

# RAUTATIETEKNIikka

Pori–Mäntyluoto–  
Tahkoluoto perusparannus

Helsingin  
rautatieasema

Ajankohtaista  
turvallisuudesta

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA:  
Kulttuurihistoriallisten kohteiden  
inventoinnit  
Keravan uusi asetinlaite  
Koulukadun alikulkusilta  
Kuopion ratapihan perusparannus

Sidekiskopuristimien testaus  
Keravan rautatieasema-alue  
Synteettiset ratapölkyt  
Digitalinen vallankumous  
komponenttipalveluissa

**3 - 2021**

RAIDELIIKENTEN TEKNISTEN JA TOIMIHENKILÖIDEN LIITTO RTTL RY  
RAUTATIETEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU



Raideinfran  
asiantuntija.

**RATATEK**

AMMATTITÄIDÖLLÄ RAITIO- JA RAUTATIEPALVELUITA  
LUE LISÄÄ WWW.RATATEK.FI




Raidekaluston laatutuotteet:



**SPICER®**  
Gelenwellenbau



**camira**  
style with substance



**VOITH**  
Engineered reliability.

[www.unilink.fi](http://www.unilink.fi)



Expert Services

## Rautatiepalvelut

Teemme arviointeja kaikille rautatiejärjestelmän rakenteellisille osajärjestelmille (infrastruktuuri, energia, ohjaus, hallinta ja merkinanto) sekä liikkuvalla kalustolle.

- Rautateiden ilmoitetun laitoksen (Notified Body) palvelut
- Rautateiden nimetyn laitoksen (DeBo) palvelut
- Riippumattoman arviointilaitoksen (ISA) palvelut
- Kolmannen osapuolen asiantuntijapalvelut

Lisätietoja:  
Mika Riihimaa  
Puh. 040 555 3630  
MikaRiihimaa@eurofins.fi

[www.eurofins.fi/expertservices](http://www.eurofins.fi/expertservices)

## RATOJEN TALVIHOITON

- SULATUS JA PAAKKUJEN POISTO



Biohajoava rae: Eco-Melter S

Perinteinen pikkurae: TR JÄÄPOIS CC

Biohajoava liuos: Eco-Melter L

Väyläviraston luvat kaikille aineillemme!

Heti varastosta!

- MM. MÄKEENJÄÄNNIN EHKÄISY



TR JÄÄPOISVAUNU

+ ala- ja ylävaunu, kisko- ja aluepyörät

+ mahtuu huoltoautoon

+ ala- ja yläsuuttimet (kiskot, alueet)!

+ ladattava akku.

## TRWays

Maaliikenneväylien talvihoidon asiantuntija

Meiltä jo 10 vuotta ympäristölle sopivampia aineita!

[www.tietapio.fi](http://www.tietapio.fi); [trways@tietapio.fi](mailto:trways@tietapio.fi); mob. 040 505 4592.



**LAP Ltd**  
HORIZONTAL DRILLING

## Lännen Alituspalvelu Oy

INTERNATIONAL HORIZONTAL DRILLING SPECIALIST

Alitusporaukset yli 30 vuoden kokemuksella, kaikilla menetelmillä kaikkiin maalajeihin savesta kalliioon.

Halkaisijat 50–2300 mm ja asennuspituudet jopa 1500 m.

puh. 02 538 3655



Ø1420 mm

[www.lannenalitus.com](http://www.lannenalitus.com)





**SÄHKÖNJAKELUN  
AMMATTILAINEN**

- Sähkönjakelu
- Turvalaite-, vahvavirta- ja sähköratatyöt
- Muuntamot
- Koestus- ja käyttöönottopalvelut
- Suunnittelu

www.epf.fi

**Rautatiejärjestelmän ammattilainen**



**SAT** koulutuspalvelut  
Koulutus-, henkilöstö- ja asiantuntijapalvelut  
www.satkoulutuspalvelut.fi

**Insinööritoimisto  
PROFUND OY**

Suomalainen, riippumaton, Geotekninen asiantuntijapalvelu

<https://profund.fi>  
Linnankatu 16, 20100 Turku

**vepe** Aluesuojaamisen kokonaispalvelut



**vepe.fi**

Koneohjausjärjestelmät,  
satelliittipaikannus,  
takymetrit,  
rakennuslaserit.  
[www.topgeo.fi](http://www.topgeo.fi)



## RAUTATIETEKNIikka

RAUTATIETEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU

Aikakauslehtien liiton jäsen  
33. vsk ISSN-L 1237-1513  
ISSN 1237-1513 (painettu)  
ISSN 2242-3893 (verkkojulkaisu)

Julkaisija:  
Raideliikenteen Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry

Päätoimittaja:  
Laura Järvinen  
Puh. 040 866 4959  
laura.jarvinen(at)sitowise.com

Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:  
[www.rautatietekniikka.fi](http://www.rautatietekniikka.fi)  
Pyyntöt postituslistalta poistamiseksi: jari.aikas(at)vr.fi.

Toimituskunta:  
Erkki Helkiö  
Juha Kansonen  
Miia Kari  
Matti Maijala  
Risto Nihtilä  
Markku Nummelin  
Mauno Pajunen  
Janne Wuorenjuuri  
Jari Äikäs

Talous:  
Erkki Kallio

Ilmoitukset:  
Varparus Oy, Esko Vartiainen  
Puh. 0400 508 450  
esko.vartiainen(at)varparus.fi  
Mäntytie 5, 00200 Helsinki

Taitto:  
Eero Laaksonen

Painopaikka:  
Forssa Print Oy, Forssa 2021



Uudenkaupungin radan sähköistys rakenteilla. Jännite kytkettiin päälle 19.7.2021. Rata annetaan sähkövetoisen liikenteen käyttöön vuoden 2021 lopulla. Kuva Markku Nummelin

## TÄSSÄ NUMEROSSA

Pääkirjoitus .....	5	Kuopion ratapihan perusparannus. ....	36
Synteettisten ratapölkkyjen käyttö ratasilloissa pienentää huoltotarvetta. ....	6	Siltakuulumisia maailmalta ja terveisiä IABMAS-tapahtumasta. ....	42
Rataosuuksien kulttuurihistoriallisten kohteiden inventoinnit	10	Junaskanneri tunnistaa junien kunnon jatkossa automaattisesti .....	46
Ajankohtaista turvallisuudesta. ....	14	Helsingin rautatieasema ja hallintorakennus .....	48
Pori-Mäntyluoto-Tahkoluoto perusparannus .....	16	Digitaalinen vallankumous saavutti komponenttipalvelut .	54
Sidekiskopuristimien testaus .....	20	KiscoTaitaja järjestää ROKissa rata-asentajakoulutuksen!	56
Keravan uuden asetinlaitteen käyttöönotto – monen eri rautatiealan toimijan yhteinen ponnistus .....	22	Suomessa tapahtuu. ....	58
Koulukadun alikulkusilta .....	26	Päälouottamusmiehen palsta .....	59
Keravan rautatieasema-alue .....	30	Puheenjohtajan palsta .....	61
		Kolumni .....	63



**sipti consulting**

RAK-, GEO-, KAT-, INFRA- JA

YMP-SUUNNITTELU

[www.sipti.fi](http://www.sipti.fi)

## Rata 2023 Tulevaisuus raiteilla

**Epävarman pandemiatilanteen takia Rata 2022 -seminaarin ajankohtaa siirretään vuodella. Rata 2023 -seminaari järjestetään Tampere-talossa ti-ke 17.-18.1.2023.**

Ajankohdan muutoksella varmistetaan halukkaiden turvallinen osallistumismahdollisuus, niin esittäjinä, osallistujina kuin näytteilleasettajinakin.

Luennoitsijoiksi valitut ja aiheet pysyvät sovittuina. Myös näytteilleasettajien kanssa tehdyt sopimukset siirtyvät sellaisinaan vuodella eteenpäin.

Pahoittelemme muutosta!

**Lämpimästi tervetuloa Rata 2023 -seminariin!**



Väylävirasto  
Trafikledsverket



## ETÄILYN AJATUKSIA

Suurin pohdinta alan yrityksissä taitaa pyöriä nyt sen ympärillä, minkälaisella mallilla töihin palataan, kun pian toivottavasti toimistolle päästään. Suuri osa asiantuntijatyötä tekevästä ihmisistä toivoo pystyvänsä jatkamaan jossakin määrin etätöitä. Tuntuu siltä, että yrityksetkin on kaiken tämän jälkeen viimein hyväksyneet, että töitä pystyy tekemään tehokkaasti myös kotona. Alun epäilevät Tuomaat ovat saattaneet jopa itse kääntyä etätöiden kannalle, kun ovat huomanneet, kuinka paljon etätyöt helpottavat arkea. Etätöistä ja työnantajan joustavuudesta tuleekin todennäköisesti uusi työnantajien kilpailukyvyyn mittari myös rekrytoinneissa.

Etätyöt vaikuttavat myös tilankäyttöön. Yrityksille tuleekin mielenkiintoisen arvokeskustelun paikka eteen siinä, halutaanko kaikkien työntekijöiden olevan toimistolla tiettyinä päivinä vai halutaanko löytää ratkaisu, jolloin tilankäyttöä optimoidaan pienemmäksi ja kaikki eivät mahdu samaan aikaan toimistolle. Ja miten käyttöön otettava toimintamalli vaikuttaa yrityskulttuuriin ja ihmisten keskinäiseen yhteistyöhön. Toimintamalleja lienee pakko kokeilla useampia, sillä vaikka etätyökalut ovatkin tulleet tutuiksi, uuden etä- ja toimistotyöskentelyn yhtenäiset käytännöt eivät. Työkulttuurissa onkin varmasti odotettavissa yhteentörmäyksiä, kun yritetään sovittaa vanhaa ja uutta yhteen.

Kaikesta huolimatta viimeiset puolitoista vuotta ovat tuoneet todellisen digiloikan työelämään. Aiemmin digitalisaation hyödyntäminen saattoi olla jopa sukupolvikysymys, mutta nyt kaikki työelämässä korona-aikana olleet on viimeistään pakotettu opettelemaan etätyöskentelyyn tarvittavat työkalut. On ollut hienoa nähdä, kuinka paljon jo tätä kautta on voitu tehostaa toimintaa, kun etäkokous on todellinen vaihtoehto kokouksen pitämiselle. Joissakin tapauksissa etäkokous toimii jopa paremmin kuin perinteinen kokous.



Itselläni päivät täyttyvät usein kokouksista. Kokouksissa juokseminen on vaihtunutkin kokouksissa istumiseksi. Toisaalta on ollut paljon mielekkäämpää pitää kokousputkea kotona, kun ei olisi kuitenkaan jäänyt aikaa jutella työkavereiden kanssa ja toimistolla olisi vain jumissa neukkarissa. Vaikka niin odotankin sitä, että pääsen näkemään työkavereita, toivon että tämäntyyppisiä mahdollisuuksia voi edelleen hyödyntää. Tosin välillä toivon myös, ettei koira päättäisi kellahtaa rapsutuksia varten juuri tietokoneeni päälle. Kaikessa on puolensa.

# SYNTEETTISTEN RATAPÖLKKYJEN KÄYTTÖ RATASILLOISSA PIENENTÄÄ HUOLTOTARVETTA

1970-luvulla Japanin rautateiden (JNR) laajentaessa rataverkko-  
aan kävi ilmi, että noin 70 % tuolloin käytössä olleista puisista  
ratapölkkyistä piti vaihtaa säännöllisesti sään aiheuttaman kulu-  
misen vuoksi. Rautatieyhtiö aloitti yhteistyön Sekisui Chemi-  
cal Co Ltd:n kanssa sellaisen ratapölkyn kehittämiseksi, joka on  
tehty pitkäikäisestä, kestävästä ja huoltovapaasta materiaalista.  
Sekisui valmistamat synteettiset FFU-ratapölkkyt kehitettiin  
JNR:n tarpeisiin. Ensimmäinen koeasennus Shinkansen-rataver-  
koston siltoihin ja tunneliin tehtiin vuonna 1980.

Viiden vuoden käytön jälkeen osa asennetuista FFU-ratapöl-  
kyistä poistettiin ja ne tutkittiin perusteellisesti. Kokeen tulok-  
sena oli, että FFU-ratapölkkyjen laatu ei eronnut uusista ratapöl-  
kyistä. JNR on käyttänyt vuodesta 1985 synteettisiä ratapölkkyjä  
erittäin hyvin tuloksin. Vuosina 1996 ja 2011 Japanin valvontavi-  
ranomainen, rautatietekniikan tutkimuslaitos (RTRI) tutki vuo-  
den 1980 koeradon ratapölkkyjä. Tutkimusten jälkeen voitiin  
vahvistaa, että FFU-ratapölkkyjen odotettu käyttöikä on yli 50  
vuotta.

Synteettinen FFU-ratapölkky valmistetaan suulakepursotus-  
suulakepuristustekniikalla (pultruusio). Jatkuvat lasikuitusäikeet  
liotetaan polyuretaanissa ja materiaalien yhdistelmä saadaan  
kovettamalla se kohotetussa lämpötilassa. Tuotantoprosessissa  
synteettinen puuprofiili vedetään ulos kovetuslaitteesta vetotyö-  
kalulla. Valmistusprosessin ansiosta synteettisestä FFU-puusta

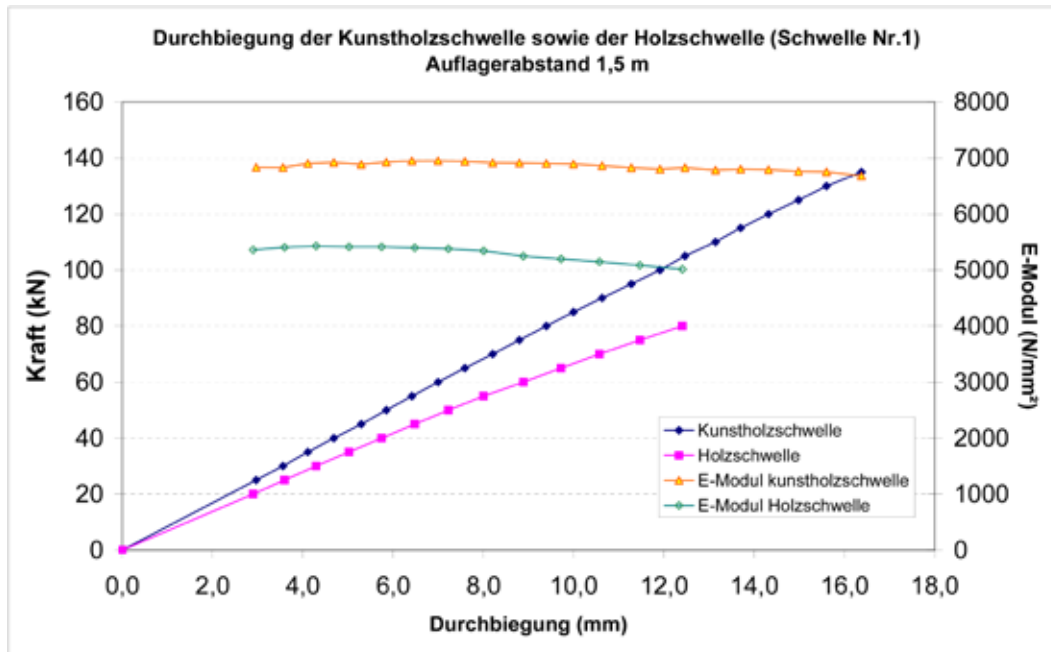
tehdyt aihiot ovat huokosettomia ja ne voidaan valmistaa mihin  
tahansa mittaan 12 metriin asti.

Puupölkkyä merkittävästi paremmat tekniset ominaisuudet  
mahdollistavat poikkileikkauksen paremman optimoinnin, mikä  
on ehdoton etu erityisesti rautatiesilloissa. FFU:n suljetun solura-  
kenteen vuoksi se ei ime vettä. Sillä on myös hyvä kemikaalikes-  
tävyys öljyä, voiteluaineita ja saasteita vastaan. Synteettisestä  
puusta tehdyn ratapölkyn alapuoli käyttäytyy ratapenkereessä  
aivan kuten puisen ratapölkyn.

FFU-ratapölkkyä on testattu lukuisissa korkeakouluissa vuo-  
desta 1985 alkaen. Münchenin teknillinen yliopisto testasi rata-  
pölkkyjä v. 2008 soveltuvien eurooppalaisten standardien poh-  
jalta, osittain betoniratapölkkyjen vaatimusten mukaisesti. Tut-  
kimusten hyvien tulosten perusteella myönnettiin lupa koease-  
nnuksiin Saksassa. Vuonna 2017 Deutsche Bahn myönsi luvan  
FFU:n käyttöön. Muita testejä on suoritettu esimerkiksi Milanon  
teknillisessä yliopistossa, Tampereen yliopistossa, Brunswickin  
teknillisessä yliopistossa, Southamptonin teknillisessä korkea-  
koulussa ja jo mainitussa Japanin RTRI:ssä. Tampereen teknil-  
lisessä yliopistossa tehtiin kuormituskokeet alhaisissa lämpöti-  
loissa. Testien mukaan synteettiset ratapölkkyt ovat kestäviä ja  
joustavia myös hyvin alhaisissa lämpötiloissa. Testien tulokset  
on raportoitu Heikki Luomalan ja Tommi Rantalan artikkelissa  
tämän lehden numerossa 2 / 2020.

Ominaisuus	Yksikkö	Pyökki uusi	FFU synteettinen ratapölkky			Standardi	
			uusi	10 v. vanha	15v. vanha		
Tiheys	kg/m <sup>3</sup>	750	740	740	740	JIS Z 2101	
Taivutusvastus	kN/cm <sup>2</sup>	8	14,2	12,5	13,1	JIS Z 2101	
Taivutuskerroin	kN/cm <sup>2</sup>	710	810	800	816	JIS Z 2101	
Puristusvastus	kN/cm <sup>2</sup>	4,0	5,8	6,6	6,3	JIS Z 2101	
Leikkausvastus	kN/cm <sup>2</sup>	1,2	1	0,95	0,96	JIS Z 2101	
Kovuus	kN/cm <sup>2</sup>	1,7	2,8	2,5	2,7	JIS Z 2101	
Iskun taivutuskestävyys	+20°C	J/cm <sup>2</sup>	20	41		JIS Z 2101	
	-20°C	J/cm <sup>2</sup>	8	41		JIS Z 2101	
Veden imeytyminen	mg/cm <sup>3</sup>	137	3,3			JIS Z 2101	
Sähköinen eristysvastus	kuiva	Ω	6,6x10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>13</sup>	2,1x10 <sup>12</sup>	3,6x10 <sup>12</sup>	JIS K 6852
	märkä	Ω	5,9x10 <sup>4</sup>	1,4x10 <sup>8</sup>	5,9x10 <sup>10</sup>	1,9x10 <sup>9</sup>	JIS K 6852
Kiskonaulan irrotusvoima	kN	25	28	28	23	RTRI	
Kiskoruuvien irrotusvoima	kN	43	65			RTRI	

Taulukko 1: Teknisiä ominaisuuksia



Kuvio 1: Kuormitus-painumakäyrä, TU München, 2008

Verrattaessa synteettisen ratapölkyn raja-arvoja tammipölkkyihin voidaan todeta, että FFU 74 pölkyn taivutuslujuus (flexural strenght) on noin 80 % ja pituussuuntainen puristuslujuus 50 % korkeampi. Tutkimukset osoittavat, että pölkyn E-moduuli on myös selvästi tammipölkkyä korkeampi.

Kuormitus-painumakäyrä osoittaa, että synteettinen ratapölkky on lineaarisesti elastinen hyvin laajalla alueella. Tämä tarkoittaa, että tilapäinen painuma- esimerkiksi vaihteiden alueella -palautuu alkutilanteeseen vaihteeseen kohdistuvan kuormituksen poistuessa. Alla olevassa kuvassa Münchenin Teknisen yliopiston tekemä kuormitus-painumatesti synteettiselle ja puiselle ratapölkylle (eng. load deformation, saksa Durchbiegung)

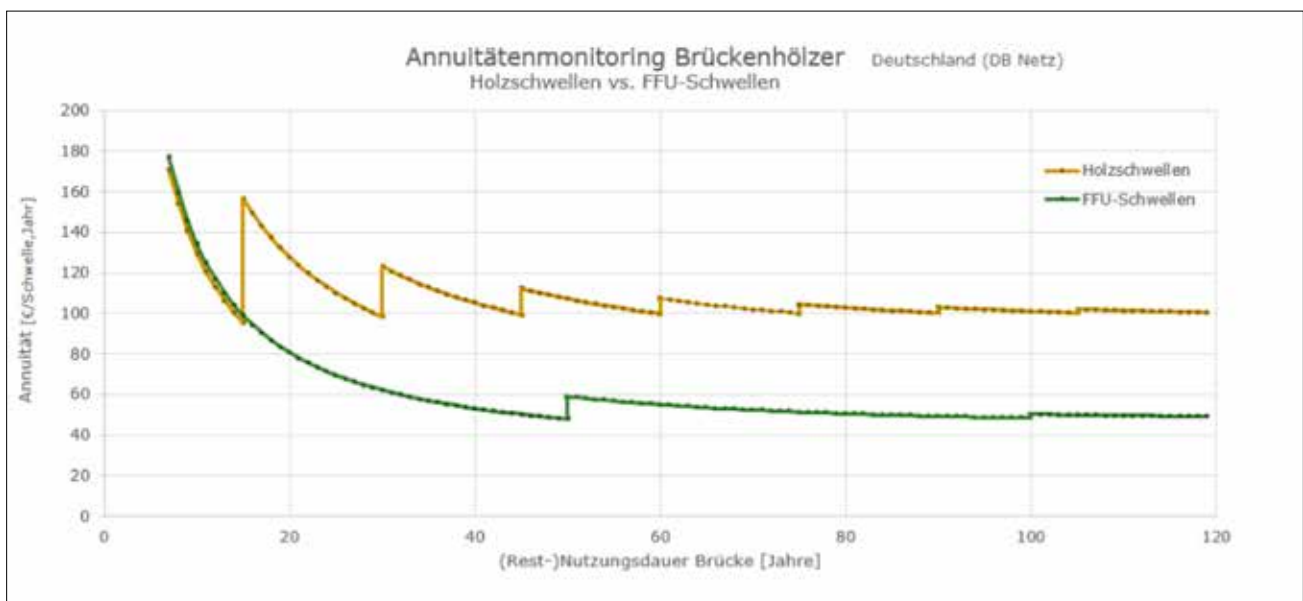
### Ratapölkkyjen elinkaarikustannukset silloissa

Deutsche Bahnin (DB) rautatieverkon terässilloihin on tehty elinkaarianalyysi (LCC) tilanteissa, joissa FFU-ratapölkkyt on kiinnitetty suoraan sillan teräsrakenteisiin. Analyysin on suorittanut Grazin tekninen yliopisto.

Taloudellinen tarkastelu DB:n rautatieverkossa voidaan vetää yhteen seuraavasti:

- Mikäli ratapölkyn jäljellä oleva käyttöikä ylittää puupölkyn käyttöiän yhdellä vuodella, on taloudellisesti kannattavampaa käyttää synteettisiä FFU-ratapölkkyjä
- FFU-ratapölkkyjen käytöllä saavutetaan huomattavaa säästöä, kun sillan käyttöikä on jäljellä paljon.

DB:n aineiston perusskenaario osoittaa FFU:n käytön tuovan säästöjä tilanteissa, jossa FFU:n käyttöikä ylittää puisten ratapölkkyjen käyttöiän. Puupölkkyjen annuiteetti on kaksinkertainen FFU:hun verrattuna.



Kuvio 2: Synteettisten ja puupölkkyjen annuiteetilaskenta, Grazin tekninen yliopisto

FFU:n käyttöä silloissa puoltaa pitkän käyttöiän seurauksena huoltotarpeen vähentyminen. Esimerkiksi Wienin kaupunkirautatieoperaattorin (Wiener Linien) suunnitellut huoltointervallit ovat seuraavat:

- korroosionsuojaus 30 vuotta
- kiskojen uusiminen 30 vuotta
- teräsrakenteet 50 vuotta
- FFU-ratapölkkyjen uusiminen 50 vuotta

Näillä suunnitelluilla huoltotoimenpiteillä rautatieoperaattori tekee vain yhden pidemmän huoltotoimenpiteen 50 vuoden aikana, kun käytössä ovat synteettiset FFU-ratapölkkyt.

## Punkasalmen ratasilta – ensimmäinen FFU-siltakohde Suomessa

Väylävirasto kunnosti Punkasalmen ratasiltaa 31.8.-3.9.2021 välisenä aikana. Ratasiltaan vaihdettiin puisten ratapölkkyjen sijaan synteettiset ratapölkkyt. Synteettistä FFU-puuta voidaan työstää perinteisesti aivan samoin kuin luonnonpuuta. FFU:ta voidaan sahata, jyrsiä tai veistää ja siihen voidaan porata reikiä tavanomaisilla työkaluilla. Käytettävät aluslevyt ja kiinnitysruuvit ovat alalla pitkään käytössä olleita, tuttuja tuotteita.

Synteettisiä FFU-ratapölkkyjä voidaan käyttää rautatiesilloissa teknisesti ja kaupallisesti aivan samoin kuin perinteistä luonnonpuuta. FFU-ratapölkkyjen etuina on erinomaiset tekniset ominaisuudet ja niiden seurauksena pitkä käyttöikä. Radan ylläpitäjä hyötyy pienemmästä kunnossapitotarpeesta ja matalammista käytön aikaisista kustannuksista. Puupölkkyjen käyttöikä tulee myös lyhenemään tulevaisuudessa käytetyn kyllästysaineen kreosootin kieltämisen seurauksena.

## Lähteet:

- [1] Railway Technical Research Institute, Track Structure Dept., Track Technology Div., Follow-up Survey on FFU Synthetic Sleepers after 30 Years in Service, June 2011
- [2] Eisenbahn Bundesamt, Zulassung der Sekisui Eslon Neo Lumber FFU 74 Kunstholzschwelle, 10. April 2017
- [3] TU München, Forschungsbericht Nr. 2466 vom 19.9.2008, Univ. Prof. S. Freudenstein, Dipl. Ing N. Maleki, Dr.-Ing. Ch. Simon
- [4] Sekisui GmbH, technische Kennwerte FFU, 2016
- [5] Monash Institute of Railway Technology, Report No. Monash/RT/2020/1500, Cong Qiu, Siva Naidoo, Rob Lambert
- [6] TU München, Forschungsbericht 3484, Querverschiebewiderstand von FFU Kunstholz im konsolidiertem Schotteroberbau, Univ. Prof. S. Freudenstein, Dr.-Ing. K Geißler, Dipl.-Phys. J. Mack, 24.11.2016
- [7] Tampereen yliopisto, FFU sleeper bending test at low temperature, Dipl.-Ing. Dr.-techn. H. Luomala, M.Sc. R. Varis, M.Sc. T. Rantala, March 2020

Kuvat: Sekisui Chemical GmbH und koooco technology & consulting GmbH

*Teksti: Sami Levänen*





# Leca®



## Kevyesti lujaa jo 70 vuotta

Leca®-kevytsora on todistetusti pitkäikäinen ja kevyt – painoa vain viidennes kiviainekseen verrattuna! Monipuolisin ja kustannustehokkain kevennysratkaisu vuosikymmenten ajalta myös ratarakentamiseen.

Leca.FI



### Windhoff – saksalaista laatua vuodesta 1889

#### WINDHOFF-RATAPIHA SHUNTTERI

- Soveltuu Suomen rataolosuhteisiin -40°C.
- Suuri vetokyky, paino 90t.
- Kauko-ohjattava kaapelikelalla, toiminta-alue n. 500 m.
- Myös akkukäytöllä.
- Vähäinen huollontarve.

>> [algoltechnics.fi/rautatietekniikka](http://algoltechnics.fi/rautatietekniikka)



 WINDHOFF

 RAILSERVICES  
always on track  
KNORR-BREMSE 

 IFE  
Innovations  
For  
Entrance Systems

 KLEIN  
Anlagenbau AG

 ELH



# RATAOSUUKSIEN KULTTUURIHISTORIALLISTEN KOHTEIDEN INVENTOINNIT

Väylävirasto vastaa Suomen maanteistä, rautateistä ja vesiväylistä. Viraston vastuulla, hoidossa ja käytössä on kulttuurihistoriallisesti arvokasta kiinteistövarallisuutta eri puolilla maata. Radoilla ja niiden varsilla on paljon infrastruktuuriin liittyvää kulttuurihistoriaa. Rataosien järjestelmällinen kulttuurihistoriallinen inventointi on aloitettu. Raportit julkaistaan väylänpidon ja viranomaistyön avuksi ja myös suurelle yleisölle.

## Aloitukset teiltä ja vesiväyliltä

Perinnetyötä tehdään niin maa- kuin vesiväylillä. Kohteiden arvo-  
tuseriaatteet tehtiin aluksi museotiekohteista, koska tiepuolella on pitkä perinne museotieiden ylläpidosta.

Todella laaja kenttäinventointi tehtiin puolestaan sisävesien väylillä. Väylävirasto teetti 2015–2017 inventoinnin sisävesiväylillä säilyneistä historiallisista kohteista. Inventoinneissa kuvailtiin ja valokuvattiin yhteensä 168 kanavaa, 181 loistoa ja 1567 kummelia. Väyläviraston tavoitteena on valita tästä joukosta arvokohteet, jotka säilytetään normaalia tarkemmin hoidettuina. Arvokohteiden valintaa varten katsottiin tarpeelli-

Mitä arvokkain kulttuurikohte Lahden ja Kouvolan välillä: Korian sillat.

seksi koota ja osittain tutkia sisävesien rakennusperinnön historiaa, jotta inventoidut kohteet on mahdollista arvottaa. Tämä raportti, Sisävesiväyliä rakennusperintö (Väyläviraston julkaisuja 24/2021) ilmestyi toukokuussa 2021. Itse luokitustulokset on tarkoitus julkistaa karttasovelluksena.

Nyt inventointien pääpaino on siirtynyt sisävesiltä rataosien kohteiden inventointiin. Työtä aloiteltiin 2019, 2020 päästiin hyvään vauhtiin ja ensimmäiset raportit liitteineen ovat ilmestyneet 2021.

## Arvokohteiden luokitus

Inventointien osatavoitteena on kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden eli arvokohteiden arvottaminen. Arvokuokituksessa noudatetaan ”Arvokohteiden kriteerit Liikenneviraston väyläverkolle” -julkaisun ohjeita. Ohje valmistui 2017. Luokituskriteereitä ovat harvinaisuus, tyypillisuus, edustavuus, alkuperäisyys, historiallinen todistusvoimaisuus sekä historiallinen kerrostuneisuus. Kriteerit pisteytetään 0–3 (0=huonoin, 3=paras). Arvokuokitus tehdään vasta kunkin rataosuuskohdaisen projektin loppuvaiheessa, jopa aivan viimeisenä. Tällöin käytettävissä on paras tieto ja ymmärrys kohdekokonaisuudesta.



Arvoluokitus karttuu ja tarkentuu sitä mukaa kun rataverkkoa inventoidaan laajemmin. Luokitus saattaa vielä tulevina vuosina täydentyä, kun kohteille tulee lisää valtakunnallisesti luokitettuja vertailukohteita.

### **Pilottina Lahti–Kouvola-väli**

Rautateillä kustakin inventoidusta rataosasta tehdään oma raporttinsa. Ensimmäinen niistä tehtiin pilottina, jossa samalla testattiin arvoluokituksen toimivuutta rautatieympäristössä. Tämän pilotin toteutti Suomen Rautatiemuseo 2020. Kohteeksi valittiin Pietarin radan osa Lahdesta Kouvolaan, koska koottua tietoa päästiin heti hyödyntämään syyskuussa 2020 avatussa Pietarin radan 150-vuotisjuhlanäyttelyssä ja ko. radan sähköisessä juhlaulkaisussa. Raportti ilmestyi Väyläviraston julkaisuna 3/2021.

Raportin liitteenä on kohdekortit, joissa on yksilöidyt tiedot valituista kohteista. Maastotutkimuskohteita on ollut toki enem-



Kiveen hakattu päivämäärä 26.5.1859 Tyyneläntien alikulussa.



Tyynelän alikulku. Paikka on kolmetasoinen: alinna puro tiekannen alla, sitten tie ja ylinnä rautatie. Silta on rakennettu 1859. Rata ja samalla silta on muutettu kahdelle raiteelle 1906. Puroa on syvennetty sillan alla 1940-luvulla. Siltakansi on uusittu teräsbetoni-seksi laattasillaksi 1955. Sillan kaiteet on uusittu 1998. Silta sijaitsee Purolan ja Jokelan välillä ratakilometrillä 41+715.

män, mutta kohdekortteihin on valittu kulttuuriarvoa sisältävät kohteet. Maastokäynneillä kartoitettiin 70 erilaista kohdetta, kuten asema-alueet, tasoristeyspaikat, taitorakenteet, vanhat ratapohjat ja sivuradat sekä rataavartijan tupien tontit. Tarkiste- tuista kohteista valittiin 31 kohdetta, joista tehtiin kohdekortit. Maastokäyntien lisäksi kohteista kerättiin tietoa arkistotutkimus- ten ja kirjallisuuden avulla. Erityisesti historialliset kartta-aineis- tot sekä piirustukset ovat olleet tärkeässä osassa selvitystyön aikana. Lahti–Kouvola-välillä erityiskohteiksi nousivat mm. radan kiviset kipinäaidat ja Koriolla Kymijoen siltojen kulttuuriympä- ristö.

### **Kerava–Riihimäki**

Seuraava inventointikohde on ollut Keravan ja Riihimäen väli- nen rataosa. Tämä työ on tehty pääosin 2021 aikana siten, että raportti on valmistunut julkaisukuntoon elokuussa 2021. Inven- toinnin teko tuli tiukkaan tarpeeseen, koska rataosan seuraavien vaiheiden lisäkapasiteetin rakentaminen on suunnittelussa ja tällä Suomen vanhimmalla rataosalla tiedetään olevan runsaasti rautateiden kulttuuriperinnekohteita, aina 1850-luvulta alkaen. Raportti kohdekortteineen ja arvoluokituksineen on tehty erityi- sesti lisäraidehankkeen tulevien vaiheiden suunnittelua ajatellen.

Osuus on osa Suomen ensimmäistä rautatietä Helsin- gistä Hämeenlinnaan. Nykytermein lähinnä ratasuunnitelman mukaista suunnittelua tehtiin erityisesti 1857 ja rakentamissuun- nittelua sen jälkeen. Jo itse radan päälinjaus on säilynyt varsin alkuperäisenä, ilman suuria oikaisuja, joita on tehty myöhem- min rakennetuille mutkikkaimmille radoille. Keravan ja Riihimäen välillä on myös useita vanhoja ratasiltoja ja alikulkuja, joissa on alkuperäiset maatu- et. Vanhin maatuesta löytyvä hakattu mer- kintä on Tyyneläntien sillassa vuodelta 1859!



Taitorakennerekisterin mukaan silloista kolme on rakennettu ennen vuotta 1930. Kuitenkin rekisterissä rakennusvuodeksi on monelle vanhalle sillalle merkitty vuosi, jolloin sillarakenne on osittain uusittu. Monella sillalla Keravan ja Riihimäen välillä on kuitenkin käytössä vanhat, kivistä rakennetut maatuet. Tästä lähtökohdasta ennen 1930-lukua rakennettuja siltoja on seitsemän.

Järvenpään ja Hyvinkään asemarakennukset edustavat varhaista rautatiehistoriaa. Osuudelta löytyy myös monia muita 1800-luvun lopun ja 1900-luvun alun rakennuksia, kuten kolme vahtituvan pihapiiriä ulkorakennuksineen. Radan pitkä historia on luonut radan varrelle kerroksellisuutta. Varsinkin asema-alueilla on nähtävissä väylänpidon pitkä historia ja käytön mukaan muuttuneet tarpeet. Vaikka kaupungit ovat kasvaneet rataan kiinni, on rautatien monipuolinen historia yhä läsnä radan varressa.

## Inventointien eteneminen

Kahden ensimmäisen alkuvaiheen inventointihankinnan jälkeen Väylävirasto on kilpailuttanut kolmevuotisen rautatieinventointien puitesopimuksen. Valitut puitesopimustoimittajat ovat Kulttuuriympäristöpalvelut Heiskanen & Luoto Oy ja Rautatiemuseon säätiö.

Molemmat toimittajat tulevat tekemään inventointeja rataosakohtaisesti. Seuraavia inventointeja ovat näillä näkymin Oulu–Kemi–Laurila, Hyvinkää–Hanko ja Olli–Porvoo. Näiden jälkeen edetään tarpeiden mukaan eri rataosille. Mm. eri rataosien suunnittelutarpeet ohjaavat tehtävien inventointien keskinäistä järjestystä.

*Teksti ja kuvat: Markku Nummelin*



Pikkusuon alikäytävä Hyvinkäällä.

NIMI	Hamburgintien alikäytävä
TYYPPI	Taitorakenne
KOORDINAATIT	N=6717781, E=386657
RATAKILOMETRI	51+735
SJAJINTIKUNTA	Hyvinkää (Uusimaa)
OMISTAJA	Väylävirasto
RATAOSA	Helsinki–Riihimäki
KUNNOSSAPITOALUE	Alue 1: Uusimaa
AJOITUS	n. 1860/1963/1995
TAUSTATIEDOT	
Hamburgintien alikulku on yksi radan alkuperäisistä silloista. Se on merkitty pituusprofiiliin aukkona. Silta on ollut avoin, eli sillä ei ole ollut kantta. Teräsbetoninen kansi on rakennettu vuonna 1963. Siltaan on tehty muutos- ja korjaustöitä vuonna 1995.	
YMPÄRISTÖN KUVAUS	
Hamburgintien alikäytävä sijaitsee aivan Jokelantien vieressä. Radan ja tien välissä ei ole puita, ja radanvarsi on muutenkin avoin. Alikulun itäpuolella tiet johtavat maatilalle. Alikulusta kulkee autotie.	
NYKYTILA JA KUNTO	
Hamburgintien maatkien kivet ovat siistit. Kivissä on näkyvissä useita porausjalkia ja muutamia koukkuja.	
ARVOLUOKITUS	
Hamburgintien alikulku on yksi Helsinki–Hämeenlinna-radnan vanhimmista silloista. Sillan vanhat rakenteet on hyvin nähtävissä, sillä tila sillan ympärillä on avoin.	
Harvinaisuus – 1	Hamburgintien alikäytävän kanssa vastaavia siltoja rakennettiin aluksi useita. Sittemmin siltoja on korvattu uudemmilla.
Tyypillisuus – 2	Vastaavia siltoja on rakennettu muitakin.
Edustavuus – 1	Kohde edustaa osin alueella tuotettua siltaperintöä.
Alkuperäisyys – 2	Sillasta on hyvin havaittavissa sen alkuperäiset osat.
Historiallinen todistusvoimaisuus – 1	Hamburgintien silta on paikallisesti hyvä esimerkki Helsinki–Hämeenlinna-radnan alkuperäisistä silloista.
Historiallinen kerroksellisuus – 2	Sillan eri kerrokset erottuvat toisistaan.
LÄHTEET	
Historialliset ilmakuvat, Maanmittauslaitos (1936, 1951, 1997). Selattu paikkatietoikkunassa ( <a href="https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/historiallisetilmakuvat">https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/historiallisetilmakuvat</a> ) katsottu 1.6.2021; Suomen Rautatiemuseon arkisto. Längprofil öfver Helsinfors–Tawastehus Jernväg. 1881; Turpeinen, Oiva. Suuriruhtinaan Suomi 2: Höjryllä Hämeeseen. Tammi, Helsinki 2003. Kuva s. 69; Väyläviraston Taitorakennerekisteri.	
MAASTOKÄYNTI	21.4.2021 Tiina Lehtinen
TÄYTTÖPÄIVÄMÄÄRÄ	17.6.2021 Roosa Ruotsalainen

Esimerkki perinnekohteen arvotuksesta kohdekortissa. Kortteissa on aina mukana myös karttaliitteet ja valokuvat kustakin kohteesta.

# DIMEX



NO BULLSH\*T

SE KIRISTELEMÄTÖN

TYÖVAATE

dimex.fi | | +358 40 300 4520 | dimex@dimex.fi | Kokoojatie 9, 79100 Leppävirta

## Tämä juna kulkee pitkälle tulevaisuuteen

Vahvimmistakin on pidettävä hyvää huolta. Varsinkin niistä, jotka kuljettavat päivittäin valtavia määriä ihmisiä ja tavaraa.

Ympäristöystävällisellä raidekaluston kunnossapidolla mahdollistamme kestävästi liikunnan ja Suomen siirtymisen kohti hiilineutraalia tulevaisuutta. Tulevaisuus liikkuu raiteilla.

Lue lisää [vrfleetcare.com/vastuullisuus](http://vrfleetcare.com/vastuullisuus)

FLEETCARE



# AJANKOHTAISTA TURVALLISUUDESTA

Rautateiden turvallisuutta kehitetään monella saralla. Tässä katsaus muutamiin ajankohtaisiin asioihin. Mainittujen lisäksi tapahtuu paljon muutakin, mm. inhimillisten ja organisatoristen tekijöiden (HOF) juurruttamisessa osaksi kaikkea tekemistämme.

## Kyberturvallisuus rautateillä

Kyberturvallisuus koskettaa monella tavoin nykyaikaista rautatiejärjestelmää, joka on hyvin riippuvainen tietojärjestelmistä ja tietoliikenneyhteyksistä. Asian merkitys on viime vuosina korostunut ja tästä syystä Liikenne- ja viestintävirasto on julkaissut suosituksen kyberturvallisuuden edistämisestä raideliikenteessä.

Väylävirastolla on käynnissä rautateiden kyberturvallisuusohjelman projektisuunnitelman laatiminen. Kokonaisuus on erittäin laaja, ja itse kyberturvallisuusohjelman aikajänne tulee olemaan pitkä. Asiassa tehdään laajaa yhteistyötä kumppaneiden ja sidosryhmien kanssa.

## Puut ja rautatie

Vuosittain myrskyjen ym. yhteydessä käy niin, että radan varressa kasvavia puita kaatuu radalle aiheuttaen merkittäväkin liikennehaittaa ja vaurioita infrastruktuuriin. Samalla myös turvallisuus vaarantuu. Näiden riskien pienentämiseksi Väylävirasto kaataa radan varresta ns. riskipuita melko suuriakin määriä.

Itse kaatamiseenkin liittyy riskejä rautatiejärjestelmälle, ollaanhan tuolloin hyvin lähellä rataa. Tästä syystä Väylävirastossa on valmisteilla ohje, jonka tarkoituksena on tarkentaa ja kuvata kyseisen työn keskeiset turvallisuusvaatimukset viittamalla voimassa oleviin rautatieohjeisiin. Varsinaisia muutoksia rautateiden turvallisuusohjeisiin ei ole siis tulossa, mutta työvaiheet pyritään tunnistamaan ja ohjeistamaan nykyistä selkeämmin.

## Tarkkaa paikantamista rataverkolla

Ratatöiden turvallisuuden kannalta yksi keskeinen asia on oikea sijainnin paikantaminen.

Nykyisellään RUMA-järjestelmässä paikantamistekniikkana käytetään GPS:ää. Tarkemman paikkatiedon saamiseksi tukemaan ratatöiden turvallisuutta on Väylävirasto yhdessä kumppaneidensa kanssa lähtenyt tutkimaan Real Time Kinematics -tekniikan (RTK) soveltuvuutta ratatyökoneiden paikantamiseen.

Pilotissa tarkastellaan raiteen keskilinjän nykyisen paikkatietoaineiston oikeellisuutta ja tarkkuutta sekä em. RTK-paikkatietojen tarkkuutta ja luotettavuutta. Näitä verrataan toisiinsa. Samalla selvitetään ratatyökoneiden paikkatiedon siirtämistä RUMA-järjestelmään.

Ratatyökoneiden tarkan paikantamisen kehityksellä on tiivis kytkeä myös ERTMS:ään, ja asiassa tehdään yhteistyötä Digirata-hankkeen kanssa.

Pilotin tulokset valmistuvat loppuvuodesta ja päätökset mahdollisista jatkoaskelista tehdään sen jälkeen.

## Ratatyön menettelyt tarkastelussa



Kuva Marko Tuominen.

Radanpidon turvallisuusohjeiden (TURO) päivitys on parhaillaan käynnissä. Työtä toteuttaa TURO-toimikunta, ja keskeisenä tarkasteltavana asiana on siirtyminen sähköiseen ratatyöluvan pyytämiseen, antamiseen ja päättämiseen. Tämä sähköinen ratatyöluvan hallinta toteutettaisiin RUMA-järjestelmässä. Sähköisten menettelyjen käyttöönotto poistaisi lähes kokonaan puheviestinnän ratatyövastaavan ja liikenneohjaajan välillä.

TUROn päivityksessä tarkastellaan myös ratatyön prosessia siltä kannalta, mitkä ovat onnistumisen edellytykset kussakin prosessin vaiheessa. Samalla tunnistetaan, missä prosessin vaiheissa voi tapahtua virheitä, joissa onnistuminen on vain ihmisen muistin tai osaamisen varassa. Näitä prosessin vaiheita pyritään mm. kehittämään niin, että RUMA tukee onnistumista ohjaamalla käyttäjiänsä tekemään turvallisuuden kannalta keskeiset toimet ja oikeassa järjestyksessä.

TUROn päivityksessä panostetaan myös ohjeen valmistelun viestintään. Väylävirasto järjestää ohjeen valmistelun aikana TUROn info ja klinikka -tilaisuuksia, joissa kerrotaan ohjeen kehittämisestä. Vastaavia tilaisuuksia on tarkoitus järjestää myös ohjeen julkaisun ja myös käyttöönoton jälkeen.



## Liikennöinnin säännöt kehityksessä



Kuva Väylävirasto.

Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöt -ohjeen toimikunta, JT-toimikunta toimii sekä aktiivisesti. Parhailaan JT-toimikunnan tarkastelussa ovat mm. liikennepaikkojen välisen vaihtotyön menettelyiden tarkastelu huomioiden käyttötoiminnan ja liikenteen hallinnan yhteentoimivuuden tekniset eritelmat (OPE YTE). Toisena kohteena on yleisemmin vaihtotöiden turvallisuusmenettelyiden yhtenäistäminen.

Tulevaisuuteen katsovana kokonaisuutena JT-toimikunta pohtii liikennöinnin sääntöjä ERTMS:n kannalta. ERTMS tulee aikanaan muuttamaan liikennöinnin toimintatapoja varsin merkittävästi.

Toisinaan rautateiden liikkuva kalusto rikkoontuu kesken matkan. Tarvitaan korjauksia, huoltoa ja tarkastuksia paikassa, jossa niitä ei normaalisti tehtäisi. Korjaus- ja muiden vastaavien töiden tekeminen esimerkiksi ratalinjalla tai ratapihalla saattaa aiheuttaa vaaroja ja riskejä sekä työntekijöille itselleen että vieraiden raiteiden liikennöinnille. Tästä syystä kyseisten tilanteiden toimintamallia ja osaamistarpeita tullaan kartoittamaan.

*Teksti: Marko Tuominen*

Toimenpide	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Yhteensä
Tasoristeyksen poisto korvaavalla tai olemassa olevalla tieyhteydellä	13	19	37	30	133		232
Eritasoratkaisut		1					1
Tasoristeyslaitos (puolipuumilaitos, valo- ja äänivaroituslaitos, tasoristeysvalo)	4	17	29	4	28		82
Tasoristeyksen parantaminen eri keinoin mm. näkemiä parantamalla	15	6	10	11	56	15	113
Yhteensä	32	43	76	45	217	15	428

Taulukko: Tasoristeysten turvallisuuden parantamistoimenpiteet.

## Turvaa tasoristeyksiin



Kuva Väylävirasto.

Väylävirasto on vuonna 2021 jatkanut tasoristeysturvallisuuden poisto- ja parantamishjelmaa ja muita turvallisuutta parantavia toimenpiteitä. Vuonna 2018 käynnistyneen ohjelman ja muiden toimenpiteiden puitteissa on tähän mennessä parannettu yhteensä 196 tasoristeyksen turvallisuutta. Parantamistoimenpiteet keskittyvät tasoristeysten poistamiseen korvaavilla tieyhteyksillä, tasoristeyslaitosten rakentamiseen ja muihin tasoristeysten olosuhteiden parantamisiin. Osa parannustoimenpiteistä on tehty ratahankkeiden ja radan kunnossapidon toimesta.


Vuosien 2020 ja 2021 tasoristeysten poistojen ja olosuhteiden parantamisten toteumaa on hankaloittanut epidemiatilanne. Kohteiden toteutuksen kannalta elintärkeitä asukas- ja kuulemistilaisuuksia on jäänyt pitämättä, joten kohteiden toteutuksessa ei ole päästy eteenpäin suunnitellusti. Noin 50 vuodeksi 2021 suunniteltua kohteen toteutusta siirtyy seuraavalle vuodelle.

Edellä mainitusta huolimatta vuonna 2021 tasoristeyksiä suljetaan korvaavilla ja olemassa olevilla tieyhteyksillä 30 kpl. Puolipuumilaitosten uusimisia tehdään 4 kpl ja tasoristeysten olosuhteiden parannuksia 11 tasoristeyksessä.

Toimenpiteet jatkuvat vuonna 2022. Suunnitelmien mukaan toimenpiteinä toteutetaan 133 tasoristeyksen poistoa, 28 uutta tai elinkaari päivitettyä puolipuumilaitosta sekä 56 tasoristeysten muuta parantamista. Vielä vuodelle 2023 on siirtymässä 15 tasoristeyksen olosuhteiden parantamiset. Kokonaisuudessaan vuosien 2018-2023 aikana toimenpiteitä on suunniteltu tehtäväksi 428 tasoristeyksessä.

Suuren yleisön tavoittamiseksi Väylävirasto käynnisti kesäkuussa kaupallisilla radiokanavilla tasoristeysturvallisuuskampanjan. Kampanja sai jatkoa YLE:n tv-kanavilla nähdyissä tietoisuuksissa.





Raide-elementtien purkamista. Vanha 54E1-kisko oli niin kulu-  
nutta, että sen uusiokäyttö ei ollut mahdollista.

# PORI-MÄNTYLUOTO- TAHKOLUOTO

## PERUSPARANNUS

Pori-Mäntyluoto rataosuudella on parhaillaan käynnissä rataosan perusparantaminen. Rataosuudella pääasialliset toimet ovat päällysrakenteen uusiminen, tasoristeyskansien uusiminen ja tasoristeysturvallisuuden parantaminen, kahden tasoristeyskan poistaminen sekä mm. routasuojauksen parantaminen, Lattoerenojan ratasillan uusiminen, Luvianpuistokadun alikulkusillan korjaaminen ja vioittuneiden rumpujen uusiminen. Lisäksi ratapihoilla uusitaan vaihteita ja yksittäisten raiteiden päällysrakenteita. Väyläviraston projektipäällikkönä toimii Mikko Heiskanen, rakennettujakonsulttina toimii Welado ja rakentamissuunnittelu on tehty Pori-Mäntyluoto-Tahkoluoto välille vuosien 2020-2021 aikana Swecon toimesta.

Pori-Mäntyluoto rataosa rakennettu 1898-1899 ja nykyiset radan rakennekerrokset ovat varsin matalat. Rataosuus sijaitsee tulvavaara-alueella. Porin kaupunki onkin suunnitellut ja osin rakentanutkin kattavasti tulvavalkeja kaupunki- ja asutusalueiden

suojaksi. Rata-alueen vieressä on myös NATURA-alueita, jotka on huomioitu mm. töiden ajoittamisella pesimääjan ulkopuolelle sekä rajoittamalla toimia NATURA-alueen läheisyydessä. Toimista on laadittu oma tarveharkinta ao. viranomaisille. Kuvassa esimerkki kuivatushaasteista rummun kohdalla n. km 334 Enäjärven läheisyydessä.

Mäntyluoto-Tahkoluoto rataosuus on rakennettu 1980-luvulla ja siten uudempi. Ratatyöt on suunniteltu tehtäväksi vuoden 2022 aikana, mutta päätöstä rahoituksesta tai toteuttamisesta ei vielä ole. Ratarakenteiden ja tasoristeysten osalta työn sisältö on selvillä, mutta erillisiä selvityksiä laaditaan vielä rataosuuden silloille.

### Siltojen ja pohjarakenteiden selvitystöitä

Rakentamissuunnittelun aikana käytiin läpi rataosuuden sillat ja erityisesti toimia ja tarkasteluja vaativia suunnittelukohteita oli-





Kuvan kivirumpu uusitaan teräsrummuksi.

vat Lattomerenojan ratasilta sekä Mäntyluoto-Tahkoluoto osuudella Kappelsalmen ratasilta ja Tahkoluodon ratasilta (kääntyvä). Näistä Lattomerenojan ratasilta päätettiin uusien siten, että nykyinen teräspalkkisilta korvataan betonisella sillalla. Siltojen rakennetyyppien kokoeron vuoksi ja suuremman tulvavesimäärän mahdollistamiseksi samalla päätettiin korottaa radan korkeusviivaa noin 0,5 m sillan kohdalla. Silta on valettu elokuussa ja siirretään paikalleen 54h katkossa syyskuun lopulla urakoitsija Kreetan toimesta.

Pohjasuhteiden osalta on käyty läpi 25 tonnin akselipainon edellytykset koko Pori-Mäntyluoto rataosuudelle nykyisten ohjeiden mukaan. Akselipaino 25 tonnia on ollut käytössä Pori-Mäntyluoto välillä jo aiemmin. Rataosuudelle on vuonna 2020 asetettu tärinästä johtuvia nopeusrajoituksia. Rakentamissuunnittelun aikana tehtiinkin pohjasuhteiden selvitys tärinän osalta. Lisäksi rataosuudelta löytyi routalevyjä n. 5 km, jotka uusitaan töiden yhteydessä. Routalevytystä myös laajennetaan siellä, missä rakennepakkaus ja kuivatustasot ovat haastavia.

Mäntyluoto-Tahkoluoto välillä on tutkittu myös akselipainon nostomahdollisuuksia 25 tonniin ja haasteet liittyvät pääasiassa rataosuuden siltoihin, kunhan K43-kiskoinen päällysrakenne uusitaan. Geotekniikan osalta on tehty tarkempia tutkimuksia rataosuuden meripenkereistä ja niiden stabiliteetista. Selvitykset ovat vielä osin käynnissä.

### Testirata synteettisille ratapölkkyille sekä pohjainpölkkyille

Ennen rakentamissuunnittelun aloittamista rataosuudelle rakennettiin synteettisten pölkkyjen testirata kesällä 2020. Testirata sisältää synteettisiä komposiittipölkkyjä (eri leveyksiä) sekä yhden osuuden pohjaimella varustettuja betoniratapölkkyjä. Testirataan liittyvät mittaukset tehtiin Tampereen Yliopiston (Heikki Luomala) ja A-Insinöörien (Timo Huhtala) toimesta marraskuussa 2020. Testeissä ajettiin raskaita hiilijunia ja radasta mitattiin painumia ja tärinää erikseen määritellyiltä mittauspisteiltä. Hieman yllättäen testiradan mittaustuloksista havaittiin

Nykyinen Lattomerenojan ratasilta ja uusi siirrettävä silta elokuussa 2021.





pohjaimella varustetulla ratapölkkyllä täri-  
nä vaimentava vaikutus. Myös synteet-  
tisillä pölkkyillä havaittiin pientä vaimen-  
nusta mutta vain tietyillä rajatuilla taa-  
juusalueilla.

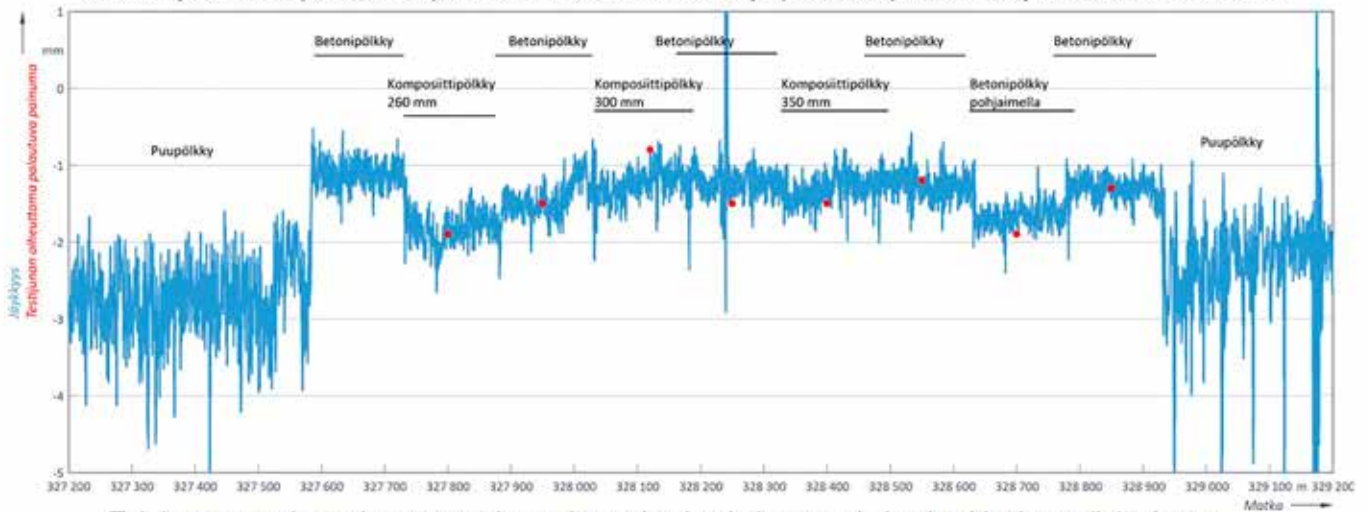
Ohessa kuvaajassa on esitetty Tutki-  
muskeskus Terran (Tampereen yliopisto)  
palautuvan painuman mittaustulokset  
vuodelta 2020. Kuvassa nähdään mm.  
pohjaimen tuoma lisäjoustorakenteeseen,  
käytännössä siis kiskosta pölkkyihin ja  
pölyistä tukikerrokseen jakautuva kuor-  
mitus kohdistuu raiteen pituussuunnassa  
pidemmälle alueelle.

Testiradan synteettisiä pölkkyjä testira-  
dalla 2020. Lisäksi ratapenkereen levitys,  
joka on tehty poistettavasta tukikerros-  
massasta.



## Palautuva painuma testialueella ja sen ympäristössä

Sininen jatkuva käyrä Uad-sepelivaunun kuormittamana ja punaiset pisteet testijunan kuormittamana.



Tulokset ovat alustavia: ratametrien, mittaustulosten ja koeosuuksien keskinäinen sijoittelu on likimääräistä.

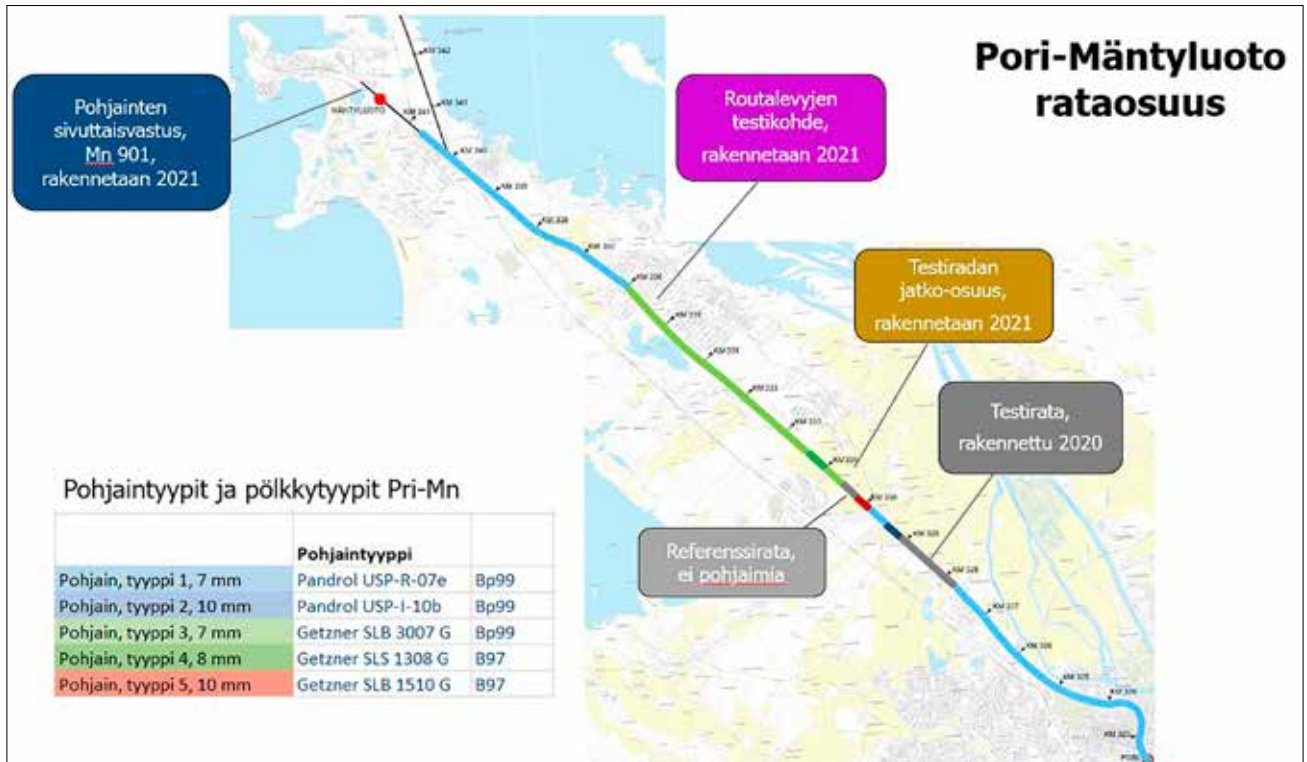
Tutkimuskeskus  
**TERRA**  
Geo  
Road  
Rail

### Testiradan jatko-osuus 2021

Ensimmäisen testiradan tulosten kannustamana rakentamis-  
suunnitteluvaiheessa päätettiin hyödyntää pohjaimella varustet-  
tua ratapölkkyä koko uusittavalla ratalinjalla. Ainoastaan yksit-  
täisiä testiosuuksia tehdään normaalilla ratapölkkyllä referenssi-  
mittausten mahdollistamiseksi. Rataosuudella käytetään lisäksi  
eri valmistajien erityyppisiä pohjaimia kokemusten kerryttämi-  
seksi näiden antamista mahdollisuuksista. Lisäksi rataosuudelle  
tehdään routalevytyksen seurantakohde, jossa routalevyä asen-  
netaan tukikerroksen sekä välikerroksen alle. Tavoitteena on sel-  
vittää geometrian pysyvyyttä pidemmällä aikavälillä. Kartassa on  
esitetty rataosan testikohteiden sijoittuminen sekä käytettävät  
pohjaintyyppit.

### Pilantuneet maat

Rakentamissuunnittelun alussa oli jo tiedossa, että Pori-Mänty-  
luoto rataosuudella on mitattu pilaantuneiden maiden pitoisuuksia  
ja Väylävirasto olikin käynnistänyt erillisen selvitystyön PIMA-  
massojen käsittelyn parhaiden ratkaisujen selvittämiseksi. PIMA-  
näytteitä otettiin kattavasti rataosalta ja tarkemmissa tutkimuk-  
sissa todettiin, että massoja voidaan pääosin uudelleen käyttää  
rautatietalueella. Yksittäisissä kohdissa pitoisuudet ylittävät raja-  
arvoa merkittävästi ja nämä viedään PIMA-käsittelylaitokselle.  
Kokonaisuudessa ratkaisujen yhteensovituksesta on ollut mer-  
kittävä vaikutus hankkeen kustannuksiin, kun poistettavaa tuki-  
kerrosmassaa voitiin hyödyntää ratapenkereen leventämisessä,  
huoltoteissä, kuormausalueiden rakentamisessa Mäntyluodon  
ratapihalle sekä meluvallien pohjarakenteissa.



Kuvassa Pandrol, tyyppi1, USP-R-07e, asennettuna Bp99-pölkkyyn (tämä kappale ns. reikäpölkky).



Pohjasepelin levitystä, radan viereen oli tuotu valmiiksi sepelinkasojäätä tältä varten.

### Vaihteiden uusimista ja ratapihojen raiteita

Rakentamissuunnittelun edetessä mm. kunnossapidon haastattelujen kautta tunnistettiin tarve uusia päällysrakennetta sekä vaihteita Porin ja Mäntyluodon ratapihoilla. Porissa on suunniteltu kuuden vaihteen uusiminen ja Mäntyluodossa kymmenen vaihteen sekä raiteiden 901, 934, 904-906 uusiminen. Myös vaihteiden betonipölkkyissä käytetään pohjaimia silloin, kun raiteen kautta on tiheämpää läpiajoliikennettä. Nämä liikennepaikkojen vaihdetyöt ovat urakoissa optioina ja toteutetaan mahdollisuuksien mukaan vuoden 2021 aikana.

### Rakentamistyöt

Työmaalla vierailtiin 26.-27.8.2021, jossa ratalinjan korjaustöitä urakoi Sundström Ab Oy Entreprenad. Päällysrakenteen uusiminen aloitettiin Porin päästä ja työmaa oli edennyt muutaman kilometrin aloituksesta. Päällysrakennetyöt tehtiin kaivinkoneiden avulla järjestyksessä kiskon katkaisu – raide-elementtien

irrotus – sepelin poisto – pohjasepelin levitys – pölkkyjen jako – kiskojen jako. Myöhemmissä työvaiheissa lisäksi pintasepelointi, tuenta, jatkuvaksihitsaus ja töiden viimeistely.

### Loppuvuosi 2021 ja vuoden 2022 työt

Pori-Mäntyluoto osalta radan uusimistyöt tehdään vuoden 2021 aikana ja testiradan mittauksia on ajoitettu marraskuun loppuun 2021. Väylävirasto suunnittelee parhaillaan vuoden 2022 töitä ja silloin rahoituksen salliessa tehdään Mäntyluoto-Tahkoluoto päällysrakenteen uusiminen sekä muita perussparannushankkeen töitä. Lisäksi hankkeen sisältöön kuuluu tasoristeystoimenpiteet ja Porin kaupungin kanssa on käyty tarkemmin läpi tasoristeysten poistomahdollisuuksia. Myös erillinen kevyt kiinteistövaikutusten arviointi on laadittu tasoristeysten poistomahdollisuuksista Rambollin toimesta. Tämän pohjalta on käynnistymässä erillinen ratasuunnitelma.

*Teksti: Niko Tunninen*



# SIDEKISKOPURISTIMIEN TESTAUS

## Tausta

Sidekiskopuristimilla tarkoitetaan puristimia, joilla toteutetaan tilapäinen kisko jatkos. Puristimet eivät vaadi reikien poraamista kiskoon, mikä pienentää esimerkiksi kiskon katkeamisriskiä tulevaisuudessa. Sidekiskopuristimia käytetään tyypillisesti rakentamisen ja kunnossapidon yhteydessä, jolloin kiskot kiinnitetään yhteen väliaikaisesti ennen kiskojen jatkuvaksi hitsaamista.

Suomessa on ilmennyt joitain tapauksia, joissa puristimet ja tätä kautta sidekiskot ovat irronneet käytön aikana. Sidekiskopuristimien irtoamisesta johtuen, Väylävirasto toteutti Tampereen yliopiston tutkimuskeskus Terran kanssa yhteistyössä selvityksen, jossa kuormituskokeiden avulla arvioitiin eri valmistajien ja eri mallisten sidekiskopuristimien toimivuutta kiskoprofileilla 54 E1 ja 60 E1.

## Testattavana olleet sidekiskopuristimet

Tutkittavana oli kolmen eri valmistajan sidekiskopuristimia: kaksi Robelin ja kaksi FCS:n valmistamaa puristinmallia sekä yksi Industrispärin valmistama puristinmalli. Sekä Robelin että FCS:n valmistamia puristimia oli leveää ja kapeaa mallia ja Industrispärin valmistamaa puristinta ainoastaan kapeaa mallia. Puristinmallit ovat esitetty kuvassa 1. Lisäksi Robeliin puristimista oli testattavana jo radalla käytössä olleita puristimia. Sen sijaan FCS:n ja Industrispärin puristimia oli ainoastaan käyttämättömiä.

Toimintaperiaatteeltaan puristimet olivat toistensa kaltaisia. Sekä Robelin että FCS:n puristimissa oli kiristysmutterien luki-

tusmahdollisuus, joka estää mutterin auki kiertymisen käytön aikana. Sen sijaan Industrispärin puristimessa ei lukitusmahdollisuutta ollut. Testejä varten puristimet asennettiin valmistajien ohjeistusten mukaisesti kolmea poikkeusta lukuun ottamatta.

## Kuormituskokeet

Väliaikaisille sidekisko jatkoksille tehtiin sekä syklisiä kuormituskokeita että iskukuormituskokeita. Syklisissä kuormituskokeissa kuormitustaso oli 120 kN ja jokaisessa kokeessa toistettiin 10000 syklin sarja tukivälin ollessa 1600 mm. Kokeiden avulla pyrittiin simuloimaan liikennöivän kaluston aikaansaama pumppavaa kuormitusta juuri jatkoskohdassa. Voiman lisäksi kokeen aikana mitattiin mahdollista sidekiskojen liikettä ja kokeiden jälkeen tarkastettiin sidekiskopuristimien pulttien kiristysmomentit. Kuva 2 esittää syklisen kuormituskokeen koejärjestelyn.

Syklisen kuormituskokeiden lisäksi kiskoprofileille 54 E1 tehtiin iskukuormituskokeita. Iskukuormituskokeissa tukiväli oli 800 mm ja yksittäisen iskun voima oli noin 300 kN. Jokaisessa kokeessa toistettiin 1000 iskun sarja. Iskukuormituskokeilla pyrittiin arvioimaan väliaikaisen sidekisko jatkoksen toimintaa suuren iskukuorman alla. Liikkuva kalusto voi aikaansaada iskuvoiman juuri jatkosraon kohdalla, varsinkin jos uusi ja jo kulu- nut kiskoprofiili yhdistetään toisiinsa. Kuvassa 3 on esitetty iskuvoimituslaitteisto.



Kuva 1 Testattavana olleet sidekiskopuristinmallit. Vasemmalta katsottua Robel (versio 4), Robel (versio 5), FCS (MM2), FCS (MM1) ja Industrispär.





Kuva 2 Syklisen kuormituskokeiden kuormituskoejärjestely.



Kuva 3 Iskukuormituskokeissa käytetty kuormituslaitteisto.

## Havainnot ja yhteenveto

Syklisiä kuormituskokeita tehtiin yhteensä 16 kappaletta. Suurimmassa osassa kokeita sidekiskopuristimet oli asennettu valmistajien ohjeistuksen mukaisesti. Kahdessa kokeessa puristimien kiristyspultit kiristettiin valmistajan ohjeistusta pienempään kiristysmomenttiin, kiristysmomenttien ollessa noin 71 % ja 88 % valmistajan ohjeistamasta. Lisäksi yhdessä kokeessa kiristyspultit ja mutterit olivat tarkoituksella ruostutettuja. Isku-kuormituskokeita tehtiin kahdeksan kappaletta ja kaikissa kokeissa sidekiskopuristimet oli asennettu valmistajien ohjeiden mukaisesti.

Ohjeiden mukaisesti asennettuna sidekiskot liikkuvat keskimäärin suhteellisen vähän kuormituskokeiden aikana. Tyypillisesti liike vaihteli alle millimetristä noin 15 millimetriin kokeesta ja puristinmallista riippuen. Kokeet, joissa puristimet oli asennettu valmistajan ohjeistusta pienempään kiristysmomenttiin, jouduttiin keskeyttämään. Kokeissa sidekiskot alkoivat liikkua merkittävästi. Myös koe, jossa pultit ja mutterit olivat ruostutettuja, jouduttiin keskeyttämään merkittävien siirtymien johdosta. Ruosteen vaikutus oli odotettu, sillä ruostuneiden kierteiden aikaansaama kitka pienentää puristimen puristusvoimaa, vaikka tavoiteltu kiristysmomentti saavutetaankin. Näin ollen pulttien ja muttereiden rasvaus on erittäin tärkeää ja lisäksi pulttien ja muttereiden kierteissä ei saa olla silmämääräisesti havaittavia vaurioita.

Kokeiden perusteella ei havaittu merkittävää eroa sille, että käytettiinkö Robelin tai Industrispärin puristimia kiskoprofiiliin

54 E1 vai 60 E1 kanssa. Sen sijaan FCS:n puristin asettui kiskoprofiiliin 60 E1 jalkaan huonommin, kuin muut testatut puristimet.

Useimmissa kokeissa havaittiin kiristyspulttien kiristysmomentin pienentyneen kokeen aikana. Joissain tapauksissa kiristysmomentin pienentyminen oli huomattavaa ollen noin 15 %. Kiristysmomenttien pienentyminen ei välttämättä aiheudu mutterien aukeamisesta, sillä esimerkiksi Robelin ja FCS:n puristimissa on lukitusmekanismi, joka estää mutterien aukeamisen. Alentuminen saattaaakin johtua usein siitä, että huolellisesta asennuksesta huolimatta sidekiskot hakevat vielä paikkaansa kuormitettaessa. Lisäksi epäpuhtaudet sidekiskon ja kiskon välissä voivat alentaa sidekiskopuristimen pulttien kiristysmomenttia ja tätä kautta itse puristimen puristusvoimaa. Esimerkiksi hiekka sidekiskon ja kiskon välissä alkaa hienontua kuormituksen yhteydessä aiheuttaen puristusvoiman alenemisen. Siksi onki tärkeää, että sidekiskot ovat huolellisesti puhdistettuja ennen asennusta. Edellä mainitusta syistä johtuen sidekiskojen paikallaan pysymisen varmistamiseksi olisi suositeltavaa, että kiristysmomentit tarkistettaisiin ainakin ensimmäisen junan ylityksen jälkeen, joskin esimerkiksi Robel suosittelee kiristysmomenttien tarkistamista vuorokausittain. Kokonaisuutena kuitenkin kaikki puristimet pitivät oikein asennettuna sidekiskot paikallaan vähintäänkin tyydyttävästi ja merkittäviä eroja paikallaanpitokyvyssä ei havaittu eri valmistajien puristimien kesken.

*Teksti ja kuvat: Tommi Rantala ja Heikki Luomala*

# KERAVAN UUDEN ASETINLAITTEEN KÄYTTÖÖNOTTO

## MONEN ERI RAUTATIEALAN TOIMIJAN YHTEINEN PONNISTUS

**Pitkään suunniteltu ja valmisteltu Keravan uuden asetinlaitteen käyttöönotto valmistui elokuussa 2021. Uudella asetinlaitteella varmistetaan edellytykset tulevaisuuden muutoksiin.**

### Lähtökohdat asetinlaitteen uusimiselle

Keravan vanhan releasetinlaitteen (SpDrS 60-VR) uusimistarve tunnistettiin kesällä 2017 Keravan tavaraliikenteen lisäraideprojektissa, joka tehtiin osana Helsinki-Riihimäki 1.vaihe ratahanketta, jolloin aiheesta päätettiin käynnistää laajempi selvitystyö. Selvitystyön perusteella nousi esille kaksi merkittävää asiaa. Keravan asetinlaitetila oli sillä hetkellä melkein täynnä, eikä tilaan mahtuisi enää uusia laitteita. Asetinlaitetilan laajentaminen lähitulevaisuuteen nähtiin välttämättömäksi tulevien ratahankkeiden mahdollistamiseksi. Toinen syy uusimistarpeelle oli vanhan asetinlaitteen sijainti huonokuntoisessa puurakennuksessa, jonka paloriski nostettiin esille. Lisäksi puurakennus on suojeltu rakennus, joten sen muuttaminen käyttötarkoitukseen sopivaksi oli mahdotonta.

Asetinlaitteen uusimistarpeen selviämisen jälkeen selvitettiin vaihtoehdot Keravan uuden asetinlaitteen toteutustavasta. Vuoden 2017 lopulla, tarkan riskitarkastelun perusteella tehtiin Väyläviraston toimesta päätös, että Keravan releasetinlaite (SpDrS 60-VR) tullaan siirtämään 1:1 uuteen laitetilaan. Suurin yksittäinen asia tehdyssä päätöksessä oli, että tällä ratkaisulla Helsinki-Riihimäki -rataosan asetinlaitteet ovat jatkossakin kaikki samaa releasetinlaitetekniikkaa.

Toteutus päätöksen jälkeen käynnistettiin uuden laitetilan suunnittelu. Suunnittelu toteutettiin tietomallipohjaisesti, jonka avulla laitetilaan suunniteltiin ja yhteensovitettiin kaikki tarvittavat tekniikka-alat. Laitetilan suunnittelusta vastasi Ramboll Finland Oy.

Uusi 250m<sup>2</sup> laitetila, joka täyttää kaikki laitetilarakennukselle asetetut nykyvaatimukset valmistui keväällä 2019. Laitetilan rakennusurakoitsijana toimi Ralf Ajalan Oy.



Kuva 1. Vanha asetinlaiterakennus, jossa korvattava releasetinlaite on ollut vuodesta 1991.



Kuva 2. Valmistunut laitetilarakennus uudelle asetinlaitteelle.



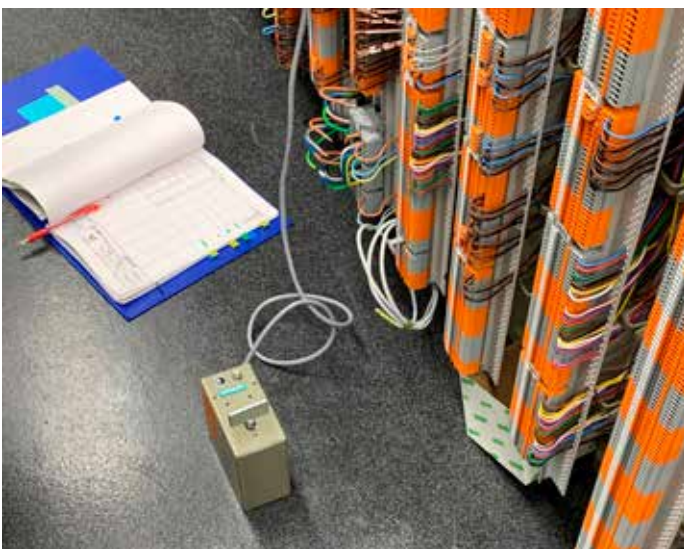
## Yli kahden vuoden tarkka suunnittelu-, rakentamis- ja testausvaihe

Keravan asetinlaitteen siirto tunnistettiin heti alkuvaiheessa todella haastavaksi suorittaa. Kerava on tärkeänä risteusasemana yksi suomen vilkkaimmista liikennepaikoista. Keravan asetinlaite ohjaa kaikkia turvalaitteita Keravan liikennepaikalla. Lisäksi Keravalta on rajapinnat Lahden suuntaan Oikoradalle sekä Sköldvikin ja Vuosaaren suuntiin.

Varmimman ja nopeimman käyttöönottoluksen takaamiseksi, asetinlaitteen siirron toteutustavaksi valikoitui malli, missä uuteen laitetilaa rakennettiin valmiiksi vastaava SpDrS 60-VR releasetinlaite kuin vanhassa laitetilassa. Laitetoimittaja Siemens Mobility Oy vastasi asetinlaitemateriaalin toimittamisesta. Asetinlaitteen kytkentäsuunnittelusta ja rakentamisesta sekä turvalaitemuutoksista vastasi NRC Group Finland Oy. Teknisenä yksityiskohtana voidaan nostaa esille uuden asetinlaitteen kytkentätöissä juotettavien pisteiden lukumäärän, joka nousi n. 100 000 kappaleeseen asti. Uutta asetinlaitetta rakennettiin kevästä 2019 kesään 2020 saakka, jonka jälkeen käynnistettiin asetinlaitteelle tehtävät tarkat etukäteistestit.



Kuva 3. Uusi asetinlaite rakennettuna valmiiksi odottamaan käyttöönottoa.



Kuva 4. Kuvassa uuden asetinlaitteen ja ulkolaitteen (avainsalpalaitte) toiminnallisuuden tarkastus ennen varsinaiseen käyttöön siirtymistä.

Asetinlaitteen ja kauko-ohjausjärjestelmän (ESKO) tehdastestit suoritettiin ennen varsinaista käyttöönottoa simuloimalla. Uuden asetinlaitteen kaikki toiminnallisuus, kuten junakulkuteiden asettuminen, opastinkäsitteiden oikeellisuus, raideosuukien varautuminen jne. testattiin antamalla kauko-ohjausjärjestelmää vastaavalla laitteistolla komennot asetinlaitteelle. Asetinlaitteen tila komennon antamisen jälkeen tarkastettiin releiden asennoista sekä laitetilaa tuoduilla varsinaisilla ulkolaitteilla. Samassa yhteydessä tarkastettiin, että kauko-ohjausjärjestelmän ilmaisut ovat oikein. Asetinlaitteen, turvalaitteiden ja JKV-järjestelmän käyttöönottotarkastuksista vastasi Sweco Infra & Rail Oy.

Uuden asetinlaitteen kaapelointi suoritettiin etukäteen odottamaan varsinaista käyttöönottoa. Noin 80 uutta runkokaapelia vedettiin valmiiksi uudelta asetinlaitteelta joko turvalaitteekaapille tai kaapelijatkoskoppeihin odottamaan käyttöönotossa suoritettavaa liittämistä turvalaitteisiin tai jatkamista olemassa oleviin kaapeleihin.



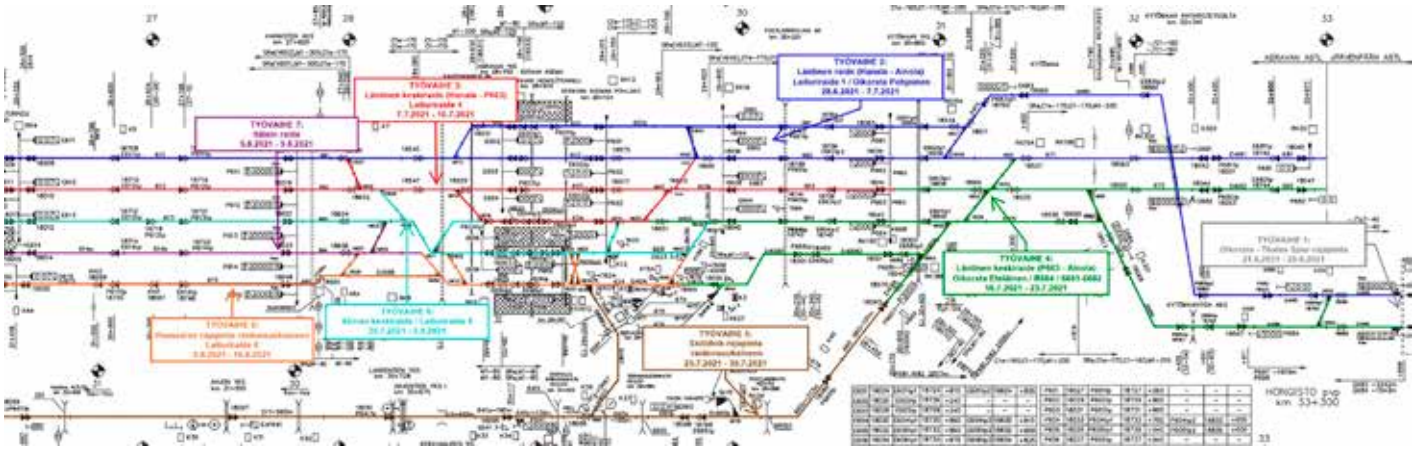
Kuva 5. Asetinlaitteen vaatimat runkokaapelit vedetty laitettiin ja päätetty asetinlaitteen ristikytkentätelineeseen.

### Käyttöönottomallin laadinta

Käyttöönottomallin laadinta yhteistyössä useiden rautatiealan toimijoiden kanssa oli keskeinen asia projektin onnistumisessa. Useiden neuvotteluiden ja työpajojen jälkeen käyttöönottomalliksi vahvistui yhdeksän viikkoa kestävä, kahdeksaan eri työvaiheeseen jakautuva vaiheittainen käyttöönotto.

Käyttöönottomallin kahdeksan työvaihetta muodostui seuraavasti, jossa esitetyn työvaiheen alue oli kerrallaan suljettuna junaliikenteeltä:

- Työvaihe 1: Oikoradan rajapinnan siirto ja käyttöönotto
- Työvaihe 2: Läntinen raide, Kerava laituriraide 1 ja Oikorata pohjoinen raide
- Työvaihe 3: Läntinen keskiraide Hanala-Kerava ja Kerava laituriraide 4
- Työvaihe 4: Läntinen keskiraide Kerava-Ainola ja Oikorata eteläinen raide
- Työvaihe 5: Sköldvikin rataosuus
- Työvaihe 6: Itäinen keskiraide ja Keravan laituriraide 5
- Työvaihe 7: Itäisin raide
- Työvaihe 8: Vuosaaren rataosuus ja Keravan laituriraide 6



Kuva 6. Lopullinen käyttöönottomalli aikataulutuksen kanssa yleiskaaviossa esitettyinä.

Käyttöönottomallin rinnalla keskeinen tekijä oli junaliikenteen toimivuus käyttöönoton aikana. Junaliikenteen toimivuus ratkaistiin työpajatyypisessä yhdessä hankkeen toimijoiden, liikenteenohjauksen ja -suunnittelun (Fintraffic) sekä operaattoreiden (HSL ja VR) kanssa. Lähtökohtaisesti junaliikennettä supistettiin käyttöönoton ajalle juuri sen verran, että jäljellä jäävällä liikenteelle riittää kapasiteetti toimia. Keskeiset junaliikenteen supistustoimet olivat K-junamäärien puolitus ja D-junamäärien karsiminen käyttöönoton ajaksi, Z-junien peruutuksia työvaiheissa 1, 2 ja 4 sekä lisäksi R-, Z- ja kaukojunien aikatauluihin lisättiin n. 5-8 minuuttia. Jälkikäteen on helppo todeta, että päätetyt junaliikenteen supistustoimet olivat juuri oikeassa kokoluokassa, koska käyttöönotto saatiin suoritettua ilman ennakoimattomia muutoksia liikenteeseen, vaikkakin aivan kapasiteetin ylärajoilla varmasti toimittiin.

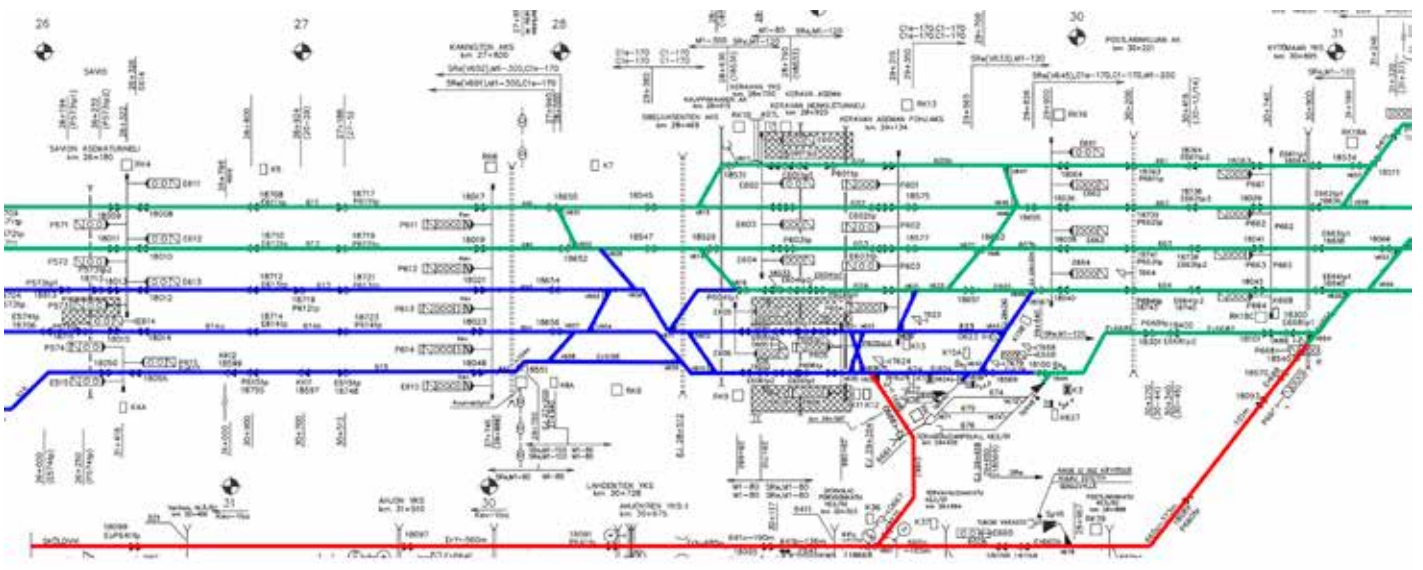
Käyttöönottomallin noudattaminen vaati tarkkaa liikenneturvallisuussuunnittelua sekä käyttöönottotöiden ja junaliikenteen yhteensovitusta. Liikenneturvallisuussuunnitelmat laadittiin yksityiskohtaisesti jokaiselle työvaiheelle erikseen. Suunnitelmissa esitettiin työvaihekohtaisesti junaliikenteen kulkuteiden

turvaamisen edellytykset sekä luetteloihin käytöstä poistetut turvalaite-elementit ja kuvattiin muut normaalia liikenteenohjaustyötä rajoittavat tekijät. Lisäksi junaliikenteen sujuvuus varmistettiin osana liikenneturvallisuussuunnittelua. Esimerkiksi Sköldvikiin ja Vuosaaren liikennöiville tavarajunille varmistettiin erityisehdot, jotta ne voivat turvallisesti kulkea käyttöönotettavan työalueen läpi. Liikenneturvallisuussuunnitelmat tuotettiin projektin toimesta yhteistyössä liikenteenohjauksen Fintraffic Raide Oy:n kanssa.

### Käyttöönotto

Keravan uusi asetinlaite otettiin käyttöön vaiheittain 21.6. - 16.8.2021 välisenä aikana. Tarkasti aikataulutettu ja suunniteltu käyttöönotto ei sallinut välipäiviä, vaan töitä tehtiin parhaimmillaan kahdessa vuorossa kahdella eri asennus- ja tarkastusryhmällä.

Käyttöönoton aikana junaliikennettä ohjasi molemmat, niin vanha kuin uusi asetinlaite. Vanha asetinlaite ohjasi käyttöönottamatta olevaa aluetta ja uusi asetinlaite käyttöönotettua aluetta. Kummallakin asetinlaitteella oli käyttöönoton aikana



Kuva 7. Työvaiheistuksen esimerkkikuva työvaiheen 5 tilanteesta, missä punainen alue kuvaa työaluetta, joka on käyttöönotettava. Sininen alue kuvaa käyttöönottamattomaa aluetta, jota vanha asetinlaite ohjaa sekä vihreä alue kuvaa käyttöönotettua aluetta, jota uusi asetinlaite ohjaa.





Kuva 8. Käyttöönoton aikainen runkokaapelien jatkostyömaa. Yhdessä runkokaapelissa saattoi olla usean eri työvaiheen turvalaite-elementeille meneviä kaapelsäikeitä, joten kaapeleiden suojaamiseen ja työjärjestykseen tuli kiinnittää suurta huomiota.

omat liikenteenohjaajat, vastaten liikenneturvallisuussuunnitelmien mukaisesti oman ohjausalueen liikenteen sujuvuudesta ja turvallisuudesta.

Käyttöönoton työvaiheet toteutettiin seuraavalla kaavalla. Jokainen käyttöönottovaihe alkoi asetinlaitteelle ja maastoon tehdyillä työmaasuojauksilla, joilla ratatyöalue turvattiin liikenneturvallisuussuunnitelman mukaisesti. Tämän jälkeen turvalaitteurakoitsija käänsi työvaiheeseen liittyvät turvalaite-elementit uudelle asetinlaitteelle jatkamalla uudet runkokaapelit käytössä oleviin runkokaapeleihin. Jälleen teknisenä yksityiskohta voidaan todeta, että jatkettavia kaapelsäikeitä käyttöönoton aikana kertyi yli 3000 kappaletta. Turvalaitteurakoitsijan tehtyä oman työn tarkastukset kaikille turvalaite-elementeille siirryttiin itse käyttöönotto-tarkastajan suorittamiin testeihin. Kun kaikki käyttöönotto-tarkastukset oli saatu suoritettua, luovutettiin kyseinen työvaihe liikenteelle ja siirryttiin seuraavaan työvaiheeseen.

### Loistava yhteistyö avain onnistuneeseen projektiin

Projektin suunnitteluun ja toteutukseen osallistui poikkeuksellisen laaja sidosryhmäjoukko. Mukana oli useita henkilöitä tilaajan, urakoitsijoiden, liikenteenohjauksen, operaattoreiden ja kunnossapidon organisaatioista. Projektin alusta asti oli selvää, että kaikki osapuolet olivat sitoutuneet yhteiseen tavoitteeseen, käyttöönottoprosessin onnistuneeseen läpivientiin.

Asetinlaitteen käyttöönotto onnistui suunnitellusti sovittussa aikataulussa ja sovittujen liikenneturvallisuussuunnitelmien mukaisesti. Käyttöönoton seurauksena ei syntynyt ennakkoimattomia, työstä johtuvia liikennehaittoja. Ja mikä tärkeintä, käyttöönoton aikana ei kirjattu ainuttakaan turvallisuuteen liittyvää poikkeamaa tai havaintoa. Tästä kiitokset voidaan välittää kaikille sidosryhmille, jotka olivat mukana suunnittelemassa ja toteuttamassa tätä ainutlaatuista ja haastavaa projektia.

### Projektin osapuolet:

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| - Tilaja:   | Väylävirasto            |
| - Rakennuttajakonsultti:  | Rejlers Finland Oy      |
| - Asetinlaitteurakoitsija:  | NRC Group Finland Oy    |
| - Ulkolaitteurakoitsija:  | NRC Group Finland Oy    |
| - Käyttöönotto-tarkastukset:  | Sweco Infra & Rail Oy   |
| - JKV-muutokset ja -tarkastukset:                                       | Sweco Infra & Rail Oy   |
| - Laitetoimittaja:  | Siemens Mobility Oy     |
| - Kauko-ohjauksjärjestelmän muutokset:                                  | Siemens Mobility Oy     |
| - Rajapintaurakoitsija:   | Thales Finland Oy       |
| - Tietoliikenneurakoitsija:   | Cinia Oy                |
| - Sähköradan kaukokäyttömuutokset:                                      | Hitachi ABB Power Grids |
| - Kunnossapitourakoitsija:  | GRK Rail Oy             |
| - Liikenteenohjaus ja liikennesuunnittelu:                              | Fintraffic raide Oy     |
| - HSL (lähiliikenne, liikennesuunnittelu)                               |                         |
| - VR (lähiliikenne, kaukoliikenne, tavaraliikenne, liikennesuunnittelu) |                         |
| - Laitetilas suunnittelu:   | Ramboll Finland Oy      |
| - Laitetilaurakoitsija:   | Ralf Ajalin Oy          |

*Teksti: Joni Mäkelä*



Kuva 1. Koulukadun alikulkusilta alittaa ratapihan Turun aseman länsipuolella.

## KOULUKADUN ALIKULKUSILTA

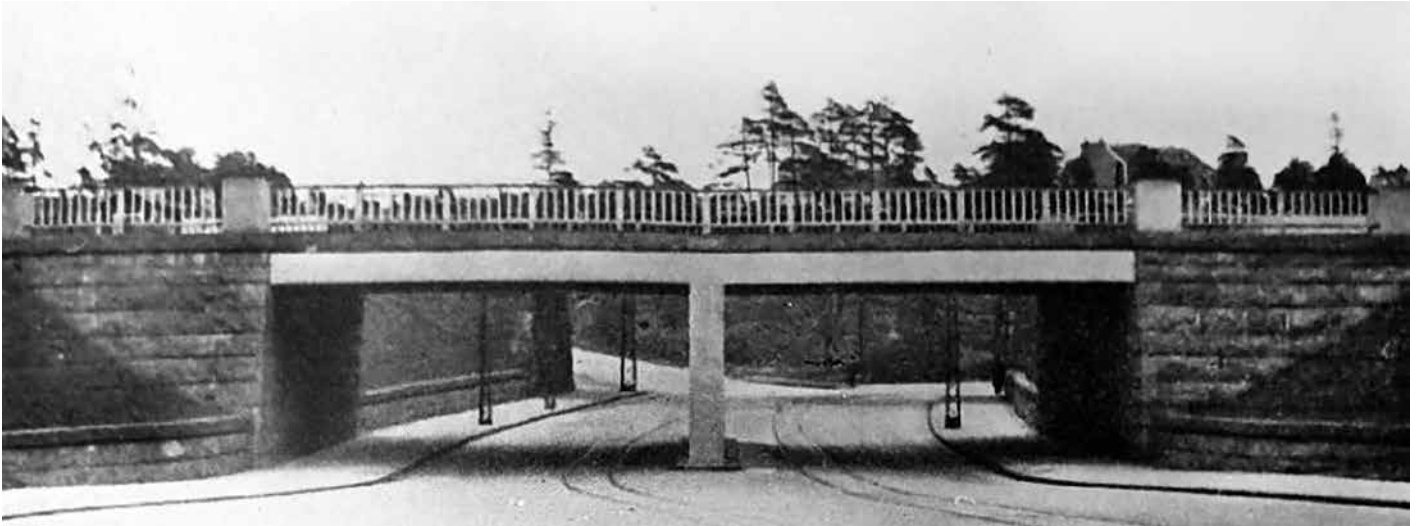
Turun ratapihan kehittämishanke on käynnistynyt. Sekä Väylävirastolla radanpitäjänä että Turun kaupungilla on tarpeita kehittää ratapiha-aluetta. Ratapiha on ollut hyvin iso ja moni ei tule varmaan ajatelleeksi, että ratapihan kanssa risteäviä kulkureittejä on vain muutamia. Ratapihan itäpäässä radan yli pääsee Annikaistentien siltaa pitkin, ratapihan ylittää muutama jalankulkureitti. Autoliikennettä varten ratapihan alittaa Koulukadun ja Puistokadun siltayhdistelmä. Koulukadun alikulkusilta on yksi uudistuvan ratapihan vaikeasti ratkaistavia kohteita.

Turun ratapihan ja rautatieaseman historia alkaa vuodesta 1876, kun Helsinki–Tampere-radalta oli päätetty yhdistää rata Toijalasta Turkuun. Turun merkitys rautatieliikenteelle kasvoi kuitenkin isoksi, kun ratapiha-alueelle sijoitettiin asemarakennuksen lisäksi veturitalli, konepaja ja öljymakasiini. Ratapihalta rakennettiin myös yhteys satamaan Turun linnan läheisyyteen. Turun asemarakennus on ollut aina samalla paikalla, mutta nykyinen asemarakennus on järjestyksessään jo toinen.

Turun ratapihasta tuli risteysasema, kun ratayhteys Helsingistä Karjaan kautta valmistui 1899. Alkujaan rantaradalle suunniteltiin paikallisliikennettä sen verran, että Turusta pääsi nopeammin Toijalan kautta kuin uutta rantarataa. Turusta oli tarkoitus jatkaa rataa heti myös Uuteenkaupunkiin, Naantaliin ja Pansioon, mutta näiden rakentaminen siirtyi 1920- ja 1930-luvuille. Suunnitelmaa Paraisten kalkkikaivoksille ei koskaan toteutettu.

Ratapiha oli jo silloin erittäin pitkä, ja kesti pitkään, ennen kuin ratapihan pääsi ylittämään turvallisesti. Tosin pitkään Turun keskusta rajoittui ratapihaan, toiselle puolelle ratapihaa ei





Kuva 2. Vanha 1930-luvulla rakennettu Nordensköldinkadun silta Helsingissä (kuva Valtion rautatiet 1912-1937).

ollut niin asiaa. Vuonna 1931 ratapihan itäpäähän oli rakennettu radan yli ensimmäinen ratapihan ylitys, vaikka rakentamispäätös oli tehty 1917. Nykyisen Annikaisten ylikulkusillan paikalla ollut vanha silta oli hyvin poikkeuksellinen, sillä sillan perustuksessa oli käytetty 18 metriä pitkiä teräsbetonipaaluja. Tähän aikaan puupaalut olivat vielä yleisesti käytössä. Muissa rataverkon vanhoissa tämän aikakauden ylikulkusilloissa oli pärjätty maanvaraisilla tyyppisilloilla kuten Karjaalla, Toijalassa ja Kristiinankaupungissa.

Liikenteen lisääntyessä myös aseman länsipuolella olevat useat radanylityspaikat haluttiin poistaa. Turun ratapihalla oleva junaliikenne aiheutti viivästyksiä ja vaaratilanteita kasvavalle kaupunkiliikenteelle. Toisaalta ylitykset aiheuttivat harmia ratapihatoiminnoille.

Alikulkusillan ja kadun kaivaminen ratapihan ali oli jo haasteellinen, vaikka kohdassa oli silloin vain kaksi raidetta sekä sataman yhteysraide. Pohjasuhteet olivat sen verran vaikeat, että katuja ei haluttu painaa alaspäin yhtään liikaa. Myös kaupungin kadut asettivat omat haasteensa sille, kuinka alas voitiin katuja painaa.

Paikaksi valikoitui silloinen ratapihan länsipää. Jo silloin siltasuunnittelijat saivat haasteeksi minimoida sillan kannen paksuus. Tilanne on tuttu nykyisinkin lähes jokaisessa tasoristeyksen poistokohteessa.

Rataverkolle oli rakennettu jo useita betonisilloja, joissa oli pyöröraudalla jäykistettyjä raiteita kannattavia betonipalkkisilloja. Ensimmäinen silta oli Jyväskylässä Tourujoen yli vuonna 1916, sekä vielä nykyisinkin Tornion, Tampereen, Lahden ja Kouvolan ratapihojen alla olevat sillat. Nämä tyyppisillat eivät kuitenkaan sopineet Turun ratapihan alle siltakannen paksuuden takia.

Ratkaisuksi haettiin taas tyyppiratkaisu, jonkalaisia rataverkolla oli tehty menestyksekkäästi aiemminkin. Maailmansodan jälkeen oli suuri joukko puu- ja teräspalkkirumpuja ja -silloja katettu I-raudoilla jäykistetyllä betonikannella. Näiden rumpujen ja siltojen hoito ja valvonta oli osoittautunut erittäin edulliseksi, kun raiteen tarkastus, ratapölkkyjen vaihto ja kaikki muutkin jokavuotiset raidetyöt olivat yksinkertaisia, kun raide oli yhtenäinen.

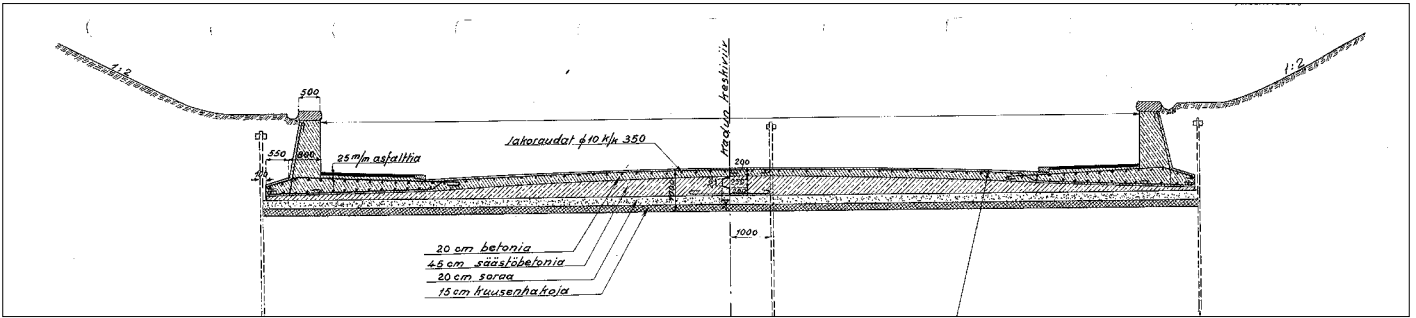
Tätä rakennemuotoa uskallettiin käyttää yhä isompiaukkoisissa silloissa, erikoisesti juuri katu- ja tiealikäytävissä, lähes 11 metrin jännemittaan asti. Samoihin aikoihin tuli maanteillä oikealta ajo lailla määrätyksi, joten alikäytävien aukon kahtia jakaminen välipilareilla ei ollutkaan enää niin haitallista. Tämä seikka on tehnyt näiden teräspalkkibetonisten siltojen rakentamisen mahdolliseksi leveidenkin katujen yli, aina 20-22 metrin katuleveyksiin asti. Vuonna 1926 valmistui tällainen silta mm. Kuopioon Puijonkadulle ja Rättimäkeen. Vastaavia ratkaisuja tehtiin mm. Mikkeliin, Lappeenrantaan, Tampereelle ja Ouluun.

Helsingissä Nordensköldinkadun silta oli alun perin ahdas, vain 4,5 metriä leveä. Kun raitiotie rakennettiin sen kautta, kulkuaukko varustettiin aluksi merkilyhdyillä, koska aukkoon ei mahtunut raitiotievaunun lisäksi muuta liikennettä. Haitallinen ja vaarallinen silta haluttiin uusia mahdollisimman pian. Helsingin kaupunki ja rautatielaitos sopivat ratapihan laajennusten yhteydessä, että silta uusitaan vuonna 1933 niin, että aukko on vähintään 20 metriä.

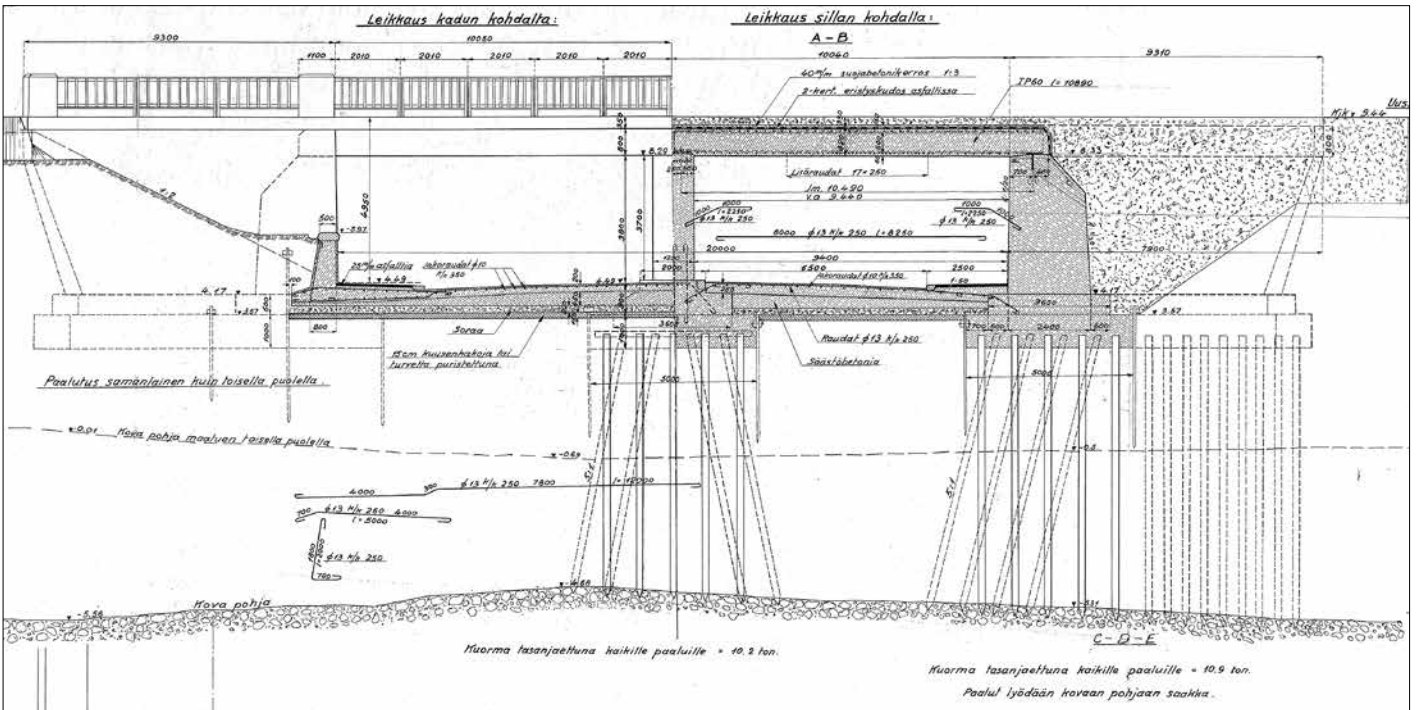
Näiden edellä mainittujen siltojen pikkuveli sopi hyvin Turkuun ja Koulukadun siltaan rakenneratkaisuksi. Rakennekorkeus oli pieni, mutta jäykkyys silti suuri. Raide oli yhtäläinen kuin tavallisella raidepohjalla ja kansi oli tiivis. Siltatyyppiä oli käytetty paljon ulkomailla, mutta ulkomaalaisissa versioissa teräspalkkien alapinta jätettiin näkyviin, kun taas suomalaisissa versioissa rautojen alle haluttiin rautalankaverkolla jäykistetty betonikuori. Ajateltiin myös, että raudat olivat suojassa ruostumiselta.

Koulukadun alikulkusilta valmistui vuonna 1935. Turussa on kuitenkin yksi ero muihin vastaaviin siltapaikkoihin, nimittäin erittäin huonot pohjaolosuhteet. Nykyisten tietojen perusteella pohjavesi on korkealla ja maaperä on pehmeää ja stabiliteetti radalla huono. Sillan perustaminen vaati erikoisrakenteita.

Silta-aukossa asfaltin alla on pohjalaatta, jonka tarkoitus lievenne ollut rakenteen jäykistäminen. Betonilaatan ja sillan ulkopuolella olevien matalien tukimuurien tarkoitus lievenne ollut myös varmistaa luiskien stabiliteetti ja varmistaa pohjan kantavuus estämällä pohjannousu. Itse sillan tukien alla on puupaaluja kovaan pohjaan asti lyötynä. Puupaaluja on lyöty myös rataluiskaan stabiliteetin varmistamiseksi.



Kuva 3. Kadun poikkileikkaus Koulukadun kohdalla ja molemmin puolin.



Kuva 4. Koko sillan poikkileikkaus



Kuva 5. Raitteet sillalla kuvattuna länteen päin.



Koulukadun sillassa on korkeuspuutetta osoittavat liikenne-merkit, jotka osoittavat vapaan tilan olevan sillan alla enintään 3,6 metriä. Tämä on ollut ongelma monelle korkeammalle autolle jääden kiinni silta-aukkoon. Mutta pettymykseksi on jouduttu toteamaan, että alikulkukorkeutta ei saada lisää asfaltin alla olevan betonilaatan takia.

Sen lisäksi, että maantieliikenne kärsii ahtaasta aukosta, radan kannalta aikoinaan suunnittelijat tekivät huonohkon päätöksen, että tinkivät sepelikerroksesta. Ohjeiden mukaan rata-pölkkyjen ja sillan välissä olisi pitänyt olla 38 cm kiveä, tästä tingittiin puolet pois. Haitallinen ohut sepelikerros on erityisesti siltakannella olevalle vaihteelle, kun vaihteen alusta on liian ”kova” ympäröivään rataa nähden. Tämä aiheuttaa ylimääräisiä kunnossapitohuolia. Vaihte on ollut aina sillalla, eikä sitä ole onnistuttu missään vaiheessa siirtämään pois sillan päältä.

Hieman helpotusta autoliikenteelle saatiin, kun Koulukadun sillan länsipuolelle saatiin uusi Puistokadun alikulkusilta vuonna 1991. Sillan alta kulkee Turun keskustaan saapuva liikenne, kun Koulukadun sillan alta lähtee keskustasta poispäin liikenne. Puistokadun silta voi jotain kertoa pohjaolosuhteista, kuinka vaikea tämä kohta on. Puistokadun alla siltapaikalla lähes 100 metriä pitkä kallioankkurein sidottu pohjalaatta, joka ulottuu luiskien yläreunaan asti. Siltapaikalla on suuri pumppaamo, pohja on sementtipilaroitu. Tämän lisäksi alueella kulkee paljon kunnallistekniikkaa.

Ratapihan kehittämissuunnitelmassa on esitetty uutta siltaa paikalle. Silta on todettu erikoistarkastuksissa huonokuntoiseksi, vaikka edellinen korjaus sillan betonipinnoille on tehty 2011. Näkyvien pintojen lisäksi on syytä myös epäillä asfaltin alla olevaa laattaa, joka jatkuu sillan molemmin puolin reilun mat-

kan. Tehtyjen tutkimusten mukaan laatan betoni on pinnaltaan jo melko haperoa.

Taas kerran suunnittelijoilla on ollut haaste saada sillan kansirakenteen paksuus minimiin. Aukkokokoa ei todennäköisesti saada suurennettua, mutta tavoitteena on säilyttää alikulkukorkeus siitä huolimatta, että siltojen nykyiset suunnittelukuormat johtavat paksumpiin siltarakenteisiin kuin 90 vuotta sitten. Rakennerratkaisuksi on ehdotettu samanlaista teräspalkkibetonista siltaa kuin alkuperäinenkin, mutta nykyaikaisempaa versio. Nyt ei teräspalkkeja enää piiloteta betoniin vaan teräspalkin alalaippa olisi sillan alin osa. Vastaavia siltoja on Helsingin Pukinmäessä Kehä 1:n kohdalla oleva alikulkusilta sekä Oulussa, Suonenjoella ja Salossa 1990- ja 2000 luvuilla uusituissa alikulkusilloissa. Turussa siltakustannuksia lisää vielä se, että koko ratapihan korkeutta siltapaikalla joudutaan nostamaan riittävän alikulun varmistamiseksi.

Turussa tutkittiin radan kehittämishankkeessa myös uutta radan ylittävää siltaa, mutta ajatus ei saanut vielä kannatusta. Siltapaikka on ahdas sekä rautatieliikenteen että kaupunkiympäristön takia. Pohjaolosuhteet Koulukadun sillan kohdalla ovat vaikeat, silta tulee elinkaarensa päähän. Oli lopputulos mitä tahansa, suunnittelijoiden tulee ajatella vähän laatikon ulkopuolelta ja löytää sillä tavalla hyvä ratkaisu

#### Lähteet:

Väyläviraston ja Sweco Infra& Rail Oy:n arkistot  
Valtion Rautatiet - kirjat

*Teksti: Janne Wuorenjuuri*

*Kuvat: Niko Tunninen*



Kuva 6. Vuonna 1991 valmistunut Puistokadun alikulkusiltapaikalla asfaltin ja kivetysten alla paljon kaupunkitekniikkaa ja mm. kallioankkurein sidottu pohjalaatta.

Keravan asemarakennus, Knut Nylander 1876–1878



### Aseman historiaa

Keravan rautatieasema on rakennushistoriallisesti merkittävä ja edustaa torneineen poikkeuksellista arkkitehtuuria. Aseman suunnitteli rautatiearkkitehti Knut Nylander, ja rakennettiin vuosina 1876–1878. Rakennusta on laajennettu vuonna 1904.

Rakennushistoriallisen kulttuuriympäristön (RKY) alueeseen kuuluu myös aseman vieressä oleva entinen Postitalo sekä puistorinne. Vuonna 1913 rakennettu yksikerroksinen Postitalo on yksi harvoja säilyneitä erillisiä postin rakennuksia asemilla. Rakennusta on korotettu myöhemmin lisäkerroksella. Kolmas rautatierakennus on radan toisella puolen sijaitseva harvinaisen iso asuinkasarmi vuodelta 1896.

Kun rautatierakennukset rakennettiin 1870-luvulla, samaan aikaan suunniteltiin ja toteutettiin myös asemapuisto, joka pitää sisällään kaikki rautatiealueen rakennukset aseman puolella. Keravan rautatieasemapuisto on kaupungin vanhin julkinen puisto.

Ratapihaa on laajennettu useamman kerran. 1960-luvulla valmistui alikulkutunneli laitureille. Koska rataa ja laituritasoa oli Keravalla useaan otteeseen nostettu, siitä muodostui ongelma asemarakennuksen tuulettuvalle rossipohjalle. Keravan hirsirunkoista asemaa nostettiin ylöspäin metrin verran vuonna 2000. Samalla tehtiin esteettömät sisäänkäynnit asemarakennukseen.

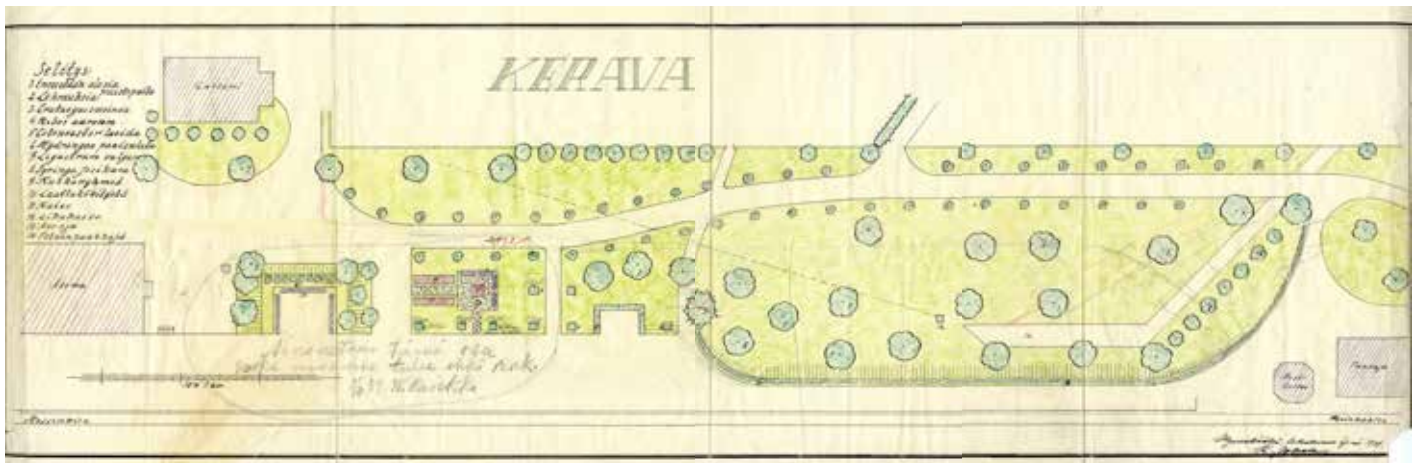


### Kerava

Asukkaita 38 000  
Pinta-ala 30 km<sup>2</sup>  
Kauppala rautatien ansiosta  
1924  
Kaupunki vuodesta 1970  
Päärata, Helsinkiin 20  
minuuttia junalla

Keravan asemapuistossa käymälä hämmöittää vasemmalla laiturin reunalla kävelyalueella. Vesitornin kohdalta alkaa puisto kapeampi vyöhyke, joka päättyy Daugin huvilaan. Juha Mäkisen kokoelmat.



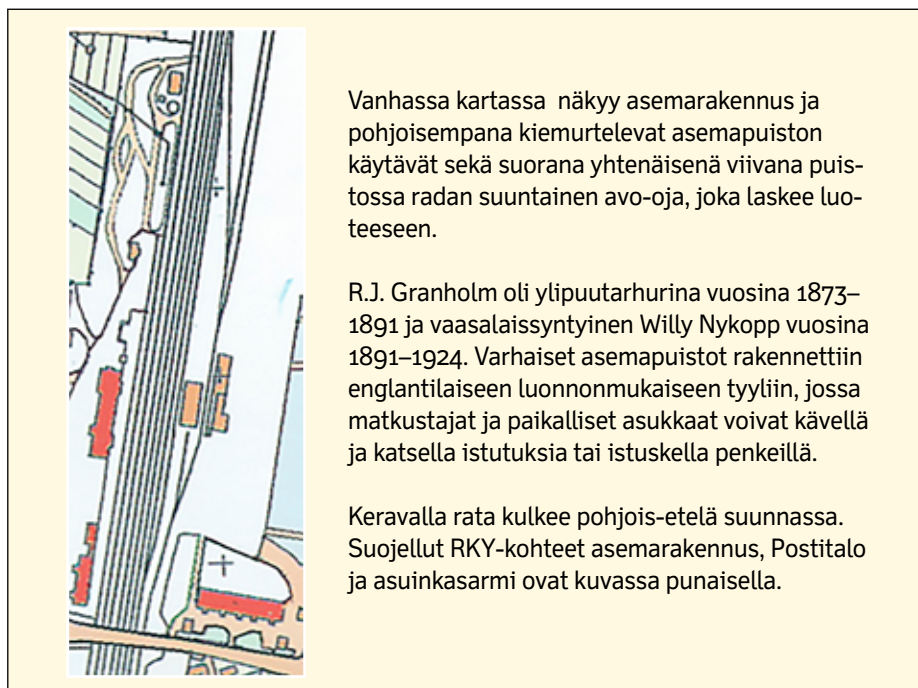


Asemapuiston parannussuunnitelma vuodelta 1939. SRM

## Asemapuiston historiaa

Rautatien ensimmäinen varsinainen puutarhuri Rudolf Granholm nimitettiin virkaan 1873 ja hän työskenteli vuoteen 1896 saakka. Ensin hän perusti keskuspuutarhan Hyvinkäälle vuonna 1874 ja aloitti sen jälkeen asemapuistojen suunnittelun sekä rakentamisen. Seuraava puutarhuri Willy Nykopp sai vastattavakseen koko maan viisi piiriä, niiden piiripuutarhurit, apulaiset ja aluetaimistot.

Keravan nykyinen asemarakennus valmistui vuonna 1878, jolloin Granholm oli ollut Valtion rautateiden ylipuutarhurina jo viisi vuotta ja Hyvinkään taimisto toimitti kasveja. Tuolloin sinne istutettiin 50 lehtivartista perennakasvia ja 300 yksivuotista kukkaa. Puisto ja puutarhatoimen vuosikertomuksen (1879) mukaan seuraavana vuonna istutettiin lisää 60 lehtivartista kasvia ja 300 yksivuotista kukkaa asemarakennuksen lähiympäristöön.



Vanhassa kartassa näkyy asemarakennus ja pohjoisempaan kiemurtelevat asemapuiston käytävät sekä suorana yhtenäisenä viivana puistossa radan suuntainen avo-oja, joka laskee luoteeseen.

R.J. Granholm oli ylipuutarhurina vuosina 1873–1891 ja vaasalaissyntyinen Willy Nykopp vuosina 1891–1924. Varhaiset asemapuistot rakennettiin englantilaiseen luonnonmukaiseen tyyliin, jossa matkustajat ja paikalliset asukkaat voivat kävellä ja katsella istutuksia tai istuskella penkeillä.

Keravalla rata kulkee pohjois-etelä suunnassa. Suojellut RKY-kohteet asemarakennus, Postitalo ja asuinkasarmi ovat kuvassa punaisella.

Asemapuistoja kohennettiin pääradan varrella, kun olympialaiset lähestyivät eli jo ensimmäisen kerran 1940-luvulla. Vuoden 1939 puistosuunnitelma on jo ylipuutarhuri Kalle Jokelan käsialaa. Suunnitelmassa asemarakennuksesta näkyy vain pohjoispääty. Sen lähellä on kolmen penkin istuinryhmä, jota ympäröi nurmikko ja siinä puita, aina vihanta aitalikusteri ja unkarinsyreenejä. Seuraava oleskelualue on pinnoitettu laattakivin ja reunustettu aseman puolella kukkaistutuksin. Neliömäisiksi piirretyt

pensaat ovat kultaherukkaa, jota on suunniteltu myös käytävän molemmin puolin. Kiiltotuhkapensaat maisemoivat käymäläaluetta. Alueella kasvoi koivuja ja lehmuksia. Junalla ohikulkevat ja laiturin pohjoisosalla kävelevät näkevät puistoa reunustavan kaarevan, aina vihannan likusteriainan. (Likusterin lehdet ja marjat ovat myrkyllisiä, joten niitä ei voi enää käyttää julkisissa puistoissa.)



Asemapuiston viihtyisä oleskelualue suihkulähteen ympärillä (SRM)



Keravan asemapuiston suihkulähde rakennettiin . (SRMV1:1185, Finna) Valokuvassa näkyy Keravan rautatieaseman asemapuistoa suihkulähteineen 1950-luvulta. Taustalla näkyy vielä hieman vanhaa tiilistä vesitornia.



Etualalla runsasvetinen avo-oja, jonka yli kulkee kapea puusilta, sorapolut, puukujanteet ja pyöreiksi leikatut pallopuut.. Vasemmalla näkyy aseman puinen ulkokäymälä. 1954. Laine Veijo. Keravan Museo.

Avo-ojan pohjoisreunalle on istutettu unkarinsyreenipensaita. Kuten vuoden 1954 puistokuvasta näkyy, ojan varren valkorunkoiset koivut voivat hyvin. Puiston paksut tummarunkoiset puut ovat lehmäksiä. Puistossa radan suuntaan kulkeva 2,15 m leveä tie on reunustettu aitaorapihlajilla, jotka olivat 1950-luvulla leikattu pallopuiksi. Puistoalueen rajasi kauppalaan olemassa oleva puurivistö.

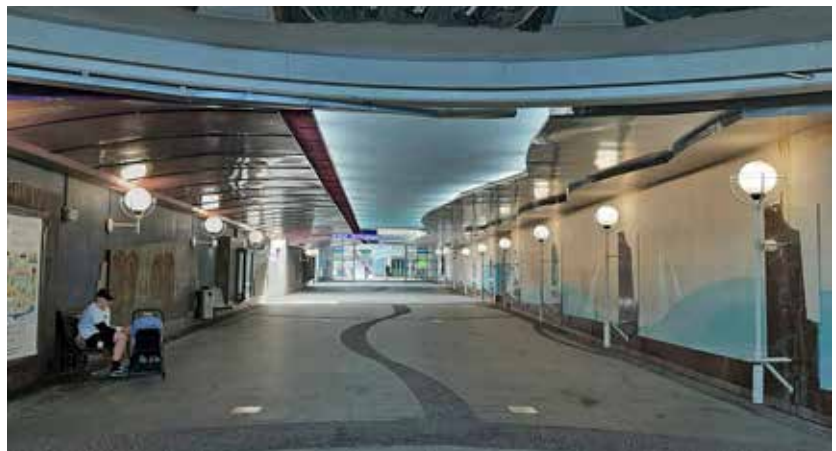
Olympialaiset ja asemapuiston rakentaminen siirtyivät Toisen maailmansodan vuoksi. Asemapuiston suunnitelma jäsen-

tyi selkeämmin aseman eduspuistoksi ja kävelyalueeksi, jossa käytävät risteilivät. Aseman laiturille pääsee aseman päädyistä, nykyisen tunnelin kohdalta ja leveämpää tietä pitkin puiston puolivälistä, jossa on vesitorni. Puiston kapeammassa pohjoispäässä puisto rajautuu peltoalueeseen puukujanteella muodostaen näkymäakselin. Toinen puistokäytävän muodostama näkymäakseli kulkee eduspuiston halki. Puiston ojanvarrelle on istutettu lisää puita ja avo-oja päättyy suorana linjana pois puistosta.





Kun rautateiden lähiliikenne alkoi Suomessa, niin Keravan asema oli yksi toimivimmista toteutuksista. Yli sataneljäkymmentävuotias, vanha asema palvelee uudistunutta joukkoliikennettä edelleen. Laitureiden korotukset ja uudet esteettömät reitit laitureille tehtiin yhteistyössä VR:n, Ratahallintokeskuksen ja kaupungin kanssa. Samalla uudistettiin asema-aukio, sen pintamateriaalit ja parannettiin valaistusta. Kerava on myös harvinainen risteysasema, josta pääsee rataa pitkin viiteen eri suuntaan.



### Tunnelitunnelmia

Sampolan ja keskustan yhdistävä, eteläisin tunneli valmistui 2000-luvulla. Pyöreän valokaton reunaseinää koristavat Alpo Jaakolan maalaukset. Muissa tunneleissa on post-modernia tunnelmaa.





## Keravan asemaseudun tulevaisuus

Museovirasto on luokitellut Keravan asema-alueen valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi (RKY) kohteeksi. Asema-alueesta pitää tehdä kehittämissuunnittelun ja kaava- ja muutostyön yhteydessä perusteellinen kulttuuriympäristön kokonaisvaltainen tarkastelu sekä rakennushistoriaselvitys ja inventointi, joka käsittää suojellut rakennukset ja asemapuiston. Tähän tutkimustyöhön pitää ottaa mukaan valvontaa hoitava museoviranomainen.

Rautatieasemien suojelu lähtee ajatuksesta, että alueen kaikki olemassa olevat rautatierakennukset ja ympäröivä asemapuisto ovat yksi kokonaisuus. Rakennushistoriaselvityksen jälkeen tulee arvottaa nykytilanne, millainen on suojeltu rautatieympäristö, joka ei ole vain yksittäisten rakennusten suojelua vaan historiallisen miljööön huomioonottamista. Millainen on maiseman sietokyky ja herkkyys? Mikä muodostaa paikan hengen?

Asema-alueelta on vuosisadan aikana purettu todella paljon rautatierakennuksia: vesitorni, kaikki tavaramakasiinit ja useita asuinrakennuksia. Jäljellä olevaa pitäisi kunnioittaa suojellun rautatiemiljööön lähtökohtana ja se käsittää myös asemapuiston. Radan toisella puolella katoksen alla oleva vanha veturi ei riitä kertomaan paikan historiasta.

Kerava on syntynyt ja laajentunut pitkälti juuri rautatien ansiosta nykyiselle paikalleen.

Suojelun kannalta on paras tilanne, että alkuperäinen käyttötarkoitus jatkuu asemarakennuksissa. Tulevan uudisrakentamisen pitäisi luoda edellytyksiä paikan ja suojeltujen rakennusten tulevaisuudelle eikä olla sen arvoa alentava tekijä. Muutosten yhteensopivuus paikan piirteiden kannalta pitäisi analysoida.

Alueen kehittäminen tulee tehdä ensisijaisesti joukkoliikenteen ehdoilla, jossa otetaan huomioon pysäköintitarpeet ja kevyen liikenteen reitit sekä joustava vaihto junasta busseihin. Keravalla on pitkään ollut tarve saada lisää liityntäpysäköintia autoille. Kun niitä ei voi lisätä maanpäällisinä, niin tarve on rakentaa pysäköintilaitos rakennus. Kaupungin ja valtion välinen maankäytön, asumisen ja liikenteen (MAL) sopimus on keskittynyt näihin asioihin, ja samalla se pyrkii lisäämään asema-alueen elinvoimaisuutta ja asuinrakentamista.

Asema-alueen molemmat radan puolet pitäisi tarkastella yhdessä, kun suunnitellaan lisärakentamista ja viihtyisää ympäristöä. Asuntoalueella – ja varsinkin perheasuntoja varten – pitää olla vihreää viihtyisää lähiympäristöä, jota vanha asemapuisto isoine puineen tarjoaa.

Keravalla on tehty luonnos asema-alueen rakentamisesta. Siinä esitetään pysäköintilaitosta ja korkeita kerrostaloja (jopa 18 kerrosta) aseman lähistölle, jolloin koko vanha asemapuisto hävi-



äisi. Keravan kaupunki on tehnyt viherkaavan, jossa kaupungin vanhinta julkista puistoa, asemapuistoa ei ole huomioitu ollenkaan.

Rautatiealueet ovat olleet asemakaavoissa harmaita alueita kaavamerkinnällä LR eikä rautatieliikennealueen eri toimintoja ole eritelty. Asema-alueet alkavat olla Suomessa ainoita alueita kaupungin keskustan kehittämiseksi ja nykyään niihin kohdistuu paljon paineita ja hankkeita. Tärkeä ratkaistava kysymys on:

Miten suunnitellaan toimiva ja viihtyisä tulevaisuuden asemaympäristö ja ennen kaikkea toimiva joukkoliikenneympäristö? Rakennusoikeuden maksimointi ei voi olla ainoa tavoite.

Rautatieliikenne on aina ollut dynaamisen teknisen muutoksen ja modernisoinnin kohteena. Junien kehitys höyryjunista sähkökäyttöisiin on tapahtunut sadan vuoden aikana. Sähköjunaliikenne on tulevaisuuden joukkoliikenneväline. Suojeltu rautatieasema ja -miljöö voi edelleen palvella matkustajia ja tuoda historiallista lisäarvoa alueelle.

*Teksti: Pirjo Huvila ja Liisa Nummela*

### Lähteet:

Huvila, Pirjo. et al. Rautatierakennusten korjausohjeet. 7,

Aseman puisto ja pihat: asema-alueiden hoito-ohje. Helsinki: Museovirasto, rakennushistorian osasto, 2005.

Iltanen, Jussi. Radan varrella : Suomen rautatieliikennepaikat .

Helsinki: Karttakeskus, 2009.

Rautatiemuseon arkistot

### Kuvat:

Suomen Rautatiemuseon kuva-arkisto

Keravan museon kuva-arkisto

Juha Mäkisen kokoelma

Liisa Nummela (valokuvat v. 2021)



## Arkkitehtikilpailu

Marraskuussa 2021 julkistetaan kansainvälinen arkkitehti ideakilpailu Keravan asema-alueen kehittämisestä. Sen teemoja ja tavoitteita tulevat olemaan:

Liikenteellinen solmukohta

Vetovoimainen, viihtyisä ja toimiva asuinalue,

Liiketilaa katutasossa ja monipuolisia toiminnan paikkoja.

Ilmastoviisas rakentaminen, ekologinen puurakentaminen sekä maisemasuunnittelua.





**AFRY**  
Ä F P Ö Y R Y

Gotthardin rautatietunneli, East Link, Follo Line, Fehrman Belt ja Espoo-Salo ovat esimerkkejä monipuolisesta ratasuunnittelu-osaamisestamme.

Making Future

afry.fi



Tiedätkö mistä ratarakenteen ongelmat johtuvat?

Ratarakenteen kunnon heikkinen johtuu monista tekijöistä. Tunnistamme ratarakenteiden ongelmat ja ehdotamme parhaat kunnossapitotoimet niiden hoitamiseksi.



Loram Finland Oy on johtava ratarakenteiden kunnon diagnostiikan ja integroidun analyysin asiantuntija sekä kunnossapitoratkaisujen osaaja Suomessa ja maailmalla. Mittaus- ja diagnostiikkapalveluidemme avulla saat ennakoivat, täsmälliset ja optimoidut kunnossapitoratkaisut ratarakenteiden ongelmiin.

Lisätietoja: Mika.A.Silvast@Loram.com / P. 050-5430 008 / [www.loram.com](http://www.loram.com)  
Loram Finland Oy Åkerlundinkatu 2 A 33100 Tampere

**LORAM**  
RATARAKENTEIDEN DIAGNOSTIIKAN PALVELUT

©2020 Loram Maintenance of Way, Inc.



# KUOPION RATAPIHAN PERUSPARANNUS

## Hankkeen sisältö tiivistettynä

Kustannusarvio 36,0 M€, alv 0 %, josta valtuushankkeen osuus 30,0 M€ ja perusväylänpidon rahoituksen (Puijonkadun aks:n uusiminen) osuus 6,0 M€.

Toteutus vuosina 2021–2024, josta suunnittelu ajoittuu 6/2021–2/2022. Rakennusurakan kilpailutus helmi-maaliskuussa 2022 ja asetinlaitetoimittajan kilpailutus loppuvuosi 2021–alkuvuosi 2022.

Matkustajaliikenteen laiturit ja kulkuyhteydet uusitaan esteettömyysvaatimukset täyttäväksi ja olemassa olevat rakenteet peruskorjataan perinteitä kunnioittaen.

Tavararatapihalle uusitaan ja rakennetaan neljä henkilöjunakaluston huolto- ja seisontaraidetta.

Henkilö- ja tavararatapihan turvalaitejärjestelmät korvataan uudella asetinlaitteella ja tavararatapihan RLO-toiminnasta luovutaan.

## Historiaa

Kuopion rautatieasema on monessa suhteessa omaleimainen ja merkittävä paikka Suomen rautateillä ja rautatiehistoriassa. Rautatie Kuopioon valmistui vuonna 1888 ja ensimmäinen juna saapui heinäkuun alussa 1888. Tällöin Kuopio oli Savonradan pääteasema ja vasta yli kymmenen vuotta myöhemmin vuonna 1902 Savonrata valmistui Iisalmeen saakka. Tosin kirjailija Juhani Aho jo ennen em. vuosilukuja esikoisromaanissaan Rautatie, 1884 ennakoi rautatien tulemisen Pohjois-Savoon ja Lapinlahdelle.

Kuopion alkuperäinen vuonna 1889 valmistunut puinen asemarakennus ja henkilöliikenneasema sijaitsivat nykyisen tavararatapihan pohjoispuolella lähellä nykyistä veturitallia. Aseman sijainti oli valikoitunut silloisen Kuopion painopisteen eli sataman läheisyyteen. Aikojen saatossa kaupungin painopiste siirtyi kauppatorin läheisyyteen, jolloin vanha asemarakennus jäi liikenteellisesti sivuun. Jo 1920-luvulla alettiin suunnitella uutta rautatieasemaa, jonka sijainti olisi lähempänä kauppatorin ympäristössä sijainnutta kaupungin keskustaa. Uusi, nykyisin käytössä oleva arkkitehti Thure Hellströmin suunnittelema asemarakennus valmistui vuonna 1934 ja ensimmäinen juna lähti uudelta asemalta huhtikuussa 1934. Asemarakennus on sikäli poikkeuksellinen, että ensimmäinen katutasossa oleva kerros, jossa on asemahalli, on selvästi laituritason alapuolella ja kulku laitureille tapahtuu tunnelin ja portaiden kautta. Asemarakennuksen toinen kerros, jossa on sijainnut toimistoja ja asuntoja, on lähes laitureiden korkeudella.

## Pitkäjänteistä suunnittelua

Kuopion ratapihan alueesta on tehty kuluneiden reilun kymmenen vuoden aikana useita suunnitelmia ja tarkasteltu erilaisia toteutusvaihtoehtoja. Tavoitteena on ollut niin henkilöliikenteen kuin tavaraliikenteen edellyttämän infran sekä liikenteenohjauksen ja turvalaitteiden saattaminen nykyaikavaihtoehtojen tasolle. Jo RHK aikaan yli 10 vuotta sitten oli esillä linja-auto- ja rautatieliikennepalveluiden yhdistäminen Matkakeskusstatuksen alle. Vuonna 2009 valmistui rakentamissuunnitelma ja siihen liittyviä ensimmäisiä hankintoja ehdittiin valmistella, mutta hanke keskeytettiin, kun riittävää rahoitusta ei lopulta löytynyt töiden käynnistämiseen.

Vuosien saatossa rakentamissuunnitelmien valmistumisen jälkeen on ilmennyt tarpeita tarkistaa mm. kaavaillun uuden Kuopion sellutehtaan kuljetusten vaikutukset ja vaatimukset tavararatapihan raiteistomalliin. Kyseinen tehdashanke on kuitenkin tällä hetkellä pysähdyksissä ympäristöluvan epäämisen vuoksi. Aikanaan on myös otettu huomioon raideyhteyden parantaminen Kuopion Kumpusaaren syväsatamaan suunnitteleamalla Iloharjuun sataman liikennettä palveleva ratapiha uudelleen. Tämän jälkeen on yksityisraidesopimuksista syväsatamassa luovuttu ja rataa osin purettu Tasavallankadun ja Leväsentien katujärjestelyiden yhteydessä.

Vuoden 2017 lopussa hyväksyttiin suunnitteluperusteet tavararatapihan uudistamiseksi. Tavoitteeksi oli asetettu tavararatapihan turvallisuuden parantaminen ja liikenteenohjauksen kustannusten pienentäminen, kun RLO-toiminta korvataan uudella asetinlaitteella. Siinä yhteydessä toteutettavalla vaihteiden uusimisella olisi lisäksi vähennetty ratainfran korjausvelkaa.

## Varaslähtö ennen varsinaista ratapihamuutosta

Vuonna 2018 silloinen Liikennevirasto ja Kuopion kaupunki laativat yhteishankesopimuksen koskien uuden nykyiseen asematunneliin liittyvän asematunneliyhteyden suunnittelusta ja toteutuksesta. Uuden asematunneliyhteyden suunnitteluperusteet oli hyväksytty loppuvuodesta 2017 jo osana tavararatapihan muutostöiden suunnitteluperusteita. Hanke kytkeytyi Kuopion kaupungin ja rakennusliike Lapti Oy:n aiemmin laatimaan aluerakennussopimukseen Kuopion Portti, jonka tavoitteena oli rakentaa henkilöratapihan läheisyyteen asuin-, toimisto- ja liiketilaa sekä sijoittaa niiden yhteyteen linja-autoliikenteen matkustajatermiinaali. Rakennuskompleksiin suunniteltiin myös erillinen pysäköintitalo, jossa oli otettu huomioon mm. joukkoliikenteen edellyttämät liityntäpysäköintitarpeet mukaan lukien junamatkustajat. Asematunnelimuutoksien myötä muodostui suora yhteys Kuopion Portista asematunnelin kautta rautatieasemalle ja matkustajalaitureille. Samassa yhteydessä Kuopion kaupunki inves-





Kuva 1. Kuopion asemakaavakartta vuodelta 1925.



Kuva 2. Kuopion asema-alue nykytilassa. Heinäkuussa 2021 alkoi asuinkerrostalon rakentaminen asemarakennuksen viereiselle parkkipaikalle.





Kuva 3. Kuopion Portin yhdistystunneli marraskuussa 2020 NOBO tarkastuksessa.

toi voimakkaasti kevytliikenteeseen sekä yliopistolta asemalle johtavan kevyen liikenteen väylän että aseman läheisyyteen sijoittuvien polkupyörien pysäköintipaikkojen muodossa. Hankkeen suunnitteluun ja rakentamiseen rahoitukseen osallistui vuosina 2018-2021 myös EU (Euroopan Aluekehitysrahasto EAKR). Uusi yhteys otettiin käyttöön tammikuussa 2021 ja sen myötä Kuopion Portti palvelee rinnan rautatieaseman kanssa junamatkustajia odotustilojen osalta.

Asematunnelimuutoksen lisäksi ennen ratapihamuutoksesta tehtyä päätöstä vuonna 2019 valmisteltiin suunnitelmat henkilö- ja tavararatapihalla olevan huonokuntoisen Puijonkadun alikulkusillan uusimisesta. Lähtökohdaksi oli, että nykyinen silta edellyttää ratapihamuutoksen yhteydessä levittämistä. Ottaen huomioon lisäksi sillan kunto ja sen myötä korjaustöiden laajuus sekä tarve aikanaan nostaa junien akselipainoja 25 tonniin, päädyttiin sillan uusimiseen. Tulevien vuosien verkkoselostuksia varten laadittiin esisuunnitelma,

jonka tavoitteena oli esittää junaliikenteen kannalta toteuttamiskelpoinen suunnitelma, joka sisälsi myös rakentamistöiden vaiheistussuunnitelman. Taustalla oli ratkaisu, joka mahdollistaa sillan uusimisen riippumatta siitä, toteutetaanko se ratapihamuutoksen yhteydessä ja että toteutuksessa otetaan huomioon, että Puijonkatu on yksi merkittävimmistä VT 5 ja Kuopion keskustan välisistä katuyhteyksistä.

Vuonna 2017 oli päädytty tukikerroksettomaan teräsbetoniseen siltaan, jonka haasteina yleisesti on sillan ja sen taustalla olevan tukikerroksellisen rakenteen rajapinta, vedeneristyksen puuttuminen, urakiskorakenne sekä kiintoraide. Lisäksi sillan telinevaihe ja sen rajoitukset katuliikenteeseen ovat pitkäaikaiset. Näiden syiden vuoksi päädyttiin esisuunnitelma- vaiheessa teräspalkkeja betonissa rakentamiseen. Sillan työvaiheistuksen osalta käytiin liikennesuunnittelun kanssa vuoropuhelua, jonka lopputuloksena päädyttiin sellaiseen ratkaisuun, että silta voi-

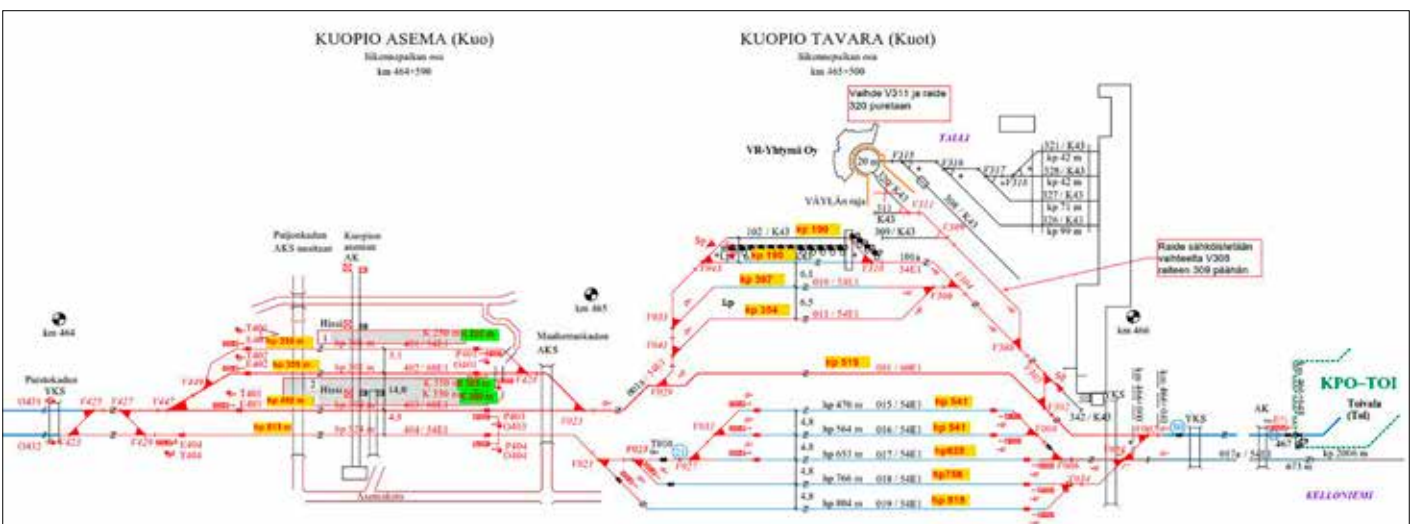
daan uusia kahdessa vaiheessa. Esisuunnitelman pohjalta Puijonkadun aks viedtiin verkkoselostuksiin siltä varalta, että sillan uusiminen nousisi esiin rahoituskohdeksi ja että esisuunnitelman perusteella on nopeasti käynnistettävissä rakentamissuunnittelu.

### Ratapihamuutos saa rahoituksen

Väylävirasto päätyi teettämään vuonna 2020 Kuopion ratapihasta toiminnallisen selvityksen. Tavoitteena oli kartoittaa nykytilanne, tulevaisuuden liikennöinnin tarpeet sekä laatia eri vaihtoehtojen kustannusarvio jatkopäätöksen tueksi. Toiminnallisessa selvityksessä käytiin vaihtoehtot:

- henkilö- ja tavararatapiha kunnostetaan vaiheittain (VE1a ja VE1b)
- henkilö- ja tavararatapiha kunnostetaan samanaikaisesti (VE2)
- VE2 ja sen lisäksi kaksoisraideosuutta jatketaan Siilinjärven suuntaan samalla tavararatapihan raiteita pidennetään nykyisestä (VE3)
- VE3 ja samalla kaksoisraideosuutta jatketaan Pieksämäen suuntana Kurkimäkeen saakka (VE4)

Minimitavoitteena oli saada hankkeelle rahoitus, joka kattaa VE2:n mukaisesti sekä henkilö- että tavararatapi-



Kuva 4. Tuleva raiteistokaavio, jossa punaisella on merkitty raiteisiin kohdistuvat muutokset.



han kunnostuksen. Vaihtoehdon kustannusarvio oli 45 M€ ja se sisälsi myös Puijonkadun ja Maaherrankadun alikulkusiltojen uusimisen. Kun syksyllä 2020 Kuopioon myönnetty valtuusraha 30 M€ ei ollut riittävä henkilö- ja tavararatapihan kunnostamiselle samanaikaisesti, Väylävirasto priorisoi henkilöratapihan muutoksen tavararatapihan edelle. Loppuvuonna 2020 teetettiin selvitys, jossa haluttiin kartoittaa, mitä parannuksia tavararatapihalla oli mahdollista teettää myönnetyllä rahoituksella. Puijonkadun aks:n uusiminen (kustannusarvio 6,0 M€) oli päätetty toteuttaa perusväylänpidon rahoituksella ratapihahankkeen yhteydessä.

Samanaikaisesti em. selvityksen teettämisen aikaan Väylävirasto kilpailutti hankkeen rakennuttajakonsultin sekä teetti suunnittelun edellyttämät mittaus- ja kartoitustyöt. Ratapihan alueelle ja rata-linjalle rakennettiin uusi mittausperusta, jonka pohjana oli ETRS89-koordinaattijärjestelmä. Hankkeen maastomittaukset tehtiin ETRS-GK27 tasokoordinaatistossa. Mittaustyöhön liittyvät maastotyöt saatiin valmiiksi ennen talven tuloa.

Väylävirasto oli kunnossapito-osaston toimesta hakenut jo aiemmin maisematyöluvan ns. riskipuiden kaatamiseen Kuopion alueella osana pidemmän aikavälin riskipuiden kaatamishanketta. Maisematyölupapäätöksestä valitettiin hallinto-oikeuteen, mutta valitus ei menestynyt siellä. Päätöksessä edellytettiin kuitenkin, että ennen puiden kaatamista tulee varmistaa, ettei kaadettavaksi esitettyjen puiden alueella ole liito-oravahavainoja. Tähän ratapihahankkeeseen puiden kaataminen liittyy lähinnä henkilöratapihan länsipäässä olevalla alueella, josta suunnittelualueen puut kaadettiin kesällä 2021.

## Rakentamissuunnittelun hankinta

Väylävirasto oli arvioinut jo rakennuttajakonsultin kilpailutuksessa, että hankkeessa tehtävien toimenpiteiden voidaan katsoa olevan vaikutuksiltaan vähäisiä ja niiden kohdistuvan rautatiealueelle. Sen vuoksi hankkeen aikataulutuksessa lähdettiin siitä, että ratalain mukaista ratasuunnitelmaa ei hankkeesta laadita.

Kun loppuvuonna 2020 laadittu selvitys hankkeen sisällöstä kaipasi vielä lisätarkennuksia, päädyttiin neuvottelumenettelyyn teettää uusi esiselvitys, jonka tavoitteena oli lyödä lukkoon rahoitusraameihin sopiva hankkeen sisältö, laatia suunnitteluperusteet sekä kerätä riittävät reunaehdot rakentamissuunnittelua varten. Tässä yhteydessä hyvässä yhteistyössä Fintraffic Raide



Kuva 5. Kampiasetinlaite tavararatapihalla.

Oy:n kanssa löydettiin rahoitusraameihin mahtuva ratkaisu, jolla saavutettiin henkilöratapihan keskeiset tavoitteet: korkeat laiturit, esteettömät kulkuyhteydet, henkilöjunakaluston säilytys- ja huoltoraiteet tavararatapihalla, vanhentuneen asetinlaitteen korvaaminen uudella sekä RLO-toiminnasta luopuminen.

Rakentamissuunnittelu kilpailutettiin keväällä 2021. Kilpailutusvaiheessa oli tunnistettu haasteita sekä suunnitteluajataulun että suunnitteluresurssien riittävyyden osalta. Kilpailutuksessa lähtökohtana oli aikapalkkio henkilöryhmittäin, jossa tarjous-hinta koostui tarjoajien antaman työmääräarvion ja tuntihinnan perusteella. Saatua vertailuhintaa oli samalla tavoitehinta, jonka alitukseen oli liitetty bonusta ja ylityksestä sakkoa. Kun työmäärän arviointi oli sisällytetty tarjoajille, oli se tehtävän määrittelyssä otettava huomioon.

Kilpailutettuun rakentamissuunnitteluun ei sen vuoksi sisällytetty sellaista erikoissuunnittelua tai asiantuntijatyötä, joiden työmääräarvioon ei ollut vielä saatavissa riittävästi lähtötietoja. Tällaisia neuvottelumenettelyllä hankittavaksi aiottuja tehtäviä ovat mm.:

- suojeltujen rakennelmien arkkitehtisuunnittelu
- olemassa olevien siltarakenteiden kantavuuslaskelmat
- taitorakenteiden erikoistarkastukset
- taitorakenteiden korjaus- ja muutossuunnittelu
- matkustajainformaatio suunnittelu
- NOBO-palvelut
- ISA-palvelut

## Suojeltavat rakenteet

Ratapihan perusparannuksen ja nykyisten esteettömyysvaatimusten näkökulmasta suojelustatuksen omaavat rakenteet kuten asemarakennus, asematunnelin vanhimmat osat porrasrakenteineen sekä välilaiturin rakenteet asettavat haasteita. Ne kuuluvat valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin ympäristöihin ja sopimukseen valtakunnallisesti merkittävien asema-alueiden suojelusta. Kuopion kaupungin kulttuuriympäristöstrategian mukaan rautatieaseman ”... muutokieli ja detaljit säilytetään. Sisätilojen ominaispiirteet pyritään palauttamaan korjausrakentamisessa. Rakennusten ympärillä olevaa tilaa säilytetään puistoalueineen”. Nämä reunaehdot nostavat suunnittelulle asetetut vaatimukset tavallista korkeammalle.





Kuva 6. Kuopion laiturialue perusparannettuna. Havainnekuva QVIM Arkkitehdit.

Rakentamissuunnittelun valmisteluvaiheessa käytiin vuoropuhelua Museoviraston ja Kuopion rakennusvalvonnan kanssa ja haettiin asiantuntija-apua paikalliselta arkkitehtitoimistolta QVIM Oy:ltä, jolla oli jo kokemusta Museoviraston näkemysistä Kuopion Portin yhdystunnelin suunnitteluvaiheesta. Neuvottelutuloksena oli, että asematunnelin vanhin osa, siihen liittyvä porrashuone sekä välilaiturin rakenteet saatetaan ulkoasultaan alkuperäistä vastaavaan ilmeeseen. Laiturikorotuksen myötä hyväksytään tyyppiratkaisuna oleva betoninen reunaratkaisu. Myös hissi saadaan piilotettua huomaamattomaksi laiturin puurakenteisiin. Merkittävin muutos nykyasuun on nykyisen asematunnelin vaalean katon palauttaminen vastaamaan alkuperäistä 1930-luvun kiiltävää mustaa väriä, mikä lisää vaatimuksia tunnelin valaistukselle. Myös valaisimien ulkoasuvalinnoissa pyritään löytämään alkuperäistä vastaavia valaisimia tosin nykyaikaisella led-tekniikalla toteutettuna.

Nykyinen ns. matkatavaraluiska säilytetään edelleen kulkureittinä välilaiturille, mutta se ei täytä esteettömyysvaatimuksia suuren pituuskaltevuutensa vuoksi. Matkatavaraluiskan ulkoasu saatetaan alkuperäistä vastaavaksi. Välilaiturin esteettömyysvaatimukset täyttävä kulkureitti tulee olemaan hissi, joka sijoittuu porrashuoneen läheisyyteen.

Reunalaiturille, joka on 1960-luvun tuote, ei suojelupäätös aseta rajoitteita. Porrashuone säilytetään 1960-luvun asussa, mutta reunalaiturin uusi hissi sekä odotuskatos ovat ulkoasultaan nykyaikaista teräs-lasi rakenteita.

## Tietomalliin perustuva suunnittelu ja lähtötiedot siihen

Väylävirasto on linjannut, että kaikki uudet kohteet suunnitellaan tietomallipohjaisina. Tavoitteena on, että suunnitelmamalli palvelee rakentamisvaiheen lisäksi myös omaisuudenhallintaa ja kunnossapitoa. Täydellisessä maailmassa tämän saavuttaminen tarkoittaisi sitä, että elinkaaren aikana tehdyt muutokset täydennetään aina malliin ja sen metatietoihin.

Mallinnustavoite on varsin haastava varsinkin, kun suunnitellaan olemassa oleviin rakenteisiin tai niiden lähelle muu-

toksia. Maanalaisten rakenteiden (perustukset, kaapelit yms.) todellinen sijainti selviää usein vasta kaivutöiden yhteydessä. Lähtötietomallissa esitetyt sijainnit ovat usein likimääräisiä ja vaarana on, että jos esim. kaivutöissä oletetaan mallissa olevien maanalaisten rakenteiden sijaintitietojen olevan eksakteja, rakenteita vahingoitetaan kaivutöiden yhteydessä. Moni kaapeli on katkaistu perinteiselläkin rakentamistavalla, kun on luotettu sokeasti kaapelinäytön osoittamaan sijaintiin. Taitorakenteiden korjauskohteissa herää ajoittain kysymys siitä, kuinka hyvin tietomallipohjainen suunnittelu palvelee korjaustyötä, jossa työmäärä selviää esim. vanhojen rakenteiden purkamisen yhteydessä vasta työn edetessä.

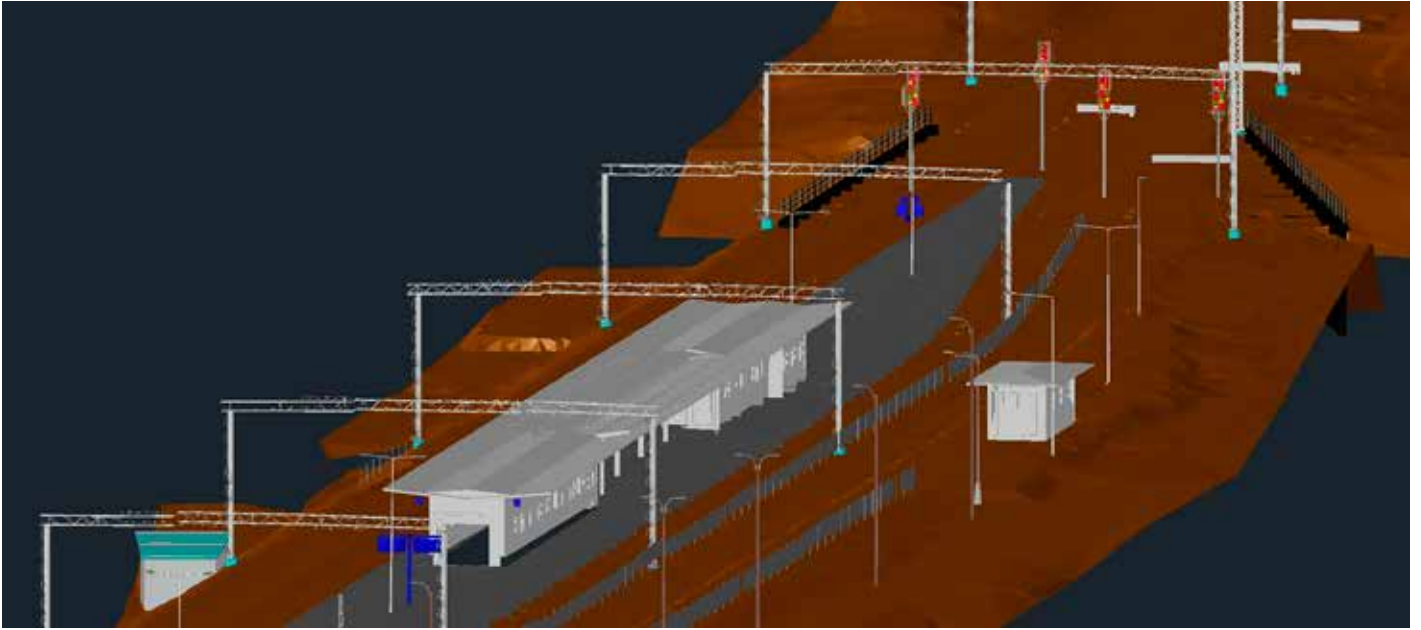
Merkittävin hyöty tietomallipohjaisesta suunnittelusta on infrakohteiden rakentamisessa, kun mallin perusteella voidaan laatia koneohjausmallit, joita voidaan hyödyntää maaleikkaus- ja täyttötöissä. Lisäksi suunnitelmamalli mahdollistaa urakan tarjoajille määrien aiempaan paremman ja helpomman tarkistamisen ennen tarjouksen antamista.

Kuopion ratapihahankkeessa rakentamissuunnittelussa tarvittava lähtötietoaineisto ja -malli teetettiin ennen rakentamissuunnittelun kilpailutusta hankkeen erittäin tiukasta aikataulusta johtuen. Kriittisimmät ja suurempaa tarkkuutta edellyttävät kohteet mitattiin maastomittausohjeen mukaisesti takymetrimittauksina - esimerkiksi raide - ja osittain GPS-mittauksina.

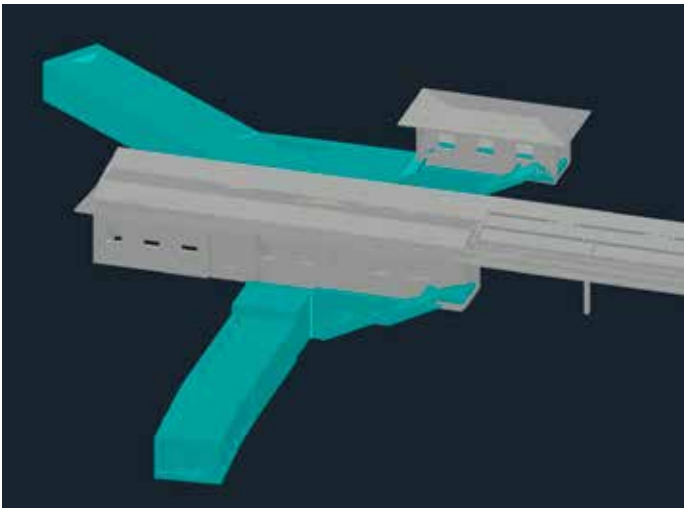
Kohdealueen maanpintamalli tuotettiin UAV-keilauksen avulla. Liikennepaikan rakenteista tehtiin 3D-mallinnus. Rata-  
pihan rakenteiden, kuten sähköratapylväiden, valaisinpylväiden, laiturikatosten, porrashuoneiden, mallintamisessa käytettiin maanpäällistä laserkeilausta. Henkilötunneli, porrashuoneet ja matkatavaratunneli mallinnettiin myös sisäpuolelta laserkeilauksen avulla. Mallinnuksen tuloksen saatiin kattava 3D-malli alueen rakennuksista ja rakenteista.

Perusparannushanke käsittää sekä henkilöliikenneaseman että tavararata-  
pihan raiteiden uusimisia ja joitain raiteistomutoksia. Junamatkustajien näkökulmasta merkittäviä muutoksia ovat uudet korkeat laiturit, uusi opastusjärjestelmä sekä asematunnelin, porrashuoneiden, laiturikatosten ja matkatavaratunnelin





Kuva 7. Henkilöliikenneaseman lähtötietomallia.



Kuva 8. Asematunnelin, porrashuoneiden ja laiturikatosten mallinnus laserkeilausaineistosta.

lin korjaus, jotka toteutetaan vanhaa kunnioittaen ja suojelumääräyksiä noudattaen. Asematunneli pyritään hankkeen yhteydessä palauttamaan mahdollisimman alkuperäiseen asuunsa.

### Hankkeen aikataulu

Hankkeen rakentamissuunnittelu tehdään pääosin vuoden 2021 aikana ja suunnitelmien on määrä valmistua alkuvuodesta 2022. Tämä jälkeen on vuorossa rakentamisen kilpailutus ja rakentamisen ensimmäinen vaihe toteutetaan vuoden 2022 aikana ja toinen vaihe pääosin vuoden 2023 aikana. Vuonna 2024 tehdään vielä joitain viimeistelytyöitä.

Henkilöratapihan perusparannus on sidottu aiemmin päätettyyn Puijonkadun alikulkusillan uusimisen vaiheistukseen. Hankkeen työvaiheistus on suunniteltu niin, että ensimmäisessä vaiheessa vuonna 2022 uusitaan Puijonkadun alikulkusillan pohjoisreunan lisäksi kaksi pohjoisinta raidetta, rakennetaan uusi reunalaituri ja siihen liittyvät rakenteet kuten hissi. Vuonna 2023 tehtäviin töihin kuuluu välilaiturin ja sen eteläpuolisten raiteiden uusiminen sekä Puijonkadun AKS:n eteläisen puoliskon uusiminen. Asematunnelin ja matkatavaratunnelin peruskorjaus ajoituisi toiseen vaiheeseen vuodelle 2023, jolloin ne eivät olisi matkustajaliikenteen käytössä vaan liikenne käyttäisi uutta esteettömyysvaatimukset täyttävää reunalaituria.

Tavararatapihan perusparannuksessa raiteisiin tehtävät työt ovat pääosin vaihteiden uusimisia, jotka ajoitetaan hankkeen ajalle sopiviin työrakoihin, pääosin vuoteen 2023. Niiden osalta töiden järjestely ja junaliikenteen hoitaminen ovat henkilöratapihaa helpommin järjestettävissä.

Vaiheistussuunnitelman yhtenä tavoitteena on ylläpitää nykyisiä releasetinlaitteita (DrS ja Kuopio 76) sekä kampiasetinlaitetta vaiheissa 1 ja 2 siten, että ne korvataan vuoden 2023 lopussa uudella tietokoneasetinlaitteella. Nykyisten asetinlaitteiden toimintaan ja työnaikaisiin päivityksiin liittyen on tunnistettu isot haasteet osaavien resurssien riittävydessä. Tämän hetken käsityksen mukaan ko. ylläpitotyötä ei tulla sisällyttämään kilpailutettavaan rakennusurakkaan vaan työ tilataan erillisenä toimeksiantona toimittajalta, joka omaa riittävät resurssit ja asiantuntemuksen tähän vaativaan työhön.

*Teksti: Matti Tossavainen ja Juha-Pekka Martikainen*

# Comforta



# SILTAKUULUMISIA MAAILMALTA JA TERVEISIÄ IABMAS-TAPAHTUMASTA

**Kansainvälinen silta-alan järjestö IABMAS (International Association for Bridge Maintenance and Safety) järjesti suurkonferenssin 11.-18.4.2021. Koolla oli siltojen kunnossapidon, tarkastusten, monitoroinnin ja hallintajärjestelmien osajia sekä tieteellisen taustan osajia oppilaitoksista että käytännön osajia konsulttien ja väyläomistajien maailmasta. Tavoitteena oli jälleen ”Bridging the gap between theory and practise” eli Sillan rakentaminen teorian ja käytännön välillä.**

Organisaatio järjestää kansainvälisen konferenssin joka toinen vuosi, tällä kertaa järjestyksessään 10. konferenssi olisi pitänyt olla kesäkuussa 2020 Sapporossa Japanissa, mutta sitä siirrettiin vuoden 2021 puolelle. Lopulta tilaisuus järjestettiin 11.-18.4.2021 vain virtuaalisesti videoiden välityksellä koronapandemian takia. Järjestelyvastaavina oli IABMAS:n Japanin alajärjestö ja joukko paikallisia teknisiä yliopistoja (Hokkaido University, Nippon University ja Waseda University).

Sapporon konferenssiin osallistui 505 asiantuntijaa, jotka olivat 38 eri maasta. Suomesta tilaisuuteen osallistuivat Janne Wuorenjuuri Sweco Infra & Rail Oy:stä, Heini Raunio Väylävirastosta sekä Petr Hradil ja Keijo Koski VTT:stä.

Esitykset oli videoitu etukäteen, ja ne olivat katsottavissa viikon ajan konferenssin nettisivuilta. Janne Wuorenjuurella oli tilaisuudessa kaksi esitystä; ”New requirements to old railway structures challenges engineers in Finland” ja ”Experiences of the new management system of engineering structures in Finland”. Heini Raunion esitys oli otsikoiltaan ”Growing loads and aging bridges”. Petr Hradilin esitys oli otsikoiltaan ” Health monitoring of stress-laminated timber bridges” ja Keijo Kosken esitys oli otsikoiltaan ”Heavy vehicle-based bridge health monitoring system”.

Konferenssin teemana oli siltojen ylläpito, turvallisuus, hallinta, elinkaaren kestävyys ja innovaatioita. Aiheet 570 luennossa käsittelivät siltojen suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa, turvallisuutta, luotettavuutta ja riskinarviointia, elinkaaren hallintaa ja kestävyyttä. Lisäksi esillä oli standardointia, analyttiset mallit, sillanhallintajärjestelmät, käyttöiän ennustaminen, ylläpito- ja hallintastrategiat, rakenteellinen monitorointi, rikkomattomat testausmenetelmät ja kenttätestaukset, siltojen parantaminen ja korjaus, väsymiseen ja korroosioon liittyvät ilmiöt, äärimmäiset kuormat sekä tiedon käyttö, tietotekniikka ja tekoäly siltoja varten.

Yhä enemmän kasvaa huoli maailmanlaajuisesti korjausvelasta, kunnossapidon epäonnistumisista ja siltoihin liittyvistä ympäristönmuutoksen vaikutuksista. Epäonnistumista ovat mm. osaamispuutteet sekä rahoitustaso. Järjestelmät alkavat käymään vanhanaikaiseksi tämän hyökyaallon tavalla ikääntyvän infrastruktuurin kanssa. Kerättyä tietoa on paljon, mutta analysoitavaakin on paljon. Yhdysvalloissa ja Italiassa sortuneiden siltojen tapaisia, pienemmän mittakaavan katastrofeja alkaa olla jo liian usein, ja rakennettujen siltojen kunnosta johtuvat ongelmat ovat suuria joka puolella maailmaa.

Ongelmista tulee mieleen suomalaiset järjestelmät. Kun Suomessa on otettu pieniä askelia korjausvelan hallintaan, voidaan kysyä, onko tämä suomalainen tapa toimia skaalattavissa maailmanlaajuisesti, josta voisi olla mahdollisuuksia myyntivaliksi? Tai edes Euroopan laajuisesti vientituotteeksi? Voi olla, että ei ole. Uusia ajatuksia ja ideoita tarvitaan sitä mukaan, kun rakenteet vanhenevat ja tietoa tulee lisää.

Sekään ei auttaisi, jos asiantuntijoita olisi käytössä mielivaltaisen määrä, heitä lisäämälläkään ei tilanne varmasti paranisi. Ja asiantuntijoista on pulaa joka puolella.

Mielenkiintoista oli kuunnella luentoja mm. Saudi-Arabiasta, kun ovat todenneet heidän siltojen hallinnan ja kunnossapidon olevan vanhanaikaista ja kuinka siellä tavoitellaan nykyaikaistettuja tarkastusprosesseja ja uudelleen koulutetaan satoja uusia siltatarkastajia ja kunnossapitohenkilöstöä. He ovat todenneet,



että siltojen kunnossapitotavat ovat vanhentuneita ja silloista kerättyjen tietojen hyödyntäminen on tehotonta. on yhä laajemmin kerätty yhteen hallintajärjestelmään.

Saudi-Arabian liikenneministeriöllä on n. 6000 siltaa ja rumpua kunnossapidettävään. Siltojen keski-ikä on n. 35 vuotta. Saudi-Arabian siltoihin vaikuttaa mm. ilmastonmuutos aiheuttaen paljon poikkeusoloja kuten tulvapiikkejä. Pahimmillaan tulvat ovat saaneet siltoja sortumaan. Paikalliset hiekkamyrskyt



Kuva 1. Wadi Leban Bridge, Riyadh, kuva Reed Ellis esityksestä "Implementation of bridge management in the Kingdom of Saudi Arabia".

kyt ovat silloille petollisia. Aavikoiden hiekassa on merisuolaa ja muita aggregaatteja. Tuuli kuljettaa hiekan seassa saastunutta maa-ainesta pitkiäkin matkoja.

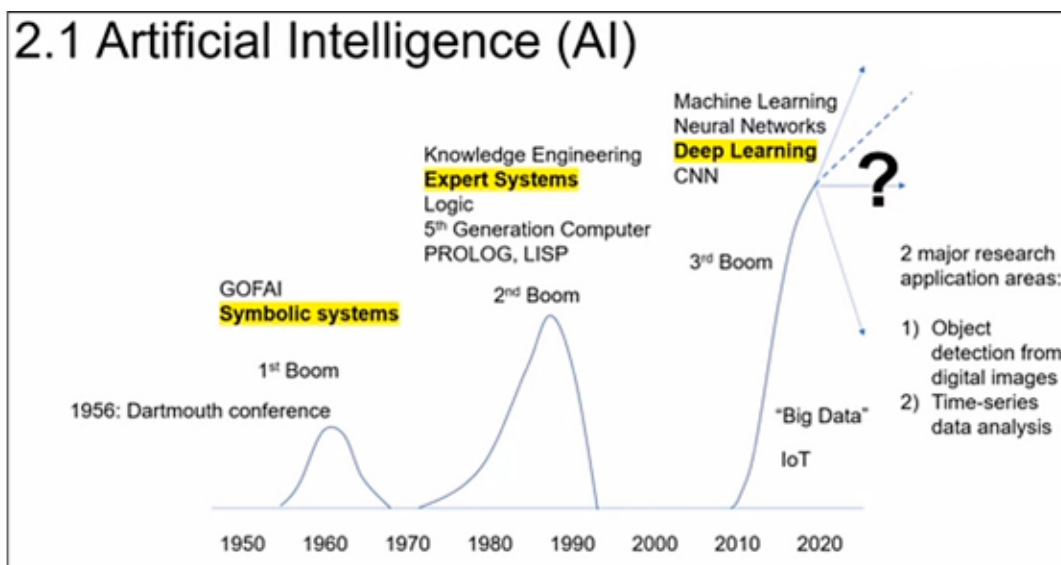
Toiset esitykset olivat hyvinkin edistyksellisiä ja tarjosivat lääkettä uutta teknologiaa. Tässä muutamia sanoja, jotka toistuivat esityksissä ja jotka kuvasivat hyvin kehitystä, mihin suuntaan siltateknikka on menossa:

- Artificial intelligence
- Prediction
- Industry 4.0
- Cloud Computing
- Image analysis
- Robots
- Big Data
- Sensors
- Digital Twin
- 3D geometry

Eryyisesti tekoölyn mukaan tulo siltateknikkaan tuntui olevan monen luennon aihe ja sanoma. Monessa maassa konenäköä ja tekoölyä vähintään kokeillaan mm. siltatarkastuksissa. Japanissa on kerätty jo 60 000 valokuvaa betonin halkeamista ja muista betonin pintavaurioista ja ne saadaan yhdistettyä yhdistettynä tietomalleihin. Tietokoneet osaavat melko luotettavasti jo tunnistaa ja analysoida halkeamien syyt ja vakavuudet.

Itävallassa tutkitaan automatisoitua tarkastusta, datan keräämistä ja konenäköä, josta erityisesti toivotaan hyötyä isompien siltojen tarkastukseen. Pilottina heillä on ollut yksi Itävallan pisimmistä rautatiesilloista, Falkensteinbrücke, jonka pituus on 396 metriä ja korkeus useita kymmeniä metrejä.

Tietoa sillasta on kerätty dronella, johon on tehty lentosuunnitelma sillan tietomallista. Dronessa on ollut mukana erittäin tarkka kamera, johon asennettu myös sensorit säätelemään valoa niin, ettei aurinko eikä varjotakaan ole haitaksi kuville. Infrapuna kameran avulla kerättiin dataa betonin kosteudesta. Kloridien tunnistamiseen käytettiin kaukokartoitusta (remote sensing methods). Etuna datan keräämisessä dronella pidettiin koko sillan tasalaatuisuutta tarkastusmateriaali tarkoin sijaintitiedoin sekä ison sillan nopeaa tarkastamista.



Kuva 2. Nobuyoshi Yabukin esityksestä "Applications of AI, BIM, and sensing to bridge maintenance".

Sillasta otettiin yhteensä 3599 valokuvaa, joista 2919 käytettiin muodostamaan photorealistinen malli sillasta. Vauriot tunnistettiin datan ja mallin perusteella käyttäen koneälyä. Sillasta saatiin selville halkeamat, pintasäröilyt, kosteustilat ja kloridit. Näistä tallennettiin tarkka sijainti. Etuna nähtiin datan arvioinnissa myös tiedon jatkokäyttö, mm. analysoinnissa ja seuraavissa tarkastuksissa.

Vauriot siirrettiin web-GIS ohjelmaan visualisointia ja raportointia varten. Vauriot käsitellään ja esitetään sekä kuvina, taulukoina että raporteina. Vasta oikeastaan tässä vaiheessa siltatarkastaja tai -asiantuntija pääsee näkemään ja tekemään omat tulkintansa tuloksista ja mahdollisesti ohjelmoimaan korjauksia tai seuraavia tarkastuksia. Automatisoituja tarkastuksia kehitetään Itävallassa kovalla innolla, kuten muuallakin.

Eräs mielenkiintoinen ja värikäs luento oli kuulla tietomallinnuksen BIM:in historiasta, millaista oli aika ennen BIM:iä. Tietomallinnuksen tutut lyhenteet avautuivat uudella tavalla. Teollisuudessa oli pitkään ollut huoli siitä, kuinka tehotonta työ oli. Osaajat alkoivat vanheta, eikä uusia ihmisiä tullut tilalle. Turvallisuus teollisuudessa oli heikkoa. Sitten 1970-luvulla termeistä CAD, ACM, CAE ja CAT syntyi Computer Integrated Manufacturing (CIM). 1980-luvun lopulla mallinnuksen kehittäminen alkoi rakennuksissa, kun Stanfordin yliopistossa perustettiin osaamiskeskus, jota kutsuttiin Center for Integrated Facility Engineering (CIFE).

BIM tuli terminä käyttöön 2000-luvun alussa. IFC tiedostomuodon historia alkaa vuodesta 1996, kun International Alliance for Interoperability (IAI) alkoi kehittämään rakennusten tuotemalleja, jonka nimenä oli Industry Foundation Classes. Myöhemmin IAI vaihtoi nimensä buildingSMART International:ksi (bSI). Siltojen IFC projektin käynnisti ranskalainen tutkimusryhmä vuonna 2002, kun Japanissa oli jatkettu IFC kehitystyötä rakennuksista siltoihin. IFC ja IFC Bridge muodostui standardiksi vuonna 2013. Edistyksellinen Japani on ottanut tavoitteeksi, että kaikki heidän infrastruktuurinsa olisi tietomallina vuoden 2023 loppuun mennessä.

Konferenssi onnistui hyvin videoiden välityksellä, vaikka harmitti kovasti, ettei päässyt kokemaan Japania, näkemään tuttuja ja tutustumaan uusiin ihmisiin. Konferenssin ammatillinen anti oli todella hyvä ja sopiva sekoitus mielenkiintoisia esityksiä, pieniä yksityiskohtia sekä siltatieteitä ja tulevaisuuden näkymiä. Osallistumalla asiantuntijuus lisääntyy, kun tietää miten muualla samankaltaisia haasteita ratkotaan.

Seuraavat IABMAS -konferenssit järjestetään Espanjassa 2022 ja Tanskassa 2024.

*Teksti: Janne Wuorenjuuri*



Kuva 3. Falkensteinbrücke Itävallassa, kuva P. Furrnerin esityksestä “Automated infrastructure inspection based on digital twins and machine learning”.



**SATEBA=**  
FINLAND

# PIDETÄÄN SUOMI RAITEILLAAN



Tahdotko varmistaa, että matkustaminen raiteilla on mukavaa ja turvallista vaativissakin olosuhteissa? Jatkuvan tuotekehityksemme tuloksena syntyvät edistykselliset ja huoltovapaat betoniset linja- ja vaihdepölkyt sekä betoniset tasoristeykset.

Meiltä saat monipuoliset ratkaisut juna-, raitiovaunu- ja metrolienteeseen sekä teollisuuden tarpeisiin. Ota yhteyttä, niin kerromme lisää.

Markku Järveläinen, puh. +358 40 547 1597 • Petri Tampio, puh. +358 40 538 0001  
markku.jarvelainen@sateba.com petri.tampio@sateba.com

Kuulumme kansainväliseen SATEBA-konserniin.

[finland.sateba.com](http://finland.sateba.com)

# JUNASKANNERI TUNNISTAA JUNIEN KUNNON JATKOSSA AUTOMAATTISESTI

Suomalainen raidekaluston kunnossapito-yhtiö VR FleetCare on lanseerannut uuden palvelutuotteen yhteistyössä suomalaisen koneälypohjaisia IoT-ratkaisuja tuottavan Vire Labsin kanssa; Junaskannerin, jonka avulla junien ulkoinen kunto tullaan jatkossa tarkastamaan automaattisesti. Junaskannerin käytön tavoitteena on tarkastustoiminnan tehostumisen ja turvallisuuden paranemisen lisäksi kaluston pienemmät elinkaarikustannukset. Automaattisen skannauksen avulla junan kunnan tarkastaminen myös nopeutuu ja tarkastuksen laatu paranee.

Junaskanneria on toistaiseksi testattu ainoastaan matkustajajunissa, mutta sen skaalautuvuuden vuoksi se sopii hyvin myös minkä tahansa raidekaluston tarkastukseen. Sitä voisi hyödyntää esimerkiksi rajavalvonnassa, missä laitteen avulla voitaisiin automaattisesti todentaa vaunujen olevan turvallisia ja koon täsmäävän paikalliseen ohjeistukseen.

## Kone tekee työn

Iso osa kaluston huollosta on ihmisen silmillä tekemää manuaalista tarkastamista, ja siitä halutaan siirtyä automatisoituun ja systematisoituun tekemiseen.

Junaskanneri perustuu konenäköön, hahmontunnistukseen ja tekoälyyn. Junan sivut ja katto kuvataan viivakameralla, jonka kuvausnopeus ja erittelytarkkuus ovat erittäin suuret. Kuvan tarkkuus on muutamien millimetrin luokkaa. Kuvauksesta saatu data käsitellään välittömästi reunalaskennalla, joka analysoi datan ja antaa ilmoituksen poikkeamista. Tiedot ovat junan omistajan ja kunnossapitäjän käytettävissä 10-20 minuutin kuluttua. Data tallentuu myös pilvipalveluun jatkoanalyysiä varten.

- Kuvaamisen nopeutta ja kuvan tarkkuutta voisi verrata esimerkiksi urheilukilpailuissa käytettäviin maalikameroihin. Olemme opettaneet

koneelle miltä junan pitäisi näyttää ja jos siellä on joku poikkeama, niin koneen tulee havaita se. Ihmisen antaman palautteen perusteella tekoäly oppii jatkuvasti tarkemmaksi. Lopullinen tavoite on pystyä tunnistamaan luotettavasti kaluston vikaantumiset siten, että ihmisen tekemistä tarkastuksista voidaan luopua ja käyttää aika vikojen korjaamiseen niiden etsimisen sijaan, projektipäällikkönä hankkeessa toiminut Samuli Suuriniemi VR FleetCarelta kertoo.

- Algoritmi kehittyy koko ajan tarkemmaksi ja paremmaksi mitä enemmän siitä ajaa junia ohi.

## Ensimmäinen skanneri valmis asiakaskäyttöön

Skannerin avulla junien ulkoisia tarkastuksia voidaan yhdenmukaistaa. Automaattinen skannaus myös parantaa tarkastuksen luotettavuutta ja laatua, koska tarkastus on aina samanlainen.

- Skannerin avulla kaluston kunto on jatkuvasti hyvin arvioituna ja turvallisuus paranee järjestelmän havaitessa automaattisesti mahdolliset vikaantuneet komponentit. Huoltovälejäkin pystytään tarkentamaan saatavilla olevan datan avulla. Tarkastusvälejäkin voidaan myös tihentää helposti, Samuli selittää.

Junaskanneri ei ole aivan ainutlaatuinen keksintö. Maailmalla on jo muutamia vastaavanlaisella käyttötarkoituksella olevia laitteita käytössä. Vire Labs ja VR FleetCare ovat kehittäneet yhdessä myös IoT-järjestelmän, jonka avulla rautatieväyhteiden toimilaitteiden kuntoa seurataan ja analysoidaan reaaliaikaisesti. Sitä on pilotoitu Suomessa rataverkon omistajan kanssa.

Junaskanneria pilotoitiin vuoden ajan ja ensimmäinen asennus rataverkolle tehtiin kesällä 2021. Pääkaupunkiseudun lähijunaliikenteen Flirt-junat tarkastetaan jatkossa ajamalla ne Junaskannerin ohi.

*Teksti: Merja Tuunanen*



Junaskanneri tarkastaa junan kunnan automaattisesti.





## Keskeisten järjestelmien ukkossuojaus

### Uusimpien rautatiedirektiivien mukaisesti

CLIXTRAB-tuoteperheen tuotteet on suunniteltu turvallisuuden kannalta tärkeisiin sovelluksiin. Riviliittimen ja ylijännitesuojan yhdistelmä antaa järjestelmälle varman suojan ja säästää tilaa. Kattavat diagnostiikka- ja etäilmoitusvaihtoehdot tekevät huollosta helppoa.

Lisätietoa (09) 350 9020, [myynti@phoenixcontact.com](mailto:myynti@phoenixcontact.com) tai  
[phoenixcontact.com/clixtrab](https://phoenixcontact.com/clixtrab)



# HELSINGIN RAUTATIEASEMA JA HALLINTORAKENNUS





## Valtava rakennusprojekti

Helsingin rautatieaseman suunnittelun sai arkkitehti Eliel Saarinen 1904 pidetyn arkkitehtikilpailun voittona. Rakennus oli valtava hanke tuon ajan Suomessa ja olisi vielä tänä päivänäkin. Käsin tehdyt piirustukset veivät aikaa ja työmaalla piti antaa ohjeita koko rakentamisen ajan. Saarinen perustikin oman toimiston hallintorakennuksen kolmanteen kerrokseen, jossa työskenneltiin aina vuoteen 1914 saakka. Paikalla oli koko ajan ainakin yksi työntekijä laatien detaljipiirustuksia.

Rakennesuunnittelijana oli Valtionrautateiden oma siltasuunnittelija Jalmar Castren, betonirakentamisen pioneeri Suomessa. Hänestä tuli myöhemmin vuonna 1923 Valtionrautateiden pääjohtaja.

Rakennustyömaan erikoisuuksia oli Suomen ensimmäinen sähköjunta, joka löi 7000 puupaalua hallintorakennukseen. Betonivälipohjia valettiin Suomen ennätys, 20 000m<sup>2</sup>. Keskuslämmitys, sähkövalot ja kaksi hissiä edusti teknistä edistyskäsitystä samoin kuin vesivessat.

Vuonna 1909 valmistui Rautatiehallitus eli Valtionrautateiden oma hallintorakennus. Rakennuksessa työskenteli yhtä paljon ihmisiä kuin, mikä oli maan pienempien kaupunkien asukasluku. Alun perin henkilömäärä oli noin 500–600 ja pysyi melko samana koko rakennuksen käyttöajan. Huonetiloja oli nelisen sataa.

Rautatiehallituksen arvokkaimmat tilat olivat ja ovat edelleen istuntosali, pääjohtajan huone sekä johtajien huoneet, jotka sijoitettiin kaikki peräkkäin toiseen kerrokseen. Muita arvotiloja ovat sisäänkäyntiaulat ja pääporras sekä muut avoportaajat ja kaikki pääkäytävät, joiden alakattojen muodot ovat joka kerroksessa vähän erilaiset.

## Rakennussuojelu

Helsingin asema ja hallintorakennus oli suojeltu 1970-luvulla valtion rakennuksia koskevalla asetuksella. Suojelua sovellettiin joka muutostyön yhteydessä ja päätökset tehtiin Museoviraston suojelusta vastaavien yksilöityjen restaurointiarkkitehtien kanssa.

Pääsääntöisesti tämä sujui ongelmitta, koska tavoite oli yhteinen eli rakennuksen arkkitehtuurin säilyttäminen. Kun alueen asemakaava uusittiin vuonna 1995, niin rautatieasema suojeltiin kaavassa ja siihen sisältyi muutamia suojelumäärityksiä. Asemakaava mahdollisti hallintorakennusosan toimisto-, liiketaitelikäytön ja antoi mahdollisuuden laajennuksen eli uuden siipiosan Kaisaniemen puistoon päin.

Museovirasto ja ELY-keskus käynnistivät 2000-luvulla Helsingin rautatieaseman suojelun rakennussuojelulain nojalla, koska siinä voitiin määritellä ensimmäisen kerran tarkemmin rakennussuojelun sisältö. Tätä edelsi rakennushistoriaselvitykset ja inventointi. Esitys meni vahvistettavaksi Ympäristöministeriöön ja tuli vuoden kuluttua ulos. Tämä tapahtui samalla viikolla, kun hotellin rakennuslupa oli tulossa viranomaiskäsitteilyyn.

Hallintorakennuksen osalta suojeltiin sisätiloissa pääsisäänkäynti, avoportaikat ja kaikki pitkäkäytävät. Arvokkaimmat tilasarjat suojeltiin kuten toisen kerroksen peräkkäin oleva tilasarja; pääjohtajan huone, hallituksen istuntosali ja hallintojohtajan työhuone. Niillä on myös omat sisäiset pariovet, joka mahdollisesti keskustelut tulematta yleiseen käytävään. Samoin suojeltiin muutama alkuperäinen WC-tila pääkäytävien varrella.

## Rakennushistoriaselvitykset ja inventoinnit

Asemarakennuksen ensimmäinen rakennushistoriaselvitys tehtiin vuonna 1996, ja tutkimus kesti vuoden. Tutkimuksen aineistosta julkaistiin kirja, joka valittiin Suomessa sinä vuonna *Vuoden kaunein kirja* -sarjan ehdokkaaksi ja sai kunniakirjan. Rakennushistoriaselvitystä laajennettiin vuonna 2004 koskemaan lähiympäristöä, kuten laiturikatoksia ja Elielinaukiota, jonne oli rakennettu Asemahotelli ja toimistorakennus 2003. Hallintorakennuksesta tehtiin oma laajennettu rakennushistoriaselvitys vuonna 2012 ja asemaosan julkisten tilojen jatkoinventointi 2018.

Sisäpihalla oli alkuperäinen lämpövoimakeskus, josta oli 1970-luvulla tehty toimistorakennus korottamalla sitä kerroksella ja laajentamalla maantasokerrosta. Tämän inventointi tehtiin 2012 ja lopputulos oli, että sen sai purkaa, koska alkuperäistä siinä ei juurikaan ollut jäljellä.





### Elielkin oli täällä

Koska Eliel Saarinen oli paikalla koko Rautatiehallituksen rakentamisen ajan, niin siellä näkyy hänen arkkitehtuurityylinsä myös parhaiten. Rakennus on kokonaistaideteos, jossa ulko- ja sisäarkkitehtuuri ovat yhtä tärkeitä. Tunnelmaa tehtiin aivan omanlaisella värityksellä ja detaljisuunnittelulla. Puhutaankin Saarisen tyylistä, koska hänen tulkintansa jugendista oli erilainen verrattuna ajan muihin arkkitehteihin.

Myös huonekalut olivat osa kokonaissuunnitelmaa. Hallintorakennukseen Saarinen suunnitteli uniikkikalusteet juhla- ja työtiloihin. Toimistokalusteet suunniteltiin uniikkeina vain Valtionrautateiden pääkonttoria varten. Niitä valmistettiin lisää samoilla piirustuksilla monessa eri vaiheessa vuosikymmenien aikana. Alkuperäisiä Saaris-kalusteita oli käytössä 109 vuotta. Harva nykykaluste tulee saamaan tuollaista elinkaarta.

Pääkonttori on hyvin säilyttänyt alkuperäiset tyylipiirteensä. Tämän on mahdollistanut talon rautatiearkkitehdit ja talon omat korjaustyökelijät sekä puusepät, jotka pitivät rakennusperinnöstä huolta sadan vuoden aikana.

Alun perin valitut materiaalit ovat myös olleet kestäviä kuten betonimosiikkilattiat, tammiset tai peittomaalatut massiivipuiset ovet, klinkkerit ja laatoitukset sekä rapatut seinä- ja kattopinnat.

Hallintorakennuksen huonekaluinventointi tehtiin vuonna 2017. Siinä luettelointiin ja numeroitiin kaikki Saarisen suunnittelemat huonekalut ja myös muut arvokalusteet eri aikakausilta.

### Tunnelma ja väritys

Saarisen jugendin väriskaala ja -paletti oli aivan oma värimaailmansa, joka poikkeaa yleisistä jugendin ajan sävyistä. Sävytykseltään hienostuneet maalatut seinäpinnat ja harkitut koriste-maalauksuviennit eri sävyjen välissä muodostivat ainutlaatuisen tunnelman. Rapatut seinät ja maalatut pinnat kestivät kulutusta ja olivat puhdistettavissa, mikä oli oleellista, kun rakennus oli koko ajan käytössä.

### Sisustus ja kalustaminen

Eliel Saarisen suunnittelema Helsingin asema- ja hallintorakennus on kokonaistaideteos, jonka ulko- ja sisäarkkitehtuuri muodostavat ainutlaatuisen kokonaisuuden.





## Huonekalut

Hotelli lunasti VR-Yhtymältä jonkin veran Saarisen suunnittelema huonekaluja. Ne oli vain tätä rakennusta varten suunniteltuja. Johtoporras ja tavalliset työteki-jät saivat oman tammiset kalustesarjan, johon kuului työhuoneen työpöytä, työtuoli ja korkea lasivetriini säilytyskaappi. Johtajille on suunniteltu tamminen sydän-tuoli, Hallintorakennuksen kuuluisin yksitäinen tuoli. Se on ollut jo kauan Design-museon vakiokokoelmassa edustamassa aikansa parasta suunnittelua ja Eliel Saarisen huonekalusuunnittelua.

Edustustiloihin suunniteltiin uniikki kalusteet, massiivinen tamminen penkki oli käytössä työhuoneissa ja pitkällä käytävillä.



Pääkonttorissa oli käytössä 109 vuotta Saarisen suunnittelema huonekaluja.



Kollegiosalissa eli hallituksen kokoushuoneessa alkuperäinen valtava neuvottelupöytä ja tuolit säilytettiin ja ovat kunnostettuna paikalla.

Nyt kokoushuoneen ja koko suojeltavaksi määritellyn tilasarjan luonne on aivan erilainen kuin Saarisen aikainen tunnelma, joissa oli hienostunut väritys tilasta toiseen. Uudet isokuvioset, värikkäät tapetit – ja vielä täysin erilaiset joka huoneessa – luovat aivan erilaisen tilantunnon, eikä tilasarja pääse oikeuksiinsa.

### Restauroijan huonetaulu

Säilytä rakennuksen DNA ja olennaiset piireet!

Säilytä talon sielu

Älä hävitä vanhaa



## Mitä säilyi ja mitä muuttui?

Muutoksessa säilytettiin kaikki ne rakennusosat, jotka oli erikseen mainittu suojelumäärityksissä. Pintoja säilyi jonkun verran kuten mosaiikkibetonilattiat ja -portaat. Säilytettäväksi merkityissä pitkien käytävien risteyskohtien vessoissa on edelleen osittain alkuperäiset seinälaatoitukset.

Kun rakennukseen tehdään 494 hotellihuonetta, joissa jokaisessa on oma kylpyhuone, muutos on iso ja aikaa vievä. Kaikki tekniikka piti uusia, kuten sähköistys ja vesi-viemärijärjestelmät.

Hallintorakennuksen alkuperäiset 109 vuotta vanhat puuikkunat kunnostettiin ja niiden äänieristystä parannettiin laittamalla paksumpi lasi puitteeseen.

Saarisen suunnittelemat alkuperäiset pitkien käytävien sisäpeiliovet jäivät kunnostettuna paikoilleen ja hotellihuoneen vaatima ääni- ja paloeristys tehtiin lisäämällä uusi ovi paksuun seinärakenteeseen. Näin käytävän alkuperäinen ilme saatiin säilymään.

## Muutos Hotelliksi

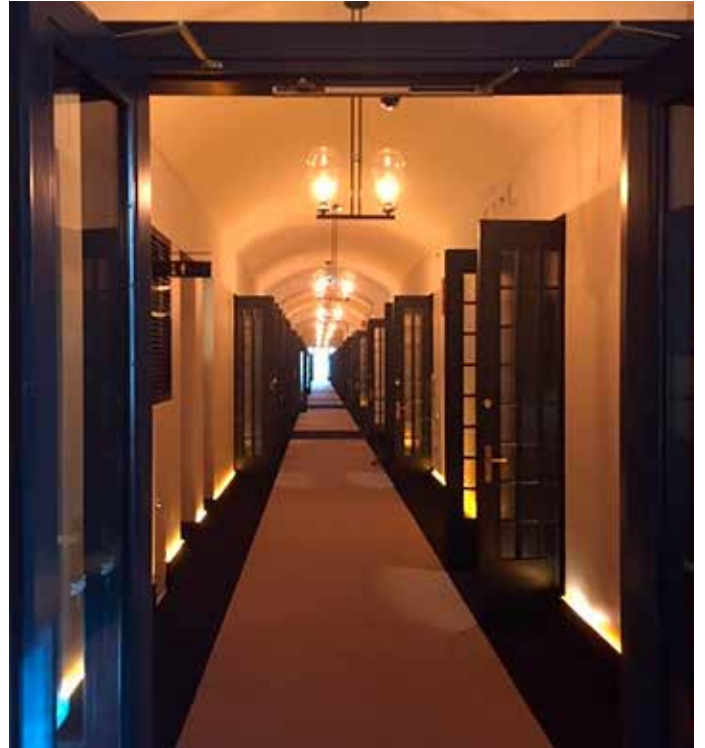
Hotelliksi käyttötarkoituksen muuttaminen tapahtui vuonna 2017, kun VR-Yhtymä Oy myi hallintorakennusosauuden kiinteistösihtijä Exiloinille, joka etsi hotellioperaattoriksi Scandic Hotels Oy:n.

Suunnittelu kesti vuoden ja samoin rakennuslupien saanti. Hankkeessa oli pääsuunnittelija Arkkitehdit Hortto & Soini Oy:stä ja hotellioperaattori otti mukaan oman sisustusarkkitehdin Jaakko Puron, joka on sisustanut suurimman osan heidän muistakin hotelleista. Museoviraston arkkitehti ja rakennusvalvonnan arkkitehti valvoivat suunnittelua ja hanketta kuukausikokouksissa koko rakentamisen ajan.

Eliel Saarisen oli jo ollut luonnossuunnitelma sisäpihan poikkisiivestä Kaisaniemen puistoon päin. Tämä otettiin asemakaavaan ja laajennusosasta uusi omistaja järjesti arkkitehtikutsukilpailun, jonka voitti Futudesign.







Käytävien tunnelmaa pääkonttorina ja hotellina. Pisin käytävä on 150 m pitkä.

### Hotelli Grand Central

Laajennusosa Kaisaniemen puistoon päin 4000 m<sup>2</sup> ja 118 hotellihuonetta ja vanha osa 376, kokonaisuudessaan hotellihuoneita 494

Suomen toiseksi suurin hotelli Grand Central Helsinki avattiin helmikuussa 2021

Hotelli Grand Central on markkinointitiedotteiden mukaan uniikki, loistelas, kansainvälinen ilmapiiri, moderni ja manermainen.

Jos sen sisustus olisi tehty Eliel Saarisen tyyliin, hotelli olisi maailmanluokan hotelli.

#### Kuvalähteet:

Suomen Rautatiemuseon kuva-arkisto  
VR:n kuva-arkisto / Uusheimo  
VR:n kuva-arkisto / Kaipia  
Hotellin kuvagalleria  
Pirjo Huvila

#### Teksti: Pirjo Huvila

VR:n rautatiearkkitehti 1985–2017

Pääkonttorin arkkitehtiryhmän työtilat olivat samassa käytössä yli 100 vuotta. Ne ovat nyt hotellihuoneina.

# DIGITAALINEN VALLANKUMOUS SAAVUTTI KOMPONENTTIPALVELUT

Maailman suuret trendit, digitaalisuus ja vastuullisuus, ohjaavat raideliikenteen komponenttipalvelujen kehityskaarta yhä vahvemmin.

Perinteikäs rautatieala on muuttunut viimeisen 20 vuoden aikana vahvasti kansallisten toimijoiden operoimasta kentästä kohti kansainvälistä pelikenttää. Kilpailutilanteen muutos on pakottanut toimijat uusiin innovaatioihin – perinteinen malli ei enää riitä.

Digitaalisuus on yksi raideliikenteen kunnossapidon suurimpia trendejä. Teollisuuden puolella huolto- ja kunnossapitoprosessit on jo pitkään rakennettu digitaaliselle pohjalle. Pilvipalveluiden sekä laskentatehon kehitys, hintatason lasku ja muiden alojen esimerkit ovat tuoneet digitaaliset palvelut viimein myös raidekaluston kunnossapitoon.

Toinen raideliikenteeseen vaikuttava globaali trendi on vastuullisuus, joka ohjaa tekemistä yhä enemmän. Rautateiden

alkuaikoina monen toimijan tekemistä ohjasi lähinnä resurssien niukkuus, mutta tänä päivänä vastuullisuus ohjaa tekemistä enenevässä määrin. Taustalla lienee jotain suomalaista arvomaailmaakin: esimerkiksi siltoja korjataan ja huolletaan Suomessa 100 vuotta, kun joissain maissa rakennetaan uusi silta 25 vuoden välein. Jokainen voi pohtia, kumpi tapa on kannattavampi ja kestävämpi ratkaisu ympäristön kannalta.

Komponenttien kiertotalous on järkeenkäyvä ja kustannustehokas vaihtoehto, sillä parhaimmassa tapauksessa komponenttien huollon ja korjauksen kautta voidaan suuren kalustoinvestoinnin tarvetta siirtää jopa vuosikymmenillä. Kun kunnostetut vaihto-osat ovat käytettävissä oikeaan aikaan, varmistetaan sillä kaluston hyvä luotettavuus ja käytettävyys. Lisäksi yksittäisten isojen komponenttien hinnat ovat rautatiemaailmassa korkeita eikä niiden saatavuuskaan ole 35–40 vuotta liikenteessä olevan kaluston kohdalla itsestäänselvyys.



VR FleetCare on valinnut vaihto-osien kanssa luonnonvaroja säästävän tien: 200 ammattilaisen liiketoimintayksikkö kunnostaa vuosittain yli 2 000 yksittäistä komponenttia.



## Reagoinnista kohti ennakoitua

Kuvitellaanpa seuraava tilanne: radalla kulkevan veturin moottorin laakeri rikkoutuu ja aiheuttaa moottorivian. Raiteelle jäänyt kalusto sekoittaa liikenteen ja matkustajat kärsivät ylimääräisestä odotuksesta. Moottorin korjauksella on 80 000–100 000 euron hintalappu. Kaiken lisäksi kalusto joutuu odottelemaan sopivaa osaa varikolla ylimääräisen viikon ja sosiaalisessa mediassa kirjoitetaan myöhästyvistä junavuoroista. Kaiken tämän sai aikaan yksi rikkoutunut laakeri, jonka vikaantumisen olisi ollut ennustettavissa parhaimmillaan jo kuukausia etukäteen.

Älykkään ja dataohjatun kunnossapidon vaikutus tulee mullistamaan tulevaisuuden komponenttihuollon. Sen hyödyt ovat kiistattomat: kaluston elinkaarikustannusten alentuminen, komponenttien luotettavuuden parantuminen ja huoltotarpeen ennakointi.

## Dataohjatun kunnossapidon mahdollisuudet

VR FleetCarella on ollut viime vuosina useita pilotteja raidekaluston ja ratainfan kunnonvalvontaan liittyen. Merkittävin oppi on ollut se, että raideliikenteessä on sekä mahdollista että kannattavaa tehdä digitaalista kunnonvalvontaa. Dataohjattu kunnossapito on tulevaisuudessa yksi eniten kilpailuetua tuovista tekijöistä. Digitaaliset lisäpalvelut, esimerkiksi teliantuorinnit, tulevat olemaan uuden ja peruskorjattavan kaluston perusosia jo lähivuosina.

Jo nyt yksittäisen komponentin toimintaa on mahdollista seurata ja nähdä esimerkiksi sen sijainnin, kilometrimäärän ja huoltohistorian. Tulevaisuudessa tekniikan kehittyessä rautatiekaluston kunnossapidossa tullaan varmasti näkemään yhä enemmän erilaisten kriittisten komponenttien yksilöseurainta.

Älykäs palvelu on kuitenkin paljon muutakin kuin digitaalisuutta. Todellinen arvo mitataan asiantuntijuudella. Jatkossa alalla pärjäävien palveluntarjoajien on tiedettävä, miten esimerkiksi huolto-ohjelmia voidaan datan avulla kehittää ja luoda sitä kautta arvoa asiakkaille. Vaikka digitaalisilla palveluilla pyritään toiminnan tehostamiseen, turvallisuus on nyt ja tulee olemaan raideliikenteessä tärkein prioriteetti. Turvallisuus ohjaa kaikkea tekemistä, myös digitaalista vallankumousta.

*Teksti: Anders Karlsson ja Sami Kalevirta*



**Neljä vuosikymmentä  
ratkaisuja ympäristön  
sekä raideliikenteen  
turvallisuuden hallintaan.**

**4MIPRO**  
www.mipro.fi

# KISCOTAITAJA JÄRJESTÄÄ ROKISSA RATA- ASENTAJAKOULUTUKSEN!

Väyläviraston toteuttama Ratatekninen oppimiskeskus, tutummin ROK, on ollut toiminnassa yli 3 vuotta ja toiminta on lähtenyt mukavasti käyntiin. Oppimiskeskus tarjoaa nykyaikaiset ja turvalliset koulutustilat rautatieaiheisille työpätevyyskoulutuksille, ja siellä voi mainiosti järjestää myös muita koulutuksia ja tilaisuuksia. Keskuksessa järjestetään tällä hetkellä kaikki Väyläviraston edellyttämät työpätevyyskoulutukset, joita ovat mm. päällysrakenne-, taito- ja maarakennus-, turvalaiteasentaja- ja hitsauspätevyyskoulutus, mutta suunnitteilla on myös uusia koulutuksia. Oppimiskeskuksessa on sisällä ja ulkona sijaitsevia opetus- ja harjoittelutiloja: sähköradan opetusraide, turvalaiteiden opetushalli, päärakennus, päällysrakennetöiden opetusraide, varasto sekä hitsaushalli ja hitsauslaboratorio.



## Topparoikasta nykypäivään

Rautatierakentamisessa työmenetelmät ovat kehittyneet viime vuosikymmeninä ja monet ennen ”topparoikkien” hoitamat työt ovat hoituneet jo pitkään koneellisesti tai ainakin koneiden avustamina. Raskaita taakkoja ei nykyään tarvitse enää nostaa miesvoimin ja muitakin apuvälineitä on hyvin tarjolla. Vaikka ala onkin kehittynyt, hoidetaan joitakin työtehtäviä yhä käsityönä eikä kaikkea todennäköisesti voi täysin koneellistaa jatkossakaan. ”Työmenetelmien kehittymisen lisäksi on sellainenkin näkökulma tärkeä, että vaikka käytetään apuna koneita, on radan rakentaminen ja kunnossapito silti ymmärrettävä kaikista eri näkökulmista ja on erittäin tärkeää hallita asiaan liittyvä teoria ja säännöt sekä pystyä hakemaan ajankohtaista tietoa ja ohjeita.” toteaa ROKin koulutuspäällikkö Vesa Jormakka Kisco Oy:stä.

## Rautatiealan koulutukset tänä päivänä

Ratateknisen oppimiskeskuksen päätehtävä on tarjota erilaista työpätevyyskoulutusta palveluntuottajille ja sinne saapuvat opiskelijat ovat yleensä jo rata-alalla toimivia ammattilaisia, jotka tulevat täydentämään jo opittuja tietoja ja taitoja. Ainoana poikkeuksena tästä on ollut hitsauskoulutus, jossa on koulutettu myös hitsauksen perustaitoja.

Radanrakentamisen ja kunnossapidon perustaitoja ei ole viime vuosikymmeninä opetettu missään ja toisin kuin monessa

muussa maassa, ei Suomessa ole ollut enää vuosikymmeniin mahdollisuutta kouluttautua rata-asentajan ammattiin. Perusopetusta tarjosi ennen Euroopan Unioniin liittymistä Valtion Rautatiet, jonka koulutuskeskus koulutti työntekijöitä omiin tarpeisiinsa. Kilpailun avautuessa on rautatiealalle tullut lukuisia uusia urakoitsijoita ja alalla näyttäisi olevan jopa pulaa ammattitaitoisista työntekijöistä. ”Tätä epäkohtaa olemme nyt pyrkineet KiscoTaitajassa korjaamaan ja olemme suunnitelleet ensimmäi-

sen rata-asentajan koulutuksen pitkään aikaan.” toteaa kehitysjohtaja Tuija Arola Taitajalta. Rata-asentajakoulutuksesta tehtiin koulutusesitys Kaakkois-Suomen ELY-keskuksella, joka koki asian tärkeäksi ja myönsi rahoituksen koulutuksen toteutukselle.

## Rata-asentajan koulutus Kouvolassa

KiscoTaitajan järjestämä koulutus alkoi 6.9 ja tuo alalle kaivattua perusopetusta ja nostaa samalla oppimiskeskuksen käyttöastetta tuomalla sinne uusia koulutuksia. Koulutukseen oli hakijoita runsaasti ja yli puolet jouduttiin tällä kertaa jättämään rannalle. Koulutuksen kesto on 65 päivää, ja se sisältää 4 viikkoa kestävästä työssäoppimisjakson. Tässä kaivataan alan toimijoilta vielä apua. Koulutuksessa opiskelijoille tarjotaan kaikkien pakollisten lyhytkoulutusten lisäksi myös sellaista opetusta, jota ei yleensä uran alussa ole tarjottu. Itse ammattikoulutus koostuu tietysti runsaasta teoriapaketesta mutta olemme erityisesti korostaneet käytännön harjoitteita. Perinteistä luokkaopetustakin olemme saaneet kehitettyä siten, että halliin on sijoitettu muutama suuri näyttö, joiden avulla voidaan katsoa luentomateriaalia lähellä rautatieympäristöä. Näin saamme koulutusta kehitettyä jatkossa myös perinteisissä työpätevyyskoulutuksissa.

Tavoitteena on, että työssäoppimiseen mennessään opiskelija olisi nykyistä valmiimpi ottamaan uutta tietoa vastaan ja soveltamaan koulutuksessa opittuja asioita heti ensi hetkestä alkaen. Myös HOF- ja turvallisuusasioihin tullaan kiinnittämään erityistä huomiota ja palveluntuottajien toiveita on kuultu koulutuksen sisältöjä suunniteltaessa. Käytännön harjoitteina opiskelijaryhmä pääsee tutustumaan sekä kunnossapidon, että radanrakentamisen työtehtäviin. Rokin ratapihalla päästään tutustu-



maan esimerkiksi kasvillisuuden poistoon, hajapölkynvaihtoon sekä vaihde- ja jatkoshuoltoon ja hitsaushallissa opiskelijat pääsevät harjoittelemaan esimerkiksi kiskon katkaisua ja sidekisko-reikien poraamista oikeaoppisesti. Mainittakoon, että kaikki teoriaopetus tapahtuu Väyläviraston sähköisessä oppimisympäristössä Eerokissa, jossa opiskelijoille on tarjolla runsaan teoriamaateriaalin lisäksi myös videoita erilaisista ratateemoista.

### **Pari sanaa kouluttajista**

Onnistuimme valjastamaan koulutukseen ison ryhmän alan huippuammattilaisia. Koulutuksen ammattilaisena Taitajalla on pitkäaikaista kokemusta ja osaamista pedagogisesti oikein järjestetystä koulutuksesta sekä nykyaikaiset opetusta tukevat digitaaliset järjestelmät mm. virtuaalitodellisuuden hyödyntämiseen ja erilaisiin simulaatioihin. Myös Taitajan luotsaamat aula- ja isännöintipalvelut tukevat opetusta ROKissa mainiosti.

Kisco on puolestaan omien resurssiensa lisäksi saanut houkuteltua kouluttajiksi alan ehdottomia ammattilaisia, joilla on monipuolinen ja pitkä kokemus rautatiealan erilaisista tehtävistä.

### **Väyläviraston terveiset**

”Alamme on kaivannut jo pitkään koulutusta, joka lähtee ihan ruohonjuuritasosta. KiscoTaitajan rata-asentajan koulutuksella

varmistetaan, että asentajat oppivat oikeat ja turvalliset työtavat. ROK mahdollistaa käytännön harjoittelun ilman junaliikenteen aiheuttamaa painetta. Rata-asentajan työt ovat erittäin monipuolisia ja on tärkeää ymmärtää kunnossapidon ja rakentamisen vaikutus koko rautatieinfran elinkaaren ajalta. Tällä työllä on todellakin vaikutusta ja asentaja pääsee heti itse näkemään työnsä jäljen. Koulutus antaa erittäin hyvän pohjan jatkokoulutuksia ajatellen mitä Väylävirasto tarjoaa erittäin laajasti sekä ylipäättänsä työllistymistä rautatiealalle. Töitä on nyt tarjolla todella runsaasti. Hyville ”ratajätkille” on aina töitä.” toteaa lopuksi Henri Seppälä, Väylävirasto, rautatieteellinen yksikkö, asiantuntija, radan päällysrakenne.

Tervetuloa KiscoTaitajan koulutuksiin!

### **Lisätietoa koulutuksesta:**

Vesa Jormakka  
Kisco Oy  
040 516 2463  
vesa.jormakka@kisco.fi

Tuija Arola  
Aikuiskoulutus Taitaja  
040 849 3838  
tuija.arola@taitajantie.fi



**GRK** Rakentaa  
infran

## Tampere–Oulu-ratahankkeen suunnittelutyöt käyntiin

Väylävirasto on käynnistänyt suunnitteluhankkeen, joka tähtää Tampereen ja Oulun välisen rataosuuden välityskyvyn parantamiseen. Lisäksi hanke tulisi toteutuessaan mahdollistamaan matkajen lyhenemisen sekä junamäärien lisäämisen. Suunnittelua tehdään vuosien 2021–2024 aikana. Hankkeen rakentamisesta ei ole tehty investointipäätöstä.

Ratasuunnittelu Tampere–Oulu-hanke koostuu kuudesta eri suunnittelukohteesta. Kohteet ovat seuraavat:

- Tampereen Lielahden ja Ylöjärven Lakialan väliselle osuudelle suunnitellaan uusi noin 15 km pituinen kaksoisraide. Suunnittelu käynnistyy yleissuunnittelulla ja ympäristövaikutusten arvioinnilla (YVA).
  - Liminka–Oulu-osuudelle suunnitellaan kaksoisraide sekä tarvittavat sillat ja tiejärjestelyt.
  - Kankaan liikennepaikalle Ylivieskassa, Hirvinevan liikennepaikalle Limingassa ja Vahojärven liikennepaikalle Parkanoon suunnitellaan uudet lisäraiteet, jolla parannetaan tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä ja liikenteen sujuvuutta.
  - Ruukin liikennepaikalla selvitetään ratapihan kehitystarpeet ja mahdollisen tulevan kaksoisraiteen vaatimat järjestelyt. Työssä tarkastellaan myös Siikajoen ratasillan ja Ruukin ylikulkusiltojen muutostarpeet.
- Suunnittelukohteet on aloituskuulutettu syyskuussa 2021, mikä oikeuttaa tekemään suunnitteluun liittyviä mittauksia ja pohjatutkimuksia alueen kiinteistöillä. Suunnittelutoimeksiantojen hankinta on käynnissä ja varsinainen suunnittelutyö käynnistyy keväällä 2022. Kiinteistön omistajat ja muut asianosaiset pääsevät vaikuttamaan suunnitteluun hankkeen aikana. Vuorovaikutustilaisuuksista tiedotetaan tarkemmin syksyn 2022 aikana, kertoo suunnitteluhankkeen projektipäällikkö Eero Virtanen Väylävirastosta.

Suunnittelukohteiden rakentamisesta ei ole tehty investointipäätöstä. Hallinnollisten suunnitelmien hyväksymisen jälkeen ja rahoituksen varmistuttua laaditaan rakentamissuunnitelmat ja siirrytään toteutusvaiheeseen.

### Ensimmäiset maastotutkimukset ovat käynnistymässä

Ratasuunnittelu Tampere–Oulu-hankkeen aikana tehdään maastomittauksia ja pohjatutkimuksia kaikkien suunnittelukohteiden alueilla. Ensimmäiset tutkimustyöt käynnistyvät vielä syyskuun 2021 aikana.

### Miksi hanke tarvitaan?

Nykyinen Tampere–Oulu-rata ei pysty kunnolla vastaamaan tulevaisuuden tarpeisiin. Esimerkiksi Tampereen ja Seinäjoen välinen rataosa on Suomen toiseksi vilkkain rataosuus. Koska rata on yksiraiteinen, sen kapasiteetti on täynnä ja junamääriä ei voida enää nykyisestä lisätä. Matkustajamäärien ennustetaan kuitenkin kasvavan vuoteen 2030 mennessä vuoden 2019 tilanteesta 11 prosenttia ja vuoteen 2050 mennessä 26 prosenttia.

Myös pohjoisessa Kokkola–Oulu-rataosalla radan kapasiteetti on loppuun käytetty. Lisäksi tavaraliikenteen ja nopean henkilöliikenteen yhteensovittaminen yksiraiteisilla osuuksilla on haastavaa. Ylivieska–Oulu-rataosalla matkustajamäärät ja tavaraliikenteen tonnimäärien ennustetaan kasvavan 40 % vuoteen 2050 mennessä.

Suunnitteluhankkeelle on myönnetty CEF-rahoitusta 2,5 miljoonaa euroa, joka kattaa puolet koko suunnitteluhankkeen kustannuksista.

Tiedote. Julkaistu: 15.09.2021, 10:20  
Väylävirasto



## Raitiotiesuunnittelu ammattilaisten käsissä

Olemme kaupunkiraideliikenteen suunnittelun ammattilaisia. Vankka kokemuksemme raideliikennejärjestelmien turvallisuudesta ja riskienhallinnasta tuovat lisäarvoa asiakkaillemme.

**SITOWISE**  
THE SMART CITY COMPANY  
[WWW.SITOWISE.COM](http://WWW.SITOWISE.COM)



## TALVENODOTUSTA

Olipa lämmin ja mukava kesä. Ainakin minulla loma sekä kelit sattuiivat justinsa kohdalleen, kun vuosilomani heinäkuussa pidin. Hyvä sää tekee lomapäivistä selvästi nautittavampia ja se mahdollistaa myös erilaiset kesään liittyvät harrastukset paremmin. Minulla tämän kesän suosituimmat tekemiset olivat uiminen sekä maantiepyöräily. Varmasti myös etukäteen tekemäni päätös nauttia auringonpaiseesta ”aina kun aurinko paistaa” auttoi asiaa, ettei lomasta tullut tällä kertaa sitä kiireistä suorittamista. Varaston sekä autotallin siivoukset tai muut, ja etenkin sisätiloissa tehtävät, puuhut saivat huoletta odottaa niitä vuosiloman sateisia päiviä, joita ei onnekseni ollut yhtäkään.

Alkukesällä suunniteltiin, että nyt syksyllä palattaisiin jo hyvinkin toimistolle töihin, mutta nyt näyttää siltä, ettei se suunnitelma ainakaan ihan vielä toteudu. Takapakkia on aiheuttanut se, että vaikka rokotuskattavuus on Suomessa jo hyvällä tasolla mutta rajoitteita kun lievennettiin, uusien tartuntojen määrä lähti kasvuun. Jos toimistolle kuitenkin menette, niin muistakaa ennakkoon tarkistaa Verstaalta toimitilojen suojainkäytännöt ja käyttäkään maskeja. Ison Pajan ympäristössä on ollut kesän aikana isoja katutyömaita, mitkä ovat aiheuttaneet paljon muutoksia niihin tuttuihin ja turvallisiin kulkureitteihin. Uudistuneet reitit on syytä tarkastaa myös etukäteen.

Kuluneen kesän suurin henkilöstöuutinen oli se, että VR Groupin uudeksi toimitusjohtajaksi nimitettiin KTM Lauri Sipponen. Lauri on aiemmin työskennellyt mm. päivittäistavarakaupan johtotehtävissä, mutta työkokemusta hänellä on toki muiltakin aloilta. Hän aloitti tehtävässään elokuun alussa. Laurilla on, omien sanojensa mukaan, päätehtävänä saattaa VR Groupin jo aiemmin julkistama strategiasuunnitelma käytäntöön. VR:n strategian yhtenä painopisteenä on kasvun saavuttaminen, toki turvallisuutta, asiakaslähtöisyyttä ja vastuullisuutta kaikessa liiketoiminnassa unohtamatta. Strategiasuunnitelmassa suurin kasvupotentiaali nähdään kaupunkiliikenteessä ja matkaketjuissa sekä erilaisissa logistiikan lisäpalveluissa.

VR FleetCare on menestynyt rautatiekaluston kunnossapidon kilpailutuksissa. Tästä viimeisin ja varsin vakuuttava osoitus on valinta uuden DR19-veturin kunnossapitäjäksi. Sopimus alkaa vuoden 2023 alusta, kun veturit siirtyvät VR:n omistukseen.



Luottamusmiesvalinnat tehtiin VR Groupissa syyskuun alussa. Meillä oli tällä kertaa sikäli hyvä tilanne, että lähes kaikki edeltävän kauden luottamusmiehet halusivat jatkaa tehtävissään ja luottamusmiesten kokonaismääräkin säilyi sovitusti ennallaan. Luottamusmiesten vastuualueet on jo edellisen toimintakauden alussa jaoteltu pääasiassa divisioonittain/liiketoiminnittain. He työskentelevät esim. työnsuunnittelijana vastuualueensa liiketoiminnassa ja luottamusmiesrooli on sivutoiminen, mutta näin isossa organisaatiossa se on varmasti aina vaativa ja haastava tehtävä. Luottamusmiehet ja heidän yhteystietonsa löydät [www.rautatietekniikka.fi](http://www.rautatietekniikka.fi) -sivustolta sekä Verstaalta. Logistiikan liiketoimintoon haetaan luottamusmiestä, ja jos olet tehtävästä kiinnostunut RTTL:n jäsen, niin ota yhteyttä allekirjoittaneeseen. RTTL tarjoaa jäsenjärjestönsä kautta luottamusmiehille hyvän, ajantasaisen ja monipuolisen koulutuksen, sekä ennen kaikkea kokeneen organisaation kautta henkilökohtaisen tuen tehtävään valitulle.

Värikästä ruskaa ja aikaista talvea toivoo

*Jari Äikäs*



## Akut haastaville kuormille!

Meiltä saat Saftin nikkeli-kadmium-pohjaiset paikalliset akut aina 1700 Ah kokoon asti. Useat levytekniikat mahdollistavat tarpeen mukaisen akkuvalinnan.



[www.celltech.fi](http://www.celltech.fi)



# RENOS

## FFU® Synteettinen ratapölkky

*pitkäikäinen ratkaisu vaativiin ratakohteisiin*

- vaihteet, terässillat
- työstettävissä kuten puu
- 100 % kierrätettävissä
- ympäristöystävällinen
- millimetritarkka valmistus
- hyvä sähköneristyskyky
- kevyt, tiheys 740 kg / m<sup>3</sup>
- valmistaja SEKISUI

Meiltä myös Calmmoon rail -äänenvaimennuselementit

Lisätietoja tuotteista:

[renos.fi](http://renos.fi) / 0400 484 802

**SEKISUI**

## Designing your future. Today.

Rejlers Finland tarjoaa asiakkailleen parhaan asiantuntijaosaamisen rautateiden sähkö- ja turvalaiterakentamisen suunnitteluun, rakennuttamiseen, projektijohtamiseen ja asennusvalvontaan.

**REJLERS**

[rejlers.fi](http://rejlers.fi)



## NEUVOTTELUJEN TAHDITTAMA LOPPUVUOSI NÄKÖPIIRISSÄ

Kauniin ja aurinkoisen kesän jälkeen, kaikki ovat odottaneet koronarajoitusten lievenemistä ja ehkä meillä nyt vihdoin on valoa tunnelin päässä näkyvissä.

Valtakunnallisella tasolla työmarkkinasyksystä tulee erittäin mieleniintoinen ja varmasti vaiherikas. Valtakunnallisista työehtosopimuksista teknologiateollisuuden sopimusneuvottelut tulevat olemaan merkittävässä asemassa. Sopimukset ovat heidän osaltaan katkolla marraskuun lopulla ja Teknologiateollisuuden työnantajat ry:n toimitusjohtaja Jarkko Ruohoniemi on kertonut, että mikäli sopimuksiin ei päästä marraskuun loppuun mennessä niin Teknologiateollisuus ry:n sopimuksilla ei olisi jälkivaikutusta voimassa. Huolestuttavaa on se, että turhaan lietsotaan epävarmuutta, koska normaalitilanteessa jälkisuojia suojaa päättynyttä työehtosopimusta ja päättyvän sopimuksen työehtoja noudatetaan siihen asti, kunnes uusi sopimus on allekirjoitettu.

RTTL on myös työehtosopimusneuvotteluiden edessä ja lähiaikoina käsitellään Raideliikenteen toimihenkilöiden työehtosopimuksen optioneuvotteluiden osalta.

RTTL on neuvotellut VR Yhtymä Oy:n kanssa uuden luottamusmiessopimuksen kaudelle 1.9.2021–31.8.2023. RTTL:n VR Yhtymä Oy:n pääluottamusmiehenä jatkaa Jari Äikäs. Onnittelet kaikille uusille luottamusmiehillä ja luottamusmiestehtävään uudelleen valituille luottamusmiehillä sekä menestystä tärkeän tehtävän hoidossa.

RTTL:n valtuuston valinta on edessä loppuvuodesta ja taas kerran haluan muistuttaa jäseniä, että käynte päivittämässä jäsentietoihinne oikeat yhteystiedot. Valtuuston valinta toteutetaan todennäköisesti sähköisellä äänestyksellä, joten jos haluat vaikuttaa valintoihin, käy pikimmiten muuttamassa sähköpostiositteesi oikeaksi.



RTTL joutui vallitsevan koronatilanteen vuoksi siirtämään elokuulle suunnitellun Museorautatien perhetapahtuman ensi keväälle. Ilmoittelemme uudesta ajankohdasta nettisivuilla ja facebookissa.

RTTL:n jäsenyhdistyksen Raideliikenteen diplomi-insinöörit RDI ry:n vuosikokoukseen 3.5.2021 osallistuneet jäsenet päättivät yksimielisesti yhdistyksen purkamisesta sekä sen toiminnan lakkauttamisesta 31.5.2021. RDI:n jäsenet siirtyivät RTTL:n henkilöjäseniksi 1.6.2021 alkaen.

Haluan lämpimästi kiittää RDI:n puheenjohtajia ja toimihenkilöitä kuluneista vuosista ja edunvalvonnasta, jota olette tehneet jäsentenne hyväksi. Erityinen kiitos Jouni Karhuselle, Markku Pyylle sekä Tapio Peltolaalle ansiotuneesta järjestötoiminnasta ja sen eteenpäin viennistä.

Kuulaita syyspäiviä kaikille ja voimia tulevaisuuteen

Yhteistyöllä kohti parempaa

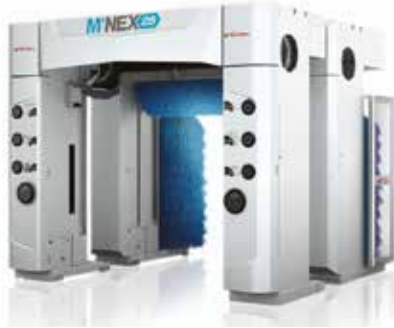
*Johanna Wäre*

*Kaikki mikä kannattaa tehdä, kannattaa tehdä myös hyvin.*

— Adolphe Monod

## Uutuutena Istobal harjapesukoneet henkilöautojen ja raskaan kaluston pesuun!

**ISTOBAL**



**MAER**  
IDROPULITRICE  
**Storm**

Kylmä- ja kuumavesipesurit



**LUOTETTAVUUTTA  
JA LAATUA!**

Korkeapainejärjestelmät  
Säiliöiden sisäpesulaitteet  
Korkeapainelaitteiden tarvikkeet

**KAUTTAMME MONIPUOLINEN VALIKOIMA  
KORKEALAATUISIA PESUAINETA KALUSTON PESUUN**



**Tampereen Pesuainepalvelu Oy**

Valtakunnallinen keskus 042 466 221  
Fax (03) 266 0206  
toimisto@ tampereenpesuainepalvelu.fi

Keskuojankatu 5  
FIN-33900 Tampere  
www.tampereenpesuainepalvelu.fi



## AUTAMME ASIAKKAITA **MENESTYMÄÄN**



Lujabetonin vahvasta betonitietämyksestä on hyötyä asiakkaille. Tarjoamme ratkaisut kaikkeen infrarakentamiseen.

Tuotevalikoimaan kuuluvat ratapölkkyt, tasoristeuselementit, paalut, sähkörataperustukset, kaapelikourut ja -kannet, laiturielementit ja tukimuurit.



Lisäksi valmisbetoneita ja betonituotteita kuten erilaisia pylväsjalustoja. Muita betoniratkaisuja ovat esimerkiksi raitiotien rakentamiseen kiintoraideelementit sekä ratikkapölkkyt.

Kysy lisää asiantuntijoiltamme!

**Lujabetoni**  
VAHVIN BETONIOSAAJA

**Ratatekniikka:** Sampsa Lehmusksa 044 585 2021 **Muut infratuotteet:** Tuomo Eilola 044 585 2407

**KAIKESSA BETONIRAKENTAMISESSA  
OTA YHTEYS VAHVIMPAAN BETONIOSAAJAAN!**

PUH. 020 789 5500 | WWW.LUJABETONI.FI



## MATKATAVARAT

Matkustitpa junalla tai muulla kulkupelillä, on hyvä, että matkakassa painaa enemmän kuin matkatavarat. Näin ei aina ole. Mukana on vaatetta, evästä, lukemista, viemisiä ja tuomisia. Matkatavaroista on huolehdittava itse. Asemilla ei ole kantajia. Junissa ei ole lehtipoikia. VR antaa ohjeita matkatavaroiden määrästä ja laadusta. Matkustajat saavat itse vahtia junissa tavaroidensa säilymistä oikeilla omistajillaan. Lemmikkieläinten ja polkupyörien kuljettamisesta junissa on sääntönsä.

Lentoyhtiö on teettänyt laskelmia koneiden keventämiseksi. Sanotaan, että herrat eivät kantele papereita. Lentokoneiden istuintaskuissa saisi säilyttää vain turvaohjeet ja tyhjät oksensuspussit. Liiat eväät jäisivät kentille, kun matkustajat valitsisivat ateriansa jo ennen lähtöä. Syömättömät ateriat ja luetut lehdet ovat ongelmia. Matkustajien yksien kenkien taktiikallakin koneet kevenisivät noin kilo/kulkija. Vielä ei liene huomioitu, milaista väkeä kyytiin otetaan. Joku kulkija painaa 50 kiloa joku yli 100. Tyhjät penkit painavat enemmän kuin tyhjät pullo.

Vanhoista elokuvista ja junalauluista oppii, millaista matkustus oli ennen. Junissa on aina ollut luokkarajoja ja kohtelu sen mukaista. Ensimmäisen luokan matkustajilla oli pehmeät penkit ja pääsy ravintolavaunuun. Kantajat ja junapalvelijat huolehtivat matkatavaroista. Kolmannen luokan puupenkeillä sai istua ahtaasti ja syödä repustaan omia eväitään.

Meksikon pikajunassa ensiluokan puolella oli uninen tunnelma, kunnes junarosvot keräsivät sormukset ja kukkarot, medaljongit ja lompakot ja tarkastivat matkalaukut yksin tein. Suomessa juna työtöntä miestä kuljettaa ja miehellä on vain ruskea salkku ja takki, kumisaappaat ja lippalakki.

Alatalon Mikko lauloi leuhkoista eväistä. Raittisen veljekset Eero ja Jussi ehtivät ruokakassit avattuaan nauttia juustoa ja näkkileipää Ukko-Pekan kyydissä junamatkalla Helsingistä Pasilaan ja pyyhkiä vielä leivänmurut rinnoksiltaan. Kaikkea valvoi koppalakki, kakkuloita ja nauravaa suuta kantava konduktööri. Kouvolasta Kuopioon menevän junan vaununsillalla kohdattiin Hilma niminen tyttö, jolla oli hohtavat helmet ja tuulessa liehuivat hameenhelmat.

Kulkijapoika Pohjanmaan junassa vihelteli vaan, vaikka taskussa oli vain paperrossiholkki ja tyhjä lompas. Hänen mielenkiintonsa kohdistui neitoseen, joka kokosi kimpsut ja kampsut, rimpsut ja rampsut viereltään ja poistui väliasemalla junasta. Hyvää palvelua Helsingistä Kouvolaan matkustanut sai aseman Rautatiekirjakaupasta, kun häneltä kysyttiin, meneekö hän pikajunalla vai postijunalla ja näin osattiin myydä hänelle sopiva määrä matkalukemista.

Alkoholijuomien kuljettamisesta matkatavaroissa eivät kaikki hyväksy. Kerran vaunuun tuli mies kysymään, eikö kenelläkään sattuisi olemaan konjakkia, kun naapurivaunussa joku nainen oli pyörtnyt. Konjakkipullo löytyi. Mies otti pullosta pitkän ryypyn, kiitti ja totesi, että hänestä tuntui niin pahalta katsoa, kun tuo nainen oli pyörtnyt.

Makuuvaunuissakin on ongelmia. Vuoteita on liina vähän tai joskus liikaa. Rovaniemen junassa huomattiin Tampereen kohdalla, että samaan hyttiin oli myyty liput toisiaan tuntemattomille herralle ja rouvalle. Herra antoi rouvan valita haluaako hän ylä- vai alavuoteelle. Kunhan pääsen seinänpuolelle, vastasi rouva.

# proxion



NOPEA  
MODERNI  
NOTKEA  
AVOIMET **X** TYÖPAIKAT  
DIGI  
INN **O** VATIIVINEN  
ASIA **N** TUNTIJA

Tunnistatko itsesi?  
Lue lisää: [proxion.fi/meille-toihin](http://proxion.fi/meille-toihin)