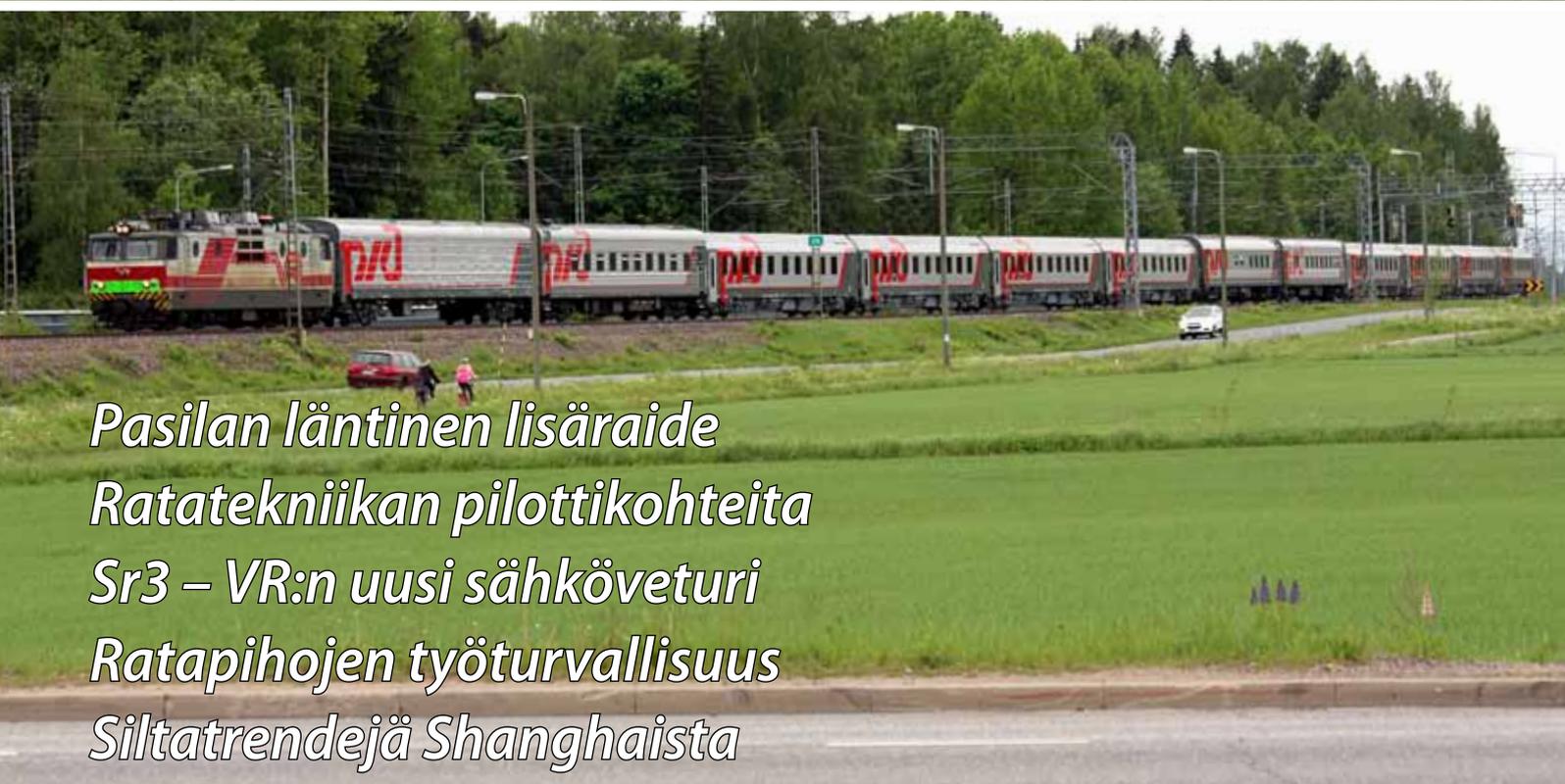


# RAUTATIE- tekniikka

3-2014

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu



*Pasilan läntinen lisäraide  
Ratatekniikan pilottikohteita  
Sr3 – VR:n uusi sähköveturi  
Ratapihojen työturvallisuus  
Siltatrendejä Shanghaista*



## **COBRA TT**

Atlas Copcon Cobra TT on erityisesti suunniteltu ratapölkkyjen tukemiseen. Se on joustava käytössä ja sitä on helppo siirtää paikasta toiseen. Työmukavuuden takaa HAPS-tärinänvaimennusjärjestelmä.

Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab  
Itäinen Valkoisenlähteentie 14 A, 01380 Vantaa  
puhelin: 020 718 9300  
louhinta@fi.atlascopco.com, www.atlascopco.fi

**Atlas Copco**



**Toimitamme tuotteita jotka parantavat radan kunnossapitokoneiden toimintavarmuutta.**

- Panssariteräkset
- Kulutusteräkset
- Kulutushitsauslisäaineet
- Korjaushitsauslisäaineet

**somotec**  
- hallitsemme kulumista -  
puh. 0207 969 240 | www.somotec.fi

## Infrarakentaminen.

**Tarjoamme täyden palvelun ratarakenteiden seurantaan**

- Automaattiset siirtymä-, painuma-, pohjavesi-, huokospaine- ja ankkurivoimamittaukset.
- Saat automaattisesti hälytyksen raja-arvojen ylityksestä.

**Lähetä yhteystietosi tekstiviestillä tai soita numeroon 040 715 3264, niin saat meiltä esittelypaketin palveluistamme.**

**FinMeas**

valvomme puolestasi

p. 040 715 3264  
info@finmeas.com  
www.finmeas.com

www.vrtrack.fi

## Täyttää rautaa

**VR TRACK**

### **E POIKALA-PALVELUT OY**

Välisuora 75, 46800 MYLLYKOSKI  
Puh. 05 381 1024, 050 331 5612  
fax 05 381 1109  
esa.poikala@e-poikala.palvelut.inet.fi

## RAUTATIE- tekniikka

### Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu

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

#### Julkaisija:

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry

#### Päätoimittaja:

Laura Järvinen  
Puh. 040 866 4959  
laura.jarvinen(at)vr.fi

#### Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:

www.rautatietekniikka.fi

#### Toimituskunta:

Erkki Helkiö  
Juha Kansonen  
Matti Maijala  
Markku Nummelin  
Markku Toukola  
Janne Wuorenjuuri

#### Talous:

Erkki Kallio

#### Ilmoitukset:

Varparus Oy, Esko Vartiainen  
Puh. (09) 682 3711  
0400 508 450  
esko.vartiainen(at)varparus.fi  
Mäntytie 5, 00200 Helsinki

Taitto: Eero Laaksonen

Painopaikka: Forssa Print Oy,  
Forssa 2014



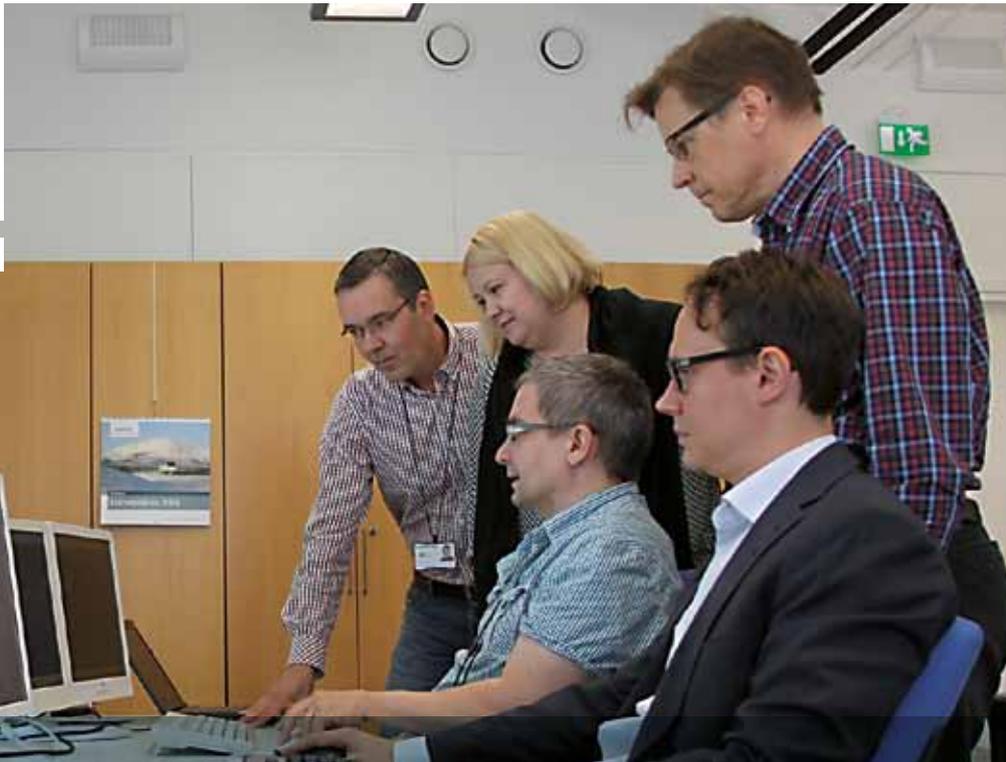
P 31 Tolstoi Korson ja Savion välillä viimeisen kerran vanhalla kalustolla ja ensimmäisen kerran uudella RIC-kalustolla. Kuvat Markku Nummelin 1. ja 2.6.2014.

## Tässä numerossa

Pääkirjoitus . . . . .	5	Väylät ja liikenne -seminaari Tampereella 27-28.8.2014. . . . .	43
Pasilan läntinen lisäraide . . . . .	6	Tukholman lähiliikennekaluston kunnossapito . . . . .	44
Ratatekniikan pilottikohteita . . . . .	12	Ratainfraa Forssasta . . . . .	48
Sr3 – VR:n uusi sähköveturi . . . . .	16	Sujuvaa kunnossapitoa . . . . .	50
Siltojen tarinoita – Jämsänjoen ratasilta . . . . .	18	Pääluottamusmiehen palsta . . . . .	54
JETI-järjestelmä ja sen tulevaisuus radanpidon ja liikenteen turvallisuusjärjestelmänä . . . . .	20	Puheenjohtajan palsta . . . . .	56
YTE:t muuttuvat – Nobon näkökulma tarkastukseen . . . . .	22	Kolumni . . . . .	59
Suomen rautatieliikenteen kuormitushistoria . . . . .	24		
Ratapihojen työturvallisuustyö kehittyi . . . . .	28		
Kiilalukkovaihteen kääntölaite . . . . .	32		
Uusi lähiliikenneyksikkö . . . . .	36		
Väylien Visionäärit ja liikkumisen uusi aika . . . . .	38		
Siltatrendejä Shanghaista . . . . .	40		



**SIEMENS**



[www.siemens.fi/liikenne](http://www.siemens.fi/liikenne)

## Siemens - ylpeä osaamisestaan

Siemens elää osaavista työntekijöistä. Paikalliset asiantuntijat ja kansainvälinen huipputeknologia varmistavat suomalaisten yritysten ja yhteiskunnan menestyksen. Siemensläiset ovat ylpeästi palvelleet suomalaisia asiakkaita jo 160 vuotta.

**Infrastructure & Cities Sector**

## Tulevaisuuden palapeli

Tulevaisuutta tuntuu olevan vaikea ennustaa, vaikka jälkepäin onkin helppo nähdä merkit. Viime aikojen uutisointia ja taloustilanteen kehitystä seuranneena tuskinpa kukaan olisi arvanut tulevaa Ukrainan kriisiä ja sen vaikutusta Suomen talouden kehitykseen pakotteineen kaikkineen. Näin rautatiepuolella eniten tietysti mietityttää kriisin vaikutus Venäjän suunnan liikenteeseen, kun aiemmin oli ehditty väläyttelemään kasvumahdollisuuksia kansainvälisen liikenteen avautumiselle ja henkilöliikenteen kasvulle. Suomesta riippumattomat muutokset voivat kuitenkin kääntää kaiken pääläelleen hyvin nopeasti. Ei ihme, että pitäisi olla aikamoinen ennustaja, että pystyisi arvioimaan suunnitteilla olevien hankkeiden kannattavuutta pitkällä aikavälillä.

Resurssien väheneminen ajaa entistä tehokkaampaan rahan käyttöön. On mietittävä, mitä oikeasti tarvitaan ja mitkä hankkeet ovat kannattavia, unohtamatta kuitenkaan haluttua yhteiskunnan kehityksen suuntaa, johon liikennejärjestelmälläkin voidaan ohjata. Pitääkö jokaiseen syrjäkylään olla mahdollista päästä lentokoneella, junalla ja autolla, ja vieläpä sujuvasti? Liikenneviraston määrärahat vähenevät myös ratarahoituksesta, vaikka uusia hankkeita onkin saatu eteenpäin. Samalla Liikennevirasto kuitenkin pohtii vähäliikenteisten ratojen lakkauttamista; on halvempaa laittaa rata rullalle ja keksiä vaihtoehtoisia kuljetusmuotoja, kuin ylläpitää rataa, jonka käyttö ei ole kustannustehokasta. Hyvä niin, sillä helppo ratkaisu ottaa rahaa pois perusväylänpidosta, ei kuitenkaan kannata pitkälle. Korjausvelkaa on kasvatettu jo pidemmän aikaa, ja vuosien ajan kertyneet kustannukset tulevat jossain välissä maksettavaksi korkojen kera. Tällöin ehkä rahaa riittää myös kannattaviin hankkeisiin.

Pääkaupunkiseutulaisena joukkoliikenteen käyttäjänä olen hyvien yhteyksien ja palveluiden äärellä. Toisaalta maksan asunon sijainnissa vastineeksi enemmän. Veronmaksajana rahoitan kuitenkin myös syrjäseutujen joukkoliikennettä, jotka harvoin on kannattavia itsessään. Esimerkiksi rautatieliikenteessä voidaan käytännössä ainoastaan lähiliikenteen sanoa olevan kannattavaa, eli käyttäjiä on riittävästi palvelun kustannuksiin nähden. Vaikka olen ehdottomasti sitä mieltä, että joukkoliikenteen pariin pitäisi kannustaa entistä enemmän, suhtaudun kuitenkin kriittisesti kattavan palveluverkoston ylläpitämiseen jatkuvasti. Alueel-



linen kattavuus ei voi olla itsetarkoitus vaan kannattavuutta yhteiskunnan kannalta pitäisi kyllä miettiä. Ikävä kyllä, saavutetuista eduista näyttää olevan vaikea luopua, vaikka kokonaisuuden kannalta muutos kannattaisikin. Hyvä suunta on, että uskaljetaan myös kyseenalaistaa nykyisten liikenneväylien olemassaoloa.

Liikenne pitäisi järjestää tarpeen mukaan, mikä on tulevaisuuden suurin haaste. Välineet ja keinot kehittyvät, joten uusia mahdollisuuksia kysyntäperusteiseen liikennöintiin on varmasti saatavilla, kun maltetaan pitää mielet avoinna. Näitä on jo visioitu Väylien visionäärien työssäkin. Tosin aina kuulee jonkun kriittisenä toteavan, että ei se ennenkään ole toiminut. Toivotavasti nämä kommentit voidaan jo unohtaa. Yhtä lailla, kun mikään kysymys ei ole tyhmä, mikään ääneen lausuttu ideakaan ei ole tyhmä. Uuden luominen vaatii ennakoasenteiden unohtamista sekä vanhoista totutuista tavoista luopumista. Minkälaisen tulevaisuuden haluamme itse rakentaa?

“Älä pelkää kulkea hitaasti eteenpäin. Pelkää vain paikoilleen jäämistä.” – Kiinalainen sananlasku

# Pasilan läntinen lisäraide



## Taustaa

Pääradan toimivuutta on tutkittu ainakin vuodesta 2007 lähtien, kun silloinen Ratahallintokeskus (nykyinen Liikennevirasto) toteutti pääradan toimivuustarkastelun. Pääradan liikenteen simulointitarkastelu toteutettiin 2008, jonka lopputuloksena todettiin, että pääradan liikenteen välityskykyä rajoittavat eniten Pasila ja Tikkurila. Pasilan laiturij- ja kapasiteettiselvitys teetettiin vuonna 2009 ja siinä esitettiin toimenpiteitä Pasilan välityskyvyn parantamiseksi (lisäraiteen rakentaminen aseman länsipuolelle).

Pasilan lisäraiteen toteuttaminen on välttämätön edellytys pääradan välityskyvyn kasvattamiseksi. Päärata Helsinki–Riihimäki on valtakunnallisesti vilkkaimmin liikennöity rataosuus ja se on kapasiteetiltaan lähes täydessä käytössä. Pasila–Riihimäki-hankkeen myötä pääradan linjakapasiteettia kasvatetaan lisäraiteella ja samalla Tikkurilan kaukoliikenteen laituriraiteiden määrä kasvatetaan kolmesta neljään. Hankkeen tavoitteena on saada Tikkurilaa vastaava määrä kaukoliikenteen laituriraiteita myös Pasilaan, jotta asema ei jää välityskyvyn kannalta pääradan ainoksi rajoitteeksi.

Hankkeeseen sisältyy mm. seuraavat toimenpiteet:

- Pasilan aseman länsipuolelle rakennetaan uusi lisäraide ja laiturij.
- Lisäraiteen myötä Sörnäisten ratasiltaa levennetään, Pasilan aseman kohdalle sekä ristikkosiltojen eteläpuolelle rakennetaan uudet sillat.

- Pasilan pohjoista alikulkua jatketaan länteen.
- Lisäraiteen vaikutuksesta muuta raiteistoa muutetaan Pasilan aseman molemmin puolin.
- Lisäraide, laiturij ja niihin liittyvät uudet rakenteet sovitetaan kaupungin suunnitelmien kanssa.

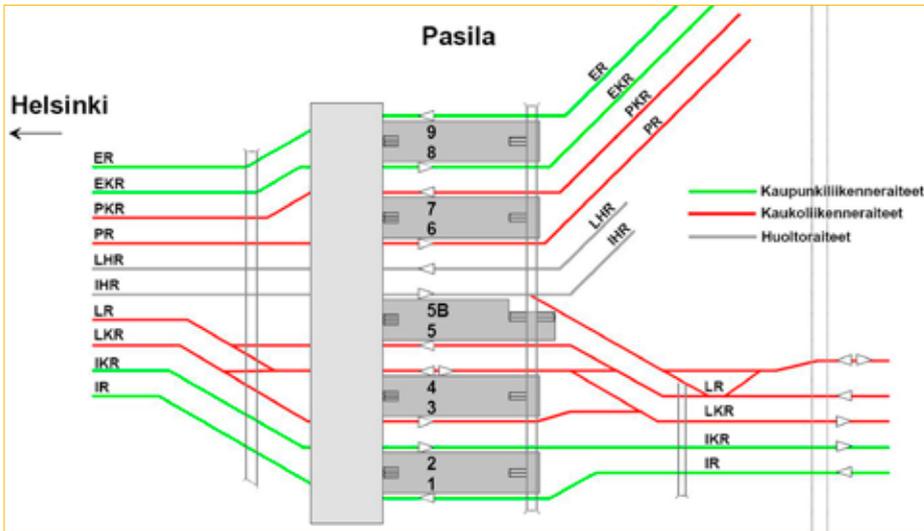
Pasilan läntisen lisäraiteen yleissuunnittelu käynnistettiin vuonna 2010 ja se valmistui vuonna 2011. Ratasuunnitelman laadinta käynnistettiin 2013 ja se valmistuu teknisiltä osiltaan syksyllä 2014. Ratasuunnitelma hyväksytään kaavoituksen valmistuttua (arviolta syksyllä 2015).

Suunnittelun aikana on tutkittu erilaisia vaihtoehtoja lisäraiteen linjaukselle ja Pasilan ristikkosilloille.

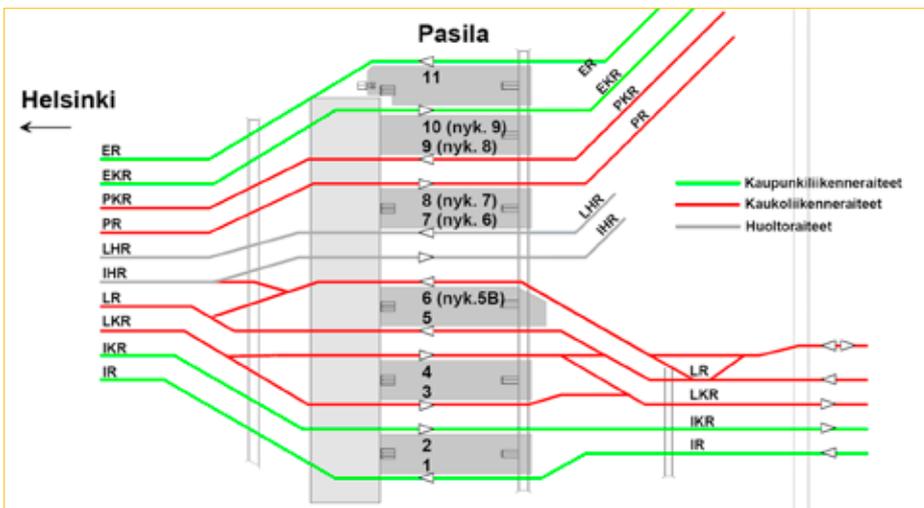
Hankkeen ympäristövaikutukset ovat vähäisiä, sillä lisäraide suunnitellaan olemassa olevalle rata-alueelle. Lisäraide ei vaikuta rataosan suurimpaan sallittuun nopeuteen, akselipainoon tai rantaradan liikennemääriin.

## Suunnitelma

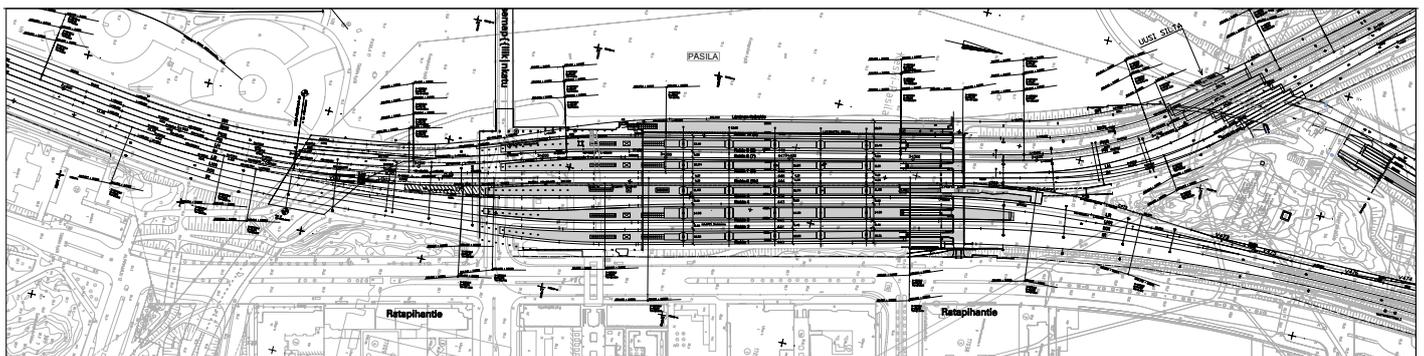
Autojunatoiminnot siirrettiin Pasilaan vuonna 2011. Samassa yhteydessä Pasilaan rakennettiin itäiseltä huoltoraiteelta 5B (IHR) (kuva 1) erkaneva yhdysraide pääradan suuntaan. Nykytilanteessa raide 5B on käytössä sekä huolto- että autojunaliikenteellä ja raidetta hyödynnetään myös häiriö- ja poikkeustilanteissa.



Kuva 1. Pasilan nykytilanne.



Kuva 2. Pasila lisäraiteen toteutuksen jälkeen.



Kuva 3. Yleissuunnitelman suunnitelmakartta (osakopio)



Kuva 4. Nykytilanne alarautapihan puolelta



Kuva 5. Nykytilanne raide 9 asemalta etelään

Pasilan läntisen lisäraiteen toteuttamisen yhteydessä raide 5B on kuitenkin tarkoitus ottaa kokonaan kaukoliikenteen käyttöön. Tuolloin Pasilan länsipuolelle rakennetaan yksi laituriraide lisää (kuva 2) ja raiteiden toiminnallisuutta siirretään yhdellä lännen suuntaan aseman molemmilla puolilla.

Läntisen lisäraiteen toteuttamisen jälkeen Pasilassa on kaukoliikenteen käytössä neljä laituriraidetta. Lisäraiteen myötä Pasilan aseman laitureiden numerointi muutetaan juokseväksi.

Uuden lisäraiteen linjaus alkaa veturitallien kohdalta ja jatkuu Pasilan ristikosilloille. Linjaus kulkee Pasilan aseman sisäpuolella aiheuttaen olemassa oleviin rakenteisiin muutoksia.

Pasilan ristikosiltojen kohdalla (km 3,8) lisäraide rakennetaan uudelle sillalle, nykyiset olemassa olevat ristikosillat peruskorjataan ja maalataan. Toinen vanhimmista ristikosilloista jää pois käytöstä ja puretaan.

## Rakentaminen

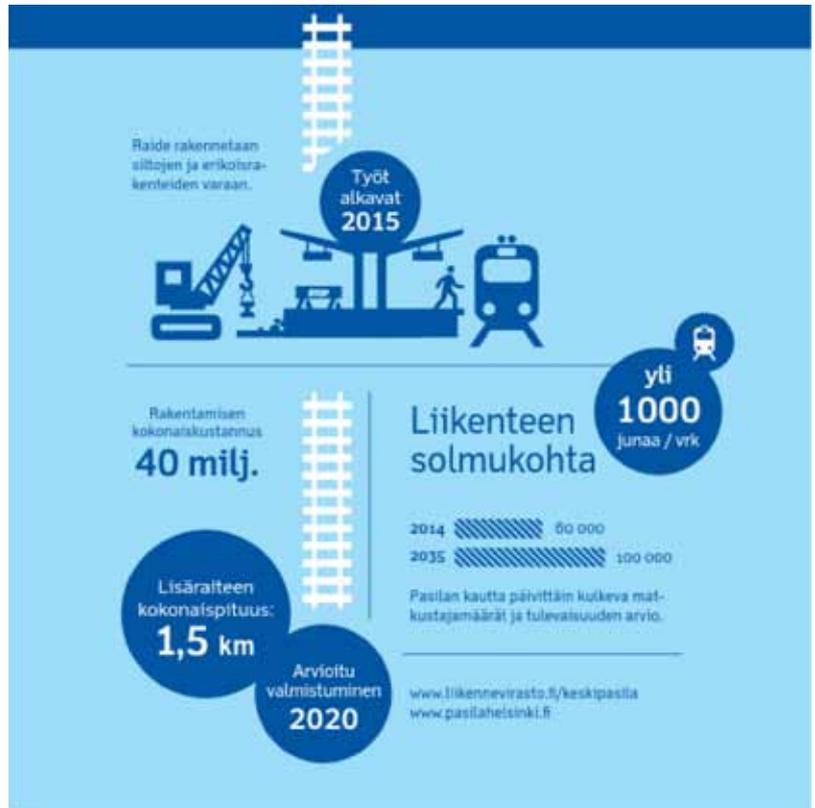
Lisäraiteen rakentaminen aloitetaan kesällä 2015 Pasilan aseman kohdalla. Rakennustyöt sovitetaan yhteen YIT:n keskustakorttelihankkeen ja Helsingin kaupungin Veturitien rakennustöiden kanssa. YIT aloittaa keskustakorttelin

rakennustyöt asemakaavan vahvistuttua kesällä 2015. Ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan Keskusta-korttelin rakennuskaivannon patoseinä rakenne ja sen taakse tulevat lisäraiteen siltojen perustukset sekä Pasilan aseman kantaviin rakenteisiin tehtävät muutokset. Lisäraiteen muiden osien rakentaminen ajoittuu vuosille 2016–2020. Aikataulu tarkentuu syksyn 2014 aikana.

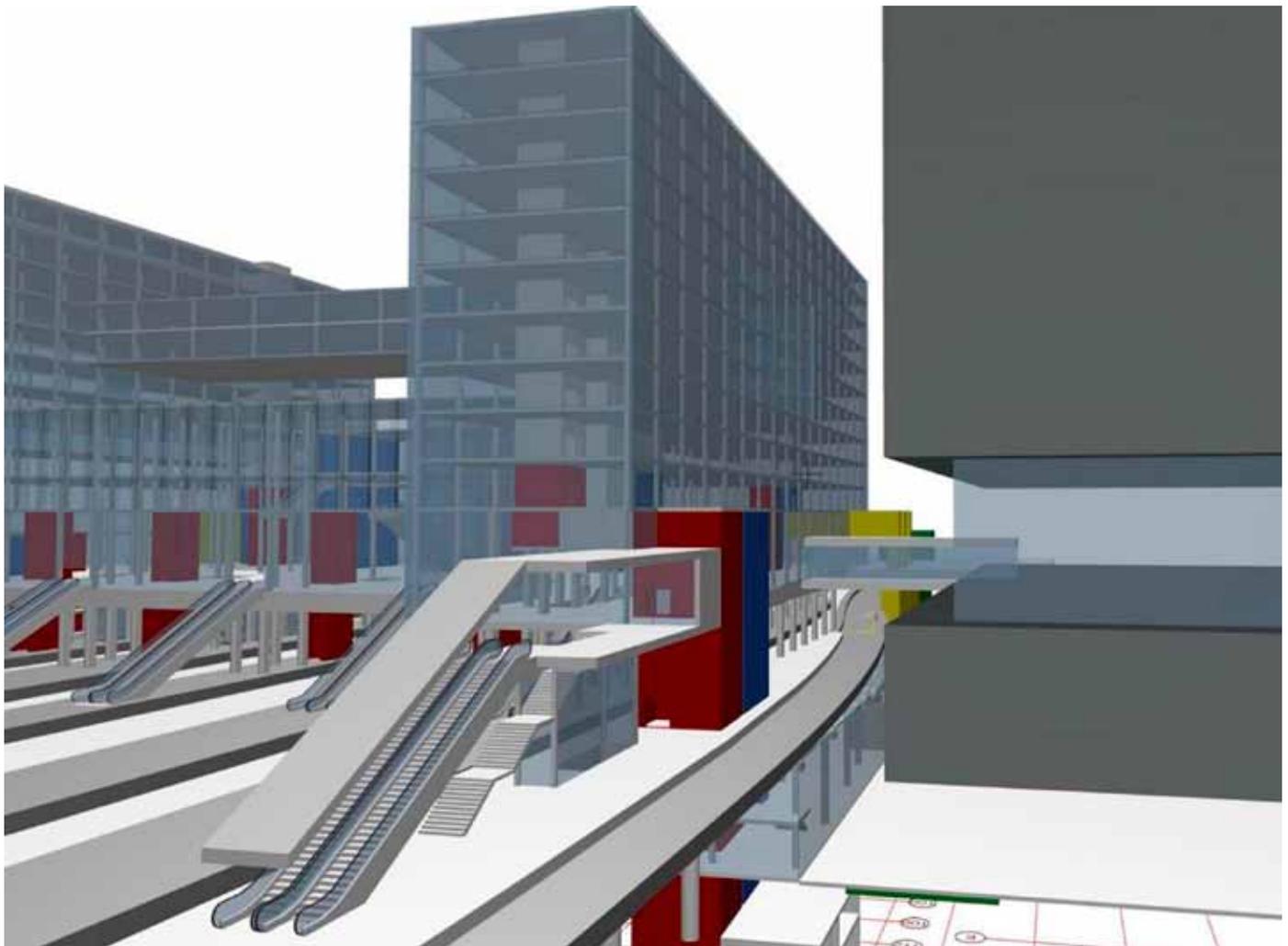
Nykyisen Pasilan aseman länsireunan kantaviin rakenteisiin joudutaan tekemään merkittäviä muutoksia ja niiden töiden aikataulu tarkentuu suunnittelun edetessä. Muutostyöt tehdään yhteistyössä YIT:n kanssa. Pasilan asema uusitaan nykyisen asemahallin yläpuolisilta osin kokonaan ja nykyisiä perustuksia joudutaan vahvistamaan lähes kaikilta osin.

Lisäraide toteutetaan nykyisten raiteiden länsipuolelle. Nykyisten raiteiden ja alaratapihan korkeusero on noin 6 metriä, joten lisäraide rakennetaan suurelta osin silloille (6 erillistä silta- / kansirakennetta), muilta osin lisäraiteen ratapenger toteutetaan tukimuurirakenteena.

*Jarmo Nirhamo*



Kuva 7. Lisäraide numeroina



Kuva 6. Näkymä etelään suunnitelmamallista

# TOIJALAN KONE JA KULJETUS KY

Mustanhevosentie 3  
37800 TOIJALA

Puh. (03) 542 2039, fax. (03) 542 2050

# hostek

PRODUCT

## Maanrakennus M. Anttila

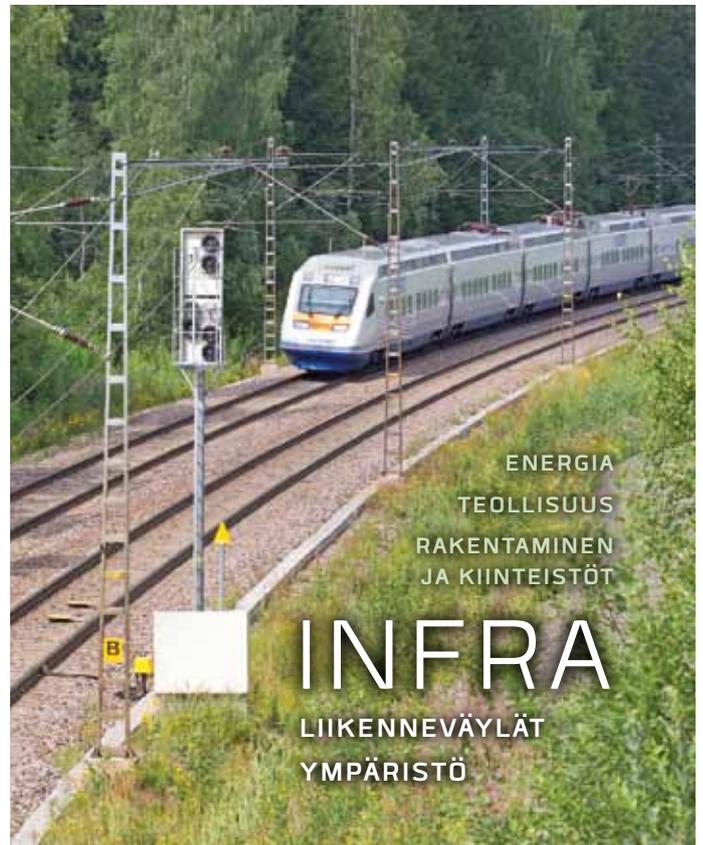
Soukkiontie 203 04740 Sälinkää  
0400 942 259

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

[www.algoltechnics.fi](http://www.algoltechnics.fi)  
09 509 9239

 **ALGOL**  
TECHNICS

KESTÄVIÄ JA TURVALLISIA  
RAUTATIEKNIIKAN  
TUOTTEITA.



Suunnittelu  
Konsultointi  
Projektit

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



## Seinäjoen Kiintorakenne Oy

Tarjoamme luotettavuutta ja vankkaa ammattitaitoa kaikessa maa- ja vesirakentamisessa yli 30 vuoden kokemuksella

- sillat ja siltojen korjaukset
- siltojen tunkkaukset
- betonirakentaminen ja -saneeraukset
- erikoisrakenteet



## Seinäjoen Kiintorakenne Oy

Tekijäntie 8, 60510 Hyllykallio  
Puh. (06) 420 6800 | Gsm Veli-Matti Poikela 0400 854 235  
[veli-matti.poikela@kiintorakenne.fi](mailto:veli-matti.poikela@kiintorakenne.fi) | [www.kiintorakenne.fi](http://www.kiintorakenne.fi)

### **Eurooppa**

Euroopan rautatieyhtiöiden järjestö CER järjestää valokuvauskilpailun. Kilpailun teemana on Rautatiet ja moderni liikkuvuus. Kilpailun tarkoituksena on tuoda esiin myös rautateiden ympäristöystävällisyyttä. Kuvista valitaan 12 parasta, jotka julkaistaan CER:n seuraavassa kalenterissa. Lisäksi voittajille on luvassa rahapalkinnot. Kilpailuun osallistuvat kuvat on lähetettävä 15.10.2014 mennessä. Lisätietoja kilpailusta ja tarvittavat yhteystiedot löytyvät CER:n sivuilta ([www.cer.be](http://www.cer.be), CER 2014 photo contest).

### **Suomi**

#### **Uusia Flirt-junia**

HSL on päättänyt tilata 34 kpl uutta Sm5-junaa (Flirt-junia). Uudet junat toimitetaan vuosien 2016–2017 aikana. Hankinta tehdään HSL:n suunnitteleman lähiliikenteen kilpailutuksen vuoksi. Nykyisin junia on liikenteessä 41 kpl ja lisää tarvitaan tulevaisuudessa Kehäradan sekä mahdollisesti Pisara avauduttua liikenteelle. Hankinnan vaihtoehtona tutkittiin myös vaihtoehtoa, jossa olisi hankittu 13 uutta Flirt-junaa ja liikenteeseen olisi peruskorjattu myös nykyisin käytössä olevia Sm2-junia. Sm2-junia ei kuitenkaan olisi voitu käyttää Kehäradalla tai Pisararadalla. Uusien junien hankintaa perusteltiin Flirt-junien suuremmalla matkustajakapasiteetilla, esteettömyydellä ja energia- tehokkuudella.

#### **Tasoristeysten turvallisuutta parannetaan suomalaisella teknologialla**

Toijala–Valkeakoski-rataosalla otetaan koekäyttöön uusia tasoristeysturvallisuutta parantavia huomiolaitteita. Syksyllä 2014 koekäyttöön otettavat uudet aurinkoenergialla toimivat huomiolaitteet ovat huomattavasti halvempia kuin perinteiset puoli-puomiolaitokset ja niitä voidaan sijoittaa myös harvaanasutuille alueille. Uusien huomiolaitteiden sijoituspaikoiksi on valittu Toijala–Valkeakosken-rataosa, koska kyseisellä rataosalla rautatieliikennettä on rajoitetusti, mutta vartioimattomia tasoristeyskiä on kohtalaisen paljon.

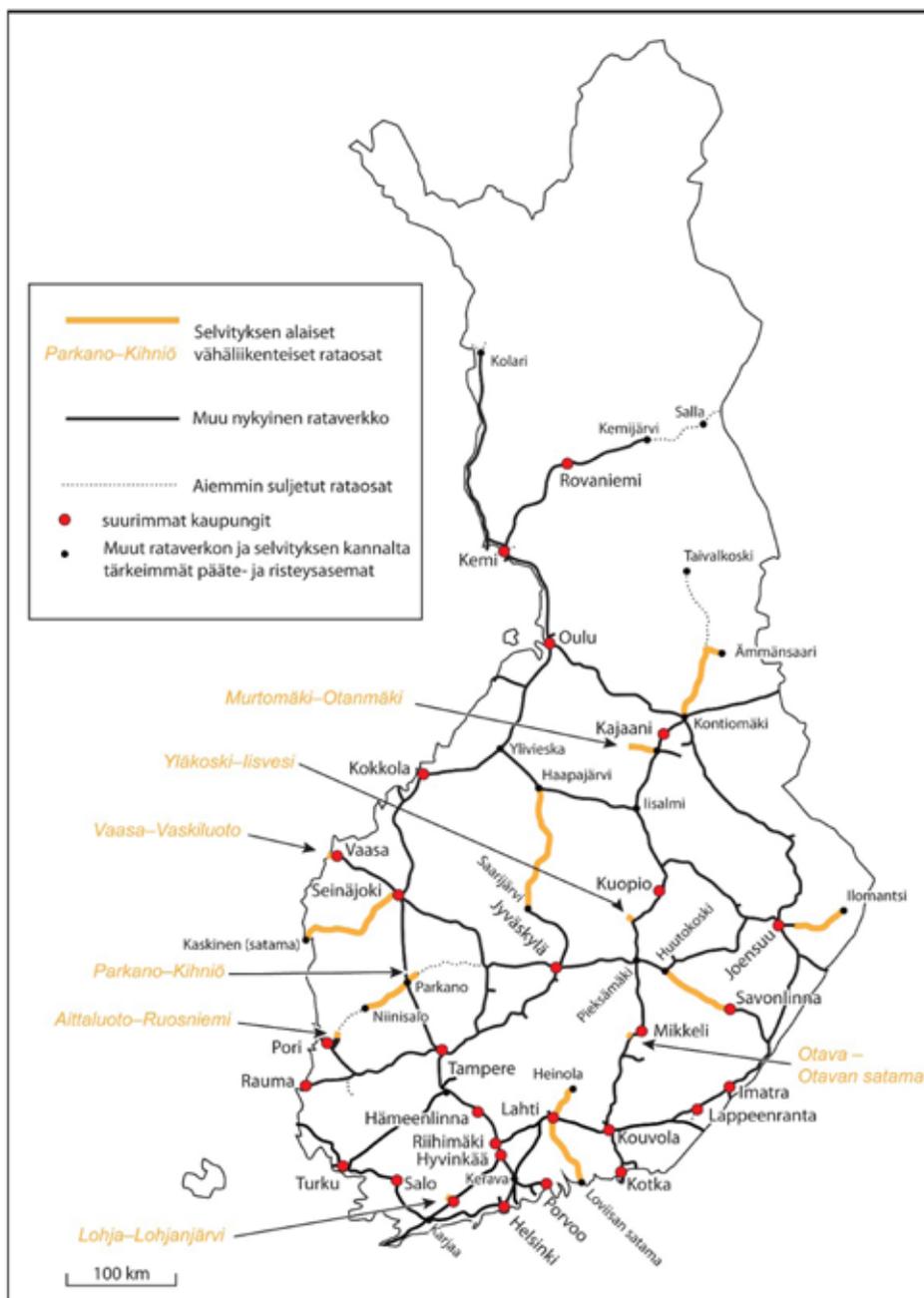
Uusi huomiolaite koostuu kahdesta osasta – rautatiekalustossa olevasta lähettimestä ja huomiolaitteesta, joka sijoitetaan tasoristeuksen läheisyyteen. Rautatiekalustossa oleva lähetinosa lähettää huomiolaitteelle GPS:ään perustuvaa tietoa kaluston sijainnista ja huomiolaite taas tämän tiedon pohjalta käynnistää keltaisena vilkkuvan huomiovalon, kun kalusto on riittävän lähellä tasoristeystä.

Huomiolaitteiden käyttöönotolla pyritään – osana liikenne- ja viestintäministeriön tasoristeysten turvallisuutta parantavaa strategiaa – kehittämään vähäliikenteisten vartioimattomien tasoristeysten turvallisuutta. Huomiolaitteen on kehittänyt tamperelainen Jet-Tekno Oy. Kehitystyössä ja nyt alkavassa koekäytövaiheessa on Liikenneviraston lisäksi mukana myös Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja VR Yhtymä Oy.

(Liikennevirasto)



Kuva: Eero Laaksonen



Kuva 1: Liikenneviraston selvityksessä mukana olevat vähäliikenteiset rataosuudet

## Selvitys vähäliikenteisistä radoista

Liikennevirasto on selvittänyt vähäliikenteisten ratojen tilannetta ja tulevaisuuden näkymiä (Kuva 1). Selvityksen perusteena ovat olleet mm. teollisuuden ja elinkeinoelämän tarpeet, liikennejärjestelmäkokonaisuus sekä realistiset liikenneennusteet, kehitysnäkymät ja kuntoarviot. Peruslinjaukseksi selvityksessä todettiin,

että vähäliikenteinen rataverkko on syytä pitää liikennöitävissä niillä osuuksilla, joilla on teollisuuden ja muun elinkeinoelämän tarpeista lähtevää vakiintunutta rautatieliikennettä ja jonka kehitysnäkymät ovat positiiviset. Selvityksessä esitetään jatkotoimenpiteitä sekä joidenkin rataosuuksien kunnossapidon lopettamista.

(Liikennevirasto)

## Nopeammin junalla Savoan

Kaukojunien aikatauluihin Savon suuntaan lyheni aikataulukauden vaihtuessa 11.8.2014. Matka-ajat ovat lyhyemmät erityisesti Helsingin ja Kuopion välillä, kun suora Pendolino-vuoro alkaa liikennöidä Kuopioon. Pendolino korvaa nykyisen vaihtoa vaativan IC-yhteyden. Myös Helsingistä Tampereen ja Jyväskylän kautta Kuopioon alkaa liikennöidä uusi suora Pendolino-vuoro. IC-junien matka-aika Kuopioon nopeutuu myös, kun kaluston teknisen suorituskyvyn on osoitettu soveltuvan myös 200 km/h nopeudella ajamiseen. Junaliikenteen nopeuttamiseen vaikuttavat myös vähäisellä käytöllä olleiden Haukivuoren ja Lievestuoreen asemien lakkauttaminen, jolloin pysähdykset jäävät pois. Lisätietoja aikatauluista [www.vr.fi](http://www.vr.fi).

## VR:n lipunmyynti päättyi 11:llä asemalla

VR on sulkenut lipunmyyntinsä 11:llä asemalla: Imatra, Kajaani, Kemi, Kerava, Kirkkonummi, Kolari, Kupittaa, Pieksämäki, Pori, Salo ja Ylivieska. Asemien odotustilat ovat auki kuten ennenkin ja asemilla on lipunmyyntiautomaatit. Lipunmyynti on suljettu sen vuoksi, että lippuja ostetaan nykyisin yhä enemmän muualta kuin lipunmyyntipisteistä. Nyt jo 75 % lipuista ostetaan muualta kuin asemilta. Muutoksen taustalla vaikuttaa myös joukkoliikenteen kiristynyt kilpailu ja paineet toiminnan tehostamiseen. VR:llä on oma lipunmyyntipiste edelleen 23 asemalla ja lippuja voi ostaa myös R-kioskeista.



Japanilaiset asiantuntijat suunnittelevat Havukoskella Airjet-paineilmapuhaltimien asennusta.

## Ratatekniikan pilottikohteita

**Moni ratatekniikan tutkimus- ja kehityskohde on äskettäin edennyt pilottivaiheeseen, jossa uutta ratkaisua tai tuotetta testataan liikennekäytössä käyttökokemusten saamiseksi.**

### Tasoristeysten huomiolaite

Tasoristeysten huomiolaitteiden kehitystyötä jatkettiin tiiviisti alkuvuonna 2014. Aikaisempi Orivedellä ollut kehityslaitteisto purettiin keväällä ja työssä siirryttiin pilottirataosan toteuttamiseen. Aurinkoenergiakäyttöisten laitteiden asennukset 20 tasoristeykseen Toijala–Valkeakoski-radalla aloitettiin loppukevällä. Kaikki 20 laitteistoa on tarkoitus ottaa käyttöön samanaikaisesti syksyn aikana koeajojen ja testien jälkeen. Valkeakosken rata valittiin, koska sillä on pilottiin sopiva määrä vartioimattomia tasoristeyksiä ja liikenne radalla on suhteellisen vilkasta seitsemänä päivänä viikossa. Tasoristeyksissäkin on runsaanlaisesti käyttäjiä.

Huomiolaitteet eivät vaadi rataa mitään laitteita tai kaapeleita. Vain tasoristeyksen kohdalla yksi kaapeli alittaa raiteen radan kummallakin puolella olevien valoyksiköiden välillä. Tasoristeyksissä olevat huomiolaitteet käynnistyvät veturiyksikön GPS-tiedon ja radiosananomien perusteella. Tasoristeysten älylaitteet laskevat jatkuvasti lähestyvän junan nopeutta ja käynnistävät huomiovalon 30 sekuntia ennen junan saapumista. Radan

**Näitä on edeltänyt joskus vuosiakin kestänyt tutkimus- ja kehitystyö. Tässä artikkelissa on kuvattu merkittävimpiä käynnissä olevia pilotteja.**

vetokalustossa on käytettävä siirrettävää lähetintä, joita on sijoitettu Toijalaan kolme. Jos järjestelmä laajenee valtakunnalliseksi, asennetaan tarvittavaan vetokalustoon kiinteät lähettimet.

Yhden tasoristeyslaitteiston hinta on noin kymmenesosa normaalien puolipuumilaitoksen hinnasta.

### Joustoratapölkkyt

Uudenkaupungin radalla syksyllä 2013 aloitettua betonisten ns. joustoratapölkkyjen kokeilua on jatkettu seurantamittauksilla keväällä ja kesällä 2014. Koeosuuksia täydennetään lisärapölkkyillä alkusyksyllä. Joustopölkkyillä pyritään hakemaan korvaavien ratapölkkyjen hajapölkkyvaihdoissa. Pilotointi antaa samalla lisäaineistoa käynnissä olevalle vähäliikenteisten ratojen kunto- ja liikennöintiselvitykselle.

Joustoratapölkkyyn on tehty ennalta tehtaalla säröjä, jotka mahdollistavat pölkyn jouston puuratapölkkyjen tapaan. Näin pölkyn dynaaminen käyttäytyminen on puuratapölkyn kaltainen ja niitä voidaan asentaa sekaisin puuratapölkkyjen väliin. Tämä



Tasoristeyksen huomiolaite Metsäkanassa Valkeakosken radalla, aurinkokenno ylhäällä.

koskee kuitenkin vain nopeudeltaan hiljaisempia ratoja. Vaihtoehtona varsinaisille joustoratapölkyille Uudenkaupungin radalla pilotoidaan myös normaaleja betoniratapölkyjä, joissa on erikoisaluslevyt, joilla tavoitellaan vastaavaa lopputulosta. Niitä on asennettu rataan alkusyksynä 2014.

Seurantamittauksia jatketaan iin, että ensi keväänä voidaan arvioida ratkaisujen onnistuneisuutta.

### Elastinen vaihde

Nykyinen raskaan 60E1-kiskopainon vaihtoperhe luotiin 1980-luvun lopussa senaikaisen parhaimman teknologian mukaan. Alkuserjojen vaihteiden jälkeen käyttöön otettiin mm. läpimenevä 1:40 kiskonkallistus ja mangaaniristeykset. Vuosikymmenten aikana vaihteissa on noussut esiin joitakuita kehittämistarpeita ja samanaikaisesti alan teollisuus on kehittänyt uusia teknisiä ratkaisuja. Suomen rataverkolla esille tulleita ongelmia ovat raideruuvien katkeamiset vaihteissa, joissa on run-

saasti liikennettä poikkeavalle raiteelle, mangaaniristeysten viat sekä varsinkin suorissa kielissä squat-ongelmat. Aina-kin osasyynä näihin ongelmiin on vaihteiden suuri jäykkyys. Lisäksi vaihteiden tuentamahdollisuudet sekä kääntölaitteiden etä koskettimien kohdalla ovat rajoitetut, koska kääntö- ja tarkistustangot kulkevat vaihtepölkkyjen välisissä tankokuopissa.

Elinkaaren pidentämiseksi maailmalla on erilaisia koulukuntia. Teräsmateriaaleja voidaan kehittää yhä kovemmiksi, mutta esimerkiksi erikoiskovien kiskojen ongelmaksi voi tulla silloin kulumisen siirtyminen kalustoon. Ratkaisussa on kuitenkin huomioitava kokonaisuus eli kiskon ja pyörän

yhteistoiminta. Toinen koulukunta korostaa ennakoivaa kunnossapitoa. Suomessa on linjattu edetä kolmannen vaihtoehdon mukaan eli käydä koko vaihterakenne läpi ajatuksella lisätä sen joustavuutta ja erityisesti pienentää nykyisten jäykkien ja joustavampien komponenttien eroa. Maailmalla on arvioitu, että vaihteiden osien elasti- suuksien erot ovat nykyään noin 70 %, ellei jopa enemmän. Hyväksyttävä ero olisi noin 30 % kumpaankin suuntaan.

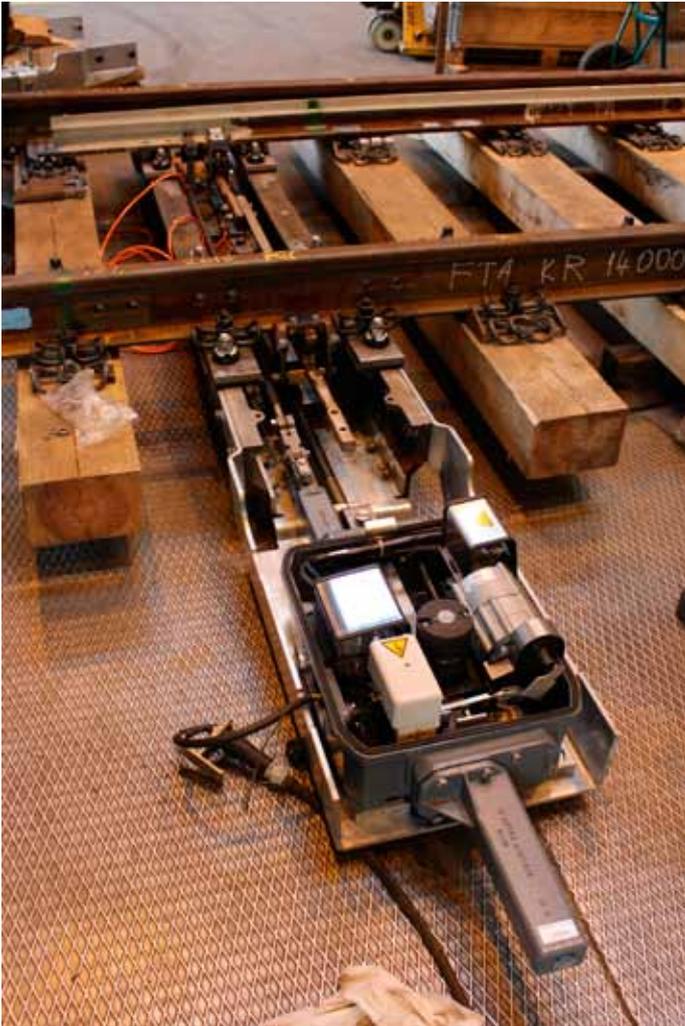
Uutta kokonaisuutta kutsutaan elastiseksi vaihteeksi. Elastisten vaihteiden 2012 lopussa aloitettu kehitystyö eteni keväällä 2014 toteutusvaiheeseen. Kielisovitusten koekokoonpano tehtiin Pieksämäen vaihde-



Joustoratapölkkyjä radassa. Raiteessa on soratukikerros, raidesepeleitä on vain pinnassa. Joustoratapölkkyt mahdollistavat myös soraradalla sekavaihdon.



Joustoratapölkkyjen ja vertailuratapölkkyjen mittaukset käynnissä Raisiossa Tampereen teknisen yliopiston taipumamittausvaunulla.



Elastisten vaihteiden kielisovitukset koeasennuksessa väliaikaisilla puuvaihdepölkkyillä Pieksämäen vaihdehallilla. Käyttö- ja tarkistustangot tulevat metallisen laatikkopölkyn sisään.

Yhdistelmäopastin, joiden on suunniteltu vähitellen korvaavan muut opastintyytit.



hallilla heinäkuussa 2014 väliaikaisilla kyllästämättömillä puuvaihdepölkkyillä. Lopullisten uusien betonisten vaihdepölkkyjen koevalut aloitettiin heinäkuun lopussa. Kaksi pilottivaihdetta asennetaan rataan Kouvolaan vielä syksyllä 2014.

Elastisissa vaihteissa on mm. uudet vaihdepölkkyjen sisään rakennetut vaihteenlukot tankoineen, uudet joustavat kiinnitykset, kumipohjaimet ja uusi kääntöavustin. Vaihdealuslevyjen kiinnityksiin käytettävät raideruuvit on korvattu kestävimmillä läpivetopulteilla. Välikiskoalueella vaihdealuslevyt on korvattu kokonaan vaihdepölkkyihin valmiiksi valetuilla 1:40-kallistetuille pinnoilla. Uudistetuilla ratkaisuilla vähennetään vaihteiden kulumista ja pienennetään niiden elinkaarikustannuksia. Pilottivaihdetta mitataan tarkasti radassa ja ensi vuonna linjataan siirrytäänkö niihin laajemmin tulevissa vaihdehankinnoissa.

### Vaihteiden paineilmapuhaltimet

Heinäkuussa 2015 avattavan Kehäradan erkanemisivaihteet Havukoskella Tikkurilan pohjoispuolella ovat erittäin kriittiset niin Helsinki-Vantaan lentokentän liikenteen kuin muunkin kaupunkirataliikenteen kannalta. Vaihteet sijaitsevat aukealla alueella, jossa lumikinostus on ollut ajoittain voimakasta.

Vaihteissa tullaan pilotoimaan japanilaisvalmisteisia paineilmapuhaltimia. Ne toimivat lisänä normaalien sähkölämmitysten ja lumisuojujen rinnalla. Laitteet puhaltavat monilla pienillä suuttimilla kielten kannasta etuosaan siirtyvällä puhalluksella kielen ja tukikiskon välin vapaaksi lumesta ja jäästä. Puhallus tehdään automaattisesti jokaisen vaihteen käynnön jälkeen ja tarvittaessa muutoinkin.

Laitteita on jo käytössä Japanin rautateillä useita satoja. Ruotsissa Tukholman lähellä testataan samanaikaisesti Havukosken laitteita vastaavia laitteita. Havukoskella kenttätestejä on tarkoitus päästä aloittamaan marraskuussa 2014.

### Laituriopastimet

Pasilan asemalla otettiin käyttöön kesäkuussa 2014 1. ja 2. raiteiden laitureiden pohjoispuolella ensimmäiset ns. laitureiopastimet. Ne ovat tyypiltään yhdistelmäopastimia, joiden toimintaperiaate ja sijoittelu on uudentyyppinen. Opastimet sijaitsevat normaalia esiopastinetäisyyttä lähempänä laiturin eteläpäässä olevista opastimista. Uusien opastimien ja niitä edeltävien opastimien opasteet mahdollistavat kuitenkin Seis-opasteen ennakkotiedon antamisen aina vähintään normaalin esiopastinetäisyyden päässä Seis-opastetta näyttävältä opastimelta. Opastimet voivat näyttää opasteet Seis, Odota seis ja Odota aja.

Liikennevirasto on tehnyt päätöksen yhdistelmäopastimien käyttöönotosta vähitellen eri osilla rataverkkoa investointien toteutuksen ja rahoituksen sallimassa nopeudessa. Alustavasti koko rataverkko olisi varustettu yhdistelmäopastimilla 2032.

Yhdistelmäopastimien kapea rakenne mahdollistaa niiden asennamisen mm. ahtaisiin raideväleihin, jolloin välttyään kalliiden opastinportaalien ja -ulokkeiden rakentamiselta. LED-valoyksiköiden elinikä on noin 10 vuotta, kun nykyisten opastimien lamput vaihdetaan jopa 1–2 kertaa vuodessa.

*Teksti ja kuvat Markku Nummelin*

## Eltel – Rautatierakentamisen osaaja



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

Eltelin Ratapalvelut on erikoistunut rautateiden ja pikaraitioteiden sähköistysjärjestelmien toimittamiseen Suomeen ja lähialueille.

Eltelin edistää yhteiskunnan kestävästä kehitystä tarjoamalla infraverkko-ratkaisuja voimansiirto- ja jakeluverkkoihin, kiinteään ja mobiiliin televiestintään sekä raide- ja tieinfrastruktuuriin.

Eltelin palveluksessa Suomessa työskentelee yli 1800 työntekijää, ja yhtiön liikevaihto on noin 300 miljoonaa euroa.



### GEOPALVELUA kautta maan

- Pohjatutkimukset 10 kairavaunulla
- Maatutkimuslaboratorio, geosuunnittelu
- Pohjavesiputket ja muut asennukset
- Inklinometri- ja huokosvedenpainemittaukset
- Mittaukset, kartoitukset, maalaserkeilaukset

Geopalvelu Oy  
Ristimäenkatu 2, 33310 Tampere  
puh. (03) 2767 200, faksi (03) 2767 222

SKOL jäsen SGY jäsen

- Vaativat pohjarakennus- ja perustustyöt
- Kunnallistekniikka
- Tienrakennus
- Ratatyöt ja alikulkutunnelit yms.



Maanrakennusliike

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

### E.M. PEKKINEN OY

Juvan teollisuuskatu 17, 02920 Espoo  
Puh. +358 9 849 4070, fax +358 9 852 1890



## RAIDELIIKENNE- TEOLLISUUDEN RATKAISUTOIMITTAJA

Meiltä saat palvelut suunnittelusta valmistukseen ja elinkaari-palveluihin.



- Suunnittelu- ja valmistus-ohjelmaamme kuuluvat mm. junien, vaunujen ja vetureiden
- sähkökeskukset
  - ohjauspöydät
  - koteloraakenteet
  - pääkäytön taajuusmuuntajat sähkövetureihin
  - junien sisätilaratkaisut

[PROMECO.FI](http://PROMECO.FI)



### VARAOSAT TEHTAAN VAIHTOMOOTTORIT UUDET MOOTTORIT HUOLTO

Oy Grönblom Ab, Mekaanikonkatu 6a  
PL 81, 00811 Helsinki  
Puh. 010 286 8900

Sähköposti: [deutz@gronblom.fi](mailto:deutz@gronblom.fi)

GRÖNBLOM 



## Sr3 – VR:n uusi sähköveturi

Helmikuussa 2014 allekirjoitettiin VR:n ja Siemensin välillä sopimus 80 sähköveturin hankinnasta. Näillä vetureilla korvataan ikääntynyt Sr1-sarja. Sopimukseen kuuluu optio vielä enintään 97 lisäveturista. Veturien hankinnan

lähtökohtana ovat olleet VR:n toiminnalliset tarpeet. Meikäläiselle toiminnalle tunnusomaista on samojen veturien käyttö sekä matkustaja- että tavaraliikenteessä, ja veturivetoisten matkustajajunien 200 km/h nopeus.

### Suunnitteluperusteita

Sr3 perustuu Siemensin Vectron-veturimalliin, joten sitä ei ole suunniteltu puhtaalta pöydältä vain Suomea ajatellen. Muutoksia standardi-Vectroniin on tehty mm. talviolosuhteisiin liittyen. Suomen Keski-Euroopasta poikkeava raideleveys on ilmeisin muutos, mutta lisäksi on runsaasti eri komponenttien kaapelointiin, kotelointiin ja ilmanottoon liittyviä pienempiä muutoksia, joilla ehkäistään mm. lumen ja jään sekä hirvieläimiin törmäämisen aiheuttamia ongelmia.

Mahdollisimman laaja yhteensopivuus nykykaluston kanssa on ollut perustana Sr3:n suunnittelussa. Paitsi että se luonnollisesti toimii yhteen kaiken vaunukaluston kanssa, toimii se myös

Edo-ohjausvaunun komennossa, ja monikäytössä Sr2-veturin kanssa.

Vetureita koskevat viranomaismääräykset ja standardit on koottu EU:n vetureita ja henkilöliikennekalustoa koskevaan yhteentoimivuuden tekniseen eritelämään (LOC PAS YTE), jonka vaatimukset Sr3:nkin tulee täyttää. Hyväksyntää Suomen rataverkolle edesauttaa se, että monilta osin Vectron-veturilla on jo yleiseurooppalainen hyväksyntä.

Veturin määrittelyssä on ollut mukana laaja joukko Kunnossapidon ja Junaliikennöinnin edustajia. Sr3:ssa saadaan hyödynnettyä myönteiset ja kielteiset kokemukset aiemmasta kalustosta siten, että teknisiä murheita torjutaan ennalta ja ergonomia saa-

daan kaikilta osin kohdalleen jo tehtaalla. Energiatohokkuus, nopea käyttöönotto ja alhaiset kunnossapitokulut ovat myös olleet keskeisiä tavoitteita.

Pohjana on ollut Sr2:n spesifikaatio, jota on muokattu ensin sisäisesti ja sitten kilpailuun ilmoittautuneiden veturivalmistajien kanssa neuvotellen. Lopputuloksena hankintasopimuksessa on kuvattu veturi, joka hyvin pitkälti vastaa käsitystämme parhaasta saavutettavissa olevasta työjuhdata seuraavan 40 vuoden tarpeisiin.

## Ohjaamo ja laitetila

Ohjaamo on Sr2-veturiin verrattuna tilava ja lämpöeristykseen on kiinnitetty erityistä huomiota. Lattia on lämmitetty. Istuimissa on paineilmalla toimiva jousitus ja korkeuden säätö.

Laitetilassa on keskellä käytävä, jonka molemmin puolin on sijoitettu eri laitteet, mahdollisuuksien mukaan helposti vaihdettavina moduleina. Laitetilassa on palonilmais- ja sammutusjärjestelmä.

## Dieselaggregaatti ja radio-ohjaus

Sr3 saa käyttöenergiansa ensisijaisesti ajolangasta, kuten tyypimerkintäkin kertoo. Se on lisäksi varustettu kahdella yhteensä 360 kW tehoisella dieselaggregaatilla. Dieselmoottorit ovat kuusisylinterisiä rivimootoreita, iskutilavuudeltaan 3,2 litraa kumpikin – tehoonsa nähden siis varsin kompaktin kokoisia veturikäyttöön. Sähköstä dieselvetoon voidaan siirtyä vaikka vauhdissa.

Dieselaggregaatien käyttötarkoitus on pienimuotoiset vaihtotyöt esim. sähköistämättömillä teollisuusraiteilla ja raakapuun lastauspaikoilla. Niitä varten veturi on varustettu myös radio-ohjauslaittein. Nopeudet dieselillä ajettaessa jäävät toki pieniksi, mutta kokonaistaloudellisuus kasvaa, kun ei tarvitse ajaa dieselveturilla ”langan alla” vain viimeisen kilometrin vaihtotöiden takia.

Kätevää on sekin, että dieselledolla voidaan liikkua myös sähköradan vikatilanteissa ja esim. kunnossapitovarikoiden sähköistämättömillä raiteilla.

## Pääkäyttö

Suurin teho pyörän kehältä mitattuna on 6,4 MW ja suurin vetovoima paikaltaan lähtiessä, kitkan salliessa 350 kN. Veturin päämuuntajan jäähdytys- ja eristysaineena on paloturvallinen ja ympäristöystävällinen esteri aiemmin käytetyn mineraaliöljyn sijaan. Pääkäyttö on moderni: ajomootoreina on oikosulkumootorit, joita syöttävät telikohtaiset taajuusmuuttajat. Ne perustuvat IGBT-transistoreihin ja ovat vesijäähdytteiset. Sähköjarrutuksessa syntyvä energia voidaan syöttää takaisin ajojohtoon.

## Teli

Määrysten muututtua saa veturienkin akselipaino olla 22,5 tonnia, mikä Sr3:ssa käytetään täysimääräisesti hyödyksi. Veturin kokonaispaino on 89,7 tonnia. Vetovoima välitetään telistä keskiötapin avulla veturin runkoon. Ensio- ja toisiojousitus on toteutettu kierrejousin, toisiojousitus helicoil-tyyppisin jousin, jotka joustavat myös vaakasuunnassa.

Voimansiirron perusrakenne on sellainen, että ajomootorin koko paino lepää telin rungolla kumijoustimien välityksellä. Ajomootorilta voima välitetään joustavalla kytkimellä akselinkäyt-

tölaitteelle, jonka painosta puolet lepää akselilla ja puolet telin rungolla.

## Muuta tekniikkaa

Paineilman tuotosta vastaa kaksi öljytöntä mäntäkompressoria, jotka saavat imuilmansa veturin katolta. Yhteensä 10 barin paineista ilmaa saadaan 3500 litraa minuutissa. Pääsäiliön tilavuus on 1000 litraa. Paineilmajarrut ovat pyöriin kiinnitetyt levyjarrut.

Tulevaisuutta silmällä pitäen Sr3:een asennetaan alusta alkaen yleiseurooppalainen ETCS-kulunvalvontalaitteisto. Sille JKV-baliisien sanomat tulkkaa STM-moduuli.

Veturin kytkeytyminen vaunuihin tapahtuu SA3-automaattikytkimen ja ruuvikytkimen yhdistelmällä, jotta kytkentä erityisesti henkilövaunuihin olisi mahdollisimman välyksetön.

## Projektin eteneminen

Tällä hetkellä veturin suunnittelu on yksityiskohtien osalta vielä kesken, ja valmistaja hioo niitä kohdalleen yhteistyössä VR:n kanssa.

Ensimmäiset Sr3:t saapuvat maahan vuonna 2016 koeajoja varten, ja kaupallinen liikenne alkaa vuonna 2017. Ensimmäisten kymmenen veturin toimituksen jälkeen on noin vuoden tauko, jonka aikana on tarkoitus havaita erilaiset odottamattomat lastentaudit ja korjata ne ennen loppujen veturien sarjatuotantoa.

## Olli-Pekka Nyman

Kirjoittaja on tekninen projektipäällikkö VR:n Sr3-projektissa.

## Peruslukemia veturista

Tunnus	Sr3	3301...3380
Valmistaja	Siemens AG	
Pituus	19 510 mm	SA3:sta SA3:een
Pituus	19 050 mm	puskimesta puskimeen
Leveys	3 070 mm	kaiteineen
Korkeus	4 401 mm	virroitimet alhaalla
Telikeskiöväli	9 500 mm	
Akseliväli	3 000 mm	telissä
Sisin akseliväli	6 500 mm	
Pyöränhalkaisija	1 250 mm	uutena
Pyöränhalkaisija	1 160 mm	loppuun kuluneena
Teho	6 400 kW	sähköveturina
Teho	360 kW	dieselmootoreilla



Jämsänjoen ratasillan ristikkojänne.

## Siltojen tarinoita – Jämsänjoen ratasilta

**Jämsänjoen ratasilta sijoittuu yhteen museoviraston nimeämiin valtakunnallisesti merkittävimpiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Se, kuinka ratalinja ja silta valikoitui yli Jämsänjoen, on sisältänyt monta pienempää**

Kun rataverkkoa Suomeen aikoinaan 1800-luvun lopulla rakennettiin, se vain sivusi korpista Keski-Suomea. Tässä vaiheessa myös jämsäläiset olisivat halunneet oman rautatiehankkeensa. Mutta Pohjanmaan radan valmistuttua Savon seutu katsottiin Keski-Suomea tärkeämmäksi teollisuusalueeksi.

Pohjanmaan rata tuli kuitenkin lähelle Jämsää, kun Mäntän tehtaiden G.A.Serlachius kykeni muuttamaan poliittisesti sovitua ratalinjaa Tampereella kulkemaan Näsijärven itäpuolelta. Se kulki kätevästi Vilppulan läpi ja oli tärkeä Serlachiuksen tehtaiden menestykselle. Tämä esimerkki toimi myös rohkaisuna jämsäläisille.

Ensin Jämsä hävisi ratalinjansa Savon radalle, myöhemmin toiveet saada ratalinja Vilppulasta kaatuivat, kun Jyväskylä sopi läntisestä linjasta Vilppulaan Keuruun kautta. Itäinenkin yhteys Savon radalle päättyi Pieksämäelle ja Jämsä jäi entistä enemmän sivuun. Seuraavaksi jämsäläiset ajoivat Lahti–Jämsä–Jyväskylä ratalinjaa Päijänteen länsipuolelle, mutta tämäkin hävisi Päijänteen itäiselle linjaukselle, joka lopulta toteutettiin vain Heinolaan asti.

Lopulta Jämsänkoskilaakson tehtaan suojeluksessa ratahankeasiassa onnistuttiin, kun 1930-luvulla virinneet suunnitelmat

**tarinaa. Nykyisin silta palvelee Jämsän kohdalla sekä raskaan liikenteen kuljetuksia että matkustajajunien pääreitteinä Keski-Suomesta Etelä- ja Länsi Suomeen.**

Tampere–Orivesi radan jatkamisesta Jämsään saatiin sotien jälkeen vihdoinkin toteutettua niin, että vuonna 1951 tavaraliikenne pääsi alkamaan. Matkustajaliikenne ja myös yöjunat aloittivat seuraavana vuonna. Yhteys Jyväskylään valmistui 1970-luvun puolivälissä, jolloin Jämsästä muodostui merkittävä rautatiepaikkakunta.

Tätä 56 kilometriä pitkää Orivesi–Jämsä rataa oli rakentamassa yli 300 henkilöä, joiden palkat nousivat rakentamisen aikana jopa 20-kertaisiksi. Erityisen haastavaksi rakentamisen teki se, että ratapenkereitä jouduttiin rakentamaan pehmeälle, rataan tuli paljon mutkia ja useita haastavia siltoja. Rautatien rakentamisen myötä Jämsän seudulle rakennettiin useita pistoraiteita, joista yksi syntyi Päijänteen rantaan Olkkolaan.

Silloista iso osa oli teräksisiä siltoja. Isoja terässiltoja olivat korkealla kulkenut Sulkusalmen ratasilta sekä Jämsänjoen ratasilta. Jämsänjoen Tuuralammin vesistön kohdalla ylittävä teräksinen ristikkosilta suunniteltiin jo 1940-luvun alussa ja valmistui muun radan tavoin vuonna 1951.

Silta rakennettiin Jämsänjokilaaksoon, joka tunnetaan savikkoalueena ja Keski-Suomen vilja-aittana. Museovirasto on nimennyt kohteen merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi.

töksi. Polveilevan maanviljelysmaan ja varhaisten talonpoikaismaatilojen lisäksi alueelta on löydetty kalmisto rautakaudelta. Jämsänjokilaaksossa oli asuttua seutua jo viikinkiajalla.

Sillan paalutustyöt olivat vaativat ja siltaa varten lyötiin yli 600 puupaalua. Paaluja ei saatu lyötyä kovaan pohjaan vaan ne päätettiin savikerroksen jälkeen soraan ja hiekkaan. Jokea pyrittiin kunnioittamaan rakentamalla tuet sen rannoille. Maatuet paalujen päälle rakennettiin kivistä ja silta onkin yksi viimeisistä isoista silloista, joiden alusrakenteet on rakennettu kivestä, sillä seuraavissa isoissa siltahankkeissa alusrakenteet olivat betonia.

Sillan suunnittelussa käytettiin vielä vanhoja kuormakaavioita, useita 18 tonnin akselipainoja. 48 metrin pituinen ristikkosilta painoi 165 tonnia, kun se asennettiin paikoilleen. Reuna-aukoissa olevat 12 metrin teräspalkkisillat painoivat 11,6 tonnia.

Silta sijaitsee mutkaisella rataosuudella, joka on vain 2,7 kilometriä Jämsän ja Jämsänkosken ratapihojen välillä. Ensimmäisen kerran oikaisua ehdotettiin Lahdenperä–Jämsänkoski välillä 1990-luvun alussa, kun koko rataosan tasonnostossa pyrittiin saamaan mutkia suoraksi ja nopeusrajoituksia poistettua. Jämsänjoen siltapaikan oikaisua on hankaloittanut ratapihojen läheisyys, mahdollinen oikaisu vaikuttaisi myös vähintään jompaankumpaan ratapihaan.

Kun 2000-luvun alussa ryhdyttiin tutkimaan mahdollisuutta nostaa akselipainoja Jämsänkosken ja Rauman sataman välillä, sillasta kiinnostuttiin enemmän. Sillan kantavuutta laskettiin useaan kertaan, tarkastuksia kohdennettiin niihin kohtiin, jotka laskelmin todettiin heikoimmiksi. Kunnossapidossa tai tarkastuksissa ei kuitenkaan havaittu sillassa eikä radassa merkittäviä vaurioita tai huolenaiheita. Vaikka laskelmin osoitettuna silta olisi rajatapaus painavammalle liikenteelle, uskottiin, että nopeusrajoituksin ja eritystarkkailuin voitaisiin sillan käyttöikää jatkaa.

Myöhemmin muualla rataverkolla havaittiin, että terässillat alkavat olla vanhanaikaisia ja niissä alkoi näkyä huolestuttavia oireita väsymisestä. Havainnot tulkittiin väsymisilmiöksi, koska ne keskittyivät pitkälti vanhoihin siltoihin, jotka ovat edelleen käytössä vilkkaimmin liikennöidyillä radoilla. Vähäliikenteisten ratojen terässilloilla tällaisia havaintoja ei ole tehty.

Vanhat terässillat eivät vastaa nykyisiä rautatieliikenteen vaatimuksia tai eivät ainakaan vastaa toivotun liikenteen vaati-

Vanhan ristikkosillan korjaus ei poista kaikkia sillan ongelmia ja se on vaikea saattaa nykyisen junaliikenteen vaatimaan tasoon.

muksia. Ne ovat radan geometrian parantamisen ja sähköistykseen kannalta pakkopisteitä. Turvallisuuskohdat eivät vastaa myöskään nykyvaatimuksia. Jo aiemmin nopeutta vanhoilla terässilloilla on rajoitettu 140 km/h:ssa.

Kun havaintoja terässiltojen epävarmuuksista alkoi ilmetä, käynnistettiin terässiltaohjelma vuonna 2012, jossa kaikki kriittiset terässillat tutkittiin. Käynnissä olevalla Seinäjoki–Oulu ratahankkeella päätettiin uusia kaikki rataosan terässillat. Myös Jämsänkoski–Rauma akselipainojen korotushanke sisälsi terässilloja, jotka joutuivat lisätarkastuksiin. Tampereen länsipuolella 2011–2014 tehty Allianssi radanparannushanke uusi kaikki terässillat, itäpuolella mielenkiinto kohdistui Jämsänjoen ratasiltaan.

Sillan jatkotutkimuksessa vuonna 2012 löytyi useita alkavia vaurioita. Vauriot eivät ole kovin merkittäviä nykyliikenteelle, mutta tulevien raskaampien junien käyttö sillalla jouduttiin arvioimaan uudelleen. Päätös sillan uusimisesta on tehty vuonna 2013, jolloin aloitettiin myös uuden sillan selvitykset.

Uutta siltaa aletaan rakentaa pian. Lopullista päätöstä siitä, onko silta betonista vai teräksestä, ei ole tehty. Suomen rataverkolla on valmistunut vain vähän uusia terässilloja viime vuosina. Terässiltojen maine on saanut kolhuja viime aikojen havainnoista, mutta uusien ohjeiden mukaan suunniteltu terässilta saadaan vastaamaan kaikkia vaatimuksia sekä ratateknisesti että esteettisesti.

Uusien terässiltojen vähyyden syitä on etsitty myös mm. kustannuksista, osaamisesta ja hankintamenettelyistä, mutta selvää on, että Jämsänjokilaakson historiaa sisältävä maisema ansaitsee ulkonäöltään arvokkaan, jopa postimerkkeihin kelpaavan sillan.

Lähteet:

Liikenneviraston ja VR Track Oy:n arkistot  
Museo 24 - Jämsän seudun virtuaalimuseo  
Museoviraston kotisivu

*Janne Wuorenjuuri*



# JETI-järjestelmä ja sen tulevaisuus radanpidon ja liikenteen turvallisuusjärjestelmänä

## JETI yleisesti

JETI eli Junaliikenteen EnnakoTietojärjestelmä on monipuolinen tietojärjestelmäkokonaisuus jolla hallitaan valtion rataverkon ratatöiden ja liikenteen yhteensovittamista sekä jaetaan liikennöinnin turvallisuuteen vaikuttavia tietoja eri käyttäjäryhmille. Järjestelmän pääasialliset käyttäjäryhmät ovat radan urakoitsijat, veturinkuljettajat sekä liikenteenohjaajat. JETI-järjestelmän kokonaisuus koostuu monista eri vaiheista ja ohjelmistoista. Järjestelmä on voimakkaasti integroitu mm. ratakapasiteetin hallintajärjestelmään (Liike-tietojärjestelmä) jolla hallitaan junien ja linjaosuuksilla liikkuvien vaihtotöiden aikatauluja. Lisäksi järjestelmä on kytketty ns. LOKI-järjestelmään, joka on liikenteenohjauksen käyttöliittymän JETI:n toimintoihin. JETI:n ensimmäisen vaiheen käyttöönotto suoritettiin kesäkuun 2014 alusta lukien.

## JETI:n kehityspolku ja ETJ-2 hanke

Lähtölaukaukset JETI-sovelluksen kehittämiseksi annettiin vuonna 2008 silloisessa Ratahallintokeskuksessa kun oli selvää että ETJ-järjestelmän rakenne- ja tekniikka ei mahdollista uusien tarvittavien toimintojen edelleen kehittämistä. Tällöin päätettiin käynnistää ETJ-2 hanke silloisen ETJ:n uudistamiseksi. Lisäksi hankkeeseen vaikutti yleiseurooppalaisten TAF/TAP-säädösten veloitteet yhtenäisten turvallisuuden vaikuttavien tietokantojen luomisesta. Hankkeen toteuttajaksi kilpailutuksessa valikoitui Solita Oy, joka oli jo tiiviisti mukana Liike-hankkeessa.

JETI:n kehitysvaiheessa huomattiin että tarkka ja liikenteenhoidon tarpeiden mukainen tietokantamallinnus rataverkosta on tarpeen tavoitteiden saavuttamiseksi. Tähän tarkoituksen

kehitettiin graafinen rataverkko-editori jolla koko rataverkko raitteineen ja radan elementteineen mallinnettiin JETI:ä varten karttapohjaiseksi. Kyseisellä ns. Trakedia-työkalulla voidaan mallintaa ja ylläpitää tulevaisuudessa mm. raitteistokaavioita ja sähkörataelementtejä. Tiedon käyttämiselle vain mielikuvitus on rajana. Erityisesti radan urakoinnissa ennakkosuunnitelmien tekijän on helppo suoraan kohdentaa tehtävä työ konkreettisiin radan elementteihin. Kun sama karttakuva on kaikkien osapuolien käytössä, ovat myös ratatyön paikantamiseen liittyvät riskit merkittävästi pienempiä.

## JETI- vaihe I

JETI:n ensimmäisen vaiheen käyttöönotto vaikutti merkittävästi liikennöinnin ja ratatyön prosesseihin. Nyt ensimmäistä kertaa saatiin kaikille ratatyötä tekeville yrityksille konkreettinen pääsy suoraan tietojärjestelmään jossa ratatöitä voidaan suunnitella ja hakea liikennesuunnitteluprosessista. Aiempi ETJ-järjestelmä oli rakennettu historiallisista syistä VR:n tietojärjestelmäympäristöön ja sen käyttäminen laajemmin oli teknisesti haastava. Näin ollen suuri osa urakoitsijoista joutui asioimaan liikennesuunnittelun kanssa perinteisesti paperi- ja sähköpostiasiointina. Tämä ei ollut kovinkaan tehokasta urakoinnin ja liikennesuunnittelun näkökulmasta. Lisäksi kilpailuneutraaliteetin kannalta tilanne jakoi urakoitsijat erilaiseen asemaan. Nyt ratatyötiedot ovat avoimesti kaikkien osapuolten nähtävillä 24/7-periaatteella ja töiden suunnittelun eväät ovat merkittävästi paremmat kuin aiemmin. Järjestelmän käyttäjämäärä on tällä hetkellä n. 3000.

Vaiheen 1 muutokset myös junaliikenteen ja liikenteenohjauksen osalta olivat merkittäviä. Aiempi päiväkohtaisuus tietojen osalta vaihtui käytännössä lähes täyteen reaaliaikaisuuteen radan rajoitteiden ilmoittamisen suhteen. Tämä vähentää merkittävästi tarvetta ilmoittaa junille rajoitteita manuaalisesti sillä järjestelmään tallennettu rajoite tai tieto alkaa välittömästi tulostua kuljettajien aika- ja ennakoilmoitustulosteelle. Lisäksi järjestelmä pitää kirjaa junista joille muutos on jo saatu jaettua. Tällöin liikenteenohjaajan tarvitsee ilmoittaa muutokset vain niille junille joille aikataulu oli tulostettu ennen muutoksen voimaantuloa. Käytön yhteydessä siirryttiin valtion rataverkolla käyttämään paikantamismerkkiä liikenteeseen vaikuttavien tietojen ilmoittamisessa entisen ratakilometreihin perustuvan järjestelmän sijaan. Tällöin etäisyydet ilmoitetaan todellisina etäisyyksinä paikantamismerkkeihin suuntaakohtaisesti. Tämä helpottaa veturinkuljettajien tilannetietoutta ja kykyä hahmottaa rajoitteiden sijaintia.



Käyttöön otettava veturipäätelaite.

## JETI, vaihe II (veturipääte)

JETI-kehitys tulee ottamaan keväällä 2015 uuden ja merkittävän askeleen kohti uudenlaista ympäristöä. Tällöin otetaan käyttöön uusi veturipäätelaitesovellus käyttöympäristöineen. Veturipäätelaitteita käyttää ns. KUPLA-sovellusta (**KU**ljettajan **P**ääte**LA**ite). KUPLA-sovellus siirtää Veturinkuljettajan ja Liikenteenohjauksen sekä liikenteenohjausjärjestelmien välisen tiedonsiirron uuteen aikakauteen. Tämä mahdollistaa reaaliaikaisen tiedonsiirron JETI-järjestelmän ja KUPLA:n välillä. Lisäksi KUPLA-lähettaa keskusjärjestelmälle junan GPS-sijaintitietoa 5-10 sekunnin välein. Tällöin sijaintitietoa voidaan hyväksikäyttää myös muissa liikenteenohjauksjärjestelmissä. Tästä on merkittävää hyötyä mm. pitkällä akselinlaskentaan perustuvilla liikennepaikkaväleillä. Lisäksi mm. junien avustustilanteissa olleet riskit pienenevät merkittävästi tarkan sijaintitiedon perusteella.

Veturinkuljettajien osalta kyseessä on merkittävin työtapojen ja tekniikan muutos pitkään aikaan. Päätelaitteita mahdollistaa sen, että kuljettaja ei tarvitse paperitulosteita junan ajamiseen enää lainkaan. Kuljettaja saa aikataulut, ennakoilmoitustiedot sekä tiedot junan kokoonpanosta suoraan KUPLA-ohjelmistosta. Lisäksi päätelaitteella voi mm. antaa tiedon junan lähtövalmiudesta ja vastaanottaa mm. lähtölupatietoja joilla korvataan Flash-viestien vastaanotto tietyillä rataosilla.

VR on valinnut käytettäväksi päätelaitteeksi Panasonicin valmistaman ns. täysruggeroidun mallin FZ-G1 joka on tekniikaltaan parhaimmista. Liikenneviraston testeissä kyseinen päätelaitte havaittiin myös parhaimmaksi ja se on MIL-65 sertifioitu kestämään kovempaakin käsittelyä. Järjestelmässä voidaan kuitenkin käyttää myös muiden valmistajien tablet-laitteita. Perusvaatimuksena ovat Windows 8.1 tabletti ja n. 10-tuumainen kosketusnäyttö. Lisäksi käytännössä vaaditaan ns. A-GPS-vastaanotto ja GSM-pohjainen tiedonsiirto yleisten televerkkojen kautta.

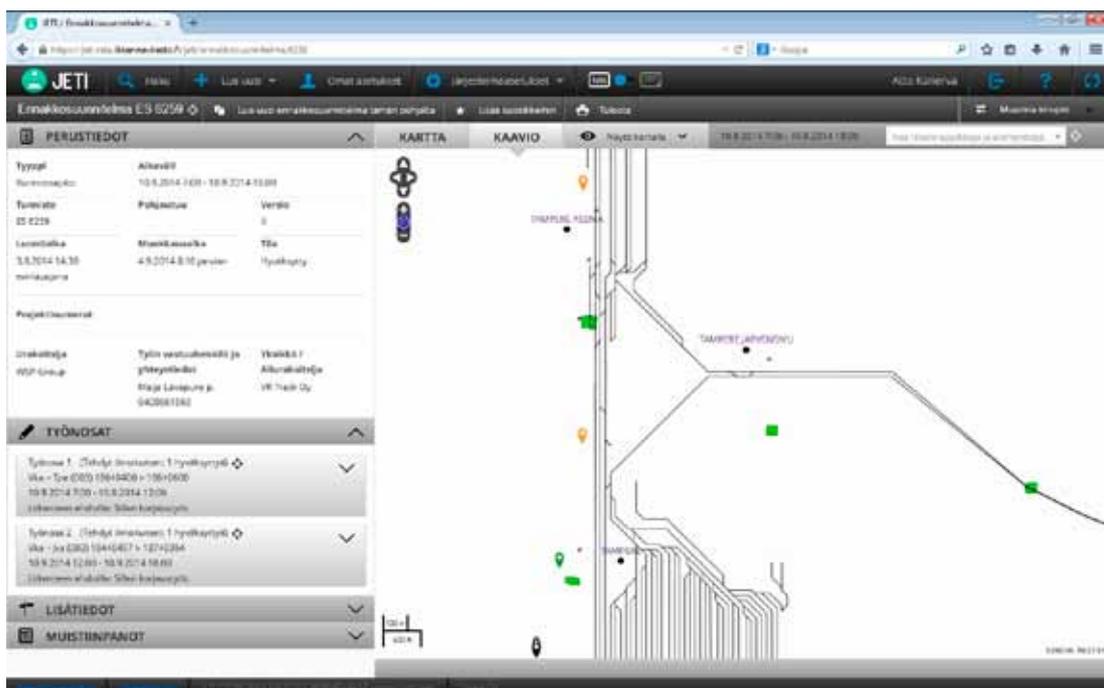
## Jatkokehitys ja tulevaisuus, EcoDrive

JETI:n ja KUPLA:n jatkokehityksessä tullaan keskittymään useisiin osa-alueisiin. Järjestelmää rakennettaessa on jo esille tullut tarve viedä ratatyön paikantamista GPS-pohjaisesti eteenpäin. Tällä voidaan merkittävästi pienentää ratatyön paikantamisvirheitä ja kehittää ratatöiden suojaamista turvalaiteautomaatiossa. Tällöin varmistettaisiin ratatyöryhmän todellinen sijainti automaattisesti ennen ratatyöluvan antamista.

Rautatieliikenteen turvallisuuteen tähtävien parannusten lisäksi veturipäätelaitte tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia energiansäästöjen ja CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseen tarkoitettuna EcoDrive-konseptin kautta. Verrattuna aiempiin lähinnä pelkätään vetokaluston taloudelliseen ajoon tähtääviin konsepteihin, tarjoaa Liikenneviraston lähestymismalli myös liikenteen reaaliaikaiseen optimointiin liittyviä toimia. Esimerkiksi turvalaiteautomaatiossa voidaan optimoida junien kulkua siten että kohdattaville junille annetaan nopeussuosituksia ”lennosta”. Tällöin voidaan varmistaa että esimerkiksi kohdattava painava tavarajuna ei joudu turhaan pysähtymään. Liikenneviraston tarkoituksena on rakentaa avoin rajapinta kaikille rautatieoperaattoreille jotta eri kalustotyyppien energian optimointiin tarkoitettuja ohjelmistot voivat vaihtaa tietoja Liikenneviraston rajapinnan kanssa. Näiden kehityssuuntien kautta vaadittavat laiteinvestoinnit maksavat itsensä nopeasti takaisin. Energiansäästömahdollisuudet vuositasolla lasketaan useissa miljoonissa euroissa.

Kaiken kaikkiaan JETI-järjestelmän tulevaisuus näyttää valoisalta ja sillä on merkittävä vaikutus kaikkiin rautatieliikenteen hallinnan tieto- ja ohjausjärjestelmiin. Järjestelmän tuomaa potentiaalia tullaan merkittäväällä tavalla hyödyntämään liikenteenohjausjärjestelmien uudistushankkeissa. Liikennevirasto tekee myös yhteistyötä koulutuslaitoksen (KSAO) kanssa jotta mm. veturisimulaattoreihin saadaan toimiva KUPLA-simulaatio tukemaan simulaattorikoulutusta.

Atte Kanerva



Jeti-käyttöliittymäkuva, kuvakaappaus Windows.

# YTE:t muuttuvat – Nobon näkökulma tarkastukseen

Miten tulevaisuudessa annetaan YTE:t, ovatko ne edelleen komission päätöksiä vai tuleeko uudet YTE:t EU asetuksina? Esitin tämän kysymyksen vastavalitulle ERA:n yhteentoimivuusyksikön päällikölle Anna Gigantinolle. Näin Anna Gigantino vastasi: ”Tällä hetkellä suuntauksena on vähitellen muuttaa kaikki YTE:t komission päätöksistä EU:n asetuksiksi. Kuitenkin, esimerkiksi liikenteenohjaus-YTE:n (OPE) muotoa ei ole vielä päätetty komissiossa. Siitä tullaan äänestämään RISC:issä todennäköisesti lokakuussa 2014. Tässä syy siihen, että tulevaisuudessakin osa YTE:istä säilyy komission päätöksinä.”

Käsitän tämän vastauksen siten, että komissio ei enää halua kansallisia tulkintoja YTE:istä kansallisiin lakeihin. Kun ne ovat EU:n asetuksia, ne on pantava kansalliseen lainsäädäntöön sanasta sanaan siinä muodossa kuin EU on ne julkaissut. OPE YTE:n osalta on varmastikin kyseessä niin moninaiset nykyiset liikenteenhoidon käytännöt eri jäsenvaltioissa, ettei komissiolla ole mahdollisuutta sitoa jäsenvaltioita vain yhteen käytäntöön.

Saadakseni käytännönläheisen otteen asiasta kutsuin Mikael Ahon Vanaheim AB:stä haastatteluun. Vanaheim toimii rautateillä ilmoitettuna laitoksena tarkastaen YTE:ien mukaisia vaatimuksia. Mikael Aho valmisti ERA:ssa vuosina 2006-2013 mm. veturi- ja henkilöliikenteen kalusto-YTE:ä ja oli valmistelemaan myös tavaravaunu-YTE:n uudistusta.

K: Vaikuttaako tämä muutos komission päätöksestä asetukseksi ilmoitetun laitoksen toimintaan?

M: Ei sanottavasti vaikuta. Ilmoitettu laitos tekee arviointinsa EU:n lainsäädännön mukaan, olkoon perusta sitten asetus tai komission päätös.

K: Lupasit myös kertoa yksityiskohtaisesti Euroopan Unionin säännöistä rautatiekaluston hyväksymisessä ja käyttöönotossa. Samalla voisit valaista vähän taustaa näiden YTE:ien tekemisessä.

M: Ensiksikin kiitän kutsusta tulla keskustelemaan ns. sini-sestä oppaasta sekä uuden lähestymistavan yhteentoimivuusdirektiivistä, jotka ovat kaksi tärkeintä mekanismia koko ajattelun takana, kun puhutaan yhteentoimivuuden teknisistä eritelmistä koskien rautateiden liikkuvaa kalustoa.

K: Siis sininen opas tavoittelee markkinoiden avaamista kilpailun lisäämiseksi ja sitä kautta tehokkuuden kasvattamiseksi, kun taas uuden lähestymistavan direktiivi käsittelee yhteisön asettamia vähimmäisvaatimuksia tuotteille Euroopan markkinoilla. Tuotteet on siis oltava kuuluisan CE-merkinnän mukaisia. Mutta mitä tämä tarkoittaa suhteessa rautatiekalustoon ja erityisesti tavaravaunuihin?

M: Olet täysin oikeassa yhteenvetosi kanssa. Rautatietoimintaympäristö on muuttunut; on tullut uusia toimijoita kuten turvallisuusviranomaiset ja toisaalta vapaus toimijoilla on lisääntynyt, muistaen kuitenkin vastuun omalla toimialallaan operaattoreiden sekä rataverkon haltijoiden osalta. Turvallisuusviranomaisen myöntää hakemuksen perusteella rautatieyritykselle eli operaattorille toimiluvan (turvallisuuksitodistuksen), kun operaattori on osoittanut omaavansa oikeanlaisten liikennöimissääntöjen, kunnossapito-ohjeiden ja tapojen noudattamisen. Lisäksi operaattorilla on järjestelmä, jolla se huomioi kaikki muutokset ja niiden vaikutukset, ns. turvallisuusjohtamisjärjestelmä. Turvallisuusviranomaisen myöntää käyttöönottoluvan kalustolle, mutta se ei enää tarkista teknisiä yksityiskohtia kalustosta vaan auditoi operaattoria säännöllisesti tarkistaen, että operaattori todella noudattaa oikeita liikenteenhoidotapoja sekä kunnossapitomenetelmiä, jotka se on ilmoittanut hakiessaan turvallisuustodistusta. Sen sijaan ilmoitettu laitos - kuten Vanaheim AB, jossa työskentelen nykyään - tarkastaa kaluston tekniset yksityiskohdat ja lainmukaisuuden, johon kaikki muut osapuolet, kuten kansalliset turvallisuusviranomaiset, operaattorit ja rataverkon haltijat, voivat luottaa. Euroopan Unioni on antanut lait, tässä yhteentoimivuuden tekniset eritelmät (YTE), jotka ilmaisevat yhteentoimivuusdirektiivin olennaiset vaatimukset teknisinä sääntöinä koskien niin tavaravaunuja, vetureita, henkilöliikenteen liikkuvaa kalustoa kuin muutakin kalustoa. Vastaavasti on olemassa omat säännökset infrastruktuurille, sähköistykselle ja turvalaitteille. Haluan vielä mainita ettei rautatiekomponentteja tarvitse merkitä tuotteessa olevalla CE-merkinnällä; riittää kun valmistajalla on esittää tuotteen sertifiointi.

K: Mainitsit yhteentoimivuuden tekniset eritelvät eli YTE:t. Nyt on olemassa YTE:t suurnopeuskalustolle ja suurten nopeuksien infrastruktuurille sekä sähköistysjärjestelmille. Vastavat YTE:t ovat tavanomaisten nopeuksien kalustolle ja sähköistykselle että infralle. On myös olemassa tavanomaisen nopeuden kalusto YTE vetureille ja matkustajavaunuille. Onko olemassa selvä ero suurnopeus-YTE:iden ja tavanomaisen nopeuden YTE:illä?

M: Kyllä vain, äläkä unohda aluetta, joilla YTE:t ovat voimassa. Se on TEN (=Trans European Network), joten niitä ei tarvitse noudattaa siis kaikkialla. TEN-verkon radat ovat ratoja, jotka kansalliset viranomaiset ovat notifioineet Euroopan Komissiolle.

Lähitulevaisuudessa vahvistetaan kuitenkin uusi YTE:ien ryhmä, joka kattaa koko EU:n rataverkon. Samalla (suurnopeus- ja tavanomaisen rataverkon) YTE:t tullaan yhdistämään.

K: Todellakin RISC- kokouksessa (=Railway Interoperability and Safety Committee) lokakuussa 2013 uutta liikkuvan kaluston YTE:ä puollettiin hyväksyttäväksi. Tämä YTE yhdistää suurnopeus- ja tavanomaisen nopeusalueen vaatimukset yhteen YTE:ään ja samalla vaikutusalue laajenee koko rataverkolle. Mutta oliko tarkoitus puhua myös tavaravaunuista?

M: Oikein, palataan asiaan yksityiskohtaisesti. Tavaravaunu-YTE, komission asetus No 321/2013 13. maaliskuuta 2013 on nyt voimassa. Vaikutusalue on laajennettu koko rataverkkoon, joten TEN-verkko ei enää ole merkityksellinen kaluston liikenteeseen hyväksymiselle ja käyttöönotolle. Käytännössä asia hoituu seuraavasti: Hakija tekee sopimuksen ilmoitetun laitoksen kanssa, joka on hyväksytty suorittamaan arvioinnin tavaravaunu-YTE:n mukaisesti.

K: Hakijahan voi olla joko vaunun valmistaja, rautatieoperaattori tai näiden asiamies.

M: Kyllä, olet oikeassa. Jatkaakseni prosessin kuvaamista, Vanaheim selostaa hakijalle sertifiointin välttämättömät osavaiheet: Suunnittelutarkastus sekä tarpeelliset testaus- ja valmistustarkastukset. Prosessi eroaa, mikäli hakijan vaatimukset ovat erilaisia. Jos on kyse pitkistä sarjasta tavaravaunuja, hakija olisi syytä valita tarkastusmoduulit SB+SD (tyyppitarkastus ja valmistuksen laatujärjestelmä) tai SH1 (tarkastus, joka perustuu täydelliseen laatujärjestelmään ja suunnittelun tarkastukseen). Ilmoitettu laitos hyväksyy (sertifioi) valmistajan laatujärjestelmän vaunusarjan valmistamiseksi. Kun ilmoitettu laitos vakuuttaa suunnittelukatsastuksessa, että valmistaja ymmärtää tekniset vaatimukset ja noudattaa niitä sekä että valmistajan laatujärjestelmä kattaa koko tuotantoprosessin, voidaan hakijalle antaa sertifiointi. Tämän lisäksi ilmoitettu laitos kokoaa vaunun teknisen kuvauksen.

K: Sitten kansallinen turvallisuusviranomainen myöntää käyttöönottoluvan vaunulle koko rataverkossa ilman lisätarkastuksia?

M: Juuri näin. Ennen liikenteeseen panoa rautatieyhtiön on harkittava, aiheuttaako uuden vaunun käyttö liikenteenhoidossa merkittävää muutosta. Jos näin on, on rautatieyhtiön tehtävä riskikartoitus löytääkseen tarpeelliset muutokset liikennöinti- ja kunnossapito-ohjeisiin. Lopuksi rautatieyhtiön on varmistettava, että he käyttävät vaunua kaluston kanssa yhteensopivan radan kanssa. Lisäksi heidän on tehtävä käyttösuunnitelma missä ja millaisilla ehdoilla (kuormaus ym.) vaunua käytetään. Yhteensopiva rata tarkoittaa eri asiaa kuin yhteentoimiva rata.

K: Ymmärrän, yhteensopivuus tietyn radan kanssa, esimerkiksi 20 t akselipaino ja maksiminopeus 80 km/h, tarkoittaa, että vaunu voi olla hyväksytty suuremmalle nopeudelle ja akselipainolle, mutta tällä kyseisellä radalla sitä voidaan käyttää vain radan sallimissa puitteissa.

M: Ehdottomasti näin. On siis rautatieyhtiön vastuulla ja vain rautatieyhtiön vastuulla kuormata vaunu maksimissaan 20 t akselipainoon ja operoida junaa tällä rataosuudella maksimissaan 80 km/h nopeudella.

K: Mikael, sinä olet töissä Vanaheim AB:ssä. Mitä itse asiassa Vanaheim tekee?

M: No niin, Vanaheimin toiminta perustuu kolmeen pilariin. Ensiksikin yhtiö toimii ns. riippumattomana turvallisuusasiantuntijana eri projekteissa, toiseksi teemme riskianalyysijä ja turvallisuus selvityksiä asiakkaillemme, mutta päätyömme on ilmoitetun laitoksen toiminta rautatien osajärjestelmiin liittyen (infrastruktuuri, sähköistys, turvalaitteet ja liikkuva kalusto sisältäen myös esteettömyyden sekä turvallisuuden rautatietunneleissa). Teemme töitä Ruotsin Trafikverketille infrastruktuurin tarkistamisessa samoin kuin Suomen Liikennevirastolle ja Norjassa Trafikstyrelsenille. Tavoitteena on auttaa asiakkaitamme luomaan tehokkaan ja kustannuksia säästävän prosessin kaluston liikenteeseen oton yhteydessä.

K: Kiitos Mikael.

M: Kiitos, että sain valaista ilmoitetun laitoksen toimintaa YTE:ien käytössä

*Kai Brandstack*

# Suomen rautatieliikenteen kuormitushistoria

**Osana Tampereen teknillisellä yliopistolla vuonna 2014 valmistuneessa diplomityössä, Betonisten rautatiesiltojen jäljellä olevan käyttöään arvioiminen, selvitettiin vuosien 1900—2012 Suomen rataverkon bruttotonni-historia. Tutkimuksen päätavoitteena oli luoda**

## Rataverkon laajeneminen

Suurin osa tämän lehden lukijoista varmasti tietää, että säännöllinen rautatieliikenne Suomessa alkoi rataosalla Helsinki–Hämeenlinna 17.3.1862. Ratayhteyden pituus oli 108 km ja liikenne oli vähäistä nykyisiin liikennetiheyksiin verrattuna. Liikennetiheys oli tällöin kolme junaa suuntaansa viikossa ja matka kesti neljä ja puoli tuntia. Helsinki – Hämeenlinna rataosan avaamisen jälkeen rataverkko laajeni ensin idän suuntaan, saavuttaen Vainikkalan vuonna 1870. Tätä seurasi ratayhteyden saaminen Hankoon vuonna 1873, Porvooseen 1874, Turku ja Tampere saavutettiin samana vuonna, 1876.

Rautateiden kuormitus on ollut jatkuvassa kasvussa sekä radan rakentamisen huippuvuosina että viime vuosikymmeninä. Kun verrataan nykyisiä liikennemääriä vuoden 1930 liikennemääriin, on henkilöliikennekilometrit 3,75-kertaistuneet ja tavaraliikenteen tonnikilometrit 5,9-kertaistuneet. Vuonna 1930 rataverkon pituus oli 5 010 kilometriä, joka on 85 % nykyisestä pituudesta. Tämän takia vain pieni osa liikennemäärien kasvusta selittyy rataverkon pituuden kasvusta.

Tilastoissa näkyy sotavuodet rataverkon pituuden pienentymisenä ja tuoreimpana tapahtumana Suomen ajautuminen taantumaan vuonna 2008 maailmanlaajuisen finanssikriisin seurauksesta. Taantumien vaikutukset näkyvät vuoden 2009 sekä matkustajaliikenteen että tavaraliikenteen vähentymisenä. Laman vaikutukset kohdistuivat erityisesti tavaraliikenteeseen, joka väheni lähes 18 %. 2000-luvulla bruttotonnien pohjakasvutus otettiin vuonna 2010, jonka jälkeen rataverkon bruttotonnin ovat olleet hitaassa kasvussa. Luvut ovat kuitenkin edelleen perässä vuoden 2006 bruttotonni-

Taulukko 1. Suomen rataverkon kokonaisbruttotonnit

Vuosi	Milj. Bruttotonnia
2013	599
2012	597
2011	597
2010	572
2009	578
2008	663
2007	656
2006	694
2005	653
2004	675
2003	681
2002	652
2001	646
2000	660

**mitoitusmalli betonisen rautatiesillan väsymiskertymän laskemiseksi ja jäljellä olevan käyttöään arvioimiseksi. Laskentamallin kehittämistä varten tarvittiin tarkempaa tietoa rataverkon kuormitus- ja kalustohistoriasta.**

määrän huippuvuotta. Viime vuonna Suomen rataverkolla liikkui kalustoa lähes 600 milj. bruttotonnin verran.

## Bruttotonnihistoria

Bruttotonnilla tarkoitetaan junien omapainosta ja junissa kuljetettavan rahdin nettopainon summaa. Bruttotonnit sisältävät sekä tavara- että matkustajajunat vetureineen ja ne kertovat kuinka paljon rataa on kuormitettu. Vaikka diplomityössä bruttotonneja hyödynnettiin rautatiesiltojen väsymiskestävyyden arviointiin, voidaan näitä hyödyntää myös muuhun tarkoitukseen. Tietävästi rataosuuskohtaisia bruttotonneja hyödynnetään mm. vaihteiden kulumisen arviointiin ja ylläpidon suunnitteluun. Rataosuuskohtaisia bruttotonnitietoja tarkastelemalla saa myös hyvän kuvan eri rataosuuksien liikenteen vilkkaudesta.

Nykyään junaliikenteen bruttotonnitiedot rataosittain tuotetaan Logican ylläpitämien Kultu- ja Veko-järjestelmien kautta. Järjestelmät eivät ole täysin automaattisia, joten käyttäjät joutuvat syöttämään datan järjestelmään. Käyttäjiä ovat mm. junatoimitot, operaatiokeskukset, vetovoiman suunnittelijat ja tallipäivystäjät. Kultu- ja Veko-järjestelmien avulla tuotetaan tilastotietoa nykyisiin Suomen rautatietilastoihin.

Rautatietilasto on ollut pääsiallinen tietolähde bruttotonnien selvittämisessä. Se on julkaistu ensimmäisen kerran 1871. Kaikki painetut rautatietilastot on arkistoitu Hyvinkään Rautatiemuseon arkistoon. Julkaisuja ei saa lainattua, joten tutkimuksessa ei ole ollut käytettävissä koko julkaisusarjaa. Rautatietilasto on pääsääntöisesti julkaistu vuosittain.

Vaikka tilastotietoa bruttotonneista on ollut olemassa, selvitystyössä oli useita mutkia. Ensinnäkin vanhat 1900-luvun alun rautatietilastot ovat hyvin yksityiskohtaisia, tavaraliikenteen liikuminen on tilastoitu jopa asemaväleittäin ja elintarvikekohtaisesti. Suoranaisia bruttotonnitilastoja tämän ajan tilastoissa ei ole. Bruttotonnitiedot on jouduttu laskemaan tilastoiduista rataosuuskohtaisista junamääristä ja keskimääräisistä junapainoista. Vanhempien tilastojen vuosittaista läpikäymistä ei ole nähty tarpeel-

liseksi, joten suurin osa vanhemmista vuosista on interpoloitu. Interpoloinnissa on kuitenkin huomioitu rataverkon kokonaisvau- nuakselikilometrit, jotka on helppo löytää tilastoista.

Rautatietilastojen läpikäymistä on osaltaan hankaloittanut vaihtelevat tilastointitavat. Rataosuudet, joilta tilastointia on tehty, ovat vaihdelleet. Vuonna 1980 tilastoitavat rataosuudet ovat muuttuneet lähelle nykyistä jakoa. Tämä on ymmärrettävää kun huomaa, että Suomen rataverkko on laajentunut ainoastaan 148 km vuoden 1980 jälkeen. Paloittain rakennetun rataverkon lisäksi tilastointitavan muutoksiin syynä on ollut vuonna 1940 solmittu Moskovan rauha, jonka myötä vanha Karjalan rata siirtyi Neuvostoliitolle.

Lopputuloksena saatiin luotua taulukko 103 rataosuuden vuosittaisista bruttotonneista aikaväliltä 1900—2013. Tuloksista on nähtävissä kehitys, että radat jakautuvat entistä selkeäm- min kehittyviin vilkkaasti liikenneöityihin ratoihin ja hiljaisemmille radoille.

## Bruttotonniennustukset

Tutkimuksessa tehtiin myös bruttotonniennusteet tuleville vuo- sikymmenille. Ennusteiden laadinnassa käytettiin samaa jakoa 103 rataosuuteen. Ennusteet perustettiin Liikenneviraston teet- tämiin selvityksiin tavara- ja matkustajaliikenteen kasvusta. Tark- koja rataosuuskohtaisia ennusteita useiden vuosikymmenien päähän on hyvin vaikea tehdä. Yksittäiset päätökset rataverkon kehittämisessä tai esimerkiksi uuden kaivoksen perustaminen

vaikuttaa merkittävästi lähialueen bruttotonneihin. Koska työn lähtökohta oli mallien laadinta laskentaa varten, laaditut ennus- teet pyrittiin arvioimaan mieluummin hieman yli kuin ali.

## Useampiraiteiset rataosuudet

Tarkastellut bruttotonnit on selvitetty rataosuuskohtaisesti, joten kaksi- tai useampiraiteisilla rataosuuksilla selvitetty bruttotonnit jakautuvat raiteiden kesken. Ne eivät jakaudu välttämättä tasan, joka olisi ollut ihanteellista tutkitun asian kannalta. Tutkimuk- sessa ei käyty läpi kaikkia useampiraiteisia rataosuuksia vaan tyydyttiin tutkimaan mikä on epädullisin suhde bruttotonnien jakautumiselle. Tässä auttoi vuoden 1985 rautatietilastosta löyty- nyt tilasto rataosuuden eri suuntiin kulkevien vaunujen tyhjänä- kulkuprosenteista. Näiden ja vaunujen taarapainojen avulla pys- tyttiin laskemaan mikä on suurin mahdollinen suhde bruttoton- nien jakautumiselle kaksiraiteisen radan raiteiden kesken. Tulok- seksi saatiin suhde 70:30. Tämän tuloksen avulla tutkimuksessa voitiin kaksiraiteisilla radoilla ottaa rataosuuskohtaisista brutto- tonneista 30 % pois, kun haluttiin tarkastella ainoastaan toisen raiteen kuormitusta.

## Kalusto

Tutkimuksessa oli tarve tutkia myös kuormituksen laatua. Tut- kimuksessa selvitettiin kaluston akselipainoja ja mittoja. Heti alussa havaittiin, että suomalaisista vetureista oli helppo löy- tää tietoa. Diplomityön liitteeksi koottiin taulukko suomalais-

	Tomio-Kolari	Rovaniemi-Kemijärvi	Tuomioja-Oulu	Tampere-Lielahdi	Kokemäki-Pori	Oulu-Vaala	Kouvola-Mikkeli	Jyväskylä-Pieksämäki	Vilppula-Mänttä	Jämsänkoski-Jyväskylä	Toijala-Tampere	Karjaa-Turku	Helsinki-Pasila	Riihimäki-Lahti	Kouvola-Luumäki	Imatra-Parikkala	Lieksa-Nurmes
2010-2013	4,0	6,5	52,0	77,2	13,2	34,5	27,2	22,5	1,1	27,9	94,8	17,9	80,8	27,8	101,5	21,8	4,4
2005-2009	4,9	5,9	65,8	114,3	18,7	43,4	34,3	30,3	1,4	38,5	142,6	22,8	96,1	56,8	141,0	33,1	4,5
2000-2004	4,4	5,6	50,7	112,1	21,1	36,9	33,9	33,1	1,5	40,7	124,4	20,2	91,9	90,6	153,8	32,3	6,4
1995-1999	3,4	5,9	43,5	111,0	20,3	25,7	35,7	27,0	1,5	35,3	110,0	16,9	82,2	78,6	135,1	29,9	5,0
1990-1994	3,3	5,8	39,1	97,8	18,1	22,3	35,5	25,3	3,3	32,8	98,3	11,8	100,1	63,8	113,8	26,8	5,6
1985-1989	9,0	5,6	39,1	92,7	17,9	18,6	35,4	24,5	2,9	26,8	87,9	9,8	126,1	68,9	110,9	22,9	6,0
1980-1984	10,8	6,5	40,7	91,3	18,7	20,5	39,1	28,6	0,2	25,1	88,4	9,5	119,3	71,1	113,0	25,5	8,2
1975-1979	8,3	5,6	37,6	71,7	14,4	13,9	37,8	23,4	1,8	7,8	75,6	9,9	119,0	64,3	81,2	22,8	7,8
1970-1974	4,8	8,0	37,2	51,4	14,4	14,0	42,4	22,3	3,9		74,0	11,9	103,1	62,5	70,1	25,9	9,7
1965-1969	2,0	9,1	29,5	22,6	11,4	14,2	47,1	20,5	3,1		63,1	10,7	82,7	55,8	58,7	17,2	9,0
1960-1964	1,1	3,8	22,1	23,2	12,6	15,2	52,0	19,5	2,5		59,7	11,5	84,0	53,7	41,2	9,5	6,7
1955-1959	0,9	1,8	18,4	21,2	13,6	11,2	40,7	15,1	3,5		55,7	10,8	79,2	47,8	32,3	8,2	5,9
1950-1954	0,8	1,5	16,8	19,5	12,9	10,1	36,7	13,9	3,6		51,5	10,0	72,9	43,6	29,2	7,6	5,4
1945-1949	1,1	1,5	15,3	18,6	11,9	9,2	33,1	11,9	3,5		45,7	10,2	67,1	39,3	26,6	7,4	5,2
1940-1944	2,1	1,5	12,8	17,9	10,4	8,0	26,8	8,0	3,6		35,3	11,6	58,3	31,9	22,4	7,4	5,0
1935-1939	2,9	1,5	10,3	17,2	9,0	6,8	21,0	4,4	3,7		25,6	12,8	50,0	25,1	18,4	2,9	4,8
1930-1934	2,7		8,4	14,8	7,7	5,8	17,7	3,6	3,2		21,4	11,2	42,6	21,2	15,7		4,1
1925-1929	2,9		8,9	15,7	8,1	2,5	18,7	3,8			22,6	11,8	45,0	22,4	16,5		4,4
1920-1924	1,0		6,6	11,7	6,0		14,0	2,8			16,8	8,8	33,5	16,7	12,3		3,3
1915-1919			6,6	11,7	6,0		14,0	0,4			16,9	8,9	33,7	16,7	12,4		3,3
1910-1914			5,0	8,8	4,5		10,5				12,7	6,6	25,2	12,5	9,3		1,6
1905-1909			3,0	5,2	2,7		6,2				7,5	3,9	15,0	7,4	5,5		
1900-1904			2,6	4,5	2,3		5,4				6,5	3,4	13,0	6,5	4,8		

Taulukko 2. Muutamien rataosuuksien bruttotonnit tiivistettynä viiden vuoden jaksoihin. Ylin rivi, keltaisella sisältää poikkeukselli- sesti vain neljän vuoden bruttotonnit. Laajempi taulukko esitetty Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 28/2014.



# teräspyörä

- Vaihtotyö- ja robottiveturit
- Vaunusiirtovintturit
- Ratatyökoneet
- Vaihtokytkimet
- Peruskunnostukset ja huolto

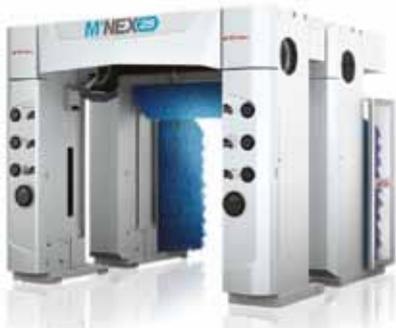


Teräspyörä-Steelwheel Oy  
Myllytie 10, 45910 Voikkaa  
vaihde 0400 422 900  
steelwheel@steelwheel.fi  
www.teraspyora.fi

# TRANSTECH

**Uutuutena Istobal harjapesukoneet  
henkilöautojen ja raskaan kaluston pesuun!**

**ISTOBAL**



**KAUTTAMME MONIPUOLINEN VALIKOIMA  
KORKEALAATUISIA PESUAINETA 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

Keskuojankatu 5  
FIN-33900 Tampere  
www.tampereenpesuainepalvelu.fi





# Ratapihojen työturvallisuustyö kehitty

## Liikennevirastolla aito halu parantaa työturvallisuutta – onko sitä kaikilla toimijoilla?

Ratapihojen työturvallisuutta kuvaava tapaturmataajuus on viime vuosina ollut selvässä laskussa. Onko ratapihojen työturvallisuus aidosti parantunut?

Monilla toimenpiteillä on ollut myönteistä vaikutusta tapaturmataajuuden laskuun. Silti herää kysymyksiä: ovatko kaikki eri toimijoiden tekemät toimenpiteet olleet aidosti työturvallisuutta lisääviä vai jääkö joitain työturvallisuusvaaroja vieläkin pimentoon? Entä, mitä merkitsee työturvallisuudelle useiden toimijoiden työskentely samaan aikaan ratapihalla? Miten työturvallisuus huomioidaan kilpailun lisääntyessä ratapihatoiminnoissa? Ovatko kaikilla toimijoilla työturvallisuusasenteet oikeasti kohdallaan?

Työturvallisuus on laaja käsite. Näin ollen tapaturmataajuus ja vaaratilanneilmoittelun lukumäärä eivät ole ainoita työturvallisuustasoa mittaavia tunnuslukuja. Lisäksi on tärkeä huomata, että niin junaturvallisuus kuin työturvallisuus täydentävät toisiaan.

## Seurataanko oikeita tunnuslukuja?

Työturvallisuutta tulee johtaa kuten muitakin toimintoja. Seurannan ja mittaamisen tarkoituksena on määrittää, vastaako toiminta suunniteltua ja ovatko tavoitteet saavutettu.

Tällä hetkellä ratapihatyöskentelyn työturvallisuutta seurataan MVR-mittarilla, turvallisuushavaintojen lukumäärällä, tapa-

Ratapihojen vesakoituminen on noussut erääksi eniten vaaratilanneilmoituksia aiheuttavaksi ongelmaksi.

turmataajuudella ja VR Transpointilla myös työturvallisuusinfotilaisuuksien lukumäärällä.

Eri yritysissä tapaturmataajuuden pienentyminen on kytetty henkilöstön, johdon tai molempien tulospalkkiojärjestelmiin. Tämä on turvallisuuden kehittämisen kannalta ongelmallista. On mahdollista, että tulospalkkion menettämisen pelossa varsinkin lievemmat tapaturmat jäävät ilmoittamatta. Järkevämpää olisi kytkeä tulospalkkio ennakoivaa työturvallisuustoimintaa kuvaaviin mittareihin. Lisäksi Liikenneviraston tietoon tulisi saattaa kaikki työturvallisuushavainnot.

## Ratapihatyöskentelyn työturvallisuusriskit

Eräs työturvallisuustyön tärkeimmistä ennakoivista toimenpiteistä on työhön liittyvien vaarojen tunnistaminen. Liikenneviraston taholta on noin vuoden verran selvitetty vaaroja.

Löydetyt vaarat ovat analysoitu ja niiden suuruus määritelty. Suurin osa tunnistetuista riskeistä on vähäisiä. Riskejä, jotka ovat arvioitu kohtalaiseksi tai merkittäviksi, on löytynyt muutamia. Esimerkiksi ratapihalla ei ole yhteistä karttaa tai opastetta, josta selviää kulkutiet, katuosoitteet ja toimipisteet tai ratapihalla tapahtuvassa rautatieliikenteessä tiedonkulussa tai toimintatavoissa tapahtuu virheitä. Lisäksi mm. kohtalaiseksi riskiksi

LVI:n työturvallisuusvastaava Risto Lappalainen:

## ”Liikennevirasto kehittää ratapihojen työturvallisuutta”

Risto Lappalaisen vastuualueeseen Liikennevirastossa kuuluvat työturvallisuuskysymykset. Viimeisen vuoden aikana Liikennevirastossa on ollut hankkeita ratapihojen työturvallisuuden parantamiseksi. Lappalaisella oli elokuun lopulla hetki aikaa kertoa niistä ja vastaila Rautatietekniikka-lehden ratapihojen työturvallisuutta koskeviin kysymyksiin.

-Meidän tavoitteenamme on, että jokainen työntekijä pääsee päivän päätteeksi terveenä kotiin. Meillä on käynnissä kaksi erillistä, toisiaan tukevaa selvitystyötä, Lappalainen sanoo ja korostaa, että tavoitteena on parantaa ratapihojen työturvallisuutta.

Lappalaisella on aikaisemmalta työuraltaan myös työsuojeluviranomaistaustaa. Hän näkee rautatiemaailman tämän päivän työturvallisuustason kohtalaisen hyvänä, mutta joitakin eroja muun liikenteen työturvallisuustasoon hän löytää.

-Näen rautatiemaailman työturvallisuustason kohtalaisen hyvänä. Rautatiepuolella ei ole tiettyjä työturvallisuuteenkin vaikuttavia lieveilmiöitä, mitä jossain toisessa liikennemuodossa voi esiintyä.

Kun Lappalainen tuli Liikenneviraston palvelukseen, hänelle nousi ensimmäisenä esille se, että myös rautateillä työskentelee useita toimijoita ja urakoitsijoita samassa paikassa samaan aikaan. Töiden turvallinen yhteensovittaminen muodostuu tällöin haasteelliseksi.

-Ehkä suurin ongelma on tiedonkulussa toimijoiden välillä, hän toteaa ja painottaa, että havaittuihin työturvallisuuspuutteisiin tulee olla lyhyempi vasteaika.

Viime aikoina on paljon puhuttu ratarahojen riittävästä, ratojen ja ratapihojen ns. korjausvelasta. Lappalaisen

mielestä valtion taloudellinen tilanne ei saa estää työturvallisuutta haittaavien epäkohtien poistoa.

-Taloudellinen tilanne ei siihen saa vaikuttaa, toimimme lainsäädännön mukaisesti, epäkohdat korjataan, hän vakuuttaa. -Ennakoiva työturvallisuus ja riskienhallinta ovat tärkeitä työtapaturmien ehkäisyn kannalta. Näin ollen Liikennevirasto tulee muun muassa laatimaan ratapihakohtaiset työturvallisuusohjeet.

Hän muistuttaa, että myös turvallisuusasiat huomioidaan kilpailutusasiakirjoissa.

Koska ratapihat täyttävät työturvallisuuslain tarkoittaman yhteisen työpaikan kriteerit, Lappalainen näkee, että käytännöt tulee ratapihoilla järjestää mukailen ko. lakia.

-Siinä on selkeästi kerrottu kaikkien osapuolten vastuut ja velvollisuudet.

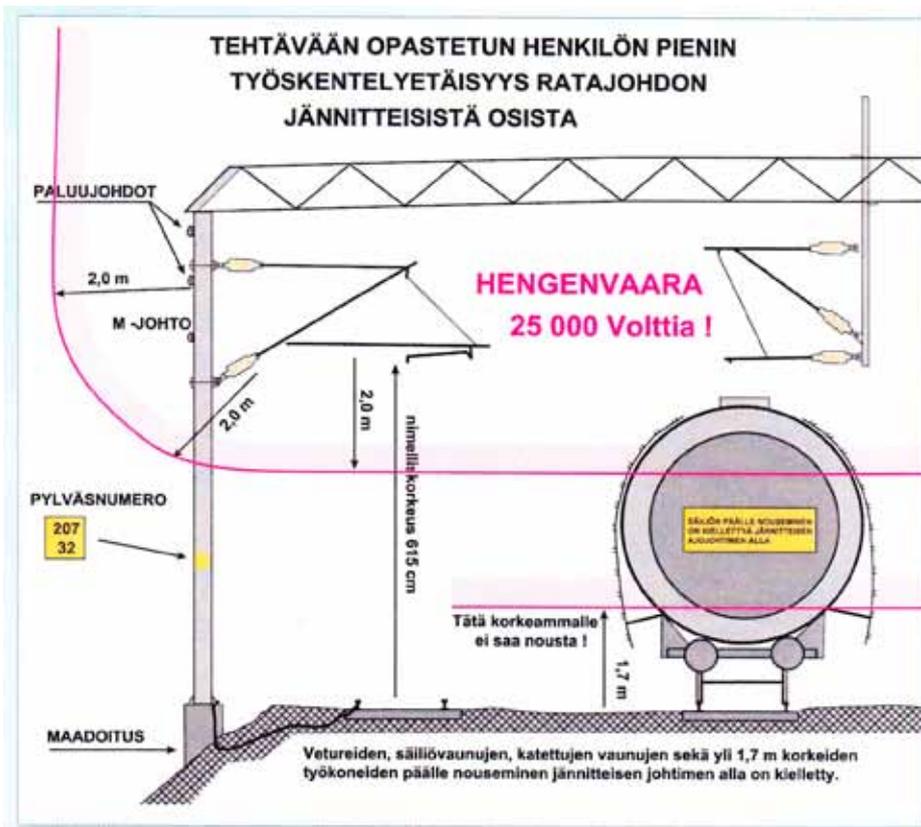
Lappalaisen mielestä yhteydenpidossa Liikenneviraston, kunnossapitäjien, isännöinnin ja radoilla liikennöijien kesken löytyy myös vielä parannettavaa.

-Tähän puuttui taannoin myös viranomaisen työsuojelutarkastuksella.

Lappalaisen mielestä ensimmäiseksi, jotta työturvallisuus paranisi ratapihoilla, jokainen mukana oleva voisi miettiä omaa asennettaan ja sitoutumista turvalliseen työntekoon.



Jotta työturvallisuus paranisi ratapihoilla, jokainen mukana oleva voisi miettiä omaa asennettaan ja sitoutumista turvalliseen työntekoon, sanoo Risto Lappalainen.



Kaikkia tunnistettuja vaaroja ei voida poistaa, mutta asianmukaisella koulutuksella ja oikealla toiminnalla riskit voidaan minimoida. Piirros: Turvallisuusohje sähköradalle (RHK2009)

on määritelty se, ettei tietämys onnettomuusriskeistä siirry toimijoilta toisille. Tämä on tullut ja saattaa tulla varsinkin konkreettisesti esiin, kun kilpailu ratapihatöistä lisääntyy.

Eräänä vähemmälle huomiolle jääneenä seikkana olen huomannut ratapihahenkilöstön vuorotyöjärjestelyt ja työstä johtuva väsymisen. On ollut havaittavissa, etteivät työntekijät uskalla kertoa väsymyksestään, koska pelkäävät ns. terveysluokan tippumista ja siirtoa vähemmän palkattuun työhön tai peräti työsuhteen purkua. Toisena seikkana jotkut työntekijät kokevat pelkona, että ilmoittamalla vaarasta joutuu itse puhuttelun tai jopa rangaistuksen kohteeksi.

### Vaarojen poistamiset aikataulutettava

Edellä mainittujen riskien poistamiseen on lähdetty, mutta osalle tarvitaan vielä selkeät toimenpiteet, aikataulut ja seurannat. Toimenpiteistä osa kohdistuu Liikenneviraston toimintaan, mutta myös ratapihoilla toimijoilla on oma osuutensa riskien poistamiseen tai vähentämiseen.

Oli kysymyksessä ratojen kunnossapito tai vaihtotyöt ratapihoilla, eri yritykset ovat jo vuosia tehneet omia erillisiä riskikartoituksiaan. Niiden taso ja niistä johtuvat toimenpiteet ovat vaihdelleet. Monesti vaarat ovat tunnistettu, mutta korjaavien toimenpiteiden tekeminen ja niiden toteuttamisen seuranta kaipaavat tarkennusta.

Olisivatko nyt lähtökohtana Liikenneviraston erisuuruisille ratapihoille laatimat riskianalyytipohjat? Näiden avulla kukin toimija voisi laatia omista töistään täydentävät riskiarviot. Tiedot eri riskiarvioista ja vaaroista tulisi kertoa aina kyseisen ratapihan niin sanotulle pääasialliseen määräysvaltaa käyttävälle työnantajalle, jonka velvollisuutena on tiedon edelleen jakaminen muille toimijoille sekä työohjeisiin.

### Turvallisuushavainnot ovat tärkeitä

Työturvallisuusvaarojen torjunnassa on tärkeää tehdä ja kirjata turvallisuushavainnot. Esimerkiksi Destia Rail ja VR Transpoint ovat ottaneet käyttöönsä omat ilmoitusmenettelynsä.

VR Transpointin Kouvolan alueella 1.1.2013- 11.8.2014 välisenä aikana tehdystä 204 havainnosta ratapihojen lumitöiden puutteellisuudesta, kävelykulkuteiden liukkaudesta, huonoa kuntoa tai kompastumisvaaraa koskevia ilmoituksia oli yli 70 kpl. Lisäksi ilmoituksista 47 kpl liittyi ratojen tai ratapihojen vesakoitumiseen.

Edellä mainitussa tilastoinnissa on useampia samaa kohdetta koskevia ilmoitusta, sillä korjaavat toimenpiteet ovat viipyneet. Rataisännöinnin, kunnossapitäjän ja liikenneviraston kanssa on pyritty yhdessä sopimaan korjaustoimenpiteiden tärkeysjärjestys. Korkean riskin kohteet ovat poistettu välittömästi. Tulevaisuudessa tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota myös pienempien riskien nopeampaan poistamiseen. Olisi hyvä, että ratapihakohtaisesti pidettäisiin tilaisuuksia, joissa kaikki ratapihalla yhdessä käsittelevät turvallisuushavainnot ja niistä johtuvia toimenpiteitä. Toimenpiteet aikataulutettaisiin yhdessä ja toiminta seurattaisiin.

### Kaatumisista ja kompastumisista työtaturmia

Kuten maassamme keskimäärin, myös ratapihoilla työtaturmia tapahtuu lukumääräisesti eniten kaatumisten, kompastumisten ja liukastumisten seurauksina. Yksistään VR Transpointin Kouvolan Liikenneviraston hallinnoimilla ratapihoilla heinäkuu 2011 – kesäkuu 2014 välisenä aikana on sattunut seitsemän liukastumisesta tai kaatumisesta johtunutta työtaturmaa.

Muutamia esimerkkejä: vaihtotyönjohtaja liukastui raidepölkyn päällä olleeseen sepeliin, jolloin oikea polvi kipeytyi. Konduktööri astui pahasti sepelinmurikan päälle ja vasemman jalan nilkka nujautti ja vääntyi.

Näyttää siltä, että vaarat ovat tunnistettu, mutta onnettomuuksia silti on sattunut. Voidaankin kysyä, ovatko kaikki mahdolliset toimenpiteet ratapihojen kunnossapitäjän taholta työtaturmien ehkäisemiseksi tehty? Miten kunnossapitäjän ja Liikenneviraston välisessä sopimuksessa tehtävät ovat määritelty. Entä, mikä on ratapihahenkilökunnan mahdollisuus vaikuttaa omaan turvallisuutensa? Voisivatko he korjata välittömästi pienet vaaraa aiheuttavat tilanteet, kuten koholla olevien kaivonkansien paikalleen laitot?

## Ratapiha on yhteinen työpaikka

Ratapiha täyttää työturvallisuuslain mukaisen yhteisen työpaikan tunnusmerkit. Liikenneviraston taholta on pohdittu, miten työturvallisuuslain tarkoittama yhteinen työpaikka ja sen pääasiallista määräysvaltaa käyttävän työnantajan rooli soveltuu ratapihoille.

Työturvallisuuslaissa on pääasiallista määräysvaltaa käyttävälle työnantajalle säädetty erityisvelvoitteita. Ne ovat työpaikan kokonaisuuden hallintaan, järjestelyyn ja työn turvallisuuden vaikuttavia asioita. Voidaankin kysyä, voiko joku muu kuin Liikennevirasto huolehtia ratapihalla tasapuolisesti eri työnantajien ja itsenäisten työnsuorittajien toimintojen yhteensovittamisesta, työpaikan liikenteen ja liikkumisen järjestelystä, työolosuhteiden ja työympäristön yleisestä turvallisuudesta sekä terveellisyydestä. Kuka muu toimija olisi se pääasiallista määräysvaltaa käyttävä työnantaja, joka olisi velvollinen asemansa perusteella käynnistämään eri osapuolten välisen työsuojeluyhteistyön?

## Ratapihaohjeet ja -koulutus on päivitettävä?

Työturvallisuuslain 50 § toteaa: ”*Yhteisellä työpaikalla pääasiallista määräysvaltaa käyttävän työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen varmistettava, että hänen työpaikallaan työtä teettävä ulkopuolinen työnantaja ja tämän työntekijät ovat saaneet tarpeelliset tiedot ja ohjeet työhön kohdistuvista työpaikan vaara- ja häirtatekijöistä sekä työpaikan ja työn turvallisuuden liittyvistä toimintaohjeista*”.

Rautatieliikennettä ja toimintaa rautatiealueella säätelevät monet Liikenneviraston ja Liikenteen turvallisuusviraston ohjeet,

jotka koulutuksen myötä kerrotaan radoilla toimijoille. Lisäksi eri töissä ratapihoilla ovat eri toimijoiden ohjeet ja määräykset.

Radalla ja ratapihoilla työskentelyyn vaaditaan oma koulutus ja tietyt turvallisuuteen liittyvät kurssit. Koulutuksen avulla varmistetaan muun muassa se, että työntekijät saavat tarpeelliset tiedot ja ohjeet työhön kohdistuvista ratapihan yleisistä vaara- ja häirtatekijöistä sekä rautatieliikenteen ja työn turvallisuuteen liittyvistä toimintaohjeista.

Paikallisesti ja valtakunnallisesti tulee selvittää, ovatko kaikki koulutusaineistot, työohjeet ja pelastussunnitelmat (varsinkin ratapihakohtaiset) ajan tasalla ja kaikkien toimijoiden vapaasti saatavissa.

## Turvallisuus on aitoa yhteistyötä

Yhteisen työpaikan työ- ja muu turvallisuus tulee olla eri toimijoiden vilpittömää halua varmistaa, ettei kenellekään tapahdu työtapaturmia. Turha omiin ”poteroihin” kaivautuminen ja turvallisuustiedon panttaaminen ei välttämättä ole kenenkään etu. Työturvallisuuden kehittäminen on pitkälti eri toimijoiden oikeaan, turvallisen asenteen vaikuttamista. Aito turvallisuus ei tule tilastokikkailun avulla vaan tekemällä turvallisuutta parantavia todellisia toimenpiteitä.

Vaikka työturvallisuutta kuvaavat mittarit kertovat oikeasta suunnasta, paljon tekemistä riittää ratapihoilla vielä kaikilla osapuolilla aidon työturvallisuuden lisäämiseksi.

### Hannu Saarinen

Kirjoitus perustuu kesällä 2014 Liikennevirastolle tekemäni ratapihojen työturvallisuutta koskevaan selvitykseeni.





Kuva 1. Kääntölaitteen kokeilu

# Kiilalukkovaihteen kääntölaite

## Taustaa

Rataverkollamme on edelleenkin satoja käsin käännettäviä vaihteita ja raiteensulkuja. Näihin ei ole ollut saatavilla markkinoilta edullista ja helposti asennettavaa universaalia sähkökäyttöistä ratkaisua. Pääsääntöisesti nämä vaihteet ja raiteensulut sijaitsevat raiteistoilla, jotka sijaitsevat kuormaus-, tehdas alueilla-, satamissa, ym . paikoissa. Vaihteiden käsikäyttöisyys sitoo henkilöresursseja. Käsikäyttöisten vaihteiden kääntämisessä ja kalustosta laskeutumisessa aiheutuu läheltä piti tilanteita ja työtapa-turmia käyttäjille. Tästä syntyy ylimääräisiä kustannuksia rautatieliikenteen harjoittajille.

Syntyi ajatus, miten näitä asioita voitaisiin kehittää ja parantaa tulevaisuudessa. VR Track Oy:n Sähkö organisaation johtava asiantuntija Pentti Koskinen ja projekti-insinööri Pauli Puola ovat pitkän linjan rautatieläisiä, joka ovat kehittäneet ja toteuttaneet useita rautateiden turvalaitteisiin liittyviä uusia innovaatioita vuosien aikana. Pentin ja Paulin ideoimana lähdettiin selvittämään eriosa-alueita, joita tämänkaltaisessa vaihteenkäännössä tulisi huomioida. Mukaan suunnitteluun ja kehittämiseen otettiin VR Track Oy suunnittelun turvalaiteryhmästä vanhempi konsultti Esko Kaijansinkko, sekä asiantuntijoita VR Yhtymästä, jotta saatiin riittävän laaja kokonaiskuva asiasta ja siihen liittyvistä erityis-seikoista.

Vaihteen kääntämisessä päädyttiin hyödyntää lineaari-moottoria sen vähäisen tilantarpeen vuoksi. Lineaarimoottoria ohjaamaan, sekä valvonta- ja käyttölaitteita valvomaan otettiin ohjauslogiikka, jonka VR Track Oy on kehittänyt rautatiekäyttöön. Vastaavia ohjauslogiikoita on käytössä yli sadassa rautatieso-vellutuksessa vuodesta 2006 alkaen ja sillä on Liikenneviraston hyväksyntä rataverkolle. Kääntölaite ja ohjauslogiikka ovat hel-posti sovitettavissa myös raiteensulkujen,- pysäytinlaitteiden,- ja erilaisten turvaporttien käyttöön.

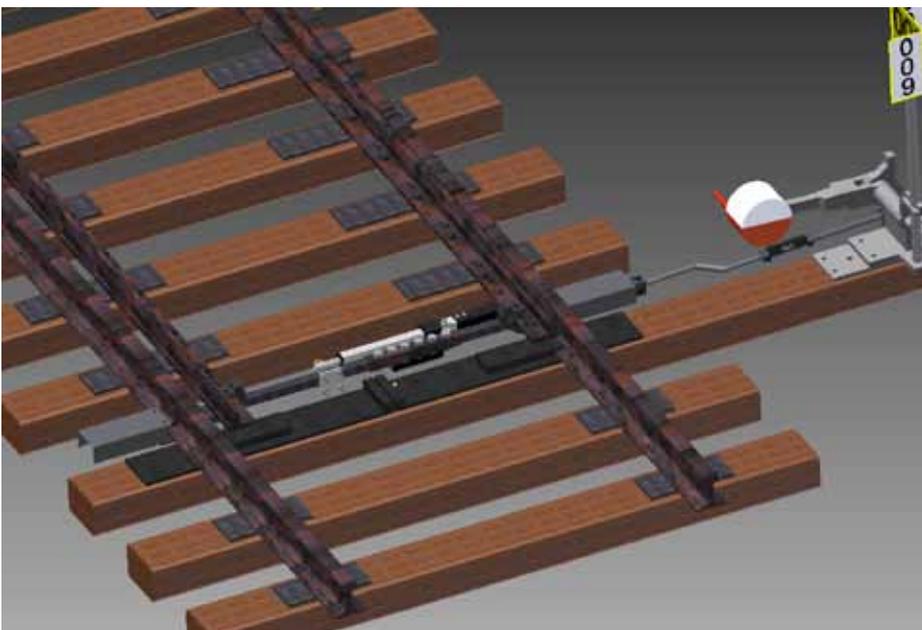
Ennen suunnittelua ja kokeiluja asetettiin vaatimuksia kääntölaiteelle ja kiinnitysosille. Kääntölaitteen ja kiinnitysosien asennuksen vaihteeseen tuli olla yksinkertaista ja mahdollisimman helppoa. Kääntölaitteen kiinnityksen tulisi olla ns. univer-saalia mallia, jotta eri kiskotyypeille ei tarvittaisi mitään erilli-siä asennustarvikkeita. Asentamisen tulisi olla mahdollista myös ilman mitään työstävää työkalua. Asentaminen tehdään vain nor-maaleja tavallisia käsityökaluja apuna käyttäen. Edellä mainitut kriteerit saatiinkin toteutettua moottoriin kiinnikkeissä hyvän suunnittelun, eri kiinnikemallien kokeilun ja testaamisen avulla. Tärkeä valintakriteeri oli myös, että moottorin tulisi toimia pien-jännitteellä (24V DC) ja sen tulisi olla huoltovapaa. Tällä saadaan koko järjestelmän huollon tarve minimoitua tulevaisuutta aja-tellen.



Kuva 2. Käsikäntö ei käytössä



Kuva 3. Kääntölaite



Kuva 4. Osien suunnittelussa käytettiin apuna 3D-mallinnusta

Koekäyttöön mukaan valittiin muutamia eri lineaarimoottorimalleja, joilla käännettiin testeissä oikeaa rautatievaihdetta.

Valittua kääntölaitetta testattiin oikeassa vaihteessa toistuvilla edes takaisilla käännoillä yli 40 000 kertaa. Vuosien 2012- 2013 aikana tehty testaus kesti 10kk, jonka aikana saatiin kokemusta eri sääolosuhteista. Testien aikana ei havaittu mitään ongelmia kääntölaitteissa ja kiinnityksissä.

Vaihteen käännön turvalogiikka akustoineen asennettiin siirrettävään keltaiseen alumiini laatikkoon (kuva, vaihteenkääntölogiikka), joka tehtiin vanhasta vaihteenlämmityksen muuntaja laatikosta. Laatikon yhteyteen asennettiin vaihteen kääntönappi mastoineen ja ilmaisuineen. Ilmaisumajakka kertoo vilkkuvalla valolla kun vaihde on kääntymässä tai ei saavuta pääteasentoonsa tai vaihde on aukiajettu ja kiinteällä valolla kun vaihde on saavuttanut pääteasentoonsa.

### Testaus Hyvinkäällä

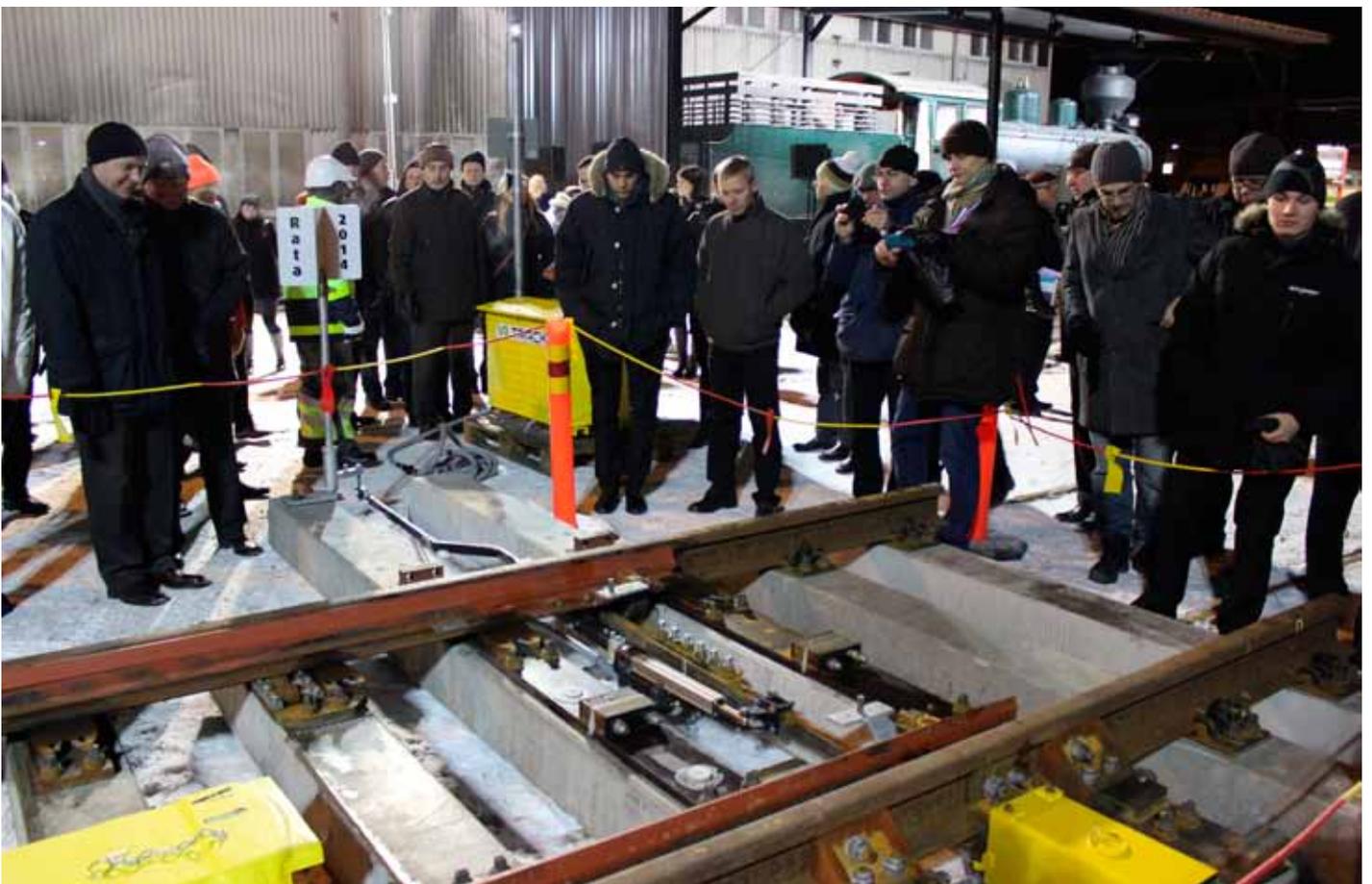
Testien jälkeen aloitettiin suunnittelu ja valmistelut tuotantokäyttöön. Ajatuksena tehdä asennus vaihteeseen, jota joudutaan kääntämään kohtuullisesti vuorokauden aikana, jotta saataisiin mahdollisimman hyvä kokemus uudesta tuotteesta. Erialaisten selvitysten jälkeen paikaksi valikoitui Hyvinkään konepajan (VR-Yhtymä Oy:n) raiteistolla oleva vaihde V009. Vaihde on ns. perinteinen kiialukkovaihde 1:9, jonka suurin sallittu nopeus on 35km/h poikkeavalle raiteelle.

Kenttätestit vaihteella V009 päästiin aloittamaan keväällä 2013. Kenttätestien aikana saatiin tärkeää tietoa käyttäjiltä mm. käyttönappien sijainneista. Hyvinkään vaihteeseen jätettiin asetin (ns. limppu) paikoilleen. Mahdollisen vaurion tullessa kääntölaite voidaan irrottaa ilman työkaluja nopeasti poistamalla kiinnitystapit, jotka ovat varmistussokkien avulla lukittu. Tämän jälkeen vaihdetta voi käyttää normaalina käsikäntöisenä kiialukkovaihteena.

Vetonarupylväsmallilla juna henkilökunta voi kääntää vaihteen suoraan avoimesta junakaluston ikkunasta. Vetonaru kytkimet toimivat langattomasti logiikkaan päin, joten näissä ei tarvita kaapelointi lainkaan ja tämän vuoksi vetonaru



kuva 5. Logiikkayksikkö paikalliskäntönappeineen



Kuva 7. Kiialukkovaihteen kääntölaite kiinnosti yleisöä napakasta pakkasesta huolimatta

kytkimien asentaminen on helppoa maastossa. Mukana kuljetettavaa langatonta kauko-ohjainta on myös kokeiltu osana laitteistoa, mutta sitä ei ole vielä otettu jatkuvaan käyttöön.

Tämän vuoden syksyyn mennessä Hyvinkää konepajan vaihdetta on käännetty jo yli 2000 kertaa. Vaihteen kääntölaitteessa ei ole havaittu vikoja. Käyttäjien palaute on ollut positiivista ja kannustavaa. Kiinnostusta ja tarvetta on käyttäjien suunnalta tuotu esiin kääntölaitteiden ja automaation lisäämiselle. Käyttäjiä on ollut jo satoja eri henkilöitä, joiden avulla olemme saaneet huomattavan määrän tietoa käytettävyydestä ja eri tarpeista.

Vaihteen kunnon pitää olla samalla tasolla kuin ilman kääntölaitteita, mitään lisä kunnossapitoa kiilalukkovaihteen kääntölaite ei sinänsä vaadi. Kääntölaite itsessään on täysin huoltovapaa.

## Rataseminaari 2014 Demo

Talvella Liikenneviraston rataseminaarin 2014 yhteydessä VR Track Oy esitteli vaihteen asennusta ja kiilalukkovaihteen kääntölaite. Ulkona olleesta kohtuullisen napakasta pakkasesta huolimatta vaihteen asennus ja kääntölaite toimivat moitteettomasti. Vaihdetta käännettiin myös langattomalla kauko-ohjauksella, yleisölle näytettiin asennuksen helppous ja yksinkertaisuus konkreettisesti.

## Jatkotoimenpiteet

Syksyllä asennetaan kiilalukkovaihteen kääntölaite Liikenneviraston raiteistolla olevaan vaihteeseen koekäyttöön. Tarkoituksena on saada laajempaa ja käyttäjäkokemusta ja lisää talvitesausta oikeassa ympäristössä.

Kääntölaite logiikan ohjaamista veturinkuljettajien tabletti tietokoneilla tutkitaan seuraavana kehitysportaana. Tällä toiminnalla veturinkuljettaja voisi kääntää itse kiilalukkovaihteita, raiteensulkuja, pysäytinlaitteita poistumatta veturista. Tabletti tietokoneeseen olisi mahdollista tehdä sovellutusten avulla useita erilaisia automaattitoimintoja tulevaisuutta ajatellen vaihteita-, raiteensulku-, ja pysäytinlaitteita.

Yhteen vaihteeseen asennettuna uuden kääntölaitteen kokonaishinta ohjauslogiikoinen on samaa luokkaa kuin perinteisen järjestelmän pelkän kääntölaitteen hinta. Ohjauslogiikkaan voidaan liittää useita kääntölaitteita jolloin vaihdekohtainen hinta muodostuu vieläkin edullisemmaksi. Käytännössä yhteen ohjauslogiikkaan on järkevää liittää 5-6 kääntölaite, jolloin kaapelointikustannukset pysyvät vielä kohtuullisina. Turvaohjauslogiikka voidaan kytkeä suoraan VR-CTC liikenteen ohjausjärjestelmään, jonka avulla voidaan toteuttaa isoja erilaisia ohjaus kokonaisuuksia. VR-CTC järjestelmä on käytössä Seinäjoki – Ruha välillä ja tällä hetkellä toteutetaan Kouvolan ase-  
tinlaitteen varaohjausjärjestelmää. VR-CTC on täysin oma itsenäinen ja muista järjestelmistä riippumaton järjestelmä, jolla toteuttaa häiriötilanteisiin toimiva ratkaisu.

lisätietoja Esko Kajansinkko ja Pentti Koskinen VR Track Oy

*Teksti Tommi Latva*

*Kuvat Sari Sohlström*



kuva 6. Veturista kääntö vetonarupylväskytkimen avulla

# Uusi lähiliikenneyksikkö

**VR:llä on tehty muutoksia matkustajaliikenteen organisaatioon tarkoituksena kehittää lähiliikenneyksikön toimintaa. Matkustajaliikennedivisioonan uudet yksiköt ovat kehitys, myynti ja markkinointi, suunnittelu sekä pal-**

**velut. Divisioonaan kuuluu uuden lähiliikenneyksikön lisäksi myös Pohjolan Liikenne ja Vecra. Uusi organisaatio aloitti toimintansa 1.9.2014.**

Uudistuksen taustalla on HSL:n suunnittelema lähiliikenteen kilpailuttaminen tulevien vuosien aikana. Lähiliikenneyksikön johtajana aloittaneella Topi Simolalla on haasteena uudistaa organisaatio siten, että se pystyy vastaamaan kilpailukykyisesti mahdolliseen kilpailuun. ”Nykyisin lähiliikenteen myynnistä n. 60 % on HSL:n tilaamaa liikennettä ja 40 % vyöhykelikennettä, joten kilpailutuksen kohteena oleva palvelu on merkittävä osa toimintaamme.” Simola kertoo. ”HSL maksaa liikennöinnin järjestämisestä sopimuksen mukaisen korvauksen VR:lle ja HSL saa liikenteen lipputulot.”

HSL on suunnitellut kilpailuttamista vuosien 2016 aikana. Palveluntoimittajien esivalinta tehdään vuoden 2015 aikana ja vuonna 2016 on varsinainen tarjouskilpailu. Simolan mukaan HSL:n kilpailutuksessa on todennäköisesti mukana sekä junien liikennöinti että niiden kunnossapito. Lähiliikenteen kalusto, Flirt-junat, on hankittu erillisen kalustoyhtiön kautta, joten varsinaiseen kilpailutukseen kuuluvat vain niihin liittyvät palvelut. Tämä edistää kilpailua ja auttaa hyödyntämään kalustoa hyvin koko sen elinkaaren aikana.

Nykyisiä Flirt-junia ei ole riittävästi HSL:n alueen lähiliikenteen järjestämiseksi, sillä myös Kehäradan avaaminen kasvattaa liikenteessä olevaa kalustomäärää. Nykyinen kalusto riittää perusliikenteessä, mutta lisäkalustoa tarvitaan ruuhkatilanteiden hoitamiseen. HSL on päättänyt tämän vuoksi tilata lisää Flirt-junia 34 kpl. Junat toimitetaan vuosien 2016–2017 aikana.

Kilpailutukseen kuuluu, että Ilmalan varikkotiloja Flirttien kunnossapitoa varten on luovutettava kilpailijalle. Jos kilpailutuksen voittaa joku muu kuin VR, on toiminnot varikolla sovittava yhteen.

Lähiliikenneyksikön perustamisen taustalla on kehittämissuunnitelmien lisäksi myös riippumattomuuden osoittaminen. VR:n on pystyttävä osoittamaan, että HSL:n liikenteen hallinto ja talous eivät mene sekaisin monopoliasemassa järjestetyn liikenteen kanssa. Tämän vuoksi osa toiminnoista siirtyy kokonaan uuteen yksikköön ja lisäksi lähiliikenteen konduktöörit ja veturinkuljettajat on eriytetty kaukoliikenteestä. Organisaatiouudistusta edistääkseen lähiliikenneyksikön henkilöstö on Helsingissä muutettu yhteisiin tiloihin, myös Riihimäellä toteutetaan vastaava muutos.

Lähiliikenteen toimintaa tullaan kehittämään useilla toimenpiteillä. Hallintoa tehostetaan ja toimintaa pyritään ohjaamaan paremmalla suunnittelulla. Joitakin uudistuksia on jo toteutettu,



**Lähiliikennejohtaja Topi Simolan haasteena on uudistaa lähiliikenneyksikön toiminta kilpailukykyiseksi**  
Kuvan lähde: VR Group Oy

kuten kääntöaikojen nopeuttaminen. Oletettavaa on, että HSL haluaa panostaa palvelutasoon, joten odotettavissa on viivästyksistä aiheutuvien häiriöiden sanktioiden nouseminen. Simolan mukaan HSL tulee määrittämään kilpailutuksen yhteydessä henkilöstömäärän ja tehtävät palvelutason varmistamiseksi.

Samantyyppinen lähiliikenteen kilpailuttaminen on toteutettu jo Tukholmassa, jossa Veolia ja SJ toimivat lähiliikenteessä. Alussa kilpailijoita oli useampia, mutta nykyisin liikenne on jaettu näiden kahden kesken. Kilpailutuksen seurauksena SJ vanhana valtionyhtiönä on tehostanut runsaasti toimintaansa. Toiminnan tehostamisen tuloksista ei ole saatavilla tarkempia analyysejä, mutta Simola esitti myös kritiikiksi, että viranomaispuolen tehtävät ovat kasvaneet, mikä osaltaan syö hyötyjä. ”Huolena on erityisesti häiriötilanteiden hallinta, jos Helsingin liikennepaikalla olisi kaksi liikennöitsijää. Raiteistonkäyttösuunnitelma laaditaan vielä VR:n toimesta, joten Liikennevirasto tarvitsisi lisää resursseja sen laatimiseen sekä nopeaan reagointiin häiriötilanteissa. Tähän mennessä häiriönhallinnan kehittämiseksi kilpailun avautuessa ei ole tehty vielä riittävästi ja siihen pitäisi kiinnittää huomiota.” Simola esitti toiveenaan.

*Laura Järvinen*

**vepe**

Vepe mukana parantamassa rataturvallisuutta  
Turva-aidat, rautatie sillan kaiteet ja huoltotasot



**VALITSE TURVALLISUUS**

# Ratatek

ammattina sähköradat

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

**Hammaspyörät ja hammasakselit  
ym. koneistustyöt**

**RIIHIMÄEN RAUTA-METALLI OY**

Kylänraitti 2-4 11710 Riihimäki  
Puh. (019) 764 600 Fax (019) 721 506

**PIETARSAAREN  
MAANRAKENNUS**

MAA- JA VESIRAKENNUSTYÖT  
Kappelintie 4, 68620 PIETARSAARI, puh. (06) 7232 800

**ELEKTRO-TUKKU OY**  
Laaduntuojat

① **Suojavastukset** TURK HILLINGER ELECTRIC HEATERS

① **Mittalaitteet** MONARCH INSTRUMENT KYORITSU REGORAL

① **Hälytyslaitteet** Comax FEDERAL SIGNAL UL-LARSO X Fulleon deegree

① **Ohjaus ja säätölaitteet** HILTI VETRI RED KMB SYSTEMS DELVEX

Puh. (09) 350 5500, Fax. (09) 351 3271  
[www.elektrotukku.fi](http://www.elektrotukku.fi), e-mail: [myynti@elektrotukku.fi](mailto:myynti@elektrotukku.fi)

## Ympäristösi parhaat tekijät



Sito on infran, liikenteen, maankäytön, ympäristön ja sähköisten palveluiden moniosaajayritys. Lähes 500 asiantuntijaamme tarjoavat mutkatonta palvelua ja korkealuokkaista suunnittelua kymmenellä paikkakunnalla. 15 palvelu-alueettamme kattavat suunnittelun kaikki vaiheet ja osatehtävät sekä asiakasprosessien konsultoinnin ja projektinhallinnan.

**SITO**  
[www.sito.fi/rekry](http://www.sito.fi/rekry)

**Trailer-Metalli Oy**  
Raskaan kuljetuskaluston valmistus, huolto ja varaosamyynti.  
Tuotteet ja palvelut:

- puutavaraperävaunut
- rahtivaunut
- vaihtolavaperävaunut
- jauhekuljetusperävaunut
- betoniautot täydellisine varusteineen
- telitykset
- jarrujen huolto ja laskelmat
- erikoisvarusteiden asennus
- muutostyöt
- täydellinen varaosapalvelu ja huolto
- katsastukset

**Ota yhteyttä:**  
**Trailer-Metalli Oy**  
Raimo Poutiainen  
Asemantie 52, 03100 NUMMELA  
P. (09) 222 4538, gsm 0400 839 187

**HYDRAULIIKKAHUOLTO  
K. RÄIHÄ OY**

Täyden palvelun hydraulikkatalosta kaikki hydraulikkaan yli 40 vuoden kokemuksella:

- Junien ja radanhoitokaluston huollot ja varaosat
- Modernisoinnit
- Uudet järjestelmät
- Vianhaku

[raiha@raiha.com](mailto:raiha@raiha.com) [www.raiha.com](http://www.raiha.com)  
puh. 02 275 4100 (vaihde), faksi 02 275 4111  
Hallimestarinkatu 26, 20780 Kaarina  
Viinikankatu 51, 33800 Tampere



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

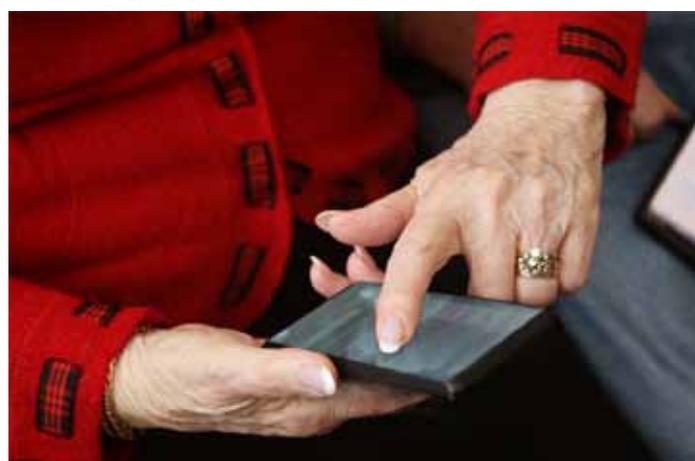
# Väyliä Visionäärit ja liikkumisen uusi aika: Kohti sosiaalisen liikenteen vallankumousta

**Liikenneviraston poikkitieteellinen harjoittelijaryhmä Väyliä Visionäärit tutki kymmenkuisen projektinsa aikana Suomen liikenteen tulevaisuutta vuonna 2025. Kestävämpi ja te-**

Vuoden 2025 Suomi näyttäytyy erilaisena yhteiskuntana. Lähes neljäsosa suomalaisista on yli 65-vuotiaita. Yhä useampi suomalainen asuu kaupungissa, ja maaseudusta on tullut yhä harvaanasutumpaa. Julkiset resurssit ovat yhä niukat, ja on tarkkaan pohdittava, mihin niitä käytetään. Digitalisoituminen on muuttanut sekä työntekoa että palveluiden tarjontaa. Kansainvälinen kanssakäyminen on arkipäivää, ja perinteisten liikkumismuotojen lisäksi sähköiset palvelut mahdollistavat tiiviin yhteydenpidon maapallon toiselle laidalle. Ilmastonmuutoksen eteneminen näkyy paitsi tiukentuneina päästörajoitteina myös sään ääri-ilmiöiden yleistymisenä. Tehokasta tulevaisuuden liikennejärjestelmää visioitaessa on siis otettava huomioon aivan uudenlaiset haasteet ja mahdollisuudet.

## Liikenne muuttuu palveluksi

Ihmisten entistä vahvempi keskittyminen kaupunkiin luo hedelmällisen pohjan palveluliikennemarkkinoiden synnylle. Palveluliikennejärjestelmän ideana on, että oman kulkuneuvon hankkimisen sijasta ihminen voi tulevaisuudessa ostaa kullois-



Palveluliikenne ja helpot sovellukset suosivat senioriliikkujaa. Kuva: Quinn.Anya (Flickr).

**hokkaampi liikennejärjestelmä on realistinen tavoite, mutta sen saavuttaminen vaatii sekä päättäjien, yrittäjien että koko kansan yhteisiä liikennetalkoita.**

takin tarvettaan vastaavan liikennepalvelun: matkoja voi taittaa junalla, ratikalla, bussilla, kimpakyydillä, kaupunkipyörällä tai henkilöautolla. Esimerkiksi työmatkat voi kulkea kätevästi ratikalla, kun taas mökille lähettäessä saatetaan vuokrata palveluoperaattorilta henkilöauto.

Palveluliikennekulttuurin edetessä omistaminen sivukustannuksineen jää vähitellen tarpeettomaksi, käytössä olevien kulkuneuvojen käyttöaste kasvaa jakamisen myötä ja samalla esimerkiksi yksityisautojen lukumäärä pienenee. Kaupunkitilasta tulee viihtyisämpi, kun parkkeeratut, käyttämättömät autot eivät hallitse ihmisten elinympäristöä. Päästöt vähenevät, kun omalle henkilöautolle on tarjolla vaivattomia, liikkumisen vapauden turvaavia vaihtoehtoja.

Myös maaseudulla liikkumiseen on luvassa muutoksia. Vaikka yksityisautoilu onkin tärkein kulkumuoto harvaanasutuilla seu-

## Väyliä Visionäärit

Liikenneviraston uudenlainen, poikkitieteellinen harjoittelija-ohjelma, joka päättyi elokuun lopussa

- Tehtävänantona visioida Suomen liikenteen ja liikkumisen tulevaisuus vuodelle 2025
- Tutkimus pohjautui pääosin 40:n liikennettä ja yhteiskuntaa eri näkökulmista tuntevan asiantuntijan Delfoi-paneeliin
- Lopputuloksena kolme skenaariota toivottavasta mutta realistisesta tulevaisuudesta vuonna 2025 (<http://issuu.com/visionaarit/docs/a-sanomat>)
- Ohjelmassa edustettuina viisi tieteenalaa sekä maantieteellisesti lähes koko Suomi: Liisa Kauppila (Turun kauppakorkeakoulu, tulevaisuudentutkimus ja politiikan tutkimus), Ilkka Kotilainen (Jyväskylän yliopisto, tietojärjestelmätiede ja kognitiotiede), Kalle Lehtinen (Tampereen yliopisto, ympäristö- ja aluetiede), Konstantin Nikkari (Lapin yliopisto, teollinen muotoilu ja konseptisuunnittelu) ja Samuli Puroila (Helsingin yliopisto, ympäristötaloustiede)



**Tulevaisuuden juna muuttuu hetkessä toimistoksi, olohuoneeksi tai viihdekeskukseksi. Kuvassa interaktiivinen ikkuna, josta tulevaisuuden junamatkailija voi valita mieleistensä viihdykettä matkan ajaksi. Kuva: Konstantin Nikkari.**

duilla vielä tulevaisuudessakin, kimppekyydeistä voi muodostua merkittävä täydentävä vaihtoehto – varsinkin, kun julkisten resurssien niukkuus saattaa johtaa joukkoliikenteen lopettamiseen haja-asutusseuduilla. Robotisaatio eli kuskittomuus on keskeinen edellytys maaseudun kimppekyytien laajemmalle yleistymiselle, sillä pienet kiertotiet eivät haittaa, jos jokainen autossa istuva voi keskittyä ajamisen sijasta esimerkiksi työntekoon, lukemiseen tai nukkumiseen. Asennetasolla tämä saattaa muistuttaa myös tietynlaisia paluuta yhteisölliseen vanhaan aikaan: naapureiden kanssa saa kommunikoida.

### **Käsien irrottaminen ratista on todellista liikkumisen vapautta**

Liikkumisen vapauden turvaaminen on palveluliikennejärjestelmän tärkein tavoite. Samalla se on yksi autottomam-

Väylien Visionäärit loivat vision Suomen liikkumisen tulevaisuudesta vuonna 2025. Kuvassa Ilkka Kotilainen, Samuli Puroila, Liisa Kauppila, Konstantin Nikkari ja Kalle Lehtinen. Kuva: Niko HYP-pönen.

man yhteiskunnan suurimmista haasteista. Jos oman auton rattiin hyppäminen on tähän asti luonut riippumattomuutta, tulevaisuudessa liikkumisen vapaus tarkoittaa jotain paljon kokonaisvaltaisempaa: kallisarvoista aikaa ei tarvitse enää tuhllata pelkästään liikkumiseen.

Käsien vapautuminen ratista tarjoaa ennenkuulumatonta vapautta. Tämä voi olla seurausta joko kimppekyytien yleistymisestä, joukkoliikennemuotojen tehostumisesta, etätöiden lisääntymisestä johtavasta liikkumisen tarpeen vähentymisestä tai sitten kuskittomien autojen läpimurrosta. Olennaista on, että liikkumiseen käytetyn ajan - esimerkiksi työmatkan - voi käyttää ajamisen sijasta työntekoon, nukkumiseen tai aterian nauttimiseen. Kulkuneuvo muuntuu hetkessä toimistoksi, olohuoneeksi tai ravintolaksi ja pelkästään matkustamiseen käytetty aika vaikkapa Turku-Helsinki –välillä kutistuu kymmeniin minuutteihin.

Muutos on erityisen merkittävä ikäihmisten kaltaisille erityisryhmille. Tehokaiden ja helppojen vaihtoehtojen syntyminen yksityisautoilulle tarkoittaa, että ajokykyyn vaikuttavista fyysisistä tai psyykkisistä rajoitteista huolimatta ikäihminen voi nauttia itsenäisestä elämäntyylistä paljon nykyistä pidempään. Kimppekyydin houkuttelevuutta lisää entisestään palvelujärjestelmässä helposti saatavilla olevat asiakasarviot, jotka lisäävät turvallisuudentunnetta ja uskallusta lähteä tuntemattoman matkaan. Kimppekyydeillä liikkuminen laajentaa myös ikäihmisen sosiaalista piiriä.

### **Junamatkailun uusi kulta-aika**

Junamatkailu tulee olemaan yksi sosiaali- liikenteeseen nojaavan palveluliikennejärjestelmän kulmakivistä. Yksityisautoilun vähentyessä ja uudenlaisten liikkumisen vapauden vaatimusten yleistyessä junamatkailun suosio tulee kasvamaan, sillä juna on sekä työskentely-ympäristönä että olohuoneena vertaansa vailla. Myös junamatkailun ympäristöystävällisyys on kiistaton etu.

Toisin kuin tällä hetkellä ajatellaan, mahdollisimman nopea matkan taittaminen ei välttämättä ole tulevaisuuden liikennejärjestelmän merkittävin houkuttelevuustekijä, sillä esimerkiksi työmatkan voi hyödyntää tehokkaana työaikana. Rautateiden visionäärien olisikin nyt suunnattava katseensa junien sisään: miten junat voisivat varustelutasollaan vastata tulevaisuuden matkustajien tarpeisiin? Esimerkiksi hiljaiset työskentelytilat, mobiililaitteita lataavat pinnat, persoonalliset ravintolavaunut, kuntosalit ja vaikka taidenäyttelyt osana junan varustelutasoa muuttaisivat perinteistä, kulunutta käsitystä junasta pelkkänä kulkuneuvona, jolla pääsee paikasta A paikkaan B. Vanha totuus on, että tarjonta lisää kysyntää.

*Liisa Kauppila*





## Siltatrendejä Shanghaista

**IABMAS (International Association for Bridge Maintenance and Safety) on kansainvälinen silta-alan järjestö, jonka tavoitteena on tuoda yhteen siltojen kunnossapito-osaajat sekä kehittää siltojen hallintajärjestelmiä. Jäsenenä on sekä tieteellisesti ansioituneita henkilöitä**

Organisaatio järjestää kansainvälisen suurkonferenssin joka toinen vuosi, tällä kertaa järjestyksessään 7. konferenssi pidettiin Shanghaissa, Kiinassa heinäkuun 7.-11. päivä. Järjestelyvastavana oli Tongi yliopisto ja tilaisuus järjestettiin kaupungin keskustan Jin Jiang Tower –nimisessä pilvenpiirtäjähotellissa.

Shanghain konferenssiin osallistui lähes 750 asiantuntijaa, jotka saapuivat 37 eri maasta. Suurin osallistujajoukko oli luonnollisesti isäntämaasta Kiinasta. Suomesta tilaisuuteen osallistuivat Janne Wuorenuuri VR Track Oy:stä, Pekka Korhonen Liikennevirastosta, Risto Kiviluoma WSP Finland Oy:stä sekä Ilkka Hakola ja Petr Hradil VTT:stä.

Wuorenuuri esitteli tilaisuudessa Suomen teräsiltaohjelmaa sekä rautatierumpujen hallintajärjestelmää. Kiviluoman esitys koski Suomessa kehitettyä siltojen kantavuuden arviointiohjelmaa ja VTT:n edustajat pitivät omat esityksensä teräksisten riippusiltojen reaali-aikaisesta väsymisarvioinnista sekä siltojen

ja oppilaitoksia että käytännön osaajia konsulttien ja väyläomistajien maailmasta. Järjestön motto onkin ”Bridging the gap between theory and practise” eli Silta teorian ja käytännön välillä.

kokonaisvaltaisen seuranta-, testaus- ja analysointijärjestelmän peruseräkkeistä. Kaikki esitykset herättivät kansainvälistä mielenkiintoa edustaen suomalaista silta-alan huippuosaamista ja ne koettiin palautteen perusteella olevan tulevaisuuden tarpeita palvelevia suunnan näyttäjiä.

Tekniset luennot oli järjestetty siten, että aamupäivisin luennot alkoivat yhteisillä luennoilla, jossa esiintyi kutsuvieraspuhujat ja iltapäivällä oli vuorossa rinnakkaiset luennot. Rinnakkaisia luentoja oli yhtä aikaa kuudessa salissa. Esitykset kestivät aina tasan 15 minuuttia.

Teknisten luentojen lisäksi päiviin kuului tervetuliaistilaisuus, gaala-illallinen, tekninen vierailu Tongi yliopistolle sekä laivaristeily kaupungin läpi virranneella Huangpu joella, jossa saatiin ihastella Shanghain pilvenpiirtäjiä iltavalaistuksessa. Päivien aikana lounas tarjottiin pilvenpiirtäjän kattoravintolassa, josta saatiin ihailua Shanghain loputonta kaupunkikuvaa.



Tilaisuuden avasi IABMAS järjestön amerikkalainen presidentti Dan M. Frangopol

Päivien aikaan nousi esille selviä uusia trendejä ja uusia ajatuksia siltojen kunnossapitoon liittyen. Yksi merkittävimmistä ”uusista” asioista aiempien vuosien vastaaviin tilaisuuksiin verrattuna oli useat esitykset siitä, että suurimmissakin maissa on huomattu, että infrastruktuuri rapistuu, mutta sitä ei ole välttämättä varaa ylläpitää. Suomalaisille tämä on jo tuttua monien vuosien takaa, että joudutaan korjauskohteita asettamaan tärkeysjärjestykseen ja innovoimaan uusia ratkaisuja. Mutta monessa Euroopan maassa, Amerikoissa ja Kaukoidässä vasta nyt aletaan keskustella, että rahat eivät välttämättä riitä kunnossapitoon. Koska tämä tiukan rahan aikana tehtävä priorisointi on hyvin tuttua meille suomessa, olisi siitä hyvin mahdollista kehittää suomalaisille oiva vientituote. Sama todennäköisesti koskee muitakin aloja kuin silta- tai infra-alaa.

Konferenssissa rautatiesiltaosaajat olivat vähemmistössä esitysten ollessa tiesilta- tai tutkimuspainotteisia. Rautatiepuolella on hyvin tuttua reitti- ja verkkotason tarkastelut (Network Performance), mutta esitysten perusteella tämä ajattelu on vasta ottamassa ensiaskeleita maailmalla rautateiden ulkopuolella. Yksittäisen sillan sijaan tarkastellaan kuljetusreittejä. Tämä tarkoittaa, että tarkastelut koskevat sillan kunnan hallinnan lisäksi reitin luotettavuutta, käytettävyyttä, kunnossapidettävyyttä ja turvallisuutta sekä myös ympäristönäkökohtia että poliittisia merkityksiä.

Eräässä mielenkiintoisimmassa puheenvuorossa esitettiin, että kunnossapidon lähtökohdaksi ja tavoitteeksi pitäisi nostaa, että ainakin merkittävimpien siltarakenteiden tavoiteikä kunnossapidossa pitäisi olla ääretön. Tämä tarkoittaa sitä, että vaikka siltojen suunnittelussa käyttöikä tavoite on ja on yleensä ollut 100 vuotta tai suuremmilla 200–250 vuotta, siltoja ei päästettäisi niin huonoon kuntoon, että ne pitäisi korvata.

Tämä mielenkiintoinen ajatus muuttuu hyvin käytännönläheiseksi jos ajatellaan vaikka San Franciscon Golden Gate – siltaa. Tuntuu mahdottomalta ajatus siitä, että silta joskus korvataan täysin toisella, vaan ikääntymisestä huolimatta se on pidettävä kunnossa. Hyviä esimerkkejä löytyy lähempääkin.

Kun tämän ottaa kunnossapidon lähtökohdaksi, vaatisi se sekä asennemuutosta ja osaamista nykyiseen kunnossapitokäytäntöön. Se ei välttämättä tarkoita lisää kustannuksia, varsinkin jos puhutaan elinkaarikustannuksista. Konferenssissa tuli tähän liittyen monia mielenkiintoisia uusia sanoja esiin. Kunnossapitoa syytettiin esityksessä, että se nykyään liian työval-

taista (labor intensive), painopiste pitäisi siirtää oikeanaikaisiin toimenpiteisiin (intervension) ja että tarkastustoiminnan ja korjausten pitäisi olla nykyistä analyysoivampaa ja tieteellisempää (examineering).

Suunnittelun merkitystä painotti sekä koko konferenssin pääpuhujana että useat muut puhujat omissa esityksissään. Yhteistä oli, että sekä uudis- että korjauskohteissa suunnitteluun pitäisi panostaa enemmän jo esisuunnittelusta lähtien. Hyvin toteutettu hanke onnistuu pysymään jo varhaisissa vaiheissa esitettyjen kriteerien sisäpuolella. Yhtenä esimerkkinä osoitettiin kuinka hankkeen lisä- ja muutostyöt ovat suoraa seurasta aiemmissa suunnitteluvaiheissa tehtyihin virhepäätelmiin ja suunnittelmapuutteisiin.

Konferenssissa oli esillä useita mielenkiintoisia korjauskohteita. Korjausten siirtyessä myös maailmalla yhä hankalampiin kohteisiin, pitäisi ne tehdä paremmin laadukkaana lopputuloksen lisäksi liikenteen alla (Accelerated Bridge Construction ABC). Tämäkin on maailmalla varsin uusi trendi, jossa suomalaisilla on avainosaamista jo useilta vuosikymmeniltä ja kelpaisi hyvin vientituotteeksi.

Rautatiesektorilta konferenssissa oli yksittäisten luentojen lisäksi kaksi kokonaista luentosarjaa. EU:n rahoittamaa rautateiden MAINLINE hanketta esiteltiin tilaisuudessa. Tutkimusprojektiin on antanut panoksensa myös useita suomalaisia yrityksiä ja tahoja, vaikka itse esiintyjät tilaisuudessa olivat muualta. Tutkimusprojekti on keskittynyt siltojen mittausmenetelmien kehittämiseen sekä elinkaarikustannusten arviointiin ja hallintaan. Hanke päättyy syksyllä 2014.

Toinen rautatieaiheinen luentosarja koski siltoja nopeiden junien reiteillä. Vaikka maailmalla nopeat junat kulkevatkin suuremmilla nopeuksilla kuin Suomessa, on näiden siltojen tyypiongelmilla myös yhtäläisyyksiä. Tyypillisesti ongelmia saattavat olla värähtely ja sillan tausten rakenteet. Esitykset herättivät myös ajatuksia siitä, onko nykyinen radan päällysrakenne riittävä pitkällä ja ehkä kaarevilla silloilla, jos kyse on nopean liikenteen radasta.

Kaiken kaikkiaan IABMAS 2014 konferenssi oli erittäin onnistunut ja hyödyllinen. Järjestelyt onnistuivat erinomaisesti, kiitos kiinalaisten vieraanvaraisuuden. Tämäntyyppisiin tilaisuuksiin kannattaa meidän suomalaisten ehdottomasti osallistua. Suomessa on silta- ja infra-alalla paljon osaamista, josta voimme

Kaupungin läpikulkuliikenne on nostettu katutasosta moottoritiesoille.

olla ylläpitäjä ja josta voisimme jalostaa vientituotteita, kuten meidän priorisointimenettelyistä ja järjestelmällisyydestä. Ajatuksia Liikenneviraston tulevasta taitorakennerekisteristä on esitetty aiemmissa konferensseissa ja maailman johtavat hallintajärjestelmäasiantuntijat odottavat kuulevan jo kokemuksia meiltä suomalaisilta.

Shanghaiin konferenssista oli paljon uusia ajatuksia ja tuliaisia tuotavaksi suomalaisille menettelyille. Ja tietenkin yhteydet maailmaan oli iso anti myös tapahtumalla. Maailmalla on hyvin paljon samantyyppisiä ongelmia ja ratkaisuja kuin meillä Suomessa. Kansainvälinen yhteistyön merkitys on myös taloudellisesti merkittävä.

Shanghai oli myös kaupunkina todella positiivinen yllätys. Sen 25 miljoonaa asukasta saivat tuntemaan tervetulleeksi. Ihmiset osasivat englantia. Shanghai oli hyvin kansainvälinen, turvallinen ja kas-



vava kaupunki. Kaupunkiin valmistuu uusi pilvenpiirtäjä joka viikko. Kiinassa kaikki on suurta, mittakaavaero on vaikea käsittää Suomesta.

Julkinen liikenne oli todella halpaa, joten metrolla tai taksilla pääsi hyvin halvalla liikkumaan. Kaupungin autoruuhkat on ratkaistu siten, että läpikulkeliikenne on nostettu katutasolta ilmaan kymmenien kilometrien pituisille silloille,

joten automäärästä huolimatta kaduilla oli hyvin tilaa. Kaupunki oli myös yllättävän vihreä. Junista ei ehditty saada tällä reissulla kokemusta, sen sijaan näkyvät rata-alueet olivat hyvin siistejä junien kulkukäytäviä.

Seuraava IABMAS -konferenssi järjestetään Brasiliassa kesäkuussa 2016.

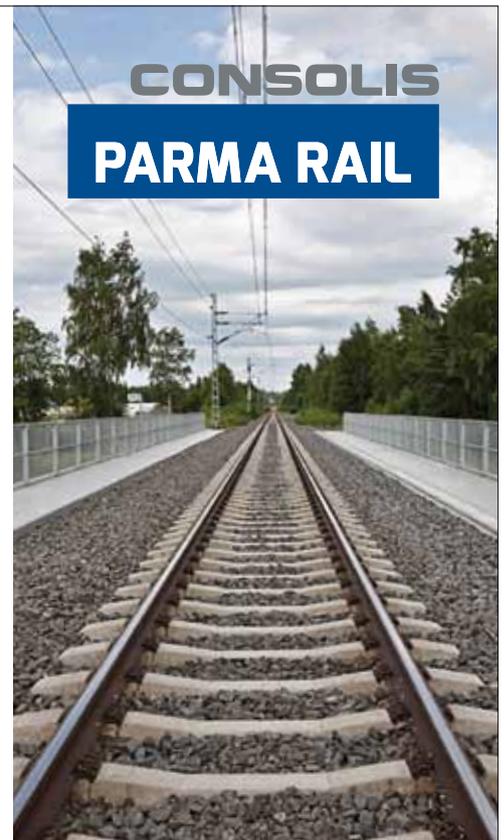
*Janne Wuorenjuuri*

## Meidän kanssamme työt kulkevat kuin **KISKOILLA**

Suomen raideliikenne on luottanut Parma Railin betoni-ratapölkkyihin ja varmoihin toimituksiin jo vuodesta 1990. Maamme ratarakentamisen kehityksen veturina tarjoamme asiakkaillemme kestäviä, turvallisia ja huoltovapaita ratkaisuja.

**Tehtaallamme on valmistettu jo yli viisi miljoonaa ratapölkkyä. Ota yhteyttä, niin kerromme lisää.**

» Markku Järveläinen, puh. 020 577 5456



Kuulumme kansainväliseen Consolis-konserniin yhdessä betonisen valmisosarakentamisen markkinajohtaja Parma Oy:n kanssa.

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

# Väylät ja liikenne -seminaari Tampereella 27-28.8.2014

Tieyhdistyksen järjestämä seminaari on järjestetty tähän mennessä lähes kolmekymmentä kertaa. Pääaiheina ovat liikenneväylät, liikenne ja liikkuminen huomioiden eri kulkumuodot. Seminaari koostuu rinnakkaisista luentosarjoista ja näyttelyistä, jossa on esillä infraan ja tutkimukseen liittyviä tuotteita ja palveluita.

Pirkanmaan maakuntajohtaja Esa Halme sai kunnian lausua tervetulosanat seminaariin. Halme esitteli liikenteen kehitystarpeet Pirkanmaan maakunnan näkökulmasta. Myös rautateiden rooli ja ratapihan siirron suunnitelmat Tampereella olivat esillä. Tampereesta on tarkoitus kehittää logistiikan huippunoodi, jonka avulla voidaan kehittää vahvaa kasvua ja kansainvälistymistä.

Avaussessiossa palkittiin myös kaksi esitelmää sekä muutamia opinnäytetöitä. Parhaan opinnäytetyön palkinnon sai Antti Kiviniemi aiheesta Radan tietomallipohjaisen massalaskennan vaatimukset.

Avaussession paneelissa keskusteltiin, kuinka liikennettä voitaisiin kehittää kansainvälisen kilpailukyvyyn kehittämiseksi ja erityisesti Liikenneviraston väylien visio-



näärien Liisa Kauppila toi esille uusia näkökulmia aiheeseen. Kauppilan tulevaisuuden visioiden mukaan tulisi siirtyä pois yksityisautoilusta ja yksityisomistuksesta sosiaaliseen liikenteeseen. Visiona on, että Suomi on älyliikenteen testikenttä ja datasatama, lisäksi Helsinki-Vantaa on

portti Aasiaan ja Suomen arktinen missio etenee. Tulevaisuudessa eri kulkumuodot pitäisi olla saumattomammin yhdistetty. Paneelissa arvioitiin myös, että digitalisaatio tulee muuttamaan maailmaa sellaisilla tavoilla, joita emme osaa vielä edes kuvitella.

Liikenneväyliä käsiteltiin seminaarissa monipuolisesti. Rautatiejärjestelmään liittyviä aiheita, jotka puhuttivat myös käytävillä, olivat mm: Kehäradan valmistuminen, ratakankkeiden hankearvioinnit ja tulevaisuuden liikenne-ennusteet. Taloustilanne on heikko ja useat teollisuudenalat ovat murroksessa, jonka kehityssuuntaa pidemmällä aikavälillä on vaikeaa ennustaa. Isoina liikenneväyliin vaikuttavina asioina nähtiin mm. pohjoisen kaivosteollisuuden kehitys sekä Venäjän suunnitelmat kaupan ja kansainvälisen liikenteen osalta. Kaikki ovat kuitenkin yhtä mieltä siitä, että resursseja on vähemmän, joten vähemmällä pitäisi saada aikaan enemmän. Tämä koskee koko yhteiskuntaa.



# Tukholman lähiliikennekaluston kunnossapito

**Tukholman lähiliikennealueella kulkee 970 junavuoroa ja noin 300 000 matkustajaa viidellä yhteysvälillä vuorokaudessa.**

Tukholman lähiliikenteestä vastaa Stockholm Public Transport, SL. SL ostaa operoinnin, jonka hoitaa Stockholmståg vuoteen 2016 asti, jolloin SL järjestää lähiliikenteen operoinnin kilpailutuksen. SL omistaa kaluston sekä kaluston kolme kunnossapitovarikkoa, Älvsjö, Södertälje ja Bro. Neljäs varikko on rakenteilla Märstaan Tukholman pohjoispuolelle. Operaattori hankkii kaluston ja varikkojen kunnossapidon sekä liikenne- ja asiakaspalvelut. SL omistaa lähiliikenteessä 83 kpl 6-vaunun X60-yksikköä (Alstom) ja 52 kpl 2-vaunun X10 yksikköä (ASEA, BT), joiden kunnossapidon hoitaa Alstom.

Stockholmståg kilpailutti kunnossapidon, minkä seurauksena Alstom aloitti vuonna 2011 Tukholman lähiliikennekaluston kunnossapidossa ja kolmen varikon vaihtotyössä. Toiminta alkoi Ruotsissa Arlanda Express-linjan kaluston valmistuksesta, minkä jälkeen Alstom avasi Tukholmaan oman toimiston vuonna 2003. Tämän jälkeen Ruotsiin on toimitettu 2-kerros-, paikallis- ja lähijunia yhteensä 296 kpl. Suomeen Alstom on toimittanut 18 Pendolinoa, 4 Allegroa ja 30 Coradia Sm4 lähiliikenteen junaa. Norjaan Alstom on toimittanut laitteita ja rakentanut sähköistystä. Tanskassa Alstomilla on meneillään projekti, jossa 789 junaa ja 1500 km rataa varustetaan ERTMS-järjestelmän edellyttämillä laitteilla sekä toimittanut yhteensä 220 kpl junia. Lisäksi merkit-

täviä sopimuksia on mm. Barcelonan ja Nottinghamin raitiovaunujen kunnossapidossa.

Tukholman lähiliikennekaluston kunnossapidossa toiminnan lähtökohdat ja tavoitteet ovat olleet seuraavat:

- järjestelmien yhteensovittaminen ja kehittäminen
- tiedon keruun ja siirron kehittäminen
- kaluston kunnossapitostrategian muuttaminen
- ajattelutavan muuttaminen
- edellisen toimijan henkilöstön työllistäminen parhaalla mahdollisella tavalla.

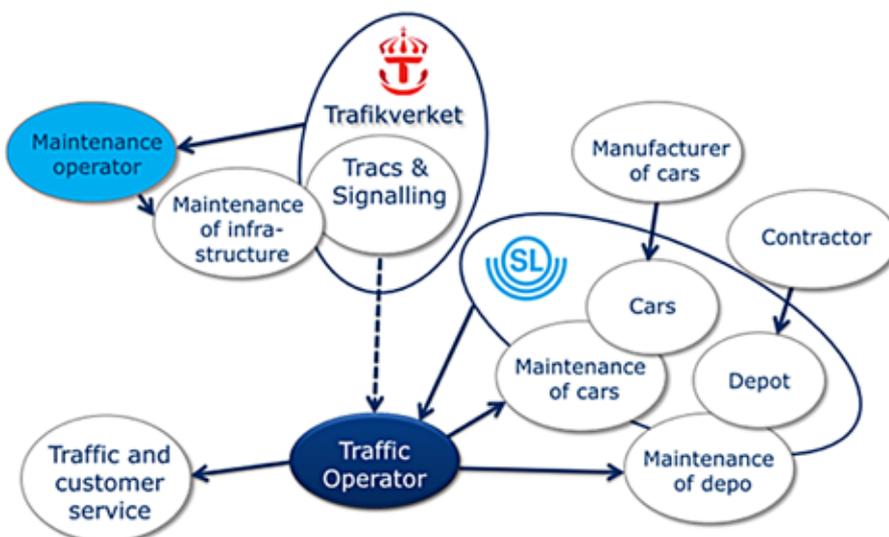
Toimintaperiaatteet on sovellettu asiakkaan tarpeiden ja paikallisten olosuhteiden pohjalta.

Kunnossapitosopimus sisältää ennakoivan ja korjaavan kunnossapidon, varaosien ja komponenttien hankinnan ja hallinnan, kaluston pesun sekä varikoilla tapahtuvan vaihtotyön ja yksiköiden järjestelyn. Sopimus perustuu yhteiseen päämäärään matkustajan ja asiakkaan (SL) näkökulmasta. Molemmat osapuolet hyötyvät parannuksista eikä sopimus perustu pelkästään sanktioihin. Sopimuksen sanktiot ja bonukset keskittyvät kaluston saatavuuteen, luotettavuuteen ja kunnossapidon viivytyksiin.

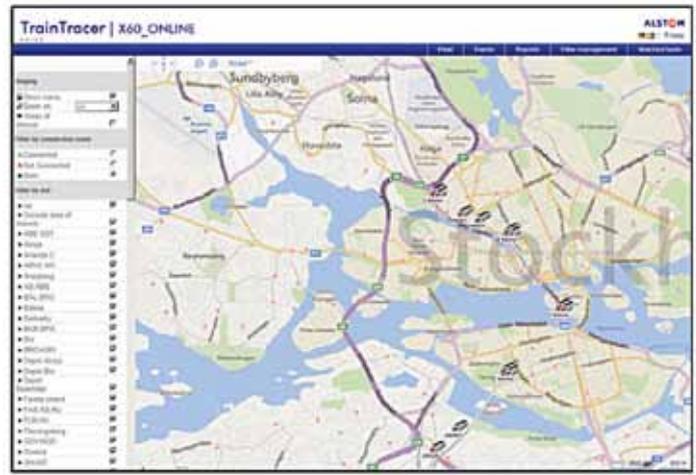
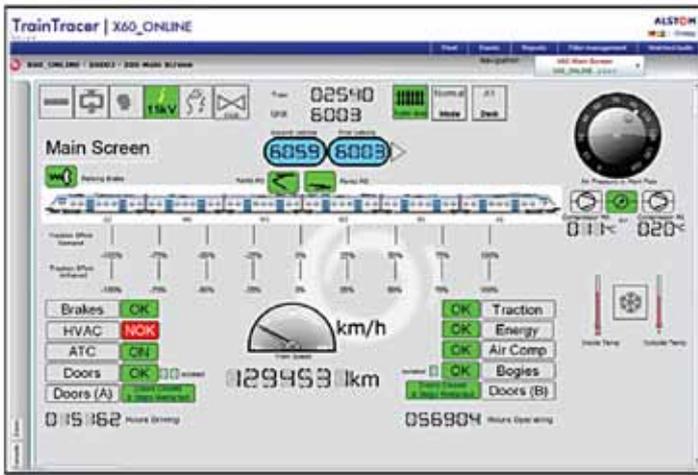
Ennen toiminnan aloittamista valmistauduttiin vuosi toiminnan siirtämiseen Alstomille, mihin osallistui paikallisia henkilöitä ja kansainvälistä osaamista Alstomilta sekä siirtoa varten perustettu erikoisryhmä. Vuoden mittainen toiminnan siirtämishanke sisälsi parhaiden käytäntöjen tuomisen Tukholmaan Iso-Britannian kahdesta sisarprojektista. Lisäksi vuoden aikana mm. koottiin uusi organisaatio, valmisteltiin edellisen toimijan henkilöstö siirtoon henkilökohtaisissa tapaamisissa sekä tehtiin riskianalyysi ja yksityiskohtainen toiminnan suunnittelu.

Toiminta aloitettiin yhdessä yössä, IT- ja kunnossapitojärjestelmät, henkilöstön siirtyminen Alstomille, TrainTracerin käyttöönotto, operaattorin ja Alstomin yhteistyöryhmän aloittaminen sekä Alstom Production System – APSYS -järjestelmän käyttöönotto, ilman vaikutusta asiakkaalle.

Kokemukset kolmen vuoden toiminnasta ovat positiivisia. Alstom on ottanut tehtävänsä asiantuntevasti haltuun. Varaosien ja komponenttien saatavuus ja hallinta on saatu toimimaan paremmin. Varaosia odottavien vaunujen ja junien määrää on onnistuttu vähentämään merkittävästi. Alstomin prosessien käyttöönotto on sisältänyt SWIP-työtavan ”Single



Kuva 1. Kaavio Tukholman lähiliikenteen omistajuuksista ja sopimussuhteista (lähde: Stockholm Public Transport, Johan von Schantz, 5.6.2014)



Kuva 2. Näkymäesimerkit TrainTracerin tiedoista ja sijaintikartasta. (Alstom)

Week Improvement Program”. SWIP:n myötä prosessien tehostuminen on näkynyt mm. käytävällä kuljetun ajan vähenemisenä 76 %:a ja kuljetun matkan 72 %:a. Muita olennaisia mittareita ovat mm. kaluston luotettavuus, vikojen määrä ja perutut junat sekä kaluston saatavuus ja täsmällisyys. X60-kaluston ajossa olo ilman rajoituksia on kasvanut kahdessa vuodessa 63 %:sta (2012) 86 %:iin (2014). X10:llä luku on noussut 30 %:sta 78 %:iin. Aika, jonka sisään kaluston vika löydetään ja varmistetaan, on lyhentynyt 40 minuutista viiteen minuuttiin. Täsmällisyys on noussut 44 %:sta 63 %:iin. Asiakastytyväisyys on kasvanut noin 15 % kolmessa vuodessa. Stockholmståg mittaa asiakastytyväisyyttä joka kuukausi elokuusta toukokuuhun.

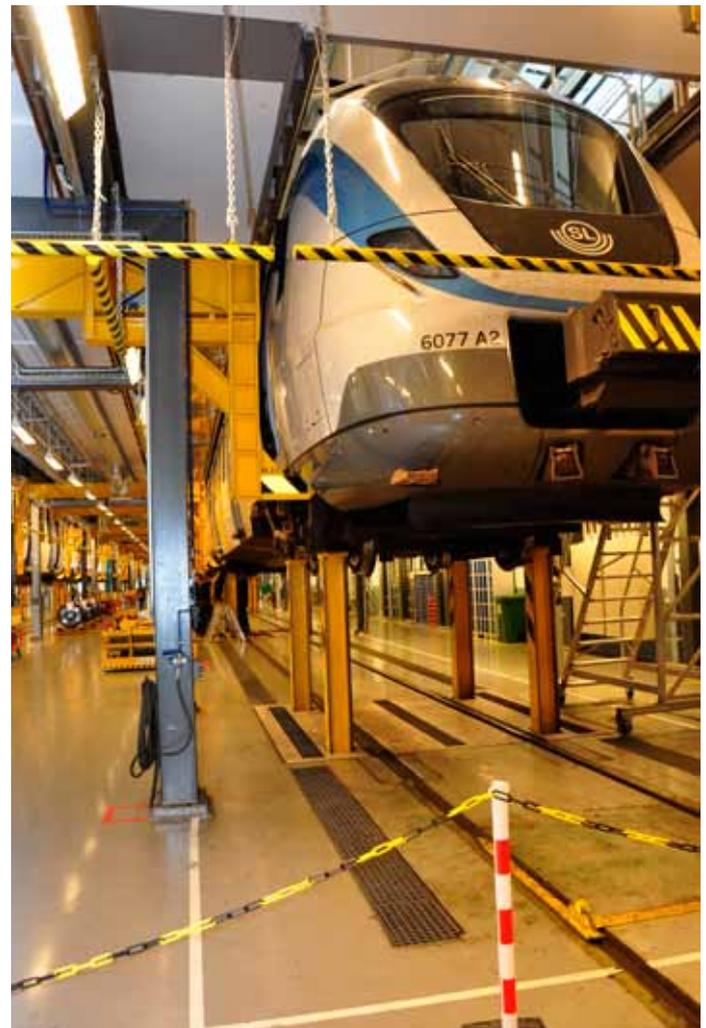
Kaikkiin X60-junayksiköihin on asennettu vuonna 2011 TrainTracer, joka kerää ja analysoi tietoa kalustosta, radasta ja ajojohtimesta. Tavoitteena on päästä tarvelähtöiseen kaluston kunnossapitoon TrainTraceristä saatavan tiedon ja sen hyödyntämisen myötä. Hyvä kaluston hallinta TrainTracerin avulla edellyttää toimittajalta vakituisen henkilöstön Stockholmstågin operointi- ja ohjauskeskukseen.

TrainTracer kerää dataa jatkuvasti ja reaaliaikaisesti. Tietoa voi seurata reaaliajassa tai hakutoiminnoilla. Ohjelmisto lähettää tietoa 30 sekunnin välein mm. ilmastoinnista ja ilmanvaihtojärjestelmästä, ovista, vessoista, käytössä olevasta tehosta ja moottoreista. Jokainen juna ja sen tarkka sijainti näytetään ajantasaisesti kartalla. Ohjaamoihin on sijoitettu näytöt helpottamaan kuljettajien antamaa operoinnin tukea ja matkustajainformaatiota. Muutoksista on mahdollista saada ilmoitus sähköpostiin tai muodostaa raportteja eri tarkoituksiin. Tieto on saatavilla kaksi vuotta, jonka jälkeen se arkistoidaan.

TrainTracerin tietojen avulla on ohjelmoitu Pendelkollen-aplikaatio matkapuhelimiin. Pendelkollen kertoo matkustajalle asemakohtaiset tiedot saapuvista junista, aikatauluista ja vaunujen täyttöasteesta.

Tukholman lähiliikennealueen kolmesta varikosta yksi sijaitsee Bro:ssa. Sopimuksen ansiosta varikon toimintaa ja varaston hallintaa kaluston kunnossapidon aloittamisen jälkeen on kehitetty vuodesta 2011 eteenpäin. Bron varikkoa on kehitetty vuoden 2011 jälkeen mm. rakentamalla uusi pyöräsorvi ”twin wheel lathe”. Parhailaan varikolle rakennetaan lisää varastotilaa sekä kahta lisäraidetta, joilla voi nostaa raidekohtaisesti yhden junan

ja yhtä kahden junan mittaista huoltoraidetta. Varikko on suunniteltu X60-yksiköiden kunnossapidolle ja on auki ympärivuoden jokaisena tuntina. Päivisin varikolla tehdään raskaita huoltotoimia kuten esimerkiksi telien huoltoa ja öisin kevyitä kuten vesitystä ja siivousta. Bro toimii X60-kaluston päävarastona. Lisäksi varikolla tehdään junien sulatusta ja käytetään jäätymistä ennaltaehkäisevää glykolia. Pysäköintiraiteet sijaitsevat myös hallissa sään ja ilkvallan takia.



Kuva 3. Nostoraide Bro:n varikolla.



Kuva 4. Varikon toinen kerros junien kattojen ja siellä sijaitsevien laitteiden huoltoa varten.

Varikolla on yksi huoltoraide, jolle mahtuu 2 junaa sekä kolme nostoraideetta, joista kullekin mahtuu 1 juna. Nostoraiteella junan voi nostaa haluttuun korkeuteen toimenpiteestä riippuen. Katolla olevia elementtejä voi huoltaa ylätasolta (kuvat 3 ja 4), joka on uusi ratkaisu varikoilla. Ylätasolla huoltaminen vähentää riskiä tippua junan katolta tai tiputtaa tarvikkeita alempana työskentelevien päälle. Molemmissa kerroksissa on omat tehtäviin soveltuvat varastot.



Kuva 5. Laatikot junista poistetuille ei-rekisteröidyille osille sekä vuoropäällikön rekisteröimille osille.

Varastossa ei pidetä turhia työkaluja tai osia. Vuoropäällikkö vastaa varaston ajantasaisuudesta mm. merkittävällä poistetut osat järjestelmään, minkä jälkeen osa siirretään rekisteröimättömien joukosta rekisteröityjen laatikkoon (kuva 5).

Edellä mainittuja saavutettuja parannuksia tullaan edelleen kehittämään mm. kaluston luotettavuuteen, saatavuuteen, täsmällisyyteen liittyen. Merkittävänä tavoitteena on tutkia ja kehittää tarvelähtöistä kunnossapitoa TrainTracerin tietojen ja mittausten pohjalta. Tarkoitus on integroitua operaattorin kanssa ja kehittää yhteistyötä entistä tiiviimmin.

Tukholmassa on tiedossa lähiliikenteeseen liittyen mm. uusien X60B (46 kpl) yksiköiden toimitus vuosina 2016-2017 ja ERTMS-turvallisuustekniikan asentaminen niihin, neljännen Tukholman lähiliikennevarikon ja Tukholman City Line Tunnel:n valmistuminen, X10-yksiköiden poistuminen, operoinnin kilpailutus vuonna 2016 sekä uusi 10+5 vuoden kilpailutus kaluston kunnossapidossa.

*Tiina Kiuru  
Valokuvat Tom Kalima*



# JANHUNEN

## NOSTAA...KULJETTAA...

**tamware**  
DOOR SOLUTIONS™



- Oviratkaisut
- Suunnittelu -ja konsultointipalvelut
- Säähuone komponenttien testaukseen -50...+80°C

Tel. +358 3 2831 111  
sales@tamware.com  
www.tamware.com

# Komsor Oy

Radan päällysrakente- sekä vaihteiden ja raiteiden tukemistyöt

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



## MIPRO – KILPAILUKYKYINEN JA JOUSTAVA: HELPPO VALITA YHTEISTYÖKUMPPANIKSI

Mipro kehittää ja toimittaa kokonaisvaltaisia, aidosti joustavia ratkaisuja rautatieliikenteen turvallisuuden hallintaan. Älykkäät, helposti integroitavat asetinlaite- ja liikenteenohjausjärjestelmämme ovat mukana valvomassa jo yli puolta Suomen ratakilometreistä.

Toimintaperiaattemme mukaisesti tarjoamme kokonaisratkaisuja asiakkaidemme tarpeisiin ja vastaamme toimitusprojektin lisäksi myös järjestelmien ylläpidosta ja elinkaaren hallinnasta. Olemme luotettava kumppani hankkeen jokaisessa vaiheessa.

**TURVALLISUUDEN JA YMPÄRISTÖTEKNIIKAN  
LUOTETTAVA OSAAJA JA YHTEISTYÖKUMPPANI**

Kunnanmäki 9, 50600 Mikkeli | Puh. 015 200 11 | [www.mipro.fi](http://www.mipro.fi)

**MIPRO**

# Ratainfraa Forssasta

Parma Railin Forssan tehtaalla on vuosien kuluessa valmistettu jo yli viisi miljoonaa ratapölkkyä. Osana kansainvälistä Consolis-konsernia se tarjoaa ratarakentamisen tuoreinta teknologiaa ja huippuosaamista myös suomalaisasiakkaille.

Parma on nykytyyppisten betonisten ratapölkkyjen uranuurtaja Suomessa. Pölkkytuotanto alkoi Forssan tehtaalla vuonna 1990, kun VR teki Parman kanssa mittavan toimitussopimuksen. Sen pohjalta rakennettiin Suomen ensimmäinen täysin ratapölkkyjen tuotantoon tarkoitettu tehdas. Taustalla oli raideliikenteen kokonaisvaltainen investointi- ja kehitysohjelma, jossa panostettiin rataosuuksien sähköistykseen ja perusparannukseen, uuteen ja nopeampaan kalustoon sekä tätä kautta lisääntyviin liikenne- ja matkustajamääriin.

VR:n yhtiöittämisen jälkeen 1990-luvun lopulla sopimus-kumppaniksi tuli Ratahallintokeskus. Vuodesta 2010 lähtien suurin asiakas on ollut ratojen ylläpidosta vastaava Liikennevirasto. Myös Helsingin metroa ja raitiovaunuja operoiva HKL on luottanut Parma Railin osaamiseen. Tuotannossa viiden miljoonan ratapölkyn rajapyykki saavutettiin 2011 ja viime vuonna tehtaalta valmistui noin 70 000 pölkkyä. Isoja kohteita ovat muun muassa Länsimetro, Kehärata sekä Kokkola-Ylivieska-kaksoisraide.

Vuoden 2014 alussa Suomen suurin betonielementtien valmistaja Parma yhtiöitti ratarakentamiseen liittyvän Forssan lii-



Parman taivalta juhlistava 5. miljoonas ratapölkky.

ketoiminnan omaan Parma Rail-sisaryritykseen. Toimitusjohtaja Markku Järveläisen mukaan tämä tarkoittaa asiakkaille entistä kestävämpiä, huoltovapaampia ja kustannustehokkaampia ratkaisuja.

”Raideliikenteeseen liittyvä tuotekehitys on Euroopassa pidemmällä kuin täällä Suomessa. Yhteistyö ja tiedonvaihto Consolis-konsernin sisällä on erittäin tiivistä”, Forssan tehtaalla sen käynnistämisestä lähtien eri tehtävissä työskennellyt Järveläinen toteaa.

Consolis-konsernilla on yhteensä 21 ratarakentamisen komponentteihin erikoistunutta tehdasta viidessätoista eri maassa. Kruununjalokivenä on erillinen testilaboratorio Lyonissa Ranskassa. ”Lisäksi Consolikselta löytyy erittäin monipuolista ja vahvaa raitioliikenne-osaamista. Se on tulevana vuosina selkeä kasvualue monissa Euroopan kaupungeissa ja myös meillä Suomessa”, Järveläinen lisää.



Uuden teknologian ja uusien innovaatioiden hyödyntäminen on ohjannut tehtaan toimintaa alusta pitäen. Parhailtaan kehityskohteena ovat mm. elastiset vaihteet, joissa Parma Rail on ratkaissut kiskon kiinnityksiin liittyvät pulmat uudella pulttauksen läpiviennillä. Forssassa on myös onnistuttu toteuttamaan kiskon kallistus, joka voidaan erillisten komponenttien sijaan valaa suoraan ratapölkkyyn. Lopputuloksena on kestävämpi, turvallisempi, huoltovapaampi ja hiljaisempi rakenne.

Parhailtaan Parma Rail ja Liikennevirasto testaavat ns. joustopölkkyä Raisia-Uusikaupunki-rataosuudella. Jousto-

Toimitusjohtaja Markku Järveläinen ja työmaakuljetusta odottava ratapölkkyerä. Järveläinen seuraa tiiviisti ratarakentamisen kansainvälistä kehitystä ja poimii Consolikselta Suomeen sopivia ratkaisuja ja teknologiaa.

pölkky on ympäristöystävällisempi vaihtoehto kreosiittipölkylle. Lisäksi pölkkyjä voidaan vaihtaa tarvittaessa vaikka yksitellen ilman raskaita ratatöitä ja liikennekatkoksia.

Myös Consolixen uudet kiintoraideratkaisut ja älypölkkyt ovat alan tulevien vuosien kehityskohteita. ”Kiintoraiteiden etuina ovat pienemmät pohjatyöt ja louhinnan tarve. Lisäksi rakenne on kestävä ja huoltovapaampi eli pitkällä aikavälillä se on taloudellinen vaihtoehto. Ratapölkkyihin voidaan puolestaan sijoittaa anturiteknologiaa, joka kerää tietoa vaikkapa radalla liikkuvista lovipyöristä sekä itse radan kunnosta”, Järveläinen toteaa. ”Euroopassa panostetaan nyt moottoriteiden sijaan entistä enemmän raideliikenteen ja siihen liittyvän teknologian kehittämiseen. Me poimimme siitä parhaita ja sopivimpia paloja tänne Suomeen”, hän lisää.

*Timo Sormunen*

*Kuvat: Parma Rail Oy*

### **Parma Rail Oy Ab**

- Consolixen rataliiketoimintalinjaan kuuluva tytäryhtiö Suomessa
- Tehdas Forssassa vuodesta 1990
- Henkilöstöä 20
- Liikevaihto noin 9,0 meur (2013)

[www.parma.fi/tuotteet/infratuotteet/ratapolkyt](http://www.parma.fi/tuotteet/infratuotteet/ratapolkyt)



Forssan tehdas yhtiöitettiin Parma Rail Oy:ksi vuoden 2014 alussa.



Kauvatsan ratasilta on yksi vuosien varrella toteutetuista kohteista.

# Sujuvaa kunnossapitoa

Aamulla klo 7:00 Helsingin varikon vaunuhuollon työnjohtaja Jyrki Tiilikainen ja huoltotiimi kokoontuvat huoltohallin Sujuvataulun ääreen. Siinä käydään läpi eilen kesken jääneitä huolto-työn vaiheita, niiden mahdollisia ongelmia ja pohditaan ratkaisumalleja niihin ja keskustellaan tulevan päivän huoltoon tulevista töistä, jotka päivitetään saman tein Sujuvatauluun. Asentajat tarkentavat Tiilikaiselta vielä huoltoja koskevia asioita. Yhdessä mietitään niihin sopivat ratkaisumallit. Koko huoltotiimi saa yhtäaikaaisesti ja samanlaisena tiedot olevista ja tulevista töistä ja näin vältetään tietokatkoksilta tai väärin ymmärryksiltä. 10 minuutin aamupalaverin jälkeen, asentajat hajaantuvat töihinsä.

Jokainen työnjohtaja käy Sujuvakeskustelun alaistensa kanssa aina työvuoron alettua. Näin työhön tulevat työntekijät tietävät sen hetkisen työtilanteen. (Kuva1)



Kuva 1. VR Groupin kunnossapidossa on työnteko nykyään ”Sujuvaa”. Noin vuosi sitten otettiin VR:n varikoilla ja konepajoilla käyttöön Japanin autoteollisuudesta Suomeen rantautunut Lean ajattelutapa, joka nimettiin VR:llä Sujuvaksi.

**Lean**-ajattelu on ajattelumalli, jonka avulla pyritään asiakas-tyytyväisyyden- ja laadun parantamiseen, toiminnan kustannuksen pienentämiseen toiminnan kustannuksista sekä läpimenoaikojen lyhentämiseen tuotannoissa.

Oikea määrä oikeanlaatuisia tarvikkeita, resursseja ja kalustoa saadaan oikeaan aikaan, oikeaan paikkaan – tätä on Lean. Ollaan joustavia ja avoimia muutoksille.

Lean vaikuttaa kuljetuksiin, varastoihin, odotusaikoihin, yli-tuotantoon, yliprosessointiin ja viallisiin tuotteisiin.

Lean-ajattelu tarjoaa useita työkaluja ongelmien poistamiseen, kuten jatkuvaa kehittämistä, imuohjausta ja virhemahdollisuuksien prosessista eliminointia.

VR:llä käytiin laaja koulutus ”Sujuva-akatemia”, jossa käytiin läpi mitä Sujuva käytännön tasolla tarkoittaa. Yksi esimerkki

Sujuvasta on, että ”ei tarvitse juosta, vaan kävellä lyhempi matka”. Eli tuodaan huollossa tarvittavat tarvikkeet suoraan työn luo, kuin että haettaisiin tarvike erikseen esim. varastosta. Näin säästyy aikaa ja askeleita ja saadaan hukkatyö pois.

Sujuva on lyhenne sanoista ”suoraan junat valmiiksi”. Edellä kerrottiin, miten Sujuva toimii Helsingin varikolla kunnossapidossa. Sujuva toimii läpi varikon organisaation aina yksikönpäällikköön asti.

Seuraavaksi työnjohtaja kertoo työtilanteen esimerkiksi lähiliikenteen tuotantopäällikölle, tuotantosuunnittelijoille, muille työnjohtajille, teknisille asiantuntijoille, materiaaliyksikön- ja siivoustoiminnan edustajille Sujuvataulun ääressä (kuva 2).

Ensin todetaan tapaturmatilanne ja muistutetaan kaikkia havainnoimaan hallitiloissa olevista poikkeamista, esim. latti-



Kuva 2. Sujuva toimii läpi koko varikon organisaation. Työtilannetta voi seurata Sujuvataulun ääressä.

alla lojuviin letkuihin, kaapeleihin tai muihin vaaraa aiheuttaviin paikkoihin. Niihin on puututtava heti, poistettava vaaratilanne ja raportoitava se järjestelmäämme.

Sen jälkeen käydään läpi siivoustoiminnan tilanne, siivoukseen varattavat junat ja muut mahdolliset poikkeamat ja palautteet.

Seuraavaksi käydään läpi materiaaliyksikön vaihto ja varaosien puutteet ja asiat, vaunu-, juna- ja veturityyppikohtaisesti.

Tämän jälkeen työnjohtaja käy läpi lähiliikenteen tämän hetkisen vika- ja huoltotilanteen sekä tulevalle vuorolle suunnitellut korjaukset ja huollot.

Tekniset asiantuntijat antavat evästyksiä junien vikojen korjauksiin tai huoltoihin, tuotantopäällikkö haluaa tarkennusta korjauksen aikatauluun ja huoltojen miestyövoimaan. Työnjohtaja tarkentaa em. asiat. Tekniset asiantuntijat kommentoivat vielä joi-

takin töitä koskevia asioita. Lähiliikenteen tilanne päivitetään Sujuvatauluun.

Lopuksi työnjohtaja käy läpi veturiosaston työtilanteen. Veturipuolen työt ja huollot ja muut asiat päivitetään Sujuvatauluun.

Näin sujuu napakka päivittäinen "aamuvartti" on pidetty ja sen jälkeen kaikki tietävät missä korjaustoiminnassa mennään.

Hetken päästä kokoontuu **tuotantojen päälliköiden** Sujuva kokous yksikön päällikön johdolla. Jokainen tuotantopäällikkö päivittää yksitellen varikon yhteisen Sujuvataulun ja kertoo osastonsa tilanteen ja vastaa kommentteihin (kuva 3).

Sujuvan tarkoitus on saada hukkatyö minimiin ja poistaa inhimilliset virheet, sekä työn jatkuva parantaminen. Lisäksi se helpottaa päivän tilanteen hahmottamista, kun yhdellä vilkaisulla on mahdollista nähdä sujuvataulusta koko prosessin tilanne.

Työn vakioinnilla saadaan työstä laadukasta ja hukkatyö vähenee.

Varikolla hukkatyö on sitä että, esim. asentaja joutuu hakemaan jotain työkalua tai varaosaa kaukaa varastosta tai jopa toiselta osastolta. Turha liikkuminen valtavassa kunnossapitohallissa osastolta toiselle voi tarkoittaa huomattavaa ajankäyttöä.

Kunnossapidossa on huolloille tehty arvovirtakartoitus, jossa huolto- tai korjaustyö on jaettu pieniin palasiin. Näitä palasia on analysoitu ja tehty päätelmät hukkatyön osuudesta, sekä se miten voitaisiin minimoida tai jopa poistaa hukkatyö kokonaan. Pyritään siis eroon turhista työvaiheista.

Sujuvan kannalta ei ole niinkään kiinnostavaa se kuinka paljon varsinaisen suodattimen vaihtoon menee aikaa, vaan se kauanko suodattimen hakeminen kestää ja voiko sitä lyhentää tai poistaa. Työn kokonaisaika on siis tärkeää.

Työn sujuvuutta voidaan siis parantaa joskus hyvinkin yksinkertaisilla asioilla.

Sujuvatauluilla lisätään myös tiedonkulkua työntekijöiden ja työnjohtajan välillä. Hyvällä tavalla "vanhananaikainen", näkyvä käsin kosketeltava taulu ja napakka kokous, sillä saavutetaan kustannustehokkuutta, laatua ja jatkuvaa kehittämistä aikaan.

Kaikki Helsingin varikon n. 460 kunnossapidon työntekijää osallistuu toiminnan kehittämiseen.



Kuva 3. Tuotantojen päälliköiden Sujuvakokous kokoontuu yksikön päällikön johdolla.

Lean-ajattelu on johtamisfilosofia, joka keskittyy seitsemän erilaisen turhuuden (tuottamattoman toiminnon) poistamiseen, minkä avulla pyritään parantamaan asiakastytyväisyyttä, parantamaan laatua ja pienentämään toiminnan kustannuksia ja lyhentämään tuotannon läpimenoaikoja. Lean pyrkii siihen, että oikea määrä oikeanlaatuista oikeita asioita saadaan oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan ja oikean laatusena. Samaan aikaan vähennetään kaikkea turhaa ja ollaan joustavia sekä avoimia muutoksille. Arvoa tuottamattomiksi toimintoiksi tai turhiksi asioiksi lasketaan

- kuljetukset
- varastot
- liike
- odotusaika
- ylituotanto
- yliprosesointi
- viallinen tuote.

Näiden ongelmien poistamiseen Lean-ajattelu tarjoaa useita työkaluja, kuten jatkuvaa kehittämistä, imuohjausta (Kanban) ja virhemahdollisuuksien prosessista eliminointia.

Lean on muodostettu pääosin Toyota Production Systemin (TPS) periaatteiden pohjalta. Sanana Lean esiteltiin ensimmäisen kerran 1990-luvun myyntimenestyksessä, Womackin ja Jonesin kirjoittamassa kirjassa "The Machine That Changed the World". Kirja kertoo Toyotan menestyksestä ja autoteollisuuden muutoksista Lean-tuotantoa kohti ja esittelee viisi ydinkonseptia:

- Arvon määrittämisen perustuminen asiakkaan näkemykseen
  - Arvoketjun tunnistaminen ja kaiken arvoa tuottamattoman toiminnan poistaminen
  - Arvoketjun perustaminen asiakkaan tarpeisiin perustuvaan imuohjaukseen
  - Työntekijöiden osallistaminen kehittämiseen
  - Toiminnan jatkuva kehittäminen
- (9 ohjetta parempaan Lean-johtamiseen, Lean Lion Oy)

Asiakaspalvelussa junia käyttävälle asiakkaalle kunnossapidossa hyvin tehty työ näkyy konkreettisesti, junien tulee olla ehjiä ja siistejä, jotta asiakkaat kokevat matkustuksen myönteisenä. Asentajille on

painotettu, että junien kunnossapitotyö on myös asiakaspalvelutyötä, siinä missä lipun myynti ja tarkastuskin.

*Teksti ja kuvat Markku Toukola*

**PYSY AIDOISSA!**

**SAHER-AIDAT**<sup>oy</sup>

www.saher.fi

jps-mainos.fi

**TEKNIKUM**

**Teknicross<sup>®</sup> kumitasoristeykset rautaisille teille**

www.teknikum.com    Teknikum Oy • PL 13, 38211 Sastamala • Puh (03) 51911

**Lännen Alituspalvelu Oy**

Vaakaporauksen vahva ammattilainen 20 vuoden kokemuksella

www.lannenalitus.com

**ALITUSPORAUKSET**

- kaikilla menetelmillä
- kaikki halkaisijat Ø 50 – 2300 mm
- kaikkiin maalajeihin savesta kalliioon
- asennuspituudet jopa 1000 m

Honkapiistontie 95, 28430 Pori  
 puh. 02 538 3655, gsm 0400 593 928  
 email: lannenalitus@lannenalitus.com

Työntöporaus American Augers 72-1200NG koneella, DH1600 asennus.

# LUJAT-RATATEKNISET TUOTTEET



Lujabetonin vahvasta betonitietämyksestä on hyötyä tilaajalle ja rakennuttajalle. Asiakkaiden käytössä on tekninen tukemme, logistiikan kokonaispalvelu sekä tarkka raportointi.

Tuotevalikoimaan kuuluvat ratapölkkyt, tasoristeyselementit, paalut, sähkörata perustukset, kaapelikourut ja -kannet, laiturielementit ja tukimuurit.

Kannattaa ottaa yhteyttä vahvimpaan betoniosajaan. Kysy myös muita infrarakentamisen tuotteitamme!

**Myynti:**

Ratapölkkyt: Sampsa Lehmusoksa 044 585 2021  
 Muut ratatekniset tuotteet: Juha Kinnunen 044 585 2436  
 p. 020 789 5500, www.lujabetoni.fi

**Lujabetoni**  
VAHVIN BETONIOSAAJA



Raidekaluston laatuotteet:



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

**vossloh**  
COGIFER

Vossloh Cogifer Finland Oy  
Telakkatie 18, 25570 TEIJO  
puh. (02) 736 6010  
[contact@vcfi.vossloh.com](mailto:contact@vcfi.vossloh.com)

# mankinen

Mankisen Konepaja Oy:llä on laaja teknisten lisälaitteiden tuotevalikoima kaivinkoneisiin ja traktorikaivureihin: esimerkiksi lumiharjat, kiskonkäsittelylaitteet, tukemis-aggregaatit ja pölkynvaihtolaitteet. Toimitamme ratkaisut täydellisistä kiskopyörävarustuksista lähtien aina koneiden rautatietoimivuuden katsastukseen saakka.



Konepaja Mankinen Oy  
Tehtaankatu 9, 11711 RIIHIMÄKI, p. 010 835 8900  
[www.mankinen.fi](http://www.mankinen.fi)



## Kestävät ratkaisut vievät turvallisesti huomiseen.

Prysmian Group on kaapeliteknologian edelläkävijä myös rautateiden infran rakentamisessa. Vahva tuotekehitys ja paikallisten vaatimusten ymmärtäminen takaavat luo-

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

tettavat ratkaisut haastaviinkin olosuhteisiin. Markkinoiden kattavin valikoima kaapeleita kiskoliikenteen rakentamiseen ja turvalaitteisiin – tietysti Prysmianilta.

**Prysmian**  
Group



## Kohti uusia haasteita

Alkukesän koleat kelit ja heinäkuun porottavat helteet ovat nyt onnellisesti takanapäin ja paluu syksyisiin touhuihin on tosiasia.

Todellakin on päästy nauttimaan Suomen erittäin monipuolisesta kesäsäästä. Pahoin jo pelkäsin kylmän kauden aikana, ettei syksyn marja-, sieni- eikä hedelmäsadoista olisi tulossa, kuin ennätysheikot.

Toisin onneksi kävi, ja ainakin toistaiseksi on kaikkia luonnon antimia tullut ihan kiitettävästi.

Kohtalaisen raskaan talven jälkeen suunnittelin viettäväni ainakin pääosan lomastani siten, etten seuraisi VR:n asioita juurikaan, ja pitäisin puhelimen ja sähköpostin enimmäkseen kesätilassa (Tarkoittaa, että kiinni).

Niin kuin usein suunnitelmille käy, ei tämäkään mennyt aivan suunnitelmieni mukaan.

Lehdistä ja uutisista alkoi kuulua sen verran poikkeuksellisia uutisia VR Track:n suunnasta. Välillä tuli tietoa jonkin henkilöstöryhmän mielenilmauksista, perään taas uutisoitiin työnantaja järjestön ilmeisistä vastatoimista jne.

Kyllä tuossa alkoi lomallakin monenlaisia kysymyksiä pyöriä mielessä, eikä toki muu auttanut, kuin käydä seuraamaan tilanteita sitten tiiviimminkin.

Nyt syksyn alkaessa, vaikuttaisi kuitenkin, että suurimmat selkkaukset olisivat jo takanapäin, ja rauha olisi palautumassa vähitellen myös VR trackiin.

### VR:n ajankohtaiset

VR:n kannalta kesä vaikuttaisi noin äkkiseltään kuluneen hyvinkin pitkälti jo käsittelemieni työrauha ongelmien kanssa painimiseen. Tilanne oikeasti on kuitenkin, ja sanon, että onneksikin. Kyllä täällä on jatkettu tekemistä ihan hyvissäkin tunnelmissa.

Uusi lähiliikenneyksikkö on aloittanut toimintansa kesällä, ja käsitykseni mukaan alku on sujunut oikein mallikkaasti.

Monessa muussa yksikössä on viimeistään suunniteltuja toimintamallien muutoksia alettu käyttöönottamaan ja siirtämään sitten ihan oikeasti tuotantoon.

Tämä vaihe on tietysti varsin haasteellinen, käynnistysvaikeuksia on jo paikoitellen näkynyt, ja varmaan niitä on vielä paljon tulossakin.

YT rintamalla on ollut toistaiseksi mukavan rauhallista. Toki edellisten YT neuvottelujen jälkeiset toimenpiteet ovat osittain



vielä tekemättä, joten oletettavasti tässä vielä joitakin negatiivisia henkilöstövaikutuksia on vielä tulossa.

Ratainfra osalta kilpailukuviot ovat kovassa käymistilassa.

VR Trackin kova kilpakumppani Destia on ollut omistujajärjestelyissä, ja sen rooli on vielä hieman arvoituksellinen tulevissa urakkakilpailuissa.

Toisaalta kireässä tilanteessa on monia uusiakin yrityksiä ja työyhteisöjä pyrkimässä jo ennestäänkin kireille ratamarkkinoille.

Kunnossapitopalvelujen osalta näkymät ovat myös erittäin mielenkiintoiset. Flirt junien kunnossapitokilpailun ratkettua VR:lle suotuisella tavalla, on kuitenkin hetki aikaa vielä viilata toimintaa ennen seuraavaa suurempaa jännitettävää.

Niitähän riittää käsittääkseni ainakin uusien, vasta tulossa olevien sähköveturien kunnossapidon kohdalla, ja lienee myös tulevan lähiliikenneoperaattorin (Olipa se sitten kuka tahansa) kaluston kunnossapidon osalta jonkinlainen tarjousmenettely on aikanaan edessä.

VR Track puolestaan etsii aktiivisesti yhteistyökumppaneita ainakin turvalaitekunnossapidon kohdalla, ja tuleva syys voi olla vallan vallankumouksellinen toimintajärjestelmien osalta tuolla sektorilla.

Itse suhtaudun aika suurin varauksin pyrkimyksiin luopua edes osasta niin rautatiespesifisestä osaamisesta, kuin kyseinen kunnossapito on. Toivottavasti tässkin asiassa lopulta järki voittaa, ja mahdolliset muutokset tehdään maltilla ja huolellisesti harkiten, ettei sitten pääse luiskahtamaan niin sanotusti lapsi pesuveden mukana viemäriin.

## Talouuskatsaus

Kun kirjoitan tätä tarinaani 5.9.2014, voin vain sanoa, että kansainvälisten näkymien osalta elämme varsin epävarmaa aikaa. Perusasiat alkaisivat olla jo suuressa osassa Eurooppaa varsin valoisalla tolalla. Viennin ja sitä kautta taloudellisen toimeliaisuuden nousu ennätti jo karvan verran piristymään kevään loppuvaiheilla.

Myös Pohjois-Amerikasta on kiirinyt varsin toiveikkaita signaaleja jo pitkän aikaa.

Mutta sittemmin poliittinen ja osin sotilaallinenkin konflikti Ukrainassa on kerta kaikkiaan aiheuttanut molemminpuolisten talouspakotteiden ja selkeän sodanuhavälityksellä epävarmuuden lisääntymistä. Tämä näkyy tietysti myös liike-elämän toimeliaisuuden vähenemisenä.

VR:n kohdalla numerot näyttävät matkustajaliikenteen Suomen ja Venäjän välillä vähentyneen alkuvuoden aikana, saman odotetaan tapahtuvan myös rahtikuljetuksille.

Myös kotimaan matkustajaliikenne on supistumaan päin ilmeisesti ihmisten säästäessä rahojaan pahan päivän varalle.

Taloudessa voi todella tapahtua isojaakin muutoksia lyhyessä ajassa, ja peukkuja vaan pystyyn, että ne olisivat tällä kertaa suotuisaan suuntaan.

## Työmarkkinakuulumisia

Työmarkkinoiden osalta näkisin tärkeimmäksi tapahtumaksi työehtosopimuksen voimaantulon 1.7.2014. Sehän on voimassa, ellei kumpikaan osapuoli sitä irtisano ennalta sovittujen reunaehtoien mukaisesti 31.1.2017.

Em. TES: n mukaan on meille sitten tulossa 4kk voimaantulon jälkeen eli 1.11.2014 20€ suuruinen palkankorotus ja tämä sitten jääkin tämän vuoden ainoaksi sopimukseen perustuvaksi korotukseksi.

Työmarkkinoilla on lisäksi meneillään juuri nyt keskusjärjestötason neuvottelut uuden eläkejärjestelmän aikaansaamiseksi.

Tässähän on kysymys siitä, että kun ihmiset elävät keskimäärin entistä vanhemmiksi, on tarkoitus, että myös eläköitymisikää vastaavasti nostettaisiin.

Kyseiset neuvottelut on tarkoitus saada valmiiksi syksyn 2014 aikana, joten tätä luettaessa voi ratkaisu hyvinkin olla tehtynä.

## Järjestöjen asiat

Järjestörintamalla kesä on ollut erittäin hiljaista, niin kuin kesäaikana on tapana ollutkin.

RTL on kokoontunut elokuussa kuitenkin pohtimaan mahdollista luottamusmiesjärjestelmänsä päivittämistä 1.2.2015 alkavalle kaudelle.

Tästä asiasta on tarkoitus avata keskustelu myös VR työnantajan kanssa syyskuun 2014 aikana.

Oikein toimeliasta ja mukavaa syksyä toivottaa

*Erkki Helkiö*

## **Kolean kesäkuun, helteisen heinäkuun ja sateisen elokuun jälkeisiä mietteitä**

Hyvin poikkeuksellisen kesän jälkeen mietittävää riittää itse kulakin. Kun ensimmäistä juttuani Rautatietekniikka lehteen kirjoitin, oli paljon avoimia kysymyksiä. Nyt osaan niistäkin on saatu vastauksia. Meillä on uusi hallitus ja uusia ministereitä, minihallitusneuvottelut on käyty ja lisäbudjetista päätetty. Jokaiselle siis jotakin, mutta raideliikenteelle juhannusviikko tuntui Joululta, eikä pelkästään ulkona vallinneen sään vuoksi.

Juttua kirjoitellessani hallitus on saanut budjettineuvottelut päätökseen vuodelle 2015. Neuvottelut olivat hallitukselle haasteelliset sillä neuvottelut on käyty vaikeammassa tilanteessa kuin yksikään aiempi budjettineuvottelu sitten 1990-luvun alun lama-vuosien.

Alkukesän toiveet talouden käännteestä valoisaan suuntaan ovat osoittautuneet ennenaikaisiksi ja kasvua joudutaan edelleen odottamaan. Vienti ei ole vielä virkistynyt, tuotanto supistuu ja työttömyys kasvaa. Vetoapua talouden kohentumiselle ei ole luvassa myöskään euroalueelta, joka rämpiä edelleen vaikeuksissa. Ukrainan kriisi ja Venäjän viennin hyytyminen tuovat oman synkän lisänsä kokonaiskuvaan.

Hallituksen talousarvio vuodelle 2015 valmistui ja meitä raideliikenteen ammattilaisia tietenkin kiinnostaa Liikenne- ja viestintäministeriön budjettiehdotus, joka on 2,9 miljardia euroa vuodelle 2015. Rahoitusta löytyi Riihimäen kolmioraiteen rakentamiselle, jonka tavoitteena on tavaraliikenteen tehostaminen. Helsinki–Riihimäki-rataosan kapasiteetin lisääminen oli myös budjettiehdotuksessa. Hanke parantaa rautatieliikenteen toimintaedellytyksiä lisäämällä rataosan välityskykyä ja se sisältää Kyrölä–Purola-välin lisäraiteiden rakentamisen, raide- ja vaihdejärjestelyjä sekä laitureiden kunnostuksia.

Liikenne- ja viestintäministeriö ehdottaa lisäksi käynnissä olevien hankkeiden valtuuksien tarkistamista. Esimerkiksi pohjanmaan radan loppuunsaattaminen edellyttää hankkeelle 20 milj. euron lisärahoitusta, koska siltatyöt ovat osoittautuneet ennakoitua suuremmiksi.



Talousarvioehdotuksen täydennyksessään liikenne- ja viestintäministeriö on nostanut esille myös Soklin kaivoshankkeen edellyttämän väyläinvestoinnin Itä-Lappiin. Lisäksi Länsimetron jatkoa Matinkylä–Kivenlahti ja hankkeeseen liittyvien liityntäyhteyksien valmistelua jatketaan.

Perusväylänpidossa jatketaan vuonna 2014 aloitettuja hankkeita. Junaliikenteen turvallisuutta, sujuvuutta ja täsmällisyyttä parannetaan päärajojen routa- ja pehmeikkökorjauksilla.

Muutama vuosi sitten hallituksen lupaileman Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäen-radnan peruskorjaus- ja sähköistysrahat siirtyvät seuraavalle hallituskaudelle ja tämä on selkeä heikennys budjettiehdotuksessa.

Eläkeneuvottelut ovat vielä kovasti kesken tätä juttua kirjoittaessani. Pääministeri Alexander Stubb on sanonut julkisesti, että jos työmarkkinajärjestöt eivät saa ratkaisua aikaan, hallitus joutuu toimimaan asiassa. Stubb on painottanut, että eläkeratkaisun on pienennettävä 4,7 prosentin kestävyysvajetta prosenttiyksiköllä. Toivottavasti työmarkkinajärjestöt löytävät sovun eläkeneuvotteluissa pikaisesti.

Tämä vuosi ei ole tuonut työllisyysmarkkinoille helpotusta vielä eikä työttömien määrä on jatkanut kasvuaan. YT-menettelyn kohteena on tänä vuonna ollut 62 000 palkansaajaa, joista 6 677 henkilöä irtisanottiin.

Muistutuksena vuorotteluvapaasta, jonka ehdot muuttivat 1.9.2014. Muuttuneita ehtoja ovat mm. työhistoria edellytys, joka on muutoksen jälkeen 16 vuotta, vuorotteluvapaan pituus muuttuu 100 päivästä 360 päivään ja yhden vuorotteluvapaajakson pituus on jatkossa 100 päivää. Uudistus on myös se, että 60 vuotta täyttäneet eivät voi jäädä tulevaisuudessa vuorotteluvapaalle. Lakimuutoksen jälkeen edellytetään sijaiselta, että hän on ollut työttömänä vähintään 90 päivää vuorotteluvapaata edeltävän 14 kuukauden aikana. Tämän lisäksi sijaisen on oltava työttömänä työnhakijana välittömästi ennen vuorotteluvapaan alkamista. Jos sijainen on alle 25-vuotias tai yli 55-vuotias tai jos hän on alle 30-vuotias ja suorittanut ammatti- tai korkeakoulututkinnon vuoden sisällä vapaan alkamisesta ei 90 päivän työttömyyttä kuitenkaan edellytetä. Näissä tapauksissa yhden päivän työttömyys riittää. Näitä 1.9.2014 voimaan tulleita muutoksia ei sovelleta, mikäli henkilö on tehnyt vuorotteluvapaasopimuksen ennen 1.9.2014 ja vuorotteluvapaa alkaa vuoden 2014 puolella.

Lakimuutoksia on myös tulossa yhdenvertaisuuslakiin, joka uudistuu 1.1.2015. Tapaturma- ja ammattitautilakiin on tulossa myös uudistuksia lähiaikoina.

Kuulaita syyspäiviä kaikille,  
Yhteistyöllä kohti parempaa

*Johanna Wäre*

Miksi pelkäisit muutosta,  
kantaisit huolta siitä mikä on otettu pois?  
Käytä sen sijaan aikasi etsimällä mitä löytäisit tilalle.  
Muutos on aina mahdollisuus.



**CELER**

*Sähköisiä ratkaisuja mittatilaustyönä*

Rautateiden sähkö- ja turvalaitteet | Turvalaiteasennukset | Vahvavirta-asennukset | Kokonaistoimitukset | Prosessiautomaatio | Suunnittelu

CELER OY - Pomonkatu 2, 50150 Mikkeli - [www.celer.fi](http://www.celer.fi)

# ELEKTROSKANDIA SUOMI ON REXEL FINLAND OY

 Elektroskandia  
Finland

 REXEL

## Raiteissa on tulevaisuus

Vahva raidejärjestelmien osaamisemme on valttimme kaupunkiratojen ja muun raideliikenteen suunnittelussa. Hallitsemme myös muun infran suunnittelun ja infra-hankkeiden johtamisen.

Pöyry on maailmanlaajuinen konsultointi- ja suunnitteluyritys. Palveluksessamme on 6000 asiantuntijaa. Osaamisalojamme ovat liikenne- ja kunnallisinfra, kiinteistöt, energian tuotanto ja jakelu sekä teollisuus.

 **PÖYRY**  
Engineering balanced sustainability™

[www.poyry.fi/infra](http://www.poyry.fi/infra)

## Lyhyet kiskot

Pikkupoikana jouduin puijatuksi. Isä lupasi kymmenen penniä, jos kävelisin yhtä ratakiskoa pitkin tietyn matkan. Tehtävä tuntui helpolta, mutta raha jäi saamatta. Käveltävään matkaan oli sopivasti valittu kohta, jossa kaksi kiskoa oli liitetty toisiinsa. Isän tuomio kuului, että olin mennyt toiselle kiskolle. Silloin ei ollut Kaipiaisissa VR:n kiskohitsaamaa, jossa hitsataan yhteen ratakiskoa kymmenien metrien pituisiksi elementeiksi.

Pitkien kiskojen hyöty on matkustamisen mukavuus. Ei kuulu liitoskohtien kolke junan pyöristä eikä vaunu heilu niin paljon, kuin silloin ennen. Vanhan ajan matkatunnelmaa voi kokeilla sivuraiteilla, museoradoilla tai radoilla itärajan takana. Lyhyitä kiskoja enemmän puhutaan leveistä ja kapeista rautateistä. Lyhyitä kiskoja on saatavana puisina sekä metallisina pienoisorautateitä valmistavissa ja myyvissä yrityksissä. Tarjolla on sekä suorja että kaarevia kiskoja.

Kovin pitkät eivät kiskot olleet tiittävästi Suomen ensimmäisellä rautatiellä Taipaleen kanavan rakennustyömaalla Varkaudessa 1830-luvulla. Hyötyliikenteessä lyhyitä kiskoja pitkin on kuljetettu puutavaraa kannasten yli vesistöistä toisiin. Perinne jatkuu nyt veneiden kuljetuksina. Lyhyillä kiskoilla ajellaan myös monilla tivolilaitteilla. Siellä saatetaan lapset ja lapsenmieliset sulloa pieniin leppäkertuvaunuihin ja vaunut liikkuvat parin kymmenen metrin rillirataa pitkin ympyrää tai edestakaisin. Lyhyet kiskot on tietenkin helppo purkaa ja kuljettaa tivolin seuraavalle esiintymispaikkakunnalle. Lyhyillä kiskoilla on menty myös Linnanmäellä vuoristoradalla ja kummitusjunassa. Tervakosken Puuhamaassakin on vanhaa sahan rautatietä ja vihreä veturi kansan kummasteltavana.



Leveiden kiskojen lyhyimmät lienevät varikoiden kääntöpöydillä tai veturitallien pilttuissa. Hyvinkäällä oli Kytäjän kapearaitteisesta radasta jäänyt purkamatta muutama metri rataa. Paikallinen hyväntekeväisyysjärjestö kaivoi kiskot asfaltin keskeltä ja sahautti ne parin sentin pätkiksi. Kiskonkappaleet myytiin matkamuistoina alan harrastajille lyhyellä kaupalla eli käteisellä.

Kovin pitkälle elämässä ja rautatiekiskoilla ei ole päästy Tankavaarassakaan, vaikka kultajunassa on ollut käytössä sauna-vaunu ja ravintolavaunu. Paikallaan polkemista se on ollut pohjoisilla selkosillakin, missä pitkiä ovat vain kaamos, välimatkat ja pororaidot. Rautateillä on mittayksikkö ollut joskus tolpanväli ja joskus asemanväli. Kiskoja on mitattu kestävyydellä. Kiskon on kestävä ruostumista, kulumista, taipumista ja eri suuruisia painoja. Sotaväessä joskus todettiin, että metrin pituinen ratakisko on ainoa, mikä kestää. Lyhyemmät katoavat ja pitemmät väännetään solmuun tai ainakin mutkalle.

Junien nopeus ja yksisuuntainen kulku ovat paljastaneet ratakiskoissa rasitusvammoja. Kiskojen materiaalit ja ominaispainot vaikuttavat kestävyYTEEN. Lyhyet kiskot ovat pitkiä alttiimpia lämpötilojen vaihteluille. Ennen lyhyiden kiskojen aikaa helteiden käyristämät kiskot haittasivat junaliikennettä. Ratavahdit resinoineen olivat silloin tarpeen hellekäyrien tarkkailussa.

Lyhyistä kiskoista on lyhyt matka lyhyisiin rataosuuksiin tai asemanväleihin. Lyhyitä junamatkoja on tehty Simolan suunnalla. Pitkä ei ollut junakyyti Hyvinkään aseman ja konepajan välilläkään. Matkalla juna vielä pysähtyi Sahanmäessä. Turun ja Turun sataman välillä oli junassa jopa ensimmäinen luokka ja ravintolavaunu. No, Turussa nyt kulkee Föri-lauttakin runsaan 80 metrin matkaa Aurajoen ylitse toiselt puolelt jokke toiselle puolelle.





Joustoratapölkkyjä, muita koeratapölkkyjä ja perinteisiä puuratapölkkyjä tarkoituksellisesti sekaisin Uudenkaupungin radan koeosuudella. Aiheesta kerrotaan lisää tämän lehden artikkeleissa. Kuva Markku Nummelin.