehty kaikista muutoksista ja muutosten perusteluista dokumentti, joka julkaistaan PANK:n kotisivuilla
- Kommentteihin kirjoitettu vastaukset, jotka lähetetään kommentoijille



# Päällysteiden vaatimukset: Tieltä otetut massanäytteet

- Taulukkoa 4 ei sovelleta poranäytteistä määritettyihin sideainepitoisuuksiin ja rakeisuuksiin, **pora-näytteiden arvosteluperusteista on aina sovittava erikseen**. Poranäytteestä tutkittu rakeisuus ei vastaa päällysteen eikä massanäytteen rakeisuutta, koska porauksessa päällysteen isot kivet rikkoutuvat ja sideainepitoisuus voi muuttua. Taulukkoa **ei voi käyttää tieltä otetun massanäytteen arvosteluun työmenetelmissä, joissa näytteeseen voi sekoittua kohteen vanhaa päällystettä**.

Ominaisuus	Yksikkö	Yksittäinen näyte		Keskiarvo	
		A	B, C, D	A	B, C, D
Sideainepitoisuus	massa-%	± 0,4	± 0,5	± 0,3	± 0,4
5,6; 8 tai 11 mm tarkkailuseulan läpäisy	massa-%	± 6	± 7	± 4	± 6
2 tai 4 mm tarkkailuseulan läpäisy	massa-%	± 4	± 6	± 3	± 5
0,5 mm tarkkailuseulan läpäisy	massa-%	± 3	± 5	± 2	± 4
0,063 mm tarkkailuseulan läpäisy	massa-%	± 2,0	± 3,0	± 2,0	± 3,0

# Päällysteiden vaatimuksia:

## Nastarengaskulumiskestävyys

- Päällysteen nastarengaskulumiskestävyys määritetään tieltä poratuista näytteistä standardin SFS-EN 12697-16 mukaisella menettelyllä A (Prallmenetelmä). Laatuvaatimukset ilmaistaan taulukon 13 mukaisina luokkina. Laadunarviointi tehdään tulosten keskiarvon perusteella.
- HUOM. SRK-menetelmä ei ole enää käytössä.**

Prall-kulumisluokka	Prall-arvo $Abr_A$ (ml)
I	$\leq 22$
II	$\leq 30$
III	$\leq 38$
IV	$\leq 46$

## Vedenkestävyys

**Taulukko 15.** Tieltä porattujen näytteiden vedenkestävyysvaatimukset.

Ominaisuus	Asfalttityyppi	Luokka	Vaatimus	Menetelmä
ITSR-tarttuvuusluku	AB, SMA	ITSR <sub>75</sub>	$\geq 75 \%$	SFS-EN 12697-12, menetelmä A *)
Halkaisuvetolujuus (kuivana säilytetyt kappaleet **)	AB, SMA	-	$> 1500$ kPa	SFS-EN 12697-23

\*) Testauslämpötila on  $+10^\circ \text{C}$ .

\*\*) Vaatimukset eivät koske päällysteitä, joiden maksimiraekoko on  $\leq 8$  mm eikä päällysteitä, joiden sideaineen tunkeumaluokka on 160/220 tai suurempi

Massan suunnittelun yhteydessä vedenkestävyys määritetään kohdan 7.2.3. mukaan.



## 7.2.3 Vedenkestävyys

Vedenkestävyys voidaan osoittaa kahdella tavalla:

- Menetelmällä PANK 4301B, joka kuvaa kiviaineksen ja bitumin yhteensopivuutta, kun käytetään samaa AA11-massan koostumusta
- Suunnittelun mukaisella massalla standardin SFS-EN 12697-12 mukaisella menettelyllä A

Standardin SFS-EN 12697-12 mukainen halkaisuvetolujuus määritetään  $+10 \pm 1$  °C lämpötilassa.

Menetelmässä PANK-4301B asfalttimassaan käytettävistä bitumista ja kiviaineksesta valmistetaan AA11-massa, joka testataan standardin SFS-EN 12697-12 mukaisella menettelyllä A. Menetelmän PANK 4301B mukaista testiä voidaan käyttää myös PAB-B massojen vedenkestävyyden osoittamiseen, silloin kun käytetty kiviaines on kuivattu. Vaatimukset ovat taulukon 29 mukaiset.

## Uusi vaatimus:

- Suunnittelun mukaisten AB- ja SMA-massan vedenkestävyyden testauksessa standardin SFS-EN 12697-12 A mukaisten kuivana säilytettyjen näytteiden halkaisuvetolujuustulosten keskiarvon tulee olla  $> 1500$  kPa.

# Asfalttimassojen vaatimukset: Matalalämpöasfaltti

- Opastavaa tekstiä:

- Useimmiten WMA:n enimmäislämpötila-alue määritellään 20–40 °C alemmaksi verrattaessa kuumapäällysteisiin Sekoituslämpötilan laskeminen mahdollistetaan **sideainetta vaahdottamalla tai erilaisilla lisäaineilla**.
- Tällä hetkellä Suomessa ja muissa Pohjoismaissa **yleisin tekniikka on bitumin vaahdottaminen**, joka saadaan aikaan lisäämällä pieni määrä vettä bitumin joukkoon, jolloin bitumin tilavuus kasvaa ja samalla viskositeetti pienenee väliaikaisesti. Tämän avulla bitumi levittyy kiviaineksen pinnalle alemmissa lämpötiloissa.
- **Lisäaineiden käytöstä Suomessa on toistaiseksi vähän kokemuksia**. Lisäaineiden toimintatavat ovat erilaisia ja niitä on kaupallisesti tarjolla useita erilaisia. Lisäaineet voivat olla erilaisia kemiallisia yhdisteitä tai pitkäketjuisia orgaanisia aineita. Lisäaineet vaikuttavat jossain määrin myös päällysteiden toiminnallisiin ominaisuuksiin.
- Vaahdotustekniikkaa käytettäessä matalalämpöasfaltti suunnitellaan ja testataan laboratoriossa samalla tavalla kuin kuumamassat, koska vaahdotustekniikan käyttö laboratorio-olosuhteissa on vaikea toteuttaa ja sisältää työturvallisuusriskejä.

- Joitakin käytön rajoituksia:

- Polymeerimodifioitua bitumia tai gilsoniittiä sisältävää massaa ei voida valmistaa matalalämpöisenä. Myöskään valuasfalttia ei voi valmistaa matalalämpöisenä



# Kiviainesten vaatimukset: Petrografia

**Taulukko 46.** Menetelmän valinta kiviaineksen soveltuvuuden arviointiin.

Näytetyyppi	Lohkare	TAI	Kalliomurske	TAI	Soramurske
Ensisijainen menetelmä *)	Ohuthie (PANK 2302, SFS-EN 12407)		SFS-EN 932-3 ja ohuthie isommista rakeista (PANK 2302, SFS-EN 12407)		Makroskooppinen tutkimus (SFS-EN 932-3)
Vaihtoehtoinen menettely			SFS-EN 932-3 ja vertailu aikaisempaan (< 3 tuotantovuotta) hieeseen, josta kiviaines on todettu soveltuvaksi ja geologin lausunto		

\*) Jos opaakkien määrä on yli  $\geq 5\%$  tutkitaan malmimineraalien laatu kiillotetusta ohuthieestä tai malmimikroskooppisin menetelmin (sulfidimineraalien määrä) tai määritetään kokonaisrikkipitoisuus standardin SFS-EN 1744-1 mukaisesti.

**Taulukko 47.** Kalliokiviaineksen soveltuvuuden arviointikriteerit louhosta edustavasta lohkar- tai kalliomurskenäytteestä tehdyn ohuthietutkimuksen perusteella (SFS-EN 932-3, PANK 2302 ja SFS-EN 12407).

Koostumus	Vaatus/määrä	Täydentävät kriteerit
Sulfidimineraalit *)	≤ 5 %	Vaihtoehtoisesti voidaan määrittää kokonaisrikkipitoisuus (SFS-EN 1744-1), jonka vaatimus on $S \leq 0,1$ %. Jos $S > 0,1$ %, sulfidimineraalien määrä on selvitettävä.
Kiilteet ja muut pehmeät mineraalit**)	≤ 15 %	-
Kiilteet ja muut pehmeät mineraalit**)	15-20 %	Soveltuu, jos kiille on hienorakeista (< 1 mm) ja tasaisesti jakautuneena
Kiilteet ja muut pehmeät mineraalit**)	> 20 %	Soveltuu, jos SFS-EN 1367-6 mukaisen jäädytys-sulatustestin tulos on ≤ 4 %. ***)
Kiilteet (biotiiitti ja muskoviitti)	> 20 %	Soveltuu, jos kiilteet esiintyvät hienorakeisena (< 1 mm) ja tasaisesti jakautuneena sekä kiviaineksen kuulamylyluokka on $A_N7$ tai $A_N10$ ja vedenimeytymistestin tulos on $WA_{24} \leq 0,5$ %, jäädytys-sulatustestiä ei tarvitse tehdä.

\*) Sulfidimineraaleja ovat esimerkiksi rikki-, kupari- ja magneettikiisu, ja ne kuvataan petrografisessa kuvauksessa usein termillä opaakki. Opaakkeja voivat olla myös metallioksidit, joten 5 % raja-arvon ylittyessä on aina selvitettävä opaakkien laatu. Jos opaakkien analyysissä todetaan, että sulfidimineraalit ovat pääosin magneettikiisua, kiviaineksen rapautumisherkkyys on suurempi. Jos kokonaisrikkipitoisuus analysoidaan, se määritetään asfalttiin käytettävästä tuotteesta, vaikka ohuthieanalyysi olisi tehty tuotteen kivilajikomponenteista.

\*\*\*) Pehmeitä mineraaleja ovat muun muassa biotiitti, muskoviitti, kloriitti, talkki, serpentiini, kalsiitti ja magnesiitti.

\*\*\*\*) Jos kiviaines koostuu useammasta kivilajikomponentista, jäädytys-sulatustesti tehdään asfalttiin käytettävästä kiviaineskomponenttien yhdistelmästä.



# Kiviaineksen vaatimukset: Testaustaajuudet

## Kiviainestuotteet

Testattava ominaisuus	Suosittelut vähimmäistestaustiheys	Testausmenetelmä
Rakeisuus (kokonaistuotantomäärä 0-5000 t)	1/työvuoro tai 1/500 t <sup>**</sup> )	SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) <sup>*</sup> )
Rakeisuus (kokonaistuotantomäärä >5000 t)	1/työvuoro tai 1/1000 t <sup>**</sup> )	SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) <sup>*</sup> )
Hienoaineksen määrä Karkea kiviaines	1/työvuoro tai 1/1000 t <sup>**</sup> ) 1/2000 t	SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) <sup>*</sup> )
Litteysluku/lajite	1/viikko tai 1/2000 t <sup>**</sup> )	SFS-EN 933-3
Kuulamylyarvo	1/6000 t tai 1/3000 t luvun 8.4.1 mukaan <sup>***</sup> )	SFS-EN 1097-9
Murtopintaisten rakeiden osuus	<b>Vain soramurskeet</b> , 1/ 6000 t tai vähintään kerran kuukaudessa	SFS-EN 933-5
Humuspitoisuus	<b>Vain soramurskeet</b> , 1/ 6000 t	SFS-EN 1744-1

## Tuotantopaikka

Testattava ominaisuus	Suosittelut vähimmäistestaustiheys	Testausmenetelmä
Kiintotiheys	Vähintään kerran kahdessa vuodessa raekoon mukaan	SFS-EN 1097-6
Vedenimeytyminen	Vähintään kerran kahdessa vuodessa raekoon mukaan	SFS-EN 1097-6
Jäädytys-sulatuskestävyys	Vähintään kerran vuodessa, jos vedenimeytyminen on > 1 % tai luvun 8.5.1 vaatimusten mukaan.	SFS-EN 1367-6
Petrografinen kuvaus ja mineraalikoostumus	Vähintään kerran vuodessa tuotantovuosittain	SFS-EN 932-3, PANK 2302, SFS-EN 12407 (poikkeustapauksissa PANK 2303)
Hienoaineksen ominaispinta-ala	Vähintään kerran vuodessa	PANK 2401
Hienoaineksen veden adsorptio	Vähintään kerran vuodessa kohdan 8.5.3 mukaan	PANK 2108

# Asfalttirouheen vaatimukset

**Taulukko 52.** Asfalttirouheesta ilmoitettavat tiedot ja testattavat ominaisuudet.

Ilmoitettavat tiedot	Vaatimukset
Raekokojakautuma ja sideainepitoisuus	Ilmoitettava, testataan 2000 t välein, vähintään 5 näytettä
Kiviaineksen maksimi raekoko	Ilmoitettava, $D_{RA} \leq D$
Asfalttityyppi (AB, PAB-B, PAB-V, VA, SMA, ABS tai ABK)	Ilmoitettava
Sideaineen tyyppi sekä tunkeuma tai pehmenemispiste tai viskositeetti	Ilmoitettava Vähintään 2 testiä/12 000 t*).
Kuulamylyarvo **)	Ilmoitettava Vähintään 1/6000 t ***)
Kiviaineksen kiintotiheys	Ilmoitettava

Asfalttirouheen enimmäismäärä on 60 %.  
Suuremman rouhemäärän käyttö voi olla mahdollista tapauskohtaisesti tilaajan määrittelemissä kohteissa.

Asfalttirouheen käytön hyvät käytännöt ohje on saatavilla PANK ry:n kotisivuilta.

\*) Testauksen tulosten perusteella määritetään rouheen bitumin tunkeuman vaihteluväli, laskelmissa käytetään testauksen tulosta.

\*\*) Kulutuskerrokseen käytettävä asfalttirouhe.

\*\*\*) Tulos muodostuu standardin SFS-EN 1097-9 mukaan kahden yksittäistestinäytteen tuloksen keskiarvosta. Jos samasta raaka-aineesta valmistetaan enimmäisraekooltaan erilaisia rouheita, kuulamylyarvo määritetään lajitteesta 11,2/16 mm.



# Bitumien vaatimukset

Lisätty opastavaa tekstiä ja tietoa esim. käyttökohteista

Bitumiemulsio	BE-L	PBE-L	BE-SIP	BE-SOP	BE-AB BE-PAB
Käyttökohte	Liimausemulsio	Polymeerimodifioidusta bitumista valmistettu liimausemulsio	Sirotepinntauksen sideaineena käytettävä liimausemulsio	Sorapintauksen sideaineena käytetty bitumiemulsio	Asfalttibetonin sideaineena käytettävä bitumiemulsio  Pehmeän asfalttibetoni sideaineena käytettävä bitumiemulsio

# Lopuksi

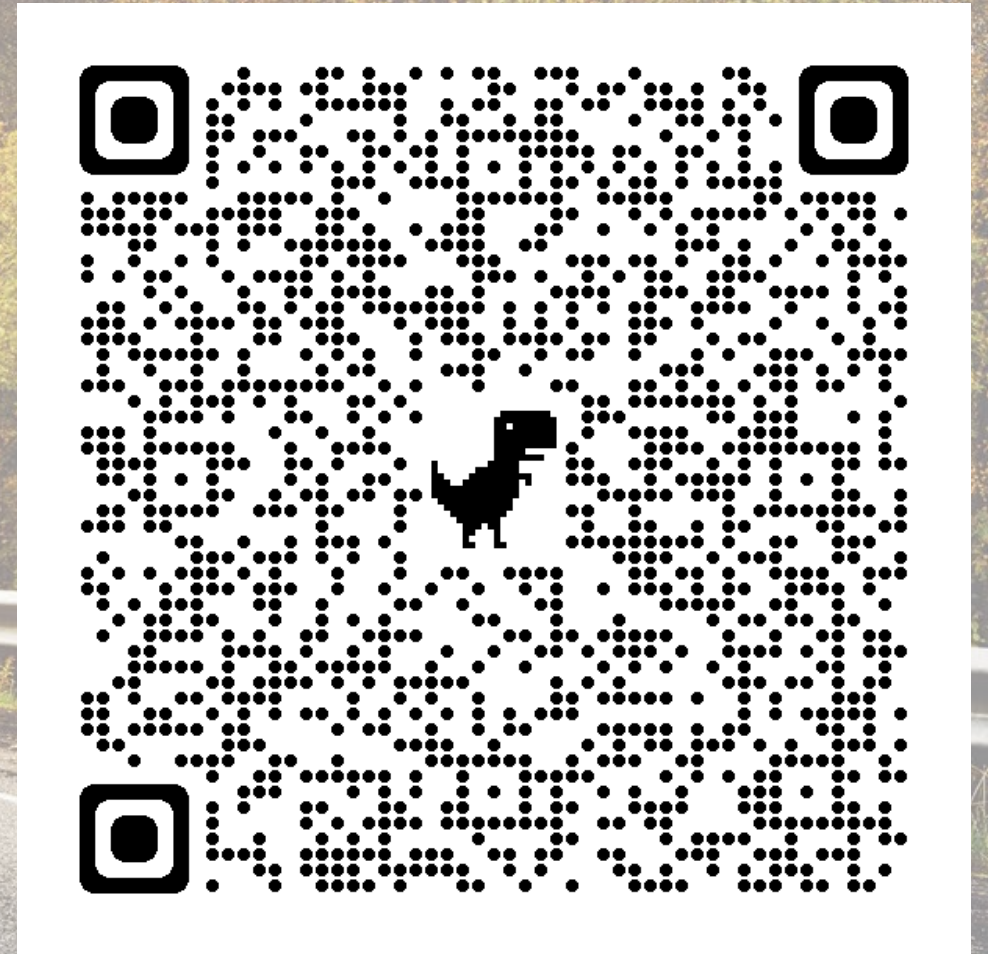
- Asfalttinormien ennakkotilauksen voi tehdä jo nyt – postitus pyritään tekemään isoissa erissä, joten yhteistilaukset ovat toivottavia
- Normia myy Infra ry, tilausohjeet myös PANK:n kotisivuilla

**”Asfalttinormien vaatimuksia noudattamalla on mahdollisuus valmistaa toimivia ja kestäviä päällysteitä”**



# Asfalttinormit 2023

## Tilaa tästä



<https://www.pank.fi/tilaa-asfalttinormit-2023/>



Päällystekurssi comeback  
14.-15.3.2023

---



A photograph of a paved road curving to the right, flanked by a metal guardrail. The background is filled with trees in various stages of autumn, with some showing bright yellow and orange foliage. The sky is a uniform, overcast grey. The word "KIITOS" is written in large, white, sans-serif capital letters across the center of the road. Below the text is a white, wavy horizontal line.

KIITOS