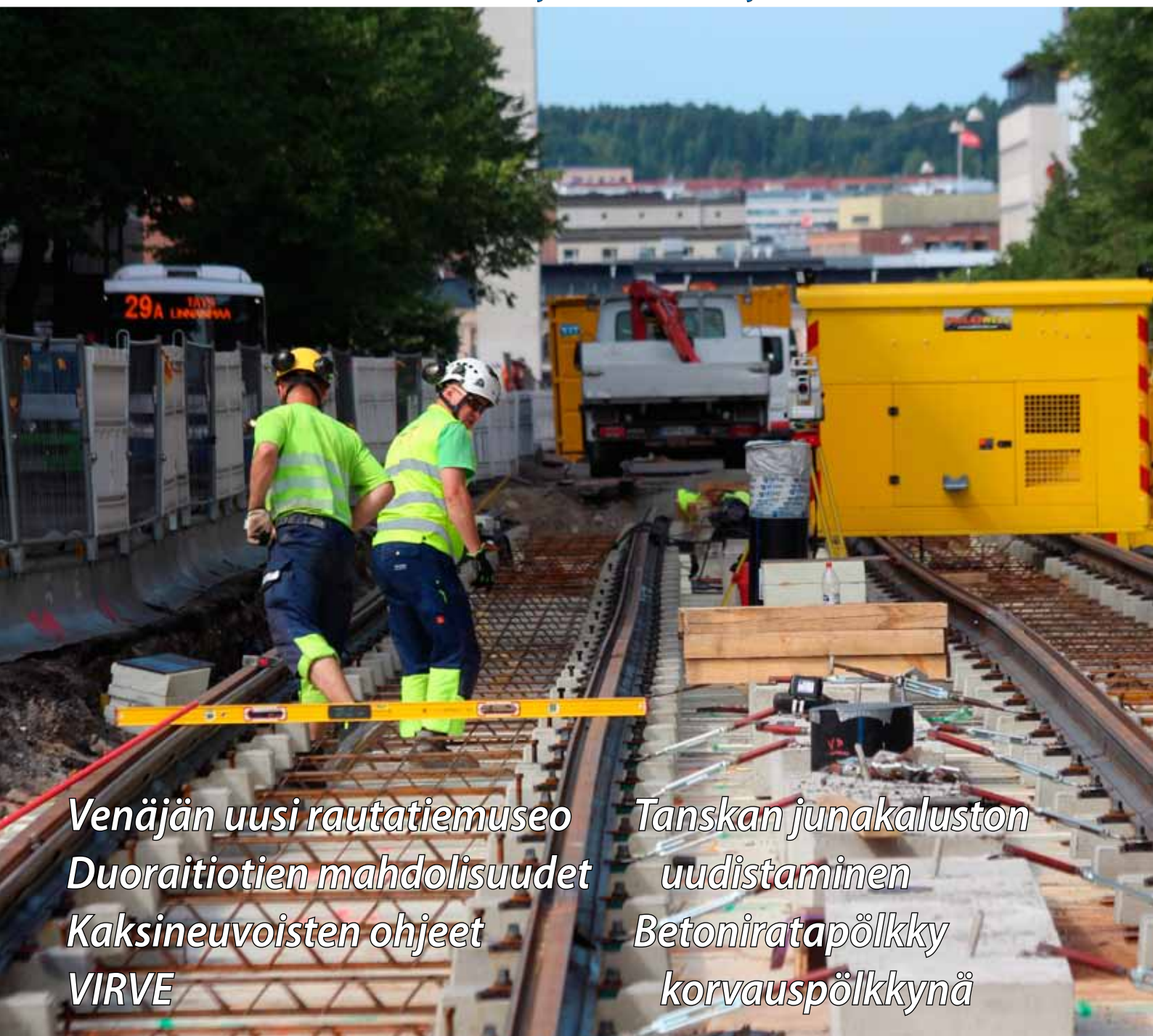


RAUTATIE- tekniikka

3-2018

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry
Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu



*Venäjän uusi rautatiemuseo
Duoraitiotien mahdollisuudet
Kaksineuvoisten ohjeet
VIRVE*

*Tanskan junakaluston
uudistaminen
Betoniratapölkky
korvauspölkkyinä*

Radan asiantuntija



DESTIA
TOIMIVAMPI MAAILMA

Rautatiejärjestelmän
ammattilainen



SAT koulutuspalvelut

Koulutus-, henkilöstö- ja asiantuntijapalvelut
www.satkoulutuspalvelut.fi



GEOPALVELUA
kautta maan

- pohjatutkimukset ja kallionäyttekairaukset, 20 kairakonetta
- geosuunnittelu, alue- ja maanrakennussuunnittelu, maalaboratoriotutkimukset
- asennukset ja seurantamittaukset; pohjavesiputket, inklinometriputket, huokosvedenpainekärjet, painumatarkkailut, laadunvalvonnat
- maastomittaukset ja kartoitukset, työmaamittaukset, laserkeilaukset, mallinnukset
- PIMA; maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset

Geopalvelu Oy, Mikkolantie 11, 33470 Ylöjärvi SKOL SGY
puh. (03) 2767 200 www.geopalvelu.fi geopalvelu@geopalvelu.fi



Railway Beacon
www.cautio.fi



JOULU
VOUKATISSA

Vuokatti
BREAK BY SOKOS HOTELS

Break Sokos Hotel Vuokatti
puh. 010 783 1000
(0,0835 €/puh. + 0,1209 €/min.)

SOKOSHOTELS.FI >

TRANSTECH

A MEMBER OF ŠKODA TRANSPORTATION GROUP

Ratatek

ammattina sähköradat

www.ratatek.fi

Komsor Oy

Radan päällysrakenne- sekä vaihteiden ja raiteiden tukemistyöt

www.komsor.fi

SITOWISE

Yli 1200
raudanlujaa osaajaa
palveluksessasi!

Sitowise on suurin suomalaisomisteinen rakennetun ympäristön suunnittelu- ja konsultointitoimisto, joka työllistää 1200 huipputaiteilijaa. Tarjoamme asiakkaillemme kaikki rakentamisen suunnittelu-, asiantuntija- ja digitaaliset palvelut saman katon alta.

WWW.SITOWISE.COM

VR TRACK

Think infra - Think big!

RAUTATIE- tekniikka

Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu

Aikakauslehtien liiton jäsen

30. vsk ISSN-L 1237-1513

ISSN 1237-1513 (painettu)

ISSN 2242-3893 (verkkojulkaisu)

Julkaisija:

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry

Päätoimittaja:

Laura Järvinen

Puh. 040 866 4959

[laura.jarvinen\(at\)sitowise.com](mailto:laura.jarvinen(at)sitowise.com)

Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:

www.rautatietekniikka.fi

Toimituskunta:

Erkki Helkiö

Juha Kansonen

Artturi Lähdetie

Matti Maijala

Risto Nihtilä

Markku Nummelin

Mauno Pajunen

Kalle Renfeldt

Janne Wuorenjuuri

Jari Äikäs

Talous:

Erkki Kallio

Ilmoitukset:

Varparus Oy, Esko Vartiainen

Puh. (09) 682 3711

0400 508 450

[esko.vartiainen\(at\)varparus.fi](mailto:esko.vartiainen(at)varparus.fi)

Mäntytie 5, 00200 Helsinki

Taitto:

Eero Laaksonen

Painopaikka:

Forssa Print Oy, Forssa 2018



Tampereen raitioteille vuosi 2018 on rakennustöiden kannalta kaikkein näkyvin. Ratatyöt käynnissä Itsenäisyysdenkädulla 28.6.2018. Kuva Markku Nummelin

Tässä numerossa

Pääkirjoitus	5
Suomessa tapahtuu	6
Maailmalla tapahtuu	8
Duoraitiotien mahdollisuudet Suomessa	10
Tanskan valtionrautateiden (DSB) junakaluston uudistamisprosessi	14
Venäjän uusi rautatiemuseo Pietarissa	20
Pohjoisinta nurmirataa suunnittelemassa	26
HELRA-hanke keskellä Suomen vilkkainta rataosaa	29
Kaksineuvoisten uudet ohjeet	32
Kyrönsalmen ratasilta	35
Uudella tukemisoheella selkeyttä tukemistyöhön	40
Ratatekniset ohjeet, osa 1	42
Tampereella tapahtuu	44

VIRVE käyttöönoton tilanne – elokuu 2018	48
Betoniratapölkky korvauspölkkyinä puuratapölkkyraiteilla – Uudenkaupungin radan koekohde	51
Rautatiealan Tekniset ja Insinöörit AMK ry (RT ry) virkistys- ja opintomatka Puolaan 7.-10.6.2018	54
Naivismia Iittalassa	56
Näkökulma	58
Kirja-arvostelu	59
Rautatietekniikka-lehden toimituskunta vanhan tekniikan äärellä	60
Pääläluottamusmiehen palsta	61
Puheenjohtajan palsta	62
Kolumni	63



MP Infra Oy

www.mpinfra.fi p. 040 718 7011

Lumikko

RATAKAIVIN OY

Kattavat palvelut rautatie-
rakentamiseen ja rataver-
koston kunnossapitoon.

- Pöllinvaihdot
- Kiskonvaihdot
- Kaivuutyöt
- Lumityöt

GSM 040 531 0042

RATAKAIVIN OY
Hirvimäentie 30-27
39360 Komi



**SÄHKÖNJAKELUN
AMMATTILAINEN**

www.epf.fi

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

Pieniä suuria tekoja

Kesän ollessa kaikkien aikojen lämpimin olen toisaalta nauttinut aurinkoisista päivistä, toisaalta miettinyt, mihin ilmastonmuutos mahtaa meidät viedä. Muutosta ei voi kieltää lukuun ottamatta ehkä jotakin yksittäistä omasta vallastaan hurmaantunutta valtionpäämiestä. Toki ilmastonmuutoksia on tapahtunut aikaisemminkin, mutta ei näin nopeasti tämän mittakaavan muutosta. Päivittäisiä ratkaisuja voi jokainen tehdä paremman tulevaisuuden puolesta. Myönnän, että matkustelen edelleen, mutta muuten pyrin parempaan. Ruokahävikin vähentäminen, kasvisyönti ja lähiruoka on alkanut kiinnostaa. Tämän lisäksi käytän paljon julkisia, jos autolla kulkemisesta ei ole jotakin merkittävää hyötyä. Ja seuraava autommekin tulee olemaan hybridi.

Olen jatkuvasti innoissani siitä, että voin päivittäin tehdä parempaa maailmaa myös töissä. Infra-alalla projektit liittyvät jatkuvasti yhteisen hyvän rakentamiseen, turvallisempaan ja tehokkaampaan arkeen. Joukkoliikenne, erityisesti raideliikenne, sekä kaupunkikehitys tuovat kaikille mahdollisuuden tehdä niitä pieniä hyviä tekoja omassa arjessa.

Toivottavasti jokainen kantaa kortensa kekoon oman arkensa osalta. Yhdessä pienistä teoista tulee suuria.



Kotkan Hovinsaaren ratapiha

Kotkan Hovinsaaren ratapihan toiminnallisuutta parannetaan tänä ja ensi vuonna. Alueelle rakennetaan uusia raiteistoja ja päivitetään turvalaitteita. Hanke kestää pari vuotta ja aiheuttaa jonkin verran liikennejärjestelyjä.

Kotkan teollisuus on voimistunut ja kasvaa vuosittain kiihtyvää tahtia. Suuret raskaan tavaraliikenteen virrat kulkevat parhaiten junalla Kotkaan ja sieltä pois, sillä kuljetuksien hoitaminen rekkarahtina tuottaisi tarpeetonta melu- ja liikennehaittaa. Kotkaan johtava junarata on kuitenkin vanha, eikä aikanaan suunniteltu raiteisto enää palvele nykyistä tarvetta.

”Pitkien raiteiden lisääminen parantaisi ratakapasiteettitilannetta, mutta korjausvelkahanke keskittyy tältä erää vanhan infran parantamiseen ja vain osittaiseen lisärakentamiseen”, sanoo yksikön päällikkö Maria Torttila Liikennevirastosta.

”Suurin KORPiksi nimetyn hankkeen töistä on Kotkan Hovinsaaren ratapihalle tulevan pitkän kohtausraiteen rakentaminen. Kohtausraide venyttää kaksiraiteista pääraidetta aina Paimenportin seisakkeen ohi, mikä mahdollistaa tavarajunien liikennöimisen Paimenportin seisakkeella pysähtyvän henkilöliikenteen junan ohi”, Torttila kertoo.

Hankeessa uusitaan myös Kotkan ratapihojen vanhat turvalaitejärjestelmät, joiden päivittäminen parantaa liikenneturvallisuutta tuoden nykytekniikan osaksi liikenteenohjausta.

Radan parantaminen jatkuu aina vuoden 2019 loppuun asti.

Tiedote. Julkaistu: 27.07.2018

Liikennevirasto

Uusi valtionyhtiö Traffic Management Finland

Valtioneuvosto antoi päätöksellään 13.9.2018 liikenne- ja viestintäministeriölle valtuudet perustaa uusi valtion kokonaan omistama osakeyhtiö, allekirjoittaa yhtiön perustamissopimus ja muut perustamiseen liittyvät asiakirjat sekä merkitä valtion puolesta kaikki yhtiön osakkeet.

Perustettavan erityistehtävayhtiön nimeksi tulee Traffic Management Finland Oy. Sen toimialana ovat meri-, rautatie- ja tieliikenteenohjaus ja -hallinta sekä niihin liittyvä tiedon keruu, hallinta ja hyödyntäminen.

Eduskunta hyväksyi 27.6.2018 lain Liikenneviraston liikenteenohjaus- ja hallintapalveluiden muuttamisesta osakeyhtiöksi.

Laki tulee voimaan ja yhtiö aloittaa operatiivisen toimintansa 1.1.2019. Lain mukaan valtioneuvosto voi ennen lain voimaantuloa ryhtyä lain täytäntöönpanon edellyttämiin toimenpiteisiin.

Liikenne- ja viestintäministeriö

Tiedote 13.09.2018

Hallituksen esitys LVM:n budjetiksi 2,9 mrd. euroa

Hallitus esittää liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalle 2,9 miljardin euron määrärahoja vuodelle 2019, mikä on runsaat 500 miljoonaa euroa kuluva vuoden talousarviota vähemmän. Muutos johtuu pääosin siitä, että perusväylänpidon korjausvelan vähentämiseen osoitettu lisärahoitus päättyy.

Liikenneverkolle esitetään 1,59 miljardia euroa, liikenteen tukemiseen ja ostopalveluihin 208 miljoonaa euroa, viestintäpalveluihin ja -verkkoihin sekä viestinnän tukemiseen 519 miljoonaa euroa, liikenteen ja viestinnän viranomaispalveluihin 92 miljoonaa euroa, hallintoon ja toimialan yhteisiin menoihin 402 miljoonaa euroa sekä sää-, meri- ja ilmastopalveluihin 43 miljoonaa euroa.

Eduskunta ei ole vielä hyväksynyt hallituksen esitystä liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan virastouudistuksesta. Tästä syystä liikenne- ja viestintäministeriöllä on valmius budjettiehdotuksen täydennysesityksen antamiseen.

Valtaosa liikenneverkkorahoista väylänpitoon

Liikenneverkon määrärahoista valtaosa eli noin 1 miljardia euroa kohdennetaan teiden, ratojen ja vesiväylien perusväylänpitoon.

Väylänpito jaetaan kunnossapitoon (781 milj.), parantamiseen ja suunnitteluun (54 milj.) sekä liikennepalveluihin (154 milj.). Väylänpidossa priorisoidaan liikenneverkon päivittäisen liikennöitävyyden vaatimat toimet, vilkasliikenteisen ja elinkeinoelämälle merkittävän verkon kunto sekä liikenneturvallisuus. Liikennepalvelut koostuvat liikenteenohjausyhtiöltä hankittavasta liikenteen ohjauksesta ja informaatiosta sekä maantieläutalliikenteestä. Yksityistieavustuksiin ehdotetaan 17 miljoonan euron määrärahaa.

Lähijunille lisää ratakapasiteettia

Väyläverkon kehittämisessä pääpaino on käynnissä olevien hankkeiden jatkamisessa aiemmin tehtyjen päätösten mukaisesti.

Keskeneräisiä väylähankkeita on 13: viisi tiehanketta (Vt 4 Oulu-Kemi, Vt 5 Mikkeli-Juva, Vt 12 Lahden eteläinen kehätie, Kehä I Laajalahden kohta, Vt 4 Kirri-Tikkakoski), viisi ratahanketta (Keski-Pasilan länsiraide, Helsinki-Riihimäki kapasiteetin lisääminen, Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantaminen, Luumäki-Imatra-Venäjänsä raja, Uudenkaupungin radan sähköistys) ja kolme vesiväylää (Savonlinnan syväväylä, Kokkolan meriväylä, Vuosaaren meriväylä). Näiden määräraharake vuonna 2019 on noin 300 miljoonaa euroa. Lisäksi neljän elinkaarihankkeen menoihin vuonna 2019 osoitetaan 118 miljoonaa euroa.

Samoin aiemmin tehtyjen päätösten mukaisesti rahoitusta ohjattaisiin myös metroon ja raideliikennehankkeisiin. Länsimetron jatkolle Espoon Matinkylästä Kivenlahteen ehdotetaan 12 miljoonan euron valtionavustusta. Raide-Jokerille osoitettaisiin ensi vuonna 5,5 miljoonan ja Tampereen raitiotien 1. vaiheelle 19,6 miljoonan euron avustus.

Liikenne- ja viestintäministeriö

Tiedote 14.09.2018

Betonisiltojen lujuustutkimukset valmistuivat – yksi silta ei täytä vaatimuksia

Silloissa ilmenneiden betonin lujuuspuutteiden takia Liikennevirasto teetti lisätutkimuksia 94 betonisillalle kesällä 2017. Tutkimusten kohteena olivat suurimmat ja vilkasliikenteisimmät sillat maanteiltä ja rautateiltä.

Vuosina 2005–2016 rakennettuja siltoja tutkittiin 94 eri puolilta Suomea. Rautatiesiltoja oli mukana 32 ja alueellisesti ne painottuvat Länsi- ja Etelä-Suomeen. Tiesiltoja tutkittiin 62 ja ne jakaantuivat ympäri Suomea.

Vain yksi kohde ei täytä lujuusvaatimuksia

”Tulosten perusteella vain yksi kohde ei täytä lujuusvaatimuksia eli vuonna 2016 valettu Kuivajoentien alikulkusilta Iissä Oulu-Kemi radalla. Tämänkään osalta turvallisuusriskiä ei ole, mutta tarkempi selvitys kantavuuden alenemasta tullaan tekemään”, kertoo yksikön päällikkö Minna Torkkeli.

Suomessa siltojen lujuusvaatimukseen on sisällytetty kasvunvaraa jo suunnitteluvaiheessa. Puutteet lujuusvaatimuksissa syövät tätä tulevaisuuden kuormannostolle jätettyä marginaalia.

Kuivajoentien alikulkusillan kohdalla rataliikenteen suurin akselipaino on tällä hetkellä 22,5 tonnia ja silta on suunniteltu 35 tonnin akselipainolle. Muiden tutkittujen siltojen osalta kantavuus on riittävä.

Tutkimuksissa mitattiin sekä lujuutta että ilmamääriä. Tulokista voidaan päätellä, että ylimääräinen ilma alentaa lujuutta. ”Kohonneita ilmamääriä oli useammassa sillassa. Lujuusmarginaalit ovat korkean ilmamäärän silloissa olleet kuitenkin niin isoja, että lujuus täyttää silti vaatimuksen, tätä yhtä siltaa lukuun ottamatta”, Torkkeli sanoo. Kohonneen ilmamäärän pitkäaikaisvaikutuksia siltoihin selvitetään tarkemmin alkavassa väitöskirjatutkimuksessa.

Alalla muutoksia jo tehty, tutkimukset jatkuvat

Havaitut betoniongelmat käynnistivät alalla useita muutoksia. Laatuaineistojen, lujuuden osoittamisen ja dokumentoinnin vaatimukseen on tehty tarkennuksia, myös ohjeistukset ovat täsmennyneet. Tavoitteena on päästä paremmin kiinni poikkeamiin jo ennen valua ja viimeistään rakentamisen aikana. Muutokset on tehty yhdessä infra-alan toimijoiden kanssa.

Myös tutkimuksia tehdään lisää. ”Ongelmat tulivat esiin Kemijärvellä Kostamontien alikulkusillan uusimisen yhteydessä vuonna 2016, joten käymme läpi vielä kymmenkunta vuonna 2016 rakennettua siltaa laadunvarmistusmielessä”, Torkkeli sanoo. Lisäksi Liikenneviraston aiemmin teettämässä tutkimuksessa löydettyjä ongelmasiltoja tutkitaan lisää.

Lisätietoa:

Yksikön päällikkö Minna Torkkeli p. 029 534 3632 tai etunimi.sukunimi(at)liikennevirasto.fi

Tiedote. Julkaistu: 17.09.2018, 09:15
Liikennevirasto

Maaailman suurin robotti

Australiassa kaivosyhtiö Rio Tinto kuljetti ensimmäisen kerran rautamalmia automaattijunalla 10.7.2018. Junassa oli kolme veturia ja yhteensä rautamalmia 28 000 tonnia. Kuljettu matka oli 280 kilometriä yhtiön Tom Price nimiseltä kaivokselta Cape Lambertin satamaan. Junan kulkua kauko-ohjattiin Rio Tinton ohjauskeskuksesta, joka sijaitsee 1500 kilometrin päässä Perthin kaupungissa. Järjestelmän käyttöönottolupa viranomaisilta oli saatu toukokuussa 2018.

Yhtiön on sijoittanut 940 miljoonaa Australian dollaria ohjelmaan, jonka tavoitteena on automaattijunat rautamalminkuljetukseen yhtiön kaivoksilta satamiin. Pilbaran alueella Länsi-Australiassa. Kyseessä on maailman ensimmäinen täysin automatisoitu rataverkko raskaan ja pitkien matkojen tavarankuljetuksiin. Kaikkiaan Rio Tintolla on 200 veturia Pilbaran alueella sijaitsevalla 1700 kilometriä kattavalla rataverkolla. Rautamalmia on tarkoitus kuljettaa automaattijunilla yhteensä 16 eri kaivoksesta. Kaikkiaan yhtiön junat kulkevat vuosittain yhteensä 8 miljoonaa kilometriä. Keskimääräinen kuljetusmatka on 800 kilometriä ja kaluston kiertoaajaksi purku- ja lastausaika mukaan luettuna on arvioitu 40 tuntia.

Junat on varustettu kameroilla ja järjestelmillä, jotta junien seuranta operaatiokeskuksista onnistuu. Myös radassa ja yleisillä tasoristeyksillä on tekniikkaa ja CCTV kameroita. Kaikki tasoristeykset on parannettu korkeimpien mahdollisten turvallisuusstandardien mukaisiksi. Käyttöä alussa yhtiöllä on siirtymäkausi, jolloin kuljettajien ja muiden työntekijöiden osaminen varmistetaan uudella tavalla työskentelyyn. Rio Tinto -yhtiö itse kutsuu järjestelmää maailman suurimmaksi ja pisimmäksi robotiksi.

Lähde

Media release, RioTinto 13.7.2018



Kuvan lähde: Media Release

Raiteilla kestäväään kasvuun



Suunnittelemme Pöyryllä ympäristöystävällisiä, tehokkaita ja taloudellisia raitiotiejärjestelmiä ja samalla mahdollistamme kaupunkien kestävä kasvun. Tampereen lisäksi kädenjälkemme näkyy muun muassa seuraavissa kaupungeissa: Lugano (Sveitsi), Rostock (Saksa), Duisburg (Saksa), Konya (Turkki) ja Zürich (Sveitsi).



www.poyry.fi

SABIK LED-OPASTIMIA RAUTATEILLE



TUOTEVALIKOIMASSAMME

- Pääopastimet
- Raideopastimet
- Esiopastimet
- Tasoristeysvalot

www.sabik.com



**Haasta
nykyhetki/
Kuvittele
huominen/
Luo tulevaa**



WSP on eri osaamisaloja yhdistelevä yhdyskuntarakennamisen asiantuntijayritys. Autamme asiakkaitamme luomaan uutta ja korjaamaan vanhaa. Suunnittelemme, tutkimme, konsultoimme ja muotoilemme rakennettua ympäristöä viihtyisäksi niin, että se kestä ja luo kilpailukykyä. Meillä työskentelee yli 650 asiantuntijaa eri puolilla Suomea. Suomen WSP on osa globaalia WSP:tä, jossa työskentelee noin 43 000 asiantuntijaa 500 toimistossa ympäri maailmaa.

wsp.com

Duoraitiotien mahdollisuudet Suomessa

Kaupungin raitiotieverkoston ja rautatien yhdistämiseen kehitettiin 1990-luvun alussa Saksassa duoraitiotie – järjestelmä, jossa kevytkalustolla ajetaan sekä rautatiellä että raitiotiellä. Saksassa duoraitiotiet ovat nostaneet matkustajamääriä kymmenillä prosenteilla siellä missä niitä on toteutet-

tu: matkustajille tarjotaan suorat yhteydet kaupunkiseudun laitamien kylistä ja pikkukaungeista keskuskaupunkiin – suoraan palveluiden äärelle. Nyt valmistumassa olevassa opinnäytetyössä tutkitaan duoraitiotien toteuttamisen teknisiä ja lainsäädännöllisiä edellytyksiä Suomessa.

Liikennevirasto tilasi syyskuussa 2017 diplomityön duoraitiotieliikenteen mahdollisuudesta Suomessa. Työn ohjaajina ovat Liikenneviraston puolelta toimineet tekninen johtaja Markku Nummelin ja Simo Toikkanen; Tampereen teknillisen yliopiston puolelta liikennetekniikan professori Heikki Liimatainen ja Proxion Oy:stä Tuomas Lonka ja Mikko Saarinen. Diplomityön keskeisenä tavoitteena on ollut ajantasaisen tiedon tuottamisesta duoraitieliikenteen mahdollisuuksista Suomessa erityisesti viranomaisten ja poliittisten päättäjien tarpeisiin.

Tarkastelussa selvitetään, mitä kevyellä raitiotietyyppisellä kalustolla liikennöinti valtion rataverkolla edellyttäisi ja voisiko samoilla vaunuilla liikennöidä muutamien keskisuurten kaupunkien katuverkoilla, jolloin syntyisi suoria yhteyksiä kaupunkiseutuja ympäröiviltä alueilta keskeisille työpaikka- ja asiointikohteisiin ja oppilaitoksille. Työn painopiste

on ollut lainsäädännön määreiden ja teknisten yksityiskohtien kartoittamisessa: mikäli Suomessa haluttaisiin lähteä duoraitieliikenteen kehittämiseen. Siten teknisissä yksityiskohdissa ei ole menty aivan niin syvälle kuin ehkä olisi tarvetta: työn tarkoituksena on Liikenneviraston julkaisuna toimia käsikirjana, aiheesta kiinnostuneille.

Duoraitiotien toteuttamismahdollisuuksia on selvitetty Suomessa 2000-luvun alkupuolella, jolloin sellaista kaavailtiin Tampereelle. Tuolloin teknistä selvitystä ei viety kovin pitkälle vaan alustavassa tarkastelussa hahmoteltiin duoraitiotien mahdollisuuksia Tampereen seutuliikenteessä. Duoraitiotielle ei katsottu Tampereen seudulla olevan kuitenkaan toteutusmahdollisuuksia, sillä valtakunnallinen rataverkko oli liian täyteen ahdettu, eikä duoraitieliikenteelle riittänyt kapasiteettia. Siten ajatus päätettiin Tampereella haudata ja keskittyä kaupunkirai-

tiotiehankkeeseen. Sen on määrä valmistua vuonna 2021.

Diplomityöprojektiin kuului niin ikään matka Saksaan. Kirjoittaja kävi kesäkuussa Karlsruhessa haastattelemassa duoraitieliikenteestä vastaavan Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH:n henkilökuntaa muutamista työn kannalta keskeisistä teknisistä kysymyksistä. Kiinnostusta oli erityisesti sähköistysjärjestelmää, lainsäädäntöä ja laiturikorkeuksia kohtaan. AVG:llä kaukaa Suomesta tulleet viereen suhtauduttiin ystävällisesti ja avuliaasti – liekö sitten kirjoittajan saksankielentaito vauhdittanut osaltaan tiedon saamista. Samalla tarjoutui tilaisuus katsella Karlsruhen raitiotiejärjestelmää. Jos yhteen lasketaan kaupunki-, pika- ja duoraitiolinjat, verkosto liene maailman laajin yli 650 kilometrillään. Vaunukalustoa uusittiin kovaa vauhtia; Heilbronniin saattoi matkustaa uusilla Siemens Vosslohin ET 2010-sarjan vaunuilla, ja



Linjojen S4 ja S8 vaunut kohtaavat Albtalbahnhofin pysäkillä Karlsruhessa. Linjan S4 vaunu on lähdössä pikavuorona (Eilzug) Karlsruhesta 60 kilometrin päähän Heilbronniin ja linjan S8 vaunu Murgtalbahnia pitkin Freudenstadtiin. Matka-aika Karlsruhesta molempien linjojen pääteasemille on yli tunti ja matka taittuu suurelta osin tavallista rautatietä pitkin. Karlsruhe, 11.6.2018.



Linjan S1 vaunu on saapunut Sarregueminesin (saksaksi Saargemünden) asemalle. Saarbrückenin 44 kilometriä pitkä duoraitiolinja ylittää eteläpäässään Saarjoen ja päätepysäkki sijoittuu Ranskan puolelle. Ranskan valtionrautateiden SNCF:n ratapiha on sähköistetty vain Saksan puolelta tulevia duoraitiovaunuja varten. Muuten raitiovaunut noudattavat Ranskan puolella Ranskan rautatielakia. Sarreguemines/Saargemünd, 12.6.2018



Vasemmalla Karlsruhen liikenneoperaattorin AVG:n ET 2010-sarjan vaunu 926 linjalla S41 on saapunut Heilbronnista ja jatkaa kulkusuuntaa vaihdettuaan Mosbachiin. Oikealla Deutsche Bahnin 425-sarjan sähkömoottorijuna Rhein-Neckar-S-Bahn-verkoston linjalla S2 matkalla Mannheimiin. Neckarenzin asemalla voi vaihtaa helposti laiturin yli junasta raitiovaunuun ja päinvastoin. Neckarenz, 13.6.2018.

samainen valmistaja oli toimittanut Karlsruhen liikennelaitokselle VBK:lle 75 kappaletta uutta NET 2012-sarjan vaunua kaupunkiliikennettä varten. Karlsruhessa oli myös rakenteilla ns. "Kombilösung" eli tunneliosuus keskustan vilkkaimman raitiotiekadun, Kaiserstraßen sekä Ettlinger Straßen alapuolelle. Kaikkiaan puoli miljardia euroa maksava hanke on herättänyt kaupungissa yhtä vilkkaan keskustelun kuin Länsimetro Suomessa: onko se hyöty-kustannus-suhteeltaan hintansa arvoinen. Toisaalta on todettu, että Kaiserstraßen raitiotie on tällä hetkellä niin raskaasti ylikuormitettu alle 60 sekunnin vuoroväleineen, ettei liikenteen sujuvuutta saati täsmällisyyttä kyetä enää entiseen tapaan takaamaan.

Matkalla kirjoittaja tutustui laajalti muihinkin Saksan duoraitiotiepaikkakuntiin: Saarbrückenissä osa linjasta jäi tosin

Linjan S7 vaunu saapuu Karlsruhen päärautatieaseman pysäkillä ja jatkaa siitä Albtalbahnhofin kautta edelleen rautatietä pitkin Acherniin. Kalustona käytetään uutta, Siemens Vosslohin ET 2010-sarjan duoraitiovaunuja. Ne on varustettu mm. vessojin. Karlsruhe 14.6.2018





ajamatta, koska edellisiltana raju ukkosmyrsky oli saanut läheisiltä kukkuloilta virtaavat joet ja purot tulvimaan ja vesimassat olivat aiheuttaneet sekä ratapenkereelle että turvalaitteille vaurioita. Rata saatiin koko pituudeltaan liikennöitävään kuntoon vasta useiden päivien kuluttua. Saarbrückenin vaunuista osa ajoi Ranskan puolelle Sarregueminesiin (saksaksi Saargemünde). Ranskan puolella noudatettiin kuitenkin selkeyden vuoksi Saksan sähköistysjärjestelmää.

Chemnitzin uusi, virallisesti lokakuussa 2016 käyttöön otettu duoraitio- liikennejärjestelmä osoittautui alkukankeuden jälkeen yllättävän toimivaksi: Siemens Vossloh oli toimittanut tännekin vaunukaluston. Se oli vielä uudem- paa kuin Karlsruheissa, mutta kulki rata- verkolla dieselin voimalla. Kaupunkiliikenteessä oli modernisoituja ČKD Tatran valmistamia vaunuja sekä leveitä Variotram-vaunuja. Ne liene tarkoitus vaihtaa lähivuosina uusiin. Chemnitzin duoraitio- tiejärjestelmä on ollut vasta reilun puolitoista vuotta käytössä, mutta kokemukset siitä ovat olleet hyviä. Duoraitioliikennettä on tarkoitus laajentaa lähimmän vuoden aikana huomattavasti nykyisestä.

Zwickauissa ei ollut varsinaista duoraitiotietä, mutta ympäröivältä maaseudulta tuleva kiskobussi ajaa muutaman pysäkinvälin verran samaa rataa kaupungin keskustaan. Kiskobussi kulkee diesel- moottorilla normaalilla 1435 mm raidele-

Chemnitzissä aloitettiin lokakuussa 2016 duoraitioliikenne. Tässä päärautatieasemalla otetussa kuvassa nähdään kaikkien kolmen järjestelmän osan vaunut: vasemmalla lin- jan C13 duoraitiovaunu (Siemens Vossloh) on saapunut maaseudulta Chemnitziin ja vaihtanut dieselvoimasta kaupungin raitiotieverkoston 750 V tasavirtaan. Keskellä Variobahn-vaunu linjalla C11 odottelee lähtöään Stollbergiin kaupungin eteläpuolelle. Kyseessä on varsinaista duoraitioliikenteen käyttöönottoa edellyttänyt koeosuus, ja se on sähköistetty koko matkaltaan. Oikealla on Chemnitzin kaupunkiraitiotielinja 4:n vaunu, Variobahn sekini, odottelemassa lähtöään. Chemnitz, 15.6.2018.



Zwickauin keskustassa lähiseudulta tulevat dieselkäyttöiset kiskobussit ajavat parin kilometrin mittaisen matkan Außere Schneeberger Straßeä pääradalta kaupungin kes- kustaan samaa ratalinjaa kaupungin raitiovaunujen kanssa. Zwickauissa kaupunkirai- tiotieverkolla raideleveys on 1000 mm, joten yhteisellä osuudella raiteet ovat limittäin. Dieselmoottorivaunut eivät myöskään pysähdy kahdella yhteisellä raitiotiepysäkillä. Zwickau, 19.6.2018.

veydellä, kun taas raitiotien raideleveys on 1000 mm. Hyvin mahtui normaali ja metrin raideleveys samalle uralle.

Samalla kertaa kirjoittaja kävi katsomassa lukuisia muitakin raitiotiepaikkakuntia: Leipzigiä, Dresdeniä, Halle an der Saalea, Mannheimiä, Heidelbergiä ja Erfurtia. Osuipa matkalle Stuttgartin Stadtbahn korkeine laitureineen ja kun Berliiniin läpi kulki, oli poikettava katso-massa, miten Ostkreuzin risteysaseman vuosia kestänyt saneeraustyö on edennyt. Ringbahnin ja länsi-itä-suunnassa kaupungin keskustan halki kulkevan Stadtbahnin risteyskohdassa sijaitseva Ostkreuz on viimeisen vuosikymmenen aikana kokenut suuren muodonmuutoksen: sen liikenteellinen merkitys on myös kasvanut, sillä S-Bahnin lisäksi asemalla pysähtyy nyt joukko alueliikenteen junia. Raitiovau-nuja, toistasataa vuotta vanhaa ja värikään historian kokenutta maanalaista ja etenkin Berliinin kuuluisaa klassikkoa, Stadtschnellbahnia eli S-Bahnia ei tietenkään voinut ohittaa.

Diplomityö on herättänyt Suomessa oletettua enemmän mielenkiintoa. Eri-

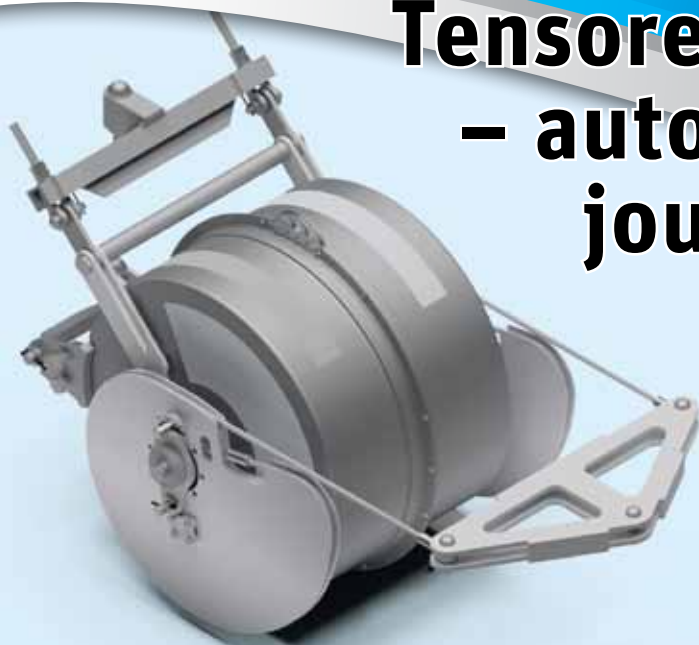
tyisesti kiinnostusta on riittänyt Jyväskylässä ja Kuopiossa, joista Jyväskylä on tilannut Proxion Oy:ltä esiselvityksen duoraitioliikenteen mahdollisuuksista Keski-Suomessa. Tarvetta selvitykselle on, sillä Äänekoskenrata on jo sähköistetty ja radalle on kaavailtu henkilöliikennettä. Tällöin voi pohtia, olisiko liikenne mielekäästä hoitaa duoraitiovaunuin ja tuoda Äänekoskelta tuleva linja suoraan Jyväskylän katuverkolle. Alkuvaiheessa eräs vaihtoehto olisi, että Jyväskylän seudulle hankittaisiin 3-4 duoraitiovaunua ja ne kulkisivat olemassa olevalla rataverkolla Jyväskylän ja Äänekosken välillä tavallisen sähkömoottorijunan tavoin. Tällöin investointikustannukset olisivat vähäiset ja kattaisi kalustohankinnan lisäksi muu-taman uuden seisakkeen Jyväskylän ja Äänekosken välille. Linjastoa voisi laajen-taa vähitellen siten, että se kulkisi Jyväskylässä katuverkolla Seppälästä keskustaan. Näin raideliikenteen piiriin saataisiin Seppälän liikekeskuksen ympäristö. Keskustasta raitiolinjaa voitaisiin jatkaa keskussairaalan merkittävälle työpaikka-alueelle, jolloin raideliikenteellä tavoitetta-

isiin sekä työpaikkakeskittymä että Jyväskylän yliopiston opiskelijat ja tarjottaisiin kaupunkilaisille sekä suoria kaupungin sisäisiä että seudullisia yhteyksiä. Myöhemmin verkostoa laajennettaisiin itään Vaajakosken kautta Lievestuoreelle ja etelään Muurameen.

Selvitystyö on vasta käynnistymässä, joten tarkkoja arvioita duoraitioliikenteen soveltuvuudesta Jyväskylän seudulle tai muihin Suomen keskikokoisiin kaupunkeihin on toistaiseksi vaikea esittää. Turun ja Varsinais-Suomen soisi olevan selvityksessä mukana: Varsinais-Suomessa duoraitioliikenteelle olisi väestöpohjaan nähden erinomaiset edellytykset ja verkoston saisi helposti yhdistetyksi Turun kaupunkiraitiotiejärjestelmään.

Teksti ja kuvat: Jouni Kiviniitty

Tensorex C+ – automaattinen jousikiristyslaite



Paras ratkaisu raitoliikenteeseen!

- **Pieni koko** – kaupunkikuvassa huomaamaton
- **Ei painoja** – hyvä käyttöturvallisuus kaupunkiolosuhteissa
- **Kevyt** – helppo asennus ja ylläpito

EUROLAITE
– A PART OF ADDTECH GROUP

**SUOMEN LAAJIN VALIKOIMA
RATASÄHKÖISTYKSEEN!**

Sinimäentie 6 C, 02630 Espoo • Puh.: 020 155 7444 • eurolaite@eurolaite.fi • www.eurolaite.fi

Tanskan valtionrautateiden (DSB) junakaluston uudistamisprosessi

Tanskassa on meneillään koko rautatiejärjestelmän uudistamisprosessi, jossa infrastruktuurin haltija Banedanmark kehittää ratainfraa ja valtionrautatiet (DSB) hankkii uutta junakalustoa. Kaluston pitkän tähtäimen kehittämissuunnitelman laatiminen aloitettiin jo keväällä 2013. On tehty poliittinen päätös siitä, että rautateiden uudistamiseen käytetään 100 miljardia Tanskan kruunua (13,4 miljardia euroa)

vuoteen 2030 mennessä, ja investoinnin tavoitteena on kaksinkertaistaa julkisen liikenteen osuus. Tässä artikkelissa keskitytään kuvaamaan liikkuvan kaluston hankintaprosessi, ja infran kehittäminen selvitetään vain siinä määrin, kun on tarpeen antamaan käsitys niistä puitteista, joissa kalusto tulee toimimaan.

Rautatieliikenne Tanskassa nykyisin ja sen kehitysnäkymät

Tanskan rautateillä on vain henkilöliikennettä ja tavaraliikenne tarkoittaa Saksan ja Ruotsin välillä kulkevia tavarajunia, joita ajetaan Tanskan läpi.

Tässä artikkelissa kuvattujen kehittämistoimenpiteiden myötä ajanjaksolla 2016-2030 matkustajakilometrien ennustetaan kasvavan noin 1,7 % vuodessa eli yhteensä 27 % taajama- ja kaukoliikenteessä 4,9 miljardista 6,2 miljardiin. Kasvusta 90 % tulee aikataulujen ja kaluston kehittymisestä ja 10 % bruttokansantuotteen kasvusta. Matkojen määrän ennakoidaan lisääntyvät 18 % samalla ajanjaksolla ja kasvusta noin 60 % tulee taajamaliikenteestä ja 40 % kaukoliikenteestä. Siis matkojen keskipituus kasvaa.

Infrastrukturi

Tanskan rataverkon kokonaispituus on 2.633 km. DSB operoi siitä 1.668 km:ä, josta 640 km on sähköistetty (25kV). Rataverkko oli vuonna 2017 seuraavanlainen.



Rataverkkoa kehitetään vuoden 2017 jälkeen seuraavasti:

Rataosa	Parannustoimenpide	Käyttöönotto
Kööpenhamina - Ringsted	Uusi kaksiraiteinen rata, nopeus 250 km/h	joulukuu 2018
Hobro – Aalborg	Nopeuden nosto, 120 km/h ->160 km/h	joulukuu 2019
Ringsted – Nyköbing F	Lisäraide	joulukuu 2021
Vestfyn	Uusi kaksiraiteinen rata, nopeus 250 km/h	joulukuu 2024
Ringsted-Odense	Nopeuden nosto, 180 km/h ->200 km/h	joulukuu 2024

Rödbyn ja Puttgardenin (Saksa) välillä junanvaunut kuljetetaan nykyisin lautalla, mutta suunnitteilla on tunnelin rakentaminen tälle välille (18 km). Projektin nimeä Fehmarn Belt ja sen on arvioitu valmistuvan vuonna 2028. Kustannusarvio on yli 5 miljardia euroa.

Sähköistyksen eteneminen on kuvattu seuraavassa taulukossa (25 kV, 50Hz):

Rataosa	Käyttöönotto
Kööpenhamina–Ringsted	joulukuu 2019
Køge–Næstved	kesäkuu 2020
Roskilde–Kalundborg	joulukuu 2021
Ringsted–Nykøbing F	joulukuu 2023
Fredericia–Aarhus	joulukuu 2024
Aarhus–Aalborg	joulukuu 2025
Nykøbing F–Rødby Færge	joulukuu 2027

Junakulunvalvontajärjestelmä koko rataverkolla uudistetaan vastaamaan tasoa ERTMS level 2.

DSB:n liikkuva kalusto vuonna 2016 ja 2030

DSB:n kalusto uudistuu vuosien 2016 ja 2030 välillä alhaalla olevan piirroksen mukaisesti.

Kalusto koostuu nykyisin monesta erilaisesta kalustotyyppistä, joilla alkaa jo olla ikää. Kaluston luotettavuus ja käytettävyyttä eivät ole asiakkaita tyydyttävällä tasolla. Lisäksi joidenkin kalustotyyppien kanssa oli suuria ongelmia jo alusta pitäen eli hankintaprosessi ei ollut onnistunut. Sen vuoksi DSB panostaa nyt kalustohankinnassaan riskien hallintaan ja niiden välttämiseen ja haluaa ostaa luotettavaa, hyvän käytettävyyden omaavaa kalustoa, joka on jo käytössä koeteltu.

Hankittava kalusto

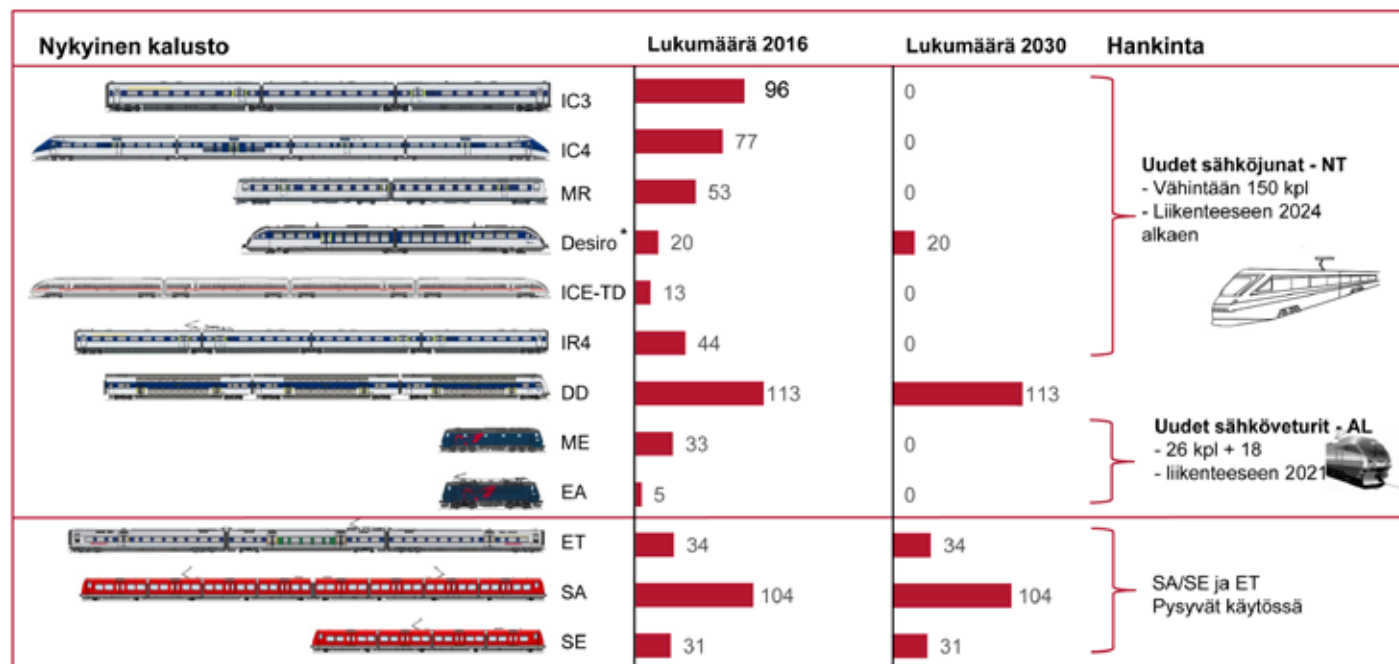
Sähköveturit

AL-projekti, 26 veturia ja lisäksi optio 18 veturia

Alustavat tarjouspyynnöt lähetettiin syysyllä 2016, ja vuonna 2017 oli toinen alustava tarjouspyyntökierros ja lopullinen tarjouspyyntökierros.

Tarjousten arvioinnin jälkeen DSB tilasi maaliskuussa 2018 Siemensiltä Vectron-vetureita em. määrät. Ensimmäiset veturit toimitetaan testeihin vuonna 2020 ja ne menevät liikenteeseen vuodesta 2021 alkaen. Kuten edellä on todettu, DSB ei operoi tavaraliikennettä lainkaan, ja kaikki veturit menevät henkilöliikenteeseen ja niillä vedetään nykyisiä kaksikerrosvaunuista koostuvia ohjausvaunujunia ja nyt hankittavia ohjausvaunujunia (push-pull -liikenne). Veturit ovat kaksivirtavetureita (25 kV 50 Hz ja 15 kV 162/3 Hz), vaikka vain optioon sisältyvillä 12 veturilla on tarkoitus liikennöidä Saksan ja Tanskan välillä.

Vetureiden hankintaan sisältyy kunnossapito niin, että kunnossapitosopimuksen pituus on 10 vuotta ja lisäksi on viiden vuoden optio.



Junakalusto Kööpenhaminan ja Hampurin väliseen liikenteeseen

NC-projekti, 4 - 7 push-pull junakokoonpanoa eli 40 – 56 vaunua, jotka voivat olla yksi- tai kaksikerroksisia

Vaunutilaus on tarkoitus tehdä vuoden vaihteessa 2019/2020. Ensimmäiset vaunustot toimitetaan testeihin vuonna 2021 ja ne menevät liikenteeseen vuodesta 2022 alkaen. Tämä kalusto asetetaan Kööpenhaminan ja Hampurin väliseen liikenteeseen ja sillä operoidaan ensin nykyisen maayhteyden kautta (Padborgin raja-asema) ja myöhemmin Fehmarn Belt -tunnelin kautta. Vetureina näissä push-pull -junissa käytetään em. veturioption sisältäviä 12 erikoisvarusteista ”kansainvälistä” veturia.

Vaunuhankintaan ei sisälly kunnossapitosopimusta, kun DSB vastaa itse kunnossapidosta, mutta varaosasopimuksella varmistetaan varaosien saatavuus.

Sähkömoottorijunat

NT-projekti, noin 150 sähkömoottorijunaa, joiden kapasiteetti on 270 istumapaikkaa ja joiden suurin nopeus on 200 km/h. Junayksiköiden lopullinen lukumäärä riippuu valitusta junakonseptista ja sen kapasiteetista.

Junia tarvitaan sekä kaukoliikennekäyttöön (70 % junayksiköistä) että taa-jamaliikenteeseen (30 % junayksiköistä). Nämä kaksi operointityyppiä edellyttävät hieman erilaista pohjaratkaisua ja varustelua junissa, mutta selvitysten jälkeen päädyttiin siihen, että kokonaisuuden kannalta optimiratkaisu on, että kaikki junayksiköt ovat samanlaisia ja niitä käytetään molemmissa liikennöintityypeissä.

Osallistumishakemuspyyntöt lähetettiin kesäkuussa 2018 ja tilaus on tarkoitus tehdä vuoden 2020 puolivälissä. Ensimmäiset junat toimitetaan testeihin vuonna 2023 ja ne menevät liikenteeseen vuodesta 2024 alkaen.

Nyt tilataan vähintään 100 junayksikköä, mutta DSB:n istumapaikkatarve on noin 43 000 istumapaikkaa, joten optioita tullaan todennäköisesti käyttämään. Lisäksi osa istumapaikoista saatetaan hankkia erillisellä tarjouspyynnöllä niin, että junien nopeus on yli 200 km/h. Edellä mainitun istumapaikkatarpeen mukaisen sähköjunakaluston hinnaksi on arvioitu noin 2 miljardia euroa.

Hankinnasta tehdään ns. kokonaispalvelusopimus (FSA, Full Service Agreement), jonka mukaisesti junatoimittaja vastaa junien kunnossapidosta 30 vuoden ajan ja lisäksi sopimus tulee sisältämään kaksi 5 vuoden optiota. Kun kunnossapitosopimus astuu voimaan ensimmäisen junayksikön alustavasta hyväksymisestä, voi kunnossapitosopimuksen kokonaispituus olla 44 vuotta sopimuksen allekirjoittamisesta.

Hankintailmoituksessa on koko projektin eli FSA:n arvoksi ilmoitettu 50 miljardia Tanskan kruunua eli noin 6,7 miljardia euroa.

Uuden kaluston hankintaprosessi

Kyseessä on noin kahden miljardin euron kalustohankinta, ja kuten edellä on todettu, halutaan välttää aikaisemmissa projekteissa tapahtuneet epäonnistumiset ja riskit ja saada hyvän luotettavuuden ja käytettävyyden omaava kalusto, ja sen vuoksi hankintaprosessiin panostetaan ja se hoidetaan perusteellisesti.

Kaikissa edellä mainituissa kolmessa projektissa käytetään DSB:n oman henkilökunnan tukena konsultteja. Veturiprojektissa ja ohjausvaunu-junaprojektissa konsulttina toimii Atkins, ja sähkömoottorijunaprojektissa WSP Sverige AB, jolla on myös alikonsultteja, niiden joukossa myös Fintransconsult Oy. Lisäksi kaupallisissa ja juridisissa asioissa konsulttina toimii tanskalainen lakitoimisto Kammeradvokaterna.

Seuraavassa kuvataan sähkömoottorijunien hankintaprosessin kulku. Projekti kantaa nimeä NT (Nye Tog, New Trains).

Koska DSB on valtionrautatiet eikä osakeyhtiö, on NT-projekti tiukassa poliittisessa ohjauksessa.

Vuoden 2013 keväällä DSB alkoi liikenneministeriön toimeksiannosta laatia päätöksentekoa varten esitystä Kalustosuunnitelma 2030:ksi. Selvitys (Fremtidens Tog / Beslutningsoplæg) valmistui elokuussa 2014. Selvityksen perusteellisuudesta kertoo raportin sivumäärä, joka on 143. Siinä uusien junien hankinta on jaettu viiteen vaiheeseen, jotka ovat:

Vaihe 1:

Kalustosuunnitelma 2030; analyysi kalustotarpeesta vuonna 2030 ottaen huomioon nykyinen ja uusi kalusto sekä talou-

dellinen malli erilaisten junakalustokombinaatioiden kokonaistaloudellisuuden arviointiin, kun tavoitteena on mahdollisimman yhtenäinen kalusto. Tähän vaiheeseen kuuluu myös sähköjunien markkinatutkimus, toiminnalliset vaatimukset ja niiden ohjaaminen, prosessin ohjaus, riskien hallinta, organisatoriset edellytykset, mahdolliset kunnossapitomallit, johdannaisprojektit (esim. varikko- ja konepajatilat), tarjouspyyntö- ja sopimusstrategia sekä investoinnin kokonaiskustannukset.

Vaiheen 1 tavoitteena oli selvittää tulevaisuuden kalustotarvetta, kustannuksia, konkreettisten junatyypin valintaa ja liikenteeseen asettamisajankohtaa, hankintaprosessia yleisellä tasolla ja mahdollisia kunnossapitomalleja sekä junien hankinnan ohjausta ja organisointia, riskien hallintaa ottaen erityisesti huomioon kokemukset IC4- ja IC2-junista niin, että niihin voidaan tätä taustaa vasten ottaa poliittista kantaa siten, että DSB voi suorittaa tulevat junahankinnat ja hallita Tanskan junakalustoa.

Selvityksessä päädyttiin junakonseptin osalta siihen, että NT-projektissa hankitaan junayksiköitä eikä veturivetoista kalustoa. Tämä on looginen päätös sitä taustaa vasten, että Tanskassa ei ole tavaraliikennettä eikä vetureita voida sen vuoksi käyttää joustavasti päivisin matkustajaliikenteessä ja öisin tavaraliikenteessä kuten Suomessa.

Vaiheen 1 tulokset raportoitiin em. selvityksessä Fremtidens Tog, ja tämä vaihe siis valmistui elokuussa 2014.

Vaihe 1.5

Vaiheen 1 jälkeen toteutettiin 2014 – 2016 välivaihe 1.5, jossa syvennettiin vaiheen 1 tutkimuksia ja analyysijä. Tästä vaiheesta laadittiin 200-sivuinen raportti *Technical Requirements (Phase 1.5)*.

Vuonna 2016 tehtiin laaja markkinatutkimus, jolla kartoitettiin markkinoilla oleva junakalusto, sen tekniset ominaisuudet, hintataso, toimitusajat jne., ja selvitettiin valmistajien näkökannat erilaisiin kysymyksiin kuten esimerkiksi hankinnan riskitekijöihin. Markkinatutkimusta täydennettiin vielä vuosina 2017 ja 2018.

Junahankinnan toteutukselle kirjattiin neljä perusparia:

1. Hankitaan tuotealusta (product platform) – vaatimukset perustuvat sille, mitä markkinat pystyvät toimittamaan, jotta vähennetään mittatilauksena tehtyyn suunnitteluun liittyviä riskejä
2. Käytetään ERA:n Yhteentoimivuuden teknisiä eritelmiä vaatimusten perustana – ei kirjoiteta vaatimuksia uudelleen vaan pitäydytään standardeihin ja voimassaolevaan lainsäädäntöön.
3. Käytetään lopputulokseen pohjautuvia vaatimuksia – vaatimukset määrittävät halutut tulokset (mitä), ei suunnitteluratkaisuja (kuinka) sen varmistamiseksi, että toimittajat pystyvät tarjoamaan DSB:lle parhaat ratkaisunsa.
4. Tiukka vaatimusten hallinnan lähestymistapa – selkeä omistajuus kullekin vaatimukselle, vakiintunut prosessi uusille ehdotuksille ja määrittelyille sekä muutosten hallinnan tarkka soveltaminen

Tuotteen (=juna) valinnalle määritettiin alla olevat ohjaavat periaatteet:

Vaihe 2:

Tämä koostui tarjouspyyntö- ja sopimusstrategian luomisesta, tarjouspyyntöateriaalin laatimisesta, DSB:n organisaation luomisesta ja konsulttisopimusten tekemisestä siten, että uuden kaluston hankinta voidaan suorittaa mahdollisimman pienellä riskillä ja integroida uusi kalusto junaliikenteeseen. Tämä vaihe suoritettiin vuonna 2017 ja se raportoitii poliittisille päätöksentekijöille.

Tässä vaiheessa laadittiin tarjouspyyntöaineisto siten, että hankintasopimuksella hankitaan noin 150 junayksikköä (jos istumapaikkoja on 270/junayksikkö ja junien lopullinen määrä riippuu todellisesta junakohtaisesta istumapaikkojen lukumäärästä). Selvitysten jälkeen päädyttiin siihen, että ei hankita erikseen taajamajunia nopeudelle 160 km/h ja IC-junia nopeudelle 200 km/h, vaan ainoastaan yhtä junatyyppiä, jota käytetään sekä taajama- että kaukoliikenteessä. Tämä oli myös lähes kaikkien junatoimittajien suositus. Luonnollisesti tällöin joudutaan tekemään kompromisseja mm. junien layoutin ja kahvilapalvelujen osalta.

Junien hankintasopimuksen rinnalla valmisteltiin kunnossapitosopimuksen tarjouspyyntöaineisto siten, että ostetaan

junatoimittajalta junille teknistä tukea ja varaosia (TSSSA, Technical Support and Spares Supply Agreement). Ajatuksena oli, että DSB:n henkilökunta suorittaa kunnossapidon tämän tuen avulla.

Junien tekniset vaatimukset laadittiin siten, että kukin vaatimus kirjoitettiin omalle Excel-välilehdelle, jossa oli yli 20 kenttää; mm. informaatio, vaatimuksen kuvaus, prioriteetti (M = mandatory, K = key ja E = evaluation, I = information), vaatimuksen mukaisuuden osoittaminen ja tausta/perustelu. Excelistä tiedot siirrettiin Jira/Confluence-ohjelmistoon, josta ne saatiin Word-muotoisena tekstinä. Tarjouspyyntöaineisto on erittäin laaja sisältäen junien tekniset vaatimukset liitteineen, kunnossapitovaatimukset liitteineen, lukuisan määrän erillisiä liitteitä ja luonnoksen hankintasopimukseksi ja kunnossapitosopimukseksi.

Aineisto valmisteltiin siten, että tarjouspyynnöt voitaisiin lähettää vuoden 2018 alussa.

Vaihe 2.5

Tämä vaihe syntyi, kun poliitikot päättivät helmikuun 2018 alussa, että TSSSA:n sijaan halutaan valmistajan vastaavan kunnossapidosta kokonaisuutena eli tar-

(1) Tuote, ei projekti	Perustuu koeteltuun tuotealustaan
(2) Sujuva käyttöönotto	Täyttää luotettavuus-, käytettävyy-, kunnossapidettävyy- ja turvallisuustavoitteet ensimmäisestä liikennöintipäivästä alkaen
(3) Ratkaisu, joka täyttää kaikki tarvittavat standardit ja määräykset	Täyttää tanskalaiset ja kansainväliset säännöt ja määräykset. Turvallinen matkustajille, henkilökunnalle ja ympäristölle. On yhteentoimiva Tanskan infrastruktuuriin kanssa
(4) Nopea ja täsmällinen matka matkustajille	Tarjoaa aikataulussa pysymisen edellyttämän suorituskyvyn. Mahdollistaa lyhyet pysähdysajat matkustajavaihdolle
(5) Mahdollisimman alhaiset elinikäkustannukset	Tarjoaa hyvän luotettavuuden, käytettävyyden ja kunnossapidettävyyden. On ympäristön kannalta kestävä ratkaisu ja kuluttaa vähän energiaa. On rakennettu hyvin määritettyä liikennekäyttöä varten
(6) Tehokkaat, kestävät ja turvalliset toiminnot junassa	Mahdollistaa automaattiset prosessit ja itsepalvelun junassa. Työskentely on turvallista, ergonomista ja miellyttävää.
(7) Luotettava, joustava ja tehokas liikenne	Tarjoaa suoran ja joustavan matkan matkustajille (junien yhteenkytkentä ja irrotus) Varmistaa tehokkaan ja luotettavan kunnossapidon (RAM)
(8) Miellyttävä ja käyttäjäystävällinen matkustajakokemus	Tarjoaa vaihdottoman matkan kaikentyyppisille matkustajille. Tarjoaa hyvän mukavuuden. Helpottaa ajan käyttämistä tuottavasti. Antaa reaaliaikaista informaatiota Antaa hyvän turvallisuustunteen junassa. Tarjoaa puhtaan matkustusympäristön.
(9) Tulevaisuudessakin toimiva ja joustava kuljetusratkaisu	Tarjoaa erilaisia palvelukonsepteja. Sopeutuu muuttuviin matkustajavaatimuksiin. Pystyy mukautumaan muuttuviin istuinkapasiteettivaatimuksiin

jouspyynnön kohteena on täydellinen palvelusopimus (FSA, Full Service Agreement), joka sisältää junien toimittamisen ja niiden kunnossapidon koko junien elinajan eli 30 vuotta + 2x5 vuoden optio. Tällä valmistajan kokonaisvastuulla haluttiin taata junien mahdollisimman hyvä luotettavuus ja käytettävyys.

Ensi vaiheessa hankittavien junien määräksi täsmentyi (vähintään) 100.

Ei suljettu pois sitä mahdollisuutta, että myöhemmin hankitaan suurnopeusjunia erillisellä tarjouspyynnöllä.

Vaihe 2.5 toteutettiin helmi – kesäkuussa 2018.

Vaihe 3

Tässä vaiheessa lähetetään tarjouspyynnöt siten, että alustavia tarjouspyyntöjä (INDO, indicative offer) on vähintään kaksi kierrosta ja sen jälkeen lopullinen kierros (BAFO, best and final offer). Hankintailmoitus, joka sisältää tarjouspyyntöaineiston, julkaistiin kesäkuussa 2018. Saatujen osallistumishakemusten perusteella suoritetaan tarjoajien esikarsinta niin, että tarjoajiksi hyväksytään neljä toimittajaa. Valitut tarjoajat antavat ensimmäisen alustavan tarjouksen, minkä jälkeen tarjouspyyntöä täsmennetään ja tarjoajat antavat seuraavat alustavat tarjo-

ukset, ja sitten lopulliset tarjoukset. Prosessin aikana käydään myös sopimusneuvottelut. Voittaneen tarjouksen poliittisen hyväksynnän jälkeen liikkuvan kaluston ja sen kunnossapidon hankintasopimukset allekirjoitetaan vuoden 2020 puolivälissä.

Vaihe 4

Tämä vaihe sisältää junien suunnittelun, testauksen ja viranomaishyväksynnän. Tehdään myös tarvittavat muutokset DSB:n organisaatiossa, IT-järjestelmissä ja varikko- ja konepajainfrassa. Vaihe alkaa vuoden 2020 alussa ja se päättyy vuonna 2023, jolloin ensimmäiset junat on toimitettu ja tyyppihyväksytty.

Vaihe 5

Matkustajaliikenne alkaa. Ensimmäiset junat asetetaan matkustajaliikenteeseen vuonna 2024 ja junien sarjatoimitukset alkavat. Viimeiset junat toimitetaan vuonna 2029, jollei toimitusoptioita käytetä.

Prosessin vertailu Suomessa toteutettuihin liikkuvan kaluston hankintaprojekteihin

Suomessa ja Tanskassa noudatetaan samoja EU-direktiivejä, minkä vuoksi hankintamenettelyn ja hyväksyttämismenetelyn puitteet ovat samat. Kuitenkin tar-

jouspyyntöprosessi eroaa Suomessa toiseksi sovelletusta johtuen mm. aikaisempien hankintojen kokemuksista ja Suomen infrastruktuurin erityispiirteistä. Suomessa:

- on tehty pienemmillä resursseilla
- ei välivaiheita Excel ja Jira/Confluence vaan on kirjoitettu suoraan Wordiin
- ei vastaavaa historiaa epäonnistuneista hankinnoista, minkä vuoksi ei ole ollut aivan niin selväpiirteistä varman päälle toimimista eli junien räätälöinti ja optimointi Suomen olosuhteisiin hyväksytään
- Suomen raideleveys ja ulottuma eroavat keski-Euroopassa käytetyistä, ja sen vuoksi lähtökohtana ei samalla tavalla voi olla jo käytössä oleva hyväksytty juna, kun teliä (ja koria) joudutaan joka tapauksessa muuttamaan

Ottaen huomioon liikkuvan kaluston hinta, pitkäikäisyys ja kaluston laadun merkitys kunnossapitokustannuksiin, liikennöinnin täsmällisyyteen ja luotettavuuteen, on perinpohjainen valmistelu ja riskit minimoiva menettely kalustohankintaprojekteissa tarpeen myös Suomessa.

Teksti: Pentti Kuokkanen

Johtavaa rautatie- diagnostiikkaa Suomessa ja maailmalla

ROADSCANNERS www.roadscanners.com



**BEYOND
THE
SURFACE**

LUJAA OSAAMISTA INFRARAKENTAMISEEN



Tampereen raitiotien valmisbetonitoimitukset menossa. Ensimmäiseen vaiheeseen betonia menee n. 35 000 m³.

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

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

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

Myynti:

Ratapölkkyt: Sampsa Lehmusoksa 044 585 2021

Muut infratuotteet: Tuomo Eilola 044 585 2407

p. 020 789 5500

Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

www.lujabetoni.fi

Venäjän uusi rautatiemuseo Pietarissa



Venäjän ensimmäisen rautatien avaamisesta oli 30.10.2017 kulu-
nut tasan 180 vuotta. Juhlapäivänä Pietarissa avattiin uusi Venä-
jän rautatiemuseo, joka on rakennettu Baltian aseman entisen
varikon yhteyteen.

Rautateiden alku Venäjällä

Ensimmäinen yleinen rautatie Venäjällä oli varsin leveä – sen rai-
deleveys oli 1829 mm. Tämä 27 kilometriä pitkä Pietari–Tsarskoje
Selo Rautatie (Санкт-Петербург–Царское Село железная
дорога) avattiin 30.10.1837 (juliaanisen kalenterin mukaan
11.11.1837). Se pysyi itsenäisenä 2.1.1900 saakka, minkä jälkeen
se liitettiin Moskova–Vindau (Ventspils)–Rybinsk Rautatiehen
(Московско–Виндаво–Рыбинская железная дорога) ja raidele-
veys kavennettiin 1524 mm:ksi.

Lokakuun Rautatien keskusmuseo

Kansallinen rautatiemuseo on Venäjän rautateiden merkittävyys-
teen nähden varsin nuori. Toki museaalista aineistoa oli kerätty
siellä täällä, mutta maanlaajuinen järjestelmällinen toiminta

Venäjän rautatiemuseon sisäänkäynti vie Pietarin Baltian ase-
man entiseen veturitalliin, josta oikealla näkyvän rakennuksen
takana on kaksikerroksinen yhdyskäytävä uuteen näyttelyraken-
nukseen.

puuttui. Alkusysäyksen rautatiemuseolle antoi Rautatieläisten
ammattiliiton tiekomitean ja rautateiden johdon 22. maaliskuuta
1974 antama asetus rautatiealan keskusmuseon perustamisesta
”vallankumouksen, armeijan ja Lokakuun rautateiden työntekijöi-
den työn kunniaksi”.

Lokakuun Rautatien keskusmuseo avattiin 25.7.1978 Lenin-
gradissa, nyk. Pietari, osoitteessa Liteyny1 prospekt (Литейный
проспект) 62. Se vastasi tavallaan silloista omaa rautatiemu-
seoamme Helsingissä. Käyttöön varattu tila oli vain huoneisto,
jossa oli näytteillä historiasta kertovia asiapapereita, pienois-
malleja ja muuta pienesineistöä. Luonnollisen kokoisen liikkuvan
kaluston keräämiseksi ryhdyttiin toimiin sitten 1980-luvulla.

Ulkomuseo Šušaryssa

Ei ole kovin helppoa löytää riittävän laajaa aluetta, jonne olisi lisäksi ainakin kootuutuiset kulkuyhteydet. Kun on kyse rautatiemuseon ulkoalueesta, sinne pitäisi sijoittaa suhteellisen paljon kookasta esineistöä, pääasiassa vetureita ja vaunuja. Lisäksi olisi suotavaa, että alueelle olisi rautatieyhteys.

Tällainen alue saatiin museon tarpeisiin Šušaryssa (Шушары) Vitebskin rautatien varresta, jossa oli seisake nimeltä "Пл. 16 км" (Laituri 16 km). Käytettävissä olevan alueen pinta-ala oli 7500 m², ja sillä oli raiteistoa noin kilometrin verran.

Alueelle tuotiin mm. vanhaa vetokalustoa sekä useita henkilö- ja tavaravaunuja – kaikkiaan nelisenkymmentä yksikköä. Raiteiden välit päällystettiin vieraiden kiertelyä helpottamaan. Kun perustyo oli tehty, alue avattiin juhlallisesti 1.8.1991 Lokakuun Rautatien keskusmuseon haaran. Arkistoa Šušaryyn ei tullut, vaan se jäi Liteyni prospektille.

Lokakuun Rautatien alueen lisäksi tavaraa tuotiin ympäri maata. Vuonna 1998 Suomesta saatiin Tk3 1105, joka vaihdettiin veturiin (ТЭ) TE 3397. Alueelle kerätty kalusto nimettiin Venäjän kansalliseksi rautatiekokoelmaksi. Sinne tuodusta kalustosta osa kunnostettiin, mutta osa jäi siihen kuntoon kuin missä se oli tulutkin.

Ulkomuseo Varsovan asemalla

Vuosien saatossa Šušaryn alue alkoi täyttyä. Jälkeenpäin ajatellen se oli museolle onneksi. Nyt sille löydettiin uusi paikka. Pietarin Varsovan aseman (Варшавский вокзал) luonne muuttui vuonna 2001. Sinne liikennöineet junat ohjattiin muille asemille ja varsinainen rautatietoiminta asemarakennuksessa lopetettiin. Vaikka itse asemarakennus korjattiin ja muutettiin liike- ja viihdekeskukseksi Varšavski Express (Варшавский экспресс), voitiin vapautuneista raiteista viisi läntisintä antaa rautatiemuseon käyttöön. Šušaryn raiteisto jäi lähinnä varasto- ja kaluston kunnostustarkoituksiin.

Uuden alueen laajuus oli 20.000 m² ja sillä oli neljä varsinaista näyttelyraidetta, yhteispituudeltaan n. 15 km. Museo avattiin 2.8.2001. Se kuului edelleen Lokakuun Rautatiemuseoon. Nyt lähelle pääsi myös metrolla. Uusi museo oli entistä asiakasystävällisempi. Nyt vierailijat sai-



ТЭП10-163 (TEP10-163) oli Šušaryssa 16.4.1995 näytteillä siinä kunnossa kuin se oli sinne siirrettykin. Kuvasta näkyy myös, kuinka näyttelyraiteiden välit oli päällystetty.



TEП10-163 esiintyi 9.6.2002 Varsovan asemalla jo päällisin puolin maalattuna. Ulkosäilytys himmentää maalauksen kuitenkin hyvin nopeasti. Veturin takana vasemmalla puolella näkyy entistä matkustajalaituria, jolta kalustoa pystyi tarkastelemaan entistä korkeammalta.

vat kulkea osittain entisiä asemalaitureita pitkin ja heille oli varattu myös muutamia penkkejä levähtämistä varten.

Varsovan aseman viimeisetkin rautatietoiminnot olivat jo kuitenkin pian lakkaamassa ja museon tulevaisuus alueella alkoi näyttää uhatulta; mm. raideyhteys museoalueelle oli katkeamassa. Museon siirtoa alettiin suunnitella vuonna 2007, ja viisi vuotta myöhemmin tehtiin esitys sen siirtämiseksi Baltian aseman (Балтийский вокзал) yhteyteen.

Venäjän rautatiemuseo

Uusi rautatiemuseo sai tilat Baltian aseman entisen varikon veturitalliin. Samaan yhteyteen rakennettiin suurempi uudisrakennus ja rakennusten eteläpuolelle ulkoalue. Rakennukset on yhdistetty toisiinsa katetulla kaksitasoisella käytävällä. Vaikka kerätty kalusto olikin nimetty Venäjän kansalliseksi rautatiekokoelmaksi, museon virallinen nimi oli Lokakuun Rautatien museo. Nyt todettiin aiheelliseksi ymmärtää asia laajemmin jo museon nimeäkin valittaessa ja lopulta päädyttiin



Suomesta 1998 tuotu Tk3 1105 seisoj vielä neljä vuotta myöhemmin Varsovan asemallakin kiertokanget käyntisillalla ja suomalaisessa jo haalistuneessa maalissa. Tämäkin suomalainen veturisarja kuuluu Venäjän rautatiehistoriaan, sillä lukuisia sarjan vetureita joko jäi sotatoimialueelle tai jouduttiin luovuttamaan sodan jälkeen Neuvostoliittoon.

Uudessa museossa Tk3 1105 on päässyt edustavasti sisälle rakennukseen. Veturin yleisväri on nyt oikea ja myös kiertokanget on asetettu paikoilleen. Kuten 31.10.2017 otettu kuva näyttää, joitakin yksityiskohtia kuitenkin pitäisi vielä parannella – mm. numerolaatan pohjaväri pitäisi vaihtaa ja puskinpalkin punainen rajata vain puskinen väliin.

nimeen Venäjän rautatiemuseo (Музей железных дорог России). Juhlalliset avajaiset pidettiin 30.10.2017 ja seuraavasta päivästä museo avautui myös yleisölle.

Nopean Allegro-junaliikenteen ansiosta museoon on helppo tehdä päiväretki Suomestakin. Saavuttuaan Pietarin Suomen asemalle voi siitä kävellä parin sadan metrin päähän punaisen linjan 1 metroasemalle Ploschad Lenina (Площадь Ленина). Siitä ajetaan metrolla Baltiskan (Балтийская) asemalle. Tästä onkin enää pari sataa metriä museolle.

Museon katuosoite on Библиотечный переулок (Библиотечный переулок) 4, rakennus 2. Pääsymaksu aikuisilta on 300 ruplaa eli n. 4,30 euroa. Museo on avoinna keskiviikosta sunnuntaihin klo 10.30–18.00; sisäänpääsy loppuu klo 17.00. Ammattilaitteilla kuvaamiseen ja videointiin tarvitaan etukäteislupa. Museossa voidaan järjestää myös tilaisuuksia, esim. aiheeseen liittyviä kokouksia tai vaikkapa syntymäpäiväjuhlia. Lisätietoa museosta <http://rzd-museum.ru>.

Museorakennusten yhteenlaskettu pinta-ala on 16.254 m² (3.520 m² + 12.734 m²) ja ulkoalueen laajuus 36.971 m². Raiteistoa on yhteensä 4,3 km ja siihen kuuluu kuusi vaihdetta, siirtolava l. traverssi sekä uudessa näyttelyhallissa toimiva kääntöpöytä. Lisäksi ulkona

Suuri osa liikkuvasta kalustosta on saatu sisätiloihin suojaan sään vaihteluilta. ТЭП70-0007 (ТЭП70-0007) ja oikealla aiemmissa kuvissa nuhjaantuneena esiintynyt ТЭП10-163 säilyvät nyt kirkkaissa väreissään.



Kutsuvieraita uuden museon avajaispäivänä 30.10.2017. Uuden näyttelyhallin toiseen kerrokseen voidaan tarvittaessa järjestää myös katsomo esimerkiksi konserttien ajaksi.





Omia taitojaan veturinkuljettajana on myös mahdollista kokeilla museon veturisimulaattorissa. Suomen Rautatiemuseon johtaja Tiina Lehtinen ohjaimissa 30.10.2017.

on 1:1-mittakaavaan tehty vanhanmallisen kääntöpöydän malli. Kaluston entisöinti- ja huoltotöitä varten varsinaisen museoalueen eteläpuolella aidalla erotettuna on vanha korjaus- ja huoltotalli.

Näytteillä on n. 3500 esinettä, 117 liikkuvan kaluston yksikköä ja 30 multimediatoteutusta. Vaikka perusnäyttely onkin jo avattu, sitä vaihdellaan tarvittaessa.

Liikkuvasta kalustosta sisätiloihin ovat nyt päässeet:

Vanha talli:

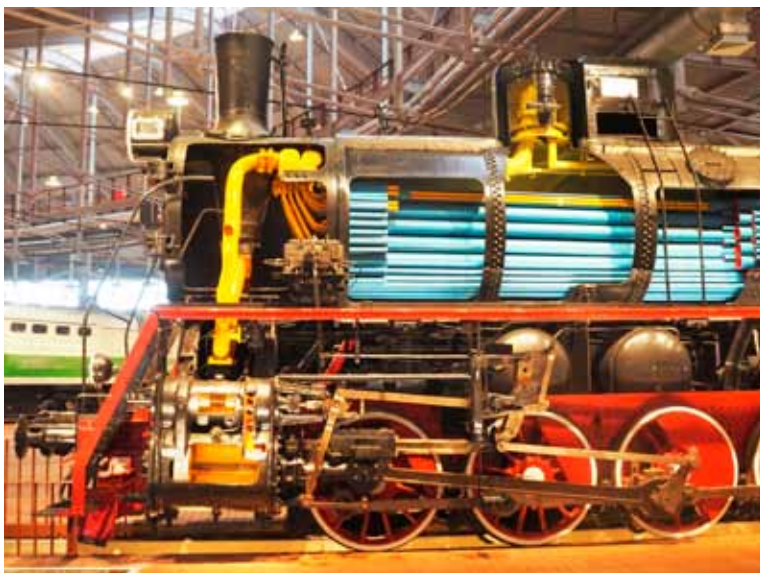
- höyryveturit 9П-15387, ОД-1080, Б-2023 ja С-68 sekä moottoriveturi МЗ²-934
- kaksi tavaravaunua, salonkivaunu, kolme matkustajavaunua, postivaunu ja matkatavaravaunu

Uusi halli:

- höyryveturit ЕР 781-81 (leikattu auki), Е^п-534, ФД20-1103, Э^ш-4444, СО^м17-1137, С_у 253-15, Э_р 750-04, ПЗ6-0251, ТЭ 6769, Ea 2201, OB-6640 ja Tk3 1105
- höyrysäiliöveturi 9305
- dieselveturit ЮЭ-002, ТЭ3-1001, ТЭ1-20-135, Да 20-09, ТЭ7-013 ja ТЕП60-0190
- sähköveturit ГЭТ, ССМ-14, СМ3-1024, ЧС1-041 ja ЧС 200-002
- dieselmoottorivaunu AB 758
- 17 vaunua (umpinaisia yleistavaravaunuja, voivaunu, säiliövaunu, salonkivaunu ja eri luokkien matkustajavaunuja).

Ulkoalueella on myös moottorijunia. Kuvassa suurnopeusjuna Сокор-250 (Sokol/Haukka), jonka virallinen tyyppi oli alkuaan ВСМ250 (VSM250) ja myöhemmin ЭС250 (ES250). Tyyppimerkinässä luku 250 viittasi rakenteelliseen nopeuteen. Juna valmistui lokakuussa 2000. Se ei kuitenkaan ollut onnistunut, eikä tätä yhtä 6-vaunuista prototyyppiä enempää junia koskaan rakennettu.

Tultaessa yhdyskäytävästä suurempaan rakennukseen on ensimmäisenä oikealla vuonna 1955 rakennettu höyryveturi ЭР (Е^р) 791-81, joka on toiselta sivultaan leikattu auki. Veden, tulen ja höyryn koskettamat pinnat veturin sisällä on maalattu eri väreillä toimintaperiaatteen havainnollistamiseksi. Museossa on myös pienempi malli, missä samaa toimintaa kuvataan liikkuvilla valoilla. Auki-leikatun veturin alla on kanaali, jossa voi käydä tutustumassa höyryveturin alapuolisiin rakenteisiin.



Yleensä kalustoa on kuitenkin niin paljon, ettei sitä kaikkea saada suojaan sisälle. Ulkoalueelle ovat jääneet:

- höyryveturit E^m 730-31 ja CO17-2286
- dieselveturit M62-1, M62-1731, ТГ 102-153, ТЕР80-002 ja 2ТЭ121-026
- sähköveturit Ф^к-07, ВЛ8-1522, ВЛ60^к-065 ja ВЛ82^м-065
- dieselmoottorivaunu Д₁ 719-3 ja sähkömoottorijuna ЭС250
- erilaisia työ- ja tavaravaunuja.

Näkymä uuden rakennuksen yläkerrasta. Jokaisen kalustoyksikön kohdalla on esitelytaulun lisäksi lattiaan kirjoitettu kohteen nimi ja rakennusvuosi sekä venäjäksi että englanniksi.



Useiden pienoismallien lisäksi rautatien toimintaa esitellään myös pienoisorautatien avulla. Juna on pysähtynyt Novosibirskin asemalle. Novosibirsk valittiin pienoisorautatiehen osaltaan siksi, että haluttiin korostaa museon edustaa koko Venäjän rautateitä lännestä itään saakka.

Veturin M62 nro 1731 perässä on kolme harmaata "jäähdytysvaunua". Kyseessä on kuitenkin osa ohjusjunan vaunustosta, joka oli naamioitu jäähdytysvaunuiksi mm. sivuilla olevin näköisovin. Eräs START (Strategic Arms Reduction Treaty) -neuvottelujen tärkeä asiakohta olikin 12 ympäri Neuvostoliittoa kiertelevää ohjusjunaa, joista pystyttiin laukaisemaan ydinkärjin varustettuja RT-23 UTth (NATO-termein SS-24 Scalpel) -ohjuksia. Junan ensimmäisen vaunun avatusta katosta näkyy ohjuksen ohjausjärjestelmän antenni ja toisesta itse laukaisualusta.



Museossa on käytetty hyväksi digitaalista laitteistoa esittelemään laitteiden toimintaa. ТЭП70-0007 on saanut sivulleen ”läpivalaisulaitteen”. Kuvaruutu liikkuu edestakaisin veturin sivulla ja näyttää, mitä laitteistoja ja varusteita missäkin kohtaa veturin sisällä on.

Museon suunnittelua tehtiin yhteistyössä mm. Suomen Rautatiemuseon kanssa. Näin varmistui myös matkamuis- tomyymälän ja kahvion saaminen kävijöitä palvelemaan. Kiinteistössä on tietenkin myös tarvittavat saniteettitilat. Museossa on 60 työntekijää, joista monet puhuvat myös englantia. Jatkossa käyttöön saadaan myös elektroninen äänio- pastus (audio guide) eri kieliversioilla. Ei ole epäilystäkään, etteikö uusi Venäjän rautatiemuseo kuuluisi nyt maailmanlaa- juisestikin merkittävien rautatiemuseoi- den joukkoon.

Aikojen saatossa Venäjälle on perus- tettu rautatiemuseoita muuallekin. Venäjä



Museon matkamuis- tomyynti jakautuu tavallaan kahteen osaan. Ovelta tullessa oikealla (kuvassa) myydään varsinaisia matka- muistoja. Vasemmalla on enemmänkin harrastajille ja asiantun- tijoille tarkoitettuja artikkeleita, mm. HO-pienoismalleja ja kir- jallisuutta. Valikoima on kiinnostava.

on tunnetusti laaja maa, joten on hyvä, että nämä paikalliset museot jäävät edel- leenkin olemaan. Lisäksi esim. monilla varikoilla on kerätty historiallista esineis- töä eritasoisiksi näyttelyiksi.

Venäjän federaation rautatieliikenteen keskusmuseo

Uuden päämuseon valmistuminen ei muuttanut Venäjän federaation rautatie- liikenteen keskusmuseon (Центральный музей железнодорожного транспорта Российской Федерации) toimintaa osoitteessa Sadovaja ulitsa (Садовая улица) 50. Se esittelee Venäjän rauta- teiden historiaa ja nykyisyyttä erilaisten,

pääasiassa käsityönä tehtyjen pieno- ismallien avulla.

Museo on avoinna sunnuntaista tors- taihin klo 10.30–17.30; kuitenkin suljet- tuna jokaisen kuukauden viimeisenä tors- taina. Pääsymaksu aikuisilta on 300 rup- laa (n. 4,30 €), viikonloppuisin 400 rup- laa (n. 5,70 €). Kuvaamisesta ja videoi- misesta ammattilaitteilla on maksettava eri maksu, 200–300 ruplaa. Lisätietoa museosta <http://cmzt.narod.ru>.

Teksti ja kuvat: Sakari K Salo

Cy253-15 edustaa yleistä Neuvostoliitossa käytössä ollutta matkus- tajajunan höyryveturia. Sarjaa oli käytössä myös Neuvosto-Virossa. Tyyppi ei ollut vieras Suomessakaan – sitä saattoi nähdä Vainik- kalassa kansainvälisten junien vetäjinä, mutta sodan jälkeen myös Etelä-Suomessa Porkka- lan lomalaisjunien vetä- jänä.





Pohjoisinta nurmirataa suunnittelemassa

Noin vuosi sitten kävimme Tampereen Raitiotieallianssin projektipäällikön kanssa keskustelun, jossa pohdimme mahdollisia aiheita diplomityölleni. Muutamia vaihtoehtoja palloltuamme projektipäällikkö ehdotti, että yksi aihe voisi olla nurmiradan päällysrakenteen suunnittelu. Näin ollen seuraava työtehtävä ja samalla diplomityöni aihe oli valittu.

Nurmirata on raitiotierakenne, jonka pintamateriaalina on nurmikko. Raitiotielinjat kulkevat yleensä kaupungin keskusta-alueiden läpi, jonka vuoksi niiltä odotetaan korkeaa toiminnallista ja esteettistä laatutasoa. Raitiotierakenteet tulisi sitoa kiinteäksi osaksi kaupunkikuvaa ja nurmiradan käyttö on tähän yksi ratkaisu. Nurmirataa käytetään kohteissa, joissa raitiotie halutaan sulauttaa puistomaiseen kaupunkiympäristöön tai sillä halutaan luoda vihreämpää kaupunkiympäristöä. Nurmiradalla on useita positiivisia ominaisuuksia. Viheralueiden lisääntyminen kasvattaa asumisviihtyvyyttä. Nurmiradan rakenne vähentää raidemelua ja ympäristöön aiheutuvaa tärinää. Kasvillisuus ja kasvualusta taas toimivat sade- ja hulevesiä pidättävänä sekä joissain tapauksissa suodattavana rakenteena.

Nurmiradan päällysrakenteessa yhdistyy raitiotien ratatekniset rakenteet sekä kasvillisuuden kasvun mahdollistavat kasvualustakerrokset. Siihen tulee saada sovitettua kaikki ratatekniset rakenteet sekä mahdollisimman hyvät olosuhteet pinnalla kasvavalle kasvustolle. Nurmiradalla kasvillisuus ja kasvualusta joutuvat erilaiseen rasitukseen kuin muissa viherympäristöissä. Raitiotieliikenne aiheuttaa tärinää kasvualustalle sekä erityisesti tuulikuormaa nurmikolle.

Nurmiradasta ei ole juurikaan kirjallisuutta. Sen vuoksi suunnittelun edetessä selvitettiin, miten nurmiradat on muualla

Nurmiradan koerakenteet noin kuukausi kylvämisen jälkeen. Nurmikon annettiin kasvaa koealoilla ensin pidemmäksi kuin mitä lopullisen liikenteen aikaisen nurmikon annetaan kasvaa, jotta nurmikon juuristo pääsee kehittymään vahvemmaksi. Kuva: Tinja Juutilainen

Euroopassa rakennettu. Yhteydenotot muihin nurmiratakaupunkikeihin vahvisti käsitystä, jotta jokaisella kaupungilla on omanlaisensa nurmiraitteen päällysrakennerratkaisu. Näistä saatiin suunnitteluryhmällemme hyviä esimerkkejä. Suomen talvi ja ympäristö ovat kuitenkin niin erilaiset muihin nurmiratakaupunkikeihin verrattuna, ettei niitä voitu hyödyntää Tampereella. Myös Helsingin raitiotien nurmirata on rakenteeltaan niin erilainen, ettei sitä voitu hyödyntää. Tämän vuoksi myös Tampereelle suunniteltiin omanlaisensa nurmiraitteen päällysrakenne, niin laatta-, kuiva-utus- kuin kasvualustaratkaisujen osalta.

Koska tutkimusta tai käytännön kokemusta näin pohjoisista nurmiradoista ole saatavilla todettiin suunnittelutyön edetessä tarve nurmiradan koerakenteille. Koerakenteiden tarkoituksena on löytää mahdollisimman korkeatasoiset, kohteeseen sopivimmat sekä kustannustehokkaimmat kasvualustatuotteet ja nurmikonsiemenseokset. Koerakenteiden rakentamista puolsi myös rakentamisaikataulu, joka mahdollisti koerakenteiden rakentamisen autenttiseen ympäristöön ensimmäisten rakennettujen nurmiradan kiintolaattojen päälle. Nurmiradan kiintolaattoja rakennetaan vuosina 2018 ja 2019. Kasvualustat ja nurmet rakennetaan ja istutetaan vasta vuonna 2019 tai 2020. Koerakenteet rakennettiin Sammonkadulle kesäkuussa 2018. Koerakenteiden annetaan olla ainakin kevääseen 2019 asti, jotta voidaan tutkia nurmikon talvehtimiskestävyyttä normaalia ohuemman lumikerroksen alla.

Koerakenteissa testataan kahta erilaista nurmikonsiemen-seosta sekä kuutta erilaista kasvualustatuotetta. Näin ollen koe-



Koerakenteissa testataan mm. erilaisia mikrokantavia kasvualustoja. Jokaisen koealan päällä on 10 cm kerros samaa nurmikon tuotteistettua kasvualustaa. Kuva: Teemu Niemi



Koerakenteiden rakentaminen kiinnosti median edustajia. Medialle pidettiin oma esittelypäivä koerakenteiden kylvövaiheessa. Kuva: Marja Merta



Kaksi viikkoa kylvöstä jokaisella koealalla nurmikko oli lähtenyt kasvamaan. Kuva: Teemu Niemi

rakenteet koostuvat 12 koealasta. Kasvualustatuotteista viisi ovat mikrokantavia kasvualustatuotteita ja yksi normaaliin ammattikäyttöön tarkoitettu nurmikon tuotteistettu kasvualusta. Mikrokantava kasvualusta on sovellus katupuille käytettävästä kantavasta kasvualustasta. Mikrokantavassa kasvualustassa käytettävä sepeli on raekooltaan 8-32 mm. Jokaisessa koealassa kasvualusta koostuu kahdesta kerroksesta: Alempana kerroksena olevasta testattavasta kasvualustasta sekä päällyskerroksena olevasta 10 cm paksuisesta nurmikon tuotteistetusta kasvualustasta. Kaikilla koealoilla päällimmäisenä kasvialustakerroksena on sama materiaali, jotta testattavien kasvialustatuotteiden tulokset ovat vertailukelpoisia. Testattavan nurmikonsiemenseokset ovat erilaisten nata ja niittynurmikka lajien sekä lajikkeiden sekoituksia.

Koerakenteet ja erilaiset koealat haluttiin pitää mahdollisimman selkeinä ja koealojen keskinäinen vertailu tuli olla mahdollisimman helppoa. Tämän vuoksi päädyttiin yhtenäiseen alueeseen, jossa koealoja ei erikseen rajata vaan ne ainoastaan merkitään maastoon selkeästi. Selkeän rakenteen säilyttämiseksi päädyttiin ratkaisuun, jossa sama testattava nurmikonsiemenseos kulkee raiteen suuntaisesti sekä testattavat kasvialustamateriaalit radan poikittaissuunnassa molempien raiteiden päällä.

Nurmiraan koealoista selvitetään useita eri nurmikon kasvuun ja hoitoon vaikuttavia tekijöitä, kuten nurmikon ja sen juuriston kasvua, sääolojen vaikutuksia, tarvittavia hoitotoimenpiteitä sekä kasvialustan kantavuutta. Nurmiraan nurmikoilta vaaditaan erityistä talven-, kuivuuden- ja paahdekestävyyttä sekä kykyä kilpailla kasvutilasta rajallisessa kasvialustatilavuudessa. Koerakenteista saatavien tulosten avulla tehdään lopullinen päätös rakenteissa käytettävistä kasvialustamateriaaleista, nurmikonsiemenseoksesta. Nyt koerakenteilla on ensimmäinen kesä takana ja katseet käänetään pikku hiljaa syksyyn ja koealojen talvehtimiseen.

Suunnittelutyö alkaa olemaan takanapäin. Vuosi on ollut haastava, mutta sitäkin mielenkiintoisempi. Vuoden aikana on tullut opittua paljon niin raitiotierakenteista kuin viheralasta. On ollut hienoa käydä keskusteluja kymmenien eri alojen asiantuntijoiden kanssa ja yhdistää heiltä saatu osaaminen ja tietotaito yhdeksi kokonaisuudeksi. Hyvin usein käy niin, että suunnittelijat suunnittelevat ja rakentajat rakentavat. Kiitos allianssihankeeseen, tätä päällysrakennetta suunnitellessa koottiin työryhmä, jossa oli mukana niin suunnittelijoita, rakentajia ja tilaajan edustajia. Yhdessä hyvällä yhteistyöllä saimme aikaan suunnitelmat, joiden avulla voimme rakentaa uutta ja kestävä viherympäristöä kaupunkilaisille sekä maailman pohjoisimman nurmiradan!

Teksti: Malla Sipilä



Kevyt ratkaisu raskaaseen rakentamiseen

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



Leca.fi

UPS. Ensiluokkainen
suorituskyky ja huoleton
hallinta.



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

ABB Oy
Asiakaspalvelukeskus: 010 22 21999
Sähköposti: ups.palvelut@fi.abb.com

Power and productivity
for a better world™



HELRA-hanke keskellä Suomen vilkkainta rataosaa

Junaliikenteen keskeyttäminen suurien työmaiden vuoksi on varsin yleinen tapa toteuttaa ratatöitä, mutta miltä kuulostaa junaliikenteen keskeyttäminen Helsinki – Pasila välillä?

Helsingin ratapihan perusparannus (HELRA)-hankkeessa toteutettiin vaativat turvalaite-, päällysrakenne- ja sähköratatyöt poikkeuksellisessa totaalikatkossa keskellä Suomen vilkkainta rataosaa Helsingin ja Pasilan välillä.

Kesällä 2018 osa henkilöjunista pysäytettiin Pasilaan, jonka ansiosta saatiin totaalikatkot ensin ratapihan itäisille ja niiden valmistuttua läntisille raiteille. Suunnitellut työt saatiin valmiiksi aikataulussa ilman suurempia suunnittelelmattomia liikennehäiriöitä tai muita haittatekijöitä. Totaalikatkon suunnittelu ja toteuttaminen tehtiin tiiviissä yhteistyössä Liikenneviraston, Finrailin, VR:n, HSL:n ja hankkeen kanssa, joka oli töiden onnistumisen edellytys ja hieno osoitus yhteistyön merkityksestä.

Helra-hanke pähkinäkuoressa

Helra-hankkeen tavoitteena on Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantaminen. Helra on yksi osa Helsinki–Riihimäki pääradan kapasiteetin parantamista ja se sijoittuu Helsingistä Pasilan aseman pohjoispuolelle vaikuttaen sekä ranta- että pää-rataan. Hankkeen tavoitteiden saavuttaminen edellyttää massiivisia turvalaitetöitä sekä ulkolaitteissa että asetinlaitteessa ja kaikki työt on suunniteltu tehtäväksi mahdollisimman pienin liikennehaitoin turvallisuudesta tinkimättä.

Helsingin asetinlaitteen Siemens SpDRs 60-VR toimintavarmuus on todettu vuosien saatossa hyväksi, ja elinkaaren ollessa vielä keski-ässä oli luonnollista toteuttaa turvalaitemuutokset nykyiseen asetinlaitteeseen sen sijaan, että asetinlaite oltaisiin uusittu muutosten yhteydessä. Hankkeessa tehtävien muutosten myötä esiopastinetäisyys muutetaan 400 metriin, vaihdeyhteyksiä lisätään ja niiden vaatimat sähköratamuutokset toteutetaan. Yhtenä keskeisimpänä muutoksena on asetinlaitteeseen tehtävä Koppelrechner-Ebiloop-tekniikkaan pohjautuva JKV-ohjaus. Tavoitteena on välityskyvyltään parempi ja toimintavarmempi ratapiha, joka palvelee tulevaisuudessa kasvavaa junaliikennettä.



Kuva 1: Helsingin ratapiha 2016, Henri Siljander, Sweco PM

Rautatietekniikkaa ratapihalla

Vaikka hanke sijoittuu maantieteellisesti pienelle alueelle, on sen sisältävät muutokset merkittäviä ja liikenteen ehdolla toteutettuna haastavia. Hankkeessa rakennetaan uusia opastimia 62 kpl, baliiseja n. 5000 kpl vaihteita 17 kpl, raidetoita n. 3 km ja vaihekujien aiheuttamia sähköratamuutoksia tehdään kauttaaltaan ratapihalla. Samalla myös ratapihan valaistusta parannetaan vastaamaan nykyisiä vaatimuksia. Olemassa olevaan SpDRs asetinlaitteeseen tehdään Helra-hankkeen edellyttämät muutokset ja samalla vanha koodaintekniikalla rakennettu JKV-ohjaus puretaan. SpDRs asetinlaitteiden ohjaamat suurimmat ratapihat toimivat monessa paikkaa Koppelrechner-Epi-loop tekniikalla, jota myös hankkeessa käytetään. Koppelrechner-Ebi-loop ns. "silmutkatietekone" -tekniikkaa on käytetty releryhmä- ja tietokone asetinlaitteissa. Tällä tekniikalla saadaan junan kuljettajalle toimitettua enemmän ennakoivaa tietoa, joka on yhtenä mahdollistavana tekijänä 400 metrin esiopastinetaisyydelle.

Junat kääntyvät Pasilassa keskellä helteistä kesää

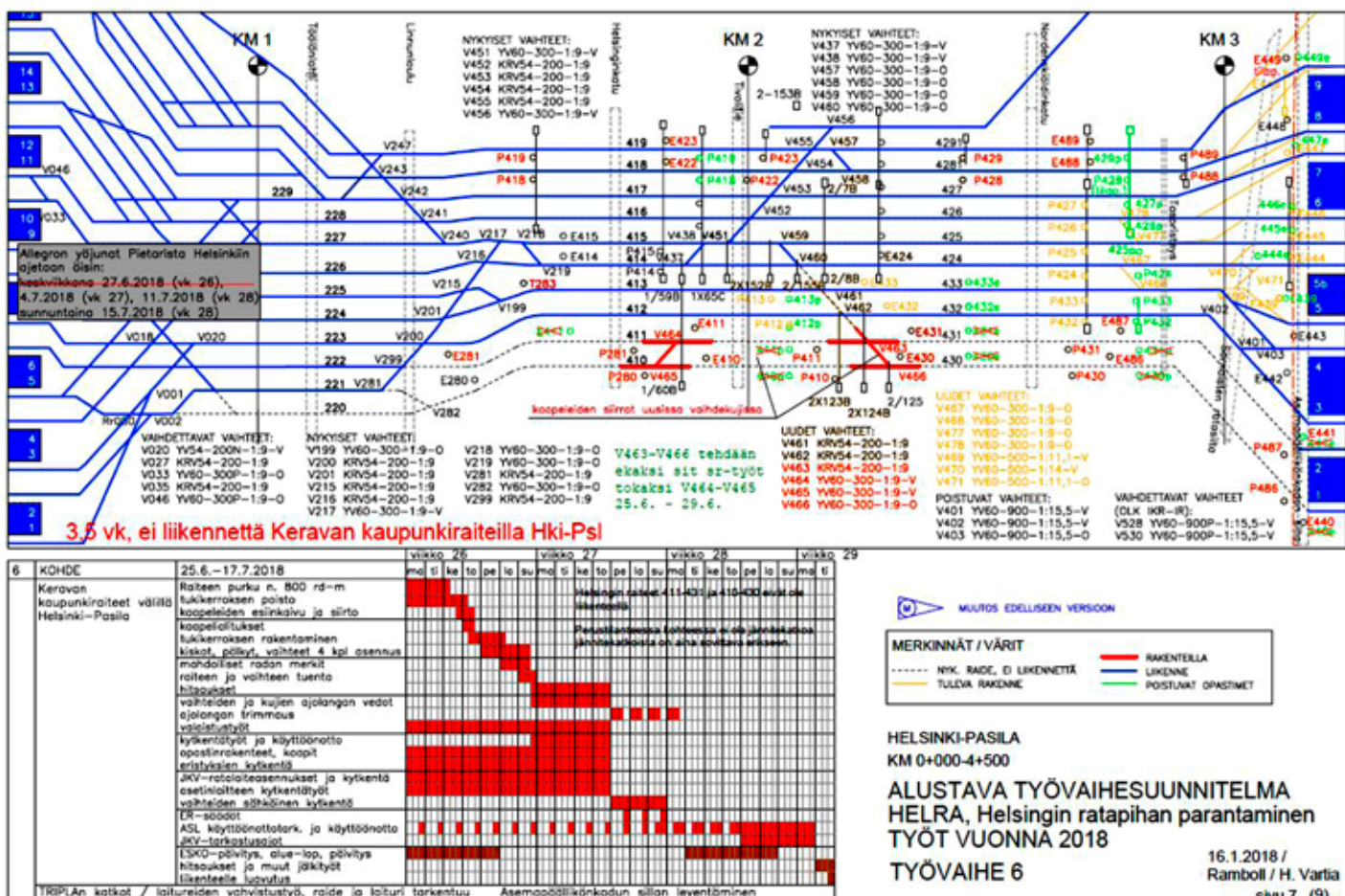
Junaliikenteen pysäyttäminen ratatöiden vuoksi Suomen rataverkolla on melko normaali tapa toteuttaa suurempia radalla tehtäviä töitä, mutta ajatuskin junien pysäyttämisestä Helsingissä ratatöiden ajaksi on tähän saakka aiheuttanut pääosin hymähdyksiä. 25.6 – 5.8.2018 Helra-hankkeessa tehtiin jotain todella poikkeuksellista, kun osa junaliikenteestä pysäytettiin Pasilan asemalle ja käännettiin ne takaisin kohti pää- ja rantarataa.

Totaalikatko oli edellytys, jotta massiiviset turvalaitetyöt pystyttiin tekemään mahdollisimman vähin liikennehäiriöin juna- ja työturvallisuutta vaarantamatta ja vielä aikataulun sallimissa rajoissa. Totaalikatkon järjestelyt olivat hieno esimerkki siitä, mitä yhteistyöllä saamme aikaiseksi. Liikenneviraston, Finrailin, VR:n, HSL:n ja hankkeen tiivis yhteistyö ja yhteiset tavoitteet syntyivät hankkeen kokouksissa, työpajoissa ja hankeryhmissä, joissa käsiteltiin töiden vaikutuksia liikenteeseen kaikista näkökulmista. Kun visio liikenteen pysäyttämisestä Pasilaan alkoi tuntua ainoalta järkevältä ratkaisulta, lähdettiin sitä yhdessä suunnittelemaan ja toteuttamaan. Hymähdykset muuttuivat ehdotuksiksi, suunnitelmiksi ja ratkaisuksi - ja mikä tärkeintä yhteisiksi sellaisiksi.

Viestinnän ammattilaiset läpi organisaatioiden kokoontuivat saman pöydän ääreen muodostaen hankkeen viestintäryhmän. Ryhmän tehtävänä oli miettiä, mitä totaalikatko tarkoittaa asiakkaalle, joka taittaa työmatkansa päivittäin junalla tai turistille, joka harhailee karttansa kanssa juna-asemalla keskellä poikkeusjärjestelyjä. Hanke onnistui viestinnässä ja myös lehdet kirjoittivat hankkeesta mukavan positiiviseen sävyyn.

Yhteisiä mahdollisuuksia tulevaisuudessa

Tulevaisuudessakin junilla on kiire. Tämä tarkoittaa ratahankkeiden ja radan kunnossapidon kannalta sitä, että yhä useampi juna varaa raiteita käyttöönsä ja se aika on pois rakentamiselta ja kunnossapidolta. Nykyiselläänkin Helsingin ratapihan kunnos-



sapito- ja parannustyöt ovat hankalia toteutettavia lyhyiden työ-
rakojen vuoksi.

Merkillepantavaa on se, että Helsingin ratapihalla työraot
ovat ajan saatossa lyhentyneet, mutta samaan aikaan rakentami-
sen ja kunnossapidon laatuvaatimukset ovat kiristyneet. Toisin
sanoen parempi laatu vaaditaan nyt lyhyemmässä ajassa kuin
ennen.

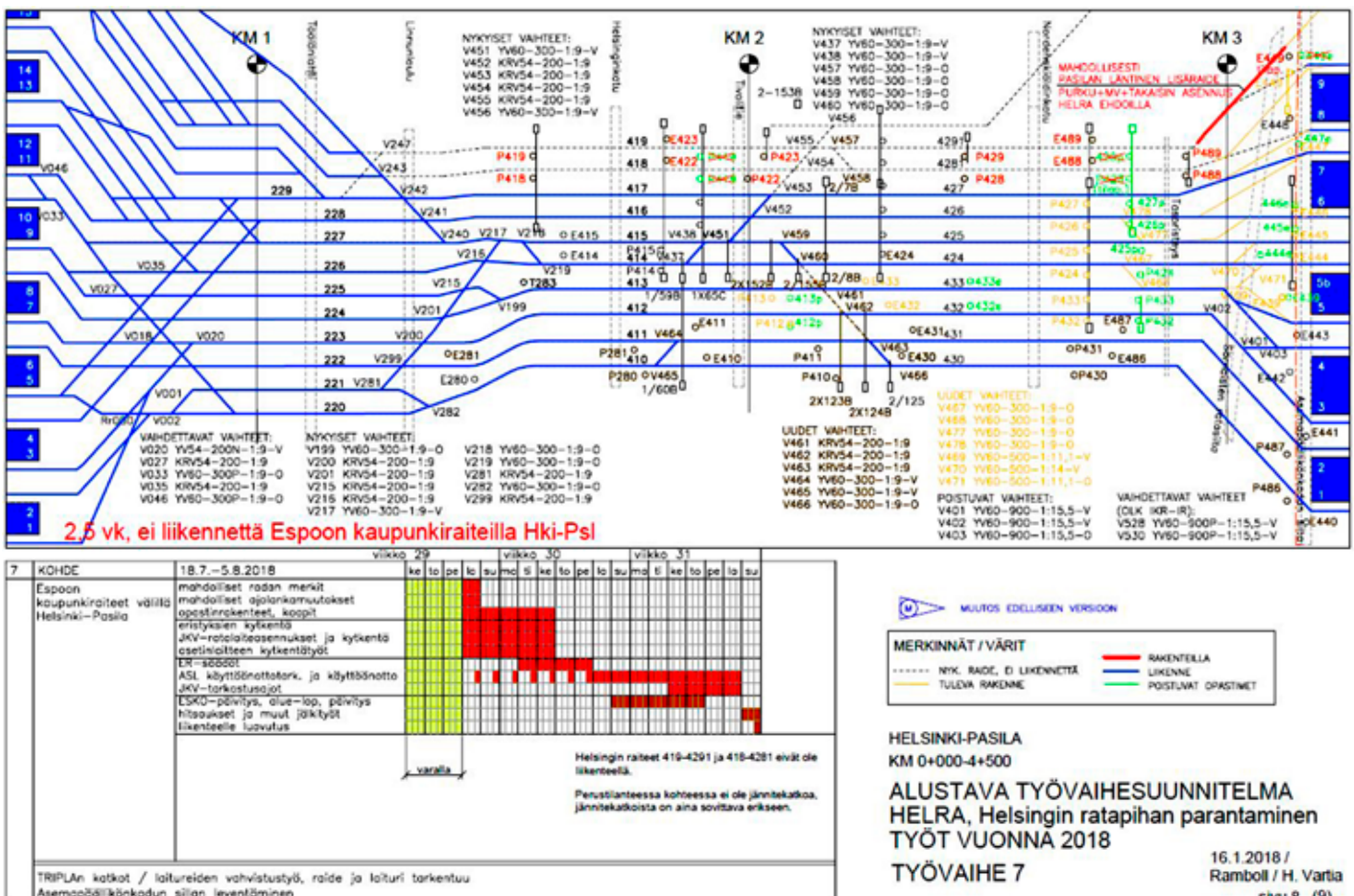
Helra-hankkeen kokemukset totaalikatkon järjestelyistä, vies-
tinnästä ja itse rakentamisesta olivat niin hyvät, että totaalikat-
koja kannattaisi kokeilla myös suuremmissa kunnossapitotöissä.
Tälläkin hetkellä radan kunnossapidossa tehdään yöaikaan haas-
tavia töitä marginaalisissa työraoissa, joille tulevaisuudessa
saattaisi löytyä suurempia kunnossapitoikkunoita yhdessä suun-
nittelemalla ja sopimalla. Tämä tarkoittaa uudenlaista tapaa aja-
tella, suunnitella ja toteuttaa asioita yhteisin tavoittein.

Totaalikatko ei automaattisesti tarkoita sitä, että junaliikenne
olisi pelkästään kärsivä osapuoli. Hyvin suunnitellussa totaali-
katkossa tehdään suurempi työmäärä, joka normaalisti ripotel-
taisiin pidemmälle aikavälille. Rakentaminen ja kunnossapito
häiritsevät junaliikennettä kokonaisuudessa myös lyhyemmän
aikavälin. Myös hukka pienenee, eli tässä tapauksessa moninker-
taista töiden aloittamista ja lopettamista pystytään merkittävästi
vähentämään, jolloin sovitusta työraosta käytetään suhteellisesti
enemmän aikaa tuottavaan tekemiseen. Näiden lisäksi totaali-
katkossa jää turvallisuudelle ja laadunvarmistamiselle huomatta-

vasti enemmän aikaa, jotka näkyvät turvallisempaan työmaana ja
junaliikenteen sekä liikennehäiriöiden vähenemisenä.

Hankkeen parantamissuunnittelu ajoittui vuosille 2013 -
2015. Rakentaminen hankkeessa aloitettiin vuonna 2016 ja
tavoitteena on saada se päätökseen vuonna 2020. Tällä hetkellä
hanke etenee suunnittelussa aikataulussa. Hyvien kokemusten
siivittämänä Helra-hanke jatkaa vuoden 2019 töiden totaalikat-
kojen suunnitteluja yhdessä Liikenneviraston, Finrailin, VR:n ja
HSL:n kanssa. Ensi vuonna ovat vuorossa ratapihan kaukoliik-
kenne- ja huoltoraiteet.

Teksti: Kimmo Väisänen



Kuva 3, Totaalikatko Läntiset raiteet, Hannele Vartia, Ramboll

Kaksineuvoisten uudet ohjeet

Liikennevirasto on julkaissut uuden Ratatyökoneet-ohjeen. Valtion rataverkon kunnossapito- ja rakennustöissä käytettävät ratatyökoneet, erityisesti kumi- ja kiskopyörillä liikkuvat, ovat kehittyneet viime vuosina nopeasti, mutta koneiden kelpuutusmenettelyt eivät kuitenkaan ole täysin seuranneet mukana. Ohjeiston päivittämisellä halutaan nyt sekä mahdollistaa vaatimusten soveltuvuus myös uudentyyppisille koneille, vähentää tulkinnanvaraisuuksia että taata alan toimijoiden tasapuolinen kohtelu. Tärkeää uudistuksessa on myös eurooppalaisen, nykyaikaisen säännösten tuominen käytettäväksi suomenkielisenä.

Ratatyökoneet-ohje on julkaistu 3.7.2018 ja se tulee voimaan 3.9.2018. Ohje on kirjattu Liikenneviraston ohjelueteloon tunnuksesta LO 11/2018 ja sen runkona ovat pääasiassa eurooppalaisen standardisarjan EN 15746 vaatimukset, joita ei aiemmin ole ollut saatavana suomeksi.

Vastaavaa Liikenneviraston ohjetta ei ole ennen ollut, joten nyt julkaistu ohje



(Otsikkokuva: Seppo Mäkitupa)

Ensimmäinen ratatyökäyttöönotto	Ensimmäinen tarkastus	Seuraava määräaikaistarkastus
a) 2014 tai myöhemmin tarkastustiedot käytettävissä	Määräaikaistarkastus 3.9.2021 mennessä	Enintään 48 kk kuluttua edellisestä
b) 2008-2013 tarkastustiedot käytettävissä	Määräaikaistarkastus 3.9.2020 mennessä	
c) 2008 tai aiemmin tarkastustiedot käytettävissä	Määräaikaistarkastus 3.9.2019 mennessä	
d) Ajankohta ei tiedossa ei aiempaa tarkastustietoa	Vaatimustenmukaisuustarkastus ennen seuraavaa ratatyökäyttöä; tarkastamattomia koneita saa käyttää ratatöissä enintään 31.12.2018 saakka	

Kuva 1: Ei-liikenneovien ratatyökoneiden tarkastusajat määräytyvät koneen ensimmäisen ratatyökäyttöönoton mukaisesti. (Liikennevirasto)

ei kumoa mitään aiempaa. Ei-liikennöiviä ratatyökoneita koskevaa ohjeistusta on kuitenkin ollut aikaisemmin saatavana Ratahallintokeskuksen ja sittemmin Rautatieviraston ja Trafin julkaisuina tai niiden liitteinä. Nämä on nyt kuitenkin kumottu.

Ratatyökoneet ohjeen kohteena

Uusi ohje koskee sellaisia ratatyöalueilla omilla kiskopyörillään liikkuvia työkoneita, jotka eivät liikennöi eivätkä siten tarvitse Liikenteen turvallisuusviraston käyttöönottolupaa. Ohjeen vaatimusten mukaan hyväksyttävät koneet voivat työskennellä valtion rataverkon ratatyöalueilla kunnossapito- tai rakennustöissä. Suurin osa ohjeen kohderyhmästä on kumi- ja kiskopyöräisiä koneita, jotka on usein merkitty myös Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin ylläpitämään ajoneuvoliikenteen tietojärjestelmään ja joilla on siten maantieliikenteessä tarvittava rekisteritunnus.

Liikennevirastolla on Rautatielain (8.4.2011/304) mukaisena rataverkon haltijana oltava rataverkon suunnittelua, rakentamista, kunnossapitämistä ja hallintaa varten turvallisuuslupa. Näiden toimintojen turvallinen toteuttaminen on varmistettava ja osoitettava turvallisuusjohtamisjärjestelmällä ja muilla sisäisillä menettelyillä, jotta toiminnan edellyttämä turvallisuuslupa voidaan myöntää. Tämä kokonaisuus sisältää myös ne tehtävät, jotka Liikennevirasto on antanut ulkopuolisen palveluntuottajan hoidettaviksi. Turvallisuusjohtamisjärjestelmällä on siis varmistettava kaikkien organisaation toimintaan kuuluvien riskien hallinta. Julkaistava Ratatyökoneet-ohje on osa viraston turvallisuusjohtamisjärjestelmässä kuvattuja menettelyitä.

Ratatyökoneet-ohjeessa esitetään ne vaatimukset, jotka koneen on täytettävä ennen sen ensimmäistä ratatyöalueella tapahtuvaa käyttöönottoa tai merkittävien uudisrakenteiden asentamisen ja muiden huomattavien muutostöiden jälkeen. Ratatyökelpoisuus todetaan vaatimustenmukaisuustarkastuksessa. Hyväksytyn tarkastuksen jälkeen koneelle myönnetään käyttö lupa, jonka voimassaolo uusitaan määräaikaistarkastuksissa.

Ohje on laadittu soveltumaan sekä uusille että jo käytössä oleville ratatyökoneille. Ennen tämän ohjeen voimaantuloa ensi kertaa ratatyökäyttöön hyväksytyt, ns. vanhojen koneiden on pääosin täytet-

Liikkuvien ratatyökoneiden numerointijärjestelmä											
9	9	1	0	9	a	b	c	d	e	f	x
Erikois-ajoneuvo		Maakohtainen koodi		Erikois				Järjestysnumero			
				Tarkastusluku							

Kuva 2: Myös ei-liikennöivät ratatyökoneet saavat 12-merkkisen tunnisteen. (Liikennevirasto)

tävä ensimmäisen ratatyökäyttöönottonsa aikaiset vaatimukset. Näitä koneita varten ohjeeseen on liitetty aiemmin LIMO 6:ssa olleet kaksitieajoneuvojen vaatimukset.

Ohjeen vaikutuksia

Valtion rataverkolla käytettävien, ohjeen soveltamisalaan kuuluvien työkoneiden - siis uusien ja vanhojen - on oltava nyt julkaistun ohjeen vaatimusten mukaisia. Jo käytössä olevien ja täysin uusien, standardisarjan EN 15746 vaatimusten mukaan valmistettujen koneiden vaatimukset kuitenkin poikkeavat toisistaan. Yhteistä kaikille koneille kuitenkin on, että tarkastamattomilla ja siten käyttöluvattomilla koneilla ei saa työskennellä Liikenneviraston hallinnoimalla rataverkolla. Tämä ei kuitenkaan tarkoita töiden välitöntä pysähtymistä heti ohjeen voimaantulon jälkeen: muutoksen vaikutuksia loivennetaan kuvassa 1 näkyvillä siirtymäajoilla.

Kokonaan uuden koneen käyttöönottoaminen ratatyöhön vanhojen vaatimusten mukaisesti on mahdollista 18 kuukauden kuluessa ohjeen voimaantulosta, siis 3.3.2020 saakka. Tällaisen koneen hyväksyttäminen myös uusien vaatimusten mukaisena on kuitenkin mahdollista jo heti ohjeen voimaantulua, jos koneen käyttäjä niin haluaa. Pitkähköllä siirtymäajalla halutaan varmistaa, että nyt tilaus- tai määrittelyvaiheessa olevat konehankinnat saadaan valmiiksi ilman yllättäviä vaatimusmuutoksia.

Koneiden liikkuvuutta Euroopan unionin alueella helpottaa toisessa EU-maassa konedirektiivin ja standardien EN

15746-1 ja EN 15746-2 mukaisesti hyväksytyt koneiden kelpuuttaminen Suomen valtion rataverkon ratatöihin, kun rataverkkomme erityispiirteiden vaatimustenmukaisuus on ensin tarkastettu ja hyväksytty. Muilta osin tällaisten koneiden katsotaan kelpaavan sellaisinaan.

Huolimatta koneiden mahdollisesta maantieliikenteessä tarvitsemastaan rekisteröinnistä ja siihen liitetystä tunnuksesta ratatyökoneetiedot kootaan myös Liikenneviraston konetietokantaan. Tämän



Kuva 3: Saksalaisen kiskopyöräkaivinkoneen hyväksyntätarra numeroineen (Kuva: Seppo Mäkitupa)

ylläpitämiseksi ja konekannan seuraamiseksi nämä ei-liikennöivät koneet saavat kylkeensä merkittäväksi uuden, 12-merkkisen tunnuksen, jollainen on jo laajasti käytössä manner-Euroopan ja Pohjoismaidenkin rataverkoilla. Tunnuksen rakenne on samanlainen kuin rautateiden liikennöivässä kalustossa. Yksittäisten merkkien koodauksella (kuvat 2 ja 3) työkonet erotetaan muusta liikkuvasta kalustosta. Numero on käyttöluokohtainen. Liikennevirasto toimittaa numerot ja siirtymäaikojen mukaan määrittyvät käytöluvat tiedossaan oleville koneiden haltijoille vuoden 2018 aikana.

Koneiden luokittelu

Ratatyökoneet-ohjeessa käytetään standardin EN 15746-1 luokittelua, jossa koneet erotellaan niiden kiskokäytön voimansiirron mukaisesti. Tämän lisäksi useassa vaatimuskohdassa on huomioitu erikseen kiskopyöräiset kaivinkoneet.

Koneet luokitellaan vielä toistaiseksi kuuluviksi joko luokkaan 8 tai 9, joista jälkimmäinen jaetaan alalajeihin A, B tai C. Standardisarjan EN 15746 seuraavassa päivityksessä junaan kytkettävissä oleva, puskimilla, päätykytkimillä ja läpimenevällä jarrujohdolla varustettu luokka 8 jäänee pois.

Luokan 9 koneiden voimansiirtotapojen olennaiset erot:

- 9A: jarrutus ja veto suoraan kiskopyörillä (hydraulinen, sähköinen, mekaaninen), kuormitus kokonaan kiskopyörillä (otsikkokuva)
- 9B: jarrutus ja veto epäsuorasti kumipyöriltä kiskopyörillä, kuormitus kokonaan kiskopyörillä (kuva 4)
- 9C: veto ja jarrutus kumipyörillä, kuormitus jakautuu kisko- ja kumipyörille

Tyypilliset Suomessa käytettävät kiskopyöräkaivinkoneet kuuluvat luokkaan 9C. Ratatöissä käytettävien hinattavien ja siirrettävien laitteiden EN-perusteisia vaatimuksia ei ole sisällytetty Ratatyökoneet-ohjeen nyt julkaistuu versioon. Ohjeessa on kuitenkin mainittu ne viitestandardit, joiden vaatimukset näiden laitteiden on täytettävä. Hinattavien ja siirrettävien laitteiden määräaikaistarkastukset aloitetaan myöhemmin.



Kuva 4: Luokan 9B kiskopyöräkoneen veto- ja jarrutusvoimat välitetään epäsuorasti (Kuva: Seppo Mäkitupa)

Ratatyökoneiden tarkastukset

Uuteen ohjeeseen kirjatut vaatimukset vaikuttavat koneille tehtäviin vaatimustenmukaisuus- ja määräaikaistarkastuksiin, joista jälkimmäiset otetaan nyt ensi kertaa käyttöön. Ohjetta laadittaessa on samalla koottu vaatimuskohtaiset tarkastuskortit erikseen uusille ja vanhoille koneille. Kortit toimivat tarkastajien menettelyohjeina ja niihin on yhdenmukaisen ja tasapuolisen toiminnan varmistamiseksi kirjattu tarkastustavan lisäksi mm. soveltuvat tarkastusolosuhteet ja käytettävät työvälineet. Korteissa voi olla tarkastustyötä tukevia laskenta- ja mittausohjeita.

Koneiden vaatimustenmukaisuustarkastuksia, siis ennen ensimmäistä ratatyökäyttöönottoa tehtäviä tarkastuksia varten Liikennevirasto valmistelee tarkoitukseen varustellut tarkastuspaikat, joissa kone saadaan raiteelle. Tarkastuspaikat tehdään Kouvolaan, Tampereelle, Ouluun ja mahdollisesti myös Hyvinkäälle. Näiden lisäksi tarkastusmahdollisuus on myös Kontiomäen Laajakankaalla. Tarkastuspaikoissa on käytettävissä mm. kiskopyöräkselin punnitseva vaaka, koenostopainot ja raide nousupaikkoineen koeajoja varten.

Määräaikaistarkastusten paikkoja ei ole erikseen määritetty, mutta näissäkin koneen saaminen raiteelle on ensisijaisena vaihtoehtona. Koneen rakenne, mahdolliset aiemman tarkastuksen jälkeiset muutokset ja käyttötarkoitus voivat vaikuttaa tarkastuspaikan ja sen varustuksen valintaan. Tarkastajalle toimitettavat ennakkotiedot helpottavat tarkastuspaikan valintaa ja nopeuttavat prosessin läpimenoa.

Ratatyökoneiden tarkastuksia tekevät Liikenneviraston puolesta Comatec Oy, Citec Oy, Teräspyörä-Steelwheel Oy ja VR-Yhtymä Oy.

Teksti: Seppo Mäkitupa



Siltojen tarinoita

Kuva 1. Kyrönsalmen ratasilta (Kuva Janne Wuorenjuuri)

Kyrönsalmen ratasilta

Kyrönsalmen ratasilta Olavinlinnan kupeessa Savonlinnassa kuuluu sekä Suomen kansallismaisemaan, että suomalaisen siltatekniikan ehdottomiin helmiin. Silta on yleisellä rataverkollamme vanhin käytössä oleva terässilta. Sillan pääjänne on rautateiden pisin jänne, vaikka se lyhennettiin 1960 -luvulla 125 metristä 104 metriin. Siltaan on tehty monia muitakin insinööritaidon toimenpiteitä. Ja juuri muutostarpeiden takia sillasta ei ole vielä museosillaksi.

Savonlinna osuu rataverkolla poikittaisten ratayhteyksien varrelle. Poikittaisrata kulkee Suomen halki Porista Jyväskylän kautta Parikkalaan. Rata on kokenut jatkuvia muutoksia. Nykyisin rata on osin poikki ja osin hyvinkin käytössä. Savonlinnan kohdalla viimeisimpiä muutoksia ovat radan siirto uuteen paikkaan osana keskustan ohikulkutien rakentamista sekä laivojen syväväylän siirto Laitaatsalmeen, joka on jo katkaissut rautatieyhteyden Savonlinnaan lännen suunnasta.

Savonlinna on ollut ”motissa” aiemminkin. Idän suunnasta rautatieyhteys Savonlinnaan oli aikoinaan katki, kun Karjala menetettiin. Alkuperäinen 1908 avattu Savonlinnan rata oli pistoraide Karjalan Elisenvaarasta. Rataa oli jatkettu Pieksämäelle vuonna 1914. Itäinen yhteys saatiin Karjalan menetyksen jälkeen auki vasta 40-luvun lopulla, kun ratayhteys Simpeleen kautta yhdistyi Parikkalassa vanhaan Elisenvaara-Savonlinna rataan.

Kyrönsalmeen ehdotettiin siltaa jo 1880-luvulla. Yhteys Kermäen suunnalta Savonlinnaan hoitui lossiveneillä. Kun rauta-

tieyhteyden myötä rautatiesiltaa alettiin rakentamaan v. 1906, Savonlinnassa toivottiin, että siltaa pitkin pääsisi yli myös hevoskärryt ja muut kuljetukset. Muita kulkijoita varten oli edelleen lossikuljetukset, kun sillan valmistuttua 1908 junaliikenteelle, Silta varustettiin maantiekannella vasta 1935 ja autot päästettiin sillalle. Autot kulkivat sillalla aina 1960-luvun lopulle asti, jolloin erillinen maantiesilta valmistui. Rautatiesillalle jäi hälytysajoneuvoille lankutus, joka on edelleenkin paikoillaan, mukaan lukien poistumisreitit sillan taustoilla.

Rakentamistyöt käynnistyivät vuonna 1906 Kyrönsalmen eteläpuolisen rantamuurin teolla. Sillan rakentaminen oli jo tähän aikaan tapaus ja mm. insinööritieteen lehti, Rakennustaito, kirjoitti työn etenemisestä useamman artikkelin rakentamisen aikana.

Yksi vaikeus työssä oli vedenalaiset työt. Sillan alla kallio-pinta oli hyvin epätasainen. Keskeltä virtaa jouduttiin louhimaan kiveä kymmenen metrin syvyydessä, jotta perustuksen arkku saatiin tasaiselle alustalle paikoilleen. Arkun koko oli 20 metriä kertaa 8 metriä, ja se tuotiin lopulta paikoilleen uittamalla. Virtapilarien anturoihin upotettiin betonia, jonka päälle rakennettiin sillat kantavat kivimuurit.

Pisin jänne, 125 metrinen ristikkosilta, tilattiin Saksasta. Silta painoi 780 tonnia ja maksoi aikoinaan 374 Saksan markkaa tonnilta. Tilaukseen kuului teräsosien lisäksi kuljetus Viipuriin sekä sillan niittaus. Loput jäivät tilaajan erikseen maksettavaksi. Pää-



Kuva 2. Kyrönsalmen silta on tärkeä osa Olavinlinnan ja Savonlinnan maisemaa, ilmakuva 1950-luvulta.

osa muista kuluista olivat kuljetukset Kyrönsalmeen, valmiin sillan siirtely ja telinetyöt.

Tähän aikaan Suomessa oli myös toinen jännemitaltaan 125 metrin pituinen ristikkosilta. Kemijoen sillassa oli samanpituisen jänne, mutta se tuhottiin sotien aikana. Kyrönsalmen teräsristikko oli kuitenkin suurempi, 80 tonnia painavampi. Sillan niittausta tehtiin 450 -550 niitin päivävauhtia. Käytössä oli uuden aikainen vasararevolveri, eräänlainen ilmapyssy, joka oli hyvin äänetön aiempiin niittaustyökaluihin verrattuna. Niittaus onnistui nopeammin kuin mitä tehtaalta saapui teräsosia ja niittaajille jäi loppoaikaa.

Sillan lopullinen siirto paikoilleen alkoi elokuussa 1907. Siirtotyössä oli mukana 40 suomalaista ja 12 saksalaista ammattimiestä. Itse siirto vastarannan kokoamispaikalta siltapaikalle onnistui helposti. Syksyn tullen pimeys alkoi haitata työn tekoa ja siirtopäivät jäivät lyhyiksi. Silta saatiin nostettua paikoilleen vasta joulukuussa 1907. Lopullinen paikalleen nosto oli suuri mediatapahtuma, johon myös rautateiden ylintä johtoa saapui paikalle katsomaan.

Liikenteen kasvaessa sillan kantavuutta jouduttiin kasvattamaan. Jo vuonna 1924 oli itäisintä jännettä jouduttu vahvistamaan. Vuonna 1968 sillan kääntyvä osa siirrettiin keskemmälle virtaa syväväylän rakentamisen takia. Tässä yhteydessä pitkä 125 metriä pitkä jänne lyhennettiin 104 metriin. Syväväylän takia jännettä myös siirrettiin n. 20 metriä keskustan suuntaan. Teräsosien muokkauksilla saatiin siltaan lisätilaa laajemmille kuormille ja myös sillan kantavuutta saatiin parannettua.



Kuva 3. Sillalla on edelleen kansilankutus hälytysajoneuvoille.



Kuva 4. Sillan huipulta näkyvissä itään päin tieyhteys ja valmistuva tunneli.



Kuva 6. Siltajänteen siirto käynnissä.



Kuva 5. Ristikkosillan lyhentäminen käynnissä vuonna 1968.



Kuva 7. Sillan maalattu kääntösiltaosuus toiminnassa.

Kääntösillan lyhenemisen vuoksi sillalle asennettiin yksi uusi 18 metrin jänne ja yksi uusi virtapilari. Kääntösiltana ollut teräspalkki siirtyi myös uuteen sijaintiinsa uuden syväväylän kohdalle. Kääntösilta on ollut pitkään maamme eniten käännettyin rautatiesilta.

Siltoja on maalattu vuosien saatossa jänteittäin. Viimeksi jänteet 1-2 on maalattu vuonna 1983 ja jänteet 5-6 on maalattu vuonna 1990. Kääntösilta maalattiin vuonna 2000 ja samalla siihen tehtiin koneistoremontti. Lähinnä ympäristösyistä valittiin maalaustavaksi kääntösillan irrottaminen ja maalaaminen sisätiloissa. Vanhat käytössä olevat maalijärjestelmät ovat sisältäneet lyijyä ja vaikka aiemmissa kohteissa hiekkapuhallusjätteen talteenotto oli onnistuttu, kääntösillan kokonaiskorjaus mahdollisti maalaustyön tekemisen hallitummin sisätiloissa.

Kääntösilta nostettiin proomuun ja vietiin halliin maalattavaksi. Ensimmäinen nostoyritys kahdella nosturilla kuitenkin epäonnistui, kun piirustuksista laskettu painoarvio (54 tonnia) osoittautui vääräksi. Toinen nostoyritys seuraavan päivänä onnistui kolmella nosturilla. Sillan paino ilman päällysrakenteita (79 tonnia) tarkastettiin hallin vaa'alla. Vuonna 2002 tehtiin vielä koneiston hienosäätöä ja takuuajan korjauksia.

Sillan alitus on ollut laivoille jatkuvasti vaikea paikka. Pieniä kolhuja on tullut vuosittain. Sillassa epäiltiin saaneen vakavia vaurioita, kun venäläinen rahtilaiva Krasnovidō törmäsi voimalla laivajohteisiin heinäkuussa 2004 ylävirtaan ajaessaan. Sillan laivajohteet korjattiin ja sillan muuta vaurioitumista tutkittiin. Vakavia vaurioita virtapilarissa ei kuitenkaan löytynyt.



Kuva 8. Sillan kiskotusta on pyritty vuosien saatossa parannella monella tapaa.

Siltatekniikan, kääntölaitteiston ja kauko-ohjauksen lisäksi sillassa on ollut haasteita kiskotuksessa. Kiskovoimien on epäilty rikkovan siltaa. Yksi erikoisuus sillassa on, että kiskoja on maalattu valkoiseksi niin, että kiskoja ja teräsiltojen väliset lämpöerot eivät olisi kriittisen suuria.

Myös kääntösillan kohdalla kiskossa on vuosien kuluessa ilmennyt eri asteisia vaikeuksia, joita on pyritty vähentämään monella eri tavalla. Kiskoihin kohdistuneista toimenpiteistä huolimatta on käytännössä esiintynyt vaikeuksia kääntösillan päiden jatkosrakojen suhteen. Liian suuret pituussuuntaiset vaihtelut kiskoissa häiritsevät kääntösillan toimintaa. Jatkosraot rasittavat liikenteen alla kiskoja, sillan tukirullia ja kääntösillan koneistoa.

Siltapölkkyt ovat toimenpiteiden seurauksena olleet viime vuosina melko hyvässä kunnossa, joten ne eivät selittäneet ajoittain raportoitua huonoa ajettavuutta sillalla. Ongelmien syy löytyy usein tehdyissä korjauksissa. Raiteen asemointi, varsinkin korkeussuunnassa, on paikallisesti korjattuna, jänne kerrallaan vaikeaa. Kiskonkiinnitysten ja aluslevyjen asennuksen mittatarkkuus on ollut huonoa tai ainakin ne ovat olleet keskenään erilaisia. Korkeusaseman korjaamiseksi on tehty puisia sovitelevyjä, kun ratapölkkyjä on lovettu sieltä täältä eri menetelmillä. Mitä enemmän pölkkyjä on lovettu, sitä enemmän on jouduttu käyttämään erillisiä sovitepaloja ja erikoisratkaisuja. Kiskotekniikka on yksi oleellinen osa rautatiejärjestelmää niin tässä sillalla kuin muissakin silloissa.

Siltojen maalaustarve on taas ajankohtainen pian. Vielä 1970-luvulla maalaustoimenpiteillä pyrittiin 15 vuoden käyttöikään. Nyt tavoiteikä maalausjärjestelmillä on 40-50 vuotta.

Käytännössä pintakäsittelyvälin venyminen tästä synnyttää uutta korjausvelkaa ja pahimmillaan kantavuusongelmia.

Nykyisessä käytössään riittää, kun Kyrönsalmen sillalla kuljetaan 20 km/h tuntivauhtia junilla. Tässä vauhdissa ehtii sopivasti ihailla Olavinlinnaa sekä kaunista järvimaisemaa. Siltaa tulee pitää kunnossa pitkään jo maiseman takia. Siltapaikalle on otettava kunnossapidon tavoitteeksi toiset 100 vuotta, vaikka vaatimukset junaliikenteeltä eivät kasvaisikaan.

Lähteet: Liikenneviraston ja VR Track Oy:n arkistot
Siltojemme historia, RIL, ISBN: 951-758-446-6
Valtion Rautatiet -kirjat

Teksti: Janne Wuorenjuuri



Kuva 9. Silta ja taustalla oleva Olavinlinna maantiesillalta kuvattuna.

Uudella tukemisohjeella selkeyttä tukemistyöhön

Liikenneviraston ohjeita 21/2018 Tukemistyön suunnittelu ja toteuttaminen -ohje julkaistiin kesäkuun alussa. Ohjeessa käsitellään raidegeometrian kunnossapitoa ja rakentamista koneellisella tukemismenetelmällä ja siihen liittyviä oheistöitä. Tukemistyö on kokonaisuus, jossa itse tukemistahtuma on vain jäävuoren huippu kaikista tukemistyöhön liittyvistä töistä. Oheistyöt ovat tukemistyössä merkittävässä osassa. Yhdenkin oheistyön tekemättä jättäminen saattaa heikentää tukemistyön laatua oleellisesti. Esimerkiksi sepe- lin vajauksella tai huonolaatuisella sepe- lillä ei voida taata laadukasta työljälkeä ja raidegeo- metrian pitkäaikaista pysyvyyttä.

Ensimmäisiä luonnoksia ohjeesta kirjoitettiin jo vuosina 2010 – 2011. Kevään 2018 aikana ohjeen kehitys jatkui ja se päivitettiin vastaamaan tämän päivän tukemistyön tarpeita. Ohjetta on ollut kehittämässä ja kommentoimassa laaja joukko asiantuntijoita niin Liikennevirastolta kuin muilta alan toimijoilta.

Työsuunnitelman avulla kokonaisuuden hahmottaminen helpottuu

Ohje edellyttää, että tukemistyöstä tehdään työsuunnitelma, joka parhaimmillaan laaditaan yhteistyössä muun muassa rata-, tukemiskone-, sähkörata-, mittaus- ja turvalaiteasiantuntijoiden kanssa. Näin kaikki tekniikkalajit tulevat huomioiduksi tukemistyön suunnittelussa ja toteuttamisessa. Tukemistyössä yhdistyvät monen tekniikkalajin osaaminen, joten kovin yksityiskoh- taista kuvausta töiden suorittamisesta ei voitu tehdä, jotta ohje ei olisi paisunut liian isoksi. Tarkemmat kuvaukset töiden suorittamisesta löytyvät ratateknisistä ohjeista ja määräyksistä. Työ- suunnitelman avulla varmistetaan, että kaikki oheistyöt tulevat huomioiduksi ja tehtyä oikeassa järjestyksessä.

Tukemistyöllä ylläpidetään raidegeometrian suunniteltua asentoa ja asemaa

Tukemistyön tehtävänä on ylläpitää raidegeometrian kuntoa niin, että junaliikenteen turvallisuus voidaan taata. Käytännössä tämä tarkoittaa suunnitellun raidegeometrian asennon ja ase- man rakentamista sekä ylläpitoa ratateknisten ohjeiden vaati- mien toleranssien mukaisesti. Toleranssien toteutumista voidaan valvoa vain mittaamalla. Raidegeometrian asennon mittaaminen tapahtuu radantarkastusvaunulla, jossa mitattavia suureita ovat esimerkiksi nuolikorkeusvirheet, raideleveys ja kierous. Radantar- kastusajojen perusteella mitataan siis tukemistyön laatu.



Raidegeometrian asemaa kontrolloidaan suhteessa suunniteltuun asemaan maanmittausmenetelmin. Rata-alueelle määritetyn mittausperustan eli sijainniltaan tarkasti tunnettujen kiin- topisteiden suhteen mitataan raidegeometrian todellinen asema takymetrimittauksella. Todellista asemaa verrataan suunnitel- tuun asemaan, jonka perusteella määritetään tukemiskoneelle siirtoarvot raidegeometrian siirtämiseksi suunniteltuun ase- maan. Tarvittaessa tukemistyön lopuksi tehdään tarkemmittaus, jossa varmistetaan, että raidegeometria on toleranssien mukai- sessa asemassaan.

Edellä mainittujen toleranssien toteutuminen ei välttämättä tee tukemistyöstä laadukasta. Esimerkiksi sepe- lin vähyys tai liian suuret kiskojännitykset saattavat aiheuttaa raidegeometriavir- heiden nopean palaamisen, vaikka välittömästi tukemistyön jäl- keen raidegeometria olisikin toleransseissaan. Tukemistyö on siis kokonaisuus, jossa laatuun vaikuttavat hyvin monet tekijät. Riip- puvuussuhteiden johdosta tukemistyön laatua ei voi pitää itses- tään selvytenä vaan todellisuus on usein toimistopöydän takana istuvan ratainsinöörin yksinkertaistettua näkemystä huomatta- vasti monimutkaisempi.

Tukemisohjetta voi kehittää antamalla palautetta

Tukemistyön haastavuus johtuu siitä, että kaikkia maastossa esiin tulevia ongelmia ja niiden korjaavia toimenpiteitä on mahdollonta ennakoida etukäteen tilanteiden vaihtelevuuden johdosta. Siksi tukemisohjeen käyttäjiltä saatu palaute on ensiarvoisen tärkeää, jotta ohjetta pystytään kehittämään tulevaisuudessa vastaamaan paremmin tukemistyön haasteisiin.

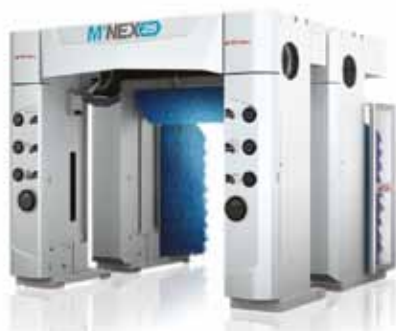
Teksti: Anton Aronen

Palautteet:

heikki.virtanen@liikennevirasto.fi ja anton.aronen@vrtrack.fi

Uutuutena Istobal harjapesukoneet henkilöautojen ja raskaan kaluston pesuun!

ISTOBAL



**KAUTTAMME MONIPUOLINEN VALIKOIMA
KORKEALAATUISIA PESUAINEITA KALUSTON PESUUN**

MAER
IDROPULITRICI

Storm

Kylmä- ja kuumavesipesurit



**LUOTETTAVUUTTA
JA LAATUA!**

Korkeapainejärjestelmät
Säiliöiden sisäpesulaitteet
Korkeapainelaitteiden tarvikkeet



Tampereen Pesuainepalvelu Oy

Valtakunnallinen keskus 042 466 221

Fax (03) 266 0206

toimisto@tampereenpesuainepalvelu.fi

Keskuojankatu 5

FIN-33900 Tampere

www.tampereenpesuainepalvelu.fi



Ratatekniset ohjeet, osa 1



Työn tausta

Liikennevirasto julkaisi syyskuun alusta uuden päivitetyn version Ratateknisten ohjeiden osasta 1 (RATO 1). Ohjetyö käynnistettiin keväällä 2018 Liikenneviraston Tuija Myllymäen johdolla. RATO:n osaa 1 varten perustettiin Liikenneviraston ohjausryhmä, jossa jokainen nimetty ohjausryhmän edustaja edusti omaa yksikköään ja huolehti, että uusi päivitetty RATO 1 sisältäisi kattavat näkemykset suunnittelusta rakentamisen kautta kunnossapitoon ja sieltä toteumatiedon hallintaan.

RATO-toimikunta

Ohjetyöpäivityksen aikana Liikennevirasto perusti myös Ratatekniset ohjeet (RATO)-toimikunnan, johon alan yleiset liitot nimesivät riippumattomat edustajat. RATO-toimikunta kokoontui ohjeen päivitystyön aikana kaksi kertaa kommentoimaan RATO:n osaa 1. RATO 1 lähetettiin myös toimikunnalle kommenttikierrokselle, ja toimikunnan edustajien tuli välittää ohjeluonnos omalle jäsenkunnalleen kommentteille. Kommentit kerättiin toimikunnalta ja ohje päivitettiin kommenttien perusteella.

Toimikunnan edustajat on nimetty RATO toimikuntaan kaksivuotiskaudelle, jonka jälkeen liitot nimeävät uudet riippumattomat edustajat toimikuntaan. Toimikunnan tarkoitus on kommentoida mahdollisia tulevia ratateknisten ohjeiden osien päivityksiä.

Rautatiejärjestelmän kokonaisuutta. Kuva Markku Nummelin.

toida mahdollisia tulevia ratateknisten ohjeiden osien päivityksiä.

Sisältö

RATO:n osan 1 tarkoitus on kuvata yleisesti rautatiejärjestelmää ja sen perusteita. Ohjeen päivityksen tavoitteena oli kirjoittaa ohje mahdollisimman selkeäksi, että sitä lukeva saisi peruskäsityksen rautatieinfran toteuttamisen eri vaiheista. Ohjeessa esitetään myös RATO:n suhde muihin rautatiejärjestelmässä noudatettaviin säännöksiin ja ohjeisiin.

RATO:n osassa 1 ei ollut tarkoitus toistaa olemassa olevia muita ohjeita, vaan esittää viittaukset toimintojen tarkempiin yksityiskohtaisiin ohjeisiin ja määräyksiin. RATO:n osassa 1 on kuvattu paljon sellaisia asioita, joita ei ole muissa RATO:n osissa kuvattuna. Ohjetyön päivityksen tavoitteena oli, ettei se sisältäisi samoja asioita kuin muut ohjeet.

RATOn osan 1 sisällön voi jakaa teemoittain kolmeen osaan:

1. Rautatiejärjestelmä
2. Säädökset ja olemassa olevat ohjeet
3. Järjestelmän tai kohteen elinkaari

Ensimmäisessä osuudessa on kuvattu rautatiejärjestelmän sisältö kokonaisuudessaan. Tässä osuudessa kerrotaan yleiskäyttö rautatiejärjestelmästä, ja miten valtio myöntää kapasiteettia rataverkolle. Myös rakenteellinen rautatiejärjestelmä kuvataan tässä osassa.

Tämä ensimmäinen osuus sisältää myös radan ja liikku-
van kaluston rajapinnan määrittämisen. Tähän osuuteen myös
päivitettiin myös kuva pyöräkerran ja raiteen nimellismitoista.
Rautatiejärjestelmä-osio sisältää myös kuvauksen turvalaittei-
den toiminnasta turvallisuuden varmistamisessa. Päälysraken-
teesta osuuteen kirjattiin EN-rataluokat ja kerrottiin yleisellä
tasolla YTE-rataluokista. Muutoksena EN-rataluokkiin lisättiin
G12-luokka, joka on Ruotsin runkoverkolla käytössä. Tämä luokka
mahdollistaa 30 tonnin akselipainon.

Toisessa osuudessa on listattu nykyiset voimassa olevat ohjeet
ja esitetty niihin viittaukset. Tässä toisessa osuudessa on kuvattu
myös toimintatapaa ja kerrottu myös tarkemmin voimassa olevia
säädöksiä. Tähän osuuteen lisättiin havainnollistava kaavio Suo-
men rautatiejärjestelmän säännösten ja ohjeiden välisestä hie-
rarkiasta.

Työn kolmanteen osuuteen kirjattiin järjestelmän tai kohteen
elinkaari, ja elinkaaren eri vaiheissa toimimisesta. Kolmannessa
osuudessa kuvattiin suunnittelun aikana laadittavat dokumen-
tit ja niiden yleisperiaatteellinen sisältö, lupamenettelyt ja nii-
den toimintamallit, menettelyt ja prosessit. Lupamenettelyt-osio
sisälsi poikkeamislupa-, koekäyttö-, ja käyttölupamenettelyt.

Osuudessa kuvattiin myös rakentamisen ja kunnossapidon
välistä rajapintaa, ja tässä kohdassa kerrottiin, mitä dokumen-
taatiota tulee rakentamisen aikana tuottaa, jotta kaikki tieto siir-
tyy ylläpitovaiheeseen. Tähän kohtaan kirjattiin vastuut doku-
menttien laatimisesta, sekä mitä tietoja tulee ottaa rakentamisen
aikana huomioon lopputilannetta ajatellen.

RATOn osan 1 kolmannessa osuudessa käsiteltiin uutena
asiana myös tietomallinnusta ja siihen liittyvää tiedonhallintaa.
RATOn osaan 1 lisättiin myös ohje siitä, miten tiedot siirretään
rekisteriin järjestelmän tai kohteen elinkaaren loppuvaiheessa.

Termit ja määritelmät

Työn aikana katsottiin tarpeelliseksi koota kaikista RATOn osista
erilliseen Excel-pohjaiseen taulukkoon rautatiealan termit ja
määritelmät, jotta ne löytyvät jatkossa samasta paikkaa, ja jotta
niitä on helppo myös muokata. Termit ja määritelmät on liitetty
RATOn osan 1 liitteeksi, ja jos RATOn osia jatkossa tullaan käsit-
telemään digitaalisessa muodossa, niitä on helppo päivittää eril-
lisenä dokumenttina.

Teksti: Annika Salokangas



Vossloh Cogifer Finland Oy

Vaihteet ja vaihteiden teräsosat

Teijo-Kaipiainen-Pieksämäki

www.vossloh.com



Vossloh Rail Services Finland Oy

Kiskot ja kiskotuotteet

Kaipiaisten kiskohitsaamo

www.vossloh.com

Tampereella tapahtuu



Tampereella ollaan eletty tähän mennessä vilkkainta raitiotien rakennusvuotta. Vaikka vuosi ei ole vielä loppunut, niin kaksoisraidetta on rakennettu elokuun 2018 loppuun mennessä liki neljä kilometriä. Valmistuneet kaksoisraidemetrit eivät kuitenkaan kerro täysin siitä, kuinka paljon erilaista rakentamista vuosi on sisältänyt.

Uutta kaupunkikuvaa

Raitiotien rakentaminen Tampereelle ei ole pelkästään raitiotien rakentamista vaan kaupungin kehityshanke, joka sisältää myös paljon maa-, katu- ja kunnallisteknillistä rakentamista, unohtamatta taitorakenteita ja teknisiä järjestelmiä. Siksi valmiit kaksoisraidemetrit eivät kerro hankkeen etenemisestä kovinkaan hyvin. Raitiotien rakentaminen on edelleen tavoitteiden mukaisessa tahdissa ja valmiina onkin tällä hetkellä noin kolmasosa hankkeen sisällöstä.

Tampereen raitiotiehanke on jaettu viiteen eri rakennuslohkoon, joita voisi kuvata omiksi osaprojekteikseen. Kaikilla rakentamislohkoilla on tänä vuonna tehty paljon putki- ja johtosiirtoja pois tulevan raitiotien reitiltä. Nämä linjamaiset siirrot ovat aikaa vieviä ja vaatineet myös paljon työnaikaisia liikennejärjestelyitä, joita on koitettu toteuttaa häiritsemättä liikaa kaupunkilaisten

Raitiotietä Sampolan kulmilla Kalevassa. Joonas-Petteri Kallonen / Raitiotieallianssi

arkea. Raitiotien päällysrakenne ja erityisesti kiintoraiteen laattojen tekeminen on ollut myös merkittävässä roolissa vuoden töissä. Kaupunkilaiset ovat saaneet jo esimakua valmiista raitiotiestä ja sen varrella olevista pysäkeistä, kun osuuksia raitiotielinjan varrella on valmistunut viimeisiä pintoja myöten.

Pitkän linjan töitä

Lohko yksi, joka käsittää Pirkankadun, Hämeenkadun ja Itsenäisyydenkadun, on ollut kaupungissa paraatipaikalla töiden osalta ja töiden etenemistä on seurattu kaupungin ytimessä tiiviisti. Tänä vuonna Hämeenkadulle on jo saatu tehtyä valmiita pintoja raitiotielle ja Tuulensuun raitiotiepysäkin paasikivet on ladottu paikalleen. Töitä on tehty sekä länsi- että itäpäässä ja loppuvuodesta valmistuu useita kohteita päällysrakenteen ja katurakentamisen osalta.

Lohkolla kaksi, joka sisältää Sammonkadun, Teiskontien, Tekunkadun, Vieritien ja Rieväkadun, on kaksoisraidetta valmistunut jo pitkiä osuuksia ja tarkoitus onkin saada koko Sammonkadun raitiotien kiintoraidelaatat ja kiskotukset valmiiksi vuoden loppuun mennessä. Tässä ohessa on tehty myös katurakentamista sivualueille ja näistä myös on iso osa saatu valmiiksi.



Sammonkadun raitiotien päällysrakenne ja katujärjestelyt tulevat suurimmalta osalta valmiiksi vuonna 2018. Jaakko Sinisalo / Raitiotieallianssi.

Myös ensimmäiset viherradan koerakenteet saatiin kylvettyä alkukesästä, joiden avulla saadaan valikoitua paras siemen-seos ja kasvualusta viherradalle.

Lohkolla kolme, Hervannan valta-
väylällä, ovat työt edenneet linjan eteläi-
seen osaan, jossa on tehty massiivisia
maanrakennustöitä, louhittu ja murskattu
kiviaineksia sekä tehty raitiotien ja liitty-
vien kevyen liikenteen väylien rakenteita.
Näkyvä osa on ollut myös suurten raitio-
tiesiltojen tekeminen ensin valtatie 9:n
ylitse ja sen jälkeen Hervannan kanjonin
ylitse. Vuoden aikana valetaan myös kaksi
muuta pienempää kehäsiltaa ja loppu
vuodesta aletaan asentamaan sähkörata-
pylväitä sekä vetämään ajolankoja. Rai-
tiotien ensimmäinen sähkönsyöttöasema
valmistui myös tänä vuonna Turtolaan.

Lohko neljä, joka tarkoittaa Insinöö-
rinkatua, Hermiankatua ja Tohtorinpuis-



Valtatie 9:n ylittävät S14 ja S15 Vackerin alikulkusillat valettiin kesällä 2018. Antti Kivi-
niemi / Raitiotieallianssi.

Atomipolun ja Insinöörinkadun kaksoiskolmioraide valmistumassa. Timo Kuusela / Raitiotieallianssi

toa, on niin ikään saatu valmiita pintoja tehtyä sekä tehty pitkiä osuuksia kaksoisraidetta. Ratateknisesti mielenkiintoinen kohde tämän vuoden rakennustöissä on ollut Insinöörinkadun ja Atomipolun risteykseen rakentuva kaksoiskolmioraide, joka sisältää yhteensä kuusi vaihdetta ja kolme raideristeystä. Kaksoiskolmioraide toimii osana yhteytenä varsinaiselta päälinjalta raitiotien varikolle Hervannassa. Myös raitiotien varikolla, loholla 5, on varikkorakennusten pohjatyöt alkaneet tämän vuoden aikana, kun louhintatyöt saatiin päätökseen.

Katse seuraavaan vuoteen

Vaikka vuosi 2018 tulee olemaan raitiotien rakentamisen touhukain vuosi, ei seuraavana vuonnakaan tulla tahtia hidastamaan. Ensi vuonna katukuvaan tulevat erityisesti raitiotien sähköistykset, joita aletaan tekemään suuremmassa mittakaavassa. Sähköratapylväiden ja kääntöorsien asennuksia ja ajolankojen vetoa suoritetaan lähes kaikilla rakentamislohkoilla. Lisäksi vuoden 2019 aikana tehdään muun muassa koko Hervannan valtaväylän päällysrakenne loppuun, jol-



loin Tampereen raitiotie saa ensimmäiset sepeliraiteensa. Suunnittelun osalta raitiotien osan 2, Pyynikintorilta Lentävänniemeeseen, suunnittelu on jo aloitettu. Osan 2 rakentamisesta tehdään myöhemmin erikseen päätös rakentamisesta laadittujen toteutussuunnitelmien pohjalta.

Tampereen raitiotiestä ja sen vaiheista voi lukea lisää ja seurata rakentamisen etenemistä Raitiotieallianssin kotisivulta (www.raiotieallianssi.fi). Kotisivulta löytyy myös ajantasaista nettikamerakuva

raitiotien keskeisistä rakennuskohteista, joten rakentamista voi seurata myös etänä.

Teksti: Antti Kiviniemi

Valmista sekaliikennekaistaa Insinöörinkadulla Hervannassa. Hanna Isotalo / Raitiotieallianssi.





Ensimmäinen raitiotien sähkönsyöttö-
asema valmiina. Mikko Nyhä / Raitiotie-
allianssi.

MIPRO

A PIONEER AND EXPERT
IN RAILWAY SAFETY

FOCUSING ON
INTERNATIONALISATION
GROWTH
DEVELOPMENT
TOGETHER

mipro.fi

MIPRO

VIRVE käyttöönoton tilanne – elokuu 2018

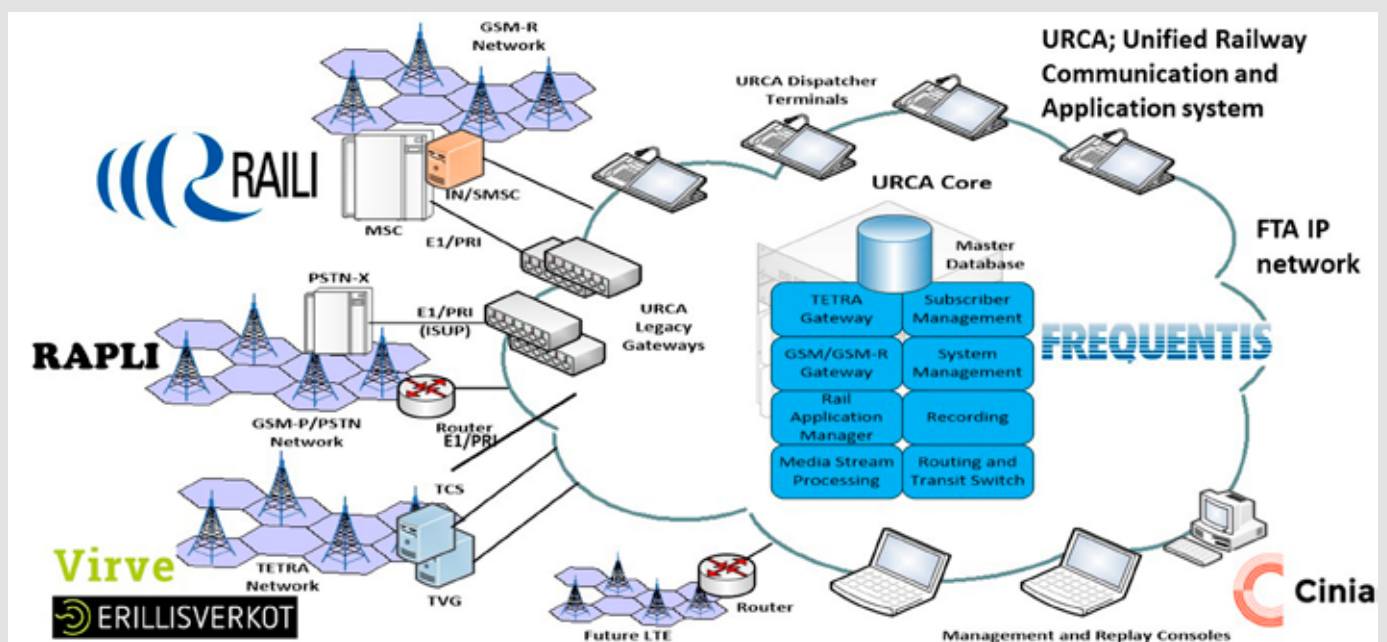
RAILI-palvelun käyttöönotto oli joulukuun alussa 2017, mutta vain RAILI-verkon osalta. VIRVEN ja älypuheliin tarvittavan RAPLI-sovelluksen osalta käyttöönotto on viivästynyt rautatiehäätäpuhelussa havaittujen ongelmien vuoksi. RAILI-palvelun teknisesti haastavin yksityiskohta on hätäpuhelu.

Rautateiden operatiivisessa puheviestinnässä on käytetty OHM-YTEN mukaisesti GSM-R eli RAILI-puhelimia ja -verkkoa vuodesta 2009 alkaen. GSM-R käyttöönotto liittyi Vuosaaren sataman käyttöönottoon 24.11.2008, jolloin tavarasatamatoiminnot

siirrettiin Länsisatamasta ja Sörnäisten satamasta Vuosaareen. Ratayhteys Keravalle Savion ja Labbackan tunneleiden kautta valmistui samanaikaisesti sataman kanssa. Muut liikenneyhteydet, kuten tieyhteys Kehä III:lle ja meriväylä, olivat valmistuneet jo vuoden 2008 alussa. GSM-R verkkoa ei kuitenkaan saatu heti toimimaan Savion ja Labbackan ratatunneleissa, joten ensimmäiset Vuosaareen liikennöivät junat käyttivät VIRVEä. VIRVEN käytöstä luovuttiin, kun GSM-R saatiin laajemmin käyttöön vuoden 2009 alussa. Alkuvaikeuksia oli liikennöinnissäkin, kun eräät vanhemman sukupolven sähköveturit ajoivat talvipakkasesta vettä tihkuvaan, lämpöiseen tunneliin ja pysähtyivät sinne maatuojen vuoksi.

GSM-R RAILI-verkko puhelimineen on toisen sukupolven (2G) radiotekniikkaa, nykyään kaupallisessa käytössä on ns. 4G älypuhelimet ja verkot ja 5G verkkojen käyttöönotto on alkamassa.

RAILI-palvelun ydin on URCA-järjestelmä



Kaavio 1 Unified Railway Communications and Application System (URCA)

Kaavion keskiössä ovat Liikenneviraston hankkimat URCA palvelimet, joihin on liitetty myös liikenteenohjaajien uudet IP-puhelimet. Palvelimien ja niiden yhdyskäytävien kautta yksilö- ja ryhmäpuhelut puhelut kulkevat viranomaisverkko VIRVEen ja yleisiin verkkoihin nykyisen RAILI-verkon lisäksi.

RAILI-palvelun tärkeimmät ominaisuudet

- Kirjautuminen toimintanumeroihin eli rooleihin
- Yksilöpuhelut toimintanumeroita käyttäen
- VIRVEN ryhmäpuhelut
- Rautatiehäätäpuhelu - hätästä tai onnettomuuden uhasta ilmoittaminen
- Sijaintiin perustuvat ryhmä- ja yksilöpuheluiden ohjaukset liikenteenohjaajille
- Puhelujen tallentaminen tutkintaa ja turvallisuuden seurantaa varten



Kuva 1 Sään aiheuttama hetkellinen häiriö radioviestinnässä. Kuva Suomen Erilliset Verkot Oy

RAILI-palvelun teknisesti haastavin yksityiskohta on hätäpuhelu

RAILI-palvelun käyttöönotto oli joulukuun alussa 2017, mutta vain RAILI-verkon osalta. VIRVEN ja älypuheliin tarvittavan RAPLI-sovelluksen osalta käyttöönotto on viivästynyt rautatiehäätäpuheluissa havaittujen ongelmien vuoksi. RAILI-palvelun teknisesti haastavin yksityiskohta on hätäpuhelu. Se on monipuolinen eri verkot (RAILI, VIRVE ja yleinen matkapuhelinverkko) määritellyllä alueella yhdistävä neuvottelupuhelu, jossa yhdistyy toiminnallinen numerointi, yksilöpuhelut ja ryhmäpuhelut, joten se toimii eri verkoissa, radiopuhelimissa ja RAPLI-sovelluksessa hieman eri tavoin. Häätäpuhelun ominaisuudet, eroavaisuudet ja rajoitukset on kuvattu RAILI-palvelun käyttäjän oppaassa. Rataverkko on jaettu 19 eri häätäpuhelualueeseen. Lisäksi on olemassa eteläisessä Espoossa 20. alue, jota voidaan käyttää testauksiin häiritsemättä junaliikennettä.

Hätäpuheluiden onnistumisprosentissa on vielä parantamisen varaa

Hätäpuheluja on ahkerasti testattu yhteistyössä liikenteenohjauksen kanssa talvella, keväällä eri alueilla ja kesällä 2018 kaikilla alueilla. Häätäpuheluja on tehty pelkästään tänä kesänä keskimäärin 10 joka alueella, yhteensä melkein 200 kpl. Onnistumisprosentissa on vielä parantamisen varaa. Vikoja on löytynyt ja vikoihin on olemassa korjauksia, testataan ne vielä, mutta on löytynyt myös eräistä GSM-R ohjaamoradoista ”speksoimattomia ominaisuuksia”, jotka haittaavat RAILI-palvelun häätäpuhela. GSM-R radioiden ongelma yritetään ratkaista verkon puolella.

Riskiarvioinneissa on perusteellisesti keskusteltu operatiivisen puheviestinnän toiminnallisesta merkityksestä rautatiejärjestelmässä sekä vaaroista ja riskeistä, jos viestintäosajärjestelmässä on jotain vikaa tai viestintä ei jossain tilanteessa onnistu.



Kuva 2 Mahdollinen häiriö, syynä jäätösuojauksen puuttuminen ja kaapelin asennusvirhe. Kuva Mikael Lindberg

RAILI-palvelu, sen puhelimet ja sovellukset eivät ole turvalaitteita

Keskusteluissa on todettu myös se, että eihän OHM-YTEssä määritelty GSM-R osajärjestelmä ole ollut eikä RAILI-palvelukaan ole verkkoineen, yhdyskäytävineen ja puhelimineen mikään turvalaitetekonaisuus, niiden kuitenkin odotetaan toimivan varmasti ja luotettavasti ja erityisesti hätätilanteessa täydellisesti. Mutta, kyllä vain, hätäpuhelukin voi epäonnistua, osittain tai jopa kokonaan, se ei ehkä tavoita kaikkia kyseisellä hätäpuhelualueella olevia RAILI-palvelun käyttäjiä, mahdollisia juurisytä on monta, radioyhteyksiä haittaavasta aurinkotuulesta ja muista sääilmiöistä alkaen, ks kuvat. Erityiskohteen pitää huomioida rata-tunnelit. Kun siellä mitä vaan töitä tehdään, niin seinillä olevia antennikaapeleita pitää kohdella huolellisesti, huolimattomuus saattaa aiheuttaa vaikeasti löydettävissä olevan vian, joka estää tai haittaa viestintää, hätäpuhelu mukaan lukien.

Häiriötä ja viestinnän epävarmuutta on kuvattu käyttäjän oppaassa seuraavasti:

”RAILI-palvelu, sen puhelimet ja sovellukset eivät ole turvalaitteita.

On mahdollista, että vastausta puheluun tai kutsuun ei heti saada vastausta eli vastaanottaja ei ehdi juuri sillä hetkellä vastaamaan. Tällöin on yritettävä yhteyttä parin minuutin kuluttua uudelleen.

Jos puhelun vastaanottajaa ei yrityksistä huolimatta tavoiteta, niin kyseessä saattaa olla tekninen vika tai häiriö. Vika- ja häiriötilanteissa on käytettävä varayhteyttä. Varapuhelimenä käytetään esimerkiksi GSM-puhelinta. Varapuhelimen yhteystieto pitää olla liikenteenohjauksen saatavilla.

Liikenteenohjauksen varayhteystiedot ovat yhteystiedoissa.

Radiopuhelut ovat alttiita erilaisille viiville, häiriöille ja katkoksille, joita aiheutuu mm. sääolosuhteista, ulkoisista radiohäiriöistä, laite- ja ohjelmistovioista sekä muutoksista verkossa, puhelimissa ja niiden lisälaitteissa. Radiopuhelimen

asento suhteessa tukiasemaan ja käyttäjänsä sekä sisätilat, rakennukset ja rakennelmat, jotka vaimentavat radiosignaaleja, voivat heikentää radioverkon kuuluvuutta. Puhelu saattaa katketa kesken turvallisuuden kannalta kriittistä työvaihetta. Puhelun katkeamisen vaikutus työhön ja turvallisuuteen korostuu sen vuoksi, ettei yhteys palaudu itseltään, vaan käyttäjän pitää tehdä uusi puheluyritys. Uusikaan puhelu ei välttämättä onnistu heti tai onnistuu vasta vähän myöhemmin häiriötekijän poistumisen myötä. Puheyhteyden jatkuva valvonta ja toiminnan seuranta ovat turvallisuuden kannalta tärkeitä.”

Lisäksi on huomattava, että älypuhelin ja sen RAPLI-sovellus toimivat siinä yleisessä verkossa, johon palveluntarjoajalta hankittu puhelinliittymä on liitetty. Yleisen verkon toimivuus ja palvelutaso ovat RAPLI:n käyttäjälle samat kuin kaikille muillekin kyseisen verkon käyttäjille. Esimerkiksi merkittävät yleisötaapahtumat tai muut poikkeukselliset tapahtumat voivat aiheuttaa yleisen verkon paikallisen kuormittumisen siten, ettei yhteyttä saada.

Tätä kirjoitettaessa testit jatkuvat ja mahdollisia jäännösriskkejä arvioidaan vielä. Mutta kyllä VIRVEN käyttöönottoakin on näköpiirissä, hätäpuheluihin liittyneet tekniset ongelmat on analysoitu ja niihin on korjauksia.

Teksti: Tapio Raaska

VIRVE otettiin käyttöön 24.9.2018 klo 10.00.



Kuva 3 Antennikaapeleita ei saa kiinnittää toisiinsa eikä kosketuksiin seinän kanssa. Kuva Mikael Lindberg

Betoniratapölkky korvauspölkkyinä puuratapölkkyraiteilla – Uudenkaupungin radan koekohde

Osana tutkimusohjelmaa Elinkaaritehokas rata 2 (TERA2 2013-2016) ja Elinkaaritehokas väylänpito (ETEVÄ 2017-) Tampereen teknillisen yliopiston Rakennustekniikan laitoksella on tutkittu betoniratapölkkyjen soveltuvuutta korvauspölkkyiksi puuratapölkkyraiteeseen. Tutkimuksen päätavoitteena on saavuttaa käsitys jäykkyysominaisuuksiltaan erilaisten

betoniratapölkkyjen ja betoniratapölkky-kiskonkiinnitysyhdistelmien toiminnasta puupölkkyraiteessa. Osana tutkimusta Liikennevirasto toteutti betoniratapölkkyjen koekohteen Uudenkaupungin radalle. Kohteelle asennettiin jäykkyysominaisuuksiltaan erilaisia pölkkyjä, joiden toimintaa on arvioitu seurantamittausten avulla.

Tausta

Suomessa vähäliikenteisillä radoilla rata-pölkkyt ovat tällä hetkellä pääosin puuratapölkkyjä. Puuratapölkyn valmistusmateriaalista riippuen ratapölkkyjen pitkäaikaiskestävyyttä joudutaan parantamaan kyllästysaineilla. Suomessa yleisin puuratapölkky on kreosoottikyllästetty mäntypuuratapölkky. Kasvanut ympäristötietoisuus on johtamassa kreosootin kieltämiseen kyllästysaineena Euroopan Unionin alueella.

Betoniratapölkystä saadut käyttökokemukset ovat pääsääntöisesti erittäin hyviä. Viimeaikaisissa tutkimuksissa on saatu myös viitteitä siitä, että kuormituskestävyyden puolesta betoniratapölkky toimii hyvin myös soratukikerroksellisissa raiteissa. Betoniratapölkyn suurimmat ongelmat ovat kuitenkin erilaiset rakenteelliset ominaisuudet verrattuna puuratapölkkyyn. Erityisesti betoniratapölkyn suurempi rakenteellinen jäykkyys saattaa aiheuttaa rataa ja liikennöivään kalustoon kohdistuvien dynaamisten kuormien kasvua. Erilaisista ominaisuuksista johtuen tavallista betoniratapölkkyä ei pidetä hyvänä vaihtoehtona korvaamaan yksittäisiä puuratapölkkyjä raiteessa.

Ruotsissa on kehitetty Tcs-betonipölkky, jonka taivutusjäykkyys vastaa lähes puupölkyn taivutusjäykkyyttä pyrkien näin poistamaan puu- ja betonipölkkyjen jäykkyyseron. Tcs-pölkky onkin toi-

minut jäykkyysominaisuuksien puolesta hyvin, mutta pölkyn pitkäaikaiskestävyydessä on esiintynyt ongelmia. Näin ollen Tcs-pölkky ei sovellu nykyisellään korvauspölkkyksi puupölkkyraiteeseen. Betoniratapölkyn tarjoamiin jousto-ominaisuuksiin vaikuttaa myös kiskon ja pölkyn välissä oleva välilevy. Osana tutkimusta arvioitiin, voiko välilevyn jäykkyyttä muuttamalla päästä tilanteeseen, jossa betoni- ja puuratapölkkyt tarjoaisivat keskimääräisessä tuentatilanteessa toisiaan vastaavat jousto-ominaisuudet.

Kirjallisuusselvityksen, sekä betoni- ja puuratapölkkyille tehtyjen laboratorio-kokeiden perusteella luotiin FEM-mallit sekä betoni- että puuratapölkkyille. Pölkkyjen tuentatilannetta varioimalla päädyttiin tulokseen, jonka mukaan betonipölkkyissä olevan välilevyn optimijäykkyys on noin 44 kN/mm kuormitusvälillä 20-95 kN, mikäli betonipölkkyä käytettäisiin puupölkkyraiteessa. Optimoitu välilevy on yli puolet joustavampi verrattuna Suomessa yleisesti betonipölkkyissä käytettävään Zw 900 NT välilevyyn. Lisäksi jäykkyyden tulisi olla mahdollisimman lineaarista koko kuormitusalueella. Lähes toiveiden mukainen välilevy pystyttiin myös valmistamaan, joskin välilevyn materiaaliominaisuuksista johtuen jäykkyyden lineaarisuutta ei saavutettu.

Uudenkaupungin radan koekohde

Liikenneviraston toimesta välille Raisio-Mynämäki rakennettiin koekohde, jonne on asennettu eri tyyppisiä betoniratapölkkyjä taulukon 1 mukaisesti. Taulukossa on esitetty pölkkyjen asennusvuodet ja asennettujen pölkkyjen määrät. Ratapölkkyjä on asennettu koekohteelle sekä lautta- että hajavaihtona ja eri pölkkytyyppejä on asennettu myös sidekisko- ja jatkosten kohdille. Vuonna 2017 osa Tcs-pölkkyistä on jouduttu vaihtamaan huomattavan vaurioitumisen johdosta Viherpölkkyiksi. Kyseisiä Viherpölkkyjä ei ole huomioitu taulukon 1 pölkky määrissä.

Betonisena linjaratapölkkyä oli Suomessa käytössä oleva BP99, jota asennettiin sekä tällä hetkellä käytössä olevalla välilevyllä että uudella joustavammalla välilevyllä varustettuna. Viherpölkky on lähes puupölkyn mitoilla valmistettu betoniratapölkky. Viherpölkkyä on esitetty kuvassa 1. Viherpölkkyjen lisäksi koekohteelle on asennettu 20 kpl toisia lähes puupölkyn mitoilla valmistettuja betonipölkkyjä eli niin sanottuja korvauspölkkyjä. Lisäksi vuonna 2017 sidekisko- ja jatkosten kohdille on asennettu koekäyttöön niin sanottuja kehäpölkkyjä. Kiskon jatkokset ovat ongelmallisia niin puu- kuin betonipölkkyille aikaansaaden merkittäviä kunnossapitokustannuksia. Kehäpölkkyillä pyritään aikaansaamaan parempi

Taulukko 1 Uudenkaupungin radan koekohteelle asennetut ratapölkkyt.

Asennusvuosi	Ratapölkky	Määrä [kpl]
2013	Tcs-betoniratapölkky	100
	Betoninen linjaratapölkky nykyisellä välilevyllä (Cstat 20/95 = 100 kN/mm)	100
	Uusi puuratapölkky	87
2014	Betoninen linjaratapölkky muokatulla välilevyllä (Cstat 20/95 = 44 kN/mm)	100
	Muokattu Tcs-betoniratapölkky	20
2015	Viherpölkky muokatulla välilevyllä (Cstat 20/95 = 44 kN/mm)	50
2017	Viherpölkky muokatulla välilevyllä (Cstat 20/95 = 44 kN/mm)	700
	Kehäpölkky	5
	Korvauspölkky (betoninen)	20

tuki jatkosalueelle, jolloin raiteen geometrianmuutokset hidastuisivat ja näin ollen kunnossapitokustannukset pienenisivät.

Seurantamittaukset koekohteella

Koekohteella on tehty seurantamittauksia seitsemänä eri kertana syksystä 2013 lähtien. Mittausten avulla on tarkkailtu radan palautuvaa painumaa eli radan jäykkyyttä sekä betoniratapölkkyissä esiintyviä rasi-tuksia ja pohjapainejakautumaa. TTY:llä kehitetyllä mittavaunulla mitattiin radan palautuvaa painumaa koko koekohteen matkalla. Palautuvaa painumaa mitattiin myös pistemäisesti kiskoihin kiinnitetyillä kiihtyvyyssantureilla, joilla saadaan tarkempaa tietoa juuri tietyn pölkyn kohdalla tapahtuvasta pystysuuntaisesta liikkeestä.

Kiihtyvyyssanturit kiinnitettiin molempiin kiskoihin kahdeksan peräkkäisen ratapölkyn kohdille. Ratapölkkyjen rasi-tusta ja pohjapainejakautumaa arvioitiin betoniratapölkkyihin kiinnitettyjen venymä-antureiden avulla. Mittauksissa kuormittavana kalustona toimi ratakuorma-auto Tka7, sekä yhdellä mittauskerralla täyteen lastattu Uad-sepelivaunu. Uad-sepelivaunulla aikaansaatiin suurempi rataan kohdistuva akselikuorma verrattuna ratakuorma-autoon.

Radalla tehtyjen jäykkyyssmittausten perusteella lauttavaihdettuna betonipölkkyt jäykistivät rataa jonkin verran, mutta samalla betonipölkkyt tasoittavat raiteen suuntaista jäykkyyssvaihtelua. Pölkkyjen hajavaihtoalueilla kiskoista tehdyn pistemäisen mittaamisen perusteella ei ollut

havaittavissa merkittävää eroa puu- ja betonipölkkyjen kohdalla määritetyssä palautuvassa painumassa. Esimerkiksi joustavammalla välilevyllä varustettujen linjaratapölkkyjen kohdalla mitattu keskimääräinen palautuva painuma oli noin 2,3 mm ja näiden pölkkyjen ympärillä olevien puuratapölkkyjen kohdalla painuma oli 2,2 mm. Vastaavasti Viherpölkkyjen kohdalla palautuva painuma oli keskimäärin 3,8 mm ja ympäröivien puupölkkyjen kohdalla 3,6 mm. Näin ollen hajavaihdettuna betonipölkkyjen ei havaittu aikaansaavan merkittäviä jäykkyyssmuutoksia puupölkkyraiteessa. Yhtenä syynä tähän saattaisi olla se, että betonipölkkyt vastaanottaisivat suuremman osuuden liikennöivän kaluston aiheuttamasta kuormasta verrattuna ympäröiviin puuratapölkkyihin. Suurempi kuormitustaso tasoittaisi raiteen suuntaisia painumaeroja. Betonipölkkyjen rasi-tustasoja arvioitaessa poikkeuksellisen suuria kuormituksia ei kuitenkaan havaittu. Yksittäisen betoniratapölkyn keskimäärin vastaanottama kuormitus oli alle puolet kaluston akselikuormasta. Havainto on hyvin linjassa kirjallisuus-lähteiden ja TTY:n aikaisemmin betoniratapölkkyraiteilla tekemien mittausten kanssa. Joustavammalla välilevyllä varustettujen linjaratapölkkyjen kiskojen kohdalla määritetty keskimääräinen taivutusmomentti oli 4,5 kNm ja pölkyn keskellä -0,5 kNm, kuormittavan kaluston ollessa täyteen lastattu Uad-sepelivaunu (akselipaino noin 220 kN). Vastaavasti Viherpölkkyjen kiskon kohdalla määritetty taivutusmomentti oli 3,8 kNm ja pölkyn keskellä -0,9 kNm. Suurin määritetty taivutusmomentti kiskon kohdalla oli 9 kNm ja pölkyn keskellä -5 kNm. Liikenneviraston betoniratapölkkyjen teknisten toimitusehtojen vaatimusten mukaan betoniratapölkyn tulee kestää kiskon kohdalla 17 kNm taivutusmomentti halkeilematta ja pölkyn keskiosan vastaavasti -12 kNm taivutusmomentti halkeilematta. Näin ollen suurimmatkin määritetyt taivutusmomentit ovat noin puolet teknisten toimitusehtojen momenttivaatimuksista. Myöskään betonipölkyn niin sanottua keskeltä kantamista ei ollut havaittavissa, vaan pölkkyt olivat tukeutuneet päiden alueelta, kuten taulukosta 2 voidaan havaita.



Kuva 1 Viherpölkkyjä hajavaihdettuna koekohteella.

Taulukko 2 Pohjapaineen prosentuaalinen jakautuminen kuormittavan kaluston ollessa Uad-sepelivaunu.

	Pohjapaine (kN/m) %		
	Uloke/pää	Kiskon vieri	Keskiosa
BP99 muokatulla välilevyllä	44	46	10
BP99 nykyisellä välilevyllä	35	53	12
Viherpölkky	45	46	9

Yhteenveto

Koekohteella tehtyjen seurantamittausten ja silmämääraisten havaintojen perusteella kaikki koekohteelle asennetut eri jousto-ominaisuudet omaavat betoniratapölkkyt ovat toimineet jäykkyyden kannalta melko hyvin. Jopa tavallinen nykyisellä välilevyllä varustettu linjaratapölkky toimii vähintään tyydyttävästi. Näin ollen

betoniratapölkkyjä ei voida todeta jäykkysominaisuuksien osalta toimimattomiksi korvauspölkkyiksi puupölkkyraiteeseen ainakaan olosuhteissa, joissa radan kokonaisjäykkyys on melko alhainen, kuten koekohteella on. Havaitut eri pölkkyjen väliset jäykkyyserot olivat hyvin pieniä, varsinkin kun huomioidaan raiteessa muista syistä esiintyvät jäykkyysvaihte-

lut. Myöskään betonipölkkyistä määritetyt rasiustasot eivät anna viitteitä siitä, että betonipölkkyt ottaisivat poikkeuksellisen suuria kuormia vastaan puupölkkyraiteessa, aikaansaaden näin geometrian tai rakenteiden nopeampaa turmeltumista.

Teksti ja kuvat: Tommi Rantala ja Heikki Luomala

Meidän kanssamme työt kulkevat kuin **KISKOILLA**

Suomen raideliikenne on luottanut Parma Railin betoniratapölkkyihin 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

Rautatiealan Tekniset ja Insinöörit AMK ry (RT ry) virkistys- ja opintomatka Puolaan 7.-10.6.2018

RT:n perinteinen opinto- ja virkistysmatka tehtiin tänä vuonna Puolaan, tarkemmin Gdanskiin, Gdynian ja Sopotin ns. kolmoiskaupunkiin. Mukana oli 24 matkalaista sekä oppaamme. Tulopäivänä kiersimme kävellen Gdanskin vanhaa kaupunkia oppaan johdolla. Tutustuimme viehättävään Gdanskin vanhakaupunkiin ja sen keskiaikaiseen tunnelmaan sen vilkkailla kävelykaduilla. RT järjesti tulopäivänä myös tiedotustilaisuuden ajankohtaisista AY-asioista. RTTL:n pj Johanna Wäre kertoi siellä myös tuoreimmat liittokuulumiset.

Perjantaina 8.6.18 vierailimme Puolan rautateiden, PKP Intercity, varikko-alueella Gdyniassa. Meille esiteltiin uudistetun varikon toimintaa ja siellä kunnossapidossa olevia junatyypppejä. Uusin junatyyppi on ns. Puolan Pendolino. Varikon kunnossapidossa on 561 henkilövaunua ja 93 veturia, lisänä Flirt ja Pendolino junayksiköiden päivittäinen kunnossapito. Alueelle on suunnitteilla halli, johon em. junayksiköt sopivat sisälle. Lopuksi tutustuimme tavaravaunujen kunnossapitoon.

Tutustumisen aikana tunnistettiin samoja työmenetelmiä ja käytiin vilkasta keskustelua kunnossapidon kehittämisestä.

Vierailun jälkeen jatkoimme opastulle bussikierrokselle Gdanskiin ja Sopotin alueelle. Gdanskilla oli suuri rooli kommunismin romahtamisessa Puolassa, kun Gdanskin telakalta alkoivat työläisten lakot kesällä 1980. Siellä syntyi Solidarisuus -liike, mikä johti lopulta kommunismin romahtamiseen Itä-Euroopassa. Kaikki varmasti muistavat uutiskuvat 80-luvulta Gdanskin telakalta ja Lech Walesan. Päädyimme lopulta kauniiseen ranta- ja kylpyläkaupunkiin Sopotiin, joka sijaitsee Gdanskista n. 13 km etäisyydellä. Sopotissa tehtiin pieni kävelykierros ja oli mahdollisuus kävellä Euroopan pisimmällä puulaiturilla Mololla.

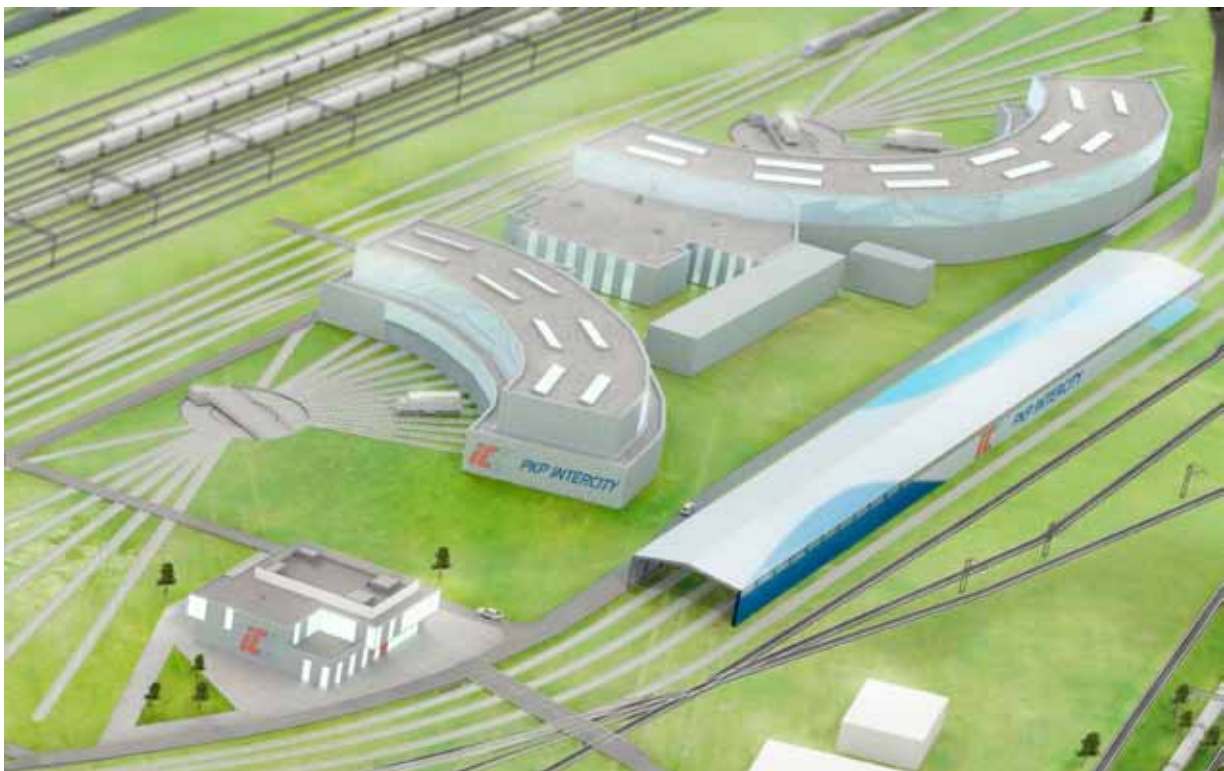
Luantaina 9.6 vierailimme Stutowon keskitysleirillä. Tämä on yksi Puolan historian surullisista, mutta vähemmän tunnetuista keskitysleireistä, joka sijaitsee noin 30 km Gdanskista itään, keskellä suomaita ja asumattomia alueita. Jäljellä on

enää asuin- ja työparakkeja mm sairaa-laosasto sekä krematorio ja kuvia ja kirjoituksia tapahtumista. Tällä keskitysleirillä oli ollut myös suomalaisia kauppalajojen henkilöitä internoituna, kun Suomi julisti Saksalle sodan toisen maailmansodan loppuvaiheissa. Kokemuksena tällainen leirivierailu on pysähdyttävä ja laittaa mielen askartelemaan perimmäisten kysymysten äärellä.

Sunnuntaina 10.6 palasimme aikaisella aamulennolla Helsinkiin. Matkan aikana suunniteltiin jo kovasti RT ry:n 2019 opinto- ja virkistysmatkaa.

Teksti: Mauno Pajunen

PKP Intercityn Pohjoisen Divisioonassa työskentelee kaikkiaan 1722 henkilöä. Gdynian varikolla heistä on 121. Alueen hoidossa on 135 päivittäistä matkustajajunaa. Operatiivinen henkilöstön sis. veturinkuljettajat ja konduktöörit, henkilöstövahvuus, on 1500 henkilöä.



Varikon lay out -kuva, jossa kuvattuna myös uusi rakennettava junayksikköjen huoltohalli



Ryhmäkuva varikolta. Taustalla Gdynian varikolla tehty höyryveturi. Ryhmän edessä on kaksi muistopaatta junaonnettomuuksissa menehtyneille veturimiehistöille.



RAUTATieto

Turvalaite-, sähkörata- ja vahvavirtatyöt sekä liikkuvan kaluston valvontajärjestelmät
www.rautatieto.fi

Naivismia Iittalassa



Iittalan taideasema vihittiin juhlallisesti käyttöön 9.6.2018, mistä tapahtumasta oheista kuvasatoa. Ytimen muodostaa teräsraken- teinen Corten-odotusrakennus, jonka seiniin on integroitu eri tai- deteoksia. Asema-alueella on laajemminkin naivistitaidetta. Lii- tyntäpysäköintialueen liikenneympyrässä on puolestaan pron- sinen ”Tanssiva karhu”-veistos. Kyseessä on Suomessa koko- naan uudenlainen konsepti, joka toteutettiin Liikenneviraston pilottiasemana sekä laajan paikallisen yritys- ja yhteisöverkoston yhteishankkeena. Taideasema on osa Iittalan elinvoiman lisäämi- seen tähtäävää i-laakso 2030 -kasvuohjelmaa.

Kalle Renfeldt



Sukuun naitu

Olen syntynyt luovutetulla alueella Tehtaankadun ja Neitsytpolun kulmassa Helsingissä silloin olleessa kättilöopistossa. Alue luovutettiin myöhemmin Neuvostoliiton Helsingin suurlähetystön tarpeisiin. Takaisin sitä ei ole saatu. Syntymääni on saattanut vaikuttaa Kouvolan asemaravintola. Äitini työskenteli siellä ja tuleva isäni oli ravintolan ahkera asiakas. Minä olen ottanut oppia molemmista vanhemmistani. Rautatieläistä minusta ei tullut, mutta tuli harras junaharrastaja junatuttu. Kausalaan aivan radanvarteen minut junalla tuotiin kasvamaan.

Isäni serkuista joku oli Kouvolan varikolla päässyt veturia lämmittämään ja ajamaan. Äitini sisaren mies oli Kauklahdessa ratavartijana. Hänen resiinansa kyydissä pääsin melkein ulkomaille eli lähelle Porkkalan vuokra-alueen rajaa. Äitini veli sai Imatralla lempinimen Sotkulammen asemapäällikkö, kun oli nukahtanut radanvarteen ja Imatrankoskelle menevä juna jouduttiin hänen takiaan pysäyttämään. Enon myöhempi ammatti oli verokirjassa sulhanen, kun hän oli muuttanut yksin leipiin Helsingin asemalla vaunusiivoojana työskennelleen sotelesken kanssa eikä lesken eläkkeenmenettämissyistä voitu mennä naimisiin.

Omat asemani ovat Kausalan jälkeen olleet Loimaa, Kaitjärvi, Lahti, Helsinki ja Hyvinkää. Niiltä on lähdetty kouluun, opiske-

lemaan, sotaväkeen, töihin ja huvittelemaan. Rengasmatkoilla olen kiertänyt Suomea. Tutuiksi ovat tulleet, höyryjunat, postijunat, pikajunat, moottorijunat, lättähatut, makuuvaunut, ravintolavaunut, sähköjunat, metro, inter city, Pendolino, Allegro, Repin ja Tolstoi. Ulkomailakin on junakyyti kelvannut. Asemalla on kulettu ja päinvastoin.

Se sukuun nainti vei minut varsinaiseen rautatieläisperheeseen. Vaimo ei suhtautunut minuun junatuttuun mitenkään kylmäkiskoisesti. Hänen molemmat isoisänsä olivat rautatieläisiä jo Viipurissa konepajalla. Anopin veli oli ratavartija ja toinen veli konepajalla. Appeni lähti teit isäin astumaan jo Viipurissa konepajalla. Sieltä piti poistua, kun seinät olivat kaatua päälle. Piek-sämäen kautta perhe tuli Hyvinkäälle ja elämäntyö jatkui kunni-alla konepajalla koneenkokoojana. Appi tunnettiin nopeana hiihtäjänä. Palkintolusikoita ja maljoja on kaappi täynnä.

Hyvinkäällä asuttiin ensin konepajalaisten kerrostalossa, mutta pian muutettiin jo omaan kotiin Kruununpuistoon. Piek-sämäellä oli asuttu vanhassa pyörättömässä tavaravaunussa. Martti Rinne on tehnyt kirjan melkein pä rautatieharrastajan raamatun. Kirjan nimi on Aseman kello löi kolme kertaa. Kirjan sivulla 68 on kuva rautatieläisen junanvaunukodista. Kirjaa luki-essani hämmästyin kuvan tutunnäköisiä huonekaluja. Samat huonekalut olen vuosikausia nähnyt appivanhempieni kodissa Hyvinkäällä. Tutut radio, seinäkello, senkki, jalkalamppu ja tau-lut ovat vieläkin olemassa. Kuvassa oleva anoppi on jo poissa, ja sylissä istuva vaimon sisko on hieman kasvanut ja tullut enem-män äitinsä näköiseksi.



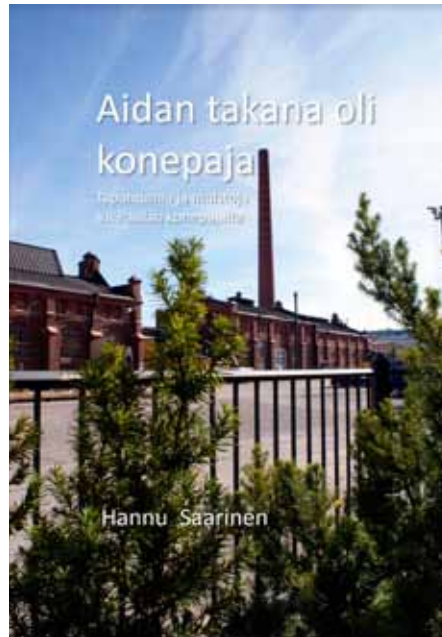
AIDAN TAKANA OLI KONEPAJA

Kirja on Hannu Saarisen kokoama lähes 300-sivuinen teos Pasilan konepajan ihmisistä työnsä äärellä kertoa erilaisista kokemuksista konepajalla ollessaan sekä kuinka on tullut mukaan konepajan työelämään.

Kirja on hyvä teos jokaiselle konepajalla työssä olleelle sekä heille, jotka haluavat tutustua sekä tietää työelämästä ja elämästä konepajalaisena eri vuosikymmeninä.

Kirjassa on koko konepajan henkilökunta mukana tarinoineen konepajan työntekijöistä, työnjohdosta, toimistoväestä, johdosta, ylimpään johtoon, antaa hyvän kuvan Pasilan konepajan toiminnasta ja varmaan avaa konepajalla työssä oleville muistot mieleen, hyvät kokemukset ja huonotkin kokemukset, nehän kuuluvat elämään.

Useassa tarinassa on mukana alkoholi, jota käytettiin aivan eri tavalla kuin työelämässä tänä päivänä. Teksti on henkilöiden rehellisesti kertomaa, näkemää, kuulemaa ja kokemaa. Työelämä on tuolta osin muuttunut paljon hyvään suuntaan.



Kirjoittaja Hannu Saarinen 2017
ISBN 978-952-93-9725-9
Pasilan Konepajan Perinneyhdistys ry

Kirja antaa hyvän kuvan kuinka työpaikalla on mukana ollut vahvasti politiikka, kommunistit ja demarit vastakkain ja muut ehkäpä hiljaa vierestä seuraten.

Teksteistä kuitenkin tulee julki se hyvä yhteishenki, mikä konepajalla oli ja kuinka sovitut asiat hoidettiin ja tehtiin.

Ainutlaatuistahan oli koko konepajaväen marssi eduskuntatalolle joulukuussa 1987. Työntekijät, työnjohto, toimistoväki ja johto marssivat yhdessä Pasilan konepajalta Eduskuntatalolle konepajan toimintojen puolesta.

Pasilan konepajan perinneyhdistys on puheenjohtajansa Veijo Sundqvistin johdolla toiminut aktiivisesti ja Hannu Saarinen on kokeneena kirjan tekijänä koonnut hyvän teoksen Pasilan konepajan elämästä ja aikansa työelämästä. Suosittelen lukemista ja perinneyhdistykseltä teoksia saa hankittua.

Erkki Kallio

Kirjoittaja oli Pasilan konepajalla työnjohtajana vuosina 1977–1990

Rautatietekniikka-lehden toimituskunta vanhan tekniikan äärellä

S/S Saimaa on osa Liikenneviraston perinnetyötä

Historian saatossa höyrytekniikkaa on käytetty niin vetureissa kuin laivoissa. Heinäkuun alussa Rautatietekniikka-lehden toimituskunta piti kesäkokouksen s/s Saimaalla. Laivamatka Savonlinnasta Puumalaan antoi oivan tilaisuuden aistia menneiden aikojen teknistä osaamista laivarakennuksesta ja höyrytekniikasta. Samalla matka näytti Saimaan monipuolisen luonnon: saarien, salmien ja jyhkeiden kallioiden sekä lähes tyynenä olleen vedenpinnan

Matkalla selvisi myös, että jos ei ymmärrä menneitä on vaikea tajuta nykykehitystä.

125-vuotiaalla laivalla on käynyt arvovieraita

Osattiin sitä kestäviä höyrylaivoja rakentaa jo kauan aikaa sitten sillä Saimaan aalloilla liikennöivä S/S Saimaa on jo 125-vuotias laivavanhus. Laivaa ei tosin ikä paina. Tämä Liikenneviraston museoalus liikennöi kesäisin noin kolmen viikon ajan alkuperäisen höyrykoneensa voimin.

Toimituskunta totesi, että laivavanhuus on kyydinnyt vuosiensa aikana arvovieraita aina tsaarin perheenjäsenistä Suomen presidentteihin. Vuoden 2017 laivalla tapasivat mm. presidentit Vladimir Putin ja Sauli Niinistö.

”Jotta laiva pysyisi kunnossa, sitä ei voi makuuttaa vain josain satamassa, vaan sillä pitää liikennöidä riittävän usein. Höyryyn keittämiseen kuluu noin kuutiometri koivuhalkoa tunnissa ja laiva kykenee yli kymmenen solmun nopeuteen”, kertoi ylitarkastaja Jukka Väisänen Liikennevirastosta.

Liikenneviraston museolaiva

”Alun perin Saimaan tarkastusalukseksi vuonna 1893 rakennettu S/S Saimaa siirtyi Liikennevirastolle viraston perustamisvuonna 2010. Virasto piti tärkeänä, että hyväkuntoinen laiva saa-

tiin pidettyä edelleen kunnossa ja siten säilytettyä pala Suomen vesiväylien historiaa”, Väisänen kertoi.

Laivan historiaan liittyy, että se on Saimaan lisäksi liikennöinyt myös Suomenlahdella esikunta-aluksena sekä meriväylien mittausaluksena talvisodan aikana. Jatkosodan aikoihin S/S Saimaa siirrettiin Viipurin luotsipiirin tarkastusalukseksi ja tuolloin se joutui lentopommitusten kohteeksi. Pommituksen jäljet ovat edelleen nähtävissä laivan salongissa. Vuosina 1941-42 laiva toimi Viipurin luotsipiirin tarkastusaluksena, asemapaikkanaan Kotka.

S/S Saimaasta on ilmestynyt historiikki, joka julkaistiin laivan täyttäessä 125 vuotta. Monipuolisin kuvin tehty kirja antaa hyvän kuvan suomalaisesta sisävesihöyryliikenteestä sekä se kertoo myös laivan s/s Saimaan historian.

Teknisiä tietoja:

Pituus:	24,7 m
Leveys:	5,4 m
Syväys:	1,7 m
Uppouma:	74 tn
Nopeus:	10 solmua
Rak.vuosi:	1893
Rak.aine:	Teräs
Rak.paikka:	W:m Crichton & C:o, Turku
Höyrykone:	W:m Crichton & C:o 1893, Compound, luistiohjattu
Teho:	180 hv, Kierrosluku: 160, Sylinterit: 2, Iskun pituus: 350 mm
Alkuperäinen kattila:	Skottilainen, Valmistumisvuosi: 1893
Nykyinen kattila:	Lypsyniemen konepaja, Savonlinna 1925
Tulipinta:	60 m ²
Paine:	8 kp/cm ²
Tilavuus:	7,2 m ³
Polttoaine:	Puu



Tulosta ja tapahtumia

VR:n ajankohtaiset

Alkukesästä pääsivät VR ja LVM yhteisymmärrykseen taajamaliikenteen kilpailutuksesta ja VR:n yhtiöittämisestä. Neuvotteluissa päätettiin, että VR ja LVM perustavat yhdessä valtion erityisteh-tävayhtiöt taajamaliikenteen kalustolle sekä kiinteistöille. Yhtiöt perustetaan vuoden loppuun mennessä ja LVM:n kanssa sovit-tiin, että ne eriytetään VR-konsernista mahdollisimman nope-asti. Yhtiöihin siirretään Etelä-Suomen taajamaliikenteessä käy-tettävä junakalusto ja siihen liittyvät kiinteistöt. Lisäksi sovittiin, että VR yhtiöittää junakaluston kunnossapitotoiminnan konser-nin sisäiseen tytäryhtiöön ja luopuu omistuksestaan markkina-ehtoisesti ennen kilpailun liikenteen aloittamista. Näillä sopi-muksilla LVM:n on mahdollista tarjota tasapuoliset ja neutraalit markkinaolosuhteet Etelä-Suomen taajamaliikenteen kilpailutuk-seen osallistuville yhtiöille.

Junakaluston kunnossapito on saanut tästä kesällä tehdystä yhtiöittämispäätöksestä selkeästi lisää virtaa ja johtaja Kimmo Soini on kertonut rautatiekaluston kunnossapidon olevan kas-vavaa liiketoimintaa. Sen osoittaa myös heinäkuun lopussa saatu ulkomainen työtilaus. VR Yhtymän kunnossapito osallistui keväällä virolaisen Elron operaattorin junien telihuollon kilpailu-tukseen ja voitti urakan. Voitettu urakka sisältää kolmenkymme-nen (+ 30 option) virolaisen Flirt junan telien peruskorjauksen. Työ tehdään Helsingin varikolla Ilmalassa ja aloitus syyskuussa.

Työmarkkinakuulumisia

VR-konsernin työsuojelun yhteistoimintasopimus neuvotellaan tämän syksyn aikana uudelleen siten, että vielä ennen tulevaa vuodenvaihdetta voidaan valita uudet työsuojeluvaltuutetut seu-raavaksi nelivuotiskaudeksi. Sopimuksen sisältö ja työsuojeluval-tuutettujen määrä päivitetään neuvotteluissa paremmin konser-nin nykyistä rakennetta vastaavaksi. Valtuutettujen tehtävät ja



vastuualueet säilyvät pääpiirteissään nykyisellä tasolla. Edellis-ten työsuojeluvaltuutettujen toimikausi päättyy tämän kalenteri-vuoden loppuun.

Hallituksen lakiesitys henkilöperusteisen irtisanomisen keventämisestä alle 20 henkilön yrityksissä on puhuttanut työn-tekijäjärjestöjä. Asiantuntijoiden mukaan esitys asettaa työnteki-jät eriarvoiseen asemaan ja varmasti vähentää pienten yritysten houkuttelevuutta osaavan ja koulutetun työvoiman suhteen. Kes-kusjärjestö STTK ja sen jäsenliitot ovat aikoneet käynnistää jär-jestöllisiä toimenpiteitä, jos hallitus ei luovu lakihankkeesta.

Järjestöjen asiat

Palkansaajajärjestö Pardia ja Ammattiliitto Pro allekirjoittivat kesäkuussa aiesopimuksen liittojen yhdistymisestä. Yhdistymi-nen on tarkoitus toteuttaa siten että Pardian jäsenliitot liittyisi-vät Ammattiliitto Pron jäseniksi marraskuussa ja jäsenyys Prossa alkaisi 1. tammikuuta 2019. RTTL ry tekee tässä järjestöjen yhdis-tymisasiassa varmasti jäsenistönsä edun mukaiset päätökset ja tiedottaa meille jäsenille suunnitelmistaan vielä tämän syksyn aikana.

*Terveisin
Jari Äikäs*

Historian havinaa...

Aurinkoinen ja vähäsateinen kesä saatiin vihdoinkin Suomeen, kuten niin kovasti toivoin viime kirjoituksessani. Nyt mennään jo pitkällä syksyssä ja muutosten tuulet puhaltavat edelleen hyvinkin voimakkaasti joka puolella. Tällä kertaa keskityn pelkästään RTTL:n tulevaisuuteen.

En malta olla kertomatta RTTL:n historiasta, sillä moni luki joista siitä tuskin on tietoinen. Rautatieteknikkojen Yhdistys ry perustettiin vuonna 1918 mistä alkoi rautatiealan teknisten henkilöiden yhteisten etujen puolustaminen. Edunvalvontaa on siis tehty jo 100 vuotta mikä on erittäin kunnioitettava asia.

Vuonna 1955 tapahtui uudelleenjärjestäytyminen Rautatien Teknillisten Yhdistysten Liitto ry:ksi (RTYL). RTYL toimi Rautatievirkamiesliiton (RVL) jäsenjärjestönä 14 vuoden ajan. Järjestötoiminnan uudistaminen alkoi vuonna 1970 jolloin alkoi VR Teknilliset ry:n (VRT) aikakausi. Kattojärjestönä oli tuolloin Valtion Teknillisten keskusliitto (VTK). Vuonna 1976 VTK oli mukana perustamassa julkisten alojen ammattijärjestö STTK-J:tä.

Vuonna 1993 Toimihenkilö- ja Virkamiesjärjestöjen Keskusliitto (TVK) teki konkurssin ja tapahtui uudelleen järjestäytymistä. Silloin valtion virkamiesjärjestöt siirtyivät TVK:sta STTK-J:n alaisuuteen ja siitä alkaen STTK-J on keskittynyt valtion teknisten toimihenkilöiden etujen ajamiseen. Vuonna 1997 VTK:sta tuli Tekniikan ja Tiedon Toimihenkilöt TTT ry. STTK-J muutti nimensä Palkansaajajärjestö Pardiaksi vuonna 2000.

VRT muutti nimensä vuonna 2004 Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry:ksi. RTL erosi TTT:n jäsenyydestä ja siirtyi suoraan Pardian jäsenyhdistykseksi vuoden 2014 lopussa. Viimeisen RTL:n sääntömuutoksen yhteydessä vuonna 2017 otettiin käyttöön nykyinen nimi Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry.

Tänä vuonna kirjoitetaan jälleen historian kirjoja uusiksi. Pardian toimintaa ollaan lakkauttamassa tämän vuoden lopulla ja se tarkoittaa myös meidän osaltamme muutosta. Pardia neuvottelee tällä hetkellä mahdollisesta sulautumisesta Ammattiliitto PRO:n kanssa. Lopullisen päätöksen Pardian lakkauttamisesta ja Ammattiliitto PRO:n sulautumisesta tekee Pardian edustajakoukous marraskuun lopulla. Tämä tulee tarkoittamaan sitä, että Pardian jäsenliitot valitsevat itse kukin tiensä, jolloin osa sulautuu Ammattiliitto Pro:hon ja osa siirtyy Akavaan tai muihin liittoihin.

RTTL:n hallitus on tutkinut erilaisia kattojärjestövaihtoehtoja ja tullut siihen tulokseen, että liiton ja jäsenistön edunvalvonnan tulevaisuuden kannalta paras vaihtoehto olisi siirtyä Akavalaisen Insinööriliiton jäseneksi, mikäli tälle saadaan jäsenistön tuki. Tulevaisuuden tärkeinä asioina ovat edelleen jäsenistä huo-



lehtiminen, edunvalvonnan säilyttäminen on omissa käsissämme kuten myös TES:stä sopiminen. Kannustamme edelleen jäsenyhdistyksiä siihen, että toiminnot keskitettäisiin RTTL:n päällekkäisyyksien poistamiseksi.

Miksi RTTL:n hallitus on sitten kallistunut Insinööriliiton kannalle? Tähän useitakin syitä ja tässä niistä muutamia. Insinööriliitto on teknisen alan toimihenkilöille luonnollisempi vaikutuskanava kuin Ammattiliitto Pro. RTTL saa Insinööriliitossa paremmat vaikuttamismahdollisuudet kuin Ammattiliitto Pro:ssa. Insinööriliitto tukee RTTL:ää edunvalvonnassa ja jäsenet saavat lakimiespalveluita myös siviilioikeudellisiin asioihin. Jäsenvakuutukset säilyvät If:ssä ja niiden ehdot paranevat. Insinööriliitto tarjoaa jäsenille monipuolisempia mahdollisuuksia osallistua paikalliseen toimintaan ja verkostoitumiseen. Insinööriliiton koulutusmahdollisuudet ovat monipuoliset ja niitä saa ympäri Suomea, koulutuksia järjestetään myös Skypellä, iltaisin ja viikonloppuisin jolloin niihin osallistuminen tulee helpommaksi.

Järjestämme RTTL:n jäsenille RTTL:n ja Insinööriliiton info-tilaisuuden, joka järjestetään neljällä paikkakunnalla lokakuun aikana. Lisäinformaatio lähetetään jokaiselle jäsenelle henkilökohtaisesti sähköpostilla tai jos sitä ei ole niin perinteisin menetelmin. Ilmoittautumassa voi käydä www.rautatietekniikka.fi nettisivuillamme josta löytyy tarkennetut ohjeet tapahtumiin liittyen. Tulemme jatkossakin informoimaan teitä nettisivujemme kautta henkilökohtaisen informoinnin lisäksi.

Yhteistyöllä kohti parempaa

Johanna Wäre

Kaikesta, mitä meille tapahtuu, voimme tehdä joko onnemme tai onnettomuutemme. — Benjamin Franklin

Veräjänvartija

Pikkupoikana 1950-luvun alussa aloin keräillä irtoviitotia. Ne olivat paperisia tai metallisia viiden markan rahoja, joilla oli jonkinlaista ostovoimaa. Niitä sai avaamalla porttia tasoristeyksessä. Tasoristeys on kohtaamispaikka rautatie- ja maantieliikenteelle. Turvallisuuden kannalta on tärkeää, että eri kulkuneuvot ohittavat tasoristeyksen eri aikaan.

Suomessa on lähes 6000 km rautateitä ja yli 2500 tasoristeystä. tasoristeysonnettomuuksia sattuu vuosittain keskimäärin 30- 50 kpl. Niissä kuolee muutama ja loukkaantuu useita. Kalustoa turmeltuu. Onnettomuuksia pyritään vähentämään poistamalla tasoristeyksiä, parantamalla näkyvyyttä ja varoitusmerkkintöjä sekä valistamalla kulkijoita. Kaikesta vaivannäöstä huolimatta sattuu ja tapahtuu.

Onnettomuuksia voidaan välttää ylittämällä, alittamalla tai kiertämällä rautatie. Tämä ei aina toimi. Jotkut huono-onniset ovat autoineen pudonneet sillalta junaradalle. Viime aikoina ovat jotkut sillatkin romahtaneet. Götan kanavalla kanavavedet kulkevat osin muun liikenteen yläpuolella. Siinä saattaa tulla vesivahinkoja.

Viime kevään vahinko Raaseporissa todisti, että väärä lähestymiskulma maantieltä rautatielle haittaa näkyvyyttä, altistaa onnettomuudelle ja vaatii varovaisuutta. Maalla olevien viisaukset ilmenee yleensä liian myöhään, kun merellä on käynyt vahinko. Moni lentäjä on törmännyt kesämökkinsä pitkiä kasvaneisiin koivuihin esitellessään mökkiä tuttaville. Tutussa tasoristeyksessä jotkut autoilijat ovat tietävinään tarkkaan junien aikatau-

lut ja ajattelevat, ettei sieltä eilenkään tähän aikaan junia tullut. Nyt tuli.

Joku lähestyy tasoristeystä ja huomaa junan, mutta ajattelee, että se huutaa, joka pelkää. Joltain rohkealta on juna vienyt mopon lapasesta, kun se juna muka koukkasi. Risteyksiä vartioidaan puomein ja puolipuomein sekä ääni- ja valomerkein. Ennakoon tulevasta ilmoitetaan liikennemerkein. Vartioimattoman tasoristeyksen liikennemerkeissä on vielä höyryveturin kuva. Moni nuori ei ehkä tunnista koko laitetta, eikä siksi piittaa varoituksesta. Hirvistä varoittavassa liikennemerkeissä matkaa ilmoittava lisäkilpi voisi tehotta paremmin hirven painoa ilmoittava luku.

Palataan nuoruuteeni. Niitä irtoviitotia keräilin Kouvolan ja Lappeenrannan välisellä Kuutostiellä pari kilometriä Kaitjärveltä Kouvolaan päin. Rata-alue oli aidattu, etteivät ihmisten lehmät päässeet radalle. Maantie ylitti rautatien useissa tasoristeyksissä, joiden kohdalle aitoihin oli rakennettu portit eli krikettipelin säännöissä mainitut hilat. Me pojat olimme tärkeitä veräjien vartijoita. Portti pidettiin suljettuna, kunnes havaittiin auton, moottoripyörän tai hevosen lähestyvän. Jos juna lähestyi samaan aikaan, porttia ei avattu. Muutoin toimimme hilavitkuttimina työntämällä porttia vitkutellen muka kaikin voimin auki. Kulkijoiden tapana oli säälistä antaa veräjän vartijalle pientä taskurahaa vaivannäöstä ja turvallisen kulun takaamisesta. Nyt Metsonportin tasoristeystä ei enää ole eikä aitaakaan. Kohdalla on vain kaksi suurta sorakasaa kahden puolen rataa.





Tule osaksi Timanttitiimiä!

Haemme suunnittelijoita, asiantuntijoita ja projektipäälliköitä seuraaville osa-alueille:

- Turvalaitesuunnittelu
- Sähköratasuunnittelu
- Infrasuunnittelu
- Ratatekniikan suunnittelu
- Liikennejärjestelmäsuunnittelu
- Logistiikkasuunnittelu
- Raidemaailman digitalisaatio

***Mikäli haluat olla mukana luomassa raidemaailman tulevaisuutta, lähetä hakemuksesi osoitteeseen
proxionrekry@proxion.fi***



WE KEEP
THE WORLD
ON TRACK

www.proxion.fi