

RAUTATIE TEKNIikka

InnoTrans

Hangon radan
sähköistys

EMMAN kuulumiset

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA:

Tornion telinvaihtoraide

Inkeröisten alikulkusilta

Berliinin lentokenttäyhteys

Hiilijalanjäljen pienentäminen

4 - 2022

RAIDELIIKENTEEN TEKNISTEN JA TOIMIHENKILÖIDEN LIITTO RTTL RY
RAUTATIE TEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU



Raidekaluston laatuotteet:



SPICER®
Gelenwellenbau



camira
style with substance



VOITH
Engineered reliability.

www.unilink.fi

eTrain

Junaelektroniikan asiantuntija
Rautatiekaluston elektroniikkajärjestelmien suunnittelu ja huoltopalvelut.

040 6855 685 / www.etrain.fi

SAT koulutuspalvelut

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



Rautatiepalvelut

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

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

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

www.eurofins.fi/ee/railways

SATEBA=
FINLAND

PIDETÄÄN SUOMI RAITEILLAAN

Tahdotko varmistaa, että matkustaminen raitteilla on mukavaa ja turvallista vaativissakin olosuhteissa? Jatkuvan tuotekehityksemme tuloksena syntyvät edistyneet ja huoltovapaat betoniset linja- ja vaihdoräilyt sekä betoniset tasoristeykset.

Meiltä saat monipuoliset ratkaisut juna-, raitiovaunu- ja metroliteenteseen sekä teollisuuden tarpeisiin. Ota yhteyttä, niin kerromme lisää.

Markku Järveläinen, puh. +358 40 547 1597 • Petri Tampio, puh. +358 40 538 0001
markku.jarvelainen@sateba.com petri.tampio@sateba.com

Kuulumme kansainväliseen SATEBA-konserniin. finland.sateba.com

EPF
ELECTRIC POWER FINLAND OY

**SÄHKÖNJAKELUN
AMMATTILAINEN**

www.epf.fi

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

PALLASOJA
www.pallasoja.fi

SAFETRACK -tuotteet, maahantuonti, myynti ja huolto

ARKOS
Projektinjohtoa ammattitaidolla

www.arkos.fi

UUSIRAIDE OY
mikko.tormi@uusiraide.fi
040 8621338

KASKEA GROUP
Radan merkit ja rautatierakenteet

TRAFFIC MACHINERY PARKING

kaskea.fi

vepe Aluesuojaamisen kokonaispalvelut

vepe.fi

RAUTATIE TEKNIikka

RAUTATIE TEKNIIKAN JOHTAVA AMMATTIJULKAISU

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

Julkaisija:
Raideliikenteen Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry

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

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

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

Talous:
Erkki Kallio

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

Taitto:
Eero Laaksonen

Painopaikka:
PunaMusta, Tampere 2022



Talvi Pasilassa kahdella raideleveydellä (1000 ja 1524 mm). Kuva Markku Nummelin, 10.1.2022.

TÄSSÄ NUMEROSSA

Pääkirjoitus	5	Rautatiemaailmaa sähkökunnossapidon näkökulmasta	40
InnoTrans 2022	6	Suomen Valtionrautateista Euroopan Rautateihin	44
Vuoden raideliikenneteko - osallistu kilpailuun!	13	Kiinnostaako reserviläistoiminta?	49
Hangon radan sähköistys etenee suunnitellusti	14	Rautatiealan teknisillä pitkät järjestöperinteet.	50
Junaliikenteen kauko-ohjaustekniikkaa 1980-luvulta – ZUS 6023 K	16	Pääluottamusmiehen palsta.	52
Uusi lentokenttäyhteys Berliiniin – Dresdner Bahnin saneeraus	20	Puheenjohtajan palsta.	53
Radanpidon hiilijalanjälkeä voidaan pienentää kierrätysmuovin avulla	24	Kolumni	55
Tornion telinvaihtoraide	26		
Radanmittausvaunu Emman kuulumiset	30		
Inkeröisten alikulkusilta	34		

Rata 2023 Tulevaisuus raiteilla

17.–18.1.2023, Tampere

Nähdään Tampereella
Rata 2023 -seminaarissa
osastoilla 15 ja 16.

VR FLEETCARE



TULEVIA NÄKYMİÄ

Pörssikurssit ja markkinat heijastelevat toisiaan, valitettavasti tällä kertaa alamäkeen. Näyttää siltä, että nyt on odotettavissa muutama vuosi matalalentoa, vaikkakin kiinteistö- ja infrapuolella valoisimman tulevaisuuden näyttää omaavan rautatiet. Vihreä siirtymä ja kaupunkikehitys vauhdittavat raiteiden rakentamista ja monta raitiotiehanketta on vireillä. Tampereen positiiviset kokemukset raitiotien vaikutuksista kaupunkikehitykseen, kaupunkikuvaan ja kaupungin houkuttelevuuteen ovat olleet merkittävät, mikä siivittää muidenkin kaupunkien raitiotiehankkeiden päätöksentekoa. Hienoa on, jos kaupungit tässäkin tilanteessa uskaltavat investoida raitiotiehankkeisiin ja luottavat niiden positiivisiin vaikutuksiin.

Valitettavasti loppua ei näytä tulevan kovinkaan nopeasti Ukrainassa tapahtuville kauheuksille. Vaikutukset meilläkin ovat olleet monimuotoiset, mitä ei vielä helmikuussa olisi arvannut. Maailmanlaajuinen raaka-ainepula vaikuttaa toimitusketjuissa pitkälle asti ja myös teknisten järjestelmien toimitukset ovat paikotellen viivästyneet paljon. Raaka-aineiden, materiaalien ja polttoaineiden hinnat ovat nousseet merkittävästi, mistä on paljon haittaa niin käynnissä oleville sekä käynnistyneille hankkeille. Tilaajana ei myöskään voi pitää aiempia kustannusarvioita luotettavina, jos hankkeeseen ei ole tehty sitovia sopimuksia. Toisaalta vaikka sopimukset olisikin tehty, olisi toivottavaa, että tilaaja kantaisi ainakin osan riskistä esim. indeksin kautta, koska tämän tyyppistä riskiä ei ole pystytty huomioimaan tarjousvaiheessa. Järkevä riskienjako vaikuttaa myös seuraaviin tarjouksiin, mihin pitää tarjouksissa varautua. Toimitusvaikeudet pitäisi pystyä huomioimaan tulevien hankkeiden aikataulussa, mikä vaikuttaa myös urakka-aikaan.



Positiivista on, että huonoista näkymistä huolimatta tuntuu rautatiealan osaajille riittävän aina tekemistä. Tämä tuo luottamusta tulevaisuuteen ja toivottavasti myös siihen, että uskalletaan ottaa edelleen uusia tekijöitä koulutettavaksi alalle. On hyvä antaa heillekin mahdollisuus ja sopivan kokoisia haasteita. Luottamus ja arvostus ovat avaintekijöitä niin uusien kuin vanhojenkin työntekijöiden tyytyväisyyteen ja parhaaseen tulokseen. Muistammehan kaikki arvostaa toistemme tekemistä, vaikka emme toisen osamisesta kaikkea itse ymmärtäisikään.

Rauhallista ja sopivan lumista talvea toivottaen.

**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 2023

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



INNOTRANS 2022

Raideliikennealan suur tapahtuma InnoTrans järjestettiin syyskuussa 2022 nyt kolmannen kerran. Tapahtuma on ollut aina Berliinissä. Koronan takia väliksi edelliseen tapahtumaan muodostui peräti neljä vuotta, kun normaalisti InnoTrans järjestetään kahden vuoden välein. Pitkän tauon jälkeen ilmassa olikin iloinen ”Takaisin Berliiniin” -tunnelma. Monia tuttuja tulikin nähtyä neljän vuoden tauon jälkeen.

Valtavat esittelyalueet

InnoTrans koostuu laajasta rautatiealan messutapahtumasta sekä lukuisista seminaareista. Sisänäyttelyhalleja oli käytössä huikat 42 ja ulkonäyttelyraiteita 3,5 km, joilla oli 128 kiskokulkuneuvoa. Bussinäyttelyssä oli 14 vaihtoehtoisten käyttövoimien autoa. Ensimmäisen kerran nämä messut pidettiin 1996, jolloin näytteilleasettajia oli 172. Nyt näytteilleasettajia oli peräti 2.834; he tulivat 56 eri maasta. Messuvierailijoita oli tänä syksynä 137.394. Maailmanpoliittinen tilanne näkyi messuilla. Venäjältä ei ollut enää lainkaan osastoja ja Kiinan osasto oli kyllä edelleen monipuolinen, mutta kuitenkin aiempaa pienempi.

Tapahtumassa korostuivat rautateiden vaihtoehtoiset käyttövoimat, ratainfra melun ja ympäristökuormituksen vähentäminen, tavaravaunut sekä vety- ja akkukäyttöiset linja-autot. Digitalisointi oli myös vahvasti esillä heti ympäristöteeman jälkeen. Tässä artikkelissa on joitakin nostoja, jotka voivat sopia suomalaisiin tarpeisiin. Kokonaisuudessaan messuista voisi tehdä paksun kirjan.

Puuratapölkkyjen korvaajia

Esillä oli lukuisia komposiittipölkkyjä, joilla pystyttäisiin korvaamaan kreosoottikyllästettyjä puuratapölkkyjä. Myös USA:n ja Kanadan yleisin pölkkyvalmistaja TieTek oli paikalla. Materiaalit ovat yleensä kierrätysmuoveja, jolloin on huomioitava, mistä ”jätteitä” tuodaan rataan sijoitettavaksi. Hiilijalanjäljen pienentäminen lähelle nollaa sekä materiaalin uudelleenkierrätys on mahdollista. Raiteen sivuttaisvastus ja pölkyn ”lukittuminen” sepeleihin on ratkaistu eri tavoilla. Osalla valmistajia on sileitä pölkkyjä, osalla on selkeä kuviointi sivupinnoissa mikä parantaa kontaktia raidesepelin kanssa. Sivuttaisgeometrian pysyvyyttä varsinkin tiukissa kaarteissa voidaan parantaa myös pölkkyjen alle tulevilla vakavuutta parantavilla levyillä. Tapahtumassa oli näytteillä myös hybridiratapölkkyjä, joissa puuosa oli pinnoitettu kierrätyspolymeerillä.

Kiskojen elinkaari pidemmäksi

Kiskonvalmistajilta (Voestalpine) löytyi vierintäväsäyssiä vastaan kehitetty kiskoteräsmateriaali. Sen mikrorakenne poikkeaa nykyisistä, joten hitsauksia siihen on vielä kehitettävä. Ruotsissa on koekiskoa käytössä joitain satoja metrejä ja kokemukset ilmeisesti hyviä. Sekä British Steelillä että Voestalpinella on tuotannossa myös pinnoitettu kisko. Kiskon jalka ja uuma on pinnoitettu, mikä estää hyvin korroosion näillä alueilla. Käyttökohteena ovat ratatunnelit, joissa katosta vuotaa hapanta vettä.

Monissa maissa kiskojen hionnan rinnalle on otettu jyrsintä. Jyrsinnässä on omat hyvät puolensa, esimerkkinä kaupunkialueella kipinöimättömyys ja pölyämättömyys.

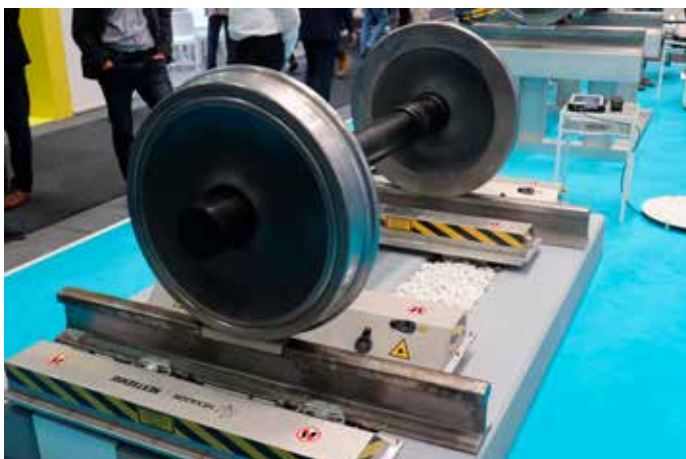
Messuilla oli lukuisia pyörrevirtaan perustuvia kiskon tarkastuslaitteita, joita olisi hyvä jatkossa Suomessa testata.



VAE:n kaukalopölkkyinen vaihde.



Techne eli entisen Kirowin Multitasker KRC 1200 -raidenosturi.



Caliprin pyöräkertojen mittauslaite. Näitä on käytössä esimerkiksi yhdeksän kappaletta Wienin metrolla. Se mittaa profiilien lisäksi myös pyörien keskinäisen etäisyyden.



Modulaarisia laiturii- ja laituripolkuelementtejä CTS:n VARIO-järjestelmällä toteutettuna.

Rautatietärinää pienemmäksi

Näytillä oli vaihtoehtoisia ratkaisuja tärinän vähentämiseen. Toimittajat korostavat kohdekohtaisten tutkimusten tarvetta ennen ratkaisuiden valintaa. Jo hallinnollisessa suunnitteluvaiheessa tulisi tilanne tärinän suhteen selvittää niin pitkälle, että suojausratkaisuja voitaisiin hinnoitella ja vähintäänkin tarvittava suojaustaso selvittää.

Vaihteenkääntölaitteita Suomeenkin

Vaihdeteknologia oli vahvasti esillä messuilla. Rautatievaihteiden uutuudet painotuivat kääntölaitteisiin, lukkoihin ja valvontaan. Uusia sähkökääntölaitteita oli usealla valmistajalla.

Vosslohin uusia Flexdrive-kääntölaitteita on myyty jo viisi Suomeen, Kemin biotuotetehaan yksityisratapihalle. Niissä on Suomessa aiemmin käytettyjen kääntölaitteiden tapaan sisäänrakennettu lukko ja ne ovat aukiajettavia.

Schwihag esitteli kielten kantaosaan tarkoitettuja kiinnipitojousia, joilla varmistetaan kielen painuminen tukitönkkiin sekä vähennetään kielten värähtelyä ja mahdollisia turhia aukiajoilmaisuja.

Digitalisointi

Digitalisointi oli luonnollisesti voimakkaasti esillä, tosin ei enää niin suurena uutuuksena kuin neljä vuotta sitten pidetyillä messuilla. Ratojen kapasiteettia lisätään nimenomaan digitalisoinnilla. Itse rataa toki ylläpidetään perinteisillä menetelmillä, vaikka siihenkin digitalisointi on tuonut uusia mittaus- ja suunnittelutyökaluja.

Toimittajilla oli paljon erilaisia kunnonvalvonnan ja diagnostiikan sovelluksia. Näissä eri



Vosslohin Flexdrive -4M -vaihteenkääntölaite, joita on Suomessaakin yksityisraiteilla.



Digitaaliset DAC-automaattikytkimet tavaravaunuissa.

sovelluksissa on haasteena ohjelmien ylläpito ja käytön hallinta. Suomessa suunniteltu infran kunnonvalvonnan alusta on jatkossakin hyvä tapa kehittää useimpien kohteiden kunnonvalvontaa ja kuntoon perustuvaa kunnossapitoa ja saada näin tiedot yhteen paikkaan ja tietojen yhdistely helpommaksi.

Useat yritykset tarjoavat erilaisia kuvantunnistuspalveluita myös kaluston ja radan kunnossapitoon. Tässä on tärkeä tiedostaa, mikä valvontalaitteissa lopulta on rataverkon haltijan tehtävä ja intressi ja mikä taas rautatieliikenteen harjoittajan.

Liikenteenohjaus pilveen
Turvalaitetekniikassa esillä oli pilvipalveluina toteutettavia ohjausjärjestelmiä. Messujen yhteydessä käytiin keskustelua akselinlaitevalmistajan (Frauscher) kanssa akselinlaskijoiden teknisistä ominaisuuksista, joita voitaisiin käyttää kunnossapitokaluston raiteellenousupaikoilla. Messutapaamisissa löydettiin ainakin kolme erilaista aiemmin Suomessa tuntematonta menetelmää, joiden käyttöä Väyläviraston rataverkolla selvitetään tuleviin hankkeisiin liittyen.

Turvalaitevalmistaja Zöllnerin kanssa käytiin keskusteluja turvamiestyöskentelyn turvaamisesta järjestelmillä, joissa asetinlaite antaa työryhmän mukana olevaan laitteeseen ilmaisun lähestyvistä junasta (SIL 4 turvallisuustaso). Menettely toimii myös ETCS-radoilla. Menettelyn soveltuvuutta arvioidaan tarkemmin kohteisiin, joissa voi esiintyä tarvetta esim. nopeatempoiselle vaihteiden lumenpuhdistukselle turvamiestyönä, esimerkiksi Helsingin ratapiha.

Tasoristeykset

Monilla toimittajilla oli esillä tasoristeysten varoituslaitoksia. Wavetrainilla oli mielenkiintoinen junantunnistusratkaisu tasoristeyksiin. Laitteisto kuuntelee kiskoa ”mikrofonilla” vain



Stadlerilta oli esillä peräti seitsemän junaa. Vetykäyttöinen FLIRT H2 otetaan 2024 käyttöön USA:ssa SBCTA:n (San Bernadino County Transportation Authority) liikenteessä. Junan suurin nopeus on 127 km/h.



Siemensin Mireo Plus H -vetyjuna. Kaksivaunuinen juna voi kulkea 800 km yhdellä tankkauksella. Junatyyppi tulee kaupalliseen liikenteeseen DB:llä 2024.



Monienergiälähteinen italialaisen Hitachi Railin valmistama "Blues" -moottorijuna. Junassa on sähkö-, diesel- ja akkukäytöt. Sähköistetyillä radoilla ajetaan virroitin ylhäällä, mutta sähköistämättömille radoille lähdetessä taajama-alueilla voidaan ajaa akuilla, mutta siirtyä kauempana dieselin tuottamaan energiaan. Suurin nopeus on ratajohdosta virta otettaessa 160 km/h ja dieselillä tai akuilla ajettaessa 140 km/h.



Škodan saksalaiselle RNV:lle valmistama metrin raideleveyden Forcity Smart -raitiovaunu, jonka lähtökohtana ovat olleet Helsingin ja Tampereen uusimmat raitiovaunut. Esillä oli kolmiosainen 36 T, mutta hankintaan kuuluvat myös neliosainen kahdesta kaksiosaisesta puolikkaasta koostuva 37 T ja kahdesta kolmiosaisesta puolikkaasta muodostettava kuusiosainen 38 T, pituudeltaan peräti 58,89 m.



Forcity Smart 36 T sisältä, mukana suomalaista sisustusta.

tasoristeyksellä eikä vaadi pitkää kaapelointia. Se on tarkoitettu kevytlaitoksiin. Laitteiston tyyppihyväksyntä on käynnissä Iso-Britanniassa.

Matkustajainformaatiojärjestelmät

Useammalla toimittajalla oli esillä tilatietoon liittyviä matkustajainformaatiojärjestelmiä. Niillä ilmaistiin missä vaunuissa olisi parhaiten tilaa uusille matkustajille. Pääosin tilatieto tuotettiin konenäköön perustuen. Suomessa tällä ei ehkä vielä ole tarvetta, mahdollisesti kuitenkin tulevaisuudessa.

Matkaketjujen osalta muutamilla matkustajainformaation osastoilla oli hyviä koonti- näyttöjä, joissa rautatieliikenne ja muu joukko- liikenne olivat visuaalisesti karttatasolla näkyvillä matkaketjun tehostamiseksi. Käytännössä Suomessa tämä olisi hyvä toteuttaa mobiili- käyttöliittymällä.

Raidenosturit

Näkyvä muutos rautatienosturialalla on Euroopan suurimman rautatienosturivalmistajan nimen muutos juuri ennen messuja Kirowista Techneksi. Syynä tähän on, ettei yhtiötä haluta sekoittaa venäläiseen Kirovin kaupunkiin. Techne jatkaa myös Suomessa kehitettyjen Tracklayer- eli Kuukävelijä -vaihteen asennuskoneiden markkinointia ja tuotantoa. Niitä on aikanaan valmistettu Parkanossa kolmisenkymmentä ja sittemmin Kirowilla seitsemän konetta.

Technen raidenostureista Multitasker 1200 sopii parhaiten niin raivaustoimintaan kuin vaihdeasennuksiinkin. Sitä on hankittu eri maihin tällaiseen yleiskäyttöön.

Tavaraliikennekalustoa

Tavaravaunujen runsaus oli silmynnähtävää. Esillä oli runsaasti säiliövaunuja, joissa oli erityisesti kiinnitetty huomiota törmäyskestävyyteen. Yhdistettyjen kuljetusten vaunuja oli useita esillä, mielenkiintoisin oli ehkä vaihdettavan pyöräkerran telillä varustettu (1435 > 1668, Espanja).

Uudet digitaaliset automaattikytkimet eli DAC-kytkimet olivat asennettuina useassa tavaravaunussa (myös Stadlerin EURO 9000-veturissa, joskin sähköliitäntä uupui). Euroopassa pyritään edistämään näihin automaattikytkimiin siirtymistä, koska junien kokonaisuuden valvonta tapahtuisi ETCS-maailmassa ennen kaikkea tätä kautta.

Messuilla oli myös esillä 2-akselinen tutkimusvaunu, jossa on kehitetty pyöräkerran ohjausta. Tutkimuksen tavoitteena on löytää keinoja nostaa tavaraliikenteen nopeuk-

sia vähintään 140 km:iin tunnissa. Pyöräkerroilla on kaksiportainen jousitus ja hydraulisia vaimentimia perinteisten kittavaimentimien sijaan.

Vety vahvasti esillä

Ympäristö- ja ilmastokysymykset olivat näkyvästi esillä. Niin vetureiden, moottorivaunujen kuin ratatyökoneiden ja raitiovaunujenkin teknologiassa korostuivat uudet käyttövoimat ja energian säästö.

Esillä oli lukuisia vetykäyttöisiä vetureita, moottorivaunuja ja linja-autojakin. Laajalla ulkoilmaosastollaan Stadler esitteli niin perinteisiä sähkömoottorijunia kuin akku- ja vetykäyttöisiä FLIRT-junia. Valmistajan FLIRT H2 amerikkalaiselle operaattorille oli selvästi tarkoitettu yleisömagneetiksi. Tämä juna on samalla ylipäättään ensimmäinen vetykäyttöinen moottorijuna USA:ssa. Se vastaa pitkälti aiemmin toimitettuja diesel-FLIRT-junia, mutta keskellä junaa on vety-yksikkö. Valmistaja näkee USA:n laajalla sähköistämättömällä rataverkolla suuret mahdollisuudet vetyjunille.

Vetyjunia on testattu jo monissa maissa. Maailman ensimmäinen vetykäyttöinen säännöllinen junayhteys avattiin Saksassa reitillä Buxtehude–Bremerhaven–Cuxhaven 25.7.2022. Liikenteeseen on hankittu Alstomilta 14 Coradia iLint -junaa. Tämä juna ei ollut näytteillä varsinaisilla messuilla, mutta esittelyjuna kulki messupäivinä Spandaun ja Berliinin Ostbahnhofin (eli Itäaseman) välillä. Vetyjunien kokonaishyötysuhde on huonompi kuin sähköradan suoralla ratajohdon syötöllä, mutta rataa ei tarvitse muita investointeja kuin varikoille tankkauspaikat. Uudet junat perustuvat aiempiin Lint 54 -dieselmoottorivaunuihin. Kori ja telit ovat samat, mutta dieselmoottori ja voimansiirto on korvattu sähkömoottorilla. Dieselpolttonestetankkien sijasta junissa on tasasuuntaajat, polttokennot, akut ja vetysäiliöt, suuri osa näistä katolla. Puolestaan Siemensin Mireo Plus H -vetyjunat tulevat 2024 alkaen normaaliliikenteeseen Saksassa useammallakin radalla, ensimmäisenä Pforzheim–Horb–Tübingen-reitillä.

Linja-autojakin esillä

Näytteillä ei ollut enää yhtään dieselbussia! Kaikki olivat sähkökäyttöisiä, joko akuilla, ajojohtimilla tai vedyllä toimivia. Bus Display -osastolla saattoi päästä koeajoradalle 14 eri bussin kyytiin.



Italialaisen SVI SPA:n samoin italialaisille Armaferille toimittama dieselsähköinen LCB 1500 DB -työjunaveturi. Veturin erikoisuus on, että se voidaan katkaista helposti keskeltä työmaalle tapahtuvan maantiekuljetuksen ajaksi. Kumpikin veturipuolisko toimii tarvittaessa itsenäisesti. Erillisinä osina ollessaan kummankin veturin hytin alle lasketaan muutoin piilossa oleva apupyöräkerta.



Tsekkiläiseltä Tatravagonkalta oli näytteillä kuusi erilaista tavaravaunua kuten tämä Sggs(s) 80' XL-konttivaunu.



Nymwag CS:n yhdistettyjen kuljetusten Sdggmrss-vaunu



Kroatialaisen Končarin Liepajaan Latviaan valmistama metrin raideleveyden TKM 2300 LT -raitiovaunu. Liepajaan on tilattu 14 tämän mallin vaunua.



Obuzzin Busitalialle toimittama vetykäyttöinen A330-linja-auto. Suuri osa näyttelyn linja-autoista oli vetykäyttöisiä.

Suomalaispohjainen raitiovaunu Saksaan

Ensiesittelyssä messuilla oli RNV:lle (Rhein-Neckar Verkehr GmbH) Saksaan toimitettavan raitiovaunun prototyyppi. Sarjavaunujen toimituksen pitäisi alkaa heti 2023 alussa.

Vaunun kori ja telit ja myös osa sisustuksesta on tehty Škodan tehtailla Otanmäessä Suomessa ja loppukokoonpano Plzeňissä Tšekissä. Jatkossa suomalaisen kokoonpanon osuutta lisätään.

Kaksitiekalusto

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

Seuraavat messut

InnoTrans järjestetään seuraavan kerran Berliinissä 24.–27.9.2024.

Teksti ja kuvat: Markku Nummelin

ENERGEL

RATKAISUT RATOJEN SÄHKÖISTYKSIIN

➤ Tasasähköjärjestelmät

➤ Ratasähkömuuntajat

➤ Ajolangan ripustus

➤ Mittamuuntajat

➤ Kytkinlaitteet

www.energel.com



**Toivotamme
rauhallista joulua ja
menestystä vuodelle
2023!**

Tervetuloa RATA2023-seminaariin!

RATA2023 on Väyläviraston järjestämä raideliikenteen seminaari, joka pidetään Tampere-talossa 17.–18.1.2023. Seminaari on suunnattu raideliikenteen ammattilaisille, rautateistä kiinnostuneille sekä opiskelijoille.

Tilaisuudessa on kaikille yhteinen avajaisseminaari, teemaseminaareja sekä näyttely. RATA2023-seminarin teema on tulevaisuus raiteilla.

Alustusten teemat liittyvät muun muassa raideliikenteen digitalisointiin, fossiilittomaan liikenteeseen sekä kyberturvallisuuteen, mutta mukana on myös rautatietekniikkaan, rataomaisuuden hallintaan ja ratahankkeisiin liittyviä aiheita – vain joitakin mainitaksemme.

Molempina seminaaripäivinä on lisäksi luvassa englanninkielisiä alustuksia näistä samoista teemoista.

*Seminaari-
ilmoittautuminen
on alkanut.*

vayla.fi/rata2023



Väylävirasto
Trafikledsverket

Ratatuoteluettelo 2022



Eurolaitteen ratatuotteiden valikoima on päivitetty uuteen ratatuoteluetteloon. Luettelo on luettavissa diginä osoitteessa:

<https://www.eurolaite.fi/tuotealueet/sahkorataverkko/>

Paperiversion voimme toimittaa halukkaille. Katso yhteystiedot alla.

EUROLAITE
– A PART OF ADDTECH GROUP

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

Vuoden raideliikenneteko - osallistu kilpailuun!

Rautatietekniikka-lehti etsii jälleen ehdokkaita **Vuoden raideliikenneteko** -palkinnon saajaksi. Vuoden raideliikenneteko voi olla tuote, saavutus tai jokin muu raideliikennealan kehitystä eteenpäin vievä teko, jolla on ollut merkittävä vaikutus alaan. Vuoden raideliikenneteko voi liittyä esim. turvallisuuden, taloudellisuuden, tehokkuuden tai käytettävyyden parantamiseen. Lähetä ehdotuksesi lehden päätoimittajalle [laura.jarvinen\(at\)grk.fi](mailto:laura.jarvinen(at)grk.fi) viimeistään **31.12.2022**.

Lehden toimituskunta valitsee ehdokkaiden joukosta palkinnon saajan. Kaikkien ehdotuksen tehneiden kesken arvotaan yksi **100 euron lahjakortti**. Vuoden raideliikenneteko julkistetaan RATA 2023 -seminaarissa ja siitä laaditaan artikkeli Rautatietekniikka-lehden numeroon 2/2023. Rautatietekniikka-lehti haluaa näin tukea raideliikennealan kehittymistä nostamalla esille raideliikenteen kehittämisessä otetut harppaukset ja niiden takana olevat tekijät.

Rautatietekniikka-lehden toimituskunta



vossloh

Vossloh Rail Services Finland Oy

Kiskotuotteet, kiskojen ja vaihteiden hionnat ja jyrinnät

Kaipiaisten kiskohitsaamo

p. 0400-738317

www.vossloh.com

vossloh

Vossloh Cogifer Finland Oy

Vaihteet ja vaihdekomponentit

Kaipiainen

p. 0207 299 939

www.vossloh.com

HANGON RADAN SÄHKÖISTYS ETENEE SUUNNITELLUSTI

Hyvinkää - Hanko rataosan sähköistyksestä tehtiin toteutuspäätös tammikuussa 2020. Hankkeelle myönnetty rahoitus on 62 miljoonaa euroa, josta tasoristeysten turvallisuuden parantamiseen on budjetoitu 16 miljoonaa euroa. Rataosan sähköistys on edennyt suunnitellusti. Valtaosa sähköistykseen liittyvistä urakoista on saatu kilpailutettua ja tällä hetkellä työt ovat käynnissä koko hankealueella.

Karjaa–Hanko-sähköistysurakka etenee mukavasti aikataulusaan. Pylväasperustukset on asennettu muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta kokonaan. Pylväiden pystytys on käynnissä ja johtimien veto on aloitettu Karjaan suunnasta. Syöttöasemaurakassa maanrakennustyöt työt on osittain saatu valmiiksi ja käynnissä on sähköasemien kytkentäsuunnittelu ja kojeiden asennustyöt. Aikataulun mukaisesti Karjaa–Hanko-rataosalle on tarkoitus kytkeä jännite loppuvuodesta 2023. Tämän jälkeen laitteistolle on vielä saatava energiaosajärjestelmän (ENE) käyttöönottolupa Traficomilta, ennen kuin sähkövetoinen kalusto voi alkaa rataosalla liikennöimään.

Hyvinkää–Karjaa-sähköistysurakan työt etenevät niin ikään aikataulussa. Pylväasperustuksien ja pylväiden asennustyöt ovat alkaneet Hyvinkäältä Karjaan suuntaan. Syöttöasemien suunnittelu ja maanrakennustyöt ovat käynnistyneet.

Hyvinkää–Hanko-rataosalla on edellä mainittujen lisäksi myös muita pienempiä käynnissä olevia urakoita, kuten valaistus ja vaihteenlämmitys-, suojaseinä- ja maadoitusurakka sekä turvalaitteisiin liittyviä urakoita.

Tasoristeyksien turvallisuuden parantamisen ratasuunnitelman hyväksymisprosessi on hieman viivästyttänyt tasoristeysmuutosten suunnittelua ja rakentamista, joten iso osa tasoristeysten parannustoimenpiteistä on vielä toteuttamatta. Tähän mennessä hankkeen toimesta on poistettu Bredvikintien ja Santalan tasoristeykset. Hankkeella tasoristeysten turvallisuutta parannetaan tasoristeystenpoistojen lisäksi myös muun muassa näkemäleikkauksia sekä odotustasanteita parantamalla ja tasoristeyskansien vaihdoilla. Tähän mennessä parannustoimenpiteitä on saatu valmiiksi Braskintien, Raaseporin, Rödgrundetin sekä Santalan seisakkeella.

Alustavan aikataulun mukaan hanke valmistuu kaikkien töiden osalta vuoden 2024 loppuun mennessä.

Hankealueella on lisäksi poistettu tai parannettu seuraavat tasoristeykset sähköistyshankkeeseen kuulumattomana:

- Kivelä poistettu
- Bålaby poistettu
- Skogbyn seisake poistettu ja korvattu alikulkusillalla
- Bredium poistettu
- Gustavsbergin tasoristeystä on parannettu ja siihen on asennettu varoituslaitos
- Korven tasoristeys on asennettu varoituslaitos
- Vesterby 1 tasoristeystä on parannettu ja siihen on asennettu varoituslaitos
- Dragvikin tasoristeys on poistettu ja korvattu alikulkusillalla
- Trollbölen tasoristeys on muutettu kevyen liikenteen väyläksi

Teksti: Harri Sakki ja Riika Vahtera

Kuvat: Harri Sakki



Uutta sähköistystä Karjaalta Hankoon päin

JUNALIIKENTEEEN KAUKO- OHJAUSTEKNIIKKAA 1980-LUVULTA – ZUS 6023 K

Rautateiden turvalaitetekniikassa asetinlaitteiden ja suojastusjärjestelmien elinkaari on tyypillisesti ollut useita vuosikymmeniä. Rautaverkollamme on tälläkin hetkellä käytössä lukuisia yli 40 vuotta käytössä olleita releasetinlaitteita. Iästään huolimatta nämä toimivat

uudenveroisesti palvelen tehtävässään moitteettomasti. Kauko-ohjausjärjestelmissä sen sijaan jo yli 20 vuoden elinkaaret ovat poikkeuksellisia. Tässä artikkelissa esitellään rataosamme pitkäikäisimpiin lukeutuva elektroninen kauko-ohjausjärjestelmä ZUS 6023 K.

Pisimpään Suomessa käytössä ollut kauko-ohjausjärjestelmä oli (Mikkeli)–(Pieksämäki)-välin reletekniikkaan perustunut induktiivi-impussivälitteinen kauko-ohjaus (1962–2001). Saksassa näitä relepohjaisia kauko-ohjauksia on yhä yli 60 vuoden iässä käytössä.

Elektroniikan läpimurto 1970-luvulla

1970-luvulta alkaen kauko-ohjauslaitteiden tekniikassa siirryttiin kuitenkin elektroniikkaan ja myöhemmin mikrotietoko-

neisiin. Näissä järjestelmissä perusrakennosat ovat laitetoimittajien itse valmistamien erikoisreleiden sijaan useimmissa tapauksissa markkinoilta vapaasti saatavia vakioituja elektroniikan komponentteja. Jos komponenttivalmistus ei ole enää laitetoimittajan käsissä, kuten reletekniikan osalta tavallisesti on kysymys, synnyttää rakennneosien markkinariippuvuus väistämättä elinkaarta rajaavan tekijän. Tekniikan kehityksen edetessä muilla samoja komponentteja käytävillä tekniikan osaluilla tasoille, joissa vanhemmille kom-

ponenteille ei enää ole kysyntää, komponenttien saatavuus rajoittuu. Tästä osaltaan johtuu kauko-ohjauslaitteiden lyhyempi elinkaari suhteessa konventionaaliin turvalaittejärjestelmiin. Sama koskee myös tietokoneasetinlaitetekniikkaa.

Vanhin yhä käytössä oleva järjestelmä

Vanhimpana yhä käytössä olevana elektroniikkaan ja mikrotietokonetekniikkaan perustuvana kauko-ohjausjärjestelmänä Suomessa on suunnitellut Siemensin 1980-luvun tekniikkaan perustuva ZUS 6023 K -kauko-ohjaus Kotkan radalla. Juurikorven liikennepaikan VR-76-releasetinlaitetta on sen avulla ohjattu Inkeröisistä vuodesta 1995 alkaen.

Ensimmäinen ZUS-kauko-ohjaus (ZUS = ZeichenÜbertragungSystem = merkkiensiirtojärjestelmä) otettiin meillä vuonna 1986 käyttöön Ylivieska–Oulurataosalla. Laitteisto korvattiin Mipron kauko-ohjauksella vuonna 2004. ZUS 6023 K -tekniikalla on ohjattu vuosien saatossa seuraavia rataosia:



Kuva 1. Juurikorven ZUS-ala-asema. Yllä modeemi, jonka välityksellä dataliikennöinti Inkeröisten keskuksen tapahtuu. Alla korttikehikko.



Kuva 2. ZUS-kauko-ohjauksen alkuperäinen ohjausnäppäimistö ja ilmaisintaulu Oulun kauko-ohjauskeskuksessa vuonna 1986. Oulun sähköalueen päällikkö Arponen esittelee näppäimistöä toimittajalle. Kuvassa vasemmanpuolimmaisimpana näkyy Vihannin liikennepaikka. Kuva: Timo Pappinen.

Rataosa	Keskus	Käytössä v-v	Asetinlaitetyyppi
(Ylivieska)–(Oulu)	Oulu	1986–2004	Siemens DrS
(Parikkala)–(Joensuu)	Joensuu	1989–2022	Siemens DrS ¹⁾
(Oulu)–Tuira	Oulu	1990–2004	Siemens DrS
(Kemi)–Laurila	Kemi	1991–2004	Siemens DrS
(Orivesi)–(Jyväskylä)	Tampere	1991–2016	GANZ Domino 55 ⁴⁾
(Inkeroinen)–Juurikorpi	Inkeroinen	1995–	VR-76 ³⁾
Otava–Mikkeli	Kouvola	1996–2001	Siemens DrS ^{1) 2) 3)}
(Oulu)–(Kontiomäki)	Oulu	1998–2004	Siemens DrS ³⁾

¹⁾ Korvasi relekauko-ohjauksen välityslaitteiston

²⁾ Mikkeliissä ohjattiin suojastusrajapintaa

³⁾ PC-pohjainen kauko-ohjauskeskus

⁴⁾ (Talviainen)–(Jyväskylä) 2002–2016

Monet maamme ZUS-kauko-ohjauksista ovat jääneet niiden tarjoamaan elinkaarenpituuteen nähden suhteettoman lyhytikäisiksi. Ouluun vuonna 2004 valmistunut koko Pohjois-Suomen käsittänyt Mipron kauko-ohjauskeskus korvasi suuren määrän ZUS-tekniikkaa. Nyt Oulussa olevaa Mipron järjestelmää ollaan kokonaisuudessaan uusimassa POKA-hankkeessa Siemensin VICOS-järjestelmäksi samalla kun Inkeroinen–Juurikorven ZUS jatkaa elämäänsä. Oulussa oli jopa esimerkillisesti varauduttu artikkelin alussa mainittuun potentiaaliseen komponenttipulaan ja mahdolliseen laitetoimittajan tuen loppumiseen. Kaikki vikaantuneet korttityypit korjattiin itse VR:n turvalaitekunnossapidon laboratoriossa yas Eino Hämäläisen johdolla. Vielä tänäkin päivänä piirikorttien varaosiksi hankitut mikropiirit ovat Oulussa tallessa. Muualta Suomesta vioittuneet kortit lähetettiin Siemensille korjattavaksi. Hämäläisen Eino kertoman mukaan Oulun omavaraisuuden takia Siemensillä ihmeteltiin, että eikö Oulussa ole ZUS-korttivikoja ensinkään. Hyvin toimintavarmasta järjestelmästä joka tapauksessa on kysymys. Ongelmia on enemmänkin ollut ulkopuolisessa siirtotien transmissio-osassa.

Inkeroinen–Juurikorven ZUS-laitteisto

Kauko-ohjausjärjestelmä koostuu keskuksista ja ala-asemasta. ZUS-järjestelmässä näiden välillä on modeemiyhteys. Juurikor-

vessa käytössä olevalla ala-asemalaitteistolla on alun alkaen ohjattu Helsingin metron SpDrS60-U-relelyhmäasetinlaitteita. Laitteisto ostettiin VR:lle edullisesti käytettynä.

Inkeroinen keskuksella sen sijaan ei ole järjestelmävalmistajan Siemens AG:n valmistaman alkuperäisen kokonaisuuden osa, vaan kyseessä on DI Vesa Mäntymäen kehittämä PC-tietokoneen MSDOS-käyttöjärjestelmässä toimiva ohjelmisto. Siemensin oman ZUS-keskuksien komento- ja ilmaisurajapinta on bittitasoinen I/O, ja ohjaaminen on alun alkaen ajateltu tapahtuvan ilmaisintaulun ja releteknikkaan perustuvan ohjausnäppäimistön kautta (ks. kuva 2). Luettelossa huomautuksella 3) merkittyjä kohteita lukuun ottamatta ohjausmetodi olikin tämä perinteinen.

PC-pohjainen ZUS-keskus

PC-pohjaisen ZUS-keskuksen kehitystyön taustalla oli DI Lassi Matikaisen 1990-luvun taitteessa SIMIS-C-tietokoneasetinlaitteen käyttäjäkoulutusta varten toteuttama tietokoneasetinlaitesimulaattori. Samoihin aikoihin ZUS-järjestelmien testausta varten kehitettiin ”oman työnä” emulaattori, jolla pystyi korvaamaan joko ala-aseman tai keskuksia. Tämän toteuttamiseksi kauko-ohjauksen sarjaliikenne reverse-engineerattiin. Tuloksena oli PC-ohjelmisto, jolla ZUS-ala-asemaa voitiin DOS-pohjaisella ohjelmalla komentoriviltä ohjata ja lukea ilmaisubittejä. Elementit PC-pohjaisen kauko-ohjauskeskuksen toteuttamiseksi olivat olemassa. 1990-luvun puolivälissä oli tiedossa useampia kauko-ohjaushankkeita, joissa ZUS-tekniikkaa tulisi käyttää. Lassin idean pohjalta ZUS-testausohjelmiston kehitysvaiheessa työhön mukaan tullut Lassin veli Vesa Mäntymäki yhdisti nämä elementit nerokkaalla tavalla uudeksi PC-pohjaiseksi ZUS-keskukseksi.

Ohjelmiston nerokkuus perustuu siihen, että itse varsinainen kauko-ohjausohjelma on geneerinen. Paikkakunta-kohtainen parametointi tapahtuu kokonaisuudessaan vakio- tai muotoisilla tekstitiedostoilla, jotka ohjelma käynnistyessään lukee. Tiedostoja on mahdollista editoida ohjaus-PC:llä, eli erillistä kehityslaitteistoa ei välttämättä tarvita. Ohjelmassa on myös sisäänrakennettuna parametrien tarkastukseen työkalu- ja tapahtumaloki.

Ohjelmisto otettiin ensi kerran käyttöön Juurikorven vuonna 1995. Projektin suoritti VR:n Sähköosastolta ins. Ismo Honkanen. Hän parametroi myös kaikki muut 1990-luvun loppupuolella käyttöönotetut PC-pohjaiset ZUS-keskukset.

Projektointimuutos vuonna 2022

27 vuotta Juurikorven käyttöönoton jälkeen vuonna 2022 Ismon apua tarvittiin jälleen. KoKoHa (Kouvola–Kotka/Hamina) -ratahankkeen myötä ilmeni tarve Juurikorven tehtävälle tilapäiselle raiteistomuutokselle. Juurikorpi on risteysasema, jossa rata Haminaan haarautuu Kotkan radasta. Maanrakennustöiden takia



Kuva 3. Oulun turvalaitekunnossapidon laboratoriossa tallessa olevia mikropiirejä, joita käytettiin ZUS-piirikorttien korjauksessa.



Kuva 4. Juurikorven ZUS-ala-aseman EPROM-ohjelmointi käynnissä.



Kuva 5. Markus Mylläri lisäämässä piirikorttia Juurikorven ZUS-kehikkoon.

Haminan haarautumiskohta oli siirrettävä kuukauden ajaksi asentamalla tilapäinen vaihde Voo8 Juurikorpeen.

Vaihde Voo8 päätettiin toteuttaa keskitettynä, vaihteen yksittäislukituksella VLUK varustettuna vaihteena. Yksittäislukitus lisättiin samalla myös kaikkiin muihinkin eteläpään vaihteisiin. Näin Kotkan suunnan liikenne saatiin sujumaan turvalisästi ilman rajoitteita, ja Haminan radalle liikennöintikin onnistui sähköisesti valvotujen ja lukittujen vaihteiden ylitse, joskin ohi Seis-asennossa olevan opastimen. Muutokset Juurikorven VR-76-releasetinlaitteeseen sekä ZUS-ala-asemalle toteutti NRC Group Finland Oy.

Tämän tason muutokset asetinlaitteeseen aiheuttivat väistämättä myös kauko-ohjausmuutoksen. Se jakaantuu ala-asemamuutokseen sekä ZUS-keskuksen muutokseen.

NRC:ltä löytyi tarvittava osaaminen ZUS-ala-aseman muuttamiseen. Avainhenkilönä tässä oli turvalaitesuunnittelija Mar-

kus Mylläri. Lassi Matikaisen kanssa käytöksen yleismäärittelyjen pohjalta keskuspuolelle projektointimuutoksen toteuttajaksi valittiin itseoikeutetusti Ismo Honkanen, joka heti puheluun vastattuaan ilmoitti Juurikorven dokumenttien ja ohjelmadiskettien löytyvän hyllystä hänen kotoaan.

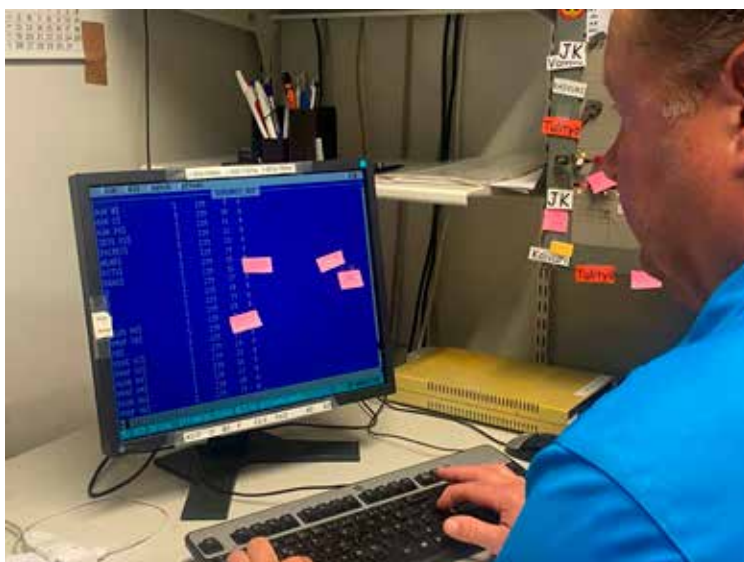
Tarvittava osaaminen oli kasassa ja työhön päästiin. Käyttöönotto oli elokuussa 2022, mutta jo kesäkuussa Juurikorven ZUS-ala-aseman kehikkoon käytiin lisäämässä uusien komentojen ja ilmaisu- ja vaatima piirikortti. Kortin lisäys vaati ala-aseman ohjauskortin laitteistokongfiguraatiomuistin uudelleenohjelmoinnin. Tämä tapahtui polttamalla uusi data kortin EPROM-piirille. Tampereella ollut VR:n EPROM-ohjelmointilaitte oli kadonnut kiinteistönrakennustöiden yhteydessä, mutta korvaava laite onnistuttiin järjestämään Teräspyyry Oy:ltä.

Ala-aseman päivityksen kanssa samaan aikaan Ismo loi Inkeröiden keskuspuolelle tietokoneelle uuden hakemiston, johon uudet

projektointidatan sisältävät tekstitiedostot tehtiin. Järjestelmää päästiin uudella konfiguraatiolla heti testaamaan ja se toimi moitteetta. Vaihto uuden ja vanhan projektionnin välillä onnistui sekunneissa, joten testaus lyhyissäkin työraoissa oli helppoa. Samalla keskuspuolelle ohjauskuva päivitettiin myös muilta osin. Muiden muassa naapuriasemien tunnuksia lisättiin raiteistokaavioon. Keskuspuolelle muutostyön validoinnista vastasi Lassi Matikainen.

Inkeröiden alkuperäisen häiriökirjoittimen todettiin olevan viallinen, mutta uusi toimiva kirjoitin onnistuttiin saamaan Seinäjoelta. Ebilock 850 -tietokoneasetinlaitteessa oli ollut käytössä ZUS:n kanssa yhteensopiva matriisikirjoitin, joka tuotiin varakirjoittimen kera Inkeröisiin. Häiriökirjoittimen merkitys korostui Voo8:n kautta tapahtuvan tilapäisen liikennöintimallin aikana, jolloin junaturvallisuuteen vaikuttavista VLUK- ja VVAP (lukituksen vapautus) -komennoista saatiin rekisteröinti aikaleimalla.

PC-pohjaisen ZUS-keskuksen komennonanto tapahtuu kätevästi komentoriville syötettävillä näppäimistön käskyillä. Ohjaus on nopeaa huolimatta VR-76-asetinlaitteen vaatimista useista komennoista normaalin kulkutienvarmistuksenkin aikana (vaihteiden kääntö, kulkutien asetus, opastimen aja-ohjaus). Ohjaustavan helppouden takia myös uusien VLUK/



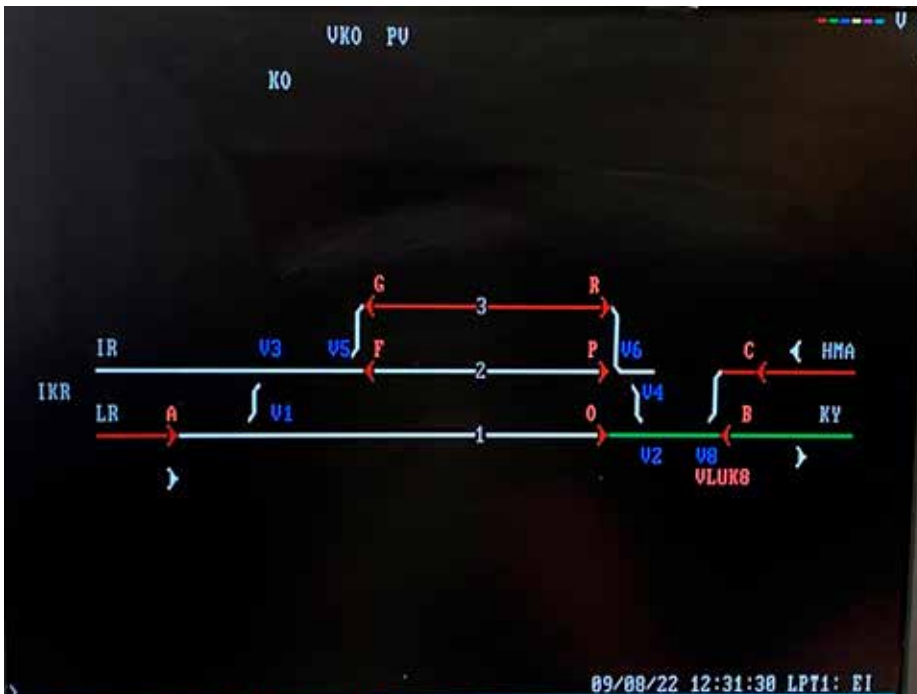
Kuva 6. Ismo Honkanen tekemässä Inkeröiden ZUS-keskuksen projektointimuutosta. Ohjelmointi tehtiin kauko-ohjaajan työpisteellä. Huomaa ohjauskuvaan kuuluvat liikenteenohjaajien laittamat tarralaput kuvavuodella.



Kuva 7. Haminan raiteen tilapäisen VV54-1:9-vaihteen asennus käynnissä Juurikorvessa 7.8.2022.



Kuva 8. NRC:n työmaapäällikkö Janne Kinnunen tarkastamassa Juurikorven Voo8:n ohjauskytkentää. Projekti-insinööri Mila Kuurinmaa tarkkailee.



Kuva 9. Juurikorven ohjausnäkömä tilapäisen vaihteen Voo8 projektionnin aikana. Ohjausnäkömä on poikkeuksellisen selkeä ja ylittää käytettävyydessään monet uudemmat järjestelmät.

VVAP-komentojen ohjauksen tiedettiin ja myös todettiin onnistuvan sujuvasti.

Juurikorven Haminan haaran tilapäisen vaihteyhteyden poistuttua käytöstä VR-76-asetinlaite ja ZUS-projektointi palautettiin muuten ennalleen, mutta vaihteiden yksittäislukitukset jätettiin liikenteenohjaustoimintaa palvelemaan vaihteisiin Voo2, Voo4 ja Voo6. Kauko-ohjauksen ja asetinlaitteen kokonaiskustannukset näissä muutoksissa olivat hyvin alhaiset. Monen tietokoneasetinlaitteen ja suurilta laitetoimittajilta hankittujen kauko-ohjausten kyseessä ollessa muutos olisi varmasti jäänyt tekemättä.

Juurikorven ZUS 6023 K -ala-asema ja Inkeröisten PC-pohjainen ZUS-keskus palvelevat artikkelin kirjoitushetken tiedon mukaan vielä noin vuoden 2023 syksyyn, kunnes uusi Thales-tietokoneasetinlaite korvaa koko rataosan nykyiset turvalaitteet.

Teksti: Tero Sorsimo

Kuvat: Tero Sorsimo, ellei toisin mainita

[1] Matikainen L. *Pohjanmaan uudet turvalaitteet*. Rautatieliikenne 5/1986.



Kuva 10. Inkeröisissä sijaitsevan Juurikorven ZUS-häiriökirjoittimen tulostetta Haminan haaran tilapäisen liikennöintimallin käyttöönottoaiheessa.

UUSI LENTOKENTTÄYHTEYS BERLIINIIN – DRESDNER BAHNIN SANEERAUS



Berliinin S-Bahnin Br 481-sarjan juna linjalla S2 saapuu Buckower Chausseen asemalle matkallaan Lichtenradeen. Taustalla Buckower Chausseen tasoristeys varoituslaitteineen. Dresdner Bahnin ratatyöt ovat jo muuttaneet ympäristöä. Berliini, Bezirk Tempelhof-Schöneberg, 20.9.2022.

Berliinin uuden kansainvälisen suurlentokentän Flughafen Berlin-Brandenburgin eli Flughafen BER:n rakennustyöt alkoivat syyskuussa 2006. Lentokenttä suunniteltiin korvaamaan aikoinaan ranskalaisten miehitysjoukkojen kaupungin luoteisosaan rakentama ja kansainväliselle liikenteelle auttamattoman pieneksi jäänyt Tegel. Uuden kentän sijainniksi valikoitui Itä-Berliinin ja samalla koko entisen DDR:n päälentokentän Schönefeldin eteläpuolella sijaitseva alue. Schönefeld toimi Saksojen yh-

distymisen jälkeen Berliinin kakkoskenttänä, jolta lähti mm. loma- ja tilauslentoja. Uuden suurlentokentän rakentaminen oli Saksan suurin rakennusprojekti. Sen oli määrä valmistua marraskuussa 2011, mutta lukuisten teknisten vaikeuksien, rakentamisessa ilmenneiden virheiden ja muiden ongelmien takia liikenne kentälle aikoi vasta 31. lokakuuta 2020. Lentokentän rakentaminen on edellyttänyt myös tehokkaiden julkisten yhteyksien rakentamista. Työ jatkuu edelleen.

Berliinin seudun matkustajaliikenteen lentokentät ja niiden raideliikenneyhteydet

Berliinissä on toiminut samanaikaisesti kolme lentokenttää: Tegel kaupungin luoteisosassa, Tempelhof keskikaupungin eli Mitten eteläpuolella ja Schönefeld kaakkoispuolella, suurelta osin hallinnollisten rajojen ulkopuolella. Tempelhofin lentokenttä avattiin jo vuonna 1923 – maailman ensimmäisenä säännöllisen matkustajalentoliikenteen asemana. Tempelhofin kentälle valmistui myöhemmin 1930-luvulla 1230 m pitkä lentoasemarakennus. Se on yhä Euroopan pisimpiä rakennuksia. Tempelhofin sijainti kasvavan kaupungin keskustan läheisyydessä teki sen laajentamisen

mahdottomaksi etenkin toisen maailmansodan jälkeen lentokone-tekniikan kehittyessä nopeasti ja modernien suihkumoottoreilla varustettujen koneiden tullessa käyttöön.

Tempelhofin lentoasema suljettiin vuonna 2008 ja kenttäalue on toistaiseksi toiminut samannimisen kaupunginosan asukkaiden virkistyskäytössä. Liikenneyhteydet Tempelhofiin järjestettiin jo varhaisessa vaiheessa metrolla. Linja C (nykyinen U6) palveli lentoasemaa syyskuusta 1927 alkaen.

Berliini jaettiin toisen maailmansodan päätteeksi neljään miehitysvyöhykkeeseen. Ranskalaiset rakensivat Berliinin saarron (1948–1949) aikana omalle miehitysvyöhykkeelleen kaupungin

luoteisosaan, Tegeliin oman lentokenttensä. Myöhemmin sinne siirtyi suuri osa Länsi-Berliinin siviili-ilmailusta, etenkin Tempelhofin käytyä ahtaaksi suurille koneille. Saksojen lokakuussa 1990 tapahtuneen yhdistymisen jälkeen Tegel toimi käytännössä Berliinin pääkenttänä, sillä Itä-Berliinin pääkenttä, Schönefeld jäi tällöin suurelta osin loma- ja tilauslentojen sekä joissain määrin Itä-Eurooppaan suuntautuvien lentojen kentäksi. Schönefeldissä oli toiminut lentokoneiden rakentamiseen erikoistunutta konepajateollisuutta vuodesta 1934 alkaen.

Tegelin kentälle ei koskaan valmistunut raideyhteyttä, vaikka sinne metron rakentamista 1970-luvulla suunniteltiin. Sen sijaan Berliiniä kiertävän ulomman kehäradan BAR:n (Berliner Außenring) varrelle sijoittuva Schönefeld sai oman asemansa, kun Berliinistä kaakkoon johtavalta Görlitzer Bahnin Grünauer Kreuzilta rakennettiin 5,6 km pitkä Flughafen S-Bahn Schönefeldiin. Henkilöliikenne uudella rataosalla alkoi jo heinäkuussa 1951, mutta Berliinin kaupunkiradan, S-Bahnin sähköistetty liikenne alkoi Grüner Kreuzilta Schönefeldiin vasta helmikuussa 1962. Lentoliikenne Tegeliin loppui marraskuussa 2020 uuden suurlentokentän avaamisen yhteydessä.

Flughafen BER:n raideyhteydet ja suunnitelmat niiden kehittämiseksi

Flughafen BER:n rakennusprojektiin kuului liikenneyhteyksien parantaminen. Julkisen liikenteen yhteydet järjestettiin ensisijaisesti rautateitse. Lentokentän alapuolelle sijoittuvalle asemalle rakennettiin raiteet sekä S-Bahnille että kaukoliikenteelle. S-Bahnin jatko-osuus Flughafen Schönefeldin asemalta (nykyisin Flughafen BER Schönefeld Terminal 5) valmistui jo lokakuussa 2011, mutta liikenne osuudella alkoi vasta lokakuun lopulla 2020. Pieni Waßmannsdorfin kylä suurlentokentän luoteispuolella sai oman

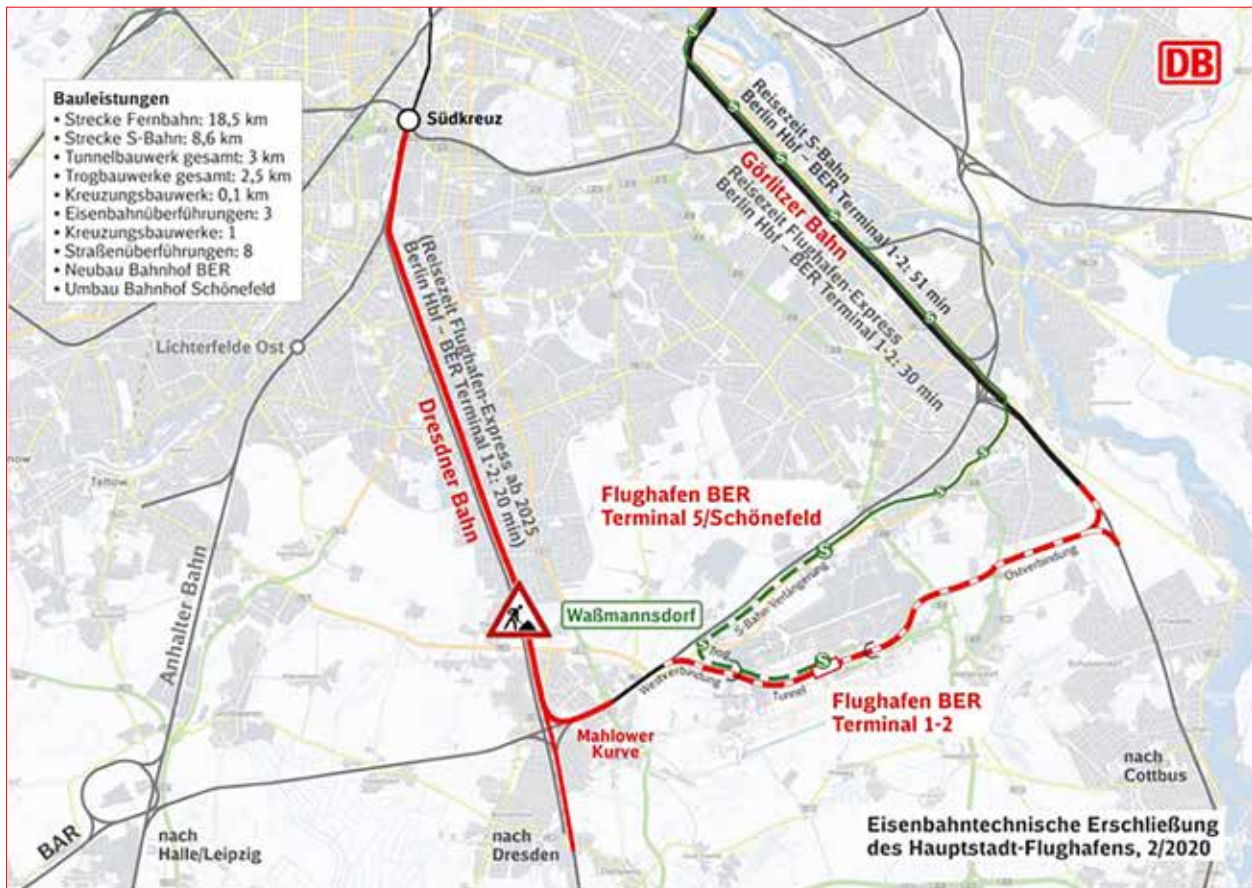
asemansa jo vuonna 2011, mutta ensimmäistä säännöllisesti kulkevaa junaa oli odotettava vuoteen 2020 saakka.

Kaukoliikenteen raiteita käyttävät enimmäkseen alueliikenteen junat, joskin joukossa on joitakin yksittäisiä Berliinistä Dresdenin suuntaan meneviä IC-junia. Aluejunat palvelevat toisaalta nopeina yhteyksinä Berliinin keskustaan toisaalta taas lentokentän kaakkoispuolella sijaitsevaan Königs Wusterhauseniin sekä länteen Potsdamiin. Junamatka aluejuna FEX:llä kestää Ostkreuzin ja Gesundbrunnenin kautta Berliinin päärautatieasemalle (Hauptbahnhof) 33 minuuttia. S-Bahnilla (linja S9) matka kestää vastaavasti 50 minuuttia. Erikoisuutena on, että FEX kiertää matkallaan kaupungin itäpuolitse tarjoten vaihtoyhteyden muuhun alue- ja kaupunkiliikenteeseen Ostkreuzissa ja kaukoliikenteeseen Gesundbrunnenilla ja Hauptbahnhofilla.

FEX-junia ajetaan kahdesti tunnissa. S-Bahn-linjat S9 ja S45 kulkevat molemmat 20 minuutin vuorovälillä, mutta ainoastaan S9 ajaa suoraan Ostkreuzin kautta keskustaa halkovalle Stadtbahnille ja edelleen Spandauhun saakka. Linja S45 suuntaa matkansa Berliinin keskustaa kiertävälle Ringbahnille ja ajaa Westendiin saakka. Muut aluejunat kulkevat keskimäärin 60 minuutin vuorovälillä.

Raideliikenneyhteyksien lisääminen ja tehostaminen on ollut pitkään suunnitteilla. Eräs ratkaisu on Saksan pisimmän metrolinjan U7 (31,8 km) jatkaminen Rudowista Flughafen BER:lle. Pituutta, seitsemän maanalaista asemaa käsittävällä uudella, kokonaan maan alle sijoittuvalla rataosalla on 8,5 km ja hankkeen hinnaksi arvioitiin lokakuussa 2022 n. 890 miljoonaa euroa.

Dresdner Bahn yhdistää Südkreuzin ja Berliinin ulomman kehäradan (Berliner Außenring, BAR). Karttaan on merkitty myös Anhalter Bahn ja Görlitzer Bahn. Kuva: DB AG.



Linja U7 ei sekään vie suoraan kaupungin keskustaan vaan palvelee eteläisiä ja läntisiä kaupunginosia. Lisäksi tiheä asemaväli alentaa keskinopeutta.

Dresdner Bahnin historiaa

Berliinistä etelään Dresdenin suuntaan johtava päärata, Dresdner Bahn valmistui vuonna 1875. Se yhdistää nimensä mukaisesti Berliinin Dresdeniin uuden suurlentokentän jäädessä noin kymmenen kilometriä radan itäpuolelle. Höyryjunin liikennöity paikallisliikenne radalla alkoi vuonna 1891 jolloin otettiin käyttöön esikaupunkitariffi Berliinin ja Zossenin välillä. Kuuluisalta ja nyttemmin puretulta Anhalter Bahnhofilta Leipzigin suuntaan johtava Anhalter Bahn ja Dresdner Bahn kulkevat samaa ratakäytävää Berliinin keskustaa kiertävän sisemmän kehäradan (Ringbahn) Südkreuzin (ent. Papestraßen) risteysasemalle ja edelleen Priesterwegin seisakkeelle, jossa Anhalter Bahn kääntyy viistosti lounaaseen Dresdner Bahnin jatkaessa etelään. Anhalter Bahnin varrella sijaitsee Lichtenfeldin esikaupunki. Sen ja Anhalter Bahnhofin länsipuolella sijaitsevan Potsdamer Bahnhofin välinen rataosuus sähköistettiin jo vuonna 1903, jolloin Dresdner Bahnilla kulki sekä sähkö- että höyryjunia Priesterwegin seisakkeen ja Potsdamer Bahnhofille johtavalle radalle johtavan erkanemisvaihteen välillä.

Sähköinen S-Bahn-liikenne – siinä muodossa, kun se nykyään tunnetaan – alkoi Lichtenfeldeen heinäkuun alussa 1929. Sen sijaan Dresdner Bahnilla Priesterwegiltä etelään sähköistys valmistui vasta huhtikuussa 1939 ulottuen etelässä kaupunginrajan ulkopuolelle Mahlowiin. Vuoden 1939 kesän ajan Mahlowista tulevat S-Bahnin junat ajoivat Potsdamer Bahnhofille, mutta saman vuoden marraskuussa – toisen maailmansodan ollessa jo käynnissä – avattiin eteläinen osuus Berliinin keskustan alittavasta Nordsüd-S-Bahnin tunnelista Yorckstraßen asemalta uudelle maanalaiselle Anhalter Bahnhofin ja vain S-Bahnin käytössä olevalle asemalle. Siten junat saattoivat ajaa Berliinin keskustan alitse ja jatkaa pohjoisiin esikaupunkeihin. Sähköistystä jatkettiin syksyllä 1940 etelässä Mahlowista Rangsdorfiin saakka.

Toisen maailmansodan jälkeen Dresdner Bahnin sijoituessa Berliinin kaupungin alueella kokonaisuudessaan länsiliittoutuneiden miehitysvyöhykkeille, ei Dresdenistä tulevia kaukojunia voitu enää ajaa Anhalter Bahnhofille vaan kaukoliikenne päättyi kokonaan vuonna 1952. S-Bahn sen sijaan jatkoi liikennöintiään – myös kaupunginrajan yli etelään – kunhan sodan tuhot oli saatu korjatuksi. Eteläisenä pääteasemana säilyi Rangsdorf, kunnes Berliinin muurin rakentaminen elokuussa 1961 katkaisi S-Bahninkin Lichtenraden ja Mahlowin väliltä. Tällöin S-Bahn lopetti liikennöintinsä Lichtenradesta etelään seuraaviksi kolmeksi vuosikymmeneksi.

S-Bahnin liikenne Lichtenradesta pohjoiseen Anhalter Bahnhofille ja Nordsüdbahnin kautta kauemmas Frohnaun suuntaan jatkui. Liikennöitsijänä toimi vuoteen 1984 saakka DDR:n valtiollinen rautatieyhtiö DR (Deutsche Reichsbahn) ja sen jälkeen Länsi-Berliinin liikennelaitos BVG. S-Bahn palasi Saksan valtiollisen rautatieyhtiön Deutsche Bahn AG:n tai oikeammin sen tytäryhtiöksi perustetun S-Bahn Berlin GmbH:n hallintaan vuonna 1995 DR:n ja Deutsche Bundesbahnin yhdistyttyä yhdeksi Deutsche Bahn AG:ksi. Vuoden 1992 elokuussa avattiin Berliinin kaupunginrajan ulkopuolelle jäänyt osuus jälleen S-Bahnin liikenteelle. Rangsdorfiin saakka ei kuitenkaan enää ajettu vaan pääteasemaksi tuli heti BAR:n eteläpuolella sijaitseva Blankenfelde.

Saksojen yhdistymisen jälkeen Berliinistä länteen ja etelään johtavia kaukoliikenteen ratoja ryhdyttiin rakentamaan uudelleen. Etelään johtava pääyhteys rakennettiin Südkreuzin asemalta Anhalter Bahnia pitkin. Tällöin varauduttiin kahden uuden raiteen rakentamiseen myös Dresdner Bahnille, mutta hanketta ei vielä tuolloin toteutettu. Berliinin uuden päärautatieaseman valmistuttua pohjois-etelä-suunnassa kulkevina kauko- ja alueliikenteen yhteyksineen vuonna 2006, johdettiin alue- ja kaukoliikenne Anhalter Bahnia Südkreuzista Großbeereniin ja edelleen BAR:lle.

Dresdenin suuntaan menevät junat ajoivat Großbeerenin ja Blankenfelden välillä BAR:a kääntyäkseen Blankenfeldessä etelään Dresdner Bahnille. Esillä oli ajatus S-Bahnin varustamisesta kaksivirtajärjestelmää hyödyntävällä kalustolla. Tällöin Blankenfelden ja Flughafen BER:n välillä S-Bahn olisi käyttänyt vaihtovirtaa ja muualla S-Bahn-verkostolla 750 V tasavirtaa. S-Bahn Berlin GmbH ei kuitenkaan innostunut tästä Hampurin S-Bahnilla käytetystä ratkaisusta hankkia sekä yhdessä että kahdessa sähköistysjärjestelmässä operoimaan kykenevää kalustoa. Aikanaan päädyttiin ratkaisuun rakentaa kaukoliikenneraiteet uudelleen Dresdner Bahnille Priesterwegin ja Blankenfelden välille.

Dresdner Bahn osaksi nopeaa lentokenttäyhteyttä

Dresdner Bahnin saneerausprojektissa rata rakennetaan Priesterwegin ja Blankenfelden välisellä n. 16 kilometriä pitkällä osuudella kokonaan uudelleen. Hanke on jaettu neljään vaiheeseen, joista aiemmin on valmistunut Südkreuzin ja Attilastraßen välinen osuus. Suurimmat rakennustyöt keskittyvät kuitenkin Priesterwegin ja Lichtenraden väliselle osuudelle, josta poistetaan mm. tasoristeyksiä ja siirretään S-Bahnin raiteita kaukoliikenneraiteiden tieltä, etenkin Lichtenraden aseman ympäristössä. Uudet kaukoliikenteen raiteet sijoittuvat S-Bahnin käyttämien raiteiden itäpuolelle. Priesterwegin ja Blankenfelden välillä on yhteensä kuusi asemaa.

Blankenfelde ja Lichtenrade joudutaan rakentamaan käytännössä kokonaan uudelleen. Suunnitelmissa on mm. Blankenfeldessä nykyisen S-Bahnin käyttämän asemalaiturin siirtäminen lähemmäs aluejunien asemalaituria vaihtoyhteyksien helpottamiseksi. Poistamalla tasoristeykset rataosuudelta voidaan Berliinin kaupunkialueella kauko- ja alueliikenteen nopeustasoa nostaa arvoon 140–160 km/h ja Brandenburgin alueella arvoon 200 km/h. S-Bahnin suurin sallittu nopeus on 90–100 km/h.

Tasoristeysten poisto lisää turvallisuutta ja parantaa katuliikenteen sujuvuutta. Esimerkiksi Buckower Chausseen tasoristeys Marienfeldessä on erittäin vilkkaasti liikennöity. Linjalla S2 on suurimman osan vuorokaudesta 10 minuutin vuoroväli ja vaikka junien kohtaaminen on ajoitettu viereiselle Buckower Chausseen asemalle, katkaisee junien liikennöinti radan ylittävän autoliikenteen useiksi minuuteiksi. Tasoristeyksessä on 2000-luvulla satunut useita henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kiertäessä puomit ja ylittäessä radan lähestyvistä junasta piittaamatta. Radan ylittämisen tarvetta on lisännyt se, että Buckower Chausseen asemalla on sivulaiturit ja radan länsipuolella asuvat joutuvat ylittämään radan Berliinin keskustan suuntaan menevien junien laiturille päästäkseen. Oman mausteensa tasoristeysturvallisuuteen tuo vielä S-Bahnin käyttämä virtakisko 750 V tasavirtajännitteineen. Buckower Chausseen tasoristeys suljettiin marraskuussa 2022. Uuden ylikulkusillan on määrä valmistua viimeistään vuonna 2025.



Dresdner Bahnin kaikkiaan 700 M€ maksavan saneeraushankkeen on määrä valmistua vuoteen 2025 mennessä. Lopullisessa tilanteessa uusia kaukoliikenneraiteita käyttävät Dresdenin suuntaan menevät kauko- ja aluejunat. Berliinin päärautatieaseman ja Flughafen BER:n välille avataan uusi nopeampi, neljästi tunnissa kulkeva aluejunakalustolla liikennöitävä junayhteys, jonka luvataan taittavan matkan 20 minuutissa. Myös matka-aika Dresdenin ja Berliinin välillä lyhenee nykyisestä. Tämä nopeuttaa lentoteitse saapuneen matkustajan yhteyksiä paitsi Berliinin keskustaan myös moneen muuhun Saksan kaupunkiin. Dresdner Bahn puolestaan palaa lähes 80 vuosikymmenen tauon jälkeen yhdeksi keskeiseksi Berliinin sisään tuloradaksi.

Lähteet:

Berliner Nahverkehrsplan

<https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsplanung/oeffentlicher-personennahverkehr/nahverkehrsplan/>

DB Bauprojekte Berlin Südkreuz–Blankenfelde (Dresdner Bahn)

<https://bauprojekte.deutschebahn.com/p/dresdner-bahn>

Stadtschnellbahn Berlin. Gesichte und Gesichten rund um die Berliner S-Bahn

<https://www.stadtschnellbahn-berlin.de/index.php>

Teksti ja valokuvat: Jouni Kiviniitty

Dresdner Bahnin ylittävässä Buckower Chausseen tasoristeyksessä on vilkas jalankulku-, pyöräily- ja moottoriajoneuvoliikenne. Junia kulkee molempiin suuntiin kuusi tunnissa. Nopeusrajoitus on osuudella tällä hetkellä 90–100 km/h. Varoituslaitoksesta huolimatta vaaratilanteiltakaan ei aina välttyä – puomien kiertäminen lähestyvistä junasta huolimatta on varsin yleistä. Buckower Chausseella on 2000-luvulla tapahtunut useita henkilövahinkoon johtaneita yliajoja. Huomatkaa S-Bahnin käyttämä 750 V virtakisko. Berliini, Bezirk Tempelhof-Schöneberg, 20.9.2022.

SUNDSTRÖM

Rautateiden
rakentamispalvelut
meiltä!

www.sundstroms.fi

Radanpidon hiilijalanjälkeä voidaan pienentää kierrätysmuovin avulla

Tampereen yliopistossa juuri valmistuneen diplomityön tarkoituksena oli selvittää kierrätysmuovin käyttömahdollisuuksia ja niiden avulla saavutettavia päästövähennyksiä radan rakenteissa. Potentiaalisesti kierrätysmuovin käyttökohteeksi osoittautuivat ratapölkkyt, koska niihin käytettävät materiaalmäärät ja siten niiden vaikutus radanpidon kokonaispäästöihin on yksi merkittävimpiä. Kierrätysmuovien käytöllä ratapölkkyissä voitaisiin vähentää materiaalien aiheuttamaa hiilijalanjälkeä, koska kierrätysmuovimateriaalilla on takanaan jo yksi elinkaari ja ratapölkyn elinkaaren jälkeen materiaali on mahdollista kierrättää uudelleen.

Raideliikenteessä merkittävin päästölähde on infrastruktuuri, josta muodostuu toimiva liikenneverkko. Työssä kartoitettiin, miten kierrätettyjen muovimateriaalien avulla pystyttäisiin vähentämään rautatieinfrastruktuurin aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä. Työssä tutkittiin tällä hetkellä polttamalla hyötykäytettäviä muovijätevirtoja. Nykyisin polttamalla hyötykäytettävistä muovimateriaaleista testattavaksi valittiin sähkö- ja elektroniikkajätteen sisältämä ABS-muovi ja nestepakkauskartongin kierrätyksen pulpperoinnin rejekti (LPB). Kyseisten materiaalien mekaanisten ominaisuuksien kelpoisuutta tutkittiin veto- ja taivutuskokeilla sekä materiaalien pehmenemislämpötilat mitattiin Vicat- ja HDT-testeillä. Pääasiallisena käyttökohteena tutkittiin materiaalien hyödyntämistä ratapölkkyissä.

Muovijätteen kierrätys ratapölkyn materiaaliksi on mahdollista mekaanisen kierrätyksen avulla. Kierrätysmuovista pystytään valmistamaan mekaanisella kierrätyksellä ratapölkkyjä, jotka mukailivat puusta valmistettujen ratapölkkyjen käyttäytymistä ja suorituskkyä. Kierrätysmuovisten ratapölkkyjen avulla voidaan vähentää radanpidon ympäristövaikutuksia. Käyttämällä kierrätysmuovia ratapölkkyjen valmistamisessa, muovijätettä pystytään hyödyntämään merkittäviä määriä ja vähentämään siten esimerkiksi betonin käyttöä. Kierrätysmuovisen ratapölkyn avulla pystytään välttämään monia perinteisten materiaalien haasteita, kuten betonipölkyn raskas paino ja ympäristölle haitallisten kyllästeaineiden käyttö puupölkkyissä.

Kierrätysmuovin riittävyys ja vaikutus päästöihin

Työssä tutkittujen nykyisin polttamalla hyötykäytettyjen muovijakeiden kierrätysvirrat ovat kohtalaisen suuria Suomessa. Tällä hetkellä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden sekä nestepakkauskartonkien kulutus on vahvassa kasvussa. Mikäli rataa rakennettaisiin tyypillisen jatkuvakiskoraiteen pölkkyvälillä ja kaikki Suomessa vuoden aikana kierrätetty jätevirta käytettäisiin ratapölkkyjen valmistamiseen, ABS-muovista pystyttäisiin rakentamaan noin 15,3 km (25225 pölkkyä) ja pulpperoinnin rejektistä noin 19,3 km (31730 pölkkyä) rataa.

Mikäli ratapölkyn valmistamiseen käytettäisiin betonin sijaan kaikki Suomessa vuoden aikana kierrätetty nestepakkauskartongin pulpperoinnin rejekti, voitaisiin säästää noin 1200 sähkölämmityksen omakotitalon vuotuisten lämmityksen aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen verran. Myös tutkittujen ratapölkyn materiaaliveikkojen, nestepakkauskartongin pulpperoinnin rejektin ja sähkö- ja elektroniikkajätteen ABS-muovin mekaanisen kierrätyksen aiheuttamissa hiilidioksidipäästöissä on eroa. Nestepakkauskartongin pulpperoinnin rejektin mekaanisen kierrätyksen aiheuttamat päästöt ovat noin 47 % pienemmät verrattuna sähkö- ja elektroniikkajätteen ABS-muovin päästöihin [1].

Kierrätysmuovin kelpoisuus ratapölkkyihin

Ratapölkkyjen kierrätysmuovimateriaalille vaadittuja ominaisuuksia on asetettu melko vähän. Kierrätysmuovin ollessa kyseessä, on materiaalin täytettävä samat vaatimukset kuin neitseellisestä muovista valmistetun ratapölkyn. Muovin tapauksessa veto-ominaisuudet ovat yksi merkittävimmistä materiaalin ominaisuuksista. Tämän lisäksi materiaalin käyttökohteen ollessa ratapölkky, joiden pääasiallinen tehtävä on mahdollistaa raideleveyden ja ratageometrian ylläpitäminen muuttumattomana, on materiaalin taivutusominaisuuksilla merkittävä vaikutus. Rataympäristössä tapahtuu myös suuria lämpötilavaihteluita erityisesti Suomen olosuhteissa, joten käytettävän materiaalin pehmenemisominaisuudet korkeissa lämpötiloissa on oltava rataympäristöön kelvolliset.

Koekappaleita lähdettiin valmistamaan mekaanisia testejä varten suoraan muovijätevirroista. ABS-muovi hankittiin testejä varten valmiiksi granuloituna, mutta nestepakkauskartongin pulpperoinnin rejektin koesauvojen valmistus aloitettiin suoraan pulpperointiprosessin rejektistä (kuva 1). Pulpperoinnin rejekti tiivistettiin aluksi, jonka jälkeen se jauhettiin. Jauhetusta jätteestä valmistettiin ekstruusiolla nauhamainen kappale, joka granuloi- tiin pienemmäksi. Tämän jälkeen sekä pulpperoinnin rejektin, että ABS-muovin granulaatit ruiskuvalettiin koesauvoiksi (kuva 2).



Kuva 1: Nestepakkauskartongin pulpperoinnin rejektiä.



Kuva 2: Ruiskuvaletut koesauvat laboratoriotestejä varten (mustat ABS ja harmaat nestepakkauskartongin pulpperoinnin rejekti).

Koesauvoille toteutettiin mekaanisia testejä yleistestauslaitteella. Veto- ja taivutuskokeiden tulosten perusteella sähkö- ja elektroniikkajätteestä kierrätetyllä ABS-muovilla on noin 3–4 kertaa paremmat mekaaniset ominaisuudet nestepakkauskartongin pulpperoinnin rejektiin verrattuna. Laboratoriotestien tulokset ovat ilmoitettuna taulukossa 1. Taivutusominaisuuksiltaan kierrätetty ABS ei aivan sellaisenaan kelpaa 22,5 tonnin maksimikselipainon ja 160 km/h nopeusrajoituksen rataosuudelle (puurata-pölkkyjä vastaava pölkkymitoitus). Mikäli kierrätetystä ABS-muovista valmistettavan ratapölkyn rakenteeseen lisättäisiin pieni määrä lasikuitua vahvikkeeksi esimerkiksi tuulivoimalan siivestä kierrätettynä, kelpoisuus olisi mahdollisesti saavutettavissa. Vicat- ja HDT-testeissä osoittautui, että kierrätetty ABS-muovi kestää hyvin radan olosuhteissa vallitsevia maksimilämpötiloja. Sen sijaan nestepakkauskartongin pulpperoinnin rejekti ei välttämättä sellaisenaan, korkean lämpötilan ja taivutuksen ollessa läsnä, säilytä alkuperäisiä ominaisuuksiaan.

Jatkotutkimustarpeet

Jotta kierrätysmuovin kelpoisuus ratapölkkyjen käyttökohteeseen pystyttäisiin varmistamaan, on selvittävää vielä muutamia asioita. Jätevirtojen homogeenisuus ja tasalaatuisuus on laadukkaiden ja turvallisten ratapölkkyjen takaamiseksi varmistettava. Myös kierrätysmuovin tuomat haasteet, kuten rakenteeseen mahdollisesti muodostuvat ontelot ja materiaalin epäpuhtaudet on otettava huomioon ratapölkkyä valmistettaessa. On myös tärkeää tutkia laa-

jemmin kierrätysmuovimateriaalien sopivuutta rataympäristössä vallitseviin olosuhteisiin. Esimerkiksi olisi kannattavaa tutkia, miten kierrätysmuovi käyttäytyy UV-valon vaikutuksen alaisena rataympäristössä. Voitaisiin tutkia, aiheuttaako UV-valo kierrätysmuovista valmistetuissa ratapölkkyissä esimerkiksi merkittävää heikkenemistä, vanhenemista tai haurastumista ja onko UV-valon vaikutuksia mahdollista torjua esimerkiksi UV-stabilisaattoreita lisäämällä materiaaliin kierrätyksen yhteydessä. Tämän lisäksi, muovimateriaalin ollessa kyseessä, on tärkeää selvittää muovisesta ratapölkystä käytössä irtoavan mikromuovin todennäköisyys, esimerkiksi silloin kun ratapölkky hankaa raidesepeliä vasten.

Lähteet:

[1] A. E. Schwarz, T. N. Lighthart, D. Godoi Bizarro, P. De Wild, B. Vreugdenhil, T. van Harmelen, Plastic recycling in a circular economy; determining environmental performance through an LCA matrix model approach, Waste management (Elmsford), Vol. 121, 2021, pp. 331–342.

Diplomityö on luettavissa kokonaisuudessaan osoitteessa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:tuni-202210187677>

Teksti ja kuvat: Rami Halme

	Veto-ominaisuudet		Taivutusominaisuudet		Pehmenemislämpötilat	
Materiaali	Kimmo-moduuli vedossa (MPa)	Vetolujuus (MPa)	Taivutus-kimmo-moduuli (MPa)	Taivutus-lujuus (MPa)	Vicat (°C)	HDT (°C)
ABS	2367,5	39,6	2314,9	70,8	103	76,9
LPB	842,7	13,2	765,9	18,5	95,3	43,1

Taulukko 1: Laboratoriotestien tulokset

TORNION TELINVAIHTORAIDE

Tornioon on rakennettu 2022 ripeällä aika-
taululla kahden raideleveyden ns. telinvaihtoraide. Hankkeen takana ovat kansainvälisen toimintaympäristön nopeat muutokset. Nyt rataiskot menevät ensi kerran läpi Suomen ja Ruotsin rataverkkojen välillä; aiemmin ne ovat olleet vain vierekkäin tai välissä on ollut pyöräkertojen raideleveydenvaihtolaite. Samoilla kiskoilla voivat liikkua nyt sekä Suomen 1524 mm:n että Ruotsin 1435 mm:n raideleveyden vaunut.

Kahden raideleveyden rautatie

Haaparannan ja Tornion välinen rautatie siltoineen vihittiin käyttöön 6.10.1919. Uusi rata mahdollisti suoran rautatieliikenteen Suomen ja Ruotsin välillä. Tornion ja Haaparannan välille rakennettiin limittäinen raide, jossa oli neljä kiskoa; kaksi kummallekin raideleveydelle. Rataa ei voitu toteuttaa vain kolmella kiskolla, koska raideleveysero 89 mm on niin pieni, ettei väliin olisi mahtunut toista kiskoa eikä tarvittavaa laippauraa. Rata rakennettiin limittäisraiteena, koska kokonaan erillisten raiteiden rakentaminen olisi nostanut merkittävästi radan kustannuksia varsinkin pitkien siltojen takia.

Radan virallinen pituus valmistuessaan oli 3,752 km. Nyt aktiivivaiheessa on radan sähköistäminen, mikä valmistunee 2024 lopussa. Telinvaihtoraide on sähköistyksestä erillinen hanke.

Suunnitelmakartta telinvaihtoraiteesta. Raide on suora kaarteiden välissä. Raide jatkuu vasemmalle 1524 mm:n raideleveydellä ja oikealle 1435 mm:n levyisenä. Piirros Väylävirasto

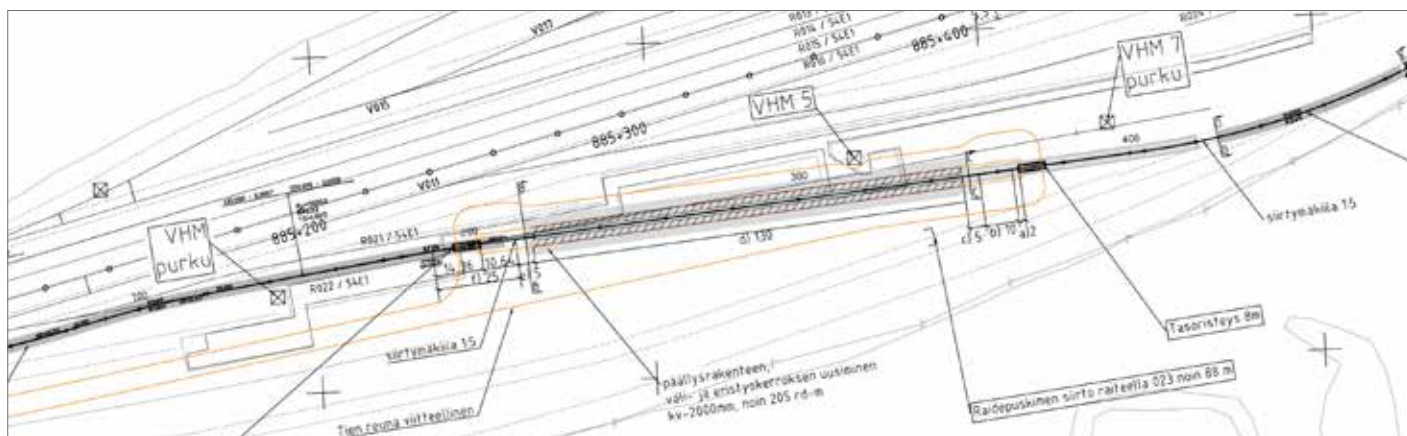
Huoltovarmuutta parannetaan

Liikenteen tarpeet voivat muuttua nopeastikin. Tästä esimerkkinä on Venäjän hyökkäys Ukrainaan ja sen vaikutukset rajaliikenteeseen Suomessa. Pian sodan alettua todettiin, ettei raskasta kiskonhiontajunaa enää voitaisi tuoda totuttua tapaa Keski-Euroopasta Puolan, Valko-Venäjän ja Venäjän kautta Suomeen. Junan raidelevyvyydenvaihto on tehty aiemmin Puolasta leveäraideverkolle siirryttäessä.

Telinvaihtoraide mahdollistaa myös tavaraliikenteen sujuvaman liikenteen valtakunnan rajan yli. Tähän asti joko kuormat tai vaunut on siirretty nostureilla joko Torniossa tai Haaparannassa vierekkäin olevien normaali- ja leveäraiteisten raiteiden välillä. Telinvaihtoraiteella voidaan toimia myös niin, että esimerkiksi normaaliraiteiset vaunut kuormineen ajetaan raiteelle, jopa 120 metriä pitkä kuorma (kuten rataakskot) nostetaan kerralla ylös, normaaliraidevaunut vedetään alta, leveäraidevaunut työnnetään alle ja kuorma lasketaan leveäraidevaunuille.

Koeteltu ratkaisu junalauttasatamissa

Raidetta ei ole tarvinnut keksiä uudestaan. Ratkaisu oli ensimmäisen kerran käytössä Hangossa Railshipin junalauttaliikenteen telinvaihtoalueella, sittemmin myös Turussa Pansiossa ja Linnansatamassa sekä Uudessakaupungissa. Junalauttasatamissa vaunut nostettiin telinvaihdon ajaksi nostotunkeilla ilmaan. Torniossa on myös varauduttu käyttämään niitä. Betonialustoilla ja sähköliitynnöillä on varauduttu jopa 20 tunkin samanaikaiseen käyttöön. Vielä paikalla ei tunkkeja ole. Ne ylläpitää jatkossa liikennöitsijöiden tarpeiden mukaan erillinen palveluntarjoaja sopien niiden käytöstä suoraan asiakkaiden kanssa. Väylävirasto on toteuttanut infrarakenteet, mutta tunkit eivät tule olemaan viraston omistuksessa tai käyttämiä. Nostot voidaan tehdä myös nostureilla.





Telinvaihtoraide nähtynä Ruotsin suuntaan. Raiteen toiselta sivulta puuttuu vielä viimeisiä nostoalustoina käytettäviä betonielementtejä. Taustalla on aiemmin käytetty Tornion siirtokuormaustorni.

Tekninen ratkaisu

Telinvaihtoalueen nostoalue on 120 metriä pitkä; sitä edeltävät siirtymäalueet molemmissa päissä. Alueen läpimenevät kiskot on tehty raideleveydelle 1524 mm. Myös 1435 mm:n raideleveyden pyöräkerrat kulkevat samoilla kiskoilla. Pyörien kartiokkuus pitää pyöräkerran keskellä raidetta, mutta lisäksi vastakiskot varmistavat, ettei normaali-raideteisen pyöräkerran pyörä pääse putoamaan leveäraidekiskojen väliin. Eurooppalaisella pyöräkerralla ei voi ajaa vastakiskoilla varustettua aluetta pidemmäksi. Raiteen toisessa eli Ruotsin päässä raideleveys puolestaan kapenee 1435 mm:ksi. Suomalaisella kalustolla ei voi ajaa enää sille alueelle. Keski-alueella voi siis liikennöidä molemmilla raideleveyksillä. Alueet on merkitty selvillä kylteillä.

Telinvaihtoraidetta ei tule sekoittaa limittäisraiteeseen, jossa neljällä kiskolla toteutetulla ratkaisulla vaunujen ja raiteiden keskilinjat ovat sivusuunnassa toisistaan hieman erillään.

Raiteen rakentaminen

Alueen vanhat kuormaustalut, valomastot, raiteet ja vaihteet purettiin keskikesällä 2022, jonka jälkeen rakennettiin uusi raide. Väliaikaisessa kunnossa raidetta käytettiin ensimmäisen kerran 2.9.2022, kun SPENOn RR 40 MF 2 -kiskonhiontajuna saapui Ruotsista telinvaihtoon. Telinvaihtoraiteen lopullisten erikoisaluslevyjen asennus tehtiin lokakuun 2022 puolivälissä. Raiteen tuenta tehtiin lokakuun lopussa minkä jälkeen asennettiin vastakiskot sekä betonielementit, jotka toimivat nostotunkkien alustoina. Tämän jälkeen telinvaihtoalue oli valmis päällysrakenteen osalta. Tätä seurasivat vielä sähkötyöt valaistuksen osalta.

Tornion raideleveydenvaihtolaite

Torniossa on jäljellä, muttei käytössä varhaisempi raideleveyden vaihtoon tarkoitettu laitteisto eli saksalainen RAFIL-raideleveydenvaihtolaite. Saksalainen koelaitteisto asennettiin Tornioon syksyllä 1998. Siinä erikoisrakenteisten tavaravaunujen pyö-

riä siirretään akselilla raiteen raideleveyden vaihtuessa. Laitteen mekaniikka avaa pyörien lukitukset, pakottaa mekaanisesti pyörät siirtymään ja lukitsee ne uuteen paikkaan. Koeliikenteeseen saatiin talveksi 1998–99 kaksi Nordwaggonin vaunua. Koeliikenne päättyi helmikuussa 2000, kun yksi teli oli suistunut kiskoilta. Liikenne aloitettiin uudelleen 2001, kun vaunujen akselistoihin oli tehty parannuksia ja radan laitteistoon oli lisätty diagnostiikkayksikkö, joka valvoo pyörien lukittumisen. Liikennettä laajennettiin 2006 käsittämään yhteensä seitsemän uutta koevaunua. Vaunut kuitenkin poistettiin kesällä 2008 liikenteestä, koska erikoislaitteiden kunnossapitoa ei saatu varmistettua niiden valmistajalta. Erikoisvaunut olivat lisäksi kustannuksiltaan liian kalliita säännölliseen liikenteeseen. Tornion makasiinirakennus paloi kesäkuussa 2017, jolloin myös raideleveydenvaihtolaitteiston valvontayksikkö tuhoutui. Itse laite säästyi ja on yhä jäljellä.

Teksti ja kuvat: Markku Nummelin



Telinvaihtoraiteen Suomen puolen pää, mistä raide jatkuu normaalina 1524 mm:n raiteena.



Käytetyt rautatiemateriaalit kierrätettiin radasta toiseen

Niinisalo-Parkano -rataosuuden ylläpitokorjaus valmistui syksyllä. Projektissa letitettiin 37 kilometriä kiskoja, joiden korjauksessa hyödynnettiin kierrätettyä rautatiemateriaalia.

Alkuvuonna NRC Groupin materiaali palveluihin tuli rakennuskonsultin kysely, jossa pyydettiin Niinisalon ja Parkanon välisen 37 kilometrin rataosan ylläpitokorjaukseen 30-kiloisen kiskon sidekiskoja kiinnitystarvikkeineen. Vastaavaa sidekiskoa ei ole valmistettu uutena vuosikymmeniin, joten tehtävänä oli löytää oikeanlaista sidekiskoa kierrätettynä muualta Suomesta.

"Sattumalta samaan aikaan Haapajärvi-Saarijärvi -radan peruskorjauksessa purettiin samaa sidekiskoa. Aloimme tutkia löytyykö heiltä sopivan mallista ja riittävän hyväkuntoista materiaalia meidän projektiimme", kertoo NRC Groupin materiaali palvelujen kategoriapäällikkö **Santtu Karvinen**.

Niinisalo-Parkano -radan ylläpitokorjauksen kunnostustyöt alkoivat valmistelujen jälkeen kesäkuussa ja valmistuvat viimeistelytoineen marraskuun aikana. Urakassa letitettiin 37 kilometriä raiteen kiskoja eli vaihdettiin kiskoja puolelta toiselle. Kiskojen letittämisellä saadaan kiskon käyttämätön puoli käyttöön ja junan pyörälle uusi kulkureuna. Haasteita projektiin toi vanhanaikainen radan päällysrakenne.

"Kyseessä on kevyellä 30-kiloisella kiskotuksella rakennettu naulakiinnitteinen puupölkkyraide, joka on 1900-luvun alkupuolen tekniikkaa. Naulakiinnitteiset radat on korvattu betonipölkkyraiteilla, eikä vastaavia enää Suomessa paljon ole. Tämä oli melkein kansanperinnetyötä", kertoo hankkeen projektipäällikkö **Joonas Hytönen** NRC Groupilta.

"Vuoden alussa NRC Groupilla alkoi Väyläviraston kanssa viisivuotinen materiaali palvelusopimus, jossa korostuvat elinkaari- tehokkuus ja kierrätys- materiaalien hyödyntäminen"



Rautatiemateriaalin kierrätystä laajassa mittakaavassa

Kierrätetyistä kiskoista poistettiin vanhat ja taipuneet kisko jatkokset, jotta kiskoon saatiin taas suora ja tasainen pinta. Lisäksi urakan aikana tehtiin ratapölkkyjen hajavaihtoja, raiteen sepelöintiä, tukemista ja harjausta sekä tasoristeyksien kansien korjauksia. Puupölkky- ja sidekiskopultteja lukuun ottamatta kaikki projektissa käytetty materiaali oli kierrätettyä.

"Vuoden alussa NRC Groupilla alkoi Väyläviraston kanssa viisivuotinen materiaali palvelusopimus, jossa korostuvat elinkaari tehokkuus ja kierrätys materiaalien hyödyntäminen. Kausi aloitettiin lennokkaasti projektilla, jossa käytetään kierrätettyä materiaalia hyvin laajassa mittakaavassa", Santtu Karvinen sanoo.

Nopea aikataulu ja suuri käytettyjen materiaalien tarve aiheuttivat välillä myös haasteita. Aikataulukireiden takia osa materiaalista vietiin suoraan työmaalta toiselle ja laadunvalvonta tehtiin siellä. Vaikka kaikki ei mennyt pilkulle prosessien mukaan, työt etenivät odotetusti ja maaliin päästiin tavoitteiden mukaan.

"Yhteistyöstä Haapajärvi-Saarijärvi -projektin urakoitsijan ja rakennuttajan kanssa jäi hyvät

kokemukset. Siellä ymmärrettiin myös kiireelliset tarpeet. Saimme myös bonuksena käytettyjä kansielementtejä, jotka ovat nyt asennettuna tasoristeyksiin Niinisalo-Parkano -rataosuuden varrella", Joonas Hytönen kertoo.

Miksi tehdä uutta, jos vanhaa voi vielä käyttää?

Kierrätetyn materiaalin hyödyntäminen on paitsi kustannustehokasta myös ympäristöystävällistä. Ei kannata tehdä uusia teräsosia, jos vanhat ovat vielä käyttökelpoisia. 37 kilometrin pituisen radan ylläpitokorjauksessa käytettiin muun muassa noin kolme kilometriä kierrätettyä ratakiskoa ja 30 000 kierrätettyä ratanaulaa.

Kierrätys materiaalin käytössä todennäköisin ongelma on se, että riittävän laadukasta materiaalia ei löydy. Kiertotalouteen panostaminen vaatiikin paljon suunnittelutyötä, mutta tulokset kannattavat. Niinisalo-Parkano -rataosan korjauksesta ylijääneet materiaalit pääsevät myös toivottavasti joskus käyttöön.

"Jos tulevaisuudessa tulee vastaava urakka vastaan, niin ainakin sidekiskoja, ratanauvoja ja aluslevyjä on tästä projektista otettu talteen", Santtu Karvinen vinkkaa.

Olemme yli 160 vuoden kokemuksella Suomen suurin rauta- ja raitioteiden rakentaja sekä radan kunnossapitäjä. Rakennamme ja ylläpidämme Suomen ympäristöystävällisintä infraa ja muokkaamme ihmisten mahdollisuuksia liikua nyt ja tulevaisuudessa.

Tutustu lisää nrcgroup.fi

/// NRC Group



RADANMITTAUSVAUNU EMMAN KUULUMISET

Radanmittausvaunu Emma on edelleen aktiivisessa käytössä. Varsinaisen leipätyönsä eli ratageometrian ja sähköradan mittauksen ohien on tullut uusia työtehtäviä, kuten yksityisraiteiden ja sivuraiteiden tarkastukset, paikannusdatan tuottaminen rataverkosta, laserkeilaus ja Digiradan radioverkkomittaukset

Radanmittausvaunu Ttr1 51 ”Emma” on Sweco Infra & Rail Oy:n omistama ja operoima radanmittausvaunu. Kaksiohjaamoinen, dieselkäyttöinen vaunu on tyyppiä Plasser & Theurer EM-120. Emmen suurin sallittu nopeus on 120 km/h, ja akselipainonsa ansiosta se pystyy liikkumaan koko Suomen rataverkolla. Vaunu on suunniteltu pärjäämään Suomen olosuhteissa: siinä on kunnollinen lämmitys, jäähdytys ja äänieristys. Mittaushenkilökunnalle on useita työskentelypisteitä, ja vaunussa on erillinen neuvottelu- ja taukotila sekä pieni keittiö.

Vuosina 2003-2020 Emmen pääasiallinen tehtävä oli mitata Suomen rataverkon kuntoa. Emmassa on radan geometrian analysointiin kontaktimittausjärjestelmä, joka pystyy operoimaan kaikissa keliolosuhteissa. Ajojohtimen ja kääntöorsien mittaamiseen on optoelektroninen mittausjärjestelmä. Mittaukset tehdään kulkevan rataosalle laadittuja tietokantoja vasten. Tällä tavalla mittauksissa näkyy automaattisesti esimerkiksi vaihteet ja sillat, mikä helpottaa tulosten tulkintaa. GNSS-/IMU-järjestelmä paikantaa Emmen muutaman senttimetrin tarkkuudella oikeaan paikkaan rataverkolla. Radanmittauksen lisäksi Emma on tuottanut kojelautakamerallaan valokuvat Ratakuvapalveluun.

Viime vuosina radanmittauksen siirryttyä pääosin MEERI-vau-nulle Emmalle on tullut yhä moninaisempia tehtäviä perinteisen radantarkastuksen lisäksi. Emmen muokattavuus ja erinomaiset työskentelytilat ovat luoneet pohjan uusille mahdollisuuksille.

Digiradan radioverkkojen mittausajot

Meneillään olevan Digirata-hankkeen tarkoituksena on uudistaa junien kulunvalvonta Suomessa. Käytännössä nykyinen JKV korvataan yleiseurooppalaisella ETCS-standardin mukaisella järjestelmällä. ETCS:ssä keskeisessä roolissa on junan ja radiosuojastuskeskuksen (RBC, Radio Block Center) välinen langaton tiedonsiirto, jota kehitetään parhaillaan nimellä FRMCS (Future Railway Mobile Communication System). FRMCS:n kantava ajatus on luoda rautateille omat 5G-mobiiliverkkonsa.

Digiradassa on selvitetty myös kaupallisten 4G-matkapuhelinverkkojen soveltuvuutta ETCS-käyttöön, minkä johdosta Emma valjastettiin tämän vuoden keväällä radioverkkojen mittaa-jaksi. Samassa yhteydessä Emma sai yllleen myös nykyisen vihreän Digirata-väri-tyksensä. Kevään ja kesän ajoilla mitattiin kolmen valtakunnallisen operaattorin 4G-verkkojen kuuluvuudet lähestulkoon koko Suomen rataverkolla – Haaparanta myöten. Mittaukselliset tulokset olivat jopa odotettua paremmat ja antoivat positiivisen indikaation maan kattavaa ETCS-käyttöönottoa ajatellen.

Radioverkkomittauksia varten Emmaan asennettiin tarvittava laitteisto kotipiltiltuen Pasilassa. Katolle sijoitettiin viisi erillistä mobiiliverkon antennia omiin telineisiinsä sekä paikannusjärjestelmän antenni. Vaunun sisälle asennettiin itse mittalaitteisto sekä mittaa-jien työpaikat. Ulkopuolelle tehtiin asennuksia, jotka vaikuttivat Emmen ulkomuotojen muuttamiseen, haettiin erillinen hyväksyntä Traficomilta. Asiantuntijat olivat mukana vaunussa ja valvoivat mittauksia ja laitteiston toimintaa reaaliajassa mittausajojen aikana.

Digiradan radioverkkomittaukset saivat jatkoa syksyllä 2022. Tällä kerralla mobiiliverkkoja mitataan erilaisilla laitteistokonfiguraatioilla (antennit, reitit) ja ohjelmistojen asetuksilla.

Radanmittausvaunu Ttr1 51 ”Emma”
Plasser & Theurer EM-120
Dieselkäyttöinen
Huippunopeus 120 km/h

Laserkeilaus ja panoraamakuvaus

Emma voidaan tarvittaessa varustaa vaunun ulkopuolelle asennettavalla laserkeilauslaitteistolla. Laserkeilauslaitteistolla radasta ja sen ympäristöstä saadaan tuotettua pistepilveä, josta voidaan las-kennallisesti tarkastella erilaisia asioita, kuten aukean tilan ulot-tumaa (ATU) tai radan lähellä olevia riskikohteita. Pistepilvi on lisäksi hyvä työkalu ratasuunnittelun avuksi.

Laitteistossa oleva panoraamakamera mahdollistaa pistepilven värityksen. Väritystä pistepilvi soveltuu radan ja sen ympäris-tön visuaaliseen tarkasteluun yksittäisinä kuvina tai pistepilvestä tuotettuna videona.

Pistepilviaineistoa on käytetty pääasiassa erikoiskuljetusreit-tien ulottumien tarkasteluun. Toinen esimerkkisovellus laserkei-lausaineiston hyödyntämisestä on Suomessa tutkittu tasoristeys-ten inventointi, jossa selvitettiin mm. tasoristeysten näkemiä ja tasoristeysten kansi- kuntoa pistepilviaineiston sekä valokuvien avulla (VR Track 2017 ja 2019).

Tänä vuonna Emma on keilannut rataverkkoa noin 2000 km.

Kamerat

Emma tuotti aiemmin kuvia ohjaamokamerallaan Ratakuvapal-veluun. Viime aikoina tuulilasin takana on ollut 4K-tarkkuuteen kykeneviä still- ja videokameroita. Ajantasainen ja tarkka valokuva-aineisto hyödyttää mm. ratasuunnittelijoita ja kunnossapitoa.

Nykyajan trendinä on hyödyntää valokuvia ja videoita myös tekoälyn ja data-analytiikkaan pohjautuvissa tunnistus- ja ana-



Emma laserkeilausajolla Hki-Jy junana 75100. Tampere Tavara 16.5.2022.



lysointimenetelmissä. Aiheesta tehdään runsaasti tutkimusta ympäri maailman. Data-analytiikan avulla on mahdollista automatisoida runsaasti mekaanista työtä vaativia työvaiheita. Esimerkkinä tästä on radan merkkien automaattinen tunnistus, josta tehtiin Suomessa joitakin vuosia sitten tutkimus (VR Track). Tarkoituksena oli jatkuvasti päivittyvällä kuvamateriaalilla tarkkailla merkkien sijaintia ja kuntoa.

Emmaan voidaan tarpeen mukaan kiinnittää erilaisia ja eri suuntiin suunnattuja kameroita sekä vaunun sisä- että ulkopuolelle palvelemaan monimuotoisia tarpeita radan ja ratalaitteiden tarkastelusta aina vieraslaajien tunnistamiseen ja radan kuivatuksen hallintaan.

Yksityisraiteiden ja ratapihojen mittaukset

Emmalla on edelleen töitä myös leipälajissaan eli ratageometrian mittauksessa. MEERI-vaunun ollessa kiireinen pääratojen mitta-

Esimerkki laserkeilauksella tuotetusta väritetystä pistepilvestä (Lähde: Sweco)

uksessa, on Emmalla mitattu ratapihoja sekä yksityisraiteita. Yksityisillä toimijoilla radan kunnon mittaus- ja tulkintatavat saattavat poiketa valtion rataverkolla sovelletuista menetelmistä. Siksi Emman tulosten tulkintaa on kehitetty asiakkaiden tarpeita vastaavaksi, esimerkiksi esittämällä tulokset graafien ja listausten ohella havainnollisesti verkkoselaimessa toimivassa karttapalvelussa.

Emma-tiimi

Emman kotipilttuu on Pasilan vanhoilla veturitalleilla. Tiimiin kuuluu radantarkastuksen ammattilaisia, kuljettajia sekä toimintaa tukevia järjestelmä- ja analytiikka-asiantuntijoita. Emman kuljet-

Emma uudessa Digiradan vihreässä värityksessä. Pasila 7.4.2022.





tajat pystyvät tekemään perushuollot ja useimmat korjaukset pilttuussa tai tarvittaessa jopa linjalla.

Pasilan pilttuussa majailee myös Emmen ”sisko” Elli eli mitausvaunu A16. Ellissä on järjestelmät raidegeometrian ja kiskoprofiilin mittaamiseen sekä ajolangan dynaamiseen mittaamiseen. Ellin kanssa onnistuvat myös pitemmät retket, sillä siinä on varsinaisen mittaajien työskentelytilan lisäksi mm. erillinen keittiö, neuvottelutila, makuuhuitti, WC sekä pieni työpaja. Elli on edelleen käyttökunnossa ja valmis otettavaksi ajoon nopealla aikataululla. Elli on erittäin tilava ja tarvittaessa nopea (suurin nopeus 200 km/h), joten muokkausmahdollisuudet uusiin käyttötarpeisiin ovat hyvät.

Emmalla on ikää jo yli 20 vuotta, mutta siitä huolimatta se on erinomaisessa kunnossa ja odotettavissa olevia käyttövuosia on jäljellä runsaasti. Emmen mittauslaitteistoa kehitetään edelleen vastaamaan uusia tarpeita, mistä Digiradan radioverkkomittaukset

Emma on saapunut Naantalista Hangonsaareen junana 75101. Ajo jatkui junana 75102 Turun Satamaan.

ovat hyvä esimerkki. Jatkossa Emmalle on näkyvissä myös uusia rooleja Digirata-hankkeessa – niistä lisää myöhemmin. Emma on siis edelleen vetreässä kunnossa ja löytänyt Suomen rataverkolta uutta puuhaa!

Kiitokset: Toni Kilpeläinen, Risto Puustinen, Tero Savolainen, Sebastian Tapia Olguin, Otto Vainikka

Teksti ja kuvat: Pekka Kallio ja Sweco Infra & Rail Oy

Emma käymässä 29.6.2022 Haaparannassa vaihtotyönä Digiradan radioverkkomittausajolla.





Kuva 1. Uusittu Inkeröisten alikulkusilta (kuva Pekka Lindqvist)

INKEROISTEN ALIKULKUSILTA

Mitä tehdä, kun silta ratapihan alla jää vanhanaikaiseksi ja pitäisi uusita? Se saattaa olla kunnoltaan heikko, eikä sitä pystytä muuttamaan uusien vaatimusten mukaiseksi. Alittavaa väylää silta rajoittaa sekä korkeus- että sivusuunnassa. Alikulkevan liikenteen lisäksi vanhat silta-aukot ovat myös merkittäviä kunnallistekniikan risteyspaikkoja. Samojen haasteiden kanssa painitaan tällä hetkellä Turussa, Tampereella ja Inkeröisissä.

Ratapihan alla oleva silta poikkeaa monella tavalla normaalista ratalinjan sillasta. Sillalla kulkee monesti useampi raide. Rakentamisen kannalta haasteellista, että siltojen päällä saattaa olla vaihteita tai vaihdekujia. Mahdolliset pistemäiset toimenpiteet vaikuttavat helposti usean raiteen tai koko ratapihan toimintoihin. Siltatyöt voidaan toki paloitella rakentamisvaiheisiin, mutta usein

tämä tarkoittaa pitkiä poikkeusjärjestelyitä ratapihalla. Oli kyse sillan uusimisesta tai vaikka vesieristysten uusimistoimenpiteistä.

Usein sillat ovat vanhoja ja tehty sen aikaisin normeihin sen aikaiselle liikenteelle. Yhtenä esimerkkinä on se, että sepelikerrosta halutaan siltakannelle nykyään 55 cm, kun vanhoilla siltakansilla on yleensä ollut vähemmän radan tukikerrosta. Sepeliä on tuotu vuosien varrella lisää siltakannelle, mutta alun perin tuki-kerros on ollut ohuempi kerros hiekkaa tai soraa.

Usein kaupungilla tai alittavan väylän pitäjällä on ollut toive suurentaa silta-aukkoa, koska autojen koot ovat kasvaneet, ja siltauukko muodostaa rajoitteen korkeammille autoille. Lähtökohtaisesti uusilla ohjeilla joudutaan myös sillan rakennepaksuutta kasvattamaan vanhaan siltaan verrattuna, joka vielä pienentäisi sillan alikulkukorkeutta. Mahdollisuuksiksi jää joko radan nostaminen tai kadun tasausviivan laskeminen. Ratapihoilla radan nosto tarkoittaisi pahimmillaan usean raiteen nostamista sekä mahdollisesti sähköratarakenteiden ja laiturien muutostöitä. Työn vaihtaminen lisää tuskaa, jos rakentamisen aikana osa ratapihasta on korkeammalla kuin toinen osa.

Tien tasauksen alentaminen jää usein ainoaksi mahdollisuudeksi, mutta sekään ei ole täysin ongelmaton. Edellä mainittu, usein dokumentoimaton kunnallistekniikka saattaa olla esteenä. Pohjaolosuhteet ja pohjavesi saattavat olla haasteellisia. Usein myös tie ”sukeltaa” vanhan sillan alle jyrkästi, joten tien alentaminen tekee tien pystygeometriaan vieläkin isompia ala- ja ylämäkiä.

Oulun ratapihan alle uusitussa Heikinkadun alikulkusillassa ratkaistiin asia niin, että siltakannelle tuli kiintoraide. Tällä säästettiin sepelitutukierroksesta puolisen metriä. Kääntöpuolena on se, että nyt raiteet on liimattu siltakanteen pysyvästi, ja sillalla olevat raiteiden sijainnit ovat yksi pakkopiste, kun ratapihan raiteistoja kehitetään. Turussa Koulukadun alikulkusillan uusimissuunnittelussa ratkaisu löytyi nostamalla rataa 15 cm, kun huomattiin, että ratapihan pystygeometria sallii siltapaikalla pienen noston. Turussa kiintoraidetta ei haluttu, koska siltakannella on vaihde. Koulukadun sillassa alikulkukorkeus pysyy entisellään rajoitettuna myös sen takia, ettei tietä voida vaikeiden pohjaolosuhteiden takia laskea. Tampereella Itsenäisyydenkadun alikulkusilta on tarkoitus uusia näiden edellä kuvattujen siltojen hybridimallilla.

Inkeröisten alikulkusillan uusiminen liittyy Kouvola–Kotka-rataosan akselipainojen nostoon. Akselipainojen noston esteet selvitettiin 2018–2019 aikana, jolloin nimettiin kourallinen siltoja uusittavaksi tai korjattaviksi silloiksi. Akselipainoselvityksessä laskettiin mm. kaikkien rataosan siltojen kantavuus ja selvitettiin niiden kunto. Siltojen lisäksi akselipainojen esteinä on ollut myös mm. pehmeikköjä ja rumpuja.

Akselipainojen nosto rataosalla on aiemminkin ollut esillä. Yhteys Kotkan satamaan oli 2001 niiden ensimmäisten rataosien joukossa, joissa 25 tonnin akselipainojen korottamista yritettiin järjestelmällisesti selvittää. Helsinki–Tampere-rataosan akselipainoja oli nostettu jo aiemmin, mutta tämä päätös raskaampien akselipainojen käyttöönotosta perustui muuhun kuin nykyisenlaisiin akselipainoselvityksiin. Ensimmäiset 25 tonnin akselipainoille tutkitut rataosat vuonna 2001 olivat Kirkniemi–Hanko, Harjavalta–Mäntyluoto sekä Lauritsala–Kouvola–Kotka/Hamina. Näistä Hangon ja Mäntyluodon satamiin sallittiin selvitysten perusteella 25 tonnin akselipainot, mutta Lauritsala–Kotka-rataosuudella päätös jäi tekemättä, kun rataosuus vaatisi suurempaa perusparannusta ennen kuin akselipainoja voitaisiin nostaa.



Kuva 2. Vanha silta oli kantavuuspuutteiden lisäksi pimeä ja ahdas.

Kouvola–Kotka-rataosaa on viime vuodet kiireellä parannettu 25 tonnin akselipainoille. Kotka ja Hamina ovat olleet tärkeitä satamakaupunkeja jo pitkään, ja Kouvola–Kotka-rataosa tärkeä osa sataman ja Suomen kuljetusreitistöä. Yhä kasvava liikenne satamaan vaati akselipainojen korottamiseen tähtäävän perusparannuksen käynnistämisen.

Vanha Inkeröisten alikulkusilta oli rakennettu vuonna 1939. Uuden sillan rakentamisen yhteydessä sillan maatumien takaa löytyi viitteitä siitä, että siltapaikalla on saattanut olla vanhempikin silta, jonka kivirakenteita on jätetty ratapenkereeseen. Mutta tästä mahdollisesta vanhemmasta sillasta ei ole jäänyt dokumentoitua tietoa arkistoon.

Vanha alikulkusilta oli teräspalkkibetoninen silta, eli kantavana rakenteena oli teräspalkit. Palkit oli valettu betonin sisään. Kansi oli toiminut hyvin, mutta betonin kunto oli sen verran heikkoa, että betonin hyöty teräspalkeille oli alentunut. Ehjänä ollessaan tämän tyyppiset rakenteet toimivat hyvin liittorakenteena ja silloissa on yleensä paljon piilokapasiteettia.

Ensimmäiset alustavat suunnitelmat sillan uusimiseksi valmistuivat vuoden 2020 aikana. Tällöin selvitettiin mahdollisuuksia rakentaa uusi silta nykyiselle paikalle, sitä ei voitu siirtää. Sillan alikulkukorkeuden kasvattamista selvitettiin, mutta melko pian kävi selville, että rataa ei voitu nostaa ratapihalla, vaikkakin ratapihan remontti tapahtuisi samaan aikaan. Sillalla on vaihde, minkä takia kiintoraidetta ei haluttu. Tiedossa oli, että vanhan sillan kansirakenteen paksuus tulisi kasvamaan uusien suunnitteluohjeiden ja kuormakaavioiden takia.

Linjaosuuksilla voitaisiin harkita kaukalopalkkisiltaa, jolla saataisiin ehkä siltakannen paksuudesta senttejä pois. Mutta ratapihalla kaukalopalkki vaatisi suurempia muutoksia raiteistoihin, koska kaukalon palkit vievät aina oman tilansa. Käytännössä raideliikenne pitäisi kasvattaa reilusti. Hyvällä siltasuunnittelulla helpotusta rakennepaksuuteen saatiin kuitenkin muuttamalla tukilinjoja lähemmäksi toisiaan. Näin jännemittoja voitiin lyhentää ja kannen paksuutta ohentaa.

Tietä jouduttiin lopulta alentamaan n. 70 cm, ja samalla uudet sillan tukilinjat voitiin valita tehokkaammin myös rakentamisen kannalta. Lopputulokseen tämä vaikutti niin, että vanhassa sillassa kaistojen välissä oli tuki, uudessa sillassa alittavat kaistat saatiin samaan keskiaukkoon ja jalankulku ja pyörätiet saatiin sijoitettua reuna-aukkoihin. Sillan päädyt saatiin selkeämmin vanhan sillan tukien taakse. Silta pitenee, mikä todennäköisesti pienentää riskiä, että sillan päihin tulisi painumaongelmia.

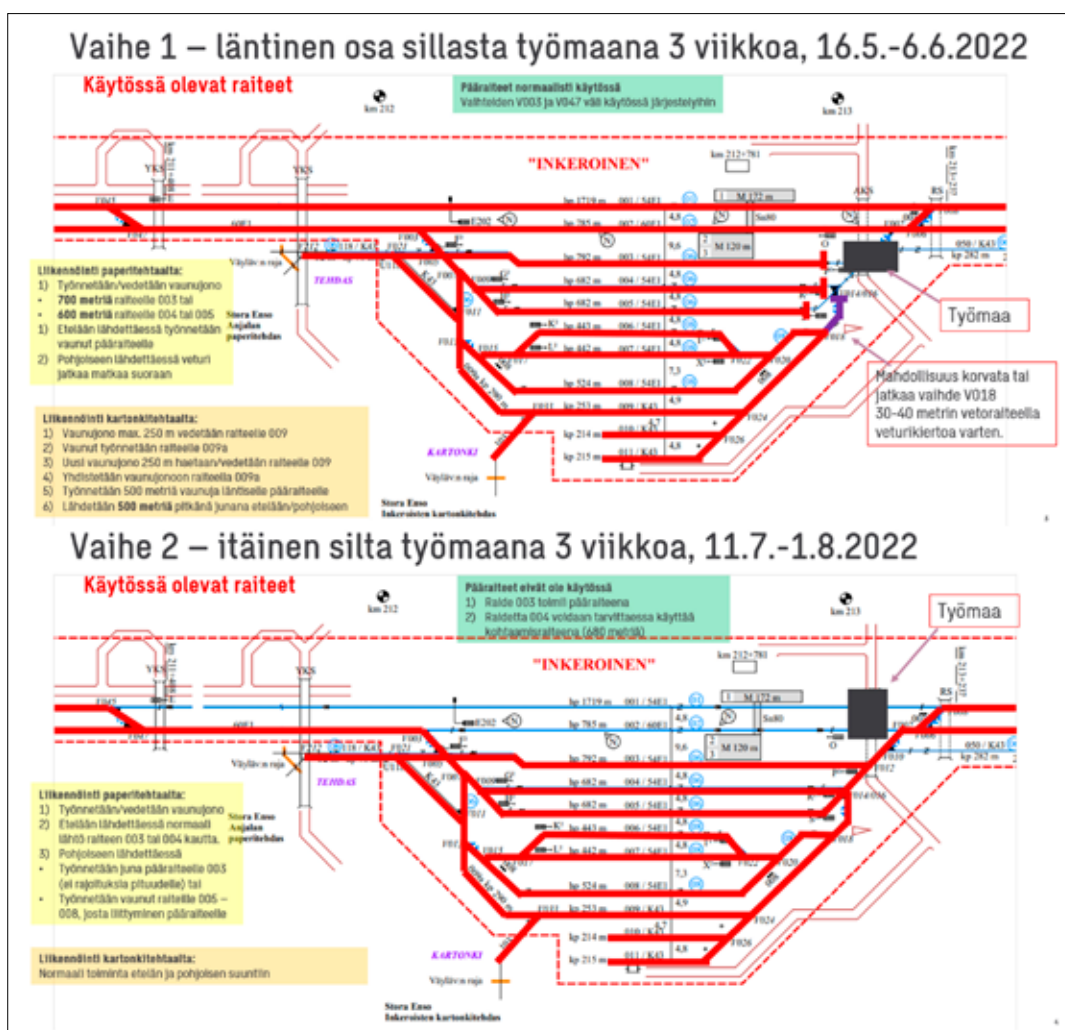
Siltarakenteessa oli sopivasti pituussuuntainen liikuntasärmä pääraiteiden ja ratapiharaiteiden välissä. Tätä käytettiin hyväksi sillan rakentamisen vaiheistuksessa. Liikuntasärmän erottamat puoliskot voitiin purkaa ja uusia omina työvaiheina.

Uudesta siltakannesta ei tehtykään enää yhtenäistä, vaan paikalle tuli kaksi erillistä siltaa, läntinen ja itäinen silta. Läntinen silta rakennettiin sillan länsipuolelle ja siirrettiin liikennekatkon aikana paikoilleen vanhan sillan purkutyön jälkeen. Vastaavasti rakennettiin itäinen silta. Inkeröisten ratapiharemontin yhteydessä tarvittiin esteetön kulkureitti välilaiturille ja tämä onnistui hyvin siltojen välistä lähtevällä kävelyliuskalla.

Sillan uusiminen oli liikennekatkojen kannalta haastava. Tässä auttoi heti se, että kaikki osapuolet olivat mukana sopimassa liikennejärjestelyistä, mukaan lukien Inkeröisten tehtaan edustajat ja alittavan väylän eli ELY:n asiantuntijat.



Kuva 3. Pääraiteille ja ratapihan raiteille on omat siltansa. Kuva Pekka Lindqvist.



Kuva 4. Hahmotelma liikennejärjestelyistä siltatyön ajaksi.

Lopulta päätettiin, että silta rakennettaisiin kahdessa kolmen viikon liikennekatkossa, joiden välissä olisi kuukausi muihin järjestelyihin. Katuliikenne suljettaisiin kolmeksi kuukaudeksi, koska uusien siltojen telineet ja kadun alentaminen rajoittaisivat kuitenkin autoliikennettä. Työmaan ajan jalankulkijoille varattiin työmaan läpikulkumahdollisuus. Kiertoreitit jalankulkijoille olisivat olleet muuten turhan pitkät, sen sijaan autoille löytyi kiertoreitti ratapihan toisesta päästä.

Läntinen eli ratapihan puoleinen siltaosa uusittiin ensin kolmen viikon aikana. Tämä tarkoitti sitä, että junien pääsy ratapihalle estyi etelän kautta. Etelästä tuleva tavaraliikenne ohjattiin ratapihan pohjoisille vaihteille, jonka jälkeen junat ”peruuttivat” ratapihalle. Pääraiteet pysyivät koko ajan käytössä.

Junaliikenteen katkojen väliin haluttiin jättää kuukauden tauko, jotta kaikki saataisiin valmiiksi pääraiteen liikennekatkoa varten. Tässä ajassa ehdittiin tehdä vanhojen rakenteiden purkua, siirto- ratojen rakentamista sekä tarvittavin osin ratatöitä. Sähköistykseen ei tehty muutoksia sillan rakentamisen takia, mutta ratapihan uusimistöiden yhteydessä myös sähköratarakenteita muutettiin.

Itäisen eli pääraiteiden silta uusittiin seuraavan kolmen viikon aikana. Tällöin pääradan liikenne kierrätettiin ratapihan kautta, käytännössä kolmannen raiteen kautta. Ratapiha ohitettiin tämän siltatyövaiheen ajan siis yksiraiteisena. Yhteydet ratapihan muille raiteille ja tehtaalle toimivat jo normaalisti.

Hyvästä suunnitelmasta huolimatta rakentamisessa tuli vastaan yllätyksiä. Kaikissa rataosan silloissa oli tullut vastaan haasteita kallion rikkonaisuudesta. Myös Inkeröisissä kallio oli hyvin rikkonaista. Kallion syvyys aiheutti myös haasteita. Se tiedettiin vanhoista suunnitelmista, että itäpuolella oli kallio lähes kadun ja sillan perustusten tasossa ja länsipuolella kallio oli syvemmällä. Näistä syistä kohteessa tehtiin tavallista enemmän pohjatutkimuksia suunnitteluvaiheessa. Mutta tästä huolimatta, pohjaolosuhteet pääsivät yllättämään pohjatutkimuspisteiden välissä.

Siltapaikalla oli tarkoitus tehdä sekä pysyviä että työnaikaisia ponttiseiniä. Urakoitsija teki fiksusti lyömällä koemielessä pontteja etukäteen maahan. Osoittautui, että pontit eivät uponneetkaan maahan toivotulla tavalla. Vanhan sillan maatukien takaa myös löytyi kiviä, joiden epäiltiin olevan peruja vanhemmasta sillasta. Tämä selitti osin hyvin epävarmuudet pohjatutkimustuloksissa. Ponttiseinät vaihdettiin työn aikana porapaaluseinäksi, ja työ onnistuikin hyvin menetelmää vaihtamalla.

Samaan aikaan oli rakenteilla kävelyluiska siltojen välistä väli- laiturille. Koska esteetön reitti ei saa olla liian jyrkkä, tuli luiskasta lopulta lähes 100 metriä pitkä. Koska raideväli toisen ja kolmannen raiteen välissä oli rajoitettu, luiskan leveyttä ei voitu kasvat- ta. Luiskan leveydeksi saatiin kolme metriä. Siltojen ja luiskien yhteensovittamisessakin oli paljon haasteita. Urakoitsijan esit- tämästä siltojen siipimuurien poisjättämisestä syntyi mielenkiin- toinen, periaatteellinen ja jopa teoreettinen keskustelu. Lähtee- kö silta siirtymään sivusuunnassa, jos siipimuurit jättää pois?

Kun sillat oli saatu paikoilleen, seuraava vaihe oli tien alentami- sen loppuun saattaminen. Oli tiedossa, että itäpuolella jouduttai- siin kalliota louhimaan tien alentamiseksi. Kalliopinnan epätasai- suus oli kuitenkin merkittävä. Sillan päätyjen sekä jalankulku- ja pyöräteiden väliin oli suunniteltu maanvarainen tukimuuri, mutta osin kallionpinta oli niin ylhäällä, että työn aikana osa tukimuu- rista muutettiin kallioon ankkuroidtavaksi. Kadun alentaminen vai-



Kuva 5. Siltojen väliin tuleva luiska valmistumassa (Kuva Pekka Lindqvist).

kutti myös läheisiin katuliittymiin asti, joten kadun alentaminen oli lopulta melko suuritöinen.

Kuten aiemmin mainittiin, vanhassa silta-aukossa on kulke- nut paljon kunnallistekniikkaa, joka piti siirtää pois työn ajaksi ja sijoittaa uuden sillan mukaisesti. Yksi iso asia oli myös uuden silta-aukon kuivatus. Vanhojen siltapiirustusten mukaan silta- aukosta hulevedet kulkivat Kymijokeen hyvin pienellä putkikallis- tuksella. Ajateltiin, että nyt jos tietä alennetaan, saattoi olla riski, että Kymijoki nouseekin tulvatilanteessa silta-aukkoon putkia pit- kin. Ratkaisu oli uusi pumppaamo radan länsipuolella.

Katuliikenteelle ei tullut lisää korkeutta. Tavoitteena oli ollut, että nykyinen aukkoko- säilytettäisiin. Alikulkukorkeudeksi jäi 4,2 metriä. Alun perin vanha siltakansi valmistuessaan oli vain 3,8 metriä korkealla. Tienpitäjällä oli 1960-luvulla hanke uudesta sillasta ja tielinjauksesta. Tätä ei toteutettu. Matala siltakansi oli taas esillä 1990- luvulla, kun tienpitäjä lähti madaltamaan tietä noin puolella metrillä.

Vaakasunnassa vanha silta-aukko oli ollut myös hankala. Bus- sit olivat olleet kapeassa silta-aukossa ongelmassa. Lähtökohta oli kuitenkin suunnittelussa ollut, ettei tietä levennettäisi. Suunni- telmia kuitenkin muutettiin niin, että sillan keskiaukkoa pidennet- tiin puolellatoista metrillä kesken suunnittelun. Ajoin- tojen lisäksi silta-aukkoon saatiin kunnolliset pientareet ja tiekaiteet. Jalankul- kureittien leveys parani uuden sillan myötä merkittävästi.

Uusi silta oli välttämättömyys. Vanhan sillan kantavuus ei enää riittänyt painaville junille. Siltaa on korjattu useaan ottee- seen, viimeksi vuosina 2002 ja 2016. Jossain vaiheessa oli muo-



tia, että huonon näköiset betonipinnat peitettiin julkisivulevyillä siltapaikan ilmeen kohentamiseksi. Onneksi tästä menettelystä on luovuttu, sillä levyistä oli enemmän haittaa kuin hyötyä. Ne rikkoontuivat helposti ja niiden käyttöikä oli hyvin rajattu muutenkin.

Siltapaikka, kuten koko Inkeröisten asemaseutu on saanut nyt uuden ilmeen ja palvelutason parannuksen. KOKOHA – ratahankkeessa (KOUVOLA–KOTKA/HAMINA) on ollut teknisten haasteiden lisäksi aikatauluhaaste. Siitä kun hanketta aloitettiin, aikataulua akselipainojen nostolle lyhennettiin usealla vuodella. Tämä on vaatinut innovatiivista suunnittelua, mutta myös laajalti eri puolten yhteistyötä ja kompromisseja.

Ehkä parasta on ollut liikennejärjestelyt, joiden ansioista mahdolltomiltakin vaikuttaneet taitorakennetyöt on saatu tehtyä ja näin poistettua akselipainojen korottamisen esteet. Inkeröisten alikul-

Kuva 6. Sillan ilme kansien alapuolella on valoisa ja tilava (Kuva Pekka Lindqvist).

kusillan kohdalla onnistuminen tuntuu siltä, että se on se tunnettu kirsikka kakun päällä.

Lähteet

Väyläviraston ja Sweco Infra & Rail Oy:n suunnitteluasiakirjat ja arkistot

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri (ellei muuta mainita)

Kuva 8. Valmis itäpuolen silta (Kuva Pekka Lindqvist).



HALUATKO TEHDÄ TYÖKSESI JOTAKIN MERKITYKSELLISTÄ?

Swecolla tulevaisuus ei ole kaukana, sillä suunnittelemme sitä jo tänään.

Olemme Suomen ja koko Pohjois-Euroopan johtava raideliikenteen asiantuntija.



Lue lisää sweco.fi/ura

SWECO 



- absorboivat melu-
esteet
- erikoiskaiteet
- terässillat
- CE-merkityt teräs-
rakenteet

Urakointiasennus M. Rautio Oy

Vierivainiontie 5
FI-85100 KALAJOKI, FINLAND
Tel. +358 8 462 412
www.mrautio.fi



Leca®



Kevyesti lujaa jo 70 vuotta

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

Leca.FI

RAUTATIEMAILMAA SÄHKÖKUNNOSSAPIDON NÄKÖKULMASTA



Luonnonvoimat aiheuttavat välillä pikaisia korjaustarpeita.

GRK Suomi Oy toimii sähkökunnossapitäjänä Länsi-Suomen alueella, joka on yksi neljästä alueesta, joihin Suomen rautatieverkko on jaettu sähkökunnossapidon osalta.

Tämä Länsi-Suomen, eli Tampereen käyttökeskuksen alue sijoittuu maantieteellisesti etelässä lähes Riihimäelle, idässä hieman Jyväskylän länsipuolelle ja lounaassa Turun liepeille sekä vielä lännessä Raumalle ja Poriin ja pohjoisessa Seinäjoen kautta Vaasaan.

Alueella on hieman alle 100 liikennepaikkaa, Tampere suurimpana pitäen sisällään Viinikkaan ja Perkiöön sijoittuvat tavararata-

pihat. Näistä kunnossapitoomme kuuluu mm. aluevalaistuksia, joiden tarkastukset lampunvaihtoiineen yms. ovat toiminnassamme mukana sekä laitetoja, joita on yksi, tai useampi jokaisella liikennepaikalla. Näiden keskuskeskukset yms. sisältyvät myös tähän kunnossapitosopimukseen.

Vaihdelämmityksiä, joilla pyritään pitämään liikennöinnille kovin oleelliset vaihteet sulana ja käyttökuntoisina myös talvialueilla on alueellamme kaiken kaikkiaan noin 800:ssa vaihteessa ja näiden huoltotoimenpiteet pyritään suorittamaan aina syksyllä ennen lumisateiden ja pakkasten alkamista, että vaihteet olisivat sitten näidenkin osalta mahdollisimman hyvässä kunnossa liikenteen moitteettoman sujuvuuden mahdollistamiseksi.

Sähköratajärjestelmien osalta alueellamme on 22 syöttöasemaa, missä sähkö muunnetaan 110 kV:sta ratajohdon 25 kV:iin. Näille asemille suoritetaan eri laajuisia huoltoja ja tarkastuksia useampia kertoja vuodessa asemien moitteettoman sähkönsyötön ja turvallisuuden takaamiseksi. Alueella on myös muutamia välilytkinasemia sekä 20 kV:n muuntamoita kunnossapidossamme.

Ajojohtojärjestelmässä, josta junat saavat sähkönsä liikkuaan on alueellamme yli 1300 huollettavaa kohdetta, joille teemme kunnossapitohuoltoja osalle 2–3 kertaa vuodessa, joillekin vuosittain ja joillekin 3 vuoden syklillä. Näitä ovat mm. erottimet, ryhmityseristimet, erotusjaksot, imu- ja lämmitysmuuntajat, vaihekujat yms. Ajojohdon asemaa mitataan myös muutamia kertoja vuodessa Mermec OY:n toimesta ja hyödynnämme näitä mittauksia ja säädämme ajolangan aseman järjestelmässä määritettyjen toleranssien vaatimalle tasolle, mikä taas takaa omalta osaltaan junien liikkumiseen tarvittavan energian aukottoman siirron ajolangasta sähköveturien virroitinhiilien kautta juniin näiden liikkua jona jopa 200 km/h. Näitä ajolangan korkeus- ja sik-sak säätöjäkin täytyy tehdä muutamia satoja vuosittain pääasiassa maa-



Vaihdelämmitysten kytkentäkotelot saavat aina välillä osua mm. junista tippuvista jääkameista.

Joskus vaurion aiheuttajana voi olla myös joku ulkopuolinen tekijä.



varaisten sähköratapylväiden perustusten liikkumisen vuoksi. Nämä liikkumiset johtuvat mm. junaliikenteen aiheuttamasta värinästä sekä osittain myös routimisesta.

Sähköradan ajojohtorakenteisiin liittyvät laitteet sijaitsevat pääosin noin 6–10 m:n korkeudella radan yläpuolella ja näitä huolletaan työhön soveltuvilla kaksitieajoneuvoilla, joilla on mahdollista ajaa niin maantiellä, kuin rautatiellä. Kuorma-autotyyppisillä pääsee maantiellä melko mukavasti kauempanakin oleville vika- ja huoltopaikoille, mutta tasoristeysten vähenemisen vuoksi ne tarvitsevat uusia raiteille nousumahdollisuuksia, joita on toteutettu mm. Tampere-Seinäjoki välille erillisinä nousupaikkoina liikennepaikkojen yhteyteen. Lielähti-Pori välille on myös rakenteilla vastaavia. Kiskopyörätraktoreilla pääsee taas nousemaan hieman epätasaisemmissa olosuhteissa kiskoille, mutta näiden ajonopeudet maantiellä ovat sen verran hitaampia, että siirtäminen varsinkin etäämpänä sijaitseviin kohteisiin on parempi hoitaa kuorma-autolavetti tyyppisillä ratkaisuihin. Meille on tulossa lähitulevaisuudessa käyttöön myös työjuna, jolla kuljetaan vain kiskoja pitkin, mutta nopeus kiskoilla on selkeästi isompi, kuin edellä mainituilla kaksitieajoneuvoilla ja silloin liikkuminen normaalin henkilö- ja tavara-liikenteen mukana on mahdollista. Nämä

radalla työskentelyyn soveltuvat koneet ovat aina rahallisesti mittavia investointeja ja yhtiömme on sitoutunut panostamaan jatkuvasti myös kalustoon, jolla töiden suorittaminen vaativissa olosuhteissa on toteutettavissa tiukoilla aikatauluilla ja turvallisesti. Niin näiden junien liikkuminen, kuten muukin radalla tapahtuva työskentely mm. jännitekatkojen yms. osalta on pääsääntöisesti tarkasti ennakoon suunniteltavaa minuuttiaikataulujen laadintaa liikennesuunnittelun kanssa hyvässä yhteistyössä.

Näiden määriteltyjen huoltotoimien lisäksi toimimme alueellamme myös eräänlaisina ”talkkareina”, eli informoimme omistajalle näkemyksiämme kohteista, joiden elinkaari on käymässä tiensä päähän ja vaativat uusimisinvestointeja. Tällä alueella mm. ratajohtorakenteesta on noin puolet jo lähes 50 vuoden ikäistä ja näille on jo tässä vuosien varrella tehty useita-

Ajolanka on asennettu 30–40 cm puolellensa vaihtuvaan sik-sak asemaan. Tällä on tarkoituksena tasata virroittimien kulumista koko virroittimen leveydelle.

kin laitteistojen päivityksiä tuoreempiin ja näin vältetty liikennehaittojen syntymistä näiltä osin. Tämä kaikki on mahdollista eräänlaisella kolmikantajärjestelmällä, jossa käymme jatkuvaa keskustelua ja kehittämistä tilaajan ja isännöinnin kanssa hyvässä yhteistyössä, missä meidän ammattitaitomme ja laitteiston omistajan tarpeet kohtaavat. Työyhteisöllemme on menossa 17:s vuosi ja kolmas sopimuskausi tämän alueen sähkökunnossapidossa.

Näiden huolto- viankorjaus- ja korjausvelkainvestointitöiden suorittamiseen jännitekatkoineen rataverkolla tarvitsemme aina tunnista muutamaan tuntiin mittaisia katkoja junaliikenteeseen, että hommat olisivat järkevästi toteutettavissa. Edellä kerrotusta saa jonkinlaisen kuvan siitä, millainen määrä erillisiä huollettavia kohteita on ja näiden tekeminen ajoittuu läpi vuoden jatkuvaksi toiminnaksi. Isoimpia murheita on tällä hetkellä junaliikenteen määrän koko ajan kasvaessa saada näitä työrajoja sovittua järkeviksi kokonaisuuksiksi. Tästä käymme koko ajan neuvonpitoa niin valtakunnallisesti isommista työ- rakokokonaisuuksista ja paikallisen liikennesuunnittelun kanssa sitten päiväkohtaisia neuvotteluja hyvässä yhteistyössä. Työ pitäisi saada tehtyä, mutta junaliikenteenkin tulisi sujua.

Turvallisuus on myös erittäin tärkeä osa työskentelyämme, olemmekin karke-

Kiskopyörätraktorilla korjaamassa veturien hiekanantolaitteen putkistoja





Kiskopyörätraktori Nokia-Areenan alla kunnossapitotöissä

Seinäjoen vaihdelämmityshuoltoon rakennettu yhdistelmä, jossa kärryn sopii maksimissaan noin 6 m:n mittaiset lämmitysvastukset sekä kiinnikkeitä yms. tarvikkeita, joita on hyvinkin lukuisa määrä erilaisia. Kärryssä on myös työpöytä, jossa pystytään tekemään tarvittavia korjaus- ja kokoamistoimia.

asti ilmaistuna noin 5:n eri turvallisuushan alaisissa töissä, eli junaliikenteen aiheuttamat vaarat, sähköön aiheuttamat vaarat niin suurjännitteen, kuin pienemmänkin jännitteen osalta, korkealla työskentely, nostotyöt sekä lankojen isot kulma- ja veto-voimat.

Työryhmämme niin Pirkkalassa, kuin Seinäjoella ovat motivoituneita tekemään kyseisiä töitä painottuen usein myös yöaikaan ja viikonloppuihinkin, jolloin useilla rataosuuksilla junaliikenne on hieman vähäisempää.

Teksti ja kuvat: Heikki Ala-Välkkilä



Ratasuunnittelu ammattilaisten käsissä

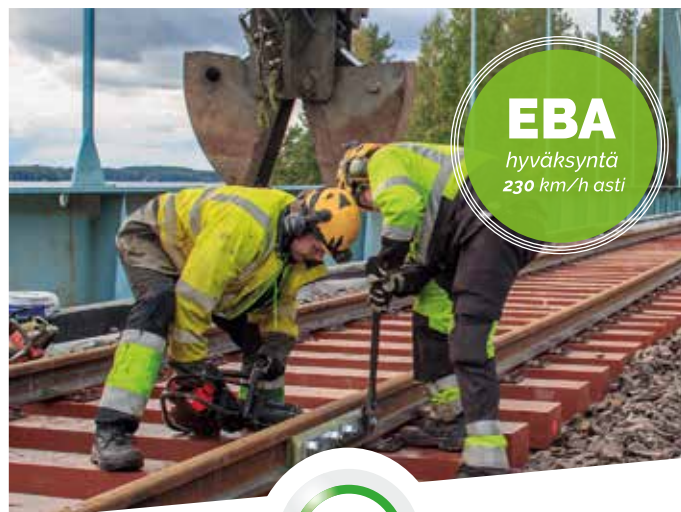


The Smart City Company

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

www.sitowise.com

SITOWISE



RENOS

FFU® Synteettinen ratapölkky

pitkäikäinen ratkaisu vaativiin ratakohteisiin

- vaihteet, terässillat
- työstettävissä kuten puu
- 100 % kierrätettävissä
- ympäristöystävällinen
- millimetrintarkka valmistus
- hyvä sähköneristyskyky
- kevyt, tiheys 740 kg / m³
- valmistaja SEKISUI

Meiltä myös Calmmoon rail -äänenvaimennuselementit

Lisätietoja tuotteista osoitteessa renos.fi

Sami Levänen
040 150 9538

Juha Kangasniemi
0400 484 802

SEKISUI

Hyppää mukaamme kehittämään ratainfraa!

**Katso uramahdollisuudet
sivuiltamme**

afry.com/fi-fi/ura

Making Future



AFRY
AF POYRY

SUOMEN VALTIONRAUTATEISTÄ EUROOPAN RAUTATEIHIN

Tämä teksti on alun perin kirjoitettu Raideliikenteen diplomi-insinöörit RDI ry:n 70-vuotisjuhlajulkaisuun vuonna 2020. Juhla jäi koronan vuoksi pitämättä ja julkaisu painamatta. Kirjoitukseni on historiakatsaus, jonka tarkoitus on antaa perspektiiviä parin viime vuosikymmenen organisaatiomuutoksista erikokoisesti nuoremmalle sukupolvelle tai henkilöille, joilla kokemus rautatiemaailmasta on lyhyt. Itse olen toiminut monessa tehtävässä Valtionrautateilla, VR-Radassa, VR Trackissä, NRC Groupissa ja nyt Sweco Infra & Railissa. Olen ollut kokemassa näitä asioita, jos ei nyt aivan sisäpiirissä niin ainakin lähellä sitä.

Tämä kirjoitus kuvaa, kuinka rautatiealalla on muutosta tapahtunut viimeisten vuosien aikana – voisi sanoa jopa kiihtyvällä vauhdilla.

Suomen rautateiden alkuhistoria

Suomen rautatiemaailmassahan on organisaatio ja toiminta muutunut viimeisen noin 30 vuoden aikana enemmän kuin Suomen rautatiehistorian ensimmäisen 130 vuoden aikana yhteensä. Yksi suuri valtiollinen toimija, Valtionrautatiet, on hajautunut osiin, minkä lisäksi alalle on tullut suuri joukko kokonaan uusia organisaatioita ja yrityksiä.

Maamme rautateiden historia alkaa Suomen suuriruhtinaskunnan ajalta. Venäjän vallan aikana kolmen tsaarin päätöksillä noin 50 vuodessa rakennettiin puolet nykyisestä rataverkosta. Työvälineet olivat alkeelliset. Keltaisia tai muunkaan värisiä koneita ei ollut. Kuljetusvälineenä olivat hevoskärryt, mutta valmista syntyi suuren väkijoukon voimin, kuten kuvasta 1 näkyy.

Virastosta liikelaitosaikaan

Siipipyörä oli VR:n logo muutamassa eri muodossa noin 125 vuotta. Siipipyörä oli käytössä lähes yhtä kauan kuin oli olemassa virastomuotoinen Valtionrautatiet. Tämä virasto lakkautettiin ja muutettiin liikelaitokseksi vuoden 1989 lopussa. Tähän saakka rautateiden pääorganisaatiomalli oli ollut 1.10.1877 tapahtuneen Suomen Valtionrautateiden ja Rautatiehallituksen perustamisen jälkeisen historian ajan lähes sama, mutta nyt lähti muutospolulle vauhdilla käyntiin.

Liikelaitosmalli oli käytössä vuoden 1995 kesäkuun loppuun saakka. Perusorganisaatio oli ulkoisesti hyvin pitkälle sama kuin virastomaailmassa.

Liikelaitosmallissa pyrittiin lähelle yhtiömaista toimintaa. Liiketoiminta erotettiin valtion budjetista vastaamaan itse toimintansa ja taloudestaan. Radanpito oli saman katon alla, mutta VR:n Rataosasto vastasi siitä valtion budjetin rahoituksella. VR:ää ei vielä tässä vaiheessa jaettu kahdeksi laitokseksi kuin kirjanpitolisesti ja toiminnan ohjauksen suhteen.

Varhaiset suhteet Eurooppaan

Kansainvälinen toiminta on ollut mukana jossakin muodossa aina – liikennettä itä- ja muiden rajojen yli en kuitenkaan tässä kirjoituksessa tarkastele. Tarkoitan organisaatioiden kansainvälistä yhteistoimintaa, jota aluksi tapahtui lähinnä UIC:n eli Kansainvälisen rautatieliiton kautta. UIC on perustettu 1922, ja Suomi on ollut mukana jäsenenä alusta asti. UIC-toiminta on ollut hyvin pitkälle rautatienormien ja ohjeistuksen laadintaa. UIC-dokumentit ovat kuitenkin olleet enemmän ohjeita kuin sitovia määräyksiä, ja niiden noudattaminen on ollut valikoivaa ainakin Suomen kannalta, kun suora läntinen kansainvälinen tavara- ja henkilöliikenne on raideleveyserosta johtuen ollut melko rajallista.

Pohjoismainen yhteistyö on ollut myös vahvaa 1900-luvulla. Suomi oli mukana Pohjoismaiden rautatieseurassa NJS:ssä vuodesta 1924 lähtien.

Muutos EU-aikaan

Vuoden 1991 EU-direktiivi oli Suomen rautatiehistorian suurimman muutoksen takana. Se johti rautatieinfran omistuksen ja operoinnin erottamiseen kesällä 1995. Perustettiin Ratahallintokeskus (RHK) ja Valtionrautatiet yhtiöitettiin.

Direktiivi sinänsä edellytti vain toimintojen ja tilinpidon eriyttämistä. RHK:n perustaminen oli valtioneuvoston poliittinen päätös. Muitakin toteutusmalleja olisi ollut.

Suomeen valittu operoinnin ja rautatieinfran hallinnan erottamisen malli oli niin sanottu vertikaalinen erottaminen, jollainen tehtiin ennen Suomea Ruotsissa, Iso-Britanniassa ja Hollannissa. Euroopan suurista rautatiemaista tämä malli tuli Suomea myöhemmin käyttöön mm. Ranskassa ja Espanjassa. Pohjoismaat Norja ja Tanska valitsivat myös tämän mallin.

Monet suuret rautatiemaat valitsivat integroidun mallin, jossa rataverkon omistus ja hallinnointi on erillinen osa suurimman rautatieoperaattorin organisaatiota. Tällainen malli on käytössä edelleen mm. Saksassa ja Italiassa. Malli ei estä operaattoreiden kilpailua matkustaja- eikä tavaraliikenteessä, mistä Saksa on hyvä esimerkki. Saksassa on noin 520 lisenssin omaavaa rautatieliikenneoperaattoria (tilanne lokakuussa 2022). Integroitu malli on edelleen käytössä myös kaikissa Baltian maissa.

Molemmat mallit toimivat ja ovat vielä tällä hetkelläkin Euroopan unionin sääntöjen mukaiset.

Britanniassa kokeiltiin hyvin pitkälle vietyä vertikaalisen erotamisen ratkaisua, mutta siitä palattiin konservatiivisempaan malliin. Siellä rataverkon hallinnointi annettiin hetkeksi pörssiyhtiölle. Kokeilu epäonnistui, ja rataverkko palautettiin valtion omistukseen edelleen vertikaalin mallin mukaisesti.

Mallin muutos on myös mahdollista. Ranskassa koettiin vertikaalimalli epäonnistuneeksi, ja siellä palattiin vuoden 2015 alussa integroituun malliin, jossa suurin valtiollinen rautatieliikenteen operaattori SNCF Mobilités ja ratainfrastruktuurista vastaava SNCF Réseau ovat yhteisen emon SNCF:n alla.

Eurooppa-vaikutus vahvistuu

Kansainvälisessä yhteistyössä tapahtui myös muutoksia. UIC:n rooli kuitenkin jatkui vielä lähes entisellään. Sekä VR-Yhtymä että RHK olivat sen jäseniä, mutta VR-Yhtymästä tuli myös CER:n eli Community of European Railways'in jäsen 1995. Myös RHK liittyi CER:n jäseneksi seuraavana vuonna, ja se oli jäsen vuoteen 2001 saakka.

CER:n toimisto sijaitsee Brysselissä. Järjestön tehtävä on vastata noin yleisesti ilmaistuna rautatieoperaattoreiden edunvalvonnasta Euroopan Unionissa.

Kansainvälisessä toiminnassa tapahtui muutos Ratahallintokeskuksen osalta, kun EIM eli European Rail Infrastructure Managers perustettiin 2002. Samalla RHK erosi CER:n jäsenyydestä, koska EIM oli perustettu nimenomaan CER:ä vastaavaksi raitinfranhaltijoiden omaksi edunvalvontajärjestöksi.

Integroidun mallin maiden rautatieinfraorganisaatiot pysyivät CER:n jäsenenä, ja vuonna 2004 järjestön viralliseksi nimeksi muutettiin Community of European Railway and Infrastructure Companies. Lyhenne CER säilyi kuitenkin entisellään.

EU-valvontaan on perustettu vuonna 2004 Ranskassa sijaitseva Euroopan rautatievirasto, ERA. Sen nykyinen virallinen nimi on European Union Agency for Railways. Pää tarkoitus on edistää Euroopan rautatiejärjestelmien yhtenäistämistä. Tavoitteena on parantaa junien turvallisuutta ja kehittää niitä niin, että ne voivat liikennöidä maasta toiseen pysähtymättä. ERA:n tehtävänä on virallisen määritelmän mukaan ”osallistua yhteisten teknisten standardien sekä turvallisuustoimenpiteiden ja -tavoitteiden määrittämiseen taloudelliset näkökohdat huomioon ottaen”.

ERA:n perustamiseen liittynyt ja myös merkittävä muutos Suomen rautatieorganisaatioissa oli kansallisen rautatieturvallisuusviranomaisen eli Rautatieviraston perustaminen syyskuussa 2006. Viraston tehtävänä oli valvoa ja kehittää rautatieturvallisuutta ja rautatiejärjestelmän yhteentoimivuutta. Lisäksi Rautatieviraston tehtävä oli valvoa muita rautatiejärjestelmän toimijoita.

Käytännössä Rautatievirasto syntyi erottamalla Ratahallintokeskuksen turvallisuusyksikkö itsenäiseksi Liikenne- ja viestintäministeriön alaisuudessa toimivaksi virastoksi.

Rautateistä vastaavia virastoja kehitetään edelleen

Tuoreempaa historiaa on sekä Ratahallintokeskuksen että Rautatieviraston lakkauttaminen vuoden 2009 lopussa ja kaikkia liikennemuotoja koskevien toimintojen keskittäminen rataverkon hallinnan osalta Liikennevirastoon, nykyiseen Väylävirastoon ja rautatiealan EU-, yhteentoimivuus- ja turvallisuusasioiden osalta Liikenteen turvallisuusvirastoon Trafiin, nykyiseen Traficomiin. Nämä muutokset tehtiin puhtaasti kansallisin perustein, eli tätä liikennemuotojen yhdistämistä yhteen yhteiseen virastoon ei ole EU vaatinut. Ruotsissa on vastaavat muutokset toteutettu hiukan Suomea myöhemmin.

Uusia toimijoita

EU-lainsäädännön kautta on alalle tullut myös muita uusia toimijoita. Eurooppalaisen yhteentoimivuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi on rautatiekäyttöön tarkoitettujen uusien tuotteiden ja järjestelmien käyttöön saamiseksi käytettävä tarkastuslaitoksia valvomaan EU-säädösten tarkkaa noudattamista. Näitä ovat ISA:t eli riippumattomasta turvallisuusarvioinnista vastaavat laitokset sekä NoBo:t eli ilmoitetut laitokset.

Suomalaiseen nykyhetken organisaatiomalliin kuuluu luonnollisena osana rautatieinfrarakentamisessa ja -kunnossapidossa käytetty laaja konsulttijoukko. Ratahallintokeskus on aikanaan perustettu pieneksi tilaajaorganisaatioksi. Tämän avuksi se tarvitsi joukon konsulttiyrityksiä rautatieinfraan liittyvien hankkeiden toteutukseen ja hallintaan. Konsulttien käytön osalta Väylävirastossa toimintaperiaate ei ole muuttunut. Edelleen Väylävirasto tarvitsee ulkoista apua perustoimintoihinsa.



Kuva 1. Topparoikka Venetmäessä kesällä 1917 / Turun yliopisto Kansantiede.



Kuva 2. Suomen rautatiealaan vaikuttavia organisaatioita 2020.

VR:n muutokset

VR-konsernissakin on tapahtunut jatkuvaa kehitystä ympäristön muutoksiin sopeutumiseksi. Suuri muutos tapahtui syksyllä 2009, kun siirryttiin konsernin divisioonarakenteeseen. Tämä muutos vietiin loppuun infrarakentamisen divisioonan osalta vuotta myöhemmin. Siinä yhteydessä myös yhtiön nimi muuttui Oy VR-Rata Ab:stä VR Track Oy:ksi.

Tämän jälkeen oleellisin muutos infrarakentamiseen liittyen on VR Trackin myynti NRC Groupille ja NRC Group Finlandin perustaminen 2019. Pieni nyanssi on sen suunnitteluliiketoiminnan myynti Swecolle myöhemmin vuonna 2019.

VR-konsernin sisällä on tapahtunut muitakin merkittäviä organisaatiomuutoksia, mutta tässä yhteydessä mainittakoon vain liikku-
kuvan kaluston kunnossapidon yhtiöittäminen VR Fleetcare -yhtiöön.

Euroopan Unionin vaikutuksesta

Tämän hetken tärkein rautatiealaan vaikuttava toimija on kiistatta EU. Sen asettamista vaatimuksista on edellä kerrottu useaan otteeseen, mutta mikä on tausta useimpiin viime aikojen suuriin muutoksiin?

EU pyrkii ohjaamaan jäsenmaidensa liikennepolitiikkaa. Tavoitteet on kirjattu vuonna 2011 julkaistuun ns. Liikenteen valkoiseen kirjaan, englanniksi white paper. Tavoitteet on asetettu lyhyelle, keskipitkälle ja pitkälle jänneelle. Pitkä jänne ulottuu vuoteen 2050. Tärkeimpänä tavoitteena on yhtenäinen eurooppalainen liikenneverkko. Kilpailun avaaminen on myös vahva päätavoite.

Tavoitteiden toteutumisista on kerrottu vuonna 2016 julkaisussa seurantaraportissa. Asiat ovat edenneet, mutta ei täysin tavoitteen mukaisella aikataululla.

Nykyisistä toimijoista

Neljännesvuosisadan takaisista Valtionrautateiden perintöä ovat jakamassa useat toimijat. Tämä aika on ollut jatkuvaa muutosta.

Kuvassa 2 on esitelty Suomen nykyiset rautatiejärjestelmän merkittävimmät toimijat, jotka tavalla tai toisella ovat perineet vanhan Valtionrautateiden tehtäviä ja luoneet kokonaan uusia.

UIC:n merkityksen normien antamisessa on ohittanut Euroopan Unioni jo 1990-luvulla. EU-määräykset, esimerkkinä yhteen-

toimivuuden tekniset eritelmät ”YTE:t”, ovat asetuksia, ja ne ovat sitovia kansallisen lainsäädännön rinnalla kussakin jäsenmaassa.

Mikä on ollut hyöty tästä kaikesta?

Suomen rautatieturvallisuuden parantumisesta olemme varmasti yhtä mieltä, mutta se on kyllä pääsääntöisesti johtunut junien kulunvalvonnan kattavasta rakentamisesta rataverkollemme. Tärkeä merkitys on myös ollut esimerkiksi kaluston kuumien laake-
reiden valvonnan kattavalla automatisoinnilla. Organisaatiomuutosten merkitys rautatieliikenteen turvallisuuden parantumiseen on vähäisempi.

EU:n tavoitteena on parantaa rautateiden kilpailukykyä suhteessa muihin liikennemuotoihin. Monet päällekkäiset ja rinnakkaiset organisaatiot, jotka ovat syntyneet viime vuosien aikana, eivät sellaisenaan ainakaan ole alentaneet rautatieliikenteen palvelujen tuottamisen kustannuksia. Riski on, että hyvä tarkoitus ei toteudukaan eikä toivottua lisäarvoa synny. Vaara on tällä kaikella kuristaa rautatietoiminnalta järkevää elinmahdollisuutta.

Havaittu ongelma on toimijakentän pirstoutuminen ja vastuun jakautuminen hyvin monelle taholle. Kokonaisuus olisi oltava jonkin yhden tahon hallinnassa, mutta se lienee mahdotonta näin monen toimijan ympäristössä. Olisi hyvä, että kaikki osapuolet erikseen ajattelevat ja edistävät rautatiejärjestelmän toimivuuden kokonaisuutta, eivätkä vain osaoptimoi omaa osuuttaan.

Henkilöstölle muutos on tuonut hyvääkin. On syntynyt uusia tehtäviä, joihin on jatkuva rekrytointitarve. Tämä näkyy matalana työpaikan vaihtokynnyksenä henkilöiden siirtyessä yhä vaativimpiin ja paremmin palkattuihin tehtäviin. Valitettavasti todellisia alan osaajia on kuitenkin liian vähän.

Paljon tulee muuttumaan myös tulevaisuudessa, jos ei kiihdyvällä, niin ainakin samalla tahdilla, kuin parin viime vuosikymmenen aikana. Yksi esimerkki uudesta toimialueesta on kevyt raitieliikenne. Sekä perinteiset rautatien suunnittelijat ja rakentajat että liikenteen operaattori VR ovat Tampereen raitiotiehankkeessa vahvasti mukana.

Rautatiemaailmaan tarvitaan yhteistoimintaa allianssihengessä.

Teksti: Lassi Matikainen

DIAMOND | CONSULTING OY – Vedätkö hihasta? Nyt sinun ei tarvitse, hommaa analytiikkaa!

Tarvitsetko liiketoimintasi seuraavia asioita?

- Projektin analytiikkapalvelut (Tilannekuvajärjestelmä)
- Aikataulut (Perinteiset (kriittisen polun ja ketjun) sekä ketterät menetelmät)
- Kustannushallinta (Tuloksen arvo)
- Riskienhallinta (määrällinen ja laadullinen)
- Muutoshallinta (Valmiit selainpohjaiset listat)
- Data-analytiikan räätälöidyt ratkaisut

Meillä on teille valmiita ratkaisuja kuten;

1. Tilannekuvajärjestelmä – Johda aidosti tiedolla! Järjestelmä sisältää seuraavat asiat:

Projektien hallinnan kattavat eri kokonaisuudet:
Eri vaiheiden aikataulutukset (eri vaiheet ja kokonaisuudet)
Edistymämittaustavat ja ratkaisut (KPI ja muut tavat)
Kustannushallinnan ratkaisut ja konsultointi (EVM)
Prosessit ja laatuohjeet (Aikataulu, -kustannukset, - riskit ja muutoshallinnan kuvaus)
Analytiikan em. asioista. (selainpohjainen PowerBI)

Em. mainittujen asioiden yhdistäminen toimivaksi kokonaisuudeksi.

2. Data-analytiikka - palvelut; - Hanki tietoa ja tee päätöksiä!

- tiedon keräystavat
- tiedon tallennus
- visualisointi ja analytiikka

Palveluun sisältyvät mm.

- Power BI, Project Online, Ms Forms ja muut Microsoft 365 palvelut
- Valmiita ratkaisuja analytiikan toteuttamiseksi

3. Konsultointi ja arviointi – Ei tarvitse keksiä kaikkea itse – meiltä saat konsultointia!

Haluatko että konsultoimme ja parannamme projektisi prosesseja? Meiltä saat asiantuntija-arvioita siitä, miten projektinhallintasi kannattaisi modernisoida tai mitkä ratkaisut voisivat auttaa sinua.

Tärkeimmät referenssit;

- Turun Tunnin Juna
- Länsimetro Matinkylä-Kivenlahti

Ota meihin yhteyttä;

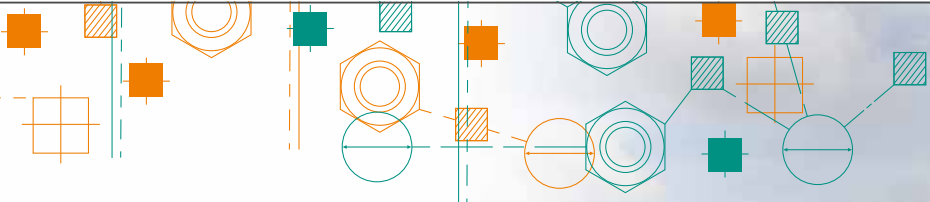
timo.heiskanen@diamondconsulting.fi

puh; 050 322 9 175



GRK

Rakentaa
infran





Windhoff – saksalaista laatua vuodesta 1889

WINDHOFF-RATAPIHA SHUNTTERI

- Soveltuu Suomen rataolosuhteisiin -40°C.
- Suuri vetokyky, paino 90t.
- Kauko-ohjattava kaapelikelalla, toiminta-alue n. 500 m.
- Myös akkukäytöllä.
- Vähäinen huollontarve.

>> algoltechnics.fi/rautatietekniikka



 **WINDHOFF**

 **RAILSERVICES**
always on track

KNORR-BREMSE 

IFE Innovations
For
Entrance Systems

 **KLEIN**
Anlagenbau AG

 **ELH**



Kiinnostaako reserviläistoiminta?

Jos vastauksesi on myönteinen, niin Rautateiden Reserviupseerit on mainio tilaisuus.

Parhaillaan kiinnostus vapaaehtoiseen maanpuolustustoimintaan on voimakkaassa kasvussa. Se näkyy myös reserviläisjärjestöjen valtakunnallisten jäsenmäärien kasvuna.

Lyhyt historia

Rautateiden Reserviupseerit kerhona sai alkunsa 1960, kun joukko VR:llä palvelevia reserviupseereita halusi perustaa oman seuran. Näin muodostui reserviupseerikerho, jonka jäsenten yhteisenä nimittäjänä oli nykyinen tai aikaisempi palvelu VR:llä sekä suoritettu Reserviupseerikoulun kurssi. Aselajilla tai myöhemmällä sotilasarvolla ei ollut eikä edelleenkään ole merkitystä. Jäseniä yhdistää kiinnostus vapaaehtoiseen maanpuolustukseen. Joko käytännön tai teorian tasolla. Meitä on nykyisin vajaa 50.

Kerhon aikaisempi nimi oli VR Helsingin Reserviupseerit ry, ja se oli aivan viime vuosiin saakka maamme ainut ns. työpaikkakerho, eli kaikki jäsenet olivat saman työntekijän palveluksessa. Käytännössä jäsenet tunsivat toisensa ja jos ei, niin pian tulivat tutuiksi. Sama työntekijä ja työtoveruus, vaikka kaukaisempi, toi yhteenkuuluvuuden tunnetta.

Aikojen ja VR:n muuttuessa nimeä oli syytä muuttaa ja avata jäsenyys muidenkin rautatieliikennettä palvelevien viranomaisorganisaatioiden ja yritysten henkilöille. Joko rakentamisen, liikenteen hoidon sekä huollon ja korjauksen tai minkä tahansa näiden suunnittelun parissa. Kerhoomme voivat nykyisten sääntöjen mukaan liittyä kannattajajäseneksi kaikki toiminnastamme kiinnostuneet. Naiset ovat erityisen tervetulleita.

Nykyiset toimintamuodot

Rautateiden Reserviupseerien nykyinen toiminta käsittää kerhoillat, yleensä 3 kokousta kevät ja syyskausin. Kerran tai pari vuodessa kerhoilta tarkoittaa tutustumista johonkin maanpuolustusta lähellä olevaan kohteeseen, joka voi olla joko sotilas-

tai siviilikohde. Kotimainen sotahistoria on pysyvä aihe. Luennoitsijoiksi tilaisuuksiimme olemme saaneet eturivin tuntijoita joko armeijasta tai siviilimaailmasta. Unohtamatta rautatiealan huippuammattilaisia.

Kerhomme ampumatoiminta on varsin vilkasta. Kesäaikaan lukuun ottamatta käytössämme on kerran kuukaudessa ampumavuoro sisäradalla Töölössä, jossa ammutaan ”yhden käden aseilla”. Pitkillä pyssyillä olemme kerran vuodessa syksyllä ampuneet ulkoradalla Tuusulan Jokelassa. Oma ase ei ole välttämätön, sillä kerhon muiden jäsenten aseita voi radalla lainata heidän luvallaan ja valvonnassa. Ampumista kannattaa ainakin kokeilla. Kuuluuhan se taito reserviläisen perustaitoihin.

Kerholaisten ikärakenteen vuoksi emme harrasta maastojoitoksia, suunnistusta tai muita nuoruutta vaativia kerhomuotoja.

Jäsenmaksu ei ole esteenä

Jäsenmaksu on kuluvana vuonna ollut 43€. Jäsen tulee samalla Reserviupseeriliiton (RUL) ja sen piirijärjestön Helsingin Reserviupseerin jäseneksi. Hän saa ilman erillismaksua RUL:n valtakunnallisen lehden Reserviläisen ja Helsingin piirin lehden Helsingin Reservin Sanomat.

Kerhoomme voit liittyä suoraan RUL:n nettisivulta rul.fi löytyvällä liittymislomakkeella, jonka jälkeen saat tiedotteita tulevasta toiminnastamme.

Jos sinua kiinnostaa liittyä kannatusjäsenenä rentoon ja samanhenkiseen joukkoomme, niin ei muuta kuin ota yhteys vaikka puheenjohtajaamme Oiva Peltokoskeen, puh. 045 323 7333 tai oiva.peltokoski@kolumbus.fi

Rautateiden Reserviupseereiden hallitus toivottaa sinut tervetulleeksi kehittämään kerhoamme!

Teksti: Teuvo Sivunen

Rautatiealan teknisillä pitkät järjestöperinteet

Vuosien saatossa useat järjestöt ovat yhdistyneet tai lopettaneet toimintansa. Marraskuun lopulla Hyvinkään Rautatiemuseolle kokoontui nelisenkymmentä rautatiealan teknistä henkilöä muistelevaan alan järjestötoiminnan muuttumista vuosikymmenten aikana. Tilaisuuden järjesti Raideliikenteen Teknisten ja Toimihenkilöiden liitto RTTL ry. Liitto on johdava rautatiealan ja raideliikenteen teknisten ammattijärjestö.

Samassa yhteydessä muisteltiin myös RTTL:n entisen jäsenyhdistyksen, reilu vuosi sitten toimintansa lopettaneen, Raideliikenteen diplomi-insinöörit RDI:n toimintaa.

– Alun perin meillä oli tarkoituksena juhlia näissä merkeissä jo vuonna 2020, jolloin RTTL:lle olisi tullut pyöreitä vuosia täyteen, totesi avauspuheessaan liiton puheenjohtaja Johanna Wäre.

Monia muutoksia

Kuten kulunut sanonta kuuluu; Suomi on yhdistysten luvattu maa. Jos vain tutkii, kuinka pelkästään rautatiemaailmassa on teknisten järjestötoiminta kehittynyt, paljastuu sen moninaisuus. Tämä kävi hyvin ilmi myös Rautatiemuseossa järjestetyssä tilaisuudessa.

Rautateillä järjestötoimintaa on ollut aina 1800-luvun lopulla, mutta varsinaiset esimies- ja suunnittelutehtävissä olleiden järjestötoiminta alkoi 1900-luvun alkupuolella.

Vuonna 1917 perustettu Rautateiden Teknikot yhdistys yhdisti rautatiealan teknillisten järjestöt ja aloitti jo oli 100 vuotta jatkuneen rautatiealan teknillisten henkilöiden yhteisten etujen puolustamisen. Yhdistyksessä oli jäseninä diplomi-insinöörejä, insinöörejä ja teknikoita. Yhdistyksen toiminta hiipui kun em. henkilöstöryhmät liittyivät omiin koulutusohjaisiin yhdistyksiinsä.

Vasta niinkin myöhään kuin 1950-luvun alkupuoli osoitti rautateiden teknisille yhdistyksille välttämättömäksi keskitetyn jär-



Johanna Wäre kertasi tilaisuudessa teknisten järjestöhistoriaa.

jestäytymisen. Huomattiin tarvetta muodostaa eri yhdistyksille yhteenliittymiä. Tätä tarvetta lisäsi valtion palveluksessa olleiden teknisten virkamiesten jääminen jälkeen yksityisen sektorin palkkauksesta.

Rautatien Teknillisten yhdistysten Liiton (RTYL) perustava kokous pidettiin marraskuussa 1955. Perustajina olivat Valtionrautateiden diplomi-insinöörit ry, Valtionrautateiden konejaksojen insinöörit ry, Rautatierakennusmestarit ry, VR Konepajateknikot, VR:n Teknilliset toimihenkilöt ry sekä Veturitekniikot.

Reilu sadan vuoden aikana teknillisten järjestötoiminta on kokenut monia muutoksia, ja osa edellä mainituista yhdistyksistä on lopettanut toiminansa, kuten RDI:n toiminnan lopettaminen viime vuonna. Samalla toiminta on keskittynyt yhä enemmän RTTL:n piiriin.

– Toukokuussa vuonna 2021 RDI:n vuosikokoukseen osallistuneet yhdistyksen jäsenet päättivät yksimielisesti yhdistyksen purkamisesta sekä sen toiminnan lakkauttamisesta 31.5.2021. Samalla RDI:n jäsenet siirtyivät Raideliikenteen Teknisten ja Toimihenkilöiden liitto RTTL ry:n henkilöjäseniksi, Johanna Wäre kertasi viimeaikaista kehitystä.





Järjestäytymisen monet kuviot

Järjestöhistoriasta selviää, kuinka vuonna 1955 teknillisten järjestötoiminnassa tapahtui siis muutos, kun perustettiin Rautatien Teknillisten Yhdistysten Liitto RTYL ry.

– RTYL oli neljäntoista vuoden ajan Rautatievirkamiesliiton RVL jäsenjärjestö, Wäre kertasi historiaa.

Erinäisten seikkojen takia RTYL:n toiminta ei tyydyttänyt kaikkia sen jäseniä. Joidenkin syiden takia erosi Rautatierakennusmestariyhdistys RTYL:stä vuonna 1969. Seuraavan vuonna hajaannus jatkui ja liitosta erosivat Valtiorautateiden Diplomi-insinöörit, Rautateiden insinöörit ja VR Sähkötekniiset. Jotka perustivat vuonna 1970 uuden yhdistyksen VT Teknilliset VRT ry:n.

Näin teknillisten etuja hoidettiin kahdessa liitossa. VRT:n kuulua Valton Teknillisten Keskusliittoon VTK ry. RTYL kuului puolestaan Toimihenkilö- ja Virkamiesjärjestöjen Keskusliittoon TVK ry.

– Vuonna 1976 VTK oli mukana perustamassa julkisten alojen ammattijärjestö STTK-J:tä, muisteli Wäre.

Tuon ajan järjestöjen moninaisuutta kuvaa se, että RTYL:n jäsenyhdistyksinä olivat Veturiteknikot ry, Konepajateknikot ry, VR Teknilliset toimihenkilöt ry ja Varikonpääläköt ry. Puolestaan VRT:hen kuuluivat mm. VR Rakennusmestarit, VR diplomi-insinöörit ja VR Teknikot ry.

VRT:n toiminta kehittyi ja organisaatiomuutokset seurasivat toistaan. Tämä johti myös muutoksiin teknisten järjestörintamalla. Esimerkiksi VR:n konepajojen väheneminen aiheutti sen, että Konepajateknikot ry ja sen konepajakohtaiset osastonsa joutuivat lopettamaan toimintansa. Samoin kävi tietotekniikan kehittymisen myötä perustetulle VR:n atk-toimihenkilöille perustetulle yhdistykselle.

Yhdistymisen aika

Vuoden 1983 lopulla RTYL:n yhdistykset liittyivät VR Teknilliset VRT:n ja Valtion Tekniskoliiton VTL ry jäseneksi. RTYL:n toiminta päättyi 1.4.1987 ja sen jäsenyhdistysten toiminta jatkui VRT:n puitteissa.

Wäre toi esiin, kuinka jälleen järjestörintamalla tapahtui muutoksia vuonna 1993, jolloin TVK meni konkurssiin. Tämä johti siihen, että yhdistysten oli etsittävä uusi keskusjärjestö. Uudeksi ”kotipesäksi” muodostui STTK-J.

– Siitä lähtien STTK-J keskittyi valtion teknisten toimihenkilöiden etujen ajamiseen.

Muutokset järjestörintamalla jatkuivat kun Vuonna 1997 VTK:sta tuli Tekniikan ja Tiedon Toimihenkilöt TTT ry. Myös STTK-J:n nimi muuttui vuonna 2000 Palkansaajajärjestö Pardiaksi. Samoin VRT muutti nimensä tammikuussa 2004 Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry:ksi. Eikä muutokset loppuneet tähän.

– RTL erosi TTT:n jäsenyydestä ja siirtyi suoraan Pardiin jäsenyhdistykseksi vuoden 2014 lopulla ja sääntömuutoksen yhteydessä 15.6.2017 RTL:n nimeksi vaihdettiin Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry. Tämän jälkeen liiton nimi vielä vaihtui kertaalleen 6.8.2029 nykyiseen Raideliikenteen Teknisten ja toimihenkilöiden Liitto RTTL ry:ksi.

RTTL:n valtuusto päätti toukokuussa 2018 yksimieleisesti, että RTTL siirtyy akavalaisen Insinöörin siipien suojaan 1.1.2019. Muutos tapahtui, koska Pardia lakkautettiin vuoden 2018 lopussa.

– Historia on tärkeä muistaa ja ymmärtää, mutta nykymaailmassa ei pärjää, jos ei ole jatkuvasti ole ajan hermolla ja valmiina muutoksille. Kannustan jäljellä olevia jäsenyhdistyksiä siihen, että keskitetään toimintoja RTTL:n päällekkäisyyksien poistamiseksi ja edunvalvonnan tehostamiseksi tässä muuttuvassa ympäristössä, Wäre summasi järjestöelämän haasteita.

Nykyisin RTTL:n jäsenjärjestöt ovat

Raideliikennealan Tekniset ry, RT
Rautatiealan Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK ry (RRI)
Lisäksi liittoon kuuluu henkilöjäseniä

Teksti ja kuvat: Hannu Saarinen

Tilaisuudessa nousi esille monia muistoja.



TALVEN TULLEN

Tässä talven ensimmäisten lumihiukkasten putoamista tarkkaillessa mietin, että onhan tätä talvea taas odotettu ja kun kaikki valmistelutkin on jo tehty, niin saahan se tulla. Kotosalla on siivoiltu pihaa, pilkottu puita ja vaihdeltu renkaita. Rautateillä on tehty talveen varautumishuoltoja liikkuvaan kalustoon, suunniteltu valmiiksi liikenteen hallittuja supistuksia ja pidetty infotilaisuuksia. Sovittu ja tiedotettu kaikesta ja myös siitä kuka tulevana talvena vastaa aurouksista sekä hiekoituksista. Aikaisempien vuosien oppi sekä käytännön kokemus näkyy suoritusten ajoituksessa ja laadussa kaikissa mukana olevissa toimijoissa sekä organisaatioissa – meitä ei talvi yllätä.

Järjestöasioita

Insinööriliiton jäsenten työehtosopimuksista neuvotteleva YTN ei päässyt ”optiovuoden palkankorotus” -ratkaisuihin eteenpäin omien työehtosopimustensa osalta, joten ne sopimukset on nyt irtisanottu ja neuvotellaan uudelleen. Neuvottelupääällikkö Oksan mukaan siellä tehtiin kyllä jo ihan vakaviakin esityksiä palkankorotuksista, mutta työnantajapuoli oli tullut siihen tulokseen, että tehdyt esitykset olivat niin kaukana toisistaan, ettei neuvotteleva kannattanut enää jatkaa. Nyt kun sopimukset neuvotellaan uudelleen, niin neuvotteluihin on otettu palkankorotusten lisäksi nyt mukaan myös ns. tekstikysymykset ja sopimuskauden pituus.

VR Yhtymä Oy

Syksyllä neuvoteltiin VR Yhtymässä uusi työsuojelun yhteistointasopimus. Pääpiirteittäin sopimuksen sisältö säilyi samana. Suurin yksittäinen muutos oli työsuojeluvaltuutettujen organisaation päivittäminen vastaamaan paremmin nykyistä yhtiörakennetta ja siihen lisättiin mm. Tampereen Ratikan työsuojeluvaltuutetut. Vuodenvaihteessa alkaa valtuutettujen uusi nelivuotiskausi ja vaalit ovat käynnissä.



Työsuojeluvaltuutetun rooli on tärkeä tässä meidän jatkuvasti muuttuvassa työympäristössä; toimitilat muuttuvat, etätyö lisääntyy, esimiehet ja työkaverit jatkuvasti vaihtuu. Minusta on tärkeää, että näillä henkilöstön edustajilla on mahdollisuus perehtyä meitä muita perusteellisemmin esim. työyhteisön hyvinvoinnin mittareihin, niiden monien yksittäisten lukujen taustoihin. Ja heidän pitää olla mukana suunnittelemassa sekä käynnistämässä kaikkia hyvinvoinnin kehitystoimenpiteitä yhteistyössä työnantajan kanssa. Minusta meidän pitäisi pystyä samaan aiempaa parempi hyöty erilaisista työhyvinvoinnin mittareista ja pystyä käynnistämään aitoja sekä oikein kohdennettuja kehityshankkeita parempien tulosten saamiseksi työviihtyvyyden parantamisessa.

NRC Finland Oy (Tero Hiltunen)

Vuosi 2022 muodostui työrintamalla vuoden takaisesta omasta ennusteesta vielä kiireisemmäksi kuin oletin. Edunvalvontapuolella elämme jatkuvan muutoksen aikaa. Edunvalvontapuolella isoin asia oli ehdottomasti palkkarakenneuudistus, joka saatiin maaliin loppukeväällä.

Yhtiökohtainen eli ns. paikallinen sopimustoiminta tulee väistämättä lisääntymään tulevaisuudessa entisestään. En ainakaan itse näe sitä huonona asiana. Työsuunnittelu v. 2023 on parhailaan käynnissä. Kiireiseltä näyttää.

Hyvää ja rauhallista joulua sekä työntäyteistä uuttavuotta toivoo

pääluottamusmiehet Jari Äikäs ja Tero Hiltunen

HISTORIAN HAVINAA JA UUSIA TUULIA

Historia on tärkeä muistaa ja ymmärtää, mutta nykymaailmassa ei pärjää, jos ei ole jatkuvasti ajan hermolla ja valmiina muutoksille. RTTL:n tärkein tehtävä on työehtosopimuksesta neuvottelemine ja -sopiminen, edunvalvonta, sekä työehtosopimuksen noudattamisen valvonta. Tulevaisuudessakin edunvalvonta ja TES:stä sopimisen säilyttäminen omilla käsissä sekä tietenkin jäsenistä huolehtiminen on RTTL:n ydin tehtäviä. Kuten jo niin monta vuotta olen kannustanut jäljellä olevia jäsenyhdistyksiä siihen, että keskitetään edunvalvontaan liittyviä toimintoja RTTL:n päällekkäisyyksien poistamiseksi ja edunvalvonnan tehostamiseksi tässä jatkuvasti muuttuvassa toimintaympäristössä. Toivon, että jonain päivänä toimintojen keskittäminen on onnistuneesti saatu tehtyä. Vuosi lähenee loppuaan ja samoin minun puheenjohtajakauteni päättyy Uuden Vuoden vaihtuessa.

Paljon on mahtunut tapahtumia ja kohtaamisia kahdeksan vuotta kestäneelle puheenjohtaja matkalleni. Puheenjohtajuuden alkaessa en uskonut saavani kokea näin monimuotoista puheenjohtaja aikaa. Joitakin merkittävimpiä tapahtumia matkan varrelta mainitakseni, on ollut se, kun RTL:stä tuli nimenvaihdoksen myötä Raideliikenteen Teknisten Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry. Nimeä on vaihdettu kahdesti ja säännötkin päivitetty kaksi kertaa lähivuosina. Pardian suoraksi jäsenyhdistykseksi liityimme TTT:n ajan jälkeen ja kattojärjestön vaihto Akavaan Insinööriliiton siipien suojaan Pardian lakkauttamisen jälkeen on myös koettu. Kukapa olisi uskonut, että vuonna 2022 etätyöstä tulee arkipäivää, muistan hyvin senkin ajan, kun etätyöstä ei oikein edes haluttu keskustella. Niin se maailma muuttuu ja me siinä mukana. Poikkeuksellisia aikoja on eletty monestakin näkökulmasta, eikä aika entinen ei koskaan enää palaa, joten suhtaudutaan historiaan kunnioittavasti unohtamatta jatkuvan muutoksen tuomaa painetta ja löydetään yhdessä parhaat ratkaisut kuhunkin aikakauteen. Yhteistyön merkitystä ei voi koskaan liikaa korostaa, joten jatkakaa hyvää yhteistyötä luomalla vielä parempi toimintakenttä tulevaisuuteen. Työntantajia haluaisin muistuttaa, että pitää kiinni ammattitaitoisesta työvoimasta huolehtimilla työntekijöistä. Parempaa tietä yrityksen menestykselle ei ole kuin sitoutuneet ammattitaitoiset työntekijät.



Nyt on aika siirtyä sivummalle, RTTL:n 53 toimintavuosi käynnistyy uuden valtuuston, hallituksen ja puheenjohtajan voimin. Kiitos kaikille Teille, joihin olen saanut tämän pitkän puheenjohtajuuteni aikana tutustua ja tehdä yhteistyötä. Matka on ollut erittäin antoisa ja muistelen sitä lämmöllä tulevaisuudessa.

Haluan toivottaa Hyvää Joulun aikaa ja terveyttä sekä menestystä Vuodelle 2023 näillä Zakari Topeliuksen sanoilla:

Tähdet pienet tuikahtaa, meiltä huolet poistaa. Revontulet hulumaa, valo meille loistaa. Tähdet maata katselee, loimu yötä valaisee, meille uuden riemun suo, joulun ihmisille tuo.

Yhteistyöllä kohti parempaa

Johanna Wäre

Elämä ei ole odottamista, toivomista ja haaveilemista, se on tekemistä, olemista ja joksikin

Mitä tahansa voitkaan tehdä tai unelmoida ... aloita se. Rohkeudessa on nerokkuutta, voimaa ja taikaa.

— Johann Wolfgang von Goethe

KORKEAPAINEPESU- JÄRJESTELMÄT

kuljetuskalustolle ja teollisuuteen!

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

❄️ HUOLLA KALUSTOASI
MYÖS TALVELLA! ❄️



Tampereen
Pesuainepalvelu Oy

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

AUTAMME ASIAKKAITA **MENESTYMÄÄN**



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

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



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

Kysy lisää asiantuntijoiltamme!

Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

Ratatekniikka: Sampsa Lehmusksa 044 585 2021

Muut infratuotteet: Tuomo Eilola 044 585 2407

**KAIKESSA BETONIRAKENTAMISESSA
OTA YHTEYS VAHVIMPAAN BETONIOSAAJAAN!**

PUH. 020 789 5500 | WWW.LUJABETONI.FI

LIPUT LIIKKUVIIN

Kun ostamme liput liikkuviin, olemme yleensä menossa elokuviin tai junaan. Elokuvalippuja voimme ostaa vielä teatterien lippukassoilta. Junalippuja rautatieasemilta ei enää myydä. Hyvinkää oli yksi viimeisistä VR:n asemista, joissa vielä elokuussa sai ostaa junalipun elävältä oikealta ihmiseltä. Lippukauppa lipuu automaateihin, matkapuhelimiin ja mobileihin. Liikkuvaa kuvaa näkee elokuvissa ja vaihtuvaa maisemakuvaa junan ikkunasta. Elokuvissa näytti ennen mustavalkoiselta. Junan ikkunasta katsottuna värit vaihtuivat vuoden- ja vuorokauden aikojen mukaan. Jännittäviltä näkyimiltä molemmissa voi sulkea silmänsä.

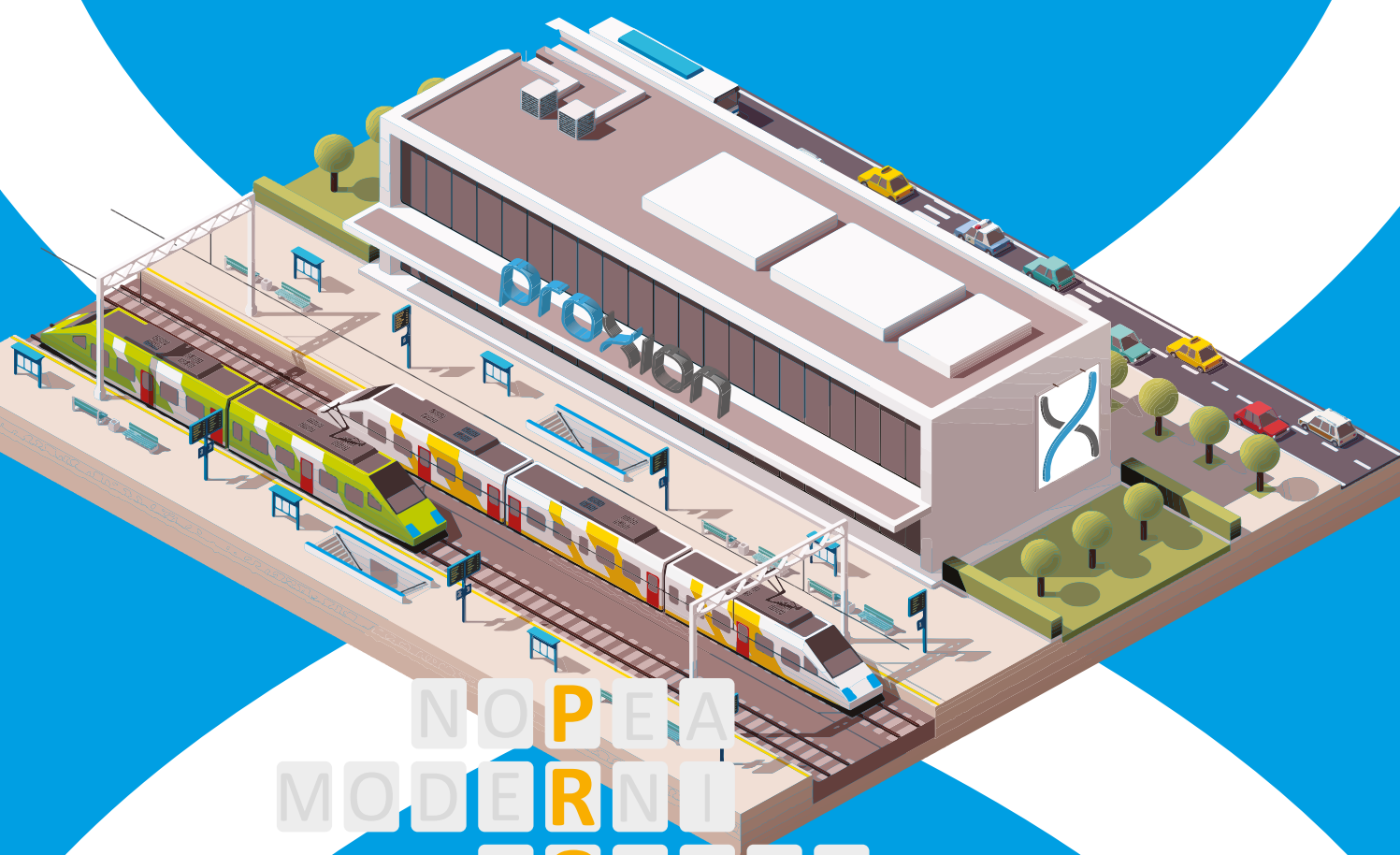
Toistakymmentä vuotta sitten Peter von Bagh kirjoitti pienen hyvin matkalukemiseksi sopivan taskukirjan nimeltä Junassa. Kirjassaan hän vertailee lähes ikätovereiden elokuvien ja junien kulua ja merkityksiä. Kirjassa esitellään merkittäviä elokuvia, kohtauksia ja tapahtumia junissa. Junista on tehty elokuvia ja elokuvia voi myös katsella monitoreista joissakin junissa. Elokuvateatterissa yleisö koki kauhunhetkiä, kun valkokankaalla juna saapui kovaa vauhtia asemalle ja katsojista tuntui, että juna ajaa heidän päälleen suoraan katsomoon.

Kirjassa muistellaan myös kotimaisia junaelokuvia kuten Lentävää kalakukkoa, missä Esa Pakarinen konduktöörinä järjesteli asioita. Pikajuna pohjoiseen ja Ratakartijan kaunis Inkeri kertovat omaa tarinaansa siinä, missä Juhani Ahon Rautatie ja Mika Waltarin Yksinäisen miehen juna. Marilyn Monroen piukat paikat ja Bond, James Bond, luovat jännittäviä elokuvahetkiä junissa. Idän pikajunalla on arvoituksensa.

Sata vuotta sitten Hyvinkäällä vaikutti mies, joka ymmärsi yhdistää elokuvat ja rautatiet. Hän toimi laivayhtiön matkailuasiamiehenä ja palveli Pohjanmaalta ja Karjalasta Amerikkaan siirtolaisiksi meneviä. Matkalaiset tulivat junilla Hyvinkäälle ja matkaa piti jatkaa toisilla junilla Hankoon. Sieltä laivat veivät maailmalle ihmisiä ja voita. Mies Hyvinkäällä opasti matkajia, järjesti heille majoituksen, ruokailut ja hankki junaliput oikeaan aikaan ja oikeaan junaan juuri silloin, kun laiva Hangossa oli valmis vastaanottamaan siirtolaiset. Tämä Saukkosen Kalle osasi työnsä.

Hän perusti kotiinsa Hyvinkäälle elokuvateatterin jo vuonna 1908. Teatterissa näytettiin kuin houkutukseksi elokuvia vierailta mailta. Junaan ja matkailuun viittasivat jo suuret valtamerilaivan ja veturin kuvat teatterin oven yläpuolella. Kalle oli self made -monitoimiliikemies. Hän rakennutti uuden Areena elokuvateatterin. Hänellä oli Hyvinkään uusi hotelli, saippuatehdas ja vuokrattava mankeli. Hän oli pankkimies, osuuskauppamies, valokuvaaja ja VPK:n kunniapuheenjohtaja. Hänellä oli paikkakunnan ensimmäisiä moottoripyöriä ja radio. Hänen viimeisin ammattinsa oli viinakauppias. Kieltolain päätyttyä hän oli Hyvinkään ensimmäisen viinakaupan johtaja. Hän oli sitä mieltä, että jano ja tulipalo eivät ole vaarallisia, kun on vain millä sammuttaa.

proxion



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

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