

RAUTATIE- tekniikka

1-2017

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu



*Suomi 100 vuotta – itsenäistä
rautatietekniikkaa 100 vuotta*

teräspyörä

Vaihtotyöveturit
Ratatyökoneet
Vaunusiirtovintturit
Vaihtotyökytkimet
Rautatiekaluston kunnostus ja
huolto
Veturien ja tavaravaunujen
vuokraus
Varaosamyynti



Teräspyörä-Steelwheel Oy
www.teraspyora.fi
0400 422 900



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

YTM-Industrial

**Kokoonpano- ja kunnossapito-
kemikaalit rautatiekalustolle**

YTM-Industrial

**Kokoonpano- ja kunnossapito-
kemikaalit rautatiekalustolle**

YTM-Industrial Oy • Tiilentöyjänkuja 9 B, 01720 Vantaa • Puh. +358 29 006 230 • e-mail ytm.info@ytm.fi • www.ytm.fi

**Lisätietoja
tuotesuosituksia
eri käyttökohteille
verkkosivuiltamme
osoitteesta
www.ytm.fi**

Ratatek

ammattina sähköradat

www.ratatek.fi

Komsor Oy

Radan päällysrakenne- sekä vaihteiden ja raiteiden tukemistyöt

www.komsor.fi

Parhaan ympäristön tekijät



Sito on infran, liikenteen, maan-
käytön, ympäristön ja digitaalisten
palveluiden moniosaajayritys.

500 asiantuntijamme tarjoavat
mutkatonta palvelua ja
korkealuokkaista suunnittelua
kymmenellä paikkakunnalla.
Palvelumme kattavat suunnittelun
kaikki vaiheet ja osatehtävät sekä
asiakasprosessien konsultoinnin ja
projektinhallinnan.

SITO

www.sito.fi

www.vrtrack.fi

Älykkäitä ratkaisuja

VR TRACK

ÄYRÄVÄINEN

RAUTATIE- tekniikka

Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu

Aikakauslehtien liiton jäsen

29. vsk ISSN-L 1237-1513

ISSN 1237-1513 (painettu)

ISSN 2242-3893 (verkkopainos)

Julkaisija:

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry

Päätoimittaja:

Laura Järvinen

Puh. 040 866 4959

[laura.jarvinen\(at\)sito.fi](mailto:laura.jarvinen(at)sito.fi)

Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:

www.rautatietekniikka.fi

Toimituskunta:

Erkki Helkiö

Juha Kansonen

Matti Maijala

Markku Nummelin

Janne Wuorenjuuri

Talous:

Erkki Kallio

Ilmoitukset:

Varparus Oy, Esko Vartiainen

Puh. (09) 682 3711

0400 508 450

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

Mäntytie 5, 00200 Helsinki

Taitto:

Eero Laaksonen

Painopaikka:

Forssa Print Oy, Forssa 2017



Hyvinkään-Karkkilan
rautatien veturi nro 5
on ensimmäinen itse-
näisessä Suomessa val-
mistunut veturi. Se on
yhä käyttökunnossa, nyt
Jokioisten Museorauta-
tiellä. Kuva Markku
Nummelin.

Tässä numerossa

Pääkirjoitus	5	Rautateiden eurooppalainen yhteentoimivuus muutoksessa	38
Suomi 100 vuotta – kaaparaiteiset rautatiet	6	Aurajoen ratasilta	42
Suomessa tapahtuu	12	Rautateiden konepajatoiminnalla pitkät perinteet	45
Uusi merellinen raitiotie Helsinkiin	14	Radan kuivatuksen parantaminen	47
Turvallisuus ratainfraan työmailla	21	Vuokatin loma-asunto	51
Työturvallisuus on muutakin kuin kypärä päähän työmaalla	22	Päälähtäjämiehen palsta	52
Kalustoturvallisuusjärjestelmä ohjaa kunnossapitoa	24	Puheenjohtajan palsta	54
Länsi-Suomen rautatieliikenteen uusi ohjausjärjestelmä, TAKO	28	Kolumni	55
Pienikin muutos junan nopeudessa voi ehkäistä tärinähaittaa	34		
Vaihte-elementtien nostojen kehittäminen	36		

TOIMINNALLISEN TURVALLISUUDEN KOULUTUS toukokuussa 2017 HELSINGISSÄ

Yhdestoista Suomessa järjestettävä toiminnallisen turvallisuuden henkilösertifiointiin tähtäävä Functional Safety Certification Course antaa valmiudet ymmärtää ja toimia toiminnallisen turvallisuuden standardien vaatimusten mukaisesti monimutkaistuvassa turvakriittisessä ympäristössä.

Luennoitsijana toimii Dr. Michel Houtermans (RISKNOLOGY), jolla on pitkä kokemus sekä turvallisuuteen liittyvien järjestelmien kehittäjänä ja konsulttina sekä kansainvälisenä luennoijana.

Kurssin ja viimeisenä päivänä järjestettävän tentin kieli on englanti. Tentin läpäissemiä on mahdollista anoa henkilökohtaista sertifiointia. Sertifioijana toimii TÜV SÜD.

Safety Advisor Oy – www.safetyadvisor.fi / Training – 044 530 1230 – matti.katajala@safetyadvisor.fi

SAFETY ADVISOR

Rautatiejärjestelmän ohjauksen ja toiminnallisen turvallisuuden ammattilainen



RAUTATIETO
www.rautatieto.fi

KUN LAATU JA TURVALLISUUS OVAT TÄRKEIMMÄT KRITEERIT

Rautatiето toimittaa rautateiden liikenteenohjausjärjestelmiin liittyviä palveluita. Osaamisemme kattaa lähes kaikki Suomen rautateillä käytössä olevat turvalaitejärjestelmät. Tuotamme kokonaisvaltaiset palvelut suunnittelusta rakentamiseen ja valvonnasta käyttöönottoon.

PALVELUMME

Suunnittelu- ja
konsultointipalvelut

Turvalaite- ja
sähkorakentaminen

Turvalaite- ja
sähköturvallisuus

Yhdessä olemme enemmän

Rankan päivän jälkeen on hyvä purkaa ajatukset pääkirjoitukseen. Pitkän päivän lisäksi oli liian monta haastetta purtavaksi, että olisi kaikkien perässä pysynyt. Ehtiin niitä kiritä ja riittää, että parhaansa yrittää. Silti pitää myöntää, että viikonloppu tuntuu ajatuksena nyt minilomalta kotona. Kiire tuntuu olevan useimmalla jokapäiväistä, vaikkakin kiireen tuntu on suhteellista. Nykyihmiseltä vaaditaan työssä täyttä sitoutumista, mieluummin yli 100 %, jos aikoo pärjätä muuttuvassa maailmassa. Silloin pitää pystyä pitämään kiinni omista rentoutumisen keinoistaan ja sopeutua kukin omalla tavallaan kiireeseen. Useimmiten siinä sentään onnistuu.

Positiivista oli myös, että päiväni oli sentään kaukana Annen päivästä, kun live-loikka laskeutui mahalleen. Liikenneverkko-yhtiön selvityksen edistymistä on tietysti seurattu alalla suurella mielenkiinnolla, mutta tietoja tihkui vähänlaisesti julkisuuteen. Näin jälkeenpäin ajateltuna hanke kaatui juuri viestinnän ja vuoropuhelun vähyteen. Juuri niihin, mihin yleensä hyvätkin projektit kaatuvat. Mitä isompi muutos, sen heikommin yksi ihminen voi viedä sen läpi ilman muiden tukea. Oppi tässä live-selvityksessäkin taitaa olla, että kuuntele, arvosta muita ja yhdistä ihmiset. Samalla voi myös itsekin oppia muilta ja välttää sudenkuopat.

Hyvän projektin tunnistaa siitä, että vuoropuhelu on avointa ja yhteistyökumppaneita arvostetaan tekemällä yhdessä yhteisen tavoitteen eteen töitä. Kun yhteinen tavoite löytyy ja keskustelu toimii, vaikeuksistaakin selvitään yleensä yhdessä tuumin. Sama pätee mihin tahansa yhteistyöhön, ja sitä toivoisikin, että ihmiset kunnioittaisivat toisiaan, vaikka eivät aina olisikaan samaa mieltä. Muuten menee turhaa aikaa ja energiaa sellaiseen, josta ei ole mitään hyötyä, pikemminkin haittaa ja pahaa mieltä.



Onneksi tiukkaan päivään mahtuu hyviäkin hetkiä, joita on mukava muistella. Niiden, mielenkiintoisten töiden ja hyvien ystävien ansiosta jaksaa eteenpäin. Yhdessä tekeminen kannustaa eteenpäin. Rentoutumisen hetkistä kannattaa pitää kiinni, vaikka maailma välillä murjosi, niin aurinkokin tulee esiin.



Raideleveyden 600 mm höyry- ja dieselkalustoa Kovjoen Museorautatiellä. Kuva Kalle Renfeldt.

Suomi 100 vuotta – kapearaiteiset rautatiet

Suomen itsenäistyessä 100 vuotta sitten Suomen rataverkko näytti aikalailla erilaiselta kuin nyt. Silloin oli juuri rakennettu ennätysmäärä kapearaiteisia rautateitä niin yleisen

liikenteen kuin teollisuuden käyttöön. Toisaalta viime aikoina on tehty uusia selvityksiä tulevaisuudessa käytettävistä raideleveyksistä – tällä kertaa pikaraitioteiden kannalta.

Ratojen raideleveyksistä

Suomessa on totuttu puhumaan leväraiteisista 1524 mm:n eli viiden jalan radoista. Tosiasiassa meillä on ollut useita normaaliraitisiakin (1435 mm) ratoja tai raiteita, mutta sitäkin enemmän eri raideleveyksisiä kapearaiteisia rautateitä. Ensimmäinen normaaliiraitainen rata rakennettiin Turkuun jo 1890 (Turun ensimmäiset raitiotiet), toinen Tornioon 1919 ja sitten junalauttasatamien kautta niitä tuli Naantaliin, Hankoon, Turkuun (kaksi erillistä junalauttasatamaa) ja Uuteenkaupunkiin. Seuraavaksi Tampere saa raitioteiden kautta 1435 mm:n raideleveyden ja sitten Kajaani Transtechin raitiovaunujen koeajoja varten.

Menneinä parina vuotena on tehty jälleen mielenkiintoisia raideleveysselvityksiä. Syynä tähän ovat uudet pikaraitiotiehankkeet pääkaupunkiseudulla, Tampereella ja Turussa. Jokeri-radalle päädyttiin raideleveyteen 1000 mm, jotta kalusto olisi yhteensö-

piva Helsingin raitioteiden kanssa. Tampereella puolestaan otetaan käyttöön 1435 mm ja Turun ratkaisu on vielä auki.

Suomea lähellä Tallinnassa raitioteilla on käytössä mielenkiintoinen 1067 mm:n raideleveys. Se on tasan puoli Venäjän sylvä (2134 mm). Ruotsissa Tukholman lähiliikenteessä vilkkaalla kolmihaaraisella Roslagsbanalla käytetään edelleen 891 mm:n raideleveyttä. Se on taas kolme vanhaa Ruotsin jalkaa (297 mm).

Kapeilla raideleveyksillä

Kapearaiteiset rautatiet ovat ratoja, joiden raideleveys on pienempi kuin em. normaali raideleveys 1435 mm. Seuraavassa käymme läpi Suomessa käytössä olleita ja yhä olevia kapearaiteisia ratoja. Suomessa on ollut käytössä runsaat 350 eri veturivetoista kapearaiteista rautatietä. Niillä on ollut suuri merkitys ennen kuorma-autojen yleistymistä ja tieverkon parantamista.



Yhdistettyjä 1524 ja 1435 mm raiteita Torniossa. Kuva Markku Nummelin.

Näistä ainakin 13 radalla on ollut käytössä sähköveturit, siis kymmeniä vuosia ennen valtion ratojen sähköistyksen aloittamista.

Metriset radat

Raideleveys 1000 mm on täysin käyttökelpoinen ratkaisu lähiliikennetiedoille ja pikaraitioiteille. Se ei ole mitenkään ”vanhanaikainen”, vaikka sillä tällainen maine hieman onkin Helsingin keskustan nykyisten raitioteiden kautta. Helsingin haaste ei ole suinkaan raideleveys, vaan, että radat kulkevat suurelta

osin autoliikenteen seassa ja lisäksi ratojen geometria on hyvin tiukka. Helsingin ja Espoon välille rakennettava Jokeri-rata tul-laankin toteuttamaan metrin raideleveydellä. Metrin raideleveyttä käytetään laajalti mm. Espanjassa, Sveitsissä, Saksassa, Thaimaassa ja Malesiassa ja myös valtaosa esim. Japanin rata-verkosta on lähellä sitä (tarkalleen 1067 mm). Suurin sallittu nopeus metrin raideleveydellä on maailmanlaajuisesti 130 km/h.

Helsingin, Turun ja Viipurin raitioteiden lisäksi Suomessa on ollut seuraavat veturivetoiset 1000 mm:n raideleveyden radat:



Modernia kapearaidetekniikkaa Omiyassa Japanissa. Japanin rautateiden pääraideleveys on yhä 1067 mm. Kuva Markku Nummelin.



Duo-moottorivaunu diesel- ja sähkökäytöllä sekä tavallinen dieselmootorivaunu kohtaavat Ilfeldin asemalla Saksassa 20.10.2016. Raideleveys on 1000 mm. Duo-vaunu jatkaa Nordhausenissa matkaansa raitiotieverkolla nostettuun ensin virroitimen ylös. Kuva Markku Nummelin.

Suomessakin liikennöinyt 1000 mm:n veturi on yhä ajossa Sveitsissä. Gm 4/4 70 oli toinen Virkkalan–Ojamon rautateiden Jung-dieselvetureista. Toinen on puolestaan käytössä Saksassa. Kuva Markku Nummelin.

Helsingin satamaradan työmarata (1892, ensimmäinen tällä raideleveydellä), Töölön sokeritehtaan rata Helsingissä, Steniuksen radat Munkkiniemessä, Musta Granitin kivilouhimon rata Hyvinkäällä, Virkkalan–Ojamon rautatie ja Honkakaipaaleen tukkirata Etelä-Savossa. Nämä kaikki rakennettiin tavaraliikenteen tarpeisiin. Tällä raideleveydellä saatiin kuljetettua jo kohtuusuuria kuormia.

750 mm radat

Suomen ensimmäinen veturivetoinen kapearaiteinen rautatie valmistui 1891 Fiskarsin ja Skurun (Pohjankuru) välille. Sen raideleveys oli saksalaisperäinen 750 mm. Sitä raideleveyttä on käytetty ja käytetään edelleen Euroopassa alu-



Nyky aikaista 760 mm:n raideleveyden rataa ja kalustoa Zillertalbahnilla Itävallassa. Junassa on mukana myös matalalattiavaunu liikuntarajoitteisille asiakkaille. Tämä rata on päätetty sähköistää, mutta raideleveys pidetään entisellään. Kuva Kalle Renfeldt.

eilla, joille aikanaan ensimmäiset veturit toimitettiin saksalaisilta veturitehtailta. Itävallassa tosin raideleveys on 760 mm.

Suomessa yleisen liikenteen kapearaiteisten rautateiden tärkein raideleveys on ollut nimenomaan 750 mm. Yleisen liikenteen kapearaiteisilla radoilla oli sama kuljetusvelvollisuus kuin VR:llä. Näitä yleisen liikenteen ratoja oli Suomessa 13. Niistä pääraiteiden pituuden mukaan valtaosa eli 182,4 km oli raideleveyttä 750 mm (raideleveyttä 600 mm oli 42,0 km ja 785 mm 5,4 km). Pisin yleisen liikenteen rata oli Loviisan–Vesijärven (Lahden) rautatie, 81,9 km. Näistä radoista yksi oli sähköistetty eli Lohjan aseman ja Lohjanjärven välinen rautatie. Yleinen liikenne Suomen kapearaiteisilla rautateillä päättyi 31.3.1974, kun Jokioisten Rautatie Humpin ja Forssan välillä suljettiin. Tällä radalla ajetaan edelleen museojunaliikennettä Humpin ja Jokioisten välillä. Esimerkiksi 2015 radalla tehtiin 18.846 matkaa.

Suomessa on ollut 12 laajahkoa metsärautatietä; niidenkin pääasiallinen raideleveys on ollut 750 mm. Metsäraadoista pisin oli Eskolan metsärautatie. Sen pääraidepituus oli 70 km. Pisin 750 mm:n rata Suomessa oli kuitenkin saksalaisten rakentama Hyrynsalmen–Kuusamon kenttärata. Sen kokonaispituus oli 178 km. Radalla oli peräti 25 sivuraiteellista asemaa tai vastaavaa liikennepaikkaa. Tätä raideleveyttä käytettiin myös paljon työmaaradoilla, mm. rautateiden ja kanavien rakennustöissä. Kuljetuskapasiteetti oli juuri sopiva maansiirtotöihin. Tie- ja vesirakennusten ylläpito hankki ensimmäiset kapearaideveturit 1897.

Suurin Suomessa valmistettu veturisarja tehtiin 750 mm:n raideleveydelle, tosin sotakorvauksina. Eniten sotakorvauksiksi valmistettiin PT-4-höyryvetureita. Niitä tehtiin ja luovutettiin Neuvostoliitolle 572.

Viimeinen puunjalostusteollisuuden 750 mm:n rata lopetettiin 1989 Kyröskoskella. Sillä oli käytössä kaksi sähköveturia, jotka ovat molemmat yhä jäljellä.

600 mm radat

Myös tällä sangen kapealla raideleveydellä on ollut henkilöliikennettä Suomessa, yhteensä viidellä radalla. Toki pääosin

600 mm:n radat ovat olleet teollisuusratoja. Suomen ensimmäinen yleiselle liikenteelle avattu kapearaiteinen rautatie eli Vilppulan–Mäntän rautatiet tehtiin nimenomaan tällä raideleveydellä. Rata avattiin 1897. Aikaisemmat kapearaiteiset rautatiet oli tarkoitettu tehtaiden omaan liikenteeseen yms. Finlaysonin tehdasrata Tampereella oli uranuurtaja; ensimmäinen osuus rakennettiin oletettavasti 1874 tai 1875. Joka tapauksessa rataa pidennettiin varmuudella 1876. Radan raideleveys oli ilmeisesti tässä vaiheessa Britanniassakin jo käytetty 597 mm (Suomessa metrijärjestelmä otettiin käyttöön 1887). Samana vuonna 1876 tehtaapatruuna tilasi jo kapearaiteisen höyryveturin piirustuksetkin, mutta veturia ei kuitenkaan hankittu. Kaupunki antoi 1898 luvan muuttaa rata sähkökäyttöiseksi, mutta ensimmäinen sähköveturi saatiin vasta 1902. Viimeistään tässä vaiheessa viralliseksi raideleveydeksi tuli 600 mm. Rautatie oli käytössä Santalahden ja keskustan tehtaiden välillä 1957 asti.

Laajin 600 mm:n raideleveyden yksittäinen ratajärjestelmä oli Kymin Oy:n radat Kuusankosken ja Voikkaan alueella. Siihen



Turvesuolla aikanaan käytetty Schienen-Kuli-veturi. Raideleveys on 600 mm. Kuva Kalle Renfeldt.

Kyröskosken teollisuusradan sähköveturit. Molemmat veturit ovat yhä jäljellä museoituina. Radan raideleveys oli 750 mm. Kuva Markku Nummelin.

kuului esim. 1931 yhteensä 61 km raidetta, 11 veturia ja noin 380 vaunua. Tiilitehtailla on ollut Suomessa toista sataa rataa. Niillä on käytetty runsaasti 600 mm:n raideleveyttä, mutta myös jonkin verran muita leveyksiä. Turveratoja oli myös paljon. Esimerkiksi 1971 Kihniöllä oli ajossa vielä yhdeksän kapearaideveturia.

Itsenäisen Suomen vanhin veturi kulkee yhä

Ensimmäinen itsenäisessä Suomessa valmistunut veturi on yhä jäljellä ja sitä paitsi ajokunnossa. Kyseessä on Hyvinkään–Karkkilan rautatielle (HKR) toimitettu kapearaiteinen 750 mm:n raideleveyden isohko tankkiveturi. Se valmistui Tampellan tehtailla Tampereella joulukuun lopussa 1917. Kun veturi valmistui 31.12.1917, oli Suomen tasavalta vain 25 päivää vanha. Veturi kuului kolmen veturin sisarusparveen, jotka saivat HKR:llä numerot 3, 4 ja 5. HKR 5 veti kotiradallaan juna 50 vuotta, aina radan lakkauttamiseen 1967 asti. Veturi luovutettiin 1969 Veturi-ystävät ry:lle (nykyinen Suomen rautatiehistoriallinen seura ry), joka siirsi sen Forssaan 28.6.1969. Kun veturi oli saatu kunnostetuksi ajokuntoon, sillä liikennöitiin ensimmäisen kerran Forssan ja Humpin välillä kesällä 1971; tällöin se siirrettiin vastaperustetulle Museorautatie Forssa–Humpin ry:lle (nykyinen Museorautatieyhdistys ry). HKR 5 täyskorjattiin VR:n Hyvinkään konepajalla 1979–81. Veturi on edelleen käytössä Jokioisten Museorautatiellä. Siellä sen lempinimi on Sohvi.

HKR 5:n kunnostus hienoon kuntoon on hyväksytty Valtioneuvostossa Suomi 100 -juhlavuoden viralliseksi hankkeeksi. Veturi saa runsaasti näkyvyyttä kuluvin vuoden aikana. Se täyttää virallisesti 100 vuotta maamme itsenäisyyden juhlavuoden viimeisenä päivänä. Veturin synttäreitä vietetään sen vetäessä Jokioisten Museorautatien joulupukkijunia joulukuun alussa.

Mainittakoon, että myös Suomen ylipäätään vanhin kapearaideveturi on yhä jäljellä. Fiskarsin radan Krauss-veturi otettiin käyttöön 1891. Sen raideleveys on 750 mm. Veturi siirrettiin 12.12.2016 Fiskarsista korjaukseen Jokioisille Höyrywelhon tiloihin.

Kapearaiteisten ratojen tulevaisuus

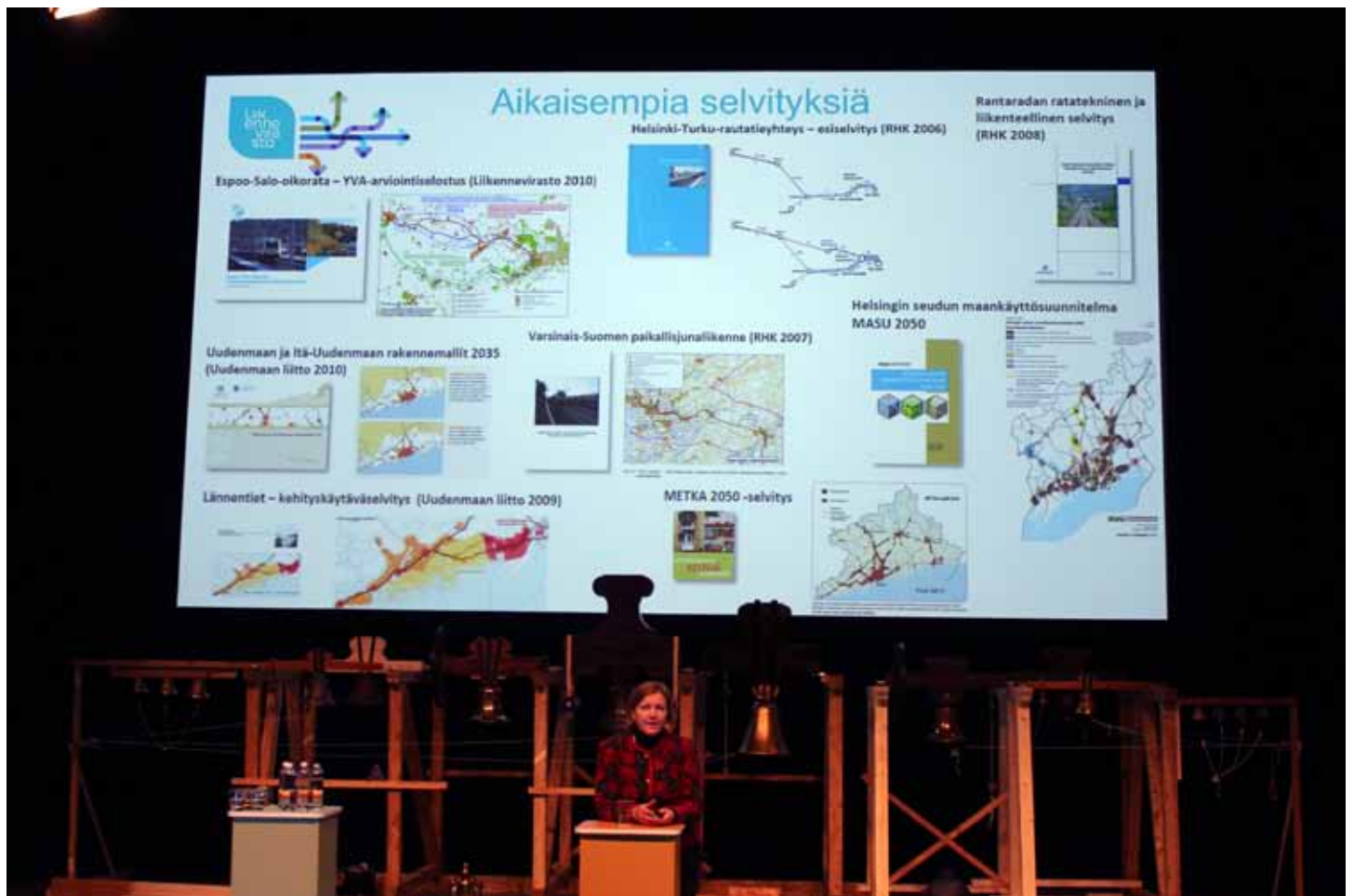
Kapearaiteisten ratojen perinnettä Suomessa vaalivat Jokioisten Museorautatie (750 mm) ja Kovjoen Museorautatie (600 mm). Näiden lisäksi käytössä on joitakin yksityis- ja huvipurotoratoja. Sen sijaan 1000 mm:n verkko laajenee Suomessa kymmenillä kilometreillä, kun Jokeri-rata ja Laajasalon uusi raitiotie Kruunuvuoren siltojen kautta rakennetaan tällä raideleveydellä. Niillä tullaan luonnollisesti käyttämään nykyaikaista ratatekniikkaa. Tämä tarkoittaa perinteistä raitiotietä suurempia nopeuksia ja mm. hiljaisempaa ääntä. Samoin Euroopassakin 1000 mm:n ratoja rakennetaan jonkin verran lisää. Mielenkiintoinen hanke on sveitsiläisen Waldenburgbahnin modernisointi ja muutos 750 mm:n leveydestä 1000 mm:n leveydelle vuoteen 2022 mennessä. Samalla rata kaavaillaan muutettavan automaattiliikenteelle, tasoristeyksistä huolimatta. Kapearaiteisella tehtäneen suuri digiloikka!

Sata vuotta sitten maamme rakennettiin runsaasti kapearaiteisia rautateitä, koska niiden rakentamiskustannukset olivat sängen edulliset leveäraiteisiin ratoihin verrattuna, ne oli helppo sijoittaa ahtaisiin tiloihin ja vaativiin maasto-olosuhteisiin ja koska tieinfrastruktuuri oli silloin varsin vaatimattomalla tasolla. Ne olivat aikanaan merkittävä osa maamme logistiikkaa.

Teksti: Markku Nummelin ja Kalle Renfeldt



HKR 5 eli lempinimeltään ”Sohvi” tulee olemaan Suomen juhlavuoden juhlaveturi. Se on ensimmäinen itsenäisessä Suomessa valmistunut veturi. Kuva Markku Nummelin.



RATA 2018: Call for Papers – ehdota esitelmää!

RATA 2018 -seminaarissa kohtaavat rautatieliikenteen asiantuntijat ja opiskelijat. Seminaari järjestetään Turun Logomossa 23.–24.1.2018.

Haemme esitelmää ja luentoja seuraavista aiheista:

- liikenne ja maankäyttö
- ratojen kunnossapito
- sääntely ja markkinoiden avautuminen
- digitalisaatio
- rautatietekniikka
- turvallisuus
- elinkeinoelämän kuljetukset
- hankkeet ja niiden vaikuttavuus

Tiedustelut: RATA2018@liikennevirasto.fi

Esitelmäehdotuksen tekeminen

Esitelmä on 15 minuutin esitys, jonka jälkeen on varattu 5 minuuttia kysymyksille ja keskustelulle. Ehdotus tehdään nettisivullamme olevalla lomakkeella osoitteessa:

liikennevirasto.fi/rata2018

Otamme kaikkiin esityksiä tarjonneisiin yhteyttä.

Aikataulu

Esitysehdotuksen jättö 1.5.2017 mennessä.

Esitykset valitaan ja ehdotusten tekijöille lähetetään tieto valinnasta 30.6.2017 mennessä.

RATA 2018 -seminariin ilmoittautuminen kävijöille avataan elokuussa 2017.

Ministeri Berner: Väylien rahoituksen uudistustarve on ratkaistava

Liikenne- ja viestintäministeri Anne Bernerin mukaan liikenneverkon rahoitus vaatii uudistamista, vaikka yhtiömuotoinen toimintamalli ei saanut nyt kannatusta.

- Meillä on edelleen ratkaistavana useita isoja kysymyksiä, jotka liittyvät väylien rahoitukseen, kehittämiseen ja päästövähennyksiin. Myös vastuunjako valtion ja tulevien maakuntien kanssa on ratkaistava, Berner sanoo.

- Valtion varat eivät riitä ylläpitämään, saati kehittämään valtion liikenneverkkoa. Rahoituksen puutteesta johtuen Suomen liikenneverkossa on 2,5 miljardin euron korjausvelka, joka jatkaa kasvuaan 100 miljoonan vuosivauhdilla. Meidän on kyettävä ratkaisemaan tämän huomattavan ison korjausvelan taittaminen pitkäjänteisesti, sanoo ministeri Berner.

- Liikenneverkon on pystyttävä vastaamaan kansalaisten, yritysten ja yhteiskunnan vaatimuksiin nyt ja tulevaisuudessa. Toimiva liikenneverkko on kasvun, kilpailukyvyn ja työllisyyden vakuus, josta meillä on yhteinen vaalikauden yli menevä vastuu. Tarvitsemme pitkäjänteisen investointiohjelman, jotta liikenneverkkomme palvelee sen asiakkaita ja luo edellytyksiä uusien liikkumispalvelujen syntymiselle myös haja-asutusalueille, Berner korostaa.

Liikenteen päästövähennystavoite erittäin suuri

Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjattu liikenteen päästövähennystavoite on kunnianhimoinen. Liikenteen päästöistä on leikattava puolet 13 vuodessa vuoteen 2030 mennessä.

-Käytännössä koko Suomelle päätetyistä yhteensä noin 6 miljoonan tonnin päästövähennystavoitteesta liikennesektori vastaa yli puolesta. Tämä tavoite ei toteudu yksittäisillä toimilla tai puhtaammalla energialla, vaan tarvitaan myös järjestelmätason muutoksia. Tähän meidän on haettava yhdessä ratkaisu hallituksessa, Berner tiivistää.

Maakuntauudistuksella on merkittävä vaikutus liikenneväyliin

-Maakuntauudistuksen valmistelussa on tärkeää pian päättää, miten valtion ja maakuntien työnjako ja vastuut jaetaan liikenteen osalta. Valmistelussa on ollut esillä, että valtion alempi tieverkosto siirretään maakuntien omistukseen vuodesta 2019 alkaen. Tiet siirrettäisiin maakuntien omaisuudeksi korjausvelkoineen, ja teihin kohdistuva rahoitus siirtyisi mukana, Berner kertoo.

Alempi tieverkosto kattaa noin 70 prosenttia valtion tieverkkokostosta, eli noin 55 000 kilometriä. Sen arvo on noin 4 miljardia euroa.

-Maakuntamallissa valtio jakaisi maakuntien kesken vuosittain noin 350 miljoonaa euroa, minkä se on toistaiseksi panostanut alemman tieverkkoston ylläpitoon. Kukin maakunta voisi päättää miten rahat käyttää ja haluaako ottaa lisäinvestointeihin lainaa. Liikenneväylien käyttäjien näkökulmasta on toki tärkeää, että maakunnat myös käyttävät valtiolta saamansa määrärahan tieverkkoon sen sijaan, että se siirtyisi yleiskatteisesti käytettäväksi maakuntien muihin menoihin, sanoo Berner.

Liikenneverkkoyhtiön selvitys keskeytetään

Hallitus sopi huhtikuussa 2016, että liikenne- ja viestintäministerin johdolla valmistellaan esitys liikenneverkon kehittämiseksi liiketaloudellisesti. Esitys tuli laatia siten, että tarvittavat päätökset voidaan tehdä toiminnan käynnistämiseksi vuoden 2018 alussa. Liikenneverkkoyhtiötä koskevan selvityksen laatimiseen osallistui suuri määrä asiantuntijoita liikenne- ja viestintäministeriöstä ja sen hallinnonalan virastoista sekä sidosryhmistä.

-Selvityksen lähtökohta oli, että liikkumisen kustannukset eivät nouse. Pääministeri Sipilän kanssa on sovittu, että autoversta ei luovuta, ja sen vuoksi liikenneverkkoyhtiö ei voisi saada toimintaansa varten riittäviä asiakasmaksutuloja. Liiketaloudellisia edellytyksiä liikenneverkon kehittämiseksi ei siten ole olemassa, joten keskeytämme selvityksen, toteaa Berner.

-Haluan kiittää kaikkia valmistelutyöhön osallistuneita perusteellisen selvityksen tekemisestä ja uusien rokkeiden ajatusten esille tuomisesta. Kiitän myös kansalaisia ja sidosryhmiä saamastamme arvokkaasta palautteesta. Työmme ei mennyt hukkaan, vaan palvelee varmasti tavalla tai toisella liikenteen uudistustyössä, jota meidän on määrätietoisesti jatkettava. Tarvitsemme jatkossakin rohkeutta tehdä uusia, ennakkoluulottomia avauksia liikenteen kehittämiseksi tulevaisuuden tarpeisiin, Berner sanoo.

Liikenne- ja viestintäministeriö
Tiedote 23.01.2017

Parlamentaarinen työryhmä selvittämään liikenneverkon tulevaisuutta

Liikenne- ja viestintäministeriö asettaa parlamentaarisen työryhmän, jonka tehtävänä on määritellä liikenneverkon ylläpitoon ja kehittämiseen tarvittavat keinot. Huomioon otetaan liikenteen korjausvelan vähentäminen, kehittämisinvestoinnit, digitalisatiokehitys ja päästövähennystavoitteet.

Työryhmän toimikausi on 28.2.2017–28.2.2018. Työryhmän on tarkoitus antaa väliraportti päästövähennyksiin liittyvistä esityksistä 18. elokuuta 2017.

Parlamentaarisen liikenneverkkotyöryhmän tehtävänä on pohtia keinoja, joilla vastataan kansallisen ilmastopolitiikan liikenteelle asettamiin päästövähennystavoitteisiin ja luodaan edellytyksiä liikenteen automatisaatiolle ja liikenteen digitaalisten palvelujen syntymiselle.

Parlamentaarisen liikenneverkkotyöryhmän työn tavoitteena on luoda kustannustehokas, pitkäjänteinen ja tarkoituksenmukainen suunnitelma väyläverkon kehittämiseksi ja rahoitukselle. Tavoitteena on luoda suunnitelma kansallisen ilmastopolitiikan mukaisten tavoitteiden toteuttamiselle vuoteen 2030 mennessä ja suotuisan toimintaympäristön luominen digitaalisille liikenteen palveluille ja automatisaatiolle. Lisäksi tavoitteena on korjausvelan vähentäminen seuraavan 10 vuoden aikana sekä tarvittavan rahoituksen turvaaminen väylien ylläpitoon jatkossa.

Työryhmän tehtävänä on määritellä riittävät keinot edellä mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Lähtökohtana on kokonaisverorasituksen, julkisen talouden kestävyysvajeen ja valtion vastuiden hallittavuus.

Työryhmän asettamisen taustalla on huoli valtion liikenneverkon ylläpidon ja kehittämisen rahoituksen riittävyydestä. Rahoituksen puutteesta johtuen Suomen liikenneverkossa on 2,5 miljardin euron korjausvelka, joka jatkaa kasvuaan 100 miljoonan vuosivauhdilla.

Liikenneverkon on pystyttävä vastaamaan kansalaisten, yritysten ja yhteiskunnan vaatimuksiin koko maassa nyt ja tulevaisuudessa. Liikenteen digitalisaatio ja automatisaatio, palveluituminen ja tiedon merkityksen lisääntyminen muuttavat asiakatarpeita ja samalla liikenneverkolle kohdistuvia vaatimuksia. Liikenneverkkojen kunnolla on suora vaikutus Suomen kilpailukykyyn.

Työryhmän puheenjohtajana toimii liikenne- ja viestintäministeri Anne Berner.

Liikenne- ja viestintäministeriö
Tiedote 08.02.2017

mankinen

monipuolista ratatyökoneiden
valmistusta, huoltoa ja korjausta

www.mankinen.fi , puh. 0108358900
Tehtaankatu 9, 11710 Riihimäki



Uusi merellinen raitiotie Helsinkiin

Kruunusillat-yhteys tuo uuden Kruunuvuorenrannan kaupunginosan 15 minuutin ratikamatkan päähän Helsingin keskustasta, kun nyt matkaan kuluu bussi-metro-yhdistelmällä 40 minuuttia. Raitiotietä varten rakennetaan kolme uutta siltaa, joista Kruunuvuorensilta tulee olemaan Suomen pisin silta.

Vastaus maankäytön tarpeisiin

Helsingin asukasmäärän on ennustettu kasvavan jopa 250 000 asukkaalla vuoteen 2050 mennessä. Keskustan itäpuolelle Laajasaloon on suunniteltu uusi 12 500 asukkaan Kruunuvuorenrannan kaupunginosa. Lisäksi nykyistä Laajasaloa täydennysrakennetaan. Kokonaisuudessaan Laajasalon alueen asukasmäärä kasvaa 17 000 asukkaasta lähes 40 000 asukkaaseen.

Nykyinen liikenneverkko ei turvaa toimivaa liikennettä tulevaisuuden Laajasalossa ja Kruunuvuorenrannassa. ”Kruunusillat-hanke tuo kasvavalle Laajasalolle sujuvan, kilpailukykyisen ja viihtyisän raitiotieyhteyden keskustaan”, sanoo hankkeen projektijohtaja Ville Alajoki Helsingin kaupungilta. Myös liikenneyhteydet Korkeasaareen, jonka eläintarha on yksi Helsingin suosituimmista matkailukohteista, paranevat selvästi hankkeen myötä.

Ratikan lisäksi pyörällä ja kävellen

Uusi raitiotieyhteys on pituudeltaan noin 10 kilometriä. Uudet rataosat toteutetaan nykyisen raitiotieverkon kanssa yhteensovittavana pikaraitiotienä. Hankkeessa perustettavat raitiolinjat ovat

linja Rautatieasema–Yliskylä, joka on tiheä runkolinja, sekä linja Kolmikulma–Haakoninlahti, joka on täydentävä linja Kruunuvuorenrantaan. Uuden yhteyden myötä asukkaiden tarve oman auton käytölle vähenee.

”Hankkeen myötä myös pyöräilyn ja kävelyn olosuhteet paranevat. Hanke luo keskustasta Laajasaloon ns. baanaverkkoon kuuluvan korkeatasoisen pyöräreitin”, sanoo Alajoki.

Ennusteiden mukaan raitiotieyhteyttä käyttäisi Kruunuvuorenrannan ja Kalasataman uusien asuinalueiden valmistuttua joka päivä noin 37 000 matkustajaa. Pyöräilijöitä ja kävelijöitä olisi reitillä 3 000 päivässä.

Osa liikennejärjestelmää

Kruunusillat on osa raideliikenteen verkostoa ja uusi raideliikenteen runkosuunta. Raitiotieltä on suora vaihto metroon, lähijuniin ja keskustan raitiolinjoihin.

Helsingin kaupungin tavoitteena on lisätä kestävien kulkumuotojen osuutta liikenteestä. Kruunusillat-hanke edistää kestävää liikkumista kasvattamalla kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen osuutta Helsingin liikenteestä. Tavoite on, että yhteys on liikennöitävissä vuonna 2026 ja että rakentaminen alkaa 2019 tai 2020. Suunnittelu ja projektiorganisaation kokoaminen on jo kovassa vauhdissa.

”Jos olet raideliikenteen tai siltatekniikan asiantuntija ja haluat päästä mukaan ainutlaatuiseseen hankkeeseen, seuraa viestintäämme. Ensimmäiset rekrytoinnit teemme jo tänä keväänä”, sanoo Alajoki.

Teksti: Lauri Hänninen

Raitioliikenne

- Raitiotien pituus noin 10 km, kaksi uutta linjaa
- Vuoroväli 5–10 min.
- Matka-aika keskustasta Kruunuvuorenrantaan 15 min. ja keskustasta Yliskylään 20 min.
- Raitiotien käyttäjiä 37 000 / vrk (v. 2040)

Pyöräily ja kävely

- Pyöräreitti keskustasta Laajasaloon, kytkeytyy osaksi baanaverkkoa
- Matka-aika pyörällä keskustasta Kruunuvuorenrantaan 20 min. ja keskustasta Yliskylään 30 min.
- Reitin käyttäjiä 3 000 / vrk (v. 2040)

Sillat

- | | |
|---------------------|---------|
| • Merihaka–Nihti | 400 m |
| • Finkensilta | 300 m |
| • Kruunuvuorensilta | 1 200 m |
| • Yhteensä | 1,9 km |



Seuraa hanketta verkossa:

www.kruunusillat.fi
www.facebook.com/kruunusillat
www.twitter.com/kruunusillat

Kuvaaja/Kuvalähde:

Kruunusillat, Helsingin kaupunki, WSP, Knight Architects



© Kruunusillat, Helsingin kaupunki, WSP, Knight Architects





vossloh

Vossloh Cogifer Finland Oy
 Vaihteet ja vaihteiden teräsosat
 Teijo-Kaipainen-Pieksämäki
www.vossloh.com

vossloh

Vossloh Rail Services Finland Oy
 Kiskot ja kiskotuotteet
 Kaipiaisten kiskohitsaamo
www.vossloh.com



MAANRAKENNUS HANNU VUORI OY

Päivölantie 111
21930 Uusikartano
p. (02) 256 6334, 0400 157 011

TOIJALAN KONE JA KULJETUS KY

Mustanhevosentie 3
37800 TOIJALA
Puh. (03) 542 2039, fax. (03) 542 2050

Rakennusurakointi
Eero Latomäki Oy

**SILTOJEN RAKENTAMISTA
JA KORJAUSTA**

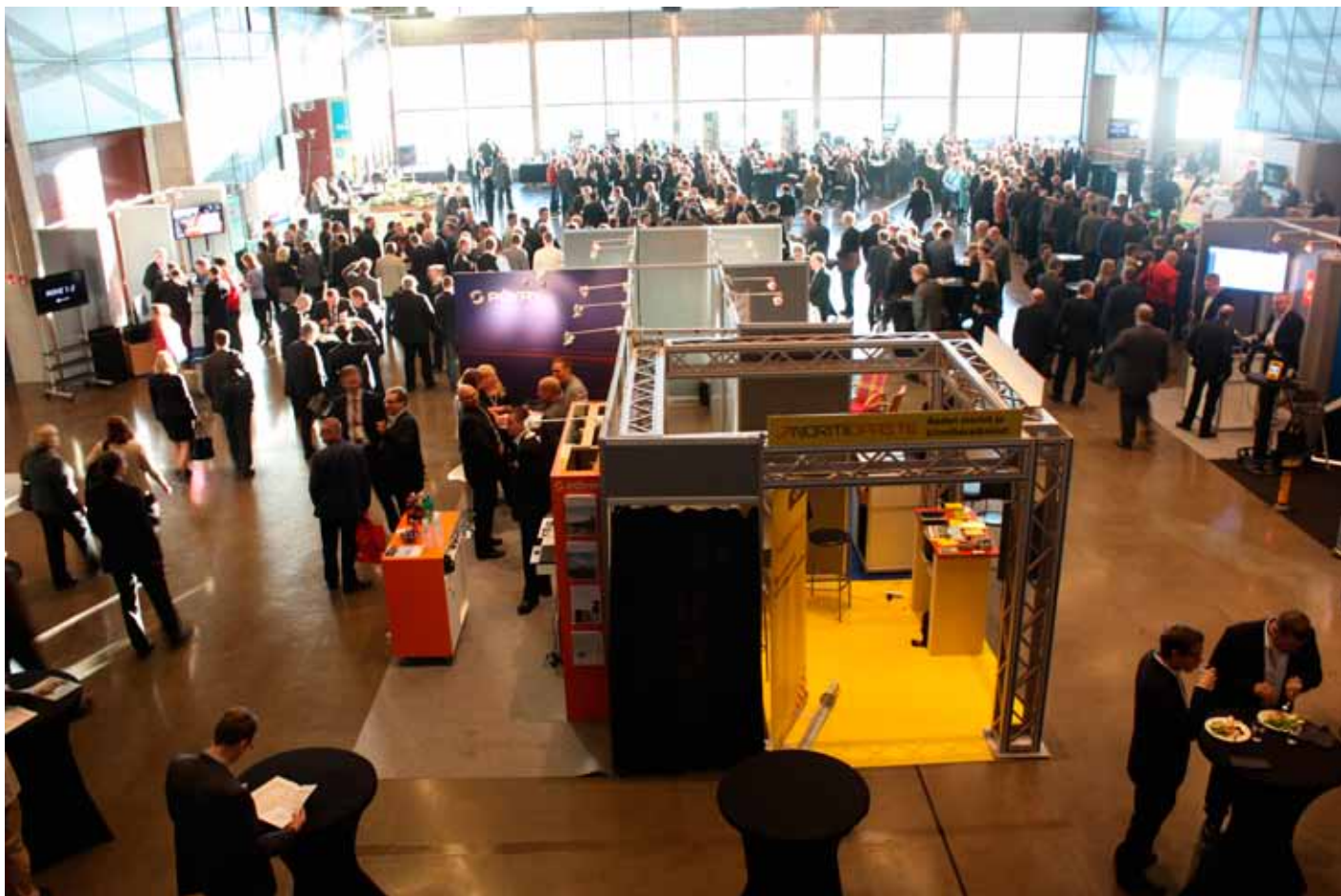
Messukyläkatu 46, 33700 TAMPERE p. 0400 535 064



Plasser & Theurerin edustaja Suomessa

Oy Condux Ab

Töölönkatu 7A, 00100 Helsinki
Puh./fax (09) 491 660



Tule näytteilleasettajaksi RATA 2018 -tapahtumaan!

RATA 2018 järjestetään Turun Logomossa 23.–24.1.2018 ja se on suunnattu rautatiealan ammattilaisille, rautateistä kiinnostuneille sekä opiskelijoille.

Liikenneviraston isännöimässä kaksipäiväisessä tapahtumassa on kaikille yhteinen avajaisseminaari, teemaseminaareja, näyttely sekä iltatilaisuus ensimmäisen päivän päätteeksi. RATA 2018 -tapahtuman läpileikkaavana teemana on kunnossapito. Tilaisuudessa kuullaan mielenkiintoisia alustuksia mm. liikenteen ja maankäytön, tekniikan, turvallisuuden ja digitalisaation näkökulmista.

Tarkempi ohjelma julkaistaan syksyllä 2017. Tapahtumaan ilmoittautuminen kävijöille avataan elokuussa 2017.

Tiedustelut tapahtumasta: RATA2018@liikennevirasto.fi

Varaa nyt näyttelyosasto!

Logomoon toteutettavat valmiit näyttelyosastot mahdollistavat vaivattoman osallistumisen tapahtumaan. Räätlöinnin avulla voit muokata osaston ilmettä mieleiseksesi. Valmiin 6 m²:n avaimet käteen -osaston hinta on 1450 € +24 %. Osaston hintaan sisältyy kahdelle henkilölle pääsy RATA 2018 -tapahtumaan.

Lisätiedot näyttelyosastoista ja paikkavaraukset:

HRG Nordic, Sophie Cook, +358 9 685 85 328,
livi.fi@hrgworldwide.com

Turvallisuus ratainfraan työmailla

Ratatyöturvallisuuden merkitys on kasvanut viime vuosien aikana merkittävästi. Lainsäädännön ja määräysten lisäksi toimintaa ohjaavat rataverkon haltijan ohjeistukset turvalliseen työskenteleeseen sekä urakoitsijan toiminnan osalta urakoitsijan oma turvallisuusjohtamisjärjestelmä ja turvallisuusohjeistus. Rataverkolla käynnissä olevilla työmailla turvallisuuden varmistamiseksi vaaditaan usean eri osapuolen yhteistyötä ja viestinnän toimivuutta. Ratainfraan työmailla töitä tehdään usein liikenne keskeytettynä ratatyöluvalla, mutta myös liikenteen ehdoilla. Jokainen rataverkon haltija on veloitettu ohjeistamaan toimintaa ja sen turvallisuutta omistamallaan rataverkollaan, joka on huomioitava asia, kun mennään työskentelemään valtion rataverkolta yksityisraiteiden puolelle. Liikenneviraston rataverkolla työskenneltäessä ratatöissä noudatetaan mm. Radanpidon turvallisuusohjeita eli TURO:a.

Ratainfraan työmaiden turvallisuuden näkökulmasta viime vuosien aikana on tehty paljon työtä turvallisuuden eteen, korostettu yhteistyön merkitystä, eri osapuolten vastuita sekä kehitetty mm. tiedon jakamista ja korostettu sen tärkeyttä. Vuoden 2016 alusta käyttöön otetun Liikenneviraston turvallisuuden ja riskienhallinnan tietojärjestelmän (TURI) tarkoituksena on saada eri urakoitsijoiden turvallisuuspoikkeamien ilmoitukset keskitetyksi yhteen paikkaan. Jokaisella urakoitsijoilla on myös omat järjestelmänsä tai tapansa kerätä turvallisuuteen liittyvää tietoa omilta työmailtaan.

Turvallisuushavaintojen ja tarkastuksen tekemisessä ollaan otettu jo oikea suunta kohti digitalisaatiota, jolloin tarkastuksia ja havaintoja voidaan tehdä työmaalla älypuhelimella ja tiedot saadaan keskitetyksi yhteen paikkaan. Tällöin havainnoidut asiat eivät ole tallessa vain paperilla kansiossa työmaalla. Suunta digitalisaatiolle on oikea, mutta uusien työkalujen käyttöönotto ja oikeanlainen hyödyntäminen vaativat vielä kehitystä ja työtä. Myös tässä toimiva yhteistyö on olennaista, jotta päästäisi saman tiedon kirjaamisesta tai käsittelystä useassa eri paikassa. Moninkertaisen työn sijaan voitaisi käyttää tuo aika esimerkiksi turvallisuustyön edistämiseen ja varmistamiseen.

VR Trackillä tehdään työmailla vuosittain suuri määrä turvallisuushavaintoja ja poikkeamailmoituksia sähköiseen järjestelmään. Kaikki sairauslomaa aiheuttaneet tapaturmat ja liikennöinnin poikkeamatilanteet selvitetään ja analysoidaan Viisi Miksi raporttia käyttäen. Tarkoituksena on herättää työmaalla osalliset henkilöt miettimään, miksi poikkeava tilanne syntyi ja miten jatkossa voidaan estää vastaavanlaisia tapahtumia. Viisi Miksi raportteja hyödynnetään läpi koko organisaation tiedon jakamisessa. Vastaavanlainen käytäntö on Liikenneviraston rata-työmailla, joissa poikkeamatilanteista laaditaan raportti, jonka päätoimeksiantajan on jaettava hankkeen muille toimijoille.

Ei kuitenkaan riitä, että näitä analyyseja tehdään, ne pitää saada myös käyttöön. Tässä viestinnällä on olennainen rooli. Viestinnän osalta haasteena on, että työmaat ovat maastossa ympäri Suomen ja niillä työskentelee useita eri osapuolia eikä näin ollen tiedon kulkua voida hoitaa vain yhtä kanavaa pitkin. Työmaalla pidettävät turvallisuustuokiot ovat ainakin VR Trackillä omaksuttu hyvin hyötykäyttöön turvallisuustiedon viestinnän ja tietoisuuden lisäämisen kannalta. Parhaimmillaan turvallisuustyön perillemenon näkökulmasta ajateltuna, työntekijät itse ovat keskenään pitäneet turvallisuustuokioita tai esimerkiksi kaivinkoneen kuljettaja on pitänyt turvallisuustuokiota kaivinkoneen läheisyydessä työskentelyn turvallisuuteen liittyen.

Turvallisuus ei ole itsestään annettua ja pysyvää, vaan se vaatii jokaisen osallistumista ja tekemistä joka päivä uudelleen. Turvallisuustyö ei olekaan pikamatka vaan pikemminkin maraton tai ultramatka. Kun alkaa väsyttää eivätkä jalat enää toimi, on jaksettava silti painaa parhaansa mukaan eteenpäin. Tilaa ja urakoitsijoiden näkökulmasta turvallisuuden kehittäminen ja varmistaminen vaativat pitkäjänteistä yhteistyötä niin urakka- tai hanketasolla kuin myös yritysten välistä yhteistyötä ja kehityshalua. Vain näin voidaan työskentelyn ja toiminnan turvallisuutta ylläpitää ja kehittää eteenpäin. Turvallisuudelle on oltava yhteiset pelisäännöt ja kaikkien pelaajien on toimittava näiden sääntöjen mukaisesti. Rataverkolla turvallisen työskentelyn merkitys ja toimintaympäristön vaaratekijät on tunnistettava, jotta työskentely on turvallista. Ennakoiva turvallisuustyö, eri osapuolten vastuiden tunnistaminen ja noudattaminen sekä yhteistyö ovat olennaisia tekijöitä, jotta vakavilta turvallisuuspoikkeamilta voidaan välttyä. Rataverkko on omanlaisensa työympäristö, jossa mm. junaliikenne, tiukat työraot ja sähköturvallisuus tuovat lisää haastetta onnistuneelle turvallisuustyölle.

Työturvallisuus on muutakin kuin kypärä päähän työmaalla

Viime vuosina on varsin monella työpaikalla kiitettävästi kiinnitetty huomiota työturvallisuuden kehittämiseen. Tulokset ovat olleet varsin lupaavia, sillä tapaturmataajuudet on saatu laskemaan. Mutta onko tapaturmataa-

juus ainoa mittari, jota työturvallisuuden osalta tulee seurata? Oikealla ja laaja-alaisella työturvallisuustoiminnalla voitaisiin päästä miljardiluokan kustannussäästöihin.

Työturvallisuuslainsäädännön ja -toiminnan tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita. Samalla pyritään turvaamaan työntekijöiden työkyky. Pyrkimyksenä on ennalta ehkäistä työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden haittoja.

Kuten edellä todettiin myös ammattitautien, työntekijöiden niin fyysisen kuin henkisen kuormituksen haittojen vähentäminen tulee olla työturvallisuustoiminnan kohteina.

Työntekijöiden terveyteen huomio

Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden terveydestä työssä. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökoh-
taksiin edellytyksiin liittyvät seikat. Herää kysymys, miten edellä mainittu näkyy työpaikoilla vain näkykö ollenkaan? Kuinka järjestelmällisesti työpaikoilla tunnistetaan työstä, työajoista, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä työn kuormitustekijät?



Kun työturvallisuuslainsäädäntöä ja sen tavoitteita tarkastellaan laaja-alaisesti, herää useita kysymyksiä: Huomioidaanko työpaikkojen suunnittelun yhteydessä, että on varmistettava suunniteltavana olevat olosuhteet tulevat vastaamaan laissa asetettuja vaatimuksia? Kuinka työn suunnittelussa ja mitoituksessa on otettu huomioon työntekijöiden fyysiset ja henkiset edellytykset, jotta työn kuormitustekijöistä työntekijän turvallisuudelle tai terveydelle aiheutuvaa haittaa tai vaaraa voidaan välttää.

Voidaan perustellusti arvioida, että edellä todetut työturvallisuuslainsäädännön tavoitteet ovat jääneet useassa yrityksessä taka-alalle. Monella työpaikalla tärkeintä on, että työntekijät pitävät kypärää päässään. Ei ajatella, mitä kypärän sisällä tapahtuu.

Työpaikoilla tulee myös seurata ja mitata sairaspöissaloja, niiden syitä ja ihmisten yleistä jaksamista. Työkyvyttömyyseläkkeet ja sairauspöissalot aiheuttavat kustannuksia, joihin jokaisella työpaikalla voidaan vaikuttaa. Tutkimusten mukaan työkyvyttömyyden kokonaiskustannukset ovat kääntyneet hienoiseen laskuun, kertoo Tekemättömän työn vuosikatsaus 2016. Tästä huolimatta tekemätön työ maksaa suomalaisille yrityksille vuosittain arviolta 4,3 miljardia euroa ja kunnille arviolta 1 miljardia euroa. Tutkijat toteavat nykytilaan verrattuna saavutettavissa vähintään 1,1–1,3 miljardin vuosisäästöt suorissa kustannuksissa.

Tulisiko perehdytystä kehittää?

Monella työpaikalta työntekijät ovat viestittäneet, ettei perehdytykseen kiinnitetä riittävästi huomiota. Kuitenkin työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijällä on ammatil-

linen osaaminen. Kuinka monesti perehdytys työpaikkaan kuitataan vain nopeasti allekirjoittamalla perehdytyspaperi?

Kuitenkin työntekijä tulee perehdyttää riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin. Lisäksi hänelle tulee selvittää edellä mainittujen koneiden oikeaan käyttöön sekä turvalliset työtavat.

Työturvallisuuden kannalta onkin tärkeää, että työpaikoilla seurataan ja mitataan myös perehdyttämistä ja sen tasoa.

Oikeaan asenteeseen huomio

Aito työturvallisuustoiminta on yhteistyötä eri tahojen kesken. Työyhteisössä, jossa tavoitellaan kokonaisvaltaista työturvallisuutta, ei sattuneita tapaturmia piilotella, vaan ne selvitetään ja niistä otetaan opiksi. Jatkuva turvallisuustyö edellyttää tiedotusta, riskinarviointia, auditointeja ja työpaikkojen järjestyksen parantamista. Nämä kaikki osa-alueet vaativat yhteistä halua ja osaamista.

Vuosittain sattuvien tapaturmien määrän tai taajuuden seuraaminen ei riitä. Lisäksi tarvitaan viikoittaisia ja kuukausittaisia mittareita, joilla nähdään, miten turvallisuustoimintaa on ylläpidetty ja kehitetty. Tällaisia ennakoivia mittareita ovat esimerkiksi tehtyjen turvallisuuskorjausten ja -tarkastusten määrät, koulutettujen henkilöiden lukumäärä. Mittarit tulee pitkälti laatia työpaikan omien tarpeiden pohjalta.

Oikean ja aidon työturvallisuuden varmistaminen vaatii toimintaa useilla tasoilla: teknisessä turvallisuudessa, työympäristön turvallisuudessa, työtavoissa, perehdyttämisessä, johtamisessa ja organisaation turvallisuuskulttuurin kehittämisessä sekä hyvässä työterveyshuollossa.



Kalustoturvallisuusjärjestelmä ohjaa kunnossapitoa

Kalustoturvallisuusjärjestelmä on keskeinen osa liikkuvan kaluston kunnossapidon johtamisjärjestelmää. VR:llä uutta on inhimillisten tekijöiden järjestelmällinen huomioon ottaminen johtamisjärjestelmässä.

Kalustoturvallisuus on osa rautatieturvallisuutta

Rautatielain mukaan toiminta valtion rataverkolla vaatii toimiluvan ja Liikenteen turvallisuusviraston (TraFi) myöntämän turvallisuustodistuksen. Turvallisuustodistuksen edellytyksenä on, että yrityksellä on rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmä. Kalustoturvallisuusjärjestelmä on osa VR-Yhtymä Oy:n rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmää.

Kalustoturvallisuusjärjestelmällä suunnitellaan, ohjataan, valvotaan ja kehitetään kalustoturvallisuutta. Järjestelmässä kuvataan liikkuvan kaluston turvallisuuteen liittyvä toiminta. Järjestelmän tavoitteena on turvallisuusriskien hallinta ja turvallisuuden tason jatkuva parantaminen. Järjestelmää sovelletaan kaikissa Kunnossapitopalveluiden toiminnoissa.

Vastuu raiteilla liikkuvan kaluston liikennetoiminnasta ja sen turvallisuudesta, liikennekelpoisuudesta sekä kunnossapidon järjestämisestä on kalustoyksikön haltijalla. Kalustoyksikön haltijalla tarkoitetaan rautatielaissa määriteltyä kalustoyksikön haltijaa. VR:n hallitseman kaluston osalta kaluston haltija on operatiivinen liiketoimi (esimerkiksi Matkustajaliikenne). Pääkaupunkiseudun Junakalusto Oy vastaa kaluston haltijoina Flirt-lähiliikennejunista ja Oy Karelian Trains Ltd Allegro-junista.

VR-Yhtymä Oy:n Kunnossapito toimii rautateillä liikkuvan kaluston kunnossapitäjänä ja Kunnossapito vastaa kunnossapitosopimuksissa määritellyillä tavoilla kalustoturvallisuudesta.

Kunnossapidon tuottamia palveluja ovat kaluston päivittäishuolto, ennakoiva ja korjaava kunnossapito, erilaiset projektitoimitukset kuten kalustoon tehtävät muutostyöt, komponenttien kunnossapito ja valmistus sekä kaluston elinkaaren hallinta.

Kunnossapidon tavoitteena on tuottaa liikkuvan kaluston kunnossapitopalveluja sekä kaluston suunnittelu-, valmistus- ja asiantuntijapalveluja, jotka ovat turvallisia, laadullisesti korkeatasoisia, taloudellisesti kilpailukykyisiä ja ympäristöystävällisiä.

Kunnossapito sitoutuu toiminnassaan turvallisuuden tason jatkuvaan parantamiseen.





Kalustoturvallisuusjärjestelmä ohjaa kunnossapidon toimintaa

Yksi keskeinen periaate kalustoturvallisuusjärjestelmässä on, että kaikki turvallisuustoimintaan liittyvät vastuut on määritelty kirjallisesti. Kaikille esimiehille ja asiantuntijoille on laadittu henkilökohtaiset toimenkuvat, joissa on kuvattu tarvittavilta osilta turvallisuusvastuut.

Kalustoturvallisuusjärjestelmän perustana on liikkuvan kaluston kunnossapito-ohjeet. Kunnossapito-ohjeisiin kuuluvat liikkuvan kaluston ja sen komponenttien kunnossapitoa koskevat menettely- ja työohjeet. Näitä ovat mm. tarkastus-, huolto- ja korjausohjeet sekä huoltovälejä, työsisältöjä, menetelmiä, komponenttien vaihtovälejä yms. koskevat ohjeet. Kalustoinsinöörit vastaavat kunnossapito-ohjeiden laatimisesta, ylläpidosta ja kehittämisestä.

Kalustoturvallisuusjärjestelmässä liikkuvan kaluston järjestelmät ja komponentit luokitellaan kahteen luokkaan. Luokkaan 1 kuuluvat kriittiset järjestelmät ja komponentit (KR-luokka), jotka vaikuttavat pysäyttämiseen tai kiskoilla pysymiseen, ehkäisevät törmäysuhan tai muuten merkittävästi vaikuttavat turvallisuuteen. Luokkaan 2 kuuluvat muut järjestelmät ja komponentit.

Liikkuvan kaluston kunnossapitotyöt luokitellaan vastaavasti kahteen luokkaan, kriittisiin töihin (KR-työt) ja muihin töihin. Kriittisiin töihin kuuluvat kriittisiin järjestelmiin ja komponentteihin kohdistuvat kunnossapitotyöt, joilla on erityistä vaikutusta kalustoturvallisuuteen. Kriittisissä töissä saa käyttää vain nimettyjä, kysei-

seen työhön päteviä henkilöitä. Uuden työntekijän on annettava KR-työstä näyttö, ennen kuin hän voivat tehdä työtä itsenäisesti.

Osa kriittisistä töistä on luokiteltu kaksoisvarmennettaviksi töiksi. Kaksoisvarmennettavalla työllä tarkoitetaan KR-luokkaan kuuluvaa työtä, joka edellyttää työn suorittajan lisäksi toisen pätevän henkilön varmistamista ja kuittausta siitä, että työ on tehty ohjeiden mukaisesti.

Kaluston turvallisuustason on säilyttävä tyyppihyväksyntää vastaavana. Kriittisten järjestelmien ja komponenttien toimittajille sekä alihankkijoille on asetettu erityiset vaatimukset, jotka toimittajan pitää toteuttaa. Alihankkijan tuotteiden on täytettävä VR:n, kunnossapidon ja tuotteen tilaajan asettamat laatu- ja turvallisuusvaatimukset. Samat periaatteet koskevat myös hankittavien komponenttien, varaosien, rakenneaineiden ja tarvikkeiden toimittajia.

Kalustoturvallisuutta johdetaan tavoitteellisesti

Turvallisuuden suunnittelun lähtökohtana ovat johdon asettamat tavoitteet. Turvallisuuteen liittyvä suunnittelu ja turvallisuustavoitteiden asettaminen ovat olennainen osa toiminnan suunnittelua. Turvallisuuden seurannalla varmistetaan tavoitteiden saavuttaminen sekä viranomais määräysten ja VR:llä annettujen turvallisuusohjeiden noudattaminen kaikissa kunnossapidon toiminnoissa.

Turvallisuustavoitteiden toteutumisen seurannassa käytetään turvallisuusmittareita. Kalustoturvallisuuden kehityksen mitta-



rina käytetään mm. vakavien kalustoturvallisuuspoikkeamien lukumäärää. Tällaisia tapauksia voivat olla mm. kalustosta tai kunnossapidosta johtuneet suistumiset, törmäykset, akseleiden katkeamiset, vakavat oviat, tulipalot jne.

Kalustokohtainen kalustoinsinööri tutkii jokaisen vakavan kalustoturvallisuuspoikkeaman. Tutkinnasta tehdään vakio-muotoinen tutkintaraportti, jossa määritetään tapauksen kulku, tapahtumaan johtaneet juurisyyt sekä korjaavat toimenpiteet. Tutkinnan pohjalta voidaan esimerkiksi joutua käynnistämään kaluston muutostyö, tehdä muutoksia kunnossapito-ohjeiseen tai kunnossapitojärjestelmään.

Liikkuvan kaluston kuntoa seurataan myös mm. kaluston vika-, kuluma-, vaurio- ja muiden häiriötietojen avulla. Näiden analysoinnin perusteella tehdään turvallisuutta parantavia muutoksia kalustoon ja kunnossapitotoimintaan. Päävastuu kaluston em. tietojen analysoinnista ja korjaavista toimenpiteistä on kalustomanagereilla.

Turvallisuustavoitteiden toteutumista käsitellään säännöllisesti vähintään kerran kuukaudessa kunnossapidon johtoryhmissä ja laajempänä kokonaisuutena johdon katselmuksessa vähintään kerran vuodessa. Johdon katselmusten tarkoitus on seurata ja kehittää turvallisuustyötä sekä arvioida myös kalustoturvallisuusjärjestelmän toimivuutta.

Turvallisuusvalvonnassa keskeinen elementti on kalustoturvallisuusjärjestelmän sisäinen auditointi. Sen tehtävä on selvittää, vastaako toiminta kalustoturvallisuusjärjestelmän kuvausta ja toteutuuko käytännön työ kuvatulla tavalla. Tarkoituksena on myös tuoda esille järjestelmän ja toiminnan kehittämiskohteita. Havaituista puutteista laaditaan poikkeamaraportit, jotka annetaan kyseisestä toiminnasta vastaavalle todettujen puutteiden korjaamiseksi. Poikkeamiin johtaneet syyt ja suoritettut toimenpiteet dokumentoidaan poikkeamaraporttiin.

Muutoksen turvallisuusvaikutukset on arvioitava

Kun huolto- ja tarkastusohjelmiin, kunnossapito-ohjeisiin, teknisiin tarkastuksiin tai kaluston rakenteeseen tehdään muutoksia, niin jokaisen muutoksen osalta pitää arvioida muutoksen merkittävyys ja dokumentoida se perusteluineen. Jos muutoksella katsotaan olevan merkitystä turvallisuudelle, pitää tehdä riskien arviointi ennen muutoksen käyttöön ottoa. Riskien arvioinnissa noudatetaan EU:n riskienhallinta-asetusta.

Turvallisuuteen merkittävästi vaikuttavien riskien hallinnan riskienhallinta-asetuksen mukaisuuden tarkistaa riippumaton arviointielin, hyväksytty ISA (Independent safety assessor).

Kalustoinsinöörit vastaavat kalustomuutosten merkittävyyden arviointien ja riskien arviointien toteuttamisesta.

Riskien arviointi pitää tehdä myös organisaatioon liittyvistä toiminnallisista muutoksista, joilla voi olla vaikutusta kalusto- tai rautatieturvallisuuteen tai työturvallisuuteen. Esimiehet vastaavat näiden muutosten riskien arviointien laatimisesta.

Vaatimustenmukaisuus on liikennekelpoisuuden ehto

Mittaus- ja testausvälineet, joita käytetään vaihto-osien ja kaluston vaatimusten mukaisuuden osoittamiseen tai kelpuutetun prosessin hallintaan kuuluvat säännöllisen kalibroinnin piiriin. Kunnossapitoa tekevien yksiköiden pitää huolehtia töissä tarvittavien mittaus- ja testausvälineiden kalibroinnista. Kalibroitivälineit määritetään välinekohtaisesti kokemuksen perusteella tai käytetään yleisiä kalibroitivälineosituksia.

Kalusto on liikennekelpoinen, kun kunnossapito-ohjeiden mukaiset huollot ja tekniset tarkastukset on tehty ja se täyttää liikennekelpoisuusohjeiden vaatimukset.

Keskeinen osa liikkuvan kaluston kalustoturvallisuuden varmistamista on huoltojen tekeminen annettujen huoltovälien ja ohjeiden mukaisesti. Kaikki kaluston turvallisuuteen vaikuttavat huollot on määritelty käyttökieltohuolloiksi, jolloin niiden huoltovälin ylittäminen johtaa kaluston käyttökieltoon. Käyttökiellossa olevalla kalustolla ei saa liikennöidä. Huoltojen toteutumista seurataan tuotannonohjausjärjestelmän kautta. Jos huoltoa ei ole tehty huoltovälin mukaisesti, niin tuotannonohjausjärjestelmä asettaa kaluston käyttökieltoon. Kalustokohtaisten tuotannon-suunnittelijoiden tehtävä on huolehtia, että työt suunnitellaan siten, että kaluston huoltovälejä ei ylitetä.

Yksittäisissä poikkeustapauksissa kaluston huoltoväliä voidaan pidentää tilapäisesti, jos se ei johda turvallisuustason heikentymiseen, tilapäisestä huoltovälin pidentämisestä on tehty riskien hallinnan mukaiset toimenpiteet ja muutokselle on olemassa kunnossapitojohtajan hyväksyntä.

Kaluston kunnossapito- ja tarkastustehtäviä tekevältä vaaditaan tehtävään soveltuva koulutus tai vastaavat tiedot. Tehtävien vaatimat pätevyudet on määritelty erillisessä ohjeessa tai

viranomaismääräyksissä. Kunnossapitotyötä tekevien yksiköiden pitää ylläpitää rekisteriä, josta käy ilmi yksiköissä noudattavat pätevyudet.

Jatkuva parantaminen vaatii inhimillisten tekijöiden parempaa huomioimista

Tärkeä osa kalustoturvallisuusjärjestelmää on jatkuva parantaminen ja turvallisuuskulttuurin kehittäminen. Vuoden 2017 painopiste kalustoturvallisuuden kehittämisessä on inhimillisten tekijöiden huomioon ottaminen johtamisjärjestelmässä. Tähän liittyen Kunnossapidossa on käynnistetty koulutusohjelman rakentaminen yhteistyössä Työterveyslaitoksen sekä VR-Yhtymä Oy:n Turvallisuusyksikön kanssa. Tavoitteena on antaa koko Kunnossapidon henkilöstölle päivän mittainen inhimillisten tekijöiden koulutus vuoden 2017 aikana. Samalla mietitään, miten inhimillisten tekijöiden osaamista ylläpidetään tulevana vuosina.

Koulutusohjelman rakentamiseen liittyen pidettiin vuoden 2016 lopulla pilotti-koulutuksia inhimillisistä tekijöistä mm. Kunnossapidon johdolle sekä Allegro-junien kunnossapidon esimiehille, asiantuntijoille ja asentajille. Koulutus otettiin innostuksella vastaan ja kokemukset siitä olivat kaikkiaan erittäin hyvät. Pilottikoulutuksen pohjalta päätettiin jatkaa suunnittelua koko Kunnossapidon henkilökunnan kouluttamiseksi. Koulutus alkoi vuoden 2017 alussa kouluttajien koulutuksella, jolla on tarkoitus rakentaa oma sisäisen kouluttajaverkosto, jonka johdolla vietään Kunnossapidon henkilöstön koulutuksen läpi loppuvuoden aikana.

Mitä inhimillinen tekijä tarkoittaa?

Inhimillistä tekijää voisi kuvata kiinnostukseksi ja haluiksi ymmärtää ihmisen toimintaa ja sen vaikutuksia operatiivisessa ympäristössä.

Inhimillinen tekijä ei ole mikään yksittäisen ihmisen ominaisuus tai luonteenpiirre eikä tule esille vain yksittäisen henkilön

työssä. Se ei myöskään ole mikään yksittäinen työstä irrallinen tekijä. Inhimillinen tekijä ei ole myöskään sama asia kuin inhimillinen virhe, joka niin usein mediassa yhdistetään onnettomuuksiin ja niiden tutkintaan. Inhimilliset tekijät (engl. human factors) ovat kaikki ne tekijät, jotka vaikuttavat ihmisten työhön tai toimintaan. Tekijöitä on sekä yksilö-, työtoiminta-, ryhmä- että organisaatiotasolla.

Yksilötason tekijöitä ovat muun muassa työhallinta, tilanetietoisuus, tarkkaavaisuus, riskinotto, väärinymmärrys, motivaatio, stressi ja väsymys. Työtoimintatasolla näkökulma laajenee esimerkiksi töiden organisointiin ja sovittuihin työmenetelmiin ja ohjeisiin. Ryhmätasolla puolestaan huomioidaan työporukan yhteistyöhön ja tiedonkulkuun liittyviä asioita. Organisaatiotekijöiden osalta kiinnitetään huomiota esimerkiksi johtamisjärjestelmiin, vastuisiin, resursseihin, muutoksenhallintaan ja avoimuuteen.

Miten inhimillinen tekijä liittyy jokaisen työhön?

Koulutuksella lisätään tietoisuutta jokaisen omasta roolista ja vastuusta inhimillisten tekijöiden hallinnassa, oman työn inhimillisten tekijöiden sekä vaarojen tunnistamista sekä turvallisuuspoikkeamien avoimeen ja omatoimiseen raportointiin inhimillisten tekijöiden osalta.

Merkittävä osa ohjelmaa on hyödyntää inhimillistä tekijää myös tapaturmien ja turvallisuuspoikkeamien tutkintoihin. Yhteistyössä Työterveyslaitoksen kanssa räätälöidyn tutkintamenetelmän avulla syvennetään poikkeamien tutkintaa merkittäviin turvallisuuspoikkeamiin. Tutkinnassa käydään läpi koko ajallinen tapahtumaketju ja pohditaan sekä onnistumiset että epäonnistumiset kaikista inhimilliseen tekijään liittyvistä näkökulmista.

Teksti: Juha Ohvo

Kuvat: Hannu Saarinen



Länsi-Suomen rautatieliikenteen uusi ohjausjärjestelmä, TAKO

1. Johdanto

TAKO-nimellä tarkoitetaan Länsi-Suomen rautatieliikenteen ohjausta. TAKO-nimitys periytyy Tampereen kauko-ohjauksesta. TAKO-projektissa uusitaan kokonaan nykyinen kauko-ohjausjärjestelmä sekä siihen liittyen junaliikenteen automaattisten toimintojen ominaisuuksia. Länsi-Suomen liikenteenohjauksen alue koostuu TAKO-projektin jälkeen rataosista Riihimäki-Seinäjoki, Toijala-Turku, Tampere-Jyväskylä-Äänekoski/Pieksämäki, Orivesi-Haapamäki-Seinäjoki/Jyväskylä, Seinäjoki-Vaasa ja Seinäjoki-Kaskinen. Kuvassa 1 on esitetty paksulla sinisellä kauko-ohjattua rataa ja ohuella ei-kauko-ohjattua rataa nykytilanteessa.

Järjestelmäudistuksen jälkeen Länsi-Suomen liikenteenohjauksella on käytössään moderni liikenteenohjausjärjestelmä, jossa yhdessä järjestelmällä ja liikenneohjaajan käyttöliittymällä pystytään tekemään paljon muutakin kuin pelkästään yksittäisiä kulkuteitä junille.

TAKO-järjestelmän rakentamisen ohella Tampereelle on rakennettu kokonaan uudet liikenteenohjaustilat. Tila-projek-

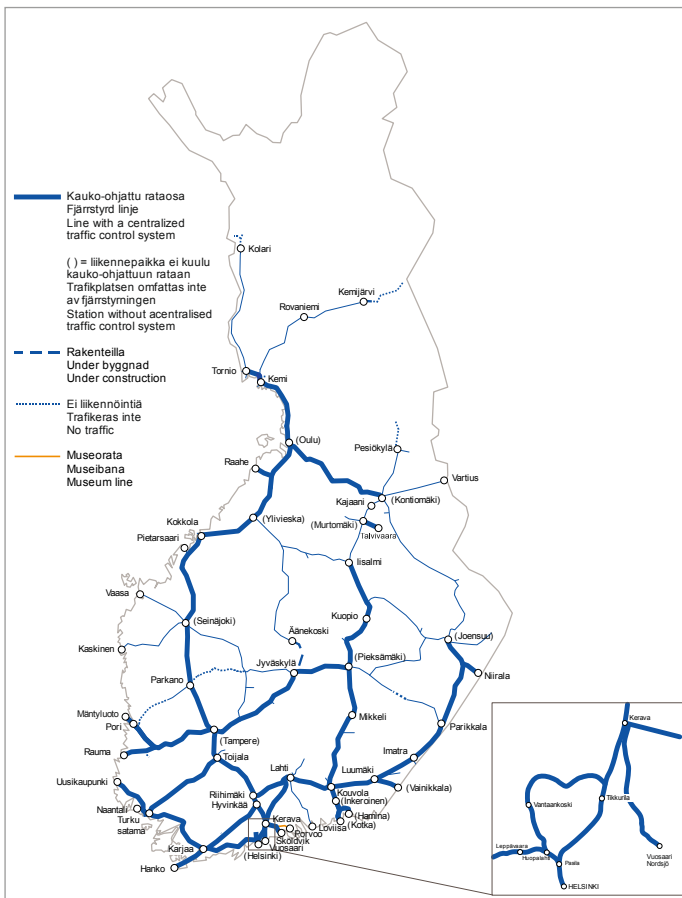
tia on viety eteenpäin koko ajan askeleen järjestelmäprojektia edellä, jotta se on palvellut uuden järjestelmän käyttöönottoa. Kuvassa 2 on yleiskuva uudesta liikenteenohjaussalista.

Ensimmäiset ajatukset TAKO:sta olivat syntyneet jo 2008 ja siitä TAKO-projekti hiljalleen käynnistyi. Ohjaustarpeiden ja toiminnallisuuden määrittelyt saatiin loppujen lopuksi valmiiksi vuonna 2013 ja järjestelmätoimituksen sopimus laadittiin vuonna 2014.

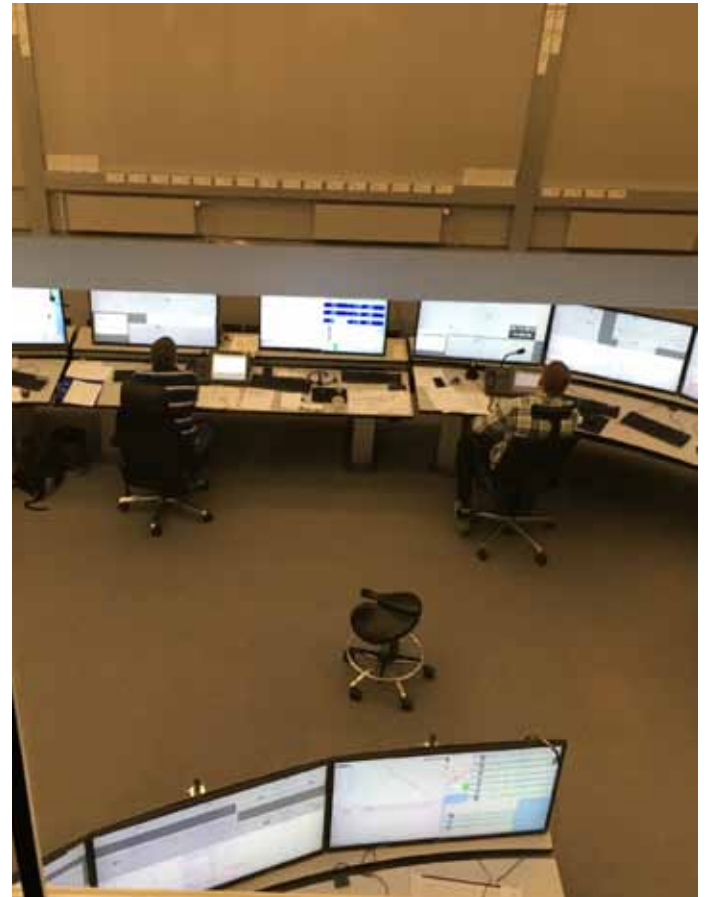
2. Yleistä liikenteenohjauksen tarpeista

Kauko-ohjausjärjestelmän keskeinen vaatimus on käytettävyys. Sen tulee olla käytössä erittäin korkealla varmuudella, jotta liikenteen hoitaminen sujuu kaikissa tilanteissa turvallisesti ja tehokkaasti. Järjestelmän lamaantuessa vaikutukset ylettyvät maantieteellisesti erittäin laajalle alueelle ja aiheuttaen häiriöitä logistiin ketjuihin niin matkustaja- kuin tavaraliikenteessä.

Kauko-ohjausjärjestelmän tärkein tehtävä tulevaisuudessa, tai oikeastaan TAKO:n myötä jo nyt, on olla rajapintana liiken-



Kuva 1, TAKO-järjestelmä kattaa noin kolmasosan Suomen kauko-ohjatuista rataosista (kuva Liikennevirasto Rautateiden verkkoselostus 2016)



Kuva 2, Yleiskuva uudesta Tampereen liikenteenohjauskeskuksesta.



Kuva 3. Esimerkki liikenneohjaajan tavasta käyttää TAKO:a monipuolisesti.

teenhallinnan järjestelmien ja rautatieliikenteen turvallisuuden varmistavien asetinlaitteiden välissä. Perinteisesti kauko-ohjausjärjestelmä on ollut ennemminkin keskitetty asetinlaitteiden ohjaustyökalu, jolla on pystytty keskitetysti tekemään kulkuteitä junille kauko-ohjatusti pitkillekin rataosuuksille. Ennen kauko-ohjausjärjestelmien rakentamisia yksittäisillä

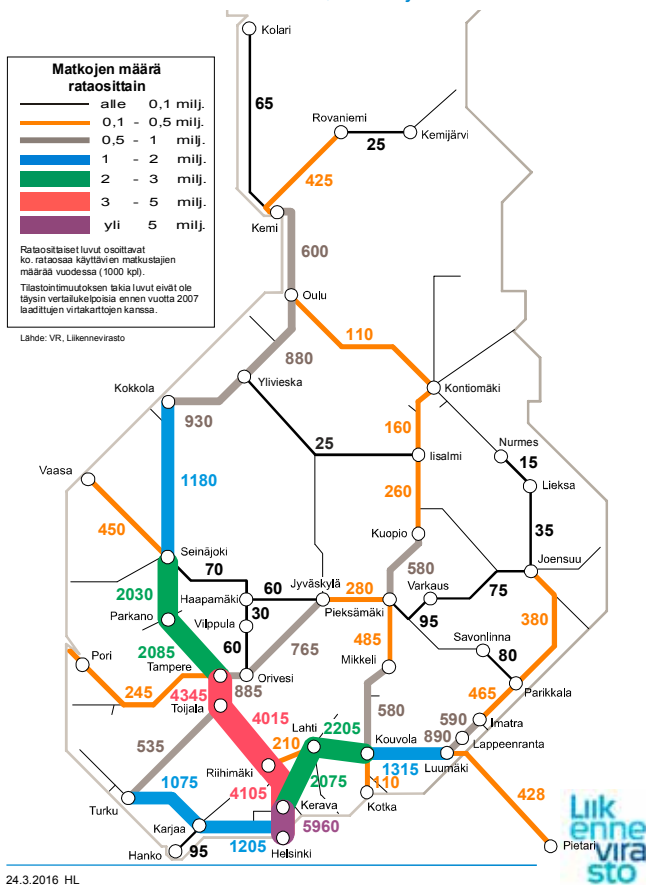
liikennepaikoilla oli oma suorittajansa, jonka tehtävänä oli ottaa juna viereiseltä suorittajalta vastaan ja lähettää se osaltaan taas turvallisesti seuraavalle. Kuvassa 3 on yksi esimerkki liikenneohjaajan valitsemasta näkymästä ohjatesaana rataosaa Lielahdesta Raumalle ja Poriin. Ylimpänä kuvassa on valittu koko rataosa näkyviin supistetulla informa-

tiolla ja sen alapuolella näkyviin on otettu eräiden rataosuuksien liikennepaikkojen tarkemmat kuvat.

Yleisesti voidaan todeta kauko-ohjausjärjestelmien osalta, että Etelä-Suomen kauko-ohjausjärjestelmä (ESKO) palvelee TAKO:n lisäksi liikenteenhallinnan tarpeita rajapintana. Oulun kauko-ohjauksen osalta tullaan lähiaikoina tekemään päivityksiä, joilla päästään samaan tasoon ESKO:n ja TAKO:n kanssa. Lisäksi Hallituksen korjausvelan vähentämiseksi tarkoitetusta investointihankkeista irrotetussa 364 M€:n perusväylänpidon rahoituksessa tullaan rakentamaan Itä-Suomen liikenteenhuollon alueelle nykyaikaisen kauko-ohjausjärjestelmä. Tämä jälkeen Suomessa on näillä näkymin neljä junaliikenteen kauko-ohjauskeskusta, joista valvotaan koko Suomen rautatieliikenne.

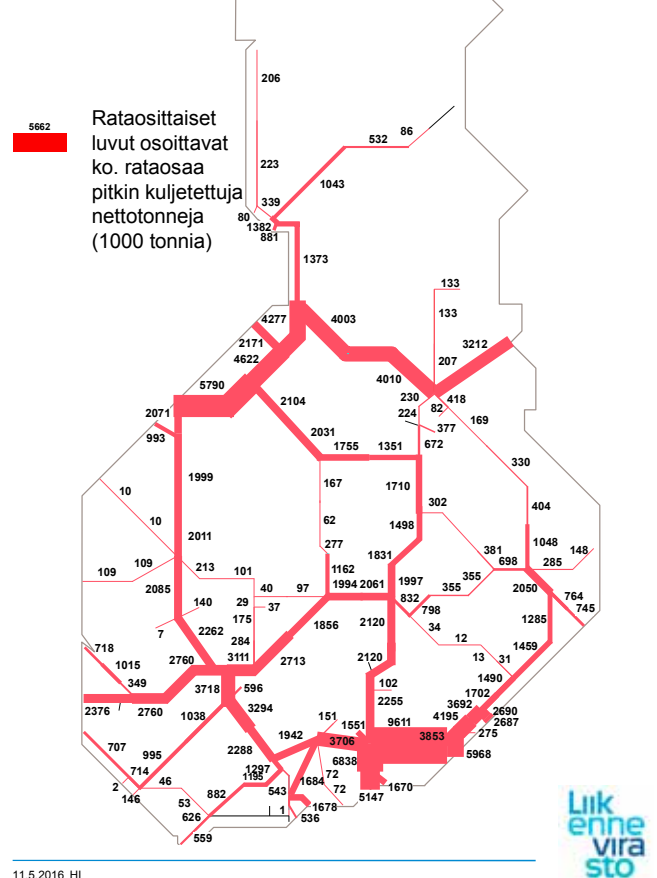
Henkilöliikenteen matkat vuonna 2015

Kaukoliikenne 12,343 milj. matkaa



Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2015

Yhteensä 33,4 milj. tonnia ja 8,468 mrd tonninkm



Kuva 4. Rautatieliikenteen määriä alueellisesti (kuva Liikennevirasto)

3. TAKO-alue

TAKO:n alue kattaa noin neljäsosan Suomen rataverkosta. Liikennemäärissä alue on jonkin verran laajempi kuin tuon neljäsosan. Kuvassa 4 on havainnollistettu liikennemääriä suhteessa ratakilometreihin, joista syntyy liikenteenohjausmäärän tarve alueittain, joka omalta osaltaan määrittelee myös järjestelmäkokonaisuuksien sijaintia ja kokoluokkaa. Kuvista on hyvin huomattavissa, että matkustaja- ja tavaraliikenteet yhdistettäessä, Länsi-Suomen liikenteellinen merkittävyys on suuri.

Kuten kuvasta kaksi voidaan todeta, palvelee TAKO Länsi-Suomen alueen järjestelmänä sekä vilkasta matkustajaliikennettä että melko suuria määriä tavaraliikennettä. Matkustajaliikennettä se palvelee etenkin pääradan Helsinki-Oulu osalta. Tavaraliikennettä on sekä pohjois-etelä-suunnassa että itä-länsi-suunnassa monenlaisiin teollisuuden tarpeisiin.

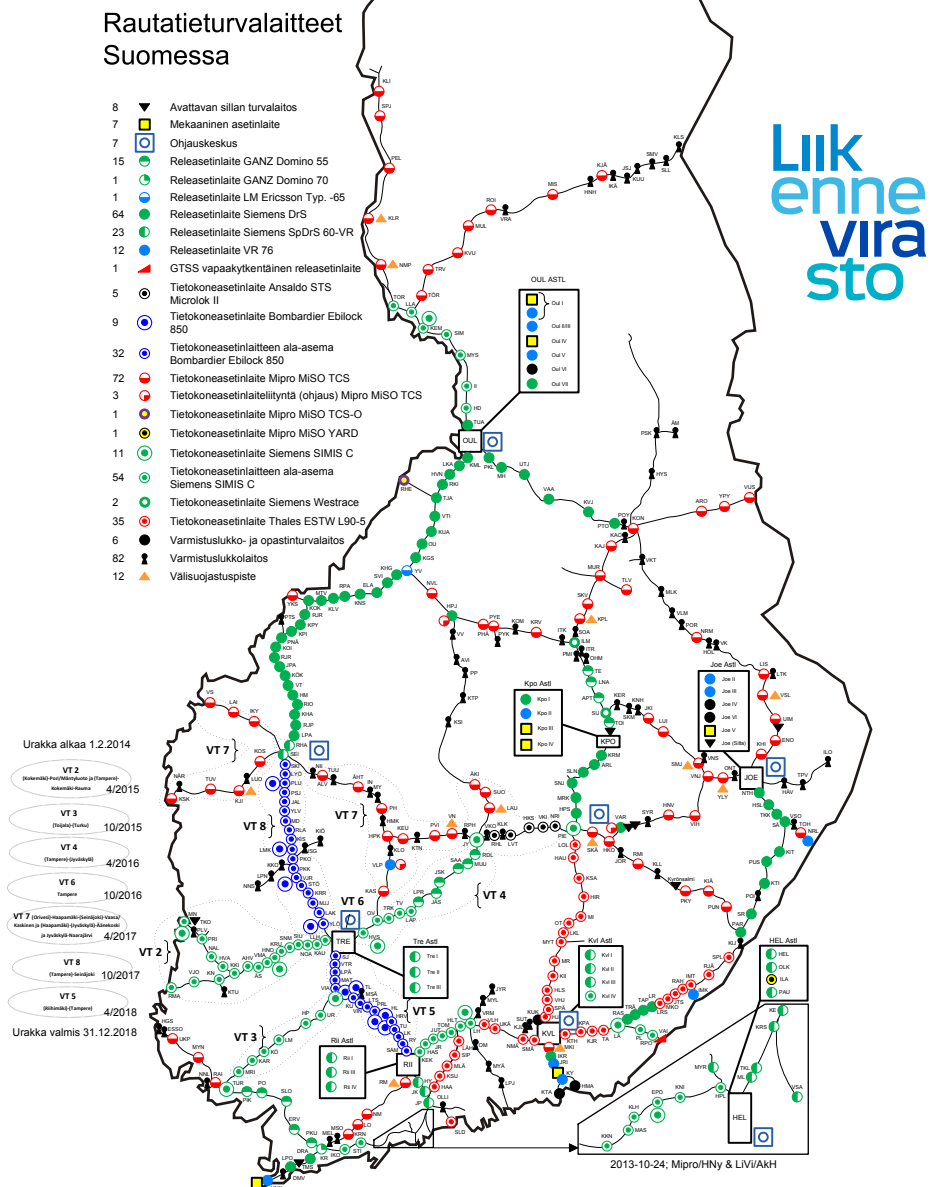
4. Rakentamisen toteutus

Suomen rataverkon asetinlaitekanta on erittäin monimuotoinen. Tästä syystä TAKO-järjestelmäänkin tulee useita hyvin erilaisia teknisiä rajapintoja. Osa järjestelmistä kuten kokonaan uusittava Riihimäki-Tampere-rataosuuden uudet turvalaitteet hoituvat kokonaan tietokone-tietokone-rajapinnalla. Osa järjestelmistä, kuten esimerkiksi Tampereen liikennepaikan asetinlaitteet ja Orivesi-Jyväskylärataosuuden asetinlaitteet ovat taas reletoimia, jolloin rajapinta on rakennettava tyystin eri lailla kuin tietokoneiden välinen rajapinta. Ja jotta tämä ei yksistään olisi riittävän haasteellista ovat eri releasetinlaitemallit rajapinnan kannalta hyvinkin erilaisia, johtuen niiden rakennustavasta sekä rakentamisaikaisista toiminnallisista määrittelyistä ja rajoitteista.

Edellä mainituista syistä projektin toteutus on pilkottu rataosakohtaiseksi huomioiden aina kunkin alueen eri asetinlaitemallit. Kuvassa 5 on havainnollistettu järjestelmän käyttöönottoa. Kuvassa toteutusajan alla näkyy aina kunkin kokonaisuuden tietty asetinlaitemalli omilla piirrosmerkeillään.

Projekti on vaiheistettu siten, että vuositteittain otetaan kaksi uutta aluetta TAKO:n ohjauksen piiriin. Vuoden 2015 osalta oli lisäksi ennen ensimmäistä käyttöönottoa erilliset tehdastestit, joilla varmistet-

TAKO laajuus ja välitavoitteet



Kuva 5, TAKO käyttöönottoaikataulu (kuva TAKO-projekti)

tiin, että toteutetut toiminnallisuudet vastaavat tilaajan ja käyttäjien vaatimuksia. Varsinaisten käyttöönottojen yhteydessä todennetaan sitten alueelliset ominais-toiminnallisuudet sekä mahdolliset liikenteenhallinnan erillistarpeet.

5. Yhdessä tehden

TAKO-projektia on alusta saakka viety eteenpäin yhdessä tehden. Tällä tarkoitetaan sitä, että tilaaja, laitetoimittaja, käyttäjät

sekä alueelliset asiantuntijat (tekniset ja liikenteenhallinnalliset) tekevät yhdessä töitä ja saman tavoitteen motivoimana. Tämä onkin koettu projektin onnistumisen kannalta keskeiseksi tekijäksi, jotta lopputuote vastaa kaikkien toiveita ja vaatimuksia. Kaikki tahot ovat myös innolla sitoutuneet tähän malliin. Näin monimuotoisen toimituksen läpivienti ilman tämän tyyppistä yhtistyötä ei käytännössä onnistuisi tai ei ainakaan onnistuisi tuottamaan



Kuva 6, TAKO-simulaattorityöpiste koulutus- ja harjoittelukäyttöön.

kaikkia tyydyttävää järjestelmäkokonaisuutta. Yksistään liikennevirastosta projektiin on sitoutunut monelta toimialalta ja osastolta henkilöitä alkaen liikenteenhallinnan ylätasoin järjestelmien omistajista ja kehittäjistä aina asenlaitetason asiantuntijatehtäviin.

6. Kehityskohteita

Uutta kauko-ohjausjärjestelmää kehitettäessä tuodaan siihen niin kokemuspärisesti kuin tulevaisuutta silmällä pitäen sellaisia toiminnallisuksia, mitä ei ole aiemmin toteutettu. Tästä johtuen etenkin järjestelmärakentamisen alkuvaiheissa kehitystyön määrä on suuri. Siitä huolimatta on pidetty kiinni toimituksen aikataulusta.

TAKO-järjestelmän rakentamisen yhteydessä liikenteenohjauksen käyttöön hankittiin myös simulaattorityöpiste, jota voidaan rakentamisen aikana hyödyntää nykyisten työntekijöiden kouluttamisessa uuteen järjestelmään. Lisäksi simulaattorityöpisteellä voidaan kouluttaa uusia liikenneohjaajia käytännönläheisesti tulevaan työhönsä. Se mahdollistaa myös nykyisten liikenneohjaajien kertauskoulutuksen ja osaamisen varmistamisen. Järjestelmän on kopio todellisesta järjestelmästä ja siinä kouluttaja voi omalta työpisteeltään käynnistää erilaisia tilannekuvia, joihin koulutettavan pitää reagoida. Kuvan 6 vasemmassa reunassa näkyy kouluttajan työpiste ja koulutettavan simulaattorityöpiste on kuvassa oikealla.

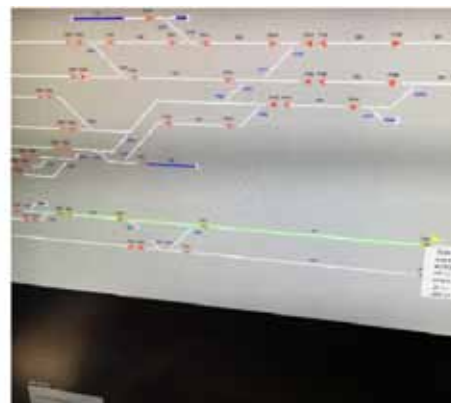
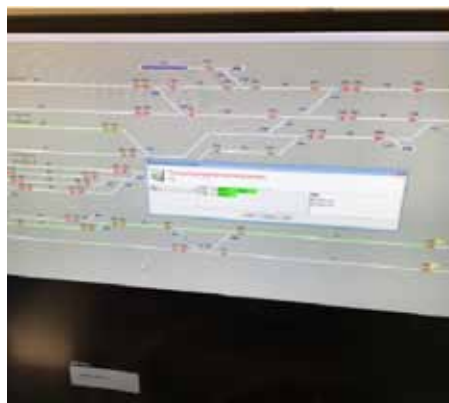
TAKO-järjestelmä mahdollistaa liikenneohjaajien ohjata liikennettä kahdella eri perinteisellä tavalla. Kulkuteitä voi tehdä valitsemalla haluamansa kulkutien listalta tai osoittamalla näytöltä alkupisteen, komennon ja loppupisteen (elementtipohjainen komennon anto). Kuvassa 7 on havainnollistettu kahden eri vaihtoehdon periaatteet käyttäjän kannalta. Kuvasta 4 on havaittavissa myös ennakoiva kulkutien visualisointi, jossa ennen komennon hyväksymistä järjestelmä näyttää minkälaisen reitin liikenneohjaaja on kyseisellä komennolla toteuttamassa. Toki järjestelmä tekee junanumeroihin perustuen suurimman osan kulkuteistä automaattisesti, jolloin liikenneohjaajan tehtäväksi jää olla enemmänkin kokonaisuuden valvoja ja hallitsija kuin kulkuteiden ”suorittaja”. Suurin osa junille tehtävien kulkuteiden määrittelyistä tulee ylemmän tason

järjestelmistä suoraan perustuen kulloinkin myönnettyyn ratakapasiteettiin, tällöin liikenneohjaajan tärkeimpiä tehtäviä on varmistaa, että automaattisesti tulevat tehtävät vastaavat toiminnallisesti kulloisenkin liikennetilanteeseen ohjattavalla alueella.

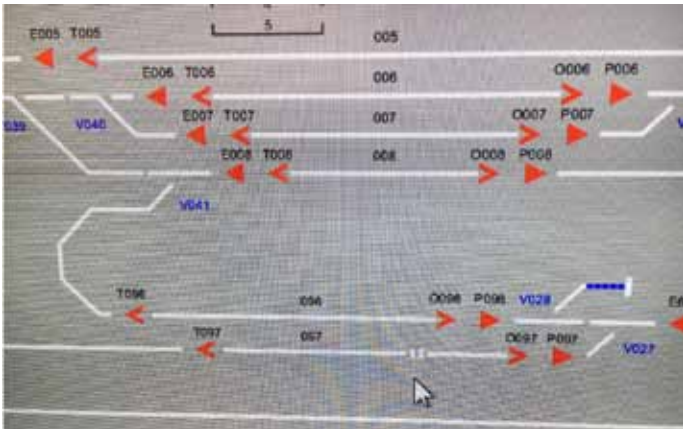
TAKO-projektin kanssa samanaikaisesti tehdään Liikenneviraston toimesta muitakin kehitystyötä. Esimerkiksi Tampereen liikennepaikan asenlaitteisiin lisättiin kaikkien raiteiden osalta Raiteen ajonesto -toiminnot. Näin TAKO:n tullessa käyttöön alueelle on samalla parannettu myös merkittävästi alueen ratatyö- ja liikenneturvallisuutta. Kuvassa 8 on näkyvissä Raiteen ajonesto -toiminnon ilmaisu liikenneohjaajan näytöllä.

Raiteen ajonesto -toiminto lisää myös automaattisten toimintojen mahdollisuutta tulevaisuudessa, johon Liikennevirasto digitalisaatio-hankkeiden myötä aktiivisesti pyrkii. Raiteen ajonesto -toiminto voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa kytkeä automaattisesti päälle, kun ratakapasiteetin hallinnan järjestelmässä on tieto tietyllä kellonajalla alkavasta ratatyöstä. Tällä edistetään ratatyö- ja liikenneturvallisuutta poistamalla inhimillisen virheen mahdollisuuksia.

Tämän kokoluokan järjestelmäkehitys mahdollistaa myös vanhojen järjestelmien tuottamien tietojen käyttämisen laajasti. Vanhanaikaisten kauko-ohjausjärjestelmien rajoitteena on usein ollut tiedonsiirto kapasiteetti, mistä johtuen kaikkia asenlaitteen tuottamia tietoja ei välttämättä ole pystytty hyödyntämään käyttäjälle saakka. Uuden ja nykyaikaisen järjestelmän myötä tämän tyyppisistä ongelmista on päästy eroon hyödyntämällä nykyaikaisia tiedonsiirtokeinoja.



Kuva 7. Vasemmalla elementtipohjainen komennon anto ja oikealla listamuotoinen.



Kuva 8, Raiteen ajonesto asetettu raiteelle 097 (ilmaisu hiiren osoittimen yläpuolella).

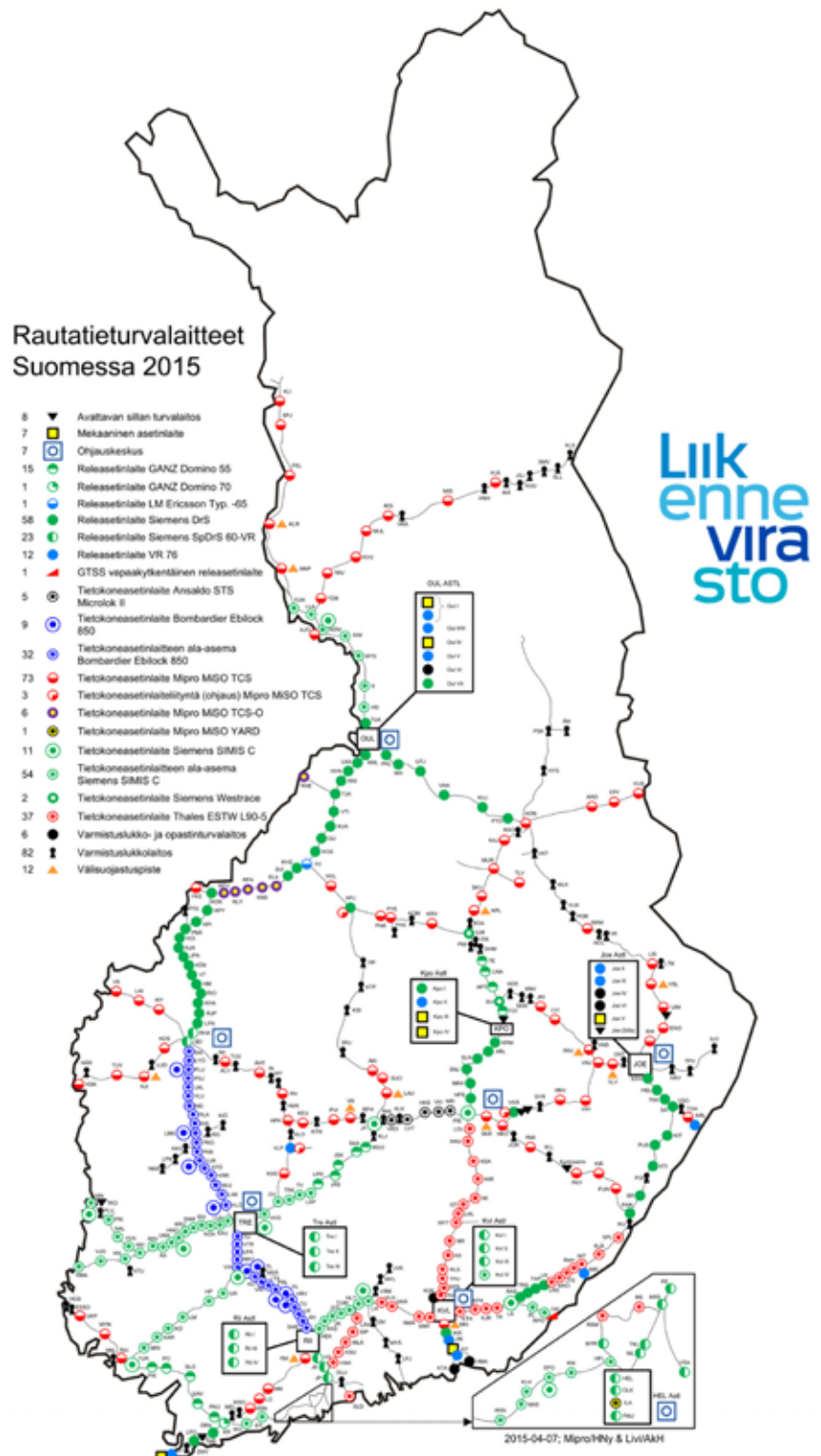
7. Haasteet

Kirjava asetinlaitekanta asettaa kauko-ohjausjärjestelmän toimittajalle aina uudenlaisen haasteen sekä tarpeen soveltaa uudenlaista tekniikka. Lisäksi on kokonaisuutena huomioitava koko ajan, että järjestelmän käyttökokemus pysyisi liikenneohjaajille yhdenmukaisena riippumatta ohjattavasta asetinlaitetypistä ja mallista. Tämä johtaa myös siihen, että Liikenneviraston uusimpia järjestelmän käyttämiseen liittyvä vaatimuksia ei voida kokonaisuudessaan sellaisenaan soveltaa, vaan jokaisen asetinlaitemallin kohdalla on tehtävä yksilöllisiä ratkaisuja. Asetinlaitetehistorian aikana on tullut ja mennyt erilaisia ohjaukseen liittyviä komentoja sekä valvontaan liittyviä ilmaisuja, joita ei nykyvaatimusten mukaan ole enää olemassa. Nämä muutokset saattavat olla joko sellaisia, joissa nykyvaatimusten mukaista ratkaisua ei voida soveltaa tai sellaisia, joissa vanhasta järjestelmästä joudutaan tuomaan uuteen jotain sellaista mitä nykyvaatimuksissa ei ole. Nämä on kuitenkin huomioitava, koska ne ovat keskeinen osa itse järjestelmän käyttämisestä. Nämä asiat, kuten monet muutkin, tehdään projektilla yhdessä tilaajan, toimittajan ja käyttäjien kanssa. Liikenneviraston kannalta kaikissa päätöksissä on myös tärkeää, että säilytettäisiin myös kansallisesti yhteneväinen linja. Kuvassa 9 näkyy, minkälainen asetinlaitekanta Suomessa on yleisesti.

Kuva 9. Rautatieturvallaitteet Suomessa 2015 (Kuva Liikennevirasto)

8. Yhteenveto

Tampereelle rakennetaan nimellisesti uutta kauko-ohjausjärjestelmää, mutta tosiasiaassa uusi järjestelmä on paljon enemmän. Uudella järjestelmällä hoidetaan junaliikennettä kokonaisvaltaisesti eikä vain kulkuteitä tehden. TAKO-projektin kokoinen järjestelmäuudistus on väistämättä haasteellinen johtuen pelkästään toteutuksen kokoluokasta, mutta myös sen avulla ohjattavien asetinlaitteiden moninaisuudesta. Taulukossa yksi on havainnollistettu TAKO:a numeroina.



TAKO numeroina

Ohjattavia raidekilometrejä	yli 1300 km
Junia vuorokaudessa	n. 400
Erilaisia teknisiä rajapintoja	n.20
Eri rataosuuksia	10
Ohjattavia asetinlaitemalleja	8
Ohjattavia liikennepaikkoja	95
Ohjattavia vaihteita	n. 550
Ohjattavia opastimia	n. 1500
Matkustajalaitureita	n. 40

Taulukko1, tietoa TAKO:sta

Projekti on kirjoitusta laatiessa ohittanut puolivälin, kun 2016 loppuun mennessä projektin välitavoitteista on saavutettu 5/8. Vielä on kuitenkin jäljellä monia uusia asetinlaitetyyppejä mukaan lukien Riihimäki-Tampere-rataosuudelle samanaikaisesti rakennettava kokonaan uusi turvalaitejärjestelmä. Samanaikaisesti järjestelmän kehittämistä yhä tehokkaammaksi liikenteenhoidon työkaluksi jatketaan.

Teksti ja valokuvat: Juha Lehtola

LUJAT-RATATEKNISET TUOTTEET



LUJAA OSAAMISTA RATARAKENTAMISEEN

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

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

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

Myynti:

Ratapölkkyt: Sampsa Lehmusoka 044 585 2021

Muut ratatekniset tuotteet: Tuomo Eilola 044 585 2407

p. 020 789 5500

Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

www.lujabetoni.fi

Pienikin muutos junan nopeudessa voi ehkäistä tärinähaittaa

Suomen rataverkolla on tällä hetkellä 18 tärinästä johtuvaa nopeusrajoitusta. Nopeusrajoituksia on jouduttu asettamaan etenkin raskaille tavarajunille, jotka painonsa vuoksi aiheuttavat eniten tärinäongelmia. Nopeusrajoituksista on kuitenkin merkittävää haittaa liikennöinnille. Diplomityö junan nopeuden vaikutuksesta rautatieliikenteen aiheuttamaan tärinään osoitti, että pienelläkin muutoksella junan nopeudessa voi olla yllättävän suuri merkitys.

Taustaa

Tärinä on rautatieliikenteen aiheuttamista liikenteen ympäristövaikutuksista yksi ajankohtaisimmista. Se on myös hyvin haasteellista ehkäistä, ja uusia ratkaisuja tärinäongelmaan etsitään jatkuvasti. Samaan aikaan yhä useammat ihmiset altistuvat tärinälle, kun asutus keskittyy ratojen varsille. Rautatiellä liikkuva juna aiheuttaa tärinää lähialueen maaperään, josta tärinä voi siirtyä asuinrakennuksiin. Ihminen kokee tärinän asuinrakennuksessa herkästi häiritseväksi etenkin yöaikaan. Lisäksi tärinä aiheuttaa usein pelkoa rakennuksen vaurioitumisesta.

Suurinta haittaa Suomessa aiheuttavat nimenomaan raskaat tavarajunat. Samalla kun junien akselipainot kasvavat ja lisäävät tärinäongelmia, myös ihmisten vaatimustaso asuinympäristöön kohtaan kasvaa. Ihmiset ovat entistä tietoisempia oikeuksistaan ja vaativat herkemmin häiriötöntä asuinympäristöä. Tärinäongelmien ratkaisun merkitys tulee siis kasvamaan tulevaisuudessa.

Tällä hetkellä ainoa laajasti käytössä oleva tärinän ehkäisykeino on junan nopeuden alentaminen asuinalueen kohdalla. Muitakin keinoja, kuten maahan asennettavia tärinänkatkaisuseiniä, on kokeiltu tärinän ehkäisemiseksi. Vaihtelevista tuloksista johtuen muut ratkaisut eivät kuitenkaan ole vielä yleistyneet ja vaativat lisää tutkimuksia. Junan nopeuden alentaminen taas on todettu tehokkaaksi keinoksi vähentää tärinähaittaa. Aiheita ei kuitenkaan ole tutkittu tarkemmin, vaan nopeusrajoitusta asetettaessa junan nopeus on suoraan pudotettu jopa 40 kilometriin tunnissa. Nopeusrajoituksen asettaminen aiheuttaa kuitenkin aina merkittävää haittaa liikennöinnille. Mitä alemmaksi nopeus pudotetaan, sitä enemmän nopeusrajoitus haittaa liikennöintiä.

Tärinään vaikuttavat tekijät

Tärinähaitan syntyminen on usean eri tekijän summa. Suurin merkitys on kuitenkin alueen maaperällä. Pehmeiköillä tärinä voi

kulkeutua hyvinkin kauas radasta, kun taas karkearakeisilla maa-lajeilla tärinä vaimenee nopeasti etäisyyden kasvaessa. Myös maaperän vesipitoisuudella, pehmeikön paksuudella ja maa-perän kerroksellisuudella on merkitystä. Voidaankin sanoa, että pehmeiköt ovat suurin riskitekijä tärinähaitan synnylle.

Suomessa pehmeikköjä on vaikea välttää. Varsinkin rannikoiden läheisyydessä esiintyy runsaasti pehmeikköjä, jotka voivat olla useita kymmeniä metrejä paksuja. Tällaisissa olosuhteissa tärinä muodostuu herkästi ongelmaksi lähialueen asukkaille, sillä tärinä voi kantautua yhtenäisellä pehmeiköllä jopa satojen metrien päähän radasta. Toisaalta maaperän ominaisuuksissa voi olla suuriakin eroja pienen alueen sisällä. Tällöin tärinähaittojen ennustaminen voi olla vaikeaa.

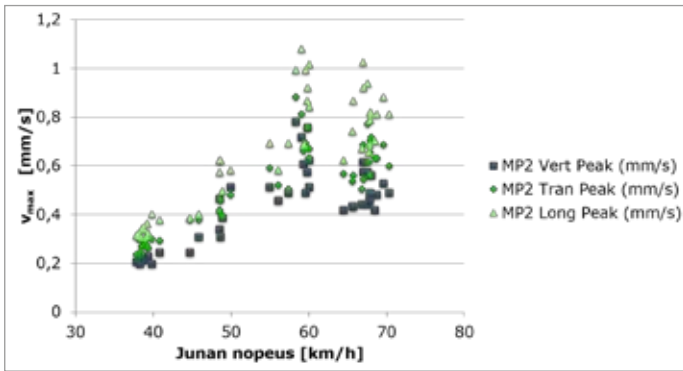
Maaperän lisäksi tärinän syntyyn vaikuttavat myös raiteen kunto ja kiskon tasaisuus. Jos radalla on esimerkiksi routavaurioista johtuvaa epätasaisuutta, se lisää junan aiheuttamaa dynaamista kuormaa rataa. Dynaamisen kuorman lisääntyessä myös tärinähaitta kasvaa. Ratojen kunnossapidolla voidaan siis vaikuttaa tärinähaitan syntyyn. Maaperän ja raiteen ominaisuuksien lisäksi tärinän syntyyn vaikuttavat itse junan ominaisuudet. Mitä painavampi juna on, sitä enemmän se aiheuttaa tärinää. Lisäksi junan tyyppi, vaunun akseliväli, pyörien kunto, junan pituus sekä junan nopeus vaikuttavat tärinän syntyyn.

Kaiken kaikkiaan tärinähaitan synty riippuu useista eri tekijöistä. Ilmiö on monimutkainen, ja sen ennustaminen on toisinaan todella vaikeaa. Jotta tärinä muodostuisi asukkaalle ongelmaksi, täytyy tärinän siirtyä maaperästä asuinrakennukseen. Myös asuinrakennuksen ominaisuudet vaikuttavat siihen tuleeko tärinästä ongelmia. Näin ollen voi syntyä tilanteita, joissa saman asuinalueen sisällä osalle alueen asukkaista tärinä muodostuu ongelmaksi, kun taas toisissa taloissa tärinää voi tuskin havaita.

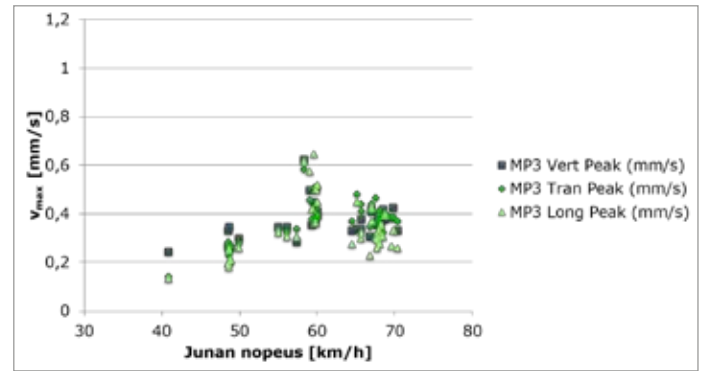
Työssä suoritettut mittaukset

Junan nopeuden vaikutuksen tutkimiseksi diplomityötä varten tehtiin tärinämittauksia. Mittauskohteeksi valikoitui alue Limingassa Pohjanmaan radan varressa. Tärinä tiedettiin alueella ongelmaksi, sillä asukkaat olivat valittaneet tärinästä. Raskaat tavarajunat ajoivat kohteen ohi vaihtelevia nopeuksia välillä 40–70 km/h. Mittaukset suunniteltiin niin, että mitattua saatiin mahdollisimman samanpainoisia junia, jotta muuttuvien tekijöiden määrä saatiin minimoitua. Radan varteen asennettiin neljä mittaria, joista lähin oli 90 m ja kauimmainen 570 m etäisyydellä radasta. Lisäksi tärinää mitattiin kahdella mittarilla rakennuksesta, joka sijaitsee 600 m päässä radasta. Tärinää mitattiin radan varrelta kahden viikon ajan.

Tärinää mitattiin kolmiaksisiaalisilla tärinäantureilla, jotka mitasivat tärinän kaikki kolme eri suuntakomponenttia: pystysuuntaisen tärinän, radansuuntaisen tärinän sekä rataa vastaan koh-



Junan nopeuden vaikutus tärinään maaperässä 280 m etäisyydellä radasta.



Junan nopeuden vaikutus tärinään maaperässä 400 m etäisyydellä radasta.

tisuoran tärinän. Tuloksia käsiteltäessä jokaista eri suuntakomponenttia tarkasteltiin erikseen, sillä pystysuuntainen ja vaakasuuntainen tärinä käyttäytyvät usein eri tavalla. Lisäksi mitattiin tärinän taajuutta.

Tulokset

Tutkimusta suunniteltaessa oletuksena oli, että junan nopeuden kasvaessa myös tärinä kasvaisi tasaisesti. Kokemusperäisesti oli tiedossa, että nopeuden laskeminen useimmiten pienentää tärinähaittaa. Kuitenkin poikkeaviakin havaintoja oli tehty, sillä joskus nopeuden ollessa hyvin alhainen, tärinä olikin kasvanut. Yleensä ei kuitenkaan ole ollut käytössä aineistoa, jossa tärinää olisi mitattu kattavasti eri nopeuksilla. Nyt mittaustuloksia oli tasaisesti eri nopeuksilta 40–70 km/h.

Tutkimuksen tulokset olivat pääsääntöisesti oletetun laisia, mutta tuloksista erottui yllättävä tärinähuippu (kuvat 1 ja 2). Yleisesti näytti siltä, että junan nopeuden kasvaessa myös tärinän suuruus kasvoi. Yllättäen suurimpia tärinäarvoja ei kuitenkaan mitattu suurimmalla tutkitulla nopeudella 70 km/h, vaan suurinta tärinää näytti aiheuttavan hieman alle nopeudella 60 km/h ajavat junat. Nopeudella 58–60 km/h ajavat junat näyttävät muodostavan kapealle nopeusalueelle yllättävän tärinähuipun, joka erottuu aineistosta selvästi. Tulos oli odottamaton, ja tällaisen tärinähuipun löytymistä voidaan pitää merkittävänä löytönä.

Tärinähuippu oli kaikista selvimmin näkyvillä 280 ja 400 m etäisyydellä radasta, kuten kuvista 1 ja 2 voidaan nähdä. Vaikuttaisi siis, ettei ilmiö korostu niin paljon radan välittömässä läheisyydessä, vaikka ilmiö oli havaittavissa sielläkin. Lisäksi ilmiö oli havaittavissa kaikissa tärinän suuntakomponenteissa. Etäisyyden kasvaessa tärinä vaimenee, mutta tärinähuippu on silti havaittavissa myös kauemmaksi mentäessä.

Resonanssi ilmiön selittäjänä?

Kapealla nopeusalueella esiintyvän tärinähuipun mahdollinen selitys voi löytyä resonanssista. Maaperällä, kuten muillakin kappaleilla, on sille ominainen ominaistajuus. Jos tärinäherätteen taajuus osuu lähelle maaperän ominaistajuutta, voi tärinä voimistua huomattavasti. Rautatieliikennetärinän taajuus on verrattain alhainen, noin 1–10 Hz. Tutkimuksen mukaan junan nopeus määrittää pitkälti tärinän taajuuden. Tärinähuipun kohdalla taajuus oli 5,5–5,8 Hz. Taajuus vastaa hyvin tyypillistä paksun savi-kerroksen ominaistajuutta, ja voisi aiheuttaa resonanssin maa-

perässä. Kun junan nopeutta muutetaan vain 5 km/h, se todennäköisesti muuttaa tärinän taajuutta riittävästi niin, ettei resonanssia pääse syntymään.

On kuitenkin tärkeää muistaa, että maaperän ominaistajuus vaihtelee maaperän ominaisuuksien mukaan. Näin ollen ei voida olettaa, että 60 km/h olisi yleisesti riskinopeus tärinähuipun esiintymiselle, vaan nopeus vaihtelee maaperän mukaan. Tuloksia ei siis voida yleistää koskemaan kaikkia tärinäkohteita, mutta ne antavat viitteitä siitä, että samankaltainen tärinähuippu voi esiintyä jollakin yksittäisellä nopeudella muissakin kohteissa.

Tulosten merkitys

Kun rataverkolle asetetaan tärinästä johtuvaa nopeusrajoitusta, olisi hyvä tiedostaa, että jokin yksittäinen nopeus voi aiheuttaa yllättävän suurta tärinää alueella. Kuten tutkimuksessa todettiin, pienelläkin muutoksella junan nopeudessa voi olla yllättävän suuri vaikutus tärinän suuruuteen. Tällöin nopeuden alentaminen jopa vain 5–10 km/h voisi parantaa tilannetta sen sijaan, että nopeusrajoitus lasketaan suoraan niinkin alhaiselle tasolle kuin 40 km/h. Toisaalta joissakin tapauksissa jopa junan nopeuden kasvattaminen voisi pienentää tärinää, kun nopeus saadaan pois resonanssialueelta.

Lähteet:

Diplomityö: Junan nopeuden vaikutus rautatieliikenteen aiheuttamaan tärinään. Pauliina Sutela, Oulun yliopisto, 2016. Työn tilaaja: Liikennevirasto.

Teksti ja kuvat: Pauliina Sutela

Vaihde-elementtien nostojen kehittäminen

Suomessa on jo useita vuosikymmeniä asennettu rautatievaihteita valmiina elementteinä osaksi rataa. Vaihteet ovat suuria kokonaisuuksia ja ne tuodaan asennuspaikkaansa käyttövalmiina. Yleensä ne jaetaan elementteihin nostojen ja kuljetuksen helpottamiseksi. Vaihteen kunnon säilymisen kannalta juuri kuljetus ja erityisesti nosto ovat kriittisiä työvaiheita. Vaihteiden nostoja varten on suunniteltu erityisiä nostolaitteita, mutta nostoja pystytään tekemään myös yleiskäyttöisillä nostolaitteilla. Vaihde-elementtejä nosteltaessa, varsinkin yleiskäyttöisillä nostolaitteilla, niiden käsittelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota. Liikennevirasto ja Sito Oy ovat tutkineet vaihde-elementtien nostoja ja tarkoituksena on ollut kehittää niiden laatua ja työturvallisuutta. Tutkimuksessa on keskitytty juuri yleiskäyttöisillä nostolaitteilla tehtäviin nostoihin. Tavoitteena on ollut selvittää merkittävimmät tekijät, jotka voivat aiheuttaa vaihde-elementtiin pysyvän vaurion. Lisäksi tavoitteena on ollut selvittää, kuinka nostot voitaisiin suorittaa siten, että nämä vauriot pystyttäisiin välttämään.

Vaihde-elementin elinkaareen sisältyy yleensä vähintään neljä nostoa. Ensin elementti nostetaan kuljetusyksikköön vaihdehallissa, minkä jälkeen seuraava nosto tapahtuu työmaalla,

kun elementti nostetaan kuljetusyksiköstä osaksi rataa. Elinkaarensa lopussa vaihde poistetaan radasta ja nostetaan jälleen kuljetusyksikköön, josta se lopuksi nostetaan pois ja hävitetään. Jos vaihdetta kierrätetään, sen elinkaareen sisältyy vielä useampia nostoja. Keskeistä on havaita erot vaihdehallissa ja työmaalla tapahtuvien nostojen välillä. Vaihdehallissa nostoille on huomattavasti enemmän tilaa, vakio-olosuhteet ja nostoihin voidaan käyttää hallinostureita. Työmaalla tilanne on täysin erilainen. Nostoon vaikuttavat muun muassa työmaan olosuhteet, työmaan sijainti rataverkolla, mahdolliset sähköradan komponentit, työmaan ohittava junaliikenne ja työmaalle johtavat kulkutiet. Tällä hetkellä voimassa olevaa ohjeistusta vaihde-elementtien nostosta ja siirrosta tullaan päivittämään. Päivityksessä on tarkoitus huomioida paremmin työmaaolosuhteet.

Tehdyn tutkimuksen päätavoite oli yleisimpien vaihdetyyppien eri elementtien nostokohtien määrittäminen, sillä päivitettävään ohjeeseen on tarkoitus lisätä vähintäänkin yleisimpien vaihde-elementtien nostokohdat. Tällä hetkellä voimassa oleva nosto-ohje määrää tekemään vaihde-elementtien nostot pisteistä, joita käyttämällä vaihde-elementti ei taivu tiettyä raja-arvoa enempää. Työmaaolosuhteissa tällaisen raja-arvon



käyttö ilman yksityiskohtaista suunnittelua on erittäin haastavaa. Nostokohdat tulisi laskea aina työmaakohtaisesti, sillä niiden selvittämistä kokeilemalla ei voida sallia, koska jo kokeiluvaiheessa saattaa aiheutua pysyviä muodonmuutoksia elementin rakenteeseen. Lisäksi eri vaihdetyypeissä käytetään erilaisia komponentteja ja vaihteen eri elementit eroavat merkittävästi toisistaan, joten nostokohtien määrittämisessä tulee huomioida muutakin kuin vain kiskojen taipuminen. Erityisesti kielisovituselementissä kiskon taipuman lisäksi, nostokohtien valinnassa tulee ottaa huomioon vaihteen komponenttien kunnon säilyminen, mikä lisää haastetta nostokohtien määrittämiselle. Tutkimuksen aikana havaittiin, että nostokohtien käytössä ja niiden merkinnässä on ongelmia. Voimassa oleva ohjeistus määrää nostot tehtäväksi nostopisteistä, mutta ohjeistuksessa ei oteta kantaa, missä vaiheessa ne määritetään ja kenen vastuulla määrittäminen on. Työmaalla yleensä odotetaan nostokohtien olevan elementteihin valmiiksi merkittyinä niiden saapuessa. Vaihdehalleilla merkintä saatetaan kuitenkin jättää tekemättä ja jos se tehdään, se on tehty omaa työtä helpottamaan. Oli elementeissä merkintä valmiina tai ei, parhaan lopputuloksen kannalta olisi keskeistä, että työmaalla valitaan käytettävät nostokohdat kyseisen työmaan olosuhteet huomioiden. Tutkimuksen aikana havaittiin tulkintaongelmia myös itse merkinnöissä. Koska työmaalla odotetaan nostokohtien olevan elementeissä valmiiksi merkittyinä, työmaalla saatetaan luulla yksittäistä vaihteen komponenttia koskevaa merkintää koko vaihde-elementin nostokohdaksi. Esimerkiksi kuvassa 2 olevalla ketjun kuvalla merkitään pelkän kielisovituksen, ei koko kielisovituselementin nostokohtaa.



Näistä syistä uuteen ohjeeseen määritettiin nostoon käytävissä olevat kohdat mahdollisimman monelle eri elementille. Tutkimuksen aikana määritettiin perusteet vaihde-elementtien nostopisteiden määrittämiselle sekä laskettiin nostokohdat yleisimpien vaihdetyyppien eri elementeille. Tutkimuksen aikana pyrittiin löytämään kaikki käytettävissä olevat nostokohdat jokaiselle elementille, eikä vain määritetty yksittäisiä nostopisteitä, joita nostoissa tulisi aina käyttää. Tällä tavalla pyritään antamaan työmaille enemmän mahdollisuuksia nostojen suunnitteluun sekä nostokohtien valintaan.

Nostokohtien lisäksi myös nostoapuvälineiden kiinnittämisellä on merkittävä vaikutus vaihteeseen kohdistuviin rasituksiin. Optimitilanteessa nostoapuvälineet kiinnitetään vaihde-element-

tiin aina pystysuoraan, sillä vain pystysuorat voimat nostavat vaihde-elementin ilmaan. Toisin sanoen aina, kun nostoapuvälineen ja vaihde-elementin välissä on jokin muu kuin suorakulma siitä aiheutuu vaurioita muodostavia rasituksia vaihteen rakenteeseen. Nostoapuvälineiden pituutta ja nostotapoja tulisi aina miettiä työmaakohtaisesti ja erityisesti eri elementtien nostojen välillä nostoapuvälineiden pituudet tulee aina tarkastaa, sillä jokainen eri elementti vaatii erilaiset nostoapuvälineiden pituudet. Käytettävät nostoapuvälineiden pituudet vaikuttavat myös siihen, saadaanko nosto suoritettua elementin painopisteen yläpuolelta. Yhdellä nostolaitteella työskenneltäessä on erityisen tärkeää, että nostovoima kohdistuu elementin painopisteeseen, jotta vaihde-elementti pysyy tasapainossa koko noston ajan. Uuteen nosto-ohjeeseen on tarkoitus määrittää usealle vaihteelle nostokohtien lisäksi myös painopisteet. Tavallisesti nostovoiman kohdistaminen välikisko- ja risteuselementin painopisteeseen on helpompaa kuin kielisovituselementin kohdalla. Kielisovituselementti on eri elementtien nostoista yleensä haastavin. Sen rakenne on epäsymmetrinen ja siinä sijaitsee vaihteen liikkuvat osat. Lisäksi vaihde on yleensä valmiiksi säädetty, jolloin elementin toimintakunto täytyy pystyä ylläpitää koko käsittelyn ajan. Kielisovituselementtiin ei saa myöskään koskaan kiinnittää nostoapuvälineitä suoraan, vaan sen nostossa tulee aina käyttää nostopalkkia.

Nostokohtien, nostoapuvälineiden ja muiden tekijöiden lisäksi nostojen suunnittelun yksi keskeisimpiä päätöksiä on nostolaitteen valinta. Nostolaitteen valinta vaikuttaa koko nostotyön suunnitteluun, erityisesti nostokohtien valintaan, sillä on mahdollista, että työmaalle tarvitaan kaksi nostolaitetta yhden sijaan. Tällöin tulisi aina työmaakohtaisesti tutkia pystytäänkö elementti nostamaan useammasta kuin kahdesta pölkkyvälistä, sillä mitä useammasta kohdasta elementtiä nostetaan, sitä pienempiä rasituksia vaihteeseen kohdistuu. Tutkimuksen aikana havaittiin, että nostolaitetta valittaessa on kiinnitettävä huomiota myös vanhan vaihteen mahdolliseen poistoon. Jos kyseessä on vaihteenvaihtotyömaa, samalla nostolaitteella, jolla on tarkoitus nostaa uusi vaihde paikalleen, poistetaan yleensä myös vanha vaihde. Vanhan vaihteen nostoon tarvitaan tavallisesti enemmän voimaa kuin uuden, jolloin liian pienen nostokyvyn omaavan nostolaitteen käyttö aiheuttaa ongelmia.

Vaihde-elementtien nostojen suunnittelussa oleellista on, että työmaata aikatauluttaessa ja suunniteltaessa nostoa ei nähdä irrallisena työvaiheena, vaan se on osa työmaata ja nostojen kokonaisuuden suunnittelussa huomioidaan juuri kyseisen työmaan olosuhteet. Muista aiemmin tehdyistä saman vaihdetyypin nostoista voidaan hakea hyviä kokemuksia ja toimintatapoja, mutta jokainen työmaa tulee aina käsitellä yksilöllisesti. Elementtien nostot ovat ajallisesti vain pieni osa ratatyömaata, mutta koko työmaan onnistumisen kannalta nostot ovat yksi kriittisimmistä vaiheista. Onnistuneen ja epäonnistuneen noston erottaminen on työmaalla tavallisesti erittäin vaikeaa, sillä vain hyvin harvoin vaihde-elementtiin kohdistuu vaurioita, jotka voidaan heti havaita. Yleensä virheet ovat pieniä ja vaikeasti havaittavissa. Tällaiset virheet eivät välttämättä vaikuta turvallisuuteen, mutta saattavat merkittävästi lyhentää vaihteen käyttöikää ja vaihde joudutaan uusimaan nopeammin kuin on tarkoitus.

Teksti ja kuvat: Antti Sipiläinen

Rautateiden eurooppalainen yhteentoimivuus muutoksessa

Osa 3 Kohti yhtenäistä eurooppalaista rautatiealuetta – teknisten esteiden eliminointi

Yhteentoimivuuden tekniset eritelmit ja niiden kehittyminen

Ensimmäiset *yhteentoimivuuden tekniset eritelmit* eli tutummin YTE:t laadittiin suurnopeusradoille. Järjestelmä rakentui siten, että direktiivissä 1996/48/EY kuvattiin suurnopeusratojen määritelmät, yhteentoimivuus, osajärjestelmät ja yhteentoimivuuden osatekijät. Lisäksi kuvattiin parametrit, joiden myötä olennaiset vaatimukset katsottiin täyttyvän.

Aivan ensin oli opeteltava pois perinteisestä ajattelumallista. YTE:thän eivät teknisessä mielessä luoneet varsinaisesti mitään uutta ja ihmeellistä. Niissä kuvattiin rautatiejärjestelmä, jonka suunnittelu perustui teknisiin standardeihin. Suurempi muutos oli henkistä, sillä nyt ei enää tarkasteltukaan vanhoja tuttuja kansallisia määreitä, vaan katsantokanta laajeni Euroopan unionin laajuiseksi. Laajentuminen tapahtui vielä pitkälti suurten jäsenmaiden ehdoilla. Tähän ajatusmaailmaan ei alun perin suljetuilla sisämarkkinoilla toimimaan tottuneet sopeutuneet aina automaattisesti. Uusi terminologia ja hyväksymiskäytännötkin tuntuivat välillä vierailta, ja myös allekirjoittanut myöntää kokeneensa ajoittain muutosvastarintaa. Tilannetta ei selkeyttänyt sekään, että yhtäältä (AEIF/ERA) valmisteltiin YTE:iä ja toisaalta (UIC) osin samojen henkilöiden toimesta valmisteltiin edelleen määreitä. Lisäksi OTIF lanseerasi COTIF-sopimuksen yhteisiä teknisiä säännöksiä [Uniform Technical Prescription, UTP]. Suomen oloissa jouduimme huomioimaan yhdysliikennesopimuksen kautta myös kolmansien maiden kaluston.

Täytyy muistaa YTE:ien maailman olevan vasta alussa. Tähän mennessä on saatettu voimaan välillä runsaastikin poliittista vääntöä aiheuttaneet tekniset eritelmit jotakuinkin siedettäväksi tekniseksi paketiksi ja vieläpä yhdessä vuosikymmenessä. Tämä on merkittävä virstanpylväs, jos ajatellaan monia muita rautatiealan uudistuksia. Esimerkiksi IV rautatiepaketin markkinapilarista ehdittiin vääntämään kättä lähes kolme vuosikymmentä ennen yhteisen kompromissin löytymistä.

Ensimmäinen sarja – Suurten nopeuksien rautatiejärjestelmä

Direktiivin (96/48/EY) säädösperusta on EU:n perustamissopimuksen 129 d artikla eli siinä vahvistetaan TEN-T -verkon suuntaviivat, tavoitteet ja painopisteet sekä yhteentoimivuuden turvaamiseksi tarvittavat standardit. Laajan kokonaisuuden tavoite on perustamissopimuksen 7a ja 130a artiklojen vaatimusten toteuttaminen. Tällä tarkoitetaan sisämarkkinoiden toteuttami-

seksi tähtääviä toimenpiteitä tavaroiden, henkilöiden, palvelujen ja pääomien vapaan liikkuvuuden turvaamiseksi ilman sisärajoja (artikla 7a) sekä taloudellisen ja sosiaalisen yhteenkuuluvuuden vahvistamista siten, että vähennetään alueiden välisiä kehityseroja sekä muita heikommassa asemassa olevien syrjäalueiden tai saarien jälkeenjääneisyyttä (130a artikla). Direktiivin liitteessä I määritellään Euroopan laajuisen liikenneverkon (TEN-T-verkon) suuren nopeuden rautatieinfrastruktuuri. Sen mukaan osajärjestelmät voivat olla rakenteellisia tai toiminnallisia, ja osajärjestelmille vaaditaan olennaisen tavoitteiden määrittely. Lisäksi määritellään ”yhteentoimivuuden osatekijät” eli ”perusosat, perusosien ryhmät, osakokonaisuudet tai kokonaisuudet,” joista Euroopan laajuisen suurnopeusverkon yhteentoimivuus riippuu välillisesti tai välittömästi.

Ensimmäiset direktiivin 6(1) artiklan perusteella laaditut suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää koskevat YTE:t julkaistiin 12.9.2002 EY:n virallisessa lehdessä L 245. Näistä YTE:istä toiminnallisia eritelmiä olivat:

- (Liikkuvan kaluston) kunnossapito (HS MAI) 2002/730/EY
- Käyttötoiminta (HS OPE) 2002/734/EY

Rakenteellisia eritelmiä puolestaan olivat:

- Ohjaus-, hallinta- ja merkinanto (HS CCS) 2002/731/EY
- Infrastruktuuri (HS INF) 2002/732/EY
- Energia (HS ENE) 2002/733/EY
- Liikkuva kalusto (HS RST) 2002/735/EY.

Kaikki kuusi YTE:ä annettiin komission päätöksinä eli ne edellyttivät kansallista voimaan saattamista jäsenvaltioissa. Suomessa ei ollut olemassa eikä suunnitteella yhtään varsinaista suurnopeusrataa, joten kansalliselle sääntelylle ollut tarvetta. Ratahallintokeskus saattoikin YTE:t voimaan yksinkertaisella täytäntöönpanomääräyksellä 1870/739/02, jonka mukaan YTE:t olivat voimassa sellaisenaan.

Toinen sarja – Tavanomainen rautatiejärjestelmä

Direktiivi 2001/16/EY sovelsi suurten nopeuksien rautatiejärjestelmän mallia, ja sen perusteella annettiin ensimmäisten YTE:ien sarja, johon kuuluivat yksi toiminnallinen YTE

- Tavaraliikenteen telemaattiset sovellukset (TAF) (EU) N:o 62/2006

ja neljä rakenteellista YTE:ä:

- Tavaraliikenteen vaunut (CR WAG) 2006/861/EY
- Liikkuva kalusto – melu (CR NOI) 2006/66/EY

- Käyttötoiminta ja liikenteen hallinta (CR OPE) 2006/920/EY
- Ohjaus-, hallinta- ja merkinanto (CR CCS) 2006/679/EY.

Toiminnallinen TAF YTE annettiin komission asetuksena, joten sitä sovellettiin sellaisenaan koko yhteisön alueella. Muut YTE:t annettiin edelleen komission päätöksinä.

Joulukuussa 2007 julkaistiin ensimmäiset transversaaliset eli sekä suurten nopeuksien että perinteistä rautatiejärjestelmää koskevat YTE:t:

- "Liikuntarajoitteisten henkilöiden" huomioiminen rautatiejärjestelmässä (PRM) 2008/164/EY ja
- Rautatietunneleiden turvallisuus (SRT) 2008/163/EY.

Kummallakaan YTE:llä ei kuvattu erillistä osajärjestelmää, vaan niillä täydennettiin osajärjestelmiä koskevia YTE:iä. PRM YTE liittyi julkaistuihin INF, SRT ja OPE YTE:iin sekä sen voimaantulohetkellä vielä julkaisemattomiin YTE:iin LOC & PAS ja TAP. Tunneliturvallisuutta koskeva SRT YTE puolestaan liittyi INF YTE:ään sekä sen voimaantulohetkellä vielä julkaisemattomiin YTE:iin ENE ja LOC & PAS.

Vuoden 2011 loppuun mennessä oli annettu kaikki loputkin YTE:t, eli:

- Energiaosajärjestelmä (CR ENE) 2008/274/EY
- Henkilöliikenteen telemaattiset sovellukset (TAP) (EU) N:o 454/2011
- Matkustajavaunut ja veturit (CR LOC & PAS) 2011/291/EU
- Infrastruktuuri (CR INF) 2011/275/EU.

Telematiikkaa koskeva TAP YTE annettiin komission asetuksena ja muut komission päätöksinä. Suomessa komission päätöksinä annetut YTE:t saatettiin voimaan rautatielain valtuutuksella aluksi Rautatieviraston ja myöhemmin Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) määräyksinä. Euroopan rautatievirasto jakoi YTE:t kolmeen sarjaan, suurten nopeuksien rautatiejärjestelmää ja tavanomaista rautatiejärjestelmää koskevat YTE:t sekä transversaaliset YTE:t.

Eurooppalaisen sääntelyn virtaviivaistaminen

Yhteentoimivuusdirektiiveissä määriteltiin perusparametrit ja olennaiset vaatimukset. Alkuperäiset YTE:t olivat vaikeaselkoisia. Niissä esitettiin jokaisen perusparametrin osalta direktiivin sovellettava kohta. Selkeä, mutta YTE:ien pituutta lisäävä seikka oli direktiivien 5 artiklan 3(f)/3(e) kohta, jonka mukaan kussakin



YTE:ssä on esitettävä direktiivissä 93/465/ETY (uutta lähestymistapaa koskeva direktiivi) määritetyt vaatimuksenmukaisuuden hyväksymistä ja EY-tarkastusta koskevat moduulit sekä tarvittaessa erityismenettelyt.

YTE:iä uudistettiin teknisen kehityksen myötä ja sen jälkeen kun yhteentoimivuusdirektiivit nivottiin yhdeksi direktiiviksi 2008/57/EY vuonna 2008, tavoitteeksi asetettiin YTE:ien yhdistäminen ja soveltamisalan laajentaminen koskemaan koko rautatiejärjestelmää. Erillisillä suurten nopeuksien ja perinteistä rautatiejärjestelmää koskevien direktiivien tavoite oli turvata vapaa liikkuvuus Euroopan laajuudessa rautatieverkossa. Nyt painopiste siirtyi yhdenmukaistettuihin teknisiin standardeihin ja niiden soveltamiseen koko Euroopan rautatiejärjestelmässä. Soveltamisalan laajentaminen oli yksinkertainen lainsäädäntötoimenpide, joka tehtiin kunkin YTE:n osalta sen direktiivin voimaantulon jälkeisen ensimmäisen tarkastuksen yhteydessä. Alkuperäisissä YTE:issä käytettiin TEN-T -verkkopäätökseen viittaavaa termiä "Euroopan laajuudessa rautatieverkossa". Soveltamisalan laajentamisen yhteydessä jätettiin yksinkertaisesti sana "laajuudessa" pois, jolloin YTE laajeni koskemaan koko Euroopan rautatieverkkoa. Hieman enemmän työtä teetti suurten nopeuksien ja tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhdistäminen, mutta siitäkin selvitettiin melko vaivattomasti. ERA otti viimeisimmät tarkastetut YTE:t ja vertasi niitä toisiinsa. Ne kohdat, jotka poikkesivat toisistaan, liitettiin peräkkäin, minkä jälkeen lähinnä CER:n ja EIM:n kanssa pohdittiin erojen merkittävyyttä ja kohtien yhdistämismahdollisuutta. Sen jälkeen YTE:t vietiin revisiotyöryhmän ruokittavaksi, josta niiden matka jatkui sidosryhmäkuulemisen sekä rautateiden yhteentoimivuus- ja turvallisuuskomitean (RISC) kautta ERA:n suositukseksi komissiolle YTE:n muuttamiseksi.

Vuoden 2010 moduulimääräys helpotti jatkossa YTE:ien tarkastamista. Enää jokaisessa YTE:ssä ei tarvinnut esittää kyseiseen säädökseen sovellettavien EU-tarkastuksen yksityiskohtia, vaan riitti, että viitattiin moduulipäätökseen. Viittaustekniikan avulla YTE:t tulivat myös selkeämmiksi, kun olennaisten vaatimusten täyttyminen todetaan jokaisen YTE:n luvun 3 taulukoiden viittauksilla.

Myös YTE:ien rakenteeseen tehtiin muutos. Alkuperäisissä YTE:issä oli rakenteellinen epäjohtamukaisuus. Jokainen YTE oli komission päätöksen tai asetuksen liite. Lisäksi YTE:issä oli yksi tai useampi liite. Alkuperäinen lopputulos sisälsi kahdentasoisia liitteitä, komission lainsäädäntöinstrumentin liitteitä eli YTE:iä liitteineen, mikä oli hieman sekavaa. Nyt annetuissa uusissa YTE:issä ei ole enää liitteitä [annex] vaan lisäyksiä [appendix] mikä on loogisempaa.

Uudistusten myötä myös YTE:ien jaotteluperiaate muuttui. Nykyään YTE:iä ei erotella toisistaan nopeuden perusteella, vaan kriteerinä on käyttötarkoitus. Uusi jaottelu jakaa YTE:t seuraavasti:

- Liikkuva kalusto
 - o veturit ja matkustajavaunut, LOC & PAS
 - o melu, NOI
 - o tavaravaunut, WAG
- Kiinteät laitteet
 - o infrastruktuuri, INF
 - o energia, ENE

- Yhteiset
 - o ohjaus-, hallinta- ja merkinanto, CCS
 - o vammaiset ja liikkumisesteiset henkilöt, PRM
 - o rautatietunnelien turvallisuus, SRT
- Toiminnalliset
 - o käyttötoiminta ja liikenteenhallinta, OPE
 - o tavaraliikenteen telemaattiset sovellukset, TAF
 - o henkilöliikenteen telemaattiset sovellukset, TAP.

Alkuperäinen liikkuvan kaluston kunnossapitoa koskeva YTE (MAI) on ensimmäinen poistunut rautateiden yhteentoimivuutta koskeva säännös. Se kumottiin komission päätöksellä 2012/462/EU (nk. Omnibus-päätös). Kumotun kunnossapito-YTE:n säädökset siirrettiin tällöin muihin YTE:iin.

YTE:t ovat osa uutta lähestymistapaa koskevaa sääntelyä. Uuden lähestymistavan, tai uuden lainsäädäntökehyksen, kuten sen viimeisin versio (NLF) antaa ymmärtää, tavoite on tuotannon ja toiminnan saattaminen standardoidun yhdenmukaiseksi. Viimeisen uudistuskierroksen aikana YTE:t on saatettu kohti tavoitetta viitestandardien käyttämiseksi. Aiemmin YTE:issä olleet yhteiset säännöt on vähitellen siirretty CEN:in työryhmille yhdenmukaistettujen eurooppalaisten standardien luomiseksi. Yleensä standardien käyttäminen on vapaaehtoista, mutta tällä sääntelymallilla eräät eurooppalaiset standardit saatetaan oikeudelliselta statukseltaan velvoittaviksi. Jos standardista haluaa poiketa, on vaatimuksenmukaisuuden arviointilaitokselle osoitettava, että ratkaisu täyttää standardia vastaavan turvallisuustason.

Liikenteen turvallisuusviraston sääntelyn kehittyminen

Telematiikkaa koskevia YTE:iä lukuun ottamatta muut YTE:t saatettiin aluksi lainvoimaisiksi kansallisilla täytäntöönpanosäädöksillä. Avoimen täytäntöönpanopäätöksen käyttäminen tavanomaista rautatiejärjestelmää koskevien YTE:ien käyttöön-ottoon ei tullut kysymykseen, koska Suomessa oli voimassa useita YTE:ien soveltamisalaan sisältyviä määräyksiä. Vastikään RHK:sta erilliseksi virastoksi erotetussa Rautatievirastossa eurooppalaisen sääntelyn täytäntöönpano oli uutta, mutta toisaalta sama tilanne vallitsi muissakin jäsenvaltioissa. Direktiivi ja sen nojalla laaditut YTE:t antoivat jonkin verran liikkumisvara, mutta liikkumisvaran tulkitseminen aiheutti ongelmia. Suomessa oli voimassa liikkuvaa kalustoa koskeva LIMO-, sen sähköasennuksia koskeva LISO- ja infrastruktuuria koskeva RAMO-kokoelma, joiden pohjilta rautateiden tekniikkaa oli kehitetty jo vuosia.

Kaiken lisäksi komissiolta tulleet YTE:t oli käännetty yleiskieliseksi suomeksi, joten tekninen sanasto ei vastannut kaikilta osin alalla vakiintunutta käytäntöä. PRM YTE aiheutti lisäongelmia Suomessa myös hallinnonalojen välisen soveltamisalansa johdosta, koska sen sisältämät infrastruktuuria koskevat tekniset säädökset kuuluivat sekä liikenne- ja viestintä- että ympäristöministeriön hallinnonalaan. Lisäksi YTE:n näkökohdan mukaisen matkustajaryhmän edunvalvonta oli sosiaali- ja terveysministeriön hallinnon alaista. Oikeusopillisten keskustelujen jälkeen myös PRM YTE päätettiin asettaa voimaan viranomaistoimivallan puitteissa Rautatieviraston määräyksellä. Lainsäädännön piiriin kuuluvat vaatimukset annettiin sekä rautatielain että rautateiden yhteentoimivuutta koskevan asetuksen muutoksilla. Lopusta YTE:stä laadittiin kansallinen viranomaismääräys.

Jos YTE:ien avoimiksi jääneistä kohdista oli voimassa oleva kansallinen määräys, se lisättiin kyseisen YTE:n täytäntöönpanomääräykseen. Samalla kumottiin LIMO:n, LISO:n tai RAMO:n kyseinen kohta. Jos YTE:n täytäntöönpanomääräyksellä kyettiin täyttämään kaikki voimassa olleet määräykset, kumottiin koko vanha määräys. Samaan aikaan RHK:lla, ja sittemmin Liikennevirastolla, on ollut tarve YTE:ää yksityiskohtaisempiin vaatimuksiin.

Suomen kansallinen sääntely oli varsinkin infrastruktuurin osalta ollut YTE:iä yksityiskohtaisempaa, ja toimivaltainen viranomainen ei voi määrätä YTE:ä velvoittavampia vaatimuksia. Tällöin kyseessä olisi unionin perustamissopimuksessa kielletty sisämarkkinoita haittaava toimenpide. Komission tavoitteena on muutoinkin purkaa sisämarkkinoiden laajentamista hidastavat noin 11 000 voimassa olevaa kansallista määräystä mahdollisimman vähiin. Näin ollen RHK ja sittemmin Liikennevirasto on kehittänyt RAMO-kokoelmaan perustuvaa kokoelmaa RATO, jossa ei enää anneta määräyksiä vaan teknisiä ohjeita. Nämä tekniset ohjeet ovat samalla Liikenneviraston tilaamien urakoiden tekninen eritelmä.

Viimeisin YTE:ien uudistus helpotti Liikenteen turvallisuusviraston kansallista täytäntöönpanoa, mutta samalla se lisäsi YTE:ien eurooppalaisen ulottuvuuden työtaakkaa. Jatkossa kaikki YTE:issä huomioitavaksi halutut kansalliset seikat on osattava tuoda esille heti YTE:n tarkastuksen alkuvaiheessa, koska YTE:t annetaan jatkossa komission asetuksina ilman erillistä täytäntöönpanosäädöstä.

Liikenteen turvallisuusviraston rautateitä koskeva sääntely muutettiin YTE:ien viimeisen tarkastuksen yhteydessä siten, että YTE:n lisäksi annetaan kansalliset määräykset vain YTE:n avoimista kohdista, Suomen komissiolle ilmoittamista erityistapauksia tai vanhoista kansallisista määräyksistä, joilla on YTE:issä jätetty huomioitta turvallisuusaspekti.

Vaatimuksenmukaisuus

Edellä mainittu komission moduulipäätös pantiin Suomessa täytäntöön Trafin antamalla määräyksellä Vaatimustenmukaisuuden ja käyttöön soveltuvuuden arviointimenettelyä ja EY-tarkastusmenettelyä koskevista moduuleista (Trafi/3051/03.04.02.00/2011). Kyseistä määräystä on noudatettu 15.4.2011 alkaen kaikkiin markkinoille saatettavien osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden ja käyttöön soveltuvuuden arviointimenettelyihin sekä uusien, uudistettavien ja parannettavien osajärjestelmien EY-tarkastuksiin.

Muiden kuin YTE:n mukaisten kalustoyksiköiden täydentävien käyttöönottolupien myöntämismenettelyn tarkastuksessa noudatetaan Trafin antamaa nk. parametrimääräystä (TRAFI/67436/03.04.02.00/2015). Kyseisellä määräyksellä pantiin täytäntöön yhteentoimivuusdirektiivin (2008/57/EY) liite VII muutoksineen. Määräys sisältää 14 ohjeellista parametria, joihin liittyvät kansalliset määräykset luokitellaan Trafissa johonkin kolmesta kategoriasta: (A) kansainväliset normit ja turvallisuuden osalta muiden jäsenvaltioiden tasoiset kansalliset säännöt (B) A tai C ryhmään kuulumattomat ja luokittelemattomat säännöt ja (C) välttämättömät liikennöinnin mahdollistavat raiteen tekniset ominaisuudet.

Teksti: Jouni Karhunen

Lännen Alituspalvelu Oy

Vaakaporauksen vahva ammattilainen 20 vuoden kokemuksella

www.lannenalititus.com



Työntöporasta American Augers 72-1200NG koneella, DN1600 asennus.

ALITUSPORAUKSET

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

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



Raidekaluston laatutuotteet:



SPICER®
Gelenkwellenbau



GHH-BONATrans
GROUP

camira
style with substance



Traditionally Innovative

VOITH
Engineered reliability.

www.unilink.fi

MIPRO REGO

SITUATION AWARENESS SYSTEM

FOR TOTAL SAFETY
IN AN UNFINISHED WORLD

powered by
MIPRO
INDUSTRIAL
CLOUD

mipro.fi

MIPRO



Siltojen tarinoita

Kuva 1. Silta kaupungin keskellä luon-
nossa (kuva Janne Wuorenjuuri).

Aurajoen ratasilta

Turkuun tullessa juna matelee Kupittaaan pysähdyksen jälkeen nauttien Aurajoen yli. Junassa olijat pukevat jo takkejaan päälle, mutta ikkunoista katsovat voivat todedt junan ylittäen sillan kuin sukkasillaan saapuen heti sillan jälkeen Turun ratapihalle ja asemalle. Hidastelulle on toki muitakin syitä kuin maisemat, sillä myös itse silta pitää junanopeudet tällä kohdalla alhaisina.

Harva tietää, että Rantarata ei alun perin ollut rata Helsingistä Turkuun. Kun rata avattiin vuonna 1899, Turusta junat pääsivät Salon kautta vain Karjaalle ja siitä Hyvinkää–Hanko-rataa pitkin eteenpäin. Turun radan ensimmäisen vaiheen avaamisen aikoihin päätös Turun ja Helsingin yhdistämiseksi oli kuitenkin jo tehty ja Helsinkiin asti radan säännöllinen liikenne pääsi alkamaan vuonna 1903.

Alun perin Helsingin ja Turun välillä oli yhteensä 35 terässiltaa, joissa oli yhteensä 54 jännettä. Terästä siltoihin käytettiin aikoinaan yli 1000 tonnia. Rantarata on kuitenkin koko käytössä

olon ajan ollut parannusten kohteena ja sitä on parsittu uusiksi useaan otteeseen. Radalle on tehty oikaisuja, ratapohjaa on vahvistettu paalutuksin ja laatoin. Maamme sodissa Rantarata on kärsinyt myös tuhoja.

Myös useita siltoja on uusittu, osa on jäänyt poistetuille rataosuuksille. Täysin alkuperäisiä siltoja on rataosalla enää Bobäckinpuron kivihoivirakenteinen ratasilta Kirkkonummella kohdassa, jossa Kehä 3 ylittää Rantaradan. Monessa sillassa on tämän lisäksi käytössä alkuperäiset maatuot, kun kansirakenne on vaihdettu.

Nykyisistä silloista on vielä luettavissa rataosan ja vanhojen siltojen historiaa. Ensimmäiset perusparannukset silloille tehtiin 1920 ja -30-luvuilla. Tällöin uusittiin teräsjänteet mm. Paimionjoella ja Halikonjoella. 1950-luvulla jatkettiin siltojen parannuksia ja tällöin uusittiin myös Aurajoen ratasillan teräsjänteet. Nykyisen asunsa rataosa on saanut 1990-luvulla, minkä jälkeen rataosalle jäi terässilloista enää vain Paimionjoen ja Aurajoen rautasillat. Junat kulkevat vielä ohi Halikonjoen vanhan teräksisen rautatiesillan, joka on museosiltana nykyisen radan vieressä.

Aurajoen ratasilta valmistui alun perin myös vuonna 1899. Sillan kolme pääjännettä olivat alkujaan 34 metrin ristikoita. Kummallakin puolella oli lyhyempiä levypalkkeja. Rata kulki näi-

den ristikko- ja palkkirakenteiden yläpuolella. Kun ristikkosillat vaihdettiin levypalkkisilloiksi vuonna 1955, olivat uudet siltapalkit silloin Suomen pisimpiä teräspalkkijäniteitä ja edelleen pisimpien joukossa.

Lyhyempien reunajäniteiden korvaamista penkereellä tutkittiin runsaasti ennen uusien siltajäniteiden asentamista, mutta lähinnä geoteknisistä syistä ei tällaiseen sillan lyhentämiseen ryhdytty. Lopulta päädyttiin tilaamaan A. Ahlström osakeyhtiön Varkauden tehtailta uudet yhdeksän teräsjänitettä.

Siltajäniteiden rakentaminen tapahtui pääosin konepajalla, mutta kuljetusten takia viimeiset niittaukset piti tehdä siltapaikalla. Siltapaikalle rakennettiin tilaajan toimesta asennuslava ja nosturikiskot lopullista kokoonpanoa varten. Itse palkkien asennus tapahtui n. 10 vuorokauden liikennekatkossa. Haasteellinen asennustyö piti tehdä kolmivuorotyönä, jotta 10 vuorokauden tavoitteeseen päästiin.

Koko työtä ei kuitenkaan annettu urakoitsijalle vaan työ tehtiin pitkälti "allianssihengessä". Tilaajan tehtäviin kuului asennuslavan ja siirtokiskojen rakentamisen lisäksi mm. työmaavarastojen hankinnan, sähkövirran tuonti asennustyömaalle sekä vanhan raiteen poistamisen ja uuden raiteen rakentamisen. Lisäksi urakoitsijalle luvattiin maksutta laakereiden juottamiseen tarvittava lyjy sekä siltanostureiden ja vetureiden käyttö.

Pääjäniteiden asennustyö tehtiin siten, että levysillat vietiin oikealle kohdalle siirtovaunuilla kiskoja pitkin vanhoja siltoja hyväksi käyttäen. Levypalkit nostettiin ilmaan nosturien avulla, vanhat jänteet siirrettiin sivuun siirtotelineiden varaan, jotta uudet jänteet saatiin laskettua paikoilleen n. 4,3 metriä alaspäin laakereiden varaan.

Teräspalkkien päällä oleva rata on ollut vaikea pitää kunnossa, sillä Turun ratapihalle lähtevä kaarre alkaa jo sillalla. Sitä on aikojen saatossa pyritty parantamaan mm. asentamalla teräspalkit vinoon raidegeometrian mukaisesti ja erilaisilla kiilaus- ja raideratkaisuilla. Vuonna 1994 tehtiin esitys lyhyempien jäniteiden uusimisesta betonirakenteisiksi jänteiksi, jotta radan geometriaongelmia saataisiin pienennettyä, mutta tästä ajatuksesta

luovuttiin, koska alusrakenteet eivät olisi sallineet betonin lisäpainoa.

Ratasillan maa- ja välitukien liikkeitä on epäilty jo ainakin vuodesta 1959 asti. Suurimmat liikkeet ovat olleet suuruusluokaltaan 100...150 mm Helsingin puoleisessa päässä tuen 2 ja Turun puoleisten välitukien 3 laakereissa. Otaksumien perusteella ainakin osa tukien vaurioista, kivien siirtymisestä ja laakereiden asentovirheistä johtuvat alusrakenteiden liikkeistä. Tukia on vahvistettu tästä syystä teräspannoin. Molempien päiden osalta on päädytty toteamukseen, että liikkeiden perussuunta on jokeen päin.

Sillat on alun perin perustettu puupaaluilla kovan pohjakerroksen varaan. Kovaksi pohjakerrokseksi on tulkittu vuonna 1951 tehtyjen pohjatutkimusten perusteella hiekkaa, soraa ja kiviä sisältävä maakerros. Kovan pohjakerroksen päällä on pehmeä savikerros, jonka paksuus on 15- 20 metriä.

Sillan puupaalutuksen lisäksi vuosia on oltu huolissaan mm. pohjaveden korkeudesta. Sillan molemmille puolille on rakennettu paljon, minkä on epäilty vaikuttavan puupaalujen kuntoon pohjaveden pinnan tasovaihteluiden takia. Tehdyissä koekuopatutkimuksissa ja selvityksissä ei kuitenkaan vielä ole havaittu puupaalujen haitallista vaurioitumista. Toisaalta pitkissä puupaaluissa on usein jatkoksia, eikä näitä tietenkään ole päästy tutkimaan koskaan, joten täysin kunnossa oleviksi paaluja ei voida julistaa.

Myös Aurajoen jyrkkien rantaluiskien eroosio on ollut huolen aihe. Luiskien maa on runsaasti koheesiota sisältävää savea eikä rantaluiskien pitkäaikainen olo tila ole stabiili. Tämä tarkoittaa sitä, että rantaluiskat ovat käytännössä koko ajan liikkeessä jokeen päin.

Edellisen perusparannuksen yhteydessä 1990-luvulla sillan päin asennettiin paalulaattoja taustan ongelmien poistamiseksi. Sillan taustoilla on ollut tämä jälkeen vain vähäistä painumista. Osaltaan raideongelmia sillan päissä selittää edelläkin mainittu kaarre ratapihalle.



Kuva 2. Kuvakollaasi rakentamisen ajoilta 1955 (kuvat VR Track silta-arkisto)

Kaiken tutkimuksen johtopäätöksenä on ollut, että rantaluiskien liikkeet synnyttävät vaakakuormia sillan tukiin. Tämä näkyy tukien kallistumisena ja liikkeenä jokeen päin. Liikkeiden suuruutta osaltaan suurentaa tukien vähäinen vinopaalujen määrä. Kaikissa tehdyissä tutkimuksissa suositellaan, että tukien liikeitä, pohjavesitilannetta sekä puupaalujen kuntoa tutkittaisiin vähintään 10 vuoden välein. Viimeisin tutkimusohjelma tehtiin vuonna 2016, mutta tutkimukset toteutunevat vasta lähivuosina.

Se, ettei Rantaradalla ole merkittävää tavaraliikennettä, on osaltaan helpottanut painetta uusia Aurajoen ratasilta. Muuten siltä olisi varmaan jo uusittu aikoja sitten. Sillalle on tehty useita kantavuusselvityksiä. Viimeisimmässä kantavuuslaskennassa vuonna 2004 todettiin, että laskennallisesti teräsrakenne juuri ja juuri kestää 22,5 akselipainoiset junat, mutta pystypaalujen paalukuormat ylittyvät reilusti, varsinkin keskimmäisiä jänteitä kannattelevilla tuilla. Vinopaalujen paalukuormat ylittyvät laskennallisesti moninkertaisesti sekä puristus- että vetokapasiteettien puolesta.

Rautatiesilta on ollut myös merkittävä jalankulkureitti. Lähitöllä ei ole ollut jalankulkijoille muuta sopivaa reittiä kuin ratasilan uloke. Ratahallintokeskus välillä kielsi jalankulun sillan vuoden 2000-alkupuolella pitäen sitä vaarallisena. Kiellosta huolimatta kaupunkilaiset jatkoivat jalankulkua ja pyöräilyä sillalla. Rakennetut aidat ja esteet eivät pysyneet ehjinä.

Kuten muuallakin rataverkolla, sillassa kiinni olevat jalankulku-ulokkeet ovat jatkuva kiistan aihe siltasopimuksista huolimatta. Tämä johtuu pääosin siitä, että toimijoiden välisiä vastuuta ja urakkarajoja on vaikea määritellä. Turvallisuuskäytökoh- tien lisäksi hankalaa on tietenkin kustannusten jako.

Aurajoen rautatiesillalla on ollut voimassa siltasopimus koko ajan. Vuonna 1984 tehdyn siltasopimuksen mukaan radan pitäjän velvollisuuksiin kuuluu ulokkeen kantavat teräsrakenteet sekä kaiteen runkorakenteet. Kaupungille kuuluu taas ulokkeen puurakenteet ja kaideverkot. Lisäksi kaupunki vastaa väylän kunnossapidosta, lumesta, jäästä ja hiekotuksesta johtuvista toimenpiteistä sekä sillalle johtavien väylien ml. aitausten ja valaistusten kunnossapidosta.

Ymmärrettävää on, että edellä mainittujen selkeiden periaatteiden väliin mahtuu paljon kiistanalaista. Tällaisia ovat radan



Kuva 3. Jalankulku-uloke raiteen vieressä.

pitäjän kannalta mm. turvallisuusasiat sekä radan kehittämisen liittyvät toimenpiteet, joilla on vaikutusta myös jalankulku-ulokkeeseen. Kaupungin kannalta hankalaa on sopivan kunnossapitokaluston käyttö, käytännössä jalankulkureittiä joudutaan ylläpitämään käsityönä.

Ratkaisua sillan kevyen liikenteen järjestelyihin on hakenut sekä Turun kaupunki että Ratahallintokeskus ja sittemmin Liikennevirasto, sekä erikseen että yhdessä. Jalankulkijat on haluttu omalle sillalle. Mutta toistaiseksi ratkaisua ei ole löytynyt, joten Ratahallintokeskus teetti kompromissina kävelyulokkeen levennyksen vuonna 2009 viimeisimmän pölkynvaihdon ja sillan maa- lauksen yhteydessä. Tämä tuskin on kuitenkaan lopullinen ratkaisu kevyelle liikenteelle.

Lähteet:

Liikenneviraston ja VR Track Oy:n arkistot
Kirja: Rantarata, Markku Nummelin, 2008

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenuuri



Kuva 4. Aurajoen lisäksi silta ylittää kauniita ulkoilu- reittejä.

Rautateiden konepajatoiminnalla pitkät perinteet

Konepajakouluista vuosien varrella satoja ammattityöntekijöitä

Rautateiden konepajatoiminnalla on pitkät perinteet ja suuri arvo niiden omille paikkakunnille. Ennen kuin ensimmäinen juna liikkui valtionrataverkolla, oli konepajatoimintaa ollut jo maassamme.

Kun VR Yhtymä täytti 150 vuotta vuonna 2011, vietettiin juhlia Pasilan konepajan tyhjentyneissä halleissa. Yrityksen samana vuonna

Rautateiden konepajatekninen kehitys alkoi Helsingin konepajalta vuonna 1861 ja on jatkunut aina tähän päivään saakka. Nyt näyttää kuitenkin siltä, että VR Yhtymässä ei enää nähdä oman perinteikkään konepajatoiminnan merkitystä. Nyt Hyvinkään konepaja elää viimeisiä aikojaan ja jäljelle näyttää toistaiseksi jäävän vain Pieksämäen konepaja.

Helsingissä ensimmäinen konepaja

Kun ensimmäinen juna kulki Helsingistä Hämeenlinnaan, avasi se samalla aivan uuden liikennemuodon kansalaisille ja tavarankuljetuksille.

ilmestyneessä historiakirjasta saa suurennuslasissa etsiä tekstiä rautateiden konepajatoiminnasta, saati Pasilan konepajan toiminnasta tai siitä, kuinka konepajoilla ihmiset työskentelivät. Kuitenkin rautateiden konepajoilla on niiden historian aikana työskennellyt tuhansia työntekijöitä.

Ennen kuin ensimmäinen juna lähti aikataulunmukaiseen liikenteeseen Helsingin ja Hämeenlinnan välille tammi-kuussa 1862, oli Helsingin päärautatieaseman lähelle perustettu vuonna 1861 Helsingin konepaja. Rautatiekonepajatoiminta laajeni maassamme nopeasti ja vuoteen 1890 mennessä perustettiin uusien rataosien yhteyteen Viipurin, Pietarin, Hankoniemen, Turun, Vaasan, Oulun ja Kuopion konepajat.

Näin ollen suomalaisen rautatieliikenteen alusta asti on konepajatekniikka ollut kehittämässä junakalustoa sekä sen kunnossapitoa Suomen olosuhteisiin.



VR:n Pasilan konepaja ehti toimia sata vuotta. Nykyisin VR haluaa luopua alueesta. Kuva kesältä 2016.

Konepajat syntyivät tarpeeseen

Helsingin konepaja sijaitsi päärautatieaseman vieressä eikä sitä tilanahtauden vuoksi enää 1890-luvun lopulla voitu laajentaa. Siksi vuosien 1899–1901 aikana rakennettiin Pasilaan uusi konepaja (entinen Fredriksbergin konepaja), jonka toiminta alkoi vuonna 1903. Ensimmäisen toimintavuoden lopulla konepajalla oli noin 370 työntekijää. Jo vuoteen 1912 mennessä konepaja oli valmistanut yhteensä 257 henkilö- ja noin 350 tavaravaunua.

Aina 1950-luvulle saakka Pasilan konepaja huolehti valtaosasta tavaravaunujen korjauksista. Puukoristen henkilövaunujen valmistaminen päättyi vuonna 1957 ja konepajassa alettiin valmistautua teräskoristen vaunujen tekemiseen. Ensimmäiset Eit- ja CEit-vaunut valmistuivat vuonna 1964. Tavaravaunujen valmistuksessa Pasilassa oli huippuvuosi vuonna 1969, silloin valmistui 1610 vaunua.

Vuosikymmenten aikana Pasilan konepajan tuotannon voimakas rautatietekninen kehitys näkyi niin koneissa ja laitteissa kuin junien kehittymisenä höyryvetoisista junista nopeisiin Pendolinoihin.

Pasilan konepajalla rakennettiin sen historian aikana noin 50 000 tavaravaunua, 2 000 puukorista ja 700 teräskorista henkilövaunua, sekä viimeisteltiin Pendolinoja ja sähkömoottorijunia.

Konepajatoimintaa ajettu alas

Sopeutuksia VR:n konepajoille on vuosien saatossa tehty moneen otteeseen. Esimerkiksi Oulun konepaja lopetettiin 1970-luvun alussa sen työntekijöitä ja töitä siirtyi Oulun varikolle. Vielä vuonna 1985 VR:llä oli kuusi konepajaa: Pasila, Hyvinkää, Turku, Vaasa, Kuopio ja Pieksämäki. Konepajoilla oli oma teknillinen tuotanto-osuutensa rautateiden liikkuvaan kalustoon, pienkalustoon sekä niiden tuotantoon ja korjaukseen. Vuoden 1986 alussa VR:n konepajoilla työskenteli 2712 henkilöä.

Vaasan konepajaa kesti myös oman aikansa. Lopulta sen toiminta loppui, kun se liitettiin Pasilan konepajan alaisuuteen osastoksi ja viimein se lopulta liittyi Hyvinkään konepajan osastoksi. Menneiden vuosien aikana konepaja toisensa jälkeen on lopetettu. Niin muuttuvat ajat: Kehitys on johtanut siihen, että vuoden 2018 jälkeen VR:llä ei ole konepajoja kuin Pieksämäellä.

Konepajoilta metallialan ammattilaisia

Maailemansotien jälkeisten vuosikymmenten aikana suomalainen yhteiskunta muuttui voimakkaasti. Muutokseen vaikuttivat myös sotakorvaukset ja voimakas teollistuminen. Sotien jälkeiset suuret ikäluokat tulivat työelämään 1960-luvun puolenvälin jälkeen ja useat maaseudulla asuneet nuoret muuttivat töiden perään kaupunkeihin. Myös rautateiden konepajakoulut vetivät heitä puoleensa.

Esimerkiksi Pasilan konepajalle perustettiin vuonna 1921 konepajakoulu. Koulusta valmistui vuosikymmenten aikana erilaisia ammattimiehiä kuten koneistajia, kone- ja sähköasentajia, puuseppiä, maalareita, verhoilijoita ja levyseppiä.

esimerkiksi vuonna 1960 konepajakoulussa noudatettiin vuonna 1956 hyväksyttyä opetussuunnitelmaa. Oppiaika oli yleensä neljä vuotta. Teoriaopetusta annettiin neljän lukuvuoden aikana yhteensä noin 850 tuntia. Pohjakoulutusvaatimuksena oli kansakoulu. Koeaika oli kolme kuukautta, jonka jälkeen tehtiin

oppisopimus. Samanlainen käytäntö oli kaikissa VR:n konepajakouluissa aina vuoteen 1971 saakka.

Reilu kuusikymmentä vuotta Pasilan konepajakoulun perustamisesta elokuussa 1982, pohdittiin konepajan järjestämisen ammattikoulutuksen tarpeellisuutta. Konepajan henkilömäärän supistaminen oli johtanut siihen, ettei uusia oppilaita voitu ottaa. Todettiin, että konepajakoulusta valmistuneista oli noin 70 prosenttia jäänyt rautateille lyhemmäksi tai pitemmäksi aikaa. Huhtikuun lopulla 1982, konepajan 893 työntekijästä oli konepajakoulun käyneitä 191 henkilöä eli 21 prosenttia.

Konepajoilla oli laajaa harrastustoimintaa

Yhteisöllisyys muodostui konepajoilla hyväksi ja moninaiseksi. Esimeikiksi Pasilan konepaja oli tunnettu laajasta urheilutoimintaan ja siellä työskenteli eri vuosikymmeninä useita edustusurheilijoita.

Erilaiset muut harrastustoiminnat olivat vuosia varsin vilkkaita ja antoivat konepajalaisille mielenkiintoisia kokemuksia vapaa-aikaan. Monesti työntekijät nähtiin ruokatunneilla muiden liikuntalajien lisäksi pelaamassa shakkia ja koronaa.

Myös erilaiset kulttuuri- ja muut vapaa ajanriennot liittyivät konepajalaisia yhteen. Esimerkiksi Pasilan konepajalla on tehty kaitafilmejä, videoita, otettu valokuvia oman kerhon puitteissa. On ollut oma orkesteri ja taidetoimintaa.

Myös osuustoiminta kehittyi konepajojen työntekijöiden keskuudessa. Pasilan konepajalla vaikuttivat oma osuuskauppa ja –ruokala. Työnantajan järjestämä työterveyshuolto oli myös konepajan tiloissa.

Konepajamuistoista historiakirja keväällä

Rautateiden Pasilan sekä Kuopion konepajojen entiset työntekijät ovat perustaneet konepajojensa perinneyhdistykset, jotka jakavat tietoa rautateiden konepajojen monipuolisesta historiasta ja toiminnasta tuleville sukupolville.

Pasilan konepajan Perinneyhdistys ry. perustettiin 12.4.2002 vaalimaan lakkautetun konepajan 100-vuotista perinnettä ylläpitämällä tietoutta sen toiminnasta, historiasta ja merkityksestä.

Pasilan konepaja, sen satavuotisen historian ajan, tarjosi työpaikan tuhansille ihmisille. Miten sitten konepajan viimeisten vuosikymmenten aikana työntekijät kokivat oman työpaikkansa? Miten tultiin konepajalle töihin? Kuinka poliittinen konepaja oli? Entä minkälaista harrastustoimintaa työntekijöiden keskuudessa oli?

Näihin kysymyksiin pyrkii keväällä ilmestyvä Pasilan konepajan Perinneyhdistyksen kustantama kirja ”*Aidan takana oli konepaja*” antamaan vastauksen.

Tarkempia tietoja: <http://www.pslknp.fi/>

Teksti ja kuva: Hannu Saarinen

Radan kuivatuksen parantaminen

Toimivat radan kuivatusratkaisut ovat tärkeä osa radan elinkaarta määrittelevistä ominaisuuksista. Monilla rataosuuksilla esiintyy epätasaisuusongelmia, jotka ovat liitettävissä maarakenteiden suureen kosteuspitoisuuteen. Routimisesta ja heikosta kuormituskestävyy-

Toimiva kuivatus on tärkeää

Maarakenteiden toimivaa kuivatusta on pidetty pitkään yhtenä maarakentamisen perusasiana. Toimivan kuivatuksen merkitystä on korostettu useissa eri ohjeissa, mutta toisaalta kuivatuksen todellisten vaikutusten arviointi on hankalaa. Teorian kautta on tiedossa, miten maarakenteiden lisääntynyt vesipitoisuus vaikuttaa sekä routanousun suuruuteen että kuormituskestävyyteen. Viime vuosina rataverkollamme esiintyneet merkittävät, sujuvaa junaliikennettä haittaavat epätasaisuusongelmat antavat perustellun syyn etsiä kustannustehokkaita keinoja niiden vähentämiseen. Radan kuivatuksen parantamista on pidetty yhtenä mahdollisena keinona geometriavirheiden vähentämiseen, mutta toisaalta kuivatusparannuksesta saatavien hyötyjen suuruuden arviointi on ollut vaikeaa. Näistä lähtökohdista lähti liikkeelle Liikenneviraston ja Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) väliseen TERA II-tutkimushankkeeseen kuuluva tutkimusprojekti ”*Kuivatuksen parantamisen teknistaloudellisuus olemassa olevilla radoilla*.” Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää, millainen rooli kuivatuksella on ja millaisia hyötyjä sen parantamisella on mahdollista saavuttaa.

Veden vaikutukset maarakenteiden ominaisuuksille

Vesi ja maa yhdessä muodostavat monimutkaisen kokonaisuuden. Kirjallisuusselvityksen avulla selvitettiin vesipitoisuuden vaikutusta maan routimiseen ja kuormituskestävyyteen. Vesipitoisuuden vaikutus maan kuormituskestävyysominaisuuksiin on kiinnostanut useita tutkijoita ja useissa tutkimuksissa on pyritty selvittämään myös osittain kyllästyneen tilan ominaisuuksia. Ikävä kyllä osittain kyllästyneessä tilassa, jossa maassa esiintyy maapartikkeleita, vettä ja ilmaa, on lujuusominaisuuksien arviointi vaikeaa. Useissa kuormituskestävyyttä/jäykkyyttä koskevista tutkimuksista maanäytteitä on kuormitettu syklisesti erilaisissa vesipitoisuuksissa ja pysyvien muodonmuutosten on havaittu pääsääntöisesti kasvavan vesipitoisuuden kasvun myötä. Maalajilla itsellään on suuri merkitys vesipitoisuuden vaikutuksiin, sillä hienorakeiset maalajit, kuten savi, menettävät lujuutensa lähes täysin suurilla vesipitoisuuksilla. Karkearakeisemmilla maalajitteilla vaikutukset ovat pienemmät, mutta myös niiden kuormituskestävyys heikkenee vesipitoisuuden noustessa. Yleensä n. 70-80 % kyllästysastetta pidetään kriittisenä vesipitoisuutena, mutta eri tutkimusten perusteella kuormituksen seu-

destä aiheutuvia ongelmia voidaan vähentää parantamalla radan kuivatusta. Kuivatuksen parantaminen on yleensä kokonaistaloudellisesti edullista verrattuna muihin järeämpiin toimenpiteisiin.

rauksena syntyvät pysyvät muodonmuutokset kasvavat kuivempanaan tilaan verrattuna myös pienemmissä vesipitoisuuksissa.

Vesi on yksi routimisen perusedellytyksistä

Vedellä on merkittävä rooli radan routimisessa, sillä vesi on tunnetusti yksi routimisen perusedellytyksistä, joihin kuuluvat veden lisäksi myös routiva materiaali sekä pakkanen. Veden saatavilla olon vaikutusta routimiseen on tutkittu niin ulkomailla kuin myös TTY:llä. Näissä tutkimuksissa on selvästi havaittu, että veden saatavuuden rajoittamisella voidaan pienentää merkittävästi routanousun suuruutta olosuhteiden ollessa muuten suotuisat routimiselle. Nämä havainnot vahvistavat selvästi toimivan kuivatuksen merkitystä routahaittojen ehkäisyssä. Joissakin materiaaleissa routimista voi tapahtua myös ilman lisävettä, jos materiaali itsessään pidättää riittävästi vettä routalinssin muodostumiseksi.

Kuivatuksen nykytila

Kuivatuksen nykytilaa selvitettiin maastokäyntien, kunnossapitosopimusten, ROPE-tarkasteluaineiston ja kyselytutkimuksen avulla. Korkean kunnossapitoluokan pääradoilla radan kuivatus on yleensä kohtuullisen hyvässä kunnossa, mutta erityisesti alempiluokkaisilla ratoilla on havaittavissa selkeitä puutteita kui-

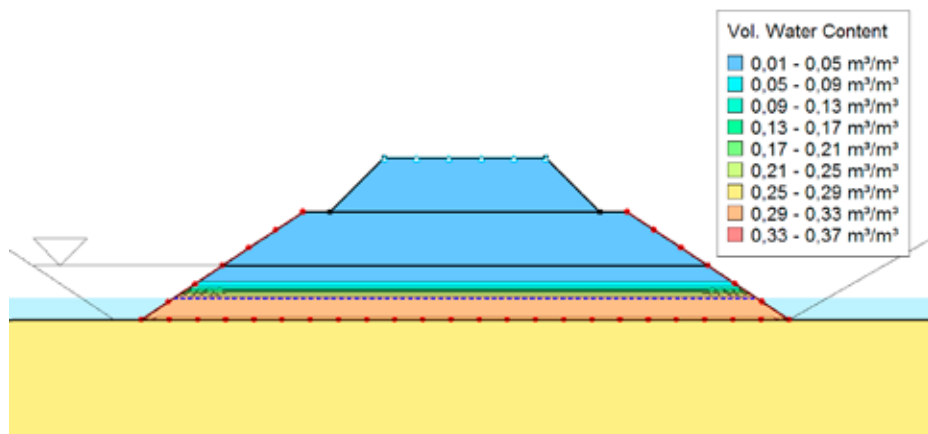


vatuksessa. Tyypillisesti kuivatusta heikentävät ojien vesakoituminen ja tukkeutuminen, radan ulkopuolisten laskuojien huono kunto, toimimattomat salaojat sekä tukkeutuneet rummut. Paikoitellen myös alkuperäinen kuivatussyvyys on selvästi liian pieni. Havainnot kentältä antavat selkeitä viitteitä siitä, että kuivatuksen hallintaa olisi syytä kehittää.

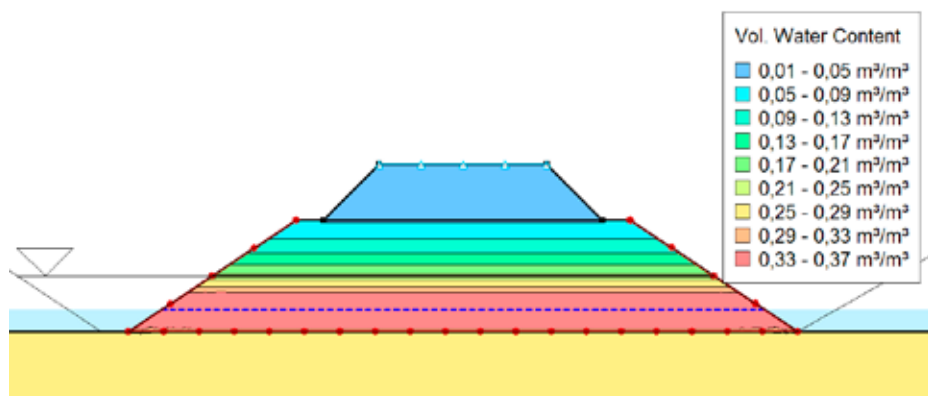
Yksi merkittävimmistä ongelmista kuivatuksen hallinnassa liittyy nykyisiin kunnossapitosopimuksiin. Useissa kunnossapitosopimuksissa radan kuivatusta hoidetaan tarpeen vaatiessa eli ”*kun virtaus on oleellisesti heikentynyt tai estynyt*”. Kunnossapitorajan silmämääräinen arviointi on kuitenkin monissa tilanteissa vaikeaa, jolloin on sekä kunnossapitäjän että radanpitäjän etu määritellä vuosittain perattavien ojien määrä kiinteästi. Näin on tehty muutamissa uusissa kunnossapitosopimuksissa. Toinen vaihtoehto, jota tulevaisuudessa on syytä hyödyntää, on nykytekniikan tarjoaminen työkalujen käyttö. Potentiaalisimpana vaihtoehtona nähtiin laserkeilauksen hyödyntäminen, sillä tällöin pysytään selvillä ojien korkotasosta, veden laskusuunnista sekä näiden selvästi mitattavien suureiden kehittymisestä vuosien varrella. Tällöin kunnossapitorajat voidaan sitoa selvästi mitattaviin suureisiin ja kuivatuksen parantamistoimet voidaan ajoittaa oikeaan aikaan. Myös muiden teknologioiden hyödyntäminen on järkevää, kun useista eri lähteistä peräisin olevia tietoja tarkastellaan yhdessä.

Kuivatusparannuksella saavutettavat hyödyt

Nykyaikaiset tietokonepohjaiset mallinnusohjelmat tarjoavat toimivan ja kustannustehokkaan työkalun ratapenkereen kosteustilan vaikutusten selvittämiseen. Tutkimuksessa mallinnettiin ratapenger, jonka mitat määräytyivät vanhojen, nykyisiä ohjeita täyttämättömien ratapenkerien mukaan. Mallinnuksessa käytettiin kahta erilaista alusrakennemateriaalia, joiden ominaisuudet pohjautuivat Kiteellä ja Limingassa sijaitsevien routaongelmaisten kohteiden materiaalinäytteisiin. Kiteen materiaalin kapillaarinen nousukorkeus oli laboratoriomittausten perusteella 7-8 cm ja Limingan materiaalilla 26 cm. Limingan materiaali oli siis selvästi huonompaa.



Kuva 1. Hyvillä materiaaleilla vettä esiintyy lähinnä vedenpinnan välittömässä läheisyydessä sekä sen alapuolella. Kuivattamalla voidaan tehokkaasti alentaa penkereen kosteustilaa.



Kuva 2. Huonoilla materiaaleilla vettä nousee kapillaarisesti ylöspäin. Vedenpinnan yläpuolella on tarkastelumateriaalilla lähes 20 cm paksu lähes täysin kyllästynyt vyöhyke. Myös tämän vyöhykkeen yläpuolella esiintyy kohonneita vesipitoisuuksia.

Mallinnustulosten perusteella havaittiin, miten tarkastelussa käytetyllä huonolla materiaalilla kuivatussyvyyden pitäisi olla lähes 0,5 m suurempi kuin hyvällä materiaalilla, jotta alusrakennekerrosten kosteustila olisi suunnilleen sama. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että hienorakeisia materiaaleja sisältävien penkereiden kuivattaminen on vaikeaa ja suurin kuivatushyöty saavutetaan paremmilla materiaaleilla. Myös huonon materiaalien ratapenkereiden kosteustilaa on mahdollista alentaa, mutta saavutetut hyödyt eivät välttämättä ole riittäviä, mikäli kohde kärsii pahoista epätasaisuusongelmista. Kuvissa 1 ja 2 on esitetty ratapenkereen kosteustila hyvällä ja huonolla materiaalilla. Hyvällä materiaalilla vettä esiintyy lähinnä vedenpinnan välit-

tömässä läheisyydessä, kun taas huonommalla materiaalilla vettä nousee kapillaarisesti melko korkealle. Toinen merkittävä mallinnustulos liittyi toispuoliseen kuivatukseen, jossa havaittiin viitteitä siitä, että toispuolinen kuivatus ei välttämättä riittä pitämään koko ratapengertä kuivana. Tällöin penkereessä esiintyy hyvin erilaisia kosteuspitoisuuksia, jotka voivat edesauttaa epätasaisen muodonmuutosten syntymistä raiteen poikkisuunnassa. Mallintamalla tarkasteltiin myös sateen ja routalevyn vaikutusta. Tulosten perusteella sateen vaikutukset näkyvät penkereen kosteustilassa yllättävän pitkään, useita päiviä. Tällöin esimerkiksi syyssateiden aikaan radan kosteustila voi pysyä hyvinkin korkeana pitkän aikaa. Routalevy muuttaa merkittävästi kosteuden jakau-

tumista penkereessä, sillä se ohjaa sadevesiä penkereen reunaosiin. Lisäksi routalevyn yläpuolelle muodostuu kostea vyöhyke, josta voi olla haittaa, mikäli tukikerrosmateriaali on hienontunut. Mallinnustuloksia tarkastellessa on kuitenkin syytä muistaa, että mallinnuksessa asioita joudutaan aina yksinkertaistamaan ja eikä mallien toimivuutta ole vielä verifioitu kenttämittausten avulla.

Loppupäätelmät

Tutkimuksen perusteella radan kuivatuksen parantamista voidaan pitää tieteellisesti perusteltuna. Lähtökohtaisesti kuivatuksen parantaminen on lähes aina kannattavaa, mutta huonoilla materiaaleilla on olemassa merkittävä riski siitä, että vaikutukset eivät ole riittäviä. Tutkimustulokset antavat selviä perusteita sille, että kuivatuksen toimivuuteen on tulevaisuudessa syytä kiinnittää enemmän huomiota. Seuraava tutkimusaihe liittyy parannettujen kohteiden toimivuuteen ja pitkäaikaiskestävyyteen. Lisäksi tarkoitus on selvittää tarkemmin vesipitoisuuden vaikutusta vanhojen alusrakennemateriaalien lujuuteen ja routimiseen laboratoriokokeiden avulla.

Teksti: Juha Latvala



RAUTATIEDON RAIDETESTERI

KUN LAATU JA TURVALLISUUS OVAT TÄRKEIMMÄT KRITERIT

- Raidetesterillä vikapaikka voidaan paikantaa puolen metrin tarkkuudella.
- Vikatilanteiden nopea paikantaminen tehostaa ajankäyttöä huomattavasti.
- Rautatiedon Raidetesterissä vaihtaminen jännite- ja resistanssimittausten kesken tapahtuu helposti kytkintä kääntämällä.
- Laite ei häiritse raidevirtapiiriin normaalia toimintaa eikä aiheuta raiteen ilmaisemista varatuksi.
- Raidetesteri on helppo ja tehokas mittalaitte raideosuuksien jatkuvuus- ja eristysmittauksiin.
- Laitteen ääni-ilmaisu vapauttaa käyttäjän katseen mittarista ympäristön havainnointiin ja parantaa näin merkittävästi työturvallisuutta.

RAUTATIETO

WWW.RAUTATIETO.FI
INFO@RAUTATIETO.FI
050 3869 382
ARTO NIVALA

Rautatiedon kustannustehokkaalla **Raidetesterillä** voit paikantaa raidevirtapiirien oikosulut ja maavuodot tehokkaasti puolen metrin tarkkuudella. Kun vikojen etsimiseen käytetään tarkoituksenmukaisia laitteita, ajankäyttö tehostuu niin kunnossapidossa kuin myös rakentamisen puolella.

Käyttäessään raidetesterin ääni-ilmaisu työntekijä voi keskittyä mittalaitteen sijasta ympäristön havainnointiin, joka suoraan parantaa työturvallisuutta. **Raidetesteri** sopii useisiin vianpaikannus- ja kunnan tarkistusmittauksiin tarjoten sekä jännitteen, että resistanssin mittaustoimintovaihtoehtoja. Näiden kahden suuren mittaus voidaan helposti valita kytkintä kääntämällä.

Vankka muotoilu yhdistettynä laadukkaisiin komponentteihin takaa soveltuvuuden kaikkiin sääolosuhteisiin; Raidetesteri on rakennettu kestäväksi.

Rautatiedon Raidetesteri nopeuttaa tehokkaasti ja turvallisesti vika- ja oikosulkutilanteiden paikantamista raidevirtapiireissä.

Laivoja jopa museolaivoja viedään välillä ehostettaviksi telakalle. Sama kohtalo tai etuoikeus on vanhoilla vetureillakin.

Maanantaina 12.12.16 tulee kunnostuslomaa Fiskarsin Pikkupässille. Se viedään Jokioisten Museorautateiden varikolle kunnostettavaksi ja palautetaan entistä ehompaa takaisin Fiskarsiin vuonna 2018.

Tämä Pikku-Pässi on valmistunut saksalaisella Krauss & Co:n tehtaalla vuonna 1890 ja Aloittanut työt Fiskarsin 5,5 kilometrin raadalla vuotta myöhemmin. Töitä riitti aina olympiavuoteen 1952.

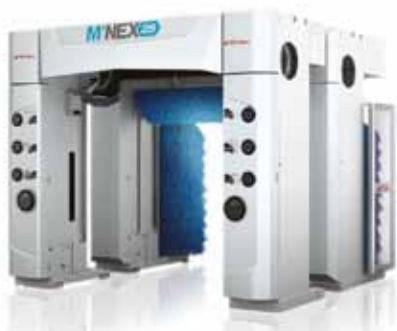
Osana Fiskarsin museon kokoelmaa se on ollut vuosikausia nähtävänä Fiskarsilla ja on nyt päätetty ehostaa museon ja kotiseutuyhdistyksen varoin.

Risto Nihtilä



Uutuutena Istobal harjapesukoneet henkilöautojen ja raskaan kaluston pesuun!

ISTOBAL



**KAUTTAMME MONIPUOLINEN VALIKOIMA
KORKEALAATUISIA PESUAINETIA KALUSTON PESUUN**

MAER
IDROPULITRICI

Storm

Kylmä- ja kuumavesipesurit



**LUOTETTAVUUTTA
JA LAATUA!**

Korkeapainejärjestelmät
Säiliöiden sisäpesulaitteet
Korkeapainelaitteiden tarvikkeet



Tampereen Pesuainepalvelu Oy

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

Keskusojankatu 5
FIN-33900 Tampere
www.tampereenpesuainepalvelu.fi



Vuokatin loma-asunto

Kun ensimmäisen kerran, vajaa nelisen-kymmentä vuotta sitten, päädyin vuosi-omallani Vuokattiin, koin paikan heti omakseen. Vaikka ensimmäinen loma kuluikin pienessä alkeellisessa mökässä Hiekkaniemessä, Nuoasjärven rannalla, se ei häntannut lomaani, sillä hieno kainuulainen luonto viehätti minua. Vuokatti on sen jälkeen kehittynyt monipuoliseksi ja ympärivuotiseksi lomapaikaksi, josta tekemistä löytyy jokaiseen vuodenaikaan ja jokaiseen makuun.

Viime aikoina olen majoittunut rautateiden teknisten omassa lomahuoneistossa, joka sijaitsee aivan Katinkullan kylpylän välittömässä läheisyydessä Suojärventielle. Olen huomannut, että hyvä majoitus mahdollistaa onnistuneen loman. Teknisten laadukkaassa ja tilavassa loma-asunnossa on makuuhuoneita kaksin kappalein ja parvella löytyy lisämakuutiloja. Loma-asunnossa on keittiö monipuolisine varusteineen, kuivauskaappi, sauna, TV, takka, kaikki se, mitä onnistuneeseen lomaan tarvitaan. Ainoastaan itse on vietävä liinavaatteet.

Monipuolista toimintaa

Vuosi vuodelta Vuokatti tarjoaa lomailijalle entistä enemmän. Ei yksistään Vuokatti vaan sen lähialueen tapahtumat antavat ainutlaatuisia kokemuksia liikunnan, mutta myös viihteen ystäville, unohtamatta perheen pienimpiäkään. Esimerkiksi Angry Birds Activity Park Vuokatissa viihtyvät kaikenikäiset. Tämä Vuokatissa sijaitseva sisäaktiviteettipuisto tarjoaa pelejä, leikkejä ja seikkailuja lapsille.

Katinkullan kylpylä antaa oman mahdollisuuden lomailijalle. Katinkullan yhteydessä löytyy myös keilarataa tai palloilumahdollisuutta. Lisäksi sen musiikki-tapahtumissa puolestaan esiintyvät Suomen kirkkaimmat tähdet.

Kuntoliikkujan paratiisi

Olen huomannut, kuinka Vuokatissa voi haastaa oman kunnon koetuksella kesäisin vaeltamalla tai talvisin hiihtämällä. Vuokatinrinteillä järjestetään myös rinnetapahtumia, joten laskettelijoille Vuokatinvaara soveltuu varsin hyvin. Vuokatinrinteet sijaitsevat aivan lyhyen auto- tai hiihtomatkan päässä teknisten lomahuo-

neistosta ja ladulle pääsee aivan rakennuksen vierestä.

Omalle kohdalleni ovat alueen hiihtoladut ja Vuokatti-hiihto tulleet vuosien saatossa tutuiksi. Vuokatista löytyy minulle niin vaativampaa Vaaran lenkkiä kuin Katinkullan ympäristössä kiertävää helppoa Aurinkolatua. Syksyisin olen kokenut Vuokatin alamaastoon loka-kuussa avautuvan tykkilumiladun hyvänä aloituksena talven hiihtoharjoittelulleni. Ladulle pääsee suoraan maailman ensimmäisestä hiihtotunnelista, joka rakennettiin jo vuonna 1997 parantamaan hiihdon harrastajien lajiharjoittelua kesästä luonnonlumen hiihtokauden alkuun. Tunnelin pituus on 1,2 km (kierros 2,4 km) ja sen leveys on 8 m.

Vilskettä läpi vuoden

Vuokatti tarjoaa paljon mukavaa tekemistä kuntoilijoille, himourheilijoille ja niillekin, jotka tykkäävät nauttia kainuulaisesta vieraanvaraisuudesta. Alueelta löytyy ravintoloita ja maatilamatkailukohteita. Itselleni on perinteeksi muodostunut lomallani käynti Ohravaaralla, Heikkilän entisellä tilalla juomassa kahvit. Vaaralta aukeaa näkymät kohden Sotkamon kirkonkylää.

Heinäkuu on yksi vilkkaimmista lomaajoista 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.

SIJAINTI:

Rautatiealan Tekniset ja Insinöörit AMK ry:n ja Rautatiealan Rakennusmestarit ja Insinöörit AMK ry:n lomahuoneisto sijaitsee Sotkamossa Vuokatin alueella, Katinkullan kylpylän välittömässä läheisyydessä, osoitteessa Suojärventie 8 B 9, 88610 VUOKATTI.

KÄYTTÖ:

Loma-asunto on tarkoitettu ensisijaisesti RT:n ja RRI:n jäsenten ja toimihenkilöiden sekä varausten salliessa muiden yhteistyösapuolten loma- ja virkistyskäyttöön.

VARAUSMENETTELY:

Lomahuoneiston varaukset tulee tehdä kirjallisesti RT:n taloudenhoitajalle Erkki Kalliolle, mieluiten sähköpostiosoitteeseen erkki.kallio@pp.inet.fi. (gsm 050 521 8355)

VUOKRAUSHINNAT:

RT:n ja RRI:n jäsenille 400 Euroa / viikko sesonkikaudella, muuten 320 Euroa / viikko koko huoneisto. Muilta peritään 560 Euroa / viikko. Edelliset hinnat koskevat vain viikon vuokrauksia.

KOHTEEN ESITTELY:

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



Mietteitä alkaneelle vuodelle 2017

Vuosi 2016 päättyi jo tututtuun tapaan lämpimän sään vallitessa loppusyksyn lyhyen kylmän kauden jälkeen. Myös vuosi 2017 on alkanut ilmojen puolesta varsin suotuisasti. Kirjoittamispäivään mennessä ei ole sattunut yhtään oikein hyytävää pakkaspäivää, joten junatkin ovat tähän saakka onnistuneet kulkemaan oikein mallikkaasti, lukuun ottamatta syksyn lyhyttä pakkaskautta. Hiihtoladuillakin olen päässyt muutaman kerran ihailemaan Suomen luonnon kauneutta, joka ainakin minulle on erittäin tärkeä asia henkisen palautumisen kannalta.

Todellisessa maailmassa meno on todella kaikkea muuta, kuin rauhallista hiljaiseloa. Donald Trump on pistänyt heti virkakautensa aluksi USA: ssa ison vaihteen päälle alkaen toteuttaa vauhdilla vaalilupauksiaan ja omaa ideologiaansa. Voisi sanoa, että USA: n presidentin vaalin jälkeen on jokaisessa uutislähetyksessä, jonka olen nähnyt, kyseinen ollut herra pääuutisena.

Tokihan myös kotimaan politiikka on ollut varsin näkyvästi esillä mediassa. On ollut puolustusvoimien kaksoiskansalaisuus hölmöilyä, on kuultu myös varsin paljon ylistystä maamme talouspolitiikan onnistumisesta ja Suomen käännöksestä laman pohjalta vinhalle kasvu-uralle.

Tietysti yksi uutinen näin liikennealan ihmisen miestä on noussut yli muiden. Tarkoitin tällä tietenkin lyhytikäisen, mutta paljon huomiota saaneen liikenneministeriön tuottaman liikenneverkko-yhtiön (Live) suunnitelman lanseeraaminen 19.1.2017, ja sitten siitä luopuminen 23.1.2017. Tämä kyseinen suunnitelma oli erittäin edistysellinen, lienee jopa liiankin sellainen. Tarkoituksena oli saada liikenneväylien rahoitukseen ja ylläpitoon niiden ehdottomasti tarvimaa pitkäjänteisyyttä ja riippumattomuutta kulloisestakin poliittisesta päätöksenteosta. Valtion liikenneverkot oli tarkoitus siirtää valtion erityistehtäväyhtiöön asteittain vuoden 2019 alkuun mennessä, joka yhtiö olisi sitten rahoittanut toimintansa pääasiassa liikenneverkon käyttöön perustuvilla maksuilla.

Lähtökohtaisesti suunnitelma on tosiaan varsin toteuttamiskelpoinen ja myös reilu siinä mielessä, että se maksaa, joka käyttää. Mielestäni kuitenkin hankkeen suunniteltu aikataulu oli niin haasteellinen, että toteuttaminen sen mukaisesti ei olisi onnistunut tuohon tahtiin missään tapauksessa. Saa sitten nähdä, kuinka jatko kyseisen teeman ympärillä tulee menemään, toivottavasti tämä ei kuitenkaan jää tähän.



VR: n ajankohtaiset

VR: kohdalla oma fokukseni on pitkälti kohdistunut Kunnossapitodivisioonan suureen muutokseen, joka tulee johtamaan mm. Hyvinkään konepajan toiminnan lopettamiseen. Muutoksesta tulee seuraamaan henkilövaikutuksia, jotka kokonaisuutena yltävät huomattavastikin Hyvinkään ulkopuolelle. Esimerkiksi Hankintayksikön "Kalusto, raidemateriaali, varaosat ja huolto"-tiimi lakkautetaan ja sen tehtävät integroidaan osaksi Kunnossapitodivisioonan perustettavaa matriisitoimintaa.

Yhteensä tämän Kunnossapitodivisioonaa ravistelevan muutoksen arvioidaan aiheuttavan 11 toimihenkilön tehtävän lakkaamisen siten, että heille ei ole tarjolla uutta tehtävää, ja lisäksi 26 henkilön tehtävät tulevat muuttumaan merkittävästi. Kaikkeksi onneksi kyseinen muutos on niin suuri ja aikaa vievä, että uskon vahvasti uusia työpaikkoja avautuvan niille, kenellä juuri nyt näyttää olevan edessä VR: n palveluksen päättymisen. Koska Hyvinkään konepajan toiminta loppunee lopullisesti vasta vuoden 2018 loppupuolella, ennättää siihen mennessä tapahtua vielä yhtä jos toistakin.

Toinen jo päättynyt YT menettely käytiin vuoden 2016 loppusyksyllä ja sen aiheuttamat toimenpiteet ovat tätä kirjoitettaessa pääosin alkamassa. Pääpaino tässä muutoksessa on siinä, että junaliikennöinnin resurssiohjaus keskitetään asteittain kokonaan Helsinkiin v 2017 kuluessa, samalla se käytännössä jaetaan operatiiviseen ohjaukseen ja käytönsuunnitteluun. Samassa yhteydessä Matkustajaliikenteen konduktöörin ohjaus jaetaan samo-

jen periaatteiden mukaisesti. Myös Lähiliikenteen konduktöörin ja kuljettajien ohjaukset siirretään uuteen lähiliikenneyksikköön perustettavaan operointiyksikköön.

Tämän YT: n päätyttyä on käsitykseni mukaan kaikille nykyisillehenkilöille pystytty tarjoamaan työtä uusissa toiminnoissa. Ikävä kyllä muutamia henkilöitä on silti jäämässä vaille työtä, koska heillä ei syystä tai toisesta ole mahdollista esimerkiksi siirtyä tarjottavan työn perässä toiselle paikkakunnalle.

VR Track: n osalta on käynnissä pari YT menettelyä koskien Kpa 2:n muuttumista ns.allianssi urakaksi ja Kpa 9 tarjouksemme hylkäämisen aiheuttamia toimenpiteitä. Näiden henkilövaikutukset eivät ole tätä kirjoittaessani vielä tiedossa, mutta toivon niiden jäävän varsin kohtuullisiksi.

Myös VR: n henkilöstöä ja heidän perheenjäseniään koskevia matkustus säännöksiä on päivitetty vuoden vaihteessa. Tässä yhteydessä perheenjäsenten alennuskorttien hintaan on tullut korotus, mutta muuten ehdot pysyvät entisellään lähitulevaisuudessa.

Talouskatsaus

Alussa mainitsemani Donald Trumpin virkakauden alku on antanut koko maailmantaloudelle todella mojavon piristysruiskeen. Mitä tahansa mittareita tai kehityskäyriä tarkastelemalla voi huomata oikein selkeän hyppäyksen ylöspäin valinnan tultua varmistetuksi. Kun maailmalla on kasvua, seuraa pieni Suomikin sisukkaasti perässä, tosin hieman puuskuttaen.

Mediassa kerrotaan mieluusti nykyisen suomen talouspolitiikan olleen ratkaisevassa asemassa tätä uutta nousua rakennettaessa, ja Kiky sopimuksen auttaneen 24 tunnin vuosityöajan pidennyksellään merkittävästi Suomea uuteen nousuun.

Itse kyllä olen näissä puheissa kuulevani lähinnä tulossa olevien kunnallisvaalien kirjoittamaa retoriikkaa, sillä monet kan-

sainväliset talousviisaat ennustavat kuitenkin Suomen talouskasvun pysyvän aikalailla häntäpäässä Euroopan mittakaavassa.

Oli miten oli, talouskasvu on todella tervetullutta. Kun toime-liaisuus vientialojen toimeliaisuus lisääntyy tuottaa se vääjäämättä hyvinvointia läpi koko yhteiskunnan. Ja logistiikkahan on yksi ensimmäisiä aloja, joka viennin virkistymisen vaikutuksista pääsee nauttimaan.

Työmarkkinakuulumisia

Työmarkkinoilla eletään parhaillaan hiljaista valmistautumisen aikaa. TES sopimukset ovat voimassa vielä hyvän aikaa ja valmistutuminen seuraaviin neuvotteluihin alkaa toden teolla vasta kesän kynnyksellä..

Järjestöjen asiat

Järjestöjen tilanne vaikuttaa juuri nyt varsin vakaalle, mutta on ilmeistä, että kentässä tulee kuluvan vuoden aikana tapahtumaan monenlaista kuohuntaa. Järjestöt joutuvat kartoittamaan uusia keinoja uudessa ja vauhdilla muuttuvassa toimintaympäristössä pystyäkseen tarjoamaan jäsenistölleen parasta mahdollista edunvalvontaa.

Myös RTL tulee virtaviivaistamaan ja nykyaikaistamaan toimintaansa kuluvan vuoden mittaan monin eri tavoin, joista tavoista varmaan tarkemmin seuraavassa lehdessä.

Oikein leppoisaa Kevättä kaikille.

Toivottaa

Erkki Helkiö



**SÄHKÖNJAKELUN
AMMATTILAINEN**

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

Järjestörintamalla tapahtuu...

Viime numeron lopussa pohdin, että muuttuvassa maailmassa meidän jokaisen on hiukan muututtava jos haluamme pysyä menossa mukana. Muuttuminen on jossain kohtaa aloitettava ja RTL on nyt ottanut ensi askeleet tällä muutoksen tiellä.

RTL:n osalta muutos on aloitettu sääntöjen uudistamisella. Tulevien uusien sääntöjen oleellisin muutos tulee olemaan se, että henkilöjäsenten liittyminen Liittoon mahdollistetaan. Sääntömuutos ja hallintomalli muutos tulee olemaan RTL:n edustajakokouksen esityslistalla keväällä.

Suuri muutos on myöskin tulossa RTL:n toimihenkilörintamalla, kun pitkäaikainen pääluottamusmiehemme Erkki Helkiö on päättänyt, ettei hän enää asetu ehdolle seuraavissa pääluottamusmiesvaaleissa ja näin ollen RTL onkin käynnistänyt uuden pääluottamusmiehen etsinnän.

RTL:n luottamusmiesvaaleja viime vuoden 2016 lopulta on siirretty keväälle 2017 ja samalla nykyisten RTL:n luottamusmiesten ja heidän varahenkilöidensä toimikautta on jatkettu uusien valintoihin asti.

Kattojärjestö rintamalla tapahtuu myös ja STTK on esittänyt yhteistoimintalainsäädännön kokonaisuudistamista, jonka tavoitteena on merkittävä rakenteellinen muutos. Muutosesitys koostuu kahdesta eri kokonaisuudesta. Toisen kokonaisuuden muodostaisi laki yritystoiminnan muutoksista (nykyisen ytlain luvut 6-8: tuotannon uudelleenjärjestelyt, liikkeenluovutus ja työvoiman vähentäminen), jonka sisältö säilyisi pääosin entisellään tai siirrettäisiin osaksi työsopimuslakia. Toinen kokonaisuus muodostuisi jatkuvan vuoropuhelun ja aidon yhteistoiminnan, työhyvinvoinnin edistämisen sekä osaamisen kehittämisen teemoista. Niiden osalta tulisi säätää kokonaan uusi laki työpaikan toiminnan kehittämisestä, sitä koskevista oikeuksista ja velvollisuuksista. Uuden lain soveltamisala ulottuisi kaikille työpaikoille ja sektoreille.

Yhteistyöllä kohti parempaa
Johanna Wäre



”Onnistuminen on asenne. Se on avoimuutta uusille ideoille, halukkuutta kuunnella, innokkuutta oppia, halua kasvaa ja joustavuutta muuttua.”

— BJ Gallagher

Kiskoissa kiinni

Armeijassa opin, että puolen metrin ratakisko on vahvinta maailmassa. Alokaskaan ei pysty sitä hävittämään eikä vääntämään solmuun. Kiskossa kiinni on hitsaustekniikan myötä toinen kisko. Junamatkan romantiikasta on viety tuo ainainen kolke lyhyiden kiskojen ajalta. On vaskesta varsa, höyrystä henki ja kiskoilla kengitetty muistuttaa vanha sananlasku. Rautakylkikukko kiskoilla kiisi, kuvailtiin laulussa Lentävää kalakukkoa.

Kiskoista rinnakkain ja peräkkäin syntyy raide. Raiteiden leveys vaihtelee valtakuntien ja käyttötarkoitusten mukaan. Yhteistä kiskojen rytmiä säveliin ei löydy. Leikkijunat kulkevat kapeammilla raiteilla kuin satamanosturit. Tallinnan raitiotien leveys on puoli venäjän- tai keisarin syltä. Tarvitaan myös ratkaisuja, joissa raiteella ekumeenisesti on kolme tai neljä kiskoa. Kiskoista on pulaa. Niitä on jouduttu jatkamaan, vaihtamaan tai siirtämään junan takaa junan eteen kisko tai koko raidepari kerrallaan. Matkanteko hidastuu.

Kiskot ovat kauppatavaraa. Niitä ostetaan, myydään, varastetaan, uusitaan, hylätään, kadotetaan, löydetään ja huolletaan. Kiskoille on keksitty runsaasti uusiokäyttöä rakennustuotannossa. Vasaralla lyötävästä narussa roikkuvasta kiskonpätkästä on saatu vellikello. Kiskoista on sahailtu pätkiä matkamuistoiksi ja liikelahjoiksi. Kiskot kuluvat. Kulumista tarkkailivat ennen rata-vartijat resiinoilla ajellen. Nyt monet työt tekevät koneet.

Kiskoina on käytetty puuta, rautaa ja terästä. Muovikiskot ovat vielä harvinaisia. Kulkua on ohjailtu myös uria pitkin. Ilmaradoilla kiskot ovat ilmassa, mutta eivät ilmasta eivätkä ilmaisia. Vuoristoradoilla tarvitaan hammasrattaisiin sopivia kolokiskoja. Sähkön siirtoa juniin käy virroittimien ja virtakiskojen avulla. Kiskojen muoto ja ominaispaino määräävät kiskon kestävyys. Ei ole aivan sama, ostaako kiskoa kilon, metrin vai kilometrin.

Voitelu edistää kiskokauppoja, mutta haittaa kiskoliikennettä. Koulupojat voiteltivat kapearaiteisen junan kiskot ylämäessä eväsläipiensä voilla. Hitaasti mäkeä kohti vaunuja vetävän veturin pyörät alkoivat sutia ja matkanteko tyssäsi. Se siitä kitkakertoimesta. Voissa ei kai ollut suolaa eikä veturissa tarpeeksi hiekkaa.

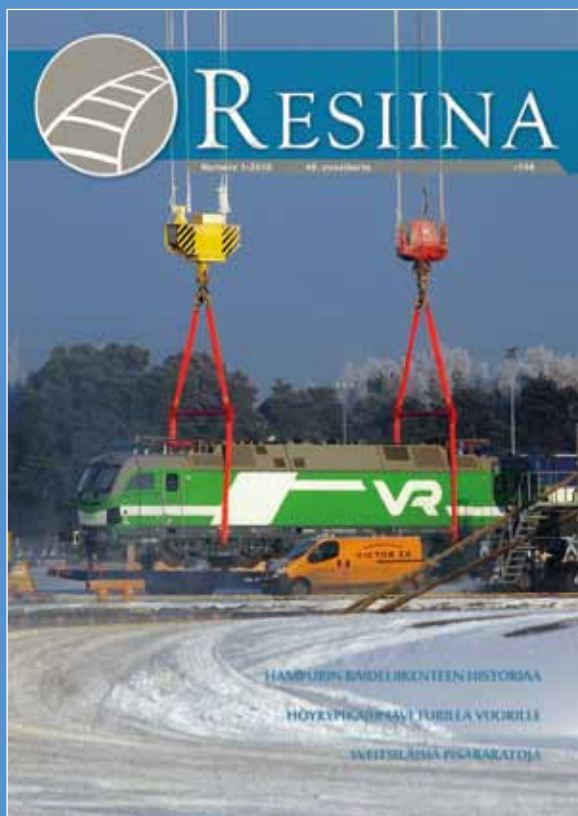


Kitkaa on kiskojen käyttäjien kesken. Yhteistoiminta lisääntyy rautateiden, museorautateiden, metroratojen ja raitiovaunuratojen omistajien välillä. Tietoja vaihdetaan ja apua annetaan. Rakenteilla ja/tai suunnitteilla on Päärataa, Länsimettoa, Pisararataa, Tampereen raitiotietä ja Raidejokeria. Sveitsissä Chur–Arosa-linjalla kiskoilla kulkee laitteita, jotka vuoristossa ovat junina ja kaupungissa raitiovaunuina saman levyisillä kiskoilla. Jatkuneeko Tallinnasta Helsinkiin joskus tuleva tunnelirata kolmekiskoisena ja talvella kylmäkiskoisena Turkuun? Riihimäellä kiven sisään pääsee vankilaan tai uuden kolmioradan myötä tunneliin.

Polkupyörän pahin vihollinen on ketjupolttaja. Liikennekaaren toimivuutta ja kiskojen elinkaarta on lisätty lämpökäyrää torjumalla. Ei tuo liikennekaarikaan oikein oiennut.

RAUTATEIDEN HISTORIAA, NYKYPÄIVÄÄ JA TULEVAISUUTTA

Resiina-lehti ja **Rautatietekniikka-lehti** täydentävät hyvin toisiaan. Kun luet molemmat, saat kattavan kuvan rautateiden ja rautatietekniikan historiasta, kehityksestä, alan tapahtumista ja tulevaisuuden suunnitelmista. Niin valtion verkolta kuin yksityisradoiltakin. Yhteensä kahdeksan kertaa vuodessa.



Saat **Resiinan** liittymällä kustantajayhdistykseen Museorautatieyhdistys ry (www.jokioistenmuseorautatie.fi) tai Suomen Rautatiehistoriallinen Seura (www.srhs.fi) tai alueellisiin yhdistyksiin.

Tilaa Rautatietekniikka osoitteesta www.rautatietekniikka.fi ja klikkaa kohtaa "Lehden tilaus". Vuositilauksen hinta on 30 euroa.