

RAUTATIE- tekniikka

4-2014

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu



*Transtech Artic
Uudet raitiotiet
InnoTrans*

*Uusi kaksivirtaveturi EP20
Kiskoviat rataverkolla
Kiintoajojohdin*

www.siemens.fi/liikenne

Siemens – kotonaan pohjoisessa

Siemensin suomalaiset asiantuntijat yhdistävät kansainvälisen huipputeknologian ja paikallisen osaamisen. Yhtiö on toiminut Suomessa lähes 160 vuotta.

Infrastructure & Cities Sector

Liik
enne
viras
to



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Rautatiesuunnittelun erikoisopintojakso alan ammattilaisille ja opiskelijoille 2015-2016

Liikennevirasto ja Tampereen teknillinen yliopisto järjestävät yhteistyössä kolmannen rautatiesuunnittelun erikoisopintojakson. Jakso on suunnattu sekä alalla jo työskenteleville että keski- ja loppuvaiheen korkeakouluopiskelijoille. Erikoisopintojakso järjestetään ensi lukuvuoden aikana 2015-2016.

Opintojakso koostuu yhteensä kolmestatoista lähioiskelupäivästä, jotka vuorottelevat Pasilan virastotalon ja Tampereen teknillisen yliopiston tilojen välillä. Lisäksi yksi lähioiskelupäivä järjestetään RATA-2016 tilaisuuden yhteydessä Turussa. Toisena tärkeänä osuutena erikoisopintojaksolla on laaja lopputyö.

Erikoisopintojaksolle voi ilmoittautua 100 opiskelijaa, lisäksi yksittäisiin päiviin voi ilmoittautua jokaiseen erikseen 20 henkilön kiintiöstä. Opiskelijat valitaan erikoisopintojaksolle pyrkijöistä hakemuksen perusteella. Hakemuksen tulee sisältää erikoisopintojaksolle pyrkijän perustiedot, koulutukset ja opintotodistuksen, sekä lyhyen hakemuksen erikoisopintojaksolle.

Erikoisopintojakso on valmistuneille täydennyskoulutuksena maksullinen ja Tampereen teknisen yliopiston ja Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelijoille ilmainen. Erikoisopintojakson hinnoittelu tarkentuu kevään 2015 aikana.

Lisätietoja Liikenneviraston verkkosivulta
www.liikennevirasto.fi/rautatiesuunnittelu

Lisätietoja

Pekka Salmenperä
Tampereen Teknillinen yliopisto

Janne Tuovinen
Liikennevirasto



Toimitamme tuotteita jotka parantavat radan kunnossapitokoneiden toimintavarmuutta.

- Panssariteräksset
- Kulutusteräksset
- Kulutushitsauslisäaineet
- Korjaushitsauslisäaineet

somotec
- hallitsemme kulumista -
puh. 0207 969 240 | www.somotec.fi

Infrarakentaminen.

Tarjoamme täyden palvelun ratarakenteiden seurantaan

- Automaattiset siirtymä-, painuma-, pohjavesi-, huokospaine- ja ankkurivoimamittaukset.
- Saat automaattisesti hälytyksen raja-arvojen ylityksestä.

Lähetä yhteystietosi tekstiviestillä tai soita numeroon 040 715 3264, niin saat meiltä esittelypaketin palveluistamme.

FinMeas
|||
valvomme puolestasi

p. 040 715 3264
info@finmeas.com
www.finmeas.com

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

esa.poikala@e-poikala.palvelut.inet.fi

RAUTATIE- tekniikka

Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu

Aikakauslehtien liiton jäsen

26. vsk I ISSN-L 1237-1513

ISSN 1237-1513 (painettu)

ISSN 2242-3893 (verkkojulkaisu)

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

Markku Toukola

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 2014



Transtechin Artic-raatiovaunu esittelyajossa Würzburgissa Saksassa. Kuva Jorma Rauhala 15.10.2014.

Tässä numerossa

Pääkirjoitus	5	Euroopan ensimmäinen allianssihanke tavoitteisiin	42
Transtech Artic – Helsingin uusi raitiovaunu	6	Lumensulatuskenttä Ilmalaan	46
Suomessa tapahtuu	12	Turvallitteet rekistereissä	48
Elastiset pilottivaihteet	14	Pyöränmittausasema tänään	52
Tampere suunnittelee uutta raitiotiejärjestelmää	18	Syökö hiili lankaa vai päinvastoin – virroittimet ja ajolanka valvonnassa	54
Raide-Jokeri	20	Siltojen tarinoita – Mansikkakosken ratasilta	56
Vähäliikenteiset radat	24	Sähköratarekat tulevaisuuden vaihtoehto	
Eurooppalainen junien kulunvalvonta Suomeen		rautatiekuljetuksille?	59
2020-luvulla	26	Luettuja kirjoja	60
Head check -sästöily rataverkolla	28	Pääluottamusmiehen palsta	62
InnoTrans 2014	32	Puheenjohtajan palsta	64
Uusi kaksivirtaveturi EP20 Vainikkalan liikenteeseen	36	Kolumni	67
Kiintoajojohdin sähköratarakentamisessa	38		



Mahdottomasta mahdollista

Unelmat on tehty tavoiteltaviksi ja tavoitteet saavutettaviksi. Mistä tällä hetkellä unelmoin? Ensimmäinen vastaus taitaisi olla, että pystyisin juoksemaan kymmenen kilometriä viisi minuuttia kovempaa kuin aiemmin. Tuntuu aika kaukaiselta, mutta tavoitetta on pakko lähteä purkamaan minuutti minuutilta ja jokainen minuutti purkaa taas osatavoitteisiin ja treeneihin. En siltikään tiedä, pystynkö unelmaani, mutta minuutti ei enää kuulosta niin saavuttamattomalta. Eihän norsuakaan syödä kokonaisena vaan pala kerrallaan.

Miksi aiheeksi nousi tällainen? Mielestäni tämä saisi näkyä enemmän myös työpaikalla. Unelmoinnin merkitys on siinä, että tällä tavoin saa suunnan omalle tekemiselle. Tärkeintä ei kuitenkaan ole maaliin pääsy, vaan se matka sinne. Pettymyksetkin opettavat omasta itsestä arvokkaita asioita. Unelman ei tarvitse olla yleisesti hyväksytty tai arvostettu, vaan se voi olla jotain muutakin, jotain itselle tärkeää. Toinen pitää siitä, että saa tehdä hyvän työporukan kanssa töitä, ja toinen siitä, että kehittää uuden työmenetelmän.

Useita tutkimuksia on tehty siitä, että saavutuksia arvostetaan sitä enemmän, mitä enemmän niiden eteen on tehtävä töitä. Unelmoinnin ja tavoitteiden vaikutusta omaan tekemiseen sekä omaan tyytyväisyyteen aliarvioidaan usein. Sanoisinpa jopa, että tyytyväisimmät ihmiset niin töissä kuin vapaa-ajalla ovat niitä, jotka uskaltavat itse päättää elämänsä suunnan välittämättä muiden mielipiteistä.



Golfissa sanotaan, että liian lyhyt putti ei mene koskaan reikään. Vastaavasti suuria tavoitteita ei voi saavuttaa, jos ei ole niitä suuria tavoitteita, mitä saavuttaa. Uskaltakaa siis unelmoida!

Kirjoittaja on hidas juoksemaan ja nopea unelmoimaan.

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry sekä Rautatietekniikka-lehti ovat lahjoittaneet HUS:n sairaanhoitopiiriin lahjoitustilille FI57 1523 3000 004184 lasten ja nuorten psykiatrisen sairaalatoiminnan tukemiseen joulutervehdyksiin varaamamme rahat.

Hyvää Joulua ja Onnellista Uutta Vuotta!

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry



Transtech Artic – Helsingin uusi raitiovaunu

Taustaa uusien vaunujen hankinnalle

Tultaessa 2000-luvun puoliväliin ryhdyttiin HKL-Raitioliikenneyksikössä laatimaan hankesuunnitelmaa uusien matalalattiaisten raitiovaunujen tilaamiseksi. Edellinen tilauserä, 40 Variotram-vaunun sarja, oli osoittautunut epäonnistuneeksi hankinnaksi lukuisten ongelmien vuoksi. Variotramit kuluttavat voimakkaasti sekä rataa että pyöriä, ja sekä niiden teleihin että koreihin syntyy murtumia vääntövoimien takia. Niiden tilankäyttö on kaukana optimista lukuisten nivelien ja pyöräkoteloiden vuoksi. Vaunujen sisämelutaso on korkea.

Matalalattiaivaunuja oli tuolloin tarjolla vain kahta tyyppiä: täysmatalat, joissa on 100 % matala lattia, ja osamatalat, joissa matalaa osuutta on noin 70 %, mutta päädyt korkeita. Tuohon aikaan vallitsi yleinen käsitys, että osamatalalattiaivaunu olisi ratkaisu kaikkiin täysmatalalattiaivaunujen ongelmiin. Tähän vaikuttivat myös synkät kokemukset jälkimmäisistä. Lähes kaikilla osamatalilla vaunutyypeilläkin oli kuitenkin pyöränkulumisongelmia vaunujen akselittomissa juoksuteleissä, vaikka rakenteita oli erilaisia.

Selvitysten jälkeen johtopäätös oli, että Helsinkiin tarvittaisiin räätälintyönä tehty vaunutyyppi. Perusteina tähän olivat useat paikalliset olosuhteet. Helsinki on talvikaupunki, joten

ratoihin tulee väistämättä routavaurioita. Kaupungin ratageometria perustuu ahtaaseen asemakaavaan, joten rataan joudutaan rakentamaan pysty- ja vaakakaarteiden yhdistelmiä. HKL:n Raitioliikenneyksikössä ryhdyttiin näistä syistä johtuen pohtimaan, millainen olisi Helsinkiin sopiva optimivaunu.

Vuosina 2005–2006 suunniteltiin ja vuosina 2006–2011 valmistettiin väliosia toisen sarjan nivelvaunuihin (vaunut 71–112), vuosina 2012–2013 myös kymmeneen ensimmäisen sarjan nivelvaunuun, sillä matalalattiaisuuden toive kasvoi hyvin nopeasti. Väliosa oli suurimmalta osaltaan HKL:n omaa suunnittelua, ja tänä päivänä Helsingin radoilla kulkee 52 väliosavaunua.

Väliosavaunun menestyksestä voimistuneena Raitioliikenneyksikössä saatiin rohkeutta ryhtyä miettimään, millainen olisi Helsinkiin täydellisesti sopiva raitiovaunu. Suunnittelun lähtökohdaksi otettiin itse suunniteltu väliosavaunu. Oli silti kaksi ongelmaa: väliosavaunussa vain päätytelit vetävät, ja matalalattiaisuus on vain noin 15 %. Jos nämä kaksi ongelmaa saataisiin ratkaistua, olisi uusi vaunutyyppi valmis.

Vanhoissa nivelvaunuissa on ns. Jacobsin telit eli juoksutelit, joiden päällä on nivel. Matalalattiaivaunussa ei kuitenkaan nivelkohdalla ole kuin 30–40 cm pystysuuntaista tilaa käytettävissä. Edes Düwagin korkealattiaisessa nivelvaunussa nivel-

Artic-vaunu 401 Hämeentiellä Vallilan varikon luona. Seuraavana päivänä vaunu oli ensimmäistä kertaa matkustajaliikenteessä linjoilla 6 ja 8. Kuva: Daniel Federley 12.8.2013

alle ei mahtuisi moottoritelejä. Siirtämällä telit nivelten alta keskivaunun alle niihin saa mahtumaan myös moottorit. Seuraava ongelma oli, miten telin läpi saisi johdettua matalan lattian. Hetken mietinnän jälkeen tähänkin löytyi ratkaisu: tavanomaisen Düwag-telin kääntörenkas pudotetaan mahdollisimman alas, moottori "halkaistaan kahtia" ja se siirretään telin ulkoreunoille. Vaihdelaatikot sijoitetaan akseleiden päihin. Syntyneessä suunnitelmassa pyörän halkaisija oli 680 mm, josta puolet on 340 mm. Pyörien välissä on 100 mm paksu akseli, jolloin sen ja pyörän puolikkaan korkeudeksi tuli 390 mm. Tähän lisättiin keinu-
misvaraa 50 mm, jolloin lattia saatiin korkeudelle 440–450 mm.

Raitiliikenneyksikössä piirrettiin yleinen layout suunnitelmasta vaunuratkaisusta. Siitä todettiin, että pysäkkikorkeuteen sopiakseen lattia tarvitsisi 10 % kallistuksella olevat viistorampit oville. Käytävälle telien kohdalle tulisi 8 % kallistuksella olevat rampit. Ovien kohdalla tämä osoittautui kuitenkin liian jyrkäksi pyörätuolikäyttöön, joten kallistukset vaihdettiin toisinpäin, 8 % ovelle ja 10 % käytävälle.

Vaunumallista rakennettiin aluksi ensimmäinen puumaketti, jotta korkeuseroja voitiin testata käytännössä. Maketti oli käytännössä muutaman metrin mittainen rakennelma, jossa oli yksi ovi, rampit ja istuimet sekä telialueen korotukset istuinten alla eli podesterit, ja niiden päällä pyöräkotelot. Podestereihin päädyttiin, koska jouset ja moottorit piti ratkaisussa sijoittaa telisivun keskikohdalle, siis siihen, missä matkustajien jalat muuten olisivat. Tällaisten vaunujen jouset on yleensä sijoitettu moottorin päälle, mikä vie kaksi istumapaikkaa reunoilta, mutta HKL:n ratkaisussa jouset sijoitetaan moottorin sivuille. Korokkeen sisäpuolisesta tilasta vie siten moottori puolet, toisen puolen vievät jouset.

Varsin karua makettia esiteltiin Kynnys ry:n ja Suomen Raitiotiesseura ry:n jäsenille sekä HKL:n lautakunnalle ja johdolle. Palaute oli positiivista, joten teknistä suunnittelua uskallettiin jatkaa muuttamatta perusratkaisua.

Raitiliikenneyksikössä oli ajateltu, että vaunun nivelet kuulanelivoiteläisiin kiertovapaiksi, mutta samalla heräsi kysymys, millaiset kulkuominaisuudet vaunulle siitä seuraisi, kohdistuiko vaunun koriin liian kovia voimia tai keikkuisivatko yksiteliset osat liikaa. Asian selvittämiseksi tilattiin Saksasta nürnbergiläiseltä insinööritoimisto LogoMotive GmbH:lta ns. feasibility study eli toteutettavuustarkastelu vaunun kulkuominaisuuksista, ulottumista, jousituksesta jne. LogoMotive teki analyysin sekä kiihtyvyyden simuloinnit ja ratasimuloinnit Helsingin rataverkon pahimmista paikoista. Tulos oli, että HKL:n vaunuratkaisu toimii. Vaunuun ei kohdistu liian kovia voimia, ja kulkumukavuus olisi paljon parempi kuin Variotrumeilla. Näin edettiin hankintavaiheeseen.

Articin matkustamossa on kiinnitetty huomiota selkeyteen, informatiivisuuteen ja värikontrasteihin. Telien kohdalla istuimet ovat korokkeilla eli podestereilla ja lattiaa on kallistettu hiukan. Kuva: Daniel Federley 13.8.2013.

Hankinta, tarjoukset ja valinta

Tarjouspyyntöön sisällytettiin suunnittelutyössä hyväksi havaitut ominaisuudet: kääntyvät telit, kiinteät akselit, vaihdelaatikon massa osana telirungon massaa eikä jousittamattoman massan osana, jarrusatulan kiinnittäminen telirunkoon eikä akseliin, pehmeät pyöränkumit ja pitkät jouset jne. Voitiin myös todeta, että istuinkorokkeet sallittaisiin, koska HKL:n kokemuksen mukaan niistä ei ollut kenellekään haittaa. Oli myös havaittu, että yksilehtinen ovi kummassakin päädyssä salli lyhyemmän koriulottuman kaarteissa. Tällöin kuljettaja on lähempänä teliä ja sivuttaiskiihtyvyydet muodostuvat ajotavan muuttuessa pienemmiksi.

Varsinainen hankinta alkoi ennakoilmoituksella 30.12.2008 EU:n virallisessa lehdessä ja julkisten hankintojen HILMA-tietokannassa. Ilmoituksessa pyydettiin asiasta kiinnostuneita tahoja ilmoittautumaan tarjoajiksi. Vastauksia saatiin määräaikaan 21.1.2009 mennessä 14 taholta. Ehdotuksia Helsingin uudeksi raitiovaunuksi saatiin yhdeksän. Joukossa oli kolme tarjoajaa, jotka olivat HKL:n vaatimusmäärittelyjen kautta päätyneet samaan ratkaisuun kuin HKL.

Helsingin rataverkko ajettiin kesällä 2009 läpi vanhalla nivelvaunulla vaunuun kohdistuvien voimien ja kiihtyvyyksien selvittämiseksi. Lisäksi koko rataverkko mitattiin syksyllä 2009 työntävällä mittaresiinalla muotovirheiden osalta. Nämä mittaukset tehtiin, jotta saatiin lähtöaineistoa valmistajilta vaadittuihin vaunun simulaatioihin.

Viimeisellä kierroksella oli jäljellä kolme tarjoajaa ja periaatteessa kaksi mallia, joista sopivampaa tarjosi kolme eri kilpaili-



jaa: Bombardier, CAF ja Transtech. Teknisissä laatupisteissä yksi kolmesta oli selvästi heikompi, mutta kaksi jotakuinkin tasoissa. Hintapisteissä eli elinkaaren aikaisissa kustannuksissa Trans- techille hävinneet olivat lähellä toisiaan, mutta Transtech sel- västi niitä edellä. Tarjouskilpailun voitti ylivoimaisesti Transtech, jonka pisteet olivat parhaat. HKL:n johtokunta päätti 2.12.2010 tilata Transtechilta 40 raitiovaunua hintaan 113 106 384 euroa, ja hankintasopimus allekirjoitettiin 24.3.2011. Tarjoukseen sisältyy aluksi hankittavat 40 vaunua (+ 1 kpl osina varastoon korjaus- ja huoltotoiminnan tueksi sekä varaosapaketti, ajosimulaattori ja tarvittava käyttö- ja huoltokoulutus) sekä optioita 20 (Laajasalon raitiotieyhteyksien ratkaisua varten) + 30 (Jokerirataa varten) + 40 vaunulle (käytöstä poistuvien vaunujen korvaamista varten).

Erityishuomio muotoiluun

HKL julkaisi 28.1.2011 tarjouspyynnön vaunun lopullisesta muo- toilutyöstä, johon valittiin 14.3.2011 Jouni Riikonen (Oy Windell & Riikonen Design). Samaan aikaan Transtech valitsi muotoi- lukumppanikseen IDIS Design Oy:n, joka oli myös ottanut osaa HKL:n tarjouskilpailuun omalla konseptillaan. Muotoilutyö tehtiin HKL:n ja Riikosen ohjauksessa, sillä jo vaunujen hankintasopi- muksessa oli lähtökohtana, että HKL vastaa muotoiluvaatimuk- sista. IDIS Design teki esityksiä muotoiluratkaisuista, joita HKL ja Riikonen arvioivat. Vaunun ulkoasussa panostettiin niin kevy- een sukulaisuuteen vanhemman kaluston kanssa (värit, harmaa katto, lippa tuulilasin päällä, pystykeula, punaiset istuimet) kuin

myös moderniuteen viestien vaunun laadukkuudesta ja varmuu- desta. Vaunun haluttiin olevan ajaton, funktionaalinen ja hyvin käytettävyyttä lähtöinen sekä sopusoinnussa niin historiallisen kuin moderninkin helsinkiläisen miljöönsä kanssa. Lisäksi haluttiin tuottaa positiivinen ja miellyttävä matkustuskokemus siten, että matkustushalu voimistuu.

Sisustusmateriaaleina on käytetty aikaa hyvin kestävästä iki- levyn ja polttomaalattua alumiinilevyn lisäksi ruostumatonta terästä, kumia, nahkaa ja plyysikangasta. Istuimilta näkee ulos liikenteen yli, ja sisätilat ovat avarat ja valoisa. Tähän myötävaik- kuttavat LED-valaisimet ja vaaleat sisäpinnat. Sisustus kestää kulutusta ja ilkeävaltaiset töhryt on helppo poistaa. Oikeisiin paik- koihin sijoitetut kontrastivärit helpottavat näkövammaisten mat- kustamista. Myös tukitankoja ja istuinten selkänojiin liitettyjä kädensijoja on runsaasti. Lastenvaunuille tai pyörätuolille on run- saasti tilaa vaunun edestä laskien toisten ovien kohdalla. Näillä ovilla on myös mekaaninen taittoramppi. Huollettavuus, kestä- vyys ja käytettävyyden ovat ohjanneet muotoilupäätöksiä kautta linjan.

Keulan muotoilussa on otettu huomioon myös vaaratilan- teet. Ulkonevan puskurin sijoituksella pyritään absorboimaan törmäysenergiaa ja estämään jalankulkijan luisuminen keulan alle törmäystilanteissa. Mahdollisimman umpinaiset teliluukut ovat nekin turvallisuustekijä ja estävät jalankulkijoiden vaattei- den takertumisen telin pyöriviin osiin. Sisätilojen turvallisuuden parantamiseksi vaunussa on tallentava kameravalvonta.

TEKNISIÄ TIETOJA

Tyhjäpaino	41600 kg	Korkeus radan tasosta	3830 mm	Jarrutusmomentti	550 Nm
Tyhjäpaino + kuljettaja + istuvat matkustajat	47200 kg	Koriylitys	4150 mm	Hätäjarrutusmomentti	785 Nm
Tyhjäpaino + kuljettaja + istuvat matkustajat + seisovat matkustajat (4 seisoojaa/m ²)	54700 kg	Lattian korkeus radan tasosta	520 mm	Moottoripaino	264 kg
Tyhjäpaino + kuljettaja + istuvat matkustajat + seisovat matkustajat (5 seisoojaa/m ²)	56550 kg	Lattian korkeus	440 mm	Invertterit	2 x Voith
Akselipaino max	9000 kg	Maavara	65 mm	Jäähdytys	ilma
Akseliuorma max	7750 kg	Sivuoven kynnyskorkeus radan tasosta	360 mm	Enimmäisteho/teli	220 kVA
Pyörästö	Bo'Bo'Bo'Bo'	Ovien vapaa leveys	3 x 1300 mm, 2 x 650 mm	Staatinn muuttaja	MSC
Pienin kaarteiden säde	15 m	Ovien leveys vaunumetriä kohti	188 mm/m	Teho 3 x 400 V/220 V	20 kVA
Korkein pystykaarteiden säde 110 m	8 %	Ovien vapaa korkeus	200 mm	Teho 24 V	370 A
Korkein nousu	Albert	Käytäväleveys istuinten välissä	500 mm	Akku, jännite/kapasiteetti	24 V/360 Ah
Kytkinmalli	EN 12663 (korin rakennevaatimusstandardi)	Istuinrivien välinen etäisyys	770 mm	Akut	Varta
EN 12663 (korin rakennevaatimusstandardi)	Luokka P-V	Istuinrivien leveys alhaalla saranakohdassa	1450 mm	Akkujen lukumäärä ja tyyppi	6 x lyijyakkua
EN 15227 (törmäyskonseptistandardi)	Luokka C-IV	Istuinleveys	420 mm	Virroitimen valmistaja	Schunk
Raideleveys	1000 mm	Istuimien lukumäärä (+ kääntöistuimet)	74 + 14	Lämmitysteho, kattolaitteisto	78 kW
Akseliväli	1700 mm	Pyörätoleja tai lastenvaunuja	4 kpl	Lämmitysteho, ohjaamo	3,6 kW
Telien etäisyys (keskiosassa)	5000 mm	Seisovien matkustajien lattia-ala	25 m ²	Jäähdytysteho, ohjaamo	3,6 kW
Telien etäisyys (keskiosasta päätyosaan)	7125 mm	Seisomapaikkojen määrä (tekni- ninen mitoitus 5/m ²)	125	Jäähdytysteho, matkustamo	3 x 14 kW = 42 kW
Pyörän halkaisija uutena/kuluneena	680 mm/620 mm	Seisomapaikkojen määrä (4/m ²)	100	Tuuletus, matkustamo	3 x 1800 m ³ /h = 5400 m ³ /h
Pyörän leveys	83 mm	Matalalattiaisuus	100 %	Tuuletus, ohjaamo	800 m ³ /h
Kumijoustopyörien tyyppi	GHH-SAB	Matkustajien vaunun pituutta kohden (4 hlö/m ²)	6,3 hlö/m	Lattialämmitys	5,5 kW
Suunnittelunopeus	80 km/h	Ajojännite	600 V/750 V DC	Sähköjarru virran takaisinsyötöllä	kyllä
Alennusvaihe	kolmiportainen Voith	Akselikäyttö	pitkittäisripustettu, täysin jousitettu, itsetuulettuva, VEM/Voith	Jarruvastukset katolla	kyllä
Välityssuhde	1:6,699	Epätahtiajomoottorit	VEM Sachsenwerk GmbH	Kiskojarrujen lukumäärä	8 kpl
Jousitus	pyörä, ensiö ja toisiö		8 x DKCBZ 1509-4	Jousijarrujen lukumäärä	8 kpl
Pituus	27600 mm		400 V/65 kW/130 A/65 Hz/1919 rpm	Jarrutusvoima/kenkä, "rated actuator force"	33,00 kN
Maksimileveys	2400 mm		enimmäiskierrosluku 4600 rpm	Pitkittäiskuorma	400 kN
		Kiihtyvyyssmomentti	570 Nm	Ominaispainoina/pinta	628 kg/m ²
				Ominaispainoina/istuin	562 kg
				Tyhjäpainoon perustuva ominaisteho	12,5 kW/t

Vaunun tekniikka soveltuu erityisen hyvin talviolosuhteisiin. Liukkaita kelejä kuten lehtikeliä tai tihkusadetta varten vaunussa on luistonestojärjestelmä ja automaattinen hiekoitus. Komposiittilattia on lämmitetty, eikä sille pääse kertymään lunta ja jäätä. Lämmitys hoidetaan jarruenergian talteenottojärjestelmällä. Ulkovalot ovat kaukovaloja lukuun ottamatta LED-valaisimia, jotka ovat kestäviä ja tehokkaita. Myös linjakilvet on toteutettu ensimmäisenä Suomessa valkoisilla ledeillä, jolloin niiden näkyvyys on erinomainen myös kirkkaalla auringonpaisteella.

Ohjaamon muotoilussa on ollut apuna kuljettajatyöryhmä. Kojelauta on ergonominen ja selkeä. Siinä on kaksi 10,4 tuuman LCD-näyttöä kertomassa vaunun eri järjestelmien tilat graafisin symbolein. Ajokahva on asennettu kiinteästi, ja siihen sisältyy kuljettajan vireystilaa valvova turvalaite eli ns. kuolleen miehen kytkin. Kuljettajan nahkaverhoilussa istuimessa on kuusi sähköistä säätömahdollisuutta ja se on varustettu myös kuljettajakohtaisella muistilla. Ohjaamon oikeassa reunassa on pystypilarissa kolme näyttöruutua, joista kuljettaja voi tarkkailla 11 eri kameran kuvaa vaunun sisältä ja sen ulkopuolelta. Sivupeilitkin on korvattu kameranäytöillä. Kuljettajalla on ajomukavuuden lisäämiseksi henkilökohtainen ilmastointi- ja lämmityslaitte.

Testeistä toimitukseen

Tarjouspyynnössä oli edellytetty, että vaunusta tulee valmistaa puumaketti tilatarkasteluja varten. Se osoittautuikin hyvin tarpeelliseksi tilaratkaisuja muuteltaessa. HKL oli rakentanut Valtilan varikolla jo aiemmin mainitun ns. raakamaketin, jolla oli kokeiltu vaunun tilaratkaisuja. Transtechin rakentama, järjestyksessä toinen maketti valmistui joulukuussa 2011, ja sitä muuteltiin paljonkin, kun etsittiin tukitankojen paikkoja ja suunniteltiin ohjaamon ergonomiaa. Monet sidosryhmät kävivät kommentoimassa makettia. Niihin kuuluivat mm. HKL:n korjaamo- ja huoltohenkilökunta, erillinen kuljettajien ohjaamoryhmä, joka kommentoi ohjaamon rakennetta ja ergonomiaa, sekä lähes kaikki erityismatkustajaryhmät kuten liikuntaesteisten, kuulo- ja näkövammaisten järjestöt sekä Reumaliitto. Erityisryhmien edustajien kanssa tehtiin lähemmäs 30 katselmusta ja niiden perusteella satakunta erilaista rakenne- ja tilaratkaisumuutosta vaunun käytettävyyteen, muun muassa opaskoiran tila vaunun etuosaan. Kuljettajaryhmän kommenttien mukaisesti tehtiin paljon muutoksia ohjaamon hallintalaitteiden sijoitteluun, sillä detaljisuunnittelua ei ollut vielä tehty.

Sopimukseen oli myös kirjattu, että valmistajalla tulee olla testirata. Niinpä Transtech rakennutti VR Track Oy:llä Otanmäkeen noin kilometrin mittaisen testiradan. Rata oli valmis kesällä 2012 ja pysyi vuoden verran valmiina ennen kuin sitä ensimmäisen kerran käytettiin koeajoihin keväällä 2013.

Artic-vaunu 402 Berliinissä Innotransmessuilla. Uusi vaunutyyppi herätti niin messuyleisössä kuin mediassakin runsaasti kiinnostusta. Kuva: HKL/Elina Maunuksela 23.9.2014.

VALMISTAJAT JA ALIHANKKIJAT

Transtech Oy	kori, telit, kokoonpano
Prose AG	telien tuotesuunnittelu
Citec Engineering Oy Ab	mekaniikkasuunnittelu (varustelun asennus- ja valmistusdokumentit, tuoterakenne, piirikaaviot, kaapelisarjojen perussähkösuunnittelu)
Voith Turbo GmbH	sähkökäytöt ja pyöräkerrat
Hanning & Kahl GmbH & Co. KG	jarrujärjestelmä
Lumikko Oy	ilmastointi-, jarruvastus- ja lämmitysjärjestelmät
Ultimate Europe Transportation Equipment GmbH	ovet, nivelalue
Joptek Oy	(palkeet, kääntyvä osa lattiasta)
IDIS Design Oy	komposiittiosat (lattiat, ulko- ja sisäseinäpaneloinnit, teliluukut)
Oy Windell & Riikonen Design (Jouni Riikonen)	Transtechin muotoilu
Bijur Delimon International	HKL:n muotoilu
Schunk GmbH & Co. KG	laipanvoitelujärjestelmä
DA-Design Oy	virroitin
Teknoware Oy	informaatiojärjestelmä
Riihimäen Metallikaluste Oy (Rica)	sisävalaistus
SAVAS Seating BV	matkustamon istuimet
	kuljettajan istuin, malli Livingstone

Ensimmäiset Artic-vaunun järjestelmätestit tehtiin laboratoriossa Voithilla. Sekä ilmastointialihankkija Lumikko että staattisen muuttajan toimittaja MSC kävivät Voithilla St. Pöltenissä Itävallassa tekemässä yhteistestejä. Johtuen jarrutusenergian käytöstä lämmitykseen sekä apu- ja pääkäytön että myös ilmastointin pitää toimia yhteen erityisen hyvin. Toimivuus piti myös testata ennen vaunun ratakokeita alkukevällä 2013.

Ensimmäinen vaunu (401) tuotiin Helsinkiin iltapäivällä 25.6.2013. Kun vaunu saapumistaan seuraavalla viikolla oli valmis koeajoihin, lähdettiin illalla 1.7.2013 liikenteeseen ja ajettiin seuraavan yön mittaan vähitellen koko kaupunki läpi. Ensin rataverkko testattiin tyhjällä vaunulla, ja sitten uudelleen hiekkakanisterikuormalla. Samalla tarkistettiin, että erillisellä mittavaunulla saadut tulokset rataverkon profiilista ja Articin ulottumista verkolla pitivät paikkansa.





Toinen vaunu (402) saapui Helsinkiin 19.11.2013. Tammi-kuussa 2014 tehtiin vielä ohjelmistopäivityksiä ja niihin liittyviä koeajoja kummallakin vaunulla, kunnes molemmat vaunut saatiin linjaliikenteeseen helmikuun 2014 alkupuolella. Yhtäkaa ne olivat linjalla ensimmäisen kerran 17.2.2014.

Ensimmäisen sarjatuotantovaunun korivalmistus alkoi kesäkuussa 2014. Vaunun käyttöönotto tehtaalla tapahtunee elokuussa 2015, vaunun siirto Helsinkiin ja HKL:n käyttöönotto lokakuussa 2015, häiriöttömän ajon testit marraskuussa 2015 ja luovutus HKL:lle helmikuussa 2016. Tätä kolmatta Artic-vaunua rakennettaessa tehdas ajaa sisään sarjatuotannon valmistus-asennukset ja -menetelmät. Sarjatuotannossa vaunujen valmistusväliksi on suunniteltu kolme viikkoa alkaen neljännen vaunun suunnitellusta luovutuksesta HKL:lle maaliskuussa 2016. Viimeisen vaunun suunniteltu luovutus on kesäkuussa 2018.

Artic ulkomaanmatkalla kasvattamassa tunnettuuttaan

Vaunu 402 kuljetettiin 14.9.2014 Berliiniin Innotrans-messuille, jotka järjestettiin 23.–26.9.2014. Tämän jälkeen vaunu vietiin 30.9.2014 Würzburgiin koeajettavaksi sekä tyhjänä että matkustajaliikenteessä 4.–23.10.2014. Würzburgia varten vaunu oli teipattu harjatun kulan ja valkoisen sävyihin erillisin kylkiteks-tein: ”Helsinki testet in Würzburg - steigen Sie ein und testen Sie mit” (Helsinki testaa Würzburgissa - astukaa kyytiin ja testatkaa mukana). Vaunu selvisi vieraalla rataverkolla ongelmitta, joskin siihen oli ennen Suomesta lähtöä vaihdettu leveärenkaisemmat pyörät erilaisen rataprofiilin vuoksi. Paikallisten matkustajien ja median kommentit olivat varsin positiivisia, ja Artic-konseptin toimivuus saatiin samalla osoitettua myös Suomen ulkopuolella. Saksalaisten viranomaisten tyyppihyväksynnän saamisessa vaunulle ei ollut vaikeuksia.

Transtech seuraa aktiivisesti tulevia raitiovaunujen hankintaprojekteja etenkin Pohjoismaissa, joissa olosuhteet ovat

Transtech Artic Würzburgin raitiotieverkon haastavimmalla mäkiosuudella, josta vaunu selvisi ongelmitta. Koristeveireinä olivat Saksan, Suomen ja Itävallan liput (vaunun sähkökäytön toimittaa itävaltalainen Voith Turbo). 4.10.2014.

Suomen kaltaiset ja Articin referenssiarvo ymmärretään hyvin, mutta myös Baltiassa, saksankielisessä Euroopassa ja Venäjällä. Useimmiten tarjouspyynnöissä on referenssivaatimus. Siihen pystytään vastaamaan parhaiten, kun Articin sarjatuotantovaunuja on Helsingin liikenteessä 5-10 kappaletta ja niistä on jatkuvan käytön kokemusta. Transtech tekee parhaillaan Articin lopputuotteistusta ottaen huomioon HKL:n havainnot ensimmäisten vaunujen käytöstä ja kunnossapidosta. Articin valmistettavuutta kehitetään vastaamaan valmistuksen suunniteltua läpimenoaika sekä suunniteltuja materiaali- ja rakennuskustannuksia.

Raitiovaunujen hankinta on jokaisella joukkoliikennetoimijalla niin harvoin tapahtuva projekti, että joka kerta sen tekee eri sukupolvi, jonka on syytä ensin tutustua raitiovaunujen historiaan, nykyhetkeen ja tulevaisuuteen. Articissa on otettu uudeleen käyttöön jo 1930-luvulla kehitettyjä ominaisuuksia hyödynnettyinä uudemmilla keksinnöillä: kumijoustopyörät; vaihdelaatikko, joka ei makaa jousittamattoman massan päällä; kääntyvät telit; jarrutusenergian käyttö lämmitykseen; corten-teräs koriraken-teena; matkustusmukavuus; pieni elinkaarikustannus.

Tom Heino

VAUNUT

401 valm. 2013	Helsinkiin 25.6.2013	Koeajoille 1.7.2013	Linjalle 13.8.2013
402 valm. 2013	Helsinkiin 19.11.2013	Koeajoille 25.11.2013	Linjalle 15.2.2014
403-440	valm. 2015–2018		
Suunnitellut toimitusajat Helsinkiin:			
10/2015 ja 2/2016 – 6/2018 kolmen viikon välein			

Sabik LED-opastimia RAUTATEILLE



TUOTEVALIKOIMASSAMME

- Pääpastimet
- Esiopastimet
- Raideopastimet
- Tasoristeysvalot

www.sabik.com

SABIK
WE SHOW THE WAY

SUOMEN **TERÄSTEKNIikka** KONEPAJA · PINTAKÄSITTELY

Korkealuokkainen konepajatuotanto, monipuolinen pintakäsittely ja kunnossapitopalvelut



Konepajatuotanto

Putkistosivalmisteet
Jäteveden käsittelylaitteet
Kuljettimet ja kappaletavaran käsittelylaitteet
Projekti-toimitukset
Kone- ja laite-toimitukset

Pintakäsittely

Raepuhallus
Sinkolinja
Korroosionestokäsittelyt
Märkämaalaukset
Maastokuvimaalaukset

Kunnossapito ja elinkaaren hallinta

Järjestelmien kunnossapito
Peruskorjaukset
Modifioinnit
Varastointi, varaosapalvelut
Logistiikka

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



RAIDELIIKENNE- TEOLLISUUDEN RATKAISUTOIMITTAJA

Meiltä saat palvelut suunnittelusta valmistukseen ja elinkaari-palveluihin.



Suunnittelu- ja valmistus-ohjelmaamme kuuluvat mm. junien, vaunujen ja vetureiden

- sähkökeskukset
- ohjauspöydät
- kotelorakenteet
- pääkäytön taajuusmuuntajat sähkövetureihin
- junien sisätilaratkaisut

PROMECO.FI

www.algoltechnics.fi
09 509 9239



KESTÄVIÄ JA TURVALLISIA RAUTATIEKNIKAN TUOTTEITA.



Fennia Railille kolme veturia

Fennia Rail Oy on solminut toimitussopimuksen kolmesta dieselveturista tšekkiläisen CZ Loko a.s.:n kanssa. Veturit toimitetaan Fennia Railille ensi vuoden syksyllä, jolloin yritys aloittaa tavaraliikenteen Suomen rautateillä. ”Pitkään jatkunut epävarmuus Suomen olosuhteisiin soveltuvan kaluston saatavuudesta on nyt päättynyt. Tšekkiläinen kumppanimme on valmistanut vetureita 160 vuotta ja heillä on kokemusta eri raideleveyksiin ja eri ilmasto-olosuhteisiin valmistetuista vetureista. Näiden veturien avulla pääsemme aloittamaan tavaraliikenteen Suomen rataverkolla vuonna 2015”, Fennia Railin toimitusjohtaja Kimmo Rahkamo toteaa. Fennia Railin veturien moottorit valmistaa Caterpillar ja ne täyttävät nykyaikaiset päästö määräykset. Vetokyky on suurempi ja päästöt alhaisemmat kuin minkään muun dieselve turin Suomessa.

Fennia Rail Oy on tunnettu ennen Proxion Train Oy:nä. Fennia Rail:n mukaan uusi nimi symbolisoi suomalaisuutta, kotimaista omistusta ja luotettavaa osaamista. Omistuspohja on laajentunut ja vahvistunut. Nimenvaihdoksella haluttiin etäännyttää teollisuuden kuljetustarpeisiin vastaava toimintamme Proxion-yhtiöiden roolista riippumattomana asiantuntijapalveluita tarjoavana organisaationa.

(Fennia Rail 25.11.2014)

Tiedot Fennia Railin veturista

Tyyppi: 774.7F	Suurin nopeus: 90 km/h
Moottoriteho: 1550 kW	Paino: 120 t
Voimansiirto:	Pituus: 17,3 m
Dieselsähköinen (AC/DC)	Akseleita: 6 kpl
Suurin vetovoima: 391 kN	Tilattu: 3 kpl



Havainnekuva Fennia Railin uudesta veturityypistä.
Lasse Sumiloff, Kuva: Fennia Rail Oy



Kehäradan kiskot kulkevat nyt Vantaankoskelta Tikkurilaan

Kehäradan rakentamisessa otettiin tällä viikolla harppaus eteenpäin, kun lännestä ja idästä edenneet kiskotustyöt kohtasivat ja kiskot yhdistyivät lentoasemalla. Yhtenäinen kiskotus ylittää nyt Vantaankoskelta lentoaseman kautta Tikkurilaan. ”Saimme keski- viikkona valmiiksi kiskotuksen Lentoaseman aseman pohjoisella raiteella, minkä myötä yhtenäinen kiskotus Vantaankoskelta Tikkurilaan on pohjoisen raiteen osalta valmis. Kiskotustyöt eteläisellä raiteella valmistuvat myös suunnitelmien mukaisesti, kunhan asemahallin raskaat kojeet ja laitteet on toimitettu”, kertoo projektipäällikkö **Juha Kansonen** Liikennevirastosta.

Kehärata-projektissa loppuvuosi on kiireinen, sillä valmistumassa on kaksi suurta urakkaa: Tikkurilan uusi asemasilta valmistuu ja otetaan matkustajien käyttöön tammikuun alussa. Myös työt Kivistön asemalla alkavat olla loppusuoralla, ja aseman odotetaan valmistuvan ensi vuoden alussa.

(Liikennevirasto 19.11.2014)

Seinäjoki–Oulu-ratahankkeessa ensimmäiset osuudet käytössä

Kokkolasta Matkaneevalle ja Kälviältä Riippaan voidaan nyt liikennöidä valmista kaksoisraidetta pitkin. Vuoden viimeiset raiteiden käyttöönotot Seinäjoki–Oulu ratahankkeella tehtiin Kokkolan ja Kannuksen liikennepaikkojen välisellä rataosuudella. Uusi raide otettiin käyttöön syksyn aikana vaiheittain, jonka jälkeen vanha raide perusparannettiin. Nyt molemmat raiteet ovat liikennöitävässä kunnossa ja junaliikenteen käytössä. Valmista kaksoisraidetta on nyt avattu liikenteelle noin 18 kilometrin matkalta. Koko Kokkola–Ylivieska rataosuus on noin 75 kilometriä pitkä.

Seuraavan kerran uutta kaksoisraidetta otetaan liikenteen käyttöön kesällä 2015, jolloin kaksoisraide avautuu Riipaan ja Kannuksen liikennepaikan välille. Loppuvuoden 2015 aikana avataan kaksoisraide myös Matkaneevasta Kälviälle.

Vuonna 2012 alkaneet rakennustyöt Kokkolan ja Ylivieskan välillä valmistuvat kokonaisuudessaan vuoden 2017 loppuun mennessä. Valmistumisen myötä junien kohtaaminen helpottuu ja raideliikenteen kapasiteetti kasvaa merkittävästi.

(Liikennevirasto 1.12.2014)

Tikkurilan asemasilta avautuu

Tikkurilan asemasilta avataan liikenteelle 1.1.2015. Tikkurilan asemasilta tulee tämän jälkeen keskeinen reitti junaa vaihtaville matkustajille. Asemasilta toimii myös matkustajien odotustilana, lisäksi siellä on liiketiloja sekä kulkuyhteys Tikkurilan matkakeskukseen ja Dixin toimisto- ja liikekeskukseen.

1000. Flirt-juna matkustaa Suomeen

Stadler Rail toimittaa 1000. Flirt-junan Helsinkiin. Kyseinen juna kuuluu Junakalusto Oy:n 34 junan lisätilaukseen, joka on vuonna 2006 tehdyn sopimuksen toinen optio. Ensimmäiset 32 Flirt-junaa ovat olleet useita vuosia toiminnassa ja ensimmäisen option 9 junaa toimitetaan Suomeen marraskuussa. Junakalusto Oy:n viimeisimmän tilauksen arvo on 200 M€.

VR Group suunnittelee Turun varikon sulkemista

VR Group aloitti yhteistoimintaneuvottelut Turun varikolla 9. joulukuuta. Alustavien suunnitelmien mukaan varikon toiminta lakaisi ensi vuoden aikana ja työt siirtyisivät kunnossapidon muihin yksiköihin.

Yt-neuvottelut koskevat Turun varikon koko henkilöstöä eli 72 työntekijää sekä varikon tiloja työpisteenä käytäviä kunnossapidon työntekijöitä. Yhteensä neuvotteluiden piirissä on 80 henkilöä. Jos alustavat suunnitelmat toteutuvat ja Turun varikko suljetaan, sen koko henkilöstölle tarjotaan uutta työtä joko muista kunnossapidon yksiköistä tai muualta VR-konsernista.

Syyt neuvotteluihin ovat tuotannollisia, taloudellisia ja toiminnan uudelleenjärjestelystä johtuvia. Kunnossapidon suunnitelmana on keskittää työskentelyä suurempiin yksiköihin lähelle pääliikennevirtoja.

– Turun varikolla on tehty hyvää työtä toiminnan kehittämisessä, mutta sen sijainti ei ole optimaalinen verkoston kehittämisen kannalta. Neuvotteluissa keskustellaan siitä, missä työ onärkevintä tehdä, kunnossapitojohtaja **Jari Hankala** toteaa.

Keskittäminen merkitsisi parantunutta kustannustehokkuutta, kun työt voitaisiin sijoittaa niin, että ne tukisivat junakaluston tehokasta käyttöä. Myös vaihto-osatuotannon keskittämisen arvioidaan lisäävän tehokkuutta. Lisäksi VR Group voisi luopua varikon hallitiloista Turussa, mikä pienentäisi kiinteitä kuluja. Alustavan arvion mukaan vuotuiset säästöt olisivat yhteensä useita miljoonia euroja.

VR Groupin kunnossapitoyksiköllä on varikot Helsingissä, Turussa, Tampereella, Kouvolassa, Joensuussa ja Oulussa. Lisäksi sillä on konepajat Hyvinkäällä ja Pieksämäellä sekä asiantuntijapalveluita tarjoava teknologiayksikkö. Junakaluston kunnossapidossa työskentelee yhteensä noin 1 300 henkilöä.



Tikkurilan uusi asemasilta. Kuva Markku Nummelin.



Elastiset pilottivaihteet

Kouvolan henkilö- ja tavararatapihojen väliseen hyvin vilkasliikenteeseen vaihdekujaan asennettiin alkusyksyllä 2014 kaksi täysin uudentyyppistä pilottivaihdetta. Niitä kutsutaan elastisiksi vaihteiksi. Uusilla teknisillä ratkaisulla pyritään vaihteiden ja niiden eri osien elinkaaren pidentämiseen erityisesti raskaan liikenteen alla. Samalla vähennetään melua ja tasataan junien kulkua.

Kehitystyötä

Nykyinen raskaan 60E1-kiskopainon vaihdeperhe luotiin 1980-luvun lopussa senaikaisen parhaimman teknologian mukaan. Alkusarjojen vaihteiden jälkeen käyttöön otettiin mm. läpimenevä 1:40 kiskonkallistus ja mangaaniristeykset. Vuosikymmenten aikana näissä vaihteissa on noussut esiin kehittämistarpeita ja samanaikaisesti alan teollisuus on kehittänyt uusia teknisiä ratkaisuja. Esille tulleita ongelmia ovat mm. raideruuvien katkeamiset vaihteissa, joissa on runsaasti liikennettä poikkeavalle raiteelle, mangaaniristeysten viat sekä suorilla raiteilla ns. squat-

ongelmat. Ainakin osasyynä näihin ongelmiin on vaihteiden suuri jäykkyys. Lisäksi vaihteiden tuentamahdollisuudet sekä kääntölaitteiden että koskettimien kohdalla ovat rajoitetut, koska kääntö- ja tarkistustangot kulkevat vaihdepölkkyjen välisissä tankokuopissa.

Uutta kokonaisuutta kutsutaan elastiseksi vaihteeksi. Nimi viittaa rakenteiden joustavuuteen junakuorman alla. Elastisten vaihteiden 2012 lopussa aloitettu kehitystyö eteni keväällä 2014 toteutusvaiheeseen. Elastisissa vaihteissa on mm. uudet ns. kaukalopölkkyjen sisään rakennetut vaihteenlukot tankoineen, uudet

Ensimmäinen elastisen vaihteen elementti asennetaan rataan Kouvolassa Desecin ”kuukävelijällä” 30.9.2014. Etualalla on vielä perinteisillä kiinnityksillä toteutettu vaihde.

vaihdepölkkyt, uudet joustavat kiinnitykset, kumipohjaimet ja uusi kääntöavustin. Kielisovitusten koekokoonpano tehtiin Pieksämäen vaihdehallilla heinäkuussa 2014 väliaikaisilla kyllästämättömillä puuvaihdepölkkyillä. Lopullisten uusien betonisten vaihdepölkkyjen koevalut aloitettiin heinäkuun lopussa. Elastisten vaihteiden ensimmäinen prototyyppi asennettiin rataan Kouvolan vaihteeksi nro 56 30.9.2014. Toinen vaihde, nro 59, pantiin rataan 11.10.2014. Vaihteiden geometria on YV60-300-1:9-mukainen. Lähtökohdana on, että samat teräsosat sopivat sekä entisiin että näihin uusiin vaihteisiin.

Liikenneviraston ohessa elastisten vaihteiden kehitystyössä ovat olleet aktiivisesti mukana Tampereen teknillinen yliopisto (TTY), Schwihag AG, Abetong AB, Parma Rail Oy ja VR Track Oy.

Kaukalopölkky

Uudistetun vaihteen perusideoita on ns. kaukalopölkyn käyttö. Ne ovat teräksisiä pölkkyjä, joiden sisällä on vaihteen lukot sekä käyttö- ja tarkistustangot. Kaukalopölkky voidaan tukea koneellisesti. Tuennassa on oltava kuitenkin erityisen tarkka pölkyn leveydestä johtuen.

Kääntölaitteen kaukalopölkkyssä on pilottivaihteissa 2 kpl 250W lämmitysvastuksia. Tulevien talvikokemusten mukaan arvioidaan onko tämä oikea lämmitysteho. Kaukalopölkky on luonnollisesti suunniteltu siten, etteivät pölkky yhdistä sähköisesti kiskoja.

Ei enää kääntölaitteen sisäistä lukkoa

Vaihteenkääntölaitteessa ei enää ole sisäistä lukkoa, vaan lukitus hoidetaan kaukalopölkkyssä olevalla kiilalukolla. Aikaisempi kääntölaitteiden sisään rakennettu lukko ei olisi mahdollistanut vaihteiden elastista rakennetta. Vaihteenkääntölaite on aukiajettava ja tangolla on noin 9 kN aukiajovoima, eli se kestää itsessään niin paljon sivuttaiskuormaa, jonka jälkeen se väistyy rikkoutumatta. Vaihteen kiinni oleva kieli ei kuitenkaan vielä aukea tällä 9 kN:lla, koska sitä pidetään erikseen kiinni kiilalukolla. Vaihteenkääntölaitteen voiman ylityksen jälkeen tarvitaan vielä noin 100 mm avaava sivuttaisliike, ennen kuin lukittu kieli lähtee liikkeelle.

Eri valmistajien kääntölaitteita

Vaihteessa nro 56 on Thales L826H -vaihteenkääntölaite ja perinteinen Railex-kääntöavustin. Vaihteessa nro 59 on Siemens S 700K -vaihteenkääntölaite ja sveitsiläisten kehittämä uusi kääntöavustin "Spring Device" eli jousiavustin. Vaihteet on suunniteltu niin, että niissä voidaan käyttää ongelmitta eri valmistajien kääntölaitteita ja kääntöavustimia. Näin laitteiden hinnat pysyvät kurissa.

Uudet vaihdepölkkyt ja kiinnitykset

Koevaihteissa on aikaisempaa massiivisemmat vaihdepölkkyt. Uusi pölkkytyyppi on nimeltään BP14. Vaihdepölkkyt ovat sekä leveämpiä ja korkeampia. Etäisyys raiteen korkeusviivan ja vaihdepölkyn pohjan välillä on noin 4 cm suurempi kuin aiemmin. Vaihdepölkkyissä, joissa on pohjaimet, korkeusero on noin 5 cm totuttuun vaihdepölkkyyn verrattuna.

Molemmissa vaihteissa on 10 mm paksut kumilevyt kiskon ja vaihdepölkyn välissä. Vaihteessa 59 pölkky on lisäksi varustettu pohjaimilla eli pölkkyjen alapintaan on kiinnitetty kumimatto koko pölkyn alapinnan alalle. Vertailun vuoksi vaihteessa 56 ei ole pohjaimia.

Vastakiskopukkien kiinnityksiin käytettävät raideruuvit on korvattu kestävimmillä läpivetopulteilla. Kussakin pukissa on kaksi tällaista kiinnitystä vaakavoimia vastaanottamassa.

Välikiskoalueella vaihdealuslevyt on korvattu kokonaan vaihdepölkkyihin valmiiksi valetuilla 1:40-kallistetuilla pinnoilla ja suorilla Skl-kiinnityksillä. Uudistetuilla ratkaisulla vähennetään vaihteiden kulumista ja pienennetään niiden elinkaarikustannuksia.



Kaukalopölkky vielä varustelemattomana ja ilman lämmitysvastuksia Pieksämäen vaihdehallilla.



Kaukalopölkyn varustelu käynnissä Pieksämäellä. Tässä vaihteessa on takana perinteinen Railex-kääntöavustin.



Uusi "Spring Device"-kääntöavustin suojakansi irrotettuna, tässä vielä väliaikaisena koeasennuksena puupölkkyillä.

Risteykset

Risteyksessä on karkiosan etu- ja takapuolella kummassakin kaksi vaihdealuslevyä, koska näille paikoille ei mahtuisi suora kiinnitys betonivaihdepölkkyihin. Kaikki muut risteysten kiinnitykset ovat suoria kiinnityksiä pölkkyihin. Muutoin risteykset on säilytetty ennallaan.



Kielisovitukset valmiina radassa. Tässä vaihteessa on uusi kääntöavustin.



Vastakiskopukin järeät läpivetopultit, jotka ottavat entisiä rai-deruuveja paremmin vastaan poikittaisvoimia.



Kiskonkallistus 1:40 on toteutettu suoraan vaihdepölkkyihin tehdyillä kallistuksilla. Kiinnitysten rakenne on nyt sama kuin normaaleissa linjapölkkyissä.

Risteys- ja vastakiskosovitukset asennettuina.

Asennus

Vaihde-elementit tuotiin vielä tällä keralla Kouvolaan maanteitse, koska elementtien kuormausohjetta vaunuihin ei vielä oltu tehty. Autokuljetus kuitenkin hankaloitti keskelle ratapihaa tulleiden vaihteiden asennustöitä.

Koska vaihde on entistä massiivisimpien vaihdepölkkyjen takia aikaisempaa järeämpi, on se myös noin neljä tonnia painavampi. Koska kuukävelijän nostokyky on 42 tonnia, ja vaihde on hieman sen yli, tapahtui nosto kahdessa osassa: kielisovitukset ja välikiskoalue yhdessä ja risteuselementti omana nostonaan.

Seurantamittaukset

Pilottivaihteita mitataan tarkasti radassa ja ensi vuonna linjataan siirytäänkö niihin laajemmin tulevissa vaihdehankinnoissa. Koevaihteet on varustettu TTY:n toimesta mittalaittein ja erilaisin anturein. Lisäksi

mittalaitteet on asennettu vertailun vuoksi aiemmin vaihdettuun perinteiseen vaihteeseen nro 55, joka sijaitsee samalla alueella elastisten pilottivaihteiden kanssa. Tarkoituksena on seurata uusien elastisuutta lisäävien komponenttien vaikutusta koko vaihderakenteen käyttäytymiseen. Tulosten perusteella tehdään rakenteisiin vielä mahdollisesti tarkennuksia ennen sarjatuotantoon siirtymistä.

On ilmeistä, että ensimmäinen pitkä elastinen vaihde asennetaan Ouluun. Kyseessä olisi 1:15,5-vaihde Nokelaan, kohtaan jossa Pohjanmaan rata ja Kontiomäen rata haarautuvat. Kyseinen erkaneimisvaihde on hyvin kovalla rasituksella. Tämän työn ajankohta on vielä auki.

Kaiken kaikkiaan nyt on työn alla uusi vaihdesukupolvi taas seuraavaksi kolmek-sikymmeneksi vuodeksi.

Teksti ja kuvat: Markku Nummelin





CELER

Sähköisiä ratkaisuja mittatilaustyönä

Rautateiden sähkö- ja turvalaitteet | Turvalaiteasennukset | Vahvavirta-asennukset | Kokonaistoimitukset | Prosessiautomaatio | Suunnittelu

CELER OY - Pomonkatu 2, 50150 Mikkeli - www.celer.fi

LUJAT-RATATEKNISET TUOTTEET



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

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

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

Myynti:

Ratapölkkyt: Sampsa Lehmusoksa 044 585 2021

Muut ratatekniset tuotteet: Juha Kinnunen 044 585 2436

p. 020 789 5500, www.lujabetoni.fi

Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA



Tampere suunnittelee uutta raitiotiejärjestelmää

Tampereen raitiotiehanke etenee kaupunginvaltuuston 16.6.2014 tekemän päätöksen mukaisesti kehitysvaiheena, johon seuraa- vaksi kilpailutetaan rakentajat, suunnittelijat sekä vaunu- ja laitetoimittajat. Näiden toimijoiden kanssa kaupunki laatii yhteis- toiminnassa tarkemmat suunnitelmat sekä kustannusarvion, johon palveluntuottajat sitoutuvat.

Tampereen kaupunginhallituksen 10. marraskuuta 2014 teke- män päätöksen mukaisesti hankkeen infrarakentaminen hanki- taan allianssimallilla ja vaunukalusto kilpailutetaan erillisenä rin- nakkaisena hankintana.

Tampereen kokonaan uusi raitiotiejärjestelmä sisältää kaksi linjaa, 26 raitiovaunua, 23,5 km kaksiraiteista raitiotierataa sekä varikon, ohjaus- ja informaatiojärjestelmän. Suunniteltava raitio- tie yhdistää mm. ydinkeskustan, rautatieaseman, keskussairaa- lan ja neljä korkeakoulua toisiinsa. Naapurikunnat Pirkkala, Ylö- järvi ja Kangasala ovat osoittaneet kiinnostusta laajentaa Tam- pereen raitiotietä oman kuntansa puolelle lähivuosisikymmenien kuluessa.

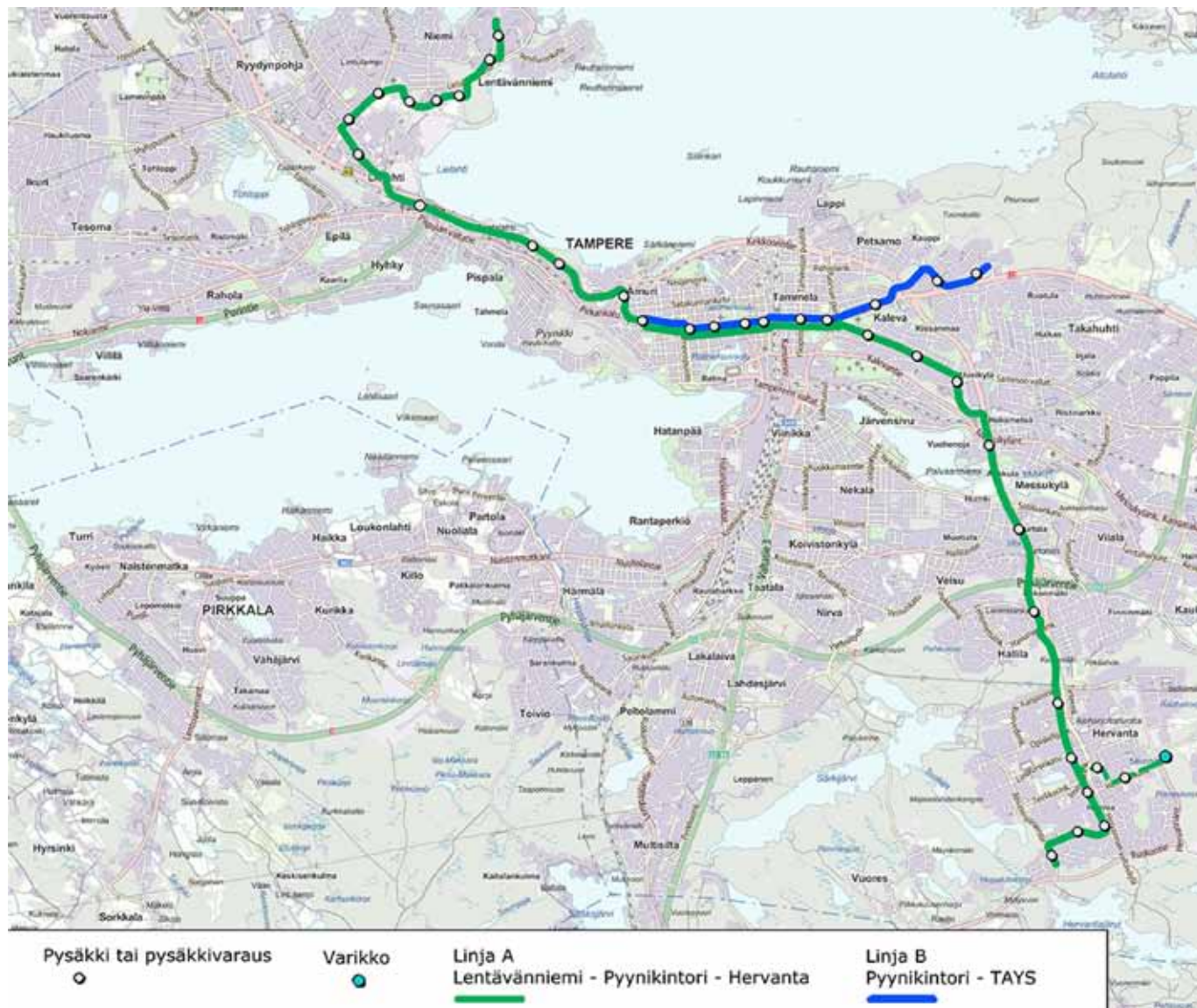
Hankkeen infrarakentamisen kustannusarvio on 250 miljoonaa euroa ja vaunuhankinnan alustava kustannusarvio 83 mil- joonaa euroa. Suomen valtio on varautunut tukemaan hankkeen suunnittelua ja mahdollista rakentamista 30 %:n osuudella infra- struktuurin kustannusten osalta.

Hankkeen infrastruktuuriuosuuden allianssitoimijoiden kilpai- lutus alkaa marras-joulukuussa 2014 ja vaunuhankinnan kilpailu- tus tammikuussa 2015. Tavoitteena on, että infra-allianssin osa- puolet on valittu heinäkuuhun 2015 mennessä ja vaunutoimittaja syyskuun 2015 loppuun mennessä.

Tampereen kaupungilla on tukena viisi hankintakonsulttiyri- tystä. Hankintaa on valmisteltu laajalla markkinavuoropuhelulla. Kaupunki on järjestänyt kaksi infotilaisuutta markkinatoimijoille, 8.9.2014 Helsingissä ja 17.11.2014 Tampereella. Liikennevirasto on antanut tukea erityisesti hankintamalliosaamisena. Helsingin kaupunki on hengessä mukana jakaen kokemuksia raitiotieliiken- teen käytännön toiminnasta pohjoisissa talviolosuhteissa.

Huhtikuussa 2014 valmistuneen yleissuunnitelman mukai- sesti tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa kolmihaarainen rai- tiotiejärjestelmä vuosien 2014–2023 aikana kolmena peräkkäi- senä rakennusvaiheena. Ensimmäisessä vaiheessa on tarkoitus toteuttaa raitiotieyhteys Hervannasta keskustaan, toisessa vai- heessa yhteys keskustasta yliopistolliselle keskussairaallalle ja kolmannessa vaiheessa yhteys keskustasta kaupungin länsiosiin Lentävänniemeeseen. Varikko on suunniteltu Hervantaan.

Tavoitteena on, että istuva Tampereen kaupunginvaltuusto tekee kehitysvaiheen tulosten perusteella päätöksiä hankkeen rakentamisesta vuoden 2016 aikana.



Tampere on Pohjoismaiden suurin sisämaakaupunki, Suomen toiseksi suurimman kaupunkiseudun keskus. Tampereen kaupungin väkiluku on yli 220 000 ja kaupunkiseudun 370 000. Tampereen kaupungin väestökasvu on ollut viimeiset vuosikymmenet prosentin vuosivauhtia. Raitiotiehankkeen keskeinen tavoite on tukea kaupungin kasvua sisälle päin voimakkaan joukkoliikennepalvelun vaikutuspiiriin.

Nykytilanteessa Tampereen joukkoliikennejärjestelmä perustuu bussiliikenteeseen ja pienissä määrin lähijunaliikenteeseen. Tampereella on ollut johdinautoliikennettä vuosina 1948–1976. Hervannan ja keskustan välillä on nykyisin bussiliikennettä vilkkaimmillaan 2,5 minuutin vuorovälillä. Tampereen pääkadulla, Hämeenkadulla liikennöi vilkkaimmillaan yli 100 linja-autoa suuntaansa.

Ville-Mikael Tuominen

Kuvat: Tampereen kaupunki/IDIS Design Oy





Raide-Jokeri – Raiteilla Itäkeskuksesta Otaniemeen

Raide-Jokeri uudistaa valmistuessaan poikittaisen joukkoliikenteen sen yhdistäessä Helsingin Itäkeskuksen ja Espoon Otaniemen. Raide-Jokeri on pikaraitiotielinja, joka pystyy ohittamaan kehäteiden ruuhkat ja lisää poikittaissuunnan liikenteessä joukkoliikenteen houkuttelevuutta ja sujuvuutta. Raide-Jokerilla on ennustettu olevan vuonna 2035 noin 80 000 käyttäjää arkivuorokaudessa, kun nykyisin runkobussilinjalla 550 matkustaa 30 000 henkeä vuorokaudessa.

Raide-Jokerin rakentamisesta ei vielä ole tehty päätöstä. Helsingin ja Espoon kaupunginvaltuustot voivat päättää rakentamisesta arviolta vuonna 2016, kun hankesuunnitelma on valmistunut ja radan kustannukset ja vaikutukset ovat riittävän tarkasti

selvillä. Tavoitteena on aloittaa Raide-Jokerin liikennöinti viimeistään vuosina 2020–2022, jolloin runkolinjan 550 liikennöintisopimus päättyy.

Erilaisia liikennöintivaihtoehtoja on selvitetty ratkaisuksi nykyiseen kapasiteettipulaan. Raide-Jokerin yhteys korvaisi osittain runkobussilinja 550:n eli Bussi-Jokerin, joka on Helsingin seudun vilkkaimmin liikennöity bussilinja. Sen kuljetuskapasiteetti ei pysty vastaamaan kasvavaan matkustajamäärään ja busseit jonoutuvat ruuhka-aikoina. Pikaraitiotien etuna on raitiotievaunujen nopea ja häiriötön kulku. Raide-Jokeri kulkee pääosin omalla väylällään, jolloin nopeudet voivat olla suurempia ja muu liikenne ei häiritse kulkua. Rataa voidaan liikennöidä esim. HKL:n uusilla Artic-raitiovaunuilla, jotka ovat jo Helsingissä koekäytössä.

Radan pituus on noin 25 km, josta noin 16 km sijoittuu Helsinkiin ja 9 km Espooseen. Tästä matkasta n. 100 m kulkee tunnelissa Pitäjänmäen kohdalla. Hankkeen projektipäällikkö Heikki Hälvä totesi, että ratalinja on pikaraitiohankkeen aloitusosuudeksi pitkäkö, mutta hankkeen hyötyjen kannalta on kuitenkin

tärkeää rakentaa raitiotieyhteys kerralla valmiiksi. Raide-Jokeri kulkee nykyisen runkolinja 550:n reittiä Viikin, Oulunkylän, Maunulan ja Haagan alueilla. Pitäjänmäestä eteenpäin ratalinja kulkee suoraan Leppävaaraan ja sieltä edelleen Laajalahden kautta Otaniemeen. Alustavassa yleissuunnitelmassa rata oli linjattu päättymään Tapiolaan, mutta Espoon kaupunginhallitus päätti helmikuussa 2014, että Espoon puoleinen päätepysäkki tulee Otaniemen alueelle Keilaniemeen.

Raide-Jokerin varrelle on arvioitu tulevan 32 pysäkkiä paikkoihin, jotka ovat nyt tai tulevaisuudessa asumisen, työpaikkojen tai palvelujen keskittymiä. Raide-Jokerin keskeisiä tavoitteita projektipäällikkö Hälvän mukaan ovat sujuvan joukkoliikenneyhteyden lisäksi maankäytön tiivistäminen, kaupunkikuvan ja alueiden statuksen nosto sekä toimitilojen ja asutuksen houkuttelevuus Raide-Jokerin vaikutusalueille.

Hälvän mukaan Raide-Jokerille tyypillisiä ovat melko lyhyet raitiovaunumatkat, sillä moni matkustaja vaihtaa säteittäisiin joukkoliikennelinjoihin. Tämä otetaan huomioon suunnittelun yhteydessä varmistamalla vaihtopysäkkien toimivuus ja sujuvat vaihdot. Arvioitu ajoaika koko 25 km reitille on noin tunti. Vaihtoyhteyksien helppoutta edesauttaa Raide-Jokerin tiheä vuoroväli,



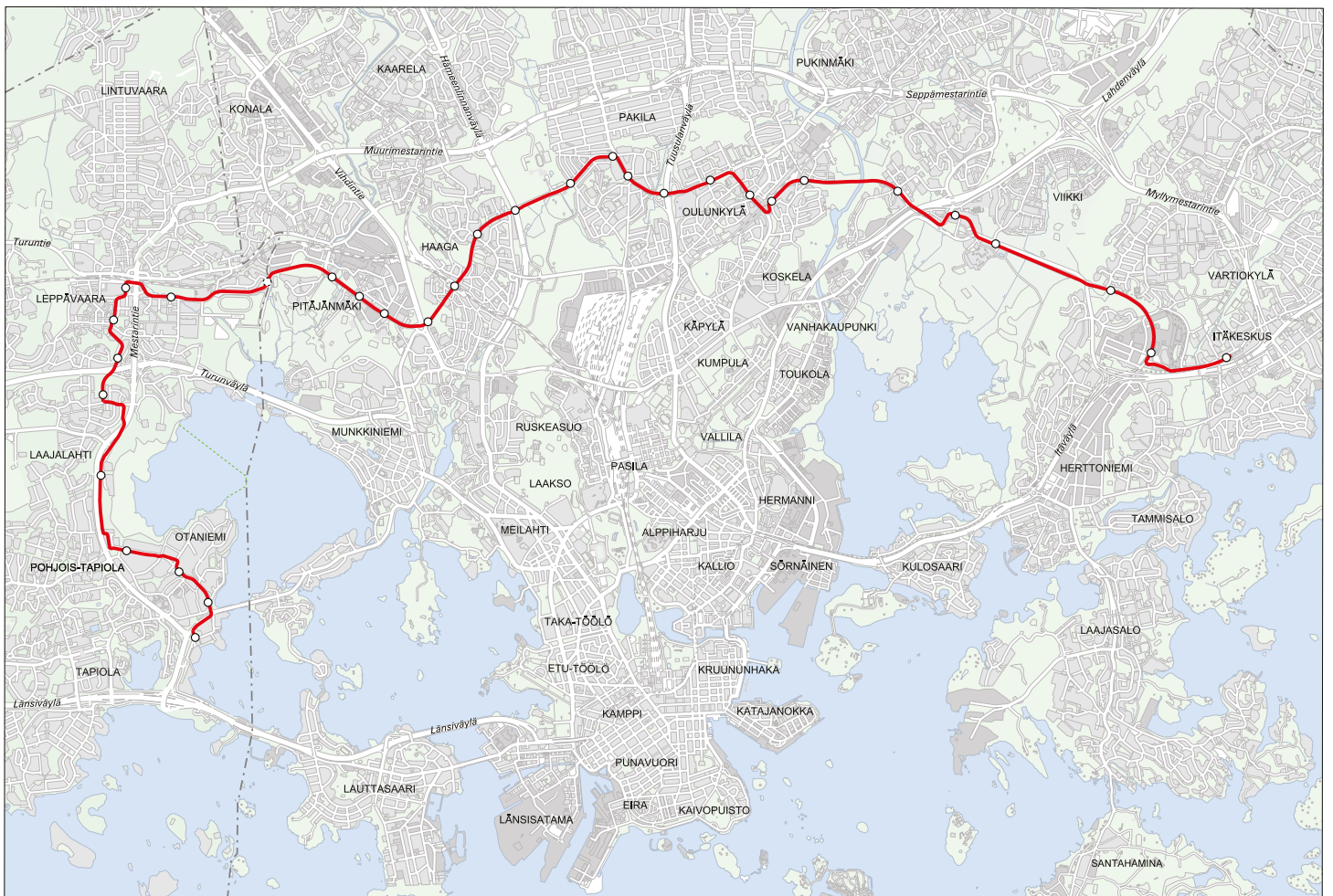
Projektipäällikkö Heikki Hälvä.

joka on ruuhka-aikaan n. 5–7 min. Suunnittelun lähtökohtana on saavuttaa keskimääräinen matkanopeus 25 km/h.

Hankkeen alustavaan yleissuunnitelmaan perustuva kustannusarvio on 280 M€ sisältäen mm. tarvittavan katu- ja raitainfrastruktuurin ja varikon. Rakennuskustannukset tarkentuvat radan hankesuunnittelun yhteydessä v. 2015. Kaluston ja liikennöinnin kustannukset on arvioitava erikseen. Muihin raideliikennehankkeisiin nähden pikaraitiotie nähdään edullisena vaihtoehtona. Hälvä totesi, että hanke on yleisesti ottaen otettu positiivisesti vastaan. Raideliikenteen kehittäminen nähdään yhtenä ratkaisuna pääkaupunkiseudun kaupunkirakenteen tiivistämiseksi, joukkoliikenteen palvelutason nostamiseksi ja kestävien liikkumismuotojen edistämiseksi.

Hankkeen taustaa

Ensimmäinen Raide-Jokerin suunnitelma valmistui jo vuonna 1990 Helsingin silloista yleiskaavaa varten. Tämän jälkeen hankkeen suunnittelu on välillä edennyt melko verkkaisesti. Ratavaraus on kuitenkin ollut jo Helsingin kahdessa yleiskaavassa ja myös Espoon eteläosien yleiskaavassa. Muut raideliikenne- ja joukkoliikennehankkeet ovat kilpailleet rahoituksesta ja kulloin-



Raide-Jokerin ratalinja pysäkkeineen

kin vallitseva liikennepolitiikka on vaikuttanut hankkeen etenemiseen. Vuonna 2009 valmistui alustava yleissuunnitelma ja v. 2012 tehtiin päätös hankesuunnittelun käynnistämisestä. Hankearvioinneissa hyöty-kustannussuhde vaihdellut välillä 0,7-1,01, mikä on hidastanut hankkeen etenemistä.

Loppuvuodesta 2014 käynnistetyn hankesuunnitelman on tavoitteena olla valmis vuonna 2015, jolloin lopullinen hankepäätös voitaisiin tehdä 2016. Hankesuunnittelun yhteydessä selvitetään Raide-Jokerin toteutettavuutta, vaikutuksia ja kustannuksia. Hankepäätökseen ja ratahankkeiden priorisointiin vaikutta-

vat myös muut suunnitteilla olevat ratahankkeet, kuten Pisara-rata ja Keskustan ja Laajasalon välinen raitiotiehanke. Helsingin yleiskaavaluonnos, joka vaikuttaa myös yhdyskuntarakenteen kehittymiseen ja mahdollisuuksiin hyödyntää Raide-Jokeria joukkoliikenteessä ja maankäytön tiivistämisessä, valmistuu marraskuussa 2014 jutun kirjoittamisen aikoihin.

Lisätietoja: www.raidejokeri.info

Heikki Hälvä



Comforta®



Raidekaluston laatutuotteet:



SPICER®

Gelenkwellenbau



Faiveley
TRANSPORT



GHH-VALDUNES
www.ghh-valdunes.com

holdsworth
a camira group company



Traditionally Innovative

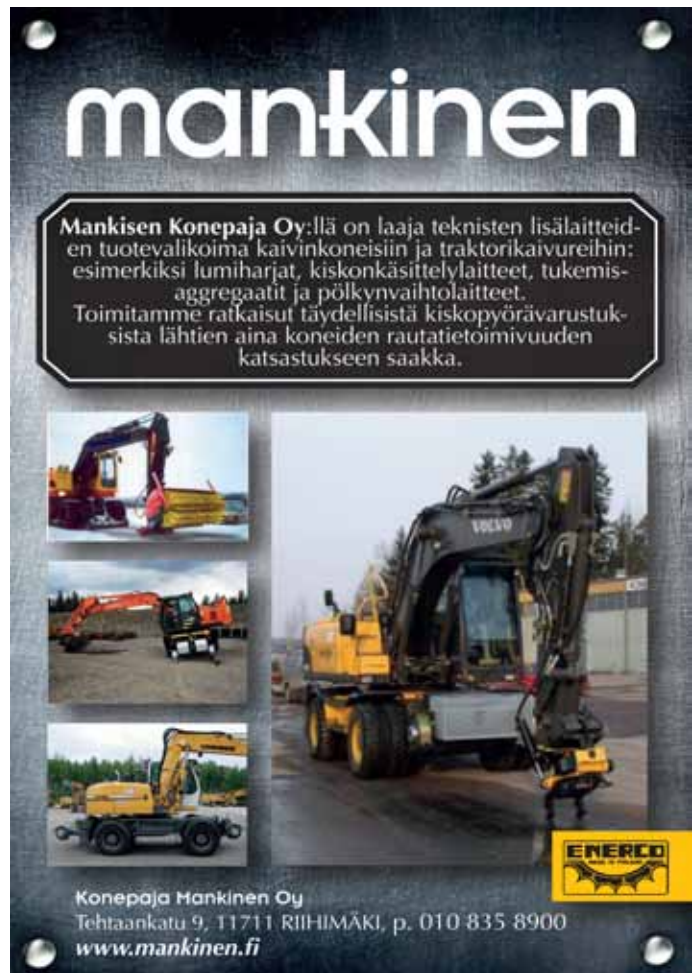
VOITH

Engineered reliability.

www.unilink.fi

vossloh
COGIFER

Vossloh Cogifer Finland Oy
Telakkatie 18, 25570 TEIJÖ
puh. (02) 736 6010
contact@vcfi.vossloh.com



mankinen

Mankisen Konepaja Oy:llä on laaja teknisten lisälaitteiden tuotevalikoima kaivinkoneisiin ja traktorikaivureihin: esimerkiksi lumiharjat, kiskonkäsittelylaitteet, tukemis-
aggregaatit ja pölynvaihtolaitteet.
Toimitamme ratkaisut täydellisistä kiskopyörävarustuksista lähtien aina koneiden rautatietoimivuuden katsastukseen saakka.

Konepaja Mankinen Oy
Tehtaankatu 9, 11711 RIIHIMÄKI, p. 010 835 8900
www.mankinen.fi

PAINETEHÖ
paineilma - hydraulikka



Osaamisen päivittäjä

SAT 
koulutuspalvelut

Rautatie- ja infrarakentamisen työ- ja turvallisuuskoulutukset,
sähkö- ja turvalaitekoulutukset
info@satkoulutuspalvelut.fi • puh. 040 6855 683

www.satkoulutuspalvelut.fi



Lännen Alituspalvelu Oy

Vaakaporausten vahva ammattilainen 20 vuoden kokemuksella
www.lannenalituis.com

ALITUSPORAUKSET

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

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

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



LAADUKASTA MAANRAKENTAMISTA 40 VUODEN KOKEMUKSELLA

Koneurakointi
AUTIO OY
ALAHÄRMÄ

www.koneurakointiautio.fi

Vähäliikenteiset radat



Ilomantsiin menevä tavarajuna on juuri jättämässä raakapuuvaunuja kuormattavaksi Heinävaaraan 29.7.2014.

Liikenneviraston selvitys vähäliikenteisten ratojen tulevaisuudesta valmistui alkusyksynä. Virasto myös päätti edetä selvityksen perusteella. Selvityksen lähtökohtia olivat asiakas-

lähtöisyys, liikennejärjestelmän kokonaisuus, realistiset liikenne-ennusteet, ratojen kuntotiedot sekä varautuminen. Selvitys koski vain tavaraliikenteen ratoja.

Uusi määritelmä vähäliikenteistä radoista

Peruslinjauksena vähäliikenteinen rataverkko on syytä pitää liikennöitävissä niillä osuuksilla, joilla on teollisuuden ja muun elinkeinoelämän tarpeista lähtevää vakiintunutta rautatieliikennettä ja jonka kehitysnäkymät ovat positiiviset.

Jatkossa vähäliikenteiseksi radaksi määritellään tavaraliikenteen rataosa, jolla kuljetusmäärä on vuosittain enintään 300 000 kuljetettua tonnia. Tämä määritelmä perustuu teollisuudelta selvitystyön aikana saatuihin arvioihin; jos tavaraa kulkee yli 300 000 tonnia, väylää ei voi enää pitää vähäliikenteisenä.

Rataosakohtaiset linjaukset

Raportissa käsiteltiin 15 radan nykytila ja tulevaisuus. Siinä ehdotettiin hetimiten suljettaviksi rataosat Lohja–Lohjanjärvi, Yläkoski–Iisvesi ja Otava–Otavan satama. Näiltä tavaraliikenne onkin käytännössä loppunut jo muutama vuosi sitten. Kunnossapito kahdella ensimmäisellä lopetettiin virallisesti lokakuussa ja Yläkoski–Iisvesi-väliltä joulukuussa. Ratoja ei kuitenkaan pureta.

Vaskiluodon rata ja Aittaluoto–Ruosniemi-rataosuus ehdotetaan myytäväksi Vaasan ja Porin kaupungeille yksityisraiteiksi. Niiden kunnossapito valtion raiteina päättynee 2015 joulukuussa.

Niinisalon ja Kihniön radat suljettaisiin vasta, kun Parkanoon valmistuu ensin uusi kuormauslaituri ja raakapuukuormausalueen laajennus.

Rantasalmen ja Savonlinnan liikenne katkennee ainakin väliaikaisesti Laitaatsalmen uuden laivaliikenteen syväväylän rakentamisen takia. Paikalle tarvittaisiin uusi suuri kääntösilta. Rautatieliikenne jatkuu lännestä normaalisti Rantasalmelle saakka.

Kaskisten radalle tehdään ensi vuonna vielä syvällisempi selvitys, jonka pohjalta päätetään jatkosta.

Ilomantsin radalle ehdotetaan jatkoa nykytasolla. Samoin Murtomäki–Otanmäki-radan kunnossapitoa jatketaan nykytasolla.

Saarijärvi–Haapajärvi-radan tulevaisuus ratkeaa ensi keväänä Äänekosken uuden biotuotetehtaan mahdollisen investointipäätöksen kera.

Loviisan ja Heinolan radat saavat ainakin viisi vuotta jatkoaikaa. Tämän ajan kunnossapitoa jatketaan nykytasolla.

Kontiomäen–Ämmänsaaren radan kunnossapito jatkuu ennallaan; uuden raakapuuterminaalin sijoitus Ämmänsaareen, Vähään tai Pesiökyllään kuitenkin selvitetäneen.

Teknisiä ratkaisuja

Vähäliikenteisten ratojen tulevaisuuden kannalta oleellinen tekninen ratkaisu on mäntypuisten kreosoottikyllästettyjen ratapölkkyjen korvaaminen tulevaisuu-

Tavarajuna matkalla Ämmänsaareen Hyrynsalmella 26.8.2014.

dessä samanhintaisilla tai jopa edullisemmilla korvaavilla materiaaleilla. Pilottitesti ovat käynnissä Uudenkaupungin radalla. Vuonna 2013 rakennettua koeosuutta on täydennetty parannetuilla ratkaisulla kahdesti 2014 aikana. Ensi vuonna pilotteista voidaan vetää jo ensimmäisiä johtopäätöksiä.

Toisaalta vähäliikenteisillä radoilla on erityisen paljon tasoristeyksiä ja niillä on tapahtunut valitettavan paljon onnettomuuksia. Edullista turvallisuutta parantavaa ratkaisua haetaan Valkeakosken radalla testattavilla huomiovalolaitteilla.

Teksti ja kuvat Markku Nummelin



Eltel – Rautatierakentamisen osaaja



www.eltnetworks.fi

Eltelin Ratapalvelut on erikoistunut rautateiden ja pikaraitioteiden sähköistysjärjestelmien toimittamiseen Suomeen ja lähialueille.

Eltelin edistää yhteiskunnan kestävä kehitystä tarjoamalla infraverkko-ratkaisuja voimansiirto- ja jakeluverkkoihin, kiinteään ja mobiiliin televiestintään sekä raide- ja tieinfrastruktuuriin.

Eltelin palveluksessa Suomessa työskentelee yli 1800 työntekijää, ja yhtiön liikevaihto on noin 300 miljoonaa euroa.

ELTEL

Johtavaa rautatie-
diagnostiikkaa
Suomessa ja
maailmalla

ROADSCANNERS www.roadscanners.com



**BEYOND
THE
SURFACE**

Eurooppalainen junien kulunvalvonta Suomeen 2020-luvulla

Muurien murtuessa Euroopassa liikenneministerit päättivät joulukuussa 1989 aloittaa työn, jolla tulotisiin toteuttamaan eurooppalainen standardi junien kulunvalvontatekniikalle. Valmistelun tuloksena Euroopan unionin neuvosto antoi v. 1993 ensimmäisen rautateiden yhteentoimivuusdirektiivin. Siis jo ennen kuin Suomesta tuli Euroopan unionin jäsenvaltio vuonna 1995, oli eurooppalaisessa rautatieliikennepoliitikassa havahduttu rautatieturvallistekniikan kansallisen kehityksen muodostavan esteitä tavaroiden ja ihmisten vapaalle rajat ylittävälle liikkuvuudelle rautateitse. Osana laajempaa pyrkimystä rautateiden tekniseen yhteentoimivuuteen luotiin eurooppalainen rautatieliikenteen hallintajärjestelmä, ERTMS (engl. European Rail Traffic Management System), jonka osat ovat rautatieradio GSM-R (engl. Global System for Mobile communications - Railway) ja eurooppalainen junien kulunvalvontajärjestelmä (engl. European Train Control System).

Rautateillä haluttiin radioissa hyödyntää 1990-luvulla uutta GSM-teknikkaa ja GSM-R:stä tulikin ERTMS-konseptin suhteellisen nopeasti käyttöönotettu ratkaisu, joka on myös Suomessa jo ja edelleen käytössä, mutta jonka uudistaminen tai muuttaminen tulee elinkaarenhallintasyistä pian eteen. Radioverkkotekniikan evoluutiossa joudutaan odottamaan tämän vuosikymmenen lopulle, ennen kuin eurooppalaiset teknispoliittiset päätökset yhteentoimivasta uudesta verkkotekniikasta saadaan taajuusratkaisuineen ym. prosesseineen vahvistettua. Tarvitaanko rautateillä todella omaa radiotekniikkaa puheluiden tai datan välittämiseen voidaan kyseenalaistaa, koska tällaiselle pienelle erityisryhmälle varattu oma taajuuskaista on niukkojen taajuusresurssien haaskausta ja vähäisen käyttäjämäärän vuoksi suuruuden ekonomian edut jäävät saamatta niin verkko- kuin päätelaitteissa. GSM-R-verkko häiriintyy lähellä sen taajuuksia toimivien yleisten matkaviestinverkkojen aiheuttaman keskinäismodulaatiosäröytymisen vuoksi ja tämä ongelma on pahenemassa tiedonsiirtomäärien ja verkko-tehojen kasvaessa, joten häiriöntorjuntaan joudutaan panostamaan erilaisin keinoin.

Eurooppalainen junien kulunvalvontajärjestelmä ERTMS/ETCS on rautatieturvallistekniikkaa, jolla varmistetaan junien noudattavan rataosuuden suurinta sallittua nopeutta ja pysähtyvän ohittamatta seis-käsitettä näyttävää opastinta. ERTMS/ETCS-tason 1 ratkaisu toimii pistemäisenä junien kulunvalvontana eurobaliiseilla pitkälti samaan tapaan kuin Suomessa käytettävä 1980-luvun tekniikalla toteutettu junien kulunvalvontajärjestelmä (JKV tai engl. ATP-VR/RHK) baliiseilla (ransk. balise). Eurobaliisit ja baliisit ovat virtalähteettämiä elektronisia toistimia, jotka saatuaan vetävän kaluston veturilaitteen antennista tietyllä suurtaajuudella vastaanotinsilmukkaansa energiaa, vastaavat lähettämällä toisella taajuudella toistaen niihin ohjel-

moidun sanomarakenteen takaisin veturilaitteen antennille. ERTMS/ETCS-taso 2 on jatkuvatoiminen junien kulunvalvontajärjestelmä, jossa tiedonsiirto toteutetaan GSM-R-datatiedonsiirrolla vetokalustoon asennetun veturilaitteen ja asetinlaitteisiin kytkettyjen radiosuojastuskeskusten (RBC, engl. Radio Block Centre) välillä. Sen toiminta edellyttää eurobaliisien lisäksi siis GSM-R-datatiedonsiirtoa ja sen tarvitsemaa verkkoinfrastruktuuria sekä asetinlaitteisiin kytkettäviä radiosuojastuskeskuksia. Sen käyttö ei edellytä näkyviä radanvarren opastimia, vaan ne voidaan purkaa pois.

ERTMS/ETCS-ratkaisujen edistäminen Euroopassa on paitsi tekninen, niin myös yhteisöpoliittinen ja juridinen hanke. Koska halutaan poistaa rautatieliikennettä haittaavia teknisiä esteitä, vaaditaan teknisesti yhteentoimivien ratkaisujen käyttöönottoa. Näin olleen olemassa olevia junien kulunvalvontajärjestelmien moninaisia tekniikoita ei laillisesti voida ylläpitää ja uudistaa ikuisesti, vaan ne on ajallaan korvattava ERTMS/ETCS-tuotteilla. EU:n jäsenvaltio Suomi toteuttaa lainsäädännössään eurooppa-

laisia päätöksiä ja ERTMS/ETCS-järjestelmän käyttöönotto toteutetaan täälläkin, kun nykyinen v. 2009 valtion rataverkolle kattavasti rakennettu junien kulunvalvontajärjestelmä tulee 2020-luvulla elinkaarensa päähän ja uusittavaksi.

Koska junien kulunvalvontajärjestelmä toimii sekä veturi- että ratalaittein, on sen käyttöönotto ajoitettava sekä rautatieyritysten että rautatieinfrastruktuurin hallinnon kannalta järkevästi. Valtion rataverkkoa ylläpidetään sen asiakkaita, rautatieyrityksiä ja niiden loppuasiakkaiden tarpeita varten. Rataverkolla ei siksi voida tehdä äkillisiä muutoksia, joihin sen asiakkaiden on kallista sopeutua, vaan siirtyminen tulee tehdä ennakkoidusti ja hallitusti. Siirtymäkaudella, kun

rataverkolle vähitellen rakennetaan uusia ERTMS/ETCS-ratalaitteita, täytyy vetävän kaluston kyetä liikennöimään sekä nykyisellä JKV:lla että ERTMS/ETCS:llä varustetuilla radoilla. Tähän tarpeeseen on Ansaldo STS Sweden AB kehittänyt Liikenneviraston toimeksiannosta suomalaiselle JKV:lle räätälöidyn sovitustiedonsiirtomoduulin, STM:n (tuotenimi STM2N), joka yhdessä ERTMS/ETCS-veturilaitteen kanssa mahdollistaa vetävälle kalustolle turvallisen ajon molemmilla ratalaitteilla varustetuilla radoilla. STM2N-tuote on saanut v. 2014 ilmoitetun laitoksen ja Liikenteen turvallisuusviraston hyväksynyt. Kun rataverkolle ensin saadaan kriittinen massa vetävää kalustoa, joka voi liikennöidä sekä nykyisen JKV-järjestelmän ratalaittein että ERTMS/ETCS-ratalaittein, voidaan ratalaiterakentaminen aloittaa.

Rautatieyhtymä VR-Yhtymä Oy on vuonna 2014 tehnyt erittäin suuren tilauksen Siemensin Vectron-vetureista. Noiden uusien veturien myötä alkaa vetävässä kalustossa myös ERTMS/ETCS-veturilaitteiden hyödyntäminen. Kun niiden lisäksi liikenteeseen saadaan vielä uutta dieselveturikalustoa ja olemassa olevaa



vetävää kalustoa jälkiasennetaan ERTMS/ETCS+STM-veturilaittein, voidaan ERTMS/ETCS-ratalaiterakentaminen valtion rataverkolla aloittaa 2020-luvulla.

Marraskuussa 2014 julkaistu Liikenneviraston ”tutkimuksia ja selvityksiä”-julkaisusarjan nro 44/2014: ”**Konkretiaa euroopalaisen junien kulunvalvonnan käyttöönottoon rataverkolla ja vetävässä kalustossa**” on Aki Härkösen ja Laura Järvisen kirjoittama tausta-aineisto päätöksenteolle ERTMS/ETCS-veturilaitesennuksiin ja -ratalaiterakentamiseen. Se pohjautuu Liikenneviraston ja VR-Yhtymä Oy:n edustajien pitämien työpajojen ja VR Track Oy:n toteuttamien selvitystöiden tuloksille. Selvitys korostaa suomalaisella valtaosin yksiraiteisella rataverkolla hyödynnettävän ensisijaisesti ERTMS/ETCS-tason 1 ratkaisuja ja siinä on esitetty kustannusarviolaskelmia ja toteutusskenaarioita sen ratalaiterakentamiseen vv. 2025–35. Liikennevirastolla ei ole rahoituksellisesti pitävää asetinlaitteiden uusimishjelmaa yli kymmenen vuoden päähän ja pitävä pitkän tähtäimen ERTMS/ETCS-ratalaiterakentamissuunnittelu tarvitsee yksityiskohtaisuutta ja ennustettavuutta myös asetinlaitteuusimishjelman suhteen. Niukkoina taloudellisina aikoina pitävän hankerahoituksen saanti ERTMS/ETCS-käyttöönottoon on haasteellista, mutta rautatieliikenteen häiriöttömyyden kannalta mitä tarpeellisinta.

Koska ERTMS/ETCS-tason 2 edellyttämä GSM-R-datatiedon siirtoverkko-tekniikka on nyt teknisen evoluution kynnyksellä, riippuu sen soveltamisen mielekkyys 2020-luvulla käyttöön valitun radioverkkotekniikan elinkaarikustannuksista. Vain rautatieturvallisuustekniikan tarpeita palvelevan erillisen dataradioverkon investointi- ja ylläpitokulut muodostuvat käyttötärpeeseen nähden huomattavan korkeiksi. Voidaanko tällainen investointi osoittaa yhteiskuntataloudellisesti mielekkääksi, jää nähtäväksi. Jos sen sijaan ERTMS/ETCS-taso 2 voi tulevaisuudessa hyödyntää monia jo olemassa olevia dataradioverkoja, voi sen käyttö tulla mahdolliseksi myös suomalaisessa rautatieliikenteessä.

Vaikka 2020-luvulle voi tuntua olevan runsaasti aikaa, tulee Liikenneviraston jo 10-luvulla yhdessä tärkeimpien sidosryhmien kuten Liikenne- ja viestintäministeriön, VR-Yhtymä Oy:n ja Liikenteen turvallisuusviraston sekä kotimaisten alan toimijoiden kanssa varmistaa mm. osaamisenjohtamisella, organisatorisella valmistautumisella ja rahoituspäätösten pohjustamisella ERTMS/ETCS-tekniikan sujuva ja rautatieliikenteen häiriöt minimoiva käyttöönotto Suomessa.

Aki Härkönen

ERTMS/ETCS myötä- ja vastamäessä

ERTMS/ETCS lähti aikoinaan liikkeelle hyvällä myötätuulella. EU:n alkuaikoina jäsenmaiden toimintatapojen yhtenäistämisen ja markkinoiden edistäminen oli ideaalitalanne, jota oli syytä edistää. Sinänsähän tavoite on hyvä. Yhtenäiset, suuret, avoimet markkinat olisivat kilpailukykyinen vaihtoehto Kiinan kasvavalle markkinataloudelle sekä Yhdysvaltain vapaalle talousmahdille (joka sittemmin on sekin kompuroinut). Liikenteen ja logistiikan kilpailukykyyn kannalta nähtiin tärkeänä, että kaikki mahdolliset rajoittavat tekijät voitaisiin poistaa, lisäksi rautateiden merkitys tulevaisuudessa nähtiin kasvavan, kun odotettavissa on luonnonvarojen ja fossiilisten polttoaineiden varantojen ehtyminen sekä ympäristöarvojen kasvava näkyminen ihmisten valinnoissa.

Rautateiden osalta kilpailukykyyn lisäämisen kannalta tärkeänä tekijänä nähtiin teknisten rajoitusten poistaminen, minkä seurauksena kaluston ja radan yhteentoimivuuteen kiinnitettiin huomiota ja eri tekniisiin osajärjestelmiin liittyen, kuten turvalaitteisiin tai virransyöttöön liittyen, annettiin maiden käytäntöjä yhtenäistäviä vaatimuksia. Euroopan maiden infrastruktuurissa on käytössä kirjava joukko erilaisia junan kulunvalvonnan järjestelmiä, joiden välillä ei käytännössä ole yhteentoimivuutta. Yhtenäisen järjestelmän kehittämistä ja käyttöönottoa pidettiin parhaana ratkaisuna, sillä sen nähtiin yhdistävän eri kulunvalvontajärjestelmien parhaat puolet. Lisäksi järjestelmän kehityksessä on pyritty ottamaan huomioon uudet tekniikan antamat mahdollisuudet turvalaitteiden rajoittaman kapasiteetin lisäämiseksi, kun radioverkkoa hyödynnetään kulunvalvonnassa, jolloin parhaimmillaan kiinteitä raideosuuksia valvonnan yksikköinä ei tarvittaisi.

Kehitystyö lähti käyntiin laitetoimittajien johdolla, kun suurimpien laitetoimittajien muodostama yhteistyöryhmä (UNISIG) lähti kehittämään täysin uutta järjestelmää, jossa olisi useampia toiminnallisia tasoja riippuen vaaditusta kapasiteetista ja käytet-

tävästä rahoituksesta. Ideaalitasolla tavoitteet kuulostavat edelleen hyvältä.

Mutta... käytännön toteutus, investoinnit ja käyttöönotot ovat takkuilleet ja haasteet ovat moninaisia. On unohdettu, että rautateiden kvartaali on 25 vuotta. Kun tämänlaista Euroopan laajuista kulunvalvontajärjestelmää lähdetään kehittämään, suunnittelemaan, rakentamaan ja käyttöönottamaan, vie se käytännössä vähintään tuon ajan, ennen kuin voidaan sanoa järjestelmän olevan kunnolla käytössä. Kulunvalvontajärjestelmän kannalta haastetta tuo vielä se, että tavoitteena ollut yhteentoimivuus ei käytännössä toteudu siirtymävaiheen aikana. Jokaisella infranhaltijalla sekä rautatieyrityksellä kalustonsa osalta on ollut omat nykytilanteeseen sopivat järjestelmät. ERTMS/ETCS:ään vaihto tuo käytännössä yhden uuden järjestelmän lisää, johon on oltava yhteensopivaa kalustoa, mikä lisää huomattaviakin kustannuksia, mutta junassa istuva matkustaja ei eroa huomaa. Matkustajalle tai kuljetettavalle tavaralle saatava lisäarvo on useimmissa tapauksissa lähellä nollaa. Ikävä kyllä, tällä tavalla ei lisätä EU:n kilpailukykyä.

Tämän vuoksi Suomessa valittu strategia ERTMS/ETCS:n käyttöönotolle on hyvin myöhään verrattuna muihin maihin. Tässä vaiheessa muista maista on saatu jo kokemuksia ja tekniikan alkuvaiheet lastentaudit toivottavasti parannettu. Suomen kannalta on hyvää myös se, että nykyisin käytössä olevan junien kulunvalvontajärjestelmän (JKV) elinkaari alkaa vuoden 2025 jälkeen loppumaan, joten uusimista on joka tapauksessa tehtävä. Aika näyttää, kuinka hyvin pystymme hyödyntämään annetut työkalut ja olosuhteet, mutta tässä vaiheessa hyvin suunnittelemaa voidaan toivottavasti välttää tulevat sudenkuopat. Tämä on myös mainitun julkaisun tärkein anti.

Laura Järvinen

Head check -säröily rataverkolla

Viimeisen vuoden aikana head check -säröily on lisäänyt räjähdysmäisesti Liikenneviraston rataverkolla. Kevättalvella 2014 Pasilan ja Riihimäen välille asetettiin head check -vikojen vuoksi kymmenelle osuudelle tilapäinen nopeusrajoitus, jotka olivat voimassa vaurioituneiden kiskojen vaihtoon saakka. Viime

keväänä ja alkukesällä head check -säröilyn takia tehtiin kiskonvaihtoa yhteensä noin 9500 metriä. Kuluneen kesän ja syksyn aikana vikahavaintoja on tullut lisää, ja tällä hetkellä tiedossa olevia head check -vikakohteita on noin 60 raidekilometrillä.

Yleistä head check -säröilyä

Head check -säröily kuuluu kiskon kulkupinnan vierintäväsämisvikoihin. Muita kiskon vierintäväsämisvikoja ovat esimerkiksi sälöily, kulkupinnan väsymisestä aiheutuvat ruhjeet, purseenmuodostus sekä squat- belgrospi-viat. Kiskojen vierintäväsämisviat aiheutuvat laippapyörön kiskoon kohdistamasta toistuvasta vierintäkuormituksesta, joka ylittää paikallisesti kiskon myötölujuuden. Sen seurauksena kiskon kulkupintaan syntyy paikallisia plastisia muodonmuutoksia sekä mikrosäröilyä, joka voi kehittyä makroskooppiseksi säröilyksi. Myös kiskon ja laippapyörän väliset liukuvoimat vaikuttavat vierintäväsämiskehittymiseen. Kiskon ohella vierintäväsämisistä voi esiintyä laippapyörän kulkukehällä.

Head check -säröilyä esiintyy ensisijaisesti kaarteiden ulkokiskoissa. Sen sijaan sisäkiskoissa vikatyyppejä on harvinaisempi. Kriittinen kaarresäde head check -säröilylle on 1400–1500 metriä, mutta sitä ilmenee yleisesti myös sekä pienempi- että suurempisäteisissä kaarteissa. Kaarresäteen ylärajana head check -säröilylle voidaan pitää 3000 metriä, mutta sen esiintyminen ei ole täysin mahdotonta suorallakaan raiteella. Pienisäteisissä kaarteissa kiskon kulkupinnan kuluminen kuitenkin tavallisesti hidastaa tai jopa ehkäisee säröjen kehittämistä. Kaarteissa head check -säröilyä esiintyy yleensä vähintään koko täyskaaren alueella.

Head check -säröt kehittyvät tavallisesti kiskon kulkureunan päälle, mutta vikatyyppejä esiintyy myös lähellä kiskon keskilinjaa tai jopa keskilinjalla riippuen kiskon ja laippapyörän välisen kosketuspinnan sijainnista. Head check -säröilyssä säröjen välinen etäisyys vaihtelee noin 1–2 millimetristä muutamaan senttimetriin. Samalla esiintymisalueella säröjen välinen etäisyys on kuitenkin hyvin säännönmukainen. Enimmillään säröjä voi olla metrin matkalla jopa 500–700. Säröt ovat noin 45 asteen kulmassa kiskon poikkisuuntaisesti siten, että särön kulkureunan

puoleinen pää osoittaa määräävää kulkusuuntaan. Kuvassa 1 on tyypillinen esimerkki jo säilyilyvaiheeseen head check -säröilyä.

Head check -säröilyn alkuvaiheessa säröt kasvavat 10–30 asteen kulmassa kulkupinnasta alaspäin, mutta tavallisesti ne kääntyvät kiskon pituussuuntaan viimeistään 2–3 mm syvyydellä. Särönkasvun loppuvaiheessa kiskosta pinnasta alkaa irrota paloja, jolloin vikatyyppejä muistuttaa sälöilyä. Yksittäiset säröt voivat kääntyä myös kiskon jalkaa kohti, jolloin ne kehittyvät poikittaisiksi



Kuva 1. Head check -säröilyä ja sen aiheuttamaa sälöilyä. Kuva Kari Huhtanen

murtumiksi ja johtavat lopulta kiskon katkeamaan. Tavallisesti poikittaisesta murtumasta aiheutunut kiskon katkeama ei aiheuta ainakaan välitöntä suistumisriskiä. Head check -säröilyssä poikittaisia murtumia voi olla kuitenkin lyhyellä matkalla useita, jolloin primäärisen murtuman seurauksena kisko voi hajota nopeasti useiden metrien tai jopa kymmenien metrien matkalla saman junan alla, jonka alla primäärinen kiskon katkeama on tapahtunut. Siksi head check -säröily on erittäin vaarallinen kiskovikatyypiksi.

Head check -säröily ei liity johonkin tiettyntyyppiseen raideliikenteeseen. Sitä on tavattu niin nopean henkilöliikenteen, lähiliikenteen, raskaan tavaraliikenteen kuin sekaliikenteenkin rataosilla.

Head check -säröily on maailmanlaajuisesti esiintyvä kiskovikatyypiksi, ja se on ollut syynä useisiin vakaviin onnettomuuksiin. Niistä tunnetuin ja seurauksiltaan dramaattisin on pikajunan suistuminen Hatfieldissä Lontoon pohjoispuolella vuonna 2000. Onnettomuudessa kuoli neljä ja loukkaantui lähteestä riippuen 70–100 henkilöä. Onnettomuutta seuranneet toimenpiteet sekä sen jälkiselvittelyt johtivat Britannian rataverkon omistuksen ja hallinnoinnin uudelleenjärjestämiseen vuonna 2002. Useimmat head check -säröilystä aiheuttamat onnettomuudet ovat olleet tavarajunien suistumisia, joista on seurannut lähinnä merkittäviä aineelli-

sia vahinkoja mutta osasta myös ympäristövahinkoja, kun suistuneesta junasta on levinnyt vaarallisia aineita maaperään tai vesistöön.

Ultraäänitarkastus ei ole luotettava menetelmä alkuvaiheessa olevien head check -säröjen paikantamiseen, koska viat ovat useimmiten ultraäänitarkastuksen katvealueella. Sillä on kuitenkin mahdollista havaita noin 3 mm tätä sitä syvemmälle ulottuvat säröt sekä poikittaiset murtumat. Silmämääräinen tarkastus soveltuu periaatteessa hyvin head check -säröilyn paikantamiseen, mutta käytännössä alkavia säröjä voi olla vaikea havaita edes hyvissä valaistusolosuhteissa. Alkava head check -säröily voi jäädä huomaamatta siksikin, että kiskon kulkupinta saattaa olla muuten erittäin hyväkuntoinen. Sen sijaan jo sälöilyasteelle edennyt head check -säröily on helppo havaita. Pyörrevirtatarkastus on uudehko menetelmä kiskon pintavikojen tarkastuksessa. Sillä on mahdollista määrittää säröitiheys sekä säröjen syvyyden 2–3 mm saakka. Se on kuitenkin suhteellisen herkkä erilaisille häiriöille, joka heikentää menetelmän luotettavuutta. Vierintävasymisvikojen automatisoituun paikantamiseen on kehitetty myös erilaisia optisia tarkastusmenetelmiä.

Head check -säröilyä voidaan ehkäistä tai sitä voidaan hidastaa kiskonhionnalla tai -jyrsinnällä, kiskonvoitelulla sekä kis-

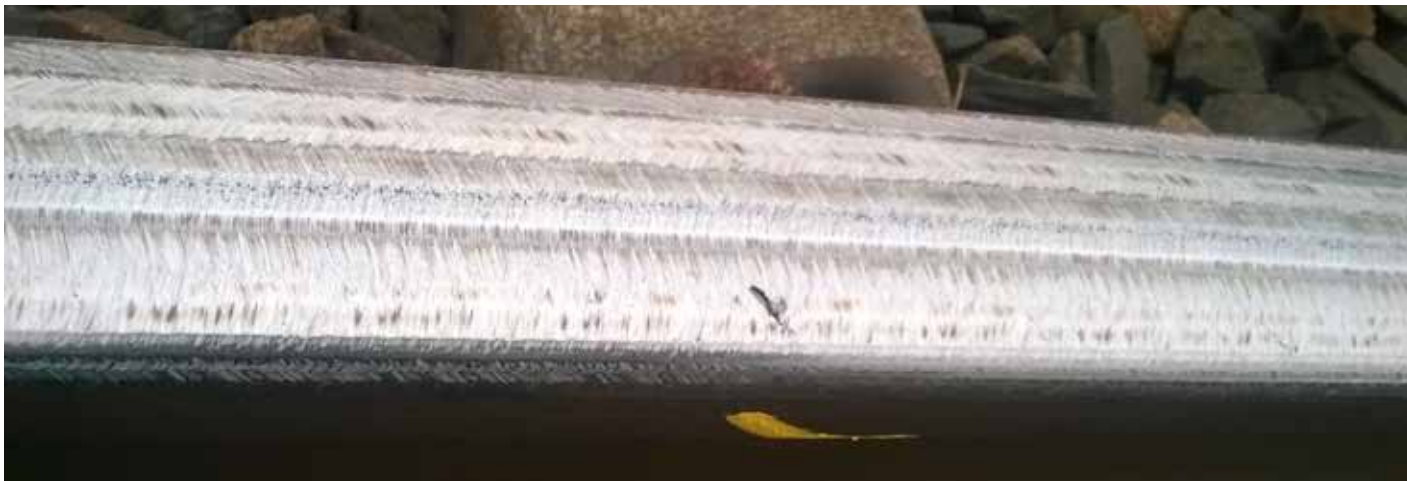
kojen teräslaadun valinnalla. Ennakoiva kiskonhionta on tehokas menetelmä vierintävasymisvikojen torjunnassa. Se on kuitenkin uusittava säännöllisesti. Hionnalla voidaan poistaa myös olemassa olevaa säröilyä ja jopa sälöilyä, mutta sen taloudellisuus heikkenee nopeasti aineenpoistomäärän kasvaessa. Kiskonhiontaan on kehitetty erityisiä anti-head check -hiontaprofiileja, jotka madaltavat kiskon kulkureunaa suhteessa kiskon selkään ja siirtävät kiskon ja pyörän välistä kontaktipintaa lähemmäs kiskon keskilinjaa. Anti-head check -hionnassa aineenpoisto kohdistuu erityisesti kiskon kulkureunaan, jonka vuoksi se on tavanomaista hiontaa tehokkaampi menetelmä head check -säröilyn ja sen aiheuttaman sälöilyn poistamiseen. Sillä voidaan myös hidastaa särönkasvua, vaikka säröilyä ei saataisikaan täysin poistettua. Jyrsintä on hiontaa taloudellisempi menetelmä, jos aineenpoistotarve on 1,5–2 mm tai enemmän. Kiskonjyrsinnällä voidaan poistaa jopa 5–6 mm syvyydelle tai sitäkin syvemmälle edenneitä säröjä. Tällöin jyrsintäkin edellyttää useita koneistuskertoja, jolloin menetelmän taloudellisuus suhteessa kiskonvaihtoon heikkenee. Niin sanonut erikoiskovat kiskoteräslaadut (esimerkiksi R350HT, R370, R400) hidastavat head check -säröilyn kehittymistä, jonka lisäksi niissä säröily on hienojakoisempaa kuin pehmeämmissä kiskoteräslaaduissa. Erikoiskovia teräslaatuja suositellaan käytettäväksi kaarteissa, joissa ulkokisko joudutaan vaihtamaan head check -säröilyn takia. Kiskonvoitelu vähentää kiskon ja pyörän välisiä liukuvuimia ja hidastaa säröjen ydintymistä, mutta se voi jopa nopeuttaa kiskossa olevien säröjen kasvua..

Head check -säröily Suomessa

Ensimmäiset head check -säröilyksi luokitellut kiskoviat Liikenneviraston rataverkolla havaittiin vuonna 2007 Vanajan rautatiesillan etelä- ja pohjoispuolen kaarteissa, joiden kaarresäteet ovat 600 metristä noin 1000 metriin. Head check -säröilyä on voinut esiintyä Suomen rataverkolla aiemminkin, mutta tällöin se on luokiteltu joksikin toiseksi vikatyypiksi, kuten sälöilyksi. Seuraavaksi head check -säröilyä havaittiin Palopurossa ja Nupulinnassa vuodenvaihteessa 2009–2010, josta lähtien uusia vikakohteita on ilmen-



Kuva 2. Auki murrettu head check -säröilyn aiheuttama poikittainen murtuma. Kuva Kari Huhtanen



nyt vuosittain lisää. Kokonaisuudessaan vikatyypin esiintyminen pysyi kuitenkin suhteellisen vähäisenä vuoteen 2013 saakka. Vuosien 2010–2013 välillä head check -säröilyn takia kiskoja uusittiin vuositasolla enimmilläänkin ainoastaan joitakin tuhansia metrejä.

Head check -säröily on lisääntynyt voimakkaasti viime syksystä lähtien erityisesti Helsingin ja Tampereen välillä. Tammiukuussa 2014 Käpylän ja Oulunkylän välillä kiskosta katkesi 70 cm pala henkilöjunan alla. Pala ei kuitenkaan irronnut raiteesta, eikä kiskon katkeamasta aiheutunut suistumista tai kalustovaurioita. Myöhemmissä tarkasteluissa katkenneesta kiskosta löytyi useita poikittaaisia murtumia, joten kisko oli voinut hajota myös useisiin osiin junan alla. Talvikaudella tehdyissä ylimääräisissä tarkastuksissa Helsingin ja Tampereen välillä head check -vikoja löydettiin vajaalta 15 raidekilometritä, joka sisältää myös syksyllä 2013 havaitut head check -viat. Maaliskuussa 2014 vakavimmiksi arvioituille kymmenelle vikaosuudelle asetettiin 50 km/h ja 80 km/h tilapäisiä nopeusrajoituksia, jotka pidettiin voimassa vaurioituneiden kiskojen vaihtoon saakka. Kuluven kesän aikana head check -säröilykohteita on löytynyt edelleen lisää, ja tällä hetkellä vikoja on tiedossa yhteensä noin 60 raidekilometritä. Uusia kiskovioista aiheutuvia tilapäisiä nopeusrajoituksia rataverkolle ei ole kuitenkaan asetettu. Helsinki-Tampere-välin lisäksi head check -säröilyä on rataosilla ja -osuuksilla Pasila-Espoo, Riihimäki-Lahti ja Lahti-Luumäki, joista Riihimäen ja Luumäen välillä head check -vikoja on löytynyt ainoastaan muutamasta kaarteesta.

Kuva 3. Head check -säröilyä Kuurilassa hionnan jälkeen. Kuva Arto Jaakkola

Suomessa kokeillaan tämän syksyn aikana kiskonhionnassa ensimmäisen kerän anti-head check -profiilia. Tämänhetkisen arvion mukaan sillä saadaan poistettua jopa suurin osa rataverkolla olevista head check -vioista. Arvio täsmen-tyy kuitenkin vasta tulevan talven aikana, kun hiotut osuudet ovat olleet liikenteellä jonkin aikaa. Kuva 3 on otettu Kuurilasta ratakilometritä 139 kiskonhionnan jälkeen. Kuurilassa hionnalla ei saatu poistettua kaikkia säröjä, mutta useimmissa muissa tänä syksynä hiotuissa kaarteissa ainakaan näkyvää head check -säröilyä ei ole enää kiskonhionnan jälkeen ollut havaittavissa.

Vaikka etenkin viimeisen vuoden koke-
musperäistä aineistoa on kertynyt melko runsaasti, sitä ei ole analysoitu käytännössä vielä lainkaan. Joitakin keskeisiä havaintoja ovat:

1. Säröilyä esiintyy etenkin kaarteissa, joiden kaarresäde on 1400–2000 metriä, mutta sitä on myös yksittäisissä kaarteissa, joiden kaarresäde on jopa 3000 metriä. Pienin kaarresäde, jossa head check -säröilyä on havaittu tähän mennessä, on 600 metriä.
2. Head check -säröilyä on esiintynyt ainoastaan kaarteiden ulkokiskoissa. Useimmiten säröt ovat olleet kulkureunan päällä, mutta lähinnä pääkaupunkiseudulla on säröilyä esiintynyt myös lähellä kiskon keskilinjaa. Säröjä on ollut tavallisesti vähintään koko täyskaaren matkalla.

3. Säröilyä on esiintynyt käytännössä pelkästään kaksi- tai useampiraiteisilla rataosilla, joita liikennöidään ainakin pääsääntöisesti yhteen suuntaan.
4. Säröilyä on esiintynyt lähi- ja sekaliikenteen rataosilla, joten sitä ei ole ainakaan suoraan yhdistettävissä johonkin tiettyyn kalustoon.
5. Säröilyä on esiintynyt eri valmistajien 60E1-kiskoissa (UIC60), jotka on valmistettu teräslaadusta UIC900A tai R260. Kiskot on valmistettu 1990-luvulla tai myöhemmin. Todennäköisesti kiskojen valssausaihiot on valmistettu jatkuvavalumenetelmällä.
6. Kiskotuksen kuormitus säröilyn alkaessa on ollut suuruusluokkaa 150 Mbrt. Kahdessa tapauksessa kuormitus on ollut selvästi vähäisempi.
7. Säröilyosuuksien kiskoja on hiottu niiden elinkaaren aikana useimmiten kaksi tai jopa kolme kertaa. Hiontaprofiilina on ollut 60E1 tai 60E2.

Head check -säröily on nykyisin merkittävä ongelma myös Suomessa. Lähi-vuosina kiskonhiontaa on kohdennettava systemaattisesti ainakin kaksi- ja useampiraiteisten rataosien kaarreo-
suuksiin. Jos kokeiltava anti-head check -profiili osoit-tautuu toimivaksi, sitä kannattaa käyttää myös uusien kaarrekiskojen profiloinnissa. Erikoiskovien kiskoteräslaatujen käyttöä head check -riskikaarteissa, kiskonvoite-lua ja raiteiden liikennöintisuunnan vaihtamista esimerkiksi 6–12 kk välein on myös aiheellista selvittää

Tuomo Viitala

teräspyörä

- Vaihtotyö- ja robottiveturit
- Vaunusiirtovintturit
- Ratatyökoneet
- Vaihtokytkimet
- Peruskunnostukset ja huolto

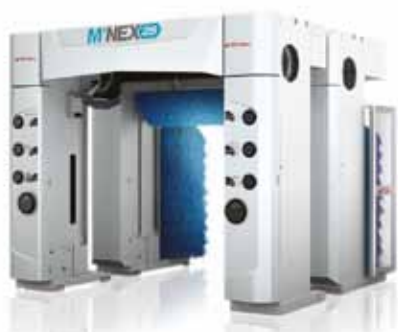


Teräspyörä-Steelwheel Oy
Myllytie 10, 45910 Voikkaa
vaihde 0400 422 900
steelwheel@steelwheel.fi
www.teraspyora.fi

TRANSTECH

Uutuutena Istobal harjapesukoneet
henkilöautojen ja raskaan kaluston pesuun!

ISTOBAL



KAUTTAMME MONIPUOLINEN VALIKOIMA
KORKEALAATUISIA PESUAINEITA KALUSTON PESUUN

MAER
IDROPULITRICI

Storm

Kylmä- ja kuumavesipesurit



LUOTETTAVUUTTA
JÄ LAATUA!

Korkeapainejärjestelmät
Säiliöiden sisäpesulaitteet
Korkeapainelaitteiden tarvikkeet



Tampereen Pesuainepalvelu Oy

Valtakunnallinen keskus 042 466 221
Fax (03) 266 0206
toimisto@tampereenpesuainepalvelu.fi

Keskuojankatu 5
FIN-33900 Tampere
www.tampereenpesuainepalvelu.fi





InnoTrans on ollut aikaisemmin huikean iso tapahtuma, mutta nyt se oli vielä suurempi. Messut täyttivät Berliinissä 23.–26.9.2014 peräti 40 hallia. Tapahtuma järjestettiin nyt kymmenennen kerran. Ensimmäisen kerran tapahtuma pidettiin 1996, jolloin näytteilleasettajia oli 172. Nyt näytteilleasettajia oli peräti 2758 eli 7 % enemmän kuin edellisen kerran kaksi vuotta aiemmin. Erityisen paljon lisäystä oli Kiinasta, Intiasta sekä Pohjois- ja Etelä-Amerikasta. InnoTransista onkin tullut globaali kisko-liikennetapahtuma, ylivoimaisesti maailman suurin lajissaan. Suomestakin oli runsaasti näytteilleasettajia, mutta myös vierailijoita. Esimerkiksi Liikenneviraston koko johtoryhmä vieraili messuilla. Messuilla kävi yhteensä 138.872 vierailijaa yli sadasta eri maasta. Ulkoalueella oli esillä yhteensä 145 eri kalustoyksikköä, niin vetureita, vaunuja, raitiovaunuja kuin ratatyökoneita-kin. Suuresta alueesta huolimatta keskiviikkona ja torstaina oli alueella ahdasta, viimeisenä päivänä perjantaina puolestaan jo yllättävänkin väljää.

Vetokalusto

Ns. last-mile veturit ovat saaneet lisääntyvää suosiota, näin Suo- messakin tulevien Vectron-vetureiden kautta, joissa on lyhyiden matkojen apudieselit. Vossloh esitteli messuilla EuroDual-veturinsa. Ensimmäinen tilaus saatiin viime vuonna Etelä-Afrikasta, jonne Vossloh toimittaa 50 sähkö-diesel-veturia. Seuraava 10 veturin tilaus tuli Iso-Britanniasta Direct Rail Services -yhtiöltä.

Henkilöliikennekalustossa hallitsivat ylivoimaisesti moottorijunat, mutta toisaalta myös raitiovaunut. Suurnopeusjunia olin esillä vain yksi, Trenitalian Frecciarossa 1000. Tilanne onkin se, että kilpailu maailman nopeimmista junista on käytännössä

päättynyt. Nyt varsinkin Euroopassa panostetaan 250 km/h nopeustasoon. Suuren energiakulutuksen, melun ja infrastruktuurin kulumisen takia suuremmat nopeudet ovat perusteltuja vain kun radalla voidaan ajaa vähintään 500 km ilman välipysähdyksiä.

Lähiliikennejunia oli esillä sitäkin enemmän. Stadlerin ja Junakalusto Oy:n 34 Flirt-junan lisähankinta 200 miljoonalla eurolla oli suurin messuilla julkistettu yksittäinen hankinta. Myös mm. Alstomin ja puolalaisen PESA:n tilauskirjat ovat täyttyneet hyvin erilaisista moottorijunista.

Uusien innovaatioiden läpivienti rautatieympäristössä erilaisine hyväksyntöineen on sängen hidasta. Esillä oli monilla osastoilla konsulttipalveluita näiden prosessien hoitamiseen.

Käytettyjä vetureita myynnissä

Uuden kaluston ohella käytettyjen vetureiden kunnostus ja myynti oli esillä monilla osastoilla. Erityisesti itäeurooppalaiset, mutta myös saksalaiset konepajat ovat erikoistuneet tähän palveluun. Lisäksi ns. kalustoyhtiöt tarjosivat myyntiin hyvinkin uusia vetureita. Nämä yhtiöt ovat hankkineet päävalmistajilta suuriakin sarjoja uusia vetureita ja tarjoavat niitä vuokrattaviksi tai myyntiin.

Monilla osastoilla oli esillä vetureiden ja muun liikkuvan kaluston automaattisia kunnossapidon diagnostiikkalaitteita.

Suomalaiset hyvin esillä

Osalla suomalaisista yrityksistä oli omat osastonsa, mutta muutama oli liittynyt yhteen Rail Forum Finland -osastolle. Kyseessä oli vain InnoTransia varten muodostettu yhteisfoorumi, jonka



Tamtronin messuosasto.



Siemensin Vectron DE on dieselsähköinen yleisveturi. Suurin nopeus on 160 km/h ja moottorin teho 2200–2400 kW.



MTU:n PowerPack eli moottoriyksikkö.

tukijalkana toimi kalustovalmistaja Trans-tech.

Omia osastoja oli mm. Tamtronilla ja Miprolla. Edellinen esitteli pyörävoimittauslaitteita ja raidevaakoja, jälkimmäinen kahta suurinta käynnissä olevaa hanketta eli Kokkola–Ylivieska-turvalliteprojektiä ja Länsi-Suomen kauko-ohjauksen modernisointia (TAKO) mm. animaatioiden avulla.

Raitiovaunut

Raitiotiet olivat kasvattaneet merkittävästi osuuttaan messuilla. Vaunut ja alan esittelyosastot saattoivat olla jopa kaksinkertaistuneet edellisestä kerrasta. Useimmilla valmistajilla oli esillä raitiovaunuratkaisuja, jotka eivät tarvitse enää ajojohdtoa, ainakaan koko ajoreitillään. Energiaa voidaan varata esim. superkondensaattoreilla, joita ladataan pysäkeillä hyvin lyhyessä ajassa.

Transtechin Artic-raitiovaunu oli esillä niin aitona ulkoalueella kuin Finnish Rail Forumin osastolla sisällä pienoismallina. Vaikka ulkona Artic oli hieman piilossa, kävijöitä riitti. Kiinnostus vaunua kohtaan yllätti Transtechin; esitteet loppuivat pahasti kesken.

Vaunu kuljetettiin heti messujen jälkeen esittelyliikenteeseen Würzburgiin, missä on sama 1000 mm:n raideleveys kuin Helsingissä. Siellä on vaativa rataverkko tiukkoine kaarteineen ja nousuineen. Kaikkein jyrkimmässä mäessä ei vaunulla saanut kuljettaa matkustajia, mutta koeajoja voitiin sielläkin ajaa. Helsingin vaunuun vaihdettiin suomalaista leveämmät pyörät, jotta se sopisi Würzburgin rataverkolle. Helsingissä raitiovaunut kapeine pyörine ylittävät vaihteiden risteyksen laippakannolla, kun taas yleensä muualla leveämmillä pyörillä kanto tapahtuu pyörien kehällä. Tämä on hiljaisempaa ja samalla sallii suuremmat nopeudet vaihteissa. Esillä ollut Artic on osa HKL:n 40 vaunun tilausta, jonka sarjavalmistus on juuri alkanut Otanmäessä kahden prototyyppivaunun jälkeen.

Ratatyökoneet

Erilaiset kiskopyöräkoneet olivat messuilla jo ”vakiotavaraa”. Tietty painopiste oli radan tarkastuksessa. Esillä oli järjestelmiä alkaen pienistä käsimitoista raskaisiin radantarkastusjuniin. Kookkain ja komein oli Deutsche Bahnin itävaltalaiselta Plas-

ser &Theurerilta hankkima kaksiosainen mittavaunu. Siinä on italialaisen MerMe-
cin toimittama radantarkastusjärjestelmä
ja runsaasti tilaa muille järjestelmille.
Mielenkiintoinen oli myös italialaisen Loc-
cionin valmistama kevyt Felix-vaihteen-
tarkastusrobotti. Kun robotti on ensin
ajettu kauko-ohjauksella vaihteen päälle,
tekee se automaattisesti tarvittavat mitta-
ukset kyseisen vaihteen alueelta.

Ratainfraa

Mielenkiintoinen uutuuksia oli älyn tuominen
ratapölkkyyn. Älyratapölkkyissä on sisään-
rakennettu instrumentointi, jonka avulla
voidaan seurata mm. junien nopeutta, rai-
teen omia taipumia ja tukikerroksen laa-
tua. Ratkaisut perustuvat pölkkyjen sisällä
oleviin optisiin kuituihin.

Lentokenttä ongelmana

Messujärjestelyt itsessään sujuivat hyvin,
mutta ongelmaksi on muodostunut Tege-
lin lentokentän tukkoisuus. Uuden Berlin-
Brandenburgin lentokentän valmistumi-
nen on viivästynyt vuosia. Varsinkin mes-
sujen alussa ja lopussa Tegelin kentän
ainoa sisään tulotie tukkeutui täysin bus-
seista ja takseista, koska kentälle ei ole
kiskoliikenneyhteyttä. Matkatavaralinjat
tukkeutuivat matkalaukuista ja palvelut
olivat täysin alimitoitettuja. Toivottavasti
Brandenburgin kenttä saadaan käyttöön
seuraaviin InnoTrans-messuihin eli syys-
kuuhun 2016 mennessä. Sinne on ollut
jo kolmatta vuotta valmiit radat, joita kul-
kee tyhjiä junia, koska tunnelien tuuletus
perustuu junien liikkeeseen!

Teksti ja kuvat Markku Nummelin

Serbiaan menevässä Flirt-junassa mai-
nostetaan jo tuhatta myytyä Flirt-junaa.
Kuvan juna on menossa Serbian rauta-
teille, joka on tilannut niitä 21. Uudet tör-
mäyskestovaatimukset ovat muuttaneet
junan päiden muotoja esim. Suomen
Flirt-junin verrattuna.



Vanha kuin uusi: täydellisesti uudistettu sarjan 221 dieselveikuri, entinen V 200.1. Ve-
turissa on mm. uudet moottorit ja LED-valot.



Bombardierin ja AnsaldoBredan yhteistyössä Trenitalialle valmistama Frecciarossa
(Punainen nuoli) 1000 -suurnopeusjuna. Junia on tilattu 50; ensimmäisen pitäisi tulla
kaupalliseen liikenteeseen keuhällä 2015. Junan teknisissä ratkaisuissa on varauduttu
jopa 360 km/h nopeuteen.





Transtechin raitiovaunu väliaikaisine esittelyteippauksineen.



Kiintoraiteeseen tarkoitettu HAS-rata-pölkky Crossrailille Lontooseen. Rakenteella vaimennetaan eri taajuuksisia värinöitä. Ratkaisu vastaa aikaisemmin Keski-Euroopassa käytettyjä ns. kalossipölkkyjä.



Puolalaisen Newagin moottorijuna. Vasemmalla 222M-dieselmoottorijuna ja oikealla Impuls-sähkämoottorijuna.



Erityyppisille kiinnityksille sopiva katuun upotettava raitiotieraitteen ratapölkky. Aikaisempien yksitankoisten kaksiosaisien pölkkyjen sijasta ratkaisussa on nyt kaksi yhdystankoa.



Kaupunkiliikenteen kalustosta tapahtuman ehkäpä erikoisin esittelykohde oli Bombardierin Innovia Monorail 300 -yksiköijuna. Esillä ollut juna sisältyy Riyadhiin Saudi-Arabiaan toimitettavaan kalustoon. Sinne rakennetaan parhailaan 3,6 km pitkää rataa, jolle tulee kuusi asemaa. Liikenteeseen tulee kuusi kaksivaunuista juna. Automaattijunien suurin nopeus tulee olemaan 80 km/h. Vastaava paljon laajempi järjestelmä on rakenteilla Sao Pauloön Brasiliaan, jonne toimitetaan 54 seitsemänvaunuista juna.

Uusi kaksivirtaveturi EP20 Vainikkalan liikenteeseen



Taustaa

Sähköistys Kouvolasta Vainikkalaan ja edelleen valtakunnan rajan yli otettiin käyttöön 28.5.1978. Heti alusta alkaen hieman rajan Venäjän puolella on ollut kahden eri sähköistysjärjestelmän rajapiste. Suomessa käytetään 25 kV 50 Hz vaihtosähköjärjestelmää ja Venäjällä mm. Pietarin ja Moskovan ympäristöissä 3 kV tasasähköjärjestelmää. Heti alusta alkaen on siis tarvittu kaksivirtasähkövetureita. Aluksi tätä tehtävää hoiti viisi neuvostovalmisteista VL82M (ВЛ82М)-tavarajunaveturia, jotka oli rakennettu vuonna 1977 Novotšerkasskin sähköveturitehtaalla. Pääosa tästä veturisarjasta palveli Ukrainassa Kupjanskin varikolta käsin mm. Harkovan ja Kupjanskin välisessä liikenteessä. Tyyppimerkinnän kirjaimet VL tulevat luonnollisesti nimestä Vladimir Lenin. Koska

VL82M-vetureiden suurin sallittu nopeus oli vain 110 km/h, vaihdettiin veturia ensin Vainikkalassa ja sitten uudelleen Viipurissa, jossa vetovastuun otti nopeakulkuisempi linjasähköveturi, esimerkiksi tyyppiä ТШС6 (ЧС6). Niillä vedettiin Repin (ja myöhemmin myös Sibelius) Pietariin ja Tolstoi Moskovaan.

Vuoden 2005 jälkeen VL82M-veturit alkoivat nähtävästi ikään-tyä ja niiden tilalla alkoi Viipurin ja Vainikkalan välillä näkyä monia eri dieselveturityyppejä, esimerkiksi M62- ja 2M62-vetureita.

EP10-veturin (Vuoksa) aika

Joulukuussa 2006 Suomen suunnan juniin saatiin uusi EP10 (ЭП10)-kaksivirtaveturi, joka sai kutsumanimen Vuoksa. Nykyai- kana tyyppimerkinnän kirjaimet EP eivät enää sisällä poliittista



Vanha työjuhta VL82M-069 on tuonut Tolstoin rajan yli Vainikkalaan 26.3.2006.



Vuoksan eli EP10-004:n käyttö Suomen rajan ylittävässä liikenteessä jäi melko lyhytaikaiseksi. Tässä Vuoksa on tuonut Repinin Vainikkalaan 12.2.2007.

EP20-veturi

Paino	129 tn
Akselipaino	21,5 tn
Pituus	22,55 m
Jatkuva teho	6600 kW
Tuntiteho	7200 kW
Suurin nopeus	200 km/h
Tilattu	200 kpl (valmiina vuoden 2014 lopussa 48)
Suomen liikenteessä	4 kpl (011, 013, 015 ja 016)
Valmistaja	Novotšerkassk



EP20-veturi sivulta nähtynä.

latausta, vaan ne kertovat kyseessä olevan matkustajaliikenteeseen tarkoitettun sähköveturin. Veturisarja kehitettiin Transmashholdingin ja Bombardierin yhteistyönä. Sillä vedettiin aamulla Repin Pietarista Vainikkalaan ja Sibelius Vainikkalasta Pietariin. Iltapäivällä vedettiin Sibelius takaisin Pietarista Vainikkalaan ja jälleen Repin Vainikkalasta Pietariin. Tämän sarjan vetureita oli kuitenkin vain 12 kappaletta, joista yksi (004) operoi Pietarissa erillään muista sarjan vetureista, jotka olivat Moskovassa. EP10-veturin käyttö Vainikkalan liikenteessä jäi lopulta melko lyhytaikaiseksi. Tilalla alkoi näkyä jälleen vanhoja VL82M-vetureita ja uutuutena TEP70 (ТЭП70)-linjadieselvetureita. Tolstoissa olikin koko ajan ollut VL82M-veturi tai niiden ollessa rikki jokin dieselveturi.

Liikenne kokonaan dieselledolle

Lopulta vanhat VL82M-veturit siirrettiin Pietarista itään Volhovstroin varikolle pois rajaliikenteestä. Tänä päivänä ne eivät tietävästi ole enää ajokuntoisia. Repin, Sibelius ja Tolstoi vedettiin säännöllisesti TEP70-vetureilla. Allegro-liikenteen alettua 13.12.2010 Tolstoi vedettiin edelleen Vainikkalan ja Viipurin välillä TEP70-vetureilla. Vuonna 2012 tähän liikenteeseen saatiin uudempi dieselveturityyppi, TEP70BS (ТЭП70БС). Näillä vetureilla ja Allegroilla jatkettiin toukokuun alkuun 2014 saakka, jolloin liikenteeseen tuli uusia EP20 (ЭП20)-kaksivirtasähkövetureita.

Uusi EP20-veturisarja

EP20-veturi on ranskalaisen Alstom Transportin ja venäläisen Transmashholdingin vuonna 2009 alkaneen yhteistyön tulos. Se muistuttaa ulkonäöltään Alstom Prima II -veturia, mutta EP20-veturissa on kolme akselista teliä, kun taas Alstom Prima II:ssa kaksi. EP20-veturin pääasiallinen käyttötarve on Venäjän sisäisessä liikenteessä, sillä 25 kV 50 Hz vaihtosähköjärjestel-

mällä toteutettuja sähköistyskiä on eri puolilla Venäjää eli rajapisteitä on useita myös Venäjän sisäisessä liikenteessä. Suomesta katsottuna lähin rajapiste löytyy jo Pietarin ja Petroskoin väliltä Syvärin asemalta eli EP20-vetureille olisi käyttöä myös Moskovon ja Petroskoin sekä Pietarin ja Petroskoin välisessä liikenteessä. Toistaiseksi EP20-vetureiden pääasialliset käyttöalueet ovat olleet Moskova-Voronezh-Rostov-Krasnodar-Adler sekä Moskovon ja Minskin väliset rataosat. Vetureita onkin tilattu kesäkuussa 2010 200 kappaletta, joista vuoden 2014 loppuun mennessä on valmiina 48 kpl. Prototyyppi valmistui vuonna 2011 ja sarjaveturit vuodesta 2012 alkaen. Koko tilauksen pitäisi olla valmiina vuoden 2020 loppuun mennessä.

Veturit rakennetaan Novotšerkasskin sähköveturitehtaalla Etelä-Venäjällä, jossa on aikoinaan rakennettu myös Sr1-veturit. Koko sarja on sijoitettu Moskova-Sortirovotšnaja-Rjazanskajan varikolle, jossa ovat kirjoilla myös EP10-veturit. EP20 on Venäjän ensimmäinen kaksivirtasähköveturityyppi, jolla voidaan ajaa 200 km/h. Tällöin junan maksimipituus on 17 vaunua. Nopeudella 160 km/h voidaan vetää jopa 24 vaunun pituisia junia.

EP20-vetureiden käyttö Suomen suunnan liikenteessä

EP20-vetureiden myötä Tolstoi voidaan vetää koko matkan Moskovasta Vainikkalaan samalla veturilla, eli yksi veturinvaihto jäi pois. Raja- ja tullitarkastus vaatii kuitenkin jatkossakin pysähdysaikaa Viipuriin. Tolstoin vetämiseen on joka yö sitoutuneena kaksi EP20-veturia, koska Helsingistä ja Moskovasta lähteneet Tolstoit kohtaavat yöllä Pietarin ja Tverin välillä. Aamulla junan Vainikkalaan tuonut veturi lähtee välittömästi takaisin Viipuriin eli se ei jää Suomen puolelle odottelemaan paluuta illalla. Vastaavasti Helsingistä illalla lähtevää Tolstoita varten tulee EP20-veturi siirtoma Viipurista.

Kokonaisuutena vaikuttaa siltä, että EP20-veturi on Suomen rajan ylittävässä matkustajaliikenteessä käytetyistä veturityypeistä tähän mennessä tarkoitukseensa parhaiten soveltuva. Yksi veturinvaihto riittää ja jos vaunukalusto sallii, voidaan Venäjän puolella ajaa jopa 200 km/h:n nopeudella.

Jouni Hytönen



EP20-015 lähdössä veturina takaisin Viipuriin tuotuaan Tolstoin Vainikkalaan 2.10.2014.

Kiintoajojohdin sähkötarakentamisessa



Oulun huoltohallin kiintoajojohdin. Kuva: Mikko Korpela



Ryhmyseristin kiintoajojohtimessa, Kuva: Mikko Korpela



Kiintoajojohtohdon erotuskenttä. Kuva: Esa Ojanperä

Kiintoajojohtin on verrattain uusi sähköradan ratajohtotyyppi Suomessa. Kiintoajojohtinta käytetään pääasiassa tunneleissa, mihin se sopii pienemmän tilantarpeen ja tunnelin kattoon kiinnitettävyyden ansiosta. Tällä hetkellä kiintoajojohtinta on Suomessa jo

**käytössä Oulussa VR:n uudessa huoltohallissa muutamia satoja metrejä. Kiintoajojohtinta rakennetaan parhaillaan Kehäradan tunneli-
osuudelle. Kehäradan tunneli on 8 km pitkä, joten kiintoajojohtinosuutta tulee yhteensä noin 16 km.**

Kiintoajojohtimen rakenne

Kiintoajojohtin koostuu kääntöorteen ripustinkiinnikkeellä kiinnitetyistä alumiiniprofilikiskosta, johon edelleen on kiinnitetty ajolanka. Kehäradalla käytetään ripustusputkeen vaakasuorasti kiinnitettyjä kääntöorsia, mutta myös pystyseristimiä on mahdollista käyttää mikäli tilaa on tarpeeksi ylöspäin.

Ajolangan kiinnitys alumiinikiskoon tapahtuu puristusliitoksella koko kiskon matkalta. Ajolankana voidaan käyttää tavallista standardin mukaista ajolankaa. Alumiiniprofilat ovat noin 10m pitkiä ja ne kiinnitetään toisiinsa kiskon sisään asennettavalla sidekiskolla pulttiliitoksien. Koska alumiinikisko on jäykkä kiinnitys ja ajolanka on kiinnitetty puristuksella koko matkaltaan kiskoon, ei ajolankaa ole tarvetta kiristää kuten perinteistä ajojohtinta.

Kiintoajojohtimen sähköinen ryhmittely voidaan tehdä joko erotuskentillä tai ryhmyseristimillä. Kiintoajojohtimen erotuskentän sijoittaminen on helppoa, sillä kenttä vie tilaa radan pituussuunnassa vain noin neljä metriä. Kentässä kulkee kaksi kiintoajojohtinkiskoa rinnakkain ja kiskojen päät on taivutettu hieman ylöspäin sujuvan siirtymän varmistamiseksi. Myös vaihteiden kohdalla voidaan käyttää kenttää vastaavaa ratkaisua, jossa vaihteen eri haarojen kiintoajojohtimet kulkevat muutaman metrin rinnakkain ennen haarautumista.

Kiintoajojohtimen siksak on toteutettu Kehäradalla siniaallon muotoisena, jossa puoliallon pituus on noin 70m. Kiintoajojohtinkisko ei mahdollista teräviä kulmia siksakissa kuten perinteinen ajojohto.

Kehäradalle rakennettava kiintoajojohtin mahdollistaa 120 km/h nopeuden. Kiintoajojohtimia on mahdollista rakentaa myös suuremmille nopeuksille, mutta tällöin kääntöorsien välimatkaa tulee pienentää. Kehäradalla käytetään 10m kääntöorsiväliä, 160-200 km/h nopeuksiin päästään lyhentämällä kääntöorsien väli kahdeksaan metriin. 12 m:n kääntöorsivälillä mahdollistetaan 80 km/h nopeus.

M- ja P- johtimet kiinnitetään tunnelin kattoon erillisillä tunnelin kattoon poratuilla pulteilla ja niihin kiinnitetyillä eristimillä.

Hyödyt ja haitat

Kiintoajojohtimesta saadaan joitain hyötyjä verrattuna perinteiseen ajojohtimeen. Kiintoajojohtimen palonkestävyys on perinteistä ajojohtinta parempi. Tavallisessa ajojohtimessa on kiristyksen aiheuttamaa vetoa sekä kannattimessa että ajolangassa. Tällöin tulipalotilanteessa perinteinen ajojohtin katkeaa helpommin kuin kiintoajojohtin. Mikäli kannatin tai ajolanka katkeaa perinteisellä ajojohtimella, tulevat langat alas koko langan matkalta, tällöin vaurio kohta on noin kilometrin pituinen. Kiintoajojohtimella palo sulattaa kiintoajojohtimen vain palopaikan kohdalta. Palonkestävyys onkin suurimpia syitä kiintoajojohtimen käyttämiseen tunneleissa.

Koska kiintoajojohtin on jäykempi ja tukevampi rakenne kuin perinteinen ajojohtin, on sen vaurioitumisriski pienempi kuin perinteisellä ajojohtimella. Esimerkiksi kaivinkoneen kauhan osuma kiskoon ei todennäköisesti katkaise kiintoajojohtinkiskoa. Perinteisellä ajojohtimella ajolanka taas katkeaa osumasta melko

helposti. Kiintoajojohtimella Myös kiinnityskohdan pettäminen esimerkiksi eristinvarion tapauksessa mahdollistaa liikennöinnin alennetulla nopeudella vauriokohdan ohi.

Ajolangan vaihto on helpompi tehdä kiintoajojohtimella kuin perinteisellä ajojohtimella. Ajolanka on mahdollista katkaista vauriokohdan molemmin puolin ja vaihtaa uusi ajolanka tilalle ilman että koko ajolankaa tarvitsee vaihtaa. Puristusliitos on



Valmista kiintoajojohtinasennusta Kehäradalla. Kuva: Esa Ojanperä

mahdollista avata tarkoitukseen soveltuvalla laitteella. Kiintoajojohtimen ajolanka kestää myös enemmän kulutusta kuin perinteisen ajojohtimen ajolanka, kun ajolangan ei tarvitse kestää mekaanista vetoa.

Kiintoajojohtimella on pienempi impedanssi ja resistanssi, mikä pienentää hieman energiahäviöitä. Kiintoajojohtimen tilantarve on myös tunnelissa hieman pienempi kuin perinteisellä ajojohtimella. Tilaa pystytään säästämään noin 40 cm, mikä pienentää louhimiskustannuksia jonkin verran. Kiintoajojohtimen kiinnitys 10 m:n välein sitä vastoin lisää rakentamiskustannuksia, koska kiinnityksiä tulee viisi kertaa enemmän kuin perinteisellä ajojohtimella, jotka ripustetaan tunneleissa noin 50m välein. Kalliotunneliin poratuista kiinnityspulteista on huonoja kokemuksia sekä Vuosaaren että Kehäradan tunneleista. Pulttien poraaminen kallioon tarkasti suoraan ja oikealla pulttivälillä on hankalaa ja täten ripustusputkien kiinnityksiä on jouduttu suunnittelemaan yksilöllisesti sekä pulttiryhmiä on korjailtu useaan otteeseen. Ripustusputkien päät tulevat vaakasuuntaisilla kääntöorsilla melko lähelle virroitinulottumaa, jolloin kallioon poratuissa pulteissa olevat virheet aiheuttavat sen, että ripustusputkia joudutaan ajolangan trimmaamisen yhteydessä katkomaan työmaalla. Tiheästä kääntöorsivälistä johtuen asentamiseen ja ajolangan trimmaamiseen kuluva aika on huomattavasti pidempi kuin perinteisellä ajojohtimella.

Kiintoajojohtimen kiinnityspisteiden tiheys ja asentamisen hankaluus lisää kustannuksia ja hidastaa asentamista. Kiintoajojohtimen rakentamiskustannukset ovat noin 30–40 % suuremmat kuin perinteisellä ajojohtimella, joten tunnelin tilansäästössä saadut säästöt louhinnoissa kuluva kiintoajojohtimen suurempiin asennuskustannuksiin. Kehäradalla on myös ollut paikoitellen hankaluuksia ahtaassa tunnelissa saada M- ja P-johdot mahtumaan ulottumien ulkopuolelle kaarteissa.

Oulun VR:n huoltohalliin tehdystä kiintoajojohtimen asennuksesta on kokemuksena kiintoajojohtimen tarvitsema todella tarkka säätäminen ja trimmaaminen. Valmis rakenne on kuitenkin huoltohallissa toiminut erinomaisesti, joten käyttökokemus on hyvä. Kehäradalla päästään kiintoajojohtinta kokeilemaan käytössä vasta ensi keväänä, joten Kehäradan käyttökokemukset selviävät vasta myöhemmin.

Esa Ojanperä

LIFT TOOLS

Asiakaslähtöinen nosto- ja siirtolaitteiden osaaja

Projektin hallinta ideoinnista toimivaksi tuotteeksi

- Nostoapuvälineet
- Nostopuomit
- Tarraimet
- Siirto- ja kuljetinlaitteet

www.lifttools.fi

Myynti/valmistus
040 722 1625
Suunnittelu
040 729 7254

HIAB



www.hiab.fi

Komsor Oy

Radan päällysrakenne- sekä vaihteiden ja raiteiden tukemistyöt

www.komsor.fi

tamware
DOOR SOLUTIONS™



- Oviratkaisut
- Suunnittelu- ja konsultointipalvelut
- Säähuone komponenttien testaukseen -50...+80°C

Tel. +358 3 2831 111
sales@tamware.com
www.tamware.com




TAKO Modernisation of Western Finland's traffic control

MIPRO - KOKONAISVALTAISTA PROJEKTINHALLINTAA

Mipro toimittaa ratkaisuja hallittuun projektitoteutukseen. Käynnissä olevat suurhankkeemme

- Kokkola-Ylivieska-kaksoisraiteen turvalaitehanke
- Länsi-Suomen rautatieliikenteen kauko-ohjauksen modernisointihanke (TAKO)

ovat vahva osoitus kilpailukyvyystämme ja projektiosaamisestamme.

Toimintaperiaatteen mukaisesti vastaamme toimitusprojektin lisäksi myös järjestelmien ylläpidosta ja elinkaaren hallinnasta. Olemme luotettava kumppani hankkeen jokaisessa vaiheessa.

**TURVALLISUUDEN JA YMPÄRISTÖTEKNIIKAN
LUOTETTAVA OSAAJA JA YHTEISTYÖKUMPPANI**

Kunnanmäki 9, 50600 Mikkeli | Puh. 015 200 11 | www.mipro.fi

MIPRO



Kuvateksti: Leukaluiden alue Nokialla keväällä 2014.
Kuva Henri Siljander

Euroopan ensimmäinen allianssihanke tavoitteisiin

Lielahden ja Kokemäen välisen rataosan peruskorjaushankkeen kehitysvaihe käynnistyi elokuussa vuonna 2011. Nyt reilu kolme vuotta myöhemmin rakentamissuunnittelu on valmis, työt maastossa ovat loppusuoralla ja

käyttöönotto- ja luovutusprosessit käynnissä. Lielähti–Kokemäki-allianssihankkeessa kokemukset allianssimallista ovat positiivisia ja hyötyjä on saatu hankkeen eri osa-alueilla.

Mikä Liekki-hanke?

Lielähti–Kokemäki-allianssihanke on Euroopan ensimmäinen julkinen allianssimuotoinen hanke. Hankkeen kehitysvaihe aloitettiin elokuussa 2011, minkä jälkeen siirryttiin toteutusvaiheeseen kesäkuussa 2012. Rakennusvaihe päättyy tämän hetken aikataulun mukaan helmikuun 2015 lopussa, mikä on yli vuoden Liikenneviraston alkuperäistä aikataulua aiemmin. Rakennusvaiheen jälkeen alkaa viiden vuoden takuu aika, joka sisältyy myös hankkeen toteutusvaiheeseen. Hankkeessa allianssin muodostavat Liikennevirasto ja VR Track Oy, jotka yhdessä vastaavat hankkeen toteutuksesta kaikkine osa-alueineen. Kokonaisbud-

jetti hankkeella on noin 106 miljoonaa euroa sisältäen hankinta-, kehitys- ja toteutusvaiheen kustannukset.

Toteutusvaiheessa hankkeessa tehdään peruskorjaus 90 kilometrin rataosuudelle Lielahden ja Kokemäen välillä. Peruskorjaukseen sisältyy mm. radan päällysrakenteen uusiminen, siltojen ja rumpujen korjauksia sekä turvalaite- ja sähköratatöitä kuten rataosuuden kannatinlangan uusiminen. Peruskorjaustoimenpiteiden lisäksi hankkeessa tehdään parantamistoimenpiteitä, joiden tavoitteena on mm. mahdollistaa 25 tn akselipainon käyttöönotto liikennöinnissä nopeudella Sn100. Parantamistoimenpiteitä ovat esimerkiksi tasoristeysten poistot, uusien siltojen



Liekin sydän on yhteistyö. Kuva Reijo Keskiikoinen



Risteen kallioleikkaustyöt käynnissä syksyllä 2013. Kuva Mikko Nyhä

rakentaminen, maastokäytävän raivaaminen sekä kahden uuden korkean henkilöliikennelaiturin rakentaminen.

Hankkeelle asetettu useita tavoitteita

Ennen Liekki-hankkeen käynnistymistä Liikennevirasto määritteli tavoitteita, joita allianssimuotoisella toteutusmallilla olisi mahdollista saavuttaa. Yhtenä tavoitteena oli tuottavuuden parantaminen niin kustannusten, turvallisuuden kuin läpimenoajan näkökulmasta. Lisäksi toimintakulttuuria haluttiin kehittää luottamukseen perustuvaan ja avoimempaan suuntaan. Avoimuuden kautta myös innovatiivisuutta ja osaamista on mahdollista kehittää.

Mitä on saavutettu allianssimallilla?

Allianssimallissa yksi keskeisimmistä piirteistä on yhteistyö eri osapuolten kanssa. Yhteistyön toimivuus näkyy esimerkiksi junaliikenteen täsmällisyydessä. Työmaasta johtuneet junaliikenteen myöhästymiset on saatu minimoitua, kun työraoista ja liikenteen rajoituksista on yhdessä sovittu eri osapuolten kesken. Hankkeen toteutusvaiheen aikana on seurattu työmaan aiheuttamia myöhästymisiä junaliikenteelle ja ottaen huomioon ainoastaan nämä myöhästymiset, täsmällisyys on ollut koko toteutusvaiheen ajan noin 99,8 % tasolla.

Yhteistyö ja yhdessä tekeminen eli me-henki näkyy myös Liekki-hankkeen jokapäiväisessä työskentelyssä: ongel-

mat ratkaistaan yhdessä, päätökset tehdään yhdessä ja tavoitteet sekä riskit ovat yhteiset. Tilaajan ja palveluntuottajan tiiviistä yhteistyöstä sekä avoimuudesta johtuen toiminta on läpinäkyvää ja uusia toimintatapoja voidaan oppia ja ottaa käyttöön koko hankkeen ajan.

Allianssimallia käyttämällä on pystytty lyhentämään hankkeen kokonaisläpimenoa arviolta noin kahdella vuodella verrattuna perinteiseen toteutusmalliin. Allianssimalli mahdollistaa hallinnollisten menettelyiden, suunnittelun ja rakentamisen limittämisen siten, että kokonaistaikataulua saadaan lyhennettyä. Hanke on ensimmäinen, jossa on laadittu rata-suunnitelma, jonka hyväksyttämismenettelyt ovat osaltaan rytmittäneet hankkeen kokonaistaikataulua.

Turvallisuus on pysynyt koko hankkeen ajan hyvällä tasolla. Liekki-hankkeella on kehitetty ja otettu käyttöön useita turvallisuutta parantavia menettelyjä, kuten viikoittainen turvallisuusteema ja ratatyöpalaverikäytäntö. Ratatyöpalaverissa hanke on rataosan päätoteuttajana toimiessaan vastannut junaliikenteen sekä kaikkien rataosalla työskentelevien urakoitsijoiden ja kunnossapitäjien töiden yhteensovittamisesta. Turvallisuusasioiden käsittely päivittäisessä työskentelyssä on varmistanut sen, että jokainen hankkeen työntekijä on tietoinen turvallisuuteen liittyvistä tavoitteista ja kuinka ne voidaan yhdessä

Liekki-hanke lukuina

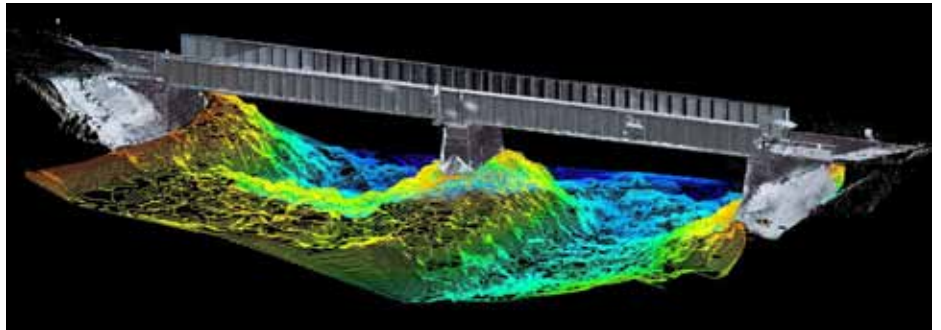
140 000 kpl	uusia betonipölkkyjä
180 000 m	uutta kiskoa
200 000 tn	uutta raidesepeliä
110 km	sähköradan kannatinjohdon uusiminen
5	uutta siltaa
43 kpl	siltojen korjauksia
2 kpl	uusia korkeita henkilöliikennelaitureita
30	uutta tai korjattavaa rumpua
9 300 m ³	maastokäytävän raivaaminen puustoa poistamalla
32	tasoristeystä, joista poistetaan kymmenen ja jäljellä jäävien turvallisuutta parannetaan mm. rakentamalla neljä puolipuumilaitosta
4 000	radan merkkiä uusitaan
18 500 m ³	kallioleikkauksen avaruslouhintaa

saavuttaa. Vuoden 2014 tapaturmataajuu-
s on 0,0 ja koko toteutusvaiheen ajalta 6,4.

Allianssimallin tunnuspiirteenä on
arvoa rahalle -ajattelu, joka tarkoittaa
tavoiteltavien hyötyjen suhdetta nii-
hin kustannuksiin, joilla hyödyt saavute-
taan. Arvoa rahalle -ajattelu on ohjannut
myös Liekki-hankkeen päätöksentekoa
siten, että on pyritty löytämään mahdolli-
simman kustannustehokkaita ratkaisuja.
Kehittämällä toteutusratkaisuja kustan-
nustehokkaammiksi hankkeen sisältöä on
ollut mahdollista laajentaa ja kuitenkin
säästää lopulta kokonaisbudjetista noin
kaksi miljoonaa euroa Liikenneviraston
muihin hankkeisiin.

Liekki-hanke on toiminut edelläkävi-
jänä suomalaisena allianssina jopa koko
Euroopan tasolla. Hankkeen käynnistymi-
sen jälkeen Suomessa on muodostunut
uusi rakentamisen kulttuuri, joka näkyy
siten, että käynnissä on 22 allianssimal-
lilla toteutettavaa hanketta joiden yhteen-
laskettu markkinaosuus on noin 1,2 miljar-
dia euroa. Allianssimalli on sovellettavissa
niin monimutkaisiin rakentamishankkei-
siin kuin kunnossapitoonkin. Liikennevi-
rastolla on tällä hetkellä käynnissä kolme
allianssihaketta.

Maija Pitkänen



Yllä Siuronkosken uusi ratasilta loppuvuodesta 2013, alla vanhan sillan luotauskuva
suunnitteluvaiheessa. Kuva Jarmo Lilja



Raiteenvaihtokone Veeran työskentelyä kesällä 2013. Kuva Reijo Keskikiikoinen

vepe

Vepe mukana parantamassa rataturvallisuutta
Turva-aidat, rautatiesillan kaiteet ja huoltotasot



VALITSE TURVALLISUUS

Ratatek
ammattina sähköradat

www.ratatek.fi

>

accenture

High performance. Delivered.

ELEKTRO-TUKKU OY
Laaduntuojat

- ① **Suojavastukset**
- ① **Mittalaitteet**
- ① **Hälytyslaitteet**
- useita valmistajia
- ① **Ohjaus ja säätölaitteet**
- useita valmistajia



Puh. (09) 350 5500, Fax. (09) 351 3271
www.elektrotukku.fi, e-mail: myynti@elektrotukku.fi

Ympäristösi parhaat tekijät



Sito on infran, liikenteen, maankäytön, ympäristön ja sähköisten palveluiden moniosaajayritys. Lähes 500 asiantuntijamme tarjoavat mutkatonta palvelua ja korkealuokkaista suunnittelua kymmenellä paikkakunnalla. 15 palvelu-alueettamme kattavat suunnittelun kaikki vaiheet ja osatehtävät sekä asiakasprosessien konsultoinnin ja projektinhallinnan.



SITO
www.sito.fi/rekry

Lumensulatuskenttä Ilmalaan

Keski-Pasilan rakentaminen on alkanut ja alue on sen myötä poistunut rautatiekäytöstä. Tällä kehityksellä on monenlaisia vaikutuksia Liikenneviraston toimintaan. Helsingin päärautatieaseman ja Pasilan rautatie-alueiden

lumien käsittelyyn muun muassa on pitänyt hakea uusia ratkaisuja, koska lunta ei voi enää kasata Keski-Pasilan alueelle. Uusia lumen varastointialueita ei ole helppo löytää lähi-alueilta.



Kuva lumiselta Helsingin ratapihalta, Juha Äijö

Liikennevirasto on etsinyt ratkaisua lumenpoistoon selvittelemällä eri vaihtoehtoja ja sen jälkeen vertailemalla vaihtoehtojen kustannus- ja ympäristövaikutuksia keskenään.

Lumi on joko kuljetettava pois kaupunki-alueelta tai sulatettava vedeksi

Tarkasteltaviksi vaihtoehtoina valikoituivat:

1. lumi kuljetetaan lähimmälle mahdolliselle varastointialueelle kuorma-autoilla
 2. lumi kuljetetaan junalla sopivalle radan varressa olevalle varastointialueelle
 3. Lumi sulatetaan Ilmalassa polttoöljyllä lämmitetyssä säiliössä
 4. Lumi sulatetaan Ilmalassa sulatuskentän avulla (katulämmitys)
 5. Lumi sulatetaan Ilmalassa lumikuilussa
 6. Lumi sulatetaan suoraan radalta junaan rakennetussa laitteistossa polttoöljyllä
- Lumenpoiston kannalta kriittisin alue on kartassa näkyvä Pasilan ja Helsingin päärautatieaseman välinen alue. Myös Ilmalan varikkoalueen lumet läjitetään varikon alueelle, mutta siltä osin tilanne ei muutu koska niin on tehty aiemminkin.
- Sekä ympäristön että kustannusten kannalta parhaaksi vaihtoehtoksi valikoitui Liikenneviraston ja Ramboll Oy:n yhdessä tekemässä vertailuprojektissa sulatuskenttä Ilmalaan. Tämä oli aivan uudenlainen ratkaisu rautateiden lumenkäsittelyyn. Niinpä kenttää ei voinut alkaa rakentamaan ilman menetelmän huolellista tarkastelua. Jo vertailuprojektin yhteydessä idean toimivuutta tarkasteltiin

teoreettisesti ja pienimuotoisin laboratoriokeinein yhdessä Åbo Akademin kanssa. Sen jälkeen talveksi 2013–2014 rakennettiin 100 m² koekenttä Ilmalaan. Koekenttää lämmitettiin sähköllä, jotta kentän sulatustehoa oli helppo säätää ja energiankulutusta oli helppo mitata.



Täysimittaisen lumensulatuskentän rakennustyöt ovat käynnissä

Teoreettinen tarkastelu ja koekentän mitauksista saadut tulokset tukivat hyvin toisiaan, joten keväällä 2014 päätettiin alkaa rakentamaan 2500 m² sulatuskenttää. Kenttää rakennetaan parhaillaan Ilmalaan suljetulle varikkoalueelle ja se on tarkoitettu ainoastaan rautatiekäyttöön. Lumen siirto kentälle on suunniteltu tehtävän etupäässä nykyäänkin lumenkuljetukseen käytetyllä junakalustolla. Tämän kokoisella kentällä on laskettu pystyttävän käsittelemään runsaslumisempienkin talvien lumet. Keskimääräinen lumen varastointitarve on noin 100 000 m³, joka voitaisiin varastoida Ilmalaan ilman, että lunta olisi tarvetta sulattaa talven aikana. Runaslumisiin talviin on kuitenkin varauduttava ja silloin lunta voi olla jopa 200 000 m³.

Lumensulatuskenttä on betonista valettu laatta, jonka sisällä kiertää kaukolämpöputkisto. Kentän pohja on muotoiltu altaaksi, jotta laatalta pysyy pieni sulavesikerros. Vesi tehostaa lämmön siirtymistä lumeen ja nopeuttaa siten lumen sulamista. Mittaus- ja säätökaivon avulla altaan veden pinnankorkeutta voidaan säätää. Kentälle tulee kaksi erillistä kaukolämpökiertoa, jonka ansiosta voidaan lämmittää vain puolta kenttää. Myös lämmitysteho on säädettävissä, suurimmillaan 500 W/m².

Lunta sulatetaan kaukolämmöllä tarvittaessa. Kylmällä säällä alle -10 °C lämpötilassa lunta ei sulateta. Kentän toimintavalmius edellyttää kuitenkin, että sen lämpötila ei laske alle -8 °C. Siksi kaukolämpökiertoa pidetään jonkin verran päällä, vaikka varsinaista sulatusarvetta ei olisikaan. Tähän ylläpitolämmitykseen kuluva energia on vähäinen. Energiantarve lumensulatukseen on noin 334 kJ/kg (n. 40 kWh/lumikuutio). Lumi on hyvä eriste, jonka ansiosta energiahukka ympäristöön on pieni. Kenttä ohjaa myös aurion ja sateen vaikutuksesta luonnollisesti sulavan lumen hulevesiverkostoon. Koska sulamisvedet eivät huuhtelee varikkoalueen maaperää, ne eivät myöskään kuormita ympäristöä. Kentän ja hulevesiviemärin välisestä mittaus- ja säätökaivosta otettavilla vesinäytteillä varmistetaan lisäksi, ettei sulamisveden mukana kulkeudu haitallisia aineita vesistöihin,

vaikka lumensulamisvedet eivät yleensäkään vaadi ympäristölupaa.

Lumensulatuskenttä on esimerkki hyvästä yhteistyöstä eri energiantarvitsijoiden välillä. Kenttä käyttää kaukolämpöä vuorotellen VR Yhtymän junavarikkotarpeiden kanssa eikä siten aiheuta lämmön tuottoon ja putkistoihin lisäkapasiteetin tarvetta. Kentän lämmitykseen käytetään ensisijaisesti tavaraterminaalin kaukolämmön paluuvettä.

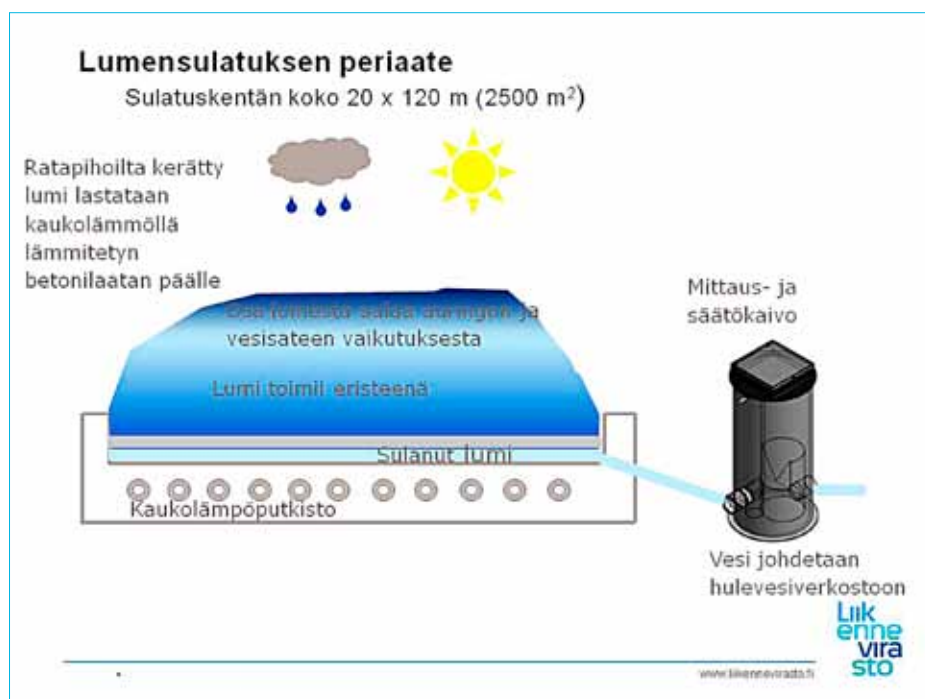
Liikenneviraston yhteistyökumppaneina kentän rakennuttamisessa ovat Sweco Oy rakennuttajakonsulttina ja Ramboll Oy suunnittelukonsulttina.

Kaukolämpöenergian toimittaa Helsingin Energia, joka on osallistunut myös sulatuskentän ratkaisujen selvittämiseen. Kentän lämmitysautomaatio toimittaa ULT Oy ja kentän rakentaa EM. Pekkinen Oy. Hankkeen kokonaiskustannus on n. 1,5 miljoonaa euroa.

Juha-Matti Vilppo



Kuva koekentän testauksesta ennen käyttöönottoa, Juha Äijö



Turvalaitteet rekistereissä

Aikaisemmin on ollut puute, että turvalaitteista ei ole ollut saatavilla samanlaisia rekisteritietoja kuin mitä radan muista kohteista ja komponenteista. Aiemmin turvalaitteisiin liittyviä tietoja on myös esitetty useassa paikas-

sa, jotka ovat pahimmillaan olleet ristiriidassa toistensa kanssa. Viime vuosina on kuitenkin tehty useita parannuksia ja tiedon haltuunottoja, joiden ansiosta voidaan jo puhua turvalaitteiden rekistereistä.

Rekisterien perustaminen

Usein tietojen käyttäjät eivät näe, että rekisteritietoihin liittyy useita prosesseja, jotka ovat osin päällekkäisiä toimintoja, mutta samalla erillisiä. Turvalaitteiden rekisterien oikeellisuus on todettu olevan hyvin tärkeä, virheellisten rekisteritietojen riskiarvioinneissa turvalaitteiden tiedot on todettu sisältävän merkittävämpiä turvallisuusriskejä kuin monet muut ratakohteiden rekisterit.

Rekisterin perustaminen alkaa tietojen inventoinnilla. Samaan aikaan inventoinnin kanssa arvioidaan mitä tietoja rekisterissä kannattaa ylläpitää. Tietoja pitää olla riittävästi, mutta liian täydellinen ja kunnianhimoinen rekisteri johtaa sekä ylläpitokustannusten että –riskien kasvuun. Voidaan sanoa, että mitä enemmän tietoja halutaan ylläpitää, sitä todennäköisemmin tiedot eivät pysy ajan tasalla.

Rekistereissä pitää erotella paikka- ja laitetyyppitiedot sekä jokapäiväisen käytön ja kunnan tiedot. Tietenkin on niin, että Liikenneviraston kunnan hallintavoitteet edellyttävät, että tietoja on luettavissa rinnakkain. Mutta prosessit, jotka tuottavat tietoa, eroavat toisistaan sen verran, että voidaan puhua kahdesta eri järjestelmästä. Myös tietojen käyttäjillä on monenlaisia tarpeita. Käyttäjinä ovat toimijat päättäjistä suunnittelijoihin ja kunnossapitäjiin.

Rekisteritietojen ylläpito

Usein kun puhutaan rekistereistä, tiedon inventaario on tehtävistä helpoin, ylläpito on haasteellisempaa ja sen merkitys on suuri. Jos tiedon ylläpitoa ei tehdä järjestelmällisesti, on se uhka tiedon luotettavuudelle ja rekisterin arvo pienenee nopeasti. Tietoa on niin paljon, ettei se ole

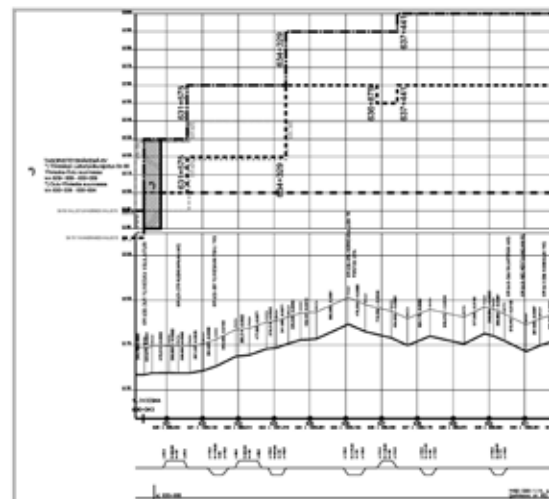
kenenkään yksittäisen tahon ylläpidettävissä. Mitä enemmän ilmoituksia rekistereiden oikeellisuudesta tulee, sitä tehokkaammin saadaan ne tietosisällöltään paremmaksi.

Haasteena on, että tiedonhallintaan liittyvä ohjeistus ei välttämättä ole pysynyt riittävästi ajan tasalla turvalaitealan toimijoiden lisääntyessä. Lisäksi turvalaitteisiin vaikuttavia töitä tehdään paljon niin, että toimijat eivät välttämättä tiedä niiden vaikuttavan turvalaitetietoihin. Tällaisia ovat mm. kun silta korvaa taseoristeyksen tai ratapihamuutokset, erityisesti raiteiden ja vaihteiden poistolanteissa.

Turvalaitteiden tiedot on nyt kerätty tai vähintään kuvattu Liikenneviraston rekistereihin, jotka ovat luettavissa tiedon jakelukanavana toimivasta Ratapurekista. Tätä rekisteriä on pidettävä virallisena rekisterinä, ja kaikki tehdyt dokumentit turvalaitteista on nähtävä ohjeina, suunnitelmina tai graafisina tulosteina



Pää- ja esiopastimet opastinulokkeessa Palopuron liikennepaikan rajalla



nykytilanteesta, jotka perustuvat rekisteritietoihin.

Liikennevirasto kerää muutostietoja rekistereihin ratatiedon Ratapurkin kautta sekä sähköposti-osoitteella ratarekisterit@ratarekisterit.fi. Samasta sähköpostiosoitteesta saa myös rekistereihin liittyvää tietopalvelua. Myös järjestelmien välinen tiedonvaihto onnistuu, mikäli toimijoilla on järjestelmissään export/import toimintoja.

Opastintiedot

Opastintiedot ovat olleet rekistereissä jo pitkään. Mutta rekisteri ei ole käsittänyt kaikkia opastimia vaan niiden rekisteri perustettiin aikoinaan junien kulunvalvontajärjestelmän kaltevuusmäärittelyn pohjaksi ja rekisteri sisälsi vain tiedot niistä opastimista, joita käytettiin esiopastimien etäisyyksien ja määrävien kaltevuuksien laskennassa.

Vuonna 2014 opastintietoihin on kerätty erillistynä muitakin opastimia kuin kaltevuuslaskentaan liittyvät opastimet ja niiden ylläpitoa. Näitä lisättyjä opastimia ovat sivuraiteiden pääopastimet sekä kaikki raideopastimet.

Ylläpidettävät opastintiedot käsittävät pää- ja sivuraiteiden opastimista sekä raideopastimista sijaintitiedot, tyyppi, tunnus ja suunta (paluu- tai menosuunta). Opastintiedot saadaan rekisteriin pääosin rakentamis- ja kunnossapitohankkeilta muutossilmoituksina.

Opastintietoja esitetään useassa muussakin dokumentissa, joita pääsääntöisesti jaetaan Liikenneviraston Extranet-palvelun kautta. Kaikkien dokumenttien ajan tasalla pitäminen on haaste, lähtö-

kohtaisesti rekisterissä on virallinen tieto. Virheellisistä tai ristiriitaisista tiedoista tulee tehdä ilmoitus rekistereihin.

Baliisirekisteri

Baliisien avulla junille välitetään tietoa turvatusta kulkutiestä ja kulloinkin sallitusta suurimmasta nopeudesta. Rekistereihin on kerätty vuosien 2013 - 2014 aikana baliisitiedot. Alun perin baliisiryhmätiedot on inventoitu junien ennakotietojärjestelmän (JETI) rata-inframallia varten, mutta samalla päätettiin lisätä ne myös rekisteriin. Inventoitava tieto on kerätty pääosin JKV-tunnuslukutaulukoista ja käyttöohjepiirustuksista. Päivitystiedot saadaan kunnossapitäjiltä, isännöitsijöiltä sekä erillisiltä projekteilta.

Toistaiseksi tietoja ylläpidetään kahdessa paikassa (JETI rata-infra ja Ratapurkki), mutta koska järjestelmiin valittiin samanlaiset perusteet mm. raiteiden nimeämiselle, on näiden järjestelmien yhdistäminen jatkossa mahdollista.

Baliisien kokonaismääräarvio valtion rataverkolla on n. 25000 kpl, kun yhdessä ilmoituspisteessä on yleensä 2 baliisia. Vuodessa päivityskertoja arvioidaan olevan n. 400 kpl.

Baliisirekisterin sisältämiä tietoja ovat baliisin tunnus, baliisien suunta (pohjoinen, etelä) sekä baliisien sijaintitiedot eroteltuna Liikennepaikka/liikennepaikkaväleittäin. Lisäksi baliisirekisteri sisältää tiedot informaatiopisteen tyypistä siltä osin kuin ne ovat saatavilla.

Toistaiseksi on päätetty, että baliisirekisterissä hallinnoidaan pysyväksi luokiteltuja baliisitietoja. Mutta järjestelmä on rakennettu niin, että myös väliaikaisten

tietojen ylläpito on mahdollista. Väliaikaisten tietojen ylläpidossa haaste ei siis ole järjestelmä, vaan tiedon kerääminen ja ajan tasalla pitäminen.

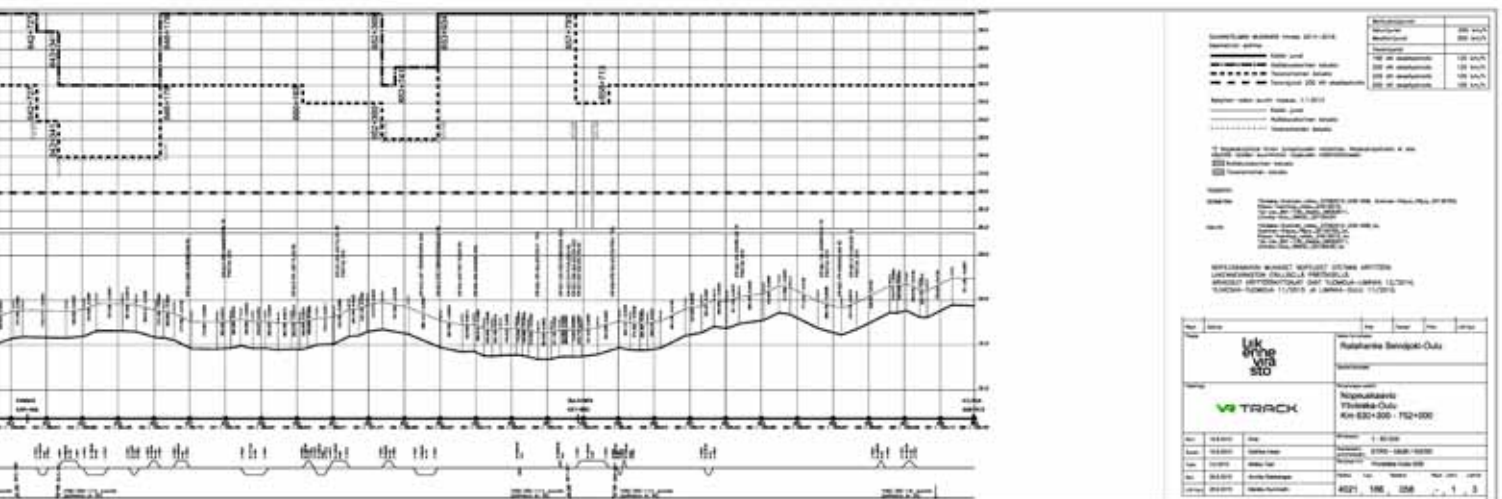
Raiteen vapaana olon valvonnan rekisteri

Rekisteri sisältää tiedot sekä raide-eristimistä että akselinlaskijoista. Tiedot inventoitiin rekisteriin myös junien ennakotietojärjestelmän (JETI) rata-inframallia varten. Tässäkin ratatiedon Ratapurkkiin kerättävä tieto on yhtenäistä JETI-järjestelmän tietojen kanssa.

Valtion rataverkolla arvioidaan raide-eristimiä olevan n. 9 800 kpl ja akselinlaskijoita n. 2900 kpl. Raide-eristimien luvussa ovat mukana vain valvotun raideosuuden rajalla olevia raide-eristimiä. Yhteensä eristimiä on enemmän, koska esim. yhden vaihteen "sisällä" voi olla useita eristimiä. Samalla esim. kolmella vaihteella voi olla yhteinen raideosuus, jolloin niillä on vain 5 raideosuuden rajavaa eristystä. Akselin laskijoilla ero ei ole niin suuri.

Päivityksiä arvioidaan tähän rekisteriin tapahtuvan 250 - 300 kertaa vuodessa. Rekisteri sisältää yksilöivän tunnuksen akselinlaskijoille, raide-eristimille ja äänitaajuusraidevirtapiirin rajapisteille. Usein toistuville samannimisille tasoristeysten eristimille on luotu tunnus, joka perustuu ratakilometriin.

Muita ylläpidettäviä tietoja ovat sijaintitiedot (elementin sijaintiraide, liikennepaikka/liikennepaikkaväli, Km+m) sekä siltä osin kuin ne ovat saatavilla, elementin sijaintikisko (oikea/vasen) ja valmistaja- ja tyyppitieto.



Nopeuskaavio Ylivieska - Kilpua rataosudelta

Vuosien 2013 – 2014 aikana inventoitu tieto on kerätty vuoden pääosin käyttöohjepiirustuksista. Päivitystiedot on ajateltu saatavan kunnossapitäjiltä, isännöitsijöiltä sekä rakentamisprojekteilta.

Nopeustiedot ja rekisteri

Rataverkon nopeustieto on ollut aiemmin hajallaan eri lähteissä. Rataverkon kuvauksessa ja verkkoselostuksessa on ollut luettavissa nopeustieto pääratojen eri rataosille akselipainoittain. Lisäksi ratalinjojen nopeustietoja on esitetty ETJ- ja JETI-järjestelmissä, jossa on pääosin ollut tietoa tilapäisistä nopeusrajoituksista.

Nopeustietoa on ollut myös linjakaa- vioissa, raiteistokaavioissa, nopeuskaavioissa ja turvalaitteiden käyttöohjeiden yleiskaavioissa. Ne on yleensä laadittu eri käyttäjäryhmiä varten, kukin omaan tarkoitukseensa. Tästä on syntynyt keskustelua siitä mikä on virallista nopeustietoa ja ristiriitatapaukset ovat aiheuttaneet hämminkiä tietojen oikeellisuudesta.

Käsitteitä rataverkon eri nopeuksista sotketaan paljon. Saatetaan lukea väärää dokumentteja väärässä asiayhteydessä. Muita haasteita nopeustiedon käytössä ovat mm. epätietous nopeuksiin liittyvistä käsitteistä, kuten mikä on rataosuuden käyttöönotto tai mitä eroa on kallistuvakorisella ja tavanomaisella kalustolla.

Nopeuskaavio -termistä on ehkä saanut harhaan johtavan kuvan, että virallinen tieto nopeudesta esitetään niissä. Nopeuskaaviot kuitenkin tehdään yleensä radan perusparannushankkeen yhteydessä ja kaavio onkin ”vain” suunnitteluhetken ja käyttöönoton asiakirja, jota ei aktiivisesti päivitetä.

Kaavioita ei myöskään ole laadittu kattamaan koko rataverkkoa, vaikka niitä pyritäänkin laatimaan lisää. Geometrian sallima nopeus on monella rataosuu- della selvittämättä, mikä lieene suurimpia esteitä kaavioiden kattavuuden parantamiselle.

Lisäksi nopeuskaaviossa esitetään tiedot pääosin vain pääraiteille, sivuraitteiden osalta tarkistetaan, että sivuraitteen geometria täyttää poikkeavan vaihteen salliman nopeuden. Tilapäisiä nopeusrajoituksia ei esitetä ja nopeustasojen yhdistämistä tehdään niin, että niistä saadaan järkevä hyöty, mm. taloudellisuutta ja ajettavuutta optimoiden.

Linjakaavioiden ja reittikirjojen laadinnan yhteydessä on kerätty rekisteriin nopeustieto, jonka pitäisi olla virallinen nopeustieto. Aluksi ratatiedon Ratapurkissa oleva rekisteri oli nimeltään raiteen suurimman nopeuden rekisteri, koska edellä mainituissa dokumenteissa oli tarve tämä tieto esittää.

Rekisteri on kuitenkin muuttunut vuoden 2014 aikana nopeusrekisteriksi, koska viralliselle nopeustiedon ylläpidolle on ollut muitakin tarpeita. Rekisteriin on lisätty tai ollaan lisäämässä tavanomaisen kaluston turvalaitteiden käyttöohjeen yleiskaavioiden mukaiset pysyvät nopeusrajoitukset, rajoituksen syyt, geometrian sallimat nopeudet kalustotyypeittäin sekä akselipainokohtaiset nopeudet. Toiveena rekisterille on esitetty myös tasoristeysnäkemien hallinta.

Ensisijainen tietolähde rekisteriin on JKV – suunnittelija, joka määrittelee yleensä tapauskohtaisesti nopeustason. Muita lähteitä, joista tietoa tarkastetaan, ovat nopeus- ja raiteistokaaviot, turvalaitteiden käyttöohjeet sekä merkkirekisteri. Tietojen muutoksista saadaan tietoa myös kunnossapito- ja rakentamisprojekteilta.

Turvalaitteiden käyttöohjeet

Turvalaitteiden käyttöohjeet ovat yleensä olleet se luotettavin tietolähde turvalaitetiedolle, mutta kaikkien laitteiden sijoitustarkkuus ei etenkin vanhoissa ohjeissa ole kovinkaan tarkka. Liikenneviraston ohjeiden mukaisesti käytössä olevalla turvalaitejärjestelmällä on oltava käyttöohje.

Turvalaitteiden käyttöohjeita arvioidaan olevan 1200 kpl. Ajan tasalla olevia turvalaitteiden käyttöohjeita tarvitaan mm. turvalaitteiden kunnossapidossa, liikenteenohjauksessa, suunnittelussa ja rakentamisessa. Käyttöohjeiden päivitystä on vuodessa 120 – 150 kpl ja ne tehdään pääosin rakentamis- ja kunnossapitohankkeissa.

Käyttöohjeet liitteineen on tallennettu Liikenneviraston ratapiirustusarkistoon. Lisäksi niistä tallennetaan kopio osana rekisteripalvelua Liikenneviraston Extranettiin. Käyttöohjeet toimitetaan myös paperiversioina sovitussa jakelussa, jonka laajuus on n. 20 kpl. Tallennus- ja jake- luvaiheessa käyttöohjeille tehdään vielä muodollinen tarkastus, vaikka sisällön tarkastus ja hyväksyntä tehdään hankkeilla. Samassa yhteydessä tarkastetaan tallennettavan asiakirjan päällekkäisyys arkistossa oleviin dokumentteihin ja poistetaan vanhentuneita ohjeita.

Kuten muissakin rekisteripalveluissa, myös käyttöohjeisiin liittyvissä prosesseissa on kehityskohteita. Selkeistä prosesseista huolimatta käyttöohjeiden ajantasaisena pitämisellä on haasteita.

Välillä on ollut myös epäselvyyttä, mikä on voimassa oleva käyttöohje. Mutta tässä lieene kyse enemmän väärästä jakeluista ja tiedonpuutteesta hyväksymismenettelystä, vaikka tätäkin on pyritty parantamaan mm. tiedottamisella ja ohjeistuksella.

Ohjeiden laadun vaihtelusta on myös ollut erilaisia käsityksiä. Ongelmana on ollut, että varsinkin pienemmistä muutoksista tieto ei kulkeudu käyttöohjeisiin.



Baliiseja Raasakan kanavan ratasillalla Iissä

Lisäksi pohjana olleet vanhat ohjeet ovat vaatimattomia ja vaatimukset ohjeissa esitettävistä tiedoista lisääntyneet. Joka hankkeessa täyspäivytystä ohjeisiin ei tehdä.

Esimerkkinä käyttöohjepäivityksen haasteesta mainittakoon selvä tapaus, jossa puretaan yksi vaihde. Urakkasopimuksessa on vaatimuksena käyttöohjeiden päivittäminen. Urakassa päivitetään asemapiirros, yleiskaavio ja ohjaustaulun piirustus.

Mutta alueella saattaa olla kaksi tasoristeystä, joiden alueella purettava vaihde on. Ohjeet saattavat olla ikivanhoja, eivätkä täytä nykyisiä vaatimuksia. Tehdäänkö uudet? Lisäksi kauko-ohjaus alueen vanha yleiskaavio ei täytä nykyisiä vaatimuksia. Kaaviosta puuttuu sillat, tasoristeykset, sähkörata tiedot, kaltevuustiedot jne. Kysymys on siis miten ja kuka rajaa tehtävän laajuuden?

Turvallitteiden käyttöohjeissa riittää kehitettävää. Rekistereissä on käytössä virhe/puuteloki, jota ylläpidetään. Kriittiset virheet ja puutteet pyritään korjaamaan välittömästi, mutta loki on pienempiä puutteita varten, joiden päivittämisessä ohjeisiin voidaan odottaa seuraavaa käsittelykertaa.

Lisäksi on kehitteillä nykyistä vakioidummat käyttöohjemallit, jonka sisältö olisi tarkemmin kaikkien tiedossa. Kevyimmillään käyttöohje on vain muutaman sivun pituinen ja isoimmat käyttöohjeet raskaita liitekokoelmia. Tavoitteena olisi, että Liikennevirasto määritteli n. 6-8 mallipohjaa sisältöineen ja kaikissa tulevilla hankkeissa sitten nimeäisi minkä mallisen käyttöohjeen projektin pitäisi tuottaa.

RINF – rekisteri

Vuoden 2014 aikana valtion rataverkon ratatiedot on inventoitu RINF – rekisteriin (Register of Infrastructure). Nykyinen ratalaki velvoittaa radanpitäjää keräämään EU:n ja Euroopan Rautatieviraston määrittelemät tiedot rataverkosta. Suomessa tätä ratarekisteriä ylläpitää Trafi ja Liikennevirasto on veloitettu toimittamaan tarvittavat tiedot. Liikennevirastolla tietojen säilytyspaikaksi on alustavasti ajateltu ratatiedon Ratapurkkia.

Tämän EU:n laajuisen rekisterin tavoitteet ovat Euroopan laajuisen rataverkon yhteentoimivuuden kehittämisen seuranta

sekä kuvata kalustonvalmistajille ja kalustonhyväksymismenettelyille junareittien tekniset tiedot.

Rekisteri kerätään erikseen liikennepaikkaväleille ja liikennepaikkojen raitteille. Turvalaitteista rekisteri sisältää ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmien tiedot. Pääkohdat rekisterissä turvalaitteista ovat kuvaukset YTE:n mukaisista junaturvajärjestelmistä (ETCS), YTE:n mukaisesta radiosta (GSM-R), YTE:n vaatimukset täysin tai osittain täyttävästä junanilmaisujärjestelmästä, junaturvajärjestelmästä sekä muista mahdollisista radiojärjestelmistä. On selvää, että Suomen rataverkolla suurimmalla osalla on sama järjestelmä, joten tiedon kerääminen ja ylläpito ei ole niin raskas prosessi kuin voisi pääkohtien otsikoista luulla.

RINF rekisterin haasteita ovat tiedon päivitys. Rekisterissä oleva tieto on niin monimuotoista ja yksityiskohtaista, että harvassa hankkeessa on osaamista toimittaa tietoja rekisteriin. Tässä on kuitenkin ollut hyvä, että Suomessa rataverkon tiedot on jo kerätty ja hankkeiden tulee käyttöönottojen yhteydessä tarkastaa rekisterissä oleva tieto muutosten osalta.

Muut liittyvät rekisterit

Lisäksi monessa muussa rekisterissä ja dokumentissa esitetään turvalaitteisiin ja turvalaitesuunnitteluun liittyvää tietoa.

Merkkirekisteri sisältää JKV-nopeusmerkit sekä merkitty nopeus päättymä-merkit ja nopeusmerkit (1-8) pääraiteilta sekä sivuraiteilta, joiden nopeus on yli 35 km/h, nopeusmerkkien etumerkit pää- ja sivuraiteilta, maassa olevat junakulkutien päätekohta-merkit pää- ja sivuraiteilta sekä paikantamismerkkit ja niiden lisäkilvet pää- ja sivuraiteilta.

Raiteistokaavioihin kootaan eri lähteistä ja maastosta paljon turvalaitetietoa, kuten myös linjakaavioissa ja reittikirjoissa. Raiteistokaavioihin piirretään maastossa oleva tilanne ja ne ovat todennäköisesti eniten käytettyjä rekisteridokumentteja. Linjakaaviot ja reittikirjat ovat tulosteita rekisteritiedoista.

Sähköradan ryhmityskaavioihin on esitetty toiveita, että niissä esitettäisiin turvalaite- ja opastintietoja. Osaan kaavioista tietoja on vietykin, mutta opastintietojen osalta ylläpitoprosessi sopimatta. Ryhmityskaavion päivittäminen vaatii,

että muutokselle on kirjallinen pyyntö. Mikäli muutos koskee vain opastintietoja, vastaako muutoksen pyytäjää myös, ryhmityskaavio on myös sähköradan osalta ajantasainen?

Kaikissa kaavioissa on lisäksi se haaste, että toiveita dokumentin sisällön kehittämiseksi on paljon, mutta kaavioissa oleellista on myös selkeys ja luettavuus. Liian paljon tietoja kaavioissa ei kannata esittää, sillä niiden ylläpitämisen monimutkaistuu ja kaiken tiedon ajan tasalla pitäminen vaikeutuu.

Kunnossapitäjien järjestelmät

Kaikilla kunnossapitotoimijoilla on lisäksi omia järjestelmiä, joissa lähtökohtaisesti on tilaajan heille toimittamat lähtötiedot kunnossapitoon, sekä heidän jokapäiväisessä työssä keräämät käytönaikaiset tiedot. Ilman, että järjestelmät keskustelevat keskenään, ei voida taata, että kummassakaan järjestelmässä on oikeat tiedot.

Kunnossapitäjien kannustaminen omien järjestelmien kehittämiseen on suotavaa. Näin infra-ala kehittyy toimijoidensa mukana älykkääksi verkoksi. On pidettävä huolta, että järjestelmät keskustelevat keskenään. Näin täyttyvät myös Liikenneviraston tavoitteet tiedon avoimuudesta, tietojen tehokkaasta käytöstä ja ajantasaisesta tiedonhallinnasta.

Yhteenveto

Turvalaitteisiin liittyviin tietoihin ja muihinkin rekisteritietoihin pääsee käsiksi Liikenneviraston verkkosivuilta, joissa linkit ratatiedon Ratapurkki - tietokantaan ja Extranet - dokumenttipalveluun. Palvelupyynnöitä sekä muutostietoja hankkeilta otetaan vastaan ratarekisterit@ratarekisterit.fi – osoitteessa. Oikeat ja ajantasaiset tiedot on kaikkien alalla toimijoiden yhteinen asia.

Janne Wuorenjuuri

Pyöränmittausasema tänään

Rautatietekniikan sivuilla esiteltiin vuonna 2012 tuolloin vielä 6 kuukauden pilottikäytössä ollut pyöränmittausasema. Laite on sen verran mielenkiintoinen, että piti käydä uu-

delleen projektipäällikkö Samuli Suuriniemen kanssa Pasilan suunnalla päivittämässä juttu pyöränmittausasemasta

Kerrataanpa aluksi hieman mitä mittausasema mittaa: laipan paksuuden, laipan korkeuden, laipan kulman, kartiokkuuden ja kulkukehän kulman. Sen lisäksi mitataan A1-mitta ja akselin kohtauskulma.

Lovi-ilmaisim mittaa neljän metrin matkalta ja raportoi lovet ja rosot. Jarrupalojen paksuus mitataan levyjarrullisilta akseleilta. Veturien tönnökajarrut jäävät mittauksen ulkopuolelle. Dieselveturit jäävät mittaamatta käytännön vuoksi, sillä niitä ei liiku tämän aseman kautta.

Saavuttuamme mittausasemalle punaiset lasersäteet vilkkuvat suuntaan ja toiseen juuri silloin mittausaseman yli kulkevan junan telien alla. Projektipäällikkö Suuriniemi, mitä mittausasemalle kuuluu tällä hetkellä?

– Pilotointijakso onnistui oikein hyvin, jos kohta aivan pientä takapakkiakin tuli. Pyöränmittausosion mittaustuloksissa, joka koostuu pyöräloven ja pyöräprofiilin mittauksesta, ei jääty tuon kuuden kuukauden aikana kertaakaan tavoitetason alapuolelle ja laite otettiin kuuden kuukauden pilotoinnin jälkeen tuotantokäyttöön huomautuksitta. Jarrupalamittauksen osalta pilotointijakso siirtyi vuodella eteenpäin, sillä valmistaja ei saanut ohjelmistoa toimimaan sillä tasolla mitä halusimme. Pyöränmittausasemia on sen valmistaja Beena Vision toimittanut toki monia eri operaattoreille, mutta jarrupalamittaus oli sen ensimmäinen nimenomaan tällä mittaustekniikalla toimittama ja kului yllättävän kauan, ennen kuin sen antamien tulosten analysointi saatiin luotettavaksi. Mutta senkin koejakso saatiin sittemmin tehtyä ja nyt laitteisto on vastaanotettu VR:n puolesta ja takuu aika on myös jo päättynyt.

– Alunperin mittausaseman piti mitata myös pyörän halkaisija, mutta sen mittaamiseen kuuluneet moduulit jouduttiin valittavasti poistamaan radasta, sillä valmistaja ei saanut tätä osiota koskaan toimimaan. Tämän puutteen johdosta laitteen valmistaja joutui maksamaan sakot. Tästä huolimatta saamme kyllä myös nyt selville pyörän halkaisijan, mutta se saadaan laskettua epäsuorasti eri parametrien avulla yhdistämällä sorvaus- ja profiilin mittaustiedot keskenään. Tämä on osoittautunut varsin toimivaksi ratkaisuksi.

Uudistuksia

Suuriniemi kertoo, että jotain uuttakin on tullut, eli hyvin nopeasti tuotantokäytön alussa otettiin käyttöön ennakoiva varoitusjärjestelmä.

– Sr2-vetureissa pyörien kartiokkuus on parametri jota pitää seurata hyvin tarkasti ja tämä laite mittaa sen. Kun Sr2-veturissa



Projektipäällikkö Samuli Suuriniemi pyöränmittausaseman edessä.

pyörien kartiokkuus alkaa lähestyä tiettyä raja-arvoa, lähettää laite automaattisesti sähköpostin tuotannonsuunnitteluun. Mittaustiedon perusteella he voivat suunnitella millä aikataululla veturi menee sorvaukseen, ettei hälytysraja ylity. Hälytys tulee siis riittävän ajoissa, jolloin veturia ei tarvitse ottaa välittömästi pois liikenteestä. Tämä ominaisuus on ollut käytössä lähes kaksi vuotta ja on toiminut oikein hyvin.

– Muun kaluston osalta, jossa ei ole tällaista kriittistä erittäin tarkasti seurattavaa parametria, on käytössä kaksiportainen sähköpostijärjestelmä. Jos käyttöarajamitta ylitetään tai alitetaan, siitä lähtee sähköpostihälytys operaatiokeskukseen, jossa tehdään vikailmoitus, johon sitten varikko reagoi. Viesti menee ope-

raatiokeskuksen kautta sen takia, että varikolla ei ole aivan täyttä 24/7-päivystystä. Operaatiokeskuksen kunnossapidon ohjauksessa sen sijaan on aina henkilö paikalla, joka puolestaan välittää viestin varikolle kunkin kaluston kunnossapitoon.

Samuli Suuriniemi kertoo, että mittausasemaan on myös lähiaikoina tarkoitus lisätä RFID-tägien kuntoa seuraava laitteisto.

– Tällä hetkellä mittausaseman RFID-lukija on vain toisella puolella rataa ja jos tägi ei toimi juuri tällä puolella, niin mittauslukuja ei saada. Lukija tullaan asentamaan myös nyt toiselle puolelle rataa, jolloin tägit tulevat luettua jommaltakummalta puolelta. Kun tägi siis vain on kunnossa, saadaan kalusto tunnistettua. Laitteisto havaitsee myös, jos jompikumpi tägi on rikkoutunut ja lähettää siitä ilmoituksen automaattisesti. Tägeissä on havaittu vikoja, joita voivat aiheuttaa esimerkiksi pesut tai vaikkapa haarukkatrukin piikin tönäisy.

Ja tässä ei ollut vielä kaikki tulossa olevat uudistukset.

– Kunnossapidossa on meneillään Juha Artukan vetämä ennakoiva analytiikka. Myös se käyttää pyöränmittausaseman dataa. Kerran vuorokaudessa mittaustulokset siirretään analyysiohjelman käyttöön, joka tekee erilaisia analyysejä pyörän kulumisesta. Ohjelmisto pyrkii etsimään esimerkiksi poikkeavasti kuluvia pyöriä ja niihin sitten on tarkoitus puuttua. Tämä työ on vielä kovin alkuvaiheessa ja kovin kummoisesti ei ole vielä tuloksia, mutta ensimmäiset analyysit on tehty. Se on pitkä oppimisprosessi ennen kuin tämä asia on hanskassa, toteaa Suuriniemi.

Säästöt

Vuonna 2012 mittausaseman säästöiksi arveltiin noin 100 000 euroa / vuosi. Osoittautuiko arvio oikeanlaiseksi?

– Sitä ei ole koskaan yritetty laskea, mutta sanoisin, että aivan siihen ei ole vielä päästy. Ajatus oli, että tällä pystyttäisiin korvaamaan kaikki manuaalisesti tehtävät pyöränmittaukset varikolla. Tähän ei ole vielä kuitenkaan päästy. Asia on tällä hetkellä vielä ns. vaiheessa, joten varikolla mitataan vieläkin pyöriä käsipelillä aivan varmuuden vuoksi. On myös melkoisen iso rulljanssi riskianalyysineen kaikkineen muuttaa näinkin kriittistä osaluuetta. Kun tullaan siihen tulokseen, että pyöränmittausasema mittaa riittävän usein ja säännöllisesti pyörät oikein, voidaan manuaalisista mittauksista luopua. Ei riitä, että meillä on mitta-

usasema, vaan että on olemassa myös järjestelmä, joka seuraa aseman mittauksia.

– On tärkeää, että laite ymmärtää jokaisen junayksikön tulevan vähintään tietyin määrävälein mitatuksi. On nimittäin mahdollista, että joku juna ei mene pitkään aikaan mittausaseman kautta tai että junayksikön RFID-tunniste on rikkoutunut. Tuolloin laite ei pysty tunnistamaan junayksikköä ja mittaustulokset eivät kohdennu. Mittausjärjestelmä ei siis ole vielä niin aukoton, että manuaalimittauksista voitaisiin luopua. Kun päätetään minkä kaluston osalta voidaan luopua manuaalimittauksista, täytyy olla varmuus siitä, että kalustoyksikön kaikki yksilöt kulkevat säännöllisesti mittausaseman kautta. Vasta kun käsimitaukset voidaan kokonaisuudessaan lopettaa varikolla, toteutunee tuo 100 000 euron säästö.

Mahdollisesti toinen mittausasema, mutta minne?

Kun kokemukset mittauslaitteesta ovat näin hyvät, tulee mieleen, että myös tavaraliikenteen kaluston mittaukset lienevät paikallaan. Suuriniemi kertoo, että näin asia todella on.

– Meidän lisäksi myös Liikennevirasto on kiinnostunut laitteen hyödyistä. Kun tavaraliikenne on tämän laitteen ulottumattomissa, olisi tietysti hyvä, jos vastaava laite ilman jarrupalamittausta olisi sijoitettuna myös muualle Suomeen. Mutta sijoituspaikka on ongelmallinen, sillä sijoittaa laitteen sitten mihin tahansa, mittaa laite kuitenkin hyvin pienen osan liikenteestä eli paikan löytäminen, jossa pystyttäisiin mittaamaan mahdollisimman paljon kalustoa, on vaikeata. Toki Liikennevirastolla on rataverkostolla käytössään noin kymmenkunta lovipyöräilmaisinta. Näiden sijaintipaikat ovat Tupos, Kaitjärvi, Lautiosaari, Hammaslahti, Paltamo, Vainikkala, Selänpää, Suontee ja Mattila. Tätä kautta myös Liikennevirasto valvoo pyörien kuntoa, sillä lovipyörä vaurioittaa rataa. Operaatiokeskus valvoo myös niistä tulevia hälytyksiä.

Mittausasema on tehty kestäämään varsin kovia olosuhteita ja meidän talvistamme mittausasema on selvinnyt erittäin hyvin. Siitä pitävät huolen niin puhalluslämmitys kuin myös koteloissa olevat lämmitysvastukset. Vastaavasti kesällä laitteeseen puhalletaan jäähdyttävää ilmaa.

Arto Saartenkorpi

**LUMIAHON
MURSKAUS OY**



**MURSKAUS- JA KULJETUSLIIKE
VIHANTI**

Puhelin (08) 280 4600



Syökö hiili lankaa vai päinvastoin – virroittimet ja ajolanka valvonnassa

Sähköistettyä rautatieliikennettä on harjoitettu maailmassa pitkään ja Suomessakin jo lähes puoli vuosisataa. Junaan tuotu ulkoinen energia mahdollistaa tehokkaat vetoyksiköt ja tarvittaessa myös vetovoiman hajauttamisen eri puolille juna. Rautatieliikenteessä sähköenergia siirretään tyypillisesti virroittimen ja

raiteen yläpuolisen ajojohtimen rajapinnassa, joka on kuitenkin altis etenkin mekaanisille vaurioille ja kulumiselle. Lisääntynyt liikenne ja kohonneet ajonopeudet ovat edistäneet tämän rajapinnan valvonnan kehittämistä: sekä virroittimia että ajolankaa voidaankin nykyisin valvoa automaattisesti.

Sähköradan ajolankavauriot aiheuttavat nopeasti huomattavia liikennehaittoja. Vaurioiden korjaamiskustannukset voivat nousta suuriksi varsinkin, jos vahinko on tapahtunut junan kuljettua suurella nopeudella. Raivaus, vaihtoehtoisen vetokaluston käyttäminen korjauksen ajan ja mahdollisesti myös kuljetusten siirtäminen väliaikaisesti kumipyörille on paitsi kallista, myös ylimääräisesti ratakapasiteettia kuluttavaa ja siten rautatieliikenteen kustannustehokkuutta heikentävää. Vaurioiden syitä ja uhreja ei ole kuitenkaan aina helppo tunnistaa. Ratajohdon näkökulmasta viallinen virroitin (kuva 1) aiheuttaa vaurioita, mutta vetokalustosta katsottuna myös ajojohdossa voi olla virroittimia kolhivia vikoja, jotka edelleen vaurioittavat ajolankaa. Tämän loputtoman noidankehäväittelyn pysäyttämiseksi on onneksi kehitetty teknisiä apuvälineitä, joiden toimintaa ja käyttöä tämä artikkeli selvittää.

Nopeuskamerasta kehitetty APMS

Valtion rataverkon liikkuvan kaluston valvontalaitteverkostoa kehitettäessä vuoden 2009 alkupuolella Ratahallintokeskus (RHK) päätti ottaa koekäyttöön Suomen ensimmäisen virroittimien valvontaan kehitetyn automaattisen laitteen. Päätöksen taustalla olivat tuolloin toistuvasti esiintyneet ajolankavauriot, joiden yhdeksi syyksi epäiltiin virroitinhiihen lohkeamia, joihin siksak-muotoon asennettu ajolanka olisi tarttunut tuhoisin seurauksin. Samalla käynnistettiin RHK:n tilaama diplomityö, jossa selvitettiin sekä automaattisen virroitinvalvonnan toimivuutta Suomessa että ajolangan ja virroitinhiihen yhteentoimivuuteen liittyviä ongelmia yleisestikin. Ruotsalaisen Sensys Traffic Ab:n valmistamaa, kauppanimellä Automatic Pantograph Monitoring System (APMS) myytävää kamerajärjestelmää haluttiin kokeilla haastavissa sää- ja valaistusolosuhteissa ennen varsinaisen tuotantokäytön aloittamista. Sopivia koeolosuhteita todettiin löytyvän Pohjois-Suomesta, jossa vuotuiset lämpötilavaihtelut ovat

suuria. Lisäksi kesäisin lähes ympärivuorokautisesti paistavan auringon oletettiin hankaloittavan kuvausta valon tullessa raiteen suuntaisesti. Ensimmäinen kameralaitteisto asennettiin keväällä 2009 Limingan liikennepaikan eteläpäässä raiteen yltävään maantiesiltaan. Koska kamera on kiinteä, sillä voidaan kuvata vain yhteen suuntaan. Limingan kamera suunnattiin valvomaan etelästä saapuvia virroittimia.

Sensys Traffic Ab on varsinaisesti erikoistunut maantielikenteen nopeusvalvontakameroihin. Rautatiekäyttöön soveltuva APMS onkin kehitetty juuri liikennevalvontakamerasta sisältäen yhä joitakin lähtökohtansa kanssa yhteisiä osakokonaisuuksia. Vuonna 2009 koekäytetyn kamerasuunnittelun kotelokin oli käytännössä 90° käännetty nopeusvalvontakamera.

Kameran rautatiesovelluksen on ensin osattava tunnistaa allaan olevaa raidetta pitkin lähestyvä juna. Tämä ei kuitenkaan vielä riitä, vaan lisäksi on selvitettävä, onko tämä juna sähkökäyttöinen. Tällaiseksi liikkuva kalusto voidaan todeta, kun junan katolla on havaittavissa aktiivinen virroitin. Kuten maantienopeuksienkin valvonnassa on myös APMS:ssä tutka lähestyvän kohteen havaitsemiseksi. Tutkaa avustaa laser, jolla junan kattoa korkeammalla olevat kohteet voidaan havaita ja jota käytetään myös tarkan laukaisuhetken määrittämiseen. Yleensä maantie- tai kevyen liikenteen siltaan asennettu kamera on suunnattu kohti raidetta jonkin verran alaviistoon. Tästä seuraa, että junan lähestyessä kuvauspaikkaa sen virroittimen hetkellinen nopeus näyttää kamerasta katsottuna suuremmalta kuin junan keulan nopeus. Tätä lähestymisnopeuden kosini-ilmiötä hyödynnetään virroittimen tarkan sijainnin ja siten myös kamerasuunnittelun laukaisuhetken määrittämisessä. Laitteisto havaitsee kaikki ylhäällä olevat virroittimet kaikilla Suomessa käytettävillä liikennöintinopeuksilla.

Limingan koekäytön tuloksista voitiin yhdessä operaattorin kanssa todeta, että viallisia tai vikaantumassa olevia virroittimia



Kuva 1. Lohkeama virroittimen kontaktihiilessä.



Kuva 2. Ulkoisen iskun vääntämä virroitin.

löytyi. Näitä kaikkia ei olisi voitu havaita tavanomaisessa, ratapihalla maasta käsin tehtävässä tarkastuksessa. Parhaissa tapauksissa rikkoutuneet osat ehdittiin vaihtaa veturin tai junan kääntyessä Oulussa. Samalla todettiin, että koekäytön alussa uudemmassa vetokalustossa tuolloin käytetyt virroittimien automaattiset alaslaskulaitteet (Automatic Dropping Device, ADD) eivät aina toimineet suunnitellusti. Näiden ADD-laitteiden tehtävänä on pudottaa virroitin alas heti hiilen vaurioituttua. Seuranta osoitti, että osassa virroittimista käytetty ADD oli sen tyyppinen, että hiili oli voinut vaurioitua jo pahoin, mutta ADD ei kuitenkaan ollut vielä aktivoitunut. Näiden tietojen perusteella on ADD-asennuksia lisätty vanhempaankin kalustoon ja samalla vähitellen siirretty käyttämään paremmin toimivaa ADD-hiiltä.

Liikennevirasto hankki pian Limingan koekäytön jälkeen uusia APMS-kameroita, joita on nyt Limingan lisäksi käytössä sekä Lempäälässä (2), Utissa että Saunamäessä. Tämän lehden ilmestyessä otetaan käyttöön neljä uutta pääkaupunkiseudun lähiliikenteen valvontaan tarkoitettua kameraa, jotka asennetaan Ilmalaan. Suuri haaste on kehittää järjestelmän automaattinen kuva-analyysi riittävän luotettavaksi, jotta myös lähiliikenteen tuottamat suuret kuvamäärät saadaan tarkistettua.

Langan jatkuva valvonta

Kuten kuvassa 2 on nähtävissä, ajohodossa oleva vika tai johon tартunut ulkopuolinen esine voi vaurioittaa virroitinta. Näissä tapauksissa on uusien vikojen ehkäisemiseksi tärkeää löytää vaurioitumispaikka nopeasti. Koska tällaiset vauriot syntyvät yleensä kuljettajan tai muunkaan junahenkilökunnan huomaamatta, on sähköradassa olevan vikapaikan löytäminen hyvin vaikeaa.

Ongelma on todettu muuallakin, ja Englannissa on jo edetty ajolankavalvonnan kaupalliseen vaiheeseen. Transmission Dynamics -yhtiö on kehittänyt virroittimiin asennettavan PANDAS-järjestelmän (Pantograph Damage Monitoring System), joita on jo käytössä noin 20 henkilöliikenteen kaukojunassa.

PANDAS koostuu tiedonkeruu- ja -käsittelymoduuleista, jotka seuraavat ja analysoivat aktiivisen virroitinkelkan kiihtyvyyttä. Jos yksi tai useampi käyttäjän asettama hälytysraja ylittyy, laite tallentaa mittausravot, liittää ne samanaikaisesti kerättyyn aika- ja paikkatietoon ja lähettää ne tämän jälkeen kuljettajalle ja tarvittaessa myös varikkohenkilöstölle. Tämä yhdistetty tieto auttaa löytämään ratajohdon vikapaikan noin 15 metrin tarkkuudella. Junan katolle asennettavat PANDAS-anturit ja tiedonkäsittely-yksikkö toimivat paristoilla, joiden latauksessa voidaan hyödyntää myös aurinkokennoja. Vastaanotin ja tiedonvälitysjärjestelmä asennetaan junan sisätiloihin. Antureista saatavat mittaustulokset välitetään vastaanottimeen bluetooth-yhteydellä.

PANDAS-järjestelmän toimivuutta aletaan testata myös Suomessa anturoimalla yhden sähköveturin molemmat virroittimet. Tässä Liikenneviraston ja VR:n yhteishankkeessa kerätään kokemuksia liikkuvan alustan tekemästä ratainfra valvonnasta. Koekäytön jälkeen on tavoitteena määrittää, kuinka monella PANDAS-varusteisella yksiköllä ajolangan valvonnasta saadaan riittävän kattava.

Seppo Mäkitupa



Mansikkakosken yhdistetty katu- ja rautatiesilta .

Siltojen tarinoita – Mansikkakosken ratasilta

Mansikkakosken ratasilta on monella tapaa kunnioitettava harvinaisuus Suomen rata-verkolla. Silta on palvellut useita eri liikennemuotoja vuosikymmenten ajan ylittäen Imatralla Vuoksen vesistön ja parantamalla

yhteyksiä Karjalasta muuhun Suomeen. Sillan käyttöikä on valitettavasti tullut tiensä päähän ja on aika katsoa rohkeasti tulevaisuuden tarpeisiin.

Helsinki – Pietari radan menestys ja kasvavat liikennöintitarpeet 1880-luvun lopulla herättivät keskustelua rautatien saamiseksi myös Pohjois-Karjalaan. Radalla oli alkujaan useita linjausvaihtoehtoja. Sekä itäisellä ja läntisellä linjauksella oli kannattajansa.

Läntisen linjan ehdotuksen mukaan radan piti kulkea Kiteen kautta Joensuuhun. Itäisen linjan ehdotuksen mukaan rata piti kulkea Sortavalan ja Värtsilän kautta. Sen aikaisten päättäjien mielestä itäinen linja kulki paremmin asutumpien ja viljelykseen sopivampien alueiden kautta. Tärkeänä pidettiin myös sitä, että rata kulki keskellä Karjalaa. Rautatien itäisen reitin rakentamisesta päätettiin vuoden 1888 valtiopäivillä.

Rata valmistui 1894 Viipurista Joensuuhun ja tämä yhdisti läntisen Karjalan muuhun Suomeen. Samoihin aikoihin valmistui haararata Antreasta Imatralle. Pietarista tavoiteltiin myös muita uusia reittejä Suomeen, mm. suoraa yhteyttä Nikolainkaupunkiin (nyk. Vaasaan), jota Venäjän hallitus piti strategisista syistä erittäin tärkeänä.

Karjalan alueiden ja radan luovuttamisen jälkeen kesti kauan, ennen kuin uusi korvaava rata saatiin aikaiseksi. Korvaava Karjalan rata saatiin rakennettua pala palalta. Helsinki – Pietari radan pistoraidetta Simola – Lappeenranta jatkettiin Imatran Vuoksenniskalle saakka 1934 ja siitä eteenpäin Simpeleelle 1940 ja Parikkalaan 1947. Viimeinen osa uudesta Karjalan radasta saatiin

rakennettua, kun Parikkalan ja Onkamon välille valmistui yhteys 1960-luvulla. Joensuuhun oli jo vuonna 1939 valmistunut rata Varkauden kautta.

Lappeenranta – Imatra välillä merkittävimpiä siltahaasteita oli Vuoksen ylitys Imatralla Mansikkalan kylässä. Vanha Karjalan rata oli ylittänyt Vuoksen Antreassa Kuorekoskeen, jossa oli vuonna 1891 valmistunut mahtava rautatiesilta ja yksi oman aikansa merkittävimmistä suomalaisista liikennetarakeennelmista. Myös geotekniikan kannalta Antrean silta oli suomalaisten taidonnäyte. Alueen hietainen maaperä oli pettävän heikko ja sillan perustuksia valettiinkin syvälle maahan lähes vuoden.

Uudeksi Vuoksen ylittäväksi rautatiesillaksi Imatralla haluttiin myös näyttävä silta. Paikaksi valikoitui Mansikkakosken kohta. Kyseisellä kohdalla joen pohja oli karikkoa, joka katsottiin pohjaolosuhteiltaan sopivan siltapaikaksi.

Rautatiehallitus pyysi rakentamiselle lupaa Viipurin lääninhallituksella, jonka päätös 28.6.1931 oli siltaa puoltava, vaikka paikallinen teollisuus sitä voimakkaasti vastustikin. Vastustajat vetosivat vuoden 1902 vesioikeuslain säädöksiin. Päätöksestä valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen, joka myös puolsi siltaa lopullisessa päätöksessään 15.12.1933. Siltaa oli jo valmistunut tähän mennessä.

Luvassa oli useita ehtoja. Esitettyä siltaratkaisua ei saanut enää muuttaa. Uittoaukko piti olla koko rakennusajan vähintään 20 metriä ja rakenteet piti suojata mahdollisilta lauttaukselta johtuvalta vahingolta. Lisäksi Mansikkakoskea piti perata syvemmäksi vähintään yhtä paljon kuin mitä sillan välitukipilarit aiheuttaisivat padotusta koskeen.

Sillaksi valittiin teräksinen ristikkosilta, jossa rautatie kulki sillan ylätasolla ja alatasolla olisi väylä tieliikenteelle. Tähän aikaan Vuoksen vesistön yli kulki vain muutama silta, joten lisäksi kulkureitti myös tieliikenteelle oli perusteltua. Vastaavia siltoja on rataverkollamme viisi. Mansikkakosken rautatiesillan jälkeen rakennettiin Taivalkosken radalle Kirnukosken sekä Kalliokosken rautatiesillat. Sotien jälkeen uusittiin Iijoen silta Iissä ja Ounaskosken silta Rovaniemellä yhdistelmäsilloiksi.

Alun perin Mansikkakoskeen piti tulla silta, jossa on 3 x 48,0 m ristikkojäniteitä ja päissä 10,0 metrin levypalkkisillat. Länsipäässä tehtiin kuitenkin muutos ja levypalkkeja rakennettiin kolme. Näiden teräspalkkien jännemitat olivat 9,5+9,5+14,0 metriä. Syynä muutokselle oli todennäköisesti se, että ratapenger saatiin kauemmaksi kosken rannasta.

Uuden sillan valmistumisessa oli muitakin haasteita kuin avoinna olevat valitukset. Valmiiksi asennetussa sillassa havaittiin tarkastuksissa paljon löysiä niittejä. Yhteensä 3 300 niittiä hylättiin ja määrättiin uudelleen niitattavaksi. Lopullinen niitaustyö oli akrobatiaa, sillä urakoitsija oli ehtinyt jo purkaa suurimman osa telineistä vuoden 1933 syyskuun alkuun mennessä. Hylätyistä niiteistä tulikin vielä kinaa taloudellisissa loppuselvityksissä.

Niittien korjaustyö hyväksyttiin jo 16.11.1933 ja jos seuraavalla viikolla 22. päivänä suoritettiin koekuormitus sillalla ratapölkkylastissa olleella junalla.

Rautatien ja maantien lisäksi silta on toiminut merkittävänä johtojen ja putkien kannatinrakenteena kosken yli. Sillassa on ollut pitkään rautatieliikenteen vaatimia ja muiden toimijoiden kaapeleita. Vuonna 1950 asennettiin siltaan viemäri- ja vesijoh-



Sillan ratarakenteita kannattavat niitatut teräsosat

toja suojalaatikkoineen, jotka 1970-luvulla siirrettiin maantiekannen alle ja vuonna 1983 ristikkosillan alapaarteeseen kiinnitettiin paineviemäri. Kaikki mahdolliset kunnostus- ja siirtokustannukset ovat lupien perusteella putkien omistajien vastuulla.

Vuonna 1960 oli siltaan rakennettu erilliset ristikon ulkopuoliset kävelyulokkeet. Toisella puolella uloketta levennettiin myöhemmin alkuperäisestä 1,5 metristä 2,5 metriin. Rakennusluvassa kielletään kuitenkin ulokkeella muu käyttö kuin polkupyörä ja jalankulkuliikenne.

Rataosa sähköistettiin 1970-luvulla, siltaan kiinnitettiin sähköratapylväät. Samoihin aikoihin rakennettiin ristikkosillan jatkeeksi länsipäähän Tainionkosken alikulku- ja laiturisilta ja asemanseutua kehitettiin. Silta maalattiin vuonna 1977. Maalauksen kustannukset jaettiin VR:n ja Imatran kaupungin kesken. Paikallisen taiteilija koristeli sillan myöhemmin maalaamalla julkisivun niitit valkoiseksi.

Vaikka sillan käyttäjiä oli ollut vuosien varrella useita, vasta vuonna 1983 VR ehdotti Imatran kaupungille, että sillasta tehtäisiin omistus- ja kunnossapitosopimus. Kaupunki hyväksyi sopimusluonnoksen, joka vastasi jo aiemmin ollutta käytäntöä sillan ja yleensäkin VR:n ja tienpitäjän yhteisten siltojen osalta. Sopimus on edelleen voimassa.



Ristikon niitit on maalattu valkoiseksi

Sopimuksen mukaan radanpitäjä omistaa sillan ja hoitaa kunnossapidon sen kantavien rakenteiden osalta. Kaupungin tehtävä on huolehtia jalkakäytävien rakenteiden sekä katuliikenteelle tarkoitettun kansirakenteen ja käyttämiensä varusteiden kunnossa- ja puhtaanapidosta. Lisäksi kaupungin vastuulla on kantavien teräsrakenteiden puhdistus ja korroosiosuojaus kansirakenteen alla.

1960-luvulla autoliikenne oli jo sen verran merkittävä, että keskusteltiin voidaanko maantietasolla ajaa raskaampia, 35 tonnin kokonaispainolla olevia yhdistelmäajoneuvoja. Kululupa annettiin rautateiden puolesta kantavuuden kannalta. Tieviranomaisen lausunnon perusteella aloitettiin maantiekannen asfaltointi. Myöhemmin sillan päissä tien tasausta alennettiin niin, että bussit mahtuivat paremmin kulkemaan sillan alla. Myös uuden sillan suunnittelu alkoi kasvavaa maantieliikennettä varten.

Vuonna 1971 valmistunut viereinen Mansikkalan uusi tiesilta toi helpotusta vanhan sillan liikennettä. Uusi tiesilta valmistuessaan pinta-alaltaan Suomen suurin silta ja pituudeltaan yksi pisimmistä. Mansikkakosken vanhan sillan alaosa jäi katuliikenteen käyttöön.

Viime vuosina on ollut merkkejä siitä, että vanhan rautasillan käyttöikä on tullut tiensä päähän. Vuonna 2012 havaittiin, että sillassa on irronneita niittejä ja että teräsosissa on syöpymiä.

Sillalle tehtiin vahvistustoimenpiteitä pahimpiin kohtiin. Syynä vaurioitumisille on ollut kantavuusvaatimusten kasvun lisäksi se, että silta on erittäin hankala kunnossapitää. Ristikkorakenteessa on paljon vaakatasoja ja taskuja, johon kertyy likaa, eikä niitä ole helppo puhdistaa. Sillan peruskorjauksesta ja maalauksesta on kulunut jo 40 vuotta.

Liikenneviraston suunnitteluttamassa Luumäki – Imatra kaksoisraidehankkeessa on ajateltu, että silta uusittaisiin nykyisen sillan pohjoispuolelle. Yhtenä peruste on se, että junamääriä ja -kuormia halutaan edelleen lisätä rataosalla. Vanha silta jäisi pelkästään katuliikenteen käyttöön.

Sekä tieliikenteen kansi että rautatie ylätasolla ovat sillalla vanhanaikaisia myös kelpoisuuden osalta. Tieliikenteen osalta silta on aina ollut ahdas. Rautatieliikenteelle sillalle on jo asetettu nopeusrajoituksia ja ne ovat todennäköisesti voimassa kunnes silta uusitaan. Silta olisi säilyttämisen arvoinen, mutta sillan jatkokäyttö on valitettavasti kallista kaikille osapuolille.

Lähteet:

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

Teksti ja kuvat Janne Wuorenjuuri



Kuva 4. Rautatieliikenteen kansi itään päin katsottuna

Sähköratarekat tulevaisuuden vaihtoehto rautatiekuljetuksille?

Raskaan rekkaliikenteen ennustetaan kasvavan tulevaisuudessa. Esimerkiksi Saksassa kasvun odotetaan olevan 116 % vuodesta 2005 vuoteen 2050. Logistiikan optimointiin ja kapasiteetin lisäykseen käytetyt investoinnit eivät riitä kompensoimaan kasvavia kuljetustarpeita. Tämä on ristiriidassa EU:n päästötavoitteiden kanssa, kun tavoitteena on vähentää hiilidioksidipäästöjä liikenteestä 60 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Nykyiset polttoöljyratkaisut eivät ole tällöin vaihtoehto.

Uusia energiamuotoja liikenteessä selvitetään, esimerkiksi sähköautojen parissa tehdään jatkuvasti kehitystyötä. Nykyiset tekniset ratkaisut eivät tehonriittävyydeltään sovellu kuitenkaan raskaaseen liikenteeseen, joten muitakin vaihtoehtoja on selvitetty. Siemens on tähän liittyen kehittänyt ratkaisua, jossa tie on sähköistetty ja rekat kulkevat virroittimen kautta saadulla sähköenergialla.

Sähköratarekat sopisivat tiheästi liikennöityihin kuljetusreitteihin, joilla kulkee lähinnä raskaan liikenteen erityiskuljetuksia. Kyseisillä reiteillä tämä vaihtoehtoinen kuljetustapa kilpailisi rautatiekuljetusten kanssa. Ratkaisu edellyttää samantyyppistä sähköratajärjestelmän ohjausjärjestelmää kuin rautateillä, mutta tietä pitkin olisi mahdollista liikennöidä muunkin tyyppisellä kalustolla, kunhan turvaetäisyydet sähkörataan täyttyvät.



Kuva: Siemens

Kehitystyö tämän osalta etenee. Siemens on rakentanut testiradan tätä varten ja selvittää useampivuotisen projektin yhteydessä Ruotsin Trafikverketin toimesta sähköistysratkaisujen hyödyntämistä Ruotsin tieliikenteessä. Tuloksia

odotetaan vuoden 2015 aikana. Lisäksi Etelä-Kaliforniaan toteutetaan vuoden 2015 aikana pilottirata, jossa liikennöi 4 virroittimella varustettua yksikköä.

Pieni junakirja

Kustantaja Laaksonen on erikoistunut tuottamaan erilaisista kulkuvälineistä kertovia kirjoja. Kustantajalla on oma sarjansa, johon alan hyvin tunteva kirjoittaja kokoaa valokuvia ja pientä asiatietoa nopeasti omaksuttavaan muotoon.

Aikaisemmin on kerrottu mm. lentokoneista, paloautoista, laivoista, raitiovaunuista ja linja-autoista. Nyt on vuorossa 40 sivuun mahtuva läpileikkaus junista ja rautatieliikenteestä.

Pienen junakirjan kirjoittanut Sakari K Salo on tehnyt elämäntyönsä Suomen rautateillä ja harrastanut junien valokuvausta yksityisesti ja Suomen rautatiehistoriallisen seuran jäsenenä. Hän on kirjoittanut lukuisia artikkeleita rautatiealan lehtiin. Pieni junakirja on ikään kuin hänen omasta elämästään tehty tilitys siitä kuinka uusi juna-aika ajaa vanhan ohitse.

Runsain kuvin höystetty tarina junien viimeaikaisesta kehityksestä keskittyy esittelemään Suomen radoilla parhaillaan kansaa kuljettavat junavaihtoehdot, mutta antaa tietoa myös menneestä. Kirjassa ei ole unohdettu vanhoja höyryvetureita, die-

selkäyttöisiä voimanpesiä eikä kaiken kansan lemmikkiä sinistä 1950- ja 1960-lukujen lättähattuja.

Pieni junakirja on oivallinen tietolähde kiireisille ihmisille, joille tieto on tarjottava lähes yhdellä vilkaisulla. Niillekin, jotka eivät junilla kulje, kirjan valokuvat näyttävä, mielaista on junan sisällä lastenvaunussa, vanhassa uudelleen sisustetussa puuvaunussa, kansainvälisessä liikenteessä kulkevissa Tolstoi- ja Allegro-junissa. Parasta kaikessa eli sokeri pohjalla myös uudet kaksikerroksiset Duettoravintolavaunut esitellään värikkäin kuvin ja sanakääntein.

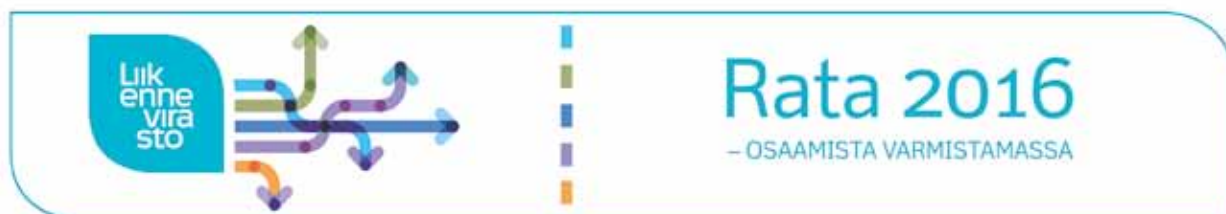
Kirjoittaja toivoo teoksen avartavan tavallisen matkustajan näkemyksiä rautateistä, mutta myös herättävän mielenkiintoa ehkä aina harrastukseen asti.

Pieni junakirja on juuri ilmestynyt. Sitä saa Suomen rautatiemuseosta Hyvinkäältä ja hyvin varustetuista kirjakaupoista.

www.kustantajalaaksonen.fi

Otavan kirjapaino Oy Keuruu 2014

Teksti Risto Nihtilä



RATA 2016 -seminaari Turussa 19.–20.1.2016

Jo yhdeksättä kertaa järjestettävä suosittu seminaari kokoaa jälleen yhteen rautatiealan ammattilaiset, opiskelijat ja muut rautateistä kiinnostuneet. Varaa päivät kalenteristasi jo nyt!

Liikenneviraston järjestämässä kaksipäiväisessä tapahtumassa on kaikille yhteinen avajaisseminaari, teemaseminaareja, näyttely sekä iltatilaisuus ensimmäisen päivän päätteeksi. Tapahtuma järjestetään Turun Logomossa.

Ilmoittautuminen esitelmöitsijöiksi alkaa keuhätalvella 2015, jolloin tarkemmat ohjeet tulevat nettisivuillamme: www.liikennevirasto.fi.

Ennakkotiedustelut:

RATA2016@liikennevirasto.fi

RT:n uuden puheenjohtajan Jorma Sillanpään mietteitä ensimmäisen kauden alkupuoliskolta

Jorma Sillanpää valittiin RT:n puheenjohtajaksi maaliskuussa 2014 Tampereella pidetyssä RT:n vuosikokouksessa. Jorman työura Oy VR Rata Ab:n palveluksessa alkoi 1.11.1995 Tampereen sähköalueella, jonne Jorma tuli sähkörata toimialateknikoksi. Jorma on toiminut sähkötöiden johtajana 1.1.2004 – 31.12.2011 välisenä aikana Oy VR Rata Ab:n palveluksessa. Sähkörata toimialapäällikön tehtävässä Jorma aloitti 1.7.2004 ja Sähkörakentamisen projektipäälliköksi hän siirtyi 1.1.2012. Projektipäällikön tehtävät jatkuivat VR Track Oy:llä kunnossapidon organisaatiossa Länsi-Suomessa 1.1.2013 ja käytönjohtajan tehtävät Jorma otti vastaan 1.3.2013.

Jorma Sillanpää on toiminut RT:n Länsi-Suomen rahastonhoitajana 10 vuotta ja omaa näin ollen kokemusta ammattiyhdistystoiminnasta osaston hallituksen pitkäaikaisena jäsenenä.

Jorma Sillanpää on koulutukseltaan Sähkövoimatekniikan tekniikko ja myöhemmin kouluttautunut AMK Insinööriksi. Jorma asuu Tampereen Annalassa ja arjessa hän rentoutuu mökillään kalastelemalla ja ulkoilemalla.

Reilut puoli vuotta puheenjohtajan tehtävässä on tuonut uudenlaisia haasteita. Työntekijöiden määrä on vähentynyt viime vuosina ja työt on käytännössä jaettu jäljelle jääneiden kesken. Jatkuvaa muutosta, jonka pysähtyminen ei ole todennäköistä, luo uudenlaisia haasteita työelämään ja ammattiyhdistystoimintaan. Jorma Sillanpää haluaa korostaa, että itse muutos ei ole huono asia, mutta sen hallittu johtaminen on ensiarvoisen tärkeää. Jorma on hyvin huolissaan jäsenten jaksamisesta näinä kovina muutoksen aikoina.

Puheenjohtaja Jorma Sillanpäällä on tarkoituksena tulevalle kaudella kehittää toimintaa ja saada jäseniä aktivoitua toimin-



taan mukaan. Paikallinen toiminta osastotain on äärimmäisen tärkeää ja sen ylläpitäminen ja kehittäminen on Jorman suunnitelmassa. Jorman mielestä RT:n pitäisi kehittää omaa toimintaansa siten, että nykyiset ja tulevat haasteet ja muutokset tulisivat mahdollisimman hyvin huomioiduksi. Yhtenä tärkeänä osana alueena Jorma Sillanpää näkee RTL:n toiminnan tukemisen ja yhteisen viestin viennin koko jäsenistön tietoisuuteen.

Johanna Wäre



Plasser & Theurerin edustaja Suomessa

Oy Condux Ab

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

TRACKPOINT OY

Sarvastonrinne 5 A

00840 HELSINKI

0500 415 637

Muureja ja tuulimyllyjä

Joulu tulla jollottaa taas tänäkin vuonna. Kun kirjoittelen tätä hiukkasen marraskuun puolen välin jälkeen, ei luonto vielä näytä kovinkaan talviselta täällä etelässä. Maa on mustana, pakkasia-kaan ei juuri ole ollut, pimeää on aamulla ennen töihin lähtöä, samaten kuin illalla töistä paluun jälkeen, joten syksyltä näyttää.

Myöskään junaliikennettä eivät kelit ole päässeet pahemmin häiritsemään toistaiseksi, tosin lähinnä teknisistä laitteista aiheutuneita häiriöitä on riittänyt tänäkin syksynä kiusaksi asti.

Loppukesä ja syksy ovat olleet kiireistä aikaa ja ainakin itse huomaan jo odottavani kovin keskitalven perinteisesti rauhallista jaksoa. Tänä talvena joulu sattuukin mukavasti keskelle viikkoa, joten muutaman vuosilomapäivän turvin on mahdollista saada kunnan breikki työstä.

Syksyisten tuulien ulvoessa nurkissa on mieleen joskus nousut eräs vanha ja tuttu kiinalainen sananlasku. ”Kun muutoksen tuulet puhaltavat, toiset rakentavat muureja, toiset tuulimyllyjä”. Tätä ajatusta kelaatessani mielessäni olen tullut vahvasti siihen lopputulemaan, että molempia keinoja on syytä käyttää.

Kyllä tuimilta tuuilta pitää suojautua monissa työelämänkin tilanteissa mahdollisimman tukevilla muureilla ja puolustusmekanismeilla, kuin myös päästää toisissa tilanteissa mylly pyörimään huikeaa vauhtia myötäisen tuulen antaessa pyörinnälle entistä huikeampia kierroksia ja sitä myötä energiaa. Eiköhän ihmisen elämä ole kompromissin tekoa suojautumisen ja pyörre-myrskynä huiskimisen välillä ihankin alusta loppuun.

VR: n ajankohtaiset

VR: n kannalta syksyn tilanteet ovat olleet jo totutun vaihtelevia. Kesällä toimintansa aloittanut lähiliikenneyksikkö muutti uusiin tiloihinsa länsisiipeen syykuun alussa. Toiminnan aloittaminen vaikutti kuitenkin lähteneen käyntiin osin nahkeissa merkeissä, sillä jo syyskuun puolella ilmoitettiin tarpeesta sopeuttaa yksikön hallinnollista henkilöstöä YT menettelyn keinoin. Näin siellä myös sitten tapahtui ja suhteessa aika rankalla kädelläkin.

Kunnossapidossa muutosvauhti vaikuttaa myöskin kiihtyvän kohti vuotta 2015. Marraskuun alussa tapahtui eräitä henkilövaihdoksia johdossa, ja arvelen näiden muutosten olevan lähtölaukauksen hieman suuremmallekin myllerrykselle.



Kunnossapidon kilpailutilanne alkaa jälleen kiristymään muun muassa lähiliikenteen kilpailutukseen yhdistetyn ko. kaluston kunnossapidon kilpailun myötä. Tämä kuvio tuli ainakin minulle ihan uutena, joten koskaan ei voi tietää mitä kulloinkin eteen tulee.

Junaliikenteen talouslukuja kuunnellessa ei voi kuin odottaa, mitä divisioona tulee tekemään omille hallintokuluilleen. Onhan sieltä siirtynyt merkittävä osa veturinkuljettajia lähiliikenneyksikön kirjoihin, ja useinhan tällainen liikehdintä tarkoittaa hallinnon sopeuttamista olevan tilanteen mukaiseksi.

VR Track jatkaa organisaationsa uudistamista. Yhtiön johdossa tapahtui syksyllä muutamia henkilövaihdoksia ja samoilla lämpimillä myös muuta organisaatiota on katsottu tarpeelliseksi hieman päivittää. Nyt on vuorossa rakentamis- ja kunnossapito liiketoimintojen projektiorganisaatioiden työnjohdon uudelleen organisointi. Uusi malli tavoittelee varsinaisen perinteisen työjohtoportaan häivyttämistä kokonaan ja kyseisten toimintojen keskittämiseen hierarkiassa korkeammalla tasolla oleville henkilöille.

Varmaan Track pyrkii muutoksella saamaan organisaationsa nykyistä ketterämmäksi mukautumaan nopeassa tahdissa vaihteleviin tilausten ja sitä kautta myös työmaiden määriin. Mene tiedä kuinka hyvin tämä uusi malli tuohon sitten tulee johtamaan. YT menettely aiheesta on jo takana, kun tämä kirjoitus tulee julkisuuteen, joten silloin tiedetään ainakin vähän enemmän, kuin tässä kirjoittamis vaiheessa.

Kuluneen kesän loppupuolella Track etsi aktiivisesti yhteistyökumppaneita turvalaitekunnossapidon, tai ainakin osan siitä ulkoistaminen mielessään.

Aiheesta käytiin pari YT menettelyäkin, mutta ilmeisesti hanke sitten siirrettiin vähintään jäähyllä toistaiseksi, koska YT: n jälkeisistä henkilövaikutuksista ainakaan ei ole kuulunut mitään.

Talouskatsaus

Tätä kirjoittaessani marraskuun puolen välin aikoihin, on taloustilanne vähintään yhtä haastava, kuin ollaan jo vuosien kuluessa jouduttu toteamaan. Kansainväliset kriisit myllertävät sekä talouden, että politiikan puolella niin voimakkaina, että välillä oikein käy pelottamaan mitä tästä oikein pitkän päälle mahtaa seuratakaan.

Osittain Ukrainassa vellovan poliittisen kriisin takia Venäjän talous on ainakin kohtalaisissa vaikeuksissa, ja se heijastuu voimakkaasti myös Suomen tilanteeseen. Talous joutuu keksimään selviytymiskeinoja pakotteiden ja vastapakotteiden keskellä.

Myös VR joutuu omalta osaltaan tähän pyöritykseen. Venäjän ruplan erittäin voimakas heikkeneminen kuluvan vuoden aikana vähentää tuntuvasti venäläisten matkailua Suomeen. Matkustajaliikenteessä tämä näkyy tietysti sitten voimakkaasti pudonneissa matkustajamäärissä idän kansainvälisessä liikenteessä.

Myös idän kansainvälinen tavaraliikenne joutuu sopeutumaan uuteen tilanteeseen. Sillä puolella muutokset tosin ovat hieman monipuolisemmat, kuin matkustajaliikenteessä, osittain liikennemäärät jopa kasvavat.

Työmarkkinakuulumisia

Työmarkkinoilla on saatu päätökseen keskusjärjestötason neuvottelut uuden eläkejärjestelmän aikaansaamiseksi.

Tässähän kävi niin, että vanhuuseläkeiän alaraja tulee noustamaan asteittain vuonna 1955 ja sen jälkeen syntyneillä henkilöillä siten, että se tulee olemaan 65 vuotta vuonna 2027.

Tärkeänä neuvottelukohteena keskusjärjestöjen välillä on neuvottelujärjestelmän uudistamisesta syksyn 2014 loppuun mennessä. Toki syksyn loppu on lehden ilmestymisen aikaan vähintään käsillä, joten tämäkin asia lienee edennyt johonkin malliin jo tuolloin. TES kirjat on viimein saatu julkaisukuntoon, ja meitä koskeva sopimus on nähtävillä mm. RTL: n nettisivulla.

Järjestöjen asiat

Järjestörintamalla syksy ja alkutalvi ovat olleet erittäin työntäytteistä aikaa. Järjestönä olemme päivittäneet tarvittavilta osin luottamusmies sopimustamme, ja sen uuden sopimuksen mukaisten luottamusmiesten vaali on juuri kirjoitushetkellä käynnissä.

Myös VR konsernissa valitaan uudet työsuojelu toimikunnat ja valtuutetut vuodenvaihteessa, joten henkilöstön edustajilla on kyllä piisannut erilaista askarrusta.

Oikein Hyvää joulua ja Onnellista Uutta vuotta toivottaa

Erkki Helkiö.

Loskaisen loppuvuoden mietteitä...

Tätä juttua kirjoitellessani marraskuu on jo pitkällä ja vuodenvaihteessa tulee vuosi siitä kun aloitin RTL:n puheenjohtajana. Paljon on tähän kuluvaan vuoteen mahtunut. RTL:n kannalta isoja asioita oli uuden Työehtosopimuksen voimaantuleminen 1.7.2014 ja luottamusmiesorganisaation päivittäminen yhteistyössä työnantajan kanssa seuraavalle kaksivuotiskaudelle. Positiivinen asia on se, että näinkin vaikeina aikoina on jäsenmäärä pysynyt hienoisessa kasvussa ja ammattiyhdistyksen merkitys on huomioitu palkansaajien keskuudessa. Huolestuttavaa on kuitenkin jäsenten jaksaminen ja työstressin lisääntyminen. Työstressiä on tutkittu paljon ja on kiistatonta näyttöä siitä, että stressi aiheuttaa työtehon laskua ja henkilökohtaisia terveysongelmia. Stressi on yksi työturvallisuusriski, joka kuitenkin on hallittavissa ja ratkaistavissa oikeilla toimenpiteillä. Lokakuussa syntynyt työeläkeratkaisu ja työurien pidentäminen vaatii, joka tapauksessa lisäpanostusta työnantajalta työ hyvinvointiin. Pitkille työurille on tulevaisuudessa pystyttävä luomaan edellytykset, johtaminen, työn organisointi, työntekijöiden huomioiminen ja erilaisuuden johtaminen ovat avainasioita tähän pyrittäessä.

EK:n toimitusjohtaja Jyri Häkämies on ollut viime aikoina otsikoissa, kun hän on esittänyt, että tulevaisuuden palkankorotukset pidettäisiin nollan tuntumassa ensi vuosikymmenen puolelle saakka Suomen kilpailukyvyyn kohentamiseksi. Osaako joku oikeasti sanoa, miten meillä menee kymmenen vuoden päästä? Olisiko kuitenkin järkevää edetä maltillisesti eteenpäin ja tehdä ratkaisuja hiukan lyhyemmälle aikavälille? Näin meille jäisi pelivaraa suuntaan ja toiseen.

VR Konsernilla on ollut haasteellinen vuosi, eikä jatkossakaan helpolla tulla pääsemään. Radanpidon rahoitus on jatkuvasti pieneneeseen päin ja korjausvelka kasvaa jälkipolville huikeaa vauhtia. Esimerkiksi tänä vuonna perusväylänpidon kokonaisrahoitus laski noin 10%:a viime vuodesta. Naapuri maamme Ruotsi



sen sijaan on satsannut perusväylänpitoon keskimäärin noin 20 000 €/km/vuosi enemmän kuin Suomi viimeisen viiden vuoden aikana. Olisi tietenkin toivottavaa, että näin vaalien kynnyksellä meilläkin herättäisiin tämän asian tärkeyteen. Pelkät vaalilupaukset eivät riitä, tarvitaan konkreettisia toimia, jotta arvokas rataverkkomme pystytään pitämään liikennöitävässä kunnossa siten, että päästään asetettuihin tavoitteisiin muun muassa matka-aikojen lyhenemisellä, unohtamatta täsmällisyyttä. Täsmällisyys ei kaikilta osin ole meidän käsissämme, mutta niiltä osin kun se on, niin siihen tarvitaan meidän jokaisen panosta omalla työsarallamme.

Neljäs rautatiepaketti puhuttaa muitakin kuin vain meitä Suomalaisia. EU komission visio yhtenäisestä eurooppalaisesta rautatiealueesta on tarkoitus viedä tällä neljännellä paketilla päätökseen. Tavoitteeksi on asetettu poistaa tekniset, hallinnolliset ja lainsäädännölliset esteet, jotka haittaavat kansallisille rautatiemarkkinoille pääsyä. Neljäs rautatiepaketti voidaan jakaa kahteen osaan, jotka on markkinapuoli ja tekninen puoli. Lyhykäisyydessään markkinapuoli koskee henkilöliikenteen kilpailun

avaamista ja tekninen puoli koskee teknisten asioiden yhtenäistämistä. Teknisen osan eteenpäinvienti on tärkeämpää kuin kilpailun avaamisen. Teknisten kysymysten ratkaiseminen hyödyntää kaikkia EU maita, koska esimerkiksi vaikkapa uuden kaluston hankkimisessa voitaisiin käyttää jo muissa maissa testattua ja sertifioitua kalustoa, eikä kaikkea aina tarvitsisi aloittaa ns nollapisteestä.

Hyvää loppuvuotta ja Rauhallista Joulunaikaa Teille kaikille
Yhteistyöllä kohti parempaa

Johanna Wäre

Usko Joulun taikaan,
se ihmeitä voi saada aikaan.
Se sotilaan saa halaamaan
vihollista kavalaa.
Se auringon saa paistamaan,
pimeään valoa maistamaan.
Se kiireen kauas karkoittaa
ja kohti rauhaa kurkoittaa.
Se taika on ikuisuuden, suuren rakkauden.
Katso tähtiin kaukasiin ja
usko Joulun ihmeisiin.

Tunnustusta työturvallisuudesta

Pääjohtaja H. Roosin säätiön työturvallisuuspalkinnolla pal-
kitaan jälleen merkityksellisiä työturvallisuustekoja.

Tiedätkö sinä esimerkillisen henkilön, työporukan tai työ-
yhteisön, joka on vuoden 2014 aikana edistänyt toiminnal-
laan työturvallisuuden toteutumista omassa työyhteisös-
sään tai laajemmin VR:llä?

Ilmianna uusi työturvallisuutta edistävä idea tai toimen-
pide, esimerkillinen toiminta tai pitkäaikainen työ turvalli-
suuden edistämiseksi – toiminta tai teko, joka kannustaa
meitä kaikkia entistä turvallisempaan toimintaan.

Toimita ehdotuksesi tammikuun 2015 loppuun men-
nessä ja voit voittaa 500 euron lahjakortin Rautuki-lomakohtei-
siin. Palkinnot jaetaan säätiön 60-vuotisjuhlaseremoniaa-
rissa maaliskuussa 2015. Lue lisätietoja Verstaalta.



Meka-Laite
Hydrauliikka liike

Noutomyynti:
Parker laatua
Komponentit
Suodattimet
Liittimet
Letkut



HYDRAULIIKKAKORJAAMO

Kone kuin kone
hydrauliikkapumput meiltä
Teollisuuspumput
Hydraulimootorit
Sylinterit ja venttiilit
Hydrauliyksiköt

ParkerStore

Meka-Laite Oy
Koivukummuntie 16, 01510 Vantaa
Puh. (09) 774 5880 • 040 551 1209
Fax (09) 870 3073
mekalaite@mekalaite.com

www.mekalaite.com

GEOPALVELUA
kautta maan



- Pohjatutkimukset 10 kairavaunulla
- Maatutkimuslaboratorio, geosuunnittelu
- Pohjavesiputket ja muut asennukset
- Inklinometri- ja huokosvedenpainemittaukset
- Mittaukset, kartoitukset, maalaserkeilaukset

Geopalvelu Oy
Ristimäenkatu 2, 33310 Tampere
puh. (03) 2767 200, faksi (03) 2767 222

SKOL jäsen SGY jäsen

RATATÖITÄ JA KUNNOSSAPITOA
KISKOPYÖRÄKALUSTOLLA

- Runsaat lisälaitteet, raiiyyhteydet ym.
- Myös muut maanrakennukseen liittyvät työt.
- Tela- ja kuljetuskalustoa.



Taavico Oy
PL 197
45100 Kouvola
E-mail: taavi.siikaluoma@taavico.inet.fi

Est.1988
+358 (0)40 501 8431

Opastukseen, viitoitukseen, merkintään
kaikki radan kilvet ammattitaidolla



- VR:n radan liikennemerkkit, - opasteet ja kilvet
- VR:n rautarakenteita mm. opastinmastot, jalustat, auraussuojat, lumenohjaimet, suojaputket, kannattimet jne
- Pystytyspylväät, Betonijalustat
- Kilpikiinnittimet
- Liikenteen ohjaus- ja sulkulaitteet
- Kaiverrettavat muovikilvet
- Tarrakirjaimet, -tekstit ja -kuvat
- Heijastavat- ja tavalliset kalvot
- P-mittarit ja -lippuautomaatit

Laatua ja luotettavuutta

LAATUKILPI
Opastie 10 62375 Ylihärmä
Puh 06- 4822 200 Fax 06- 4822 210
E-mail info@laatukilpi.fi
www.laatukilpi.fi

Hammaspyörät ja hammasakselit
ym. koneistustyöt

RIIHIMÄEN RAUTA-METALLI OY

Kylänraitti 2-4 11710 Riihimäki
Puh. (019) 764 600 Fax (019) 721 506

CC INFRA OY

Lamajuna

Suomen radoilla on kulkenut teemajunia. On ollut juhannusjunaa, olympiajunaa, panssarijunaa, lomajunaa, hiihtojunaa ja malmijunaa. Junalla on viety maailman kauneinta naista asemalta toiselle kansan ihmeteltäväksi. Nyt aika on sellainen, että lamajuna kiertää maata.

Vekselivetoinen lamajuna on pitkä kuin nälkävuosi. Junan tyyppi on nyt AA+ ja vaunut ilmoitetaan kansainvälisen luokituksen tapaan isolla ja pienellä kirjaimella mallin ja rahdin mukaan. Retin varrella olevia asemia ovat ainakin Kriisilä, Kitula, Nokia ja Talvivaara. Tärkeä risteysasema on YT. Sieltä juna jatkaa kohti Toivolaa tai Epätoivolaa. Vaunuihin voi tuoda tavaraa ja niistä voidaan myös hakea tavaraa puutteeseen.

Junan ensimmäinen vaunu on koristeltu kuusenhavuilla. Vauvussa kuljetetaan kaapissa olleita luurankoja, joita paljastuu lähes joka päivä. Vaunun eteisessä on näytteillä nurkkaan heitettyjä lusikoita ja nurin käännettyjä kuppeja. Seuraavassa vauvussa on varsinainen kirpputoriosasto. Siellä on luukulle laitettuja lappuja, ristiin menneitä suksia, järveen heitettyjä kirveitä ja Kankkulan kaivosta kerättyjä hohtimia. Käännettyjä takkeja, naulaan laitettuja rukkasia, tiskiä lyötyjä hanskoja ja sanaan iskettyjä pensseleitä on tarjolla runsaasti. Isoilta yrityksiltä saatuja kenkiä on jo penkeilläkin. Kalastustarvikeosastolle on väljää. Näytteillä on vain poliisin haavi ja muutamia mormuskoita ja mato-onkia. Kalastuksenhoitomaksua yli 65-vuotiaille puuhanneet ovat ottaneet takkiinsa ja onkeensa.

Moni on saanut toimituksissaan niin runsaasti pyyhkeitä, että on joutunut heittämään niitä kehään koko vaunullisen. Hyllyllä on myös tutisevia housuja, kun on katsottu ensin kenen housut kestävät. Tyhjiä säkkejä on tarjouksessa. Moni on ostanut sian säkissä aina Afrikasta asti. Viereinen vaunu on täynnä keppejä ja kapuloita. Joku on koittanut kepillä jäätä. Katkerat ja kateelliset



ovat heitelleet kapuloita rattaisiin. Autojenkuljetusvaunussa on kasoittain lapasesta karanneita mopoja.

Näky silti tuttu on hiilivaunu. Siinä on vain yksi hiili. Tarkoitus on, että kaikki puhaltaisimme yhteen hiileen. Joku on ratsiassa puhaltanutkin jo 1,6 lukeman ja joku on yrittänyt puhaltaa koko hiilen. Kylmäkuljetusvaunussa kuumat kivet pannaan jäihin ja pakastevirat hyllylle. Pystymetsästä pakastevirkoihin palkatuille päättäjille on tarjolla jäitä hattuun. Pitkiä käsiä on siltä varalta, että lausuntoja voi vetää hatusta tai hihasta. Kuumassa perunnassa polttaa sormensa tai hihansa.

Viimeisenä on ravintolavaunu. Siellä voi laman torjunnan aloittaa puhtaalta pöydältä. Siellä viihtyvät vaaleja odottelevat ääniharavat ja yhteiskunnan tukipylväät. Siellä uusi luuta voi tilata pajunköyhtä, näyttää nappinaapurilleen närhenmunat, kantaa kortensa kekoon, astua remmiin tai korkin päälle ja tarttua oljenkorteen tai istua kivi kengässä naula ja päässä. Jos tuntuu, että kaikki on kuitenkin ihan hanurista, voi sylkäistä kouriinsa ja panna hihat heilumaan suomalaiskansalliseen tapaan.

Tärkeintä on, ettei jää jälkijunaan tai ettei putoa kokonaan junasta edes lamajunasta. Putken ja tunnelin päästä näkyy aina ennemmin tai myöhemmin valoa ja lamajunakin pääsee lopulta Toivolan asemalle.





Uuden sukupolven pilottivaihteet ovat nyt koekäytössä Kouvolassa.
Lue lisää sisäsivuilta. Kuva Markku Nummelin 26.11.2014.