

RAUTATIE- tekniikka

1-2019

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry
Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu



*Puurakenteinen laiturii
Terveisiä Yhdysvalloista
HKL:n uusi ratakuorma-auto
Sähköliikennettä 50 vuotta*

*Espoo-Salo-oikorata
Erikoiskuljetukset
tasoristeyksissä
Vantaan ratikka*

TRACKPOINT OY

Sarvastonrinne 5 A
00840 HELSINKI
0500 415 637



Plasser & Theurerin edustaja Suomessa

Oy Condux Ab

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

E POIKALA-PALVELUT OY

Väliuora 75, 46800 MYLLYKOSKI
Puh. 05 381 1024, 050 331 5612
fax 05 381 1109
www.epoikala-palvelut.fi

TOIJALAN KONE JA KULJETUS KY

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



SUNDSTRÖM 

RAUTATEIDEN
RAKENTAMISPALVELUT
MEILTÄ!

WWW.SUNDSTROMS.FI

**CONSOLIS
PARMA RAIL**

PIDETÄÄN SUOMI RAITEILLAAN



Tahdotko varmistaa, että matkustaminen raiteilla on mukavaa ja turvallista vaativissakin olosuhteissa? Jatkuvan tuotekehityksemme tuloksena syntyvät edistyneet ja huoltovapaat betoniset linjat ja vaihtopölyt sekä betoniset tavaratietystykset. Yhteistyössä sisaryhtiömme Parman kanssa tarjoamme ratarakentamisen betoniratkaisut myös laajempaan kokonaisuuteen.

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

Markku Järveläinen, puh. 020 577 5456 • Petri Tampio, puh. 020 577 5453

Kuulumme kansainväliseen Consolis-konserniin yhdessä betonisen valmisoarakentamisen markkinajohtaja Parma Oyn kanssa.

parma.fi
consolis.com

*Rakennusurakointi
Eero Latomäki Oy*

SILTOJEN RAKENTAMISTA JA KORJAUSTA

Messukyläkatu 46, 33700 TAMPERE p. 0400 535 064

Rautatiejärjestelmän
ammattilainen



SAT 
koulutuspalvelut

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

Ratatek

ammattina sähköradat

www.ratatek.fi



GEOPALVELUA kautta maan

- pohjatutkimukset ja kallionäytekairaukset, 20 kairakonetta
- valmistumassa 2019 kuorma-autoalustainen kairakone ratapyörillä
- geosuunnittelu, alue- ja maanrakennussuunnittelu, maalaboratoriotutkimukset
- asennukset ja seurantamittaukset; pohjavesiputket, inklinometriputket, huokosvedenpainekärjet, painumatarkkailut, laadunvalvonnat
- maastomittaukset ja kartoitukset, työmaamittaukset, laserkeilaukset, mallinnukset
- PIMA; maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset

Geopalvelu Oy, Mikkolantie 11, 33470 Ylöjärvi SKOL SGY
puh. (03) 2767 200 www.geopalvelu.fi geopalvelu@geopalvelu.fi

SITOWISE

Yli 1500
raudanlujaa osaajaa
palveluksessasi!

Sitowise on suurin suomalaisomisteinen rakennetun ympäristön suunnittelu- ja konsultointitoimisto, joka työllistää 1500 huippuosaajaa. Tarjoamme asiakkaillemme kaikki rakentamisen suunnittelu-, asiantuntija- ja digitaaliset palvelut saman katon alta.

WWW.SITOWISE.COM



Raidekaluston laatutuotteet:



SPICER®
Gelenkwellenbau



camira
style with substance



VOITH
Engineered reliability.

www.unilink.fi

RAUTATIE- tekniikka

Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu

Aikakauslehtien liiton jäsen
30. vsk ISSN-L 1237-1513
ISSN 1237-1513 (painettu)
ISSN 2242-3893 (verkkojulkaisu)

Julkaisija:

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry

Päätoimittaja:

Laura Järvinen
Puh. 040 866 4959
[laura.jarvinen\(at\)sitowise.com](mailto:laura.jarvinen(at)sitowise.com)

Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:

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

Toimituskunta:

Erkki Helkiö
Juha Kansonen
Artturi Lähdetie
Matti Maijala
Risto Nihtilä
Markku Nummelin
Mauno Pajunen
Kalle Renfeldt
Janne Wuorenjuuri
Jari Äikäs

Talous:

Erkki Kallio

Ilmoitukset:

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

Taitto:

Eero Laaksonen

Painopaikka:

Forssa Print Oy, Forssa 2018



Nikkilän uusi rautatie-silta, joka valmistui loka-kuun lopussa 2018. Kuva Kalle Renfeldt.

Tässä numerossa

Pääkirjoitus	5
Vantaan ratikka	6
Espoo-Salo oikoradan yleissuunnittelu	8
Sähköliikenne Suomen rautateillä alkoi 50 vuotta sitten ..	14
Suomessa tapahtuu.....	18
Uimasalmen ratasilta	20
Raide-Jokeri tulevaisuuden investointina	22
Puurakenteinen koematkustajalaituri	24
Helsinkiin neljä uutta raitiovaunuvarikkoa.....	28
Ratakuorma-auton hankinta	34
Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksessä	36
Rautatiematalla Yhdysvalloissa	38

MEERI-radantarkastusvaunu ja MERMEC Finland	43
Pääläluottamusmiehen palsta	47
Puheenjohtajan palsta.....	50
Kolumni	51

Juha Rantanen OY

Turvallisissa
käsissä



Safety first



ÄYRÄVÄINEN

Comforta



**SÄHKÖNJAKELUN
AMMATTILAINEN**

www.epf.fi

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

Arvoista arvokkaimmat

Vuoden alussa on keskusteltu paljon arvoista. Ja onhan niitä tullut muutenkin mietittyä, kun pitkää päivää tekee. Ei ole epäselvää, etteikö tärkeimmät asiat ole jossain muualla kuin töissä. Samat arvot vaikuttavat kuitenkin niin vapaa-ajalla kuin työelämässä. Tällaisia arvoja ovat mm. avoimuus, luottamus ja yhdessä tekeminen. On hienoa, että on ystäviä, perhettä ja työkavereita, joihin voi luottaa. Samoin lehtemme toimituskunnan tekemisestä voi olla kiitollinen.

Arvojohtamisesta puhutaan paljon, mutta yksinkertaisimmillaan tarkoittaa se vain sitä, että eletään niin kuin opetetaan. En varmaankaan onnistu siinä aina, mutta tärkeää on yrittää parhaansa ja ottaa opiksi epäonnistumisista. Nuo epäonnistumisetkin ovat arvokkaita kokemuksia. Voitko sanoa yrittäneesi parhaasi, jos et koskaan epäonnistu? Epäonnistuminen voi tuntua sillä hetkellä katkeralta kalkilta, mutta elämän kokemusten virrassa yksittäiset asiat ovat kuitenkin loppujen lopuksi aika pieniä. Omista epäonnistumisista huolimatta kannattaa tukea kavereita. Eikä omasta epäonnistumisesta kannata työntää syytä muiden niskoille.

Hyvällä porukalla, joka puhaltaa yhteen hiileen, voi saavuttaa ihmeitä. Yhteinen tekeminen yhteisen tavoitteen eteen saa parhaimmassa tapauksessa jokaisen parhaat ominaisuudet esiin. Tämä vaatii sen, että luotetaan toisiimme. Ja vaikka epäonnistuisikin, yhdessä on silloin myös helpompi jatkaa matkaa eteenpäin.



Kuvassa on yksi epäonnistuminen Itävallan jäätikköjuoksulta n. 3000 m korkeudessa juuri auringonnousun jälkeen. Matka jäi lopulta kesken, mutta seuraavalla kerralla olen taas hitusen viisaampi. Ainakin sen verran, että matkasta voi nauttia, vaikka aina ei olisikaan helppoa.

Vantaan ratikka

Vantaan ratikka on noin 20 kilometriä pitkä pikaraitiotieyhteys, jota suunnitellaan Helsinki-Vantaa-lentoaseman, Tikkurilan aseman ja Mellunmäen metroaseman välille. Käynnissä on yleissuunnitelma, jossa määritellään pikaraitiotien linjauksen lisäksi esimerkiksi muun liikenteen järjestelyt ja toimivuus ratalinjan ympärillä sekä ympäristön laatutaso. Lisäksi tehdään laajat vaikutustenarvioinnit.

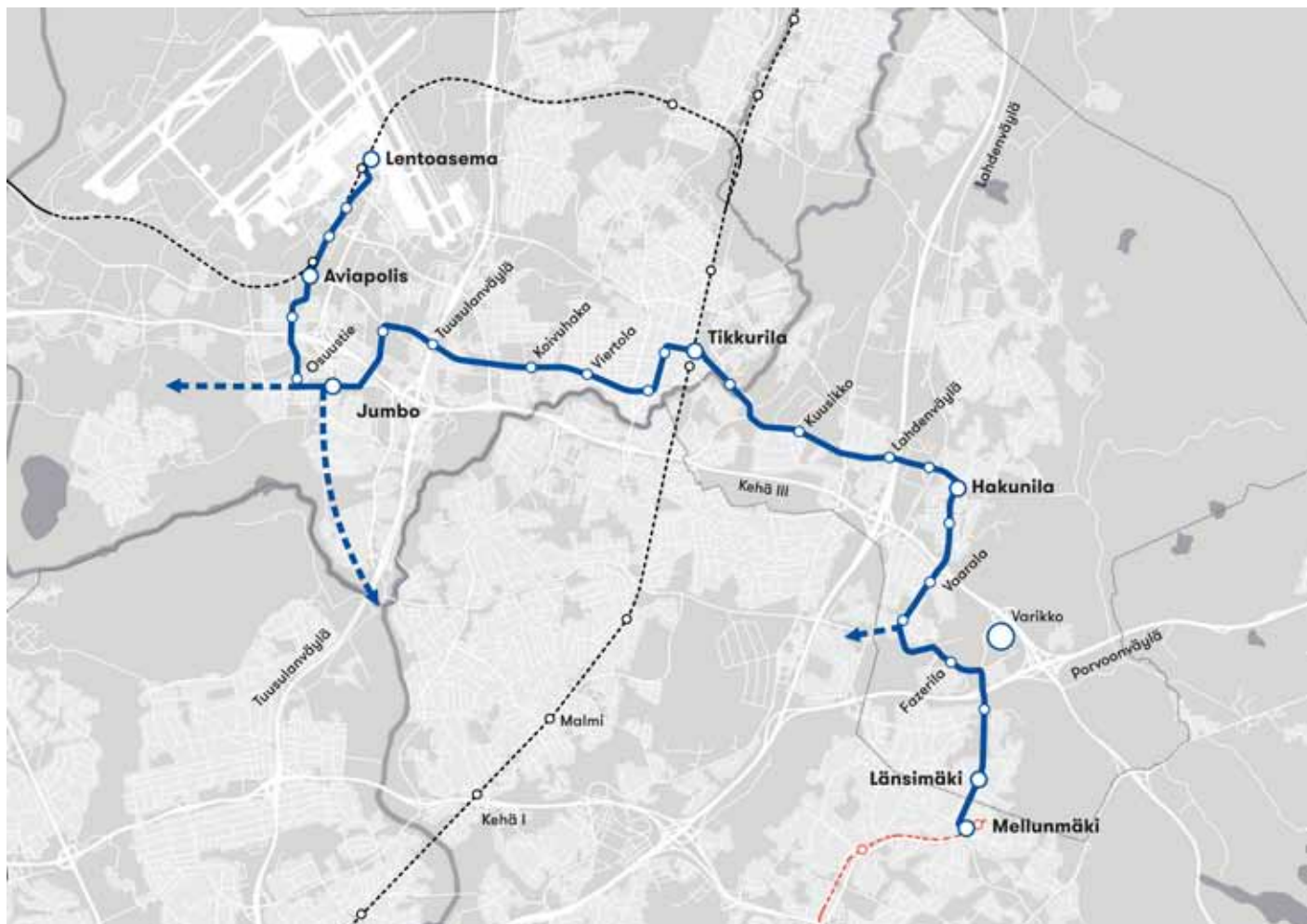
Vantaa kasvaa muun pääkaupunkiseudun mukana, ja kasvu halutaan ohjata vahvojen joukkoliikennedyhteyksien varteen. Vantaan sijainti raideliikenteen verkostossa on jo tänä päivänä erittäin hyvä Kehäradan ja pääradan ansiosta. Kehärata kokoo Vantaan erillisiä osakeskuksia vahvaksi kokonaisuudeksi, ja sen myötä

Vantaalle on kehittynyt uusia asuinalueita ja liiketoimintaympäristöjä asemien yhteyteen.

Radat eivät kuitenkaan kata kuin osan kaupungista, ja varsinkin Vantaan itäisimmistä osista puuttuvat raideyhteydet kokonaan. Suurista aluekeskuksista ainoastaan Hakunila on vielä poissa raideliikenteen piiristä, ja pikaraitiotiellä se voidaan yhdistää Tikkurilassa pääradalle ja toisessa suunnassa Länsimäen kautta metroom. Lisäksi esimerkiksi yhteydet Tikkurilasta ja Aviapoliksesta Jumbon ostoskeskukseen ja sitä ympäröiville asuin- ja työpaikka-alueille kaipaavat kehittämistä. Vantaan ratikka luo Tikkurilan ja Aviapoliksen välisille alueille suoran yhteyden sekä Jumboon että lentoasemalle.

Osa pääkaupunkiseudun raideverkkoa

Vantaan ratikalla on yhteyskohtia muuhun raideliikenneverkkoon metron lisäksi Kehäradalle lentoasemalla ja Aviapoliksessa sekä pääradalle Tikkurilassa. Vaihtopaikat kaukobussiliikenteeseen





tehdään Tuusulanväylälle, Lahdenväylälle sekä Porvoonväylälle. Nykyisten yhteyksien lisäksi varaudutaan liittymiseen Helsingin pikaraitiotieverkkoon sekä Malmin että Tuusulanväylän suunnista. Vantaan ratikan suunnittelussa käytetään Raide-Jokerin suunnitteluperusteita niin, että Vantaa yhdistyy seudun raitiotieverkkoon ja samoilla vaunuilla voidaan ajaa myös Vantaan puolelle. Vantaalle on suunnitteilla yksi varikko, jota voidaan tulevaisuudessa mahdollisesti käyttää osittain myös Helsingin puolen linjojen vaunuille.

Toteutusaikataulu

Pikaraitiotien alustava yleissuunnitelma valmistui vuonna 2018, ja siitä jatkettiin suoraan yleissuunnitelman tekoon. Yleissuunnitelma valmistuu loppuvuodesta 2019, jonka jälkeen jatketaan asemakaavoilla ja katusuunnitelmilla. Jos poliittiset päätökset etenevät sujuvasti rakentamaan voidaan päästä ehkä jo vuonna 2023, jolloin liikennöinti alkaisi mahdollisesti vuonna 2028.

Vantaalla ei ole HKL:n tyyppistä toimijaa, joten alan asiantuntijoilta Kari Ruohoselta ja Matti Lahdenrannalta on tilattu selvitys koskien raitiotien eri osien omistajuutta sekä toteutus- ja rahoitusmalleja. Myös muita kuin allianssimalleja tutkitaan ja pyritään selvittämään tälle hankkeelle sopivimmat toimintatavat.

Suunnittelun painopiste tilavarauksissa ja kustannusarvioinnissa

Pikaraitiotien varteen rakennetaan jatkuvasti jo nyt, ja sekä käynnissä olevissa että tulevaisuuden asemakaavoissa tulee ottaa pikaraitiotien vaatima katutila huomioon heti kun se on mahdollista. Suunnittelussa on ollut suurena etuna Tampereen ratikan ja Raide-Jokerin etumatka, ja oppia on otettu jo yleissuunnitelma-vaiheeseen. Vantaan ratikan yleissuunnitelma on Tampereen ja Raide-Jokerin suunnitelmia tarkempi, ja huomioon otetaan laajasti esimerkiksi putki- ja johtosiirrot. Kadun alla yleensä kulkevat putket ja johdot tulee kaikki siirtää pikaraitiotien alta muualle, joka aiheuttaa tilatarpeiden lisäksi myös huomattavasti

kustannuksia. Myös pikaraitiotien laatutasoon kiinnitetään paljon huomiota, jotta esimerkiksi erilaisista kiveyksistä ja nurmista aiheutuvat kustannukset pystytään laskemaan jo tässä vaiheessa mahdollisimman tarkasti. Kustannusarvointiin ja esimerkiksi pikaraitiotiehankkeeseen sisältyvien kustannusten määrittelyyn keskitytään eri tavalla kuin ennen.

Suurinta kustannusten epävarmuutta aiheuttaa tässä vaiheessa pikaraitiotien linjaus Tikkurilassa, joka on päätetty viedä tunneliin. Noin 600 metriä pitkä tunneli on suunniteltu rakennettavaksi pääradan ali aseman kohdalla, jonka lisäksi alitetaan uusi asemakeskus Dixi sekä esimerkiksi päähulevesiviemäri. Tunneli tulee rakentaa avokaivantona, jonka kaikkia rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja kustannuksia voi olla vaikea arvioida. Teknisistä haasteista johtuen tunnelin suunnittelua on viety jo hie-man yleissuunnittelua pidemmälle, ja teknistä toteutettavuutta on yleissuunnitelmaa tekevä WSP Finlandin lisäksi tarkistanut Sweco Rakennetekniikka Oy. Toinen haastava kohta on Helsinki-Vantaan lentoasemalla, jossa samaan aikaan pikaraitiotiesuunnitelmien kanssa suunnitellaan uutta terminaalirakennusta ja muuta sitä ympäröivää maankäyttöä joka on kohta jo rakenteilla.

Tulevaisuuden tekniset ratkaisut

Yleissuunnitelman lisäksi käynnissä on diplomityö, jossa selvitetään raitioteiden tulevaisuuden teknisiä ratkaisuja ja niiden vaikutuksia suunnitteluun. Etenkin akkukäyttöisyys, automaattisuus ja esimerkiksi valo-ohjauksen kehittyminen voivat vaikuttaa merkittävästikin kustannuksiin ja tarvittaviin tilavarauksiin. Ajojoh-timien tarpeellisuudesta pikaraitiotien liikennöintiäikaan 2030 luvun tienoilla on herännyt kysymyksiä, ja nyt pyritään tekemään suunnitelmat niin että tulevaisuuden teknisten ratkaisujen käyttöä ei esimerkiksi päätepysäkkien liian pienillä tilavarauksilla estetä. Vantaan ratikasta pyritään suunnittelemaan käyttöönot-tohetkellään nykyaikainen pikaraitiotie.

Teksti: Tiina Hulkko

Espoo-Salo oikoradan yleissuunnittelu

Kehittyvä Suomi tarvitsee nopeita junayhteyksiä elinkeinoelämän tarpeisiin. Helsinki-Turku nopea junayhteys ja sen vaikuttavin osa Espoo-Salo oikorata vastaa hyvin matkustamisen nopeuttamisen haasteeseen. Oikora-

dan yleissuunnitelmassa ratkaistaan suuria teknisiä asioita, jotka samalla määrittävät hankkeen kustannustason seuraaviin suunnitteluvaiheisiin ja päätöksiin.

1 Helsinki-Turku nopea junayhteys

Helsinki - Turku - Tampere on Suomen kasvukolmio, jossa maankäytön, asutuksen ja liikenteen kehittyminen luontaisesti edistyy ja kehittyy. Elinkeinoelämän tarpeisiin ja työssäkäyntialueen laajentamiseksi ja nopeuttamiseksi Helsinki-Turku välille suunnitellaan nopeaa junayhteyttä osittain korvaamaan nykyistä hidasta ja mutkikasta rantarataa.

Helsinki-Turku nopean junayhteyden suunnittelu sisältää neljä eri osuutta: Espoo-Salo oikoradan, Salo-Turku kaksoisraiteen, Turun ratapihat sekä toimenpiteet nykyiselle rantaradalle. Suunnitteluosuuksista Espoo-Salo oikorata on vaikuttavin toimenpide, koska se lyhentää matkaa noin 21 km ja matka-aikaa noin puoli tuntia.

Espoo-Salo oikoradasta on tehty alustava yleissuunnitelma ja lakisääteinen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) vuonna 2010.

Ratalain mukainen Espoo-Salo oikoradan yleissuunnitelma tehdään maakuntakaavan mukaiseen väyläkäytävään.

Liikennevirasto, nykyisin Väylävirasto, käynnisti yleissuunnittelun keväällä 2018 kehitysvaiheella, jonka yhteydessä suunnitteluryhmien kanssa laadittiin suunnitteluvaiheelle yhteinen projektisuunnitelma, jossa on kuvattu suunnittelulle määritellyt tavoitteet, tehtävät ja aikataulu. Yleissuunnitelman toteutusvaihe on käynnistynyt elokuussa 2018. Suunnitteluosuus on pituudeltaan noin 95 kilometriä ja se on jaettu kolmeen suunnilleen yhtä pitkään osuuteen. Pääkonsultteina näillä suunnitteluosuuksilla toimivat Sitowise Oy, Pöyry Finland Oy sekä Ramboll Finland Oy.

2 Espoo-Salo oikorata, suunnittelun tavoitteet

Suunnittelun tavoitteena on nopea junayhteys Helsingin ja Turun välillä, Suomen kansainvälisen kilpailukyvyyn parantaminen, elin-



Kuva 1. Espoo – Turku nopea junayhteys

keinoelämän vetovoiman lisääminen, Etelä-Suomen työssäkäyntialueen ja työmarkkina-alueen laajentaminen ja yhdistäminen. Yleissuunnitelmassa tarkennetaan oikoradan linjausta sekä korkeusasema, selvitetään radan vaikutukset ja kustannukset. Oikorata edistää joukkoliikenteen käyttöä ja vähentää omalta osaltaan autoliikenteen ruuhkia. Se vastaa myös vähähiilisyyden ja digitalisaation haasteisiin.

Suunnittelu vaatii erittäin hyvää yhteistyötä maakuntaliit-tojen, ELY-keskusten, kuntien ja muiden sidosryhmien kanssa. Ratalain mukainen yleissuunnitelma tarkoittaa mm. sitä, että kaikkien oikoradan varren kuntien Espoon, Kirkkonummen, Vihdin, Lohjan ja Salon yleiskaavat tulee olla yhtenevät oikoradan yleissuunnitelman kanssa. Aikataulujen synkronointi tuo omat haasteet, koska yleiskaavaprosessit ovat kuntien omia prosesseja ja vievät vuosia aikaa.

3 Varaudutaan tulevaisuuteen

Koska Espoo – Salo oikorata rakennetaan vain kerran, tulee suunnittelukriteerien vastata myös tulevaisuuden haasteisiin. Pääosa radan geometriasta mitoitetaan nopeudelle 300 km/h, joka mahdollistaa yhä nopeammat junat ja lyhemmät ajoajat tulevaisuudessa. Nykyisin Suomen nopein henkilöjuna pystyy ajamaan vain nopeudella 220 km/h. Mitoitettava 300 km/h:n nopeus edellyttää 5 000 metrin minimikaarresäteitä. Tulevaisuuden nopeustavoitteiden vuoksi suunnittelussa on pyritty välttämään kovin pieniä geometrisiä elementtejä, jotta matkustusmukavuus voidaan säilyttää myös silloin, kun nopeudet voidaan nostaa nopeustasolle 300 km/h.

Turvallitteet suunnitellaan uuteen eurooppalaiseen junien automaattisen kulunvalvonnan standardin ETCS-2 tasoon

Suurnopeusradan suunnitteluratkaisuja ja vaikutuksia tarkentamaan on hankkeen yhteydessä tehty erillisselvityksiä mm. kiintoraiteiden käytettävyyden osalta. Lisäksi on tehty tunneleiden aerodynaaminen simulointi tunneleiden poikkipinta-alojen määrittämiseksi.

Suunnittelutyö tehdään nykyaikaisesti mallintamalla. Tietomallintamalla tehtyjä yleissuunnitelmia ei kovin montaa Suo-

nessa ole vielä tehty. Espoo-Salo oikorata on ensimmäinen tämän kokoluokan yleissuunnitelma, jossa tietomallinnusta tässä laajuudessa hyödynnetään. Tällä hankkeella kehitetään myös ohjeistusta ja toimintatapoja tulevia tietomallipohjaisia yleissuunnitelmia varten.

Yleissuunnitelmavaiheessa tehtävä hankkeen vaikutusten arviointi ja sen kattavuus on suunnitteluprosessin keskeinen vaatimus. Tässä hankkeessa esitämme ja tutkimme myös vaikutuksia sekä riskejä mallipohjaisesti. Kaikki saatavissa olevat lähtötiedot on ensiksi tallennettu lähtötietomalliin paikkatietopohjaisesti. Näin mm. kaikki luonnonsuojelukohteet, muinaismuistoalueet, ekologiset käytävät ja kaikki jo maastossa olevat rakennetut kohteet kuten kiinteistöt, sillat, tiet jne. ovat helposti huomioitavissa ratalinjaa ja tiejärjestelyjä tarkennettaessa ja vaikutuksia arvioitaessa.

Mallintaminen tehdään siten, että se vastaa yleissuunnitteluvaiheelta edellytettyä tarkkuustasoa ja siten, että se palvelee myös yleissuunnitteluprosessin tarpeita ja tavoitteita. Kaikki suunnittelun osatehtävät ja tekniikka-alat tuottavat suunnitelmastaan osamallin, jonka jälkeen ne yhdistetään yhdistelmämalliksi. Yhdistelmämalli on kaikkien suunnittelijoiden ja sidosryhmien käytettävissä.

4 Liikennöinti

Helsinki-Turku nopea junayhteys vähentää kaupunkien välistä matka-aikaa noin puoli tuntia, ollen nykyisellä junakalustolla nopeimmillaan 73 minuuttia. Nopein Express-juna pysähtyy Helsingin, Pasilan, Kupittaa ja Turun asemilla ja 13 minuuttia hitaampi IC-juna pysähtyy lisäksi Leppävaarassa, Lohjan Lempolassa ja Salossa. Esimerkiksi rataosan Helsinki-Salo ajoaika tulee olemaan alle tunti ja Lohjan Lempolasta ajoaika Helsinkiin tai Turkuun on reilu puoli tuntia. Oikorata mahdollistaa yhden tunnin aikana Helsinki-Turku välille kumpaankin suuntaan yhden Express-junan, yhden IC-junan ja lisäksi 2 lähiliikennejunaa välille Helsinki-Lohja molempiin suuntiin.

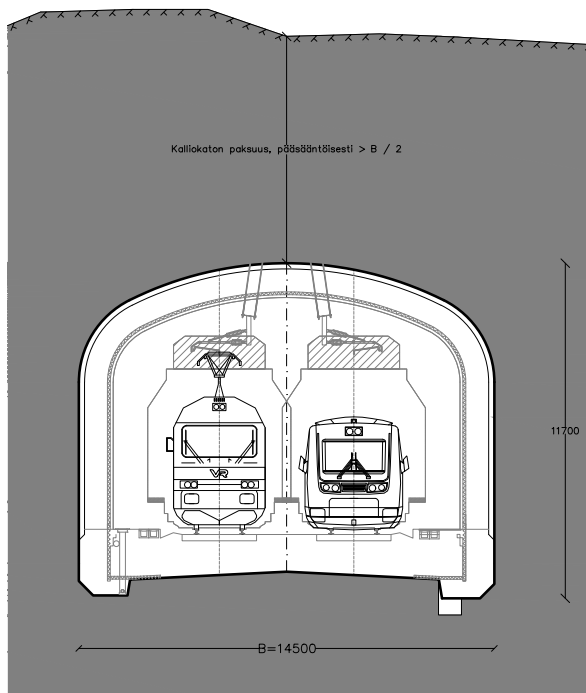


Kuva 2. Tietomalliotte Nummenkylän ratasillasta

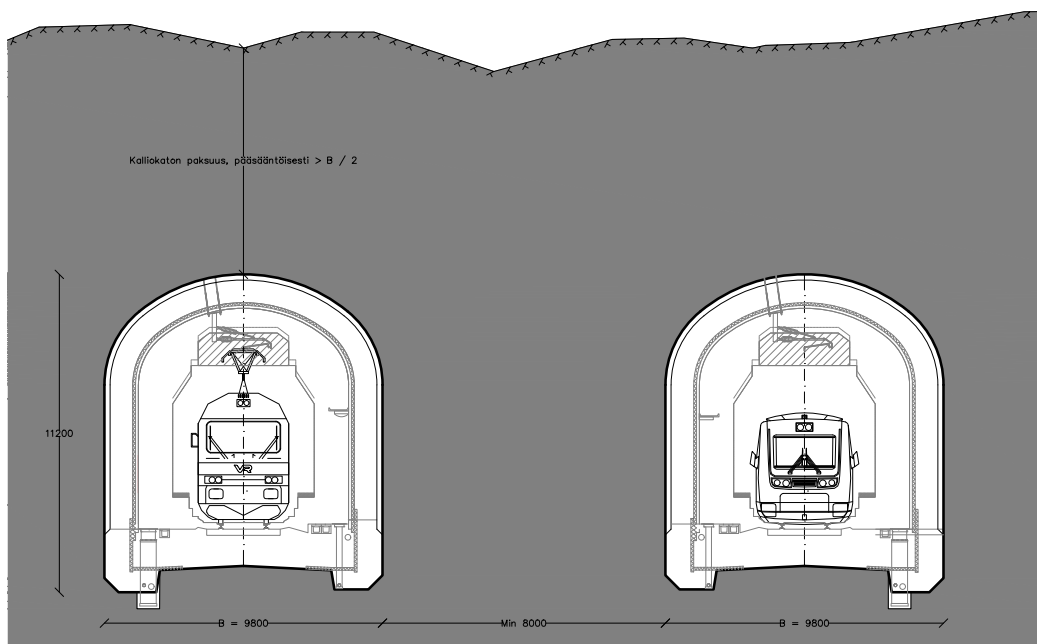
5 Espoo-Salo oikorata, suunnittelutehtävän laajuus

Oikoradan yleissuunnitelma sisältää 95 km uutta kaksoisraidetta, neljä uutta asemaa ja neljä asemavarausta, radalle suunnitellaan asemat Histaan, Veikkolaan, Vihdin Höytiönnummelle ja Lohjan Lempolaan sekä asemavaraukset Espoon Myntinmäkeen, Vihdin Huhmariin, Lohjan Nummeen ja Salon Muurlaan. Ratageometrian kannalta mahdollisia asemavarausta voidaan esittää myös Lahnajärvelle ja Suomusjärvelle. Asemavarausten toteutuminen riippuu alueen maankäytön kehittämisestä. Asemista on suunniteltu neliraiteisia ja niiden laituripituudet ovat pääsääntöisesti 270 m. Asemat joille suunnitellaan myös IC-junien pysähdys, tulee laituripituudeksi 330 m.

Suunnittelualueen topografia on erittäin vaihtelevaa. Rata sijoittuu poikkisuuntaan maisemarakenteen suhteen, rata kulkee



Kuva 3. Kalliotunnelin tyypipoikkileikkaus, raiteet samassa tunnelissa



Kuva 4. Kalliotunnelin tyypipoikkileikkaus, raiteet erillisissä tunnelleissa

vuoroin syvässä leikkauksessa ja korkealla penkereellä. Rata ylittää myös useita virtavesiä, jokilaaksoja ja järviä. Tämän johdosta radalla on Suomen olosuhteisiin nähden poikkeuksellisen paljon siltoja ja tunneleita.

Tunneleita Espoo – Salo rataosalle on alustavasti suunniteltu yhteensä 23 kappaletta. Näiden yhteispituus on noin 15 kilometriä. Pitkiä yli kilometrin tunneleita osuudelle on suunniteltu kolme kappaletta, joista pisin on Melkonmäki - Holmäki tunneli, joka on hieman yli 2,5 kilometrin pituinen. Karnaisten tunneli on hieman yli 2 kilometrin pituinen ja Kirkkomäen tunneli yli 1,7 kilometrin pituinen. Lisäksi tulee mittavia betonitunneleita ja kaukalorakenteita.

Tunnelit toteutetaan kalliotunneleina niillä osuuksilla, joissa kallionpinta on noin 10 m tunnelin kattotason yläpuolella. Muualla tunnelit toteutetaan betonirakenteisina. Betonitunneliosuudet rakennetaan syvien tuettujen kaivantojen sisällä. Erityisen haasteellista kaivanto- ja betonitunneliosuuksilla on pohjaveden hallinta sekä riittävän vesitiiviyyden saavuttaminen betonirakenteen ja kalliopinnan saumakohdassa.

Siltoja oikoradalla on yhteensä noin 116 kpl, joista yli 200 metriä pitkiä siltoja on 15 kpl. Muurlanjokilaakson ratasilta olisi toteutuessaan Suomen pisin ratasilta (n. 1,5 km).

Merkittävät siltakohteet ovat:

- Espoonjoen ja rantaradan ylitys Espoossa (n.350 m)
- Histansolmu, E18 ylitys (n. 500 m)
- Ratasilta ennen Lohjanharjua, Nummenkylän laakson poikki, pituus yli 1,2 km ratkaisusta riippuen
- Koivulanselän ratasilta (n. 830 m)
- Sepänniemen salmen ylittävä ratasilta (n. 310 m)
- Raatin kylän silta (n. 450 m)
- Hongiston ratasilta (n. 330)
- Aneriojokilaakson silta (n.1 000 m)
- Sammalon - Hirsijärven alueen sillat (n. 400 m + 300 m siltapari)
- Muurlanjokilaakson silta (n. 1 500 m)
- Linnunpellon laakson silta (n. 1 100 m)

Yhteensä tunnelit ja pitkät sillat muodostavat noin 25 kilometrin matkalla esteettömät yhteydet radan puolelta toiselle. Näin muodostuu merkittäviä ekologisia käytäviä, joiden osuus koko ratalinjasta on yli 25 % koko oikoradan pituudesta. Lisäksi suunnitellaan erillisiä ns. ekosiltoja eläinten liikkumista varten. Ihmisten liikkumismahdollisuudet turvataan rakentamalla yli- ja alikulkusiltoja. Näin mahdollistetaan olemassa olevan tieverkon toimivuus ja totutut kulkuyhteydet entiseen tapaan.

Pehmeikköjen osalta rakennettavuus on yleisesti ottaen sitä haasteellisempaa mitä pidemmälle länteen edetään. Etenkin Muurlan ja Salon alueen pehmeiköt pitävät sisällään Lounais-Suomen savikoille tyypillisesti hyvin sensitiivisiä kerrostumia ja savikerrostumien paksuudet lähentelevät paikoin 30 metrin syvyyttä. Vaihtoehtotarkasteluiden perusteella onkin tämän vuoksi muutettu paalulaattaosuuksia siltarakenteeksi.

6 Suunnittelualueiden ominaispiirteet ja haasteelliset kohteet

Espoo-Lohja

Ratasuunnittelun osalta haasteellinen kohta on uuden radan erkaneminen/liittyminen nykyiseen rantarataan Espoon asemasta länteen. Uusi pohjoinen raide ylittää Espoonjoen, eteläinen raide ylittää rantaradan ja Espoonjoen. Jokilaakson siltojen jälkeen radat painuvat erillisiin, eri korkeustasoilla oleviin kallio-tunneleihin. Historiallisesti arvokkaan Kuninkaantien linjausta joudutaan muuttamaan, jotta tie saadaan linjattua silloilla uuden radan yli. Tunnelit sivuavat rakenteilla olevan Blominmäen jätevesipuhdistamon kallioluolia. Rata ylittää pitkällä sillalla Gumbölejokilaakson, nykyisen golfkentän.

Nykyinen asutus ja vesistöt sekä Nuuksion Natura-alue rajoittavat radan linjausta moottoritien maastokäytävään Kirkkonummen ja Vihdin alueella.

Teknisesti haastavin suunnittelukohde on radan linjaus Lohjanharjun poikki. Lohjanharju on merkittävä ympäristökohde,

erityisesti pohjavesialueena. Pohjaveden korkeus tuo erityisesti haasteita rakennusaikana. Lohjanharjulle sijoittuvat sekä Hanko-Hyvinkää -rata että valtatie 25. Nämä liikenneväylät ovat harjulla toisistaan poikkeavilla korkeustasoilla. Hanko-Hyvinkää radan osalta on lähtökohtana, että radan nykyistä tasausta ei risteyskohdassa muuteta, sen sijaan valtatie tasausta voidaan korottaa. Risteämisen osalta on tehty vaihtoehtotarkasteluja, joiden pohjalta valitaan toteutettava ratkaisu. Uusi rata on yhdistetty myös Hanko – Hyvinkää -radalle Espoon suunnasta Lohjalle ja Salon suunnasta Hyvinkäälle.

Lohja-Salo

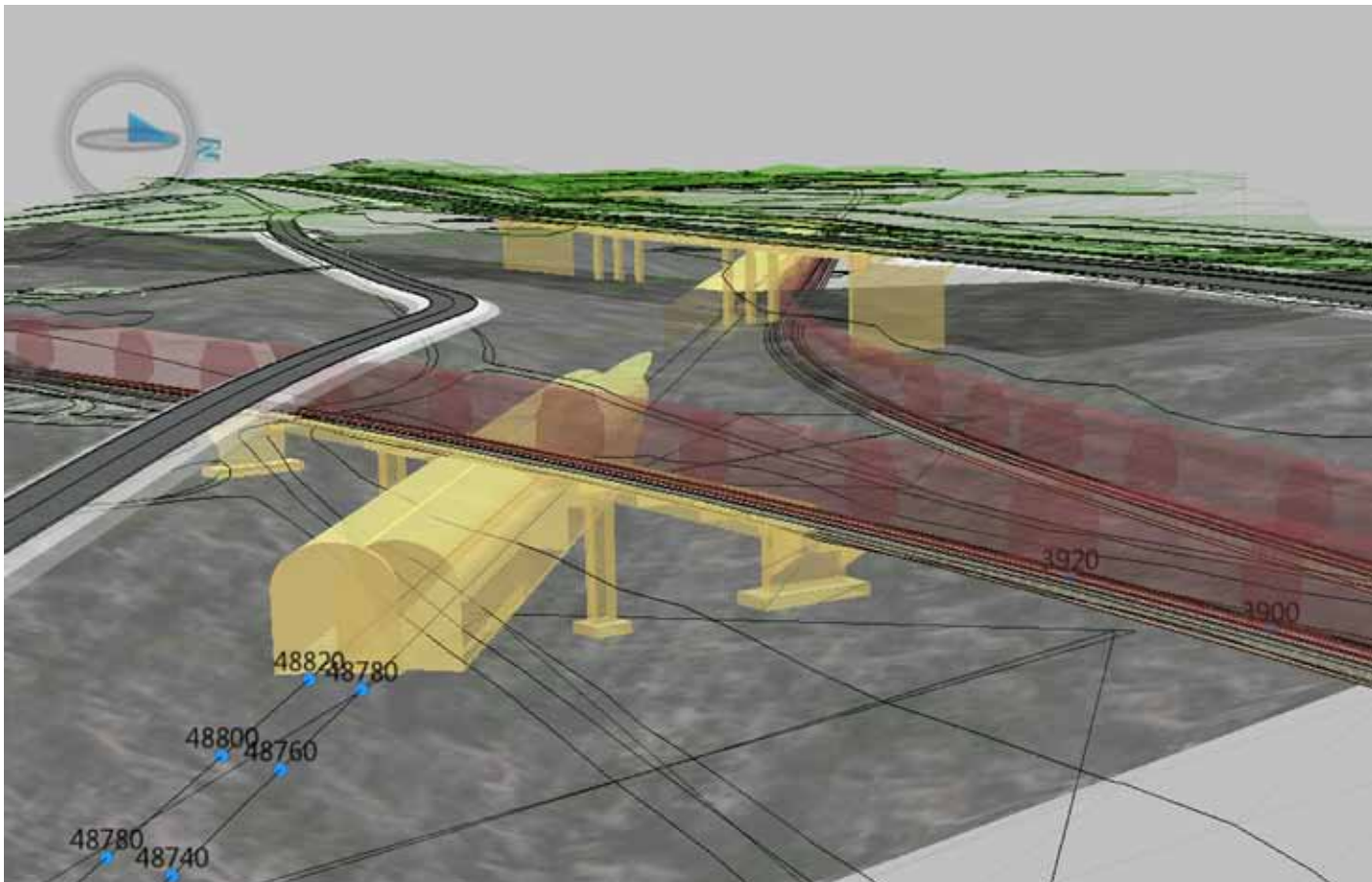
Rataosalla Lohja-Salo sijaitsee useita arvokkaita kulttuurimaisema-alueita kuten Raatin kylä, Aneriojokilaakso, Hirsijärven/Sammalonsalmen alue ja Muurlanjokilaakso. Osuudella on runsaasti arvokasta rakennuskantaa, muinaisjäännöksiä ja luontokohteita. Anerio- ja Muurlanjokilaaksoissa ekologiset yhteydet huomioidaan ja turvataan avarilla ratasiltojen silta-aukoilla. Myös tunnelit mahdollistavat ekologisten yhteyksien säilymisen ratalinjan poikki.

Kaukolan pohjavesialue sijaitsee Muurlanjokilaakson itäpuolella, jossa on havaittu paineellista pohjavettä. Pengerratkaisu edellyttäisi paalulaattaa ja maan tiiviin pintakerroksen puhkaisemista tiheällä paalutuksella. Tämän vuoksi on vaihtoehtovertailuissa päädytty edullisempaan siltaratkaisuun, jolla on myös vähemmän estevaikutuksia.

Salon taajamassa Lukkarinmäen alue on osa valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Lukkarinmäki on tiiviisti rakennettua asemakaava-aluetta, joten radan sijoittaminen tähän ympäristöön on erittäin haasteellista. Rata alittaa Lukkarinmäen osittain kalliotunnelissa osittain betonitunnelissa tai -kaukalossa. Lukkarinmäen kallioharjanteiden väleissä on lähes 20 m syviä savikkoja, joiden takia yhtenäisen kalliotunnelin rakentaminen ei ole mahdollista. Tunneliosuuden kokonaispituus on noin 600 m.



Kuva 5. Havainnekuva tunneleiden suuaukolta



Kuva 6. Tietomalliotte Lohjanharjun kohdalta

7 Selvitykset ja vaikutukset

Vuonna 2017 tehtiin suunnittelun lähtötiedoksi suuri määrä erilisselvityksiä luonnonympäristöön ja arkeologiaan kohdistuen. Vaikutusarvioinnit tarkentuvat nyt laadinnassa olevan yleissuunnitelman aikana.

Vaikutusarvioinnin tavoitteena on löytää hankkeen myönteiset ja haitalliset vaikutukset ja esittää suunnitelmaratkaisut niiden käsittelyyn ja hallintaan ratkaisun hyväksyttävyyden näkökulmasta. Vaikutusarviointi ei tarkoita YVAN kaltaista arviointia, mutta YVAssa käytettyjä menetelmiä voidaan hyödyntää. Lisäksi hankkeessa tehdään hankearviointi ja laajemmat aluetaloudelliset selvitykset.

8 Vuorovaikutus ja sidosryhmätyöskentely

Hankkeessa on pidetty infotilaisuuksia, joihin osallistui satoja ihmisiä. Tämän vuoden puolella pidetään kuntakohtaisia yleisötilaisuuksia. Tilaisuuksien lisäksi on ollut käytettävissä karttapalautejärjestelmä, jonne on voinut antaa paikkakohtaista palautetta. Lisäksi järjestetään sidosryhmille työpajoja, joissa käydään yksityiskohtaisemmin läpi alueen suunnitteluratkaisuja, esim. tieyhteyksiä ja meluntorjuntaa. Hanke on herättänyt suurta kiinnostusta valtakunnan tasolla sekä erityisesti paikallismediassa.

Hankkeesta saa lisäinformaatiota Väyläviraston hankekohtaisilta internetsivuilta.

<https://vayla.fi/kaikki-hankkeet/espoo-salo-oikorata> tai

<https://vayla.fi/kaikki-hankkeet/helsinki-turku-nopean-ratayhteyden-jatkosuunnittelu>

9 Aikataulu

Espoo-Salo oikoradan yleissuunnitelma valmistuu vuonna 2020, mutta suunnitelma voidaan hyväksyä vasta, kun kuntien yleiskaavat on hyväksytty.

Seuraava suunnitteluvaihe on ratalain mukainen ratasuunnitelma, jonka jälkeen seuraa rakentamissuunnitelma ja rakentaminen. Kukin vaihe kestää kolmesta viiteen vuoteen. Näistä ei ole vielä tehty päätöksiä.

Espoo-Salo oikoradan toteuttaminen vaatii tahtotilaa vähentää Suomen hiilidioksidipäästöjä, parantaa elinkeinoelämän kehittymisen edellytyksiä ja luoda Helsinki – Turku -välisen yhteisen työssäkäyntialueen.

10 Hankeyhtiö

Valtioneuvosto päätti 1.2.2019 Hankeyhtiö Turun tunnin junan perustamisesta. Hankeyhtiön tehtäväksi tulee suunniteltujen hankkeiden (Espoon kaupunkirata, Espoo-Salo -oikorata, Salo-Turku ja Turun ratapihat) edistäminen. Hankeyhtiön tarkempi työnjako Väyläviraston kanssa täsmentyy myöhemmin.

Teksti:

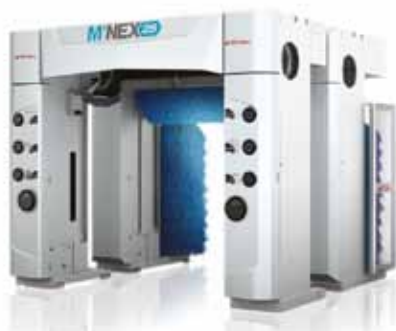
*Heidi Mäenpää
Seppo Veijovuori
Kari Fagerholm
Markku Salo*



Kuva 7. Havainnekuva radasta ja meluntorjunnasta

Uutuutena Istobal harjapesukoneet henkilöautojen ja raskaan kaluston pesuun!

ISTOBAL



**KAUTTAMME MONIPUOLINEN VALIKOIMA
KORKEALAATUISIA PESUAINEITA KALUSTON PESUUN**

MAER
IDROPULITRICI

Storm

Kylmä- ja kuumavesipesurit



**LUOTETTAVUUTTA
JA LAATUA!**

Korkeapainejärjestelmät
Säiliöiden sisäpesulaitteet
Korkeapainelaitteiden tarvikkeet



Tampereen Pesuainepalvelu Oy

Valtakunnallinen keskus 042 466 221

Fax (03) 266 0206

toimisto@tampereenpesuainepalvelu.fi

Keskusojankatu 5

FIN-33900 Tampere

www.tampereenpesuainepalvelu.fi



Sähköliikenne Suomen rautateilla alkoi 50 vuotta sitten

Selvitys toisensa perään

Suomen valtion rataverkon sähköistyksellä on pitkä esihistoria. Ensimmäiset selvitykset asiasta tehtiin jo ennen maamme itsenäistymistä 1900-luvun alussa. Muiden työpanosta väheksymättä on syytä mainita ainakin sähköinsinööri Kustaa Bernhard Wuolle, jonka Suomen senaatti lähetti 1903 tutustumaan Saksan, Italian ja Sveitsin rautateiden sähköistuskokeiluihin. Wuolteen matkakertomuksesta tuli arkistojen aarre, kirjaimellisesti kassakaappitavaraa. Wuolle, josta oli kehittynyt tulisieluinen sähköistuksen puolestapuhuja, toimi VR:n pääjohtajana 1917–1922 ja ajoi korkean virka-asemansa antamalla arvovallalla sähköistysasiaa.

Ennen sotia sähköistuksen edellytyksiä Suomen rataverkolla oli tutkittu kymmenkunta kertaa. Aiheeseen palattiin vasta 1950-luvulla. 1956 valmistui Heikki Korvolan diplomityö ”Rautateiden sähköistäminen Suomessa, virtajärjestelmän valinta”. Työssä päädyttiin suositteluun 50 Hz:n järjestelmää. Korvola toimi sittemmin pitkään VR:n sähkötekniillisen toimiston päällikkönä ja pääsi näkemään ehdottamansa sähköistysjärjestelmän toteutuvan käytännössä.

Rautatiehallitus tilasi 1957 kahdeksan suuren eurooppalaisen yrityksen yhteiseltä elimeltä *Arbeitsgemeinschaft für Planung und Durchführung von 50 Hz-Bahnelektrifizierung* esisuunnitelman Suomen rautateiden sähköistämisestä, ja se valmistui seuraavan vuoden huhtikuussa. Esisuunnitelma sisälsi 175 tekstisivua sekä piirustus- ja kuvaliitteitä. Tärkeimmät käsitellyt aiheet olivat sähköistettävä rataverkko, sähköistuksen kannattavuus, 50 Hz:n yksivaihejärjestelmä, junalajit ja muut tekniset arvot, vetokalusto, sähkönsyöttöjärjestelmä (2x5 MVA

tai 2x7,5 MVA), ratajohto, kauko-ohjaus ja mittauslaitteet, viestijohtoihin aiheutuvat vaara- ja häiriöjännitteet ja rahoitustarpeen arviointi.

Samana vuonna VR:lle nimettiin ensimmäiset henkilöt, joiden toimenä oli rautateiden sähköistys. Sähkötekniilliseen toimistoon perustettiin 11.12.1958 sähköistysjaosto, jossa oli aluksi kaksi työntekijää: diplomi-insinööri Pekka Sotisaari ja diplomi-insinööri Jaakko Kaljala. Myöhemmin, kun sähköistys pääsi alkuun ja sen vauhti kiihtyi, jaoston henkilömäärä moninkertaistui.

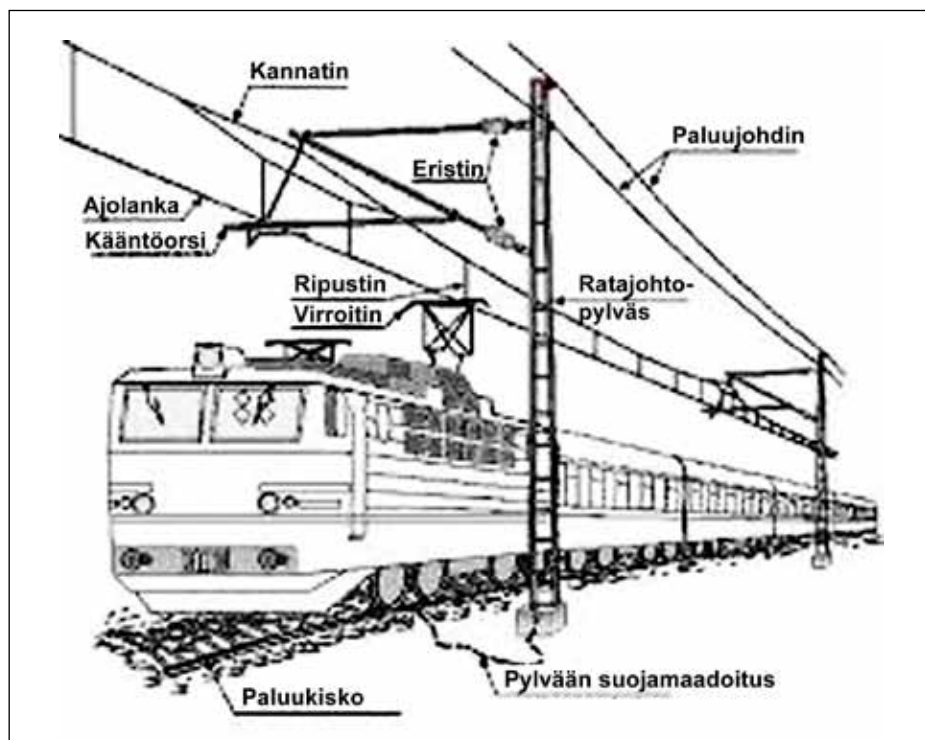
Perusteellisista tutkimuksista huolimatta sähkövedon hyödyistä ja haitoista dieselvetoon verrattuna väiteltiin kiihkaasti, ja tarvittiin tunnetuista asiantuntijoista muodostettu professoritoimikunta

ratkaisemaan kiista. Toimikunta päätyi mietinnössään 21.8.1961 puoltamaan sähköistystä.

Eduskunta hyväksyi joulukuussa 1962 seuraavan vuoden tulo- ja menoarvioesitykseen miljoona markkaa sähköistuksen suunnittelun loppuun saattamiseksi. Tämä tarkoitti, että sähköistyksessä voitiin vihdoinkin siirtyä sanoista tekoihin.

Sähköistysjärjestelmä

Maailman ensimmäiset rautateiden sähköistykset olivat tasasähköratoja ja edelleen on käytössä runsaasti 3 kV:n tai 1,5 kV:n tasajännitteellä syötettäviä rataosia. Vaikka järjestelmä oli yksinkertainen, sillä oli ilmeiset haittansa. Siirtohäviöt olivat suuret eikä jännitettä voinut juuri nostaa, koska tämä olisi johtanut kohtuut-



Kuva 1. Ratajohto avoradalla. Lähde Väylävirasto

tomiin eristysvaatimuksiin sähkövetokalustossa.

Monessa Euroopan maassa, esimerkiksi Ruotsissa ja Saksassa, otettiin käyttöön sähköistysjärjestelmä 15 kV, 16 $\frac{2}{3}$ Hz. Vaihtojännite oli helposti alennettavissa muuntajalla ja normaalista kolmasosaan laskettu taajuus sopi hyvin 1900-luvun alkupuolen ratamoottoreille. Haittana oli luonnollisesti tarve käyttää taajuusmuuttajia. Ne olivat aluksi pyöriviä muuttajakoneita, mutta tehoelektronikan kehittymisen myötä alettiin käyttää staattisia taajuusmuuttajia.

Rautateiden sähköistämistä jakeluverkon taajuudella 50 Hz oli ennen toista maailmansotaa kokeiltu Unkarissa ja Saksan Schwarzwaldissa, mutta lopullisen läpimurtonsa järjestelmä teki moottoreiden säätö- ja tasasuuntaustekniikan kehityksen ansiosta 1950-luvulla. Edelläkävijämaa oli Ranska, jossa syöttöjännitteeksi vakiintui 25 kV, ja tästä tuli alan standardi. Suurempi jännite olisi ollut parempi tehonsiirron kannalta, mutta vaatinut isommat ilmavälit ahtaissa paikoissa, kuten siltojen alituksissa ja tunneleissa.

Sähköistuksen verkkaisesta liikkeellelähdestä oli ainakin se hyöty, että Suomi pääsi käyttämään alusta alkaen uusinta sähköistustekniikkaa. Meillä sähköistysjärjestelmäksi valittiin yksivaihejärjestelmä 25 kV, 50 Hz.

Sähköistystyöt alkavat

17.6.1965 valtioneuvosto hyväksyi toteutettavaksi sähköistuksen ensimmäisen vaiheen, joka käsitti 856 raidekilometriä. Kustannukset jaettiin yhdeksälle vuodelle (1965–1973), hankinnat tuli kohdistaa kotimaahan ja alistaa kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriön vahvistetuksi. Tämä ministeriö oikeutti rautatiehallituksen 23.6.1965 tekemään sopimuksen rataosan Helsinki–Kirkkonummi sähköistuksen suunnittelusta ja rakentamisesta. Rautatiehallitus ja Sähköradat Ay allekirjoittivat sopimuksen 28.6.1965. Sähköradat Ay oli Suomen Kaapelitehdas Oy:n ja Imatran Voima Oy:n 1964 perustama avoin yhtiö.

Kaksiraiteisen rataosan Helsinki–Kirkkonummi sähköistys käsitti ratapihojen sivuraiteet mukaan lukien 117 raidekilometriä. Sähköistys sopimuksen mukaan osapuolten välinen työnjako oli seuraava:

Sähköradat Ay:

- Tekninen ja työn suunnittelu
- kustannusarvioineen, aikaohjelmineen ja raporteineen
- Rakennus- ja asennustöiden suorittaminen sekä työmaan hoito
- Hankintojen valmistelu, tilausehdotuksien tekeminen ja toimitusten valvonta
- Laitteiden käytön ja kunnossapidon neuvonta

VR:

- Tarvittavien perustietojen toimittaminen
- Suunnitelmien hyväksyminen
- Hankintojen edellyttämät tilaukset
- Varastoalueiden, asennusjunien vaunujen ja muun ratakaluston luovutus yhtiön käyttöön
- Radan saattaminen sähköistystöiden edellyttämään kuntoon

Sähköistustyömaan tukikohta oli Kilossa ja työmaan vahvuus oli keskimäärin 25 miestä.

Sähköradat Ay pystyi yksin huolehtimaan sähköradan kytkinasemien suunnittelusta ja rakentamisesta, koska Imatran Voima Oy:llä oli pitkäaikainen kokemus vastaavista laitoksista Suomen jakeluverkossa. Hyväksi onneksi käytettävissä oli myös diplomi-insinööri – sittemmin tekniikan kunniatohtoriksi nimitetty – Antti J. Pesonen, joka oli aivan ilmiömäinen kyky sähkötekniikassa.

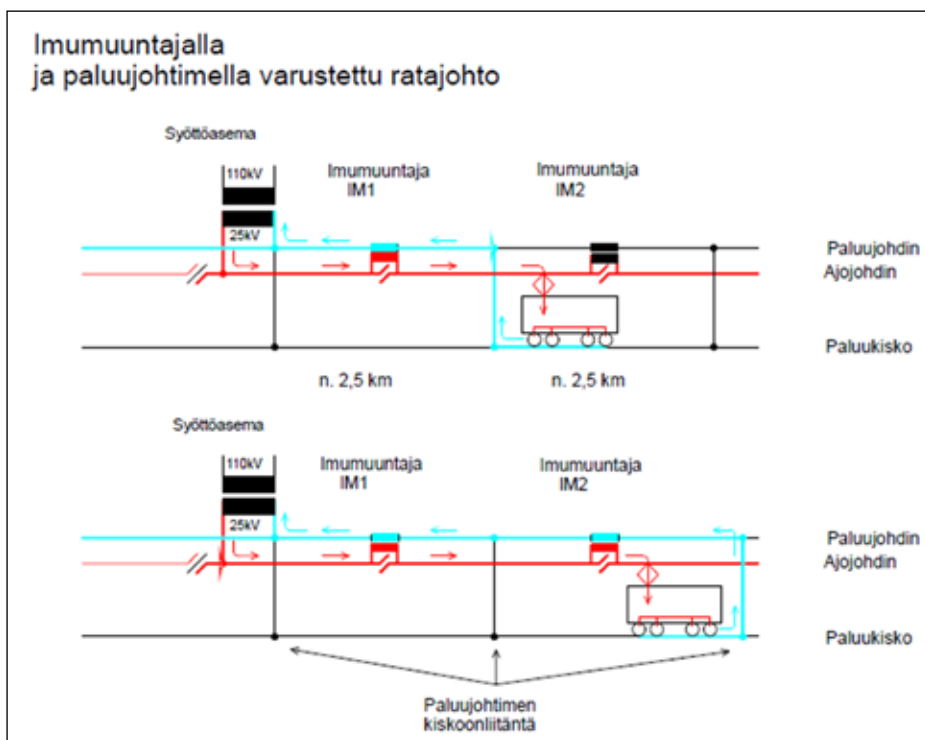
Ratajohtotekniikan suhteen suomalaiset tunsivat kuitenkin astuneensa vieraalte maaperälle. Tästä syystä Sähköradat Ay teki yhteistyösopimuksen brittiläisen yhtiön *British Insulated Callender's Construction Company Ltd.* kanssa. Yhtiö oli sähköistänyt rautateitä vuosikymmenten ajan niin Isossa-Britanniassa kuin ulkomaillakin.

Sähköistämisen peruskivi muurattiin 3.12.1965 Tuomarilan pysäkin luona, noin 2,5 km Kauniaisista länteen. Kulkulaitosministeri Grels Teir ja VR:n pääjohtaja Erkki Aalto muurasivat ratajohtopylvään perustukseen lieriön, joka sisälsi juhlanan tekstin ja senaikaista rahaa.

Syöttöasema

37,4 ratakilometrin pituisen rataosan Helsinki–Kirkkonummi sähköistystä varten piti rakentaa yksi syöttöasema, joka tehtiin Kiloon. Päämuuntajia oli kaksi, tehoaan 7,5 MVA. Syöttöaseman päämuuntajan ensiököämi kytketään 110 kV:n johdon vaiheiden väliin ja toisiököämi ajojohtimen ja paluukiskon väliin. Kuva 2 selventää asiaa.

Syöttöaseman varustukseen kuuluvat lisäksi kauko-ohjattavat katkaisijat, joilla sähköradan kytkentätilannetta voidaan muuttaa. Katkaisijalla myös kytketään syöttöjännite nopeasti pois oikosulkutapauksessa.



Kuva 2. Virran kulku imumuuntajilla ja paluujohdilla varustetulla sähköradalla.
Lähde Väylävirasto

Koska varsinkin tyristoriohjattu sähkövetokalusto tuottaa runsaasti yliaaltoja, syöttöasema on varustettu yliaaltosuotimella.

Ratajohto

Ratajohdoksi sanotaan kokonaisuutta, jonka sähköradalla matkustava näkee vilkaistessaan ulos junan ikkunasta. Siihen kuuluvat perustukset, pylväät, eristimet, johtimet sekä muut rakenteet ja varusteet. Kuva 1 esittää ratajohtoa, jollaista on käytetty sähköistyksessä Helsinki–Kirkkonummi.

Ratajohdon johtimista merkittävin on ajojohdin. Ajojohdin koostuu ajolangasta, josta sähkövetokaluston virroitin ottaa tehoa, ja sen yläpuolella olevasta kannattimesta, joka kannattaa ripustimien välityksellä ajolangaa.

Suomen maaperän sähköjohtavuus on heikko ja ratajohdon varustaminen imumuuntaja-paluujohtinjärjestelmällä on osoittautunut tarpeelliseksi sähköradan aiheuttamien vaara- ja häiriöjännitteiden pitämiseksi sallituissa rajoissa. Imumuuntaja on muuntaja, jonka ensiökäämi on sarjassa ajojohtimen kanssa

ja toisiokäämi paluujohtimen kanssa ja jonka tarkoitus on pakottaa paluuvirta (sähkövetokalustosta syöttöasemalle palaava virta) kulkemaan paluujohtimessa. Paluujohtin muodostuu kahdesta osajohtimesta. Imumuuntajia on asennettu sähköradan varteen noin 2,5 km:n välein.

Vaikka rataosan Helsinki–Kirkkonummi sähköistys oli alan ensiyritys Suomessa, sen ratajohtoratkaisu osoittautui niin onnistuneeksi, että sitä käytettiin sellaisenaan tai pienin muutoksin vuosikymmenten ajan maamme rataverkon sähköistyksessä.

Sähkömoottorijunat

VR lähetti tarjouspyynnön sähkömoottorijunista kotimaiselle teollisuudelle 7.7.1965. Tarjousta pyydettiin 45 junasta ja vielä kahdesti optiona 15 lisäjunasta. Ensimmäinen juna siirrettiin Valmet Oy:n lentokonetehtaalta Tampereelta 12.6.1968 rataosalle Leppävaara–Kauniainen koeajoja varten.

Sähkömoottorijunaa Sm1 valmistettiin 50 kpl vuosina 1968–1973 Valmetin Tampereen lentokonetehtaalla. Junan moot-

torista ja ohjausjärjestelmästä vastasi Oy Strömberg Ab. Junayksikkö käsitti moottorivaunun ja ohjausvaunun. Ohjaamo molemmissa päissä oli suuri etu paikallisliikenteessä verrattuna veturivetoosiin juniin, sillä junaa voitiin ajaa kääntämättä kumpaan suuntaan tahansa. Enintään kuusi yksikköä voitiin kytkeä yhteen 12 vaunun junaksi, mutta laiturien pituus rajoitti määrän käytännössä viiteen. Sm1:n paino oli 97 tonnia, moottorin tuntiteho 860 kW ja huippunopeus 120 km/h. Juna saavutti lyhyellä matkalla suurimman nopeutensa, mikä oli tärkeää paikallisliikenteessä, jossa pysähdyksiä on taajassa.

Sm1:stä kehitettyä kevytmetallirungolla varustettua junaa Sm2 toimitettiin 50 kpl vuosina 1975–1981. Junan paino oli 76 tonnia ja tuntiteho 620 kW.

Sähköt päälle ja menoksi

Sm1-junan tyypikokeet rataosalla Helsinki–Kirkkonummi alkoivat 14.6.1968. Koeajojen yhteydessä tutkittiin myös sähköistuksen kiinteiden laitteiden ominaisuuksia ja sähköradan vaikutuksia muihin järjestelmiin. Pellon seisakkeelle raken-



Kuva 3. Sm1-juna Turengissa Suomen rautateiden 150-vuotisjuhlapäivänä 17.3.2012. Kuva Markku Nummelin

netussa mittauspisteessä mitattiin mm. viestijohtoihin syntyviä häiriöitä. Mitään odottamatonta ei ilmennyt. Mittauksia johti diplomi-insinööri Mauri Muurimäki VR:n sähkötekniillisestä toimistosta. Sähköistyksen Helsinki–Kirkkonummi avajaisia vietettiin 24.1.1969 ja aikataulun mukainen liikenne alkoi 26.1.1969 viidellä Sm1-junalla.

Puoli vuosisataa myöhemmin

Suomen hieman alle 6000 ratakilometrin rautatieverkosta on sähköistetty reilusti yli puolet ja sähkövedon osuus sekä juna- että bruttotonnikilometreistä on lähes 90 %. Sähköliikenteen energiankulutus oli viime vuonna 679 GWh, joka on alle 1 % koko maan sähkönkulutuksesta.

Henkilöliikenteessä nopeudesta 200 km/h on tullut arkipäivää pääradalla Helsinki–Oulu ja välillä Lahti–Luumäki. Oikoradalla Kerava–Lahti Pendolino- ja Allegro-junat voivat hyödyntää huippunopeuttaan 220 km/h. Viidessä vuosikymmenessä on tapahtunut paljon kehitystä; Suomen rataverkon sähköistys ja sähköliikenne ovat saavuttaneet länsieurooppalaisen tason.

Ne syyt, joiden pohjalta Suomen rautateiden sähköistys aikanaan aloitettiin, pätevät yhä vielä, mutta niiden rinnalle ja ohi on noussut yksi uusi: huoli maapallon ilmaston lämpenemisestä. Kaikkien maiden pitää vähentää nopeasti fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja lopulta luopua siitä kokonaan. Kotimaan liikenteen osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä on noin viidesosa. Liikenteen aiheuttamien päästöjen vähentäminen on valtava haaste, johon vihreää sähköä käytävä rautatieliikenne on omalta osaltaan jo vastannut.

Teksti: Kimmo Konsala

SUJUVIA JA TURVALLISIA MATKOJA. KOKEMUKSEN TUOMALLA VARMUUDELLA.

Rautatiealan vahvana toimijana omaamme ratojen ja raideliikenteen kokonaisvaltaisen suunnittelun ja kehittämisen.

fi.ramboll.com

RAMBOLL

ASiantuntijapalveluita infrastruktuurin, ympäristön ja rakennusten suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon sekä johdon konsultointiin.

Valtio perustaa hankeyhtiön kehittämään ainakin 7,5 miljardin euron ratahankkeita – Tunnin juna Turkuun etenee

Liikenne- ja viestintäministeri Anne Berner (kesk), valtiovarainministeri Petteri Orpo (kok) ja työministeri Jari Lindström (sin) kertoivat hankeyhtiöistä ja raideliikenteen kilpailun edistämisestä perjantaina.

Hallituksen talouspoliittinen ministerivaliokunta puoltaa liikenne- ja viestintäministeriön esitystä, jonka mukaan rautatie-toimialan kokonaisvaltaiseksi kehittämiseksi ja suurten raideliikenneinvestointien edistämiseksi perustetaan valtion kokonaan omistama osakeyhtiö. Osakeyhtiö perustetaan minimiosakepääomalla liikenne- ja viestintäministeriön omistajaohjaukseen.

Hallituksen talouspoliittinen ministerivaliokunta käsitteli esitystä 1.2.2019.

Perustettava osakeyhtiö, työnimeltään Oy Suomen Rata Ab, muodostaa konsernin perustamalla seuraavat tytäryhtiöt:

- Hankeyhtiö Suomi-rata,
- Hankeyhtiö Turun tunnin juna,
- Kalustoyhtiö,
- Kiinteistöyhtiö ja
- Rail Baltica -yhtiö.

”Suurilla investointihankkeilla ja hankeyhtiöillä ei ole edellytyksiä edetä, ellei raiteilla tapahtuvaa liikennöintiä voida kilpailuttaa. Liikenteen kilpailuttaminen on yksi edellytys infrahankkeiden rahoitukselle”, tahot linjaavat.

Liikenne- ja viestintäministeri **Anne Berner** (kesk) on tyytyväinen, että raideliikennettä päästään kehittämään nyt täysipainoisesti.

”On selvää, että budjettirahoituksella ei kyetä toteuttamaan suuria, välttämättömiä raideinvestointeja ja tämän takia tarvitsemme uusia rahoituskeinoja. Ratkaisua on haettu koko hallituskauden ajan ja on hienoa, että se on nyt löytynyt yhteistyössä kaupunkien kanssa. Toimiva raideliikenne on välttämätöntä arjen liikkumisen helpottamiseksi ja työssäkäyntialueiden laajentamiseksi, ja samalla merkittävä tekijä Suomen kilpailukyvyllä”, toteaa tiedotteessa ministeri Berner.

Raideliikennettä kehitetään hankeyhtiöiden avulla kolmeen suuntaan: pohjoiseen, länteen ja itään.

Hankeyhtiö Suomi-radan ja hankeyhtiö Turun tunnin junan perustamisvaiheessa enemmistöomistus on valtiolla, ja valtio pääomittaa alkuvaiheessa yhtiöitä. Suunnittelun edetessä neuvotteluiden perusteella sovitaan yhtiön pääomituksista ja uusista omistususuuksista.

Kaupunkien sitoutuminen on edellytys hankeyhtiöiden perustamiselle. Hankeyhtiöihin tulee omistajiksi valtion lisäksi myös muita hankkeesta hyötyviä julkisyhteisöjä tai julkisesti omistettuja yhteisöjä.

Suomi-radan kehittämiseksi suunniteltujen hankkeiden, kuten Lentorata ja Lentoasema-Tampere-ratakäytävä, kokonaiskustannukset ovat alustavien arvioiden mukaan noin 5,5 miljardia euroa. Ennustettu matkustajamäärä on 6,5 miljoonaa matkaa vuodessa.

Helsinki-Turku-yhteysvälin kehittämiseksi suunniteltujen hankkeiden, kuten Espoon kaupunkirata, Espoo-Salo –oikorata, Salo-Turku ja Turun ratapihat, kokonaiskustannukset ovat alustavien arvioiden mukaan noin 2,0 miljardia euroa. Ennustettu matkustajamäärä on 1,6 miljoonaa matkaa vuodessa.

Jatkossa hankeyhtiömallia hyödynnettäisiin myös Itäradan nopeuttamisessa.



KUVA: OUTI JÄRVINEN/KL

Kalustoyhtiön siirretään VR-Yhtymän osittaisjakautumisella kaikki Etelä-Suomen taajamaliikenteessä käytettävät Sm2- ja Sm4-junat. Kalustoyhtiötä pääomitetään, minkä avulla käynnistetään vanhentuneen kaluston korvaava uuden kaluston hankinta välittömästi.

Kiinteistöyhtiöllä varmistetaan kilpailuneutraalit olosuhteet rautatiemarkkinoille tarjoamalla kaikille rautatieliikennöitsijöille tasapuolinen pääsy asemille, terminaaleihin sekä varikko- ja huoltotiloihin ja näillä kiinteistöillä tarjottaviin palveluihin.

Ilmalan varikko sekä Etelä-Suomen taajamaliikenteen liikennealueella sijaitsevat VR-Yhtymän omistamat asemarakennukset eriytetään osittaisjakautumisella nyt perustettavaan kiinteistöyhtiöön.

Suomi osallistuu Rail Balticaan

Suomi osallistuu RB Rail AS -yhteisyritykseen. Valmistuttuaan Rail Baltica on Suomen kuljetuksille uusi reitti keskeisille markkina-alueille. Osakkuuden avulla Suomi edistää ydinverkkokäytävän kehittämistä Helsingistä pohjoiseen.

”RB Rail AS -yhteisyritys vastaa kaikista koko hanketta koskevista asioista ja muun muassa EU-rahoitus kulkee sen kautta.

Kilpailutuksille laaditaan hankintojen läpinäkyvyyden takaavat ohjeet. Yhtiön johto ja hallinto saatetaan ammattimaiselle tasolle”, kuuluvat yhteisyrityksen osakkuuden ehdot.

Suomen valtio siirtää Oy Suomen Rata Ab:n taseeseen yhteensä 100 miljoonan euron arvosta omistamiaan osakkeita.

Emoyhtiö Oy Suomen Rata Ab pääomittaa edelleen tytäryhtiönsä aloittavia taseita seuraavasti:

- Hankeyhtiö Suomi-rataa 16 miljoonalla eurolla
- Hankeyhtiö Turun tunnin junaa 10 miljoonalla eurolla
- Kalustoyhtiötä 71 miljoonalla eurolla
- Rail Baltica -yhtiötä 2 miljoonalla eurolla

Suurten investointien toteuttaminen hankeyhtiöillä vähentää merkittävästi tarvetta valtion budjettirahoitukselle, jolloin hankkeet eivät tule ratkaistaviksi 12-vuotisen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman yhteydessä.

Tällöin hankeyhtiöiden käyttäminen ei myöskään supista tai rajoita 12-vuotisen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valtion rahoitusohjelmaa.



RATA2020
MONIMUOTOISESTI RAITEILLA

Call for Papers – ehdota esitelmää!

RATA2020 -seminaarissa kohtaavat rautatieliikenteen asiantuntijat ja opiskelijat. Seminaari järjestetään 21.-22.1.2020 Tampere-talossa.

Haemme esitelmiä ja luentoja seuraavista aiheista:

- Safety and security (suomeksi/englanniksi)
- New technologies (suomeksi/englanniksi)
- Katse tulevaisuuteen, megatrendit (mm. ERTMS)
- Rautatietekniikka
- Henkilöliikenteen kilpailun avautuminen
- Kaupunkiraideliikenne
- Raideliikenteen täsmällisyys ja sujuvuus
- Ympäristö, ilmasto ja energiankäytön vähentäminen
- Liikenne ja maankäyttö
- Digitalisointi (mm. kokeilut)
- Radan kunnossapito

Tiedustelut tapahtumasta: rata2020@vayla.fi

Esitelmäehdotuksen tekeminen

Esitelmä on 15 minuutin esitys, jonka jälkeen on varattu 5 minuuttia kysymyksille ja keskustelulle. Ehdotus tehdään nettisivullamme olevalle lomakkeelle osoitteessa: vayla.fi/rata2020

Otamme kaikkiin esityksiä tarjonneisiin yhteyttä.

Aikataulu

Esitysehdotuksen jättö 3.5.2019 mennessä. Esitykset valitaan ja ehdotusten tekijöille lähetetään tieto valinnasta kesäkuun loppuun mennessä.

RATA2020 -seminaarin ilmoittautuminen avataan elokuussa 2019.

Kuva 1. Uimasalmen silta, jossa läppäsilta reuna-aukossa vastapainokammioineen.



Uimasalmen ratasilta

Uimasalmen ratasilta Uimaharjussa on yksi rataverkon harvoista avattavista ratasilloista. Ensimmäinen silta valmistui Pielisjoen yli Uimaharjuun vuonna 1909, kun rataa Karjalan rataa jatkettiin Joensuusta pohjoiseen kohti Vuokattia ja Kontiomäkeä. Rakentajat olivat

Joensuu–Kontiomäki-rataosa rakennettiin useassa osassa 1907–1930 välisenä aikana. Rataosaan liittyy muutamia mielenkiintoisia knoppitietoja. Lieksassa oli ollut jo yksityinen rautatie 1890-luvulta. Pohjoisemmassa Kontiomäki–Vuokatti-välin rata-kilometrit kasvoivat ensiksi pohjoisesta etelän suuntaan, kunnes myöhemmin yhtenäistettiin ratakilometrien kasvusuunta etelästä pohjoiseen Kontiomäelle asti. Vanhemmilla siltakohteilla näkyy arkistoasiakirjoissa yhä kahdet kilometrilukemat.

Ensimmäinen osuus Karjalan radan jatkeesta valmistui Lieksaan asti juuri Uimaharjun ja Uimasalmen sillan kautta. Uimasalmen ratasilta tehtiin avattavaksi uitto- ja laivojen kulkutarpeiden takia.

Uimasalmen sillat olivat alun perin merkittävä silta kolmen ”valtaväylän” risteyksessä ja avattavan ratasillan käyttöä varten laadittiin omat järjestyssäännöt, joiden perusteella sillalla oli aina oltava siltavahti. Vuodelta 1913 olevien järjestyssään-

pääosin samaa porukkaa, jotka edellisenä työnään olivat saaneet rakennettua Savonlinnan rataa. Nykyinen silta rakennettiin korvaamaan 1970-luvulla vanha silta rautatien kehittämisen lisäksi Pielisjoen uoman suurentamiseksi lisäsäännöstelytarpeen takia.

töjen perusteella vain siltavahti sai avata siltaa. Omatoiminen kääntäminen oli myös rikoslaissa kielletty. Siltavahtin määräys oli päästää saapuva alus läpi viipymättä. Toisaalta aluksen oli ilmoitettava hyvissä ajoin kahdella pitkällä vihellyksellä aikomuksensa alittaa silta ja samalla hiljentää vauhtia niin paljon, kuin se on ohjattavuuden säilyttämiseksi tarpeen. Purjealuksia oli hinattava höyryveneellä.

Veneitä käskettiin järjestyssäännössä olemaan pysähtymättä silta-aukon läheisyyteen 50 markan sakon uhalla. Myös laivan uppoamista varten annettiin omat toimintaohjeet, jos sellainen tapahtuisi silta-aukossa tai laivareitillä siltapaikan vieressä.

Siltavahti ei järjestyssäännön perusteella saanut poistua paikaltaan kauemmaksi. Vain esimies olisi voinut antaa luvan poistua hoitamasta siltaa. Hänen piti mm. katsottava, että kääntösilta on suljettu ja salvattu vähintään 10 minuuttia ennen jokaista junaa.

Pimeän tultua siltavahdin tehtäviin kuului hoitaa merkkilyhtyjä, jotka ilmaisivat kulkuväyliin päin, onko silta avattuna vai ei. Punaista valoa näytettiin veturikuskeille, kun silta oli auki, vihreää kun se oli suljettu merkiksi, että sillan ylitys oli sallittua. Veneiden käyttäjille valo oli päinvastainen. Siltavahti vastasi myös siitä, että järjestyssäännöt olivat liikenteenharjoittajille pyynnöstä maksutta annettavaksi suomen, ruotsin ja venäjän kielillä.

Uimasalmen nykyinen rautatiesilta rakennettiin 1970-1972 välisenä aikana yhdessä maantiesillan kanssa pääosin Pohjois-Karjalan tiepiirin toimesta. Tiepiiri rakennutti rautatiesillan teräsbetoniset perustusrakenteet ja teräsbetonisen reunajänteen. Näiden kustannus silloin oli n. 500 000 markkaa. Tiepiiri rakensi myös uuden kanavan ja vesiväylän johteineen.

Tielaitos tilasi, maksoi ja rakennutti, omien siltojensa ohella rautatieläppäsillan koneistointeen. Läppäsillan toimittaja oli Valmet Oy:n Pansion tehdas. Tämä osuus sillasta maksoi hankittuna 583 000 markkaa.

Valtion Rautatiet tilasi ja maksoi rautatien 52 metriä pitkän ristikkosillan. Uutta siltaa ei enää tehty niittaamalla vaan teräsosissa oli pultti- ja hitsiliitoksia. Myös ristikkosillan toimittaja oli Valmetin tehtaas Pansiossa. Urakkahinta ristikkosillalle oli 450 000 markkaa.

Uusi silta oli merkittävä muutos Pielisjoen vesistöreittiin, kun uusi silta korvasi urakassa kaksi siltaa. Aiemmin Uimasalmen silta ja kulku-uoma oli lähempänä Uimaharjun nykyisen liikennepaikan eteläpään vaihdetta. Muutaman sadan metrin päässä etelään oli uoma nimeltään Laiskanvirta. Uusi avattava silta ja uitto- ja kulkureitti laivoille rakennettiin Laiskanvirran kohdalla junien kulkiessa lännen puolella väistöraiteella rakentamisen ajan. Vanha Uimasalmen kohta pengerrerettiin tietä ja rataa varten ja uoman siirrettiin nykyiselle paikalle uusien siltojen alitse.

Silta-aukon laivajohteet ovat olleet keskustelujen aiheena tasaisin väliajoin koko sillan olemassa olon ajan. Uimasalmen siltojen laivaväylillä on tapahtunut useita laivatörmäyksiä ja korjaustarpeita on ollut toistuvasti.

Alun perin laiva-aukkoon tehtiin maantiesillan kaltaiset puiset puomijohteet, jotka eivät täysin vastanneet vesioikeuden



Kuva 3. Läppäsilta jää välillä ”ilmaan” alustaltaan.

lupa-ehtoja. Nämä johteet poistettiin vuonna 1990, jolloin myös uittoaukon johteet uusittiin. Syynä siihen, miksi siltojen laivaukkoihin ei alun perin rakennettu riittäviä johteita, lienee ollut 1970-luvun vähäinen laivaliikenne. Vasta 1980-luvulla lisääntynyt laivaliikenne huomattavasti.

Uimasalmi on ollut aiemmin myös tärkeä uittoväylä. Uitosta Uimasalmessa oli määrätty vuodelta 1912 peräisin olevassa erillisessä järjestyssäännössä, joka koski metsätuotteiden lauttamista Uimaharjun ja Joensuun rautatiesiltojen kohdalla ja alitse. Nykyisen sillan rakentamisen aikoihin 1970-luvun alussa Uimasalmen kautta uitettiin nippu-uittona jopa 30 000 nippua puutavaraa. Rakentaminenkin oli järjestettävä niin, ettei uittoa tai vesiliikennettä sanottavasti vaikeuteta.

Alkujaan myös uuden sillan avaamista hoiti siltavahti, joka oli yhteydessä junansuorittajiin. Siltavartijan velvollisuuksiin kuului mm. valvoa junansuorittajan määräysten toteutumista junaliikenteen turvaamisessa, pidettävä päiväkirjaa hänelle annetuista juna- ja laivaliikennettä koskevista puhelinilmoituksista aikamäärineen sekä valvottava, ettei siltaa tai sen laitteita vahingoiteta. Kaikkien Pielisjoen avattavien siltojen käyttöä hoidetaan nykyisin Joensuun kanavan kaukokäyttökeskuksesta.

Silta on nykyisin vielä melko hyvässä kunnossa. Läppäsillassa on ollut säätötarvetta vuosin varrella, kun se ei ole aina asettunut paikoilleen nostojen jälkeen ja läppäsillan palkit ovat jääneet irti laakereista. Vaikka silta on toiminut, pienet viat aiheuttavat lisärasituksia siltaan ja ratarakenteeseen. Laakereita on säädetty ja korjattu viimeksi vuonna 2013. Silta on edelleen alkuperäisessä maalissa. Seuraavat korjaukset lienevät rapautuneiden betoniosien korjauksia.

Avattavassa sillassa on aina ollut nopeusrajoitus. Uimasalmen ratasillalla oli alkujaan vuoden 1973 käyttöohjeen mukaan rajoitettuna junanopeutena 50 km/h. Nykyisin Rautateiden verkkoselostuksen mukaan nopeus saa olla 60 km/h. Siitä ei ole dokumentoitua tietoa, koska ja kuinka tämä ”nopeuden nosto” tehtiin. Tämänkin nopeustason ylläpitäminen vaatii kunnossapittoa ja osaamista. Ajatus siltavahdistä tuntuu nykypäivänä kaukaiselta, mutta rataverkon erikoiskohteita on hyvä palautella mieleen, eikä niistä huolehtimista saa unohtaa.

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenuuri

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



Kuva 2. Eteläiseen silta-aukkoon on rakennettu myöhemmin silta moottorikelkkareittiä varten.

Raide-Jokeri tulevaisuuden investointina

Raide-Jokeri on tullut Raitiotietekniikan lukijoille tutuksi jo aikaisempien artikkelien myötä. Helsingin Itäkeskuksesta Espoon Keilaniemeen kulkevaa pikaraitiotietä on suunniteltu allianssimallilla loppuvuodesta 2017 asti. Tammikuussa 2019 allianssi saavutti merkittävän välietapin, kun kustannusarvio valmistui. Raide-Jokeri-pikaraitiotien lopullinen kustannusarvio on 386 miljoonaa euroa.

Päivitetty kustannusarvio lähtee kaupunkien päätettäväksi

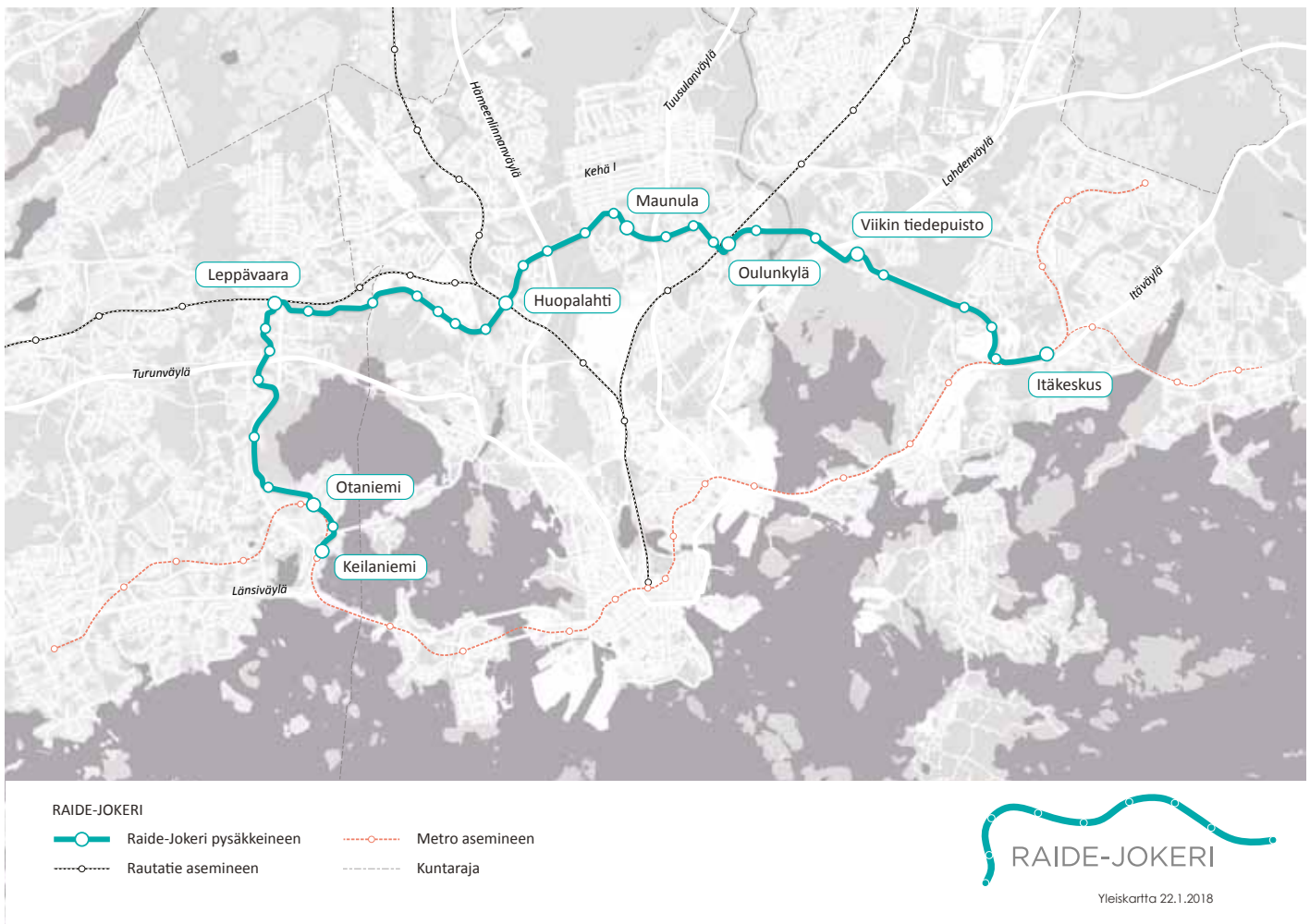
Raide-Jokerin kustannusarviota laskettiin ja täsmennettiin vuoden 2018 ajan. Lopullisen kustannusarvion oikean tason varmistamiseksi kustannukset laskettiin kehitysvaiheen aikana yhteensä neljä kertaa. Ensimmäinen kustannusarvio laskettiin helmikuun 2018 lopussa, ja se perustui hankesuunnitelmaan ja sen jälkeen laadittuihin liikennesuunnitelmiin. Allianssin omiin suunnitelmiin perustuvat kustannusarviot valmistuivat 15.6.2018 ja 31.10.2018, ja Raide-Jokerin lopullinen kustannusarvio valmis-

tui 31.12.2018. Allianssi toi väliaikatietoja laskennasta myös julkisuuteen säännöllisin väliajoin lisätäkseen projektin avoimuutta ja läpinäkyvyyttä.

Lopullinen kustannusarvio, johon allianssin asettama tavoite-kustannus perustuu, asetettiin tammikuussa 2019. Raide-Jokeri-pikaraitiotien lopullinen kustannusarvio on 386 miljoonaa euroa joulukuun 2018 hintatasossa. Helsingin osuus kustannusarviosta on 268 ja Espoon 118 miljoonaa euroa. Kustannusarvio on 368 miljoonaa euroa vuoden 2015 hintatasossa, jossa aiempi hankepäätös on tehty. Korotus aikaisempaan hankepäätöksen kustannusarvioon huhtikuun 2015 hintatasossa on siis 93 miljoonaa euroa.

”Kustannusten nousu on herättänyt keskustelua julkisudessa”, toteaa allianssin projektijohtaja Juha Saarikoski ja jatkaa: ”Olemme koko kehitysvaiheen ajan hakeneet tarkoituksenmukaisimpia ja kustannustehokkaimpia ratkaisuita ja allianssissa uskomme täysin nyt esitetyn kustannusarvion täsmällisyyteen.” Kustannuslaskenta perustuu aikaisempaa tarkempiin suunnitelmiin, kattaviin alihankintakyselyihin ja tuotannon suunnitteluun, projekti on arvioinut Raide-Jokerin kustannukset useaan kertaan kehitysvaiheen aikana, ja lisäksi kustannuslaskenta on tarkastettu riippumattoman kustannusasiantuntijan toimesta.





Raide-Jokerin pikaraitiotien infrastruktuurin kustannusarvion laatiminen

Raide-Jokerin raitiotieinfran tarkistettu kustannusarvio perustuu allianssin kehitysvaiheessa toteutettuihin suunnitelmiin ja tehtyihin lisätutkimuksiin, kuten pohjatutkimukset ja täydentävät maastomittaukset. Eri tekniikkalajien asiantuntijat määrittivät kustannuslaskentaa varten tarvittavat suunnitelmat sekä riittävän suunnitelma- ja laskentatarkkuuden eli kustannusarvion takana olevien suunnitelmien tarkkuustaso vaihtelee kohteittain. Osassa kohteista luotettava kustannus voitiin laskea karkeammilla suunnitelmilla, kun taas osassa kohteista on laadittu lähes rakennussuunnitelmatasoiset suunnitelmat. Keskimäärin kustannusarvion laskenta perustuu katusuunnitelmatasoiseen suunnitteluun. Lisäksi kustannuslaskennassa hyödynnettiin muiden vastaavien infrakohteiden jälkilaskennasta saatua työteho- ja kustannustietoutta.

Odottava innostus

Allianssi luottaa projektiinsä ja tietysti toivoo Helsingin ja Espoon kaupunkien valtuustoilta myönteistä päätöstä. Tunnelma on odottavan toiveikas. "Uskomme projektissa siihen, että olemme tekemässä hanketta, joka vastaa moniin pääkaupunkiseudun tarpeisiin. Pikaraitikka on vastaus yhä kasvaviin käyttäjämääriin ja mahdollistaa kaupunkien rakentumisen ja kehittämisen. Asunto- ja työpaikkarakentaminen linjauksen varrella on kiihtynyt jo nyt", kertoo projektijohtaja Juha Saarikoski.

Päivitetty hankesuunnitelma kustannusarvioineen etenee Helsingin ja Espoon kaupunkien hyväksyttäväksi kevään 2019 aikana. Jos kaupungit hyväksyvät uuden kustannusarvion, voidaan rakentaminen aloittaa kesäkuussa 2019. Mikäli rakentaminen päästään aloittamaan kesäkuussa 2019, alkaa pikaraitiotien liikennöinti kesäkuussa 2024.

Teksti: Hanna Herkkola



Puurakenteinen koematkustajalaituri

Sipoon Nikkilään on valmistunut joulukuussa 2018 puurakenteinen pilottimatkustajalaituri. Sitä käytetään puurakenteisen laiturin yleisrakenteen sekä mm. kävelypintojen kehittämiseen. Koelaiturilla selvitetään myös todellisia rakennuskustannuksia. Rakentaminen perustuu liikenne- ja viestintäministeriön puurakentamisohjelmaan, jolla edistetään puun käyttöä mm. rautateiden matkustajalaitureissa sekä laiturikatoksissa.

Puurakentamisohjelma

Liikenne- ja viestintäministeriön liikenneinfrastruktuurin puurakentamisohjelma julkaistiin 22.10.2018. Ohjelman tavoitteena on puun käytön turvaaminen ja edistäminen väyläinfrastruktuurissa. Toimenpideohjelma käsittää mm. puusilloja, mutta rautateiden osalta tämä siltatavoite voi toteutua vain joillakin ylikuskusilloilla. Rautateiden puolella todetaan, että puun käyttöä tulee edistää tasoristeyksen kansissa, matkustajalaitureiden materiaalivaihtoehtona, laiturikatosrakenteissa, kaiteissa ja portaissa, melueterakenteissa ja riista-aidoissa. Lisäksi ohjelmassa todetaan kreosoottikyllästetyn puun käyttömahdollisuuksien varmistaminen rata- ja vaihdepölkkyissä sekä valaisinpylväiden kyllästysaineiden kehittäminen.



Vasta valmistuneen laiturin kaiteen detaljia.



Ohjelmassa korostetaan myös puunkäytön tiedon ja osaamisen lisäämisen tärkeyttä. Korkeakoulujen ja oppilaitosten kanssa on tarkoitus järjestää suunnittelu- tai ideakilpailuja liikenneinfran puurakentamisesta.

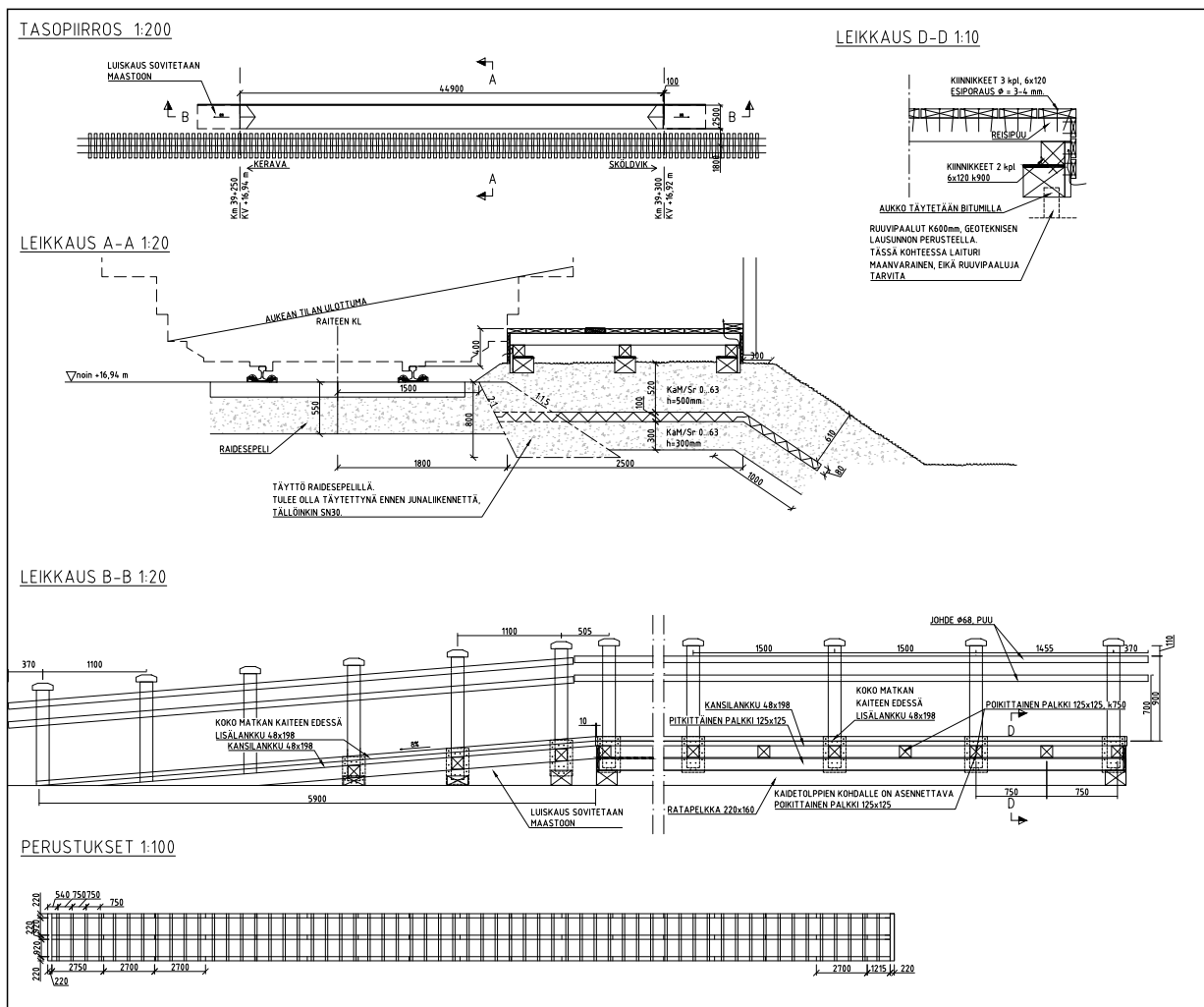
Pilottilaituri Nikkilään

Nyt siis puurakentamisohjelman mukainen matkustajapilottilaituri on toteutettu Nikkilään. Puurakenteisia laiturikatoksia rakennetaan puolestaan tänä vuonna Korialle, nämä tulevat pohjautumaan Aalto-Yliopistossa käynnissä olevaan suunnittelukilpailuun.

Laiturirakenteessa pyritään viihtyisyyteen, edullisuuteen, rakentamisen pieneen hiilijalanjälkeen, pitkään elinkaareen ja nopeaan toteuttamiseen. Mikäli kokemukset ovat myönteisiä, voidaan puurakenteisia matkustajalaitureita toteuttaa tarvittaessa muuallekin Suomeen.

Puulaitureita on toki ollut ennenkin käytössä, mutta nyt se tehdään nykYTEKNIKALLA. Ennenhän tukirakenteina on käytetty jopa kreosoottikyllästettyjä rata- ja vaihdepölkkyjä, mutta nykyään tämä ei tule kyseeseen. Saavutettavuus edellyttää puolestaan mm. kaidetta. Pilottilaiturilla kaidetta ei vielä ole tehty yhteentoimivuusdirektiivien mukaan, mutta näin toki tehdään mahdollisissa muissa laitureissa. Nyt haetaan oikeita pumate-

Laiturin yleispiirustus. Piirros Väylävirasto.





riaaleja ja suojausmenetelmiä mm. käsi-kaiteeseen. Niidenhän tulee olla ”käteen sopivia”, mutta ei missään tapauksessa esim. tahraavia. Tulevana keväänä tarkistetaan tarvitseeko kaide vielä jonkin pintakäsittelyn.

Laituri rakennettiin Nikkilään, koska alueella tehtiin muutoinkin radanmuutos- ja siltatöitä. Nikkilän uusi rautatiesilta avattiin liikenteelle 29.10.2018. Se sijaitsee sivusuunnassa aikaisemman sillan

eteläpuolella, mistä johtuen ratalinjaustakin siirrettiin sillan kummassakin päässä. Vanha betonireunainen laituri oli lisäksi elinkaarensa päässä.

Nikkilän koelaiturin pituus on 45 metriä. Laituri voidaan rakentaa eri korkeuisena paikallisen tarpeen mukaan. Normaali matkustajalaitureiden korkeus on Suomessa 55 cm kiskojen yläpuolella. Nikkilässä pilotoidaan 40 cm korkeutta, joka sopisi myös matalammalle liikkuvalle

Puulaiturin pohjatöitä. Rakenteita ei tarvitse avata syvältä.

kalustolle, esimerkiksi sekä rautateillä että raitioteillä liikkuvalle lähiliikennekalustolle; tällaista kalustoa on runsaasti mm. Saksassa. Laituri voidaan tehdä ongelmitta myös 55 cm:n korkeudelle.

Laiturin piirustuksessa on varauduttu käyttämään laiturin alla ruuvipaaluja, jos pohjaolosuhteet niitä edellyttävät. Nikkilässä niitä ei tarvittu.

Ensimmäinen juna Nikkilän puulaiturin luona pysähtyi lauantaina 8.12.2018. Kyseessä oli Porvoon Museorautatien lähtöhattujuna Helsingistä Porvoon joulu-markkinoille.

Teksti ja kuvat: Markku Nummelin



Matkustajat odottavat ensimmäistä paikalla pysähtyvää Porvooseen menevää junaa 8.12.2018.



Pilottilaituri valmiina.



LAP Ltd
HORIZONTAL DRILLING

Lännen Alituspalvelu Oy

- INTERNATIONAL HORIZONTAL DRILLING SPECIALIST -

Alitusporaukset yli 25 vuoden kokemuksella, kaikilla menetelmillä kaikkiin maalajeihin savesta kalliin.

Halkaisijat 50–2300 mm ja asennuspituudet jopa 1500 m.

puh. 02 538 3655



www.lannenalitus.com

TOIMINNALLISEN TURVALLISUUDEN KOULUTUS JÄLLEEN TOUKOKUUSSA 2019

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

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

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

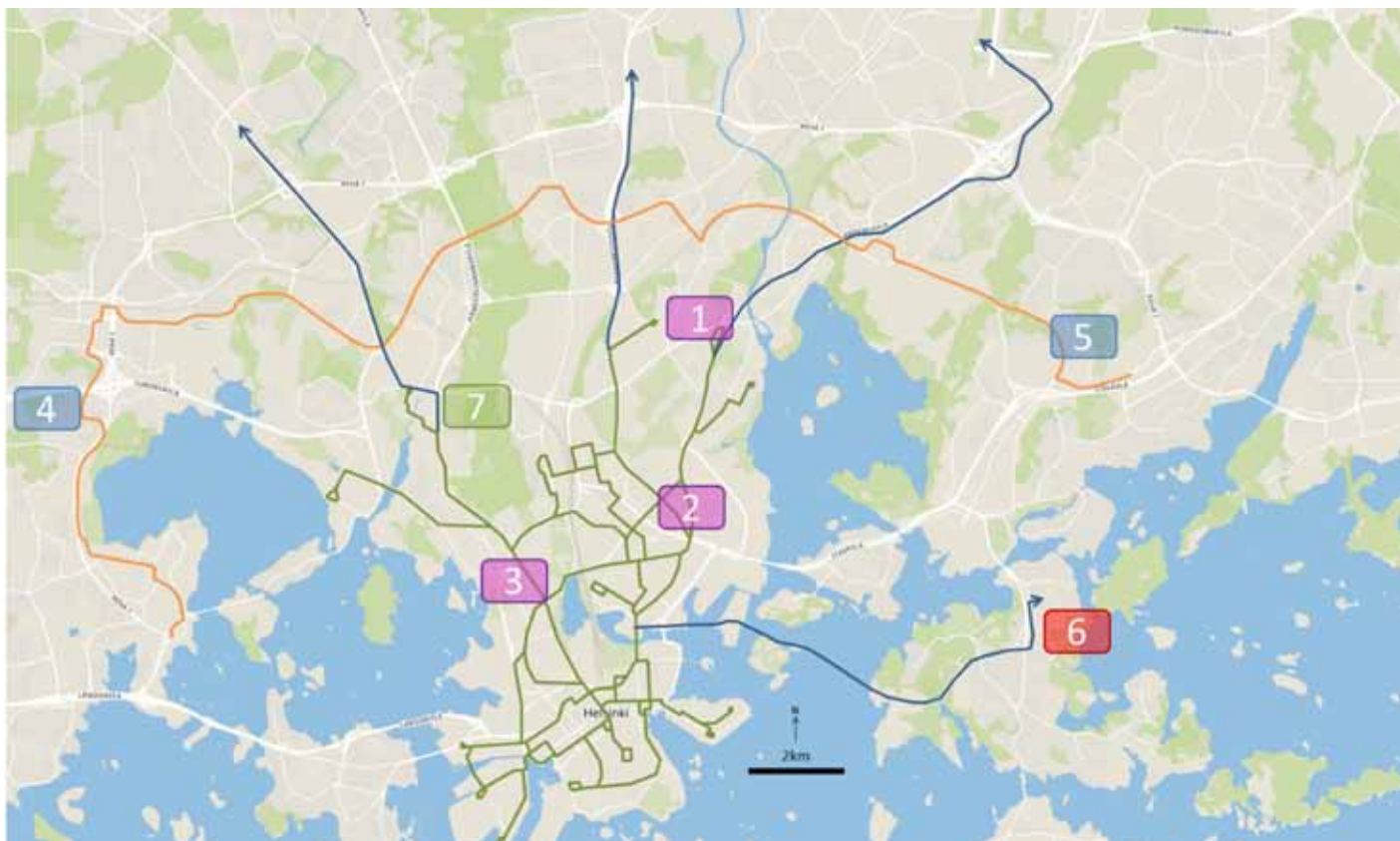
Safety Advisor Oy – www.safetyadvisor.fi / Training – 044 530 1230 – matti.katajala@safetyadvisor.fi

SAFETY ADVISOR

Rautatiejärjestelmän ohjauksen ja toiminnallisen
turvallisuuden ammattilainen



Helsinkiin neljä uutta raitiovaunuvarikkoa



Helsingin nykyiset raitiovaunuvarikot 1. Koskela, 2. Vallila, 3. Töölö. Uudet varikot 4. Laajalahti (optio), 5. Roihupelto, 6. Laajasalo, 7. Ruskeasu. Kantakaupungin raitiotie esitetty vihreällä, Raide-Jokeri oranssilla ja Kruunusillat sekä uudet pikaraitiotiet sinisellä.

Raitioliikenne Helsingissä on laajenemassa mm. useiden kaupunkikehityshankkeiden myötä kantakaupungissa sekä Raide-Jokerin ja Kruunusilltojen osalta kantakaupungin ulkopuolella. Vastaavasti Helsingin raitiovaunukalusto on aiempaa pidempää siten, että vanhojen 18-25 metristen vaunujen sijaan uusi kalusto on 28, 35 tai 45 metriä pitkiä vaunuja.

Nykyiset Töölön, Vallilan ja Koskelan raitiovarikot ovat elinkaarensa päässä eikä niillä ole mahdollista vastata linjastolaajenuksista ja kaluston koon kasvamisesta syntyviin säilytystilan tarpeisiin. Osin yli 100-vuotiaat rakennukset ovat huonossa kun-

nossa ja niiden huolto- ja korjaustilat ovat toiminnallisesti vanhanaikaisia. Varikkojen säilytysraiteiden pituudet eivät myöskään täsmää uusien vaunujen pituuden kanssa. Raide-Jokeri ja Kruunusillat operoivat taas niin kaukana keskustasta, että niille on järkevintä rakentaa omat varikkonsa.

Helsingin kaupungin liikennelaitoksen HKL:n laatiman ja Helsingin kaupunginhallituksen vuonna 2018 hyväksymän Raitiovarikoiden kehittämissuunnitelman mukaisesti nykyiset raitiovarikot korvataan Ruskeasuolle ja Koskelaan toteuttavilla uudisraitiavarikoilla ja Raide-Jokerille ja Kruunusilloille rakennetaan omat uudet varikkonsa. Kokonaisuudessaan varikkoihin käytetään seuraavan 8-10 vuoden aikana 300-400 miljoonaa euroa.

Helsingin kaupungilla sekä HSL:n alueen muilla kunnilla on vielä pidemmälle meneviä suunnitelma raitioliikenteen laajentamisesta, mm. Vantaan raitiotie, jotka tulevat vaatimaan 2030-luvun jälkeen vielä uusia raitiotievarikoita alueelle.



Helsingissä tulevaisuudessa käytettävien raitiovaunutyypin pituudet ja matkustajakapasiteetti.

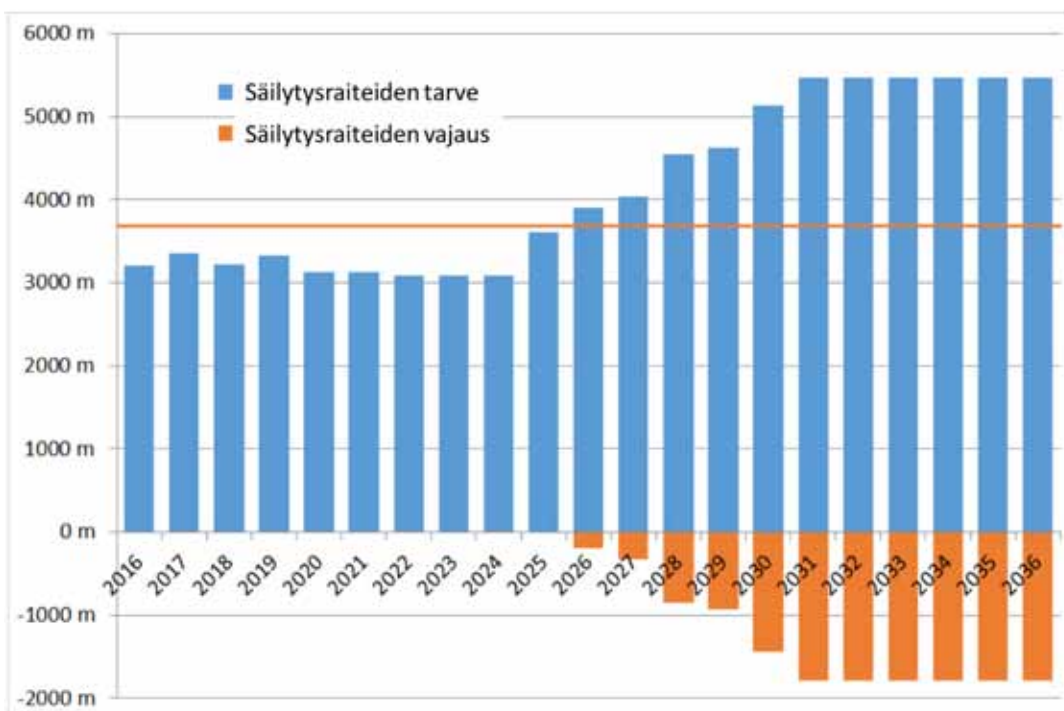
Kaupunkiraitioliikenteen hoitoon käytettävä yksisuuntaisten vaunujen määrä vaunutyypeittäin.



Siirtymä uusiin varikoihin

Pääosa nykyisestä raitioliikenteestä hoidetaan Koskelan varikolta, joka sijaitsee nykyisen raitiotieverkon koillisessa reunassa. Läntisiä linjoja hoidetaan Töölön varikolla säilytettävällä kalustolla. Molemmilla varikoilla hoidetaan kaluston päivittäishuolto. Vallilan varikko ei sovellu raiteiden pituuden ja painorajoitusten vuoksi kaluston säilyttämiseen ja palvelee tällä hetkellä raitiovaunujen korjaamona.

Kantakaupungin raitioliikenteen kehittämiseen liittyvien suunnitelmien mukainen kantakaupungin vaunumäärä ylittää nykyisten varikoiden kapasiteetin vuonna 2026. Nykyisillä raitiotievarikoilla oleva säilytysraiteiden kapasiteetti on n. 3700 metriä. Tähän säilytystilaan on mahdutettavissa enimmillään 70 Artic-raitiovaunua (27,4 m) ja 52 matalalattiaista nivelraitiovaunua (26,5 m).



Kantakaupungin raitioliikenteen vaunumäärän edellyttämän säilytysraiteiden tarpeen kehittyminen. Nykyinen varikkojen absoluuttinen raidepituus esitetty oranssilla viivalla.

Uudet varikot on tarkoituksenmukaista toteuttaa vaiheittain siten, että ensin toteutetaan Ruskeasuon varikko ja myöhemmin Koskelan varikko. Vaiheittaminen mahdollistaa raitioliikenteen mahdollisimman häiriöttömän toiminnan rakentamisen aikana. Nykyisin kapasiteettinsa ääri rajoilla käytössä olevan Koskelan varikon kehittäminen ja laajamittainen korjaaminen häiritsisivät merkittävästi liikennöintiä, ellei merkittävää osaa liikenteestä voida kehittämisen aikana hoitaa muualta.

Lopputilanteessa kantakaupungin raitiotiet operoidaan kahdelta päävarikolta, Koskelasta ja Ruskeasuolta. Varikot ovat suunnilleen yhtä suuria ja tuottavat tarpeellisin osin yhteneviä palveluita. Varikoiden suunnittelussa pyritään tekemään tiloista mahdollisimman monikäyttöisiä ja muokattavia, jolloin linjaston kehittymisen aiheuttamat tarpeet säilytys- ja kunnossapitotilojen välillä voidaan toteuttaa yksinkertaisesti. Varikoiden on tarkoitus toimia edeltäjiensä tavoin 100 vuotta ja sopeutua kalustojen ja toiminnan muutokseen tuona aikana.

Ruskeasuon ja Koskelan varikot

Ruskeasuon nykyisen bussivarikon säilytysalueelle rakennetaan vuosina 2020-2022 monitoimivarikko raitiovaunujen ja bussien säilytystä varten sekä mahdol-

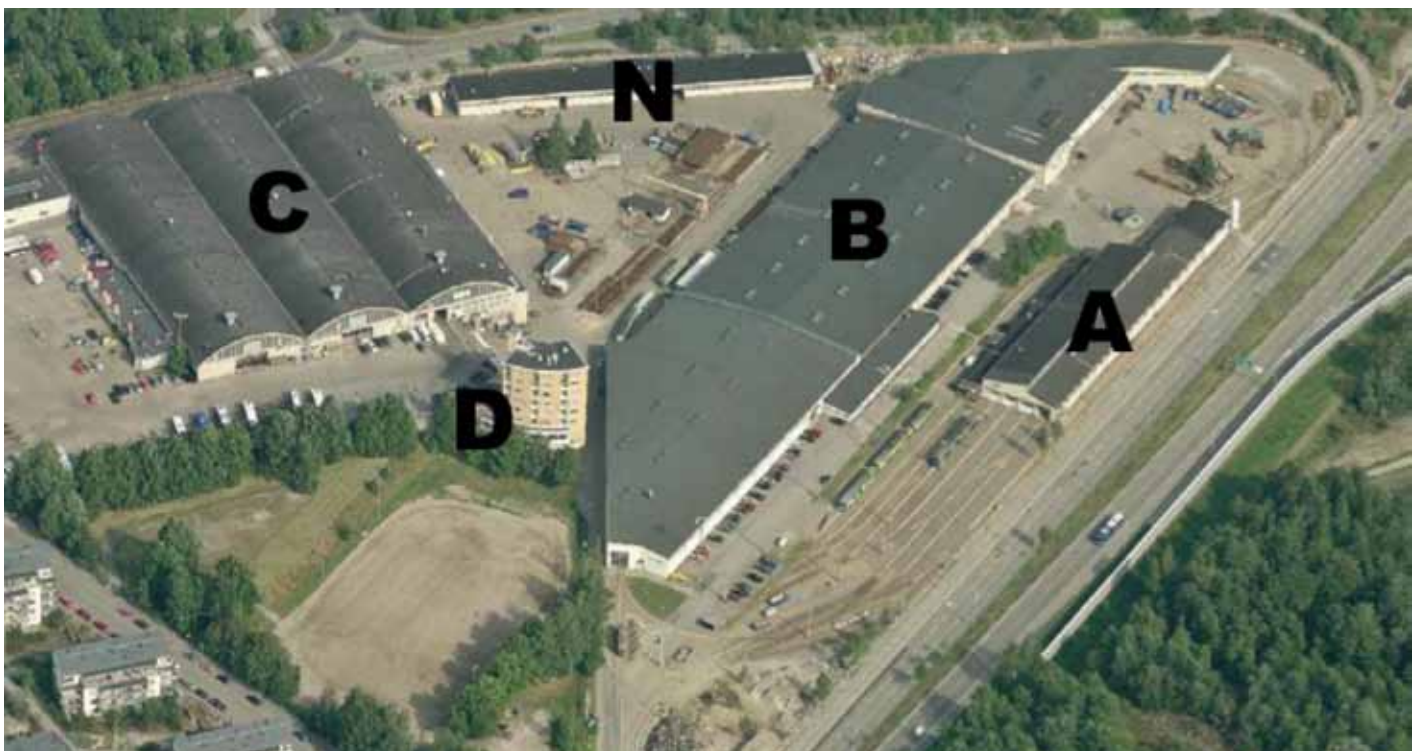


Ruskeasuon uudella varikolla raitiovaunuvarikon kannella säilytetään busseja. Nykyinen sininen bussikorjaamo säilyy ennallaan. Havainnekuva: APRT.

lisesti kunnallisteknisen kunnossapidon tarpeisiin. Varikolle tulee 90-130 vaunua sekä niille tarvittavat huolto- ja päivittäishuoltotilat. Varikko palvelee alussa Helsingin läntisiä raitiotielinjoja sekä toimii Koskelan varikon väistötilana ja myöhemmin palvelee uusien Vihdintien ja muiden pika-raititeiden vaunuja. Se mahdollistaa myös luopumisen Töölön raitiotievarikosta.

Koskelan varikolle toteutetaan Ruskeasuon varikkoa vastaava raitiotievarikko nykyisen raitiotievarikon alueelle. Alueelle

voidaan sijoittaa 70-100 vaunun raitiotievarikko sekä tällä hetkellä Vallilassa toimiva raitiovaunukorjaamo. Varikko palvelee Helsingin itäisiä raitiolinjoja sekä tulevia Malmin ja Kalasataman pikaraitioiteita. Korjaamoon keskitetään kaikki Helsingin raitiovaunuvarikkojen rakas korjaamotoiminta. Koskelan rakentaminen alkaa Ruskeasuon varikon valmistuttua arviolta vuonna 2022. Koskelan varikon yhteyteen on mahdollista tulla myös kaupunkitekniikan varikkotoimintoja.



Koskelan varikko muodostuu nykyisestä säilytyshallista (B) sekä huoltohallista (A), joiden paikalle rakentuu uusi varikko. Muu alue kuten bussivarikko (C) sekä ratakorjaamo (N) ja Annalan kenttä (D) muuttuvat kaupunkikehityskohteeksi.

Kumpaankin raitiovarikkohankkeeseen on liitetään kaupunkikehitystä, kuten toimitiloja tai asuntoja ja kaupunkitekniisiä tiloja. Näillä myös katetaan osin varikkojen kehittämiskustannuksia.

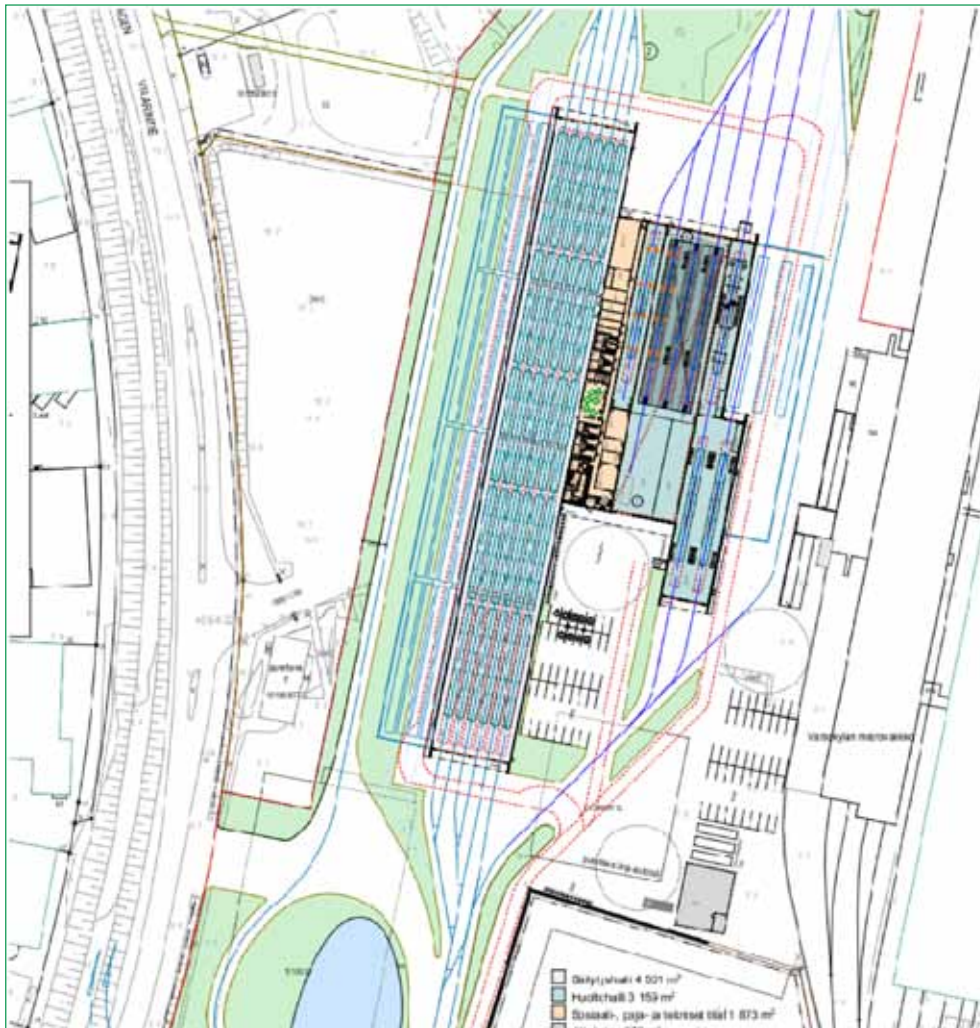
Pikaraitiotiet ja Raide-Jokerin sekä Kruunusiltojen varikot

Helsingin pikaraitiotieiden kalusto muodostuu Raide-Jokerin ja Kruunusiltojen sekä myöhemmin Kalasataman, Vihdin-

tien, Tuusulanväylän ja Malmin pikaraitiotieiden kalustosta. Näistä Raide-Jokerin kalusto on jo tilattu, ja se sisältää mahdollisuuden pidentää vaunuja kapasiteettitarpeen sitä vaatiessa. Kruunusilloilla ja muilla pikaraitioiteilla on tarkoitus käyttää vastaavia kaksisuuntaisia 35-45 metriä pitkiä raitiovaunuja.

Raide-Jokerin Roihupeltoon sijoittuva varikko tulee palvelemaan Raide-Jokerin 29:ää 35-45 metriä pitkää kaksisuun-

taista Artic XL vaunua. Raide-Jokerin varikolla hoidetaan vaunujen säilytys, huolto ja päivittäishuolto. Raide-Jokerin varikon toteutus alkaa vuonna 2019 ja se valmistuu vuonna 2022 ensimmäisten vaunujen toimituksen kanssa samaan aikaan. Raide-Jokerin liikenteen on tarkoitus alkaa vuonna 2024. Raide-Jokerilla on myös optio Espoon Laajalahteen sijoitettavalle toiselle varikolle. Sitä ei kuitenkaan alkuvaiheessa tulla toteuttamaan.



Pikaraitieliikenteen hoitoon käytettävä kaksisuuntaisten vaunujen määrä Helsingissä.

Raide-Jokerin varikko sijoittuu Roihupellon bussivarikon paikalle Metrorarikon ja Viilarintien väliin.



Kruunusiltojen varikko Laajasaloon etenee suunnittelukilpailussa valitun ratkaisun kautta toteutukseen arviolta vuonna 2023. Varikko integroidaan ns. Ratikkakortteliksi, jossa varikon ympärille rakennetaan seitsemän asuinrakennusta ja varikon katto toimii talojen sisäpihana. Varikolla on tarkoitus säilyttää 22 Kruunusiltojen Laajasalon ja Hakoninlahden linjojen liikennöintiin käytettävää 35-45 metristä kaksisuuntaista vaunua. Varikko valmistuu arviolta vuonna 2026 Kruunusiltojen liikenteen alkamisen kanssa samoihin aikoihin.

Raide-Jokerin varikolle tulee 29 Artic XL vaunua ja niille tarvittavat huolto- ja kunnossapitopaikat. Raide-Jokeri allianssi.

Kruunusiltojen varikko sijoitetaan uuden Ratikkakorttelin keskelle Laajasalossa. Anttinen Oiva Arkkitehdit Oy.



Näkymä Reposalmentieltä, Anttinen Oiva Arkkitehdit Oy

KUN LAATU JA
TURVALLISUUS OVAT
TÄRKEIMMÄT KRITEERIT



Rautatiето tarjoaa johtavia asiantuntija- ja
toteutuspalveluita rautateiden turvalaite-
sekä liikenteenohjausjärjestelmiin

www.rautatiето.fi

TRACKTESTER™



TrackTester™ on täysin
uudenlainen, kevyt ja
helppokäyttöinen
raidevirtapiirin testaustyökalu
raiderakentamisen ja
-kunnossapidon toimijoille.

TrackTester™ paikantaa
erilaiset vikakohdat, oikosulut ja
maavuodot jopa puolen metrin
tarkkuudella –
kustannustehokkaasti.

www.tracktester.com

125
Spirit of
Responsibility

ALGOL
TECHNICS

Rautatietekniikan erikoisosaaja vuodesta 1922

- Kiskokaluston tuotteet ja järjestelmät
- Huoltokalusto ja nostoratkaisut

algoltechnics.fi/rautatietekniikka



Ratakuorma-auton hankinta

Taustaa

Helsingin metrossa HKL:llä on tähän asti ollut käytössä yhteensä viisi kaksiakselistä ratakuorma-autoa. Autoissa on varustuksena nosturit ja niillä voidaan hinata tai työntää tavara- sekä erilaisia työvaunuja. Autot ovat diesel-käyttöisiä ja niissä on sähkö- ja hydraulikka-aggregaatit sekä paineilmakompressorit erilaisten työkalujen ja tarvikkeiden käyttöön.

Vanhin ratakuorma-auton mallia Tka6 on rakennettu tavaravaunun alustalle ja se on valmistunut 1972. Kaksi ratakuorma-autoa on Kuopion konepajan valmistamaa Tka7-tyyppiä ja ne ovat valmistuneet 1980-81. Uusimmat autot ovat valmistuneet 2000-luvulla. Näistä vanhempi on Robelin v. 2002 toimittama ja uudemman on toimittanut Saalasti v. 2008.

Nykykalustolla on pystytty huoltamaan Helsingin metron osuus eli nk. kantametro. Länsimetron valmistumisen myötä kun-

nossapitoa vaativien kohteiden määrä on lisääntynyt huomattavasti. Koska huolto- ja korjaustöitä voidaan pääsääntöisesti suorittaa vain metron yöseisokin aikaan eikä yksi ratakuorma-auto ennätkä tuona aikana kovin moneen kohteeseen niin kaluston lisääminen on ainoa mahdollisuus selvittää lisääntyneestä työmäärästä. Samanaikaisesti osa käytössä olevasta kalustosta vaatii täyskorjauksen ja vanhin auto on suunnitelmassa poistaa käytöstä kokonaan.

HKL-metroliikenne käynnisti v. 2014 projektin kahden uuden ratakuorma-auton hankkimiseksi Länsimetron rakennus- ja ylläpitotöitä silmällä pitäen. Alunperin suunnitelmissa oli hankkia entisenlaiset nosturilla varustetut kaksiakseliset ratakuorma-autot, jossa on vetolaitteet tavaravaunuille ja lavalla kuormatilaa. Suunnitelmia jouduttiin matkan varrella kuitenkin muuttamaan Länsimetron vaatimusten selvittyä.



Metron erityistarpeet avoimeen rautatierataan verrattuna

Normaaliin rautatierataan verrattuna metron ratakuorma-autolla on joitain erityisvaatimuksia. Siinä missä sähköistetyllä rautatieosuudella korkeussuuntaisena rajoituksena on ajolanka tai sähköistämättömällä sillat ja tunnelit niin metrossa rajoitteena on tunnelin katto. Virransyöttö tapahtuu radan rinnalla kulkevan virtakiskon kautta. Länsimetron osalla sivutilaa vie myös kävelytaso, joka on tarkoitettu hätäpoistumistieksi. Nämä rakenteet rajoittavat alareunan sivusuuntaista ulottumaa kuten laiteasennuksia ja muita ulokkeita kuten portaita.

Vanhan metronosan sillat on mitoitettu metrojunien akselipainojen mukaan, ja se on huomattavasti alle tavallisilla rautatiesilloilla sallitun eli enintään 13 tn/akseli. Tämän takia rataautojen vetokykyä voidaan lisätä vain lisäämällä ajoneuvon kokonaispainoa ja vetävien akselien määrää. Länsimetron rataprofiili osoittautui ongelmalliseksi Koivusaaren aseman jälkeisen pitkän (yli 1000 m) ja suhteellisen jyrkän (35 ‰) ylämäen vuoksi. Mäessä on lisäksi kaarre näköesteenä. 320-tonnisten kiskokuormien kuljetus edes kolmella kaksiakselisella ratakuorma-autolla ei onnistunut ilman huomattavaa vauhdinottoa ennen mäkeä. Näin ollen siihen sisältyi turvallisuusriskejä mäessä radalla mahdollisesti olevien esteiden takia ja pysähtyminen olisi vaatinut junan peruuttamisen uutta vauhdinottoa varten. Ratkaisuna tähän työtuovallisuusongelmaan oli kaksi neliakselista ratakuorma-autoa, jotka voidaan tarvittaessa kytkeä junaksi ja ajaa molempia yhdestä ohjaamosta. Näin saadaan suljettua pois se mahdollisuus että erillisten ratakuorma-autojen veto ei ole tasaista vaan kaikki kahdeksan vetävää akselia pyörivät samalla nopeudella.

Länsimetron osuudella on runsaasti kohteita, joiden luokse pääsemiseen tarvitaan nostokorilla varustettua nosturia. Tällaisia ovat mm. savuluukut, jotka sijaitsevat 9 m korkeudessa. Nosturin tulee pystyä toimimaan täysipainoisesti ilman, että siinä on erillisiä tukijalkoja edellä mainittujen virtakiskon ja evakuoititason vuoksi. Telien päällä oleva neliakselinen ratkaisu on vakaampi alustana nosturille kuin kaksiakselinen, jossa mm. rungon jäykkyydestä on jouduttu tinkimään, jotta akselipainot eivät ylittäisi sallittua. Samalla nostokori mahtuu kuormalavalle, koska telien päällä oleva ratakuorma-auto on siihen riittävän pitkä.

Tunneliolosuhteet ovat vuorokaudenajasta riippumatta pimeät ilman keinovaloa. Tilanteissa, joissa sähkösyöttö tunneliin on katkaistu, valaistus on täysin ratakuorma-auton oman sähköntuotannon ja akkujen varassa. Autossa olevien valaisimien on oltava tehokkaat ja niitä on lukumääräisesti oltava riittävästi, jotta valo on työkohteissa tasaista ilman jyrkkiä varjoja. Myös värien on erotuttava selkeästi. Onneksi tunnelissa ei yöaikaan tarvitse huomioida muun liikenteen häikäistymistä.

Täydellisen autonomian vaatimuksesta ratakuorma-autot ovat dieselkäyttöisiä. Jotta pakokaasut eivät aiheuttaisi tunnelissa ongelmia niin ratakuorma-auton moottorille asetetaan tiukimmat toteutettavissa olevat päästövaatimukset, joka on nykyisellään Euro 4/Stage IV. Nostokorissa työskenneltäessä on tärkeää, että pakokaasut voidaan ohjata tarvittaessa alaspäin.

Ratakuorma-auton käyttö ja turvallisuus

Ratakuorma-auto toimii metroradalla tavaraa ja henkilökuntaa kuljettavana ajoneuvona, tavaravaunujen vetäjänä tai työntäjänä sekä työmaatukikohtana, josta saadaan paikalle tarvittava sähkö, hydrauliiikan ja paineilman syöttö sekä valaistus. Ryömintäajossa, jolloin nopeus on rajoitettu enintään 8 km/h, ratakuorma-autolla voidaan vetää kaapelia joko suoraan radan viereen tai ylös kaapelihyllylle siten että se ohjataan paikoilleen nostokorista käsin.

Autoa ja nosturia voidaan ohjata hytin ohjauspulpetin lisäksi myös etänä radalta, laituritasolta tai nostokorista käsin. Tällöin siinä voidaan käyttää ainoastaan ryömintänopeutta. Turvallisuuden varmistamiseksi jokaisessa ajopaikassa kuljettajan ulottuvilla on nk. kuolleen miehen kytkin. Lisäksi hätä seis -painikkeet löytyvät ohjaamosta, ohjaamon edustan kulkusillalta ja auton jokaisesta ulkonurkasta niin, että niihin ylettyy ratatasolta. Hytti toimii tarvittaessa myös sääsuojana ja taukotupana. Siellä voi käydä lämmittelemässä eikä monen kymmenen kilometrin päässä varikosta olevalta työmaalta ole tarkoituksenmukaista ajaa varikolle kahvitauon takia.

Teknisiä tietoja

Uusissa ratakuorma-autoissa nopeus on rajoitettu 70 km/h. Niissä on voimalähteenä Scanian DC16384A 16-litrainen moottori, jonka nimellisteho on 405 kW. Vaihteistona on Voithin L220 reV2, joka on hydrodynaaminen kahdella momentin muuntimella varustettu vaihteisto. Ryömintäajoa varten on lisäksi hydrostaattinen voimansiirto. Vaihteistolta momentti välitetään kahdelle Ganz Motor KftN valmistamalle telille kardaaniakselien kautta.

Nosturina on Palfingerin PKR115A, jonka kapasiteetti on 10 tm. Kahden hengen nostokorissa tyyppiä BBo33 sallittu kuorma on 350 kg eli sen kapasiteetti on kaksi henkilöä. Nostokori mahtuu puomiin kiinnitettynä ratakuorma-auton lavalle, jonka kantavuus on 1,5 tn siten, ettei silloilla sallitut akselipainot ylity.

Ensimmäisen ratakuorma-auton toimitus on sopimuksen mukaan viimeistään 7.5.2020 ja toisen viimeistään 12 kk tämän jälkeen tilausajankohdasta riippuen (18 kk tilauksesta).

Teksti: Terhi Ruokolainen



Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksessä

Liikennevirasto on julkaissut päivitetyn ohjeen erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksessä. Uudistetun ohjeen tarkoitus on selkeyttää tasoristeysten ylittämisen eri vaiheita ja toimintamalleja niin erikoiskuljetusten suorittajille kuin lupaviranomaisille ja rautatieliikenteen ohjaukselle sekä rataliikennekeskukselle.

Vanhan ohjeen rakenne oli todettu epäselväksi. Ohjeen tulee olla selkeä ja johdonmukainen väärinymmärrysten ja sekaannusten välttämiseksi. Ohjeen rakennetta on selkeytetty, päällekkäisiä asioita on tiivistetty ja ohjeessa esiintynyt ylimääräinen toisto on poistettu.

Ohjeessa on täsmennetty sellaista tilannetta, että vasta tasoristeykseen saavuttaessa havaitaan tarve rautatieliikenteen keskeytykselle. Ohjeeseen on ohjeistettu menettely, jonka mukaan kuljetus voi paikallistaa itsensä luotettavalla tavalla ja saada yhteyden rautatieliikenteenohjaukseen. Ohjeen mukaan kuljetus pystyy ilmoittamaan sijaintinsa rautatieliikenteenohjaukseen heidän ymmärtämällään tavalla.

Ohjeeseen on lisätty kartta nostettavista ajojohtimista, jossa niiden sijainnit näkyvät. Ohjeeseen on lisätty Pietarsaari-Pännäinen rataosan sähköistuksen yhteydessä lisätyt uudet ajojohtimen nostolaitteistot.

Ohjeeseen lisätty lista niistä tasoristeyksistä jotka ovat vain erikoiskuljetusten käytettävissä.

Ohjetyön yhteydessä kartoitettiin kyselyin tasoristeykset, joissa on erikoiskuljetustarpeita. Nämä erikoiskuljetusten aktiivisesti käyttämät tasoristeykset yksilöimistietoihin listattiin uuteen ohjeeseen.

Ohje löytyy Väyläviraston internet sivustolta:

<https://www.liikennevirasto.fi/palveluntuottajat/ohjeluettelo#W7c1KBFIKUL>

ja suora linkki ohjeeseen

https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/ohje_2018_erikoiskuljetukset_rautatien_web.pdf

sekä esitteeseen

https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/esite_erikoiskuljetukset_rautatien_web.pdf

Teksti: Jarmo Koistinen

Kuva: Juha Mattila



Vossloh Rail Services Finland Oy

Kiskot ja kiskotuotteet

Kaipiaisten kiskohitsaamo

p. 040-866 4040

www.vossloh.com

LUJAA OSAAMISTA INFRARAKENTAMISEEN



Tampereen raitiotien valmisbetonitoimitukset menossa. Ensimmäiseen vaiheeseen betonia menee n. 35 000 m³.

Lujabetonin vahvasta betonitietämyksestä on hyötyä tilaajalle ja rakentajalle. Tarjoamme ratkaisut kaikkeen infrarakentamiseen.

Tuotevalikoimaan kuuluvat ratapölkkyt, tasoristeyselementit, paalut, sähkörataperustukset, kaapelikourut ja -kannet, laiturielementit ja tukimuurit. Lisäksi valmisbetoneita ja betonituotteita kuten esimerkiksi piha- ja reuna-kiviä sekä erilaisia pylväsjalustoja.

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

Myynti:

Ratapölkkyt: Sampsa Lehmusoksa 044 585 2021

Muut infratuotteet: Tuomo Eilola 044 585 2407

p. 020 789 5500

Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

www.lujabetoni.fi

Rautatiematalla Yhdysvalloissa

TTY:n ratatutkimusryhmä pääsi keväällä 2016 mukaan EU:n RISEN-projektiin, jonka päätavoitteena on lisätä rautatietutkijoiden kansainvälistä liikkuvuutta ja yhteistyötä. Me hyödynsimme tämän mahdollisuuden 14.9. – 21.10.2018 ja vaihtopaikaksemme valikoitui

Yhdysvallat ja Illinoisin yliopiston (UIUC) Railtec-ratatutkimusryhmä, jonka kautta saimme hyvän yleisnäkemyksen Yhdysvaltojen rautatietutkimuksesta sekä amerikkalaisesta kulttuurista.

Vaihtokohteemme valitsemisessa päätimme painottaa vahvasti yhteisiä tutkimusintressejä, jotka liittyvät meidän kohdalla radan päällysrakenteen mekaniiseen toimintaan. Siten kohteeksemme valikoitui Illinoisin yliopisto Urbana-Champaignissa, joka on 230 kilometriä Chicagosta etelään sijaitseva noin 120 000 asukkaan kaupunki.

Tutkijavaihtokohde Railtec

Illinoisin yliopistolla on pitkä historia rautatietutkimuksen saralla, alkaen jo Arthur Talbotin tutkimustyöstä 1800-luvun lopulta. Nykyään Railtecin ratatutkimusryhmällä on mittauksia varten käytössä useampi tutkimushalli ja tällä hetkellä tutkimus painottuu erityisesti erilaisiin

pölkkymittauksiin. Tutkimushallilla oli käynnissä esimerkiksi pohjainten käytön tehokkuuteen liittyvä tutkimus sekä mitaukset siitä, kuinka paljon nopeammin pölkkyssä olevat säröt kasvavat kuormituksen alla kosteissa olosuhteissa verrattuna kuiviin pölkkyihin. Tutkimushalliin oli rakennettu myös kuvassa 1 esitetty täysin realistisella pohjamaan ja päällysrakenteen kerroksilla oleva noin 7 metrin testirata, jota voidaan kuormittaa hydraulisy-lintereihin kiinnitetyllä instrumentoidulla pyöräkerralla. Pyöräkerta oli saatu lahjaksi tutkimuskäyttöön amerikkalaiselta kalustovalmistajalta.

Railtecin tutkimusryhmää kiinnosti myös Suomen rautatierakenteen erityispiirteet ja siihen liittyvä tutkimus, joten

saimme toimia puhujina Railtecin järjestämässä William W. Hayn nimeä kantavassa seminaarissa ja esitellä heille Suomen ratarakennetta sekä erinäisiä tutkimusprojekteja vuosien varrelta. Yliopistolla isäntänämme toimivat rautatieprofessori Christopher Barkan ja tutkimusryhmän vetäjä Riley Edwards (kuva 2) olivat todella ystävällisiä ja käyttivät kontaktejaan mahdollistaakseen meille vierailut myös monissa muissa rautatietutkimuslaitoksissa ja -yrityksissä Yhdysvalloissa. Heidän avustuksellaan päädyimme lopulta tekemään kaksi erilaista roadtrip-henkistä matkaa, joista toinen suuntautui Illinoisista länteen ja toinen itään. Näiden tutustumiskierrosten reitit on esitettynä kuvassa 3.



Roadtrip rautateiltä rautateille

Automatkamme ensimmäinen tutustumiskohde oli BNSF:n tutkimuslaboratorio Topekassa. BNSF on toinen Yhdysvaltojen kahdesta suuresta rautatieyrityksestä, ja se omistaa yhteensä noin 32 500 mailia (52 300 km) rataa ja kaiken sillä liikkuvan kaluston. Yhdysvalloissa nämä rautatien omistavat yritykset hoitavat siis pääosin

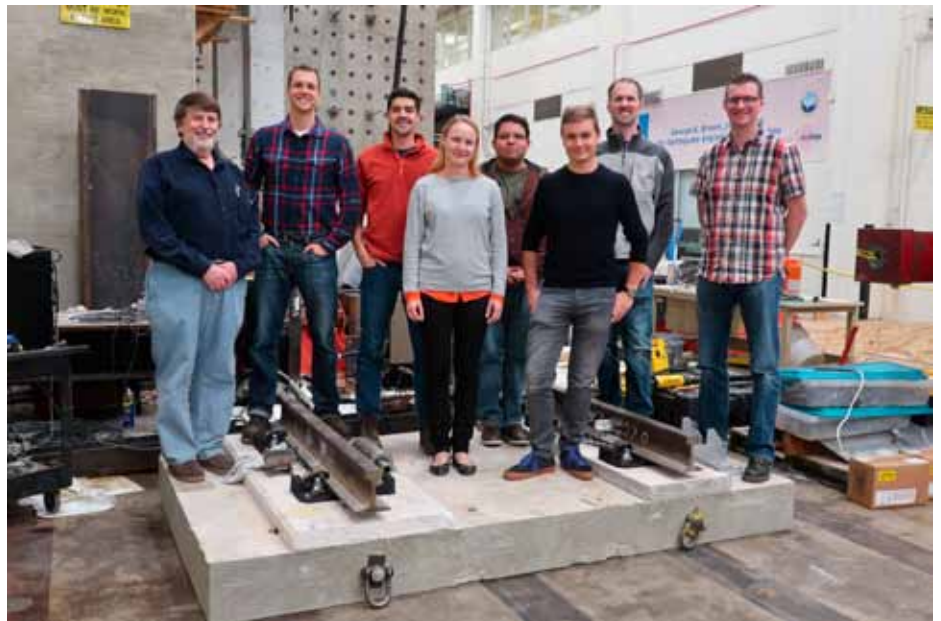
Kuva 1. UIUC:n Railtecin tutkimushallissa oleva 7 metrin täysin realistisella rakenteella oleva testirata, jota voidaan kuormittaa instrumentoidulla pyöräkerralla.

itse myös liikennöinnin ja koko omaisuuden kunnossapidon. Tämä näkyi BNSF:n laboratorioalueen koossa, sillä se koostui useista eri tutkimushalleista. Alueella tehtiin sekä mekaanista että kemiallista testausta kaluston ja radan komponenteille, mutta siinä ohessa myös esimerkiksi vetureissa käytettävälle dieselöljylle, jonka ominaisuuksien pienelläkin parantamisella pystyttäisiin saavuttamaan merkittäviä rahallisia ja ympäristöllisiä hyötyjä. Yhdysvalloissa tavaraliikenne käyttää ainoastaan dieselveitureita, joten dieselöljyn kulutus on valtavaa.

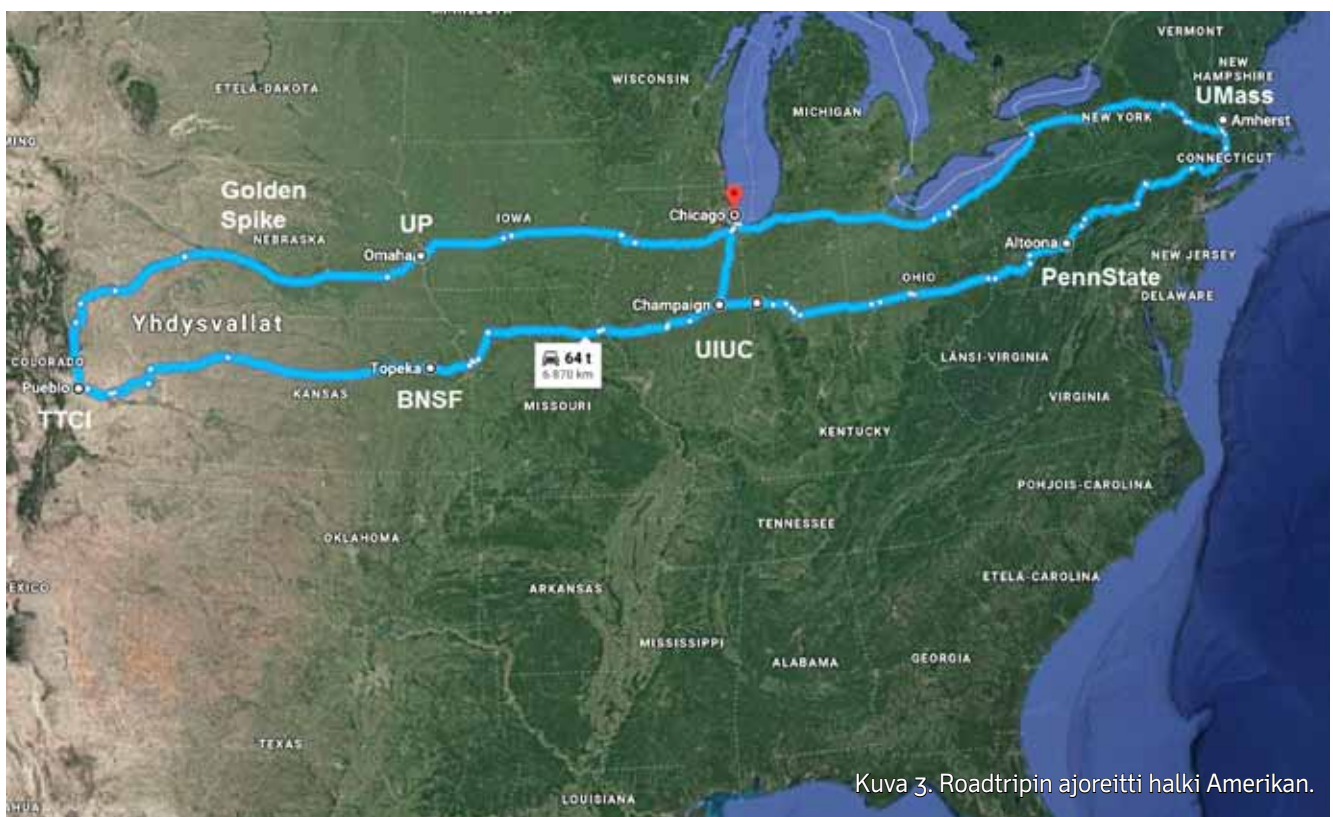
Seuraava vierailukohteemme oli Transport Technology Center Inc. (TTCI), joka on Association of American Railroads:n (AAR) omistama tutkimuslaitos. TTCI tekee tutkimusta käytännössä kaikille Pohjois-Amerikan rautatieyhtiöille ja myös muualle maailmaan. Järjestön yhteisillä varoilla rakennettu valtava tutkimuskeskus sijaitsee Puebllossa keskellä autiomaata. Normaalisti tämä kaupallista tutkimusta tekevä tutkimuskeskus ei järjestä juurikaan tällaisia vierailukäyntejä, mutta yliopistoisäntiemme hyvien kontaktien johdosta saimme heidän vaihderekennetta ja kalusto-raide-vuorovaikutusta tutkivan ryhmänsä vetäjän David Davisin meille oppaaksi koko aamupäiväksi. Hän piti meille todella opettavaisen ja laajan esittelykierroksen, jonka aikana meille

RISEN (Rail Infrastructure Systems Engineering Network)

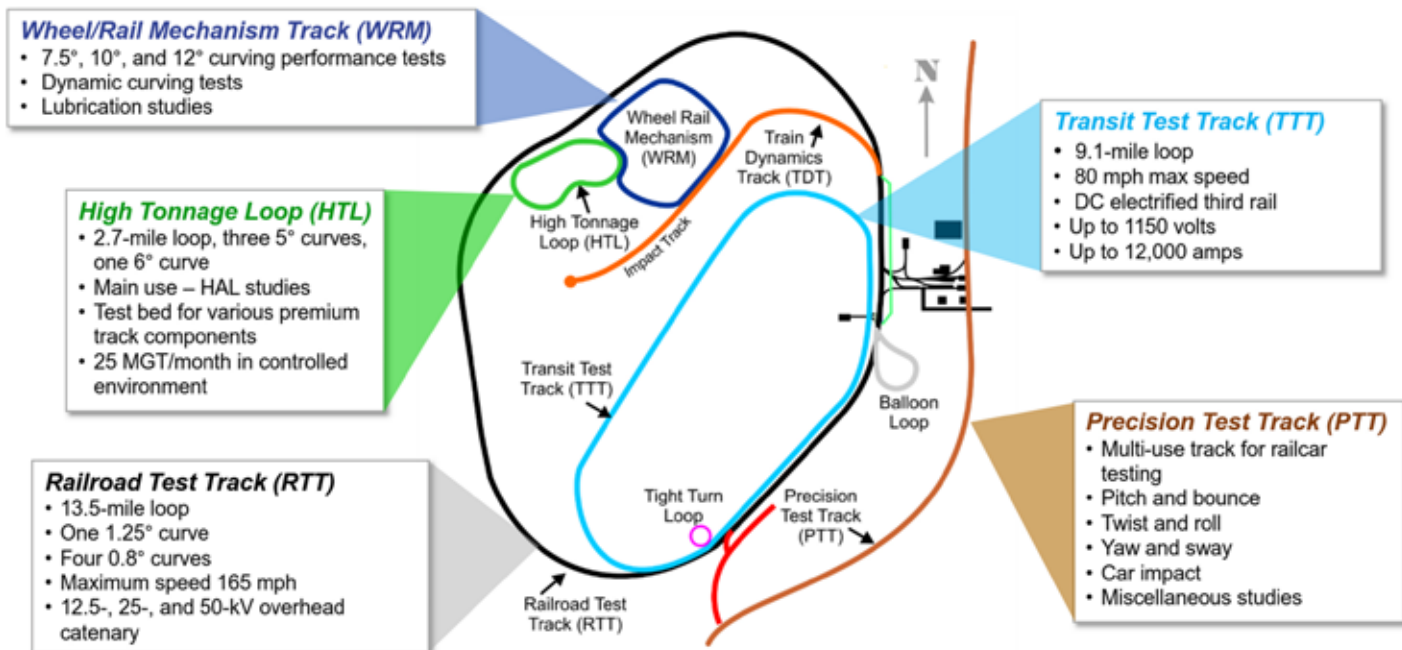
- EU:n Horizon 2020 -tutkimusohjelmaan kuuluva nelivuotinen (04/2016-03/2020) projekti
- pää tavoitteena lisätä rautatietutkijoiden kansainvälistä liikkuvuutta ja yhteistyötä
- mukana useita eurooppalaisia yliopistoja sekä myös muutamia rautatiealalla toimivia yrityksiä, joista lähetetään tutkijoita vaihtoon Euroopan ulkopuolisiin rautatieyliopistoihin ja -tutkimuskeskuksiin
- vaihtokohteita mm. Yhdysvalloissa, Kiinassa, Japanissa ja Australiassa



Kuva 2. Yhteiskuva Railtec:n tutkimusryhmän kanssa: Christopher Barkan, Marcus Dersch, Arthur Lima, Tiia Loponen, Ricar-do Quirós Orozco, Riku Varis, Riley Edwards ja Tyler Dick.



Kuva 3. Roadtripin ajoreitti halki Amerikan.



näytettiin tutkimuslaitoksen 5 eri testirataa. Testiratojen erityispiirteet on esitelty kuvassa 4. Näillä radoilla voidaan siis suorittaa täysimittaisia testejä niin kalustolle kuin ratarakenteellekin. Kyseinen tutkimusryhmä on tämän lisäksi kehittänyt itse oman monikappaledynamiikka-ohjelmiston (NUCARS®), jonka avulla testausta voidaan tehdä myös simuloimalla.

Tutkimuslaitoksen alueella oli kuvauskielto, joten kuvamateriaalia näistä testiradoista emme valitettavasti pystyneet ottamaan.

Esittelykierroksen jälkeen saimme arvokkaan tilaisuuden kertoa TTCI:n hen-

kilökunnalle myös rata-tutkimusryhmämme toiminnasta TTY:llä, ja seminaariesityksemme herättikin kiinnostusta TTCI:n rautatietutkijoissa.

TTCI-vierailun jälkeen suuntasimme kuvan 3 mukaisesti pohjoisen reitin kautta takaisin itään päin. Tälle reitille osui onneksemme erittäin merkittävä rautatiekohde, maailman suurin järjestelyratapiha Bailey Yard, joka sijaitsee North Platten kaupungissa Nebraskassa. Tätä valtavaa 11,5 km² kokoista ratapihaa pääsee nykyään ihastelemaan vanhasta liikenteenohjaustornista alueen reunalla, josta aukeaa kuvan 5 mukaiset näköalat.

Kuva 4. TTCI:n tutkimuslaitoksen testiradat. Kuva: TTCI

Ratapihavierailun jälkeen suuntasimme Union Pacificin (UP) tutkimuslaitokselle Omahaan. Union Pacific on BNSF:n ohella toinen Yhdysvaltojen suurimmista rautatietoimijoista, jolla on käytännössä yhtä paljon (32 100 mailia) rataa kuin BNSF:llä. Heidän testaushallillaan meille esiteltiin useita mielenkiintoisia radalta poistettuja komponentteja (kuva 6) ja tutkimuslaitteistoa, jolla uusien sekä käytöstä poistettujen osien rakennetta ja



Kuva 5. Näköalat Bailey Yardin järjestelyratapihalle.

ominaisuuksia tutkitaan. Tällä hetkellä heillä oli juuri käynnissä uusien komposiittipölkkyjen väsytestit, jotka tähtäävät komposiitin käytön lisäämiseen pölkkyateriaalina.

UIUC:ltä länteen suuntautuneella vierailulla kävimme tutustumassa Penn State Altoonan sekä Massachusettsin yliopistojen tutkimustyöhön. Altoonassa osallistuimme yliopiston järjestämään pienemmille rautatieyritykselle (Class 2) suunnattuun RRIX (Railroad Industry Exchange) -rautatieseminaariin, jossa saimme kuulla paljon myös näiden pienempien yritysten tärkeästä roolista Yhdysvaltojen rautatieliikenteelle. Altoonan vierailun aikana kävimme tutustumassa myös paikalliseen rautatienähtävyyteen, eli hevosenkengän muotoiseen kaarteeseen (Horseshoe Curve). Rata tekee Altoonan edustalla vuorenrinteessä pitkän 400 metrin kaarresäteellä olevan mutkan, joka on kokonaisuudessaan nähtävillä hevosenkengän pohjaan rakennetulta näköalatasanteelta.

Tutkijavaihdosta jäi kokonaisuutena erittäin positiivinen kuva, sillä viiden viikon aikana ehdimme tutustua moniin eri rautatiekohteisiin, mutta vielä tärkeämpänä useisiin todella mukaviin rautatie-tutkimuksen parissa toimiviin ihmisiin, joiden kanssa tulemme toivottavasti tekemään yhteistyötä vielä vuosien ajan.

Teksti ja kuvat: Tiia Lopenen ja Riku Varis



Kuva 6. Union Pacificin tutkimuslaitoksella olleita radalta poistettuja komponentteja.

Kuva 7. Horseshoe Curve. Kuva: Two Twenty Studios



winco

www.winco.fi



Kevyt ratkaisu raskaaseen rakentamiseen

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

Leca®

Leca.fi

MEERI- radantarkastusvaunu ja MERMEC Finland

Yleistä radantarkastuksesta ja kunnossapidosta

Radantarkastuksen avulla varmistetaan rataverkon turvallisuus ja luotettavuus. Tarkastusten tulokset ovat keskeisiä sekä kunnossapidon että investointien ohjelmoinnille, suunnittelulle, valvonalle ja vastaanotolle. Koneellisella radantarkastuksella kerätään systemaattisesti tarkkaa tietoa rataverkon tilasta, mitä voidaan käyttää lopulta älykkääseen omaisuuden hallintaan.

Toisin kuin useimmissa muissa rautatiemaissa, joissa radantarkastus hoidetaan rataverkon haltijan omana työnä, Suomessa radantarkastus ostetaan palveluna. Kansainvälisen kilpailutuksen voitti MERMEC Italiasta. Palvelun tilaajana toimii vuoden 2019 alusta alkaen uusi Väylävirasto.

Uusi radantarkastusvaunu MEERI on suunniteltu Mermecin toimesta ja rakennettu Mermecin tehtaalla Italiassa. Meeri aloittaa operatiivisen toiminnan vuoden 2019 aikana. Verrattuna aiempiin tarkastuksiin Suomessa, Meeri laajentaa mahdollisuuksia ja kattaa aiempaa lukuisamman joukon eri parametrien mittauksia.

Tehokas rautatiejärjestelmä tarvitsee ensiluokkaisen rataverkon, mikä on varmistettava tarkastuksin. Kaikki radantarkas-

tustulosten rataan liittyvät virheet ja poikkeamat pitää arvioida, jotta kunnossapito voidaan suunnitella parhaalla mahdollisella tavalla toteutettavaksi. Erityisesti Suomessa kunnossapidon toimenpiteiden oikea-aikaisuus on keskeistä talven ja niukkojen resurssien takia. Mittauksista kustannustehokkaaseen kunnossapitoon ja turvallisesti liikennöitävään rataverkkoon päästään, kun koko tarkastusjärjestelmä hoidetaan kokonaisvaltaisesti. On aivan keskeistä, että sekä valvojat että kunnossapitäjät ymmärtävät radan rakenteet ja niistä mitatut suuret. Tarkastustulokset pitää saada siirtymään kunnossapitotyöksi. Siten katkoton yhteistyö infran omistajan, mittajaan, tulosten jakelun ja varsinaisen kunnossapidon kesken on elintärkeää.

Radantarkastuksen toimintamalli

Radantarkastusvaunu tai paremminkin radantarkastusjuna MEERI kuuluu Mermecin ROGER tarkastusvaunusarjaan. Omalla moottorilla liikkuvia Roger-vaunuja on toimitettu maailmanlaajuisesti useille rautatieoperaattoreille, infran haltijoille ja viranomaisille. Pienin ja ketterin sarjasta, Roger 400, sopii parhaiten raitiovaunuverkoille ja sellaisille rautateille, missä vaunun pie-



Kuva 1 Rata

nestä koosta on eniten hyötyä. Roger 600 -sarja mahdollistaa useiden mittausjärjestelmien integroinnin ja mittausnopeuden 120 km/h. Roger 1000 -sarjan vaunuja on käytössä Euroopassa mm. Norjassa ja Sveitsissä sekä Aasiassa Etelä-Koreassa. Suomalainen MEERI kuuluu ROGER 800 -sarjaan, mikä mahdollistaa sekä diesel- että sähkövedon jopa 160 km/h nopeuteen asti ja käytännössä kaikkien mittausjärjestelmien integroinnin samaan vaunuun.

Suomessa, kuten muissakin rautatiemaissa, turvallisen rautatiejärjestelmän perusta on kaikkein kriittisimpien raidegeometrian suureiden mittaus. Näitä ovat korkeuspoikkeama, nuolikorkeus, raideleveys, kallistus ja kierous. Meeri kykenee mittaamaan näiden lisäksi lukuisia muita suureita, kuten esim. ajolangan korkeuden, kuluman ja siksakin, kiskon poikittais- ja pitkittäisprofiilin sekä optisesti kiskon vierintäväsäyssiä. Lisäksi voidaan tarkastaa ultraäänimittauksella kiskon sisäisiä vikoja ja ulottumamittauksella esim. tunnelin tai avoradan ominaisuuksia. Meeri on myös varustettu automaattisella videokuvausjärjestelmällä, jolla kuvataan sekä päällysrakennetta että kuljettajan näkymää.

Radantarkastuspalvelu toteutetaan Suomessa Väyläviraston ohjeiden mukaisesti, joista tärkein on erityisesti RATO 13 Radantarkastus. Lisäksi noudatetaan normia CEN 13484 Railway applications/Track - Track geometry quality. Muut ohjeet, normit ja määräykset luovat pohjan erityisesti toiminnalle liikkuvana kalustona.

Jokainen ROGER -sarjan vaunu räätälöidään kulloisenkin asiakkaan teknisten vaatimusten mukaiseksi. Samoin MEERI on suunniteltu täyttämään erittäin tiukat Väyläviraston vaatimukset. Ensimmäistä kertaa Mermecin historiassa Meeri -vaunua operoi Mermec itse. Mermec on tähän asti kehittänyt ja rakentanut mitaus- ja tarkastustekniikkaa ja siirtänyt sitten valmiit vaunut asiakkaiden omistukseen ja operointiin. Väyläviraston palvelusopimuksen myötä Mermec säilyy Meerin omistajana ja tarjoaa kokonaisvaltaisesti radantarkastuspalvelun. Meeri on myös ensimmäinen Roger -mittavaunu, mikä on rakennettu 1524 mm:n raideleveydelle.

MERMEC Finland

MERMEC on maailmanlaajuisesti keskittynyt suunnittelemaan ja kehittämään radantarkastus- ja turvalaitejärjestelmiä kiskoliikennettä varten. Mermec on toimittanut yli 2500 mitaus- tai turvalaitejärjestelmää rautateille, metroille ja muille toimijoille. Järjestelmiä ovat käytössä 58 eri maassa. Mermec työllistää yli 500 huippuammattilaista 18 eri maassa. MERMEC Finland on aluetuomisto, joka vastaa kaikesta Mermecin toiminnasta pohjoismaissa ja Baltiassa.

Teksti: Matti Levomäki

Taulukko 1 MEERIn tekniset tiedot

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Length of the base frame without coupling gears	22,50 m
Max width	2,80 m
Max height from the top of rail	4,1 m
Bogie wheel base	2,60 m
Distance between bogies centers	16,50 m
Max speed on flat track	120 Km/h (diesel engine power) 160 Km/h (electrical traction power)
Max speed towed	176 Km/h
Total weight	70 t
Traction power	520 kW (diesel engine power) 1000 kW (electrical traction power)
Clearance gauge of reference	UIC 505-1
Track gauge	1524 mm
Interior and external colors	Agreed with the Customer
Interior area	Driving cabins, measuring & engine room, staff facilities, toilette



Kuva 2 ROGER-sarja



Kuva 3 MEERI talvisissa koeajo-olosuhteissa



Kuva 4 Meerin mittausohjelmiston säätö käynnissä



Suunnittelemme Pöyryllä ympäristöystävällisiä, tehokkaita ja taloudellisia raitiotiejärjestelmiä ja samalla mahdollistamme kaupunkien kestävä kasvun. Tampereen lisäksi kädenjälkemme näkyy muun muassa seuraavissa kaupungeissa: Lugano (Sveitsi), Rostock (Saksa), Duisburg (Saksa), Konya (Turkki) ja Zürich (Sveitsi).



www.poyry.fi

MIPRO
YOUR PARTNER IN SAFETY

Asetinlaitejärjestelmän käyttöönotto vain viikonlopun mittaisen liikennekatkon aikana onnistui alan huippuammattilaisten ja asiantuntijoiden yhteistyöllä.



MIPRON ASETINLAITE OHJAA NYT KOKO
PÄÄKAUPUNKISEUDUN METROLIIKENNETTÄ
Katso video metron asetinlaitteen käyttöönotosta: www.mipro.fi/fi

Yhdessä vahvempi

VR:n ajankohtaiset

Uusi junakaluston kunnossapitoyhtiö eli VR Kunnossapito Oy otti ensiaskeleet vuoden vaihtuessa. Kunnossapidon koko henkilöstö siirtyi tytäryhtiön palvelukseen ns. vanhoina työntekijöinä ja entiset työsopimukset sekä edut säilyivät muuttumattomina. Viimekesäisen ilmoituksen mukaan VR:n ja LVM:n kesken on sovittu tämän tytäryhtiövaiheen loppuvan yrityksen myyntiin uudelle omistajalle ennen kilpailutetun taajamaliikenteen aloittamista.

VR Trackin osakekannan kauppa norjalaiselle pörssiyhtiölle sinetöitiin suunnitellusti loppiaisena ja yhtiön nimi vaihtui NRC (Group) Finland Oy:ksi. Henkilöstö siirtyi uuden yhtiön palvelukseen vanhoina työntekijöinä. VR yhtymän työntekijöiden yhteinen vapaalippu juniin ei ole voimassa uudessa yhtiössä, mutta uuden yhtiön henkilökunta saa kahden vuoden määräaikaisen erikoisalennuksen lähes kaikista junalipuista. Alennuksen tarkempi sisältö on kerrottu Verstaan Yhdessä vahvempi -sivustolla.

Järjestöasioita

Seuraavat eduskuntavaalit ovat huhtikuussa ja varmasti me kaikki odotamme miten uusi hallitus linjaa liikennepolitiikkaa sekä raideliikenteen tulevaisuutta. Jatkuuko taajamaliikenteen kilpailutuksen valmistelut ennallaan vai tehdäänkö raideliikenteen suhteen toisenlaisia peliliikkeitä? Alla suora lainaus meidän liiton uuden keskusjärjestön eli Akavan liikennettä koskevasta hallitusohjelmataavoitteista vuosille 2019-2023:

”Kehitetään valtakunnallinen liikenteen perusinfrastruktuuri vastaamaan tarpeita, erityisesti liikenteen solmukohdissa. Liikenteen runkoverkon ylläpidon kehittämiseksi määritellään runkoverkon prioriteetit ja palvelutaso, jossa yhtenä painopisteenä on muun muassa työmatka-aikojen lyhentäminen. Kasvavan biotalouden toimintaedellytykset vaativat raaka-ainekuljetusten turvaamista lisärahoituksella alempaan tieverkko. Varmistetaan kauppamerenkulun toimintaedellytykset.”

Melko yleispätevää tekstiä, mutta onhan siinä selkeästi nostettu tulevan hallituksen tavoitteiksi ratojen kunnossapidon parantaminen sekä liikkumisen nopeuttamiseen tähtäävien investointien tarve.



Myös EU:sta kuului loppuvuodesta positiivisia uutisia, kun päärata Helsingistä Tornion kautta Luulajaan sisällytettiin EU:n ydinverkkokäytäviin. Suomi voi jatkossa saada pääradan investointeihin EU:lta tukea jopa 30 prosenttia. Jo aikaisemmin EU:n ydinverkkokäytäviin on suomesta kuulunut Turku-Helsinki-Vainikkala rataosuus. Päätöksen myötä investointien odotetaan kasvavan merkittävästi näihin kohteisiin.

Työsuojelu

Uudet työsuojeluvaltuutetut aloittivat nelivuotisen toimikautensa 1.1.2019. Työsuojelun yhteistoimintasopimuksia solmittiin kaksi, koska syksyllä julkistetun osakekaupan myötä päätettiin erottaa VR Track omaksi kokonaisuudekseen. Alkaneella toimikaudella toimihenkilöiden työsuojeluvaltuutettujen määrä pieneni entisestä merkittävästi ja edustettavien määrää per valtuutettu kasvatettiin. Yhteisesti kuitenkin sovittiin, että työsuojeluvaltuutettujen toimintamahdollisuuksien kehittämiseen panostetaan ja toiminnan profiilia merkittävästi nostetaan. Työsuojeluvaltuutettujen nimet ja tulevan kauden kaikki tapahtumat löytyvät helposti Verstaalta Työsuojelutoimikuntien työtilasta.

Tätä kirjoittaessani on lunta maassa paljon Etelä-Suomea myöten ja junaliikenne suurissa vaikeuksissa, mutta siitäkin huolimatta toivotan teille hyvää ja kirkasta kevättä.

Jari Äikäs

Insinööriliiton jäsenenä kuulut 70 000 huippuosaajan joukkoon. Kauttamme saat laadukkaat palvelut ja monipuoliset edut.

Urapalvelut apunasi

Osallistu työnhaun ja ammatillisen kehittymisen koulutuksiin ja lähetä työnhakupaperisi uravalmentajan kommentoitavaksi. Hyödynnä myös henkilökohtaista uraneuvontaa työnhakusi tai urasuunnitelmiesi tueksi.



Työpaikkatori on hyvä paikka aloittaa uuden työpaikan etsintä. Vuosittain yli 1 000 tekniikan alan tehtävää etsii teki-jäänsä Insinööriliiton osaajien joukosta.
www.ilry.fi/tyopaikkatori

Rekrystudiossa voit harjoitella videoiden tekoa ja valmistautua videohaastatteluun. Voit myös pyytää uravalmentailta palautetta videostasi.

www.ilry.fi/urapalvelut



Valmistaudu palkkaneuvotteluun

Palkkaneuvonta auttaa jäseniä palkkaan ja palkkaneuvotteluihin liittyvissä kysymyksissä. Palkkaneuvonnan työkaluja kannattaa käyttää, jos mietit palkkatoivetta työhakemukseen, pohdit sopivaa palkkatasoa työtehtäviesi muuttuessa nykyisessä yrityksessä tai jos koet nykyisen palkkasi olevan jäljessä yleisestä palkkatasosta.



Palkkanosturilla tarkistat, miten palkkasi asemoituu suhteessa muihin insinööreihin ja työtä hakiessa voit haarukoida sopivaa palkkatoivetta.

www.ilry.fi/palkkanosturi

Liity omiesi joukkoon
www.ilry.fi/liity

RTTL:n liittyessä Insinööriliittoon jäseneltä ei vaadita toimenpiteitä, jäsenyys päivittyy automaattisesti.

Uudet jäsenet liittyvät Insinööriliiton jäseniksi RTTL:n kautta. Liittymiseen liittyvissä asioissa voit olla yhteydessä RTTL:n jäsensihteerin. Liittyminen tehdään Insinööriliiton liittymislomakkeella **www.ilry.fi/liity**

Työsuhdepalvelut

Hyödynnä liiton työsuhdeasiantuntijan apua, kun työurasi on muutostilanteessa. Työsuhdeasiantuntijat hoitavat esimerkiksi työsopimuksen ja muiden työsuhteen sopimusten kommentointia, tes-tulkintaa ja sovittelevat erimielisyyksiä työnantajan kanssa. Kiistatilanteissa liiton lakimies on tukena ja asiaasi hoidetaan tilanteen vaatien-
sa eteenpäin.



Verkkosivuilta löytyvään työelämä-helppariin on koottu tietoa työelämään liittyvistä laeista, säännöistä, sopimuksista ja käsitteistä.

www.ilry.fi/helppari

Työttömyyskassa

Joskus työelämä yllättää ikävällä tavalla ja voit joutua irtisanotuksi tai lomautetuksi. Liiton kautta voit kuulua JATK-kassaan ja turvata toimeentulosi muutostilanteessa, sillä työssäoloehdon täytyttyä olet lähtökohtaisesti oikeutettu ansiosidonnaiseen päivärahaan.

Vakuutukset

Jäsenyys sisältää kattavan vakuutuspaketin sekä työelämään että vapaa-ajalle. Liittovakuutukseen kuuluu vapaa-ajan matkustaja- ja matkatavaravakuutus sekä vapaa-ajan tapaturmavakuutus. Sinut on vakuutettu ammatissa aiheutuvien vahinkojen varalle vastuuvakuutuksella. Lisäksi saat alennusta muista itse ottamistasi lfin vakuutuksista.

www.ilry.fi/vakuutukset

Vapaa-ajan palvelut ja edut

Jäsenenä saat lukuisia etuja muun muassa polttoaineisiin, pankkipalveluihin, matkustamiseen ja majoittumiseen liittyen.

www.ilry.fi/edut

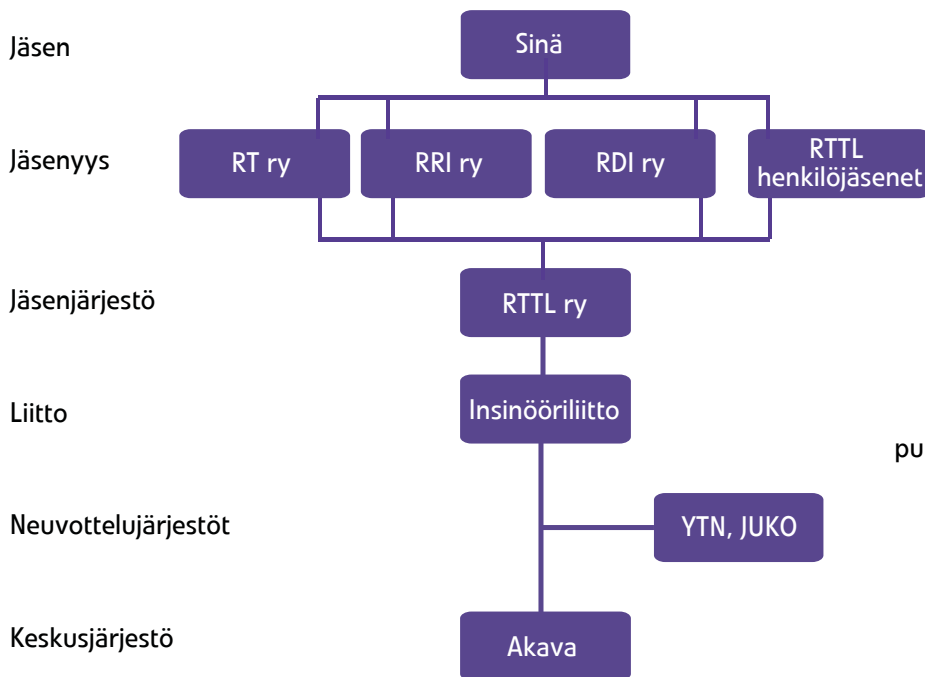


Insinööriliitto tavoittelee

- oikeudenmukaista ja tasapuolista työaikalakia
- ajanmukaista vuosilomalakia
- ammattiliitoille kanneoikeutta
- järkeä kilpailukieltosopimukseen
- tasapuolista työvoimapolitiikkaa
- mahdollisuuksia osaamisen ylläpitoon
- työntekoa yhdenvertaisilla ehdoilla
- uutta luovaa teollista toimintaa
- monipuolisia osaajia työelämän tarpeisiin

Lue lisää: www.ilry.fi/tavoitteet2018

Liittorakenne tutuksi



Ota yhteyttä

RTTL ry

Johanna Wäre, puheenjohtaja,
puh 040 863 0085, johanna.ware@vr.fi

Jari Äikäs, pääluottamusmies,
puh 040 862 0123, jari.aikas@vr.fi

Pysy ajantasalla

www.rautatietekniikka.fi

Facebook

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL

Insinööriliitto

Asiakaspalvelu
Arkisin klo 9 - 16
0201 801 801 (8,8 snt/min)
asiakaspalvelu@ilry.fi



Tule mukaan somessa

@Insinooriliitto

Lue ajankohtaiset

www.ilry.fi
www.insinoori-lehti.fi

RTTL on liittynyt Akavalaiseen Insinööriliittoon 1.1.2019

Hyvää alkanutta Vuotta kaikille lukijoille. Vuosi on vaihtunut ja uudet tuulet ovat alkaneet puhalttaa myös RTTL:ssä. RTTL:n ylin päättävä elin valtuusto päätti viime joulukuussa yksimielisesti, että RTTL siirtyy Akavalaisen Insinööriliiton siipien suojaan 1.1.2019 alkaen. Tässä kirjoituksessa keskityn tähän isoon muutokseen ja sen ydinkohtiin jäsenistön näkökulmasta.

Insinööriliitto lähettää RTTL:n jäsenille uudet jäsennumerot sähköpostilla. Mikäli et vielä ole saanut sähköpostia Insinööriliittoa osoitteesta viestinta@ilry.fi otsikolla "Tervetuloa Insinööriliiton jäseneksi", niin ole yhteydessä Insinööriliiton asiakaspalveluun arkisin maanantaista perjantaihin kello 9 – 16 välisenä aikana puhelimella numeroon 0201 801 801 tai sähköpostilla asiakaspalvelu@ilry.fi. Mikäli sinulla on mielessä jäsenyytesi liittyviä mitä tahansa kysymyksiä, voit olla yhteydessä Insinööriliiton asiakaspalveluun.

Tarkastellaksesi omia jäsentietojasi voit ladata matkapuhelimeen Insinööriliiton sovelluksen ilmaiseksi Apple App Storesta tai Google Playsta. Vaihtoehtoisesti voit kirjautua Insinööriliiton nettisivuilla ilry.fi jäsensivuille ja tarkastella sieltä omia tietojasi. Kirjautumiseen tarvitset jäsennumeron, jonka olet saanut sähköpostiisi insinööriliiton viestinnästä.

Jäsenen jäsenetuihin voit tutustua Member+ jäsen etupalvelussa, joka kokoaa yhteen Insinööriliiton omat ja akavalaisten liittojen yhteiset jäsenedut. Member+ löytyy osoitteesta www.memberplus.fi ja sinne rekisteröidyttäsi pääset hyödyntämään jäsenetuja.

Insinööriliitto viettää tänä vuonna 100 vuotis juhlavuottaan. Juhlavuoden aikana he järjestävät lukuisia tapahtumia, joihin RTTL:n jäsenetkin voivat osallistua. Käy tutustumassa juhlavuoden tapahtumiin Insinööriliiton nettisivuilla. Seuraa myös RTTL:n Facebook sivuja ja voit voittaa liput juhlavuoden "tulvaisuutta luomassa" hyväntekeväisyyskonsertteihin Turussa, Kuopiossa, Tampereella, Jyväskylässä ja Helsingissä.



Insinööriliiton nettisivuilta ajankohtaista välilehdeltä löytyy koulutukset ja ajankohtaiset tapahtumat ympäri Suomea, seuraa mitä kaikkea insinööriliiton paikallisjärjestöt järjestävät, ilmoittaudu, verkostoidu ja pääset nauttimaan tapahtumista sekä kehittymään koulutuksissa. Koulutuksia järjestetään valtakunnallisesti eli omalla paikkakunnallasi voi olla juuri se koulutus josta juuri sinulle olisi hyötyä tämänhetkessä tilanteessasi. Verkko-koulutukset ja webinaari koulutukset ovat myös käytettävissäsi silloin kun se sinulle parhaiten sopii.

RTTL:n ay koulutuskalenteri vuodelle 2019 löytyy nettisivuiltamme www.rautatietekniikka.fi

Yhteistyöllä kohti parempaa

Johanna Wäre

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

Ratikkatiketti

Tarinaa mukaillen raitiovaunu ja nelipyöräinen mopo kohtasivat ja esittäytyivät toinen junaksi ja toinen autoksi. Sitten molemmat nauroivat makeasti. Raitiovaunu on vanha hyödyke, jolla eri kielissä on lukuisia nimiä. Pienenä halusin päästä isona raitiovaunun kuljettajaksi. Isona olin tyytyväinen, jos ruuhka-aikana pääsin raitiovaunuun edes matkustajaksi.

Raitiovaunu on kiskoilla kulkeva joukkoliikenneväline, jota aluksi vetivät hevoset. Päästöt vähenivät, kun liikelle panevaksi voimaksi saatiin sähkö. Nyt päästöjen vähentäminen liikenteessä on vieläkin tärkeämpää. Halutaan estää ilmaston lämpiämistä ja maapallon tuhoutumista. Raitiovaunua on kaupunkilaisten kulkuneuvo.

On pohdittu maaseudun rauhaan ulottuvien raitiotielinjojen hyötyjä ja haittoja niin kaupunkien keskustoissa kuin vihreillä niityilläkin. Leviävätkö kiskoja pitkin sivistys ja huonot tavat ja kuolevatko kyläkaupat, kun väki pääsee raitiovaunulla ostoksille keskustaan tai peltomarketteihin? Jokeri sen näyttäneen. Ensimmäisen maailmansodan aikana saksalaiset kulkivat itärintamalla kaupungista raitiovaunulla maalle päivittäin sotimaan.

Suomessa ovat perinteisiä raitiovaunukaupunkeja Turku, Helsinki ja Viipuri. Viipurista jouduttiin luopumaan ja myöhemmin myös raitiovaunuliikenteestä siellä. Nyt yksi replika raitiovaunu on kahvilana lähellä Pyöreää tornia. Kaupungeista naapurikuntiin ulottuneista kiskonpätäkistä on pidetty tietokilpailuja ja väitelty. Tietävästi raitiovaunuilla on ajeltu Kaarinassa, Kulosaareissa, Haagassa, Pitäjänmäellä ja viimeaikoina myös Kajaanissa.

Vakavissaan raitioteiden rakentamista on jo 1900-luvun alkukymmeninä suunniteltu mm. Tampereella ja Lahdessa. Nyt raitioista ollaan kiinnostuneita Oulussa, Kuopiossa ja Jyväskylässä. Turussa vielä tuumaillaan. Tampereella, Vantaalla ja Espoossa on ryhdytty jo sanoista tekoihin. Jossain raitiovaunuilla ja junilla ajellaan peräkkäin, rinnakkain päällekkäin ja ristikkäin. Toivottavasti ei kuitenkaan ajella vastakkain. Jo käytössä ja paljon suunnitteilla on junan ja raitiovaunun yhdistelmä eli duoraitiotie. Siinä sama kulkuneuvo voisi toimia sähköllä ja/tai dieselmoottorilla ja kuljettaa väkeä väljemmillä seuduilla kuin juna ja ahtaamilla paikoilla kuin raitiovaunu. Pitäisikö kiskoilla kulkea liikenneohjauksen mukaan vai kuljettajan harkinnan mukaan? Pitäisikö raitiovaunuun hankkia mukavuuksilaitos, joka toimisi kuin junan vessa? Mikä olisi raideleveys yhteisellä matkalla? Miten kolisisi kumipyöräratikka?

Vaunukalustoa on uusittava. Vanhat raitiovaunut joutavat museoon, mutta kaikki eivät mahdu. Joillain vanhoilla vaunuilla vielä ajellaan kesän aikana. Joistain on tehty jäätelökioskeja tai lasten puuhavaunuja puistoihin. Joitain kierrätettiin kapearaiteisilla rautateillä. Kuulemani mukaan Bergenin vanhat vaunut saivat loppusijoituspaikkansa Atlantin pohjassa. Raitiovaunuromantiikka kolistelee vielä monissa kaupungeissa ulkomailla. Lissabonissa kuljetaan kukkulalta kukkulalle. San Franciscossa raitiovaunut saavat käyttövoimansa kadun alla kulkevasta kaapelista. Nyt on Mikkelikin saanut oman raitiovaunuparinsa ilman kiskoja.



**Suomalainen,
ruotsalainen ja
norjalainen
tekivät metron,
ja se valmistui
ajallaan.**



Suurissa rakennushankkeissa koolla on väliä, eikä tämä ole vitsi.

NRC Group ja VR Track yhdistivät voimansa muodostaakseen Pohjoismaiden suurimman raideinfraan keskittyvän toimijan. Suunnittelemme, rakennamme ja kunnossapidämme Suomen merkittävintä infraa. Tähän työhön tarvitsemme parhaat osaajat.

Haemme yli 60 tulevaisuuden tekijää rakentamaan maata ja vähentämään välimatkoja.

Tutustu tarjoamiimme uramahdollisuuksiin tarkemmin osoitteessa nrcgroup.fi/ura