

# RAUTATIE- tekniikka

2-2019

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry  
Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu

*Uudet  
vaatimukset  
rautateilla*

*Turvallisuuden  
kehitys*

*Tasoristeysten uudet ohjeet  
Turvalaitejärjestelmän uusi-  
minen Riihimäki–Tampere*

*Kokemuksia uudesta  
koulutusmallista  
Tammerkosken ratasilta*



# KUN LAATU JA TURVALLISUUS OVAT TÄRKEIMMÄT KRITEERIT



## RAUTATIETO

Rautatieto tarjoaa johtavia asiantuntija- ja toteutuspalveluita rautateiden turvalaite- sekä liikenteenohjausjärjestelmiin

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

**LAATUKILPI**

### RADAN MERKIT JA RAUTA- RAKENTEET

Laatukilpi Oy  
Opastie 10, 62375 Ylihärmä  
06 4822 200 | [info@laatukilpi.fi](mailto:info@laatukilpi.fi)  
[www.laatukilpi.fi](http://www.laatukilpi.fi)

## sipti consulting

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

YMP-SUUNNITTELU

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

**Est. 1988**  
**+358 (0)40 501 8431**

**Taavico Oy**  
PL 197  
45100 Kouvola  
E-mail: [taavi.siikaluoma@taavico.inet.fi](mailto:taavi.siikaluoma@taavico.inet.fi)

20 VUODEN KOKEMUKSELLA  
RAKENNUTTAMIS-  
JA VALVONTATEHTÄVISTÄ  
INFRA TOIMIALALLA.

[WWW.MPINFRA.FI](http://www.mpinfra.fi)

**Rautatiejärjestelmän  
ammattilainen**

**SAT** *koulutuspalvelut*

Koulutus-, henkilöstö- ja asiantuntijapalvelut  
[www.satkoulutuspalvelut.fi](http://www.satkoulutuspalvelut.fi)

**CONSOLIS  
PARMA RAIL**

# PIDETÄÄN SUOMI RAITEILLAAN

Tahdotko varmistaa, että matkustaminen raiteilla on mukavaa ja turvallista vaativissakin olosuhteissa? Jatkuvan tuotekehityksemme tuloksena syntyvät edistykselliset ja huoltovapaat betoniset linja- ja vaihdepölyt sekä betoniset tasoristeykset. Yhteistyössä sisaryhtiömme Parman kanssa tarjoamme ratarakentamisen betoniratkaisut myös laajempaa kokonaisuutena.

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

Markku Järveläinen, puh. 020 577 5456 • Petri Tampio, puh. 020 577 5453

Kuulumme kansainväliseen Consolis-konserniin yhdessä betonisen valmisosarakentamisen markkinajohtaja Parma Oyn kanssa.

[parma.fi](http://parma.fi)  
[consolis.com](http://consolis.com)



# Ratatek

ammattina sähköradat

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

 **UNILINK**

Raidekaluston laatutuotteet:



**camira**  
style with substance



**VOITH**  
Engineered reliability.

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

# Lumikko



## GEOPALVELUA kautta maan

- pohjatutkimukset ja kallionäytekairaukset, 20 kairakonetta
- valmistumassa 2019 kuorma-autoalustainen kairakone ratapyörillä
- geosuunnittelu, alue- ja maanrakennussuunnittelu, maalaboratoriotutkimukset
- asennukset ja seurantamittaukset; pohjavesiputket, inklinometriputket, huokosvedenpainekärjet, painumatarkkailut, laadunvalvonnat
- maastomittaukset ja kartoitukset, työmaamittaukset, laserkeilaukset, mallinnukset
- PIMA; maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset

Geopalvelu Oy, Mikkolantie 11, 33470 Ylöjärvi SKOL SGY  
puh. (03) 2767 200 [www.geopalvelu.fi](http://www.geopalvelu.fi) [geopalvelu@geopalvelu.fi](mailto:geopalvelu@geopalvelu.fi)

## RAUTATIE- tekniikka

Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu

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

Julkaisija:

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry

Päätoimittaja:

Laura Järvinen  
Puh. 040 866 4959  
[laura.jarvinen\(at\)sitowise.com](mailto:laura.jarvinen(at)sitowise.com)

Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:

[www.rautatietekniikka.fi](http://www.rautatietekniikka.fi)  
Pyynnöt postituslistalta poistamiseksi: [jari.aikas \(at\)vr.fi](mailto:jari.aikas(at)vr.fi).

Toimituskunta:

Erkki Helkiö  
Juha Kansonen  
Artturi Lähdetie  
Matti Maijala  
Risto Nihtilä  
Markku Nummelin  
Mauno Pajunen  
Kalle Renfeldt  
Janne Wuorenjuuri  
Jari Äikäs

Talous:

Erkki Kallio

Ilmoitukset:

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

Taitto:

Eero Laaksonen

Painopaikka:

Forssa Print Oy, Forssa 2019



Osaamista varmistamassa. Elastisten vaihteiden kurssi käynnissä Ratateknisessä Oppimiskeskuksessa. Kuva Markku Nummelin

## SITOWISE

Yli 1500  
raudanlujaa osaajaa  
palveluksessasi!

Sitowise on suurin suomalaisomisteinen rakennetun ympäristön suunnittelu- ja konsultointitoimisto, joka työllistää 1500 huippuosaajaa. Tarjoamme asiakkaillemme kaikki rakentamisen suunnittelu-, asiantuntija- ja digitaaliset palvelut saman katon alta.

[WWW.SITOWISE.COM](http://WWW.SITOWISE.COM)

## Tässä numerossa

Pääkirjoitus .....	5	Rautateiden konepajatoiminta vuosien saatossa muutosten kourissa .....	40
Rautateiden uusia ja uudistuneita toimijoita .....	6	NRC Group panostaa kestäväään infrastruktuuriin .....	42
Rautateiden uudet vaatimukset haastavat osaamisen .....	14	Päälouottamusmiehen palsta .....	45
Turvallaitejärjestelmän uusiminen Riihimäki-Tampere .....	18	Puheenjohtajan palsta .....	46
Rautateiden turvalaitteiden kehityksestä .....	24	Kolumni .....	47
Kokemuksia uudesta koulutusmallista ja pilotoinnista .....	30		
Tammerkosken ratasilta .....	32		
Tasoristeysten uudet ohjeet .....	36		
Markus Koivusalo on vuoden 2019 Ukkomestari .....	38		



# vossloh

Vossloh Cogifer Finland Oy

Vaihteet - vaihteiden teräsosat

Käytälaitehuolto

Teijo-Kaipiainen-Pieksämäki

p. 0207 299 939

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

**EPF**  
ELECTRIC POWER FINLAND OY

**SÄHKÖNJAKELUN  
AMMATTILAINEN**

- Sähköjakelu
- Turvalaite-, yhävavirta- ja sähköratatyöt
- Muuntamot
- Koestus- ja käyttöönottopalvelut
- Suunnittelu

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

## Vallan jalanjäljet

Valta on vaihtunut. Mielenkiintoista on nähdä, kuinka infrahankkeiden uuden hallituksen aikana käy. Positiivinen pohinä infrahankkeiden ja erityisesti raidehankkeiden tiimoilta näyttää kuitenkin jatkuvan. Entisen hallituksen aikaansaannosten vaikutuksista voinee olla montaa mieltä, mutta toimintaympäristöstä on joka tapauksessa tullut entistä monimuotoisempi. Väyläviraston sekä liikenteenohjausyhtiön toiminta hakevat edelleen muotoaan. Vuoden päästä tilanne lienee jonkin verran vakiintuneempi. Toivottavasti osaamista ei menetetä tässä myllerryksessä ja sitä osataan arvostaa.

Toimijoille on asetettu suuret tavoitteet, joiden täyttämiseksi on vielä pitkä matka. Haasteena tulee varmasti olemaan, osaataanko toimintaa arvioida yhteiskunnan kannalta realistisesti vai annetaanko vain rahan puhua. Ikävä kyllä vaikuttaa siltä, että muutosta ajettiin kuin käärmettä pyssyyn alan tekijöiden lausunnoista huolimatta. Yhteiskunnan etu voi olla jotain muuta kuin yritystoiminnan kautta tuleva suora tuotto. Infrastrukturi vaikuttaa välillisesti koko yhteiskunnan toimintakykyyn niin, että sitä on vaikea mitata. Liikenteenohjausyhtiön ja viraston saumaton yhteistoiminta on edellytys myös toimivalle infralle. Kannustimina pitää olla muutakin kuin yritystoiminnasta tuttu raha. Tekniikka ja digitalisaatio eivät myöskään ole itsetarkoitus vaan se, mitä niillä voidaan tehdä. Välillä tämä tuntuu unohtuvan.

Muuttuvassa maailmassa pysyvää taitaa olla se, että hallitukset vaihtuvat, johtajat vaihtuvat ja itselläkin aika on rajallinen. Toivottavasti pystymme ottamaan jokaisesta muutoksesta



parhaat puolet esiin. Vaikka kaikki ei aina menisikään parhaalla mahdollisella tavalla, pitäisi menneestä ottaa opiksi. Tällöin pitäisi pystyä kriittisesti tarkastelemaan myös omia päätöksiään ja tarvittaessa muuttaa niitä. Haluaisin tarjota jälkipolville paremman maailman kuin se on ollut ennen meitä.



# Rautateiden uusia ja uudistuneita toimijoita

Valtion liikennehallintoa myllerrettiin reippaasti kuluvan vuoden alussa. Lähtökohtana uudistuksissa oli digitalisoinnin ja rautateiden kilpailun avautumisen edistäminen sekä toimintojen siirtäminen entistä enemmän yhtiömuotoihin mahdollistamaan uudenlaiset rahoitusmallit. Nyt keväällä uudet organisaatiot ovat jo pitkälti vakiinnuttaneet toimintansa, vaikkakin joitakin rajapintoja vielä täsmennetään.

## Liikennevirasto jäi historiaan

Liikennevirastosta muodostettiin Väylävirasto (tuttavallisemmin lyhyesti Väylä), mutta entisiä Liikenneviraston toimintoja siirtyi runsaasti muuallekin. Henkilöstöä siirtyi runsaasti uuden liikenteenohjausyhtiön eri tytäryhtiöihin. Traficomiin siirtyi puolestaan suurimpana ryhmänä merikartoituksen henkilöstö, mutta myös mm. rata- ja tiesuunnitelmien hyväksyntä, joukkoliikenneasiat ja strateginen liikennejärjestelmäsuunnittelu siirtyivät sinne. Nyt siis esim. valtakunnallinen joukkoliikenteen matkalippusuunnittelu tehdään Traficomissa.

## Liikennemuotojohtajat aloittivat Väylässä

Alkuvuonna Väylässä aloitti työnsä kolme liikennemuotojohtajaa. Heidän tehtävänä on muun muassa koordinoida tie-, rautatie- ja vesiliikenteen asioita virastossa. Aikaisemmassa Trafissa olivat liikennemuotojohtajat toimineet jo vuosia hyvin kokemuksin. Pääjohtaja Kari Wihlman toikin mukanaan tämän ajattelun Väylään.

Tieliikennejohtajana toimii Väylässä Pekka Rajala, vesiliikennejohtajana Esa Sirkiä ja rautatieliikennejohtajana tämän kirjoittaja.



Väylässä on siirrytty jatkuvaan strategiaprosessiin, joka perustuu johtamisen vuosikelloon. Samalla on siirrytty liikenne- muotokohtaisiin katselmuksiin, joissa liikennemuotojohtajat ovat tiukasti mukana. Niissä tunnustetaan liikennemuodon kehittämistarpeita, mutta myös riskejä.

### Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

Traficom on uusi virasto, joka muodostettiin yhdistämällä entiset Trafi ja Viestintävirasto. Traficomissa hiotaan parhaillaan organisaatiota, siten että uudistettu malli otetaan käyttöön alkukesällä 2019. Kevät on menty vanhalta pohjalta, toki entisten virastojen johtamismalleja jo yhdistelemällä.

### Uusi liikenteenohjauskonserni

Rautateiden liikenteenohjausyhtiö Finrail tuli vuoden alussa osaksi TMFG-konsernia. Traffic Management Finland Oy on liikenne- ja viestintäministeriön omistajaohjauksessa toimiva valtion kokonaan omistama erityistehtävayhtiö, joka on valtion liikenteenohjauskonsernin, Traffic Management Finland Group:n emoyhtiö. Traffic Management Finland Oy aloitti toimintansa 1.1.2019.

Alun perin Finrail perustettiin 2013 VR Yhtymä Oy:n tytäryhtiöksi. Vuonna 2015 Finrail aloitti itsenäisenä, valtion kokonaan omistamana yhtiönä.

Finrail Oy:n palvelujen ydintä ovat rautateiden liikenteenohjaus, liikennesuunnittelu ratatyön ja liikenteen yhteen sovittamiseksi, matkustajainformaatiojärjestelmät, käyttökeskustoiminta sekä tekninen- ja turvavalvomo.

Erittäin suuri Väylän ja Finrailin yhteistyöhanke tulee olemaan ERTMS:n eli eurooppalaisen liikenteenohjausjärjestelmän käyttöönottosuunnitelman päivitys ja aikanaan toteuttaminen. Väylä vastaa hankkeen kokonaisuudesta, mutta työ tehdään valtaosin Finrailin projekteina. Ehdotuksen valtakunnalliseksi etene-mismalliksi tulee olla valmis päätettäväksi viimeistään keväällä 2020.

TMFG:n ja Finrailin uudet konttoritilat ovat Helsingissä Länsi-Pasilassa.

### Muita uusia toimijoita

**Pohjolan Rautatiet Oy** perustettiin 20.2.2019 rautatietoimialan kehittämiseksi ja suurten raideliikenneinvestointien edistämiseksi. Hanke toimi aluksi työnimellä Suomen Oy Rata Ab. Pohjolan Rautatiet Oy:n on tarkoitus muodostaa puolestaan konserni perustamalla tytäryhtiöt, jotka ovat hankeyhtiö Suomi-rata, hankeyhtiö Turun tunnin juna, kalustoyhtiö, kiinteistöyhtiö sekä Rail Baltica -yhtiö. Hankeyhtiö Suomi-radan ja hankeyhtiö Turun tunnin junan perustamisvaiheessa enemmistöomistus olisi valtiolla. Kaupunkien sitoutuminen on edellytys hankeyhtiöiden perustamiselle. Kuitenkin maan hallituksen ero 8.3.2019 pysäytti hankkeet; toimitusministeriö ei voinut enää viedä perustamisia eteenpäin. Pohjolan Rautatiet myi 1.3.2019 hallussaan olleet Nesteen osakkeet 105 miljoonalla eurolla eli sillä olisi jo rahoitus mm. kalustoyhtiön kalustohankintojen aloittamiseen.



Asema-alueet ovat nousemassa voimakkaan kehittämisen kohteiksi, kuten tässä Turun asema-alue. Kuva Markku Nummelin

**Senaatin asema-alueet Oy** on käynnistämässä ripeällä tahdilla asema-alueiden kehittämisen. Entisiä pääosin VR:n alueita siirtyi kiinteistökaupassa yhtiölle 1.3.2019 Hangossa, Karjaalla, Kirkkonummella, Kauklahdessa, Kauniaisissa, Malmilla, Järvenpäässä, Nuppulinna, Jokelassa, Riihimäellä, Porissa, Seinäjoella, Vaasassa, Kokkolassa, Ylivieskassa, Oulussa, Kemissä, Rovaniemellä, Lahdessa, Kuopiossa, Iisalmessa ja Lappeenrannassa.

**VR Kunnossapito Oy** aloitti toimintansa 1.1.2019. Se toimii aluksi VR:n tytäryhtiönä, mutta myydään myöhemmin. Yhtiö hoitaa liikkuvan rautatiekaluston kunnossapitoa. VR:stä irrotettavat kalusto- ja kiinteistöyhtiöt aloittavat vasta myöhemmin, aikaisintaan kesällä.

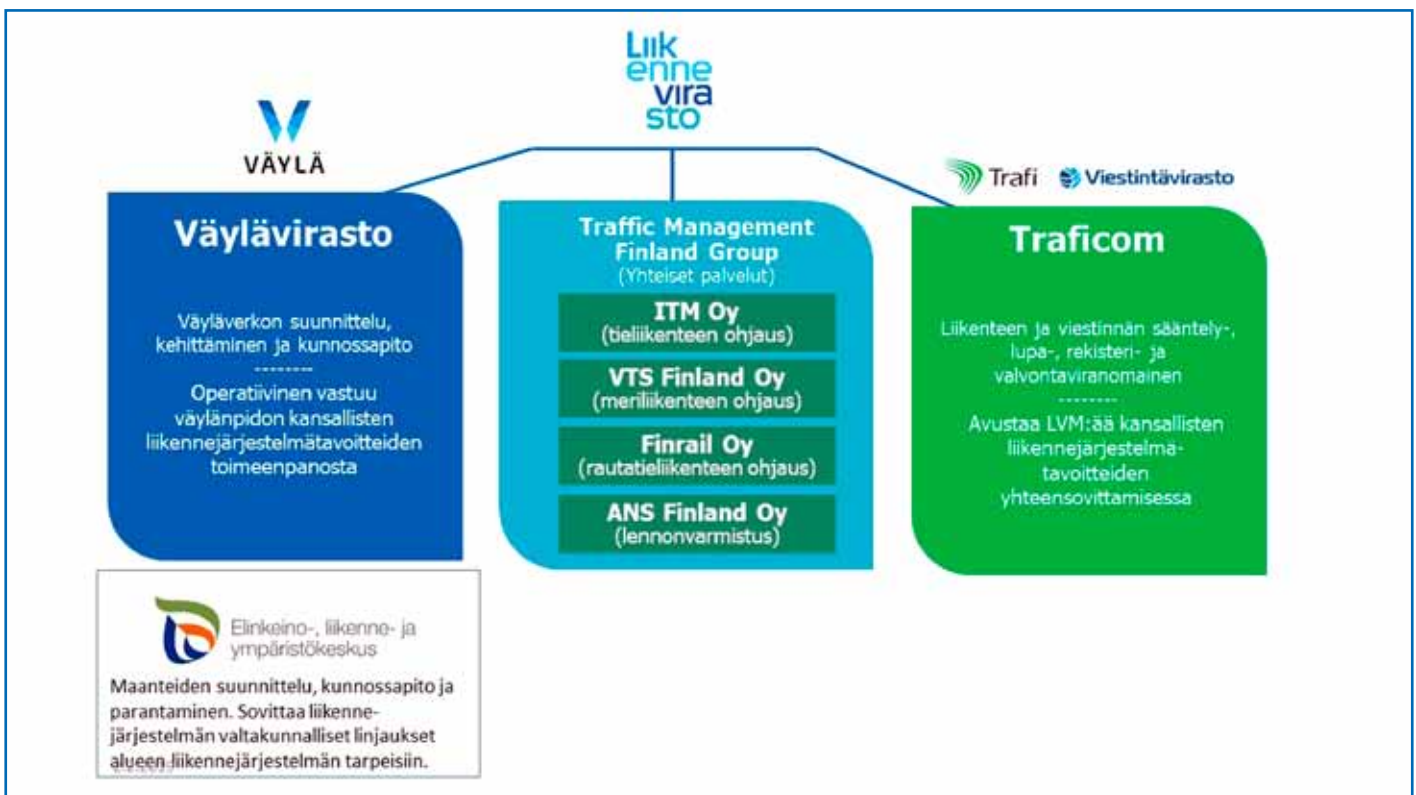
**VR Track** yhdistyi norjalaisen NRC Groupin kanssa 7.1.2019. Yhtiön uusi nimi on NRC Group Finland Oy, puhekielessä lyhyemmin NRC Finland. Tämä on jatkumo VR Radalle (vain nimenmuutos) ja sitä aikanaan edeltäneelle VR:n rataosastolle. NRC Groupin pääkonttori on Oslolla ja NRC Finlandin Länsi-Pasilassa.

## Liikennöitsijäyhteistyö

Väylä on aloittanut keväältä 2019 alkaen uuden monikantayhteistyön Väylän, liikennöitsijöiden, HSL:n ja liikenteenohjausyhtiön välillä. Yhteistyötä ohjaa pääryhmä ”Yhteistyöryhmä”, jonka alla on erilliset ryhmät Turvallisuus, Järjestelmät, Liikenteen laatu, Rataverkko, Ympäristö ja Matkustajainfo. Väylä vetää muita ryhmiä paitsi Finrail Järjestelmä- ja Matkustaja-info-ryhmiä. Näillä ryhmillä voi olla tarvittaessa vielä omia alaryhmiä. Kaiken kaikkiaan tällä tiivistetään yhteistyötä ja parannetaan tiedonkulkua nykyisessä monien toimijoiden ympäristössä.

Tämän lisäksi yhteistyötä tehdään alalla monin tavoin. Esimerkiksi Ratafoorumi jatkaa entisellään; se on laaja alalla toimivien tiedonvaihtokanava.

*Teksti: Markku Nummelin*



Liikenneviraston toimintojen jakaantuminen Väylään (varsinainen Liikenneviraston jatkaja), liikenteenohjausyhtiöön ja Traficomiin. Piirros Väylä



## Ajankohtaista Väylän rautatiejohtajan työpöydältä:

### 1. Rataverkon hallinta

Rautatieverkon kunnan hallinta ja resurssit radan ylläpitötöihin korjausvelkakertymiseen on haaste, johon kohdistuu suuria odotuksia. Junien tulee kulkea täsmällisesti. Raitiotieliikeminenkin on yhä suosittu: raitiovaunuratoja suunnitellaan ja rakennetaan nyt enemmän kuin koskaan. Uusia suuria ratahankkeita on noussut esille useita. Tässä kokonaisuudessa tulee muistaa, että myös nykyinen verkko täytyy pitää kunnossa.

### 2. Monitoimijaympäristö

Kilpailun laajentuminen henkilöliikenteeseen on uusi tärkeä osa-alue. Väylän tulee toimia neutraalina kumppanina kaikille toimijoille tasapuolisesti. Tehtävänä on jakaa tasapuolisesti asemien, ratapihojen ja varikoiden kapasiteetti sekä eri laitteiden käyttö.

### 3. Kansainvälisyys ja kansainvälinen liikenne

Suomessa kansainvälinen liikenne painottuu erityisesti itään, mutta satamien kautta liikennettä on myös länteen.

Meillä on paljon myös transito-tavarajunaliikennettä, jossa on omat haasteensa, kuten kapasiteetin riittävyys ja joskus tärinäongelmat. Länsi-Euroopan suuntaan on tehtävänä paljon standardityötä, jotta EU:n standardeissa huomioitaisiin myös Suomen kaluston ja radan tekniset vaatimukset, joihin ilmasto-olosuhteemme vaikuttavat.

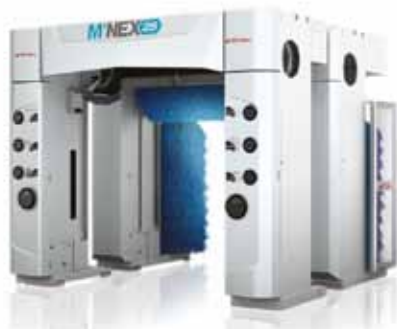
### 4. Ohjeet ja osaaminen

Osaamisen varmistaminen on toimintamme ydin. Tämä koskee sekä omaa henkilöstöä, että palveluntuottajia ja koko alaa. Tehtävämme on tuottaa hyvät ohjeet, jotka auttavat tekemään työn oikein. Mitä parempi ammattitaito työntekijöillä on, sitä vähemmän poikkeamia tulee ja parempaa laatua kyetään pitämään yllä.

Sujuvan liikenteen takaamiseksi raideliikenteen parissa työskentelevien pätevyysvaatimusten määrittelyllä on merkitystä. Syksyllä 2017 avatun Kouvolan Ratateknisen oppimiskeskuksen kehittäminen on tärkeä asia. Väylä omistaa oppilaitoksen tilat, opetuksessa kumppaneinamme toimivat useat eri oppilaitokset.

## Uutuutena Istobal harjapesukoneet henkilöautojen ja raskaan kaluston pesuun!

ISTOBAL



KAUTTAMME MONIPUOLINEN VALIKOIMA  
KORKEALAATUISIA PESUAINEITA KALUSTON PESUUN

MAER  
IDROPULITRICI

Storm

Kylmä- ja kuumavesipesurit



LUOTETTAVUUTTA  
JA LAATUA!

Korkeapainejärjestelmät  
Säiliöiden sisäpesulaitteet  
Korkeapainelaitteiden tarvikkeet



Tampereen Pesuainepalvelu Oy

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

Keskusojankatu 5  
FIN-33900 Tampere  
www.tampereenpesuainepalvelu.fi



## Uusi osto- ja velvoiteliikennekokonaisuus lisää merkittävästi junaliikenteen tarjontaa maakunnissa

Liikenne- ja viestintäministeriö ja VR-Yhtymä Oy ovat sopineet ostoliikennesopimuksella toteutettavasta junaliikenteestä vuonna 2020. Uusi sopimus lisää erityisesti lähiliikenteen juna- vuoroja. Raha-asiaivaliokunta puolsi sopimusta 28. maaliskuuta 2019.

Ostosopimuksen lisäksi liikenne- ja viestintäministeriö teki 28. maaliskuuta 2019 päätöksen VR:ltä edellytettävästä velvoiteliikenteestä vuonna 2020.

Osto- ja velvoiteliikenteen kokonaisuudessa ovat mukana myös tammikuussa jatkosuunnitteluun edenneet kolme alueellista junaliikennepilottia Kymenlaaksossa, Pirkanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla.

- Sopimuksessa on huomioitu alueiden toiveet liikenteen lisäyksistä mahdollisimman kattavasti kaluston ja ratakapasiteetin sallimissa puitteissa. Lisäksi liikenne vastaa paremmin alueiden tarpeisiin, sillä maakunnat ja kunnat ovat olleet mukana myös liikenteen suunnittelussa, liikenne- ja viestintäministeri Anne Berner kertoo.

## Uusia liikenneyhteyksiä, lisävuoroja ja sujuvampia aikatauluja

Osto- ja velvoiteliikennekokonaisuus tuo raiteille yhteensä 34 lisävuoroa.

Kymenlaakson lähijunaliikennettä kehitetään panostamalla työmatkaliikenteeseen aamulla ja iltapäivisin sekä lisävuorotarjonnalla että aikatauluja kehittämällä. Kouvolan ja Kotkan välille muodostuu neljä päivittäistä lisävuoroa ja nykyisin vain arkisin kulkevien junavuorojen liikennöintiä laajennetaan viikonlopuille.

Pirkanmaalla täysin uutta lähijunaliikennetarjontaa syntyy Nokian ja Tampereen välille. Yhteysvälille tulee neljätoista vuoroa päivässä palvelemaan erityisesti työmatka- ja opiskeliikennettä. Tarjontaa lisätään myös yhdeksällä vuorolla Toijalan ja Tampereen välillä, joista viisi Hämeenlinnan kautta Riihimäelle/Riihimäeltä asti. Mänttä-Vilppulan suuntaan aikataulurakennetta muutetaan kahden lisävuoron mahdollistamiseksi.

Etelä-Pohjanmaalla vuorotarjontaa kehitetään erityisesti Seinäjoki-Ähtäri välillä palvelemaan muun muassa työmatka- ja matkailuliikennettä aikataulurakennetta muuttamalla ja kahdella uudella junavuorolla arkiaamuina sekä viikonlopon lisävuoroilla. Kokonaisuutena niin kutsutussa Haapamäen kolmiossa liikennemäärä kasvaa 24 prosenttia.

Kaikkia aluepiloteissa on otettu huomioon mahdollisuuksien mukaan myös jatkoyhteydet muualle Suomeen.

Lisäksi ostoliikennesopimuksessa parannetaan yhteyksiä muun muassa Lahteen ja Kouvolaan sekä Helsingistä että Helsinki-Vantaan lentoasemalta varsinkin iltaisin. Myös Helsingistä Hämeenlinnaan tulee uusi viikonloppuiltojen erittäin myöhäinen junavuoro.

Velvoiteliikennepäätöksen mukaisina uusina vuoroina tulevat lisäkulkupäivät yhteysväleille Kokkola-Ylivieska ja Kuopio-Kajaani. Lisäksi yhteyksien aikatauluja muutetaan palvelemaan paremmin muun muassa vaihtoyhteyksiä.

- Hallituksen tavoitteena on ollut kehittää junaliikenteestä toimiva osa valtakunnallista ja alueellista julkisen liikenteen kokonaisuutta. Se on tärkeää yhteiskunnan toimivuuden ja kilpailukyvyn parantamiseksi ja kansalaisten arjen helpottamiseksi. Lisäämällä raideliikenteen osuutta liikenteessä edistämme kestäväää liikennettä ja liikenteen päästövähennystavoitteiden saavuttamista, ministeri Berner kertoo.

Liikenteen lisäykset perustuvat laajaan alueiden kuulemiseen. LVM on pyrkinyt toteuttamaan sellaiset liikenteen lisäykset, jotka ovat kaluston saatavuuden ja käytössä olevan ratakapasiteetin puitteissa mahdollisia. Sovittujen liikennelisäysten toteutuminen edellyttää myönnettyä ratakapasiteettia.

## Sopimuksessa yksityiskohtaisemmat raportointivelvoitteet

Ostosopimuksessa on myös huomioitu EU:n palvelusopimusasetuksen ja sen muutosasetuksen vaatimukset aiempaa yksityiskohtaisemmin sekä kehitetty sopimuksen valvontaa ja raportointivelvoitteita.

Ostosopimuksella valtio sitoutuu ostamaan VR:ltä junaliikennettä 1.1.2020 - 31.12.2020 välisenä aikana. Sopimuksessa on mukana jatko-optio, joka antaa osapuolille mahdollisuuden jatkaa sopimuksen voimassaoloa 19. kesäkuuta 2022 saakka. Optiokauden pituudessa on huomioitu suunniteltu rautateiden henkilöliikenteen kilpailun avaaminen.

Ostosopimuksen mukainen liikenne liikennöidään osittain Sm2- ja Sm4-junakalustolla, joka säilyy VR:n omistuksessa sopimuksen voimassaoloajan.

LVM:n ja VR-Yhtymän välinen yksinoikeussopimus muutoksinen antaa valtiolle oikeuden edellyttää VR:ltä vuonna 2020 velvoiteliikennettä 21 miljoonan euron nettokustannukseen saakka. Nykyinen velvoitepäätös on voimassa 14. joulukuuta 2019 asti.

Ostosopimuksen ja velvoitepäätöksen tekeminen toimitusministeristön aikana on perusteltua, koska ensi vuoden ratakapasiteetti varataan huhtikuussa 2019.

## Mitä seuraavaksi?

Uuden velvoitepäätöksen ja ostoliikennesopimuksen mukainen liikenne alkaa edellisen velvoitepäätöksen päättyessä ja aikataulukauden vaihtuessa 15. joulukuuta 2019.

Lisätietoja:

yksikön johtaja Elina Thorström, p. 0295 34 2393

johtava asiantuntija Jani von Zansen, p. 0295 34 2060

Liikenne- ja viestintäministeriö  
Tiedote 28.03.2019

### Rautatiehankkeet etenevät – kahden hankeyhtiön osakassopimusten hyväksyminen siirtyy

Liikenne- ja viestintäministeriö voi jatkaa Suomi-radan ja Turun tunnin junan mahdollistavien hankeyhtiöiden valmistelua, mutta yhtiöiden osakassopimukset hyväksyy seuraava hallitus Suomi-rataa ja Turun tunnin junaa edistävien Pohjolan Rautatiet Oy:n tytäryhtiöiden perustaminen siirtyy näin ollen seuraavan hallituksen päätettäväksi. Sen sijaan Pohjolan Rautatiet Oy voi perustaa Rail Baltica -yhtiön, kalustoyhtiön ja kiinteistöyhtiön. Tämä tuli ilmi liikenne- ja viestintäministeri Anne Bernerin keskusteltua asiasta 14.3.2019 oikeuskansleri Tuomas Pöystin kanssa.

#### Valmistelun vaiheet

Hallituksen talouspoliittinen ministerivaliokunta puolsi 1.2.2019 liikenne- ja viestintäministeriön esitystä, jonka mukaan rautatietoimialan kokonaisvaltaiseksi kehittämiseksi ja suurten raideliikenneinvestointien edistämiseksi perustetaan valtion kokonaan omistama osakeyhtiö, joka myöhemmin perustaa tytäryhtiöitä. Liikenne- ja viestintäministeriö perusti Pohjolan Rautatiet Oy:n 14.2.2019 valtioneuvoston päätöksen mukaisesti. Tytäryhtiöitä ei ole vielä perustettu.

Valtioneuvosto päätti 21.2.2019 valtuuttaa valtioneuvoston kanslian pääomittamaan Pohjolan Rautatiet Oy:tä. Pääomitus tehtiin 28.2.2019.

Raidehankkeita on edistetty myös kaupunkien kanssa.

- Suomi-rataa ja Turun tunnin rataa edistävien tytäryhtiöiden osakassopimukset on neuvoteltu jo valmiiksi yhdessä Helsin-

gin, Tampereen, Vantaan, Espoon ja Turun kanssa. Suomi-radan osakassopimus olisi mahdollistanut Hämeenlinnan, Riihimäen ja muiden kaupunkien liittymisen mukaan sopimukseen, sanoo ministeri Berner.

- Rahoitus yhtiöiden käynnistämiseen olisi ollut valtiolta ja kunnilta yhteensä 30 miljoonaa euroa Suomi-radan osalta sekä 20 miljoonaa euroa Turun tunnin junan osalta, toteaa Berner.

#### Itärata mukana keskusteluissa

Hankeyhtiömallia oli tarkoitus hyödyntää jatkossa myös Itäradan nopeuttamisessa.

- Itäradan osalta oli jo löytynyt yhteisymmärrys maakuntaliitoissa. Myös keskustelut kaupunkien kanssa ovat edenneet. Niitä on käyty Porvoon, Kouvolan, Lappeenrannan, Imatran, Joensuun, Mikkelin, Pieksämäen, Kuopion, Iisalmen ja Kajaanin kanssa, sanoo ministeri Berner.

Lisätietoja:

liikenne- ja viestintäministeri Anne Berner, haastattelupyynnöt  
viestintäjohtaja Susanna Niinivaara, p. 040 081 6187  
ylivohtaja Juhapekka Ristola (virkamiesvalmistelu),  
p. 040 078 8530

Liikenne- ja viestintäministeriö  
Tiedote 14.03.2019

## Turvaa toiminnot – ei keskeytyksiä

Roxtec:n kaapeli-, putki- ja kaapelinsuojaputkien tiivisteet suojaavat rautateiden laitteistoja vesivahingoilta, palolta, savulta, jyräilyltä, tärinältä ja elektromagneettiselta häiriöltä.

- Sertifioitua ja valmiita ratkaisuita
- Helppo suunnitella, määrittää, asentaa ja huoltaa
- Lisäkapasiteetti tulevaisuutta varten

roxtec.com

 Roxtec



### Suomen liikennehankkeille 10 milj. euroa EU:n rahoitustukea

Suomelle on myönnetty noin 10 miljoonaa euroa EU:n CEF-rahoitusta väylä- ja liikennehankkeisiin. Suurin tuen saaja on Kouvolan rautatie- ja maantieterminaalihanke, jolle yhteisrahoitusta myönnetään 7,8 miljoonaa euroa.

Tukea myönnettiin myös eräille kansainvälisille työyhteistyöyhteisöille, joissa on mukana suomalaisia tahoja. Hankkeet liittyvät innovaatioihin tai liikenteen digitalisaatioon. Näistä hankkeista suurimman tukisumman saa Meritaito Oy:n koordinoima Älykäs meri -hanke, jolle myönnettiin 1,5 miljoonaa euroa. Hankkeessa ovat mukana myös Naantalin ja Tukholman satamat.

Muut tukea saavat kansainväliset työyhteistyöyhteisöt ovat pohjoismaista automaatiokehitystyötä edistävä NordicWay3, satamien matkustajaliikenteen turvallisuusratkaisuja pilotoiva SecurePax sekä tavarakuljetusten tehostamiseen digitaalisin keinoin tähtäävä Federated-hanke.

CEF-komitea eli Verkkojen Eurooppa -ohjelman komitea päätti tukien myöntämisestä 25. maaliskuuta 2019. CEF-rahoitusta myönnettiin yhteensä noin 420 miljoonaa euroa.

Tukien tavoitteena on avata pullonkauloja, rakentaa puuttuvia linkejä ja parantaa liikenteen tehokkuutta ja kestäväää kehitystä.

Lisätietoja

Liikenneneuvos Lassi Hilska, p. 0295 34 2497

Liikenne- ja viestintäministeriö

Tiedote 26.03.2019



**RATA2020**  
MONIMUOTOISESTI RAITEILLA

## Tule näytteilleasettajaksi RATA2020 -tapahtumaan!

**RATA2020 järjestetään Tampere-talossa 21.-22.1.2020. Tapahtuma on suunnattu rautatiealan ammattilaisille, rautateistä kiinnostuneille sekä opiskelijoille.**

Väylän isännöimässä kaksipäiväisessä tapahtumassa on teemaseminaareja ja näyttely. RATA2020 -tapahtuman läpileikkaavana teemana on monimuotoisesti raiteilla. Tapahtumassa kuullaan mielenkiintoisia alustuksia mm. liikenteen ja maankäytön, tekniikan, turvallisuuden ja digitalisaation näkökulmista. Myös kaupunkiraideliikenne on voimakkaasti mukana.

Tarkempi ohjelma julkaistaan syksyllä 2019. Tapahtumaan ilmoittautuminen seminaarivieraille avataan elokuussa 2019.

**Tiedustelut tapahtumasta: [rata2020@vayla.fi](mailto:rata2020@vayla.fi)**

### Näyttelyosastot nyt varattavissa!

Tampere-taloon toteutettavat valmiit näyttelyosastot mahdollistavat vaivattoman osallistumisen tapahtumaan. Räättälöinnin avulla voit vielä muokata osaston ilmettä mieleiseksesi. Valmiin 6 m<sup>2</sup>:n avaimet käteen -osaston hinta on 1750 € + 24 %. Osaston hintaan sisältyy kahdelle henkilölle pääsy tapahtumaan. Voit varata osastopaikan suoraan RATA2020 tapahtumasivulta:

**[vayla.fi/rata2020/Näytteilleasettajainfo](https://vayla.fi/rata2020/Naytteilleasettajainfo)**

### Lisätiedot näyttelyosastoista:

HRG Nordic, [vayla.fi@hrgworldwide.com](mailto:vayla.fi@hrgworldwide.com)

### Itärata-selvitys valmistui

Liikenneyhetydet itäisessä ja eteläisessä Suomessa sekä Helsingistä Pietariin paranisivat uudella Itäradalla. Se lyhentäisi ja nopeuttaisi matkaa Helsinki-Kouvola-välillä. Itärata olisi merkittävä uusi yhteys itäisestä Suomesta Kouvolan ja Porvoon kautta Helsinki-Vantaan lentoasemalle. Matka-ajat lyhenisivät kuitenkin maltillisesti suhteutettuna investointikustannuksiin. Tämä käy ilmi 5.4.2019 julkaistusta Itärata-selvityksestä.

Liikenne- ja viestintäministeri Anne Bernerin toimeksianosta perustettiin syksyllä 2018 ryhmä, joka selvitti Helsinki-Vantaan lentoasemalta Porvoon kautta Kouvolaan kulkevan ratalinjauksen vaikutuksia matka-aikoihin. Itärata eli Lentorata-Porvoo-Kouvola-rata olisi uusi 106 kilometriä pitkä rataosuus. Itärata erkaantuisi Lentoradasta Keravan pohjoispuolella Kytömaalla Lentoradan tunneliosuudella ja liittyisi nykyiseen raiteeseen Kouvolan länsipuolella Korian seisakkeella. Matka lyhenisi Helsingistä Kouvolaan noin 27 kilometriä verrattuna nykyiseen Lahden kautta kulkevaan rataan.

Itärata-selvitys perustuu tilanteeseen, jossa Lentorata on toteutettu. Lentorata on Pasilasta Helsinki-Vantaan lentoaseman kautta pääradalle suunniteltu rata, joka on tarkoitettu etenkin kaukojunille. Lento-radan toteuttaminen riippuu hankeyhtiöihin liittyvien päätösten toimeenpanosta, joita talouspoliittinen ministerivaliokunta esitti helmikuussa 2019 raideliikenteen investointien kehittämiseksi. Alustavien arvioiden mukaan Lentorataa voitaisiin operoida mahdollisesti jo 2030-luvun alkuun mennessä.

### Matka-ajat lyhenisivät ja matkustajamäärät kasvaisivat

Väyläviraston arvion mukaan matka-aika Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Kouvolan välillä olisi lyhin, jos investoitaisiin sekä Lentorataan että Itärataan ja liikuttaisiin suurnopeusjunilla. Nopeusrajoituksella 220 km/h Helsinki-Kouvola-välin matka-ajat lyhenisivät 13 minuuttia ja Helsinki-Pietari-välin 9 minuuttia nykyisestä. Nopeusrajoituksella 300 km/h vastaavat matka-aikäsäästöt olisivat 19 minuuttia ja 15 minuuttia.

Jos Itärata rakennettaisiin, matkustajamäärät Helsinki-Kouvola-välillä kasvaisivat vuoteen 2050 mennessä arviolta yhdeksän prosenttia verrattuna vaihtoehtoon, jossa Itärataa ei rakenneta. Lisäksi matkustajamääriä lisäisi mahdollisesti kasvava kysyntä Pietarin suunnalta.

### Arvio kustannuksista ja taloudellisista vaikutuksista

Väyläviraston alustavan arvion mukaan uuden 106 kilometrin rataosan kustannukset olisivat 1,7 miljardia euroa. Arvio on suuntaantava. Selvityksen mukaan Itärata lisäisi junaliikenteen kysyntää. Liikennetaloudellisessa laskelmassa tunnistetut hyödyt 30 vuoden ajalle ovat 13 prosenttia hankkeen kustannuksista eli kustannus-hyötysuhde on 0,13. Kustannus-hyötyanalyysin tuloksiin vaikuttaisivat positiivisesti suuremmat kysyntämäärät sekä muun muassa ilmastotavoitteisiin vastaamiseksi tehtävät raideliikenteen edellytyksiä parantavat toimenpiteet. Tällä hetkellä käytettävissä olevan tiedon mukaan hanke ei olisi kuitenkaan kokonaistaloudellisesti kannattava.

Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjaus ei laajenna Helsingin jo nykyisin Kouvolaan ulottuvaa työssäkäyntialuetta, mutta mahdollistaa entistä tiiviimmän yhteistyön työmarkkina-alueiden kesken. Uusi ratalinjaus toisi juostavuutta asuinpaikan ja työpaikan sijainnin valintaan. Merkittävimmät työmarkkina-alueet olisivat Helsinki-Porvoo-alueella. Matka-aika Porvoosta Helsinkiin uutta rataa myöten olisi noin 33 minuuttia, kun se on nykyisin bussilla 55-65 minuuttia.

Selvityksen mukaan valtion budjettirahoitus ei ole nykytasolaan riittävä Itäradan toteuttamiseen kestäväällä tavalla. Tarvittava rahoitus pohjaa olisi mahdollista selvittää hankeyhtiömallia hyödyntämällä yhteistyössä alueellisten toimijoiden kanssa.

Työryhmässä oli edustajia liikenne- ja viestintäministeriöstä, Väylävirastosta, Etelä-Karjalan liitosta, Etelä-Savon maakuntaliitosta, Kainuun liitosta, Kymenlaakson liitosta, Pohjois-Karjalan maakuntaliitosta, Pohjois-Savon liitosta, Uudenmaan liitosta, Kouvolan kaupungista ja Porvoon kaupungista.

Lisätietoja:

osastopäällikkö Sabina Lindström, p. 040 527 6103, Twitter @LindstromSabina

Liikenne- ja viestintäministeriö  
Tiedote 05.04.2019

# TRANSTECH

A MEMBER OF ŠKODA TRANSPORTATION GROUP

# Rautateiden uudet vaatimukset haastavat osaamisen

Rautateiden vaatimustaso on huimassa nousussa. Vielä 2000-luvun alussa, kun Seinäjoki–Oulu-rataosan perusparannus alkoi, tavoiteltiin junille nopeuksia, jotka olivat 200 km/h Pendolinoille ja muille junille enintään 160 km/h. Samoihin aikoihin maalailtiin tavoitetiloja akselipainojen nostolle 25 tonniin

ja sähköistyksen laajentamista isolle osalle rataverkkoa. Nyt kehityssuunta on jo, että erällä rataosilla tutkitaan mahdollisuuksia nostaa henkilöjunien nopeutta 300 km/tuntiin ja toisilla rataosuuksilla tutkitaan taas tavara-  
junien akselipainoja 27,5 tonniin ja ylikin.



Kuva 1. Lahden oikoradalla raideväli sallii nopeuden 300 km/tunnissa. Kuva Rööpakan pohjoiselta ratasillalta.



## Nopea liikenne rataverkolla

Julkisuudessa on ollut esillä paljon tunnin junat Helsingistä Tampereelle ja Turkuun. Samoin matka-aikojen lyhentämistä on kaavailtu sekä itään päin, että pohjoiseen. Tämä on helpommin sanottu kuin tehty. Tietenkin on eroa, rakennetaanko uutta rataa vai pyritäänkö nopeutta nostamaan parantamalla rataa nykyisessä ratakäytävässä.

Joillain yhteysväleillä on saatu junien nopeuksia nostettua jopa 200 km/tuntiin yksittäisillä rataosuuksilla. Matka-aika muodostuu nopeusrajoituksen mahdollistamasta ajoajasta sekä ei-kaupallisten (muiden junien kohtaamiset linjaliikennepaikoilla) ja kaupallisten pysähdysten kestosta, kiihdytyksistä ja jarrutuksista. Suunniteltuihin matka-aikoihin lisätään myös pelivara, joka mahdollistaa pienet aikataulun kuromiset sekä kuljettaja- ja olosuhdekohtaiset ajoaikaerot. Erityisesti yksiraiteisilla ruuhkaisemmilla rataosilla lisäpelivara ja ei-kaupalliset pysähdykset vaikuttavat todennäköisesti matka-aikaan. Häiriötilanteista palautuminen on merkittävästi rajoitetumpaa yksiraiteisilla osuuksilla kuin useampi raiteisilla. Liikenteen toimivuuteen ja häiriötilanteista palautumiseen vaikuttavat raiteiden määrän lisäksi mm. junamäärä ja -tyypit, junien väliset nopeuserot, liikennepaikkojen väliset etäisyydet ja niiden sivuraiteiden määrä.

Lisäksi aikataulurakenteeseen vaikuttavat tärkeät henkilö- ja tavaraliikenteen solmupisteet, esimerkkinä Tampere, joka toimii kuuden suunnan henkilöjunien vaihto- ja risteysasemana.

Radan suurinta sallittua nopeutta on mahdollista nostaa joko pienillä parannuksilla nykyisessä ratakäytävässä, mutta usein matka-aikaan vaikuttavat nopeuden nostot edellyttävät merkittäviä muutoksia rataa ja ratalinjaukseen. Suurin nopeuteen vaikuttava tekijä rataverkolla on geometria, mutta nopeustasoon vaikuttavat myös esimerkiksi sillat ja vaihdetyypit.

## Ratatekniikka

Radan nopeudenostohanke vanhalla radalla mielletään yleensä radan geometrian parantamista mahdollistamaan nopea liikenne. Geometrian salliman nopeuden hyödyntäminen kuitenkin edellyttää, että myös ylikulku- ja ratasillat, rai-

deväli, radan rakenteet ja pengerveveys, vaihteet, huoltotiet ja tasoristeykset, sähköratatyyppi ja turvalaitteiden tiedonsiirtoetäisyydet mahdollistavat suuremman nopeuden. Nopeutta voi myös pysyvästi tai väliaikaisesti rajoittaa melu- ja värinäongelmat, näkemät, roudan aiheuttamat vauriot tai liian lähellä sijaitsevat muut rakenteet kuten esimerkiksi kevyen liikenteen väylä.

Ratageometriassa nopeutta rajoittava tekijä voi olla kaarresäde, kallistus tai siirtymäkaari. Nämä elementit ovat kalusteriippuvaisia ja nopeus tulee arvioida erikseen perinteisille ja kallistuvakorisille junille. Kallistuvakorisille junille voidaan kaarteissa sallia korkeammat nopeudet, koska rungon kallistuksella voidaan kompensoida kaarteiden aiheuttamaa sivuttaiskiihtyvyyttä matkustajille. Sekaliikenteen radoilla tuo suuren haasteen nopean henkilöliikenteen ja hitaan (60 km/h) tavaraliikenteen yhteensovittaminen. Joissain kaarteissa nopeutta olisi mahdollista nostaa esimerkiksi raiteen kallistusta kasvatamalla. Rajoitteena kallistuksen kasvatamiselle on se, että hitaiden tavarajunien kulku hankaloituu, jos kallistus on niiden nopeudelle liian suuri.

Suomessa radan suunnitteluohjeistus rajautuu osittain nopeuksiin 200/220/250 km/h. Nykyisin esimerkiksi käytössä olevat sähköratajärjestelmät sekä käytössä olevat vaihdetyypit mahdollistavat paikoittain enintään 220 km/h. Useita asioita on vielä selvittämättä suu-

rille nopeuksille, joihin eivät nykyiset ohjeetkaan aina ulotu.

Esimerkkinä selvittävistä asioista on raidesepelin ja jään lisääntyvä lentäminen nopeuksien kasvaessa. Maissa, joissa on käytössä suurnopeusratoja, on ohjeistettu laskemaan junanopeuksia, kun on riski jään lentämiselle. Suomessa routakaudella nopeusrajoitukset ovat jo tuttuja.

## Tunnelit

Rataverkolla on vain muutamilla rataosuuksilla tunneleita. Rantaradalla, Savon radalla sekä Tampere–Jyväskylä-välillä vanhat tunnelit muodostavat esteitä junien nopeuksien nostolle. Niiden ahtaus on monellakin tapaa ongelma. Paineiskut ja imukuormat vaativat junakalustolta paljon, jotta matkustajamukavuus olisi hallittavissa. Tunnelien verhouksrakenteet eivät myöskään välttämättä kestä ohi kiihtävän junan kuormia, vaan ne saattavat repeytyä irti kallioista tai betonirakenteesta.

Uusille radoille tulevilla tunneleilla on oltava riittävän suuret aukkomitat, jotta junan ajaessa niiden läpi kuormat eivät olisi liian suuret. Lyhyessä tunnelissa painekuormat iskevät junaan tunnelin molemmissa päissä. Suomen kalliotunneleissa on lisäksi usein ongelmia veden ja erityisesti paaanjään kanssa, joten uusissa tunneleissa tulee varautua myös vedenpoistojärjestelmiin ja paaanjään muodostumiseen.



Kuva 3. Ahtaita silta-aukkoja on rataverkolla useita. Kuva Kempeleen ylikulkusillalta.

## Sillat

Vaikka uusissa rautatiesilloissa voidaan ottaa huomioon uudet nopeusvaatimukset, vanhojen siltojen käyttöä nopeiden junien alla tulee tutkia useasta näkökulmasta.

Vanhoille silloille tarvitsee tehdä laskennallisia dynaamisia tarkasteluja. Eurokoodit esittävät ohjeistusta milloin dynaaminen tarkastelu pitää tehdä. Tosin eurokoodit ovat uusia siltoja varten, eikä niitä ihan suoraan voi arvioinnissa käyttää, vaikka kantavuuden laskentaohjeessa viitataan tähän. Liikenteen nopeus ei vaikuta pystysuorien kuormien sysäysker-toimiin, mutta oletuksena pitää olla, että rata on hyvin kunnossapidetty. Keskipakokuorman vaikutus on tarkastettava ainakin tapauksissa, jossa silta on kaarteissa.

Junien kasvavat imu- ja paineiskut vaikuttavat myös siltoihin. Nykymuotoinen tyyppikaide tiheällä verkolla saattaa rikkoutua paine- ja imuiskuista. Sama pätee, jos rataosalla on melusteitä rakennettu radan viereen, kuten Helsinki–Tampere tai Lahti–Kouvola-väleillä on tehty. Toimenpiteenä rakennetta on muutettava järeämmäksi tai vietävä kauemmaksi. Voi olla, että nykyohjeiden mukainen etäisyys 3,6 metriä ei ole tarpeeksi kaukana.

Siltojen taustarakenteiden kunto tulisi olla entistä parempi. On selvää, että raitteen mittauksessa siltojen päissä ei juurikaan virheitä saisi olla. Euroopassa ohjeistus monessa maassa määrittelee

siirtymäalueen pituudeksi usein 20–50 metriä. Onkohan suomalainen ratkaisu 5 metrin siirtymälaatasta riittävä raitteen tasaisuuden varmistamiseen?

Vanhoissa radan ylittävissä ylikulkusilloissa välitukien etäisyys raiteesta muodostaa riskin erityisesti paikoissa, joissa suistumisriskiä lisää siltapaikan lähellä oleva vaihte. Nopeuksia voidaan nostaa turvallisesti vain, jos sillan tukirakenteet ovat yli 5,0 metriä raitteen keskilinjasta. Myös siltakannen korkeus raitteen pinnasta rajoittaa junanopeuksia. Tiedossa on, että alimittaisia siltoja aukkomittojen suhteen on rataverkolla useita.

## Sähkörata ja turvalaitteet

Sähköistetyn radan ratajohdon tyyppi vaikuttaa suurimpaan sallittuun nopeuteen. Ratajohdon tyyppi SR 70 sallii suurimmaksi nopeudeksi 160 km/h. Parannettu SR 70, SR65 ja S 71, sallivat nopeuden 200 km/h. Nopeuden 220 km/h sallii ratajohdotyyppit SR 220, VR 220, RT 220. Ratajohdon tyyppi tulee siis valita nopeuden mukaan. Ratajohdon parantaminen sisältää myös erotusjaksojen komponenttien, kääntöorsien ohjaimien ja eristimien uusimista ja säätämistä.

Junien nopeus vaikuttaa esiopastineitäisyyksiin pääopastimelle sekä JKV tiedonsiirtoetäisyyksiin. Nopean liikenteen radalla sivuraiteet on turvattava turvavaihteilla tai pidemmillä turvavälillä, mikä käytännössä voi tarkoittaa pidempiä rata-pihoja.

## Nopeudennosto välillä Tampere–Seinäjoki

Tampere–Seinäjoki on yksi niistä rataosista, jossa on kartoitettu nopeutta rajoittavia tekijöitä ja mahdollisuuksia ajaa junia suuremmilla nopeuksilla kuin 200 km/h. Rataosa on rakennettu 1960-luvulla, eli se on melko uusi rataosa Suomen rataverkolla.

Rataosuudella hyödynnetään jo lähes koko matkalla geometrian sallimaa nopeutta 200 km/h. Geometria mahdollistaisi jo tällä hetkellä kallistuvakoriselle kalustolle lähes koko matkalla nopeuden 220 km/h. Nopeudennostoa nopeuteen 220 km/h rajoittavat mm. sähköratatyyppi ja liikennepaikkojen matkustajalaiturit, jotka rajoittavat junanopeuksia viereisellä pääraiteella enintään 200 km/h. Lisäksi rataosan pengerverveyden, kaikkien siltojen ja vaihteiden soveltuvuus tulisi tutkia ennen nopeudennostoa yli 200 km/h.

## Painavat junat rataverkolla

Rataverkon suurimpia sallittuja akselipainoja on korotettu järjestelmällisesti viimeiset 20 vuotta. Alkujaan Suomen rataverkko oli mitoitettu enintään 15–18 tonnin akselipainoille, myöhemmin 20 tonnin ja 22,5 tonnin akselipainoille. 2000-luvulle tultaessa ryhdyttiin parantamaan ratoja junille, joissa oli 25 tonnin akselipainot. Aiemmin junassa veturi oli junan raskain osa, mutta myöhemmin raskaat tavaravaunut ajoivat painossa veturin ohi.

Tällä hetkellä iso osa päarataverkkoa sallii 25 tonnin akselipainot. Myös painavampien junien käyttöä on tutkittu mm. Pohjois-Suomen kaivoshankeisiin liittyen. Säännöllisin väliajoin myös muita reittejä nousee esiin keskusteluissa. Uudet radat ja uudet sillat mitoitetaan jo raskaammille kuormille, mutta vanhoilta radoilta on melko paljon pyydetty, kun junien painoja halutaan nostaa.

## Rautatiesillat

Vuonna 1999 valmistui Ratahallintokeskuksen selvitys, jossa tutkittiin rataosuudella Rautaruukki–Haaparanta mahdollisuuksia nostaa akselipainoja 25 tonniin sekä 30 tonniin. Riskisilloiksi nimettiin käytännössä kaikki terässillat sekä kaikki vanhemmat lyhytjäteiset teräsbetoniset sillat. Näitä periaatteita on käytetty uudemmissakin hankkeissa, joissa vanhoja siltoja on valittu uusittaviksi. Valinta



Kuva 4. Parkanossa ja monella muulla asemalla laiturit rajoittavat nopeuksien nostoa.

on tehty pääosin sillan kansirakenteen perusteella, mutta jo selvityksessä nime-  
tään myös mm. laakerit ja perustukset  
lisäselvityksiä vaativiksi rakenteiksi.

Kaivoshankkeissa 2000-luvulla tutkit-  
tiin lisää korkeiden akselipainojen vaiku-  
tusta rakenteisiin aina 35 tonnin akseli-  
painoihin asti. Silloin tehtiin vertailusel-  
vityksiä ulkomaisiin kokemuksiin. Sekä  
kokemukset että tutkimukset osoitti-  
vat, että mahdollisia ongelmasiltoja on  
yleensä tällaisissa hankkeissa runsaasti.

Hankkeessa todettiin, että ulkoi-  
sissa selvityksissä varoitetaan väsytyksen  
aliarvioimisesta. Ulkomailla ollaan hu-  
lissaan teräsiltojen väsytyksestä. Viimei-  
sen 10 vuoden aikana tästä on saatu myös  
Suomessa runsaasti lisää kokemusta.  
Vanhoja siltoja ei ole suunniteltu väsy-  
tävälle kuormalle. Väsyttävät kuorman  
aiheuttamat jännitykset ylittyvät niin, että  
ne vaikuttavat väsytyksen laskentaperus-  
teisiin.

Myös betonin väsymisestä on todettu  
vertailevin mittauksin, että väsymisen las-  
kentakaavat ovat liian konservatiivisia.  
Varsinkin betonisilloilla väsymisen vau-  
riomekanismeista on ollut vähän tietoa.  
Olemassa olevia vaurioita ei välttämättä  
osata yhdistää väsymiseen.

Uusi tieto synnyttää uutta tuskaa.  
Kokonaisvaltaisemmat laskentaohjelmilla  
saadut kantavuustulokset antavat usein  
lisää pohdittavaa. Rakenteita ei ole aikoi-  
naan edes laskettu niin tarkasti, kun niitä  
nyt analysoidaan. Uusissa laskennoissa  
löytyy myös uusia rakenneosia, jotka tulisi  
ehkä nostaa tutkittavien asioiden lis-  
talle. Tällaisia rakenneosia ovat mm. kau-  
kalopalkkisiltojen pohjalaatat, jännitetyt  
rakenteet, paalut ja teräsrakenteiden lii-  
tokset. Tiedossa on, että ikääntymisen  
takia siltojen kuntotila on usein heikompi,  
kuin mitä silta alun perin on ollut.

### **Ratapenger ja pehmeiköt**

Rataverkon geotekniikkaa on tutkittu jo  
vuosia ja nostettu järjestelmällisellä las-  
kennalla esiin pehmeikköjä, routapaikkoja  
ja muita ongelmallisia pohjamaapaikkoja.  
Pehmeikköpaikat ja ratapenkereen puut-  
teet näkyvät painumina, joita raskas lii-  
kenne pahentaa. Merkittäviin paikkoihin  
on asennettava nopeusrajoituksia. Haas-  
tavimpiin paikkoihin saattaa liittyä myös  
tärinää.

Tunnettuja pehmeikköpaikkojen  
yhteispituus rataverkosta on tällä hetkellä

1262 kilometriä, mikä vastaa yli 20 %  
koko rataverkon pituudesta. Tunnettujen  
pehmeikköalueiden lukumäärä on lähes  
3600 tyypillisen pehmeikköpituuden  
ollessa 200...1500 metriä. Kaikkia peh-  
meikköpaikkoja ei vielä kartoitettu.

Akselipainojen noustessa, pehmeik-  
köpaikkoja vahvistetaan monella tavalla.  
Pohjanvahvistus on usein tehtävä liiken-  
teen ehdoilla. Uusia rataosuuksia pehm-  
eiköillä joudutaan yleensä perustamaan  
paalulaatoille.

Ratapenger on monessa paikassa  
perustettu louheelle ja painumaongelmat  
saattavat johtua siitä, että pengermateri-  
aalia valuu louheen sekaan. Ongelmapai-  
kat yleensä halutaan kuntoon ennen akse-  
lipainojen korotusta.

Myös ratapenkereen leveyttä tulee  
kasvattaa akselipainojen noustessa.  
Tämä on yleensä helpompi toteuttaa  
ohjeiden mukaiseksi, paitsi ahtaissa koh-  
dissa, jossa penkereen levittämisen takia  
joudutaan lisärakenteisiin tai -järjestelyi-  
hin.

### **Sekaliikenne yksiraiteisilla radoilla**

Suomessa painavat ja nopeat junat käyt-  
tävät pääsääntöisesti samoja rataosuuksia.  
Usein ratkaisu on kompromissi. Hidas  
ja painava tavaraliikenne vie radan kapa-  
siteettia enemmän ja sen kiihdytykset  
ja jarrutukset vievät nopeaa ja kevyttä  
junaa kauemmin aikaa. Radan kaarteet  
ja rakenne on sovittava sekä hidasta ja  
painavaa että nopeaa ja kevyttä liiken-

nettä varten. Kiskot, pölkyt ja kiinnitykset  
on myös mitoitettava uusien vaatimuk-  
sien mukaisiksi.

On selvää, että uudet vaatimukset  
vaativat paljon myös kunnossapidolta.  
Nopean liikenteen kunnossapito on suu-  
relta osin riittävän turvallisuuden varmis-  
tamista. Painavan junaliikenteen vaiku-  
tukset radan ja sen rakenteiden ikäänty-  
miseen ja kestävyysvaativat erilaista  
panostusta.

Osaamisen lisääminen ja panostukset  
uusiin ratoihin, vanhojen ratojen korjauk-  
siin ja kunnossapitoon ovat investointeja,  
josta hyötyy junaliikenteen lisäksi koko  
yhteiskunta. Kannattaako aina rataver-  
kon päivitys vai onko tilaa uusille radoille  
ja uusille ajatuksille? Rautateiden uusia  
vaatimuksia tulee lisää, uusia innovatiivi-  
sia ratkaisuja siis odotellen.

*Teksti: Janne Wuorenjuuri ja Tiina Kiuru*



Kuva 5. Hyvinkää - Hanko radalla Vihdissä radan painumia seurataan inklinometriputkin.



# Riihimäki–Tampere-rataosan turvalaitejärjestelmän uusiminen



Viikonloppukatkoissa työskenteli useita nosturiautoja opastinasennuksissa.

**Väylän tilaama urakka toteutettiin vuosina 2016–2018. Vilkaalle ratavälille sijoittunut projekti oli aikataulultaan tiukka ja työympäristöltään haastava.**

Riihimäki–Tampere-välin turvalaiteuusiminen tuli ajankohtaiseksi vuoden 2016 alussa, kun siitä tuli osa hallituksen korjausvelkaohjelmaa. Ohjelman tarkoituksena oli osoittaa rahoitusta perusväylänpidon kohteisiin, millä saataisiin jatkuvasti kasvava liikenneinfrastruktuurin korjausvelan kasvu pysäytettyä ja samalla lyhennettyä velkaa.

Ohjelmaan kuului merkittävä määrä rautatieturvalaitekohteita. Väylässä (ent. Liikennevirasto) päädyttiin kilpailuttamaan nämä kohteet kerralla. Hankinta jaettiin kahteen osahankintaan, joista toinen sisälsi ratapihoja itäisestä Suomesta ja toinen Riihimäki–Tampere-rataosuuden turvalaitteiden uusimisen.

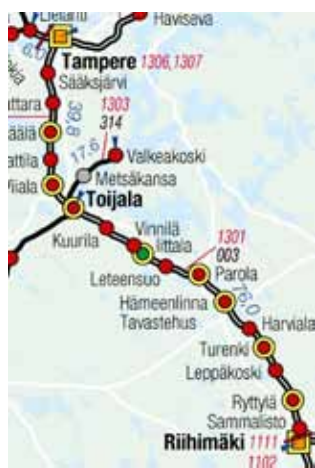
Hankkeiden rahoitus ajoittui vuosille 2016–2018, mistä syntyi välittömästi merkittävä aikataulupaine hankkeelle. Väylän onnistui kuitenkin eri sidosryhmien erinomaisella yhteistyöllä kilpailuttaa hankinta neljässä kuukaudessa.

Riihimäki–Tampere turvalaiteuusiminen -hankkeen järjestelmätoimituksen sopimus allekirjoitettiin syyskuun alussa, ja toimittajaksi valikoitui Siemensin ja NRC Group Finlandin (ent. VR Track) muodostama konsortio. Konsortion sopimushinta oli noin 35 miljoonaa euroa.

Urakassa Siemensin vastuulle kuului uuden Westrace Mk2 -asetinlaitejärjestelmän suunnittelu ja toimitus. NRC Group Finlandin osuuteen kuuluivat kaikki radanvarsi-asennukset kaapelointeeneen ja ulkolaitteeneen sekä turvalaitteiden virransyöttö- ja UPS-toimitukset ja -asennukset. Lisäksi NRC Group Finland toimi konsortion puolesta päätoteuttajana urakka-alueella ja vastasi yhteisen työmaan turvallisuudesta sekä töiden yhteensovittamisesta.

## Riihimäki–Tampere-projekti

- 110 km:n rataosuus
- 150 junaa vuorokaudessa
- koko turvalaitejärjestelmän uusiminen
- osa korjausvelkaohjelmaa
- rakentamisaika kaksi vuotta
- koko hankkeen kesto kolme vuotta



## Asennustyöt

Urakan suunnittelu ja materiaalihankinnat aloitettiin syksyllä 2016. Samaan aikaan Liikennevirasto teetti erillisurakoina yleisuunnittelua ja kaapelireittien rakentamista, jotka olivat edellytyksenä töiden aloittamiselle.

Keväällä 2017 päästiin aloittamaan työt maastossa kaapelointi- ja ulkolaitteiden asennustöillä. Radalla asennustöitä tehtiin yövuoroissa vilkkaan junaliikenteen vuoksi. Tällöin toinen raide oli varattu asennustöille ja junaliikennettä hoidettiin yksiraiteisena. Urakan erittäin tiukan aikataulun vuoksi töitä tehtiin seitsemän yötä viikossa kesästä 2017 aina joulukuuhun 2017 asti. Lisäksi päivävuorossa oli useita työryhmiä tekemässä urakan vaatimia kytkentä- ja asennustöitä. Vuodenvaihteen mennessä pääosa konetyönä tehtävistä työstä saatiin valmiiksi.

Suurimpana työvaiheena oli kaapelointi: kaapelia asennettiin keskimäärin 50 000 – 60 000 metriä viikossa ratalinjan vieressä kulkevaan kaapelikanavaan. Kaapelointia tehtiin ratakuorma-auto ja kelavaunu -yhdistelmällä suuren kaapelimäärän vuoksi. Lisäksi töissä käytettiin kiskopyöräkaivinkoneita mm. maadoitus- ja akselinlaskija-asennuksissa.

Vuonna 2018 töiden pääpaino oli kytkentätöissä ja järjestelmän testauksessa yhdessä Siemensin kanssa. Samaan aikaan Väylän erillisurakkana suoritettiin turvalaitteiden käyttöönottoon liittyviä SIT-tarkastuksia. Lähes kaikki uusien turvalaitteiden asennustyöt oli mahdollista asentaa vanhan käytössä olevan järjestelmän rinnalle, ja vanha järjestelmä purettiin pois uuden järjestelmän käyttöönoton jälkeen. Pääosa vanhoista opastinlokkeista korvattiin masto-opastimilla ja LED-yksiköillä.

## Järjestelmän käyttöönotto ja liikenteelle luovutus

Käyttöönottoa ja liikenteelle luovutusta edelsivät Väylän koordinoimat suunnitelupalaverit, joissa työvaiheet suunniteltiin ja aikataulutettiin. Käyttöönotto päätettiin jakaa viidelle peräkkäiselle viikonlopulle viikoilla 45–49.

Muutos vaati raideliikenteeltä merkittäviä erikoisjärjestelyitä. Käyttöönotot aiheuttivat päradalle jokaisena viikonloppuna 24 tunnin liikennekatkon, jolloin raideliikennettä supistettiin tai se oli kokonaan pysäytettyä. Tämän katkon jälkeen liikenteelle luovutettu rataosuus saatiin uuden järjestelmän piiriin.

Käyttöönoton laajuuden vuoksi tarvittiin iso määrä resursseja ja järjestelyjä. Joka viikonloppu töitä oli tekemässä noin 60–80 ihmistä, ja lisäksi töissä käytettiin useita autonostureita ja kiskopyöräkaivinkoneita. Käyttöönoton aikana jouduttiin tekemään myös sellaiset asennustyöt, joita ei ennakkoon voitu tehdä, kuten opastinsiltojen ja -ulokkeiden opastinyksiköiden asennukset.

Erinomaisessa yhteistyössä VR:n kanssa liikenne ja ratatyöt saatiin lopulta sovitettua hyvin yhteen. Käyttöönotto-vaihe eteni kaikkien viikonloppujen osalta suunnitelmien mukaisesti, ja lopulta vain



Yksittäisiä opastinnostoja tehtiin n. 200 kpl.



Kaapeloinnissa käytettiin ns. kaapelijunaa.

yksi juna myöhästyi töiden takia. Käyttöönotto eteni osissa Riihimäen suunnasta kohti Tamperetta, ja viimeinen osa saatiin liikenteen käyttöön 9.12.2018.

Käyttöönoton erinomainen loppuunsaattaminen ja onnistuminen loppuvuodesta 2018 olivat hieno joululahja ja mahtava lopetus hankkeen rakentamisajalle. Käyttöönoton jälkeen järjestelmä on osoittautunut toimintavarmaksi. Projektissa tehdään vielä vuoden 2019 aikana viimeistelytöitä, mutta vaikea osuus on takana. Väylän hanke jatkuu vuoden 2019 aikana vanhan turvalaitejärjestelmän sisä- ja ulkolaitteiden purkutöillä.

### Yksikkömääriä

- Asetinlaitteita virransyöttöineen 17 kpl
- Kaapelointi n. 1200 km
- Akselinlaskijoita 532 kpl
- Baliiseja 1652 kpl
- Uusia ratalaitekaappeja 204 kpl
- Uusia opastimia 297 kpl
- Opastimien LED-yksiköitä n. 2056 kpl

### Haasteiden läpi onnistumiseen

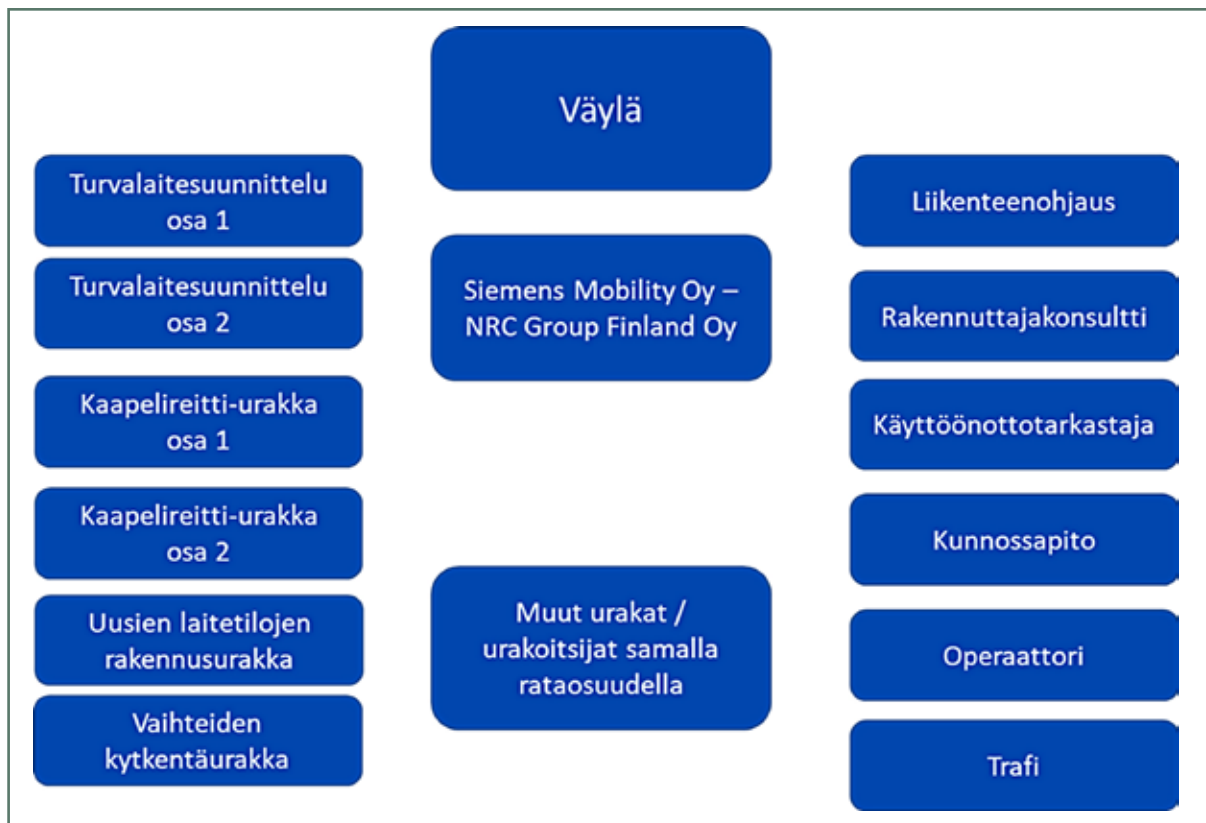
Kyseessä oli poikkeuksellisen haastava urakka sekä erittäin tiukan aikataulun että haasteellisen työympäristön vuoksi. Väylän kannalta suuri haaste oli saada merkittävän lyhyt aikataulu hallittua. Piti tehdä ja ohjata samanaikaisesti suunnittelua, rakentamista, järjestelmäkehitystä sekä sidosryhmäyhteistyötä, mm. liikenteen ja ratatöiden yhteensovittamista ja erilaisia lupakäytäntöjä.

Kaikien tämän hallitsemiseksi yhteistyö kaikkiin suuntiin oli hankkeen onnistumisen kannalta perusedellytys. Yhteen hiileen puhaltamisen tapa saatiin hyvin jalkautettua hankkeeseen läpi sidosryhmien. Ilman hyvää yhteishenkeä sekä konsortion sisällä että tilaajan ja toimittajan välillä hanketta ei olisi saatu vietyä tässä aikataulussa läpi.

Urakan asennustöitä varten sähkörakentamiseen rekrytoitiin iso määrä uusia asentajia, joista monesta kasvoi urakan aikana ammattilaisia. Lisäksi asennustöissä oli mukana runsaasti rata-rakentamisen henkilöstöä. Työnjohdolla oli urakassa suuri rooli, kun työtä tehtiin parhaimmillaan yötä päivää seitsemänä päivänä viikossa. Työt etenivät vauhdilla eteenpäin ja työnjohdolta vaadittiin jatkuvasti koordinoitua, jotta suunnitelmat, materiaalit ja muut töiden edellytykset olisivat kunnossa. Onneksi projektille saatiin erittäin kokenut projektin johto sekä työmaapäälliköt ja työmaamestarit, jotka mahdollistivat omalta osaltaan projektin hyvän laadun ja valmistumisen aikataulussa.

### RITA-projektissa asennetut laitteet ja järjestelmät

Urakassa Siemensin vastuulle kuului uuden Westrace Mk2 -asetinlaitejärjestelmän suunnittelu ja toimitus. Westrace Mk2 -asetinlaitteen soveltuvuuden arviointi Suomeen aloitettiin jo kaksi vuotta ennen kuin Väyläviraston korjausvelkahanke käynnistyi. Rajapinnat radanvarsilaitteisiin ja muihin liikenteenohjausjärjestelmiin ovat olennaisia asetinlaitteiden vaatimusten määrittelyssä. Osa rajapinnoista oli jo valmiina, osa vaati tuotekehitystä, lisämäärittelyä ja testauksia. Siemens oli selvittänyt kolmen eri tyyppisen LED-valoyksikön käyttöä. Näitä testattiin myös laboratoriossa. Kehitystä vaativa asia oli esimerkiksi yö/päivä-jännitteiden käyttö. LED-valoyksiköiden määrittelyn yhteydessä tuli tarve arvioida myös JKV-koodaimien (LEU2000) soveltuvuus ja kytkentä.



Hanketta vietiin eteenpäin monitoimijaympäristössä.



Vaihteenkääntölaitteiden kohdalla tehtiin vastaava kartoitus kuin LED-valoyksiköiden kohdalla. S700K-vaihdemoottori oli jo testattu laboratoriossa, ja sen rajapinta oli määritelty asetinlaitteeseen. S700K-moottoria käytetään raiteensuluissa Hämeenlinnassa ja Toijalassa. Muuten vaihteissa on Bsg9-moottori koko rataosalla. Bsg9-vaihdemoottori oli testeissä laboratoriossa ja sen asetinlaiteliitännän kehitystyö oli jo käynnissä siinä vaiheessa, kun asetinlaitteen soveltuvuutta Suomeen arvioitiin ja ennen kuin korjausvelkahanke käynnistyi.

Uudessa järjestelmässä raiteen vapaanaolonvalvonta toteutettiin akselinlaskijoilla. Akselinlaskentajärjestelmän kohdalla arvioitiin kolme eri vaihtoehtoa. Tässäkin työssä tarkasteltiin erityisesti liityntäprotokollan valmiutta asetinlaitteeseen. Lopulta päädyttiin Siemensin uusimpaan tuotteeseen, Clearguard ACM 250 -akselinlaskentajärjestelmään, jonka WNC+ Ethernet -sarjaliikenneprotokollan hyväksyntätyö oli jo valmistumassa. ACM 250-järjestelmä käyttää Suomessa laajasti käytössä olevia Zp43-akselinlaskenta-antureita.

ACM 250 on kehitetty korkeimpien turvallisuusvaatimusten ja CENELEC-standardien EN 50126, EN 50128 ja EN 50129 mukaisesti, ja se noudattaa korkeinta turvallisuuden tasoa (SIL 4). Tämän lisäksi ACM 250 täyttää yhteentoimivuuden (ERTMS) tekniset vaatimukset. ACM 250 -akselinlaskentajärjestelmä koostuu huoltovapaista ACM 250 -moduuleista, jotka on ohjelmoitu ID-pistokkein ja yhdistetty Ethernet-väylään. Tarvittava ACM 250 -moduulien määrä suunnitellaan ja optimoidaan topologian perusteella suunnitteluvaiheessa. Sovelluskonfigurointi suoritetaan graafisella käyttöliittymällä moduulin integroidulla verkkosivulla. Sovellus tallennetaan ohjelmitavaan ID-pistokkeeseen. Graafinen käyttöliittymä tukee kaikkia käyttö- ja huoltotehtäviä.

Paikallishojauksessa oli kaksi vartenotettavaa vaihtoehtoa. Valintakriteeriksi muodostui lähinnä projektionnin työmäärä, jol-

loin valitussa paikallishojausjärjestelmässä saatiin etua asetinlaitteen ohjelmoinnin kanssa. Myös muiden rajapintojen, kuten tievaroitulaitoksen ja avainsalpalaitteen, toiminnallisuus ja liityntäperiaatteet kartoitettiin jo ennen tietoa varsinaisista projekteista.

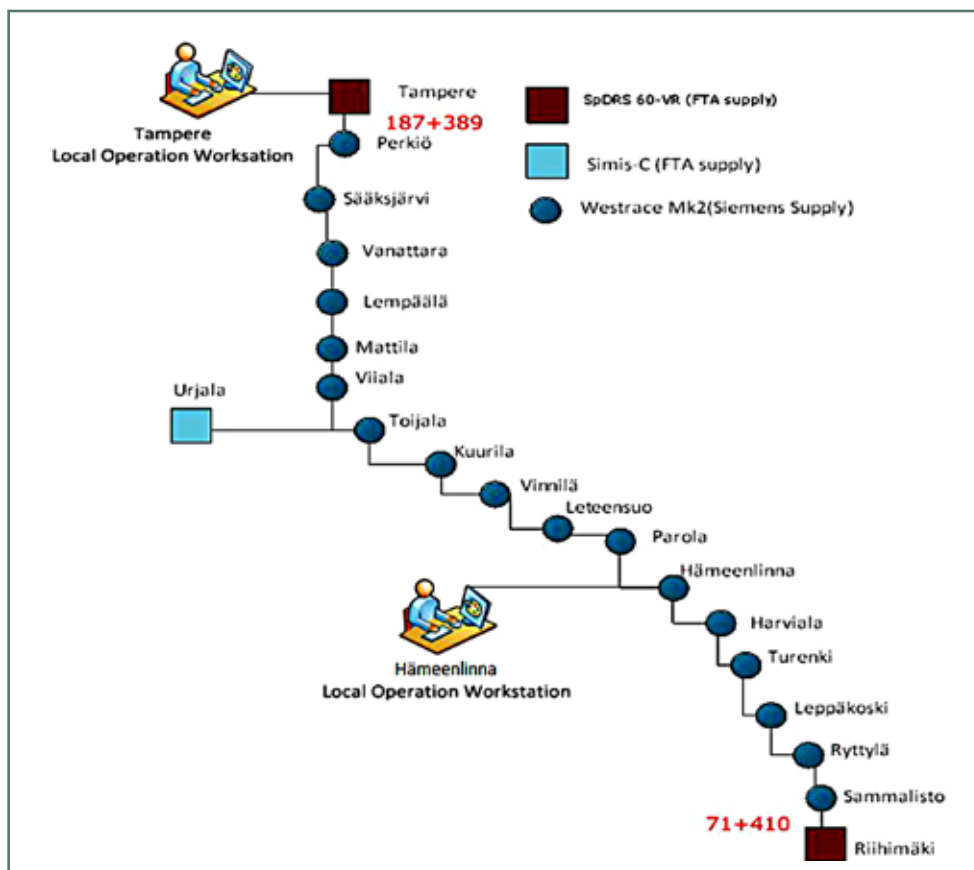
### Trackguard Westrace Mk2 -asetinlaitejärjestelmä

Trackguard Westrace Mk2 lukeutuu Siemensin Mobilityn uusimpiin asetinlaitejärjestelmiin. Sitä voidaan käyttää skaalautuvana tehokkaasti sekä pienillä että isoilla ratapihoilla kuten myös pitkällä rataosalla. Järjestelmä tukee sekä keskitettyä että hajautettua arkkitehtuuria, koska I / O voi sijaita laitetilassa asetinlaiteprosessorin kanssa tai se voidaan jakaa hajautettuna radan varrelle.

Westrace Mk2 on suunniteltu käyttämään tavallista Ethernet-viestintäjärjestelmää, joka mahdollistaa monipuolisen skaalautuvuuden säilyttäen samalla turvallisuuden ja parantaen luotettavuutta. Westrace Mk2:n keskeiset prosessorit on rakennettu useista yhteensopivista moduuleista, jotka kommunikoivat nopean sarjaportin kautta. Moduulirakenne ja joustavuus ohjelmasuunnittelussa ovat tärkeimpiä syitä Westrace II -asetinlaitteen menestyksessä.

Westrace Mk2 täyttää kaikki CENELEC SIL 4 -sertifioinnin vaatimukset ja se käyttää kaikissa moduuleissa 2:2-turvallisuusarkkitehtuuria. Jokainen moduuli tarkistaa jatkuvasti omaa toimintaansa, ja jos tapahtuu odottamaton poikkeama, se voi sulkea itsensä vaikuttamatta muihin moduuleihin.

Westrace Mk2:n tiedonsiirrolla saadaan toteutettua monipuolisia arkkitehtuureja. Yksinkertainen "sivuraide"-ohjaus voidaan luoda käyttämällä kahta tai kolmea moduulia, tai hajautetuilla ohjausyksiköillä voidaan rakentaa monimutkaisia ratapihoja. Asetinlaitteen suunnittelija voi valita toiminnallisuuden ja kustannusten kannalta parhaan keskitetyn tai hajautetun ratkaisun.



RITA-kaavio:  
Siemens Mobility

## Asetinlaitejärjestelmän moduulit

Kahdennuksen taso (hot-standby) on valittavissa eri kohteille. Asetinlaitesuunnittelija määrittää kahdennustarpeen käytettävyyden vaatimusten mukaisesti. Tällöin yhden I/O-moduulin vikaantuminen ei aiheuta vikaa koko asetinlaitteelle, vaan varalla oleva moduuli ottaa vastuun toiminnasta automaattisesti. Kahdennus ei vaadi lisäkytkentöjä tai releitä, ja kahdennetut tulot ja lähdöt voidaan johdottaa yhdessä. Järjestelmä voi sisältää yksittäisiä tai kahdennettuja moduuleja. Prosessorimoduulit (PM) voidaan kahdentaa samassa räkissä ja ne toimivat täysin redundanttisesti. Jos aktiivinen PM vikaantuu, niin varalla oleva PM ottaa ohjauksen automaattisesti. RITA-projektissa prosessorimoduulit on kahdennettu.

Jokaiseen Westrace Mk2 -asetinlaitteeseen voidaan liittää 126 I/O-moduulia. Tämä tarkoittaa, että yksi Westrace Mk2 -järjestelmä voi hallita suurta asema- ja suojustusalueta, koska prosessorimoduulin prosessointiteho ja I/O-kapasiteetti eivät lopu kesken. Jokaisessa prosessorimoduulissa on kahdennettu Ethernet-tiedonsiirtoyhteyslinkki, joka käyttää WNC-protokollaa (Westrace Network Communication) tukien 128 tiedonsiirtotapahtumaa. Tämä mahdollistaa nopean yhteyden esimerkiksi ETCS-radiosuojastukseen (Radio Block Centre, RBC) tulevaisuudessa.

## Tyypipiirien rakentaminen

Asetinlaitteen sovellusohjelmisto rakentuu tyypipiireistä. Väyläviraston asetinlaitevaatimusten (FIR) perusteella tyypipiirien rakentaminen alkoi geneerisistä tyypipiireistä. Suurin osa FIR:n vaatimuksista onnistuttiin ohjelmoimaan Suomen asetinlaiteohjelmistoksi (Generic Application) nopeassa aikataulussa projektin alkuvaiheessa. Väylävirasto antoi hyväksyntänsä ja loput vaatimukset viimeisteltiin projektin kuluessa. Lopputuloksena syntyi tyypipiirikirjasto (Generic Application) Suomea varten.

Tyypipiirit ovat tallennettuna sovelluskehitystyökalussa (template tool). Sovellusprojektoinnissa (site application) sovellusohjelmoija hakee tyypipiirit työkalusta ja liittää ne ratapiha- ja suojustusohjelmaksi maantieteellisesti (geographical implementation). Systeemikonfigurointi varmistaa, että tyypipiirejä ei voi muuttaa ilman uusia hyväksyntöjä.

## RITA-projektin rajapinnat

Projektissa toteutettiin useita rajapintoja ulkoisiin järjestelmiin. Näitä ovat:

- asetinlaiterajapinta (Turku)-(Toijala) SIMIS-C-asetinlaitteeseen
- asetinlaiterajapinta Riihimäen SpDrS60-asetinlaitteeseen
- asetinlaiterajapinta Tampereen SpDrS60-asetinlaitteeseen
- kauko-ohjausrajapinta TAKO-kauko-ohjausjärjestelmään
- kauko-ohjausrajapinta ESKO-kauko-ohjausjärjestelmään
- kaukokäyttöraajapinta TASKU-kaukokäyttäjärjestelmään.

Westrace-asetinlaitteen ja SIMIS-C-asetinlaitteen rajapinta tehtiin relerajapintana, ja se sijaitsee Toijalan uudessa laitetilassa. Rajapintana on Toijalan tulo-opastin Urjalan suunnasta. RITA-projektiin liittyen SIMIS-C-asetinlaitteen ylätasen (EKIR, BAR, SSR) tietokoneet siirrettiin vanhasta Toijalan aseman laitetilasta Kyrön laitetilaa. Tampereen ja Riihimäen laitetiloihin rakennettiin erilliset Westrace Mk2 -rajapintatietokoneet asetinlaiterajapintoja varten. Rajapinnat on toteutettu relekytkentöinä.

Westrace-asetinlaitetta ohjataan pääosin Viinikan ohjauskeskuksesta Tampereelta TAKO:n kauko-ohjausjärjestelmällä. Sammaliston ohjaus on Pasilassa ESKO-kauko-ohjausjärjestelmässä. Tähän ratkaisuun päädyttiin projektin aikana ohjausalueiden toimivuuden kannalta. ESKO Vicos -järjestelmä käyttää Simatic S7 PLC:tä protokollamuuntajana asetinlaitteille. Simatic S7:n ja Westrace-asetinlaitteen välillä käytetään Modbus TCP -sarjaliikenneprotokollaa Ethernet-verkossa. Samaa protokollaa käytetään myös kaukokäyttäjärjestelmän kanssa, josta asetinlaite saa jännitteettömyystiedot ja siirtää edelleen kauko-ohjaukseen. TAKO-kauko-ohjausjärjestelmän ja Westrace-asetinlaitteen Ethernet-tiedonsiirto on toteutettu Westracen WSA/S2-protokollalla.

Trackguard Westrace Mk2 on Siemens Mobilityn päätuotteita kansainvälisillä asetinlaitemarkkinoilla. Se on elinkaarensa alkuvaiheessa ja siihen kohdistuu huomattavia tuotekehityspanoksia. RITA-projekti on Siemensin ensimmäinen Westrace Mk2 -projekti, jossa uudet PM2-prosessorimoduulit otettiin käyttöön.

Väylän Youtube-kanavalla video projektista: <https://www.youtube.com/watch?v=pop6AkTV6tg&feature=youtu.be>

*Teksti: Juha Lehtola, Mika Kontkanen ja Jari Jussila*



Laitetilan kaapelointia.

# proxion



**Tule osaksi Timanttitiimiä -  
etsimme alan osaajia tositarkoituksella!**

*Haemme suunnittelutiimeihimme lisää alan  
timanttisia ammattilaisia. Mikäli tunnet raidealan  
suunnittelun salat, saatat olla seuraava uusi  
proxionilainen!*

*Lähetä siis pikapikaa tietoa itsestäsi osoitteeseen  
[proxionrekry@proxion.fi](mailto:proxionrekry@proxion.fi), niin sovitaan treffit!*



WE KEEP  
THE WORLD  
ON TRACK

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



# Rautateiden turvalaitteiden kehityksestä

Rautateiden turvalaitejärjestelmien ydin on asetinlaite. Se on ”keskus”, jonka ympärille muu turvalaitejärjestelmä rakentuu. Asetinlaitteilla ohjataan ratapihojen vaihteita ja opastimia itse laitteeseen sisäänrakennetuilla turvallisuusehdoilla siten, että ei voi syntyä radalla liikkuvan kaluston yhteen- tai peräänajovaaraa. Raiteen vapaana olo valvotaan nykyisin aukottomasti joko raidevirtapiireillä

tai akselinlaskennalla. Kulkureittiin kuuluvien vaihteiden pääteasento valvotaan myös eräänä kaluston ajoluvan ehtona. Kulkureittiin kuuluvien vaihteiden käntö on estetty lukitusjärjestelmällä, kuten myös kulkureitille vaaraa aiheuttavien toisten kulkuteiden asettaminen, kun yksi reitti on turvattu. Tässä on asetinlaitteen perusominaisuudet kovasti yksinkertaistettuna.

## Pitkä kehityskaari

Asetinlaitteiden historia on yli 170 vuoden ikäinen, sillä junaliikenteen turvallisuuteen liittyviä lukitustoimintoja tekevä ensimmäinen mekaaninen asetinlaite rakennettiin Englantiin vuonna 1843. Ensimmäiset asetinlaitteet olivat täysin mekaanisia. 1890-luvulla niistä eräissä oli jo sähkötekniikka mukana, ensimmäiseksi raiteen vapaailmaisujärjestelmissä ja vaihteiden ohjauksessa. Suomeen-

kin saatiin ensimmäiset kehittyneet asetinlaitteet melko aikaisin, sillä jo vuonna 1903 otettiin Suomessa käyttöön kaksi kankiasetinlaitetta: Pasilassa ja Hyvinkäällä.

Mekaanisia asetinlaitteita rakennettiin Suomeen pitkälle 1950-luvulle saakka, sillä releillä toteutetut turvallisuusehtojen lukitusjärjestelmät tulivat laajemmin käyttöön vasta 1950-luvun loppupuolella. Tosin historian mukaan maailman

ensimmäiset releasetinlaitteet oli otettu käyttöön Yhdysvalloissa ja Australiassa jo aivan 1930-luvun alussa. Sveitsi sai ensimmäisen releasetinlaitteen vuonna 1941 ja Saksa vuonna 1948. Suomeen ensimmäinen releasetinlaite tilattiin Ruotsista, ja se valmistui Leppävaaraan vuonna 1952.

Seuraava sukupolvi hyppäys tapahtui lähes 40 vuotta myöhemmin. Ensimmäinen tietokonepohjainen asetinlaite tuli Suomessa käyttöön Jyväskylässä vuonna 1991. Ruotsalaiset olivat tässäkin Suomea nopeampia, sillä maailman ensimmäinen tietokoneasetinlaite otettiin käyttöön Göteborgissa vuonna 1979. Ilman releitä eivät nämä tietokoneasetinlaitteet toimineet, sillä ulkolaitteiden eli opastimien ja vaihteiden ohjausvirtapiirit perustuivat edelleen reletekniikkaan.

## Mitä tulossa?

Turvalaitealan uusi muotitermi on ERTMS. Se on aukikirjoitettuna ”European Rail Traffic Management System”. Suomeksi käänös on ”Eurooppalainen rautatieliikenteen hallintajärjestelmä”, tosin tätä suomalaista nimeä näkee harvoin käytettävän. Paljon tutumpi on pelkkä lyhenne.

Tästä järjestelmästä puhuttaessa saa usein käsityksen, että se olisi jotenkin



Kuva 1. Rovaniemen kankiasetinlaite vuonna 1995. Kuva Tapio Keränen

uusi ja edistyksellinen. Kyseessä on kuitenkin vain laajennus ja täydennys entisiin tekniikoihin. Tämänkin tekniikan ydin on asetinlaite. Edistyksellistä ja uutta on se, että tekniikkaa on määritelty Eurooppa-tasolla, ja se on EU:n velvoittama ja sallima ainoa tulevaisuuden tekniikka jäsenvaltioiden päätätaverkoilla.

ERTMS ei korvaa asetinlaitteita. Sen oleellisin uusi toiminta on uudentyyppinen kulunvalvonta. Pohjalla on yleensä tietokoneasetinlaite, mutta ERTMS-tekniikkaa voi rakentaa myös releasetinlaitealustan päälle.

### Asetinlaitetekniikoiden eroista

Mekaaniset asetinlaitteet ovat edelleen käyttökelpoisia turvallisuusmielessä, vaikka niiden haittana on suuri sekä käyttö- että huoltohenkilöstön tarve. Ne eivät ole kauko-ohjattavissa, mutta ne ovat miehittämättömässä käytössä kaukovalvottavissa. Mekaanisia asetinlaitteita on käytössä maailmalla runsaasti, erityisesti vanhoissa suurissa rautatiemaisissa. Saksassa on DB:n tuoreiden tilastojen mukaan mekaanisia asetinlaitteita vielä käytössä 839 kappaletta, mikä muodostaa 27 % Saksan asetinlaitteiden kokonaismäärästä. Myös Britanniassa näitä asetinlaitteita on edelleen käytössä runsaasti ja jopa esimerkiksi Lontoon metrossa.

Sekä rele- että tietokoneasetinlaitteet ovat kauko-ohjattavissa, mikä mahdollistaa liikenteenohjauksen keskittämisen suuriin ohjauskeskuksiin. Nykyisten modernien ohjauskeskusten tekniikka mahdollistaa molempien asetinlaitetyyppien ohjauksen siten, että tyyppieroa ei edes huomaa.

Yleinen harhakäsitys on, että tietokoneasetinlaite on nopeampi kuin releasetinlaite. Tilanne on päinvastoin. Reletekniikassa tapahtuu toimintojen rinnakkaiskäsitely, joka on nopeaa. Tietokoneasetinlaitteen tekniikka perustuu sekvenssi- eli peräkkäiskäsittelyyn, mikä ”hukkaa” aikaa.

### Elinikäodotus

Alussa kerrottiin tekniikkasukupolvien pitkistä elinikaarista. Sama koskee yksittäisten asetinlaitteiden elinikäodotuksia. Mekaanisella asetinlaitteella 100 vuoden käyttöikä ei ole mahdoton, mistä esimerkkinä ovat Saksan ja Britannian yhä käytössä olevat laitemäärät. Sveitsin rautatiet SBB on asettanut tavoitteeksi releasetinlaitteilla 60 vuoden eliniän ja tietokoneasetinlaitteilla 40 vuotta. Suomen kokemukset vahvistavat tavoitearvojen toteutumismahdollisuutta ainakin releasetinlaitteiden osalta, mutta tietokoneasetinlaitteissa tarvitaan päivityksiä tai osausimisia, jotta 40 vuotta täytyisi.

Asetinlaitetekniikassa iäkäs ei tarkoita samaa kuin teknisesti vanhentunut.

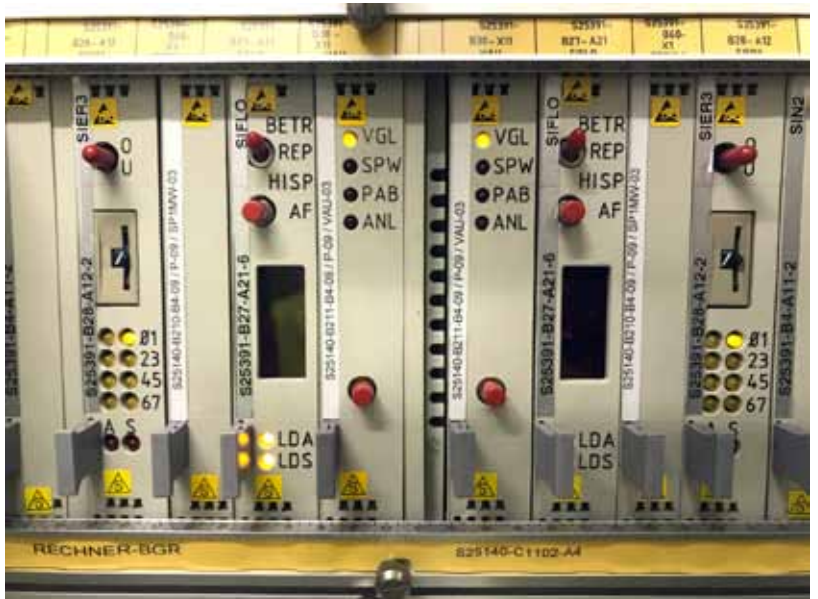
Releasetinlaitteissa varaosien saanti on taattu pidempään, koska tärkeimpien komponenttien valmistus on turvalaitetoimittajan omissa käsissä. Tietokoneasetinlaitteille varaosien saatavuus ei ole niin



Kuva 2. Oulunkylän releryhmäasetinlaite. Kuva Tero Sorsimo



Kuva 3. Oulunkylän ilmaisintaulu. Kuva Tero Sorsimo



Kuva 4. Tietokoneasetinlaitteen prosessorikehikko. Kuva Tero Sorsimo



pitkä, koska tärkeimmät elektroniset komponentit, esimerkiksi prosessorit ja muistipiirit, ovat kaupallisia tuotteita, joilla tunnetusti on lyhyt elinkaari.

Ohjelmoitavissa järjestelmissä myös ohjelmointityökalujen ylläpito on hankalaa, mikä rajoittaa elinikää. Toinen havaittu ongelma on, että vanhojen ohjelmointikielien taitajien määrä pienenee yllättävän nopeasti. Se rajoittaa halua ja kykyä merkittäviin ohjelmamuutoksiin.

## Käyttöliittymä

Jo mekaanisissa asetinlaitteissa käytettiin ilmaisivalotauluja erityisesti junan paikannusnäyttönä.

Releasetinlaitteiden peruskäyttöliittymä on painikkeilla varustettu ilmaisintaulu. Suurilla ratapihoilla – Suomessa esimerkiksi Helsinki, Kouvola, Seinäjoki ja Tampere – oli alun alkaen käytössä suuri ilmaisintaulu ja erilliset numero-ohjauspöydät.

Tietokoneasetinlaitteissa on alusta lähtien ollut käyttöliittymänä näyttöruudut ja alfanumeeriset näppäimistöt. Alussa näyttöjen tekniikkana oli katodisädeputket ja suurilla ratapihoilla projektoritekniikka suurkuvanäyttöjen toteutukseen.

Tekniikkaratkaisuna nopein ja luotettavin on painikkeilla varustettu ilmaisintaulu – perusteena tässäkin on toimintojen rinnakkaiskäsitely. Se on toiminnaltaan varmin ja yksinkertaisena myös epäherkkä häiriöitä vastaan.



Kuva 5. Jyväskylän asetinlaitteen käyttöpiste vuonna 1991. Kuva Lassi Matikainen

Uudisasennuksissa tietokoneasetinlaitetekniikkaan käyttöliittymä on edullisinta toteuttaa litteänäyttöinä. Maailmalla on kuitenkin yllättävän yleistä vanhojen käyttöliittymien jäljittely tietokonepohjaisissa järjestelmissäkin. Tästä tuoreena esimerkkinä on brittien vähäliikenteisten ratojen periaatteeltaan yli 100-vuotiaan ”kapulasuojastuksen” (token block) päivitys nykyaikaan. Perusteluna on, että käyttöliittymä on ohjaajille tuttu ja yksinkertainen. Vain itse tiedonsiirto on modernisoitu IP-aikaan. Laitte näyttää mekaanisesti samalta kuin viime vuosisadan alussa (lähde: IRSE News -artikkeli 3/2019).

## Muutosystävällisyys

Teoriassa tietokoneasetinlaitte on muutosystävällisin, koska suurin osa työstä on ohjelmamuutosta ja parametointia, mikä tehdään toimisto-olosuhteissa päätehtyönä. Tilanne ei kuitenkaan käytännössä ole aivan näin ihanteellinen. Tietokoneohjelmiston muutokset on tarkastettava monessa portaassa, ja viimeisen 20 vuoden aikana voimaan tulleet CENELEC-standardit ovat asettaneet tarkastukselle yhä tiukempia vaatimuksia.

Tällä hetkellä Suomessa käytössä olevista asetinlaitteista muutosystävällisin on releryhmäasetinlaitte – ainakin perusratapihamuutoksissa. Releryhmissä oleva turvalogiikka säilyy muuttamattomana. Ryhmiä kytketään uuteen järjestykseen systeemikaapeleilla ja toimintojen para-

metrointi tapahtuu ohjelmointipistokkeiden johdinsiltausten avulla.

Vapaakytkentäinen releasetinlaitte on myös muutosystävällisyydeltään erittäin joustava, mutta muutokset vaativat syvää osaamista. Muutosten suunnittelijan vastuun on suuri, koska hän vastaa koko turvalogiikan oikeellisuudesta ja siten järjestelmän kokonaisturvallisuudesta. Suunnitteluperiaatteiden on oltava perinpohjaisesti hallinnassa.

## Käytettävyyden merkitys on korostumassa

Turvalaittejärjestelmien suunnitteluperusteena ei ole kaikkien vikojen eliminointi, vaan ainoastaan vaarallisten vikojen eliminointi. Tämä on alkujaan käytännössä toteutettu siten, että ensimmäisen vian havaitsemisen jälkeen on toiminta pysäytettävä ennen kuin mahdollinen toinen vika voi syntyä. Turvallisuus on asetettu yksikäsitteisesti käytettävyyden edelle. Käytettävyyttä on voitu parantaa, erityisesti tietokonejärjestelmillä, erilaisilla redundantisilla ratkaisulla, mutta tämä ei ole ollut yleinen vaatimus.

Liikenne ei voi pysähtyä. Vikatilanteissa rautatieliikennettä on hoidettu yleensä rajoitetulla nopeudella radiopuhelimella annetuilla suullisilla luvilla. Radan kapasiteetin ollessa täydessä käytössä, se ei ole kestävä ratkaisu. Turvalaitteiden rakentamisen perusfilosofian muuttamiseen on paineita jonkinlaisen käytettävyyden varmistamiseksi myös vikatilanteissa, sen sijaan että turvalaitteen toiminta pysäytettäisiin. Inhimillisen virheen todennäköisyys poikkeustilanteen hoidossa on todennäköisempi kuin turvalisuustasoltaan vajaatoiminnallisen oikein suunnitellun järjestelmän tekninen virhe. Degradated mode -tila sallii rajoitetun liikennöinnin, ja tekniikka on mukana varmistamassa turvallisuutta.

## Tietoturvallisuus

Verkkoon liitettyjen tietokoneiden myötä on syntynyt mahdollisuus, että vihamieliset tahot pyrkivät aiheuttamaan harmia erityisesti kriittisille järjestelmille. Liikenteenohjaustekniikka ei ole poikkeus. Turvalaittejärjestelmissä kriittisintä on, jos vahingontekoa yrittävä pääsee antamaan järjestelmään kriittisiä ohjauskomentoja. Se ei onneksi ole kovin todennäköistä, sillä tämä vaatii suurta ammattitaitoa ja sisäpiiritietoa kyseisen turvalaittejärjestel-



män ominaisuuksista. Tavallinen hakkeri ei tähän kykene. Valtiolliselle kiusantekorganisaatiolle tämä kuitenkin onnistuu.

Todennäköisesti tunkeutuminen on niin sanottu palvelunestohyökkäys, jonka tarkoitus on vain pysäyttää järjestelmän toiminta. Tällainenkin voi aiheuttaa vakavaa haittaa varsinkin, jos hyökkäyksen kesto on useita tunteja tai jopa päiviä.

Vaikka turvalaitteissa on käytössä yleensä suljetut tietoliikenneverkot, järjestelmiin on usein huoltoliittymiä. Niiden kautta voi vahingonteko olla teoriassa mahdollista, jos niitä ei ole asianmukaisesti suojattu.

Tietoturvan kannalta reletekniikka on selkeintä, koska releasetinlaitteissa tieto ei kulje tietoliikenneverkon kautta. Liikenteenohjauskeskusliikenne taas on täysin nettiyhteyksin toteutettu. Kriittisiä häiriötilanteita varten on syytä säilyttää asetinlaitteille luotettavat, mahdollisimman nettiriippumattomat paikalliskäyttömahdollisuudet.

Turvalaitteiden tietoturvasuojaukseen on tulossa CENELEC-standardointiorganisaatiolta ohjeistusta. Ohjeistuksessa otetaan kantaa eri tärkeystason turvalaittejärjestelmissä vaadittuihin tietoturvamennytelyihin.

## Kunnossapidettävyys

Kunnossapitäjien osaamista tarvitaan joka tekniikassa, olkoon kyseessä mekaaniset, rele- tai tietokoneasetinlaitteet. Suomessa kunnossapitäjien osaaminen on ollut korkealla tasolla johtuen pitkistä yhdelle työnantajalle tehdyistä työurista. Koulutukseen on panostettu, koska se on hyödyttänyt työnantajaa vuosikymmeniä. Vanhan tekniikan osaajien tieto on ajoissa siirretty nuoremmalle polvelle. Tilanne on kuitenkin viime vuosina muuttunut.

Tietokonetekniikan etuna kunnossapitoa ajatellen on, että järjestelmissä on sisäänrakennettua vikadiagnostiikkaa. Laite itse antaa vihjeitä, missä vika voisi olla. Usein vihjeet eivät osu oikeaan, vaan viankorjaus kuitenkin on täysin kunnossapitoasentajan osaamisen varassa.

Reletekniikassa etuna on, että laitteen toimivuus on nähtävissä omin silmin ja kuultavissa omin korvin. Kokenut kunnossapitäjä ei paljon muita työkaluja kaipeakaan.

Tässä yhteydessä on syytä todeta, että turvalaitteiden viat ovat melko harvoin itse asetinlaitteissa. Yleisimmin viat ovat



Kuva 6. Brittiläinen IP-yhteyttä käyttävä modernisoitu ”kapulasuojastuslaite”. Kuva IRSE NEWS lehti 3/2019

ulkolaitteissa: vaihteissa, opastimissa ja raiteen vapaaailmaisujärjestelmissä. Niiden tekniikka on pääosin samaa, olkoon asetinlaitteen ytimen tekniikka mikä tahansa.

## Automaatiotoiminnoista

Liikenteenohjauksen turvallisuuden ydin on asetinlaite, ja siihen on keskitettävä todelliset turvatoiminnot eikä mitään muuta. Asetinlaitteen suunnittelu, rakentaminen ja tarkastus ovat standardeilla säännelty prosessi, ja se kannattaa pitää mahdollisimman pienenä. Asetinlaitteiden toteutustekniikka sallisi nykyistä enemmän ja moninaisia automaattitoimintoja.

Ne on rakennettava sinne, jos ne ovat turvallisuuden liittyviä. Liikenteenohjauksen työtä helpottavat automaatiotoiminnot kuuluvat ohjauskeskuksiin, joita eivät samat turvallisuusstandardit koske ainkaan täydessä laajuudessa.

## Uudet korvaavat tekniikat

Kehitystä on luonnollisesti tapahtumassa. Tietokonetta ei asetinlaitteen päätoteutuskomponenttina ole mikään korvaamassa lähiaikoina. Asetinlaitteiden arkitehtuuri sen sijaan on muuttumassa. Lyhyellä tähtäimellä on tulossa asetinlaitteiden nykyistä laajempi hajautus kentälle. Yhteiseurooppalaisessa EULYNX-



Kuva 7. Alkuperäinen yli satavuotias suojastuslaite Irlannista. Kuva Lassi Matikainen

hankkeessa 13 rataverkon haltijaa on kehittänyt spesifikaatioita konseptille, jossa asetinlaitteen ydin on kansallisesti määritelty, mutta kenttä- eli ulkolaite-elementtien ohjaus tapahtuu standardirajapintojen kautta. Ulkolaitteiden ohjauselementit voisivat olla useissa maissa käytettäviä standardituotteita, joille kansallinen ja paikallinen sovitus tehtäisiin ohjelmointiparametreilla.

Jo yli kymmenen vuoden ajan on puhuttu pilvasetinlaitteesta. Tämä tarkoittaa, että asetinlaitteiden toiminnan tarjoaisi laitetoimittaja palveluna. Palvelintietokoneet voisivat olla sijoitettuna vaikka toiseen maahan. Nykyisten tietokoneiden kapasiteetti riittäisi hoitamaan vaikka koko Suomen asetinlaitetoiminnat yhdessä koneessa.

Tämän konseptin etuna ovat keski-tyksen tuomat kunnossapitohyödyt. Itse palvelimet ovat varmistettavissa moneen kertaan, ja keskuksen tietokoneviat ovat, ainakin teoriassa, erittäin epätodennäköi-

siä. Keskuksen kunnossapitokustannusten voisi olettaa olevan erittäin pienet.

Tämän konseptin heikkous liittyy käytettävyyseriskeihin. Tietoturvallisuuden asiallinen varmistaminen on haaste. Tämä pätee erityisesti, jos palvelimet sijaitsevat ulkomailta.

Satelliittipaikannukseen perustuvia turvalaiteratkaisuja on myös pohdittu pitkään. Niistä voi olla apua vähäliikenteisillä rataosilla, mutta päärataverkolla ne ovat vielä pitkään vain teoreettinen vaihtoehto. Satelliittipaikannuksen tarkkuus erilaisilla apujärjestelmillä varmistettuna on riittävä, mutta paikannusjärjestelmien häiriöt ja mahdollinen tietoinen häirintä ovat suurin käytännön este tekniikan yleistymiselle.

Turvalaitetekniikan siirtyminen radasta junaan operaattorin vastuulle on kuitenkin varmasti toteutumassa. ERTMS tasot 2 ja 3 ovat tästä konkreettisia esimerkkejä. Myös nämäkin vaativat perinteisen asetinlaitteen ytimekseen. Ainoas-

taan ulkolaitteet, vaihteenkääntölaitteita lukuun ottamatta, voidaan eliminoida, kun opastintiedot välitetään radioteitse ilman näkyvän opastimen tarvetta tasolla 2 ja kun junan paikannuskin tapahtuu junan ilmoittamaan tietoon perustuen tasolla 3.

### Yhteenveto

Yli 40 vuoden kokemuksen sekä rele- että tietokoneasetinlaitteista on tehnyt artikkelin kirjoittamisen helpoksi. Tässä esittämani näkemykset ovat omia näkemyksiäni, ja tiedän, että on myös erilaisia mielipiteitä. Tärkeää olisi, että kun tulevista turvalaitteiden teknisistä ratkaisuksista käydään keskustelua, niin päätökset perustuisivat faktoihin eikä oletuksiin. Faktatieto on löydettävissä Liikenneviraston julkaisemista kolmesta turvalaitteita käsittelevästä kirjasta. Hankkikaa ja lukekaa!

*Teksti: Lassi Matikainen*

## SABIK LED-OPASTIMIA RAUTATEILLE



### TUOTEVALIKOIMASSAMME

- Pääopastimet
- Raideopastimet
- Esiopastimet
- Tasoristeysvalot

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

**SABIK**  
WE SHOW THE WAY

## 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)



UPS. Ensiluokkainen suorituskyky ja huoleton hallinta.



ABB:n huippulaatuinen UPS-järjestelmä on yksinkertaisesti alansa paras. Se on innovatiivinen UPS-ratkaisu, jonka elinkaaren aikaiset kokonaiskustannukset ovat alhaiset ja jonka käyttö on erittäin yksinkertaista. Suurten, modulaaristen UPS-järjestelmien valmistaja tuo käyttöösi ratkaisun, joka on helposti skaalautuva ja yksinkertainen ylläpitää. Sen käytettävyys ja energiatehokkuus ovat omaa luokkaansa. Kaikki tämä ilman monimutkaisia järjestelyjä. Ota selvää, miten ABB:n UPS-järjestelmät voivat hyödyttää yritystäsi, käymällä osoitteessa [www.abb.fi/ups](http://www.abb.fi/ups)

ABB Oy  
Asiakaspalvelukeskus: 010 22 21999  
Sähköposti: [ups.palvelut@fi.abb.com](mailto:ups.palvelut@fi.abb.com)

Power and productivity  
for a better world™ **ABB**

125  
Spirit of  
Responsibility

**ALGOL**  
TECHNICS



## Rautatietekniikan erikoisosaaja vuodesta 1922

- Kiskokaluston tuotteet ja järjestelmät
- Huoltokalusto ja nostoratkaisut

[algotechnics.fi/rautatietekniikka](http://algotechnics.fi/rautatietekniikka)

**WINDHOFF**

**RAILSERVICES**  
always on track  
**KNORR-BREMSE**

**IFE** Innovations  
For  
Entrance Systems

**KLEIN**  
Anlagenbau AG

**ELH**



# Kokemuksia uudesta koulutusmallista ja pilotoinnista

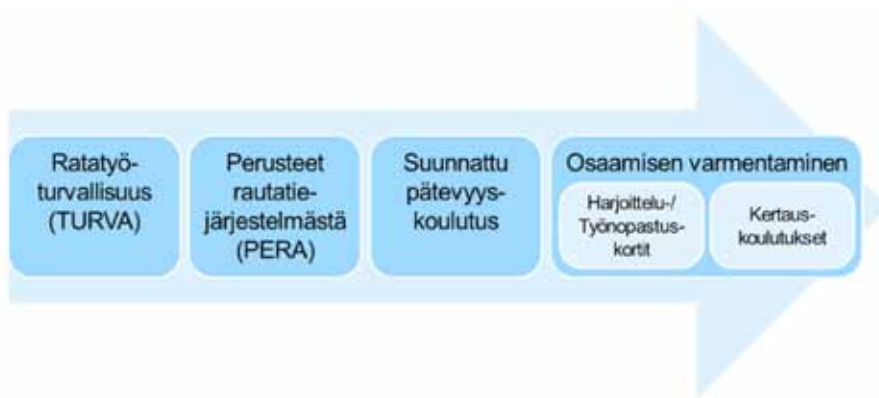
## Onko meillä hommat hallussa?

Toimialallamme on aina ollut osaamista, pätevyksiä ja koulutuksia. Osaamisvaatimuksia on määritelty ja asetettu eri tasoilla mm. laeissa ja asetuksissa, viranomaisen toimesta ja toimijoiden itsensä määrittelemänä. Nyt on tultu siihen, että viranomainen ei enää juurikaan osaamista määrittele, vaan vastuu on lähes kokonaan delegoitu rataverkon haltijoille. Tämä koskee niin Väyläviraston hallitsemaa rataverkkoa kuin myös yksityisiä infran omistajia ja rautatieyhtiöitä. Tämä antaa mahdollisuuden suunnitella juuri omaan toimintaan osuvat menettelyt ja tarvittavan osaamistason.

Väylävirasto on nyt määritellyt koulutusmallin ja koulutusten sisällöt uudelleen, jotta hallitseman rataverkon osaamisasiat ovat hallinnassa. Mallissa uuden osajan kouluttautuminen alkaa aina Ratatyöturvallisuus (TURVA) -koulutuksella, jatkuu Perusteet rautatiejärjestelmästä (PERA) -koulutuksella, jonka jälkeen on mahdollista suorittaa erilaisia pätevyksiä niin turvallisuuskuin rakentamistehtäviin, esim. Ratatyövastaava (RTV) ja Päälysrakenne. Kuhunkin turvallisuus- ja työpätevyyteen sisältyvät omat vaatimukset vaadittavista koulutuksista, työkokemuksesta ja erilaisista valmiuksista.



Yhteistyötä Turvalaiteasentajan näyttökokeessa. Koetta suorittaa Juuso Ahola NRC:lta, vastaanottajana Ari Perkkiö Weladosta.



Kuva 1. Väyläviraston koulutusmalli. (Lähde: Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimukset, LIVI/5015/06.04.01/2018)

Väylän koulutusmallissa on hyvä ajatus; vaatimuksia lisätään sitä mukaa kuin tehtävien taso vaikeutuu. Aloitetaan perusteista ja lisätään oppia sen mukaan kuin tarvetta on, koulutusten sisällöt ovat toisiaan täydentäviä. Tämä työ on tosin vielä kesken ja hakee sisältöjen osalta muotoaan. Muutosvaiheessa piteyissä koulutuksissa mm. Proxion Rataopiston kouluttajat ovat havainneet tarvetta kehittää aineistoja ja yhdenmukaistaa kokonaisuutta. Muutosvaiheen haasteena on ollut, että kaikki aineistot eivät ole olleet käytettävissä yhtäaikaaisesti ja tästä on aiheutunut ihmettelyä myös koulutettavien keskuudessa. Keskustelua aineistojen laadusta ja sisällöstä on käyty ja näitä on kehitetty yhteistyössä Väyläviraston asiantuntijoiden ja koulutuslaitosten kesken. Tarinan täytyy olla ehjä koko koulutusmallin läpi ja tähän täytyy panostaa myös jatkossa; koulutussisältöjen päivittämistä täytyy varmasti tehdä myöhemminkin.

Ratatekninen oppimiskeskus (ROK) on valmistunut ja pienine kehittämistarpeineenkin on todella hieno paikka järjestää erilaisia koulutuksia turvallisessa ympäristössä. ROK:ssa on mahdollista tutustua erilaisiin teknisiin rakenteisiin turvallisesti ja kokeilla operaatioita ilman liikennehäiriöitä ja -vaaraa. Esimerkiksi turvalaitemaalmaan liittyen on mahdollista simuloida vika-tilanteita ja harjoitella niiden ratkaisemista, analysoimista ja korjaamista turvallisissa olosuhteissa. Voidaan oppia tekemällä ja näkemällä.

Tästä konkreettisena esimerkkinä Turvalaiteasentaja (TAS) koulutusohjelmien pilottien toteuttaminen. Proxion Rataopisto kokosi aiemmin käytetyt aineistot ja asiantuntijat yhteen ja toteutti ROK:ssa parin ryhmän pilotoinnin. Esimerkiksi DrS-asetinlaiteosuutta koulutettiin henkilöiden toimesta, joiden asiantuntijuus ja osaaminen on alan terävintä kärkeä (kiitos Ilpo Karjalainen, Pekka Kerola ja Ari Perkkiö, Welado). Myös erilaisten roolien kokeileminen ja kouluttajaksi oppiminen on mahdollista mm. apukouluttajan tehtävissä (kiitos Jani Rissanen, Proxion).

Tästä yhteistyöstä päällimmäisenä kokemuksena jäi ammatillisen osaamisen jakaminen ja oppijoiden auttaminen. Tunne siitä, että tietoa halutaan jakaa ja opettaa, on tosi hieno. Opiskelijat pääsivät kyselemään ja haastamaan kouluttajia; osalla heistä olikin jo käytännön kokemusta. Tätä kouluttaminen onkin parhaimmillaan, vuorovaikutteista ja keskustelevaa yhdessä oppimista.

Totta kai pilotissa on aina haasteita, kaikki ei mene kuten suunniteltiin ja aikataulut saattavat heilahdella. Näistäkin selvittiin, kiitos myös opiskelijoille kärsivällisyydestä. ROK:n järjestelmien ja laitteiden osalta totesimme myös kehityskohteita, joiden jatkokehittäminen koulutusten ja yhteiskäytön takaamiseksi

ja edelleen parantamiseksi olisi syytä saada pidettyä mukana investoinneissa. Tämä olisi tärkeää koko toimialan osaamisen ja kilpailukyvyyn näkökulmasta. Palaset (koulutusmalli ja ROK) ovat kyllä pääosin kasassa.

Suurin yksittäinen kehitysasia, joka pilotoinnin perusteella havaittiin, on nimenomaan asiantuntijakouluttajien saaminen koulutustehtäviin. Tiettyjen aiheiden syväosaajia ja kouluttamaan kykeneviä henkilöitä ei lopulta ole kovin montaa tässä maassa. Eikä ole yllätys, että näillä samoilla syväosaajilla on projekteja kalenterit pullollaan ja heitä halutaan vähän joka paikkaan.

Kuinka saamme jatkossa yrityksistä nämä parhaat syväosaajat ammentamaan oppia nuorille oppijoille, jopa kilpailijoille? Kun markkinoilla kilpailaan toisia osaajaorganisaatioita vastaan, osaaminen nähdään kilpailutekijänä, jota halutaan vaalia ja suojella ja pitää kiinni kynsin hampain. On ymmärrettävää, että ajatus oman ydinosaamisen kouluttaminen muille voi tuntua vähän haastavalle. Tästä on keskusteltu toimijoiden kanssa ja positiivinen ajatus on kyllä alkanut itää siitä, että muutos on mahdollinen ja yhteisiin talkoisiin osallistutaan.

Toimialana meidän on oltava haluttava, kiinnostava ja mielenkiintoinen tuleville osaajille. Toimialana meidän pitää myös pystyä tarjoamaan haasteita ja tarinoita, joita nuoret haluavat, muuten he valitsevat jotain muuta. Paras tarina saattaisi hyvin olla se, että raidemaailmassa osaaminen on huipputasoa, jatkuva kehittyminen, oppiminen ja kasvaminen on mahdollista. Tarinammehan koskettaa jo mm. ympäristöstävällisyyden ja turvallisuuden näkökulmasta. Lisätään tähän vielä osaaminen, oppiminen ja jatkuva kehittymisen mahdollisuus. Osallistutaan kaikki osaltamme kouluttamiseen ja toistemme opettamiseen, yritysrajojen yli.

Koko koulutusputki olisi myös saatava mahdollistamaan rautatieliikenteen kilpailukyky. Toisen asteen oppilaitoksista pitäisi valmistua jo alaan vihkiytyneitä nuoria, joilla olisi valmiudet aloittaa elämänmittainen matka rautatieammattilaiseksi. Perustietojen kouluttaminen olisi tehtävä jo ennen työelämää, jolloin toimialan koulutuksessa päästäisiin keskittymään niihin toiminnan ytimiin, joita kulloinkin tarvitaan. Tähänkin haasteeseen tarvitaan meitä kaikkia toimijoita ministeriöitä myöten.

Yhdessä osaaminen paranee!

*Teksti ja kuva: Marko Varpunen*

Kuva 1. Tammerkosken ratasillan teräsjänteet.



# Tammerkosken ratasilta

Tammerkoski on aina ollut keskeinen osa Tampereen kaupunkia, sen historiaa ja sen kehittymistä. Ensimmäinen silta Tammerkosken yli on ollut rantoja yhdistämässä asiakirjojen mukaan jo 1556, nykyisen Hämeensillan pohjoispuolella. Ensimmäinen rautatiesilta yli Tammerkosken rakennettiin 1893 Tampe-

Ensimmäinen vuonna 1893 rakennetun sillan muodosti kolme jännemitaltaan 38,0 metriä pitkää teräksistä Schwedler-ristikkoja. Sillan molemmissa päissä oli lyhyemmät teräksiset levysillat. Suunnittelukuormana oli tähän aikaan veturi, jonka kokonaispaino oli 59 tonnia. Vaunujen akselipainot mitoituksessa oli 8 tonnia.

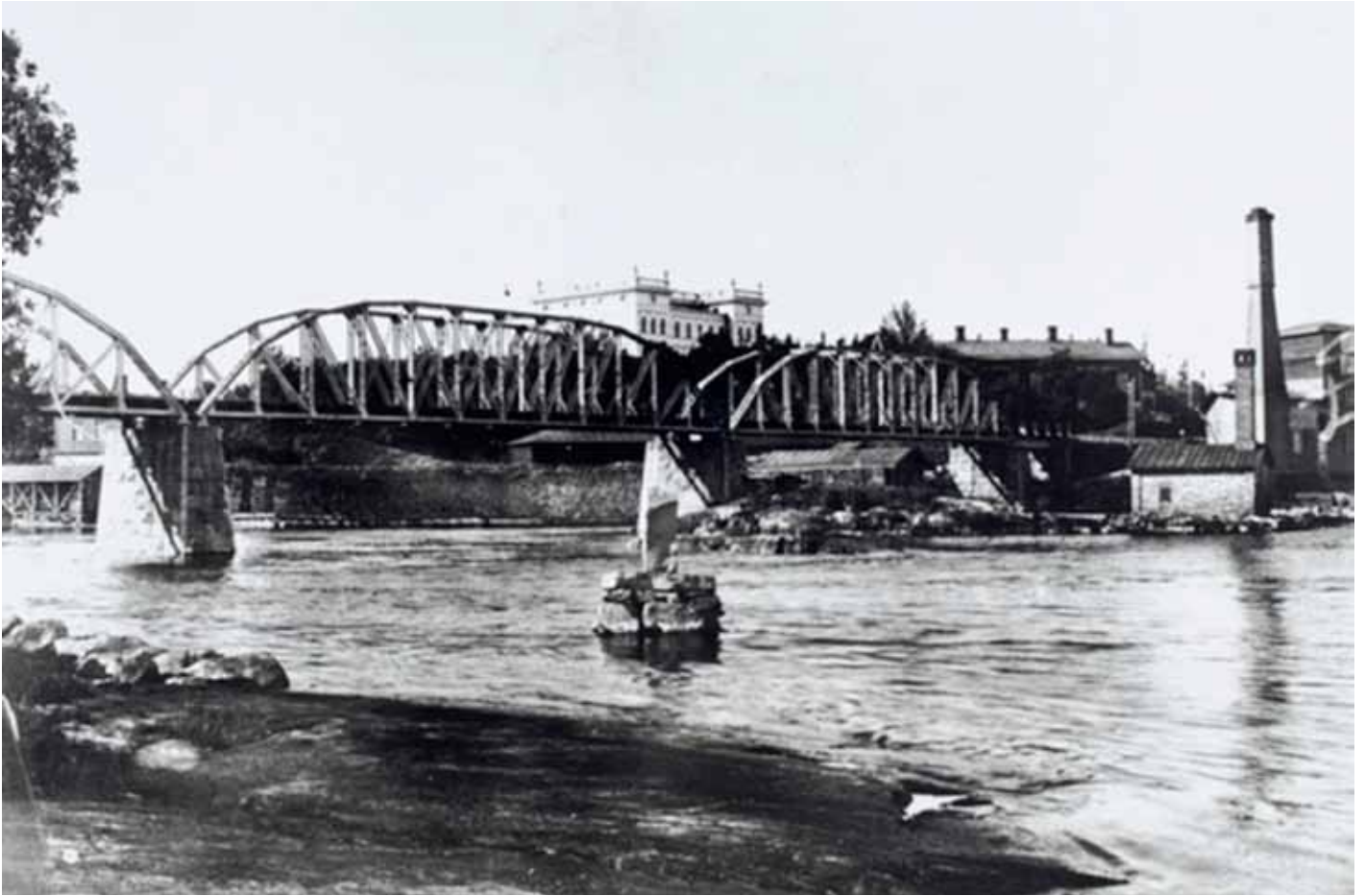
Rautatieliikenne kehittyi jo alkuvuosinaan huomasti ja 1930-luvulle tultaessa olivat junakuormat kasvaneet jo merkittävästi. Suurimpien höyryvetureiden paino oli tähän aikaan jo 150 tonnia ja oli selvää, että liikennöinti viime vuosisadalla rakennettujen siltojen yli piti kieltää. Niin Ukko-Pekalla kuin Ristolla olikin ajokielto pitkään mm. Porin radalla. Sillanrakentajilla olikin kiirettä uusia pääratojen siltojen riittävän vahvoiksi uusille kuormille ja viimeiset siihen aikaan heikot saatiin uusituksi vasta 1970-luvulla.

re-Pori-rataosan rakentamisen yhteydessä ja myöhemmin kaksoisraiteen myötä Tammerkosken ylitti jo toinen silta. Tammerkoski saa pian uuden raideliikenteen sillan, kun Tampereen ratikka alkaa kulkemaan uusitulla Hämeensillalla.

Tammerkosken rautatiesilta uusittiin vuonna 1937. Näin voitiin painorajoitukset siltapaikalta poistaa. Kaksi ristikkoja siirrettiin Nakkilaan maantiesillaksi ylittämään Kokemäenjokea, josta ne vuonna 1989 poistettiin lopullisesti kapeutensa vuoksi. Sillat päätyivät romutettaviksi. Tammerkoskessa sillan päissä olevat levysillat uusittiin vuonna 1939. Siltarakenteet mitoitettiin silloin 18 tonnin akselipainoille.

Tammerkosken rautatiesillan ristikkojänteet uusittiin jälleen vuosina 1973–1974. Akselipainovaatimukset olivat taas kasvaneet ja kaksoisraiteen rakentamisen yhteydessä rataosa myös sähköistettiin. Hanke oli myös välttämätön, kun ruuhkaiseksi ja huonokuntoiseksi todettu Tampere–Haapamäki–Seinäjoki rataosan ruuhkia helpottava oikorata Parkanon kautta oli valmistunut muutama vuosi aiemmin ja sitä ryhdyttiin sähköistämään. Sähkölangat eivät olisi mahtuneet vanhoille jänteille ristikon





Kuva 2. Tammerkosken ensimmäinen Schwedler-ristikko-mallinen rautatiesilta (Lähde: Museovirasto, Historian kuvakokoelma).

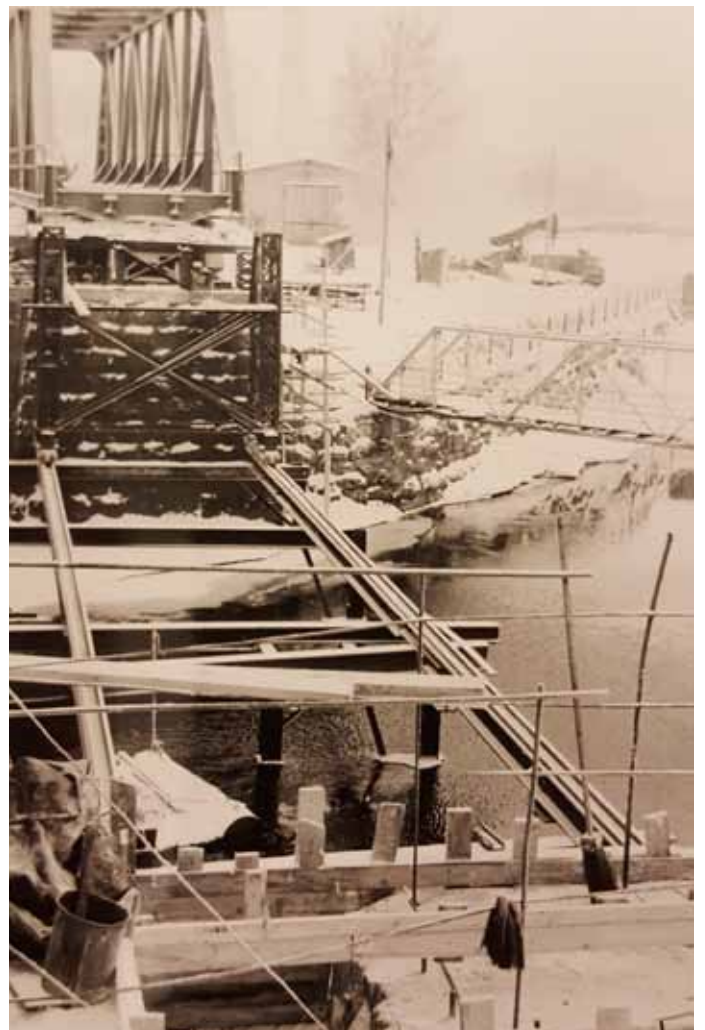
sisään. Uusissa jänteissä ei ollut enää yläpuolisia osia. Vanha silta jäi pohjoiselle raiteelle, kun uusi raide ja silta rakennettiin eteläpuolelle.

Kaksoisraidetta oli puuhattu jo 1960-luvun alusta. Kaksoisraidetta varten tarvittiin maata Tampella Oy:ltä, jonka hallussa oli siltapaikan lähialueet. Samassa Tampella Oy ehdotti vaihtokoupoiksi mahdollisuuksia liittää tehdasraide radan pohjoispuolelle.

Teräsosien valmistaja oli Parkano Oy. Urakkasopimuksessa oli määritetty, että silta kootaan täydellisesti kolmiulotteiseksi konepajalla, puretaan kuljetuksiin sopiviin osiin ja kuljetetaan siltapaikalle. Siirtoja ja nostoja varten oli perustettu vuoden 1973 alussa Näsinneulan kohdalle työmaa, johon uudet ristikkosillat tuotaisiin ja vanhat siirretäisiin vaihdoin jälkeen. Vanhat ristikkosillat urakoitsijan piti purkaa niin, että myöhempi kokoaminen on mahdollista. Osat piti jättää radan varteen mahdollista lastausta varten.

Teräsristikot olivat eteläisen raiteen osalta paikoillaan 22.10.1973. Tuona päivänä liikenne siirrettiin pohjoiselta raiteelta uudelle eteläiselle raiteelle klo 12.00–14.30 välisenä aikana. Kello 11 oli ohjelmoitu vielä eteläisten siltojen koekuormitus kahdella Hr12 veturilla. Tulokset olivat suunnitelmien mukaiset, maksimissaan koko sillan taipuma keskellä oli noin 20 mm.

Kuva 3. Vanhan sillan siirtotyömaa kaksoisraidetyön aikana.





Kuva 4. Satamarata Oulussa on purettu ja Toppilansalmessa oleva vanha Tammerkosen ristikkosilta on käyttämättömänä.

Vaikka itse haastava siirto- ja asennustyö sujui suunnitellusti, täysin ilman yllätyksiä tai viivästyksiä työ ei sujunut. Vanhojen ristikkosiltojen siirtäminen siltapaikalta noin 900 metrin matkan länteen päin purkauspaikalle kävin urakoitsijan mukaan mahdolliseksi. Uudella eteläisellä raiteella raiteiden kallistusta oli lisätty sen jälkeen, kun se oli otettu liikenteelle. Suuri huoli oli, että siltakuljetus kaatuisi siirron aikana kallistuksen takia. Työtä hidasti urakoitsijan reklamaation mukaan myös purkutyö talviaikaan tehtynä, erittäin ahtaat tilaajan osoittamat työskentelytilat ja se, että niitten irrotus liitoskohdista oli osoittautunut huomattavasti vaikeammaksi kuin mitä oli osattu otaksua. Myös STK:n lakko oli urakoitsijan mukaan viivästyttänyt töitä.

Vaikeuksien vuoksi kolmesta sillasta kaksi purettiin lopulta niin, että niitä ei voitu uusiokäyttää. Yksi vanhoista ristikkosilloista on vielä nähtävillä Oulun Toppilansalmessa. Siltajänne satiin purettua siististi osiin ja se kuljetettiin Ouluun. Muutaman vuoden päästä se kasattiin satamaradalle Toppilansalmeen siellä olleen heikon sillan tilalle. Sittenmin satamarata on purettu ja silta on käyttämättömänä paikallaan.

Kaksoisraiteen rakentamisen yhteydessä uudelle eteläiselle raiteelle asennettiin uudet teräspalkkirakenteiset reunajännteet. Vanhan pohjoisen raiteen siltojen reunajännteiksi jäi muutostöiden jälkeen vanhat vuonna 1939 asennetut teräspalkit. Länsipuoleiset levypalkit maalattiin vielä uudestaan 1987, kunnes ne purettiin 1996. Samassa yhteydessä sillan päihin asennettiin siirtymälaatat. Itäpään teräspalkkien vaihtamista suunniteltiin 2000-luvun vaihteessa, mutta toteutus jäi suunnitelmista huolimatta.

Sillan kantavuus on ollut ollut seurannassa ja tutkinnassa koko 2000-luvun. Onhan silta osa sekä Jämsänkoski–Rauma että Tampere–Seinäjoki raskaiden kuljetusten reittejä. Erityisen sillasta tekee, se, että nykytilassa se on kooste eri-ikäisiä jännteitä, joista osa siis suunniteltu 18 tonnin, osa 20 tonnin ja osa 22,5 tonnin akselipainoille. Geotekniikka ei ole ollut huolen aihe, sillä sekä vanhan että uuden siltaosan alusrakenteet on perustettu kallion varaan.

Nykyiset terässillat ovat melko kevyitä. Kun vanha ristikkosilta painoi laakereineen 115 tonnia ja raide mukaan luettuna



Kuva 5. Tammerkosen silta ja yhteys sillan alla olevaan Pajasaareen.



130 tonnia, nykyiset ristikkojänteet painavat laakereineen vain 79 tonnia. Silta on jäykistetty alapaarteistaan, kun vanhassa sillassa poikkisuuntainen jäykistysristikko oli perinteisemmin sillan yläosassa.

Sillan käyttäytymisestä on saatu hyvä kuva usean kantavuuslaskennan perusteella. Kantavuus on todettu riittävän 25 tonnin akselipainoille. Laskentatavasta riippuen, sillan taipuma raskealle liikenteelle on melko suuri, noin 28 mm, joka on vielä sallituissa rajoissa. Kokemusperäisesti arvioiden taipumalla saattaa kuitenkin olla sivuvaikutuksia moneen sekundääriseen rakentamiseen. Lisäksi poikkeuksellisen isoilla liikkeillä saattaa olla vaikutusta rakenteiden väsymiseen sekä raiteen mittaustuloksiin.

Kesä 2018 oli kuuma ja kuiva. Tammerkosken sillan puurakenteet syttyivät palamaan. Tampereella roihahti Tammerkosken lisäksi ratapihan eteläpäässä Viinikanojan alikulkusillassa vastaava tulipalo. Todennäköisesti palot johtuivat siitä, että kuivat ja kyllästetyt puupölkkyt ja kansilankutus saivat kipinää ohi kulkeneesta junasta, jarruista tai muusta osasta. Palovaaraan on saattanut vaikuttaa myös raiderakenteisiin junista valuvat ainek-

set pitäen puurakenteet alttiina kipinöille. Tammerkosken sillalla tämä oli arkistojen perusteella ensimmäinen kerta, vaikka näitä syttymistapauksia on ollut useampia ympäri maata viime vuosikymmeninä. Ennen höyryveturien aikaan näitä esiintyi runsaammin, siltojen lisäksi myös radan ympäristössä.

Seuraavan kerran, kun sillat tulevat peruskorjaus- tai maalaustarpeeseen, voisi siltapaikan kehittämistä harkita laajemmin. Siltapaikkaa on tutkittu ja seurattu koko sen olemassaolon ajan. Kohde on hyvä esimerkki sillasta, joka vaatii paljon monipuolista osaamista. Sillan seuranta ja kunnonhallinta voitaisiin digitalisoida. Jos rataverkolta pitäisi nimetä muutama silta, joissa jatkuvasta monitoroinnista olisi todella hyötyä, Tammerkosken silta voisi olla toivelistojen kärkipäässä.

**Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri (ellei muuta mainita)**

Lähteet: Väyläviraston ja NRC Group Finland Oy:n arkistot  
Valtion Rautatiet - kirjat

**MIPRO**  
A PIONEER AND EXPERT  
IN RAILWAY SAFETY

FOCUSING ON  
INTERNATIONALISATION  
GROWTH  
DEVELOPMENT  
TOGETHER

mipro.fi

**MIPRO**



# Väylä päivitti Ratatekniset ohjeet (RATO) osan 9 Rautatien tasoristeykset

Ratateknisten ohjeiden osa tasoristeykset ilmestyi 2004 Ratahallintokeskuksen toimesta ja osia siitä muutettiin 2012 Liikenneviraston tien suunnittelu tasoristeyksessä ohjeella. Lisäksi 2016 täydennettiin tasoristeyksiä koskevaa ohjeistoa tasoristeysten turvallisuuden parantaminen varoituslaitos lisäämällä ohjeella.

Nyt ilmestyvän uuden ohjeen tarkoituksena on koota kahdessa ensimmäisessä edellä mainituissa ohjeissa olevat asiat pääosin yhteen ohjeeseen. Väylävirasto valmistautuu ohjetyösään rakenteisiin asiakirjoihin, joten nyt ilmestyvässä ohjeessa ei toisteta muissa rautatieohjeissa mainittuja tasoristeyksiin liittyviä asioita. Tämän vuoksi tasoristeysohje supistui huomattavasti sivumäärältään. Nyt ilmestyvään ohjeeseen liittyvät termit ja määritelmät löytyvät RATO osan 1 liitteestä termit ja määritelmät

Ohjeessa keskeiset tasoristeyksen yleisen turvallisuuden parantamiseksi tehdyt muutokset ovat seuraavat:

- varoituslaitosten asentamisen vaatimuksia tiukennettiin,
- varoituslaitoksella varustetun tasoristeyksen näkemävaatimuksia tiukennettiin,
- kannen minimileveydeksi ohjeistettiin kolme metriä ja
- kaksisuuntaisen ajoradan leveysvaatimus laajennettiin koskemaan kaikkia tasoristeyksiä.

Kunnossapidon helpottamiseksi radalla olevan vaihteen etäisyyttä tasoristeyksestä lisättiin.

Tien rakentamisen ja kunnossapidon helpottamiseksi raiteen kallistuksen enimmäisarvoa pienennettiin.

Ohjeessa huomioitiin myös HCT-rekan pituus 34,5 metriä.

Lisäksi kunnossapidon tarpeisiin tasoristeyksen näkemätieto lisättiin rekisteritietovaatimuksiin.

Tasoristeykselle ohjeistettiin maksimileveys sekä tasoristeysten minimietäisyys toisistaan. Maksimileveys on tarpeen ohjeistaa, jotta tien käyttäjät voivat turvallisella tavalla hahmottaa tasoristeyksen paikan. Minimietäisyyden ohjeistaminen varmistaa nimettyjen tasoristeysten yksilöinnin ja paikantamisen. Poikkeus minimietäisyydelle ohjeistetaan myös moottorikelkkatasoristeyksen osalta.

Tasoristeyksen huomiolaite oli jo huomioitu aiemmissa ohjeissa ja nyt huomioitiin tulevaisuuden tarpeita varten myös tasoristeysvalo. Varoitusvaloa voidaan käyttää vähäliikenteisissä tasoristeyksissä ja siinä on sekä punainen että valkoinen valo.

*Teksti ja kuva: Jarmo Koistinen*



# winco

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



## Kevyt ratkaisu raskaaseen rakentamiseen

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

**Leca®**

Leca.fi

# Markus Koivusalo on vuoden 2019 Ukkomestari

Rautatiealan Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK ry kokoontuivat Vantaalle 13.4.2019 järjestyksessään 113 vuosikokoukseen. Sääntömääräisten asioiden lisäksi kokouksessa oli perinteiseen tapaan yhdistyksen arvokkain kunnianosoitus jäsenelleen eli vuoden Ukkomestarin nimeäminen.

Ukkomestari on valittu yhdistyksen perinteiden mukaa vuodesta 1981 alkaen, tällä kerralla valittiin 37. Ukkomestari.

Vuoden 2019 Ukkomestariksi valittiin yksimielisesti Markus Koivusalo Seinäjoelta.

Ukkomestariksi nimetyltä edellytetään mm. että hänen työkenttensä on huomattavan laaja, vaativa ja vastuullinen sekä pitkäaikainen. Häntä arvostavat sekä esimiehet että alaiset, hänen elämäntapansa ovat esimerkilliset sekä nuhteettomat ja hän on yhdistyksen ja jäsenkuntansa esimerkillinen edustaja eli hänet on pantu paljon haltijaksi.

Markus Koivusalon työpaikka on tällä hetkellä syntymäkaupungissaan Seinäjoella, jossa hän toimii Länsi-Suomen kunnossapitoalueella työmaamestarina. Hän on tehnyt pitkän ja ansiokkaan uran moninaisissa tehtävissä rautateiden rakentamisessa ja kunnossapidossa, nyt tuoreessa NRC Group Finland Oy:ssä, mutta etenkin sen edeltäjäyhtiössä.

Markus aloitti työt VR:llä vuonna 1975 kesätyöntekijänä ruohon leikkaajana. Työt jatkuivat kesällä 1976 puutarhurin apulaisena. Keväällä 1977 koulunkäynti ei enää maistunut ja hän teki erilaisia ratatöitä maasto mittauksesta rataesimiehen koulutukseen ja virkanimitykseen vuoteen 1991 asti.

Rataesimieskurssilla koulunkäynti alkoi jälleen kiinnostaa ja hän pyrki vuonna 1990 Seinäjoen teknilliseen kouluun, josta valmistui yhdyskuntatekniikan linjalta rakennusmestariksi 1994. Ratateknisen koulutuksen Markus suoritti 1998. Opinnot jatkuivat myöhemmin työn ohessa Tampereen ammattikorkeakoulussa, josta hän valmistui infrarakentamisen insinööriksi vuonna 2011.

Markus sai rakennusmestarin paikan Tampereen rata-alueelta 1994. Siellä hän toimi radan kunnossapidon erillistöissä. Rakennusmestarin ammattitaidon kasvaessa hän toimi mm. Humppilan ratapihan uusimistöissä ja Tampere – Seinäjoki välin perusparannustyömaalla työmaarakennusmestarin tehtävissä.

Vuonna 2000 VR-Rata Oy muodosti erilliset vaihteiden kunnossapitoon erikoistuneet työryhmät. Hän sai siirron Seinäjoelle, jossa tehtävänä oli perustaa vaihteiden mekaaniset huoltoryhmät. Vuosien kuluessa hänen työkenttensä laajeni käsittämään radan päällysrakenteen kunnossapidon Seinäjoki – Kokkola välillä. Urakkakilpailujen myötä työkenttä on supistunut käsittäen tällä hetkellä yksityisraiteiden kunnossapitoa Länsi-Suomen alueella.

Markus Koivusalo on ollut VR Rakennusmestarien / RRI:n jäsen vuodesta 1994 alkaen.

RRI hallituksen jäsen vuodesta 2000 alkaen. Yhdistyksen puheenjohtajaksi hänet valittiin vuonna 2014.

Hänen vapaa-aikansa kuluu lastenlapsien kanssa mökkeillessä, erilaisten talonrakennustöiden ja matkailun parissa.



Vuoden 2019 Ukkomestari Markus Koivusalo vastaanotti Rudolf Wikbergin suunnitteleman pronssisen reliefin, joka esittää ratamestarin Leander Östmanin tarkastamassa Pasila - Sörnäinen rataa vuonna 1915. Reliefi on vuosittain kiertävä arvostettu tunnustus yhdistyksen ansiokkaalle mestarille. Reliefin painon on kerrottu symboloivan pieneltä osin sitä taakkaa, minkä Ukkomestari työtehtävässään kantaa.



Edellisen vuoden Ukkomestari Vesa Kaunistolle luovutettiin muistoksi perinteinen Kunniakirja, jonka on suunnitellut rakennusmestari Niilo Honkanen vuonna 1981.



# INFRAN TAJU



Rautatiealan Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK ry:n kokouksessa julkistettiin yhdistyksen kustantama ja Pentti Pääkkösen toimittama kirja **Ratajätkästä rata-alueen pääl-  
liköksi**. Kirja kertoo edesmenneen rakennusmestari Toivo Nevalaisen moninaista elämän vaiheista rautateillä 1900 luvun alusta vuoteen 1985.

Kirja toimitetaan kaikille jäsenille.

Pentti Pääkkönen esitteli toimittamansa tuoreen kirjan aihepiiriä.



## Ei uutta auringon alla

# Rautateiden konepajatoiminta vuosien saatossa muutosten kourissa

**Kun tarkastellaan rautatiekaluston kunnossapidon ja konepajatoiminnan kehittymistä, voidaan todeta, että sen juuret yltävät 1800-luvulle. Ensimmäinen rautatiekonepaja perustettiin Helsingin rautatieaseman viereen vuonna 1860. Eli parisen vuotta aikaisemmin kuin ensimmäinen rautatielinja avattiin maassamme. Paljon vettä ehtinyt virrata Vantaan joessa, ja monta muutosta rautateiden konepajarintamalla on sen jälkeen tapahtunut.**

Pian Helsingin konepajan alue muuttui ahtaaksi ja toiminnat siirrettiin hiljalleen uuteen Pasilan konepajaan, joka puolestaan lopetti toimintansa vuosituhanen vaihteen tienoilla, toimittuaan lähes sata vuotta. Vuosien saatossa toimintansa lopettaneiden konepajojen luettelo on pitkä: Turku, Kuopio, Vaasa jne.

Keskustelu rautatiekaluston kunnossapidosta on viime aikoina ollut varsin vilkasta. Aikanaan kunnossapidosta huolehti useita varikoita ja konepajoja. Tämän vuoden alkupuolella VR:n toiseksi viimeinen konepaja sulki ovensa Hyvinkäällä. Jäljellä ei ole enää kuin Pieksämäen konepaja.

### Uusi yhtiö

VR:n kunnossapitotoiminnan yhtiöittäminen on edennyt sillä VR-Yhtymä siirsi kunnossapidon liiketoimintansa konsernin sisällä toimivaan tytäryhtiöön. VR Kunnossapito Oy:ksi nimetty yritys aloitti toimintansa 1.1.2019 ja uuden yhtiön palvelukseen siirtyi vanhoina työntekijöinä 990 henkilöä.

”VR-Yhtymä vastaa tällä muutoksella strategiansa mukaisesti toimintaympäristön vaatimuksiin ja luo samalla edellytyksiä uudelle kasvulle. Kunnossapidon yhtiöittäminen mahdollistaa kokonaan uusien markkinoiden luomisen Suomessa ja ulkomailla. Lisäksi VR-Yhtymä pystyy nyt keskittymään entistäkin paremmin henkilö- ja tavaraliikenteen asiakaskokemuksen parantamiseen”, sanoo VR-Yhtymän toimitusjohtaja Rolf Jansson.

### Visioita 1970-luvun alussa

On mielenkiintoista havaita, kuinka jo liki viisikymmentä vuotta sitten käytiin keskustelua konepajatoiminnan keskittämisestä. Vuoden 1971 syyskuun alussa pidetyssä NJS:n (Pohjoismainen rautatieseura) juhlakokouksessa Nyborgissa nousi rautatiekaluston kunnossapito voimakkaasti esille.

”Kuljetustoiminnan kannalta katsottuna ei konepajatoiminta ole mikään ensisijainen tehtävä. Päinvastoin, kaluston korjaus ja huolto on välttämätön paha. Liioiteltuna tavoitteena olisi näin ollen konepajatoiminnan tarpeettomaksi tekeminen”, totesi kokouksessa Norjan NSB:n koneosaston johtaja A. Örn.

Vaikka ajatus on vanha, se näyttää myös Suomessa saaneen vankan kannatuksen. Varsinkin kun katsoo rautatiekaluston kunnossapidon viimeaikaisia tapahtumia.

Kokouksessa puhunut VR:n E. Lamminpää muistutti rationaalisoiminnan tarpeesta: ”Toimialarationalisointi on hyväksi havaittu keino tuottavuuden kohottamiseksi. Se tarkoituksena on toisaalta henkisten voimavarojen tehokkaampi käyttö keskittämällä ne kapeammalle alalle ja toisaalta pyrkimys sarjatyön tarjoamien etujen hyväksikäyttöön.”

Lamminpään mukaan VR:n konepajojen kesken tehty työnjako oli pitkän kehityksen tulos. ”Tavaravaunujen korjaus tapahtuu kokonaisuudessaan Pieksämäen konepajalla, joka maantieteellisen sijaintinsa puolesta hyvin tähän soveltuu. Suoritettujen rationalisointitoimenpiteiden takia ei Vaasan konepajaa enää myöhemmin tarvita.”

Vuonna 1971 oli VR:n pääkonepajojen henkilökunnan kokonaismäärä mukaan lukien toimihenkilöt ja työntekijät noin 2900, josta uudisrakennuksen osuus oli noin 1200 henkilöä. Suurimmillaan oli pääkonepajojen henkilökunnan määrä vuonna 1952 jolloin se oli noin 4700.

Lamminpää esittikin yhteenvetona, että kalustosarjaperiaate ulotetaan koskemaan myös vaunujen korjauspajoja ja luovutaan yhdistetyistä veturi- ja vaunukorjauspajoista sekä ryhdytään vähentämään konepajojen lukumäärää.

”Viimeisen vaiheen näen rinnakkaisena kehityksenä rautatielaitoksen piirissä sen yleisen kehityksen kanssa, jota parhaillaan tapahtuu yksityisen teollisuuden piirissä.” Näin siis sanoi Lamminpää lähes viisikymmentä vuotta sitten.

Samassa kokouksessa Tanskan DSB:n koneosaston johtaja E. Risberg esitti vastauksia kysymyksiin, jotka niin silloin kuin nykyin ovat ajankohtaisia:

”Aikana, jolloin jatkuvasti tapahtuu muutoksia ja jolloin muutokset käyvät nopeassa tempossa kuin koskaan aikaisemmin, on alkuun selvítettävä liikkuvan kaluston kunnossapidon kehityksen yleinen tausta, rautateiden asema ja työtehtävät tulevaisuudessa, ja lopuksi, kuinka suuressa määrin teollinen kehitys, uudet teknilliset välineet, uudet organisaatiomuodot, uudet taloushallinnolliset menetelmät ym. tekijät vaikuttavat tuleviin olosuhteisiin.”

Yllä olevat ajatukset soveltuvat vieläkin, vuosikymmeniä myöhemmin, käyttöön otettaviksi.

Ruotsin rautateiden silloinen teknillinen johtaja J. Forstberg kysyikin omassa puheenvuorossaan: ”Keskittää vai eikö? Tämä kysymys on alati ajankohtainen huoltotyössämme. Se on alituisen keskustelun ja uudelleen arvioinnin kohteena.”

Forstberg muistutti myös, että keskittäminen tarjoaa etuja, suuria etua, mutta sillä on miltei aina haittapuolensa. Hän korosti puheessaan korjaustoiminnan päävaatimuksia.

”Aloitin laatuvaatimuksesta. Eriteltynä, asetan sen ennen korjauksen nopeutta ja halpuutta. Teen sen siksi, että oikea laatu on edellytys veturiemme ja vaunujemme häiriöttömälle kululle korjauksen väliajoilla. Eikä vain tämä. Parantunut laatu voi saada aikaan korjausväliaikojen pidentymisen ja tämä vuorostaan voi saada aikaan voimakkaan kunnossapitokustannusten vähentymisen per kuljetus-suoritus.”

### Tulevaisuuden ajatukset menneisyydessä?

Tämän liki viisikymmentä vuotta sitten pidetyn kokouksen puheet voisi joku tämän hetken konsultti kopioida ja tuoda kokouksessa esille nostettuja asioita esille omina ajatuksinaan. Huomaisiko kukaan mitään?

Voimme huomata, että usein monien ratkaisujen ja muutosten juuret ovat vuosien takana. Voimme myös todeta, että kehitys rautatietekniikassa, varikko- ja konepajatoiminnassa on monella osa-alueella varsin toisenlaista kuin sata tai viisikymmentä vuotta sitten. Onko aina jokaisessa vaiheessa menty parempaan suuntaan, on sitten toinen kysymys.

LÄHTEET: NJS:n opintopäivien 2.9.1971 luentojen monistheet, VR Yhtymä tiedote 2.1.2019

Teksti: Hannu Saarinen

LAADUKASTA MAANRAKENTAMISTA 40 VUODEN KOKEMUKSELLE

**Koneurakointi**  
**AUTIO OY**  
ALAHÄRMÄ



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



- absorboivat melu-esteet
- erikoiskaiteet
- terässillat
- CE-merkityt teräs-rakenteet

### Urakointiasennus M. Rautio Oy

Vierivainiontie 5  
FI-85100 KALAJOKI, FINLAND  
Tel. +358 8 462 412  
[www.mrautio.fi](http://www.mrautio.fi)

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

**TOPGEO**

## Ajoissa kotiin roudankestävää rataa



Infrarakentajat sen tekee.  
Alan ykkösyrietykset Suomessa: [www.infra.fi](http://www.infra.fi)



# NRC Group panostaa kestävään infrastruktuuriin

## NRC Groupin tärkein työ on luoda kestäviä infrastruktuuriratkaisuja. Ympäristöllä on yhä suurempi merkitys yrityksen päivittäisessä työssä.

NRC Groupin ja VR Trackin yhdistymisen myötä muodostuneen NRC Group Finlandin ympäristöasiat ovat hyvällä mallilla. Vastuullisuus ja ympäristö ovat keskeinen osa emoyhtiö NRC Groupin arvoja: yritys ottaa huomioon toimintansa vaikutukset ilmastoon ja luontoon sekä on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä ja suojelemaan ympäristöä. Tämä on kirjattu myös NRC Groupin eettisiin toimintaohjeisiin.

”Olemme ylpeitä siitä, että työmme keskiössä on kestävien infrastruktuuriratkaisujen luominen. Nyt keskitymme tekemään sitä entistä ympäristöystävällisemmin. Tulevina vuosina kehitämme kestävä kehityksen mittareita, raportointia ja avoimuutta tukemaan tavoitteitamme”, sanoo NRC Groupin toimitusjohtaja **Øivind Horpestad**.

NRC Group toteuttaa ympäristöarvoihin perustuvaa toimintasuunnitelmaa, jonka tarkoitus on parantaa ympäristötietoisuutta koko konsernissa. Norjassa NRC Group perusti viime vuonna oman ympäristöosaston, ja yritykseen on palkattu ympäristöasioihin erikoistuneita työntekijöitä. Ympäristötoimintaa ohjaa myös ISO 14011 -standardi, johon perustuen NRC Groupin hankkeissa tehdään riskianalyysi mahdollisten ympäristöhaasteiden kartoittamiseksi.

”Kaikkia projekteihimme osallistuvia työntekijöitä informoidaan ennaltaehkäisevistä toimenpiteistä ja siitä, miten ympäristölle haitallisia tilanteita voidaan välttää, ehkäistä ja torjua. Meillä on myös vakiintuneet käytännöt vastuullisen toimitusketjun varmistamiseksi”, Horpestad kertoo.

### Tavoitteena ympäristövaikutusten minimointi

NRC Group työskentelee jatkuvasti sen eteen, että projektit pystytään toteuttamaan mahdollisimman ympäristöystävällisesti. Keinoja ratkaisujen löytämiseen ovat esimerkiksi jätelogistiikan optimointi ja ympäristöystävällisten materiaalien priorisointi. Lisäksi jätteiden käsittely ja kierrätys, ympäristön puhdistaminen sekä maaperän jätehuolto ovat keskeisessä asemassa, kun projekteja toteutetaan.

NRC Group investoi myös innovatiivisiin ja nollapäästöisiin laitteisiin ja koneistoon. Norjassa yritys voi toteuttaa korkealuokkaisia fossiilivapaita rakennus- ja saneeraushankkeita avaimet käteen -periaatteella.

”Esimerkiksi Oslon Storgatan-raitiovaunusaneeraushankkeessa tähdätään nollapäästöihin sähkökäyttöisten laitteiden ja koneiston avulla”, Horpestad mainitsee.

### Vihreää infrastruktuuria selkeällä strategialla

Øivind Horpestadin tärkein neuvo ympäristöasioissa on tietoisuuden levittäminen. Kaikki lähtee siitä: tietoisuus vaikuttaa siihen, miten ihmiset ajattelevat. Horpestadin mukaan meidän

kaikkien tulisi ottaa vastuuta ympäristötietoisuuden kasvattamisesta niin ammatillisella kuin henkilökohtaisella tasolla. Pienistä puroista kasvaa yhdessä suuri virta.

NRC Groupilla ajatellaan, että ympäristöstä huolehtiminen on positiivinen asia. Siitä ollaan yrityksessä ylpeitä, vaikka alussa ympäristöön panostaminen nähtiinkin helposti vain kustannuskysymyksenä.

”Sen ajateltiin olevan kallista ja haittaavan kilpailukykyämme. Ympäristöasioiden vahvistaminen toiminnassamme on kuitenkin itse asiassa ollut etu tarjouskilpailuissa. Kun asiakas näkee, että pystymme toteuttamaan hankkeet samalla hinnalla ympäristöystävällisemmin, he alkavat pitää sitä edellytyksenä. Näin voimme vaikuttaa laajemminkin koko alan ympäristöasioihin”, Horpestad sanoo.

Ympäristöarvot ovat myös valtti nuorien kykyjen rekrytoinnissa. Erityisesti nuoremmat sukupolvet vaativat enemmän myös työpaikaltaan. ”Missä he haluavat työskennellä? Yrityksessä, joka lisää saasteiden määrää, vai yrityksessä, joka haluaa olla mukana paremman maailman luomisessa?” Horpestad kysyy.

”Uskon yhtiöön, jolla on selkeä strategia ympäristönsuojelun edistämiseksi. Meidän tulee rakentaa vihreää infrastruktuuria ympäristöä kunnioittaen.”

*Teksti: Alisa Kettunen*



**NRC Group**

NRC Group Finland on osa norjalaista NRC Groupia, joka on pohjoismaiden johtava infra-alan toimija Norjassa, Suomessa ja Ruotsissa. NRC Group tuottaa infra-alan elinkaaren kaikki palvelut raideinfra siltasuunnitteluun, ratarakentamisesta kunnossapitoon, maanrakennuksesta sähköön ja ympäristöön. NRC Group -konsernin uutena toimitusjohtajana aloittaa toukokuussa 2019 Henning Olsen.

## LUJAA OSAAMISTA INFRARAKENTAMISEEN



**Tampereen raitiotien valmisbetonitoimitukset menossa. Ensimmäiseen vaiheeseen betonia menee n. 35 000 m<sup>3</sup>.**

Lujabetonin vahvasta betonitietämyksestä on hyötyä tilaajalle ja rakentajalle. Tarjoamme ratkaisut kaikkeen infrarakentamiseen.

Tuotevalikoimaan kuuluvat ratapölkkyt, tasoistuselementit, paalut, sähkörataperustukset, kaapelikourut ja -kannet, laiturielementit ja tukimuurit. Lisäksi valmisbetoneita ja betonituotteita kuten esimerkiksi piha- ja reuna-kiviä sekä erilaisia pylväsjalustoja.

Muita betoniratkaisuja ovat esimerkiksi raitiotien rakentamiseen kiinto-raide-elementit sekä ratikkapölkkyt. Kysy lisää asiantuntijoiltaamme!

### **Myynti:**

Ratapölkkyt: Sampsa Lehmusoksa 044 585 2021  
Muut infratuotteet: Tuomo Eilola 044 585 2407

p. 020 789 5500

**Lujabetoni**  
VAHVIN BETONIOSAAJA

www.lujabetoni.fi



Yhdessä rakentuu enemmän

**WELADO**

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



**JANHUNEN**

**NOSTAA...KULJETTAA...**



Säästä energiaa ja ylläpito  
kustannuksia

Suojaa ratavaihteesi  
Osbornin vaihdeharjalla

**osborn**

Myynti:  
Robin Wahlstedt  
[robin.wahlstedt@celindgren.fi](mailto:robin.wahlstedt@celindgren.fi)  
Puh. +358 40 0717 114

**C.E. LINDGREN**

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



## Vaalikevät kääntyy kesäksi

Eduskuntavaalit on käyty ja kohta on europarlamenttivaalit. Kyllä meitä äänestäjiä nyt koskellaan oikein urakalla ja luvataan taastusti kaikki maat sekä taivaat. Toivotaan että edes osa näistä suurista ja mahtavista vaalilupauksista polkaistaan vauhdilla käyntiin tuoreiden päättäjien voimin.

### VR:n ajankohtaiset

VR Yhtymän kilpailukyvyyn ja kustannustehokkuuden parantaminen on polkaistu tänäkin vuonna käyntiin lähestulkoon jatkuvien YT-neuvotteluiden virralla. Yhtymän turvallisuusyksikköä on keuhkokuumeen aikana uudelleenorganisoitu ja toimintaa tehostettu siten, että se keskittyy jatkossa entistä enemmän turvallisuuden erilaisten asiantuntijapalveluiden tarjoamiseen. Liiketoiminnat uudelleenjärjestelävät nyt samalla oman tarpeensa mukaan käytännön tasolla tapahtuvat turvallisuustoiminnot omissa yksiköissään. Myös turvallisuuden kehittäminen ja raportointi on tavoitteena siirtää entistä enemmän liiketoimintaorganisaatioiden omaksi tehtäväksi.

VR Kunnossapito Oy käynnisti toiminnan tehostamiseen tähtäävät yt-neuvottelut maaliskuun lopulla. Yhtiön organisaatio uudistetaan toiminnan tehostamiseksi. Neuvotteluiden piirissä on kaikki kunnossapidon toimihenkilöt ja neuvottelut voivat enimmäkseen johtaa jopa 40 toimihenkilön irtisanomiseen.

VR Yhtymän kasvutavoitetta ovat keuhkokuumeellä vahvistaneet voitot perinteisen rautatieliikenteen ulkopuolisista tarjouskilpailuista. VR:n Lähiliikenne voitti Tampereen Raitiotien operoinnin kilpailutuksen ja operoi sitä 10 vuotta 2021 vuodesta eteenpäin. Sopimukseen sisältyy myös ennen operointia tehtävä 2,5 vuoden kehitysvaihe, jonka aikana on tarkoitus tehdä tarkemmat suunnitelmat allianssimallilla Tampereen Kaupungin sekä Tampereen Raitiotie Oy:n kanssa. Matkustajilta saatavat tulot lipuista kertyvät tilaajan kassaan ja tilaaja maksaa operoinnin tuotantokustannukset palvelun tuottajaorganisaatiolle.

VR Kunnossapito Oy voitti HKL:n järjestämän tarjouskilpailun metrojen M100-sarjan sekä M200-sarjan peruskorjauksesta. Kokonaisuudessaan tämä projekti kattaa yhteensä 102 peruskorjattavaa vaunua. Projektin yhteydessä nykyaikaistetaan laajasti vanhempien metrojen tekniikkaa. Projektin aikataulu on haastava ja viimeisen peruskorjatun metron tavoitteena on lipua liikenteeseen jo kesäkuussa 2023.



### NRC Group Finlandin ajankohtaiset

Talvella on käyty YT-neuvottelut NRC:n koneliiketoiminnassa ja suunnittelun yhtiöittäminen alkoi maaliskuussa. Koneliiketoiminta jaettiin osaksi rakentamisen ja kunnossapidon liiketoimintoja. Neuvotteluiden päätteeksi koneet ja kuljettajat sijoitettiin em. liiketoimintoihin. Hitsauksen liiketoiminnat sekä ajoneuvojen hallinta liitettiin osaksi materiaalitoimintaa. Uusi organisaatio aloitti toimintansa 2.5.2019.

NRC:n suunnittelutoimintojen yhtiöittämisen tarkoituksena on muodostaa siitä itsenäinen ja kasvava suunnittelutoimisto. Yhtiöittäminen kaikkine toimenpiteineen kestää vähintään neljä kuukautta. Suunnittelun työntekijät siirtyvät uuden yhtiön palvelukseen ns. vanhoina työntekijöinä.

### Järjestöasioita

Näin aktiivisena vaalikeväänä tuntuu nuo ammattijärjestötkin hiljentäneet julkaisutahtiaan ja selvästi odottavan uusien hallitusten sekä tietysti konkreettisten hallitusohjelmien sisältöjä. Insinööriliiton 100-vuotistapahtumat ovat kiinnostaneet paljon ihmisiä. Kannustan teitä ilmoittautumaan ja osallistumaan uuden liittomme juhluvuoden monipuolisiin tapahtumiin. Kesällä on paljon mielenkiitaisia tapahtumia tulossa.

Lämmintä kesää teille toivoo

Jari Äikäs

## Korkeilla odotuksilla kohti tulevaisuutta...

RTTL:n valtuusto on päättänyt 22.3.2019, että RTTL:n jäsenmaksu nousee 0,8% palkasta 1.4.2019 alkaen. Syitä jäsenmaksun nousemiselle on useita. Yhtenä suurimpana jäsenmaksun korotuksen syynä on Insinööriliiton jäsenmaksut, jotka ovat melkein kolminkertaiset aikaisempaan Pardielle maksamaamme jäsenmaksuun verrattuna. Kuten jo viime lehdessä kirjoitin niin jäsenille suunnatut edut ja palvelut ovat huikasti parantuneet viime vuosista, joten tämäkin on toki yhtenä syynä siihen, että jäsenmaksut ovat suuremmat kuin viime vuosina.

Palkkoja on korotettu 1.4.2019 tai lähinnä sen jälkeen alkavan palkanmaksukauden alusta lukien 1,6 prosentin suuruisella korotuksella. Muistakaa käydä tarkistamassa tilinauhasta, että palkan korotukset olette saaneet.

RTTL:n on allekirjoittanut luottamusmiehen sopimuksen NRC Group Finland Oy:n kanssa. Sopimus on voimassa 31.1.2020 asti, joten nykyiset luottamusmiehet jatkavat tehtävissään TES:n sopimuskauden loppuun asti. NRC Group Finland Oy:n kanssa on myös neuvoteltu sopimus ay-koulutuksista vuodelle 2019, jotka ovat samat kuin VR Yhtymän kanssa neuvotellut ay-koulutukset.

RTTL:n luottamusmiessopimus on katkolla ensi syksynä VR Yhtymän kanssa ja näin ollen RTTL järjestää luottamusmiesvaalit sekä neuvottelee VR Yhtymän kanssa uuden luottamusmiessopimuksen ensi syksynä. Tästä sitten lähempänä lisää.

VR Yhtymän yhtiökokous vahvisti vuoden 2018 tilinpäätöksen ja päätti hallituksen esityksestä, että vuodelta 2018 jaetaan osinkoa 100 M€ Suomen valtiolle. Samassa kokouksessa päätettiin hallituksen kokoonpanoista. Hallituksen puheenjohtajaksi valittiin tekniikan lisensiaatti ja Vaisala Oyj:n toimitusjohtaja Kjell Forsén. Hallituksen jäseniksi valittiin Heikki Allonen, Pekka Hurtola, Roberto Lencioni, Sari Pohjonen (uusi) Kirsi Sormunen ja Maija Strandberg.



Valta Suomessa vaihtuu ja odotukset ovat erittäin korkealla tulevaisuuden suhteen. Mielenkiinnolla odotetaan uuden hallituksen linjauksia, josko jo vihdoin suunnattaisiin katseet pitkän aikavälin suunnitelmalliseen nykyisen rataverkon peruskorjauksen ja investointien rahoittamiseen, jotta nykyisellä tasolla oleva raideliikenteen kunto ei pääse huononemaan entisestään ja raideliikenne voidaan edes kohtuudella nykyisellä tasolla säilyttää. Korjausvelkaa on syntynyt viime vuosina aivan liikaa ja nyt olisi hyvä aika kääntää kurssi uuteen suuntaan ja alkaa budjetoimaan rahaa sekä peruskorjaukseen että investointeihin.

Yhteistyöllä kohti parempaa

*Johanna Wäre*

*Olemme luoneet nykyisen maailman ajattelullamme, joten emme voi muuttaa sitä ilman, että muutamme ajattelutapaamme. — Albert Einstein*

## Aika on junaa

Ajan sana on tunnin juna. Siitä on puhuttu jo vuosia, kun on eletty uutta juna-aikaa. Kun on siirrytty puheista tekoihin, on huomattu, että myös uusi aika on rahaa. Tunti on 60 minuuttia. Siinä ajassa pitäisi päästä Helsingistä Turkuun tai Tampereelle. Joidenkin mielestä se on vain herrojen haavekuva, jota ajetaan kuin käärmettä pyssyyn.

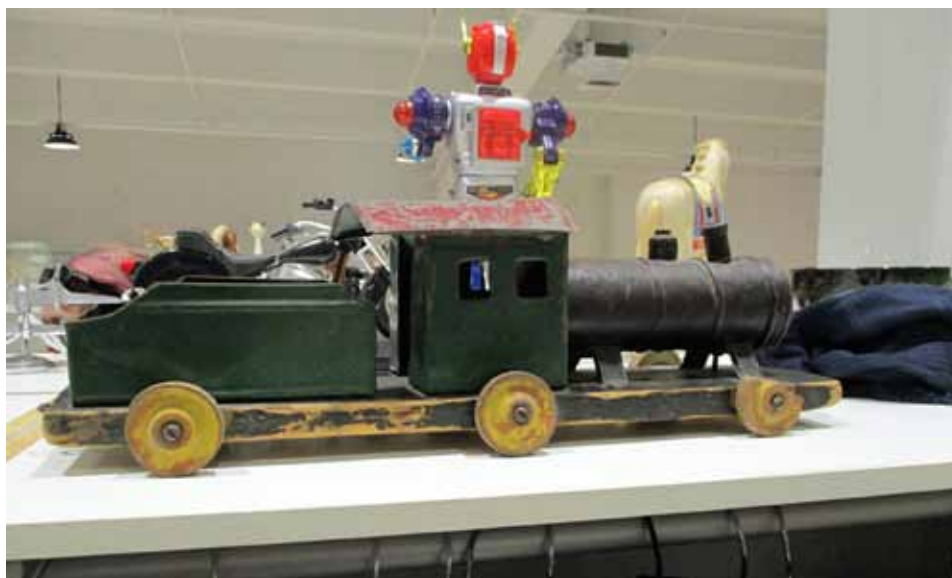
Mikä kiire tässä valmiissa maailmassa on? Myöhässä ne junat kuitenkin ovat. Siitä pitävät huolen pakkaset ja lumen tulo, joka on varmempaa kuin junan tulo lipputuloista puhumattakaan. Kaukoliikenteen junien vaunut ovat Suomessa jo niin viihtyisiä, ettei sieltä luulisi heti ikävöitävän pois. Maisemiakin voi ikkunasta katsella. Joku ottaa junassa kunnon tai tunnin unet. Kuulutukset toimivat. Omista tai työnantajan tietokoneista ja älypuhelimista löytää viihdykettä. Junassa on tunnetusti toimiva vessa. Myyntikärrystä, tuosta ohittamattomasta ostospaikasta voi ostaa lohtutorttua, ellei halua poiketa ravintolavaunuun rentoutumaan. Lähijunassa se on yhtä vaeltamista sisään ja ulos ja tuijottamista monitorista tekstiä ei lipunmyyntiä. Pääkaupunkijunissa sentään kerrotaan taululla pysähdyspaikkojen nimet kahdella kielellä.

Uusia vetureita ostellaan, vaikka niillä ei saisi matkustajajunia vetääkään. Ratoja oiotaan ja parannellaan. Kaikille junille ei silti tahdo löytää tilaa ja aikaa. Kiirettä on kuin kerjäläispojalla, joka kiireeltään ei ehtinyt kaikissa taloissa käymäänkään. Niinpä aikataulut eivät jousta kuin pakon edessä. Junat eivät kerkeä kaikilla asemilla pysähdellä. Veturi on milloin edessä, milloin takana. Samalta raiteelta lähtee junia eri suuntiin. Samankin junan eri

vaunut menevät risteysasemilta eri päämääriin. Saa olla tarkkana, kenen vaunussa istuu.

Luvassa on uusia ratoja ja uusia liikennöitsijöitä. Vanha Liikennevirasto on nyt höylääntynyt Väylävirastoksi. Pitkittäisliikenne Suomessa on toiminut perinteisesti ja poikittaisliikenne perinteisesti ei. Halutaan nopeita rautatieyhteyksiä itäiseen Suomeen ja Savoan. Porvoon kautta pitäisi päästä Kotkaan ja Lappeenrantaan. Hankoon pitäisi saada sähköjunia. Eri kulkuvälineiden yhdysliikennettä pitäisi kehittää. Malmilla on asema ja lentoasema erillään. Helsinki-Vantaan lentoasemalle pääsee jo junalla, mutta pitäisi päästä myös kaukojunalla ainakin Tampereelta. Kotkan ja Turun satamiin kulkevat matkustajajunat. Kirkkoniemeenn e i vielä Suomesta. Matkakeskuksia on tulossa lisää. Parkkipaikkoja asemille kaivataan henkilöautoille ja polkupyörille. Kiireestä huolimatta junayrittäjien pitäisi taata turvallisuus niin junissa kuin radoillakin.

Uudet ratalinjaukset ovat suunnitteilla. Ne tuovat junia sinne, missä ei vielä ole syöty junan lihaa. Ne myös vievät palveluita vanhoilta ratalinjoilta. Meidän rapun eteen saisi kyllä juna tulla, mutta ei meidän takapihalle. Aika on junaa, mutta aika on myös rahaa. Junarataan kannattaa kuitenkin sijoittaa, jos rahaa ja maksajia löytyy. Sehän maksaa, joka tilaa. Niinpä kaikkeen ei riitä EU:n ja valtion rahaa. Radanvarren paikkakunniltakin odotetaan sijoituksia, joiden toivotaan tuovan seuduille uusia junan tuomia asukaita, työpaikkoja, turisteja ja veronmaksajia. Missä kansa käy, sinne lantti lankeaa.





**Suomalainen,  
ruotsalainen ja  
norjalainen  
tekivät metron,  
ja se valmistui  
ajallaan.**



**Suurissa rakennushankkeissa koolla on väliä, eikä tämä ole vitsi.**

NRC Group ja VR Track yhdistivät voimansa muodostaakseen Pohjoismaiden suurimman raideinfraan keskittyvän toimijan. Suunnittelemme, rakennamme ja kunnossapidämme Suomen merkittävintä infraa. Tähän työhön tarvitsemme parhaat osaajat.

**Haemme yli 60 tulevaisuuden tekijää rakentamaan maata ja vähentämään välimatkoja.**

Tutustu tarjoamiimme uramahdollisuuksiin tarkemmin osoitteessa [nrcgroup.fi/ura](https://nrcgroup.fi/ura)