

RAUTATIE- tekniikka

4-2016

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu



*Innotrans 2016
Tampereen raitiotie*

*Raidesepelin laatu
Hyperloop*

teräspyörä

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



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

RAKENNUTTAMISPALVELUT - PROJEKTIN PARHAAKSI

Autamme asiakkaitamme luomaan uutta ja korjaamaan vanhaa. Tutkimme, konsultoimme ja muotoilemme rakennettua ympäristöä.

Tarjoamme asiantuntijapalveluita seuraavilla osa-alueilla:

- Suunnittelu
- Rakennuttaminen ja valvonta
- Suunnitelmien tarkastuspalvelut
- Hankintapalvelut
- BIM / VDC
- Turva

Jari Kaukonen
040 084 3951
jari.kaukonen@wspgroup.fi
www.wspgroup.fi

Kari Fagerholm
040 028 9920
kari.fagerholm@wspgroup.fi



WSP

SIEMENS

Vectron – kotonaan pohjoisessa

www.siemens.fi/liikenne

Siemensin VR:lle räätälöimä Vectron-sähköveturi aloittaa testiajot Suomessa. Veturi soveltuu sekä nopeaan matkustajaliikenteeseen että raskaaseen tavaraliikenteeseen. Laajalla testiohjelmalla varmistetaan sähköveturin toimivuus pohjoisen vaativissa olosuhteissa. Veturi kestää 40 asteen pakkasen, siinä on tukeva lumiaura, ja ilmanottoaukot on siirretty katolle, minkä ansiosta pölyävä lumi ja kosteus eivät kulkeudu rakenteisiin junan kulkiessa.

Siemens Osakeyhtiö



Sabik LED-opastimia RAUTATEILLE

TUOTEVALIKOIMASSAMME

- Pääopastimet
- Esiopastimet
- Raideopastimet
- Tasoristeysvalot

www.sabik.com

SABIK
WE SHOW THE WAY

Parhaan ympäristön tekijät



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

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

SITO
www.sito.fi

40
1979
2019

www.vrtrack.fi

Täyttää rautaa

VR TRACK

E POIKALA-PALVELUT OY

Välisuora 75, 46800 MYLLYKOSKI

Puh. 05 381 1024, 050 331 5612

fax 05 381 1109

www.epoikala-palvelut.fi

RAUTATIE- tekniikka

Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu

Aikakauslehtien liiton jäsen

28. vsk ISSN-L 1237-1513

ISSN 1237-1513 (painettu)

ISSN 2242-3893 (verkkopainos)

Julkaisija:

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry

Päätoimittaja:

Laura Järvinen

Puh. 040 866 4959

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

Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:

www.rautatietekniikka.fi

Toimituskunta:

Erkki Helkiö

Juha Kansonen

Matti Maijala

Markku Nummelin

Janne Wuorenjuuri

Talous:

Erkki Kallio

Ilmoitukset:

Varparus Oy, Esko Vartiainen

Puh. (09) 682 3711

0400 508 450

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

Mäntytie 5, 00200 Helsinki

Taitto:

Eero Laaksonen

Painopaikka:

Forssa Print Oy, Forssa 2016



RR40 MF -kiskonhionta-
juna on hionut koko syksyn
valtion rataverkon
kiskoja, tässä Leteen-
suolla Hämeenlinnan ja
Toijalan välillä. Työtä teh-
dään lähinnä öisin. Kuva
Markku Nummelin.

Tässä numerossa

Pääkirjoitus	5
Tampere saa viimein raitiotien.	6
Suomessa tapahtuu.	8
Suomessa tapahtuu.	9
Innotrans 2016.	10
Raidesepelin laadulla on merkitystä	16
Hyperloop – viides kulkumuoto vai pelkkä kupla?	18
Kaapelitietojen ylläpito rataverkolla	22
Mustanlahdentorin alikulkusilta, Tampere	24
Punaista valoa Porvoon radalle	28
Monitorointi on kehittyvä työkalu	30
Junien autonominen ajo	32
Siltatrendejä maailmalta.	36
Bybanenin kyydissä Bergenissä.	40

Rautatiealan Teknisten Liiton senioritoimintaa	42
Pääluottamusmiehen palsta	43
Puheenjohtajan palsta.	45
Kolumni	46



Osaamisen päivittäjä

SAT koulutuspalvelut

Rautatiealueen koulutus- ja asiantuntijapalvelut
info@satkoulutuspalvelut.fi • puh. 040 6855 683

www.satkoulutuspalvelut.fi

YTM-Industrial Kokoonpano- ja kunnossapito-kemikaalit rautatiekalustolle

Lisätietoja tuotesuosituksia eri käyttökohteille verkkosivuiltamme osoitteesta www.ytm.fi

YTM-Industrial Oy • Tilienyöjinkuja 9 B, 01720 Vantaa • Puh. +358 29 806 230 • e-mail ytmi@ytmi.fi • www.ytm.fi

Infran asiantuntija.

DESTIA
TOIMIVAMPI MAAILMA

Elä täysillä

Kaikkien mielenkiintoisten vapaa-ajan kiireiden (ja vähän työkiireidenkin) vuoksi tulee harvemmin katsottua televisiota. Viimeisen kuukauden ajan olen kuitenkin seurannut Saara Aallon taivalta briteissä, kuinka Saara on taistellen selvittänyt tiensä eteenpäin ja vähitellen noussut yhdeksi voittajasuosikeista. Saaran lempinimi Feeniks onkin ansaittu. Suomalaisuus, sisu, intohimo ja unelmien tavoittelu vievät pitkälle. Tätä samaa näkee joskus ihailtavissa määrin myös ystävissä ja työkavereissa, olipa tulokset maailmanluokan huippua tai oman itsensä voittamista. Kaikkensa tekeminen ja parhaansa yrittäminen on parhaimmillaan intohimoa ja täysillä elämistä.

Asenne näkyy myös työnteossa. Palkatessa asiantuntijoita asenne on tärkeämpi kuin työhistoria. Valmiiksi kokeneita hyviä tekijöitä harvoin löytää, mutta hyviä osaajia voi silti saada, kunhan motivaatiota tekemiseen ja uuden oppimiseen löytyy. Ikävä kyllä alalle ei ole koulutusta tai kovaa tunkua opiskelijoiden parissa, mutta alan jatkuvuuden kannalta olisikin tärkeää löytää ne tulevaisuuden tekijät, jotka haluavat viedä rautateitä ja rai-deliikennettä eteenpäin. Projektien referenssivaatimukset eivät useinkaan mahdollista tätä, joten tilaajapuolelta toivoisikin jatkuvuutta osaamisen kehittämiseen, opiskelijoiden ja opinnäytetöiden työllistämistä sekä projektisihteerien käyttöä projekteissa. Nämä olisivat pieniä asioita projektissa, mutta isoja asioita alalle.

Asenteissa intohimon ja uhrautuvaisuuden raja on pieni mutta merkittävä, yrittääkö kaikkensa itsensä vai muiden vuoksi. Jälkimmäinen kostaustuu jossain vaiheessa. Intohimo kantaa mahdottomien esteiden yli, vaikka muut eivät voisi sitä käsittää, mutta uhrautuvaisuuden polku loppuu jossain vaiheessa kesken. Ulkopuolisena on joskus vaikea nähdä, kummasta on kyse. Töissä se saattaa näkyä loppuun palamisena, yksityiselämässä monel-



lakin tavalla. Jatkuvasti kiristyvien vaatimusten ja tunnollisuuden yhtälö on vaarallinen. Toivottavasti yhtään tällaista esimerkkiä ei tarvitsisi enää nähdä, vaan jokainen voisi mennä hyvillä mielin ja terveenä kotiin työpäivän jälkeen. Pitäkää itsestänne ja muista huolta. Arvostakaa yrittämistä ja hyvin tehtyä työtä.

Menestyminen ei ole avain onnellisuuteen. Onnellisuus on avain menestymiseen. Jos pidät siitä mitä teet, onnistut varmasti.

— Herman Cain

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry sekä Rautatietekniikka-lehti ovat laittaneet joulumuistamisiin tarkoitetut varat Retina ry:n keräyskampanjaan, jonka tarkoitus on perinnöllisten verkkokalvorappeumien perustutkimuksen tukeminen ja uusien hoitomuotojen saaminen Suomeen.

Hyvää Joulua ja Onnellista Uutta Vuotta!

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry

Tampere saa viimein raitiotien

Tampereella aloitetaan vihdoinkin raitiotien rakentaminen. Kaupungissa on haaveiltu raitiotiestä jo vuodesta 1907 lähtien. Kaupunginvaltuusto päätti maanantaina 7.11.2016 äänin 41 -25 raitiotien ensimmäisen osan rakentamisesta.

Raitiotieallianssi rakentaa

Tampereen raitiotie rakennetaan allianssimallilla. Raitiotieallianssissa Tampereen kaupungin kumppanit ovat VR Track Oy, YIT Rakennus Oy ja Pöyry Finland Oy. Raitiotien rakennustyöt alkavat useista kohdista vuoden 2017 aikana. Osan 1 toteutussisältöön kuuluu ratainfrastruktuuri ja Hervannan varikko.

Raitiotien rakentamisen yhteydessä on esitetty rakennettavaksi erillisiä hakeita, jotka parantavat katu ympäristön laatutasoa ja muuttavat liikenteellistä

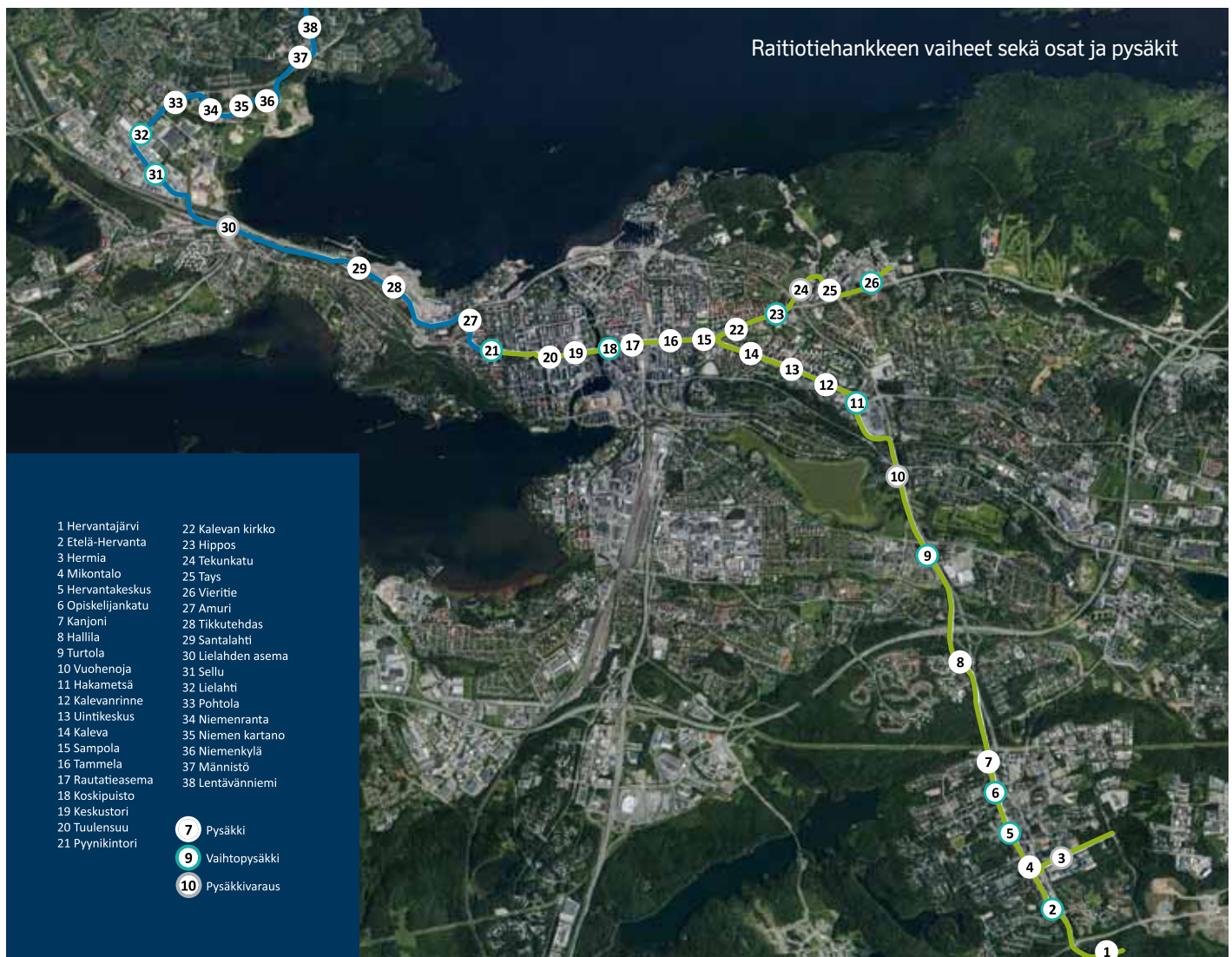
tilajakoa. Nämä katu ympäristön muutokset Tampereen kaupunki toteuttaa yleisten alueiden rakentamisen vuosibudjetoinnin mukaisesti. Osa näistä toimenpiteistä on jo käynnissä ja loput tehdään ennen raitiotien rakennustöiden alkamista, niiden aikana tai myöhemmin.

Neljässä vuodessa toteutettava osan 1 rakennusurakka vaiheistetaan alueittain siten, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän häiriöitä liikenteelle ja jalankululle. Myös kulkuyhteydet asuntoihin ja liiketiloihin turvataan.

Ensimmäisessä vaiheessa raitiotie kulkee keskustasta Hervantaan ja keskussairaualalle. Myös toisen osan Keskusta–Lentävänniemi tavoiteaikataulu hyväksyttiin.

Allianssin työnsisältöön kuuluvat:

- raitiotieradan ja raitiotiepysäkkien rakentaminen
- raitiotien edellyttämä maa- ja katurakentaminen
- varikon ja sähkönsyöttöasemien rakentaminen
- tarvittavat johto- ja kaapelisiirrot
- siltojen ja tukimuurien rakennus- ja muutostyöt
- tekniset järjestelmät, kuten ratajohto, liikennevalot, tietoverkot, sekä valvonta- ja ohjausjärjestelmät





Havainnekuva raitiovaunusta
Hämeenkadun länsipäässä, Raitiotie-
allianssi/Viasys VDC

Kustannukset

Tampereen raitiotiehankeen kustannus-arvio on 283 miljoonaa euroa. Hankkeelle on myönnetty valtion tukea 71 miljoonaa euroa. Raitiotieallianssin tavoitekustannus osalle yksi on 239 miljoonaa euroa.

Infrahankinnan lisäksi Tampereen kaupunki hankkii raitiovaunuja ja niiden kunnossapitoa lähes sadalla miljoonalla eurolla.

Liikennöinti

Liikennöinti käynnistyy vuonna 2021. Raitiotien ensimmäisen osa käsittää kaksi raitiolinjaa, joita molempia liikennöidään 7,5 minuutin vuorovälillä. Matka-aika on Keskustorilta Taysin pääovien raitiotiepy-säkillä 10 minuuttia ja Keskustorilta Hervantakeskukseen 21 minuuttia.

Maksiminopeus Hervannan valta-väylän varrella on 70 km/h.

Laaja hanke

Raitiotiehanke ei ole vain liikennehanke, vaan sillä vaikutetaan myös maankäyt-töön. Kaupunkirakennetta tiivistetään raitiotien varteen keskittämällä sinne asuntoja, palveluita ja työpaikkoja. Raitiotien laajentamisesta naapurikuntienkin puolelle on jo suunnitelmia. Raitiotiestä halutaankin rakentaa kaupunkilaisten uusi ylpeydenaihe.

Teksti: Antti Kiviniemi, Eija Jokinen

Linjaraiteiston yhteispituus	15 km
Sepelirataa	5,24 km
Kiintorataa omalla erillisellä väylällä	5,87 km
Kiintorataa sekaliikennekaistalla	3,89 km
Varikkoraitteiston yhteispituus (yksi raide)	2,80 km
Sepeliraidetta	1,25 km
Sisätiloissa olevaa kiintoraidetta	1,55 km
Raideleveys	1 435 mm
Sähkönsyöttöasemia	10 kpl
Ajosähkön nimellisjännite	750 Vdc
Vaihteita	45 kpl
Vaihteita linjaosuuksilla	30 kpl
Vaihteita varikolla	15 kpl
Pysäkkejä (+pysäkkivarauksia)	23 (+3) kpl
Vaihtopysäkkejä	9 kpl
Pysäkkilaiturin pituus	47 m
Pysäkkilaiturin korkeus (kiskon selästä)	35 cm
Uusia rakennettavia siltoja	7 kpl
Uudistettavia siltoja	9 kpl

Liikennöinti

Linjoja	2 kpl
Maksiminopeus	70 km/h
Vuoroväli arkisin päiväliikenteessä	7,5 min
Liikennöinti-aika arkisin	klo 04-23
Hervannan linjan pituus	11,53 km
Taysin linjan pituus	4,74 km
Hermiankadun varikkohaaran pituus	0,99 km

Vaunut

Vaunun leveys	2,65 m
Vaunun pituus (optiona pidennetty pituus)	37 (47) m
Vaunun matkustajakapasiteetti	240 matkustajaa
Vaunujen lukumäärä	14 kpl

AirRail 2016

Vantaan Aviapoliksen juuri avatussa Clarion-hotellissa pidettiin 9.–11.11.2016 globaali AirRail-konferenssi. Isäntinä olivat Liikennevirasto ja Finavia. Kytännön järjestelyistä vastasi GARA eli maailmanlaajuinen lento- ja rautatieliikenteen yhteenliittymä. Vastaavia konferensseja järjestetään kerran vuodessa jossain päin maailmaa. Osanottajia oli nyt satakunta rautatie- ja lento-liikenteen asiantuntijaa ympäri maailmaa. Liikennevirastosta oli kolme Kehärataa koskevaa esitystä. Kehärata sai kiitosta, vaikkei konferenssin yhteydessä järjestetyssä kilpailussa palkintoja voittanutkaan. Parhaan uuden rataprojektin palkinto meni Denveriin USA:han. Saatujen palautteiden mukaan Kehäradalla olisi tuki vielä parannettavaa viitoituksessa asemille ja eri kohteisiin asemilta pois. Eri toimijoiden esityksissä käsiteltiin myös mm. Hyperloop-rataa Helsinki–Tukholma-akselilla sekä ehkä hieman konkreettisempia suunnitelmia Rail Baltican yhdistämisestä Tallinnan ja Riian lentoasemiin.

Markku Nummelin



Myös Hyperloop-rataa Helsingin ja Tukholman välille esiteltiin AirRail-konferenssissa.

Suomen ja Venäjän välinen

rautatieliikennesopimus voimaan 22.12.2016

Suomen ja Venäjän välinen uusi rautatieliikennesopimus tulee voimaan 22.12.2016. Sopimuksen ratifointiasiakirjat vaihdettiin 21.11.2016 Moskovassa. Uusi sopimus korvaa vuodelta 1997 peräisin olevan rautatieyhdistyksen sopimuksen liitteineen.

Sopimus koskee Suomen ja Venäjän välistä suoraa kansainvälistä matkustaja- ja tavaraliikennettä. Suoralla liikenteellä tarkoitetaan sitä, että maiden välisessä rautatieliikenteessä liikennöidään ilman matkustajien junanvaihtoa tai ilman tavaroiden siirtokuormausta rautatieraja-asemilla.

Sopimuksen mukaan kaikki Suomeen tai muualle Euroopan talousalueelle sijoittuneet rautatieyritykset voivat toimia Suomen ja Venäjän välisissä rautatiekuljetuksissa Suomen rataverkolla. Se ei avaa Venäjän sisäisiä rautatiemarkkinoita EU:ssa toimiville yrityksille, eikä myöskään Suomen markkinoita venäläisille rautatieyrityksille.

Uusi sopimus selkeyttää rautatieliikenteen sääntöjä ja toimivuutta. Se sääntelee matkustajien ja tavaroiden kuljettamista koskevia ehtoja, oikeuksia ja velvoitteita sekä kuljetusyritysten välisiä suhteita kuten vahingonkorvausvelvollisuutta ja muita vastuukysymyksiä.

Kuljetuksia koskevat määräykset on kirjattu sopimuksen teknisiin liitteisiin. Määräysten noudattamista valvoo Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja rataverkon käyttöä Liikennevirasto. Liitteet ovat saatavilla joulukuun alussa Trafian verkkopalvelussa www.trafi.fi.

Erikoiskuljetusten poikkeusluvat myöntää Liikennevirasto, joka sopii mahdollisista järjestelyistä yksityisraiteiden omistajien kanssa.

Liikenne- ja viestintäministeriö

Tiedote 21.11.2016

Muista kalenterivaraus!

Liikenneviraston järjestämä suosittu RATA 2018 -seminaari pidetään Turun Logomossa 23.–24.1.2018. Esitelmäehdotukset pyydetään ensi vuoden alkupuolella ja ilmoittautuminen seminaariin alkaa kesälomien 2017 jälkeen. Laita ajankohta jo kalenteriisi!

ETEVÄ-yhteistyösopimus jatkaa Liikenneviraston ja TTY:n pitkäjänteistä tutkimusyhteistyötä

Liikennevirasto ja Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Rakenustekniikan laitos ovat solmineet nelivuotisen ”ElinkaariTEhokas Väylänpito – ETEVÄ” -yhteistyösopimuksen, jossa osapuolet sitoutuvat edistämään väylärakenteiden tutkimusta vuosien 2017 – 2020 aikana.

ETEVÄ-yhteistyön tavoitteena on vastata erityisesti rautatie-rakenteisiin ja rataverkkoon liittyviin erityistietotarpeisiin. Soveltuvien osien yhteistyö pyrkii tuottamaan tutkimuksellista perustaa elinkaaritaloudellisille valinnoille myös muita väylämuotoja koskeviin päätöksentekotilanteisiin. ETEVÄ-yhteistyöllä on neljä painopistealuetta: radan päällysrakenne, pengerrakenteet, pohja- ja taitorakenteet ja elinkaaritehokas väyläverkko.

ETEVÄ-yhteistyö etsii vastauksia seuraavista lähtökohdista nouseviin ajankohtaisiin tarpeisiin:

- korjausvelka ja resurssien niukkuus - vähemmällä on saatava enemmän
- uuden teknologian tarjoamien mahdollisuuksien monipuolinen hyödyntäminen em. haasteeseen vastattaessa
- ratarakenteiden ja -komponenttien elinkaaren pidentäminen
- tutkimustulosten hyödyntäminen väyläverkon tasolla
- pilotoinnin hyödyntäminen tutkimustulosten nopeassa jalkauttamisessa
- ohjeisiin ja normeihin vaikuttaminen sekä sääntelyn selkeys

Nyt solmitun yhteistyösopimuksen taustana on pitkäjänteinen väylärakenteiden kehittämiseen liittynyt tutkimusyhteistyö Liikenneviraston ja TTY:n välillä. Vuosina 2009 – 2016 toteutettujen ”Elinkaaritehokas rata” –tutkimusohjelmien (TERA I ja II) myötä yhteistyö on viimeisten vajaan kymmenen vuoden aikana painottunut voimakkaasti ratarakenteisiin.

Lisätietoja:

johtaja Markku Nummelin, p. 029 534 3971 tai
etunimi.sukunimi@liikennevirasto.fi

projektipäällikkö Heikki Luomala, p. 040 552 1490 tai
heikki.luomala@tut.fi

professori Pauli Kolisoja, p. 040 5858 1025 tai
pauli.kolisoja@tut.fi

VR Track, Pöyry ja YIT allekirjoittivat Tampereen raitiotiehankkeen toteutussopimuksen

VR Track, Pöyry ja YIT ovat allekirjoittaneet Tampereen kaupungin kanssa sopimuksen Tampereen raitiotiehankkeen toteuttamisesta. Toteutusvaiheen tarkennettu kustannusarvio on 238,8 miljoonaa euroa.

Ensimmäisen vaiheen rakennustyöt alkavat vuoden 2017 ensimmäisellä puoliskolla ja kestävät arviolta vuoteen 2021. Kyseisenä ajanjaksona rakennetaan 15 km pituinen raitiotieyhteys keskustasta Hervantaan ja keskussairaualalle sekä varikko Hervantaan.

Raitiotien toinen osa on tavoitteena rakentaa vuosina 2021–2024. Tämän myötä raitiotieverkosto laajenee keskustasta Lentävänniemeeseen.

Hanke toteutetaan allianssimallilla, jossa Tampereen kaupungin tilaaman palvelun tuottajina ovat VR Track, Pöyry ja YIT. Mallin mukaisesti tilaaja, suunnittelijat ja urakoitsijat toimivat yhteistyössä hankkeen toteuttamisessa.

– Kaikkien allianssiosapuolten tiivis yhteistyö ja sitoutuminen hankkeen korkeisiin tavoitteisiin alusta alkaen mahdollistivat osaltaan raitiotien toteutumisen. Raitiotien rakentaminen tulee näkymään Tampereen katukuvassa, mutta kehitysvaiheessa yhdessä laadittu toteutussuunnitelma ja yhteen hitsautunut allianssitiimi luovat erinomaiset edellytykset hankkeen sujuvalle toteuttamiselle, iloitsee VR Track Oy:n toimitusjohtaja Harri Lukkarinen.

– Raitiotieallianssissa kaupungin edustajat, suunnittelijat ja rakentajat ovat tehneet yhdessä reilun vuoden hartiavoimin töitä hankkeelle parhaiden ratkaisujen löytämiseksi. Toteutuspäätöksellä tämä työ realisoituu tamperelaisten hyväksi, hankkeen sujuvana toteutuksena ja korkeatasoisena raitiotiejärjestelmänä. Me Pöyryllä olemme ylpeitä saadessamme tukea Tampereen seudun voimakasta kehitystä, vahvistaa Pöyryn infrasuunnittelun johtaja Mikko Inkala.

– YIT:n uudistetun strategian keskiössä on kasvukeskusten hankekehitys, jossa kumppaneiden osallistamisessa on entistä suurempi rooli. Tampereen raitiotiehankkeen tiivis allianssimalli heijastaa hyvin tätä tavoitettamme. Kokoluokaltaan hanke on merkittävä, ja lisäksi sillä on oleellinen asema Tampereen alueen kehittämisenä, missä YIT haluaa olla vahvasti mukana, sanoo YIT:n Infrapalvelut- liiketoimintaryhmän johtaja Jouni Forsman.



Sr3 3305 kuljetusteileillä oli tärkeä vetonaula koko messuilla. Sitä markkinointiin erityisesti vaatimaan talvikäyttöön suunniteltuna. Myös kytkinratkaisu näytti kiinnostavan kansainvälistä yleisöä. Kuva Kalle Renfeldt.

Innotrans 2016

Kahden vuoden välein toistuva tapahtuma järjestettiin nyt yhdenkertoista kerran. Ensimmäisen kerran tapahtuma pidettiin 1996, jolloin näytteilleasettajia oli 172. Nyt näytteilleasettajia oli peräti 2.955. Ulkoalueella oli nyt esillä yhteensä 127 eri kalustoyksikköä, niin vetureita, vaunuja, raitiovaunuja kuin ratatyökoneitakin. Näyttelyraiteita oli noin 3,5 km. Sisähallit jakaantuivat viiteen päteeseen: rautatieteknologia, ratainfrastruktuuri,

julkinen liikenne, liikkuvan kaluston sisustus ja tunnelirakenteet. Messut olivat nyt laajentuneet äärimmilleen eli laajan messu-alueen viimeiset vapaat ulkoneliömetritkin oli otettu käyttöön. Kävijöitä messuilla oli neljän päivän aikana yhteensä 144.470. Tämä on vain hieman enemmän kuin kaksi vuotta aiemmin, jolloin heitä oli 138.872; ehkäpä kävijämäärä alkaa saavuttaa maksimitasonsa.

Messut tulevaisuuden osajia varten

Opiskelijoille ja jopa koululaisille messuilla oma raideliikenne elämäntyönä -hallinsa. Lisäksi osastot, jotka oli suunniteltu erityisesti nuorille, oli merkitty omalla tunnuksellaan. Näillä osastoilla yritykset olivat varautuneet esittelemään alaa nimenomaan tulevaisuuden ammattilaisille ja työuraansa vasta suunnitteleville. Jopa konkreettisia avoimia työpaikkoja oli tarjolla kiskoliikenteen parissa.

Tulevaisuudessa vedyllä?

Niin moottorivaunujen kuin raitiovaunujenkin teknologiassa korostui energian säästö ja jopa uudet käyttövoimat. Vetureissa oli puolestaan esillä useita hybridiratkaisuja.

Vety voi mullistaa tulevaisuudessa rautatieliikenteen; ensi kerran sitä suunnitellaan käytettävän matkustajaliikenteessä Saksassa jo 2017–18. Polttoaine kehitetään kemiallisella reaktiolla vedystä, jolloin ei synny lainkaan haitallisia päästöjä. Polt-

tokenno muuttaa vedyn sähköksi. Ainoa päästö on puhdas vesihöyry. Vetyä on toki erikseen valmistettava, irrotettava vedestä.

Alstomin valmistama vetykäyttöinen Coradia iLint -moottorivaunu herättikin ansaitsemansa mielenkiinnon. Kehitystyötä ovat rahoittaneet neljä saksalaista osavaltiota sähköistämättömiä ratojaan varten.

Mannerten välisiä suurratoja ja AeroLiner3000

Kiinalaiset olivat mukana silmiinpistävän suurilla sisäosastoilla. Yhdellä seinällä oli peräti pari sataa pienoismallia kiinalaisen CRRC:n valmistamista eri junista! Esillä oli myös suunnitelmia mannertenvälisistä superjunista niin tavara- kuin henkilöliikenteeseen.

Messujen yksi merkittävä eurooppalainen uutuus oli avaruustekniikastakin taustaa saanut uuden sukupolven suurnopeusjunan oikeankokoinen mock-up. Junan suunnittelun takana on Saksan Avaruustutkimuskeskus. Junaa on mm. kaavailtu Eng-

lantiin rakennettavalle Lontoo–Birmingham-HS2-suurnopeusradalle. Juna on kauttaaltaan kaksikerroksinen ja siinä on yksittäin pyörivät pyörät.

Sr3

Messuilla oli esillä poikkeuksellisen vähän linjavetureita, tämä koski sekä sähkö- että dieselkalustoa. Ylipäättään ulkoalueella oli kalustoa vähemmän kuin kaksi vuotta sitten: nyt 127 yksikköä edellisen 145 sijaan.

Suomen Sr3 oli selvä vetonaula. Kiinnostavuutta lisäsivät veturin esittely normaali-raiteisten Buggy-siirtolavettien päällä. Suomeen toimitettavat 80 Vectron-veturia ovat erikoisrakenteisia eikä niitä valmisteta Siemensin normaalissa sarjatuotannossa. Veturit on valmistettu Suomen erityisolosuhteisiin. Esitteissä veturin todettiin sopivan erityisen hyvin raakapuukuljetuksiin, missä osan matkaa ajetaan sähköistämättömiä raiteita.

Tavaraliikenteeseen puhtia monikäyttöisillä vaununalustoilla

Innofreight GmbH toimittaa 2017 lopusta alkaen VR Transpointille 50 vaunun sarjan uusia Finnowagon-tavaravaunuja. Yksi vaunuyksikkö koostuu kahdesta kiinteästi kytketystä 4-akselisesta vaunusta. Sarjavaunuja edeltää yksi prototyyppi. Uudet vaunut ovat aikaisempia kevyempiä ja mahdollistavat helposti kuormatilain vaihtamisen kuljetustarpeiden muuttuessa. Ratkaisua käytetään jo mm. Itävallassa, mikä on toimittajan kotima.

InnoTransissa ei ollut vielä esillä Suomeen tulevaa vaunua, mutta vastaava itävaltalainen. Tosiasia on, että Suomenkin tavaravaunukanta on melko vanhaa, ainakin teknisiltä ratkaisuiltaan. Kokonaisuudessaan uusi malli parantaa tavaraliikenteen kilpailukykyä. Moduuliratkaisu tuo uutta polttavasti tarvittavaa ketteryyttä rautateiden tavaraliikenteeseen.

Säiliövaunuista oli messuilla yllättävän paljon tarjontaa. Selvästikin säiliövaunuliikenteelle nähdään hyviä mahdollisuuksia Euroopan rautateilla. Esillä oli myös yksi 1520 mm:n raideleveyden säiliövaunu.

Ratalaitteita

Raidemateriaaleissa ei ollut esillä yllättäviä uutuuksia.

Suomalainen Mipro Oy esitteli mm. Länsi-Metron asetinlaiteratkaisuaan,



Alstomin päästövapaa vetykäyttöinen moottorivaunu eli täysin CO₂-vapaa Coradia iLint. Vaunu perustuu normaaliin Coradia Lint 54-moottorivaunuun. Kuva Markku Nummelin.

RailVenturen LOCO-Buggy-ratkaisu kuvallisesti esillä kahden Sr3-veturin kuljetuksessa Münchenistä Siemensin tehtailta Rostockin satamaan. Kuva Kalle Renfeldt.



LOCO-Buggy lähikuvassa Sr3:n alla. Kuva Markku Nummelin.

uutta rautateiden liikenteenhallintajärjestelmää ja erityisesti liikenteenohjaajien koulutussimulaattoria.

Vaihdeteknologiassa oli esillä Suomeenkin jo aloitettu suuntaus elastisiin vaihteisiin. Itse asiassa Schwihagin osastolla esillä ollut vaihde olikin likipitään sama kuin Suomessa Kouvolassa käytössä olevat ensimmäiset elastiset YV60-300E-1:9-vaihteet.

Consoloksen uusi ratajohtopylväiden perustus herätti suomalaisissa näyttelyvieraisissa huomattavaa mielenkiintoa. Yksinkertainen, mutta tehokas perustustapa on ollut käytössä Norjassa jo pitkään, Ruotsissakin jonkin aikaa. Norjassa on jo tehty yli 12.000 perustusta tällä menetelmällä. Porareiän mukana upotetaan väliaikainen teräsputki maahan. Tämän sisään asennetaan esivalettu antura, joka vielä kiinnitetään noin 200 litralla betonilla. Tämä sopii erityisesti vanhoihin pengerrakenteisiin.

Radan tarkastusta

Raskaita radantarkastusvaunuja ei tällä kertaa juurikaan ollut esillä, sen sijaan kevyempää mittauskalustoa. Suurin yksikkö oli unkarilainen kaksivaunuinen kiskojen ultraäänitarkastusjuna.

Messuilla oli esillä myös mahdollisuuksia radan tarkastukseen normaalista liikkuvasta kalustosta. Mittalaitteet kulkevat ”matkalaukussa”. Älypuhelimessa voidaan käyttää sovellusta, jolla tuloksia voidaan analysoida.

Tasoristeysteknologiaa

Tasoristeysten osalta esillä oli erilaisia kumisia kansiratkaisuja sekä toisaalta varoituslaitoksia.

Mm. Schweizer esitteli edullisia tasoristeysten turvalaitteiden ohjausjärjestelmiä. Akselintunnistin käynnistää varoituksen; raidevirtapiiriä tai varsinaista akselinlaskijaa ei tarvita. Tämä täyttää SIL 4:n-turvallisuusvaatimukset.

Kaksitiekalusto

Trendi yhdistää työkonet liikkumaan niin radoilla kuin teilläkin jatkuu. Kevyttä vaihtotyötä varten esillä oli mitä moninaisimpia kaksitieajoneuvoja. Perinteisiä vaihtotyövetureita esillä messuilla oli huomattavan vähän, sen sijaan runsaasti työkonelustaisia vaihtotyökoneita.

Suomenkin aikaisempien kokemusten mukaan kaksitieajoneuvoissa on oleel-



Suomeen toimitettavia Finnowagon-vaunuja pitkälti vastaava Innofreight-lyhytkytken-tävaunu ja siinä uudet Y25-telit. Näissä uusimmissa Y25-teleissä jarrut on integroitu telirunkoon. Näissä uusimmissa teleissä ei ole myöskään aikaisempia päätypalkkeja. Vaunualusta kuormatiloineen on painoltaan kevyempi kuin nykyiset vaunuratkaisut. Kuva Markku Nummelin.



Stadler on astunut uusille markkinoille Azerbaidžanin rautateille toimitettavien makuu- ja ravintolavaunujen myötä. Ne on tarkoitettu kansainväliseen liikenteeseen 1520 ja 1435 mm raideleveyksien välillä. Pyöräkertojen raideleveys voidaan vaihtaa hiljaisessa liikkeessä vastaavalla RAFIL-laitteella kuin mm. Torniossakin on ollut testikäytössä. Suurin nopeus molemmilla raideleveyksillä on 160 km/h. Kuva Kalle Renfeldt.

Consoloksen MOFIX-sähköraipylväsperustus. Vasemmalla se on ylösalaisin, oikealla pystyssä. Kuva Kalle Renfeldt.



Mitronin infonäyttö sisähallissa. Kuva Kalle Renfeldt.



Voestalpinen TSF-A-vaihte Spherolock-lukkoineen ja Ecostar-kääntölaitteineen. Kuva Markku Nummelin.



Gmeinderin DE60C -hybridivaihtoveturi. Kuva Kalle Renfeldt.



Huddig Rail -traktori. Kuva Kalle Renfeldt.



Puolalaisvalmisteinen Orion 9C-raidetraktori. Tässäkin koneessa on myös junajarrut vau-
nujen jarruttamiseen. Kuva Kalle Renfeldt.



Irlantilaisen TRRF:n B-Track 16 -kiskopyörä-vaihtotyökone. Radio-
ohjattu 16 tonnia painava
"veturi" pystyy vetämään
1600 tonnin junakuorman.
Kuva Markku Nummelin.



Vosslohin metroradoille
tarkoitettu hiomavaunu
HSG-City. Kuva Markku
Nummelin.

lista säättää kumipyörien paine sellaiseksi, ettei pehmeä rengas riko kiskon viereisiä ratatekniikan laitteita. Osassa kaksitieajoneuvoja oli automatisoitu prosessi tieltä radalle noustaessa mm. pyöränpainon seurantoinen ja ajovaloasetuksiin. On tärkeää, että kaluston renkaat on muutoin suunniteltu myös rautatiekäyttöön sopiviksi. Kaksitiekäyttöiset ajoneuvot voivat kulkea maantiellä hyvinkin 80–100 km/h ja radalla 50 km/h.

Esimerkiksi Mercedes-Benzin Unimog saa vetää Saksassa 800 tonnin junaa ja teknisesti jopa 1000 tonnin yksikköä. Kaksitieajoneuvo tuottaa junarungon jarruille tarvittavan paineilman.

Kaksitieajoneuvojen ratatyökoneista voisi mainita mm. ultraäänimittausautot sekä kiskonhionta-ajoneuvot, joita käytetään paikallisesti rajattuihin hiontakohteisiin, kuten esim. vaihteiden hiontaan.

Teksti Markku Nummelin ja Kalle Renfeldt.



Škodan DB:lle valmistama 102 003. Veturin takana on saksalaisen uuden henkilöliikenneoperaattorin Locomoren matkustajavaunu. Locomore julkaisi InnoTransissa aloittavansa kaukoliikenteen Saksassa 14.12.2016. Alun perin 1976–76 DB:lle toimitetut henkilövaunut modernisoidaan nyt Romaniassa. Locomoren junia tulee vetämään ruotsalainen Hector Rail. Kuva Kalle Renfeldt.



Vosslohin DE18-diesellinjaveturi edusti valmistajan viidettä veturisukupolvea. Tämä dieselsähköinen veturi on jo alun perinkin suunniteltu myös Suomen raideleveydelle ja voisi sopia yleisveturiksi Suomen olosuhteisiin. Messuilla oli yleisesti ottaen vähän yleisdieselveitureita, koska niiden markkinat eivät ole tällä hetkellä kovinkaan suuret. Kuva Kalle Renfeldt.

Kaksi suurnopeusjunaa: vasemmalla puolalaisen PESA:n ED-161, joka on suunniteltu 250 km/h nopeudelle, ja oikealla Siemensin valmistama 300 km/h kulkeva Velaro-juna Turkin rautateille TCDD:lle. Turkissa junien nimitys on YHT (Yüksek Hız Tren) eli yksinkertaisesti suurnopeusjuna. Kuva Markku Nummelin.





Stadlerin Flirt-junaperhettä InnoTransissa edusti Hollantiin toimitettava juna. Sen keula on muotoiltu uusimpien törmäyskestävyysvaatimusten mukaan ja siten poikkeaa mm. Suomen Sm5-junista. Hollantiin toimitettava Flirt on suomalaisten junien tapaan neliosainen. Stadler on myynyt jo yhteensä yli 1300 Flirt-junaa Eurooppaan, Pohjois-Afrikkaan ja USA:han. Mainittakoon, että tuhannes Flirt on Suomeen toimitettu Sm5 nro 58. Kuva Markku Nummelin.

EC250/Ciruno-suurnopeusjuna on kehitetty Flirt-junan pohjalta. Stadler toimittaa junia Sveitsin SBB:lle lähinnä uuden St. Gotthardin tunnelin kautta kulkevaan nopeaan liikenteeseen. Suurin nopeus on nimensä mukaisesti 250 km/h. Kuva Markku Nummelin.



Ilman ajojohtoa toimiva Siemensin Avenio-raitiovaunu Dohaan Qatarin. Päädyn pieni virroitin on tarkoitettu vaunun pikalataukseen päätepysäkeillä ja joillakin välipysäkeillä. Kuva Markku Nummelin.



Škodan sisäosasto pienoismalleilla ja kuvilla toteutettuna. Puolitoista viikkoa tämän jälkeen Škodan omistama Transtech saattoi julkistaa Artic-raitiovaunukauvan Tampereelle. Tällä kertaa Artic oli esillä vain pienoismallina, kaksi vuotta sitten oikea raitiovaunu oli mukana InnoTransissa. Kuva Markku Nummelin.

H.F. Wieben EMMA-höyryveturi (Hanomag 9445/1925) oli messujen ainoa alueella liikkunut 1:1 rautatiekalustoyksikkö. Kuva Kalle Renfeldt.

Raidesepelin laadulla on merkitystä

Raidesepelin hienontuneisuuden ja tukemistoimien vaikutusten pysyvyyden yhteyttä on tutkittu Tampereen teknillisessä yliopistossa vuosien 2014-2016 aikana toteutetussa tukikerroksen toimintaan liittyvässä tutkimushankkeessa. Hankkeessa tutkittiin muun muassa sepelin laatua rantaradalle Kirkkonummi-Turku välille sijoitetuissa kuudessa koekohteessa. Rantarata valikoitui hankkeen koekohteeksi, koska siellä vuosittainen kumulatiivinen liikennekuormitus on vakio (noin 4Mbrt) eri osuukien välillä. Noin kilometrin mittaiset koeosuudet valittiin siten, että raidesepelin kunto koejärjestelyjen alkutilanteessa vaihteli osuukittain ja kultakin osuudelta tunnettiin ainakin pääpiirteet seulonta- ja tukemishistoriasta. Koeosuudet valittiin kallioleikkauskohteista, koska niissä pohjamaan vaikutus radan geometriaan on ollut oletettavasti pieni. Koekohteiden vanhimmat sepelit oli asennettu 1980-luvulla loppupuolella ja uusimmat sepelit oli asennettu vuonna 2011.

Kuudessa koekohteessa toteutettiin laaja raidesepelin näytteenotto vuonna 2014, lisäksi neljä instrumentoitua koekohdetta tuettiin. Koekohteissa raidegeometrian ja tukeutumistilanteen kehittymistä on seurattu kantavaan pohjamaahan tukeutuviin referenssitankoihin perustuvalla ratapölkyn pitkäaikaista pysyysuuntaista painumaa mittaavalla monitoroinnilla. Artikkelissa käsitellään pääosin vain raidesepelin laatuun liittyviä tuloksia, hankkeen muut tulokset julkaistaan lähiaikoina Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä raporttisarjassa.

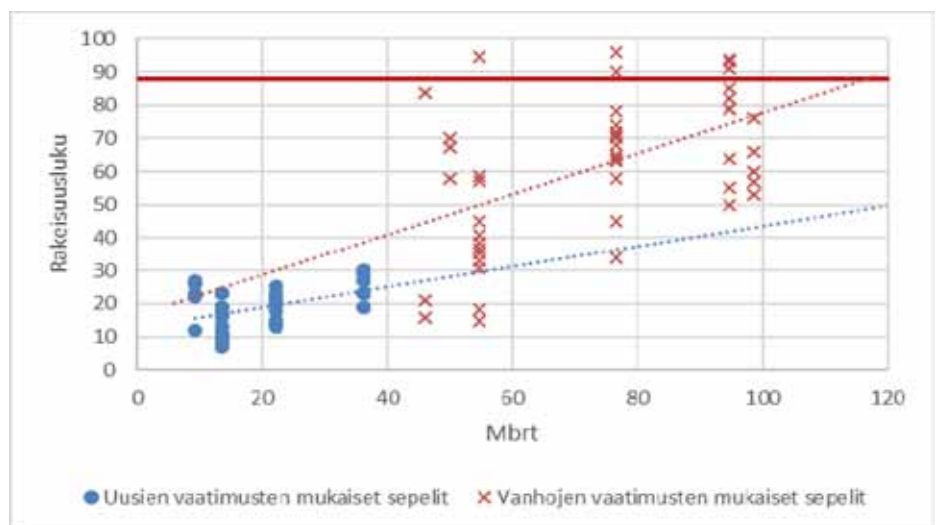
Tukemisen aiheuttamaa raidesepelin hienontumista pidetään yleisesti liikennekuormituksen lisäksi merkittävimpana sepelituokikerroksen kuntoon ja käyttöikään vaikuttavana tekijänä. Kirjallisuuden mukaan yksi tukemiskierros voi vastata enimmillään jopa useiden vuosien aikana syntynyttä liikennekuormaa rantaradalla.

Tukikerroksen kunnon seuranta ja monitorointi on haastava tehtävä, koska uusi sepelirakenne on jäykkä eli muodonmuutokset ovat pieniä ja pääosin palautuvia, mutta sepelin ikääntyessä raemuoto muuttuu ja syntyy hienoinesta, mikä lisää muodonmuutoksia ja aiheuttaa näin ollen myös lisäkuormitusta muille päällysrakenteen osille. Tästä johtuen kunnossapitotoimenpiteidenkin tehokkuus laskee, koska pyöristyneet rakeet palautuvat nopeasti samaan asemaan kuin ennen kunnossapitoa. Tutkimushankkeessa saadut tulokset osoittivat, että tuennan nostosta häviää 20-30 % jo muutaman ensimmäisen päivän aikana. Muutaman viikon kuluttua tuennan nostosta on voinut kadota jopa yli 40 %. Raidesepelin iällä ei näyttänyt olevan merkittävää vaikutusta tuentanonon palautumisnopeuteen, tuloksista voitiin kuitenkin havaita uudempien sepeleiden

palautuvan heti tuennan jälkeen jopa hieman nopeammin kuin vanhojen. Noin kolmen kuukauden kuluttua tuennasta pölkkyjen päiden alenema tasoittui ollen noin 2-3 mm vuodessa.

Raidesepelinäytteitä kerättiin 10 kappaletta jokaisesta koe-kohteesta noin kilometrin matkalta. Näytteistä tutkittiin raeko-kojakautuma, muotoarvo ja lujuusominaisuudet sekä laskettiin rakeisuusluku. Tutkimuksen yhteydessä kerättiin myös kaikki saatavilla olevat tutkimustiedot rantaradalla käytetyistä sepeleistä, mikä käytännössä tarkoitti aiemmin tehtyjä rakeisuuslukurakentumia. Raidesepelin alkuperäisestä laadusta oli vanhimpien koekohteiden osalta käytännössä mahdotonta löytää yksityiskohtaisia tietoja. Näytteiden analysoinnin perusteella vanhimmat sepelit koostuivat pääosin graniittisista kiviainekista ja todennäköisesti niistä osa on otettu ratalinjalta. Uusimista sepeleistä sen sijaan saatiin CE-merkintätiedot, joiden mukaan ne olivat parasta Suomessa käytettävää sepelilaatua ja koostumukseltaan pääosin metavulkaniittia. Sepelitietojen tarkastelussa on syytä muistaa, että ennen vuotta 1995 asennetut sepelit olivat lujuusvaatimuksiltaan erittäin paljon heikompia kuin nykyiset sepelit. Vuosien 1995-2004 välisenä aikana sepelin lujuutta testattiin osittain laboratorioissa murskatusta laitteesta. Nykyiset sepelin lujuusvaatimukset (Los Angeles-luku ja micro-Deval -arvo) ovat olleet voimassa vuodesta 2005 alkaen.

Rantaradalta kerätty aineisto osoitti raidesepelin hienontumisen olevan pitkällä aikavälillä lineaarista. Nykyisten vaatimusten mukaisen sepelin rakeisuusluvun muutosnopeudeksi vakiintuu noin 0,5 yksikköä/Mbrt, mikä tarkoittaa rantaradan liikennemäärällä noin 2 yksikköä/vuosi. Liikennemäärän perusteella rantaradan R3-luokan raidesepelin kestoajan pitäisi olla 250 Mbrt eli rakeisuusluvun muutoksen avulla laskettuna 38 vuotta, kun



Kuva Uusien ja vanhojen vaatimusten mukaisten sepelien rakeisuusluvun kehittymisen kuormituksen suhteen rantaradalla, kun pohjaolosuhteet ovat vakiot ja yhdeltä kilometritä on otettu useita näytteitä.

raidesepelin rakeisuusluku on uutena 12 ja 88 käyttöiän lopussa. Uusimmat rantaradalle asennetut sepelit ovat kuitenkin lujuudeltaan huomattavasti parempia kuin luokka R3, joten niiden oletettavissa oleva käyttöikäkin on pidempi.

Rakeisuuslukutulokset osoittivat, että 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun puolivälissä asennetut sepelit olivat lähes käyttöikänsä lopussa (rakeisuusluvun raja-arvon ylittäviä tuloksia oli useita), vaikka kertynyt liikennekuormitus on vasta alle puolet oletetusta käyttöiästä. Sepelin laatu on vaikuttanut osaltaan sepelin hienontumiseen, mutta myös esimerkiksi tutkimushankkeen erään kohteen lähes vuosittain toistuva tuenta on todennäköisesti kiihdyttänyt hienontumista. Tulosten perusteella uusien vaatimusten mukaiset sepelit hienontuvat hitaammin, joten niiden oletettu käyttöikäkin on pidempi.

Teksti: Pirjo Kuula



Hienontunutta raidesepeliä rantaradan koekohteesta. Kuva Ossi Peltokangas 2014.

LUJAT-RATATEKNISEET TUOTTEET



LUJAA OSAAMISTA RATARAKENTAMISEEN

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

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

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

Myynti:

Ratapölkkyt: Sampsa Lehmusoksa 044 585 2021

Muut ratatekniset tuotteet: Tuomo Eilola 044 585 2407

p. 020 789 5500

Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

www.lujabetoni.fi



Hyperloop – viides kulkumuoto vai pelkkä kupla?

Johdanto

Mitä jos kaupungista toiseen voisi matkustaa suihkukoneen nopeudella, mutta keskustasta keskustaan, tyhjiöputkessa kulkevassa kapselissa? Autovalmistaja Teslan perustajana parhaiten tunnettu Elon Musk luonnosteli vuonna 2013 idean tällaisesta kulkumuodosta, jonka hän nimesi Hyperloopiksi ja luovutti vapaasti jatkokehiteltäväksi. Kimmokkeena Muskin pohdintaan toimi päätös rakentaa San Franciscon ja Los Angelesin välille tavanomainen suurnopeusjunayhteys, joka Muskin mielestä on liian hidas ja kallis.

Tyhjiöjunan idea on vanha ja sellaisen toteuttamista on tutkittu aiemminkin. Sankariyrittäjä Muskin sädekehä on niin inspiroiva, että vanhoja ideoita ryhdyttiin nyt voimalla tuotteistamaan. Tällä hetkellä kolme yritystä yrittää kaupallistaa Hyperloopin. Yksi niistä tutkii Ahvenanmaalle perustetun FS Links -yhtiön kanssa koeradon rakentamista Suomeen, pidemmän aikavälin tavoitteena yhdistää Tukholma ja Helsinki Hyperloop-radalla. Aiesopimus koeradasta on tehty yhtiön ja Salon kaupungin välillä. Mistä tässä kaikessa on kysymys?

Taiteilijan näkemys kaupunkia halkovasta Hyperloop-radasta. Todellisuudessa putki ei missään nimessä olisi läpinäkyvä. Kuva Transpod

Taustaa

Kuten todettu, tyhjiöputkessa kulkeva juna ei ole uusi idea, vaan sitä on tutkittu jo ainakin sadan vuoden ajan. Sveitsissä selvitettiin 1970-luvulta alkaen maan suuret kaupungit yhdistävää Swissmetro-verkkoa. Hanke haudattiin vuonna 2009, koska rahoitusta ei ollut näköpiirissä. Kyseessä olisi ollut ilmasta lähes tyhjiksi pumpatuissa kalliotunneleissa kulkeva maglev-juna. Yhdysvalloissa on ollut vastaava ET3-hanke, jossa on tutkittu maanpäällisessä putkessa kulkevan maglev-junan mahdollisuuksia. Aiemmat tällaiset hankkeet eivät ole edenneet kokeiluihin asti. Maglev-junia on niin ikään tutkittu paljon, mutta kaupallisessa käytössä ratoja on tällä hetkellä vain yhden käden sormilla laskettavissa oleva määrä, tunnetuimpana niistä Shanghain lentokenttäjuna.

Tekniikkaa

Elon Muskin elokuussa 2013 julkaisemassa ehdotuksessa "Hyperloop Alpha" kuvataan putkessa kulkeva kapseli, johon mahtuu 28 matkustajaa. Putkesta pumpataan jatkuvasti ilmaa pois ja siinä vallitsee 100 Pa paine, siis samaa luokkaa kuin 50 km korkeudessa merenpinnasta. Kapselin liikkuaessa vähäinen ilma imetään kapselin edestä kompressoriin, joka pumppaa sitä kapselin taakse sekä ilmatyynyihin tai -laakereihin, jotka kannattelevat kapseliä irti radasta. Kompressoria pyörittää sähkömoottori, joka saa voimansa kapseliin sijoitetuista akuista. Kapseleita kulkee putkessa 30 sekunnin välein.

Siinä missä maglev-tekniikassa tavanomaisesti koko rata on lineaarimoottoria, Hyperloopissa ratkaisevasti pienemmän ilmanvastuksen ansiosta moottoria tarvitaan vain lyhyt osuus esim. 50 kilometrin välein, mikä tekee radasta halvemman. Asemalla matkustajat astuvat matkatavaroineen sisään, ja kapseli siirretään ilmalukon kautta radalle.

Rata kulkee teräksisessä putkessa, jonka sisähalkaisija on 2,2 metriä ja paksuus reilu 20 mm. Putkia on yksi kumpaankin kulkusuuntaan ja ne on sijoitettu vierekkäin tai päällekkäin joko tunneliin tai noin 30 metrin välein sijoitettujen pylväiden päälle. Putki on tuettu pylvääseen pituus-, poikittais- ja pystysuuntaisin iskunvaimentimin, joiden asemaa voidaan säätää.

Pylväsratkaisun ajatuksena on, että rata voidaan rakentaa mahdollisimman pitkälti olemassa olevaan maastokäytävään, Los Angelesin ja San Franciscon välillä I-5 -moottoritien yhteyteen, eikä se häiritse ihmisten ja eläinten liikkumista, maanviljelystä jne. samalla tavalla kuin maata pitkin kulkeva rata. Kääntöpuolena on kalliimpi hinta.

Muskin ehdotuksessa Los Angelesin ja San Franciscon välisen yhteyden hinnaksi on laskettu 6 miljardia dollaria, mikä on alle kymmenesosa suurnopeusjunayhteyden hinnasta. Laskelmaa ei voi pitää realistisena.

Kolme kilpailijaa

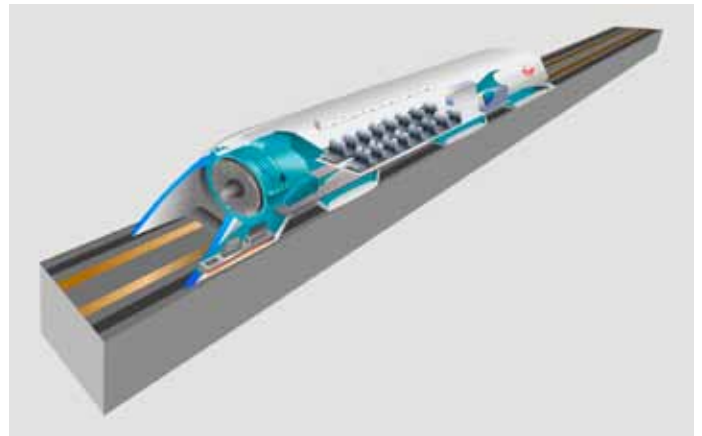
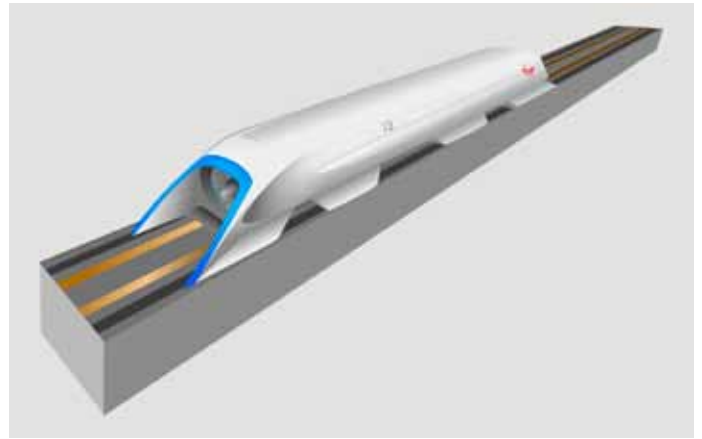
Elon Muskin ehdotuksessa julistetaan Hyperloop vapaasti jatko-kehiteltäväksi. Sitä kaupallistamaan on perustettu kolme kilpailijaa yritystä: Hyperloop One, Hyperloop Transportation Technologies ja Transpod. Kaikki kolme olivat edustettuina Berliinissä Innotrans-messuilla syyskuussa 2016. Kävin esittämässä kysymyksiä messuosastoilla ja kuuntelemaan kahden ensiksi mainitun esitykset auditoriossa.

Hyperloop One

Kaliforniassa toimiva Hyperloop One (HO) työllistää täyspäiväisesti noin 200 ihmistä. Se on kerännyt 150 miljoonan dollarin rahoituksen. Yksi omistajista on Ranskan valtiollinen rautatieyhtiö SNCF. Tavoitteena heillä on aloittaa kaupallinen liikenne radan osalta vuonna 2020 ja matkustajien vuonna 2021.

Ajatuksena on, että kapseleita voitaisiin ajaa jopa 10-20 sekunnin välein toisistaan, eivätkä ne pysähtyisi välisasemilla, vaan menisivät suoraan määränpäähensä. Aikatauluja ei olisi, vaan kapseleita kulkisi aina tarpeen mukaan. Radan vaihteissa ei olisi liikkuvia osia.

Levitaatio perustuu - Muskin ehdottamien ilmatynnyjen sijaan - kapseliin sijoitettuihin kestopagneetteihin. Pylväiden päälle rakennettavan radan rakentamiskustannuksiksi arvioitiin



Taiteilijan näkemys Hyperloop-kapselistä. Kuvat Camilo Sanchez

puolet rautatiesillan kustannuksista. Hinta-arvio on korkeampi Muskin alkuperäiseen näkemykseen nähden, mutta edelleen hyvin optimistinen.

Suunnitelmista nostettiin esiin Helsingin ja Tukholman yhteys, Dubain alueelle kaavaillut yhteydet ja Venäjän Tyynenmeren rannalla sijaitsevasta Zarubinin satamasta Kiinan puolelle kulkeva rahtiyhteys.

HO:lla on Los Angelesissa laboratorio, jossa tekniikkaa kehitetään hyvin konkreettisesti, ja he järjestivät toukokuussa 2016 spektakkelin, jossa Hyperloopin vetokäyttöä esittelevä kelkka kiihdytettiin yleisön seurattessa 160 km/h nopeuteen Nevadan autiomaahan rakennetulla radalla. Koerata tyhjiöputkineen on jo rakenteilla, ja tarkoitus on alkuvuodesta 2017 esitellä täysimittainen rahdinkuljetuskapselin prototyyppi, joka kulkee tässä putkessa pienen matkan.

Hyperloop Transportation Technologies

Toinen yritys, Hyperloop Transportation Technologies (HTT), antoi itsestään erikoisen vaikutelman. Siinä missä HO tekee tuotekehitysprojektia rahoituksen ja palkatun henkilökunnan voimin, HTT:llä on vain 30 täysipäiväistä työntekijää. Sen lisäksi on yli 600 hengen verkosto kehittäjiä, jotka tekevät ympäri maailmaa 45 tiimissä ja ilmeisesti pääosin osa-aikaisesti töitä teknologian kehittämiseksi, saaden vastineeksi osakeoptioita.

Radan konkreettinen rakentaminen ja kapselin valmistaminen prototyyppivaiheeseen eivät tuntuneet huolettavan HTT:n väkeä, vaan ne ostettaisiin aikanaan ulkopuolelta.



Hyperloop-testiradan pätkiä Nevadan autiomaassa. Kuva Hyperloop One

Kaupallisen liikenteen olisi tarkoitus alkaa vuonna 2020, kuumenna jossain missä aikaa ei kulu byrokraatiaan. Kun sopimus on tehty, asiat rullaavat jonkun päämiehen mahtikäskystä sulavasti.

HTT käytti esitykseen varatusta ajasta ison osan kertoen, kuinka heidän Hyperloopinsa käyttää aurinko- tai muuta uusia energiaa ja kuinka radan pylväiden pinnalla voidaan viljellä kasveja. Nämä lennokkaat visiot eivät kuitenkaan liity juuri tämän uuden kulkumuodon keskeisiin teknisiin haasteisiin eivätkä sen taloudellisiin mahdollisuuksiin, joten painotus oli erikoinen. Tämä ei ainakaan lisännyt HTT:n uskottavuutta Hyperloopin kaupallistajana, olkoonkin että jo Muskin ehdotuksessa puhutaan järjestelmän aurinkopaneeleihin perustuvasta energiamavaraisuudesta.

Transpod

Kolmas yritys, kanadalainen Transpod, oli lähtenyt kahta muuta myöhemmin liikkeelle kehitystyössään. Lähestymistapa oli samanlainen kuin HO:lla, mutta yhtiö toimi lähellä Kanadan valtiota ja teollisuutta. Työntekijöitä on nyt noin 50. Kysyttäessä mikä tekee heistä parhaan Hyperloop-firman, messuosastolta vastattiin, että he osaavat tekniikan, kaksi muuta firmaa viestinnän.

Ainakin viestinnän osalta näin myös tuntui olevan, samanlaisia myyntitykkeitä kuin amerikkalaiskilpailijoilla ei osastolla näkynyt. Transpod on lähtenyt liikkeelle myöhemmin kuin kaksi kilpailijaansa, mutta sekin on selvästi tosissaan. Sen tarkoitus on kehittää Hyperloopia sekä matkustaja- että rahtiliikenteeseen ja Kanadan jälkeen suunnata globaaleille markkinoille. Havainnekuissa heidän kapselinsa näytti isolta lentokoneen suihkumootorilta.

Helsinki-Tukholma-yhteys

Konsulttiyhtiö KPMG on laatinut ahvenanmaalaisen FS Links-yhtiön tilauksesta esiselvityksen Hyperloop -yhteydestä Helsingin ja Tukholman välille. Matka taittuisi 28 minuutissa. Selvitys pohjautuu kustannusten osalta ilmeisesti Hyperloop One:n toimittamiin hinta-arvioihin. Siinä yhteyden rakentamisen hinnaksi on arvioitu 19 miljardia euroa. (Vertailun vuoksi viime vuonna valmistuneen selvityksen mukaan Helsingin ja Tallinnan välisen rautatietunnelin hinta olisi 9-13 miljardia euroa.) Infrastruktuurin, asemineen, kilometrihinnaksi tulee 38 M€. Meren ylittävältä tai alittavalta osuudelta kilometrihintaa on 40 M€, mikä on paljon vähemmän kuin mainitussa Helsinki-Tallinna -rautatietunnelissa. Yhteensä rataa olisi 500 km. Selvityksen informaatioarvo ei ole kummoinen, koska kustannuspuolta ei vielä pystytä vertaamaan toteutuneisiin Hyperloop-hankkeisiin.

Tältä osin tilanne ehkä muuttuu, jos Dubain ja Abu Dhabin välille rakennetaan ensimmäinen Hyperloop, kuten aikomuksia on. Tällä seudulla ei infrahankkeen rahoituksessa välttämättä panna yhtä suurta painoa taloudelliselle kannattavuudelle kuin Pohjoismaissa. Lisäksi tämä 160 km:n yhteys lienee teknisestikin paljon helpompi toteuttaa kuin Tukholma-Helsinki -yhteys. Salon kaupunki on kuitenkin keskustellut Hyperloop One -yhtiön kanssa koeradon rakentamisesta. Sen yhteyteen varmasti tulisi myös tuotekehityskeskus. Jos sellainen Suomeen saataisiin, olisi se toki hieno asia, vaikka tuote ei kaupalliseksi menestykseksi koskaan kehittyisikään.

Ongelmia

Hyperloopin tekniikka herättää ensimmäisenä kysymyksiä turvallisuuden suhteen. Mitä jos kapselista katoaa ilmanpaine? Mitä jos kapseli pysähtyy asemien välille? Miten sitä jarrutetaan hätätilanteessa? Mitä jos terroristit räjäyttävät putkeen reiän?

Näihin ja muihin vastaaviin kysymyksiin sitä toteuttavilta yrityksiltä löytyy jo vastauksia, ja turvallisuus lieene saatavissa hyväksyttävälle tasolle kuten juna- ja lentoliikenteessä. Puhutaan, että putkessa kulkevana Hyperloop on immuuni säälle ja täysin automatisoituna myös monille inhimillisille virheille. Juna-liikenteen automaatio tosin ei ole triviaali asia toteuttaa sekään.

Suuremmat kysymysmerkit liittyvät matkustusmukavuuteen sekä rakentamis- ja käyttökustannuksiin. Muskin ehdotuksessa matkustajat kokisivat kaarteissa 0,5 g kiihtyvyyden kapselin lat-tiaa kohti, kun rata on täysin kallistettu. Tällaiset lukemat muis-tuttavat enemmän huvipuistokieputinta kuin perinteisiä kulku-muotoja, ja matkapahoinvointi muodostuu ongelmaksi. Ruotsa-lainen joukkoliikennebloggaaja Alon Levy kirjoitti pian Muskin ehdotuksen ilmestyttyä huomiota herättäneen kriittisen arvion siitä. Arviossaan hän nosti juuri näitä asioita esille, ja kritiikki on varmasti luettu kaupallistamista yrittävissä yrityksissä.

Todellisuudessa kaarresäteiden sekä vaaka- että pystysuun-nassa täytyy suihkukonenopeuksissa olla valtavan suuria, jotta kiihtyvyydet pysyvät matkustusmukavuuden kannalta järkevissä rajoissa. Tämä vaikeuttaa olemassa olevien maastokäytävien käyttöä ja kasvattaa radan rakentamisen hintaa. Kun maaston myötäileminen pystysuunnassa on hyvin hankalaa, joudutaan korkeita pylväsrakenteita ja tunneleita käyttämään paljon.

Sujuvien asematoimintojen toteuttaminen siten, että kap-seleita lähtee ilmalukon kautta putkeen 30 s välein, ei sekään ole ihan helppoa. Voi olla, että käytännössä tyydytään ajamaan yksittäisten kapselien sijaan jonkinlaisia junia harvemmalla vuo-rovälillä. Hyperloopiin pätevät kuitenkin samat lainalaisuudet lii-kenteenohjaus- ja kulunvalvontajärjestelmiin ja jarrutusmatkoi-hin liittyen kuin perinteiseen rautatieliikenteeseen.

Radan on todella kuljettava keskustasta keskustaan, jotta käytännön aikasäästö lentokoneeseen ja junaan nähden toteu-tuisi, semminkin kun ilmeisesti luvassa on turvatarkastukset len-toasemien tapaan.

Kaikkeen tähän liittyy ongelmia, jotka varmasti ovat ratkais-tavissa, mutta mihin hintaan ja millä aikataululla? Aikataulu- ja hinta-arviot ovat olleet optimistisia, koska riskiraha on kärsi-mätöntä. Tuottoja haluttaisiin näköpiirissä olevassa tulevaisuu-nessa. Kehitys valmiiksi tuotteeksi voi kuitenkin todellisuudessa viedä vuosikymmeniä, ja käyttökelpoisen järjestelmän rakenta-mis- ja käyttökustannukset voivat muodostua liian kalliiksi.

Rahdin kuljettamista Hyperloopilla voi olla hankala saada taloudellisesti kannattavaksi, vaikka yritykset siitä toistaiseksi puhuvat. Loppujen lopuksi tavarat, joita kannattaisi liikutella kes-kustasta keskustaan äärimmäisen nopeasti, ovat aika harvassa. Ja raskaan rahdin kuljettaminen vaatii paljon järeämpää infra-struktuuria kuin pelkästään matkustajien.

Tulevaisuus

Toimiva Hyperloop-koerata matkustajakapseleineen rakennetaan ja yllättävänkin pian, näin uskallan veikata. Tekniikassa ei ole mitään ylitsepääsemättömiä ongelmia, ja kaupallinen potentiaali on helppo nähdä. Kehitystyöhön panostetaan nyt voimakkaasti.

Iso kysymys kuuluukin, saadaanko Hyperloopista kustan-nuksiltaan kilpailukykyinen. Rautatiet ja lentoliikenne kehitty-vät pikku hiljaa ja kuljettavat matkustajia ja rahtia hinnalla joka on tiedossa. Uusien yhteyksien avaamisen hinnat ovat niin ikään ennustettavissa. On mahdollista, että tyhjiöjunasta tulee lähi-vuosikymmeninä merkittävä kulkumuoto 50...1000 km:n etäi-syyksillä. Moni tekninen ratkaisu saattaa lopulta olla aivan toinen kun nykyisissä kaavailuissa.

Yhtä lailla on kuitenkin mahdollista, että Hyperloop kokee yliäänilentokoneiden kohtalon: Concordessakaan ei ollut ylit-sepääsemättömiä teknisiä ongelmia, mutta vielä 40 vuotta sen kaupallisen ensilennon jälkeen siviili-ilmailussa on tyydyttävä aliaänimatkustukseen, eikä muutosta asiaan ole näköpiirissä.

Teksti: Olli-Pekka Nyman



Radan päällysrakenne- sekä vaihteiden ja raiteiden tukemistyöt

www.komsor.fi



ammattina sähköradat

www.ratatek.fi

Kaapelitietojen ylläpito rataverkolla

Kehäradan liikenne Helsinki-Vantaalle oli perjantaina poikki yli kymmenen tuntia

Kaupunki 5.2.2016 9:54 Päivitetty 5.2.2016 20:21
Jutta Järvelin, HELSINGIN SANOMAT

Sari Viikari, HELSINGIN SANOMAT

Tämä sormen paksuinen kaapeli kaatoi satojentuhansien suomalaisten nettiyhteyden

Kotima 27.11.2014 10:24 Päivitetty 27.11.2014 21:34
Esa Järvelin, HELSINGIN SANOMAT

Rautatieaseman sähkökatko johtui katkenneesta kaapelista

Syy päärautatieaseman pimenemiseen ja VR:n sähköjärjestelmän katkokseen keskiviikkona 9. tammikuuta löytyi entisessä ratatunnelissa tehdyistä kairauksista.

Kaapelivaurio Märynummella

3.8.2016

Märynummella on kaivettu kaapeli poikki, osassa alueen laajakaistoja ja langapuhelimia esiintyy toimintakatkoksia. Vian korjaus on aloitettu ja korjausarvio on 04.08.2016 kello 12:00

Vika korjattu 25.7 klo 12 – Puhelinkaapeli vialla Janhuan alueella

Alueella on kaivettu iso kuitukaapeli poikki 21.7 noin klo 16. Kuituvika on korjattu 22.7 klo 10:30, mutta kuparikaapelin korjaukset jatkuvat edelleen. Vika aiheuttaa ongelmia puhelin- ja laajakaistayhteyksissä Janhuan alueella. Puhoteltamme tilanteesta aiheutusta halitkaa.

Kaapeli poikki Salon Karjaskylässä

8.10.2015

Salon Karjaskylässä on kaivettu kuparikaapeli poikki 7.10. noin klo 18:30. Alueen laajakaistat ja langapuhelimet ovat epäkunnossa tästä johtuen. Korjaus on käynnissä ja arvioitu korjausajaksi on 8.10. noin klo 14:00.

10.07.2016 16:24

(0) kommentia

K-nummen keskusta ”pimeni” – sähkökaapeli kaivettiin poikki

Kaapelivauriot pääsevät usein lehtien otsikoihin.

Rataverkon kaapelitietojen hallinnassa on otettu käyttöön uusi vaihe, kun niitä varten on perustettu rekisteri. Aiemmin tieto on ollut hajanaisesti kerättyä, vaikka virallinen paikka niillä on ollut ratapiirustusarkisto. Tietojen tallennusvaatimukset piirustuksina on myös haitannut niiden hyödyntämistä. Tietoa ei ole

ylläpidetty, samasta alueesta on voinut olla useita dokumentteja eikä niiden oikeellisuudesta tai käytettävyydestä ole ollut selkeää kuvaa. Puuttuvat ja puutteelliset kaapelikartat aiheuttavat suuria kustannuksia. Kaapelivauriot olisivat olleet ainakin osittain vältettävissä kaapelitietojen paremman hallinnan kautta.

Kaapelikarttoja tarvitaan sähkö- ja turvalaitteiden huoltojen yhteydessä sekä rautatiealueen uusien hankkeiden suunnittelussa ja rakentamisessa. Vielä tämän vuoden tammikuuhun asti rataverkon kaapelitietoja ei kerätty keskitetysti mihinkään. Eri-laiset projektit teettivät asennetuista kaapeleista eritasoisia ja näköisiä ”tarkekuvia” jos tilaaja niin vaati. Varsinaisia maastomittauksia ei yleensä suoritettu, vaan suunnitelmakuvan nimiötä hieman muuttamalla ja kuvaan lisäämällä tilaajan vaatimat tiedot, saatiin aikaiseksi kaapelikartta.

Viimeaikoina ei panostettu edes tämän vertaa vaan todettiin, että sinne ne kaapelit on asennettu suunnitelmien mukaan, vaikka todellisuudessa tilanne saattoi olla aivan toinen. Jos joillakin projekteilla kuitenkin noudatettiin urakkasopimuksen kohtaa ”kaapelien dokumentointi”, eli tilattiin kartoitukset joista piirrettiin ajantasaiset kaapelikartat, ei tämä tieto liikkunut projektilta muualle kuin luovutuskansioon, yleensä paperimuodossa.

Vihdoinkin tähän asiaan on kiinnitetty huomiota. Viime tammikuussa VR Track Suunnittelun Mittaus yksikkö sai tehtäväkseen Liikenneviraston kaapelikarttarekisterin perustamisen ja ylläpidon. Rekisterin pohja-aineistoksi muodostui Hyvinkäällä, entisen SAKE:n (Sähköasennuskeskus) arkisto, jota VR Track on ylläpitänyt omien projektien osalta. Arkistossa on kaapelikuvia

aina vuodelta 1960. Osa paperi- ja muovipiirroksina, mutta vuoden 1996 jälkeen kaapelikartat piirrettiin Autocad:lla dwg kuviksi. Samalla myös mittanauhmittauksesta siirryttiin tarkempaan takymetri ja GPS mittauksiin.

Kaapelikartan käyttötarkoitukset jakaantuvat neljään pääkohtaan (Liikennevirasto, ohjeita 12–2012: Ratatekniset piirustusohjeet b18, s 40)

- 1) dokumentti suoritetusta kaapeloinnista
- 2) osoittaa kaapelireittien sijainnin kunnossapitäjän työn helpottamiseksi
- 3) nykytilanneselvitys jatkosuunnittelua varten
- 4) osoittaa viranomaisille vaadittavat tiedot

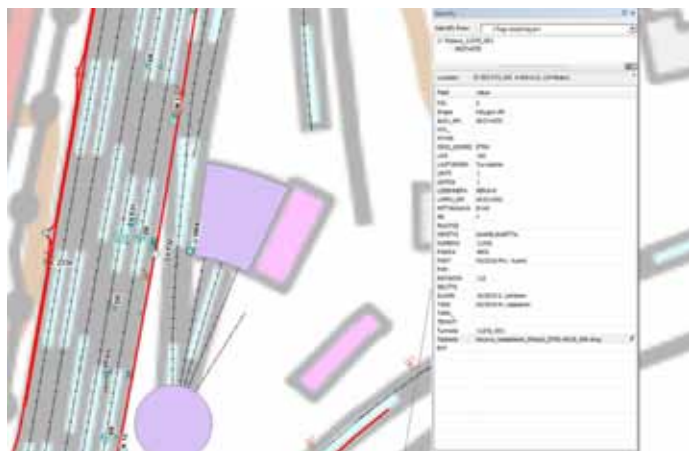
Nykyisen kaapelikarttarekisterin aineisto koostuu näistä dwg kuvista, joita viedään erinäisen prosessin kautta tietokantaan. Tietokantamuotoista kaapelitieto on helppo jakaa ja esittää erilaisissa ohjelmissa. Tämän vuoden tavoitteena oli että 20 % Hyvinkään arkiston kuvista saadaan tietokantaan ja tämä tavoite on saavutettu. Nyt rekisteristä on saatavilla kaapelitietoja Etelä-Suomen päärataosilta Pasila-Riihimäki, Riihimäki-Hämeenlinna, Pasila-Turku, sekä muualta yksittäisiä rataosuuksia, joissa on ollut käynnissä rakentamisprojekteja. Aineisto on TM35 koordinaattijärjestelmässä ja N2000 korkeusjärjestelmässä ja päivi-

tetään sitä mukaan kun rataosilla tehdään kaapelointitoita tai maastomallimittauksia.

Jotta tietokantaan arkistosta tuotu aineisto saadaan ajantasaiseksi ja vastamaan maastossa olevaa nykytilannetta, vaaditaan kaikilta toimijoilta yhteistyötä ja vastuullisuutta. Maahan asennetuista kaapeleista on aina luovutettava kaapelikartta, vaatimusmäärittelyä ohjaavat olemassa oleva ohjeistus:

- Ratahallintokeskus Johtoteiden suunnitteluohje RHK_b6 2001, sivu 12 kohta 4.2. Kaapelireittikartta
- Yleisohje johdoista ja kaapeleista RHK_b13 2004, sivu 5 kohta 1.4.2 Kartat ja piirustukset
- Ratatekniset piirustusohjeet RHK_b18 2007, sivu 40 kohta 5.7. Kaapelikartta

Lisäksi kaapeleiden kartoitusta ohjaa Liikenneviraston ohje 18/2011: Tie- ja ratahankkeiden maastotiedot – Mittausohje. Näiden ohjeiden mukaan tuotetut kaapelikartat ja kaapeleiden tarkemittaukset kun toimitetaan kaapelikarttarekisteriin, voidaan rekisteristä jatkossa toimittaa ajantasaista kaapelitietoa kunnossapitäjille, suunnittelijoille, rakentajille ja muille radalla toimijoille. Tietoa voidaan käyttää erilaisissa sovelluksissa erilaisilla laitteilla, tableteilla tai jopa omalla puhelimella. Taustalla toimii käyttäjän valitsema karttapohja ja ainakin mobiilisovelluksissa navigointi esimerkiksi tietyn turvalaitteen luokse on mahdollista.

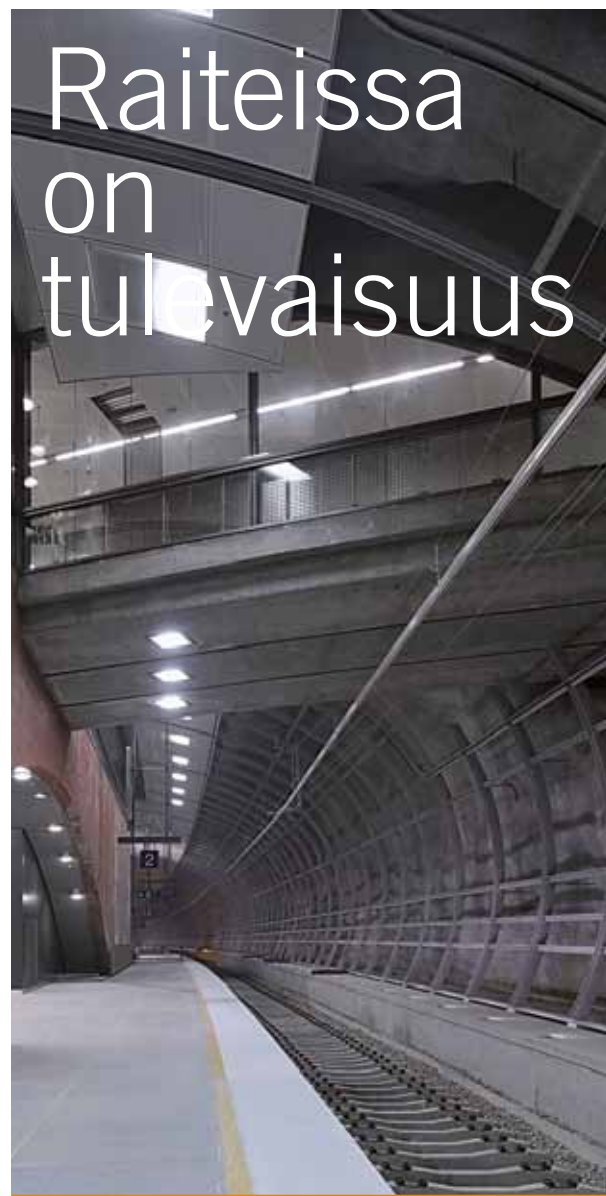


Kaapelitiedot Keravalla paikkatietomuodossa.

Tietojen jakaminen on vielä kehitysvaiheessa. Tieto rekisterissä on muunneltu ESRI formaattiin, paikkatietoon. Ne on esitettävissä kartoilla ja eri paikkatietoa hyödyntävissä järjestelmissä. Kehitteillä on myös älypuhelinsovellus, jossa tiedot olisi maastossa käytettävissä. Toistaiseksi on kuitenkin sovittu rekisterin ylläpidosta, että Liikennevirasto vastaa tietojen jakamisesta.

Tietopyynnöt kaapelitiedoista ja kaapelitietojen toimitukset voidaan toimittaa sähköpostiosoitteeseen ratarekisterit@ratarekisterit.fi. Lisätietoa kaapelitiedoista, niiden kartoituksesta ja hyödyntämisestä omien tarpeiden mukaan antaa kaapelikarttarekisterin vastuuhenkilöt, Mia Leppänen, Tommi Turkka ja Janne Wuorenjuuri.

Teksti ja kuvat Mia Leppänen



Vahva raidejärjestelmien osaamisemme on valtimme kaupunkiratojen ja muun raideliikenteen suunnittelussa. Hallitsemme myös muun infran suunnittelun ja infrahankkeiden johtamisen.

Pöry on maailmanlaajuinen konsultointi- ja suunnitteluyritys. Palveluksessamme on 6000 asiantuntijaa. Osaamisalojamme ovat liikenne- ja kunnallisinfra, kiinteistöt, energian tuotanto ja jakelu sekä teollisuus. www.pory.fi/infra

Mustanlahdentorin silta ja vilkas tieristeys.



Siltojen tarinoita

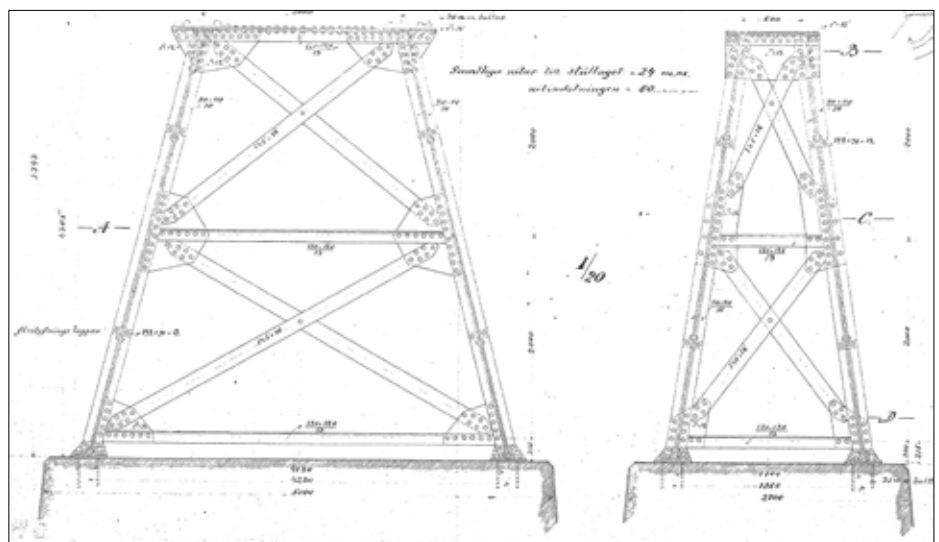
Mustanlahdentorin alikulkusilta, Tampere

Junan oikealla puolella Poriin tai Seinäjoen suuntaan Tampereelta kulkiessa näkyy Särkänniemen huvipuisto. Samalla ylitetään kaarteessa siltaa, joka on toiminut pohjoisena porttina Tampereen keskustasta pohjoiseen päin. Mustanlahdentorin alikulkusilta, toiselta nimeltään Särkänniemen silta, on ollut

merkittävänä siltapaikkana siitä lähtien kun Porin rata rakennettiin 1895. Lähistöllä ei ole ollut muita radan alituspaikkoja, joita jalankulkijoiden ja autojen lisäksi on käyttänyt myös mammutti. Särkänniemen huvipuisto on avattu vasta vuonna 1969.

Tampereelta Poriin suunniteltiin rataa jo heti sen jälkeen kun Tampereelle valmistui Helsinki–Hämeenlinna rataosuuden jatke. Päätös rakentaa Tampereelta pohjoiseen kulkeva rata Näsijärven itäpuolelta kuitenkin siirsi radan rakentamista vuosikymmenillä. Puunjalostusteollisuus halusi kuitenkin ratayhteyttä länsirannikolle ja päätös radan rakentamisesta ja sen linjauksesta tehtiin vuonna 1888.

Mustalahdentorin kohdalle rakennettiin ensimmäinen silta jo 1893 radan rakentamisen yhteydessä. Tällöin siltapaikka oli jo haastava, osin Näsinkallion rinteeseen ja osittain penkereelle. Silta oli jono 12,5 m teräspalkkeja, joita oli yhteensä kahdeksan kappaletta. Välituet olivat teräksiä pukkirakenteita betonianturoiden päällä.



Vanhan sillan teräksiset pukkirakenteet.

Raide on perustettu sillan taustoilla maanvaraisena ja rakennettu noin 5 m korkeilla kivitukimuureilla tuetulle penkereelle. Pengertäyte on pääosin hiekkaa, soraa ja kiviä sisältävää täytemaata noin 2...3 m syvyyteen, jonka jälkeen täytemaassa on myös lohkaraita.

Liikenne oli lisääntynyt 1950-luvulta tultaessa jo sen verran, että vanha silta oli tarpeen uusia. Samalla rataosa Tampere – Lielähti ja uusi silta oli tarkoitus tehdä kaksiraiteiseksi. Uusi betoninen silta valmistui vuonna 1958. Uusi silta rakennettiin samoilla jännemitoilla kuin aiempi silta.

Uusi pohjoinen raide rakennettiin myös sillan taustoilta korkeiden kivisten tukimuurien varaan. Oletuksena on ollut, että raiteiden välissä oleva vanha kivitukimuuri on jätetty paikoilleen. Tätä yritettiin 2010-luvulla maatutkauksella ja kairauksilla selvittää, mutta varmuutta siihen ei saatu lohkaraisesta maaperästä johtuen. Pieniä heijasteita muurista näkyy maatutkaluotauksessa. Pohjatutkimusten perusteella voidaan arvioida, että vanhan ja nykyisen pohjoisen kivitukimuurin välinen tila on täytetty karkeaa louhetta sisältävällä täytemaalla noin vanhan kivitukimuurin tasoon asti ja sen yläpuolinen osuus hiekkaa ja soraa sisältävällä täytemaalla.

Vuosina 2011 ja 2012 tehtiin laajoja tutkimuksia muurille. Tutkimukset liittyivät havaintoihin, että tämä Särkänniemen kivinen tukimuuri pullistelee paikoittain melko paljon ja muurissa on muotovirhettä. Vuoden kestäneissä seurantamittauksissa ei havaittu muurissa merkittäviä liikkeitä, mutta kevään aikana oli mittauk-



sin havaittavissa yksittäisten kivien liikkeitä. Liikkeistä johtuvien epävarmuuksien takia muuri on määrätty jatkuvaan seurantaan, vaikka sen varmuustaso mitausten mukaan riittääkin toistaiseksi.

Liikkeiden lisäksi oltiin huolissaan siitä, että kivien saumat ovat useassa paikassa hyvin avonaisia, joita on sittemmin yritetty korjata. Ennen korjauksia vitiin todeta, että kivilohkojen leveys kohtisuoraan muuria vasten oli 0,6...1,2 m ja että kivien välissä takana havaittiin syviäkin tyhjätiloja. Tämän tutkimuksen johtopäätöksenä oli, että kivien takana maa pääsee routimaan, mikä liikuttaa kiviä. Täysin umpinaiseksi saumoja ei siis haluttu korjata, jotta ratapenger pääsee ”hengittämään”.

Vanhoille siltajänteille löydettiin osin uusiokäyttöä. Kolme jännettä vanhasta

Vanhoille siltajänteille löytyi käyttöä Mäntästä, mutta silta uusittiin vuonna 2015.

sillasta lyhennettiin 11,0 metriin ja siirrettiin Mänttään Serlachiuksen tehtaalle vuonna 1969. Lyhennettyinä ja kunnostettuina ne todettiin kestäväksi tehtaan raiteistolta vaadittuja kuormia. Tehdasympäristö osoittautui kuitenkin sen verran kovaksi näille, että ne uusittiin vuonna 2015 tehtaan toimesta ja vanhat puhki ruostuneet siltajänteet jouduttiin hävittämään uusien tieltä. Siltajänteet olivat kuitenkin pitkään vanhimpia siltarakenteita junaliikenteen käytössä.

Uusi silta on vuosien varrella osoittautunut paljon kunnossapittoa vaativaksi. Sillalle on tehty useita peruskorjauksia. Vuonna 1997 tehtiin sillalle perusremontti, jossa sillalle lisättiin huoltokäytävät. Siltaa on jouduttu pinnoittamaan ja paikkaamaan usein. Kansirakenne on kunnossapitomielessä hankalasti jono yksittäisiä palkkeja, joiden saumat vuotavat jatkuvasti. Kun siltakannen muissakin osissa on havaittavissa vesivuotoja, pitäisi koko sillan vesieristys uusia.

Mutta rataverkon vilkkaimmilla siltapaikoilla riittävän liikennekatkon saaminen on vaikeaa. Pienissä osissa paikkailu on vain laastareita, kun tarve olisi täysin purkaa rata ja tehdä vesieristystyö ja liikuntasauvojen tiiviiksi tekeminen kunnolla. Jonkin verran liikennejärjestelymahdollisuuksia parantaa kaksiraiteisuus, mutta sillalla on sen verran sepeliä, että



Kuva 3. Sillan jatkeena pohjoiseen oleva kivitukimuuri.

työ vie paljon aikaa. Samaa haastetta on rataverkon muissakin isoissa silloissa. Pitäisi saada riittävästi aikaa tehdä ikään-tyneille silloille riittäviä korjauksia.

Toinen jatkuva ongelma siltapaikalla on matala alikulkukorkeus, joka on vain 3,7 metriä. Siltaan törmätään jatkuvasti varoitusmerkeistä huolimatta, pahimmillaan vuosittain autot jäävät jumiin siltaukkoon. Yksi halpa keino yleensä on pohtia tien tasauksen laskemista alikulkukorkeuden lisäämiseksi, mutta tässä sen estää vilkas risteys lähes sillan alla.

Vuonna 2010 silta pääsi myös otsikoihin, kun siihen törmäsi mammutti. Lähes täysikasvuisen mammutin on turha yrittää Särkänniemen risteyksessä rautatiesillan ali. Henkilöauton perässä avolavalla kuljetettu 4,2 metriä korkea mammutti törmäsi vilkkaassa risteyksessä siltaan ja sai kolhuja otsaansa. Yhteensä 1 800 kiloisen mammutin karvan alla on lasikuitukerros. Sen runko on rautaa ja sisältä löytyy myös uretaania. Myös itse silta vaurioitui paikkauskuntoon.



Silta on kaarteessa ja sepeliä on paljon ja on työmaana erittäin vaikea.

Vaikea siltapaikka on varmasti jatkosakin haasteellinen. Rataverkon betonisil-loista Mustanlahdentorin silta sekä tukimuuri vaativat vielä erikoisosaamista ja huolenpitoa pitkään. Tästä on hyvä oppia myös uusia siltapaikkoja suunniteltaessa. Kunnossapitönäkökohtiin ja käytön aikai-

siin kokemuksiin kannattaa myös suunnittelijoiden perehtyä.

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri



WINDHOFF
MONITOIMI-
TYÖAJONEUVO

 **ALGOL**
TECHNICS

TEHOKKUUTTA
RAITEIDEN
KUNNOSSAPITOON.
SUOMEN VAATIVIIN
OLOSUHTEISIIN.

www.algoltechnics.fi
050 500 3158



KUN LAATU JA TURVALLISUUS OVAT TÄRKEIMMÄT KRITEERIT

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

PALVELUMME

Suunnittelu- ja
konsultointipalvelut

Turvalaite- ja
sähkörakentaminen

Turvalaite- ja
sähkökunnossapito

www.rautatieto.fi

MIPRO REGO

SITUATION AWARENESS SYSTEM

FOR TOTAL SAFETY
IN AN UNFINISHED WORLD

powered by
MIPRO
INDUSTRIAL
CLOUD

mipro.fi

MIPRO

Punaista valoa Porvoon radalle

Toijala Valkeakoski -huomiolaitekokeilun seuraava vaihe käynnistyy Olli–Porvoo-rataosalla perinteisten varoituslaitosten ohjauskokeilulla Ollissa, Ali-Vekkoskella, Kinnarissa ja Hinthaarassa.

Hankkeessa integroidaan huomiolaitejärjestelmä ja perinteinen varoituslaitos toisiinsa. Integraatio mahdollistaa huomiovalolaitosten ja varoituslaitosten ohjaamisen samaa radanvarsiyksikköä (Rale) käyttäen. Varoituslaitoksen ulkolaitteita voidaan ohjata totutulla tavalla, releryhmillä tai logiikkaohjatusti. Rale ohjaa varoituslaitoksen hälytystä ohjausvirtapiirin kautta tehden akselinlaskenta- ja raidevirtapiiriosuudet sekä suuntareleiden toiminnallisuudet tarpeettomiksi.

Varoituslaitosten ohjauskokeilu toteutetaan siksi, että huomiovalolaitos ei sovellu suurempiin ja vilkasliikenteisempiin tasoristeyksiin, vaan paikoissa on edelleen turvallisuussyistä käytettävä esimerkiksi puolipuumilaitosta. Integroitu varoituslaitosinvestointi näyttäisi muodostuvan noin 30-40 % perinteistä teknologiaa halvemmaksi ja elinkaaren aikana säästöjä syntyy myös kunnossapitokuluista, esimerkiksi raidevirtapiirin säätö, huolto ja viat jäävät pois. Samalle rataosuudelle voidaan asentaa sekä integroituja varoituslaitoksia että huomiovalolaitoksia. Kustannussäästöjen vuoksi konseptin avulla voidaan parantaa erityisesti vähäliikenteisten ja paljon tasoristeyksiä sisältävien ratojen tasoristeysturvallisuutta. Rataosan lakkauttamisen yhteydessä

laitteistot ovat myös helposti siirrettävissä rataosuudelta toiselle, koska niiden asennus maastoon toteutetaan mahdollisimman kevyesti.

Varoituslaitoksien toimintaa varten kiskoilla liikkuvassa yksikössä on oltava mukana käytössä oleva ns. veturisalkku (Vete), joka kommunikoi Rale:n kanssa hyödyntäen radiotaajuista signaalia ja GSM-verkkosignaalia. Vete on tällä hetkellä kannettava ja ladattava salkku, joka otetaan latauspisteestä mukaan veturiin.

Vete ilmoittaa Rale:lle kiskoilla kulkevan yksikön paikkatiedon GPS -signaalin perusteella. Signaalin avulla saadaan myös nopeus- ja suuntatieto, jonka avulla Rale ohjaa varoituslaitoksen hälyttämään noin 30 sekuntia ennen yksikön saapumista tasoristeykseen. Myös huomiovalolaitoksen ohjaus tapahtuu samalla tekniikalla. Vete osaa myös ilmoittaa yksikön henkilökunnalle vikailmaisuhälytyksen, jos lähestyttävässä varoituslaitoksessa tai huomiovalolaitoksessa on ilmennyt kriittinen vika tai ohjaussignaaleissa ilmenee häiriöitä. Vete:n tietoja voitaisiin tulevaisuudessa välittää suoraan esimerkiksi kaluston omiin järjestelmiin, esimerkkinä Kupla-pääte.

Kehitystyössä ja koekäytössä ovat Liikenneviraston ja Jet-Tankin lisäksi mukana myös Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja VR Yhtymä Oy.

Teksti: Henri Soininen ja Tomi Anttila

Kuva: Tomi Anttila



Museoradalla pyritään myös museaaliseen infrastruktuuriin. AGA:n kunnostettuihin valoyksiköihin kelpaa nyt uudempi kaksois-hehkulankapoltin ja lehmänkello vuodelta 1941 toimii ukkosvian korjauksen jälkeen taas kuin uusi. Liekö vanhassa sittenkin vara parempi?

KUNNOSSAPIDON JA PROJEKTtien PALVELUT JA RATKAISUT REXELILTÄ!

Ota yhteyttä!

p. 010 5093 883
contact.center@rexel.fi



Katso video!

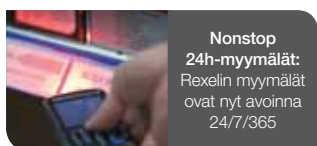


Rexel Van:
Sähkötarvike-
varasto autossa



Nonstop On-Site:
Liikuteltava
Omavarasto
asiakkaan
kohteeseen

Nonstop Private:
Rexelin tuotteet
asiakkaan tiloihin



**Nonstop
24h-myymälät:**
Rexelin myymälät
ovat nyt avoinna
24/7/365



Tutustu
e-catalogiin!

e-catalog:
Kaikki tuotteemme
netissä!



**Rexel aurinko-
sähköjärjestelmät:**
Puhdasta energiaa
auringosta



Rexel Kandela:
Valaistuksen
energiatohokkuus-
hankkeet helposti
ja vaivattomasti



www.rexel.fi



REXEL

UUSIRAIDE OY

mikko.tormi@uusiraide.fi

040 8621338

Luotettavasti vaativiin olosuhteisiin



Enston verkonrakennusratkaisut kestävät
vaativimmissakin olosuhteissa.

Luotettava sähkönjakelu tarkoittaa

- huoltovapaita ja pitkäikäisiä jakeluverkkoja
- pienempiä ylläpitokustannuksia sekä
- energiatehokkaita ratkaisuja.

www.ensto.fi

ENSTO

Saves Your Energy



www.hiab.fi

Monitorointi on kehittyvä työkalu

Siltojen monitorointi on laajenemassa siltojen kunnossapitojärjestelmien työkaluksi. Sitä ollaan ottamassa ja ollaan otettu käyttöön myös muissa rakenteissa kuin silloissa. Mutta monitorointi on vielä melko vähän käytetty ja tunnettu ala. Usein siltojen monitoroinnista tulee mieleen värähtelymittaus. Tämä mielikuva on kuitenkin hieman harhaan johtava, koska monitorointi tarkoittaa yksinkertaisim-

millaan jonkin suureen tai asian mittaamista ja muuttamista numeeriseen muotoon. Monitorointikokonaisuudessa, eli useimmiten monitorointiprojektissa, on kyse näiden mitattujen numeeristen arvojen käsittelystä ja niistä tehtävistä johtopäätöksistä. Monitorointi voi siis liittyä hyvin erilaisiin mittauksiin väsymismitoituksesta melutason varmistamiseen.

Monitoroinnin monet kasvot

Koska siltojen monitorointi on suuremmassa mittakaavassa vielä voimakkaasti kehittyvä ala, ei sille ole muodostunut selkeää yksiselitteistä termistöä. Esimerkiksi usein puhuttaessa menevät termit **monitorointi** ja **mittaus** sekaisin. Tämän lisäksi sopimuksiin, vastuihin ja monitorointiprojektin roolijakoihin liittyvät termit ovat usein epäselviä. Liikenneviraston julkaisema siltojen monitorointiohje pyrkii selvittämään näitä asioita. **Siltojen monitorointiohje** on tehty tarjoamaan monitoroinnin tilaajalle ja toimittajalle selvät puitteet monitorointiprojektin läpiviennistä. Sitä voidaan käyttää yhdessä Liikenneviraston tulevan ohjeen monitorointikäsikirjan kanssa. **Monitorointikäsikirja** tarjoaa teknistä apua pääasiassa monitorointiprojektin suunnittelu- ja analysointivaiheeseen.

Monitorointi voidaan luokitella usealla tavalla, kuten toteutusmuodon, ajan tai mitattavan suureen mukaan. Tyypillinen luokittelu tehdään monitoroitavan ajan suhteen, kuten jako jatkuvaan, jaksotaiseen ja kertamonitorointiin. Kullakin näistä on omat soveltuvuusalueensa joka vastaa haluttuun kysymykseen parhaiten. Roolijaon mukainen luokittelu on puolestaan monitoroinnin tilaajan kannalta käytännöllinen luokittelu, jolloin siltojen monitorointiohjeen mukaisesti puhutaan vaiheittaisesta, keskitetystä tai hajautetusta monitoroinnista. Näistä keskitetty on tilaajalle kevyin muoto ja hajautettu puolestaan tilaajalle raskain muoto. Monitorointia voitaisiin myös luokitella sen perusteella seurataanko tuloksia reaaliaikaisesti, tai kuten eräät toimittajat luokittelevat, sen perusteella onko se ns. automaattista vai manuaalista.



Syrjäsalmen ratasillan monitorointi Kiteellä on käynnissä parhaillaan.



Paltamossa olevan Kiehimänjoen ratasillan käytäytymistä junien alla tutkittiin useaan kertaan vuosina 2011–2012

Kehittyvät markkinat

Yksi perinteisimmistä siltojen monitorointimuodoista liittyy akselipainojen korottamiseen. Siihen löytyy erityisesti kysyntää tiesiltojen puolella. Akselipainojen korottamiseen liittyvä monitorointi on tavallisesti kertamonitorointia ja sen toteuttamistavat sekä hintataso ovat vakiintuneet. Rautatiesiltojen osalta akselipainojen korottamishankkeet eivät ole samassa mittakaavassa hyödyntäneet monitorointia, joten vastaava kysyntä rautatiesilta-puolella on ollut toistaiseksi vähäistä.

Voimakkaasti kasvava monitorointiala liittyy siltojen vaurioihin. Oikein suunnitellulla ja toteutetulla monitoroinnilla voidaan ennaltaehkäistä sillan vaurioituminen kokonaan, tai sillä voidaan määrittää jo syntyneitä vaurioita, joiden korjaaminen tehostuu monitoroinnin ansiosta. Tällä hetkellä monitorointia hyödynnetään lähinnä erikoisempien siltojen, kuten vanhojen terässiltojen tai erittäin pitkien jännevälisten siltojen, vaurioiden korjaamisessa. Liikenneviraston kehityspäällikkö Timo Tirkkonen on arvioinut, että kertamonitoroinnin kustannusten tulisi olla n. 0,1 % sillan investointihinnasta, jotta monitorointia voitaisiin soveltaa useimmissa tavallisissa tapauksissa. Tällä hetkellä monitoroinnin markkinat ovat vielä niin kehitysasteella, ettei alhaista hintaa usein saavuteta. Tulevaisuudessa Liikenneviraston tavoitteena on Tirkkosen mukaan kehittää monitorointia osana laajempaa siltojen tarkastusjärjestelmää, ja myös muihin rakenteisiin ja radan ominaisuuksiin.

Siltojen monitorointia hyödynnetään tällä hetkellä mm. Syrjäsalmen ratasillalla. Monitoroinnilla haetaan sillan elinkaaren kannalta kustannustehokkuutta sekä rakenteellisen turvallisuuden valmistamista. Kyseinen silta on jatkuva teräspalkkisilta, jonka jännemitat ovat 36m+45m+36m. Monitorointia käytetään havaittujen ratavirheiden, sillan muotovirheiden ja sekundääri-rakenteiden vaurioiden syiden selvittämiseen. Lisäksi monitoroinnin avulla voidaan saada arvioitua sillan jäljellä olevaa käyttöikää.

Markkinoista toimivaan tiedonvaihtoon

Kuten muussakin rakennusalan digitalisaatiossa, ovat siihen liittyvät ratkaisut suuressa roolissa siltamonitoroinnin kehitykselle. Toimivat monitorointimarkkinat edellyttävät yhteisiä teknisiä käytäntöjä yhteisen termistön lisäksi. Olennainen osa yhteisistä teknisistä käytännöistä on tiedonvaihto ja -formaatti. Tällä hetkellä ei ole yhtä vakiintunutta tiedonsiirtoformaattia, sen sijaan eri tuotevalmistajat vaihtelevat avoimen ja suljetun formaatin välillä. Avoimen formaatin kehittyminen ja käyttäminen mahdollistaa kuitenkin monitorointidatan paremman käytettävyyden, kun monitorointiprojektiin liittyy useita eri osapuolia. Esimerkiksi avoin data helpottaa monitoroinnin toteuttajan ja monitorointitulosten analysoijan yhteistyötä, jos he eivät ole sama osapuoli.

Siltamonitoroinnin tulevaisuus riippuu lopulta kustannusten suhteesta hyötyyn. Tällä hetkellä suunnitteilla ja käynnissä olevat monitorointiprojektit ovat avainasemassa, kun toimivia monitorointimarkkinoita olisi tarkoitus luoda. Onnistuneilla piloteilla on mahdollisuus poikia lisää pilottihankkeita, jotka voivat puolestaan laajuudeltaan tuoda tarpeeksi toimijoita alalle kustannusten alentamiseksi ja vakiinnuttamiseksi.

Myös monitoroinnin roolia pitäisi nostaa pitkäaikaisessa seurannassa. Tällä hetkellä pilottihankkeet tuottavat tietoa vain tietyistä hetkestä. Hyöty monitoroinnilla voisi tulla siitä, että samoja monitorointihetkiä on useampia ja näin saadaan selville paremmin muutos, joka rakenteessa on mahdollisesti tapahtunut. Tällä voidaan selvittää ja kohdentaa myös kunnossapitotoimia oikeisiin paikkoihin.

Kuten jo aiemmin todettiin, monitoroinnin kustannukset ovat alentuneet ja vakiintuneet. Monitorointimahdollisuudet ovat monipuolistuneet. Nyt monitoroimalla rakenteita saadaan entistä paremmin vastaus kysymykseen rakenteen mahdollisesta poikauskäyttäytymisestä.

*Teksti: Timo Lahti
Kuvat Janne Wuorenjuuri*

Junien autonominen ajo – Signal+Draht-lehden kongressi 10.-11.11.2016 Fuldassa

Saksalaisen Eurailpress-kustantamon kansainvälinen rautatieturvalaitekongressi järjestettiin jo 16. kerran Fuldassa Saksassa. Kongressin päämarkkina-alueena on saksankielinen Eurooppa, ja tällä kertaa kaikki esitykset yhtä lukuun ottamatta pidettiin saksaksi. Kongressi on kaksikielinen ja esitykset simultaanitulkataan englanniksi.

Kongressissa peilattiin maantieliikenteen automaation vaikutuksia kehitykselle rautateillä, jossa automaatio on periaatteessa helpompaa toteuttaa, koska junat liikkuvat kiskoilla, eikä väylän reunan valvontaan tarvita teknisiä ratkaisuja kuten maanteilla. Automaatiossa tarvittavien antureiden, keinoälyn ja tietoliikennerekaisujen toimittajat ovat samoja, jotka toimittavat sovelluksia autoteollisuuden alihankkijoina.

Rautateillä automaattioratkaisujen tuoma lisäarvo henkilövuosikustannussäästöissä eliminoituu helposti kasvaneilla kustannuksilla investoinneissa, lisäksi kunnossapitotarpeilla huomioiden kasvavat infrastruktuurin puhtausvaatimukset ja lisääntynyt kunnossapidettävän laitekannan määrä. Koska tämän hetken automaattioratkaisut sisältävät runsaasti kalliita räätälöintejä vakiotuotteisiin ja toteutettu on vasta pilottiprojekteja, on todellinen säästöpotentiaali vielä melko rajallinen. Automaattioratkaisujen kustannustehokkuus kasvaa, kun tuotteiden sarjamäärät kasvavat. Rautateiden automaattioratkaisujakin edistää euroopalainen 920 miljoonan euron T&K-suurpanostus Shift2Rail (S2R). Se on yhteisyritys, jonka puitteissa tulevina kuutena vuonna tuotetaan perusratkaisuja Euroo-

pan komission, tärkeimpien rautatieturvalaiteyhtiöiden ja eräiden rautatieinfrastruktuurinhaltijoiden rahoittamalla ja vetämällä tutkimusverkostolla, johon alaprojekteissa osallistuu satoja toimijoita.

Termeistä

Autonominen ajo käännetään usein automaattiajoksi. Sitä se tarkasti ottaen ei ole. Automaattiajo on osa ketjua, jonka korkein taso on kuljettajaton ajo eli autonominen ajo. Automaattiajossa rautateillä tulee – ainakin aluksi – olemaan kuljettaja mukana.

Automaattiajo on rautateiden tulevaisuutta

Seminaarin pääesitelmä oli Civity Management Consultants -yhtiön Stefan Weigelen esitys ”Mobiliiteetti tulevaisuudessa ja vaikutus rautateihin: automaattiajo on rautateiden tulevaisuutta”.

Tekniikkaa kehitetään eri puolilla maailmaa. Huomattavaa on, että Euroopalla on eroa esimerkiksi Kiinaan ja Yhdysvaltoihin rautateitä koskevissa turvallisuusvaatimuksissa. Tämä vaikuttaa teknisiin ratkaisuihin ja käyttöönottoaikatauluihin.

Esitys alkoi kertaamalla yleinen trendi, että sekä henkilö- että tavaraliikenne on kokonaisuutena globaalisti kasvamassa. Rautatieliikenteen markkinaosuus on kummassakin ollut melko vakiotasolla. Tulevaisuuden markkinaosuuden kehitystä ei kuitenkaan voi ennustaa. Se riippuu tarjolle tulevasta uusista ratkaisuista. Jos mitään parannuksia sen teknisiin järjestelmiin ei tehdä, rautatieliikenteen markkinaosuus laskee.

Maantieliikenteen automatisointi etenee sekä kuorma-autoliikenteessä että yksityisautoilussa. Kysymys ei ole, tuleeko autonominen ajo, vaan milloin se tulee. Sähköistys tulee tavalla tai toisella maantieliikenteen henkilö- ja tavaraliikenteeseen. Itsestään selvää on, että saattueajo

on yksi ja melko nopeasti toteutuva vaihe maantieliikenteen automatisoinnissa.

Kaupungistuminen on myös tunnettu megatrendi, joka vaikuttaa liikennetarpeisiin. Seurauksena on kuitenkin polarisointi, eli kahtiajakautuminen, sillä kaupungeissa ja harvaan asutuilla seuduilla on täysin erilaiset liikennetarpeet.

Kaikki tämä johtaa uusiin liiketoimintamalleihin. Niitä tulee koko ajan, nyt tunnetaan useita sellaisia, joista viisi vuotta sitten ei ole ollut aavistustakaan. Omaisuuden yhteiskäyttö eli jakamistalous on yksi esimerkki.

Carsharing on tämän artikkelin kannalta ehkä vaikuttavin. Saksassa carsharingin osuus maantieliikenteen kilometreistä suurkaupungeissa on 2-3 %. Keskiarvo kaikista Saksan kilometreistä on kuitenkin vain noin yksi promille.

Henkilöautojen mahdollisuuksista ja kapasiteettiasioista annettiin esimerkki: metrojuna kuljettaa kerrallaan 750 matkustajaa. Se vastaa 375 täyteen pakattua tyypillistä carsharing Smart-autoa. Henkilöautoilla ei voi metroja korvata, vaikka olisivatkin yhteiskäyttöautoja. Automatisointi tuo kuitenkin myös carsharingiin uutta virtaa, ja se voi edistää toimintaa merkittävästi.

Harvaanasutuilla alueilla liikennepalvelut huononevat väkisin, koska palveluille ei ole tarpeeksi maksajia.

Maanteiden tavaraliikenteessä on saattueajo (platooning) tulossa ja ehdotomasti helpoin ja turvallisoin toteuttaa. Se tulee varmasti nopealla aikataululla.

Matkustajakaukoliikenne kasvaa, mutta kaukobussit ja yhteiskäyttöautot eivät uhkaa junan markkinaosuutta. Vasta autojen automaattiajo tasolla 4 vaikuttaa junan suosioon. Taso 4 on täysin autonominen ajo, ilman että kuljettajan on puuttuttava auton ajotapahtumaan millään tavalla.

Autojen automatiikka-ajo etenee vauhdilla

Karsten Lemmer kertoi esityksessään autojen automaattiajoon liittyvistä tekniikkatrendeistä. Esimerkkinä mahdollisista palveluista hän mainitsi tavaroiden tilauksen. Miehittämätön automaattiajo-auto vastaa toimituksesta tilaajan älypuhelimien paikannukseen perustuvaan osoitteeseen.

Autonomisella henkilöautoliikenteellä on paljon etuja:

- rauhallinen, stressitön matkustus myös kuljettajan paikalla
- inhimillisistä virheistä johtuvien onnettomuuksien vähentyminen
- jonojen välttäminen, kun auto osaa itse hakea ruuhkatonta reittiä
- vaivaton pysäköinti, koska auto itse osaa hakea vapaita pysäköintipaikkoja
- päästöjen minimointi, koska ohjausalgoritmit huomioivat taloudellisen ajon
- väestön vanhenemistrendin huomiointi, seniorit eivät mielellään aja itse auto, vaikka liikkumistarve on edelleen olemassa

Autoliikenteen automatisointi toteutuu vaiheittain:

- avusteinen vaihe: auto ottaa osan kuljettajan tehtävistä, kuljettajalla edelleen on osavastuu. Tämä vaihe on todellisuutta jo tänään.
- osa-automatisointi: kuljettajaa tarvitaan jatkuvaan valvontaan. Auto toimii muuten itsenäisesti.
- korkeantason automatisointi: kuljettajan ei tarvitse jatkuvasti valvoa auton toimintaa, vain poikkeustilanteissa hänen tarvitsee puuttua ajoon auton pyytäessä apua
- täysin automatisoitu: kuljettajaa ei tarvita normaalitilanteissa, ainoastaan vikatilanteissa
- kuljettajaton autonominen ajo: kuljettajalla ei ole roolia lainkaan. Poikkeustilanteet hoidetaan keskusvalvomosta

Automatisointiasteet on verrattavissa metroluikenteessä käytettyihin asteisiin GoA1-GoA4 (GoA= Grade of Automation).

Ydinkysymys on, kuinka saadaan tekniikka palvelemaan ihmistä? Asteittainen käyttöönotto on todennäköinen. Ensimmäisessä esimerkiksi moottoriteillä on jonoajo 60 km/h nopeudella. Myöhem-

min pitkän matkan ajo esimerkiksi nopeudella 130 km/h. Rinnalla voisi tapahtua erikoistilanteiden automatisointi, esimerkiksi kaistanvaihdot sekä pysäköintitaloihin voisi tulla automaattinen parkkeeraus sisäänkäynnistä lähtien.

Perspektiivi vuoteen 2030 on, että autoilijan tarpeet ovat asioiden kehityksen eteenpäin viejänä. Palveluorientoitunut lähestymistapa MaaS on todennäköinen malli. Sekaliikenne oltava mahdollista liikenneväylillä: täysautomaatit, puolautomaatit ja manuaalit on voitava kulkea samoilla väylillä

Esityksen lopputoteama oli, että vielä on kohtuullisen pitkä matka täysautomaatioon. Lainsäädäntö on suuri este useimmissa maissa. Tekniikan luotettavuus, eli sensoreiden vikaantumisiin varautuminen

on käytännön este, samoin sääolosuhteiden huomiointi. Myös eettiset kysymykset on ratkaistava: voiko auto päättää mitä tehdään, kun henkilövahinko uhkaa?

Metrossa kuljettajaton ajo on jo tätä päivää

Metroluikenteen automaatiota koskevan pääesityksen piti Christoph Gralla Alstomilta. Esityksen otsikko oli: "Autonominen ajo rautatieliikenteessä: vanhan viritystä vai uusi digitalisaatiotaso 4.0?"

Automaattinen kuljettajaton ajo on metrossa tätä päivää CBTC-tekniikalla (Communications Based Train Control). Alstomin metrotekniikkaa on kuljettajatona Euroopassa mm. Amsterdamissa, Lausannessa, Lillissä, Malagassa ja Milaanossa.

CONSOLIS
PARMA RAIL

HUIPPU- TEKNOLOGIAA SUOMALAISIIN RAIDEOLOSUHTEISIIN



Tahdotko varmistaa, että matkustaminen raiteilla on mukavaa ja turvallista vaativissakin olosuhteissa? Jatkuvan tuotekehityksemme tuloksena syntyvät edistyskelliset ja huoltovapaat betoniset linja- ja vaihtepölkkyt.

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

Markku Järveläinen, puh. 020 577 5456

Kuulumme kansainväliseen Consolis-konserniin yhdessä betonisen valmisosarakentamisen markkinajohtaja Parma Oy:n kanssa.

parma.fi
consolis.com

Autonomisen ajon edut metron rautatieliikenteessä ovat:

- energian kulutuksen optimointi, mikä tapahtuu rullauksen tehokkaalla käytöllä ja turhan tehon oton rajoituksella
- sähköjarrun optimoidulla käytöllä jopa 30 % energissäästö on mahdollinen.
- käytettävyyden parannus ratalaitteiden määrän vähentyessä
- täsmällisyyden parannus toimintaan vaikuttavien osapuolien vähentyessä
- turvallisuuden parannus inhimillisen toiminnan vähentyessä
- junien parempi pysähdystarkkuus, mikä mahdollistaa nopeamman junaan nousun ja siten lyhyemmät pysähdysajat
- junan jarrujen pidempi huoltoväli, koska tarvitaan vähemmän jarrutuksia niiden ollessa tarkemmin suunniteltuja
- parempi linjan kapasiteetin käyttöaste Alstomin CBTC-tekniikka metroympäristössä on toiminut luotettavasti. Paras tulos on Beijingistä, jossa käytettävyys on ollut 99,998%.

Automaatioasteet (GoA) on määritelty standardissa EN 62290-1:2006. Standardi on vanha, ja ensimmäiset sovellukset ovat vielä tätä vanhempia. Standardin mukaan luokat ovat:

- GoA1: Kuljettaja ohjaa ja JKV valvoo turvallisuutta
- GoA 2: Automaattinen ajo ATO kuljettajalla
- GoA 3: DTO Driverless operation, kuljettajaa tarvitaan vain häiriötilanteita varten
- GoA 4: UTO Unmanned train operation, eli junassa ei ole lainkaan kuljettajaa

Automaatiotasoa nostettaessa taso GoA2 ei tarvitse vielä muutoksia infrastruktuuriin, vasta GoA3:ssa ne ovat tarpeen.

Esityksessä verrattiin metroluennetta varsinaiseen rautatieliikenteeseen. Rautateiden tavaraliikenteessä on eri vaatimukset kuin henkilöliikenteessä. Tavaraliikenteessä on ominaista pitkät matkat, yksinkertaiset liikennetilanteet, kauko-ohjatut radat ja mahdollisesti raskas liikenne. Tässä ympäristössä automaatio on helpohkoa toteuttaa. Kaivosraidoilla tätä on tehtykin.

Rautateiden lähiliikenteessä tilanne on hankalampi. Suurilla asemilla käyte-

tään useita raiteita ja liikenne on siten monimutkaisempi prosessi kuin metroympäristössä. Konfliktien ratkaisu ei ole yksinkertaista.

Alstomin nykytekniikalla on saavutettavissa 90 s junaväli kiinteillä suojaväleillä metroympäristössä. Joustavavälinen suojastus eli Moving block on kuitenkin tulossa. Se sallii 60 junaa tunnissa, eli 60 s junavälin.

CBTC-tekniikka on muuttumassa. Nyt se on pääosin radassa, tulevaisuudessa tekniikan ydin on junassa ja sen ohjelmistoissa. Tällä saadaan kasvatettua nykyjärjestelmien kapasiteettia.

Rautateiden kaukoliikenteessä on vielä tekemistä

Markus Pelz Siemensiltä piti esityksen autonomisesta rautateiden kaukoliikenteestä. Esityksen viesti oli, että autojen autonominen ajo tulee, mutta se tapahtuu hitaammin kuin toivotaan. Junaliikenteessä on ATO-toimintoja toteutettavissa tätä nopeammin. DB:n pääjohtaja Grube on sanonut, että 2021-2023 välillä on Saksassa ATO-tason automaattisia junia, joissa on mukana kuljettaja.

Kaukoliikenteessäkin edut ovat käyttökustannusten lasku ja kapasiteetin nousu. Autonomisen ajon toteutuksen hidasteena on epähomogeeninen asetinlaitetekniikka Saksan rataverkolla. Kaikkiin asetinlaitetyyppeihin on kyttävä liittymään, jos halutaan täysin kuljettajattomia junia. ATO ei vaadi muutoksia infraan, ja siksi tämä vaihe on helpommin toteutettavissa.

Esityksen lopussa spekulointiin, onko rautatieliikenteessä autonominen ajo mahdollista: henkilöliikenteessä tämä väite osaksi totta, tavaraliikenteessä täysin totta. Täysautomaatio on rautatieliikenteessä mahdollinen. Rautatieliikenteen automaatio ei uhkaa työpaikkoja, aina-kaan lyhyellä tähtäimellä.

Kuljettajan avustaja DAS (Driver Assistant System) on automaation ensimmäinen lenkki. Kuitenkin ns. Connected DAS (C-DAS) vasta on ensimmäinen konkreettinen askel ATO:n toteutuksessa.

Haasteita kaukoliikenteen autonomiselle ajolle todettiin olevan hyväksyntämenettelyt, eettiset ongelmat, henkilöstön hyväksynnän saaminen ja vikatilanteiden hallinta.

Käynnissä olevina toimina rautatieliikenteen autonomisen ajon edistämiseksi mainittiin UNISIG yhteiskehitys sekä

Shift2Rail työpaketti ATO-automaation kehittämiseen.

Signal+Draht-lehti on ammattilaisten lehti

Kongressia edeltävänä päivänä kokoukseen Fuldassa myös Signal+Draht-lehden ("Opastin ja kaapeli") kansainvälinen toimitusneuvosto (saks. Fachbeirat), johon osallistuvat rautatieturvallisuuteen, näiden asiakasorganisaatioiden rautatieyritysten ja rautatieinfrastruktuurin haltijoiden aktiiviset edustajat, yhteensä noin 50 hengen ryhmä. Pitkään eurooppalaisissa rautatieturvallisuuteen mukana ollut VR Track Oy Suunnittelun tekninen johtaja Lassi Matikainen on suomalainen jäsen toimitusneuvostossa. Jäsenet varmistavat lehteen ajankohtaisen ja mielenkiintoisen sisällön hankkien lehteen vaikutuspiiristään parhaiden kirjoittajien toimitettavia artikkeleja. Suomesta on saatu vuosittain yleensä pari kolme artikkelia. Nyt tuoreimmassa numerossa 11/2016 on Tero Sorsimon kaksikielinen artikkeli englanniksi ja saksaksi teemalla: "Releasetinlaitteet osana nykyaikaista rautatieinfrastruktuuria." Tämä juttu on myös lehden po. numeron kansikuvajuttu.

Yhteistyön merkityksestä

Suomalaisten osallistuminen tähän vuotuisen kongressiin on ollut pohjoismaista aktiivisinta ja osallistujia on ollut meiltä vuosien varrella säännöllisesti mukana. Muista pohjoismaista tulevien esim. Trafikverketin, Jernbaneverketin tai Bane-danmarkin osanottajat ovat harvinaisen näky tapahtumassa. Molemmat tämän tekstin kirjoittajat osallistuivat jo ensimmäiseen kaupallisesti avoimeen kongressiin v. 2001. Kongressin osallistumalla on paitsi hankittu ajankohtaista tietoa rautatieturvallisuustekniikan kehityksestä, niin myös luotu ja ylläpidetty kontaktiverkostoja eurooppalaisiin kollegoihin. Näiden verkostojen ansiosta Liikennevirasto on VR Track Oy:ltä tilatun asiantuntijatyön tukemana mukana rautatieturvallisuuden rajapintaharmonisoinnin EULYNX-projektissa, josta myös oli esitys kongressissa pitäjänään hollantilaisen Prorail-rautatieinfrastruktuurinhallintayhtiön asetinlaitte-asiantuntijaryhmän päällikkö Maarten van der Werff.

Kun virastoissa ja yhtiöissä etsitään säästöjä, erilainen ei-välttämätön toimitus, kuten tällaisiin kansainvälisiin tek-

nisiin kongresseihin ja seminaareihin osallistuminen, joutuu usein ensimmäisenä leikkauslistoilille. Tekniikan kehityksen seurantaan ja ennakointiin panostamisen pitkántähtäimen hyötyjä on vaikeampi mitata kuin pienehköä rahallista panosta menetettyine työaikoineen. Suomessa ei kuitenkaan ole varaa eristäytymiseen tai impivaaralaisuuteen, koska rautatieturvalaitealan tulevat kehitysaskleet ovat meilläkin vahvasti riippuvaisia eurooppalaisesta sääntelystä ja eurooppalaisten laitetoimittajien ratkaisuksista. Me seuraamme kehitystä, kärjen tuntumassa, uranuurtajilta oppien ja riskit minimoiden.

Teksti: Aki Härkönen ja Lassi Matikainen

TRACKPOINT OY

Sarvastonrinne 5 A
00840 HELSINKI
0500 415 637



Korkealuokkainen konepajatuotanto, monipuolinen pintakäsittely ja kunnossapitopalvelut



Konepajatuotanto

Purkistosivalmisteet
Jäteveden käsittelylaitteet
Kuljettimet ja kappaleitavaran käsittelylaitteet
Projektitoimitukset
Kone- ja laitteitoimitukset

Pintakäsittely

Raepuhallus
Sinkolinja
Korroosionestokäsittelyt
Märkämaalaukset
Maastokuvomaalaukset

Kunnossapito ja elinkaaren hallinta

Järjestelmien kunnossapito
Peruskorjaukset
Modifioinnit
Varastointi, varaosapalvelut
Logistiikka

Suomen Terästekniikka Oy, Puhdistamontie 26 05840 Hyvinkää, Puh 019-4603600
www.suomenterastekniikka.fi

DIMEX
TOIMIVA TYÖVAATE

WWW.DIMEX.FI

Siltatrendejä maailmalta



IABMAS (International Association for Bridge Maintenance and Safety) on kansainvälinen silta-alan järjestö, jonka tavoitteena on tuoda yhteen siltojen kunnossapito-osaajat sekä kehittää siltojen hallintajärjestelmiä. Myös monitoroinnin ja digitaalisuuden kehittämisen osuus järjestössä on suuri. Jäsenenä on sekä tieteellisesti ansioituneita henkilöitä ja oppilaitoksia että käytännön osaajia konsulttien ja väyläomistajien maailmasta.

Organisaatio järjestää kansainvälisen suurkonferenssin joka toinen vuosi ja tällä kertaa järjestyksessään 8. konferenssi pidettiin Foz de Iguazussa, Brasiliassa kesäkuussa 26.–30. päivä. Järjestelyvastaavana oli Sao Paulon yliopisto ja tilaisuus järjestettiin keskellä suuria insinöörirakenteiden ihmeitä. Foz de Iguazu sijaitsee kolmen maan rajalla; Brasilia, Argentiina ja Paraguay. Kaupunki on kahden suuren joen; Paranã ja Iguazu jokien risteyskohdassa. Toisessa joessa on maailman suurimpia vesiputouksia ja toisessa, maailman suurimpia patorakennelmia. Vierailu molempiin kohteisiin kuului konferenssin ohjelmaan.

Brasilian konferenssiin osallistui lähes 500 asiantuntijaa, jotka saapuivat yli 30 eri maasta. Suurimmat osallistujajoukot olivat isäntämaasta Brasiliasta ja Kiinasta. Suomesta tilaisuuteen osallistui Janne Wuorenjuuri VR Track Oy:stä, jolla oli tilaisuudessa myös esitys. Wuorenjuuri osallistui myös kutsuttuna järjestön siltojen hallintajärjestelmiä seuraavan ja kehittävän työryhmän kokoukseen.

Wuorenjuuri esitteli tilaisuudessa siltojen innovatiivisia kunnossapitomenetelmiä, joita Suomessa on käytössä. Esityksessä

Itaipu padon keskiosaa. Padon päällä etupuolella oleva kahdeksankerroksinen toimistorakennus kertoo mittasuhteista.

nostettiin esille vanhojen teräsiltojen vahvistamista, parantamista ja kunnossapitoa, siltojen ongelmallisten taustojen parantamisen menetelmiä, betonisiltojen erilaisia reunarakenteita sekä digitaalisuuden työkaluja siltojen sekä tunneleiden kunnan hallinnassa. Monelle menetelmälle ja innovaatioilla on selvästi kysyntää maailmalla.

Mielenkiintoista konferenssissa on kuulla eri puhujien painotuksia esityksissään. Maailmalla kehitys on niin eri tasoilla. Toisilla on haasteita vanhojen siltojen kanssa sellaisissa asioissa, jotka Suomessa on jo ratkaistu aikojen sitten. Toisilla luennoitsijoilla oli taas hyvin pitkälle tulevaisuuteen katsovia esityksiä. Monet innovaatiot ja maailmalla käytössä olevat menetelmät voitaisiin tuoda Suomeen hyödyttämään infrastruktuuria.

Rautatieaiheet olivat jälleen kerran vähemmistössä konferenssissa. Samaan aikaan on kuitenkin todettava, että siltojen hallinta ja kunnossapitotavoitteet ovat ottamassa monessa kohdin asioita, jotka ovat olleet tuttuja rautatiemaailmassa jo pitkältä ajalta. Rautatiet ja maantiet ovat logistiikkaverkostoja ja verkon kapasiteetti, kunto ja tehokkuus ovat nousemassa yhä selvemmin esiin yksittäisten siltojen ongelmien rinnalle. Toki verkossa heikoin lenkki määrää koko ketjun toimivuuden ja sen takia merkittäviin siltoihin tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota, jotta ne eivät ole reittien heikkoja lenkkejä.

Kokouksen avauspuheenvuorossa nostettiin esiin, että maailmassa nykyisin infrastruktuurien kunto ja käytettävyyks eivät palvele yhteiskunnan tarpeita. Puhuja haastoi kuulijoita tarkastelemaan yhä tarkemmin mikä on hyötyjen ja kustannusten suhde. Insinööritiede pitää enenevässä määrin olla optimointia. Tämä

ajatusmallia on viety hyvin pitkällä jo Suomessa, maailmalla ei kaikissa paikoissa niinkään. Mutta ei Suomessakaan kannata tuudittautua siihen, että kaikki mahdollinen olisi jo keksitty.

Yksittäisten siltojen kohdalla puhuttiin järjestelmän kapasiteetista (system capacity). Siltojen suunnittelussa, kunnossapidossa ja monitoroinnissa sekä hallinnassa voisi puhujan mukaan kiinnittää enemmän huomiota siihen, että silta järjestelmänä kestää, eikä yhden osan pettäessä tai vaurioituessa aiheuta vakavaa vaaraa sillan käytölle ja että syntyviä vaurioita ymmärretään kokonaisuudessaan paremmin. Esittäjällä oli sekä hyviä että huonoja esimerkkejä siitä, että vauriot ketjuuntuivat aiheuttaen vaaratilanteita tai sortumisia. Tai kuinka niitä pidettiin hallinnassa.

Rautatiesilloista oli aiempaa enemmän luentoja ja luentosarjoja. Suurin osa luennoista oli yksittäisten rautatiesiltojen korjaus- tai monitorointihankkeista. Luennot käsittelivät niin betoni- ja terässilloja kuin kivisten ja muurattujen siltojen kapasiteettiasioita. Monitoroinnissa esitettiin mahdollisia mittaristoa ja indikaattoreita, joilla sillan käyttäytymistä pitäisi seurata (performance indicators).

Useammassa puheenvuorossa oli esillä vanhat terässillat. Kuinka ne ovat esteitä maailmalla, kun rataosia halutaan kehittää nopeammille junille. Esimerkiksi Amerikassa New Yorkin ja Bostonin välisellä rataosuudella, jossa nopeuksia halutaan nostaa, kuljetaan edelleen siltojen yli paikoin nopeusrajoituksella 45 km/h ja tavoitekin olisi nostaa näissä nopeuksia 60–80 kilometriin tunnissa. Samanlaisia puheenvuoroja kuultiin Italiasta ja Tšekistä. Sillat ovat yleisesti vanhempia kuin Suomessa olevat terässillat, mutta Suomessahan on aina tehty järkeviä investointeja ja järjestelmällisemmin kehitetty rautatiesilloja tulevaisuuden visioita varten.

Monitorointi oli jälleen esillä isossa osassa luennoissa. Edelleen monitorointi on hyvin paljon yliopistojen tieteellisen tutkimuksen varassa. Tai toinen monitorointia esillä pitävät ovat laitteistojen toimittajat. Edellistä enemmän oli kuitenkin havaittavissa siltojen omistajien puolesta oikeaa monitorointitarvetta. Tällä tarkoitettiin, että siltojen seurantajärjestelmät integroidaan paremmin osaksi päätöksen tekoa. Toki isoissa silloissa tieteellinen lähestymistapa ja tieteen hyväksi käyttö on yhtä tärkeää isojen siltojen kunnon hallinnassa. Suomessa ei ole kovin montaa isoa, vanhaa ja merkittävää siltaa, joissa jouduttaisiin käyttämään yhtä laajasti kaikkia mahdollisia työkaluja varmuuden saamiseksi. Suomessa sillat ovat maailman siltoihin nähden hyvin pienimittakaavaisia.

Hallintajärjestelmistä oli mielenkiintoinen luento siitä, kuinka siltojen hallintajärjestelmästä oli Amerikassa muunneltu työkalu geoteknisten alueiden hallintaan. Esityksen mukaan geotekniset haasteet ovat jopa suurempia kuin siltojen haasteet. Suomalaisista tietenkin vähän hymyilyttää, kun sekä rautatie- ja maantietäällä Suomessa kunnonhallinta ja hallintajärjestelmät kattavat jo kymmeniä eri infrastruktuurin ominaisuutta.

Myös siltojen ympäristöasiat olivat useissa esityksissä paljon esillä. Siltojen tulisi entistä enemmän kestää ympäristönmuutoksen aiheuttamaa kuormitusta. Tulvien aiheuttamat riskit olivat kahdessakin esityksessä esillä. Maailmalla on paljon siltoja, joissa on matalat perustukset, eroosio-ongelmia. Kun tulvat käyvät yhä yleisimmiksi, on näissä silloissa suuri riski, kuten myös liian pienissä silta-aukoissa. Maailmalla tietenkin maanjäristykset, tsunamit ja myrskyt ovat kestopuheenaihe.

Kaiken kaikkiaan IABMAS 2016 konferenssi oli erittäin onnistunut ja hyödyllinen. Järjestelyt onnistuivat hyvin, vaikka Brasiliassa eletään epävarmuuden aikaa. Viranomaisiin on selvää tyytymättömyyttä sekä ylimpään että alempaan tasoon. Kaikkiaan



Iguazun vesiputoukset ovat maailman suurimpia vesiputouksia.



Vesiputouksien kielekkeelle oli rakennettu silta ja näköalapaikka.

tehottomuus tuntuu vaivaavan ja korruption tunnutaan olevan hyvin laajalti kyllästyneitä.

Yhteydet maailmaan on konferenssien isoimpia anteja. Maailmalla on hyvin paljon samanlaisia ongelmia ja ratkaisuja kuin meillä Suomessa. Kansainvälisellä yhteistyöllä saataisiin myös merkittäviä taloudellisia hyötyjä. Iso kysymys onkin kuinka tuoda tuliaisat konferensseista ja saada maailmalta osaaminen myös suomalaisten käyttöön.

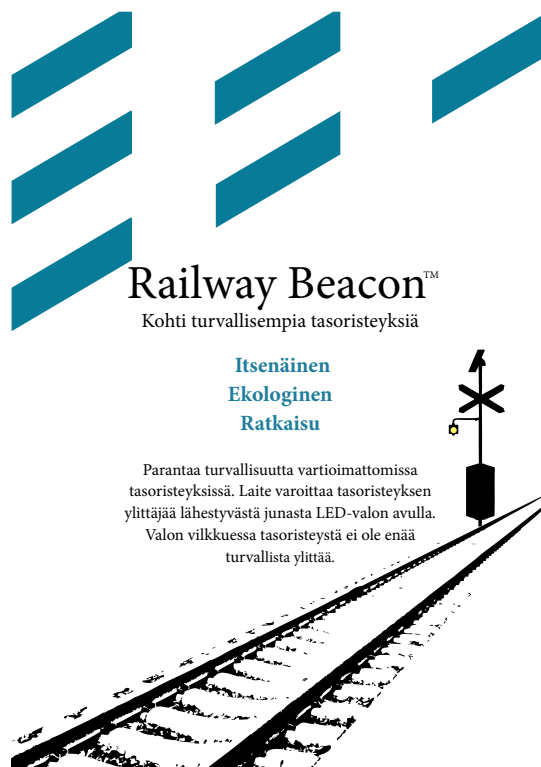
Konferenssivierailukohteet olivat hulppeita. Iguazun vesiputoukset Brasilian ja Argentiinan rajalla olivat huikeita. Yhteensä 350 erillistä vesiputousta on maailman levein vesiputous. Kulku metsän läpi putouksia katselemaan oli jännä ja perillä putouksilla oli useita mahtavia näköalapaikkoja, hienoin ehkä kaikesta siltarakenne, joka oli rakennettu vesiputouksen kielekkeelle. Myös veneajelu putousten juurille oli elämys.

Toisella joen haaralla, Paranà joen varrella oli Itaipun voimalapato. Tämä Brasilian ja Paraguayn omistama vesivoimalaitos. Koko luokka oli uskomattoman suuri. Korkeutta veden pinnasta yli 100 metriä ja perustuksistakin yli 200 metriä ja vastaa 65 kerroksen taloa. Paksuutta rakenteella on 130 metriä. Pituutta padolla oli 11 kilometriä, joista 8 kilometriä betonirakennetta. Voimala on melko uusi, sitä on aloitettu rakentamaan 1970-luvulla. Sähköä käyttävät molemmat omistajavaltiot, mutta Paraguay ei pysty käyttämään kaikkea tuottamaansa sähköä.

Paranà-joki on hyvin kalaisa. Joessa on yli 190 kalalajia. Yhtenä iltana hallintajärjestelmä-työryhmä kävi syömässä paikallisen kalastuskerhon ravintolassa. Pöytään tarjottiin yhdeksää eri kalalajia yhteensä 25 eri tavalla laitettuna. Vaikka Brasilia ja Etelä-Amerikka yleensä tunnetaan paremmin pihvimaana, tällä seudulla ruokatarjonta oli hyvin kalavoittoista. Kaikilla aterioilla oli tarjolla kalaa jossain muodossa.

Seuraavat IABMAS -konferenssit järjestetään Australiassa kesällä 2018 ja Japanissa vuonna 2020.

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri



Lännen Alituspalvelu Oy

Vaakaporausten vahva ammattilainen 20 vuoden kokemuksella

www.lannenalititus.com



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

ALITUSPORAUKSET

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

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

UNILINK

Raidekaluston laatuotteet:



SPICER®

Gelenkwellenbau



GHH-BONATRANS
GROUP

camira
style with substance



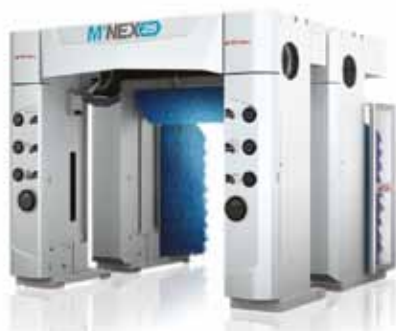
Traditionally Innovative

VOITH
Engineered reliability.

www.unilink.fi

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



Bybanenin kyydissä Bergenissä



Bybanen pähkinäkuoressa

- Avausvuosi 2010
- 28 vaunua
- Maksiminopeus 70 km/h
- 25 pysäkkiä (27 pysäkkiä vuonna 2017)
- Vuonna 2017 radan pituus tulee olemaan 19,9 km

Bybanenin vaunut ovat tyypiltään Stadler Variobahn-vaunuja. Vaunujen väriyhteyteen on valittu kirkkaita värejä ja selkeitä kontrasteja, jotta ne erottuvat hyvin.

Bergenissä 14.–15. marraskuuta järjestetty Light Rail Day -konferenssi kokosi yhteen joukkoliikennealan osaajia Pohjois- ja Keski-Euroopasta. HKL:ltä ja Espoosta konferenssiin osallistuvat Helsingin ensimmäisen pikaraitiotiehankkeen, Raide-Jokerin, parissa työskentelevät ammattilaiset.

Konferenssissa tutustuttiin Pohjoismaissa käynnissä oleviin joukkoliikenneprojekteihin sekä tietysti Bergenin pikaraitiotietehen, Bybaneniin. Bybanen avattiin kesällä 2010. Konferenssissa kerrottiin, että Bybanenilla on ollut paljon positiivisia vaikutuksia: käyttäjämäärät ovat ylittäneet odotukset, autoilijoiden määrä on vähentynyt ja rata on houkuttellut varrelleen uusia rakennushankkeita sekä nostanut asuntojen arvoa.

Linjan menestystekijöiksi kerrottiin muun muassa hyvä saavutettavuus, turvallisuus, ennustettavuus, laatu ja tehokkuus.

Bybaneniin tutustumisen lisäksi konferenssissa kuultiin mielenkiintoisia esityksiä mm. Oslon raitioliikenteen kehittämisestä, Odensen pikaraitiotien viestintäkäytännöistä sekä Tampereella alkavasta raitiotieprojektista. Ohjelmaan kuului myös perinpohjainen kierros Bybanenin uudella varikolla.

Kansainvälisiin kontakteihin tutustuminen sekä opin hakeminen ulkomaalaisista kaupungeista oli Raide-Jokeri-projektissa työskenteleville avartavaa, koska Raide-Jokerin kaltaisia pikarai-



Bybanenin pysäkkien laiturialueet ovat keskenään samanlaisia. Jokaiselta pysäkiltä löytyy kaksi infonäyttöä ja lipunmyyntiautomaatti. Pysäkkien suunnittelussa on tavoiteltu helppoa tunnistettavuutta, loogisuutta ja yksinkertaisuutta.

tiotiejärjestelmiä ei Suomessa vielä ole. Lisäksi konferenssissa oli hienoa tutustua toiseen suomalaisdelegaatioon, Tampereen raitiotieallianssin porukkaan, ja päästä jakamaan näkemyksiä ja kokemuksia suurten raitiotiehankkeiden toteuttamisesta.

Teksti: Karoliina Berlin ja Artturi Lähdetie

Kuvat: Karoliina Berlin ja Jari Moisio



Raide-Jokeri-porukka matkalla Bybanenin uudelle varikolle.



Uusi ratikkavarikko avattiin Bergenin Kokstadiin elokuussa 2016. Varikolla sijaitsevat vaunuhalli, huoltohalli ja valvomo.



Rautatiealan Teknisten Liiton senioritoimintaa

Eläkkeellä olevilla rautatiealan teknisillä on mahdollisuus tulla mukaan RTL:n senioritoimintaan. Tämän toiminnan tavoitteena on saada mahdollisimman monet eläkkeellä olevat rautatiealan tekniset viettämään laadukasta vapaa-aikaa yhdessä.

Toiminnallaan seniorit pyrkivät parantamaan jäsenistönsä henkistä- ja fyysistä hyvinvointia. Seniorit tarjoavat jäsenilleen yhteistapaamisia, kulttuuri- ja erilaisia tutustumismatkoja toimintakauden aikana. Mainittakoon, että kuluneen toimintakauden aikana järjestettiin kuusi erilaista yhteistilaisuutta, joiden osallistumisaktiivisuus oli erittäin hyvä.

Jäseneksi voi liittyä jokainen rautatiealan tekninen henkilö ottamalla yhteyttä johonkin senioritoimikunnan jäseneseen ja maksamalla senioreiden vuotuisen jäsenmaksun, joka on tällä hetkellä 25 € / vuosi. Vuoden 2016 loppupuolella maksavia jäseniä oli noin 150.

Vuoden 2016 vuosikokouksessa senioritoimikuntaan tulevalle toimintakaudelle valittiin seuraavat henkilöt: Reima Hyvärinen RTS, Martti Ronko RTS, Matti Tuominen RRIS, Ari Kiiskinen RRIS, Seppo Ronni RDIS, Kai Brandstack RDIS. Näiden lisäksi puheenjohtajaksi valittiin Alpo Mäkinen, taloudenhoitajaksi valittiin Erkki Kallio ja sihteeriksi Esko Luoto.

Senioritoiminta sai alkunsa vuonna 2006, kun RT:n hallitus asetti kokouksessa työryhmän, jonka tehtävänä oli selvittää mahdollista senioritoimintaa rautatiealan teknisten keskuudessa. Työryhmään kuuluivat Alpo Mäkinen työryhmän puheenjohtajana, sekä Ilkka Vuorenalusta, Reino Lehtonen ja Martti Ronko työryhmän jäseninä. Työryhmä piti muutaman kokouksen ja nii-

den tuloksena työryhmä raportoi työstään Rautatiealan Teknisten Liiton ja sen yhdistysten hallituksia.

Ensimmäinen senioritapaaminen järjestettiin RT:n senioreiden toimesta 26.9.2007 Rautatiemuseolla Hyvinkäällä. Osanottajia oli noin 20 henkilöä ja heidän toivomus oli, että jatkettaisiin tämänmuotoisia tapaamisia.

Palaveri, missä kokoonnuttiin ensimmäistä kertaa miettimään senioritoiminnan laajentamista koko RTL:n kenttään, pidettiin 29.1.2008 Riihimäellä. Läsnä olivat tuolloin RT:stä Alpo Mäkinen ja Esko Luoto, RDI:stä Jarl Borgman sekä RRI:stä Pentti Pääkkönen. Kokouksessa päätettiin esittää RTL:lle, että se perustaisi senioritoimikunnan, joka muodostuisi kuudesta jäsenestä. Toimikunnan jäsenet jakautuisivat siten, että jokaisesta yhdistyksistä nimettäisiin siihen kaksi jäsentä.

RTL:n hallitus päättikin kokouksessaan 29.5.2009 perustaa ensimmäisen senioritoimikunnan, jonka jäseniksi nimettiin Alpo Mäkinen RT pj, Esko Luoto RT, Pentti Pääkkönen RRI, Reijo Laitinen RRI, Jarl Borgman RDI ja Jarmo Tuomi RDI.

Senioritoimintaan voit tutustua parhaiten "Rautatietekniikka"-lehden nettisivuilla kohdassa "Seniorit", jossa on kuvia ja tekstiä senioreiden tapahtumista ja vierailukohteista.

Tervetuloa joukkoomme!

Alpo Mäkinen



Oli rankka ja syksyinen aika

Lämmin ja kaunis syksy 2016 on nyt vain muistona mielessäni. Toki tässä ehti hetkisen olla talvistakin tunnelmaa, olihan Hyvinkään korkeuksilla maa välillä lumen peitossa parisen viikkoa.

Hiihtämässäkin tuolloin ennätin käydä hiljalleen, mikä useimmiten on näin alkusyksystä harvinaista herkkua. Vaikka ladulla hämärän laskeutuessa pehmentämään näkymiä, maailma tuntui hyvinkin rauhalliselta ja miellyttävältä paikalta, on paluu arkeen ollut sitten sitäkin karumpi.

Lumet ovat sulaneet täysin. Maa on musta eivätkä edes ulkovalot tunnu jaksavan valaista pihamaata. Samoitin muukin ulkopuolinen maailma tuntuu muuttuneen pimeäksi jopa uhkaavan tuntuiseksi.

Yhdysvalloissa valittiin presidentti, joka minun käsitykseni mukaan on todellinen piilokortti. Hänen lausuntonsa ja käyttäytymisensä julkisuudessa osoittavat varsin erikoisen persoonan olevan kysymyksessä. Ja varsinkin tällaisen rationaalisen pohjoismaiseen käytöskulttuuriin tottuneen ihmisen on vaikea saada tuntumaa siitä, mikä on show: ta ja mikä taas ihan oikeaa politiikan tekemistä. Hyvin pian varmaan ollaan paljon viisaampia siitä mihin suuntaan kansainvälinen maailmantilanne tästä alkaa kehittymään.

VR: n ajankohtaiset

Syksyllä alkoi kuulua todella kummia VR Track Oy:n suunnalta. Liikennevirasto oli kiinnittänyt huomiota tiettyjen radan komponenttien huoltojen puutteelliseen tekemiseen. Näitä puutteita oli sitten tarkemmin asiaa tutkittaessa huomattu olevan merkittävä määrä VR Track:n kunnossapidon piirissä olleilla alueilla.

Lähinnä Kouvolan seudulla Liikennevirasto oli määrännyt asetettavaksi aikamoisen määrän nopeusrajoituksia sinne missä näitä puutteellisuksia oli mittauksissa huomattu. Samalla myös tietyille henkilöille asetettiin sanktioita puutteellisten toimenpiteiden johdosta.

Näistä sanktioista on valtaosa saatu onneksi purettua, mutta ihan tapauksena tämä oli erittäin harvinainen ja myös erittäin harmillinen. Eikä tämä juttu edes loppunut tähän. Syksyllä käynnissä olleesta tarjouskilpailusta koskien Kpa 6: n kunnossapitoa, hylkäsi Liikennevirasto kokonaan pois VR Track:n tarjouksen vedoten edellä mainittuihin laiminlyönteihin.



Tilanne kokonaisuudessaan näyttää minusta edelleen erittäin huolestuttavalta silloin jos VR Track:n uskottavuus asiakkaan silmissä on tulevaisuudessakin niin huono, kuin nyt näyttää.

Nyt on kyllä Track:n porukoiden syytä kiinnittää erittäin tiukasti huomio siihen, että hommat tulee hoidettua sillä tavoin, että yhtiötä pidetään luotettavana ja vastuullisena urakoitsijana tulevaisuudessa.

Kohta tämän harmillisen tilanteen tultua julkisuuteen myös Track:n toimitusjohtaja irtisanoutui yrityksen palveluksesta 19.9.2016 ja väliaikaisesti toimitusjohtajan tehtäviä hoiti Teemu Sipilä parisen kuukautta.

Sittemmin VR: n johdossa on tapahtunut suuria muutoksia. Konsernin toimitusjohtajaksi valittiin Rolf Jansson 20.10.2016. Rolf on toiminut pitkään (vuodesta 2009 lähtien) VR:llä. Hänen edellinen tehtävänsä on ollut Logistiikkadivisioonan johtaminen vuodesta 2011 lähtien, joten tietotaitoa hänellä rautatieasioista kyllä riittää.

22.11.2016 nimitettiin Harri Lukkarinen VR Track Oy: n toimitusjohtajaksi. Harrin kokemus radanpidon osalta on todella rautainen, hän on toiminut erilaisissa johtotason tehtävissä VR Track Oy:n palveluksessa jo vuodesta 2005 lähtien.

Näille uusille toimitusjohtajille toivotaan lämpimästi onnea uusissa töissään, ja tietysti viisautta hoitamaan tehtävänsä siten, ettei henkilöstö joudu kärsimään tarpeettomasti.

Tällä hetkellä VR:llä on menossa RTL:n jäsenistöä kipeästi koskettavia YT-neuvotteluita kaksi kappaletta. Junaliikennöinnin ja Matkustajaliikenteen resurssiohjauksen uudelleen organisointi

YT, joka vaikuttaa lähinnä suunnitelmalta keskittää toiminnot täysin Helsinkiin, sekä Kunnossapitodivisioonan ja Hankintayksikön uudelleen organisointi YT, joka näyttäisi tällä hetkellä pitkälti keskittyvän Hyvinkään konepajan tehtävien uudelleen organisointiin ja ja konepajan sulkemiseen. Vaikutukset jäsenistöömme vaikuttavat tässä vaiheessa olevan varsin murheelliset, mutta niin kauan on toivoa, kuin on elämää, sanotaan.

Talouskatsaus

Suomen talouskasvu vaikuttaa edelleen olevan varsin vaatimattomaa, mutta selvää piristymistä on viime aikoina ollut havaittavissa, ainakin työttömyyden kasvun pysähtymisen suhteen. Laiva- ja autoteollisuudesta on kuultu todella hyviä uutisia, ja uusien tilausten mahdollistama työllisyyden paraneminen tuo varmaan vielä sivuvaikutuksineen lisää työpaikkoja niille paikkakunnille, mitä nämä koskevat.

Rakentaminen on ollut jo pitkään aivan huippuvauhdissa, siinä on jopa ylikuumenemisen vaaraa ollut näköpiirissä, joten näiltä osin lähitulevaisuus vaikuttaa varsin toiveikkaalta.

Työmarkkinakuulumisia

Työmarkkinoilla jatkuu varsin ”normaali talvikeli”. Kiky-sopimukset on saatu valmiiksi ja menettelymallitkin työajan pidentämisen suhteen alkavat olla sovittuina. TES-kausi siis jatkuu vielä 31.1.2018 saakka joten näistä sitten tarkemmin ensi vuonna.

Järjestöjen asiat

Pardia:n edustajakokous pidettiin 23.11.2016, eikä sen kokouksen tiimoilta tullut mitään sellaisia päätöksiä, jotka suoranaisesti mullistaisivat RTL:n jäsenistön elämää, joka on oikein hyvä. RTL valmistautuu päivittämään sääntöjään ja toimintamalliaan kevään 2017 aikana.

Tähän työhön on perustettu parikin toimikuntaa, jotka ovat saaneet työnsä oikein mallikkaaseen vauhtiin.

Oikein leppoisaa Joulun odotusta kaikille.

Toivottaa

Erkki Helkiö



Muutosten vuosi 2016

Tuntuu kuin juuri vain vähän aikaa sitten olisin edellisen kerran kirjoittanut Rautatietekniikkalehden Joulunumeroa, ja kuinka ollakaan jälleen on sen aika. Tämä kertoo vain siitä, että aika on kulunut nopeasti tapahtumarikkaana vuonna 2016.

Vuoteen 2016 on mahtunut paljon merkittäviä tapahtumia. Oli Uuden keskusjärjetön (UK) perustamisen tunnusteluja, jotka myöhemmin vesittyivät. Oli maan hallituksen kriisiä, Kikyä ja USA:n presidentinvaalia muutamia mainitakseni. Kilpailukyky-sopimus kosketi myös meitä 24 tunnin työajanpidennyksen ja paikallisen sopimisen osalta. Näistä asioista TES osapuolet neuvottelivat keväällä ja sopimus syntyi ja se tulee voimaan 1.1.2017 alkaen.

VR Groupin osalta tapahtui myös merkittäviä henkilöstömuutoksia. VR Yhtymän pitkäaikainen toimitusjohtava Mikael Aro irtisanoutui keväällä ja henkilöstöä pidettiin jännityksessä aina syksyyn asti, jolloin VR Yhtymän uudeksi toimitusjohtajaksi valittiin Rolf Jansson. Rolf Jansson tulee talon sisältä ja hän on henkilöstölle tuttu henkilö siirtyessään Logistiikkadivisioonan pitkäaikaisesta johtotehtävästä Yhtymän toimitusjohtajan tehtävään. Tässä yhteydessä haluan kiittää Mikael Aroa lämpimästi yhteistyöstä ja toivottaa hänelle onnea ja menestystä uusien haasteiden parissa. Samaan hengenvetoon toivotan uudelle toimitusjohtaja Rolf Janssonille onnea ja menestystä nimityksen johdosta. Yhteistyö jatkuu varmasti hyvänä tulevaisuudessakin henkilöstöjärjestöjen kanssa.

VR Track Oy:ssä tapahtui myös toimitusjohtajavaihdos kun Ville Saksi irtisanoutui tehtävästään syyskuussa ja lähti uusien haasteiden pariin. Toivotan Villelle onnea ja menestystä valitsemallaan tiellä. Marraskuun lopulla VR Trackin henkilöstön odotus palkittiin ja Rolf Jansson kävi kertomassa VR Trackin esimiespäivillä 23.11, että Harri Lukkarinen on nimitetty uudeksi toimitusjohtajaksi. Suosionosoitusten määrästä, jotka Harri Lukkarinen esimiehiltä tilaisuudessa sai voi vilpittömästi sanoa, että hän nauttii henkilöstön luottamusta ja oli selkeästi heille mieluisa valinta VR Trackin johtoon. Onnea ja menestystä Harri Lukkariselle uuteen tehtävään.



Muutamalla sanalla ihan lopuksi haluan muistuttaa meitä kaikkia siitä, että muutos on pysyvää ja pysyäksemme kydyissä mukana on itsekin joiltakin osin muututtava. Työelämä ja työtavat muuttuu digitalisoituvassa maailmassa, myös ammattiyhdistyksen on muututtava omalta osaltaan. RTL:n puheenjohtajana toivoisin meidän Liiton voivan olla esimerkkinä tällä saralla.



Näillä sanoilla vuoden 2016 viime metreillä Haluan toivottaa kaikille jäsenillemme ja lukijoillemme Hyvää ja Rauhallista Joulun aikaa sekä Terveyttä, Voimia ja Onnea tulevalle Vuodelle 2017

Yhteistyöllä kohti parempaa
Johanna Wäre

“Se mitä on takanamme tai edessämme, on pientä verrattuna siihen, mitä on sisällämme.”

— *Ralph Waldo Emerson*

Liikkuva ravintola

Matkalla maistuu eväs. Niin myös junamatkalla. Ensin ja pitkään liikuttiin omin eväin. Sitten oli mahdollisuus poiketa asemaravintoloissa. Pian keksittiin nostaa ravintola pyörille ja mukaan junaan. Lieneekö jo tarta på tarta, kun pitkin junan käytäviä kohottaa pyörillään ohittamattoman ostospaikan eli tarjoilukärryn juomineen ja ruokineen.

Ensimmäinen tutustumiseni rautateiden ravintolavaunuun tapahtui Lahden ja Kouvolan välillä. Kolmen vanhana junaan meno hiukan jännitti. Isä selitti, että juna on vain tottumaani isompi linja-auto, josta reippaalle pojalle tarjotaan vielä Pommac juomaa. Tarjottiin ja pelko voitettiin. Ravintolavaunu ennen mua syntynyt myös jälkeheni jää.

Suomeen ravintolavaunuja ja makuuvaunuja ilmestyi 1910-luvun alussa. Tärkeitä reittejä olivat radat Pietarista Helsinkiin ja Turkuun. Haluttiin palvella kansainvälisiä matkustajia, jotka Pietarista tekivät taivalta laivoilla Turusta eteenpäin. Ensimmäiset Venäjän radoilta käytettyinä tuodut ravintolavaunut omisti belgialaisen Georges Nagelmackers nimisen miehen perustama yhtiö nimeltään Compagnie internationale des Wagons-Lits. Suomessa näitä pystypaneelin ja messinkikaitein koristeltuja vaunuja kutsuttiin lempinimellä kansainvälinen. Mallia vaunujen sisustukseen oli saatu Amerikasta Pullman yhtiön vaunuista.

Kiireisille nälkäisille matkustajille ravintolavaunut toivat helpotusta matkantekoon. Matka-aikoja voitiin lyhentää, kun ateriointi tapahtui junissa asemaravintolan jonotusten sijaan. Palvelut junassa sallittiin aluksi vain herrasväelle. Kolmannen luokan matkustajien oli maksettava ravintolavaunuun päästäkseen lisämaksu tai tyydyttävä edelleen omiin faneerilaukusta tai repusta kaivettuihin eväisiin. Näin olemme oppineet katsomalla vanhoja suomalaisia elokuvia.

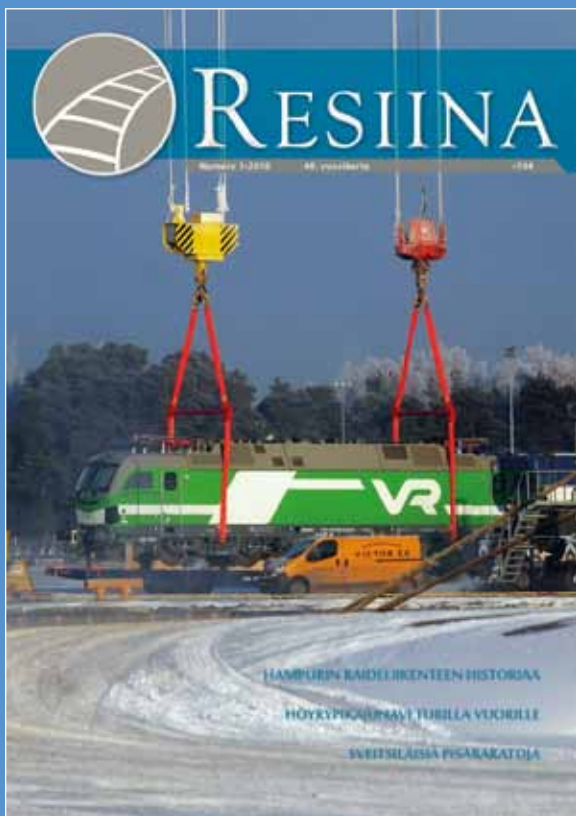
Ankarat rautateiden ja anniskelujärjestelmän säännöt, pulajat ja sodat ovat vaikeuttaneet ravintolavaunujen toimintaa Suomessa. Henkilökunnalle asetetut ammatti- ja kielitaitovaatimukset ovat olleet tiukkoja. Yrittäjät ja vaunutyypit ovat vuosikymmenien aikana vaihtuneet. Kansainväliset ovat kadonneet kiskoiltamme jo 1960-luvulla. Nyt palvellaan kahden kerroksen väkeä VR:n uusimmissa Duetto ravintolavaunuissa. Kolmioleivät on laitettu muoviin. Tupakat on polteltava vaunun ulkopuolella. Idän junissa on ollut omat käytäntönsä. Palvelu on usein vaihtunut itsepalvelukseksi.



Omissa muistoissani ovat Matkaravinto Oy kiireineen ja ruokineen, Suomen ravintolavaunu Oy, Liikennerravintolat Oy ja nyt jo vuosia raiteilla emännöinyt Vecra Oy. Ruokapakon ja keskioluen vapautuminen ovat merkkitapahtumia. Vierailta raiteilta kokemuksia ravintolavaunuista minulla on mm. Venäjältä, Irlannista, Virossa ja Sveitsistä. Tarjoilu on mennyt monesti lentokomemaiseksi. Annokset on tuotu paketissa omalle istuinpaikalle. Idän pikajunan Orient Express-junan kohtasin kerran pysähtyneenä Unkarin Pustalla. Kohtelias junaisäntä esitteli paikat ruokasalia ja keittiötä myöten. Junaan pääsin kirjaimellisesti keittiön kautta. Maksavat vieraat olivat pusan laidalla tutustumassa johonkin hevostilaan. Henkilökunta ja juna vetävä rautahepo saivat lepohehkensä.

RAUTATEIDEN HISTORIAA, NYKYPÄIVÄÄ JA TULEVAISUUTTA

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



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

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



ATLAS COPCON RAKENNUSKONEET

Louhintaan, purkuun ja rakentamiseen
kaivukoneiden lisälaitteet ja käsikoneet kaikilla
voimanlähteillä

www.atlascopco.fi

Atlas Copco