

RAUTATIETEKNIikka

INNOTRANS
Espoon
kaupunkiratahanke
Tampereen Ratikka
suuntaa kuntarajan yli

**Tunneleiden haasteet
ja tulevaisuus**
Nurmijärventien
alikulkuksillat
VR SNABBTÅG

4 - 2024

RAIDELIIKENTEEN TEKNISTEN JA TOIMIHENKILÖIDEN LIITTO RTTL RY
RAUTATIETEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU



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



EPF
ELECTRIC POWER FINLAND OY

SÄHKÖNJAKELUN AMMATTILAINEN

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

www.epf.fi



Tiedätkö mistä ratarakenteen ongelmat johtuvat?

Ratarakenteen kunnan heikkinen 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

©2022 Loram Technologies, Inc. www.loram.com
puh. 050 5430 008 / www.loram.com
Loram Finland Oy Åkerlundinkatu 2 A 33100 Tampere

©2021 Loram Technologies, Inc.



PALLASOJA
www.pallasoja.fi

SAFETRACK -tuotteet, maahantuonti, myynti ja huolto

UNILINK

Raidekaluston laatutuotteet:



SPICER
Gelenkwellenbau



camira
style with substance



VOITH
Engineered reliability.

www.unilink.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 Riihimaa

Puh. 040 555 3630 MikaRiihimaa@eurofins.fi

www.eurofins.fi/ee/railways



RAUTATIETEKNIikka

RAUTATIETEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU

Aikakausmedia ry:n jäsen

36. vsk ISSN-L 1237-1513

ISSN 1237-1513 (painettu)

ISSN 2242-3893 (verkojulkaisu)

Julkaisija:

Raideliikenteen Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry

Päätoimittaja:

Laura Järvinen

Puh. 040 866 4959

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

Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:

www.rautatietekniikka.fi

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

Toimituskunta:

Erkki Helkiö

Juha Kansonen

Miia Kari

Jouni Kiviniitty

Jukka Leino

Matti Majjala

Markku Nummelin

Janne Wuorenjuuri

Johanna Wäre

Jari Äikäs

Talous:

Erkki Kallio

Ilmoitukset:

Varparus Oy, Simo Vartiainen

Puh. 045 695 9744

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

Vuokselantie 12 A 4,

02140 Espoo

Taitto:

Eero Laaksonen

Painopaikka:

PunaMusta, Tampere 2024



Sähköistys on pian valmis Tornion ja Haaparannan välillä. Sähköistys vaatii rajasilan avartamisen ylöspäin. Työt käynnissä 5.8.2024. Kuva Markku Nummelin



YMPÄRISTÖTURVALLISET RATAPÖLKYT, PITKÄ KÄYTTÖIKÄ

SATEBA FINLAND on betonisten ratapölkkyjen, -vaihepölkkyjen ja -tasoristeysien 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 rataratkaisuista voi tukea projektin haasteita.

 <p>M312 (HAS) Pölkkyt</p>	 <p>LightTwin Block</p>	 <p>Ladder-Track</p>	 <p>Betoninen tasoristeys</p>
---	--	---	--

Tutustu meihin: finland.sateba.com

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

TÄSSÄ NUMEROSSA

Pääkirjoitus	5	Senioreiden tutustumismatka Kaipiaisiin ja Kouvolaan	47
INNOTRANS 2024	6	Institution of Railway Signalling Engineers -järjestön vuoden	
Tampereen Ratikka suuntaa kohti kuntarajaa – ja sen yli! ..	12	2024 konventti Torontossa	48
Espoon kaupunkiratahanke – Näin viiden viikon totaalikatko		Kapearaiteiset kenttäradat IFT24	54
eteni suunnittelupöydältä toteutukseen.....	16	Siltakuulumisia maailmalta ja terveisiä IABMAS-	
Barrio Peñarol, Montevideo, Uruguay.	22	tapahumasta	56
Diplomityössä tutkittiin radan rakennekerrosten vaikutusta		NJS Suomen osasto ry:n 100-vuotisjuhlat	60
geometriavirheen syntyyn	28	Pohjoismainen rautatie-seura NJS kehittyä ajan hengessä -	
VR SNABBTÅG	30	Yhteispohjoismaisista jaostokokouksista webinaareihin. 64	
Suomen rautatieverkon tunneleiden haasteet ja		Puheenjohtajan palsta.....	66
tulevaisuus.....	32	Kolumni	67
Nurmijärventien alikulkusillat	39		
Barbarossa-suunnitelma, Saksan itärintama ja rautatiet			
1941–1945 Osa 3.....	42		

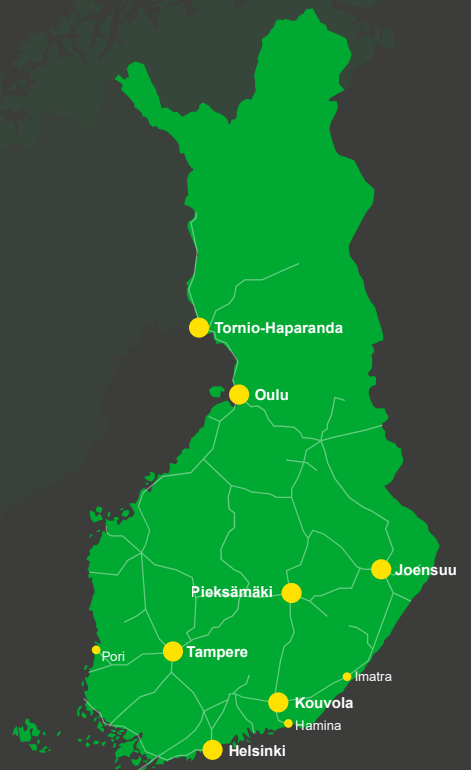
VR FLEETCARE

Yhteydet Pohjoismaihin rautateitse

Matkalla modernisoitavaksi – logistiikkaratkaisumme mahdollistaa kaluston kuljettamisen rautateitse Ruotsin ja Suomen välisen pohjoisrajan kautta.

Laaja palveluverkostomme Suomessa huolehtii kansainvälisistä kalusto- ja komponenttiprojekteista ammattitaidolla ja pitkällä kokemuksella.

vrfleetcare.com



LUOTTAMUS AVAINTEKIJÄNÄ

Vuoden viimeinen lehti on käsillä. Vuoden aikana moni raideliikennehanke on edennyt. MAL-sopimusten myös raitiotiehankeita on lähtenyt käyntiin Turussa, Helsingissä ja Vantaalla. Mikäli hankkeet etenevät suunnitellusti, saamme näiden myötä myös kaksi uutta raitiotiekaupunkia. Tampereen esimerkki on näyttänyt, että raitiotiellä voi olla valtava vaikutus liikkumismuotoihin ja kaupunkikehitykseen.

Muuten vuosi on tuonut kaikenlaista mukanaan. Joukossa on mukaviakin muistoja ja hyviä tiimejä, joiden kanssa on saanut työn lentoon. Kaiken tekemisen keskellä on huomannut, että yksi kantavia voimia menestyvän toiminnan avaintekijöistä on luottamus. Luottamus työkavereihin, luottamus tekijöihin, luottamus alaisiin ja esimieheen. Yrityskulttuurin peruspilarina luottamus näkyy niin sisäisessä toiminnassa kuin ulospäin sidosryhmiin nähden. Luottamus tarkoittaa myös sitä, että ymmärretään yhteistyön voima niin, että yhdessä voidaan saada enemmän aikaan kuin yksin. Silloin, kun luottamus toimii, toimii myös tekeminen ja tavoitteisiin päästään kuin itsestään. Tätä kannattaa yrityksissä tavoitella, sillä silloin työntekijät pysyvät motivoituneena ja sitoutuneena yritykseen.

Tulevan vuoden ajatuksiin on hyvä siirtyä, kunhan ehtii välillä rauhoittumaan ansaitulle joululomalle. Helmikuussa järjestetään myös Rata-seminaari, hienoa että jatkuvuus on varmistettu. Seminaari tarjoaa perinteikkäästi mahdollisuuden kuulla raideliikennealan ajankohtaisista asioista, uusista innovaatioista ja verkostoitua alan ammattilaisten kanssa. Toivottavasti nähdään helmikuussa Tampereella!



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

HYVÄÄ JOULUA JA ONNELLISTA TULEVAA VUOTTA 2025

**Raideliikenteen Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry
Rautatietekniikka**



INNOTRANS 2024

Raideliikennealan suur tapahtuma InnoTrans järjestettiin syyskuussa 2024 nyt neljännen kerran. Tapahtuma on ollut aina Berliinissä. Kävijöitä oli nyt runsaat 170 000 eli enemmän kuin koskaan InnoTransin historiassa. Aiempi ennätys vuodelta 2018 oli 153 400 kävijää. Näytteilleasettajia oli tällä kertaa 2940. Sisänäyttelyhalleja oli käytössä huikat 42 ja ulkonäyttelyraiteita 3,5 km. Rautateiden kalustoyksiköitä oli ulkoalueella yhteensä 133. Ympäristö- ja ilmastokysymykset olivat erityisen näkyvästi esillä. Monet kehitysprojektit ovat edenneet, mm. turvalaitepuolella EU-LYNX.

Saksan raideliikennemessuilla 100-vuotinen historia

Berliinissä järjestettiin jo 100 vuotta sitten eli syksyllä 1924 maailmanlaajuisesti tunnetuksi tullut Seddinin rautatietekninen näyttely (Eisenbahntechnische Ausstellung). Avauspäivästä 24.9.1924 aivan tasan 100 vuotta myöhemmin avattiin tämänkertainen InnoTrans-näyttely. Sata vuotta aiemmin Berliinin Seddinin järjestelyratapihalla oli esillä noin 120 veturia edustaen niin höyry-, sähkö- kuin moottorivetureita ja mitä erilaisimpia raideleveyksiä. Tavaravaunuja oli esillä noin 140. Seddin oli luonteva paikka näyttelylle, koska sinne oli juuri valmistumassa uusi järjestelyratapiha. Raiteita voitiin jo käyttää, vaikka ratapiha ei ollut muutoin vielä toiminnassa. Lisäksi samalla oli helppo esitellä uutta järjestelyratapihatekniikkaa. Näyttelyraiteita oli yhteensä yhdeksän kilometriä, minkä lisäksi käytössä oli viisi kilometriä raidetta kaluston esittelyajoihin. Kapearaidekalustolle oli rakennettu omat väliaikaiset

raiteensa. Tavaramakasiinissa oli 6000 m²:n sisänäyttelytila mm. turvalaiteille. Näyttelyn lisäksi Berliinissä pidettiin samanaikaisesti laaja rautatietekniikan seminaari. Kokonaiskonseptissa on siis yllättävän paljon yhtäläisyyksiä nykyisen InnoTransin kanssa. Vetokalustosta Seddinissä oli näytteillä mm. kaksijärjestelmävetureita ajojohto- ja akkukäyttöä varten ja myös pelkkiä akkuvetureita – siis pääperiaatteiltaan samoja ratkaisuja, kuin nytkin 2024 oli esillä. Näyttelyssä kävi runsaat 370.000 vierailijaa eli selvästi enemmän kuin InnoTranssissa; näyttely oli auki myös suurelle yleisölle, mitä InnoTrans ei enää ole.

Jo 1925 Münchenissä pidettiin ensimmäinen ”Saksan liikennenäyttely” (Deutsche Verkehrsausstellung), joka käsitti kaikki liikennemuodot ja oli tarkoitettu eritoten suurelle yleisölle. Sotien jälkeen 1951 Essenissä pidettiin ”Kiskot ja tie” (Schienen und Strasse) -messut ja 1953 järjestyksessä toinen ”Saksan liikennenäyttely”, nytkin Münchenissä. Tapahtuma kansainvälistyi, kun 1965 alkaen Münchenissä pidettiin kansainvälinen liikennenäyttely (Internationale Verkehrsausstellung, IVA). Ensimmäisen IVA:n tärkeimpiä vetonauloja oli veturisarja 103. Tapahtumavieraat saattoivat matkustaa esittelyjunalla Münchenin ja Augsburgin välillä 200 km/h. IVA siirrettiin Hampuriin 1979. Kaupungin pohjoispuolisella messualueella vieraat saattoivat matkustaa 900 metriä pitkällä Transrapid-magneettiradallakin, tosin vain 75 km/h. Viimeinen IVA, IVA88, pidettiin Hampurissa 1988. Tällöin päähoukuttimiin kuului mm. Saksan uuden ICE-suurnopeusjunan viisivaunuinen prototyyppi.

Kahdeksan vuoden tauon jälkeen konsepti korvattiin 1996 InnoTransilla, joka on pidetty 1996 alkaen aina Berliinissä. Tämän kirjoittaja on osallistunut kaikkiin näihin InnoTrans-messuihin.

Sata vuotta sitten pidetyn näyttelyn paikka Seddin on nykyään Berliinin tärkein järjestelyratapiha laskumäkineen ja laajoine raiteistoineen. Entinen näyttelypaikka on edelleen hyvin paikalla hahmotettavissa.

Seddinin rautatienäyttely 1924. Kokoelma Bundesarchiv.



Tekoäly

Tekoäly (AI) on lyönyt itsensä läpi raide-liikenneteknologiassa. Tekoälyn tarjoamat mahdollisuudet tekivät vaikutuksen InnoT-ransin monilla osastoilla.

Rautateiden ekosysteemiin on tulossa generatiivista tekoälyä (Gen AI) monin eri tavoin. Yksi sovellusalue on esimerkiksi tekoälyn kanssa toimivien rautateiden sisäisten keskustelubottien (AI Chatbot) luominen. Ne tarjoavat nopean pääsyn erikoistietoihin, tekevät toimintaehdotuksia ja nopeuttavat esimerkiksi kehitysratkaisuja.

Tekoälyllä on myös rajoituksensa. Tekoälyt eivät heti tunnista aiempaa tutkimus-toimintaa, jota ei ole digitalisoitu. Tekoäly tuo mukanaan vaaran, että alalta vähenevät rautateiden syvät osaajat.

Liikkuvaa kalustoa itäisestä Keski-Euroopasta ja Itä-Aasiasta

Toimittajat mm. Puolasta, Tšekistä ja Turkista olivat vahvasti esillä näyttelyissä. Selvästi tavaravaunukaluston, mutta myös mm. vaihtovetureiden valmistus on painottunut siihen suuntaan. Aasian suunnasta varsinkin Etelä-Korea oli silmiinpistävästi esillä. Myös kiinalaisen tuotannon ja teknologian osuus on selvästi kasvanut edellisiin messuihin verrattuna. Nyt kiinalaiset yritykset myyvät ratkaisujaan suoraan ilman aiempia eurooppalaisia edustajiaan tai välikäsiään.

Vaihtoehtoiset käyttövoimat

Selvä läpileikkaava teema tapahtumassa oli komponenttien ympäristöstävällisyys ja liikkuvan kaluston vaihtoehtoiset käyttövoimat. Eniten ratkaisuja oli akku- ja hybridi-

käytössä, mutta myös vety oli esillä. Perinteistä dieselvetokalustoa ei enää ollut juurikaan esillä, toki dieselin ja sähkön hybridikalustoa runsaastikin. Tämä tilanne on muistettava Suomessakin, kun lähivuosina



Stadler oli tuonut InnoTransiin eniten kalustoa ulkonäyttelyihin, yhteensä kahdeksan yksikköä. Selvästi näyttelyn lippulaiva heillä oli sähköistämättömien ratojen paikallisliikenteeseen tarkoitettu RS Zero -moottorivaunu (Regio-Shuttle), joka on aiemman RS1-dieselmoottorivaunun seuraaja. Vaunu on hankittavissa akku- tai vetykäytöllä. Akkukäytössä lataus tapahtuu kattovirroittimella ajoreitin sähköistetyillä osuuksilla tai pysähdyspaikoilla, joille on rakennettu lyhyt ajojohto-osuus vain tätä latausta varten. Junaa tarjotaan sekä yksi- että kaksivaunuksena. Aiempia RS1-dieselmoottorivaunuja valmistettiin 1996–2013 yhteensä 497.

toivon mukaan hankitaan uutta kalustoa vanhenevien Dm12-kis-kobussien tilalle. Suomi on nyt selvästi hieman jälkijunassa suunniteltaessa sähköistämättömien ratojen henkilöliikenteen hoitoa tulevaisuudessa.

Korkeatasoisia lähijunia

Lähijunien matkustusmukavuutta on haluttu selvästi parantaa. Niille on alettu toteuttamaan lähes kaukojunien nykyistä mukavuutta. Toisaalta kaukojunat ovat eriytymässä kahteen suuntaan eli toisaalta tehokkaaseen tilankäyttöön ja edullisiin matkoihin, mutta toisaalta korkeatasoisiin istuimiin ja runsaaseen tilaan matkasta enemmän maksaville. Tavallaan kaukoliikenteessä aiempi 1. ja 2. luokan selkeä ero palautetaan.

Yhdistettyjä kuljetuksia

Seitsemän eri toimittajaa oli tuonut esille tavaravaunujaan. Yhdistettyjen kuljetusten vaunuja oli runsaasti esillä, sen sijaan perinteisiä umpitavaravaunuja ei lainkaan. Lisäksi vilja- ja säiliövaunuja oli kohtuullisesti näytteillä. Viljavaunujen tilanne luonnollisesti on perua Ukrainan sodan aiheuttamista lisääntyneistä viljakuljetuksista Euroopan rautateillä.

Hieman hämmäntävä havainto esillä olleista tavaravaunuista oli Suomen nykyiseen kalustoon nähden vaatimattomammat otekaiteet ja portaat. Meillä on selvästi panostettu paremmin vaihtotöiden työturvallisuuteen; tällä kertaa Euroopasta ei tule ottaa mallia.

Kaupunkiliikenne

Raitiovaunuja oli entiseen tapaan esillä, mutta nyt mukana oli myös pienehköjä yksiköitä hiljaisempien linjojen liikenteeseen. Esillä oli perinteisten vaunujen lisäksi mm. Stadlerin kaksijärjestelmävaunu 15 kV/750 V käyttöön sekä pelkkään vetykäyttöön toteutettu eteläkorealaisen Hyundai Rotemin vaunu.

Turvallaitetekniikasta

Turvallaitetekniikassa ja liikenteenhallinnassa digitalisointi oli luonnollisesti voimakkaasti esillä, tosin ei enää niin suurena uutuuksena kuin aiemmillä messuilla. Rautateiden laaja digitalisointi on jo monissa maissa tätä päivää.

EULYNX-ratkaisuja oli tarjolla usealla toimittajalla. EULYNX on rautateiden infrastruktuurin haltijoiden ryhmä, jota yhdistää yhteinen päämäärä: vähentää turvalaittejärjestelmien elinkaarikustannuksia säilyttäen samalla korkein turvallisuus ja toiminnan tehokkuus. EULYNX on sitoutunut standardisoimaan rautateiden turvalaittejärjestelmien rajapintoja ja elementtejä. EULYNXin ideana on kehittää modulaarisuutta ja järjestelmien pitkäikäisyyttä, mitkä osaltaan edistävät rautatiealan digitaalista muutosta. Toki moni esillä ollut ratkaisu oli vielä kehitysasteella. Toisaalta EULYNX on jo laajentumassa Euroopan ulkopuolellekin. Rajapinnoista haastavin näyttäisi olevan ratapihan vaihde.

Toisin kuin aiemmin, Euroopassa rautateillä käytetty GSM-R-radiojärjestelmä ei enää juurikaan ollut esillä, vaan tulevaisuuden FRMCS-tietoliikennejärjestelmä (Future Railway Mobile Communication System). Suomi on tässä aktiivisesti mukana.

Berliinin U-Bahnille toimituksessa oleva Stadlerin JK-tyyppin metrojuna. Berliinin metrolla on käytössä kaksi poikkileikkausulottumaa, ja tämä edustaa pieniulottumaisille linjoille U1–U4-toimitettavia junia.



Stadlerin "Sadan laakson rautatielle" eli FART:lle (Ferrovie Autolinee Regionali Ticinesi) valmistama 1000 mm raidelevyden juna Railadventure-yhtiön LocoBuggy-siirtoteleillä. Junia on tilattu sekä kolmi- että nelivaunuksena.



Stadlerin valmistama Servicejet-juna X122 005 Itävallan ÖBB Infralle. Kolmivaunuista juna voidaan käyttää sekä radan kunnossapitotöissä että palo- ja pelastusjunana tunneleissa. Se voi kulkea sekä ratajohdosta sähkön ottaen, dieselaggregaatilla tai akuilla. Suurin nopeus sähkökäytöllä on 160 km/h ja hybridikäytöllä 120 km/h. Junan pituus on 68 metriä. Sillä voi evakuoita yli 300 ihmistä.

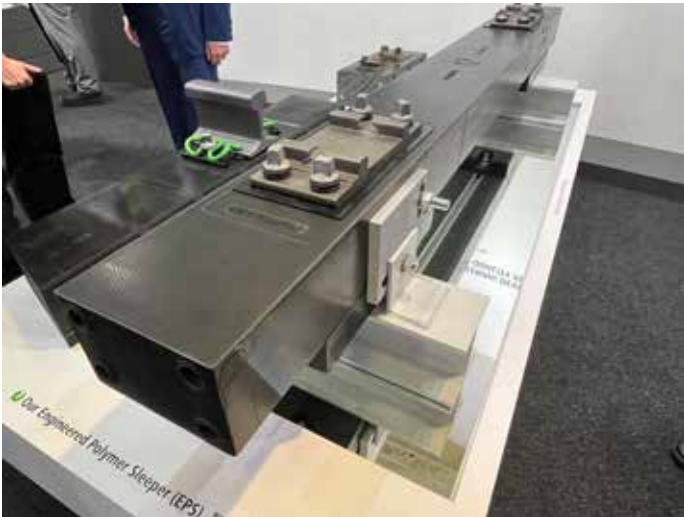




Stadlerin BEACON-kalustoyhtiölle toimittama kuusiakselinen Euro-Dual-veturi. Se tulee käyttöön brittiläiselle GB Railfreight-yhtiölle. Sarjamerkintä tulee Iso-Britanniassa olemaan 99. Veturi toimii sekä dieselsähköisenä että ajolangasta energian ottavana sähköveturina.



Italialaisen IPE Locomotori 2000 -yhtiön valmistama Nexrail-kalustoyhtiön hankkima kolmiakselinen E6-akkuvaihtoveturi. Valmistajan mukaan se on täysin YTE-yhteensopiva. Akkujen kapasiteetti on 1 MWh ja latausaika noin yksi tunti. Veturissa on sähköbusseissa käytetyn tyyppinen latausvirroitin.



Tampereen Tammerkosken sillalle on asennettu 2024 kahden eri toimittajan komposiittipölkkyt, Vosslohin pohjoiselle raiteelle ja Sekisuin eteläiselle raiteelle. Vuodeksi 2025 komposiittipölkkyjen asennusta on suunniteltu lin sillalle Oulun ja Kemin välille. Kuvassa Vosslohin 1524 mm raidelevyden komposiittisiltapölkky. Siitä 70 % on hiekkaa! Vosslohin pölkkyt valmistetaan Puolassa ja Sekisuin Hollannissa.



Vaihteisiin tarkoitettuja komposiittipölkkyjä. Reunoilla olevia valkoisia alueita ei saa porata. Syksyllä 2024 Suomeen on asennettu kaksi monitorointilaitteilla varustettua komposiittipölkkyistä KRV-vaihdetta, toinen Pieksämäelle ja toinen Riihimäelle. Tampereen yliopisto seuraa järjestelmällä komposiittivaihdepölkkyjen toimintaa verrattuna perinteisiin KRV-vaihteisiin.



MIPROlla oli näyttävä osasto messuilla. Päätuote oli uusi keskitetty asetinlaite, jolla voidaan hallita jopa 850 rataelementtiä. Laite vaatii kuitenkin hyvät lähtötiedot ratainfrastrasta.



Škoda RNV:lle (Rhein-Neckar-Verkehr) Saksaan toimitettavien raitiovaunujen pienoismallit, joilla voitiin havainnollisesti esittää rungon jakamista huoltotöitä varten. Vaunujen sarjavalmistus on ollut käynnissä vuoden 2023 alusta. Vaunujen kori ja telit ja myös osa sisustuksesta tehdään Škoda-tehtailla Otanmäessä Suomessa ja loppukokoonpano Plzeňissä Tšekissä.



TATRAVAGÓNKAN peräti 160 km/h nopeuden sallima Sggnss-konttivaunu. Vaunussa on sähköisesti ohjatut ilmajarrut.



Etelä-korealainen ROTEM esitteli ratkaisujaan toimivan pienoisrautatien avulla.



Uudet digitaaliset automaattikytkimet eli DAC-kytkimet olivat asennettuina muutamassa tavaravaunussa. Euroopassa pyritään edistämään näihin automaattikytkimiin siirtymistä, koska junien kokonaisuuden valvonta tapahtuisi ETCS-maailmassa ennen kaikkea tätä kautta. Toisaalta kytkinten korkea hinta on aiheuttanut epärintiä.



Slovakialaisella TATRAVAGÓNKAilla oli esillä kuusi erilaista tavaravaunuratkaisua, mm. kuusiakselinen intermodaalinen Sdggmrs-vaunu automaattikytkimillä. Vaihdeavien kuorma-alustojen (vihreät osat keskellä vaunuja) avulla voidaan kuormata ja kuljettaa niin kontteja kuin nostettavia tai ei-nostettavia trailerereita.



Kroatialaisen KONCARin kaksivaunuisen akkumoottorijunan prototyyppi latausasemalla. Akkujen kapasiteetti on 736 kWh. Latausaika on noin 27 minuuttia. Lataus tapahtuu kaapelilla, ei virroittimella kuten muutamassa muussa jo käytössä olevassa akkumoottorivaunutyypissä. Vaunu toimitetaan Kroatian matkustajaliikennöitsijälle HŽPP:lle.



Hyundai Rotemin vetykäyttöinen raitiovaunu. Ajomatkaksi latauksien välillä kerrottiin 150 km. Vetyäiliöt ja akusto ovat matalalattiallisen vaunun katolla.



Ratojen päällysrakenne

Esillä oli lukuisia komposiittipölkkyjä, joilla pystytään korvaamaan kreosotikkylästettyjä puuratapölkkyjä. Vossloh ja Sekisui esittelivät Suomeen jo toimitettuja komposiittipölkkyjä. Kreosootin käyttöluva päättyy Suomessa 2029 ja siihen mennessä käyttöön on otettava muut ratkaisut.

Vaihteiden monitorointi on tullut jäädäkseen. Esillä oli Vosslohin myös Suomeen toimittama ratkaisu, joita on asennettu syksyn mittaan testikäyttöön rataverkollemme.

Suomalaiset mukana

Suomalaisia rautatiealan yrityksiä tuli vastaan eri puolilla messu-alueita. Mukana olivat mm. VR FleetCare, EKE ja MIPRO. Trans-tech ei ollut suoraan näkyvästi esillä, mutta kylläkin Otanmäessä valmistetut raitiovaunukomponentit.

Tesla-rata

Monet messuvieraat kävivät koematkustamassa Erknerin S-Bahn-aseimalta alkavan Teslan autotehtaille vievän radan. Tehtaan Giga-factoryssa valmistetaan niin autoja kuin akkukennoja. Tehdas tarjoaa niin työntekijöilleen kuin kenelle tahansa muullekin ilmaisen junamatkan akkumoottorivaunulla tehtaan omalle rautatieasemalle. Juna ajetaan ja ladataan normaalilla virroittimella Erknerin päässä. Varsinainen tehdasrata on sähköistämätön ja siellä ajetaan akuilla. Muut kuin työntekijät voivat poiketa vain tehtaan rautatieasemalle, sieltä ulos tehdasalueelle pääsevät vain työntekijät. Junat kulkevat päivittäin aamusta iltaan. Tesla on ostanut liikenteen yksityiseltä Niederbarnimer Eisenbahngesellschaft (NEB) -yhtiöltä.

Osaajia tarvitaan

Kilpailu raideliikennealan osaajista näkyi selvästi tapahtumassa. Niin valmiita osaajia kuin uusia työntekijöitä kaivataan alalle. Monilla osastoilla tarjottiin työpaikkoja.

Seuraavat messut

InnoTrans järjestetään seuraavan kerran Berliinissä 22.–25.9.2026. Kysyessäni ensikertalaisilta messukuulumisia vastaus oli, että ”tapahtuma ei ollut kovin selkeä ja oli haastava hallita”. Ensimmäinen puolikaspäivä meneekin melkein yleissuunnistukseen.

Teksti ja kuvat: Markku Nummelin

Tesla Süd eli Teslan autotehtaan rautatieasema. Tehtaan ilmaisliikenteessä käytetään Siemensin Mireo Plus B -junia, joita voidaan ajaa suoraan ratajohdon energialla tai akuilla, jotka ladataan virroittimen avulla sähköistetyllä osuudella. Junatyypillä voidaan ajaa latauksien välillä 80–120 km.

Tampereen Ratikka suuntaa kohti kuntarajaa – ja sen yli!



Tampereen raitiotien toisen vaiheen rakentaminen on lähes valmis ja ensimmäiset koeajot on suoritettu välillä Hiedanranta-Lentävänniemi. Toisen vaiheen rakentaminen valmistuu vuodenvaihteessa ja liikennöinti Lentävänniemeen alkaa tammikuussa 2025. Samaan aikaan raitiotie on laajentumassa Tampereen Ratikan Pirkkala-Linnainmaa -allianssin myötä pidemmälle itään Linnainmaalle sekä kuntarajan yli Pirkkalaan etelässä.

Viimeistelyä vailla

Vuoden 2023 elokuussa Tampereen raitiotien läntisen haaran ensimmäisellä osuudella välillä Pyynikintori-Santalahahti alkoi henkilöliikenne, jonka aikana rakentamistöitä jälkimmäisellä Santalahti-Lentävänniemi-osuudella on saatu valmiiksi. Uuden osuuden liikennöinnin aloittamista juhlistaan Lentävänniemen Ratikajuhlissa 4.1.2025 ennen varsinaisen liikennöinnin aloittamista.

Tampereen raitiotien osan 2 työt etenevät edelleen etuajassa kohti valmista. Hankkeen valmiusaste on lokakuussa 94 % kun pro-

Kuva 1: Lokakuun alussa suoritettiin koeajoja Niemenrannan- aukiolla Lentävänniemessä. Pasi Tiitola / Raitiotieallianssi

jektiaikaa on kulunut 90 %. Vuosi 2024 on ollut siitäkin poikkeuksellinen vuosi, että se on Raitiotieallianssin viimeinen varsinainen rakentamisvuosi ennen liikennöinnin aloittamista. Tämä tarkoittaa sitä, että vuonna 2015 ensimmäisellä kehitysvaiheella alkaneet Raitiotieallianssin rakentamistyöt saapuvat päätepysäkillen 10 vuoden jälkeen. Raitiotiejärjestelmä suunniteltiin ja rakennettiin ensimmäisessä vaiheessa Pyynikintorilta ja Sorin aukiolta Hervantajärvelle sekä Kaupin kampukselle. Tämän jälkeen valmistui raitiotien toisen osuuden ensimmäinen osa Pyynikintorilta Santalahden ja päätepysäkki Santalahden jälkeen häämöttää vuodenvaihteen jälkeen Lentävänniemen Pyhällönpuistossa.

Syyskuussa hanke saavutti merkittävän vaiheen, kun Lentävänniemessä ja Hiedanrannassa aloitettiin koeajot. Koeajoissa uusi rataosuus testattiin kattavasti sekä yhdellä että kahdella vaunulla. Koeajovaunut hinattiin Näsisaaren yli Hiedanrantaan, koska saaren rakennustyöt ovat vielä kesken. Koeajot saatiin onnistuneesti valmiiksi lokakuun alussa.



Kuva 2: Nottbeckinaukion vaihdealueen kivityöt ovat tarkkaa puuhaa. Aukiolla on vaihdevaraukset kohti Ylöjärveä. Antti Kärnä / Raitiotieallianssi



Ennen liikennöinnin aloittamista viimeistelyitä tehdään erityisesti Santalahden ja Hiedanrannan välisellä Näsisaaren alueella. Rantatien ja Näsisaaren välillä jatketaan lokakuussa loppuja sähköradan asennuksia ja säätöjä. Rantatiellä tehdään myös nurmiradan multauksia ja kylvöjä. Saarella on rakennettu kaapeli-reitit sekä viimeistely silta- ja tukimuurikohteita. Lokakuussa Näsisaarella tehdään valmiiksi myös radan vartta kulkeva jalan- kulkua- ja pyörävylyä. Näsisaaren ja Santalahden alueen työt valmistuvat loppusyksyllä, minkä jälkeen alueella tehdään myös koe- ajoja. Hiedanrannan raitiotietyöt valmistuivat pääosin syyskuussa. Rannassa viimeistellään lokakuussa vielä Hiedansiltojen sekä Hiedanraitin aluetta. Niemenrannan ja Lentävänniemen työt ovat valmistuneet, ja rataanfran koeajot saatiin onnistuneesti päätökseen lokakuun alussa.

Raitiotieallianssin tekemien testien jälkeen uusilla rataosuuk- silla ovat vuorossa Tampereen Ratikan liikennöintiallianssin koe- ajot, jotka ajoittuvat loppuvuoteen ja vuodenvaihteeseen 2024– 2025. Tampereen Ratikan liikenne Hiedanrantaan, Niemenrantaan ja Lentävänniemeen käynnistyy tiistaina 7. tammikuuta 2025.

Uusi allianssi suuntaa kohti Pirkkalaa ja Linnainmaata

Tampereen raitiotien toisen osuuden rakentamisen aikana tautalla on tehty suunnitelmia raitiotien laajentamiseksi seudulliseksi raitiotiejärjestelmäksi. Nämä pohjautuvat vuonna 2021 valmistu- neeseen Tampereen raitiotien seudulliseen yleissuunnitelmaan, jonka kautta on muodostettu yhteinen näkemys raitiotien kehiti- tämisestä pitkällä tähtäimellä Tampereen seudulla.

Vuonna 2023 valmistui Pirkkala–Linnainmaa-raiotien hanke- suunnitelma, jonka perusteella Tampereen ja Pirkkalan kunnanval- tuustot päättivät toteutussuunnitteluun ryhtymisestä. Pirkkala– Linnainmaa-raiotien hankesuunnitelma sisältää alustavat katu- suunnitelmat, kattavan vaikutusten arvioinnin, vaihtoehtoverailut ja hankearvioinnin hyötykustannuslaskelmineen.

Toteutussuunnittelun allianssikilpailutuksen jälkeen loka- kuussa 2023 uusi Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -alli-

Kuva 3: Loppuvuonna on tehty muun muassa raitiotien ratasähköistystöitä Näsisaarella. Näsinneula siintää horisontissa. Jonna Mattila / Raitiotieallianssi

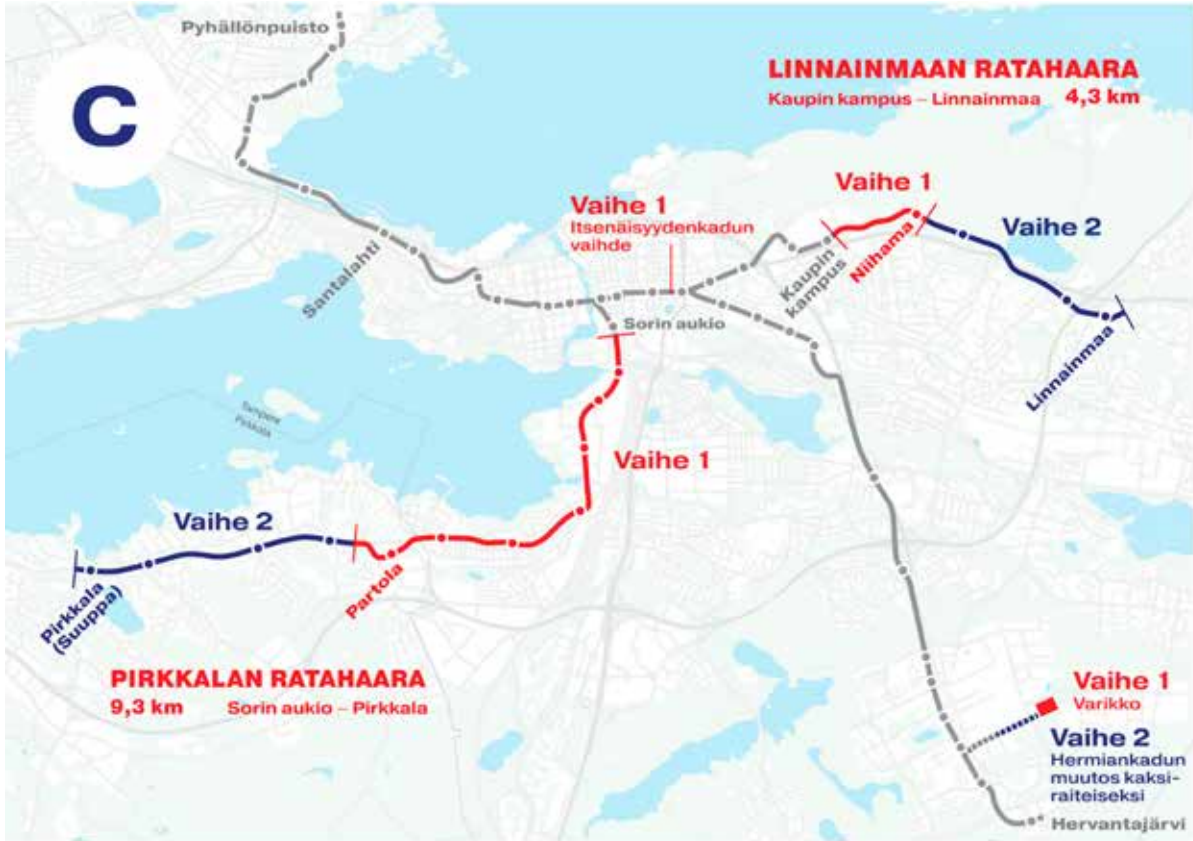
anssi aloitti toimintansa. Nimensä mukaisesti Tampereen Rati- kan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi suunnittelee ja rakentaa uuden raitiotien ja siihen liittyvät katu- ja liikennejärjestelyt Tampereen Sorin aukion pysäkiltä Pirkkalan Suupalle ja Taysin alueelta Kau- pin kampuksen pysäkiltä Linnainmaalle.

Suunnitelma on jatkoa jo käytössä olevalle raitiotieosuudelle Sorin aukion ja Kaupin kampuksen välillä. Lisäksi hankkeeseen kuuluu nykyisen Hervannan raitiovaunuvarikon laajennus sekä muutoksia nykyiseen raitiotiejärjestelmään Hermiankadulla sekä Itsenäisyydenkadulla.

Allianssin kehitysvaihe on kestänyt lokakuusta 2023 lokakuu- hun 2024, joka huipentui Tampereen ja Pirkkalan valtuustojen kokouksiin 21.10.2024. Niissä päätettiin raitiotien jatkorakenta- misesta vaiheittain kohti Pirkkalan Suupaa sekä Tampereen Lin- nainmaata. Tampereen raitiotien menestyksestä ja onnistumisesta kertoo myös omaa tarinaansa se, että Tampereella valtuusto päätti rakentamiseen ryhtymisestä yksimielisesti yli puoluerajojen.



Kuva 4: Havainnekuva Partolan raitiotiepysäkiltä Pirkkalasta, johon liittyy rakennettava Partolanaukio. Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi



Kuva 5: Raitiotien jatkoosien rakentamisen vaiheistus. Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa-allianssi

Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi on laatinut kehitysvaiheen aikana hallinnolliset katusuunnitelmat sekä toteutussuunnitelman raitiotiestä ja siihen liittyvistä katu-, pysäkki- ja liikennejärjestelyistä. Tampereen ja Pirkkalan valtuustot päättivät rakentamisesta ja vaiheistuksesta Pirkkala–Linnainmaa-allianssin valmisteleminen vaihtoehtojen pohjalta.

Raitiotie Pirkkalaan ja Linnainmaalle toteutetaan vaiheittain, jotta koko reitille pystyttäisiin varmistamaan riittävä valtion tuki. Ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan raitiotieosuudet Sorin aukiolta Partolaan ja Kaupin kampukselta Niihamaan. Tavoitteena on aloittaa liikenne näille väliaikaisille päätepysäkeille elokuussa 2028.

Vaiheessa 2 (2028–2032) rakennetaan osuudet Partolasta Suupalle ja Niihamasta Linnainmaalle. Liikenne Suupalle ja Linnainmaalle olisi mahdollista aloittaa alkuvuodesta 2032.

Tarkoitus on, että ensimmäisiin rakentamistöihin ryhdytään joulukuussa 2024.

Pirkkala-Linnainmaa hankkeeseen kuuluu kaksoisraidetta yhteensä 13,6 kilometriä ja 15 pysäkkiparia. Sähkönsyöttöasemia rakennetaan yhdeksän kappaletta ja uusia siltoja peräti 11. Näistä yksi on Linnainmaan ratahaaralle vaiheessa kaksi rakennettava Rahjukoskensilta, joka olisi valmistuessaan Tampereen pisin silta (382m).

Lentävänniemen ratahaaran käyttöönoton jälkeen vuonna 2025 varikolla on 28 kappaletta 37-metrisiä raitiovaunuja. Pirkkala-Linnainmaa-hanke vaatii arviolta kahdeksan raitiovaunun lisätilauksen, eli laajennetulla varikolla on oltava säilytys- ja korjaamokapasiteettia vähintään 36 raitiovaunun tarpeisiin. Lisäksi raitiotieverkoston laajeneminen vaatii merkittävästi nykyistä enemmän tiloja kunnossapitokalustolle.

Hankkeen kokonaiskustannusarvio on 357,52 milj. euroa, joka sisältää kehitysvaiheen kustannuksen 12,8M€.

Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssin muodostavat Tampereen Raitiotie Oy, Tampereen kaupunki, Pirkkalan kunta, AFRY Finland Oy, Sweco Finland Oy, NRC Group Finland Oy ja YIT Infra Oy.

Tampereen Ratikkaa voi seurata sen omilla nettisivuilla ja sosiaalisen median kanavissa. Näistä saa lisätietoa mm. vaunuista, raitiotien varrella olevasta taiteesta sekä Ratikalla matkustamisesta.

Raitiotien suunnittelusta ja rakentamisesta Pirkkalan ja Linnainmaan välille löytyy tietoa useista kanavista. Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssin nettisivujen lisäksi sosiaalisen median kanavat (Facebook, X, Instagram) tarjoavat tietoa hankkeen etenemisestä.

Teksti: Antti Kiviniemi



Kuva 6: Havainnekuva Tampereen raitiovaunuvarikon laajennuksesta. Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa-allianssi.

Vauhditamme muutosta kohti kestäväää yhteiskuntaa

Suunnittelemme erilaisia rata- ja raidehankkeita palvelemaan käyttäjiä nyt ja tulevaisuudessa

Making Future

Katso lisää:



RATA 2025

Rata 2025 Tampere-talo 11.-12.2.2025



Rata event

Houkutteleva raideliikenne

Tule mukaan Rata 2025 -tapahtumaan 11.-12.2.2025. Luvassa on mm. tuoretta tietoa alan suurhankkeista ja viimeisimmistä innovaatioista sekä ainutlaatuinen tilaisuus verkostoitua monipuolisesti rautatiealan eri toimijoiden kanssa.

Miksi osallistua?

- Lähes 100 seminaaripuheenvuoroa ja yli 120 huippupuhujaa
- Teemasessioita sekä suomeksi että englanniksi
- Yli 50 näyttelyosastoa tutustuttavaksi
- Rautatiet 200 vuotta -teemaseminaari
- Digitaalinen materiaalipaketti ja Rautatietekniikka -lehti kaikille osallistujille

Helppo ja joustava lipunosto: Varmista paikkasi suoraan Radan nettisivuilta. Maksaminen onnistuu verkkopankilla, luottokortilla tai laskulla – ja eräpäivän voi nyt siirtää myös ensi vuoden puolelle.

Varmista paikkasi edulliseen hintaan 31.12.2024 mennessä!
Lisätietoa ja liput: www.rataevent.fi

Vuoden 2025 alusta saatavilla rajoitettu erä kalliimpia Late Bird -lippuja.



Espoon kaupunkiratahanke – Näin viiden viikon totaalikatko eteni suunnittelupöydältä toteutukseen



Espoon kaupunkiradan rakentaminen Leppävaarasta Kauklahteen alkoi vuoden 2024 alussa. Hankkeessa hyödynnetään jopa viiden viikon liikennekatkoja, joiden toteuttaminen junaliikenteen lomassa olisi huomattavan haastavaa. Kunkin viiden viikon katkon aikana Espoon kaupunkiradan rakentaminen edistyy kymmenisen prosenttia.

Espoon kaupunkiradan 13 kilometrin mittaisen osuuden rakentaminen Leppävaarasta Kauklahteen alkoi vuoden 2024 alussa ja se valmistuu kokonaisuudessaan vuoden 2028 aikana. Hanke toteutetaan niin sanottuja totaalikatkoja hyödyntäen, mikä tarkoittaa junaliikenteen keskeyttämistä jopa viideksi viikoksi kerrallaan. Tässä artikkelissa paneudumme siihen, miten näin valtava hanke

on suunniteltu ja miten sen toteuttaminen on onnistunut. Aluksi on kuitenkin syytä ottaa pieni katsaus historiaan.

Kaupunkiratojen tarkoituksena on erotella lähi- ja kaukojuna-liikenne omille raiteilleen ja mahdollistaa näin rataosan suurempi läpäisykyky. Samalla myös liikenteen palautuminen poikkeustilanteissa nopeutuu, kun raidepareja on enemmän.

Ajatus kaupunkiradoista ei kuitenkaan ole uusi. Suomessa kaupunkiratojen esiasteena voidaan pitää Helsinki–Tikkurila-välille jo vuonna 1972 valmistunutta kolmatta linjaraidetta.

Lisäraiteen tarkoituksena oli helpottaa ruuhkasuunnan liikennettä, kun Keravalta ja Hiekkaharjusta lähteneet lähijunat voitiin siirtää arkiamuusin uudelle itäiselle raiteelle. Samalla läntinen raide vapautui kokonaan Riihimäen suunnasta tulevien kaukojunien ja nopeiden lähijunien käyttöön. Uuden ensisijaisesti lähijunille tarkoitetun itäisen raiteen liikennesuunta oli muina aikoina etelästä pohjoiseen.



Leppävaara



Kera



Tuomarila

Huopalahden ja Martinlaakson välille valmistui puolestaan oma lähiliikennetansa vuonna 1975. Rata suunniteltiin alun perin metroksi, mikä näkyy edelleen asemien välillä olevina laskuina ja nousuina. Tämän keinulautaperiaatteeksi ristityn ratageometrian tarkoituksena on nopeuttaa junan kiihdytystä ja jarrutuksia. Metrosuunnitelmista jäi jälkipolville muistoksi myös asemalaitureiden reunoihin asennetut puupalkit, jotka kavensivat laiturin ja junan lattian välistä rakoa.

Martinlaakson radan avaamiseen jälkeen pääkaupunkiseudun lähijunaliikenteen kehittämistä jatkettiin Tikkurilan ja Keravan välisen kolmannen linjaraitteen rakentamisella, joka valmistui vuonna 1981.

Kolmas linjaraide tasaa ratakapasiteettia kuitenkin vain yhteen suuntaan kerrallaan, joten jos tiheää lähijunaliikennettä halutaan operoida samanaikaisesti molempiin suuntiin, edellyttää se parillisen lisäraidemäärän rakentamista. Helsingin ja Tikkurilan välille alettiinkin rakentaa neljättä raidetta vuonna 1991, ja hanke valmistui kokonaisuudessaan elokuussa 1996.

Vasta neljännen raiteen valmistumisen käynnisti ”lähes metromaisen palvelutason”. Tällä 1990-luvun termillä viitattiin ruuhka-aikojen viiden minuutin vuoroväliin väliasemilla.

Tikkurilan kaupunkiradan myötä Koillis-Helsingissä siirryttiin niin ikään metrosta tutuksi tulleisiin liityntälinjoihin, joiden solmukohdiksi muodostuivat Malmin ja Puistolalan asemat. Liityntälinjoja varten Malmin aseman eteläpään rakennettiin jopa kokonaan oma bussien liityntätermiinaali.

Tikkurilan kaupunkiradan valmistumisen jälkeen alettiin suunnitella neljättä raidetta Hiekkaharjusta Keravalle. Hankkeen ensimmäinen osa eli niin sanottu kolmen kilometrin mittainen ”K-junien kohtausraide” valmistui Rekolan ja Korson välille vuonna 2000, kunnes Tikkurila–Kerava-kaupunkirata otettiin kokonaisuudessaan käyttöön vuonna 2004. Historiallisena nyanssina voidaan mainita myös, että ”K-junien kohtausraide” oli jo toinen laatuaan, sillä Keravan ja Savion välillä rakennettiin kolmas raide vuonna 1970, jonka tarkoituksena oli osaltaan hieman helpottaa pääradan kapasiteettia.

Espoon kaupunkiradan ensimmäistä osaa Helsingistä Leppävaaraan rakennettiin

samaan aikaan Tikkurila–Kerava-lisäraiteen kanssa. Leppävaaran kaupunkirata valmistui ratatöiden osalta vuonna 2001, mutta varsinainen kaupunkirataliikenne alkoi kesällä 2002, kun Helsingin ja Leppävaaran väliset A-junat aloittivat liikennöinnin omilla raiteillaan. Samalla Espoon, Kirkkonummen ja Karjaan suuntaan jatka-neet lähijunat sekä Turun kaukojunat alkoivat kulkea rantaradan pohjoisilla raiteilla.

Kaupunkiradoista tuorein, vuonna 2015 avattu kehärata puolestaan yhdisti pääradan Vantaankosken rataan tuoden samalla Helsinki-Vantaan lentoaseman junayhteyden piiriin.

Espoon kaupunkirata Leppävaarasta Kauklahteen

Espoon kaupunkirata ESKAn suunnittelu alkoi yleissuunnitelman käynnistämällä vuoden 2002 maaliskuussa ja se valmistui vuotta myöhemmin. Esiselvitys lisäraiteista Espoon keskuksesta Kauklahteen valmistui vuonna 2005 ja yleissuunnitelma vuoden 2011 tammikuussa.

Leppävaara–Kauklahti-välin ratasuunnitelmaa alettiin tehdä vuonna 2012 ja se saatiin valmiiksi toukokuussa 2014, kunnes suunnitelma vuotta myöhemmin hyväksyttiin. Ratasuunnitelma olisi vanhentunut vuonna 2020, mutta sille haettiin jatkoa vuoden 2019 lopussa.

Kun valtion ja kuntien rahoitus hankkeelle varmistui, voitiin tehdä toteutus päätös rakentamisen käynnistämisestä. Tämän jälkeen päästiin aloittamaan varsinainen rakentamissuunnittelu vuoden 2020 loppupuolella.

Valtion ja Helsingin seudun kuntien välinen maankäytön, asu-misen ja liikenteen sopimus (MAL) Espoon kaupunkiradan rakentamisesta tehtiin vuonna 2020. Valtion puolelta rahoittajana toimi Väylävirasto sekä Helsingin seudun kuntien osalta Espoon ja Kauniaisten kaupungit. Myöhemmissä neuvotteluissa sovittiin, että valtion osuus hankkeen kokonaiskustannuksista on puolet, Espoon 40 prosenttia ja Kauniaisten 10 prosenttia.

Espoon kaupunkiradan rakentamissuunnitelma tehtiin vuosina 2021–2023, ja rakennustöihin päästiin vuoden 2024 alussa.

Leppävaara–Kauklahti-rataosuus on 13 kilometriä pitkä ja siihen kuuluu mainittujen asemien lisäksi kuusi väliliikennepaikkaa.

Hankkeessa rakennetaan nykyisten raiteiden lisäksi kaksi raidetta Helsingistä Kauklahteen ulottuvalle lähiliikenteelle. Nykyiset

kaksi raidetta jäävät jatkossa Kirkkonummen ja Turun suuntaan liikennöivien junien käyttöön.

Kaupunkiratahankkeen aikana rakennetaan lisäksi kevyenliikenteenväylä Rantaradanbaana, joka nimensä mukaisesti myötäilee sen vieressä kulkevaa rantarataa.

Vaikka rantarataa on Espoon alueella oitettu vuosien varrella, on se edelleen hyvin mutkitteleva. Radan linjausta ei yhdyskuntarakenteen vuoksi voi enää juuri muuttaa, joten uusien raiteiden on mahdollista rautatiealueeksi varattuun nykyiseen maastokäytävään, mikä aiheuttaa tiettyjä rajoitteita ESKA-hankkeessa.

ESKA on jaettu neljään alueurakkaan (AU1–AU4) sekä Espoon keskuksen uuden tunnelin louhintaurakkaan (LOU). Kaikki urakat ovat koko ajan työn alla lukuun ottamatta AU4:ää. Lisäksi sähköratarakenteet toteutetaan yhdessä urakassa koko hankealueelle, ja turvalaitteita urakoidaan neljän urakan voimin.

Hankkeelle myönnetyn 73,8 miljoonan euron rahoituksen valtionosuuden käyttöön liittyy ehto rantaradan lähijunaliikenteen varikon kaavoituksen etenemisestä. Koska ehto ei vielä ole täyttynyt, rahoituspäätökset eivät ole mahdollistaneet AU4:n hankintaa.

ESKA-hankkeessa on myös varauduttu lähijunavarikon sijoitus päätöksen viivästymiseen. Jos poliittinen päätös venyy, on mahdollista, että Espoon kaupunkiradan liikenne käynnistyy alkuvaiheessa vain Leppävaaran ja Espoon keskuksen välillä, ja osuus Espoon keskuksesta Kauklahteen rakennettaisiin valmiiksi myöhemmin. Espoon keskuksen uuden tunnelin louhintaurakka valmistuu sen sijaan joka tapauksessa samaan aikaan hankkeen muiden urakoiden kanssa.

Viiden viikon katko(t)

Espoon kaupunkiradan rakentamissuunnitelman aikana päädyttiin uudelleen ratkaisuun hankkeen toteutuksessa. Leppävaara–Kauklahti-väli päätettiin sulkea junaliikenteeltä kokonaan viiden viikon ajaksi neljänä kesänä vuosina 2024–2027. Näin radikaalit totaalikatkot ovat mahdollista osin siksi, ettei rantaradalla kulje tavarajunaliikennettä ja osin siksi, että junaliikenne on mahdollista korvata HSL:n ja VR:n järjestämin bussikuljetuksin keskeytymisen aikana.

Viime kesän viiden viikon katkon aikana junaliikenne oli keskeytyksissä myös Kauklahtesta länteen aina Turkuun asti, mikä



Kauklahti idän suuntaan.



Tuomarila, ilmoitus juna-aseman käyttökatkosta.

mahdollisesti rantaradan tunneleiden ja muiden kohteiden kunnossapitotyöt, joita ei olisi voitu toteuttaa junaliikenteen lomassa.

On mahdollista, että myös vuosien 2025–2027 viiden viikon katkojen aikana rantarata tullaan sulkemaan junaliikenteeltä Kaukalahden ja Turun välillä, jolloin rantaradan peruskorjausta päästään jatkamaan.

Kesän 2024 viiden viikon katkon aikana töiden painopiste oli alueurakoissa AU1–AU3, ja lisäksi Espoon keskuksen uuden tunnelin louhintaurakan (LOU) valmistavissa töissä.

Viiden viikon katkon lisäksi rantaradalla oli vuonna 2024 kuusi 24 tunnin liikennekatkoa 5.5., 9.5., 19.5., 26.5., 22.9. ja 29.9.

Kahdeksi vuorokaudeksi eli 48 tunniksi rata suljettiin puolestaan kolmesti 31.8.–1.9., 7.–8.9. ja 14.–15.9. välisinä aikoina.

Viime kesän viiden viikon katko ajoitettiin juhannuksen jälkeiselle ajanjaksolle 24. kesäkuuta – 28. heinäkuuta, kun matkustajamäärät olivat joka tapauksessa normaalia pienempiä.

Lyhyesti sanottuna viime kesän katkossa oli kyseessä pura ja kokoa -tyyppinen radanrakennus, mikä tarkoitti sitä, että rata purettiin alusrakennetta myöden alkutekijöihinsä ja rakennettiin katkon loppuun mennessä uudelleen. Käytännössä kyse oli kuitenkin huomattavasti suuremmasta projektista kuin radan purkamisesta ja kasaamisesta.

Katkon suunnittelu

Pelkästään ensimmäinen viiden viikon katko vaati kahden vuoden mittaista etukäteissuunnittelua Väyläviraston, rakennuttajakonsultti **Rambollin** ja lukuisten urakoitsijoiden kesken.

Rantaradan maaperäolosuhteet on aina tiedetty haastaviksi, sillä ne sisältävät vuoroin pehmeiköä ja vuoroin kalliota. Vaihtelevat olosuhteet vaativat erityisen paljon rakennussuunnittelua ja pohjatutkimuksia, minkä tiedettiin lisäävän työn tekemisen haastavuutta. Pehmeikköjen osalta ratapohjaa päätettiin stabiloida syöttämällä siihen sideainetta, jonka tarkoituksena on reagoida betonin tavoin ja siten synnyttää lujittunutta maa-ainesta.

Väyläviraston, Rambollin ja urakoitsijoiden kesken töiden vaiheistuksen suunnittelussa oli tärkeää, että viiden viikon katkon aikana saadaan tehtyä mahdollisimman paljon. Samalla piti huolehtia siitä, että suunniteltu työ määrä oli myös realistinen toteuttaa.



Tuomarila, HSL:n korvaavat bussit.

Urakoitsijat tekivät tarkemmat suunnitelmat laadittujen vaiheistusten mukaisesti sovittaen yhteen rinnakkain tehtävät urakat ja lisäksi esimerkiksi raide-, sähkörata- ja turvalaitetyöt niin, että ne kaikki oli mahdollista tehdä viiden viikon katkon aikana. Urakkasopimukseen pyrittiin myös löytämään jo ennalta toimintamalleja, jotka kannustavat pysymään totaali katkon aikana aikataulussa.

Katkon eteneminen

Viiden viikon katko näkyi kaikkialla Leppävaaran ja Espoon keskuksen välillä. Matkustajille katko tarkoitti HSL:n järjestämien korvaavien bussien käyttöä Helsingin ja Leppävaaran länsipuolisilla radanvarren alueilla, joihin junayhteyttä ei luonnollisesti ollut tarjolla.

Viime kesän katko katkaisi junaliikenteen lisäksi myös Kauniaisten kaupungin kahtia, kun rantaradan alittava Tunnelitien alikulkusilta purettiin. Viiden viikon katkon tehokkuudesta antaa hyvän esimerkin juuri Tunnelitien sillan purku, joka aloitettiin välittömästi katkon alettua 24. kesäkuuta: vain kahden vuorokauden kuluttua tästä silta oli jo kadonnut Kauniaisten katukuvasta.

FAKTA – Espoon kaupunkirata ESKA

- rakentaminen 2024–2028
- kaksi uutta raidetta Leppävaara–Kauklahti-välin 13 kilometrin matkalle
- jatkoa vuonna 2002 käyttöönotetulle Leppävaaran kaupunkiradalle
- arvioidut rakennuskustannukset 330 miljoonaa euroa
- Rantaradanbaana ja muut erilliskohteet 120 miljoonaa euroa
- vastuutahoina Väylävirasto sekä Espoon ja Kauniaisten kaupungit

Pitkien viiden viikon katkojen tarkoituksena on tehdä sellaisia töitä, joiden toteuttaminen junaliikenteen lomassa olisi huomattavan haastavaa. Töitä Leppävaaran ja Espoon keskuksen välillä tehtiin kesän liikennekatkon aikana ympäri vuorokauden. Pelkästään työkoneiden määrä eri kohteissa oli samanaikaisesti lähes 70 kappaletta. Jos junaliikenne olisi samanaikaisesti käynnissä, liikenteellä olevien raiteiden ja työkohteen väliin pitäisi pystyttää myös tukiseinä, jonka rakentaminen aiheuttaisi puolestaan omat haasteensa.

Viime kesän liikennekatkon aikana vanha rata kaivettiin auki ja rakennettiin uudelleen vanhalle sijainnille noudattaen sen alkuperäistä geometriaa. Katkon ajaksi purettujen nykyisten raiteiden alle tehtiin stabilointia, massanvaihtoa, siltarakenteita, paalutusta sekä paalulaattojen valuja. Myös vaativat louhintatyöt raiteiden välittömässä läheisyydessä esimerkiksi Kilon ja Tuomarilan alueilla vaativat raiteiden purkamista sähköratarakenteineen.

Espoon kaupunkiradan rakennushanke toteutetaan monilta muiltakin osiltaan uudella tavalla. Vaikka vanha rata puretaan täysin ja kasataan uudelleen, sen geometria noudattaa vanhaa linjasta vuoden 2027 viiden viikon katkoon asti, jolloin kaikki raiteet on tarkoitus siirtää lopputilanteen mukaisille paikoilleen. Tämä näkyy tällä hetkellä esimerkiksi Tuomarilassa, missä uudelleen rakennettu rata ja sähkörataportaalit eivät ole samassa linjassa keskenään.

Myös Kilon ja Keran alueet kokivat viime kesänä valtavan mullistuksen. Keran liikennepaikan täydellistä muodonmuutosta korostaa vielä erikseen rantaradan eteläpuolelta purettu entinen Inex Partnersin (entinen SOK:n suurvarasto) alue. Keran tunnistaa vanhaksi Keraksi enää vain radan pohjoispuolella sijaitseva entisestä AGA:n alueesta.

Kunkin pitkän totaalikatkon aikana ESKA-hankkeesta valmistuu noin 10 prosenttia. Viime kesän viiden viikon katkon hinnaksi arvioitiin noin 30 miljoonaa euroa eli miljoona euroa päivässä. Töitä tehtiin siis noin 700 euron edestä joka ikinen minuutti ympäri vuorokauden eli yli kymmenellä eurolla sekunnissa.

Hankkeen valtava mittasuhte huomioiden on hämmästyttävää, kuinka hyvin työt onnistuttiin toteuttamaan. Suuri yleisö ei koskaan näe niitä lukuisia palavereja, joissa suunnitellaan kuvainnollisesti kuutiometrin tarkkuudella, kuinka paljon maata pitää siirtää mihinkin kellonaikaan pois uusien raiteiden tieltä. Jonain

päivänä saattoi vain käydä niin, että iltapäivällä töistä palatessa kotitalon vierestä rantaradan varresta oli hävinnyt vanha tuttu kalio, joka oli nököttänyt tutulla paikallaan satoja tuhansia vuosia. Vaikka tämänkaltaiset työt ovat hankkeessa mukana oleville arkea, maallikon näkökulmasta ne edustavat ihmettä.

Miten viiden viikon katko onnistui ja mitä otettiin opiksi?

Alueurakoiden edistymistä seurattiin koko viiden viikon ajan. Tavoitteena oli, että junaliikenne käynnistyy sovitusti 29. heinäkuuta kello 4.00.

ESKA-hanke oli kuitenkin laatinut etukäteen varautumissuunnitelman yhteistyössä HSL:n, VR:n ja Fintrafficin rataliikennekeskuksen kanssa siltä varalta, että liikenteen käynnistymisessä ilmeneisi ongelmia.

Varautumissuunnitelman ensisijaiseksi tavoitteeksi oli linjattu, että junaliikenne saadaan käynnistymään ajallaan, ja jos tarvetta ilmeni, voitiin asettaa muita junaliikennerajoitteita.

Varotoimenpiteiksi tarvittaessa käytettäväksi valittiin Kauniainen–Espoo-välin asettaminen JKV-rakennusalueeksi sekä yksiraiteiseksi siten, että liikenteen sujuvuuden kannalta eteläinen raide avattaisiin ensin junaliikenteelle. Samalla huomioitiin myös liikenteen käynnistyminen liikennerajoittein eli käytännössä pienemmällä junamäärällä.

Vaikka Leppävaara–Espoo-väli oli viiden viikon aikana purettu kivijalkaan asti ja saatu rakennettua radan ja sähköratarakenteiden osalta uudelleen, ilmeni turvalaitteiden palautuksessa haasteita totaalikatkon lähestyessä loppuaan.

Katkon loputtua raiteet jouduttiin luovuttamaan liikenteelle rajoittein. Fintrafficin rataliikennekeskus priorisoi varautumissuunnitelman mukaisesti kaukoliikenteen lähijunaliikenteen edelle, minkä myötä Helsingin ja Turun välinen kaukojunaliikenne saatiin käynnistymään lähes normaalisti. Lähijunaliikennettä sen sijaan karsittiin kolmen päivän ajan.

Junaliikenteen kapasiteettiä eniten vaikuttava seikka oli edellä kuvattu ja jo varautumissuunnitelmassa kaavailtu Kauniaisten ja Espoon keskuksen välinen yksiraiteisuus. Lisäksi koko Espoon kaupunkiradan hankealue jäi aluksi JKV-rakennusalueeksi. Tällä ei tosin ollut suurta vaikutusta junaliikenteen täsmällisyyteen, sillä



Pelto, entinen seisake.



aikatauluissa oli jo aiemmin huomioitu Leppävaara–Kauklahti-välille määrätty 80 km/h:n nopeusrajoitus, joka on sama kuin JKV-rakennusalueen suurin sallittu nopeus.

Liikennekatkon pidentäminen liian lyhyellä varoitusaajalla ei kuitenkaan tullut kysymykseen meneillään olleen kesälomakauden vuoksi, sillä HSL:n ja VR:n järjestämiin korvaaviin busseihin ei olisi riittänyt kuljettajia.

Huolimatta siitä, ettei viiden viikon katkon päättyminen ei ollut täydellinen suoritus, päästiin siinä niihin vähimmäistavoitteisiin, jotka oli määritelty varautumissuunnitelmassa.

Seuraavina kesinä toteutettavissa katkoissa tullaan varmistelemaan asioita aiempaa paremmin. ESKA-hankkeessa on mietitty tärkeimpien sidosryhmien kesken, onko syytä tehdä muutoksia, kuten katkon pidentämistä parilla vuorokaudella tai liikenteen käynnistämistä sovitulla hetkellä tarvittaessa rajoitetusti. Hankkeessa puntaroidaan sitä, kumpi etenemistapa valitaan.

Tavoitteena seuraavien kesien katkoissa on pyrkiä saamaan raiteet liikenteelle ilman rajoitteita heti katkon päättymisen jälkeen, mikä edellyttää vielä aiempaakin huolellisempaa työn tekemisen suunnittelua ja yhteensovitusta.

Turun ja Helsingin välisen junaliikenteen matkustajamäärät olivat pitkälle syksyyn huomattavasti alhaisemmat kuin ennen liikennekatkosta. Matkustajien paluu sujui odotettua hitaammin.

Analyysi viime kesän viiden viikon katkon kokemuksista on vielä osittain kesken, ja sitä tehdään tilaajaorganisaation ja urakoitsijoiden kesken. Keskustelun pohjalta löytyneiden hyödyllisten keinojen myötä tavoitteena ensi ja sitä seuraavien liikennekatkojen osalta on päästä täydelliseen suoritukseen.

*Teksti ja kuvat: Mikko Nyman
Droonikuvat: Väylävirasto*



BARRIO PEÑAROL, MONTEVIDEO, URUGUAY



Nykyisin Peñarol tunnetaan yhtenä Etelä-Amerikan ja Uruguayn suurimpana jalkapalloseuranana. Maanosan mestaruuden se on voittanut viisi kertaa ja Uruguayn mestaruuden peräti 51 kertaa, eli lähes puolet kaikista jaossa olleista maan mestaruuksista. Peñarolin jalkapallojoukkueen tarina alkaakin siitä, kun se perustettiin aikoinaan rautatieläisten kaupunkiosajoukkueeksi, tosin päälaji oli silloin kriketti. Peñaroliin keskitettiin aikoinaan lähes kaikki Uruguayn rautatievarikko- ja työpajatoiminta ja siitä kasvoi merkittävä teollistumisen ja rautatiehistorian keskittymä. Vielä nykyisin alue on elinvoimainen kaupunginosa, mutta rautatietoiminnot ovat kuihtunut lähinnä museoalueeksi.

Uruguayssa on valmistunut kesällä 2024 pääradan modernisointi, joka on ollut yksi suurimmista muutoksista maan rautateiden historiassa. Pääradalla kulkee taas säännöllistä tavaraliikennettä ja matkustajaliikenteen avaamista on selvitetty lähivuosille. Samalla

Kuva 1. Uusittu tasoristeys ennen asemaa ja varikkoa.

rataverkolle tuli uusia operaattoreita ja kunnossapitoa valtiollisen toimijan rinnalle. Uudet toimijat järjestivät varikkotoiminnot uudelleen pääradan varteen Juanico nimiseen kylään n. 40 km päähän Montevideosta.

Pääradan parantamisen lisäksi uusittiin vanhaa rataa idän suuntaan muutama kilometri Peñarol nimisen kaupunginosan asemalle ja siellä sijainneelle vanhalle varikkoalueelle. Vanhaa



varikkoa ei tänä päivänä käytetä, mutta sen symboliarvo rautateille on maassa ainutlaatuinen.

Junaliikenteellä on Uruguayssa pitkä historia. Rautatieliikenne aloitettiin jo vuonna 1869 Bella Vistan (nykyisin Lorenzo Carnelli) ja Las Piedrasin välillä, noin 25 kilometrin matkalla. Liikenteen aloitti yksityinen yhtiö Ferrocarril Central del Uruguay (FCCU), jota johti espanjalaislähtöinen, mutta uruguaylaistunut liikemies Senén Rodríguez. Kymmentä vuotta myöhemmin englantilainen suuryhtiö osti sen häneltä.

Vuonna 1779 italialainen maahanmuuttaja Juan Bautista Crosa oli perustanut alueelle kaupan, jonka hän nimitti Pineroloksi italialaisen Pinerolon kaupungin mukaan, josta hän oli kotoisin. Tämä nimi antoi alkusysäyksen sille, että aluetta alettiin kutsua ”Peñarol” sanan muunnoksena. Peñarol on nykyisin yksi Montevideon 62 virallisesti tunnustetusta kaupunginosasta, ja se sijaitsee maantieteellisesti Montevideon kaupungin keskiosassa.

Peñarolin kaupunginosan rautatietarina ulottuu vuoteen 1890, jolloin edellä mainittu englantilainen yhtiö Ferrocarril Central del Uruguay perusti alueelle rautatietyöpajat. Yhtiö rakensi uutta rautatietä maahan vauhdilla, ja sitä rakentamassa olleet englantilaiset valitsivat alueen varikon ja työpajojen lisäksi työntekijöiden ja johtajien asuinpaikaksi. Peñarol, jonka perusta rautatiekylänä luotiin vuosina 1890–1907, on yksi monista teollisuuskaupungeista, joita teollistumisen laajeneminen siihen aikaan synnytti.

Peñarolin, kuten muissakin teollisuuskaupungeissa, on omat ainutlaatuiset arkkitehtoniset ja kaupunkisuunnittelun omaleimaisuutensa, oma alkuperäinen historiansa ja erityinen merkitys teollisen toiminnan kehittämisessä. Peñarol on kaupunginosa säilynyt elinvoimaisena nykypäiviin asti.

Kaupunginosan rakennukset ovat olleet kansallisena muistomerkkinä vuodesta 1975. Alue on Montevideon kaupungin hallituksen toimesta julistettu myös kunnallisiksi kulttuurikohteiksi vuonna 2011, mikä velvoittaa pääkaupungin hallituksen niiden säilyttämiseen ja ylläpitoon.

Peñarolin rautatieasema

Rautatieasema muodostaa kaupunginosan keskuksen sijaiten julkisella aukiolla, useamman pääkadun ja rautatien risteyksessä. Alkuperäisen varikon yhteydessä ollut rautatieasema oli itään

suuntautuvan radan ensimmäinen asema ja siellä on vieläkin tavaraliikenteen toimintoja.

Vuonna 2009 AFE:n (Valtion Rautatiet) ja Montevideon kaupungin sopivat, että julkisesta aukiosta ja aseman rakennuksista tehdään museo. Huoneet, jotka olivat lähes vuosisadan ajan odotushuone ja toimistiloja operatiivisia toimintoja varten, entisöitiin alkuperäiseen ilmeeseen laitteineen, kuten sähkösanomilla, lipunmyyntipisteellä, aikamerkillä, kellolla, magneettipuhelimella ja muilla rautatietä koskevilla esineillä.

Varikko ja työpajat

Varikko ja työpajat Peñarolissa sijaitsevat asemaa vastapäätä rautatien pohjoispuolella. Työpajat olivat maan suurimmat ja monipuolisimmat. Ne perustettiin aikoinaan, koska oli tarvetta laajentaa Uruguayn ensimmäisten rautateiden alkuperäisiä työpajoja, jotka sijaitsivat lähempänä keskustaa, Bella Vistassa, Carnelli-aseman vieressä. Koko Peñarolin alueen arkkitehtuuri on omaleimaista, teollisen toiminnallisuuden hillittyä ja miellyttävää esteettisyyttä, pääosin tiiltä ja terästä.

Mekaanisen työpajan lisäksi alueelle perustettiin myös seppä, sulatus- ja sahateollisuutta, puusepänverstas, maalaamo, painotalo, varastoja ja purjeverstas. Lisäksi rakennettiin toimistorakennus ja kolmenkymmenen veturin kunnostustilat kääntöpöytineen. Sekä tontilla että hallissa on useita raiteita veturien ja vaunujen liikkumista, järjestelyä ja pysäköintiä varten, sekä kilometreittäin 50 cm:n levyisiä decauville-raiteita, joita käytettiin käsin työnnettujen kuormalavojen siirtämiseen.

Työpajoissa oli vuonna 1910 asennettuna yhteensä 154 erilaista konetta, joista suurin osa toimi höyryllä. Koneina oli mm. kiinteät höyrykoneet, sorvit, laminoitinkoneet, pumpput, porakoneet, leikkurit, taltat, jyrsimet, taivutuslaitteet, sulatusuunit, nostureita, vasaroita, takomokoneita, veturien ja vaunujen ilmakuormittajia. Alueella oli omia sahoja, joilla valmistettiin puuta tukeista sekä kaikki puusepänverstaan ja täydellisen painotalon varusteet.

Mekaniikan osastolla tuotantolinjojen koneet toimivat aluksi höyryllä ja sitten sähkömoottoreilla. Sahalla ja puusepänverstaalla voimansiirrot oli asennettu puulattian alle, suojassa sahajauholta ja lastuilta. Mekaniikan, sahan ja puusepänverstaan hallissa koko koneiston aiheuttama melu esti työntekijöitä kommunikoimasta



Kuva 2. Varikon pääportti ja toimistorakennus



Kuva 3. Peñarolin pääkatu Saravia ja varikon muuri vasemmalla.

puhumalla, ja heidän oli pakko huutaa tai viittoja. Työntekijöiden sisään- ja ulosmenot merkittiin pillin soitolla: kello 6 aamulla (työpäivän alkaessa) ja kello 14 (työpäivän päättyessä). Sen ääni kului yli kilometrin säteellä, ja se on edelleen muistissa naapuruston vanhemmilla asukkailla. Voidaan sanoa, että tämä ääni on osa kaupunginosan identiteettiä.

Vuonna 1920 työskenteli jo noin kaksi tuhatta henkilöä laajalla lähes 15 hehtaarin alueella. Perustamisestaan nykyhetken arvioidaan, että noin kaksitoista tuhatta työntekijää on toiminut siellä. Suurimmaksi osaksi töissä oli oman alueen asukkaita.

Valtio rakensi vielä 1970- ja 1980-luvuilla 6 500 neliometriä lisää tiloja, jotka muodostivat niin sanotun dieselyöpajan. ”Englannin työpajat” toimivat täydellä teholla 1980-luvulle asti, jolloin toiminta pysähtyi valimo-, paino-, puusepäntaito-, saha-, maalaus- ja purjeverstaan aloilla. Henkilöstö väheni asteittain nykypäivän 150 henkilöön, jotka tällä hetkellä työskentelevät pääosin mekaniikan, toimiston ja varastoinnin tehtävissä. Muut osat ovat rapistuneet, puolityhjä ja pääosin purkukuntoisia. Joissakin koneissa ja materiaaleissa on kulumajälkiä menneestä työstä ja tuotannosta. Alueella on aavemainen tunnelma, kun alueen raiteilla makaavat eri aikakausilta oleva rikkinäinen vaunukalusto odottaa romuksi merkitsemistä ja sulatettavaksi myyntiä.

Mekaniikan työpajalla on valtavan historiallinen arvo, sillä se yhdistää varikon arkkitehtuurin alkuperäisiin työtappoihin ja -koneisiin. Tunnelma on yhä olemassa ja se muistuttaa minkälainen teollisen ajan työpaja ajalta, jossa höyrykone oli liikkeen ja energian keskipiste. Rakennukset kertovat työstä ja työläisten oloista, joka alkoi teollisen kapitalismin Englannissa 1700-luvun lopulla. Vuodesta 2005 alkaen Uruguayssa järjestetään perinnön päiviä, joissa suljettuina olevia tiloja avataan ihmisten vierailtavaksi. Myös mekaniikan osasto avataan yleisölle, ja siellä esitellään myös historiallisia filmejä tuosta ajanjaksosta.

Työläisten talot

Peñarolin kaupunginosan historialliselle ytimelle on ominaista työläisten talot mm. Rivarola-kadun varrella. Katu on korttelin mittainen ja se päättyy työpajan pääsisäänkäynnille. Monet asukkaat kutsuvat sitä ”keskikaduksi”, koska se erottaa kaksi työläisten korttelia toisistaan. Asuntoja oli yhteensä 44, joista 20 oli kolmella makuuhuoneella ja 24 kahdella makuuhuoneella.

Aukkojen rytmi, koristeiden yksinkertaisuus, puiden puuttuminen ja se, että yli sadan vuoden aikana niiden julkisivut eivät



Kuva 4. Työläisten talot ovat yhä asuttuina.

ole nähneet muuta väriä kuin harmaan, antavat niille erityisen luonteen, joka on ainutlaatuinen kokonaisuus sekä Uruguayssa että maailmalla.

Talot ovat edelleen asutettuina. Aikoinaan valmistuttua niissä oli mukavuuksia, joita aikakauden työläisasumisen ei yleensä ollut. Mukavuuksia olivat mm. niiden tilavuus, rakennusten laatu, valaistus ja ilmanvaihto. Päähuoneiden katot ovat holvikattoisia ja lattiat puuta; alkuperäinen keittiö oli kevytrakenteinen, metallilevyistä ja puusta, jossa oli pieni kattoluukku tai päivänvalo sekä savupiippu puuhellaa varten. Kylpyhuone oli pieni, ja sinne pääsi kulkemaan myös takapihan kautta. Suurin osa taloista on nykyisin kokenut sisäisiä muutoksia, vaikka päähuoneet ovat säilyneet alkuperäisen oloisina.

Asuntojen asukkaat saivat asunnot yrityksen toiminnan mukaan liittyen työpajaan tai rautatieasemaan. Työntekijät maksoivat alhaista vuokraa. Jos he lopettivat työnsä yrityksessä tai heille annettiin uusi tehtävä, joka ei liittynyt Peñaroliin, heidän oli poistuttava asunnosta. Alkuvaiheessa alueella asui myös englantilaisia, jotka työskentelivät ja opettivat paikallisille rautatieammattajeja.

Nykyisistä asukkaista suurin osa on aktiivisia tai eläkkeellä olevia rautatieläisiä. Omistukset jakautuvat yksityisomistajien ja valtion rautatieyhtiön AFE:n kesken. Yksi näistä asunnoista on muutettu museoksi, sellaisena kuin se oli arkkitehtuuriltaan ja varustukseltaan 1900-luvun alussa.

Johtohenkilöiden ja keskijohdon asunnot

Alueella on yhteensä kahdeksan yhtiön taloa, jotka on tarkoitettu johtaville ja keskijohdon työntekijöille. Johtohenkilöiden asunnot on sijoitettu ja muotoiltu asuinalueeksi ja ne on ympäröity puutarhoilla. Ne on rakennettu näkyvästä tiilestä, ja niiden koristelu on vähäistä. Niissä asuivat englantilaisia, johtavia insinöörejä ja varastopäällikkö, joka oli eräänlainen työpajan hallinnoija.

Vastakkaisella puolella katua on kuusi vierekkäistä asuntoa, jotka muodostavat rivin, ja niiden edessä on säännölliset puutarhat. Niissä asuivat keskijohdon englantilaiset työntekijät, kuten tekniset piirtäjät. Ne olivat pienempiä kuin johtohenkilöiden asunnot, mutta niiden rakenne on yhtä vankka: paksut seinät, puulat-



Kuva 5. Johtohenkilöiden talot toimivat nykyään mm. kirjastona ja kaupungin virastoina.

tiat, puulämmityskattilat, järeät puuovet ja ikkunanpuitteet, keittiö ja komero. Takapihat avautuvat rautatielle.

Rakennustyyllissä yhdistyvät teolliset elementit, tiili, ovien profiilit ja säästeliääät viktoriaaniset piirteet, jotka ovat tyypillisiä aikakauden englantilaisille taloille.

Silta

Koko alueen ainoa jalankulkusilta rakennettiin ja asennettiin vuonna 1925. Aikaisemmin alueella oli ”portaat”, jotka mahdollistivat jalankulkijoiden laskeutuvan viereisten katujen penkereiltä rautatielle ylitystä varten. Kun koululaisille tapahtui useita kuolemaan johtaneita onnettomuuksia, rautatieyhtiö rakensi sillan. Vain Colónin kaupunginosassa on vastaavanlainen silta pääradan yli.

Muita alueen merkkipaikkoja

Sillan vieressä, Monterroso-kadulla, toimi yleistavaroiden myymälä rautatien työntekijöille, jota paikalliset kutsuivat ”Tradingiksi”, lyhennelmänä nimestä The Montevideo Trading & Co., joka oli itse asiassa suurempi ketjumuymälä. Se oli Central Uruguay Railwayn sivutoiminen yritys.

Työpajojen vieressä oli käsityökeskus, joka toimi oppimispaikka ammattiteille, sosiaalisen ja urheilutoiminnan keskuksena rautatieläisille. Se toimi myös Peñarolin ensimmäisenä julkisena kouluna vuosina 1894–1904, kunnes vastapäätä avattiin uusi val-



Kuva 6. Raiteet sillan alla ennen perusparannusta.

tion omistama koulurakennus. Myöhemmin siellä toimi myös paikallisklubi, joka suljettiin, kun säännöllinen matkustajaliikenne itään lopetettiin.

Alueella oli myös 450 paikkainen teatteri, joka oli pitkään maan kolmanneksi suurin näyttämö, Montevideon Teatro Solísin ja Salton Teatro Larrañagan jälkeen. Se avattiin vuonna 1900 esittävän taiteen, teatterin, musiikin ja tanssin näyttämöksi. Elokuvaesityksiä aloitettiin järjestää 1930-luvulla.

Syyskuussa vuonna 1891 perustettiin Central Uruguay Railway Cricket Club, tunnetaan paremmin nimellä CURCC, joka sittemmin muutti nimeksi Club Atlético Peñaroliksi. Brittiläinen instituutio otti värit keltaisen ja mustan englantilaisesta The Rocket -veturista.

Vuonna 1900 CURCC:stä eli Peñarolista tuli Uruguayn jalkapalloliigan ensimmäinen mestari, ja seura oli yksi maan suosituimman urheilulajin edistäjistä vuosikymmenien ajan.

Miten tarina jatkui

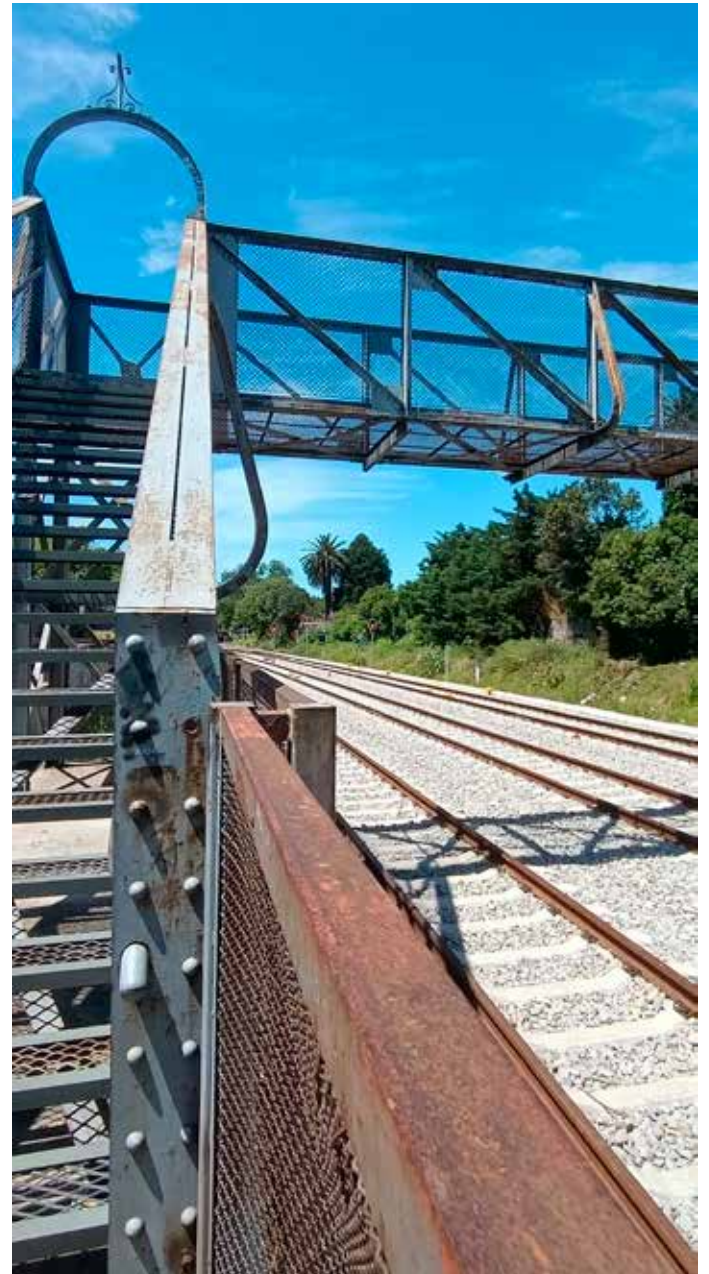
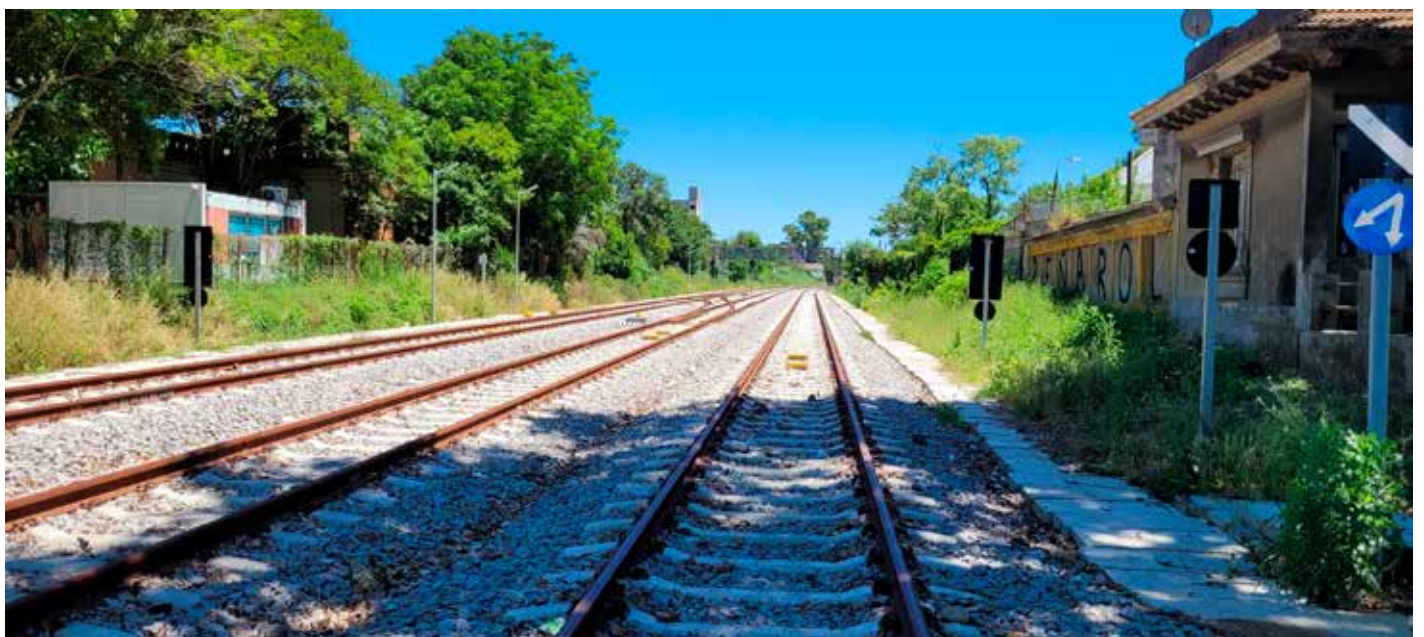
Brittiläinen yhtiö FFCU kansallistettiin vuonna 1949. Vuonna 1952 perustettiin valtionyhtiö Administración de Ferrocarriles del Estado (AFE), minkä myötä myös Peñarolin varikot ja työpajat siirtyivät valtiolle. Presidentti Julio María Sanguinetti päätti asetuksella vuonna 1988 matkustajaliikenteen lopettamisesta. Varikon lisäksi suljettiin mm. Montevideon päärautatieasema, Artigas-asema. Matkustajaliikennettä jatkettiin pienimuotoisemmin Montevideon lähiliikenteessä vasta vuosikymmen myöhemmin. Nyt tehty pääradan modernisointi herätti rautatiet maassa uuteen nousuun.

Peñarol jäi tässä modernisoinnissa sivuraiteelle. Mutta sen merkityksestä kertoo se, että valtion koulutus- ja kulttuuriministeriö sekä Montevideon kaupunginhallitus ovat esittäneet kaupunginosaa teollistumis- ja rautatiehistoriansa takia liitettäväksi UNESCO:n maailmanperintöluetteloon.

Lähteet: Historia del Barrio Peñarol -kirjasarja, Uruguay

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri

Kuva 8. Raiteet valmiina taas Peñarolissa junia varten.



Kuva 7. Vanha Peñaroln silta uusitun radan yli.

Ratkaisuja **RATAMITTAUKSEEN**

Tulevaisuuden raideliikenteen toimivuus edellyttää tarkkaa ja tuottavaa raiteiden ylläpitoa.

Trimblen ratkaisuja:

GEDO CE 2.0 -mittausvaunu

- molemmat kiskot yhdellä mittauksella

IMS-mittausjärjestelmä

- tarkkuutta ja tuottavuutta raiteiden mittauksen

GX50 ja MX9 -laserkeilaimet

- pistepilvipohjainen inventointi ja ATU-tarkastus

GEDO Scan -ohjelmisto

- pistepilven käsittely AI:n avulla:
luokittelu, vektorointi, ATU-tarkastus

GEDO Office -ohjelmisto

- nuotitukset, geometrian tarkastus ja uudelleenlaskenta



GEOTRIMILTÄ JÄRJESTELMÄT, TEKNINEN TUKI,
KOULUTUS JA HUOLTO



GEOTRIM

Perintökuja 6, 01510 Vantaa
Puh. 0207 510 600, info@geotrim.fi

Diplomityössä tutkittiin radan rakennekerrosten vaikutusta geometriavirheen syntyyn

Tampereen yliopistolla valmistui diplomityö kesäkuussa 2024, jossa tarkasteltiin radan rakennekerrosten ominaisuuksien vaikutusta geometriavirheen syntyyn laskennallisesta näkökulmasta uudella laskentaohjelmalla. Diplomityö tehtiin osana Väyläviraston NOSE-RA – Nopeat sekaliikenne-eradat (2012–2024) tutkimusyhteistyötä, jonka pyrkimyksenä on vastata ajonopeuden kasvun ja sekaliikenteen aiheuttamiin haasteisiin.

Ajankohtainen aihe

Suomessa radan rakennekerrosten mitoitus perustuu ensisijaisesti kausittaisen roudan haitallisten vaikutusten minimointiin. Tämä on johtanut siihen, että Suomessa radan rakennekerrospaksuudet ovat verrattain suuria. Tämä on taas puolestaan johtanut siihen, ettei radan rakennekerrosten paksuuden tarkastelua olla aiemmin nähty tarpeellisena kuormituskestävyyden näkökulmasta.

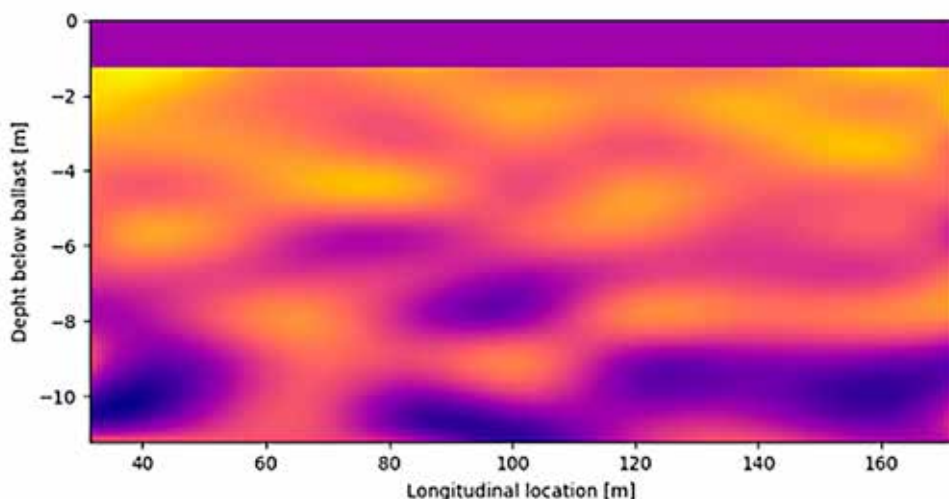
Viime vuosikymmenten aikana Suomessa on alettu tutkia laajemmin radan kuormituskestävyyteen vaikuttavia tekijöitä. Tutkimukset ovat painottuneet kokemukseräisiin tutkimusmenetelmiin. Lisäksi on tehty myös 3D-elementtimallinnusta hyödyntäviä laskennallisia tutkimuksia Plaxis-laskentaohjelmalla. Tässä diplomityössä tarkasteltiin radan rakennekerrosten vaikutusta geometriavirheen syntyyn uudella laskentaohjelmalla. Työssä hyödynnettiin Tampereen yliopistolla väitöskirjatutkija Marko Peltomäen kehittämää Ballasted Track Simulator -laskentaohjelmaa. Tämä laskentaohjelma on ensisijaisesti kehitetty radan kuormituskestävyyden mallinnukseen.

Ratarakenteen mallintaminen uudella laskentaohjelmalla

Diplomityön laskentaosuuden tärkein tavoite oli selvittää, miten radan rakennekerrosten ominaisuudet vaikuttavat geometriavirheen syntyyn. Työssä rajauduttiin tutkimaan tukikerroksen ja alusrakenteen ominaisuuksia, kuten kerrospaksuutta ja kerroksessa käytetyn materiaalin laatua sekä materiaalin laadun tasaisuutta. Toisaalta tavoitteena oli myös selvittää mallinnuksessa käytetyn kaluston akselipainon, ajonopeuden ja akselimäärän vaikutusta geometriavirheiden syntyyn.

Ratarakenne on kuormituskestävyyden näkökulmasta monimutkainen kokonaisuus ja sen mallintaminen on melko haastavaa. Yksinkertaistettuna tyypillinen ratarakenne koostuu kiskoista, ratapölkkyistä, tukikerroksesta ja alusrakenteesta sekä mahdollisista routalevyistä. Laskijan näkökulmasta ratarakenne on mallinnusteknisesti haastava kokonaisuus, sillä jokainen ratarakenteen komponentti on mallinnusteknisesti erilainen. Lisäksi ratarakenteen mallintaminen vaatii laskijalta paljon ymmärrystä radan kuormituskestävyydestä, materiaalien ominaisuuksista ja radan eri rakenneosien merkityksestä radan kuormituskestävyyteen. Diplomityön yhtenä tavoitteena oli systemaattisesti testata Peltomäen kehittämää uutta laskentaohjelmaa ja verrata laskentaohjelmalla saatavia tuloksia aiempiin Plaxis-laskentaohjelmalla saatuihin vastaavien laskentatapausten tuloksiin.

Peltomäen kehittämän laskentaohjelman voidaan todeta vastaavan hyvin ratarakenteen mallinnusteknisiin haasteisiin laskijan näkökulmasta. Ratarakenteen eri osien parametrisointi osoittautui aiempaa helpommaksi ja yksinkertaisemmaksi. Peltomäen kehittämän laskentaohjelman eräs laskijalle tärkein ominaispiirre on se, että laskentaohjelma ottaa huomioon liikkuvan kaluston aiheutta-



Kuva 1. Pohjamaan ominaisuuksien varioinnin periaate.

mat kuormitukset. Rataan kohdistuu sekä staattisia että dynaamisia kuormituksia. Kuormat voidaan jakaa yksinkertaistettuna pystysuuntaisiin, poikittaissuuntaisiin sekä radan pituussuuntaisiin kuormiin. Aiemmin laskijalle on tuottanut vaikeutta mallintaa näitä ratarakenteeseen kohdistuvia kuormia mahdollisimman realistisesti esimerkiksi kuormakaavioiden avulla. Uudessa laskentaohjelmassa laskijan ei tarvitse erikseen määrittellä kuormia, sillä laskentaohjelmaan syötetään kaluston mallinnusparametrit, jolloin laskentaohjelma mallintaa laskentatapausten kuormat. Yhteenvedona voidaan todeta, että Peltomäen kehittämä laskentaohjelma osoittautui laskijan näkökulmasta hyvin käyttökelpoiseksi ja laskentaohjelma helpottaa jatkossa ratarakenteiden laskennallista kuormituskäyttämisen tutkimista.

Mallinnustuloksista tehtyjä havaintoja

Diplomityössä tarkasteltiin alusrakenteen paksuutta sekä pehmeillä että kantavilla pohjamailla. Geometriavirhe mallinnettiin siten, että pohjamaan ominaisuuksia varioitiin laskentaohjelmassa satunnaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että pohjamaa ei ole ominaisuuksiltaan homogeenista, vaan sen ominaisuudet vaihtelevat radan pituus- ja syvyysuunnassa, jolloin pohjamaan tiivistymisen vaihtelee. Kuvassa 1 on esitetty laskentaohjelman pohjamaan ominaisuuksien varioinnin periaate.

Tämä ominaisuuksien variointi aiheuttaa rakenteen pinnalta havaittavan geometriaeron. Tavoitteena oli selvittää, kuinka paksu alusrakenne tarvitaan pehmeillä pohjamailla, jotta tämän satunnaisvaihtelun takia ei syntyisi rakenteen pinnalta havaittavaa geometriaeroa. Saaduista tuloksista todettiin, että edes hyvin paksulla (2 000 mm) alusrakenteella ei saada täysin poistettua pehmeän pohjamaan aiheuttamia geometriavirheitä.

Tuloksista havaittiin, että tukikerroksella on merkittävä vaikutus radan epätasaisuuden syntyyn. Tukikerroksen tuennalla saadaan mallinnustulosten perusteella helposti korjattua pehmeän pohjamaan epätasaisesta tiivistymisestä aiheutuneet geometria-

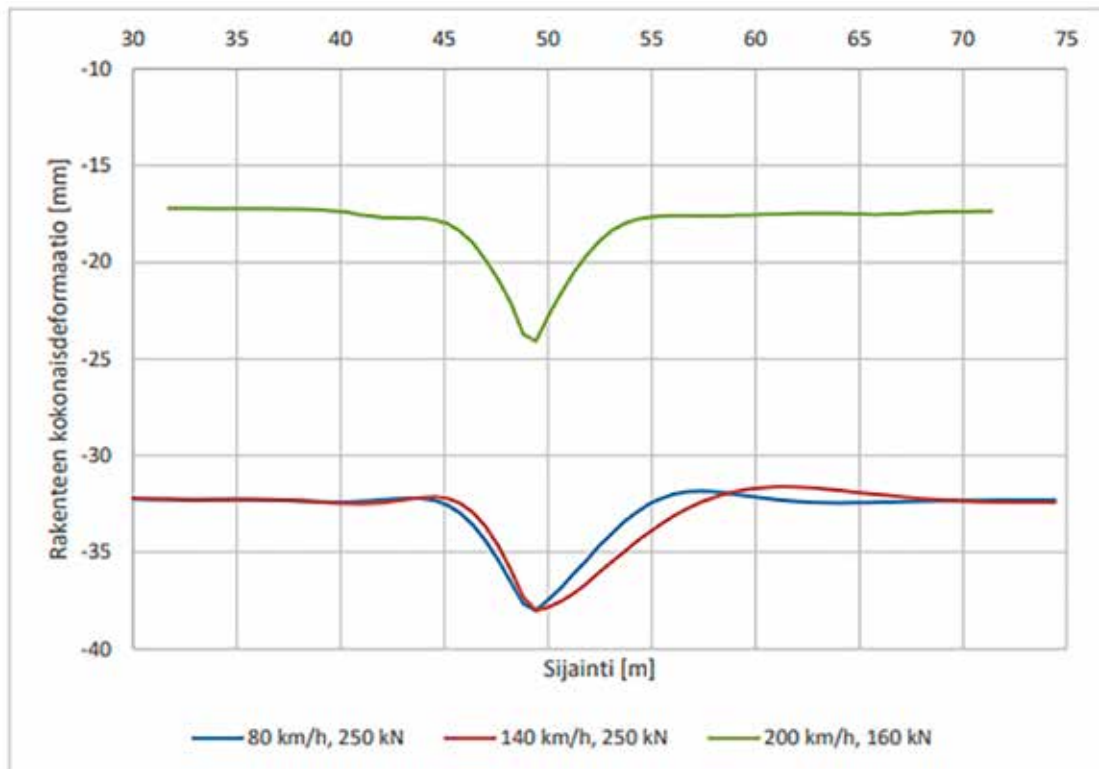
virheet jopa hyvin ohuilla (600 mm) alusrakennepaksuuksilla. Toisaalta nykyisellään laskentaohjelman tuennan algoritmi on vielä varsin yksinkertainen, joten täysin yksiselitteisiä johtopäätöksiä tuennan vaikutuksesta ei voida tämän työn laskentatapauksista tehdä. Lisäksi tukikerroksen merkitystä radan kuormituskestävyyden näkökulmasta lisää pystyjännitysten jakautuminen syvyyden suhteen. Tukikerroksessa jännitykset ovat suuria ja niistä seuraa kumuloituvaa muodonmuutosta liikenteen seurauksena. Tulosten perusteella todettiin, että joissakin tapauksissa olisi tarkoituksenmukaista tarkastella tukikerroksen paksuuden kasvattamista nykyisestä.

Työssä tarkasteltiin kaluston akselipainon ja ajonopeuden vaikutusta kiskovian ja alustasta irtiolevien ratapölkkyjen aiheuttamissa geometriavirheissä. Tuloksista havaittiin, että pienipiirteisten geometriavirheiden kohdalla kaluston ajonopeudella on merkitystä erityisesti syntyneen korkeuspoikkeaman muotoon. Puolestaan kaluston akselipainolla havaittiin olevan merkitystä absoluuttisen deformaation tasoon. Kuvassa 2 on esitetty ratapölkkyjen alapinnasta alkaen rakenteen kokonaisdeformaatio radan pituussuunnassa. Sijainnilla 50 m on mallinnettu kaksi alustastaan irtiolevää ratapölkkyä.

Työssä saatiin paljon tuloksia, mutta myös jatkotutkimustarpeita havaittiin paljon. Työn aihe on varsin laaja ja melko haastava. Selkeästi tästä aiheesta on edelleen paljon selvittävää ja tutkittavaa.

Kirjoittaja: Anna Grönroos

Kuva 2. Ajonopeuden ja akselipainon vaikutus geometriavirheeseen.



Avgående Departures					
Tid	Destination	Nytid	Spår	Tägnr	Anmärkning
Time	Destination	New time	Track	Train	Remarks
10:36	Märsta Knivsta Uppsala		5	822	SJ Regional
10:43	Södertälje S Nyköping Norrköping		15a	229	Mälartåg
10:47	Katrineholm Skövde Göteborg		10	2029	VR Snabbtåg
10:51	Katrineholm Karistad Oslo		x	629	SJ Snabb Inställt
10:56	Arboga		14a	929	Mälartåg
10:58	Södertälje S Katrineholm Hallsberg		16a	129	Mälartåg
11:02	Älvsjö Tumba		14	32729	SL Pendeltåg
11:11	Arlanda C Knivsta Uppsala		15	928	Mälartåg

Tukholman päärautatieasemalta lähteviä eri operaattoreiden junia.

VR SNABBTÅG

VR on aloittanut 2024 kaukojunaliikeyteen hoidon myös Ruotsissa. Alkuaan VR laajeni Ruotsin markkinoille kesällä 2022 Arriva Sverigen liiketoiminnan ostolla. Toukokuussa 2024 VR laajensi toimintaansa maassa myös markkinaehtoiseen kaukoliikenteeseen ostamalla MTR

Nordicin kaukoliikennetoiminnan MTRX:n, joka liikennöi 462 km pitkällä Tukholma–Göteborg-reitillä. MTRX oli tullut markkinoille maaliskuussa 2015. MTRX sai uuden nimen VR Snabbtåg.

VR Snabbtåg nro 2033 on 19.9.2024 juuri lähtenyt Tukholman päärautatieasemalta Göteborgiin. Junarunko on X74 005.



Liikenteen käynnistyminen ja näkymät

Liikenteen kehitysnäkymistä kertoi Rautatietekniikka-lehden haastattelussa VR:n kaukoliikennejohtaja Piia Tyynilä.

MN: Mikä oli virallinen päivä, jolloin liikennöinti siirtyi MTRX:ltä VR:lle?

PT: Yrityskauppa toteutui 31.5.2024, jolloin liikennöinti siirtyi VR Snabbtågetille. VR Snabbtåget liikennöi Tukholman ja Göteborgin välillä kuudella junalla. Vietimme 26.8.2024 niin kutsuttua Green Dayta, jolloin ensimmäinen VR:n vihreä juna liikennöi Tukholma–Göteborg-reitillä. Tämä kaukoliikenne siirtyi siis MTRX:ltä VR:lle, ei VR Sverigelle.

MN: Kattaako VR Sverigen turvallisuustodistus sekä kauko- että lähiliikenteen? Pitikö turvallisuustodistusta päivittää tämän yrityskaupan yhteydessä?

PT: VR Snabbtågetilla on oma liikennöintilupa, johon kuuluu myös oma turvallisuustodistus.

MN: Minkälaiset ovat VR Sverigen ensimmäiset kokemukset Ruotsin kaukojunaliikennöitsijänä?

PT: Olemme vielä matkan alussa ja opimme markkinasta sekä ope-roinnista päivittäin lisää. Kilpailulla markkinalla on useampia toimijoita, joiden kanssa käydään jatkuvaa vuoropuhelua, jotta junamatkustaminen olisi mahdollisimman saumatonta. Ensimmäisten kuukausien kokemukset ovat positiivisia. Meillä on mahtavia ammattilaisia VR Snabbtågetissa, jotka varmistavat päivittäin hyvän palvelukokemuksen asiakkaillemme.

MN: Mitkä ovat mielestänne suurimmat erot Suomen ja Ruotsin kaukojunaliikennemarkkinoilla?

PT: Ruotsi on meille mielenkiintoinen kasvualue, koska markkina-ehdoisen kaukoliikenteen markkina on maassa noin kaksinkertainen Suomeen verrattuna. Haemmeikin Ruotsista strategiaamme mukaisesti kannattavaa kasvua ja kokemusta kilpailulta markkinalta, kun valmistaudumme kiristyvään rai-deliikennekilpailuun myös Suomessa. Matkustusmieltymyksiltään suomalaiset ja ruotsalaiset asiakkaamme ovat melko samanlaisia. Asiakkaat arvostavat hyvää palvelukokemusta.

MN: Mitkä ovat kokemuksenne X74-junista?

PT: Junat ovat luotettavia ja toimivat erittäin hyvin nykyisessä liikenteessä. Junien kunnossapito on keskitetty Tukholmaan Hagalundin varikolle. VR Snabbtåg -liikenteessä käytetyt kuusi junaa ovat sveitsiläisen Stadlerin valmistamia. Junien suurin nopeus on 200 km/h.

MN: Onko kaukoliikenteen aloitus tuonut VR:lle uusia digitaalisia ratkaisuja?



Markkinointia Tukholman päärautatieasemalla.

PT: Ruotsissa käytössä olevat digitaaliset kanavat on päivitetty VR:n brändin mukaisesti: olemme esimerkiksi tuoneet ruotsalaisille asiakkaillemme käyttöön VR Resa -mobiilisovelluksen. Digitaalisten asiakskanaviemme kehitystä on tehty pitkäjänteisesti ja asiakkaita kuunnellen. Olemme kehittäneet toimivat ja pidetyt digitaaliset asiakskanavat, ja tarkoituksenamme on hyödyntää tätä osaamista myös Ruotsin markkinoilla.

MN: Miten omistajanvaihdos on näkynyt junamatkustajille?

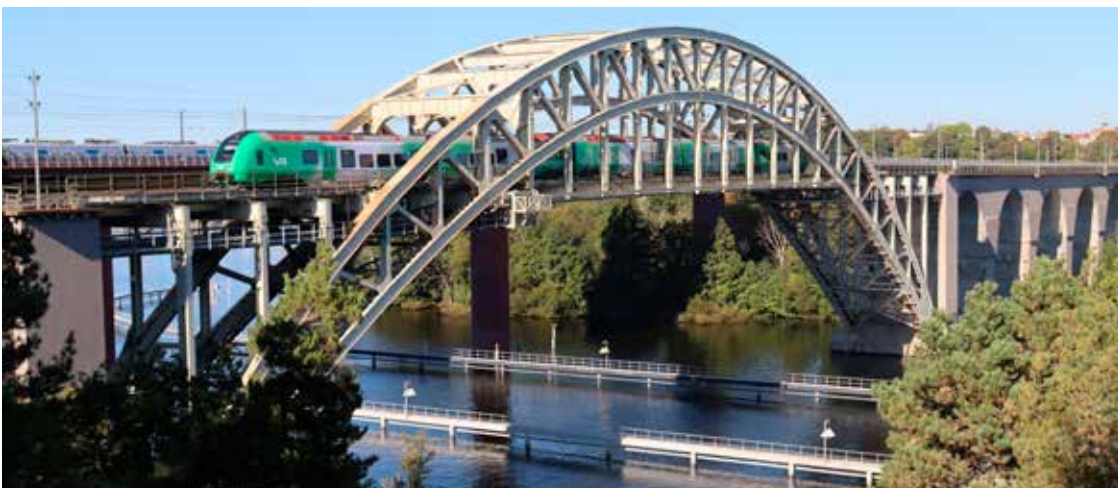
PT: Näkyvin muutos matkustajanäkökulmasta on ollut punaiseksi teipatun junakaluston muuttuminen VR:n vihreäksi. MTRX on ollut tunnettu hyvästä asiakaskokemuksestaan, ja aiomme lunastaa nämä odotukset jatkossakin.

MN: Mitkä ovat tulevaisuuden suunnitelmat? Onko teillä lisäkalustohankintasuunnitelmia, kun nykyiset junat alkavat kulkea täysinä?

PT: Tiedotimme 18.10.2024, että VR Sverige AB on voittanut Öresundstågin ostoliikennesopimuksen Etelä-Ruotsissa. Sopimuksen mukainen liikennöinti alkaa joulukuussa 2025 ja jatkuu vuoden 2030 loppuun. Sopimus sisältää myös junakaluston kunnossapidon. Voitettu ostoliikennesopimus on VR:lle neljäs sen jälkeen, kun yhtiö laajeni Ruotsin markkinalle Arriva Ruotsin liiketoiminnan ostolla kesällä 2022. Kesällä 2024 VR voitti Norrtåg-liikennöintisopimuksen Ruotsin pohjoisimmissa lääneissä, missä liikennöinti käynnistyy joulukuussa 2025.

MN: Menestystä liiketoiminnalle naapurimaassamme!

Teksti ja kuvat: Markku Nummelin



VR Snabbtåg Årstan sillalla matkalla Göteborgiin 19.9.2024.

Suomen rautatieverkon tunneleiden haasteet ja tulevaisuus

Suomen rataverkon varrella on laskentata- vasta riippuen noin 45 rautatietunnelia, joista vanhin on jo yli itsenäisyytemme ikäinen tunneleiden keski-ikä pyöriessä noin 50 vuodes- sa. Tästä määrästä kolmasosa, 16 tunnelia si- jaitsee välillä Helsinki-Turku (Rantarata), mikä kertoo ratakäytävän alueellisista pinnanmuo-

doista. Rataosuutena se on silti yhä melko vil- kas siitä huolimatta, että siellä liikkuu pääosin vain henkilöliikenne. Tämän osuuden tunnelit ovat hieman tätä edellä mainittua keski-ikää nuorempia – noin nelikymppisiä, vaikka mah- tuu osuudelle pari 1960-luvullakin rakennet- tua tunnelia.



Kuva 1. Profililtaan ahdas Lillgårdin rautatietunneli.

Rautatietunnelit Suomessa

Rakennus- ja louhintatekniikan kehittyessä on tunneleiden suunnittelu- ja korjausratkaisuissa ja rakentamisen työmenetelmissä sekä kunnossapidossakin ollut varmasti suurta vaihtelua eri vuosikymmeninä. Erot selittyvät kenties paremmin ymmärrettäväm- pänä junakaluston kehityksellä ja liikenteen muuttuvien tarpei- den muovaamana. Tunneleiden pituus Suomessa ei ole kovin- kaan pitkä – vain noin 400 metriä jos keskiarvolaskennasta jättää

ottamatta huomioon yli 2 km pitkät tunnelit, joita rataverkolla on vain kourallinen. Kuitenkin tunnelin pituutta olennaisempi tekijä on monesta näkökulmasta katsottuna tunnelin poikkipinta-ala ja niiden keskinäiset erot esimerkiksi peräkkäisissä tunneleissa. Tyypillisesti poikkipinta-ala edustaa Suomessa valitettavasti sitä ahtaampaa tyyppiä, mikä aiheuttaa monia haasteita junakalus- tolle, itse tunneleille ja sen kunnossapidolle.

Rautatietunneleiden rakenne Suomessa

Neljän vuodenajan maana meille jokaiselle on tullut tutuksi pakkasen ja roudan aiheuttamat metkut. Tämä merkitsee luonnollisesti myös tunneleille ja junaliikenteelle haasteita. Tunnelimme on vuosikymmeniä olleet pääosin lämpöeristämättömiä ja pintalujittamattomia kallioputkia, joissa suuaukot ovat pääosin sääoloille alttiina. Kuitenkin hieman modernimpien suunnitteluratkaisujen ja radanpitäjän vaatimusten mukaisesti tunneleiden holvia ja seinä on ryhdytty ruiskubetonoimaan niiden lujittamiseksi, varsinkin liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Kallio materiaalina on hyvinkin heterogeenistä ja usein sisältää paljon pieniä erisuuntaisia rakoja, joista vesi pääsee virtaamaan tunneliin. Tämä yhdistettynä pakkasiin aiheuttaa tunneleille ja varsinkin suuaukkojen tuntumaan ei-haluttua jääkuormaa, joka helposti rapauttaa edellä mainittua lujituksena toimivaa ruiskubetonikerrosta.

Jään vaikutukset nollan molemmin puolin sahaavassa Suomessa voi jokainen meistä havaita tunneleiden suuaukoilla ja kalliroleikkauksissa ilmenevinä jääpatsaina, eli paannejäänä. Vaikka tässä artikkelissa keskitytään enemmänkin rautatietunneleiden sisäpuolisiin ongelmiin, on paannejään kautta helppo ymmärtää, miten veden läsnäolo aiheuttaa haasteita myös tunnelin suuaukkojen sisäpuolella.

Mihin tämä tunneleiden ahtaus sitten liittyi ja miksi se on olennaista? Koska osa tunneleista on tehty aikana, jolloin junakalusto on ollut osin pienempää, tunnelin lujitus- ja verhourakenteet ovat olleet vähäisiä tai olemattomia ja koska louhinta on ollut kallista, rataverkolla on monia poikkipinta-alaltaan hyvin ahtaita tunneleita. Ahtaimmat tunnelit ovat poikkileikkaukseltaan jopa noin 35 m². Rantaradalla useiden tunneleiden poikkipinta-ala on onneksi jopa noin 45 m².

Uudempien suunnittelunormistojen mukaan uusien tunneleiden poikkipinta-alan tulisi olla yli 50 m². Vaikka esimerkiksi InterCity-junan ohjausvaunun profiili on pinta-alaltaan vain 15 m², on raidealueella aukean tilan ulottuma (ATU) noin 30 m². Väyläviraston RATO2-ohjeen mukaan ATU tarkoittaa, että kyseisellä ulottuma-alueella ei saa olla kiinteitä rakenteita tai laitteita, mikä muodostuu ongelmaksi siinä tilanteessa, kun paljaisiin tunneleihin joudutaan suunnittelemaan ja rakentamaan uusia rakennekerroksia vastaamaan uusia suunnittelunormeja ja turvallisuusmääräyksiä. Valmiiksi ahtaissa tunneleissa kulkee usein myös erilaisia kaapeleita liittyen radan sähköistykseen (Kuva 1) ja nämäkin rakenteet vaativat usein myös oman suojaetäisyytensä muista rakenteista, esimerkiksi lujitusruiskubetonista.

Haasteita siis syntyy, kun jo valmiiksi ahtaisiin tunneleihin lisätään uusien normien ja ohjeiden mukaisia rakennekerroksia, kuten esimerkkinä edellä mainittua lämpöeristettä. Lämmöneristemateriaali vaatiikin seuraavaksi palonsuojaksi ruiskubetonikerroksen päällensä. Jo noin 10 cm kerrospaksuuden muutos tunnelin holviin ja seinille pienentää tunnelin poikkipinta-alaa jopa 2 m². Tämä luo haasteita suunnittelulle ja varsinkin kunnossapidolle, jonka tehtävänä on alati korjata olosuhteiden aiheuttamia vaurioita usein todellakin ahtaissa työraoissa ennen seuraavan junan tuloa.

Vanhemmat kunnossapidon tekemät paikkaukset saattavat olla pikaisia paikkauksia, jotta pärjätään tunnelin seuraavaan peruskorjaukseen saakka. Tämä johtaa siihen, että tunneleissa on erilaisia korjauksia tehtynä eri vuosikymmenien aikana. Näin on esimerkiksi rantaradan Lillgårdin ja Riddarbackenin rautatietun-

neleissa. Tällaiset ratkaisut ja niiden toimivuus voivat aiheuttaa haasteita tunnelin peruskorjaukselta suunniteltaessa.

Nykytrendinä on, että kaiken toiminnan pitäisi olla todella nopeaa ja sujuvaa. Julkisesti puhutaan ”tunnin junasta” ja suurnopeusjunista ynnä muusta. Vaikka Suomen junakalusto ja rataverkko kykenisi suurempiin nopeuksiin, aiheuttaa puolestaan taas tiettyjen tunneleiden ahtaus ongelmia, kun junaan kohdistuu väljää tunnelia suurempi paine tunnelin suuaukolle. Tämä korostuu nopeuden kasvaessa, kun ”paineisku” voi jo nykyisellään aiheuttaa myös matkustajille epämukavuutta. Epämukavuus ilmenee mm. epämiellyttävänä tunteena ja korvien lukkiutumisenä. Matkustajamukavuutta säädellään Euroopan komission asetuksilla ja Suomen on sitä silloin noudatettava. Tunnelille junan aiheuttama paine voi pahimmillaan rikkoa tunnelin ruiskubetonirakenteita, mikäli niissä on heikkoja kohtia, esimerkiksi rakennusvirheiden tai eroosion takia. Näin on käynyt esimerkiksi Märjännäen tunnelissa rantaradalla (kuva 2).



Kuva 2. Märjännäen tunnelin lämpöeristeen päällä olevan ruiskubetonin vaurio.

Seuraavaksi kolmen toisistaan selvästi poikkeavan rautatietunnelin korjaussuunnittelun haasteista. Tunnelit ovat eri vuosikymmeniltä ja eri pituisia.

Case Märjännäki

Märjännäen rautatietunneli on rantaradalla Perniön entisen kunnan alueella sijaitseva vuonna 1992 valmistunut, 1252 metriä pitkä rautatietunneli. Tunneli on viime vuosina tulvinut hyvin merkittävästi siihen pisteeseen, että junan paine oli aiheuttanut dynimuodostelmia tunneliin. Onneksi tässä tapauksessa syy ei ole edellä parjattu tunneleiden ahtaus, vaan ongelmana on ollut radan kuivatuksen haasteet sekä tunnelin molemmissa päissä sijaitsevien valtavien peltoaukeiden ja niiden ojitukseen liittyvät puutteet.

Ongelma oli havaittu jo aiemmin ja 2023 keväällä tunnelin tie-noo tulvi jo merkittävästi. Tunnelissa havaittiin runsaasti vapaata vettä, joka ei tuntunut virtaavan kunnolla mihinkään suuntaan (Kuva 3). Tunnelin purkuputki- ja salaojitus oli suunniteltu viettävän Turun suuntaan ja ongelmaa lähdettiin tutkimaan salaojien videokuvauksella vuonna 2023, missä todettiin vettä pois kuljetavien putkien olevan osin huonosti asennettu tai jopa lytyssä. Suurin syy oli kuitenkin se, ettei tunnelin kuivatusratkaisuja ollut mitoitettu niin suurille vesimäärille, mitä sen ulkopuolelta pääsi



Kuva 3. Märjämäen tunnelin tulviva raide.

tunneliin virtaamaan. Radan ja peltojen ojitus ei ollut riittävä ohjaamaan vettä pois tunnelin suuaukolta esimerkiksi läheiseen jokeen. Lisäksi tunnelissa oli todella paljon hienoainesta, jota oli käytetty tiettyyn aikaan todennäköisesti täyttöaineksena ja joka vaikutti salaojituksen tukkiutumiseen.

Tunnelin kuivatuskapasiteetti ja kaadot sekä lähialueen ojitus korjattiin vuoden 2024 aikana siten, että suuri osa tunnelin alkupään alueen pintavesistä päätyy ojia pitkin läheiseen jokeen ja osa

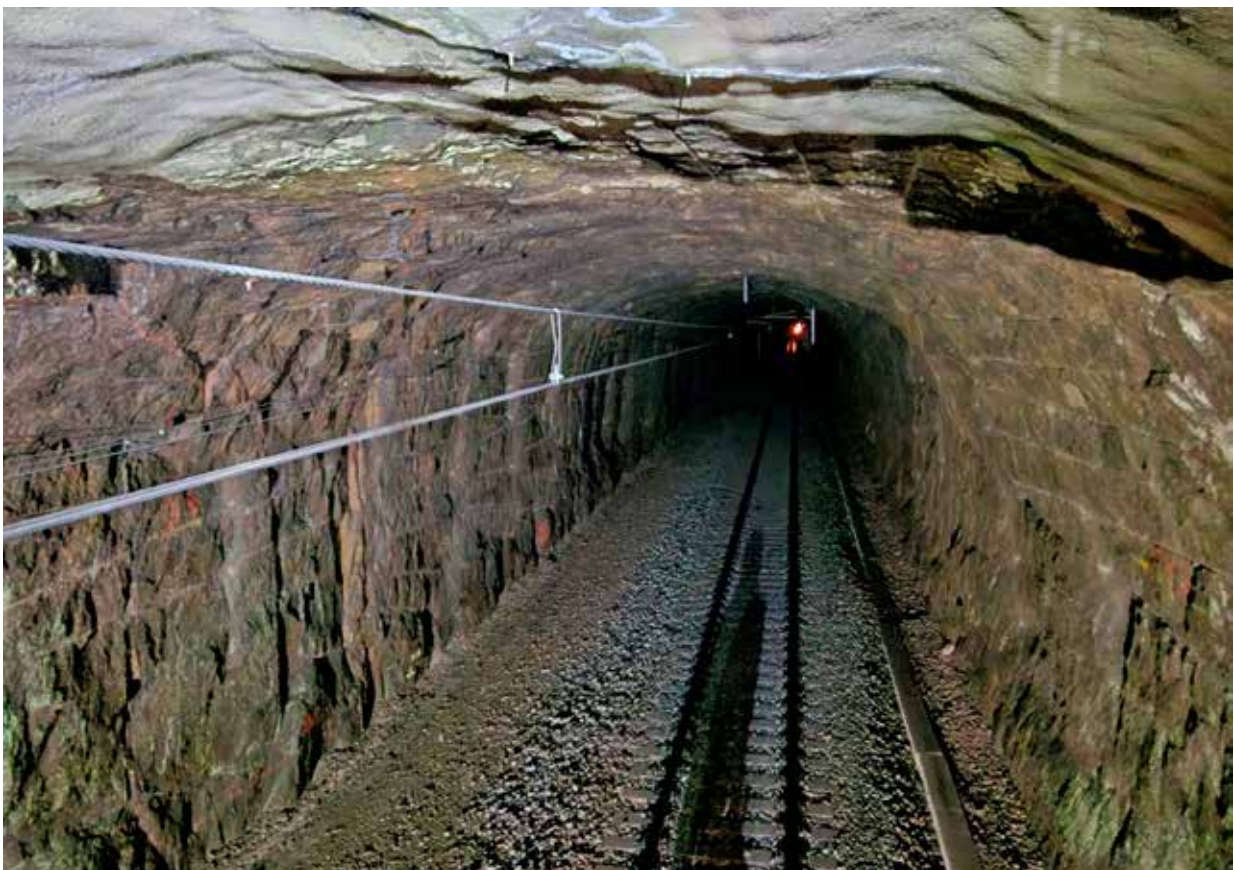
nätisti tunnelia pitkin tunnelin toiseen päähän. Tulvimisongelma kuvastaa hyvin sitä, että ongelma (tässä tapauksessa vesimassat) ei välttämättä ole edes täysin rautatiealueella.

Case Venekallio

Toisena esimerkkinä toimii Savon radalla Kouvolan pohjoispuolella sijaitseva 150 metriä pitkä vuonna 1970 valmistunut Venekallion rautatietunneli. Tässäkään tunnelissa ei ole ongelmana tunnelin ahtaus, eikä tunnelissa oikeastaan ole kauheasti muitakaan siihen liittyviä ongelmia, kun tunnelissa on aikaisemmin kulkenut kaksi raidetta rinnakkain ja tunneli on poikkipinta-alaltaan suurimmillaan jopa reilu 80 m² ja jänneväliltään 12 metriä (Kuva 4).

Tunneli on kirjoitushetkellä pääosin ilman lujittavaa ruiskubetonikerrosta pois lukien sen suuaukoilta tunneliin sisälle päin noin 8 metrin matkalta. Sen kalliolohkot on pääosin pultitettu toisiinsa. Tunneli on esimerkki siitä, mikä vaikutus on hyvällä ja tasaisella kalliolaadulla. Tunnelissa on toki tunnustettu muutama heikkousvyöhyke, mikä on kallioperälle aivan tyypillistä. Muutamasta kohdasta on tunnelin seinistä tai holvista pudonnut kiviä ja tästä syystä tunnelille on suunnitelle ruiskubetonikerros holviin. Tällä sidotaan lohkoja pysymään paremmin kiinni kalliossa. Tunneli on myös yllättävän kuiva, mikä myös selittyy geologialla ja mikä vaikuttaa suuresti myös tunnelin sisäiseen kuivatustarpeeseen, jolloin holvin salaojia ja lämmöneristeitä ei tarvita yhtä paljon kuin toisissa tunneleissa.

Tunneli toimii hyvänä esimerkkinä siinä mielessä, että koska kallioperällä on niin suuri vaikutus tunnelin käyttöikään ja ylläpitokustannuksiin, voidaan uusia tunneleita suunnitella kallion laadun tutkimuksilla ja siten tunnelipaikan valinnalla saada suuria säästöjä pitkällä tähtäimellä.



Kuva 4. Venekallion pääosin ruiskubetonoinen ja leveä rautatietunneli.

Case Möykymäki

Kalliolaadultaan hyvästä tunnelista päästäänkin toiseen ääripäähän. Jyväskylän liepeillä sijaitseva 350 metriä pitkä Möykymäen tunneli on vanhin junaliikenteen yhä käytössä oleva tunneli. Se on otettu käyttöön 1926 ja on nykyään rakenteeltaan hyvin erilainen tunneli kuin valmistuessaan. Tunnelin ongelmat ovat olleet tiedossa pitkään ja siellä on tehty useita tarkastuksia viime vuosina. Tunnelin kallionlaadun on todettu olevan todella heikkoa kivilajin ollessa rikkonaista ja liuskeista. Pinnat vuotavat runsaasti vettä kallion raoista. Tunnelin kuivatus ei ole myöskään aiemmin toiminut ja radan tukikerros on ollut jäässä.

Mielenkiintoisen tunnelista tekee sen kalliolaadusta johtuva kehärakenne (kuva 5) kalliitunnelin sisällä. Kehärakenne koostuu pilareista, palkeista ja holvielementeistä ja se on tehty luonnollisesti suoja- ja tukirakenteeksi heikon kallioperän vuoksi. Tukirakenne on alun perin jo suunniteltu ja rakennettu 1950-luvulla siitä syystä, että tunnelin holvi lähti purkautumaan. Tuki rakennettiin alkuun noin 40 m syväälle tunneliin reilun 20 metrin mittaiseksi ja toinen pienempi rakenne tehtiin tunnelin toiselle suuaukolle. Rakentamista seurasi moni korjaustoimenpide ja nykyään tunnelissa on kehärakenne pääosin koko matkalla. Kaikissa rakenteissa on havaittu paljon vaurioita. Puutteellisen kuivatuksen ja lämmöneristyksen vuoksi sekä virtaava että jäätyvä vesi ovat aiheuttaneet pahaa jälkeä esimerkiksi raudotteiden korroosion ja mekaanisen betonin rapautumisen muodossa. Jatkuvien ongelmien vuoksi tunneliin on tehty pienempiä hätäkorjauksia.

Vuonna 2021 tunnelille suunniteltiin korjaustoimenpiteitä ja samalla mietittiin tunnelin räjäyttämistä avoleikkaukseksi, mutta sen todettiin olevan korjausta ja kunnossapitoa kalliimpi vaihtoehto. Möykymäen tunnelin lisäksi ainakin rantaradan Tottolan

rautatietunnelissa on osittain vastaavanlainen tukirakenne vastaavan ongelman vuoksi. Tunneli on toiminut Möykymäen lisäksi eräänlaisena ”testikenttänä”, sillä tunnelin eri osat ovat eri syistä ratkaisuiltaan erilaisia – osa on ruiskubetonoitu kauttaaltaan ja osa vain lämpöeristettyä. Suuremmat korjaukset ovat tyypillisesti hyvin kalliita toteuttaa, joten niille ei ole löytynyt resursseja.

Yheenveto ja rautatietunneleiden tulevaisuus Suomessa

Näitä kolmea tunnelia yhdistää se, että vaikka ongelmat ovat erilaisia, niille on kuitenkin löydetty aina sopivat ja ajantasaiset korjausratkaisut viimeistään eri korjaussuunnitteluvaiheiden avulla. Toki korjausvelan vuoksi reagointiajat voivat venyä ja valitettavasti korjaustoimenpiteiden laajuus ei ole aina sitä mitä tunnelin turvallinen käyttö vaatisi. Joskus innovatiiviset nopeatkin ratkaisut onneksi voivat koitua hyviksi ratkaisuksiksi ja tuoda uusia eväitä suunnittelutyölle.

Vaikka esimerkiksi Venekallion tunnelissa vesierosio on aiheuttanut vaurioita vain suuaukoilla rapauttamalla betoni- ja kalliopintaa muun tunnelin ollessa melko ehjää ja kuivaa, yhdistää tämä tekijä silti näitä kolmea tunnelia ja voidaankin taas todeta ilmasto- ja sääolojen olevan eräs Suomen tunnelirakentamisen merkittävimmistä haastajista. Toki tämä korostaa vaan, että tunnelien säännölliset tarkastukset, kunnossapitäjän tarkastus- ja korjaushuomiot sekä suunnittelijoiden kenttäkatselmuksot ovat suuressa roolissa tunnelikantamme pitkäikäisyyden ylläpitämisessä. Sekä vauriot tunneleissa itsessään, että niiden eri korjausratkaisuissa ovat kierosti ajateltuna toisaalta hyvää kantapääoppia ja auttavat jalostamaan korjaussuunnitelmia sekä uusien tunnelien ratkaisuja.



Kuva 5. Möykymäen tunnelin ahdas kehärakenne.

Suomen rataverkosto on pysynyt lähihistorian ajan melko samanpituisena, mutta 1980-luvun huippuvuotia hieman suppeampana jo pidempään. Uudet rautatietunnelit ovat liittyneet pääkaupunkiseudun lähijunaliikenteen tarpeisiin, esimerkkinä kehärata Helsingistä Helsinki-Vantaan lentokentälle. Todennäköisesti uusien rataosuuksien myötä saamme uusia rautatietunneliteitä myös muualle Suomeen – toki riippuen siitä millaisen linjauksiin lopulta päädytään ja onko alueella läpäistäviä kalliomäkiä. Toivottavasti linjauksia mietitään hieman myös kallioperän kautta, vaikka on toki ymmärrettävää, että muut seikat saattavat painaa uutta ratalinjausta tehdessä enemmän.

Länsiradalle (Espoo-Salo) ollaan kaavailemassa useampaa rautatietunnelia noin 100 km rataosuudelle. Tulevaisuudessa esimerkiksi tällä osuudella ajonopeuksia halutaan nostaa jopa 250...300 km/h tasolle mikä asettaa varsin paljon vaatimuksia radalle, mutta varsinkin myös näille uusille tunneleille. Olemassa olevien tunneleiden ajonopeuden nostoja on tutkittu paljon viime aikoina. Monessa tunnelissa ajonopeutta voitaisiin rakenteiden keston puolesta nostaa, mutta ratageometria itsessään, junakalusto tai aiemmin mainittu matkustusmukavuus voivat olla rajoittavia tekijöitä.

Valtaosa nykyisistä tunneleista sijaitsee rataverkon käytetyimmillä väleillä, jossa tunneleita on peruskorjattu moneen otteeseen jo käyttöikänsä aikana. Viimeisimmät korjaussuunnitelmat esimerkiksi rantaradan tunneleissa ovat olleet merkittäviä muun muassa suuaukkoarakenteiden ja ruiskubetonoidun lämpöeriste-eristuksen. Tästä huolimatta haasteita, korjattavaa ja kunnossapidettävää tulee olemaan jatkossakin varsinkin, kun ohjeistukset tarkentuvat, kalusto kehittyy ja halutaan nostaa ajonopeuksia. Korjausvelka ja ikääntyvä kalusto on todellinen haaste Suomessa ja se koskee myös rautatietunneliteitä. Suunnittelijan näkökulmasta tuntuu, että aina löytyy uusia ongelmia ratkottavaksi.

Kirjoitushetkellä liki kaikki rantaradan tunnelit on lähivuotina peruskorjattu ja nyt kun puhutaan paljon esimerkiksi Espoo-Salo-oikoradasta ja ”tunnin junasta”, herää kysymys että mikä on rantaradan ja sen tunneleiden kohtalo tulevaisuudessa. Toki varmasti liikenne jatkuu Helsingistä Karjaalle ja sieltä Saloon kuten aiemminkin, mutta henkilöliikenne tulee pienentymään merkittävästi edellä mainitulla välillä siitä huolimatta, että tuon osuuden varrella asuu arviolta yli 70 000 ihmistä.

Viimeisen 10 vuoden aikana liki puolet Suomen rautatietunneleista on saanut lisää käyttöikää peruskorjaussuunnittelun tiimoilta. Paljon on vielä silti tehtävää, jotta pääsemme hyödyntämään rataverkoston potentiaalin, koska monessa tapauksissa tunneleiden heikko kunto tai niiden muut ominaisuudet, kuten tukirakenteet rajoittavat esimerkiksi ajonopeutta luoden paineita muutenkin häiriöherkälle, pääosin yksiraiteiselle verkostolle.

LÄHTEET

Väyläviraston ja Sweco Finland Oy:n arkistot
Möykynmäen rautatietunnelin tarkastusraportti 2021
Märjänmäen rautatietunnelin tarkastusraportti 2016
Venekallion rautatietunnelin tarkastusraportti 2020
Nummelin, Markku – Rantarata, 2008
Resiina-lehti – Rautatietunnelit Suomessa
Tilastokeskus

*Teksti Mikael Dahlström
Kuvat: Sweco Finland Oy*



Akut
Paristot
Energiavarastot
Virransyöttöjärjestelmät

Varavoima- ratkaisut haastaville kuormille!

DC-UPSit, varavoima-akut ja
Litiumakku-energiavarastot.
SAFT, Fiamm, Hoppecke, CSB,
Intilion, Benning, CE+T.

www.celltech.fi

Brain Power
SINCE 1986

comatec.fi

Comatec Mobilityn suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut
käytettävissäsi, suuriin sekä pieniin projekteihin!



Suunnittelemme liikkuvaa kalustoa junaraitteille, myös
kansainvälisiin projekteihin! Meiltä saat myös ei-liikennöivien
ratatyökoneiden tarkastukset sekä hyväksyntäkonsultoinnin (NoBo ja DeBo).

AUTAMME ASIAKKAITA MENESTYMÄÄN



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

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



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

Kysy lisää asiantuntijoiltamme!

Lujabetoni

VÄHVIN BETONIOSAAJA

Ratatekniikka: Sampsa Lehmusoksa 044 585 2021 **Muut infratuotteet:** Tuomo Eilola 044 585 2407

**KAIKESSA BETONIRAKENTAMISESSA
OTA YHTEYS VÄHVIIMPÄÄN BETONIOSAAJAAN!**

PUH. 020 789 5500 | WWW.LUJABETONI.FI



GRK Rakentaa infran

Siltojen tarinoita



Kuva 1. Nurmijärventien alikulkusillat

NURMIJÄRVENTIEN ALIKULKUSILLAT

Länsi-Helsingissä 1970-luvun vaihteen vuodet olivat varsinaisia Infra-vuosia. Huopalahden alueella uusi kaupunkiliikenteen rata Martinlaaksoon, uuden moottoritien aloittaminen, uusi 330 metriä pitkä ratasilta sekä rataverkon sähköistyshankkeen ensiaskeleet. Voi melkein sanoa, että muutaman vuoden aikana tehtiin hyppäys moderniin aikaan. Nurmijärventien alikulkusillat muuttivat kaupunkialuetta paljon ja kuuluvat edelleen Suomen pisimpiin teräsbetonisiin rautatiesiltoihin.

Huopalahti on ollut oma kunta vuosina 1920–1945. Aiemmin Huopalahti kuului Helsingin maalaiskuntaan. Huopalahti oli pirstaleinen kunta, kun siihen kuuluivat nykyisestä Helsingistä Munkkiniemi, Lauttasaari, Pohjois- ja Länsi-Pasilasta sekä Ilmala Ylen ja sääaseman toimintoihin. Alkujaan siihen kuului myös Haaga, mutta Haaga erotettiin omaksi kauppalaksi vuonna 1923. Huopalahti lakkautettiin itsenäisenä kuntana suuressa alueliitoksessa yhdessä muiden pienten naapurikuntien kanssa ja liitettiin Helsingin kaupunkiin 1.1.1946.

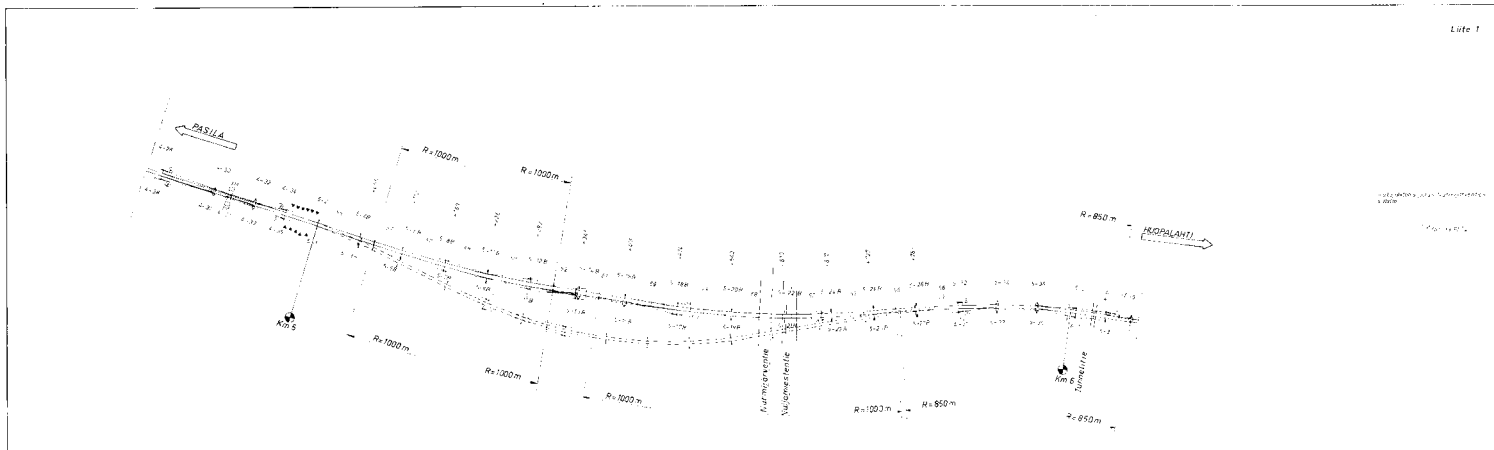
Itse Huopalahden asema oli merkittävä rautatieasema ja nykyinen asemarakennus valmistui lopulta vuonna 1922 korvaten vanhan pienemmän asemarakennuksen. Huopalahti merkitys korotettiin pysäkistä asemaksi. Samanaikaisesti uuden asemaraken-

nuksen kanssa valmistui ratapenkereen korotus niin, että Huopalahden päästiin rakentamaan ensimmäiset alikulkusillat. Katuliikenne voitiin johtaa radan alitse kahden holvirakenteisen alikäytävän kautta, nykyisten Tunnelitien ja Nurmijärventien tien kohdilta. Huopalahden asema jäi Haagan kauppala-alueelle, mutta sen nimi säilyi Huopalahden asemana.

Myös Helsinki–Tampere-moottoritien tarina alkaa vuonna 1938, kun silloin kolmostieksi määritelty tie kulki Helsingissä yhdessä ykkös- ja kakkosteiden kanssa Pitäjänmäelle nykyiseen Pitäjänmäentien ja Konalan risteykseen erkautuen siitä pohjoiseen. Silloinen valtatie linjattiin 1950-luvulla uuteen paikkaan, alkavaksi Mannerheimintien jatkeena ahtaan ja vanhan silloisen Nurmijärventien holvisillan alta.

Martinlaakson radan rakentamisen yhteydessä 70-luvun alussa parannettiin paljon myös rantarataa Kivihaan ja Haagan välillä. Vanha kaarteinen rata saatiin suoristettu uudella oikaisulla. Uusi rata rakennettiin vanhan ratapenkereen eteläpuolelle. Nurmijärventien alikulkusillan pituus määräytyi suurelta osin kaavoitussellisten ja kaupunkikuvallisten seikkojen perusteella, toisin kuin aiemmat pitkät sillat. Oikaisun pitkän sillan alle saatiin myös moottoritien kehittämiselle riittävät aukot.

Sillan rakentaminen tapahtui niin, että junaliikenne kulki vanhalla ratapenkereellä koko sillan rakentamisen ajan. Katuliikennettä varten jätettiin telineisiin 7 metriä leveä ja 4,6 metriä korkea aukko. Jalankulkijoille piti tehdä erillinen kaksi metriä leveä ja kolme metriä korkea aukko telineisiin.



Siltaurakkaan kuului alikulkusillan rakentaminen lukuun ottamatta radan sepelöintiä, kiskotusta ja sähköistystöitä. Sillan lisäksi urakkaan kuului eteläpuolelle 36 metrin tukimuurin rakentaminen, rataoikaisun rakentaminen 720 metrin matkalta, eli kilometrivälille 5+080...5+800 raideseperikerroksen alapintaan asti sekä kaikki maa- ja kalliomassoihin liittyvät toimenpiteet. Samanaikaisesti tehty moottoritien rakentaminen kuului eri urakkaan.

Rakennuttajana urakassa oli Helsingin kaupungin rakennusvirasto, jolla oli rakentamista ja kunnossapitoa koskeva siltasopimus VR:n kanssa. Urakoitsijana oli Lemminkäinen Oy. Kustannusarvio oli 3,4 miljoonaa markkaa.

Urakkasopimuksessa oli velvoitettu, että urakoitsijan käyttämästä työvoimasta vähintään 95 % oli Helsingin kaupungissa asuin- ja kotipaikan omaavia ja rakennustyön aikana työvoima lukuun ottamatta erikoisammattityöntekijöitä on otettava ensi-

sijaisesti työnvälitystoimiston kautta. Työmaalla tuli olla maistraatin hyväksymä vastuunalainen työnjohtaja.

Rautateiden sähköistyksen ollessa melko uusi asia, alikulkusillan maadoitus tehtiin kohdekohtaisilla ja myöhemmin ajatellen hyvin persoonallisilla ohjeilla. Siltakannassa on d10mm pyöröteräksinen maadoitusjohdin valussa, joka on jatkettu hitsaamalla ja on sidottu sidelangoilla kannen pääteräksiin. Kaiteet ja ratajohtopylväät eivät ole yhteydessä maadoitusjohtimeen, vaan maadoitusteräksiä varten on asennettu sillan vedeneristettä suojaavaan suojabetoniin muoviputkia 50 metrin välien. Muoviputkia pitkin kaiteiden ja pylväiden maadoitusteräokset ovat siten yhteydessä ratapölkkyihin ja paluuvirtakiskoon.

Silta oli valmistuessaan rataverkon kuudenneksi pisin rautatiesilta. Edellä olivat Piijoen ratasilta (rakenteilla ollut), Markkulan alikulkusilta sekä Tornionjoen, Ounaskosken ja Jyrängön ratasillat.

Kuva 2. Uusi ratalinjaus tehtiin vanhan ratalinjan eteläpuolelle.

Rakentaminen onnistui suunnitelmien ja urakkasopimuksen mukaisesti. Merkittävin havainto oli takuuajana kesällä 1975 tarkastusmittauksissa havaittu 5 mm lisäpainuma pilarituen F perustuksen kairinpaalujen kohdalla. Tästä ei kuitenkaan ollut seurannut vaurioita rakenteisiin ja tarkastusmittauksia päätettiin jatkaa. Uusia havaintoja ei tämän jälkeen ole kirjattukaan urakan tai sen takuuajan aikana.

Siltaan oli tarpeen jo tehdä ensimmäisen peruskorjaus 25 vuoden iässä. Liikuntasaumoissa oli vuotoa, reunapalkki oli eteläreunassa rapautunutta ja pintavesien ohjauslaitteiden puutteita. Kannen alapinnassa oli tukivälillä F-G runsasta halkeilua. Yhteensattuma tai ei ja johtuiko halkeamat tuen edellä mainitusta painumasta vai betonin laatupuutteista, kannen alapinta päätettiin peruskorjauksessa vain pinnoittaa.

Peruskorjaus ajoitettiin Leppävaaran kaupunkiradan rakentamisen yhteyteen. Vanhalle sillalle sijoitettiin kaupunkiradan raiteet. Pääraiteita varten rakennettiin pohjoispuolelle uusi kahden raiteen silta. Silta valmistui vuonna 1999. Samalla sekä uuteen siltaan, että vanhaan siltaan lisättiin meluseinät.

Uuden sillan pohjoisreunaan lisättiin uloke pyörätietä varten. Helsingin kaupungilla oli tavoitteena laajentaa pyöräilyverkostoa radan varten, ja samassa kaupunkiratahankkeessa syntyikin yhtenäinen pyörätie Mäkkylän asemalta Pasilaan asti. Alun perin kaupungin suunnitelmissa oli rinnakkaiset jalankulku- ja pyöräilytiesillat rautatiesiltojen viereen, mutta monella

Kuva 3. Pohjoisille ja eteläisille raiteille on omat siltansa.



Kuva 4. Pyörätieuloke sillan pohjoisreunassa.

sillalla päädyttiin linjaamaan pyörätie rautatiesiltojen ulokkeelle.

Näin myös Nurmijärventien pohjoisen alikulkusillan tapauksessa. Kaupungilla säästy merkittävästi rakentamiskustannuksia tällä järjestelyllä. Ratahallintokeskuksen ja Helsingin kaupungin välisessä Helsinki-Huopalahti-Leppävaara kaupunkirataa koskevassa sopimuksessa kaikki näiden pyöräilyulokkeiden rakentamis- ja kunnossapitokustannukset sovittiin kuuluvan kaupungille.

Kunnossapidon kannalta tällainen yhteisomistus on kuitenkin välillä hankalaa, vaikka selvää on, että väylän omistajien intressi on pitää siltaa kunnossa. Omistusten rajapintoja ei ole sopimuksissa koskaan riittävästi kuvattu. Nurmijärventien alikulkusillan kohdalla on keskusteltu, kuka hoitaa vuotavia tai pyöräilyä pahimmillaan haittaavia rikkoontuneita liikuntasaumalaitteita, radan välistä reunapalkkia tai meluseiniä.

Vanhemmalla, eteläisellä alikulkusillalla on taas kulunut edellisestä peruskorjauksesta 25 vuotta ja siltaa on tarpeen jälleen korjata. Sillan vesieriste on jo käyttöikänsä päässä ja on uusittava. Helpommin sanottu kuin tehty yli 300 metriä pitkällä sillalla. Vedeneristyksen uusiminen kestää todennäköisesti hyvin monta viikkoa tai kuukausia. Vuotavia liikuntasauvoja sekä veden poistamista siltakannelta pitää parantaa. Reunarakenteita tulee korjata.

Tulevina vuosina liikenne Helsingistä länteen on poikkeustilassa pitkään. Kaupunkiradan jatkorakentaminen ja Martinlaakson radan asemien perusparannus ovat ajankohtaisia Nurmijärventien alikulkusil-



Kuva 5. Sillan kansi ja liikuntasauvat vuotavat pahoin.



lan korjauksen lisäksi. Junaliikenteelle joudutaan tekemään suuria päätöksiä, kuten tehtiin 60-luvulla, kun Huopalahden aluetta lähdettiin edellisellä kerralla kehittämään suuremmin.

Siltainsinöörille Nurmijärventien sillat ovat mielenkiintoinen katsaus viimeisen 50 vuoden sillan rakentamiseen. Rinnakkain siltoja on hienoa verrata, 1970-luvun ja 1990-luvun tuotosta. Kuinka paljon suunnitteluohjeet, rakentamistapa ja materiaalit ovat muuttuneet. Silloilla on täysin eri liikennetekniset poikkileikkaukset. Rakenteelliset detaljerit ovat suuret myös näkyvämmiltä osilta. Vanhassa sillassa on kevennyspotket laatan sisällä, kansiulokeet ovat hyvin hoikkia ja sepelin alla kannen pinnan muoto kahdella sillalla on täysin eri periaatteilla rakennettu. Laakeroinnin periaatteet poikkeavat myös rinnakkaisissa silloissa.

Voidaanko epäillä, että työvoimatoimistosta löytyneet työntekijät, betonin 1970-luvun laatuvaatimukset ja silloiset suunnitteluperusteet ja innovaatiot näkyvät nyt siinä, että merkittävää korjaustarvetta on ollut vanhemmalla sillalla 25 vuoden välein? Saadaanko tulevilla korjauksella 2020-luvun tasoinen siltaparannus? Viereinen uudempi silta on vanhaan siltaan verrattuna uudenveroinen. Joka tapauksessa Nurmijärventien alikulkusillat ovat kuin siltalaboratorio, jossa on kaikkien näkyvillä, kuinka suunnittelu, siltateknikka ja betoni-työ on vuosikymmenten aikana kehittynyt.

Lähteet:

Väyläviraston ja Sweco Finland Oy:n arkistot
Valtion Rautatiet -kirjat
Rantarata-kirja, Markku Nummelin, 2008

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri



Kuva 6. Sillan raiteet länteen päin kuvattuna.

Barbarossa- suunnitelma, Saksan itärintama ja rautatiet 1941–1945

Osa 3

Tämä kirjoitus perustuu Rautateiden reservi-upseerien kevätkokouksessa 8.4.2024 Teuvo Sivusen pitämään esitykseen.

Rautateillä on tärkeä merkitys kriisiajan kuljetuksissa. Artikkelissa kuvataan rautateitä koskevia toisen maailmansodan ratkaisuja ja haasteita. Näitä tapahtumia voi peilata parhaillaan Ukrainassa käytävään sotaan. Rautateillä on sielläkin merkittävä rooli kummallakin puolella rintamaa.

Kirjoitus on julkaistu kolmessa osassa. Hitlerin Saksan valmistautuminen idän sotaretkeen, Barbarossa-suunnitelma ja hyökkäys kohti Moskovaa, Leningradiin ja Ukrainaan on käsitelty kirjoituksen osassa 1, joka on julkaistu Rautatietekniikka-lehdessä 2/2024. Edellisessä lehdessä on julkaistu osa 2, joka käsitteli mm. Stalingradin taistelua.

Tämä kolmas osa käsittelee rautatiepioneerien toimintaa. Saksan hyökkäys hiipui Venäjän talveen ja Saksan armeijan huollon sekä logistiikan ongelmiin.

Artikkelin aineisto on peräisin pääosin internetistä löytyvistä lähteistä, jotka on lueteltu tämän osan lopussa.

Rautatiepioneerit

Suomessa insinööri majuri Kivikuru toimi syksyllä 1942 2. Radan korjauskompanian päällikkönä ja sen ohessa Äänislinnasta johdetun 15. Ratajakson päällikkönä. Tässä tehtävässä hän johti Itä-Karjalaan sijoitettuja radankorjausjoukkoja ja toimi alueella kaikkien rautatietoimintojen ylimpänä johtajana. Suomen rintamat olivat vuonna 1942 vakiintuneet asemasodaksi. Päämajan alainen




Teuvo Sivunen pitämässä esitelmää 8.4.2024.

Rautatieosasto määräsi Kivikurun opintomatkalta tutustumaan rautatiepioneerien toimintaan Saksan Itärintamalla Ukrainassa. Seuraavana on otteita Kivikurun matkakertomuksesta, joka on tallennettuna Kansallisarkiston kokoelmiin.

Kivikuru tutustui Saksan rautatiepioneerien toimintaan 13.9.–16.10.1942. Isäntänä toimi rautatiepioneerien komentaja kenraalimajuri Will, jota Kivikuri kuvaa ystävälliseksi ja auttavaiseksi. Willin esikunta toimi tuolloin Saksan päämajan (OKH) yhteydessä läntisessä Ukrainassa Vinnitsassa, jossa Hitlerkin tuolloin oli.

Kivikurulle esitettyä rautatiepioneerien ydinjoukko oli kuusi rykmenttiä, joissa oli kaksi pataljoonaa. Pataljoonassa oli neljä komppaniaa ja konejoukkue, yhteensä 48 komppaniaa, jotka olivat kaikki motorisoituja. Lisäksi kotialueella oli pommitusvaurioita korjaamassa 26 erillistä rautatierakennuskomppaniaa ja sotatoimialueella 27 kenttäratarakennuskomppaniaa. Erikoistehtävissä, turvalaitetöissä, viestitöissä, varikkoja korjaamassa ja huoneenrakennustöissä oli yhteensä 51 erillistä komppaniaa. Yhteensä rautatiepioneerijä oli 40 000 miestä. Radanrakennustöihin oli lisäksi komennettu armeijan rakennuspataljoonia, Todt-järjestön jouk-



Toimituspäivä 20.02.2019
Eräpäivä 06.03.2019
Arkisto Päämaja. Ratatoimisto (Raut.3)
Arkistoyksikkö **113** Matkakertomus liitteinen (1942 - 1943)
Säilytysyksiköt

Sijaintipaikka	M47 19 7/2 (Hki)
SY tunniste	T-22470/69
Säilytysyksikön tyyppi	Laatikko

Aineiston julkisuus
Aineiston käyttö ei vaadi käyttö lupaa.
Tietojärjestelmään ei ole merkitty käyttö rajoitusta, mutta aineisto saattaa silti olla käyttö rajoitettua.

Kuva 1. Kansallisarkiston tunnistetiedot Kivikurun matkakertomukselle. Aineisto tilataan lukusaliin verkosta löytävällä tilausjärjestelmällä.

Donets-joen siltatyömaalla oli Itävallasta peräisin oleva RW(Rot-Wagner)-silta, jonka maksimi jänneväli on 63 m ja rakenne St37-terästä. Tästä parannettu versio on saksalainen R-silta (R-Brücke), jolla yksikerroksisena päästiin 54 m jänneväliin, kaksikerroksisena 84 m ja kolmikerroksisena 105 m jänteeeseen. Rakennusaine R-sillalla oli St52 teräs. Kokenut 100 hengen rakennusjoukkue eteni telineperustalle koottavalla jännteellä 1 m tunnissa ja vapaalokkeisella rakennustavalla (Frei Vorbau) 0,5 m tunnissa. Uusin siltatyyppe oli Schaper-Krupp-sotasilta, jolla kolmikerroksisena (H=18 m) päästiin 150 m jänneväliin. Tämä silta voitiin muuttaa pysyväksi rakenteeksi.

Kivikuru seurasi Donetsilta Lichajasta Donille Tschiriin johtavan radan (260 km) rakentamista. Päätepiste oli 50 km Stalingradista. Muutostyö (Umspurung) tehtiin 25.–26.9.1942. Jokaisen työhön osallistuvan komppanian osuus oli 15 km päivässä. Samaan aikaan rakennettiin pikaisella nopeudella Donin suuressa mutkassa 600 mm raidelevydeillä kolmea kenttärataa yhteensä 500 km, pisin rata oli yli 200 km.

	Saksa	Suomi
Rautatiepioneerien määrä	40 000	1793
Kunnostettua rataa siltoineen	40 000 km	noin 1500 km

Taulukko 1. Kivikurun matkakertomukseen sisältyvä vertailutaulukko.

Wehrmacht-forum.de lähteen mukaan kaikkiaan ratoja muutettiin normaaliraiteisiksi 35 000 raidekm. Kenttäratoja rakennettiin tuhansia kilometrejä (tarkkaa määrää ei ole lähteessä kerrottu).

Siltoja korjattiin ja rakennettiin jännemitaltaan yhteensä 150 km. Suurimmat sillat olivat Dnestr-, Dnepr-, Donets- ja Don-joet ylittävät lukuisat sillat. Pisin silta oli Dneprin yli Hersonissa rakennettu 2 km pituinen silta.

Rautatiepioneerien tehtäviin kuului myös köysiratojen rakentaminen ja operointi.

Stalingradin tappion jälkeen rautatiepioneerit keskeyttivät rakennustyöt ja keskittyivät kunnossapitämään hallitsemaansa rataverkkoa. Jo kesästä 1943 alkaen varauduttiin hävittämään itse rakennettuja taitorakenteita, ratoja, ratapihoja ja varikkoja. Saksan vetäytymisvaiheessa arvioitiin, että puolet rintaman taakse jääneestä rataverkosta pystyttiin tuhoamaan. Neuvostoliitto palautti

koja ja sotavankeja. Myös yksityisiä urakoitsijoita siviilimiehistöllä käytettiin siltatöissä.

Sodan päättyessä 1945 Saksan rautatierintamajoukkojen vahvuus oli kolme prikaatia, kahdeksan rykmenttiä ja erilliset komppanijat ja erikoisyksiköt. Reservissä kotimaassa oli viisi täydennyspataljoonaa, kone- ja siltavarikot, rautatiepioneerikoulut ja harjoitusradat, mm. kapearaiteinen rata ja köysirata.

Saksalaiseen rautatiepioneerikomppaniaan kuului kuusi upseeria, huoltovirkailija, lääkäri, 27 aliupseeria ja 231 rautatiepioneeria, yhteensä 266 henkeä. Stalingradin rintamalla komppanioilla oli lisäksi työssä 300 sotavankia. Kalustoon kuului mm. 23 kuorma-autoa, kuusi henkilöautoa, kymmenen moottoripyörää ja kaksi kevyttä ja kaksi raskasta resiinaa. Työmailla kalusto oli hyvin sekalaista ja huonokuntoista. Raskaampi kalusto ja mm. nosturit olivat sijoitettuna pataljoona- ja rykmenttitasolle. Majointus oli siviilirakennuksissa tai parakeissa. Asuntovaunuja tai telttoja ei ollut.

Matkakertomuksen mukaan 4–5 juna tuotettiin päivittäin Saksasta kalustoa ja materiaaleja rautatiepioneereille. Paikallisesti ei saatu edes puutavaraa tai rakennusoraa.

Siltojen perustukset tehtiin teräksisillä putkipaaluilla tai vanhoja räjäytettyjä siltapilareita puupukeilla korottaen. Betonitöitä ei voitu tehdä, sora olisi ollut tuotava satojen kilometrien päästä. Korjatut sillat tehtiin valssatuista 80 cm tai 100 cm korkeista I-profiileista, useampi profiili molempien kiskojen alla. Pidemmät jännteet tehtiin sotasiltakalustolla.



Kuva 2. Kivikurun matkakertomukseen sisältyvä kuva Harkovin materiaalivarastolta. Kuvassa kiskoilla ja maantiellä kulkeva kevyt nosturiajoneuvo. SA-kuva.



rataverkkonsa leveäraiteiseksi. Kuitenkin NL:n etenemiseen tuli 2–3 kuukauden taukoja, kun odotettiin huollolle välttämättömien ratojen valmistumista.

Rautatiepioneerien Schienenwolf-(kiskosusi)radanrepijä oli tehokkaampi kuin NL:n vastaava laite, joka repi kiskot irti pölkkyistä jättäen pölkkytyksen kuitenkin enimmäkseen käyttökelpoiseksi. Lähdeaineistossa on valitettu, että näitä radanrepijöitä oli liian vähän, ja pääosin rataa jouduttiin hävittämään räjäyttämällä.

Hävitystyöt suoritettiin evakuointikuljetusten jälkeen yhteistyössä viimeisten viivytäjien kanssa, jolloin rautatiepioneerit jouduivat mukaan taisteluun, jäivät motteihin ja vangiksi.

Neuvostoliiton rautatiet ja rautatiepioneerit

Neuvostoliiton rautateiden NKPS:n (Narodnyi Komissariat Putei Sovbshenia) rataverkon laajuus vuonna 1940 oli 106 000 km. Vetureita oli 20 000 kpl, ja kuljetussuoritteen on arvioitu olleen samaa luokkaa kuin USA:n rautateillä. 1930-luvulla Neuvostoliitto

Kuva 3. RW-silta Donets-joella. SA-kuva.

keskittyi raskaan teollisuuden rakentamiseen ja sen tarvitseman kuljetusverkon parantamiseen. Painopisteenä olivat Donetskin, Moskovan, Leningradin ja Uralin teollisuusalueen väliset pääyhteydet, magistralit. Muualla rataverkko ja sen kunto oli tsaarien ajalta periytyvää.

1930-luvun lopulla rautateiden johtajana toimi Stalinin lähipiiriin kuulunut kommunistijohtaja Lazar Kaganovits. Hänen johdon aikana näytösoikeudenkäynneissä tuomittiin suuri osa NKPS:n johdosta. Kaganovits oli kuitenkin myös pätevä organisaattori, joka kehitti rautateitä ja pystyi nostamaan rautatiejärjestelmän tuotavuutta. Esimerkiksi hiili- ja teräskuljetuksissa ryhdyttiin käyttämään 3000 tn junia. Se on junakoko, johon Euroopassa on päästy vasta vuosikymmeniä myöhemmin. Kaiken kaikkiaan Neuvostoliiton rautatiejärjestelmä oli huomattavasti paremmassa kunnossa kuin Saksa ennakkosuunnitelmissaan oletti.



Kuva 4. Insinööri majuri Kivikuru Donin tuhattua siltaa tarkastamassa. Siltaa ei pystytty korjaamaan NL:n aloitettua kuukautta myöhemmin vastahyökkäyksen Stalingradin saartamiseksi. Majuri Kivikuru kaatui 28.2.1944 Äänislinnan pohjoispuolella räjähdysonnettomuudessa radalle pudotettua suutariksi jäänyttä lentopommia purettaessa.



Kuva 5. Radanrepijä. Kuvan lähde Wehrmacht-forum.de.

Sodan syttyessä kesäkuussa 1941 Neuvostoliitto oli valmistautunut tuhoamaan totaalisesti rautatieinfrastruktuurinsa. Tämä todettiin myös Suomen rintamalla. Neuvostoliiton rautatiet onnistui myös evakuoimaan pääosin veturi- ja vaunukalustonsa Barbarossa-hyökkäyksen edetessä, jolloin menetettiin 40 % rataverkosta, mutta vain 15 % liikkuvasta kalustosta. Sotatilanteessa siviilihenkilöliikenne lähes lakkautettiin. Jäljelle jäi merkittävä kapasiteetti Puna-armeijan kuljetuksiin ja huoltoon sekä varusteluteollisuuden evakuointiin Uralille.

Neuvostoliiton rautatiet sai sodan aikana Lend-Lease-ohjelmassa tukea USA:sta. Rautateille toimitettiin Yhdysvalloista mm. 1900 raskasta tavaraliikenneveturia ja 10 000 vaunua. Samoja vetureita ostettiin sodan jälkeen Suomeen 20 kappaletta. Suomessa näiden vetureiden tyyppitunnus on Tr2, veturin kokonaispaino on 150 tn.

Neuvostoliitossa (ja nykyään Venäjällä) armeijan joukkoihin kuului rautatiejoukkoja, rautatiepioneereja, kuljetushenkilöstöä ja vartiojoukkoja, jotka oli organisoitu rautatieprikaateiksi. Rautateilla oli omat rakennusprikaatit, ja lisäksi vankileiriorganisaatiot toteuttivat suuria rakennushankkeita, myös ratojen rakentamista.

Sodan aikana Neuvostoliiton rautatiet militarisoivat toimintansa, ja vähitellen suurten resurssiensa ja keskitetyn johdon ansiosta siitä tuli tehokkaampi kuin Saksan logistiikka- ja huolto-organisaatio. Rautatiet palautettiin leveäraiteisiksi hyökkäyksen etenemisen tahdissa. Saksalaiset olivat tarvinneet kuukausien rakennusajan Dneprin ja Donin suurien siltojen rakentamiseen. Neuvostoliiton pioneirit rakensivat vuonna 1943 Donin sillan Rostovissa 52 vuorokaudessa sekä Donetsin ja Dneprin suuret sillat 20–40 vuorokaudessa. Sodan loppuvaiheessa Puolassa rakennettiin 510 m pituinen silta Veikselin yli yhdeksässä vuorokaudessa ja toinen Varsovaan johtavan radan silta 16 vuorokaudessa. Sodan aikana rautatiepioneeriprikaatit motorisoitiin, ja niillä oli käytettävissään lännestä saatua kone- ja nosturikalustoa.

Hyökkäystä ja huoltoa turvaamaan rakennettiin leveäraiteinen rata myös Puolaan ja lopuksi Saksaan sen alueelle tultaessa. Työ oli vaikeaa, osittain oli käytössä teräspölkkyjä, joista rataa levennettäessä kiinnitykset tuli polttaa irti ja uudelleen hitsata. Työtä jatkettiin Berliiniin saakka, jossa yksi S-Bahnin radoista levitettiin Potsdamiin saakka. Stalin matkusti heinäkuussa 1945 Pots-

damissa pidettyyn neljän vallan johtajien konferenssiin omalla salonkijunallaan.

Neuvostoliiton rautatiepioneerien tehokkuus todettiin myös Suomen rintamalla. Kesäkuun viimeisellä viikolla 1944 vetäytymisen yhteydessä rata Äänislinnasta/Petroskoista Suojärvelle, 120 km, hävitettiin radanrepijällä, sillat purettiin tai räjäytettiin, ja vaihteet kuljetettiin Suomeen. Kuukautta myöhemmin elokuussa Ilomantsin taistelujen aikana rata Suojärvelle toimi jälleen.



Kuva 6. Saksalainen radanrepijä museoituna Britannian sotamuseoon. Kuva Wikipedia.

Rautateiden merkitystä ei saa unohtaa

Saksan hyökkäys Neuvostoliittoon kesäkuussa 1941 oli Hitlerin jo Mein Kampf -teoksessa ilmoittaman suunnitelman toteuttamista: kilpailevan ideologian kommunismin hävittäminen, juutalaisten tuhoaminen ja elintilan (Lebensraum) hankkiminen saksalaiselle ”arjalaiselle herrakansalle”. Jo käynnistyneeseen maailmansotaan liittyviä käytännön syitä olivat Saksan sodankäynnille välttämättömän öljyn, mineraalien, elintarpeiden ja työvoiman hankkiminen. Hyökkäystä edelsi lähes vuoden kestänyt suunnittelu- ja varustautumisaika, jolloin Neuvostoliiton asevoimista, taloudesta, maantiedosta ja kuljetusjärjestelmästä pyrittiin saamaan perusteelliset tiedot. Jo sodan ensimmäisinä kuukausina jouduttiin kuitenkin huomaamaan, että Puna-armeija, neuvostotalouden aineelliset ja inhimilliset resurssit ja tappioiden sietokyky olivat moninkertaisia ennakkotietoihin verrattuna.

Sekä Saksan Wehrmachtille että Neuvostoliiton Puna-armeijalle rautatiet toimivat huollon logistiikan runkona. Saksa pystyi suurin ponnistuksin operoimaan valtaamallaan alueella lähes 40 000 km Neuvostoliiton läntistä rataverkkoa, joka pääosin muutettiin läntisellä normaalileveyden (1435 mm) veturi- ja vaunukalustolla liikennöitäväksi. Kuitenkin huollon puutteet ja kuljetusjärjestelmän alhainen kapasiteetti vaikeuttivat ja osittain estivät operatiivista sodankäyntiä. Suuri vaikutus oli myös luonnon olosuhteilla ja saksalaisen kuljetuskaluston heikkouksilla.

Saksan sodanjohdon on sanottu keskittyneen sotilasoperaatioihin ja laiminlyöneen sodankäynnille välttämättömän huollon ja logistiikan. Lopulta Hitlerin Saksalta loppuivat sekä inhimilliset että aineelliset resurssit usealla rintamalla käytävässä sodassa.

Neuvostoliitto kärsi jo ensimmäisenä sotavuotena yli miljoonan henkilön miehistötappiot ja vastaavat panssari-, tykistö- ja lentokaluston tappiot. Sillä oli kuitenkin kyky korvata menetykset runsaasta henkilöreservistään ja muuttamalla koko teollisuutensa sekä taloutensa sotataloudeksi. Myös läntinen sotilasapu oli merkittävää. Lend-Lease-ohjelmassa Yhdysvalloista toimitettiin Puna-armeijalle mm. 376 000 kuorma-autoa, 7000 panssarivaunua ja 15 000 lentokonetta.

Militarisoitu rautatiejärjestelmä toimi tappioista huolimatta tehokkaasti, ja Puna-armeijan rautatiepioneerit osoittautuivat vastahyökkäyksen käynnistyttyä 1943 vähintään saksalaisten koldoidensa veroiseksi korjatessaan takaisin vallatun alueen rautatieinfrastruktuuria.

Tämän kirjoituksen lähteet

Sodan kulku on kuvattu klassikkoteoksen Kurt von Tippelskirch Toisen maailmansodan historia, WSOY 1962, mukaisesti.

Muu aineisto on eri hakusanoilla internetistä löytyneistä artikkeleista:

1. Artikkel (hyväksytty tieteellinen) lehdessä Journal of Slavic Military Studies 27.4.2017, H.G.W. Davie. Tekstissä on viitteet käytettyihin saksaksi, englanniksi ja venäjäksi kirjoitettuun lähdekirjallisuuteen, yhteensä 87 kpl. Tuorein aineisto on 2000-luvulta. Pääosa lähteistä on 1950- ja 1960-luvuilta.
2. Forum der Wehrmacht: Krieg gegen die Sowjetunion 1941/1945 - aus Sicht der Eisenbahn, Gerd Wolf 17.8.2017
3. Wehrmacht-Forum.de: Eisenbahnpioniere 26.5.2020. Alkuperäinen kirjoitus Deutsches Soldaten Jahrbuch 1966
4. Bundesarchiv: Der General der Eisenbahnruppen auf Dienstreise an der Ostfront
5. www.feldgrau.com : Reichsbahn - the German State Railway
6. SSHS (Sotahistoriallinen seura): YouTube esitelmä (2022) kapteeni Raimo Ruokonen Operaatio Barbarossa: logistinen painajainen? (käsittelee pääasiassa autokuljetuksia)
7. Kansallisarkisto. Majuri Kivikurun matkakertomus tutustumisesta Saksan rautatiepioneerien toimintaan Ukrainassa syksyllä 1942. SY tunniste T-22470/69 sijainti M47 19 7/2 (Hki)
8. Lisäksi lukuisia hakuja eri kielillä

Teksti: Teuvo Sivunen ja Lassi Matikainen

Senioreiden tutustumismatka Kaipiaisiin ja Kouvolaan

Tutustumismatka Kouvolaan 19.9.2024 alkoi käynnillä Vossloh Rail Services Finland Oy:lla ja Vossloh Cogifer Finland Oy:lla, missä isäntänä toimi maajohtaja Pekka Rautanen. Tilaisuus alkoi kahvitarjoilulla. Pekka kertoi mm. Vossloh Oy:n historiassa tapahtuneista käänteistä, tehdasostoista ja yhtiön pitkästä perheomistushistoriasta. Toiminta on saanut alkunsa kiskon ja pölkyn kiinnitysosista.

Suomessa kaikki toiminta on nyt keskittynyt Kaipiaisiin. Pekka esitti dronikuvien toimintayksikön alueet. Miksi sitten kaksi yhtiötä Suomessa? Tämä johtuu saksalaisten divisioonajaoista. Vaihdetuotanto toimittaa vaihteet tilaajalle kohteeseen tilattujen piirustusten mukaisesti. Kuljetukset tapahtuvat pääsääntöisesti maateitse, vaihteenkuljetusvaunut ovat vähällä käytöllä.

Kiskotuotannossa toimitetaan tilaajalle halutun pituista kiskoja, myös kierrätyskiskoja toimitetaan. Viat poistetaan ja hitsataan halutun mittaisiksi. Pekka kertoi menneillään olevasta kokeilusta Tampereella - Tammerkosken silloille tulevista komposiittipelkkojen vaihdosta – hinta / kestävyys / melu ym. tutkittavia asioita.

Palattuamme aamupäivän tutustumiskäynniltä Kaipiaisista, siirryimme lounastamaan Kouvolaan, ”Ruokala 57:n”, joka sijaitsee Kouvolan Lakritsin tehtaanmyymälän (Salpausselänkatu 57) yhteydessä, aivan Ratateknisen oppimiskeskuksen (ROK) lähellä.

Maistuvan lounaan jälkeen siirryimme kävellen tutustumaan ROK:n tiloihin ja toimintaan. Tilat sijaitsevat Kouvolaan osoitteessa Hallituskatu 19. Kiinteistön vanha osa on toiminut mm. VR:n Radan huoltotalona ja ratapuolen kunnossapidon eräänlaisena tukikohtana. Rakennus itsessään on suojelukohde. Uusi puoli puolestaan on rakennettu vuosina 2016–2017 ja ROK:n toiminta siinä on alkanut 2017 syksyllä.



Veijo Valtonen kertoi ROK:n antamasta koulutuksesta.

ROK:n toiminta nykyisellä palvelusopimusperiaatteella on käynnistynyt keväällä 2021 ja toiminnan linjoja kehitetään jatkuvasti tarpeita vastaaviksi.

Perillä meitä oli vastassa kehittämispäällikkö Veijo Valtonen sekä TYL KiscoTaitajan edustajana isännöitsijä Jari Sinkkonen. Veijo Valtonen kertoi meille ROK:n perustamisesta ja niistä tarpeista, mitä varten se perustettiin. Lisäksi hän valoitti nykyisten rakennusten historiaa.

ROK:n toiminta on viranomaistoimintaa, joka ohjaa koulutusten tarpeita ja valvoo niiden toteutumista. Tällä hetkellä työvävyyskoulutukset järjestetään Kisco Oy:n (palvelusopimus) toimesta. Työyhteisliittymässä Kisco Oy:n kanssa toimii Taitaja, jonka vastuulle kuuluvat kiinteistön isännöinti ja aulapalvelut. ROK järjestää koulutuksia myös muiden alan toimijoiden kanssa (KRAO).

Valtosen esittelyn jälkeen kävimme tutustumassa ROK:n tiloihin, lähinnä turvalaittehalliin. Hallissa oli rakennettuna ja käyttövalmiina valtaosa Suomessa käytössä olevista asetinlaitetyypeistä, ja muutamasta vielä puuttuvasta tyypistä olivat hankinnat jo vauhdilla tekeillä.

Näissä turvalaitteiloissa, kuten muissakin vastaavissa, koulutettavat pääsevät harjoittelemaan käytännön töitä aidoissa, mutta kuitenkin turvallisissa olosuhteissa siten, ettei esimerkiksi oikea junaturvallisuus vaarannu mahdollisista työvirheistä.

Mielenkiintoisen ROK käynnin jälkeen seurueemme sitten hajaantui kukin omille tahoilleen.

Teksti: Ari Kiiskinen ja Erkki Helkiö

Kuvat: Ari Kiiskinen ja Esko Luoto

Pekka Rautanen esitteli Vossloch Cogifer Finland Oy:n toimintaa.



Institution of Railway Signalling Engineers -järjestön vuoden 2024 konventti Torontossa

Lontoossa päämajaansa pitävän Institution of Railway Signalling Engineers -järjestön (IRSE) vuoden 2024 konventti järjestettiin 26.–30.8.2024 Kanadassa. Toronto oli valittu konventin pitopaikaksi jo vuodelle 2020, mutta tuolloin voimassa olleet matkustusrajoitukset muuttivat suunnitelmaa. Välissä ehdittiin pitää Glasgown konventti vuonna 2022, ja nyt oli Toronton vuoro. Glasgown konventista on artikkeli Rautatietekniikka-lehdessä 2/2023. Samassa numerossa on myös Lassi Matikaisen IRSE-järjestön esittely.

Johdanto

Yleensä kahden vuoden välein toistuva ekskursionpainotteinen, mutta myös luento-osuuden sisältävä konventti (convention) on IRSE:n vuosittaisista tapahtumista laajempi. Välivuosina järjestetään ASPECT-seminaari, jossa ekskursion ja luento-osuuden tasapainoasetelma on päinvastainen. Pääpaino ASPECT-seminareissa on luento-osuuksissa. Molemmat tapahtumat ovat neljän–viiden päivän mittaisia.

Suomalaisedustusta kansainvälisiin IRSE-tilaisuuksiin on useimmiten saatu. Toronton konventissa mukana Suomesta oli Glasgown kokoonpano, eli Veli-Matti Kantamaa Väylävirastosta sekä Tero Sorsimo Sweco Finland Oy:stä.

Yhteensä vuoden 2024 konventissa oli 120 osallistujaa eri puolilta maailmaa Kiinaa, Singaporea, Japania ja Australiaa myöten. Osanotto IRSE:n emämaasta, eli Brittein saarilta ei tänä vuonna ollut niin vahva kuin yleensä.

Muiden Euroopan maiden osalta osallistujakaartista mainittakoon Hollanti (Prorail), Belgia (Infrabel) ja Saksa (Siemens Mobility GmbH). Noin neljänneksellä osallistujista oli myös puolisonsa mukana. Heille on yksittäisiä yhteisiä iltatapahtumia lukuun ottamatta perinteisesti järjestetty oma kulttuuripainotteinen päiväohjelma. Edellisiin konventteihin verrattuna osallistujakaartin todettiin yleisesti ottaen nuorentuneen.

Avauspäivä ja ensisilmäys

Toronton alueella sähköistettyä rataa ei ollut muualla kuin pikaraitiotieradoilla. Pääraiteissakin puupölkkyt naulakiinnityksellä olivat yleinen näky. Eräs paikalliselta kuultu selitys puupölkkyjen käytölle oli suistumiset, joita sattuu ennen muuta akselien katkeamisen takia ilmeisen usein.

Puupölkkyalueella suistumista seuraava liikennehaitta on lyhyempi kuin murskautuneiden betonipölkkyjen tapauksessa. Kuumakäynti-ilmaisimia on silti asennettuna 26 mailin välein.

Raideleveys Kanadassa on 1435 mm.



Kuva 1. Tyypillistä päällysrakennetta Toronton ympäristössä

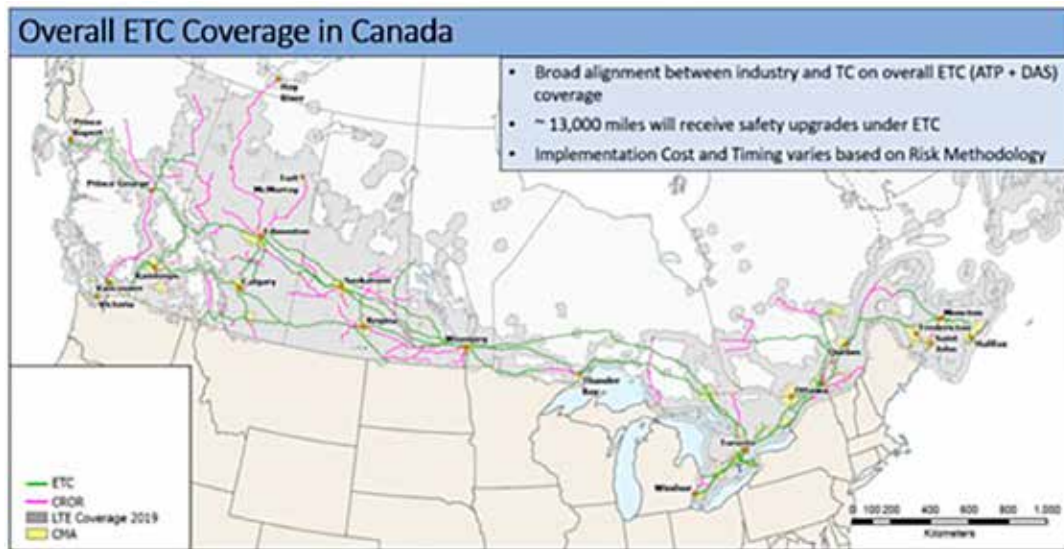
Seminaaripäivä (tiistai)

Tiistai oli pyhitetty luennoille. Tilaisuuden avasi konventin isäntänä toimiva IRSE-valtuuston Fellow-tason jäsen, Hatchin varoitumisjohtaja Yousef Kimiagar. IRSE:n 100. presidentti Jane Power piti myös oman puheenvuoronsa.

Tauoilla oli mahdollista käydä keskusteluja kollegojen kanssa ja tutustua laitetoimittajien ständeihin. Mukana oli perinteiseen tapaan myös brittiläisen Park Signalling -yhtiön elektroninen kapulasuojustuslaite (kuva 2).



Kuva 2. Elektroninen kapulasuojustuslaite (Park Signalling)



Kuva 3. Kanadan kulunvalvontavarustusta

Seminaariesiintyjät olivat pääosin paikallisia, joskin osa eurooppalaisten yhtiöiden, kuten Alstomin ja Frauscherin edustajia. Yleisesitelmää Kanadan rautateistä ja turvalaitejärjestelmistä jäi kaipaamaan. Kanadan ja USA:n kulunvalvontajärjestelmiä kuitenkin lyhyesti vertailtiin.

Kanadalainen järjestelmä on nimeltään ETC (Enhanced Train Control) ja USA:lainen PTC (Positive Train Control). Molemmat järjestelmät perustuvat koodattuihin raidevirtapiireihin. Tämän esityksen puitteissa saatiin hieman yleiskuvaa Kanadan rataverkosta ja kulunvalvontavarustuksesta.

Monet luennoista käsitelivät CBTC-järjestelmää, ja jonkin verran ETCS-teemaakin oli saatu mukaan.

Alla muutamia poimintoja luontokattauksesta.

Raidevirtapiirisunntaus

Brittiläisen Park Signalling -yhtiön John Chaddock esitteli UK-taustaisten turvalaitetuotteiden hyväksyntäprosessia Kanadan rataverkolle. Esimerkkinä oli mm. TCA – Track Circuit Assister, joka on liikkuvaan kalustoon asennettava raidevirtapiirisunntausta parantava laitteisto.

TCA:n toimintaperiaate on jännitetason nostaminen kiskopyörä-rajapinnassa. Varsinaista TCA-järjestelmäasiantuntijaa ei konventissa ollut paikalla, joten yksityiskohtainen toiminta jäi UIC:n IRS-työryhmän selvitettäväksi.



Kuva 4. Kanadan ja UK:n vaatimusvertailua TCA-laitteelle

Sunntausongelmat ovat laajamittaisia Pohjois-Amerikassa. Suuri merkitys on sähköistyksen puuttumisella. Liekö mainospuhe, mutta ensimmäisten Amtrak:n TCA-kokeilujen jälkeen kyseessä mainittiin olleen ”historiallinen viikko Pohjois-Amerikan turvalaitejärjestelmille”.

Vertailutaulukosta oli havaittavissa yhdenmukaisuutta Suomen ja Kanadan lämpötilavaatimusten kesken.

Punaisen ohituksen rekisteröinti

Hannes Keltos Frauscherilta esitteli sovelluksia heidän akselinlaskentajärjestelmänsä käytöstä punaisen ohituksen rekisteröinnissä.

EULYNX SCI-TDS-rajapinnan merkitys Frauscherin tuoteportfoliossa nostettiin myös esiin.

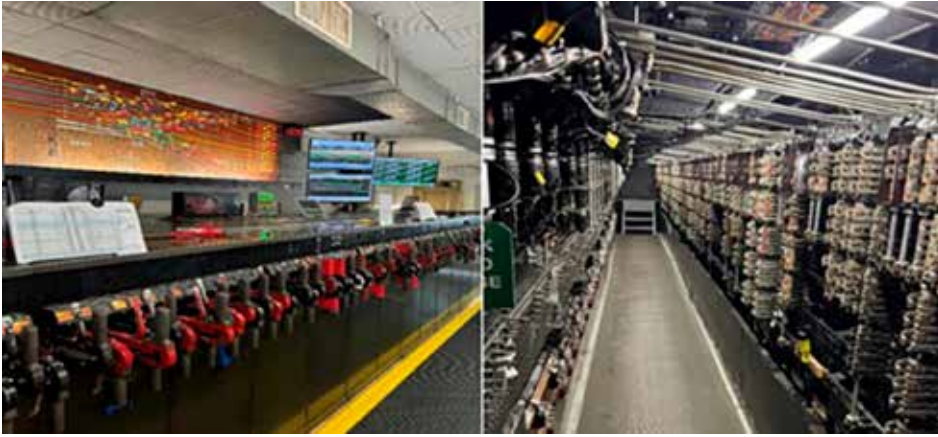
Kanadalainen riskienarviointimenetelmä CM-REA

TÜV Rheinlandin Daniel Woodland esitteli kanadalaista korkean tason viitekehysten riskienarviointimenetelmää CM-REA. Kyseessä on riskianalytikoille ja arvioijille laadittu ohjeistus, jonka avulla pyritään helpottamaan oikeiden ratkaisujen tekemistä asiantuntija-arvionsa laatimisen aikana.

• CM REAA1.1.4 explicitly states that 'participants who already have in place methods or tools for risk assessment may continue to apply them if such methods or tools are compatible with the provisions of this Standard and subject to the following conditions:
(a) the risk assessment methods or tools are described in a safety management system that complies with the Rail safety management system regulations; or
(b) the risk assessment methods or tools comply with publicly available recognised standards specified under the applicable law.'

93-vuotias asetinlaite päärautatiasemalla

Hatch-yhtiön edustajat kertoivat Toronton päärautatiasemalla, Union Stationilla käytössä olevasta sähkömekaanisesta asetinlaitteesta. General Railway Signal Company's Model-5 Form-F-asetinlaite on otettu käyttöön vuonna 1931 ja on siten ollut 93 vuotta käytössä.



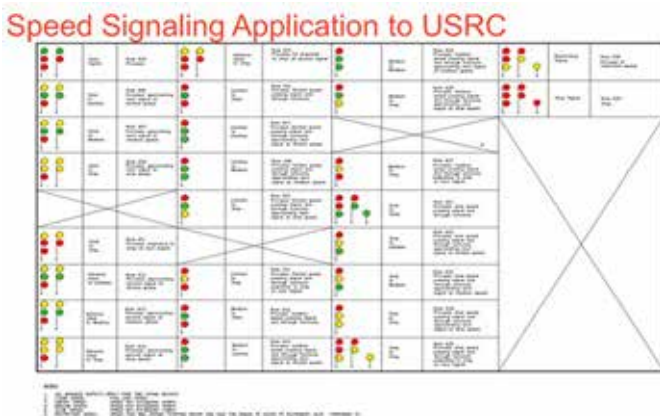
Kuva 5. Lähes satavuotias GRSC Model-5 Form-F-asetinlaite käytössä Toronton Union -asemalla

Liikennetiheys asetinlaitteen alueella on melko suuri, koska vain 4 tunnin työrakoa on yöaikaan saatavilla. Asetinlaitteessa käytettävä vaihteenkääntölaite on tyyppiä Grandmaster 4000A.

Erikoinen opastinjärjestelmä

Kanadan Yhdysvaltalaisperäinen opastinjärjestelmä on siitä erikoinen, että lähes kaikki ajonsallivatkin opasteet sisältävät punaista valoa.

Järjestelmä oli siinä määrin eksoottinen, että suomalaisille sen logiikka ei vajaan viikon matkan aikana täysin selvinnyt. Kuvassa 6 on yleisesitys opastinjärjestelmästä.



Kuva 6. USRC-opastinjärjestelmä runsaine punaisine opasteineen

CBTC- ja ETCS tason 2 haasteista

Toronton lähiliikennettä harjoittavan Metrolinx-yhtiön esityksessä puitiin ETCS-tason 2 käyttöönottoon liittyviä haasteita. Yhtiö katsoo, että kaluston kaksoisvarustus (ETC ja ETCS) on välttämätön.

CBTC-hankkeiden (Communication Based Train Control) puolestaan todettiin yleisesti olevan yleisesti erittäin haastavia kaikille osapuolille. Havaintona oli, ettei CBTC ole vielä kypsä järjestelmä (MTA-yhtiön esitys). CBTC-hankkeissa on tyypillistä 25 vuoden kunnossapitosopimukset toimittajan kansa.

Useissa CBTC-järjestelmissä turvallisuuden eheystaso ei ole SIL4 kuin hätäjarrustustoiminnossa. Tämä aiheuttaa turvallisuustarkastelulle haasteita, ja ei infranhaltijoiden näkemyksen mukaan ole toivottu konsepti.

CBTC oli myös joutunut viherpesun kohteeksi. Singaporen metrossa oli laskettu CBTC:n käyttöönoton myötä säästyneen 15 % junien energiankulutuksessa. Kävi kuitenkin ilmi, ettei mittaus

ollut perustunut kaluston omaan energianmittaukseen vaan teoreettiseen tarkasteluun.

Ekskursiopäivät

CBTC-ratoja ja uusia asemia

Ekskursiopäivien myötä viimeistään kävi ilmi, että Toronto on varsinainen CBTC-pyhättö. Järjestelmän esiversioiden kehittäminen on aloitettu nimenomaan tässä kaupungissa 1970/1980-luvun taitteessa. Yrityskauppojen myötä alkuperäinen CBTC-kehittäjä on nyt nimeltään Hitachi.

Kyseinen yhtiö pitikin toimistollaan syventävän esittelyn CBTC:n historiaan ja heidän nykyiseen tuoteportfolioonsa. 1986 oli Vancouverissa otettu käyttöön CBTC-tekniikalla ohjattu kuljetajaton Sky-Train. Tuotenimi oli tuolloin SELTRAC viitaten saksalaiseen yhtiöön Standard Elektrik Lorenz.

Tiistain luennoilla mainittiin CBTC:n HW/SW-elinkaaren olevan usein niin lyhyt, että järjestelmä on jo käytännössä vanhentunut, kun se on saatu käyttöön. Vaikka näin olisikin, niin kuitenkin lyhyt elinkaari ei ole vaivannut ainakaan ensimmäisiä CBTC-toteutuksia.

Toronton metrolinjalla 3 nähtiin nimittäin maailman ensimmäisen, 1985–2023 käytössä olleen CBTC-radan keskuslaitteita (kuva 7). Valmistajana näissä on ollut Alcatel Canada. Prosessorit ovat 8050-mallia ja keskusmuistia on 8 kb.

Järjestelmä olisi saattanut olla vielä pitkäikäisempikin, mutta kyseinen linja lakkautettiin viime vuonna sellaisenaan, ja se tulee



Kuva 7. Maailman ensimmäisen CBTC-rataosan, Toronto metrolinja 1 laitteistoa (1985 –2023)

osaksi uutta linjaa numero 5, jonka rakenteilla oleviin asemiin pääsimmekin myös tutustumaan.

ETCS ei käytännössä tuo lisää kapasiteettiä

Pääsimme käymään useassakin liikenteenohjauskeskuksessa. Sekä metron että paikallisjunaratojen CTC-ohjauskuvissa käytössä oli kansainvälinen väriskaala mustalla taustalla, joka mahdollistikin erinomaisen kontrastin ja erottelukyvyn. Näytöt olivat myös kaukaa katsottuna helposti luettavissa ja raiteisto erottui selkeästi.

CTC-ohjausnäkyvät olivat yhdenmukaisia riippumatta rataosilla/linjoilla käytössä olevasta asetinlaitetekniikasta.



Kuva 8. Kanadalaista CTC-monitorikuvaa

TTC-yhtiön (Toronto Transit Commission), eli paikallisen liikennelaitoksen liikenteenohjauskeskuksessa opimme, että suurin liikennetiheys oli releasetinlaitteilla ja kiintein suojavälein varustetulla metrolinjalla numero 2 (21,7 junaa tunnissa). ETCS-linjalla 1 junatiheys oli vain 18,9 junaa per tunti, vaikka kyseisellä linjalla on moving block -suojustus.

Erikoispiirre näillä CBTC-radoilla oli ”Rückfallebenenä” toimivat näkyvät opastimet, joiden lamppuvirtapiirejä ei kuitenkaan valvota.



Kuva 9. Toronton metron asetinlaitereleistä. Releet toimivat tässä asetinlaitteessa asetusosina.

Tasoristeysturvallisuutta

Kanadalainen ratkaisu tasoristeysturvallisuuden parantamiseen oli bussien pakollinen pysähtyminen ennen tasoristeyksen ylittämistä. Tästä oli bussien perään kiinnitettynä asianmukainen merkintä.

Pelkkä pysähtyminen ei riittänyt, vaan bussinkuljettajan tulee avata etuovi hetkeksi. Näin myös meidän ekskursiobussin kuljettaja toimi, oli tasoristeys vartioitu tai ei.



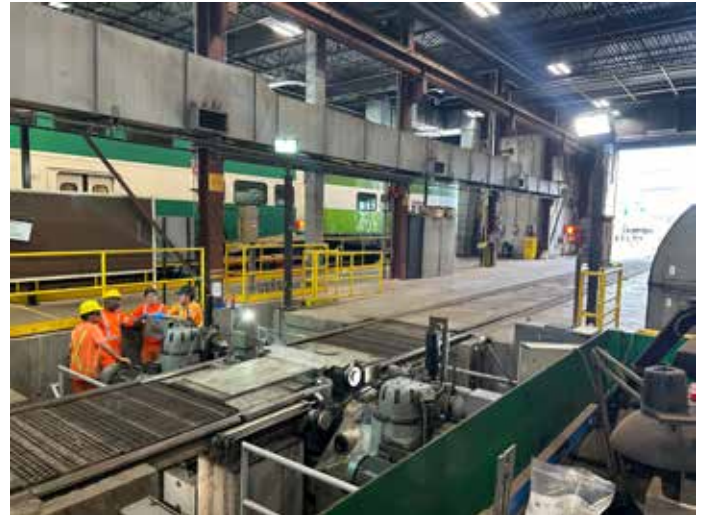
Kuva 10. Merkintä bussin perässä kertomassa pysähdyksestä joka tasoristeyksellä

Varikkokäyntejä

Metrolinx-yhtiön varikolla näimme, kuinka pyörien sorvaus onnistuu pyöräkertojen ollessa kalustossa paikallaan. Edellisenä päivänä näkemässämme TTC-varikon sorvissa oli sama periaate. Metrolinxin pyöräkerroissa ei ollut vaihdettavia pyöränkehiä, vaan pyörät olivat kiinteitä kokonaisuuksia.

Metrolinx-yhtiön kaksikerroksiseen vaunukalustoon tutuimme tarkemminkin. Silmiinpistävä yleispiirre oli kaluston moitteeton kunto. Jokainen vaunu käy 1–2 kk:n välein varikolla perusteellisessa tarkastuksessa ja huollossa.

Yhtiön vaunut olivat myös niin sisältä kuin ulkoa siistejä ja puhtaita. Tämä ei koskenut vain varikolla olevaa kalustoa, vaan



Kuva 11. Metrolinx-yhtiön pyöräsorvi. Kaksikerrosvaunukalustoa taustalla.

saman saattoi todeta myös liikenteessä olevan kaluston osalta. Suomessakin voisi olla opittavaa tästä.

Samaa 1980-luvulla suunniteltua Metrolinx-perusvaunurunkoa käytetään myös uudistuotannossa. Näin kaikki kalusto on keskenään yhteensopivaa. Vanhimpia vaunuja on myös modernisoitu.

Radiotekniikka Metrolinx-junissa pohjautui VHF- ja UHF-alueilla toimiviin digitaalisiin ja analogisiin radioverkkoihin. Erikoisuutena oli liikenteenohjaajan mahdollisuus kuuluttaa suoraan junan matkustajille. Saimme aiheesta perinpohjaisen esittelyn demoräkkiä operoivalta huoltoteknikolta (kuva 12).

Yhteenveto

Kanadan kauko- ja tavarajunaverkon järjestelmien näkeminen olisi tuonut lisävalaistusta paikallisen rautatiekulttuurin tuntemukseen, mutta Toronton lähiliikenteen ominaispiirteet tulivat hyvin omaksutuksi.

Monin paikoin hämmästytti meikäläisestä poikkeavat ja jopa alkukantaiset toteutusratkaisut, mutta opetuksena tässäkin lienee, että hyvin toimivaksi osoittautuneesta tekniikasta ei ole syytä vain uusimisen ilosta luopua.

Teksti: Veli-Matti Kantamaa ja Tero Sorsimo

Kuvat: Tero Sorsimo



Kuva 12. Metrolinx-junien radioräkin esittely käynnissä. Yhteys syntyi käsiradioon.



Kuva: Wille Nyssönen/Tampereen Raitiotie Oy

Sweco on Suomen ja koko Pohjois-Euroopan johtava raideliikenteen asiantuntijayritys. Osaamisemme kattaa kaikki valtion rataverkon suunnitteluun tarvittavat tekniikkalajit, rautateiden käyttöönottotarkastuspalvelut, yksityisrautateiden asiantuntijapalvelut sekä raitiotieliikenteen suunnittelutehtävät. Sadat Swecon suunnittelijat ja asiantuntijat työskentelevät viikoittain Suomessa eri raideprojektien parissa.

sweco.fi

SWECO 



JIITEE TYÖT

Tunnelisaneeraukset
Kalliorakennustyöt
Tuulivoimapuistot



MIPRO

MIPRO UNISIG PARTNER

Mipro on liittynyt UNISIG-organisaation jäseneksi, joka vastaa ERTMS- ja CCS/TMS-teknisten spesifikaatioiden kehittämisestä sekä päivityksistä tiiviissä yhteistyössä Euroopan rautatieviraston (ERA) kanssa. Jäsenyys vahvistaa asemaamme alalla ja osoittaa sitoutumisemme rautatieturvallisuuteen ja järjestelmien yhteentoimivuuteen.

mipro.fi

ENERGEL

RATKAISUT RATOJEN SÄHKÖISTYKSIIN

- Tasasähköjärjestelmät
- Ratasähkömuuntajat
- Ajolangan ripustus
- Mittamuuntajat
- Kytkinlaitteet

Toivotamme
Hyvää Joulua ja
menestystä
vuodelle 2025!

www.energel.com



Kapearaiteiset kenttäradat IFT24



Tapahtuman osallistujia ryhmäkuvassa Hedehusenessa. Kuva IFT24

Siinä missä InnoTrans on maailmanlaajuinen jättitapahtuma, Euroopassa on monenmoisia muitakin kansainvälisiä rautatiealan koontumisia. Omaa erikoisalaansa edustaa kapearaiteisten kenttäratojen vuosittainen vuorovaikutustapaaminen, Internationales Feldbahntreffen eli IFT.

Mikä on kenttärata (Feldbahn)?

Saksalaisella termillä Feldbahn ei ole täysin yksiselitteistä suomenkielistä termiä. Usein on käytetty termiä kenttärata, mutta toisaalta tämän termin on välillä katsottu merkitsevän sotilaskäytössä olleita ratoja. Saksaksi sotilaskenttärata on kuitenkin Heeresfeldbahn. Ruotsissa puhutaan kapearaiteisista teollisuusradoista, mutta nykyään nämä radat eivät juurikaan ole enää teollisuusratoja, vaan matkailuratoja. Pelkkä termi kapearaiteinen rautatie (siis raidelevydeltään pienempi kuin normaaliraiteinen 1435 mm), ei toimi tässä yhteydessä, koska esimerkiksi yhden metrin raidelevyiset radat eivät ole enää termin ”Feldbahn” sisällä. Tyypillisiä ”Feldbahnin” raidelevyksiä ovat 600, 700 ja 750 mm, mutta monia muitakin mittoja on käytössä. Käytettäköön tässä kuitenkin termiä kenttärata.

Vuoden 2024 kokoontuminen

Tapahtuma järjestettiin nyt 32. kerran, tällä kertaa Tanskassa Hedehusenessa 10.–13.10.2024. Sinne kokoontui 120 henkeä ympäri Eurooppaa. Tällä kertaa isäntäradan raideleveys oli kansainvälisesti melko harvinainen 700 mm, mikä tietysti rajoitti vierailijan kaluston käyttöä. Toisaalta Hollannista asti tuli tapahtu-

maan runsaasti liikkuvaa kalustoa, koska siellä nimenomaan raideleveyttä 700 mm on käytetty runsaasti.

Suomi oli nyt ensimmäistä kertaa mukana IFT:ssä, nyt kolmen hengen delegaatiolla. Tapahtuman pääkieli, kuten koko tapahtuman nimikin on saksankielinen. Luennot olivat kuitenkin osittain englanniksi, mitkä tulkittiin saksaksi.

Neljän päivän tapahtumassa kaikkina päivinä oli matkustamista ja tutustumista isäntärataan ja vierailuevan kalustoon, mutta kahtena päivänä paikallisessa kulttuurikeskuksessa myös luentoja ajankohtaisista projekteista. Tapahtuma oli erittäin antoisa varsinkin kansainvälisen verkostoitumisen kannalta.



Luento Ukrainan kapearaiteisista hankkeista käynnissä. Kuva Markku Nummelin



Isäntärata oli toteutettu entiselle, aikanaan Tanskan suurimmalle soranottoalueelle, joka on palautettu pitkälti luonnontilaan ja muodostaa laajan ulkoilu- ja patikointialueen. Yhteys alueen kohteiden välillä toimii viiden kilometrin pituisella kenttäradalla, jolla on useita seisakkeita. Vuoroväli voi olla tarvittaessa 20 minuuttia. Kuva Markku Nummelin

Ratoja matkailukäyttöön

Tapahtumassa vaihdettiin tietoja eri ratojen ja maiden välille ja jopa hierottiin ratojen välisiä kalustokauppojakin. Esitelmiä pidettiin tällä kertaa Tanskan, Suomen, Saksan, Hollannin, Iso-Britannian, Ukrainan ja Romanian radoilta. Esimerkiksi Romaniassa on kehitetty nopea ja edullinen kenttäratojen sillanrakennustapa, jossa jätteenä käytetään käytöstä poistettujen normaaliraitteisten konttitavaravaunujen runkoja.

Kenttäradoilla voi olla suurikin merkitys alueellisen matkailun edistämisessä. Esimerkiksi 21 km pitkä saksalainen Muskauer Waldbahn (raideleveys 600 mm) digitalisoi liikenteenohjauksensa ja lipunmyyntijärjestelmänsä. Osavaltio myös investoi radan päällysrakenteen uusimiseen nykytekniikan mukaiseksi. Radalla yhdistetään keskenään kulttuuri- ja luontokohteita ja se on seudun suurimpia matkailuvaltteja.

Tapahtuman isäntärata Hedehusenen kaupungin lähellä tarjoaa viiden kilometrin junamatkan entisen soranottoalueen läpi. Edestakainen matka on 10 km ja vie runsaan tunnin. Alue on yli 30 vuoden aikana muutettu upeaksi, autottomaksi virkistysalueeksi, jossa on paljon luontoa ja jopa villieläimiä. Radalla on useita seisakkeita luontokohteiden lähellä. Hedehuseneen pääsee puolestaan tiheästi DSB:n junilla Kööpenhaminasta noin 20 minuuttissa. Valtion rataverkon Hedehusenen asema oli aikanaan Tanskan toiseksi eniten tavaraliikenteen tonneja lähettänyt liikenne-

paikka, heti Kööpenhaminan jälkeen. Tämä johtui suuresta määrästä sorakuljetuksia.

Hollannissa puolestaan Leidenin kaupungin lähellä 700 mm:n raideleveyden kolme kilometriä pitkä rata on pian valmis Valkenburgin järven ympäri. Täälläkään rata ei ole millään historiallisella reitillä, vaan palvelee laajan kunnostetun ulkoilualueen tarpeita. Lisäksi sinne on toteutettu erinomainen kapearaiteisista rautateistä kertova esittelykeskus.

Vaikka kenttäradoilla käytetään suurelta osin historiallista vetokalustoa, ovat vaunut usein uusia tai uudestaan rakennettuja. Vetokalustossa voidaan käyttää mm. uutta akkuteknologiaa.

Seuraava tapahtuma

Seuraava IFT järjestetään Ramsenissa Saksassa lokakuussa 2025 ja sen jälkeen Englannissa 2026. Tilaisuus antoi varmistusta, että myös näillä pienillä raideleveysillä on tulevaisuutta, ei vain historiallisilla radoilla, vaan muuallakin. Näilläkin radoilla on mahdollista hyödyntää, ja itse asiassa varsin helposti, uutta tekniikkaa, mm. uusien käyttövoimien osalta. Suomessakin tällaista noin neljän kilometrin pituista rataa kaavaillaan parhaillaan Raaseporiin Lappohjan Rintamamuseon ja Harparskogin Bunkkerimuseon välille.

Teksti: Markku Nummelin



Tapahtumaan tuotiin vierailulle Hollannista asti niin höyryveturi kuin runsaasti moottorikalustoa. Hollantilaisia vetureita ajoivat hollantilaiset kuljettajat tanskalaisten toimiessa luotseina ja hoitaessa mm. liikenteenohjauksen radioliikenteen. Kuva Markku Nummelin

Siltakuulumisia maailmalta ja terveisiä IABMAS-tapahtumasta



Kuva 1. Öresundin silta oli yksi vierailukohde.

Kansainvälinen silta-alan järjestö IABMAS (International Association for Bridge Maintenance and Safety) juhli järjestön 25 vuotisjuhlaa Tanskassa järjestetyn konferenssin 24.-28.6.2024 yhteydessä. Koolla oli siltojen kunnossapidon, tarkastusten, monitoroinnin ja hallintajärjestelmien osaajia sekä tieteellisen taustan osaajia oppilaitoksista että käytännön osaajia konsulttien ja väyläomistajien maailmasta. Tavoitteena oli jälleen ”Bridging the gap between theory and practise” eli Sillan rakentaminen teorian ja käytännön välillä.

IABMAS organisaatio on viime vuosina kasvanut ja sillä on lähes 2 300 henkilöjäsentä 77 maasta. IABMAS järjestää kansainvälisen konferenssin joka toinen vuosi. Tällä kertaa järjestyksessään 12. konferenssi pidettiin kesäkuussa 2024 Tanskan Kööpenhaminassa. Tämän kertaiseen konferenssiin osallistui lähes 700 asiantuntijaa, 50 eri maasta. Yhteensä tilaisuudessa nähtiin 480 asiantuntijasesitystä. Myös Suomesta tilaisuuteen osallistui useita edustajia.

Konferenssien teemana on siltojen ylläpito, turvallisuus, hallinta, elinkaaren kestävyys ja innovaatiot. Aiheet käsittelevät siltojen suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa, turvallisuutta, luotettavuutta ja riskinarviointia, elinkaaren hallintaa ja kestävyyttä. Lisäksi esillä on standardointia, analyttisiä malleja, sillanhallintajärjestelmiä, käyttöään ennustamista, ylläpito- ja hallintastrategiat, rakenteellinen monitorointia, rikkomattomia tes-

tausmenetelmiä ja kenttätestauksia, siltojen parantamista ja korjausta, väsymiseen ja korroosioon liittyviä ilmiöitä, kerätyn tiedon käyttöä, tietotekniikkaa ja tekoälyä siltoja varten.

Taas on siltamaailmassa tapahtunut kehitystä monella rintamalla. Päällimmäiset tunteet esityksissä kuitenkin olivat, että vaikka siltojen monitorointi- ja tarkastustekniikka on monella tapaa hyvin edistyskäsillä, tietoa ei kuitenkaan vielä osata hyödyntää tehokkaasti siltojen kunnossapidossa tai toimenpiteiden ohjelmoinnissa. Yksi esimerkki on digitaaliset kaksoset. Esimerkiksi Sveitsissä on hyvin pitkälle kehitetty tapoja inventoida siltoja digitaalisiksi 3D malleiksi, mutta tästä ei ollut vielä näyttöä, miten se toimii siltojen hallinnassa.

Yhdysvalloista oli useita esimerkkejä, kuinka yksittäisistä isoista silloista on tehty dronella digitaalinen kaksoinen, ja kuinka alustava sillan tarkastus voidaan tehdä tietokoneenruudulta asiantuntijatarkastuksena. Esitysten perusteella tämä nopeutti ilmeisesti maastotöitä huomattavasti, kun paikan päällä tarkastuksella voitiin sitten kohdentaa huomio kriittisiin vaurioihin. Tämä lisäsi myös esitysten mukaan tarkastusten turvallisuutta. Silti tarkastus oli näissäkin tapauksissa hyvin paljon henkilötyötä. Toisissa esityksissä kerrottiin, kuinka tekoälyä on kehitetty tunnistamaan vaurioita.

Yksi keskustelunaihe oli se, että isot sillat omine rahoituksineen ja kunnossapitoyrityksineen poikkeavat suuresti järjestelmistä, jotka luodaan suurta siltajoukkoa varten. Voidaanko puhua samanlaisista järjestelmistä? Ja mitä näiden suurten siltojen hallintajärjestelmistä voidaan oppia kokonaisen siltajoukon kunnossapitoon?

Keski-Euroopasta oli useampi esitys UHPFRC komposiittibetonista. Siellä on jo 20 vuoden ajan käytetty kuiduilla vahvistettua komposiittibetonia siltojen parannushankkeissa, korjauksissa ja vanhentamisissa, yli 400 sillalla. Esityksissä kerrottiin, että sovelluksia on monia. Komposiittibetoni kelpaa suoraan vesieristeeksi. Sitä on käytetty kevyenä materiaalina myös tukikerroksettomien vanhojen teräksisten rautatiesiltojen uutena kansirakenteena.

Englannissa Network Rail on tehnyt massiivista jälkilaskentaa siitä, kuinka tehokasta heidän kunnossapito- ja korjaustointiansa ovat olleet. Tavoitteena on tarkastaa ja luoda ikääntymismalleja ja sitä kautta parantaa siltojen oikea-aikaista kunnossapitoa. Tämän he tekivät ottamalla tietokannasta vuoden 2012 siltojen kunto- ja korjaustiedot ja arvioimalla nykytiedoin kuinka hyvin ovat onnistuneet.

Mielenkiintoista oli kuulla pohjoismaisia esityksiä siltojen hallintajärjestelmistä. Norja ja Tanska ovat uusimassa siltojen hallintajärjestelmiä. Norjassa on ajankohtaista jännitettyjen siltojen ongelmat ja vanhemmissa silloissa Suomen lailla todettu olevan jännekaapelissa ongelmia. Ruotsissa kuten Suomessakin maailman nykytilanne on vaikuttanut siihen, että siltajärjestelmät ovat enenevässä määrin turvaluokiteltuja ja heillä ennen avoinna ollut siltatietojärjestelmänsä on nyt sulkeutunut. Kaikille maille, niin pohjoismaissa että muuallakin, on tavoitteena siltatietojen digitalisointi.

Ympäristönäkökohdat ovat yhä suuremmissa roolissa. Maailmalla myrskyt ja tulvat ovat suurempia ja tuhoisampia kuin Suomessa ja konferenssissa kuultiin useita esityksiä siltojen riskitarkasteluista poikkeusolosuhteita vastaan. Esityksissä ennustettiin myrskyjen muuttuvan merkittävimmit tulevaisuudessa. Siltomistajien riskitietoisuutta pitää parantaa.

Rakennusallalla kierrätys (Circular Economy in the Construction Sector) oli toinen teema, josta oli useita esityksiä. Kierrätystä tulee lisätä, sillä rakentamisella on EU:ssa ja muuallakin suuri vaikutus jätteiden syntyyn. Uusia kierrättämisen standardeja aiheesta syntyy ainakin Euroopassa tiuhaan.

Rakentamisessa on hiilijalanjälkeen jo olemassa laskukaavoja. Esityksissä korostettiin, että seuraavat haasteet tulevat olemaan käytönaikaisten ympäristönäkökulmien hallinta (Operational and Maintenance Carbon). Hyvää on, että tehokas kunnossapito on myös ympäristön kannalta parempi ratkaisu kuin siltojen uusiminen niiden päästessä liian huonoon kuntoon. Varmaan tulevissa konferensseissa tästä kuullaan enemmän.

Konferenssin pääesityksessä kysyttiin, kuinka paljon sillan estetiikka saa maksaa? Voiko silta olla taideteos, vai voiko taideteos toimia myös siltana? Neliohinnaltaan yksi maailman kalleimmista silloista on Millenium-silta Lontoossa. Sen hinta oli 32 600 dollari / kansineliö. Muita esityksen esimerkkejä oli Washingtonin osavaltiossa oleva 1,2 kilometriä pitkä oleva Denny Creek Bridge, jossa paikalliset asukkaat antoivat 300 000 dollaria hankkeelle, jotta he saisivat heille välttämättömästä sillasta kauniimman. Samoin San Francisco-Oakland Bay Bridge sai aikoinaan paikallisilta yrityksiltä 230 miljoonaa dollaria, jotta saivat näyttävämmän sillan alueelle. Tämä oli 3,5 % siltahankkeen kokonaiskustannuksista.

Oma lukunsa oli Sundial Bridge, Redding pienessä kaupungissa Pohjois-Californiassa, jossa yksityinen säätiö sijoitti lähes 16 miljoonaa dollaria 100 metriä pitkään siltaan. Alun perin suunniteltu kustannusarvioltaan 3 miljoonan dollarin joen ylittävä silta



Kuva 2. Network Rail esitteli silta-analyysijä.

ei heidän mielestään ollut riittävän näyttävä, että se voisi houkuttaa turisteja käymään kaupungissa.

Miltä tulevaisuus näyttää siltojen kunnonhallinnassa vuonna 2024? Tulevaisuuden uusia teknologioita arvioimalla on mahdollista ennakoita tapoja, joilla tehokkaan siltahallinnan haasteita voidaan ratkaista. Voidaan sanoa, että silta-alalla on edessä jännittäviä aikoja ja alalle tarvitaan monenlaista uutta osaamista.

Kunnonarviointi- ja tiedonkeruutyökaluihin sekä ainetta rikkomattomien testien käytön voidaan nähdä lisääntyvän. Odotukset paremmista tiedoista, jotka lopulta kerätään tehokkaammin ja sijoitetaan siltojen hallintajärjestelmiin, on aina ollut houkutteleva.

Automaattinen etätarkastus ja kunnon arviointi on ollut viime vuodet voimakkaassa kasvussa. Itse ohjautuvien dronet ja kuvausteknologia on parantunut uskomattoman paljon viimeisen 5 vuoden aikana. Automatisoitujen lento-ominaisuuksien, kameratyyppien, anturien jne. jatkuva parantaminen tulee olemaan säännöllinen osa tarkastusohjelmia. Tämä tekniikka tulee siirtymään valtavirtaan, varsinkin kun se saadaan linkitettyä digitaalisiin kaksosiin ja BIM malleihin.

Tekoälyn tukeman vaurion havaitsemisen tutkimus kehittyy niin, että kuvista saadaan entistä tehokkaammin tietoa halkeamista, värjäytymiä, paljaista raudoitustangoista ja muista vau-



Kuva 3. Pienen sillan tarina ja kierrätys

rioista. Tutkimukset akustisista antureista yhdessä vasaraluotauksen kanssa näyttää lupaavalta ja niiden avulla voidaan havaita esim. löystyneitä pultteja ja betonin kerrostumisia. Kun tätä saadaan vielä kehitettyä eteenpäin, tulee se olemaan todella vallankumouksellista. Tehokkuus paranee entisestään, kun nämä työkalut liitetään suoraan sillanhallintajärjestelmiin ja sitä kautta osaksi päätöksentekoa.

Digitalisointi, 3D-mallit, digitaaliset kaksoset ja laajennettu todellisuus lisääntyvät ja niiden käyttö jatkaa kasvuaan. Tämä ei tapahdu välttämättä siltatarkastusten hallintatarpeiden vuoksi, vaan koska se tehostaa koko elinkaaren hallintaprosessia, lähtien suunnittelu- ja rakentamisprosessista aina tarkastus- ja kunnossapito- sekä käytöstä poistamisen toimintoihin. Kasvava suuntaus kohti digitalisaatiota johtuu tekniikan kehittymisestä.

Jännittäviä mahdollisuuksia tarjoavat mm maanmittaus, skannausten ja tekoälyn prosessoinnit sekä tietokone- ja pilvilaitteistot. Tulemme näkemään jatkuvaa tutkimusta ja lisääntyvää digitaalisten kaksosten käyttöä silta-alalla. Kuitenkin ennen kuin tämä on täysin käytännöllistä, löytyy myös ratkaistavia haasteet, jotka liittyvät käsiteltävän datan valtavaan määrään. Myös tiedon käytössä on omat käytännön haasteena. Hyvä esimerkki pohdittavaksi on, että voiko asiantuntija päätyä toisenlaiseen päätelmään tai tulokseen kuin tekoäly?

Näemme varmasti laajennetun todellisuuden työkalujen lisääntyvän kehityksen siltatarkastuksissa. Nämä puettavat näytöt antavat tarkastajille mahdollisuuden olla vuorovaikutuksessa visuaalisesti ja jopa fyysisesti sillan ja ehkä jonain päivänä digitaalisen kaksosen kanssa.

Anturitekniikka, rakenteellisen kunnan valvonta ja näiden integrointi siltahallintajärjestelmiin on merkittävä edistysaskel. Halpoja, pienikokoisia, pienitehoisia antureita ja laitteita on ollut saatavilla jo jonkin aikaa, ja parannukset todennäköisesti jatkuvat.

Tulevaisuudessa nähdään lisää antureita ja rakenteellisia kunnanvalvontajärjestelmiä, jotka keräävät tehokkaammin reaaliaikaista kuormitustietoa. Konferenssissa esiteltiin jopa kännykkäsovelluksia, joita voidaan käyttää mittaamaan sillan liikkeitä siltatarkastuksissa.

Yksi esimerkki tästä voisi olla tulevaisuudessa, että siltojen laakereiden ja liikuntasauvojen voitaisiin mitata ja toimittaa siltarekisteriin ja/tai digitaalisiin kaksosiin jatkuvasti. Miksei myös sillan muita liikkeitä ja taipumia. Siltojen liikkeet olisivat reaaliajassa siltaomistajien tiedossa ja päätöksenteon tukena.

Paikannus- ja satelliittitiedot saattavat tuoda lisäämahdollisuuksia siltojen hallintaan. Tutkijat ovat kehittäneet satelliittitietojen analysointitekniikkoja, jotka voivat paljastaa hienovaraisia rakenteellisia muutoksia silloissa ja muussa infrastruktuurissa. Käyttämällä tutkimuksia useista eri satelliiteista ja vertailupisteistä on jo nyt mahdollista kartoittaa siltojen suhteellisia siirtymiä ja siltojen rakenteellisia muutoksia. Uusien menetelmien avulla on pystytty havaitsemaan millimetrin kokoisia muutoksia sillassa ajan mittaan. NASAn, Bathin yliopiston ja Italian avaruusjärjestön tiimi on onnistuneesti soveltanut tätä tekniikkaa tutkiakseen takautuvasti Morandi-sillan romahtamista lähellä Genoaa Italiassa vuonna 2018. Tutkijat olivat havainneet, että sillassa tapahtui hienovaraisia muutoksia jo kolmen vuoden aikana ennen romahdusta ja rakenteellisten muutosten merkittävää kasvua romahdusta edeltävänä vuonna.

Konferenssin viimeisenä päivänä oli mahdollisuus päästä tutustumaan eri ryhmissä Tanskan suuriin siltoihin. Juutinrauman ylittävällä Öresundin sillalla kuulumme sillan kunnossapidon kuulumisia ja mm. maalausurakasta, joka kestää 8 vuotta. Maalausurakkaa varten siltaan on rakennettu kiskot kori- ja suojarakenteita varten, jotta maalausta voidaan tehdä päivittäin jatkuvasta junaliikenteestä huolimatta. Lisäksi kuulumme, että ison sillan lii-



Kuva 4. Vierailu Öresundin sillan rautatietasolla.



Kuva 5. Konferenssiin kuului veneajelu useiden kaupungin upeiden siltojen luokse.

kuntasuunnittelu on uusimisen tarpeessa. Mielenkiintoista oli myös nähdä sillan ja tunnelin välisen saaren rehevyys. Saareen ei ole omistajien puolesta istutettu mitään aikoinaan, mutta nyt saari on kasvustoltaan ja eläinlajeiltaan hyvin rikas.

Useamman vuoden ajan IABMAS järjestössä on keskusteltu rautatiesiltaesitysten ja -asiantuntijoiden vähydestä konferensseissa. Järjestössä on jo siltojen hallintaan, kantavuuslaskentaan ja monitorointiin keskittyvät komiteat. Nyt tehtiin aloite rautatiesilta komitean perustamisesta. Komitean ensisijainen tavoite olisi aluksi houkuttaa lisää rautatiesilta-asiantuntijoita mukaan IAB-

MAS-toimintaan ja konferensseihin, mutta jatkossa selvittää kenties, kuinka hyvin rautatiesillat ovat ”hallinnassa” eri puolilla maailmaa. Allekirjoittanutta on ehdotettu komitean puheenjohtajaksi.

Seuraavat IABMAS -konferenssit järjestetään vuonna 2026 Floridan Orlandossa, vuonna 2028 Kiinassa ja vuonna 2030 Itä-vallassa. Toivottavasti jo Orlandossa on mukana huomattavan paljon enemmän rautatiesilta-asiantuntijoita.

Teksti ja valokuvat: Janne Wuorenjuuri

HYVÄÄ PATAA.

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

Nouse kyytiin: finnmap-infra.fi

We are SOLWERS

Finnmap Infra

NJS Suomen osasto ry:n 100-vuotisjuhlat

Suomen osastolla oli ilo juhlia 100-vuotissyntymäpäivää 28. elokuuta, sillä Suomi liittyi NJS:n jäseneksi 28.8.1924 ja pääsi tällöin mukaan pohjoismaiseen rautatieyhteisöön ja -yhteistyöhön. Rautatieseura oli 50 vuotta aiemmin perustettu Norjan, Ruotsin ja Tanskan kesken vuonna 1874. NJS:n 150-vuotisjuhlaa vietettiin 30.–31.8.2024 Kööpenhaminassa

Juhlapäivän aamu oli aurinkoinen ja kesäisen lämmin – oli odotettavissa ihannesäätä juhlimiselle. Juhlatoimikunta oli valmistellut koko päiväksi ohjelmaa.

Päivää aloiteltiin aamukahvin merkeissä Suomen Rautatiemu-seolla Hyvinkäällä klo 9.00. Iloinen puheensorina täytti museon aulan juhlijoiden saapuessa paikalle – oli mukava tavata pitkästä aikaa.

NJS:n Suomen osaston puheenjohtaja *Arja Aalto* avasi juhlaseminaarin ja toivotti osallistujat tervetulleiksi 100-vuotijuhlapäivän viettoon. Esityksensä aluksi Arja kertoi seuran perustamisesta vuonna 1874 ja Suomen liittymisestä NJS:n jäseneksi vuonna 1924. Tämä oli tärkeä vuosi, sillä NJS:stä tuli Pohjoismainen rautatieseura, yhteistyössä olivat nyt mukana Norja, Ruotsi, Tanska ja Suomi.



Kuva: Viola Boström

Ensimmäisenä NJS Suomen osaston puheenjohtajana aloitti Rautatiehallituksen pääjohtaja Jalmar Castrén. Seuran alkuaikoina Suomen osaston puheenjohtajina toimivat Rautatiehallituksen pääjohtajat, jotka osallistuivat niin pohjoismaiseen yhteistyöhön kuin NJS:n toimintaan ja sen kehittämiseen.

Puheenjohtajan viesti oli, että pohjoismaista yhteistyötä tarvitaan nyt ja tulevaisuudessa. NJS:llä on tärkeä tehtävä yhdistää eri organisaatioissa toimivia rautatiealan ammattilaisia yhteisten asioiden äärelle. Rautatieliikenne on säilyttänyt asemansa tulevaisuuden liikennemuotona. Toimintaympäristön muutokset haastavat meitä yhteistyöhön ja tietojen vaihtoon. Uudet jäsenet ovat tervetulleita mukaan seuran toimintaan niin Suomessa kuin myös pohjoismaiseen yhteistyöhön viemään eteenpäin NJS:n pitkää perintöä.



Arja Aalto pitämässä juhlaseminaarin avauspuheenvuoroa.

Kuva: Kari Fagerholm

Pohjoismainen yhteistyö on jatkunut jo vuosikymmeniä. Vuonna 1999 NJS vietti 125-vuotisjuhlaa. Tällöin VR-Yhtymä Oy:n pääjohtaja Henri Kuitunen tervehti NJS Suomen osastoa sanoin:

”Maantieteellinen sijainti, yhteinen kulttuuriympäristö ja historialliset tekijät ovat pohjoismaisen yhteistyön perusta. Rautatiet ovat yksi toiminta-alue, jolla Suomi, Ruotsi, Norja ja Tanska ovat jo kauan sitten löytäneet toisensa. Yhteistä rataa, vaikkakin eri raideleveydellä on ajettu vuosikymmeniä.

Pohjoismaiden rautateiden historialle on leimallista muutos. Se koskee toimintaympäristöä, kalustoa, tekniikkaa, kuljetusjärjestelmiä, asiakaspalvelua ja henkilöstöä. Eri maissa on edetty eri tavoin ja aikatauluin. Perimmäinen tavoite kaikilla lienee kuitenkin ollut vahvistaa rautateiden asemaa yhteiskunnassa tarjoamalla kilpailukykyisiä ja tehokkaita palveluja matkustajille ja tavaraliikenteen asiakkaille.”

Juhlaseminaarin aiheet käsitteivät paitsi aikaa, jolloin NJS oli perustettu (1874) kuin myös tulevaisuuden näkymiä. Hyvinkää–Hanko-rautatien valmistumisesta tuli viime vuonna kuluneeksi 150 vuotta. Aiheesta kertoi DI *Markku Nummelin*, jolla on pitkä ura takana rautateiden kehittämisen parissa kuin myös kiinnostus historiaan ja rautatietekniikkaan. Museonjohtaja *Tiina Lehtinen* kertoi niin museon laaja-alaisesta tietojen keräys- ja tallennustyöstä kuin myös muusta museon toiminnasta. Takana oli viikko aiemmin järjestetty Rautatiemuseopäivä, joka tarjosi yleisölle ohjelmaa paitsi museolla niin myös junakyytejä museojuonilla. Kevennystä päivän ohjelmaan toi Tampereen Työväen Museon johtaja *Kalle Kallio* puhuessaan radanrakentamisen myyteistä. Rautatieasiantuntija *Sakari K Salo* loi katsauksen vetokaluston kehitykseen. VR-Yhtymä Oy:n uuden liikenteen johtajan *Juho Hannukaisen* puheenvuoroa ”Lisää kilpailua rautatieliikenteeseen” oli odotettu ja siinä yleisö sai kuulla, millainen iso muutos on tapahtumassa VR:llä yrityksen keskittyessä strategiansa mukaisesti harjoittamaan pääliiketoimintaansa henkilöliikenteen operointia ja tavaraliikenteen kuljetuksia.

Seminaarin jälkeen oli vuorossa rautatienomenapuun istutus-tapahtuma museon pihalla kulttuuriperintötutkijoiden *Pirjo Huvilan* ja *Liisa Nummelan* toimesta.



Pirjo Huvila ja Liisa Nummela istuttivat rautatienomenapuun museon pihaan. Kuva: Markku Nummelin





Vetokaluston kehitys oli Sakari K Salon esitelmän aiheena. Kuvassa myös museonjohtaja Tiina Lehtinen. Kuva: Aki Härkönen

Raiteilla Helsinkiin. Museojuna odotti juhlijoita museon raiteella. Juna lähti matkaan klo 12.30 määränpäänä Helsingin päärautatieasema. Sen ravintolavaunussa tarjoihin osallistujille maittava lounas. Juhlajunamme saapui Hyvinkäältä laiturille suoraan Presidentin aulaan johtavan oven edustalle, mistä oli helppo siirtyä 100-vuotisjuhlavastaanotolle.



Lounas ravintolavaunussa matkalla Helsinkiin. Kuva: Markku Nummelin

OHJELMA

NJS SUOMEN OSASTO 100 VUOTTA 28.8.2024

SUOMEN RAUTATIEMUSEO HYVINKÄÄ klo 9.00–12.30

Aamukahvit klo 9.00–9.30

NJS 100 vuotta – JUHLASEMINAARI 9.30–12.15

- Pohjoismaista yhteistyötä 100 vuotta/ Arja Aalto, NJS Suomen osaston pj
- Suomen Rautatiemuseo kulttuuriperinnön vaalijana/ Tiina Lehtinen, museonjohtaja
- Radanrakentamisen syntymyytit / Kalle Kallio, museonjohtaja, Työväen museo Werstas
- Hyvinkää - Hanko-rautatie/ DI Markku Nummelin
- Vetokaluston kehityksestä/ Rautatieasiantuntija Sakari K Salo
- Lisää kilpailua rautatieliikenteeseen /Juho Hannukainen, uuden liikenteen johtaja, VR Group Oy
- 11.45–12.15 Rautatieasemapaistot 150 vuotta ja Rautatienomenapuun istutus museon puistoon

Kulttuuriperintö-tutkijat Pirjo Huvila ja Liisa Nummela

JUNAMATKA klo 12.30–14.30

Museojuna lähtee Helsinkiin Rautatiemuseon asemalaiturilta klo 12.30. Junan ravintolavaunussa on tarjolla lounasbuffet. Pito-Piiait hoitavat tarjoilun.

Menu: Vihersalaatti mozzarellailla (L, G), Lihapyörökät (L, G) ja falafel-pyörökät (kasvis), Kermanainen pippurikastike (L, G), Perunamuusi (L,G), Moniviljaleipä + levite, Kotikalja, maito ja vesi, Kahvi, tee ja mehu

JUHLAVASTAANOTTO klo 15.00–17.30

Helsingin rautatieaseman JUHLATILA, Presidentin aula. Vastaanotolle on kutsuttu rautatie- ja liikennealan toimijoita sekä alan järjestöjä. Juhlapuheita, tervehdyksiä ja onnitteluja! Tarjoilua.

Vastaanoton jälkeen viemme kyltin rautatienomenapuun juurelle aseman eteen:

Asemapaistot 150 v.
RAUTATIENOMENAPUU 120 v.
Malus Hyvingiensis
2024.
SRHS, NJS Suomen osasto 100 v. Museovirasto

JUHLAILLALLINEN klo 18.00–22.00

Illalliskortti (65 euroa), Scandic Grand Central, LASITERASSI, Vilhonkatu 13. Smart Casual.

TERVETULOA JUHLAAN

Esitykset ovat nähtävissä NJS:n kotisivulla:
[Juhlaseminaarin esitykset](#)

NJS Suomen osaston 100-vuotisjuhlavastaanotto 28.8.2024 järjestettiin Helsingin rautatieaseman juhlatilassa Presidentin aulassa. Paikka henkii arvokasta historiaa ja sopi hyvin 100-vuotiaan seuran tilaisuuteen, johon osallistui 60 juhluvierasta. VR:n omistamaa juhlatilaa voi nykyisin vuokrata juhlaikäyttöön Scandic Grand Centralin kautta. Vuoteen 1986 tila oli presidentin kanslian omistuksessa. Arkkitehti Eliel Saarisen suunnittelema päärautatieasema vihittiin käyttöön 1919 eli ollut nyt alkuperäisessä käytössä 105 vuotta. Yleisöltä yli sata vuotta suljettuna olleeseen saliin johtaa laiturialueelta vaatimaton sisäänkäynti.

Juhlapäivän ohjelma.

Juhlavastaanotolle oli kutsuttu rautatiealan toimijoita ja alan järjestöjä tervehtimään 100-vuotista rautatieseuraa. Vastaanotolla toimi NJS:n juontajana *Laura Järvinen*, joka esitteli puhujat ja onnittelijat juhlayleisölle. NJS:n toimintaa ja merkitystä pohjoismaisen yhteistyön edistäjänä kiitettiin ja kannustettiin jatkamaan toimintaa samaan malliin niin Suomessa kuin Pohjoismaissa. Puheiden jälkeen nostettiin yhteinen malja NJS Suomen osastolle pitkäjänteisestä yhteistyöstä rautateiden kehittämisen asioissa muiden jäsenmaiden kanssa.

Osastopäällikkö, ylijohntaja *Sabina Lindström* toi liikenne- ja viestintäministeriön terveiset NJS:n Suomen osastolle ja kertoi ajankohtaisista liikenneasioista ja rautateiden kehittämisenäkymistä.

Hän aloitti tervehdyspuheensa korostamalla pohjoismaista yhteistyötä sanoin:

”Meillä on ilo kokoontua juhlistamaan seuran 100-vuotista taivalta. Rautatiet ovat olennainen osa Pohjoismaiden kehitystä. Niiden rooli on muuttunut ajansaatossa, mutta merkitys säilyy edelleen hyvin vahvana. Pohjoismaiden yhteistyö on aina ollut erityisessä asemassa. Vaikka rautatieyhteys Suomen ja muiden pohjoismaiden välillä – ainakin toistaiseksi – on konkreettisesti ratasilta Tornion ja Haaparannan välillä, symboloivat rautatiet kuitenkin laajemminkin yhteistyötämme.”

Tilaisuudessa esittivät tervehdyksen myös rautatiejohtaja *Jukka Ronni* Väylävirastosta, pääjohtaja *Jarkko Saarimäki* Traficom’sta ja VR Group Oyj:n toimitusjohtaja *Elisa Markula*. Rautatiealan järjestöjä oli myös kutsuttu juhlavastaanotolle tervehtimään NJS Suomen osastoa. Pro Rautatie ry, VR Sähkötekniiset -STY ry ja Raideliikenteen Insinöörit ja Ylemmät toimihenkilöt VRI ry esittivät onnittelunsa. Lisäksi kuultiin juhlaa tukeneita tahoja, yhteistyökumppaneita ja jopa spontaaneja puheenvuoroja.

VR:n toimitusjohtaja *Elisa Markula* painotti omassa puheenvuorossaan myös pohjoismaisen yhteistyön merkitystä ja kertoi VR:n toimista yhteyksien kehittämiseksi Pohjoismaiden välillä.



NJT-lehden päätoimittaja *Mikael Prenler* esitti muiden jäsenmaiden tervehdyksen juhlivalle Suomen osastolle.
Kuva: *Aki Härkönen*



Elisa Markula esittämässä VR Group Oyj:n tervehdystä.
Kuva: *Markku Nummelin*

”Pohjoismainen yhteistyö on uudessa geopolittisessä tilanteessa noussut aivan uuteen merkitykseen ja uskon, että NJS:llä on oma roolinsa Suomen kansainvälisten rautatieyhteyksien vahvistamisessa länteen.

VR:llä on visio Pohjoisesta raideliikenteestä. Siinä visiossa Suomen ja Ruotsin väliset säännölliset matkustajaliikenneyhteydet Tornio-Haaparanta-välillä mahdollistavat rajat ylittävän työmatkaliikenteen ja edistävät matkailua. Suomen tavaraliikenne on viety Euroopan raiteille sujuvilla kuljetusketjuilla Suomesta Ruotsiin ja Norjaan.

Liikennepalveluja ja liikenneinfraa pohjoisella alueella suunnitellaan ja kehitetään pohjoismaisella tasolla. Suomen, Ruotsin ja Norjan pohjoisilla alueilla toteutetaan yhteinen liikennejärjestelmäsuunnitelma.

Vallitsevat megatrendit, ilmastonmuutos, kaupungistuminen ja digitalisaatio vahvistavat tarvetta ympäristöystävälliselle raideliikenteelle, jonka kulkumuoto-osuuden kasvulle tulee



Laura Järvinen ja *Sabina Lindström*. Kuva: *Viola Boström*

luoda parhaat mahdolliset edellytykset. Lisäksi teollisuuden asiakkaiden päästövähennystavoitteet ajavat yhteiskuntaa kohti entistä kestävämpiä ratkaisuja. Tässä työssä tulemme jatkossakin tekemään tiivistä yhteistyötä Pohjoismaiden rautatieseuran kanssa.”

Tilaisuuden päätteeksi varapuheenjohtaja Kari Fagerholm lausui kiitokset NJS Suomen osaston hallituksen puolesta juhlavieraille ja puhujille sekä juhlaa tukeneille yrityksille. Kari kertoi rautatieseuran tämän päivän haasteista sekä suunnitelmista hankkia tukea toiminnalle mm. yritysjäsenten avulla. Uudet jäsenet ovat aina tervetulleita mukaan toimintaan, sanoi Kari. Juhlapuheet virittivät tunnelman korkealle muistelemaan yhteisiä tapauksia vuosien mittaan NJS:n seminaareissa, matkoilla ja muussa toiminnassa.

Vastaanoton jälkeen osa juhlaväestä lähti viemään kylttiä rautatienomenapuuun juurelle rautatieaseman eteen. Juhlavuotenaan NJS Suomen osasto sai anomuksesta Museovirastolta avustuksen Rautatienomenapuiden kartoitus- ja istutushankkeen toteuttamiseksi. NJS:n toimijoina kulttuuriperintötutkijat Pirjo Huvila ja Liisa Nummela. Tavoitteena tällä tavoin parantaa yleisön ja omistajien tietoja 150-vuotisesta asemapuistoperinteestä.

Juhlaillallinen oli tarjolla Scandic Grand Central hotellin lasiverannalla, minne kokoontui vielä 30 henkeä nauttimaan yhteistä illallista 100-vuotisjuhlatunnelmissa. Ikimuistoinen päivä!

Teksti: Arja Aalto

Rautatienomenapuu sai kyltin juurelleen: Asemapuistot 150 v. RAUTATIENOMENAPUU 120 v. Malus Hyvingiensis 2024. SRHS, NJS Suomen osasto 100 v. Museovirasto. Kuva: Arja Aalto

Arkkitehti Pirjo Huvila kertoo Presidentin aulan vaiheista ja arkkitehtuurista. Kuva: Kari Fagerholm



Pohjoismainen rautatieseura NJS kehittyä ajan hengessä - Yhteispohjoismaisista jaostokokouksista webinaareihin

Pohjoismainen rautatieseura NJS vietti elokuussa 150-vuotisjuhlaansa, ja sen Suomen osasto juhli samaan aikaan 100-vuotista olemassa oloaan. 1980-luvulta lähtien NJS:n toiminnassa aktiivisesti mukana olleena eli yli 40 vuoden kokemuksella kerron näkemykseni, kuinka NJS:n toiminta on seurannut aikaansa ja kehittynyt. Taustani on raitainfran sähkötekniikassa entisenä VR-Radan sähkötoimialan johtajana. Siksi keskityn NJS:n sähkösektorin viimeisten vuosikymmenien historiaan.

Rautatietoiminnan ja -tekniikan osa-alueisiin perustuvat jaostot

NJS:n toiminnassa 1970-luvulta lähtien tärkeän osan on muodostanut jaostojen toiminta. Koko NJS:n toiminta oli 1900-luvun loppuvuosikymmeninä organisoitunut hienosti matriisiorganisaatioksi, jossa matriisin toisen suunnan muodostivat eri Pohjoismaiden osastot ja toisen suunnan tekniikkapohjaiset jaostot. Jaostot olivat alkuun nimetty aakkosilla A–E, mutta vuonna 1998 nimet muutettiin vastaamaan tunnistettavammin jaostojen toimialoja. Niinpä:

- A = hallinto, henkilöstö, IT, liikennepolitiikka ja yhteiskuntasuunnittelu
- B = rataan liittyvä rautatieinfrastruktuuri
- E = sähköön liittyvä rautatieinfrastruktuuri
- K = asiakkuuden hoito ja markkinointi
- M = liikkuva kalusto ja materiaalitekniikka
- T = liikennesuunnittelu, liikenteenohjaus ja liikennetuotanto

Jaostoilla oli kansallista toimintaa, mutta toiminnan huippuna olivat vuosittaiset yhteispohjoismaiset jaostokokoukset. Ne kiersivät vuosittain maasta toiseen maiden nimien aakkosjärjestyksessä. Tässä kirjoituksessa keskityn sähkötekniikka- eli E-jaostoon.

Jaostokokousten tavoitteet

Aikanaan useat jäsenet pitivät pohjoismaisia jaostokokouksia tärkeimpänä osana NJS:n toimintaa. Jäsenlehti Nordisk Järnbane Tidskrift NJT kertoi silloinkin, mitä uutta oli kussakin Pohjoismaassa tapahtumassa, mutta vain lyhyesti. Pariin sivuun ei mahdu täysin kattavaa kuvausta täyttämään asiantuntijatasen tarpeita. Jaostokokouksissa, normaalisti kahden päivän aikana, päästiin perehty-



Vuonna 1989 ohjelmaan kuului ”eksoottinen” tekninen vierailu Venäjän rajalle. Turvalaitepäällikkö Kalevi Häkkinen esittelee osallistujille Vainikkalan asetinlaitetta.

mään syvälle ja laaja-alaisesti aiheeseen. Kokousten aiheet valittiin huolella keskittyen juuri tuoreimpiin hankkeisiin, niiden ongelmiin ja niistä saatuihin oppeihin. Aihevalinnassa otettiin huomioon, että ohjelma kiinnostaa laajaa asiantuntijajoukkoa. Kokouksessa pääteemoja oli muutama kattaen yleensä sekä tele-, sähköistys- että liikenteenohjaus- ja turvalaitetekniikan.

Asiantuntijatapaamiset naapurimaiden kollegoiden kanssa olivat myös keino verkostoitua, eli opittiin tuntemaan samojen ongelmien kanssa painivat kollegat. Yhteistyötä oli helppo jatkaa konkreettisemmalla tasolla, kun kollega oli jo aiemmin tuttu jaostokokoustapaamisesta.

Vuosittaisten jaostokokousten toinen tavoite oli perehdyttää osanottajajoukkoa poikkeuksellisesti siten, että myös oman erikokouksen ulkopuolelta sai yleistietoa ajankohtaisesta kehityksestä. Tätä asiaa korostettiin jaostokokousten järjestelyohjeissa.

Luonnollisesti esitelmäaineisto oli saatava kirjalliseen muotoon, ja esityksistä jäi jotakin konkreettistakin talteen. Powerpoint-esityksiä ei kolmekymmentä vuotta sitten tunnettu, ja tuolloiset parhaimmat esitelmien pohjalta tehdyt monisivuiset kirjalliset esitykset olivat verrattavissa tieteellisiin julkaisuihin.

Kokouksista

Kokouksien suosio oli suuri 1980-luvulla, jolloin osanottajamäärä oli yleensä noin 100 henkilöä jakaantuen jota kuinkin tasan kaikkien Pohjoismaiden kesken. Luonnollisesti järjestävästä maasta tuli yleensä laaja osanottajajoukko, mutta ei merkittävästi muita suurempi.

Yksi syy jaostokokousten suurelle suosiolle oli, että työnantaja suhtautui niihin osallistumiseen yleensä hyvin suopeasti. Tämä oli edullinen tapa saada korkean tason täsmäkoulutusta ajankohtaisista asioista. Sekin auttoi, että valtiollisten rautateiden aikana matkustaminen Pohjolassa oli edullista, kun matkustimme junalla tai laivalla vapaalippuja hyödyntäen.

Aiemmin on jo todettu, että jaostokokoukset järjestettiin vuosittain. Tähän oli kuitenkin poikkeuksena NJS:n yleiskokousvuodet, jolloin ei jaostokokouksia yleensä ollut.

Itse olen osallistunut E-jaoston kokouksiin vuoden 1983 Tanskan kokouksesta lähtien. Kokousjärjestelyihin osallistuin ensimmäisen kerran elokuussa 1989, jolloin E-jaoston kokous järjestettiin Suomessa Lappeenrannassa ja Imatralla. Vuonna 1995 olin jo aktiivisemmassa roolissa Turussa järjestetyssä kokouksessa. Järjestelykomitean puheenjohtajana olin sekä Hyvinkään vuoden 1999 kokouksessa että Helsinki/Tallinna-kokouksessa vuonna 2004. Tämä kokous oli poikkeuksellinen paikan suhteen, koska kokouksen toisen päivän ohjelma oli Viron rautateiden tekniikan esittelyä Tallinnassa. Tähän kokoukseen osallistui kaikkiaan noin 50 henkilöä, joista lähes puolet lähti mukaan toisen päivän vierailulle Tallinnaan.

Tätä seuraava E-jaoston kokous järjestettiin Norjassa Trondheimissa syyskuussa 2005. Siellä mukana oli 45 osallistujaa. Viimeinen E-jaoston kokous järjestettiin yhteiskokouksena B-jaoston kanssa Göteborgissa lokakuussa 2007.

Tanskan vuoro olisi ollut vuonna 2008, mutta tätä kokousta ei järjestetty. Suomi yritti käynnistää jaostokokoukset uudestaan vielä 2011, mutta kiinnostuneita osallistujia ei enää löytynyt tarpeeksi. Järjestäminen ei olisi onnistunut halutussa laajuudessa.

Kokousten pääteemat olivat aikansa ajankohtaisimpia. Esimerkkeinä on tässä muutama. Vuonna 1983 aiheena oli ”Integroitu käytönohjaus” eli liikenteenohjaus- ja sähköradan käyttökeskusten yhdistäminen. Seuraavana vuonna teema oli kuituoptisten kaapeleiden käyttö rautatietekniikassa. Vuonna 1988 puhuttiin kunnossapitoasioista ja seuraavan vuoden teema liittyi junanopeuden noston haasteisiin sähkötekniikassa. Vuonna 1992 pääaiheena oli sähkötoimialan organisaatiomuutokset ja konsulttien käyttö. Sekä Gardermobanan ja Juutinrauman siltayhteys ovat olleet pääaiheita. 2000-luvulla ERTMS oli luonnollisesti E-jaoston vakioteemana.

Miksi jaostotoiminta kuihtui?

”Aika ajoi tällaisten kokousten ohi.”

Tämä tarkoittaa, että pohjoismaisten rautateiden organisaatiomuutokset saivat aikaan toimijakentän pilkkoutumisen. DSB, NSB, SJ ja VR pilkottiin. Inframanagerit perustettiin ja toimintoja yksityistettiin. Entisistä kollegoista tuli pahimmillaan kilpailijoita, ja vähintään yhteiset intressit katosivat. Matkustaminenkin kallistui, kun ei ollut mahdollisuutta käyttää kokousmatkoihin rautatielaitosten pohjoismaisia vapaalippuja.

Myös muut kansainväliset foorumit aukenivat. EU, CER, EIM ja Euroopan rautatievirasto esimerkkeinä. Kansainvälistä oppia ja verkostoitumista sai myös Pohjoismaiden ulkopuolelta.

NJS:n webinaarit

NJS:n toiminnassa tärkeä osa on web-seminaarit. Nykytekniikka on mahdollistanut edulliset tehokokoukset. Parin tunnin tietoiskulla verkkoseminaarissa saa usein hyvän kuvan kohdeteemasta. Näitä seminaareja on mahdollisuus järjestää ajankohtaista aiheista tiheästi ja ennen kaikkea nopeasti. Tiedon jakamisen ja saannin osalta ne voivat korvata täydellisesti fyysiset seminaarit. Niiden puutteena on kuitenkin rajoittuneempi keskustelumahdollisuus aiheesta sekä täysin puuttuva mahdollisuus verkostoitumiseen ja suoraan tiedonvaihtoon naapurimaiden kollegoiden kanssa.

Webinaarien järjestäjänä ovat eri maiden osastot. Suomen osaston järjestämissä on kielenä suomi, ja muiden maiden järjestämissä webinaareissa nykyisin kielenä on usein englanti.

Webinaareista saavat tiedon ja niihin voivat osallistua jäsenet, joten liity NJS:ään mukaan!

Teksti: Lassi Matikainen



Tästä QR-koodista pääsee suoraan NJS:n Suomen osaston web-sivuille liittymään jäseneksi ja katsomaan tulevia tapahtumia (<https://www.njs.one/nationella-avdelningar/finland/>).

Tavoitteet ja haasteet

Vuosi 2025 tuo mukanaan monia tärkeitä tavoitteita ja haasteita Raideliikenteen Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitolle. Käsitteimme näitä syksyllä RTTL:n valtuustossa ja päätin että kerron niistä myös teille jäsenille. Ensimmäinen tavoite saattaa toki aktiivoitua jo tämän vuoden aikana, mutta varsinaiseen sopimukseen päästään luultavasti alkuvuodesta 2025.

1. Työehtosopimusneuvottelut

Työehtosopimusneuvottelut ovat keskeinen osa RTTL:n toimintaa. Tavoitteenamme on varmistaa, että jäsenemme saavat parhaat mahdolliset työehdot ja palkat. Pyrimme myös vahvistamaan yhteistyötä muiden ammattiliittojen kanssa, jotta voimme yhdessä saavuttaa parempia tuloksia. Neuvotteluiden alkamisesta ja etenemisestä tiedotamme aikaisempien kertojen tapaan liiton sivuilla www.rautatietekniikka.fi. Akavan yksityisten alojen neuvottelujärjestön (YTN) sopimusneuvotteluiden etenemistä voitte seurata Insinööriliiton sivuilta.

2. NRC Group Finland Oy:n Työehtosopimusmuutokset

NRC Finland Oy:n päätös vaihtaa työntekijöiden työehtosopimukset Infra-alan sopimukseen on merkittävä muutos sekä haaste, johon meidän on vastattava. RTTL:n tavoitteena on varmistaa, että muutosprosessi on mahdollisimman sujuva ja että työntekijöiden oikeudet ja ennen kaikkea edunvalvonta säilyvät vähintäänkin yhtä hyvällä tasolla kuin se nyt on. Tulemme tarjoamaan jäsenillemme tukea ja neuvontaa koko prosessin ajan. Luottamusmiesorganisaatiomme on ollut aktiivisesti mukana muutoksessa alusta lähtien ja ottakaa matalalla kynnyksellä heihin yhteyttä, jos joku asia askarruttaa.

3. Jäsenhankinta

RTTL:n jäsenmäärän kehitys on ollut mollivoittoinen viime vuosina, joten jäsenmäärän kasvattaminen on yksi tärkeimmistä tavoitteistamme tulevalle vuodelle. Pyrimme laajentamaan jäsenhankintaa ja tekemään siitä entistä aktiivisempaa. Tavoitteenamme on tavoittaa uusia jäseniä eri kanavien kautta, kuten sosiaalinen media, tapahtumat ja suorat kontaktit. Ja samalla pyydän tähän teidän kaikkien apua. Jos meistä jokainen pystyy hankkimaan yhden uuden jäsenen vuoden 2025 aikana, saamme tuplattua nykyisen jäsenmäärämme. Jäsenhankinnasta Insinööriliitto palkitsee suositelijan. Uusien jäsenten rekrytointi vahvistaa liittomme asemaa ja antaa meille enemmän vaikutusvaltaa neuvotteluissa.



4. Hyvät Jäsenpalvelut Insinööriliitosta

RTTL haluaa varmistaa, että jäsenemme saavat parasta mahdollista palvelua Insinööriliiton kautta. Tavoitteenamme on olla mukana kehittämässä ja parantamassa jäsenpalveluita jatkuvasti, jotta voimme vastata teidän tarpeisiin ja odotuksiin. Tämä sisältää muun muassa koulutusten, neuvontapalveluiden ja muiden jäsenetujen kehittämisen. Haluamme, että jäsenemme kokevat olevansa arvostettuja ja että heidän tarpeisiinsa vastataan nopeasti ja tehokkaasti. Tapahtumia pitää olla ympäri Suomen ja osallistuminen vaivatonta.

Näiden tavoitteiden saavuttaminen vaatii yhteistä ponnistelua ja sitoutumista kaikilta, niin puheenjohtajalta, hallitukselta kuin jäseniltämme. Uskomme, että yhdessä voimme tehdä vuodesta 2025 menestyksekkään ja merkityksellisen RTTL:lle ja sen jäsenille.

Hyvää joulua ja onnellista uutta vuotta toivoo
Jari Äikäs, puheenjohtaja.

Junamuistojeni bulevardi

Joka härjillä ajaa, hän härjistä puhuu. Junassa ajava näyttää nykyisin tuijottelevan puhumattomana matkapuhelintaan. Omat matkani rautateillä alkoivat ilmeisesti raitiovaunussa kättilöopistolta Helsingin päärautatieasemalle ja sieltä junalla Kausalaan. Jotkut laivalla matkaa tehneet eivät muista matkastaan juuri mitään. Minunkin ensimmäinen junamatkamuistoni perustuu kuulopuheisiin. Myöhempiä junamatkojani olen sitten muistellut kolumneissani eri lehdissä.

Nyt olen koonnut muisteluistani kirjan nimeltä Junamuistojen bulevardi. Se on kovin narsistinen ja nurkkapatrioottinen teos. Kansien väliin olen tallettanut kertomuksia kokemistani, näkemistäni ja kuulemistani junamatkoista ja rautateillä työskennelleistä ja kulkevista sekä ratojen varsille jääneistä. Kirja on teoksistani viides, joten kirjan kansissa on kuvat veturista numero 5, joka on uutena vetänyt junia Hyvinkään ja Pyhäjärven välisellä kapearaiteisella rautatiellä ja höyryää nyt Jokioisten museorautatiellä monelle junamuistoja tuoden. Välillä tarinoissa mennään sivuraitteille, metsään tai ainakin asemanpuistoon.

Tarinoissa on jotain omaa, jotain keksittyä, lainattua, nähtyä, kuultua, koettua tai varastettua. Jotain sinistäkin on ja joku lukija saattaa luettuaan nähdä punaista huomattuaan nousseensa väärään junaan. Rivienvälitkin kannattaa lukea huolellisesti. Välillä sopii poiketa asemilla ja ravintolavaunuissa. Kun lukee vain kaksi lukua päivässä, ei rautainen teksti ala maistua puulta. Joskus olen kirjoittanut toisten viisaita ajatuksia ja joskus, mitä sylki suuhun, sormenpäihin ja tietokoneen näppäimiin tuo.

Aiheina tarinoihin ovat olleet, ratapenkat, ratapölkkyt, kiskot ja ratanaulat. Mainitsematta eivät ole jääneet ratajätät, konnarit eivätkä pinnarit. Kumpi lienee tärkeämpää junassa matkustaminen vai määränpää? Ennen veturi oli etupäässä junan etupäässä. Takapäessä oli tilaa, mutta ei vaunuja. Nyt takapäessä on usein veturi junaan työntämässä. Junia joutuu joskus odottelemaan. Joku lipuntarkastaja moitti iäkstä matkustajaa lastenlipulla matkustamisesta. Matkustaja selitti kyllä ostaneensa lipun jo lapsena, mutta junat ovat olleet pahasti myöhässä.

Odotettavia ovat junien ohella junan tuomat. Oma matkaansakin aina odottaa toiveikkaana. Näissä junatarinoissa kerrotaan pääasiassa tapahtumista Suomen rautateillä ja asemanseuduista, joissa olen asunut elämäni varrella radanvarrella. Nyt on odotettavissa lukuhetkiä, kun hankitte kirjani. Niitä on saatavana minulta koti- ja katukaupassa, Suomen rautatiemuseosta Hyvinkäällä tai lainaamalla kirjastoista. Junalippujen ja kirjojen hankkimiseen on monia tapoja.

Perinteisiä aseman lippuluukkuja on enää harvoin tarjolla. Junamuistojen bulevardia on tarjolla nyt, kun junaakin on alettu kutsua nimellä josse eli jos se tulee. Tuleehan se kuten tämä kirjanikin on tullut juuri myyntiin. Maistiaiseksi olkoon kirjan tarina asemapäällikön pojasta, joka meni kansakouluun ja ihmetteli, että on ensimmäinen luokka ja puupenkit.





Uusilla raiteilla

WSP ja Proxion toimivat 8.11.2024 alkaen yhden nimen alla.

Yhdessä tarjoamme markkinoiden vahvimman osaamisen ja koko maailman kattavan kokemuksen raiteiden alle, päälle ja niiden varrelle.

Tuomme vahvaa teknistä asiantuntijuutta ja edelläkävijyyttä radan, metron ja raitiotien koko elinkaarelle.

Kehitämme kestäväää ja turvallista raideympäristöä sekä vetovoimaisia asema-alueita.

Hyppää kanssamme uusille raiteille!

wsp.com/uusilla-raiteilla

