



Mihin katosivat sorateiden pintaukset?

Katri Eskola

16.5.2019



Mihin katosivat sorateiden pintaukset ?

- Mikä on soratien pintausta?
- Miksi ja mihin sorateiden pintausta tehtiin?
- Kuinka paljon sorateiden pintausta tehtiin ?
- Mitä sorateiden pintausta tapahtui? - esimerkkejä
- Päätelmät
- Vähäliikenteisten päällystettyjen maanteiden tilanne 2019

"Pintakäsittely"

Kavo Käyhkö: Emulsiopäällysteet ja niiden kannattavuus, 1939

A. Pintakäsittely.

Pintakäsittely bitumiemulsiolla on kevyt päällystämistapa, jonka mukaan päällysteen pinta vaelellaan bitumiemulsiolla ja peitetään välittömästi vaelun jälkeen ohuella kerroksella sopivarakeista kiviainesta.



Kuva 29. Poikkileikkaus pintakäsittelystä.

Pintakäsittely saattaa olla sepelien ensimmäinen bitumikäsittely, osa päällysteen valmistuksesta tai kunnossapitokäsittely. Sepelien ensimmäisenä käsittelynä eroaa pintakäsittely muista käyttötavoista oleellisesti siinä suhteessa, että se esiintyy itsenäisenä päällystämistapana muuttaen kevyen sepelyksen korkealuokkaisemmaksi puolkestopäällysteeksi. Osana päällysteen valmistuksesta liittyy pintakäsittely yleisimmin erilaisten bitumisten puolkestopäällysteiden rakenteeseen muodostaen viimeisenä käsittelynä niiden tiivistys- ja kulutuskerroksen. Usein liittyy se kuitenkin myös kestopäällysteiden valmistukseen, jolloin pintakäsittelyllä pyritään joko muodostamaan päällystepinta karkeammaksi liikenneturvallisuuksista tai tiivistämään se veden vaikutusta vastaan. Kunnossapitomenetelmänä tulee pintakäsittely kysymykseen etupäässä puolkestopäällysteiden kulutuskerroksen jatkuvassa uusimisessa ja vahvistamisessa, mutta myös kuluneiden kestopäällysteiden kuten asfaltti- ja tervapäällysteiden, sementtibetonin, nupu- ja kenttäkiveyksen sekä puukuutiopäällysteiden läpikotaisessa tai paikottaisessa tasauksessa ja tiivistyksessä.

Kuva 30. Linnankadun vanhaa amiesite-päällystettä Vilpurissa pintakäsitteltään emulsiolla v. 1934, etualalla emulsion vaelu kaotokannulla, taustalla tynnyrientyhjiennuskärryt ja oik. hiekkakärryt.



Kuva 31. Tienpinnan kastelu ennen pintakäsittelyä, Haagan tiellä Helsingissä v. 1932, taustalla moottoriruisku.



Kuva 32. (alla) Pintasepin tasaus käsiharjalla ennen jyräystä, Mäntymäen luona Helsingissä v. 1932.



Kuva 33. Pintakäsittelyn jyräys kevyellä käsilyrällä, Mäntymäen luona Helsingissä v. 1932.

Kuva 34. Tampereen asemalaiturien emulsiopellystä pintakäsitteltään emulsiolla v. 1936, etualalla pintasepin tasausta puisella skoolalla.



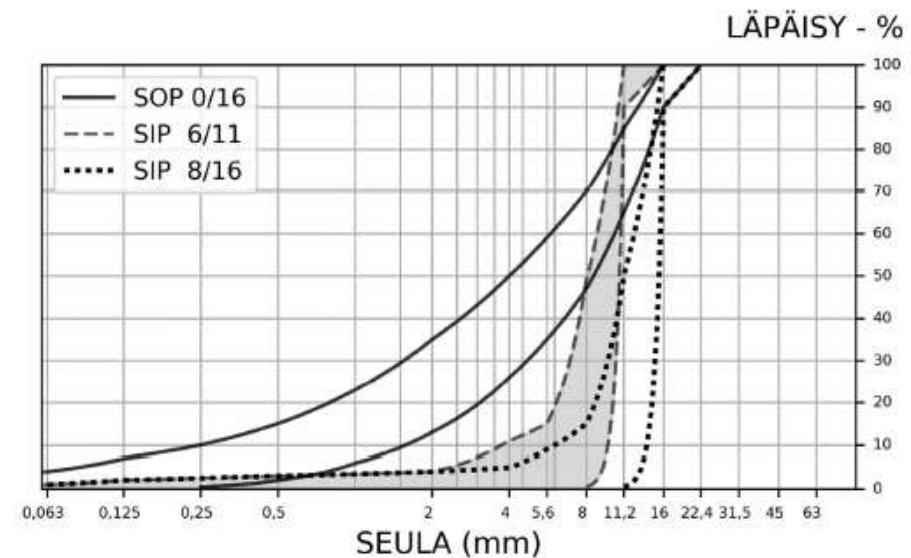
Sirotepintausta SIP ja Soratien pintausta SOP

PANK ry: Asfalttinormit 2017

SUOSITUS	MURSKELAJIITE (mm)			
	0/16	4/11 tai 6/11	6/16 tai 8/16	3/6 tai 4/8
Sirotepintausten (SIP) sideaineen ja kiviaineksen ohjemenekit				
Sideaine (kg/m ²): Bitumiemulsio BE-SIP		1,7	1,9	1,6
Kiviaines (l/m ²)		14	18	15
Sideaine (kg/m ²): Bitumi 160/220...650/900		1,3	1,4	1,0
Kiviaines (l/m ²)		14	14	10
Sideaine (kg/m ²): Bitumiliuos BL5		1,4	1,5	1,0
Kiviaines (l/m ²)		12	14	10
Soratien pintausten (SOP) sideaineen ja kiviaineksen ohjemenekit				
Sideaine (kg/m ²): Bitumiemulsio BE-SOP	2,1 18	2,0 17	2,2 20	-
Kiviaines (l/m ²)				
Sideaine (kg/m ²): Bitumit 330/430...650/900, V3000	1,3	1,4	1,6	-
Kiviaines (l/m ²)	14	14	18	
Sideaine (kg/m ²): Bitumiliuos BL5	-	1,7	1,9	-
Kiviaines (l/m ²)		14	18	

PANK ry

Asfalttinormit 2017



Kuva 30. Sirotepintausten ja soratien pintausten suositellut kiviaineksen rakeisuuden ohjealueet.

- **SIP sidotulle alustalle:** SFS EN 12271, Asfalttinormit 2017 ja InfraRYL
 - kiviaines mahdollisimman puhdasta, tasarakeista ja kuutiomaista
- **SOP sitomattomalle alustalle:** Asfalttinormit 2017 ja InfraRYL
- Tartuke suositeltava muissa kuin emulsiosideaineissa

Soratien pintausta Suomeen 1970-luvulla

- 1960-luvulla
 - Soratien kesäkunnossapidon hinnan nousun takia tehtiin kokeiluja, joiden tarkoitus oli saada pinnat pölyämättömäksi öljytuotteilla.
 - Norjassa kehitetty Otta-päällyste sorateiden kunnossapitomenetelmäksi
- 1970-luvulla:
 - Sirotepintausta aloitettu tekemään sora-alustalle TVL:n Turun piirissä
 - Ruotsista tietoja Y1G – sorateiden käsittelymenetelmän yleistymisestä
 - Kokeilut 1978-79 (TVH, TVL Turun piiri, VTT, Neste Oy) **tavoitteena löytää vähäliikenteisille sorateille perinteistä kesäkunnossapitoa osittain/kokonaan korvaava, vuosikustannuksiltaan edullisempi menetelmä.**
- 1980-luvulla:
 - Kokeilut 1981 TVL Pohjois-Karjalan piirissä. Tähän mennessä tehtyjen kokeilujen tulosten perusteella **ensimmäinen Sorateiden pintausten työselitys julkaistiin 1981 (TVH)**

SIP ja SOP –sideaineiden kehitystä Suomessa 1990-luvulla

- 1989-90 Neste Oy kehitti bitumiliuoksen ja bitumiöljyn korvaavat ympäristöystävällisemmät ja työturvallisemmat emulsiosideaineet
 - 1990 Paljon kokeiluja (854 000 m²) sekä Tielaitoksen eri piireissä että kuntien töissä Nesteen ja Lemminkäisen yhteistyönä
 - 1992 Pohjois-Karjalan SOP-kokeilut Pt 15840 Korpijärvi, Pt 15841 Läpsy ja Mt 522 Pihlajavaara-Pallonen (SIP)
- 1995 koeteillä testattiin BE-SOP –emulsion lisäksi pehmeiden bitumien V3000, B650/900 ja B500/650 soveltuvuutta sideaineeksi korvaamaan BL5 ja BÖ4
- 1996-97 joitakin kokeiluja em. sideaineilla ainakin Espoossa ja Turun tiepiirissä

Sorateiden pintaukset Suomessa ?

SORATIEN PINTAUKSET SUOMESSA

Vuosina 1976-1981 on tehty sorateiden pintausta yhteensä 3,14 milj. m², joista TVL:n töitä on 1,66 milj. m² sekä kaupunkien ja kuntien töitä 1,48 milj. m².

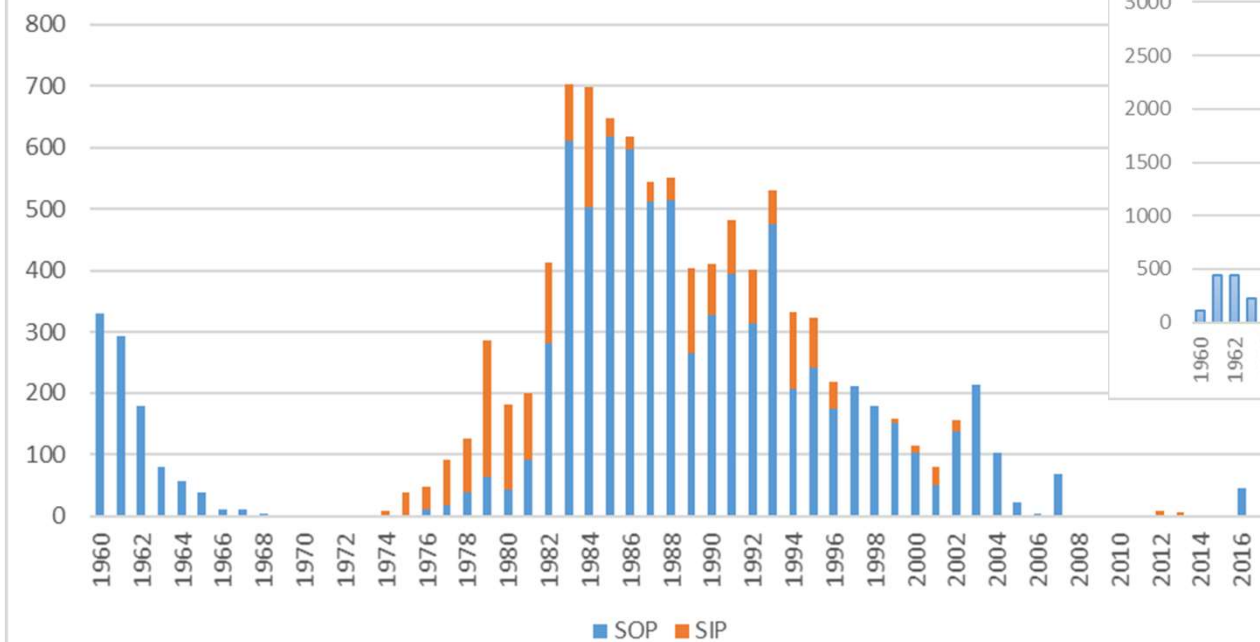
Vuosi	T Y Ö M Ä Ä R Ä			
	T V L		Kaupungit ja kunnat	Yhteensä
	km	1000 m ²	1000 m ²	1000 m ²
1976	10,3	60	-	60
1977	14,0	82	45	127
1978	46,0	279	90	369
1979	64,9	389	180	569
1980	40,0	231	490	721
1981	105,0	619	670 arvio	1289

Taulukko 3: Soratien pintaustymäärät Suomessa 1976-1981

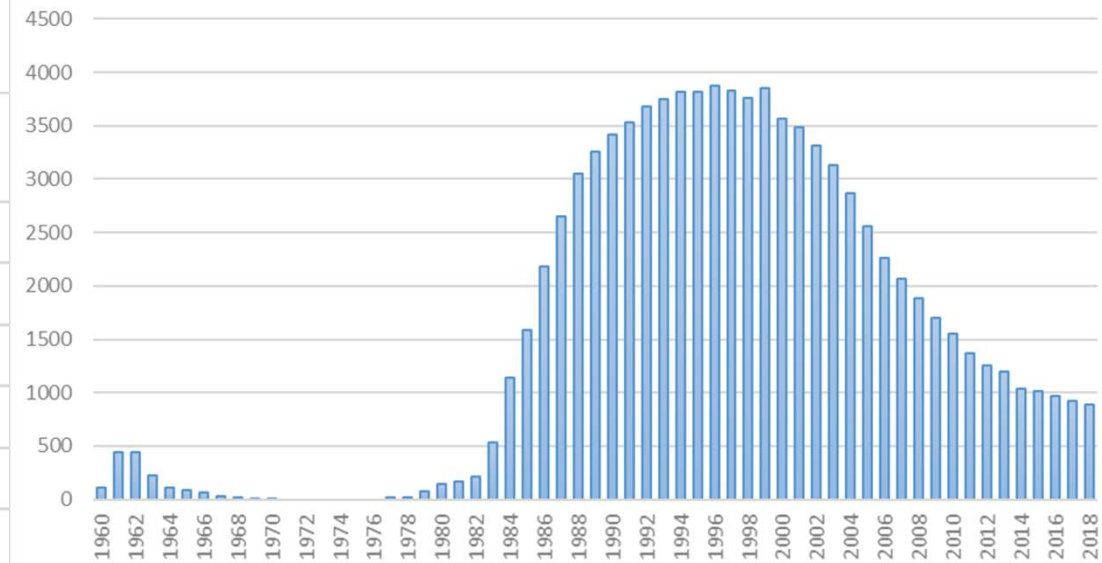
- Soratien pintausta SOP, TVH 731457 Joulukuun 1981

Maanteiden SIP- ja SOP- pintaukset

Vuosittain tehdyt SOP- ja SIP- pintaukset (km)



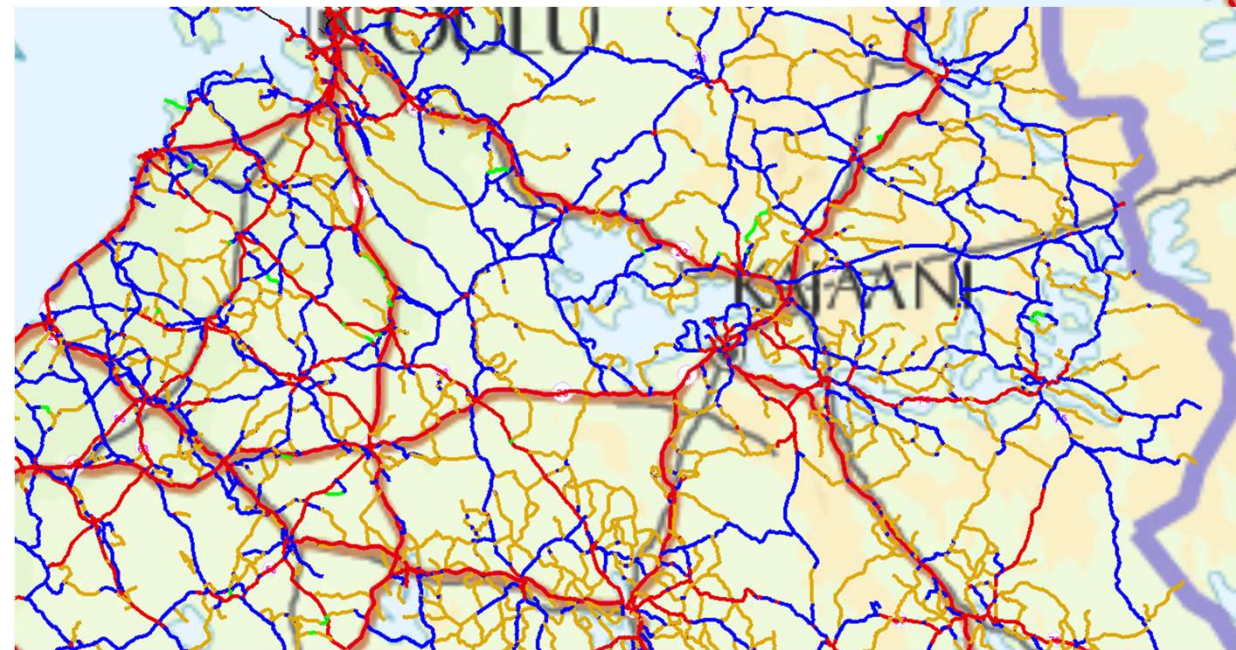
SOP-teitä (km) 1.1.



Tietilasto 2017

<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/tietilasto-2017.pdf>

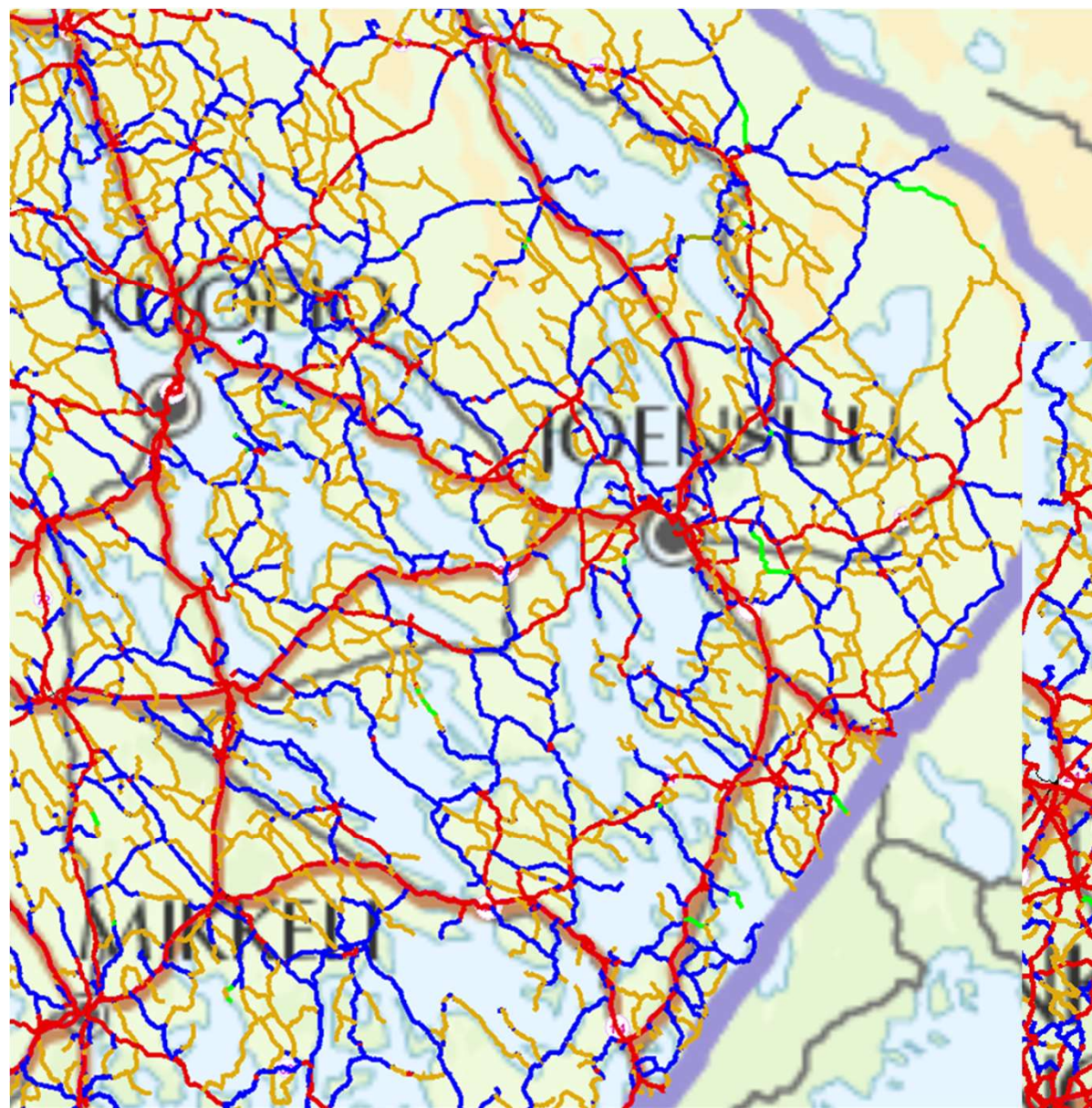
Missä SOP-teitä on?



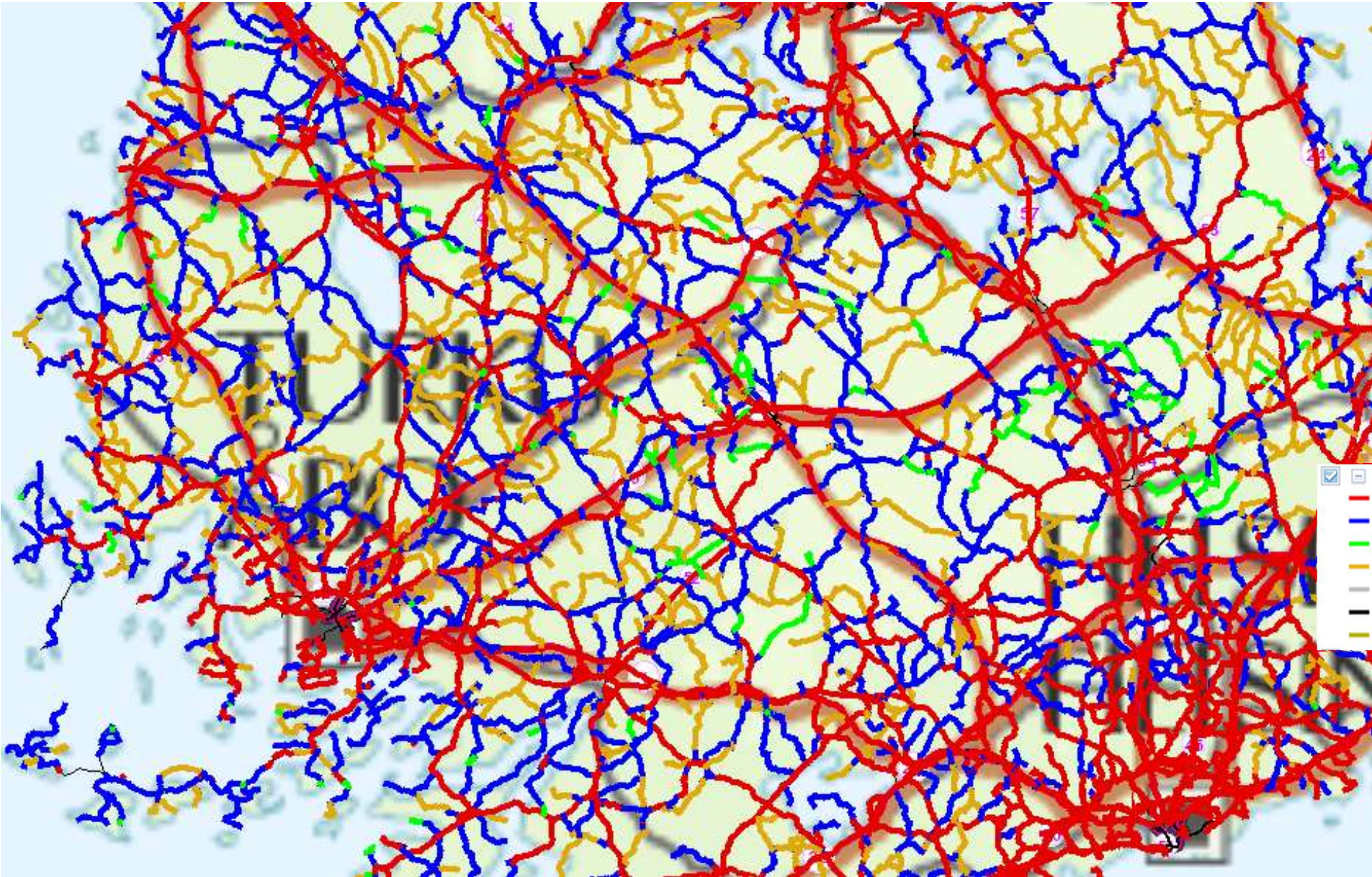
- tl137 Tien päällyste (kt)
- Kovat asfalttibetonit (AB)
- Pehmeät asfalttibetonit (PAB)
- Soratien pinta (SOP)
- Sorakulutuskerros
- Betoni
- Kivi
- Muu



- t1137 Tien päällyste (kt)
- Kovat asfalttibetonit (AB)
- Pehmeät asfalttibetonit (PAB)
- Soratien pintausta (SOP)
- Sorakulutuskerros
- Betoni
- Kivi
- Muu



- t1137 Tien päällyste (kt)
- Kovat asfalttibetonit (AB)
- Pehmeät asfalttibetonit (PAB)
- Soratien pinta (SOP)
- Sorakulutuskerros
- Betoni
- Kivi
- Muu



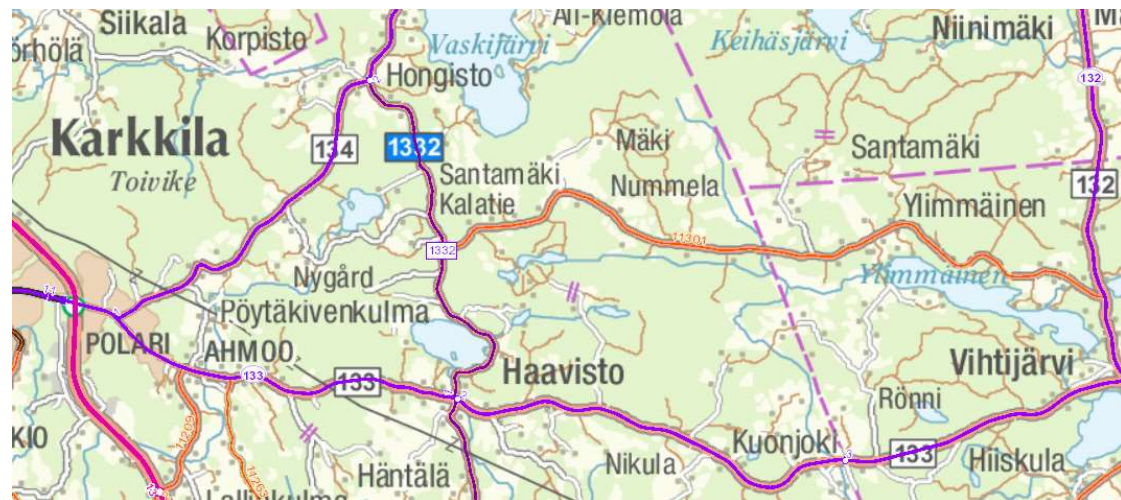
- tl137 Tien päällyste (kt)
- Kovat asfalttibetonit (AB)
- Pehmeät asfalttibetonit (PAB)
- Soratien pintausta (SOP)
- Sorakulutuskerros
- Betoni
- Kivi
- Muu



Esimerkkejä 1993 ja 1995 tehtyjen soratien pintausten elinkaarista

Pt 11301 Ylimmäinen, Karkkila

- KVL 125 (1995) ... 148 ajon/vrk (2019)
- Soratiealustaa vahvistettiin kunnossapitomurskeella ja tehtiin SOP-koetie erilaisilla sideaineilla ja kiviaineiksilla v. 1995
- V. 2000 paikoin reikiintymistä ja rikkoutumista, paikoin hyvä/ehjä
- V. 2006 SJYR + PABV 16/100



Mt 2872, tieosat 2-3, Oinaala-Kokkila



Lokakuu 2014



Toukokuu 2019

- 2/35...3/3926 SOP16, 1994 (240),
KVL 153 ajon/vrk
- 2/4217...3/3926 SIP12, 1997
KVL 170 ajon/vrk, 2019

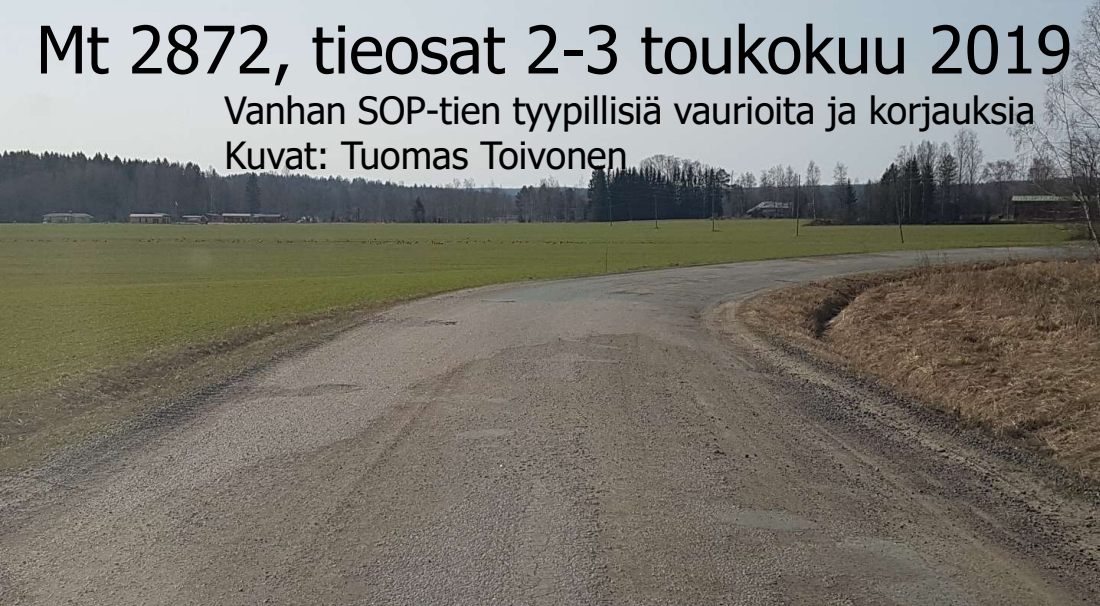




Mt 2872, tieosat 2-3 toukokuu 2019

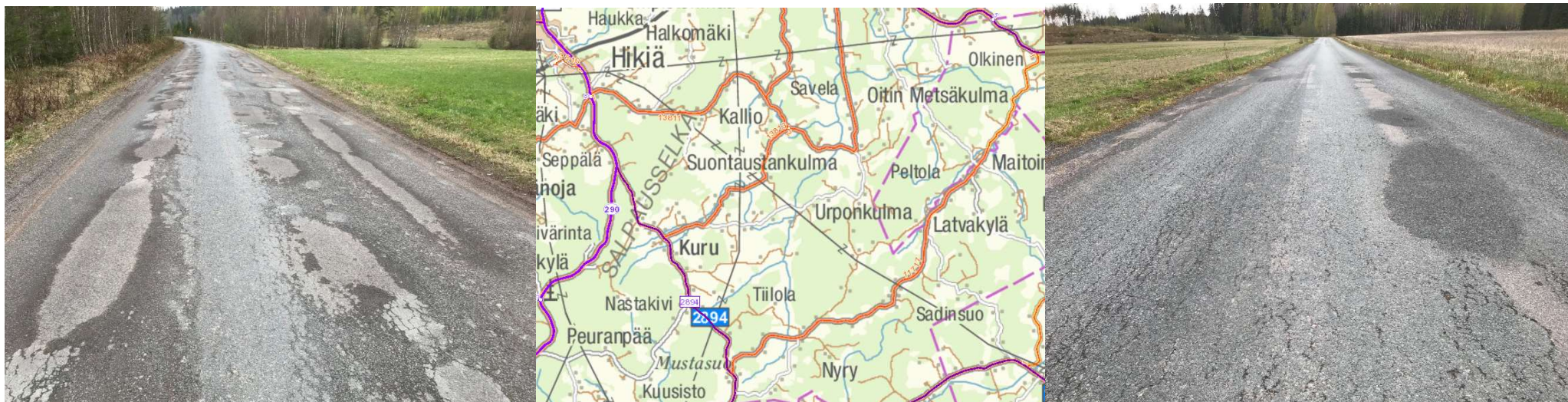
Vanhan SOP-tien tyypillisiä vaurioita ja korjauksia

Kuvat: Tuomas Toivonen



Pt 11717 Maitoinen, Hausjärvi

- KVL 1995: 110 ajon/vrk ...2019: 132 ajon/vrk
- Perusparannettu soratiestä v. 1995: mursketta lisättiin keskimäärin 30 cm ja hyvin tiivistetylle alustalle SOP 16 -koetie eri sideaineilla
- V. 1998 reunapainumia, reikiintymistä liittymissä ja reikäjonoja kohdissa, joissa sideaineen syötössä oli ongelmia
- V.1999 SOP 6/12, mitä ennen PAB-V –massalla paikoin vahvistettiin

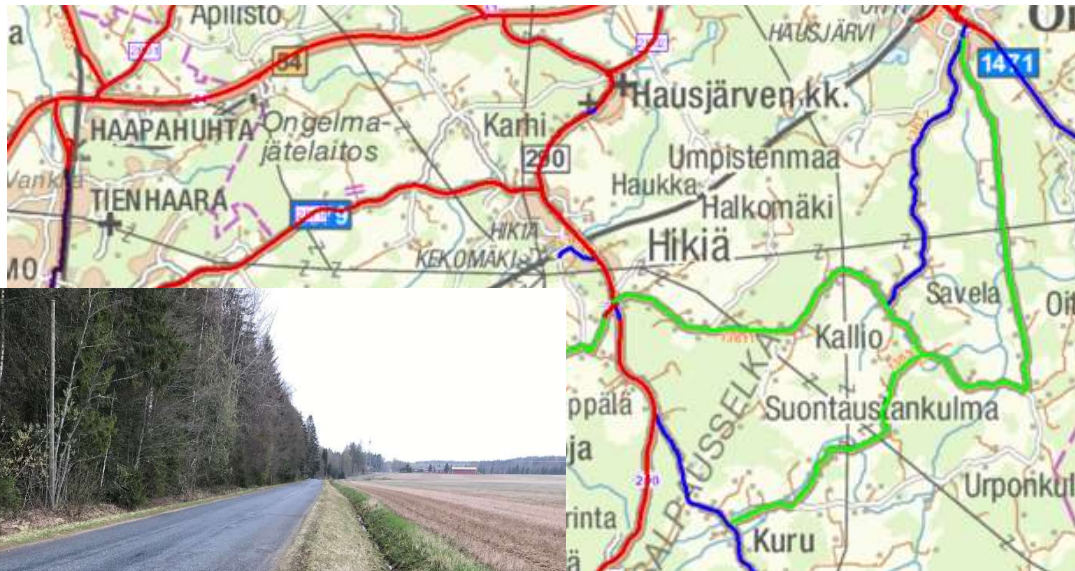




Vanhan SOP-tien tyypillisiä vaurioita
ja korjauksia: Pt 11717 Maitoinen
toukokuu 2019



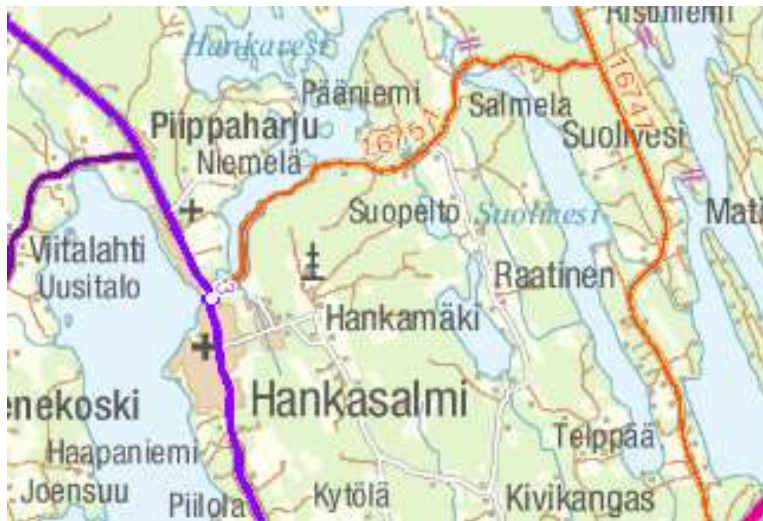
Pt 13811, Kallion pt tieosa 2



- SOP 0/16 1993
 - SIP 6/12 1999
- 90 ajon/vrk 2019

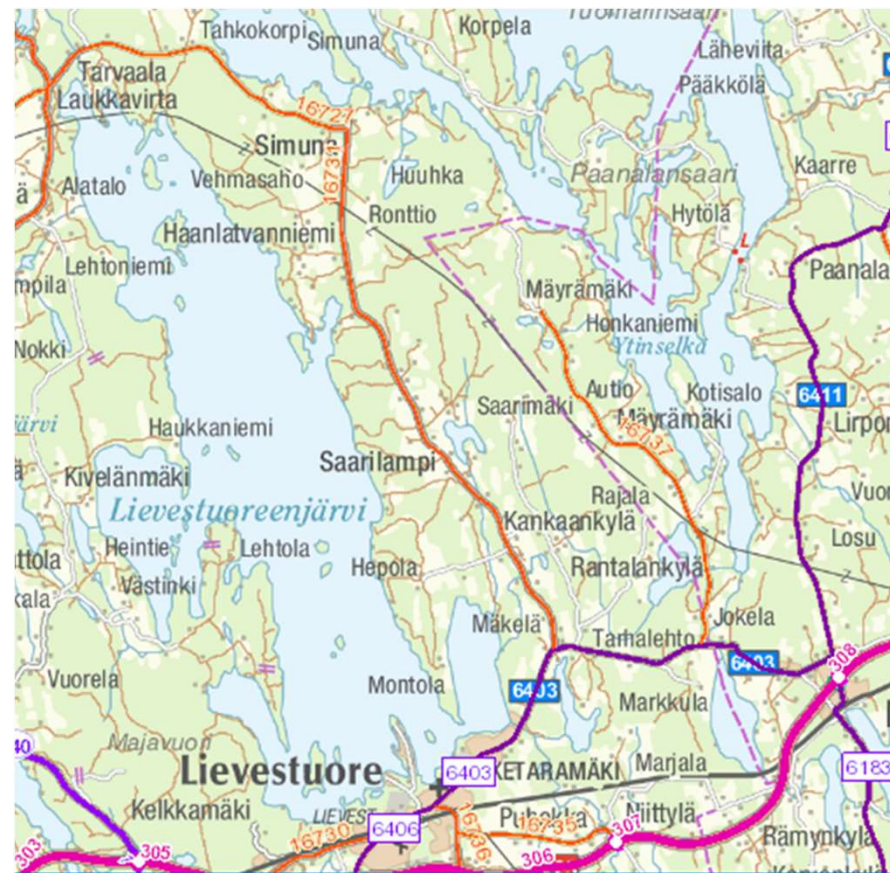
Pt 16571 Suolivesi, tieosa 1

- KVL 225 (1995)... 220 (2019)
- V.1995 vanhan SOP:n pintaan SIP/SOP-koetie eri sideaineilla
- V. 2007 muutettu PAB-V- tieksi (PAB-V 16/100)



Pt 16731 Lievestuore-Simuna

- KVL 270 (1995) ... 330 ajon/vrk (2019)
- V.1995 SIP/SOP -koetie vanhalle SOP:lle
- V. 2000 havaittiin routavaurioita, joita oli jo korjattu ja muutamia muista syistä johtuvia pieniä reikiä/paikkoja
- V. 2003 muutettu PAB-tieksi 1/0...2/5847
 - Rouheen levitys 15 cm
 - SJYR 15 cm
 - PAB-V16/100/RC30 LTA
 - Sivuojan kaivu
 - Paikoin aukiottoja



Mihin soratien pintaukset katosivat?

- Uusia soratien pintauksia ei ole tehty yksittäisiä kohteita enempää 2000-luvulla
- Vanhoja SOP-teitä on:
 - parannettu PAB-teiksi tai
 - parannettu sorateiksi v. 1999 alkaen tai
 - pidetty kunnossa SOP-teinä
- Jäljellä ovat ne, jotka ovat olleet suotuisimmissa olosuhteissa ja joita on systemaattisesti kunnossapidetty, esim:
 - Toinen käsittely tehdään 2-4 v päästä kerrospaksuuden vahvistamiseksi. Ennen sitä reiät ja painumat tasataan ja alustaa tarvittaessa vahvistetaan PAB-V-massalla.
 - Alkavat vauriot korjataan/paikataan
 - Kuivatus pidetään kunnossa

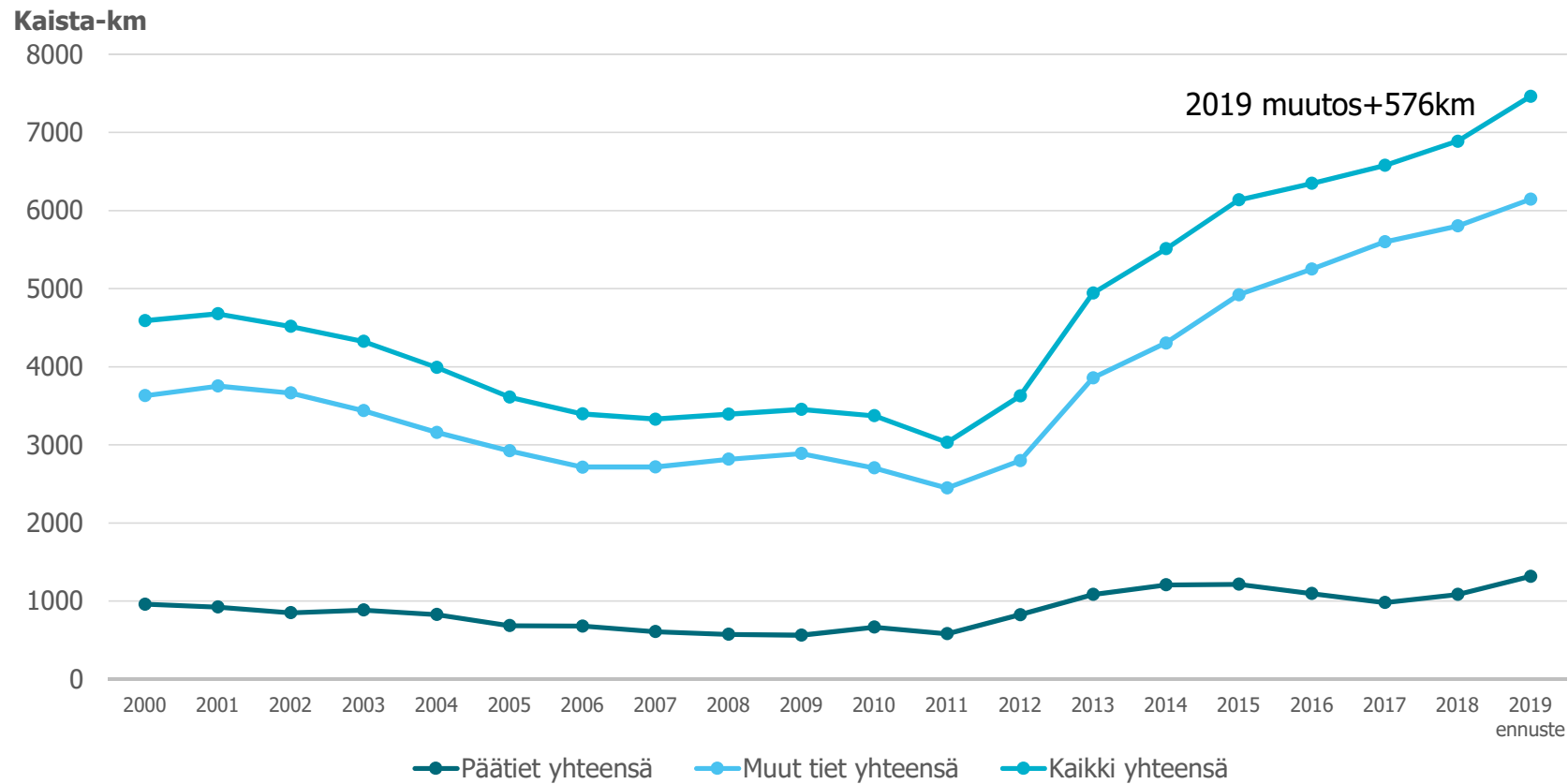
Soratien pintauksen onnistumisen edellytyksiä

- **Alusta kantava**, tasainen, kiinteä ja tarpeeksi karhea ja oikeassa muodossa eikä ole routiva
- Menestyy hyvin vähäliikenteisillä kohteilla, jotka ovat suoria eikä juurikaan ole liittymiä eikä niillä juurikaan ole raskasta hiertävää liikennettä
- Tarvitaan sopiva, hienoainesköyhä ja pölytön kiviaines ja sen sopiva annostelu. Sideaineen tartunta ja siihen sopiva annostelu varmistetaan
- Työt tehdään huolellisesti ”hyvän sään aikana” viimeistään elokuussa
- Alusta voi olla kostea, mutta ei märkä/lammikoita
- Harjaus sen jälkeen, kun kiviaines on sitoutunut
- **Nopeusrajoitus on alussa pidettävä riittävän alhaisena kivien irtoamisen estämiseksi**
- Soratien pintauksen vaatima säännöllinen kunnossapito (s. 22)



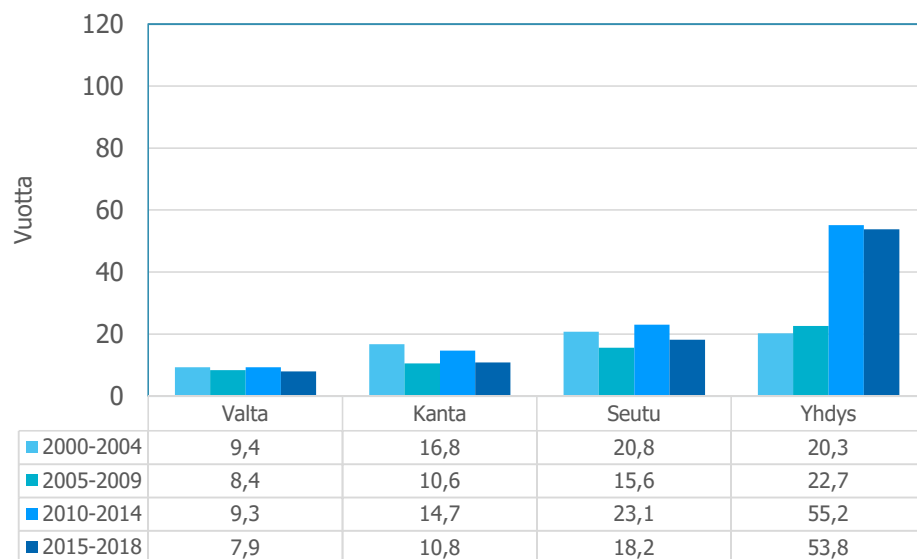
Vähäliikenteisten päällystettyjen maanteiden tilanne 2019

Huonokuntoisten päällysteiden kehitys

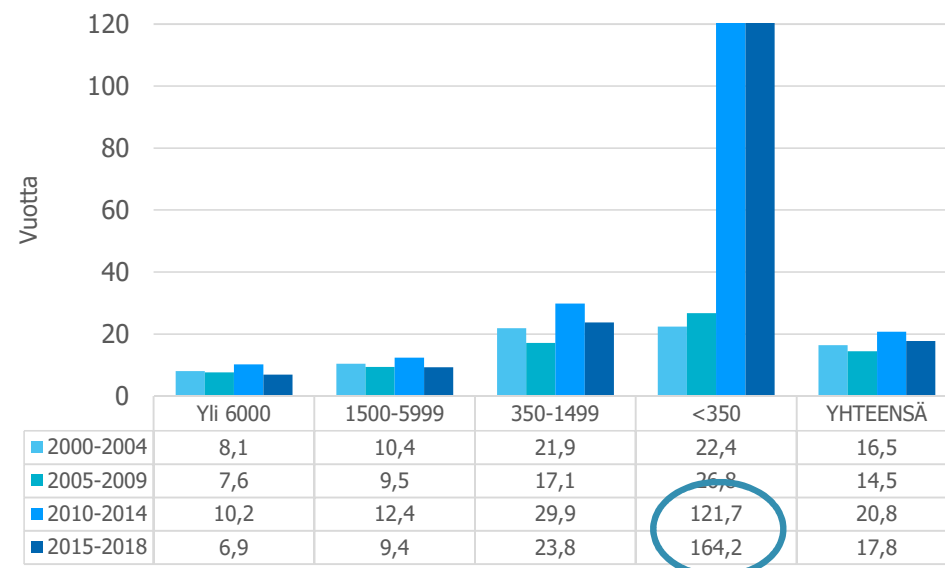


Päällysteiden uusimisen kiertonopeudet eri tieluokissa

Päällysteen keskimääräinen uusimisväli tieluokittain, vuotta



Päällysteen keskimääräinen uusimisväli liikennemääräluokittain, vuotta



Tieverkon
ajoratapituudet: valtatiet 10142km, kantatiet 5016km, seututiet 13207km, yhdystiet 24262km

Yli 6000¹⁾ 5369km, 1500-60000 11168km, 350-1500 20180km, <350 15875km

¹⁾ajoneuvoa/vrk

Mitä tehdä ikääntyessään rappeutuville vähäliikenteisille SOP-teille ?

- Aikoinaan ajateltu 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 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 ohutpäällysteisten teiden vaurioituminen.





VÄYLÄ