

RAUTATIE- tekniikka

3-2017

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry
Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu



*Ratatyökoneiden
kehitysnäkymiä
Tukholman Citybanan
Kallioleikkaus*

*Kaasuturbiiniveturi
Rautatiesiltojen
kunnossapito
Markkulan alikulkusilta*

RAKENNUTTAMISPALVELUT – PROJEKTIN PARHAAKSI

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

Tarjoamme asiantuntijapalveluita seuraavilla osa-alueilla:

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

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

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



VTT EXPERT SERVICES OY

Rautateiden ilmoitetun laitoksen NoBo ja riippumattoman arviointilaitoksen ISA palvelut sekä kolmannen osapuolen asiantuntijapalvelut.

OTA YHTEYTTÄ

mika.riihimaa@vtt.fi, puh. 040 555 3630

www.vttexpertservices.fi/rautatiet

- **Vaativat pohjarakennus- ja perustustyöt**
- **Kunnallistekniikka**
- **Tienrakennus**
- **Ratatyöt ja alikulkutunnelit yms.**

Maanrakennusliike

www.empekkinen.fi



E.M. PEKKINEN OY

Juvan teollisuuskatu 17, 02920 Espoo
Puh. +358 9 849 4070, fax +358 9 852 1890



RAUTATIE

Radan asiantuntija.

DESTIA
TOIMIVAMPI MAAILMA

Ratatek

ammattina sähköradat

www.ratatek.fi

Komsor Oy

Radan päällysrakenne- sekä vaihteiden ja raiteiden tukemistyöt

www.komsor.fi

Parhaan ympäristön tekijät



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

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

SITO

www.sito.fi

www.vrtrack.fi

Älykkäitä ratkaisuja

VR TRACK



RAUTATIE- tekniikka

Rautatietekniikan johtava ammattijulkaisu

Aikakauslehtien liiton jäsen

29. vsk ISSN-L 1237-1513

ISSN 1237-1513 (painettu)

ISSN 2242-3893 (verkkopainos)

Julkaisija:

Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry

Päätoimittaja:

Laura Järvinen

Puh. 040 866 4959

laura.jarvinen@sito.fi

Tilaukset ja yhteystietojen muutokset:

www.rautatietekniikka.fi

Toimituskunta:

Erkki Helkiö

Juha Kansonen

Matti Maijala

Markku Nummelin

Janne Wuorenjuuri

Talous:

Erkki Kallio

Ilmoitukset:

Varparus Oy, Esko Vartiainen

Puh. (09) 682 3711

0400 508 450

esko.vartiainen@varparus.fi

Mäntytie 5, 00200 Helsinki

Taitto:

Eero Laaksonen

Painopaikka:

Forssa Print Oy, Forssa 2017



Mansikkakosken nykyisen sillan viereen rakennetaan pian uusi kaksiraiteinen silta. Sillalla ensimmäisenä Edo-vaunu, jotka kaikki on nyt toimitettu. Kuva Kalle Renfeldt.

Tässä numerossa

Pääkirjoitus	5	Markkulan alikulkusillan ja penkereen korjaus.....	38
Ratatyökoneiden kehitysnäkymiä ja uusia innovaatioita		Siikajoen ratasilta	44
– Ratatekniikan messut Münsterissä	6	Pääläluottamusmiehen palsta	48
Suomessa tapahtuu.....	10	Puheenjohtajan palsta.....	50
Tukholman Citybanan avattu	14	Kolumni.....	51
Sr2-veturin kulkuominaisuudet koetuksella			
ohjausvaunullisissa junissa	16		
Kallioleikkaus on muutakin kuin seinä.....	20		
Hyvin suunniteltu ei ole aina puoliksi tehty –			
Tanskan ERTMS-projekti takkuu.....	24		
Kaasuturbiiniveturit ennen ja nyt	28		
Mitä kuuluu suomalaiselle rautatiesiltojen			
kunnossapidolle?	30		
Rautatiemuseo ryhtyi pelastusdokumentointiin	34		



sipti consulting

Rakenne-, pohjarakenne- ja kalliosuunnittelu

Sipti Oy Paasikivenkatu 13 04200 Kerava
etunimi.sukunimi@sipti.fi

www.sipti.fi



Toisiamme tukien

Yhdessä tekemällä saa usein aikaan enemmän kuin yksin. Yhdessä tekemisen voiman olen huomannut monessa tilanteessa, harmillisesti sitä usein ei kuitenkaan osata hyödyntää niin kuin pitäisi. Hyvän tiimin aikaan saaman onnistumisen tuoma olotila on monin verroin parempi kuin yksin onnistuessa. Sanonta ”jaettu ilo on kaksinkertainen ilo” pitää paikkansa.

Tänään tuli mieleen katsoa, miten kumppanuus on määritelty. Esimerkiksi seuraavassa kumppanuus on määritelty mielestäni onnistuneesti: ”Kumppanuus on yhteistyösuhde ja toimintatapa, joka edellyttää yhteisiä tavoitteita, toiminnan jatkuvaa parantamista ja oppimista sekä tiimityötä. Kumppanuus tulee ajatella prosessina, jossa kumppanuusyritysten tieto, osaaminen ja arvot yhdistetään kaikille osapuolille lisäarvoa tuottavaksi toiminnaksi.”

Kumppanuuden periaatteet pätevät niin sisäisessä toiminnassa, yhteistyöyritysten kuin asiakkaidenkin kanssa. Parhaat hetket ja projektit ovat niitä, kun tehdään yhdessä töitä jonkun suuremman tavoitteen edestä. Usein yhdessä tekeminen kantaa pidemmälle kuin hetkellisten voittojen maksimointi ja osaoptimointi. Hyvänä tiimipelaajana herätät luottamusta muissa ja olet haluttu tekijä.

Voin allekirjoittaa samat asiat myös joukkueurheilun kokemusten perusteella. Ilman yhteistyötä moni ikimuistoinen hetki olisi jäänyt kokematta. Loppujen lopuksi lähes kaikki on pitkälti ihmisten välistä kanssakäymistä. Sen eteen kannattaa tehdä töitä.



Ratatyökoneiden kehitysnäkymiä ja uusia innovaatioita – Ratatekniikan messut Münsterissä



Münsterissä Saksassa järjestettiin 30.5.–1.6.2017 maailmanlaajuiset ratatyökoneiden messut. Tapahtuma toteutettiin nyt 27. kerran, nyt viidennen kerran peräkkäin nimenomaan Münsterissä. Edelliset näyttelyt olivat siellä 2003, 2006, 2009 ja 2013. Käytännössä siis tapahtuma järjestetään nykyään 3–4 vuoden välein.

Münsteristä messujen vakiopaikka

IAF-tapahtuma (Internationale Ausstellung Fahrwegtechnik, International Exhibition for Track Technology) järjestettiin ensimmäisen kerran Frankfurtissa 1955. Tämän jälkeen niitä on pidetty eri kaupungeissa Saksassa, Itävallassa, Ranskassa ja Sveitsissä, vuodesta 2003 alkaen kuitenkin Münsterissä, josta on löydetty oiva paikka, jossa messuhallit sijaitsevat näyttelykäyttöön varsin helposti rajattavan laajan ratapihan vieressä. Esittelyraiteita on yhteensä noin kolme kilometriä kolmen sisämessuhallin lisäksi.

Suunta sähkökäyttöön ja ympäristöystävällisyyteen

Esillä oli selvästi ympäristöajattelun lisääntyminen radanpidossa. Sähkökäyttöiset raskaat ratatyökoneet olivat uusi ilmiö. Myös koneiden melusuojauksia oli parannettu entisestään. Käsi-työkoneitakin on kehitetty entistä hiljaisemmiksi ja miellyttävimmiksi käyttä.

Uusien koneiden päästöluokat ovat todella tiukkoja. Tiukentuvien päästöluokkien myötä koneisiin tulee kuitenkin lisää sähköllä toimivia antureita ja suodattimia, jotka taas ovat tuki uusi mahdollinen vikaantuva osa-alue koneessa.

Suurimpana näytteilleasettajana Plasser&Theurerilla oli esillä ulkonäyttelyssä peräti 17 konetta, niistä kaksi hybridikäyttöllä. Suuria osastoja oli myös mm. Spenolla, Matissalla ja Vosslohilla.

IAF:n ulkonäyttelyaluetta. Messujen aikana sää oli melkein trooppinen, ”pahimmillaan” + 37°C. Kuva Kalle Renfeldt.

Plasserin lippulaiva näyttelyssä oli Unimat 09-4x4/4S E3 -tukemiskone. Siinä kun tuentasatelliitti toimii perinteiseen tapaan hydraulikalla, sähkömoottoreita käytetään niin koneen liikkumiseen kuin tuentapäiden liikkeisiin. Sähköenergia otetaan joko virroittimella suoraan ajohodosta tai tuotetaan sähköttömällä radoilla dieselaggregaateilla. Plasser juhli näyttelyssä myös 16.000 toimittamaansa ratatyökoneetta, tässä tapauksessa Italiaan toimitettavaa tukemiskoneita.

Matisa puolestaan esitteli uusia yleiskoneitaan, mutta erityisesti uusia automaattisia optisia mittaussäätelmiään,



Kiskonhionta-auto Ro-V 149.3. Kuva Kalle Renfeldt.



Zwiehoffin Unimog 1100 tonnin vaihtotyökuormalle, oma paino on 13 tonnia. Koneita voidaan käyttää eri varustuksilla mm. vaihtotöihin, lumenlinkoukseen, lumenauraukseen, kasvillisuuden poistoon ja nostotöihin. Kuva Markku Nummelin.



Plasser & Theurerin valmistama APT 1500 RL -hitsausrobotti. Kuva Kalle Renfeldt.

Mm. Robelilla oli hiljaisia kääntyvällä päällä ja vibralla varustettuja käsitukemiskoneita. Kokeiluissa koneet tärisivät käyttäjälle hyvin vähän.

Tulevaisuudessa kaksitieajoneuvoilla

Kiskopyöräkoneet ovat yleistyneet entisestään. Ulkonäyttelyssä oli esillä peräti 40 erilaista kaksitieajoneuvoa. Koneet ovat yhä monipuolisempia. Tarjonnassa on kaksitietoisimia nostureita, kaivinkoneita, robottiveturia, hyvin erilaisia ratatyökoneita ja kuljetusvälineitä. Joidenkin kiskopyöräkoneiden elinkaari on kuitenkin lyhyempi kuin perinteisillä kiskoilla kulkevilla koneilla, lähinnä tämä koskee ratakuorma-autotyyppistä kalustoa. Syynä on ennen kaikkea perinteisen mekaniikan korvautuminen heikko-virtatekniikalla.

Uusia ajatuksia ja kokeiluja Suomeen

Spenon 16-kivinen tuliterä vaihteiden ja tasoristeysten hiontajuna on syksyllä koekäytössä Suomessa. Käynti liittyy koneen tyyppitesteihin.

Myös Railcaren sepeli-imuria testataan Suomessa, mm. Tampereen suunnalla. Koneella voidaan tehdä massanvaihtoa vaihdetta paikalta nostamatta. Teho on 25–30 kuutiota tunnissa. Koneella päästään lyhyihin työrakeihin, esim. 2–3 tuntia ja radan tukikerros on auki vain lyhyen matkaa kerrallaan. Myös kaapelivauriot jäänevät pieniksi. Koneella voidaan myös ottaa kaapeleita esille. Tämä vähentäisi kaapeleiden katkeamista verrattuna mekaaniseen kaivamiseen.

Sepeliä voidaan imeä raskaiden koneiden sijasta myös kaivinkoneisiin liitettävillä keräysyksiköillä, mutta niiden keräyskapasiteetti on hyvin rajoitettu ja riittäisi vain esimerkiksi eristysjatkoksen sepelin imemiseen tai tasoristeysten laippaurien putsaamiseen.

Messuilla oli esillä uusia ratajohtopylväiden perustusmalleja, myös suomalaisilta toimittajilta. Suomalainen Movax oli tuonut



Railcaren Railvac 16000-sepeli-imuri. Konetyyppiä voidaan käyttää mm. vaihteiden ja tasoristeysten tukikerroksen puhdistukseen, kaapelien esiinottoon ja töihin matkustajalaitureiden kupeessa ja tunneleissa. Kuva Markku Nummelin.

esille metalliselle pylvään jalalle suunnitellun vibran, jolla pylväs voitiin asettaa maahan. Koneesta erikoisen teki kiinnitettävyyys kaivinkoneen kauhan paikalle, jolloin se oli hyvin liikuteltavissa. Pylvään jalka voidaan tällä laitteella asettaa maahan suoraan kiskoilla olevalla kaivinkoneella, jolloin ratapengertä ei tarvitse avata.

Schweizer Electronic esitteli ratatyöalueiden varoitusjärjestelmää, jota pilotoidaan Suomessakin. Varoituslaitteet varoittavat ratatyöntekijöitä lähestyvistä junasta.

Uutta raideteknologiaa

Ratatekniikassa messuilla vastaan ei tullut käänteentekeviä uutuuksia. Näyttääkin siltä, että varsinaiset ratatekniset uutuudet pyritään esittelemään Berliinissä kahden vuoden välein järjestettävillä Innotrans-messuilla ja Münsterissä ehdoton pääpaino on niin raskaissa kuin keveissäkin ratatyökoneissa.

Erilaisia ratapölkkyratkaisuja oli kuitenkin runsaasti esillä. Kreosoottiratapölkkyjen tulevat käyttörajoitukset ovat pakotta- neet hakemaan uusia korvaavia ratkaisuja. Muovipölkkyt olivat esillä puupölkkyjen vaihtoehtona. Niitä oli tarjolla niin linjarata- pölkkyksi, vaihdepölkkyiksi kuin siltapelkoiksi. Varsin kova hinta on haaste linjapölkkyinä, mutta erikoiskohteissa ne ovat elinkaari- kustannuksiltaan mahdollisia. Esimerkiksi japanilainen toimittaja on jo saanut hyväksynnän Saksaan muovipölkkyille radoille, joi- den suurin nopeus on enintään 230 km/h..

Seuraavat messut

Kaiken kaikkiaan tapahtuma puolustaa hyvin paikkaansa rata- työkoneiden laajana esittelytilaisuutena. Seuraavan kerran IAF järjestetään vajaan neljän vuoden kuluttua eli keväällä 2021. Ja paikkana on jälleen Münster.

Teksti Markku Nummelin ja Kalle Renfeldt



Japaniin toimitettavissa ratatyökoneissa, kuten tässä Spenon LRR 16 M-41 -kiskonhiontajunassa, on pakollisena varusteena raiteillenostotunkit (punaiset yksiköt kaluston sivuilla) mahdol- lisia työtilanteissa tapahtuvia suistumisia varten. sekä erityisen hyvät äänieristykset. Kuva Markku Nummelin.



Railvac-sepeli-imuri työnäytöksessä. Kuva Kalle Renfeldt.



Kirow esitteli kuvan uutta MultiTasker -nosturiaan ja uusia vaih- teenkuljetusvaunuja, jotka molemmat on suunniteltu Lontoon metron käyttöön eli hyvin ahtaisiin ulottumiin. Suomalaisperäi- nen KirowinTracklayer oli sen sijaan esillä vain esitteissä. Kuva Markku Nummelin



Tiellä ja raiteilla kulkeva runko-ohjattu Huddig-traktorikaivinkone, missä on lisänä kappaletavaranoosturi. Kone on erityisesti varustettu rautatiekäyttöön. Koneen kaivuupuumin päässä on Engconin proportionaalisesti ohjattu rototiltti tartuntakouralla. Kuva Kalle Renfeldt.



Lankhorstin valmistama muoviratapölkky linjakäyttöön. Vaihteille ja silloille on omat konstruktionsa. Kuva Kalle Renfeldt.



Kirowin "ahtaanpaikan" Switch tilter -vaihteenkuljetusvaunu. Kuva Markku Nummelin.

Unimat 09 4x4 hybridi linja- ja vaihteentukemiskone. Sähköis-tetyillä raiteilla kone ottaa virran suoraan ajojohdosta. Valmis-tajan mukaan koneen polttoainekustannukset laskevat sadalla eurolla tunnissa hybridikäytön ansiosta. Kuva Markku Nummelin.



Liikenneviraston liikenteenohjaustoiminnot yhtiöitetään

Liikennevirastossa nykyisin hoidettavat tie-, meri- ja rautatieliikenteen liikenteenohjaustoiminnot yhtiöitetään valtion osakeyhtiöksi 1.1.2019 alkaen. Hallituksen talouspoliittinen ministerivaliokunta päätti 13. kesäkuuta Liikenneviraston liikenteenohjaustoimintojen yhtiöittämisestä. Valtion kokonaan omistaman erityistehtäväyhtiön omistajaohjaus tulee liikenne- ja viestintäministeriön vastuulle.

Jatkossa Liikennevirasto ostaa liikenteenohjauspalvelut perustettavalta liikenteenohjausyhtiöltä. Samalla selkiytetään Liikenneviraston ja rautateiden liikenteenohjauksesta jo nykyään vastaavan Finrail Oy:n väliset suhteet.

Tavoitteena on selkeyttää toimintaan liittyviä viranomais-tehtäviä ja sujuvoittaa liikennealan sääntelyä. Pyrkimyksenä on myös edesauttaa liikenteeseen liittyvän tiedon hyödyntämistä uusien digitaalisten palveluiden kehitystyön tukena. Yhtiöittämisellä parannetaan myös toiminnan taloudellista tehokkuutta ja kannattavuutta sekä lisätään toiminnan ja hinnoittelun läpinäkyvyyttä.

Operatiivinen liikenteenohjaustoiminta jatkuu yhtiöittämisen yhteydessä keskeytyksettä ja siten, että toiminnan laatu, luotettavuus ja turvallisuus varmistetaan muutoksessa ja sen jälkeen. Tavoitteena on, etteivät viranomaisten käyttämien liikenteenohjauspalveluiden kustannukset yhtiöittämisen seurauksena nouse.

Liikenneviraston yhtiöitettävässä liikenteenohjaustoiminnossa 31.12.2018 työskentelevä henkilöstö siirtyy tehtäviensä mukana perustettavan yhtiön palvelukseen 1.1.2019 alkaen työ-sopimussuhteeseen liikkeenluovutuksen ehdoin. Siirtyvän henkilöstön määräksi arvioidaan valmistelutyön tässä vaiheessa noin 150–180 henkilöä.

Uusi liikenteenohjausyhtiö ja nykyiset valtion liikenteenohjausyhtiöt Air Navigation Services Finland Oy ja Finrail Oy muodostavat vuoden 2019 alussa konsernin, jossa tytäryhtiöt vastaa-vat liikennemuotokohtaisesti liikenteenohjauspalveluista. Yhtiöiden yhteiset palvelut järjestetään keskitetysti konsernitasolla.

Liikenne- ja viestintäministeriö
Tiedote 14.06.2017

Aurora Rail Oy:lle toimilupa rautateiden tavarankuljetukseen

Liikenne- ja viestintäministeriö on myöntänyt Aurora Rail Oy:lle toimiluvan rautatieliikenteen tavarankuljetuksia varten.

Yhtiö voi toimiluvan mukaisesti harjoittaa vaihtotyöliikennettä Suomen rataverkon ratapihoilla.

Aurora Rail Oy:n on tarkoitus ottaa haltuunsa Easmar Logistics Oy:n nykyinen rautatieliikennetoiminta ja laajentaa toimintaa Kouvolan ratapihalta Suomen rataverkon kaikille ratapihoille.

Toimilupa tulee voimaan 1. heinäkuuta.

VR-Yhtymä Oy:llä on toimilupa rautateiden henkilö- ja tavarankuljetuksiin. Fennia Rail Oy:llä on toimilupa koko rataverkolla tapahtuviin tavarankuljetuksiin ja Ratarahdi Oy:llä toimilupa paikallisiin tavarankuljetuksiin.

Liikenne- ja viestintäministeriö
Tiedote 19.06.2017

Junaliikenteen velvoiteliikenteestä sovittu vuosille 2018-2019

Liikenne- ja viestintäministeriö on tehnyt päätöksen junaliikenteen velvoiteliikenteestä ajalle 10.12.2017–14.12.2019. Velvoiteliikenne jatkuu samansisältöisenä kuin kuluvana vuonna.

Kaksivuotisella sopimuksella ministeriö haluaa varmistaa junayhteyksien jatkuvuuden. Valmistelun aikana pyydettiin lausuntoja kunnilta, maakunnilta, ELY-keskuksilta ja liikennealan toimijoilta. Velvoiteliikenteen tarjontaan tehtiin lisäyksiä vuodelle 2017, ja nykyiseen tarjontaan on oltu tyytyväisiä.

VR-Yhtymä Oy:llä (VR) on henkilöjunaliikenteen yksinoikeus. Tämän yksinoikeuden vastineeksi VR on veloitettu ajamaan myös ns. velvoiteliikennettä, joka ei ole liiketaloudellisesti kannattavaa, mutta josta valtio ei erikseen suorita korvausta. Velvoiteliikenteestä voi koitua yksinoikeussopimuksen mukaan VR:lle enintään 20 milj. euron tappio.

Ministeriössä valmistaudutaan parhaillaan myös rautateiden henkilöliikenteen kilpailun avaamiseen.

VR:n julkisen palvelun velvoitteen mukaisen liikenteen tarjonta ajalla 10.12.2017–14.12.2019 on esitetty velvoiteliikennepäätöksen liitteessä.

Liikenne- ja viestintäministeriö
Tiedote 27.06.2017

Liikenne- ja viestintäministeriön budjettiehdotus

Liikenne- ja viestintäministeriö ehdottaa hallinnonalalleen 3,37 miljardin euron määrärahoja vuodelle 2018. Lisäystä vuoden 2017 varsinaiseen talousarvioon on 144 miljoonaa euroa.

Liikenneverkolle ehdotetaan 2,0 miljardia euroa, liikenteen tukemiseen ja ostopalveluihin 212 miljoonaa euroa, viestintäpalveluihin ja -verkkoihin sekä viestinnän tukemiseen 523 miljoonaa euroa, liikenteen viranomaispalveluihin 56 miljoonaa euroa, hallintoon ja toimialan yhteisiin menoihin 495 miljoonaa euroa sekä sää-, meri- ja ilmastopalveluihin 45 miljoonaa euroa.

Väylänpidossa panostetaan erityisesti liikenneväylien kuntoon ja laatuun. Liikenneverkon ylläpitoon eli perusväylänpitoon ehdotetaan osoitettavaksi 1,4 miljardia euroa. Tästä määrärahaa 453 miljoonaa euroa on hallituksen strategisten kärkihankkeiden korjausvelan vähentämiseen kohdennettua rahoitusta. Tavoitteena on korjausvelan kasvun taittuminen. Hallituksen korjausvelkaohjelmassa painottuvat korjausvelan hallinta, asiakkaiden tarpeet niin elinkeinoelämän kuin yksittäisten ihmisten näkökulmasta sekä digitalisaatio ja uudet palvelut.

Kehittämisinvestointeihin osoitetaan 505 miljoonaa euroa. Liikenne- ja viestintäministeriö ehdottaa, että vuonna 2018 käynnistetään kuusi uutta kehittämishanketta: Kehä I Laajalahden kohta (20 milj. euroa), Länsimetron jatkeen liityntäliikennejärjestelyt (7 milj. euroa), Vuosaaren meriväylä (12,5 milj. euroa), valtatie 4 Kirri-Tikkakoski (139 milj. euroa), Kokkolan meriväylä (45 milj. euroa) ja Hailuodon kiinteä yhteys (76 milj. euroa). Valtiovarainministeriö ehdottaa, että näistä hankkeista käynnistetään Kehä I Laajalahden kohta, Länsimetron jatkeen liityntäliikennejärjestelyt ja Vuosaaren meriväylä.

Kehä I Laajalahden kohta –hanke liittyy Raide—Jokeri-pikaraitiotien toteuttamiseen. Raide—Jokeri on yksi pääkaupunkiseudun tärkeimmistä poikittaisista joukkoliikennehankkeista ja keskeinen toimenpide, jolla parannetaan kestävien kulkutapojen palvelutasoa. Hanke mahdollistaa Raide—Jokeri -hankkeen toteuttamisen suunnitelmien mukaisesti koko matkalle Helsingin Itäkeskuksesta Espoon Keilaniemeen. Hankkeen myötä sujuvoitetaan liikennettä korvaamalla tasoliittymiä eritasoliittymällä, sekä parantamalla liikenteen turvallisuutta eritasoratkaisuilla niin ajoneuvo- kuin kevyen liikenteenkin osalta. Määrärahatarve vuonna 2018 on 2 miljoonaa euroa.

Länsimetron jatkeen liityntäyhteydet -hankkeelle ehdotetaan 7 miljoonan euron sopimusvaltuutta ja 7 miljoonan euron määrärahaa. Länsiväylä toimii Matinkylään ulottuvan Länsimetron liityntäliikenteen runkoreittinä. Länsimetron toinen vaihe Matinkylästä Kivenlahteen jatkaa raideliikenteeseen tukeutuvaa maankäytön kehityskäytävää Lounais-Espooseen. Metrojärjestelmään siirtyminen aiheuttaa muutoksia joukkoliikenteen liityntäasemilla ja niiden ympäristöissä. Hankkeella turvataankin metron liityntäliikenteen sujuminen ja tuetaan joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden kasvua. Samalla Länsiväylän liikenteen sujuvuus ja turvallisuus paranevat ja häiriöherkkyys vähenee.

Länsimetro, Raide—Jokeri-pikaraitiotie ja Tampereen raitiotie hankkeet saivat valtuudet vuoden 2017 talousarviossa. Valtionavustusta näille hankkeille maksetaan jälkikäteen edellisenä vuonna toteutuneiden kustannusten perusteella. Länsimetron rakentamiseen osoitetaan 31,5 miljoonaa euroa, Raide—Jokeriin 0,3 miljoonaa euroa ja Tampereen raitiotien 1. vaiheen rakentamiseen 15,8 miljoonaa euroa.

Joukkoliikenteen palvelujen ostoon ja kehittämiseen osoitusta 84,5 miljoonan euron määrärahasta on tarkoitus käyttää 30,2 miljoonaa euroa valtion ja VR-Yhtymä Oy:n välisen vuosien 2016–2019 koskevan junaliikenteen ostosopimuksesta aiheutuviin menoihin, 33,5 miljoonaa euroa ELY-keskuksille osoitettavan alueellisen ja paikallisen liikenteen ostoihin, hintavelvoitteisiin ja kehittämiseen, 17,9 miljoonaa euroa suurten ja keskisuurten kaupunkiseutujen joukkoliikennetukeen sekä lentoliikenteen ostoihin, merenkurkun liikenteen tukemiseen, kehittämishankkeisiin ja liikkumisen ohjaukseen yhteensä 2,9 miljoonaa euroa.

Hallitus antaa eduskunnalle talousarvioesitykseen liittyvän esityksen rataverolain muuttamiseksi. Hallituksen esityksessä jatketaan tavaraliikenteen rataveron perimättä jättämistä vuoden 2018 loppuun asti. Rataveroa ei peritä sähkö- eikä dieselvetoissa tavaraliikenteessä vuosina 2015–2018. Valtion verotulovaiikutuksen arvioidaan olevan vuositasolla n. 12,0 miljoonaa euroa. Rataveroa kerätään 4,8 miljoonaa euroa.

Liikenne- ja viestintäministeriö
Tiedote 10.08.2017

Suomi hakee EU:n rahoitustukea liikennehankkeille

Suomalaiset toimijat hakevat väylä- ja liikennehankkeille EU:n CEF-rahoitustukea. Kyseessä on niin sanottu Blending-haku, josta valtion kokonaan rahoittamat hankkeet eivät voi saada tukea. Blending-haku tarkoittaa, että hankkeessa on oltava yksityistä lainarahoitusta ja sille tulee saada tuottoa. Tukea haetaan yhteensä 21,32 miljoona euroa.

Suomen valtio on mukana Vuosaaren satamaväylän sekä Kouvolan rautatie- ja maantieterminaalien parantamisesta koskevissa hauissa. Valtio on mukana infrastruktuurin omistajana ja osarahojittajana. Raha-asiainvalidiokunta puolsi hakemuksia 28. kesäkuuta.

Kouvolan rautatie- ja maantieterminaalille haetaan tukea yhteensä 7,72 milj. euroa. Tuella on tarkoitus rakentaa avoin rautatieterminaalit ja mahdollistaa pitkien junien lastinkäsittely sekä eri kuljetusmuotojen yhdistäminen. Hankkeen tavoitteena on muun muassa sujuvoittaa logistisen ketjun toimintaa ja parantaa rautatiekuljetusten toimintaedellytyksiä. Hankkeen rahoitusta hakevat Kouvolan kaupunki ja Suomen valtio yhdessä.

CEF-tuesta päätetään komission alustavan aikatauluilmoituksen mukaan vuoden 2018 toukokuussa. Ennen komission päätöstä suoritetaan mm. hankkeiden kelpoisuustarkastus, hankkeiden ulkoinen ja sisäinen arviointi sekä CEF-rahoituskomitean konsultointi.

Liikenne- ja viestintäministeriö
Tiedote 28.06.2017

Rautateiden henkilöliikenteen kilpailu avautuu

Hallitus on päättänyt avata rautateiden henkilöliikenteen kilpailulle. Käytännössä VR:n yksinoikeudesta liikennöidä Suomen rataverkolla luovutaan ensi vuosikymmenellä, jolloin rautateiden henkilöliikennemarkkinoille voi tulla muitakin toimijoita. Uudistus toteutetaan hallitusti, vaiheittain sekä hyvää henkilöstöpolitiikkaa noudattaen.

Rautatiekilpailun avaaminen henkilöliikenteessä antaa myös maakunnille, suurille kaupungeille ja kaupunkiseuduille mahdollisuuden järjestää alueellaan alueellista tai paikallista junaliikennettä. Siksi maakunnat kytketään alusta asti tiiviisti mukaan valtakunnalliseen kilpailutukseen.

Kilpailun avaamiseen velvoittaa joulukuussa 2016 hyväksytty EU:n neljännen rautatiepaketin täytäntöönpano, jonka tavoitteena on edistää kilpailua rautateiden henkilöliikenteessä. Valtaosassa EU-jäsenmaita rautateiden kotimaan henkilöliikenne on jo avattu kilpailulle.

Rautateiden henkilöliikennepalvelut avataan kilpailulle vaiheittain. Liikennöinti on tarkoitus kilpailuttaa käyttöoikeussopimusmallilla, jolla turvataan rautateiden henkilöliikennepalvelujen saatavuus koko maassa.

Sopimuksissa yrityksille asetetaan velvoitteita tietyn palvelutason varmistamiseksi. Tällä taataan palvelut jatkossakin niillä alueilla, joiden liikenne tällä hetkellä perustuu ostoliikenteeseen ja velvoiteliikenteeseen.

Kilpailun avaaminen aloitetaan Etelä-Suomen taajamaliikenteestä. Aikataulu yhteensovitetaan Helsingin seudun liikenteen (HSL:n) lähijunaliikenteen kilpailutuksen kanssa. Tavoitteena on, että Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen kilpailutettu liikennöinti alkaa 2020-luvun alkupuolella. Tarkempi aikataulu määräytyy valmistelun kuluessa. Tarkoituksena on, että uusien sopimusten mukainen liikenne koko maassa olisi käynnistynyt vaiheittain kesäkuuhun 2026 mennessä.

Rautateiden henkilöliikenteen kilpailun avaaminen edellyttää tasapuolisten ja kilpailuneutraalien olosuhteiden luomista rautatiemarkkinoille siten, että kaikki junaliikennöintiin liittyvät palvelut ovat toimijoiden käytettävissä tasapuolisin ehdoin. Tämä on myös EU-sääntelyn tavoitteiden mukaista, joka edellyttää syrjimätöntä pääsyä rautatieliikenteen tukipalveluihin.

- Markkinoillepääsyn varmistamiseksi VR-Yhtymä Oy:stä eriytetään kolme erillistä valtionyhtiötä: kalustoyhtiö, kunnossapitoyhtiö sekä kiinteistöyhtiö. VR-Yhtymä Oy:n rooli ja kilpailukyky valtion omistamana junaliikennöinti-yhtiönä turvataan järjestelyjen yhteydessä, sanoo elinkeinoministeri Mika Lintilä.

Valtioneuvoston kanslia ja liikenne- ja viestintäministeriö toteuttavat yhtiöjärjestelyt yhteistyössä VR-Yhtymä Oy:n kanssa. Tavoitteena on, että yhtiöjärjestelyt toteutetaan mahdollisimman pian. Valtion kokonaan omistamien perustettavien erityistehtäväyhtiöiden omistajaohjaus tulee liikenne- ja viestintäministeriön vastuulle.

Kalusto siirretään kalustoyhtiöön vaiheittain siinä järjestyksessä, kun kalustoa tarvitaan kilpailutetun liikenteen operoimista varten. Tavaraliikenteen kalustoa siirretään kalustoyhtiöön tavarakuljetusten häiriintymättä huomioiden VR-Yhtymä Oy:n kuljetussopimukset. Rautateiden tavaraliikenteessä kaluston paremman saatavuuden tavoitteena on vauhdittaa kilpailua ja lisätä logistiikkapalveluiden tarjontaa. Se tukee myös biotalouden kuljetusten järjestämistä Suomessa alentamalla tavaraliikenteen kuljetuskustannuksia.

Liikenne- ja viestintäministeriön ja VR-Yhtymä Oy:n välinen nykyinen sopimuskokonaisuus henkilöjunaliikenteen yksinoikeudesta on voimassa vuoden 2024 loppuun saakka. Kilpailun avaaminen edellyttää tämän sopimuksen uudelleen neuvottelua.

Henkilöstö siirtyy tehtäviensä mukaisesti VR-Yhtymä Oy:stä uusiin valtionyhtiöihin ns. vanhoina työntekijöinä. Uudistuksen yksityiskohtia valmistelevaan työryhmätyöhön kutsutaan mukaan jäseniksi myös VR:n henkilöstön edustajia.

Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen ja kaukoliikenteen kilpailun avaamisen yksityiskohtien valmistelua jatketaan liikenne- ja viestintäministeriön johdolla. Valmistelua varten asetetaan työryhmät, joihin kutsutaan mukaan muun muassa valtioneuvoston kanslian omistajaohjaus, valtiovarainministeriö, Liikenteen turvallisuusvirasto, Liikennevirasto, VR-Yhtymä Oy, HSL ja Finrail Oy. Valmistelussa on mukana myös VR:n henkilöstön edustajat.

EU-tasolla rautatieliikennettä on avattu asteittain kilpailulle vuodesta 2003 alkaen, ensin tavaraliikenteessä ja viimeiseksi kotimaan henkilöliikenteessä. EU:n neljännen rautatiepaketin tavoitteena on avoin ja syrjimätön markkinoillepääsy kotimaan henkilöliikenteessä 3.12.2019 alkaen. Neljäs rautatiepaketti sallii kuitenkin tietyt siirtymäkauden järjestelyt.

Hallitus ilmoitti syksyllä 2015 eduskunnalle antamassaan joukkoliikennettä koskeneessa välikysymysvastauksessa, että hallituksen tavoitteena on luoda edellytykset rautateiden henkilöliikenteen avaamiselle kilpailulle niin, että uusia rautatieyrityksiä voisi tulla harjoittamaan henkilöliikennettä mahdollisimman nopealla aikataululla. Hallituksen talouspoliittinen ministerivaliokunta päätti rautateiden henkilöliikenteen kilpailun avaamisesta 10.4.2017.

Liikenne- ja viestintäministeriö
Tiedote 09.08.2017

Raiteilla nyt ja tulevaisuu- dessa



Vahva raidejärjestelmien osaaminen on valttimme kaupunkiratojen ja muun raideliikenteen suunnittelussa. Hallitsemme myös muun infran suunnittelun ja infrahankkeiden johtamisen.

Pöyry on maailmanlaajuinen konsultointi- ja suunnitteluyritys. Palveluksessamme on n. 5 500 asiantuntijaa. Osaamisalojamme ovat liikenne- ja kunnallisinfra, kiinteistöt, energian tuotanto ja jakelu sekä teollisuus. www.poyry.fi/infra

 **PÖYRY**
The connected company



Yleiskuva Citybanan Stockholm Cityn aseman laiturihallista. Sivuilla on laituriovet.

Tukholman Citybanan avattu

Tukholman keskustan alittava Citybanan avattiin liikenteelle 10.7.2017. Komeita vihkiäisiä vietettiin päivää aikaisemmin. Rataa käyttävät Pendeltåg-linjat C35-38. Nämä junat eivät enää pysähdy päärautatieasemalla (Stockholm C) eikä Karlbergissa, vaan uusilla Stockholm Cityn ja Stockholm Odenplanin asemilla. Päärautatieasema ja Stockholm City on liitetty toisiinsa hyvillä kävely-yhteyksillä.

Citybanan on kuusi kilometriä pitkä pääosin tunnelirata, jonka syvin kohta on 45 metriä maanpinnan alapuolella. Rakennustyöt veivät yhdeksän vuotta. Stockholm Cityn asema sijaitsee metron eli tunnelbanan T-Centralenin aseman alapuolella.

Erikoisuutena Citybanan-radalla käytetään laituriporotteja Cityn ja Odenplanin asemilla. Kuljettaja pysäyttää junat tarkalleen ovien kohdalle. Apuna kuljettajalla on kohdentamismerkkit tunnelin seinissä. Häätätapauksessa kunkin seinäpalan voi kaataa junan puolelta nurin laiturille. Junien ohjaamoiden kohdalla on omat laituriovet henkilökunnalle.

Rata vanhan radan kanssa yhdessä kaksinkertaistaa junaliikenteen kapasiteetin Tukholman keskustan kautta. Citybanan ansiosta pääasemalle jää huomattavasti lisää kapasiteettia kaukojunille, alueellisille junille ja tavaraliikenteelle.

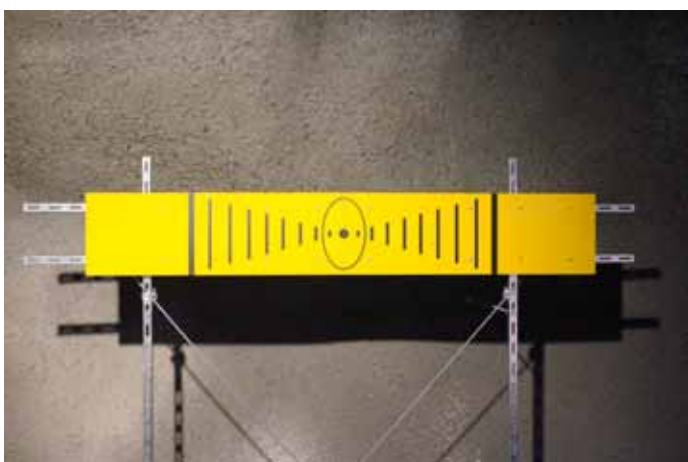
Teksti Markku Nummelin, kuvat Kalle Renfeldt

Kuljettajien vaihto tapahtuu henkilökunnan oman laiturioven kautta.





Ainakin alkuvaiheessa junien tuulilasit pestiin niiden tullessa ulos tunnelista, tässä Stockholm Södran asemalla Citybanan eteläpäässä.



Kohdentamismerkki, jonka avulla junan kuljettaja pysäyttää junan tarkalleen oikealle kohdalle, jotta junan ja laiturin ovet osuvat samoille paikoille.

Johtavaa rautatie- diagnostiikkaa Suomessa ja maailmalla

ROADSCANNERS www.roadscanners.com



BEYOND
THE
SURFACE

Sr2-veturin kulkuominaisuudet koetuksella ohjausvaunullisissa junissa

Työntämällä tapahtuva ohjausvaunullisten junien liikennöinti on aloitettu vuonna 2013 aluksi rantaradalla ja ajotavan käyttö on laajentunut vuosi vuodelta. Talvella 2016 työntävän veturin on havaittu huojuvan poikisuunnassa nopeissa kaarteissa. Havaintoa seurasivat kiihtyvyyksimittaukset, jotka johtivat nopeusrajoitusten asettamiseen muutamiin kaarteisiin. Varsinaista syytä käyttäytymisen taustalla on selvitetty Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) toteuttamassa tutkimuksessa.

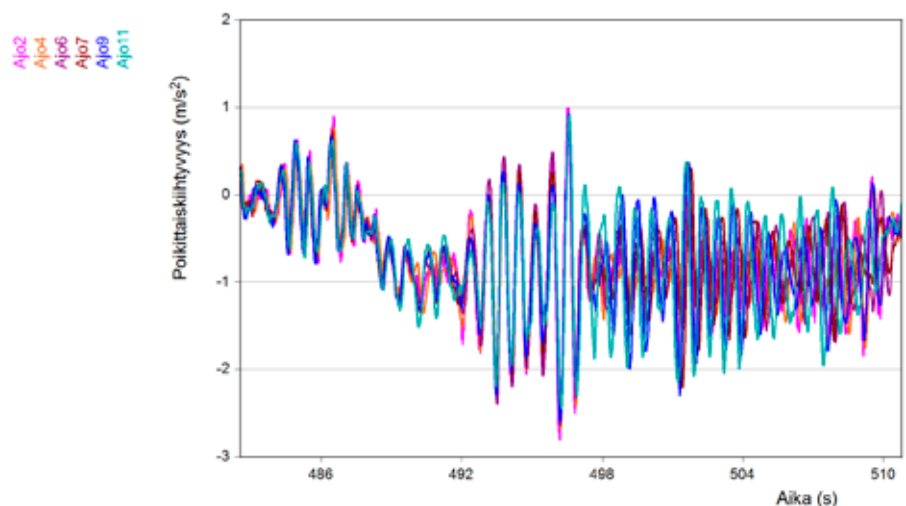
IC-junien liikennöintitapa on muuttunut Suomessa viime vuosien aikana, kun ohjausvaunulliset junat otettiin käyttöön. Ohjausvaunullinen juna koostuu Sr2-veturista, kaksikerroksisista Ed-matkustajavaunuista ja Edo-ohjausvaunusta. Ohjausvaunu on junarungon toisessa päässä oleva matkustajavaunu, jossa on ohjaamo veturinkuljettajalle. Ohjausvaunun avulla veturin vaihtotarve pääteasemalla poistuu, kun veturia ei tarvitse siirtää junarungon päästä toiseen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että veturi vetää junarungon yhteen suuntaan ja paluumatkalla veturi työntää junan takaisin. Kuljettaja on menomatkalla veturissa ja paluumatkalla ohjausvaunussa. Työntötilanteessa Sr2-veturi on miehittämätön.

Talvella 2016 matkustajien ja konduktöörin kautta alkoi kantautua viestiä epämukavasta kyydistä lähimpänä veturia ole-



Sr2-työntää pääradalla IC-junaa. Kärjessä on Edo-ohjausvaunu. Kuva Markku Nummelin.

Kuva 1. Telikeskiön päältä mitatut poikittaiskiihtyvyydet Palopuron kaarteessa kuudessa eri koeajossa ajonopeudella 200 km/h. Sr2-veturin värähtelykäyttäytyminen on varsin yhtenevää eri ajoilla. Huojunta alkaa kuvassa sekunnilla 493 ja se pääosin sammuu radan korkeuspoikkeaman seurauksena sekunnilla 497.



vasta vaunusta. Asiaa selvitettiin kaluston omistajan toimesta ja havaittiin, että Sr2-veturi huojuu poikkisuunnassa varsin voimakkaasti muutamassa kaarteessa etenkin Tampere-Tikkurila-rataosalla, jossa käytetään suuria ajonopeuksia. Käyttäytymisen havaittiin olevan nopeusriippuvaista ja kolmeen kaarteeseen asetettiin nopeusrajoitus, jolla huojunta saatiin hallintaan. Varsinaista huojunnan aiheuttajaa ei tässä vaiheessa pystytty yksilöimään.

Kaluston kulkuominaisuuksiin ja matkustamukavuuteen voidaan vaikuttaa sekä rataa että kalustoon kohdistuvilla toimilla, sillä radan ja kaluston ominaisuudet yhdessä määrittävät, miten tasaisesti juna kulkee kiskoilla. Liikennevirasto ja VR Yhtymä Oy päättivät yhteistuumin teettää TTY:llä tutkimuksen, jonka tavoitteena oli selvittää, mitkä tekijät johtavat Sr2-veturin huojuntakäyttäytymiseen.

Loivien kaarteiden ongelma

Tutkimuksen lähtöaineistona oli VR:n mitaama kiihtyvyyssdata Sr2-veturien rungosta. Mittausdataa oli kerätty kolmella eri laitteistolla kaikista Sr2-vetureista. Datan avulla selvisi, että huojunta on säännönmukaista noin 1,5 Hz taajuudella tapahtuvaa siniliikettä, jonka huippuarvot ovat suurimmillaan yli 3 m/s². Vetureiden kesken havaittiin jonkin verran eroja huojunnan voimakkuudessa ja esiinty-

vyydessä, mutta ilmiön havaittiin toteutuvan kaikilla vetureilla. Suuria kiihtyvyyksiä havaittiin viidessä kaarteessa, jotka kaikki kaartavat kulkusuunnassa oikealle. Empiiristen havaintojen mukaan samoissa kaarteissa Ed-vaunut kulkevat hyvin lukuun ottamatta lähinnä veturia olevaa vaunua, johon veturin huojunta saattaa siirtyä. Myöskään Pendolinoilla ei vastaavaa ilmiötä tunnisteta.

Yhteistä ongelmakaarteille on suuri ajonopeus, pitkä kaarre, suuri kaarresäde ja suuri kallistuksen vajoaus. Muita vastaavia kaarteita on Tampere-Tikkurila-rataosalla melko vähän. Huojuntaa havaittiin oikeastaan vain oikealle kaartavissa kaarteissa, mikä vaikutti hämmäntävältä. Ed-vaunujen puskimista joka toinen on varustettu muovipinnoitteella, mutta veturin molemmat puskimet ovat teräksisiä. Yksi tutkimushaara selvitti, toisiko puskimen muovittaminen ratkaisun toispuoliselta vaikuttavaan ongelmaan. Pitkät loivat kaarteet kuitenkin kääntyvät ks. rataosalla lähes poikkeuksetta oikealle, mikä myös selitti toispuolista käyttäytymistä.

Ratageometria ja profiilit tarkasteluun

Kiihtyvyyssdatan perusteella oli ilmeistä, että veturi liikkuu sivusuunnassa varsin paljon. Ymmärrettiin myös, että veturi saavuttaa ominaistaajuudellaan resonanssin, jonka toteutuminen edellyttää herätettä radasta. Heräte voi syntyä joko geometriapoikkeamasta tai kisko-pyöräkontaktin kautta. Ratageometriaa tarkasteltiin vuosien 2015 ja 2016 EMMA-radantarkastustulosten avulla. Geometriassa ei havaittu merkittäviä virheitä, jotka selittäisivät voimakasta poikittaisliikettä. Huojuntataajuudelta tai sen kerrannaisilta löytyi lievää kallistusvirhettä, korkeuspoikkeamaa ja raidelevyyden muutoksia. Huomiota kiinnitti kaikissa ongelmakaarteissa esiintynyt noin 3 mm raidelevyyden kasvu. Raidelevyyden kasvu on syntynyt kiskon sivukuluman seurauksena, mikä viittaa kaluston kulkemiseen kaarteissa laippacontactissa.

Kisko- ja pyöräprofiilit muodostavat pyöräkerran ohjautumiseen tarvittavat ohjausvoimat. Pyöräkerran ohjautuminen

Plasser & Theurerin edustaja Suomessa

Oy Condux Ab

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

LAADUKASTA MAANRAKENTAMISTA 40 VUODEN KOKEMUKSELLA

Koneurakointi AUTIO OY

ALAHÄRMÄ

www.koneurakointiautio.fi

uutta kiskoa vasten on Suomessa varsin voimakasta sallitulla pyöräprofiilin vaihteluvälillä. Pyöräprofileja seurataan automaattisella mittausasemalla ja profiilin muuttuessa liikaa, kalusto ohjataan pyörän sorvaukseen. Tyypillisesti kiskon ja pyörän muodostama ekvivalenttinen kartiokkuus kasvaa pyörän kulumisen seurauksena ja junan kulku muuttuu kulmikkaaksi.

Tarkasteltaessa pyöräkerran ohjautuvuutta todellisilla kuluneilla pyörä- ja kiskoprofileilla, havaittiin että ekvivalenttinen kartiokkuus on ongelmakaarteissa erittäin pieni. Lisäksi havaittiin, että ekvivalenttinen kartiokkuus pienenee kaarteissa pyörän kuluessa, vaikka automaattiaseman mittaustulosten mukaan ekvivalenttisen kartiokkuuden pitäisi kasvaa. Muutenkin kiskoprofiili poikkei kaarteissa jonkin verran suoran rataosan profiilista paitsi sivukuluman, mutta myös kulkupinnan muodon osalta.

Vierintäväsymistä nopean junaliikenteen seurauksena

Kiskoprofiilin historiaa tutkimalla selvisi, että kaarteisiin on alkanut syntyä vierintäväsymistä nopean junaliikenteen yleistyessä. Vierintäväsymisen ehkäisemiseksi ja jo syntyneiden vaurioiden korjaamiseksi kiskoja on hiottu Anti Head Check -profiiliin (AHC). Kiskonhionnalla poistetaan materiaalia kulkupinnalta siten, että kaksipistekontaktia pyörän kanssa ei syntyisi. Käytännössä kiskonhionta kuitenkin alentaa ekvivalenttista kartiokkuutta ja heikentää pyöräkerran ohjautuvuutta, vaikka näin ei pitäisi teoriassa käydä – ainakaan pienillä pyöräkerran sivusiirtymillä. Alhainen kartiokkuus puolestaan johtaa matalaajuiseen pyöräkerran vaelteluun raihteella.

Koeajot ongelman juurisyyn löytämiseksi

Yksi Sr2-veturi instrumentoitiin useilla kiihtyvyyssantureilla, joilla mitattiin telin nurkkien poikittaisliikettä, telikeskiöiden liikettä ja veturin rungon liikettä. Koeajoja tehtiin kolmena päivänä Tikkurila-Riihimäki -rataosalla molempiin suuntiin. Koeajoissa käytettiin erilaisia ajonopeuksia, kaarteita ajettiin rullaamalla ja veturissa testattiin muovipintaista puslinta. Sääkin vaihteli sopivasti.

Koeajoissa havaittiin ajonopeuden voimakas vaikutus huojuntailmiöön. Nopeuden noustessa 11 % (180 => 200 km/h) poikittaiskiihtyvyyden amplitudi kasvoi 1,5 kertaiseksi. Muut testatut asiat, kuten rullaus, muovipuskin tai kelin vaikutus kertaluokkaa vähemmän huojunnan voimakkuuteen. Havaittiin myös, että perusilmiö toteutuu molemmissa ajosuunnissa, mutta työntöliikenteessä ilmiö on voimakkaampaa. Mitatut kiihtyvyy-



Vossloh Cogifer Finland Oy

Vaihteet ja vaihteiden teräsosat

Teijo-Kaipiainen-Pieksämäki

www.vossloh.com



Vossloh Rail Services Finland Oy

Kiskot ja kiskotuotteet

Kaipiaisten kiskohitsaamo

www.vossloh.com

det kasvavat veturissa alhaalta ylöspäin. Ajosuunnassa veturin takaosa käyttäytyy aina rauhattomammin ja ilmiö korostuu työntöliikenteessä ainakin osin siitä syystä, että kytkettyä vaunua ei ole vaimentamassa liikettä.

Käyttäytyminen erilaista suorilla ja kaarteissa

Telin kulumista mitatut kiihtyvyydet osoittivat, että telin poikittaisliike on suoralla rataosalla selvästi korkeataajuisempaa kuin ongelmakaarteissa. Suurimmat telin kiihtyvyydet mitattiin vaihteissa, joissa värähtelytaajuus on 4-5 Hz. Muuten suorilla telin värähtelytaajuus on tyypillisesti 2-3 Hz. Tullessa kaarteeseen, telin värähtelytaajuus laskee selvästi. 200 km/h ajonopeudella värähtelytaajuus on 1,5 Hz ja ajonopeuden lasku pienentää taajuutta edelleen. Veturin telikeskiö lähtee mukaan telin liikkeeseen vasta alle 2 Hz taajuudella. Siksi huojuntaa havaitaan vain kaarteissa.

Kiihtyvyyssmittausten perusteella selvisi, että kaikki pyöräkerrat kulkevat samaa reittiä pitkin vaeltaen raiteella puolelta toiselle. Kiihtyvyyssignaalien vaihe-erosta selvisi myös, että teli lähtee heiluriliikkeeseen ensin ja telikeskiö seuraa herätettä pienellä viipeellä. Syntyy resonanssi, jossa veturin runko värähtelee poikkisuunnassa ominaistaajuudellaan. Esimerkiksi radan korkeuspoikkeama saattaa häiritä herätettä ja resonanssi sammuu, mutta pitkässä kaarteissa ilmiö alkaa usein uudelleen.

Kisko-pyörä-kontakti myös videotiin ja videon perusteella varmistui, että pyöräkerrat todella vaeltavat kiskon pinnalla voimakkaasti sivusuunnassa. Tutkimuksessa päädyttiin lopputulokseen, että huojunnan heräte on pyöräkerran matalaajuinen vaeltelu kiskoilla, joka aiheutuu alhaisesta ekvivalenttisesta kartiokkuudesta. Veturin ominaistaajuus osuu kaarteissa harmillisesti lähelle herätettä, mikä johtaa resonanssiin ja voimakkaaseen poikittaisliikkeeseen.

Miten huojunnasta päästään eroon?

Varsinaisen juurisyyyn poistaminen on melko hankala tehtävä. Helpoiten huojunta saadaan hallintaan ajonopeutta rajoittamalla, mutta se ei ole varsinainen ratkaisu ongelmaan. Ekvivalenttisen kartiokkuuden lisääminen kiskonhionnalla tai raidelevyyden kaventaminen normaaliiksi kiskoja uusimalla ovat mahdollisia ratkaisukeinoja. Vaikutukset kuitenkin saattavat olla lyhytkestoisia, koska kiskot kuluu uudelleen.

Myös Sr2-veturin värähtelyominaisuuksien muutoksilla voidaan vaikuttaa asiaan. Lisäämällä poikittaisliikkeen vaimennusta tai jousituksen jäykkyyden kautta ominaistaajuutta muuttamalla saattaisiin pystyä vähentämään värähtelytaipumusta.

Teksti Heikki Luomala



RATA 2018 Turun Logomossa 23.–24.1.2018 Ilmoittadu mukaan!

Liikennevirasto järjestää Rata-tapahtuman nyt jo kymmenettä kertaa. Ohjelmassa on ajankohtaista asiaa rautatiealan ammattilaisille ja muille alasta kiinnostuneille.

Liikenneviraston isännöimässä kaksipäiväisessä tapahtumassa on kaikille yhteinen avajaisseminaari, teemaseminaareja, näyttely sekä iltatilaisuus ensimmäisen päivän päätteeksi. RATA 2018 -tapahtuman läpileikkaavana teemana on kunnossapito. Tilaisuudessa kuullaan mielenkiintoisia alustuksia mm. liikenteen ja maankäytön, tekniikan, turvallisuuden ja digitalisaation näkökulmista.

Tapahtumaan ilmoittautuminen on avattu osoitteessa:
liikennevirasto.fi/rata2018

Ilmoittautumisen yhteydessä voit samalla varata majoituksen. Lisätietoja nettisivuiltamme.

Tiedustelut: RATA2018@liikennevirasto.fi

Tule näytteilleasettajaksi!

Logomoon toteutettavat valmiit näyttelyosastot mahdollistavat vaivattoman osallistumisen tapahtumaan. Räätelöinnin avulla voit muokata osaston ilmettä mieleiseksesi. Valmiin 6 m²:n avaimet käteen -osaston hinta on 1450 € +24 %. Osaston hintaan sisältyy kahdelle henkilölle pääsy tapahtumaan. Lisätiedot ja paikkavaraukset: HRG Nordic, Sophie Cook, +358 9 685 85 328, livfi@hrgworldwide.com

Seminaarin osallistumismaksut sis. tarjotut

2 päivää 410 € + alv. 24 %
2 päivää opiskelijat 100 € (sis. alv. 24 %)
ti 23.1. 290 € + alv. 24 %
ke 24.1. 210 € + alv. 24 %

Kallioleikkaus on muutakin kuin seinä

Suomen n. 6 000 ratakilometrin rataverkolla on noin 1 600 kpl vähintään kahden metrin korkuista kallioleikkausta. Näiden leikkauksen kokonaispituus on noin 240 kilometriä ja keskipituus 5,2 metriä. Suomen rataverkon

vanhimmat kallioleikkaukset on rakennettu jo 1800-luvulla ja suurin osa ennen 1970-lukua. Vasta 1970-luvulla rakentamisvaatimuksia on tiukennettu merkittävästi.

Valtaosa rautateiden kallioleikkauksista on Liikenneviraston määritelmän mukaisia taitorakenteita. Rautatiealueella sijaitseva kallioleikkaus määritetään taitorakenteeksi, jos kallion yläreunan taso on ≥ 2 m radan korkeusviivan yläpuolella ja leikkaus on lähempänä kuin 2,5 m uloimasta kiskosta. Siitä eteenpäin rajakorkeus määrittyy kaltevuudella 1:1.

Suurin osa kallioleikkauksista on alkuperäisessä kunnossa, mutta osaan on kohdistunut elinkaarensa aikana korjaustoimenpiteitä. Suurin osa kallioleikkauksien korjauksista suoritetaan ratojen perusparannuksien yhteydessä kuten on tehty Äänekoski-Jyväskylä ja Lielähti-Kokemäki ratahankkeissa. Perusparannustarvetta aiheuttaa niiden huonon kunnan lisäksi myös junanopeuksien, kaluston koon ja liikennemäärien kasvu, mikä vaatii mm. seinämien lujitukselta ja kuivatuksesta moitteetonta toimivuutta ja kuntoa. Myös rataverkon sähköistys aiheuttaa tilatarpeita kallioleikkauksissa.

Kallioleikkaukset kuuluvat Liikenneviraston hallintajärjestelmään, joka on taitorakenteiden ylläpito-, tarkastus- ja korjaustoimintaa ohjaava tietojärjestelmä.



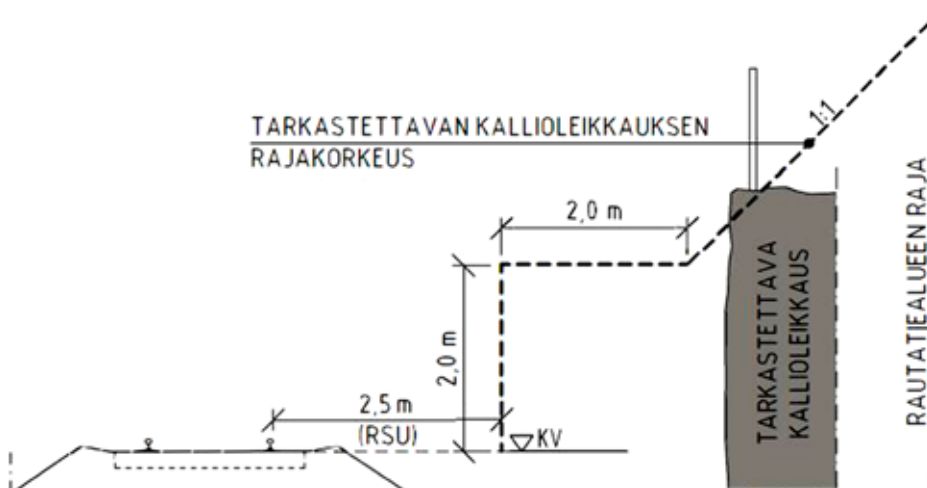
Liikenneviraston hallinnassa oleva rataverkko jaetaan maantieteellisesti 12 kunnossapitoalueeseen. Taitorakenteeksi luokiteltavien kallioleikkauksien jakautuminen kunnossapitoalueittain on esitetty alla olevassa taulukossa. Kallioleikkauksen osuus suhteessa rataosan kokonaispituuteen on ylivoimaisesti suurin Uudellamaalla (kunnossapitoalue 1), jossa osuus on 16,5 %.

Kantavana rakenteena kallioleikkauksissa on luonnon muovaama kallio-

Kuva 2. Kallioleikkauksen perusparannusta Äänekoski–Jyväskylä välillä Äänekosken biotuotetehtaan tavarakuljetusten ja radan sähköistämistä varten.

rakenne. Rusnaton louhintapinnan vahvistukseen käytetään yleisimmin lujituspulttista. Injektointia käytetään yleensä kallioleikkauksesta purkautuvien vesien patoamiseen, yläpuolisten rakenteiden tukemiseen tai rikkonaisuusalueen tukemiseen. Huonokuntoisissa leikkauksissa on käytetty myös teräsverkkoa tai ruiskubetonointia.

Kallioleikkauksissa käytettäviä kuivatusrakenteita ovat avo-ojat, salaojat ja leikkauksen päällä sijaitsevat niskaojat. Niskaojien tarkoituksena on katkaista pintavaluntana tulevien vesien kulku jo ennen kallioleikkausta ja ohjata ne valu-



Kuva 1. Taitorakenteeksi luokiteltavan kallioleikkauksen rajakorkeus ja -leveys rautatiellä. Raja-korkeuden osittainkin ylittävä kallioleikkaus tarkastetaan kokonaisuudessaan.

	Kunnossapitoalue											
	1 Uusimaa	2 Lounais- rannikko	3 Ri-Kok	4 Pm- Rma/Pri	5 Haapa- mäen tähti	6 Savon rata	7 Karjalan rata	8 Ylä-Savo	9 Pohjan- maa	10 Keski- Suomi	11 Oulu- Kainuu	12 Oulu- Lappi
Kokonais- määrä (kpl)	251	311	104	238	95	168	145	240	0	60	34	24
Kokonais- pituus (m)	46484	31287	26145	36622	11650	27337	14728	31599	0	1063 5	4710	3090
Keski- korkeus (m)	6,2	5,8	4,9	6,0	4,1	5,1	3,9	4,8	0	4,0	3,8	2,3

Taulukko 1. Kallioleikkaustietoa kunnossapitoalueittain.

maan avo-ojiin leikkausalueen ulkopuolelle, jolloin niskaajitus voi vähentää esimerkiksi paannejään muodostumista talvisin. Vanhimmissa kallioleikkauksissa ovat tilat riittäville avo-ojille usein jääneet toteutumatta louhinnan kalleuden ja vaikeuden takia. Radan sivuille viettävä leikkauspohja tuli vaatimukseksi vasta 1970-luvulla.

Kallioleikkaukset rakenteineen altistuvat elinkaarensa aikana sellaisille kuormituksille, että niiden kuntoa tulee seurata systemaattisesti. Kalliooperässä olevan pohjaveden virtaus ja paine aiheuttavat rapautumista kallioleikkauksen raoissa

sekä kallion ja ruiskubetonikerroksen välissä. Veden toistuvasta jäätymisestä ja sulamisesta aiheutuu pakkasrapautumista ja jäätymislaajentumisen lisäksi kasvusto ja juuret kasvattavat kalliossa olevia rakoja. Myös junaliikenteen aiheuttamat paineiskut rasittavat kallioleikkauksia. Nykyään rakennettaville uusille kallioleikkauksille asetetaan 50 vuoden käyttöikävaatimus.

Kallioleikkausten kunnonseuranta perustuu kunnossapitäjän muun kunnossapidon ohessa suorittamaan tarkkailuun. Kustannukset koko rataverkon kallioleikkausten kunnossapidon osalta ovat vuosi-

tasolla arviolta 400 000 €, mitä pidetään koko radan kunnossapitoon suhteutettuna vähäisenä. Kustannusarvio tarvittavasta korjauskustannuksista on tätä huomattavasti suurempi.

Kallioleikkausten ongelmat ja kunnossapitoa rasittavat tekijät liittyvät pääasiassa kivien, lohkareiden ja lujitusrakenteiden irtoilemisiin, vesakon kasvuun,

Kuva 3. Kallioleikkaukseen muodostunutta paannejäää. Suuret paannejäämuodostelmat kapeissa kallioleikkauksissa ovat riski liikenteelle.



kuivatuksen toimimattomuuteen ja hallitsemattomaan jäänmuodostukseen. Esimerkiksi talvella 2016–2017 paannejäiden aiheuttamat ongelmat työllistivät kunnossapitoa viikoittain eri puolella Suomea.

Tiedot Suomen rataverkolla sijaitsevista kallioleikkauksista ja paannejäapaikoista kerätään ratakohteiden tietokannan, Ratapurkin, kallioleikkausrekisteriin. Rekisteri sisältää tiedot mm. leikkausten sijainnista, pituudesta, etäisyyden raiteen keskilinjasta, korkeudesta, seinämäkaltevuudesta ja lujitusrakenteista. Paannejäiden osalta kerätään tietoa sijainnista, paannejään korkeudesta sekä kunnossapitotarpeesta. Rekisteriin kerätään myös tietoa kunnossapitotöistä ja korjauksista kunnossapitäjiltä. Rekisterin ylläpidon tehtäviin kuuluvat mm. kallioleikkaus- ja paannejäätietojen vastaanotto ja ylläpito, erilaiset asiantuntijatehtävät, kallioleikkaustarkastajien ohjaus sekä vuosittainen Liikennevirastolle toimitettava hallintaportti.

Taitorakenteiden kunnon selvittäminen ja haltuunotto on ollut yksi Liikenneviraston väylänpidon tärkeimpiä tavoitteita koko sen olemassaolon ajan. Tunneleiden ja kallioleikkausten tarkastustoimintaa on kehitetty vuodesta 2013 lähtien.

Vuositarkastusten lisäksi laajempia tarkastuksia suoritetaan kallioleikkauksille 5–10 vuoden välein. Luonnosvaiheessa olevassa Kallioleikkauksen tarkastuskäsikirjassa (2016) esitetään leikkausten vauriotietojen inventointi ja vaurioluokituksen toimintaperiaatteet tarkastusten suorittamiseksi liikenneväylillä. Lisäksi tarkastuskäsikirja antaa yleisohjeet tarkas-

tustulosten hyödyntämistä ja taitorakennerekisteripäivitystä varten. Luotettavan tarkastustiedon perusteella voidaan tehdä taitorakenteiden toimenpideohjelmia.

Kallioleikkausten tarkastuksissa kerätyt tiedot viedään tulevaisuudessa taitorakennerekisterin tietokantaan, joka sisältää näiden kuntoa ja vaurioitumista kuvaavien tietojen lisäksi hallinnollisia tietoja, väylä- ja liikennetietoja, rakenne- ja mittatietoja sekä tietoja kallioleikkauksen varusteista ja laitteista. Lisäksi tietokanta sisältää tietoja kallioleikkauksille tehdyistä korjauksista. Taitorakennerekisterin tietojen ylläpidosta vastaa Liikennevirasto ja Ely-keskukset.

Kallioleikkauksen kelpoisuus koostuu siis kallioleikkauksen turvallisuudesta, kunnosta ja vaatimuksenmukaisuudesta. Kaikissa tapauksissa turvallisuusriskit kasvavat kallioleikkauksen kaventumisen, leikkauksen korkeuden kasvun ja seinämän jyrkkemisen myötä. Useiden kallioleikkausten lähelle tai päälle ei myöskään ole tieyhteyttä. Pahimmissa tapauksissa nopeusrajoituksen asentaminen kallioleikkauksen vaurioiden tai puutteiden takia on perusteltua.

Nykyään Suomessa voimassa olevien määräysten mukaiset normaalipoikkileikkaukset ratarakenteille löytyvät RATO:n osasta 3. Poikkileikkaukset määritellään erikseen yksi- ja kaksiraiteisille radoille. Leveyden lisäksi määräyksiä on kallioleikkauksiin liittyen leikkauksseinämän kaltevuuteen, ojien minimikokoon ja louhitun ratapohjan kaltevuuteen.

Kallioleikkauksen leveydeksi on määritetty minimissään 12 m yksiraiteisella radalla. Nykyisestä kallioleikkausrekiste-

ristä löytyvien mittatietojen mukaan vain 15 % Suomen rataverkon kallioleikkauksista täyttää tämän vaatimuksen. Tämä johtuu vuosien mittaan muuttuneista määräyksistä ja siitä, että suuri osa kallioleikkauksista on rakennettu vanhempien määräysten voimassa ollessa.

Nykyään voimassaolevan ohjeistuksen mukaan matalat, alle kahden metrin korkuiset kallioleikkaukset kuuluisi louhia kokonaan 1:2 kaltevuuteen pois näkyvistä. Maasto muotoillaan kivennäismaalla vastaamaan jakson muita luiskia ympäristösuunnitelman mukaisesti. Tämä ei aina ole mahdollista, mikäli Liikenneviraston hallinnoiman rautatiealueen raja on lähellä.

Yli viisi metriä korkeisiin kallioleikkauksiin on mahdollista tehdä porrastukset. Tällä tavoin voidaan ehkäistä kivien putoamista radalle sekä helpottaa leikkauksen kunnossapitoa. Kallioportaan on oltava vähintään kolmen metrin levyinen.

Niin kallioleikkausten kuin muidenkin taitorakenteiden hallinta perustuu pitkälle kehitettyyn taitorakenteiden tarkastukseen ja kunnon sekä kelpoisuuden arviointiin.

Teksti Jonna Poikolainen

TRANSTECH

A MEMBER OF ŠKODA TRANSPORTATION GROUP

Teknicross® Kumitasoristeys

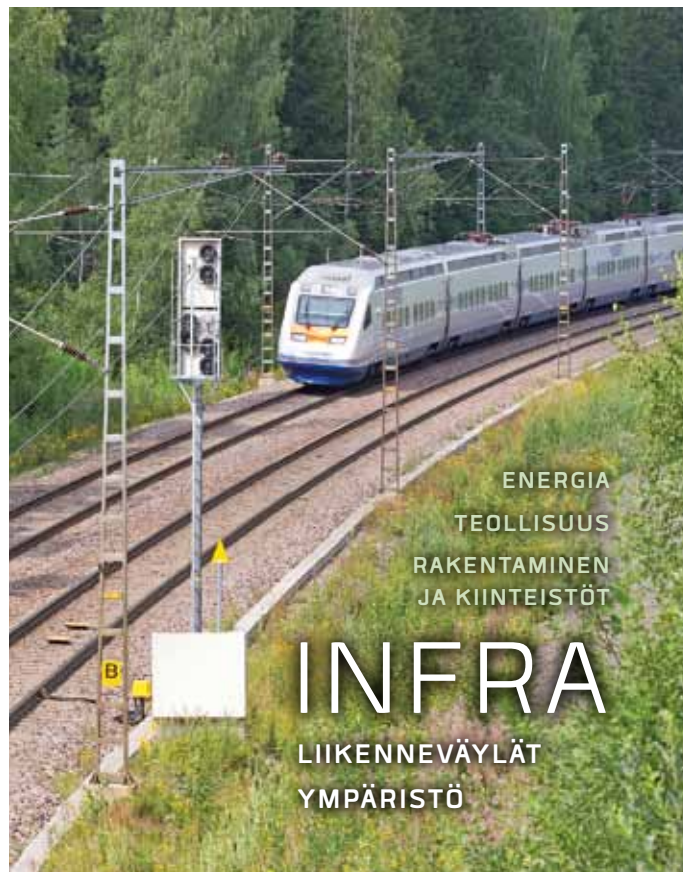
Polymeeri-
teknologian
asiantuntija

- Teollisuusletkut, asennelmat ja liittimet
- Tekniset polymeerituotteet
- Kulutuksen ja korroosion suojaus
- Asiakastuotteet teknisistä polymeereistä



Teknikum Oy
PL 13
38211 Sastamala

www.teknikum.com



ENERGIA
TEOLLISUUS
RAKENTAMINEN
JA KIIINTEISTÖT

INFRA

LIIKENNEVÄYLÄT
YMPÄRISTÖ

Suunnittelu
Konsultointi
Projektit

REJLERS
www.rejlers.fi

**SUOMEN RAUTATIEHISTORIALLINEN
SEURA RY 1967–2017
50-VUOTISJUHLAKIRJA**

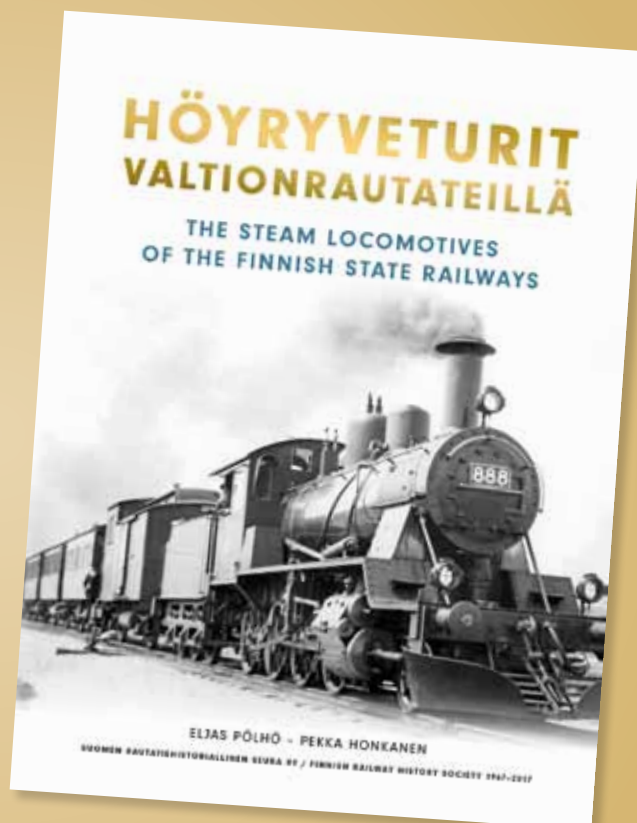
HÖYRYVETURIT VALTIONRAUTATEILLA

**THE STEAM LOCOMOTIVES
OF THE FINNISH STATE RAILWAYS**

Eljas Pöhlö – Pekka Honkanen

Kaikki Valtionrautateiden höyryveturit yhdessä kirjassa. Teos on noin A4-kokoinen ja siinä on 528 sivua sekä lähes 500 kuvaa, pyörästökaaviota tai ns. kuvalaattapiirustusta höyryvetureista. Tekstit ovat suomeksi ja englanniksi. Jokaisesta veturisarjasta on numerokohtainen ja tekninen taulukko sekä lyhyt yleisteksti.

Tilaukset seuran sihteeriltä osoitteesta matti.bergstrom@srhs.fi tai Kustantaja Laaksonen, Oulunkylän tori 2 A 3, 00640 Helsinki (eero.laaksonen@kustantajalaaksonen.fi). Saatavana myös SRHS:n kerhoilloissa käteiselä. SRHS:n jäsenille hinta 58 €; ei-jäsenille 66 euroa. Postitettaessa lisätään toimituskulut (15 €).



Hyvin suunniteltu ei ole aina puoliksi tehty – Tanskan ERTMS-projekti takkuuaa

Suomalaiset rautatieihmiset seurasivat noin vuosikymmen sitten ihmetellen ja osin kateellisena Tanskan parlamentin päätöstä sitoutua pitkäjänteisesti investoimaan rautatieinfran haltijan Banedanmarkin rataverkkoon todella suuri summa uusimalla koko rataverkon turvalaitteet uusimpaan tekniikkaan. Päätöstä oli edeltänyt usean vuoden suunnittelu sekä tanskalaisten omin voimin että arvostettuja kansainvälisiä konsultteja avuksi käyttäen. Kaikki ei ole kuitenkaan mennyt aivan ”putkeen”.

Jättiprojekti

Tanskassa uusitaan kerralla koko rataverkon turvalaitteet, rakennetaan koko rataverkolle ETCS tasoa 2 sekä päivitetään GSM-R-radioverkko soveltumaan ERTMS-tekniikan tiedonsiirtoon. Tanskan rataverkko ja erityisesti sen turvalaitteet ovat päässeet vanhentumaan. Vanhimmat käytössä olevat turvalaitteet ovat vuodelta 1912. Yli puolet turvalaitteista on iältään yli 50-vuotiaita. Samoin 1980-luvulla hankittu Siemensin toimittama ZUB100-tekniikkaan perustuva kulunvalvonta on tulossa elinkaarensa päähän.

Suunnitteluprojekti oli käynnistynyt 2000-luvun alkupuolella esiselvityksellä. Työtä jatkettiin rakentamisvaiheen suunnittelulla. Banedanmark valitsi ja tilasi rakentamisvaiheen kon-





sultit vuonna 2009. Tilaus tapahtui pitkäjänteisesti, sillä kerralla tehtiin 12 vuoden mittainen konsulttisopimus. Työt jaettiin neljälle maineikkaalle alan yhtiölle. Ramboll ja Atkins olivat kotimaisia tanskalaisia toimijoita, jotka tosin käyttävät myös konsernin ulkomaisten yhtiöiden palveluita. Ulkomaisia toimijoita olivat sveitsiläinen Emch+Berger ja yhdysvaltalainen Parsons. Nämäkin yhtiöt tosin ovat monikansallisia, eli konsultteja on heilläkin mukana Tanskan projektissa useasta maasta. Konsulttisopimusten alkuperäinen yhteisarvo oli noin 135 M€. Tätä summaa on jakamassa lisäksi suuri joukko alikonsultteja.

Turvalaiteusinnan kokonaishinnan piti olla alun perin noin 2,5 mrd €. Tällä hetkellä, vuonna 2017, on budjetti ylittynyt noin 600 M€. Koko hankinnan hinta alkuperäisen hankintapäätöksen mukaan piti olla 3,2 mrd € sisältäen tarvittavat oheistyöt.

Summa vaikuttaa suomalaisittain todella suurelta varsinkin, jos sen suhteuttaa Tanskan koko rataverkon pituuteen, joka on 2132 linjakm ja 3240 ratakm. Tanskan rataverkon koko on noin kolmasosa Suomen rataverkon pituudesta.

Pitkä toteutusaika

Laitetoimitusten hankintasopimukset tehtiin vuosina 2011 ja 2012: ensin kaupunkiratasopimus ja sitten sopimukset kaukoliikennetietaverkolle. Tilaaja on rataverkon haltija Banedanmark.

Projekti jaettiin turvalaitteiden osalta neljään pääsopimukseen. Kööpenhaminan kaupunkiradat on yksi hankinta. Sen tekniikaksi päätettiin metro- ja kaupunkiradoille kehitetty ja siihen tarkoitukseen hyvin soveltuva CBTC-tekniikka. Sen osuuden hankintakilpailun voitti Siemens.

Kaukoliikennetietojen tekniikaksi ei ollut vaihtoehtoja, sillä sen on eurooppalaisen normiston mukaan oltava ERTMS-tekniikka.

Sopimuksia tehtiin tästä osuudesta kolme. ETCS-osuuden ratalaitteet mukaan lukien uudet turvalaitteet toimittaa Thales länsiosaan maata ja Alstom itäosaan maata. Veturilaitteet tanskalaiseen liikkuvaan kalustoon toimittaa Alstom. Tanskassa liikkuu myös muiden maiden liikkuva kalustoa. Se voi luonnollisesti olla varustettu jonkin muun valmistajan ETCS-veturilaitteilla, joiden kanssa Tanskan ratalaitteiden on oltava yhteensopivia.

Koko rataverkon kaukoliikennetietojen piti olla alkuperäisen aikataulun mukaan varustettuna ETCS tasolla 2 vuonna 2021 sekä kaupunkiradat CBTC:llä 2019. Kumpikin osuus on noin kaksi vuotta myöhässä. CBTC:n pilottiradat ovat jo kaupallisessa liikenteessä, mutta ETCS ei ole vielä testikunnossa.



Raidekaluston laatutuotteet:



www.unilink.fi

Haasteita on riittänyt

Vaikka ETCS-tekniikkaa on kehitetty tällä hetkellä jo yli 25 vuotta, ei tekniikka ole kaikilta osin vielä valmista. ETCS:n eri versiota on vuosien varrella lukuksia. Perustekniikkaan on tullut täydennyksiä ja vanhojen versioiden vikoja on korjattu. Nykyinen perusversio on ns. Baseline 3 ja siitäkin on lukuksia alaversioita. Uusin virallinen versio on 3.4, ja numerot kasvavat tulevaisuudessa vielä tästäkin.

ETCS:n taso 2 tarvitsee tietynlaisen radioyhteyden liikenteenohjausjärjestelmän ja veturilaitteen väliseen tiedonsiirtoon. ERTMS-spesifikaatioiden mukaan se on GSM-R. Tämä tekniikka on kuitenkin 90-luvun tekniikkaa, ja datasiirto-ominaisuudeltaan hyvin rajallinen. Erikoisesti suurilla ratapihoilla tästä aiheutuu kapasiteettiongelmia. Siksi Tanskassa on ongelma pyritty ratkaisemaan laajentamalla perus-GSM-R-tekniikkaa ns. pakettikytkentäisellä GPRS-datasiirrolla. Se tekniikka on käytännössä kehitetty tätä projektia varten, vaikka rinnakkaista vastaavaa kehitystyötä on tehty myös muiden asiakkaiden projekteissa.

Suuri ongelma on Tanskassa ollut myös uusi operointikonsepti eli liikenteenhoitotapa, joka on kehitettävä, kun näkyvät opastimet jäävät pois radanvarresta. Entiset toiminta- ja turvallisuusohjeet jäävät täysin käyttökeltottomiksi. Operointikonseptin kehitystyössä tapahtuvat virheet ovat hankalia ja siten kalliita korjata.

Järjestelmän turvallisuushyväksyntä on myös osoittautunut odotettua vaativammaksi. Projektia koskee YTM-asetus ja sen edellyttämä riippumaton turvallisuuden arviointi eli ISA. Lisäksi uudet tuotteet vaativat hyväksynnän. Pohjana ovat kuuluisat turvalaitteita koskevat standardit EN 50126, 50128 ja 50129. Tuotehyväksyntään tarvitaan ns. standardi-ISA-palveluita.

Mitä opittu?

Projektissa vuosia mukana olleen asiantuntijan näkemyksen mukaan on tapahtunut monia suuria yllätyksiä:

- Projektin monimutkaisuutta on aliarvioitu kaikkien osapuolien toimesta.
- Realismiin on havahduttu vasta nyt, kun käyttöönottojen pitäisi alkaa.
- Organisaatioiden yhteistyö ja kommunikaatio ei toimi. Kommunikaatio on muuttunut kiistelyksi ja riitelyksi.
- Osaoptimointia tapahtuu jatkuvasti.
- Tilaaajan osaamattomuus on ongelma.
- YTM-prosessia ei ole osattu hoitaa oikein.

Näissä kaikissa asioissa olisi paljon parantamisen varaa.

Olisiko allianssihankintamalli auttanut?

Pikainen johtopäätös on, että Tanskan Resignalling-projekti näyttäisi olevan allianssi-mallin ideaalikohde. Tosin tällainen jättihankinta on allianssillekin haasteellinen, mutta toimiva ratkaisu

SABIK LED-OPASTIMIA RAUTATEILLE

TERVETULOA tapaamaan meitä **ELMIA Nordic Rail** –messuille
Jönköpingiin 10-12 lokakuuta 2017



TUOTEVALIKOIMASSAMME

- Pääopastimet
- Raideopastimet
- Esiopastimet
- Tasoristeysvalot

www.sabik.com

SABIK
WE SHOW THE WAY



Tarjoamme luotettavuutta ja vankkaa ammattitaitoa yli 30 vuoden kokemuksella

- sillat ja siltojen korjaukset, siltojen tunkkaukset
- betonirakentaminen ja -saneeraukset, erikoisrakenteet



Seinäjoen Kiintorakenne Oy

Tekijäntie 8, 60100 Seinäjoki
Puh. (06) 420 6800 | Gsm Veli-Matti Poikela 0400 854 235
veli-matti.poikela@kiintorakenne.fi | www.kiintorakenne.fi

olisi saattanut olla kokonaisuuden pilkkominen useaan itsenäiseen allianssiin. Avainasia on riskien jako reilusti tilaajan ja palvelutoimittajien välillä. Se on allianssin todella merkittävä etu. Toinen etu allianssihankintamenetelmässä on selkeä pyrkimys kokonaisuuden optimointiin osa-optimoinnin sijaan. Kaikki voitavat tai häviävät.

Mitkä ovat projektin tavoitteet?

Vanhojen turvalaitteiden uusinnalla on tavoite paitsi pitää rata-verkko ylipäänsä liikennöitävässä kunnossa, myös parantaa täsmällisyyttä. Mitattavaksi tavoitteeksi on asetettu kaukoliikenteen turvalaitteista johtuvien myöhästymisminuuttien vähentäminen 80 prosentilla ja kaupunkirataliikenteessä 50 prosentilla.

Tanskassa on korkean tason tavoitteena kaksinkertaistaa rautatieliikenteen vuosittainen matkustajamäärä vuoteen 2030 mennessä. Resignalling-projekti ei tähän yksin riitä, mutta se on tärkeä lenkki usean toimenpiteen ketjussa. Muita toimenpiteitä ovat uusi Kööpenhamina—Ringsted-ratalinja sekä Fehmarnin-salmen ratayhteys Saksaan. Raideliikenteen näin dramaattinen kasvattaminen edellyttää Tanskassa suurinvestointeja.

Norjan BaneNOR tulee perässä

Norjassa on käynnissä täysin vastaava turvalaitteiden uusimisprosessi periaatteessa samalla konseptilla, mutta yli viiden vuoden vaiheisirrolla. Norjalaisilla on siten paremmat onnistu-

mismahdollisuudet. BaneNOR:lla on tietysti ollut mahdollisuus oppia tanskalaisten kollegoiden virheistä, mutta lisäksi ETCS on nykyisin valmiimpi järjestelmä. Norjalaiset käyttävät asetinlaite-osuudessa upouusia yhteiseurooppalaisia turvalaiterajapintojen EULYNX-määrittelyspesifikaatioita. Oletusarvoisesti nämä tuovat hankintaan taloudellista etua. Taustalla piilee kuitenkin riski, että spesifikaatiot vaativat hiomista projektin aikana, ja tähän tietysti aiheuttaisi aikatauluviivettä.

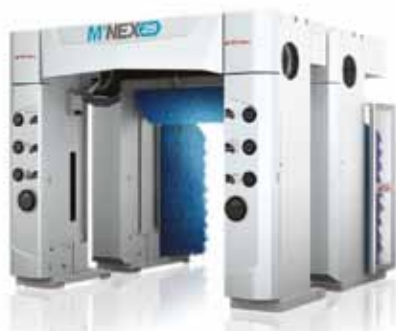
Linkki Tanskan resignalling-projektiin Banedanmarkin sivulle <https://uk.bane.dk/en/Projects/About-the-Signalling-Programme>

Teksti: Lassi Matikainen

Kuvat: Banedanmark

Uutuutena Istobal harjapesukoneet henkilöautojen ja raskaan kaluston pesuun!

ISTOBAL



**KAUTTAMME MONIPUOLINEN VALIKOIMA
KORKEALAATUISIA PESUAINEITA KALUSTON PESUUN**

MAER
IDROPULITRICE

Storm

Kylmä- ja kuumavesipesurit



**LUOTETTAVUUTTA
JA LAATUA!**

Korkeapainejärjestelmät
Säiliöiden sisäpesulaitteet
Korkeapainelaitteiden tarvikkeet



Tampereen Pesuainepalvelu Oy

Valtakunnallinen keskus 042 466 221

Fax (03) 266 0206

toimisto@tampereenpesuainepalvelu.fi

Keskusojankatu 5

FIN-33900 Tampere

www.tampereenpesuainepalvelu.fi



Kaasuturbiiniveturit ennen ja nyt

Kaasuturbiini on voimakone, jossa kaasui- tai nestemäistä polttoainetta polttokammiossa polttamalla käytetään turbiinia, joka on yhdistetty akselilla ilmaa polttokammioon puristavaan ahtimeen. Kaasuturbiini tuottaa kokoonsa nähden erittäin paljon liike-energiaa akselille. Kaasuturbiineja käytetään myös voimalaitoksissa, pumppujen, puhaltimien, laivaston nopeiden alusten ja panssarivaunujen voimakoneina.

Kaasuturbiinilla on paljon etuja

Kaasuturbiinin etuna on alhainen paino tehoon nähden. Kaasuturbiinin paras hyötysuhde kapealla alueella suurella teholla, tehojen laskiessa hyötysuhde heikkenee. Sen etuna on myös mahdollisuus käyttää erilaisia polttoaineita, esimerkiksi maakaasua, nesteytettyä maakaasua eli LNG:tä, kevyttä polttoöljyä, dieseliä, kerosiinia, biokaasua, kaasuuntunutta öljyä, metaania, etanolia, biodieseliä, nestekaasua ja muita kaasuja.

Kaasuturbiinikäyttöisiä vetureita on valmistettu lukuisia

Elokuun 14. päivänä 1974 kolmella kaasuturbiinilla varustettu LIMRV saavutti maailmaennätysnopeuden, 411,5 km/h, testiradalla Pueblossa, Coloradossa USA:ssa.

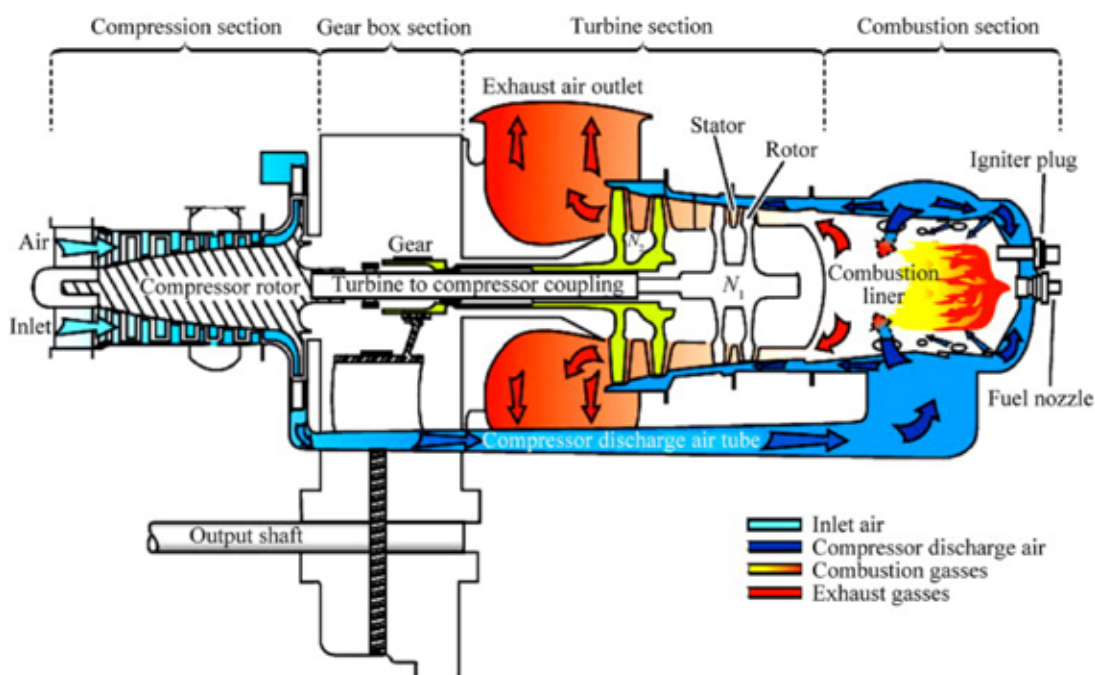
Rautatiekalustossa kaasuturbiinia on käytetty päämoottorina muun muassa yhdysvaltalaisen Union Pacific -rautatieyhtiön useissa eri veturimalleissa, joissa kokeiltiin myös propaanin ja hiilipölyn käyttämistä polttoaineena. Toinen tapa käyttää kaasuturbiinia vetureissa toteutettiin Länsi-Saksan dieselveturisarjassa 210, jossa päämoottorina toimivan dieselin lisäksi käytettiin kaasuturbiinia antamaan hetkellistä lisätehoa muun muassa kiihdytyksissä ja nousuissa.

Englannissa oli vuosina 1972–1976 käytössä APT-E-kaasuturbiini-matkustajajuna. Ranskassa Elément à Turbine à Gaz Trains oli varuste sekä 820 kW Turbomecan Turmo IIF3 -kaasuturbiinilla, ja 320 kW Saurer SDHR -dieselmoottorilla. Näitä nelivaunuisia kaasuturbiinijunia valmistettiin 14 kappaletta. Ne olivat käytössä vuodesta 1971 aina 1980-luvulle asti.

Joulukuun 8. päivänä 1972 kaasuturbiinijuna TGV 001 saavutti maailmanennätysnopeuden, 318 km/h, normaaliliikenteessä olevalla rautatiellä. TGV on vaihdettu kokeilujen jälkeen sähkökäyttöiseksi.

Ranskan rautatielaitoksen SNCF:n T2000- eli RTG-junat käyttivät kaasuturbiinia pääkoneenaan. Ranskassa kaasuturbiinijunia on valmistettu neljää eri versiota. Viimeiset poistettiin käytöstä vuonna 2005.

USA, Kanada, Egypti ja Iran ovat maita, joissa on ollut vuosia käytössä useita kaasuturbiinijunia. Kaasuturbiinia on kokeiltu useissa yhteyksissä rautatiekalustossa, mutta veturikäytölle ominainen tehon vaihtelu ja suhteellisen vähäinen täyden tehon käyttö tekevät kaasuturbiinikäytön useimmiten polttoainetaloudellisesti kannattamattomaksi.



Periaatekuva kaasuturbiinista (lähde internet).



Kaasuturbiiniveturit tänä päivänä

Nykyään merkittävin kaasuturbiiniveturien kehittäjä ja käyttäjä on Venäjän rautatiet. Innovatiivinen, nesteytetyllä maakaasulla (LNG) toimiva kaasuturbiiniveturi, GT1h-002, aloitti helmikuussa 2017 liikennöinnin Sverdlovskin rautateillä. Veturia käytetään tavarajunien, ja erityisesti normaalia raskaampien ja pidempien tavarajunien, vetämiseen Yegorshino–Alapaevsk–Serov–Sortirovochny-reitillä.

Koetilanteessa 23.5.2016 GT-1-002-veturilla vedettiin 9 000 tonnin painoinen juna 700 km:n Surgut–Voynovka-reitillä ensimmäistä kertaa ilman välitankausta. Ensimmäinen kaasuturbiiniveturi, GT1h-001, on ollut käytössä Sverdlovskin rautateillä jo vuodesta 2013. Samaiselta Yegorshinin varikolta käsin on koe-käytetty myös seuraavaa paranneltua versiota, GT1h-002:ta sekä ratapihalla järjestelyveturia TEM19, joka on myös muutettu käyttämään polttoaineena nesteytettyä maakaasua.

Russian Railways GT1h-002 main gas turbine locomotive.

Nesteytetyn maakaasun käyttö vetureiden polttoaineena on lupaava, ympäristöstävälinen ja edullinen tapa Venäjän rautateiden energiastategian saavuttamiseksi. Tämän teknologian avulla voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä sekä polttoaine-että kuljetuskustannuksissa. Asiantuntijoiden mukaan samalla myös päästöjen katsotaan vähenevän merkittävästi.

Lisätietoja kiskoliikenteen turvalaiteasentajan koulutuksesta kouluttaja Janne Kivi, janne.kivi@ael.fi, 044 722 4755

Teksti: Jukka Kauppinen

EPF
ELECTRIC POWER FINLAND OY

**SÄHKÖNJAKELUN
AMMATTILAINEN**

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

Mitä kuuluu suomalaiselle rautatiesiltojen kunnossapidolle?

Rataverkkomme rautatiesillat ovat pääosin hyvässä kunnossa ja hyvin hoidettuja. Suomessa meneillään olevalla vuosien 2016–2018 aikana toteutettavalla 600 Milj. €:n korjausvelkaohjelmalla pyritään pysäyttämään liikenneväylien korjausvelan kasvu. Rautatiesiltoja korjausvelkaohjelmiin on valittu puolen sataa

ja samalla on voitu panostaa siltojen erikoistarkastuksiin. Samalla, kun panostuksilla saadaan siltojen kuntotaso parannettua, uudet havainnot silloista lisäävät tuskaa ja tarvetta silta-alan jatkuvalle osaamisen kehittämiselle. Uusia haasteita kasaantuu rautatiesilloille tasaisin väliajoin.

Väyläviranomaisten yhdistäminen ja Liikenneviraston perustaminen vuonna 2011 on ollut Suomessa merkittävä esitysaskel siltojen kunnossapidossa. Siltojen osalta tämä on näkynyt resurssien monimuotoistumisena sekä ohjeistuksen laadun ja kattavuuden paranemisena. Vaikka rautatiesillat poikkeavat monilta tavoin tiesilloista ylläpidon kannalta, yhtäläisyyksiäkin on. Erityisesti saatiin yhtenäistettyä menettelyjä vertaamalla ja valitsemalla parhaat toimintatavat kaikkien väylämuotojen tai torakenteiden käytännöistä.

Siltoihin liittyvä kunnossapito on Suomessa järjestetty niin, että niiden peruskunnossapito ja hoito kuuluvat pääosin radan peruskunnossapitäjälle. Lisäksi kunnossapitäjä tekee vuositarkastuksia. Liikennevirasto tekee tutkimusta, ohjelmoi ja teettää siltatarkastuksia ja -korjauksia erillistehtävinä alan yrityksillä. Isoi-

hin hankkeisiin kuulumattomia siltakorjauksia tehdään vuosittain 15-20 sillalle. Korjausvelkaohjelma on lisännyt siltakorjauksia viime vuosina.

Rautatiesiltojen perinteiset kunnossapitohaasteet

Rautatiesiltojen perinteiset haasteet ovat liittyneet ikääntymisen lisäksi junaliikenteen huomioon ottamiseen, kuormitusolosuhteiden muutoksiin sekä rautatiesiltojen erityisiin rakenneratkaisuihin. Nämä haasteet ovat olleet hyvin hallinnassa, mutta näissäkin on tapahtunut kehitystä viime vuosina. Korjaustoiminta on usein ollut paitsi siltojen muutossuunnittelua – ja rakentamista myös innovaatioita.

Rautatiesilloissa lähtökohtana on kaikkialla junaturvallisuus. Ylläpidon tehtävät on suunniteltava ja suoritettava junaliikenteen ehdoilla. Turvallisuuteen

liittyy aina sekä työ- että junaturvallisuusnäkökohtia sekä usein myös sähköturvallisuuden huomioon ottamista. Korjaus-, kunnossapito- ja hoitotoimenpiteiden ajaksi ei yleensä ole mahdollista keskeyttää junaliikennettä kovin pitkäksi aikaa, joten työmenetelmät rautatieympäristössä valitaan aina sen mukaan, kuinka junaliikenne on järjestetty. Tässä suunnitelmallisuudessa on tapahtunut Suomessa parannus viime vuosina.

Suomessa rautatiesiltojen kuormat ovat kehittyneet vuosien varrella merkittävästi. Vanhemmat sillat on mitoitettu paljon alhaisemille kuormille kuin mikä liikenne niissä nyt kulkee ylitse. Vanhoilla rautatiesilloilla on myös kuormituskertymiä suuri määrä. Vaikka nykyään sillat mitoitetaan väsytykselle, vanhempia siltoja ei yleensä ole mitoitettu väsytyksen suhteen lainkaan. Vanhemmissa rautatie-



Kuva 1: Vaalansalmen ratasilta.

silloissa saattaa olla väsymiseen liittyviä vaurioita, vaikka niitä ei aina tunnusteta-
kaan väsymiseen liittyviksi ongelmiksi.

Rautatiesilloissa on usein myös erityisrakenteita, jotka tulee ottaa huomioon ylläpidossa ja kunnossapidossa. Näitä ovat mm. niitatut teräsrakenteet merkittävässä liitoksissa, erilaiset reunarakenneratkaisut, vanhojen siltojen putoamis-
suojausten puutteet sekä monimuotoiset radan raiderakenteet. Tyypillinen rautatiesiltatyyppi on myös betoninen kaukalopalkkisilta, jossa tiesillasta poiketen kantavat rakenteet ovat säälle ja kulutukselle alttiita.

Tietenkin rautatiesilloissa on tiesiltoihin verrattuna käytännön haasteita. Luokse päästävyys rakenteille on usein Suomessa hankalaa tai vaatii vähintään erityisjärjestelyjä. Rautatiesillat saattavat olla tietömiön kulkuyhteyksien päässä ja varsinkin korjausaineiden tai -välineiden kuljetus kohteelle vaatii välillä nokkeluutta. Sähkörata vaikeuttaa nostotöitä, rajoittaa suurien työvälineiden käyttöä hoitotoimenpiteissä. Myös veden käyttö puhdistustöissä saattaa olla rajoitettua.

Uudet haasteet rautatiesiltojen kunnossapidolle

Niitatut sillat

Vuonna 2009 havaittiin ensimmäisissä silloissa vaurioita niitattujen teräsiltojen liitoksissa. Liikenteen alla raiteita kannattavien palkkien liitoksien todettiin heiluvan niin että kiskoon oli tullut vakava kuluma. Kun niittejä lähdettiin tutkimaan, voitiin ultraäänellä todeta osan niiteistä olevan poikki ja liike liitoksessa oli pahimmillaan silmin havaittavissa. Tällöin 60 metrin jännteinen teräksinen ristikkosilta korjattiin liitokset vahventamalla. Seuraavan vuonna havaittiin läheisessä sillassa vastaavia liitosvaurioita ja tämäkin jouduttiin hätäkorjaamaan.

Liikennevirasto teetti teräsiltojen kantavuuslaskentaan ja seurausvaikutusten arviointiin perustuneen riskikartituksen, jonka perusteella teräsiltojen liitostarkastuksia tehtiin järjestelmällisesti. Terässiltaohjelmaan valikoitui 91 siltaa, joista suurin oli sellaisia siltoja, joissa on sekundäärisiä rakenteita. Erikoistarkastusten lisäksi kunnossapitäjille annettiin ohjeita tehostettuun tarkastukseen varsinkin niissä tapauksissa, että raiteenmittausvirheitä ei ole selitettävissä itse



Kuva 2: Niittiliitoksen vahvistuslevy vanhassa Temmesjoen ratasillassa.

radassa radan rakenteessa. Käynnissä olevissa hankkeissa arvioitiin uudestaan olisiko riskisillat syytä sittenkin uusia korjaamisen sijaan.

Tänä päivänä kaikki Seinäjoki – Oulu ratahankkeen vanhaa 17 terässiltaa sekä tavaraliikenteelle tärkeän Rauma – Jämsänkoski rataosuuden 3 merkittävintä terässiltaa on uusittu nykyaikaisiksi silloiksi. Lisäksi liitosten pikakorjauksia on tehty tusinalla sillalla muilla rataosilla niiden elinkaaren jatkamiseksi.

Liitosten ja niittien tutkimuksia on tehty useita ja korjaustavaksi on kehitetty täysin liikennettä häiritsemätön tapa korjata liitokset. Suurin osa korjaustyön kustannuksista on telinekustannuksia, kun telineet roikutetaan sillasta. Vaurioiden syitä lieenee useita, mutta vaurioituneita liitoksia on löytynyt eniten niissä silloissa, joissa kuormakertymät ovat olleet suurimpia. Tietyissä tapauksissa on voitu osoittaa, että sekundäärirakenteet osallistuvat kuorman kantamiseen enemmän kuin mitä vanhoissa laskelmissa on otettu huomioon. Myös liitosten mittatarkkuus ja valmistusviat ovat olleet yksi tekijä vaurioiden etenemiseen.

Vanhoissa terässilloissa, joissa ei ole sepelikerrosta, on myös muita kunnossapidollisia haasteita. Puupölkky, raiderakenteet, kiskonliikuntalaitteet ja siltojen taustat ovat erikoisrakenteita, joihin pitäisi löytyä myös erikoisosaamista. Koska valtaosa siltojen kunnossapitotoiminnasta kohdistuu betonisiltoihin, osajien joukko on kutistunut, vaikka rakenteiden toiminnan ymmärtäminen on vanhoissa rakenteissa oleellista. Haasteet ja ongelmat ovat niin monimuotoisia, etteivät tilaajat ole osanneet vaatia kaikkia eikä kunnossapitäjät tarjota osaamista. Tämä johtaa siihen, että teräsiltojen kun-

nossapito on isolta osin tekohengittämistä ja vikojen perässä juoksemista.

Estetiikkaa vai elinkaarta

Siltojen suunnittelussa ja rakentamisessa tuntui 1960-70 luvuilla olevan ajanjakso, joissa tehtiin ja ihailtiin upeita hoikkia siltarakenteita. Osa silloista oli uusia innovaatiota, joissa sillan elinkaarta ei niinkään mietitty. Kaikkia siltoja ei näin tehty, mutta useita merkittäviä kylläkin. Tällä suunnittelutavalla on kuitenkin ollut kääntöpuolensa, sillä nyt usean sen aikakauden sillassa on ongelmia, joiden kanssa kunnossapidon ja seurannan tulee olla jatkuva. Perinteinen erikoistarkastus ei välttämättä anna vastausta ongelmiin, joita ei voida yhtenä tarkastusajankohdaksi havaita. Näissä silloissa on tärkeää kunnossapidon osaaminen ja siltarakenteen historian sekä kokonaistoiminnan ymmärtäminen.

Edelleen esteettisesti upeat sillat ovat rataverkon arvokkaimpia rakennelmia. Ikääntyvä rataverkko ja sen rakenteet ovat muutenkin haaste kunnossapidolle. On vaan hyvä, että uusien siltojen suunnittelussa elinkaarinäkökohdat ja helppo kunnossapidettavuus ovat nostaneet arvoa rautatiesilta-alalla.

Jännitetyt rakenteet

Vuonna 2012 sortui Jyväskylässä vesitorni varhain aamulla. Onneksi ei henkilövahinkoja silloin tapahtunut, mutta merkittäviä vaikutuksia sortumalla on ollut. Elementtirakenteisen ja jännitetyn vesitornin sortumisen yksi pääsyy oli jännekaapeleiden korroosio. Palkin jänneteräkset olivat pinnaltaan ruosteessa, mutta olennaisimpia olivat säröt, jotka olivat heikentäneet osaa teräksistä merkittävästi. Tutkimusten mukaan kyseessä oli niin sanottu viivästynyt vetymurtuma, joka on mahdolli-



Kuva 3: Vanha Vihtiälän alikulkusilta uusittiin Jyväskylä-Äänekoski hankkeessa.

nen vanhemmilla lujilla pysyvästi jännite-tyillä teräksillä.

Liikennevirasto selvitti heti, onko tie- ja rautatiesiltoja valmistettu saman tyyppisillä ja saman aikakauden liian lujilla jänneteräksillä. Siltoja löytyi useita. Rautatiesilloista löytyi 4 täysin vastaavaa sekä tusinan verran muita epäilyttäviä tapauksia. Erikoistarkastuksia kohden- nettiin kaikkiin näihin riskijänteitä sisältäviin siltoihin, mutta toistaiseksi ei ole voitu osoittaa, että siltojen uusimistoi- menpiteillä olisi kovin kiire. Ehkä merkit- tävin tämän takia uusittu silta on Helsin- gissä Ilmalan ratapiharaitteet ylittävä pitkä tiesilta, joka todettiin vastaavalla teräksillä jännitetyn ja silta suljettiin lähes välit- tömästi autoliikenteeltä. Silta on sittem- min uusittu.

Jännitetyissä siltarakenteissa on myös muita haasteita. Jännitetyt kauka- lorakenteiset sillat, jotka on rakennettu ennen kuin pakkasen kestävä betoni saa- tiin kehitettyä, ovat haasteellisia pakkas- rapautuman takia. Suuret betonipinnat ovat alttiita säärasituksille. Vaikka niitä voidaan pinnoittaa ja käsitellä jälkikäteen, säärasitus on sen verran raju, että betonin on todettu oleva useilla silloilla jo syvälle vaurioitunutta. Tämä vaatii erittäin laajaa erikoistarkastusohjelmaa silloille ja tie- tenkin korjaustoimenpiteet ovat teknisesti vaikeampia kuin pelkkä pinnan korjaus. Tietenkin pahimmillaan ikääntymisellä on vaikutusta myös kantavuuteen ja jäntei- den toimimiseen.

Betonin laatu puutteita esiintyy muis- sakin silloissa. Tietenkin suurin osa beto- nirakenteiden betonivaurioista on ikään- tymisen aiheuttamaa, mutta viime vuo- sina erikoistarkastuspanostusten seu- rauksena on voitu todeta myös muunlai- sia betonin laatuongelmia, sekä uusissa että vanhemmissa rautatiesilloissa. Yllät- tävän monessa sillassa on syytä epäillä betonissa olevan alkalista kiviainesta. Uudemmissa silloissa on nyt havaittu betonissa lujuuspuutteita, jotka ajatellaan johtuvan osin betoninvalmistusprosessien liiasta optimoinnista.

Käytännön seurauksia

Suomessa on jo pitempään ollut tilanne, jossa huonokuntoisten rautatiesiltojen lukumäärä on saatu vähenemään. Huono- tai erittäin huonokuntoisten siltojen luku- määrä on saatu vuoden 2002 lukemasta 147 alenemaan lukemaan 91 vuonna 2016. Tämä on vain 3,6 % kaikista rautatiesil- loista. Kiitos kuuluu hyvälle hallintajär- jestelmälle ja korjausmäärärahojen tehok- kaalle ja onnistuneelle kohdentamiselle.

Mutta huonokuntoisten siltojen vähe- nemä ei valitettavasti näy yhtä selvästi korjausten rahoitustarvearvioissa. Korja- usohjelmissa on valitettavasti vielä suu- ria siltoja, joiden uusiminen tai korjaami- nen ovat sekä teknisesti haastavia että kalliita. Lisäksi korjaustyöt ovat vaikeasti yhteen sovitettavissa junaliikenteen kan- nalta ja junaliikenteen poikkeusjärjeste- lyistä joudutaan sopimaan useita vuosia aikaisemmin. Leikkisästi voidaan sanoa,

että kaikki helpot siltakorjaukset on tehty ja jäljellä on enää vaikeita ja kalliita silta- korjauksia.

Kun junaliikenteen nopeudet sekä tavarajunien painot ovat nousseet, van- hemmilla silloilla joudutaan usein miet- timään nopeusrajoitusten asentamista, jos on epäily, ettei sillan käyttäytyminen vaurioiden tai muuten ole enää hallitta- vissa. Liikennevirasto ylläpitää Rataver- kon verkkoselostuksessa tietoja myös sil- loista aiheutuvista liikennerajoituksista. Liikennerajoitusten määrä on noussut vii- dessä vuodessa viidestä kahteenkymme- neen.

Osa silloista on selvästi vanhoina sil- toina painorajoitettuja, kun laskelmin sil- taa ei saada kestäämään uusia kuorma- vaatimuksia. Mutta myös on tapauksia, joissa sillan vaurioituminen on edennyt niin pitkälle, että nopeusrajoituksen asen- taminen on ollut tarpeellinen toimenpide. Lisäksi nämä sillat aiheuttavat paineita päivittäiselle kunnossapidolle. Niitä on seurattava päivittäin ja mahdollisesti jär- jestettävä monitorointi niin että varmuus junaturvallisuudelle voidaan taata.

Ikääntyvä ja rapistuva infrastruktuuri sillat mukaan lukien ovat entistä suurempi haaste peruskunnossapidolle. Päivittäi- nen kunnossapito on tehokkaimmillaan paras lääke varmistamaan siltojen turval- lisuus ja kunto. Kunnossapitäjällä tulee olla riittävästi aktiivisuutta ja ymmärrystä siltojen kunnosta huolehtimiseen. On erittäin arvokas tieto sillan omistajalle ja omistajan asiantuntijoille, kun kunnossa- pitäjä raportoi, että ei ymmärrä miksi tie- tyn sillan kohdalla on raiteissa ongelmaa, jota ei saa poistettua omin toimin. Tämä johtaa automaattisesti tilaajan suoritta- miin lisäselvityksiin. Suomessa tällaisia siltoja, joista tilaaja on pyytänyt kunnos- sapidosta lausuntoa sillan raidevirheistä vuosittain, on parikymmentä.

Päivittäinen kunnossapito on myös kustannustehokkain tapa ylläpitää sil- toja. Teettämällä pieniä korjauksia kun- nossapidossa tilaaja voi pidentää siltojen peruskorjausväliä jopa useilla kymmenillä vuosilla. Aktiivisia kunnossapitäjille tulisi

antaa paremmat mahdollisuudet huolehtia silloista. Se myös pienentäisi tilaajan työtä vähentämällä byrokratiaa, joka liittyy korjaustöiden kilpailuttamiseen ja lähtötietojen keräämiseen. Jos tilaaja ei osaa määritellä siltojen kunnossapitoa kilpailuasiakirjoihin ja sopimuksiin, se johtaa myös siihen, että urakoitsijat eivät osaa resursoida siltojen kunnossapitoon riittävästi osaavaa henkilöstöä.

Haasteista onnistumisiin

Taitorakennerekisteri

Liikennevirasto otti vuoden 2017 alussa käyttöön taitorakennerekisterin, jossa ylläpidetään kaikkia teihin, ratoihin ja vesiväyliin liittyviä taitorakenteita. Taitorakennerekisteriä on kehitetty useita vuosia ja lähes koko ala on jollain tavalla ollut mukana tätä tekemässä. Tämä on iso askel entistä tehokkaampaan kunnossapidon hallintaan. Taitorakennerekisteristä löytyy paljon tietoa siltojen korjauksiin liittyviin korjauksiin. Rautatiesillat ovat samalla viivalla nyt päätösten teossa kuin tiesillat ja muut taitorakenteet.

Tietenkin tietojen ylläpitoprosessit ovat tärkeässä roolissa, että rekisterissä on laadukasta tietoa jatkossakin. Liikennevirastolla perustietojen ylläpito on keskitetty sopimuksin vastuuylläpitäjille ja siltatarkastuksiin on liitetty tietojen tarkastamisvelvollisuuksia. Haastetta on saada kaikki toteutumatioto ajantasaisesta rekisteriin, varsinkin kun toteutumatietojen toimittamisen prosessit ja viiveet vaihtelevat lähes urakoittain. Rekisteritietojen toimitus ja kerääminen ovat myös asiantuntijatyötä, joka ei ole niin yksinkertaista kaikille toimijoille, jotka rataverkon hankkeisiin tulevat uusina urakoitsijoina.

Siltatarkastukset

Liikenneviraston alusta asti siltatarkastuksiin on panostettu todella paljon ja niistä saadut tiedot ja hyödyt ovat suuria. Rautatiesilloille tehdään viiden vuoden välein yleistarkastus. Yleistarkastuksien suorittaminen vaatii siltatarkastuspäteyyden.

Siltojen erikoistarkastustenmääriä on lisätty huomattavasti. Vielä 2000-luvun alussa erikoistarkastuksia tehtiin 10-15 kpl/vuosi, mutta viime vuosina tarkastuksia on ollut 30-40 kpl/vuosi. Yhteensä seitsemän vuoden aikana tarkastuksia on tehty kaikkiaan lähes 300. Erikoistarkastuksien myötä kunnossapidon ohjelmointi on tarkentunut ja korjaukset on voitu optimoida entistä paremmin. Korjaussuunnitteluun on ollut aiempaa parempaa lähtötietoa.

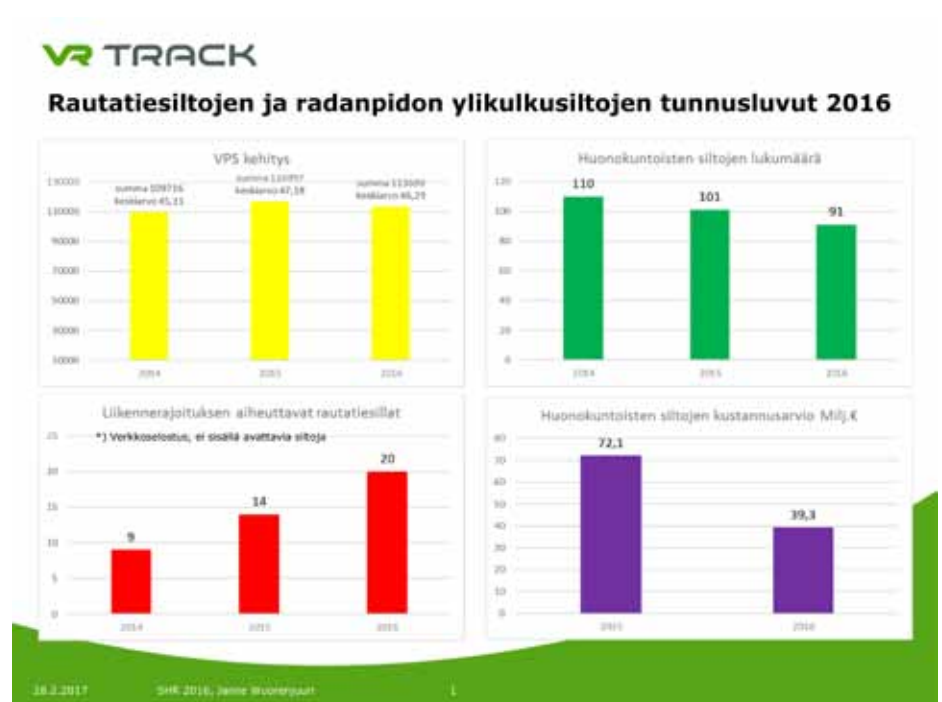
Siltojen monitorointia on myös lisätty. Liikennevirastolle valmistui vuonna 2016 tilaajien toimintaa parantamaan Monitorointiohje sekä suunnittelijoiden työkaluksi Monitorointikäsikirja. Kun monitoroinnin mahdollisuudet kasvavat ja kustannukset muuttuvat kohtuullisimmiksi, on tärkeää, että tilaajat osaavat määritellä monitorointi toimeksiantojen sisällöt ja vaatimukset hyvin. Erilaiset monitorointiprojektit, monitorointiprojektin vaiheet ja toimijat on ohjeissa yksilöity ja ohjetta on menestyksellisesti käytetty jo useassa tilauksessa.

Liikennevirasto uudisti myös kunnossapidon vuositarkastukset rautatiesilloille. Uuden ohjeen myötä tarkastuksiin liittyi paitsi lomakkeiden uusimisen, myös raportointivaatimusten määrittelyn. Kunnossapitäjältä vaaditaan nyt myös vuositarkastuspätevyyttä. Tämä on näkynyt tarkastusten laadun parantumisena sekä tarkastustulosten hyödyntämismahdollisuuksien paranemisena.

Vaikka rautatiesiltojen kunnossapito Suomessa on aina tehty hyvin ammattitaitoisesti, siltojen kunnossapidossa on tapahtunut merkittävä ryhtiliike. Resursseja on saatu lisää sekä osaamisella että rahallisesti mitattuna. Ratahankkeet ja siltakorjaukset ovat paremmin määriteltäviä, mikä näkyy siinä, että suuriin ratahankkeisiin otetaan mukaan mielellään siltakorjauksia. Osaajia tarvitaan nyt ja varmasti lisää jatkossa, mutta rautatiesiltojen kehittäminen kiinnostaa nyt laajaa joukkoa ammattilaisista päättäjiin. Ja vaikka siltoja korvataan uusilla silloilla, vanhoja siltoja arvotetaan vielä pitämällä niitä kunnossa.

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri

Artikkeli on julkaistu pohjoismaisen rautatie-seuran lehdessä NJR-3/2017



Kuva 4: Radanpidon siltojen tunnuslukuja 2016.

VR:n konepajatoiminta loppuu Hyvinkäällä

Rautatiemuseo ryhtyi pelastusdokumentointiin

VR Group on päättänyt lopettaa ensi vuoden loppuun mennessä junakaluston kunnossapidon Hyvinkään konepajalla. Kun tieto vuonna 1949 toimintansa aloittaneen konepajan lakautuksesta tuli, Suomen Rautatiemuseo ryhtyi tallentamaan konepajan toimintaa.



”Meillä on ollut jo aikaisemmin mielesämme, että konepajan toimintaa pitäisi kokonaisuudessaan dokumentoida. Se on kuitenkin niin laaja kokonaisuus, että emme muilta töiltä ehtineet ennen kuin päätös konepajatoiminnan siirtämisestä tuli”, kertoo Suomen Rautatiemuseon kokoelmapäällikkö Elina Holopainen.

Konepajan toimintojen siirtämisen myötä toiminnan tallennus nousi maaliskuussa ajankohtaiseksi. Holopaisen mukaan myös VR:n kunnossapidosta otettiin silloin yhteyttä museoon, jotta konepajan töitä voitaisiin tallentaa. Hän sanookin, että museotalalla käytetään tällaisessa tapauksessa termiä pelastusdokumentointi.

”Pidimme palaverin aiheesta ja esitimme tehtäväksi nykydokumentointia. Se on menetelmä, jota museot nykyisin käyttävät yritysten tietojen ja toimintojen tallentamiseen. Siinä on ajatuksena, että tallennetaan tätä hetkeä tuleville sukupolville.”

On tyypillistä, että siinä vaiheessa kun joku toiminto lakkautetaan, aletaan tallentamaan. Silloin on monesti jo kiire. Hyvinkään konepajan osalta ollaan siinä onnellisessa asemassa, että on vuosi aikaa ennen kuin toiminta täysin loppuu. Tosin museolla olisi haluttu, että tallennus olisi voinut tapahtua aikaisemmin, jolloin toiminta olisi ollut normaalilla tasolla. Silloin olisi saatu tallennettua aktiivisempi ja oikeampi kuva tuotannosta.

Tallennusprojektiin museo sai rahoitusta Teollisen kulttuurin tutkimusrahas-
tolta.

Minna Keskinen haastattelee Pekka Mäkistä, joka huoltaa Sm4:n laipanvoitelupumppua.

Konepajalla laaja-alaista toimintaa

Viime vuosikymmeninä VR Hyvinkään konepajalla toiminta on ollut varsin laajaa, joten tallentamista varmaan riittää: Konepajalla on huollettu VR:n veturi- ja vaunukalustoa sekä tehty saneerauksia ja luokkakorjauksia. Konepajalla on saneerattu muun muassa Dr14-sarjan dieselveiturit ja Sm1- ja Sm2-sarjojen sähköjunat sekä rakennettu Sv1- ja Dr15-koeveturit. Konepajan ohjelmassa on ollut Dv12-sarjan saneeraus ja paljon muita töitä

”Paikan päällä haastattelemme työntekijöitä, valokuvaamme ja videoimme. Se on hieno juttu jos näin pystymme tuomaan esille sen kuinka paljon juna-kaluston kunnossapito oikeasti vaatii. Tärkeässä osassa on ihminen, joka tekee työtä ja kertoo, mikä tämä laite on kyseessä ja mitä tässä tehdään”, Holopainen sanoo.

Aikaisemmin junamatkustajana hän ei voinut ymmärtää, kuinka junat vaativat erilaisia pieniä työvaiheita ja kunnossapitoimenpiteitä, jotta raideliikenne toimisi kunnolla.

”Meidät on otettu hyvin ja ystävällisesti konepajalla vastaan. Kesäkuussa olimme kuvaamassa Dr14-veturin teleille laskua. Se oli varsin näyttävää. Tallensimme Sm4- junan huoltoa ja sekä kaukoliikenteen matkustajavaunun korjausta. Myös pienten töiden tallentaminen on projektin tavoitteena. Olemme tallentaneet myös ammattitaitoa vaativia töitä jotka eivät ole yhtä näyttäviä kuin telille lasku.”

Holopainen muistuttaa, että projektin tarkoituksena on käydä vielä dokumentoimassa konepajan muillakin osastoilla muun muassa sähkö- ja vaihto-osapuolella. Myös varasto ja konepajan logistiikka tulevat tallennettaviksi. Ongelmiakin on tallentamisen suhteen ilmennyt kun konepajan ja museohenkilökunnan aikataulut eivät aina sovi yhteen.

”Me joudumme paljon rajaamaan, mitä me dokumentoimme, sillä kaikkeen emme pysty. Projekti on myös hiukan pai-

sunut siitä mitä olimme ajatelleet. Konepajalla saattaa tapahtua jonain päivänä jotain mielenkiintoista työvaihetta, mutta pienen henkilökuntamme takia emme aina pääse tallentamaan tapahtumaa.”

Yhteinen tahto

Kaikilla osapuolilla on yhteinen tahto tallentaa konepajan nykyhetkeä ja töitä. Niin kauan kun työt jatkuvat konepajalla, siellä on myös tallentavaa. Tallennuksen myötä on konepajalaisten puheissa selvinnyt, että konepaja on ollut pidetty työpaikka jossa henkilökunta on päässyt kehittämään omaa työtään ja työvälineitään. Konepajalla tehtävien töiden laajuus on saanut Holopaisen myös miettelääksi:

”Vaikka tilat ovat vanhat, niitä on koko ajan kehitetty. Siellä on henkilökunta voinut osallistua kehittämiseen. Konepajalla on jatkuvasti parannettu työntekopaikkoja, työvälineitä ja prosesseja. Vuosikymmenten saatossa on tehty myös itse työkaluja.”

Projekti päättyy kun konepajalta toiminnot loppuvat. Museolla on suunnitelma, että voitaisiin dokumentoida muutokset yksiköissä joihin tuotanto siirtyy.

”Koska kysymys ei ole toimintojen alasajosta vaan toimintojen siirtämisestä. Kiinnostavaa tässä tallennuksessa olisi se muutos ja se miten muutos näyttäytyy eri



Jyri Ahola hioo Sm4:n karjapuskuria.



Minna Keskinen, Elina Holopainen ja Marina Bergström Hyvinkään konepajalla dokumentoimassa Expt -vaunun korjausta



Marina Bergström kuvaa Sm4:n huoltoa ja komponenttien vaihtoa.

Lännen Alituspalvelu Oy

Vaakaporausten vahva ammattilainen 20 vuoden kokemuksella

www.lannenalitus.com





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

ALITUSPORAUKSET

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

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

osapuolille. Sama muutos jyllää usealla eri alalla. Monella museolla on haasteena tallentaa tätä hetkeä.”

Konepajalaisten muistot talteen

Hyvinkään konepajan toimintojen tallennushanke jatkuu vielä ensi vuoden puolelle. Tarkoitus on tehdä muutakin kuin nykydokumentointia. Eräänä tavoitteena on kerätä konepajalaisten henkilökohtaisia muistoja työpaikastaan.

Konepajalla on parhaillaan jaossa muistojenkeruulomake. Myöhemmin syksyllä museolla pidetään muistitalkoot Hyvinkään kaupunginmuseon kanssa.

”Tarkoituksemme on tavoittaa myös entisiä työntekijöitä. Tilaisuudessa herätellään muistoja ja etsitään henkilöitä joiden kanssa voidaan sopia haastatteluja”, Holopainen sanoo.

Kerätty materiaali tullaan säilyttämään museon kokoelmissa. Holopainen arvelee, että siinä menee jonkin aikaa kun materiaali saadaan täysin seulottua ja luetteloitua. Osalla materiaalista pidetään sovitusti suoja-aika.

”Materiaali tulee palvelemaan tulevaisuudessa niin näytteilyssä kuin tutkijoiden käytössä. Suunnitelmissa on tehdä näyttely Hyvinkään konepajasta.”

Teksti: Hannu Saarinen

Kuvat: Suomen Rautatiemuseo

Kunnossapidon kommentti

Hyvää yhteistyötä Rautatiemuseon kanssa

VR:n kaluston kunnossapidossa ollaan tyytyväisiä sujuvaan yhteistyöhön Rautatiemuseon kanssa. Nykyhetkeä voi dokumentoida vain juuri nyt, ja museo on pystynyt siirtämään henkilöstöään hyvin tähän projektiin.

Dokumentoinnin avulla halutaan säilyttää tietoa työta-voista, välineistä, ihmisistä ja siitä, millaista rautatiekalusto on vuonna 2017.

Tuotannon siirtäminen toisaalle ei vähennä Hyvinkäällä vuosikymmenten aikana tehdyn työn merkitystä. Dokumentointiprojektilla halutaan myös tuoda esiin sitä, että tehtävä työ ja sen tekijät ovat tärkeitä VR:lle.

Hyvinkään konepaja on ollut merkittävä osa yhteisöä, ja VR:llä on työskennelty monissa perheissä useamman sukupolven ajan. Henkilöstöllä on tästä arvokasta kokemusta ja muistitietoa. Tätäkin halutaan saada talteen, joten henkilöstön toivotaan osallistuvan myös muistitiedon keräämiseen aktiivisesti.

VR Group viestintä, Jaana Åberg

Kotimainen luonnontuote - jo vuodesta 1951



Leca® - jaksaa kantaa

LECA®-SORA ON

- > Helposti asennettava, puhallettava
- > Kevyt ja pitkäikäinen
- > Vahva ja kemiallisesti kestävä
- > Palonkestävä ja lämpöä eristävä
- > Ympäristöystävällinen ja kierrätettävä
- > Kantava ja kuormitusta kestävä



leca.fi

Markkulan alikulkusillan ja penkereen korjaus

Osana Äänekosken tehtaiden ratayhteyksien parantamishanketta kesällä 2017 toteutettiin Jämsänkosken ja Jyväskylän välisellä rataosuudella merkittäviä taitorakenteiden korjaustöitä. Poikkeuksellisissa kuuden viikon liikennejärjestelyissä onnistuttiin korjaamaan rataosuuden tunneleita, Markkulan alikulkusilta sekä sillan jatkeena oleva 750 metrin pituinen ratapenger, joka on ollut jatkuvasti vaativa kunnossapitokohde. Markkulan alikulkusilta pituudellaan 432 metriä on Suomen viidenneksi pisin rautatiesilta ja yksi korkeimmista.



Kuva 1. Penkereen korjaus käynnissä.

Markkulan penger ja alikulkusilta sijaitsevat Jyväskylän eteläpuolella Korpilahdella noin 23 km päässä Jyväskylän keskustasta. Rataosa valmistui 1977. Kahden tunnelin välissä sijaitsevat pitkä silta ja korkea ratapenger päätettiin kunnostaa kuuden viikon liikennekatkossa, jonka mahdollisti rataosalla tehtävät tunnelikorjaukset.

Markkulan korjausten tavoitteena oli pyrkiä eroon penkereen aiheuttamasta nopeusrajoituksesta ja lisätä siltojen käyttöikää. Korjattavaa pengertä n. 750 metriä sekä korjattavaa siltaa 432 metriä.

Markkulan penkereellä on ollut tarve tehdä raiteen tuentaa useita kertoja vuodessa. Raiteen mittausten perusteella raiteessa on ollut jatkuvasti vakavan luokan raidegeometriavirheitä ja myös ajolangan staattisessa mittauksessa on havaittu vakavan luokan virheitä.

Rautatie on hyvin herkkä pienillekin puutteille. Pieni paikallinen muodonmuutos geometriassa näkyy ja tuntuu. Riittävällä vauhdilla saadaan ravintolavaunussa kahvit syliin jo 1 cm poikkeamalla. Toisaalta suurelta muodonmuutokset eivät aiheuta liikkuvalla kalustolla ongelmia, kunhan ne ovat lineaarisia.

Penkereen korjaussuunnitteluvaiheessa pyrittiin ensin selvittämään ongelmien juurisyitä. Se tiedettiin, että kohteeseen on aiemmin rakennettu lujiteverkko. Tämä oli parantanut tilannetta, mutta ei poistanut ongelmaa.

Kohteen korjauksesta oli tehty esiselvitys jo vuonna 2015. Lähtötiedon hankintaan kuului pohjatutkimuksia, koekuoppia, geometriakartoituksia, maastomallia yms. Suunnittelutyö sisälsi myös pohjanvahvistusvaihtoehtoihin perehtymistä.

Arkistotietojen ja selvitysten perusteella tiedettiin, että Markkulan penger oli aikoinaan tehty merkittävältä osalta louheesta. Louhekoko on isoa, minkä takia se sisälsi runsaasti tyhjätaloja. Lisäksi louheen yläpinnan kiilaus oli epäilyttävää. Pääsyyksi arvioitiin penkereen tiiveys sekä materiaalin variseminen louhetäytön sekaan. Junakuorman vaikutus stabiliteettiin on vähäinen ja teorioiden perusteella ratapenkereen stabiliteetti on asiallinen. Rata on n. 40 vuotta vanha, joten myöskään painumapotentiaalia pohjamaassa ei pitäisi olla.

Pohjanvahvistusmenetelmäksi valikoitui pudotustiivistys sekä lujiteverkkorakenne. Tämän etuja oli, että sen syvyysvaikutus on riittävä, menetelmä on nopeus ja työn aikana sen säädettävyyttä oli helppo. Riskinä pidettiin penkereen lätistymistä, johon varauduttiin seuraamalla pengertä inklinometrimittauksilla. Penger oli avattava suurelta osin.

Aikataulutus oli merkittävässä osassa korjaustyön suunnittelussa. Ratkaisevaa oli mitä ehdittäisiin tekemään kuuden viikon liikennekatkossa. Saadaanko kaikki suunnitellusti maaliin, vaikka tulisi työnaiset tarkennuksia tai muita yllätyksiä, joita penger saattaisi pitää sisällään?

Nykyinen eristys- ja välikerros hyödynnettiin uusien massojen minimoinnissa. Massat läjitettiin penkereen luiskiin ja hyvälaatuiset palautettiin takaisin. Noin puolet rakennusmateriaaleista



Kuva 2. Kaivinkoneesta kuvan etualan suuntaan pudotusalusta tasattuna pudotustiivistystyksen jälkeen, aluepainuma n. 0,5 m.



Kuva 4. Ratapengertyömaan yleisnäkymää Jämsän suuntaan.



Kuva 3. Ratapenkereen eristyskerroksen palautusta ja lujiteverkkoa.



Kuva 5. Mäntylän alikulkusillan kohdalla purettua ratapengertä.

saatiin ilman kuljetuksia ja näin purkutytöt nopeutuivat.

Louhepenkereen pintataso vaihteli ennakkotutkimusten perusteella arvioidusta, louhepintaa jouduttiin paikoin oikaisemaan pudotus alustan oikaisemiseksi. Eteläpäässä pudotustiivistysalueen ja sillan välisellä alueella tuli vastaan kalliota tukikerroksen alapuolelta. Tämä oli aiemmin poistettu tuohon tasoon, mutta nyt poistettiin louhimalla syvemmälle rai-teesta -1,6 m tasoon.

Korjaustyö alkoi juhannuskatkosta. Työ saatiin aikataulussa tehtyä pieniä tarkennuksia lukuun ottamatta suunnitellusti maaliin. Pudotustiivistys onnistui suunnitellusti sen toteutuman ollessa yhteensä n. 10 000 lyöntiä. Aikaa tähän lyöntimäärään kului noin 7 vuorokautta kolmivuorotyönä.

Merkittäviltä yllätyksiltä säästyttiin. Kolmivuorotyö aiheutti ongelmia tiedonkulussa. Riskeistä huolimatta rummut ja sillat pysyivät ehjänä. Penkereen korjauksen yhteydessä korjattiin myös pengeralueen keskellä oleva Mäntylän alikulkusilta lisäämällä siihen siirtymälaatat ja uudemalla vesieristeet.

Vähintään yhtä suuritöinen oli vuonna 1975 rakennettu Markkulan alikulkusilta, joka oli ollut pitempään korjauksien tarpeessa. Korjauksien viivästymistä on lisännyt vilkas junaliikenne, tarvittavia liikennekatkoja ei ole ollut saatavilla. Sil-lan korkeus asettaa omat haasteensa korjaustöille, junat kulkevat yli 15 metriä ysi-tien yllä. Sillan koko on sellainen, että mikään korjaus sillalla ei ole määriltään aivan pieni.

Erityisinä haasteina oli työskente-lyn putoamisturvallisuuden hallinta, sekä logistiikka sillalla/sillalle, mm. sillan korkeuden/kulkuyhteyksien sekä molemmin puolisten pengertöiden vaikutuksesta

Yhtenä tavoitteena siltaprojektille oli, että sillan kantavuudesta haluttiin lisää tietoa. Silta kuuluu siihen joukkoon rakenteita, joissa epäiltiin olevan jänne-terästen vetyhaurasmurtumariskiä. Sillan jännemenetelmän on paljon -70 ja -80-luvuilla käytetty BBRV-menetelmä, joka on nykytiedon valossa riskijänteitä turvallisempi jännemenetelmä. Aikoinaan rakentamistyön aikana jännittämistyö kuitenkin osin epäonnistui ja sillassa todettiin silloin epäkelvoja jänteitä. Epäkelvoksi todetut jänteet oli kuitenkin rakentamistyön aikana vaihdettu.



Kuva 6. Markkulan aks kannelta ennen remonttia.



Kuva 7. Suojabetoni paljastettuna ja toisen puolen kaide irrotettuna.



Kuva 8. Vasemman puolen reunapalkkielementtien alustan eristystä levitettynä. Eristys tehtiin kaistoittain. Ensin oikean ja vasemman puolen reunat ja viimeisenä kannen keskialueen eristys. Keskikaista säilytettiin kulkuväylänä mahdollisimman pitkään.



Kuva 9. Reunapalkkielementtien nostoa autonosturilla sillan keskikohdalla, josta jako pyöräkoneella kantta pitkin molempiin suuntiin.



Kuva 10. Reunapalkkielementit jouduttiin nostamaan korkealle sillalle.

Projektissa tehtiin kantavuuslaskentaa, jonka tulos oli hyvä kantavuuden suhteen. Laskentaa ja arviointia päätettiin vielä varmistaa sillan monitoroinnilla, jonka tavoitteena oli selvittää siltajänteiden oikeanlainen käyttäytyminen. Kaikki siltajänteet toimivat mittausten mukaan samalla tavoin eli venymämittaukset osoittivat siltalohkojen päiden kiertymät saman suuruisiksi. Tästä pääteltiin, että taipumat olivat myös saman suuruisia, eikä poikkeamia palkkien välillä esiintynyt. Lisäksi sillan tukialueet ja laakerit kuvattiin dronella. Mitään lisäkorjausta vaativia vaurioita ei todettu.

Sillan vedeneriste oli todettu olevan käyttöikänsä päässä ja se oli päätetty uusua. Koska työhön oli saatu kuuden vii-

kon liikennekatko, ainoaksi vaihtoehdoksi pitkällä sillalla jäi suojabetonin päälle asennettava EPDM-kumimatto, joka suojattiin kumirouhematoilla. Samalla tehostettiin sadevesien kuivatusta lisäämällä ylimääräiset 2 pintavesiputkea per siltalohko.

Sillan liikuntasauarakenteet olivat edellisen remontin jälkeen osittain vuotavia. Vuotavat vedet oli suunniteltu johdettavaksi kouruja pitkin pois. Osa kuitenkin valui sillan rakenteisiin. Veden pelättiin suurempi korjaustarpeita ja aiheuttavan jänneterästen ankkurialueiden rapautumista, mutta pelko osoittautui korjaustyön aikana turhaksi. Kaikki liikuntasauamat päätettiin uusua.

Sillan yksi erikoisuus on, että koko sillan matkalla reunapalkit ovat elementtirakenteisia. Jotta vedeneristeet ja liikuntasauarakenteet oli mahdollista uusua, tuli vanhat elementtirakenteiset reunapalkit ja kaapelikanavarakenteet poistaa ja korvata uusilla. Tämä oli tietenkin haasteellista pitkällä sillalla, jossa työskentely tapahtui 15-20 metrin korkeudessa. Uudet elementit kiinnitettiin kanteen kierretangoin, jotka ankkuroitiin kemiallisella massalla. Samassa yhteydessä uusittiin sillan kaiteet.

Sillan yksi ongelma oli, että se oli nyky määräysten mukaan liian kapea. Reunaelementtien asentamisen yhteydessä päätettiin rakentaa teräsrakentei-

nen huoltokäytävä siltakannen toiselle reunalle.

Opiksi vastaaviin hankkeisiin tulevaisuudessa voidaan todeta, että kohteen korjauksissa oli iso joukko onnistumisia. Kehityskohteista voidaan korjauksen perusteella sanoa, että aikarajoitetussa hankkeessa lienee syytä järjestää urakoitsijavetoinen palaveri, missä käydään lävitse kriittisimpien työvaiheiden toteutus seikkaperäisesti. Suunnitelmissa oli muutama toteuman mukaisesti sovitettava työvaihe. Näiden sovittaminen kiireessä osoittautui haasteelliseksi. Ja merkittävää oli, että työt tehtiin turvallisesti ja pysyttiin aikataulussa.

Kooste: Janne Wuorenjuuri

Teksti: Jani Käsäkoski, Reima

Niklander, Samuel Korkeamäki

Kuvat : Jani Käsäkoski



Kuva 11. Uusia reunapalkkielementtejä jaettuna kannelle.



Kuva 12. Kannen harjaus käynnissä sillalla.



Kuva 14. Raiteen palautusta alikulkusillalla.



Kuva 13. Lähes valmista rataa penkereellä.

LUJAT-RATATEKNISET TUOTTEET



LUJAA OSAAMISTA RATARAKENTAMISEEN

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

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

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

Myynti:

Ratapölkkyt: Sampsa Lehmusaksa 044 585 2021

Muut ratatekniset tuotteet: Tuomo Eilola 044 585 2407

p. 020 789 5500

Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

www.lujabetoni.fi



Siltojen tarinoita

Kuva 1. Siikajoen ratasilta.

Siikajoen ratasilta

Seinäjoki – Oulu rataosan valmistuessa lähiaikoina saadaan 2000-luvun alussa kuvattu perusparannus valmiiksi. Rataosan palvelutaso nousee nykyaikaiseen tavoitetasoon. Edellinen peruskorjaus tehtiin 1950-60 luvun vaihteessa, jolloin myös haettiin palvelutason parannusta. Nyt uusimmassa perusparannuksessa poistuu samalla yksi aikakausi, kun vanhanaikaiset terässillat poistuvat rataosalta yhtä lukuun ottamatta. Ruukissa oleva Siikajoen ratasilta jää ainoana terässiltana rataosalle muistuttamaan rataosan historiasta.

Monet Seinäjoki–Oulu rataosan terässilloista on nyt uusittu betonisilloiksi. Temmesjoen ja Lestijoen ratasillat jouduttiin uusimaan niiden vaurioitumisen takia, kuten myös useat pienemmistä terässilloista. Kalajoen ratasilta uusittiin osin Ylivieskan ratapihan kehittämisen takia. Pyhäjoen ratasilta Oulaisissa haluttiin uusia nopeuden takia. Pohjoisempana Temmesjoen ratasilta uusiutui sillassa havaittujen vaurioiden lisäksi oikaisun

takia. Tällä kohtaa radan parantamisen haasteet ovat myös geotekniikassa. Syy siihen, miksi vain tämä Siikajoen ratasilta jätettiin paikoilleen, oli se, että siltarakenne poikkeaa vahvempana muista rataosan silloista.

Aikoinaan vuonna 1949 tehtyjen uusimistoimenpiteiden takia sen laskettiin kantavan rataosalta vaaditut 25 tonnin akselipainoiset junat. Ruukin ratapihan läheisyyden takia myös arvioitiin, että junilla ei ole siltapaikalla tarvetta kulkea täyttä 200 km/t vauhtia. Jos tällaiset tukikerroksettomat terässillat ovat kiskojen ja rakenteiden osalta kunnossa, maksiminopeutena on yleisesti pidetty vanhoilla silloilla 140 km/t. Tämä arvioitiin riittävän Siikajoen ratasillalla.

Seinäjoki – Oulu rataosan terässilloilla oli myös yhteinen piirre, että sillan taustat olivat ongelmallisia ja vaikeasti kunnossapidettäviä. Jokipenkereet ovat hyvin pehmeitä, mikä tekee ongelmista useasti toistuvia. Näissä kohdissa sepelittömän sillan ja sepelillisen radan rajakohta on aina vaikea koneelliselle kunnossapidolle. Näiden hyvä huolto on usein käsityötä. Ruukissa Siikajoella oli lisäksi radassa kaarteita sekä ratapihan vaihde, jotka yleisestikin lisäävät kunnossapidon haastetta.

Edellisessä perusparannuksessa 1960-luvulla sillan parantaminen liittyi radan Ruukin aseman kohdalla tehtyyn rataoikaisun

suun. Ratalinja siirrettiin vuonna 1966 n. 80 m ylävirtaan päin. Myös tällöin arvioitiin sillan kantavuutta junaliikenteelle ja päädyttiin hyödyntämään 30 vuotta palvelleet teräsjänteet siirtämällä ne uudelle linjaukselle. Joen pohjoispuolella olevaa uittokanavaa varten tarvittiin uusi pitempi siltajänne, kun vanhassa ratalinjassa uittokanavan kohdalla oli vain 6,98 m vapaa-aukkoinen teräsbetonikansi.

Siirtotyöt tehtiin helmi-maaliskuussa 1966. Siltajänteet siirrettiin 15 asteen pakkasessa. Yksi päivä kului, kun siltajänteet otettiin irti vanhoilta tultaan ja nostettiin siirtoa varten rakennetuille työsilloille. Varsinaisena siirtopäivänä siltajänteet asetettiin suurkuormavaunuihin ja niiden avulla jänteet siirrettiin uudelle siltapaikalle, jossa ne lopulta lompakkotalojen avulla vedettiin paikoilleen.

Siltojen siirto tehtiin taitavasti ja nykyaikaisesti liikenteen ehdoilla. Junaliikenteessä oli vain hyvin lyhyitä katkoksia. Junaliikennettä varten oli rakennettu varasiltoja, jolle junat siirrettiin työmaan alkaessa 21.2.1966. Ensimmäisen jänteen siirto tehtiin seuraavan päivän aikana. Toisen siltajänteen siirto tapahtui viikkoa myöhemmin. Junat kulkivat jo 7.3. uusi siltajänneitä pitkin.

Toukokuussa vuonna 1979 Oulusta etelään kulkenut tavara-junan yhden hakevaunun rikkoonut seinänpuolikas törmäsi ristikkosillan sauvoihin, yhteensä viiteen sauvaan, vaurioittaen niitä. Pasilan konepajan korjausryhmä oikaisi vertikaalit ja taipuneet laipat sekä hioi tasaisiksi irtautuneet lastut. Korjaustyö oli suoritettu viikon kuluessa törmäyksestä. Pasilan konepaja oli viimeinen niitattujen rakenteiden korjausta harrastava työryhmä rautateillä aina vuosituhatien vaihteeseen asti, minkä jälkeen niitattujen siltojen korjaukseen käytettyjä laitteita ei ole enää käytetty Suomen rautateillä.

Silta on valitettavasti ollut muutostarpeiden kohteena ja ongelmallinen koko ajan rakentamisen jälkeen. Sähköistystä varten ristikkoo korotettiin 1979. Sähköistys valmistui vuonna 1983, jolloin silta myös maalattiin pikatoimeksiantona, koska maalauksen todettiin olevan huomattavasti edullisempi tehdä ennen sähköistystä kuin sen jälkeen.

Samoihin aikoihin vuonna 1979 yritettiin korjata sillan välituen painumaa nostamalla siltaa 25 mm virtapilarin kohdalta. Virtapilarin painumia epäiltiin, mutta tehdyillä sukellustarkastuksilla ei painumista voitu todeta. Päätelmä oli, että välituki oli jäänyt rakentamisen aikana alemmaksi kuin mitä oli suunniteltu. Tämä oli aiheuttanut myös itse raiteeseen paljon poikkeamia, joita yritettiin poistaa myös ratarakenteita uusimalla.

Viimeisimmässä perusparannuksessa nyt 2000-luvulla silta on ollut tutkimusten ja toimenpiteiden kohteena koko käytännössä koko hankkeen ajan. Sillan ongelmat ovat olleet tiedossa ja niihin on pyritty hakemaan ratkaisuja korjauksin. Alun perin muitakin terässiltoja pyrittiin säästämään, mutta kaikkiin muihin siltoihin löytyi kantavuuteen liittyviä perusteita uusia sillat. Siikajoen ratasillassa ongelmat eivät milloinkaan tuntuneet niin suurilta, ettei niitä korjaamalla siltaa saataisi kuntoon.

Vasta 2006 tehdyissä porakonekairauksissa todettiin virtapilarin alla olevan tyhjätaloja, jotka selittävät aiemmat havainnot välituen painumisesta. Vuonna 2011 siltaan rakennettiin käytännössä uusi välituki, kun painunut virtapilari epäiltiin olevan raideongelmien aiheuttaja. Nyt virtapilarin oli todettu myös heiluvan. Uusi vankka pilari perustettiin paaluille ja vanha tukirakenne sidottiin uusiin rakenteisiin jännittämällä. Samaan aikaan mui-



Kuva 2. Välituen korjausta varten 2011 tuen ympärys padottiin toimenpidettä varten. Taustalla näkyy vanha rautatiesilta, joka nykyisin maantiekäytössä.

den tukien erikoistarkastuksissa havaittuja vaurioituneita betonirakenteita korjattiin, koska ne olivat mm. pahasti haljenneet.

Sillan eteläpäähän oli valmistunut Koulun alikäytävä vuonna 1980. Valitettavasti tämä kohta siltojen välissä, johon kuuluu myös Ruukin ratapihan vaihde, on oireillut raiteen painumaongelmien johdosta pitkään, käytännössä aina. Eikä tähän perusparannuksessakaan löydetty ratkaisua, joka olisi poistanut ongelmat kokonaan. Siirtymäläatan lisääminen ja riittävän syväksi arvioitu massanvaihto eivät riittäneet tähän paikkaan.

Sillan taustojen lisäksi raideongelmia on ollut myös siltajänneiden matkalla. Tähän on etsitty syitä kaikesta mahdollisesta ja todennäköisesti virheiden syitä on monia. Sillalta oli jossain vaiheessa poistettu dokumentoimattomasti kiskonliikuntalaitteet, jonka seurauksena epäiltiin kiskojen lämpöliikkeiden ”repivän” siltarakenteita. Sillan kiskojen kiinnitysrakenteisiin on tehty erilaisia kokeiluja, joiden on toivottu vähentävän raiteen virheitä. Kunnossapitäjä on asentanut siltaan nopeusrajoituksia raidevirheistä johtuen ja tehtyjen korjausten johdosta nopeutta on saatu hieman välillä aina nostettua. Kunnes mittauksissa taas havaitaan uusia ongelmia ja nopeusrajoitus on asennettu takaisin.

Viimeisimpänä yrityksenä vuonna 2015 mitattiin sillan pituuskannattimien korkeusasemaa, koska ajatus oli parantaa ajettavuutta lisäämällä siltarakenteiden ja siltapölkkyjen väliin joustomassaa. Tämä tasoittaisi mahdollisia mittavirheitä itse sillassa ja saataisiin raide asennettua mittatarkasti paikoilleen. Tehdyt mittaukset osoittivat, että epäily oli oikea. Siltapalkit ovat hyvin kierot, eikä kieroutta ole otettu aiemmissa pölkynvaihdossa huomioon riittävällä tavalla. Tosin kieroustulokset ovat sellaisia, että perinteisellä pölkynvaihtomenetelmällä tämä ei oikein ole edes mahdollista.

Ajettavuuden parantamisesta joustomassan avulla tehtiin suunnitelma, mutta toimenpiteen vaikeus junaliikenteen seassa näkyi urakoitsijoiden hinnassa tarjouspyyntövaiheessa. Lopulta toteuttaminen jäi ja toimenpiteen lykkäys oli ainoa vaihtoehto.

Sillalle on tehty myös luonnossuunnittelua uudesta sillasta. Luonnossuunnittelussa otettiin lähtökohdaksi viereen rakentaminen, jotta se voitaisiin tehdä mahdollisimman vähän liikennettä häiritseväksi. Uuden sillan paikaksi on suositeltu nykyisen sillan itäpuolta, n. 12 metriä nykyisestä raiteesta, jolloin Ruukin ratapihamuutokset jäisivät vähäisemmiksi. Nykyisen raiteen paikalle



voitaisiin myöhemmin rakentaa kaksoisraide, jos sellainen päätetään joskus tehdä.

Silta on hyvä esimerkki siltakohteesta, joka on monen teräsil-takohteen tapaan moniongelmainen. Vaikka ratahankkeen kes-keisimmät tavoitteet täyttyvätkin siltakorjauskohteissa ja kaik-kiin yksittäisiin ongelmiin on löydettävissä toimivia ratkaisuja, korjaussuunnittelussa pitäisi ottaa huomioon hyvin laajasti eri osaamista. Ongelmien kanssa ollaan hyvin helposti naimisissa

Kuva 3. Sillan eteläpää ja Ruukin ratapihan pohjoinen vaihde.

pitkään, kun sovitellaan vanhoja rakenteita ja uutta teknologiaa. Siikajoen vanhaan ratasiltaan sopii hyvin korjauksiin liittyvä sanonta; helpot kohteet saadaan helposti korjattua, mutta jäljelle jää sen jälkeen vaikeat kohteet.

Teksti ja kuvat: Janne Wuorenjuuri



Kuva 4. Ratasillan alla on voimakas virta.

Ehdota vuoden rautatietekoa – voita 100 euroa!

Rautatietekniikka-lehti etsii jälleen ehdokkaita Vuoden rautatieteko -palkinnon saajaksi. Vuoden rautatieteko voi olla tuote, saavutus tai jokin muu rautatiealan kehitystä eteenpäin vievä teko, jolla on ollut merkittävä vaikutus alaamme. Vuoden rautatieteko voi liittyä esim. turvallisuuden, taloudellisuuden, tehokkuuden tai käytettävyyden parantamiseen.

Lähetä ehdotuksesi lehden päätoimittajalle [laura.jarvinen\(at\)sito.fi](mailto:laura.jarvinen(at)sito.fi) viimeistään 30.11.2017. Lehden toimituskunta valitsee ehdokkaiden joukosta palkinnon saajan. Vuoden rautatieteko julkistetaan RATA 2018 -seminaarissa ja siitä laaditaan artikkeli Rautatietekniikka-lehden numeroon 2/2018.

Rautatietekniikka-lehti haluaa näin tukea rautatiealan kehittymistä nostamalla esille rautateiden kehittämisessä otetut harppaukset ja niiden takana olevat tekijät.

Lisäksi kaikkien ehdotuksen tehneiden kesken arvotaan 100 euron lahjakortti.

Rautatietekniikka-lehden toimituskunta

MIPRO REGO

SITUATION AWARENESS SYSTEM

FOR TOTAL SAFETY
IN AN UNFINISHED WORLD

powered by
MIPRO
INDUSTRIAL
CLOUD

mipro.fi

MIPRO

Aika rankka reissupa tämä olikin

Rautatietä matkaa kirjaton, karjaton mies, lähes näillä sanoilla kuvaili tuntemuksiaan synnyinseutujeni tunnettu runoilija. Ja vähän tuollaiset ovat omatkin tuntemukseni nyt, kun kirjoittelen viimeistä pääluottamusmiehen palstaa lehtemme.

Myös kirjoituksen otsikko on hiukan muutettuna lainattu eräästä lehtijutusta, joka kertoi edellisen toimitusjohtajamme tuntemuksista hänen jättäessään tehtävänsä, ja tämäkin tuntuu varsin kyseisen lauseen mukaiselta.

Yhdeksisen vuotta on vierähtänyt päätoimisen pääluottamusmiehen tehtävässä. Enpä todellakaan aloittaessani osannut aavistaa, mitä tämä touhu eteen tuo. Kyllähän sekin on totta, että välillä on ollut seassa jokseenkin seesteisiä aikoja, mutta pääosin meno on ollut päätähuimaavan vauhdikasta.

Niin monet kerrat olen vuosien varrella jo hiukan ehtinyt huoahtaa helpotuksesta, kun olen toiveikkaana ihmisenä ollut näkevinäni merkkejä siitä, että rankimman muutoksen kausi olisi VR:n kohdalta vähitellen ohi. Ja lähes yhtä monta kertaa on eteen tullut joku uusi, ennalta arvaamaton myrskypuhuri hetkessä pyyhkäisten toiveikkuuden rauhallisesta perustekemisen jaksosta.

Minun osalleni on koitunut mm. osallistuminen hieman yli sataan YT-menettelyyn, joista merkittävin osa sattui VR:n muutoshjelman alkuvaiheisiin.

Täytyy myös myöntää, että nämä vuodet ovat olleet tavattoman antoisat. Minulla on ollut eturivin tilaisuus seurata VR:n muutosta entistä paljon notkeammaksi ja ehkä myös jossain määrin entistä kannattavammaksi nykyaikaiseksi liikeyritykseksi. Varjopuolena tässä on kuitenkin ollut henkilöstön vähentäminen, josta osittain johtuen on liikenteen täsmällisyys ja kaluston kunto päässyt heikentymään.

Edellä mainituista syistä myös VR:n arvostus on matkustajien ja myös yleisen mielipiteen kannalta päässyt heikkenemään. Kaikilla kolikoilla on kaksi puolta (vähintään, jos myös reuna huomioidaan). Kun mietin työhistoriaani kokonaisuutena, voin hyvällä omallatunnolla todeta, että kyllä ne kaikkein huonoimmat päivät, kuten myös monet parhaimmista sattuvat tähän pääluottamusmiehenä olemisen aikaan.

Juuri nyt VR on jälleen joutumassa suurten muutosten mylerrykseen. Hallituksen talouspoliittinen ministerivaliokunta



(TAM) on tehnyt päätöksen, että rautateiden henkilöliikenne avataan vaiheittain kilpailulle käyttöoikeussopimusmallilla siten, että kaikki käyttöoikeus sopimusjärjestelmien mukainen liikenne olisi käynnistynyt kesäkuuhun 2026 mennessä.

Tämän toteuttamista varten VR Yhtymä Oy:stä eriytetään kolme erillistä valtio-omisteista erillistehtävä yhtiötä: Kalusto-, kunnossapito- ja kiinteistöyhtiöt. Tämä muutos tietenkin herättää vähintään epävarmuutta henkilöstön keskuudessa, pahimmillaan jopa pelkoa. Harras toiveeni kuitenkin on, että hyvällä ja avoimella vuorovaikutuksella tästäkin vielä selvittää jotenkin.

Ajankohtaiset

Tietysti juuri nyt on ajan kohtaisista asioista minun päässäni päällimmäisenä suuri muutos omassa rooliutumissani. Pääluottamusmiehen urani päättyi 31.8.2017 ja uutena pääluottamusmiehenämme toimii 1.9.2017 Jari Äikäs. Onnitteluni Jarille.

Myös varsinaisten luottamusmiestemme organisaatio muuttui varsin merkittävästi. Tällä muutoksella oli tietenkin tarkoitus pystyä vastaamaan työnantajan organisaatioon mahdollisimman hyvin, kuten myös tulevaisuuden järjestelyihin.

Uudet luottamusmiehet alkoivat myös kautensa 1.9.2017 ja myös heille toivotan onnea tuleviin haasteisiin. Edessä tulee olemaan minun kokemukseni mukaan hyvin työntäyteinen ja muutenkin haasteellinen toimikausi kaikille luottoihmisille. Varmaan kuitenkin myös hyvin mielenkiintoinen.

Työmarkkinakuulumisia

Työmarkkinoilla tunnelma alkaa lämmentä tuttuun tapaan, kun kaikki osapuolet ovat alkaneet valmistautumisensa tulevaan TES-kierrokseen. Nyt, kun talous on vihdoinkin viimein kääntynyt kasvu-uralle, on varmaa, että myös palkansaajat haluavat osansa nousukauden hedelmistä. Ja tämä antaa pitkästä aikaa aiheen miettiä minkälaisia tavoitteita neuvottelijoille on tärkeintä asettaa.

Näitä tavoitteita miettii myös RTTL:n työsuhderyhmän väki. Raha euroina on tietenkin helppo tavoite, ja myös helposti jaettavissa tasapuolisesti jäsenistön kesken. Kuitenkin itse pidän hyvin tärkeänä myös työelämän laatua parantavat ns. ”tekstimuutokset”. Jostain noiden sekoituksesta lopulliset tavoitteet sitten varmaan löytyvät. Varsinaisesti TES-neuvottelujen aloittamisen aika tulee olemaan jossain marras/joulukuun kieppeillä.

Vielä lopuksi

Haluan kiittää kaikkia RTTL:n jäseniä näistä pääluottamusmiesten vuosista. Ilman jäsenistöä ja sen tukea ei tässä koko touhussa olisi ollut mitään tolkkua.

Erityisesti kiitän RTTL:n luottamusmiehiä, keiden kanssa olen tätä työtäni hoitanut. Sekä niitä, jotka ovat pestinsä luovuttaneet, kuin vielä tehtävässään jatkavia. Olette hieno joukkue, isolla J:llä kirjoitettuna.

Suuri kiitos RTTL:n hallinnolle. Teidän kanssanne on ollut hyvä tehdä työtä. Vielä kiitos myös muille yhteistyökumppaneille veljesjärjestöissä ja myös työnantajan puolella pöytää istuneita.

Joskus on oltu erimielttä, joskus samaa. Näin kuuluu olla. Jos oltaisiin kaikki aina samaa mieltä kaikista asioista, niin sittenhän tilanne olisi TOSI paha. Se olisi diktatuuria.

Oikein hyvää jatkoa kaikille

Toivottaa pääluottamusmies evp.

Erkki Helkiö

RTTLry:n uusi pääluottamusmies 1.9.2017 alkaen.

Jari Äikäs

ikä 49

diplomi-insinööri

Nykyiset tehtävät olivat Kaukoliikenteen kunnossapidossa ostajana sekä kunnossapidon suunnittelijana.

Tulin VR konserniin vuonna -99 VR Kunnossapitoon elektroniikka-asiantuntijaksi, josta noin vuoden jälkeen siirryin silloiseen Lähiliikenne organisaatioon junakaluston projektipäälliköksi. Lähiliikenteessä tehtiin 10 vuotta lähijunakaluston muutostöitä, ostettiin uusia junia, sekä niille tietysti kunnossapitoa ja suunniteltiin liikennettä.

Helsingin varikolla olen ollut seitsemän vuotta, teknisenä asiantuntijana ja suunnittelijana. Ensin Lähiliikenteen kunnossapidossa muutaman vuoden ja nyt viimeiset kolme vuotta Kaukoliikenteen kunnossapidossa.

Luottamusmiehenä olen ollut kahteen otteeseen, yhteensä 7-8 vuotta. Työmarkkinoiden järjestökenttä on muuttunut niistä alkua ajoista melkoisesti ja isot integraatiot jatkuu varmasti myös tulevaisuudessa, vaikka taannoinen työntekijöiden suurliittohanke kaatuikin.

Työt pääluottamusmiehenä alkaneet rivakasti ja Erkin hyvän perehdytyksen tukemana. Heti alkuun on kalenteriin tullut verkostoitumista, jäsenhankintaa, suunnitteluseminaaria ja raideliikenteen kilpailutusta käsitteleviä tapahtumia.

Minut tavoittaa numerosta 0408620123 ja työhuone on VR pääkonttorin piharakennuksessa 1krs (Erkin vanha huone).

Jari Äikäs



Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry

Sateinen kesä päättyi vielä sateisempaan syksyyn ja kuten aiemmin jo kerroinkin niin kevään RTL:n edustajakokouksen päätettäväksi jäi sääntö- ja nimimuutos. Edustajakokous päätti yksimieleisesti muuttaa sekä nimen, että säännöt. RTL on nykyään siis **Rautatiealan Teknisten ja Toimihenkilöiden Liitto RTTL ry**. Sääntömuutoksen merkittävin muutos on se, että RTTL:n voi nykyään liittyä henkilöjäseneksi mikä vanhojen sääntöjen voimassa ollessa ei ollut mahdollista. Henkilöjäsenenä saat samat kattavat edunvalvontapalvelut ja jäsenedut, edullisella jäsenmaksulla. Henkilöjäsenyydestä kiinnostuneita kehotan olemaan yhteydessä jäsensihteerimme Marko Johanssoniin.

RTTL:n toimihenkilörintamalla on muutoksia tapahtunut ja isoimpana muutoksena on Pääluottamus mies Erkki Helkiön jääminen pois pääluottamusmiehen tehtävästä 31.8.2017. Haluan jo tässä vaiheessa kiittää Erkkiä pitkästä ja ansiokkaasta työstä ammattiyhdistystoiminnassa ja sen edistämisessä. Puhumattaakaan lähes yhdeksän vuoden pääluottamusmiestoimesta, jonka Erkki on esimerkillisesti hoitanut. Samassa yhteydessä haluan toivottaa Jari Äikkään tervetulleeksi uudeksi RTTL:n pääluottamusmieheksi.

RTTL on tehnyt luottamusmiessopimuksen työnantajan kanssa ja valinnut uudet luottamusmiehet kaudelle 1.9.2017 – 31.8.2019. Uudet luottamusmiehet löytyy www.rautatietekniikka.fi sivulta.

TES neuvottelut ovat loppusyksystä tulossa kuten jo aiemmin kerroinkin ja niistä sitten lisää seuraavassa lehdessä.

Sitten päästään mediassakin kovaa julkisuutta saaneeseen rautateiden henkilöliikenteen kilpailun avaamiseen. LVM tiedotti 9.8.2017 hallituksen avaavan rautateiden henkilöliikenteen kilpailulle asteittain kesäkuuhun 2026 mennessä, jolloin kaikki käyttöoikeus sopimuksiin perustuva liikenne on käynnistynyt.

Samassa yhteydessä hallitus pyrkii vauhdittamaan kilpailua tavaraliikenteessä. Kilpailun avaamiseen liittyy paljon avoimia asioita ja kysymyksiä joihin ei ainakaan vielä ole saatu vastauksia, mutta toivottavasti ennen lopullisten päätösten tekoa asiat selkiytyvät. Kovasti pistää miettimään mikä on nykyisen VR konsernin henkilöstön kohtalo tämän muutoksen myötä ja miten käytöpaikkojen pysyvätkö uudet yhtiöt Valtion omistuksessa vai onko tässä kysymyksessä vain jonkinlainen välivaihe?

Työnjako ja rajapinnat koskien uusia suunniteltuja erityistehäväyhtiöitä pitää saada selkeiksi. Kuinka hoidetaan esimerkiksi raskaan kaluston huoltojen kutsut ja millä taataan kunnossapidon laatu ja -turvallisuus sekä miten varmistetaan ylipäättään



tasapuolinen kohtelu? Kalusto- ja junaturvallisuuden varmistaminen kaikissa olosuhteissa on ehdottoman tärkeää, eikä missään tapauksessa saa vaarantua tällaisten suunnitelmien yhteydessä.

Miten tulevaisuudessa taataan uusien teknisten järjestelmien saumaton siirtyminen testauskseen tuotantoon kun on olemassa valtakunnallisesti kilpailtu liikenne? Miten ratkaistaan mahdolliset erimielisyydet esimerkiksi kaluston turvallisuuden ja -käytettävyyden suhteen. Kuka vastaa siitä, että kalustoa on optimaalinen määrä aina saatavilla? Miten matkalippujen hinnat muodostuvat alueellisen käyttöoikeus sopimuksen tilanteessa? Miten kuluttajille oikeasti varmistetaan halvempien junalippujen saanti?

Onko tulevaisuudessa oletettavissa, että kunnossapitoyhtiöitä olisi vain yksi kilpailussa mallissa ja miten varmistetaan, ettei esimerkiksi joku ulkomainen operaattori pääse valtaamaan Suomen rautatieliikennettä vaikkapa täysin poliittisin perustein?

Tässä on pieni osa kysymyksiä, joita kilpailun avaaminen on herättänyt. Toivottavaa on, että VR:n 150 vuoden kokemus ja ammattitaito rautateistä painaisi vaakakupissa ja meitä aidosti kuunneltaisiin ennen päätösten tekemistä. Nähtäväksi jää mitä syksy tuo tullessaan.

Yhteistyöllä kohti parempaa

Johanna Wäre

Kun menneitä päätöksiä ja niiden seurauksia arvioidaan kriittisesti syntipukkia kuitenkin etsimättä, on edetty suuri harppaus kohti ilmapiiriä, jossa totuus tulee kuulluksi. Jos yrityksessä on oikeat ihmiset, syyllistä ei tarvitse etsiä juuri koskaan, vaan analysoinnissa voidaan keskittyä virheiden ymmärtämiseen ja niistä oppimiseen. — *Jim Collins*

Vetureita seppelöimässä

Menestyneille ihmisille laitetaan sulka tai kukka hattuun kuten Pekka Puupäälle tai kukkahattutädeille. Sankarivetureita on ollut tapana koristella havuköynnöksillä, juhannuskoivuilla ja kukkaköynnöksillä. Nyt 26.8.2017 oli seppelöintivuorossa Haapamäellä Veturipuistossa kaksi höyryveturia Jumbo Tv 1 ja amerikkalainen Wilson. Molemmat satavuotiaat ovat kunnostautuneet Suomen rautateillä. Jumbon vaativin matka oli v.1918 viljanhakehtävä kaukaa Venäjältä. Wilson oli mukana Suomen sotakorvausten kuljetuksessa Neuvostoliittoon.

Veturipuistossa paljastettiin myös Martti Vainion teettämä Suomi sata veistos. Patsaan paljastuksen suorittivat Karjala Liiton uusi puheenjohtaja kansanedustaja Pertti Hakanen, patsaan tehnyt taiteilija Eino eli nykyisin USA:ssa Nevadassa asuva Eino Romppanen ja sotaveteraani rautatieläinen Sakari Lahtinen.

Tilaisuuteen oli Evakkोजना Tampereelta tuonut monta sataa juhlijaa. Joukossa oli runsaasti 70 vuoden takaiseen evakkomuotiin pukeutuneita. Nähtävillä oli sotilas- ja lottapukuja, lapikkaita ja sarkaisia pussihousuja. Naismatkustajilla oli sieviä leninkejä ja hattuja jostain isoäidin aarrearkusta. Rekvisiittana oli tuohikontteja, faneerisia matkalaukkuja ja sotilasreppuja. Vanha maitokanukin hersytti muistoja ja kyneleitä muutaman litran verran.

Urheilupuiston Areenalla kansaa viihdytti Evakkoreki Eki eli taiteilija Erkki Liikanen. Eki on evakkopoika itsekin Viipurista Kotkan kautta Forssaan ehtinyt. Hän lauloi muistojaan vuosikymmeniltä ja kertoi lauluihin liittyviä tarinoita ja kohtaamisiaan jo edesmenneiden työtovereidensa kanssa. Eki kysyi laulunsa myötä, muistat sie viel ja vastasi, mä en muista mittää. Hän kysyi yleisöltä, mitä yhteistä oli 15 vuoden takaisella valtion tulo- ja menoarviollla ja Evakkoreellä. Ne molemmat olivat Erkki Liikasen tekemiä.



Evakkोजना kulki aikataulun mukaisesti ajallaan päinvas-toin kuin monet nykyiset junat. Junasta puuttui kuitenkin se hätä ja huoli, mikä vallitsi sodan aikaisissa junissa. Nyt ei matkustettu pelko perheessä, vaan lapset ja vanhukset iloitsivat tuttu-jen tapaamisista. Itse tapasin 90 vuotta juuri täyttävän ystäväni kouvolaalaisen veturinkuljettajan Mauri Puntan. Uuden tuttavuu-den loin kanssani samassa hytissä matkustaneeseen pariskun-taan Margit ja Erkki Hytöseen. Erkin suku on Kirvusta ja Erkillä oli mukanaan sotilasreppu, tyhjä suojeluskunnan taskumatti ja suvun perhekalleus isoisän Kirvun suojeluskunnalta saama hiha-nauha.





ATLAS COPCON RAKENNUSKONEET

Louhintaan, purkuun ja rakentamiseen
kaivukoneiden lisälaitteet ja käsikoneet kaikilla
voimanlähteillä

www.atlascopco.fi

Atlas Copco