

RAUTATIE- tekniikka

4-2018

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry
Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu



Innotrans 2018

Pengerleveysmitoitus

*Viron rautateiden turvalaite-
järjestelmän uudistus*

Metron asetinlaiteuudistus

Luumäki–Imatra-ratahanke

*Kouvola–Kotka/Hamina-
rataosan kunnostus*

Kunnossapidon ja
projektien tuotteet,
palvelut ja ratkaisut
Rexeliltä!

REXEL

OTA YHTEYTTÄ

☎ 040 922 4883
teollisuus@rexel.fi



Rexel Van

Sähkötarvikevarasto
aina mukana



OmaMyymälät

Tuotteet työmaallesi tai
toimipisteeseen



Sähköauton lataus

Sähköauton lataukset
kaikkiin kohteisiin



Valaistusratkaisut

Valaistus kohteeseen
kuin kohteeseen

REXEL



GIGAMEDIA
www.gigamedia.fi



www.rexel.fi

eurofins

Expert Services

Rautatiepalvelut

Ilmoitettu laitos NB

Riippumaton arviointilaitos ISA

Kolmannen osapuolen asiantuntijapalvelut

Teemme arviointeja kaikille rautatiejärjestelmän
osajärjestelmille, mukaan lukien liikkuva kalusto.

Tunsit meidät aikaisemmin nimellä VTT Expert
Services. Nyt olemme Eurofins Expert Services
ja osa kansainvälistä Eurofins Groupia.

Ota yhteyttä

Mika Riihimaa

Puh. 040 555 3630

MikaRiihimaa@eurofins.fi

Lue lisää

www.eurofins.fi/expertservices



PUHDASTA SUODATUSTA
www.airfil.fi
044 434 0300 sales@airfil.eu

AIRFIL OY
FINLAND



**Rautatiejärjestelmän
ammattilainen**

SAT koulutuspalvelut
Koulutus-, henkilöstö- ja asiantuntijapalvelut
www.satkoulutuspalvelut.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 (verkkopainos)

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

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

Toimituskunta:

Erkki Helkiö

Juha Kansonen

Artturi Lähdetie

Matti Maijala

Risto Nihtilä

Markku Nummelin

Mauno Pajunen

Kalle Renfeldt

Janne Wuorenjuuri

Jari Äikäs

Talous:

Erkki Kallio

Ilmoitukset:

Varparus Oy, Esko Vartiainen

Puh. 0400 508 450

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

Mäntytie 5, 00200 Helsinki

Taitto:

Eero Laaksonen

Painopaikka:

Forssa Print Oy, Forssa 2018



Kansainvälisen liikenteen lippulaivamme Allegro saapuu Pietarista Vainikkalaan 3.10.2018. Aseman turvalaitteiden uudistus on käynnissä. Allegrojen ulkoasu ja sisustus on parhailaan uusittavana. Kuva Markku Nummelin

Tässä numerossa

Pääkirjoitus	5
INNOTRANS 2018	6
Suomessa tapahtuu	14
Raide-Jokeri kehittää kaupunkia	16
Tampereen raitiotien sähkönsyöttöasemat varmistavat sujuvan raitiotieliikenteen	19
Tietomallintaminen Riihimäen henkilöratapihalla	22
Matalan meluesteen tuotevaatimukset	25
Pengerleveysmitoituksen toimivuuden arviointi	26
Palojoen ratasilta	28
Siltakuulumisia maailmalta ja terveisiä IABMAS 2018 – tapahtumasta	32
Mipro uudistaa Viron rautateiden turvajärjestelmiä	36
Helsingin metron uuden asetinlaitteen käyttöönotto	39

Luumäki–Imatra ratahankkeen (LUIIMA) rakennustyöt käynnistyneet	42
Rautatietekniikka ja tulevaisuus	45
Liikkumisesteettömyys raitiotiellä	48
Suomi esillä kansainvälisessä rautatiealan lehdessä	51
Kouvola-Kotka/Hamina rataosan korjausvelkahankkeet loppusuoralla	52
Runsaasti edullisia lomaviikkoja tarjolla!	55
Vesa Kaunisto on vuoden 2018 Ukkomestari	56
Pääluottamusmiehen palsta	57
Puheenjohtajan palsta	58
Kolumni	59



Raidekaluston laatutuotteet:



SPICER®
Gelenkwellenbau



camira
style with substance



VOITH
Engineered reliability.

www.unilink.fi

UUSIRAIDE OY

mikko.tormi@uusiraide.fi

040 8621338



Taavico Oy

PL 197

45100 Kouvola

E-mail: taavi.siikaluoma@taavico.inet.fi



EPF
ELECTRIC POWER FINLAND OY

**SÄHKÖNJAKELUN
AMMATTILAINEN**

www.epf.fi

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

Tuki toiselle, kiitos kolmannelle

Joskus tuntuu siltä, että välinpitämättömyys ja oman edun tavoittelu menee kaiken muun edelle. Seuraa sivusta sitten projektia, työasioita tai lapsen urheilujoukkuetta. Paras työporukka ja paras joukkue muodostuu toisiinsa luottavista tekijöistä. Onnekseni erittäin monissa tapauksissa asiat ovat hyvin. Oman hyödyn hakeminen on usein aika lyhytjänteistä puuhaa. Kyllä ihmiset muistavat, kenen kanssa on mukava tehdä töitä ja kuka auttaa tarvittaessa. Sellaiset tiimit, joissa jäsenet auttavat muita, pääsevät pidemmälle. Sellaiset joukkueet voittavat.

Hieman huvittuneena on tullut seurattua hallinnonalan uudistuksen vauhdikkaita käännteitä, kun yhtenä päivänä yhtiötetään jotain ja toisena vedetään takaisin. Voi vain arvailla motivaatioita kaiken takana. Tuntuu melkoisen sekavalta, vaikka kyse on yhteiskunnallisesti hyvin tärkeistä toiminnoista. Ja muutos pitäisi tulla voimaan jo vuoden lopussa. Sääntäily edestakaisin ei anna sitä vähäistäkään mahdollisuutta valmistella asiaa kunnonla. Onneksi muutoksen laajuus ei ole aivan niin suuri kuin jossain vaiheessa päätettiin, mutta tekemistä riittää silti, ennen kuin vastuut, toimintamenettelyt ja kokonaisuus ovat selkeitä. Näissäkin muutoksissa olisi hyvä muistaa se, miten voidaan edistää yhteisiä asioita.

Tiimi onnistuu tai epäonnistuu yhdessä. Jokainen pystyy vaikuttamaan oman työporukan yhteishenkeen ja tekemiseen. Miten olisi yksi hyvä työ tai kaunis kiitos työkaverille päivässä?



Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry
sekä **Rautatietekniikka-lehti** ovat lahjoittaneet
joulutervehdyksiin tarkoitetut varat perinteisesti HUS sairaanhoitopiiriin
lahjoitustilille lasten ja nuorten psykiatrisen sairaalatoiminnan tukemiseen.

Hyvää Joulua ja Onnellista Uutta Vuotta 2019!

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry
Rautatietekniikka



INNOTRANS 2018

Kahden vuoden välein toistuva tapahtuma järjestettiin syyskuussa 2018 nyt kahdennentoista kerran. Tapahtuma on ollut aina Berliinissä. Ensimmäisen kerran nämä liikennemessut pidettiin 1996, jolloin näytteilleasettajia oli 172. Nyt näytteilleasettajia oli peräti 3.062. Messuvierailijoita oli tänä syksynä huikat 161.157. InnoTransin asema maailman johta-

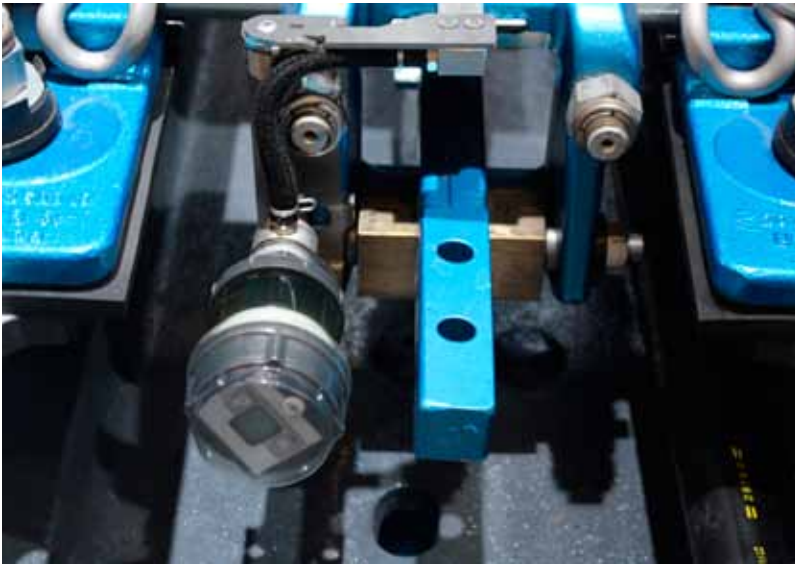
Vuoden messujen pääteema oli digitalisointi. Tämä olikin läpimenevä teema eri osastoilla, niin rata- kuin kalustotekniikassa. Perinteiset raitinfran rakenteet olivat ehkä jääneet hieman digitalisoinnin varjoon.

Tällä kertaa ulkonäyttelyssä ei ollut Suomeen toimitettavaa liikkuvaa kalustoa; viimeksi kaksi vuotta sitten esillä oli Sr3-sähköveturi ja sitä edeltävällä kerralla Artic-raitiovaunu. Sen sijaan sisähalleissa oli osastot useallakin suomalaisella yrityksellä. Hieman yllättäen näyttelyssä ei ollut esillä lainkaan suurnopeusjunakalustoa; toki sisäosastoilla niitäkin esiteltiin. Myös raitiovaunujen määrä oli vähentynyt aikaisemmasta. Sen sijaan aikaisempaa enemmän esillä oli tavaravaunuja ja metrojunia. Vaihdeteknologia ja matkustajainformaatio sekä kaksitieajoneuvot ja moottorivaunut olivat entiseen tapaan näkyvästi mukana. Uutuutena esillä oli myös kymmenen sähköbussia.

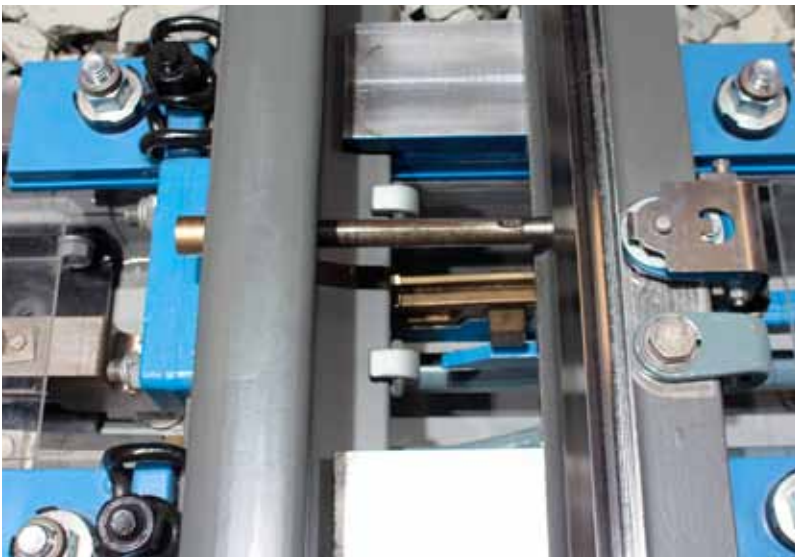
vana näyttelynä kasvaa edelleen. Edellisestä kerrastakin on reilua kasvua; silloin osastoja oli 2.955 ja kävijöitä 144.470. Sisänäyttelyhal- leja oli nyt käytössä 41 ja ulkonäyttelyalueella oli 145 kiskokulkuneuvoa. Messut kuvasivat rautatiejärjestelmän koko ekosysteemiä, tunneleista lipunmyyntisovelluksiin.



Digitaalista kunnonvalvontaa: vapaasti asennettava sensori vaihdepölkyn päällä.



Vaihteenlukon automaattinen voitelulaite. Se pursuttaa voiteluainetta lukkoon kerran viikossa. Voiteluainetta tarvitsee lisätä kerran vuodessa.



Bharat Forgen valmistama CDP-vaihteenlukko ontelo-pölkyn sisällä.

Stadlerilta oli ulkonäytelyssä esillä 500 metriä junia! Stadlerin Ruotsiin Transitiokalustoyhtiölle valmistama Dosto-kaksikerrosjuna. Juna tulee Mälartågetin käyttöön. Transiti on tilannut 33 junaa, niistä on lisäksi 110 junan optio. Junatyypin otetaan käyttöön Mälarinlaakson alueen taajamajunaliikenteessä vuoden 2019 alkupuolella. Junayksikössä on neljä vaunua ja yhteen junaan voidaan kytkeä enimmillään neljä junayksikköä



Digitalisointi

Mitkä radanpidolle aidosti merkitsevät, ovat ifrastruktuuri ja kapasiteetti. Kapasiteettia lisätään nimenomaan digitalisoinnilla. Itse rataa toki ylläpidetään perinteisillä menetelmillä, vaikka siihenkin digitalisointi on tuonut uusia mittaus- ja suunnittelutyökaluja.

Esillä oli robotteja, jotka voivat mitata kiskojen hamaran profiilin ja etsiä kiskojen pintavikoja. Niille ohjelmoidaan etukäteen mitattava reitti ja sijainti paikannetaan GPS:llä.

Erilaiset sähköiset palvelut olivat selvä messujen trendi. Jopa suojustusjärjestelmiäkin siirretään pilvipalveluihin. Eräänä digitalisoinnin tuloksena Cetrovo-metrojunan interaktiivisia ikkunoita saattoi ”klikata”. Niitä on ennen kaikkea tarkoitus käyttää maanalaisilla osuuksilla matkustajainformaatioon ja viihdetarjontaan; muutoinhan ikkunat ovat tunneleissa hyödyttömiä.

Panostusta energiatehokkuuteen

Ympäristö- ja ilmastokysymykset olivat näkyvästi esillä. Niin vetureiden, moottorivaunujen kuin rata-työkoneiden ja raitiovaunujenkin teknologiassa korostui energian säästö ja jopa uudet käyttövoimat. Vetureissa oli esillä useita hybridiratkaisuja. Siinä kun vielä hetki sitten dieselaggregaatteja pidettiin sähkövetureissa apuvoimanlähteinä hiljaisilla nopeuksilla, mahdollistavat uusimmat ratkaisut sähköistämättömillä osuuksilla veturien täyden tehon käytön myös näillä alueilla.

Vety voi mahdollisesti mullistaa tulevaisuudessa rautatieliikenteen. Polttoaine kehitetään kemiallisella reaktiolla vedestä, jolloin ei synny lainkaan haitallisia päästöjä. Polttokenno puolestaan muuttaa vedyn sähköksi. Ainoa päästö on puhdas vesihöyry.



Mälartågetin juna sisältä. Ruotsalaiseen tapaan sisustuksessa on käytetty myös puuta.

Vedylläkin on omat haasteensa. Itävaltalainen Zillertalbahn siirtyy kokonaan vetykäyttöisiin moottorivau-nuihin. Vaihtoehtona siellä oli radan sähköistäminen. Kuitenkin vedyn valmistamiseen tarvitaan jopa komin-kertainen määrä energiaa verrattuna mitä sähköistety-n radan kautta energiaa junaliikenteeseen kuluisi. Hei-dän tapauksessaan vety voidaan kuitenkin tuottaa öisin läheisillä vesivoimalaitoksilla, joilla on yöaikaan vapaata kapasiteettia. Lisäksi luonnollisesti radan sähköistämi-seen ei tarvitse investoida.

Messuilla kiinnostivat myös erilaiset meluaitaratkai-sut. Painopiste on suoraan raiteeseen kiinnitettävissä melua absorboivissa rakenteissa.



Liikenteenohjaus pilveen

Turvalaitetekniikassa käytetään jo entuudestaan sinänsä tuttuja komponentteja, mutta nyt niiden käyttöä myydään kokonaispalveluna. Kehityksen alla on myös pilvipalveluina toteutettavia ohjausjärjestelmiä. Esimer-kiksi Siemens ennusti "asetinlaitteen pilvessä" mullista-van tulevaisuudessa liikenteenohjauksen. Toisaalta tule-vaisuuden ETCS tason 3 mainittiin laskevan oleellisesti infrastruktuurikustannuksia.

Erittäin mielenkiintoinen suomalainen aluevaltaus on kotimaisen MIPRON turvalaite- ja kulunvalvontatek-niikan valitseminen Stadlerin tarjoaman CBTC-tekno-logian (Communication Based Train Control) perustaksi. Nyt Stadler siis tarjoaa perinteisten juniensa lisäksi myös turvalaitetekniikkaa. CBTC:tä on tarkoitus aluksi käyttää metroluonteisissa ja sen automatisoinnissa, myöhemmin myös muilla radoilla. Junien väli voidaan saada teknologialla jopa alle 90 sekuntiin.

Turvalaitetekniikassa esillä oli mm. Thalesin uusi akselinlaskija, jonka toiminta perustuu kiskon taipu-maan. Anturi kiinnitetään liimaamalla kiskoon.

Ulottumaltaan pienin messujuna oli tämä Stadlerin valmistama Glasgo-wiin toimitettava metrojuna. Stadler toimittaa 2019–2020 kaikkiaan 17 tällaista junaa. Liikennöinti näillä tulevilla automaattijunilla alkaa 2021. Radan raideleveys on harvinainen 1219 mm (neljä jalkaa). Junan suurin sallittu nopeus on 58 km/h. Ulottuma ei sovi pitkille suomalaisille.

Kiinalaisen CRRC:n valmis-tama hybridiveturi DB:lle Hampurin S-Bahnin käyt-töön. Se saa käyttövoimansa dieselistä, virtakiskosta tai akuista. DB on tilannut hie-man raskaampia vastaavia vetureita Berliinin S-Bahnin huoltoliikenteeseen. Vasem-malla saman valmistajan hii-likuiturakenteinen Cetrovo-metrojuna. Se on valmistajan mukaan 13% tavanomaisia junia kevyempi.



Tasoristeykset

Monilla toimittajilla oli esillä tasoristeysten varoituslaitoksia. Suomeen ne eivät kuitenkaan suoraan sovi, koska meillä on puomilaitteille erilaiset vaatimukset kuin missään muualla. Muualla ei edellytetä puomeille häiriötilanteissa automaattista puoliasentoon menoa. Pitäisiköhän Suomen vaatimuksia muuttaa joustavimmiksi?

Myös tasoristeysten tiealueiden valvontaa on kehitetty. Yleensä toiminta perustuu tutkiin ja niiden heijastimiin. Huomiota herätti myös 25 metriä ennen tasoristeystä tien varteen asennettava kirkasvaloinen lähestymismerkki, joka varoittaa tasoristeyksestä, mutta ei anna tietoa junaliikenteestä. Sen idea on herättää autoliikenteen huomio riittävän ajoissa ennen varsinaista risteystä.

Vaihdeteknologiaa

Rautatievaihteiden uutuudet painoutuivat kääntölaitteisiin, lukkoihin ja valvontaan. Uusia sähkökääntölaitteita oli usealla valmistajalla, samoin ontelovaihderykkyjä.

Moni valmistaja on kehittänyt sensoreita vaihteen kunnon seurantaan. Niiden energialähde on osassa junan vaihteeseen aiheuttama liike, osassa akut tai paristot. Laitteet kiinnitetään suoraan vaihderykkyille, missä ne mittaavat mm. värähtelyä ja kiihtyvyyksiä. Niiden muutokset ennakoivat esimerkiksi painumia vaihteessa tai risteysten kulumista ja sen kunnon heikkenemistä. Ratkaisulla edistetään ennakoivaa kunnossapitoa.

Vaihteiden voitelutarvetta on myös pyritty vähentämään. Esimerkkinä molybdeenipinnoite vähentää rasvaustarvetta ja viikoittain automaattisesti toimiva kiilalukon voitelulaite poistaa lukon voitelutarpeen.

Niin vaihteisiin, kuin muuallekin raiteeseen oli esillä muovisia ratapölkkyjä. Niitä oli tarjolla myös raitioiteille.



Siemensin Cityval-peplemover -automaattijuna Ranskaan Rennesin metrolinjalle B. Junien nopeus on 80 km/h. Rata avataan 2020. Sen pituudeksi tulee 12,7 km.



Berliinin S-Bahnin sarjan 484 juna. Se kuuluu runkosopimukseen, jolla Stadler ja Siemens toimittavat yhteistyössä maksimissaan jopa 1380 vaunua vuodesta 2021 alkaen.



Artic-raitiovaunut olivat näyttävästi esillä Skodan sisäosastolla.

Kaksitiekalusto

Trendi yhdistää koneet liikkumaan niin radoilla kuin teilläkin jatkuu. Kevyttä vaihtotyötä varten esillä oli mitä moninaisimpia kaksitieajoneuvoja. Kevyt vaihtotyökalusto olikin nyt joko kaksitieteknologiaan perustuvaa tai robottiajoneuvoja. Varsinkin jälkimmäisten avulla vaihtotöitä pyritään automatisoimaan entisestään.

Raivaus- ja pelastuskalusto

Ulkonäyttelyssä selvä uusi painopiste oli rautateiden raivaus- ja pelastuskalustossa. Esillä oli neljän eri raide-liikenneyhtiön kalustoyksikköjä kolmesta eri maasta eli Saksasta, Sveitsistä ja Saudi-Arabiasta. Kolme neljästä oli kaksitieajoneuvoja vain yhden ollessa pelkästään raiteilla kulkeva. Yksinomaan tiellä kulkevaa kalustoa ei ollut esillä.

Kalusto on suunniteltu lähes aina, niin että se kykenee myös vetämään junarungon esim. pois vauriopaikalta. Junien paineilmajarruja voidaan ohjata raivausyksiköstä.

Paljon tavaravaunuja

Tavaravaunujen runsaus oli silminnähettävää aikaisempiin messuihin verrattuna. Esillä oli runsaasti säiliövaunuja, joissa oli erityisesti kiinnitetty huomiota törmäyskestävyyteen. Mahdollisissa vauriotilanteissa vierekkäisten vaunujen puskinen toistensa päälle nousu estetään ohjaimilla.

Hyvin mielenkiintoinen oli venäläisvalmisteinen eurooppalaisten normien mukainen vaunu. Telit olivat Tšekistä, mutta vaunun oli muutoin valmistanut venäläinen United Wagon Company.

Digitalisointi etenee tavaravaunuissakin. Erilaiset sensorit kertovat esimerkiksi vaunun sijainnin, nopeuden ja kuorman lämpötilan.

Dieselvetureistakin hybrideitä

Vaikka esillä oli perinteisiä dieselvetureita, on niissäkin suuntaus hybridiratkaisuihin. Dieselkoneen sijasta voidaan käyttää vaikkapa virtakiskoa tai akkukäyttöä.

Vossloh esitteli sisähallissa Suomeen suunnitellun dieselsähköisen DE18-veturin digimallia, väreineen, kytkimineen, jne. Jatkossa veturia on saatavissa myös hybridimallina, jolloin alueilla joilla ei sallita pakokaasuja, voidaan käyttää pattereita. Tällaisia käyttöpaikkoja voivat olla tunnelit, sisävarastot ja varikot.

Työturvallisuudesta

Liikkuvan kaluston huoltoon liittyvien telineiden ja huoltotasoratkaisujen kehittyminen oli silmiinpistävää. Liikuvasta kalustosta on tullut muodoiltaan entistä pyöreämpää, mikä edellyttää uudistettuja ratkaisuja. Ratapuolella oli puolestaan esillä ratatyömaiden turvaamisjärjestelmiä.

Valtionyhtiöt esillä

Monet eurooppalaiset kansalliset rautatieyhtiöt olivat esillä omilla ständeillään. Mm. Sveitsin SBB markki-



Innofreightin raakapuuvaunu. Näissä vaunuissa pyritään hyödyntämään kuormauttuma mahdollisimman tarkoin.



Hiilivetykaasun kuljetusvaunu.



United Wagon Companyn vaunu. Siinä on tšekkiläiset Legiosin valmisteamat telit.



Plasserin hybridi Unimat 09-4x4/4S E3 -tukemiskone. Sähkömoottoreita käytetään niin koneen liikkumiseen kuin tuen-
tapäiden liikkeisiin. Sen sijaan tuentasa-
telliitti toimii perinteiseen tapaan hyd-
rauliikalla. Sähköenergia otetaan joko
virroittimella suoraan ajojohdosta tai
tuotetaan sähköttömillä radoilla diesel-
aggregaateilla.

noi laajasti osaamistaan. Yhtiö markkinoi
henkilöliikenteen täydellistä ovelta-ovelle
-palvelua. SBB on panostanut erityisesti
myös liikkuvan kaluston valvontajärjestel-
miin. Käytännössä SBB on saanut uuden
polven digitaaliset palvelut nyt aktiivikäyt-
töön. SBB kehittää tavaraliikenteeseen
myös automaattikytkimiä ja automaatti-
sia jarrujen koetteluja.

Myös aasialaiset toimittavat näkyi-
vät hyvin. Japanilla oli hyvin laaja näytte-
lyosasto ja kiinalaisella CRRC:llä (China
Railway Stock Corporation) oli esillä hei-
dän valmistamaansa kalustoa, hybridive-
turi DB:lle ja Cetrovo-metrojuna.

Teksti ja kuvat Markku Nummelin



Magdeburgin liikennelaitok-
sen Unimog U 423 -raivaus-
auto. Auto kykenee tarvitta-
essa myös vetämään raitio-
vaununa.



Windhoffin valmistama
SBB:n sammutus- ja pelas-
tusun päätyvaunu. Perus-
alustalle ("MultiPurposeVe-
hicle") voidaan asentaa mitä
moninaisimpia rakenteita.



Matterhorn–Gotthard Bahnin raskas kaksitiesammutus- ja pelastusajoneuvo. Raideleveys on 1000 mm.



Havainnollista informaatiota tavaravaunuissa.



Löytyipä messuilta kiskomönkijäkin.

Saudi-Arabian rautateiden pelastusauto.



TRACKPOINT OY

Sarvastonrinne 5 A
00840 HELSINKI
0500 415 637



Korkealuokkainen konepajatuotanto, monipuolinen pintakäsittely ja kunnossapitopalvelut



Konepajatuotanto

Putkisto valmistus
Jäteveden käsittelylaitteet
Kuljetit ja kappalevaran
käsittelylaitteet
Projektitoimitukset
Kone- ja laite toimitukset

Pintakäsittely

Raepuhallus
Sinkolinja
Korroosionestokäsittelyt
Märkämaalaukset
Maastokuvimaalaukset

Kunnossapito ja elinkaaren hallinta

Järjestelmien kunnossapito
Peruskorjaukset
Modifikaatiot
Varastointi, varaosapalvelut
Logistiikka

Suomen Terästekniikka Oy, Puhdistamontie 26 05840 Hyvinkää. Puh 019-4603600
www.suomenterastekniikka.fi

vepe

Aluesuojaamisen
kokonaispalvelut



vepe.fi

Raiteilla kestäväään kasvuun



Suunnitteleme Pöryllä 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).

PÖYRY
The connected company

www.poyry.fi

Itärataa selvittävä ryhmä aloitti työnsä

Liikenne- ja viestintäministeri Anne Bernerin toimeksiannosta aloitettu Itärataa selvittävä ryhmä kokoontui ensi kertaa keskeviikolla 3.10.2018. Tehtävänä on selvittää mahdollisuuksia linjaukselle, joka kulkisi Helsinki-Vantaan lentoasemalta Porvoon kautta Kouvolaan. Samaa rataa pääsisi jatkamaan rajan yli Pietariin.

Liikennevirastolla on aikaisempia selvityksiä Itäradasta, joita tässä yhteydessä on syytä päivittää ja tarkastella uudelleen. Työryhmän tehtävänä on lisäksi arvioida radan laajempia yhteiskunnallisia vaikutuksia. Määräaika on vuoden loppuun.

Itärata on nopeiden Helsinki–Tampere ja Helsinki–Turku-ratojen selvitystöiden ohella yksi Suomen tämän hetken tärkeimmistä tarkasteltavista ratahankkeista.

Ryhmässä on mukana edustajia liikenne- ja viestintäministeriöstä, Liikennevirastosta, Etelä-Karjalan liitosta, Etelä-Savon liitosta, Kainuun liitosta, Kymenlaakson liitosta, Pohjois-Karjalan maakuntaliitosta, Pohjois-Savon liitosta, Uudenmaan liitosta, Kouvolan kaupungista ja Porvoon kaupungista.

Lisätietoja:

Osastopäällikkö Sabina Lindström, p. 040 527 6103,

Twitter @LindstromSabina

Liikenne- ja viestintäministeriö

Tiedote 03.10.2018

Viestintävirasto ja Trafi yhdistyvät Liikenne- ja viestintävirastoksi – Liikennevirastosta tulee Väylävirasto

Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonala uudistuu vuoden 2019 alusta. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Viestintävirasto sekä Liikenneviraston tietyt toiminnot yhdistetään uudeksi Liikenne- ja viestintävirastoksi (Traficom). Nykyinen Liikennevirasto jatkaa Väylävirastona.

Uudistus vastaa toimintaympäristön muutoksiin ja huomioi asiakkaiden tarpeet entistä paremmin.

Hallitus esitti liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan virastoja koskevien lakien (HE 61/2018 vp, HE 104/2018 vp; EV 102/2018 vp) vahvistamista 22.11.2018.

Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom)

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Viestintävirasto sekä Liikenneviraston tietyt toiminnot yhdistyvät Liikenne- ja viestintävirastoksi (Traficom).

Liikenne- ja viestintävirasto toimii valtakunnallisena tietoyhteiskunnan ja liikennejärjestelmän kehittäjänä. Se valvoo ja edistää liikenteen ja viestinnän markkinoita ja -palveluja. Virasto on kansalaisia ja yrityksiä palveleva liikenteen ja viestinnän lupa-, rekisteröinti- ja hyväksyntä- sekä turvallisuusviranomaisena. Se vastaa myös tarvittavien tukitoimien järjestämisestä.

Viraston henkilöstömäärä on noin 900.

Liikenne- ja viestintäviraston toiminnan käynnistyminen ei vaikuta yhdistyvien virastojen olemassa oleviin toimintoihin ja niiden asiakkailleen tarjoamiin palveluihin. Virastojen palvelut jatkuvat keskeytyksettä, ja yhdistymisen myötä niitä kehitetään ja parannetaan edelleen.

Haku viraston pääjohtajan tehtävään päättyi 8.11.2018. Pääjohtaja pyritään nimittämään marraskuun aikana.

Väylävirasto

Nykyisen Liikenneviraston tehtävistä siirretään Liikenne- ja viestintävirastoon ja liikenteenohjausyhtiö Traffic Management Finlandiin kaikki ne tehtävät, jotka eivät suoranaisesti liity väylänpitoon. Liikenneviraston nimi vaihtuu Väylävirastoksi, mutta virasto jatkaa keskeytyksettä toimintaansa.

Väylävirasto on tilaajaorganisaatio, joka keskittyy tie-, rata- ja meriliikenteen väyläverkon suunnitteluun, kehittämiseen ja kunnossapitoon sekä liikenteen ja maankäytön yhteensovittamiseen. Virasto vastaa myös talvimerenkulusta.

Väylävirastossa on henkilöstöä noin 400.

Traffic Management Finland Oy

Liikenneviraston nykyiset liikenteenohjaus- ja hallintapalvelut (tie- ja meriliikenteen ohjaus sekä virastossa vielä hoidettava rautatieliikenteenohjaus) siirretään perustettavaan valtion erityistehtäväyhtiöön, Traffic Management Finland Oy:hyn.

Laki, jolla Liikenneviraston liikenteenohjaus- ja hallintapalvelut muutetaan osakeyhtiöksi, vahvistettiin 13.7.2018 ja se tulee voimaan 1.1.2019.

Liikenne- ja viestintäministeriö

Tiedote 22.11.2018

Virastouudistuksen asetustalon luonnokset lausuntokierrokselle

Liikenne- ja viestintäministeriö valmistelee hallinnonalan virastouudistusta. Ministeriö pyytää nyt lausuntoja luonnoksista valtioneuvoston asetuksiksi sekä luonnoksista valtioneuvoston ja liikenne- ja viestintäministeriön asetusten muuttamisesta. Lausuntoja voi jättää 23.11.2018 saakka.

Virastouudistuksessa Liikenteen turvallisuusvirasto, Viestintävirasto sekä Liikenneviraston tietyt toiminnot yhdistetään uudeksi Liikenne- ja viestintävirastoksi. Samalla Liikenneviraston jäljellä olevat toiminnot siirtyvät Väyläviraston tehtäväksi. Muutos edellyttää Liikenne- ja viestintäviraston ja Väyläviraston toimialoja koskevien asetusten sekä liikenne- ja viestintäministeriön asetusten muuttamista.

Uudistuksen on tarkoitus tulla voimaan 1. tammikuuta 2019.

Liikenne- ja viestintäministeriö

Tiedote 19.10.2018

Raideliikennelainsäädäntö uudistuu

Rautatiemarkkinoiden toimivuutta parannetaan rautatielainsäädännön kokonaisuudistuksella. Uudella raideliikennelaila pan-taisiin kansallisesti täytäntöön Euroopan unionin neljäs rautatiepaketti.

Hallitus antoi eduskunnalle esityksen raideliikennelaksi 30.8.2018. Sillä säädettäisiin rautatieturvallisuudesta, rautatiejärjestelmän yhteentoimivuudesta, rautatiemarkkinoista ja kaupunkiraideliikenteen hallinnasta. Uusi raideliikennelaki korvaisi voimassa olevan rautatielain ja kaupunkiraideliikenteestä annetun lain.

Euroopan unionin neljäs rautatiepaketti edellyttää, että kotimaan henkilöliikennepalvelujen tarjontaan turvataan avoin markkinoillepääsy. EU:n sisäisessä kansainvälisessä henkilöliikenteessä ja tavaraliikenteessä avoin markkinoillepääsy on jo turvattu.

Lailla säädettäisiin tasapuolisista edellytyksistä käyttää rataverkkoa kotimaan henkilöliikenteessä. Tämä tarkoittaa erityisesti sitä, että jatkossa kaikille rautatieyrittäjille turvataan yhtäläiset edellytykset saada ratakapasiteettia kotimaan henkilöliikenteen harjoittamista varten ja saada sen mukainen oikeus käyttää rataverkkoa.

Suomessa valmistellaan parhaillaan rautateiden henkilöliikennepalvelujen avaamista kilpailulle.

Rautatieliikenteen harjoittajat voisivat jatkossa hakea yhte-näistä turvallisuustodistusta ja kalustoyksikön markkinoillesaat-tamislupaa joko Liikenne- ja viestintävirastolta tai EU:n rautatievirastolta. EU-virastolta näitä lupia voisi hakea aina, mutta Liikenne- ja viestintävirastolta vain Suomen sisäistä rautatieliikennettä varten.

Yksityisraiteen haltija voisi valita EU-sääntelyyn perustuvan turvallisuuslupan sijasta kevyemmän ilmoitusmenettelyn. Lisäksi yksityisraiteiden kalusto voitaisiin ottaa käyttöön EU-sääntelyä kevyemmällä käyttöönottoluvalla.

Esitykseen sisältyy myös paikantamista koskeva velvoite. Sijaintia koskevaa tietoa voidaan tarvita esimerkiksi liikenteen ohjauksessa ja hallinnassa liikenneturvallisuuden ja liikenteen sujuvuuden varmistamiseksi.

Liikennepalvelulakiin lisättäisiin eräät rautatieliikenteen varautumista koskevat säännökset.

Raideliikennelain on tarkoitus tulla voimaan 1.1.2019. Raideliikennelain rautatieturvallisuutta ja rautatiejärjestelmän yhteentoimivuutta koskevia säännöksiä sovellettaisiin kuitenkin vasta 16.6.2019.

Liikenne- ja viestintäministeriö
Tiedote 30.08.2018

Designing your future. Today.

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

REJLERS

rejlers.fi



Tarjoamme luotettavuutta ja vankkaa ammattitaitoa yli 30 vuoden kokemuksella

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



Seinäjoen Kiintorakenne Oy

Tekijäntie 8, 60100 Seinäjoki
Puh. (06) 420 6800 | GSM Veli-Matti Poikela 0400 854 235
veli-matti.poikela@kiintorakenne.fi | www.kiintorakenne.fi

Raide-Jokeri kehittää kaupunkia

Raide-Jokeri on Itäkeskuksen ja Keilaniemen välille rakennettava 25 kilometriä pitkä pikaraitiotie. Suunnittelua on tehty noin vuoden ajan kestäneessä allianssin KAS- eli kehitysvaiheessa. Syksyn 2018 aikana projektin suurimmat linjat alkavat olla selvillä, ja projekti näkyy myös asukkaille yhä enemmän.

Raide-Jokeri on pääkaupunkiseudun ensimmäinen pikaraitiotie, joka korvaa valmistuttuaan runkobussilinjan 550. Projekti toteutetaan allianssimallilla, eli suunnittelijaosapuolet Ramboll Finland Oy, Sitowise Oy ja VR Track Oy, toteuttajat YIT Rakennus Oy ja VR Track Oy sekä tilaajat Helsingin ja Espoon kaupungit toimivat yhtenä organisaationa. Noin 80 allianssiorganisaatioiden työntekijää työskentelee päivittäin Raide-Jokerin Big Roomissa Pitäjänmäellä ja lisäksi kotitoimistoilla parisen sataa lisää.

Projekti on edennyt vaiheeseen, jossa linjauksen varren katusuunnitelmaluonnokset ovat valmiita, ja eri tekniikkalajien suunnittelua tehdään hyvällä vauhdilla. Suunnittelu etenee rakennussuunnitelmien laatimiseen kevään 2019 aikana. Tavoitteena on, että Raide-Jokerin rakentaminen aloitetaan kesällä 2019 ja liikennöinti Artic XL-vaunuilla vielä 2020-luvun alkupuoliskolla.

Projektilla vilkas syksy

Hankkeessa on käynnissä monia mielenkiintoisia asioita. Syyskuussa 2018 allianssi pääsi ensimmäisiin rakennustöihin, kun Carunan 110 kilovoltin voimajohdon maakaapelointi alkoi Laajalahdessa Kehä I:n varrella. Raide-Jokeri toteuttaa maanrakennuksen työssä, joka vapauttaa maa-alaa mm. pikaraitiotien rakentamiselle.

Lokakuun puolivälissä käynnistyi HKL:n kanssa yhteistyössä tehtävä viherraidetesteilu Paciuksenkadulla. Siinä testataan paahdeympäristön ja nurmen kasvualustoja erilaisilla siemenseoksilla sekä muun muassa vedenpidätysmaton vaikutusta.

Loka-marraskuu on ollut allianssissa myös vuorovaikutuksen aikaa. Katusuunnitelmaluonnoksia esiteltiin kolmessa asukastilaisuudessa ja linjauksen varren yrittäjiä tavattiin neljässä tilaisuudessa.

Kaiken tämän lisäksi KAS-vaiheen tärkein työ, suunnittelu, on intensiivisessä vaiheessa. Lokakuun lopussa allianssi läpäisi neljännen projektia rytmittävistä välietapeista eli porteista. Sen yhteydessä valmistui muun muassa uusi arvio hankkeen kokonaiskustannuksesta, jonka määrittäminen on yksi KAS-vaiheen tärkeimmistä tehtävistä. Tämänhetkinen kustannusarvio ylittää vuonna 2016 hyväksytyn hankesuunnitelman kustannusarvion. Sen vuoksi hankkeessa etsitään mahdollisia kustannussäästöjä ja valmistaudutaan siihen mahdollisuuteen, että kustannusarvio siirtyy uudelleen Helsingin ja Espoon valtuustojen käsiteltäväksi ensi vuoden keväänä.

Ratarakentaminen osana kaupunkikehitystä

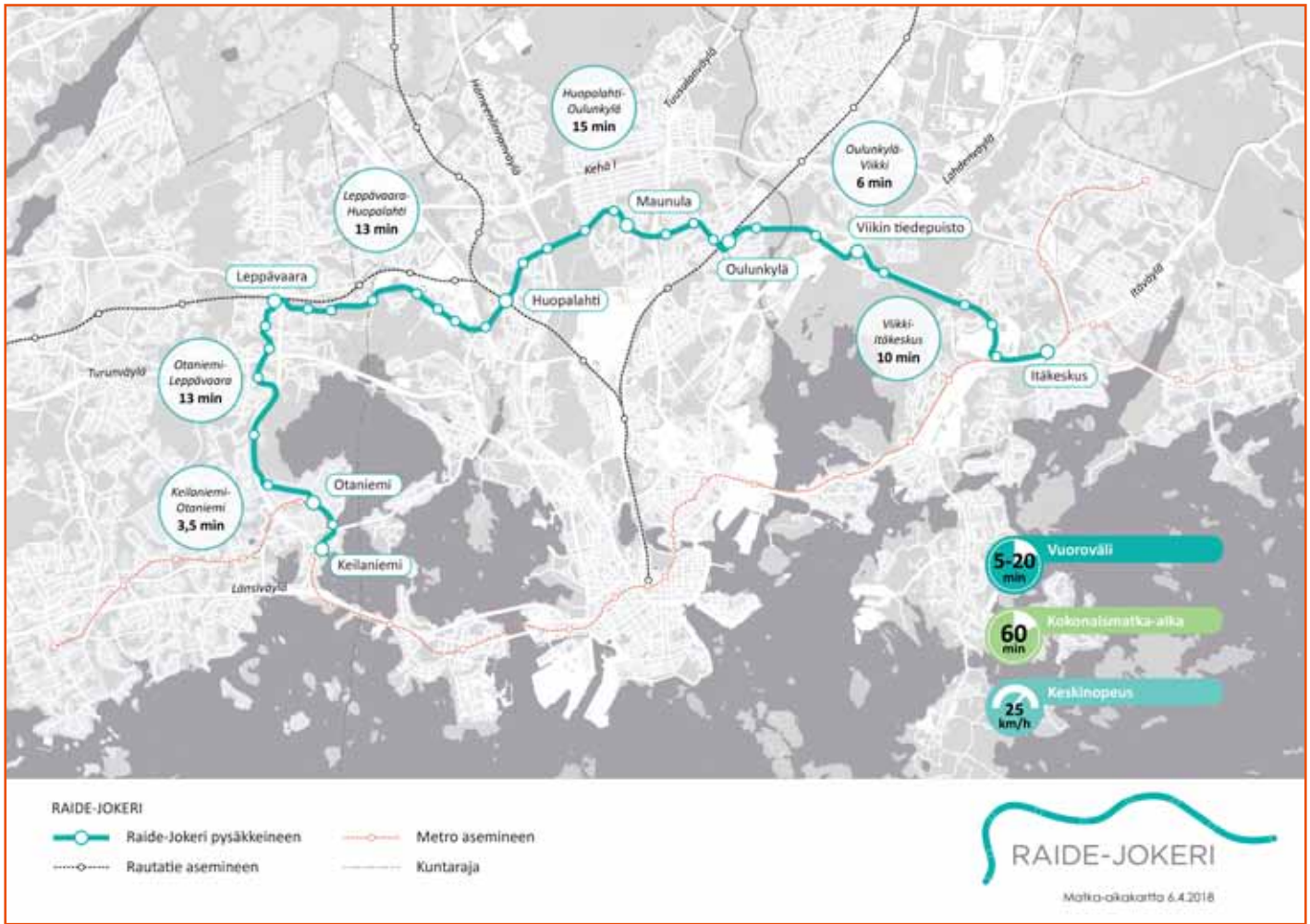
Raide-Jokerin linjaus kulkee keskellä tiivistyviä kaupunkialueita. Raide-Jokeri on koko pääkaupunkiseudun kehittymiseen linkittyvä kaupunkikehityshanke, jonka suunnittelu on moniulotteista.

- Koska suunnittelemme pikaraitiotietä keskelle olemassa olevaa ja tiivistyvää kaupunkirakennetta, on otettava huomioon hyvin laaja-alaisesti eri näkökulmia yhteistyössä eri osapuolien kanssa. Tässä mielessä Big Room on oivallinen järjestely asioiden käsittelemiseksi, toteaa ratasuunnittelun vastuuhenkilönä Raide-Jokerissa toimiva Niko Tunninen.

Moniulotteisuuden vuoksi myös hankkeen rajauksen määrittely on haaste: mikä kuuluu Raide-Jokeri-hankkeeseen ja mitkä



Havainnekuva Raide-Jokerista Maunulatalon kohdalla.



kokonaisuudet jäävät myöhempään vaiheeseen tai suunnitelmaan erikseen – mutta rinnakkain – Raide-Jokerin kanssa. Allianssissa suunnitellaan kaupunkien erillisillä toimeksiantoilla myös kokonaisuuteen liittyviä kohteita. Kaupunkia ei voida rakentaa erillisinä palikoina, vaan kokonaisuuden tulee kehittyä raitiotien mukana.

Katuverkkoon suunnittelu asettaa haasteita

Sijainti kaupunkirakenteen keskellä katuverkossa aiheuttaa radan suunnitteluun monenlaisia rajoitteita. Kehitysvaiheen aikana allianssissa on tutkittu monenlaisia radan rakennevaihtoehtoja sekä niihin liittyviä kaupunkikuvallisia lähtökohtia ja teknisiä yksityiskohtia, jotta löydetään kullekin kadulle ja alueelle optimaalinen ratarakenne.

Näiden haasteiden ratkaisemisessa kokemukset HKL:n olemassa olevasta rataverkosta ja rakenteilla olevasta Tampereen raitiotiestä ovat auttaneet ratkaisujen hakemisessa. Yhteistyö sekä HKL:n että Raitiotieallianssin kanssa sujuu, ja tekijät ovat osittain samoja. Raidejokerilaisia on myös käynyt ottamassa oppia Keski-Euroopan ratikkakaupungeista, ja Pitäjänmäellä sijaitsevalla Big Roomilla on vierailut kansainvälisiä osaajia ja konsultteja, jotka ovat tuoneet näkemystä maailman pikaraitioiteistä ja raitiotierakentamisen eri aspekteista.

- Raide-Jokeri on kiinnostava projekti siinä mielessä, että tässä ei ole annettuna tulleita valmiita ohjeita, joiden mukaan suunnitella. Projektia lähestytään tavoitteiden kautta, mikä on samalla haastavaa ja kiinnostavaa. Ratasuunnittelussa on tehty hankkeen periaatteellisia ratkaisuja muun muassa aukean tilan

Raide-Jokerin linjaus ja matka-aikoja reitin varrella.

ulottuman ja kiskoprofilien osalta, Tunninen kertoo. - Ei riitä, että vetoamme ohjeisiin, vaan ratkaisut pitää perustella huolellisesti mm. kustannusten ja toiminnallisuuden kannalta.

Lokakuun loppuun mennessä kaikki Raide-Jokerin suunnittelun suuret linjaukset on pyritty lyömään lukkoon, ja kaupunkikuvaan vaikuttavat asiat alkavat olla selvillä. Nurmirtataa Raide-Jokeri-linjan varrelle on tulossa noin kymmenen kilometriä – osa kiskon tasolla ja osa avoimena nurmena. Sekaliikennekaistaa tulee noin kahdeksan 8 kilometriä ja sepelirataa noin seitsemän kilometriä.

Radan rakentaminen vaikutuksia katusuunnitteluun

Rata muodostaa vaatimuksia muun liikenneympäristön suunnitteluun. Liikenneteknisesti mitat ovat tärkeitä: esimerkiksi aukean tilan ulottuman reunasta pitää olla riittävä suojaetäisyys seuraavaan kaistaan tai kaiteeseen, jotta liikennöiminen on sujuvaa ja turvallista kaikille osapuolille. Syvyysuunnassa siirtymä kadunrakennekerrosten ja radanrakennekerrosten välillä on haastava. Siinä pitää suunnitella esimerkiksi se, miten siirtymät hoidetaan sekä missä ja miten kuivatus järjestetään. Myöhempään rakennussuunnitteluun jää paljon ratkaistavia asioita, mutta periaatepäätökset näidenkin yksityiskohtien suhteen Raide-Jokerissa on jo tässä vaiheessa tehty.

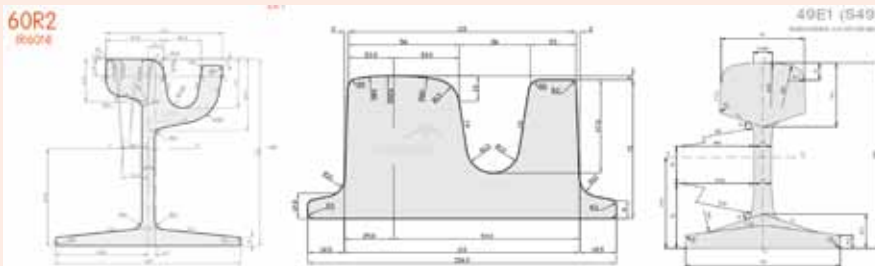
Kiskoprofiili

Keväällä 2018 päätettiin yhteistyössä HKL:n kanssa Raide-Jokerin linjalla käytettävästä kiskoprofiilista. Kiskoprofiilina käytetään urakiskoa, vignole-kiskoa tai erikoiskiskoprofiileja, joissa kulkupinnan pyöristyssäde $R=13$ mm. Helsingin kantakaupungissa käytössä ovat kiskotyypit 60Ri1 ja 59Ri1, joiden ajoreunan pyöristyssäde on eri, $R=10$ mm.

Suuremman pyöristyssäteen kisko on Euroopassa ja maailmalla yleisesti käytössä. Siihen on saatavilla useampia kiskoprofiileja sekä urakiskona että vignolena, vaihdekiskoja ja muita kiskoon liitettäviä osia, kuten kisko- ja kaapelikaivoja erilaisiin tarpeisiin. Kilpailutuksen kannalta $R=13$ mm-pyöristyssäteen käyttö näkyy alempana hintana, koska se on standardi, eikä tuotantoprosessia tarvitse muuttaa. Sama pyöristyssäde on käytössä myös Tampereen raitiotiehankkeessa. Erikoisprofiilit ovat matalampia ja niitä voidaan käyttää esimerkiksi silloilla, joissa rakennepaksuutta on tarpeen optimoida.

Jotta Raide-Jokerin raiteita ja vaunuja voidaan käyttää ristiin Helsingin kantaverkon ja sen vaunujen kanssa, voidaan kaluston pyöräprofiili optimoida yhteensopivaksi. Nykyverkolla kiskon ajoreunan pyöristys hiotaan vastaamaan uutta profiilia. Hiontaa ei kuitenkaan tarvitse tehdä kerralla, vaan se voidaan tehdä muutaman vuoden siirtymäkauden aikana. Samalla siirtymäajalla myös nykyisen raitiovaunukaluston pyöräprofiilit sorvataan uuteen muotoon.

- Tällaiset päätökset koskevat sekä HKL:n nykyverkkoa sekä Raide-Jokerin linjan ratkaisuja, joiden välillä pitää löytää tasapaino. Sen rajapinnan hallitseminen osana uuden linjan suunnittelua on ollut haastavaa, ja laaja-alainen keskustelu osapuolien välillä on erittäin tarpeellista, kertoo Niko Tunninen.



Esimerkkejä kiskoprofiileista.

Katusuunnittelijoilla on Raide-Jokerissa ollut paljon yhteensovitettavaa ja ratkaistavaa ja he toimivat haastavassa rajapinnassa: toisaalta raitiotielinjan linjaus ja tasaus on pidettävä suunnitteluperusteiden arvojen sisällä ja siltä on löydettävä ratkaisut mm. risteysalueiden tasauksiin, kuivatusjärjestelyihin, johtosiirtoihin sekä ratasähkön ja pylväiden sijoittamiseen katutilassa ja pysyttävä kaavassa määritetyissä rajoissa koko ajan. Ratkaisuja voidaan lähestyä tyyppiratkaisujen kautta, mutta lopulta jokaisella kadulla ratkaisut on löydettävä kohdekohtaisesti yhteistyössä eri osapuolien kanssa.

Allianssissa yhteistyössä

Allianssimallilla toteutettaessa kaupunkien edustajat, suunnittelu ja tuotanto käyvät jatkuvaa vuoropuhelua ja teknisiin yksityiskohtiin saadaan välitöntä tukea puolin ja toisin.

- Ratasuunnittelussa yhteistyö on toiminut erityisen hyvin. Selvä etu on ollut, että kun toteuttaja on ollut mukana suunnitelmia laadittaessa, niin löydämme tuotannollisestikin parhaita ja kustannustehokkaita ratkaisuja pikaraitiotien toteuttamiseen. Lisäksi malli mahdollistaa keskustelun laadittavista suunnittelukokonaisuuksista siten, että voidaan tehdä rakentamista parhaiten edesauttavat dokumentit ja tietomalli, täydentää Tunninen.

Teksti: Johanna Koivunen

Johtavaa rautatie- diagnostiikkaa Suomessa ja maailmalla

ROADSCANNERS www.roadscanners.com



BEYOND
THE
SURFACE

Tampereen raitiotien sähkönsyöttöasemat varmistavat sujuvan raitiotieliikenteen



Tampereen raitiotien ensimmäiselle osalle, keskustasta Hervantaan ja Tampereen yliopistosairaalalle, rakennetaan kymmenen sähkönsyöttöasemaa vuosina 2018–2020. Ratalinjalle syöttöasemia rakennetaan noin 2,5 kilometrin välein. Kaikille ensimmäisen osan syöttöasemille rakennetaan oma laitetila. Syöttöasemista yhdeksän sovitetaan nykyiseen katu ympäristöön ja yksi katualueen alle. Syöttöasemien määrä ja sijainnit on mitoitettu siten, että yhden syöttöaseman mahdollinen vikaantuminen ei estä raitioliikennettä.

Hervannan valtaväylälle ensimmäinen sähkönsyöttöasema

Kuluvana syksynä Hervannan valtaväylälle valmistui ensimmäinen raitiotien sähkönsyöttöasema, SSAg, Turtolaan. Kohteen maanrakennus- ja perustyöt alkoivat huhtikuussa, ja harjakorkeuteen laitetila kohosi heinäkuun aikana. Laitetilan käyttöönototyöt valmistuvat vielä loppusyksyn aikana.

Laitetila on rakennettu betonielementeistä ja koostuu kolmesta erillisestä tilasta sekä kaapelikellarista. Rakennuksen ulko kuori on vuorattu CORTEN-teräslevyillä, josta tulee rakennuksen ruosteenruskea väri. Syöttöasemilla on noin kahdeksan neliön tietoliikennetila, johon voidaan asentaa raitiotien liikenteenohjauksen ja matkustajainformaation tarvitseman valokuituverkon laitteita.

Turtola SSAg laitetila.

Muuntajatilassa sijaitsevat pää- ja omakäyttömuuntajat. Noin 50 neliön kojeistotilassa puolestaan ovat järjestelmän tarvitsemat kytkin-, kaukokäyttö- ja apusähkölaitteet. Laitetilan alla on puolitoista metriä korkea betonilattiallinen kaapelikellari radalle menevää syöttökaapelointia varten. Välikatolle on sijoitettu muuntaja- ja kojeistotilan jäähdytykseen ja ilmanvaihtoon tarvittavien laitteiden ulkoyksiköitä. Laittilojen rakentamisesta raitiotielinjalle vastasi YIT.

Käyttöjännitteenä 750 voltin tasasähkö

Tampereen raitiotien käyttöjännitteenä on 750 voltia tasasähköä, jota saadaan syöttöasemilla olevista tasasuuntaajista. Tampereella ajohohdin toimii positiivisena johtimena ja kiskot toimivat puolestaan negatiivisena ns. paluuvirtatienä. Raitiotien kiskot eristetään sähköisesti maasta. Näin ehkäistään hajavirtoja ja niistä aiheutuvaa korroosiota.

Tampereen raitiotien ensimmäisen osan syöttöasemat koostuvat 20 kilovoltin kojeistosta, jossa on varattu kaksi kuormaerotinläähtöä Tampereen Sähköverkon keskijänniteverkon kaapeleita varten. Tampereen Sähköverkolla on näin mahdollisuus ohjata näitä rengasverkon erottimia oman kaukokäyttönsä kautta. Nämä kaapelilähdöt varustettiin myös vikailmaisimilla, joiden hälytystiedot välitetään Tampereen Sähköverkolle.



20kV kojeisto.

Keskijännitekojeiston kiskokatkaisijakentässä E3 on energiamittaukseen tarvittavat mittamuuntajat. Saman kentän E3 katkaisija ja suojarile toimivat koko syöttöaseman varasuojana mahdollisen laitevian sattuessa. Kennossa E4 sijaitsee ratapäamuuntajan katkaisija, virtamuuntajat ja suojarile varsinaista muuntajasuojausta varten. Aseman omaan käyttöön tarvitsema sähkö tuotetaan omakäyttömuuntajalla, joka on 30 kilovolttiampeeria. Omakäyttömuuntaja on suojattu suurjännitesulakkeella ja muuntajan lämpötilaa valvovalla lämpöreleellä.

Sähkönsyöttöasemalla kuivamuuntaja yhtenäisen sähkövirran varmistamiseksi

Jokaisella syöttöasemalla on yksi kappale 1,6 megavolttiampeerin kuivamuuntajia, jotka syöttävät tasasähkökojeiston 12-pulssitasasuuntaajaa. Päämuuntaja on kytkentäryhmältään Yd11y0 ja muuntosuhteeltaan 20kV / 2*585V ja muuntajan käämeissä on pt-100 lämpötilanvalvonta.

Muuntajat on sijoitettu rakennuksessa omaan tilaansa teräspalkkien päälle ja muu lattia on katettu teräsrilillä kulkua varten. Muuntajien syöttökaapelointi on tehty alakautta ritilälattian lävitse. Muuntajatilassa on poistopuhallin tilan jäähdyttämistä varten, mikäli lämpötila nousee muuntajan kuormituksen takia. Korvausilmaa muuntajatilasta saadaan kaapelointitilasta ritilälattian lävitse sekä ulko-ovissa olevien aukkojen kautta. Keskijännitekojeistot suojarileineen ja muuntajat ensimmäiselle osalle toimitti ABB.

Teksti ja kuvat: Vesa-Matti Koskinen



20kV päämuuntaja.

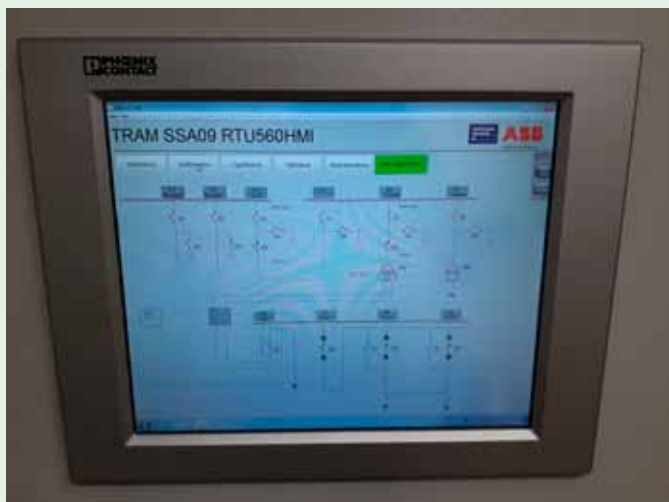
Tasasähköjärjestelmän kuvaus Tampereen raitiotiellä

- Tasasähkökojeisto koostuu tasasuuntaaja-, paluuvirta-, ohituskatkaisija- ja syöttökatkaisijakennoista sekä erillisestä VLD-kaapista. Tasasähkökojeisto asennettiin eristelevyjen päälle, koska kojeisto ei saa olla yhteydessä maadoituksiin. Tasasähkökojeiston rungon eristystasoa valvotaan erillisellä suojareleellä.



dc-kojeisto.

- Tasasuuntaajakennossa sijaitsee 12-pulssinen 1,400kV, 750vdc dioditasasuuntaaja, johon päämuuntaja liittyy 2*6*300mm² XMK kaapeleilla. Muuntajalta tasasuuntaajalle tulevan vaihtosähkön jännite on 585vac, jonka tasasuunnataan 750vdc tasasähköksi. Paluuvirtakennossa sijaitsee kojeiston kiskoerotin ja raitiotien ajokiskoista tulevat paluukaapelit 4*1*800mm² Al, jotka yhdistetään tasasuuntaajan miinusnapaan. Ajolankaan sähköä syötetään kahdella tasasähkökatkaisijalla, joista molemmista lähtee 2*1*800mm² Al syöttökaapeli radalle.



Tasasuuntaaja.

- Tasasähkökatkaisijat on asetettu ulosvedettävään vauvuun ja ne pystytään poistamaan kojeistosta huollettaviksi. Tarvittaessa kumpikin syöttökatkaisija voidaan ohittaa ns. ohituskatkaisijalla esimerkiksi huoltotöiden ajaksi. Katkaisijaan on kiinteästi asennettu mittasivuvastus 4000A/60mV, jonka avulla saadaan virtamittaustieto välitettyä kennon suojareleelle. Tasavirtakatkaisijassa on lisäksi varasuojana magneettilaukaisin, joka 4000A vikavirralla tekee katkaisijalle pakotetun aukiohjauksen.
- Tasasähkökojeistosta syöttökaapelit kaapeloidaan radan varrella oleviin jakokaappeihin, joissa on moottoriohjattavat ratajohtoerotinimet. Katujakokaapissa olevan erotinimen jälkeen yhdistetään syöttökisko kaapelein ajojohtimeen. Paluuvirtakennosta tulevat kaapelit kaapeloidaan myös radan varrella olevaan paluuvirta-jakokaappiin, josta ne yhdistetään ajokiskoihin.

Syöttöaseman paikallisautomaation näyttö.

Tietomallintaminen Riihimäen henkilöratapihalla

Riihimäen henkilöratapihan suunnittelu

Riihimäki on valtakunnallisesti merkittävä henkilö- ja tavaraliikenteen risteysasema, toimien Helsinki–Tampere suuntaisen ja Lahteen suuntautuvan poikittaisliikenteen kohtaamispaikkana. Riihimäen henkilöratapihan muutostyöt ovat osa Liikenneviraston suurempaa Helsinki–Riihimäki-hankkeen ensimmäistä vaihetta, jossa parannetaan rataosuutta ja sen liikennepaikkoja. Hankkeen ensimmäisen vaiheen toteutumisen myötä rataosuiden häiriöherkkyys rataosuudella vähenee, tuoden joustoa liikennöintiin ja mahdollistaen liikenteen täsmällisyyden parantamisen. Hankkeen toisessa vaiheessa saadaan kasvatettua rataosan kapasiteettia, kun rata toteutetaan neliraiteiseksi.

Helsinki–Riihimäki -hankkeessa tietomallintamisen kehittäminen on viety voimakkaasti eteenpäin Liikenneviraston toimesta. Suunnittelu toteutetaan jatkuvana mallintamisella, jossa mallinnuksen tason tulee koko ajan vastata suunnitelmatilannetta ja suunnittelun valmiusastetta. Tämä ohjaa suunnittelijan päivittämään toimintatapojaan sekä suunnitteluohjelmistojaan ”perinteisestä” suunnittelusta palvelemaan paremmin tietomallintamisen tarpeita. Tietomallinnuksen kehittäminen vaatii aktiivista otetta tilaajalta, urakoitsijoilta, suunnittelijoilta sekä myös ohjelmisto- ja laitekehittäjillä, jotta käytettävissä olevaa tietoa voidaan hyödyntää täysivaltaisesti ja tehokkaasti.

Nykytilanne ja tavoitteet

Rataosuuksilla Helsinki–Riihimäki ja Riihimäki–Hämeenlinna henkilöliikenteen suurin sallittu nopeus on 200 km/h ja tava-

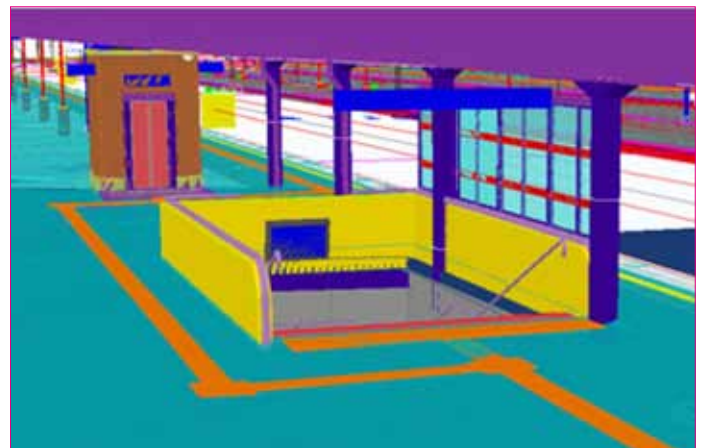
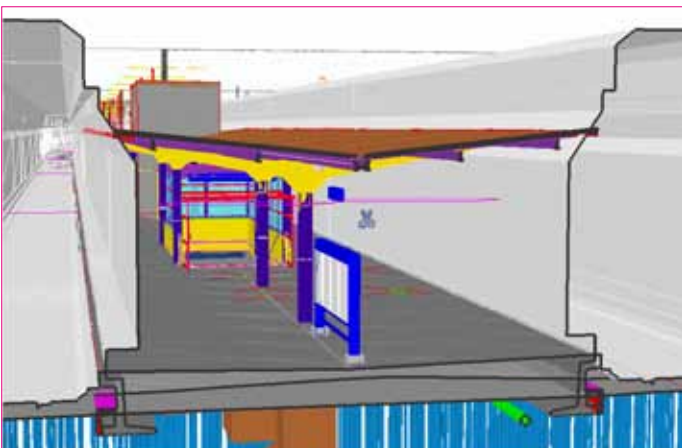
raliikenteen 100 km/h. Riihimäen nykyinen geometria rajoittaa nopeuden ohiajajille junille 60 km/h, mutta junat joutuvat myös liikennöimään lyhyiden vaihteiden poikkeavien suuntien kautta, joissa nopeus rajoittuu 35 km/h. Osa Riihimäen raiteista ja vaihteista on vanhoja ja huonokuntoisia sekä alueen turvalaitteet ovat vanhoja. Henkilöratapihan raiteisto uusitaan täysin, mikä mahdollistaa nopeiden läpiajajien junien sujuvamman kulkemisen. Raiteiston mullistuksen myötä myös henkilöratapihan sähkörata- ja turvalaiterakenteet uusitaan lähes kokonaan. Raiteiston uusimisen jälkeen läpiajavan junaliikenteen nopeudet voidaan nostaa 100 kilometriin tunnissa.

Myös Riihimäen aseman palvelutasoa parannetaan korkein laiturein sekä yhdellä uudella hissillä. Nykyisin Riihimäen reuna- ja välilaiturit ovat pääosin matalat ja ovat mitoiltaan puutteelliset. Laiturialueen ilmettä päivitetään ja katokset peruskorjataan nykyisiä suojeltuja rakenteita kunnioittaen.

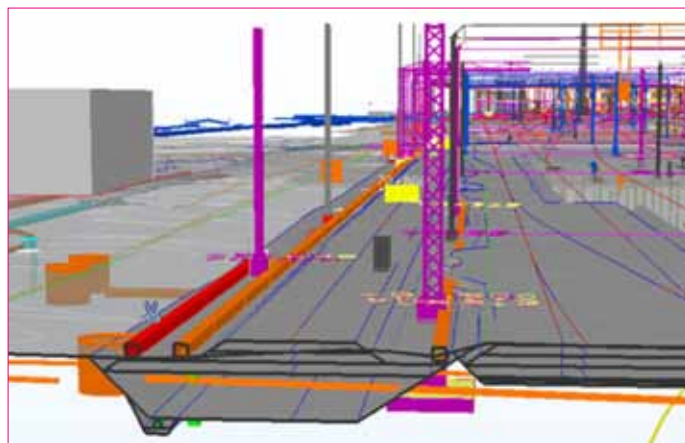
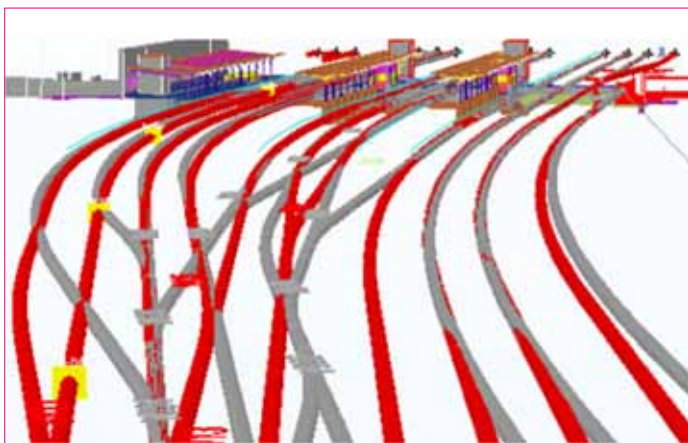
Rakentaminen

Henkilöratapihan työt ovat tiiviisti käynnissä Riihimäen alueella vuosien 2018–2020 aikana, pääasialliset toimenpiteet ovat (kuvat 1–6):

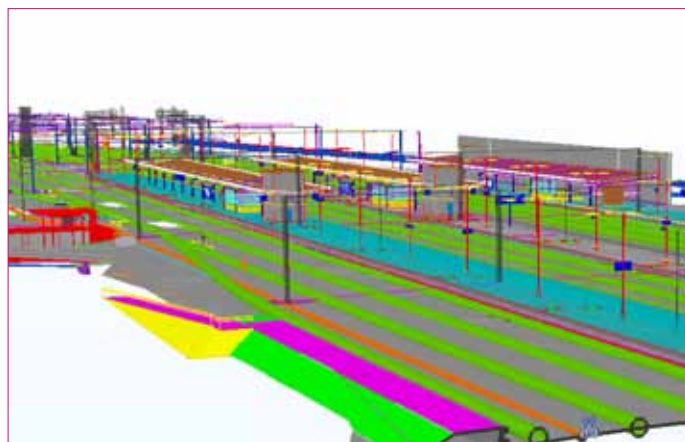
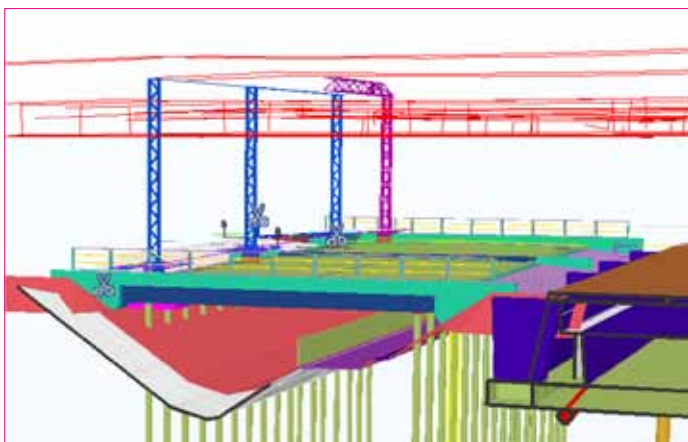
- 1) Uusien korkeiden laiturien rakentaminen ja uuden hissinn rakentaminen
- 2) Henkilöratapihan raide- ja vaihdejärjestelyjen parantaminen, uusiminen ja lisäraiteen rakentaminen
- 3) Uuden ratasillan rakentaminen ja vanhan sillan purku
- 4) Tilapäisen laiturin rakentaminen



Kuvat 1. ja 2. Uusien korkeiden laitureiden rakentaminen ja uusi hissi laiturille 1.



Kuvat 3. ja 4. Henkilöratapihan raide- ja vaihdejärjestelyiden parantaminen ja uusiminen ja uuden läntisen lisäraiteen rakentaminen.



Kuvat 5. ja 6. Uuden Vantaanjoen ratasillan rakentaminen ja tilapäisen laiturin rakentaminen raiteelle 11b.

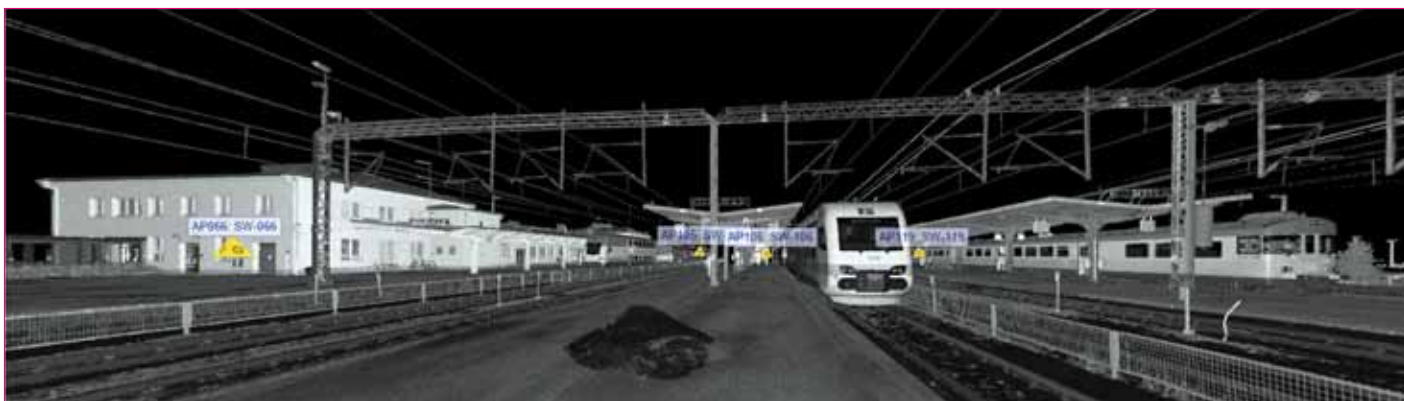
Valmistelevat työt ratapihalle aloitettiin jo vuoden 2017 lopulla muun muassa laajentamalla Riihimäen asetinlaitetila, jotta ratapihalle saadaan mahtumaan kaikki tarvittavat turvalaitteet ja rakentamalla tavararatapihan läpi yhteys, jota voidaan hyödyntää häiriötilanteissa ja liikenteen hetkellisissä poikkeustilanteissa.

Lähtötiedoista mallipohjaiseen suunnitteluun

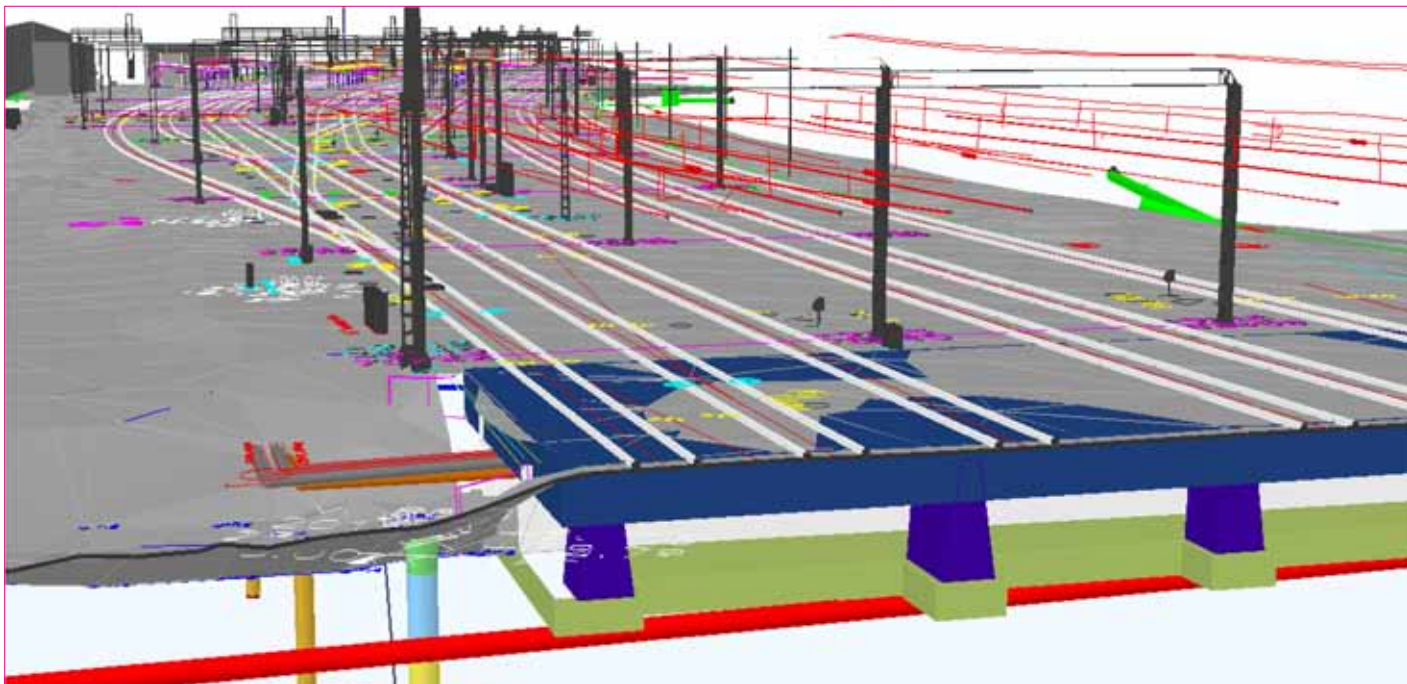
Tietomallintaminen on tietojen hallintaa ja jotta voidaan suunnitella tarkasti, tulee nykytilanne olla mahdollisimman hyvin tiedossa. Ennen henkilöratapihan suunnittelutyön alkua ratapihan alue laserkeilattiin (kuva 7) ja laadittiin uusi maas-

tomalli sekä kartoitettiin nykyiset raiteet sekä laskettiin uusien raiteiden geometriat. VR Track kokosi alueen tiedot lähtötietomalliin.

Nykytilan kartoitus (sisältäen esimerkiksi myös maanalaiset putket, johdot, perustukset ja muut rakenteet) on erityisen tärkeää, jotta voidaan tuottaa todel-



Kuva 7. Näkymä Geotekin TrueView-ohjelmasta hankkeen pistepilviaineistosta.



Kuva 8. Trimble Connectista näkymä hankkeen lähtötietoaineistosta.

lisia ja toteuttamiskelpoisia suunnitelmia urakointiin. Näin ollen työmaalla ei tarvitse käyttää aikaa muuhun kuin ennalta sovitun työn toteutukseen. Toki yllätyksiltä ei tässäkään työssä ole välttytty.

Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty

Erityisesti ratapihalla informaation määrä pelkästään rataraken-teissa on valtava ja sen havainnollistaminen on ollut välttämätöntä. Mallinnus on tuonut selkeyttä tiedonhallintaan. Hankkeen pistepilvi koostui 3,2 miljardista pisteestä ja tiedosto oli kooltaan 771 Gt. Tiedon kerääminen ei ole hankalaa, mutta sen muokkaaminen siten, että se on kaikkien suunnitteluhankkeen osapuolien käytettävissä, löydettävissä sekä hyödynnettävissä on haastavaa aineiston suuren koon, sen käsittelyyn vaadittavien laitteiden ja ohjelmien hankkimisen vuoksi. Ala ja ohjelmistot kehittyvät kuitenkin koko ajan. Kun suunnittelussa on kaikki oleellinen lähtötieto käytettävissä, niin virheet suunnittelussa sekä toteutuksessa ovat minimoitavissa tai jopa eliminotavissa.

Työvaihesuunnittelu

Tässä projektissa erityisesti työvaiheistuksen suunnittelu on merkittävässä roolissa. Riihimäen henkilöratapihalla on 11 raide-tta, joista laituriraitteita on viisi, muut raiteet ovat läpikulku- ja seisontraitteita. Töiden tekemisen yhteydessä on huomioitu, että Riihimäen henkilöratapihalla tulee aina olla käytettävissä neljä laituriraidetta sekä riittävä määrä läpiajoraitteita, jolloin liikenteelle aiheutuu mahdollisimman vähän häiriötä. Projektissa tietomallit on tuotettu työvaiheittain työmaata palvellen, eikä lopputilanteen mukaan. Tällaisen ”palapelin” kokoamisen myötä, on pyritty löytämään optimaalisimmat ratkaisut työvaiheisiin.

Projektissa mallien laatuun ja arvostukseen on panostettu, sillä esimerkiksi Vantaanjoen ratasillan osalta piirustuksen ja mallin ristiriitatilanteessa malli lähtökohtaisesti pätee, jos piirustuksessa on virhe.

Yhdistelmämalli

Projektissa lähtö- ja suunnittelu- sekä toteumatiedot on koottu Trimble Connect-ohjelmistoon, joka toimii hankkeen osapuolien yhteistyöalustana. Yhdistelmämalliohjelma on ollut aktiivisessa käytössä. Henkilöratapihan suunnittelutoimeksiannossa osapuolina ovat rata-, geo-, silta-, rakenne-, valaistus- ja arkkitehtisuunnittelun osalta Sitowise, turvalaite- ja vahvavirtasuunnittelun Proxion, sähköratasuunnittelun Vr Track, matkustajainformaatio-suunnittelun osalta Ramboll ja Liikenneviraston edustajat sekä urakoitsijat. Yhdistelmämalliin on myös tuotu Riihimäen kaupungin johto- ja putkisiirtojen toteutussuunnitelmia, jotta on voitu varmistua niiden oikeasta sijoittumisesta rata-alueelle. Osapuolet ovat ladanneet omat 3D-suunnitelmansa kaikkien osapuolien nähtäville ja käytettäväksi.

Suunnitelmien yhteensovituksen ja tarkastamisen hyöty yhdistelmämallissa on suuri perinteiseen suunnitteluun verrattuna, sillä malli havainnollistaa yhteentörmäykset sekä virheet. Uusi yhteistyöalusta mahdollistaa, että ajantasainen lähtö- ja suunnitelmamalliaineisto on jatkuvasti osapuolien käytössä. Suunnittelutilannetta on myös käyty läpi ohjelmiston avulla viikoittaisissa tietomallipalaverissa.

Yhteenveto

Vaikka tietomallinnuksen hyödyt ovat varsin selkeät, vielä tietomallintaminen on melko työlästä ja aikaa vievää verrattuna perinteisten cad-piirustusten tuottamiseen. Mallien kehityksessä tällä hetkellä avainasemassa ovat ohjelmisto- ja laitekehittäjät, joiden vastuulla on räätälöidä työkalut sellaisiksi, että tietomallit saataisiin tehtyä ilman käsityötä oikeaan formaattiin ja muotoon. Näin myös suunnittelijalta vapautuisi enemmän aikaa itse suunnitteluun.

Teksti: Maunu Tast

Matalan meluesteen tuotevaatimukset



Matalat meluesteet ovat kiinteitä meluntorjuntarakenteita, jotka sijoitetaan lähelle raidetta ATU:n ulkopuolelle. Matala meluste soveltuu käytettäväksi kaikissa rataluokissa, kun tuotevaatimuksessa esitetyt reunaehdot ja määräykset täyttyvät. Matala meluste on nykyaikainen ja tehokas tapa vähentää raide liikenteen meluhaittaa.

Liikenneviraston ohje Radan matalan meluesteen tuotevaatimukset 27/2017 on ollut voimassa vuoden 2018 alusta lähtien. Tuotevaatimus koskee kaikkia Liikenneviraston hallinnoimia rautatiealueita ja sitä noudatetaan hankittaessa raideliikenteen meluntorjuntaan tarkoitettuja lähelle raidetta sijoitettavia matalia meluesteit. Tuotevaatimuksessa esitetään tekniset vaatimukset matalille meluesteille ratahankkeissa.

Yleisten vaatimusten lisäksi tuotevaatimus käsittää esteen tilavaraukseen, muotoon ja ulkonäköön sekä mm. esteen rakenteeseen, materiaaleihin, käyttöikään ja kuormituksen kestävyys liittyvät vaatimukset. Vaatimusten lisäksi on esitetty tiettyjä suunnitteluratkaisuihin liittyviä, erityisesti matalan meluesteen suunnittelussa huomioon otettavia, ohjeita. Lisäksi tuotevaatimuksissa on kuvattu matalan meluesteen laadun osoittaminen ja laadunvarmistusmenetelmät. Lähtökohtaisesti toimittajan tulee aina osoittaa tilaajalle laatudokumentaationsa avulla, että matalien meluesteiden valmistus, kuljetus ja varastointi ovat laatusuunnitelmassa ja -järjestelmässä kuvattujen mukaiset.

Matalan meluesteen melunvaimennuskyky perustuu siihen, että se sijoitetaan mahdollisimman lähelle pääasiallista raideliikenteen melulähdettä, kiskon ja pyörän kosketuskohtaa. Lisäksi esteen rakenteen ja materiaalien on oltava sellaisia, että riittävä äänen eristävyys ja vaimennus saavutetaan. Matalien meluesteiden akustisten ominaisuuksien osoittamisen tarkoitettu EN-standardi on vielä valmisteluvaiheessa. Suunnittelun aikana hank-

keen toteuttamisen ja junaliikenteen meluvaikutuksia arvioidaan pääsääntöisesti mallintamalla ja menetelmään liittyy matalan meluesteen kohdalla tiettyjä haasteita. Toteutetuissa kohteissa tehtyjen melumittausten tulosten perusteella matala meluste on meluntorjuntateholtan hyvä. Paras vaikutus saadaan, kun juna kulkee esteen viereisellä raiteella. Useampiraiteisella rataosuuksella riittävän tehokas meluntorjuntateho voidaan saavuttaa siten, että matala meluste sijoitetaan poikkileikkauksessa useamman raiteen viereen.

Matala meluste asennetaan suoraan ratapenkkaan tai silta-kaiteeseen ilman erillisiä perustusten kaivutöitä. Este on suunniteltava ja toteutettava siten, ettei se estä radalla työskentelyä, radalla tehtäviä kunnossapito- tai huoltotöitä, vaihteelle pääsyä tai lumen poistamista raiteilta. Matalan meluesteen rakenteen tulee olla sellainen, että esimerkiksi hätätilanteessa junasta poistuttaessa esteen päälle voi astua. Matalan meluesteen tulee olla myös purettavissa kokonaan esimerkiksi ratapölkkyjen vaihdon tai raidesepelin seulonnan ajaksi.

Raideliikenteen meluntorjunnan painopiste tulee lähivuosina olemaan taajamissa ja kaupunkiympäristöissä, joissa tilaa vaativat korkeat meluaidat ja -vallit ovat usein suhteettoman massiivisia ja maisemakuvaa hallitsevia rakenteita. Matala meluste on kohteesta riippuen enintään 1,1 metriä korkea, joten se ei korostu kaupunkikuvassa tai sulje näkymiä junamatkustajalta. Matala meluste soveltuu erityisesti kohteisiin, joissa meluaidalle tai -vallille ei ole riittävästi tilaa, kohteen pohjaolosuhteet eivät mahdollista esteen perustamistaärkevin kustannuksin tai korkea meluste soveltuu huonosti ympäristöön. Tiivistyvä yhdyskuntarakenne, vaatimukset ihmisten arjen sujuvuudelle sekä rakennetun ympäristön laadulle ja viihtyisyydelle haastavat toteuttamaan meluntorjuntaratkaisuja, jotka ovat edistyskellisiä, kustannustehokkaita ja sovitettavissa kaupunkirakenteeseen. Matala meluste on osaltaan vastaus tähän huutoon.

Teksti: Taina Mattila

Pengerleveysmitoituksen toimivuuden arviointi

Ratapenkereiden on havaittu leviävän joillakin rataosilla liikennekuormituksen vaikutuksesta. Tampereen teknillinen yliopisto (TTY) on tutkinut penkereiden leviämistä koekohteiden, pienen mittakaavan laboratoriokokeiden ja näihin tukeutuneiden mallinnusten avulla. Viimeisimpänä on tarkasteltu ratapenkereiden kestävyyttä Lielähti-Kokemäki -rataosalla.

Tutkimuksissa on havaittu, että ratapenkeret leviävät liikennekuormituksen seurauksena. Tämä radan kuormituskestävyysongelma ilmenee varsinkin silloin, kun ratapenger on alun perin kapea. Suuri jousto on useimmiten seurausta pehmeästä pohjamaasta, heikosta alusrakenteesta tai riittämättömän paksuista rakennekerroksista. Pääosin 2000 -luvulla tehtyjen tutkimusten perusteella, pengerleveys ehdotettiin mitoitettavan liikennekuorman aiheuttaman radan jouston perusteella ja uusi mitoitusmenetelmä vietiin ohjeeksi RATO 3:een. Lielähti-Kokemäki-rataosan perusparannus on ensimmäinen hanke, jossa uutta pengerleveyden mitoitusmenetelmää on sovellettu käytäntöön.

Ajatus pengerleveysmitoituksen taustalla on se, että jäykkä rakenne kestää liikennekuormituksen vaikutukset hyvin ja muodonmuutostason ollessa riittävän pieni, pysyviä muodonmuu-

toksia syntyy penkereeseen hitaasti. Kun radan jousto kasvaa, liikennekuormitusten aiheuttamien pysyvien muodonmuutosten kasvunopeus kiihtyy ja siitä seuraa korkeusviivan laskua sekä penkereen leviämistä. Pysyvien muodonmuutosten syntymistä voidaan hidastaa rakentamalla penkereestä leveämpi tai loivaluiskaisempi. Leventäminen ja loiventaminen toimivat tiettyyn rajaan saakka, jonka jälkeen pengertä tai pohjamaata on vahvistettava tarvittavan kuormituskestävyyden saavuttamiseksi.

Uuden pengerleveysmitoituksen perusteella penkereitä levennettiin vain lyhyeltä matkalta Lielähti-Kokemäki -rataosan perusparannuksen yhteydessä. Tämä johtui osin siitä, että penkereiden havaittiin olevan suunnitteluhetkellä lähtökohtaisesti varsin leveitä. Osa penkereistä suunniteltiin kuitenkin palautuvan painuman perusteella kapeammaksi kuin 6,8 metriä.

Nyt vuosina 2015-2018 tehdyn seurannan tavoitteena oli tuottaa lisätietoa pengerleveysmitoituksen toimivuudesta kyseisellä rataosalla, jotta mitoituksesta voitaisiin olla yleisemminkin varmoja. Lisäksi tavoitteena oli varmentaa yhteyttä radan jouston ja penkereen leviämisen välillä.

Tehdyt mittaukset

Pengerleveysmitoituksen toimivuutta pyrittiin arvioimaan radan jouston ja ajan suhteen tapahtuneen penkereen leviämisen perusteella. Radan jousto mitattiin jatkuvatoimisella radan jäykkyyden mittausrakenteella koko rataosalta vuonna 2016. Tämän lisäksi tehtiin pistemäisiä palautuvan painuman mittauksia kiihtyvyyssantureilla. Penkereen leviämistä arvioitiin vuosina 2015



Kuva 1. Ratapenkereen muodon mittaus käynnissä työnnettävällä laserkeilaimella. (Kuva: Antti Pelho)

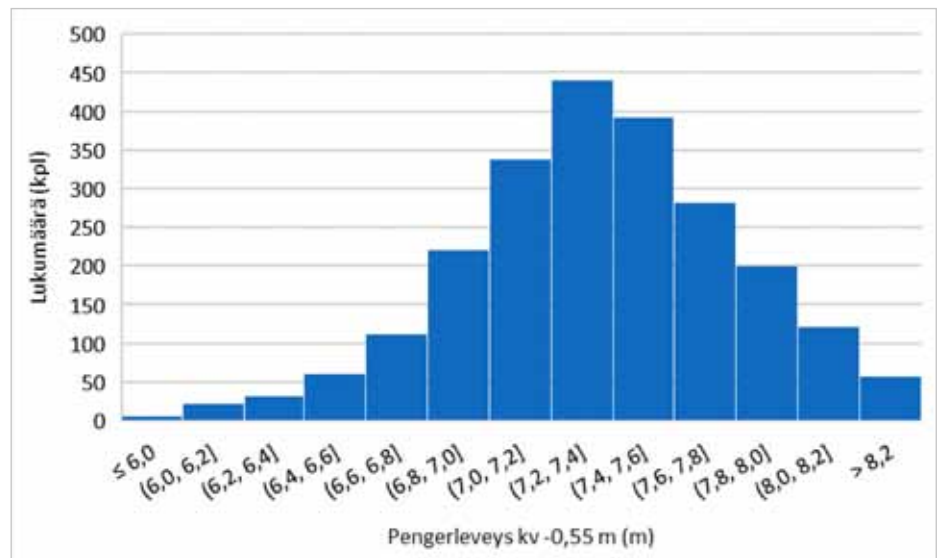
ja 2018 tehtyjen koko rataosan kattavien mobiililaserkeilausten perusteella. Penkereen leviämistä mitattiin lisäksi pistemäisesti valikoiduista 16 poikkileikkauksesta jatkänpolun yläosaan asennettujen mittapisteidensä avulla. Samoilta sähköratapylväsväleiltä mitattiin pengerleveyden muu-
tosta myös TTY:n kehittämän laserkeilaus-
tavan avulla (kuva 1).

Laserkeilausten perusteella havaittiin, että pengerleveydet ovat varsin leveitä, merkittävältä osin leveämpiä kuin pengerleveysmitoituksessa käytettävä vaihteluväli 6,0...6,8 metriä. Laserkeilausten perusteella pengerleveys oli keskimäärin yli 7,3 metriä, kun tarkasteluun otettiin sellaiset poikkileikkaukset, joissa radan molemmilla puolin oli vähintään 1 metrin syvyinen oja tai luiska (kuva 2).

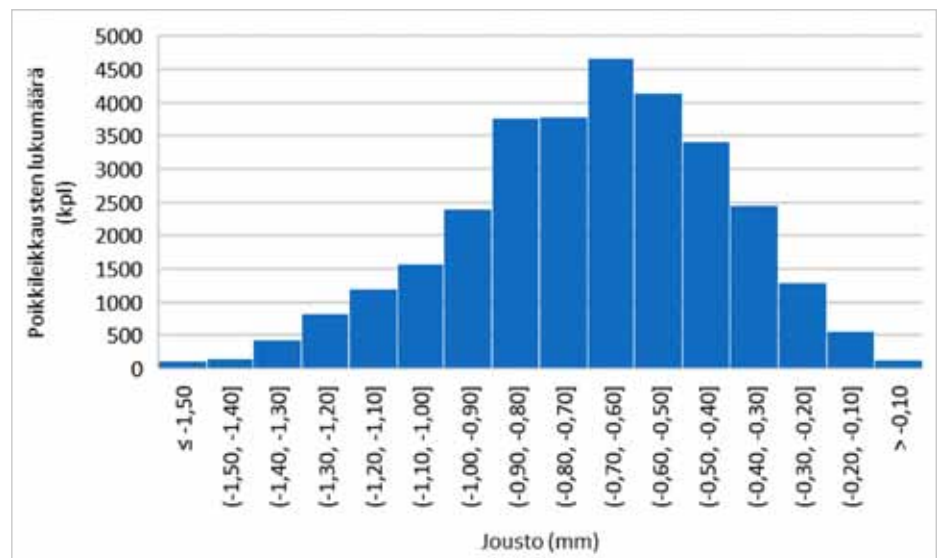
Jatkuvatoimisella mittaustavalla määritetty radan jousto sen sijaan jakautui kohtalaisen hyvin pengerleveysmitoituksessa käytettävälle vaihteluvälille 0,6...1,2 mm (kuva 2). Vain muutama prosentti havainnoista oli tätä suurempia, mutta noin kolmannes mittaushavainnoista oli pienempiä kuin 0,6 mm, mikä ainakin osin johtui mittauksessa käytetystä, hieman tavanomaista pienemmästä 200 kN akselipainosta.

Mobiililaserkeilausten mittaustarkkuus ei mahdollistanut yksittäisen poikkileikkauksen tasolla pengerleveyden muutoksen luotettavaa määrittämistä. Usean poikkileikkauksen keskiarvon perusteella arvioituna leviäminen oli varsin pientä, koko rataosalla keskimäärin vain n. 20 mm kolmen vuoden aikana. Tästäkin suurin osa aiheutui todennäköisesti tukikerroksen hienonemisesta ja tiivistymisestä, mikä näkyy kiskon suhteen tehdyissä laserkeilaustuloksissa penkereen leviämisenä. Käsin työnnettävän laserkeilausten tuloksissa havaittiin muutamassa yksittäisissä poikkileikkauksissa lievää leviämistä syvyydellä kv -0,8...-1,0 m.

Radan jouston ja pengerleveyden välillä havaittiin olevan vain hento yhteys. Pengerleveyden määräytymiseen on selkeästi myös muita syitä kuin pelkästään radan jousto. Sen sijaan penkereen leviäminen ei korreloinut kovinkaan hyvin radan jouston tai pengerleveyden kesken tarkastelluissa 16 poikkileikkauksessa.



Kuva 2. Mobiililaserkeilauksella määritettyjen pengerleveyksien jakauma Lielähti-Kokemäki -rataosalla.



Kuva 3. Radan jouston eli palautuvan painuman jakauma jatkuvatoimisen joustomittauksen mukaan.

Toimiiko mitoitus toivotulla tavalla?

Pengerleveyden mitoittaminen RATO 3 esittämällä tavalla vaikuttaa tehtyjen havaintojen valossa toimivalta menettelyltä. Koko Lielähti-Kokemäki -rataosan kattavien mittausten perusteella penkereet ovat keskimäärin sitä leveämpiä, mitä suurempi on radan jousto. Havaitut pengerleveydet olivat monin paikoin suuria ja mitoitusasteikon yläpuolella, mikä viittaa siihen, että leviämistä on tapahtunut jo aiemmin radan elinkaaren aikana. Leviämistä voi tapahtua liikennekuormituksen seurauksena, mutta myös esimerkiksi päällysrakenteen uusimisen yhteydessä, jos vanha raidesepeli sijoitetaan luiskaan.

Tilanne leviämisen suhteen on tällä hetkellä vakaa, sillä merkkejä nopeasta leviämisestä ei havaittu. Riittävän leveät ratapenkereet löytävät eräänlaisen tasapainotilan, jossa leviäminen pysähtyy. Ratapenkereen leviämisen näkökulmasta potentiaaliset ongelmakohteet pystytään löytämään palautuvan painuman mittauksen avulla. Tarkasteltavan rataosan potentiaaliset ongelmakohteet oli kuitenkin pääosin korjattu perusparannuksen yhteydessä.

Teksti: Heikki Luomala

Kuva 1. Palojoen ratasillan vanhin osa on vuodelta 1862.

Siltojen tarinoita

Palojoen ratasilta

Kuinka moni tietää missä on Suomen vanhin käytössä oleva rautatiesilta? Se on ovelasti piilossa. Niin taitavasti, että edes ohikulkijat eivät sitä tunnista. Alkuperäisen Helsinki–Hämeenlinna rataosuuden silloista kuitenkin yksi on yhä käytössä. Jokelassa nykyisen

vankilan kulmalla vanha vuonna 1862 rakennettu kivisilta jouduttiin 1980-luvulla saneeraamaan betonipintaiseksi raudoitettulla ruiskubetonikehällä. Nykyiset sillan julkisivut ovat kivisillan jatkeita ja peittävät näin myös salaisuuden.

Helsinki–Hämeenlinna rataosa valmistuessa vuonna 1862 rautatie ylitti useita jokia. Merkittävimmät näistä oli etelämpänä oleva Vantaanjoen ratasilta ja pohjoisempana oleva Leppäkosken rautatiesilta. Siltoja on jouduttu uusimaan vuosien varrella, mutta Tuusulan pohjoisosiin rakennettu Palojoen ratasilta on vielä muistutus alkuperäisestä radasta. Jokelan rautatieasema perustettiin vuonna 1875, jonka jälkeen alueelle syntyi teollisuutta ja asutus lähti leviämään.

Rautatie oli alkujaan valmistuessaan yksiraiteinen, mutta rakennettu kahden penkereen leveydelle. Palojoki kulki myös syvällä penkereen alla, joten kantavuusasiat eivät vaikuttaneet tämän sillan käyttöön yhtä paljon kuin muihin ratasiltoihin. Osittain näiden syiden takia, paine sillan muuttamiseen oli alkujaan radan kehittyessä hyvin pieni.

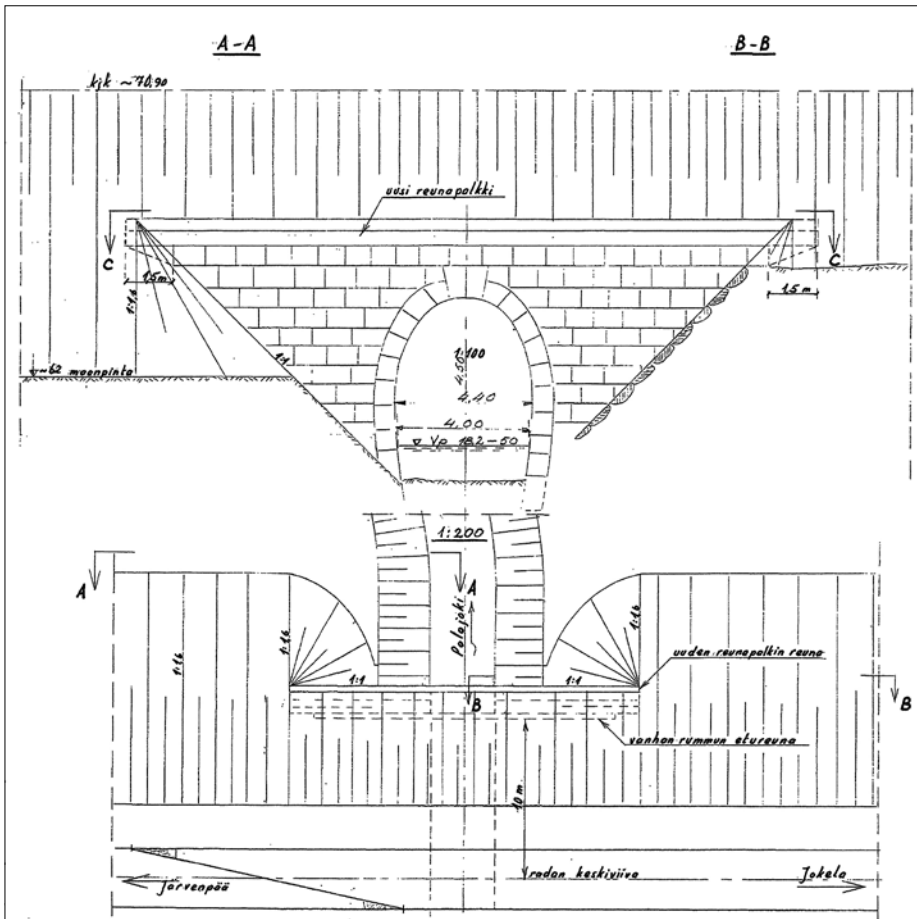
Vanha kivisillan aukko oli ”kananmunan” muotoinen. Leveyttä holvilla oli enimmillään 4,4 ja vesirajassa 4,0 metriä. Korke-

utta holvilla oli 4,5 metriä. Rakenteen reunat sijaitsivat 10 metrin päässä radan keskiviivasta ja noin 5 metriä alempana.

Kuitenkin vuonna 1960 sillan reunapalkkeja jouduttiin korotamaan. Reunapalkkia korotettiin valubetonilla. Tarpeellinen kaivanto saatiin aikaiseksi reunapalkin rakentamistyölle lankkuseinällä, joka tuettiin sekä penkereen läpi lyötyjen teräspalkkien, että penkereen yli jännitettyjen teräskoysien avulla. Rakentamistyön ajaksi junien nopeuksia rajoitettiin 30 km/h:iin.

1970- ja 1980-lukujen taitteessa havaittiin kuitenkin, että kiviholvi oli pahasti vaurioitunut. Vanha kiviholvisilta oli katkennut sekä länsi- että itäpuolelta niin, että raot olivat jopa 20–25 mm leveitä. Pienempiä halkeamia oli koko holvin matkalla. Lisäksi vanhan siipimuurin yläosa oli täysin hajonnut.

Vuonna 1982 tehtiin sitten holvisillalle täysi remontti. Jo aiemmin länsipuolella silta-aukkoa oli maantietä varten jatkettu aaltopeltirummulla. Vanha kiviholvisilta kunnostettiin raudoi-



Kuva 2. Kiviholvisillan piirustus 1960-luvulta ensimmäisen korjauksen yhteydessä.

tetulla ruiskubetonikehällä, uudella pohjalaatalla sekä injektioinneilla. Betonin paksuudeksi kivirakenteen pinnalle tuli 17 cm, pohjalaatan ja pohjan seinien ollessa 40-45 cm. Näin uuden rakenteen leveydeksi tuli leveimmällä kohdalla 4,0 metriä. Vahvistamisen lisäksi siltaa jatkettiin kehärakenteella itäpuolelle 6 metriä vanhan reunapalkkikorotuksen jäädessä taas matalaksi.

Itäpuolelle tehtiin vielä toinen levitys kolmannen raiteen luiskaa varten vuonna 1996 ja silta leveni vielä 5,5 metriä. Näin itäpuolella silta sai nykyisen julkisivunsa. Myös Palojoen jokiuomaa siirrettiin uuden luiskan alta sivummalle.

Vaikka kivisiltoja pidetään Suomen rautateillä vanhoina, ne ovat itseasiassa melko uusia. Alkujaan siltoja tehtiin puusta ja rautakannattimista, joita pidettiin vaikeissa pohja-olosuhteissa helpom-

pina rakentaa. Vallalla oli pitkään käsitys, että kivistä ja betonista tehtävät holvi- ja kaarirakenteet vaativat välttämättä kallio-perustan. Vaikka sekä kivi- ja betonisiltojen raaka-aineet, että myös kiven käsittelyyn tottuneet ammattimiehet olivat kotimaisia, sillan rakentaminen kivistä tai betonista pidettiin rakennuskustannuksiltaan korkeampina. Ennen 1900 -lukua rataverkolla oli vasta 2 kpl kiviholvisiltoja ja joitakin kivrakenteisia kulvertteja.

Itsenäisyyden alun aikoihin uudet ajatukset kuitenkin toivat kivrakentamiseen uutta puhtia. Jo kesäkuussa 1915 rautatiehallitus antoi ratakanttorille tiedoksi Venäjän kulkulaitoksen kiertokirjeen, jossa ministeriö kehotti siltoja rakennettaessa antamaan etusijan kivi-, betoni- ja rautabetonisilloille, paikoissa joissa raide oli sora-alustalla ja paikalliset olosuhteet olivat kivrakenteille suotuisat. Tämä nähtiin ennen kaikkea kunnossapitosyistä järkevänä, sillä raidealustan jatkuvuutta pidettiin tärkeänä. Siltojen korjauksiin ei tarvittaisi niin pitkiä liikennekatkoja, kun massiiviset rakenteet ovat "ikuisia". Myös elinkaarikustannusten ajateltiin olevan tärkeämpi tekijä kuin pelkkä rakentamiskustannus.

Myös sillanrakentamisen uudet teoriat tukivat kivisiltojen rakentamisen nousua. Uudempien holviteorioiden mukaan perustaminen ei vaatisi enää kalliota, vaan hyvä soraperusta saattaa olla parempi. Myös eräs rautarakenteiden, maatumien ja pilareiden eduksi luettu ominaisuus pienestä kokonaispainosta alkoi näyttää huonolta, kun ajonopeudet ja kuormitukset kasvoivat. Dynaamisten rasitusten ymmärtäminen lisäsi massiivisten rakenteiden käyttöä sillanrakennuksessa.

Kivisiltoja rakennettiin runsaasti ja enimmillään kivisiltoja oli 104 kappaletta. Suurin osa oli pieniä 3-4 metriä aukkokootaan, mutta yli 6 metrisiäkin oli 31 kappaletta. Osa kivisilloista jäi kuitenkin Karjalan puolelle ja nykyisin rataverkolla on 80 kiviholvisiltaa. Tosin näistä on osa liikenteeltä suljetuilla rataosilla.

Suurin kivrakenteinen holvisilta rataverkollamme on ollut vuonna 1920 suunniteltu 18,72 metriä aukkomitaltaan ollut Sahakosken silta Matkaselkä-Suojärvi radalla. Suurimmat Suomen nykyisellä rataverkolla oleva kivisilta on vuonna 1926 rakennettu Petäjävedellä oleva Koskensaarenojan ratasilta, jonka aukkomitta



Kuva 3. Nykyinen Palojoen ratasillan itäpuolen julkisivu.



Kuva 4. Koskensaaarenjoen ratasilta, Petäjävesi.

on 16 metriä ja vuonna 1935 Hyrynsalmelle rakennettu Lietejoen ratasilta, jonka aukkomitta on 15 metriä. Yli 10 metrin aukolla olevia kivihoivisilloja on 8 kpl.

Vaikka kivihoivisillat ovat maineeltaan ikuisia, on niissä myös ollut ongelmia. Näkyvin ongelma on veden valuminen saumoista. Hoivien päälle tehtiin eristys harvalla säkkikankaalla vahvistetuilla bitumilevyillä. Eristys oli tarpeen ja välttämätön, jottei vesi pääsisi huuhtelevaan sementtiä pois saumalaastista ja tasotusbetonista.

Palojoen ratasillan kaltaisia rakenteellisia huolia hoivisilloissa on ollut onneksi harvemmin, mutta lisääntynyt kuormitus näkyy usein valitettavasti reunamuurira-



Kuva 5. Lietejoen ratasilta, Hyrynsalmi.

kenteissa. Yksittäisiä kiviä pääsee liikkumaan tai koko seinämä lähtee siirtämään kerrallaan. Tämä vaatii kunnossapitäjiltä tarkkaavaisuutta ja ammattitaitoa arvioida kiven liikkeitä.

Suomen lisäksi Euroopassa kivisillat ovat erityistarkkailussa. Kansainvälinen rautatiejärjestö UIC on tehnyt vuosia tutkimuksia ja ohjetyötä vanhojen kivi- ja muurattujen hoivisillojen kantavuuden ja parantamisen arvioinnin kehittämiseksi.

Kuva 6. Kyytälänluoman ratasillassa Kurikassa yksittäiset kivet alkoivat siirtyä reunarakenteessa.



Yhtenä esimerkkinä kivisiltojen tutkimuksissa on ollut täyttöjen kunto. Päätelmä on ollut, että holvisillat tarvitsevat tasalaatuisen täytön holvin molemmille puolille, jotta maanpaine holviin pysyy tasaisena.

Mittakaavaero on vaan huikea Suomen ja Euroopan välillä, sillä isoimmissa rautatiemaissa näitä rakenteita on kymmeniä tuhansia Suomen vähäiseen määrään verrattuna. Mutta yhteinen huoli on, että näitä rakenteita halutaan säilyttää ja ehkä rakentaa uusiakin.

Tiedoksi innokkaille siltabongareille, että kun Palojoen silta pysyy betonipinnan alla turvassa, seuraavaksi vanhimpia kiviholvisiltoja voi käydä ihailemassa Oulussa, jossa ratapihan alla Kaupungin-ojan ratasillan vanhin osa toimii vielä yli 130 vuoden iässä. Ja tiedoksi myös, uusin kiviholvisilta Suomen rataverkolla on vuonna 1954 valmistunut Lohenojan rata-silta Haapajärvellä.



Kuva 7. Hiidenjoen ratasillassa Hyrynsalmella kaatuvaa reunarakennetta on tuettu teräsristikolla.

Lähteet:

Liikenneviraston ja VR Track Oy:n arkistot
Valtion Rautatiet -kirjat

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri

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 reuna-kiviä sekä erilaisia pylväsjalustoja.

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

Myynti:

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

p. 020 789 5500

Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

www.lujabetoni.fi



Siltakuulumisia maailmalta ja terveisiä IABMAS 2018 – tapahtumasta

Kansainvälinen silta-alan järjestö IABMAS (International Association for Bridge Maintenance and Safety) järjesti suurkonferenssin 9.-13.7.2018 Melbournessa Australiassa. Koolla oli siltojen kunnossapidon, tarkastusten, monitoroinnin ja hallintajärjestelmien osaajia sekä tieteellisen taustan osaajia oppilaitoksista, että käytännön osaajia konsulttien ja väyläomistajien maailmasta. Tavoitteena oli jälleen ”Bridging the gap between theory and practise” eli Sillan rakentaminen teorian ja käytännön välillä.

Organisaatio järjestää kansainvälisen konferenssin joka toinen vuosi, tällä kertaa järjestyksessään 9. konferenssi pidettiin Melbournessa, Australiassa heinäkuun 9.-13. päivä. Järjestelyvastavina oli IABMAS:n Australian alajärjestö, Victorian osavaltion tieviranomaisen Vicroads sekä joukko paikallisia teknisiä yliopistoja. Tilaisuus järjestettiin keskellä kaupunkia Melbournen kongressikeskuksessa.

Shanghain konferenssiin osallistui lähes 600 asiantuntijaa, jotka saapuivat 32 eri maasta. Suomesta tilaisuuteen osallistivat Janne Wuorenjuuri VR Track Oy:stä, Jyrki Kullaa Metropoliasta sekä Petr Hradil VTT:stä.

Wuorenjuuri esitteli tilaisuudessa Liikenneviraston ohjeita Siltojen monitorointiohje ja Siltojen monitorointikäsikirja otsikolla ”Guide to a Successful Monitoring Project from Finland”. Ohjeet ovat perusta sille, että Suomessa monitorointi projekti

Kuva 1. Konferenssipaikkana oli Melbournen keskustassa oleva kongressi- ja messukeskus.



Kuva 2. Konferenssi-illallisella oli mukana mukavia uusia tuttavuuksia.

voidaan määritellä riittävän tarkasti ja monitorointiprojektissa on kaikki tarvittavat roolit selkeitä. Jyrki Kullaan tieteiliset esitykset olivat otsikoiltaan "Obtaining full-field response for optimal sensor placement" ja "Damage detection under environmental variability using Bayesian virtual sensing". Petr Hradilin esitys oli otsikoltaan "Combined structural and traffic monitoring of steel suspension bridge".

Lisäksi Wuorenjuuri on osallisena järjestön siltojen hallintajärjestelmien työryhmässä (Technical committee), joka piti vuotuisen kokouksen konferenssi yhteydessä. Kokouksessa esiteltiin Australian tieviranomaisten siltojen hallintajärjestelmiä ja tiesiltojen kuntotilaa. Siitä huolimatta, että Australian teillä kulkee paljon superrekkoja, sillat ovat suurelta osin pullonkauloina ja huolenaiheena. Erityisen painavia rekkakuljetuksia sallitaan vain muutamilla pääväylillä, mutta muuten sillat estävät painavien kuormien siirtämisen maanteita pitkin ja erityisesti pääväylien ulkopuolella ei voida ajaa aina edes normaalin painoisia rekkoja. Australian teillä on vielä jäljellä 160 000 puurakenteista siltaa.

Myös Australian rautateillä on sama tilanne. Suurin osa rataverkosta sallii vain 18 tonnin akselipainoja. Rataverkolla on yhä useita puisia rautatiesiltoja. Vaikka Australia on tunnettu rautatiemaana, jossa kehitetään automatisoitua junaliikennettä ja sallitaan raskaita ylipitkiä junia, mutta käytännössä näitä reittejä on toistaiseksi hyvin vähän ja reitit kulkevat tietyistä tehtaista tai kaivoksista muutama satamiin länsi- ja itärannikolla.

Työryhmässä nostettiin esille myös tulevaisuuden tietomäärän haasteita. Siltojen tietomallinnuksen ja monitoroinnin mahdollistamien tietojen määrä alkaa olla jo niin suurta, että siltojen hallinta on alkaa selvemmin olemaan järjestelmissä tietomäärän hallintaa ja tiedon analysointia. Tämän tyypistä asiantuntijuutta tarvitaan tulevaisuudessa enemmän ja enemmän.

Itse konferenssissa tekniset luennot oli järjestetty siten, että aamupäivisin luennot alkoivat yhteisillä luennoilla, jossa esiintyivät kutsuvieraspuhujat ja iltapäivällä oli vuorossa rinnakkaiset luennot. Rinnakkaisia luentoja oli yhtä aikaa kuudessa salissa. Esitysten pituudet oli-

vat aina tasan 15 minuuttia, ja tarvittaessa se keskeytettiin.

Teknisten luentojen lisäksi päivään kuului tervetuliaistilaisuus, gaala-illallinen ja teknisiä vierailuja Melbournen edustalla olevalle West Gate Bridgelle.

Pääpaino konferenssin esityksistä oli tiesiltataustaisia aiheita. Rautatieaiheita oli selvä vähemmistö, mutta oli hieno huomata, että rautatiesiltojen kestoaiheet, kuten nopeutetut korjaus- ja rakentamismenetelmät kuin myös väsymiseen liittyvät tarkastelut, olivat nyt levinneet myös tiesilta-alalle. Nopeutettuja rakentamismenetelmiä tutkitaan tällä hetkellä monella suunnalla, ja voisikin olla Suomessakin hyvä tutustua perinteisen sillan siirron lisäksi muihinkin nopeisiin rakentamismenetelmiin. Myös rakennustarvikkeiden ja koneiden kehitys maailmalla on ollut merkittävää, ei kyse ole pelkästään menetelmistä.

Konferenssin merkittävimpiä teemoja oli tietotekniikan kehittyminen. Edellisen, kaksi vuotta sitten Brasiliassa pidetyn konferenssin jälkeen kehitysvauhti on ollut harppauksia jättiaskelin. Tulevaisuus on jo tätä päivää ja tietomallinnus (BIM) on jokapäiväistynyt. Siltojen hallintajärjestelmät käyttävät hyväksi tietomalleja sekä uusien että olemassa olevien siltojen kohdalla. Nämä tietomallit nähdään tuovan merkittävän lisätietomäärän siltojen kunnossapidon hallintaan. Tietomalleja käytetään eri kuormitustapausten ja olosuhteiden analysointeihin. Tässä tulee hyötyä myös turvallisuus- ja palvelutasojen parempaan arviointiin ja niiden mukaan ottamiseen päätöksen tekoon.

Myös tiedon keräämismenetelmät ovat kehittyneet. Enää ei tarvita ihmissilmää välttämättä tarkastamiseen, kun erilaisia koneellisia menetelmiä on kehitetty. Tietomallien, tekniikan ja älykkäiden järjestelmien yhteiskäyttö on johtanut siihen, että koneet lähettävät dataa suoraan siltojen hallintajärjestelmiin. Siltojen tarkastajista, kunnossapidon ohjaajista ja siltaomistajien asiantuntijoista on tulossa yhä enemmän datan käsittelijöitä ja asiantuntijatyön taitajia.

Esityksistä oli useita Esimerkkejä uusista tarkastuslaitteistoista. Kamera-tekniikan kehittyminen johtaa siihen, että kamerakuva ja 3D-malleja voidaan paremmin yhdistää, analysoida ja havainnollistaa. Kaikkea mitä kamerat osaavat tehdä, ei varmaan vielä ole keksitty.

Useissa maissa maantiesiltojen kansi kuvataan jo autoihin asennetuilla luotaimilla ja lämpökameroilla, jotka tulkitsevat asfaltin alla olevaa betonirakennetta, siellä olevia halkeamia, kosteuseroja, vesivuotoja ja raudoitteiden korroosiotiloja. Suomessa on vasta käytössä ratapenkeiden maatumkaluotausta, mutta betonin sisään näkeminen on mielenkiintoinen kehitysskaskel. Rautatiesilloilla tämä vaatii vielä hieman kehitystä, jotta luotaimet näkisivät ja tunnistaisivat betonin raide-rakenteiden ja sepelin alta.

Toisaalta siltatarkastajien työkalupakkiin on myös tulossa tulevaisuuden uusia laitteita. Konferenssissa esiteltiin 3D-laseja, joilla voitiin nähdä betonin sisään. Toisin sanoen tarkastaja voisi näköhavainnoin todeta betonirakenteiden kuntotilan pintaa syvemältä. Hän voisi



Kuva 3. West Gate Bridge.



Kuva 4. 3D lasit siltojen tarkastajille.

tulkita betoniraidoitteiden kunnon, selvittää kuinka laajoja vesivuotovauriot oikeastaan ovat. Myös halkeamia voi nähdä rakenteen sisältä. Tarkastajalla voi myös lasissaan olla tieto edellisestä tarkastuksesta, jolloin hän voi havaita ja arvioida vaurioiden etenemisnopeutta.

Nelikopterien eli dronien käyttö on myös yleistynyt, kehittynyt ja monipuolistunut. Useassa esityksessä käsiteltiin tarkastusta droneilla. Eräs uusi idea oli lentosuunnitelman tekeminen niin, että tarkastuksen kattavuus on 100 %. Drone saatiin ohjelmoitua tietomallin avulla kulkemaan kaikki betonipinnat läpi. Esimerkkiesityksessä dronen ympärille oli rakennettu kehikko, joka piti kameran vakioetäisyydellä kaikilla pinnoilla. Ulkoisesti drone siis näytti pallolta, joka vierii järjestelmällisesti betonipintoja pitkin niin vaaka- kuin pystypinnoilla. Toisissa esityksissä oli esillä dronekuvauksia, jossa oli normaalikameran lisäksi myös muita datan keräämiseen tarkoitettuja laitteita.

Liikenteen taloudelliselle hyödyntämiselle on yhä kasvavassa määrin haaste myös sillan omistajille. Heillä on oltava helposti saatavilla laadukasta ja monipuolista tietoa silloistaan, jotta he voivat selviytyä kuntotilan asteittaisesta heikentymisestä, kasvavan liikenteen vaatimuksista ja yhä useammin esiintyvien poikkeustilanteiden riskeistä ja vaaroista. Näiden tietojen hankkiminen ja tallentami-

nen ovat tehtäviä, jota ei voida toteuttaa lyhyessä ajassa ilman järjestelmällisyyttä.

Konferenssissa oli paljon eri menetelmiä, joissa hyväksikäytettiin saatavia tietoja yhä monipuolisemmin. Menetelmät mahdollistavat sen, että tiedosta saa paremmin hyötyä tarkastustulosten, kantavuuden, turvallisuuden ja huollettavuuden arvioimiseksi siltoja koskeviin päätöksiin. Kaikki arviointi tulee perustua sillan koko käyttöiän ajan sallien myös erikoistilanteiden hallinnan kuten äärisääolosuhteiden, poikkeuslupien käsittelyn ja sallittuja kuormia raskaampien kulkuneuvojen käytön sallimisen. Tämä on erityisen tärkeää sekä maanteillä että rautateillä, kun vanhasta olemassa olevasta verkostosta

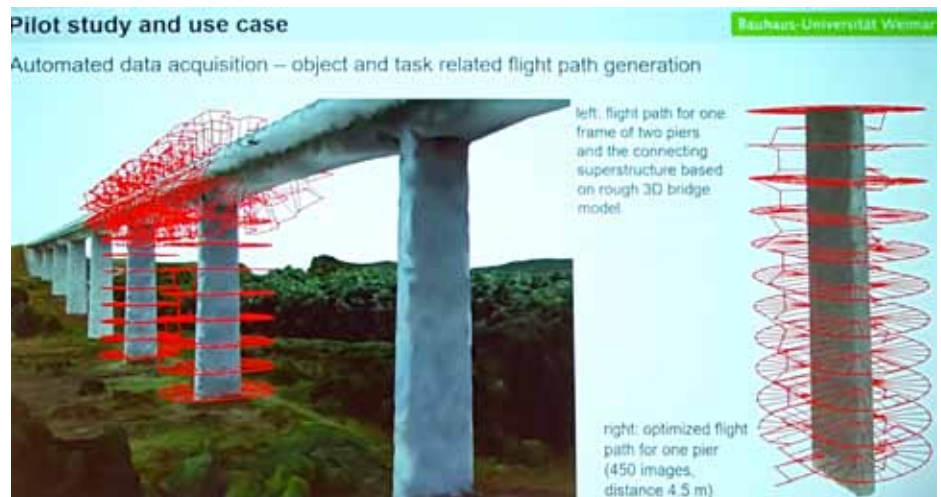
pitää saada teollisuuden kuljetuksille ja nopeille junille ”enemmän irti”.

Esitetyt menetelmät ovat vain askelmia kohti uuden sukupolven fBMS (Future Bridge Management System), joka jatkaa integroitumista ja antaa yhä tarkempia ja nopeampia tietoja sillan käyttäytymistä. Nykyisiltä tietokannoilta vaaditaan enemmän tietomallien ja BIM kysyä. Tiedot, jotka ovat syntyneet suunnittelu- ja rakennusprosesseissa, on luovutettava omistajalle tai toiminnanharjoittajalle jatkokäyttöä varten.

Yhtä tärkeää on, että syntyvää tietoa ylläpidetään jatkuvasti. On myös tärkeää, että nämä tiedot ovat avoimia ja niitä käytetään monipuolisesti hyödyntämisvaiheessa. Omistajien tehtävä on asettaa vaatimukset sekä myös taloudelliset ja osaamisresurssit teknologiaan, suunnitteluun, rakentamiseen, ylläpitoon, tiedon säilyttämiseen ja päätöksen tekoon.

Nämä osaamisresurssit tulee olla myös omistajalla itsellään. et resurssit fBMS: n ja sen tietojen säilyttämiseksi. Voidaan sanoa, että omistajat tarvitsevat samanlaista tieto- talous- ja päätöksentekotekniikkaa kuin pankkialalla rakenteellisissa ja päätöksentekomenetelmissä. Ei ole sattumaa, että molemmilla aloilla termi ”Asset Management ” on laajalti käytetty.

Melbourne oli myös kaupunkina hieno. Se on valittu asuinkeuhkoimmaksi kaupungiksi ”Most Livable City” seitsemän kertaa peräkkäin ja vasta vuonna 2018 se tipahti Wienin jälkeen toiselle sijalle. Eri-tyisesti kaupungissa monikulttuurisuus näkyi ihmisten hyvinvoinnissakin, siitä huolimatta, että Australian historiassa on



Kuva 5. Drone-lentosuunnitelma tietomallissa.



toistuvasti valittu, ketä päästetään maa-
han ja ketä ei. Julkinen keskustelu kuului
päivän politiikassa vielä uutisissa tälläkin
hetkellä.

Miellyttävä yllätys raide-ihmiselle oli
se, että keskustan alueella julkinen lii-
kenne, junat ja ratikat olivat kaikille ilmai-
sia. Kaupungissa oli helppo liikkua.
Silta-ihmiselle on mukava havaita joen
yli rakennetun yksi toistaan komeampia
ja erikoisempia siltoja. Sillat olivat sekä
uutta, vanhaa, että uudelleenkäytettyjä.
Niistä oli tehty monumentteja.

Kävellessä keskustan pääratapihan yli
jalkakäytävää pitkin tuli huomanneeksi,

että sillan kaiteisiin oli kiinnitetty kaiutti-
mia, joista kuului erilaista Australian alku-
peräismusiikkia. Ääntä ei kuullut sillan
ulkopuolelta, mutta sillalla kävellessään
musiikki kuului mukavana. Musiikilla
oli myös toinen funktio, se häivytti alla
olevalla ratapihalla liikennöivien junien
äänen. Ajatus melun torjunnalla musi-
killa on hieno.

Vielä konferenssin tulevaisuuden visi-
oita suunnittelijoille. Opi menneistä,
suunnittele kauneuden lisäksi myös kun-
nossapito. Siltojen keveys on isoimmille
silloille tärkeää, mutta on huolehdittava
detaljeista. Lisäksi elinkaaren aikana pal-

**Kuva 6. Vanha rautatiesilta oli muutettu
kävelysillaksi, jossa oli muistolaatat kaik-
kialta maailmasta tulleille siirtolaisille.**

velutaso saavutetaan parhaiten muun-
neltavuudella rajoittamatta mahdollisia
tulevaisuuden tarpeita, joita ei vielä osaa
kuvitella.

Seuraavat IABMAS -konferenssit jär-
jestetään Japanissa kesäkuussa 2020,
Portugalissa 2022 ja Tanskassa 2024.

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri



Kuva 7. Iltaelämää sillan alla.

Mipro uudistaa Viron rautateiden turvajärjestelmiä

Lääne–Harju-rataosuuden turvalaitteiden modernisointihanke

Mipro Oy ja AS Eesti Raudtee (Estonian Railways Ltd.) ovat sopineet yhteistyöhankkeesta, jossa Mipro uudistaa vilkkaasti liikennöidyn Lääne–Harjun rataosuuden turvalaitejärjestelmän. Mipro toimittaa noin 80 kilometrin

pituiselle rataosuudelle uuden liikenteenohjausjärjestelmän ja turvalaitteet. Rataosuuden liikennemäärät ovat voimakkaassa kasvussa lisääntyvän työmatka- ja tavaraliikenteen myötä.

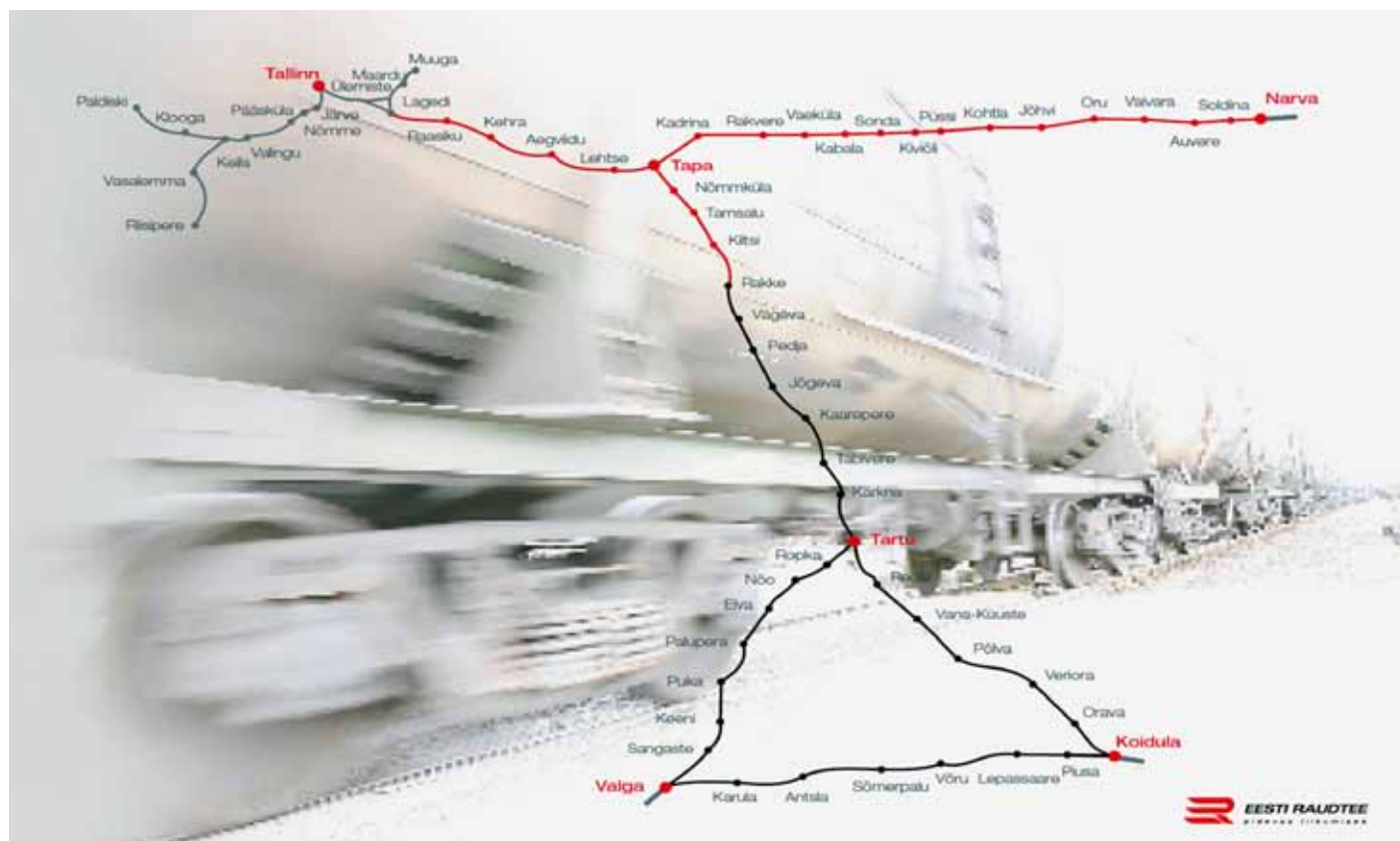
Lisää turvallisuutta ja tehokkuutta rataosille

Mipron ja Eesti Raudteen 29.6.2018 solmima projektisopimus perustuu FIDIC (Yellow Book) –mallisopimukseen. Sopimus kattaa rataosien Tallinna–Keila–Paldiski, Klooga–Kloogaranna sekä Keila–Riisipere turvalaitteiden ja liikenteenohjausjärjestelmän uusimisen sekä niihin liittyvät kaapeloinnit, asennukset ja mahdolliset purkutyöt. Järjestelmä rakennetaan ja käyttöön otetaan asema kerrallaan vuosien 2018–2021 aikana. Lisäksi sopimukseen kuuluu Eesti Raudteen toimittamien 21 tasoristeyksen asentaminen rataosille, joista osa on asetinlaiteriippuvaisia.

Projektin tavoitteena on parantaa rataosien turvallisuutta ja ylläpidettävyyttä sekä lisätä liikenteenohjauksen tehokkuutta ja automaattisuutta. Rataosalla on intensiivinen matkustajaliikenne sekä paljon tavaraliikennettä.

Viron rautateillä korjausvelkaa

Virossa rautateihin kohdistuu suuri korjausvelka ja monilla rataosuuksilla on tarve uudistaa turvallisuuteen liittyvää laitekantaa ja teknologiaa. Lääne–Harju-rataosuuden nykyiset asetinlaitejärjestelmät ovat relepohjaisia ja rakennettu vuosina 1958–1981.



Mipro uudistaa Tallinnasta länteen suuntautuvan Lääne–Harju-rataosuuden turvalaitejärjestelmän. Hankkeella parannetaan rataosan turvallisuutta ja tehostetaan liikennöintiä. Sopimus kattaa rataosat Tallinna–Keila–Paldiski, Klooga–Kloogaranna sekä Keila–Riisipere. Kuva: AS Eesti Raudtee.

Niiden korvaaminen elektronisella rata-laitteilla ohjaavalla järjestelmällä on huomattava modernisointi. Lisäksi liikenteenohjauksen tehokkuus kasvaa, kun siirytään nykyisistä paikallishajauksista keskitettyyn liikenteenohjaukseen.

Lääne–Harju-rataosuudella on 8 asemaa. Sähköisesti käännettäviä vaihteita on yli 100. Vaihteet on varustettu Eesti Raudteen toimittamilla SP6-M-vaihemootoreilla. Junantunnistukseen käytetään äänitaajuusraidevirtapiirejä, joihin liittyy olennaisena osana paikallinen junankulunvalvonta. Junankulunvalvonta perustuu ALSN-tekniikkaan, joka on tunnettu Baltian maissa, Venäjällä, Ukrainassa ja Valkovenäjällä. Opastimet toteutetaan paikallisten vaatimusten mukaan.

Uusi liikenteenohjauskeskus Tallinnaan

Lääne–Harjun liikenteenohjausjärjestelmä toteutetaan Mipron järjestelmällä, jolla on käytössä Suomessa Tampereella Viinikan liikenteenohjauskeskuksessa ohjaamassa Länsi-Suomen raideliikennettä.

Uusi liikenteenohjauskeskus rakennetaan Tallinnaan sekä paikalliset työpisteet Pääskylään, Keilaan ja Paldiskin. Mipron toimitus sisältää

- liikenteenohjauksen laitteistot
- videoseinän
- liikenteenohjauksen työkalut
- junakulkutieautomaatiikan
- suunnitellut ja toteutuneet juna-aikataulut
- aikataulukonfliktien hallinnan sekä raportit.

Toimitukseen kuuluu myös liikenteenohjaussimulaattori, jonka avulla liikenteenohjaajia voidaan kouluttaa erilaisiin liikennetilanteisiin, erityisesti poikkeustilanteisiin.

SIL4-tason keskitetty asetinlaiteratkaisu

Mipro toimittaa Viroon Cenelec-standardien mukaisesti asetinlaitejärjestelmän, joka täyttää SIL4 turvallisuuden eheyden tason. Järjestelmä rakennetaan keskitetyn ratkaisuna siten, että asetinlaitejärjestelmä keskitetään asemille toimitettaviin laitetiloihin. Rajapinnat ulkolaitteisiin toteutetaan Mipron Suomessakin käyttämällä vaihteenohjaimilla ja opastinohjaimilla (object controllers OC). Rajapinnat



olemassaoleviin suojastusjärjestelmiin ja asetinlaitteisiin Turban, Koplin, Välken ja Ülemisten suuntaan toteutetaan I/O-rajapinnalla. Rajapinta raiteen vapaanaolon valvontaan toteutetaan myös I/O-rajapinnalla.

Projektin toteutus kansainvälisellä yhteistyöllä

Mipron projektitiimi koostuu kansainvälisistä turvalaite- ja liikenteenohjausasiantuntijoista. Hankkeen parissa työskentelee sekä suomalaisia, virolaisia, latvialaisia että ukrainalaisia raidealan asiantuntijoita Mipron toimipaikoissa Suomessa ja Tallinnassa. Myös virolaiset kumppanit tulevat tekemään merkittävän osan projektista.

Parhaat ratkaisut Viron junaliikenteen tarpeisiin

Järjestelmä rakennetaan ja käyttöönotetaan asema kerrallaan vuosien 2018–2021 aikana. Vuosi 2018 painottuu hankkeessa projektin, työmaan ja järjestelmän suunnitteluun. Yhdessä Eesti Raudteen henkilöstön kanssa suunnitellaan parhaat

Kansainvälistä projektia edistetään vuoroin Tallinnassa ja vuoroin Suomessa. Eesti Raudteen edustajat lokakuussa hankkeen suunnittelupalaverissa Mikkelissä. Kuva: Mipro Oy.

ratkaisut Viron junaliikenteen tarpeisiin. Vuodesta 2019 alkaen keskitytään rakentamiseen ja käyttöönottoihin.

Lääne–Harju-turvalaitehanke on Mipron ensimmäinen rautatiehanke ulkomailla ja siinä mielessä erittäin merkittävä yrityksen kansainvälistymiselle ja alan osaamisen viennille.

Teksti: Suvi Hyyryläinen

AS Eesti Raudtee (Estonian Railways Ltd.)

Eesti Raudtee on vuonna 1870 perustettu valtio-omisteinen yritys, joka vastaa rautateiden hallintaan liittyvistä tehtävistä. Eesti Raudtee huolehtii rautatieinfran ja liikenteen sujuvasta toiminnasta, hallinnasta ja ylläpidosta. Yhtiö hallinnoi 1229 raidekilometriä, 60 asemaa ja 129 rautatielaituria. Se työllistää 791 henkilöä ja sen liikevaihto oli 33 miljoonaa euroa vuonna 2017. Eesti Raudtee vastaa omien ratojensa infrastruktuurista, rakentamisesta sekä liikennepalveluista (liikenteenhallinnasta, liikennöinnistä ja ratapihatöistä).

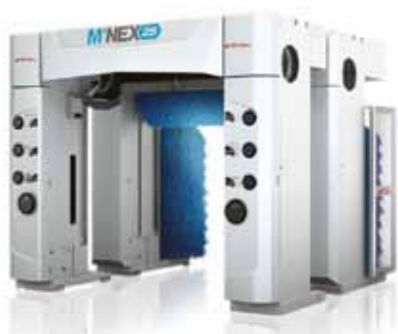
Vuonna 2017 Eesti Raudteen rautateillä kuljetettiin 12,41 miljoonaa tonnia rah-tia, josta 7,59 miljoonaa tonnia muodostui läpikulkuliikenteestä. Matkustajia maan sisäisen liikenteen junissa oli 7,44 miljoonaa vuonna 2017 ja kansainvälisissä yhte-yksissä 105,3 miljoonaa.



3D-havainnekuva Tallinna-Balti-asehasta vuonna 2021. Kuva AS Eesti Raudtee.

Uutuutena Istobal harjapesukoneet henkilöautojen ja raskaan kaluston pesuun!

ISTOBAL



**KAUTTAMME MONIPUOLINEN VALIKOIMA
KORKEALAATUISIA PESUAINEITA KALUSTON PESUUN**

MAER
IDROPULITRICE

Storm

Kylmä- ja kuumavesipesurit



**LUOTETTAVUUTTA
JA LAATUA!**

Korkeapainejärjestelmät
Säiliöiden sisäpesulaitteet
Korkeapainelaitteiden tarvikkeet



Tampereen Pesuainepalvelu Oy

Valtakunnallinen keskus 042 466 221

Fax (03) 266 0206

toimisto@tampereenpesuainepalvelu.fi

Keskusojankatu 5

FIN-33900 Tampere

www.tampereenpesuainepalvelu.fi





Metron liikenteenohjauskeskuksessa on jo suurkuvanäytöllä käytössä Mipron käytönohjauksen näkymä. Kuva: Markku Kari.

Helsingin metron uuden asetinlaitteen käyttöönotto

Helsingin metron alkuperäisen 1970-luvulla rakennetun relepohjaisen asetinlaitteen ja siihen kytketyn käytönohjauksen katsottiin olevan tulossa tiensä päähän 2000-luvun alkupuolella. Pelkän asetinlaitteen ja käytönohjauksen uusiminen sijaan Helsingin kaupungin liikennelaitos (HKL) päätti toteuttaa samalla metron automatisoinnin. Automaattimetronhankkeen ensimmäisenä toimenpiteenä metron alkuperäinen asetinlaite korvattiin Siemensin SICAS-asetinlaitteella 2010-luvun alussa.

Kuten tunnettua, automatisoinnin mentyä mönkään, purki HKL vuoden 2015 alussa metron automatisointia koskevat sopimukset ja käynnisti välittömästi korvaavan asetinlaitteen hankinnan. Kilpailutuksen myötä asetinlaitteen toimittajaksi valittiin rauteiltä aiemmin tuttu mikkeliäinen Mipro Oy.

Mipron asetinlaitetoimituksen ensimmäinen vaihe oli länsimetron asetinlaite ulkolaitteineen ja käytönohjausjärjestelmä (ATS), jotka otettiin käyttöön vuonna 2017. Länsimetron Mipron asetinlaitteen ja Helsingin metron Siemensin asetinlaitteen välillä toimii Mipron toteuttama rajapinta Ruoholahdessa. Metrojunat vaihtavat siinä asetinlaite- ja käytönohjausjärjestelmää joka kerta käydessään länsimetron puolella.

Rajapinta on epätäydellinen, jossa voidaan liikennöidä vain yhteen suuntaan kummallakin raiteella. Länsimetron puolella ATS-järjestelmä varmistaa kulkutiet, kun taas Siemensin asetinlaitteen kulkuteistä huolehtii yksinkertaisemmin ehdoin toimiva asetinlaiteautomaatiikka. Mipron ATS saa rajapintaan saapuvien junien tiedot HKL:n RFID-järjestelmästä, koska Siemensin ATS-järjestelmä ei ole käytössä eikä Siemensin asetinlaite ei välitä junien tietoja. Tästä huolimatta väliaikaiset järjestelyt aiheuttavat merkittävästi lisätyötä metron liikenteenohjauksessa.

Liikenne metrossa katkeaa viikonlopuksi

Seuraava vaihe Siemensin järjestelmän korvaamisessa on Helsingin metron asetinlaitteiden vaihtaminen sisälaitteiden osalta. Mipron järjestelmä otetaan käyttöön Helsingin metron alueella tammikuussa 2019. Työ tehdään kahdessa vaiheessa. Metron ratalinjan asetinlaitteiden käyttöönotto on ajoitettu viikonlopuille 11.-13.1.2019 ja Roihupellon metrovarikon asetinlaite on tarkoitus ottaa käyttöön 25.-27.1.2019. Tämän välivaiheen aikana metrojunat kulkevat poikkeusjärjestelyin varikon ja ratalinjan väliä.

Ratalinjan asetinlaitteiden käyttöönoton aikana 11.-13.1.2019 on Helsingin metrossa Ruoholahdesta itään päin matkustajaliikenteen katko. Metroliikenne korvataan bussiliikenteellä katkon ajaksi. Helsingin metron edellinen liikenteen pysäyttänyt katko oli kesällä 2012 tehty Kalasataman metrosillan asennustyö.

Asetinlaitteen vaihdon aiheuttaman katkon aikana metro liikennöi kuitenkin länsimetron puolella Matinkylän ja Lauttasaaren välillä poikkeusaikataulun mukaisesti. Matkustajaliikenne uusilla asetinlaitteilla alkaa maanantaina 14.1.2019. Metrovarikon asetinlaitteen käyttöönotto ei aiheuta katkoa matkustajaliikenteessä.



Vaihe 1. Metroliikenteen katko alkaa perjantaina 11.1.2019 klo 18 metron itäisillä haaroilla. Itäkeskus toimii Metron itäisenä pääteasemana molemmille linjoille.



Vaihe 2. Metroliikenteen lopetettua perjantai-illalla 11.1.2019 koko Helsingin metron alueella alkaa liikennekatko. Länsimetron alueella ajetaan rajoitettua metroliikennettä Matinkylän ja Lauttasaaren välillä.



Vaihe 3. Sunnuntain ja maanantain välisenä yönä yhdistetään Helsingin ja länsimetron asetinlaitteet ja varmistetaan järjestelmän toimivuus. Metro aloittaa normaalin liikennöinnin maanantaina 14.1.2019 noin klo 5.30.

Valmistelevia töitä hyvissä ajoin

Metrojärjestelmän asetinlaitteen vaihtaminen vain viikonlopun mittaisen liikennekatkon aikana on ainutlaatuinen hanke. Tyyppillisesti tämän kaltaiset muutokset ovat tarkoittaneet linjojen tai rataosuuksien sulkemista viikoiksi tai kuukausiksi. Helsingin metro on kuitenkin koko pääkaupunkiseudun toiminnalle niin merkittävä järjestelmä, ettei sen pitkää sulkemista voitu edes harkita.

Asetinlaitteen käyttöönottoa on suunniteltu ja harjoiteltu hankkeen alusta alkaen. Normaaliin tehdastarkastusten lisäksi on tehty merkittävästi valmistelevia töitä ja yhteistoimintakokeita metroradalla ja laitetoissa. Laitetiloja on uudistettu ja valmisteltu uutta tietokoneasetinlaitetta varten. Lisäksi on vahvistettu virransyöttöä ja UPS-laitteistoja sekä tehostettu laitetojen jäähdytystä. Radalla olevista kenttälaitteista on tarkistettu niiden toimivuus uuden asetinlaitteen kanssa. Helsingin metron ulkolaitteita ei ole uusittu muutoksen yhteydessä, joten kaikki ulkolaitteet on pitänyt tarkastaa öisin erottamalla ulkolaitteet Siemensin ohjauksesta katkaistavien riviliittimen avulla.

Mipron toimitukseen kuuluva metron matkustajainformaatiojärjestelmä laiturinäyttöineen on vaihdettu jo länsimetron käyttöönoton yhteydessä koko metron alueelle ja todettu toimivaksi. Samaten länsimetron osuudella on käytetty alusta alkaen Mipron käytönohjausta, jonka toimivuus on sekin todennettu. Käytön ohjaus päivitetään tämän hankkeen yhteydessä myös Helsingin metron alueelle.

Viikonlopun työt tarkkaan aikataulutettu

Työntäyteisen viikonlopun aikana kaikki ulkolaitteet (mm. kääntölaitteet, opastimet, raidevirtapiirit, nopeusvalvontapisteet, hätäkahvat, savu- ja väestönsuojaovien valvonta) kytketään Siemensin asetinlaitteesta uuteen Mipron asetinlaitteeseen. Sen jälkeen testataan yksittäisten laitteiden yhteistoiminta ja lopuksi koko järjestelmän yhteistoiminta.

Koeajoliikenne aloitetaan aluksi yhdellä junalla, jolla todetaan järjestelmän toiminta. Sunnuntaina iltapäivällä alkaa asteittainen järjestelmän koekuormitus, jossa koko metrojärjestelmää ajetaan lopulta täydellä junamäärällä. Tällöin todennetaan myös käytönohjausjärjestelmän toiminta.

Vanha asetinlaite on osin virrattomana vaihtotyön aikana. Tiukkaan aikatauluun on kiinnitetty muutamia kriittisiä no-go-pisteitä, joissa varmistetaan, että työ saadaan valmiiksi ajoissa. Muuten ehditään vielä palata käyttämään vanhaa asetinlaitetta. Jos näin kuitenkin kävisi, on helmikuulle varattu mahdollisuus uutta yritystä varten.

Uuden asetinlaitteen käyttöönotto parantaa edelleen metron turvallisuutta ja käytettävyyttä. Se myös luo edellytykset nykyistä paremmalle matkustajainformaatiolle ja metron liikennetilanteen välittämiseksi kolmansien osapuolten käyttöön.

Teksti: Artturi Lähdetie

Kevyt ratkaisu raskaaseen rakentamiseen

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

Leca®

Leca.fi





Rakennustyöt käynnissä Saimaan kanavan ratasillalla (kuva: Jetro Matilainen).

Luumäki–Imatra ratahankkeen (LUIMA) rakennustyöt käynnistyneet

Nykytilanne ja tavoite

Nykyinen Luumäki–Imatra ratayhteys on yksiraiteinen tavar- ja henkilöliikenteen rata. Muuhun rataverkkoon verrattuna tavaraliikennemäärät ratayhteysvälillä ovat erittäin suuria. Ratayhteys mahdollistaa nykyisellään nopeuden 140 km/h.

Tällä hetkellä idän tavaraliikenteen kuljetukset keskittyvät kulkemaan Vainikkalan kautta ja niiden onkin ennustettu kasvavan tulevaisuudessa. Suunnitelmissa on ollut avata uusi kansainvälinen rajanylityspaikka Imatralla ja kehittää Imatran rajanylityspaikkaa myös muille kuljetuksille kuin ainoastaan raakapuulle. Venäjältä Suomeen tulevan raakapuuliikenteen kulun painopiste saattaisi siirtyä Vainikkalasta Imatralla. Venäjä on kehittänyt omaa rataverkkoaan mahdollistamaan raideyhteyden toteuttamisen. Tämä vaatii vielä Suomen puolelta strategisia päätöksiä, mutta joka tapauksessa ratayhteys Luumäki–Imatra kehitetään nykyisestä tasosta paremmaksi myös kansainvälistä liikennettä ajatellen.

Luumäki–Imatra ratayhteyden suunnittelua on viety eteenpäin jo reilu kymmenen vuotta sitten, kun hankkeen lainmukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ja alustava yleissuunnitelma valmistuivat vuonna 2008. Tämän jälkeen on toteutettu ensin ratalainmukainen yleissuunnitelma, ja sen jälkeen rata-suunnitelma, joka vielä odottaa lainmukaista hyväksyntää.

Luumäki–Imatra ratayhteyden tavoitteena on parantaa radan välityskykyä perusparantamalla väliä Luumäki–Joutseno (km 251+900–305+000) sekä rakentamalla kaksoisraide välille Joutseno–Imatra (km 305+000–325+320).

Hankkeen tavoitteena on nopeuden nostaminen junatyypistä riippuen nopeuteen 180–200 km/h. Tämä mahdollistaa myös henkilöliikenteen matka-aikojen lyhentymisen ratayhteysvälillä. Tavaraliikenteen akselipaino nostetaan 22,5 tonnista 25 tonniin. Työn aikana selvitetään myös rataosuuden akselipainon noston mahdollisuus aina 27,5 tonniin asti.

Hankkeen tavoitteet ovat:

- Välityskyvyn parantaminen
- Toimintavarmuuden ja häiriötilanteiden hallinnan parantaminen
- Tavaraliikenteen toimintaedellytysten parantaminen
- Henkilöliikenteen palvelutason parantaminen
- Liikenneturvallisuuden parantaminen
- Elinkeinoelämän kilpailukykyyn ylläpitäminen ja kehittäminen
- Liikenteen melun ja päästöjen vähentäminen

Luumäki–Imatra radan suunnittelu

Luumäki–Imatra ratayhteyden rakennussuunnittelu on käynnistynyt vuonna 2018. Hanke on jaettu neljään suunnittelukokonaisuuteen, jotka sisältävät kohdekohtaisesti välillä sijaitsevien ratapihojen suunnittelu sekä rata-, geo-, silta-, tie-, katu-, ja kuitatusuunnittelun:

- Luumäki–Lappeenranta
(Perusparannusosuus 1, Km 251+900–288+000)
- Lappeenranta–Joutseno
(Perusparannusosuus 2, Km 288+000–305+000)
- Joutseno–Rauha
(Kaksoisraideosuus 1, Km 305+000–317+700)
- Rauha–Imatra
(Kaksoisraideosuus 2, Km 317+700 – 325+320)

Näistä kokonaisuuksista kaksoisraideosuuden turvalaite-suunnittelu toteutetaan erikseen omana suunnittelukokonaisuutena. Lisäksi kaksoisraiteen sähköratasuunnittelu tehdään suunnittele- ja toteuta-urakan (ST-urakan) yhteydessä.

Suunnittelu toteutetaan pääsääntöisesti vuosina 2018 ja 2019. Sekä suunnittelu että rakentaminen toteutetaan tietomallipohjaisena: suunnittelijoiden vastuulla on suunnitelmien yhteensovittaminen ja ristiintarkastus sekä kokonaisen malliaineiston tuottaminen suunnittelukokonaisuuksittain rakennusurakoihin. Malliaineisto puolestaan mahdollistaa urakoiden toteutuksen koneohjausta hyödyntämällä.

Rakentaminen ja työvaihesuunnittelu

Rakentaminen on jo käynnistynyt 2018 vanhan VT:6:n alikulkusillan ja Saimaan kanavan ratasillan urakoilla. Lisäksi loppuvuodesta on tarkoitus käynnistää Mansikkakosken ratasillan rakennusurakka. Muu rakentaminen ajoittuu vuosille 2019–2023. Hankkeen urakkakokonaisuuksien suunnittelu on parhaillaan käynnissä.

Rakentaminen on haastavaa, sillä se tapahtuu rautatieliikenteen ehtoilla, eikä liikenne salli pitkiä liikennekatkoja alueella. Kaikki ratatyöt vaativat liikennejärjestelyjä, ja siksi rakentamisen oikea-aikainen ajoittaminen ja työvaihesuunnittelu ovat merkittävässä roolissa. Liikennekatkot on sovittava mahdollisimman varhaisessa vaiheessa liikenteenhoidon kanssa, joten siksi töiden vaiheistamisen mietintä on hankkeen oleellista sisältöä. Hyvällä

työvaihesuunnittelulla tietomalleja hyödyntäen pyritään minimoimaan rakentamisaikaiset haitat ja riskit.

Päätyövaiheiden mallintamisen avulla pystytään tutkimaan eri tekniikka-alojen yhteensovitus etenkin haastavien siltakohdeiden osalta, ja optimoimaan näin oikeanlainen rakentamisjärjestys. Tekniikka-alojen ristiintarkastus myös työvaiheistuksen aikana on haastavaa, mutta optimaalisen, liikenteen ehtoilla tapahtuvan työvaiheistuksen avulla voidaan saada merkittäviä kustannussäästöjä.

Hanke sisältää kaksi hulppeaa ratasiltakohdetta, Saimaan kanavan ja Mansikkakosken ratasillat. Kummassakin kohteessa uusitaan vanhat elinkaarensa päässä olevat siltarakenteet rakentamalla uusi silta nykyisen viereen. Saimaan kanavan vanha silta puretaan pois, mutta Mansikkakosken silta jää Imatran kaupungin omistukseen katuliikenteen sillaksi.

Kustannukset ja haasteet

Ratasuunnitelman mukainen kustannusarvio on 191M€ ja hankkeelle on myönnetty rahoitusta 189 M€. Tavoitteena on siis alenuttaa kustannuksia suunnitelmaratkaisujen ja oikeanlaisen työvaiheistuksen kautta. Suunnittelun ja rakentamisen välisen hukkatyön minimoimisella on mahdollista saavuttaa säästöjä, ja tämä vaatii oikeanlaista asennoitumista työskentelyyn.

Hanke ei perustu allianssimenetelmään, mutta hankkeen suunnittelijat ja rakentajat tulevat olemaan tiiviissä vuoropuhelussa erilaisen työpajatoiminnan kautta. Hanke velvoittaa, että suunnittelijat käyvät myös ihan konkreettisesti maastossa, jotta työskentely ei ole vain pääteruudulla työskentelyä. Myös rakentamisen kautta tuleviin pyyntöihin reagoidaan akuutisti.

Työpajoja järjestetään kuukausittain, ja ne teemoitetaan vastaamaan sen hetkistä suunnittelu- ja rakentamistilannetta. Työpajoihin osallistuu tarpeen mukaisesti rakennuttajan edustajat, suunnittelijat, urakoitsijat ja muut suunnittelun ja rakentamisen yhteistyö- tai sidosryhmät. Tavoitteena on saada yhteistoiminnalla kustannussäästöjä ja toimiva junaliikennettä palveleva ratakaisu, kun lopulta rakentaminen alkaa.

Mielenkiintoinen ja monimuotoinen hanke sisältää monia haasteita, jotka kuitenkin pyritään ratkomaan suunnittelun ja rakentamisen edetessä yhteistyön kautta. Yhdessä tekemällä saavutamme tavoitellun lopputuloksen turvallisesti, kustannustehokkaasti ja aikataulussa.

Teksti: Tommi Rosenvall ja Annika Salokangas



Yleiskuva hankkeen sisällöstä (kuva: LUI-MAN projektiorganisaatio).

Ajoissa kotiin roudankestävää rataa



Infrarakentajat sen tekee.
Alan ykkösyrietykset Suomessa: www.infra.fi

Koneohjausjärjestelmät,
satelliittipaikannus,
takymetrit,
rakennuslaserit.
www.topgeo.fi



Juha Rantanen OY

*Turvallisissa
käsissä*

Safety first



MIPRO

A PIONEER AND EXPERT
IN RAILWAY SAFETY

FOCUSING ON
INTERNATIONALISATION
GROWTH
DEVELOPMENT
TOGETHER

mipro.fi

MIPRO

Rautatietekniikka-lehti 30. vuosikerta

Rautatietekniikka ja tulevaisuus



Päätös rautateiden rakentamisesta Helsingistä Hämeenlinnaan tehtiin vuonna 1857. Silloin tehtävä oli uusi työtä johtaneille rautateiden henkilöille. Useat heistä eivät olleet koskaan nähneet rautateitä, mutta asioihin paneutumisella ja opiskelulla alkoi ratoja syntyä. Niihin samoihin aikoihin rautateiden teknisen henkilökunnan keskuudessa osaaminen ja tiedonvälitys olivat vielä alkutekijöissä.

Paljon ehti vettä virrata Vantaassa ja rautatieliikenne masamme kehittyä ennen kuin Rautatietekniikka-lehden ensimmäinen numero ilmestyi vuonna 1989.

Kolmisen kymmentä vuotta sitten kirjoitin Rautatietekniikka-lehteen samalla yllä olevalla otsikolla. Elettiin Rautatietekniikka-lehden alkuaikojä. Oli aika jolloin VR:n ensimmäinen yli tavoitteiden yltänyt tilinpäätös esitettiin julkisuuteen. Samoin julkistettiin parlamentaarisen liikennekomitean mietintö. Mietintö oli tosin pettymys selvien rautatie- ja liikennepoliittisten kannanottojen siitä puuttuessa.

Näiden kolmen vuosikymmenen aikana jona Rautatietekniikkakalehti on ilmestynyt, rautateillä on eletty monenlaisten muutosten ja kehityksen aikaa. Kymmenen vuotta sitten kirjoitin myös, kuinka VR:n henkilökuntamäärä on laskenut huomattavasti, VR:n

tulos parantunut, uusia organisaatorakenteita on tullut ja uutta junakalustoa on ilmaantunut radoillemme.

Nyt voin jälleen todeta, että muutos on ollut samansuuntainen myös viimeiset kymmenen vuotta.

Olen kerännyt alle sattumanvaraisesti pieniä uutisia viimeisten vuosien ajalta. Kuten niistä huomaa paljon on ehtinyt tapahtua. Moni merkittäväkin asia on listasta jäänyt pois, mutta niihin voi paneutua selailemalla vanhoja Rautatietekniikka-lehtiä.

Harva enää muistaa, kuinka syyskuussa 1988 uutisoitiin, että Valtioneuvosto jakoi VR:n sen vuoden vaunutilaukset tasan VR:n Pasilan konepajan ja Valmet Oy:n kesken. VR sai tilata molemmilta yhdeksän vaunua. Pasilan konepajalta tilattavista vaunuista kuusi oli ravintola- ja konduktöörivaunua, kolme henkilöliikenteen päivävaunua. Valmetilta tilattavat vaunut olivat kaikki henkilöliikenteen päivävaunuja. Hankinnan kokonaiskustannukset ovat noin 47 miljoonaa markkaa.

Nykyisin Pasilan konepajaa ei ole enää olemassa.

Kesäkuussa 1995 uutisoitiin kuinka uuden polven sähköveturi oli valmistumassa. Vahvempi ja nopeampi, tehokkaampi ja

taloudellisempi sekä raideystävällisempi, siinä laatusanoja, joilla kuvailtiin viittä vaille valmista uuden sukupolven sähköveturia. Uusi yleisveturi Sr 2 on yhdistelmä sveitsiläistä suunnittelua ja suomalaista työtä. VR tilasi kaksikymmentä uutta sähköveturia vuonna 1992 ja niistä kaksi ensimmäistä oli valmistumassa Hyvinkään konepajalta.

Nykyisin Hyvinkään konepajan toiminta on loppuillaan.

Vuoden 1998 alussa kymmenen ihmistä kuoli ja viitisen kymmentä loukkaantui, kun pikajuna P105 suistui kiskoilta Jyväskylässä. Tämän turman muistutus oli, että: junaturvallisuustyötä oli tehtävä koko ajan. Junaturvallisuuden laatu järjestelmät, onnettomuuksien riskikartoitukset sekä huomion kiinnittäminen teknisten seikkojen ohella myös inhimillisiin tekijöihin olivat keinoja, joilla VR halusi estää onnettomuudet. Jyväskylän turman seurauksena myös junien kulunvalvonnan rakentamista haluttiin nopeuttaa.

Heinäkuun alussa 1999 VR aloitti neuvottelut kunnossapidon sopeuttamisesta sekä yhteistoiminta-neuvottelut yhtiön teknisen osaston kunnossapito-verkoston kehittämisestä ja sopeuttamisesta. Nyt parikymmentä vuotta myöhemmin VR:llä on huomattavasti vähemmän varikoita ja vain yksi konepaja.

Suomen ensimmäinen GSM-R -puhelu soitettiin Ratahallintokeskuksen järjestämän RATA 2004 -seminaarin yhteydessä Tampereella tiistaina 27. tammikuuta 2004. Rakenteilla ollut GSM-R -verkko oli rautateiden liikenteenohjaajien viestijärjestelmä, jolla varmistetaan junaliikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta. Järjestelmä palveli veturinkuljettajien lisäksi ratatyöntekijöitä sekä ratapihoilla vaihtotöitä tekeviä henkilöitä ja toimi viestintäalustana datasovelluksissa.

28.8.2006 alkoi liikenne oikoradalla. Junamatkat nopeutuivat, junavuorojen määrä kasvoi ja yhteydet paranivat, kun Keravan ja Lahden välinen oikorata otettiin käyttöön sunnuntaina 3. syyskuuta. Lähes kaikkien junien lähtö- ja saapumisaajat muuttuivat. Lisäksi kaikki VR:n hankkima uusi junakalusto saatiin liikenteeseen, joten kyseessä oli merkittävin uudistus Suomen junaliikenteessä vuosikymmeniin.

Vuoden 2008 toukokuussa valmistui Helsingin varikon uusi Pendolino-halli. Halli oli osa VR:n ja Ratahallintokeskuksen mitattavaa Ilmala 2020 -kehityshanketta. Silloinen junamatkojen määrän kasvu asetti vaatimuksia myös junakaluston kunnossapidolle. Uuden hallin avulla junien huoltovälejä pystyttiin lyhentämään, jolloin junien toimintavarmuus saatiin paranemaan. Pendolino-hallin pituus on noin 370 metriä, leveys noin 40 metriä ja kokonaiskorkeus noin 13 metriä

Helmikuussa 2010 saapui ensimmäinen Helsingin ja Pietarin väliseen liikenteeseen tilatuista nopeista Allegro-junista Suomeen Alstomin tehtaalta Italiasta. Junan virittely ja paikallaan tehtävät testaukset aloitettiin Helsingissä VR:n Ilmalan varikolla. Loput kolme junaa toimitettiin Suomeen vuoden 2010 loppuun mennessä.

VR:n uudet ohjausvaunut tulivat koeliikenteeseen huhtikuussa 2013. Uudet kaksikerroksiset ohjausvaunut aloittavat koeajot huhtikuun lopulla. Varsinaiseen junaliikenteeseen ja matkustuskäyttöön vaunut saatiin kesällä. Kaluston uusimisen tarkoituksena on parantaa asiakkaiden matkustusmukavuutta.

Ohjausvaunujen avulla tehostettiin liikennettä ruuhkaisilla ratapihoilla ja parannettiin junaliikenteen täsmällisyyttä.

Ratatekninen oppimiskeskus avasi ovensa Kouvolassa 10.10.2017. Oppimiskeskus toimii rataosaamisen kehittämisen ja ylläpidon keskuksena. Sen ideana on tarjota harjoittelumahdollisuuksia aidoissa olosuhteissa harvoin esiintyviin ongelmatilanteisiin eri ammattiryhmille. Tarjolla on mm. vaihde-, sähkö- ja turvalaitetekniikan koulutushalli, hitsaus- ja hiontahalli sekä ulkona sähköradan ja tasoristeyksien koulutusalueet.

Osaavat radanpidon ammattilaiset ovat turvallisen rataliikenteen avainhenkilöitä. Oppimiskeskuksen asiakkaita ovat eri tekniikkalajien (sähkö, turvalaitteet, vaihteet) ammattilaiset. Oppimiskeskuksessa on mahdollisuus hankkia radanpidon ammatti-pätevyyksiä.

Näyttää siltä, että jotkut asiat, jotka Rautatietekniikka-lehdessä ovat olleet esillä, eivät ole muuttuneet, tai ovat edenneet hyvin hitaasti. Vuoden 1993 syyskuussa julkisuudessa muistutettiin kuinka: ”Ratarahat ovat edelleen alle tarpeen ja valtion budjetti jakaa niukkuutta myös ensi vuonna”.

Rautatietekniset tiedon välittäjänä

Lehden taustayhteisöt, rautatieteknistien järjestöt, ovat nähneet jo vuosia tärkeänä keskinäisen tiedon välittämisen ja ammattitaidon ylläpitämisen. Tästä ovat hyvinä esimerkkeinä jo vuonna 1958 järjestetyt rautatietekniset opintopäivät, joille osallistui 151 teknillisissä tehtävissä toimivaa virkamiestä. Päiville oli varauduttu ottamaan noin 80 osanottajaa, mutta tämä osoittautui varsin varovaiseksi arvioksi ja lopullinen osanottajamäärä oli lähes kaksinkertainen.

Myös 1980-luvun lopulla VR:n Teknisten järjestämä seminaari kokosi VR:n pääkonttorin ison kongressisalin täyteen alan asiantuntijoita ja maamme poliittista johtoa luotaamaan rautatieliikenteen tulevaisuutta

Rautatietekniikka-lehden toimituskunnassa on jo vuosia linjattu lehden tärkeimmäksi tehtäväksi rautatietekniikasta tiedottamisen kaikille sitä haluaville, siksi lehti on ollut mukana kaikissa Rata – seminaareissa aina vuonna 2000 järjestetystä ensimmäisestä tilaisuudesta lähtien. Nykyisin lehti leviää myös muualle kuin perinteisen VR:n teknisten piiriin.

Vuotta 2012 vietettiin monin eri tilaisuuksin maamme rautatieliikenteen 150-vuotisen taipaleen juhluvuotena. Rata 2012 -seminaari oli juhluvuoden avaustilaisuus. Seminaarin erityisteenä oli ”Rautatiet Suomessa 150 vuotta”. Rautatietekniikka oli esillä myös tässä seminaarissa. Rautatieteknistien tiedon tarvetta kuvastaa se, että Rata-seminaarien osanottajamäärät kerta kerran jälkeen ovat yllättäneet järjestäjät.

Kiitokset yhteistyökumppaneille

Radan rakentaminen ja rautatietekniikka ovat muuttuneet alkuajoista tähän päivään huomattavasti. Kehitys kulkee jatkuvasti eteenpäin, monesti arkisia ratkaisuja tehden. On selvää, että

Rautatietekniikka-lehti on halunnut olla mukana tässä kehityksessä rautatiemaailmassa ja omalta osaltaan olla jakamassa tietoa rautatietekniikasta.

Ilman hyviä yhteistyökumppaneita lehden tekeminen olisi huomattavasti vaikeampaa. Haluankin jälleen esittää vilpittömät kiitokset niin Liikennevirastolle kuin niille lukuisille yhteistyökumppaneille, jotka mahdollistavat rautatieteknisen tiedon välittämisen. Samoin lehden nykyinen toimituskunta ja päätoimittaja Laura Järvinen ansaitsevat mitä mahtavimmat kiitokset. Tehkää yhdessä yhä parempaa ja mielenkiintoisempaa tiedonvälitystä. Olkaamme kaikki yhdessä viemässä ajatusta rautatieliikenteen merkityksestä eteenpäin.

Voidaan todeta, että liki kolmekymmentä vuotta sitten kirjoittamani ajatus pätee edelleen: "Kansainvälisesti ja kotimaisesti katsoen näyttää siltä, että rautatiet tulevaisuudessa kokevat uuden nousun: Tämä kuitenkin vaatii rautateiden piirissä toimivilta panostusta työhön, uskoa tulevaisuuteen ja toisaalta myös sitä, että meille annetaan mahdollisuus kehittyä mukana ja näyttää osaamisemme".

Tässä rautatieliikenteen kehityksessä Rautatietekniikka-lehdellä on toivottavasti halu olla edelleen mukana.

*Teksti ja kuvat: Hannu Saarinen
Rautatietekniikka-lehden päätoimittaja 1989–2012*



Rautatietekniikka-lehden ulkoasu ja sisältö ovat kehittyneet vuosien varrella huomattavasti.



Rata-seminaareissa lehti on toiminut hyvänä esitelmien ja seminaarien sisällön kertojana.

winco

Liikkumisesteettömyys raitiotiellä

Helsingin kaupungin liikennelaitos teetätti talvella 2016 diplomityön raitioliikenteen liikkumisesteettömyyden kehittämisestä. Diplomityön tarkoitus oli selvittää HKL:n nykyverkon liikkumisesteettömyyden tilaa,

tunnistaa liikkumisesteettömyyden kannalta keskeiset haasteet sekä päivittää mittaristo, jolla mitataan raitioliikenteen liikkumisesteettömyyden tilaa ja kehittämistä.

Tutkimus tarkasteli raitiotietä järjestelmänä, jossa matkustajat, työntekijät, kalusto ja infrastruktuuri vuorovaikuttavat keskenään. Diplomityö oli aihepiirin laajuuden vuoksi rajattu koskemaan vain liikkumisesteettömyyttä raitiotiepysäkin välittömässä ympäristössä, pysäkillä sekä raitiovaunussa.

Tutkimus suoritettiin monimenetelmätutkimuksena, joka sisälsi kirjallisuustutkimuksen, temaattisia asiantuntija-haastatteluita, sekä kaksi lomakekyselyä. Ensimmäisellä kyselyllä selvitettiin, miten matkustajat kokevat raitioliikenteen esteettömyyden, toisella kartoitettiin raitiovaunukuljettajien toimintatapoja ja kokemuksia liikkumisesteellisten matkustajien avustamisesta.

Kirjallisuustutkimuksen, haastatteluiden ja matkustajakyselyn perusteella esiin nousseet haasteet luokiteltiin kootun kategoriaan sen perusteella, missä matkaketjun vaiheessa ne tapahtuivat:

- matkan valmistelu
- pysäkillä saapuminen tai sieltä poistuminen
- pysäkillä liikkuminen ja raitiovaunun odottaminen
- raitiovaunuun nouseminen tai sieltä poistuminen
- raitiovaunussa matkustaminen.

Tunnistettujen teemojen tärkeimpien osatekijöiden perusteella laadittiin päivitys HKL:n esteettömyysmittaristoon.

Ajantasainen tieto helpottaa matkan suunnittelua

Matkan valmistelussa merkittävin haaste oli infrastruktuurista ja kalustosta saatavan informaation oikeellisuus ja ajantasaisuus. Helsingin seudun liikennelaitos ja Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä

olivat Helsinki kaikille -projektin puitteissa kartoittaneet pysäkkien esteettömyyttä 22 kohdan kriteeristön perusteella vuosina 2006–2008.

Helsinki kaikille -projektin päätyttyä 2011 pysäkkitietojen päivittäminen oli kuitenkin katkennut. Lisäksi HSL ja HKL olivat kumpikin tahoillaan karsineet mitattavien suureiden määrää niin, etteivät niiden käyttämät tunnusluvut olleet enää vuonna 2016 samoja. Tämän seurauksena osa pysäkkien parannuksista ei ollut päivittynyt HSL:n tietokantoihin ja sen kautta mm. reittioppaaseen. Tunnuslukujen yhdenmukaistaminen tunnistettiin yhdeksi mittariston päivittämisen keskeisistä tavoitteista.

Talvi on pysäkillä haastavaa aikaa

Pysäkillä saapumiseen, pysäkillä poistumiseen ja pysäkillä liikkumiseen liittyvissä haasteissa nousivat esiin erityisesti talvikunnossapitoon liittyvät kysymykset. Talvikunnossapidon asettamat vaatimukset pysäkkikalusteiden, pylväiden, laitekaappien, katosten ja katupuiden sijoittelulle ovatkin suurimpia tekijöitä, jotka erottavat suomalaiset raitiotiejärjestelmät esimerkiksi eurooppalaisista raitiotiejärjestelmistä.

Pysäkillä liikkumisen kannalta haasteellisia olivat myös kapeat raitiotiepysäkit, joilla kääntyminen tai kanssamatkustajien ohittaminen on pyörätuolin tai



Kuva 1 Raitiotiepysäkin kalusteet tai katupuut voivat tehdä talvikunnossapidosta haasteellista, kuten tässä Kimmontien pysäkillä.



Kuva 2 Artic-vaunun oviluiska käytössä.

rollaattorin kanssa haastavaa. Useimmat näistä kapeista pysäkeistä on rakennettu 1900-luvun alussa Helsingin keskustan sisääntuloteille.

Ratikkaan nouseminen on kynnyskysymys

Raitiotieverkon pitkä historia näkyy Helsingissä myös siten, ettei valtaosa pysäkeistä ole alun perin rakennettu matalalattiaisien kaluston asettamien vaatimusten mukaan. 1990-luvun alusta lähtien tehdyt pysäkkien korotukset ovat parantaneet tilannetta niin, että valtaosa pysäkkien reunakivistä on lähellä 27 cm tavoitekorkeutta ja 75 cm vaakaetäisyyttä radan mittalinjasta. Varsinkin kaarteissa sijaitsevat pysäkit tuottavat kuitenkin edelleen päänsäryä rollaattorin tai pyörätuolin avulla liikkuville matkustajille.

Rautatie- ja metrokalustosta poiketen raitiovaunujen lattian korkeus vaihtelee, sillä raitiovaunuissa on paineilmaikäyttöisen toisiojousituksen sijaan edullisempi, kompaktimpi ja teknisesti yksinkertaisempi leikkauskumijousitus. Tämän seurauksena raitiovaunun oven kynnyskorkeus vaihtelee 36–27 cm välillä pyörien kuluneisuudesta ja matkustajamäärästä riippuen.

Kaluston ja pysäkin välisiä rakoja ja tasoeroja tasaamaan onkin matalalattiaisiin raitiovaunuihin asennettu samantapainen taittoluiska kuin Sm4-junissa. Luiska on ajon aikana lukittu ja matkus-

tajan tulee painikkeen välityksellä pyytää raitiovaunun kuljettajaa vapauttamaan luiskan lukituksen sekä taittamaan luiskan auki ja kiinni.

Kuljettajakyselyssä keskityttiin erityisesti luiskan käyttöön liittyvien palvelutalanteiden hoitamiseen. Kyselyssä ilmeni, että taittoluiskaa käytettiin harvoin, joten kuukauden aikana kuljettajien vastaanottamista palvelupyynnöistä suuri osa oli aiheettomia. Vastanneet kuljettajat arvioivat, että näistä aiheettomista palvelupyynnöistä valtaosa oli vahinkoja.

Kuljettajakyselyn ja asiantuntijahaastatteluiden perusteella kuljettajalipunmyynnin päätyminen raitiovaunuissa helmikuussa 2018 on todennäköisesti nopeuttanut taittoluiskaa käyttävien matkustajien palvelemista, sillä se on vähentänyt pysäkillä tapahtuvia palvelutapahtumia ja poistanut tarpeen siirtää rahastuslaukku lukittavaan säilytyslokeroon ennen ohjaamosta poistumista.

Raitiovaunuun nouseminen ja siitä poistuminen tunnistettiin haastatteluiden perusteella erityisen kriittiseksi osaksi matkaketjua. Haastatteluissa ja matkustajakyselyissä ilmeni, että fyysisten näkökohtien lisäksi tapahtuman sosiaalisella ulottuvuudella on liikkumisesteellisille matkustajille suuri merkitys. Haastatteluissa ja matkustajakyselyssä ilmeni, että moni liikkumisesteinen matkustaja piti avun pyytämistä ja raitiovaunuihin asennetun taittoluiskan käytöstä aiheutuvia

viivästyksiä kiusallisina kiivastahtisessa raitioliikenteessä.

Sisustus on erilaisten tarpeiden yhteensovittamista

Haastatteluiden ja matkustajakyselyn perusteella raitiovaunussa matkustamisen yleisimmät haasteet liittyvät mahtumiseen, tasapainoon ja ulottumiseen.

Matalalattiaisen raitiovaunun lattiatpinta-alasta osa on pyöräkoteloiden vaatiman tilan takia muuta lattiaa korkeammalla. Istuinten sijoittaminen näiden korokkeiden päälle tuottaa haasteita matkustajille, joiden on vaikeaa nousta askelmia. Raitiovaunussa tasaisen lattian päälle asennettujen istuinten määrän on kuitenkin oltava tasapainossa tilaan tarvittavien apuvälineiden, kuten lastenvaunujen, pyörätuolien tai rollaattoreiden kanssa matkustavien tarpeiden kanssa. On turhauttavaa joutua odottamaan seuraavaa vaunua, koska ei mahdu mukaan.

Koska raitiovaunussa matkustetaan usein seisaaltaan, on turvallisuuden kannalta tärkeää löytää kädensija, josta pitää kiinni. Kädensijojen sijoittelussa on tärkeää huomioida, että ihmisiä on hyvin eri-koisia.

Esteettömyysmittariston päivitys

Toisin kuin rautateihin, kaupunkiraitioiteihin eivät päde Euroopan komission esteettömyyttä koskevat yhteentoimivuuden tekniset eritelmat (PRM YTE). Koska Suomessa ei ole Iso-Britannian Rail Vehicle Accessibility Regulations -asetuksen kaltaista kaupunkiraideliikenteen esteettömyyttä koskevaa kansallista normistoa, esteettömyystavoitteiden ja ohjeiden määrittäminen ja seuranta ovat joukkoliikenteen toimivaltaisten viranomaisten ja liikennöitsijöiden vastuulla.

Työn alkaessa raitioliikenteen esteettömyyttä seurattiin seuraavilla mittareilla:

- esteettömien raitiovaunupysäkkien lukumäärä
- korotettujen raitiovaunupysäkkien osuus kaikista pysäkeistä
- matalalattiaisten raitiovaunujen osuus vuoroista (erikseen ruuhka-aika)

Haastatteluiden, kirjallisuustutkimuksen ja kyselyiden perusteella nämä mittarit mittasivat liikkumisesteettömyyden kannalta olennaisia asioita. Mittareiden keskeisin haaste HKL:n näkökulmasta oli,

että niiden perusteella oli vaikeaa tehdä päätelmiä parannustoimenpiteiden vaikuttavuudesta. Näistä lähtökohdista HKL:lle laadittiin päivitykset pysäkkien ja kaluston esteettömyysmittareille.

Päivitettyssä mittaristossa kalusto on jaettu liikkumisesteettömyyden mukaan viiteen luokkaan sen mukaan, kuinka suuri on suurin tavanomaisessa liikenteessä esiintyvä pysäkin ja kaluston välinen tasoero, kuinka suuri osa käytäväpituudesta on tavoitettavissa ovelta nousematta portaita, sekä pyörätuolipaikkojen määrän mukaan.

Kaluston liikkumisesteettömyydestä lasketaan kuukausittain eri kalustotyyppien vuorojen määrällä painotettu keskiarvo.

Vaikka diplomityössä esitetyt kaluston esteettömyyskriteerit on luotu HKL:n raitiovaunulle, luokitus on laadittu siten, että sitä voi soveltaa myös muihin kaupunkiliikenteen ja lähiliikenteen kulkuneuvoihin. Esimerkiksi metrokaluston esteettömyysluokka olisi tässä luokituksessa 4, kun taas Sm5-kaluston luokka olisi 3 ja tyypillisen matalalattiaisen kaupunkibussin 2.

Pysäkkien liikkumisesteettömyydelle puolestaan oli jo olemassa HSL:n ja HKL:n yhteistyössä laatima neliportainen luokitus. Tämän luokittelun arvoja tarkistettiin ja seurattavien suureiden määrää tiivistet-

Luokka	Pistearvo	Nousu pysäkiltä kulkuneuvoon	Portaaton käytävä	PT-paikat
0	0	Yli 10 cm kaikilla ovilla		Ei paikkaa
1	50	Alle 10 cm yhdellä ovella	1–30%	1/100 istumapaikkaa
2	80	Alle 10 cm yhdellä ovella	31–80%	1/100 istumapaikkaa
3	90	Alle 10 cm kaikilla ovilla	81–100%	1/100 istumapaikkaa
4	100	Alle 2 cm yhdellä ovella	100%	1/100 istumapaikkaa

tiin kahdestakymmenestä kahdesta seuraaviin kahteentoista:

- etäisyys reunakivestä lähimpään esteeseen, esim. katokseen
- reunakiven korkeus kiskon selästä
- reunakiven etäisyys kiskon selästä
- raitiotiepysäkin palvelualueen leveys
- palvelualueen pituus
- palvelualueen pituuskaltevuus
- palvelualueen poikkikaltevuus
- pysäkin päätyluiskan kaltevuus
- pysäkkiin liittyvän suojatien reunakiven luiskaustapa
- onko pysäkin reunassa varoitusraitia
- onko pysäkillä opasteraitia
- onko pysäkillä katos

Näiden perusteella pysäkit on luokiteltu neljään luokkaan, A, B, C ja D. Esteettömyyden tunnusluvut myös pisteytetään 0–100 niin, jolloin jokaiselle pysäkillä voidaan laskea keskimääräinen esteettömyyspisteluku väliltä 0–100. HKL

seuraa pysäkkien esteettömyyden pysäkkien nousijamäärillä painotettuna keskiarvona. Vilkkaiden pysäkkien painottamisen avulla indeksi pyrkii kuvaamaan mahdollisimman todenmukaisesti matkustajien kokemusta raitiotieliikenteen liikkumisesteettömyydestä.

HKL on mitannut pysäkkien liikkumisesteettömyysindeksin tunnuslukuja kesän 2018 aikana liikkumisesteettömyyden lähtötason määrittämiseksi. Sen pohjalta HKL määrittelee ensi vuodeksi indeksin parannustavoitteet. Päivitetty mittaristo auttaa näin diplomityölle asetettujen tavoitteiden mukaisesti kohdistamaan pysäkkien kehittämistoimenpiteet kohteisiin, jossa niiden vaikutus on raitioliikenteen liikkumisesteettömyyden kannalta suurin.

Teksti ja kuvat: Patrick Jensen



Signal+Drat-lehden toimitusneuvoston kokous. Lassi Matikaisella on juuri puheenvuoro.

Suomi esillä kansainvälisessä rautatiealan lehdessä

Rautateiden turvalaitealan eurooppalainen johtava julkaisu jo yli sadan vuoden ajan on saksalainen lehti **Signal+Draht**. Se on ollut muutaman vuoden täysin kaksikielinen, sillä kaikki artikkelit ovat lehdessä sekä saksaksi että englanniksi. Lehden nimi toisella virallisella kielellä on Signalling & Datacommunication.

Olen ollut lehden toimitusneuvoston jäsenenä vuodesta 1995. Toimitusneuvoston jäsenen tehtävänä on hankkia ja esittää artikkeliehdotuksia lehden toimitusohjelmaan, joka hyväksytään keran vuodessa pidettävässä kokouksessa koko seuraavaa kalenterivuotta varten. Suomesta on ollut kirjoituksia lähes joka vuosi ja parhaimpina useita. Ensi vuodellekin hyväksyttiin toimitusohjelmaan kaksi suomalaista artikkelia.

Itse olen saanut lehden sivuille 23 toimitusneuvostovuoden aikana kymmenkunta tuotosta, joista lehden pääkirjoituksia on neljä. Tuorein pääkirjoitukseni julkaistiin lehden numerossa 11/2018. Seuraavassa tekstin suomalainen versio:

”Yhdessä saa aikaan enemmän

Ensimmäinen Auf ein Wort -pääkirjoitukseni Signal+Draht-lehdessä 11/1996 koski SIMIS-C-asetinlaitteisiin liittyvää käyttäjäjyhteistyöryhmää, jossa olivat mukana Saksa, Sveitsi, Alankomaat, Norja ja Suomi. Kyseessä oli yhden tekniikka-alustan käyttäjien tilaajayhteistyö, jolla tavoiteltiin kustannusetuja. Yhteistyö jatkui menestyksellä muutaman vuoden, kunnes alustan yhteinen kehitystarve päättyi.

Rautatiemaiden mittakaavaerot ovat merkittäviä. Pienissä maissa, kuten Suomi, uusia asetinlaitteita rakennetaan vain muutamia vuodessa ja valtiontaloudellisesti huonoimpina vuosina ei yhtään. Laitetoimittajat eivät ole kiinnostuneita kehittämään omia tuotteitaan näin pienille asiakkaille, joten niille toimitettavien tuotteiden pohjana on usein jokin valmis järjestelmä. Valmiit järjestelmät eivät kuitenkaan aina ole sopivia. Siksi Suomikin on ollut kiinnostunut kansainvälisestä asetinlaitteiden kehitysyhteistyöstä.



Yhteistyö asetinlaitekehityksessä jatkui 2000-luvun alussa Euro-Interlocking-projektissa, jossa oli hiukan toisenlaiset tavoitteet: harmonisoida asetinlaitelogiikan toimintoja. Tässä projektissa tärkeässä roolissa olivat pienten rautatiemaiden tilaajaorganisaatiot, joille yhteistyöllä on suuri merkitys. Urakka osoittautui kuitenkin liian haastavaksi.

Käynnissä oleva asetinlaiterajapintojen määrittelyhanke EULYNX on Suomelle hyödyllinen. Siinä on kohdistettu kehitystyö asetinlaitteen rajapintoihin ja rajoitettu sellaiseen osuuteen, joka on kooltaan hallittavissa. Rajapintoihin ei myöskään yleensä liity kansallisia erityispiirteitä, kuten asetinlaiteytimen kohdalla on tilanne. Hankkeessa on osallistujia tekstin kirjoitushetkellä 12. Kaikki tämän artikkelin alussa mainitut SIMIS-C-yhteistyön maat ovat tässäkin hankkeessa mukana tärkeässä roolissa.

EULYNX-spesifikaation Baseline 3 julkaistaan joulukuussa 2018, eli hanke on ollut menestyksekkäs. Suomessa, kuten muissakin osanottajamaissa, odotetaan norjalaisten Resignalling-hankintaprojektin kokemuksia EULYNX-spesifikaatioiden toimivuudesta. Se on koko EULYNX-hankkeen merkittävä pilotointi. Usko EULYNXin onnistumiseen on vahva. Eurooppalaisten

rataverkon haltijoiden pitäisi tulevaisuudessa tehdä tiiviimmin yhteistyötä asetinlaitteiden monimutkaisten kansallisten ominaisuuksien karsimiseksi.”

Toimitusneuvoston suomalainen jäsen vaihtui marraskuun kokouksessa. Liikenneviraston Aki Härkönen toimii nyt yhteyshenkilönä ja kerää tulevaisuudessa artikkeliehdotukset kansainvälistä julkisuutta ansaitsevista suomalaisista rautateiden liikenteenohjaustekniikkaan liittyvistä aiheista.

Teksti: Lassi Matikainen



Kouvola-Kotka/Hamina rataosan korjausvelkahankkeet loppusuoralla

Investoinnit Kouvola-Kotka/Hamina rataosalla ovat olleet käynnissä jo toista vuotta. Kiivain rakentamis- ja käyttöönottovaihe oli kesän 2018 aikana. Tekemistä kuitenkin riittää vielä tulevaisuudessakin.

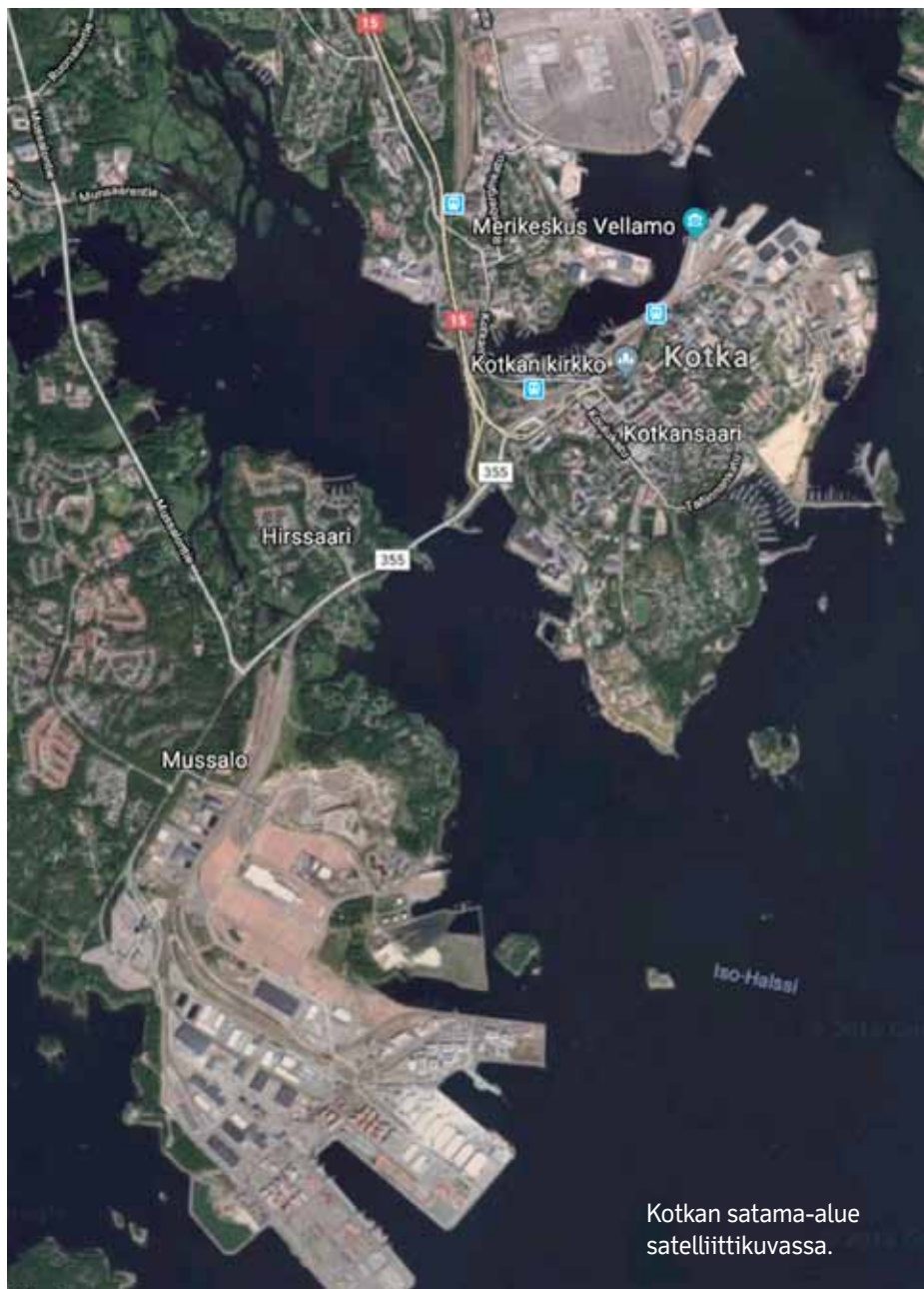
Helmikuussa 2016 hallitus myönsi korjausvelkaohjelman myötä Kouvolan ja Kotkan väliselle rataosuudelle sekä Kotkan ratapihoille merkittäviä summia, yhteensä 27,6 M€. Lisärahaa myönnettiin vielä 12 M€ heinäkuussa Hovinsaaren osalta ns. lisärahoitusohjelmassa. Hankkeissa rakennetaan uusia turvalaitteita Kotolahteen ja Mussaloon sekä korvataan Hovinsaaren vanha releasetinlaite. Päälysrakenteen ja taitorakenteiden osalta korjaustoimia kohdistuu eri rataosille yhteensä noin 15 km sekä Inkeröisten raitteenvaihtopaikan siirto sekä Hovinsaaren pitkä kohtausraiteen rakentaminen.

Rataosa raskaan kuormituksen alla

Rataosa Kouvola-Kotka on 52 km pitkä sähköistetty rataosa, joka on kaksiraiteinen osuudella Kouvola-Juurikorpi. Rataosuus on osa Vainikkala-Kouvola-Kotka/Hamina transitoikuljetusreittiä ja on yksi koko rataverkon raskaimmin liikennöidyistä rataosista.

Rataosa valmistui vuonna 1890 ja kaksoisraidetta on rakennettu 1950- ja 1990-luvuilla. Rataosalla on sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Rataosa Juurikorpi-Hamina on 19 km pitkä sähköistetty yksiraiteinen rataosa, joka avattiin liikenteelle vuonna 1984. Rataosalla on ainoastaan tavaraliikennettä. Molemmilla rataosilla suurin sallittu akselipaino on 225 kN kotimaisella kalustolla ja 245 kN venäläisellä kalustolla.

Vuonna 2017 Kouvola-Juurikorpi-välillä kuljetettiin noin 17,7 miljoonaa tonnia, josta noin 14 miljoonaa tonnia kul-



jetettiin Kotkan satamiin ja 3,7 miljoonaa tonnia Haminaan. Kouvola-Kotkan satama -välillä liikennöi 14 henkilöliikenteen junavuoroa päivittäin.

HaminaKotka, merkittävä vientisatama

HaminaKotkan satama on tärkeä tavaraliikenteen keskus Euroopassa ja Itämeren alueella, jonka omistavat Kotkan ja Hami-

nan kaupungit. Valtakunnallisesti satama on merkittävä logistiikan keskus ja maan suurin yleis-, vienti-, kontti-, metsäteollisuus- ja transitosatama. Satamalla on tärkeä rooli myös Suomen rautatiekuljetuksessa, mikä osaltaan vaikutti korjausvelkarahoituksen myöntämiseen.

Kotkan ja erityisesti Haminan liikennepaikkojen kehittämiseksi on yhä edelleen kuitenkin tarvetta.



Kotolahden ratapihan raiteet valmistuivat v. 2012. Uusi turvalaitetila vasemmalla. Kuva Jukka Ylönen Welado Oy.

Päällysrakennetyöt vauhdissa Inkeröisissä ja Kotkassa

Vuonna 2017 toteutettiin päällysrakenteen vaihto rataosuuden Myllykoski-Inkeroinen itäisellä raiteella, purettiin Myllykosken liikennepaikan Kotkan puoleisen päävaihteet sekä aloitettiin rataosuuden Myllykoski-Inkeroinen kuivatuksen parantaminen.

Tänä kesänä rakennettiin raiteenvaihtopaikka Inkeröisten liikennepaikan pohjoispuolella sekä vaihdettiin Inkeröisten liikennepaikan vaihte Voo3. Lisäksi viimeisteltiin kuivatuksen parantaminen rataosuudella Myllykoski-Inkeroinen. Vaihdemuutoksista aiheutuneet turvalaite- ja sähköratamuutostyöt tehtiin samanaikaisesti työvaihteistuksen mukaisesti.

Rataosalla Kotka Hovinsaari-Kotka Mussalo päällysrakenteen vaihto sekä Hirssaaren rautatiesillan vesieristysten korjaaminen olivat työn alla juhannuksena. Myös rataosalla Juurikorpi-Hamina parannettiin kuivatusta korjaamalla yksi vanha ja asentamalla yksi uusi rumpu. Lisäksi rataosalla tehtiin huonokuntoisimpien betoniratapölkkyjen hajavaihtoa. Vuoden 2018 aikana Liikennevirasto myös suunnitteluttaa laajamittaisemman päällysrakenteen uusimisen sekä yhden rautatietunnelin parantamisen.

Päällysrakennetöiden rakennuttamisesta on vastannut Rejlers Finland Oy.

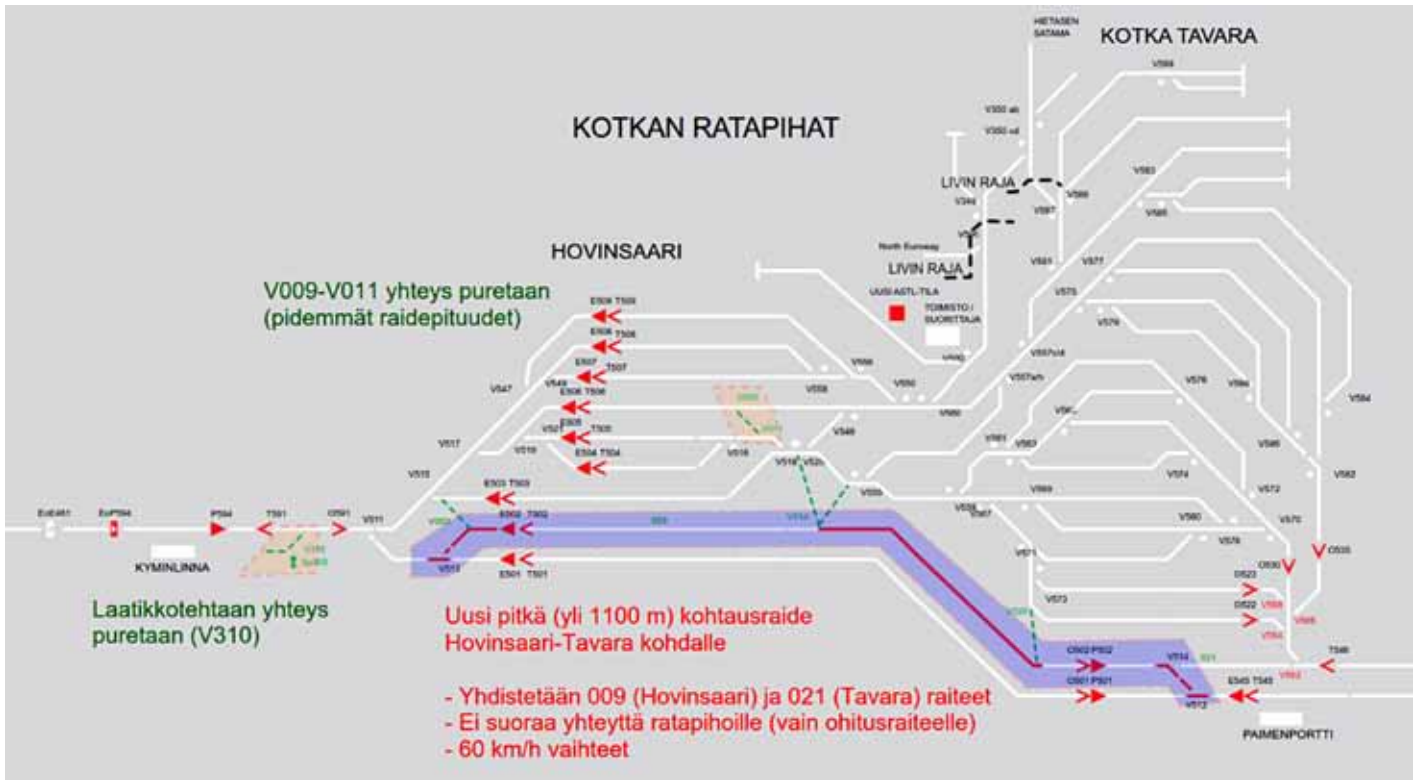
”Kevään ja kesän lämpimät kelit ovat suosineet tekijöitä ja työt etenivät suunnitelmien mukaan. Inkeröisten uuden raiteen-

vaihtopaikan käyttöönotto ja liikennepaikan vaihdemuutokset tehtiin kolmenkymmen tunnin liikennekatkossa elokuun puolivälissä. Sähköratatöitä tehtiin lyhyemmissä totaalikatkoissa ennen käyttöönottoa”, kommentoi projektipäällikkö Tommi Mäkelä Rejlers Finland Oy:stä vuoden töitä.

Hovinsaaren kohdalle rakennetaan liikenteen kipeästi kaipaama kohtausraide vuonna 2019. Kohtausraide venyttää kaksiraiteista pääraidetta aina Paimenportin seisakkeen ohi, mikä mahdollistaa tavarajunien liikennöimisen Paimenportin seisakkeella pysähtyvän henkilöliikenteen junan ohi. Vaihteet tulevat olemaan tyyppiltään YV60-500-1:14 ja uusi raide akselipainolle 225 kN. ”Rakentamisen vaatimien maansiirtojen mahdollistamiseksi ratapihalla pidetään kahden viikon totaalikatko kesällä 2019, jonka aikana vain tavaraliikenne pääsee kulkemaan ratapihan poikki. Tänä aikana henkilöliikenne korvataan bussikuljetuksin.”, kertoo Hovinsaaren töiden rakennuttajakonsulttina toimiva projektipäällikkö Kimmo Väisänen Sweco Oy:stä.



Uutta kaapelireittiä asennettuna Inkeröisten asemalta. Kuva Ville Nykänen Rejlers Finland Oy.



Turvalaiteuudistuksen ensimmäinen vaihe käytössä ennen juhannusta

Turvalaitehanke käynnistyi jo vuonna 2016, kun kolme Itä-Suomen ratapihaa kilpailutettiin turvalaitejärjestelmien osalta, Kotka yhtenä niistä. Nyt on rakennettu Kotolahden ja Mussalon ratapihoille kokonaan uudet turvalaitejärjestelmät, jolla parannettiin VAK-ratapihan turvallisuutta ja joustavuutta liikenteen hoidossa. Käsikäntöisiä vaihteita jää vain valtion rataverkon ulkopuolisille alueille. Lisäksi Kotolahden ja Mussalon väliselle vaihde-alueelle lisättiin vaihdepari, joka loi huomattavasti lisämahdollisuuksia yhtäaikaistulle vaihtotölle ratapihojen välille.

Järjestelmän toimittajana on Mipro Oy ja käyttöönotto ja luovutus liikenteelle tapahtui kesäkuun puolivälissä. Toisessa vaiheessa uusitaan Hovinsaaren nykyinen asetinlaite niin ikään Mipron MiSO-järjestelmällä marraskuussa 2019.

”Turvalaitetyöt sujuivat käyttöönoton jälkeisiä akselinlaskijoiden sijoitusongelmia lukuun ottamatta hyvin, vaikka liikenne kuluneen vuoden kasvoi merkittävästi. Erityisen tärkeää oli läheinen yhteistyö alueen operaattorien VR Transpoint Oy:n sekä Fenniarail Oy:n kanssa”, kommentoi Kotolahti-Mussalon turvalaitehankkeen rakennuttamisen projektipäällikkö Jukka Ylönen Welado Oy:sta.

Yhä raskaampia akselipainoja tulevaisuudessa

Tampereen teknillinen yliopisto on mitannut vuonna 2017 arvioitujen kahden Kouvolan-Kotka rataosan pahimman pehmeikön käyttäytymistä sekä nyt käytettävissä olevilla suomalaisilla vaunuilla ja akselipainoilla sekä venäläisellä kalustolla, jonka akselipaino oli 25 t. Tehdyn selvityksen perusteella on voitu aloittaa rataosien parantamisen suunnittelu 25 t akselipainolle. Suunnittelu valmistuu vu-

Hovinsaaren tuleva asetinlaitemuutos sekä kohtausraide /Proxion Plan Oy.

den 2019 alkupuolella ja rakentamaan olisi mahdollista päästä samana vuonna. Rakentamiselle ei ole vielä myönnetty rahoitusta. Rajan takaa olisi tarjolla vauvoja myös suuremmille kuin 25 t akselipainolle.

Teksti: Maria Torttila



Kaapeloitsijana Mussalossa Mipro Oy:n aliurakoitsija Winco Oy. Kuva. Maria Torttila, Liikennevirasto.

RT:n ja RRI:n Vuokatin lomahuoneisto odottaa Runsaasti edullisia lomaviikkoja tarjolla!

Rautateiden teknillisten lomahuoneisto sijaitsee Vuokatissa aivan Katinkullan kylpylähotellin läheisyydessä.

Rautatiealan Tekniset ja insinöörit AMK ry:n ja Rautatiealan Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK ry:n yhdessä omistama, rivitalokolmio on yhdistysten jäsenten käytössä ympäri vuoden. Osoitteessa Suojärventie 8 B 9 olevan huoneiston viikkovaraukseen sisältyvät kylpylän harrasteosakkeet oikeuttavat runsaasiin kylpyläkäynteihin viikon aikana.

Paikka on sellainen, jossa jokaisen kannattaa käydä.

Vuokatti - monipuolinen lomakohde

Vuokatissa voi kesäisin harrastaa vaellusta tai talvisin hiihtää. Vuokatinrinteillä järjestetään rinnetapahtumia, joten laskettelijoille Vuokatinvaara soveltuu varsin hyvin. Vuokatinrinteet sijaitsevat aivan lyhyen auto- tai hiihtomatkan päässä teknisten loma-huoneistosta ja hiihtoladulle pääse aivan rakennuksen vierestä.

Vuokatista löytyy hiihtäjälle niin vaativampaa Vaaran hiihtolenkkiä kuin Katinkullan ympäristössä kiertävää helppoa Aurinkolatua. Lokakuussa Vuokatin alamaastoon avautuva tykkilumilatu voi toimia hyvänä aloituksena talven hiihtoharrastukselle. Tämä maailman ensimmäinen hiihtotunnelista on tutustumisen arvoisen. Se rakennettiin jo vuonna 1997. Tunnelin pituus on 1,2 km (kierros 2,4 km) ja sen leveys on 8 m.

Vuokatti tarjoaa paljon muutakin mukavaa tekemistä kuntoilijoille ja niillekin, jotka tykkäävät nauttia kainulaisesta vieraanvараisuudesta. Alueelta löytyy ravintoloita ja maatilamatkailukohteita.

Vuokatin Vaaralta aukeaa näkymät kohden Sotkamons kirkonkylää. Heinäkuu on yksi vilkkaimmista loma-ajoista Vuokatissa, mutta muulloinkin iloa riittää. Kesäisin lomailijat pääsevät Katinkullan golfviheriölle jossa on tilaa kaiken tasoille pelaajille. Vuokatin polut kutsuvat retkille. Upeista maisemista nauttivalle vaellus Vuokatinvaaran laelle antaa lomalle ikimuistoisen kokemuksen.

Vain vuodevaatteet mukaan Vuokattiin

Huoneistossa viihtyy suurempikin perhe sillä se on täysin kalustettu kahdeksalle hengelle ja sisältää mm. saunan ja katetun autopaikan. Huoneiston viikkohintaan sisältyy lisäksi Katinkullan kylpylän käyttöön oikeuttavat rannekkeet, 12 käyntiä.

Huoneisto on jäsenille erittäin edullinen: Sesonkiaikana, kevättalvi (viikot 8–17/2019) hiihtolomista pääsiäiseen ja joulun vuodenvaihte, hinta on 400€/viikko ja muina aikoina 320€/viikko. Lyhempiä aikoja voi myös kysellä, hinta on tuolloin 70€/vrk. Ulkopuolisille hinta on 560€/viikko. Kesäkauden viikkohinta edullinen 320 €.

Vuokrausaika on pääsääntöisesti yksi viikko; lauantaista lauantaihin. Mikäli viikkovarauksia ei ole tarpeeksi jollakin viikolla tulee kysymykseen myös lyhempien varausaikojen. Varaus alkaa lauantaisin klo 12.00 ja päättyy klo 12.00 lähtöpäivänä. Lisäinformaatiota huoneistosta saa Rautatietekniikka-lehden sivuilta, www.rautatietekniikka.fi ja varausehdotukset sähköpostitse osoitteeseen, erkki.kallio@pp.inet.fi, gsm 050 521 8355.

VARAUSMENETTELY

Lomahuoneiston varaukset tulee tehdä kirjallisesti RT:n taloudenhoitajalle Erkki Kalliolle, mieluiten sähköpostiosoitteeseen erkki.kallio@pp.inet.fi. Varaukset tehdään käyttäjakohtain seuraavasti:

Kaudelle 01.05.–31.08. varausesitys lähetettävä 15.02. mennessä
Kaudelle 01.09.–31.12. varausesitys lähetettävä 15.06. mennessä
Kaudelle 01.01.–30.04. varausesitys lähetettävä 15.09. mennessä
Vapaita aikoja kannattaa kysellä myös varausajan ulkopuolella.

Lomahuoneiston esittelyvideo löytyy myös Hannu Saarisen youtube-kanavalta:

<https://www.youtube.com/watch?v=g7dh7D-zvp0>



KUVA Tarja Niskanen

Vesa Kaunisto on vuoden 2018 Ukkomestari

Rautatiealan Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK ry kokoontuivat Vantaalle 27.4.2018 järjestyksessään 112 vuosikokoukseen. Sääntömääräisten asioiden lisäksi kokouksessa oli perinteiseen tapaan yhdistyksen vuoden Ukkomestarin nimeäminen.

Vuoden 2018 Ukkomestariksi valittiin yksimielisesti Vesa Kaunisto Järvenpäästä.

Vuoden Ukkomestarin valinta on kuulunut yhdistyksen perinteisiin jo vuodesta 1981 alkaen, tällä kerralla valittiin 36. Ukkomestari.

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

Vesa Kaunisto toimii tällä hetkellä Helsingissä Etelä-Suomen kunnossapitoalueella projekti-insinöörinä. Hän on tehnyt pitkän ja ansiokkaan uran VR Track Oy:ssä ja sen edeltäjäyhdistyksissä.

Vesa on syntynyt Keuruulla ja aloitti rautatiealan tehtävät käytännön ratatöissä Valtionrautateillä Haapamäen

rautatiealueella vuonna 1980. Rautatiealan työkokemuksella ja innostamana lähti opiskelemaan Tampereen teknilliseen kouluun, josta valmistui Rakennusmestariksi vuonna 1987 tie- ja vesirakentamisen linjalta.

Hän suoritti VR:n mestaritutkinnon vuonna 1991.

Helsingin rata-alueelle hän siirtyi vuonna 1988 radan kunnossapitoon. Etelä-Suomessa ja Helsingin rata-alueella hän on toiminut eri tehtävissä mm. työnjohdossa, toimisto-, suunnittelurakennusmestarina.

Oy VR-Rata Ab:n ja VR Track Oy:n organisaatioiden muutoksissa hän on toiminut Etelä-Suomen kunnossapitoalueilla 1 ja 2 lukuisissa hankkeissa ja kunnossapidossa projekti-insinöörin tehtävissä, joiden jälki on aina ollut kiitettävää.

Tällä hetkellä Vesa toimii E-S kunnossapitoalueella 1 projekti-insinöörinä vastaten mm alueen TLY toiminnoista ja raportoinnista. Kaikissa tehtävissään hän on osoittanut täyttävänsä kaikki Ukkomestarilta edellytetyt ominaisuudet

Hän on ollut RRI/VRR yhdistyksen jäsen vuodesta 1989 ja yhdistyksen toimihenkilönä mm. tilintarkastajana vuodesta 1992 ja RTTL:n tilintarkastajana vuodesta 1998 sekä mm. Helsingin osaston sihteerinä/hallituksessa vuosina 1992-1999.

Vapaa-ajan harrastuksista mainittakoon perinnemopedi -harrastus, eli tutummin ns. ”pappamopo -toiminta”.



Vuoden 2018 Ukkomestari Vesa Kaunisto vastaanotti Rudolf Wikbergin suunnitteleman pronssisen reliefin, joka esittää ratamestari Leander Östmania tarkastamassa Pasila-Sörnäinen rataa vuonna 1915. Reliefi on vuosittain kiertävä arvostettu tunnustus yhdistyksen ansiokkaalle mestarille. Reliefin painon on kerrottu kuvaavan pieneltä osin sitä taakkaa, minkä Ukkomestari työtehtävässään kantaa.



Rautatiealan Rakennusmestarit ja -insinöörit on muistanut ansioituneita toimijoitaan yhdistyksen standaarilla. Vuosikokouksessa yhdistyksen puheenjohtaja Markus Koivusalo luovutti standardin Jari Ala-Hakunille. Kunniakirja luovutettiin vuoden 2017 Ukkomestarille Olavi Mäkräiselle.

Kauppoja ja uusia yhtiöitä

VR:n ajankohtaiset

Liikenneministeriön ja VR Yhtymän tekemän sopimuksen mukaan VR yhtiöittää kaluston kunnossapitotoiminnot tulevassa vuodenvaihteessa. Kunnossapitotoiminnot siirretään alkuvaiheessa VR Yhtymään perustettuun tytäryhtiöön. Yhtiöstä luovutaan markkinaehtoisesti pois ennen kilpailutetun taajamaliikenteen aloittamista, joka kilpailutussuunnitelmien mukaan tapahtuu kesällä 2022. Samassa yhteydessä päätetyt kalustoyhtiö Sm2- ja Sm4-junille sekä taajamaliikennealueen kiinteistöjen hallintaan keskittyvä kiinteistöyhtiö, aloittavat toimintansa ensi vuoden aikana.

VR Yhtymä on tehnyt esisopimuksen VR Trackin myymisestä norjalaiselle NCR Groupille. Kaupan vahvistava sopimus tehdään alkuvuodesta 2019. Tähän kauppaan ja VR Trackin henkilöstöön liittyviin kysymyksiin vastaamaan on perustettu Verstaalle UKK eli usein kysytyt kysymykset -palsta sekä Yammeriin oma keskusteluryhmä. Tässä niiden osoitteet:

<https://vrgroup.sharepoint.com/sites/uusitrack/SitePages/UKK--Usein-kysytys-kysymykset.aspx>

https://www.yammer.com/vr.fi/#/threads/inGroup?type=in_group&feedId=16124324

Työmarkkinakuulumisia

Työsuojeluvaltuutettujen valinta seuraavaksi nelivuotiskaudeksi on käynnissä. Ehdokasasettelu ja mahdolliset vaalit ehditään järjestämään vielä ennen vuodenvaihdetta. Tavoitteena on että valinnatkin voidaan julkaista vielä tämän vuoden puolella. Uusi työsuojelun yhteistoimintasopimus on allekirjoitusvaiheessa joulukuun alussa. Luottamusmiesten kokonaislukumäärä tulee jonkin verran vähenemään aikaisempaan verrattuna. Yleinen tavoite



tulevalle nelivuotiskaudelle on työsuojelutoiminnan terävöittäminen ja työsuojeluvaltuutettujen profiilin nosto. Oman toimen ohella tehtävään valtuutetun työhön pyritään järjestämään aikaa ja etukäteen suunniteltua ohjelmaa. Perekäyttävät koulutukset uusille sekä vanhoille valtuutetuille alkavat alkuvuodesta 2019. RTTL on kutsunut työsuojeluvaltuutetut syksyisin pidettävälle yhteisille koulutuspäiville yhdessä luottamusmiesten kanssa. Osallistukaa ja olkaa aktiivisia tässä koko työyhteisön kannalta tärkeässä tehtävässä.

Syksyllä käytyjen yhteistoimintaneuvotteluiden tuloksista on henkilöstöä informoitu Verstaalla ja toimintokohtaisissa henkilöstötilaisuuksissa. Neuvotteluiden päätöksistä tiedottaminen sovitaan neuvotteluiden aikana tehtäväksi tavallisesti siten, että me työntekijöiden edustajat laadimme yhdessä työnantajan kanssa ne Verstaalle menevät tiedotteet. Lisätietoa yksittäisistä neuvotteluista voi tietysti aina kysyä meiltä mukana olleilta.

Rauhallista joulun odotusta
ja onnellista sekä tapahtumarikasta uutta vuotta teille toivoo

Jari Äikäs

Mikään muu, kuin muutos ei ole pysyvää

Tämä vuosi on ollut pelkkää muutosta eikä loppuvuosiakaan siihen muutosta ole tuonut.

RTTL pohtii uusia järjestäytymisvaihtoehtoja kuten jo viime numerossa kirjoitin ja siksi ylimääräinen valtuuston kokous on kutsuttu koolle Tampereelle 12.12.2018 päättämään RTTL:n uudelleenjärjestäytymisestä. Jäsenistöä informoidaan ja ohjeistetaan asioiden kulusta muutosten realisoiduttua.

Miellyttävää on kirjoittaa kun VR Konsernilla menee hyvin kun sekä liikevaihto että liikevoitto on jatkanut kasvuaan viime vuodesta. Ilahduttavaa on, että junamatkustaminen on edelleen suosiossa ja suuri yleisö on löytänyt junat ja alkanut käyttää niitä ahkerasti. Surullista on se, että VR Yhtymä pilkotaan juuri nyt kun se viime vuosien aikana on pystynyt osoittamaan kilpailukykyä ja kustannustehokkuutensa. On myös hyvä pitää mielessä, että viime vuosina VR Yhtymä on maksanut erittäin tuntuvia osinkoja omistajalleen, mikä tulevaisuudessa ei enää ole mahdollista.

Sitten suurin uutinen viime lehden on, tosin jo vuosia kaikkien huulilla ollut VR Track:n VR Konsernista irrottaminen, joka on toteutumassa vuodenvaihteen jälkeen. VR-Yhtymä tiedotti 11.10.2018, että norjalainen NRC Group ja VR Track yhdistävät toimintonsa muodostaakseen Pohjoismaiden suurimman raiideinfraan keskittyvän yhtiön. Yhtiöstä muodostuu vahva toimija läpi koko arvoketjun ja sillä on vahva asema sekä Norjan, Ruotsin että Suomen houkuttelevilla markkinoilla. Uuden yhtiön palveluksessa tulee työskentelemään yli 2 450 työntekijää ja sen vuosittainen liikevaihto tulee olemaan yli 600 miljoonaa euroa. VR Group myy VR Trackin NRC Groupille, joka maksaa 225 miljoonan euron kauppahinnan käteisellä ja osakkeilla. Käteisosuuden arvo on 146 miljoonaa euroa. Osakevastikkeen myötä VR Groupista on tulossa NRC Groupin suurin osakkeenomistaja 18,3 prosentin omistusosuudella. Yrityskaupan odotetaan toteutuvan vuoden 2019 alkupuolella.

Muutos tulee olemaan VR Track:n henkilöstölle suuri ja moni asia on jäseniämmekin askarruttanut. Suurimpana huolenaiheena on työpaikkojen säilyminen ja henkilöstöetuihin kohdistuvat muutokset uuden omistuksen astuessa voimaan. Osa henkilöstöeduista on sellaisia joihin ei voi vaikuttaa muun muassa VR:n vapaaliput. Uudella yrityksellä on kuitenkin vapaat kädet kehittää tilalle uusia korvaavia etuuksia, joilla voi lievittää menetyn edun monelle aiheuttamaa merkittävää työssäkäyntikustannusten kasvamista. Terveysten ja hyvinvointiin, joka on myös yrityksen kannalta elintärkeä asia, liittyviin etuihin on tulossa



muutoksia, joihin odotamme uudelta yritykseltä huomattavaa panostusta.

Tilanne tulee olemaan erittäin haastava ja toivon, että asiat hoidetaan hyvässä yhteistyössä henkilöstön ja heidän edustajiensa kanssa. Toivon työnantajalta tukea henkilöstön jaksamiseen kiivaan työtahdin ja suurten muutosten paineessa.

LVM:n hallinnonalan virastouudistus astuu voimaan 1.1.2019. Perustettava väylävirasto tulee jakautumaan kolmeen yksikköön väyläverkon kehittäminen, suunnittelu ja kunnossapito samalla perustetaan Traffic management Finland Group sekä Tarficom. Tämä uudistus tulee aiheuttamaan isoja muutoksia asiakas rajapinnoissa. Muutos vaikuttaa myös merkittävästi henkilöstöön, työtehtävien uudelleenjärjestelyillä. Mahdollisuutena henkilöstöllä on löytää uusia etenemismahdollisuuksia uusissa yhtiöissä.

Haluan toivottaa kaikille jäsenille voimia muutosten tuulten puhaltaessa.

Valaisee lyhtynen soma
hiljaista joulun tietä.
Tämä hetki on jokaisen oma,
rauha löytyy sieltä.

Hyvää ja Rauhallista Joulua sekä menestyksestä Uutta Vuotta 2019 kaikille lukijoille.

Yhteistyöllä kohti parempaa

Johanna Wäre

*Sinulla voi olla tottumuksia, jotka heikentävät sinua.
Muutoksen salaisuus on keskittää kaikki voimasi, mutta ei
vanhan vastustamiseen, vaan uuden rakentamiseen. —*

Sokrates

Raskaita rautoja

Raskaat raudat ovat joillekin jopa rakkaita rautoja, kun puhutaan höyryvetureista. Ne ovat olleet useiden työkaluja ja vetäneet kiskoilla painavia kuormia. Nykynuoriso tunnistaa höyryveturin useimmiten liikennemerkistä, jossa kerrotaan lähestymisestä vartioimattomaan tasoristeykseen.

Entiset rakkaat työjuhdat on romutettu ja sulatettu uusiokäyttöön. Onneksi joitakin on museoitu ja jätetty muistomerkeiksi. Soivia eli vielä toimivia höyryvetureita on Suomessa, voisi sanoa, joitakin. Niiden vetäminen tehdään matkoja tietyillä rata-osuuksilla. Nämä nostalgiset matkat ovat pääasiassa muistelu- ja huviretkiä. Höyryveturin perässä on viety evakkojunaa, turisteja, junaharrastajia ja joulupukkia.

Höyryvetureita tavataan parvina Haapamäellä, Hyvinkäällä ja Minkiöllä. Useat veturit ovat jo kylminä, mutta ilahduttavan moni saadaan vielä tarpeen tullen lämpimäksi ja liikkumaan. Laitetaan vettä kattilaan ja tulet hännän alle. On suuren juhlan tuntua, kun muutaman kerran vuodessa kokoonnutaan samanhenkisten ystävien kanssa yhteisten asioiden äärelle veturipäiville. Yhdistysten lisäksi joillain yksityisillä yrittäjillä ja alan harrastajilla on omat höyrynsä.

Orpoja höyryvetureita on julkisesti näytteillä tai kätköissä useilla paikkakunnilla. Karkkilassa veturi on saanut turvapaikan kaupungintalon eteisessä. Riihimäellä Heikki-veturi oli kaikkien kiusattavana vuosikaudet lähellä rautatieasemaa. Sitten se vietiin varikolle maalattavaksi, mutta uutta loppusijoituspaikkaa

Heikille eivät kaupungin isät ja äidit ole pystyneet osoittamaan. Vanhan Lopen radan kapearaiteinen veturi ja matkustajavaunu ruostuvat puistossa Riihimäellä. Heikin veli uhmaa säitä Hyvinkään konepajan pihalla. Porttivahti pitää vandaalit loitolla. Suomen rautatiemuseon Heikkiä kutsutaan Prinsessaksi ja sillä ajellaan vielä.

Suomessa olen muistomerkkihöyryveturin nähnyt myös Keravalla, Kouvolassa, Tampereella, Karjaalle, Raumalla ja Joensuussa. Nurmeksessa, Suolahdessa ja Pieksämäellä vetureita on ajeltaviksi ja katseltaviksi. Lapinlahdella Matin ja Liisan kahvilapysäkin vierellä höyryveturi houkuttelee pysähtymään ja virkistymään. Suomussalmelle pysähtyi aikoinaan puna-armeijakin. Sinne Ämmänsaareen on Kiantajärven rantatontille nyt pysäytetty vanha höyryveturi.

Veturiharrastajat tunnistavat kohteensa sarjanumeroista ja uudemmat numerokilvistäään Monella veturilla on tyyppi ja lempinimi. Nimet ovat usein kuuluisuuksien ja päämiesten kaimoja. Radoillamme on liikkunut Hooveria, Hitleriä, Trumania, Ukko-Pekkaa ja Rytiä. Risto Ryti on veturina näytillä ja kuvattavana Lempäälässä huoltoaseman pihalla. Kansainvälistä kuuluisuutta on saanut veturi numero 293. Se on lasikaapissa Pietarin Suomenaseman sisäpihalla. Suomalaiset lahjoittivat veturin Neuvostoliittolaisille, koska V. I. Lenin oli matkustanut veturissa salaa Suomen rajan yli asioita hoidellessaan.





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

P.S. Muistathan, että Proxion Rataopisto toteuttaa timanttisella ammattitaidolla kaikki keskeiset rautatiealan turvallisuuskoulutusohjelmat. Tutustu koulutuksiin osoitteessa www.proxion.fi/rataopisto ja ilmoittaudu mukaan!



www.proxion.fi