

RAUTATIE TEKNIikka

RAIDE-JOKERIN KOEAJOT KRUUNUSILLAT IRSE

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA mm.:
Rautateiden raivauspalvelu Saksassa
Ylivieska-lisalmi-radan sähköistys
Ukrainan rautatiet sodassa
RATA 2023 -seminaari
Ounaskosken silta
Tampereen raitiotien jatko etenee
Länsimetron uusi osa käyttöön

2 - 2023

RAIDELIIKENTEEN TEKNISTEN JA TOIMIHENKILÖIDEN LIITTO RTTL RY
RAUTATIE TEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU



Raidekaluston laatutuotteet:



SPICER®

Gelenwellenbau



GHG-BONATRANS
GROUP

camira
style with substance



Traditionally Innovative

VOITH
Engineered reliability.

www.unilink.fi



eTrain

Junaelektroniikan asiantuntija
Rautatiekaluston elektroniikkajärjestelmien
suunnittelu ja huoltopalvelut.

040 6855 685 / www.etrain.fi

Rautatiejärjestelmän ammattilainen



SAT *koulutuspalvelut*

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



Rautatiepalvelut

Teemme arviointeja kaikille rautatiejärjestelmän rakenteellisille osajärjestelmille (infrastruktuuri, energia, ohjaus, hallinta ja merkinanto) sekä liikkuvalla kalustolle.

- Rautateiden ilmoitetun laitoksen (Notified Body) palvelut
- Rautateiden nimetyn laitoksen (DeBo) palvelut
- Riippumattoman arviointilaitoksen (ISA) palvelut
- Kolmannen osapuolen asiantuntijapalvelut

Lisätietoja:
Mika Riihimää
Puh. 040 555 3630 MikaRiihimaa@eurofins.fi

www.eurofins.fi/ee/railways



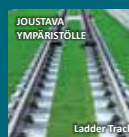
YMPÄRISTÖTURVALLISET RATAPÖLKYT, PITKÄ KÄYTTÖIKÄ

SATEBA FINLAND on betonisten ratapölkkyjen, -vaihdepölkkyjen ja -tasoristeysten valmistaja juna-, raitiotie- ja metroradoille

UUSI BP17 betoniratapölkky
asennettuna hajavaihtona
Saarijärvi-Haapajärvi
rataosuudelle v.2021-2022

testattu • taloudellinen • kestävä

Toimimme osana Sateba konsernia, joka on kestävä raitinfran betonisten ratkaisujen kehittäjä. Tämä mahdollistaa pääsynne laajaan valikoimaan käytettyjä, testattuja ja luotettuja ratkaisuja. Laaja tietotaitomme, asiantuntemuksemme ja kokemuksemme rataratkaisuihin voi tukea projektinne haasteita.



Tutustu meihin:
finland.sateba.com

Ota yhteyttä:
Markku Jarvelainen, +358405471597. Petri Tampio, +358405380001

EPF
ELECTRIC POWER FINLAND OY

**SÄHKÖNJAKELUN
AMMATTILAINEN**

www.epf.fi

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

PALLASOJA
www.pallasoja.fi

SAFETRACK -tuotteet, maahantuonti, myynti ja huolto

ARKOS
Projektinjohtoa ammattitaidolla

www.arkos.fi

sipti consulting

RAK-, GEO-, KAT-, INFRA- JA
YMP-SUUNNITTELU **www.sipti.fi**

MIPRO

**ETCS-VALMIS
ASETINLAITEJÄRJESTELMÄ**

Mipron asetinlaitejärjestelmä mahdollistaa kustannustehokkaan siirtymisen ETCS-arkkitehtuuriin. Tulevaisuudenkestävä järjestelmä tarjoaa standardoidun EULYNX-liitännän Radio Block Centreen.

Mipro on jo toteuttanut ETCS-valmiuden Joensuun ratapihalle sekä parhaillaan toteuttamassa vastaavanlaisen järjestelmän Kuopion ratapihalle.

Your partner in **safety**
mipro.fi

RAUTATIE TEKNIikka

RAUTATIE TEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU

Aikakausmedia ry:n jäsen
35. vsk ISSN-L 1237-1513
ISSN 1237-1513 (painettu)
ISSN 2242-3893 (verkkajulkaisu)

Julkaisija:
Raideliikenteen Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry

Päätoimittaja:
Laura Järvinen
Puh. 040 866 4959
laura.jarvinen(at)grk.fi

Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:
www.rautatietekniikka.fi
Pyynnöt postituslistalta poistamiseksi: jari.aikas(at)vr.fi.

Toimituskunta:
Hannu Heikkilä
Erkki Helkiö
Juha Kansonen
Miia Kari
Jukka Leino
Matti Majjala
Risto Nihtilä
Markku Nummelin
Janne Wuorenjuuri
Johanna Wäre
Jari Äikäs

Talous:
Erkki Kallio

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

Taitto:
Eero Laaksonen

Painopaikka:
PunaMusta, Tampere 2023



Kivenlahden metroasema.
Länsimetron osuus
Matinkylästä Kivenlahteen
avattiin liikenteelle
3.12.2022. Kuva Markku
Nummelin

TÄSSÄ NUMEROSSA

Pääkirjoitus	5	Reletekniikka sai väistyä Luumäki- Lappeenranta-rataosalta	46
Länsimetron uusin osuus käyttöön joulukuussa 2022 – seitsemän kilometriä ja viisi uutta asemaa	8	Tampereen raitiotien länsiosan ensimmäinen osuus käyttöön kesällä	48
Saksan rautateiden raivauspalvelu	14	Raide-Jokerin tekniset koeajot	52
Ukrainan rautatiet ja sodan ensimmäinen vuosi, tilanne huhtikuussa 2023	18	Lauri Helke, Fenniarailin toimitusjohtaja	55
Etelä-Suomen radanpidon raiteiden tarveselvitys 2022 ...	24	IRSE-konventti Glasgowssa 12.–16.9.2022	56
Kruunusillat	26	Rautateiden turvalaite- ja tietoliikennealan insinöörien kansainvälinen yhdistys IRSE	60
Train & Rail	30	RTTL:n puheenjohtaja esittäytyy	62
Vaihteen tarkastusmittojen vaikutus risteyksessä syntyviin voimiin	34	Maailman tasoristeysasiantuntijat Suomessa	64
Ylivieska–Iisalmi-radon sähköistysprojekti etenee	36	RATA 2023 -seminaari	66
Ounaskosken yhdistetty rautatie- ja maantiesilta	38	Puheenjohtajan palsta	69
Raiteilla suuri merkitys Kemin biotuotetehtaan puukuljetuksissa	44	Kolumni	71

Rata 2025



Rata-tapahtuma tulee taas!

Rata 2025 on raideliikenteen ammattilaisten, alan opiskelijoiden sekä rautateistä kiinnostuneiden oma tapahtuma, joka järjestetään jälleen **Tampere-talossa 11.-12.2.2025**.

Lisätietoja ja aikatauluja päivitetään tapahtuman verkkosivuille **www.rataevent.fi**. Parhaiten pysyt ajantasalla liittymällä tapahtuman postituslistalle joko verkkosivuilla tai skannaamalla yllä olevan QR-koodin.

Tapahtuman järjestää Tapahtumantekijät Oy, aiemmin järjestänä on toiminut Väylävirasto.



HYVÄÄ PATAA.

Meillä ratasuunnittelu(kin)
on rautaista tiimityötä. Luodaan
yhdessä kestävämpää liikummista!

Nouse kyytiin: finnmap-infra.fi

We are SOLVERS

Finnmap
Infra

KIIREEN EHDOLLILLA

Kiire, kiire, kiire. Näyttää olevan päivän sana ainakin tietyillä aloilla. Aikataulut tuntuvat koko ajan vaan kiristyvän ja kiristyvän. Ja kun aikataulut kiristyvät, kumuloituu kiristykset erityisesti hankkeiden loppupäähän. Kiire näkyy valitettavan usein jo rakentamisen hankintavaiheessa. Rakentamisen aikataulut ovat niin tiukat, että jo materiaalien saatavuudessa on epävarmuuksia tai toimittajilta saadaan vastaukseksi suoraan eioota. Samoin itse rakentamiseen jää liian vähän aikaa, jotta työt olisi järkevä toteuttaa ja sovittelulla kustannustehokkaasti.

Aikataulun sovittaminen järkeväksi toteutuksen kannalta on varmasti kustannustehokkaampi tapa myös tilaajalle. Tällöin tilaaja saa enemmän ja parempia tarjouksia. Välillä tietysti yllätyksiä tulee myös hankkeen valmisteluvaiheessa, jolloin aikataulujen kirittäminen on pakollista. Toivottavasti kiirettä ei kasata siten vain hankkeen loppuun, vaan kiirettä pyrittäisiin kirmämään jo aiemmin. Rakentamiseen pitäisi lähtökohtaisesti olla kuitenkin enemmän aikaa kuin mitä on käytetty hankintapapereiden valmisteluun. Hankintavaiheessa saatetaan käyttää aikaa myös hankkeen kannalta epäolennaisuuksiin, kuten työvaiheistuksen suunnittelu tarpeettoman pitkälle tai unohdetaan tarvittavien materiaalien toimitusajat.

Kiire on huono asia sekä henkilöstön että rakentamisen turvallisuuden kannalta, etenkin, jos kiire tuntuu tarkoituksettomalta. Välitavoitteiden aikatauluja monesti kiristetään yksittäisissä projekteissa varmuuden vuoksi. Välitavoitteidenkin aikataulut pitäisi olla projektin rakentamisen ja liittyvien projektien kannalta tarkoituksenmukaiset.



Kiireestä lopuksi vielä positiivisiin asioihin. Vaikka kiirettä tuntuu olevan, silti porukoilla tuntuu olevan hyvä tekemisen meininki. Onhan se pikemminkin positiivinen ongelma, että tekemistä on paljon. Päivät pitenevät ja kesä on pian ovella. Hyvää kesää kaikille ja toivottavasti aikaa löytyy myös rentoutumiseen.



Markkinoiden kattavin liitântäjärjestelmä

- Tärinänkestävä
- Eristetty vapautuspainike
- Erittäin nopea kytkeä ja irrottaa
- Turvallinen, ei sähköisku
- Patentoitu teknologia

Lisätietoa (09) 350 9020, myynti@phoenixcontact.com tai phoenixcontact.fi





Kotimaista kehitystä vaihteisiin

Uusi, matala ja luja

RAILEX KINETIC kääntöavustinperhe



- **Tehty Pohjolan oloihin**
- **Helppo CenterClick™
jousivoiman keskittäminen**

**Meiltä vaihteisiin myös D500E
kosketin, lumensulatusta ja
tarkistustankoja**

antti.pappila@peverk.fi 050 379 8039



Kuva 1: M300-sarjan juna 320 linjalla M1 saapuu Kaitaan asemalle matkallaan Kivenlahteen 14.3.2023.

Länsimetron uusi osuus käyttöön joulukuussa 2022 – seitsemän kilometriä ja viisi uutta asemaa

Lauantaiaamuna, 3. joulukuuta 2022 avattiin Helsingin metron uusi osuus Matinkylästä Kivenlahteen. Ensimmäinen linjan M1 aikataulunmukainen vuorojuna lähti kohti Vuosaarta kello 4.56. Uutta rataa oli valmistunut seitsemän kilometriä ja uusia asemia otettiin käyttöön viisi.

Länsimetron toisen vaiheen lyhyt historia

Länsimetron toisen vaiheen suunnitteluhistoria juontaa vuosikymmenten taakse. Tällöin Espoon lounaisimmat osat olivat vielä melko harvaan asuttuja. Alueella oli enimmäkseen omakotitaloista ja vanhoista kesähuiloista koostuvia, hajallaan sijaitsevia taajamia. Poikkeuksen muodostivat 1960-luvun puolivälissä valmistunut pienehkö Iivisniemen kerrostaloalue sekä suurempi, pääosin 1970-luvun jälkipuolella valmistunut Soukka. Espoonlahden ja Kivenlahden ensimmäiset kerrostalot valmistuivat 1970-luvun puolivälissä, mutta täydennysrakentaminen jatkui 1980- ja 1990-luvuilla.

Metron jatkaminen Kampista länteen oli esillä useissa eri selvityksissä aina 1960-luvulta eteenpäin. Tällöin läntisenä pääteasemana toimi yleensä Tapiola – sitä lännempänä sijaitsevat pääteasemat olivat enimmäkseen visioita. Raideyhteyttä Kivenlahteen esitettiin eri visioissa jo 1970-luvulla aluerakentamisen ensimmäisen vaiheen ollessa Espoon lounaisosissa vilkkaimmillaan. Eräässä visiossa kaavailtiin Kauklahdesta Kivenlahteen haarautuvaa paikallisjunan liikennöitävää rataa, mutta se ei johtanut edes kaavavaraukseen. Espoon viranomaiset ja VR eivät pitäneet rataa toteuttamiskelpoisena. Siten raideliikenne ratkaisuihin perustui metroon, joskaan sen rakentamista Kivenlahteen saakka ei pidetty 1980- ja 1990-luvulla todennäköisenä. Espoon kaupunki suhtautui ylipäättään metron jatkamiseen Kampista länteen kielteisesti.

Espoon näkemys kuitenkin muuttui 2000-luvun alkuvuosina, jolloin poliittinen paine Etelä-Espoon raideliikenne ratkaisun tekemiseksi kasvoi. Helsinki oli omalta osaltaan lisännyt painetta päättämällä jo 1980-luvun lopulla metron jatkamisesta Kampista Ruoholahteen ja siten viestittänyt Espoolle, että rataa voisi olla syytä jatkaa lännemmäs, jotta linja-autoaseman aukion täyttävistä kymmenistä Espooseen menevistä paikallisliikenteen linja-autoista

päästäisiin eroon. Ruoholahden asema valmistui elokuussa 1993. Vilkkaan keskustelun jälkeen Espoon kaupunginvaltuusto teki periaatepäätöksen metron perustuvan raideliikennejärjestelmän toteuttamisesta 25. syyskuuta 2006 Ruoholahdesta Otanien ja Tapiolan kautta Matinkylään. Rakennuspäätös länsimetron ensimmäisestä vaiheesta tehtiin toukokuussa 2008. Työt 14 km pitkällä rataosuudella alkoivat seuraavan vuoden alussa ja valmistuivat lopullisesti erinäisten vaiheiden jälkeen vuonna 2017. Kaupallinen matkustajaliikenne Ruoholahden ja Matinkylän välillä alkoi 18. marraskuuta 2017.

Vuonna 2006 Espoon kaupunginvaltuuston tekemä periaatepäätös Etelä-Espoon raideliikennetarkistuksesta sisälsi ehdon metron jatkamisesta Matinkylästä länteen. Espoon kaupunki teetti jatkoosuudesta vuonna 2011 valmistuneen alustavan yleissuunnitelman, jossa tarkasteltiin metron ulottamista Matinkylästä Kivenlahden luoteispuolella sijaitsevaan Saunalahteen saakka. Jo tässä vaiheessa varauduttiin toisen varikon toteuttamiseen joko Sammalvuoreen tai Harmaakallioon. Alustavaa yleissuunnitelmaa tarkennettiin vuonna 2012 valmistuneella hankesuunnitelmalla. Sen pohjalta kaupunginhallitus päätti toukokuussa 2012 metron toteuttamisesta Matinkylästä Kivenlahteen. Saunalahteen asti ulottunut vaihtoehto pudotettiin pois liian kalliina. Lisäksi arvioitiin, etteivät Saunalahteen aseman arvioidut käyttäjämäärät puoltaisi metron rakentamista. Kaupunginvaltuusto päätti metron rakentamisesta kaupunginhallituksen esityksen pohjalta helmikuussa 2014. Lopullisen sinetin hankkeen toteutus sai ns. ”minihallitusneuvotteluissa” kesäkuussa 2014, valtion päätettyä osallistua 30 prosentin osuudella raideyhteyden kustannuksiin. Työt alkoivat pian päätöksen jälkeen.

Länsimetron toinen vaihe käsittää noin seitsemän kilometriä metrorataa, viisi uutta asemaa (Finnoo, Kaitaa, Soukka, Espoonlahti ja Kivenlahti) sekä Sammalvuoren varikon (kuva 2). Kaikki toiminnot sijoittuvat maan alle. Maan pinnalla metrosta näkyvät vain asemien sisäänkäyntirakennukset sekä pystykuilut. Uuden rataosuuden hinta oli 1,15 miljardia euroa. Rakentaminen toteutettiin huolellisesti ja varsinkin asemien käyttöönottoa edeltäneille taloteknisiä järjestelmiä testanneille yhteiskäyttökokeille varattiin runsaasti aikaa. Ensimmäiset koeajot käynnistettiin kesällä 2022 ja

aikataulunmukaiset, ilman matkustajia suoritettavat ajot saman vuoden alkusyksyllä. Matkustajaliikenne käynnistyi lauantaiaamuna 3. joulukuuta 2022. Lopullisen käyttöönoton voi katsoa tapahtuneen 6. helmikuuta 2023, jolloin liityntäliikenne aloitettiin täydessä laajuudessaan ja mm. Espoonlahden bussiterminaali otettiin käyttöön.

Ratatekniikkaa

Länsimetron kakkosvaiheen rata koostuu kahdesta toisistaan erilisestä ratatunnelista. Niitä yhdistävät toisiinsa poikittaiset yhdystunnelit sekä raiteenvaihtohallit. Jokaisella asemavälillä on periaatteessa yksi raiteenvaihtopaikka. Siten poikkeustilanteissa liikenne voidaan ohjata harvennetulla vuorovälillä mahdollisen katkoskohdan ohitse yhden raiteen liikennettä käyttäen. Länsimetron ensimmäisen vaiheen tapaan ratatunnelia reunustaa 1,2 m leveä poistumistaso. Jos junasta joudutaan poistumaan, ei tarvitse laskeutua ratapenkalle. Yhdystunneleita on sijoitettu 150 m välein. Noin 600 m välein sijaitsevien pystykuilujen kautta on yhteys maan pinnalle. Pystykuilut toimivat paitsi hätäpoistumisteinä, myös painetasaus- ja ilmanvaihtokuiluina.

Uudella rataosuudella on kääntöraide vain Kivenlahdessa. Koeajojen alettua Matinkylän länsipuolella kesällä 2022, poistui Matinkylän ”kääntöraide” käytöstä. Toisin kuin Tapiolassa tai esimerkiksi Ruoholahdessa, Matinkylässä ei koskaan ollut varsinaista kääntöraidetta sivuraiteineen vaan junat kävivät kääntymässä aseman länsipuolelle ulottuneella, sittemmin kakkosvaiheen linjaraiteeksi muodostuneella osuudella. Jo länsimetron ensimmäisen vaiheen käyttöönoton yhteydessä ajokelpoinen raide ulottui Matinkylässä sen verran pitkälle länteen, että kääntyvien vuorojunien lisäksi raiteelle mahtui yöpymään yksi nelivaunuinen yksikkö kummallekin raiteelle. Huoltotoimintoja varten radalle rakennettiin sittemmin kesällä 2022 purettu huoltomonttu, jotta vähäisiä huoltotoimia varten junia ei tarvitsisi ajaa Roihupellon varikolle saakka.

Matinkylän ”kääntöraiteen” ”ahtaus” herätti ajoittain julkista keskustelua ja liikenteen tilaajaorganisaatio HSL esitti vuonna 2018 noin 100 M€ maksavan, erillisen kääntöraiteen rakentamista. Tätä perusteltiin mm. kapasiteetin nostamisella, koska entistä useampi juna voitaisiin etenkin ruuhka-aikoina ajaa Matinkylään asti.



Kuva 2: Länsimetron toinen vaihe rakennettiin Matinkylästä Kivenlahteen. Kartta: Länsimetro Oy, www.lansimetro.fi.

Länsimetron kakkosvaiheen rakennustöiden ollessa tuolloin täydessä käynnissä, ja kustannusten kohotessa melko korkeiksi, ei esitys johtanut konkreettisiin toimenpiteisiin. Julkisuudessa spekulointiin tuolloin, olisiko kääntöraide toteutettu esimerkiksi Tapiolassa ja Ruoholahdessa käytössä olevasta ratkaisusta poiketen yhteen suuntaan ajettavana silmukkana. Maailman mittakaavassa tällaiset ratkaisut eivät ole raskaan kaupunkiliikenteen radoilla ainutlaatuisia, joskin harvinaisia. Maanalaisia silmukoita on toteutettu mm. Oslon metrojärjestelmässä Stortingetin ja Stuttgartin S-Bahnissa Schwabstraßen asemille. Pienestä kaarresäteestään tunnetussa Pariisin metrojärjestelmässä kääntösilmukoita on useita. Kääntösilmukankin rakentaminen olisi tullut kalliiksi. Esimerkiksi Stuttgartin Schwabstraßen maanalaisen, paikallisjunille tarkoitetun silmukan pituus on 1502 m ja säde 190 m. Siten HSL päätti tuottaa jatkossa lisäkapasiteettia vuoroväliä tihentämällä.

Ennen koronaviruspandemiaa testattiin onnistuneesti mallia, josta neljästä junasta kolme ajettiin ruuhka-aikoina Matinkylään saakka, kun yleensä Matinkylään ajettiin vain joka toinen juna. Koronaviruspandemian aikana etenkin ruuhka-aikojen matkustajamäärät kuitenkin vähenivät merkittävästi, eikä HSL ole toistaiseksi tunnistanut tarvetta tihentää Kivenlahteen saakka ulottuvaa liikennettä nykyisestä.

Länsimetron viisi uutta asemaa – taidetta ja teknisiä erikoisuuksia

Länsimetron viisi uutta asemaa noudattavat ensimmäisestä vaiheesta tuttuja pääpiirteitä. Kaikilla uusilla asemilla on 90 m pitkä keskilaituri. Sille mahtuu joko yksi kahdesta vaunuparista koostuvaa M100- tai M200-sarjan juna tai yksi nelivaunuinen M300-sarjan juna. Asemat ovat avolaitureita. Niille ei tässä vaiheessa toteutettu laituriovia, mutta sellaisten rakentamiseen on varauduttu, jos metro jossain vaiheessa automatisoidaan. Monella uudella asemalla yhteys asemalaiturin ja maan pinnalla sijaitsevan lip-

puhallin välillä on toteutettu pelkästään hissein. Tämä korostuu etenkin Soukassa, mutta myös esimerkiksi länsimetron ykkös vaiheessa toteutetulla Urheilupuiston asemalla, jonka asemalaiturin itäpäästä on hissiyhteys maan pinnalle. Jälkimmäisessä tapauksessa hissiyhteys on kuitenkin tarkoitettu ensisijaisesti aseman yhteydessä olevaa liityntäpysäköintiä käyttäviä matkustajia varten.

Jokaisella asemalla on oma, toisista poikkeava ilmeensä. Valaisimin ja värein asemille on toteutettu kulkijoiden arkipäivää piristävää taidetta. Keväällä 2023 viidestä uudesta asemasta vilkkaimmat ovat Espoonlahti ja Kivenlahti. Maankäytön kehittyessä etenkin Finnoon aseman matkustajamäärien on ennustettu kasvavan nykyisestä huomattavasti.

Finnoon eli Suomenojan asema sijoittuu Matinkylän länsipuolelle. Hieman vajaa puolet Matinkylän ja Finnoon välisestä tunnelista toimi länsimetron ykkös vaiheessa Matinkylän kääntöraiteena. Asema sijaitsee 40 m merenpinnan ja 45 m maanpinnan alapuolella. Aseman arkkitehtuurissa on haettu vaikutteita Espoon mereläisyydestä ja lähiluonnosta. Asemalla on vain yksi uloskäynti. Lyhyehköjä liukuportaita nouseaan asemalaiturin länsipäästä välitasanteelle, jolta haarautuu kaksi poistumistietä: toinen johtaa Meritien ja toinen Finnoonsillan uloskäynneille. Meritien sisäänkäynnillä on liukuporras- ja hissiyhteys maan pinnalle. Liukuportaat ovat Suomen pisimmät 78 m pituudella ja 34,5 m nostokorkeudella. Aiemmin Suomen pisimmät liukuportaat sijaitsivat Koivusaaren asemalla. Finnoonsillan sisäänkäynnillä siirtyminen metroon tapahtuu pelkästään hisseillä. Sisäänkäynnille on sijoitettu neljä lähes puolikaareen ryhmiteltyä hissiä (kuva 3). Rakennustyöt Finnoon aseman ympäristössä jatkuvat toistaiseksi. Alueelle on kaavailtu lähes 20 000 uutta asukasta.

Kaitaan asema sijoittuu 25 m merenpinnan ja 35 m maanpinnan alapuolelle. Aseman itäpäästä maanpinnalle johtaa liukuporras



Kuva 3: Finnoon asemalla Finnoonsillan uloskäynnillä ei ole lainkaan liukuportaita vaan neljä hissiä. Jokainen hissi kuljettaa kerrallaan 40 matkustajaa välitasolta lippuhalliin. Espoo, 22.4.2023.



Kuva 4: Metron M-kirjain houkuttelee matkustajia keskellä männikköistä kalliomaisemaa. Kaitaan läntistä sisäänkäyntiä lähestyvä joutuu kuitenkin pettymään, sillä sisäänkäynti toimii toistaiseksi varatienä, kunnes ympärille nousee Hannuskallion uudet korttelit. Espoo, 21.4.2023.

ja kaksi hissiä. Sisäänkäyntirakennus sijoittuu Iivisniemen pie-
nehkön, 1960-luvun puolivälissä valmistuneen kerrostalolähiön
keskipisteeseen. Asemalla on nähtävissä taiteilija Antti Tantun
”Juurtuminen”-taideteos. Kaitaan aseman erikoisuus on asema-
laiturin länsipään sisäänkäynti. Vaikka kyseessä on läheiselle Iivis-
niemenkalliolle suunnitellun maankäytön toteutumisesta riippu-
vainen varaus, on sisäänkäynti rakennettu teknisine ratkaisuihin
käytännössä valmiiksi. Yhteys maanpinnalle on järjestetty pelkäs-
tään hissillä. Iivisniemenkallio on toistaiseksi lähes täysin luon-
nontilassa ja siten kulkija voi ihmetellä kalliolla männikköön sijoit-
tuvaa modernistista metroasemarakennusta pimeällä kirkkaasti
valaistuine M-kyltteineen (kuva 4).

Soukan asema sijoittuu 15 m merenpinnan ja n. 45 m maanpinnan
alapuolelle. Aseman länsipäästä maanpinnalle johtaa liukuportaat,
mutta itäpään uloskäynnillä on pelkästään hissit. Neljästä hissistä
jokainen kuljettaa kerralla 30 matkustajaa alhaalta laituritasolta
Soukantorilla sijaitsevaan lippuhalliin. Matkustajavirtojen hallit-
semiseksi kulkusuunnat on eroteltu. Hissit ovat läpikuljettavia ja
siitä poistuminen tapahtuu sisääntuloon nähden vastakkaiselta
puolelta. Siten on varauduttu asemalle saapuvista junista pois-
tuvien matkustajien aiheuttamiin ruuhkapiikkeihin. Kulkusuunnat
niin lippuhallin kuin asemalaiturin tasolla on merkitty kieltokyl-
tein. Soukan asemalaiturin yleisilmettä hallitsee yli 1200 eri kor-
keuksille ripustettua aaltomaisen vaikutelman antavaa valaisinta.

Espoonlahden asema sijoittuu n. 15 m merenpinnan ja n. 35 m
maanpinnan alapuolelle. Asemalla on kaksi uloskäyntiä. Molem-
mista päästään yläpuolella sijaitsevaan kauppakeskus Lippulai-
vaan. Läntisen uloskäynnin yhteydessä on Espoonlahden bussi-
terminaali. Se on ainut Länsimetron toisessa vaiheessa toteutettu
erillinen, rakennusmassojen sisälle sijoitettu liityntäterminaali.
Samalla konseptilla on aiemmin toteutettu mm. Matinkylän bus-
siterminaali. Espoonlahti toimii vaihtoasemana lähiseutua palve-
leville HSL:n liityntälinjoille. Lisäksi se on Lounais-Espoon paikal-
liskeskus. Alkuperäinen, vuonna 1993 valmistunut kauppakeskus
Lippulaiva purettiin uuden samannimisen, mutta huomattavasti
suuremman rakennuksen tieltä. Uudessa kauppakeskuksessa on
mm. kunnallisia palveluita, päivittäistavaraliikkeitä sekä ravinto-
loita. Metroaseman yleisilme on saanut vaikutteita vuonna 1983
valmistuneesta Espoonlahden uimahallista. Se oli pitkään Hel-
singin seudun harvoja uimahalleja – uimastadionin ja Tikkurilan
uimahallin ohella – jossa oli 50 m pitkä allas ja mahdollisuus kan-
sainvälisen tason uintikilpailujen järjestämiseen.



Kuva 5: Kivenlahti on nyt metron läntinen pääteasema. Pari tuntia länsimetron toisen vaiheen avajaisten jälkeen Kivenlahdessa kulkijoita muistutti avajaishumusta vain yksittäinen kuohuviinipullo. Taustalla Kalle Mustosen puuveistos ”Kulkijat” eli ”Ylis” ja ”Alis”. Espoo, 3.12.2022.

Kivenlahden asema sijoittuu n. 25 m merenpinnan ja 35 m maanpinnan alapuolelle. Liikenteen alkaessa asemalla oli käytössä vain itäinen, Kivenlahdentorille johtava uloskäynti, jossa on liukuporaaat ja kaksi hissiä. Läntinen sisäänkäynti rakennettiin valmiiksi, mutta sen käyttöönotto on ajankohtaista vasta ympärillä tehtävien rakennustöiden valmistuttua. Kivenlahden aseman valaistus on toteutettu pitkällä, katosta riippuvilla metalliputkilla. Aseman yleisilme on vaalea ja raikas. Asemalaiturilla on taiteilija Kalle Mustosen ”Kulkijat”-puuveistos, joka on paikallislehti ”Länsiväylän” äänestyksessä saanut lempinimen ”Ylis ja Alis” (kuva 5). Kivenlahti toimii länsimetron kakkosvaiheen pääteasemana. Aseman länsipuolella on kääntöraide junien kulkusuunnan muuttamista varten. Aseman suunnittelussa on otettu huomioon metron mahdollinen jatkaminen joko länteen Kirkkonummen suuntaan tai pohjoiseen Saunalahden kautta Kauklahteen.

Sammalvuoren varikko

Metron kurrottautuessa yhä kauemmas länteen etäisyys Helsingin Roihupellossa sijaitsevalle varikolle kasvoi. Kaluston siirtomatka länsimetron ykkösosvaiheen pääteasemalta Matinkylästä varikolle pitene jo huomattavasti ja muutamia junia yöpyikin Matinkylässä ja Tapiolassa. Radan jatkuessa Matinkylästä länteen toisen, Roihupeltoa pienemmän varikon toteuttaminen tuli ajankohtaiseksi. Pidentynyt rata edellytti myös uutta kalustoa ja liikenteeseen saatiinkin viisi uutta espanjalaiselta CAF:lta tilattua M300-sarjan junaa.

Toinen varikko sijoitettiin Sammalvuoreen. Se koostuu kahdesta erillisestä, kallioon louhitusta osasta: huoltohallista ja säi-

lytyshallista. Espoonlahden ja Kivenlahden välisellä rataosuudella pohjoiselta linjaraitteelta haarautuu varikolle kaksi erillistä tunnelia. Toinen tunneleista johtaa säilytys- ja toinen huoltohalliin. Huolto- ja säilytyshalleihin johtavat raiteet ovat puskimeen päättyviä. Junan siirtäminen hallista toiseen siirtyminen tapahtuu linjaraitteelta varikolle johtavan syöttöraiteen kautta. Varikolta tultaessa junat joudutaan ajamaan Kivenlahden suuntaan – sieltä ei ole ilman suunnanvaihtoa mahdollisuutta ajaa itään. Normaaliliikenteessä tällä ei tosin ole suurta merkitystä, sillä matkustajaliikenteen vuorot aloittavat Kivenlahdesta ja päättyvät sinne. Kivenlahdesta varikolle suuntaavat junat joutuvat kuitenkin ajamaan lyhyen matkaa pohjoista linjaraidetta ”väärään suuntaan” ennen siirtymistään varikolle johtavalle raiteelle. Junat voivat myös ajaa eteläistä linjaraidetta raiteenvaihtopaikalle, jolloin ne joutuvat ylittämään pohjoisen linjaraitteen ennen varikolle haarautuvaa raidetta.

Eritasoratkaisun puuttumisen on arvioitu vähentävän ratakapasiteettia Espoonlahden ja Kivenlahden välisellä osuudella, jos esimerkiksi iltaruuhkan päättyessä junia siirretään asemalta varikolle. Maanalaiset eritasoristeykset eivät ole Helsingin metrossa tuntemattomia. Aiemmin maanalainen eritasoristeys on Helsingin metrossa toteutettu Kampin aseman länsipuolelle Ruoholahden johtavan rataosuuden rakentamisen yhteydessä 1990-luvun alussa. Kampin ns. ”pitkältä kääntöraiteelta” johtava raide ylittää Ruoholahden suuntaan menevän pohjoisen linjaraitteen.

Huoltohalli jakautuu kahteen väliseinällä erotettuun tilaan. Toisessa tilassa sijaitsee erillinen kaksi raidetta käsittävä huoltohalli junien huoltomonttuineen ja junan katolla työskentelyn mahdollistavine kävelysiltoineen. Toisessa tilassa sijaitsee työhalli. Työ-



Kuva 6: M300-sarjan juna M323 pitää päivälepoaan maanalaisella Sammalvuoren varikolla 25.4.2023.

hallissa on vain yksi raide korjaukseen tulevia junia varten. Työhallissa on varaus pyöräsoville ja suurelle määrälle junien huollossa tarvittaville tarvikkeille. Siellä voidaan tarvittaessa sorvata junien teräspyöriä ja tehdä vaativampiakin huoltotoimenpiteitä. Toistaiseksi vaativat korjaus- ja huoltotoimenpiteet suoritetaan kuitenkin Roihupellossa. Työskentelytiloihin huoltohallin leveys on n. 25 m ja kokonaispituus n. 300 m.

Säilytyshallissa on säilytystilat 20 junayksikölle (kuva 6). Siellä suoritetaan junien päivittäishuolto, kuten matkustajien jälkeensä jättäneiden roskien keräys ja mahdollisten löytötavaroiden talteenotto. Tarvittaessa junat voidaan siivota perusteellisesti. Sen sijaan Roihupellostä tuttua pesulinjaa ei Sammalvuoressa ei ole. Säilytyshallin pituus on n. 400 m ja leveys n. 26 m.

Junat voidaan ajaa Kivenlahdesta Sammalvuoreen joko liikenteen päätyttyä myöhään illalla tai tauolle aamu- ja iltaruuhkan väliseksi ajaksi. Varikon maanlaisessa on lisäksi henkilökunnan lepo- ja sosiaalitylöitä. Varikolta löytyy lisäksi henkilökunnan koulutus- ja kokoustiloja sekä sauna.

Maanalaiset varikot ovat maailmanlaajuisesti melko harvinaisia. Monessa metrojärjestelmässä on maanalaisia, usein pääte- tai risteysasemien yhteyteen sijoitettuja säilytysraiteita, mutta täysmittaisten huolto- ja korjaustoimintojen sijoittaminen kokonaan maan alle on harvinaista. Helsingin metron ohella maanalaisia, kalliotunneliin louhittuja varikoita on Tukholmassa Rissnessä ja Norsborgissa. Näistä Rissnen varikko on suurin ja se vastaa ns. ”sinisen linjan” kaluston kunnossapidosta. On kuitenkin huomattava, että Rissnenkään varikko ei sijaitse kokonaisuudessaan maan alla vaan osa sen huoltorakennuksista on maan pinnalla.

Minne Helsingin metrolla pääsee tulevaisuudessa?

Länsimetron kakkosvaiheen valmistuttua Helsingin metroa ei lähitulevaisuudessa olla laajentamassa uusille alueille. Helsingin kaupunki on yleiskaavatyössään varautunut metron jatkamiseen Kampista Töölön kautta Pasilaan ja edelleen Käpylää sivuten koilliseen Viikin suuntaan. Pasilan Tripla-hankkeen toteutuksen yhteydessä toteutettiin aihio mahdollista metroasemaa varten. Myös metron jatkamista Mellunmäestä itään on väläytelty aika ajoin. Mitään päätöksiä metron jatkamisesta ei tällä hetkellä kuitenkaan ole, eikä

aihe ole esillä sen enempää suunnittelussa kuin poliittisessa päätöksenteossa. Helsingin seudulla on myös keskitytty viime vuosina raitiotiehankkeiden suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Onko siis metroverkoston laajentaminen mahdotonta? Ei välttämättä. Metron läntisin pääteasema on ollut eri aikoina Rautatientori, Kamppi, Ruoholahti, Matinkylä ja nyt Kivenlahti. Kesällä 1982 se ehti olla lyhyen hetken myös Hakaniemessä. Siten on täysin mahdollista, että aikanaan tullaan näkemään myös länsimetron kolmas vaihe, jossa metrojunat jatkavat Kivenlahdesta Saunalahden ja Kurttilan kautta Kauklahteen. Tämä edellyttäisi kuitenkin merkittävää maankäytön kehittämistä nykyistä tiiviimmäksi. Teoriassa Kauklahteen saakka kulkeva metro on mahdollinen, onhan se vuodesta 2028 alkaen Espoon kaupunkiradan pääteasema, ja muodostunee merkittäväksi paikalliseksi vaihtopaikaksi. Vuoden 2022 kylmähöyryssä joulukuisessa varhaisaamussa kuultu espoolaisten teekkarien torvisoittokunnan torvien törähtely ja skumppapullojen korkkien pokahtelu ei ehkä jää viimeksi kerraksi juhliessa uutta metron rataosuutta Espoon kaupungin alueella. Aika näyttää, kuullaanko tekkareiden torvisoittokuntaa länsimetron ”kolmannen vaiheen” avajaisissa – Kauklahteen asemalla, jonne kuljetaan Kauppamäeltä, historiallisen Halmeen leipomon vieressä sijaitsevalta sisäänkäynnistä.

Lähteet

Länsimetro Oy (2023). Saatavissa: www.lansimetro.fi
Maisala, P. (2008). Espoo – oma lukunsa. Kaupunkisuunnittelun, kaupunkirakentamisen ja kaavoitushallinnon kehitys vuoteen 2000. Espoon kaupunkisuunnittelukeskus, Helsinki 2008.

Teksti ja kuvat: Jouni Kiviniitty

Ratasuunnittelu ammattilaisten käsissä



The Smart City Company

Olemme ratatekniikan suunnittelun ammattilaisia. Vankka kokemuksemme raideliikennejärjestelmien turvallisuudesta ja riskienhallinnasta tuovat lisäarvoa asiakkaillemme.

www.sitowise.com

SITOWISE

SAKSAN RAUTATEIDEN RAIVAUSPALVELU

Väyläviraston edustajilla oli helmikuussa 2023 mahdollisuus tutustua perusteellisesti Saksan rautateiden (Deutsche Bahn, DB) raivauspalvelutoimintaan ja myös raivauskaluston valmistukseen. Tässä artikkelissa annetaan yleiskuva toiminnasta.

Raivauspalvelun organisointi

Saksan rautateiden hätätilannetoiminta, DB Notfallmanagement, toimii raitinfranhaltijan eli DB Netzin organisaatiossa. Yhteensä DB:llä on koulutettu tuhatkunta henkilöä raivaustoimintaan. Heitä on 160 toimipisteessä. Hälytyspisteitä on seitsemän; ne toimivat DB:n liikenteenohjauskeskusten yhteydessä. Pientä Fuldassa toimivaa johtoa lukuun ottamatta, koko Notfallmanagementin henkilöstö toimii normaalisti muissa tehtävissä DB konsernin eri osissa. DB Netz ostaa päivystyspalveluita konsernin sisältä. Kalustosta vastaa DB Netz Notfalltechnik eli hätätilannetekniikka-yksikkö.

Varsinainen pelastustoiminta on keskitetty paikallisille pelastuslaitoksille. Vastuu onnettomuuspaikoilla on aina pelastuslaitoksilla. DB:n raivauspalvelu toimii tehtävissä pelastuslaitosten alaisuudessa. Pelastuslaitosten henkilöstöä on laajalti koulutettu rautatieympäristöihin.

Saksan malli poikkeaa heidän monien naapurimaidensa malista, missä rautatiet hoitavat myös varsinaista pelastustoimintaa yhteistyössä pelastuslaitosten kanssa. Näin tapahtuu mm. Sveitsissä, Ranskassa ja Hollannissa.

Kalustoa eri tarpeisiin

Raivaus- ja pelastuskalustoa on kolme pääratkaisua: raivausvaunut (46 yksikköä), raivausnosturijunat (viisi junaa) ja sammutus- ja pelastusjunat (seitsemän junaa). Lisäksi käytössä on pelastushenkilöstön koulutusjuna vaarallisten aineiden onnettomuuksiin. Seuraavassa tarkastellaan tarkemmin kaikkia kalustotyyppejä.

Raivausvaunuja ympäri maata

Raivausvaunuja DB:llä on lähtövalmiudessa 46 ympäri maata. Vaunuissa on varustus kaluston tunkkaukseen kiskoille ja rikkoutuneen kaluston siirtoihin. Vaunun kalustoon kuuluvat mm. rikkoutuneen kaluston siirtoon tarkoitetut kevyet aputelit. Vaunun hinausnopeus on 120 km/h. Miehistöä on raivaustyön johtaja ja kuusi henkilöä.

Raivausvaunun veturin ovat liikennöitsijät velvoitettuja antamaan rataverkon käyttösovimusten mukaisesti. Vaunujen sijoitus-



Sammutus- ja pelastusjuna vetureineen.



Vasemmalla raivausvaunu, jollaisia DB:llä on 46, keskellä yksi hätätilannetekniikka-yksikön omista vetureista ja oikealla samalla varikolla ylläpidettävä raskas lumilinko. Linkoa koekäytetään kahden viikon välein.

paikat on valittu sen mukaan, mikä veturi on yleensä saatavissa kohtuullisen nopeasti. Tilanteen mukaan käytetään joko diesel- tai sähköveturia. Päivystystä vetureilla ei kuitenkaan ole. Raivaustyön lisäksi tarvittaessa yksikkö auttaa rikkoutuneen kaluston linjalta pois. Kiireellisten lähtöjen lisäksi vaunuilla on ns. kaupallisia lähtöjä eli esimerkiksi vioittuneen kaluston siirtoja korjattavaksi, vaikei kyseessä olisikaan onnettomuus.

Vaunujen vasteaika vauriopaikalle on pääradoilla 90 minuuttia ja sivuradoilla 120 minuuttia. Kaluston tulee olla lähdössä ja viestiyhteydet miehistöllä kunnossa mm. palokuntiin 30 minuutissa hälytyksestä. DB Netzin raivausvaunuilla oli vuonna 2022 yhteensä 436 kiireellistä lähtöä sekä lisäksi 111 ns. kaupallista kiireetöntä lähtöä eli yhteensä 547. Keskimäärin kullakin yksiköllä oli vuodessa tusinan verran lähtöjä.

Raidenostureiden kiirelähttöjä yli sata vuosittain

DB:n raivauspalvelulla on viisi raidenosturia, joista kaksi on päävarikolla Fuldassa Keski-Saksassa, kaksi maan länsiosassa ja yksi itäosassa. Lisäksi rataurakoitsijoilla on Saksassa parikymmentä raidenosturia; näitä ei kuitenkaan ole varsinaisesti suunniteltu raivaustoimintaan, eivätkä ne ole mukana päivystyksessä. Matalarakenteisilla raivausnostureilla voidaan tehdä tarvittaessa myös muutakin kuin raskaan kaluston nostoa. Kun ne ovat raivauspaikalla, tehdään niillä tyypillisesti myös kiireellisimpien uusittavien raide- ja vaihde-elementtien nostoja, yms. Lopullinen radan kunnostus tapahtuu urakoitsijoiden kalustolla.

Kaikki raivauspalvelun raidenosturit on toimittanut saksalainen Techne Kirow. Aiemmin pelkkänä Kirowina tunnettu tehdas on toimittanut runsaat 5500 raidenosturia ympäri maailmaan. Tehaat ovat aina olleet Leipzigin.



Nosturin ergonominen ohjaamo. Nosturissa on lukuisia käyttöä helpottavia valvonta-antureita ja kameroita.



KRC 1600 -raivausnosturi. Nosturin rakenne on hyvin matala, jotta se pystyy toimimaan sähköistetyr radan rakenteiden alla. Nostokykyä on jopa 160 tonnia.



Sammutus- ja pelastusjunan sairaalavaunu. Vaunun miehitykseen kuuluu kaksi ensihoitolääkärää ja kahdeksan sairaanhoitajaa.

Raskaat raidenosturit voidaan toteuttaa erilaisilla akselipainoilla tilaajan rataverkon laadun ja tarpeiden mukaan. Esimerkiksi Saksan nosturit on yleensä rakennettu kuljetettaviksi vain 15 tonnin akselipainolla, kun taas esimerkiksi Liettuassa on toimitettu 22,5 tonnin akselipainolla kulkevia nostureita. Nosturiosan akselipainon kevennys kuljetusmatkojen ajaksi voidaan tehdä apuvaunujen päällä olevilla tuilla.

Tyypillinen raivausnosturi on ns. 160 tonnin nosturi tyyppi-merkinnältään KRC 1600. Nostokyky riippuu voimakkaasti nostoteisyydestä, mutta esim. 160 tonnin nosturilla saadaan raskaimmatkin veturit nostettua veturin keskikohdalta yhdellä nostolla. Pienemmän nostokyvyn, mutta samalla pidemmän nostopuomin 100 ja 120 tonnin nostureita on hankittu mm. ratatyöhön. Perusrakenne kaikilla tyypeillä on sama, mutta raskaaseen raivaustyöhön käyttäjät suosittelvat 1600-tyyppin nostureita.

Nosturien hinausnopeus tavarajunissa on 100 km/h. Omin voimin ne voivat liikkua 19 km/h. Tämä raja johtuu saksalaisesta määräyksestä, että kaikessa liikkuvassa kalustossa tulee olla turvalaite (ns. kuolleen miehen valvonta) 20 km/h nopeudesta alkaen.

Nosturin kuljettaja ei pystyisi sitä käyttämään käyttäessään nosturin muita ohjaimia.

Rautatienostureille ei ole Saksassa määritelty varsinaisia vastaikoja, mutta kaksi nosturia viidestä on aina välittömässä lähtövalmiudessa. Niille on varattu DB Netzin omat veturit. Nosturijunassa on nosturin lisäksi yksi tai kaksi avovaunua, kalustovaunu sekä henkilöstövaunu. Vuonna 2022 DB Netzin raivausnostureilla oli yhteensä 124 kiireellistä lähtöä.

Jos raivausnostureiden ja raivausvaunujen lähtöjen määrää (yhteensä 671) verrataan Suomen Väyläviraston raivausautojen 108 lähtöön 2022 ja rataverkkojen pituuteen (DB:llä noin kuusinkertainen Väyläviraston verkkoon verrattuna), on lähtöjen määrä varsin samantasoinen. DB:llä suistumiset tapahtuvat lähinnä ratapihoilla ja ylivoimaisesti suurin syy on jarrukengän unohtaminen kiskoille (noin 3/5 tapauksista).

Rautatienostureiden elinkaari on pitkä, tyypillisesti 30–40 vuotta. Nosturien suuremmat määräaikaikorjaukset tehdään DB:n Meiningenin konepajalla tai nosturin valmistajalla.



DB Netzin VAK-koulutusjuna vetureineen.

Sammutus- ja pelastusjunat

Sammutus- ja pelastusjunia on DB Netzillä jatkuvassa päivityksessä kuusi ja seitsemäs on varalla. Lähtövalmiudessa olevissa junissa on veturit valmiina kytkettyinä, yksi junarungon kummasakin päässä. Junalle on määritelty hyökkäyssuunta. Tässä suunnassa ensimmäinen veturi ja neljä vaunua muodostavat kiinteän onnettomuuspaikalla toimivan yksikön ja viides vaunu sekä siinä kiinni oleva veturi voivat irrottautua muusta rungosta ja tuoda esimerkiksi matkustajia tai loukkaantuneita turvaan pendeliliikenteenä pois onnettomuuspaikalta. Junan kokoonpano on toimintasuunnassa veturi + johto- ja miehistövaunu + palokunnan tarvikevaunu + sammutusainevaunu + sairaalavaunu + kuljetusvaunu + veturi. Yhteensä 137,6 metriä pitkän junan nopeus on 100 km/h.

Junat ovat pelastuslaitosten työkaluja, jotka DB Netz asettaa käyttöön. Sammutus- ja pelastusjunien koko miehistö tulee pelastuslaitoksilta, vain veturinkuljettaja on rautateiden palveluksessa. Kullekin junalle on 24/7 päivystävä kuljettaja. Hän toimii normaalisti muissakin veturinkuljettajien vuoroissa, mutta on säännöllisesti näiden erikoisjunienkin päivitys- tai koulutusvuoroissa. Hälytyksen tullessa pelastuslaitos tulee paloautoilla varikolle junan kupeeseen ja siirtyy junaan. Junassa on kaikki tarvittavat varusteet, paloautoista ei oteta päällä olevia varusteita lukuun ottamatta mitään mukaan.

Junan vaunut ovat eristettyjä savusta ja kaasuista, mutta veturit eivät. Siksi vetureita voidaan ajaa kauko-ohjatusti junarungon päätyvaunuista. Näkyvyys kuljettajalle varmistetaan video- ja lämpökameroilla.

Junat on suunniteltu Hannover–Würzburg- ja Mannheim–Stuttgart-suurnopeusratojen pitkien tunneleiden pelastustöihin. Onneksi niitä ei ole koskaan tarvittu tositoimissa näissä tunneleissa, pienemmissä haavereissa ja mm. metsäpalojen sammutuksissa kylläkin.

VAK-koulutusjuna

Kuten edellä on kerrottu, pelastuslaitoksilla on suuri rooli rautatieonnettomuuksissa. Tästä syystä heidän koulutukseensa panostetaan voimakkaasti. Vaarallisten aineiden onnettomuuksiin on oma koulutusjunansa, jossa pelastushenkilöstöä koulutetaan ympäri maata.

VAK-koulutusjuna koostuu veturin lisäksi luokkavaunusta, materiaaliveunusta, kahdesta säiliövaunusta ja tarvittaessa henkilökunnan makuuvaunusta. Pääsääntöisesti juna siirtyy maanantaisin koulutusalueelle, koulutusta annetaan tiistaista torstaisin kahdessa vuorossa ja perjantaisin palataan varikolle Fuldaan. Koulutuspäivinä on eri ryhmät aamu- ja iltapäiväkoulutuksissa. Koulutusjuna on liikkeellä vähintään 10 kk vuosittain.

Koulutussäiliövaunuja on kaksi. Vaunuissa on suuri määrä erilaisia venttiileitä ja liityntöjä. Vaunun päällä voidaan tutustua siellä oleviin varusteisiin ja vaunun sisällä sen turvarakenteisiin, jotka pelastuslaitosten henkilökuntien tulee tuntea.

Leveäraidenostureita Liettuaan

Saksalaista kalustoa on valmistettu myös vientiin, ennen kaikkea raivausnostureita. Asiakkaiden tarpeiden mukaan toimintalämpötilarajoina on käytetty -40 ° – +50 ° C.

Esimerkiksi Liettuan rautateille on toimitettu kaksi leveäraiteista (raideleveys 1520 mm) KRC 1600-tyypin nosturia. Ne molemmat ovat raivauspalvelun käytössä, mutta niitä käytetään myös normaaleihin ratainfra nostoihin. Liettuan nostureiden akselipaino on 22,5 tonnia. Niillä on EU:n sääntelyn mukaiset hyväksynnät.

Tilanne Suomessa

Suomessa raivauspalveluilla on kolme tukikohtaa: Riihimäki, Kouvola ja Oulu. Kussakin paikassa on raskas raivausauto ja kevyempää maanteitse kulkevaa kalustoa. Suomessa ei ole yhtään raskasta raidenosturia. Raskas 125 tonnin Kirowin valmistama Tnk6-nosturi (tyyppiä EDK 1000) romutettiin 1990-luvulla, se ei esimerkiksi korkean puomirakenteensa takia soveltunut työskentelemään sähköradan alla. Sitten raskaisiin raivausnostoihin on jouduttu rakentamaan tiet maantienostureiden paikalle saamiseksi.

Teksti ja kuvat: Markku Nummelin

VAK-koulutussäiliövaunu lukuisine erilaisine liityntöineen, jotka pelastushenkilöstön tulee tuntea.



UKRAINAN RAUTATIED JA SODAN ENSIMMÄINEN VUOSI, TILANNE HUHTIKUUSSA 2023

”Rataverkko on Ukrainan toinen rintama ja rautatieläiset Ukrainan toinen armeija”

Taustaa Ukrainan rautateistä

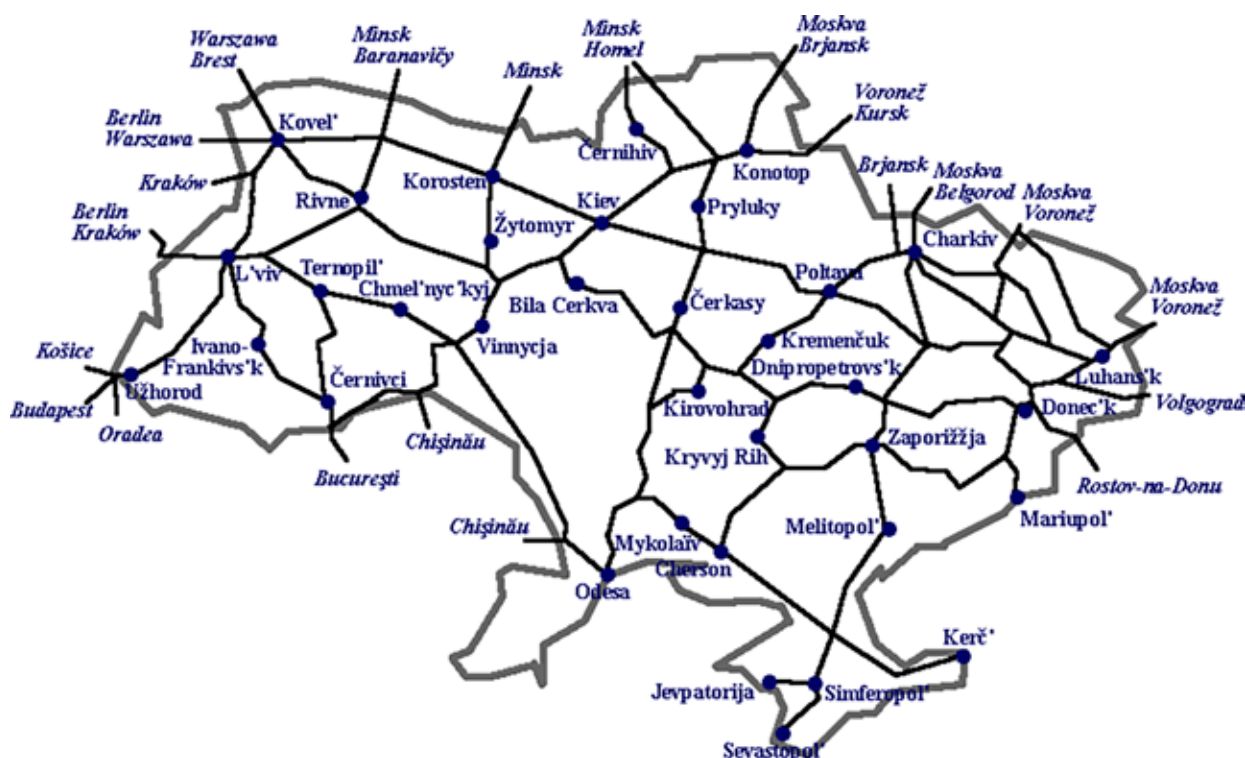
Ukrainan rautatiet on muodostunut useissa vaiheissa tsaarin Venäjän, Itävalta-Unkarin ja myöhemmin Puolan rautateiden osista. Rautatiet olivat keskeisessä osassa operaatiota ja huoltoa sekä ensimmäisessä että toisessa maailmansodassa. Toisessa maailmansodassa Wehrmachtin rautatiepioneerit muuttivat pääyhteydet eurooppalaisiksi normaalileveyden radoiksi Donin yli lähes Stalingradiin saakka. Toisen maailmansodan jälkeen Ukraina sai nykyiset rajansa, ja rautatiet muutettiin taas koko maassa pääosin takaisin leveän raideleveyden (1520 mm) mukaisiksi.

Nykyään raja-alueilla Puolaan, Slovakiaan ja Romaniaan on muutama sata kilometriä normaaliraideleveyksisiä rataosia Ukrainassa ja vastaavasti leveää raidetta naapurimaissa. Käynnissä olevan sodan aikana leveäraideyhteyksiä (1520 mm) on lisätty, ja terminaleja on laajennettu Puolassa ja Romaniassa. Myös vanhoja yhdysratoja Slovakiaan ja Romaniaan on kunnostettu ja otettu käyttöön sodan aikana Ukrainan vientikuljetusten mahdollistamiseksi.

Ukrainan rataverkosto on noin 22 000 km, josta noin 10 % on Donetsk, Luhanskin ja Krimin vuonna 2014 miehityllä alueella. Noin 10 000 km pituinen päärataverkko on sähköistetty 3000 V -tasavirta- tai 25 kV -vaihtovirtajärjestelmällä. Pääradat ovat kauko-ohjattuja. Maassa on lisäksi useita tuhansia kilometrejä rataverkkoon yhdistettyjä teollisuuden ja maatalouden logistikan raiteita.

Ennen vuoden 2014 miehitystä vuodessa tehtiin 520 miljoonaa matkaa, josta 3/4 lähiliikenteessä ja neljäsosa kaukoliikenteessä. Liikenteessä on 5000 henkilöliikenteen vaunua, lisäksi sähkö- ja dieselmoottorijunia. Rahtiliikennettä kuljetettiin 440 miljoonaa tonnia. Rahtiliikenteessä on 110 000 vaunua. Kuljetukset ovat hiiltä, malmeja, terästä, lannoitteita ja viljaa. Käynnissä olevan sodan aikana rahtikuljetukset ovat vähentyneet 50 %. Vetovoimana Ukrainan rautateillä on 1500 sähkö- ja 2500 dieselveituria. Lisäksi on jonkin verran toimintakykyisiä höyryvetureita.

Ukraina on ilmoittanut järjestäneensä rautatieliikenteen EU-säädösten mukaisesti. Junaliikenteen operointi on järjestetty liikennelajeittain alueellisiin yhtiöihin. Infrastruktuuri on kirjanpitolisesti eriytetty operoinnista. Infran omistus ja kunnossapito on omassa koko rataverkon kattavassa infrayhtiössä. Ennen vuotta 2014 Ukrainan rautateiden tuloista 90 % tuli tavaraliikenteestä,



Kuva 1. Ukrainan päärajojen verkko. Suurimpien kaupunkien liikennetarpeita tyydyttämässä on erillisiä lähiliikennerautoja. Kuva Ukrainan rautatiet, public domain.

joka subventoi henkilöliikennettä ja kattaa myös infrastruktuurin kuluja. Ukrainassa on merkittävää omaa rautatievaunujen ja vetureiden valmistusta. Suuri veturitehdas Luhanskissa on nykyään Venäjän miehittämällä alueella.

Kaikki rautatietoiminnot kuuluvat yhteisen holdingyhtiön alaisuuteen. Rautatieläisiä Ukrainan integroidussa rautatiejärjestelmässä työskenteli ennen vuoden 2014 miehitystä n. 400 000 henkeä. Tällä hetkellä henkilöstöä Ukrainan hallitsemien alueiden rautateilla on n. 230 000. Rautateiden pääjohtajana aloitti 25.10.2021 Oleksandr Kamyshin. Hän on iältään 38-vuotias.

Ukrainassa on 44 miljoonaa asukasta, joista 5–6 miljoonaa on tällä hetkellä maan sisäisenä pakolaisena tai evakuoituneena länsimaihin. Rautatiet toteuttivat pääosan evakuoinneista sodan alkuvuikoina.

Sodan 2022 alkuvaiheet

Venäjä piti sotaharjoituksia ja varastoi kalustoa Valko-Venäjälle ja Ukrainan itärajalle vuosina 2021 ja 2022. Samalla kapinallisten Donetskin ja Luhanskin alueiden vuonna 2014 muodostuneita rintamia vahvistettiin. Rautatiekuljetukset ovat Venäjän armeijan mobilisaatioissa ja huollossa avainasemassa. Käynnissä olevassa sodassa merkittävä logistiikkakeskus on Belgorod Venäjällä Harkovan lähistöllä. Muut yhteydet ovat Valko-Venäjältä vetäytymisen jälkeen Rostovista Donetskin alueelle ja Krimin alueelta pohjoiseen Hersoniin ja Melitopoliin johtavat radat.

Hyökkäys alkoi 24.2.2022 kaikilla Venäjään rajoittuvilla Ukrainan alueilla sekä Krimiltä ja Valko-Venäjältä. Ensimmäisinä päivinä venäläiset etenivät Kiovan esikaupunkeihin, Harkovan alueelle, Krimiltä Hersoniin ja Rostovin suunnasta pitkin Asovan meren rannikkoa Mariupoliin ja Melitopoliin. Ukraina ei ollut tiedustelutiedoista huolimatta valmistautunut hyökkäykseen, ja liikennällepano ja organisoituneen vastarinnan käynnistäminen kesti 1–3 viikkoa.

Ensimmäisinä viikkoina Venäjä toteutti ohjushyökkäyksiä rautateihin erityisesti Kiovan alueella, Harkovassa ja lännessä Lvivin alueella. Kohteina olivat varikot ja sähkönsyöttöasemat. Kuvassa 2 on kartta näistä kohteista.

Tämän kartan julkaisun jälkeen sotasensuuri Ukrainassa on saatu toimimaan ja Ukrainan rautatiet ja media julkaisee ainoastaan siviiliuhreja koskevia tietoja. Pääjohtaja Kamyshin on myöhemmässä tiedotuksessaan kertonut, että kriittisinä ensimmäisinä viikkoina rautatiet ei kontrolloinut 25 prosenttia rataverkostaan ja että Luhanskin alueella jouduttiin hyökkäyksen edetessä itse tuhoamaan ratasiltoja.

Tästä huolimatta sodan ensimmäisinä viikkoinakin rautatiet suurimmassa osassa maata toimivat, mutta junat kulkivat merkittävästi viivästyneinä. Siviiliväestöä evakuoitiin rautateitse Itä-Ukrainasta, Harkovan alueelta ja Kiovasta länteen ja edelleen Puolaan. Rautatieläiset pysyivät tehtävissään, ja Ukrainan lentoyhtiön matkustamohenkilökuntakin oli avustamassa junissa.

Kiovaan suuntautuneen hyökkäyksen aikana vain etelään suuntautuneet radat olivat käytössä. Venäläiset etenivät Kiovan esikaupunkien alueelle pohjoisesta. Samoin Harkovan alueen radat olivat tykistötulen ohjuskujujen piirissä. Hyökkäys etelässä saavutti nopeasti Mariupolin, koko Asovanmeren rannikkoalueen ja Krimiltä Hersoniin.

Ensimmäisten sotaviikkojen aikana Valko-Venäjällä rautatieläiset omilla toimenpiteillään viivästyttivät ja sotkivat venäläisten

keskitys- ja huoltokuljetuksia. Esiintyi jopa sabotaasia. Ilmeisesti myös ukrainalaiset pystyivät hakkeroimaan liikenteenohjausjärjestelmiä Valko-Venäjällä. Tammikuussa 2023 oli uutisia, että Valko-Venäjällä tekijöitä on tuomittu yli 20 vuoden vankeusrangaistuksiin rautateihin kohdistuneen sabotaasin vuoksi.

Kiovaan ja Koillis-Ukrainaan kohdistuneen hyökkäyksen epäonnistuttua Venäjä oli pakotettu maaliskuussa muuttamaan strategiaansa, vetäytymään ja siirtämään painopisteen Donetskin-Luhanskin-alueelle. Siirtokuljetukset hoidettiin suurelta osin rautateitse Venäjän rataverkon kautta. Ukrainan rautatiet pystyi palauttamaan lähiliikenteen Kiovasta Irpiniin räjäytettyjä siltoja korjaamalla muutamassa viikossa. Myöhemminkin vastahyökkäysten onnistuttua liikenne on palautettu hämmästyttävän nopeasti Harkovan ja Hersonin alueilla. Liikenteen palauttamisella ja kytkeytymisellä Ukrainan rataverkkoon on nähty olevan tärkeä symbolinen merkitys.

Heti hyökkäyksen jälkeen Kansainvälinen rautatieliitto UIC ja EU-rautateiden yhteisorganisaatio CER sulki Venäjän ja Valko-Venäjän yhteistoiminnan ulkopuolelle.

Kevät ja kesä 2022

Sodan alkuvaiheen katkerimmat taistelut käytiin Mariupolissa Asovanmeren rannalla. Saarroksiin jääneet joukot antautuivat lopulta toukokuun lopulla Azovstalin terästehtaalla. Samalla Ukrainan rautatiet menetti lopullisesti ainoan Ukrainassa rautatiekiskoja valsanneen tehtaansa.

Rautatiet osoittautuivat sodasta ja vaurioista huolimatta luotettavaksi liikennemuodoksi. Kevään aikana Ukrainan rautatiet sai liikenteen vakiinnutettua. Rataverkon suhteellinen tiheys, ratapihojen sivuraiteiden käyttäminen ja linja-asemille hajautetut avustavat dieselveturit ovat pitäneet liikenteen käynnissä ilman laajoja häiriöitä tai myöhästymisiä. Aikataulun mukainen liikenne on jatkunut, vaikka syksyllä 2022 Venäjä aloitti järjestelmälliset hyökkäykset Ukrainan sähköinfrastruktuuriin.

Ukrainan rautateiden myyntijärjestelmistä saa reaaliaikaista tietoa koko ajan liikenteen häiriöistä, jotka ovat käsittämättömän pieniä. Myöhästymiset ovat samaa tasoa kuin rauhan aikaisessa toiminnassa meillä Suomessa tai Euroopan rautateilla. Ukrainan rautateiden operatiiviset tietoliikennejärjestelmät on saatu kesäkuusta 2022 alkaen toimimaan Elon Muskin Starlink-satelliittiyhteyksien välittämänä.



Kuva 2. Kartta rautateihin kohdistuneista ohjusiskuista 13.3.2022.



Kuva 3. Yhdysvaltain presidentin junamatkan someinfoa. Tviitti 21.2.2023.

Ensimmäisinä ulkomaisina poliitikkoina Puolan, Tšekin ja Slovakian pääministerit matkustivat 15.3.2022 junalla Puolasta Kiovaan tapaamaan Ukrainan johtoa. Tämän jälkeen lukuisia johtavien poliitikkojen matkoja EU-maista sekä EU-komission ja Naton johtotason matkoista on tehty rautateitse Kiovaan. Muun muassa pääministeri Marin jo toukokuussa 2022 ja myöhemmin ulkoministeri Haavisto, ministerit Mikkonen ja Skinnari ovat käyneet Kiovassa. Presidentti Niinistön matka toteutui 16.–18.1.2023. Matkat tehdään Puolasta Ukrainan rautateiden erikoisjunalla tai salonkivaunulla, ilmeisesti yleensä yöaikaan. Viimeksi USA:n presidentti Biden käytti tätä yhteyttä vierailullaan 19.–20.2.2023.

Onnistuneen kuljetuksen jälkeen pääjohtaja Kamyshin kiitti henkilökuntaansa ja pahoitteli asiakkaille, että erikoisjärjestelyjen vuoksi liikenne oli häiriintynyt. Kaukoliikenteen täsmällisyysprosentti oli 90 %, ja vain kaksi junaa oli yli tunnin myöhässä! Näin hyvään suoritukseen Euroopan rautatiet ei pysty missään edes syvän rauhan aikana. Twitterissä onkin lukuisia kirjoituksia, joissa Kamyshin toivottiin Eurooppaan ja Yhdysvaltoihin panemaan rautatiet järjestykseen.

Rautateillä merkittävimmät siviilitappiot tulivat 8.4.2022, kun Kramatorskin asemalle osui kaksi Totska-ohjusta surmaten 59 henkilöä ja haavoittaen 110 henkilöä. Elokuussa 25.8.2022 ohjusiskussa Dnipropetrovskin alueella asemalla kuoli 25 henkilöä ja haavoittui 31.

Jo huhtikuussa aloitti Lääkärit ilman rajoja -järjestön toimesta kaksi ravintolavaunuista muokattua sairaalajunaa säännöllisen liikennöinnin kaksi kertaa viikossa Harkovan alueelta ja Donetskinkin rintamalta länteen. Syyskuussa uutisoitiin, että 1500 vaikeasti haavoittunutta on näillä junilla evakuoitu Lviviin ja ilmeisesti myös edelleen Puolan ja EU-alueen erikoissairaanhitoon.

Sodan johdosta Ukrainan maataloustuotteiden, lannoitteiden ja teräksen vienti Mustanmeren kautta loppui kokonaan. Turkin välittämänä viljan kuljetukset Odessasta on saatu osittain käynnistettyä elokuussa 2022. Ukraina on pyrkinyt avaamaan korvaavia kuljetusreittejä Puolaan ja edelleen Saksaan, Slovakiaan ja Itävaltaan ja viimeksi Romaniaan. Erilaisesta raideleveydestä johtuen kapasiteetti on kuitenkin riittämätön. Normaalina vuotena ennen sotaa viljan vienti oli 60 milj. tonnia vuodessa. Vuoden 2022 aikana meritse viljaa pystyttiin kuljettamaan noin 15 milj. tonnia. Rautateitse kymmenien miljoonien tonniin kuljetukset länteen ja edelleen maailmanmarkkinoille on mahdottomuus.

Sodan alkuvaikeuksista alkaen Ukraina on saanut sekä humanitaarista apua että sotamateriaalia, raskasta tykistöä, ajoneuvoja ja ammuksia. Ukrainaan saapuvassa sotilasavussa rautateiden merkitys on ratkaiseva. Päivittäin kalustoa ja ammuksia siirretään rautateitse Puolasta ja osittain Slovakiasta Ukrainan käyttöön.

Määrää kuvaa kenraalimajuri evp. Pekka Toverin arvio, että Ukrainan tykistö ampuu kolmessa kuukaudessa kranaattimäärän, jonka länsimaiden asetehtaat pystyvät valmistamaan vuodessa. Ukrainan laukausmääräksi on arvioitu 20 000–40 000 raskaan haupitsin laukausta päivässä, ts. 1000–2000 t/vrk, eli keskimäärin kaksi täyttä junaa päivässä. Muu avustuspaketti ja tarvikkeet ovat vähintään samaa luokkaa. Yhteensä avustusten arvo on tähän mennessä noin 70 miljardia euroa Helsingin Sanomien maaliskuussa julkaiseman tiedon mukaan. Suomestakin on neljässätoista avustuspaketissa annettu sotamateriaalia noin yhden miljardin euron arvosta. Suomesta on toimitettu kevyiden aseiden ja varusteiden lisäksi ilmeisesti aikanaan Neuvostoliitosta ja DDR:n loppupesästä hankittua tykistöä ja ammuksia. Lisäksi ajoneuvoja, mm. Pasi-miehistönkuljetusvaunuja. Suomen avustuksen tarkkaa sisältöä ei ole julkistettu. Kuljetukset ovat tapahtuneet Puolan kautta.

Ukraina on kesästä 2022 alkaen saanut eri maista, maailmanpankista ja EBRD-pankista lainoja ja avustuksia infrastruktuurinsa korjaamiseen. Konkreettisenä apuna on ilmoitettu 60 amerikkalaisen GE:n dieselveturin lähettämisestä ja vaihtomootoreista vanhoihin Neuvostoliiton aikaisiin dieselvetureihin. Heinäkuussa Ranska ilmoitti toimittavansa 36 kpl 23–46 m pituisia apusiltaa rautatiesiltojen tilapäiskorjaamiseen.

Ukrainan infraministeriö on ilmoittanut kolmasosan rataverkosta, noin 6 300 km, vahingoittuneen. Luku lienee avun myöntäjille tarkoitettu. Ukrainan rautateiden ilmoituksen mukaan ensimmäisen sotavuoden aikana rataverkolla on tuhouttu tai vahingoittunut 69 rautatiesiltaa ja noin 37 km rataa tuhoutunut. Tämä lienee oikea ja suhteellisen pieni tuhojen määrä. Yleisen teorian mukaan Venäjän armeija on säästännyt rautateitä, koska on uskonut tarvit-

sevansa itse kuljetusjärjestelmää vallattuaan maan. Sama koski syksyyn 2022 asti sähkön tuotantoa ja sähkönsiirtoinfrastruktuuria

Elokuussa 2022 Ukrainan rautatiet ilmoitti rakentaneensa vuosien 2021–2022 aikana 156 km rataa ja 117 km sähköistystä. Tämä oli enemmän kuin viiden edellisen vuoden aikana yhteensä. Ilmeisesti suurin osa töistä on kohdistunut läntisten Puolan, Slovakian ja Romanian rajayhteyksien parantamiseen.

Syksy 2022

Syyskuun alkupuolella Ukrainan joukot saivat aloitteen ja läpimurron Harkovan alueella. Länsimaiden toimittama raskaampi aseistus alkoi vaikuttaa. Ukraina sai kesän aikana mm. 155 mm kauaskantoisia (yli 40 km) haupitseja ja amerikkalaisia Himars-raketti-/ohjuspatteristoja, joiden kantama on 85 km.

Syyskuun vastahyökkäyksessä Ukraina valtasi parissa viikossa Harkovan Oblastissa suuria alueita, ja Venäjä menetti vastaavasti merkittäviä määriä kalustoaan. Myöhemmin loka–marraskuussa Hersonin alueella toteutettiin vastahyökkäys, jossa Dneprin länsi- ja pohjoispuolinen alue saatiin vapautettua.

Vetäytyessään Harkovan alueelta venäläiset tuhosivat alueen infrastruktuuria, mm. useita rautatiesiltoja. Venäjän huoltoreitti rautateitse Belgorodista Luhanskin suuntaan katkesi. Hersonissa ukrainalaiset vastahyökkäyksen valmisteluvaiheessa vahingoittivat Hersonin lähellä Dnepr-joen yli olevaa rautatiesiltaa ja Antonivskin maantiesiltaa ja estivät venäläisten sotamateriaalin kuljetukset joen pohjoispuolelle. Säännöllinen rautatieliikenne Kiovasta Dnepr-joen pohjoispuolella olevaan Hersoniin avattiin heti kaupungin valtauksen jälkeen 12.11.2022, vaikka kaupunki oli edelleen venäläisen tykistön ulottuman piirissä.

Hersonin alueen vastahyökkäyksen valmisteluvaiheessa Ukrainan erikoisjoukot tai paikalliset desantit tuhosivat Melitopolin alueella ainakin 4.7., 24.7., 18.8. ja 19.9. rataa ja useita siltoja estääkseen huoltokuljetukset Rostovista Asovanmeren rantarataa Hersonin suuntaan. Rautatiekuljetukset keskeytyivät ilmeisesti kokonaan. Heinä–lokakuussa vastaavia tuhoja tehtiin Krimiltä pohjoiseen johtavia ratoja vastaan. Ainakin yksi ammus- ja polttoainejuna tuhottiin kokonaan Himars-raketeilla tai erikoisjoukkojen toimesta. Venäläiset saivat radan todennäköisesti korjattua muutamassa päivässä, mutta huoltoreitti Krimiltä Hersonin suuntaan jäi haavoittuvaksi.

Näyttävin teko oli ukrainalaisten erikoisjoukkojen uuden Kertsinsalmen yli johtavan tie- ja ratasillan räjäytys 11.10.2022. Moottoritien toisen ajoradan sillasta tuhoutui kaksi jännettä kokonaan ja rautatiesillalla säiliövaunujen palo vahingoitti siltaa. Tulipalon rajuudesta ja kestosta päätellen pysyviä kantavuutta heikentäviä vaurioita on täytynyt syntyä. Toistaiseksi vain toinen raide on sillalla käytössä. Venäjä on joutunut siirtämään Krimin alueen huoltokuljetuksia laivoilla tapahtuvaksi.

Syksystä 2022 alkaen Venäjän sodankäynnin strategiana on ollut Ukrainan siviililämän lamauttaminen keskittämällä ohjus- hyökkäyksiä sähkön tuotantoon ja siirtoon. Ajoittain 30–40 % maan sähkön tuotantokyvystä on ollut pois pelistä. Sähköä on kuitenkin riittänyt rautateille. Avustavaa dieselkalustoa on jatkuvasti varalla, ja jopa höyryvetureita on otettu käyttöön.

Vuoden 2023 alkuvuodet

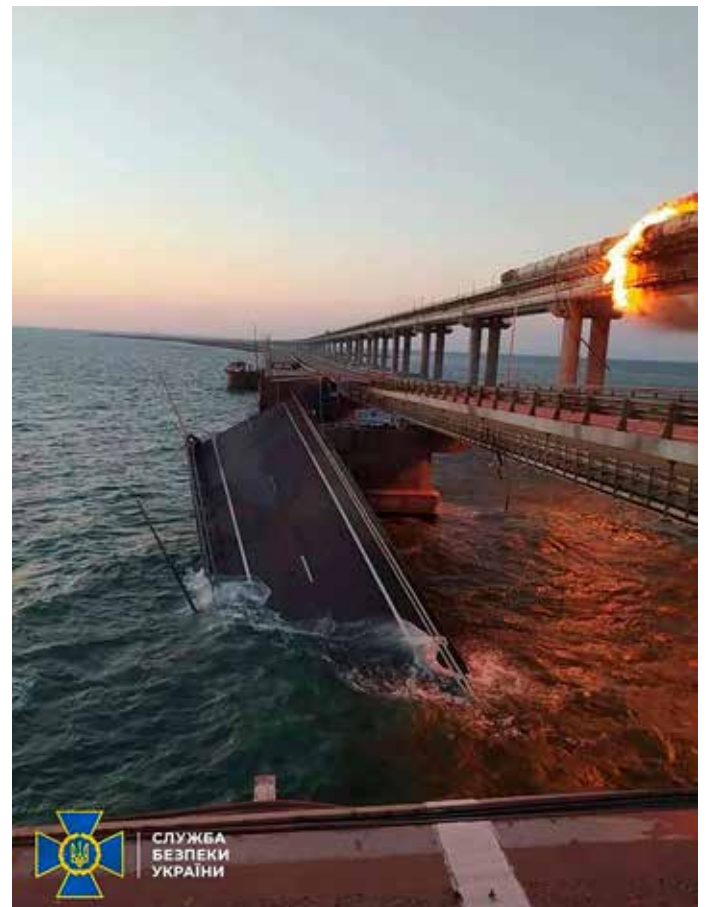
Sota on juuttunut paikoilleen vanhanaikaiseksi asemasodaksi useimmilla rintamilla. Kiivaimpia taisteluja on käyty Donetsk-

Luhanskin-alueella, Bahmutin pikkukaupungin ympäristössä, missä Venäjä on suurin tappioin edennyt muutamia kilometrejä. On odotettu Venäjän suurta talvihyökkäystä ennen raskaamman läntisen avun saapumista. Ukrainalle on luvattu mm. Leopard-panssarivaunuja vahvistukseksi kevään vastahyökkäykseen. Venäjän drooni- ja ohjusiskut eri puolille infra- ja siviilikohteisiin ovat jatkuvia. Ukrainan vahvistunut ohjustorjunta pystyy torjumaan 70–80 % hyökkäyksistä.

Osana läntistä apua Ukrainan rautatiet on saanut useaan otteeseen rahoitusta toimintansa ylläpitämiseen. Joulukuussa 2022 ilmoitettiin, että Ranska toimittaa Saarlouis AG:n valssauksia kiskoja Ukrainan rautateille 37,6 miljoonan euron arvosta. Rahoituksella on saatu hankittua R60 kiskoja noin 300 raidekilometrille. Samaan avustukseen on sisällytetty sähkömuuntajia ja siltakalustoa. Helmikuussa 2023 Network Rail (UK) on lähettänyt ratasillan korjaukseen 45 konttia Arrow 700xs -siltakalustoa. Kyseinen kalusto on modernisoitu versio Suomenkin pioneerien tuntemasta ja jo toisessa maailmansodassa käytetystä Bailey-siltakalustosta.

Raideliikenne on osoittautunut tärkeäksi Ukrainan selviytymistäistelussa. ”Rataverkko on Ukrainan toinen rintama ja rautatieläiset Ukrainan toinen armeija” sanoo pääjohtaja Oleksandr Kamyschin SkyNewsin haastattelussa helmikuussa 2023.

Sodassa on ensimmäisenä vuotena saanut surmansa 307 ja haavoittunut 665 rautatieläistä.



Kuva 4. Kertsinsalmen palava silta. Ukrainan valtion tiedotusvälineille jakama kuva.

Maaliskuu 2023

Edellä olevat tiedot on kerätty julkisista nettilähteistä Ukrainan sodan ensimmäisen vuoden aikana. Maaliskuussa 2023 tilanne ei ole oleellisesti muuttunut. Odotettu Venäjän suurhyökkäys on kutistunut vanhanaikaiseksi kulutussodaksi ja tykistötaisteluiksi Luhanskin ja Donetskin rintamilla. Uutisissa esillä on jatkuvasti ollut Bahmutin pikkukaupunki, jonka Venäjä on osittain saartanut. Osittaisessa vetäytymisessään Bahmutissa ukrainalaiset tuhosiivat kaupungin läpi virtaavan joen ylittävän rautatiesillan. Säännöllinen henkilöliikenne Kramatorskiin, noin 30 km rintamasta, on palautettu.

Pulaa ammustarvikkeista on sekä Ukrainalla että Venäjällä. Maaliskuussa Ukraina ilmoitti tarvitsevänsä vähintään 250 000 tykistöammusta kuukaudessa. Tätä määrää ei ilmeisesti pystytä toimittamaan Ukrainaa avustavien maiden varastoista, ja mahdollisuudet tykistöammusten tuotantoon ovat lännessä riittämättömät. Ammusten ja muun sotamateriaalin kuljetukset pääasiassa Puolan kautta ovat jatkuneet. Puolassa on otettu kiinni ryhmä, joka tiedusteli ja raportoi Venäjälle rautatiekuljetuksista.

Pääministeri Marin vieraili Ukrainassa maaliskuun alkupuolella. Marinin vierailu oli 303. Ukrainan rautateiden järjestämä diplomaattikuljetus. Vierailun yhteydessä pääjohtaja Kamyshin pyysi Suomesta Allegro-junia, jotka raideleveyden, kaksivirtajärjestelmän ja kulunvalvonnan puolesta sopisivat erinomaisesti Ukrainan rataverkolle.

Sodan aikana hyvin tehtävänsä hoitanut Ukrainan rautateiden pääjohtaja Kamyshin nimitettiin 21.3.2023 Strategisen teollisuuden ministeriksi. Uusi pääjohtaja on Yevhen Liashchenko

Keväällä odotetaan Ukrainan vastahyökkäystä ja miehitettyjen alueiden vapauttamista. Edellytyksenä on, että Ukrainan tukijat pystyvät toimittamaan riittävän määrän raskasta kalustoa, panssareita, pitemmän kantaman ohjuksia ja lentokoneita. Ukrainan

Alexander Kamyshin
@AKamyshin

When #russians shell our energy infrastructure, we switch to diesel locos and #KeepRunning. We always have "plan b". Was checking today "plan b" for diesel locos - steam locos. 🇺🇦
Käännä twiitti!

← Ketju



Kuva 5. Höyryvetureita vielä viimeisenä varana. Pääjohtaja Kamyshinin twiitti 6.11.2022

rautatiet on talven ajan toiminut tehokkaasti ja ihailtavasti maan kuljetusjärjestelmän runkona. Ukrainan rautateiden onnistuminen poikkeusoloissa todistaa rautateiden merkityksestä ja mahdollisuuksista. Näitä kokemuksia kannattaa seurata meilläkin.

Teksti Teuvo Sivunen apunaan Lassi Matikainen

EXPERIENCE
OUR STRENGTHS
IN EVERY RIDE

SKODAGROUP.COM

 ŠKODA | Škoda Group



SUNDSTRÖM



Sundström rakentaa kestävästä tulevaisuuden infraa kaikkialla Suomessa. Yhtiö tunnetaan monipuolisena palveluntarjoajana, joka hoitaa urakat ammattitaidolla aina suunnittelusta toteutukseen asti.

Palvelut

- » Radanrakennus
- » Maanrakennus
- » Asfaltointi
- » Kiviaineksen murskaus ja valmistus

RAUTATIETO

Rautatieto tuottaa laadukkaita raideliikenteen turvalaitteisiin ja liikenteenohjausjärjestelmiin liittyviä palveluita Suomen rautateillä. Alansa johtava yhtiö toteuttaa urakat kerralla hyvin aikataulussa ja budjetissa pysyen.

Palvelut

- » Turvalaitteiden sekä vahvavirta- ja sähköratajärjestelmien suunnittelu ja rakentaminen
- » Tietoliikennepalvelut
- » Rautatietechninen konsultointi

Rautatieto on nyt osa Sundström-konsernia.

www.sundstroms.fi

www.rautatieto.fi

DIAMOND | CONSULTING

Analytiikkapalvelut

www.diamondconsulting.fi

timo.heiskanen@diamondconsulting.fi

TEKNIKUM

Kotimainen TEKNICROSS® Kumiylikäytävä soveltuu ratkaisuksi:

- Tavalliselle ja raskaalle ajoneuvoliikenteelle
- Jalankulkijoille ja pyöräilijöille
- Huoltoylikäytäväksi

» Suositun elementtiä asennettu **jo yli 6000m** ympäri Eurooppaa, mm. **Tampereen** uudelle raitiotielle!

www.teknikum.com/teknicross



 YouTube



Katso esittely!

Etelä-Suomen radanpidon raiteiden tarveselvitys 2022

Väylävirasto on julkaisut tammikuussa 2023 selvityksen Etelä-Suomen radanpidon raiteista kunnossapitoalueilla 1 ja 2 (Väyläviraston julkaisuja 8/2023). Väyläviraston työhön ovat osallistuneet ratasuunnitteluyksiköstä Anna Miettinen ja Anton Aronen sekä radan kun-

nossapidon teettäminen -yksiköstä Antero Kaukonen. Työ on tehty vahvassa vuorovaikutuksessa radanpitäjien, rataisännöitsijöiden, liikenteenohjauksen ja Väyläviraston eri asiantuntijoiden kanssa.



Kuva 1. Etelä-Suomen radanpidon raiteiden tarveselvitys 2022. Väyläviraston julkaisuja 8/2023.

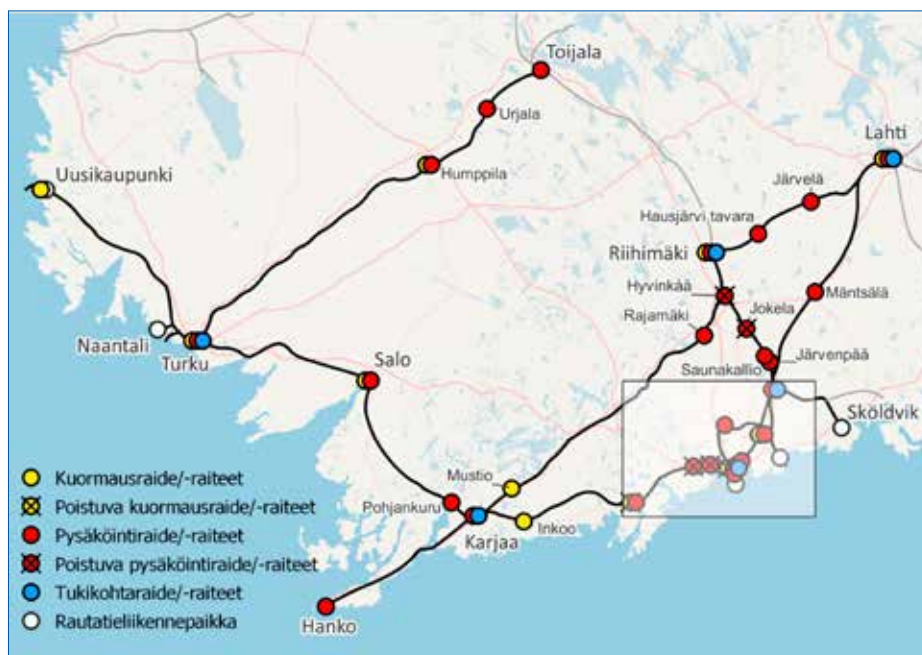
Työssä on kartoitettu kunnossapitoalueiden 1 ja 2 Väyläviraston rataverkon osalta radanpidon käytössä olevia raiteita ja kiskopyöräajoneuvoille soveltuvia nousupaikkoja. Radanpitoon liittyen raiteiden ja alueiden luokittelu on tehty seuraavalla jaolla (määrittelyt RATO 1):

- **Tukikohtaraide** on radanpidon raide, jota käytetään ensisijaisesti radanpidon kaluston pidempiaikaiseen säilytykseen.
- **Pysäköintiraide** on raide, jolla on mahdollista pysäköidä liikkuvaa kalustoa.
- **Kuormausraide** on tavaraliikenteen tai radanpidon kuormaus- ja purkaustoimintaa palveleva sivuraide.
- **Nousupaikka** (raiteellenousupaikka) on radalla oleva kohta, jossa on kiskopyörillä varustetun ajoneuvon radalle siirtymistä helpottava rakenne.

Radanpidon tukikohtia on nykytilanteessa Ilmalassa, Keravalla, Riihimäellä, Lah-

dessä, Karjaalla ja Turussa. Kuormausraiteita on Ilmalassa, Hakkilassa, Lahdessa, Riihimäellä, Kirkkonummella, Inkoossa, Salossa, Turussa, Mustiossa, Humppilassa ja Uudessakaupungissa.

Tarkastelualueella on käynnissä useita rakentamishankkeita sekä tehty erilaisia suunnitelmia ja selvityksiä, jotka vaikuttavat radanpidon raiteisiin. Näistä merkittävimpänä Espoon kaupunkirata, Pasila–Riihimäki-hanke ja Kupittaa–Turku-ratahanke. Käynnissä olevat ratahankkeet poistavat seisontaraiteita esimerkiksi Espoon kaupunkiradan ja Pasila–Riihimäki hankkeen alueelta, eikä näille ole tulossa korvaavia paikkoja. Tarkastelualueella on käynnissä useita lähiliikenteen seisaketar-kasteluja, jotka saattavat muuttaa nykyisen radanpidonraiteiden käyttömahdollisuuksia ja lisätä liikennettä tulevaisuudessa. Näiden osalta tulee huolehtia, että radanpidon toimintaedellytykset säilyvät



Kuva 2. Radanpidon raiteet Etelä-Suomen alueella.

tulevaisuudessa huolehtimalla mm. riittä-
vistä työraoista. Lisäksi tulee miettiä kor-
vaavia radanpidon paikkoja, jos nykyiset
poistuvat.

Eniten haasteita on kuormausraiteilla
niiden vähäisen lukumäärän lisäksi mm.
sepin kastelun, kuormauksen sallitun
toiminta-ajan ja ympärillä olevan maan-
käytön kanssa. Tiivistyvä maankäyttö pyr-
kii vähentämään olemassa olevia radanpi-
don raiteita ja rajoittamaan kuormauspaik-
kojen käyttöä rajoittamalla lastausaikoja.
Radanpidon kuormauspaikoista ja alu-
eista ei tulisi luopua ilman uusia korvaavia
paikkoja. Erityisesti pääkaupunkiseudulla
nykyisten kuormauspaikkojen tilanne on
huolestuttava ja kuormauspaikkojen tule-
vaisuus on heikko ilman uusia korvaavia
paikkoja. Näille kuormauspaikoille on löy-
dettävä korvaavat sijainnit, jotta radanpi-
pito pystytään turvaamaan myös tulevai-
suudessa ilman merkittävää haittaa liiken-
teelle.

Kiskopyöräajoneuvot ovat yleistyneet
kunnossapidon käytössä. Kiskopyöräajo-
neuvoilla tarkoitetaan kaksitiekäyttöi-
siä ratatyökoneita, jotka raiteella liikkui-
ssa ohjautuvat omilla kiskopyörillään
ja joiden kumipyörät ovat kosketuksessa
kiskoon. Kiskopyörillä kulkevat työko-
neet saadaan helpommin työkohteeseen,
sillä koneet voidaan kuljettaa työkohtee-
seen tieverkkoa pitkin ja ne voivat nousta
radalle erilaisista nousupaikoista. Radanpi-
pito voi käyttää tasoristeyksiä raiteidenou-
suun sellaisissa paikoissa, joissa turvalai-
tejärjestelmät sen mahdollistavat. Radan-
pidolle tarvittaisiin enemmän omia nousu-
paikkoja, jotka mahdollistaisivat raiteel-
lenousun aiheuttamatta häiriötilannetta
turvalaitteisiin. Moniraitaisuus aiheuttaa
nousupaikkojen osalta haasteita ja nou-
supaikkoja tulisi toteuttaa mahdollisuuksien
mukaan kaikkien raiteiden yli. Sopivien
nousupaikkojen sijoituksesta tasaisin
välimatkoin tulee huolehtia erilaisten
rataan liittyvien projektien yhteydessä.

Erityisesti moniraiteisilla ja tiheään
liikennöidyllä rataosilla on tärkeää, että
rataverkon kunnossapidon raideverkosto
on tiheä, ja radanpidon raiteita sekä nou-
supaikkoja on tasaisin välimatkoin. Tiheä
verkosto mahdollistaa radan normaalin
kunnossapidon mahdollisimman pienellä
liikennehäiriöllä sekä lisää tehollista työ-
aikaa. Lisäksi kunnossapidon tiheä raide-
verkosto auttaa varautumiseen mahdolli-
siin häiriötilanteisiin, jolloin kunnossapi-



Kuva 3. Liikennepaikat, joissa on radanpidon raiteita ja kaavoitushanke käynnissä tai potentiaalista maankäyttöpainetta.

don toiminta olisi mahdollisimman teho-
kasta ja junaliikennettä vähän häiritsevää.
Pidemmät kiskoitse tehtävät kuljetusmat-
kat kunnossapidon kalustolle ja materi-
aalille pidentävät junaliikenteen katkoja
sekä lisäävät mahdollisia töiden aiheut-
tamia häiriöitä junaliikenteelle. Lisäksi ne
hidastavat häiriötilanteiden purkamista ja
liikenteen normalisoitumista.

Suomen rataverkon radanpidon tarpei-
den turvaamiseksi on kehitettävä verkolli-
nen strategia, jolla varmistetaan radanpi-
don edellytykset koko rataverkon alueella.
Strategia tulee jalkauttaa velvoittavasti

niin, että suunnitteluohjeet varmistavat
tarpeiden toteutumisen ratahankkeissa.
Lisäksi on erittäin tärkeää, että radanpi-
don raiteet huomioidaan aina suunnittelu-
perusteissa. Rataverkon toimivuus on tur-
vattava maankäytön tiivistymisestä huoli-
matta tiheästi asutuilla alueilla maankäy-
tön pitkäaikaisessa suunnittelussa. Tämä
edellyttää tiivistä yhteistyötä Väyläviraston
sekä kuntien ja kaupunkien kanssa.

Teksti: Martta Viljanen



Kuva 4. Nousupaikkatoiveet vihreällä sekä nykytilanteen tasoristeykset punaisella.



Havainnekuva Korkeasaaresta ja Kruunusillasta (kuva: Kruunusillat, Helsingin kaupunki, WSP, Knight Architects WSP Finland)

KRUUNUSILLAT

Yleistä hanketietoa

Kruunusillat-raitiotie on noin 8 km pitkä uusi raitiotielinja, joka tulee valmistuttuaan yhdistämään Laajasalon, Korkeasaaren ja Kalasataman Hakaniemeen. Valmistuttuaan linja tarjoaa nopean ja sujuvan joukkoliikennedyhteyden yhteyden keskustaan. Samalla parannetaan merkittävästi myös pyöräilyn sekä jalankulun yhteyksiä keskustaan ja lyhennetään näiden liikkumismuotojen matkaa sekä matka-aikaa tuntuvasti.

Raitiotieyhteys varmistaa, että Laajasalon liikenne toimii myös tulevaisuudessa, siitä huolimatta, että asukasmäärä lähes kaksinkertaistuu Kruunuvuorenrannan uuden asuinalueen ja muun täydennysrakentamisen myötä. Raitiotieyhteyden on tarkoitus myös vähentää itäsuunnan metrolle ennustettua kuormittumista. Kruunusillat vastaa Helsingin kaupungin tavoitteeseen lisätä kestävien kulkumuotojen osuutta liikenteessä.

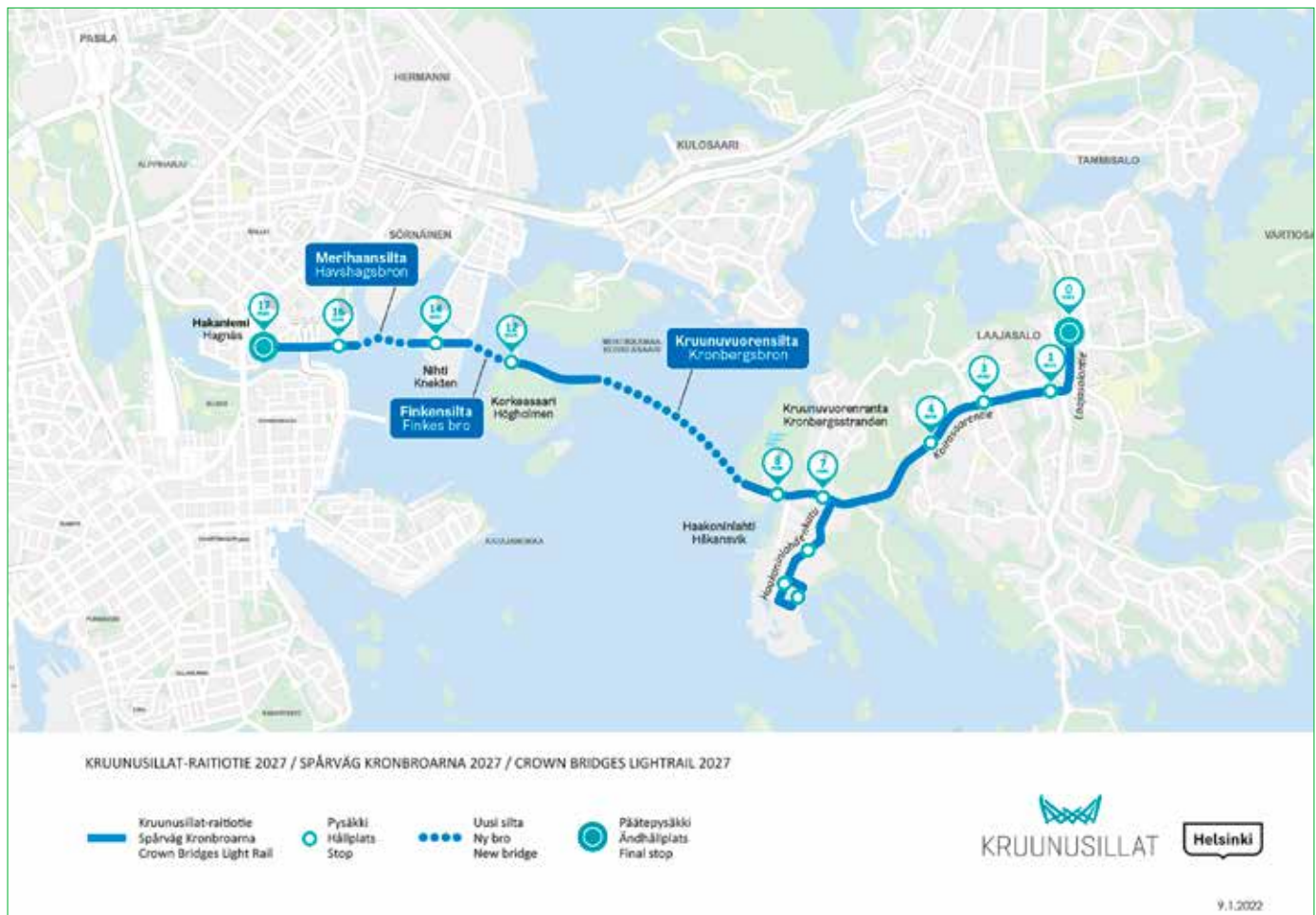
Hanke toteutetaan kahden urakamuodon yhdistelmänä. Nihdin ja Kruunuvuorenrannan väliset sillat (Finkensilta ja Kruunusilta) sekä Korkeasaaren maatyöt toteutetaan erillisenä kokonaisuutena. Raitiotieyhteyden muu rakentaminen toteutetaan kahden allianssin voimin. Kruunusillat allianssi vastaa raitiotien rakentamisesta Hakaniemessä, Silloilla, Korkeasaarella sekä Laajasalossa. Nihdin alueella (Konttisatamankadulla Merihaansillan ja

Finkensillan välissä) toteutuksesta ja suunnittelusta vastaa Kalasatamasta Pasilaan allianssi (KAPA).

Kruunusillat-allianssin osapuolet ovat Helsingin kaupunki, Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy, YIT Suomi Oy, NRC Group Finland Oy, Ramboll Finland Oy, Sweco Finland Oy ja Sito-wise Oy. Kruunusillat kokonaisuutensa urakoitsijat ovat YIT Suomi Oy ja Kreate Oy.

Hankkeen yhteydessä Kruunusillat-allianssi toteuttaa myös useita liittyviä katu- ja siltahankkeita, esim. Hakaniemen alueella Miina Sillanpään kadun sekä Hakaniemensillan ja Näkinsillan. Hankkeen rakentaminen on aloitettu vuonna 2021 ja sen on määrä valmistua kokonaisuudessaan vuonna 2027. Raitiotieosuuden allianssin kehitysvaiheen suunnittelu aloitettiin vuonna 2019. Allianssin kehitysvaiheessa Helsingin kaupunki ja kilpailun voittaneet yritykset suunnittelivat yhdessä lopullisen sisällön ja toteutuksen sekä määrittivät hankkeelle tavoitekustannuksen ja kannustinjärjestelmän.

Tulevaisuudessa raitiotielinjaa on tarkoitus jatkaa länsipäässä rautatieaseman kautta Länsisatamaan sekä idässä Yliskylään. Näiden toteutuksesta ei ole vielä tehty rakentamispäätöstä, mutta kaupunki varautuu katurakentamisen yhteydessä siihen, että raitiotie voidaan myöhemmin toteuttaa.



Raitiotiesuunnittelun haasteita

Rakennettu ympäristö

Raitiotiesuunnittelun näkökulmasta Kruunusillat tarjoaa mielenkiintoisen kokonaisuuden erilaisia haasteita niin teknisesti kuin yhteensovituksellisesti. Ratasuunnittelu on pitkälti geometrian suunnittelua ja geometrian yhteensovitusta annettujen reunaehtojen ja muiden tekniikka-alojen kanssa. Kruunusilloilla merkittävimpiä reunaehtoja ovat liikennöinnille asetettu tavoitenopeus sekä olemassa oleva tila kadun eri toiminnallisuuksien sijoittamiselle. Näitä kahta asiaa optimoimalla on pyritty löytämään paras mahdollinen ratkaisu ja saavuttamaan asetetut tavoitteet.

Kuva 1 Toteutettava raitiotielinja sekä liikennöinnin matkaajat (kuvan laatinut Lauri Hänninen, julkinen-kartat - Helsingin kaupunki (contenthub.fi))

Kruunusillat-raitiotien suurimmat haasteet liittyvät tiiviissä kaupunkiympäristössä rakentamiseen. Tilanahtautta on etenkin Hakaniemessä, jossa kadun poikkileikkausta on suunniteltu ja yhteensovitettu liki millimetritarkkuudella, jotta kaikki halutut toiminnot kuten esim. tarvittavat ajokaistat, pyörätiet ja katupuut on saatu mahdutettua olemassa olevaan katutilaan alueen rakennushistoria huomioiden. Yksi haastavimmista yhteensovituskohteista



Kuva 2 Siltasaarencadun ja Hakaniementorin liittymän vaihtoehtoinen alue (Kuva: Siltasaarencadun katusuunnitelma, Kruunusillat-raitiotie / Helsingin kaupunki)

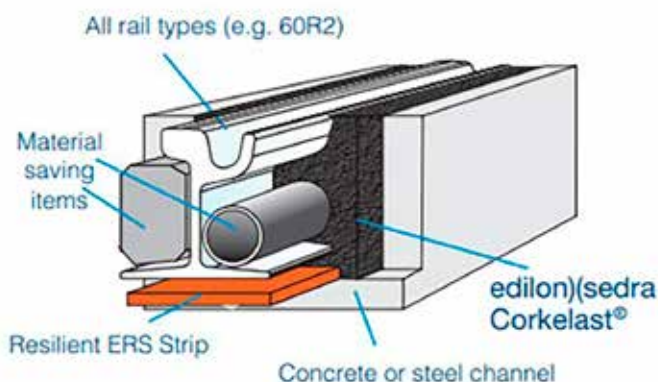
geometrian kannalta on Siltasaarenkadun ja Hakaniemenrannan liittymäalue, joka muodostaa geometrian ja tasauksen kannalta haasteellisen vaihekokonaisuuden. Raiteet erkanevat useaan eri suuntaan; etelästä pohjoisen suuntaan mentäessä kolme raidetta haarautuu ja neljä raidetta jatkaa Siltasaarenkadun suuntaisesti ja kaksi raidetta kääntyy Hakaniemenrannan suuntaan. Liittymäalueen taseaus on raideliikenteelle haasteellinen, eikä vaihteiden sijoittelua helpottavia suuria taseausmuutoksia voida toteuttaa valmiiksi rakennetussa ympäristössä.

Valmiiksi rakennetussa ympäristössä radan ja muiden rakenteiden yhteensovittamiseen liittyy myös pystysuunnassa haasteita. Olemassa olevat rakenteet kuten kaukolämpö, vesi- ja sähköjohdot sekä muut kunnallisteknisetjärjestelmät tulee siirtää pois ratalinjan alta ja mahdollistaa entistä tiiviimpään tilaan radan vierialueille. Tämä vaatimus koskee kaikkia uusia raitiotielinjoja ja vaatimus perustuu kunnallistekniikan huollettavuuteen ilman, että raide-liikennettä tarvitsisi keskeyttää työn ajaksi.

Erilaisia ratarakenteita

Myös silloilla on varattu tilaa radan rakenteille hyvin rajoitetusti, joten myös rakentamisen toleranssit ovat erittäin tiukat. Ratarakenteen paksuus on silloilla noin 200 mm. Radalle varattuun tilaan on mahdutettava kiskot, kammioikumit, runkomelueristeet, kuivausrakenteet sekä erilaisia teknisiä laitteita johtoineen. Haastavaksi suunnittelun hankkeen kaikilla ratasilloilla tekee myös se, että raitiotiealueelle on asetettu korkean tason vaatimuksia esim. pelastuslaitoksen ajoneuvojen liikennöinnin mahdollistaminen rataa pitkin. Tämä tarkoittaa, että ratarakenteen tulee olla myös kumipyörillä päältä ajettava.

Raitiotien perusrakenteeksi on pääkaupunkiseudun molemmissa isoissa raitiotiehankkeissa vakiintunut puolipölkkylinen kiintoraidelaatta, missä kiskot kiinnitetään kiskokiinnikkeillä puolipölkkyihin. Puolipölkkyjen avulla kiskot asemoidaan työmaalla paikoilleen, minkä jälkeen puolipölkkyt valetaan kiinni kiintoraidelaattaan.



Kuva 4 Esimerkki massakiinnitteisestä kiskosta (kuva: edilon)(sedra, file:///C:/Users/F1A7D/Downloads/Brochure_edilonsedra-ERS-LR-Embedded-Rail-System-Light-Rail_EN.pdf)

Silloilla radalle varatun rajoitetun tilan vuoksi radalle tulee suunnitella matala erikoisrakenne. Erikoisrakenne voi olla esimerkiksi betoni- tai teräskouruun sijoitettava matalaprofilinen kisko (Kruunusilloilla esim. 53R1), joka kiinnitetään kouruun massalla (Embedded Rail System/ ERS). Massakiinnityksen hyviä puolia ovat sen pitkä elinkaari ja kiskon jatkuva tuenta sekä kiinnitys. Lisäksi massakiinnitys (ERS) mahdollistaa yksittäisten kiskojen vaihdon nopeasti ja tehokkaasti ilman radan pintarakenteiden kuten esim. pintabetonin rikkomista. Huonoina puolina voisi mainita massakiinnityksen korkeahkon hinnan ja sen, että massa vaatii työnaikana oikeanlaiset lämpöolosuhteet, mikä Suomen ilmastossa tarkoittaa pitkälti rakentamisen ajoittamista kesäkuukausille. Mikäli rakentamisen aikataulu kuitenkin vaatii massakiinnityksen tekemistä pakkasjakson aikana, tulee työ tehdä lämmityksessä teltassa. Tämä taas lisää kustannuksia entisestään.

Yleisesti ottaen radan rakenteiden suunnittelu on ollut mielenkiintoista yhteensovittusta ja ideointia. Allianssimallisten hankkeen



Kuva 3 Kiintoraidelaatan rakenne Kruunusilloilla. Kiskojen aseointi ja kiintoraidelaatan muotitustyö käynnissä (Kuva: Linda Sundholm)

ehdoton etu on, että radan rakenteita pystytään suunnittelemaan yhteistyössä rata- ja rakennesuunnittelun, ratarakentajan sekä materiaalitoimittajien kanssa. Näin pyritään takaamaan paras ja kestävä lopputulos.

Yksi mielenkiintoisimmista suunnittelutehtävistä on ollut nurmikiviratarakenteen kehittäminen ja innovointi. Kruunusillat-allianssi on työn aikana kehittänyt kokonaan uudenlaista päältä ajettavaa viherraitiotierakennetta yhteistyössä eri tekniikka-alojen ja materiaalitoimittajien kanssa. Kaupunki on asettanut nurmikirakenteelle korkeat tavoitteet visuaalisesti sekä toiminnallisesti, sillä nurmikirakennetta on tarkoitus käyttää alueilla, joilla halutaan panostaa vihreään puistomaiseen kaupunkikuvaan, mutta saman aikaisesti on tarve mahdollistaa pelastuslaitoksen liikennöinti ratalinjaapitkin.

Toimivan rakenteen löytämiseksi testattiin erilaisia alustavia vaihtoehtoja Raide-Jokerin linjalla. Ensimmäisten koerakenteiden rakentamisen opeista ja tehdyistä havainnoista saatiin hyvää tietoa rakenteen kestävydestä ja toimivuudesta rakenteen kehityä varten. Kokemusten perusteella rakennetta jatkokehitettiin mm. kammiokumien ja kantavan kasvualustan osalta. Testatuista vaihtoehtoista valittiin parhaat ominaisuudet ja Haakoninlahteen rakennettiin vielä uusi nurmikirakenteen koealue. Tällä haluttiin varmistua siitä, että tehdyt valinnat ovat olleet oikeita ja lopullinen rakenne vastaa asetettuja tavoitteita.

Siltojen liikuntasaumat

Hankkeen suurin silta, eli Kruunusilta tulee valmistuttuaan olemaan suomen pisin silta. Lisäksi se on kansainvälisestikin poikkeuksellinen ratasilta, sillä se on pisin joukkoliikenteen ja kevyenliikenteen silta.

Maailmalta löytyy suurillakin liikevaroilla varustettuja rautatiesiltoja. Kruunusillasta erikoisemman tekee kuitenkin vaatimus järjestää raitiotielle kumipyörillä päältä ajettava suljettu ratarakenne, missä kiskot siis on upotettu ympäröivään pintaan. Tämä vaatimus koskee myös sillan liikuntasauaman kohtaa, mikä poikkeaa oleellisesti perinteisen radan joko avoimesta kiintoraiteesta tai sepeliraitteesta, joissa kiskot nousevat ympäröiviä pintoja ylemmäksi ja jäävät paljaksi.

Kruunusillan lämpölaajenemisesta johtuvat liikkeet sillan maatuilla ovat suuret (neutraaliasemasta +/- 400 mm) ja liikuntasauaman kokonaisleveys sillan ääriasennossa on jopa 1200 mm ja pienimmilläänkin noin 400 mm. Perinteisesti kisko ja kiskoliikuntalaitte tuetaan sekä kiinnitetään sillan liikuntasauaman kohdalla 600–800 mm välein, jolloin varmistutaan, että kiskoon ei muodostu liikennöinnistä taipumaa ja vaunu voi kulkea liikuntasauaman yli turvallisesti.

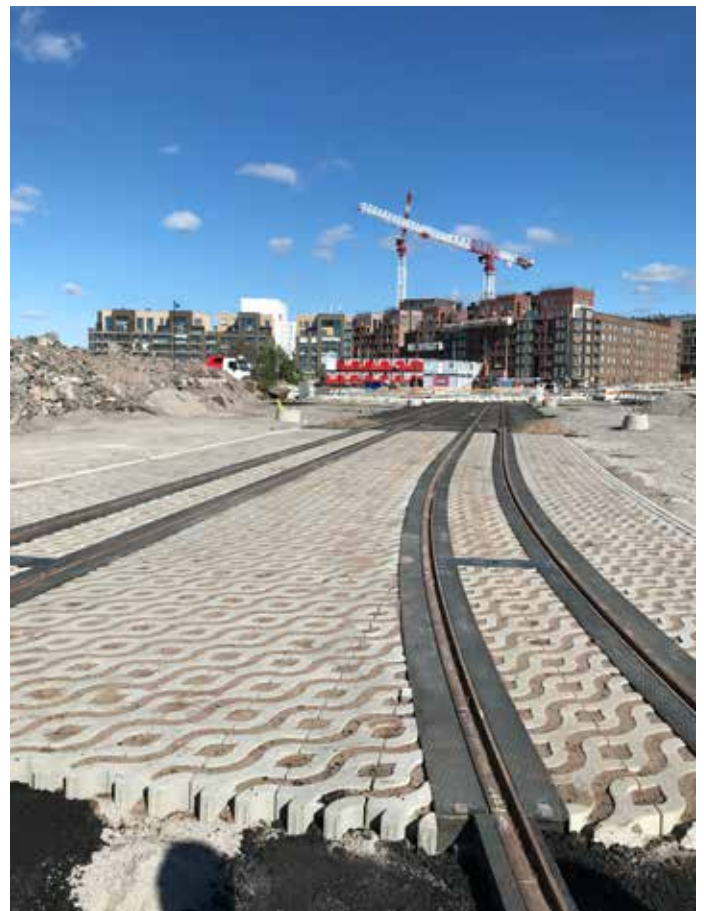
Ratkaisua ongelmiin lähdettiin aluksi hakemaan kiskoliikuntalaitetoimittajien kanssa keskustelemalla. Lopulta tultiin kuitenkin siihen tulokseen, että laiteratkaisuilla ei saada ongelmaa täysin ratkaistua ja hyvän lopputuloksen ja turvallisuuden varmistamiseksi aukkoa tulee tavalla tai toisella pienentää, jotta kisko pystytään tukemaan pienemmällä välimatkalla. Koska aikataulu sillan kannen muutoksille oli kireä ja vastuut eri hankkeiden osapuolien kesken haastavat, niin syntyi idea liikuntasauama-aukkoon radan alle rakennettavasta ulokkeesta/konsolista ja koururakenteesta, jossa kisko sijoitetaan kouruun ja kourua tuetaan konsolilla liikuntasauaman kohdalla. Viimeistelty detaljitason ratkaisu on kuitenkin vielä tätä artikkelia kirjoittaessa kesken suunnittelupöydällä.

Yhteensovituksen tärkeys

Suurissa hankkeissa ei koskaan voi ylikorostaa yhteensovituksen tärkeyttä. Entistäkin tärkeämpää yhteensovitus on hankkeessa, jossa on useita osapuolia ja toimijoita rakentamassa yhtäaikaista uutta infraa ja urakkarajoihinkin on lisätty perinteisen x- ja y-koordinaattien lisäksi z-ulottuvuus. Lisäksi rakentamisen toleranssit ovat pieniä, joten tilaa virheille ei juurikaan jää. Edellä mainittujen lisäksi oman haasteen asettavat myös hankkeiden välisten aikataulujen ja siltojen vaiheittain rakentamisen yhteensovitus, sillä materiaalien ja laitteiden tilausajat ovat viime aikoina olleet huomattavan pitkiä, jopa useita kuukausia. Tästä syystä radan yksityiskohdista saatetaan tarvita tietoja ja suunnitelmia sillan rakentajien tarpeisiin jo huomattavasti aikaisemmassa vaiheessa kuin Kruunusillat-allianssin oma rakentamisaikataulu edellyttäisi.

Sekä suunnittelun, että toteuttajan tulee varmistaa kaikkien osapuolien ja tekniikka-alojen saumaton yhteistyö sekä ymmärrys siitä mitä ollaan yhteisesti toteuttamassa rajapintojen alueilla. Vastuut tulee myös tehdä selkeiksi, ja varmistaa kaikkien osapuolten yhteisymmärrys omasta vastuualueestaan, sillä suurissa hankkeissa väistämättä löytyy aina rajapintoja, joiden vastuu on ns. harmaalla alueella. Yhteensovituksen onnistuminen takaa hankkeen menestymisen sekä aikataulussa ja kustannuksissa pysymisen. Lisäksi se varmistaa myös sen, että rakentamisen aikaisten ongelmien syntyminen ja riskien realisoituminen mahdollisuudet pienenevät.

Teksti: Linda Sundholm



Kuva 5 Nurmikirakenteen koealue rakenteilla Haakoninlahdella (Kuva: Linda Sundholm)

Train & Rail



Ruotsissa on vuonna 2023 erikoislaatuinen tilanne, kun kaksi eri kilpailevaa tahoa järjestävät laajat rautatiemessut. Train & Rail pidettiin jo Tukholmassa 25.–27.4.2023 ja Nordic Rail järjestetään Jönköpingissä ensi syksynä 10.–12.10.2023.

Samankaltaiset peruskonseptit

Elmia-tapahtumakeskuksen järjestämä Nordic Rail on jo perinteinen tapahtuma. Nordic Rail on järjestetty jo 1995 alkaen, pääsääntöisesti joka toinen vuosi. Tapahtumapaikka on ollut aina Jönköping. Sen sijaan Train & Rail pidettiin nyt ensimmäistä kertaa. Sen tapahtumapaikka oli Tukholman messukeskus Älvsjössä ja pääjärjestäjä oli Stockholmsmässan.

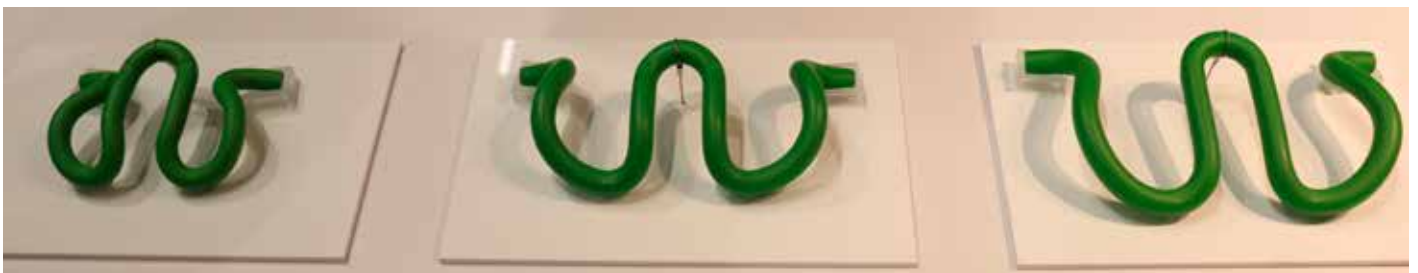
Kummankin tapahtuman peruskonsepti on yllättävän sama. Varsinaiset messut ovat ilmaiset vierailijoille, mutta rekisteröi-

tyminen etukäteen on välttämätöntä. Näyttelyyn liittyy ilmaisia näytteilleasettajien seminaareja. Kummassakin tapahtumassa on lisäksi maksullinen erillinen konferenssi. Sähköiset sivustotkin ovat yllättävän samankaltaisia, mm. näytteilleasettajahaastatteluihin. Luonnollisesti molemmat tapahtumat pitävät itseään johtavana pohjoismaisena rautatiealan tapahtumana.

Tilanne on aiheuttanut näytteilleasettajien ja sidosryhmien keskuudessa hieman hämmennystä. Esimerkiksi Pohjoismainen rautatieseyra NJS on ratkaissut asian niin, että Tukholman messuilla yhteistyökumppani on NJS:n Ruotsin osasto ja Jönköpingissä puolestaan NJS:n Tanskan osasto.

Terveisiä Tukholmasta

Train & Rail -tapahtumassa oli noin 150 näytteilleasettajaa. Käytössä oli yksi messuhalli ja lisäksi pieni ulkonäyttelyalue. Ulkonäyttelyalue oli yllättävän kaukana itse messuhallista. Halukkaat pääsivät sinne golfautolla!



Vossloh esitteli uutta kiskonkiinnitysrousiperhettään. Uusien rousien kehittäminen lähti liikkeelle Kiinan suurnopeusradoilta, missä ratojen ominaistuuus osoittautui samaksi kuin aiemmilla kiinnitysrousilla. Nyt rousien ominaistuuutta on nostettu. Vasemmalla M7-yleisrousi, jota pilotoidaan Väyläviraston verkollakin, keskellä raskaan liikenteen M9 ja oikealla suurnopeusratojen M3.

Paikalle Älvsjön messukeskukseen on helppo tulla lähiliikennejunalla. Kaikki keskustasta etelään kulkevat lähijunat pysähtyvät Älvsjössä keskuksen kupeessa. Radat haarautuvat eri suuntiin vasta Älvsjön jälkeen. Näytteilleasettajien mukaan järjestelyt toimivat hyvin. Kävijöiltä oli kuultavissa kommentteja toiveesta nähdä enemmän konkreettisia laitteita ja komponentteja pelkkien digitaalisten esitysten sijaan. Niin hyviä kuin virtuaaliset esitykset nykyään ovatkin, on asiakkailla halu nähdä oikeita kohteita tai edes niiden pienoismalleja.

Tapahtuma oli luonnollisesti hyvin Ruotsi-painotteinen. Suomesta oli kolme osastoa. VR FleetCare toi esille osaamistaan liikkuvan kaluston kunnostuksessa ja uudisrakentamisessa, niin Suomeen kuin Ruotsiinkin. Näyttävästi oli esillä ruotsalaisten X40-junien kunnostuksen aloitus Suomessa. Mipro esitteli erityisesti metroille tarkoitettuja turvalaitejärjestelmiään ja Škoda Transtech raitiovaunu- ja vaunu-tuotantoaan. Lisäksi suomalaista osaamista oli mukana kansainvälisillä osastoilla, kuten NRC:n ja Vosslohin ständeillä.

Ruotsin Trafikverket eli heidän ”Väylävirasto” oli vahvasti esillä, niin laajalla



ständillä kuin seminaaritietoiskuissa. Myös rataurakoitsijat näkyivät osastoilla. Mutta silmiinpistävä puute oli rautatieliikennöitsijöiden puuttuminen kokonaan.

Alan osaaminen näkyi korostetusti. Työntekijöitä haettiin yrityksiin monilla osastoilla ja toisaalta alan opiskelu-

”Avoin lava”, jossa näytteilleasettajat pitivät tietoiskujaan. Trafikverketillä oli lukuisia esityksiä.



Näyttelyaluetta Train & Rail -tapahtumassa.



NRC:n osasto. Mutta tekstit kansainvälisillä messuilla vain ruotsiksi?

mahdollisuuksiakin tarjottiin. Selvästikin raideliikenteestä kiinnostuneille riittää ainakin Ruotsissa töitä.

Suomesta seminaariosioissa esillä olivat mm. Suomen asemapuistot. Pirjo Huvila ja Liisa Nummela kertoivat Suomen rautatiepuistoista teemalla ”Finnish Railway Parks 150 years”.

Seuraava Train & Rail pidetään Tukholmassa 8.–10.4.2025, puolestaan Nordic Railin jatkosta kerrotaan varmasti Jönköpingissä ensi syksynä. Onneksi Suomessa jatketaan yksillä raideliikenteeseen keskittyvillä messuilla. Meidän seuraava tilaisuutemme on siis Rata 2025 Tampereella 11.–12.2.2025.

Teksti ja kuvat Markku Nummelin



Yksi harvoista todellisista esillä olleista messuesineistä oli tämä Kawasakin valmistama kiskopyöräajoneuvo ”Kawasaki Mule”.



Ruotsin sisämaanrata Inlandsbanan toi esille henkilö- ja tavaraliikenteen tarjontaansa ja kalustoaan toimivan pienoismallin avulla.



Škoda esitteli mm. raitiovaunutuotantoaan. Kaluston toteutus vaativiin ilmasto-olosuhteisiin on tärkeä suomalaisen teollisuuden referenssi.

VR FleetCare oli näyttävästi esillä messuilla. Liikkuvan kaluston rinnalla esittelyssä olivat erilaiset diagnostiikkajärjestelmät.

Mipron painopiste oli metrojen turvalaitetekniikassa, referenssinä mm. Helsingin metron ja Länsimetron toimitukset



Vaihteen tarkastusmittojen vaikutus risteyksessä syntyviin voimiin

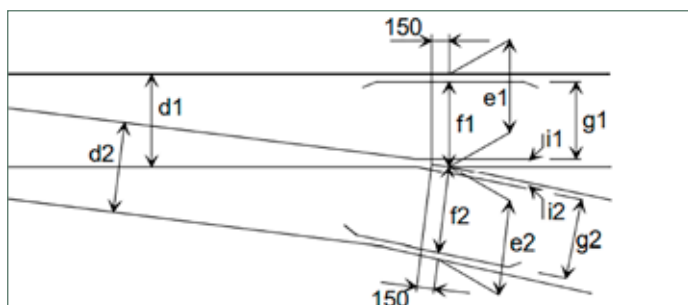
Tampereen yliopistosta valmistunut diplomityö selvitti simulointiohjelman avulla radan ja kaluston välisiä vuorovaikutusvoimia vaihteen yli kuljettaessa. Tarkastelussa olivat mm. pyörän ja vaihderisteyksen sekä pyörän laipan ja vastakiskon välille syntyvät voimat sekä vaihteen tarkastusmittamuutosten vaikutus voimien suuruuteen.

Tausta

Vaihteet muodostavat merkittävän osan radan päällysrakenteesta ja päällysrakenteen elinkaaren aikaisista kustannuksista. Lisäksi vaihteet ovat kriittisiä komponentteja rataverkon toimintavarmuuden sekä matkustusmukavuuden kannalta. Suomalainen rautatievaihde on eräänlainen kompromissi, joka sallii kapeamman GOST-standardin mukaisen pyöräkerran ja hieman leveämmän kotimaisen pyöräkerran käytön samalla radalla. GOST-standardin mukainen pyöräprofiili eroaa myös Suomessa yleisesti käytetystä S1002 pyöräprofiilista.

Yksinkertaiselle vaihteelle on mitattavissa 16 eri mittalukua, joille on nimellismittan lisäksi määritetty vastaanotto-, kunnossapito- ja akuuttirajatoleranssit. Toleransseja käytetään paikoilleen asennetun vaihteen vastaanottotarkastuksen lisäksi kunnossapidossa ja liikennöinnin akuuttirajojen määrittelyssä. Kunnossapitorajojen ylittyminen kertoo, milloin on viimeistään ryhdyttävä toimiin mittojen saattamiseksi takaisin kunnossapitorajojen väliselle alueelle. Akuuttirajojen ylittyminen puolestaan johtaa vaihteen liikennöinnin kieltämiseen. Akuuttirajat voidaan johtaa vaihteen ja pyöräkertojen leveyksistä siten, että vältetään kapeamman pyöräkerran ”jumittuminen” vastakiskon ja siipikiskon väliin ja vastaavasti leveämmän pyöräkerran laipan törmäminen risteyksen kärkeen.

Risteys- ja vastakiskoalueella monissa mittaluvuissa on hyvin pienet toleranssit. Esimerkiksi YV60 vaihteessa vastakiskon ja siipikiskon väliselle etäisyydelle g ja risteyksen sekä siipikiskon välisen vapaan tilan mittaluvulle i toleranssit ovat 0–1 mm. Nollatoleranssit ovat haastavia sekä vaihteen valmistuksen että asennuksen ja ylipäätään mittaustarkkuudenkin kannalta.



Kuva 1: Vaihteen tarkastusmitat (RATO 14)

Vaihteen ja kaluston vuorovaikutuksen simulointi

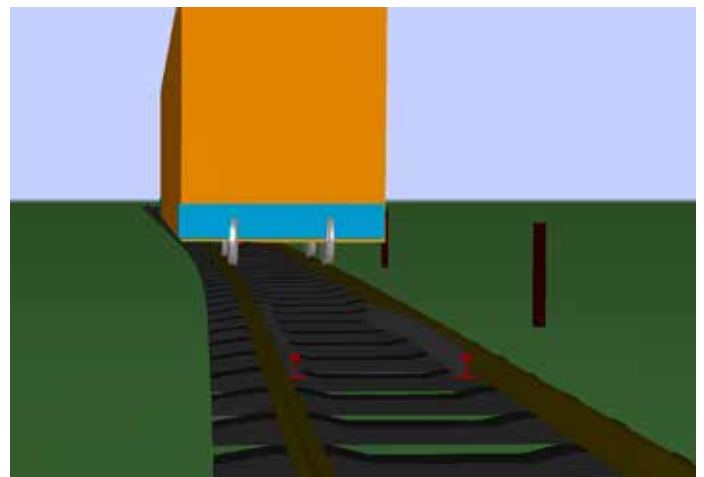
Työssä simuloitiin vaihteen ja kaluston pyöräkerran välistä vuorovaikutusta vastakisko- ja risteysalueella. Vuorovaikutuksen simulointiin käytettiin englantilaista Vampire Pro -ohjelmistoa, joka perustuu monikappaledynamiikkaan. Ohjelmistoa on käytetty Tampereen yliopiston tutkimuskeskus Terrassa aikaisempien tutkimusten yhteydessä, mm. junan aiheuttamien kuormitusten ja vaihderisteysten tutkimiseen. Simuloinnin avulla voidaan tarkastella lyhyessä ajassa monia eri skenaarioita, mikä ei olisi mahdollista pelkästään kenttätutkimuksena.

Simuloinnissa junaa ajetaan halutulla nopeudella muodostetusta vaihdegeometriasta ja tuloksena saadaan laaja valikoima radan ja kaluston välisiä kontaktivoimia ja siirtymiä. Simuloitavan vaihteen malli luodaan todellista vastaavaksi sisältäen todellista vastaavan risteyksen kaikkine muotoineen sekä sivurajoittimina lisättävät siipi- ja vastakiskot. Kalustona tässä tutkimuksessa käytettiin Ed-vaunua, johon lisättiin kapeampi tai leveämpi pyöräkerta halutun simulointitapauksen mukaan. Näin saatiin pidettyä muuttuvien tekijöiden määrä eri tapausten välillä minimissä, jolloin erot tuloksissa oli helposti yhdistettävissä niiden syihin.

Simulointi suoritettiin ideaalipyöräprofiileilla, kuluneilla pyöräprofiileilla tulokset olisivat voineet olla jonkun verran erilaisia. Myös simuloinnissa käytetty tukikisko sekä siipi- ja vastakiskot olivat ideaalimitoissa. Malliin tuotu risteys oli hyväkuntoinen, muttei kuitenkaan aivan valmistuspiirustuksen mukainen ideaaliprofiili, sillä risteyksen malli on mitattu todellisesta Suomen rataverkolla löytyvästä risteyksestä.

Simuloinnin tulokset

Simuloinnissa leveämmän pyöräkerran ja risteyksen välille muodostui suurempia vaakasuuntaisia voimia verrattuna kapeampaan pyöräkertaan, jonka voidaan sanoa kulkevan risteyksen yli sulavammin. Kuvasta 3 nähdään poikkeavalle raiteelle ajamisen muodostavan aluksi noin 30 kN suuruisen vaakavoiman, johon syn-



Kuva 2: Simulointiohjelmassa visualisoitu vaunumalli ja vaihde, josta suora raide jätetty piirtämättä

tyy lisäys 140 metrissä, kohdassa, jossa pyöräkerran toinen pyörä nojautuu vastakiskoon ja voima välittyy kiinteän akselin läpi myös toiselle pyörälle.

Risteyssä on kohdassa 141,6 metriä, jonka jälkeen tapahtuu kontaktin siirtyminen siipikiskolta risteykselle. Tässä simuloinnissa risteyssä jälkeen pyörän kontaktipisteen siirtyessä siipikiskolta risteykselle suomalainen pyöräkerta muodostaa 133 kN ja GOST-standardin mukainen pyöräkerta 28 kN suuruisen pois risteyksestä suuntautuvan voiman.

Pyöräprofiililla on vaikutusta vaakasuuntaisen voiman syntymekanismeissa ja GOST-standardin mukainen pyörä on S1002 pyörää kartiokkaampi. Suuremman kartiokkuuden vuoksi kaksoispistekontaktia ei synny kuin hyvin hetkellisesti, sen sijaan S1002-pyöräprofiilin pyöräkerrassa kaksoispistekontakti on pidempi ja kaksoispistekontaktissa käydään kahdesti. Tästä osoituksena voimakuvaa kaksivoimapiikkiä kohdassa 141,8 metriä. Kartiokkaammassa pyöräkerrassa voimapiikkejä muodostuu kuvaajaan vain yksi.

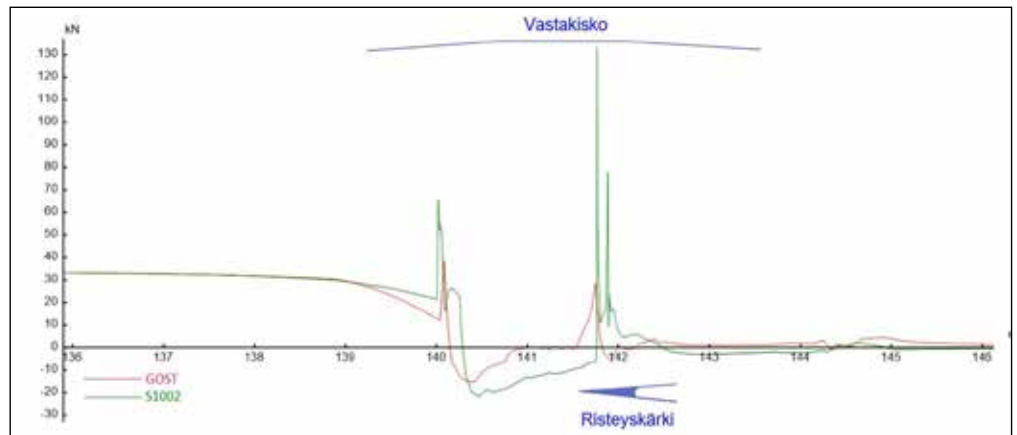
Vastakiskon ja pyörän laipan välillä muodostuu molemmilla pyöräkerroilla noin 60 kN suuruinen pitkäkestoinen voima. Tämän voidaan tulkita johtuvan pyöräkerran tukeutumisesta vastakiskoon vaihteen poikkeavalle raiteelle kuljettaessa. Simuloinnissa havaittiin ilmiö, jossa leveämmän S1002-pyöräprofiilin mukaisen pyöräkerran selvästi suuremmat risteyksessä syntyvät voimat välittyivät kiinteän akselin kautta myös vastakiskoon (kuvassa 4 vihreällä). Tämä vastakiskoon välittyvä voima oli lyhytaikainen, mutta noin

1,5-kertainen suurimpiin vastakiskoon nojaamisesta syntyviin voimiin verrattuna.

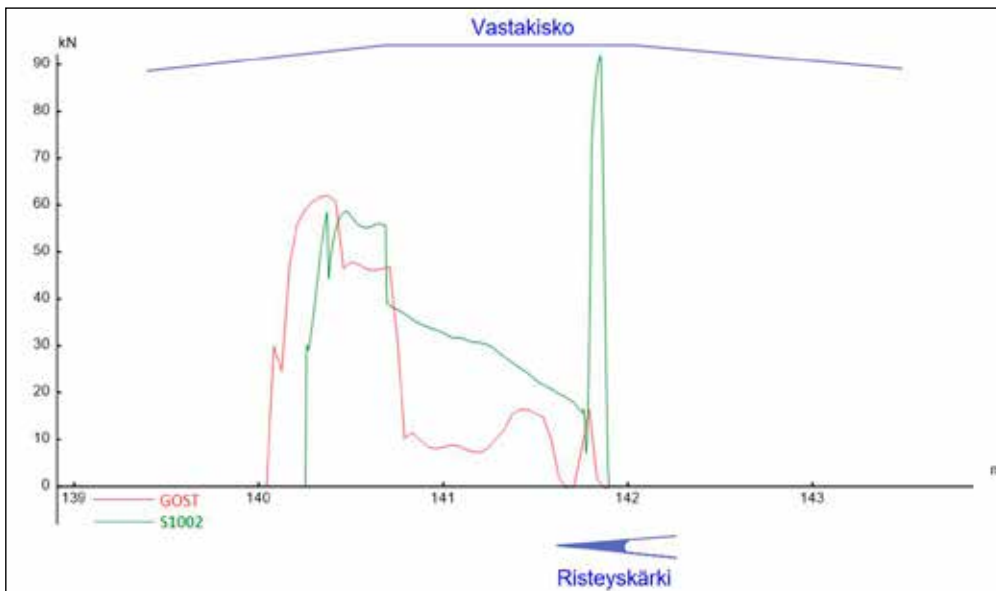
Edellä kuvattuja simulointitarkasteluja tehtiin useita vaihteen tarkastusmittojen arvoja muutellen. Tällä pyrittiin selvittämään tarkastusmittojen muutoksien vaikutusta kaluston ja vaihteen välillä syntyviin voimiin. Tarkastelun tuloksena voidaan todeta, että tarkastusmittamuutoksilla oli voimiin varsin vähän vaikutusta ja ajonopeuteen verrattuna tarkastusmittojen merkitys oli pieni. Esimerkkinä 30 km/h nopeudella vastakiskon ja pyörän laipan välinen voima GOST-standardin mukaisella pyöräkerralla suoritettussa simuloinnissa oli nimellismittaisella vaihteella 62 kN ja akuuttirajalla olevalla vaihteella 66,2 kN. Vastaavat arvot olivat 50,3 kN nimellismittaisella ja 53,4 kN akuuttirajalla olevalla vaihteella, kun nopeutta tiputettiin 20 km/h:iin. Mikäli voimia halutaan vähentää, on simuloinnin perusteella tehokkain keino laskea kaluston nopeutta.

Vaakasuuntaisten voimien simulointitarkastelun perusteella vaihteen tarkastusmittojen vastaanottotoleranssien nollatoleranssit voitaisiin muuttaa arvoon 1 mm. Nykyisiä akuuttirajoja ei tule kasvattaa, mutta vastaanottorajaa voitaisiin nostaa mitoissa, joissa arvoksi on määritetty nykyinen 0 mm. Myös valmistus- ja mittausteknisesti yhden millimetrin toleranssi voisi olla nollatoleranssia perustellumpi. Simulointitulosten perusteella vuorovaihtuudessa syntyvien voimien suuruuksien suhteen vastaanotto-rajien nostolla ei ole käytännön merkitystä.

Teksti ja kuvat: Akseli Nurmi



Kuva 3: Vaakasuuntaiset voimat risteyksen ylittävällä pyörällä GOST- ja S1002-pyöräprofiilin pyöräkerroissa ajonopeudella 30 km/h



Kuva 4: Vastakiskon ja GOST- ja S1002 pyöräprofiilien mukaisten pyöräkertojen väliltä simuloinnissa mitatut vaakavoimat



YLIVIESKA–IISALMI-RADAN SÄHKÖISTYSPROJEKTI ETENEE

Ylivieska–Iisalmi-rataosan sähköistyksestä tehtiin toteutuspäätös heinäkuussa 2019. Hankkeelle myönnetty rahoitus on 64 miljoonaa euroa, josta Iisalmen kolmioraiteen rakentamiseen on budjetoitu 10 miljoonaa euroa. Rataosan sähköistyshanke on edennyt toistaiseksi suunnitellusti. Valtaosa sähköistykseen liittyvistä urakoista on saatu kilpailutettua ja tällä hetkellä suurimmat työt ovat käynnissä Haapajärvi–Iisalmi-välillä. Hankkeen kokonaisuu-teen kuulunut Siilinjärvi–Ruokosuo-rataosan sähköistys valmis- tui vuonna 2021.

Ylivieska–Iisalmi-sähköistysurakka etenee aikataulussaan. Pyl- väasperustukset on asennettu kokonaan lukuun ottamatta Iisal- men kolmioraidetta. Sähköradan johdintyöt etenevät Kiuruve- deltä kohti Iisalmea, Ylivieska–Haapajärvi-rataosa on johdintöiden osalta valmis vähäisiä viimeistelytyöitä lukuun ottamatta. Sähkön- syöttöasemat Kiuruvedellä ja Haapajärvellä valmistuvat aikatau- lussaan, muuntajat asemille saapuvat vuoden 2023 kesäkuussa. Kiuruveden sähkön- syöttöaseman liityntäkaapelointi tullaan teke- mään kesän aikana. Kaapelointiurakka tulee olemaan haastava,

reitille mahtuu teitä, peltoalueita, joki ja suoaluetta. Loppuvuo- desta 2023 sähköradan tarkastuksien ja mittauksien valmistut- tua rataosalle kytketään 25 kV jännite. Tämän jälkeen laitteistolle on vielä saatava energiaosajärjestelmän (ENE) käyttöönottolupa Traficomilta, jotta kaupallinen käyttö sähkövetoisella kalustolla voidaan aloittaa.

Iisalmen kolmioraiteen rakennusurakassa on maanrakennus- töiden lisäksi tehty huomattavia muutoksia vesijohto-, viemäri- ja kaukolämpöverkkoihin. Urakka-alueelle on lisäksi valmistunut uusi asetinlaitetila ja kaksi alikäytävää. Alikäytävät tulevat muo- dostamaan jalankulun ja pyöräilyn kulkuyhteyden radan ali Har- maalan alueelle.

Ylivieska–Iisalmi-rataosalla on edellä mainittujen lisäksi myös muita pienempiä käynnissä olevia urakoita, kuten valaistus ja vaih- teenlämmitys-, suojaseinämä- ja maadoitusurakka sekä turvalait- teisiin liittyviä urakoita.

Teksti: Harri Sakki



lissalmen kolmioraiteen uudet sillat (kuva Harri Sakki)

Vauhditamme muutosta kohti kestävää yhteiskuntaa

Afryn liikenteen palvelut ovat laajentuneet. Palvelumme kattavat liikennejärjestelmän ja matkaketjujen kokonaisvaltaisen kehittämisen. Tällä hetkellä työskentelemme mm. Tampereen kaupunkiseudun kestävä ja turvallisen liikkumisen suunnitelman parissa.

afry.com/fi-fi/ala/liikenne

Making Future



AFRY
AF PÖYRY



Kuva 1. Ounaskosken rautatiesilta Rovaniemen joulukuun aamussa.

OUNASKOSKEN YHDISTETTY RAUTATIE- JA MAANTIESILTA

Ounaskosken yhdistetty rautatie- ja maantiesilta on yksi Pohjois-Suomen merkittävimmistä rautatiesilloista. Alkuperäinen silta tuhoutui sodassa ja se rakennettiin uudestaan nykyiseen loistoonsa. Silta oli pitkään merkittävin reitti Itä- ja Länsi-Lapin välillä, ja sitä se on vieläkin rautatieyhteytenä. Sillalla on sotien lisäksi tapahtunut paljon. Siltaa on korjailtu, muutettu ja tutkittu. Ounaskosken rautatiesilta on keskeisimpiä kysymyksiä aina kun Itä-Lapin junaliikenteestä nousee esiin uusia kehitysajatuksia.

Rovaniemelle pääsi etelästä junalla vuodesta 1909 lähtien ja radan jatkamisesta eteenpäin oli ollut puhetta paljon tämän jälkeen. Rovaniemen ja Kemijärven yhdistävän radan rakentamisesta päätettiin eduskunnassa vuosina 1926–1930. Normaaliraiteisen rautatien rakentaminen alkoi vuonna 1927. Suunnittelu oli käynnistynyt jo aiemmin, kun ratalinjavaihtoehtojen pohjatutkimuksia oli tehty vuonna 1924. Rautatiehallitus valitsi valtioneuvostolle esitettäväksi ratalinjan seuraavana vuonna.

Valittu linja oli suora suunta, vaikka se edellytti heti linjauksen alkupäässä Kemijoen ylityksen kahteen kertaan. Muita tutkittuja linjausvaihtoehtoja oli enemmän Kemijoen vartta kulkeva reitti ja asukkaiden toivoma Rovaniemeltä pohjoiseen suuntautuva reitti Vanttausjärven pohjoispuolitse, mutta niitä pidettiin enemmän



Kuva 2. Alkuperäinen vuonna 1930 valmistunut silta Ounaskosken yli (Kuva Suomen Rautatiemuseo)

käyrinä. Pohjoisempana ratalinjaus olisi tarkoittanut vesistön ylitystä Kemijoen ja Ounasjoen yhtymäkohdassa, mikä arvioitiin kalliiksi ja liian haastavaksi.

Rovaniemi – Kemijärvi-rataosuudella siltatyöt olivat merkittävä osuus kaikesta radan rakentamisesta. Rataosalle tuli yhteensä 25 rautatiesiltaa. Kiviholvisiltoja oli viisi, betonikantisia siltoja oli kaksi ja loput olivat rautasiltoja. Merkittävimmät sillat olivat juuri Rovaniemen silloisen kauppalan alueella olevat Ounaskosken ja Suutarinkorvan sillat, jotka olivat maamme pisimpiä rautatiesiltoja siihen aikaan. Muita merkittäviä siltatöitä olivat Raudan-

joen 60 metrin silta, Misijoen 33 metrin silta sekä Vikajoen kaksi ristikkosiltaa. Koko ratahankkeesta sillanrakentamisen kustannukset olivat 36,4 %.

Ounaskosken ja Suutarinkorvan sillat olivat rakennustöinä varsin mielenkiintoisia. Rata rakennettiin molemmilla silloilla korkealle veden pinnasta. Ounaskosken sillalla kiskonjalka oli 16 metriä tavallisen vedenpinnan yläpuolella. Tulva-aikaan pelättiin veden nousevan jopa kahdeksan metriä. Sillan korkeus johti siihen, että silloista tuli myös pitkiä. Sillanrakentamisessa käytettiin uutta tekniikkaa ja merkittävä osuus rakentamisesta tapahtui koneellisin



Kuva 3. Tuhottu Ounaskosken rautatiesilta (Kuva Sot.virk. Vilho Uomala, SA-Kuva)

ajoneuvoin. Ristikoiden nostoja varten tuotiin mm. Amerikasta telaketjuilla kulkeva nostokurki.

Siltatyöt aloitettiin joulukuussa 1927. Pilarityöt saatiin valmiiksi ennen jäiden lähtöä keväällä 1929. Niittaus- ja nostotyöt kestivät 10 kk ja silta valmistui 4 kk etuajassa vuoden 1930 alkupäivinä. Maantieliikenne pääsi alkamaan niin, ettei losseja tarvinnut enää laskea vesille. Alkuperäisellä sillalla maantie ja rautatieliikenne kulki samaa kantta pitkin.

Sillan rakentamiseen liittyy tarina, kuinka perustuksia rakennettaessa rakennusmiehet rytmin säilyttämiseksi lauloivat junttalauluja palkatun laulunjohtajan johdolla. Junttalaulut olivat kuitenkin sen verran tuhmia, että asukkaiden paheksuessa kauas kuuluvaa lauluntaa, osa lauluista kiellettiin. Vastaava mestari ei kuitenkaan halunnut kieltää laulamista kokonaan, sillä ilman junttalauluja epäiltiin, ettei junttaaminen sujuisi riittävän nopeaan tahtiin.

Saksalaisten perääntyessä sodassa Lapin sillat tuhoitiin suurelta osin. Näin kävi myös Ounaskosken rautatiesillalle syyskuussa 1944. Näin katkesi sekä rautatie- että maantieliikenne. Kaikki Rovaniemeltä itään ja koilliseen kulkeva tieliikenne oli käyttänyt Ounaskosken siltaa. Yhteydet Posiolle, Kuusamoon, Sodankylään, Inariin ja Kemijärvelle olivat poikki.

Siltojen tultua hävitetyksi rautatietä varten rakennettiin 3,2 kilometriä pitkä tilapäisraide Ounasjoen yli niin, että se yhtyi vanhaan ratalinjaan tuhotun Suutarinkorvan sillan takana. Raide valmistui jokien ylityskohdissa aluksi jäälle tammikuussa 1946. Jäättä vahvennettiin rautatietä varten. Jäiden lähdettyä aloitettiin puisen pukkisillan rakentaminen. Pukkisillan pituudeksi Ounasjoella tuli 949 metriä ja siinä oli yhteensä 314 pukkia. Pukkisilta valmistui heinäkuun loppupuolella 1946.

Kaikkiaan Pohjois-Suomessa sodan tuhoamiin siltoihin tarvittiin puisia pukkisiltoja noin 6,5 kilometriä, yhteensä noin 200 siltapaikkaan. Tukkeja käytettiin pukkisiltoihin yhteensä 250 tukkilokilometriä. Väliaikaisten siltojen rakentaminen oli kokeneille radanrakentajillekin ammattitaitoa ja teknistä osaamista vaativaa työtä. Lisäksi paine saada Pohjois-Suomen rautatieyhteydet sodan jälkeen nopeasti kuntoon oli melkoinen. Rautatiesiltojen osalta tämä pakotti hakemaan nopeita ratkaisuja siltojen saattamiseksi väliaikaiseen liikennöimiskuntoon. Haastetta ei helpottanut, että tuhotut sillat olivat maan merkittävimpiä ja pisimpiä siltoja.

Pukkisiltojen suurimmaksi sallituksi akselipainoksi päätettiin 13,1 tonnia. Ajonopeudeksi määrättiin silloilla 10–15 km/h. Jäät olivat merkittävä kuorma pukkisilloille, toisilla silloilla käytettiin erilaisia jäänsärkijöitä, toisissa paikoissa jäätä räjäytettiin tai sulatettiin siltapaikan yläpuolelta keväisin jääkuormituksen pienentämiseksi.

Rovaniemelle pukkisiltaa ei voitu kuitenkaan rakentaa niin, että se kestäisi rajun jäiden lähdön ja kevättulvat. Pukkisiltaa purettiin joka vuosi kahdesta kohtaa yhteensä noin 300 metrin matkalta ja rakennettiin uudestaan, kun kevät oli edennyt. Junaliikenne oli poikki ensimmäisenä vuonna 28.4.–13.6. ja seuraavana vuonna 15.4.–24.6., osin sen takia, että myös uittoyhdistys vaati uitoilleen lisäämää kesäkuussa. Pukkisillan purkaminen ja uudelleen rakentaminen oli kallista, 5–7 miljoonaa markkaa. Tämän lisäksi pukkisillan kunnossapito maksoi vuosittain erittäin paljon. Pui-
nen pukkisilta syttyi myös useasti palamaan.

Pukkisilta ei ollut muutenkaan tyydyttävä ratkaisu, kun junien painoja jouduttiin rajoittamaan merkittävästi. Liikenteen järjestelyvaikeudet olivat merkittäviä joen ylitykseen. Haitta aiheutti tärkeiden kuljetusten viivästymisiä. Väliaikaisen sillan ollessa poikki, rautatierahti jouduttiin järjestämään Ounasjoen yli muilla keinoin. Vuosittaiset kustannukset nousivat yli 30 miljoonaan markkaan.

Maantieliikenne hoidettiin siltojen tultua hävitetyksi moottorilossilla ja ohjaamalla liikennettä muihin ylityspaikkoihin aiheuttaen merkittäviä kiertoteitä. Lossit olivat vanhoja, ne ottivat vain 50–60 autoa kerrallaan, ja jonottaa sai pahimmillaan 4–6 tuntia.

Idempänä olevaa Suutarinkorven ratasiltaa korjattiin käyttämällä rikkoutuneita teräsosia ja tilaamalla uusia teräsosia kotimaisilta alihankkijoilta. Ounaskosken rautatiesillan uusien teräsosien hankinta sen sijaan kilpailutettiin ja tarjouksia saatiin kotimaisilta, ruotsalaisilta, belgialaisilta ja englantilaisilta konepajoilta. Teräsosat hankittiin lopulta uusilla suunnitelmilla englannista Cleveland Bridge & Engineering Ltd -yhtiöltä niin, että uutta siltaa voitaisiin asentaa vuoden 1950 aikana ja silta voisi olla liikennöitävissä jäiden lähdön jälkeen vuonna 1951. Väliaikainen tilanne pukkisiltoineen siis kesti lähes seitsemän vuotta.

Uuden sillan valmistus sujui hyvin Englannissa, vaikka käynnistymisessä oli vaikeuksia. Terästen toimitus Suomeen vaati erityislupia sodan jälkeen. Teräksen määrä oli niin huomattava, että



Kuva 4. Uusi Ounaskosken rautatiesilta on valmistunut (Kuva Valtion rautatiet 1937–1962-kirja)

se ei käynyt ihan kädenkäänteessä. Kuitenkin jo vuoden 1950 alussa konepajalta tuli ilmoitus, että siltajänteiden valmistus oli edennyt niin pitkälle, että valtion rautateiden edustaja saisi tulla työn jälkeä sopimuksen mukaisesti tarkastamaan.

Siltojen asennuksesta tehtiin sopimus kotimaisen Wärtsilä-yhtymän Kone ja Silta Oy:n kanssa. Asennus sujui hyvin edeten länsipäästä itäpäähän. Uuden sillan rakenne oli uudenkainen kaideansasristikko, jonka jännemitat olivat entisenlaiset $2 \times 35 + 3 \times 70 + 35,5$ metriä, jonka päihin tuli lyhyitä levypalkkijännteitä. Sillan kokonaispituus 403,5 metriä. Silta oli valmistusmaamme pisin rautatiesilta. Uudella sillalla rautatie oli sillan ylätasolla ja maantieliikenne alatasolla, joten molemmille liikennemuodoille uusi silta oli entistä siltaa turvallisempi.

Vuosikymmenien ajan maantieliikenne jatkoi sillalla kasvuaan. Se aiheutti enemmän vaivaa vuosien saatossa. Ajoneuvoliikenteen aiheuttamat kolhut ahtaalla alatasolla olivat jatkuvia. Pahimmillaan törmäykset ja kunnossapitokaluston kolhut olivat niin pahoja, että teräsosia repeytyi irti. Pahimmat kolhut tapahtuivat kylmässä, -20 asteen pakkasessa, jolloin teräslevyjä irtosi iskujen johdosta.

Suomessa oli säilytetty 1960-luvun jälkeen vain yhtä niittauskalustoa Pasilan konepajalla. Sillan korjaukset tilattiin Pasilasta. Niittauskalusto oli ilmeisesti vielä 1990-luvulla käyttökelpoinen, vaikka osaavia henkilöitä ei enää ollut. Jos nykyään tarvittaisiin niittauskalustoa, ilmeisesti Virosta sellaiset vielä löytyisi. Nykyään niittien korjauksia tehdään pitkälti korvaamalla niittejä ruuveilla.

Toinen haaste maantiekannella oli kasvava liikenne. Maantien ajotason kansi nykyaikaistettiin 1976–1977. Tässä oli takana pitkä keskustelu uuden painavan kannen asentamisesta, sillä sillassa ei ollut kovinkaan paljon ylimääräistä kapasiteettia. Rautatiehallitus ja Tiehallinto olivat asiassa erimielisiä, mutta myöhemmin löytyi ratkaisu. Suurin osa ajoneuvoliikenteestä siirtyi uudelle Jätkänsynttilän sillalle vuonna 1989 ja sillan alataso jäi pääosin katu-



Kuva 5. Ajoneuvoliikenne on kolhinut siltarakenteita ahtaalla alakannella.

liikenteelle. Jännä yksityiskohta oli, että alittava katu oli pitkään ilman katunimeä.

Rautatieliikenne on jatkunut sillalla normaalisti. Sillan isot korjaustoimenpiteet on jaettu siltasopimuksen mukaisesti käyttäjien kesken, radanpitäjälle ja kadunpitäjälle. Siltaa on yhdessä maalattu ja valaistusta on parannettu, onhan tämä silta merkittävä maamerkki Rovaniemellä. Törmäysten lisäksi huolta on aiheuttanut mm. kadun hiekotushiekka, joka jää vaakatasoille aiheuttaen pahimmillaan syöpymiä, kun nämä nurkat pysyvät pitempään kosteina lian takia.



Kuva 6. Näkymä veturista, kun juna on lähdessä Rovaniemeltä Kemijärven suuntaan sillan yli.

Yksi merkittävä tarina 2000-luvun alussa liittyy siltaan, kun puiset siltapölkkyt uusittiin. Autoilijoilta tuli ilmoituksia, että puupölkkyistä tippuu kreosoottia autojen päälle. Ei selvinnyt koskaan, oliko pölkkyvaihdossa käytetyt puupölkkyt liian tuoreen käsittelyn jäljiltä asennettu vai onko kuumilla kesäpäivillä jotain tekemistä valumisen aiheuttajana. Joskus kreosoottia näkyy muissakin siltarakenteissa, mutta tällä sillalla kärsijöinä oli autoilijat. Tämä vaiva loppui pölkkyjen ikääntyessä.

Silltaan on lisätty sähköistysrakenteita vuonna 2012, kun Pohjois-Suomen sähköistys eteni Rovaniemeltä Kemijärvelle. Aiemmin 1980-luvulla silltaan on jo asennettu kaupungin pyynnöstä kaukolämpö ja vesijohtoputkia. Silta on tärkeä siis monella tapaa.

Nykyisin silta on melko hyvässä kunnossa. Se on maalattu hiljattain. Siltaa pidetään kuitenkin jatkuvassa seurannassa. Silta on kunnossapidollisesti haastava. Pitkässä sillassa on raidevirheitä, jotka vaativat jatkuvaa huolenpitoa. Siltojen niiteissä on tarkastuksissa todettu irtoamia ja liitosten seuranta on edelleenkin tärkeää. Aiemmin on anturoiden juuressa veden alla havaittu syöpymiä. Sillasta on tullut sivullisilta käyttäjiltä havaintoja, että silta tärisee junien kulkiessa sillan yli.

Sillan kantavuuslaskennassa ja analysoinnissa 2012 on todettu sillasta runsaasti huolenaiheita ja päätelmät antavat hyviä selityksiä sillan käyttäytymiselle. Sillan rungon värähtely on lähellä sallittuja rajoja. Suuret taipumat ovat jo haitallisia sillalle. Pää-

ristikko on altis väsymisvaurioille. Sillan alapinnan vaakaristikon siteiden liitokset ovat niittien osalta noin puolet heikompia kuin itse siteet. Raiteiden alla olevat sekundäärinen pituuskannattimen jännitykset ja poikkipalkkien taivutus- ja vääntökapasiteetti ovat kriittiset. Ajoradan pituuskannattimet saavat niin kovia voimia, että tämä näkyy varmasti liitoksissa.

Tässä sillassa kuten monessa muussakin, tärkeää on sillan ja raiteen käyttäytymisen ymmärtäminen. Ounaskosken ratasilta toimii rautatieliikenteen porttina Itä-Lappiin. Keskusteluissa on ollut Lappiin uusia ratayhteyksiä, ja ne lähes kaikki kulkisivat Ounaskosken rautatiesillan kautta. Ounaskosken rautatiesilta pysyy mielenkiintoisena siltakohteena varmasti vielä tulevaisuudessakin.

Lähteet

Väyläviraston ja Sweco Finland Oy:n arkistot

Valtion rautatiet 1862-1912 - kirja

Valtion rautatiet 1937-1962 - kirja

Siltojemme historia, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri (ellei muuta mainita)



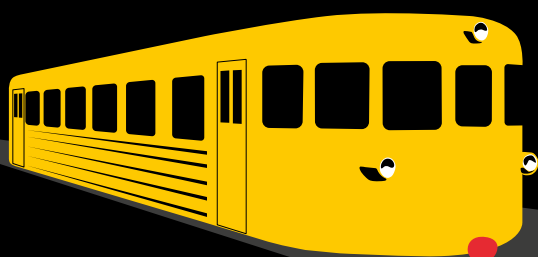
Kuva 7. Ounaskosken ratasilta on edelleen merkittävä nähtävyys Rovaniemellä.

Normiopasteelta raideliikenteen merkit
pystytys- ja asennustarvikkeineen

Uutuutena toimitamme myös digiratamerkkejä



Pyydä myyjiltämme
uusi radan merkkien
julistte, ja katso kätevästi
mikä merkki tämä on!



NORMI.FI

Normiopaste Oy | www.normi.fi | myynti@normi.fi | p. 010 423 2240

Tiedätkö mistä ratarakenteen ongelmat johtuvat?

Ratarakenteen kunnan heikkeminen
johtuu monista tekijöistä. Tunnistamme
ratarakenteiden ongelmat ja ehdotamme
parhaat kunnossapitotoimet niiden
hoitamiseksi.

Loram Finland Oy on johtava ratarakenteiden kunnan diagnostiikan ja
integroidun analyysin asiantuntija sekä kunnossapitoratkaisujen osaaja
Suomessa ja maailmalla. Mittaus- ja diagnostiikkapalveluidemme
avulla saat ennakoivat, täsmälliset ja optimoidut kunnossapitoratkaisut
ratarakenteiden ongelmiin.

LORAM
Finland
RATARAKENTEIDEN DIAGNOSTIIKAN PALVELUT

Lisätietoja: Mika.A.Silvast@Loram.com
puh. 050 5430 008 / www.loram.com
Loram Finland Oy Åkerlundinkatu 2 A 33100 Tampere

©2022 Loram Technologies, Inc.



Akut haastaville kuormille!

Meiltä saat Saftin
nikkeli-kadmium-
pohjaiset paikallisasakut
aina 1700 Ah kokoon
asti. Useat levytekniikat
mahdollistavat tarpeen
mukaisen akkuvalinnan.

 **Celltech**

www.celltech.fi



Raiteilla suuri merkitys Kemin biotuotetehtaan puukuljetuksissa

Metsä Groupin Kemin biotuotetehtaan puulogistiikkaan on luotu kokonaan uusi toimintatapa, jossa yhdistyvät sähköistetyt junakuljetukset, puiden punnitus ja vastaanotto jo puuterminaaleissa sekä tekoälyn ja konenäön hyödyntäminen.

”Kaksi kolmasosaa Kemin biotuotetehtaan käyttämästä puusta toimitetaan tehtaalte junalla. Toimiva rautatielogistiikka on aivan keskeistä siinä, että biotuotetehtaalte saadaan toimitettua sen tarvitsema puumäärä”, Metsä Groupin tuotantojohtaja **Hannu Alarautalahti** sanoo.

Metsä Groupin Kemin biotuotetehdas käynnistyy vuoden 2023 kolmannella neljänneksellä, ja se toimii täysin ilman fossiilisia polttoaineita. Uusi tehdas käyttää vuodessa puuta 4,5 miljoonaa kuutiometriä enemmän kuin nykyinen tehdas. Myös puun hankinta-alue laajenee. Miljoona kuutiometriä lisääntyvästä puunkäytöstä on suunniteltu tuotavan Ruotsista.

Vaikka Kemin tehtaan raakapuukuljetusten matka junalla kasvaa, tehokkaiden rautatiekuljetusten ansiosta päästöt vähenevät 20 prosenttia puukuutiota kohden.

Miljoonainvestointeja vaakoihin

Tehtaalte kulkevat junat lastataan yhdessätoista Väyläviraston rautatieterminaaleissa. Kemin biotuotetehtaan puuhuolto varten sekä perustetaan uusia että kunnostetaan vanhoja puuterminaaleja. Pohjois-Suomen terminaalit valmistuvat vuoden loppuun ja muut kesään 2023 mennessä.

Uutta on, että Metsä Group on investoinut seitsemään siltavaakaan, jolla puurekat punnitaan ja puut vastaanotetaan jo terminaaliin tullessa eikä nykykäytännön mukaisesti vasta tehtaalte. Lopuissa rautatieterminaaleissa puut punnitaan kuormat purkavilla materiaalikoneilla.

”Olemme investoineet useita miljoonia euroja vaakoihin. Puiden mittausta jo terminaaleissa lisää terminaalien kapasiteettia ja tuo joustavuutta junakuljetuksiin tehtaalte. Lisäksi puutavara-auton kuljettajat voivat purkaa kuormiaan puuterminaaleihin omaan tahtiinsa eikä toimituksia tarvitse sovittaa junan lastausaikatauluihin”, Alarautalahti kertoo.

Sujuvan logistiikan tärkeydestä kertoo se, että VR hankkii Kemin tehtaan puuhuoltoon omat vaunut ja veturit, jotka ajavat ainoastaan puuta Kemin tehtaalte.

”Olemme suunnitelleet rautatielogistiikkaa ja infrastruktuurin rakentamista Väyläviraston ja VR:n kanssa. Tämä kuljetuskonsepti on luotu yhdessä, jotta saadaan tehtaan puuhuolto turvattua. Pilotoimme toimintamallia syksyllä ja totesimme sen toimivaksi”, Alarautalahti sanoo.

Tehtaalla purku toimii kokonaan sähköllä

Biotuotetehtaalle puujunat saapuvat Metsä Groupin uutta yksityistä raidetta pitkin, ja ensimmäinen puukuorma junalla biotuotetehtaalle saapui vuoden 2023 huhtikuussa. Raide otettiin käyttöön jo edeltävän vuoden lokakuussa, jolloin ensimmäinen puujuna kulki Kemlin vanhalle sellutehtaalle uutta raidetta pitkin. Samalla vanha raideyhteys poistui käytöstä, mikä paransi alueen liikenneturvallisuutta, kun tasoristeykset jäivät pois. Uusi yksityisraide on suunniteltu siten, ettei se risteä muun liikenteen kanssa missään vaiheessa. Yhteensä uutta raidetta on rakennettu yli neljän kilometrin verran.

”Yksityisraide mahdollistaa puutoimitukset sähkövetureilla tehtaalle. Puun purku biotuotetehtaalla toimii kokonaan sähköllä. Nämä ovat niitä investointeja, joilla pääsemme Metsä Groupissa fossiilittomiin tehtaisiin vuoteen 2030 mennessä”, biotuotetehdasprojektin logistiikkajohtaja **Pasi Pulkkinen** sanoo.

Automatisoitu purku nojaa tekoälyyn ja konenäköön

Kuten kaikille tehtailla, puutavara-autot punnitaan tehtaalle tullessa ja lähtiessä. Uutta on, että purkuvaiheessa sekä autot että

junavaunut skannataan. Kuormat skannataan, jotta puut voidaan purkaa automaattisesti niin junista kuin puutavara-autoistakin. Tämä on aivan uutta teknologiaa, jossa hyödynnetään tekoälyä ja konenäköä, Pulkkinen kertoo.

”Junat punnitaan tullessa ja lähtiessä junavaa’alla. Käytämme dynaamista punnitusta, eli junan ei tarvitse pysähtyä punnitusta varten, vaan se ajaa rauhallisesti 8–10 kilometrin tuntinopeudella raidetta pitkin”, Pulkkinen kertoo.

Kaksi kiskoilla kulkevaa autonomista puukenttänosturia purkavat biotuotetehtaalla sekä junanvaunujen että puutavara-autojen kuormat.

Kun purettavat kuormat on skannattu, nosturiin liitetty tekoäly suunnittelee ja toteuttaa puun purun itsenäisesti sekä autoille että junanvaunuille. Nostureiden operaattori istuu tehtaan kuorimon valvomossa ja valvoo purkua näyttöjen kautta.

”Autonominen ja tekoälyä hyödyntävä laitteisto on maailman mittakaavassa uusi ratkaisu puuraaka-aineen vastaanotossa, varastoinnissa ja syötössä prosessiin. Sähkökäyttöinen laitteisto ja toimintojen suunnitelmallinen sijoittelu mahdollistavat fossiilittomilla polttoaineilla toimivat puukenttäoperaatiot”, uuden biotuotetehtaan tehtaanjohtaja **Tomi Seppä** kertoo.

Teksti: Henri Saloranta

Kuvat: Metsä Group



Reletekniikka sai väistyä Luumäki–Lappeenranta-rataosalta

Rataosa Luumäki–Lappeenranta (Lä–Lr) valmistui vuonna 1963 maamme ensimmäisenä varsinaisena oikoratana. 28 km pitkä K54-kiskoilla varustettu rata oikaisi ns. Raipon ”kierroksen”, jolloin Kouvola–Lappeenranta-väli lyheni noin 10 km.

Turvalliset rataosalle hankittiin Rautatiehallituksen turvalaitteistojen valinnan perusteella saksalaiselta toiminimelta Siemens & Halske, joka tuolloin oli käytännössä VR:n releasetinlaitteiden ”hovitoimittaja”. Kokonaisuuteen kuului asetinlaitteet, linjasuojastus ja kauko-ohjaus. DrS-releasetinlaitteet toimitettiin Rasinsuon, Törölän ja Tapavainolan junakohtauspaikkojen lisäksi myös Luumäelle, josta uuden radan myötä tuli risteysasema. Lappeenrantaan releasetinlaite saatiin vasta 1970-luvun alussa. Sekin luonnollisesti uskottua DrS-tekniikkaa.

Kauko-ohjauksella varustettiin vain uuden radan junakohtauspaikat. Luumäen kauko-ohjaamiseen oli optio, jota ei koskaan käytetty. Rataosan kauko-ohjauskeskus sijoitettiin Kouvolan asemarakennukseen samaan tilaan, josta jo ohjattiin 1963 valmistuneella täysin vastaavalla järjestelmällä Savonrataa Kouvola–Mikkeli pääteasemia lukuun ottamatta. Savonradalle hankitut turvalaitteet olivat käytännössä identtisiä Luumäen–Lappeenrannan oikoradan kanssa.

Ensimmäisenä saatiin käyttöön Törölän asetinlaite vuonna 1964. Rasinsuo ja Tapavainola valmistuivat 1965 ja samana vuonna kauko-ohjaus Kouvolaan aloitettiin. Kauko-ohjausjärjestelmä oli relevälitteinen – tuon ajan parasta tekniikkaa ollen samalla erittäin nopea. Yhden komennon välitys kesti vain 1,2 s. Rataosaa ohjattiin tällä järjestelmällä marraskuuhun 2001 saakka. Yhtä aikaa Savonradan turvalaittejärjestelmän täydellisen uusimisen myötä myös Lä–Lr-kauko-ohjauskeskus siirrettiin Kouvolaan asemalta keskusohjaamoon. Relekauko-ohjauksen keskusta ei siirretty, toisin kuin Pieksämäellä tehtiin 20 vuotta aiemmin. Korvaavaksi kauko-ohjausjärjestelmäksi tuli elektroninen modeemivälitteinen Alcatel Command 900.

Tällä välin Luumäen DrS-asetinlaite, joka siis koko ajan oli ollut miehitettynä, korvattiin SIMIS-C-tietokoneasetinlaitteella vuonna 1994. Miehitys jatkui pitkään 2000-luvulle saakka myös siellä, samoin kuin Lappeenrannassa, kunnes molemmat liitettiin kauko-ohjaukseen.

Rasinsuolle, Tapavainolaan ja Törölään tehtiin vuosien saatossa hyvin vähän muutoksia. Rataosan välityskyky oli hyvä lyhyiden suojavälien ansiosta. Joka asemavälillä oli kaksi suojaväliä. Merkittävin yksittäinen muutos oli Törölän kolmannen kulkutieraitteen purkaminen tarpeettomana pois ennen vuonna 1978 valmistunutta sähköistystä Luumäki–Imatra. Rataosalla olleet puolipuomilaitokset varustetut tasoristeykset Huomola, Törölä ja Yllikälä poistettiin käytöstä vuoteen 2017 mennessä. Näistä Törölä oli asetinlaitteen kulkuteistä riippuvainen.



Kuva 1. Vuodesta 1964 uskollisesti Törölän liikennepaikan liikennettä turvannut DrS-releasetinlaite sai kunnian hoitaa Luumäki–Lappeenranta-rataosan viimeisen junakohtauksen 5.11.2022 klo 12.30 ennen uusien turvalaitteiden käyttöönoton alkamista. Liikennetilanne näkyy asetinlaitetaulussa. Huomaa kaadettuna pystytystä odottava uusi lähtöpostin.

Muita merkittäviä muutoksia oli opastinjärjestelmämuutos vuonna 1993 ja JKV:n rakentaminen muutamaa vuotta myöhemmin. Asetinlaitteisiin tehtiin tiettyjä turvallisuustason parannuksiakin vuonna 2003.

LUIMA-nimeä kantaneen Luumäki–Imatra-rataosan parantamishankkeen alkuperäisen vision mukaan kaksoisraide olisi ulotunut myös Lappeenrannasta Luumäelle. Tämä olisi tietänyt lähes väistämättä Lä–Lr-turvallaitteiden uusimista. Kaksoisraidehanke peruuntui, mutta rataosan turvalaitteiden uusiminen jäi silti agendalle. Raiteistokaaviotasolla ainoa muuttuva seikka oli Törölään palautettava kolmas sivuraide. Mukaan uusimislistalle päätyi myös Lappeenranta. Seurauksena olisi Lappeenranta–Parikkala-välillä olevan Thales L90 5 -tietokoneasetinlaitetekniikan laajentaminen Luumäen tulo-opastimelle saakka siten että kaikki reletekniikka rataosalta pyyhittäisiin pois.

Uhka kävi toteen viimein pyhäinpäivänä 5.11.2022, jolloin jo kertaalleen aikatauluviivytyksistä johtuen siirretty uusien turvalaitteiden käyttöönotto tapahtui koko (Luumäki)–Lappeenranta-rataosalla.

Käyttöönottoon varattu liikennekatko alkoi klo 13. Viimeinen matkustajajuna rataosalla ennen tätä oli IC3 Helsinki–Joensuu. Klo 12.24–12.30 Törölän DrS-asetinlaite sai vielä kunnian hoitaa kahden tavarajunan kohtauksen. Sivuraiteella ollut T55551 Kouvola–Imatra oli viimeinen rataosalta reletekniikan turvaamana poistunut juna sen jättäessä Tapavainola–Lappeenranta-linjan klo 12.40.

Releasetinlaitteet ja linjasuojastus palvelivat loppuun asti hyvin. Turvalaitevikoja rataosalla aiheutui lähinnä vioittuneista maakaapeleista. Osaltaan näihin olivat syynä maanrakennustyöt. Relekauko-ohjauksen korvannut Command 900 -järjestelmä oli myös tiedonsiirtoyhteyksiensä osalta epäluotettava. Itse asetinlaitteet ja linjasuojastus toimivat normaalin kunnossapidon puitteissa vielä liki 60 vuoden iässä moitteettomasti ja olisivat hyvin palvelleet vielä vuosikymmeniä.

Tämän artikkelin kirjoittaja työskenteli rataosan turvalaitteiden parissa niiden viimeisinä käyttövuosina kunnossapidon asiantuntijatehtävissä sekä aivan viimeaikaisten muutosten käyttöönottotarkastajana ja saattoi todeta laitteiden erinomaisen kunnon.

Nyt käytöstä poistettujen asetinlaitteiden materiaalia on jo ehditty hyödyntää käynnissä olevissa DrS-rakentamishankkeissa.

Teksti ja kuvat: Tero Sorsimo

Kuva 2. Rasinsuo–Törölä-välisuojauspaikka lähettää viimeisen junan jälkeen vielä Törölään tietoa merkiksi siitä, että seuraava juna voitaisiin turvallisesti lähettää perään. Seuraavan junan turvaamiseen näitä releitä ei kuitenkaan enää tarvittu.



Tampereen raitiotien länsiosan ensimmäinen osuus käyttöön kesällä



Tampereen raitiotien rakentaminen kohti Santalahtea ja Lentävänniemeä on tänäkin vuonna ollut touhua täynnä. Samaan aikaan kun tamperelainen ratikka-arki on pyörinyt valmistuneella raitiotien ensimmäisellä osalla, on raitiotien toista osaa rakennettu valmiiksi niin, että 2023 elokuussa voidaan Pyynikintori–Santalahti-raitiotieosuus ottaa käyttöön raitiotieliikenteelle. Tammikuussa 2025 on tavoitteena aloittaa liikennöinti loppuosuudella Santalahdesta Lentävänniemeen.

Kohti Näsijärveä – ja sen yli

Tätä kirjoittaessa huhtikuussa 2023, on raitiotien toisen osan rakentaminen edennyt jo yli puolen välin. Vuoden 2022 aikana valmistuivat kaikki raideasennukset väliltä Pyynikintori–Santalahti, joka on noin kahden kilometrin pituinen osuus. Rakentaminen jatkuu suunnitellussa aikataulussa ja budjetissa ja vuoden 2023 aikana valmistuivatkin pääosin kaikki muut raidetyöt paitsi Näsijärveen rakennetun tekosaaren eli Näsisaaren osuus. Rata-työiden valmistuttua raitiotielle tullaan vielä asentamaan ratasäh-

Sepänkadun silta valmistui ja katu aukesi taas liikenteelle vuonna 2022. Kyseinen kohta on raitiotielinjalla kolmas, jossa raitiotie risteää rautatien kanssa. Kimmo Vallden / Raitiotieallianssi

köistykseen liittyvät varusteet ja lisäksi otetaan käyttöön teknisiä järjestelmiä, kuten sähkönsyöttöasemia sekä vaihteenohjaus- ja tietoliikennejärjestelmiä. Raitiotierata on valmis siinä vaiheessa, kun kaikki tekniset järjestelmätkin on asennettu.

Tampereen kaupungin erillistyönä rakennettu Näsisaari valmistui vuoden 2022 aikana, mikä mahdollisti Raitiotieallianssin siltatöiden aloituksen keväällä 2023. Näsisaaren siltatyöt aloitettiin maaliskuun alussa Pölkylänniemen päässä painopenkereen purkutöillä ja paalutuksilla. Näsisaari itsessään tulee tulevaisuudessa olemaan osa Hiedanrannan 25 000 asukkaan uutta kaupunginosaa, joka yhdistyy molemmista päästään mantereeseen silloilla. Ennen kuin raitiotierataa voidaan saareen alkaa rakentaa, täytyy rakennettujen painopenkereiden antaa painua tarvittava aika, jotta voidaan varmistua tukevasta ratapohjista.

Suunnittelussa vuosi 2022 painottui selkeästi raitiotien jälkimmäiselle osuudelle Santalahdesta Lentävänniemeen, ja pääosa suunnitelmista valmistuikin tällöin. Vuoden 2023 aikana on tarkoitus tehdä vielä viimeisiä suunnitelmia yksittäisistä kohteista.



Näsijärveen rakennettu Näsisaari toimii raitiotien reittinä kohti Lentävänniemeä. Saari rakennettiin Tampereen kaupungin toimesta. Kimmo Vallden / Raitiotieallianssi.

Tämän jälkeen suunnittelu tukee rakentamista, käyttöönottoa ja muita osapuolia, kun raitiotien puuttuvia osia rakennetaan ja koeajoja ja käyttöönottoja tehdään ensin osalla Pyynikintorilta Santalahteen kesällä 2023 ja myöhemmin Santalahdesta Lentävänniemeen. Koeajojen jälkeen on varsinaisen liikennöinnin vuoro.

Pientä ja vähän isompaa pintaremonttia

Suurin osa rakentamistöistä osuudella Pyynikintori-Santalahti valmistui vuonna 2022. Sepänkadulla otettiin käyttöön täysin uusi Sepänkadun silta ja sen myötä päättyi 15 kuukautta kestänyt kadun sulkku. Sepänkadun silta on nyt rakennetun raitiotiejärjestelmän kolmas kohta, jossa raitio-

tie risteää rautatien kanssa, mutta ensimmäinen, jossa raitiotie menee rautatien ylitse. Vuonna 2022 valmistui Sepänkadulle myös Särkänniemen raitiotiepysäkki, joka toimii huvipuiston lähimpänä pysäkkinä. Raitiotierata kulkee Sepänkadulla omalla kaistallaan kadun itäreunassa. Vuoden 2023 aikana on tarkoitus viimeistellä katuja ja ratasähköistykseen liittyviä järjestelmiä ennen koeajoja. Liikennevalojen tarkempi säätö ja testaus tehdään koeajojen yhteydessä kesällä.

Paasikivenkadulla vuonna 2022 valmistuivat raitiotierata kadun vierelle sekä kadulle tehtävät järjestelyt. Paasikivenkadulla rata kulkee sepeliratana kadun vieressä. Sepeliradan tukemisessa paikalleen käytettiin Ruotsista lainattua tukemiskonetta. Paasikivenkadulle valmistui myös sähkönsyöttöasema, jonka kojeistoasennukset aloitettiin lokakuussa 2022. Ennen ensi kesän koeajoja on raitiotien



Sepänkadulla sijaitsee Särkänniemen raitiotiepysäkki, joka on huvipuistoa lähinnä oleva pysäkki. Kuva: Wille Nyyssönen / Raitiotieallianssi.



Syksyllä 2022 sepelirataa tuettiin Paasikivenkadulla Ruotsista tulleella tukemiskoneella. Wille Nyysönen / Raitiotieallianssi.

eteläreunaan tarkoitus asfaltoida ja varustella uusi jalankulku- ja pyörätie, maise- moida ympäristöä sekä tehdä ratasähköis- tykseen liittyviä säätöjä.

Vuonna 2022 Rantatiellä tehtiin raitio- tien kiintoraidelaatan valuja, reunatäyt- töjä, nurmiradan multauksia ja ympäristön täyttö- ja kiveystöitä. Rantatiellä sijaitsee myös Pyynikintori-Santalahti -osuuden neljä vaihdetta, jotka asennettiin syksyllä. Rantatiellä on myös kaksi raitiotiepysäk- kiä, joiden työt valmistuivat myös viime vuonna. Itäinen pysäkki on nimeltään Tik- kutehdas ja läntinen Santalahti. Vuoden 2023 aikana Rantatiellä on tarkoitus vii- meistellä raitiotierata kesän koeajoja ja liikennöinnin aloittamista varten.

Uutta kaupunginosaa suunnittelemassa ja rakentamassa

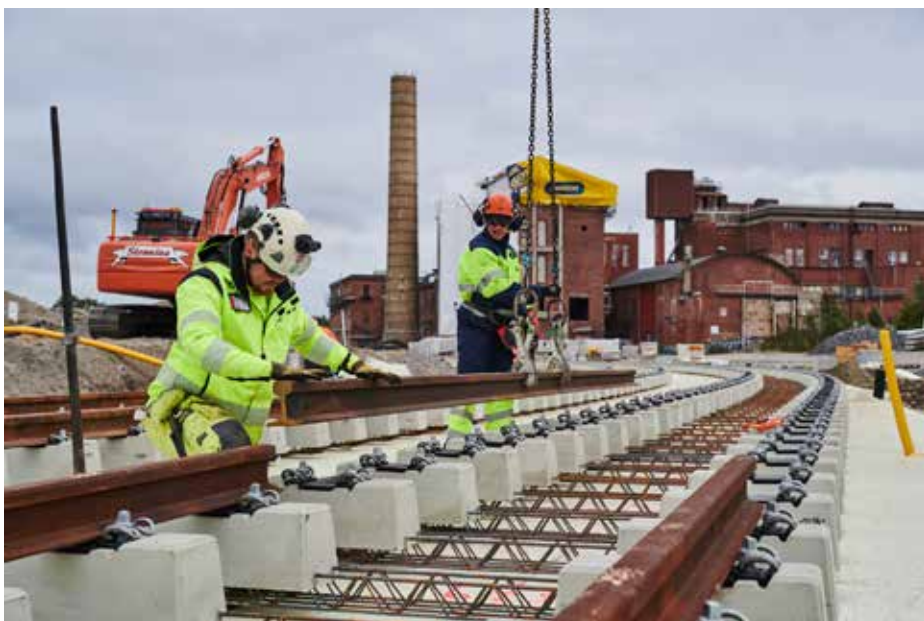
Santalahti-Lentävänniemi-osaudella rai- tiotie kulkee Näsisaaren kautta Hiedan- rannan tulevan kaupunginosan keskuk- seen. Ennen tällä paikalla toimi vanha sel- lutehdas, joka on nyt muotoutumassa 25 000 asukkaan kaupunginosaksi. Raitiotie on olennainen osa Hiedanrantaa ja myös ensimmäinen näkyvä rakenne, kun kaupun- ginosa vuosien saatossa rakentuu raitio- tien ympärille. Hiedanrannan rakentami- sesta vastaa Tampereen kaupungin omis- tama Hiedanrannan kehitys Oy.

Hiedanrannan keskustassa raitiotielle valettiin ensimmäiset kiintoraidelaatat ja asennettiin ensimmäiset kiskot viime syk- synä. Tämän lisäksi alueella tehtiin paino- penkereitä, kunnallistekniikkaa, kaapeli- reittejä ja raitiotien alusrakenteita. Vuoden 2023 aikana alueen töissä saadaan uusi vaihde silmään, kun painopenkereitä on alettu purkamaan ja raitiotietä sekä siihen liittyviä katujärjestelyjä ryhdytään rakenta- maan. Raitiotierata kulkee Hiedanrannassa pitkän osuuden bulevardimaisena nurmira- tana ja sen vierelle toteutetaan jalankulku- ja pyörävyliä.

Ensimmäisiä kiskoja asennettiin Hiedanrannan rakentamislohkolle. Hiedanrannasta tulee tulevaisuudessa uusi kaupunginosa 25 000 asukkaalle. Wille Nyysönen / Raitiotieallianssi



Rantatien ja Paasikiventien väliin valmistui uutta nurmirataa. Sari Valjus / Raitiotieallianssi.



Federleynekadun sekaliikenneosuus alkaa olemaan jo valmis ratatöiden osalta. Taustalla hämmöittää rakennettava Niemenrannanaukio ja Näsijärvi. Sini-Maaret Sahinoja / Raitiotieallianssi.

Federleynekadulla ja Kehyskadulla vuonna 2022 tehtiin rataa liittyviä pohjatyöitä, kiintoraidelaatan valuja ja kiskotukisia. Vuoden 2022 aikana saatiin valmiiksi raitiotien päällysrakennetyöt. Alueella on siirrytty myös jo tekemään radan pintatöitä eli kiveyksiä ja asfaltointeja. Kadusta tulee jatkossa sekaliikenne- ja joukkoliikennekatu, jonka varrelle sijoittuvat Niemenrannan raitiotiepysäkki ja uusi Niemenrannanaukio.

Lielahdenkadulla rakennettiin vuonna 2022 ratapohjaa sekä asennettiin kiskoja Kehyskadun liittymän ja Lentävänniemekadun välisellä osuudella. Viimeiset rata- laatan valut tehtiin lokakuussa, ja Lielahdenkadun raideasennuksista valmistui viime vuonna noin puolet. Kesän aikana rakennettiin myös uusia rakennekerroksia ajoradoille sekä jalankulun ja pyöräilyn väylille. Halkoniemekadulla tehtiin reunakiviasennuksia ja asfaltointeja, ja parhaillaan käynnissä on kaapelireittien rakentaminen sekä ratapohjatyöt. Pyhällönpuistossa maapohjan kantavuutta parantava painopenger tiivisti viime vuoden aikana maaperää tarvittavilta osin ja penkereen purku sekä louheen kuljetus alueelta tehtiin syksyn aikana. Tänä vuonna valmistuvat loput raidetyöt Lielahdenkadulla ja Halkoniemekadulla. Pyhällönpuiston päätepysäkin rakentamistyöt kiveystöineen käynnistyvät vuoden 2023 aikana ja alueella tehdään viimeistelytyöitä vielä ensi vuoden aikana. Raitiotien ajojohdintyöt aloitetaan tänä vuonna Lentävänniemekadun ja Niemenrannan raitiotiekaduilla. Lisäksi asennetaan teknisiä järjestelmiä, kuten liikennevaloja ja raitiotien turvajärjestelmiä.

Kohti laajempaa raitiotielinjastoa

Samaan aikaan kun Raitiotieallianssi suunnittelee ja rakentaa raitiotietä kohti Lentävänniemeä, on valmistunut Tampereen Raitiotie Oy:n toimesta hankesuunnitelma

Paasikiventien yli rakennettava Rosenlewin alikulkusilta toimii reittinä Hiedanrantaan, mutta huomiota herättävänä maamerkinä Tampereelle tullessa lännestä. Kimmo Vallden / Raitiotieallianssi.



raitiotien laajentamiseksi kohti Tampereen Linnainmaata ja Pirkkalan Suuppaa. Tämän hankesuunnitelman perusteella Tampereen ja Pirkkalan kunnanvaltuustot päättävät keväällä 2023 toteutussuunnitteluun ryhtymisestä. Mikäli toteutussuunnitteluun lähdetään, se ajoittuisi vuosille 2023-2024 ja varsinaisen rakentamispäätös olisi mahdollinen loppuvuodesta 2024. Rakentaminen voisi ajoittua vuosille 2025-2028.

Tamperelaiset ovat ottaneet raitiotiensä ja Ratikan vastaan hienosti - kertovat jatkuvasti kasvaneet matkustajamäärät sekä tyytyväisyyskyselyjen tulokset.

Tampereen Raitiotieallianssin muodostavat Tampereen kaupunki, Tampereen rai-

tiotie Oy, Sweco Finland Oy, AFRY Finland Oy, NRC Group Finland Oy ja YIT Suomi Oy.

Raitiotien länsiosan rakentamisesta ja sen vaikutuksista tiedotetaan Raitiotieallianssin verkkosivuilla sekä sosiaalisen median kanavissa.

Tampereen Ratikkaa voi seurata sen omilla nettisivuilla ja sosiaalisen median kanavissa. Näistä saa lisätietoa mm. vau- nuista, raitiotien varrella olevasta taiteesta sekä ratikalla matkustamisesta.

Raitio- ja bussiliikenteestä sekä rakentamisen aikaisista poikkeusreiteistä löytyy lisätietoa Tampereen seudun joukkoliikenteen Nyssen kanavista.

Teksti: Antti Kiviniemi



RAIDE-JOKERIN TEKNISET KOEAJOT



Monivaiheisessa koeajoprosessissa hyödynnetään useiden sekä hankkeen sisäisten että ulkoisten asiantuntijoiden erikoisosaamista. Teknisen koeliikenteen tarkoitus on varmistaa radan ja vaunun yhteistoiminta ja erilaisten järjestelmien toimivuus, jotta tilaajalle voidaan toimittaa turvallisesti ja varmasti toimiva kokonaisuus.

Espoon Keilaniemen ja Helsingin Itäkeskuksen välille rakennetun 25 kilometrin pituisen pikaraitiotien tekninen koeajoliikenne on jaettu seitsemään erimittaiseen alueeseen, mukaan lukien Roihupellon varikko. Jokaisen alueen testit suoritetaan peräjälkeen noudattaen vakioitua toimintatapaa.

Koeajoalueen työt aloitetaan aina suunnitelmakatselmuksella, joka pidetään varikolla Roihupellossa. Koeajoryhmä käy läpi koko koeajoalueen tehtävät ja niihin liittyvät suunnitelmat, joita ovat muun muassa kyseisen alueen erikoispiirteet, aikataulu, turvallisuusasiat sekä hidasajoihin liittyvät liikennejärjestelyt.

Koeajot aloitetaan kävelemällä alue ensin ilman vaunua ja sitten sen kanssa

Suunnitelmakatselmuksen jälkeen päästään tekemään maastokatselmusta, jossa koko työryhmä etenee kävellen koeajoalueen läpi ja tarkistaa, että kaikki on kunnossa vaunulla ajamista varten. Jokainen asiantuntija tarkastelee omaa erikoisalaansa, ja alueen ajokelpoisuus saadaan varmistettua.

Varsinaiset ajot aloitetaan hidasajoilla. Vaunu kulkee raiteilla kävelyvauhtia ja koeajoryhmä kävelee sen vierellä. Asiantuntijoita on mukana kolmisenkymmentä ja jokaisella on oma tärkeä tehtävänsä. Ajojohtimista vastaava henkilö tarkkailee ajojohtimien toimintaa, liikennevaloista vastaava liikennevaloja ja rata-asiantuntijat tarkkailevat kiskojen ja kiskopyörien kontaktia ja vaihteita. Mukana on myös käyttöönotto-ryhmän jäseniä, jotka vastaavat muun muassa koko koeliikenteen ajosuunnittelusta. Lisäksi hidasajoissa on mukana tilaajan edustaja, joka pitää huolen siitä, että tilaajan laatuvaatimuksia noudatetaan.

Liikenneturvallisuuden hidasajoissa varmistavat liikenteen ohjaajat. Mukana hidasajoissa on myös viestinnän asiantuntijoita, jotka poimivat kiinnostavat tapahtumat sosiaaliseen medi-

aan, tekevät live-seurantaa Instagramiin ja valo- ja videokuvaavat. Hidasajoihin kuuluu koeajoalueen koon mukaan 1–2 päivää.

Vauhti nousee portaittain ja myös matkustusmukavuutta mitataan

Seuraavina kahtena koeajopäivänä testataan liikennevaloja, ensimmäisenä päivänä yhdellä ja seuraavana päivänä kahdella vaunulla. Testeissä liikennevalovastaavat ja -suunnittelijat ovat sisällä vaunussa ja havainnoivat valojen toimivuutta sekä silmämääräisesti että samanaikaisesti tietokonejärjestelmän kautta. Koska liikennevalotestit sijoittuvat heti hidasajojen perään, aloitetaan myös ajonopeuden nosto portaittain.

Liikennevalojen jälkeen testataan vaihteenohjausjärjestelmää. Vaunuilla ajetaan vaihtealueiden yli ja testataan vaihteiden toimintaa erilaisissa liikennetilanteissa. Vaunussa on mukana vaihteenohjauksesta vastaava asiantuntija. Hän tarkkailee vaihteenohjauksien toimintaa samasta järjestelmästä, jota Kaupunkiliikenne Oy:n liikenteenohjauskeskus (LOK) käyttää. Järjestelmästä näkee reaaliaikaisesti vaunun siirtymisen ja sen etenemisen vaihtealueella sekä vaihtealueen ratalaitteiden toiminnan ja tilatiedot.

Olenainen osa koeliikennettä ovat operointinopeusajot, joissa ajetaan kullekin alueelle määriteltyä liikennöintinopeutta. Operointinopeusajot suoritetaan ensin yhdellä ja sitten kahdella vaunulla. Operointinopeusajossa halutaan varmistaa, että rakennettu

infra mahdollistaa suunnitellun operointinopeuden ja tukee sitä. Tätä mitataan seuraamalla matka-aikaa, joka kellotetaan pysäkkiväleittäin.

Matkustusmukavuusmittauksissa vaunuun ja teliin asennetaan kiihtyvyyssantureita, joiden avulla tutkitaan vaunun heilahduksia. Näin raiteista etsitään poikkeamia, joissa nykyisestä aiheutuisi mahdollisesti lisääntyneitä kiskojen kunnossapitotarvetta. Hämärä- ja pimeäajoissa varmistetaan, että kaikki uuden infran opastimet ja radan merkit näkyvät myös, kun valoa on vähän.

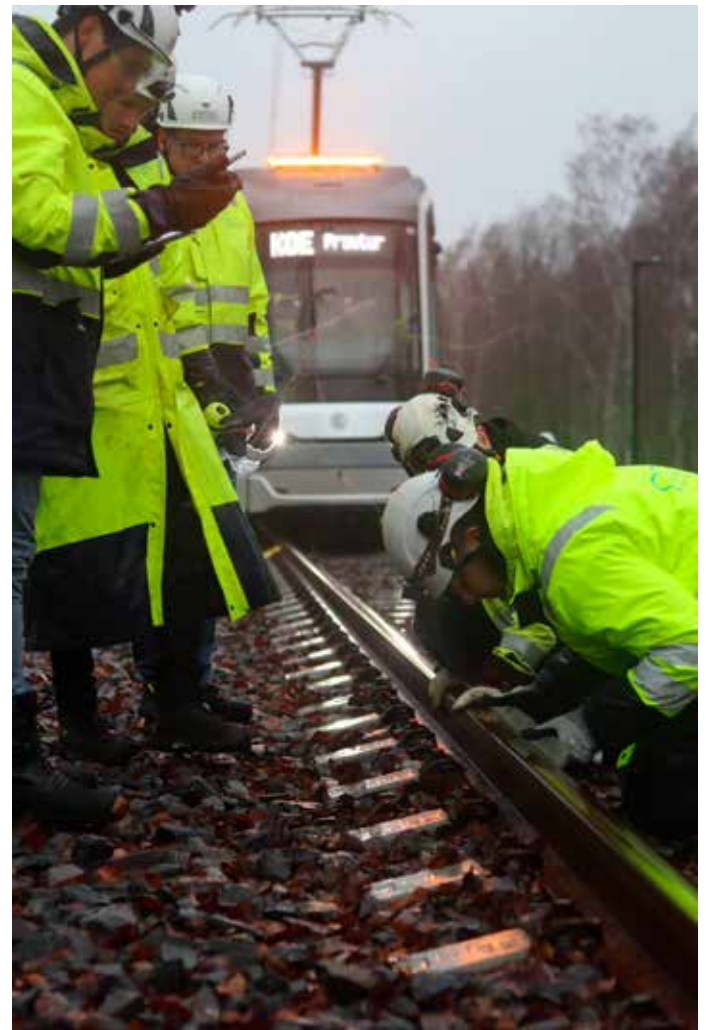
Sähkönäyttöjärjestelmän kuormitusta ja hahmontunnistusta tunnelissa

Koeajoissa tehdään myös kuormituskokeita, joilla varmistetaan, että ajolankoihin sähköä syöttävä järjestelmä on riittävän tehokas myös kovimpien ruuhka-aikojen liikennöintivaatimuksiin. Kuormituskokeissa sähkönäyttöasemia kuormitetaan yli normaalin tason, jotta voidaan olla varmoja siitä, että teho riittää myös poikkeustilanteissa.

Linjan varrelle sijoittuu Patterimäen tunneli, jonka hahmontunnistusjärjestelmää koeajoissa myös testataan. Tunnelin molemmissa päissä on kamerat, joiden avulla valvotaan, ettei tunneliin eksy sinne kuulumattomia henkilöitä tai eläimiä. Mikäli näin kävisi, saisi Kaupunkiliikenteen liikenteenohjauskeskus siitä välittömästi ilmoituksen ja katkaisisi raitiovaunuliikenteen tunneliin.



Hidasajoja suoritettiin Helsingissä Maaherrantiellä marraskuussa 2022. Kuva: Raide-Jokeri



Koeajoissa tarkkaillaan esimerkiksi vaunun ja kiskojen kontaktia. Kuva Raide-Jokeri



Hahmontunnistustesteillä varmistetaan, etteivät vaunu tai sen ikkunoista näkyvät matkustajat aiheuta hälytystä, ja järjestelmää testataan eri valo-olosuhteissa.

Kaikilla koeajoalueilla on noudatettu toimivaksi havaittua toimintarutiinia. Kun kaikki seitsemän koeajoaluetta on saatu valmiiksi, on jäljellä vielä erillisiä testejä, kuten värinämittauksia. Koko koeajoprosessin vieminen huolella läpi on erittäin tärkeää uuden liikennejärjestelmän käyttöönotossa. Me kaikki uuden pika-

Koeajoja Helsingin Viikinsuoralla kahdella vaunulla marraskuussa 2022. Kuva: Raide-Jokeri.

raitiolinjan tulevat käyttäjät hyödynnämme siis testauksesta, sillä se takaa tekniikan puolesta turvallisen, luotettavan ja sujuvan liikennöinnin. Tekniset koeajot saadaan päätökseen kesäkuussa.

Teksti: Mikail Kesenci



Espoon Otaniemessä hidasajoja suoritettiin maaliskuussa 2023. Kuva: Raide-Jokeri.

Lauri Helke, Fenniarailin toimitusjohtaja

Miten olet päätnyt rautateille ja nykyiseen tehtävääsi?

- Olen ollut teiniaikana aktiivinen rautatieharrastaja Jyväskylän kiskoliikennekerhossa, Toijalassa Museoveturiseurassa ja Haapamäen museoveturiyhdistyksessä. Siksi opiskelin Tampereen teknillisessä yliopistossa liikennealan diplomi-insinööriksi. Yritin useamman kerran rautateille: veturinkuljettajaksi, liikenteenohjaajaksi ja suunnittelijaksi mutta lopulta tulin valituksi VR:lle lähiliikenteen suunnittelupäälliköksi vuonna 2008. Kolmen VR-vuoden jälkeen päätin toteuttaa yhden unelmani: kysyntäperusteiseen hinnoitteluun perustuvan bussijärjestelmän luomisen ja perustin Pekka Mötön ja Petteri Rantalan kanssa OnniBussin. Aloitin yhtiön ensimmäisenä linja-autonkuljettajana ja 11 vuoden aikana yhden bussin yrityksestä kasvoi alan suvereeni markkinajohtaja ja se sai aikaan myös junapuolella hinnoittelu-uudistuksen. Täytettyäni 40 vuotta viime kesänä ajattelin, että on hyvä ottaa jälleen uusi haaste vastaan ja Fenniarailin toimitusjohtajan paikan tultua vapaaksi soitin hallituksen puheenjohtajalle ja kerroin, että olisin kiinnostunut tehtävästä.

Mitkä ovat tärkeimmät urasi aikana saadut opit?

- Pitkällä aikavälillä responssi on looginen: hyvästä tekemisestä seuraa hyvää ja huonosta huonoa. Virallisen ja todellisen organisaation on vastattava toisiaan. Joskus ero poistuu virallistamalla vallitseva organisaatio. Johtajan tärkeä ominaisuus on osata delegoida.

Mitkä asiat sinua työssäsi innostavat?

- Minua innostavat konkreettinen liikennealan tekeminen, itsensä ja "establishmentin" haastaminen sekä taisteleminen markkinoiden avautumisen ja kilpailun tuomisen puolella. Ne elementit yhdistyivät täydellisesti niin OnniBussilla kuin Fenniaraililla.

Mikä on tavoitteesi Fenniaraililla?

- Haluan moninkertaistaa Fenniarailin markkinaosuuden hyödyntämällä kokemukseni OnniBussin skaalamisesta ja vallitsevan positiivisen paineen markkinoiden monipuolistamiseksi.

Mitä teet vapaa-ajallasi?

- Kolmen pikkulapsen perhe-elämä 4-, 2- ja 0-vuotiaiden kanssa täyttää vapaa-ajan tehokkaasti. Siitä liikenevä aika täyttyy omakotitaloon ja sen ympäristöön liittyvillä puuhasteluilla. Toivottavasti joskus pääsen takaisin paremmin myös musiikkipuoleen eli pasuunan soittoon eri kokoonpanoissa.

Mitä muuta haluaisit kertoa itsestäsi?

- Suoritin veturinkuljettajan lupakirjan ja nyt olen lisätodistuskoulutuksessa. Unelmani veturinkuljettajan työstä on siis toteutuksessa lopulta, mutta se edellytti rautatieyrityksen toimitusjohtajaksi hakeutumista.

Haastattelu: Laura Järvinen



IRSE-konventti Glasgowssa

12.–16.9.2022

Pienen tauon jälkeen päästiin syksyllä 2022 jälleen järjestämään brittiläisen IRSE-turvalaiteinsinöörijärjestön (Institution of Railway Signal Engineers) perinteikäs konventti. Kyseessä on tyypillisesti viiden arkipäivän mittainen rautateiden turvalaite- ja teletekniikkaan keskittynyt tapahtuma, joka pitää sisällään luentoja ja erityisesti ekskursioita. Konventissa tärkeä rooli on aina myös kansainvälisen osanottajakunnan keskinäisillä kohtaamisilla. IRSE-järjestöä käsittelevä artikkeli on tämän lehden sivuilla 60-61.

IRSE-konventteja on järjestetty ympäri maailmaa. Viime vuosina mm. Australiassa ja Yhdysvalloissa. Nyt oltiin kuitenkin järjestön sydänmailla Iso-Britanniassa. Edellinen suurimuotoinen IRSE-tapahtuma oli vuonna 2019 Delftissä Hollannissa järjestetty seminaarimainen ASPECT.

Glasgowssa suomalaisedustuksesta huolehtivat Väyläviraston Veli-Matti Kantamaa ja Swecon Tero Sorsimo. Tässä koostettuna parhaita paloja vuoden 2022 konventista.

Perinteikäs rautatiemaa

Rautatieliikenne Iso-Britanniassa alkoi jo 1825 ja Skotlannissakin vuotta myöhemmin eli 36 vuotta aiemmin kuin Suomessa. Skot-



lannin vajaan 3000 km pituisesta rataverkosta on tänä päivänä sähköistetty tosin vain neljännes. Dieselveureiden ja -moottorijunien rinnalle ollaan rataosien sähköistuksen sijaan kehittämässä korvaavaksi voimanlähteeksi polttokennoja. Konventin aikana kuulumme aiheesta luennon ja pääsimme varikolle tutustumaan polttokennolla varustettuun moottorijunaan.

Turvalaitetekniikka Skotlannissa on paikoin hyvinkin alkukantaista. Siipiopastimet, eli semaforit ovat vielä laajalti käytössä. Niitä konventin aikana nähtiin mm. osana kaksiraiteisen sähköistämättömän radan linjasuojastusta.

Rautatieinfrastruktuurin parissa työskentelevien koulutukseen on Skotlannissa panostettu. Konventin aikana vierailtiin Larbertin koulutuskeskuksessa. Laitekattaus turvalaitteiden osalta muistutti pitkälti meikäläistä ROK-koulutuskeskusta. Larbertin koulutuskeskus kuuluu Network Railin hallintaan.



Kuva 1. Larbertin koulutuskeskuksen ulkolaiteosiossa oli esillä siipiopastimien joukossa kuvassa oikealla näkyvä Honeywellin tutka, jonka avulla varmistetaan, että tasoristeyksen puomien välissä ei ole henkilöitä tai ajoneuvoja. Oranssiasuinen henkilö esittelee etäohjattavaa oikosulkujohdinta, jossa jäljempänä lisää.



Kuva 2. Koulutuskeskuksen sisätiloissa oli havaittavissa yhtäläisyyksiä Väyläviraston ROK-koulutuskeskukseen.



Kuva 3. Releasetinlaite Network Railin Larbertin koulutuskeskuksessa. Reletelineet ovat varsin järeää tekoa, mutta releet samoja, joita käytetään mm. Siemensin Westrace MkII-tietokoneasetinlaitteissa.



Kuva 5. Koulutuskeskuksen asetinlaitteissa oli vaihteen korvauskytkentä toteutettu astetta hienommalla tekniikalla. Simuloitu kääntöaika oli aseteltavissa potentiometrillä.



Kuva 4. Kankiasetinlaitteet käyttökoulutuspaikalla on vastikään uusittu. Järjestelmässä on simuloituna ja opettajan pisteellä tietokoneavusteisesti ohjattuna naapuriliikennepaikat manuaalisine suojustusriippuvuuksineen.

Konventteihin kuuluu perinteisesti erilaisia laitteisto- ja järjestelmäesittelyjä – tyypillisesti radan varteen pystytettyihin telttoihin sijoitettuna. Tällä kertaa teemana oli ”UK Railway technologies”, ja paikkana Hakosillan tapaisen Carstairs-nimisen liikennepaikan modernisointiprojektin lähimaasto, jossa sivusilmällä saattoi seurata harvakseltaan ohikiihtiviä junia. Ratatöihin kuulemma ei ole mitään asiaa, vaikka junavälit ovat vähintään kymmeniä minutteja. Ratatöitä ainakin tuolla hankkeella tehdään lähinnä pidemmissä totaaliakatkoissa.

GSM-pohjainen seisakeopastin

Skotlannin sivuradoilla on paljon vain tarvittaessa tapahtuvia pysähtymisiä. Henkilöjuna pysähtyy tällöin siis vain, kun matkustajia on jäämässä pois tai nousemassa kyytiin. VR:n aikatauluista tämä menettely poistui 2000-luvun alkupuoliskolla. Suomessa laiturilla odottajat signaloivat junalle pysähdystarpeesta kohottamalla kätensä kuten bussipysäkillä konsanaan. Järjestely vaatii hyvää näkemystä huolimatta lähes poikkeuksetta junan

nopeuden merkittävää vähentämistä, jotta mahdollisesti viime tipassa annettu pysähdysmerkki ei aiheuttaisi tarpeettoman voimakasta jarrutusta. Suomessa käytössä on ollut myös mekaanisia seisakeopastimia pysähdysmerkin signaaloinnin parantamiseksi.

Scotrail on kehittänyt Pysähtyy tarvittaessa -konseptin parantamiseen laitteiston, joka koostuu laiturille asennettavasta matkustajien käyttölaitteesta ja ajo-ohjaamossa olevasta lähetin/vastaanottimesta. Matkustajapäätte ilmaisee selkein merkkivaloin, onko seuraava aikataulun mukainen juna vielä pysäytettävissä, vai onko jo liian myöhäistä painaa pysäytyspyyntöpainiketta. Tähän vaikuttaa junayksikön jarrutusmatka. Matkustaja saa riittävän ajoissa tapahtuneeseen painallukseen kuittauksen.

Tällä menettelyllä pysähtymisvarmuutta on voitu kasvattaa ja säästää energiaa tarpeettomia hidastuksia ja kiihdytyksiä välttämällä.



Kuva 6. Seisakeopastinta esitellään. Kuljettajapäätte näkyy esittelijän takana.

Ratatyön suojaamista etänä

DualInventive-yhtiö esitteli kehittämäänsä ”etäohjattavaa oikosulkujohdinta”. Meikäläistä baliisien tilapäiskiinnitysrautaa mekaniikaltaan muistuttava laite sijoitetaan raidevirtapiirialueella kiskojen välille. Älypuhelinsovelluksen avulla se on GSM-modeemin kautta ohjattavissa oikosulkemaan kiskot, ja näin saadaan aikaan raiderieleen päästö, aivan kuten oikosulkujohtimilla tehtäisiin. SIL4-tason laitteen mallimerkintä on ZKL 3000 RC. Normaaliraideweveydelle tarkoitettu laite on Suomen rataverkolla sellaisenaan kuitenkin käyttökelpoinen.



Kuva 7. DualInventiven etäohjattava oikosulkujohdin esittelyvuorossa

Eräänlaiseksi museoradaksi kai voi luokitella myös Glasgown metron, joka on maailman kolmanneksi vanhin. Liikennöinti Glasgown aloitettiin Budapestin ja Lontoon metrojen jälkeen vuonna 1896. Tunnelit ja sitä mukaa myös junayksiköt ovat kooltaan hyvin pieniä, ja laiturilla ollessa tuntuu, ettei niihin mahdu lainkaan sisään. Sisällä kuitenkin tilaa riittävästi on. Ympyrää kiertävässä metroradassa erikoista on myös sen raideleveys, joka on 4 jalkaa eli 1219 mm. Sähköistysjärjestelmä on 600 VDC -sivuvirtakisko.



Kuva 8. Bo'ness-liikennepaikan 1800-luvulla valmistettu kankiasetinlaite operatiivisessa käytössä

Museoratojen luvattu maa

Konventin loppupuolella tehtiin pieni museojunamatka höyryveturivetoisella junalla Bo'ness & Kinneil Railway -radalla. Lähtöliikennepaikan Bo'nessin ratapihalla oli 1800-luvulla valmistettu kankiasetinlaite, joka oli yleiseltä rataverkolta vapauduttuaan siirretty tälle museoradalle. Asetinlaite toimi moitteetta ja palveli taroituksessaan hyvin.

Kuva 9. Glasgown metrotunneli

Yksi vierailukohde oli myös kuuluisa teräksestä rakennettu Forth Bridge, joka sijaitsee Edinburghin pohjoispuolella. Se ylittää Forthin vuonon ja pituutta on sillalla 2467 metriä. Alituskorkeus on 46 metriä. Sillalla on kaksoisraide, joka on osa Edinburghista Skotlannin itärannikolle vievää ratalinjaa. Silta on otettu käyttöön 1890 ja kunnossapitotöissä maalia kuluu vuosittain merkittäviä määriä.

Vertailun vuoksi Ison-Beltingin yli 100 vuotta myöhemmin rakennetun sillan strategiset mitat ovat 2700 m ja alituskorkeus 65 metriä.



Seuraavan kerran Torontossa

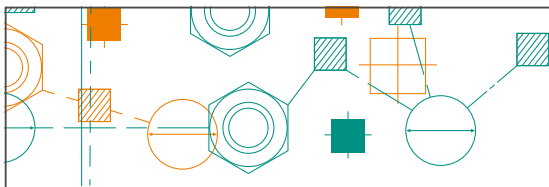
Vuoden 2020 konventti oli tarkoitus järjestää Torontossa Canadassa, mutta tunnetuista syistä tämänkaltaiset tapahtumat olivat tuona vuonna poissa laskuista. Vaikka välillä käytiinkin Skotlannissa, ei Toronton konventtisuunnitelmia hylätty, vaan se on ohjelmassa 26. – 30. elokuuta 2024.

Sitä ennen, syksyllä 2023 järjestetään ASPECT-seminaari Melbourne'ssa Australiassa.

Teksti ja kuvat: Veli-Matti Kantamaa ja Tero Sorsimo



Kuva 10. Forth Bridge



MPV Ventus -ratakuorma-auto

MODULAARINEN

- Vastaamaan asiakkaan vaatimuksia.
- Voidaan varustaa nosturilla, kabiinilla, halutulla runkovaihtoehdolla, varusteilla jne.

MONITOIMISUUTTA

- radan huoltotöihin, mittaukseen, kiskon hiontaan.

KESTÄVIÄ RATKAISUJA

- tämän päivän ja tulevaisuuden ratatöihin.

>> algoltechnics.fi/rautatietekniikka



Rautateiden turvalaite- ja tietoliikennealan insinöörien kansainvälinen yhdistys IRSE

Se on Suomessa vähän tunnettu järjestö. Löytyykö Suomesta uusia jäsenyydestä kiinnostuneita?

Institution of Railway Signal Engineers – IRSE – on vuonna 1912 perustettu rautateiden turvalaitetekniikan ja tietoliikenteen alalla toimiva kansainvälinen järjestö, jolla on nykyisin noin 5000 jäsentä kaikilla mantereilla. Yhdistys on alkujaan perustettu Iso-Britanniassa. Suuri osa jäsenistä on brittejä ja Britannian entisissä siirtomaissa eli Australiassa, Intiassa, Etelä-Afrikassa ja Hong Kongissa asuvia. Manner-Euroopassakin vahvoja jäsenkeskittymiä on mm. Alankomaissa, Ranskassa ja Sveitsissä. Järjestön päämaja on Lontoossa.



Kuva 2. Laura Järvinen pitämässä vuonna 2012 Lontoossa IRSE:n 100-vuotisjuhla-Aspectissa Lassi Matikaisen kanssa yhdessä tekemäänsä esitelmää. Myös Aki Härkösellä oli esitelmä kyseisessä tilaisuudessa. Kuva Lassi Matikainen.



Kuva 1. IRSE News -lehden kansikuva.

Toiminnasta

Jäsenenä voi olla rautateiden, kaupunkien liikennelaitosten sekä alan teollisuustoimijoiden edustajia. Yhdistys järjestää monenlaista julkaisu- ja koulutustoimintaa. Eri aihealueita, kuten turvalaitetekniikkaa yleensä tai ETCS-asioita käsitteleviä oppikirjoja julkaistaan yhdistyksen kustantamana tasaiseen tahtiin. Nämä ovat myös ei-jäsenten saatavilla. Jäsenetuna on kymmenen kertaa vuodessa ilmestyvä IRSE News -lehti, joka sähköisen version lisäksi myös postitetaan jäsenille. Se on mielestäni korkeatasoisin englanninkielinen turvalaitealan ammattilehti.

Toiminnan huipentuma on joka toinen vuosi järjestettävä kansainvälinen konventti sekä välivuosina järjestettävä Aspect-seminaari. Ne järjestetään eri puolilla maailmaa – aina siellä missä on jotakin kiinnostavaa teknistä esiteltävää.

IRSE-konventin perinteet ulottuvat yli sadan vuoden päähän. Keväällä 1997 konventti järjestettiin Helsingissä, jolloin vieraita oli noin 300. Viimeisimmät konventtipaikkakunnat ovat olleet Lugano 2018 ja Glasgow 2022. Glasgown konventista on juttu tässä Rautatietekniikka-lehden numerossa. Seuraava konventti järjestetään Torontossa Kanadassa elokuussa 2024. Konventeissa on ollut osanottajia Suomesta viimeisen 30 vuoden ajan. Näin tulee olemaan myös tulevaisuudessa, koska viiden päivän aikana on mahdollisuus kuunnella korkeatasoisia esitelmiä ja tehdä mielenkiintoisia vierailuja teknisiin kohteisiin.

Aspect-seminaarit ovat myös joka toinen vuosi järjestettäviä tapahtumia. Seuraava kolmepäiväinen Aspect pidetään tämän vuoden marraskuussa Melbournessa Australiassa. Näihin tapahtumiin suomalaiset alan asiantuntijat ovat osallistuneet aktiivisesti ja saaneet myös esitelmäesityksiään läpi valintaradin tiukasta seulasta.

Kiinnostaako jäsenyys?

IRSE:llä on Suomessa tällä hetkellä yhdeksän jäsentä, mikä on aivan liian pieni määrä siihen nähden, mitä mahdollisuuksia tämä järjestö tarjoaa. Järjestön esitelmä- ja koulutustoiminta on laajaa, ja tapahtumiin voi osallistua myös etänä – luonnollista nykyaikana.

Kuten edellä on jo mainittu, järjestö on vanha ja noudattaa perinteitä. Jäsenyyttä on anottava. Anomus ei ole aivan yksinkertainen, sillä jäsentasoja on neljä, joista kolme on käytännössä relevantteja suomalaisille. Kuvassa 3 on yksinkertaistettu versio jäsentasojen vaatimuksista. Jäsenanomukseen on saatava jäsenyyden omaavien kahden henkilön suositus ja heidän vakuutuksensa hakutietojen oikeellisuudesta.

Jos jäsenyys kiinnostaa, tämän artikkelin kirjoittaja on valmis auttamaan hakuprosessissa. Hakulomake ja muuta tarpeellista tietoa löytyy IRSE:n verkkosivuilta <https://www.irse.org/Membership-Membership-Options>. Jäsenmaksu on verovähennyskelpoinen palkkatulojen tulonhankkimismenona.

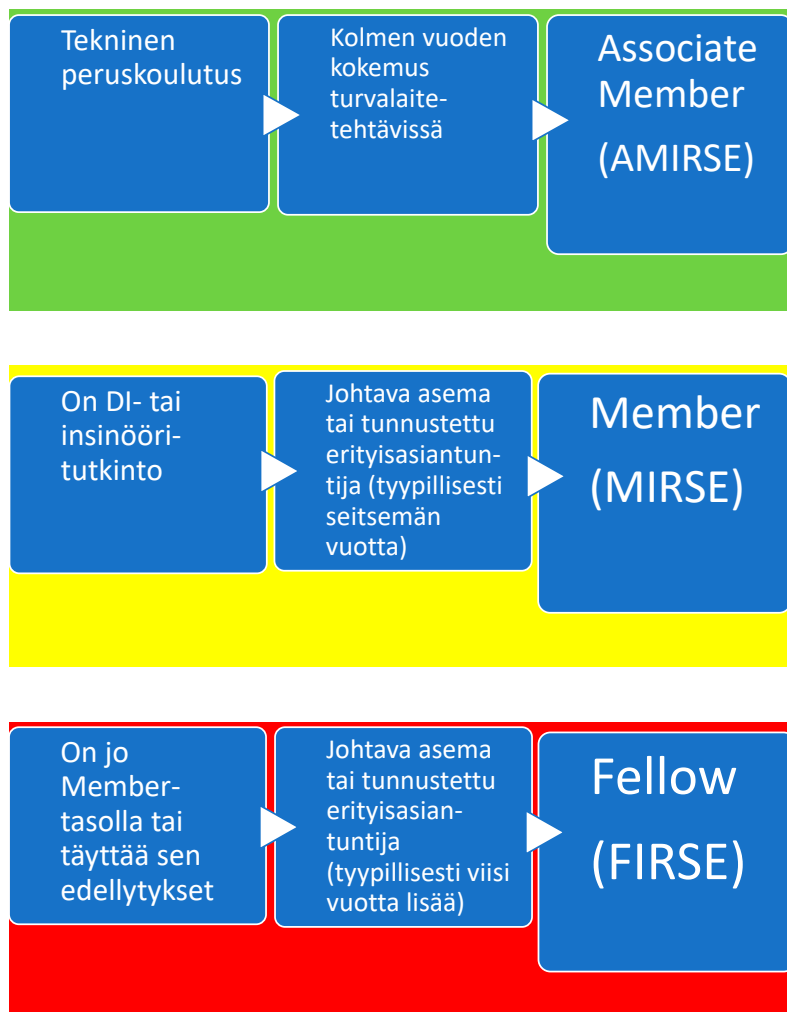


Kuva 4. Tästä QR-koodista pääsee siirtymään IRSE:n verkkosivujen jäsenyysosioon.

Jos onnistumme moninkertaistamaan suomalaisten jäsenten määrän, on mahdollista harkita myös oman uuden eurooppalaisen jaoston perustamista, kuten kollegat Alankomaissa, Ranskassa ja Sveitsissä ovat tehneet.

Teksti: Lassi Matikainen, FIRSE

Kuva 3. Yksinkertaistettu versio IRSE:n jäsentasojen vaatimuksista. Tarkka kuvaus on IRSE:n verkkosivuilla <https://www.irse.org/Membership/Membership-Options>.



RTTL:n puheenjohtaja esittäytyy

Jari Äikäs on aloittanut toimintansa RTTL:n puheenjohtajan tehtävissä vuoden 2023 alussa pitkäaikaisen edeltäjänsä, Johanna Wäreen siirryttyä uusiin haasteisiin.

Jari on 54-vuotias diplomi-insinööri. Hän on kotoisin Lempäälästä ja asuu tätä nykyä Hyvinkäällä omakotitalossa, jonka remontointi ja pihanhoito ovat Jarille tärkeä henkireikä töiden vastapainoksi.

Jarin työura on edennyt Elkamo Oy:n sähkökeskusten myyntitehtävistä vähitellen VR:n palvelukseen vuonna 1999, jossa hän on toiminut mm. VR Engineeringin asiantuntijana, lähiliikenteen junakaluston vastuutehtävissä sekä VR kunnossapidon Ilmalan varikon asiantuntijatehtävissä.

Ammattijärjestöt ovat tulleet Jarille tärkeiksi jo 2000 luvun alkuvuosina, josta lähtien hän on muutamaa taukoa lukuun ottamatta toiminut erilaisissa luottamustehtävissä. Luottamustehtävistä mainittakoon alkuun toimiminen RTTL/RDI:n luottamusmiehenä ja myöhemmin RTTL:n päätoimisena pääluottamusmiehenä vuodesta 2017 lähtien.

Näistä tehtävistä on peräisin Jarin vankka tietämys toimihenkilöiden tehtävistä sekä haasteista, joita he käytännön työelämässä kohtaavat.

Jarin harrastuksiin kuuluu pitkälti erilaiset kuntoilumuodot. Kesäisin hän mielellään pyöräilee ja käy rullahiihtolenkeillä. Talvisin sydäntä lähellä on vapaan tyylin hiihto sekä treenaaminen kuntosalilla. Myös lastensa harrastuksiin Jari osallistuu eri tavoin, kuten toimimalla poikansa jalkapallojoukkueen johtajana ja osallistumalla tyttärensä taitoluistelun erilaisiin tukitehtäviin.

Syynä hakeutumiseensa RTTL:n puheenjohtajaksi Jari kertoo, että muutaman liiton aktiivien kysyttyä hänen halukkuuttaan tehtävään, hän sanoo tulleensa siihen tulokseen pitkään RTTL:n hallintoa sivusta seuranneena, että hänellä olisi vankan kokemuksensa perusteella sekä rautatiealalta että järjestötoiminnasta paljonkin annettavaa sekä liitolle ja sen jäsenistölle.

Päätavoitteena puheenjohtajakaudellaan Jari pitää liiton hallinnon virtaviivaistamista ja sen jäsenmäärän kasvattamista.

Toimintaympäristön suhteen Jari näkee haasteena työnantaja yritysten menestyksen yhä tiukkenevassa kilpailuympäristössä, mikä on myös RTTL:n jäsenistön menestyksen kannalta tulevaisuuden kulmakivi.

Raideliikenteen tulevaisuutta Jari pitää varsin valoisana sen ympäristöstävällisyyden, nopeuden ja kustannustehokkuuden ansiosta. Mutta säilyttääkseen edellä kuvatut etunsa raideliikenne tarvitsee toimivaa ja hyvässä kunnossa olevaa infrastruktuuria.



Infran ylläpidon riittävä rahoitus onkin alalle elintärkeää. Kaupunkien raideliikenteen osalta on meneillään voimakas kehitys, varsinkin raitiovaunuliikenne on laajentunut ja laajenemassa erittäin vahvasti. Raitioliikennettä on käynnistetty ja käynnistetään myös sellaisille alueille ja kaupunkeihin, missä kyseistä liikennemuotoa ei aikaisemmin ole ollut käytössä.

RTTL:n kohdalta tulevaisuudessa liitto pyrkii pitämään huolta, että jäsenille on tarjolla työtä, joka takaa heille kilpailukykyisen ja mahdollisen turvallisen toimeentulon.

Lopuksi vielä toteamus, että luottamus pitää ansaita joka päivä ja kun tehdään asiat aina hyvin ja perusteellisesti, niin tämä varmasti toteutuu.

Teksti: Erkki Helkiö





Rantaraitin varoituslaitos Heinolan radalla. Laitoksessa on nähtävissä useammanlaisia tieliikenteen valoyksiköitä.

Maailman tasoristeys- asiantuntijat Suomessa

Kansainvälisen rautatieliiton Global Level Crossing Network -verkoston (maailmanlaajuinen tasoristeysasiantuntijoiden verkosto) tapaaminen pidettiin Suomessa Väyläviraston isännöimänä 16.–17.3.2023. Osanottajia oli eri puolilta Eurooppaa, etänä kokousosuudessa ympäri maailmaa.

Kokouksen lisäksi maastossa

Siinä missä kokousosiossa käytiin läpi eri maiden tasoristeysstrategioita, antoi maastokierros osanottajille kuvan suomalaisten tasoristeysten tilasta ja varsinkin erilaisista varoituslaiteratkaisuista.

Ratateknisessä oppimiskeskuksessa (ROK) Kouvolassa oli oiva tilaisuus tutustua tarkastikin teknologiaan turvalaitehallin lämpimissä sisätiloissa. Tämähän on ROKin tarkoituskin eli perehtymismahdollisuus tekniikkaan ilman, että keskittyminen menee lämpimänä ja kuivana pysymiseen...

Hyvä ekskursiokokonaisuus oli Heinolan radalla, missä pienellä alueella on useanlaista uusinta käyttämääme varoituslaiteteknologiaa perinteisestä laitoksesta tasoristeysvaloon. Radalla

on tasoristeysvaloja niin verkkovirralla kuin aurinkokennoillakin sekä puolipuumilaitoksia niin varsinaisilla laitetoilla kuin ohjaus pelkkään kaappiin toteutettuna.

Mikä Suomessa kiinnosti?

Useassa maassa ei ole sääntöä, ettei varsinaisia tasoristeysasiantuntijia saa olla lainkaan, jos rataosan suurin nopeus on yli 140 km/h. Lukuisissa maissa ne ovat sallittuja, tosin usein edellyttäen tasoristeysasiantuntijoiden kokopuomit sekä tasoristeysasiantuntijoiden vapaanaolon valvonnan. Suomen jo vuosikymmeniä sitten tehtyä linjausta pidettiin kaikin puolin hyvänä.

Kaikki Suomen tasoristeysvaroituslaitokset tulevat olemaan kaukovalvonnan piirissä kuluvan vuoden loppuun mennessä. Tämä



Suomen tekniikassa ulkomaalaisia asiantuntijoita kiinnostaa mm. puominkääntölaitteen toiminta mahdollisissa vikatilanteissa. Vesa Ruuhomäki Väylävirastosta esittelee kääntölaitteen toimintaa.



Toinen Ratateknisen oppilaitoksen kahdesta koulutusvaroituskouluksesta laitetoimintaa.

arvioitiin kansainvälisesti korkealle. Kaukovalvonnan avulla saadaan korjaajat nopeasti lähtemään paikalle ja junille voidaan antaa tasoristeyksen kohdalle 30 km/h nopeusrajoitus.

Valkoista vilkkuvaa valoa käytetään muissa maissa hyvin vähän, käytössä se on kuitenkin mm. Ruotsissa ja Belgiassa. Sehän kertoo, että tienkäyttäjät voi ylittää tasoristeyksen turvallisesti. Valtaosin ulkomailla laitos ei näytä mitään valoa, kun se ei hälytä.

Vikatilanteissa Suomessa puomit asettuvat jousivoimalla vinoon kulmaan ja valot näyttävät punaista. Useimmiten vikatilanteissa muualla puomit jäävät ala-asentoon. Aihe herätti runsaasti keskustelua.

Esillä oli miten ledit toimivat talvella. Suomessa riittävän iso valoaukko ja riittävä suojalippa mahdollistavat valojen näkymisen. Pienenhö valoaukko voisi tuoda mukanaan ongelmia.

VAMOS-järjestelmän mukainen tasoristeyksvalo ja varsin edullinen kokonaisratkaisu herättivät keskustelua. Kokonaisuudessaan Suomen varoituskaliteratkaisut ovat hankintahinnaltaan varsin kohtuullisia monien muiden maiden hankintoihin verrattuna.

Tasoristeykskansissa vieraita kiinnosti erityisesti Suomessa lisääntynyt kertopuun käyttö kansirakenteissa. Muilla rautateillä ratkaisu oli vielä tuntematon.

Teksti ja kuvat: Markku Nummelin



Tasoristeyksvalo Jyrkännetien tasoristeyksessä Heinolan radalla. Valojen kanssa samassa suojakotelossa on myös äänilaite.

RATA 2023 -seminaari

Nämä 1400 henkilöä eivät voineet olla väärässä, kun osallistuivat Tampereella 17.-18. tammikuuta väyläviraston järjestämään rata-seminaariin. Seminaaria on pidetty 12 kertaa yleensä kahden vuoden välein. Nyt yleisesti tunnetun syyn takia välivuosia oli kolme. Rataseminaarit on tarkoitettu rautatiealan ammattilaisille ja -opiskelijoille, mutta rautatieharrastajatkin ovat tervetulleita.

Nyt Tampere-talossa oli tarjolla luentoja ja keskusteluja yli sata viidessä eri salissa. Näin jokainen voi valita mielihjelmansa. Harmittamaan jäi, ettei kaikkiin sessioihin millään ehtinyt mukaan. Rautatietekniikka -lehti oli vuoden ensimmäisessä numerossaan esitellyt useimpia puhujia ja heidän aiheitaan. Rautatieliikennettä Suomessa ja muissakin maissa käsiteltiin menneessä, nykyisessä ja tulevassa ajassa. Osa luennoista oli englanninkielisiä. Nopeaa rautateiden kehitys on ollut Virossa maan uuden itsenäisyyden aikana.

Yleensä rataseminaarien avauksissa on ollut mukana liikenneministeri. Nyt puhui Väyläviraston pääjohtaja Kari Wihlman. Teehana oli Tulevaisuus raiteilla. Tavoitteena on rautatiealan osaamisen laajuuden ja jatkuvuuden varmistaminen. Niin Digiradassa, suunnittelussa, rakentamisessa kuin kunnossapidossa tarvitaan laajaa osaamista. Uutta junakalustoakin on kovasti tulossa. Laatu syntyy meistä jokaisesta.

Pääjohtaja kukitti 41 vuoden rautatieuralta eläkkeelle lähtevän rautatieliikennejohtaja Markku Nummelinin, Mr. Rautatien ja toivotti hänen seuraajansa Jukka Ronnin tervetulleeksi. Ronni järjesti heti paneelikeskustelun aiheesta raideliikenteen tulevaisuus. Keskustelijoina olivat VR-yhtymän, Fenniarail Oy:n ja HSL:n edustajat. Kaikki olivat sitä mieltä, että kiskoliikennettä odottaa suuri tulevaisuus. Kehityksestä maailmalla toi tietoa UIC:n esitelmöitsijä.

Muutosta on tapahtunut maamme rautatieliikenteen suunnissa. Ennen vietiin lännestä itään rautaa rajalle. Sitten alettiin kuljettaa idästä länteen pellettejä, hiiltä sekä puutavaraa eri muodoissa. Nyt vilkkaimmat kuljetukset ovat kotimaiset pohjoisesta etelään tapahtuvat puutavarakuljetukset.

Menneistä junavuosista puhui museonjohtaja Kalle Kallio. Hän on väitellyt aiheesta Ratajätäkät ja kirjoittanut samannimisen kirjan. Ratajätäkistä on Tampereella ja Suomen Rautatiemuseossa Hyvinkäällä ollut viimekesästä lähtien kiintoisa näyttely. Kallio muisteli Suomen ensimmäisen rautatien rakentamista. Silloinhan rautatie saatiin 160 vuotta sitten keisarin luvalla ja valtion kustannuksella Helsingistä Hämeenlinnaan. Pian valmistui myös rata Pietariin ja yksityinen rautatie Hyvinkäältä Hankoon. Kallion mukaan rautateiden rakentaminen silloisessa Suomessa oli halpaa, vaikka varsinkin Pietarin radan rakennustöissä nälkävuosina paljon ihmishenkiä menetettiin.





Rataseminaarissa mielenkiintoisia puheita olivat tietenkin tunninradat Turkuun ja Tampereelle Helsingistä. Näiden ratojen mahdollinen valmistuminen ei juuri pääradan varren kasvukäytävän asukkaita miellytä eikä vaurastuta. Toinen puhuttava aihe oli eräiden kaupunkien lähiliikenteen kehittäminen. Tampereen seudulla tätä jo on Nokialle, Orivedelle ja Lempäälään. Lähiliikenne vaatii kuitenkin tiettyä väestöpohjaa kannattaakseen edes yhteiskunnan tukemana.

Useilla luennoilla pohdittiin digiliikenteen käyttöön ottamista. Sen avulla pystytään entistä paremmin seuraamaan tilanteita radoilla, asemilla ja junissa. Uusi liikenteenohjausjärjestelmä tulee helpottamaan toimintaa ja lisäämään kapasiteettia. Suurnopeusjunista kertoivat kokemuksiaan monet eurooppalaisilla radoilla työtä tehneet. Siellä vaaditaan vahvat ja toimivat radat ja pysähdyspaikat junille eivät ole kovin lähekkäin. Kaarteissa ja vaihteissa joudutaan kuitenkin hiljentämään. Jääkö hidas paikallisliikenne suurnopeusjunien jalkoihin? Miten käy museojunien?

Luennoilla saimme myös tietoa naapurimaamme Viron rautatieliikenteen kehityksestä. Siellä niin radat kuin kalusto ovat uuden aikaistuneet maan uuden itsenäistymisen jälkeen huomattavasti. Ratoja on suunniteltu, rakennettu ja purettu. Odoteltavissa ovat vielä rautatietunneli Suomeen ja Rail Baltica radan valmistuminen Tallinnasta Puolaan.

Aikaisempia rataseminaareja enemmän oli tarjolla tietoja rautatieammatteihin valmistavasta koulutuksesta ja uusista laitteista ja menetelmistä. Alan koulutusta annetaan mm. Tampereen yliopistossa ja Kouvolassa.

Useita hankkeita on meneillään myös raitiovaunuliikenteen kehittämisessä. Tampereen raitiotiehen ollaan tyytyväisiä. Turun raitiovaunuliikenne on vielä vaiheessa. Hevonen ja aasi kohtasivat. Kumpikin piti itseään tärkeänä kuljetusmuodon edustajana. Heidän kohtaamisesta syntyi muuli. Näin voisi ajatella myös juna-kohtaamista raitiovaunun kanssa. Siitä voisi syntyä kulkupeli, joka toimisi sekä raitiovaunukiskoilla, että junakiskoilla. Näitä on jo olemassa ja kehitetään lisää kaupunkeihin ja kaupunkien ympäristöön ihmisiä palvelemaan. Kehitteillä ja jo käytössä on myös raitiovaunuja, jotka toimivat akuilla. Näin ei tarvita ajolankoja muita kuljetuksia ja maisemaa haittaamaan. Pikaraitiovaunuliikenne varsinkin Helsingin seudulla on paraillaan rakenteilla. Nyt kysytään jo, kumpi on suositumpi, taajamajuna vai pikaraitiotie, ja koska raitiovaunut liikkuvat ilman kuljettajaa.

Varsinaisen rataseminaarin ohessa tärkeää oli myös tutustua näytteille asettajiin ja heidän tuotteisiinsa ja aatteisiinsa Tampere-talon saleissa ja käytävillä. Esillä oli ja tarjolla pidettiin ratojen rakentamiseen, turvallisuuteen ja matkustusmukavuuteen vaikuttavia tuotteita ja ideoita. Tärkeää on palvella kuluttajia niin tavaroiden kuin henkilöidenkin kuljetuksissa. Iltatilaisuudessa Rautatietekniikka -lehti palkitsi vuoden rautatieon tekijän Kristiina Hallikkaan raakapuuterminaalien kehittämisestä ja rautatieaiheisen tietovisan voittajan.

Rataseminaarin opetus oli, että ihmisten tai tavaroiden kuljettaminen vaatii monen ihmisen osaamista, suunnittelua, tekoja ja kaikkien yhteensovittamista. Kun tämän muistaa, ymmärtää, että junassa matkustaminen on halpaa. Minun, eläkeläisen, junalippu Hyvinkäältä maksaa Helsinkiin kolme ja puoli euroa ja nyt Tampereelle neljä euroa ja neljäkymmentä senttiä.

Rataseminaareja järjestetään jatkossakin. Väyläviraston sijasta järjestävä organisaatio on kuitenkin jatkossa Tapahtuman-tekijät Oy. Sisältöä suunnittelee entistä laajempi alan edustajista koottu ryhmä, jota vetää totuttuun tapaan Nummelinin Markku. Seuraava seminaari, Rata 2025, järjestetään tutussa paikassa



Tampere-talossa. Rautatietekniikka-lehti tulee olemaan silloinkin tapahtuman yhteistyökumppani. Lisätietoja seminaarista ja mm. ilmoittautuminen tapahtuman sähköpostilistalle löytyy osoitteesta <https://rataevent.fi>

Rautatietekniikka-lehden kilpailu

Rautatietekniikka-lehti järjesti jo perinteisen ja suosittuun rautatieaiheisen kilpailun omalla esittelypisteellään. Kilpailun voitti Simo Toikkanen Väylävirastosta saaden luvatus 100 euron lahjakortin.

Kysymyksiä ja oikeita vastauksia toivottiin seuraavaan lehteen 2/2023. Kilpailussa oli ehdolla 4 vaihtoehtoja, mutta tässä siis vain se oikea. Kysymyksestä 14 tosin kaikki vaihtoehdot.

1. Mikä on rataverkon läntisin rautatiesilta? Oikea vastaus: Hapönienmenpenkereen ratasilta (Uudessa kaupungissa)
2. Millä tavalla määritellään rataosuus vähäliikenteiseksi radaksi? Oikea vastaus: Tavaraliikennettä on alle 300 000 nettotonnia vuodessa.
3. Mitä käytössä olevia omaisuuslajia rataverkolla on eniten RATKOn eli Ratainfra-tietojen hallintajärjestelmän mukaan? Oikea vastaus: Kiintopisteitä.
4. Ratatilaston mukaan Väyläviraston 31.12.2021 omistamasta raidepituudesta (6707429 m) oli sähköistettyä raidetta? Oikea vastaus: 61,5 %.
5. Kansainvälinen rautatieliitto UIC perustettiin vuonna? Oikea vastaus: 1922.
6. Mikä näistä termeistä EI liity rautatieliikennepaikan määrittelmään? Oikea vastaus: Ratapiha.
7. Millä rataosuudella on ollut käytössä Suomen pitkäikäisin kauko-ohjausjärjestelmä, 39 vuotta? Oikea vastaus: Mikkeli-Pieksämäki (vuodet 1962–2001).
8. VR:n verkkokaupassa (tammikuu 2023) nopein junayhteys Helsingistä Tampereelle on? Oikea vastaus: 1 tunti 34 minuuttia.

9. Kuinka monta E:llä alkavaa liikennepaikkaa Suomessa on? Oikea vastaus: 4 kpl, Espoo, Ervelä, Eskola ja Eno).
10. Kuinka suurella osalla ratapituudesta (5918149 m) sallittiin 25 tonnin akselipainoiset junat vuonna 2021? Oikea vastaus: 22 %.
11. Kuinka monta erillistä pehmeikköä on tunnustettu Helsingin ja Tampereen välillä (lähde RATKO)? Oikea vastaus: 219 kpl.
12. Kun sähköistyshankkeita jatkettiin Helsingin seudun jälkeen muualle rataverkolle, mikä näistä rataosista sähköistettiin ensin? Oikea vastaus: Toijala-Tampere.
13. Kuinka monta eri Ratateknistä ohjetta (RATO) Väylävirastolla on vuoden 2023 alussa? Oikea vastaus: 22 kpl.
14. Mikä väittämistä EI pidä paikkaansa pyöreistä vuosista? Väittämät:
 - Kouvola-Kotka rataosan liikenne aloitettiin 100 vuotta sitten? On vastauksena oikein, mutta väittämänä väärin!
 - Rantarata valmistui, kun Pasila-Karjaa rataosuus avattiin 120 vuotta sitten? On vastauksena väärin, mutta väittämänä oikein!
 - Vaasaan pääsi junalla 140 vuotta sitten? On vastauksena väärin, mutta väittämänä oikein!
 - Hyvinkää-Hanko rataosa täyttää tänä vuonna 150 vuotta? On vastauksena väärin, mutta väittämänä oikein!
15. Mikä on Mänttä-nimisen liikennepaikan kilometrisijainti rataverkolla? Oikea vastaus: 282+740.

Teksti: Risto Nihtilä

Kuvat: Hannu Saarinen



UUTTA JA UUTTA

Eduskuntavaalit olivat ja uutta hallitusta muodostaa suurin puolue Kokoomus puheenjohtaja Petteri Orpon johdolla. Vapun tienoilla tehdään päätös tulevan hallituksen puolueista ja varsinaisen hallitusohjelman teko alkaa. Ennakkoarvioissa hallitusohjelmaan on luvassa ainakin talouden sopeuttamista, työllisyyden nostoa ja julkisen talouden tehostamista. Hyviä teemoja kaikki ja varmasti tarjoavat isoja haasteita ratkottavaksi seuraavan 4 vuoden aikana. Toivotaan että ohjelmassa on myös liikenteelle ja rautateille jotain hyvää luvassa - Suomen raideleveyden kaventamista ei kuitenkaan kannata edes harkita.

Järjestöasioita

Toivon kaikilta luottamushenkilöiltä ja tietysti myös teiltä jäseniltä panostusta jäsenhankintaan. Alan työntekijöiden edunvalvonta on sitä tuloksellisempaa mitä suurempi ja kattavampi on meidän työpaikkojen järjestäytymisaste. Yleisesti ammattiliittojen, kuten myös meidän, jäsenmäärän kehitys on jo vuosia ollut heikko mutta mielestäni nyt on hyvä hetki järjestäytyä ja liittyä liittoon. Isot yleissitovat työehtosopimukset ovat murenemassa ja meidän alakohtainen työehtosopimuksemme onkin yhtäkkiä se tulevaisuuden tavoitelluin sopimusratkaisu. Sen kehittämistä pitää kuitenkin jatkaa, niin että olemassaolo voidaan turvata.

Työttömyyskassa ei ole vaihtoehto ammattiliitolle, ne eivät ole neuvottelemassa työehtosopimuksia tai valvo työehtosopimusten noudattamista luottamusmiesten avulla yrityksissä. Kassapalvelut ovat vain osa sitä Suomen hyvää työttömyysajan taloudellista turvaa.

Uusien jäsenten hankkiminen on lisäksi vielä kannattavaa, koska Insinööriliitolla on jäsenyyden suosittelijoille palkitsemiskampanja käynnissä. Suosittele RTTL:n jäsenyyttä työkaverille, niin voit saada 40€ lahjakortin palkinnoksi. Lisäksi uusille jäsenille on jäsenyyden tyytyväisyystakuu, joka pienentää jäsenyyden kokeilun taloudellista riskiä. Siinä Insinööriliitto palauttaa jopa kolmen ensimmäisen kuukauden jäsenmaksut takaisin, jos jäsenyys ei sittenkään kiinnosta ja haluaa erota. Molempien kampanjoiden tarkemmat ehdot kannatta katsoa Insinööriliiton jäsensivuilta.

Työehtosopimus

Uusi Rautatiealan toimihenkilöitä koskeva työehtosopimus on kaksivuotinen ja voimassa 31.3.2025 asti. Palkankorotukset ovat kustannusvaikutukseltaan ns. yleistä linjaa. Palkankorotukset ovat mukavan etupainotteiset eli tänä vuonna tulee 3,5% yleiskorotus sekä 500 euron kertaerä ja ensivuonna 2,5% yleiskorotus. Viimevuonna työehtosopimuslakiin uudistetun perhevapaa kohdan muutokset kirjattiin myös meidän työehtosopimuksemme. Uutena asiana sopimukseen tuli työntekijöiden oikeus saada palkka 32 ensimmäiseltä vanhempainrahapäivältä. Tässä on kuitenkin siirtymäaika ja sopimus astuu voimaan vuoden 2024 alusta.



Neuvottelut käynnistyivät jo syksyllä optiovuoden neuvotteluilla. Optioratkaisun toteutuminen todettiin kuitenkin nopeasti niin vaikeaksi, että päätettiin irtisanoa sopimus ja aloittaa kokonaan uuden sopimuksen neuvottelut. Neuvotteluista oli talven aikana useita ja ne käytiin hyvässä hengessä. Näiden neuvotteluiden tulos syntyi pitkän kokouspäivän päätteeksi 9.3.23. Neuvotteluista ja niiden etenemisestä viestittiin www.rautatietekniikka.fi -sivuilla.

Puheenjohtaja

Aloitin RTTL:n puheenjohtajana 1.1.2023 ja tämä on ensimmäinen kirjoitukseni tälle puheenjohtajapalstalle. Laajempi henkilökohmainen esittelyni on lehdessä toisaalla ja se on tehty Erkki Helkiön toimesta. Puheenjohtajan tehtävä on tähänastisten kokemusten pohjalta vaikuttanut mielenkiintoiselta ja haastavalta. Jos teillä on ehdotuksia, palautetta tai muuta sanottavaa liiton tai puheenjohtajan toimintaan liittyen niin olkaapa yhteydessä matalalla kynnyksellä.

Pitkää ja lämmintä kesää toivoo

Jari
RTTL pj.

[jari.aikas\(at\)pp3.inet.fi](mailto:jari.aikas(at)pp3.inet.fi)
tai nollaneljänolla 8620123.

KORKEAPAINEPESU- JÄRJESTELMÄT

kuljetuskalustolle ja teollisuuteen!

- Pesukemikaalit
- Kylmä- ja kuumavesipesurit
- Pesukadut ja -linjastot
- Säiliönpuhdistusjärjestelmät
- Harjapesukoneet
- Imurit ja painehuuhtelulaitteet
- Tarvikkeet ja varaosat

❄️ HUOLLA KALUSTOASI
MYÖS TALVELLA! ❄️



Tampereen
Pesuainepalvelu Oy

Keskuojankatu 5, 33900 Tampere
Puh. 042 466 221
toimisto@tampereenpesuainepalvelu.fi
www.tampereenpesuainepalvelu.fi

AUTAMME ASIAKKAITA MENESTYMÄÄN



Lujabetonin vahvasta betonitietämyksestä on hyötyä asiakkaalle. Tarjoamme ratkaisut kaikkeen infrarakentamiseen.

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



Lisäksi valmisbetoneita ja betonituotteita kuten erilaisia pylväsjalustoja. Muita betoniratkaisuja ovat esimerkiksi raitiotien rakentamiseen kiintoraideelementit sekä ratikkapölkkyt.

Kysy lisää asiantuntijoiltamme!

Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

Ratatekniikka: Sampsa Lehmusoksa 044 585 2021

Muut infratuotteet: Tuomo Eilola 044 585 2407

**KAIKESSA BETONIRAKENTAMISESSA
OTA YHTEYS VAHVIMPAAN BETONIOSAAJAAN!**

PUH. 020 789 5500 | WWW.LUJABETONI.FI

TULISITKO ASEMALLE

Tulisitko asemalle mua vastaan, tulisitko vastaan. Näin lukee Kesälahden aseman seinässä. Vieressä on kitara ja kokonaisuudella halutaan kunnioittaa Pave Maijasen muistoa. Maijanen viihtyi mielellään Kesälahden maisemissa. Missä kansa käy, sinne lantti lankeaa. Sanonta pitää paikkansa myös muistomerkkien pystyttämisessä. Asemille ja radanvarsille kaikkien nähtäville on haluttu patsaita ja laattoja kertomaan kulkijoille ja jälkipolville paikkakunnan tapahtumista ja merkkihenkilöistä.

Useilla asemilla on muistona höyryveturi entisöitynä tai ruostuneena. Oma tarinaansa nekin kertovat rautateillä tehdystä työstä. Joskus melko huomaamattomiakin ovat muistolaatat asemien seinissä tai viereisissä kivissä. Jotkut merkeistä jäävät mieleen. Kaikkia tuskin ehtii koskaan näkemään. Laattoja kohtaa asemien sisällä ja ulkopuolella leveiden ja kapeiden ratojen varsilla. Monet laatat kertovat sotiin lähdöistä ja sotilapsien matkoista ulkomaille ja takaisin.

Vaikuttava ja paljon laattaansa suurempi on Simolan aseman vesitorni. Torniin jäi lukemattomia sirpaleiden jälkiä, kun Simolaa pommitettiin sodassa kesällä 1944. Tuleva vaimoni pelastui pommituksesta, kun hänen evakojunansa ehti pysähtyä ennen ratapihalle ajoa. Luumäen asemalla on patsas oikeustaistelun muistolle siitä, kun tuomari P. E. Svinhufvud, Ukko-Pekka kesken oikeudenkäynnin pidätettiin ja vietiin Siperiaan.

Rautateittemme historiaa kunnioitetaan Hämeenlinnassa. Olihan Hämeenlinna Suomen ensimmäisen rautatien pääteasema,

kun Helsingistä lähdettiin kutsuvierasjunalla vuonna 1862 sinne ajelemaan. Matkalla poikettiin Hyvinkäällä kahvilla ja sitä Hyvinkää-Seura on muistanut laamalla Suomen ensimmäisestä asemaravintolasta. Riihimäen asemalla laatta kertoo Pietarin radan valmistumisesta vuonna 1870.

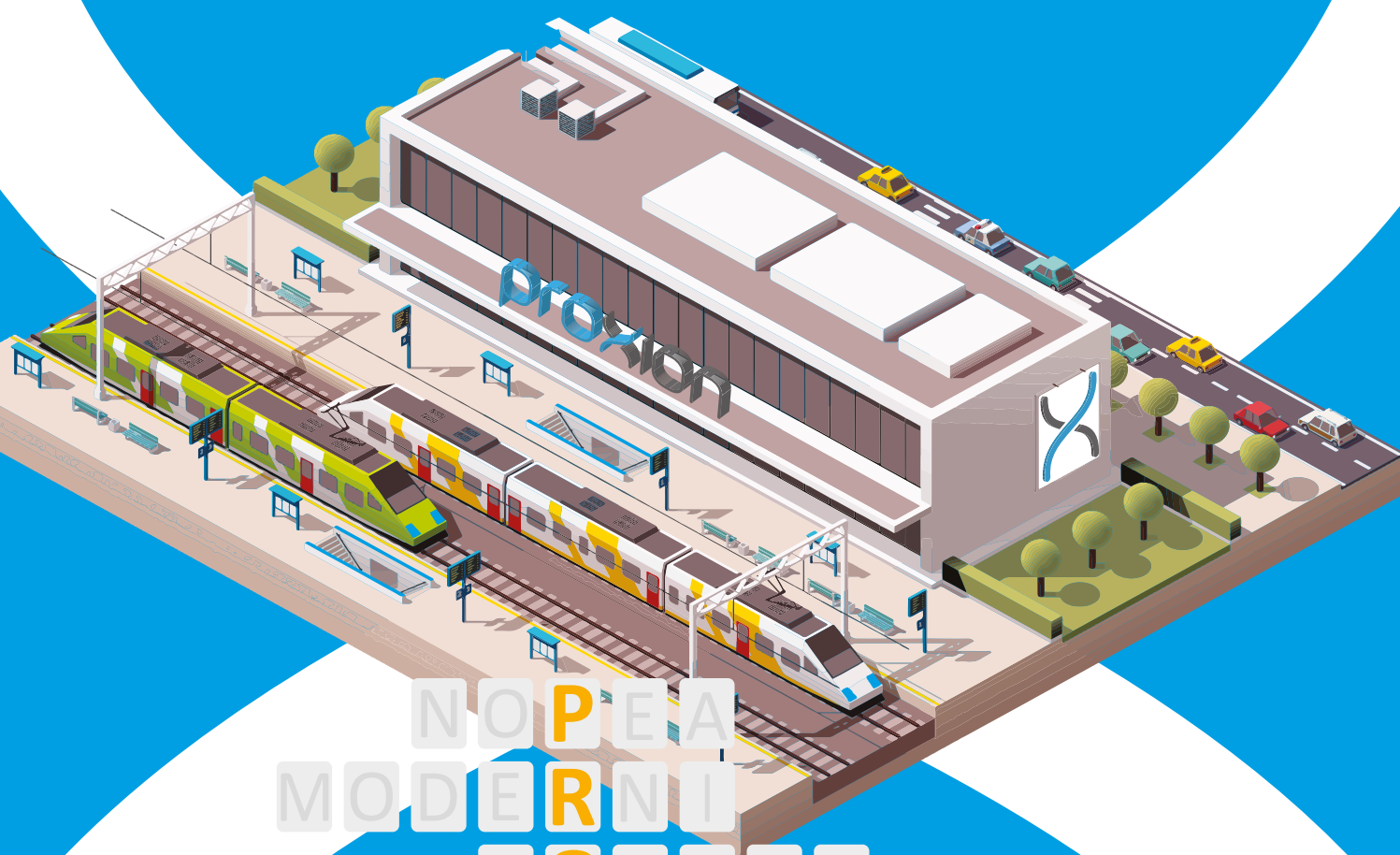
Haapamäen aseman seinässä muistellaan Mannerheimin pitäneen Haapamäellä vuonna 1918 hetken päämajaansa ja värvänneen taiteilija Aksel Gallen-Kallelan suunnittelemaan itsenäiselle Suomelle ensimmäiset kunniamerkit. Pohjoisempaan Torniossa aseman seinällä on itsenäisyytemme tunnustaneen V. I. Leninin kuva, kun hän oli palannut Tornion kautta Suomen halki junalla Pietariin.

Rauhanomaisempi muistomerkki on Matin ja Liisan patsas Lapinlahden aseman puistossa muistona Juhani Ahon kertomuksesta pariskunnan ensimmäisestä junamatkasta jo vuosia ennen rautatien valmistumista Lapinlahdelle.

Muistomerkeittä ei ole jäänyt Helsingin päärautatieasema-kaan. Katetun laiturin seinämällä muistotaulu kertoo presidentti Kyösti Kallion kuolemasta laiturilla saattajiensa edessä juuri ennen junan lähtöä, kun presidentti oli virasta luovuttuaan lähdössä kotimatkalle Nivalaan. Ehkä useampi kulkija huomaa kuitenkin aseman pääovien kahta puolta kuvanveistäjä Vikströmin Lyhdynkantajat. Siellähän seinälle neljä kivimiestä pitelee käsissään valaistuja maapalloja ja toivottaa kulkijoille hyvää matkaa junilla tai muuten.



proxion



NOPEA
MODERNI
NOTKEA
AVOIMET **X** TYÖPAIKAT
DIGI
INN **O** VATIIVINEN
ASIA NTU **N** TIJA

Tunnistatko itsesi?
Lue lisää: proxion.fi/meille-toihin