

Rautatie-

1/2010

tekniikka

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry

*Rautatietekniikan johtava
ammattijulkaisu*

Teemana

RA/A2010



Kestävää rakennetun ympäristön kehitystä

Toimimme tilaajan edunvalvojana ja asiantuntijana kiinteistö- ja infrahankkeissa. Infrahankkeiden projektinjohtopalveluihimme kuuluvat

- rautateiden investointiprojektien rakennuttaminen ja valvonta
- rautateiden kunnossapidon valvonta, rataisännöinti
- kunnallisteknisten ja tiehankkeiden rakennuttaminen ja valvonta

Pöry CM

Vantaa, Turku, Tampere, Kouvola, Lappeenranta, Jyväskylä, Kuopio, Vaasa, Oulu; Venäjä ja Baltia. Puh. 010 3311.

Olemme osa Pöry-konsernia. Pöry on maailmanlaajuinen konsultoinnin ja suunnittelun asiantuntija, jonka palveluksessa on 7000 asiantuntijaa 49 maassa.



www.pory.fi

Liikenteenohjaus- ja turvalaitejärjestelmät

Vaihteenlämmitysjärjestelmät

Tasoristeysjärjestelmät

Ratapihavalaitukset

Kaapeloinnit

Sähkoradan jännitekatkot



**Pomonkatu 2
50100 Mikkeli**

**0207 118360
www.celer.fi**



www.vr-rata.fi

Sähköasennuskeskus

- sähkö- ja turvalaitteet
- erikoisalueena rautatietekninen osaaminen ja liikennetekniikka
- oman työn varmennusoikeus, sertifikaatit ISO 9001, ISO 14001 sekä OHSAS 18001

Kerkkolankatu 32, 05800 Hyvinkää
puh. 0307 25 012, faksi 0307 25 002
sahkoasennuskeskus@vr.fi



Oy Unilink Ab

Lapinrinne 1, 00180 Helsinki Puh. (09) 686 6170
www.unilink.fi

SPICER GELENKWELLENBAU GmbH
- Nivelakseleita

HOLDSWORTH - Villaplyysiä

Faiveley Transport

CAMLOC - Kiinnitystarvikkeita

Kansien kuvat: Hannu Saarinen.

RautatieTEKNIikka N:o 1/2010

Aikakauslehtien liiton jäsen

22. vsk ISSN 1237-1513

Julkaisija

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry

Päätoimittaja

Hannu Saarinen

Puh. 040 537 8080

toimitus@rautatietekniikka.fi

Toimittajat:

Juha Kansonen

Sirkka Wecksten

Matti Maijala

Tapio Peltohaka

Talous:

Erkki Kallio

Ilmoitukset:

Varparus Oy, Esko Vartiainen

Puh. 0400 508 450

(09) 682 3711

esko.vartiainen@varparus.fi

Vattuniemenkatu 27, 00210 Helsinki

www.rautatietekniikka.fi

Sivunvalmistus: Kustannus Oy Puolangan DTP, Puolanka-lehti.
Painopaikka: KS Paino Oy, Kajaani 2010

Tässä numerossa:

Pääkirjoitus	5
Ennätysmäinen RATA-seminaari luotasi tulevaisuuteen	6
Mihin Liikennevirastoa ja rautateitä tarvitaan	8
Tulevaisuuden rataverkko aluekehityksen näkökulmasta	8
Suurnopean liikenteen edellytykset Suomessa	
kansainvälisten kokemusten valossa	10
Suora kaukojunayhteys lentoasemalle	11
Tulevaisuuden henkilöliikenneselvitys	12
Henkilöliikenneasemien kehittämisohjelma	14
Kuulovammaisten kohtaaminen raideliikenteen asiakkaina	14
Metsäteollisuuden raakapuuhuollon uusien haasteiden	
vaikutukset rautatiekuljetusten kysyntään ja	
kehittämistarpeisiin	15
Joko nyt alkaa suuryksiköiden uusi aika Suomen rautateillä	16
Radanpito ilmastotalkoissa	17
Ratasuunnitelman meluselvitys - case: Savio-Kerava 6. raide	19
Älyliikennettä rautateillä	19
Liikenteenhallinnan tietojärjestelmät	20
Täsmällisyystutkimuksen nykytilanne ja trendit	
kansainvälisellä tasolla	21
Miten mitata rautatieliikenteen matkustajien	
kokemaa täsmällisyyttä	22
Täsmällisyysanalyysit kehittävät luotettavaa	
rautatiejärjestelmää	23
Radanpidon isot hankkeet	24
Raideliikenteestä ratkaisu Helsingin seudun	
liikennejärjestelmään	25
ERTMS ja nykytilanne	28
Uuden opastinjärjestelmän kehitys -tilannekatsaus	28
Vartioimattomat tasoristeykset - kuljettajien	
käyttäytyminen ja käsitykset ylityksestä	29
Liikkuvan kaluston valvontalaitteet	30
Siirtyminen viankorjauksesta palveluiden ennakoivaan	
hallintaan moderneilla tietoteknisillä ratkaisuilla	31
Sähköradan energiapalvelu	32
Nyky aikaista sähköjunaradan käytönvalvontaa	33
Suunnitteluperusteiden laatiminen eri suunnitteluvaiheissa	34
Karttapalautejärjestelmän hyödyntäminen	
ratahankkeiden YVAssa	35
Pysäyttävän raiteensulun kehitystyön tilanne	35
Kustannustehokasta toiminnallisuutta liikennepaikoille	
kaarresäteen 500 m vaihteilla	36
Raiteen ja vaihteen tukemisen parhaat toimintatavat	38
Tutkimusohjelma Elinkaaritehokas Rata (TERA)	39
Suomen rautatietunnelit ja niiden kunnossapito	40
Miksi silta on riskisilta raskaille junille	41
Radan merkit	42
Law & Order - mikä meitä sääntelee	44
Aikaa ja tauluja - kaikki junat noudattavat aikatauluja	44
Operatiivinen liikenteenhallinta	46
Analyysillä toimenpiteiksi - Etelä-Suomen rataverkon	
tavaraliikenteen kehittäminen	47
Minustako junailija - rataverkolle pääsy ja kilpailutilanne	47
Turvallisuutta uhkaavien riskien tunnistaminen	
ratahankkeissa	50
Riskienhallinta ratahankkeissa	51
Alan pirstoutuminen - uhka vai mahdollisuus	52
Onko monimutkaistuva rautatieympäristö uhka	
turvallisuudelle	53
Puheenjohtajan palsta	57
Ajankohtaisia työmarkkina-asioita	58

Lemminkäinen

Kiviainekset vaativiin kohteisiin – ja pysyt raiteilla!



Tiedustelut ja tarjouspyynnöt:

Aluejohtajat

Vienti ja Uusimaa
Petri Ruostetoja
02071 53559

Häme, Keski- ja
Lounais-Suomi
Juha Arvola
02071 59530

Etelä- ja Pohjois-
Karjala, Savo ja
Kymenlaakso
Heikki Rätty
02071 59300
Pohjanmaa
Lars Lundegård
02071 57859

Pohjois-Suomi
Arto Pyhtinen
02071 59044
Louhinta
Ismo Kivimäki
02071 59413

Lemminkäinen Infra Oy
Kiviainestointiminta
Salmisaarenaukio 2
00180 Helsinki
Puhelin 02071 5000
Fax 02071 54141
www.lemminkaineninfra.fi

Paras tapa rakentaa

OY TAMWARE AB

VALMISTAMME JA
MARKKINOIMME
JOUKKOLIIKENNE-
KALUSTON
RAKENNEOSIA

PÄÄMARKKINA-
ALUEEMME OVAT
EUROOPPA JA AASIA

- OVET
- INFORMAATIOKILVET
- ALIHANKINTA

tamware

Tampere (03) 283 1111
Malax (06) 280 2800
www.tamware.fi

was ste
pitää pinnat puhtaana

- Graffitien poistot pintoja vaurioittamatta
- Graffitisuojaukset SILKO-hyväksytyllä aineella
- Pienet ja suuret julkisivupesut
- Julkisivusuojaukset
- Kiinteistöjen lämmönvaihtimien puhdistukset
- TORBO-märkähiekkapuhallukset

Laadukasta ja nopeaa palvelua
09 6226 4226
www.was-ste.fi

Was-ste Oy Arinatie 9, 00370 Helsinki



Rautatietekniikka

ALGOL
TECHNICS
www.algottechnics.com

KNORR-BREMSE
www.knorr-bremse.com

Hannu Saarinen

Pääkirjoitus



Rautatiepoliittisen vuoropuhelun aika

Alkuvuodesta Jyväskylässä pidetty Rata 2010 -seminaari osoitti jälleen tarpeellisuutensa. Yli sadasta eri organisaatiosta olleet liki 650 osanottajaa koki rautatiealan tällaisen tilaisuuden merkityksen. Rautatiealan koulutustarjonta on melko niukkaa, joten tällainen kattava läpileikkaus maamme rautateistä on jatkossakin varsin tarpeellinen.

Seminaarissa nousi esille, kuinka viime vuosina ilmaston muutos on otettu vakavasti niin maailman laajuisesti kuin Suomessakin. Tämä on antanut vahvan pohjan rautatieliikenteen keittämiselle.

Kun Suomessa tarkastellaan liikennejärjestelmää kokonaisuutena, on muistettava, että rautatieliikenne on tärkeä osa tätä kokonaisuutta. Valitettavasti jatkossa raideliikenteen kehittämiseen ja käytettävyyteen parantamiseen vaikuttaa maamme taloustaantuma. Yksistään se, että rautateiden tavaraliikenteessä pudotus on ollut huomattavaa luokkaa, ja myös henkilöliikenteessä on vähennystä tullut, kuvaa maamme rakennemuutosta.

Toisaalta tiedämme, että hallituksen lisäbudjetin elvyttävät toimet, jotka ovat kohdentuneet rataverkkoon, eivät ole riittäviä. On selvää, kun puhutaan ratojen korjauksista tai perusparantamisista, keskustellaan suurista rahoista ja pitempi kestoisesta rakentamisesta, mutta puheiden tueksi tarvittaisiin rahaa ja tekoja.

Mitä taantuma tarkoittaa raideliikenteelle ja sen kehittämiselle? Jatkossa valtion talouden mahdollisuudet eivät tule olemaan löyhemmät kuin nykyisin. Pikemminkin päinvastoin. Lisäksi muutamat seuraavat vuodet tullaan

elämään huomattavasti niukemmissa olosuhteissa kuin nykyisin. Tämä johtaa siihen, että infra-hankkeita on valtiovallan taholta priorisoitava.

Miten tässä niukkenevien rahojen ajassa tullaan takaamaan edes rautatieliikenteen välttämättömät isot hankkeet. Kuten ministeri Anu Vehviläinen seminaarissa osuvasti kysyi: "Peruskysymys kuuluu, kuinka pystymme pitämään laajan, kattavan rataverkkomme, hyvässä, turvallisessa ajettavassa kunnossa?" Ministeriltä joi-takin ajatuksia löytyi, mutta koko suomalaisen rautatieliikenteen tulevaisuuden kannalta, on tärkeää löytää lisää hyviä ratkaisuja.

Niin ministeriön kuin kaikkien rautatiealan ammatilaisten tuleekin miettiä, mitä pystymme taantuman aikana ja sen jälkeen tekemään ja minkälaiset liikenne-rataratkaisut parhaiten turvaavat maamme raideliikenteen tulevaisuuden. Asioita ei tule katsoa ainoastaan lyhyellä aikavälillä vaan rautatieratkaisut ovat aina vuosikymmeniä kestäviä asioita.

On tärkeää, että rautatiealan asiantuntijajoukko lähtee yhdessä poliittisten päättäjien kanssa rakentamaan vuoropuheluun siitä, minkälainen rautatiepolitiikka parhaiten palvelee suomalaista yhteiskuntaa ja luo meille mahdollisuuden kehittää rautatiestä entistä paremman sekä ympäristöystävällisemmän kuljetusmuodon.

Meidän tulee huomata, että nyt jos koskaan "Rautatiet asemoi itseään", kuten Rata 2010- seminaarin tunnus kertoi.

“Rautatiet asemoi itseään”

Ennätysmäinen RATA-seminaari luotasi tulevaisuuteen

Joka toinen vuosi järjestettävä rautatiealan seminaari RATA 2010 pidettiin Jyväskylän Paviljongissa tammikuun lopulla. Järjestyksessään kuudennessa seminaarissa oli tänä vuonna ennätysmäiset yli 600 osallistujaa. Seminaari oli suunnattu muun muassa suunnittelijoille, urakoitsijoille, liikennöitsijöille ja opiskelijoille.



Valtiovarainministeri **Anu Vehviläinen** muistutti, että 90 prosenttia rataverkosta on yksiraiteisia. - Jotta ratatyöt saadaan sujuumaan, se vaatii aikamoista sumplimista ja järjestelyjä ratatyön aikana.

Seminaarin ohjelman yleisistunto, kolme rinnakkaisluentoa kumpanakin päivänä sekä iltatilaisuus ensimmäisen päivän päätteeksi, tarjosivat mittavan kattauksen koko rautatieliikenteen tilasta.

VR elää muutoksessa

VR Yhtymän toimitusjohtaja **Mikael Aro** muistutti seminaariväelle, että VR:n muutoshjelman tehtävänä on vahvistaa VR:ää. Taustalla on hänen mukaansa teollisuuden rakennemuutos. Hän korostikin muun muassa kolmea asiaa.

-VR logistiikkatoimintojen tuloksen parantaminen ja kannattavuuden kääntäminen positiiviseksi: henkilöliikennehankkeet – investointeja asiakaskokemuksen parantamiseksi, valmistautuminen kilpai-

luun ja kolmantena rakenteen yksinkertaistaminen ja tehokkuuden parantaminen.

-Uusi VR rakentuu asiakasryhmien ympärille. Aro mukaan VR on vuonna 2015 tehokkaasti toimiva yritys, jonka kannattavuus on alan parhaita. Se on uudistuvassa markkinatilanteessa kilpailukykyinen, ja sillä on selkeät ydintoimintalueet.

Rautateillä monia rooleja

Tampereen teknillinen yliopiston professori **Jorma Mäntynen** käsitteli aihetta ”Rautateiden rooli yhteiskunnassa nyt ja tulevaisuudessa.” Hän muistutti, että rautatieliikenteellä on hyvin erilaisia rooleja eri yhteiskunnissa. Hän kysyi, miksi osa rautatieliikenteen suurvalloista on jäänyt kuitenkin kääpiöiksi.

-Eri puolilla maailmaa on pyrkimystä rautatieliikenteen osuuden lisäämiseen. Yhdysvalloissa on Maailman suurin tavaraliikenne mutta vähäisin henkilöliikenne. Mäntynen uskoo, että kaupunkien raiteliikenne, nopeat junat Kaliforniaan kehittyvät.

-Nyt edessä vaikea ja pitkä tie, koska yhdyskuntarakenne on tehty auton varaan.

Japani puolestaan on henkilöliikenteen mahtimaa jossa on suuret väkimäärät kulkevat suurella nopeudella ja täsmällisyydellä. Japanilaisen yhteiskunnan täsmällisyyskulttuuri kuvastuu siten, että Järjestelmät rakennettu täsmällisyyttä ajatellen. Kuitenkin Japanissa on



VR:n toimitusjohtaja **Mikael Aro** kertoi, että uusi VR rakentuu asiakasryhmien ympärille.



Pääjohtaja **Juhani Tervala** mukaan Liikennevirasto edistää toiminnallaan koko liikenteen turvallisuutta, alueiden tasapainoista kehitystä ja kestävää kehitystä. -Viraston vastuulla on lähes 19 miljardin euron väyläomaisuuden ylläpito ja kehitys.

vähäinen tavaraliikenne.

Mäntynen mukaan rautatieliikenteellä voidaan vaikuttaa ilmastomuutokseen, energiankulutukseen, ympäristövaiku-



Rata 2010-seminaarin päätöspaneelissa kaivattiin rautatieliikenteen lisäämistä turvallisesti, liikenteen luotettavuutta ja täsmällisyyttä, lisää ratojen välityskykyä, lähijunaliikenteen optimointia ja junaliikenteen tasapuolista saavutettavuutta.



Yli 600 ilmoittautunutta täytti Jyväskylän paviljongin.

tuksiin, turvallisuuteen ja nopeuteen.

Kaivataan uusia innovaatioita

-Liikennevirasto ja rautatie-liikenne ovat suurten haasteiden edessä. Toimintaympäristö muuttuu nopeasti ja siihen on reagoitava. Pitää saada aikaan enemmän vähemmällä – tarvitaan innovaatioita, totesi Elinkeinoelämän keskusliitto EK:n *Jorma Mansukoski* seminaarisessa.

-Suurin liikennehallinnon alan uudistus pitkään aikaan. Liikennevirastoon kohdistuu elinkeinoelämän taholta suuria odotuksia. Mansukoksi muistutti, että asiakaslähtöisyys tulee ottaa suunnittelun lähtökohdaksi. Hänen mukaansa elinkeinoelämä tarvitsee kaikkia liikennemuotoja.

-Liikennejärjestelmää tulee suunnitella ja kehittää kokonaisuutena ja näkökulman tulee olla valtakunnallinen. Merkittävien tie-, rata- ja vesiväyläyhteyksien pitkän aikavälin ohjelmat ovat avainasemassa.

Ennustettavuus tärkeää elinkeinoelämän omien hankkeiden kannalta,

Mansukoski muistutti, että ratojen kunto ja ratakapasiteetin puute ovat edelleen liikenteen kehittämisen pullonkauloja. Tarvitaan sekä rahoituksen ja budjetointikäytäntöjen kehittämistä että uusia innovaatioita toteutukseen.

Liikennevirasto luo painopisteet

Liikenneviraston pääjohtaja *Juhani Tervala* luotasi uuden liikenneviraston toiminnan painopisteitä. Hänen mukaansa lähiajan tärkein työ on uuden viraston toiminnan käynnistäminen sekä uusien toimintatapojen luominen uudessa tilanteessa. Hän sanoi, että liikenne- ja viestintäministeriön rooli on poliittinen ja strateginen.

-Liikennevirasto on tilaajavirasto, jolla asiantuntijan ja operatiivisen toimijan rooli. Uusia alueita ovat liikennejärjestelmän näkökulma ja joukkoliikenneasiat. Väylän-

pidossa priorisoidaan päivittäisen liikennöitävyyden turvaaminen sekä liikennejärjestelmän toimivuus ja liikennepalvelut. Tervala näki, että uhkana on, että korjausvelka kasvaa.

-Isojen kehittämishankkeiden määrä ja rahoitustaso on nyt korkealla, jonossa useita hankkeita. Voidaanko painopistettä siirtää? Pidetään koko rata-

verkko (5 900 km) liikennöitävässä kunnossa. Rataverkon liikennöintirajoitukset vähenevät kiskojen ja pölkkyjen uusimisen johdosta, mutta korjausvelka kasvaa radan alusrakenteiden, ratapihojen ja siltojen huonosta kunnosta johtuen.

*Teksti ja kuvat:
Hannu Saarinen*



Rautatietekniikka-lehti oli mukana seminaarin yhteydessä järjestetyssä näyttelyssä.



Raimo Mansukoski
Elinkeinoelämän keskusliitto
(EK)

Mihin Liikennevirastoa ja rautateitä tarvitaan

Liikennevirasto hyvä uudistus – suuret odotukset

Vuoden 2010 alusta toimeenpantu liikenteen virastouudistus on mittava hanke. Kun samaan aikaan toteutuu laaja aluehallinnon uudistus ja valtionhallinnon tuottavuusohjelma tuo omia paineitaan, on virastouudistus haastava kokonaisuus. Lisäksi meneillään oleva taloustaantuma muuttaa talouden rakenteita. Muutokset voivat olla nopeitakin. Liikenneviraston tulee pystyä omalta osaltaan tunnistamaan muutostarpeet - tarvitaan strategista ketteryyttä.

Elinkeinoelämä tarvitsee kaikkia liikennemuotoja. Niillä kaikilla on oma roolinsa elinkeinoelämän logistiikkaketjussa ja niitä tulee kehittää tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Liikennejärjestelmää tulee suunnitella ja kehittää kokonaisuutena. Kunkin liikennemuodon tarpeet on otettava huomioon niin tavara- kuin henkilöliikenteen osalta, mutta vahvan konserninäkemyksen tulee ohjata suunnittelua.

Liikenneviraston toiminnan ja liikennejärjestelmän kehittämisen näkökulman tulee olla valtakunnallinen. Tämä korostaa yhteistyötä aluehallinnon kanssa. Liikennejärjestelmää tulee kehittää koko maan tarpeista lähtien. Valtakunnallinen intressi ei ole aina sama kuin maakunnallisten intressien summa.

Liikennevirastolta odotetaan vahvaa osaamista. Päätehtävä on teiden, ratojen ja vesiväylien kunnossapito ja kehittäminen sekä liikenteen hallinto ja palvelut. Turvallisuusnäkökulma korostaa Liikenneviraston ja Liikenteen turvallisuusviraston tiiviin yhteistyön tarvetta.

Pitkäjänteisyys on tärkeä lähtökohta. Merkittävien tie-, rata- ja vesiväyläyhteyksien pitkän aikavälin kehittämis- ja rahoitusohjelmat ovat avainasemassa. Elinkeinoelämälle on omia ratkaisujaan varten tärkeää voida ennakoita toimintaympäristön muutokset koko maassa. Elinkeinoelämä peräänkuuluttaa tiivistä sidosryhmäyhteistyötä liikenneviraston kanssa niin valtakunnallisella kuin alueellisellakin tasolla. Vain siten voidaan tunnistaa oikeat kehitystarpeet.

Virastojen yhdistämisellä on mahdollisuuksia saavuttaa synergiaetuja ja tehostaa resurssien käyttöä. Taloustaantumien seurauksena kasvanut julkisen talouden velkaantuminen asettaa paineita tehokkuudelle ja priorisoinnille. Rahoituksen kehittäminen ja investointien joustava jaksottaminen ovat tässä tilanteessa tärkeitä elementtejä.

Hankintamenetelmien ja osaamisen kehittäminen ovat uuden Liikenneviraston tärkeitä tehtäviä. Informaatioteknologian ja älyliikenteen tarjoamat keinot on hyödynnettävä liikennejärjestelmässä. Ilmastomuutoksen torjunta tuo myös oman vaativan näkökulmansa kehittämistyöhön.

Rautatiet oleellinen osa liikennejärjestelmää

Rautatieliikenteellä vähäpäästöisenä liikennemuotona pitäisi sinänsä olla hyvät lähtökohdat toimintansa kehittämiseen. Eri liikennemuotojen markkinaosuuksissa vuosittaiset muutokset ovat kuitenkin pieniä. Rautatieliikenne ei ole Euroopan tasolla kyennyt lunastamaan niitä odotuksia, joita esimerkiksi EU:n liikennepolitiikassa sille on asetettu. Kilpailu rataverkolla on vähäistä, Suomessa liikenne on toistaiseksi yhden operaattorin hallinnassa.

Rautateiden henkilöliikenne Suomessa tarjoaa palveluitaan sekä kaukoliikenteessä että pääkaupunkiseudun lähiliikenteessä. Rautateiden markkinaosuus julkisessa liikenteessä on kehittynyt myönteisesti.

Tavaraliikenteessä rautateiden markkinaosuus on korkea eurooppalaisessa vertailussa. Rautatiekuljetukset toimivat metsä-, metalli- ja kemianteollisuuden peruskuljettajana. Nämä teollisuudenalat ovat kuljetusintensiivisiä ja suurten kuljetusmäärien pitkissä vedoissa rautatiekuljetukset ovat tehokkaimmillaan. Jatkossa kaivosteollisuuden kehitys lisää rautatiekuljetuksia. Toisaalta esimerkiksi yhdistettyjen kuljetusten kehitys on Suomessa ollut vaatimatonta. Merkittävää osaa suomalaisista rautatiekuljetuksista edustaa Venäjän liikenne.

Rataverkon kehitystyöstä huolimatta ratojen kunto ja ratakapasiteetin puute ovat rautatieliikenteen kehittämisen pullonkauloja. Rataverkkomme on pääosin yksiraiteista. Kalusto mahdollistaisi jo nyt korkeammat nopeudet henkilöliikenteessä ja suuremmat akselipainot tavaraliikenteessä. Ratainvestoinnit sekä ratojen kunnossapito vaatisivat kuitenkin merkittävää lisärahoitusta. Yhteysvälit tulee rakentaa kerralla kuntoon ja ratakapasiteetin pullonkaulat avata. Uudella liikennevirastolla riittää haasteita rataverkon kehittämisessä.



Matti Viialainen
Etelä-Savon maakuntaliitto

Tulevaisuuden rataverkko aluekehityksen näkökulmasta

Rataverkolla edelleen iso vaikutus aluekehitykseen

Liikenneyhteyksillä on edelleenkin aivan olennainen merkitys alueiden menestykselle. Mihin aikanaan päätettiin rakentaa rautatie, siellä syntyi myös teollisuutta, kauppaa ja asutusta. Rata- ja tielinjaukset ovat vaikuttaneet huomattavasti siihen mitkä paikkakunnat ovat kasvaneet ja keiden osaksi on langennut hitaampi kehitys tai suoranainen taantuminen.

Jos Savonrata olisi 1800-luvun lopulla senaatin komiteassa päätettykin rakentaa Luumäeltä Joutsenon, Puumalan, Juvan ja Var-

kauden kautta Kuopioon, kuten nykylinjauksen kilpaileva ehdotus oli, oma kotikuntani Puumala ei kenties olisi nyt liittymässä Mikkeliin vaan todennäköisesti olisi käynyt päinvastoin. Vielä 1900-luvun alussa Puumalassa oli enemmän asukkaita kuin Mikkeliin. Sittemmin osat ovat vaihtuneet, ja osin juuri Savonradan nykyisen linjauksen ansiosta.

Laajakaista ja internet vähentävät välimatkojen merkitystä, mutta etäisyyksien kuolemasta puhuminen on vähintäänkin ennenaikaista. Siksi aluekehitysvastuussa olevien maakuntaliittojen edunvalvonnan ykkösasioita ovat olleet ja tulevat vielä kauan olemaan sujuvat liikenneyhteydet. Tieliikenne on ja pysyy ylivoimaisesti tärkeimpänä liikennemuotona. Kaikki järkisyvät puhuvat kuitenkin raideliikenteen osuuden kasvattamisen puolesta sekä henkilö- että tavaraliikenteessä.

Uuteen liikennevirastoon ja samoin toimintansa aloittaneisiin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksiin kohdistuukin suuria odotuksia, jotta ne, kootessaan eri liikennemuodot saman katon alle, kykenisivät kehittämään Suomen liikennejärjestelmää aidosti kokonaisuutena, jossa tie-, raide- ja vesi- sekä lentoliikenne pelaisivat yhteen optimaalisella tavalla. Maakuntaliittojen vetovastuu liikennejärjestelmäsuunnitelmien laadinnassa on tässä työssä vahvana tukena.

Olemassa oleva infrastruktuuri on kaiken kehittämisen lähtökohta yhtä hyvin kuin väestöennusteet sekä näköpiirissä oleva teollisuuden ja muiden elinkeinojen todellinen kuljetustarve. Mutta viraston, ministeriön ja viime kädessä eduskunnan pitää ajatella myös nykyistä tasapainoisemman aluekehityksen tarpeita, kun ne tekevät valintoja siitä, mihin veronmaksajien varoja investoidaan ja mihin ei.

Näillä valinnoilla on edelleen iso vaikutus aluekehitykseen. Väki ja toiminnot keskittyvät vääjäämättä etelärannikolle ja länteen idän ja pohjoisen kutistuessa, ellei määrätietoisia korjaavia toimia tehdä. Melkoinen määrä jo rakennettuja yhdyskuntia uhkaa jäädä vajaakäytölle samalla kun muuttovoittokaupunkeihin on koko ajan rakennettava kokonaan uutta yhdyskuntarakennetta. Onkohan tämä viisasta saati ns. kestävästä kehityksestä? Mielestäni ei. Siksi liikenneyhteyksien parantamisella on jatkossakin luotava kehittymisedellytyksiä myös Itä- ja Pohjois-Suomelle, tasoitettava etäisyyksistä aiheutuvia sijaintihaittoja.

Puu, malmit ja kemikaalit tulevat vastakin muodostamaan raskaina ja tilaa vievinä rautatierahdista leijonanosan. Raaka-ainevarojen ja niitä jalostavien tehtaiden sekä vientisatamien yhteyksien on oltava kunnossa. Henkilöliikenteen puolella joukkoliikennettä, kuten lähijunia ja nopeita kaukoliikenneyhteyksiä kannattaa kehittää siellä ja niille yhteysväleille, joissa on joukkoja eli riittävä asukasmäärä kustannustehokkaaseen liikennöintiin. Investointipäätösten on perustuttava koviin faktoihin ja tarkkoihin hyötykustannus-suhdelaskelmiin, muutoin yhteiset, ja jatkossakin liian vähäiset, eurot voivat mennä hukkaan.

Kolme askelta parempaan

Nykyratojen parantaminen liikennöitäväksi kauttaaltaan 25 tonnin akselipainoilla ja Pendolinonopeuksilla on kehittämiskohde numero yksi. Tämä pitää sisällään kaksoisraiteiden rakentamista myös Savonradalla ja esimerkiksi Luumäeltä Imatralle sekä Vainikkalaan. On hyvä, että jo tehdyt päätökset varmistavat pitkälti Pohjanmaan radan kunnostuksen.

Toinen koko Suomen kannalta järkevä ja välttämätön investointi on pääradan lentokenttäyhteys ja ns. Pisara-hanke Helsingissä. Suomi on niitä harvoja maita, joissa päälentoasemalle ei pääse junalla. Varsinkin niiden maakuntien näkökulmasta, joilta reittiliikenne on jo loppunut, suora junayhteys Helsinki-Vantaalle olisi erinomainen asia.

Ohjaamalla osan kaukojunista lentoaseman kautta tekisimme tilaa myös ainoan metropolialueemme lähiliikenteelle, kun pääradalta vapautuisi raiteita hitaammalle liikenteelle. Pisaraa taas tarvitaan, jotta päärautatieasemallemme ei muodostu liikennöintiä hidastavaa sumpua. Kiinnostava kysymys on, voitaisiinko

samalla nivoa yhteen myös metro- ja lähijunaliikennettä.

Järjestyksessä kolmas, toivottavasti jo 2020-luvulle ajoittuva uusinvestointi on Helsingin ja Pietarin välisen yhteyden nopeuttaminen edelleen. Uusi oikorata kannattaa rakentaa niin, että se hyödyttää paitsi kahta Itämeren pohjoisosan metropolia myös muuta Suomea eli sekä Savon- että Karjalanrataa ja sitä kautta myös Keski- ja Pohjois-Suomea. Kallis investointi on saatava hyödyttämään mahdollisimman montaa.

Rakentamalla yksi lyhyempi uusi oikorata Helsingistä Porvoon, Koskenkylän ja Kouvolan kautta lyödäänkin monta kärkeä yhdellä iskulla. Yhteydet Pietariin nopeutuvat liki puolella tunnilla samoin kuin matka-ajat esimerkiksi Kuopiosta, Joensuusta, Mikkelistä sekä Lappeenrannasta Helsinkiin ja päinvastoin. Tämä linjaus olisi paras kasvusysäys, minkä koko Itä-Suomen aluekehitykselle valtiovalta voisi lähivuosisikymmeninä antaa. Nopeat junayhteydet sekä Helsinkiin että Pietariin ovat Itä-Suomen tulevan taloudellisen ja matkailullisen nousun välttämätön edellytys.

Kilpaileva HePi-linjaus Kotkan ja Luumäen kautta jättäisi savolaiset ja osan keskisuomalaisistakin sivuun ja pussin perälle. Matka-ajat eivät lyhenisi pääkaupunkiin ja lisäksi pitäisi kiertää Pietariin useimmiten Helsingin kautta. Se olisi kohtuutonta ja koko rata-verkon hyödyntämisen näkökulmasta virheratkaisu, kun käsillä on myös kaikkia osapuolia hyödyttävä Kouvola-vaihtoehto.

Ei tunnu järkevältä, että juuri kymmenillä miljoonilla parannettava Kouvolan ratapiha ja asema jäisivät sivuraiteelle, kun Luumäelle maaseututaajamaan jouduttaisiin rakentamaan uusi risteysasema. Kouvola-vaihtoehto tekee tarpeettomaksi myös vanhan Lahti-Mikkeli-oikoratavarauksen, sillä savolaiset tuskin tarvitsevat kahta rataa Helsinkiin, toista meno- ja toista tulomatkaansa varten.

Rataverkolla kannattaa tehdä myös pienempiä oikaisuja, kuten Tampereen läntinen ohitus ja Hämeenlinnan ja Lahden yhteyden parantaminen Riihimäen kolmioraiteen avulla. Kokonaan ei kannattane myöskään hylätä ajatusta Lahden ja Jämsän välisestä uudesta radasta. Poikittaista rahtiliikennettä on järkevää ohjata pois vilkkaasti liikennöidyltä etelän kiskoilta kulkemaan mieluummin Suomen halki Jyväskylän ja Pieksämäen sekä Parikkalan kautta.

Sen sijaan suurnopeat junat olisivat Suomen väestömäärään nähden ylimitoitettu ratkaisu. Ainakin tämän vuosisadan puoliväliin saakka meille riittää reilu 200 km:n nopeus.



Martti Kerosuo
Liikennevirasto

Suurnopean liikenteen edellytykset Suomessa kansainvälisten kokemusten valossa

Nopeat junat ovat suhahdelleet Euroopassa suurten kaupunkien välillä jo usean vuosikymmenen ajan. Vaikka Suomessakin junien nopeuksia on lisätty, ei erillisille suurnopeuradoille ole uskottu olevan kylliksi kysyntäpotentiaalia. Viime vuosina meidän olosuhteita parhaiten vastaavissa Pohjoismaissa Ruotsissa ja Norjassa on alettu tosissaan selvittää uusien suurnopeusratojen mahdollisuutta. Tämä edellyttää tuntosarvien hermistämistä meilläkin.

Tausta

Suurnopeusjunien aikakausi alkoi 60-luvulla Japanissa. Euroopassa sen aloitti Ranska, jossa alettiin rakentaa tälle liikenteelle erillisiä ratoja ja nopeaa, yli 250 km/t kulkevaa TGV-kalustoa. Ensimmäinen rata valmistui vuonna 1981 Pariisin ja Lyonin välillä (n. 460 km) ja matka-aika saatiin alenemaan vain kahteen tuntiin. Rata oli menestys ja uusia ratoja onkin sen jälkeen rakennettu Pariisista eri suuntiin. Myös Saksa, Italia ja Espanja alkoivat kehittää suurnopeusliikennettä laajassa mitassa.

Seuraava suuri edistysaskel otettiin 90-luvulla, kun Euroopan pääkaupunkeja alettiin yhdistää suurnopeusradoin, ensin Pariisi ja Lontoo, sitten Bryssel ja nyt Amsterdam. Kanaalitunnelin rakennus- ja rahoitusvaikeuksien jälkeen itse liikennöinti on ollut menestys. Viime vuosina suurnopeusratojen rakentamiseen on tullut mukaan Euroopan ja Japanin lisäksi muu vaurastuva Kauko-Itä, jossa väestöpotentiaalit ovat valtavia.

Pohjoismaissa on keskitytty junanopeuksien nostamiseen olemassa olevilla radoilla. Kun nopeus on noin 200 km/t, puhutaan nopeasta liikenteestä. Ruotsissa otettiin jo vuonna 1991 käyttöön kallistuvakorinen X2000-juna, joka saavuttaa vanhoilla parannetuilla radoilla runsaan 200 km/t nopeuden ja pystyy käyttämään samaa rataa tavaraliikenteen ja hitaamman henkilöliikenteen kanssa. Saman periaatteen mukainen nopea liikenne alkoi Suomessa Pendolinoliikenteen myötä Helsingin ja Turun välillä vuonna 1995. Kansainvälisen määritelmän mukaan tällainen nopea liikenne (noin 200 km/t) ei siis ole suurnopeaa (yli 250 km/t).

Luonne ja vaikutukset

Suurnopean liikenteen edellytyksiä voidaan kuvata ns. veto-voimamallilla: kaksi kaupunkiseutua synnyttää välilleen sitä enemmän liikennettä, mitä suurempia ne ovat ja mitä lähempänä ne ovat toisiaan. Tämä voidaan helposti todeta esim. seuraavista esimerkeistä. Helsingin seudun ja Tampereen tai Lahden seutujen välillä tehdään yli 2 miljoonaa matkaa vuosittain, kun taas Helsingin ja Oulun seutujen välillä matkamäärä jää noin miljoonaan. Kuitenkin Oulun seutu on suurempi kuin Lahden seutu.

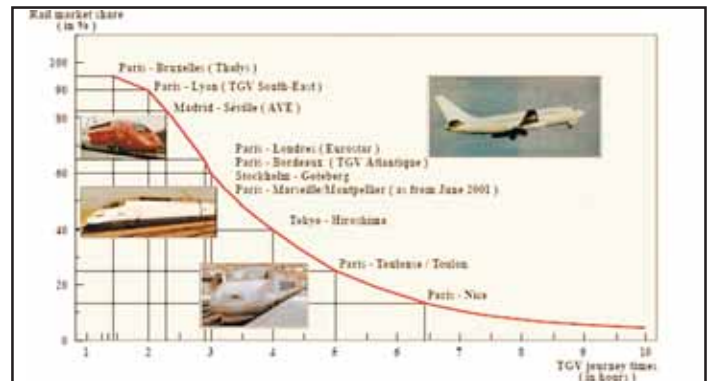
Rautatieliikenteen suurin kilpailuetu on nopeus keskustas-

ta keskustaan. Näin ollen suurnopean liikenteen aiheuttama merkittävä (20-40 %) matka-ajan lyheneminen houkuttelee matkustajia lentoliikenteestä ja autoista. Kuvassa 1 on esitetty suurnopeusjunan ja lentoliikenteen osuudet eräillä Euroopan yhteysväleillä.

Suurnopeusjunien osuus on suurimmillaan silloin, kun junamatkan kesto on vajaasta 2 tunnista 3 tuntiin, mikä nopeudesta ja pysähdyksistä riippuen merkitsee 300-800 km:n etäisyyttä. Tämä selittyy suoraan sillä, että 2-3 tuntia kestäville matkoille tieliikenne ei enää ole kovin kipailukykyinen eikä lentoliikenne toisaalta ole alle 3 tunnin matkoilla vielä juurikaan nopeampi.

Suurnopeusratojen vaikutukset koostuvat aikasäästöistä, paremmasta turvallisuudesta ja ympäristöstä sekä edellytysten luomisesta alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittymiselle. Niin aikasäästöt kuin turvallisuus- ja ympäristöhyödyt kasvavat merkittäviksi vain, jos liikennettä siirtyy lento- ja tieliikenteestä. Alueiden elinvoimaisuuden kehitys riippuu suurimmaksi osaksi muista tekijöistä, mutta sopivassa kehitysvaiheessa paremmat yhteydet voivat tukea kehitystä merkittävästikin. Toisaalta nopean yhteyden rakentaminen ei yksinään muuta tietyn alueen kehityksen suuntaa.

Tästä päästään ensimmäiseen päätelmään suurnopeusliikenteen soveltuvuudesta uuteen maahan: ensisijaisesti on etsittävä 300-800 km:n etäisyydellä toisistaan olevia suuria kaupunkiseutuja, joiden välillä on nykyisin voimakas lentoliikenne.



Nopean junaliikenteen ja lentoliikenteen välinen työnjako suurien kaupunkien välillä eri matka-aikavyöhykkeillä.

Väestö- ja matkustajamäärät

Mikä sitten on riittävä kysyntä? Ensimmäiset suurnopeusradat tehtiin suurimpien kaupunkien välille. Esimerkiksi Pariisi ympäristöineen on yli 10 miljoonan asukkaan kaupunkiseutu ja Lyon Helsingin kokoinen: Lyonin kaupungissa on noin 600 000 asukasta ja Lyonin seudulla 1,3 miljoonaa. Kaupunkien välinen liikenne on kasvanut uuden radan myötä jatkuvasti ja nykyisin radalla kulkee parikymmentä miljoonaa matkustajaa vuosittain.

Matkustuspotentiaalin ohella liikenteeseen saattaa tapauskohtaisesti vaikuttaa moni muukin asia. Liikenteen määrää lisääviä tekijöitä voivat olla esimerkiksi kansainvälisen lentoaseman sijainti reitin varrella, yhdistettävien kaupunkien takamaan laajuus tai erityiset turistivirrat. Liikenteen määrää taas yleensä vähentää valtakunnan rajan ylittäminen.

Esimerkiksi Ranskassa uuden suurnopean yhteyden edellytyksenä on ollut suuruusluokaltaan 3-5 miljoonan vuosimatkustajan potentiaali, mutta esimerkiksi kanaalitunnelin alittava liikenne Lontoon ja Manner-Euroopan välillä on jo lähes 10 miljoonaa matkaa vuodessa. Kaukoidän radoilla matkamäärät ovat tähän nähden moninkertaisia.

Tästä päästään toiseen päätelmään: yhdistettävien kaupunkiseutujen tulisi olla asukailtaan miljoonaluokkaa ja niiden välisen matkustajamäärän useita miljoonia vuodessa, jotta uuden liikenteen yhteiskuntataloudelliset hyödyt voisivat peittää uuden radan kustannukset.

Suurnopeusliikenteen soveltuvuus Pohjoismaihin

Pohjoismaiden ratkaisu nopean liikenteen aloittamisesta olemassa olevalla rataverkolla on luonnollinen ratkaisu pienen potentiaalinn maissa. Se on yhteiskuntataloudellisesti tehokasta verrattuna erillisen uuden suurnopeusradan rakentamiseen. On ymmärrettävää, että uusi rata on kestävä ratkaisu vain, jos liikenne on jo valmiiksi vilkasta ja mahdollisesti vaikeasti hoidettavissa lento- ja junaliikenteellä tai jos se on kasvamassa lähitulevaisuudessa suuresti.

Norjassa tehtiin laaja selvitys suurnopeusratojen mahdollisuuksista ja Jerbaneverket on tehnyt siitä arvion: Høihastighetstog i Norge, en mulighetsstudie (www.jbv.no). Ruotsissa julkaisiin syyskuussa 2009 selvitysmiehen raportti: Høghastighetsbanor - ett samhälls-bygge för starkt utveckling och konkurrenskraft (www.banverket.se). Kummassakin suositellaan suurnopeusratojen suunnittelun jatkamista.

Kun katsoo Pohjoismaiden karttaa, ei maiden sisällä ole yli 300 km:n etäisyydellä toisistaan suuria, miljoonaluokan kaupunkiseutuja kuin Tukholma ja Göteborg. Vasta jos tarkasteluun otetaan naapurimaat, saadaan suuruusjärjestyksessä yhteydet Helsinki-Pietari, Tukholma-Malmö/Kööpenhamina, Oslo-Göteborg/Kööpenhamina ja Oslo-Tukholma. Näistä valtion raja on matala etenkin Kööpenhaminan suuntaan, jonka kansainvälistä lentokenttää Malmön seutukin käyttää.

Tätä taustaa vasten ei ole yllättävää, että Suomessa suurnopeusrataa on selvitetty juuri Helsingin ja Pietarin välille ja Ruotsin tuore ehdotus suunnittelun aloittamisesta koskee rataa Tukholmas-ta toisaalta Göteborgiin ja toisaalta Malmöön ja sitä kautta Kööpenhaminaan. Lisäksi suurnopeusrataa on selvitetty Suomessa Helsingin ja Turun välille ja Norjassa Oslost useisiin suuntiin, mm. Trondheimiin, Bergeniin ja Stavangeriin. Näissä selvityksissä pääkaupunkia lukuun ottamatta toinen pää ei ole läheskään miljoonaluokkaa ja useissa tapauksissa etäisyyksin on selvästi alle 300 km. Mistä tässä on kysymys?

Paras vastaus saattaa liittyä nykyisen radan ongelmiin ja välityskyvyn puutteeseen. Jos kysyntä tavaraliikenne huomioon ottaen ylittää nykyisen radan mahdollisuudet, olisi rakennettava lisäraiteita vanhan radan viereen. Tämä taas merkitsisi sitä, että vaikka tarjontaa voitaisiin lisätä tarpeen mukaan, ei henkilöliikenteen nopeuteen saataisi juuri mitään parannusta. Tällöin parempi ratkaisu saattaa olla uuden suoremman ja nopeamman radan rakentaminen henkilöliikenteelle, jolloin tavaraliikenteelle jää reilusti tilaa vanhalla radalla. Norjan ehdotuksessa on juuri tavaraliikenteen hyödyillä suuri merkitys. Vastaavasti Helsingin ja Turun välisen uuden radan hyötynä olisi uusien seutujen saaminen raideverkon piiriin ja Helsingin työssäkäyntialueen laajeneminen näille.

Ruotsissa uudet radat on saatu nykyisin arviointimenetelmin yhteiskuntataloudellisesti perustelluiksi, mutta Suomessa ja Norjassa nähtävissä olevat hyödyt jäävät pienten matkustajamäärien vuoksi selvästi kustannuksia pienemmiksi. Kannattavuutta parantaa, jos ratojen nopeustavoitetta lasketaan 200-250 välille ja osittain käytettäisiin parannettuja nykyratoja, mutta siltikään se ei nouse lähellekään kannattavuusrajaa. Usein käytettävää nopeutta tärkeämpää näyttäisi olevan rataverkon suurimpien mutkien oikaiseminen. Oikoratahan lyhensi matka-aikoja ja lisäsi matkustajamääriä Helsingin ja Itä-Suomen välillä, vaikka kyseessä ei ole suurnopeusrata.

Varmaa joka tapauksessa on, että selvitykset jatkuvat jokaisessa maassa.



Markku Pyy
Liikennevirasto

Suora kaukojunayhteys lentoasemalle

Monilla maailman suurkaupungeilla on nopea junayhteys lentoasemalle. Pohjoismaissa ovat Tukholman Arlandabanan, Oslon Gardermobanen, Kööpenhaminan metro ja junarata. Suomen pääkaupunkiseudulla saadaan kaupunkiratatyyppinen yhteys Kehäradan valmistuttua v. 2014. Varsinainen suora kaukojunaliikenteen ratayhteys odottaa kuitenkin vielä tuloaan.

Taustaa

Ympäristöministeriön valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa (VAT) on maininta: "Alueidenkäytössä on turvattava Helsinki-Vantaan lentoaseman kytkeminen osaksi raideliikenneverkostoa". Uudenmaan maakunta-suunnitelmassa eräs strateginen tavoite kuvataan: "Kehitetään kansallisia ja kansainvälisiä liikenne- ja tietoliikennedyhteyksiä sekä niihin liittyviä palveluja uusiin innovaatioihin panostaen." Molemmat em. maininnat ovat ilmaisultaan niin suurpiirteisiä, että vuonna 2014 valmistuva Kehärata voitaisiin katsoa toteuttavan nämä liikenteelliset tavoitteet. Poliittisista puheista ja liikenteen asiantuntijankemysistä huokuu tarve Kehärataa nopeammasta ratayhteydestä, joka kytkeytyy valtakunnalliseen kaukoliikenteeseen ja seudulliseen taajamaliikenteeseen, ja joka toimii myös osana kansainvälistä liikennedyhteyttä. Tulevaisuudessa tarvitaan siis "lentorata" Helsinki-Vantaan lentoasemalle, Suomen matkakeskukseen.

Ratahallintokeskus on omissa visiotarkasteluissaan käsitellyt Etelä-Suomen rataverkkoa, ja siinä yhteydessä myös lentoaseman kaukoliikennedyhteyttä¹. Tämän visionäärin tarkastelun jälkeen on käynnistetty esiselvitys Helsingistä Turkuun² ja Helsingistä Pietariin³. Ensiksi mainitussa esiselvityksessä tultiin johtopäätökseen, että Helsingin ja Turun välistä rautatieyhteyttä tulee kehittää ensisijaisesti nykyistä ratakäytävää pitkin, mutta tulevaisuuden tarpeita varten tulee maakuntakaavoissa varautua nykyistä suorempaan ratayhteyteen. Tässä selvityksessä todettiin, että uuden ratalinjauksen kiertäminen Helsinki-Vantaan lentoaseman kautta ei ole yksistään Turun suunnan junaliikenteen kannalta perusteltua. Toiseksi mainitusta esiselvityksestä Helsingistä Pietariin johdettiin edellä mainitun kaltaiset päätelmät koskien nykyistä ratakäytävää ja varautumista maakuntakaavoissa. Sen sijaan lentoaseman yhteydestä tuli selvityksessä sellainen arvio, että siitä kannattaa käynnistää jatkotarkastelu.

Hankkeella lisätään pääradan välityskykyä

Lentoaseman ratayhteyden esiselvitys⁴ alkoi vuonna 2009 ja tänä seminaaripäivänä siitä on valmistunut luonnos. Työ viimeistellään lausuntojen perusteella valmiiksi keuhällä 2010 uuden Liikenneviraston julkaisusarjassa. Esiselvityksen keskeneräisyydestä huolimatta siitä voidaan tuoda seuraavaksi julki muutamia myönteisiä vaikutuksia.

Monissa yhteyksissä on todettu, että pääradan junaliikenteen

välityskyky on Keravan eteläpuolella loppuun käytetty. Selvityksessä tutkittiin mahdollisuutta ratkaista kapasiteettiongelma kahdella lisäraiteella. Nykyinen ja tuleva maankäyttö radan varressa osoittivat selkeästi, että lisäraiteita on mahdollista rakentaa vain osalle matkaa, ja että yhtenäinen kaksiraiteinen lisäraideisuus on käynyt radanvarren asutuksen puristuksessa mahdottomaksi. Kapasiteettimielessä kaksoisraiteelle jää ainoaksi mahdollisuudeksi puhkaista aivan uusi maastokäytävä. Sellaisena toimisi lentoaseman kaksoisraide Pasilasta lentoaseman kautta Keravalle ja sieltä edelleen Kerava-Lahti oikoradan ja pääradan suuntiin. Tämä lentorata tuottaisi hyötyä sekä pitkämatkaiseen junaliikenteeseen että pääradan taajamajunaliikenteeseen. Edellytyksenä lentoradalle on, että kantakaupungin alla kiertävä PISARA-rautatielenkki on valmis. Muutoinhan lisäjunat eivät mahtuisi jo nyt täyteen ahdetulle Helsingin ratapihalle.

Lentoasemasta tulee Suomen matkakeskus

Uudelle lentoradalle voitaisiin lisätä noin kymmenen kaukojunaa ja kahdesta kolmeen taajamajunaa tunnissa. Matka Helsinkiin lentoaseman kautta sujuisi yhtä nopeasti kuin päärataakin pitkin.

Tärkeä tulos on myös, että kaukojuna voidaan sijoittaa aikatauluun nykyistä palvelutasoa paremmin. Taajamajunien myötä Keravan pohjoispuolen suorat yhteydet lentoasemalle olisivat seudullisesti merkittävä parannus. Lentokoneeseen junalla matkustajan palvelutasoa olisi parannettavissa, jos konseptiin liitetäisiin matkatavaroiden huolto ja jopa lähtöselvitys.

On ennustettu, että lentoaseman matkustajamäärä kasvaa lähes 30 000 henkilöön vuorokaudessa vuoteen 2050 mennessä. Tästä lähes kymmenes tulisi käyttämään junaa ja lentorataa. Lentoasemasta on tulossa Suomen matkakeskus, portti ulkomaille. Samalla se merkitsee, että ratayhteys vähentää sellaisia kotimaan lentomatkoihin, joilla on jatkoyhteys Helsinki-Vantaan lentoaseman kautta ulkomaille. Toisaalta se antaa entistä paremmat mahdollisuudet kehittää suoria ulkomaan lentoja muille kansainvälistä liikennettä harjoittaville kotimaan lentoasemille. Lentorata vähentää niin ikään suorien bussi- ja yksityisautomatkoihin tarvetta. Tikkurilan matkakeskuksen rooli vähenee ja Kehäradan merkitys lisääntyy kaupunkiratamaisena paikallisliikenteen ratana. Voidaan myös todeta, että lentorata vähentää liikenteen päästöjä ja vastaa osaltaan tavoitteisiin ilmastomuutostalkoissa.

Jatkosuunnittelu on tarpeen

Lentoradan perustarkastelun pohjana oli ratalinjaus, joka erkanelee pääradasta Pasilan ja Käpylän välillä, kulkee tunnelissa lentoaseman kautta Keravalle ja nousee siellä pintaan liittyäkseen takaisin päärataan (kuva 1). Näin liikenne voi suuntautua sekä pääradan että itäradan suuntiin. Lentokentän alueella on tutkittu kahta vaihtoehtoista linjausta; ratalinja Kehäradan lentoaseman alla tai Viinikkalan asemavarausten kohdalla. Esiselvityksessä tarkasteltiin alustavia linjauksia myös Turun, Pietarin ja Tallinnan suuntiin. Näin varmistettiin, että nämä ratasuunnat ovat tulevaisuudessa mahdollisia.

Alustavien yhteiskuntataloudellisten laskelmien mukaan hanketta voidaan pitää kannattavana. Taloudelliset vaikutukset jakautuvat likimain tasan kauko- ja taajamajunaliikenteen kesken. Tässä yhteydessä on syytä todeta, että nämä laskelmat eivät ota huomioon kaikkia rahaksi vaikeasti muutettavia vaikutuksia. Myönteisistä vaikutuksista yhdessä pääkapasiteettitarpeen lisäämisen kanssa voidaan jo nyt todeta, että tämä miljardin euron hanke tulisi varata maakuntakaavoihin tulevaisuuden ratavarauksena. Tätä varten olisi myös syytä käynnistää hankkeen alustava yleissuunnitelma ja ympäristövaikutusten arviointi (YVA).

1. RHK, Etelä-Suomen rautatieliikenteen visiotarkastelut 2050.
2. RHK, Helsinki-Turku-rautatieyhteys, Esiselvitys ja vaikutusten arviointi.
3. RHK, Helsinki-Pietari-rautatieyhteyden kehittäminen, Esiselvitys ja vaikutusten arviointi Suomen osalta.
4. RHK, Lentoaseman ratayhteysselvitys, luonnos.



Kuva 1. Lentoradan tutkitut päälinjaukset



Sini Puntanen
Liikennevirasto

Tulevaisuuden henkilöliikenneselvitys

Tulevaisuuden henkilöliikenneselvitys on osa radanpidon pitkän aikavälin suunnittelua. Se on analyysi rautateiden henkilöliikenteen tarpeista ja potentiaalista vuoteen 2050 mennessä. Tulevaisuuden henkilöliikennettä on lähestytty skenaariotyöskentelyn keinoin perinteisen ennustamisesta lähtevän kehittämisajattelun ollessa taka-alalla. Skenaarioiden tavoitteena oli löytää raideliikenteen tulevaisuuden mahdolliset maksimi- ja minimiarviot. Henkilöliikenteen tulevaisuutta lähestyttiin määrittelemällä kolme tulevaisuusskenaariota politiikan ja vallan (P), talouden (E), aluekehityksen (S), teknologian (T), ympäristön

(E) sekä arvojen ja elämäntapojen (C) kehitysnäkymien eroavaisuuksien kautta. Hahmotellut kolme vaihtoehtoista skenaariota tulevaisuuden Suomesta vuonna 2050 ovat: **Hubipuisto** (*Globales urbanis*): Globaalien markkinavoimien ohjaama tulevaisuus, jossa maailma toimii hubien kautta. Suomen aluerakenne on voimakkaasti Helsinki-keskeinen. **Lemmenjoki** (*Individi ruralis*): Yksilöllisyyden ja yrittäjyyden tulevaisuus, jossa itsenäiset vaeltavat maailmankansalaiset elävät luomuhenkisissä pienyhteisöissä. Koko maa on asuttu. **Kesäranta** (*Centrales nationalis*): Vahvan kansallisen identiteetin tulevaisuus, jossa sekä poliittinen että taloudellinen valta on voimakkaan keskittynyt. Suomen aluerakenne on vahvasti hajakeskitetty.

Työssä määriteltiin skenaarioittain väestön määrä ja sijoittuminen Suomessa sekä liikkumiskäyttäytyminen. Muutokset arvioitiin asiantuntijatyönä skenaarioiden ominaisuuksien perusteella, joten laaditut arvot eivät ole ennusteita todennäköisestä kehityksestä. Keskeinen havainto oli, että aluerakenteen muutoksen merkitys on olennaisesti pienempi kuin liikkumiskäyttäytymisessä mahdollisesti tapahtuvien muutosten merkitys. Lisäksi skenaarioille määritettiin niiden ominaisuuksien ja liikkumistarpeiden perusteella liikennejärjestelmän kokonaispalvelutason kuvaus, jota kutsuttiin *metapalvelut*oksiksi. Kaukoliikenteen rataverkkovaihtoehdot määritettiin metapalvelutason pohjalta ottaen myös huomioon tarve testata eräitä uusia ratayhteyksiä sekä suurnopeusjunaa.

Rautatieliikenteen kysynnän herkkyyttä toimintaympäristön muutoksille testattiin skenaarioittain kysynnän joustavuuden, autoilun hinnan, maahanmuuton sekä lentoliikenteen suhteen. Tulosten perusteella kaukoliikenne voi kasvaa suurimmillaan jopa kolminkertaiseksi vuoteen 2050 mennessä, mutta eri tekijöiden vaikuttaessa rautatieliikenteelle epäedullisesti kysyntä voi jäädä nykytasolle.

Alueellisen liikenteen muotoina tarkasteltiin kaupunkimaista lähiliikennettä, seudullista lähiliikennettä ja taajamajunaliikennettä. Tarkastelussa tunnistettiin eri liikennetyyppien potentiaalit eri tulevaisuuksissa ja päädyttiin siihen, että kaupunkimaista lähiliikennettä on tulevaisuudessa lähinnä Helsingin seudulla, jossa se todennäköisesti kuitenkin laajenee. Seudulliselle lähiliikenteelle ja taajamajunaliikenteelle sen sijaan on potentiaalia useallakin seudulla väestön määrän kasvaessa ja maankäytön kehittyessä rautatieliikenteelle edullisesti.

Analysoimalla tuloksia 25 keskeisimmän yhteysvälin kautta osoitettiin, että rautatieliikenteen merkitys ja tarve kasvavat erityisesti siellä, missä jo nykytilanteessa on vahvat liikennevirrat. Suurimmat matkustajavirrat ovat kaikissa skenaarioissa pääradan ja Pohjanmaan radan suunnassa Helsingistä Tampereen ja Seinäjokeen kautta Ouluun sekä Oikoradan suunnassa Lahden ja Kouvolan kautta Lappeenrantaan. Toiseksi vilkkaimpaan kategoriaan kuuluvat kaikissa skenaarioissa rantarata, Jyväskylän rata, Savonrata ja Karjalan rata.

Rautateiden henkilöliikenteen kehittämisen päämäärä on seuraava: Rautatieliikenne on henkilöauton ja lentoliikenteen suhteen houkutteleva vaihtoehto kauko- ja alueellisessa liikenteessä kaikkialla, missä on potentiaalista kysyntää. Päämäärän avulla johdettiin palvelutasotavoitteet kaukoliikenteelle, alueelliselle liikenteelle sekä asemille. Kaukoliikenteen palvelutaso konkretisoituu tavoitteellisiin matka-aikoihin. Ne ovat yhteysvälistä riippuen noin 10-50 % nopeampia kuin nyt käynnissä olevien (Lahti-Luumäki ja Seinäjoki-Oulu) kehittämishankkeiden valmistuttua. Alueellisessa liikenteessä tavoitteet ovat yleispiirteisempiä, koska lähtökohtana on alueiden tahto ja päätökset siitä, miten alueellinen liikenne järjestetään ja rahoitetaan. Asemien tavoitteellinen palvelutaso määriteltiin kuvaillen asemien ominaisuuksia asematyypeittäin.

Kaukoliikenteen kehittämistarpeita tarkasteltiin ratakäytävittäin ja yhteysväleittäin. Nopeustason nostolle sekä kaksois- / lisäraiteille on tarpeita laajasti eri puolilla rataverkkoa. Kehittämistarpeita arvioitiin viisiportaisella toimenpidepolulla, jossa ensin pyrittiin

tavoittilaan nopeustason noston avulla joko 1) liikennettä kehittämällä tai 2) radan nopeustasoa parantamalla. Seuraavassa vaiheessa tunnistettiin lisääntyvän kysynnän aiheuttamat potentiaaliset välityskykypuutteet ja niiden aiheuttamat 3) lisäraidetarpeet. Osalla yhteysväleistä tavoitetilaa ei voida saavuttaa nykyverkkoa parantamalla, jolloin harkittavaksi tulee kokonaan 4) uusien ratojen rakentaminen. Tulevaisuuden teoreettisena kehittämismahdollisuutena pitkällä aikavälillä on 5) suur-suurnopeusratojen toteuttaminen, joka ei kuitenkaan taloudellisten reunaehtojen, Suomen väestömäärien ja aluerakenteen perusteella vaikuta realistiselta kehittämistoimenpiteeltä.

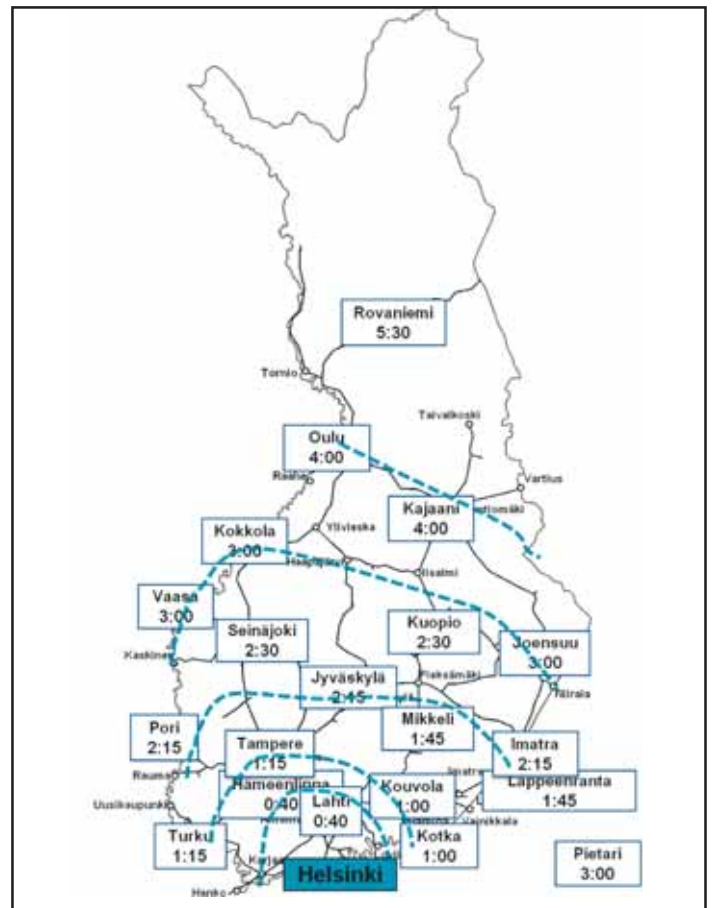
Tavoitteellisia matka-aikoja ei voida nykyverkkoa parantamalla saavuttaa ainakaan Kotkaan eikä Kuopioon, myös Mikkelin, Jyväskylän ja Turun tavoitteiden saavuttaminen nykyverkkoa kehittämällä voi olla käytännössä mahdotonta. Tässä työssä ei otettu tarkemmin kantaa uusien yhteyksien tarpeellisuuteen, koska kannanotto edellyttää tarkempaa suunnittelua ja vaikutusarviointia. Lisäraiteiden tarpeita tunnistettiin myös alueellisten liikenteen kehittämismahdollisuuksien näkökulmasta.

Rautateiden henkilöliikenteen päämäärän saavuttamiseksi tarvitaan seuraavia toimia:

- 1) Nykyisten matkaketjujen palvelutason kehittäminen,
- 2) Rautatieliikenteen houkuttelevuuden parantaminen,
- 3) Helsingin seudun välityskykyongelmien ratkaisu ja lähiliikenteen kehittäminen,
- 4) Rataverkon nopeustason nosto ja välityskyvyn lisääminen,
- 5) Asemien kehittäminen ja
- 6) Alueellisen liikenteen kehittäminen.

Tulosten toimeenpanon seuraavana vaiheena on henkilöliikenteen tavoitteiden ja tarpeiden ohjelmointi Liikenneviraston pitkän aikavälin suunnitelmassa yhdessä muiden tarpeiden kanssa.

Tulevaisuuden henkilöliikenneselvitys Rata-hallintokeskus. Helsinki 2009. Ratahallintokeskuksen strategioita ja selvityksiä 1/2009.



Tavoitteellisia nopeimpia junan matka-aikoja vuonna 2050 Helsingistä



Elina Väistö
Sito Oy

Henkilöliikenneasemien kehittämishjelma

Henkilöliikenneasemien kehittämisohjelman tavoitteena on määritellä koko Suomen rautateiden henkilöliikennepaikkojen palvelutasotavoitteet, selvittää Suomen henkilöliikenneasemien nykytila ja kehittämistarpeet ja laatia kehittämisohjelma parannustoimenpiteiden toteuttamiseksi. Toimenpiteiden tavoitteena on luoda rautatieliikenteen palvelut houkutteleviksi ja helposti saavutettaviksi käyttäjille.

Kehittämisohjelma koostuu kolmesta osakokonaisuudesta: yleinen osa, nykytilan kartoitus ja varsinainen kehittämisohjelman laatiminen. Tässä esityksessä käsitellään yleistä osaa, jonka on määrä valmistua tammi-helmikuussa 2010. Valmistumassa oleva kehittämisohjelman yleinen osa sisältää pääkohtina asemaluokittelun sekä palvelutasotavoitteiden ja toimintalinjan periaatteiden määrittämisen. Kevään aikana valmistuva asemien nykytilan kartoitus toteutetaan laajennettuna esteettömyyskartoituksena. Varsinainen henkilöliikennepaikkojen kehittämisohjelma, tarveselvitys käynnistyy kuluvan vuoden aikana. Kehittämisohjelmassa selvitetään nykytilakartoituksen avulla asemien nykypalvelutaso ja määritetään keinot ja toimenpiteet määritetyn tavoitetasoon saavuttamiseksi.

Nykytilanteessa asemien kehittämisen haasteena on toimijakentän laajuus ja yhteistyön toteutuminen eri tahojen kesken. Eri tahojen keskinäiset roolit ja vastualueet asemilla tulisivat olla selkeät, nykyisin osapuolet kokoava foorumi puuttuu ja yhteistyö perustuu vapaaehtoisuuteen. Esimerkiksi kuntien rooli asemien kehittämisessä on keskeinen (mm. kaavoitus). Toteutettavan asemaluokittelun ensisijaisena tarkoituksena on palvella radanpitoa, asemaluokittelua käytetään mm. hankepriorisoinnin työkaluna. Asemaluokittelun avulla pyritään myös parantamaan juna-matkustajien tyytyväisyyttä Ratahallintokeskuksen vastualueella tarpeellisilla palveluilla sekä miellyttävällä, toimivalla ja turvallisella ympäristöllä. Asemien kehittämisen kannalta nähdään tärkeänä matkakokemus ja sujuva matkaketju. Laaditun asemaluokittelun ensisijaisena lähtökohtana ovat asemien matkustajamäärät sekä aseman seudullinen / valtakunnallinen rooli rataverkon näkökulmasta.

Asemaluokittelussa on jaettu henkilöliikenneasemat kauko- ja lähiliikenteen osalta omiin luokkiin. (Huom: Lähiliikenteellä tarkoitetaan alustavassa asemaluokittelussa pääkaupunkiseudun lähiliikennealueen liikennettä). Lähiliikenteen liikennöinnin luonne poikkeaa selvästi kaukoliikenteestä: lähiliikenteen kalusto on erityyppistä ja matkalippujärjestelmä on poikkeava lähiliikennealueella. Lähiliikenne on myös ostoliikennettä, jolloin liikenteen tilaaja osaltaan vaikuttaa palvelusvaatimusten kautta asemien palvelutasoon. Liikennejärjestelmänäkökulma tukee näiden jakamista omiin luokkiinsa.

Työssä Suomen kaukoliikenneasemat (yhteensä 145 asemaa) on jaettu kolmeen pääluokkaan; matkakeskukset ja muut merkittävät risteysasemat, keskisuuret asemat sekä pienet asemat.

1) Kaukoliikenteessä ylimpään asemaluokkaan on määritelty

asemat, joilla on matkakeskus tai asemat, jotka ovat matkustajamäärältään muuten suuria asemia.

2) Keskisuuret asemat -luokka on jaettu kahteen alaluokkaan sen mukaan, onko asema vaihtoasema (luokka 2A) vai ei (luokka 2B). Risteysasemastatuksella on suuri merkitys asemainfraan ja mm. matkustajainformaation laajuuteen.

3) Kaukoliikenteen osalta alimpaan luokkaan, pienet asemat, kuuluvat ylempiin luokkiin kuulumattomat asemat. Alin asemataso määrittelee kaikkien asemien perustason.

Myös lähiliikenteen asemat (yhteensä 55 asemaa) on jaettu kolmeen luokkaan; vaihtoasemat, perusasemat ja pienet asemat.

1) Lähiliikenteen ylimpään asemaluokkaan on määritelty pääkaupunkiseudun lähiliikennealueen asemat, joilla on vahva vaihtotatus kaukoliikenteeseen tai muuhun joukkoliikenteeseen.

2) Perusasemaluokassa ovat asemat, jotka ovat matkustajamäärältään yli 1 000 matkustajaa arkivuorokaudessa, mutta joilla ei ole vaihtotatusta.

3) Alimpaan luokkaan, pienet asemat, kuuluvat loput lähiliikenneasemat. Kuten kaukoliikenteen asemaluokittelussakin, niin myös lähiliikenteen osalta alin asemataso määrittelee kaikkien asemien perustason.

Työssä on määritetty kullekin asemaluokalle palvelutasotavoitteet. Luokittelussa kuvataan luokkakohtainen tavoitetaso, joka ei siis välttämättä vastaa luokkaan määriteltyjen asemien nykytilannetta. Vuonna 2010 laadittavassa kehittämisohjelmassa vertaillaan asemien nykytilaa ja palvelutasotavoitteiden määrittämää tavoitetilaa. Analyysin kautta määritetään keskeiset kehittämistoimenpiteet asemittain. Luokkakohtainen palvelutaso on määritetty mm. seuraaville asioille: laiturialueet, laiturikalusteet, matkustajainformaatio, pysäköinti. Asemien minimipalvelutaso määräytyy olemassa olevien ohjeiden ja säännösten mukaan (mm. YTE, esteettömyysvaatimukset, RATO). Nyt laadittavaa asemaluokittelua on mahdollista tarkistaa, jos jonkin aseman merkitys esim. kasvavan ja kehittyvän maankäytön myötä muuttuu.



Harry Piela
Kuuloliitto

Kuulovammaisten kohtaaminen raideliikenteen asiakkaina

Onko kuulovammaisen jotenkin erilainen tai erityinen rata-liikenteen asiakas? Kuka tai ketkä ovat kuulovammaisia? Miksi heidät pitäisi huomata?

Yleistä kuulovammaisuudesta

Kuulovammaiset voidaan jakaa moneen ryhmään. Yleisesti

ottaen kaikki, joilla on jonkinasteinen kuulon alenema, mutta eivät ole kuuroja. Kuurot ovat oma ryhmänsä ja heillä on jopa oma kulttuurinsa.

Kuulovammaisia on arvioiden mukaan maassamme noin 700 000 ja määrä kasvaa koko ajan. Vaikuttava asiakasryhmä siis, jonka tarpeet on huomioitava liiketoiminnassa. Miksi heitä on niin paljon?

Kaksi perussyitä:

- Väestön ikääntyminen, jolloin lähes kaikilla on jonkinasteinen kuulon alenema.

- MP3-sukupolvi, eli nuoriso tuhoaa kuulonsa.

Kuulovammainen raideliikenteessä

Kuulovamma on ongelma, jota on vaikea huomata. Kaiken lisäksi siitä kärsivät haluavat poikkeuksetta salata vammaisuutensa. Niinpä he monesti ovat vain vetäytyviä ja eristäytyviä.

Raideliikenteessä tarpeet nousevat kahdesta asiasta:

- asiakaspalvelu
- poikkeustilanteet

Eli asiakaspalvelussa, oli se sitten puhelin tai face-to-face -kommunikaatiota, kuulovammainen tarvitsee erinomaiset olosuhteet sekä mahdollisesti tulkin.

Poikkeus- / hätätilanteet ovatkin sitten ongelmallisempia. Kun informaatiota välitetään äänen avulla, kuten varsinkin hätätilanteissa on tarpeen, tällöin kuulovammainen jää usein huomiotta ja seuraukset voivat olla traagiset.

*Mikko Mukula ja Pekka Iikkanen
Ramboll Finland Oy*

Metsäteollisuuden raakapuuhuollon uusien haasteiden vaikutukset rautatiekuljetusten kysyntään ja kehittämistarpeisiin

Metsäteollisuuden rakennemuutos vähentää raakapuun käyttöä lähes kolmanneksen

Viime vuosina useita metsäteollisuuden tuotantolaitoksia ja yksittäisiä tuotantolinjoja on suljettu, kun Suomen metsäteollisuus on sopeuttanut tuotantoaan vastaamaan vähentynyttä kysyntää. Paperi- ja paperimassan tuotantokapasiteettia on suljettu noin viidennes vuoden 2005 jälkeen. Myös sahatavaran tuotantoa on leikattu ja todennäköistä on, että tuotanto jää pysyvästi taantumaan edeltäneitä vuosia alemmaksi.

Metsäteollisuuden tuotannon leikkausten odotetaan jatkuvan edelleen. Metlan ennusteen mukaan tuotannon supistuminen johtaa puun käytön vähenemiseen 70 miljoonasta kuutiometrillä noin 50 miljoonaan kuutiometriin vuoteen 2020 mennessä. Kehityksen taustalla ovat erityisesti seuraavat tekijät: kannattavuuden parantaminen vanhentuneita koneita sulkemalla, uusien korvausinvestointien suhteessa yhä pienemmät kapasiteetin lisäysvaikutukset, pyrkimykset jalostusarvon nostamiseen ja kotimaisen sellun osittainen korvaaminen tuotisellulla sekä Venäjän raakapuun vientitullien korotukset. Ennusteissa ei ole otettu huomioon mahdollisten

uusien tuotteiden vaikutusta puunkäyttöön eikä energiateollisuuden kasvavaa puunkäyttöä.

Venäjän raakapuun vientitullien korotukset lisäävät kotimaisen puun käyttöä Kaakkois-Suomessa

Venäjän alkuperäisen esityksen mukaan raakapuun vientitullien oli määrä nousta latvaläpimitaltaan alle 15 cm koivua lukuun ottamatta 50 euroon kuutiolta vuoden 2009 alusta. Korotusta on lykätty jatkuvasti eteenpäin ja tämän hetkisen aikataulun mukaan korotus astuu voimaan vuoden 2011 alusta. Tällä hetkellä tulli on 15 euroa kuutiometriltä.

Vientitullien korotusuhan vuoksi suomalaiset metsäyhtiöt ovat purkaneet puunhankintaorganisaatioitaan Venäjällä ja tuontia on jo vähennetty merkittävästi. Vaikka korotukset eivät astuisikaan voimaan, arvioidaan Venäjän tuonnin jäävän selvästi aikaisempaa vähäisemmäksi. Mikäli Venäjän esittämä 50 euron tulli tulee voimaan, puun tuonti Venäjältä loppuu käytännössä kokonaan. Tämä vaikuttaa erityisesti Itä-Suomen metsäteollisuuden puunhankintaan, sillä alueen tuotantolaitoksilla käytetystä puusta noin 40% on ollut Venäjän puuta.

Metsäenergian käyttö pyritään kolminkertaistamaan

Suomi on sitoutunut lisäämään uusiutuvien energialähteiden osuutta energiantuotannossaan. Valtioneuvoston ilmastostrategian tavoitteena on kolminkertaistaa metsäenergian käyttö nykyisestä neljästä miljoonasta kuutiometrillä 12 miljoonaan kuutiometriin vuoteen 2020 mennessä. Päästökaupan ja energian hinnan nousun myötä myös kuitupuun polttaminen tulee kannattavamaksi, jolloin sitä tulee ohjautumaan energiantuotantoon. Uusiutuvan energian käytön lisääminen voi avata myös kannattavuusongelmista kärsivälle metsäteollisuudelle uusia mahdollisuuksia. Metsäyhtiöt ovat ilmoittaneet panostavansa biodieselin valmistukseen hakkuutähteistä ja aikovat tulla merkittäväksi biopolttokäytön valmistajaksi tulevaisuudessa.

Rataverkon raakapuu kuljetukset kasvavat

Metsäteollisuuden kuljetuksilla on hyvin suuri merkitys rataverkon kuormituksessa, sillä lähes kaksi kolmasosaa tavaraliikenteestä muodostuu metsäteollisuuden raaka-aine- ja tuotekuljetuksista. Vuonna 2008 kotimaan raakapuun rautatiekuljetukset olivat 9,8 miljoonaa tonnia. Venäläisen puun käytön väheneminen lisää kotimaisen markkinapuun kysynnän ja tarjonnan alueellista epätasapainoa. Kilpailu kotimaisesta markkinapuusta kiristyy, puun hankinta-alueet laajenevat ja kuljetusmatkat pidentyvät, jolloin rautatiekuljetusten markkinaosuus kasvaa. Vaikka raakapuun kokonaistarve tulee edelleen vähentymään, rataverkon raakapuun kuljetusmäärien ennustetaan kasvavan taantumaan edeltävää tasoa suuremmiksi.

Rautatiekuljetusten kasvu tulee kohdistumaan koko rataverkolle vähäliikenteiset rataosat mukaan lukien. Eniten kasvavat kuljetukset Länsi- ja Keski-Suomesta sekä Kainuusta Kaakkois-Suomeen. Rataverkolla puutavaraliikenne kasvaa erityisesti rataosilla Seinäjoki-Riihimäki ja Riihimäki-Imatra. Rannikolla toimivien tuotantolaitosten raaka-aineiden saanti turvataan osaksi puun länsituontia lisäämällä.

Venäjän tuonnin vähenemisen ohella tavaravirtamuutoksia on aiheutunut tuotantolaitosten lakkautuksista. Esimerkiksi Kemijärven sellutehtaan sulkeminen vapautti alueelta lähes 1,5 miljoonaa kuutiometriä raakapuuta, joka tullaan pääasiassa kuljettamaan rautateitse Perämeren rannikon tuotantolaitoksille. Vastaavasti Kajaanin tehtaan lakkauttaminen merkitsi aikaisemmin kuorma-autoilla Kajaaniin kuljetun raakapuun kuljettamista muille tuotantolaitoksille. Metsäteollisuuden arvioin mukaan valtaosa lakkautettujen tehtaiden vapauttamista puumääristä siirtyy rautateille.

Fossiilisten polttoaineiden kallistuminen yhdessä uusiutuvaa energiaa tukevan politiikan kanssa lisää energiapuun käyttöä

ja tuo jonkin verran kuljetuksia myös rautateille. Suurin osa bioenergian kuljetuksista tullaan kuitenkin hoitamaan tiekuljetuksina, sillä käyttöpaikkaverkosto on tiheä ja kuljetusmatkat lyhyitä. Rautatiekuljetuksia tullaan käyttämään lähinnä suurten voimalaitosten toimituksissa, koska näillä on paras maksukyky hankkia energiapuuta kauempaa.

Toimiva liikenneinfrastruktuuri on tärkeä kilpailutekijä Suomen metsäteollisuudelle

Puuhuollon turvaamisen edellytyksenä on koko puukuljetusjärjestelmän tehostaminen. Raakapuun rautatiekuljetusketju on kokonaisuus, jonka tulee olla kunnossa sen kaikilta osin, jotta kuljetukset voidaan hoitaa taloudellisesti ja tehokkaasti. Käytettävissä olevan infrastruktuurin on kyettävä välittämään kasvavat kotimaisen puun kuljetusmäärät. Tämä edellyttää rataverkon ylläpitämistä ja kunnostamista kuljetustarpeen edellyttämälle tasolle. Lisäksi raakapuukuljetuksiin käytettävien ratapihojen käytettävyyden on varmistettava ja toteutettava vaadittavat perusparannukset.

Kotimaisen puuraaka-aineen hankinnan lisääminen sekä teollisuus- että energiakäyttöön edellyttää myös nykyisten kuormauspaikkojen kehittämistä sekä terminaaliverkon laajentamista vastaamaan kasvavaa kuljetustarvetta. Raakapuuterminaleissa puun lastaaminen junanvaunuihin hoidetaan erillisen kuormauspalvelun avulla ja kuljetukset voidaan hoitaa pendelimäisinä asiakasjunina. Terminaalit tasaavat kelirikosta aiheutuvia kuljetusten kausivaihteluita ja nopeuttavat kalustokiertoa. Tehokkaan lastauksen ja liikennöinnin vuoksi terminaalien käytöllä saavutetaan merkittäviä kuljetuskustannussäästöjä.

Rataverkon investointitarvetta arvioitaessa tulee huomioida, että pitkän aikavälin raakapuun kuljetustarpeeseen liittyy huomattavaa epävarmuutta. Tämän vuoksi raakapuukuljetusten kysyntään vaikuttavien tekijöiden kehittymistä on jatkuvasti seurattava ja niiden vaikutuksia arvioitava.

Tommi Mäkelä
Tampereen teknillinen yliopisto

Joko nyt alkaa suuryksiköiden uusi aika Suomen rautateillä

Ensimmäistä kertaa Suomessa on laajalla rintamalla nähty tarpeelliseksi edistää yhdistettyjen kuljetusten nykyistä laajempaa ja monipuolisempaa hyödyntämistä. Aktivioijana on toiminut KombiSuomi-hanke. Erityisesti logistiikka-alalla on tarvetta tehostaa toimintaa käyttämällä hyväksi rautateitä suuryksiköiden runkokuljettajana. Siksi on perusteltua kysyä: joko nyt alkaa suuryksiköiden uusi aika Suomen rautateillä?

Maailma vie, Suomi vikisee?

Globaali ja eurooppalainen kehitys määrittelee suuryksiköiden käytön reunaehdot myös Suomessa: yksiköity tavara kulkee maailmankaupassa ISO-standardin mukaisissa konteissa ja Manner-Euroopan liikenteessä erityisesti puoliperävaunuissa, mutta myös 45 jalan palletwide-konteissa.

Kuljetusjärjestelmässä aika on otollinen muutoksille muun muassa suurteollisuuden rakennemuutoksen myötä. Ilmastomuutoksen hillintä ja ympäristövaikutusten vähentäminen tukevat omalta osaltaan muutostarpeita. Suomessa on mahdollisuus -

ehkä myös pakko - ottaa käyttöön sekä taloudellisesti että ympäristönäkökulmasta entistä tehokkaampia toimintamalleja. Kansainvälisten logististen ketjujen tehokkuus ja trendit tulee nähdä mahdollisuuksina myös Suomessa.

Miksi vielä ei ole tapahtunut juuri mitään?

Kuorma-autokuljetus on erittäin joustava, hinnaltaan ja palvelultaan kilpailukykyinen kuljetusmuoto. Näin ollen välitöntä tarvetta tai halua intermodaalikuljetusten kehittämiseen ei ole ollut. Rautateillä on voitu keskittyä suurten teollisuusasiakkaiden palvelemiseen. Suuryksiköikuljetusten kehitystä ei ole nähty strategisena mahdollisuutena ehkä myöskään siksi, että sen tarpeet ovat vaativia ja asiakaskunta laaja. VR:n yhdistetyt kuljetukset ovat luotettava ja teknisesti toimiva kuljetusratkaisu, mutta se palvelee vain tiettyjä tarpeita. Konttikuljetuksissa satama on tehokas ja sinänsä luonnollinen solmupiste.

Miten KombiSuomi on edistänyt asiaa?

Yleisen Teollisuusliiton koordinoiman KombiSuomi-hankkeen merkitys perustuu siihen, että mukana on ollut kuljetusketjuja hallitsevia toimijoita, joilla on halua ja tarvetta kehittää toimintatapoja. On toki luonnollista, että laaja-alaisessa yhteistyöhankkeessa näkemykset kehittämisen painopisteistä vaihtelevat. Kaikki osapuolet kuitenkin korostavat yhteistyön ja pitemmän aikavälin yhteisen näkemyksen välttämättömyyttä intermodaalikuljetusten edistämiseksi. Perusajatuksena on toimintamallin kehittäminen *keep it simple* -periaatteella. Hankkeessa on myös alustavasti hahmoteltu alueellisten solmupisteiden toimintaedellytyksiä.

Mitä sisämaassa voisi tehdä?

Sisämaa tarkoittaa tässä Suomen sisäistä liikennettä - unohtamatta, että se usein on osa kansainvälisiä kuljetusketjuja. Oleellista on solmupistein ja runkoyhteyksin vahvistaa tavaravirtoja ja vähentää tyhjänäajoa. Eri tuotekonsepteja, palveluja ja yksiköitä yhdistää mahdollisuus hyödyntää samoja terminaleja ja runkoyhteyksiä, millä saavutetaan synergiaa ja riittävä käyttöaste. Solmukohta tai terminaalit voi olla myös sisämaansatama ja konttivarikko. Esikuvia löytyy muun muassa Ruotsista. KombiSuomen yhteydessä potentiaalisiksi sisämaansatamiksi on mainittu erityisesti Kouvola ja Tampere. Kouvolassa on jo olemassa olevaa infrastruktuuria ja kansainvälisen kaupan toimintaa. Lisäksi siellä tehdään aktiivista kehittämis- ja markkinointityötä. Tampereella konkretiaa ei vielä ole, mutta kehittämistyö on vihdoin alkamassa.

Joko nyt alkaa uusi aika?

Kuljetus- ja logistiikka-ala on avoin uusille ideoille. Nykyiset toimintatavat on kehitetty huippuunsa, ja jatkossa tehostaminen edellyttää toimintatapojen ja operatiivisen järjestelmän muutoksia. Järjestelmämuutoksen onnistuminen ja hyötyjen saaminen siitä tarkoittavat kuitenkin, että toimijoilla tulee olla valmiutta ottaa riskejä ja myös hieman joustaa tavoitteistaan ja reunaehdoistaan. Tarvitaan edelläkävijyyttä, yhteistä tahtoa ja sitoutumista. Uusille palveluille on kysyntää, jos tuote on kilpailukykyinen. Hinnoittelussa tämä tarkoittaa, että kokonaisuutta ei voida lähestyä ketjun osien summana, vaan kustannusten muodostuminen ja jakautuminen on mietittävä uudella tavalla.

Tavoitteena on lähteä liikkeelle matalan kustannustason yksinkertaisella toimintamallilla ja infrastruktuurilla. Kyse on kuljetuspalvelusta, jota neutraali operaattori tarjoaa joukkoliikenteen logiikalla ja kaikille samalla tariffirakenteella. Tällaista palvelua ei ole vielä tarjolla, mutta KombiSuomi on antanut selvän signaalin sen tarpeesta.

Pystyvätkö rautatiet ja yhteiskunta vastaamaan haasteeseen?

Uusi aika tarkoittaa, että rautatiet toimii suuryksiköiden nykyistä

selvästi merkittävämpänä runkokuljettajana. Kuljetusjärjestelmä muodostuu, jos ei suorastaan verkostosta, ainakin useista solmupisteistä ja yhteysväleistä, jotka on sovitettu kansainvälisiin kuljetusketjuihin, mutta palvelevat myös kotimaan liikennettä. Solmupisteiden ja terminaalien kehittämistä koordinoidaan valtakunnallisesti.

Rataverkolla haasteena ovat kapasiteetti ja sujuva liikennöinti. Suuryksikkökuljetuksilla on suuret täsmällisyys- ja aikatauluvaatimukset osana logistisen ketjun laatua. Tulevaisuudessa mahdollisesti tavoiteltava tiheä frekvenssi korostaa tätä. Kyse voisi siis olla synergisestä tavaraliikennekokonaisuudesta. Sujuvuus tarkoittaa liikennöintiä terminaalista terminaaliiin sähkövedolla ja vaihtotöitä välttämällä. Myös mahdollisten välikuormausten ja junan kokoonpanon muutosten tulee tapahtua sujuvasti. Kauempana tulevaisuudessa rautatiekuljetusjärjestelmän solmukohtana saattaa perinteisen ratapihan sijaan olla intermodaaliterminaalii.

Lähteitä

KombiSuomi/Yhdistettyjen kuljetusten edistäminen -hankkeen aineistot. 2006-2009.

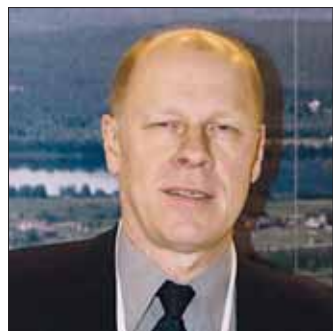
Malmivaara, Mika. 2009. Millainen on toimiva intermodaalijärjestelmä? Luento Tampereen teknillisessä yliopistossa 19.11.2009.

Mäkelä, Tommi. 2008. Mikä merkitys yhdistetyillä kuljetuksilla on Suomen kuljetusjärjestelmässä 5-10 vuoden kuluttua? Väylät ja Liikenne 2008, Esitelmät, s. 326-331.

Mäkelä, Tommi. 2008. Perussolmutarapihojen merkitys ja näkymät osana kuljetusjärjestelmää. Helsinki: Ratahallintokeskus. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 5/2008.

Mäkelä, Tommi. 2009. Konttoliikenne ja sen tulevaisuus intermodaalikuljetusten näkökulmasta Suomessa. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenne- ja kuljetusjärjestelmät, Työraportti 14.

Nyman, Markus. 2008. Voiko joukkoliikenteen logiikan soveltamisesta olla apua rahtiliikenteessä? Esitys YTL:n syyskokouksessa 2.12.2008.



Arto Hovi
Liikennevirasto

Radanpito ilmastotalkoissa

Rautateiden rooli liikenteen ilmastotavoitteiden toteutuksessa

Ratahallintokeskus on valmistellut ilmasto- ja energiastrategian keväällä 2009. Strategia noudattelee Valtioneuvoston ja liikenne- ja viestintäministeriön ilmastopoliittisia linjauksia. Radanpidon ilmasto- ja energiastrategiset linjaukset tullaan liittämään vuoden 2010 aikana yhteiseen Liikenneviraston ympäristöstrategiaan.

Rautatieliikenteen energiatehokkuus on keskeinen tekijä, joka vaikuttaa sen rooliin liikennejärjestelmässä, kun energian hinta nousee ja päästötavoitteet kiristyvät. Siksi ilmastoasiat ovat viime vuosina nousseet yhä enemmän strategisiksi toimintaan liittyviksi kysymyksiksi aiemman selkeän ympäristöpainotuksen sijaan. Raideliikenne tarjoaa ilmastomuutoksen hillinnässä vaihtoehdon

enemmän energiaa kuluttaville ja kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttaville kulku- ja kuljetusmuodoille. Siksi radanpidon ilmasto- ja energiastrateginen näkökulma on raideliikenteen osuuden kasvattaminen osana liikennejärjestelmää.

Käytännön toimet ilmastomuutokseen sopeutumisessa ja sen hillinnässä

Ilmastomuutokseen sopeutuminen ja sen hillintä ovat nousseet osaksi päivittäistä työtä erityisesti kahden viimeisen vuoden aikana. Radanpitoon on valmistellut ilmasto- ja energiastrategia keväällä 2009. Strategia noudattelee Valtioneuvoston ja liikenne- ja viestintäministeriön ilmastopoliittisia linjauksia. Radanpidon ilmasto- ja energiastrategiset linjaukset tullaan liittämään vuoden 2010 aikana yhteiseen Liikenneviraston ympäristöstrategiaan.

Ratahallintokeskuksessa valmistui jo v. 2008 esiselvitys radanpidon sopeutumisesta ilmastomuutokseen. Kyseisiä sopeutumis-toimia on jo käynnistetty mm. kunnossapidossa.

Syksyllä 2009 valmistunut RHK:n julkaisu Liikenteen ulkoisvaikutukset Suomessa ja EU:ssa käsittelee myös ilmastomuutokseen sopeutumista ja erityisesti sen ulkoisia kustannuksia. Parhaillaan selvitetään mm. hankearvioinneissa käytettävien CO₂-laskelmien muutostarpeita ja energiansäästöpotentiaaleja mm. ratapihojen valaistuksessa. Vaihteiden lämmitystä on tarkoitus kehittää entistä sääspesifimpään suuntaan. Energiategohokkuuden parantamiseksi on vuonna 2009 käynnistetty myös maalämmön hyödyntämiskokeilu vaihteiden lämmityksessä. Radanpidon ilmasto- ja energiastrategiassa energiansäästötavoitteeksi on asetettu 10 % vuoteen 2020 mennessä.

Henkilö- ja tavaraliikenne eri asemassa

Juna on sekä henkilö- että tavaraliikenteessä energiatehokas kulkuväline. Junaliikenteen osuus liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä on noin 1 %. Liikenteen energiakulutuksesta rautatieliikenteen osuus on noin 2 %. Rautatieliikenteen osuus kotimaan henkilöliikenteen suoritteesta on 5 %, mikä on eurooppalaisittain melko alhainen. Rautateiden kuljetusosuus kotimaan tavaraliikenteen tonnakilometreistä sen sijaan on eurooppalaisittain melko korkea 26 %.

Henkilöliikenteen matkoista neljä viidestä tehdään pääkaupunkiseudun lähiliikenteessä, suoritteesta taas neljä viidesosa kertyy kaukoliikenteessä. Vuonna 2008 junamatkoja tehtiin 5 % enemmän kuin vuonna 2007. Suorite kasvoi 7 %. Junaliikenteen kasvu on viime vuosina tapahtunut melko tasaisesti sekä pääkaupunkiseudun lähiliikenteessä että kaukoliikenteen pääreiteillä. Matkat kasvoivat eniten väleillä Helsinki-Oulu, Helsinki-Turku ja Helsinki-Kouvola-Kuopio / Joensuu. Muilla kaupunkiseuduilla kuin Helsingin seudulla lähiliikenne on vasta kehittymässä. Siksi yhteistyö kaupunkiseutujen kanssa niin maankäytön kuin liikenteenkin suunnittelussa on keskeistä.

Vaikka tavaraliikenteen päästöt ovat noin kolmannes liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä, on niihin kiinnitetty vähän huomiota ilmastopoliitikassa. Tavaraliikenteen päästöjen vähentämisessä on kysymys liikennemuotojen työnjaon kehittämisestä, logistiikan ja kuljetusketjujen tehostamisesta, kuormausasteen nostosta sekä terminaalien kehittämisestä. Esimerkiksi kuormausaste vaikuttaa merkittävästi energiatehokkuuteen. Tavaraliikenteen alueellisessa kehittämisessä on tärkeää asiakasnäkökulman vahvistaminen ja se liittyy olennaisesti rautatieliikenteen markkinaosuuden kasvattamiseen.

Koska sähkövetoisen rautatieliikenteen osuus koko suoritteesta on noin 84 %, energiantuotannon päästöjen vähentämisellä ja päästöoikeuksien hinnalla on merkitystä rautatieliikenteen kilpailukyvyllä. Rautatieliikenteen kannalta on tärkeää vähentää energiankäyttöä taloudellisilla perusteilla, sillä valtaosa rautatieliikenteen käyttämästä energiasta tuotetaan päästökaupparektorilla, jolloin päästöoikeuksien hinta vaikuttaa suoraan rautatieliikenteen talouteen.

Väylärakentaminen ja kunnossapito

Liikenteen lisäksi päästöjä syntyy väylien rakentamisessa ja kunnossapidossa. Radanpidossa käytetään energiaa ja materiaaleja sekä tehdään rakenteita, joiden valmistuksessa ja kuljetuksessa on syntynyt hiilidioksidipäästöjä. Näitä radan elinkaaren aikana syntyneitä päästöjä ei ole arvioitu, mikä onkin haaste koko väyläsektorille.

Liikennejärjestelmä ja valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Suomen liikennejärjestelmässä rautatieliikenne hoitaa pitkämatkaiset ja raskaat perusteellisuuden kuljetukset ja on runkoyhteyksien tarjoaja suurten kaupunkien välisillä matkoilla ja pääkaupunkiseudun lähiliikenteessä. Koska liikennejärjestelmän toimivuuteen ja asiakkaiden valintoihin vaikuttavat monet tekijät, edellyttää markkinaosuuden kasvattaminen laajaa yhteistyötä, matka- ja kuljetusketjujen toimivuutta ja kilpailukykyisyyttä sekä rautateiden palvelutason ja houkuttelevuuden parantamista. Liikenneviraston rooli on tuottaa päätöksentekijöille aineistoja ratkaisujen tueksi ja toisaalta toteuttaa sen toimivaltaan kuuluvia toimia.

Tarvetta lisätä raideliikenteen osuutta liikennejärjestelmässä korostavat myös valtakunnalliset alueiden käytön tavoitteet. Erityisesti eteläisessä Suomessa ja Helsingin seudulla pyritään raideliikennettä lisäämään mm. maankäytön ja liikenteen vuorovaikutusta parantamalla, jolloin maankäytön kautta saadaan raideliikenteen hyödyt käyttöön. Lisäksi toimet palvelutason nostamiseksi, hinnoittelun kehittämiseksi ja liityntäpysäköinnin edistämiseksi tukevat raideliikenteen kilpailukykyä. Tavaraliikenteessä uudet kaivoshankkeet ja yhteistyö naapurimaiden kanssa luovat uusia edellytyksiä kehittää raideliikennettä. Toisaalta raideliikenteen kapasiteettiongelmat jarruttavat raideliikenteen markkinaosuuden lisäämistä. Liikenneviraston kannalta onkin tärkeää, että yhteistyö kaupunkiseutujen, muiden väylälaitosten, palveluiden käyttäjien ja liikenteen toimijoiden kanssa on kiinteää.

Tutkimus ja kehitystyö

On tärkeää, että ilmastomuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen sekä energiatehokkuuden parantaminen kytkeytyvät kaikkeen toimintaan. Kytkeytyminen on tärkeää myös siksi, että voidaan ajoittaa toimet niin, että kustannukset jäävät mahdollisimman pieniksi. Toimintatapoja kehittämällä saadaan säästöä energiankulutuksessa. Jotta ilmasto- ja energianäkökohdat voidaan ottaa huomioon riittävällä tavalla, on radanpidossa asetettu seuraavia strategisia tavoitteita.

- Radanpidossa on
 - täsmennettävä tietoa energiankulutuksesta ja päästöjen muodostumisesta
 - järjestettävä systemaattinen kulutuksen seuranta merkittämissä kulutuskohteissa ja ryhdyttävä säästötoimiin
 - järjestettävä koulutusta avainhenkilöille
 - liitettävä ilmasto- ja energiakysymykset toimintaa suuntaaviin ohjeisiin
 - kehitettävä tutkimustoimintaa.
- Edellä mainittujen tavoitteiden toteuttamistoimia on käynnistetty jo vuoden 2009 aikana, koulutus käynnistyy 2010.

Yhteistyö ja liikennejärjestelmänäkökulma tärkeää

Ilmasto- ja energiakysymysten huomioon otto edellyttää laajaa yhteistyötä niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin. Kokonaisuuden hallinta ja energiatehokkuus koko liikennejärjestelmässä on saavutettavissa vain eri toimijoiden yhteistyöllä. Liikenneviraston synty ja useiden kaupunkiseutujen tiivistynyt yhteistyö tukevat osaltaan tätä kokonaisuuden hallintaa. Liikenneviraston rautatieosaston rooli tässä yhteistyössä on esittää radanpitäjän näkökulma ja tuoda esiin rautatieliikenteen erityisosaamista sekä nostaa esiin rautatieliikenteen mahdollisuuksia.

Raideliikenteen ilmastohyötyjen kannalta on keskeistä, että liikennejärjestelmäkokonaisuuden kehittäminen jatkuu ja ilmastonäkökulma liitetään kaikkeen liikennepoliittiseen valmisteluun. Uusi Liikennevirasto luo pohjaa kokonaisvaltaisen otteen vahvistumiselle, liikennemuotojen yhteistyölle sekä matka- ja kuljetusketjujen kehittämiselle. Muutosten myötä on tarpeen kirkastaa eri toimijoiden ilmastopoliittista vastuuta ja kehittää yhteistyötä niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin.

vossloh

Switch Systems

Vossloh Cogifer Finland Oy

Vaihteiden teräsovat

Raidepuskimet

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



**Rautatieliikenteen ohjauksen
& turvallisuuden ammattilainen.**

- Suunnittelu & Projektit
- Tarkastustoiminta
- Konsultointi



Safety Advisor Oy

www.safetyadvisor.fi | Tel: +358 44 530 1230 | matti.katajala@safetyadvisor.fi

Graanintie 5, 50190, Mikkeli Finland



Olli-Matti Luhtinen
Ramboll Finland Oy



Miika Mäkitalo
Liikennevirasto

Ratasuunnitelman meluselvitys – case: Savio–Kerava 6. raide

Työssä selvitettiin 6. raiteen (logistiikka-alueen raide) toteuttamisen radan itäpuolelle aiheuttamat muutokset junaliikenteen meluun alueella. Lisäksi suunniteltiin meluntorjuntatoimenpiteet selvitysalueella olevien asuinalueiden saamiseksi ohjearvojen mukaisiin melutasoihin junaliikennemelun osalta.

Junaliikennemelu ylittää ohjearvot (keltainen väri) radan länsipuolen asuinalueilla jo nykytilanteessa:



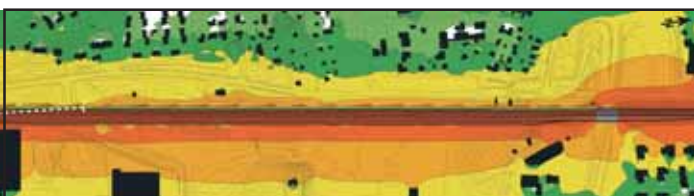
Maankäytön muutosten takia tarpeettomaksi jäänyt meluaita radan itäpuolella joudutaan purkamaan 6. raiteen toteuttamisen yhteydessä. Logistiikka-alueen junaliikenteen vaikutus melutilanteeseen on hyvin vähäinen:



Aita (n. 700 m) siirretään radan länsipuolen asutuksen suojaksi kahdessa osassa. Väliin jäävä tuleva asuinkortteli suojataan rakennuksin ja tonttiaidoin:



Mahdollisesti myöhemmin toteutetaan myös kokonaan uusi vastaavankorkuinen (n. rata + 2 m, pituus n. 1000 m) meluaita tämän jatkoksi. Näillä toimenpiteillä saataisiin alueen asutus käytännössä kokonaan ohjearvojen mukaisiin melutasoihin (vihreä väri):



Älyliikennettä rautateillä

Liikenteen ja tiedon hallinta ovat edellytyksiä toimivalle logistiikalle. Radanpitäjänä Liikenneviraston rautatieosaston tehtävä on tarjota käyttöön sovitulla tavalla liikennöitävissä oleva rata, jotta verkolla operoivat rautatieyritykset voivat palvella asiakkaitaan eli elinkeinoelämää ja matkustajia. Elinkeinoelämän tarpeiden kasvu kuljetusten ja liikennetiedon suhteen tuo haasteita tietojärjestelmien toimivuudelle ja tiedon ajantasaisuudelle. Tästä syystä Liikennevirasto edistää aktiivisesti älyliikenteen hankkeita. Älyliikenne on noussut myös keskeiseksi Suomen liikennepolitiikassa.

Älyliikenteellä, älykkäällä liikenteellä tai telematiikalla tarkoitetaan tieto- ja viestintätekniikan soveltamista liikenteessä. Älyliikenne on nähty keinona parantaa liikenteen ja liikennejärjestelmän turvallisuutta ja toimivuutta sekä toisaalta myös vähentää ympäristövaikutuksia. Telematiikan avulla voidaan parantaa logistiikan ja matkustamisen sujuvuutta, häiriönhallintaa sekä tehostaa liikenteen prosessien toimivuutta. Uusilla telematiikan sovelluksilla voidaan lisätä myös järjestelmien toimintalogiikoita siten, että ne sisältävät päätöksentekoa helpottavia elementtejä. Telematiikan ja liikenteen hallinnan keinojen vaikuttavuuden ja hyvän hyötykustannussuhteen vuoksi älyliikenne on myös järkevää väylänpitoa ja liikennepolitiikkaa.

Liikenne- ja viestintäministeriö korostaa älyliikenteen merkitystä

Liikenne- ja viestintäministeriön asettama selvitysmies Kulmala on esittänyt raportissaan (LVM:n julkaisuja 58/2008), että väylänpidon ydintehtävä on liikenneverkkojen ajantasainen operointi. Kulmala nostaa raportissaan esiin älyliikenteen keskeisiä ratkaisuja, jotka on todettu tehokkaiksi ja vaikuttaviksi. Rautateiden osalta hän nimeää tällaisiksi ratkaisuisiksi rautatieliikenteen ohjausjärjestelmät toteamalla, että älykkäiden liikenteenohjauksen monitoimilaitteiden avulla voidaan hallita suuria kokonaisuuksia. Hankkeina mainitaan ohjauksen keskittäminen, tekstiviestiluvantomenettely, ratapihojen liikenteen ohjaamisen mahdollisuus mobiililaitteella, teknisen valvonnan lisääminen, ratakapasiteetin hallinnan tietojärjestelmä ja satelliittipaikantamisen laaja hyödyntäminen. Liikennevirasto pitää esiin nostettujen hankkeiden edistämistä tärkeänä, ja ne on nostettu eräiksi keskeisiksi liikenteen hallintastrategian hankkeiksi.

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti Kulmalan selvityksen jälkeen kansliapäällikkö Harri Pursiainen selvitysmieheksi laatimaan ehdotuksen kansalliseksi älyliikenteen strategiaksi. Pursiainen luovutti ehdotuksensa vuoden 2009 lokakuun lopussa. Pursiainen linjaa raportissa, että älyliikenne siirtää liikennepolitiikan fokuksen liikenneverkkojen rakentamisesta ja ylläpidosta matkojen ja kuljetusten toimivuuteen. Tätä muutosta tukee myös toteutettu liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan virastouudistus. Älyliikenteellä liikennepolitiikka linkittyy ja sillä voidaan tukea myös tietoyhteiskuntapolitiikan pyrkimyksiä sekä ilmastot- ja ympäristöpolitiikkaa. Pursiainen esittää strategiaehdotuksessaan älyliikenteen vision vuodelle 2020, kuvaa älyliikenteen

kehittämisen periaatteita ja tavoitteita sekä nimeää painopisteet ja kärkihankkeet. Rautatieliikenteen osalta ehdotuksessa kärkihankkeissa todetaan, että ohjausjärjestelmät tehostavat ratakapasiteetin jakoa ja ajantasaisista matkustajainformaatiota. Lisäksi mainitaan, että rautatieliikenteen ja -verkon hallinnalla on integroitu liikenteen suunnittelu, liikenteenohjauksen ja kunnossapidon tuotannon-ohjausjärjestelmät.

Rautateiden älyliikenteen hankkeita

Liikenneviraston rautatieosasto edistää älyliikenteen hankkeilla rautatieliikenteen toimivuutta ja toimintaedellytyksiä. Hankkeilla luodaan tehokkuutta liikenteeseen ja liikennetuotantoon sekä parempia mahdollisuuksia ajantasaisen tiedon hallintaan. Ratakapasiteetin hallintajärjestelmän, LIIKEN avulla Liikennevirasto hallitsee ratakapasiteetti- eli aikataulutietoja ja kalustotietoja. LIIKE-järjestelmään kytkeytyvät myös GPS- ja RFID-toteutukset, ratatöiden varaussuunnittelujärjestelmä sekä täsmällisyyden seurantaan ja raportointiin käytettävä järjestelmä. LIIKE-järjestelmäkokonaisuus mahdollistaa tarkan liikennekuvan välittämisen rautatieyrityksille ja sidosryhmille, mikä luo edellytyksiä elinkeinoelämän kuljetustiedon ajantasaiselle hallinnalle ja logistiikan toimivuudelle. Liikennevirasto harkitsee myös mahdollisuutta integroida tulevaisuudessa LIIKE-järjestelmä ja erilaiset liikenteenohjausjärjestelmät, jolloin liikenteen suunnittelu ja ohjaus tehtäisiin yhdellä järjestelmällä.

Liikennevirasto on edennyt kokeiluvaiheeseen selvitysmies Kulmalan esiin nostamassa, tulevaisuuteen kurkottavassa hankkeessa, jossa korvataan liikenteenohjaajan veturinkuljettajalle puheviestinä antama lähtölupa tekstiviestillä niillä rataosilla, joilta puuttuvat näkyvät lähtöopastimet. Uusi toimintamalli mahdollistaa täsmällisemmän liikenteen, kun veturinkuljettajien ei tarvitse odottaa määrätyissä paikoissa lähtöluvan saamista puheviestinä. Se tehostaa myös liikenteenohjaustyötä, kun liikenteenohjaaja voi ohjata junaliikennettä saman liikenteenohjausjärjestelmän käyttöliittymän avulla ilman erikseen suullisesti annettavia lähtölupia. Hanke on yksi askel kohti tulevaisuuden liikenteenohjaukseen, jossa ei ole näkyviä opastimia ratojen varsilla.

Ohjausjärjestelmien avulla voidaan tehostaa myös ratapihojen liikennettä. Rautateiden toiminnan kehittämisen ja tehostamisen yksi keskeinen painopiste on tulevaisuudessa ratapihoilla, joita automatisoimalla ja joiden liikenteenohjauksen uusilla keinoilla voidaan sujuvoittaa liikennettä ja saavuttaa huomattavia kustannussäästöjä. Ratapihojen liikenteenohjausjärjestelmien suunnittelussa keskeistä on määritellä ratapihakohtaiset liikenteen toimintamallit, joihin tulisi vastata tarkoituksenmukaisilla älyliikenteen keinoilla, joita ovat esimerkiksi ohjauksen keskittäminen liikenteenohjauksen yhteyteen, ohjauksen mahdollistaminen mobiililaitteella sekä radio-ohjattujen tai monitoimisten veturien käyttöönotto.

Liikenteen hallinnan rooli kasvaa

Rautatieliikenteessä liikennejärjestelmän toimivuuden varmistaminen ja älyliikenteen merkitys kasvaa, sillä väylänpidon fokus suuntautuu kohti asiakkaita ja lisäksi liikenteen hallinnan keinoja tullaan käyttämään yhä enemmän osana väylänpitoa ja kapasiteetin kehittämistä. Liikenteen hallinnan keinoilla mahdollistetaan täsmällinen rautatieliikenne, ajantasainen tiedonhallinta Liikennevirastossa ja sidosryhmille sekä luodaan edellytyksiä tehokkaammalle rautatieliikenteelle.



Mikko Natunen
Liikennevirasto

Liikenteen hallinnan tietojärjestelmät

Liikenteen hallinta rautatieliikenteessä – erilaisia näkökulmia

Liikenteen hallinta on melko tuore käsite rautatietoimialalla - RHK:ssa liikenteen hallinta käsite on ollut päivittäisessä käytössä vasta muutaman vuoden. RHK:n liikenteen hallintastrategiassa on neljä osa-aluetta: rataverkon markkinointi, ratakapasiteetin hallinta, liikenteenohjaus ja matkustajainformaatio. Asiakkaiden näkökulmasta edellä kuvatut osa-alueet muodostavat kronologisesti ja loogisesti etenevän palvelukokonaisuuden ja määrittelevät samalla liikenteen hallintaa rautateillä ns. laajemmasta näkökulmasta. Osa-alueet liittyvät tiiviisti toisiinsa ja tukevat toinen toisiaan saumattomasti. Siten voidaan todeta, että edellä kuvattu liikenteen hallinnan rajausta on hyvin perusteltu.

Unohdetaan hetkeksi kuitenkin liikenteen hallinnan palvelunäkökulma ja mietitään fokusta hieman kaventaen, millä asioilla liikennettä voidaan todella hallita? Yksi mahdollinen vastaus edelliseen kysymykseen on: liikenteen suunnittelulla, liikenteen operatiivisella hallinnalla ja toteutuneen liikenteen analysoinnilla. Edellä kuvattu kavennetun fokuksen mukainen kolmijako ei ole uusi liikenteen hallinnan rajausta tai määritelmä. Se on vain toinen näkökulma samaan asiaan ja se on ryhmittely, jonka avulla liikenteen hallinnan tietojärjestelmiä tässä yhteydessä tarkastellaan.



Rautatieliikenteen hallinnan
osa-alueet – “suppea näkökulma”.

Liikenteen suunnittelu

Ensimmäinen liikenteen hallinnan osa-alue on liikenteen suunnittelu. Liikenteen suunnittelun alle voidaan lukea mm. yksittäisten juna-aikataulujen (tai laajemmin liikennetietojärjestelmien) suunnittelu, ratakapasiteetin jakamiseen liittyvä aikataulusuunnittelu, liikenteen ja ratatöiden yhteensovittaminen, tulevaisuuden liikennetietojärjestelmien suunnittelu ja kapasiteettiselvitykset. Liikenteen suunnittelun tavoitteita voidaan nähdä esim. seuraavat asiat:

- tehokas, asiakastarpeita vastaava ja häiriöiltä palautumiskykyinen liikennejärjestelmä
- parhaiden investointikohteiden osoittaminen.

Tällä hetkellä liikenteen suunnittelussa käytettäviä tietojärjestelmiä ovat mm. aikataulusuunnitteluohjelmisto Viriato,

simulointiohjelmisto OpenTrack, ratakapasiteetin hallinnan tietojärjestelmä LIIKE sekä ratatöiden ja liikenteen yhteensovittamisessa käytössä oleva ennakkotietojärjestelmä ETJ. Liikenteen suunnittelun tietojärjestelmien tila on kohtuullinen. Järjestelmien perustoiminallisuudet ovat kunnossa ja ne auttavat käyttäjiä kohtuullisesti hyvien suunnitteluratkaisujen löytämisessä. Yhtenä tärkeänä tulevaisuuden kehityskohteena liikenteen suunnittelun tietojärjestelmien osa-alueella on suunnitelmien (=aikataulujen) tarkkuustason lisääminen. Raideosuus- tai ns. elementtitasolla mallinnettu infrastruktuuri ja aikataulujen suunnittelemisen tarkalla tasolla alusta alkaen mahdollistaisivat toimintojen automatisointia myöhemmissä vaiheissa sekä tekisivät suunnitelmien toteutettavuuden / hyvyyden tarkastelusta entistäkin luotettavampaa.

Liikenteen operatiivinen hallinta

Toinen, ehkä konkreettisin ja samalla ehkä helpoiten hahmotettavissa oleva liikenteen hallinnan osa-alue on liikenteen operatiivinen hallinta. Liikenteen operatiivisen hallinnan alle voidaan nähdä kuuluvan mm. päivittäisten liikennemuutosten hallinta, junaliikenteen ohjaus, matkustajainformaatio ja tiedottaminen. Liikenteen operatiivisen hallinnan tavoitteina voidaan nähdä esim. seuraavat asiat:

- muuttuviin asiakastarpeisiin vastaaminen lyhyellä aikajänteellä
- kokonaismyöhästymisten minimointi reaaliaikaisessa liikennetilanteessa
- matkustajien ajantasainen tiedottaminen oikealla tiedolla sekä normaali että poikkeustilanteissa.

Käytössä olevia operatiivisen hallinnan tietojärjestelmiä ovat mm. kauko-ohjausjärjestelmät (HELKA / ESKO, TAIKA, THALES ja MIPRO), viestintäjärjestelmä RAILI, junien kulun seurantajärjestelmä JUSE, matkustajainformaatiojärjestelmä MIKU sekä ETJ. Ratakapasiteetin hallinnan tietojärjestelmä LIIKE:tä aletaan käyttää operatiivisessa toiminnassa 2010–2011.

Operatiivisen hallinnan tietojärjestelmien kokonaisuutta voisi luonnehtia hyväksi tilkkutäkiä. Kaikki oleelliset toimenpiteet saadaan automatisoidusti hoidettua, liikenne on turvallista ja järjestelmät ovat kohtuullisen käyttäjystävällisiä, eli täkki pitää lämmön. Kokonaisuus on kuitenkin koottu monista eri palasista ja tiedot järjestelmien välillä eivät kulje saumattomasti. Tätä ongelmakenttää on lähdetty ratkaisemaan mm. keskitetyn integraatiopalvelun (SANTRA) rakentamisella. Keskittämiseksi seuraavat askeleet konkretisoituvat LIIKE-järjestelmän operatiivisten toiminnallisuuksien käyttöönottojen myötä. Pidemmällä aikajänteellä kehitys jatkuu uusia keskitettyjä toiminnallisuuksia LIIKE-järjestelmäperheeseen rakentaen sekä LIIKE:tä kauko-ohjausjärjestelmiin entistä tiiviimmin integroiden.

Toteutuneen liikenteen analysointi

Kolmas ja toiminnan kehittämisen kannalta ehkä tärkein osa-alue liikenteen hallinnassa on toteutuneen liikenteen analysointi. Toteutunutta liikennettä voidaan tarkastella monesta näkökulmasta. Tärkein ja tunnetuin toteutuneen liikenteen tarkastelunäkökulma on junaliikenteen täsmällisyys, eli suunniteltujen ja toteutuneiden aikataulujen suhde. Toteutuneen liikenteen analysoinnin muita näkökulmia ovat esim. ajettujen junien suhde suunniteltuihin juniin tai ajettujen junien tiedot suhteessa suunniteltujen junien tietoihin. Toteutuneen liikenteen analysoinnin yhtenä päätavoitteena voidaan nähdä:

- erilaisten liikennehäiriöihin johtavien syiden etsintä ja parannus-ehdotusten luominen (infra, liikennöitsijästä, liikenne- ja rakenteesta, toimintatavoista yms. johtuvat syyt).

Toteutuneen liikenteen analysoinnin päätyökaluna tällä hetkellä on JUSE. Se on pääasiassa tiedonkeräämisväline ja raportointityökalu ja kovin syvällisiä analyysejä ei JUSElla voida toteuttaa. Voidaan siis sanoa, että tietojärjestelmien nykytila on tälläkin osa-alueella kohtuullinen, mutta kehitettävää riittää. Työkaluja kehitetään sekä lähtötietojen keräämisen puolella että tietojen

analysoinnin puolella. LIIKEN ja nyky-ETJ:n korvaavan järjestelmän toteutuksissa huomioidaan, että toteutuneen liikenteen analysoinnissa tarvitaan lähtötietoja nykyistä tarkemmalla tasolla. Myös kulkutietoja saadaan jatkossa nykyistä tarkemmalla tasolla. Lisäksi tiedon analysointi- ja raportointityökalujen kehittämistä vietäneen eteenpäin omana hankkeenaan.

Tietojärjestelmiä kehittämällä ja integroimalla on liikenteen hallinnassa saavutettavissa suuria toiminnallisia ja taloudellisia parannuksia. Tämän kehityksen rinnalla täytyy kuitenkin muistaa, että parhaakaan tietojärjestelmät eivät tee itsenäisesti analyysejä ja generoi parannusehdotuksia. Toteumatietojen analysointiin kannattaisi panostaa tulevaisuudessa nykyistä enemmän, jottei usein melko yksinkertaiset, halvat ja erittäin kustannustehokkaat rautatieliikennejärjestelmän parannustoimenpiteet jäisi tunnistamatta ja toteuttamatta.

*Jouni Paavilainen ja Riikka Salkonen
Tampereen teknillinen yliopisto*

Täsmällisyystutkimuksen nykytilanne ja trendit kansainvälisellä tasolla

Taustaa

Täsmällisyyden merkitys on korostunut viime vuosikymmeninä ihmisten liikkuvuuden, kulkumuotojen keskinäisen kilpailun, infrastruktuurin kapasiteetin täyttymisen ja markkinoiden avautumisen seurauksena. Täsmällisyydellä on merkittävä vaikutus rautatieliikennejärjestelmän suorituskykyyn ja sen tarjoaman palvelun laatuun. Epätäsmällisyydellä on yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia: siitä aiheutuu kustannuksia niin asiakkaille, operaattoreille kuin radanpitäjillekin. Rautatieliikennejärjestelmässä viiveet ketjuuntuvat helposti, jolloin epätäsmällisyyden vaikutukset kumuloituvat nopeasti. Täsmällisyys muodostaa laajaalaisen ja kompleksisen kokonaisuuden, joka on huomiotava koko järjestelmän läpileikkaavana tekijänä.

Suomessa täsmällisyyden kehittämiseen on vahva tahtotila. Konkreettisen kehitystyön tueksi tarvitaan kuitenkin nykyistä enemmän taustateorioiden hyvää hallintaa ja uutta tietoa luovaa tutkimusta. Tästä syystä RHK on ryhtynyt asiassa tutkimusyhteistyöhön TTY:n tiedonhallinnan ja logistiikan laitoksen kanssa. Yhteistyön ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin laajan kirjallisuuskatsauksen avulla, mikä on täsmällisyystutkimuksen nykytilanne kansainvälisellä tasolla. Tälle perustalle voidaan jatkossa rakentaa sekä tutkimukselliset että käytännönläheiset kehityshankkeet.

Täsmällisyystutkimuksen nykytila

Samalla, kun täsmällisyyden tärkeys on kasvanut, myös siihen liittyvä tutkimus on lisääntynyt voimakkaasti: puolet kirjallisuuskatsaukseen valikoituneista julkaisuista on alle viisi vuotta vanhoja. Vaikka aihe ei ole enää tieteellisesti uusi, ei se kuitenkaan ole ”loppuun tutkittu”: tarkastelu on tähän asti ollut melko yksipuolista, eikä esimerkiksi terminologiaa ole vielä vakiintunut. Kirjallisuuskatsauksessa täsmällisyyttä ja sen tutkimusta tarkasteltiin lukuisista eri näkökulmista, jolloin myös katsauksen tulokset olivat hyvin moninaiset. Seuraavaksi on nostettu esille havainnoista

tärkeimmät.

Täsmällisyyteen liittyvä tutkimus on painottunut matkustajaliikenteeseen ja rautatieliikennejärjestelmään yleisesti; tavaraliikenteen täsmällisyyttä on tutkittu vain vähän. Käytetyimpiä tutkimusmenetelmiä ovat matemaattiset ja tilastolliset menetelmät, mallintaminen ja simulointi. Tällöin tarkasteltava on yleensä jokin rajattu osajärjestelmä. Vähemmälle huomiolle on jäänyt koko järjestelmän täsmällisyystutkimus, kuten matka- ja kuljetusketjujen tarkastelu. Aikataulu- ja kapasiteettisuunnittelun näkökulmasta tehtyä tutkimusta on paljon. Tällöin viiveiden ketjuuntuminen ja häiriösietoisuus nousevat tärkeään asemaan.

Tutkimuksissa käy ilmi täsmällisyyden laaja-alainen merkitys. Samalla niistä kuitenkin huomataan, että käytännössä täsmällisyyttä tarkastellaan puutteellisin menetelmin, kuten pelkkänä määräasematäsmällisyytenä. Esimerkiksi matkustajakohtaisia täsmällisyyteen liittyviä asioita ei mitata, vaikka tutkimukset siihen antavatkin menetelmiä. Muun muassa ajan arvoa on tutkittu matka-aikaan liittyvien aikasäästöjen kautta. On havaittu, että myöhästymisaika on arvokkaampaa kuin matka-aika. Rautatieliikenteen palvelu on aikatauluun sidottua, jolloin täsmällisyys muodostuu merkittäväksi palvelun laadun osatekijäksi.

Monessa julkaisussa on tarkasteltu järjestelmiä, joilla häiriöitä ja niiden vaikutuksia pystytään analysoimaan ja ennustamaan, tavoitteena minimoida viiveiden kielteiset seuraukset. Myös erilaisia liikenteenohjaukseen liittyviä reaaliaikaisia järjestelmiä on tarkasteltu paljon. Niissä tavoitteena on yleensä uudelleenaikataulutus häiriötilanteissa hyödyntäen erilaisia malleja, algoritmeja, simulaatiota ja ohjelmistoja.

Julkaisujen perusteella täsmällisyys merkitsee eri asioita eri rautatieliikennejärjestelmän toimija- ja asiakasryhmille. Esimerkiksi eri asiakasryhmillä on erilaiset täsmällisyyteen liittyvät tarpeet. Eri toimijoiden erilaisia tietotarpeita ei kuitenkaan ole kartoitettu, eikä näin ollen ole myöskään tutkittu esimerkiksi sitä, kuinka täsmällisyystietoa tulisi viestiä asiakkaille. Myöskään täsmällisyysjohtamista tai täsmällisyystiedon hyödyntämistä toiminnan ohjaamisessa ei ole juuri tutkittu.

Täsmällisyystutkimuksen tekijät

Täsmällisyystutkimuksessa Alankomaat nousee esille ylitse muiden: siellä rautateitä ja niiden täsmällisyyttä käsittelevää tutkimusta tehty paljon. Keskeisimmät organisaatiot ovat Delftin teknillinen yliopisto, Erasmus University Rotterdam sekä rautatieoperaattori NS ja rataverkon haltija ProRail. Lisäksi esille nousee joukko yksittäisiä tutkijoita ja vaikuttajia, joita ovat muun muassa Ingo Hansen, Malachy Carey, Rob Goverde, Jianxin Yuan ja Leo Kroon. Edellä mainituista neljä on Alankomaista ja kolme Delftistä.

Alankomaiden lisäksi tutkimusta on toki tehty paljon myös muualla. Suomalaisesta näkökulmasta erityisen kiinnostavaa on esille nouseva ruotsalainen tutkimus, sillä maiden toimintaympäristöissä on paljon yhtäläisyyksiä. Ruotsissa tutkimusta ovat tehneet esimerkiksi Birre Nyström ja Johanna Törnquist.

Täsmällisyystutkimuksen tulevaisuus

Täsmällisyystutkimusta on siis tehty melko paljon, mutta pääasiassa vain tietyistä näkökulmista ja erilaisia osajärjestelmiä tarkastellen. Uusimmissa tutkimuksissa kuitenkin näkyy pyrkimys laajentaa tutkimuskenttää. Näiden tutkimusten ja RHK:n asiantuntijoiden haastattelujen perusteella on seuraavaksi arvioitu, mihin täsmällisyystutkimus on tulevaisuudessa suuntautumassa ja mihin sitä Suomessa tulisi kohdistaa.

Suurin trendi näyttää olevan tutkimuskentän laajentaminen siten, että tarkastelun kohteeksi nostetaan osajärjestelmien sijaan koko rautatieliikennejärjestelmä, esimerkiksi matka- ja kuljetusketjut. Lisäksi tarkastelunäkökulmien joukko laajenee, erityisesti kattamaan erilaiset asiakasryhmät. Vasta uusimmissa tutkimuksissa on esitetty tarve määrittää täsmällisyyden vaikutukset asiakkaille. Tämä tarkoittaisi ajattelumallin siirtymistä junista matkustajiin

ja heidän täsmällisyyteensä. Asiakkaiden huomioon ottamiseen liittyvät myös täsmällisyysviestintä ja viiveistä informointi.

Täsmällisyystiedon analysointia hyödyntämistä tulisi kehittää. Tiedon analysointiin voitaisiin käyttää erilaisia analytiikan menetelmiä, kuten tiedonlouhintaa, ja näin saada esiin uudenlaisia syyseuraussuhteita, joita ei järjestelmän kompleksisuuden vuoksi ole aiemmin ollut mahdollista tunnistaa. Erilaisia tietokantoja yhdistelemällä voitaisiin tutkia laajasti koko järjestelmän toimintaa ja sen täsmällisyyteen vaikuttavia tekijöitä. Erityisesti täsmällisyyden johtamisen keinoja on tutkittu vasta hyvin vähän. Miten eri prosessit vaikuttavat täsmällisyyteen, entä miten täsmällisyyden taloudellisia vaikutuksia voidaan arvioida?

Kun näkökulmien joukkoa laajennetaan, myös täsmällisyyteen liittyvien tietotarpeiden määrä kasvaa ja monipuolistuu. Esimerkiksi liikenteenohjaus tarvitsee operatiivista tietoa, päätöksentekijät taas strategista tietoa. Haaste onkin määritellä eri toimijoiden erilaiset tietotarpeet. Tämän tiedon avulla voidaan määritellä, miten nykyistä täsmällisyyteen liittyvää tietotuotantoa tulisi kehittää.

Lähteet

Salkonen, Riikka-Paavilainen, Jouni-Mäkelä, Tommi. Rautatieliikenteen täsmällisyystutkimuksen kirjallisuuskatsaus. Ratahallintokeskus, Liikennejärjestelmäosasto. Helsinki 2009. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 17 / 2009. 272 sivua ja 1 liite. ISBN 978-952-445-313-4, ISBN 978-952-445-314-1 (pdf), ISSN 1455-2604, ISSN 1797-6995 (pdf)

Riikka Salkonen

Tampereen teknillinen yliopisto

Miten mitata rautatieliikenteen matkustajien kokemaa täsmällisyyttä

Rautatieliikenteen täsmällisyyden mittaaminen perustuu useimmissa maissa junan täsmällisyyteen. Suomessa matkustajan kokemaa täsmällisyyttä ei oteta huomioon täsmällisyysprosenttien laskussa. Kansainvälisestäkin yksittäisen matkustajan kokemia myöhästymisiä ei seurata.

Matkustajien kokeman täsmällisyyden mittaaminen on kuitenkin mahdollista, monellakin eri tavalla. On havaittu, että myös matkustajien kautta laskettu täsmällisyys kuvaa suoriutumista. Asiaksnäkökulman vahvistuminen kaikilla aloilla heijastelee myös rautatieliikenteeseen muuttua täsmällisyyden mittaamista. Seuraavaksi tarkastellaan täsmällisyyden mittaamista asiakkaiden, tässä tapauksessa matkustajien avulla.

Täsmällisyyden nykytila – junien täsmällisyys

Rautatieliikenteen täsmällisyys kirvoittaa matkustajien mieltä aika ajoin. Kuva rautatieliikenteen täsmällisyydestä ei matkustajien keskuudessa ole erityisen hyvä. Tilastojen valossa kotimaan junien, niin lähi- kuin kaukoliikenteenkin, täsmällisyys on hyvällä tasolla. Vuonna 2008 täsmällisyys kaukoliikenteessä oli 90,6 % ja Helsingin seudun lähiliikenteessä 95,9 %. Samana vuonna henkilöliikenteen matkoja tehtiin yhteensä lähes 70 miljoonaa.

Luvuista voisi tehdä nopean johtopäätöksen, jonka mukaan noin 66 miljoonaa junamatkaa on vuonna 2008 päättynyt täsmällisesti. Johtopäätös on kuitenkin liian nopea, sillä tiedot tämän tekemiseen ovat puutteelliset. Junaliikenteen täsmällisyyttä kun

mitataan junien saapumisista määräasemalla, matkustajavirtoja ei esitetyissä prosenteissa oteta huomioon.

Mitä on matkustajien kokemaa täsmällisyys

Täsmällisyyttä on mahdollista mitata muidenkin muuttujien, ei ainoastaan junien saapumisajan avulla. Yksi henkilöliikenteessä mahdollisesti käytettävistä muuttujista ovat matkustajat. Matkustajien täsmällisyyden seurantaan tarvittaisiin matkustajietoja esimerkiksi liikennöitsijöiden lipunmyyntijärjestelmistä. Matkustajan täsmällisyydellä tarkoitetaan tässä yhteydessä heidän matkasuunnitelmansa toteutumista aikataulun mukaisesti.

Kirjallisuuden perusteella on havaittavissa, että matkustajien ottaminen huomioon täsmällisyyden yhteydessä ja heidän kokeman täsmällisyyden mittaaminen on lisääntymässä. Muun muassa Alankomaissa asiakastytyvyyden seurannan yhteydessä mitataan myös täsmällisyyttä. Matkustajien ottaminen huomioon on tärkeää täsmällisyyden mittaamisessa ja haluttaessa parantaa liikenteen kokonaislaatua. Asiaa ei kuitenkaan ole tutkittu, vaikka matkustajien täsmällisyyden mittaamista pidetään mahdollisena. On kuitenkin olemassa muutamia yksityisten asiakastytyvyyttä seuraavien organisaatioiden tekemiä mittauksia, joissa täsmällisyydestä kysytään matkustajilta. Tällaisesta on esimerkkinä Passengerfocus (<http://www.passengerfocus.org.uk/about-us/>, viitattu 24.11.2009).

Asiakastytyvyyttä ei voida mitata yhden tekijän avulla, vaan mittarin tulee koostua useista tekijöistä. Täsmällisyys kuvataan usein matka-ajan kautta, ja on havaittu, että juuri matka-ajan luotettavuus vaikuttaa eniten asiakkaiden tyytyväisyyteen. Matkustajia kiinnostaa täsmällisyyden todennäköisyys. Se kertoo matkustajalle, millä todennäköisyydellä hänen suunnittelemansa matka toteutuu aiotusti. Tätä tietoa voidaan verrata esimerkiksi tieliikenteen ruuhkatietoon. Matkustaja ottaa viiveen todennäköisyyden huomioon jo matkaketjua suunnitellessaan.

Matkustajien tarpeet ja odotukset tulisi ottaa huomioon ja verrata toteutunutta täsmällisyyttä näihin odotuksiin. Erilaisilla matkustajilla on erilaisia odotuksia matka-ajan täsmällisyyden suhteen ja tätä kautta erilaiset matkustajat kokevat täsmällisyyden myös erilailla. Erityisesti omaksi matkustajaryhmäkseen on tunnistettu paljon matkustavat, joiden odotukset ovat hyvin realistisia ja myös tyytyväisyys on korkea. Erilaiset odotukset ja niiden toteutuminen vaikuttaa esimerkiksi asiakastytyvyyteen. Tyytyväisyyttä voidaan mitata kyselyiden avulla, myös erilaisten matkustajatyypin täsmällisyyden mittaaminen voisi olla mahdollista.

Matkustajien täsmällisyyttä voidaan mitata määräasemalla, koko matka ajan, matkaketjun solmupisteellä tai matkan alkamisen täsmällisyytenä. Matkustajamäärän kautta laskettua täsmällisyyttä voidaan myös painottaa, esimerkiksi matka-ajan pituuden tai erilaisten junatyyppien avulla. Tällöin tiedettäisiin esimerkiksi millaisen täsmällisyyden Helsinki–Kuopio välin Pendolino-junalla matkustaneet asiakkaat ovat kokeneet. Vaihtoehtoja on monia, toistaiseksi näiden käyttö on ollut vähäistä.

Mitä hyötyjä asiakkaiden kuvaamalla täsmällisyydellä?

Rautateiden täsmällisyys kiinnostaa matkustajien lisäksi mediaa, erityisesti silloin kun täsmällisyytilanne heikkenee ja myöhästymisiä ilmenee paljon. Uudistukset, kuten matkustajien täsmällisyyden mittaaminen voivat herättää kiinnostusta niin asiakkaiden kuin median silmissä. Täsmällisyyden mittauksen kehittyminen voidaan nostaa liikennemuodon vahvuudeksi ja parantaa rautateiden imagoa korostamalla asiakaslähtöisyyttä.

Matkustajien täsmällisyyden seurannan hyötynä liikennöitsijälle ja viranomaisille on muun muassa tiedottaminen ja viestintä. Matkustajille voidaan viestiä täsmällisyydestä monin tavoin. Matkustajat tarvitsevat reaaliaikaista tietoa, mutta myös tietoa täsmällisyyden syistä ja siinä suoriutumisesta. Joka tapauksessa

täsmällisyysviestintä mittaamisen pohjalta on tärkeää. Täsmällisyyden mittaustulokset nähdään tietona, josta tulisi viestiä ulospäin.

Toinen mittaamisesta saatava hyöty on suoriutumisen seuranta ja matkustajiin liittyvien tavoitteiden asettaminen ja seuranta. Täsmällisyyden mittaustuloksilla on potentiaalia viestinnän, mutta myös johtamisen ja markkinoinnin tukena. Täsmällisyyden mittaaminen matkustajien näkökulmasta on kaiken kaikkiaan laadun mittaamista. Kansainvälisestikin täsmällisyyden mittaamisessa on puutteita, ongelma ei ole yksin Suomessa. Suunta näyttää kuitenkin olevan matkustajien kokeman täsmällisyyden paremmassa huomioon ottamisessa.

Lähteitä

- Andreassen, Tor Wallin. 1995. (Dis)satisfaction with public services: the case of public transportation. *Journal of Services Marketing*, Vol. 9, Issue 5, p. 30-41.
- Gelders, Dave & Galetzka, Mirjam & Verckens, Jan Pieter & Seydel, Erwin. 2008. Showing results? An analysis of the perceptions of internal and external stakeholders of the public performance communication by the Belgian and Dutch Railways. *Government Information Quarterly*, Vol. 25, Issue 2, April 2008, p. 221-238.
- Goodman, Colin J. & Murata, S. 2001. Metro traffic regulation from the passenger perspective. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit*, Vol. 215, Issue 2, p. 137-147.
- RHK 2008. Rautatieliikenteen täsmällisyyden mittaaminen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A15/2008. Helsinki 2008.
- RHK 2009. Rautatieliikenteen täsmällisyys 2008. Ratahallintokeskuksen julkaisuja F3/2009. Helsinki 2009.
- RHK 2009. Suomen Rautatietilasto 2009, Saatavilla: <http://rhk-fi-bin.directo.fi/@Bin/d3c5022bc4816634171feeb4cb64b555/1258456804/application/pdf/2922317/srt09.pdf>, viitattu 24.11.2009

*Heli Mattila
Liikennevirasto*

Täsmällisyysanalyysit kehittävät luotettavaa rautatiejärjestelmää

Rautatieliikenne perustuu aikatauluihin, jotka mahdollistavat matkan tai kuljetuksen tarkan suunnittelun etukäteen. Rautatieliikenteen täsmällisyydellä tarkoitetaan junan saapumista tiettyyn paikkaan ennalta määritellyn aikataulun mukaisesti. Rautatieliikenteen asiakkailla on korkeat odotukset liikenteen täsmällisyydelle ja aikataulujen luotettavuudelle.

Liikennevirasto tekee aktiivista työtä rautatieliikenteen täsmällisyyden parantamiseksi. Työhön kuuluvat täsmällisyyden seuranta ja seurannan kehittäminen, seurantatietojen perusteella tehtävät analyysit, täsmällisyyttä kehittävien toimenpiteiden suunnittelu ja vaikutusten arviointi sekä tehtyjen toimenpiteiden vaikutusten seuranta.

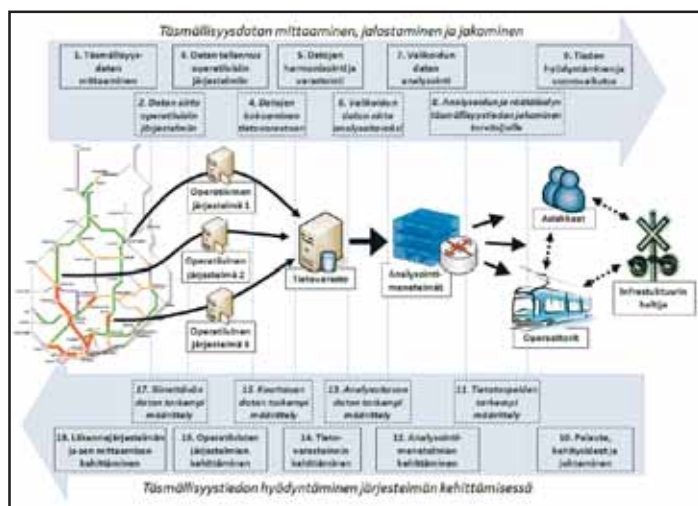
Junien kulkua seurataan junien seurantajärjestelmä JUSEn avulla. Seurantajärjestelmään tallentuneista tiedoista muodostetaan yhteenvedoja ja analyysejä rautatieliikenteen täsmällisyyden tasosta ja täsmällisyyttä heikentävistä tekijöistä. Täsmällisyyttä seurataan ja raportoidaan usein junien täsmällisyytenä määräasemalla. Määräasematäsmällisyys ei ole kuitenkaan ainoa tapa kuvata rautatieliikenteen täsmällisyyttä eikä pelkästään tätä yhtä mittaria käyttämällä saada riittävästi lähtötietoa liikenteen laadun kehittämiseen ja täsmällisyyden parantamiseen. Junien seurantatietojen avulla voidaan muodostaa useita muitakin mittareita ja kuvata täsmällisyyttä eri näkökulmista. Täsmällisyystieto kertoo esimerkiksi missä rataverkolla on liikenteeseen vaikuttavia teknisiä ongelmia tai millaiset häiriö- tai vikatilanteet vaikuttavat eniten liikenteen laatuun. Täsmällisyystietoja käsitellään useissa työryhmissä, jotka liittyvät mm. rataverkon kunnossapitoon sekä

ratatöiden ja liikenteen yhteensovittamiseen.

Rautatieliikenteen täsmällisyyteen ja liikenteen laatuun vaikuttavat hyvin monet tekijät, joista valtaosaan voidaan vaikuttaa rautatiesektorin toiminnalla. Koko rautatietoimiala voi tehdä työtä täsmällisyyden parantamiseksi ja täsmällisyystietoa ja analyysejä voidaan hyödyntää laadun kehittämiseen useissa sektorin toiminnoissa.

Täsmällisyystiedon hyödyntämisen ja täsmällisyysanalyysien kehittämiseksi Liikennevirasto (silloinen Ratahallintokeskus) on käynnistänyt Tampereen teknillisen yliopiston kanssa hankkeen, jossa kartoitetaan eri toimijoiden täsmällisyyteen liittyviä tietotarpeita. Hankkeessa pyritään selvittämään laajasti eri prosesseissa tarvittava täsmällisyystiedon laajuus ja tiedon muoto. Tuloksia käytetään täsmällisyyden seurantarjestelmän ja koko seuranta-prosessin kehittämiseen sekä täsmällisyysanalyysien ja täsmällisyystiedon raportoinnin kehittämiseen (kuva 1). Täsmällisyystietoa hyödyntäviä toimintoja ovat mm. rataverkon pitkän aikavälin kehittäminen, suunnitteluperiaatteiden ja investointien laatuvaatimusten kehittäminen, aikataulusuunnittelu ja ratakapasiteetin jako, liikenteenohjauksen toimintatapojen ja työvälineiden kehittäminen, häiriötilanteisiin varautuminen ja häiriönhallinnan kehittäminen, rataverkon kunnossapidon kehittäminen ja operatiivinen ohjaus sekä ratatöiden ja liikenteen yhteensovittaminen. Liikennöitsijä voi hyödyntää täsmällisyystietoa myös mm. kalusto- ja henkilöstökiertojen suunnittelussa, kaluston kunnossapidon kehittämisessä sekä markkinoinnissa ja kuljetusten suunnittelussa. Tärkeää on myös huomioida, miten ja millaista tietoa asiakkaille ja medialle tulisi tarjota täsmällisyydestä.

Lähes kaikella rautatiesektorin toiminnalla on vaikutusta rautatieliikenteen täsmällisyyteen ja liikenteen laatuun. Täsmällisyyttä kehitettäessä tulee varmistaa, että täsmällisyystavoitteiden edistämiseen sitoudutaan laajasti ja täsmällisyysvaikutukset huomioidaan koko sektorin toimintaa suunniteltaessa ja erilaisia ratkaisuja tehtäessä. Täsmällisyystavoitteiden tulisi toimia koko rautatiesektorin toimintaa ohjaavana tekijänä hieman samaan tapaan kuin turvallisuustavoitteet toimivat tälläkin hetkellä. Täsmällisyysstrategian laatiminen antaisi selkeät puitteet täsmällisyyttä kehittäväälle työlle ja toimisi täsmällisyysjohtamisen välineenä. Täsmällisyysjohtamisen kehittäminen on avainasemassa matkalla kohti parempaa liikenteen laatua.



Kuva 1. Prosessimalli, jossa mitattua täsmällisyysdataa jalostetaan toimijoille ja hyödynnetään heiltä saatua palautetta järjestelmän kehittämisessä (Salkonen, Paavilainen, Mäkelä/TTY, Täsmällisyyteen liittyvän tiedon keräämisen, analysoinnin ja hyödyntämisen kehittäminen, tutkimussuunnitelma)



Kari Ruuhonen
Liikennevirasto

Radanpidon isot hankkeet

Rautateillä pääpaino on olemassa olevan verkon kunnossapidossa ja kehittämisessä entistä tehokkaammaksi, täsmällisemmäksi ja turvallisemmaksi rataverkoksi. Haasteena on edelleen elinkaarensa lopussa olevat järjestelmät ja ratarakenteet. Vanhaa ei kannata vain uusien vaan samalla on tehtävä toiminnallisia parannuksia. Tästä on esimerkkinä ratapihat. Vanhoilla ratapihoilla on usein aivan tarpeeksi raiteita. Niitä on vain liian useita ja lisäksi raiteet ovat lyhyitä. Järjestelmiä parantamalla ratapihatoimintoja voidaan huomattavasti tehostaa.

Rautateillä on tarvetta myös uusille ratalinjoille ja tulevaisuuden varauksille, jotta tulevaisuudessa rautatiet voisivat entistä paremmin olla osa houkuttelevaa kuljetus- ja matkakettua. Oikorata Kerava–Lahti on koko Itä-Suomen kannalta ollut menestystarina. Uusi ratalinja oli ensimmäinen kolmeen kymmeneen vuoteen. Rakentaminen onnistui aikataulussa ja kustannusraameissa. Matkustajat ovat lyhentyneet ja matkustajamäärät kasvaneet. Näköpiirissä on myös muita ratalinjoja. Toiset ovat kiireisiä, mikäli rautatieliikenteen osuutta halutaan kasvattaa, mutta suurin osa on tulevaisuuden varauksia.

Käynnissä olevat ratahankkeet

Vuonna 2010 investoidaan rataverkon kehittämiseen yli 200 M€:a. Suurin haaste on saada **Lahti–Luumäki ja korvausinvestointina tehtävä Luumäki–Vainikkala** nopean henkilöliikenteen ja raskaan tavaraliikenteen edellyttämään kuntoon vuoden 2010 aikana. Kaikille rataverkkoselostuksessa esitetyille työraoille on jo ennakoon suunniteltu niissä tehtävät työt. Aikataulu on kiireinen, mutta toteutettavissa. Rakentamisen lisäksi ennen nopeuden ja akselipainon nostoa ovat edessä vaativat käyttöönotonmenettelyt sisältäen radan tarkistusmittaukset ja tässä tapauksessa myös uuden kaluston koeajot.

Kehäradan rakentaminen on täydessä vauhdissa. Tunnelleita louhitaan koko pituudelta ja Vantaanjoen yli tehdään ratasilta. Kustannustason nousun katkeaminen ja selvästi tiukempi kilpailu antaa hyvät mahdollisuudet toteuttaa hankkeen aikataulussa ja kustannusraameissa. Rakentamiseen menee aikaa ja junaliikenne uudella kaupunkiradalla alkaa vuonna 2014.

Seinäjoki–Oulu perusparannus on haaste sekä rakentamisen kannalta, mutta erityisesti rahoitusongelmien johdosta, kun suuren 800 M€:n hankkeen rahoitusta ei saatu kerralla, vaan lisätalousarviot ovat mahdollistaneet tähän asti rakentamisen kohtuullisella volyyymillä. Hankkeeseen kuuluu **Kokkola–Ylivieska** kaksoisraiteen toteuttamisen PPP-hankkeena. Tämän työn hankinta on käynnissä vuonna 2010 ja tavoitteena on sopimus palvelujen tuottajan kanssa viimeistään vuonna 2011. PPP-hankkeeseen kuuluu myös nykyisen radan peruskorjaus ja koko turvalaite-tekniikan uusiminen. Tämä on välttämätöntä, koska uusi raide vaihtaa tällä 87 km osuudelle 5 kertaa nykyisen raiteen kanssa. Tarjousaineiston laatiminen on haaste kohteen vaativuuden sekä sen johdosta, että nyt tehdään ensimmäistä radanpidon PPP-hankintaa Suomessa.

Ilmalan varikon perusparannus jatkuu. Radanpitäjä vastaa

alueesta ja sen rakenteista, liikennöitsijä VR rakennuksista. Lähes koko alueen tekniikka ja raiteisto uusitaan. Tavoitteena on, että junat lähtevät entistä paremmassa kunnossa päivittäiseen liikenteeseen. Yöt ovat vilkkaimpia kunnossapidon aikoja. Työt on tehty junaliikenteen ehdoilla, joten hanke valmistuu vasta vuonna 2012. Toisaalta Ilmalan varikon peruskorjaus ei ole oleellisesti häirinyt junaliikennettä, vaan junien täsmällisyys on useina viikkoina ollut yli 95%.

Keski-Pasilassa vapautuu alaratapihan alue muuhun rakentamiseen. Autolastaus siirretään Töölönlahdelta Hartwall-areenan viereen nykyiselle ratapiha-alueelle. Nykyisten raiteiden viereen tarvitaan yksi lisälaituriraide. Se on tarpeellinen jo nyt ruuhkatunteina, koska Pasilassa on usein ruuhkaa, mikä huonontaa junaliikenteen täsmällisyyttä. Vuoden 2010 suunnittelun aikana on myös selvitetty, että aikoinaan harkitun Pasilaan päätyvien raiteiden sijasta selvitetään Pisara-rataa.

Rataverkon **korvausinvestoinneilla** uusitaan yli-ikäisiä rata-yhteyksiä ja ratapihoja. Lähi-vuosien haasteena tulee olemaan ratapihojen perusparannus. RHK:n laatiman selvityksen mukaan tarve on noin 500 M€:n investoinneille vuoteen 2020 mennessä. Viime vuosina rahaa on kohdistettu myös puuhuollon turvaamiseen korvausinvestointeina.

Uusia ratakankkeita suunnitellaan

Tällä hetkellä on käynnissä ennätyksellinen määrä uusien ratakankkeiden alustavia selvityksiä tai yleissuunnitteluja. Osa on tulevaisuuden raideyhteyksien selvittämisiä, jotta ratayhteys voitaisiin rajata yhteen tai korkeintaan pariin vaihtoehtoon sekä maakuntakaavoituksen että kuntien kaavoituksen ja maankäytön kehittämisen kannalta. Raideliikenne edellyttää suuria kuljetusmääriä ihmisiä tai tavaraa. Vain tarkastelemalla toimivia kuljetus- ja matkakettuja ja niitä tukevaa maankäyttöä voidaan saada aikaan toimivampi yhteiskunta. Myös rautatieliikenteen toimiminen kokonaisena liikennejärjestelmänä on otettava vaihtoehtoissa huomioon. Yhtä tärkeää kuin lyhyt matka-aika on junaliikenteen tarjonnan tiheys. Nykyisen rataverkon vilkkaimpien osien rakentaminen kaksiraiteiseksi on ainoa mahdollisuus tarjota suhteellisen nopea ja täsmällinen rautatieliikenne.

Pohjois-Suomen kaivoshankkeet edellyttävät uusien ratojen rakentamista tai nykyisen radan voimakasta perusparantamista raskaalle liikenteelle. Kun rataverkko mitoitetaan raskaalle junakuormalla ja pitkille junille, voivat kuljetuskustannukset jopa puolittua ja investoinnit ovat hyvin kannattavia. Haasteena on, miten suunnittelu ja rakentaminen voidaan viedä läpi noin 4...5 vuodessa, jossa kaivokset on tarkoitus avata. Pelkkä rautatie-suunnittelu ei riitä, vaan samanaikaisesti on tehtävä kaavoitus ja ympäristöselvitykset.

Rataverkkomme kapasiteetti ei kaikin osin mahdollista sille tulossa olevaa liikenteen kasvua. Oulun rata, Luumäki-Imatra edellyttävät ainakin pitkiä kaksoisraideosuuksia kiireisesti. Kaupunkiratoja on jatkettava Espoosta länteen ja Keravalta pohjoiseen, jotta junatarjontaa voidaan lisätä. Helsingin ratapiha on täynnä. Laiturit eivät riitä. Vuoden 2011 alkuun mennessä tehdään Helsingin kaupungin ja Liikenne-viraston yhteistyönä selvitys Pisara-radasta ja sen ratkaisusta. Pisara-rata yhdistää nykyiset kaupunkiradat tunneliratana, jossa asemat ovat Ooppera, Keskusta ja Hakaniemi (ja mahdollisesti Vallila). Samalla kun kaupunkiradan palvelu paranee, Pisara-rata vapauttaa laitureita kasvavalle kauko- ja muulle liikenteelle.



Suoma Sihto
Helsingin Seudun Liikenne-
kuntayhtymä (HSL)

Raideliikenteestä ratkaisu Helsingin seudun liikennejärjestelmään

Helsingin seudun korkealaatuiset ja ekotehokkaat liikkumis- ja kuljetusmahdollisuudet ovat erittäin tärkeitä sekä seudun että koko maan kehityksen ja hyvinvoinnin kannalta. Liikkumis- ja kuljetusmahdollisuuksien turvaaminen tulee entistä vaikeammaksi, kun asukas- ja työpaikkamäärät kasvavat tulevaisuudessa ja ympäristötavoitteet kiristyvät.

Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman (HLJ 2011) valmisteluun kuuluvat keskeiset selvitykset käsittelevät liikennejärjestelmätason keinoja ilmastonmuutoksen hillinnässä sekä maankäytön ja raideverkon kokonaisuutta.

HLJ 2011:n maankäyttö- ja raideverkkoselvityksessä (MARA) tarkastellaan maankäytön ja liikennejärjestelmän kokonaisuutta raideverkon näkökulmasta. Selvitys edellyttää maankäytön sekä liikennejärjestelmän tarkastelua kokonaisuutena. Työssä määritellään raideliikenteen tavoiteverkko ja tavoiteverkkoon tukeutuva tavoitteellinen maankäyttö, jotka yhteen sovitettuna mahdollisimman pitkälle edistävät ja yhdessä muiden liikennepoliittisten toimenpiteiden kanssa toteuttavat liikennejärjestelmän keskeisimmät kehittämistavoitteet ilmastonmuutoksen hillinnästä ja Helsingin seudun liikennejärjestelmän toimivuudesta.

Raideverkko ja hyvä raideliikenteen palvelutaso luovat pohjan liikennejärjestelmän kehittämiselle. Helsingin seudun liikennejärjestelmän kehittämisstrategiassa toimenpiteet asettuvat seuraaville viidelle kehittämistasolle:

- 1) Kestävän kehityksen mukainen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö
- 2) Joukkoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn yhteydet ja palvelut
- 3) Liikkumisen ohjaus, hinnoittelu ja sääntely
- 4) Liikenteen infrastruktuuri
- 5) Liikennejärjestelmän operointi ja ylläpito.

Vahvaa osaamista



LUOTETTAVAA LIIKENTEENOHJAUSTA

Mipron rautatiejärjestelmillä.

www.mipro.fi

MIPRO

HansaBattery Oy



NiCd akut turvaavat sähkönsyötön verkkokatkoksen sattuessa

Kilonkallio 3A, 02610 Espoo
Puh: 0207 631880, Fax: 0207 631889

www.hansabattery.fi

LECA-KEVYTSORAA MAARAKENTAMISEEN



- Kevennykset
- Routaeristykset
- Kuivatusrakenteet

maxit Leca®

maxit Oy Ab
Pl 70 (Strömberginkuja 2), 00381 Helsinki
puhelin 010 44 22 00, telekopio 010 44 22 295, www.maxit.fi

Ympäristösi tekijä.

Sito on infran, liikenteen ja ympäristön moniosaajista koostuva yritys, joka tarjoaa maan parasta palvelua sekä korkealaatuista luovaa suunnittelua. Palvelumme kattaa asiakasprosessin kaikki vaiheet konsultoinnista projektin kunnossapitoon. Meidän kanssamme suuretkin hankkeet onnistuvat.

 **SITO** • www.sito.fi

Rautatierakentamisen ammattilainen
Komso Oy

*Siikalammentie 4, 74300 Sonkajärvi
p. (017) 762 001 fax (017) 762 055.
Sormunen 0400 286 444, Komulainen 0400 570 922*

- * Raiteiston peruskorjaus- ja kunnossapitotyöt
- * Raiteen jatkuvaksihitsaustyöt (termiitti- ja kaarihitsaus)
- * Junaturvallisuus- ja turvamiespalvelut * Lavettisiirrot
- * Raiteillaliikkuvat kaivinkoneet tuntiveloituksella.

LUMIAHON MURSKAUS OY

**MURSKAUS- JA KULJETUSLIIKE
VIHANTI**

Puhelin (08) 280 4600

UTP. HITSAUSALAN ERIKOISTUOTTEET

Hitsausalan asiantuntija

SUOMEN ELEKTRODI OY

Vattuniemenkatu 19 (PL 3)

00211 HELSINKI

P. (09) 4778 050

Fax (09) 4778 0510

E-mail weldexpert@suomenelektrodi.fi

www.suomenelektrodi.fi

ELEKTRO-TUKKU OY Laaduntuojat

① **Vaihdelämmittimet**

 **TURK HILLINGER**
ELECTRIC HEATERS

① **Mittalaitteet**

 **CIRCUTOR**

 **KYORITSU**

 **MIRI**
REGADRAZ

① **Hälytyslaitteet**

 **Comax**

 **Fulleon**

 **deegee**
ALL SYSTEMS

- useita valmistajia

① **Ohjaus ja säätölaitteet**

 **CTE**

 **RED**
ELECTRONICS

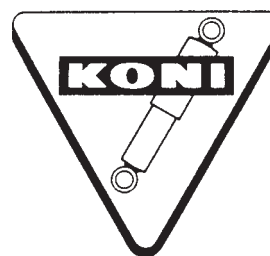
- useita valmistajia

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

LOVAL
VASTUKSILLA
Lämpöä joka lähtöön
Myös rautateille
vaihteisiin



LOVAL OY
PL 112
07901 LOVIISA
Puhelin: (019) 517 31
Telekopio: (019) 532 955
www.loval.fi



**Hyvä.
Parempi.
KONI**

**Turvallisuutesi vuoksi
KONI-iskunvaimentimet**

metrol Puh. (09) 375 41



RAUTATIEKULJETUKSIA

* **SUOMI**

* **IVY**

* **BALTIA**

Finnish-Russian Rail Services Oy
Rahakamarinportti 3 A 00240 HKI
puh. 0201 555300 fax 0201 555315
e-mail: office@firails.fi



Laura Järvinen
Oy VR-Rata Ab

ERTMS ja nykytilanne

ERTMS (European Rail Traffic Management System) on uutta tekniikkaa oleva liikenteenohjausjärjestelmä, jonka odotetaan ratkaisevan junaliikenteessä olevat tekniset yhteensopivuusongelmat. Järjestelmän laajalla käyttöönotolla pyritään yhtenäistämään käytetty tekniikka siten, että liikenteelle aiheutuvat haitat ja kustannukset useiden erilaisten teknisten järjestelmien käytöstä poistuisivat. Tämän lisäksi tavoitteena on mm. kapasiteetin lisääminen, turvallisuuden ja käytettävyyden lisääminen sekä elinkaarikustannusten alentaminen.

ERTMS sisältää kaksi erillistä järjestelmää. Radan ja liikku-
van kaluston rajapinnassa on ohjaus- ja kulunvalvontajärjestelmä ETCS (European Train Control System) ja raideliikenteen tiedonvälityksessä käytetään GSM-R tekniikkaa. ERTMS-tekniikassa on kehitetty tasoja, jotka eroavat toisistaan tekniikan ja toiminnallisuuden osalta:

- ETCS taso 0 on käytössä, kun radalla ei ole käytössä olevaa ETCS-järjestelmää.
- ETCS taso STM on käytössä, kun radalla ei ole käytössä olevaa ETCS-järjestelmää ja veturi on varustettu sovitustiedonsiirtomoduulilla (STM, Specific Transmission Module), joka toimii kansallisen ratalaitejärjestelmän ja ETCS-veturilaitteiden välillä.
- ETCS tasolla 1 ETCS-ratalaitteet toimivat näkyvien opastimien kanssa siten, että kulunvalvontatieto välitetään veturilaitteille eurobaliisien kautta.
- ETCS tasolla 2 kulunvalvontatiedot välitetään veturilaitteille radiosuojastuskeskuksen (RBC, Radio Block Centre) kautta GSM-R-verkossa. Näkyviä opastimia ei tarvita.
- ETCS tasolla 3 on tason 2 ominaisuudet ja lisäksi junassa määritetään junan sijaintitieto, jolloin radalla ei tarvita kiinteitä vapaanaolon ilmaismia.
- ETCS Regional on Ruotsissa vähäliikenteisillä radoilla hyödynnettävä tekniikka, jossa hyödynnetään GSM-R-verkkoa veturi- ja ratalaitteiden ohjauksessa.

ERTMS:n käyttöönottoa edistetään EU-tasolla voimakkaasti ja jokainen jäsenmaa on sitoutunut laatimansa käyttöönotto-suunnitelman mukaiseen käyttöönottoaikatauluun. ERTMS-tekniikkaa on jo käytössä useissa Euroopan maissa ja ERTMS-projekteja on aloitettu myös Euroopan ulkopuolella Aasiassa, Australissa, Lähi-Idässä ja Etelä-Amerikassa. Eniten ERTMS-rataa Euroopassa on tällä hetkellä Espanjassa, jossa yli 1 000 km on varustettu ERTMS tason 1 järjestelmällä. Lähinaapuristamme Tanskalla on päättänyt uusia koko maan turvalaitteet ERTMS-tekniikalla vuoteen 2021 mennessä ja Ruotsissa edistetään voimakkaasti ERTMS Regional -tekniikan hyödyntämistä vähäliikenteisillä radoilla.

Suomessa ERTMS-tekniikkaan siirtyminen tapahtuu eurooppalaisittain myöhemmässä vaiheessa johtuen JKV:n jäljellä olevasta käyttöiästään ja Suomen eristäytyneestä sijainnista. Yhteispohjoismaisessa STM-projektissa on kehitetty koekäyttöön asti STM, jota käytetään siirtymävaiheessa, kun rataverkolla on käytössä ERTMS:n lisäksi kansallisia järjestelmiä. STM:n ensimmäinen koemalli asennetaan Tka7-ratakuorma-autoon, jolla toteutetaan

STM:n toiminnallisuuteen liittyviä koeajoja. Suunnitelmissa on jatkaa STM:n testaamista tämän jälkeen riippuen ensimmäisten koeajojen tuloksista ja STM-projektin etenemisestä.

Oikoradalle on rakennettu ERTMS tason 1 koerata, jota käytetään tässä vaiheessa STM:n testaamiseen sekä kokemusten hankkimiseksi kaksoisvarustuksesta. Koeradon käyttöönotto jatkuu tammikuuhun 2010 asti. Jo rakennusvaiheessa on huomattu, että eurobaliiseilla on vaikutusta JKV-veturilaitteiden toimintaan. Tämä korostaa riskienhallinnan tärkeyttä tulevissakin ERTMS-projekteissa. Riskit on kartoitettava huolellisesti etukäteen, jotta mahdolliset kustannuksiin ja aikatauluihin aiheutuvat ongelmat voidaan eliminoida etukäteen pois. Projektien riskianalyysejä lisäksi on panostettava myös käytönaikaisten riskien riskinhallintaan jo projektin aikana.

ERTMS-tekniikkaan siirtyminen tulee Suomessakin tapahtumaan ennen pitkää. Sujuva ja taloudellisesti ennakoitavan siirtymisen edellyttää eri osapuolien saumatonta yhteistyötä, tietotaidon keräämistä varhaisessa vaiheessa ja yhteisen päämäärän: liikenteellisesti ja teknisesti paras mahdollinen järjestelmä kohtuullisin kustannuksin. Lähivuosien aikana tehty työ rakentaa pohjan sille, kuinka lähelle tavoitetta pääsemme.



Jari Viitanen
Liikennevirasto

Uuden opastinjärjestelmän kehitys – tilannekatsaus

Johdanto

Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta on kehitetty viime vuosina uutta opastinjärjestelmää (Opastinjärjestelmä 2010) nykyisin käytössä olevan opastinjärjestelmän rinnalle ja vähitellen sen korvaajaksi. Projektikonsulttina on toiminut Proxion Oy. Kehitystyön lähtökohtana ovat olleet ennen kaikkea kustannuskysymykset ja uuden teknologian hyödyntäminen. Hankkeessa on määritelty uudet opasteet, rakennettu opastinten prototyyppijä ja aloitettu prototyyppien koekäyttö. Myös järjestelmän riskianalyysi on tehty.

Lähtökohdat

Teknisessä mielessä lähtökohtana on ollut käyttää LED-valokyksiköitä (Light Emitting Diode) kehitettävän opastimen valonlähteenä. Nykyisten LEDien tuottama valoteho on suuri ja helposti säädettävissä. Niiden tehonkulutus on myös pienempi ja kestoikä moninkertainen hehkulamppuihin verrattuna. Niistä on myös runsaasti positiivisia kokemuksia Keski-Euroopasta. Lähtökohtana kehitystyössä on ollut myös, että opasteiden väri on määräävä tekijä opasteen tulkinnassa. Käyttöön on päätetty ottaa myös

aiemmin käytettyjen värien rinnalle sininen väri. LED-valoyksiköiden käyttö mahdollistaa pienikokoisen opastinkotelon rakentamisen. Tämä puolestaan mahdollistaa opastimen sijoittamisen kapeisiin raideväleihin, jolloin voidaan välttää kallien opastinsiltojen ja -ulokkeiden käyttö. Joissakin tapauksissa voidaan välttää myös raiteiden hyötypituusien lyheneminen.

Uudessa opastinjärjestelmässä tarvitaan vain max seitsemän valoyksikköä aiemman max 11 sijaan, jolloin myös kaapeloinnissa saavutetaan säästöjä. Vuonna 2006 opastimien vuosittaiseen huoltoon liittyvät kustannukset olivat luokkaa 650 k€. Vuosihuollossa mm. opastinten lamput vaihdetaan. Rikkoutuneiden opastinlampujen huoltokäyntien arvioidut kulut puolestaan olivat vuonna 2006 noin 350 k€. Näiltä osin uutta tekniikkaa käyttämällä voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä, sillä LED-valoyksiköiden elinikä on vähintään 10 vuotta ja ne ovat huoltovapaita. Myös opastinlinssien puhdistamistarve on lampuopastimia vähäisempi. Erittäin tärkeä kustannustekijä ja säästökohde ovat tunnelit, joissa poikkileikkaus ja louhintakustannukset voivat olla huomattavasti pienempiä, kun otetaan käyttöön kapea opastinkotelo.

Projektissa on arvioitu, että Helsingin varustaminen kehitetyllä opastinjärjestelmällä tulisi 450 k€ halvemmaksi kuin varustaminen nykyisen valtajärjestelmän mukaisilla opastimilla, joissa käytettäisiin LED-valoyksiköitä.

Uudet opastimet ja opasteet

Hankkeessa on kehitetty kapea (15 cm) opastintyyppi korvaamaan nykyinen mastoon sijoitettava opastin sekä ala-ATUun sijoitettava opastintyyppi. Opastimissa yhdistyvät pääopastimen, esiopastimen ja raideopastimen toiminnot ja opasteet. Pääopastimen nykyiset kolme väriä ovat ennallaan ja sijoittuvat kapean opastimen yläosaan. Opastimen keskelle sijoitetaan opastimen tunnus ja sen alapuolelle esiopastimen vihreä valoyksikkö, raideopastimen valkoinen ja sininen valoyksikkö sekä esiopastimen keltainen valoyksikkö. Esiopastintoiminnot toteutetaan siis kahdella valoyksiköllä nykyisten neljän sijaan, samoin raideopastimen. Raideopastimessa otetaan lisäksi käyttöön sininen väri tarkoittamaan "Ei opasteita" -opastetta. Ala-ATU-opastimessa valoyksiköiden sijainti on pääopastinosuutta lukuun ottamatta hieman erilainen, sillä siinä on pyritty kasvattamaan vihreiden ja keltaisten valoyksiköiden keskinäistä etäisyyttä. Yksi uuden järjestelmän positiivisista piirteistä on se, että siinä vältetään tarve ohittaa Seis-opastetta näyttäviä opastimia vaihtotyössä.

Uuden opastimen käyttö vaatii ohjelmisto- tai kytkentämuutoksia nykyisiin asetinlaitteisiin, jos ne otetaan käyttöön olemassa olevissa asetinlaitteissa. JKV:hen tai sen kytkentään opastimiin uusi järjestelmä ei aiheuta muutoksia.

Koekäyttö

Uusien kapean ja ala-ATU-opastimen prototyyppien koekäyttö on aloitettu 20.1.2009 Palokintien tasoristeyksen lähellä Jyväskylän-Pieksämäki-rataosalla Naarajärvellä ja se jatkuu 15.6.2010 saakka. Vuosaaren ratatunneliin on asennettu kapea opastin koekäyttöön lokakuussa 2009. Lisäksi Kirkniemeen on asennettu lähtöopastimiksi kolme pääopastintoiminnoilla varustettua kapeaa opastinta.

Koekäytöstä saadut kokemukset ovat olleet myönteisiä, etenkin uusi sininen väri on osoittautunut erinomaiseksi valinnaksi. Koekäytön myötä on identifioitu myös selviä kehitystarpeita ja -kohteita. Myös veturinkuljettajien palautetta uusista opastimista on kerätty kolmeen kertaan.

Riskikartoitus

Riskien kartoitusta on tehty RHK:n johdolla. Työhön on osallistunut kaikkiaan 15 henkilöä RHK:sta, VR:stä, Veturimiesten liitosta, Proxion Oy:stä ja Rautatievirastosta. Riskiryhmä on käynyt erittäin monipuolisen keskustelun uuden järjestelmän mahdollisista riskeistä ja niiden ehkäisystä. Riskiryhmä on myös tehnyt kat-

selmuksia koekäyttöpaikoille: kahdesti Naarajärvellä ja kerran Vuosaaren tunneliin. Riskiryhmän työ on tuonut arvokasta palautetta projektin kehitystiimille ja monia ryhmän esittämiä muutoksia on jo otettu huomioon prototyypeissä.

Tulevaisuus

Lähitulevaisuudessa projekti keskittyy prototyyppien ominaisuuksien parantamiseen hakeamalla sopivia valotehoja, suuntaamalla ja kondensoimalla LEDien valokeiloja ja hiomalla mekaanisia ominaisuuksia. Hieman pidemmällä tähtäimellä uusi opastinjärjestelmä on tarkoitus ottaa ensimmäiseksi käyttöön Kehäradalla.

Kehitystyöhön ovat osallistuneet myös Hannu Lehikoinen Liikennevirasto, Matti Tervonen ja Jussi Nieminen Proxion Oy sekä Laura Järvinen Oy VR-Rata Ab.



Mikko Poutanen, Ramboll Finland Oy ja Juha Luoma, VTT

Vartioimattomat tasoristeykset – kuljettajien käyttäytyminen ja käsitykset ylityksestä

Taustaa

Suomessa on 2000-luvulla tapahtunut vuosittain 50–60 tasoristeysonnettomuutta, joissa on kuollut 5–10 ihmistä. Noin 80 % onnettomuuksista on sattunut vartioimattomissa tasoristeyksissä. Suomessa oli vuoden 2008 lopussa 3515 tasoristeystä, joista yli 2700 tasoristeyksessä ei ole minkäänlaisia varoituslaitteita.

Radan- ja tienpitäjän on huolehdittava siitä, että tasoristeys on mahdollista ylittää turvallisesti ja että autonkuljettajaa tu-

etaan hänen tehtävässään. Tieliikennelaissa autonkuljettajan vastuusta sanotaan puolestaan seuraavaa: *Junalle on annettava esteetön kulku. Rautatien tasoristeystä lähestyvän on noudatettava erityistä varovaisuutta ja mahdollisista suojalaitteista huolimatta tarkkailtava, onko juna tulossa. Kuljettajan on tällöin käytettävä sellaista nopeutta, että ajoneuvon voi tarvittaessa pysäyttää ennen rataa.*

Selvästi suurin osa vartioimattomista tasoristeyksistä sijaitsee hyvin vähän liikennöidyillä teillä, minkä vuoksi tasoristeykset ovat niitä ylittävälle kuljettajille tuttuja ja satunnaisesti ylittäviä on vähän. Valtaosa onnettomuuksista tapahtuu kuljettajan havainnointivirheen tai piittaamattomuuden vuoksi, tutussa tasoristeyksessä. Kuljettajien piittaamattomuutta kuvaa myös se, että esim. vuonna 2008 ajettiin rikki 268 tasoristeyspuomia.

Tuloksia

Seuraavassa esitellään tutkimustuloksia kolmesta VTT:llä tehdystä tutkimuksesta. Ensimmäisessä mitattiin ajonopeuksia vähäliikenteisten teiden vartioimattomissa tasoristeyksissä ja kahdessa muussa selvitettiin kuljettajia haastattelella heidän kokemuksiaan vartioimattomien tasoristeysten turvallisuuden parantamiseen tähtäävien toimenpiteiden vaikutuksista sekä yleisesti heidän käsityksiään vartioimattomien tasoristeysten ylitykseen liittyvistä turvallisuustekijöistä.

Ensimmäisessä tutkimuksessa mitattiin ajonopeuksia neljässä vähäliikenteisten sorateiden vartioimattomassa tasoristeyksessä. Tuloksista kävi ilmi, että 20–60 % ajoneuvoista ajoi tasoristeuksen läheisyydessä niin lujaa, ettei pysähtyminen ennen rataa olisi ollut mahdollista. Pysähtymään ehtivien osuus riippui hyvin vähän tasoristeuksen näkemäolosuhteista. Tätä tulosta tuki myös se toisen tutkimuksen tulos, että huomattavalla osalla kuljettajista ei ollut kovin jäsentynyttä käsitystä turvallisesta vartioimattoman tasoristeuksen ylityksestä. Samansuuntaisia tuloksia on saatu ainakin Yhdysvalloissa. Lisäksi kuljettajat pitivät normaalin päätien ylitystä vaikeampana kuin vartioimattoman tasoristeuksen ylitystä, vaikka tasoristeuksen ylitystä pidettiin vaarallisempana. Edellä esitettyjen tulosten perusteella pääteltiin, että kuljettajat arvioivat tasoristeuksen ylitykseen liittyvän onnettomuusriskin suhteellisen pieneksi, vaikka he tietävätkin sen yleisesti olevan vaarallista. Kuljettajien mielestä vähäliikenteisten tasoristeysten havaittavuutta voitaisiin parantaa erityisesti rai-vaamalla näkemiä radan suuntaan useammin ja laajemmalta alueelta sekä käyttämällä lähestymismerkkejä. Puutteellisia näkemiä pidetään suurena vaaratekijänä, mikä olisi kuitenkin helposti korjattavissa.

Johtopäätökset

Näissä ja myös muissa aikaisemmissa tutkimuksissa saatujen tulosten perusteella olisi aiheellista koota erilaiset kuljettajan turvallista toimintaa tukevat toimenpiteet ja arvioida niitä kokonaisuutena. Lisäksi tasoristeys tulisi kehittää siten, että niiden ympäristö ohjaisi kuljettajaa oikeaan käyttäytymiseen nykyistä tehokkaammin, jotta kuljettajan niin tahalliset kuin tahattomatkin virheet tasoristeystä ylittäessä minimoituisivat.

Seppo Mäkitupa
Liikennevirasto

Liikkuvan kaluston valvontalaitteet

Rautatieliikenteen turvallisuuden varmistaminen on nopeuksien ja akselipainojen kasvaessa sekä kalustokierron tehostuessa entistä vaativampaa. Tekninen kehitys ei ole kuitenkaan poistanut erilaisia kalustovikoja ja häiriöitä, jotka voivat yhä olla syynä sekä ratainfran että kaluston itsensä vaurioitumiseen tai jopa onnettomuuteen. Erilaisilla rataan asennetuilla laitteilla ja järjestelmillä voidaan valvoa niitä kaluston ominaisuuksia, joita voitiin ennen tarkkailla vain silmin ja korvin.

Kalustovalvonnan tarpeet

Rautatieliikennettä ohjaavat säädökset määräävät, miten mm. pyöränlaakereiden käyntilämpötilaa seurataan tai millaisia raja-arvoja noudatetaan pyörävikoihin puuttumisessa. Junaa on mm. ”tarkkailtava pyörävikojen, kuumenneiden laakereiden tai jarrujen, epätasaisen tai liikkuvan kuorman, tai muun epäilyttävän havaitsemiseksi”.

Kaluston kuntoa tarkkailemalla pyritään varmistamaan, että viat havaitaan ajoissa ennen kuin ne johtavat kalustoyksikön suistumiseen tai muuhun liikenteen keskeyttävään vaurioon. Näin saatava tieto palvelee koko liikennejärjestelmää: kaluston omistaja voi ohjata vikaantuneen yksikön huoltoon ja ratainfran haltija välttää raiteen vioittumisen aiheuttamilta korjaustoimilta ja liikennekatkoilta. Hyötyjänä on lopulta myös kuljetuksen tilaaja – siis joko matkustaja tai rahdinantaja.

Liikkuvan kaluston valvonta voidaan karkeasti jakaa kahteen osaan. Valvonta voi kohdistua junan ja ratainfrastruktuurin rajapinnoissa vaikuttaviin tekijöihin, kuten kaluston ulottumaan sekä pyöräkertojen ja virroittimen kuntoon. Toisaalta voidaan valvoa ominaisuuksia, joilla voi olla vaikutusta joko ympäristöön tai työturvallisuuteen. Tällöin kohteina voivat olla kaasus- ja nestevuodot tai vaunujen astimet ja tikkaat. Tämä esitys käsittelee ensin mainittua valvontaa.

Pyörän laakereiden ja jarrujen valvonta

Huolimatta pyöräkertojen vierintälaakerointiin siirtymisestä ei kuumakäynneistä ole kuitenkaan päästy kokonaan eroon: kohonneet nopeudet ja akselipainot kuormittavat uusiakin laakerityyppejä eivätkä materiaaliviatkaan ole täysin tuntemattomia. Kuumina käyviä laakereita etsitään joko rataan tai itse junaan asennetuin ilmaisimin. Eurooppalaisilla rautateilla yleensä infrapunatekniikkaan perustuvat, rataan asennettavat ilmaisimet mittaavat laakeripesän lämpötilaa kohtisuoraan alhaalta. Laitteistoon voi joissakin tapauksissa olla yhdistetty myös jarrujen lämpötilan valvonta.

Suomen rataverkolla kaluston automaattinen valvonta alkoi VR:n 1990-luvun alussa Etelä-Suomeen asentamalla Frontec-kuumakäynti-ilmaisimilla. Järjestelmää alettiin 2000-luvun alussa korvata uudemmalla, VAE-laitteistolla, joka mittaamalla myös ohittavien vaunujen akselivälit osaa määrittää oikean kalustotyyppin. Samalla voitiin alkaa hyödyntää myös tyyppikohtaisia hälytysrajoja. Uuden, kolmannen sukupolven laitteiden koekäyttö on juuri meillä.

Pyörävoimien seuranta

Pyörän kulkupinnan virheet ja viat kuluttavat tarpeettomasti sekä rataa että kalustoa. Lovellinen tai monikulmaiseksi kulunut pyörä siirtää kantamansa kuorman moninkertaisena iskuvoimana kiskoon. Sama kuormitus kohdistuu luonnollisesti myös pyörä-

kerran laakerointiin, mikä lisää laakerivaurion mahdollisuutta. Kiskoon kohdistuva voima on mitattavissa.

Puutteellisesti ohjautuvat telit voivat aiheuttaa junan suistumisen. Syynä voi olla esim. sellainen telikeskiön rakenne, joka huonosti voideltuna ja kuluneena ei seuraa kunnolla vaihteen poikkeavan raiteen kaarretta tai ei palaudu suoraan kaarteeseen jälkeen. Tällöin laippa voi kiivetä kiskon päälle ja aiheuttaa suistumisen. Vialliset telit voidaan löytää sivuvoimia mittaamalla.

Ratainfran omistaja mitoittaa kunnossapitotoimensa ja osin ratamaksunsakin radan käytön perusteella. Vastaavasti liikennöitsijä veloittaa asiakastaan kuljetettavan rahdin painon mukaan. Kuorman määrästä tai sen jakautumisesta vaunussa ei välttämättä aina ole käytettävissä tarkkaa tietoa. Rataan asennettavat pyörävoimalmaisimet voivat tässä olla apuna tarjoamalla täsmällisempää, mitattua tietoa.

Eurooppalaisilla rautateillä käytössä olevat ilmaisimet voivat mittauseriaaiteiltaan poiketa toisistaan paljonkin, minkä vuoksi niiden tuottamat tulokset eivät aina ole vertailukelpoisia. Tuotantokäytössä on tällä hetkellä noin kymmenen eri valmistajan laitteita, joiden toiminta perustuu yleensä joko venymäliuska- tai kiihtyvyyssantureihin näiden erilaisiin yhdistelmiin. Eri maiden käyttämiä menetelmiä ja niistä saatua kokemusta on kartoitettu mm. yhteisesti sovittavien raja-arvojen määrittämiseksi.

Virroittimen ja ajolangan yhteistoiminta

Ajoholdinvarion sattuessa kärsijöinä ovat aina vähintään sekä virroitin että ajolanka. Virroittimen kontaktihiilen murtuessa syntyy tilanne, jossa siksakliikettä tekevä ajolanka voi törmätä hiilen murtopintaan. Tällöin syntyvä voima voi aiheuttaa ajolankaan katkeamiseen johtavan jännityksen.

Sähkövetokaluston virroittimien kunnon käytönaikainen turvallinen seuranta on suurjännitteen vuoksi vaikeaa. Linjalla tehtävän valvonnan avuksi on kehitetty erilaisia kuvausjärjestelmiä, joita ainakin Pohjoismaissa ja Saksassa on jo otettu tuotantokäyttöön. RHK on kesällä 2009 asentanut ruotsalaisen Sensys Traffic Ab:n valmistaman valvontalaitteen koekäyttöön Liminkaan. Kuvausyksikkö kiinnitetään yleensä maantiesilta tai tukevaan portaaliin tms. Järjestelmä ajastaa kameran ja salaman laukaisun junan nopeuden ja etäisyyden perusteella. Kuvat analysoidaan automaattisesti hahmontunnistusta apuna käyttäen, jolloin muodoltaan poikkeavat virroittimet aiheuttavat hälytyksen.

Virroitin voi kuluttaa ajolankaa tarpeettomasti myös liiallisella nostovoimallaan. Myös tämän ominaisuuden seuraaminen junan liikkuessa linjanopeudellaan on tavoitteena. DB:llä lienee tällainen järjestelmä ainakin koekäytössä.

Valvontatiedon ja kalustoyksikön yhdistäminen

Rataan asennettujen laitteiden tuottama valvontatieto on sellaisenaan jokseenkin hyödytöntä, ellei sitä voida luotettavasti yhdistää oikeaan kalustoyksikköön. Pelkkä tyyppin tunnistaminen ei riitä, kun halutaan löytää viallinen tai vikaantumassa oleva vaunu tai veturi nopeasti ja virheettömästi.

Rahdinseurannassa käytettävä radiotaajuustunnistus soveltuu myös rautateiden liikkuvan kaluston identifiointiin. Kalustoyksikköön kiinnitettävä tunniste, tag, luetaan radan varteeseen asennetulla antennilla. Yhdistämällä näin saatu yksilötieto vaikkapa kuumakäynti-ilmaisimen antamaan mitta-arvoon voidaan viallisen vaunun numero ilmoittaa suoraan veturinkuljettajalle ja tarvittaessa myös kunnossapitoon.



Timo Kataja
Corenet Oy

Siirtyminen viankorjauksesta palveluiden ennakoivaan hallintaan moderneilla tietoteknisillä ratkaisulla

Raideliikenteen täsmällisyyden varmistamiseksi sekä parantamiseksi on junien kulkuun vaikuttavien teknisten järjestelmien käytettävyyksien oltava hallinnassa. Järjestelmien teknisistä vioista johtuvat epäkäytettävyydet voidaan minimoida ja vaikutukset junaliikenteeseen käytännössä jopa poistaa järjestelmien toteutuksen huolellisella suunnittelulla sekä tehokkaalla palveluiden hallinnalla.

Markkinoilla olevat modernit tietojärjestelmät tarjoavat hyvän tuen palveluiden reaaliaikaisen seurannan sekä ennakoivien toimenpiteiden toteuttamiselle kustannustehokkaasti. Toteuttamisen kustannusten järkeistämiseksi käytettävyyttä ja palveluhallinnan näkökulmien onkin oltava ohjaava tekijä raideympäristön järjestelmien uus- ja korvaushankintojen kokonaissuunnittelussa ja yksittäisten järjestelmäkilpailutusten toteutuksessa.

Myös jo olemassa olevien järjestelmien palveluhallintaa voidaan käytännössä parantaa kohtuullisilla ponnistuksilla. Avainasemassa on raideliikenteen kokonaisprosessien huomiointi yksittäisten järjestelmien ylläpidon kilpailutuksissa ja raideympäristön toimijoiden kannustaminen muuttamaan toimintaansa reaktiivisesta viankorjaustoiminnasta ennakoivaan toimintamalliin ja tehokkaampaan järjestelmähallinnan toteuttamiseen. Tarvittavat tekniset apuvälineet ovat olemassa ja hyödynnettävissä, myös raideliikenteessä.

Corenet ylläpidon toimijana

Rata 2010 seminaarissa Corenet kertoo ennakoivan palveluhallinnan kokemuksistaan raideliikenteen yhteystoimittajana sekä mm. laakereiden kuumakäynti-ilmaisimen järjestelmätoimittajan paikallisena kumppanina. Corenet hyödyntää ylläpito-toiminnassaan IBM Tivoli -tuoteperheen työkaluja.

Corenet lyhyesti

Corenet Oy on yhteiskunnan perusinfran tietoteknisten järjestelmien sekä tietoliikenne- ja rakentamisen ja ylläpitämiseen erikoistunut palveluyritys. Yrityksen liikevaihto on 38 miljoonaa euroa (2008). Asiakkaat koostuvat viranomais- ja julkishallinnon infranomistajista sekä niiden järjestelmätoimittajista.



Juha-Matti Vilppo
Liikennevirasto

Sähköradan energiapalvelu

Suomen rautateiden kotimainen tavaraliikenne avattiin kilpailulle vuoden 2007 alussa. Myös henkilöliikenteen avaaminen kilpailulle on selvityksen alla. Oletuksena on, että lähivuosina rataverkolle tulee uusia rautatieyrityksiä, jotka käyttävät sähkövetovoimaa. Tähän saakka rautateiden toimijat ovat ostaneet energiaa yhdessä ja jakaneet kustannukset arvioitun kulutuksen suhteessa. Tämä on ollut yksinkertainen tapa käsitellä koko sähkörataverkkoa yhtenä kuluttajana sähköntuottajien ja siirrosta vastaavien verkkoyhtiöiden suuntaan. Nykyinen järjestely on kuitenkin ongelmallinen silloin, kun rautateillä liikkuu monen erilaisen rautatieyrityksen sähkövetokalustoa.

Suomessa rataverkonhaltijalla ei ole tavoitteena toimia sähköntuottajana. Sähkörataverkon energianhankinnalle pyritään luomaan sellainen järjestelmä, että kaikki toimijat voivat ostaa tarvitsemansa energian vapaasti sähkömarkkinoilta. Vapaan energianhankinnan edellytyksenä on, että tiedetään jokaisen toimijan kuluttaman energian määrä. Nykytilanteessa ei mitata rautateillä liikkuvan vetokaluston eikä myöskään rataverkonhaltijan omistamien kiinteiden kulutuspisteiden sähkönkulutusta laskutuskelpoisilla mittareilla.

Uusi toimintatapa ja uusien rautatieyritysten liittyminen ratasähköverkkoon johtaa verkkotoiminnan järjestelyihin. Yhden organisaation on oltava selkeästi vastuussa sähkönsiirrosta kulutuspisteisiin ja liikennöitsijöiden on voitava sopia liittymisehdoista yhden tahon kanssa. Jos useampi kuin yksi energia-yhtiö toimittaa sähköä ratasähköverkkoon, verkonhaltijan on vastattava myös verkon sähkötaseesta. Taseenhallinta tarkoittaa, että sähköverkonhaltijan on selvitettävä jokaisen kuluttajan käyttämän sähkönsiirron määrän kuluttajien energiantoimittajille ja verkonhaltijalla on oltava avoin sähköntoimittaja, joka vastaa siitä, että verkkoon toimitetaan joka hetki riittävästi energiaa kuluttajien tarpeisiin.

Rautatiejärjestelmän energiankulutuksen mittauksessa ja laskutuksessa on muutamia erityispiirteitä verrattuna normaaliin sähköjakelutoimintaan:

- Euroopanlaajuisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuusdirektiiviin perustuvat energia- ja liikkuvan kaluston osajärjestelmien tekniset eritelmät määrittelevät vaatimukset liikkuvan kaluston energiankulutusmittareille. Eritelmät tulevat voimaan vuoden 2010 lopulla. Niiden mukaan energiankulutusmittari ei ole pakollinen, mutta jos sellainen on, sen on oltava standardin EN 50463 mukainen.
- Liikennöitsijöiden on hyväksyttävä EN 50463 mukainen mittari laskutuksen perustaksi.
- Liikkuvan kaluston energianlaskutuksen periaatteita on määritetty UIC:n määrelehdessä 930.
- Nykyaikainen vetokalusto voi syöttää energiaa jarrutuksessa takaisin sähköverkkoon, joten energiamittarin on mitattava sekä kaluston ottama että tuottama energia.

Rautatiejärjestelmän sähkönsiirtotoiminnassa ei ole tarkoitus tulevaisuudessakaan tavoitella kustannusten kattamista täysin rautatieyrityksiltä perittävillä maksuilla. Tarkoituksena on että

rataverkon haltijalle siirrosta aiheutuvat kustannukset pysyvät nykyisten periaatteiden mukaisina:

- Rautatiejärjestelmän rakentamisesta ja ylläpidosta aiheutuvia kustannuksia ei peritä sähkönsiirtokustannuksena vaan ratamaksun osana. Liikennöitsijät maksavat rautatielakiin perustuvaa ratamaksua, jossa ei ole eritelty sähköistetyin radan osuutta. Energiankäytön osalta ratamaksulla on nykymuodossa ohjaava vaikutus, sillä käytettäessä dieselvetoa ratamaksu on suurempi kuin sähköenergiaa käyttävällä kalustolla.
- Nykyisen toimintaperiaatteen mukaisesti sähköenergia on ostettu koko sähkö-rataverkkoon siten, että kulutus on mitattu vain syöttöasemilla ja energiasta ja sen hankinnasta aiheutuneet kustannukset on jaettu arvioitun kulutuksen suhteessa. Sähkönkäyttäjät ovat maksaneet siirrosta aiheutuneet muut kustannukset, kuten kantaverkon ja toisten sähkölaitosten siirtomaksut sekä sähkönsiirrosta syntyneet häviöt täysimääräisinä samoin kulutusten suhteessa.

LVM:n ja RHK:n ilmastostrategiassa energian säästö on keskeisessä asemassa. Energiankulutuksen ja kustannusten vastaavuudella pyritään tilanteeseen, jossa operaattorit aktiivisesti hakevat energian säästöjä. Euroopassa ja Skandinaviassa on saavutettu pelkällä energianmittauksen toteutuksella keskimäärin 7 % vähennys liikkuvan kaluston kulutuksessa. Jos Suomessakin päästäisiin samoihin tuloksiin, energiaa voitaisiin säästää yli 40 GWh/a.

Liikenneviraston tavoitteena on aloittaa liikkuvan kaluston mittarointi heti, kun siihen liittyvät standardit ovat lopullisia. Nykyinen järjestely voidaan purkaa kuitenkin jo ennen kuin mittarointia on ehditty toteuttamaan, jos rautatieyritysten tarpeet muuttuvat oleellisesti nykyisestä. Siirtymäaikana energiankulutus on arvioitava sen vetokaluston osalta, jossa ei ole mittareita. Arviointia voidaan joutua käyttämään myös tulevaisuudessa erilaisissa poikkeustilanteissa. Veturien, joissa ei ole energiainmittaria, liikkuminen Suomessa sallittaneen myös tulevaisuudessa. Esimerkiksi toisista maista voi tulla vetokalustoa ilman järjestelmän kanssa yhteensopivia mittareita. Kulutuksen määrittäminen arvioimalla aiheuttaa lisäkustannuksia verkon haltijalle. Nämä kustannukset on tarkoitus periä korotettuna siirtomaksuna.

Suomen rautateiden sähköjärjestelmänä on 25 kV / 50 Hz. Sähkö rautatiejärjestelmään ostetaan Suomen kantaverkon kautta. Järjestelmä on liitetty n. 70 syöttöaseman kautta 110 kV verkkoon. Sähkönsiirron yksivaiheisena siirtojännitteenä sähköratajärjestelmässä on 25 kV tai 2 x 25 kV. Sähköratajärjestelmässä ei tuoteta energiaa muuten kuin liikkuvan vetokaluston jarrutuksessa. Energiaa sähkörataverkossa siirretään nykytilanteessa vetokaluston ja rautatiejärjestelmän toiminnan tarpeisiin n. 670 GWh/a.

Rataverkonhaltijan harjoittama sähköverkkotoiminta ei ole verrannollinen yleisen sähkönsiirron verkkoyhtiöiden toimintaan, koska se palvelee ainoastaan rautatieliikennettä. Liikennevirasto ei myöskään kata siirtomaksuilla sähköverkon ylläpitotoimintaa.

Hyödyt ja perustelut muutoksille:

- Kilpailun toimivuus ja oikeudenmukaisuus
- Kustannustehokkuus
- Pidemmän aikavälin kustannukset alhaisemmat
- Kannustaa energiatehokkuuteen
- Joustavuus
- Pidemmällä aikavälillä toimivin järjestelmä
- EU:n suosituksen mukainen tapa hoitaa raideliikenteen energiamittaukset

Norjan, Tanskan, Ruotsin ja Belgian rataverkonhaltijat ovat liittyneet yhteiseen ERESS-organisaatioon, jonka tarkoituksena on tuottaa jäsenilleen edellä kuvatun kaltaiset mittaus- ja laskutuspalvelut (ERESS= European Railway Energy Settlement System). Tähän järjestelmään liittyminen nähdään myös Suo-

messa hyvänä vaihtoehtona. Liikennevirasto ja VR ovat aloittamassa ERESS-järjestelmän testausta. Järjestelmän mukaiset mittarit asennetaan yhteen Sr1- ja yhteen Sr2-veturiin.

Juha Muhonen
ABB Oy

Nykyaikaista sähköjunaradan käytönvalvontaa: Oulun ja Kouvolan käyttökeskukset

Suomessa on rataverkkoa 5 850 kilometriä, josta sähköistetyt rautatien osuus on reilut 3 000 kilometriä. Pohjois-Suomen rataverkon sähköistuksen yhteydessä 2002-2006 Ouluun ja Kouvolaan rakennettiin nykyaikaiset sähköjunaradan käyttökeskukset. Käyttökeskusten uusintaan sisältyi 250 ala-asemaa sähkön syöttö- ja välilytkinasemiksi, joilla Pohjois- ja Itä-Suomen sähköjunaliikenteen sähkönsyöttöä valvotaan ja ohjataan. Käyttökeskukset edustavat uusinta tekniikkaa ja ovat jo osoittautuneet modulaarisiksi ja joustaviksi myöhemmin lisättyjen Kerava-Lahti-oikoradan, Vuosaaren tunnelin sähköradan ja Lahti-Luumäkirataosuuden muutostöiden osalta.

Ennen uudistusta Suomen rataverkon sähkölaitteita ohjattiin Helsingin, Tampereen, Kouvolan, Pieksämäen ja Seinäjoen valvomoista. Hankkeen valmistuttua Oulun valvomo korvasi myös Pieksämäen ja Seinäjoen valvomot. Uusi tekniikka mahdollistaa noin puolen Suomen sähköistetyt junaradan valvonnan yhdestä valvomosta, mikä alentaa kustannuksia.

Suomen sähköinen junaliikenne alkoi v. 1969 rataosalla Helsinki-Kirkkonummi. Viimeisin sähköisen junaliikenteen laajennus pohjoiseen v. 2006 lisäsi käytönvalvonnan tarpeita.

Käytönvalvonnan tarkoituksena on varmistaa, että liikennöitävälle radalle voidaan joka päivä jakaa sähköenergiaa turvallisesti ja tarkoituksenmukaisesti. Sähköenergia syötetään ratajohtoverkkoon syöttöasemilta, jotka on liitetty valtakunnanverkkoon. Jännite muunnetaan 110 kV/25 kV. Syöttöasemien välillä olevat välilytkinasemat toimivat kytkentäpaikkoina. Syöttöasemien väli on noin 30-40km

Käyttökeskustoiminnan tarkoituksena on valvoa sähköradan toimivuutta 24h/ vrk. Toimintaan kuuluu: Jännitekatkon toteutus, jännitekatkon toteutuksen varmistaminen ja ilmoittaminen, kirjaaminen tietojärjestelmiin, vian ilmoittaminen kunnossapitäjille ja sähkörataverkon käytettävyyden ylläpitäminen ja valvonta sekä toimiminen vaurio- ja onnettomuustilanteissa.

Käytönvalvonnan viat vaikuttavat toissijaisesti junaliikenteen sujuvuuteen. Liikenteen sujuvuuden varmistamiseksi käytönvalvonta ja liikenteenohjaus ovat samassa tilassa. Nykypäivänä järjestelmät ovat erillisiä järjestelmiä, jotka vaihtavat tietojaan keskenään, kuten esim. jännitteettömyystiedot. Junaliikenteen ohjaus ja sähköjunaliikenteen valvonta on kiinteää yhteistyötä. Jännitteenkytkemisestä tulee saada lupa liikenteenohjauksesta, jotta junaliikenne ei häiriinny. Häätötilanteessa johto voidaan tehdä jännitteettömäksi välittömästi. Jännitekatkoon määritellyt toimenpiteet takaavat turvallisuuden. Jännitekatko on aina laadittu etukäteen, ja siinä on esitetty kytkennät ja maadoitusten paikat.

Vuonna 1973 Helsingin valvomo toteutti noin 500 kytkentätilannetta. Vuonna 2009 niitä oli noin 13 000 kpl. Kyseisen kytkentätilannemäärän toteuttaminen vaatii joustavaa käytönvalvontajärjestel-

mää.

Tietotekniikan kehitys on mahdollistanut käyttökeskustoiminnan hallinnan laadun paranemisen ja tehostumisen. Käytännössä se on näkynyt laajempina valvonta-alueina ja parempana käyttövarmuutena. Uusi valvomotekniikka suurkuvanäyttöineen antaa mahdollisuuden hallita laajoja maantieteellisiä kokonaisuuksia.

Yhdenmukainen tekniikka Oulun ja Kouvolan valvomoissa antaa mahdollisuuden hoitaa sekä Pohjois- että Itä-Suomen valvontaa kokonaisuudessaan kummasta tahansa valvomosta hiljaisina aikoina, esimerkiksi yöaikaan.

Oulun ja Kouvolan sähköjunaliikenteen käytönvalvonnassa käytettävä MicroSCADA-ohjelmisto on täysin suomalainen tuote. Ohjelmiston osaaminen ja kehitystyö ovat lähellä suomalaista asiakasta. MicroSCADA on kehitetty täyttämään erityisesti suomalaisten asiakkaiden edistyselliset tarpeet. ABB:ssä ohjelmiston globaali asema mahdollistaa riittävät markkinat jatkuvuuden takaamiseksi. Ohessa esitämme muutamia edistysellisen käytönvalvontatekniikan tunnuspiirteitä.

- Kehitys ja jatkuvuus: MicroSCADA teknologia vastaa nyt ja tulevaisuudessa asiakkaiden vaatimuksiin. Toimittajalla maailmanlaajuinen vastuu MicroSCADA järjestelmän ja sähköverkon suojaeleiden kehittämisestä ABB:ssä. Toimittajan asiantuntemus yli 6 000 MicroSCADA järjestelmästä.

- Jatkuvuus pitkälle tulevaisuuteen, jota olemme aina toteuttaneet ja sitoutuneet toteuttamaan tuotepolitiikassamme. Sovellukset siirtyvät eri laite- ja käyttöjärjestelmistä toiseen. Esimerkkejä vanhan asiakassovelluksen siirrosta tietokantoinen uuteen ympäristöön sellaisenaan on satoja. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että järjestelmän päivittäminen on kustannuksiltaan vain murto-osa uudesta järjestelmästä.

- Kirjastotoiminnot: Kaikki oleelliset toiminnot ovat kirjastoituja. Toiminnot sisältävät asemakaavioiden taustat, näytöt, näppäimet ja tietokannat. Kirjastoihin sisältyvät myös raportit, trendit, hälytys- ja tapahtumalistat, muistikirjat jne.

Sähköjunaradan valvonnassa hälytykset ovat oleellisia ja niitä tulee pystyä yksiselitteisesti valvomaan. Tähän järjestelmän hälytyskäsitteily antaa hyvän mahdollisuuden.

Historiatietojen selailu taaksepäin ajassa on järjestelmässä helppoa. Käyttäjä voi todeta ja päätellä mittausten perusteella: mitä on milloinkin tapahtunut. Esimerkiksi, kuinka raskaassa kuormassa oleva juna on ottanut virtaa. Mittaustiedot ovat saatavissa Microsofthin työkaluihin, kuten esimerkiksi Exceliin, näppärästi syöttöasemilta. Mittaustiedolle on monia tallennusvaihtoehtoja, kuten huippuarvo, keskiarvo.

Asiakaskohtaisia erityistarpeita varten on olemassa objekti orientoitunut määrittelykieli.

- Suojaustoiminnot sisältyvät myös kirjastoon. Siten esimerkiksi syöttöasemien suojaeleista saadaan kaikki niiden tuottama tieto käyttökeskukseen. Esimerkkinä sähköradan vauriopaikan löytäminen, joka tehdään lukemalla distanssireleeltä vikapaikka kilometrimäärän mukaan. Muuten vikapaikkaa jouduttaisiin etsimään tekemällä kytkentäryhmä kerrallaan jännitteettömäksi. Toiminto nopeuttaa vikapaikan löytämistä. Suojaeleet voidaan mm. parametroida suoraan käyttökeskuksesta. Myös uusien suojavien laitteet toimivat saumattomasti järjestelmässä. Tulevaisuudessa voidaan näin kaikkien uusien syöttöasemien reletiedot liittää käytönvalvontajärjestelmään.

- Käytöntukitoiminnot on integroitu osaksi MicroSCADA ohjelmistoa. Toiminnot sisältävät reaaliaikaisen kytkentätilanteen näyttämisen kaikissa (myös poikkeuksellisissa) verkon kytkentätilanteissa. Käytöntuki havainnollistaa mm. junasähköradan sähkönjakelun ongelmakohdat.

- Näyttötekniikka on monen käyttäjän hajautettu käyttöliittymä. Sähköjunaradan sähkönjakelun yleiskuvan hahmotus on helppo tehdä suurkuvanäyttöjen perusteella. Käyttäjän työasemat voivat sijaita myös toimistoverkossa ja etäyhteyksien päässä. Tästä hyvänä esimerkkinä on jännitekatkosuunnittelu, joka tehdään etätyöaseman

kautta. Jännitekatkosuunnittelua helpottaa kytkentätilanteen näkeminen etäyöaseman kautta.

- Laite- ja käyttöjärjestelmäriippumattomuus: MicroSCADAlla tehty asiakassovellus on tiedostoyhteensopiva vakio PC-laiteympäristössä. Sovellus toimii yhteensopivana Windows-ympäristöissä. Kaukokäyttöohjelmiston oikea ympäristö on reaaliaikainen moni-ajokäyttöjärjestelmä.

- Vakioprotokollaratkaisut: MicroSCADA:ta löytyvät yleisesti Suomessa käytetyt kaukokäytön tietoliikenneprotokollat. Esim. IEC 60870-5-101 ja IEC 60870-5-104. Tietoliikennematkaisuut ovat kaukokäyttöön suunniteltuja luotettavuudeltaan ja tiedonsiirto-kyvyiltään kansainvälisesti hyväksytyjä kaukokäyttöratkaisuja.

- Avoimuus: Uudet ala-asemat ovat helposti ja nopeasti liitettävissä MicroSCADA-teknologiaan MicroSCADA järjestelmän modulaarisuuden avulla. Saatavilla on laaja valikoima kommunikointiprotokollia. Saatavilla on koetellut liityntäratkaisut kolmansiin osapuoliin. Täysin skaalautuva ja modulaarinen järjestelmä tuo etua tulevaisuuden lisäyksissä. Uudet järjestelmät ovat (riippumatta toimittajasta) helposti lisättävissä avoimeen järjestelmään. Tästä hyvänä esimerkkinä ovat jälkepäin Kouvolan järjestelmään lisätyt Kerava-Lahti-oikorata ja Vuosaaren tunnelin sähkörata. Myös Lahti-Luumäki -rataosuuden muutostöiden osalta joustavuus on nähtävissä helposti tehtävinä muutoksina järjestelmään ja kaavioihin.

- Tehokkuus ja toiminnallisuus: Järjestelmä mahdollistaa aluekohtaisen erillisten toimenpiteiden hallinnan. Esimerkkinä päävalvomossa voidaan hallita prosessia alueellisesti ja antaa jokin tietty alue varavalvomon hallintaan. Kaikkialla on sama järjestelmä ja sama käyttöliittymä hajautettuna toimistoverkossa ja etäpääteillä.

- Käyttäjienhallintamekanismi: Kaikkialla ovat samat ylläpidon periaatteet ja työkalut. Toiminnallisuus mahdollistaa Oulun ja Kouvolan alueen yhteisvalvonnan jommastakummasta valvomosta.

- Käytettävyyks: Perusohjelmistot testataan tehtaalla. Samoin toimituksille tehdään laajat tehdastestit ennen käyttöönottoa. Takaamme toimituksemme käytettävyytensä asiakkaillemme. Oulun ja Kouvolan käyttökeskusten kokemusten perusteella käyttäjät ovat helposti tottuneet käyttämään MicroSCADA-järjestelmää. Käytettävyyks on ollut kolmen vuoden aikana erinomainen.

- Toimittajariippumattomuus: Ohjelmiston on-line ominaisuudet mahdollistavat laajennusten ja muutosten teon samoilla resursseilla. Sovellusten ohjelmointi tapahtuu käytönaikaisesti samalla koneella ja ohjelmistolla tai etätyönä. Kaikki muutokset järjestelmään voidaan tehdä on-line ja etätyönä.

- Koulutus, tekninen tuki ja ylläpitopalvelut sekä elinkaarenhallinta: Koulutusosastomme vastaa koulutuksesta vuosittain pyörivien vakiokursseihin. Lisäksi on mahdollisuus räätälöityihin kursseihin. MicroSCADA-järjestelmän ylläpitoon on saatavissa standardi ja / tai räätälöity ylläpitosopimus ABB Oy:stä. Ylläpitopalvelun voi asiakas räätälöidä: puhelintuesta järjestelmän elinkaaren hallintaan. Jatkuva kehitystyö ja tuki Suomessa lähellä asiakasta.

- Elinkaarenhallinta: Luotettavuuskeskeinen kunnossapito on osa elinkaaripalveluja. Vahvan teknologiaperustansa ansiosta ABB pystyy ottamaan vastuun tuotantolaitteiston koko elinkaaren aikaisesta tehokkuudesta. Sopimus pohjaiseen yhteistyöhön voivat kuulua seuraavat toimenpiteet: ennakko-ohjelmiston suunnittelu ja toteutus, ylläpitopalveluiden toteutus-, laite- ja ylläpitohistorian dokumentointi, varaosat ja vaihtolaitteiden saatavuus sekä koulutusten suunnittelu ja toteutus. Asiakas saa elinkaaripalveluiden kautta lisäaikaa laitteidensa elinkaareen ja näin mm. investointitarpeet vähenevät. Toiminta ja kustannusten hallinta tehostuvat, kun käyttökeskeytykset vähenevät, varaosavalmius optimoituu, resurssit ja osaaminen kohdistuvat oikein ja investointisuunnittelussa toimitaan pitkäjänteisesti.

- ABB Oy Sähköjakelun automaatio-järjestelmät tarjoaa asiakkailleen teknisesti ja taloudellisesti tarkoituksenmukaiset ratkaisut.
- Modulaariset, skaalautuvat ja avoimet ohjelmistot ja tietoliikennearajapinnat mahdollistavat automaatiojärjestelmän laajentumisen tarpeiden myötä.

misen tarpeiden myötä.

- Takaamme toimitettujen järjestelmien ylläpidon ja yhteensopivuuden uusiin ohjelmistoversioihin.

- Tuemme asiakkaitamme palvelupaketilla, joiden avulla huippuammattilaisemme ovat asiakkaidemme käytettävissä paikanpäällä ja / tai etäyhteyden kautta.

ABB kaukokäyttöjärjestelmässä ovat kohdallaan sekä hinta / laatusuhde että elinkaarikustannukset.

Jarno Viljakainen
Oy VR-Rata Ab

Suunnitteluperusteiden laatiminen eri suunnitteluvaiheissa

Julkaisu "B 20 Radan suunnitteluohje" ohjeistaa, mitä eri suunnittelutasot pitävät sisällään ja kuinka suunnitelmat laaditaan. Ratatekniset ohjeet (RATO) määrittävät tekniset vaatimukset ratarakenteille. Suunnitteluperusteet ovat yksinkertaiseen muotoon tiivistetty, eri suunnitteluvaiheissa työnaikana tarkentuva listaus ratahankkeen keskeisistä vaatimuksista, joissa esitetään myös mahdolliset poikkeukset yleisiin ohjeisiin. Suunnitteluperusteet ovat erityisesti suunnittelun aikainen työkalu, jolla saadaan kannanotot sidosryhmiltä prosessin aikana. Suunnitteluperusteilla myös yhtenäistetään käytäntöjä valtakunnallisesti.

Tarveselvityksen yhteydessä laadittavat suunnitteluperusteet voivat olla muutamien sivujen mittainen taulukkomuotoinen listaus keskeisimmistä kustannuksiin, turvallisuuteen ja järjestelmän toimivuuteen vaikuttavista asioista, esimerkiksi siten, että nykyinen ja tuleva tilanne on esitetty omissa sarakkeissaan. Tarveselvitysvaiheen suunnitteluperusteissa otetaan kantaa mm. turvalaite- ja sähköistysjärjestelmiin, mitoitusnopeuteen ja -akselipainoon, laituripituuteen, valaistukseen, liikennepaikkoihin sekä niiden raidepituuksiin ts. tärkeimpiin asioihin, jotka tullaan esittämään lopullisessa tarveselvityksessä.

Yleissuunnitelmavaiheissa suunnitteluperusteita tarkennetaan siten, että niissä otetaan kantaa keskeisiin suunnittelussa käytettyihin ratkaisuihin tai mitoitusarvoihin, esimerkiksi radan geometrian suunnittelussa käytettäviin minimi- ja suositusarvoihin, laitureiden pinnoitusmateriaaliin, esteettömyyteen ja katosratkaisuihin, opastimien ohjajavaroihin, käytettävään pölkky- ja kiskotyyppeihin. Tarveselvityksen yhteydessä laadittua taulukkoa voidaan täydentää työn alkuvaiheissa. Suunnitteluperusteet esitetään yleissuunnitelman loppuvaiheissa yleensä luettelomuotoisena.

Rakentamissuunnitelmatason suunnitteluperusteet ovat muistilista eri osapuolille suunnittelussa käytettävistä mitoitusarvoista, tehdyistä valinnoista sekä mahdollisista poikkeuksista. Rakentamistason suunnitteluperusteiden laajuus voi olla 10-20 sivua ja sisältää liitteitä, esim. raiteistokaavioita. Rakennussuunnitelmatason suunnitteluperusteita voidaan muuttaa useita kertoja suunnittelu- ja rakennustyön aikana. Versioinnissa tulee kiinnittää huomiota muutoksien esittämiseen siten, että ne ovat yksilöitävissä.

Suunnitteluperusteiden laatimisen ohjeistaminen on koettu tarpeelliseksi, jotta suunnitteluperusteet ja niiden hyväksymisprosessi olisivat samanlaisia eri suunnitteluvaiheissa. Ohjeistuksen laatiminen on aloitettu kartoittamalla nykytilanne.

Mirka Härkönen
Sito Oy

Karttapalautejärjestelmän hyödyntäminen ratahankkeiden YVAssa

Karttapalautejärjestelmien käyttö yhtenä kanavana kerätä palautetta ja esitellä suunnitelmia on lisääntynyt viime vuosina. Esimerkiksi Luumäki-Imatrankoski ja Pasila-Riihimäki YVA ja alustava yleissuunnitteluhankkeissa on käytetty karttapalautejärjestelmiä hyvällä menestyksellä.

Karttapalautejärjestelmässä voidaan esitellä suunnitelmia karkealla tasolla sekä yksityiskohtaisella suunnitelmakarttatarkkuudella. Suunnitelmat voidaan esittää esimerkiksi peruskartalla, ilmakuvien päällä, kantan kartalla tai opaskartalla. Palautetta voi antaa kartalle pisteenä, viivana, alueena tai symbolina sekä kirjoittaa tekstimuodossa. Palautteet voidaan luokitella jo keräysvaiheessa esimerkiksi aiheen mukaan.

Palautejärjestelmiin voidaan liittää kyselyelementtejä, palautteet voidaan jättää muiden käyttäjien näkyville, niihin voidaan liittää äänestys-elementtejä ("olen samaa/ eri mieltä"), suunnittelijoiden antamat vastaukset palautteisiin voidaan viedä järjestelmään ja järjestelmään voidaan yhdistää keskustelupalsta. Kehitteillä on myös muita uudistuksia.

Asukkaan näkökulmasta järjestelmä on helppo tapa tutustua suunnitelmiin ja antaa palautetta. Karttapalautejärjestelmä voi osaltaan parantaa hankkeen hyväksyttävyyttä. Suunnittelijan näkökulmasta järjestelmän, kuten muidenkin palaute- ja vuorovaikutusmenetelmien, kautta saadaan paikallistietoa ja kokemusperäistä tietoa vaikutusten arviointiin ja suunnitteluun. Koska palaute on karttaan sidottua, se on helppo paikantaa (vrt. esimerkiksi puhelimitse saatu palaute). Järjestelmän "huonoksi puoleksi" voidaan mainita palautteisiin vastaamiseen kuluva aika. Hyvä tiedottaminen karttapalautejärjestelmästä on tärkeää, jotta kansalaiset löytyvät järjestelmän.

Luumäki-Imatrankoski-hankkeessa järjestelmä osoittautui hyvin suosituksi. Sen kautta saatiin noin 50 palautetta, kun paperisten palauteomakkeiden kautta tuli alle kymmenen palautetta. Asukaiden antamat palautteet koskivat pääasiassa melua, tärinää, ajoneuvoliikenteen ja kevyen liikenteen reittejä, yli- ja alikulkuja sekä turvallisuutta. Myös luontoon, kulttuurihistoriallisiin kohteisiin ja maisemaan liittyviä palautteita annettiin. Hankkeessa on parhaillaan käynnissä yleissuunnitteluvaihe, jossa palautejärjestelmä on edelleen käytössä.

Esityksessä näytetään yhden palautteen avulla koko prosessi, miten palaute vaikuttaa suunnitelmaan. Edellisessä suunnitteluvaiheessa Imatran Korvenkankaan asuinalueen kohdalla kaksoisraide oli sijoitettu radan eteläpuolelle. YVAssa ja alustavassa yleissuunnittelussa saadun palautteen perusteella tutkittiin myös pohjoispuolinen vaihtoehto. Vaihtoehdot vertailtiin mm. ympäristöarvojen ja kustannusten osalta. Tämän jälkeen päätettiin, että raide siirretään pohjoispuolelle. Ratkaisu esiteltiin kansalaisille yleisötilaisuudessa sekä palautejärjestelmän kautta. Osin myös karttapalautejärjestelmän kautta tullut palaute oli vaikuttamassa siihen, että kaksoisraiteen puolisuus vaihtui.

On muistettava, että karttapalautejärjestelmä on vain yksi palaute-/vuorovaikutusmenetelmä ja sen rinnalla vuorovaikutuksessa täytyy olla käytössä myös muita menetelmiä.



Aarre Loppi
Oy VR-Rata Ab

Pysäyttävän raiteensulun kehitystyön tilanne

Tausta

Ratahallintokeskuksen (RHK) Oy VR-Rata Ab:ltä (VRR) vuonna 2004 tilaaman tutkimustyön tuloksissa todettiin, että

- nykyinen raiteensulku vaatii paljon kehitystyötä sopiakseen käytettäväksi junakulkutieraiteilla turvavaihteiden sijaan
- ratapihan mitoituksessa on huomioitava laskennallinen valvontanopeus
- sivusuojaratkaisun valinnalla voidaan vaikuttaa siihen, kuinka suuri osa ratapihan kokonaispituudesta voidaan käyttää hyötytunteen
- todettiin että raiteensulun kehittäminen varmasti suistavaksi ei ole tavoitteena kannattava, vaikka se sinänsä estäisikin junan pääsyn turvattavalle raiteelle.

RHK:lle esitettiin vuoden 2005 alkupuolella vaihtoehto jossa kalustoa ainakaan ensisijaisesti ei suisteta. Vaihtoehdossa käytettäisiin pysäytyskenkää molemmilla kiskoilla siten, että toimiessaan ne jarruttavat ja pysäyttävät yksikön rikkomatta rataa ja kalustoa. Kääntömoottorilla käännettäisiin pysäytyskenkät kiskoille ja niiltä pois.

Kehitystyö

Projekti alkoi 2005 RHK:n ja VRR:n yhteistyönä. Kehitystyön tavoitteena oli

- jatkojalostaa esitettyä ideaa
- kehittää toimiva valmis tuote mallinnuksen, konstruktion ja kenttätestien avulla.

Mukana ovat alusta alkaen olleet myös

- Teknillisen korkeakoulun (TKK), Rakenteiden mekaniikan laboratorio,
- Teknillisen korkeakoulun (TKK) Tietekniikan laboratorio
- Teknikum Oy,
- Konepaja Mankinen Ky tuli mukaan vuonna 2007.

Kehitystyön vaiheet

2005

- Määriteltiin projektin tavoitteet, tämän jälkeen käynnistettiin projekti
- Suoritettiin laitteen teoreettinen tarkastelu sekä mallintaminen
- Valmistettiin ensimmäinen protolaite
- Tampereen ratapihalla suoritettiin 1. kenttätesti 5.12

2006

- Laitteen jatkokehittäminen 1. kenttätestin tulosten rohkaisevana
- Valmistettiin toinen ja kolmas protolaite
- Kenttätestejä suoritettiin Lielahdessa ja Konhossa huhti- ja lokakuussa

2007

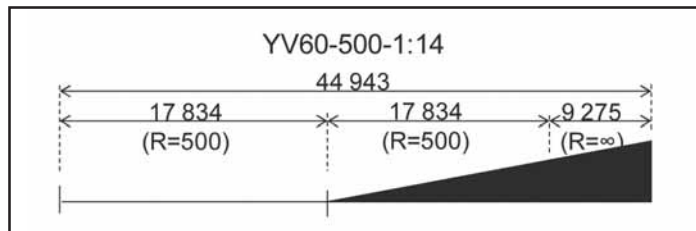
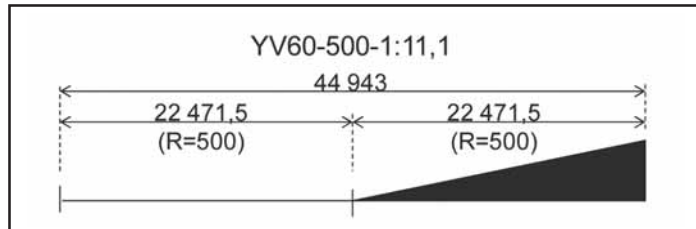
- Valuntatetit, testattiin 2 % kaltevuudessa kaluston loppunopeus

Yhdellä liikenteenohjaussivuraiteella varustetun liikennepaikan kokonaiskustannusten arvioituihin olevan laskennallisesti noin 150 000 € suuremmat käytettäessä kaarresäteen 500 m vaihteita kaarresäteen 300 m vaihteiden sijasta ja noin 180 000 € pienemmät käytettäessä kaarresäteen 500 m vaihteita kaarresäteen 900 m vaihteiden sijasta. 150 000 € lisäinvestoinnilla saavutetaan merkittävät liikenteelliset edut vaihdenopeuden noustessa 35 km:stä / h 60 km:iin / h. Liikenteenohjausraiteen, jolle saapuva juna pysähtyy tai lähes pysähtyy käytännössä aina, tapauksessa 60 km / h vaihdenopeudella ei menetetä mitään verrattuna 80 km / h vaihdenopeuden

käyttämiseen.

Vaihteiden mitat

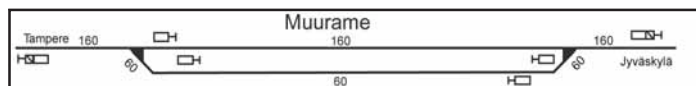
Tehtyjen selvitysten perusteella päätettiin tilata kaarresäteen 500 m vaihteiden tekninen suunnittelu. Suunnitelmat tehtiin suoralla risteyksellä toteutetulle risteyskulman 1:14 vaihteelle ja risteyskulman 1:11,1-vaihteelle, jossa poikkeavan raiteen kaari jatkuu läpi vaihteen risteuksen ollessa kaareva. Vaihteiden päämitat on esitetty alla olevissa kuvissa. Ratahallintokeskus on lisännyt uusien tilattavien vaihteiden valikoimaan kaarresäteen 500 m vaihteet kiskopainolle 60E1.



Vaihteiden antamat mahdollisuudet liikennepaikkasuunnitteluun

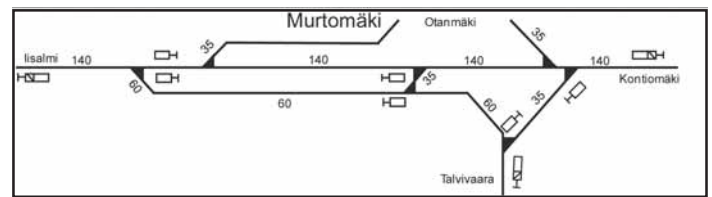
Kolme ensimmäistä kaarresäteen 500 m vaihdetta (YV60-500-1:14) on asennettu rataan kesällä 2009. Vaihteet on asennettu Muuramen ja Murtomäen liikennepaikoille.

Muurame on tyypillinen tiheästi liikennöidyn yksiraiteisen radan liikennepaikka, jolla on noin kymmenen junakohtausta vuorokaudessa. Kaarresäteen 500 m vaihteilla mahdollistettiin sivuraiteen liikennöintinopeuden nostaminen aiemmasta 35 km/stä / h jatkamatta sivuraidetta kohtuuttoman pitkäksi. Sivuraiteen jatkamisen yhteydessä raiteen turvalaitevarustus optimoitiin siten, että raiteen lähtöpastimien valvontanopeus saatiin mahdollisimman suureksi lyhentämättä hyötypituutta tarpeettomasti. Sivuraiteen nopeuden ja lähtöpastimien valvontanopeuden nostamisella on pyritty junakohtauksiin kuluvaan ajan minimoinnin lisäksi vähentämään riskiä tavarajunien jäännistä Muuramesta Tampereen suuntaan olevaan jyrkkään 3,5 km pituiseen ylämäkeen. Kaavioesitys Muuramen raiteistosta muutosten jälkeen ja sillä olevista pääpastimista on seuraavalla sivulla.



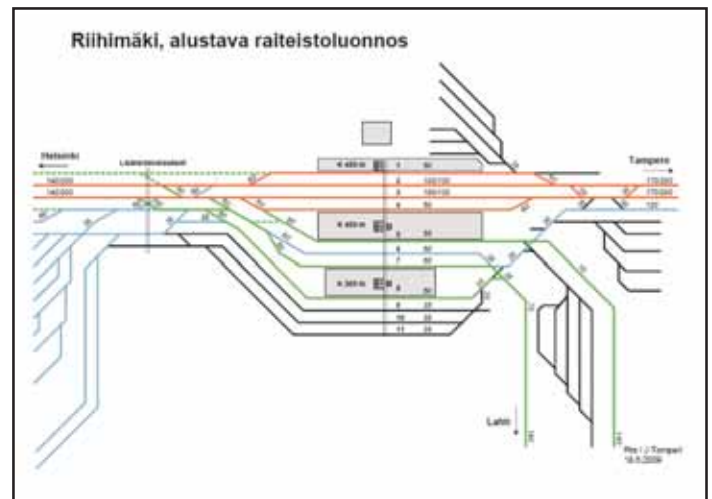
Murtomäki on yksiraiteisen radan liikennepaikka, joka on ollut kohtauspaikan lisäksi Otanmäen kaivosradan erkanemispaikka. Myös Talvivaaran uuden kaivoksen ratayhteys rakennettiin Murtomäeltä. Talvivaaran radalle etelän (Iisalmen) suunnasta johtava kolmioraiteen haara rakennettiin junakohtauksissa käytettävän raiteen jatkoksi. Kolmioraiteen geometria mahdollistaa 60 km / h nopeuden käyttämisen kohtuullisella raiteen kallistuksella. 60 km / h nopeuden käyttäminen koko liikennepaikalla mahdollistettiin vaihtamalla sivuraiteen Iisalmen puoleisen pään erkanemisvaihde kaarresäteen 500 m vaihteeksi. Murtomäen läpiajonepeudella on erityistä merkitystä liikennöitäessä Iisalmen suunnan

ja Talvivaaran radan välillä, koska Murtomäestä alkaa jyrkkä ja pitkä nousu molempiin suuntiin. Kaavioesitys Murtomäen raiteistosta muutosten jälkeen ja sillä olevista pääpastimista on alla.



Riihimäen liikennepaikan kehittämisen pohjaksi on tehty geometriasuunnitelma, jossa on käytetty hyväksi kaarresäteen 500 m vaihteiden (YV60-500-1:14) antamia mahdollisuuksia. Suunnitelma mahdollistaa liikennöinnin 60 km / h nopeudella etelä-pohjoinen-suunnan liikenteen käyttämille laituriraitteille ja liikennöinnin 60 km / h nopeudella etelän suunnasta kaikille laituriraitteille. Suunnitelman mukaisella ratkaisulla voidaan nostaa läpikulkuraiteiden nopeutta noin kaksinkertaiseksi nykyisestä ja samalla säilyttää tiheän liikenteen vaatimat yhtäaikaisten kulkuteiden mahdollisuudet raiteiston eteläpäässä. Toiminnallisuuden kannalta yhtä hyvää ratkaisua ei ole mahdollista saavuttaa muilla vaihdetyypeillä, koska tila ei riitä kaarresäteen 900 m vaihteilla toteutettuun vastaavaan vaihdekujaan ja kaarresäteen 300 m vaihteilla ei päästäisi vaadittuun nopeuteen. Seuraavalla sivulla on esitetty kaaviomuodossa vuonna 2009 laadittu alustava raiteistoluonnos.

Kaarresäteen 500 m vaihteet tarjoavat uusia mahdollisuuksia toteuttaa kustannustehokkaita ja kaarresäteen 300 m vaihteisiin nähden liikenteellisesti huomattavasti paremmin toimivia ratkaisuja liikennepaikoille. Kaarresäteen 900 m vaihteet tulevat jatkossakin olemaan ensisijainen valinta raiteenvaihtopaikoille ja ratojen liittymäkohtiin, kun 80 km / h nopeus on täysin hyödynnettävissä. Kaarresäteen 500 m vaihteet tarjoavat näihin tilanteisiin korvaavan vaihtoehdon, jos pidemmille vaihteille ei ole tilaa tai 80 km / h nopeutta ei voida täysin hyödyntää.





Niko Tunninen
Oy VR-Rata Ab

Raiteen ja vaihteen tukemisen parhaat toimintatavat

Vuoden 2009 aikana laadittiin Oy VR-Rata Ab:n Rautatiesuunnittelussa työryhmän ohjaamana "Raiteen ja vaihteen tukemisen parhaat toimintatavat" -ohje, joka käsittelee ratageometrian kunnossapitoa tukemismenetelmällä sekä siihen liittyviä työvaihteita. Ohjeessa on esitetty suosituksia ja lähtökohtia tukemistyön suunnitteluun, toteuttamiseen ja laadunvalvontaan, ja se täydentää mm. Ratateknisissä ohjeissa (RATO) esitettyjä vaatimuksia. Ohjeen keskeisiä tavoitteita ovat toimintatapojen yhtenäistäminen, tukemiseen liittyvien resurssien oikea ja kustannustehokas käyttö sekä mahdollisimman pysyvä raiteen asema tukemisen tuloksena. Ohje on kommentoitavana alkuvuodesta 2010, minkä jälkeen se viimeistellään ja julkaistaan.

Tukemisella tarkoitetaan rataverkon rakentamisessa, uusimisessa ja kunnossapidossa käytettävää koneellista työmenetelmää suunnitelmallisen ratageometrian rakentamiseksi tai ylläpitämiseksi rataverkolla. Termiin "tukeminen" sisältyvät raiteen nosto, sivusiirto ja kallistaminen siten, että raide siirtyy haluttuun asemaan ja asentoon, sekä sepelin tiivistäminen pölkyn alapuolella. Oikean ratageometrian ja pysyvän raiteen aseman saavuttamisella on olennainen merkitys radan liikennöitävyydelle ja laadukas ratageometria myös minimoi junista rataa kohdistuvaa kuormitusta. Toisaalta on huomattava, että jokainen tukemiskerta kuluttaa tukikerrosta, sitoo mm. koneresursseja ja varaa ratakapasiteettia. Siksi ratageometriaan kohdistuvat toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa huolellisesti kohteittain oikeita menetelmiä ja resursseja käyttäen.

Tukeminen perustuu raiteen nostoon, joka mahdollistaa tukikerroksen uudelleen järjestymisen ja tiivistymisen pölkyn alapuolella. Noston suuruutta rajoittavat kiskoon kohdistuva jännitys sekä tukemishakkujen vaikutuspinta-ala. Tukemisohteessa perusnostoksi on määritelty 20 mm ja maksiminostoksi kunnossapitotöissä 70 mm. Lisäksi on huomioitava muutoksen vaikutus mm. kiskon neutraalilämpötilaan ja sähköradalla ajolangan sijaintiin. Olennainen tekijä on myös tukemissyvyys, jonka osalta on huolehdittava, että tukemishakun yläreuna asettuu tuettaessa 15-20 mm pölkyn alapinnan alapuolelle. Tukemistyön pysyvyyteen vaikuttavat myös konekohtaiset parametrit, kuten tukemistaajuus, -aika ja paine.

Vuosittainen tukemistarve muodostuu rakentamis- ja uusimiskohteiden määrästä, määritetyistä laajemmista läpituentakohdeista sekä radantarkastuksissa radanpitäjän määrittelemien toleranssien avulla määräytyvästä kunnossapidon tukemistarpeesta. Tärkein indikaattori on radan tarkastusvaunujen (EMMA ja tarvittaessa ELLI) tekemät ratageometrian mittaustulokset. Rataosat tarkastetaan 2-6 kertaa vuodessa kunnossapitotasosta riippuen. Mitattaville suureille on kunnossapitotasoin määritelty C-, D- ja *-luokan virherajat ja tulosten perusteella rataosalle muodostetaan ns. eristettyjen virheiden määrää kuvaava GKPT-luku (Geometrisen kunnan palvelutaso), jonka maksimiarvo on 100 %. Lisäksi tarkastusvaunun mittaustuloksissa esitetään korkeuspoikkeaman,

nuolikorkeuden ja kallistuksen keskihajontaindeksit 200 metrin osuuksissa ja ratakilometreittäin. Näistä ainoastaan korkeuspoikkeaman keskihajontaindeksi soveltuu ongelmitta tukemistarpeen tai työn laadun arviointiin.

Nykyisten tukemiskoneiden työmenetelmiä ovat tarkkuusmenetelmä tai suhteellinen menetelmä. Tarkkuusmenetelmässä ratageometria korjataan etukäteen suunniteltujen nosto- ja sivusiirtoarvojen avulla suunnitelmalliseen sijaintiin. Laserohjausta käytetään tarvittaessa tarkkuuden lisäämiseksi. Suhteellisessa menetelmässä tukeminen perustuu koneen mittakannalla tehtyihin havaintoihin ja koneelle annettuihin korjausarvoihin. "Geometrian vaeltamisen" estämiseksi on huolellisesti hyödynnettävä maastomerkintöjä ja muuta tietoa geometrian muospisteistä (erityisesti SA ja SL-pisteet). Molempia menetelmiä käytettäessä on aina varmistettava, että koneessa käytetään ajantasaisia geometriatiedostoa.

Kunnossapidon organisoinnin kannalta tukemistapoja ovat läpituenta ja kunnossapitotuenta. Läpituennalla tarkoitetaan pidempää yhtäjaksoista tukemistyötä, jonka minimipituudeksi on määritelty 200 metriä. Läpituennan tavoitteena voi olla esimerkiksi geometrian tasalaatuisuuden parantaminen, yhtenäisen suunnitelmallisen ratageometrian luominen, systemaattisten virheiden korjaaminen tai tasaisen alustaluvun ja betonipölkyn oikean tukipinnan varmistaminen. Kunnossapitotuennalla tarkoitetaan radan tarkastuksissa havaittujen virheiden korjaamista siten, että radan turvallinen liikennöinti varmistetaan. Kunnossapitotuennan pituus on tyypillisesti alle 200 metriä, mutta alue voi olla pidempi, jos esimerkiksi virhe sijoittuu kaarrealueelle. Tukemistapaa ja menetelmää valittaessa on huomioitava työn tarkkuusvaatimukset erityisesti korkean kunnossapitotason radoilla, sekä jos ratageometria on sidottu ns. absoluuttiseen koordinaatistoon.

Pysyvän tukemistuloksen edellytyksenä on hyvä työsuunnittelu sekä kaikkien tarvittavien esitöiden tekeminen. Esitöihin kuuluvat mm. päällysrakenteen komponenttien tarkastus ja korjaus tarvittaessa (mm. pölkkyväli, pölkkyjen kohtisuoruus ja kiskonkiinnitys) sekä tukemistyön esteiden (mm. akselinlaskijat ja tasoristeykset) purku tukemistyön ajaksi. Työsuunnitteluun kuuluu mm. tukemisalueiden määrittely, mittausten organisointi, koneresurssien ja materiaalien varaukset ja hankinta, tarvittavien lupasioiden hoitaminen sekä ratatyöilmoituksen ja liikenteenohjaukselle tehtävän ennakoilmoituksen laatiminen. Tilaa edellyttää tukemistyöstä työsuunnitelmaa, jonka sisältö on määritelty ohjeessa läpi- ja kunnossapitotuennolle.

Työn toteuttamisen kannalta on olennaista, että työlle on varattu riittävästi aikaa huomioiden mm. tehtävän muutoksen laajuus sekä siirtymismatkat. Laadukkaan työtuloksen saavuttamisessa on keskeisessä asemassa erityisesti tukemiskoneen henkilöstön ammattitaito. Ennen tukemistyötä on varmistettava tukemiskoneen kunto ja työljälki varmistetaan käyttämällä koneen omaa piirturia. Stabilisaattorin käyttö tukemistyön yhteydessä lisää rakenteen pysyvyyttä. Tukemistyön jälkeen kunnossapitaja varmistaa radan liikennöitävyyden ja asentaa paikalleen puretut rakenteet. Lopullisena laadunvarmistuksena toimii seuraava tarkastusvaunun mittaustulos. Peruslaatuvaatimukset tukemistyölle on määritelty Ratateknisissä ohjeissa. Lisäksi kunnossapitosopimuksiin on voitu asettaa tarkempia rataosakohtaisia laatutavoitteita tai -vaatimuksia.

Tukemistyöhön käytetyn kaluston elinkaari on noin 12-15 vuotta. Käytännössä itse työmenetelmä on vakiintunut, mutta kaluston uusiutuessa tukemiskalusto monipuolistuu ja tehostuu. Lisäksi yhä tarkemmat mittaust- ja paikannusmenetelmät tuovat lisätarkkuutta sekä uusia sovelluksia ratageometrian kunnossapitoon. Työn organisoinnissa on olennaista siirtyä tehokkaampiin kokonaisvaltaisiin järjestelyihin. Erityisesti paljon koneresursseja sitovat läpituennat sekä kunnossapitotuentojen edellyttämä lisäsepelointi voitaisiin organisoida toteutettavaksi yhtenäisesti laajemmalla alueella keväällä ennen rakentamiskauden täysimittaista alkua.

Tukeminen on olennainen osa ratojen kunnossapitoa, minkä

takia työn suunnitteluun ja toteuttamiseen on panostettava. Laadukkaasti tehdyllä ja oikein kohdistetulla tukemistyöllä pidentään koko ratarakenteen elinikää.

Antti Nurmikolu
Tampereen teknillinen yliopisto

Tutkimusohjelma Elinkaaritehokas Rata (TERA)

Tampereen teknillisen yliopiston Maa- ja pohjarakenteiden yksikkö ja Ratahallintokeskus ovat käynnistäneet vuosia 2009–2012 koskevan Elinkaaritehokas rata tutkimusohjelman. Tutkimusohjelman taustana on osapuolten pitkäaikainen ja menestyksellinen yhteistyö sekä rautatierakenteisiin liittyvän tutkimuksen että rautatiealaa palvelevien koulutushankkeiden parissa. Nyt käynnistyneen tutkimusohjelman useampivuotinen aikajänne luo kuitenkin aivan uudenlaisia mahdollisuuksia yliopistotasaisen ratateknisen tutkimuksen pitkäjänteistämiseksi ja vahvistamiseksi. Oheistuotteena ohjelma kouluttaa ison joukon uusia ratateknisiä huippuasiantuntijoita rautatiealan eri toimijoiden huutaviin osaajatarpeisiin.

Nimensä mukaisesti tutkimusohjelman keskeisenä tavoitteena on luoda tutkimustiedon kautta edellytyksiä elinkaaritehokkuuden nykyistä paremmalle huomioon ottamiselle ratateknisen suunnittelun ja rakentamisen päätöksentekotilanteissa. Sisällöltään tutkimusohjelma jakautuu seuraaviin *tutkimusalueisiin*

- 1) Kisko-kalusto yhteys: kiskon käyttöä hallinta ja rataa kuormittavat kalustoominaisuudet
- 2) Raide-ratapenger yhteys: yhteistoiminnan ongelmakohdat ja ratapölkyn elinkaaren hallinta
- 3) Ratapenger ja routa: raiteen tasaisuuden hallinta
- 4) Pohjamaa: stabiliteetin hallinta
- 5) Sillat ja rummut: kantavuuslaskenta ja kunnon arviointi
- 6) Kokonaistaloudellisuus: elinkaarikustannusten arviointi
- 7) Mittaustekniikka ja monitorointi: tukee kaikkia tutkimusalueita

Kaikkia em. tutkimusalueita koskien *painopisteenä* on

- a) olemassa olevien ratojen näkökulma,
- b) rakenneosien koko elinkaari ja
- c) käytännön ongelmatilanteet.

Tutkimusohjelmaan sisältyy sekä laajoja pitkäjänteisiä tutkimusprojekteja että yksityiskohtiin pureutuvia täsmätutkimuksia. Esimerkkeinä laajoin kenttämittakaavaisin kokeellisin osuuksin vuonna 2009 käynnistyneistä hankkeista olkoon ensin mainitun osalta ratapenkereen stabiliteetin laskentaan ja vaihtoehtoihin stabiliteetin parantamismenetelmiin keskittyvä hanke (kuva 1) sekä jälkimmäisistä radan väli- ja eristyskerrosten tiiviys- ja kantavuusvaatimusten järjeistämiseen tähtäävä hanke.

Tutkimusten toteutuksesta vastaa TTY:n Maa- ja pohjarakenteiden yksikössä noin kymmenen tutkijan ja heitä avustavien tutkimusapulaisten muodostama tutkijaryhmä. Kuten ratakin, yksikön ratatekninen asiantuntemus nojaa ensi sijassa geotekniikkaan ja pohjarakenteisiin, mutta tutkimusohjelman myötä yhtenä keskeisenä tavoitteena on radan kokonaisuuden laaja-alainen hallinta alkaen pyöräkiskokontaktista ja päättyen koko ratarakennetta kannattelevaan pohjamaahan. Tämän tavoitteen saavuttamisessa vaaditaan yhteistyötä niin TTY:n muiden yksiköiden kuin ulkopuolisten asiantuntijaorganisaatioidenkin kanssa myös kansainvälisesti. Tutkimusohjelman kokonaisuudesta hallintavastuussa oleva Maa- ja pohjarakenteiden yksikkö on tarttunut isoon haasteeseen nöyränä mutta innokkaana.



Kuva 1. Ratapenkereen stabiliteetin laskennan kehittämiseen tähtäävässä tutkimushankkeessa toteutettu instrumentoidun kohteen kuormitus sortumaan Perniössä 2009

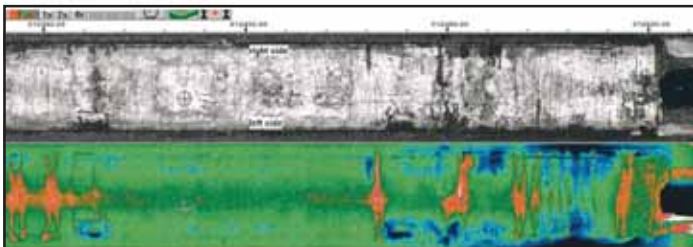
Timo Cronvall
Oy VR-Rata Ab

Suomen rautatietunnelit ja niiden kunnossapito

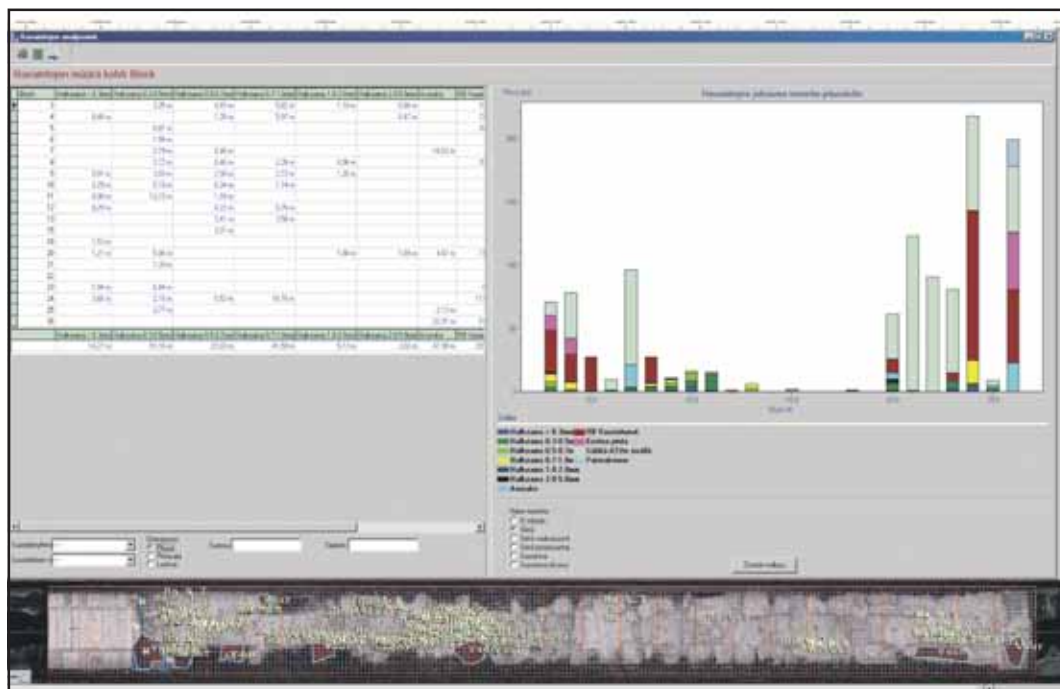
Suomen rautatietunnelit

Suomessa on RHK:n rataverkolla käytössä 42 rautatietunnelia, joista suurin osa (lukumääräisesti) on rakennettu 1960- ja 1970-luvulla. Tunnelien yhteispituus on n. 39 km. Pisin tunneli on Savion tunneli (13 575 m) ja lyhin Paksunniemen tunneli (26 m). Uusimmat tunnelit ovat v. 2008 käyttöönotetut Savion ja Labbackan tunnelit Vuosaaren satamaradalla (Kerava-Vuosaari). Vanhin tunneli on v. 1926 käyttöönotettu Möykynmäen tunneli. Tunnelien keski-ikä on noin 31 vuotta.

Vanhojen tunnelien suunnittelussa lähtökohtana on ollut käytössä olleen kaluston mittojen ja ulottumien perusteella arvioitu tunnelin koko. Teknisiä laitteita (ilmanvaihto, opastimet, yms.) tunneliin ei ole sijoitettu ja siten niiden vaatimia tiloja ei ole otettu huomioon poikkileikkauksen mitoituksessa. Poikkileikkauksissa ei myöskään ole varauduttu käytettävän kaluston ulottuman tai junien nopeuksien kasvattamiseen. Vastaavalla mitoitus-tavalla on aikanaan suunniteltu vanhoja rautatietunnelleita kaikkialla Euroopassa. Vanhoissa tunnelissa tämä "alimittaisuus" tarkoittaa sitä, että rakenteet ovat paikoin kiinni nykyisessä ATUssa ja osassa tunnelleita kalliorakenteet ovat paikoin ATUn sisällä. Toiminnallisista puutteista tunnelien käyttöä eniten rajoittavia tekijöitä liittyy juuri näihin liikenneteknisiin mittoihin.



Kuva 1. Näkymä ja infrapunakuva rautatietunnelin sisäpinnasta



Tunnelien kunnossapidon haasteet

Tunnelien rakenteita kuormittavat junaliikenteen aiheuttamat paineiskut, veden virtauksesta ja jäätymisestä aiheutuvat kuormitukset sekä rakenteisiin ja niiden kiinnityksiin kohdistuvat olosuhdekuormitukset. Tunnelien rakenteet ovat alttiita sellaisille kuormituksille, että niiden kuntoa on seurattava systemaattisesti. Tunnelien tarkastuksissa on todettu tunnelien kalliorakenteiden olevan pääosin kohtalaisessa kunnossa. Vanhoissa tunnelissa esiintyy seuraavia ongelmia:

- Tunnelissa esiintyy pistemäisiä vesivuotoja, joiden kohdille muodostuu paannejää. Jäää joudutaan monissa tunnelissa tiputtamaan useita kertoja talven aikana.
- Suojaamattomat veden- ja lämmöneristerakenteet, jotka eivät kestä junaliikenteen paineiskuja.
- Lämmön- ja vedeneristerakenteiden rapautunut suojaruiskubetoni.
- Tunnelien rapautuneet lujitusruiskubetonialueet.

Tunnelille ei käytännössä ole niiden käytössä olon aikana tehty merkittäviä korjaustoimenpiteitä, lukuun ottamatta kunnossapidon yhteydessä tehtyjä kiireellisiä korjauksia. Tämä johtuu siitä, että tiheän junaliikenteen ja sähköistetyn radan ehdoilla tehtävät suuremmat korjaukset tunnelissa ovat käytännössä mahdottomia toteuttaa.

Poikkeuksen edelliseen muodostavat rataosan Jämsänkoski-Jyväskylä tunnelit, jotka on peruskorjattu vuosina 2008–2009. Korjaustyöt tehtiin pääsääntöisesti kesäaikaan toteutetun 2 viikon totaalikatkon aikana, mutta joitakin jälkitöitä jouduttiin molempina kesinä tekemään myös liikenteen sallimien työrajojen puitteissa. Korjaustyöt tehtiin tunnelissa vain kriittisimmille kohdille, sillä työhön nähden riittämättömät liikennekatkot ja rajoitettu budjetti eivät mahdollistaneet tunnelien täydellistä korjaamista. Tässä suhteessa tehtiin tietoinen päätös siitä, että korjaamattomilla osilla on varauduttava jatkossa korjattuihin tunneliosuuksiin verrattuna tarkempaan tarkastustoimintaan ja mahdollisesti myös suurempiin kunnossapitomääriin. Tämä asettaa myös kunnossapitäjän toiminnalle suurempia vaatimuksia, kun tarkastustoimintaa täytyy suorittaa täysin eri-ikäisille ja laadultaan erilaisille rakenteille samoissa tunnelissa.

Tunnelien kunnon seurannan kehittäminen

Vuosina 2008–2009 on RHK:n, radan kunnossapitäjän ja VRR / Rautatiesuunnittelun yhteistyöllä kehitetty rautatietunnelien tarkastustoimintaa. Tavoitteena on ollut luoda järjestelmä, johon



Kuva 2. ATU-risteämät esitetynä 3D-tarkastelussa

Kuva 3. Tunnelin kävely-tarkastuksessa tehtyjen havaintojen esitys usealla eri tavalla

kunnossapitäjä pystyy yksiselitteisesti kirjaamaan kaikki havainnot ja jonka avulla mahdollisten ongelmien kehittymistä voidaan seurata entistä tarkemmin etenkin korjaamattomilla tunneliosuuk-silla.

Kehitysprojekti on toteutettu rataosan Jämsänkoski-Jyväskylä tunneleissa. Välin kaikki tunnelit on tarkemittattu laserskannauksella sekä samaan aikaan suoritettulla infrapunakuvauksella. Lopputuloksena on saatu täydellinen kuva tunnelin kaikista sisäpinnoista (pohja, seinät ja holvi). Infrapunakuvausten avulla tunnistetaan ja rekisteröidään vettä vuotavat tai kosteat alueet tunnelissa (kuva 1).

Skannauksen tuloksista voidaan tarkastella laitteiden ja rakenteiden kuntoa silmämääräisesti sekä ottaa poikkileikkauksia vapaasti valituista kohdista. Mittausaineistolle voidaan suorittaa useita erilaisia tarkasteluja, joista eräs tähän saakka eniten käytetty on ATUn ja tunnelin rakenteiden välinen vapaan tilan selvittäminen (kuva 2). Tätä on käytetty hyväksi esimerkiksi liikenteen kilometrimerkien määräysten mukaisten asennuspaikkojen määrittämisessä tunneleissa.

Aineistolle voidaan tehdä yksityiskohtainen vaurioanalyysi toimistossa erikoisohjelmistojen avulla. Lopputuloksena saadaan yksityiskohtainen vaurioanalyysi koko tunnelista ja tulokset voidaan esittää graafisesti.

Jatkossa laserskannauksen tuloksia käytetään hyödyksi tunneleiden kävelytarkastuksissa. Välillä Jämsänkoski-Jyväskylä kunnossapitäjä on ottanut käyttöön kosketusnäytöllä varustetun kannettavan tietokoneen, jossa on tarkastuksen aikana käytettävissä laserskannauksen tulokset sekä niille toimistossa ennakoon tehty vauriotulkinta. Kävelytarkastuksen yhteydessä kunnossapitäjä rekisteröi havaitsemansa vauriot suoraan laserskannauksen pohjalle, jolloin uudet ja muuttuneet havainnot rekisteröityvät suoraan tietokantaan. Havainnot voidaan esittää sekä kuvana että taulukona tai graafisena kuvaajana (kuva 3).

Tavoitteena hankkeella on kehittää toimintamalli, jolla ikään-tyvien rautatietunneleiden kuntoa voidaan systemaattisesti seurata ja kunnossapitoa ohjata siten, että mahdolliset toimenpidetarpeet havaitaan ajoissa ja myös että toimenpiteet osataan kohdistaa oikein ja kustannustehokkaasti. Peräkkäisten tarkastusten tuloksia voidaan helposti vertailla keskenään ja siten saadaan nopeasti käsitys vaurioissa ja niiden laajuudessa tapahtuvista muutoksista. Tämän johdosta jatkossa voidaan helpommin tunnistaa tunneli-osuudet, joihin tarkastus- ja kunnossapitotoimintaa tulee kohdistaa normaalia enemmän.

Laserskannaus on suoritettu myös Rantaradan ja Vuosaaren satamaradan tunneleille. Siten myös näillä radoilla on mahdollista ottaa skannaustuloksia hyödyntävä tarkastusmenetelmä käyttöön hyvinkin nopealla aikataululla. VRR / Rautatiesuunnittelu osallistuu parhaillaan skannaustuloksia käyttämällä Savion tunnelin tarkastus-prosessiin, jossa määritellään kunnossapitäjän ylläpidettäväksi siirtyvän tunnelin kunto ja mahdolliset ongelmakohteet.

Laserskannauksen perustuvan tarkastustoiminnan kehitystyön tavoitteena on, että tunneleiden tarkastustoiminta ja kunnan seuranta perustuu jatkossa laserskannauksella yksiselitteisesti mitattuun tietoon ja sen hyödyntämiseen tarkastustoiminnassa. Jatkossa menetelmää kehitetään siten, että havaituille vaurioille voidaan arvioida vaurioaste ja korjauksen kiireellisyys. Niiden avulla tunneleille voidaan määrittää tunneli- ja kallioleikkausten hallintaraportissa esitetty kelpoisuusindeksi yhteismitallisesti kaikkien tunneleiden kesken.

Laserskannaus tarkastusmenetelmänä soveltuu rautatie-tunneleiden lisäksi myös metro- ja tietunneleiden, sekä niihin liittyvien ajotunneleiden, tarkastamiseen ja kunnan seurantaan.



Janne Wuorenjuuri
Oy VR-Rata Ab

Miksi silta on riskisilta raskaille junille

Taustaa

Siltoja on rakennettu rautateille yhtä kauan kuin ratojakin on rakennettu. Vanhimmat sillat olivat puuta, terästä ja kiveä. Nyt valtaosa silloista on teräsbetonirakenteita, mutta yhä rataverkolla on paljon alkuperäisiä teräs- ja kivirakenteita. Myös betonisillat, joita on rakennettu 1910-luvulta lähtien, ovat muuttuneet materiaaliominaisuuksiltaan vuosien mittaan.

Materiaalien lisäksi kuormat ovat muuttuneet. Vasta vuoden 1948 kuormakaavion jälkeen sillat on mitoitettu 20 t akselipainoille ja silloinkin oletettiin, että veturi on raskain osa junasta. Vuoden 1974 kuormakaaviossa mitoittavana kuormana oli 25 t akselipainon veturi. 1980-luvulla tavaravaunujen akselikuormat ylittivät veturin akselipainot. Tämä on tarkoittanut silloissa, että rajuin akselipaino ylittää sillan tai sillan osan koko junapituuden ajan lisäen mm. sysäyksiä ja väsytykertymää. Vanhempia siltoja ei ole edes mitoitettu väsyttävälle kuormitukselle.

Nyt vanhojen ratojen tavoitekuormat ovat 25 tonnia ja joissain hankkeissa jopa sen yli. Uudet sillat mitoitetaan 35 t akselipainoille.

Riskisiltojen valinta

Ratojen perusparannushankkeissa siltojen kantavuuden arviointi käynnistyy valitsemalla riskisillat, joita kapasiteetti hankkeessa arvioidaan. Valinta on tehty käyttäen RHK:n julkaisua (A7/1999) "Rautatiesiltojen luokittelu ja inventointi Rautaruukki-Haaparanta akselipainojen korottamista varten" perusteella.

Julkaisussa on nimetty riskisiltatyypit. Käytännössä kaikki lyhyet ja vanhat sillat ovat riskirakenteita, koska junan kuorma nousee suhteessa omaan painoon eniten. Ison sillan oma paino on sen verran iso, että junakuorman lisäys ei merkittävästi lisää kokonaiskuormitusta.

Riskisiltoja ovat ennen vuotta 1948 rakennetuista silloista:

- lyhytjäteiset laatta- ja palkkisillat (jänne < 8,0...10,0 m)
- terässiltojen sekundäärirakenteita, erityisesti niiden liitokset
- vanhat kiviset maatu.

Lisäksi riskisiltaryhmään kuuluvat puupaalutetut maatu, pienet kehärakenteet, kannen ulokkeet ja sillat, joissa on tarkastuksissa tai kunnossapidossa havaittu kantavuuteen vaikuttavia vaurioita. Riskisilta on siis silta, jota epäillään heikoksi uudelle kuormavaatimukselle.

Laskenta

Siltojen kantavuuslaskelmat perustuvat eurokoodiin SFS-EN 1991-2:2003 ja standardiin SFS-EN 15528:2008, Tiehallinnon kantavuuden laskentaohjeeseen (TIEL 2170005), RHK:n kantavuuden laskentaohjeeseen (RSO 9) ja ohjeisiin Rautatiesiltojen kuormat (RSO 2) ja Mitoitusohjeet (RSO 3).

Kantavuuslaskennan peruste akselipainon korottamishankkeissa on yleensä 25 t:n eli 250 kN:n akselikuorma. Kuormakaaviona

on käytetty RHK:n kantavuuslaskentaohjeen (RSO9) kuormaa LM71-25 tai SFS-EN 15528 mukaista todellisten junien akseleita vastaavaa kuormakaaviota E5.

Kantavuuslaskennassa silloista tarkastetaan yleensä murtorajatilassa taivutus- ja leikkauskapasiteetti. Käyttörajatilassa tarkastetaan halkeilu sekä rakenteelliset ja toiminnalliset taipumat. Väsytyksimitoituksessa tarkastetaan myös taivutus- ja leikkauskapasiteetti, betonisilloissa vielä erikseen betonille ja betoniteräkselle. Silloille ei määritellä siis kokonaisvarmuutta. Voiko sillan kokonaisvarmuus olla enempää kuin sen heikoin kohta?

Lopputuloks ei kuitenkaan saisi olla vanhoilla silloilla ylimitoitettu, vaikka mitoitus tehdään samoilla periaatteilla kuin uudenkin sillan. Uuden sillan "yli"varmuus ei maksa kovinkaan paljon, vanhalla sillalla lopputuloksella voi olla merkittäviäkin kustannusvaikutuksia. Mitoitusperusteita ja rautatieliikenteen erityspiirteitä tulisi tapauskohtaisesti harkita käytetyistä ohjeista huolimatta.

Laskelmin jää vielä epävarmuuksia, joten käytettyjä varmuuskertoimia ei voida loputtomiin pienentää. Laskelmat tehdään perustuen suunnitelmapiirustuksiin, ei toteutettuun rakenteeseen. Laskelmat perustuvat myös arvioon, että tarkasteltu silta on rakenteellisesti kunnossa. Myös raiteen oletetaan olevan siltapaikalla hyvin kunnossapidettyä, eikä raiteessa ole epäjatkavuuskohtia, joissa on mitattu suuriakin sysäyksiä.

Betonisillat

Betonisilloissa suurin ongelma on raudoitus. Vanhoilla betonisilloilla ei ole leikkausraudoitusta tai sitten leikkauskapasiteettia on parannettu taivuttamalla pitkittäisteräksellä tukien läheisyydessä ylöspäin. Leikkausraudoituksen vähyys on usein ongelma sekä murtorajatilassa että varsinkin väsytystarkasteluissa. Ylöstaivutuskohdassa usein myös taivutuskestävyys on heikko.

Omat lukunsa ovat ne laattasillat, joissa betonin sisällä on teräspalkit. Ne on aikoinaan mitoitettu niin, että teräspalkit kantavat junakuorman ja betonia on käytetty sitomaan palkit yhteen. Käytännössä on todettu, että rakenne toimii hyvin liittorakenteena, mutta betonin heikko lujuus ja kunto sekä silloissa esiintyvät vesivuodot ja teräspalkkien ruostuminen tarkoittaneet sitä, että liittovaikutus on jossain välillä 0–100 %.

Terässillat

Terässilloissa ongelmana on usein sekundäärirakenteet. Sekundäärirakenteet ovat niitä palkkeja, joiden välityksellä kuormat siirtyvät pääkannattimille kuten isoille ristikoille. Ne ovat lyhytjänniteisiä, useilla niittiliitoksilla kasattuja teräslevyjä. Kantavuuden laskentaa hankaloittaa monimutkainen rakenne, usein liitokset jätetään tarkastelematta laskelmien yksinkertaistamiseksi. Tukikerroksellisuus tarkoittaa myös sitä, että kuormat vaikuttavat siltaan täydellä sysäyskertoimella.

Kivirakenteet

Kivirakenteita on rautatiesilloissa kahdenlaisia; kivihoivisiltoja ja kivisiä alusrakenteita.

Kivihoivisillat ovat pääosin kunnossa, mutta siirtymät erityisesti siipimuurirakenteissa on ongelma. Ne johtavat helposti koko sillan uusimiseen. Kivirakenteen kunnon lisäksi näissä silloissa merkitystä on täyttöjen kunnolla. Kivihoivin taustatäyttöjen tulee tukea holvia tasaisesti.

Kiviset maatuet on usein hienosti rakennettu, tai ainakin siltä näyttää. Mutta ongelmana on usein se, että kivirakenne on verhoilua ja sisältä tuki on tehty säästöbetonista, joka on saattanut vuosien varrella huuhtoutua pois tuen sydäimestä. Vauriota ei välttämättä tunnista ulkopuolelta, mutta jatkossa tämän tutkimiseen täytyy kiinnittää huomiota. Vaurion tunnistaa usein raiteen virheenä, avoimista saumoista tai laakereiden epätavallisesta käyttäytymisestä.

Yhteenveto

Riskisilta ei siis tarkoita sitä, että silta on romahtamassa tai vaarassa romahtaa. Riskisilta tarkoittaa, että on syytä epäillä, etteivät sillan varmuuskertoimet täytä vaadittuja varmuuskertoimia. Varmuustaso pitää olla riittävä sillalla myös laskelmin osoitettuna.

Silloissa on nykyisin havaittavissa enenevässä määrin kantavuuteen liittyviä vaurioita. Vauriot ovat tehtyjen arvioiden ja laskelmien mukaiset. Kantavuusongelmien takia liikennerajoitusten määrä on lisääntymään päin.

Pitää muistaa, että siltojen kantavuus ei aina ole näissä silloissa ainoa ongelma. Terässillat ovat nopealle liikenteelle ajettavuusongelma sekä tukikerroksellisuuden että sillan päiden takia. Vanhat betonisillat ovat kapeina rataosuuksien geometrian kehittämiseksi pullonkauloja. Siltojen kunto on usein näillä silloilla heikko tai ainakin peruskorjaus olisi tehtävä lähivuosina.

Rautatiesiltojen ongelmat ja haasteet ovat hyvin tiedossa. Vaatimukset silloille kasvavat ja tämä tarkoittaa sitä, että sillat ja niiden taustat pitää tuntea entistä paremmin. Silloissa riittää työmaata.



Matti Maijala
Oy VR-Rata Ab

Radan merkit

Radan merkit ovat osa ratainfraa ja niissä noudatetaan Liikenneviraston dokumenttia Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 17 **Radan merkit**. Tämän dokumentin taustalla on Liikenteen turvallisuusviraston määräys Radan merkit, jota sallivampi radanpitäjän julkaisu RATO 17 ei saa olla, vaativampi kylläkin. Radanpitäjä voi antaa Liikenteen turvallisuusviraston määräyksiä täydentäviä ohjeita rautatiejärjestelmän opastukseen ja radanpitoon liittyvistä merkeistä. Valtion rataverkolle saa asentaa vain julkaisun RATO 17 mukaisia merkkejä.

RATOn osassa 17 **Radan merkit** esitetään radan merkkejä koskevat ohjeet. Radan merkeillä ohjataan rautatieliikennettä ja radanpitoa sekä annetaan informaatiota radan läheisyydessä liikkuville ihmisille. Siltä osin kuin radan läheisyydessä liikkuville ihmisille informaatiota antavista merkeistä ei ole mainittu tässä ohjeessa, ne on esitetty Liikenneviraston ohjeessa "Opastusjärjestelmä". Vaatimukset radan merkkien hankinnasta ja valmistuksesta annetaan radanpitäjän julkaisussa "Radan merkkien tekniset toimitusehdot" Dnro 395/041/2009, 17.3.2009.

Julkaisusta RATO 17 poikkeavia merkkejä ei saa ilman lupaa hankkia. Mikäli on tarve poiketa julkaisun vaatimuksista, on hankittava julkaisijan lupa poiketa RATOsta. Liikennevirasto voi antaa luvan vain niissä tapauksissa, kun lupa ei ole vastoin Liikenteen turvallisuusviraston määräyksiä. Radanpitäjä voi hakea poikkeuslupaa Liikenteen turvallisuusvirastolta, mikäli kyse on kyseisen viraston määräyksestä. Liikenneviraston luvat poiketa

RATOSTa ja Liikenteen turvallisuusviraston antamat poikkeusluvut dokumentoidaan.

Merkit, jotka eivät ole ohjeen RATO 17 mukaisia, on muutettava tämän ohjeen mukaisiksi 1.1.2015 mennessä, ellei merkkikohtaisesti toisin (vielä nopeammin) vaadita. Muita ns. siirtymäkausia on kaksi, joista toinen koskien lähinnä alueiden rajojen merkkejä meni umpeen 31.12.2009. Liikenteen kilometrimerkit on asennettava 31.12.2010 mennessä koko sille rataverkolla, jolla liikennöidään tai voidaan liikennöidä junilla.

Radan merkkien kehittäminen voimistui vuonna 2004, jolloin valmistauduttiin 5.6.2005 voimaan tulleisiin junaturvallisuussääntöjen muutoksiin. Muutokset toivat mm. n. 1500 kpl uudella tavalla merkittyjä junakulkutien päätekohtia. Koko rataverkko laitettiin tältä osin kuntoon. Tämän jälkeen on merkkiasennuksia tehty vuosittain koko rataverkolla liittyen liikenteen vaatimuksiin ja / tai uusien tai muuttuneiden merkkien aikasäännöksiin.

Radan merkkien kehittämisen myötä on käytännössä lähes jokainen merkki muuttunut jollain tavalla. Osa merkeistä on suunniteltu kokonaan uudestaan. Uusia tai ulkoasultaan uusittuja merkkejä on otettu käyttöön n. 30 kpl. Ennen käyttöönottoa on tehty lukuisa joukko mittaviakin käyttökokeita ja testejä, kerätty palautteita sekä käyty neuvotteluja käyttäjien kanssa.

Edellä mainituista siirtymäkausista pisin (31.12.2014) koskee kaikkia radan merkkejä. Kyse on ns. 'merkkisiivouksesta', jolle varattua aikaa on jäljellä n. 5 vuotta. Työtä on jonkin verran aloitettu yksittäisinä projekteina tai toteuttaen merkki-muutokset muiden projektien yhteydessä. Suuruusluokaltaan on kyse n. 15...20 miljoonan euron investoinnista riippuen paljolti siitä, toteutetaanko synergiaedun puitteissa sinänsä perusteltuja mutta vapaaehtoisia lisäyksiä / uudistuksia radan merkkeihin (mm. ratajohtopylvään metrimerkit).

Siirtymäkauden pituudesta johtuen rataverkolla tullaan sallimaan useita vuosia radan merkkien suhteen ns. sekakäyttö, joka pienenee vuosien myötä poistuen kokonaan 1.1.2015 mennessä.

Radanpidon investointien suunnittelussa tulee radan merkit ottaa aina huomioon. Tuskin on niin pientä investointia, ettei siihen jollain tavalla liittyisi myös radan merkit. Yksittäinen vaihteen vaihtokin on sellainen.

Radan merkeillä on ratainfraassa erittäin tärkeä rooli. Niiden puuttuminen tai väärin asentaminen voi aiheuttaa vakavan liikenneturvallisuusriskin. Tästä johtuen Radan merkkien statusta on monin eri tavoin (dokumentit, koulutus, rahoitus, valvonta, katselukset) nostettu ja nostetaan edelleen.

Missä mennään nyt ja mikä on lähivuosien tavoite?

Liikennepaikkojen rajat ja liikennepaikkojen vaihtotyön rajat, matkustajalaiturin ennakkomerkit ja linjavaihdemerkit on asennettu. Samoin on asennettu vaihdepiirien rajat (lukuun ottamatta raideopastimien välisiä rajoja) sekä liikenteenohjauksen ja liikenteenohjauksen ulkopuolisen alueen rajat. Liikenteen kilometrimerkeistä on asennettu n. 25 %. Ns. 'merkkisiivousta' on tehty tai tekeillä n. 15 % kokonaistymäärästä. Vuosille 2010–2014 on siis merkityötä edessä vuositasonakin enemmän kuin sitä on tehtynä.

AJANKOHTAISTA KOULUTUSTA!

KISKOKALUSTON STANDARDISOINTIPÄIVÄT 2010

14.–15.4.2010, AEL, Helsinki

Kiskokaluston laadunvarmistuksesta vastaaville, tuotannon koordinoijille, työnjohtajille, suunnittelijoille, kunnossapidosta vastaaville, kaluston hankinnoista vastaaville, alan kouluttajille sekä viranomaisille.

Lisätietoja Eero Toivanen, puh. 050 0419 607, eero.toivanen@ael.fi

COMMON SAFETY METHODS (CSM) – RISKIENHALLINTA-ASETUS

18.5.2010, AEL, Helsinki

Rautatiejärjestelmien riskien arvioinneista vastaaville ja niitä tekeville.

Lisätietoja Rainer Paloniemi, puh. 050 5472 724, rainer.paloniemi@ael.fi

Lisätietoja seminaareista myös puh. 09 5307 722 tai seminaari@ael.fi

AEL.fi
ACTION EXPERIENCE LEARNING
JOHTAVA TEKNIKAN ALAN KOULUTTAJA





Juha Piironen
Liikennevirasto

Law & Order – mikä meitä sääntelee

Esityksessä tarkastellaan rautatiejärjestelmän teknistä yhdenmukaistamista osana Euroopan unionin sisämarkkinoiden sääntelyä ja yhtenäistä eurooppalaista rautatiealuetta.

Euroopan unionin sisämarkkinat ovat yhtenäismarkkinat, joilla tavarat, palvelut, pääoma ja henkilöt voivat liikkua vapaasti maan sisällä sekä maasta toiseen. Yhtenäismarkkinat ovat siitä lähtien, kun ne perustettiin vuonna 1993, avautuneet entistä enemmän kilpailulle. Euroopan unioni pyrkii yksinkertaistamaan sääntelyä, joka estää hyödyntämästä täysipainoisesti yhtenäismarkkinoiden etuja. Tavaroiden vapaa liikkuvuus on merkityksellinen osa sisämarkkinoita. Vastaavasti tekninen yhdenmukaistaminen liittyy olennaisesti tavaroiden vapaaseen liikkuvuuteen. Tekninen yhdenmukaistaminen eurooppalaisella tasolla varmistaa teollisuustuotteiden todellisen vapaan liikkuvuuden ja takaa korkeatasoisen suojan tuotteiden käyttäjille.

Teknisen yhdenmukaistamisen yleiset periaatteet

Kun puhutaan teknisestä yhdenmukaistamisesta, viitataan usein käsitteeseen “uusi lähestymistapa” (New Approach), vaikka se lanseerattiin jo 25 vuotta sitten vuonna 1985. Uuden lähestymistavan tavoitteena on luoda tekniselle yhdenmukaistamiselle eurooppalainen perusta, jonka mukaan vain tuotteita koskevat olennaiset vaatimukset yhdenmukaistetaan ja sovelletaan “viittausta standardeihin”. Uusi lähestymistapa käsittää myös vastavuoroisen tunnistamisen periaatteen, jotta tavaroiden vapaan liikkuvuuden tekniset esteet voidaan poistaa.

Eurooppalainen rautatiealue

Rautatieliikenteen tehokkuudella on Euroopan unionille ratkaiseva merkitys. Rautatiejärjestelmän on kuitenkin kehostettava toimintojaan päästäkseen muiden liikennemuotojen kanssa samalle tasolle. Rautatietoiminnot perustuvat edelleenkin liian usein kansalliseen harkintaan markkinoiden tarpeiden sijaan. Rautatiealalle on ominaista kansainvälisen teknisen sääntelyn puute, vaikka rautatiet sinänsä oli ensimmäinen moderni liikennemuoto. Sen menestys 1800-luvulla ja 1900-luvun alkupuoliskolla oli ennennäkemätöntä, mutta sittemmin sen merkitys on vähentynyt eurooppalaisella tasolla maantieliikenteen ja kaupallisen lentoliikenteen yleistymisen ja menestymisen myötä.

Yhdennetyn eurooppalaisen rautatiealueen perustaminen edellyttää yhteistä teknistä sääntelyä ja sen valvontaa. Yhteisten ratkaisujen löytäminen turvallisuuden ja yhteentoimivuuden alalla on osoittautunut vaikeaksi jäsenvaltioiden kesken, mistä johtuen on perustettu mm. Euroopan rautatievirasto.

Yhdennetyn eurooppalaisen rautatiejärjestelmän osa-alueita ovat:
- Järjestöt: Euroopan rautatievirasto (ERA), Kansainvälisten rautatiekuljetusten järjestö (OTIF)
- Sisämarkkinat, rahti ja matkustajien oikeudet

- Työllisyys ja työolot
- Rautatiejärjestelmän turvallisuus
- Infrastruktuurit ja rautatieverkkojen yhteensopivuus

Nämä rautatiejärjestelmän osa-alueet jakaantuvat useisiin eri osiin. Yllä olevassa luettelossa viimeisenä mainittu “infrastruktuurit ja rautatieverkkojen yhteensopivuus” voidaan jakaa rautatieinfrastruktuuria käsitteleviin monivuotisiin sopimuksiin, rautateiden infrastruktuurikapasiteetin käyttöoikeuden myöntämiseen ja Euroopan laajuisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuuteen.

Eurooppalaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuuteen pyritään asteittain. Tässä suhteessa yhteentoimivuuden oikeudelliset puitteet muodostuvat sekä suurten nopeuksien että tavanomaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuusdirektiiveistä. Käytännössä eurooppalaisen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuuteen pyritään laatimalla yhteentoimivuuden teknisiä eritelmiä (YTE). Näiden eritelmien laatiminen noudattaa uudessa lähestymistavassa omaksettua periaatetta olennaisista vaatimuksista. Yhteentoimivuuden teknisissä eritelmissä viitataan usein eurooppalaisiin standardeihin, jotka ovat eurooppalaisen standardointielimien (CEN, CENELEC, ETSI) antamia standardeja.

Yhteentoimivuuden tekniset eritelmit ovat sitovia oikeussääntöjä, jotka osoitetaan jäsenvaltioille. Standardien suhteen on huomion arvoista se, että vaikka standardit ovat yleensä oikeudellisesti sitomattomia, silloin kun yhteentoimivuuden teknisissä eritelmissä viitataan standardiin, se on sitova. Kun YTE osoitetaan jäsenvaltiolle, edellytetään jäsenvaltiolta täytäntöönpanoa. YTEt ovat yleensä komission päätöksiä, jotka eivät EU-asetusten tapaan ole jäsenvaltioissa välittömästi velvoittavaa oikeutta. Käytännössä tämä edellyttää norminantotoimia jäsenvaltiossa.



Sami Hovi
VR-Yhtymä Oy

Aikaa ja tauluja – kaikki junat noudattavat aikatauluja

Ei aikataulua – ei junaliikennettä

Aikatauluilla on keskeinen merkitys rautatieliikenteessä. Jokainen juna tarvitsee kulkeakseen aikataulun. Paitsi itse junien kulkua, aikataulut ohjaavat lukuisia muita toimintoja kuten esimerkiksi henkilökunnan työaikoja, vaihtotöitä asemilla ja junakaluston kiertoa sekä kunnossapitoa. Aikataulun mukaan tapahtuva liikenne palvelee myös turvallisuutta.

Aikataulusuunnittelua sitovat monet reunaehdot aina kaupallisista tarpeista resurssien riittävyyden kautta junakaluston sekä ratainfrastruktuurin ominaisuuksiin ja rajoitteisiin. Lopputuloksena on pitkälti kompromissi eli toimintasuunnitelma, jonka tulisi

mahdollisimman tehokkaasti tyydyttää kulloinkin vallitsevat kuljetustarpeet käytettävissä olevin voimavaroin.

Liikennöinti valtion rataverkolla edellyttää ratakapasiteetin hakemista Liikennevirastolta. Hakemukseen sisällytetään toivottu aikataulusto. Joulukuun puolivälissä alkavaa, vuoden mittaista uutta aikataulukautta varten kapasiteetin haku tapahtuu viimeistään kahdeksan kuukautta etukäteen. Liikennevirasto julkaisee ratakapasiteetin jakeohdotuksen kesäkuussa ja vahvistaa sen lausuntoajan päätyttyä elokuussa. Säännöllisen liikenteen jakopäätöksiä voidaan tietyin edellytyksin muuttaa ennalta määrättyinä muutosajan-kohtina. Lisäksi on mahdollista hakea kiireellistä ratakapasiteettia muutosajankohtien ulkopuolella. Liikennevirasto myös määrittelee tarkemmat aikataulujen sisältö- ja ulkoasuohjeet sekä juna-numeroiden jaon käyttötarkoituksen mukaan.

Aikataulujulkaisuja ovat yksittäisten junien kuljettaja-aikataulut, liikenteenohjauksen käyttämät graafiset aikataulut, joista hahmottuu rataosan koko liikennetilanne, sekä eri yleisöaikataulut. Sähköisen matkahaun merkitys on viime vuosina korostunut voimakkaasti. Tämän vuoksi joissakin maissa on jo rajoitettu painettujen yleisöaikataulujen julkaisua.

Tiedettä ja taidetta

Rautateiden aikataulusuunnittelu on perinteisesti ollut ja on pitkälti edelleen asiantuntijatyötä, joka ei ole täysin korvattavissa tietotekniikalla. Tietokoneohjelmia voidaan hyödyntää tietojen tallentamiseen ja esittämiseen, manuaalisten työvaiheiden vähentämiseen, kulkuaikojen laskemiseen, simulointitarkasteluihin jne., mutta viime kädessä kokonaisuuden muodostaa suunnittelija. Rataverkkomme ja rautatieliikenteemme erityispiirteet edellyttävät usein luovia ratkaisuja varsinkin sovitettaessa yhteen henkilö- ja tavaraliikennettä.

Radan infrastruktuuri ja junakaluston ominaisuudet yhdessä määrittelevät liikennöinnin reunaehdot, joiden mukaan aikataulut on laadittava (suurin sallittu nopeus, minimijunaväli ym.). Suomen rataverkosta noin 90 % on yksiraiteista, mikä asettaa omat haasteensa. Junien kohtaamiset ja ohitukset on suunniteltava tarkkaan oikeisiin paikkoihin. Ratakapasiteetti, eli miten paljon liikennettä radalle mahtuu, on suhteellinen käsite, johon vaikuttaa voimakkaasti liikenteen rakenne. Ennen kaikkea junien väliset nopeuserot kuluttavat ratakapasiteettia. On paljon muitakin suunnitteluun vaikuttavia tekijöitä kuten kaupalliset riippuvuudet (junien väliset yhteydet) ja junahenkilökunnan työaika säännöt.

Jotta pienet, satunnaiset liikennehäiriöt eivät horjuttaisi koko liikennejärjestelmää, aikatauluihin lisätään jonkin verran pelivaraa. Tyypillisesti tämä on noin 10 % minimiajoajasta, mutta joissakin tapauksissa - esimerkiksi ratatöiden vuoksi - enemmänkin. Lisäksi laaditaan operatiivisia toimintaohjeita myöhästymisketjujen katkaisemiseksi häiriötilanteissa. Ylisuuria aikataulupelivaroja on syytä välttää, sillä ne aiheuttavat liikenteeseen tehostumusta ja epäsuoraa haittaa. Junaliikenteen täsmällisyys on tärkeä laatu-kriteeri, ja tällä mittapuulla Suomi edustaa hyvää eurooppalaista tasoa. Varsinkin ratatöiden ja liikenteen saumattomaan yhteensovittamiseen on panostettu viime vuosina myös aikataulusuunnittelun keinoin.

Vakioaikataulumallista hyviä kokemuksia

VR on toteuttanut tällä vuosituhannella etenkin henkilöliikenteessä merkittäviä järjestelmätason muutoksia aikataulurakenteessaan (VALI 2002 ja Uusi juna-aika 2006). Lähdettyäessä rakentamaan uutta liikennejärjestelmää hyödynnettiin soveltaen rataverkkomme ominaispiirteisiin Keski-Euroopassa toimivaksi havaittua vakioaikataulukonseptia ("Taktfahrplan") - ensimmäistä kertaa laajemmin henkilökaukoliikenteessä Suomessa. Vakioaikataulun keskeisiä ominaisuuksia ovat säännöllisyys ja symmetria. Lähi liikenteessä vakioaikataulumallit ovat periaatteessa olleet käytössä jo 1970-luvun alkupuolelta saakka. Rataverkkomme yksiraiteisilla latvaosuuksilla, joilla vuorovälit ovat harvemmat,

vakioaikatauluperiaatteen kategorinen noudattaminen ei ole tarkoituksenmukaista, vaan rakenne joustaa enemmän esimerkiksi tavaraliikenteen tarpeista johtuen.

Matkustajan kannalta vakioaikataulurakenne tuo lukuisia etuja: aikataulu on helpompi muistaa ulkoa, risteysasemien junanvaihdot toistuvat samanlaisina ja junien kulkureitit sekä pysähtymiskäyttäytyminen ovat yhtenäisempiä. Lisäksi voidaan muodostaa "liikennesolmuja", joissa eri suuntien junat ovat samanaikaisesti. Tällöin matkustajalle tarjoutuu sujuvat vaihtoyhteydet kaikkiin suuntiin ja liityntäliikenne on tehokkaammin järjestettävissä. Matkustajaystävällisyytensä lisäksi ne tehostavat liikenteen hoitoa, kun henkilökunta rutinoituu useita kertoja päivässä samanlaisina toistuviin tilanteisiin. Useasti myös kalustokierto on vakioaikataulujen avulla toteutettavissa johdonmukaisemmin. Radanpitäjälle vakioaikataulu antaa mahdollisuuden kohdentaa investoinnit rataverkkoon tehokkaammin ja pitkäjänteisemmin liikennejärjestelmän lähtökohdista.

Vakioaikataulun mukaista integroitua liikennejärjestelmää tukee osaltaan Liikenneviraston noudattama ns. ylikuormitetun ratakapasiteetin etusijajärjestys, joka priorisoi synergisen henkilöliikennekokonaisuuden etusijalle liikenteen yhteensovituksessa. Vakioaikatauluperiaatetta sovelletaan useissa Keski-Euroopan maissa menestyskellisesti myös tavaraliikenteessä. Tämä edellyttää kuitenkin riittävää ratakapasiteettia, jotta löytyy tarpeeksi sopivia aikatauluvaihtoehtoja asiakastarpeiden tyydyttämiseksi. Koska tavaraliikenne on luonteeltaan henkilöliikennettä vaikeammin ennustettavissa, haasteet ovat vielä suuremmat pitkän tähtäimen suunnittelussa.

Kaukoliikenteen matkustajamäärien selvä kasvu ennen vallitsevaa taantumaa on osoittanut liikennejärjestelmän uudistukset kokonaisuudessaan onnistuneiksi. Aikataulurakenteen lisäksi oleellisia tekijöitä ovat olleet junakaluston uudistuminen ja varsinkin Kerava-Lahti-oikoradan tuoma matka-aikojen lyheneminen. VR:n seuraavaa järjestelmätason aikataulumuutosta kaavailaan vuodelle 2012, joskin se tulee lähtökohtaisesti olemaan suppeampi kuin edelliset uudistukset.



MAANRAKENNUSLIIKE

KARTTUNEN

www.maanrakennus.fi

Parrutie 39

80100 Joensuu

Puh. (013) 123 661, fax (013) 123 771

KÄNNYKKÄ: 0400 911 382

Sorvarinkatu 30

80100 Joensuu

Maansiirrot, piikkaustyöt, pohjaveden alennustyöt, mekaaninen vesakon-raivaus, radanrakennustyöt, betonipulverointi- ja purkutyöt



Ari Lehtimäki
Liikennevirasto

Operatiivinen liikenteenhallinta

Rautateiden liikenteenohjaus

Liikennevirasto vastaa liikenteenohjauksesta ja sen järjestämisestä Suomen rataverkolla. Liikennevirastolla on viranomaisvastuu myös alueellisesta liikenteenohjauksesta. Ohjauskeskusten runsaat 400 työntekijää ovat kuitenkin VR Osakeyhtiön palveluksessa.

Valtion rataverkon liikenteenohjaus jakaantuu toiminnan kannalta kahteen osa-alueeseen: alueellinen liikenteenohjaus, missä hoidetaan liikenteen operatiivinen ohjaus sekä Liikenneviraston Rataliikennekeskus, minne on keskitetty liikenteen kokonaishallinta.

Alueellinen liikenteenohjaus on hajautettu seitsemään liikenteenohjauskeskukseen, joiden sijaintipaikkakunnat ovat Helsinki, Tampere, Kouvola, Oulu, Pieksämäki, Seinäjoki ja Joensuu. Varsinaisten ohjauskeskusten lisäksi Suomessa on n. 20 erillistä liikenteenohjauspistettä mm. satamissa ja raja-asemilla. Alueellisen liikenteenohjauksen päätehtävänä on varmistaa junille ja muille yksiköille turvallinen kulkureitti, joten vaihteiden käännöt, opastimien ohjaus, ohjeet yksiköiden kuljettajille ja muut turvallisuutta vaativat toiminnot kuuluvat alueellisen liikenteenohjauksen työskintaan. Päivittäiseen rutiiniin kuuluu myös luvan antaminen ratatyöhön ja raidevarauksiin.

Tänä päivänä junaliikenteen kulku on Suomessa hyvin pitkälle automatisoitu. Liikenteenohjauksen keskeisimpiä työkaluja ovat kauko-ohjausjärjestelmät, jotka varmistavat junalle turvallisen väylän kulkea. Junavuorot on ohjelmoitu tietojärjestelmään niin, että normaalissa liikennetilanteessa tietokone huolehtii junanumeroautomaatiikan avulla junan kulkureitistä alusta loppuun saakka. Ohjauskeskuksissa työskentelevät liikenteenohjaajat vastaavat liikenteenohjaukseen ohessa myös matkustajainformaation tuottamisesta; pois lukien Helsingin ohjauskeskus, missä tehtävää hoitaa erillinen infokeskus.

Liikenteenohjaustehtävät pitää toteuttaa ja valvoa myös niin, että liikenne sujuu mahdollisimman hyvin ennakoon suunniteltujen aikataulujen mukaisesti. Junaliikenteen kulkutiedot ja häiriötapahtumat tallentuvat junien kulunseurantajärjestelmään (JUSE). Liikenteenohjaus voi seurata reaaliaikaisesti, mitä liikenteessä tapahtuu koko rataverkolla. Poikkeamatieto jollakin alueella välittyy heti muillekin tiedoksi. Tiedon reaaliaikaisen välittymisen johdosta on mahdollista tehdä ennakoivia toimenpiteitä mm. häiriötilanteiden hoitamiseksi. Muut liikennöitsijät ja Liikenneviraston työntekijät voivat myös seurata JUSE-järjestelmästä liikenteen kokonaistilannetta tai yksittäisten junien kulkutietoja. Keväällä 2008 JUSEsta liitettiin VR:n kotisivuille kaikille junamatkustajille tarjottu palvelu, josta asiakas voi itse seurata haluamansa junan kulkua asemien tai junanumeron perusteella.

Liikenteenohjauskeskusten yhteydessä toimivat sähköradan käyttötoiminnasta vastaavat käyttökeskukset, jotka huolehtivat myös yhteydenpidosta liikenteenohjausjärjestelmien kunnossapidosta vastaaviin organisaatioihin.

Rataliikennekeskus koordinoi kokonaisuutta

Liikenteen kokonaishallinta on keskitetty yhteen toimipisteeseen, Liikenneviraston Rataliikennekeskukseen.

Rataliikennekeskus aloitti toimintansa vuonna 2008. Aikaisemmin valtakunnallista junaliikenteen ohjausta hoiti VR Osakeyhtiö silloisen Ratahallintokeskuksen tilaamana palveluna. Syynä muutokseen oli kotimaan tavaraliikenteen kilpailun avautuminen, mikä tarkoittaa sitä, että VR voi saada lähivuosina kilpailijoita. Tasapuolisuuden ja avoimuuden turvaamiseksi on tärkeää, että liikenteenohjauksen keskeiset valtakunnalliset toiminnot sekä kiireellisen ratakapasiteetin myöntämisen hoitaa valtion rataverkosta vastaava Liikennevirasto. Rataliikennekeskus valvoo rautatieliikenteen sujumista ympäri vuorokauden, ratkaisee tarvittaessa häiriötilanteita ja tiedottaa häiriöistä. Sen rooli on ohjaava ja valvova. Keskuksen seitsemästä liikennepäälliköstä yksi on aina kerrallaan päivystysvuorossa. Junien kulkua seurataan tietojärjestelmien avulla. Liikennetilannekuvan pohjana on liikennöitsijöille myönnetty ratakapasiteetti. Valvomotilan näytöiltä on milloin tahansa nähtävissä koko Suomen junaliikenteen kokonaistilanne sekä lähes minkä tahansa rataosuuden reaaliaikainen liikennetilanne. Liikkeellä olevien junien aikataulussa pysyminen näkyy myös monitoreilta. Rataosien vaihteiden asennot, opastimien tilat ja muut turvallisuuden varmistamiseen liittyvät tiedot saadaan niin ikään näkyville. Junien poikkeamat aikataulusta sekä syyt poikkeamiin saadaan näytölle junien kulunseurantajärjestelmän avulla (JUSE).

Häiriöitä esiintyy rataverkolla jatkuvasti, joskin ne ovat yleensä pienehköjä. Häiriöt voivat johtua mm. radan laitteiden vioista, junakalustosta, muusta liikenteestä tai ulkopuolisista tekijöistä, kuten säästä. Nykyään häiriötilannehallinnasta päävastuussa on Rataliikennekeskus, missä päivystävä liikennepäällikkö arvioi liikennetilannekuvan pohjalta häiriötilanteen vakavuuden ja sen kokonaisvaikutukset. Hän sopii tarvittavista poikkeusjärjestelyistä liikennöitsijän kuljetushallinnan sekä alueellisen liikenteenohjauksen kanssa. Toimenpiteet voivat koskea mm. junien kulkujärjestystä ja yksittäisten vuorojen peruutuksia. Liikennöitsijän kuljetushallintaa hoitaa mahdollisten korvaavien kuljetusten tilaamisen sekä kalusto- ja henkilöstökiertojen muutokset. Rataliikennekeskus on tarpeen mukaan yhteydessä myös eri viranomaisiin, kuten esimerkiksi Onnettomuustutkintakeskukseen.

Lisäväriä Rataliikennekeskuksen toimintaan antavat tiedotustehdävät. Useimmiten alueelliselta liikenteenohjaukselta saadun häiriötiedon perusteella päivystävä liikennepäällikkö muodostaa tilannekuvan ja tiedottaa häiriöstä JUHA-tekstiviestijärjestelmän avulla. Viestit lähetetään määritetyille jakeluryhmille ja avainhenkilöille koskien myös liikennöitsijän edustajia. Ikävät uutiset on kerrottava viipymättä myös tiedotusvälineille. Liikenne-päällikkö informoi puhelimella päämediat, joita ovat STT, YLE, MTV3 ja HS.

Rataliikennekeskuksen tehtäviin kuuluu lisäksi kiireellisen ratakapasiteetin jakaminen liikennöitsijöille yllättävää tai muutunutta aikataulutarvetta varten. Tällaisia ovat esimerkiksi kaluston siirtoajat. Rataliikennekeskus myös koordinoi liikenteen ja rata-työiden yhteensovittamista sekä varmistaa liikennöitsijöiden ja rataurakoitsijoiden tasapuolisen kohtelun.

Tero Kosonen
Liikennevirasto

Analyysillä toimenpiteiksi – Etelä-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen

Etelä-Suomen rataverkolla on välityskykyongelmia, jotka aiheuttavat tavarajunille ylimääräisiä viivytyksiä ja lisäävät kuljetusten kustannuksia. Linjaosuuksilla tavaraliikenteen kulkua rajoittavat suuri liikennekuormitus ja suuret nopeuserot henkilö- ja tavarajunien välillä. Ratapihoilla välityskykyongelmien taustalla ovat yleensä vanhentuneet raiteistomallit ja puutteet turvalaitteissa.

Rataverkon kuljetusmäärissä on tapahtumassa muutoksia. Suurin muutos vuoden 2008 alkupuoleen nähden on kotimaan raakapuu-kuljetusten lisääntyminen, mikäli Venäjän esittämät raakapuutullit tulevat voimaan. Tällöin raakapuun tuonti Venäjältä loppuu, kotimaan markkinapuun kysyntä kasvaa, kotimaisen puun kuljetusmatkat pidentyvät ja rautatiekuljetusten osuus kasvaa. Myös yhdistettyjen kuljetusten arvioidaan kasvavan merkittävästi.

Nykytilanteen ongelmien ratkaisemiseksi ja tulevaisuuden kuljetusvirtamuutoksen edellyttämien tarpeiden inventoimiseksi laadittiin RHK:n toimeksiannosta, Ramboll Finland Oy:n ja Oy VR-Rata Ab:n Rautatiesuunnittelun toteuttamana, vuosien 2008-2009 aikana Etelä- ja Keski-Suomen rataverkon tavaraliikennettä käsittelevä selvitys. Vastaavan tyyppisiä selvityksiä oli aikaisemmin tehty Kaakkois-Suomen ja Pohjois-Suomen rataverkon osalta.

Aikaisemmissa selvityksissä on kehitetty erityinen liikenteen verkollinen tarkastelumenetelmä, järjestelmäanalyysi. Sen avulla voidaan arvioida tulevaisuuden liikennemääriä, tarkastella liikenteen jakaantumista rataverkolle, arvioida rataverkon puutteita, suunnitella vaihtoehtoisia kehittämisspolkuja ja määrittää tunnuslukuja yhteiskuntataloudellisia tarkasteluja varten. Menetelmä kytkee myös yhteen kapasiteettitarkastelut sekä liikenteen kaupalliset näkökulmat. Tätä menetelmää kehitettiin tässä työssä entisestään ja erityisesti parannettiin siihen liittyviä tietoteknisiä sovelluksia.

Työssä laadittiin Etelä-Suomen vilkkaimmin liikennöidyille rataosuuksille tavaraliikenteen vakioaikataulurakenne, joka integroitiin osaksi henkilöliikenteen vakioaikatauluja. Vakioaikataulujärjestelmä on tärkeä lähtökohta infrastruktuurin johdonmukaiselle ja pitkäjänteiselle suunnittelulle ja se selkiyttää liikenteen suunnittelua ja kapasiteetinjakoa.

Tämän selvityksen lopputuloksen suositeltavilla toimenpiteillä parannetaan ratojen välityskykyä, jatketaan rataverkon sähköistystä, laajennetaan 250 kN akselipainon verkkoa, mahdollistetaan uusien yhdistettyjen kuljetusten terminaalien rakentaminen sekä parannetaan ratapihojen toimivuutta. Suositeltu toimenpideohjelma tarkoittaa noin 560 M€:n investointitarvetta. Kustannukset eivät sisällä jo käynnissä olevien tai päätettyjen hankkeiden kustannuksia eikä isojen ratapihojen kehittämisen kustannuksia.

Toimenpidekorin I investoinneilla (suositus toteutukseksi v. 2011-2015) turvataan päärataverkon tavaraliikenteen toimivuus ja kehitetään tavaraliikenteen kilpailukykyä. Pääpaino on raakapuu-kuljetusten pääreittien toimivuuden varmistamisessa. Lisääntyvään kuljetuskysyntään vastaaminen edellyttää kiireellisimpien toimenpiteiden toteuttamista mahdollisimman nopeasti. Tällaisia ovat mm. Riihimäen kolmioraiteen sekä Tampereen ratapihan ohikulkuraiteen rakentaminen ja ratapihan raiteiden jatkaminen. Toimenpidekorin kustannukset ovat noin 120 M€.

Toimenpidekorin II investoinneilla (suositus toteutukseksi v. 2016-2020) mahdollistetaan vakioaikataulurakenteen käyttöönotto rataosilla Vuosaari-Riihimäki-Tampere, Vuosaari-Lahti ja Riihimä-

ki-Lahti-Kouvola. Tämä edellyttää yksittäisistä välityskykyinvestoinneista muodostuvan kokonaisuuden toteuttamista pääradalla sekä siihen liittyvillä Turku-Toijala ja Karjaa-Hyvinkää rataosilla. Toimenpidekorin kustannukset ovat yhteensä noin 195 M€.

Toimenpidekorin III investoinneilla (suositus toteutukseksi v. 2020 jälkeen) jatketaan päärataverkon kehittämistä rakentamalla lisäraiteita rataverkon kriittisiin kohtiin ja kehittämällä tärkeimpiä ratapihoja tehokkaamman toiminnan turvaamiseksi. Toimenpidekorin kustannukset ovat yhteensä noin 245 M€.

Työn aikana todettiin, että siinä käytetty järjestelmäanalyysi mahdollistaa erittäin laajan verkollisen tarkastelun yksityiskohdalla tasolla. Tämän vuoksi se on hyvä työkalu rataverkon kehittämisen analysointiin pitkällä aikajänteellä. Menetelmää voidaan soveltaa yhtä hyvin niin henkilö- kuin tavaraliikenteeseen. Sen vahvuus on nimenomaan eri rataosien samanaikainen käsittely, hyvä soveltuvuus yksiraiteisen verkon tarkasteluun sekä mahdollisuus toimenpiteiden keskinäisten riippuvuuksien arviointiin ja tätä kautta priorisointiin.

Menetelmän kehitystyötä on syytä jatkaa tulevaisuudessa automatisointia kehittämällä erityisesti yhteiskuntataloudellisten tarkastelujen osalta.

Kaisa-Elina Porras
Liikennevirasto

Minustako junailija – rataverkolle pääsy ja kilpailutilanne

Rautateiden tavaraliikenteen kotimaiset kuljetusmarkkinat avautuivat kilpailulle 1.1.2007. Kilpailumahdollisuus on herättänyt laajalti kiinnostusta niin teollisuuden, konsulttien kuin mediankin keskuudessa, minkä lisäksi vakavia markkinoille-tuloyrityksiä on ollut muutama.

Markkinoille-tulo muodostuu neljästä vaiheesta:

- 1) turvallisuustodistus,
- 2) toimilupa,
- 3) haettu ja myönnetty ratakapasiteetti ja
- 4) rataverkon käyttö sopimus.

Kansallinen turvallisuusviranomaisena, Suomessa Liikenteen Turvallisuusvirasto, myöntää turvallisuustodistuksen. Suomeen sijoittuneelle yritykselle liikenne- ja viestintäministeriö myöntää toimiluvan. Valtion rataverkosta ja sen kehittämisestä vastaava Liikennevirasto käsittelee ratakapasiteettihakemukset ja solmii rataverkon käyttö sopimukset.

Liikenteen turvallisuusvirasto myöntää turvallisuustodistuksen viideksi vuodeksi kerrallaan. Turvallisuustodistuksen A-osalla hyväksytään yrityksen turvallisuusjohtamisjärjestelmä ja B-osalla ne turvallisuustodistuksen haltijan antamat asiakirjat ja järjestelyt, jotka liittyvät säädettyjen edellytysten täyttymiseen. Jos hakijayrityksellä on jo jossain muussa EU-maassa hyväksytty turvallisuustodistuksen A-osa, niin silloin yrityksen on haettava vain turvallisuustodistuksen B-osaa.

Liikenne- ja viestintäministeriö myöntää toimiluvan. Myönnetty toimilupa on voimassa toistaiseksi ja se tarkistetaan kaikkine ehtoineen viiden vuoden välein. Jos Suomen rataverkolle kilpailemaan pyrkivällä yrityksellä on jo jossain muussa Euroopan

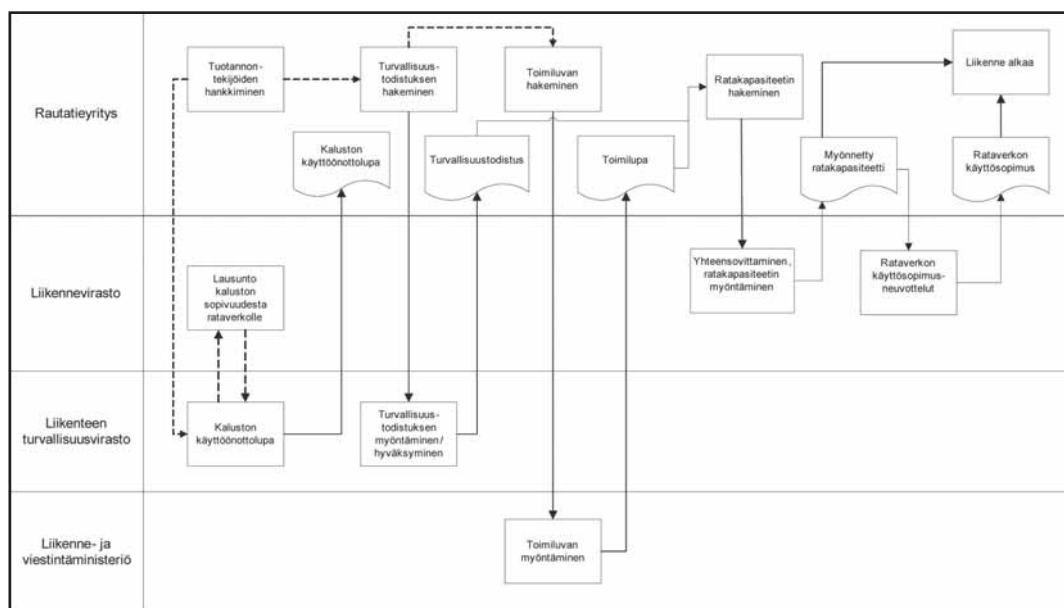
talousalueeseen kuuluvassa valtiossa myönnetty toimilupa, sama toimilupa kelpaa myös Suomessa. Tällainen toimilupa pitää vain toimittaa ministeriöön tiedoksi. Toimiluvan saamisen edellytyksenä on päätoimena harjoitettava rautatieliikenne, Liikenteen turvallisuusviraston myöntämä turvallisuustodistus, vakavarainen taloudellinen tilanne, pätevä johtajisto sekä riittävä vastuuvakuutus.

Turvallisuustodistuksen ja toimiluvan saatuaan rataverkolle pyrkivä yritys voi hakea Liikennevirastolta ratakapasiteettia. Ratakapasiteettihakemus pitää jättää tulevalle aikataulukaudelle 8 kuukautta ennen aikataulukauden alkua. Liikennevirasto sovittelee kaikkien liikennöitsijöiden ratakapasiteettitoiveet yhteen ja tekee niiden pohjalta ratakapasiteetin jakohetdotuksen. Vuositaisen aikataulukauden ohella ratakapasiteettia voi hakea noin kuukauden välein olevissa muutosajankohdissa tai hakemalla kiireellistä ratakapasiteettia.

Kun ratakapasiteettiasiakkin alkavat olla kunnossa, uuden yrittäjän on aika neuvotella itselleen rataverkon käyttösopimus Liikenneviraston kanssa. Sopimuksessa sovitaan keskeisten palveluiden, kuten esimerkiksi liikennepaikkojen raiteiden käytöstä ja Liikenneviraston tarjoamista palveluista, esimerkiksi liikenteen-

ohjauksen vaihtotyönohjauksesta. Käytösopimus tehdään jokaista aikataulukautta varten. Keskeiseksi syyksi kilpailun hitaaseen alkamiseen on esitetty rataverkollemme soveltuvan kaluston vaikeata saatavuutta. Tämän lisäksi muiksi markkinoilletulon vaikeuuksiksi on nimetty mm. koulutetun henkilöstön saatavuus, pitkä markkinoilletuloaika ja viranomaisrajoitukseen liittyvä byrokraattiseksi koettu toiminta. VR-Koulutuskeskus on edelleen Suomen ainoa rautatiealan koulutusta antava laitos ja sen kursseille ei ole vielä mahtunut yhtään kilpailevan rautatieyrityksen työntekijää. Kalustopuolella venäläistä kalustoa olisi varmaan saatavissa kohtuullisella hinnalla, mutta tätä kalustoa ei hyväksytä sellaisenaan Suomen rataverkolle. Jäljelle jää siis suorahankinta Keski-Euroopasta, jolloin kaluston hinnat kohoavat ja hankintajat venyvät pitkiksi.

Rautatiesektorin ja ministeriön virkamiehet työskentelevät edistääkseen rautatieliikenteen kilpailukykyä ja rautatiemarkkinoiden tasapuolisuutta ja läpinäkyvyyttä. Byrokratian kiemuroita yritetään tehdä selvemmiksi hyvällä asiakaspalvelulla ja neuvonnalla. Viranomaisilla on hyvät valmiudet rautatieliikenteen kilpailun alkamiseen.



Kuva 1. Markkinoilletulon vaiheet.

TEHO-SUODATTIMIA

- ÖLJYLLE
- ILMALLE
- POLTTOAINEELLE
- HYDRAULIIKALLE

TEHO FILTER OY

Sievi puh. (08) 488 6600, fax (08) 488 6601



Advantage

- Voiteluaineet
- Työstönesteeet
- Pintakäsittely

Telko Group Voiteluaineet
www.telkogroup.com/voiteluaineet
voiteluaineet@telkogroup.com

A distributor of Castrol products

Comforta



KETTERÄ KAIVUU OY

Vähäkyröntie 469 B
66520 Veikkaala

Puh. (06) 343 3093
matkapuh.
0500 663 697



KOUVOLAN BETONI OY

TEHDAS: KOUVOLA, TYKKIMÄKI, TEHONTIE 18
PUH. (05) 884 3400, FAX (05) 321 1992
POSTIOSOITE: PL 20, 45101 KOUVOLA

- * Valmisbetonia
- * Betoninpumppausta
- * Betonielementtejä
- * Kevytsoharkkoja
- * Sidekiviä ja käytävälaattoja
- * Kaikkia valimoalan tuotteita
kaivonrenkaista viemäriputkiin
- * Nosturipalvelua

LAAKERI-SYSTEMS OY

Aleksis Kiven katu 48
00510 Helsinki
Puh. (09) 272 7800, fax (09) 2727 8015

Kuljetus PERTTI LAHTINEN KY TAMPERE

Jukolantie 6, 36240 KANGASALA 4
Puh. (koti) 03-364 5910
Auto 0400 607 020



MAA- JA VESIRAKENNUSTYÖT
Kappelintie 4, 68620 PIETARSAARI, puh. (06) 7232 800



*Generating Ideas
...every day!*



REJLERS

www.rejlers.fi

Teollisuus • Energia • Rakentaminen ja kiinteistöt • Infra
Suunnittelu • Konsultointi • Projektitoimitukset



Simo Sauni
Liikennevirasto

Turvallisuutta uhkaavien riskien tunnistaminen ratahankkeissa

Ratahallintokeskus ja Tiehallinto ottivat vuonna 2009 käyttöön turvallisuusriskien tunnistusmenetelmän kaikissa rakennushankkeissaan. Tämän riskienarviointimenetelmän avulla tunnistetaan rakennushankkeen keskeiset turvallisuutta uhkaavat riskit. Riskien tunnistaminen mahdollistaa turvallisuus- ja riskien-hallintatoimenpiteet riittävän ajoissa.

Kehitetty riskienarviointimenetelmä koostuu riskikartoista, -lomakkeista, riskimatriiseista ja riskienhallintalomakkeista (kuva). Riskikarttoihin ja -lomakkeisiin on koottu ryhmitelty keskeiset rakennushankkeen turvallisuutta uhkaavat vaaralajit, jokaiselle keskeiselle vaaralajille on etsitty myös täydentäviä "apusanonoja" helpottamaan vaarojen tunnistamista. Riskimatriisin avulla voidaan arvioida esille tulleiden vaarojen suuruutta ja todennäköisyyttä, yhteinen riskimatriisi helpottaa ja yhdenmukaistaa tätä työtä. Esille tulleet riskit ja riskienhallintatoimenpiteet kirjataan riskienhallintalomakkeille. Itse riskienarviointi tapahtuu perinteisesti ryhmätyönä, ryhmän valintaan ja toimintaan annetaan myös ohjeita.

Riskienarvioinnin avulla parannetaan turvallisuusasiakirjojen sekä -suunnitelmien laatua ja sisältöä. Tavoitteena on kohdekohtaisia asiakirjoja, joista on käytännön hyötyä hankkeiden johtamisessa ja niiden turvallisuustyössä. Yleisillä ja kopioiduilla asiakirjoilla ei ole merkitystä rakentamisen turvallisuuden varmistamisessa. Urakoitsija ei tee mitään turvallisuusasiakirjoilla, jotka kuvaavat rakentamisen yleisiä riskejä, usein unohtaen todelliset kohdekohtaiset ja yllättävät riskit. Rakennuttajaa ei kiinnosta se miten urakoitsija tietää työ- ja turvallisuusvaatimukset ja osaa kirjoittaa ne omin sanoin, vaan se miten työ- ja turvallisuus hoidetaan juuri tässä hankkeessa. Turvallisuus-suunnittelua ei pidä tehdä yksinomaan työ- ja turvallisuusviranomaisia tai rakennuttajaa varten, vaan rakennustyön ja rakennustyömaan turvallisuuden varmistamiseksi. Turvallisuus-suunnitelma ei ole myöskään novelli, vaan tiivis rakennustyötä ohjaava suunnitelma.

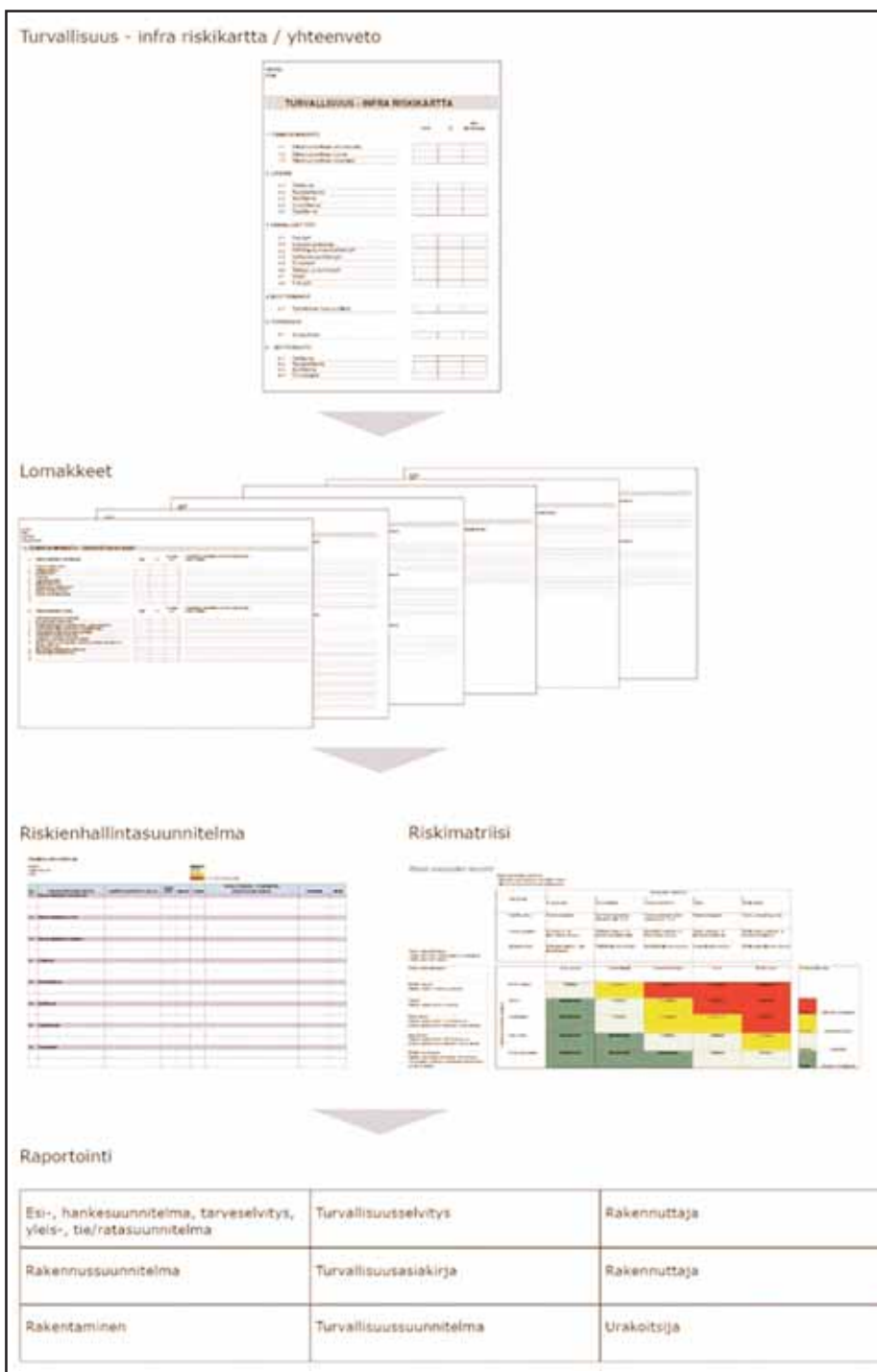
Ratahallintokeskus ja Tiehallinto järjestivät yhdessä 12 riskienarviointimenetelmän koulutustilaisuutta eri puolilla Suomea vuoden 2009 aikana. Riskienarviointimenetelmä on

kuvattu tarkemmin Tiehallinnon sisäisessä julkaisussa 38 / 2008 Turvallisuusriskien tunnistusmenetelmä.

Ratahallintokeskuksen turvallisuustoimintaa ohjaa turvallisuusjohtamisjärjestelmä. Lähtökohtana turvallisuustoiminnassa on turvallisuuspolitiikka, jonka mukaan palveluntuottajan on sitouduttava toimimaan Ratahallintokeskuksen turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Turvallisuusvaatimukset tähtäävät siihen, että Suomen rautatiejärjestelmän turvallisuus olisi eurooppalaista huippulaatua, turvallisuuslainsäädännön minimitasoon saavuttaminen ei vielä riitä. Kattava ja hankkeen edetessä täydentyvä turvallisuutta uhkaavien riskien tunnistaminen ja siihen liittyvät riskienhallintatoimenpiteet ovat yksi keino edellä mainitun tavoitteen saavuttamisessa.

Rakennuttajan / tilaajan ominaisuudessa laaditaan myös turvallisuus selvitys. Tätä asiakirjaa ei ole määritelty työ- ja turvallisuusmääräyksissä.

Turvallisuus selvitys on asiakirja, jonne suunnittelun ja rakentamisen aikana kootaan tiedot keskeisistä turvallisuutta uhkaavista



riskeistä. Nämä riskit luokitellaan kahteen ryhmään; rakentamisen aikaisiin riskeihin sekä käytön aikaisiin riskeihin. Käytön aikaiset riskit kohdistuvat pääasiassa rautatiejärjestelmän turvallisuuteen. Rakentamisen aikaisista riskeistä keskeiset tiedot kuvataan turvallisuusasiakirjassa. Tietoa käytön aikaisista riskeistä käytetään hyväksi käyttöönottoaiheen lupamenettelyissä ja niihin liittyvissä riskienarvioinneissa. Turvallisuusselvitys toimii myös riskipäiväkirjana, jonka avulla voidaan seurata hankkeen riskienhallintatyötä turvallisuutta uhkaavien riskien torjunnassa. Turvallisuusselvitysmenettely on kehittymässä ja tulevana vuosina sitä ohjeistetaan tarkemmin. Turvallisuusselvitys laaditaan muistakin kuin rakennushankkeista. Kaikkiin merkittäviin muutoksiin liittyy sen aiheuttamien riskien arviointi. Riskienarvioinnin merkitys tulee myös korostumaan uusissa rakennushankkeissa rautatielainsäädännön muutosten myötä.

Ratahallintokeskuksen turvallisuusjohtamisjärjestelmä edellyttää myös järjestelmällistä turvallisuustoiminnan seuraamista ja erityisesti seurataan turvallisuuspoikkeamia. Turvallisuuspoikkeamien ilmoitus- ja käsittelyvelvoitteet ovat mukana palveluntuotajien kanssa solmituissa sopimuksissa.

Turvallisuuspoikkeamien tilastointia ja analysointia tullaan kehittämään yhteistyössä turvallisuusviranomaisien kanssa. Turvallisuuspoikkeamista laaditaan kuukausittain turvallisuusraportti, joka käydään läpi johtoryhmässä.

Turvallisuustoiminnan tilaa seurataan yleisellä tasolla usealla erilaisella mittarilla, keskeiset mittarit perustuvat turvallisuuspoikkeamiin tai muihin häiriötietoihin. Samoin seurataan työmailla sattuneita vakavia työtapaturmia sekä työmaan aiheuttamia vaaratilanteita ja häiriöitä junaliikenteelle.

Vakavien tai toistuvien turvallisuuspoikkeamien johdosta kutsutaan palveluntuottajan ylin johto, yleensä toimitusjohtaja, turvallisuuskeskusteluun. Turvallisuuskeskustelun tavoitteena on saada palveluntuottajan johto sitoutumaan turvallisuustoiminnan kehittämiseen.

Turvallisuustoiminnan tilaa seurataan myös omavalvontatoiminnan kautta ja vuosittain laaditaan omavalvontasuunnitelma. Omavalvonta täydentää normaalia turvallisuusseurantaa ja omavalvonta kohdistuu myös oman toiminnan turvallisuuden valvontaan. Esimerkiksi rakennushankkeissa omavalvonnan yhteydessä tarkastellaan, kuinka rakennuttajan ja turvallisuuskoordinaattorin turvallisuustehtäviä on hoidettu. Omavalvontaan kuuluu mm. rakentamisessa ja kunnossapidossa tehtävät turvallisuuskierrokset ja palveluntuottajien toiminnan turvallisuusauditoinnit.

Rakennushankkeissa turvallisuustoiminnan tilaa seurataan myös MVR-mittarin avulla. Mittaukset tekee yleensä rakennushankkeen pää toteuttaja, mutta valmiuksia luodaan myös omien kontrollimitausten tekemiseen. Urakoitsijoilta pyydetään vuosittain myös tapaturmataajuustiedot, työmaakohtaisia tapaturmataajuustietoja ei vielä pystytty saamaan. Tulevaisuudessa asetettaneen urakoitsijoille tapaturmataajuuden osalta lähtövaatimuksia tai tapaturmataajuustieto on yksi laadullinen valintakriteeri. Tapaturmien osalta ensi vuosikymmenen tavoitteeksi voisi asettaa alle kaksi tapaturmaa miljoonaa työtuntia kohti.

Urakoitsijoiden kanssa pidetään rakennushankkeissa myös turvallisuuspalaveria. Turvallisuuden aloituspalaverissa käydään läpi urakoitsijoiden valmiudet aloittaa työt turvallisuuden kannalta mm. turvallisuussuunnittelun osalta. Urakan loppuvaiheessa pidetään turvallisuuspalaveri, jossa käydään läpi urakan aikana sattuneet turvallisuuspoikkeamat ja arvioidaan turvallisuusasioiden hoitamista, urakoitsija voi antaa myös palautetta rakennuttajalle tämän turvallisuustoiminnasta. Tavoitteena on laatia ainakin isommista urakoista myös riskienhallintaraportti, jossa kuvataan projektin riskienhallinnan onnistuminen turvallisuustoiminnan toteutumisen lisäksi.

Heikki Männistö,
Liikennevirasto



Outi Lehti-Miikkulainen
Ramboll Finland Oy



Riskienhallinta ratahankkeissa

Yleistä

Liikenneviraston tavoitteena on riskienhallinnan sisällyttäminen hankintaprosessiin suunnittelun, rakentamisen ja käyttöönoton kautta aina kunnossapitoon asti. Suunnittelun ja hankinnan lähtökohtana on kokonaisvaltaisesti merkittävimpien riskien tunnistaminen sekä riskienhallinta-suunnitelman laatiminen ja päivittäminen eli riskipäiväkirjan ylläpito koko hankintaprosessin ajan.

Case Lahti-Luumäki-Vainikkala

Rataosa Lahti-Luumäki-Vainikkala on 150 km pitkä, vilkas henkilö- ja tavaraliikenteen rataosa. Rataosaa käyttää valtaosa Suomen itäisestä raideliikenteestä. Luumäelle rataosa on kaksiraiteinen. Rataosa kuuluu TEN-verkkoon ja Pohjolan Kolmioon. Tasoristeykset rataosalta on poistettu. Hankkeen tavoitteena on nostaa rataosan nopeustaso nykyisestä 140 km/h, junatyypistä riippuen nopeustasolla 160–200 km/h. Luumäki-Vainikkala rataosuuden nopeus nousee 140 km:iin/h. Tavaraliikenteen osalta koko välillä tavoitteena on korottaa nykyinen 22,5 tonnin akselipaino 25 tonniin.

Hanke on aloitettu suunnittelulla vuonna 2007 ja rakennustyöt aloitettiin vuonna 2008. Hanke valmistuu junaliikenteen käyttöön marraskuussa 2010. Hankkeen kokonaiskustannukset indeksikorjausten jälkeen ovat noin 185 M€.

Hanke koostuu seuraavista toimenpiteistä:

- liikenteenohjaus- ja turvalaitejärjestelmien uusiminen
- liikennepaikka- ja vaihde muutoksia kapasiteetin lisäämiseksi
- uudet liikennepaikat ja Kouvolaan henkilöratapihan muutokset
- radan vakavuutta parantavia investointeja
- Suurisuon rataoikaisu (3 km)
- muut nopeuden nostoon ja akselipainon korottamiseen tähtäävät työt (mm. melu-suojaus, tärinähaittojen esto, pienet geometriamuutokset).

Tällä hetkellä hankkeesta on valmistunut noin 60 % ja tekemättömiä töitä on noin 40 %. Hanke on aikataulussa.

Hankkeen valmistumisen tuloksena lyhenevät henkilöliikenteen matkat itäisen Suomen liikenteessä nopeuden noustessa. Helsinki-Pietari junamatka taittuu tulevaisuudessa kolmessa ja puolessa tunnissa. Tätä varten Karelian Trains -yhtiö on tilannut uuden sukupolven Allegro pendolinoja Italiasta. Uusien junien on omattava sekä EU:ssa että Venäjällä vaadittava tekniikka muun muassa eri kulunvalvonta- sekä radio- ja sähkölaitteiden suhteen.

Riskienhallinta Lahti-Vainikkala

Rataosan Lahti-Luumäki-Vainikkala riskienhallinta alkoi vuonna 2005. Tällöin riskikartoituksessa selvitettiin ratahankkeen toteutukseen liittyvät riskit sekä parhaan nykykäytännön ja PPP-mallin

välinen ero riskien siirrettävyydessä Ratahallintokeskuksen ja PPP-toteuttajan välillä. Huomio suunnattiin riskeihin, joilla oli turvallisuuden ja talouden kannalta merkitystä, joko suoraan materiaalisina kustannuksina tai epäsuorasti rakentamis-/liikennöintiakataulujen kautta. Riskiarvioinnin tavoitteena oli saada todennäköisyyksillä painotettuja keskiarvoja verrokkilaskelmaa varten. Lahti-Vainikkala-ratahanke toimi Ratahallintokeskuksen ensimmäisenä ratahankkeena, josta riskikartoitus on tehty.

Suunnittelun ja rakentamisen näkökulmasta riskienhallintaa Lahti-Vainikkala-hankkeella on toteutettu vuodesta 2007 alkaen kokonaisvaltaisesti hanke- ja turvallisuusostasolla riskejä pienentäen ja poistaen. Ratahallintokeskuksen toimesta päätoteuttajat on perehdytetty vuodesta 2008 alkaen riskien hallintaan rakentamisen aikana sekä heille on laadittu alustavat riskitaulukot, ohjeistukset sekä toimintamalli yhteistyössä riskienhallintakonsultti Rambollin kanssa (kuva 1).

Riskienhallintakokouksissa on käsitelty Ratahallintokeskuksen uusia ohjeita, urakoiden kasvavia riskejä, niiden hallintatoimenpiteitä ja eri urakoitsijoiden rajapinnoissa olevia riskejä. Lisäksi kokouksissa on keskusteltu tapahtuneista työtapaturmista ja turvallisuuspoikkeamista sekä seurattu MVR-mittareita oppimisnäkökulmasta. Riskikokouksissa on ollut pääsääntöisesti avoin ilmapiiri tiedon jakamisen suhteen ja turvallisuuden kehittäminen omilla työmailla ja monen urakoitsijan projektissa on herättänyt ajoittain vilkasta keskustelua.

Koko hankkeen riskienhallintasuunnitelmaa on esitelty määrävälein seuranta- ja projektihallintaryhmän kokouksissa. Urakoiden päätyttyä vastaanotto-pöytäkirjan liitteeksi on laadittu riskienhallinta- ja turvallisuusyhteenveto urakoitsijakohtaisesti hankkeessa tehdyn riskienhallinnan ja turvallisuusseurannan perusteella.

Yhteenveto

Lahti-Vainikkala-ratahankkeessa riskienhallintaprosessi on suoritettu hankkeen alussa sovitun yhteisen mallin mukaisesti. Riskienhallinnan sisällyttäminen Liikenneviraston suunnittelu- ja hankintakäytäntöön vaatii vielä yleisen toimintamallin kehitystä, jotta riskien arviointia voidaan yhteismitallisesti hyödyntää hankintaprosessin eri vaiheissa. Tässä hankkeessa tehdyn kokonaisvaltaisen riskinarvioinnin avulla on mahdollista kehittää nykyisiä riskienhallintakäytäntöjä edelleen.



Kuva 1. Lahti-Vainikkala rakentamisaikainen riskienhallintaprosessi



Tommi Latva
Oy VR-Rata Ab

Alan pirstoutuminen – uhka vai mahdollisuus

Valtion rautateiden yhtiöittämisen ja Ratahallintokeskuksen (RHK) perustamisen jälkeen olemme saaneet kokea ennen näkemättömän muutoksen rautatiealalla ja yli sadan vuoden ajan lähes täysin muuttumattoman toimintaympäristön vaihtumisen lähemmäksi muiden alojen toimintaa. Toki Valtionrautatietkin koki jo aikoinaan suuria muutoksia mm. "omistajan" muutoksen itsenäistymisen myötä ja monia erilaisia aikakausia ja teknisiä kehityksiä sekä kehittymättömyyttäkin, johon ei tässä keskitytä sen tarkemmin. Erikoiskoulutus sinänsä oli myös aikoinaan omasta takaa ja keskitettyä joka sinänsä senaikaisessa ympäristössä oli perusteltua ja toimiva ratkaisu.

RHK:n aikaa on kestänyt jo n. 15 vuotta, jonka jälkeen on myös perustettu vuonna 2006 Rautatievirasto valvomaan ja kehittämään rautatieurallisuutta ja rautatiejärjestelmän yhteentoimivuutta. Ja taas ollaan tultu uuteen ympäristöön, kun liikenne- ja turvallisuusvirastot aloittelevat toimintojansa 2010 vuoden alusta. Tulevaisuudessa saamme kokea tämän muutoksen kaikki hyödyt kokonaisuudessaan.

Rautatieala ja toimintaympäristö rautatien rakentamisessa on muuttunut hyvin voimakkaasti viimeisten vuosien aikana, kuten koko yhteiskunnan ja teknisen kehityksen eteneminen. Muuttuminen tuntuu jatkuvan edelleen ja syklisyys sekä muutokset tapahtuvat yhä nopeammin. Yhteinen huolestamme rautatiealan toimijoina on ammattitaidon ylläpito ja kehittäminen niin, että koko ala saisi mahdollisimman suuren hyödyn. Tällä hetkellä tekninen laatu määräytyy valittavan usein ohjeissa ja määräyksissä säädettyjen vähimmäisvaatimusten mukaan, jopa näiden alisuorituksina, joita takuutöinä "parsitaan". Olisi suosittava kestävän kehityksen mukaisia ratkaisuja, laatuun enemmän panostamalla saataisiin huomattavia säästöjä tulevaisuudessa. Suunnittelua ja tarkastuksia ei tulisi lainkaan kilpailuttaa pelkästään halvimman hinnan perusteella. Hyvien toimintatapojen luominen ja niiden tuonti hyödyttäisi kaikkia alan toimijoita.

Alan toimijoiden määrän lisääntyminen on tuonut mukanaan uusia haasteita joita ei aiemmin ollut lainkaan. Dokumenttien, niiden numeroinnin, arkistoinnin ja näiden hallinta on tullut haasteellisemmaksi. Samanlaisten toimintatapojen tuominen kaikkien tietoon ei ole sujunut täysin kitkattomasti. Välillä kilpailu ja toimijoiden kokeminen toistensa kilpailijana on estänyt tiedon välittämisen tasapuolisesti. Alussa yhteisten menettelyohjeiden puute haastasi toimijoita. Puhuisin itse mielelläni enemmän kumppaneista kuin kilpailijoista tai miten vaan, kunhan kilpailu on tervettä ja alaa kokonaisuudessaan hyödyttävää. Tällaisella toiminnalla saadaan alan kannattavuutta parannettua ja suurempaa hyötyä meille kaikille.

Nykyisin erilaisia järjestelmiä ja niihin liittyvää erikoisosaamista on valtava määrä. Tämän hoitaminen yhdessä niin, että me kaikki saamme parhaan hyödyn, on tärkeää.

Koulutuksen, perehdyttämisen ja tiedon sekä taidon lisääminen yhteisesti sovittujen sääntöjen mukaan toisi osaamista alalle. Olisi saatava parannettua rautatiealan erikoiskoulutusta yhdessä

oppilaitosten kanssa, jotta meillä olisi laajempi määrä ammattilaisia tulevaisuudessa.

Rautatiealasta on saatava kiinnostavampi ja mielenkiintoinen se on meidän kaikkien tehtävä. Tuottavuutta on saatava parannettua, ei kuitenkaan turvallisuuden ehdoilla. Viime vuosina on tuntunut, että alalla alkaa olla jonkinlaisia sankareita talvisodan muistoksi. Sellaisia sankareita ja tekoja ei tarvita yhtäkään, jotka uhkaavat koko rautateiden imagoa. Viranomaisten, tilaajan, konsulttien, urakoitsijoiden, suunnittelijoiden ja kaikkien yhteinen tehtävä on estää moinen toiminta. Koko ala kärsii, jos liikutaan harmaalla alueella.

Töiden ajoittaminen kokonaisuuksina on saatava paremmaksi, edelleen töiden yhteensovittaminen ei onnistu kaikilla osa-alueilla kunnolla. Suunnittelun ja rakentamisen mukaan lukien eri tekniikka-alueiden synkronointi vaatisi säätöä. Avoin ja keskusteleva ympäristö on paras mahdollinen ratkaisu kokonaisuuksien hallinnassa.

Tällä hetkellä onneksi alalle onkin saatu uusia osaajia oppimaan ja kasvamaan rautatieläisiksi, osittain johtuen yleisestä työllisyystilanteesta; tämä mahdollisuus meidän tulee hyödyntää. Meidän haasteena on saada pidettyä osaajat ja ammattilaiset tällä sektorilla työssä taantuman hellittäessäkin. Heitä rautatiealan ammattilaisia kaikkia nimitän Rautatieläisiksi ja se on yhteinen nimittäjä meille kaikille. Toivon alalle menestyksekkäitä vuosia vielä paljon tulevaisuudessa ja tämä kaikki on meistä itsestä eniten kiinni.



Matti Katajala
Safety Advisor Oy

Onko monimutkaistuva rautatieympäristö uhka turvallisuudelle

Esitelmässä pohditaan monimutkaistuvan rautatieympäristön uhkaa turvallisuudelle. Lainsäädäntö ja standardit muuttuvat. Uudet organisaatiot sekä hallinnossa että toimijoissa vaikuttavat. Erityisesti informaatioteknologian kiihtyvä muutos tuo muutoksia ja uhkia rautateiden pitkään ja eristyneenä kehittyneeseen teknologiahistoriaan. Turvallisuuden hallintajärjestelmissä keskeinen teema on riskien tunnistamisen hallinta rautatiejärjestelmän elinkaaren eri vaiheissa. Kansainvälisten standardien ja vakiintuneiden työtapojen käyttöä turvallisuuteen liittyvien järjestelmien elinkaaren hallinnassa on lisättävä.

Johdanto

Turvallisuuden toteutuminen rautatieympäristössä vaatii monien eri toimijoiden onnistumisen ja toimivan yhteistyön. Kilpailun lisääntyminen ja teknistyvät järjestelmät asettavat uusia ja entistä vaativampia tehtäviä turvallisuuden hallinnalle.

Liittyessään osaksi Euroopan yhteisöä Suomi on sitoutunut myös noudattamaan eurooppalaista lainsäädäntöä. Yhdentymisen myötä ja rajoja ylittävän kaupankäynnin ja liikenteen vilkastuessa on rautatieala kuitenkin osoittautunut erääksi kovimmista haasteista yhteistoiminnan käytännön toteutuksessa.

Pääosin yhteiskunnan omistuksessa olleiden rautatieyritysten monopoliasemat kussakin maassa, rautatiealan suhteellisen pitkä teknologinen ikä ja alan pienuudesta johtuva eristyneisyys ovat viimeisen 150 vuoden aikana ilmentyneet monin tavoin. Pelkästään tekniikan kehityksen eri vaiheissa tehdyt juniin liittyvät sähköistysratkaisut ovat luoneet tilanteen, jossa yhteensopivuutta ei ole. Vaikka junat liikkuvat kiskoja pitkin eri maissa hyvin samanaisten fysikaalisten lakien ohjaamina, on lähes jokaisessa Euroopan maassa saatu aikaan hyvin erilaisia ja epäyhteensopivia, toimintaa säänteleviä määräyksiä ja ohjeita. Rautatieliikenteen turvallisuuteen liittyvien valvonta- ja ohjausjärjestelmien kansainväliset toimittajat ovat pienistä markkinoista huolimatta joutuneet sovittamaan tuotteensa kunkin asiakasmaan erityispiirteiden mukaisesti.

Turvallisuuteen liittyvien tekniikoiden kehittyminen on liittynyt myös rautateihin. Tietoliikennetekniikkaa on sovellettu menestyksellä suoritussopimusten tekemiseen Suomessa jo lähes puolentoista vuosisadan ajan. Junien kulkuteiden tekniseen turvaamiseen liittyviä lukitusjärjestelmiä on ollut rautateillä jo 1940-luvulta alkaen. Tietotekniikkaan perustuvat hallinta-, turvallisuus- ja ohjausjärjestelmät lisääntyvät kiihtyvällä tahdilla.

Rautatiealallakin kilpailu lisääntyy. Sen myötä myös toimijoiden määrä lisääntyy voimakkaasti. Teknisen monimutkaisuuden lisäksi turvallisuuden hallinta ja johtaminen monikulttuurisessa monitoimittajaympäristössä vaatii uusia työkaluja.

Standardit

Rautateiden turvallisuuteen liittyvien järjestelmien hallintaan ja toteutukseen kohdistuvat eurooppalaisen lainsäädännön vaatimukset, jotka on muotoiltu Ratalaiksi (1).

Vaatimusten toteuttamisen työkaluina ovat mm. rautatiealan turvallisuusstandardit, jotka lainsäädännön tukemana määrittelevät menetelmiä turvallisuuden toteuttamiseksi. RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) standardina tunnettu EN 50126 (2) luettelee myös muut rautatietoimialaan keskeisesti liittyvät standardit:

- Laatustandardit ISO 9000 (3)
- EN 50128, Rautatiesovellukset - Rautateiden ohjaus- ja turvasovelluksien hallinta
- EN 50129, Rautatiesovellukset - Turvallisuuteen liittyvät elektroniset ohjausjärjestelmät, Safety Case
- IEC 60050, sanasto 191 (4) - Riippuvuus ja palvelun laatu
- IEC 61508 (5), Sähköisten / elektronisten / ohjelmoitavien elektronisten turvallisuuteen liittyvien järjestelmien toiminnallinen turvallisuus
- Euroopan rautatievirasto on valmistanut Common Safety Methods (6) (CSM) nimellä tunnetun säädöksen, jossa esitetään prosessi rautatiealalla tapahtuvien turvallisuuteen liittyvien hankkeiden hallintaan.

Turvallisuuteen liittyvistä vastuista rautatieympäristössä

Rautateiden turvalaite- ja asetinlaitejärjestelmät ovat aina olleet arvostettujen ammattilaisten käsissä. Esimerkiksi vaihteisiin ja turvalaitteisiin liittyvä tietotaito on siirtynyt "mestarikisälli"-periaatteella sukupolvelta toiselle aina näihin päiviin saakka. Kirjallinen dokumentointi, oppikirjat ja työohjeet eivät ole olleet alalle tyypillisiä.

Alkuaikojen kelloseppätaitoja vaatineet, mekaniikkaan perustuvat asetinlaitejärjestelmät väistyivät releillä toteutettujen asetinlaitejärjestelmien tieltä. Vielä pitkään keskeisillä liikennepaikoilla käytössä olevien releasetinlaitteiden parissa työskentelee mestareita, jotka hallitsevat muutosten tekemisen järjestelmiin ja tarvittaessa

jopa kuuloastin avulla tietävät, mistä järjestelmän vikaa tulee etsiä.

Tietokoneisiin perustuvien asetinlaitejärjestelmien turvallisuuteen liittyvän ytimen sisältävät ohjelmistot ovat järjestelmien valmistajien hallussa. Muutokset toteuttaa tyypillisesti järjestelmän alkuperäinen valmistaja.

Uusien asetinlaitejärjestelmien rakentamisessa ja käytössä olevien järjestelmien muutoksiin liittyvissä käyttöönotoissa on oleellista varmistaa toteutukseen liittyvän osaamisen hallinta sekä tuotteeseen että käyttöönottoon liittyen.

Elinkaaren palvelujen varmistamiseksi infrastruktuurin haltija on tehnyt valmistajien kanssa kunnossapidon tukisopimuksia.

Rautatiealalla ollaan nopeasti siirtymässä omaan osaamiseen perustuvasta mallista yhteistyökumppaneiden verkoston toteuttamaan malliin, jossa turvallisuuden hallinta jakautuu useille toimijoille.

Rautatieturvallisuuden toteuttajista

Eurooppalaisten rautatiealaan liittyvien direktiivien tarkoituksena on sekä harmonisoida eri maiden rautatiejärjestelmiä yhteentoimivuuden näkökulmasta että määritellä käytettävät turvallisuusperiaatteet ja turvallisuuden tasot.

Euroopan rautatietavoitteiden, yhteentoimivuus ja turvallisuus, valvojaksi on luotu Euroopan rautatievirasto, ERA (European Railway Agency) (7).

Toimilupien valvontaa ja kansallista viranomaistehtävää hoitaa Suomessa Liikenteen turvallisuusvirasto (8).

Liikennevirasto (9) on rautatiejärjestelmässä toimiva toiminnanharjoittaja, jolla on oltava lainsäädännön mukainen turvallisuuden takaava organisaatio ja turvallisuusjohtamisjärjestelmä. Liikennevirasto säätelee dokumentaatioissaan ja ohjeistuksessaan rautatieinfrastruktuurin turvallista rakentamista ja käyttöä.

Suomessa kansallista riippumattomasta, toteutuneiden riskien tutkinnasta vastaa Onnettomuustutkintakeskus (10).

Rataverkolla liikennöivillä operaattoreilla sekä erilaisissa rautateiden liikenteenohjaus-, ylläpito- ja rakentamistehtävissä toimivilla organisaatioilla on keskeisin vastuu turvallisuuteen liittyvien käytännön toimenpiteiden toteuttamisessa.

Rautatieturvallisuuden keskeiset epäjatkuvuuskohdat

Turvallisuuteen liittyvät uhat keskittyvät rautatiejärjestelmässä tiettyihin kohteisiin, joihin liittyvien riskien arviointi ja hallinta muodostaa käytännössä pääosan rautateillä tehtävästä turvallisuuteen liittyvästä työstä.

Vaihteet ja asetinlaitteet

Junan reitillä keskeisimpiä epäjatkuvuuskohteita ovat vaihteet. Suuri osa vakavista rautatieonnettomuuksista on tapahtunut sen vuoksi, että junan saapuessa vaihteeseen vaihde on ollut syystä tai toisesta toivotun junaliikkeen kannalta väärässä asennossa.

Vaihteiden asentoja ja niiden muodostamia junakulkuteitä hallitaan teknisillä lukitusjärjestelmillä, joita suomen kielessä kutsutaan asetinlaitteiksi. Nimi asetinlaite periytyy mekaanisesta vaihteen asettimesta, jolla aseman vaihdemies on aikanaan kääntänyt vaihteen junansuorittajan antamisen ohjeiden mukaan.

Junan reitti rautatieliikennejärjestelmässä perustuu asetinlaitteissa hallittuihin kulkuteihin, joissa junan liikkuminen varmistetaan etukäteen turvaamalla kulkutie vaihteiden kautta suunniteltuun reittipisteeseen.

Nykyisessä rautatiejärjestelmässä vaihteita valvovia asetinlaitteita ohjataan pääosin kauko-ohjatusti alueellisista liikenteenohjauskeskuksista. Yksi liikenteenohjaaja hallitsee useiden liikennepaikkojen muodostamaa kokonaisuutta tietotekniikkaan perustuvien ohjauslaitteiden avulla.

Junien kulunvalvonta

Junien kulunvalvonta (JKV) on järjestelmä, joka valvoo junan suurinta nopeutta. Junalaitteet lukevat rautatieinfrastruktuuriin liittyvää tietoa ratapölkkyihin asennettujen baliisien kautta. Baliisit ovat JKV-ratalaitteita, jotka lähettävät muistiinsa ohjelmoidun tai tiedonsiirtokaapelin avulla sille lähetetyn sanoman veturilaitteille.

JKV-veturilaitteet määrittävät sanomien perusteella junan suurimman sallitun nopeuden ja muita junan reittiin liittyviä tekijöitä, jotka ilmaistaan kuljettajalle ja joiden perusteella tarvittaessa junaa jarrutetaan automaattisesti. Kun junien kulunvalvontajärjestelmä on käytössä, junien kuljettajat saavat järjestelmän päätelaitteelta ohjeita muun muassa opasteista ja tavoitenopeudesta.

Junan kulunvalvonta on käytössä lähes koko rataverkolla. Järjestelmän avulla parannetaan merkittävästi junaturvallisuutta ja sen käyttö mahdollistaa junien nopeuden nostamisen.

Ratatyöt

Rautatieinfrastruktuurin rakentamiseen ja ylläpitoon liittyä jatkuvasti tehtäviä, jotka vaativat liikkumista ja työskentelyä raiteilla.

Ennakkotietojärjestelmän ja ratatyöilmoitusten avulla ennakoidaan ja hallitaan ratatöiden käytännön toteuttamista. Rataverkolla liikkumista varten on käytössä varausjärjestelmä, jolla liikenteenohjaaja ja ratatyöstä vastaava sopivat työskentelystä ja sen päättymisestä.

Uusien järjestelmien rakentamiseen ja vikojen korjauksiin liittyä tilanteita, joissa turvallisuuteen liittyviä järjestelmiä otetaan tilapäisesti pois käytöstä.

Rautatiejärjestelmässä ei ole riittävästi kiertoteitä. Tämän vuoksi liikennettä joudutaan usein ohjaamaan alueilla, jossa on käynnissä ratatöitä.

Ratatöiden aloittamisesta ja päättymisestä sovitaan liikenteenohjauksen kanssa käyttämällä muototarkkaa viestintää, jonka tarkoituksena on hallita täsmällistä työhön liittyvää paikantamista ja yhteydenpitoa.

Riskien toteutuminen

Lainaus vapaasti James Reason¹: “ Sen sijaan, että käyttäjät olisivat ensisijaisia onnettomuuksien aiheuttajia, he perivät järjestelmän viat ja poikkeamat, jotka ovat seurausta puutteellisesta suunnittelusta, keskeneräisistä asennuksista, huonosta kunnossapidosta ja väärin perustein tehdyistä johdon päätöksistä.”

James Reason on mallintanut riskienhallintaa kuvauksella (11), jossa reikäjuuston palat esittävät eri suojaustasoja, joilla riskien toteutumista pyritään torjumaan. Hyvistä yrityksistä huolimatta juustopaloihin jää aina reikiä, joiden kautta onnettomuuteen johtavat tekijät voivat toteutua.

Rautatieympäristössä kohdataan ajoittain tilanteita, jossa suurin osa normaalitilanteesta läsnä olevista suojaustasoista (juustonpaloista) puuttuu kokonaan, vaikka osapuolet ovat noudattaneet annettuja ohjeita ja määräyksiä.

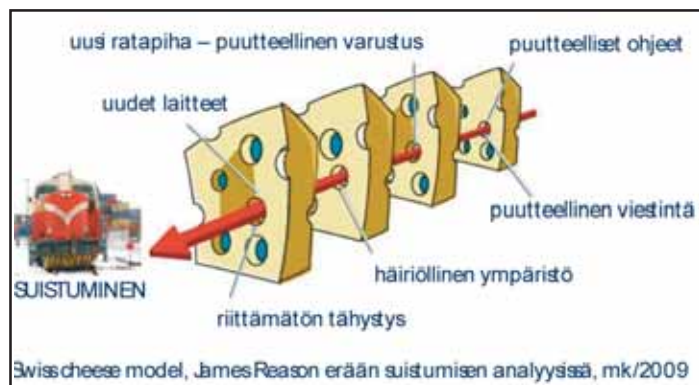
Ratatyö rautatieympäristössä voi johtaa tilanteeseen, jossa turvalaitteet ovat pois käytöstä tai niitä käytetään puutteellisesti yhdessä tehtyjen hallinnollisten turvallisuutta heikentävien ratkaisujen kanssa. Tällöin turvallisuuden toteutuminen riippuu vain ja ainoastaan inhimillisten toimenpiteiden onnistumisesta.

Esimerkkinä tästä on tilanne, jossa vanha asetinlaitejärjestelmä eli viimeisiä päiviään ja käyttöönoton seurauksena siitä oli poistettu käytöstä toimintoja, jotka vaikuttivat myös junien kulunvalvontalaitteisiin. Jälkeenpäin arvioiden puutteellisen turvallisuuden kokonaishallinnan vuoksi järjestelmään jäi tilanne, jossa käyttäjä saattoi inhimillisen erehdyksen vuoksi turvata kulkutien kahdelle junalle risteäville raiteille. Lopputilanteessa junat ajautuvat vastakkain samalle raiteelle. Huonommalla onnella syntynyt tilanne olisi voinut johtaa katastrofiin.

Esimerkin vaaratilanteesta tekee turvallisuuden hallinnan kan-

nalta merkittävän se, että siihen reagoitiin ja se tutkittiin ja dokumentoitiin hyvin. Vaaratilanteen analyysissä on ilmennyt, että huolimatta kaikkien osapuolten pyrkimyksistä hallita turvallisuutta parhaalla mahdollisella tavalla, siinä ei kuitenkaan onnistuttu. Tapahtuneen kaltainen vaaratilanne voi toimia oikein käsiteltynä ja kommunikoituina positiivisena kannustimena rakennettaessa entistä parempaa ja kattavampaa turvallisuuden hallintajärjestelmää rautatieympäristöön.

¹ James Reason, Professor Emeritus, University of Manchester, UK



Miten monimutkaisuuden aiheuttamia riskejä torjutaan?

Turvallisuuden hallintajärjestelmät on rakennettava kokonaisuutena siten, että eri toimintojen välisiin rajakohtiin ei jää turvallisuutta vaarantavia aukkoja.

Riskien hallintaa on kehitettävä kokonaisuutena siten, että tunnistettuihin ja luokiteltuihin riskeihin liittyvä tietämys jalostetaan vaatimuksiksi, jotka ohjaavat rautateiden järjestelmiin liittyvien määräysten ja ohjeiden valmistelussa.

Turvallisuuteen liittyviä organisaatioita ja niiden hallitsemia osaamista on kehitettävä huomioiden erityisesti yhteistoiminta muiden turvallisuuteen liittyvien tahojen kanssa.

Turvallisuuteen liittyvien vaatimusten ymmärtäminen ja hallinta projekteissa eivät pelkästään riitä. Turvallisuuden toteuttamiseen tarvitaan näkemyksiä, kokemuksia sekä jatkuvaa kehittämistyötä, jonka lähteenä on käytännön työstä tehdyt havainnot ja arviot.

Turvallisuuteen liittyvän tekniikan hyödyntäminen on keino, jolla erityisesti inhimillisiin tekijöihin liittyviä riskejä voidaan hallita. Tekniikan käyttöön liittyy kuitenkin vaatimuksia standardien noudattamisesta ja osaamisesta sekä toimittajan että tilaajan organisaatioissa. Formaalit, tietotekniikkaan perustuvat menetelmät tuovat uusia keinoja (joskus vain näennäisenkin) monimutkaisuuden hallintaan.

Kansainvälinen yhteistyön tiivistäminen rautatiealan konkreettisissa turvallisuuteen liittyvissä hankkeissa vaatii lisää ponnisteluja. Yhteistyön ja kokemusten vaihdon avulla voidaan kehittää kestäviä turvallisuusratkaisuja.

Dokumentointi on turvallisuuden hallinnan keskeisiä työkaluja. Sen käyttäminen mahdollistaa turvallisuuteen liittyvän tietämyksen lisäämisen rautatiejärjestelmien arvioinnissa. Riippumaton arvioija tuo hankkeisiin tietämystä ja uusia näkökulmia.

Rautatiealan tulevaisuuteen sisältyy huomattavasti enemmän mahdollisuuksia kuin uhkia. Kilpailun tuoksinassa on hallittava turvallisuuteen liittyvät perustehtävät. Niihin liittyviä rakenteita ja kehitystä ei saa hylätä näennäisen tehokkuuden hyväksi.

Turvallisuuteen liittyvissä havainnoissa ja kehittämistyössä kaikilla on puheoikeus.

Esitelmän pitäjä

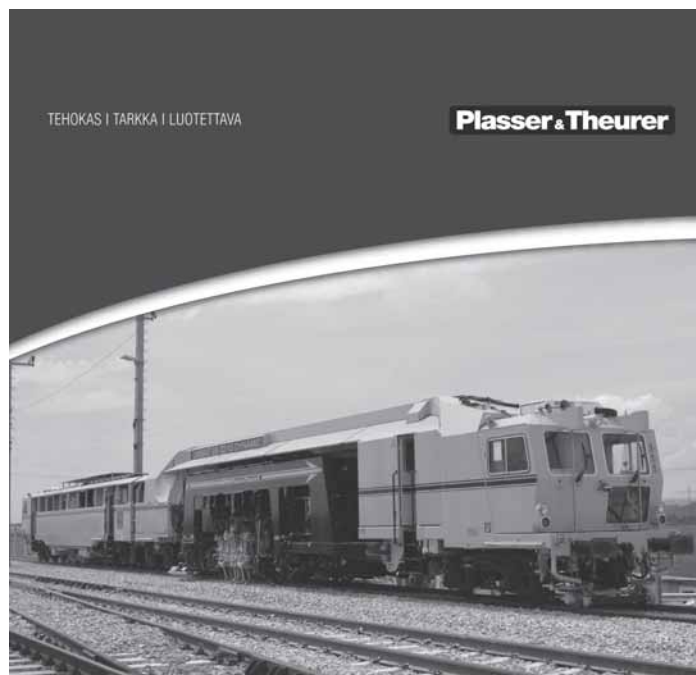
Matti Katajala, turvallisuusasiantuntija on toiminut ohjelmistotekniikan ja tuotekehityksen parissa erilaisissa tehtävissä lähes kolmekymmenen vuoden ajan. Suoraan rautatiealaan ja turvallisuuteen liittyvien järjestelmien parissa kokemusta on kertynyt noin viidentoista vuoden verran. Ensin alalla toimivassa yrityksessä ja viimeiset pari vuotta itsenäisenä yrittäjänä, Safety Advisor Oy (12). Kuluneen runsaan vuoden aikana myös toteutuneiden riskien tutkimista ja dokumentointiin liittyvät tehtävät ovat tulleet mukaan kuvaan Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijana.

Lähdeluettelo

1. Finlex. Rautatielaki. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060555>. [Online]
 2. Winther, Troels. Quick Guide to Safety Management based on EN 50126. <http://en50126.blogspot.com/2008/07/velkommen.html>. [Online]
 3. Wikipedia. ISO 9000. http://fi.wikipedia.org/wiki/ISO_9000. [Online]
 4. IEC. International Electrotechnical Commission, ELECTROPEDIA. <http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/index?openform&part=191>. [Online]
 5. Wikipedia. IEC 61508. http://en.wikipedia.org/wiki/IEC_61508. [Online]
 6. Safety Advisor Oy. CSM esitys. [http://www.safetyadvisor.fi/Download/Common Safety Methods 20090102.pdf](http://www.safetyadvisor.fi/Download/Common%20Safety%20Methods%2020090102.pdf). [Online]
 7. European Railway Agency. Euroopan rautatieviraston kotisivu. <http://www.era.european.eu>. [Online]
 8. Turvallisuusvirasto, rautatieosasto. Kotisivu. <http://www.rvi.fi>. [Online]
 9. Liikennevirasto, rautatieosasto. Kotisivu. <http://www.rhk.fi>. [Online]
 10. Onnettomuustutkintakeskus. <http://www.onnettomuustutkinta.fi>, Raideliikenne. [Online]
 11. NationMaster, Encyclopedia. Swiss Cheese model. <http://www.statemaster.com/encyclopedia/Swiss-Cheese-model>. [Online]
 12. Safety Advisor Oy. Home. <http://www.safetyadvisor.fi>. [Online]
- FINLEX. Rautatievirasto, määräykset. <http://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/499001/>. [Online]




Maansiirto Veli Hyyryläinen Oy
 Somerotie 11, 45200 Kouvola
 040 9000 666 tai (05) 5445 500
www.mvh.fi, etunimi.sukunimi@mvh.fi



TEHOKAS | TARKKA | LUOTETTAVA

Plasser & Theurer

Monipuolinen ja jatkuvatoiminen.

Plasser & Theurerin koneessa UNIMAT 09-32 4S Dynamic yhdistyy jatkuvatoimisen linjatuennan ja nykyaikaisen vaihteentuennan edut hyväksi todettuun dynaamiseen raidevakauteen. 09-32 4S Dynamic lisää suorituskykyä, koska työmenetelmät on optimoitu toisiinsa ja täten työn laatu paranee ja radan tuenta saadaan usein kerralla valmiiksi.

Plasser & Theurer | Export von Bahnbaumaschinen Gesellschaft m.b.H. | A-1010 Wien | Johannengasse 31 Tel. (+43) 1 51572-0 | export@plassertheurer.com
 Plasser & Theurerin edustaja Suomessa: Oy Cordus Ab puh/Tax 09 481680

Tampereen Pesuainepalvelu Oy tarjoaa laadukkaat ja tehokkaat korkeapainepesurit ja -järjestelmät kuljetuskaluston päältäpesuun.



- * Asiakaskohtaiset pesujärjestelmät
- * Painepestulaitteet ja -järjestelmät
- * Kylmä- ja kuumapainepesurit
- * Kuljetuskaluston erikoispesuaineet



**Tampereen
 Pesuainepalvelu Oy**

**Tampereen
 Pesuainepalvelu Oy**

Keskusojankatu 5
 SF-33900 Tampere
 Puh 0424 66221
 fax (03) 2660 206

Esko Salomaa

Puheenjohtajan palsta



Maine meni

Kuluvan talven aiheuttamat liikennevaikeudet ovat vahingoittaneet VR:n mainetta tavalla, jonka korjaaminen tulee olemaan pitkän ja kovan työn takana. Muutama erittäin vaikea talvikuukausi käänsi vastakkaiseksi rautatieliikenteen ekologisuuden aikaansaaman myönteisen tuulen, ilmastonmuutoksen huolestuttamien ihmisten mielissä. VR:n toiminta on saanut tuomionsa niin median kuin asiakkaidenkin taholta, ja tavan mukaan kannettavakseen myös muiden asiaan osallisten "synnit". Henkilöstön kestävyys lisäksi myös sen itsetunto ja ammattitilpeys on ollut koetuksella, ihan joka hetki ei ole ollut helppoa olla ylpeä työnantajansa toiminnasta.

Hieman yksinkertaistaen voitaneen todeta, että koko Suomen rautatiehenkilöliikenteen päivittäinen onnistuminen ratkaistaan Ilmalan ratapihan ja Helsingin rautatieaseman välisellä rautatiealueella, jossa normaalitilanteessakin toimitaan kapasiteetin äärirajoilla. Tällä alueella sattuvat poikkeustilanteet, aiheutuvat ne sitten säästä, kalustosta tai infrasta ovat siten seurauksiltaan aina merkittäviä. Voi olla, että tämän talviset sääolot ovat olleet sellaiset, että niissä ei liikenteen kohtuullinenkaan hoitaminen olisi ollut mahdollista millään käytössä olevilla keinolla, mutta siitä huolimatta on varautumissuunnitelmat poikkeustilanteisiin päivitettävä perin pohjin. Lisäksi radanpitäjän ja operaattorin on yhteistyössä selvitettävä onko teknisin ja liikennesuunnittelun keinoin mahdollista parantaa tilannetta nykyisestä. Tekniset keinot tarkoittavat ensi sijassa ratapiha- / raidekapasiteetin lisäystä, mutta myös innovatiivisia keinoja nykyisten ratalaitteiden entistä parempaan käyttövarmuuteen poikkeuksellisissakin oloissa.

Iso merkitys talven vaikeuksissa on ollut myös kaluston vikaantumiselle ja jäätymisellä. Suurimmat ongelmat ovat luonnollisesti olleet vanhimmalla kalustolla, joten aika parantaa

asiaa omalta osaltaan sitä mukaa kun uushankinnat korvaavat vanhinta kalustoa. Kaluston sulattamisen mahdollistavan lämpimän huoltotilan vajeus on kuitenkin ongelma, jonka ratkaisemiseen tarvittavaa rahaa ei taida niin vain tulevien kalustoinvestointien seurauksena supistuvasta kassasta löytyä.

Vaikka poikkeustilanteisiin varautumiseen satsaaminen on tärkeää, vielä tärkeämpää on panostaa siihen, että ratakapasiteetti mahdollistaisi paitsi nykyisen myös lisääntyvän liikenteen. Tämä lehti on täynnä Rata-2010 seminaarin esityksiä, joita kuunnelllessani olin ymmärtävinäni mm. sen, että ymmärrys Ruuhka-Suomen rataverkon kehittämistarpeista on selvästi lisääntynyt. Etenkin Pisara-radan välttämättömyys ymmärrettäneen jo melko laajasti. Päättäjien on jatkossa priorisoitava liikenneinvestointeja siten, että raideliikenteen kasvavalle asiakasjoukolla pystytään turvaamaan riittävä palvelutaso jolloin täsmällisyydessäkin voidaan tosissaan taivoitella Euroopan kärkeä.

Rata-2010 seminaarin kommentointi jäi omalta osaltani tällä kertaa hyvin vähiin, mutta aina on sentään jotain joka jää muita asioita enemmän mieleen pyörimään. Tällä kertaa se oli ajatus matkustajamäärien huomioimisesta junien täsmällisyystilastoinnissa. Asia on niin itsestään selvä, että voi vain hämmästellä miksi sitä ei aina ole näin hoidettu. Kun "uusi VR" nyt muutenkin vannoo asiakaskeksisyyden nimiin, ehdotan tilastointiuudistuksen käynnistämistä välittömästi. Jonkun on aina oltava edelläkävijä ja tiennäyttävä, olkoon se tällä kertaa Suomi ja VR.

Esko Salomaa

Erkki Helkiö, pääluottamusmies

Yhteispeliä tarvitaan ahtaassa tilanteessa



VR: n vuosi on alkanut todella surkeissa merkeissä.

Vaikka itsekkin olen palvellut yritystä ja sen edeltäjiä jo kolmekymmentä vuotta, niin mitään tähän verrattavaa en muista olleen.

Talvi on alkanut kovimpana luonnon olosuhteiltaan kymmeniin vuosiin, ja rautatieliikennettä olosuhteet ovat haitanneet varmaan enemmän, kuin muuta liikennettä.

Vuoden alku oli varsin dramaattinen useiden karkurivaunujen syöksyttyä päin Helsingin asemalla sijaitsevaa hotellia. Vakavilta henkilövahingoilta silti tuossakin tilanteessa selvittiin ammattitaitoisien toiminnan ja melkoisen onnen avulla.

VR: n henkilöstö on päässyt maistamaan myös nykypäivän työelämän varjopuolia.

Töiden uudelleen järjestäminen aiheuttaa joidenkin tehtävien kertakaikkisen loppumisen johdosta henkilöille siirtymisiä paikkakunnalta toiselle, ja myös työttömyys uhkaa osaa porukasta.

Tähän ikävään tilanteeseen on myös osa RTL: n jäsenistöstä joutunut.

Omassa mielestäni odotan kauhulla sitä, kun talven taloudelliset menetykset alkavat VR: lle selvitä ja eteen tulee kamppailu niiden kompensoimisesta.

Kaiken kaikkiaan arvaan tämän alkaneen vuoden osoittautuvan varsin haasteelliseksi ja tässä tullaan punnitsemaan todellinen yhteispelin osaaminen.

Talousskatse

Yleiset talouden merkit ovat osoittaneet varsin yllättäväkin toipumista.

Varsinkin vienti on elpymässä ja se antaa tietysti liikkumavaraa myös tavaraliikenteessä toimiville.

Juuri tätä kirjoittaessani on kuitenkin suomen logistiikka-ketjua uhkaamassa laajamittainen lakkoaalto.

Tämä koskee toteutuessaan satamien ahtaajia, sekä kuorma- ja linja-autoliikennettä

VR: lle tämä tilanne on tietysti kaksijakoinen. liikenteen markkinaosuutta yritys pääsee kasvattamaan, mutta kääntöpuoleksi jää, että aika pian koko talous ja sen myötä myös liikennetoiminta alkaa hiipumaan ja se ei tietenkään ole kovin hyvä juttu VR: n väelle.

Työmarkkinakuulumisia

RTL: n osalta eteneminen kohti työehtosopimusneuvotteluja sujuu vielä varsin verkaisesti.

Koska RTL tulee kevään neuvottelut käymään yhdessä VR Akavan kanssa, on näiden järjestöjen yhteisten neuvottelutavoitteiden asettamisessa edetty aivan hyvässä yhteisymmärryksessä ja aikataulussa.

Työnantaja ei neuvottelutavoitteistaan kuitenkaan ole vielä hiiskahtanutkaan, joten varsinaiset neuvottelutoimpiteet saavat vielä hetken odottaa.

TES sopimuksethan meillä umpeutuvat 30.4.2010 joten aivan lähiviikkoina on aika alkaa tosi koitokset.

Tässä tilanteessa on ihan hyödyllistä tarkkaan seurata, kuinka muilla TES aloilla ja muissa yrityksissä asiat alkavat rullata.

Sieltähän mekin sitten saamme neuvotteluihimme vertailupohjaa.

Järjestöjen asiat

VR: n järjestökentässä on havaittavissa voimakkaita muutostilanteita.

RautL ja RVL hakevat keski-

näistä yhteistyötä JHL: n kautta.

Veturimiehet puolestaan ovat lähestymässä perinteistä logistiikka-alan järjestökenttää mm. AKT, IAU jne. yhteistyöstä.

Me tekniset toimihenkilöt niin VR Akavan, kuin RTL:nkin osalta haemme osaltamme keskinäisellä yhteistyöllä lisää neuvotteluvoimaa.

Usein käy toki niin, etteivät kaikki kaavailut ainakaan ihan sellaisinaan toteudu, mutta tulevaisuuden ennustaminen on edelleenkin varsin vaikeaa, joten odotellaan vaan rauhassa mitä tulevaisuudella on annettavanaan.

Lopuksi vielä muistutus siitä, että myös poikkeustilanteessa meidän pitää muistaa, että me olemme täällä työssä.

Emme me ole missään urheilu- tai tosi TV sarjassa.

Tehdään työt kaikissa olosuhteissa kylmää harkintaa käyttäen.

Toimitaan tehokkaasti, mutta riskejä välttämällä.

Oikein lämmintä ja mukavaa kevättä kaikille.

Erkki Helkiö

TRANS
NORDICA

**Hammaspyörät ja hammasakselit
ym. koneistustyöt**

RIIHIMÄEN RAUTA-METALLI OY

Kylänraitti 2-4
Puh. (019) 764 600

11710 Riihimäki
Fax (019) 721 506

Tehokkain ja luotettavin sähkötukkukaupan ykköstoimittaja



Monipuolinen tuotevalikoima

Toimitamme yli 500 tavarantoimittajan tuotteita. Varastossamme on noin 19 000 tuotenimikettä ja kaikkiaan toimitusvalikoimaamme kuuluu lähes 50 000 tuotetta.

Mitä tahansa tilaatkin, saat sen nopeasti, sillä varastointi, tilaus- ja kuljetusjärjestelmämme on kehitetty logistiikaltaan huipputehokkaaksi.

Monta tapaa tilata

Hyvinkään logistiikkakeskuksestamme lähtee tavaraa jatkuvasti eri puolille maata. Voit tilata puhelimella, faksilla, sähköpostilla, verkko-kauppamme kautta, sähköisesti suoraan tietojärjestelmäämme tai noutomyyntipisteidemme kautta. Tilauksen voit tehdä myös ammattitaitoisen tilauspalvelumme kautta, jonka henkilökunta palvelee kaikissa tilauksessa tai toimituksiin liittyvissä asioissa.



www.elektroskandia.fi

Elektroskandia Suomi Oy
Varastokatu 9, 05800 Hyvinkää, puh. 010 5093 11



LUJAA OSAAMISTA RATARAKENTAMISEEN

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

Tuotevalikoimaan kuuluvat ratapölkkyt, tasoristeyselementit, paalut, sähköistuspölkkyjen perustukset, kaapelikourut, laiturielementit ja tukimuurit.

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

Lujabetoni
VAHVIN BETONIOSAAJA

p. 020 789 5500, www.lujabetoni.fi



