

Rautatie-

1/2006

tekniikka

Rautatiealan Teknisten Liitto RTL ry

*Rautatietekniikan johtava
ammattijulkaisu*



ALSTOM

Uusi tapa
matkustaa
mukavasti!



ALSTOM Finland Oy
Martinkyläntie 43, 01720 Vantaa
Puh. 010 3037 100, fax 010 3037 700
www.alstom.fi

PARMA

Parasta Rakentajalle

Infra-rakentamiseen

- Laaja betonialan kokemus
- Valtakunnallinen tehdasverkosto
- Osaava henkilökunta
- Luotettava yhteistyökumppani

Parma Oy
Infra-rakentaminen
PL 95, 30101 Forssa
Puhelin 0205 77 5500

www.parma.fi



Tässä numerossa:

Pääkirjoitus	5
RATA 2006 -seminaarissa ennätysosanotto	6-7
Lahden kaupungin tervehdys	8
Lahteen liittyvät rautatiesuunnitelmat	8-9
Rautatieviraston perustaminen	10
Uusi ratalaki	10-11
Rautateiden ympäristövaikutukset	11-12
Logistiikan trendit	12-13
Rautateiden tavaraliikenteen nykytila ja tulevaisuuden näkymät	16-17
Rautatiekuljetusten kilpailukyky	17-18
Tavaraliikenteen kilpailun avautuminen	18-19
Tavaraliikenteen kuljetusketjut ja satamat	19-20
Rautateiden tavaraliikenteen muutosten hallinta Kaakkois-Suomessa	20-22
Elinkaariajattelu ratahankkeissa	22-23
Kerava-Lahti -turvalaitteet	23-24
Kerava-Lahti -oikoradan päällysrakennetyöt	24-25
Kerava-Lahti käyttöönotto	28
Botniaban - Ruotsin suurin ratatyömaa	29
Vuosaaren satamarata, Savion rautatietunnelin tekniikkaa	29-31
RAMOn päivitystilanne	31
Kiskojen liitoshitsausmenetelmät	34
RHK:n PTS-työ "Rautatieliikenne 2025"	35-36
Runkoverkon SOVA	36-37
Vähäliikenteisten ratojen selvitys	37-38
Kriittinen tiedonsiirto rautatieliikenteessä	38
Telematiikan uutuudet rautateillä - matkustamo-informaation näkökulma	39
Ilmala 2020 - RHK:n ja VR:n yhteishanke varikon uudistamiseksi	42
Ratapihojen simulointi	42-43
Eurooppalaisen liikenteenohjausjärjestelmän soveltaminen Suomessa	44-45
Kokemukset Suomessa kehitetystä liikenteenohjausjärjestelmästä ja sen tulevaisuudennäkymät	45-47
Käyttövarmuusohjelmistosta saadut kokemukset	47-48
Ratojen maa- ja pohjarakenteet	48-49
Raiteen ja sillan yhteisvaikutus	49
Tasoristeyskansirakenteet	50-51
Siltojen ja paalulaattojen uudet rakentamismenetelmät	51-52
Rautatieinfrastruktuuritiedon kehittäminen	52-53
InfraRYL infrarakenteiden ja -töiden yleiset laatuvaatimukset	53-54
Infrakustannusten hallinta	55
Infra 2010 -ohjelma	56-57
EMMA ja ELLI	57-58
Ajankohtaista rataveron kunnossapidosta	58-59
Oy VR Rata Ab:n tietohallintopäällikkö Seppo Sjöblomilla on monta rataa tulossa	60-61
Kotimaassa tapahtuu	62-63
Puheenjohtajan palsta	64
Entisen ratapolkkyjen kyllästämisalueen PAH-yhdisteiden leviäminen hidasta ja alueellisesti rajoittunutta Mikkeliissä 65	
Kaakkois-Suomen rataverkon kuljetusmäärien ennakoitaan kasvavan	66
VR jatkaa yhteistyötä Tammen kanssa	67
Ministeriö ja VR selvittävät pakkasongelmia	67
Ajankohtaisia työmarkkina-asioita	68-69

Oy VR-Rata Ab Sähköasennuskeskus

- * sähkö- ja turvalaitteet
- * erikoisalueena rautatietekninen osaaminen ja liikennetekniikka
- * oman työn varmennusoikeus, laatusertifikaatti ISO 9001:2000 sekä ympäristösertifikaatti ISO 14001:1996

PL 68 (Kerkkolankatu 32), 05801 Hyvinkää
Puh. 0307 25 012, Fax 0307 25 002
sahkoasennuskeskus@vr.fi
www.vr-rata.fi



RautatieTEKNIikka N:o 1/2006 19. vsk ISSN 1237-1513

Julkaisija: Rautatiealan Teknisten Liitto RTL r
Osoite: PL 23, 00601 Helsinki
Päätoimittaja: Hannu Saarinen, puh. 040 537 8080
toimitus@rautatietekniikka.fi
Toimittajat: Juha Kansonen, Sirkka Wecksten,
Matti Majala, Tapio Peltohaka
Ilmoitukset: Seppo Saarnisalo
puh/fax (09) 794 406, 040 547 7355
Talous: Seppo Timoskainen

Aikakauslehtien liiton jäsen

Painopaikka: Kainuun Sanomat Oy, Kajaani 2005

Sivunvalmistus: Kustannus Oy Puolangan DTP, Puolanka-lehti

(Kannen kuva: Hannu Saarinen)

RATAPÖLKYT

OVAT YKSI VAHVUUTEMME

Kaikille raiteille!



Radan rakentamiseen

- tasoylikäytäväelementit
- ratapölkkyt
- paalut
- kaapelikanava-, silta- ja laiturielementit
- ympäristöbetonituotteet
- valmisbetonit



Lujabetoni
VAHVA BETONIOSAAJA

Siilinjärvi
p. (017) 404 111



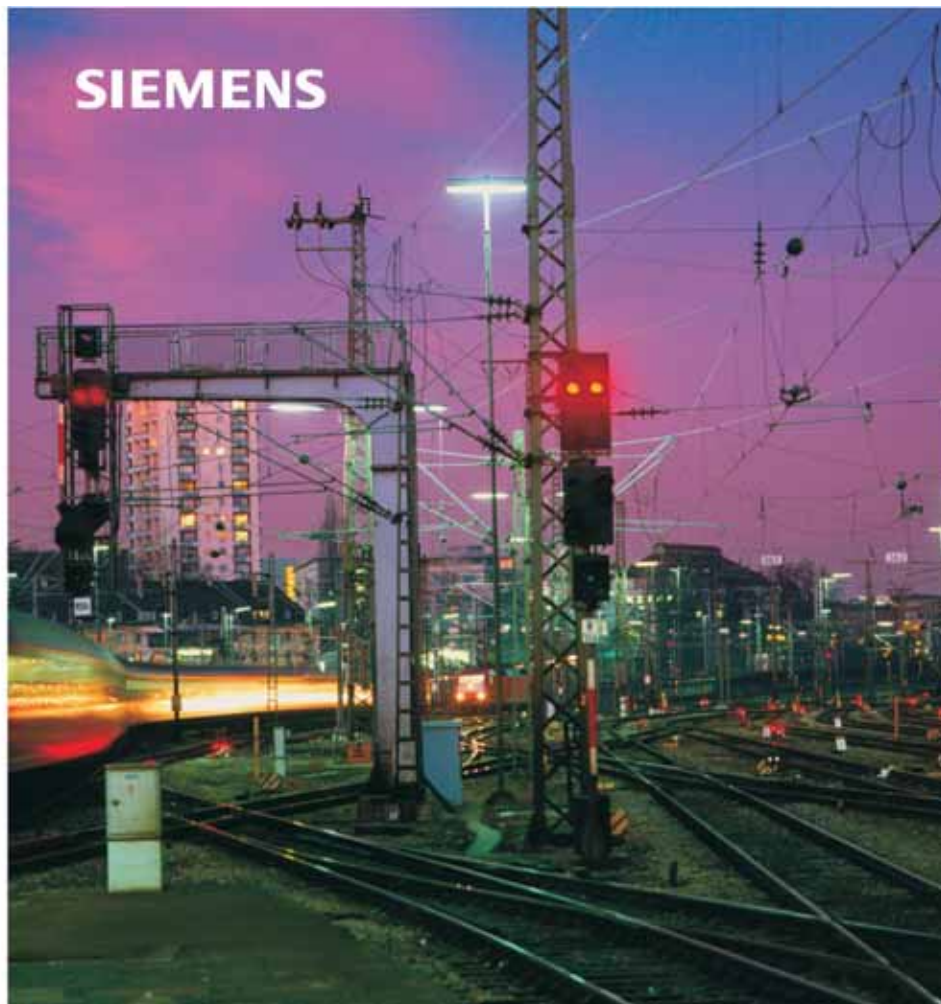
www.lujabetoni.fi/ratapolkkyt

Transportation Systems

- Turvalaitteet
- Kauko-ohjaus
- Käytönvalvonta
- Sähköistys
- Kalusto



Siemens Osakeyhtiö
Transportation Systems
PL 60
02601 ESPOO
Puh. 010 511 51 51
www.siemens.fi



Hannu Saarinen

Yllättikö talvi jälleen?



Nyt kun talven selkä on taittumassa, on helpo tarkastella mennyttä pakkasjaksoa rautatieliikenteen kannalta.

Vaikka talven ei pitäisi maahamme tulla yllätyksenä, sen vaikutukset näkyivät rautatieliikenteen kunnossapidossa monenlaisina haasteina. Helmikuun alussa useita päiviä jatkunut kova pakkanen jäädettiin VR:n lähiliikennejunien jarrulaitteistoja ja ovimekanismeja. Ongelmia esiintyi lähinnä vanhimmissa junissa, joiden peruskunnostus on vastikään aloitettu. Myös kaukoliikenne kärsi kovista pakkasista, vaikka VR:n henkilökunta teki parhaansa asioiden korjaamiseksi.

Asiakkaan kannalta katsottuna on selvää, että vaatimukset liikenteen toimivuudelle ovat niin talvella kuin kesällä samanlaiset; junien on kuljettava aikataulussa.

Tiedämme, että emme voi talvea ja sen vaikutuksia kokonaan poistaa. Siksi onkin tärkeää, että lähdemme etsimään keinoja ongelmien poistamiseksi teknisin ja muin ratkaisuin.

Helsingin varikolla Ilmalassa on rajallisesti lämmin-tä hallitilaa junien sulattamiseen, joten osittain tästä johtuen junaliikenne kärsi kovilla pakkasilla. Eräänä toimenpiteenä on esille noussut, että Ilmalan rata-piha- ja varikkoalueen peruskorjaus saadaan toteutettua mahdollisimman nopeasti. Nämä toimenpiteet vaativat pikaisia rahoitusratkaisuja.

Häiriöiden vähentämiseksi VR investoi hallijärjestelyihin Ilmalan varikkoalueella ja parantaa valmiuksiaan lämmittää kalustoa linjojen päissä.

Onko rahoitusvastuu pelkästään VR:n? Tulisiko myös valtiiovallan sekä viestintä- ja liikenneministeriön huomioida asia omia rahoituspäätöksiä tehdessään.

Toisaalta talviongelmien poistamiseksi painopis-

tettä tulee siirtää myös kaluston teknisiin parannuksiin ja Ratahallintokeskuksen hallinnoiman rautatieinfran toiminnan varmistamiseen ja matkustaja-informaation parantamiseen. Nämäkin vaativat selkeitä rahoituksellisia päätöksiä, sekä panostamista tekniseen osaamiseen.

.....

Pääkaupunkiseudulla liikennepolitiikan tulee painottua joukkoliikenteen kehittämiseen. Tässä raideliikenteellä on keskeinen rooli.

Tilastot kertovat, että viime vuoden aikana tehdyt matkat pääkaupunkiseudun lähiliikenteessä lisääntyivät 6,2 prosenttia edellisestä vuodesta. Yhteensä matkoja tehtiin noin 51 miljoonaa.

Rautatieliikenteen kannalta voidaan nähdä positiivisena se, että liikenneväyläpolitiikkaa pohtinut ministerityöryhmä linjasi, että Helsingin seudulla toteutettavat seuraavat suuret raideliikenneinvestoinnit.

Marja-radan eli kehäradan myötä Helsingin keskustan ja Helsinki–Vantaan lentokentän välille tulisi raideyhteys. Hankkeen alustava kustannusarvio on 300 miljoonaa euroa. Rakentamisen valmistelu voisi alkaa jo vuonna 2008, mutta ensin asiasta tarvitaan sopu valtion ja Vantaan kaupungin välille.

Toivottavaa on, että tulevat liikennepäätökset ovat sellaisia, että tulevaisuuden ympäristöhaitat pysyvät kurissa ja joissa joukkoliikenne on todellinen vaihtoehto yksityisautoilulle.

RATA 2006 -seminaarissa

RATA 2006 -seminaari pidettiin Lahdessa tammikuun 24.-25. päivinä. Seminaari oli järjestyksessään neljäs ja on käytännössä maamme ainoa rautatiealan merkittävä yhteistapaaminen. Tapahtuman suosio on jatkuvasti lisääntynyt. Ilmoittautuneita oli peräti 512. Se on suhteellisesti erittäin paljon verrattuna esimerkiksi jo vanhaan neljän liikennemuodon Väylät ja liikenne -tapahtumaan, jossa edellisellä kerralla oli 820 kuulijaa. Rautatieala siis kiinnostaa yhä useampia toimijoita. Seminaari on järjestetty vuodesta 2000 lähtien joka toinen vuosi. Järjestelyvastuussa on ollut Ratahallintokeskus.

“Lahden kaupunki on juuri oikea paikka pitää RATA 2006 -seminaari, koska tänä vuonna valmistuu nyt neljä vuotta rakennettu Kerava - Lahti -oikorata, ensimmäinen uusi rata kolmeen kymmeneen vuoteen”, mainitsi Ratahallintokeskuksen investointijohtaja Kari Ruohonen avatessaan seminaarin.

Rautateillä hyvä tulevaisuus

Liikenne- ja viestintäministeriön yli-insinööri Mikko Ojajärvi käsittelee tervehdyksessään väylärahoitusta ja sen riittämättömyyttä. Perusväylänpitoon on osoitettu rahaa selvästi alle ministerityöryhmän. Tämä koskee varsinkin perusradanpitoa.

Suomi panostaa BKT:stä väyliin hieman yli 1 %. Investointien osuus Suomessa on pieni koko väylärahoituksesta. Isoja investointeja tehdään n. 1 miljardi / hallituskausi.

Perusradanpidon rahoitus on ollut kolmen viimeksi kuluneen vuoden aikana runsaat 350 miljoonaa euroa / vuosi mukaan lukien lisätalousarviot ja ratamaksu.



Yli-insinööri Mikko Ojajärvi, liikenne- ja viestintäministeriö.



Investointijohtaja Kari Ruohonen avasi RATA 2006 -seminaarin.

Seuraavat vuodet eivät näytä yltävän samalle tasolle. Pitkäjänteinen ja riittävä rahoitus olisi paras tae oikea-aikaisille toimenpiteille.

Rautateillä on hyvä tulevaisuus. Kansainvälisessä vertailussa radat tehdään halvalla. VR on harvoja kannattavia suuria operaattoreita EU:ssa. Ilmastostrategia tukee rautatieliikennettä.

Oikorataa tulee

Oikorata valmistuu kuluvana vuonna ja otetaan käyttöön 3.9.2006. Vaikka pääl-

isin puolin rata on valmis, on ensi kesänä tiukka aikataulu, jotta kaikki radan käyttöönottoon liittyvät varmistavat toimenpiteet saadaan tehtyä ennen kaupallista liikennettä.

“Rautateillä on aina ollut hyvin merkittävä rooli Lahden kaupungin historiassa. Ajallisesti olemme oikoradan valmistuttua alle 50 minuutin päässä pääkaupungista. Kansainvälinen lentokenttäkin sijaitsee lähestulkoon Lahden etupihalla.”, mainitsi Lahden kaupunginjohtaja Tarmo Pipatti tervehdyksessään semi-

naarilaisille.

Oikoradan vaikutus ei rajoitu vain Lahteen, vaan siitä hyötyvät niin Savo kuin koko Kaakkois-Suomi raja-liikenne mukaan lukien.

Oikoradan jälkeen vuonna 2008 valmistuu Vuosaaren satamarata, johon liittyy Suomen pisin ratatunneli, noin 13,5 km.

Kehittämisinvestointien ohella on radan korvausinvestoinnit pidettävä noin 170 miljoonan euron tasolla, jotta nykyisen laajuinen rataverkko saadaan pidettyä turvallisesti ja tehokkaasti liikennöitävässä kunnossa.

ennätysosanotto



Luentoja aiempaa enemmän

Ensimmäistä kertaa seminaari oli jaettu kahteen saliin. Seminaari alkoi ja päättyi yhteisellä osuudella ja välissä oli ominaan tekniikkaluennot ja liikennejärjestelmä-

luennot. Tällä tavalla nousi luentojen määrä vajaaseen 50:een. Tämä tietenkin sen rajoitteen kustannuksella, että kaikki ei voi kuunnella kaikkea.

Ensimmäinen päivä huipentui ulkona toteutettuun leimuhitsausnäytökseen, jonka jälkeen ilta sujui seminarin järjestäjän buffet-tarjoilun ja vapaan seurustelun merkeissä.

Seminaarin yhteydessä oli vanhan tavan mukaan rautatiealalla toimijoilla mahdollisuus esitellä oman alansa tuotteita ja palveluja. Tämä mahdollisuus olikin kiitettävästi käytetty hyväksi, sillä kaikki paikat olivat käytössä.

Tässä lehdessä on julkaistu lyhentämättöminä kaikki luennot.

osoittavat kiistatta sen, että 'tilaus' on olemassa. Osallistujamäärien kehitys runsaasta 200 runsaaseen 500 kertoo siitä varsin selvästi. Tämä aiheuttaa järjestäjille positiivista painetta RATA 2008 -seminaarin suhteen. Ei liene vaikea arvata, järjestetäänkö sitä vai ei! Ensimmäinen tehtävä lienee sopi-

van ja tilavan paikan varaa-

Matti Majjala



Lahden kaupunginjohtaja Tarmo Pipatti.

RATA 2008 –seminaari?

Pidetyt rataseminaarit



Seminaarilaisilla oli mahdollisuus tutustua leimuhitsaukseen illan pimetessä.



Tarmo Pipatti, kaupunginjohtaja, Lahden kaupunki

Lahden kaupungin tervehdys

Tervetuloa RATA 2006 -seminaariin Sibeliustalolle, tänne talvisen kauniiseen Lahteen. Vuosi on vasta hiljattain vaihtunut uuteen. Uusi vuosi on aina taianomainen tapahtuma, sillä vuoden vaihtuessa jätetään pois jotain vanhaa ja suunnataan kohti uutta. Ihan kirjaimellisesti uusiin suuntiin meidät tämän vuoden puolella vie Lahti-Kerava välille valmistuva oikorata. Vuonna 2002 aloitetut rakennustyöt ovat sujuneet suunnitelmien mukaisesti ja radan pitäisi olla tällä aikataululla valmis liikennöintiin 3. päivänä syyskuuta 2006.

Lahti-Kerava-oikoradasta tulee sen valmistuttua Suomen nykyaikaisin rataosuus, joka julkisen junaliikenteen lisäksi tulee palvelemaan myös tavaraliikennettä. Oikoradan ansiosta junaliikenne itäiseen Suomeen paranee ja ruuhkat pääradan Kerava-Riihimäki -linjalla pienenevät, kun osa liikenteestä saadaan siirrettyä oikoradalle. Radan pituus kokonaisuudessaan on 74 km, josta uutta rataosuutta on 63 km. Oikoradan varrelle nousee myös kaksi uutta rautatieasemaa.

Rautatiellä on aina ollut hyvin merkittävä rooli Lahden kaupungin historiassa. Se on vesistöväylän ja maantieliikenteen lisäksi luonut Lahden talouselämän pohjan. Nyt valmistuvan oikoradan uskotaan vaikuttavat Lahteen hyvin positiivisesti. Se lähentää Lahtea pääkaupunkiseutuun entisestään, vaikka jo kuulummekin Helsingin metropolialueeseen. Ajallisesti olemme oikoradan valmistuttua alle 50 minuutin päässä pääkaupungista, mikä ei maailmanlaajuisesti ajatellen ole matka eikä mikään. Uskomme tämän seikan tuovan Lahteen lisää työvoimaa, nuorta ikäluokkaa perheineen sekä matkailijoita. Kansainvälinen lentokenttäkin sijaitsee lähestulkoon Lahden etupihalla.

Oikoradan lisäksi tämän päivän Lahden tärkeimpiä suuntauksia kohti tulevaa on pyrkimys Euroopan vuoden 2011 kulttuuripääkaupungiksi. Kaupungillamme on hyvät puitteet kulttuuripääkaupungiksi, sillä kulttuuri itsessään on osa lahtelaista ydinolemusta. Lahden keskeisimpiä vetovoimatekijöitä ovat hyvinvointi, elinympäristö ja asumisviihtyisyys.

Asuinpaikkana Lahti tarjoaa suuren kaupungin edut huomattavasti huokeammin kuin pääkaupunkiseutu. Tontteja on tarjolla, samoin asuntoja rakennetaan kiihtyvällä tahdilla. Lahti tunnetaan ehkä parhaiten kulttuuripalveluistaan ja liikuntamahdollisuuksistaan. Molemmat, sekä kulttuuri että liikunta, ovat tärkeitä osa-alueita ihmisen hyvinvoinnissa.

Sibeliustalo, jossa juuri parhaillaan olemme, on yksi esimerkki Lahden kulttuurin huipputaustasta. Vaikka Sibeliustalolla onkin ikää vasta muutama vuosi, on sen kulttuuri- ja seminaaritapahtumissa käynyt yli miljoona vierasta. Kävijämäärän uskotaan kasvavan jatkossakin. Teatterikin on alun perin syntynyt Lahteen kaupunkilaisten omien amatöörintyöntekijöiden voimin ja nykyisin Lahdesta löytyy useita erilaisia harrasteteattereita itse kaupunginteatterin lisäksi. Urheilun merkitystä Lahdessa tuskin tarvitsee alleviivata, sillä tiedettävästi Lahti on suomalaisista urheilukaupungeista kaikkein kuuluisin myös kansainvälisesti. Panostamme paljon myös lasten, nuorten ja aikuisten liikuntaharrastemahdollisuuksiin.

Kaupungistamme on siis moneksi ja toivomme oikoradan valmistuttuaan tuovan lisää monipuolisuutta, osaamista ja taitoa Lahden seudulle. Toivotan myös teidät vielä kerran lämpimästi tervetulleeksi tähän RATA 2006 -seminaariin. Nauttikaa seminaarin ja etenkin itse Lahden antimista!



**Harri Yli-Villamo,
suunnitteluyksikön päällikkö, RHK**

Lahteen liittyvät rautatiesuunnitelmat

Lahti osana rataverkkoa

Lahti on jo tänä päivänä tärkeä osa rataverkkoa ja oikoradan valmistumisen myötä Lahden asema korostuu entisestään. Tulevaisuudessa Lahdesta on yhteydet Riihimäen kautta pohjoiseen ja Oikoradan kautta etelään sekä tavaratransp...

liikenteellä Riihimäeltä edelleen Hangon suuntaan. Itään mentäessä päästään Kouvolan kautta pohjoiseen tai idän suuntaan Luumäelle ja edelleen esim. Vainikkalaan tai Joensuun suuntaan. Lisäksi Lahden ratapihaan liittyy useita teollisuusraiteita ja sieltä alkaa Heinolan ja Loviisan radat.

Oikorata ja Lahti-Vainikkala palvelutason parantaminen

Oikorata on ensimmäinen täysin uusi rata Suomessa vuosikymmeniin. Oikorata erkanee Keravan Kytömaalta ja kulkee Mäntsälän kautta Hakosiltaan, jossa se yhtyy Riihimäki-Lahti-rataan. Kerava-Hakosilta-väli on suunniteltu nopeaksi 200–220 km/h radaksi. Hakosillan ja Lahden välille toteutuu 160 km/h nopeustaso. Tavarajunilla mahdollistuu 25 tonnin akselipainot junapituudella 925 m. Oikoradalle rakennetaan kaksi uutta asemaa Mäntsälään ja Haarajolle.

Lahti-Luumäki-Vainikkala on vilkas henkilö- ja tavaraliikenteen rataosa. Tavaraliikenteen kuljetusmäärät ovat Suomen rataverkon suurimpia. Palvelutason parantamishankkeessa kehitetään nykyistä rataa, toteutetaan Suurisuon oikaisu ja rakennetaan Kouvolan itäpuolelle Kullasvaaran ratapiha. Toimenpiteiden jälkeen henkilöliikenteen suurin sallittu nopeus on 160–200 km/h ja lisäksi hankkeen myötä mahdollistuu 25 tonnin akselipaino tavarajunilla mitoittavan junapituuden ollessa 925 m/1100 m.

Oikoradan valmistumisen myötä matka-ajat Lahden suuntaan nopeutuvat huomattavasti. Lahti-Luumäki-Vainikkala palvelutason parantaminen nopeuttaa edelleen matka-ajkoja idän suuntaan ja Kouvolasta pohjoiseen.

Lahden kaupunkiseudun rataympäristöselvitykset

Ratahallintokeskus on selvittänyt yhdessä Lahden kaupungin ja Nastolan sekä Hollolan kuntien kanssa Lahden kaupunkiseudun rataympäristön tilaa ja keskeisiä ongelmia Työn ensimmäinen vaihe tehtiin v. 2003 ja toinen vaihe v. 2004. Ensimmäisessä vaiheessa koottiin lähtötiedot sisältäen ympäristön perustiedot, aiemmat selvitykset ja esitetyt huomautukset sekä määriteltiin toisen vaiheen tutkimustarpeet. Toisessa vaiheessa tehtiin tarvittavat tutkimukset, suunniteltiin lieventämis- ja parantamistoimenpiteitä sekä arvioitiin niiden kustannukset. Rataympäristöselvityksessä tutkittiin rautatiealueisiin liittyvää melua, tärinää, hajua, luontoarvoja, pilaantuneita maita, maankäyttöä, kaavoitusta, turvallisuutta sekä maisema- ja kaupunkikuvaa.

Selvityksen perusteella pohjavesien pilaantuminen on keskeisin ympäristöriski. Sen lisäksi huomattaviksi ongelmiksi nousivat melun ja tärinän aiheuttamat häiriöt asutukselle.

Lahden ratapiha sijaitsee 1. luokan pohjavesialueella. Lahden asemarakennus, tavararatapihan terminaalirakennus sekä suurin osa varikkoalueen rakennuksista on asetuksella suojeltuja kohteita. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaiksi rakennuksiksi on arvioitu Lahdessa asemapäällikön talo puistoineen.

Lahden ratapihan varikkoalue aluetta on kunnostettu 1990-luvulla ja v. 2002. Kunnostus-toimenpiteiden jälkeen alueella ei ole todettu olevan tarvetta jatkokunnostustoimenpiteille. Lahden henkilöratapiha-alueella todettiin v. 2001 maaperän olevan paikoitellen raskaiden hiilivetyjen lievästi pilaama.

Lahden asemajärjestelyt

Lahden ratapihalla tehdään huomattavat muutostyöt. Pääraiteen geometria muuttuu täysin ja vanhentunut henkilöratapiha uudistetaan. Eteläinen pääraide kiertää uudet nyky-vaatimuksien mukaiset välilaiturit eteläpuolelta ja pohjoinen pääraide pohjois-puolelta. Taajama- ja paikallisliikennejunat ohjataan välilaitureiden väliin, jolloin siirtyminen lähiliikenteen junasta kaukoliikenteen junaan on vaivatonta. Pääraiteella tulevat laiturit ovat 450 m ja sivuraiteella 270 m pitkät. Kulku laitureille tapahtuu asema-tunnelista ja Vihdinkadun alikulusta rakennettavista porrasnousuista. Asematunnelista rakennetaan myös hissiyhteys laitureille. Laitureiden itäpäähän rakennetaan huoltoliikenteelle laituripolku.

Lähijunien seisottamiseen ja liikennöintiin rakennetaan kaksi pussiraidetta sekä sovitettu raideristeys. Lännessä liikennöidään lähiliikenneraiteille pitkien vaihteiden kautta, mutta idästä tultaessa liikennöidään lyhyiden vaihteiden kautta. Ratapihan muutos edellyttää Launeenkadun alikulusillan leventämistä ja sen vieressä sijaitsevan nykyisen kevyen liikenteen ylikulkusillan purkamista.

Hennalan alikäytävän kohdilla pääraiteeseen asennetaan vaihdeyhteys Lasitehtaan raiteistolle sekä asennetaan pääraiteille puolenvaihdon mahdollistavat pitkät vaihteet.

Pääraiteiden pohjoispuolella oleva sivuraide kunnostetaan ohitusraiteeksi ja se liitetään pitkällä vaihteella pääraiteeseen. Pohjoiselta ohitusraiteelta on yhteys Sopenkorven raiteistoon ja varikkoalueen raiteistoon. Ohitusraide kulkee pääosin nykyisten sivuraiteiden kohdalla tavararatapihan läpi aina kilometrille 132 saakka, missä se liittyy pääraiteeseen pitkällä vaihteella. Ohitusraiteelta on yhteys Heinolan rataan.

Eteläinen ohitusraide rakennetaan Stora-Enson ja henkilöratapihan väliselle alueelle. Rakennettava ohitusraide rakennetaan pääosin nykyisten sivuraiteiden paikalle. 1060 metrin pituinen juna voidaan pysäyttää eteläisellä ohitusraiteella sekä pohjoisella ohitusraiteella tavararatapihan länsipuolella ja henkilöratapihan itäpuolella.

Pääraiteelle tulee Hennalan alikulun lisäksi puolenvaihtopaikat tavararatapihan kohdalle, henkilöratapihan itäpuolelle ja ratakilometrille 132.

**RATA
2006**



Kari Alppivuori, projektipäällikkö, LVM

Rautatieviraston perustaminen

EU:n niin sanottuun toiseen rautatiepakettiin sisältyvien säännösten täytäntöönpano edellyttää Suomen rautatiehallinnon rakenteen muuttamista. Rautatieturvallisuudirektiivin mukaan jäsenvaltioiden tulee perustaa rataverkon haltijasta ja rautatieliikenteen harjoittajista riippumaton ja itsenäinen turvallisuusviranomainen. Tämän mukaisesti eduskunta on hyväksynyt lain Rautatievirastosta. Helsingissä 1.9.2006 toimintansa aloittava Rautatievirasto tulee toimimaan liikenne- ja viestintäministeriön hallinnon-alalla organisatorisesti, rakenteeltaan ja päätöksenteoltaan Ratahallintokeskuksesta ja rautatieyrityksistä riippumattomana erillisenä viranomaisena.

Rautatiejärjestelmän turvallisuustehtävien hallinnollinen rakenne muuttuu viraston toiminnan käynnistymisen myötä nykyisestä mallista oleellisesti. Ratahallintokeskuksen turvallisuusyksikölle nykyisin kuuluvat turvallisuustehtävät siirtyvät pääosin uudelle virastolle. Rautatieviraston tehtävänä on direktiivissä edellytetyn mukaisesti rautatiejärjestelmän rakenteellisten osajärjestelmien käyttöönottolupien myöntäminen sekä osajärjestelmien käytön ja ylläpidon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen, yhteentoimivuusvaatimusten noudattamisen valvonta, rautatieturvallisuuden edistäminen ja kehittäminen sekä kalustorekisterin pitäminen. Rautatievirastolle siirtyvät lisäksi Ratahallintokeskuksen tällä hetkellä hoitamat rautatiejärjestelmän liikenneturvallisuustehtävissä toimivien henkilöiden kelpoisuussäätöihin, rautatiealan koulutukseen sekä norminantoon liittyvät tehtävät.

Ratahallintokeskus vastaa edelleen rataverkon turvallisesta suunnittelusta, rakentamisesta, kunnossapidosta ja liikenteen hallinnoinnista. Rautatieviraston tehtävänä on kuitenkin valvoa rautatieyritysten lisäksi myös Ratahallintokeskuksen toimintaa, mikä on kokonaan uusi tehtäväalue. Turvallisuusvalvontaan liittyen Rautatieviraston tehtävänä on turvallisuustodistusten myöntäminen rautatieyrityksille sekä turvallisuusluvan myöntäminen Ratahallintokeskukselle. Lisäksi Rautatievirastolle siirretään Ratahallintokeskuksen nykyisin hoitama rautateiden joukkoliikenteen matkalippujen tarkastustoiminta.

Liikenne- ja viestintäministeriöltä Rautatievirastolle siirretään ne tehtävät, joiden ratkaiseminen ei edellytä poliittista harkintaa eikä valtioneuvostotasolla tapahtuvaa päätöksentekoa. Ministeriöstä siirrettäviä tehtäviä ovat rautatielaissa säädetyt sääntelyelintehtävät sekä ilmoitetun laitoksen nimeäminen ja valvonta. Ministeriö toimii hallinnon-alan ylimpänä viranomaisena ja vastaa edelleen rautatiepolitiikasta sekä rautatielainsäädännöstä. Lisäksi ministeriö myöntää jatkossakin rautatieyritysten toimiluvat.

Ratahallintokeskus toimii edelleen valtion rataverkon haltijana ja sen tehtävänä on huolehtia rataverkon ylläpidosta ja kehittämisestä, rataverkon turvallisuudesta sekä ratakapasiteetin jakamisesta ja liikenteenohjauksesta. Rataverkon haltijana Ratahallintokeskus vastaa valtion raudanpitoon liittyvästä omaisuudesta. Ratahallintokeskuksen tehtävänä on lisäksi edistää toimialansa kehitystä ja jatkossakin huolehtia rautatiejärjestelmän tutkimus-, kehittämis- ja asiantuntijatehtävistä sekä toimialansa kansainvälisestä yhteistyöstä.



Juha Virolainen, hankintayksikön päällikkö, RHK

Uusi ratalaki

Ratalain valmistelu

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti 16.2.2004 ratalakityöryhmän. Toimeksiannon mukaan työryhmän tehtävänä oli valmistella hallituksen esityksen muotoon luonnos ratalaksi. Työryhmä sai työnsä valmiiksi marraskuussa 2005 ja työryhmän ehdotuksen mukaisesti ratalaki sisältäisi säännökset rautatien suunnittelusta, yleissäännökset rautatien rakentamisesta ja kunnossapidosta, rautatien lakkauttamisesta sekä rautatien tarvitsemien alueiden hankkimisesta.

Ratalain taustalla on ollut maantielaki. Rautatien suunnitelmia, rakentamista ja kunnossapitoa, lakkauttamista tai maanhankintaa koskevaa lainsäädäntöä ei ole aikaisemmin ollut olemassa, joten kyseessä on täysin uusi laki. Maanhankinta on hoidettu lunastuslain perusteella ja lunastuslaki tulisi jatkossakin olemaan ratatoimitukseen sovellettava laki.

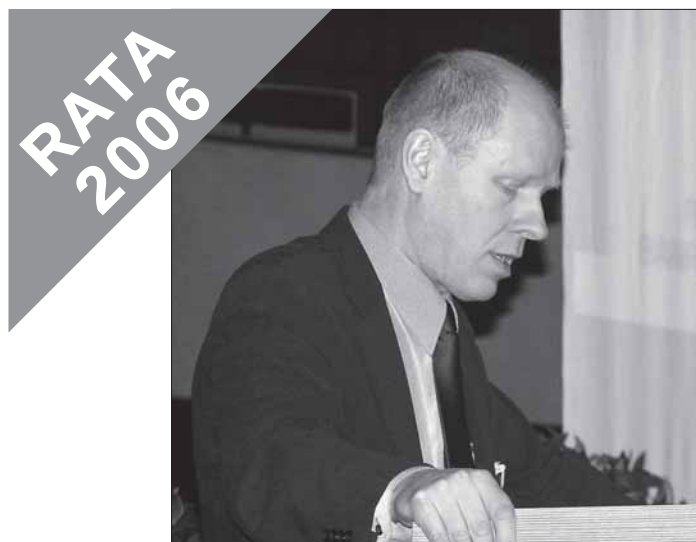
Ratalakia koskevan ehdotuksen keskeiset uudistukset

Rautatien suunnittelulla ja rautatien sijoittumisella on olennainen merkitys alueiden suunnittelulle ja maankäytölle. Tämän vuoksi ehdotuksessa on rautatien suunnittelua koskeva luku. Luvussa määritetään yleis- ja ratasuunnitelman laatimiskynnys, sisältövaatimukset, vuorovaikutusmenetely, oikeusvaikutukset, suunnitelmien voimassaoloajat, hyväksyminen sekä muutoksenhakukeinot. Ehdotuksessa on säännökset, joiden perusteella voitaisiin tehdä tilapäisiä järjestelyitä, mm. tilapäinen kulkutie, kiireellisen ratatyön vaatimat tilapäiset rakennelmat yms.

Ehdotuksessa on myös rautatiealueen ulkopuolisia alueita koskevia rajoituksia koskevat pykälät suoja- ja näkemäalueista sekä näihin alueisiin liittyvistä kielloista ja rajoituksista. Ratalain voimaantulo ei loisi takautuvasti suoja- ja näkemäalueita, vaan suoja- ja näkemäalueet tulisi aina erikseen määräämään lain voimaan tulon jälkeen tehtävissä ratasuunnitelmissa.

Rautatien tarvitsemien rautatiealueiden lunastaminen tapahtuisi ratatoimituksella, joka vastaisi melko pitkälle nykyistä lunastustoimitusta. Ratatoimituksessa käsiteltäisiin kiinteistötekniset toimenpiteet sekä korvausasiat. Toimitukseen sovellettaisiin lunastuslakia huomioiden kuitenkin rautatiestä johtuvat erityispiirteet. Ratatoimitus voitaisiin ehdotuksen mukaan jakaa kahdeksi eri toimitukseksi, jolloin luovutukseen liittyvät korvaukset voitaisiin määrätä nopeasti. Toisessa vaiheessa käsiteltäisiin mm. asioita, joita ei ennen haltuunottoa ja rakentamista olisi edes voinut arvioida. Tilusjärjestelyiden käyttömahdollisuuksien laajentamisesta on myös otettu säännökset ratalakia koskevaan ehdotukseen.

Ratalakia koskevassa ehdotuksessa olisi myös säännökset rautatien lakkauttamisesta. Ehdotuksen mukaan lakkauttaminen tehtäisiin ratasuunnitelmalla ja lisäksi lakiehdotuksessa on lakkauttamista koskevat menettelytapa-säännökset.



Arto Hovi, ympäristöpäällikkö, RHK

Rautateiden ympäristövaikutukset

Rautateiden ympäristöön kohdistuva ympäristökuormitus koostuu radanpidon ja junaliikenteen yhteisvaikutuksesta. Rautateiden ympäristövaikutusten kokonaishallinnan kehittäminen edellyttääkin sekä radan suunnittelu-, rakentamis- ja kunnossapitoprosessien että junaliikenteen ja kaluston jatkuvaa kehittämistä.

Luonnonvarojen kulutus ja vaikutus luonnon monimuotoisuuteen

Rataverkkoa kehitettäessä esim. uuteen kaksiraiteiseen ratalinjaan tarvitaan nykyisin vain noin 25 % enemmän maapinta-alaa vanhaan yksiraiteiseen rataan verrattuna, vaikka ratakapasiteetti voi teoriassa jopa nelinkertaistua. Verrattaessa toisiinsa infrastruktuurin ja liikennöinnin luonnonvarojen kokonaiskulutusta niiden koko elinkaaren aikana on infrastruktuurin osuus selvästi suurempi kuin liikenteellä. Radanpidon materiaalipanoksista merkittävä osa uusiokäytetään tai kierrätetään.

Luonnonvarojen kulutuksen lisäksi rataverkon uusinvestoinnit vähentävät luonnon monimuotoisuutta. Radalla on myös estevaikutus ihmisiin ja eläimiin. Toisaalta rata-alue ylläpitää erittäin harvinaisia kasvi- ja hyönteispopulaatioita, joita ei tavata muualla. Parhaillaan selvitetään LVM:n johdolla infrastruktuuriinvestointien luonnon monimuotoisuudelle aiheuttamien vaikutusten kompensointivaihtoehtoja.

Päästöt ja ilmastomuutos

Luonnolle ja ihmisille koituvien negatiivisten vaikutusten vastapainona rautatieliikenne on ympäristöystävällinen liikennemuoto, joka osaltaan lieventää taajamien väylien ruuhkautumista, vähentää liikenteen kokonaispäästöjä ja tukee kestävä kehityksen mukaisen yhdyskuntarakenteen kehittymistä. Liikennejärjestelmätasolla rautatieliikenteen osuuden säilyttäminen ja pitkällä tähtäimellä osuuden lisääminen helpottaa Suomen ilmastomuutoksen hillintään tähtäävien päästötavoitteiden saavuttamista. Liikennesuoritte-

seen suhteutetun energiankulutuksen ja ilmapäästöjen vähentäminen on koko rataverkolla edennyt sähköistyksen myötä tehokkaasti. Dieselvetureiden pakokaasu- ja melupäästöt rasittavat kuitenkin erityisesti järjestelyratapihojen naapurustoa. Ongelma on vaikeasti ratkaistavissa, sillä vaunujen järjestelyä ei ole mahdollista tehdä sähkövetoisesti.

Melu ja tärinä

Rautatieliikenteen aiheuttamien melu- ja tärinähaittojen vähentäminen on radanpidon ympäristötoiminnan keskeisin haaste. Pääkaupunkiseudun meluntorjuntaohjelma on pääosin toteutettu vuosien 2000–2005 aikana, minkä jälkeen meluntorjunnan painopiste siirtyy muille vilkkaimmille rautatiepaikkakunnille. Vilkasliikenteisillä rataosilla raskaan tavarajunaliikenteen melu- ja tärinähaitat korostuvat venäläisen standardin mukaisen kaluston ollessa ongelmallisinta.

Radanpidon ja rautatieliikenteen pitkän aikavälin linjauksissa melun ja erityisesti tärinän ehkäisyyn tulee kiinnittää aiempaa enemmän huomiota. Tärinäriskit ovat lisääntyneet rataosilla, joissa on tehty perusparannus yli 25 tonnin akselipainon mahdollistavalle liikenteelle. Melu- ja tärinälähteessä tehtävät torjuntatoimenpiteet ovat tutkimuksissa osoittautuneet kustannustehokkaimmiksi. Erityisesti kaluston ja radan pitkä elinkaari (30–50 v.) asettavat haasteita sille, että ympäristönäkökohdat otetaan perusparannuksissa ja uusinvestoinneissa riittävästi huomioon. Alueiden käytön suunnittelussa on välttämätöntä kiinnittää aiempaa paremmin huomiota melun ja tärinän ennaltaehkäisyyn kaavoitusratkaisuihin. Myös ympäristöviranomaiset ovat keskeisessä roolissa kaavoitusratkaisujen valvonnassa. Rautatietärinän vähentäminen ja torjunta on osoittautunut erittäin vaikeaksi ja kalliiksi toteuttaa. Vanhoille ratalinjoilla nopeusrajoitus on osoittautunut tehokkaimmaksi vaihtoehdoksi.

Maaperä ja pohjavedet

Maaperän ja pohjavesien suojelussa on pääpaino asetettu jo pilaantuneiden alueiden puhdistamiseen. Puhdistustoimenpiteitä tehdään rutiiniluonteisesti mm. ratojen ja ratapihojen perusparannusten yhteydessä. Entisten kreosootia kyllästysaineena käyttäneiden ratapölkkykylästämyöjen maaperän puhdistus on osoittautunut haasteelliseksi ja poikkeuksellisen runsaasti resursseja ja osaamista vaativaksi tehtäväksi. Eräissä RHK:n puhdistuskohteissa kokeillaan parhaillaan kustannustehokkaita, Suomen oloihin soveltuvia puhdistusmenetelmiä. Ratahallintokeskuksen näkemyksen mukaan jopa kymmenien miljoonien eurojen puhdistuskustannusten kattamiseksi tulee kehittää erityisrahoitusmalli erityisesti niitä vanhoja pilaantumistapauksia varten, joissa valtion eri toimijoiden puhdistusvastuu on epäselvä.

Ulkoiset kustannukset

Rautatieliikenteen yhteiskunnalle aiheuttamien ulkoisten kustannusten tulisi rautatiesektorin näkökulmasta ohjata myös Suomen liikennepoliittisia linjauksia ja panostusta eri liikennemuotojen välillä. EU:n liikennepoliittikan linjauksissa ulkoisten kustannusten kattamiseen käytettävien verojen ja maksujen rakennetta tulisi muuttaa siten, että yhteiskunnalle ja ympäristölle koituvat kustannukset voitaisiin sisällyttää hintoihin. Onnettomuuksien lisäksi ilmastomuutoksen, ilmansaasteiden ja melun kustannukset ovat merkittävimmät.

Lähteet:

- External Costs of Transport, Update study (2004), INFRAS/IWW, University of Karlsruhe.
- Mäkelä K., Tuominen A., Pääkkönen E. (2005): Suomen rautatieliikenteen päästöjen laskentajärjestelmä RAILI 2004. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Ratahallintokeskuksen ympäristöraportti 2003.
- Sierla L., Lammi E., Mannila J., Nironen M. (2004). Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristöministeriön julkaisu, Suomen ympäristö 742.
- Talja, A. (2004): Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta. VTT Tiedotteita – Research Notes 2278.
- Vihermaa L., Lettenmeier M., Saari A. (2005): Luonnonvarojen kulutus Suomen rauta-tie-liikenteessä (Rautatie-MIPS). Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 56/2005.
- VR-Yhtymä Oy:n ympäristöraportti 2003.

**RATA
2006**



Jari Gröhn, erikoistutkija, LVM

Logistiikan trendit

Seuavaavassa tarkastellaan logistiikan trendejä julkishallinnon näkökulmasta. Esitys perustuu liikenne- ja viestintäministeriön hankkeeseen, jonka tarkoituksena oli tuottaa sisältöä Euroopan komissiossa valmisteltavaan tiedonantoon logistiikasta.

Tausta

Suomen aloitteesta Euroopan komissio lupasi valmistella logistiikasta tiedonannon, jota käsitellään Suomen pj-kaudella tämän vuoden lopulla. Komissio antoi tiedonannon nimeksi "Communication on transport logistics to facilitate intermodal transport" ja pyysi Suomelta apua sen sisällön tuottamiseen. Turvauduimme kokeneeseen johdon konsulttiin, jolla on toimivaksi osoittautunut menetelmä strategioiden luomiseen.

EULOC-prosessista

Menetelmässä on kaksi noin kymmenen asiantuntijan ryhmää, "sisäpiiri" ja "ulkokehä". He saivat tehtäväkseen tarkastella seitsemää megatrendiä ja arvioida niiden vaikutuksia neljällä tasolla. Megatrendit olivat 1) maailman laajuinen kilpailu, 2) teknologian kehitys, 3) muutokset maailmantaloudessa, 4) yritysmaailman keskittyminen, 5) väestömuutokset, 6) kulttuurimuutokset ja 7) ympäristön merkityksen kasvu. Tarkastelutasot olivat muutokset toimitusketjujen globaalissa kokonaiskuvassa ➡ näiden muutosten

vaikutukset toimitusketjujen hallintaan ➡ tarvittavat uudet politiikat ➡ tarvittavat uudet kyvykkyudet.

Sisäpiiri ensimmäisessä työkokouksessa tarkasteltiin konsultin yhteenvedon asiantuntijoiden vastauksista. Tavoitteena oli luoda "Industry Foresight" (IF), yhteinen näkemys siitä, miltä maailma näyttää logistiikan näkökulmasta noin kymmenen vuoden kuluttua. Työkokouksen tulokset lähetettiin molemmille asiantuntijaryhmille kommentoitavaksi. Sisäpiirin toisessa työkokouksessa IF-analyysi viimeisteltiin luokittelemalla tunnistetut muutokset tärkeisiin, erittäin tärkeisiin ja kaikkein tärkeimpiin.

Asiantuntijoiden kuvaukset edellä kerrottujen megatrendien vaikutuksista globaaliin logistiikkaan ovat samansuuntaisia. EULOC-prosessissa käsiteltiin myös Euroopan logistiikkapolitiikan missiota ja visiota sekä tarvittavia politiikkoja ja kyvykkyyskysymyksiä, mutta tässä esitellään vain valittuja paloja IF-analyysin tuloksista.

Logistiikan trendit

Tuotannon määrä kasvaa erityisesti Kiinan, Intian, Brasilian ja Venäjän kehittyvissä talouksissa. Kuljetusmäärät ja -etäisyydet kasvavat. Maailman taloudellinen painopiste siirtyy Aasiaan, koska markkinat ovat siellä missä ihmisetkin. Globaalien toimitusketjujen hallinta on haastavaa ja voi käydä niin, että päätösvalta siirtyy Aasiaan. Talous-alueiden välinen kilpailu kovenee, jolloin infrastruktuurin kapasiteetin riittävyys on entistä kriittisempi kilpailukykytekijä. Euroopan itäosien tuotannon ja kulutuksen kasvu pakottaa siirtämään osan tavarakuljetuksista pois tieverkolta.

Tuotteissa ja palveluissa asiakaslähtöisyys määrittelee toimitusketjujen rakenteet; toimitusketjut differoidaan paitsi tuotteiden myös asiakastarpeiden ja odotusten perusteella. Teknologisesti ja organisatorisesti integroitujen toimitusverkkojen suunnitteluun tarvitaan sekä tuote- että prosessi-innovaatioita. Länsimaissa palvelut lisääntyvät, kun tuotanto siirtyy verkostojen muihin osiin. Sekä tuotteiden että palvelujen ympäristövaikutuksista halutaan todellista tietoa, jolloin tuotteiden jäljityksen merkitys kasvaa sekä toimitusketjujen tehokkuuden parantamisessa että jätteiden välttämiseksi. Paluulogistiikka kasvaa, kun käytetyt tuotteet pitää hyödyntää tai hävittää hallitusti.

Liiketoiminnassa verkostorakenteet syrjäyttävät vanhat hierarkiat. Globaalien verkostojen myötä syntyy globaali liiketoimintakulttuuri. Yhteistoiminta tavanomaistuu, kun toiminnanohjausjärjestelmiä ja muita järjestelmiä linkitetään yhteen. Toimintoja ulkoistetaan ja toimittajatasot kerrostuvat erikoistumisen ja kustannustehokkuuden perusteella. Toisaalta arvellaan, että kauppaa ja teollisuutta dominoivat harvat jättipelurit. Vaikka suurista tulee yhä suurempia, uusilla erikoistuneilla niche-toimijoillakin ovat globaalit markkinat.

Tieto- ja viestintäjärjestelmät (ICT) mahdollistavat elintärkeiden tietovirtojen hallinnan. Niillä on keskeinen rooli toimitusketjujen suunnittelun ja johtamisen sekä toteutuksen välillä. ICT:n avulla kyetään parantamaan kuljetusten turvallisuutta ja logistiikan palvelutasoa sekä karsimaan kustannuksia. Tarvitaan uusia älykkäitä teknologioita ja standardeja rajapintoja. Radiotaajuuden tunnistamisen (RFID) yleistyminen antaa merkittävästi mahdollisuuksia parantaa kuljetusten seurantaa, jäljitystä ja turvallisuutta. RFID kuljetusalustoissa ja tuotteissa alentaa kustannuksia mm. tehostamalla tavarantoimitusta ja varastojen hallintaa sekä pienentämällä hävikkiä.

Kustannustehokkuus on aina tärkeää. Kuljetuskustannuksia kasvattavat työn ja öljyn hinnan nousu, ruuhkat ja infrastruktuurin käyttömaksut sekä kovenevat turvallisuusvaatimukset. Myös paluulogistiikalla on vaikutusta kustannustehok-

kuuteen. Logistisia kustannuksia ei nykyisin tunneta riittävästi hyvin, jolloin päätöksiä tehdään puutteellisen tiedon perusteella. Todellisten kustannusten mallinnusta on kehitettävä. Logistiikkakustannukset tulee sisällyttää yritysten avainmittareihin.

Viranomaispolitiikoilla pyritään luomaan elinkeinoelämän kilpailukykyä edistävä toimintaympäristö. Sääntely on välttämätön osa eurooppalaisia sekatalouksia, mutta sen tulee olla älykäs, kehitystä ja kilpailua edistävää. Poliitikkojen ja säädösten yhtenäistäminen sekä infrastruktuuri-investoinnit ovat edellytys yhteismarkkinoiden raja-aitojen poistumiselle. Vaikka alueellisten viranomaisten merkitys liikenteen sääntelyssä ja infrastruktuuri-investoinneissa kasvaa, heidän on otettava päätöksissään huomioon globaalin toimintaympäristön kehittyminen.

Viranomaiset edistävät innovaatioiden syntyä ja hyödyntämistä. Logistiikan kannalta keskeisiä kehittämisalueita ovat toimitusketjujen hallinta ja uudet liiketoimintamallit. Toimitusketjujen kehittämiskohteita ovat mm. turvallisuus (safety & security), seuranta ja jäljitys sekä intermodaalitoiminnot. Toisaalta organisaatioiden yhteistoiminnan suunnittelussa ja riskienjaossa kaivataan uutta osaamista.

Edellä kerrotun merkitys Suomen rataverkolle

Juna on raskas liikenneväline, jonka kilpailukyky on parhaimmillaan vahvoissa ja säännöllisissä tavara- ja ihmisvirroissa. Suomen rautatiekuljetusten ainoa realistinen kasvusuunta on Venäjä, joka on jo noussut Suomen suurimmaksi kauppakumppaniksi. Myös lisääntyvä tavaravaihto Aasian maiden kanssa tarjoaa mahdollisuuksia rautatiekuljettajille. Rautateiden on tarjottava asiakaslähtöisiä kuljetuspalveluja kustannustehokkaasti.

Kehitystä edistävän sääntelyn seurauksena Suomenkin rautatiekuljetuspalvelut avataan kilpailulle. Rautatieviraston yhtenä tehtävänä on valvoa rautatiemarkkinoiden toimivuutta. Uusien operaattoreiden tasapuolisten kilpailuedellytysten turvaaminen pakottaa arvioimaan uudelleen eräiden VR-konsernin osien aseman (liikenteenohjaus, koulutus, ratatyöt).

**RATA
2006**



Koivukylä asema

WSP SuunnitteluKORTES Oy



KOULUTUSTA
» ASENTAJILLE
» TYÖNJOHTAJILLE
» TOIMIHENKILÖILLE

Kunnossapidon koulutus ja tutkinnot

- » Kunnossapidon ammattitutkinto
- » Kunnossapidon erikoisammattitutkinto

Sähköalan koulutus ja tutkinnot

- » Sähköalan perustutkinto
- » Sähköalan ammattitutkinto
- » Sähköliasentajan erikoisammattitutkinto

TILAA ESITE:

AEL Kunnossapidon Koulutuskeskus
Ulla Vainio puh. (09) 5307 252 tai Maarit Rakkola puh. (09) 5307 336
sähköposti: etunimi.sukunimi@ael.fi



Suomen suurin tekniikan lisäkouluttaja ja osaava henkilöstön kehittämisen kumppani.
Lisätietoa kotisivuiltamme www.ael.fi.



www.ael.fi

KORROOSIONESTOAINEET DIESELMOOTTOREIHIN MYY



Lastenodinkatu 5, 00180 HELSINKI
Puh. (09) 615 499, fax (09) 615 49800
email: MaaritO@broste.com



LUJITUS- TEKNIikka OY

- Ruiskubetoni- ja hiekkapuhallustyöt
- Muovi- ja sementti-injektioinnit
 - Massaliikuntasaumat
 - Kallionlujitustyöt
 - Sillankorjaustyöt

Juvantasku 1, 02920 ESPOO
Puh. (09) 849 4440 Fax (09) 8494 4444

Laiva-, liikenneväline- ja
sähkölaiteteollisuuden
ohutlevytuotteet ja
sähkönjakelujärjestelmät



KMT Group Oy
PL 116, 38701 Kankaanpää
Puh. (02) 573 11, Fax (02) 573 1333
email:kmt@kmt.fi

Teddington Engineered Solutions Ltd

PALJETASAIMIA TOIMITTAA

Kilipa Oy

Asolantie 23, 01400 VANTAA
Puh. (09) 871 4402 Fax (09) 871 4450



Castrol voiteluaineet ja työstönesteet
Molub-Alloy & Tribol & BioTop
Kaukomarkkinat Oy Voiteluaineosasto
Kutojantie 4, PL 40, 02631 Espoo
Puh. (09) 5211, Fax. (09) 521 2728

A distributor of Castrol products

Oy Unilink Ab

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

SPICER GELENKWELLENBAU GmbH & Co KG
- Nivelakseleita

JOHN HOLDSWORTH & Co Ltd - Villaplyyshiä

Faiveley Transport
- Ilmastointi- ja lämmityslaitteita

CAMLOC - Kiinnitystarvikkeita

Onni Forsell Oy



05200 RAJAMÄKI
Puh. (09) 276 6980
Fax (09) 290 3138

- * Tuemme kestävän kehityksen elämäntapaa käytännön työssä puhtaamman ympäristön ja raaka-aineiden säästämisen puolesta
- * Tynnyreiden kunnostus uusiokäyttöön
- * Kunnostuskelvottomien tynnyrien puhdistus terästeollisuuden raaka-aineeksi
- * IBC-konttien puhdistus ja tarkastus

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



Timo Välke, apulaisjohtaja, RHK

Rautateiden tavaraliikenteen nykytila ja tulevaisuuden näkymät

Nykytila

Rautatiet toimivat Suomen metsä-, metalli ja kemian teollisuuden raaka-aineiden ja tuotteiden peruskuljetusmuotona kotimaassa ja kansainvälisessä liikenteessä. Juna on tehokkain vaihtoehto, kun kuljetusmatkat ovat pitkiä tai kuljetettavat erät ovat suuria ja säännöllisiä. Tavaraliikenteen määrä rautateillä on kasvanut. Vuonna 2004 määrä oli 42,7 miljoonaa tonnia. Kotimaan liikenteessä vuonna 2004 määrä oli 26,3 miljoonaa tonnia, joka oli jo toisena vuonna peräkkäin kuljetusennätys. Rautateiden markkinaosuus Suomen tavarakuljetuksista (suoritteesta eli nettotonnikilometreistä) on n. 25 %. Rautatiekuljetusten osuus on korkea EU-maiden keskiarvoon (noin 16 %) verrattuna.

VR Osaakeyhtiö on tällä hetkellä ainoa rautatieyritys valtion rataverkolla Suomessa. VR Osaakeyhtiöön kuuluvan VR Cargon kuljetusten täsmällisyys on korkealla tasolla. Vuonna 2004 junista saapui yhtiön ilmoituksen mukaan 93,5 % perille 15 minuutin aikarajan sisällä.

Tavaraliikenteen asiakkaiden tyytyväisyys rataverkkoon on hyvä, mutta laskussa. Rautateiden tavaraliikenneasiakkaiden tyytyväisyyttä rataverkkoon ja radanpitäjän toimintaan tutkittiin ensimmäisen kerran vuonna 2001. Tämän jälkeen tutkimus on toistettu kahdesti. Tavaraliikenteen asiakkaat ovat tutkimusten perusteella keskimäärin varsin tyytyväisiä rataverkkoon. Vuonna 2001 (asteikolla 1–5) vastausten keskiarvo oli 3,55, vuonna 2003 keskiarvo 3,52 ja vuonna 2005 keskiarvo 3,51. Tuloksista käy kuitenkin selvästi ilmi, miten huoli rataverkon kunnon heikkenemisestä ja akselipainojen noston viivästymisestä on kasvussa. Vuoden 2005 tulokset perustuvat 70 rautatiekuljetusten asiakkaan vastauksiin.

Kansainvälinen kilpailu markkinoilla lisääntyy jatkuvasti uusien toimijoiden ja maiden tullessa mukaan kansainvä-

liseen kauppaan. Suomen vientiteollisuus on kauempana markkinoista kuin sen kilpailijat Euroopassa. Tämä edellyttää, että kuljetukset Suomessa hoidetaan erinomaisesti sekä laadultaan että hinnaltaan – hyvä suoritus ei riitä.

Kiireellisin haaste RHK:lle on mahdollistaa 25 tonnin akselipainojen käyttö paperiteollisuuden vientikuljetuksissa Imatra–Kotka/Hamina, Jämsänkoski–Rauma ja Kuusankoski–Hamina reiteillä, joilla 25 tonnin vaunut kulkevat nyt vajaa-kuormilla.

Tulevaisuuden näkymät

Rautatiekuljetusten kysyntä kasvaa

Rautateiden tavaraliikenne-ennuste 2025 (tehty vuonna 2002) mukaan rautatiekuljetusten kasvu tulee jatkumaan melko ripeänä vuoteen 2010 asti. Tonnimäärän kokonaiskasvuksi vuosina 2002–2010 on ennustettu 19 % eli 7,9 miljoonaa tonnia. Merkittävien volyymia kasvattava tekijä on raakapuun tuonnin lisääntyminen.

Myös paperin ja paperimassan, metallien ja metalliromun sekä koneiden ja laitteiden tavararyhmään luettavien yhdistettyjen kuljetusten määrä kasvaa ripeästi. Kemialliset aineet ja kivennäisaineet tulevat nykyiseen tapaan muodostamaan merkittävän osan rautatiekuljetusten kokonaisvolyyymista, mutta niiden määrä tulee vain vähän kasvamaan nykyisestä. Transitoliikenteen määrässä ei tule tapahtumaan merkittävää muutosta, mutta pitkällä aikavälillä transitoliikenteen rakenteen arvioidaan muuttuvan niin, että irtotavarakuljetukset vähenevät ja suuryksikkökuljetukset kasvavat. Vuoden 2010 jälkeen rautatiekuljetusten tonnimäärän vuosittainen kasvu hidastuu. Vuoteen 2025 ulottuvan ennustejakson kokonaiskasvuksi on arvioitu 25 %, kun vuoden 2025 ennustettu volyyymi on 47,7 miljoonaa tonnia.

Rataverkon kuljetussuoritteiden (tonnikilometrien) kasvu jää tonnimäärien kasvua selvästi pienemmäksi, sillä merkittävä osa tonnimäärän kasvusta on varsinkin ennustejakson alkupuolella raakapuun tuontikuljetuksia, joiden kuljetusmatkat Suomen puolella ovat lyhyitä. Suoritteen ennustetaan kasvavan vuoteen 2010 mennessä 14 % ja vuoteen 2025 mennessä 21 %.

Rataverkolla liikenteen merkittävin kasvu tulee kohdistumaan itäisille yhteyksille (erityisesti Imatrankosken, Niiralan ja Vartiuksen reiteille), pääradalle Helsingin ja Oulun välillä sekä Jämsänjokilaakson ja Rauman väliselle reitille.

Ennusteissa on oletettu tehtävän mm. seuraavat rautateiden kilpailukykyä parantavat radanpidon toimenpiteet: Rataverkon akselipainon nosto 25 tonniin tärkeimmillä kuljetusreiteillä vuoteen 2015 mennessä, rataverkon jatkosähköistyksen eteneminen Rataverkko 2020 -suunnitelman mukaisesti ja ratapihojen kehittäminen tavaraliikenteen tarpeiden mukaisesti.

Radanpidon haasteet

Tärkein pitkän aikavälin haaste on huolehtia rautatiekuljetusten toimivuudesta ja kilpailu-kyvystä. Rataverkon ja rautatiekuljetusten tulee kyetä vastaamaan perusteellisuuden kuljetustarpeisiin, logististen kehitystrendien asettamiin toimitusaikataulu- ja täsmällisyysvaatimuksiin sekä tavoitteisiin kuljetuskustannusten alentamisesta.

Rautatiekuljetusten kysynnän mukaisten kasvuedellytysten toteutuminen edellyttää ratojen kunnosta ja kehittämisestä huolehtimista. Tärkeimmät kehittämiskohteet rautatiekuljetusten edistämiseksi pitkällä aikavälillä ovat seuraavat:

- Tärkeimpien kuljetusreittien välityskyvyn parantaminen
- kiireellisimmät Lahti–Luumäki, Luumäki–Imatra, Seinäjoki–Oulu
- Kantavuuden nostaminen (25 tonnin akselipaino nope-

udella 80–100 km/h) tärkeim-millä reiteillä

- kiireellisimmät Imatra–Kotka/Hamina, Jämsänkoski–Rauma, Kuusankoski–Kotka/Hamina, Seinäjoki–Oulu,
- Ratapihojen toiminnallisuuden turvaaminen ja kehittäminen
- kiireellisimmät Imatra, Kouvola, Kotka, Vainikkala, Tampere,
- Rataverkon kunnosta huolehtiminen ja liikennerajoitusten vähentäminen
- Tehokkaasti tavaraliikenteen edistäminen useamman rautatieyrityksen tilanteessa.

Sektorivastuu rataverkon tavaraliikennejärjestelmän kehittämisestä korostuu

Rataverkko avautuu rautatieyritysten kilpailulle kotimaisessa tavaraliikenteessä 1.1.2007.

RHK:n liikennejärjestelmäosastolla on päätetty ottaa toteutettavaksi Tavaraliikennejärjestelmän kehittäminen ja asiakas- ja sidosryhmäyhteistyön järjestäminen (ABC) projekti. Projektin tavoitteena on lisätä rataverkon tehokasta käyttöä. Kehitettävistä toiminnoista ovat:

- A Rataverkon toiminnasta tavaraliikennejärjestelmän osana ja sen käytettävyydestä asiakkaille kertominen sekä neuvonta ja sopiminen rataverkon käytöstä
- B Asiakkaiden ja keskeisten sidosryhmien tarpeiden ja kehittämistavoitteiden järjestelmällinen tunteminen
- C Elinkeinoelämän tarpeiden implementointi tavaraliikennejärjestelmän kehittämiseksi
 - C.1 Elinkeinoelämän tarpeiden implementointi pitkän aikavälin (X–24–X–48) aikataulujärjestelmäsuunnitteluun.
 - C.2 Elinkeinoelämän tarpeiden implementointi rataverkon kehittämiseen, mm. PTS- ja TTS-suunnitteluun
- D Tavaraliikennejärjestelmän kehittämisen ja asiakas- ja sidosryhmäyhteistyön (ABC) seuranta ja kehittäminen.

Tavaraliikennejärjestelmän hallituksi kehittämiseksi liikennejärjestelmäosasto käynnisti syksyllä 2004 Kaakkois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen muutosten hallinta selvityksen, jonka tarkoituksena oli kehittää Kaakkois-Suomen tavaraliikenteen aikataulurakennetta ja laatia prioriteettijärjestys Kaakkois-Suomen rataverkon keskeisille tavaraliikenteen edellyttämille radanpidon toimenpiteille vuoteen 2025 asti. Selvitys valmistui joulukuussa 2005 (RHK:n julkaisu A 4/2005). Selvitys esitellään Rata 2006 seminaarissa.

Lisäksi lähiaikoina on laadittu seuraavia rautateiden tavaraliikennettä koskevia tutkimuksia ja selvityksiä:

- Toimialojen kuljetusintensiteetit, LVM:n julkaisu 26/2004
- EU:n ja Venäjän välisten liikenneyhteyksien nykytila ja kehitysnäkymät, LVM:n julkaisu 4/2005
- Rautatiekuljetusten kilpailukyky Suomessa, LVM:n julkaisu 44/2005
- Ulkomaankaupan suuryksikkökuljetusten liikenneyhteydet, LVM:n julkaisu 52/2005

RHK:n haasteet tavaraliikennejärjestelmän kehittämisessä

- Riittävä henkilöstö hoitamaan tavaraliikennejärjestelmän systemaattista kehittämistä yhteistyössä asiakkaiden ja keskeisten sidosryhmien kanssa.
- Oikea-aikainen rahoitus välityskyvyn ja kilpailukykyä edellyttämille investoinneille.

RATA
2006



**Pekka Iikkanen, projektipäällikkö,
Ramboll Finland Oy**

Rautatiekuljetusten kilpailukyky

Yhteiskunnan kannalta on tärkeää, että liikenteen infrastruktuuri ja kuljetusmarkkinat takaavat elinkeinoelämän kilpailukykyä. Tämä tarkoittaa, että kuljetus-temme kustannukset ovat korkeintaan kilpailijamaidemme tasolla ja kuljetuspalvelujen tarjonta on riittävä asiakkaiden palvelutasovaatimuksiin nähden. Tärkeää on myös, että kuljetukset voidaan hoitaa niin, että ihmisille, luonnolle ja ympäristölle kuljetuksista aiheutuvat haitat ovat mahdollisimman vähäiset. Rautatiekuljetus kilpailee lähinnä tiekuljetuksen ja osittain myös vesitiekuljetuksen kanssa. Rautatiekuljetus on tiekuljetusta ympäristöystävällisempi ja turvallisempi kuljetusmuoto. Rautatiekuljetusten kilpailukykyä kehittämällä tiekuljetusten kasvua voidaan hidastaa ja välttää kuljetusten kasvun aiheuttamia eitoivottuja haittavaikutuksia.

Markkinaosuuden kehitys

Rautatiekuljetusten kilpailukykyä kehitys on ollut tilastojen valossa hyvä. Kuljetusmuodon osuus (25 %) kotimaan liikenteen kuljetussuoritteista on samalla tasolla kuin 1980-luvun alussa ja hieman suurempi kuin 1990-luvun alussa. Kotimaan sisäisessä liikenteessä kuljetusmäärien kehitys on seurannut melko tarkasti metsä- ja metalliteollisuuden ja peruskemikaalien tuotannon kehitystä. Sen sijaan teollisuuden tuotantorakenteen muutoksella ei ole ollut selkeää vaikutusta kuljetustapojen markkinaosuuksien kehitykseen. Itäisessä yhdysliikenteessä kuljetusmäärien vaihtelut ovat olleet selvästi suurempia.

Rautatie- ja tiekuljetusten erilaisen kustannusrakenteen vuoksi rautatiekuljetusten kilpailukyky on paras vahvoissa ja pitkissä tavaravirroissa. Vahvat tasaiset tavaravirrat mahdollistavat jatkuvan edestakaisen pendeliliikenteen, jonka avulla kaluston pääomakustannusten kannalta tärkeä vau- nukierto saadaan nopeaksi sekä merkittävät kuljetusten tuotantokustannukset ja viivytykset aiheuttava vaihtotyötarve mahdollisimman vähäiseksi. Tällaisissa kokojunakuljetuk- sissa rautatiekuljetus voi olla tiekuljetusta edullisempi jopa alle 50 km:n kuljetusetäisyydellä. Sen sijaan ohuissa tava- ravirroissa, joissa käytetään paljon vaihtotyötä vaativia vau- nuryhmäkuljetuksia, rautatiekuljetus on hinnaltaan kilpailu- kykyinen vain pitkillä kuljetusetäisyyksillä. Tällaisissa kuljetuk-

RATA
2006

sisä rautatiekuljetusten kilpailukykyä heikentää myös rautatiekuljetukseen kuluva ajan pituus, joka on yleensä moninkertainen tiekuljetukseen verrattuna.

Toimintaympäristön muutosten vaikutuksia

Tulevaisuudessa rautatiekuljetusten kehitykseen vaikuttavia keskeisiä kehitystrendejä ovat toimitusaika- ja täsmällisyysvaatimusten kiristyminen, tuotekuljetusten toimituserien ja lähetysfrekvenssien kasvu, raaka-ainekuljetusten toimituserien osittainen kasvu ja kuljetuskustannusvaatimusten kiristyminen. Nämä kehitystrendit tulevat parantamaan rautatiekuljetusten kilpailukykyä vahvoissa tavaravirroissa. Sen sijaan ohuissa tavaravirroissa kehitys tulee suosimaan tiekuljetuksia.

Ulkomaankaupan kuljetusten kasvun painopiste tulee olemaan kaukomaiden ja Venäjän liikenteessä. Overseas-liikenteen kasvu tulee lisäämään konttikuljetusten käyttöä merikuljetuksissa. Rautatiekuljetusten kysynnän kannalta keskeinen kysymys on, missä metsäteollisuuden vientituotteiden lastaaminen kontteihin tapahtuu ja miten se vaikuttaa tie- ja rautatiekuljetusten käyttömahdollisuuksiin. Metsäteollisuuden Itä-Suomen vientikuljetuksia koskevien keskitämispäätösten ja esillä olleiden kuljetusjärjestelmäsuunnitelmien perusteella voidaan pitää todennäköisenä, että rautatiekuljetusten asema tulee vahvistumaan metsäteollisuuden viennissä.

Euroopan unionin toisen rautatiepaketin perusteella jäsenmaiden on avattava kansallinen tavaraliikenne kilpailulle vuoden 2007 alussa. Kilpailun avautuminen nähdään rautatiekuljetusten asiakkaiden keskuudessa mahdollisuutena parantaa rautatiekuljetusten kilpailukykyä. Kilpailun avautumisen arvioidaan tuovan markkinoille uusia liikennöitsijöitä, minkä seurauksena odotetaan syntyvän tervettä kilpailua uusien yksityisten ja nykyisen valtiollisen rautatieyhtiön välillä. Kilpailua odotetaan erityisesti vahvoja tavaravirtoja koskevilla kuljetuksilla.

Kotimaan tavaraliikenteen avautumisen jälkeen kilpailun ulkopuolelle jää itäinen yhdysliikenne. Erityisesti Suomen teollisuus näkee tämän merkittävänä ongelmana, sillä teollisuuden odotukset itäisen viennin kehityksestä ovat optimistiset ja metsäteollisuus tulee hankkimaan yhä enemmän tarvitsemastaan raaka-aineesta Venäjältä. Nykyinen käytäntö, jossa yksi yhtiö ei voi suunnitella, ohjata ja hoitaa rautatiekuljetusta alusta loppuun ilman veturin vaihtoa rajalla, lisää kustannuksia ja viivyttää kuljetuksia.

Kilpailukyvyn tärkeimmät kehittämiskohteet

Rautatiekuljetusten markkinaosuuden säilyttämisen kannalta tärkein kilpailukyvyn kehittämisen painopistealue on perusteellisuuden vahvoissa tavaravirroissa. Näiden kuljetusten suunnittelussa kannattaa kiinnittää huomiota rautatiekuljetusten parhaimpien ominaisuuksien eli kokojunakuljetusten kustannustehokkuuden, täsmällisyyden ja tiheän frekvenssin hyödyntämismahdollisuuksiin.

Toinen tärkeä kehittämiskohde koskee pieniä vaunu- ja kuorma-ajoneuvoja sekä pieniä, nopeita ja täsmällisiä toimituksia palvelevia yhdistettyjä kuljetuksia. Kilpailun avautuminen kotimaan liikenteessä mahdollistaa nykyistä paremmin tie- ja rautatiekuljetusjärjestelmän tarkastelun yhtenä kokonaisuutena, jolloin kuljetuspalveluja tarjoavat yhtiöt voivat arvioida kuljetusmuotojen taloudellisesti järkevää työnjakoa. Tällaisessa toimintamallissa rautatiekuljetuksen luonnollinen rooli on toimia kustannustehokkaana ja nopeana runkokuljetusmuotona yhteysväleillä, joille voidaan koota vahva ja mieluiten myös kahdensuuntainen tavaravirta. Run-

kokuljetukseen mahdollisesti liittyvät keräily- ja jakelukuljetukset hoidetaan tapauksesta riippuen joko rautateitse tai kuorma-autoilla. Junalla tapahtuvia keräily- ja jakelukuljetuksia varten tarvitaan kustannusrakenteeltaan nykyistä kevyempiä toimintamalleja.

Lähde:

Rautatiekuljetusten kilpailukyky Suomessa, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 44/2005.

**RATA
2006**



Miika Mäkitalo, ylitarkastaja, RHK

Tavaraliikenteen kilpailun avautuminen

Lainsäädäntö mahdollistaa rautatieliikenteen kilpailun

Euroopan unionin ensimmäinen rautatiepaketti pantiin kansallisesti täytäntöön rautatielailla, joka avasi rautatieliikenteen kilpailulle Euroopan talousalueen sisäisessä kansainvälisessä liikenteessä. Rautatielain nojalla läntinen yhdysliikenne on ollut auki kilpailulle 15.3.2003 lähtien.

EU:n toisessa rautatiepaketissa turvallisuus- ja yhteentöimivuussäätely on keskeisessä roolissa. Toinen rautatiepaketti pitää sisällään myös kilpailun avautumista koskevaa säätelyä: kotimainen tavaraliikenne avautuu kilpailulle vuoden 2007 alusta. Toinen rautatiepaketti pannaan täytäntöön uudella rautatielailla, joka tulee voimaan vuoden 2006 aikana.

Toimiala muuttuu kilpailun avautumisen myötä

Rautatielaissa ratakapasiteetin jakaminen on asetettu Ratahallintokeskuksen tehtäväksi. Laissa ja lain nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa rautatieliikenteen

aikataulukaudesta ja ratakapasiteetin hakemisesta säädetään ratakapasiteetin jakamismenettelystä: säännöllisen liikenteen ratakapasiteettia voi hakea aikataulukautta varten kahdeksan kuukautta ennen aikataulukauden vaihtumista tai aikataulukauden aikana muutosajankohtina. Ratakapasiteettia voi hakea myös ns. kiireellisenä ratakapasiteettina tilapäistä liikennettä varten. Rautatielain mukaan RHK:n on ratakapasiteettia jaettaessa otettava huomioon henkilö- ja tavaraliikenteen sekä radanpidon tarpeet samoin kuin rataverkon tehokas käyttö.

Liikennejärjestelmän toimivuus ja rataverkon tehokas käyttö täytyy varmistaa myös kilpailutilanteessa. Usean rautatieyrityksen tilanteessa ratakapasiteettihakemusten (usean aikataulujärjestelmän) yhteensovittaminen yhdeksi kokonaisuudeksi vaatii sitä, että vastuu rautateiden liikennejärjestelmästä, tai aikataulujärjestelmästä, siirtyy RHK:een. Rataverkon tehokas käyttö edellyttää ennakosuunnittelua. Ratahallintokeskus voi edistää eri rautatieyritysten ratakapasiteettihakemusten yhteensopivuutta proaktiivisella keskustelulla ratakapasiteetin käytön tarpeista. Ratakapasiteettitarpeista ja aikatauluista voidaan käydä keskustelua RHK:n vetämässä aikataulufoorumissa, johon kaikki rautatieyritykset voivat osallistua. Aikataulufoorumissa voidaan käydä keskustelua 1–5 vuoden päähän ulottuvista suunnitelmista. Rautatielain mukaan rautatieyritys voi hakea muutosta sääntelyelimeltä (31.8.2006 asti liikenne- ja viestintäministeriö, 1.9. alkaen Rautatievirasto) RHK:n tekemään ratakapasiteetin jakopäätökseen tai etusijajärjestyspäätökseen. Rautatieviraston rooli ratakapasiteetin jakamiseen liittyvissä asioissa muotoutuu tulevaisuudessa. Rautatieviraston tekemät päätökset ohjaavat RHK:n tulevia ratakapasiteettipäätöksiä.

Ratakapasiteetin jakaminen vaatii myös tietojärjestelmiä. RHK on selvittänyt olemassa olevien ratakapasiteetin hallintaan ja aikataulusuunnitteluun liittyvien ohjelmistojen soveltuvuutta tarpeisiinsa nähden. Ratakapasiteetin jakamiseen soveltuvan ohjelmiston lisäksi RHK:n tulee luoda järjestelmäkokonaisuus, joka mahdollistaa liikennetiedon kulkemisen ratakapasiteettihakemuksesta toteutuvaan liikennetilanteeseen RHK:n järjestelmissä. Tätä järjestelmäkokonaisuutta selvitetään ns. LIIKE-projektissa.

Usean rautatieyrityksen toiminta verkolla nostaa esiin useita linjaustarpeita. Häiriötilanteiden hallinta usean rautatieyrityksen tilanteessa on haastava tehtävä. Tavoitteena on taata kaikille rautatieyrityksille tasapuolinen ja läpinäkyvä menettely. RHK:n tulee laatia toimintaohje liikenteen häiriötilanteiden purkamisesta. Samalla on myös pohdittava, miten tehtyjä ratkaisuja seurataan. Tähän liittyen on myös pohdittava, millaisia organisatorisia ratkaisuja tulee tehdä keskipitkällä aikavälillä. Mm. valtakunnallisen liikenteenohjauksen siirtäminen RHK:n alaisuuteen takaisi sen, että RHK:n virkamies tekisi merkittävät häiriötilanteiden purkamiseen liittyvät ratkaisut. Tämä organisointi mahdollistaisi myös kiireellisen ratakapasiteetin myöntämisen vuorokauden ympäri, mikä toisi rautateille ratakapasiteettihakemusten käsittelyyn nopeutta ja siten liikenteeseen joustavuutta.



Hannu Asumalahti, satamajohtaja, Rauman satama

Tavaraliikenteen kuljetusketjut ja satamat

Perustietoa satamasta

Satama on paikka, jossa maakuljetus vaihtuu merikuljetukseksi ja päinvastoin. Lisäksi satamassa tuotetaan kuljetusketjun arvonlisäpalveluita, kuten uudelleen lastausta ja pakkausta, varastointia ja tuotteiden jatkojalostusta.

Sataman tuotantoprosessissa mitoitettava tekijä on laiva. Laiva on suuri yksikkö, joka kuljettaa lastia 500–150 000 tonnia yhdellä kertaa. Laivan aika on myös hyvin kallista, joten lähtevä lasti kootaan satamaan valmiiksi ennen saapumista. Laivan purkaus ja lastaus suoritetaan niin nopeasti kuin tekniikka mahdollistaa.

Satamassa toimii erittäin monta organisaatiota. Suomen satamajärjestelmässä satamanpitäjä rakentaa ja kunnossapitää sataman vesialueineen. Kaikki suomalaiset yleiset satamat ovat kuntien omistuksessa. Yleisin toimintamuoto on liikelaitos. Laivojen purkauksesta ja lastauksesta vastaa ahtausliike, joka yleensä on sataman suurin työllistäjä. Käytännössä rajat eivät ole tarkat, sillä monet satamanpitäjät tarjoavat nosturi-, alus- ja varastointipalveluja ja vastaavasti ahtausliikkeillä saattaa olla omia satamanosia, joiden kunnossapidosta ne vastaavat. Useat ahtausliikkeet tarjoavat lisäksi huolinta ja laivanselvityspalveluja. Satamayhteisö tarvitsee toimiakseen koko joukon palveluita, joita tuotetaan ja tarjotaan satama-alueella. Viranomaisilla on edelleen EU:sta huolimatta suuri rooli satamissa erilaisissa valvonta- ja tarkastustehtävissä.

Suomen satamaverkko

Suomessa on eri laskutapojen mukaan 30–60 satamaa ja lastauspaikkaa, joista noin 30 on yleisiä satamia. Satamien kautta kuljetettiin vuonna 2004 noin 101 miljoonaa tonnia tavaraa, josta transitoliikenteen osuus oli 6 miljoonaa ja kotimaan liikenteen osuus samoin 6 miljoonaa tonnia. Vienti ja tuonti ovat yhteensä 89 miljoonaa tonnia, mikä merkitsee noin 85 % koko Suomen ulkomaankaupasta. Vuosi 2005 oli varsin poikkeuksellinen, sillä satamien liikennemäärät vähenivät merkittävästi.

Suurimmat satamat tonnimäärillä mitaten ovat Neste Sköldvik, Helsinki, Kotka, Naantali ja Rauma. Eniten kontteja käsitellään Helsingissä, Kotkassa, Haminassa, Raumalla ja Porissa. Suurimmat trailersatamat ovat puolestaan Helsinki, Turku, Hanko, Naantali ja Hamina.

Satamat ja liikenneverkot

Satamien toiminta on täysin riippuvainen liikenneyhteyksistä. Meren puolelta tarvitaan riittävän syvä väylä, jonka kautta laivat voidaan myös jääolosuhteissa turvallisesti hoitaa satamaan. Suomi ja Viro ovat ainoat maat maailmassa, joiden kaikki satamat jäätyvät normaalitalvena. Syvimät väylät ovat Suomessa kulkusyvyydeltään 15,3 metriä ja johtavat Poriin, Sköldvikiin ja Kotkaan. Jäänmurtaja-apu on mahdollinen 8,5 metrin syvyydellä.

Maapuolella tarvitaan toimiva rata- ja tieyhteys. Riippuen sataman takamaasta tarvitaan joko paikalliset tai valtakunnalliset yhteydet. Sähkörata ja moottoritie edustavat korkeinta standardia. Usein maapuolen yhteyksien pullonkaulana ovat sataman lähialueet. Tieyhteys kulkee kaupungin läpi tai ratapiha on liian pieni tai kaukana. Satamanpitäjät ovat myös suuria yksityisten tie- ja rataverkkojen ylläpitäjiä.

Satamat on varsin hyvin otettu huomioon pääliikenneverkossuunnitelmissa, sillä tärkeimpiin satamiin johtavat sekä tie- että ratarunkoverkko (LVM:n julkaisu 48/2005).

Kuljetusketjujen ja satamien kehitysnäkymiä

Satamien ahtaustyön kustannusten nousu ja yksikköliikenteen (merikontit, perävaunut) kasvu on jo Keski-Euroopassa johtanut terminaalialueiden siirtymiseen satamasta sisämaahan, lähelle tuotanto- ja kulutuspisteitä. Satama muuttuu jatkossa läpivirtauspisteeksi, jossa yksiköt siirretään junista ja autoista laivaan ja päinvastoin.

Suomessa kehitys on vasta alkuvaiheessa ja merkittäviä terminaalikeskittymiä ei vielä ole. Aito sisämaasatama voi sijoittua paikkaan, jossa on voimakas vientiteollisuus sekä tuonti raaka-aineiden ja kulutustavaroiden kulutuskeskittymä. Seudulla on myös useita logistiikkayrityksiä. Tie- ja rataverkko on toimiva useaan merisatamaan Pääjärjestelyratapiha sekä lentoasema lisäävät kehittymismahdollisuuksia. Luonnollisesti sisämaasatamassa ovat monipuoliset palvelut aito kilpailu palvelutuotannossa.

Toinen välttämätön kehityssuunta on merisatamien tuotannon tehokkuuden lisääminen. Lastaus- ja purkaustyön sekä terminaalitoimien automatisointi tulee lisääntymään. Samalla vauriomäärät alenevat. Tästä kehityksestä esimerkkinä on Rauman satamassa käytössä oleva Vetoketjupurkauslaitteisto, jolla rautatievaunun kuorma voidaan purkaa lähes automaattisesti merikuljetusyksikköön. Myös suuret automaattivarastot löytävät tiensä satamiin, esimerkkinä Stora-Enson Tillburyn korkea automaattivarasto Englannissa. Sään vaihtelut voidaan eliminoida suorittamalla laivan käsittely sisätiloissa, kuten on tehty Kokkolan AWT:ssä. Laivojen koko todennäköisesti kasvaa ja kääntöaika satamassa pienenee.

Asiakkaat haluavat tiedon tavaroistaan reaaliajassa. Eri-laiset tietosovellutukset, kuten älykkäät etiketit ja siihen liittyvä luku- ja tiedonsiirtotekniikka, mahdollistavat seurannan vaikkapa internetin kautta.

Maaväyläpuolella tarvitaan tärkeimpien ratojen peruskorjaus siten, että akselipaino voidaan asteittain nostaa lähemmäksi 30 tonnia. Päätieverkko tarvitsee kiireellisesti investointeja. Telematiikka auttaa kuljetusyrityksiä säästämään aika ja rahaa sekä parantaa liikenneturvallisuutta.



Tero Kosonen, diplomi-insinööri, Oy VR-Rata Ab

Rautateiden tavaraliikenteen muutosten hallinta Kaakkois-Suomessa

Tausta

Kaakkois-Suomen rautateiden tavaraliikennejärjestelmään kohdistuu lähitulevaisuudessa muutospaineita monelta suunnalta. Merkittävin niistä on nopean henkilöliikenteen aloitus Helsingin ja Pietarin välillä, joka on suunniteltu tapahtuvan vuoteen 2010 mennessä. Henkilöjunien nopeustason nosto Kouvolan itäpuolella vaikuttaa kansainvälisen kaluston lisäksi myös kotimaisiin juniin. Tämä aiheuttaa henkilö- ja tavarajunien välisten nopeuserojen kasvua, mikä vähentää käytössä olevaa välityskapasiteettia ja ilman kehitystoimenpiteitä johtaa tavarajunien kulun hidastumiseen nykyisestä. Muita muutostekijöitä ovat tavaravirtojen mahdolliset reittimuutokset Venäjän puolella, kilpailun avaaminen kotimaan tavaraliikenteessä sekä tuotekuljetusten tehostaminen ja keskittäminen.

RHK käynnisti syksyllä 2004 projektin, jonka tavoitteena oli kartoittaa Kaakkois-Suomen tavaraliikenteen nykytilanne, laatia ennuste liikenteen kehityksestä ja selvittää tarvittavat toimenpiteet sen toimintaedellytysten turvaamiseen sekä kehittämiseen. Työn toimittajana olivat Ramboll Finland Oy ja Oy VR-Rata Ab:n Rautatiesuunnittelu.

Tavaraliikennejärjestelmän nykytilanne

Kaakkois-Suomen rautateiden tavaraliikenteen selkeimmät ominaispiirteet ovat voimakas painottuminen metsäteollisuuden raaka-aineisiin ja tuotteisiin sekä Venäjän rajaliikenteen suuri rooli. Liikenne koostuu pääasiassa valtakunnan rajan ylittävistä junista sekä paperi- ja puuteollisuuden Suomen sisällä tapahtuvista kuljetuksista. Rajaliikenteessä tärkeimmät tuoteryhmät ovat metsä-, kemian- sekä terästeollisuuden raaka-aineet ja tuotteet.

Alueella on runsaasti tavarakuljetusten mahdollisia lähtö- ja määräasemia ja tavaravirtojen ohjautuminen muuttuu lyhyillä aikaväleillä. Rajaliikenteen epätasaisuus ja ajoittaiset kausivaihtelut aiheuttavat järjestelmään poikke-

uksia päivittäin. Alueen kuljetusjärjestelmä elää koko ajan ja sen hallinta edellyttää nykyisellä toimintatavalla suuren määrän päivittäisiä muutoksia, jotka tulee suunnitella ja toteuttaa nopealla aikataululla.

Liikenteen kehityssuunnuste

Työssä päivitettiin RHK:n tavaraliikenne-ennuste 2025 tarkastelualueen osalta. Ennuste perustui Suomen ja Venäjän teollisuuden sekä ulkomaankaupan kehitysnäkymiin, kuljetustapojen käytön yleisiin kehitystrendeihin, tärkeimpien rautatiekuljetuksia käyttävien yritysten logistisiin päätöksiin ja suunnitelmiin sekä Suomen kautta kulkevien transitoireittien kehitysnäkömiin.

Yhtenä ennusteen lähtökohtana käytettiin lisäksi Venäjällä konsulttiselvityksenä laadittua ennustetta Suomen rajaliikenteestä vuonna 2010 nopean Helsinki–Pietari-henkilöliikennenyhteyden avaamisen jälkeen. Suomessa tehtyihin arvioihin nähden Venäjällä laaditut ennusteet olivat varsin suuria usean tavararyhmän osalta.

Ennusteet laadittiin tavararyhmittäin ja kuljetuslajeittain kahdelle eri tavaraliikenteen liikennemallille. Ennustevuosina käytettiin ajankohtia 2010 ja 2025. Tutkitut liikennemallit olivat nykyinen malli, jossa Venäjän rajaliikenteen tavaravirrat suuntautuivat nykyisiä reittejä pitkin Suomen puolelle ja Imatrankosken malli, jossa alueen kaikki raakapuu- ja konttikuljetukset keskitettiin kulkemaan Imatran kautta. Tämä liikennöintimalli liittyi Venäjällä laadittuun suunnitelmaan, jonka mukaan Karjalan kannakselle rakennetaan uusi rata Losevon ja Kamennogorskin välille.

Tavaraliikenne-ennusteen perusteella määritettiin tavarajunien määrien kehitys eri liikennemalleilla vuosille 2010 ja 2025. Junamäärien kehitys laskettiin tavaralajeittain syyskuussa 2004 toteutuneiden junien keskikuormien perusteella. Lisäksi huomioitiin rajaliikenteen junapituuksien kasvattaminen Vainikkalan ja Kouvolan välillä 925 metristä 1100 metriin.

Nykyisellä liikennemallilla painottuu kasvu vuoteen 2010 mennessä eniten rataosalle Kouvola–Juurikorpi ja rajaliikenteeseen Imatrankosken ja Imatra tavarajunien välillä. Vuoteen 2025 mennessä kasvuun painopisteen ennustetaan siirtyvän entistä selkeämmin Imatrankoskelle, josta rajan ylittävän liikennemäärän arvioidaan yli kaksinkertaistuvan nykyiseen junamäärään nähden. Kasvu heijastuu myös Luumäki–Imatra tavarajunien rataosalle, jonka liikennemäärien ennustetaan kasvavan ruuhkaisimmalla osuudella nykytilanteeseen nähden yli 30 %.

Imatrankosken mallissa Imatralta rajan ylittävä liikenne kasvaa noin 50 % jo vuoteen 2010 mennessä. Samalla Luumäki–Imatra tavarajunien rataosan liikenne kasvaa noin kolmanneksen nykyiseen verrattuna. Imatrankosken mallilla ei ole eroa nykyisen liikennöintimallin junamääriin Kouvolan ja Kymenlaakson satamien välillä. Vuoteen 2025 mennessä Imatrankosken rajaliikenne on tällä mallilla jo yli nelinkertainen nykyiseen määrään nähden ja Luumäki–Imatra tavarajunien -osuudellakin liikennemäärä on nykytilanteeseen nähden kaksinkertainen. Samalla Vainikkalan suunnan liikenne vähenee nykytasosta noin 30 %.

Infrastruktuuritarkastelut

Tulevaisuuden ratakapasiteetin määrittämisestä varten työn yhteydessä laadittiin uudentyyppinen tavaraliikenteen 'vakioaikataulukjärjestelmä' osuuksille Kouvola–Luumäki–Vainikkala, Kouvola–Luumäki–Imatra ja Kouvola–Kotka/Hamina. Aikataulukjärjestelmän pääajatuksena oli, että Kouvola keskusjärjestelyratapihana toimii alueen keskuspaikkana ja sieltä

muodostuvat joka tunti sujuvat, lähes identtiset yhteydet kaikkiin pääsuuntiin. Junia voidaan siis lähettää joka tunti mistä suunnasta tahansa (Lahti, Kotka/Hamina, Vainikkala, Imatra) ja olla varmoja siitä, että niille on olemassa yhteys Kouvolaan ja tarvittaessa välitön jatkoyhteys sieltä eteenpäin. Tietyillä suunnilla (lähinnä Imatran suunta) on lisäksi tarvetta usean tunnitaisen junan liikennöintiin. Tätä tarkoitusta varten suunniteltiin järjestelmään lisävuoroja aamuun ja iltaan. Niiden avulla pystytään vastaamaan asiakkaiden kuormausrytmiin parhaalla mahdollisella tavalla.

Järjestelmääjattelu todettiin hyväksi toimivuustarkastelujen ja kapasiteettimitoituksen pohjaksi, koska se kuormittaa raiteistoa tasaisesti jokaisella suunnalla ympäri vuorokauden. Samalla kapasiteetiltaan rajalliset osuudet nousevat selvästi esiin. Perinteisessä aikataulusuunnittelussa, jossa junia ei käsitellä järjestelmänä vaan yksittäisinä junina, voivat pullonkaulakohteet muuttua aikataulukausittain junien kohtausrakenteen muuttuessa. Tämän vuoksi ratainfran pitkäjänteinen mitoitussuunnittelu on perinteisellä menetelmällä hankalaa.

Jokaista aikataulukautta varten tehdään nykyisin ennakoon suuri määrä yksityiskohtaista aikataulusuunnittelua. Kun sitten todellisuudessa kuljetustilanne elää jatkuvasti, muuttuu osa etukäteen tehdystä suunnittelusta turhaksi. Järjestelmämallilla suuri osa nykyisestä jokapäiväisestä muutossuunnittelusta voidaan poistaa. Malli mahdollistaa kuitenkin nopean reagoinnin päivittäisiin kuljetustilanteiden muutoksiin säännöllisesti toistuvan rakenteensa vuoksi.

Rataverkko avautuu kilpailulle vuoden 2007 alussa. Uusien operaattorien mahdollisesti tullessa tavaraliikenteeseen on selvää, että nykyisen kaltainen aikataulukajujen jatkuva muutossuunnittelu on mahdotonta. Tässä tilanteessa kaikille operaattoreille selkeä ja tasapuolinen järjestelmä, joka kuitenkin mahdollistaa reagoinnin muutostilanteisiin, on suositeltava ratkaisu.

Työn varsinainen infrastruktuurimitoitus tehtiin sovittamalla karkealla tasolla yhteen henkilöliikenteen alustava tulevaisuuden aikataulukajuhiko ja tavaraliikenteen uusi aikataulukajjärjestelmä. Yhteensovituksen tuloksena pystyttiin arvioimaan ongelmakohtien muodostumista ja ratainfrastruktuuritoimenpiteiden keskinäistä tarkeysjärjestystä.

Ratainfrastruktuurin kehittämistoimenpiteet

Liikennemallista riippumatta rajaliikenteen tavaravirrat Venäjältä tulevat kulkemaan jatkossa osuuden Luumäki–Kouvola kautta. Tämän vuoksi siihen panostaminen on ensisijaisen tärkeää. Nopean henkilöliikenteen alkaessa paineet tavarajunien ohituksiin kasvavat. Tämän vuoksi sekä Kouvolaan (Kullasvaara) että Luumäelle on taattava sujuva ohitusmahdollisuus molempiin suuntiin. Lisäksi näiden liikennepaikkojen välillä on oltava yksi liikennepaikka (Kaitjärvi) pelkästään linjaliikenteen käyttöön.

Venäläisten siirtyessä rajaliikenteessä junapituuteen 1100 m on ratainfrastruktuurin Suomenkin puolella mahdollistettava tämän tyyppisten junien käsittely, jotta järjestelmä toimisi tehokkaasti. Ensimmäisessä vaiheessa vuonna 2010 tulee mahdollistaa 1100 m junien liikennöinti rajalta Vainikkalasta järjestelyratapihalle Kouvolaan. Tämä on toteutettavissa panostamalla Vainikkalan ratapihaan, Luumäkeen, Kaitjärveen sekä Kullasvaaraan siten, että kyseinen junapituus näillä liikennepaikoilla on mahdollinen.

Myöhemmässä vaiheessa tulee mahdollistaa kyseisen junapituuden käyttö myös Kotkan ja Haminan suunnilla. Tämä tarkoittaa muutoksia niiden ratapihoihin. Samalla ratapihoille on rakennettava turvalaitteet. Muutospaineita ratapihoilla aiheuttaa myös paperiteollisuuden tuotekulje-

tusten keskittäminen, mikä lisää satamien kuljetusmääriä.

Kaikissa tutkituissa malleissa jää niille yksiraiteisille rataosille, joilla on tavaraliikenteen lisäksi henkilöliikennettä, liikennöintirajoituksia tavaraliikennejärjestelmän toteutukseen. Liikennöintirajoituksista nousee ensimmäisenä kriittiseksi osuus Joutseno–Imatra tavara kaikissa tutkituissa liikennemalleissa. Se on jo nykyisin erittäin vilkkaasti liikennöity yksiraiteinen rataosa ja tarkastelualueen liikenteen kasvu kohdistuu ennusteiden mukaan voimakkaimmin juuri kyseiselle osuudelle. Liikenteen sujuvuuden varmistamiseksi osuudelle suositetaan toteutettavan kaksoisraide siten, että kiireellisin väli on Joutseno–Imatra tavara.

Tuonnin voimakas kasvu Imatrankoskelta edellyttää investointeja Imatrankosken ratapihaan ja yhteyksiin ratalinjalle. Jos Imatrankoskesta tulee jatkossa virallinen raja-asema, myös vienti Venäjälle sen kautta todennäköisesti kasvaa. Tämä lisää investointipaineita entisestään.

Vainikkalan suunnalla tarve kehitysinvestointeihin riippuu voimakkaasti kansainvälisen henkilöliikenteen määrän kasvusta sekä tavaraliikenteessä rajaliikenteen reittijakaumasta Imatrankosken ja Vainikkalan välillä. Jos kansainvälinen nopea henkilöliikenne kasvaa ennustetusti ja rajaliikenteen reittijako pysyy nykyisellään, nousee tarve lisäraiteen toteutukselle Luumäki–Vainikkala -osuudelle ensi vuosikymmenen loppu-puolella.

Akselipainon nosto 250 kN:iin tulee toteuttaa siten, että koko kotimaan vientikuljetusten kuljetusketju on huomioitu. Käytännössä näitä ketjuja tuotantolaitoksilta satamiin ovat Imatra tavara–Kotka, Lauritsala–Hamina ja Kuusankoski–Hamina. Kansainvälisessä liikenteessä akselipainojen nostolla ei ole vastaavaa merkitystä. Venäläisellä kalustolla on jo nykyisin poikkeusluvalla käytössä akselipaino 245 kN.

Osasta tässä esitellyistä toimenpiteistä ei ole olemassa yksityiskohtaisia suunnitelmia ja niiden tarkka sisältö on tämän vuoksi vielä avoin. Niiden suunnittelu on käynnistettävä sellaisella aikataululla, että työssä esitetty toimenpiteiden ajoitus on mahdollinen. Hankkeiden etupainotteinen toteutus antaa rautateille kilpailuvaltin muihin kulkumuotoihin nähden. Jos suunniteltu toteutusaikataulu viivästyy, saattaa osa kuljetuksista olla jo siirtynyt muille kulkumuodoille ja niiden takaisin saaminen voi olla erittäin vaikeaa.



Kari Ruohonen, investointijohtaja, RHK

Elinkaariajattelu ratahankkeissa

Tiehallinto on käyttänyt omissa hankinnoissaan elinkaariurakkaa, jossa samalta palvelun tuottajalta on ostettu palvelusopimuksena projektin toteutus sisältäen rakennussuunnittelun ja rakentamisen, ylläpidon ja hoidon 20 vuoden käytön aikana. Projekteihin on sisällytetty lisäksi rahoitus. Tuottajalle maksetaan korvaus vuosittaisena palvelumaksuna, jota aletaan maksaa uuden tien käyttöönoton jälkeen. Tavoitteena on, että palvelun tuottaja ottaa paremmin huomioon rakenteiden elinkaarikustannukset, kun itse joutuu hoitamaan ja ylläpitämään rakentamaansa ensimmäiset 20 vuotta.

Lisäksi on TTK:n toimesta tutkittu elinkaaripalvelua, jossa samasta toiminnosta vastaisi rakennuttajakonsultti, josta tulisi saman osuuden isännöitsijä. Tässä mallissa tilaaja ohjaisi tarkemmin rakentamista ja hoitoa, mutta samalla tilaajan vastuu riskeistä kasvaisi elinkaariurakkaan verrattuna.

Elinkaarisuunnittelu

Molemmissa malleissa korostuu perinteisesti liian vähälle tarkastelulle jäänyt elinkaarisuunnittelu. RHK:n toimintajärjestelmän mukaisesti projekteista laaditaan projektisuunnitelmat, kustannusennusteet ja ohjataan rakentamista niin että rahat riittävät. Yhtä tärkeää on laatia ylläpitosuunnitelma, jossa arvioidaan rakentamisen jälkeiset ylläpitoinvestoinnit, niiden ajoitus ja kustannukset. Elinkaarisuunnittelun tarve korostuu korvausinvestoinneissa, joissa projektin sisältö on yleensä yli-ikäisen päällysrakenteen uusinta ja sen aikana tehtävät ylläpitoinvestoinnit, joita usein ovat sivuraiteiden yli-ikäiset vaihteet, pölkyt jne. Runkoverkolla selvitetään myös tarpeelliset 25 tonnin akselipainon edellyttämät toimenpiteet.

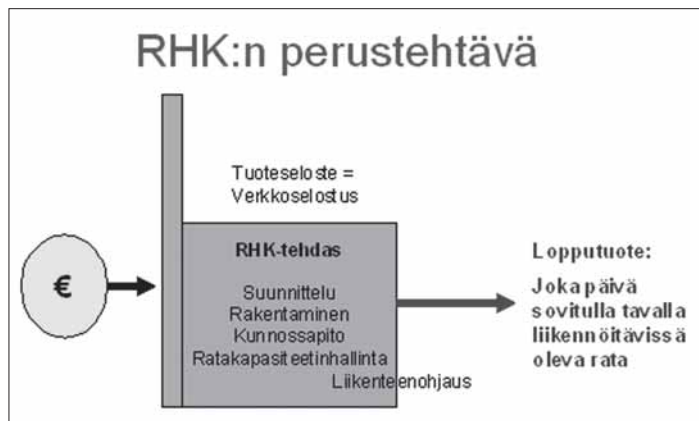
Nyt ensimmäiset tällä tavalla tehtävät suunnittelut ovat käynnissä korvausinvestointien osalta. Viime vuosina käynnissä olevista projekteista on tehty "testamentti", jossa on esitetty lähimmän 10 vuoden sisällä olevat korvausinvestointitarpeet. Joissakin hankkeissa nämä työt on esitetty jo tarkennetuissa hankepäätöksissä, jotta kaikilla osapuolilla

on selkeä käsitys, mitä käynnissä olevassa projektissa tehdään.

Käytön ja hoidon osalta ei projekteissa tehdä suunnitelmia eikä kustannusarvioita. Pitäisikö myös ne tehdä? Varmasti! Rakennettaessa uutta rataa, laajenee kunnossapidettävä rata, jolloin varmasti tulee lisäkustannuksia. Sen sijaan peruskorjauksen jälkeen tulisi hoito- ja käyttökustannusten laskea huomattavastikin. Kun koko rataverkon kunnossapitäjänä oli Oy VR-Rata Ab, voitiin kunnossapidon vuosisopimuksissa ottaa muuttuneet asiat huomioon kokonaisuuksina ja seurauksena on ollut kunnossapitokustannusten reaalinen pienentyminen noin 30 % Ratahallintokeskuksen 10 ensimmäisen toimintavuoden aikana. Kunnossapitoalueiden kilpailutuksen johdosta alueet pienevät, jolloin rataosakohtaisesti joudutaan ottamaan huomioon peruskorjausten vaikutukset kunnossapitosopimuksiin.

Radan tärkeimpien rakenteiden osalta on tiedossa riittävällä tarkkuudella käyttöikä, jotta meillä on todella mahdollisuus ottaa käyttöön elinkaarisuunnittelu. Laskentamekanismia kannattaa kehittää IK-laskennan pohjalta.

Voideaanko hankinnoissa korostaa elinkaaritoteutusta



Kun tehtaamme on koko rataverkko eikä radan pätkät, on investoinneissa ja kunnossapidossa eri toteuttamisalueet. Uus- tai korvausinvestointi on yleensä yhteysväli, kun kunnossapidossa hoidetaan aluetta sisältäen rataverkon toiminnan perusedellytykset eli ratapihat. Myös liikenteen hoito edellyttää koko rataverkon tarkastelua, kun suunnitellaan liikennettä häiritseviä rakennustöitä. Myös koko EU:n lainsäädäntö rataverkosta korostaa investointien käyttöönottovaihetta, jossa Ratahallintokeskus esittää ilmoitetun laitoksen tarkastuksen perusteella uuden radan käyttöön otettavaksi. Samaa menettelyä noudatetaan myös peruskorjausten osalta, vaikka silloin ei tarvitse käyttää ilmoitettua laitosta.

Tämä johtaa siihen, että vain harvoissa ratahankkeissa yksi iso elinkaaritoteutus tulee toteutusmuodoksi. Sen sijaan radanpitoon oleellisesti kuuluvissa turvalaite- ja muissa järjestelmissä, joissa järjestelmän toimittaja tuntee myös parhaiten omat tietokonesovelluksensa, tulee kehittää erilaisia elinkaaritoteutuksia. Vähintään sopimuksissa vaaditaan tiettyä käytettävyyttä, jota seurataan ja jonka perusteella tuottajalla on mahdollisuudet bonuksiin tai korvauksiin tilaajille. Vaihtoehtona ovat myös tuotteen kestoajan pituiset hoitosopimukset.



Veli-Matti Kantamaa, yksikön päällikkö, RHK

Kerava-Lahti -turvalaitteet

Muun ratafrankan ohella oikoradalle tulee myös nykyvaatimusten mukaiset SIL 4 -tason turvalaitteet. Vaikka kyseessä on omat erilliset urakat, ne on kuitenkin aikataulullisesti sovitettu hyvinkin tiiviisti muuhun rakentamiseen. Osa turvalaitteiden tarvitsemista töistä on tehty maanrakennusurakoiden yhteydessä.

Oikoradan Kerava-Lahti-turvalaitteet on jaettu neljään eri urakkaan. Näitä ovat Keravan asetinlaitteen muutokset Kytömaalla, varsinainen oikorata Kytömaan ja Hakosillan välillä, Hakosillan asetinlaite sekä Lahden asetinlaitteen muutokset. Junien automaattisen kulunvalvonnan rakentaminen on sisällytetty Kytömaan turvalaiteurakkaan, muissa se on erillinen oma urakka.

Kytömaan, Hakosillan ja Lahden muutostyöt ovat kaikki olemassa olevien asetinlaitteiden laajennuksia, joten niissä ei ole käytetty normaalia urakamuotoa vaan ne on hankittu suoraan hankintamenettelyllä Oy VR-Rata Ab:n Sähköasennuskeskuksesta sekä Siemens Osakeyhtiöltä.

Oikoradan Kytömaa-Hakosilta-turvalaiteurakasta pidettiin kansainvälinen tarjouskilpailu. EU:n virallisessa lehdessä oli ennakoilmoitus 10.7.2003, jossa mahdollisia tarjoajia pyydettiin ilmoittautumaan. Tarjouskysely lähti ulos 25.8.2003 ja tarjoukset saatiin sisään 3.12.2003. Tarjouksia tuli ainoastaan kaksi ja sopimus allekirjoitettiin SEL Alcatel AG:n kanssa 18.12.2003. Ensimmäistä kertaa käytettiin myös uusia Euro-Interlocking Baseline 7.0 -vaatimuksia. Niissä toiminnalliset vaatimukset ovat kutakuinkin samat kuin vanhoissa asetinlaitevaatimuksissa mutta laatuvaatimukset ovat uudet ja ne perustuvat pitkälti Cenelec-normeihin.

Varsinainen turvalaiteurakentaminen alkoi 21.1.2004, jolloin pidettiin projektin aloituskokous. Projektin luovutus, HdF, on 15.3.2006 ja kaikki järjestelmät ovat käytössä 15.5.2006. Alkuperäisen Kytömaa-Hakosilta-projektin kustannusarvio oli 19,3 M€. Koko projektin rakentamiskustannukset sisältäen myös Lahden ratapihan muutokset ovat noin 26 M€.

Asetinlaitteita koko rataosalla on 7 kappaletta, Kerava (Kytömaa), Haarakoki, Mäntsälä, Korvensuo, Sipilä, Lähde-mäki, Hakosilta ja Lahti. Täysin uusia on 5+1 kappaletta, 5 kuuluu Kytömaa-Hakosilta välille ja yksi näistä on Hakosillan asetinlaite, joka kuuluu Riihimäki-Lahti-alueasetinlaitteeseen. Uuteen rataosaan tulee 173 opastinta, 60 vaihdetta, 156 akselinlaskentapistettä, 71 ratalaitekaappia ja 63 km kaapelikanavaa. Asetinlaitteiden välinen tiedonsiirto hoide-

RATA 2006

taan "point to point" valokuituyhteydellä. Yhteydet on varmennettu kaksinkertaisella kaapelilla, jolla varmistetaan tiedonsiirto häiriötiloissa ja parannetaan liikenteen sujuvuutta.

Asetinlaiteliitynnät eri järjestelmien välillä on tehty Kytömaalla ja Hakosillassa. Molempien raiteiden liitynnät ovat täysin toisistaan riippumattomat. Kytömaalla Keravan SpDRS60-asetinlaite sekä Alcatelin ESTW L90 5 on sovitettu toisiinsa sekä Hakosillassa Siemensin ESTW Simis-C ja Alcatelin asetinlaite on sovitettu toisiinsa. Pää- ja esio-
pastimet on pääsääntöisesti pyritty sijoittamaan samaan mastoon, millä rakentamis- ja kunnossapitokustannuksia voidaan hieman pienentää. Linjalla vasemman raiteen opastimet on sijoitettu vasemmalle puolelle yhteiseurooppalaiseen malliin ja tämäkin ratkaisu säästää kustannuksia, koska tällöin päästään kalliista opastinuloke- ja porttaaliratkaisuista eroon. Asemilla lähtöopastimet on kuitenkin sijoitettu opastinsiltoihin ja raiteen oikealle puolelle. Kaikki opastimet ja nopeusmerkit on varustettu myös JKV-ratalaitteilla.

Raiteen vapaanaoloilmaisuus on toteutettu monipisteakselinlaskentatekniikalla sekä linjalla että asemilla.

Kytömaan erkanemiskohdan turvalaitteet kuuluvat Keravan asetinlaitteeseen ja tästä johtuen niiden kauko-ohjaus hoidetaan Helsingin liikenteenohjauskeskuksesta ja se on osa HELKA-järjestelmää. Keravan asetinlaite on Siemensin ns. SpurPlan-asetinlaite. Se on releryhmäasetinlaite, joita on käytössä Suomessa koko Helsinki-Riihimäki-rataosalla sekä isoilla ratapihoilla. Ensimmäiset tämän tyyppin asetinlaitteet on otettu Suomessa käyttöön Riihimäellä v. 1971.

Kytömaa-Hakosilta-rataosan asetinlaitteet ovat Alcatelin valmistamat ESTW L90 5, joita on ollut käytössä Suomessa vuodesta 2001 Kouvola-Pieksämäki-rataosalla. Myös Sköldviken sekä Lappeenranta-Parikkala-rataosan asetinlaitteet ovat samaa tekniikkaa. Täysin uutta tekniikka oikoradalla on vaihteen ohjauksessa. Perinteinen releryhmä on korvattu elektronisella kortilla, jolla vaihteen kääntö ja valvonta hoidetaan. Koko rataosan asetinlaitteita voidaan ohjata joko Mäntsälästä paikallisesti tai Kouvolan liikenteenohjauskeskuksesta.

Hakosilta-Lahti-rataosan turvalaitteet ovat Siemensin valmistavat Simis-C-tyyppisiä asetinlaitteita. Ensimmäiset vastaavat asetinlaitteet ovat olleet käytössä Suomessa vuodesta 1991. Tämän tyyppin asetinlaitteita on useilla ratapihoilla ja rataosilla, ensimmäinen oli Jyväskylän asetinlaite ja viimeisin vuonna 2004 käyttöönotettu Oulu-Tornio-rataosa. Hakosilta-Lahti-rataosaa ohjataan joko Lahden alueasetinlaitteesta, jota tällä hetkellä ohjataan keskitetyllä erilliskäytöllä Kouvolasta, tai Kouvolan liikenteenohjauskeskuksesta kauko-ohjatusti.

Viestiyhteydet asetinlaitteiden välillä perustuvat suoriin omiin valokuituyhteyksiin. Yhteydet ovat varmennettuja ja ns. "point-to-point" yhteyksiä. Kokemusta vastaavasta tekniikasta on Oulu-Tornio-rataosalla ja siitä on saatu hyviä kokemuksia. Tällä mallilla käyttökustannuksia ei synny vaan rakennusvaiheessa investoimalla saadaan asetinlaiteyhteydet kiinteäksi osaksi asetinlaitejärjestelmää, jolloin myös kunnossapito selkiytyy. Kauko-ohjausyhteydet Mäntsälän ja Kouvolan sekä Helsingin välillä kulkevat operaattorin verkossa. Kouvolan kauko-ohjausyhteys on myös varmennettu, valvontayhteys Helsinkiin on varmentamaton.

Kaikki oikoradan urakat Lahden ratapihaa lukuun ottamatta valmistuvat 15.3.2006 mennessä. Tämän jälkeen on varattu kaksi kuukautta aikaa käyttöönotolle. Käyttöönotto on tarkoitus aloittaa pohjoisesta etelään Hakosillasta Kytömaata kohti. Lahden ratapihan viimeiset turvalaitteet valmistuvat 10.8.2006, jolloin asetinlaitemuutokset sekä JKV on otettu käyttöön uusitussa raiteistomuodossa.

RATA
2006



Juha Kansonen, ylitarkastaja, RHK

Kerava-Lahti - oikoradan päälysrakennetyöt

Päälysrakenneurakalle asetetut tavoitteet

Kerava-Lahti-oikoradan kaikki hankinnat on kilpailutettu EU-säädösten mukaisesti; näin ollen oli itsestään selvää, että myös päälysrakennetöiden osalta menettellään samoin. Etukäteen ajatellen odotimme projektiorganisaatiossa, että nyt olisi myös ulkomaisilla toimijoilla mahdollisuus tulla esiin.

Tavoitteena oli saada päälysrakenneurakkaan mahdollisimman kova kilpailu, koska turvalaitemaiden "oikeaa" kilpailua ei ole toimittajien vähyden vuoksi. Sähköistystöiden kilpailutuksen tulos oli hyvä, koska kotimaisten tarjoajien joukossa neuvotteli myös ranskalainen osapuoli. Tämä asetti paineita kilpailun saamiseksi myös päälysrakenneurakkaan.

Oikoradan päälysrakenneurakkaan kuului varsinainen linjaisuus siten, että Kytömaan ja Hakosillan liitokset otettiin erillisurakoiksi niiden pitkien vaihteiden asentamisesta johtuvan vaikean luonteen vuoksi. Päälysrakenneurakkaan kuului siis eteläinen raide välillä km 32+050–km 92+900 sekä pohjoinen raide välillä km 31+400–km 92+900. Raiteiden nimet johtuvat siitä, että oikorata kauko-ohjataan Kouvolasta ja Lahti-Kouvola-rataosan jatke länsi-itä-suunnassa.

Urakkamuoto on yksikköhintaurakka siten, että raidesepeliä lukuun ottamatta päälysrakennemateriaalit ovat tilaajan hankintoja. Raidesepelin kuuluminen urakoitsijan toimitukseen sai aikaan sen, että tilaajakin muistutti urakkaohjelmassa tarjoajia massakertomien huomioimisesta, koska varsinkin raidesepelissä m3rtr (tiivistetyn rakenneteoreettisen kuution) paino tulee huomioida oikein, sillä muuten tulee talouden kanssa suuria vaikeuksia.

Lisäksi tarjouspyynnössä kiinnitettiin huomiota tilaajan materiaalien käsittelyyn. Vain kiskoja ja vaihteiden oikeasta käsittelystä sai hyvät laatuasteet. Kiskoja vetoa sepelillä ei hyväksytty eikä vaihteiden asennusta muulla kuin nostopuomilla tai Desecin tracklayerillä (kuukävelijällä). Oikora-

RATA
2006

dassa oli myös hitsausten osalla aiemmasta poiketen leimu-hitsivaatimus, toki vaihteet hitsataan termiittihitsinä.

Tarjouspyyntö/urakkasopimus

Päällysrakenneurakkaan ilmoittautui kuusi urakoitsijaa, joiden joukossa ei ollut yhtään ulkomaista toimijaa. Laskenta-aikana kiinnostuneita, hankkeeseen paneutuneita urakoitsijoita oli vielä neljä, tarjouksia tuli kuitenkin vain kahdelta toimijalta. Oli kuitenkin hyvä, että mukana oli aluksi useampi toimija, koska epävarmuus tarjoajien määrästä sai urakoitsijat pidättäytymään turhien katteiden hinnoittelusta. Tarjouskilpailu käytiin kahden kuoren menetelmällä, jossa laadun vaikutus oli 20 %. Jos laadulle halutaan saada riittävästi painoarvoa, voidaan laadun painoarvoa kasvattaa jopa 40 %:iin.

Tarjouspyyntö päällysrakennetöistä lähti 4.11.2003, urakkasopimus (YSE98) päällysrakennetöistä allekirjoitettiin 18.12.2003. Urakkahinta on reilut 13 milj. euroa, tosin urakkaan on tullut lisätöitä, kuten Lähdemäen ohitusraiteen rakentaminen vaihteineen, joita niitäkkin on jo 12 kappaletta. Välitavoitteiden mukaan Kaukalampi–Hakosilta-välin tuli olla kiskotettuna 31.12.2004; valmista tuli hieman enemmänkin. Urakan tulee olla täysin valmis 15.7.2006.

Tarjouspyynnössä kysyttiin yksikköhintaa päällysrakenteelle kiskopituudella 80 m, 120 m ja 240 m. Tämä siksi, että samaan aikaan kyselyssä olleessa kiskotoimitusten tarjouspyynnössä valssauspituudeksi oli haluttu myös pittemät vaihtoehdot, ja sitä kautta vähemmän hitsejä eli epäjatkuvuuskohtia uudelle rataosalle, jossa on suuremmat nopeudet kuin aiemmin. Edullisin yksikköhinta raiteen asennukselle olisi asennustyön osalta ollut 240 m:n kiskopituudelle, mutta koska kiskohankinnassa päädyttiin korkealuokkaiseen 120 metrin valssauspituuteen kiskoon, olisi Suomessa tarvittu lisäksi liitoshitsaus Kaipiaisissa, minkä kustannukset eivät mahtuneet enää vertailuun, vaan päädyttiin kokonaisedullisimpaan 120 m:n asennuspituuteen. Vaihteet asennetaan luonnollisesti myös yksikköhintaisena kuten merkkien asennukset jne.

Urakasuoritus

Päällysrakennetyöt ovat edenneet asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Kiskotusta on tehty työntömenetelmällä (kuva 1). Työ on edennyt siten, että ensin päällysrakenneurakoitsija ajoi pölkkyt varastokasoihin ratapenkereelle, jonka jälkeen ajettiin pohjasepeli. Pohjasepelin tasauksen ja tiivis-



Kuva 1. Kiskotus työntömenetelmällä

tyksen jälkeen pölkkyt jaettiin tela-alustaisella kaivinkoneella molemmille raiteille, jonka jälkeen päästiin kiskon työntöön. Kiskot tulivat junalaivakuljetuksina Thyssenin tehtailta Duisburgista Saksasta Turkuun siten, että viikossa oli kaksi junaa työmaalla, junassa oli 36 kpl 120 m:n kiskoja eli 4320 m, josta saatiin raidetta 2160 metriä. Toinen juna toimitettiin työmaalle maanantaiaamuna, toinen keskiviikko-aamuna. Toimitukset olivat syksyllä 2004 Lahteen, koska kiskotussuunta oli Hakosillasta etelään. Vuonna 2004 kiskotoimitukset ja kiskontyöntäminen tapahtuivat 23.8.–26.11., jolloin kiskoa työnnettiin yhteensä 142 080 kiskometriä.

Vuonna 2005 kiskotuksen suuntaa jouduttiin muuttamaan, koska maarakennus-urakoiden valmiusasteet eivät mahdollistaneet pohjoisen suunnasta tuloa. Kiskon työntö alkoi Keravan suunnasta pohjoiseen 27.6 ja päättyi 30.9.2005; työnnettyä tuli 110 870 kiskometriä. Jatkuvaksi hitsaustyöt tehtiin tämän vuoden aikana. Ne aloitettiin keväällä Hakosillan päästä ja pääraiteet tuli hitsattua jatkuvaksi jo marraskuun alkupuolella.

Pölkkyä on jaettu suuruusluokkana n. 200 000 kpl, kiskonkiinnitys on SK14-kiinnitys. Vaihteita on asennettu 60, joista Hakosillan erikoisvaihteet ovat 1:26-vaihteita eli poikkeavan suunnan ajonopeus on 140 km/h, mutta Keravan pääerikoisvaihteet ovat 1:28-vaihteita, joissa poikkeavaan suuntaan voi ajaa 160 km/h.

Kiskonliikuntalaitteita on asennettu viisi kappaletta: Luhdanmäen ratasillalle, Pukinkallion ratasillalle sekä Kytömaan risteysillalle, joka on yksiraiteinen.

Raidesepeliä ei oikoradan kallioista saatu, koska niiden laatu ei ollut riittävän hyvää, mutta urakoitsijan toimitettavaksi tuleva määrä on n. 530 000 tonnia.

Tilaajan näkemyksiä

Päällysrakennetyöt ovat edenneet asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Urakoitsijalla on ollut käytettävissään urakan kokoon nähden sopiva kalusto, mikä on varmistanut, että tilaajan materiaaleja on käsitelty oikein. Hitsaustyötkin sujuivat asetettujen tavoitteiden mukaisesti, vaikka urakoitsijan tilaama hitsausrobotti ei oikoradalle ehtinytkään. Ainoana puutteena voidaan pitää työmaalla käytettyä sepeliharjaa, jossa ei ole sepelikuoppaa; kyseisiä koneita ei pitäisi nykyaikana enää olla.

Kiskontyöntölaiteiston ja -henkilöstön varmuus oli maininnan arvoista, samoin kiskon kiinnitysporukalla varmasti riitti kiirettä.

Kokonaisuudessaan päällysrakennetyöt on organisoitu hyvin, eikä laatuakaan voi moittia, tosin lopullista laatua päästään tutkimaan vasta, kun urakka on vastaanottovalmiudessa.

**RATA
2006**

LEMMINKÄINEN

– louhinta- ja murskausurakoitsija
vaativiin kohteisiin

Lemminkäisen kiviainesyksikkö

- Toimintamme perustuu standardeihin ISO 9001, ISO 14001 ja OHSAS 18001, jotka on sertifioitu.



Tarvitessasi jalostettuja kiviaineksia, käänny työpäällikkömme tai suoraan paikkakunnalla olevan myyjämme puoleen.

Työpäälliköt

Vienti ja Uusimaa
Petri Ruostetoja
(09) 1599 599

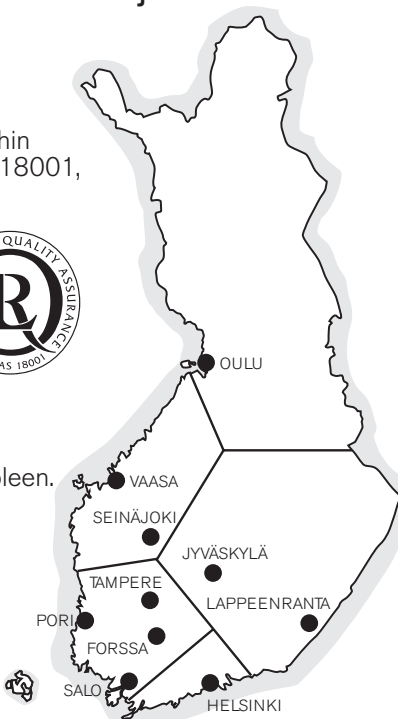
Lounais-Suomi
Jussi Ämmälä
(03) 4240 3230

Keski- ja Itä-Suomi
Raimo Vatanen
(014) 334 4101

Pohjanmaa, aluepäällikkö
Lars Lundegård
(06) 322 2917

Pohjois-Suomi
Arto Pyhtinen
(08) 556 0203

Louhinta
Ismo Kivimäki
(02) 7778 222



LEMMINKÄINEN

Lemminkäinen Oyj
Kiviainesyksikkö
Esterinportti 2
00240 HELSINKI
Puh. (09) 15 991
Fax (09) 143 037

LEMMINKÄINEN-KONSERNI

vossloh

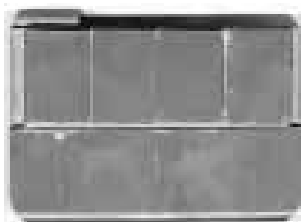
Switch Systems

Vossloh Cogifer Finland Oy

Vaihteiden
teräsovat

Raidepuskimet

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



**"Kovametallilaatoilla
panssaroiduilla
kulutusosilla kohti
täydellistä
huoltovapautta!"**



- ❖ Innovatiivisia kulutusosia sepelin käsittelyyn
- ❖ Markkinoiden suorituskykyisimmät kulutusosat
- ❖ Asiakas- ja laitekohtainen räätälöinti
- ❖ Kestäviä ratkaisuja tuottavaan käynnissäpitoon



arne.relander@hlgroup.fi

HL **INDUSTRIAL GROUP**

Arne Relander Group

Puh. 020 744 5200, fax 020 744 5300
www.hlgroup.fi



MIPROLTA TYÖKALUT TURVALLISEEN LIIKENTEENOHJAUKSEEN

MiSO CTC - kauko-ohjaus

Käyttäjän kanssa kehitetty

- Asema-automaatiikka
- Junanumeroautomaatiikka
- Graafinen aikataulu

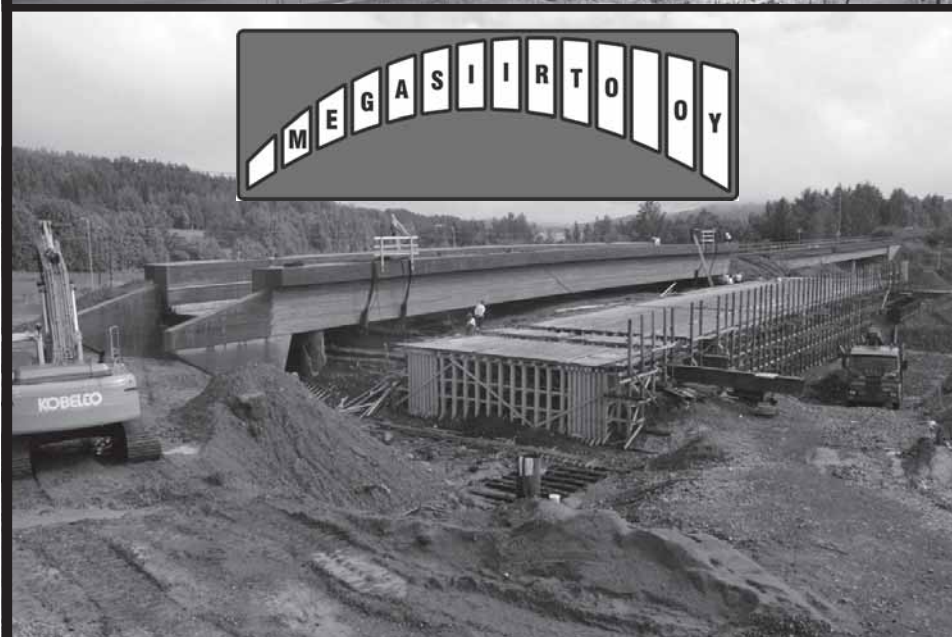


MiSO TCS - skaalautuva, hajautettu asetinlaitejärjestelmä

MiSO RTS - simulaattori liikenteen-ohjaajien koulutukseen

MIPRO OY / TLJ - Turvallisuuteen liittyvät järjestelmät

Kunnanmäki 9, 50600 MIKKELI, puh. (015) 200 11, faksi (015) 200 1333, sähköposti: mipro@mipro.fi, www.mipro.fi



Käänny puoleemme,
mikäli etsit
insinöörirakentamisen
osaajaa

www.megasiirto.fi



**RATA
2006**



Juha Kansonen, ylitarkastaja, RHK

Kerava-Lahti käyttöönotto

Yleistä

Kesällä 2004 Ratahallintokeskuksessa aloitti työnsä Markku Nummelinin vetämänä ns. käyttöönottoryhmä ainoana tavoitteenaan löytää ohjeisto erilaisiin käyttöönottopahtumiin, uuden raiteen/radan käyttöönottoon, nopeuden nostoihin, akselipainon korotuksiin jne. Eli koota yhteen ohjeisto, jossa todetaan ne laadulliset dokumentit, menettelytavat, rekisteritietojen keräämiset ym., joilla varmistetaan kulloisenkin muutoksen edellyttämät toimenpiteet sekä luodaan varmistusmekanismi sille, että asetetuista turvallisuusvaatimuksista pidetään kiinni ja ne ovat todenneissa.

Tarkoituksena siis on, että käyttöönotto tapahtuu suunnitellusti kaikki osa-alueet huomioiden ja toimitaan suunnitelmien mukaisesti junaturvallisuus huomioiden seuraavien muutosten aikana:

- nopeuden nosto pääraiteella
- nopeuden alennus pääraiteella
- uuden raiteen käyttöönotto
- perusparannetun tms. raiteen käyttöönotto
 - sellainen päällysrakenteen muutos, jossa rataluokka muuttuu
 - koko rataosan kiskon- ja/tai pölkynvaihto
- akselipainojen korotus
- voi koskea myös
 - pölkkyjen lauttavaihtoa esim. kilometrin matkalla
 - sillan peruskorjausta
 - vaihdekujan uusimista.

Oikorata

Oikoradan käyttöönottoaineisto on jaettu sisällysluetteloksi ohjeiston mukaisesti:

1. Ympäristö
2. Junaturvallisuus
3. Taitorakenteet
4. Rata/Raide
5. Sähkörata- ja vahvavirtatyöt
6. Liikennepaikat ja laiturirakenteet
7. Telematiikkalaitteet
8. Rataan liittyvien rekistereiden ja tietopalveluiden täyttäminen

9. Versiohistoria
10. Taulukko testeistä ja dokumenteista
11. Hyväksyntätaulukko

Jos tarkastellaan tarkemmin esim. kohtaa 4 Rata/Raide, kohdan sisältö on jaettu vielä 11 alakohtaan, joista kaikista löytyy myös dokumentointi:

- 4.1 Työmaakatselmus
- 4.2 Aukean tilan ulottuman (ATU) mittaus ja ATU-pöytäkirja
- 4.3 Raiteistokaavio päivitettyinä
- 4.4 Nopeuskaaviot päivitettyinä
- 4.5 Rataprofiilin päivittäminen
- 4.6 Radan kunnossapitovastuu ja -taso
- 4.7 Raidevoimamittaukset
- 4.8 Kiihtyvyyksimittaukset
- 4.9 Raiteen geometrisen kunnan mittaukset
- 4.10 Muut päällysrakenteen hyväksyntää edeltävät mittaukset ja dokumentit
- 4.11 Kiintopisteverkko.

Jokainen yllä olevista alakohdista edellyttää toimenpiteitä ja samat pelisäännöt koskevat myös muita pääkohtia, joten karkeasti arvioiden Oikoradan käyttöönottokansioon tulee noin 100 erilaista katselmuspöytäkirjaa, toimenpideraporttia tai mittaustulostetta, joilla varmistetaan, että rataosa on kunnossa ja täyttää sille asetetut vaatimukset liikennöinnin ja junaturvallisuuden osalta.

Varsinainen käyttöönotto

Tämän käyttöönottoaineiston työstäminen on aloitettu syyskuun lopulla 2005 ja on tarkoitus, että kaikki aineisto on kansioitu viikolla 24 v. 2006, jolloin on tarkoitus ajaa nopeuskoeajot.

Oikoradan käyttöönotto etenee muilta osin siten, että päällysrakennetyöt olivat linjaosuuksien osalta jatkuvaksi hitsattunakin jo joulukuun alkupuolella 2005, Mäntsälän ja Haarajoen sivuraiteet ovat täysin kunnossa huhtikuun lopussa 2006.

Turvallitteiden käyttöönotot alkavat 15.3.2006 Hakosillan päästä ja etenevät etelän suuntaan siten, että koko rataosan turvalaitteet on siirrettävissä kunnossapitoon 16.5.2006 ja samalla oikorata siirtyy kokonaisuudessaan myös Kouvolan kauko-ohjaukseen.

Sähköistystöitä tehdään koko oikoradalla siten, että langat saadaan vedettyä maaliskuun alkuun mennessä myös Kerava-Mäntsälä-välille. Langan trimmaus on aloitettu Hakosilta-Mäntsälä-väliltä ja on tarkoitus, että trimmaukset on tehty huhtikuussa 2006 myös Kerava-Mäntsälä-välillä. Jännitteet rataosalle kytketään 24.4.2006.

Toukokuun aikana penkereitä tullaan kuormittamaan joko öljyjunilla tai erillisenä junana, jotta varmistetaan rakenteiden asettumisesta paikalleen. Tämän jälkeen ratalinja tuetaan läpi mielellään 3X-tasoisella koneella, jolla varmistetaan raiteen virheetön asema. Lisäksi mm. 1:28-vaihteet vaativat omat testauksensa toiminnan varmistamiseksi.

Näin edeten kaiken pitäisi olla kunnossa viikolla 24, jolloin aloitetaan koeajotoimenpiteet. Kun ne saatu suorituksi, viimeisenä toimenpiteenä on kiskonhionta sekä vaihteiden hionta, jotka ehditään hyvin tehdä heinäkuun aikana.

Näin projektille jää vielä elokuu vara-aikatauluksi mahdollisten esiin tulleiden ongelmien ratkaisemiseksi, jotta kaikki on kunnossa 3.9.2006, kun liikenne aloitetaan.

**RATA
2006**



Pasi Aarnio, tuotepäällikkö, Oy VR-Rata Ab

Botniabanan - Ruotsin suurin ratatyömaa

Oy VR-Rata Ab rakensi uutta Botnia-rataa 25 kilometriä Ruotsin itärannikolla. Kesän työ on osa 110 kilometrin pituisesta rataurakasta Husumin ja Nylandin välillä. Rataurakka kestää kolme vuotta ja sen arvo on 41 miljoonaa euroa.

Työyhteenliittymä

Urakan toteuttaa 50/50 jakoperiaatteella työyhteenliittymä, jonka toinen osapuoli on Balfour Beatty Rail AB. VR-Radalla on päävastuu pääraiteen päällysrakenteen rakentamisesta. Balfour Beatty Rail vastaa materiaalihankinnoista, vaihteiden rakentamisesta sekä asemien rakentamisesta. Urakan tilaaja on Botniabanan AB, joka on erityisesti rakentamista varten perustettu yhtiö, jonka omistajina ovat alueen kunnat ja Banverket.

Pääradan rakentamisen perusrungon muodosti Pohjois-Suomesta 18 ratamiestä. Tämän lisäksi työmaalla kävi lyhyehköillä komennuksilla työntekijöitä kaikista muistakin VR-Radan yksiköistä mm. hitsareita ja vaihteenasentajia. Työnjohdossa ja toimistovahvuudessa Suomesta oli komennuksella 3 henkilöä.

Päärata rakennettiin Donelli-menetelmällä. Tämän lisäksi kiskonkäsittelykoneet ja vaihteenasennusyksikkö toimitettiin Suomesta. Kaikki muut ratatyökoneita vaativat työt teetettiin paikallisilla urakoitsijoilla.

Suoritteet, tekniikka ja valmistuminen

Uutta Botniabanan-rataa rakennetaan Nylandin ja Uumajan välille 190 kilometriä. Yksiraiteiselle radalle tulee 140 siltää, 25 kilometriä tunneleita, 22 kohtauspaikkaa ja seitsemän matkakeskusta. Suurin sallittu nopeus on 250 kilometriä tunnissa ja junien akselipaino voi olla enimmillään 25 tonnia. Tähän hankkeeseen valittu turvalaitetekniikka on ERTMS/taso 2.

Koko 190 kilometrin pituisen ratakokonaisuuden budjetti on yli 13 miljardia kruunua eli noin 1,5 miljardia euroa. Työllistävä vaikutus on noin 7 000 miestyövuotta. Botnia-

banan on suurin ratatyömaa Ruotsissa 50 vuoteen ja ensimmäinen rata, jota rakennetaan uusien ympäristösuojien mukaan.

Maarakennus- ja siltatyöt ovat olleet radalla käynnissä jo pari vuotta. Koko rata Uumajaan asti on valmis vuonna 2010.

Tuleva liikennöinti radalla

Botniabanan nopeuttaa huomattavasti matka-aikoja Ruotsin itärannikon asutuskeskusten välillä, minkä ansiosta alueen työ-, koulutus- ja harrastusmahdollisuudet laajenevat. Esimerkiksi Örnköldsvikin ja Uumajan välinen 1,5 tunnin bussimatka supistuu 50 minuutin junamatkaksi ja junamatka Tukholmasta Uumajaan lyhenee 11 tunnista 5,5 tuntiin.

Teollisuudelle Botniabanan tarjoaa nopean ja kustannustehokkaan tavarankuljetusreitit. Nykyisen, sisämaassa kulkevan, vanhan rataosan kapasiteetti on täysin käytetty. Lisäksi Botniabanan parantaa kuljetusten ympäristöystävällisyyttä, koska kuljetuksia on mahdollista siirtää maanteiltä raiteille. Uuden radan välittömässä vaikutuspiirissä asuu noin 350 000 ihmistä.

Lähteet: www.botniabanan.se



Timo Cronvall, tekniikan lisensiaatti, Oy VR-Rata Ab

Vuosaaren satamarata, Savion rautatietunnelin tekniikkaa

Rakenteet

Vuosaaren satamaradalla rakennetaan parhaillaan Savion rautatietunnelia, jonka kautta kulkee rata pääradalta Vuosaaren satamaan. Ratatunneli on yksiraiteinen n. 13,5 km pitkä kalliotunneli, jonka molemmilla suuaukoilla on lyhyet betonitunneliosuudet. Tunnelin poikkileikkaus on RAMOn osan 18 liitteen 1 mukainen sillä poikkeuksella, että tunnelin vapaa leveys on 400 mm kapeampi. Radan suurin pituuskaltevuus tunnelissa on 10 % ja minimikaarresäde tunneliosuudella on 1 000 m. Tunnelin alin kohta on tasolla -23. Syvimmillään tunneli on noin 60 metrin syvyydellä maanpinnasta. Tunnelin eteläinen suuaukko on tasolla +22 ja pohjoinen suuaukko tasolla +33.

Savion rautatietunneliin on neljä ajotunneliyhteyttä ja neljä

pystykuilua. Ajotunnelit toimivat huoltotienä sekä poikkeustilanteissa uloskäytävinä, pelastusteinä ja savunpoiston korvausilmareittinä. Kuiluja käytetään uloskäytävinä, savunpoistokuiluina sekä pelastusteinä. Ajotunnelien ja kuilujen tunnelitason tilat on erotettu ratatunnelista osastoivilla seinillä ja ajo-ovilla.

Ratatunnelin molemmille suuaukkoalueille rakennetaan tunneliin verhouksen rakenne, joka koostuu lämmön- ja veden-eristekerroksesta sekä niiden palosuojusrakenteesta. Verhouksen rakennetta rakennetaan pohjoiselle suuaukolle 300 m ja eteläiselle suuaukolle 600 m.

Ratatunnelin eteläinen suuaukko on varustettu automaattioivella, joka estää painovoimaisen ilmanvirtauksen ja pakkas-ten tunkeutumisen syvälle tunneliin. Pohjoisella suuaukolla ei ole ovea.

Ratatunnelin rakenteet on mitoitettu junaliikenteen aiheuttamille ylipaine- ja alipaineuormille sekä onnettomuustilanteiden palo- ja räjähdyspaineuormille.

Ratatekniikka

Satamarata on sähköistetty (2*25 kV), yksiraiteinen, linjasuojastettu ja varustettu pistemäisellä kulunvalvontajärjestelmällä. Radalla kulkee ainoastaan tavaraliikennettä. Liikennemäärä on alussa noin viisi junapäätä eli 10 tavarajunaa päivässä. Suurimmillaan junamäärän arvioidaan olevan 16–20 junaa päivässä. Tavarajunien suurin sallittu nopeus tunnelissa on 80 km/h.

Liikennöinnissä käytetään sähkövetureita sekä Suomen rautatieliikenteeseen hyväksyttyä tavaravaunukalustoa. Säiliövaunuja ei radalla liikennöi, vaan VAK-kuljetuksiin käytetään joko säiliö- tai kappalestavarakontteja. Dieselve-tureita, joita käytetään sataman ratapihalla vaihtotöihin, kulkee tunnelissa satunnaisesti sataman ja pääradan välillä. Myös satamaradan huolto- ja kunnossapitotöissä käytetään dieselkalustoa.

Satamaradan rautatieliikennettä kauko-ohjataan Linnunlaulun liikenteenohjauskeskuksesta. Vastakkaisiin suuntiin (myös samaan suuntaan kulkevien junien peräänajo) on estetty liikenteenohjaus- ja turvalaitejärjestelmällä sekä niihin kytketyllä junien automaattisella kulunvalvontajärjestelmällä. Liikenteenhoitoperiaatteen mukaan Savion rautatietunnelissa ei kulje samanaikaisesti kahta junaa samaan suuntaan. Liikenteenohjauksen ja junan välinen yhteys hoidetaan rautateiden radioverkon avulla.

Tekniset järjestelmät

Tunnelin rakenteiden ja teknisten järjestelmien suunniteltu kokonaisuus perustuu suunnitteluvaiheessa tehtyyn riskianalyysiin. Analyysin perusteella erityisiä riskikohteita ei tunnelissa ole, mutta järjestelmien suunnitteluperusteissa on otettu huomioon tulipalo ja tunneliympäristöön liittyvät mahdolliset ongelmat palon sammutuksessa tai savunpoistossa. Ratatunneli varustetaan seuraavilla teknisillä järjestelmillä:

- Kuivatusjärjestelmät
- Salaojat
- Kuivatusviemärit
- Mittapadot
- Pumppaamot
- 20 kV Sähköjärjestelmä
- Suurjännitekaapelit
- Sähköpääkeskukset
- Muuntamot
- Sähköpääkeskukset
- Ilmanvaihto ja savunpoisto

- Impulssipuhaltimet
- Savunpoistopuhaltimet
- Osastoivat savuverhot
- Turvallisuus- ja valvontajärjestelmät
- Hätäpuhelin
- Paloilmoitusjärjestelmä
- Rikosilmoitusjärjestelmä
- Videovalvontajärjestelmä
- Kulunvalvonta
- Valaistus
- Normaalivalaistus
- Merkki- ja turvalaistus
- Varaalaistus
- Antennijärjestelmät
- Rautateiden radiojärjestelmä
- Pelastuslaitoksen radiopuhelinjärjestelmä
- Viranomaisten radiopuhelinverkko
- GSM
- Palonsammutus
- Palovesilinjat
- Palopostit
- Käsisammuttimet

Kuivatus

Puhtaat suotovedet viemäroidään ajotunnelien kohdilla sijaitseviin pumppaamoihin, josta ne pumpataan kunkin ajotunnelin suuaukon läheisyydessä oleviin ojiin. Pumppaamoilla on ratatunnelin eri suunnista tuleville vesille erilliset keräys-/varoaltat. Altaat mitoitetaan siten, että niissä on onnettomuustilanteen edellyttämä varoallastilavuus. Varoaltat voidaan poikkeustilanteissa tyhjentää säiliöautolla ajotunnelin alatasolla. Pumppaamot on varustettu öljyne-rotinjärjestelmällä sekä haitallisten aineiden tunnistimilla.

Valaistus

Ratatunneli on valaistu pysty- ja ajotunnelien sekä suuaukkojen kohdalta loisteputkivalaistuksella 200–400 m pituudelta. Paikallisesti valaistusta on täydennetty lisävalaistuksella esim. videovalvontaa varten. Normaalisti valaistusta käytetään vain tunnelien suuaukkojen läheisyydessä, sekä onnettomuus- ja huoltotilanteissa. Merkki- ja turvalaistus ohjaa pelastautumista onnettomuustilanteissa.

Sähköistysjärjestelmä

Tunnelin käyttöjärjestelmien sähkönsyöttö on liitetty 20 kV:n verkkoon kahdesta suunnasta, jolloin toisen syöttösuunnan vika ei aiheuta pitkää katkosta sähköjakeluun. 20 kV johto on asennettu palosuojatusti tunnelin pohjalle ratarakenteeseen. Muuntamot ja pääkeskukset on sijoitettu ajotunnelien ja pystykuilujen yhteyteen sekä pisimpiin yhtenäisiin tunnelijaksoihin kääntöpaikoille. Voimapistora-siakeskukset huolto- ja pelastustoimia varten on sijoitettu tunneleiden suuaukoille ja tunneliin noin 100 metrin välein.

Antenni- ja viestijärjestelmät

Tunneli on varustettu vuotavalla antennikaapelijärjestelmällä, mikä mahdollistaa viranomaispuhelinverkon (VIRVE) ja GSM-verkon yhteydet. Liikenteenohjauksen ja junan välinen yhteys hoidetaan rautateiden radioverkon avulla.

Hätäpuhelimet sijoitetaan ratatunnelissa kääntymispaikoille, tunneliin 350 m välein ja teknisiin tiloihin. Hätäpuheli-men luurin nosto kytkee automaattisen puheyhteyden satamavalvomoon ja valvomosta voidaan paikallistaa, mistä puhelinkoneesta yhteys on otettu. Hätäpuheli-men irtoamisesta kaapeliverkosta saadaan osoitteellinen hälytystieto satamavalvomoon. Pelastuslaitosta varten tunnelissa on kenttäpuhelinverkko.

Ilmanvaihto

Ratatunnelin ilma vaihtuu tunnelin suuaukkojen kautta junan mukanaan kuljettaman ilmapatsaan kuljettamana. Ratatunnelin eteläisen suuaukon ovirakenne estää suuaukkojen korkeuserosta aiheutuvan luonnollisen ilmanvaihdon ja siitä johtuvan tunnelin talviaikaisen jäätyminen.

Savunpoistopuhaltimet on sijoitettu ratatunneleiden suuaukoille ja pystykuiluihin. Savunpoisto on mitoitettu siten, että ilma ko. tunneliosuudella vaihtuu vähintään kolme kertaa tunnissa. Ratatunnelissa on savunpoiston toiminnan varmentamiseksi verhoseinät, joiden avulla tunneli voidaan jakaa savunpoisto-osastoihin. Verhoseinät suljetaan käsikäyttöisesti ja lukitaan rataperustukseen. Korjaus- ja huoltotöiden aikainen ilmanvaihto toteutetaan savunpoistopuhaltimilla tai siirrettävillä apu-puhaltimilla.

Palonsammutus

Savion rautatietunneli varustetaan palopostiverkostolla, johon liittyvä palovesiverkosto toteutetaan kuivana verkostona. Ratatunnelin suuaukoilla sekä ajotunneleiden ja pystykulujen yläpäissä on palovesiasemat verkoston paineenkorotusta ja täyttöä varten. Palopostit sijoitetaan ratatunneliin n. 100 metrin välein. Pumppaamojen, pystykuilujen ja sähkökeskusten yhteyteen asennetaan käsisammuttimet.

Turvallisuus- ja valvontajärjestelmät

Ratatunnelissa on pelastus- ja huoltotoiminnan turvaava maadoitusjärjestelmä. Järjestelmä varmistaa radan sähköistysjärjestelmän jännitteettömyyden. Maadoituserottimet ovat liityntärakenteiden yhteydessä ja niiden käyttöpaneeli on liityntärakenteen puolella. Paneelissa on jännitteettömyydestä kertova näyttötaulu.

Rautatietunneleihin asennetaan osoitteellinen paloilmotusjärjestelmä (kuitukaapeli). Tekniset tilat varustetaan lämpö- ja savuilmamaisimilla. Hätähelimit ja palohälytyspainikkeet asennetaan 300–400 m välein oleville pelastusajoneuvojen kääntöpaikoille ja teknisiin tiloihin.

Rautatietunneli varustetaan rikosilmoitusjärjestelmällä. Ratatunnelin, ajotunneleiden, pystykuilujen ja pääkulkureitien sisäänkäynnit varustetaan liikeilmamaisimilla. Järjestelmän tila ja hälytykset näkyvät valvomon näyttöpäätteellä. Järjestelmä ohjaa automaattisesti videojärjestelmää ja kuvallennintoimintoja.

Ratatunneleiden suuaukot sekä ajotunneleiden ja pystykuilujen sisäänkäynnit varustetaan tallentavalla videovalvontajärjestelmällä. Ajotunneleiden ja pystykuilujen ovet varustetaan kulunvalvonta-automaatiikalla, jolloin pelastushenkilökunta saa tiedon ovien käytöstä esimerkiksi ratatunnelista poistuttaessa.

Rautatietunneleiden käyttöjärjestelmien ohjausta, valvontaa ja hälytyksiä varten tunneli varustetaan kiinteistövalvontajärjestelmällä. Kaikki järjestelmän tiedot johdetaan tekniseen valvomoon ja edelleen tarvittavilta osin liikenteen ohjauskeskuksen valvontajärjestelmään.

Rautatietunneliin asennetaan LVI-valvontajärjestelmä käyttöjärjestelmien ohjausta sekä savunpoiston ohjausta, valvontaa ja hälytyksiä varten. Kaikista järjestelmistä on tiedonsiirtoyhteydet satamavalvomoon ja edelleen kiinteistöhuoltoa hoitavaan yhtiöön sekä rautateiden liikenteenohjauskeskukseen.

Lähteet:

Vuosaaren sataman maaliikenneyhteydet, satamaradan yleissuunnitelma, rautatie-tunneleiden turvallisuus- ja käyttöjärjestelmät, suunnitelmaselostus, JP Suoraplan Oy.

Satamaradan suunnitteluperusteet (RHK), satamaradan turvalaitesuunnitelmat (VR-Rata/Rrs) ja Savion tunnelin rakennussuunnitelma-aineisto 2004–2005 (JP-Suoraplan Oy, JP-Talotekniikka Oy)



Tuomo Viitala, ylitarkastaja, RHK

RAMOn päivitystilanne

Yleistä

Ratatekniset määräykset ja ohjeet (RAMO) sisältää keskeiset radan suunnittelua, rakentamista, kunnossapitoa ja tarkastusta koskevat määräykset ja ohjeet. Vuodesta 1995 RAMOn ylläpidosta on vastannut Ratahallintokeskus. RHK:ssa vuonna 2005 toteutetun organisaatiouudistuksen jälkeen RAMOn sisällöstä ja sen uudistamisesta vastaa pääsääntöisesti Rataverkko-osaston tekninen yksikkö.

Rautatieviraston perustaminen saattaa jatkossa vaikuttaa RAMOn osien päivitykseen. RAMOn päivitystarve aiheutuu työmenetelmien ja suunnitteluperusteiden kehitymisestä, uusien ratalaitteiden käyttöönotosta sekä lainsäädännössä tapahtuvista muutoksista. Enenevässä määrin päivitystarvetta aiheuttaa eurooppalaisen normityön kehittyminen sekä erityisesti yhteentoimivuuden teknisten eritelmien (YTE) voimaantulo ja huomioiminen RAMOn sisällössä.

RAMOn päivitystilanne

Vuonna 2004 päivitettiin RAMOn osat 5 "Sähköistetty rata" ja 9 "Tasoristeykset". Vuonna 2005 päivitettiin RAMOn osaan 3 "Radan rakenne" radan stabiliteetin laskentaan liittyviä seikkoja valmistuneen selvitystyön perusteella.

RAMOn osan 6 "Turvalaitteet" päivitys käynnistyi vuonna 2005. Päivityksessä huomioidaan Junaturvallisuussääntöön (Jt) tehty sekä turvalaitteisiin liittyvät muutokset. Sisältö yksinkertaistetaan ja selkeytetään.

RAMOn osan 7 "Liikennepaikat" päivitys käynnistyi myös vuoden 2005 aikana. Päivityksessä RAMOn osan nimeksi tulee "Rautatieliikennepaikat". Työssä huomioidaan Junaturvallisuussääntöön tehty muutokset ja YTen asettamat muutostarpeet. Sisältö uudistetaan kokonaisuudessaan. Sekä osan 6 että 7 päivitys valmistuu kevään 2006 aikana.

RAMOn osan 11 "Radan päällysrakenne" ja osan 12 "Päällysrakennehitsaus" päivitys on käynnistynyt samanaikaisesti vuoden 2005 aikana. Päivityksessä RAMOn osasta 12 siirretään kiskojen luokittelua koskevia ohjeita RAMOn osaan 11. Päällysrakennehitsaajien kelpoisuusvaatimukset päivitetään vastaamaan ratatyöntekijöiden kelpoisuusvaatimuksiin tehtäviä muutoksia. Päivitykset valmistunevat helmikuussa 2006.

RAMOn osan 17 "Radan merkit" ja siihen liittyvän julkaisun "Radan merkien tekniset toimitusehdot" päivitys valmistuu tammikuun 2006 aikana. Uudistuksessa on huomioitu uuden Junaturvallisuussääntöön radan merkeihin tehty muutokset. Tavoitteena on, että rataverkko on merkitty uuden RAMOn osan 17 mukaisesti 1.1.2012 mennessä. Tulevista RAMOn osien päivitysaikatauluista sovitaan tammikuun 2006 aikana.

ALITUS- PORAUKSET

- ☐ kaikilla menetelmillä
- ☐ kaikki halkaisijat Ø 50-2000 mm
- ☐ kaikkiin maalajeihin savesta kallioon
- ☐ asennuspituudet jopa 1000 m

LÄNNEN ALITUSPALVELU OY

Läpikäytäväntie 103, 28400 Ulvila
Puh. (02) 538 3655, fax (02) 538 3093,
gsm 0400 593 928

sähköposti:

lannenalitus@lannenalitus.com

www.lannenalitus.com



Radanrakennusta ja ratojen
kunnossapitoa jo vuodesta 1976

Maansiirto Veli Hyyryläinen Oy

toimipisteet:

Pengertie 11, 45200 Kouvola
Puh. 040 9000 666 tai (05) 5445 500
Ratamestarintie 1, 90150 Oulu
Puh. 040 9000 663

www.mvh.fi
info@mvh.fi

Suojaa - Rajaa - Turvaa

Teräsaidat, portit ja puomit



Turvallisuutta ja laatua

vepe
www.vepe.fi

siltojen yleistarkastukset • erikoistarkastukset • korjaussuunnittelu



Siltojen korjaamisen asiantuntija



Insinööritoimisto
JORMA HUURA OY

Hämeenpuisto 33 A
33200 Tampere
Puh. (03) 3142 6000
www.huura.fi



PL 45, 33961 PIRKKALA
Puh. (03) 342 7200, fax (03) 342 7222
internet: www.galvanoimis.fi

galvanoimis oy

LAAKERI-SYSTEMS OY

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

OY TAMWARE AB

VALMISTAMME JA MARKKI-
NOIMME JOUKKOLIIKENNE-
KALUSTON
RAKENNEOSIA
PÄÄMARKKINA-ALUEEMME
OVAT EUROOPPA JA AASIA

- OVET
- INFORMAATIOKILVET
- ALIHANKINTA

tamware

MALAX 66100
MALAX (06) 280 2800
FAX (06) 3651 703

Poikkea A-Katsastukseen- tiedät autostasi enemmän

Palvelemme joustavasti ja monipuolisesti kaikissa
autojen katsastuksiin liittyvissä asioissa.

Voit tulla katsastukseen ilman ajanvarausta tai
varata ajan - myös netistä www.a-katsastus.fi.

Tervetuloa!

**Helsinki:**

Hakuninmaantie 5, p. 075 323 2100

Aleksis Kiven katu 17, p. 075 323 3590

Itäväylä 47, p. 075 323 2240

Järvenpää:

Mikontie 10, p. 075 323 2250

Hyrylä:

Isonkiventie 4, p. 075 323 2230

Kerava:

Palopellonkatu 2, p. 075 323 3240

Espoo:

Hannuksenpelto 14, p. 075 323 2190

Klovipellontie 5, p. 075 323 2180

Vantaa:

Tikkurikuja 1, p. 075 323 2990

Toinen Savu 8, p. 075 323 2980

Kiitoradantie 6, p. 075 323 3990

www.a-katsastus.fi



RAUMA STEVEDORING

Oy Rauma Stevedoring Ltd

P.O.Box 68, FIN-26101 Rauma

Tel. +358 2 831 21, Fax +358 2 831 2444

E-mail: headoffice.rst@raumasteve.fi

WE CARE



www.raumastevedoring.fi



HANGÖ STEVEDORING

Länsisatama • 10900 Hanko

Puh. (019) 221 922

RATA
2006

Markku Melamies, hitsauspäälikkö, Oy VR-Rata Ab

Kiskojen liitos- hitsausmenetelmät

Yleistä

Kiskojen jatkuvaksi hitsaamista on tehty Suomessa rautaverkolla 1960-luvulta asti. Menetelminä ovat olleet lisäainetta käyttävät kaari- ja termiittijatkoshitsausmenetelmät. Vallitsevana liitoshitsausmenetelmänä on termiittihitsausmenetelmä. Nykyisin käytettävää SoWoS-menetelmää on käytetty 1970-luvulta asti. Vuosittain termiittihitsausta tehdään keskimäärin 7 000 kpl.

Lisäaineettomana liitoshitsausmenetelmänä on käytetty leimuhitsausta niin ikään 1960-luvulta asti. Leimuhitsausta on viimeiset 40 vuotta käytetty osakiskoista asennuspituisten kiskojen hitsaukseen kiskohitsaamalla kiinteällä leimuhitsauskoneella. Nykyisin yleisin jatkuvakiskoraiteeseen asennuspituuteen hitsattu kisko on 150 m, joka hitsataan kolmesta 50 m kiskosta. Jatkuvakiskoraiteen rakentamisessa mm. oikoradalla käytetään myös 120 m valssauspituisia kiskoja.

9.5.2005 tehtiin rautatiehistoriamme ensimmäinen raiteesta tehty leimuhitsi Kerava–Lahti-oikoradalla, jossa kokonaismäärä raiteesta tehdyille leimuhitseille v. 2005 oli n. 1660 kpl. Toinen iso projekti, jossa menetelmällä hitsattiin yli 600 hitsiä, oli Siilinjärvi–Viinijärvi-rataosalla. Projektin kiskotukseen on käytettyä UIC 54 -kiskoprofiilia.

Termiittijatkos- ja leimuhitsausmenetelmät poikkeavat toisistaan. Merkittävimmät erot tulevat menetelmätyypistä, termiittihitsaus on sulahitsausmenetelmä ja leimuhitsaus on puristushitsausmenetelmä. Toinen selkeä ero on lisäaineen käytössä. Termiittihitsaus on lisäainetta käyttävä ja leimuhitsaus lisäainetta käyttämätön menetelmä.

Eroavaisuuksista huolimatta pitää muistaa, että menetelmät eivät kilpaile keskenään, vaan täydentävät toistensa käytettävyyttä.

Jatkuvakiskoraiteen linjaosuuksien hitsaamisessa leimujatkoshitsaus on hyvä menetelmä mm. nopeutensa vuoksi. Kuitenkin jatkuvakiskoraiteen liittyminen vaihteisiin ja muihin raiteen rakenteisiin sekä vaihteiden sisäisten jatkosten hitsaaminen on mahdollista termiitti- ja kaarijatkoshitsauksella.

Termiittijatkoshitsaus

Valusulahitsausmenetelmään lukeutuvassa termiittijatkoshitsauksessa rautaoksidin ja alumiinijauheen seoksen syt-

tyessä syntyy kemiallinen reaktio /1/:

$\text{Fe}_{203} + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_{203} + 2\text{Fe} + 850\text{kJ lämpöä}$, (1000 g termiittiä $\rightarrow$ 476g kuonaa + 524g terästä + 3970kJ lämpöä).

Reaktio kestää hitsausprosessissa 15–25 sekuntia, jonka jälkeen tuloksena on termiittiterästä ja suojana alumiinioksidikuonaa. Sulan annoksen hitsirakoon laukaisee valupokkaan valaukossa oleva automaattipohjatulppa, joka reagoi sulan annoksen lämpötilaan ja palaa päästään näin sulatilassa olevan teräksen hitsirakoon. Ennen hitsausprosessia valumuotin ympäröivät kiskonpäätt esilämmitetään happipropaanikaasuseoksen liekillä kellanvalkoiseksi n. 950–1000 °C lämpötilaan.

Yhden termiittijatkoshitsin tekemiseen valmisteluineen ja jälkitöineen menee n. 40 minuuttia.

Menetelmän etuja ovat kohtuullisen alhaiset laite- ja materiaalikustannukset, sähkövitalähteen tarpeettomuus, hyvä soveltuvuus eri kiskoteräslaaduille, valinnaisena kesto- tai kertaupokas.

Haitoiksi voidaan katsoa varastoitavuus paloturvallisuuden kannalta, alttius kosteudelle, hitsauksen yhteydessä syntyvä jätteen määrä.

Leimujatkoshitsaus

Leimuhitsaus on konduktiivinen vastuspuristushitsausmenetelmä. Vastuksena virtapiirissä ovat liitettävät kappaleet, joiden kosketuskohdan läpi sähkövirta kulkee. Kappaleiden liitoskohdassa kehittyy vastuslämpöä, jolloin puristettaessa tapahtuu pehmenneiden ja osittain sulaneiden pintojen yhteenliittyminen.

Kiskoja yhteen hitsattaessa käytetään tarkoitukseen rakennettua hitsausyksikköä, johon kuuluvat dieselmoottori, sähkögeneraattori, hydraulikka- ja jäähdytysyksikkö sekä tietokoneohjatut käyttö- ja valvontajärjestelmät. Itse hitsausprosessi tehdään "hitsauspäällä", jossa ovat kiskonkiinnittimet, elektrodit, puristamiseen ja purseen poistamiseen tarvittava hydraulikka. Hitsauspäähän syötetään voimavirtaa, joka muutetaan hitsaukseen sopivaksi virraksi.

Kiskoja hitsattaessa käytetään ns. suorapolttomenetelmää, jossa hitsausprosessi tapahtuu yhtäjaksoisesti ja koko ajan kiskoja toisiinsa puristaen, alkaen esilämmityksestä ja siirtyen polttovaiheen jälkeen lopuksi tyssäsvaiheeseen. Kiskopäiden lämpötila kohoaa prosessia n. 1000 °C:n ja kisko lyhenee hitsausprosessin aikana n. 30 mm. Hitsausprosessi kestää n. 3 minuuttia.

Esi- ja jälkitöineen yhden hitsiparin tekemiseen menee n. 20 minuuttia. Menetelmän etuja ovat mm. hitsausprosessin nopeus, yksikön kohtuullisen nopea siirtäminen, joustava kiskoprofiilin muutos, helpokäyttöisyys, mekaanisesti luja hitsiliitos.

Haittoina ovat laitteiston kallis hankintahinta, kalliit varosat sekä laiteen monimutkaisesta rakenteesta johtuva mahdollinen käytönaikaisen rikkoontumisen aiheuttama viivästys työssä.

Ohjeistus

Liitoshitsausmenetelmien käyttö kiskojen jatkoshitsausmenetelmänä perustuu sekä kansallisiin (RHK:n RAMO 12 ja 19) ohjeisiin ja määräyksiin päällysrakennehitsauksesta että EN standardeihin kiskohitsausmenetelmistä (termiittihitsaus; EN 14730-1 ja leimuhitsaus prEN 14587-1:2005 ja prEN 14587-2:2005).

Lähteet:

HTMO (Hitsausteknilliset määräykset ja ohjeet), VRR:n työohje, Ver 1.3, 1.6.2005

Juha Lukkari: Hitsaustekniikka, 1997

RATA
2006



Martti Kerosuo, apulaisjohtaja, RHK

RHK:n PTS-työ "Rautatieliikenne 2025"

Pitkän aikavälin suunnittelun vaiheita

Vuoteen 1989 saakka Valtionrautateiden talous oli osa valtion budjettitaloutta, joskin VR:llä oli muista virastoista poiketen omia tuloja. Suunnittelun pääpaino oli 5-vuotissuunnittelussa ja valtion vuosisuunnittelussa. Pitkemmän aikavälin suunnittelu oli perinteisesti annettu komiteoiden mietittäväksi. Yleensä komiteat pohtivat koko liikennesektorin kehittämistä, mutta toisinaan asetettiin erillisiä rautatiekomiteoita, joista viimeisin työskenteli 1980-luvun puolivälissä.

Rataverkon tulevaisuuden hahmottamiseksi oli toki tehty jo aiemminkin pitemmän ajan suunnitelmia myös VR:n omasta toimesta. 1970-luvun alussa laadittiin koko rautatieliikenteen kehittämisestä ensimmäinen PTS, jonka tähtäin oli runsaat 10 vuotta – vuoteen 1985. Vuonna 1985 suunnitelmasta ei tehty varsinaista jälkiseurantaa. Voidaan kuitenkin todeta, että suunnitelma oli laadittu korkeasuhtanteen aikana ja sen liikenne-ennusteet olivat näin ollen ylimitoitettuja.

Seuraavan PTS:n laatiminen aloitettiin vuonna 1986 ja siitä muotoutui vähitellen vuonna 1991 julkaistu VR 2012-suunnitelma. Kun liikennöinti samanaikaisesti erotettiin radanpidosta ja liikelaitoksen toimintaa tehostettiin, muodostivat nämä yhdessä perustan rautateiden uuden aikaistamiselle. Asiakkaille näkyvin merkki uudistumisesta oli henkilökauli liikenteen nopeuttaminen ja Pendolino-junien hankinta.

Ratahallintokeskuksen ensimmäinen PTS valmistui vuonna 2002 nimellä Rataverkko 2020. Sen keskeisenä sanomana oli se, että rataverkon kehittämisen ohella vanhentuneen verkon ylläpitoon ja kunnostukseen on suunnattava riittävästi varoja. RHK:n aikana verkon tärkeimpien ratojen kunto onkin saatu nostettua tyydyttävälle tasolle. Suunnitelma edisti sellaisten kärkihankkeiden toteutumista kuin Oikorata, kaupunkiradan jatkaminen Tikkurilasta Keravalle ja Pohjois-Suomen sähköistäminen. Lisäksi suunnitelman muutkin kärkihankkeet ovat viimeaikaisten päätösten myötä toteutumas-

Muut pohjoismaat

Ruotsi on ollut rautatiepolitiikan uudistaja 1980-luvulta alkaen ja sen monet ratkaisut ovat olleet EU:n rautatiepolitiikan mallina. Ruotsissa infrastruktuurin suunnittelu perustuu koko liikennesektorin 10-vuotissuunnitteluun, jossa valtio sopii kehityssuunnista ja tavoitteellisista rahoitus-tasoista. Banverketin tehtävänä on tämän kehysuunnitelman tarkentaminen ja hankkeiden eteenpäin vieminen. Tuloksena on ollut, että Ruotsissa investoidaan rautateihin huomattavasti enemmän kuin Suomessa – jopa 3–4-kertaisesti ratakilometriä kohden.

Norjassa on ollut käytössä vastaava, kaikki liikennemuo-dot kattava Samferdselsplan, joka hyväksytään parlament-titasolla. Rautatiepolitiikka ei kuitenkaan ole ollut samalla tavoin pitkäjänteistä kuin Ruotsissa. Viimeisimmän suun-nitelman mukaan Norjassakin panostetaan nyt rautateihin voimakkaasti.

RHK:n uuden PTS:n lähtökohtia

Edellisestä PTS:sta saatujen kokemusten perusteella uusi PTS tulee olemaan jonkin verran laajempi kuin edellinen. Lisäksi otetaan huomioon viime vuosina liikennesektorilla tapahtunut kehitys, EU:n rautatiepolitiikka sekä monet selvitykset ja tutkimukset.

Suunnittelun pohjana ovat mm. Etelä-Suomen rautatie-liikenteen visiotarkastelun tulokset (saatavissa RHK:n inter-netsivuilta). Työn kuluessa otetaan huomioon myös LVM:n vetämien Liikenteen tavoitetila -työn ja Runkoverkkojen vaikutusarviointi -työn tulokset. Näihin ja liikennejärjestel-mälle asetettuihin tavoitteisiin perustuen laaditaan vaihto-ehdoisia tarjonta-, rataverkko- ja radanpidon ohjelmia sekä vertaillaan niiden vaikutuksia.

RHK:n edelliseen PTS-suunnitelmaan verrattuna tällä kertaa painotetaan seuraavia haasteita ja osa-alueita:

- Otetaan huomioon liikennejärjestelmänäkökulma
- Tarkastellaan koko rautatieliikennettä ja radanpitoa sen yhtenä osana
- Tarkastellaan rautatiesektorin uusien toimintatapojen ja organisaatioiden merkitystä (mm. kapasiteetin jako, tur-vallisuusviranomaisen) sekä rautatiemarkkinoiden avau-tumisen vaikutuksia
- Selvitetään viimekertaista tarkemmin tavaraliikenteen pitemmän ajan kehitysnäkymiä ja tavaraliikenteen rau-tateille asettamia vaatimuksia
- Suunnittelussa korostetaan radanpidon vaikutusten tar-kastelua

Työn vaiheet

Keväällä 2005 paneuduttiin nykytilan ja yhteiskunnan kehityksen analyysiin sekä vaihtoehtotarkastelun lähtökoh-tiin. Vaihtoehtotarkastelun sisältävä osaraportti valmistuu alkuvuodesta 2006 ja varsinaisen suunnitelman sisältävä loppuraportti myöhemmin keväällä.

Osaraportin ja suunnitelman luonnoksia käsitellään nel-jässä alueellisessa sidosryhmäseminaarissa helmikuussa 2006. Lopullisesta suunnitelmaluonnoksesta pyydetään aikanaan myös lausunnot.

Yhteiskunnan kehityksen analyysi

Tarkastelun perustana oli länsimaisissa yhteiskunnissa vallitsevat megatrendit, joiden vaikutuksia arvioitiin Suomen liikenteeseen. Keskeisiä megatrendejä ovat mm. väestön

keskittyminen ja ikääntyminen, globalisaatio, teknologian kehitys, energiankulutuksen lisääntyminen ja osaamisen uudistuminen.

Kun näiden megatrendien vaikutusta arvioidaan Suomen liikenteen ja erityisesti rautatieliikenteen toimintaedellytyksiin, nousevat mm. seuraavat kehityssuunnat keskeisiksi:

- väestön keskittyminen kaupunkeihin ja taajamiin
- talouselämän globalisoituminen, kansainvälistyminen ja kaupan kasvu
- energian, etenkin öljyn hinnan nousu
- Venäjän ja Baltian maiden kehitysskenaariot.

Näiden kehityssuuntien perusteella rautateiden merkitys liikennejärjestelmässä säilyy vahvana: väestö lisääntyy kaupungeissa ja ratojen varsien taajamissa, suuret kaupunkiseudut tarvitsevat taajamajunaliikennettä joukkoliikenteen rungoksi, perusteellisuuden kuljetusten kasvu näyttäisi pitävän rautateiden markkinaosuuden korkeana ja talouselämän kannalta toimivat rautatieyhteydet Venäjälle ovat jatkossakin erityisen tärkeitä. Asiakkaiden vaatimukset kuitenkin edellyttävät rautatieliikenteen palvelutason parantamista.

Pitkän aikavälin haasteita rautatieliikenteelle ja radanpidolle tunnistettiin useita. Tiivistetysti näitä ovat mm.:

- Suomi tarvitsee tehokkaan liikennejärjestelmän: Rautatiet voi hoitaa oman osuutensa vain parantamalla palvelutasoa ja tehokkuutta. Radanpidolla tuetaan rautatieliikenteen kilpailukyyn parantamista.
- Rautateiden henkilöliikenteen kilpailukyyn edistäminen: Keskeisinä radanpidon keinoina nopeuden nosto tärkeimmillä yhteysväleillä, Helsingin seudun kaupunkirataliikenteen laajentaminen ja rataverkon välityskyvyn lisääminen.
- Rautatiekuljetusten kilpailukyyn edistäminen: Keskeisinä radanpidon keinoina rataverkon välityskyvyn lisääminen, kantavuuden nostaminen (25t/80–100 km/h) tärkeimmillä reiteillä ja ratapihojen toiminnallisuuden parantaminen.
- Turvallisuuden parantaminen ja ympäristöhaittojen torjunta: Koko liikennejärjestelmän kannalta on hyvä, että rautateiden markkinaosuus kasvaa tai pysyy vähintään ennallaan. Radanpidon keskeisimpinä haasteina on tasoristeysonnettomuuksien vähentäminen, melu- ja tärinäyttöjen ehkäisy sekä maaperän ja pohjavesien suojeleminen.
- Rataverkon tehokas ylläpito: Jotta rataverkon kunto saadaan nostettua liikenteen edellyttämälle tasolle, korvausinvestointeihin tulee käyttää noin 170 M€ vielä noin kymmenen vuotta. Rahoituksesta pitäisi päättää pitkäjänteisesti, jotta työt voidaan suunnitella ja kilpailuttaa tehokkaasti.

Vaihtoehtotarkastelut

Vertailtavat vaihtoehdot muodostettiin perinteiseen tapaan sen mukaan, kuinka paljon rahoitusta radanpitoon on käytettävissä. 0-vaihtoehto vastaa tällöin sitä, että jatketaan nykyisellä tavalla, 0- siihen nähden huonompaa ja 0+ parempaa kehitystä. Lisäksi tarkastellaan tavoitevaihtoehtoa, jonka sisältö on sopeutettu valmisteilla olevaan runkoverkkoon.

Keskeneräisenkin tarkastelun perusteella voidaan jo todeta, että nykyrahoitusta alempi 0- johtaa kasautuviin ongelmiin: rataverkon kuntoa ei pystytä ylläpitämään ja verkkoa joudutaan huomattavasti karsimaan, rataverkko ei tue rautatieliikenteen kasvua ja rautateiden markkinaosuus alenee. Vaikutukset olisivat siis samat, joita on laajemmin tarkasteltu RHK:n TTS:ssa (saatavissa RHK:n internet-sivuilta).

Nykytason jatkuminen sisältää samat ongelmat ja on vaikutuksiltaan vain hieman siedettävämpi. Vasta 0+ mahdollistaisi rautatieliikenteen tavoitteiden mukaisen kehittämisen: verkon kunto olisi tyydyttävä, ratapihoja voitaisiin kehittää, korkeamman akselipainon (25 t) reitit saataisiin vähitellen käyttöön, henkilöliikenteen matka-aikoja voitaisiin nopeuttaa (joskin hitaasti) ja verkon välityskykyongelmia saataisiin poistettua.

Vaihtoehto 0+ vastaa suunnilleen sitä vaihtoehtoa, jota Ratahallintokeskus on esittänyt viimeaikaisissa TTS:ssa ja eri selvityksissä. Tavoitevaihtoehdossa parannukset voitaisiin tehdä nopeammin, mutta tämä tietenkin nostaisi tarvittavaa rahoitustasoa.

Tilaisuudessa lienee mahdollista esitellä jo suunnitelmaluonnoksen sisältöä.

**RATA
2006**



Petri Jalasto, liikenneneuvos, LVM

Runkoverkon SOVA

Taustaa

Liikenne- ja viestintäministeriön työryhmä julkaisi viime kesän kynnyksellä mietintönsä "Valtakunnalliset merkittävät liikenteen runkoverkot, väliraportti" (Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 48/2005). Työ oli jatkoa vuonna 2003 valtakunnallisesti merkittäviä liikenneverkkoja selvittäneen työryhmän työlle. Ehdotuksessa on määriteltä ne tiet ja radat, joita hoidettaisiin ja ylläpidettäisiin korkeimpien laatuvaatimusten mukaisesti. Nämä tärkeimmät yhteysvälit halutaan kehittää mahdollisimman nopeiksi ja turvallisiksi, jotta ne palvelevat hyvin kansalaisten ja elinkeinoelämän tarpeita. Runkoverkot asetetaan etusijalle mm. kaavoituksessa ja muussa maankäytön suunnittelussa sekä väyläsuunnittelussa ja rahoituksessa.

Työryhmä ehdottaa, että runkotieverkon pituus on noin 3 060 km sekä nopean henkilöliikenteen ratojen pituus noin 1 580 km ja raskaan tavaraliikenteen ratojen pituus noin 2 560 km. Rautateiden runkoverkon kokonaispituus on yhteensä noin 2 750 km.

Työryhmä ehdottaa myös, että teiden ja rautateiden runkoverkoilla pyritään pitkällä tähtäyksellä liikenne- ja viestintäministeriön ns. peruspalvelutyöryhmän esittämään tavoitetasoon, mikä merkitsee 10–15 prosentin lisäystä hoito- ja

ylläpitokustannuksiin sekä noin 7,05 miljardin euron kehittämisinvestointeja (runkotiet noin 3,75 miljardia euroa sekä nopean henkilöliikenteen radat ja raskaan tavaraliikenteen radat 3,30 miljardia euroa) noin 25 vuoden aikana.

Työryhmän mietintö muodostaa lähtökohdan runkoverkkojen vaikutusten arvioinnille ja niiden yksityiskohtaisemalle suunnittelulle.

Arvioitavat vaikutukset

Teiden ja ratojen runkoverkkosuunnitelman ympäristövaikutuksista tehdään SOVA-lain (Laki viranomaisen suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista) mukainen ympäristöarviointi ja laadittava ympäristöselostus. Tässä työssä arvioidaan ympäristövaikutusten lisäksi runkoverkkosuunnitelman muitakin vaikutuksia.

Arviointityössä selvitetään vaikutukset

- väylien liikennöitävyyteen ja liikenneturvallisuuteen
- valtiolle ja kunnille syntyviin kustannuksiin runkoverkkojen ja joissakin tapauksissa tarvittavien rinnakkaisteiden muodostamisesta
- talouteen, elinkeinoelämään ja yritystoimintaan
- alueiden kehitykseen, alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä maankäyttöön
- ympäristöön.

Ympäristövaikutusten arvioinnilla tarkoitetaan tässä laaja-alaisia vaikutusten selvittämistä, jossa selvitetään todennäköiset merkittävät vaikutukset kuten

- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- vaikutukset maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
- vaikutukset em. tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Arvioinnin kulku

Vaikutusten arvioinnissa sovelletaan SOVA-lain vaatimuksia ympäristöarvioinnista. Vaikutusten arvioinnista ja ympäristöselostuksesta saatavien lausuntojen ja kannanottojen huomioimisesta päättää liikenne- ja viestintäministeriö, joka tekee päätöksen runkoverkoista vuoden 2006 aikana.

SOVA-laki edellyttää, että merkittävän suunnitelman ympäristöselostuksessa annettavien tietojen laajuudesta ja yksityiskohtaisuudesta kuullaan eri ministeriöitä. Vaikutusten arvioinnin valmistuttua lähetetään lausuntopyyntö arviointityöstä ja ympäristöselostuksesta laajasti eri viranomaistoille.

Yleisölle varataan mahdollisuus saada tietoja ja esittää mielipiteitä runkoverkkosuunnitelmasta ja sitä koskevista vaikutusten arvioinneista koko arviointiprosessin ajan. Runkoverkon vaikutusten arviointia varten luodaan omat internetisivut. Alueellisia seminaareja järjestetään.

Varsinainen arviointityö on jaettu kahteen osaan: kansantaloudellisia ja aluetaloudellisia vaikutuksia koskevaan osaan, jota tekee Valtion taloudellinen tutkimuslaitos sekä kaikkia muita vaikutuksia arvioivaan osaan, jota tekevät Maa ja Vesi Oy yhdessä Linea Konsultit Oy:n kanssa. Työohjelmien tarkennus on tätä kirjoitettaessa käynnissä ja seminaarissa tullaan tätä esittelemään tarkemmin.



Anne Herneoja, liikennejohtaja, RHK

Vähäliikenteisten ratojen selvitys

Ratahallintokeskuksen teettämä Vähäliikenteisten ratojen tulevaisuus selvitys (Strategioita ja selvityksiä 2/2005) valmistui kesäkuussa 2005. Työn tavoitteena oli selvittää rataverkon vähäliikenteisten ja lähivuosina kunnostustoimenpiteitä vaativien rataosien olemassaolon edellytyksiä päätöksenteon pohjaksi.

Selvityksenalaisia rataosia on yhteensä 18 ja ne edustavat koko rataverkon pituudesta lähes viidesosaa. Rataosien liikenne koostuu yhtä poikkeusta lukuun ottamatta täysin tavaraliikenteestä. Näiden ratojen tavarakuljetukset ovat pääasiassa metsäteollisuuden raaka-aine- ja tuotekuljetuksia, mutta osalla radoista kuljetetaan myös mm. metalliteollisuuden tuotteita, nestekaasua ja sokerijuurikkaita.

Työssä selvitettiin laajasti eri osapuolten näkemyksiä ratojen tarpeellisuudesta sekä nykytilanteesta että tulevaisuudessa. Tietoa vaikutuksen arvioinnin varten kerättiin järjestämällä kuulemistilaisuuksia ja seminaareja radanvarsikuntien edustajille sekä rataa käyttäville yrityksille. Lisäksi työssä hyödynnettiin aikaisempien selvitysten ja tutkimusten tuloksia. Maakuntien, teollisuuden ja radoilla operoivan yrityksen näkemyksiä sekä Tiehallintoa kuultiin myös työtä ohjaavassa työryhmässä.

Jokaiselle rataosalle muodostettiin perusteltu toimenpide-esitys kustannusarvioineen. Esityksiä perusteltiin rataosien nykyisen käytön, kunnossapidon kustannusten ja työn aikana selvitettyjen rataosien tulevaisuuden näkymien pohjalta. Esitettyjen kunnostustoimenpiteiden laajuus perustui kullekin radalle kohdistuviin liikenteellisiin tarpeisiin. Osalle radoista esitettiin peruskunnostusta ja radan tason nostoa. Joillakin rataosilla radan nykyinen taso nähtiin riittävänä kysyntään nähden ja nämä radat esitettiin säilytettävän nykyisellä tasollaan ylläpitoinvestointien keinoin. Osalla radoista ei löytynyt perusteita investoinneille tai liikenteen volyymin nähden kalliille kunnossapidolle, joten näiden ratojen osalta esitettiin liikenteen lakkauttamista ja kunnossapidon rajoittamista. Lisäksi esitettiin lakkautettavaksi ja purettavaksi rataosat, joilla liikenne on lakannut jo aikaisemmin tai joiden liikenne on hyvin vähäistä.

Vähäliikenteisten ratojen korjaamisen kustannusarvioksi esitettiin 182 M€ vuosille 2005–2015. Tästä summasta ylläpitoinvestointeihin käytetään esityksen mukaan noin 9 M€, korvausinvestointeihin noin 170 M€ ja ratojen purkamiseen vajaa 3 M€. Esitettyjen rataosien säilyttäminen ja tarpeellisten kunnostustoimien toteuttaminen edellyttää vähäliikenteisten ratojen perusparantamiseen erillisen 182 M€:n teemapaketin määrittämistä.

Vähäliikenteisten ratojen peruskorjaaminen kustannusarviossa esitetyillä määrärahoilla on mahdollista vain, jos vilkasliikenteiselle rataverkolle turvataan riittävä rahoitus, sillä vähäliikenteiset radat on tarkoitus korjata vilkasliikenteisiltä radoilta vapautuvilla kierrätysmateriaaleilla. Vilkasliikenteisille radoille tulee taata 170 M€ vuosittainen rahoitus seuraavina vuosina. Viime vuosina rahoitus on ollut liian niukkaa, noin 150 M€/vuosi, mikä on johtanut siihen, että verkon vanheneminen etenee uudistamista nopeammin.

Vähäliikenteisillä radoilla on merkitystä

Vuoropuhelun kuluessa tuli selväksi, että rata on paljon enemmän kuin pelkkä väylä. Rata viestii alueen saavutettavuudesta ja kehitysmahdollisuuksista. Se antaa toivoa paremmasta tai ainakin jatkuvuuden tunteen. Radan purkaminen koetaan kuoliniskuksi, vaikka purettavaa rataa ei olisi vuosiin liikennöity.

Aluetasolla radoilla nähdään olevan matkailullista merkitystä. Se voi liittyä odotuksiin säännöllisen reittiliikenteen alkamisesta tai mahdollisuuteen järjestää elämysmatkailua.

Taloudellinen radanpito ei saa ymmärrystä, jos sitä käytetään rataverkon supistamisen perusteena. Maallikoiden on luonnollisestikin hyvin vaikea ymmärtää, milloin rata on niin huonossa kunnossa, että se on peruskorjattava – huonokuntoinen tie on huomattavasti helpompi tunnistaa.

Vähäliikenteisillä radoilla on myös todellista liikenteellistä merkitystä, sillä yksiraiteinen rataverkko edellyttää riittävän tiheää silmäkokoa ollakseen toimintavarma. Samalla on kuitenkin muistettava, että tarpeetomasta on kyettävä luopumaan. Kaikkiin mahdollisiin tulevaisuuksiin ei voida varautua.

Työssä konsulttina toimivat Henriika Weiste ja Tuomo Pöyskö Liidea Oy:stä Oulusta.

**RATA
2006**

en ja välillisten vahinkojen välttämiseksi. Turvalaitejärjestelmän tiedonsiirrolla jokainen edellä mainituista perusominaisuuksista on kriittinen. Rautatieliikenteessä olevaan tietoliikenteeseen kohdistuu kuitenkin erityyppisiä uhkia kuten esimerkiksi julkisen internetin ja toimistoverkkojen tietoliikenteeseen.

Informaationsodankäynti

Terminä "informaationsodankäynti" voi olla hieman provosoiva, mutta sen lievemmat ilmentymät uhkaavat tietoliikennettä myös rautatieliikenteessä. Yksinkertaisimmillaan informaationsodankäynnin "sabotointi" on ilkivaltaa, jolla pyritään vahingoittamaan esimerkiksi tietoliikennekaapeleita. Toisen ääripään esimerkkinä voisi olla "tavallisen" tietokoneviruksen pääsy rautateiden palvelimiin tai tietoliikenteen laitteisiin ja verkon lamauttaminen. Tänä päivänä lähes kaikissa järjestelmissä on tietokone ja ohjelmisto, jotka ovat haavoittuvaisia ilman riittävää suojausta. Yleistettynä ja kiteytettynä yhteen lauseeseen informaationsodankäynnin uhat rautateiden tietoliikenteessä voisi olla seuraavanlainen: "Mikä tahansa hyökkäys tietoa kohti, toimintatavoista ja keinoista riippumatta".

Varautuminen

Niin tietoliikenteen, turvalaitejärjestelmien kuin ihmistenkin turvallisuutta rautatieliikenteessä voidaan varmistaa sillä, että tiedon siirtämisessä otetaan huomioon kolme edellä mainittua kriittisen tiedon ominaisuutta. Esimerkiksi junasuorittajan ja veturinkuljettajan välisen puheliikenteen talentamisessa eheyden ja käytettävyyden merkitys on erittäin suuri. Puheliikenne ei kuitenkaan ole niin luottamuksellista, että sen nimenomainen korostaminen vaatisi erityistoimenpiteitä. Luottamuksellisuutta rautateiden tietoliikenteessä korostetaan mm:

- laittilojen fyysisellä tietoturvalta; rajatut kulkuoikeudet
- hallinnollisella tietoturvalta; tarkkaan määriteltä, kuka saa tehdä tiedonsiirtoverkossa ja mitä
- minimoimalla liitännöiden määrä ulkoisiin verkkoihin.

Kriittisen tiedon siirtämisessä rautatieliikenteessä pätee myös vanha tuttu sanonta: "hyvin suunniteltu on puoliksi tehty". Hyvä suunnittelu tarkoittaa etukäteen valmistautumista; uhkien torjuminen ja eri tietoliikennetyyppien kolmen kriittisen vaatimuksen merkityksen arvioiminen ja arvioinnin pohjalta suunnitelmien tarkentaminen. Yksi tärkeä lähtökohta on suunnitella ennakoiva ja vikasietoinen verkon topologia käyttämällä järjestelmiä, jotka vikatilanteessa pystyvät erityyppisten kahdennusvaihtoehtojen avulla eliminoimaan vian vaikutuksen. Koska vian sijaintia tai luonnetta ei pysty etukäteen määrittämään, yhtenä lähtökohtana on myös operatiivisen toiminnan suunnittelu: vikatilanteessa täytyy pystyä tarvittaessa reagoimaan nopeasti ja toiminnan on oltava järjestelmällistä.

Turvalaitejärjestelmän, sisältäen myös tiedonsiirto-osuuden, toimivuus on huomioitava jo perussuunnittelussa:

- toimiiko reaalielämässä, elpöykö katkon jälkeen
- tiedonsiirtonormit eivät lupaa ehdottomasti virheetöntä siirtoa – sellaista ei ole, ei silloinkaan, kun tietoliikenne on turvajärjestelmän "sisällä"
- rautatieliikenteen turvallisuuden varmistaa aina turvalaite, ei tietoliikenne.

Kuten yhdyssanassakin, tieto ja liikenne liittyvät saumattomasti yhteen ja molempiin sanoihin voidaan rautatieliikenteessä yhdistää kriittisyys, jotta saavutetaan mahdollisimman suuri täsmällisyys ja turvallisuus.

**RATA
2006**

Jukka Niemelä, myyntipäällikkö, Corenet Oy

Kriittinen tiedonsiirto rautatieliikenteessä

Kriittisen tiedon määrittäminen

Tiedon määrittäminen kriittiseksi on tietoa tuottavan, käsittelevän tai vastaanottavan henkilön, organisaation tai järjestelmän tehtävä. Jotta tieto voitaisiin määrittellä kriittiseksi, sen tulee täyttää vähintään yksi kriteeri kriittisyyden kolmesta perusominaisuudesta: luottamuksellisuus, käytettävyyden ja eheys. Kaikille näille kolmelle ominaisuudelle kohdistuu erilaisia uhkia, jotka tulee voida torjua välittömi-



Kimmo Turunen, ylitarkastaja, RHK

Telematiikan uutuudet rautateillä - matkustaja-informaation näkökulma

Ratahallintokeskuksen tehtävänä on huolehtia, että rautatieliikenteellä on edellytykset toimia kilpailukykyisesti ja tehokkaasti osana kansallista ja kansainvälistä liikennejärjestelmää. Junamatkustajan kannalta tämä tarkoittaa edellytysten luomista hyvälle matkaketjulle. Tästä taas seuraa, että junaliikenteen matkustajainformaatio on oltava luotettavaa ja helposti eri matkustajaryhmien omaksettavissa olevaa. Matkustajien on saatava nopeasti tieto häiriöistä sellaisessa muodossa, että se auttaa heitä muuttamaan matkasuunnitelmiaan tarvittaessa.

Junaliikenteen matkustajainformaatiolla tarkoitetaan tässä esityksessä junamatkustajille annettavaa sähköistä, näkyvää tai kuuluvaa ajantasaista aikataulu- ja poikkeustilannetietoa.

Matkustajainformaatio sisältää junien tyyppien ja numeroiden, aikataulunmukaisten tai muuttuneiden lähtö- ja tuloaikojen, raidetietojen, määräasemien ja junan vaunujen pysähtymispaikkojen esittämistä sähköisillä näyttötauluilla ja/tai kuulutuksina.

Matkustajainformaationa voidaan pitää myös laiturin ohittavista junista näyttötauluilla ja kuulutuksina annettavaa varoitusta.

Edellä mainitut vaatimukset edellyttävät mahdollisimman automaattista, poikkeustilanteissa helposti käytettävää, laadukasta näyttö- ja kuulutuslaitteet sisältävää informaatiojärjestelmää.

Yksinkertaisimmillaan sähköinen info on paperisen aikataulutiedon sähköinen kopio, jota näytetään näyttölaitteella. Tietoihin, esimerkiksi arvioituun junan lähtöaikaan, voi tehdä muutoksia vain käsin ja järjestelmässä ei ole mitään muutakaan automatiikkaa eikä se kykene kuuluttamaan sisältämäänsä tietoa. Järjestelmä on suljettu ja sitä ohjaava taustajärjestelmä ja tiedon sarjaliikennesiirtoprotokollat ovat räätälöityjä tuotteita. Aikataulutiedot syötetään järjestelmään käsin tai korkeintaan tietolevykkeellä.

Kuulutusjärjestelmiä on nykyisin monia. Yksinkertaisin paikalliskuulutusjärjestelmä on mikrofoni/vahvistinyhdistelmä. Käytössä on myös erilaisia kaukokuulutusjärjestelmiä, joiden avulla voidaan kuuluttaa yksittäiselle tai usealle asemalle yhtä aikaa. Automaattisesti kuuluttavia järjestelmiä on neljä, joista vain yhdessä on mahdollisuus käyttää kauko-ohjausjärjestelmästä saatavaa junan paikkatietoa.

Tällaisen järjestelmien heikkoutena on useimmiten monimutkainen käyttöliittymä ja sitä kautta hidas käyttö. Lisäksi aikataulutietojen päivittäminen on usein vaivalloista. Järjestelmien moninaisuus on myös omiaan heikentämään helpokäyttöisyyttä.

Suomessa matkustajainformaatiojärjestelmiä on parannettu lisäämällä automatiikkaa ja käytettävyyttä. Järjestelmät eivät ole kuitenkaan yhteensopivia ja niiden puutteita ei ole kyetty kaikilta osin poistamaan, mikä vaikuttaa taas käytettävyyteen ja sitä kautta matkustajille näkyvään ja kuuluvan informaation laatuun.

Miten vaatimukset voidaan täyttää?

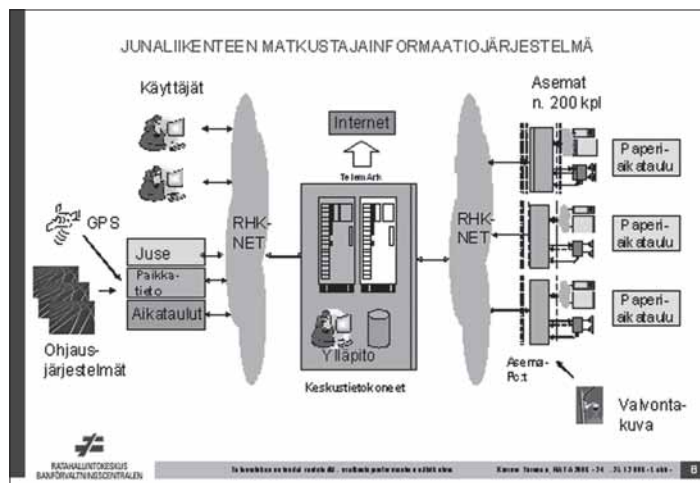
Tarvitaan kaikkia Suomen rataverkon matkustajaliikennepaikkoja palveleva junaliikenteen matkustajainformaatiojärjestelmä, joka on yleisesti tunnettujen suunnittelutyökalujen avulla tehty, TCP/IP-verkko-protokollaa, avoimia näyttö-ohjausprotokollia ja automaattista junan paikkatietoa käyttävä sekä luotettava, laadukas ja käyttäjäystävällinen.

Järjestelmän avulla voidaan ohjata näyttölaitteita ja suorittaa automaattisia ja mikrofoniin annettuja digitaalisia "live"-kuulutuksia. Järjestelmää on helppo käyttää käyttöliittymällä ja järjestelmään tehtävät muutokset ja lisäykset ovat pääosin käyttäjän itse tehtävissä. Näyttölaitteiden ohjaaminen ja kuulutusten muokkaaminen on monipuolista.

Järjestelmään voidaan integroida järjestelmän omaan ja asemien yleiseen valvontaan soveltuva kamerasovellus. Kuvien lisäksi informaation laatua voidaan valvoa takaisin-kytketyllä ja tallennettavalla kuulutusaudiolla. Järjestelmän itsediagnostiikka on etäkäytettävää ja useimmista vioista saadaan automaattihälytykset keskusvalvomoon.

Keskeisiä teknisiä ratkaisuja ovat:

- yksi järjestelmä
- sama käyttöliittymä kaikelle informaatiolle
- yksi verkko
- paljon automatiikkaa
- standardit liittymät tarvittaviin tietolähteisiin.

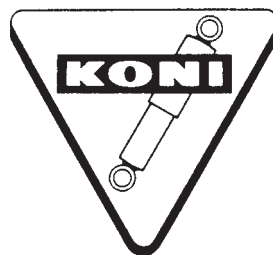


Järjestelmän kuvaus

**RATA
2006**

KNORR-BREMSE

BRAKES WITH SYSTEM

**ALGOL**
TECHNICS

Hyvä.
Parempi.
KONI

Turvallisuutesi vuoksi
KONI-iskunvaimentimet

motoral Puh. (09) 375 41



MURSKAUS- JA KULJETUSLIKE
VIHANTI

Puhelin (08) 280 4600

HÄLYTYSLAITTEET - MITTARIT
MAGNEETIT - VENTTIILIT

ELEKTRO-TUKKU OY

PL 154, Kirkonkyläntie 37 B
00701 HELSINKI

Puh. (09) 350 5500, fax (09) 351 3271

email: myynti@elektrotukku.fi
www.elektrotukku.fi

Porvoon
Ohutlevy Oy

- PELTITYÖT LAIDASTA LAITAN
- RAUTARAKENNETYÖT
- LINDAB-SADEVESIJÄRJESTELMIEN
MYynti JA ASENNUS

Puh. (019) 524 8578, Fax (019) 524 8577

GSM Arto Haakana 0400 714762
Viilaajantie 3, 06450 PORVOO

Vuonna 1945 perustettu Sajakorpi Oy on edelläkävijä teknisten harjojen valmistajana Suomessa. Korkea laatu ja oikea hinta ovat aina olleet tärkein tavoitteemme, samalla kun olemme määrätietoisesti myös laajentaneet tuotevalikoimaamme. Olemme toimittaneet VR:lle vaihtoharjoja jo 50-luvulta lähtien, mm: -junanpesukoneisiin -kiskojenharjauskoneisiin -erilaisiin lakaisu- ja siivouskoneisiin.

Sajakorpi Oy

tekniisiä harjoja

PL 725
33101 TAMPERE
Puh (03) 347 7700
Fax (03) 347 7750

Kuljetus
PERTTI LAHTINEN KY
TAMPERE

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



PROMET

LAAKERIPRONSSIT
•METALLIVALIMO
•KONEISTAMO

LIUKU- JA KESKIPAKOVALETTUINA,
ROUHESORVATTUINA

- ainesputket
- muototangot
- pyörötangot
- renkaat

VALMIIKSI
KONEISTETUT

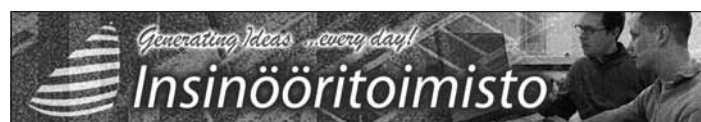
- liukulaakerit
- liukulevyt
- ym.



PROMET

KESKIPAKOVALU OY

Kauppalaiskatu 9, 33730 Tampere, puh. 03-357 9000
Telefax 03-364 5964, www.keskipakovalu.fi,
email info@keskipakovalu.fi



Rautatietekniikan asiantuntijalta!

- Rakennuttaminen
- Suunnitteluttaminen
- Erikoislaitteiden kokonaistoimitukset
- Suunnittelupalvelut

Tarjoamme käyttöönne rautatietekniikkaan erikoistuneen organisaatiomme sekä Suomessa että Ruotsissa.

REJLERS www.rejlers.fi

Anjalankoski • Hyvinkää • Hämeenlinna • Kotka • Kurikka • Mikkeli • Porvoo



Hämeen vesivoimalaitoksen betonirakenteiden saneeraus, Hämeenlinna



Seinäjoen Kiintorakenne Oy



Kuivandersekan ylläpito, Äänekoski

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

Tarjoamme luotettavuutta ja vankkaa ammattitaitoa kaikessa maa- ja vesirakentamisessa yli 20 vuoden kokemuksella.

Seinäjoen Kiintorakenne Oy

Tuottajantie 28 • 60100 SEINÄJOKI
puh. (06) 420 6800 fax (06) 420 6830
GSM Veli-Matti Poikela 0400- 854 235
email: veli-matti.poikela@kiintorakenne.fi • www.kiintorakenne.fi

URAKOITSIJAA

MIKKO PRINKKILÄ

Vähäkyröntie 469 B
66520 Veikkaala

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

Kansainvälisiä rautatiekuljetuksia



OY RAILTRANS LTD

Lapinlahdenkatu 1 C, FIN-00180 HELSINKI, Finland
Telephone +358-9-5845 7320, Fax +358-9-5845 7330

sales@railtrans.fi
www.railtrans.fi



Pentti Hirvonen, ylitarkastaja
ja Pekka Rikka, ylitarkastaja, RHK

Ilmala 2020 – RHK:n ja VR:n yhteishanke varikon uudistamiseksi

Ilmalan ratapihaa ja varikkoa alettiin rakentaa vuonna 1967 ja nykyisen muotonsa se sai vuonna 1991, kun kaukojunahallin laajennus valmistui. Viimeisinä 15 vuotena on varikon kapasiteetti käynyt riittämättömäksi ja samalla varikon raiteiston kunto on päässyt rapistumaan, kun kunnossapito on rajoittunut vain pakollisiin korvausinvestointeihin kuten vaihteusintoihin, puupölkkyjen hajavaihtoihin ja raiteiden tukemiseen. Vuosien kuluessa on VR:n kalusto myös uudistunut, mikä on asettanut paitsi henkilökunnalle, myös huoltotiloille uusia vaatimuksia.

Varikon uudistamista varten perustivat RHK ja VR vuonna 2003 yhteisprojektin nimeltään "Ilmala 2020". Valtion vuoden 2006 budjetissa on RHK:lle varattu rahaa työn aloittamiseen, mikä merkitsee vähintään viiden vuoden kestävä toteutustyön liikkeelle lähtöä.

Tulevista investoinneista tärkeimmät ovat kaksi käyttövalmiushuoltotasoa, kaukojunahallin laajennus, uusi koko varikkoa palveleva asetinlaite ja raiteistous-sinnat alusrakenteineen. Ilmalan uudistuspro-jektin kokonaiskustannuksiksi on arvioitu 150 milj. euroa, josta RHK:n osuus on kaksi kolmasosaa ja VR:n yksi kolmasosa.



Tero Kosonen, diplomi-insinööri, Oy VR-Rata Ab

Ratapihojen simulointi

Tausta

Simulointia on Suomessa aikaisemmin tehty etupäässä linjaliikenteen toiminnan ja kapasiteetin tarkastelemiseksi. Ratapihatoimintojen simulointi on ollut vähäistä sopivien työkalujen puutteen takia. Etelä-Suomen liikennemäärien kasvaessa viime vuosina on linjaliikenteen välityskyvyn riittävyyden rinnalle noussut huoli alueen tärkeimpien ratapihojen välityskapasiteetin riittävyydestä tulevaisuudessa.

Merkittävimpien ratapihojen kapasiteetin riittävyyteen on liikennemäärän kasvun lisäksi vaikuttanut henkilöliikenteessä vuonna 2002 käyttöön otettu vakioaikataulujärjestelmä, joka keskittää ratapihan liikennekuormituksen lyhyen aikavälin ("solmun") sisään. Tällä saavutetaan matkustajaliikenteessä vaihtoyhteyksien puolesta merkittäviä hyötyjä, mutta samalla se asettaa paineita ratainfrastruktuurin ominaisuuksille.

Edellä mainittujen syiden vuoksi RHK käynnisti vuonna 2003 projektin, jonka tavoitteena oli ratapihojen tarkasteluun soveltuvan työkalun hankinta ja kapasiteettiselvitys Suomen rataverkon haastavimmasta liikenteellisestä kokonaisuudesta, Helsingin henkilöratapihasta.

Simulointityökalun hankinta ja käyttö Helsingin ratapihan tarkasteluissa

Työn aluksi tehtiin nopea inventointi Euroopassa käytössä olleista simulointiohjelmista ja päädyttiin sveitsiläiseen OpenTrack-nimiseen ohjelmistoon, joka on kehitetty Zürichin teknillisessä korkeakoulussa. Päätökseen vaikutti etupäässä se, että ohjelmalla oli mallinnettu menestyksekkäästi ominaisuuksiltaan hyvin paljon Helsinkiä muistuttavaa Zürichin henkilöratapihaa. Lisäksi ohjelma sisälsi linkityksen Suomes-sa jo aikaisemmin käytössä olleeseen aikataulusuunniteluohjelman (Viriato) kanssa.

Projektin liikenteellisenä tavoitteena oli varmistaa Kera-va-Lahti-oikoradan avaamisen yhteyteen vuodelle 2006 kaavailun liikennetarjonnan lisäämisen (vuorokausittaisissa junamäärissä noin 7,5 % ja ruuhka-aikojen junamäärissä noin 5,5 %) mahtuminen Helsingin ratapihalle. Toissijaisia tavoitteita olivat potentiaalisten liikenteellisten ongelmakohtien havainnointi ja niihin ratkaisujen esittäminen kalusto-, liikennöinti- ja raiteistomuutoksien avulla.

Selvitystyön tarkastelualueena oli Helsinki-Pasila-osuus ja tarkasteluajankohtana käytettiin liikennemäärältään suurinta ajanjaksoa, joka on maanantairuuhka klo 05–11. Työssä

sovellettiin periaatetta, että jos ratapiha pystyy välittämään tarkasteluajankohdan mukaisen, liikenteellisesti haastavimman tilanteen, pystyy se välittämään muutkin, liikenteellisesti yksinkertaisemmat tilanteet.

Selvitystä varten muodostettiin projektiorganisaatio, jossa liikenteellisestä suunnittelusta ja lähtötietojen keräämisestä vastasi Oy VR-Rata Ab:n Rautatiesuunnittelu ja Helsingin ratapihan mallintamisesta, simuloinnista ja tulosten analysoinnista sveitsiläinen konsulttitoimisto SMA und Partner AG. Simulointityötä ei tehty Suomessa, koska katsottiin, että uuden ohjelman opetteluun ja erittäin haastavan kohteen mallintamiseen olisi kulunut liian paljon resursseja ja aikaa työn kiireellisyyteen nähden.

Ohjelman ominaisuuksien testaamiseksi ja Helsingin ratapihamallin kalibroimiseksi sillä mallinnettiin aluksi kyseisellä hetkellä (kevät 2003) tuotantokäytössä ollut ratapihan raiteistonkäyttösuunnitelma. Malli ulotettiin rantaradan suunnalla Huopalahteen ja pääradan suunnalla Oulunkylään saakka, jotta liikenne voitiin synnyttää malliin selvästi varsinaisen tarkastelualueen ulkopuolella ja näin taata, että tarkastelualueella junien kulku olisi mahdollisimman todennukaista.

Tämän jälkeen mallinnettiin kaksi eri versiota vuoden 2006 liikennöintisuunnitelmista. Suunnitelmista laadittiin erilaisia versioita, jotta pystyttiin arvioimaan liikenteellisten kehitystoimenpiteiden vaikutusta ratapihan raiteistonkäyttöön. Simuloinneilla tutkittiin junaliikkeiden välisiä konflikteja, laituriraitteiden ja vaihdekujien varausasteita sekä erilaisten liikennöintisuunnitelmien toimivuutta häiriötilanteissa.

Kaikki simuloidut suunnitelmat pystyttiin osoittamaan liikenteellisesti toimiviksi. Tutkimus kuitenkin osoitti, että ilman muutoksia ratapihan liikennöintiperiaatteisiin on Helsingin ratapihan kapasiteetti ruuhka-aikoina käytännössä kokonaan käytössä vuodelle 2006 suunnitelluilla liikennemäärillä. Erityisesti pääradan suunnalle uuden tarjonnan lisääminen on tämän jälkeen vaikeaa. Liikennöintiperiaatteita muuttamalla ja kalustoa kehittämällä voidaan ratapihan kapasiteettia vapauttaa jossain määrin, mutta pidemmälle tulevaisuuteen katsottaessa on mietittävä muita vaihtoehtoja, kuten Pisara-ratalenkin toteutusta tai Keski-Pasilan terminaalien rakentamista.

Ilmalan ratapihan tarkastelut

Ilmalan varikon perusparannuksen tultua erittäin ajankohdaiseksi keväällä 2005 tilasi RHK liikenteellisen toimivuustarkastelun varikon ratapihalle suunnitelluista raiteiston ja turvalaitteiden kehittämistoimenpiteistä. Tarkastelun tekemiseen päätettiin käyttää simulointia. Koska Helsingin ratapiha ja Ilmalan varikko muodostavat yhtenäisen liikenteellisen kokonaisuuden ja Helsinki-Pasila-osuudesta oli jo simulointimalli olemassa, päätettiin tarkastelu tehdä laajentamalla Helsingin mallia käsittämään myös Ilmalan varikon eteläpään Ilmala 2020-suunnitelman mukaisen raiteiston.

Liikenteen mallinnus tehtiin myös käyttämällä pohjana Helsinkiä varten tehtyä työtä ja jatkettiin alun perin Ilmalan tulovaihteisiin päättyneet junaliikkeet aina Ilmalan varikon seisontaraitteille saakka. Lisäksi malliin lisättiin varikon eteläpään sisäiset vaihtotyöliikkeet.

Ilmalan tarkastelujen avulla voitiin todeta laaditut raiteistosuunnitelmat pääpiirteissään liikenteellisesti toimiviksi. Samalla pystyttiin nostamaan esiin uusia kehityskohteita raiteiston, liikennöinnin ja turvalaitteiden osalta ja osoittamaan niiden vaikutukset liikenteen sujuvuuteen. Simulointimalli toimi myös toimintaympäristön muutoksien havainnollistamisvälineenä varikon henkilökunnalle.

Muut tehdyt ratapiha-analyysit ja lähitulevaisuuden tarkastelukohteet

Helsingin ja Ilmalan lisäksi OpenTrack-ohjelmalla on tutkittu Keravan ratapihaa lähiympäristöineen ja erityisesti Vuosaaren satamaliikenteen kulkuedellytyksiä kyseisellä alueella sataman aloittaessa toimintansa vuonna 2008. Tarkastelujen pohjalta on pystytty selvittämään reunaehdot satamajunien kululle ja laatimaan satamaliikenteelle alustavat aikataulut. Näitä tietoja tullaan jatkossa käyttämään muun muassa sataman toiminnallisissa tarkasteluissa.

Vuoden 2006 alussa on tarkoitus käynnistää Tampereen henkilöratapihan liikenteellinen selvitys. Sen tavoitteena on tuottaa lähtötietoja ratapiha-alueen tulevaisuuden tekniselle suunnittelulle ja vastauksia esimerkiksi pikaraitiotiesuunnitelmien toteutus-mahdollisuuksiin RHK:n hallinnoiman rataverkon osalta.

Tämän lisäksi alustavia keskusteluja on käyty jatkuvasti ajantasaisena pidettävän Etelä-Suomen tärkeimpien rataosien simulointimallin toteutuksesta. Tämän tyyppistä mallia voitaisiin käyttää esimerkiksi ajoaikalaskentoihin, kapasiteetin jakoon liittyviin tarkasteluihin, ratatöiden aiheuttamien häiriöiden analysointiin yms. Mallin toteutus on kuitenkin vielä täysin avoin.

Yhteenveto

Kaiken kaikkiaan simulointi on osoittautunut erittäin hyväksi apuvälineeksi ratapihojen tutkimisessa. Se tarjoaa mahdollisuuden tarkkailla lukemattomia vapausasteita sisältäviä kokonaisuuksia, joiden hahmottaminen ilman tietokonetta olisi hyvin vaikeaa. Nykyisten ohjelmien taso ja tietokoneiden laskentateho ovat jo niin hyviä, että erittäin monimutkaisetkin kohteet on mahdollista mallintaa ilman merkittäviä yksinkertaistuksia todellisuuteen nähden.

Simulointia ei kuitenkaan voi tehdä ilman liikenteellisiä suunnitelmia eikä ohjelma itsessään tuota valmista analyysiä esimerkiksi raidemäärästä tai vaihdeyhteyksien tarpeesta. Ohjelma tuottaa tiettyjä tulosteita, joista käyttäjän on pääteltävä edellä mainitut asiat. Simulointi on suunnittelun apuväline, joka mahdollistaa ongelmakohtien yksityiskohtaisen tarkastelun ja niihin vaihtoehtojen ratkaisumallien testaamisen suunnittelupöydällä. Siitä voidaankin käyttää termiä "virtuaalinen rautatielaboratorio".

Simuloinnilla voidaan pienillä kustannuksilla tutkia esimerkiksi raiteiston, turvalaitteiden tai kaluston muutoksien vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Ainoa kohde ratapihoilla, joita nykyisin Suomessa käytössä olevat simulointiohjelmat eivät pysty käsittelemään ovat laskumäet ja niiden operointi.

**RATA
2006**



Aki Härkönen, ratatietoyksikön päällikkö, RHK

Eurooppalaisen liikenteenohjausjärjestelmän soveltaminen Suomessa

Taustaa

Eurooppalainen liikenteenohjausjärjestelmä (ETCS, European Train Control System) on hanke, joka on osa eurooppalaista yhteentoimivuutta eli sen tarkoituksena on luoda junakulunvalvontojen yhteentoimivuus. ETCS on osa eurooppalaista rautatieliikenteen hallintajärjestelmää (ERTMS, European Rail Traffic Management System), johon kuuluu myös rautateiden GSM, GSM-R.

Rautateiden turvalaitetekniikka ja junakulunvalvonnat ovat 1900-luvulla kehittyneet varsin kansallisiksi, joten tarvitaan eurooppalainen tekniikka, joka mahdollistaa rautateiden kilpailukyvyn parantamisen rajat ylittävässä liikenteessä.

ETCS on EU:n ajama teknisepoliittinen hanke, johon EU:n jäsenmaat sitoutuvat kuten euron käyttöön ottoon, poikkeukset vahvistavat säännön. ETCS:n käyttöönotossa ei kysytä otetaanko sitä käyttöön, vaan kysytään, miten ja millaisella aikataululla käyttöönotto tapahtuu.

ETCS:n tekniikasta

ETCS on jaettu tasoihin 1–3. Taso 1 on teknisesti vastaava Suomessa jo käytössä olevan JKV:n eli ATP-VR/RHK:n kanssa, mutta yhteentoimiva ratkaisu. Taso 2 edellyttää GSM-R:n käyttöä radiosuojastuskeskuksen ja junan välisessä tiedonsiirrossa. Taso 3 on tulevaisuuden visio, jossa raiteen vapaailmaisulaitteet akselinlaskenta ja raidevirtapiirit korvataan junan kokonaisuuden valvonnalla. Tasoon 3 kykenevien ETCS-junien tulo rataverkolle vie jopa vuosikymmenien ajan, joten taso 3 ei ole laitetoimittajien tämän hetken prioriteetti.

ETCS taso 1: Tiedonsiirto tapahtuu pistemäisesti eurobaliisien avulla ja mahdollisesti miltei jatkuvasti eurosilmukan tai radiolisäajotiedon avulla radanvarsilaitteistoista. Radan varressa on näkyvät opastimet. Junan paikka havaitaan raidevirtapiireillä ja akselinlaskennalla. Taso 1 ei tuo teknistä kehitystä verrattuna nykyiseen JKV:aan.

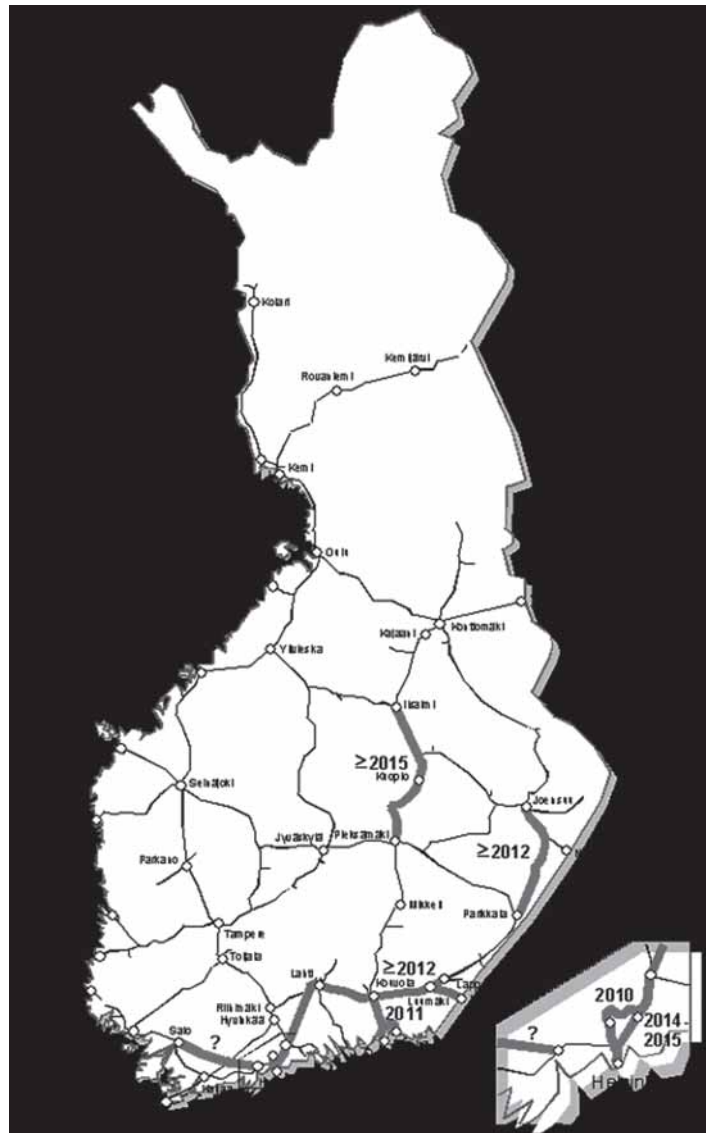
ETCS taso 2: Tiedonsiirto tapahtuu ilmateitse GSM-R:n radiolähetyskeskuksella radiosuojastuskeskuksen ja veturin välillä. Eurobaliisitietoa tarvitaan täydentämään ja vahvistamaan radiolähetyskeskuksen tietoa. Junan paikka havaitaan raidevirtapiireillä ja akselinlaskennalla.

STM-projekti ja veturilaitestrategia ETCS:n käyttöönotossa

Sovitustiedonsiirtomoduuli STM tarvitaan, jotta veturit varustettuna sekä STM:llä että ETCS-veturilaitteilla voisivat operoida sekä nykyisellä junakulunvalvonnalla, JKV:lla varustetuilla radoilla, että ETCS-ratalaitteilla varustetuilla radoilla.

RHK käynnisti vuonna 2002 yhteistyön Ruotsin Banverketin ja Norjan Jernbaneverketin kanssa STM:n kehittämiseksi. Kolmen ratahallinnon välinen yhteistyösopimus sääntelee kehitystyötä. RHK solmi vuonna 2003 sopimuksen Ansaldo Signalin kanssa STM:n kehittämisestä. Vuonna 2006 on meneillään toteutusvaihe, jossa aiemmin luotujen eritelmien mukainen konkreettinen tuote kehitetään Ansaldoon työnä.

RHK:n yhteistyökumppaneita STM-kehityksessä ovat mainittujen ratahallintojen ja laitetoimittajan lisäksi Oy VR-Rata Ab:n Rautatiesuunnittelu ja VR Osaakehtiön VR Engineering. Ulkopuolisen arvioinnin mukaantulo on tarpeellista



Kuva: ETCS-ratoja Suomessa.

v. 2006 ja uusi Rautatievirastokin tulee olemaan merkittävä yhteistyötaho ko. projektissa.

Teknisten eritelmien ja muutosten tilanteesta

ETCS-hankkeita uhkaa viivästyminen, koska järjestelmävaatimuseritelmien version SRS 2.2.2 puutteet ja tulkinnanvaraisuudet ovat johtamassa ETCS:n pirstaloitumiseen kansallisiksi ja laitetoimittajakohtaisiksi versioiksi. Yhtenäisen väliversion 2.2.2c tai 2.2.3 synnyttäminen on johtanut kiistoihin ja eturistiriitisiin. Versio 3.0.0 syntyy vasta kivuliaan ja aikaa vievän prosessin kautta ja siihen on ladattu paljon toiveita.

Versionhallinnan ongelmat heijastuvat laitteita tilaaviin rautatielaitoksiin ja laitetoimittajiin ja uhkana on, että molemmat odottelevat toistensa siirtoa ennen omaa askeltaan ja niin käyttöönottoprojektit viivästyvät.

EU-rahoituksesta ja Eurooppalaisen rautatieviraston, ERA:n prosesseista

Liikennekomissaari Jacques Barrot ajaa EU:n budjettikehykseen vuosille 2007–13 jopa viiden (5) miljardin euron tukirahaa ERTMS-hankkeille. Ko. budjettikehyks on vielä poliittisesti päättämättä, mutta merkittävää rahoitusta ETCS-hankkeille on odotettavissa. ETCS:n käyttöönottoa ajetaan siis rahaporkkanoin ja direktiivien kepein. Ilman käyttöönottoprojekteja ei Suomessa ko. EU-tukirahoista päästä osallisiksi. Tukirahaa suunnataan sekä infrastruktuurin hallinnoille (kuten RHK:lle) että rautatie-yrityksille (kuten VRO:lle).

RHK valvoo ETCS:ään liittyviä teknisiä etujaan ERA:ssa (European Rail Agency) edustuselin EIM:in (European Rail Infrastructure Managers) kautta.

ETCS-radoista

ETCS-ratoja tullevat Suomessa ensiksi olemaan (kuva): Helsinki–Vainikkala (EU:n määrittelemä aloitusverkko) ³ 2010

Helsinki–Vantaa-lentokenttärata (Kehärata) ³ 2010

Helsinki–Tikkurila–Kerava ³ 2014

Kirkkonummi–Salo (Elsa)?

Kouvola–Kotka–Hamina ³ 2011

Parikkala–Joensuu ³ 2012

Pieksämäki–Iisalmi ³ 2015



Matti Katajala, myyntijohtaja, Mipro Oy

Kokemukset Suomessa kehitetystä liikenteenohjausjärjestelmästä ja sen tulevaisuudennäkymät

Mipro

MIPRO Oy on uusi toimija rautatiealalla. Tuotekehitystoiminta alkoi jo vanhan VR:n aikana 90-luvun alkupuolella. Ensimmäinen toimituksemme yleiselle rautatieverkolle tapahtui kuitenkin vasta muutama kuukausi sen jälkeen, kun RHK aloitti toimintansa vuonna 1995. Ensimmäinen toimitettu laite oli taseisteyksen ohjausjärjestelmä.

MIPRO on tänään n. 50 ammattilaista työllistävä Mikkeliäinen ICT-yritys, jonka henkilöstöstä yli puolet on erikoistunut rautatiejärjestelmien suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Alkutaival

Kehitystyömme tavoitteena oli rakentaa asetinlaitejärjestelmiä vähäliikenteisille rataosuuksille. Asetinlaitetietämyksen osalta merkittävänä yhteistyökumppaneina alkutaipaleella olivat Ratahallintokeskuksen ylitarkastaja Jarmo Tuomi ja Oy VR-Rata Ab:n Sähköasennuskeskuksen suunnittelupäällikkö Pentti Koskinen. Liikenteenohjausjärjestelmien ominaisuuksien suunnittelussa Oy VR-Rata Ab:n turvalaitetarkastaja Esa Heikkisen kokemus ja panos olivat merkittäviä.

Liikenteenohjausjärjestelmien loppuasiakkaita ovat kuitenkin järjestelmien päivittäiset käyttäjät - liikenteenohjaajat - jotka työkalun avulla pitävät junat liikkeessä. Käyttäjien kommentit, kritiikki, toiveet ja unelmatkin ovat muuntu-neet eri projekteissamme liikenteenohjausjärjestelmän ominaisuuksiksi.

Liikenteenohjausjärjestelmän turvalaiteosuuksien toteutuksessa sovelsimme rautatielukitusten yleisiä periaatteita laajennettuna suomalaisilla erityispiirteillä. Järjestelmäalustana käytimme aikaisemmista turvallisuuteen liittyvistä projekteistamme meille hyvin tuttua turvalogiikkajärjestelmää, jolla on erityisesti turvakriittisiin sovelluksiin liittyvä tyyppihyväksyntä.

Heti alkuvaiheessa vertailimme monien COTS (Commercial Off The Shelf) SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) -ohjelmistojen ominaisuuksia ja päädyimme amerikkalaiseen iFix-ohjelmistoon, jonka perusominaisuudet vastasivat silloista tarvetta. Tiedossa oli myös, että järjestelmälustaa on käytetty erittäin laajasti erilaisten ja erikoisten projektien toteutuksessa. Tuotteen tulevaisuudensuunnitelmat vastasivat myös pitkälle niitä tarpeita, joita kohdattaisiin laajempien järjestelmien toteuttamisessa.

Tietokonearkkitehtuuriksi valittiin kaupalliset yleiskäyttöiset PC-tietokoneet ja yleisin Microsoftin ammattikäyttöön tarkoitettu käyttöjärjestelmä. Myöhemmässä vaiheessa järjestelmäarkkitehtuuri on laajentunut merkittävästi vikasietoisten palvelintietokoneiden ja Linux-alustalla toimivien työkaluja ja tiedonhallintaohjelmistojen suuntaan.

Näiden päätösten perusteena on liikenteenohjausjärjestelmien työasemien ja palvelinten suhteellisen pieni määrä. Käyttämällä mahdollisimman "tavallisia" laitteita ja ohjelmistoja voidaan parhaalla mahdollisella tavalla taata kaikissa olosuhteissa komponenttien ja asiantuntemuksen saanti järjestelmien elinkaaren aikana.

Ensimmäinen MiSO System -liikenteenohjausjärjestelmä otettiin käyttöön lokakuussa 1998 Seinäjoella. Tuolloin käytölliittymänä toimiva tietokone toimi myös liikenteenohjausjärjestelmän palvelimena. Toimitusprojektissa tilaajana toimi Oy VR-Rata Ab. Myöhemmissä hankkeissa Mipro Oy:n asiakkaana on ollut suoraan Ratahallintokeskus.

Nopea kehitys

Muutaman rataosan erillisprojektin jälkeen haimme vuonna 2001 Ratahallintokeskuksesta tyyppihyväksynnän liikenteenohjausjärjestelmän järjestelmäkonseptille. Tyyppihyväksynnän tavoitteena oli tulla huomioonotetuksi kansainvälisessä tarjouskilpailussa, jonka kohteena olivat ns. JKV-kolmosvaiheen liikenteenohjausjärjestelmät. Voitimme tarjouskilpailun keväällä 2002.

Tämän sopimuksen seurauksena rakentamistahti on ollut erittäin nopeaa. Vuosien 2005 ja 2006 vaihteessa MiSO System -järjestelmiä on toiminnassa tai tilattuna runsaasti yli 100 paikkakunnalla.

Toinen edellisen hankkeen kanssa osittain samoille rataosille sijoittuva hanke on päättymässä oleva Pohjois-Suomen kauko-ohjausjärjestelmähankke, joka alkoi vuoden 2003 alussa. Järjestelmäkokonaisuus kattaa koko Pohjois-Suomen liikenteenohjauksen Ylivieskasta ja Iisalimesta aina Kolariin, Kemijärvelle ja Vartiukseen saakka.

Hankkeiden yhteydessä olemme suunnitelleet ja toteuttaneet liityntäohjelmistot useiden erityyppisten releasetinlaitteiden ohjaamiseksi.

Liityntäpalvelinjärjestelmä toteutettiin Siemensin Simis-C-alueasetinlaitteeseen ensimmäisen kerran vuonna 2004 Oulu-Tornio-järjestelmään. Parhaillaan käyttöönottovaiheessa on Jyväskylän kauko-ohjausliityntän toteuttaminen RHK:n liikenteenohjausverkkoon. Ensisijaiseksi ohjauspaikaksi tulee Pieksämäki.

Mipro on toimittanut liikenteenohjausjärjestelmän ja liityntäpalvelimen alihankintana myös ANSALDO:lle Jyväskylä-Pieksämäki-hankkeen yhteydessä. Ohjauspaikaksi tulee Pieksämäki.

Näiden hankkeiden seurauksena MiSO System -liikenteenohjausjärjestelmien avulla liikennettä ohjataan suoraan n. 2400 ratakilometrillä.

Järjestelmäkokonaisuus - Verkko

Olemme muodostaneet erillisen liikenteenohjausverkon,

jossa mukana ovat seuraavat paikkakunnat: Tornio, Oulu, Ylivieska, Iisalmi, Pieksämäki, Jyväskylä, Kouvola, Seinä-joki, Mikkeli ja Helsinki. Mikkeli on verkossa mukana, koska käyttöönottoprojektien toimenpiteet on keskitetty MIPRON toimipaikkaan Mikkeliin.

Mipron Ratahallintokeskukselle toimittama ympärivuorokautinen käyttötuki hyödyntää neuvonta- ja ongelmanratkaisutilanteissa yhteyksiä kaikkiin toimitettuihin järjestelmiin.

Periaatteessa verkkoon liittyvä liikenteenohjaustyöasema voidaan konfiguroida liittymään missä tahansa verkossa olevaan palvelimeen.

Mikkelissä sijaitsevassa valvomossa MIPRON päivystäjillä on käytössään valvontaohjelmistot, joiden avulla voidaan valvoa kaikkia verkkoon liittyviä tietokoneita sekä verkon liikennettä. Tätä kirjoitettaessa verkossa on käynnissä ja käytössä n. 25 raskasta palvelintietokonetta ja 40 työasemaa, joissa on yhteensä n. 100 käyttöliittymänäyttöä.

Verkko on erotettu fyysisin tilaratkaisuin ja palomurein yleisestä internetistä.

Liikenteenohjaustyökalut

Junanumeroiden seurantajärjestelmä ja automatiikka hoitavat tavanomaiset junan liikkeet asettamalla kulkutien, jolloin liikenteenohjaaja seuraa automatiikan toimintoja. Mikäli rataosalla on jotain poikkeavaa, liikenteenohjaaja hoitaa kulkuteiden asettamisen.

Liikenteenohjaustyökaluja on kehitetty tiiviissä yhteistyössä käyttäjien kanssa. Toimintaympäristön selkeys ja helppokäyttöisyys ovat olleet keskeisiä lähtökohtia työkalujen suunnittelussa.

Grafiikkatyökalu esittää suunnitellun aikataulun, todellisen junan liikkeen sekä käyttäjän muuttaman aikataulun. Muutokset käyttäjä tekee yksinkertaisesti tarttumalla aikataulua kuvaavaan viivaan ja siirtämällä sitä haluamaansa kohtaan.

Playback-toiminto näyttää tapahtuman/historiatiedon graafisesti. Työkalu helpottaa poikkeuksellisten tapahtumien tutkimista ja on apuna koulutustilanteissa.

Shadow-tietämysjärjestelmä on koulutuksen ja tietämyksen keräämisen työkalu. Sitä käyttämällä voidaan antaa asetinlaitteelle komento, joka ei toteudu, vaan kirjautuu tiedostoon, josta sitä voidaan verrata toteutuneeseen komento. Näin saadaan kerättyä arvokasta tietämystä, käyttö-sääntöjä ym. helpottamaan käyttäjien tiedonhakua sekä koulutusta.

Tulevaisuudennäkymiä

Mipro on rautatiealalla vielä varsin pieni ja uusi tekijä. Olemme viime vuodet keskittyneet toteuttamaan asiakkaamme tilaamia järjestelmiä. Uusien markkina-alueiden tunnus-telua on toki tehty kaiken aikaa. Olemme myös havahtuneet siihen tosiasiaan, että referenssimme on muutamassa vuodessa kasvanut melkoiseksi. Sitä voi häpeää tuntematta esitellä kenelle vain.

Mipron liikenteenhoitojärjestelmien tulevaisuudessa on vielä kotimaassakin edessä melkoisia haasteita. Järjestelmien ylläpito, jatkokehittäminen ja jossain vaiheessa myös järjestelmien uusiminen tulee elinkaaren toimintoina vastaan joka tapauksessa. Yritämme kaikin tavoin vastata asiakkaan toiveeseen tarjota kilpailukykyisiä palveluja järjestelmien koko elinkaaren ajan.

Kansainvälinen ja erityisesti eurooppalainen yhteistyö on viimeisen vuosikymmenen aikana kehittänyt yhteneviä standardeja, teknologioita ja säännöstöjä rautateiden käyttöön. Standardien mukaisten järjestelmien käyttöönotto ei kuiten-

kaan ole edennyt kovin nopeasti. Rautateiden tekniset järjestelmät ovat suuria ja niissä on käytössä monelta vuosikymmeneltä olevia osaratkaisuja. Tulevaisuudessakin tullaan tarvitsemaan toimijoita, jotka pystyvät järkevällä tavalla uudistamaan ja "parsimaan" kasaan liikenteen ohjaus- ja valvontajärjestelmiä käyttämällä niitä rakennusaineita, joita on saatavina tässä ja nyt. Standardituotteet tulevat tuki muuttamaan seuraavina vuosikymmeninä rautatiejärjestelmien luonnetta merkittävästi. Muutos voi kuitenkin olla erilainen, kuin vuosia sitten suunniteltiin.

Lyhenteitä tai muita omituisuuksia

MiSO System – Mipro Oy:n toimittamien järjestelmien tavaramerkki.

COTS (Commercial Off The Shelf) – Vapaasti hankittavissa oleva tuote

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) – Yleisnimitys järjestelmien/ prosessien valvontaan, ohjaukseen ja tiedonkeruuseen tarkoitettu laite ja ohjelmistotuotteista.

Liikenteenohjausjärjestelmän käyttöliittymä – Tietokonejärjestelmä, jossa graafisen käyttöliittymän avulla nähdään ohjattavan järjestelmän reaaliaikainen tilanne. Erilaisten käyttöliittymäsovellusten avulla valvotaan ja ohjataan turvallisuuteen liittyvien asetinlaitteiden toimintaa sekä automatiikkaan perustuvaa liikenteenohjausta. Järjestelmiä ohjataan näppäimistön ja hiiren avulla.

Liikenteenohjausjärjestelmän palvelin – Vikasietoinen, yleensä kahdennetulla rakenteella varustettu tietokonejärjestelmä, joka liittyy tietoliikenneliitännöiden kautta asetinlaitteisiin ja muihin ohjausjärjestelmiin. Palvelimen ytimenä on reaaliaikaiset tietokanta, jossa ylläpidetään tilannekuvaa ohjattavista asetinlaitteista. Tilannekuva edustaa korkeintaan muutaman sekunnin viiveellä todellisuudessa tapahtuvia junaliikkeitä ja ohjattavien järjestelmien tilamuutoksia. Palvelinjärjestelmä sisältää monenlaisia lisätoimintoja junanumeron seuraamiseksi, automaattisen liikenteenohjauksen toteuttamiseksi, kapasiteetin hallitsemiseksi, simulointi ja koulutusfunktioiden toteuttamiseksi sekä liikenteenohjauksen työpöydän dokumenttivarastojen hallitsemiseksi.

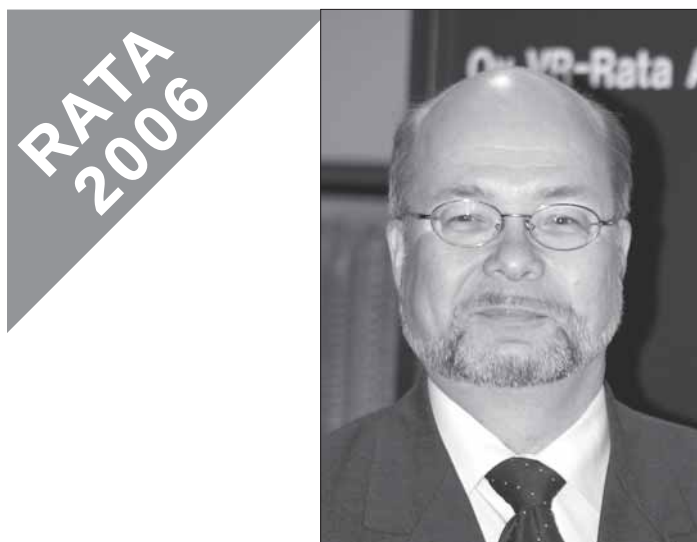
Liityntäpalvelin – Reaaliaikainen tietokonejärjestelmä, joka huolehtii erilaisten tietojärjestelmien tiedonvaihdoista siten, että eri tavoin koodatut ilmaisut ja komennot välittyvät oikein järjestelmien välillä.

Asetinlaite – junan liikkeitä seuraava ja ohjaava turvakriittinen järjestelmä, jonka avulla junaliikkeiden säännöstö muutetaan teknisiksi ohjauksiksi ja ilmaisuiksi.

JKV – Junaan ja ratainfraan toteutettu järjestelmäkokoisuus, jonka tarkoituksena on varmistaa junan liikkeen toteutuminen annettujen nopeusrajoitusten ja opasteiden mukaisesti.

Verkko – Yleisiin Ethernet, TCP/IP ja internet teknologioihin perustuva verkkoratkaisu, jolla liikenteenohjausjärjestelmän osat liittyvät toisiinsa.

Lisätietoja: Mipro Oy kotisivut www.mipro.fi,
Matti Katajala, +358 44 749 1230,
matti.katajala@mipro.fi



Lassi Matikainen, liiketoimintajohtaja,
Oy VR-Rata Ab

Käyttövarmuus-ohjelmistosta saadut kokemukset

Teknologian kehittämisskeskuksen tuella on toteutettu vuosina 1996–2000 *Käyttövarmuus kilpailutekijänä* -teknologiaohjelma ja edelleen vuosina 2002–2004 *Käyttövarmuusohjelmiston kehittäminen* -projekti, joiden tuloksina on saatu markkinoille käyttö-varmuusohjelmistopaketti. Projektissa on ollut mukana muutamia suuria suomalaisyrityksiä ja Oy VR-Rata Ab on ollut myös mukana ohjelmistojen kehitysprojektissa. Vuonna 2005 Tampereen teknillisessä yliopistossa Jussi Koseniuksen tekemän diplomityön avulla on haluttu selvittää kyseisten käyttövarmuusohjelmistojen soveltuvuutta rautateiden liikenteenohjauslaitteiden kunnossapitoon.

Tarve käyttövarmuusohjelmistojen kehittämiselle on tullut yritysten halusta parantaa monimutkaisten järjestelmien käyttövarmuutta. Vikapuun avulla mallinnetaan järjestelmän vikaantumista ja siihen johtavien tekijöiden keskinäisiä riippuvuuksia. Ohjelmistoista on hyötyä pyrittäessä minimoimaan järjestelmien vikaantumisesta mahdollisesti aiheutuvia vaaratilanteita ja epäkäytettävyydestä sekä korjauksesta aiheutuvia kustannuksia. Lisäksi ohjelmalla voidaan tutkia järjestelmän osien vikataipumusta ja vertailla viankorjauksesta aiheutuneita kustannuksia sekä huoltokustannuksia eripituisilla huoltoväleillä.

Diplomityössä tutkittiin kahden ohjelman käyttöä ja niistä saatavia tuloksia. ELMAS-ohjelman (Event Logic Modeling and Analysis Software) pohjana on järjestelmän vikaantumista kuvaava kaavio eli ns. vikapuu, josta käy ilmi järjestelmän vikaantumiseen johtavien tapahtumien syyseuraussuhde. Jo tällaisen mallin luominen auttaa järjestelmän vikaantumisen ymmärtämisessä ja sen avulla voidaan talentaa järjestelmän vikaantumisesta olemassa olevaa tietoa. Ohjelman simulointityökalulla voidaan simuloida mallinnettua vikapuuta ja sen avulla saadaan tuloksia eri osien kriittisyyksistä. Toisin sanottuna ohjelman avulla voidaan selvittää ne osat järjestelmästä, jotka todennäköisimmin aiheuttavat järjestelmän vikaantumisen.

RAMoptim (RAM = Reliability, Availability, Maintainability) on kunnossapidon ja käyttövarmuuden suunnitteluun

sekä optimointiin suunniteltu ohjelma, jolla voidaan tarkastella yksittäisten vikojen korjauksesta aiheutuneita kustannuksia. Analyysillä voidaan saada selville, että jonkun osan vikaantuminen aiheuttaa huomattavan osan kokonaiskustannuksista, jolloin pienikin korjaus tämän kriittisen vian lukumäärän vähentämiseksi voi tuottaa kustannussäästöjä. RAMOptim-ohjelmalla voidaan myös tarkastella vikojen korjaukseen kulunutta aikaa sekä tutkia huoltokustannuksia eri huoltoväleillä.

Diplomityön sovellusesimerkeissä on käyttövarmuusohjelmistojen lähtötiedot saatu Oy VR-Rata Ab:n kunnossapidon ARTTU-tietojärjestelmän tietokannasta. Erityisesti vikojen esiintymisten todennäköisyydet on hyvä saada määritettyä aitoon vikatilastoon perustuen. Lisäksi käyttövarmuusohjelmassa tarvitaan tietoja eri vikojen aiheuttamista työ- ja varaosakustannuksista sekä vian aiheuttamista junien myöhästymisistä maksettavista sanktiomaksuista. Myös laitteiden huoltovälistä tarvitaan tietoja RAMOptim-ohjelmalla tehtävään analyysiin, jotta voidaan tutkia kokonaiskustannuksiltaan alhaisinta huoltoväliä.

Käyttövarmuusohjelmistot antavat uuden näkökulman vikatietojen analysointiin. Koseniuksen diplomityö vastaa tuloksiltaan tilaajan, Oy VR-Rata Ab:n tavoitteita. Työssä ei varsinaisesti ole pyritty löytämään uusia tuloksia tutkimusaineistoon tehdystä rajauksesta johtuen, mutta työllä on vahvistettu käyttövarmuusohjelmistojen antavan tässäkin ympäristössä "oikeita" tuloksia. Käyttövarmuusohjelmistoilla on mahdollista tutkia muitakin liikenteenohjauslaitteiden osajärjestelmiä kuin diplomityön esimerkiksi valittua. Tällainen jatkotutkimus on parhaillaan käynnissä.

Lähde: Jussi Kosenius "Käyttövarmuusohjelmistojen soveltaminen rautateiden liikenteenohjauslaitteiden kunnossapidossa". Diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto, automaatiotekniikan koulutusohjelma.

**RATA
2006**



**Pauli Kolisoja, tekniikan tohtori,
Tampereen teknillinen yliopisto**

Ratojen maa- ja pohjarakenteet

Sekä olemassa olevien että rakennettavien uusien ratojen maa- ja pohjarakenteet tarjoavat jatkuvasti monia haasteita niin ratojen rakentamisen kuin niiden parantamisen ja ylläpidon parissa työskenteleville ammatti-

laisille. Hyvin useissa tapauksissa nämä haasteet liittyvät kasvaneisiin junakuormiin, jotka ovat seurausta pyrkimyksistä korottaa joko sallittuja junien akselipainoja tai liikennöintinopeuksia. Toisaalta kokonaan uudennaisia osaamistarpeita liittyy myös ratarakenteiden materiaalitekniikan hallintaan esimerkiksi radanrakentamisessa perinteisesti käytettyjen harjukiviainesten käyttömahdollisuuksien tullessa koko ajan yhä rajoitetummiksi. Tässä yhteydessä tarkastellaan muutamaa ajankohtaista ratojen maa- ja pohjarakenteisiin liittyvää tutkimushanketta, joiden toteuttamisessa Tampereen teknillisen yliopiston Maa- ja pohjarakenteiden laitos on viimeksi kuluneiden parin vuoden aikana ollut mukana.

Vuoden 2005 marraskuulla valmistuneessa TkT Antti Nurmikolun väitöskirjatutkimuksessa /3, 4, 5/ tarkasteltiin radan rakennekerroksissa käytettävien murskattujen kallio- kiviainesten hienontumista ratarakenteen kuormitusolosuhteita simuloivalla laboratoriokoejärjestelyllä sekä arvioitiin routanousukokeiden perusteella sitä, milloin kallioista murskattu kiviaines voi muuttua kohonneesta hienoainespitaisuudesta johtuen routivaksi. Tutkimuksen perusteella saatiin selkeää lisävarmuutta sille, että oikein käytettynä kallioista murskatut kiviainekset ovat käyttökelpoinen ja turvallinen vaihtoehto myös erityis- ja välikerroksen materiaaliksi. Toisaalta tutkimus osoitti muun muassa sen, että jos ratarakenteen kuivatus ei toimi, voivat olosuhteet rakenteessa käytettyjen kalliomurskeiden hienontumisen kannalta muuttua dramaattisesti epäedullisempaan suuntaan. Niin ikään tukemisen suuri vaikutus tukikerrosateriaalia hienontavana tekijänä nousi tutkimuksen tulosten perusteella selkeästi esille.

Edellä mainitulle väitöskirjatutkimukselle rinnakkaisessa hankkeessa tutkitaan pengerleveyyden ja luiskakaltevuuden vaikutusta ratapenkereiden vähittäisiin muodonmuutoksiin hyvin lukuisia kertoja toistuvan junakuormituksen alaisena /1/. Tähän liittyen Kokemäelle, Peipohjan aseman läheisyyteen rakennettiin kesällä 2004 koeosuus, jossa olemassa oleva ratapenger muotoiltiin muutamien kymmenien metrien matkalta kolmeen erilaiseen pengerleveytyteen ja kahteen erilaiseen luiskakaltevuuteen. Kohteella on sen jälkeen seurattu sekä pengerluiskien pitkäaikaisia muodonmuutoksia määrääjain tehdyillä teodoliittimittauksilla että mitattu penkereen kimmoisia siirtymiä raskaiden junakuormien ylittäessä mittauskohteen. Kenttämittausten rinnalla pengerrakenteiden käyttäytymistä tullaan jatkossa simuloimaan myös laboratoriokokeiden ja mittauskohteiden numeerisen mallinnuksen keinoin.

Uutta olemassa olevien ratapenkereitten stabiiliteetin las- kentaohjetta /6/ pohjustettiin vuonna 2004 käynnistyneellä tutkimushankkeella, jossa TTY:n rooli painottui tehtyjen vertailulaskelmien lähtöparametrien määrittämistä palvel- leisiin laboratoriotutkimuksiin. Varsinaisten vertailulaskel- mien tekemisestä samoin kuin pääosasta ohjeen kirjoitus- työtä vastasi Arcus Oy, jonka lisäksi ohjeen laadintatyöryh- mään osallistui useita asiantuntijoita RHK:sta, VR-Rata Oy:stä, VTT:ltä ja TKK:sta. Laaditussa ohjeessa kuvataan olemassa olevien ratapenkereitten stabiiliteettitilanteen las- kentasystematiikka lähtien sovellettavien laskentamenetel- mien valinnasta aina kohteella suoritettaviin pohjatutkimuk- siin ja näitä täydentäviin laboratoriotutkimuksiin sekä nii- den tulosten tulkintaan asti. Ohjeen voikin otaksua merkit- tävästi selkeyttävän olemassa olevien ratapenkereitten sta- biiliteettilaskentoihin liittyen vallinnutta sekavuutta käytän- nön suunnittelutyössä.

Toinen tutkimushanke, jonka avulla ratarakenteidenkin perustamiseen liittyviä käytäntöjä on hiljattain pyritty sel- kiyttämään, liittyi paalulaattarakenteiden suunnitteluun. Tutkimus toteutettiin diplomityönä /2/, jonka taustavoimi-

na olivat Tiehallinto, VR-Rata Oy, Helsingin ja Tampereen kaupungit sekä Insinööritoimisto Geotesti Oy.

Laskentamenetelmien selkiyttämisestä sekä laskelmia tukevien kenttä- ja laboratoriotutkimusmenetelmien kehitymisestä huolimatta rataverkolla tulee aina olemaan myös kohteita, joiden stabiliteettitilanteesta varmistumiseen jatkuvatoimiset seurantamittaukset ovat tarkoituksenmukaisin ratkaisu. Myös tällä rintamalla on maassamme tapahtunut merkittävää kehitystä viimeisen parin vuoden aikana. Finmeas Oy:n kehittämät digitaalisiin kallistusantureihin perustuvat automaatti-inklinometrit edustavat kehityksen ehdotonta kansainvälistä kärkeä tällä sektorilla. TTY:n Maa- ja pohjarakenteiden laitoksen roolina tässä kehitystyössä on ollut toimia testipaikan hallituissa laboratorio-olosuhteissa tehtäville mittausturien toiminnan luotettavuuden ja stabiilisuuden varmistamiseen tähtääville tutkimuksille.

Tutkimustiedon siirtyminen käytännön ratarakentajien ja ratarakennesuunnittelijoiden käyttöön edellyttää aina myös tiedon levittämiseen tähtäävää koulutusta. Tässä tarkoituksessa TTY järjesti syksyn 2004 ja kevään 2005 aikana ratarakenteita käsittelevän opintojakson, jonka puitteissa yhteensä noin 50 rautatiealaan liittyvistä asioista kiinnostunutta perus- ja jatko-opiskelijaa sekä ratarakenteiden parissa suunnittelijoina, urakoitsijoina sekä viranomaistehtävissä jo toimivaa henkilöä opiskeli yhdentoista seminaaripäivän ja noin 2000 sivun laajuisen paketin ratarakenteisiin liittyvää perustietämystä. Tällä voimainponnistuksella pyrittiin antamaan ainakin jonkinlaista ensiapua rata-alalla moneen otteeseen melko huutavaksi todettuun koulutustarjonnan puutteeseen.

Kirjallisuusviitteet:

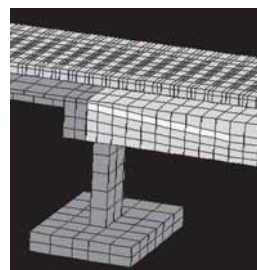
- /1/ Brecciaroli, F. & Kolisoja, P. (2004). Ratapenkereitten leveys ja luiskakaltevuus, Esitutkimus. Ratahallintokeskus, julkaisu A9/2004. 77 s. Saatavilla: <http://www.rhk.fi/tutkimus/Rhk-a904.pdf>
- /2/ Kujala, J. (2005). Paalulaattarakenteiden suunnittelu. Tiehallinnon selvityksiä 25/2005. 143 s. + 9 liites. Saatavilla: <http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200937-vpaalulaattaraksuunn.pdf>
- /3/ Nurmikolu, A. (2004). Murskatun kalliokiviaineksen hienoneminen ja routivuus radan rakennekerroksissa, Kirjallisuusselvitys. Ratahallintokeskus, julkaisu A4/2004. 191 s. Saatavilla: <http://www.rhk.fi/tutkimus/Rhk-a404.pdf>
- /4/ Nurmikolu, A. (2005). Degradation and Frost Susceptibility of Crushed Rock Aggregates Used in Structural Layers of Railway Track. Tampereen teknillinen yliopisto, julkaisu numero 567. 235 s. + 65 liites.
- /5/ Nurmikolu, A. (2006). Murskatun kalliokiviaineksen hienoneminen ja routivuus radan rakennekerroksissa, Kokeellisen osan raportti. Julkaistaan Ratahallintokeskuksen julkaisusarjassa vuonna 2006.
- /6/ Ratahallintokeskus (2005). Radan stabiliteetin laskenta, olemassa olevat penkereet. Ratahallintokeskus, julkaisu B15. 27 s. + 6 liites. Saatavilla: http://www.rhk.fi/maaraykset/B15_Radan_stabiliteetin_laskenta_2005-06.pdf



Mauri Koskinen, tekniikan tohtori, Oy VR-Rata Ab

Raiteen ja sillan yhteisvaikutus

Ratahallintokeskus käynnisti tammikuussa 2004 tutkimuksen, jossa pyrittiin selvittämään nykyistä tarkemmin ratasillan ja sitä ympäröivän maan yhteistoimintaa. Näihin liittyi kirjallisuustutkimus (TTY) ja täysimittakaavainen koeohjelma (TTY) kyseiselle sillalle. Analyysissa ja kokeissa tarkasteltiin pääasiassa jarrukuormaa, joskin useita erilaisia kokeellisia tarkasteluja tehtiin. Erityistä huomiota kohdistettiin sillan päädyn toimintaan junakuormituksen alaisena. Tämä numeerinen analyysi esittää Oikoradan sillan S70 osalta tehdyn tarkastelun tulokset.



Siltasysteemi koostuu kiskopölkkyrakenteesta, tukikerroksesta, kannesta, taustatäytöstä, siirtymäläatoista ja siltapilareista. Tutkimuksessa tarkasteltiin sillan pitkittäistä jäykkyyttä, maanpaineita taustatäytöissä ja eri osien vaikutuksia yhteistoiminnassa. Herkkyysanalyysin avulla pyrittiin selvittämään eri moduulien vaihtelun vaikutusta systeemin käyttäytymiseen.

Sovellettu numeerinen malli oli kooltaan $DOF = 46000$ koostuen pääasiassa vakiomuotoisista kuutiollisista elementeistä. Riittävällä tihennyksellä oli mahdollista mallintaa systeemissä esiintyviä kompleksisia ilmiöitä. Symmetriaehdoista johtuen analysoitiin vain puolikas todellisesta mallista.

Tutkimuksessa havaittiin siltasysteemin pitkittäisen jäykkyyden olevan hyvin suuri. Tutkimuksen eräs tavoite oli selvittää mahdollisuutta vähentää mm. liikuntalaitteiden määrää ratasilloissa. Suurin kiskoissa vaikuttava jännitys jarrukuormista tällä sillalla oli noin 5 MPa. Tätä suuremmilla jarrutustehoilla pyörät liukuisivat kiskon päällä. Junan jarrukuormista suurin osa havaittiin siirtyvän taustatäyttöön, tämän jälkeen kiskoihin, tämän jälkeen siirtymäläattoihin ja edelleen pilarien kautta ympäröivään maaperään. Siirtymäläatrat toimivat lisäksi molempiin suuntiin. Siltasysteemiä rasiutettiin koeluontoisesti myös ns. sisäisellä kuormituskokeella, jossa siirtymäläattojen ja kannen väliin kytketyillä hydraulisylintereillä tuotettiin kontrolloitu voima niiden väliin. Myös tämän kokeen vasteet olivat pääosin analyyysien tulosten mukaisia.

Ratasiltojen ja niiden osiin tukeutuvien maamassojen yhteistoiminnan osalta laadittiin tutkimuksen perusteella suunnitteluohje. Myös normit pyritään saattamaan ajantasalle Eurocodien edellyttämällä tavalla.

RATA
2006



Tuomo Viitala, ylitarkastaja, RHK

Tasoristeyskansirakenteet

Ratahallintokeskus (RHK) käynnisti vuonna 1999 tasoristeyskansirakenteiden kehitysprojektin, jonka tavoitteina ovat olleet tasoristeyskansirakenteiden kehittäminen vaatavuusastoltaan erityyppisiin kohteisiin sekä kansirakenteiden elinkaarikustannusten selvittäminen. Hanke on toteutettu yhteistyössä Oy VR-Rata Ab:n ja materiaali-toimittajien kanssa.

Puinen tasoristeyskansirakenne

Puiset tasoristeyskansirakenteet on perinteisesti valmistettu naulaamalla kasatuista pienenemienteistä, jotka on liitetty toisiinsa kierretangoilla ja teräsparannoilla ja puupölkkyraiteilla kiinnitetty ratapölkkyihin ruuveilla tai naulaamalla. Varsinkin vilkkaissa tasoristeyskansirakenteissa näin valmistetut tasoristeyskansirakenteet ovat olleet lyhytikäisiä. Pantojen katkeaminen tai irtoaminen sekä elementtien löystyminen ratapölkkyistä on ollut myös turvallisuus- ja kunnossapidollinen ongelma.

Ensimmäinen yhtämittainen liimapuinen kansirakenne asennettiin vuonna 1999, jonka jälkeen niitä on asennettu noin 200 kohteeseen. Vanhimmat edelleen käytössä olevat liimapuiset tasoristeyskansirakenteet on asennettu vuonna 2000. Liimapuinen tasoristeyskansirakenne koostuu toisiinsa ankkuroiduista täysmittaisista keski- ja reunaelementeistä. Tavanomaisesti elementtien pituus on 8–12 metriä, mutta tätä pidempienkin elementtien valmistaminen on mahdollista. Elementtejä on valmistettu sekä kylästettyinä että kyllästämättöminä.

Liimapuinen tasoristeyskansirakenne soveltuu tasoristeyskansirakenteisiin, joissa liikenne ei ole erityisen vilkasta ja joissa ei ole säännöllistä raskasta liikennettä. Kaarresäde ei rajoita liimapuisten tasoristeyskansirakenteiden käyttöä, mutta ne eivät sovellu siirtymäkaarissa oleviin tasoristeyskansirakenteisiin. Liimapuinen tasoristeyskansirakenne soveltuu kiskoprofiileille K30, K43, 54E1 ja 60E1.

Käyttökokemukset liimapuisista tasoristeyskansirakenteista ovat olleet pääsääntöisesti hyviä, joskin yksittäisissä kohteissa kansien turpoaminen, vääntyily ja halkeaminen ovat aiheuttaneet ongelmia.

Liimapuisten tasoristeyskansirakenteiden kehittämisen yhteydessä laippaurakumin mallia on muutettu, jolla laippaurakumin painuminen kansirakenteen keskielelementin ja kiskon väliin on saatu pääsääntöisesti eliminoidua.

Hankintakustannuksiltaan liimapuinen tasoristeyskansirakenne on halvin hankkeen aikana tutkituista ja kehitetyistä

kansirakenteista.

Kuminen tasoristeyskansirakenne

Kumisia tasoristeyskansirakenteita on ollut käytössä rataverkolla noin 20 vuotta. Suomessa on tällä hetkellä käytössä kahden eri valmistajan tasoristeyskansirakenteita.

Hankkeen aikana kotimainen kumisten tasoristeyskansirakenteiden valmistaja on kehittänyt ns. pystyponttisista elementeistä koostuvan tasoristeyskansirakenteen, jonka RHK on tyyppihyväksynyt vuonna 2005. Pystyponttisista elementeistä koostuva rakenne mahdollistaa kansirakenteen osittaisen purkamisen myös kansirakenteen keskeltä. Samalla kansirakenteen tiiveys on parantunut.

Kuminen tasoristeyskansirakenne soveltuu kohteisiin, joissa liikenne on vilkasta tai joissa on säännöllistä raskasta liikennettä. Kuminen tasoristeyskansirakenne soveltuu kiskoprofiileille K43, 54E1 ja 60E1. Kumista tasoristeyskansirakennetta voidaan käyttää tasoristeyskansirakenteissa, joissa raiteen kaarresäde on noin 300 metriä tai suurempi. Tasoristeyskansirakenteissa voidaan tarvittaessa käyttää kartiomaisia elementtejä, jolloin kaarresäde ei käytännössä aseta rajoituksia.

Kuminen tasoristeyskansirakenne kestää kohtuullisen hyvin nastarenkaiden aiheuttamaa kulumista. Yksittäisissä kohteissa kannen alle muodostunut jää ja sen aiheuttama kansielementtien nouseminen on aiheuttanut kunnossapidollisia ongelmia. Toinen talvikauteen liittyvä ongelma on tien kunnossapitajan aurauskaluston aiheuttamat vauriot kansirakenteen elementeissä.

Kokemusten perusteella kumiselle tasoristeyskansirakenteelle saadaan parhaat ominaisuudet, kun kansirakenteen reunaelementtien kanssa käytetään reunaelementin ja asfaltin välissä siirtymäpalkkia. Siirtymäpalkki estää tai vähentää merkittävästi asfaltin painumista kansirakenteen ja asfaltin rajapinnassa ja siten vähentää tasoristeyskansirakenteen kunnossapidokustannuksia. Suosituksena on, että kumisissa tasoristeyskansirakenteissa käytetään siirtymäpalkkia ainakin asfaltoituilla teillä.

Asfalttinen tasoristeyskansirakenne

Rataverkolla on käytössä eri tavoin toteutettuja asfalttisia tasoristeyskansirakenteita. Urakiskoprofiiliin lisäksi kansirakenteissa junan kulun vaatima laippaura on tehty esimerkiksi kulkukiskon vartta vasten kyljelleen asennetusta kiskosta, latta- ja kulmaprofiileista tai muotoilemalla laippaura asfalttiin valun yhteydessä. Asfalttisille tasoristeyskansirakenteille ei ole tehty tyyppikuvaa.

Hankkeessa on kehitetty asfalttinen tasoristeyskansirakenne, jossa tasoristeyskansirakenteissa käytetään kulkukiskon varteen ruuveilla kiinnitettävää laippauraelementtiä. Kansirakenteissa käytetään normaalia asfalttibetonia, jonka päälle valetaan noin 30–50 mm valuasfalttikerros noin 5 mm kiskon selän yläpuolelle raiteen keskellä ja noin 0–5 mm kiskon selän alapuolelle raiteen ulkopuolella.

Laippauraelementillinen asfalttinen tasoristeyskansirakenne soveltuu kiskoprofiileille K43, 54E1 ja 60E1. Kansirakennetta voidaan käyttää kaarteissa, joiden kaarresäde on noin 150–180 metriä tai suurempi. Asfalttinen tasoristeyskansirakenne soveltuu tasoristeyskansirakenteisiin, joissa liikenne on vilkasta tai joissa on säännöllisesti raskasta liikennettä. Laippauraelementillinen asfalttinen tasoristeyskansirakenne on osoittautunut toimivaksi rakenteeksi erittäin vaativissakin kohteissa. Koska asfalttinen tasoristeyskansirakenne ei ole purettavissa, kuten elementeistä valmistetut tasoristeyskansirakenteet, on sen käyttö teknillisestä ja taloudellisesta perustelusta raiteilla, joiden tukemistarve on vähäinen. Tästä syys-

tä asfalttista tasoristeyskansirakennetta ei suositella pääraiteille, vaan se soveltuu lähinnä sivu- ja teollisuusraiteille.

Betoninen tasoristeyskansirakenne

Rataverkolla on edelleen käytössä noin 200 kappaletta noin 60x60 cm elementeistä koottua betonista tasoristeyskansirakennetta. Rakenne on ollut käytännössä kohtuullisen hyvin toimiva, mutta sen purkaminen ja uudelleen asentaminen kunnossapidon yhteydessä on käytännössä osoittautunut työlääksi.

Tässä hankkeessa on kehitetty täysimittaisista elementeistä koostuva betoninen tasoristeyskansirakenne, joka koostuu keski- ja reunaelementeistä sekä siirtymäpalkeista. Hankkeessa kehitetyssä betonisessa tasoristeyskansirakenteessa käytetään samaa laippaurakumia kuin liimapuisessa tasoristeyskansirakenteessa. Ensimmäiset hankkeessa kokeillut betoniset kansirakenteet asennettiin vuonna 1998 ja ne ovat edelleen käytössä. Kahdessa ensimmäisessä koekohteessa rakenne oli kaksiosainen siten, että elementtien saumakohta oli kaistojen välissä. Hankkeen edetessä elementtien pituutta on kasvatettu siten, että esijännitetyjä keski- ja reunaelementtejä käyttäen kansirakenteen yhtämittainen pituus voi olla 11–12 metriä. Pisimpien asennettujen elementtien pituus on ollut 11 metriä.

Betoninen tasoristeyskansirakenne soveltuu kiskoprofiileille 54E1 ja 60E1. Kansirakenne vaatii betonipölkkyä (PB89, P97 tai PB99). Raiteen kaarresäde tasoristeyksen kohdalla rajoittaa betonisen kansirakenteen käyttöä. Käytännössä kaarresäteen on oltava vähintään noin 1000–1300 metriä kansirakenteen pituudesta riippuen.

Betoninen tasoristeyskansirakenne soveltuu tasoristeyksiin, joissa liikenne on vilkasta ja joissa on säännöllistä raskasta liikennettä. Viiden vuoden aikana saatujen kokemusten perusteella nastarenkaiden aiheuttama kansirakenteen elementtien kuluminen on ollut vähäistä. Kokemusten perusteella maantienopeus saattaa rajoittaa betonisten kansirakenteiden käyttöä, kun tielle asetettu nopeusrajoitus on 70–80 km/h tai suurempi.

Betonisen tasoristeyskansirakenteen käyttöikä on arvioitu 25–30 vuotta.

Loppuraportti

Hankkeesta laaditaan loppuraportti vuoden 2006 aikana. Loppuraportti sisältää tiedot ja kokemukset koekohteista, suositukset kansirakenteiden valintaan sekä kansirakenteiden elinkaarikustannusvertailun.

RATA
2006



Ilkka Sinisalo, Siltaryhmän päällikkö, Oy VR-Rata Ab

Siltojen ja paalulaattojen uudet rakentamismenetelmät

Infranhankkeiden urakoiden kova kilpailu ja tiukat toteutusaikataulut eivät tue kehitystoimintaa. Uusien ideoiden läpivienti on hidasta ja riskialtista, niitä ei kannata yrittää toteuttaa käynnistävissä rakennushankkeissa. Uusien ideoiden kypsyttäminen toimiviksi ratkaisuksi vaatii aikaa. Pilotirakentamiskohteiden avulla uusista toteuttamiskelpoisista ideoista voidaan poistaa lastentaudit.

Suuren hankkeen suunnitteluvaiheen rinnalla on mahdollista kehittää rakentamismenetelmiä ja tyyppiratkaisuja. Tähän työhön käytetty raha saadaan moninkertaisena takaisin säästyneinä rakentamiskustannuksina ja rakentamisaikana. RHK muodosti Sk-OI -palvelutason parantamishankkeen alustavan yleissuunnittelun ja yleissuunnittelun rinnalle toteutustaparyhmän. Työryhmän tarkoituksena on pyrkiä löytämään hankkeelle edulliset toteutustavat.

Seuraavassa käsitellään Sk-OI -hankkeen alustavassa yleissuunnitteluvaiheessa ja yleissuunnitteluvaiheessa esille nousseita siltoja ja paalulaattoja koskevia rakentamistapoja. Kaikki nämä rakentamismenetelmät eivät suinkaan ole uusia, ne ovat saattaneet lojua suunnittelijoiden pöytälaatikoissa tai päässä vuosiakin. Toteutustaparyhmä on RHK:n kehittämä tapa kerätä hiljainen tieto ja jalostaa sitä käytettäväksi Sk-OI -rakennushankkeessa. Keräilyn priimus moottorina on toiminut Jorma Pesonen, jonka tehokas tapa käyttää laajaa verkostoaan ideoiden esille kaivamiseen ja jalostamiseen on vailla vertaa.

Seinäjoen–Oulu-rataosa on erittäin vilkas. Ennen projektin alkua uskottiin saatavien katkojen pituuksien vaihtelevan kahdesta kuuteen tuntiin. Nämä ajat ovat huomattavasti lyhyempiä kuin nykyisin käytössä olevat rakennusmenetelmät edellyttävät. Myöhemmissä selvityksissä on todettu, että järjestelemällä liikennekatkot voivat olla mahdollisesti kuudesta kahdeksaan tuntiin, useana viikonloppuna vuodessa saattaa olla mahdollisuus saada noin 12 tunnin katkoja ja kerran vuodessa saattaa olla mahdollista saada jopa 20 tunnin katko. Pitkät katkot edellyttävät tietenkin, että saavutetaan huomattavia liikenteellisiä kokonaishyötyjä.

Nykyinen siltojen rakennusmenetelmä, sillan sivusiirto, edellyttää noin 12 tunnin liikennekatkoa. Seinäjoen–Oulu-hankkeeseen oli kehitettävä menetelmä, jolla rakentamisaika voitaisiin lyhentää oleellisesti. Menetelmää varten kehitettiin uusi pienapusi (UPAS). Apusillan asentaminen voidaan tehdä alle kuuden tunnin liikennekatkoissa. Pienapusiillan alla silta voidaan siirtää sivusuunnassa yksi-

RATA
2006

raiteisella liikennöidyllä radalla jopa siten, että siirtotyö keskeytetään vain liikenteen ylittäessä sillan. Sillan taustan edellyttämät kaivutyöt, taustan tiivistystyöt ja siirtymä-laatan asennustyöt voidaan tehdä pienapusihtajonon alla liikennettä häiritsemättä. Kehitetty menetelmä on noin 10–20 % nykyistä siirtomenetelmää kalliimpi.

Pienet teräsbetoniset laattasillat, jotka ovat huonokuntoisia, kapeita ja joiden laskennallinen väsytykestävyys on ylitetty, on mahdollista korvata joko betonisella tai teräksisellä rummulla, uudella betonisella laattalla joko sivusiirtämällä tai nostamalla sekä silta-aukkoon valettavalla kehäsillalla ilman että vanha kansilaatta poistetaan.

Vanhat terässillat, joita ei korvata uusilla, tulee huoltaa. Huolto edellyttää siltojen suojaamista säästä ja ympäristön pilaamista vastaan. Liikenteen jaloissa tehty huolto sääsuojan alla on erittäin kallista. Edullisempaa saattaa olla siirtää silta sivusuunnassa radan viereen ja korvaamalla silta väliaikaisesti apusiltajonolla.

Vanhojen terässiltojen väsytykestävyys rataosalla on ylittymässä. Arimpia rakenneosia ovat siltojen poikkipalkit, erityisesti päätypoikkipalkit. Terässiltojen käyttöikää voidaan pidentää valamalla puisten pölkkyjen alle joustomassakerros. Joustomassalla voidaan liikennekuorman aiheuttamaa sysäyslisää vähentää vastaamaan tukikerroksellisen sillan sysäyslisää. Joustomassa pienentää myös liikenteen aiheuttamaa melua oleellisesti. Menetelmää on kokeiltu aiemmin mm. Vanajaveden sillassa.

Nykyisillä teräksisillä ristikkosilloilla ei ole tukikerrosta vaan puiset pölkkyt ovat suoraan kantavan teräsrakenteen päällä. Tällaisen sillan rakennekorkeus on todella matala. Näiden terässiltojen korvaaminen uusilla silloilla on vaikeaa, jos radan korkeusviivaa ei saa nostaa ja sillan alikulkukorkeutta ei saa laskea. Silta voidaan korvata joko teräksisellä liitovaikutteisella ristikkosillalla, jossa on betoninen kansilaatta tai jännitetyllä betonisella palkkisillalla. Molemmilla silloilla tukikerros jätetään pois ja kiskot kiinnitetään siltaan kannen uriin joustomassalla, kiintoratojen tapaan.

Seinäjäki–Oulu-hankkeessa tehtiin selvitys tasoristeyksen poistomahdollisuuksista rataosalla, jolle rakennetaan kaksoisraide. Selvityksessä osoittautui yllättävästi, että edullisin tapa poistaa tasoristeys on rakentaa nykyisen raiteen alle silta nykyisin käytössä olevalla siirtomenetelmällä ja siirtää tieyhteys sillan alle. Vasta tämän jälkeen kannattaa rakentaa uuden raiteen silta tien yli tavanomaisesti telineillä ja uusi kaksoisraide. Nykyistä siirtomenetelmää tulisi kehittää nopeammaksi. Tähän uskon sillä olevan potentiaalia.

Kehitettyä UPAS-menetelmää on mahdollista käyttää myös paalulaattojen rakentamiseen. Apusiltajonon alla paalulaattoja on mahdollista rakentaa paikalla valuna liikennettä häiritsemättä.

Paalulaattojen rakentaminen liikennöidylle radalle on kallista, sillä paalulaatan vieminen roudattomaan syvyyteen vaatii suuria kaivu- ja täyttötöitä. Varsinkin täyttötöyt ovat hitaita. Hankkeessa kehitettiin menetelmä, jossa radan poikkisuuntaiset paalulaattaelementit tukeutuvat radan suuntaisiin, aukean tilan ulottuman ulkopuoleisiin palkkeihin. Tätä menetelmää on jo sovellettu Ermanninsuon paalulaattakentällä Toijala–Turku-rataosalla.

Hankkeessa kehitettiin neljän paalun paalulaattaelementtiä. Neljä paalua on ongelmallinen, koska paalulaatta tukeutuu kuormittamattomana vain kolmeen paaluun. Ongelma ratkaistiin kääntämällä rakentamisjärjestys. Asennetaan ensin paalulaatat elementteinä ja lyödään tämän jälkeen paalut laatoissa olevien reikien läpi. Tällä tavalla paalulaatta toimii mallineena paalujen katkaisulle. Paalut kiinnitetään tämän jälkeen erityisen kengän avulla.

Uudet ratkaisut tulee suunnitella myös ulkonäöllisesti siisteiksi ja aikaa kestäviksi. Ideointivaiheessa vauhtisoke-

us saattaa aiheuttaa ulkonäöllisesti huonoja ratkaisuja. Pitää olla malttia suunnitella ratkaisut loppuun saakka. Tärkeää on myös, ettei kaikkia rataosan vanhoja siltoja hävitetä uusien tieltä vaan tuleville polville säilytetään vanhoja muistumia.

Koerakentaminen on tärkeää. Sillä saadaan selville idean toimivuus ja jatkokehittämistarve. Usein idea ei ole ensimmäisellä rakennuskerralla taloudellinen ja vasta uusien evoluutiomuutosten seurauksena ratkaisusta tulee kilpailukykyinen vanhojen ratkaisujen kanssa.

Ratakapasiteettia käytettäessä tulisi vapaa ratakapasiteetti hinnoitella. Tämä loisi mahdollisuuden ja paineen kehittää liikenteen kannalta edullisia toteutustapamuotoja ja siten tehostaa ratakapasiteetin käyttöä.

**RATA
2006**



Marko Tuominen, ylitarkastaja, RHK

Rautatieinfrastruktuuri-tiedon kehittäminen

Toimintaympäristön muutos

Rautatiehen liittyvien tietojen hallinta on Ratahallintokeskuksen perustehtäviä infrastruktuurin haltijana. Voidakseen toimia tehokkaana rataverkon ylläpitäjänä RHK tarvitsee laadukasta tietoa rataverkon ominaisuuksista ja kunnosta. Lisäksi tiedon puolueeton jakaminen rautatiealalla toimiville yrityksille on edellytys avoimelle kilpailulle.

Rataverkolla liikenteen, suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon parissa toimivien yritysten määrä on viime vuosina kasvanut ja tulee kasvamaan jatkossakin. Vuoden 2007 alussa tapahtuva tavaraliikenteen avautuminen kilpailulle tuonee rataverkolle uusia liikennöitsijöitä. Voidakseen toimia tehokkaasti heidän käytettävissään tulee olla tiedot rataverkosta ja sen käytettävyydestä. Näin ollen tiedon tarvisijoiden ja tietojen tuottajien määrä kasvaa voimakkaasti. Samalla tietojen käyttöalueet laajenevat ja tietotarpeet kasvavat.

Tiedon käyttäjät

Rautatieinfrastruktuuritietojen käyttäjät voidaan karkeasti

jakaa seuraaviin ryhmiin:

- kunnossapitäjät
- suunnittelijat
- liikennöitsijät
- urakoitsijat
- ulkoiset tiedotustarpeet
- RHK:n sisäiset tarpeet.

Ratahallintokeskuksen sisäisinä käyttökohteina voidaan tunnistaa mm. rataverkon kunnon analysointi, perustiedot ratakapasiteetin jakamiselle ja strateginen toiminta- ja taloussuunnittelu.

Tiedon laadun korostuminen

Tietoon kohdistuvat vaatimukset ovat viime vuosina kasvaneet huomattavasti. Tarvitaan aiempaa monipuolisempaa ja tarkempaa tietoa. Tämä korostuu niin Ratahallintokeskuksen sisällä kuin muidenkin rautatiealalla toimivien parissa. Muun muassa radantarkastustoiminta vaatii tarkkaa tietoa voidakseen antaa luotettavia raportteja. Suunnittelutoiminnan kannalta oikeat lähtötiedot ovat oleellisen tärkeitä. Tietovaraston käyttöarvo on nolla, jos sen sisältöön ei voida luottaa.

RHK on kehittämässä rautatieinfrastruktuuritiedon laatuun liittyvää ohjeistusta. Alkuvuodesta valmistuu rekisterien päivitysohje, jossa tullaan kuvaamaan rekistereissä oleva tietosisältö ja niiden päivittämisohteet ja päivitysvelvollisuudet eri toimijoiden kannalta. Ohjeen tarkoituksena on parantaa tietojen oikeellisuutta, selkeyttää toimijoiden rooleja rekisteriasioissa ja saada eri osapuolet ymmärtämään tiedon tarkkuusvaatimusten perusteet. Yhdelle tiedon käyttäjälle tietyn rekisteritiedon tarkkuusvaatimus voi olla selkeästi kovempi kuin toiselle.

Päivitysohjeen rinnalla tietojen ajan tasalla pysymistä edistää mm. käyttöönotto-ohje, jossa käsitellään ratatyön käyttöönottoa edeltävien testien toteuttamista ja dokumenttien laatimista. Käyttöönotto-ohje otetaan virallisesti käyttöön ensi työkauden alussa. Koekäytössä ohje on ollut vuoden 2004 helmikuusta.

Varsinaisten rekisteritietojen laadun ja ajantasaisuuden lisäksi tulevaisuudessa tullaan kiinnittämään huomiota piirustusten arkistointiin. Rakentamisprojektien velvollisuutta näin tehty -dokumenttien tekemisessä tullaan tarkentamaan.

Tulevaisuuden infrastruktuuritietojen käyttö

Ratahallintokeskuksen visiossa rautateihin liittyvä tietovarastojen kehittäminen tullaan ottamaan nykyistä selkeämmin RHK:n vastuulle. Tällä mahdollistetaan tietojen nykyistä laajempi ja sujuvampi käytettävyys kaikille rautatiealalla toimiville tahoille. Tietojen hallinnan tueksi Ratahallintokeskus tarvitsee erityyppisiä asiantuntijapalveluita, joiden avulla varmistetaan tietojen oikeellisuus ja tarkkuusvaatimusten täyttyminen.

RHK tulee perustamaan ratatiedolle yhtenäisen tietovaraston, johon kaikilla alalla toimivilla tahoilla on mahdollisuus kytkeytyä RHK:n tietopalveluarkkitehtuurin kautta. Tietovarasto tulee olemaan osa RHK:n uutta kokonaisratkaisua. Tiedon tuottajina toimivat mm. kunnossapitäjät, jotka välittävät tietovarastoon kuntotietoa tarkastustensa perusteella. Valtaosa tietojen muutoksista toteutuu rakentamisprojektien yhteydessä, jolloin projekteilla on tärkeä velvollisuus olla mukana tietojen ylläpitäjinä. Ratkaisun avulla myös tietojen käyttäjien on helppo katsella ja noutaa tarvitsemiinsa tietoja eri käyttötarkoituksiin. Tietovarastoratkaisu rakentuukin siis kolmen pääasiallisen prosessin ympärille. Näitä

prosesseja ovat tiedon tuottamisprosessi, tietoon liittyvä asiantuntijapalveluprosessi ja tiedon käyttöprosessi. Kaikki nämä sisältävät runsaasti omia prosessejaan.

Tietovaraston määrittelytyö tehdään vuoden 2006 aikana. Määrittelyssä tunnistetaan nykyiset tietovarastot, tiedon tuottajat sekä tiedon käyttäjät. Samalla tarkastellaan uusia, vielä tunnistamattomia käyttäjäryhmiä sekä tarvetta nykyisten tietovarastojen laajentamiseen ja uusien kehittämiseen. Tietovarastoon ja sen yhteyksiin liittyviä tietoteknisiä määrittelyjä tehdään samaan aikaan muiden RHK:n tietoteknisten ratkaisujen määrittelyjen kanssa. Käyttöön tietovarasto tullaan ottamaan vaiheittain alkaen vuodesta 2007.

**RATA
2006**



Lea Vettenranta, projektipäällikkö, Rakennustieto Oy

InfraRYL infrarakenteiden ja -töiden yleiset laatuvaatimukset

Käynnissä oleva InfraRYL-laadunohjaushanke on osa TEKESin Infra-teknologiaohjelmaa. Hanke on Rakennustietosäätiön ja infra-alan toimijoiden yhteinen ponnistus, jossa yhdistetään eri toimialojen yleiset tekniset vaatimukset ja luodaan uudentyyppiset rakenteiden toimivuusvaatimukset. Uudella tavalla aseteltujen toimivuusvaatimusten tarkoituksena on päästä tilaamaan kokonaisuuksia, joiden puitteissa on tilaa ideointiin ja tuotekehitykseen. InfraRYL linkkeineen muodostaa nykyaikaisen tietojärjestelmän, joka on sen valmistuessa vaiheittain vuosina 2006 ja 2007 yhteinen työkalu kaikille infra-alan toimijoille: rakennuttajille, suunnittelijoille urakoitsijoille ja materiaalivalmistajille.

Vaatimusjärjestelmä jakautuu kahteen osaan, toimivuusvaatimuksiin ja teknisiin vaatimuksiin. Toimivuusvaatimuksissa käsitellään tie-, katu-, rata-, vesi- jne. rakenteet erillisinä. Teknisissä vaatimuksissa eli materiaalien ja työn vaatimuksissa nykyiset TYLT, KT02, RMYTL jne. yhtenäistetään niiltä osin kun näissä rakenteissa toistuu samoja rakenteita tai rakenneosia.

Toimivuusvaatimusten ja teknisten vaatimusten raja-

pyritään tekemään selkeäksi, jotta toimivuusvaatimuksilla on mahdollista kuvata rakenteita ja rakenneosia nimeämättä yksilöidysti materiaaleja ja työmenetelmiä.

INFRA-nimikkeistöjärjestelmä

INFRA -nimikkeistöjärjestelmä sisältää useita toisistaan riippumattomia osia, kuten esimerkiksi:

- Lopputuotennimikkeistö, joka jäsentää infrarakentamisen hankkeet niiden käyttötärpeen perusteella (rata, tie, katu, satama jne.).
- Toimenpidennimikkeistö, joka jäsentää hankkeet investoinnin luonteen mukaan.
- Hankeosanimikkeistö (yleinen hankeosanimikkeistö ja ohjeet hankeositteluun esimerkkeineen), joka jäsentää hankeohjelman. Hankeohjelmassa mallinnetaan tilaajan hankkeelle asettamat odotukset, minkä perusteella asetetaan hankkeen suunnittelua ohjaava kustannustavoite.
- Rakennusosanimikkeistö, joka mallintaa hankkeen suunnitteluratkaisun. InfraRYL:n tekniset vaatimukset jäsenetään rakennusosanimikkeistön mukaan eli rakennusosanimikkeistö on sisällysluettelona teknisille vaatimuksille.

INFRA-rakennusosanimikkeistöä on täydennetty määrämittausohjeella. Määrämittausohjeen laadinnan yhteydessä on rakennusosanimikkeistöä tarkistettu. Tästä johtuu, että lausunnolla olevien teknisten lukujen ja määrämittausohjeen numerointi ei vielä vastaa toisiaan kaikilta osin.

InfraRYL toimivuusvaatimukset

Rakenteiden ja niiden osien toimivuusvaatimukset esitetään "toimialakohtaisesti" eli vaatimukset annetaan erikseen rata-, tie-, katu- jne. rakenteille. Toimivuusvaatimus kohdistetaan siihen osaan tai rakennekokonaisuuteen, joka määrittää kyseisen ominaisuuden toimivuuden.

Toimivuusvaatimuksissa kuvataan rakenteiden ja niiden osien käytön aikaisia vaatimuksia. Toimivuusvaatimuksia käytetään rakenteiden suunnitteluperusteena sekä uusien rakenteiden toteutuksessa että esimerkiksi toimenpiderajoja kunnostustarvetta tai korjaustarpeita arvioitaessa. Toimivuusvaatimuksista on ratkaistu tässä vaiheessa periaatteet, monia toimivuusvaatimuksia ei ole mahdollista vielä esittää, vaan se vaatii lisää tutkimusta sekä täsmällisten numeroina esitettävien vaatimusten asettamisessa että

kelpoisuuden osoittamisessa. Radan osalta toimivuusvaatimukset perustuvat nykyisiin RAMOn vaatimuksiin.

Tekniset vaatimukset eli työlaajit

Teknisissä vaatimuksissa kuvataan rakenteiden tekemisessä eli rakentamisessa käytettävien materiaalien, työn ja valmiin rakenteen vaatimukset todentamisenmenettelyineen. InfraRYL:n teknisissä vaatimuksissa keskitytään työmaalla tehtäviin töihin ja materiaalien valmistamisen osalta pääosin pyritään käyttämään viittauksia ao. tuote-standardeihin ja normeihin. Radan päällysrakennetöiden osalta on pohjamateriaalina Päällysrakennetöiden yleinen työselitys, joka on järjestetty Infra-nimikkeistön mukaiseen järjestykseen ja lisätty tarvittavat viitteet.

Toimivuusvaatimusten ja teknisten vaatimusten suhde

Toimivuusvaatimusten ja tekemisen vaatimusten keskinäistä suhdetta kuvataan kuvassa 1. Toimivuusvaatimukset määritellään pääosin käyttäjän näkökulmasta, mutta myös omistajan ja ympäristön tarpeet otetaan huomioon. Käyttäjälle ovat tärkeitä turvallisuuteen, käytettävyyteen ja viihtyisyyteen vaikuttavat ominaisuudet. Omistaja edellyttää myös käyttöä, kestävyys ja ylläpidettävyyden ominaisuuksia eli taloudellisuuteen vaikuttavia ominaisuuksia. Ympäristön ja yhteiskunnan vaikutukset näkyvät ympäristöhaittoja kuvaavissa ominaisuuksissa.

Julkaisu

InfraRYL julkaistaan tietojärjestelmänä, jota voi käyttää esimerkiksi internetin kautta ja lisäksi kirjallisina julkaisuihin. Tietojärjestelmän avulla toimivuusvaatimusten ja teknisten vaatimusten linkitys saadaan käyttäjäystävälliseksi ja järjestelmä toimii kokonaisuutena.

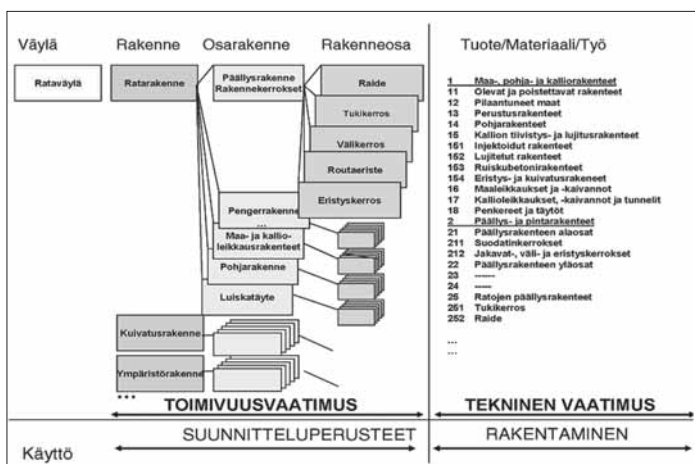
Käytännön työ on organisoitu Rakennustietosäätiön, konsulttien ja tutkimuslaitosten valmistelutyöhön, jonka perusteella alakohtaiset toimikunnat tekevät tarvittavat muutokset ja korjaukset luonnoksiin. Luonnokset hyväksyy valvova toimikunta vaatimusten osalta ja nimikkeistön osalta nimikkeistötoimikunta.

Toimikuntatyön jälkeen ehdotukset tulevat lausunnolle ja edelleen viimeisteltäväksi toimikuntiin sekä vaatimusjärjestelmän osalta valvovaan toimikuntaan lopullisesti hyväksyttäväksi.

Infra-alalla on käynnissä monia hankkeita, joiden yhteisenä tavoitteena on yhdenmukaistaa toimintatapoja, jotta työ on sujuvampaa ja säästytään turhilta päällekkäisyyksiltä työketjussa. Kun suoritteiden määrät mitataan yhdenmukaisesti ja laatuvaatimukset tunnetaan, säästytään turhilta virheiltilä. Vielä kun kustannusrakenne on yhtenäinen ja kattava sekä ohjelmien välillä tieto aikanaan siirtyy vaivattomasti, on pohja uudelle toiminnalle luotu.

InfraRYL osa I, joka koskee väylien vaatimuksia, julkaistaan vuoden 2006 alkupuolella. Toinen osa, jossa esitetään mm. järjestelmien vaatimukset, julkaistaan vuoden 2007 aikana.

Hanketta on esitelty tarkemmin osoitteessa www.rts.fi/infraryl/



Kuva 1. Kaavio InfraRYL:n toimivuusvaatimusten ja teknisten vaatimusten suhteesta. Lähde: J. Törnqvist, VTT ja H. Mäkelä, Innogeo.

**RATA
2006**



Matti Nissinen, ylitarkastaja, RHK

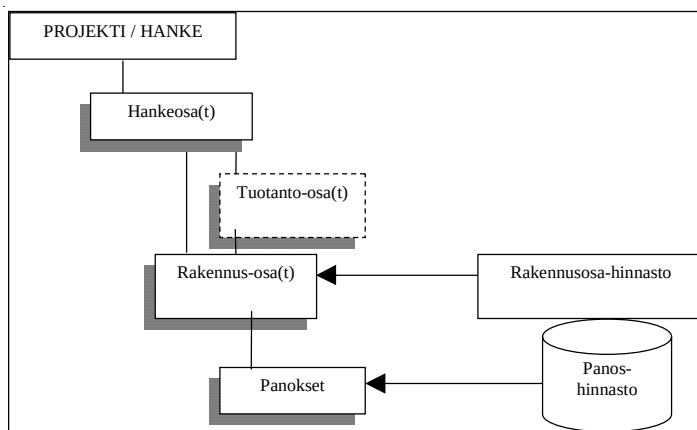
Infrakustannusten hallinta

Infra-alalla on vuosituhaten vaihteessa havaittu kustannusten hallinnassa useita tekijöitä, joiden kehittäminen on nähty erittäin tärkeänä. Yhtenä suurena tekijänä on suunnittelun alkuvaiheen kustannusarvioiden kehittäminen. Puutteita on ollut esimerkiksi kustannusarvioiden sisällössä, laatutekijöiden huomioimisessa sekä itse kustannusarvion laadinnassa, joka on usein ollut hidasta ja vaikeaa. Lisäksi kustannusten hallinnassa puutteita on ollut koko elinkaaren kustannusten huomioimisessa päätöksenteossa sekä varsinkin suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden näkökulmasta erilaisissa toimintatavoissa tilaajaorganisaatioiden välillä.

Alan suuret tilaajat aloittivat yhteistyössä vuonna 2003 projektin, jonka tarkoituksena on systematisoida kustannusten hallintaa. Tässä infrakustannusten hallinnan projektissa (IK-projektissa) ovat yhteistyössä mukana Ratahallintokeskuksen lisäksi Tiehallinto, 8 suurta kaupunkia sekä Rapol Oy. Projektin tavoitteena on kehittää aineistoa ja menetelmiä kustannusten hallintaan. Osana aineistoa kehitetään eri rakennus-, tuotanto- ja hankeosien kustannusten arviointiin malleja, jotka perustuvat asiantuntijoiden analyysiin, teoriaan sekä projektien toteumatietoon. Näiden mallien avulla kustannusarvion laadintaa nopeutetaan ja helpotetaan sekä jokaiselle kustannusarviolle määrittyy sisältö. Aineiston avulla voidaan ottaa kantaa myös koko elinkaaren aikaisiin kustannuksiin uudisrakentamisesta hoitoon ja käyttöön sekä edelleen korvaus- ja ylläpitoinvestointeihin. Menetelmien puolella kehitetään infra-alalla uutta ajattelutapaa kustannusten hallintaan. Esimerkkinä on hankeositelu, jossa hanke pilkotaan helpommin hallittaviin osiin. Hankeosa muodostaa oman kokonaisuuden, jolle voidaan määrittää mm. haluttu laatutaso ja tämän pohjalta "hintalappu". Hankeosia ovat esimerkiksi tietty väli ratalinjalla, puolenvaihtopaikka, ratapiha, silta, tunneli jne. Hankeositelulla pyritään myös ottamaan kustannusarvion alkuvaiheesta lähtien kaikki tekijät huomioon, jolloin kustannusarvion tulee kattava.

Projektin tuotoksina ovat mm. rakennus- ja hankeosahinnasto sekä hankeosalaskentaohjelmisto. Edellä mainitut rakennus- ja hankeosahinnastot pilkotaan panostasolle, jolloin hinnastojen päivittäminen tapahtuu panoshintoja päivittämällä (kuva 1). Hinnastojen rakennetta ja panoshintoja ei tulla näyttämään loppukäyttäjälle, vaan tämä näkee vain hinnastotason. Hankeosalaskenta on oma ohjelmisto, joka nojautuu hankeosahinnastoon. Etenkin hankesuunnittelun alkuvaiheessa hyödynnetään ohjelmiston avulla laadittuja kustannusarvioita, jotka tarkentuvat suunnittelun edetessä

ja tietojen tarkentuessa.



Kuva 1. Hankkeen jakautuminen hanke-, tuotanto- ja rakennusosiin.

Hinnastot ovat olleet käytössä vuoden 2005 alusta ja niitä kehitetään jatkuvasti. Hankeosalaskentaohjelmiston ensimmäinen versio valmistuu vuoden 2006 puolella välissä, jonka jälkeen Ratahallintokeskus tulee ottamaan sen käyttöön. RHK on suurimmissa suunnitteluprojekteissa jo vuoden 2005 aikana vaatinut konsulteilta IK-projektin aineistojen ja menetelmien soveltamista. Vuonna 2006 RHK tulee edellyttämään näiden käyttöä laajemmin myös pienempien hankkeiden suunnittelussa.

Projektissa kehitettävillä aineistolla ja menetelmillä tulee olemaan keskeinen sija kustannusten hallinnassa, koska niillä on projektissa mukana olevien suurien tilaajien tuki ja ko. organisaatiot ovat panostaneet niihin. Kuten edellä jo mainittiin, projektin tuotokset eivät vielä ole täysin valmiit, vaan niiden kehittäminen jatkuu. Haasteena projektin onnistumiselle on tuotosten hyväksyminen alan toimijoiden parissa ja tätä kautta niiden käyttöönotto. Tähän haasteeseen pitää vastata tuotosten laadulla eli toisin sanoen tuotosten pitää olla kattavuudeltaan ja hinnastotasoltaan vaatimukset täyttävät.

RATA
2006



Kari Ruohonen, investointijohtaja, RHK

Infra 2010 -ohjelma

Infra 2010 -ohjelma on aloitettu vuonna 2005 Rakennusteollisuus RT ry:n koordinoimana. RT vastasi myös vuonna 2004 tehdystä pohjustavasta selvitystyöstä, jossa koko Infra-alan suurimmiksi haasteiksi todettiin:

Tuotemallit ja tiedonsiirto Toimintamallit ja hankeprosessit Ekotehokkuus ja elinkaariosaaminen Osaaminen ja innovaatiotoiminta

Ohjelma on lähtenyt hitaasti käyntiin, koska ohjelmalla ei ole omaa rahoitusta koordinoitua lukuun ottamatta, vaan kehityshankkeille on löydyttävä alan toimijoiden rahoitus. Tavoitteena on samalla, että kehitystyö painottuu kehitysprojekteihin, joista kukin rahoittaja näkee hyötyvänsä.

Infra 2010 -ohjelma pyrkii koordinoimaan Infra-alan kehitystyötä vaiheessa, jossa alan toiminta on jo muuttunut. Tilaaajat suuntaavat myös kehityspanoksiaan oman toimintansa tehostamiseen ja käytännössä T&K-rahoitus on pienentynyt.

- Ratahallintokeskus on toiminut tilaajavirastona jo 10 vuotta ja samalla viranomaisena. Kun Rautatievirasto aloittaa syyskuussa 2006, RHK:n rooli rautatieverkon omistajana ja kehittäjänä mutta samalla myös rautatiealan kehittäjänä korostuu.
- Tiehallinto on omassa toiminnassaan korostanut rooliaan omistajana ja palveluiden ostajana.
- Merenkululaitoksessa tilaaja ja tuottajatoiminnot on eriytetty. Käytännössä väylähankkeiden volyymi on pieni, mutta niiden vaikuttavuus logistiikan tehokkuuteen on suuri.
- Kunnissa on kehitetty tilaaja/tuottajamallia ja perinteisesti osa infrasta toimii liikelaitoksina esimerkiksi vesilaitokset. Kuntapuolen ongelmana on, että kuntien tarpeet ovat hyvin erilaiset ja Kuntaliitolla ei ole mahdollista panostaa kuntien yhteisiin T&K-hankkeisiin.

Muutospaineessa urakoitsijoilla ja suunnittelijoilla on suuret mahdollisuudet kehittää toimintaansa myös uusiin palvelutuotteisiin, mutta samalla voi yhteinen kehitys vaarantua. Riski estää palveluntuottajien panostukset ilman alan tai tilaajien yhteistä tahtoa ja panostusta. Mutta kun alalla on yhteiset tavoitteet ja visiot, saamme kehitystä aikaiseksi. Tästä on hyvänä esimerkkinä InfraRYL ja IK-laskenta, joissa Tiehallinnon, Ratahallintokeskuksen, suurimpien kaupunkien ja alan toimijoiden yhteisenä projektina on kehitetty alan yhteinen nimikkeistö laatuvaatimuksineen sekä yhteinen pohja kustannuslaskennalle hankkeen eri vaiheissa.

RAKLI – Infraomistaja 2010 selvitys

Infraomistajat ovat RAKLI:n vetämänä tehneet selvityksen, jossa on selvitetty, mitä INFRA 2010 sisältöön kuuluvia T&K-hankkeita eri tilaajilla on käynnissä ja löytyykö uusia menettelyjä T&K-hankkeiden paremmasta hyödyntämisestä tai Infraomistajien yhteistä priorisointia aloitettavista hankkeista.

Infra 2010 teema 1: Tuotemallit ja tiedonsiirto

Tuotemallitekniologian feasibility study 1 (tekninen soveltuvuus selvitys)

- a) käynnistetään talvella 2005–6
- b) tavoitteena selvittää norjalaisen Quadri-tuotemallitekniologian soveltuvuus Suomeen
- c) pilotoidaan Quadri-mallia suomalaisessa tiehankkeessa
- d) toteuttajana VTT ja yrityskumppanit

Infra 2010 teema 2: Toimintamallit ja hankeprosessit

Tuotemallitekniologian feasibility study 2 (liiketoiminnallinen soveltuvuus selvitys)

- e) käynnistetään talvella 2005–6
- f) tavoitteena selvittää tuotemallitekniologian käyttöönoton vaikutukset infra-alan hankeprosesseihin, liiketoimintasuhteisiin ja palvelutarpeisiin
- g) toteuttajana RAKLI ja yrityskumppanit

Feasibility study -raporttien valmistumisen jälkeen päätetään, miten tuotemallitekniologian kehittämisessä ja käyttöönotossa infra-alalla edetään

Infra 2010 teema 3: Ekotehokkuus ja elinkaariosaaminen

Elinkaarilaskennan kehittäminen palvelutuotteeksi

- h) käynnistetään keväällä 2006
- i) tavoitteena tuottaa elinkaarilaskelmien mallit ja ohjeistus sekä
- j) tuotteistaa elinkaarilaskennan menetelmät, tietopohja ja palvelu
- k) toteuttajat valitaan talvella 2006

Käyttöomaisuuden hallinta ja palvelut

- l) kehittämistarve on olemassa, kehitysprojektin tavoitteet vaativat täsmentämistä;
- m) voi olla Norjan mallin mukaisesti osa tuotemallia

Infraomistajien osallistuminen Infra 2010 -ohjelmaan voisi koostua seuraavista panostuksista:

Osallistuminen johtoryhmän työskentelyyn useiden omistajatahojen ja RAKLI:n edustajien toimesta.

Osallistuminen teemakohtaisten ohjausryhmien työskentelyyn useiden omistajatahojen ja RAKLI:n edustajien toimesta

Tulosten maastouttamisryhmän koordinoitavaksi tehtävä, johon kuuluisi mm.:

- n) tilaaja/omistajatahoja, palveluyrityksiä ja urakoitsijoita edustavan yhteyshenkilöverkoston kokoaminen
- o) maastouttavan kehitystyön kohteiksi sopivien kehitysprojektien ja pilotointikohteiksi sopivien infraprojektien etsiminen ja osallistuminen tavoitteiden määrittelyyn
- p) yhteistyösuhteiden käynnistämisen ja sopimusten konsultointi kehitys- ja pilotprojektien välille
- q) kehitystyön tulosten maastouttamisen seuranta ja tuloksista raportointi ohjaus- ja johtoryhmille
- r) infraomistajien rahoituspanosta tarvitaan em. koordinoitavien ja varsinaisten kehitysprojektien rahoittamiseksi.

INFRA 2010 rahoitustarpeeksi on arvioitu 8–10 M€:a vuode-

sien 2005–2008 aikana. Rahoitus voisi tapahtua huomattavasta osin käytännön infraprojektien kautta maastottavan kehittämisen periaatteiden mukaisesti.

Ratahallintokeskuksen osallistuminen INFRA 2010 -ohjelmaan

Ratahallintokeskuksen T&K-strategia on valmistunut. Siinä samoin kuin INFRA 2010-ohjelmassa korostuu omistajan rooli INFRAn kehittäjänä ja tuottavuuden kehittäminen osaa- viden palveluntuottajien kanssa. Tämä antaa hyvän pohjan ja Ratahallintokeskukselle mahdollisuuden osallistua yhteisiin Infra-alan kehitysprojekteihin.

Kehitysprojektien osalta on tärkeää, että panostamme riittävän suuriin projekteihin, jotka muuttavat ja tehostavat alan toimintaa kokonaisuutena, jotta saamme aikaan tavoittelemamme tuottavuuden kehitystä. Laaja-alaisella koko alan yhteisillä toimintamalleilla esimerkiksi yhtenevällä tuotemallilla, jota käytämme sekä rekisterinä, väylien hoidossa ja käytössä sekä uusien keittämishankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa, voimme saada aikaan enemmän, kuin jos jokainen infranomistaja kehittää omaansa juuri omalle alalle kehitettyä toimintamallia. Myös palvelujen tuottajien tulee panostaa näihin yhteisiin projekteihin, vaikka infran omistaja varmaan hyötyy eniten. Aktiivisille, osaaville toimijoille löytyy uutta tuotantoa, jolla voi menestyä myös kansainvälisessä kilpailussa.

Kehitysprojektien tulokset on otettava nopeasti myös käyttöön, jolloin toiminta kehittyy edelleen. Siksi ratahankkeissa on käytettävä InfraRYL-nimikkeistöä ja IK-laskennan mukaista laskentaa lähtien hankesuunnittelun hankeosalaskennasta vuoden 2006 alusta.



Matti Levomäki, yksikön päällikkö, RHK EMMA ja ELLI

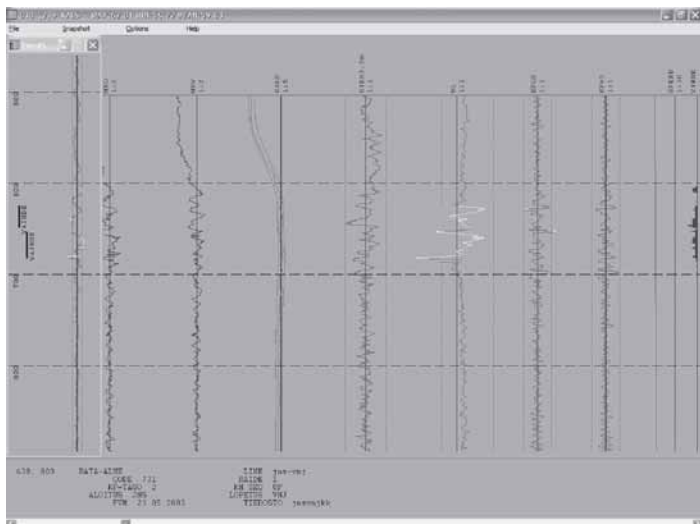
Radantarkastusprosessin lähtökohtana on varmistaa turvallisuus ja käyttövarmuus rataverkolla. Radantarkastuksen avulla ohjataan kunnossapitoa, töiden vastaanottoa ja valvontaa. Radantarkastuksen tuloksia käytetään radanpidon lähtötietoina ja samalla voidaan tarkistaa eri rekisterien tietosisällön oikeellisuutta. Hankittua tietoa tarvitsevat mm. kunnossapitäjät, urakoitsijat, alueisännöitsijät, suunnittelijat, Rautatievirasto (aloittaa 1.9.2006) ja Ratahallintokeskus (RHK). Radantarkastuksesta RHK antaa ohjeita erityisesti Ratateknillisten määräysten ja ohjeiden (RAMO) osassa 13 Radantarkastus.

Tietoa rataverkosta hankitaan monilla sekä koneellisilla että manuaalisilla tavoilla. Tässä esityksessä perehdytään tarkemmin koneelliseen radantarkastukseen ja erityisesti EMMA- ja ELLI -radantarkastusvaunuihin.

EMMA-hanke on esitelty jo edellisillä RATA 2004 päivillä. EMMA-radantarkastusvaunu on otettu perusteellisen käyttöönotto- ja testausvaiheen jälkeen tuotantokäyttöön vuonna 2003. EMMA tarkastaa raiteesta sen asennon ja ajojohtimesta sen aseman suhteessa raiteeseen. EMMA:n tekniikka mahdollistaa tarkastustietojen reaaliaikaisen seuraamisen tarkastusten aikana, mikä mahdollistaa välittömän puuttumisen mahdolliseen turvallisuutta vaarantavaan, raiteesta tai ajojohtimesta havaittuun virheeseen. Kunnossapitäjän edustaja osallistuu tarkastuksiin. Mittaukset toteu-



Kuva 1. EMMA Pasilassa.



Kuva 2. Esimerkki ratageometriamittauksen käyrätulosteesta.

tetaan tietokantaan perustuen. Näin eri mittauskertojen tietojen vertaaminen on tehokasta. EMMAn paikannus perustuu ajojohdon kääntöorsitunnistuksen ja pituusmittauksen yhdistämiseen sekä tietokannan käyttöön erittäin innovatiivisella tavalla.

Tällä hetkellä käyntiin lähteneessä ELLI-hankkeessa uusitaan vanha sähkötekninen A16-mittavaunu, jotta ajolangan dynaaminen mittaus voidaan myös tulevaisuudessa taata. Vaunun nopeustasoa nostetaan (200 km/h) ja kaikki mittajärjestelmät uusitaan. ELLI sisältää valmistuttuaan myös inertiamenetelmällä toteutetun raiteen asennon mittauksen, kiskoprofiilin mittauksen, josta voidaan laskea tehollinen kartiokkuus, ja muun muassa kiskon aallonmittauksen. Käytännössä isoin ero EMMAan on mittauksen toteuttaminen ajolankaa lukuun ottamatta koskettamattomalla tekniikalla ja lisäksi vaunun liikkumiseen käytettävän voimanlähteen puuttuminen. Myös ELLIn toiminta perustuu tietokantaan ja EMMAA varten kehitettyyn paikannustekniikkaan. Molemmissa vaunuissa käytetään samaa ohjelmistoa, mikä mahdollistaa tiedon analysoinnin toimiston lisäksi kummassa tahansa vaunussa.

Tuotettavia raportteja käytetään sekä RHK:ssa että kunnossapitäjien toimesta esimerkiksi havainnollistamaan kunnossapitotoimenpiteiden kohdentumisen onnistumista. Raportit kertovat myös radan kunnan kehittymisestä ja päällysrakenteen ikääntymisen vaikutuksesta kunnan kehittymiseen. Raportointia kehitetään edelleen ottamalla keskihajontatiedot käyttöön myös arvostelukriteereinä nopeilla radoilla, aluksi Kevä-Lähti-radalla. Ohessa on esimerkiksi kuva EMMAsta ja käyrätulosteesta (kuvat 1 ja 2).



Ilkka Saari, Kunnossapitoyksikön päällikkö, RHK

Ajankohtaista rataveron kunnossapidosta

Rataverkon kunnosta on puhuttu julkisuudessa laajasti viime vuoden aikana. Kiskon katkeaminen Saakoskella maaliskuussa ja ratasähkövauriot ovat luoneet julkisuuteen mielikuvan, että rataverkko on rapakunnossa. On myös tehty kysymys, onko kunnossapitotoimenpiteisiin panostettu riittävästi ja onko tehty oikeita kunnossapitotoimia oikea-aikaisesti ja ammattitaidolla.

Ratahallintokeskus on vuosina 1995–2005 ostanut Suomen rataverkon kunnossapidon toiminnallisen kokonaisvastuun mallilla Oy VR-Rata Ab:ltä. Kunnossapitovastuu on katkannut kaikki radan rakenteet, laitteet ja järjestelmät. Vuosien varrella on sopimuksesta irrotettu ensin laiturialueiden hoito ja vuoden 2005 heinäkuusta alkaen Pohjois-Suomen rataverkon kunnossapito.

Osaksi dramaattistenkin vaiheiden jälkeen Pohjois-Suomen rataverkon kunnossapidosta ovat 1.7.2005 alkaen vastanneet Lapin alueella Tieliikelaitos, Kainuussa Eltel Networks Oy ja Haapajärveltä kolmeen ilmansuuntaan lähtevillä radoilla Maansiirto Veli Hyyryläinen Oy (MVH). Tieliikelaitos toimii alueellaan ns. projektinjohtourakoitsijamallin mukaisesti, jolloin päällysrakenteen kunnossapidon tuottaa MVH ja turva- ja sähkölaitteiden kunnossapito Eltel. Kainuussa Eltel toimii projektinjohtajana hoitaen itse turva- ja sähkölaitteiden kunnossapidon; päällysrakenteen kunnossapidosta täälläkin vastaa MVH. Vastaavasti Haapajärveltä lähtevillä rataosilla Eltel hoitaa sähkö- ja turvalaitteiden kunnossapidon, kun taas pääkunnossapitäjä MVH hoitaa päällysrakenteen. Kunnossapito Pohjois-Suomessa on lähtenyt pienten käynnistysvaikeuksien jälkeen hyvin käyntiin. Kunnossapitäjän kokemuksia kuulemme tämän esityksen jälkeen.

Kunnossapidon merkitys korostui Ratahallintokeskuksen uudessa organisaatiossa, joka astui voimaan 1.4.2005. Rataverkko-osastolle perustettiin erillisen kunnossapitoyksikön lisäksi ratatietoyksikkö kehittämään radanpitäjän rekistereitä sekä analysoimaan rataverkon kuntoa. Vuoden 2006 alusta aloittivat operatiivisen toimintansa uudet rataisännöitsijätoimistot Etelä-, Itä- ja Länsi-Suomessa. Pohjois-Suomessa alueisännöinti oli aloitettu pilottina jo aiemmin. Ratahallintokeskukseen on lisäksi perustettu aluetiimit, jotka yhdessä isännöitsijätoimistojen ja liikenteenohjauksen kanssa hoitavat kukin omalla maantieteellisellä alueellaan, että rataverkko on sovitulla tavalla liikennöitävässä kunnossa joka

päivä.

Mitä jatkossa? Nyt voimassa oleva kunnossapidon kokonaisvastuusopimus Oy VR-Rata Ab:n kanssa päättyy 31.12.2007. Ratahallintokeskus on edellä kuvatulla tavalla vahvistettuna aloittanut kunnossapidon hankinta-asiakirjojen valmistelun. Se, millä tavalla kunnossapidon kilpailutusta jatketaan, ratkaistaan ennen vuoden 2006 kesälomia.

Tavoitteemme on, että 1.1.2008:

Hankintalain edellyttämällä tavalla kilpailutettu rataverkon rakenteiden ja järjestelmien kunnossapito toimii taloudellisesti ja osaavasti niin, että rataverkko on sovitulla tavalla turvallisesti liikennöitävissä joka päivä.

Tilaajan näkökulmasta rataverkon kunnossapitopalvelut voidaan jakaa operatiivisiin, taktisiin ja strategisiin palveluihin.

Operatiivisten palvelujen tuottamisessa ei tarvita erityiskoneita eikä syvällistä rautatiejärjestelmän tuntemusta. Tällaisia ovat mm. edellä mainitut laiturialueiden hoitotehtävät.

Strategisia palveluja ovat tilaajan edunvalvontapalvelut, kuten rataisännöinti sisältäen mm. kunnossapidon valvonnan. Kunnossapito, joka edellyttää kunnossapitajalta samoja tietoja ja taitoja kuin itse järjestelmätoimittajalla, on tilaajan kannalta myös strateginen palvelu. Kun palvelun tuottaminen edellyttää kalliin erikoiskoneen hankkimista, on tällainen palvelu myös strateginen palvelu. Strategiset palvelut tullaan hankkimaan jatkossakin pitkäaikaisin kumppanuussopimuksin. Strategisen palvelun tuottaminen edellyttää tilaajan ja tuottajan välistä ehdotonta keskinäistä luottamusta. Liiketoimintaan sovelletaan ns. open book -periaatetta.

Rataverkon rautatiespesifiset palvelut ovat tilaajan näkökulmasta taktisia. Kuten sanottua näiden palveluiden hankintastrategia ratkaistaan tämän vuoden kesään mennessä.

**RATA
2006**

Trailer-Metalli Oy

Raskaan kuljetuskaluston valmistus, huolto ja varaosamyynti.

Tuotteet ja palvelut:

- puutavaraperävaunut
- rahtivaunut
- vaihtolavaperävaunut
- jauhekuljetusperävaunut
- betoniautot täydellisine varusteineen
- telitykset
- jarrujen huolto ja laskelmat
- erikoisvarusteiden asennus
- muutostyöt
- täydellinen varaosapalvelu ja huolto
- katsastukset

Ota yhteyttä:

Trailer-Metalli Oy

Raimo Poutiainen

Asemantie 14, 03100 NUMMELA
Puh. 0208 839 187

Maarakentajat palveluksessanne

Suomen Maarakentajien Keskusliiton jäseninä on noin 1 600 maarakennusalan yritystä ja yrittäjää. Koneita jäsenillä on noin 7 500. Liiton piiriyhdistykset julkaisevat vuosittain urakoitsijaluetteloita, joista ilmenevät jäsenyritysten yhteystiedot ja konekalusto. Luetteloa voi tilata ao. piiriyhdistysten toiminnanjohtajilta. Rakennuttajille ja tilaajille luetteloa postitetaan maksutta.

MAARAKENTAJIEN PIIRIYHDISTYKSET

- **MAARAKENTAJIEN HÄMEEN PIIRIYHDISTYS r.y.**
Teerentie 9, 33540 Tampere, puhelin 03-2613 147,
0400-836 205, telefax 03-2613 140, toiminnanjohtaja Seppo Nyman
seppo.nyman@sml.fi
- **MAARAKENTAJIEN KAINUUN, KESKI-POHJANMAAN, OULUN PIIRIYHDISTYS r.y.**
Uusikatu 35, 90100 Oulu, puhelin 08-3113 099,
0400-382 655, telefax 08-3110 624, toiminnanjohtaja Reino Pulli
reino.pulli@sml.fi
- **MAARAKENTAJIEN KESKI-SUOMEN PIIRIYHDISTYS r.y.**
Tapionkatu 4 A 6, 40100 Jyväskylä, puhelin 014-617 505,
0400-836 205, telefax 014-617 750, toiminnanjohtaja Seppo Nyman
seppo.nyman@sml.fi
- **MAARAKENTAJIEN KYMEN, MIKKELIN PIIRIYHDISTYS r.y.**
Ainonkatu 7, 53100 Lappeenranta, puhelin 05-415 6737,
0400-251 365, telefax 05-4156 718, toiminnanjohtaja Kalevi Kaipia
kalevi.kaipia@sml.fi
- **MAARAKENTAJIEN LAPIN PIIRIYHDISTYS r.y.**
Lainaankatu 4, 96200 Rovaniemi, puhelin 016-344 671,
0400-392 681, telefax 016-344 672, toiminnanjohtaja Risto Ruokamo
risto.ruokamo@sml.fi
- **MAARAKENTAJIEN POHJOIS-KARJALAN, POHJOIS-SAVON PIIRIYHDISTYS r.y.**
Snellmaninkatu 15 A 12, 70100 Kuopio, puhelin 017-2612 909,
0400-256 223, telefax 017-2612 989, toiminnanjohtaja Pekka Lyytikäinen
pekka.lyytikainen@sml.fi
- **MAARAKENTAJIEN TURUN PIIRIYHDISTYS r.y.**
Linnankatu 36 B 8, 20100 Turku, puhelin 02-2505 641,
040-848 4801, telefax 02-2505 643, toimistosihteeri Hanna Johansson
hanna.johansson@sml.fi, toiminnanjohtaja Jukka Annevirta,
jukka.annevirta@sml.fi
- **MAARAKENTAJIEN UUDENMAAN PIIRIYHDISTYS r.y.**
Säterintie 3, 00720 Helsinki, puhelin 09-3508 4855,
040-5130 459, telefax 09-3508 4866, toiminnanjohtaja Satu Koivistoinen
satu.koivistoinen@sml.fi, konevälitys Sari Pietikäinen, puhelin 09-3508 4844
sari.pietikainen@sml.fi (Mikaela Aaltonen äitiyslomalla)
- **MAARAKENTAJIEN VAASAN PIIRIYHDISTYS r.y.**
Silmukkatie 21, 65100 Vaasa, puhelin 06-3171 002,
0400-663 009, telefax 06-3171 077, toiminnanjohtaja Kai Salmi
kai.salmi@sml.fi
- **ÅLANDS JORDSCHAKTNINGSFÖRENING**
Kottstigen 2, 22100 Mariehamn, telefon 018-16685, ordförande
Kim Wahlsberg

SUOMEN MAARAKENTAJIEN KESKUSLIITTO RY.

Asemapäälikönkatu 12 B, 00520 Helsinki

Puh. (09) 2290 230 Fax (09) 2290 2333

www.sml.fi

maarakentajien.keskusliitto@sml.fi

Oy VR Rata Ab:n tietohallintopäällikkö Seppo Sjöblomilla on monta rautaa tulessa



Di Seppo Sjöblomilla on nähnyt monta tietojärjestelmämuutosta.

Diplomi-insinööri Seppo Sjöblom tuli 70-luvun puolessa välissä nuorena teekkarina VR:n rataosastolle "oppipojaksi" Toivosen Pekalle, Liimon Martille ja Nurmen Jarmolle. Sjöblomille on jäänyt mieleen monta asiaa ajasta, jolloin rivikirjoitin, paksut tulosteniput, reikäkortit ja -nauhat olivat arkipäivää. Nykyisin häntä työllistää muun muassa laaja Tarve-hanke.

“Tulin Rautatiehallituksen rataosaston ratateknisen toimiston ratapihajaostoon kesäteekkariksi. Käytössä oli tällöin Valtion tietokonekeskuksen Suomen silloinen supertietokone Univac 1108, yksi koko pääkonttorin yhteinen Teletype-tyyppinen pääte ja ohjelmoitavia HP-67/97 ja Sony Sobax -laskimia”, Sjöblom sanoo. Hän kertoo, että siihen aikaan tietotekniikkaa käytettiin mm. raidegeomietrian, lähiliikenteen junien ajoaikojen, kiihtyvyyksien ja jarrutusmatkojen laskentaan.

“VR:n tietokonetoimisto hoiti isoja junaliikenteen, talouden, hallinnon, palkanmaksun ja materiaalikäsittelyn järjestelmiä. Seitolan Matti, Haurun Ape, Lumpeen Veikko osasivat ratapuolen hommia”, Sjöblom muistelee.

Kehitys meni kovaa kyytiä eteenpäin: VR:n IBM-keskustietokoneen tilalle tuli Univac 1108:n jo 1980-luvun alussa, päätetyöskentelystä siirryttiin mikrotietokoneiden pariin saman vuosikymmenen lopulla. Tällöin VR Radalla tuli käyttöön mm. K-MIES tietokantasovellus.

Useita muutosprojekteja

VR konsernin tietohallinnossa on viime kuukausien ajan eletty kiireistä aikaa. VR:n kaikki työasemat tullaan asentamaan uudestaan, sillä käynnissä on siirtyminen NT-käyttöjärjestelmästä XP-järjestelmään. Samalla ollaan ottamassa käyttöön sähköistä työpöytä -mallia.

Aikaisemmin Seppo Sjöblom on ollut toteuttamassa muun muassa vuosi-2000 -muutosta, Tarkki - ja SULA-

KE -projekteja. Hän kokee, että Tarve-hanke on työmäärältään selvästi suurempi kuin Tarkki, vuosi-2000 tai euroon siirtyminen.

“Työasemia joudutaan uusimaan, sillä osa tietokoneista on ominaisuuksiltaan ja toiminnoltaan XP-yhteensopimattomia. Kun kaikki työasemat asennetaan uudestaan, se tietää ennen näkemättömiä organisointeja sekä eri tahojen ja tekijöiden yhteensovittamista.

XP -käyttöjärjestelmään siirtymisellä on tarkoitus varmistaa, että yhtiöllä on tulevaisuudessakin käytössään toimivat tietojärjestelmät. Uusia NT-järjestelmällä toimivia koneita ei ole ollut pitkään aikaan saatavilla ja ohjelmien uudet versiot eivät enää toimi NT:llä, koska Micorsoft on lakannut toimittamasta korjauksia NT:lle.”

Sjöblom korostaa, että XP:n tietoturva on paljon parempi verrattuna esimerkiksi NT -järjestelmään.

Miksi XP eikä Linux?

Sjöblom sanoo, että XP-käyttöjärjestelmä on ylivoimaisesti yleisin järjestelmä ja kokonaishinnassa sillä ei ole eroa, verraten vaikka Linuxiin sillä toimivien ohjelmien käyttöoikeudet ja päivitykset ovatkin ilmaisia

“Lähes kaikki nykyohjelmat tai ainakin niiden uudemmat versiot toimivat XP: llä. Sen myötä saadaan joukko kokonaan uusia ohjelmia, joissa on uusia hyödyntämismahdollisuuksia, kuten esimerkiksi VR:lle tuleva sähköinen työpöytä.

Lisäksi voidaan hankkia uudenlaisia kannettavia työkooneita, joiden käyttö edellyttää XP-käyttöjärjestelmää. Nykyisten, käytössä olevien



"Pan sanas orrem pääll ja ot sit kos tarttes", Sjöblom siteeraa omaa mottoaan ja jatkaa töiden tekoa suvun maatilalla Kalannissa, jonne hän suuntaa säännöllisesti lomillaan.

ohjelmien uudet versiot toimivat vain XP : llä. Sen avulla voidaan järjestelmien hallintaa tehostaa.

Käyttäjät perehdytetään uuteen järjestelmään

Kaikille käyttäjille annetaan mahdollisuus osallistua puolenpäivän mittaisiin perehdytyskoulutuksiin niin monta kertaa kuin on tarpeen. Myös etäosallistuminen on mahdollista datakonferenssi-tekniikan avulla.

Sjöblom muistuttaa, ettei XP:stä ja perusohjelmien käytöstä järjestetä laajempaa kaikille käyttäjille tarkoitettua koulutusta, mutta itseopiskelumateriaalin avulla on mahdollista saada tietoa uusien ohjelmien ominaisuuksista ja käytöstä

"VR:n sähköisen työ-pöydän käyttöönotosta annetaan yhtiö-, toimiala- ja

prosessikohtaista koulutusta ja viime kädessä on aina muistettava, että Help Desk auttaa ja opastaa."

Tietoturvan merkitys korostuu

"Koska tietojärjestelmissä ja liiketoiminnassa hyödynnetään entistä enemmän avoimia yhteyksiä, emme voi enää ajatella toimivamme VR:n sisällä turvassa. Meidän

täytyy ottaa huomioon, että tieto, erityisesti digitalisoituna on myös tuote."

Sjöblom näkee sähköpostin riskinä mm. yksityisyyden suojan takia.

"Tämän hetkellä sähköpostin hyödyntämistavalla kulkeutuu tarpeettomasti tietoja yksityisyyden suojan piiriin. Yhtiön asiat ja henkilökohtaiset, yksityiset viestit kulkevat rinta rinnan."

Tulevaisuus ja ikääntyvät työntekijät

"Nuoria tarvitaan veteraanien rinnalle, jotta he saavat koottua ja opittua vanhojen konkareiden tärkeän kokemusperäisen hiljaisen tiedon. Tulevaisuudessa täytyy myös ottaa huomioon muutkin yhteistyömahdollisuudet ja haasteet. Näitä ovat esimerkiksi kielitaito-, vuorovaihtusvaatimukset. Lähitulevaisuudessa edessä ovat myös toiminnanohjauksen uusiminen sekä järjestelmien ylläpito liiketoiminnan ja tekniikan tasalla.

Visio tietohallinnon tulevaisuuden suhteen

VR-Radan tietohallinto on tehokkaan ja osaavan ydinjoukon palvelua sen sisäisille ja ulkoisille sidosryhmille. Tietohallinnon ydinjoukko

muodostuu toiminnan ja tietotekniikan osaajista, joilla on erinomaiset yhteistyöyhteydet yhtiön sisällä, asiakaskunnassa ja palveluiden toimittajien keskuudessa. Hyvien yhteyksiensä avulla VR-Rata vahvistaa ydinjoukkoa vaihtelevien tarpeiden mukaan.

Teksti: Sirkka Wecksten

Kuvat: Sampo Sjöblom, Sirkka Wecksten

KOTIMAASSA TAPAHTUU

Uudet makuuvaunut tulivat liikenteeseen helmikuussa

Kaksi ensimmäistä VR:n uudentyyppistä, kaksikerroksista makuuvaunua tulivat helmikuun alussa liikenteeseen Helsingin ja Rovaniemen välille. Vaunuja on tilattu Talgolta yhteensä 20 kappaletta. Kaikki uudet makuuvaunut otetaan käyttöön asteittain vuoden 2006 aikana. Vaunut valmistetaan Otanmäen tehtaalla.

Hankinnan arvo on noin 58 miljoonaa euroa.

Uusien makuuvaunujen myötä yöjunien palvelutaso nousee huomattavasti. Vaunuissa on muun muassa suihkut sekä joka hytissä pistorasiat, herätysjärjestelmä ja vahvistettu GSM-kuuluvuus.

Vaunuissa on pyritty huomioimaan mahdollisimman monen eri asiakasryhmän tarpeet. Asiakkaiden edustajat ovat osallistuneet vaunun kehitykseen sekä suunnittelu- että tuotantovaiheessa.

Vaunuissa modernit varusteet

Uudessa makuuvaunussa on yhteensä 19 hyttiä. Kaikissa hyteissä on kaksi vuodetta. Vaunun ylätasolla on kahdeksan ja alatasolla 11 hyttiä.

Jokaisessa ylätason hytissä on oma wc ja suihku. Alatasolla on yhteiskäyttösuihku ja hyteissä pesualtaat. Suihkutiloissa on lattialämmitys. Hyteissä on ilmastointi, ja kunkin hytin lämpötilaa voi säätää erikseen.

Hytit voi varata joko kahdelle tai yhdelle hengelle. Osa alakeran hyteistä voidaan yhdistää ovelta neljän hengen hytiksi. Joka vaunussa on saatavilla pienille lapsille turvaverkko, joka toimii sängynlaitana.

Uudessa makuuvaunussa GSM-kuuluvuus on vahvistettu toimitella. Joka hytissä on pistorasia matkapuhelimen ja tietokoneen latausta varten sekä monitoimipaneeli, jonka kautta asiakas voi asettaa itselleen herätyksen ja kuunnella radiota kuulokkeilla.

Yksi alatason hyteistä on suunniteltu liikuntarajoitteisille matkustajille. Alatasolla on myös inva-wc. Vaunussa on erilliset tilat allergisille ja lemmikin kanssa matkustaville. Tupakointi ei ole uusissa makuuvaunuissa sallittua. Vaunuissa on palovaroittimet.

Uudet makuuvaunut näyttävät ulkoa samankaltaisilta kuin Talgon aikaisemmin valmistamat InterCity-vaunut. Alumiinirunkoisten vaunujen huippunopeus on 160 kilometriä tunnissa. Niitä voidaan käyttää vain sähköistetyillä rataosilla.

Suomessa 130 vuotta yöjunaliikennettä

Makuuvaunuliikenne yleistyi maailman rautateillä 1870-luvulla. Suomessa ensimmäiset makuuvaunut tulivat vuonna 1876 Helsingin ja Pietarin välille.

Ensimmäiset Suomessa liikennöineet makuuvaunut valmistettiin Itävalta-Unkarissa. Puurakenteisissa vaunuissa oli kolme neljän hengen osastoa. Ensimmäisen ja toisen luokan osastot sijaitsivat samassa vaunussa.

VR:n makuuvaunujen tuotanto alkoi 1890-luvun lopussa. Ensimmäiset vaunut saatiin liikenteeseen vuonna 1898. Teräsrunkoisten makuuvaunujen tuotanto alkoi VR:n Pasilan konepajalla 1960-luvun lopussa. Niistä ensimmäiset tulivat liikenteeseen 1970-luvun alkupuolella.

Uusien makuuvaunujen lisäksi VR:llä on 106 perinteistä makuuvaunua, jotka ovat valmistuneet 1970- ja 80-luvulla. Suurin osa niistä pysyy edelleen liikenteessä. Vanhin 33 vaunun sarja poistuu käytöstä vuosina 2006–2008.

KOTIMAASSA TAPAHTUU

VR:n verkkokauppa on laajentunut

VR:n verkkokaupan lippuvalikoima on kasvanut. Myös makuupaikan sisältävät junaliput, 30 päivän liput ilman liityntöjä ja tulevan kesän Lomapassit voi ostaa Internetistä.

Verkkokauppa palvelee entistä useampia asiakkaita, koska mukaan on saatu uusia pankkeja.

Kauko- ja vyöhykeliikenteen 30 päivän liput voi ostaa rekisteröitymällä uuteen Joustokausi-palveluun. Kun 30 päivän lippuja ostaa Joustokausi-palvelun kautta vuodessa yksitoista kappaletta, saa kahdenkymmentä lipun maksutta. Edun saa, jos lippujen voimassaoloaikojen välillä on yhteensä enintään 64 päivää.

Maksuton lippu toimitetaan asiakkaalle automaattisesti. Uusi asiakas voi ostaa ensimmäisen 30 päivän lippunsa verkkokaupasta ja hankkia lipun kanssa käytettävän VR:n henkilökortin aseman lipunmyynnistä.

Yksittäisiä 30 päivän lippuja voi ostaa verkosta myös ilman Joustokausi-palvelua.

Verkkolipun toimitustavoissa valinnanvaraa

Asiakkaalla on monta tapaa saada verkosta ostettu junalippu. Lipun voi tulostaa itse e-lippuna VR:n www-sivulta tai sähköpostista, noutaa Junamaatista tai aseman lipunmyynnistä tai tilata postitse kotiin e-kirjeenä, jolloin lipun hintaan lisätään lähetyskulut. Jos tilaa vain yhden vaihdottoman junamatkan yhdelle henkilölle, voi lipun saada myös tekstiviestinä matkapuhelimeen.

Kauko- ja vyöhykeliikenteen 30 päivän lippujen ja kesän Lomapassien toimitustavat ovat postitse toimitettava e-kirje tai noutaminen VR:n aseman lipunmyynnistä tai Junamaatista. Näitä lippuja ei voi tulostaa itse www-sivulta tai sähköpostista.

Makuupaikkojen valikoimaa VR:n verkkokaupassa on rajattu, jotta palvelu säilyisi helppokäyttöisenä. Erikoistoiveita sisältäviä makuupaikkoja, kuten ylä- tai alavuodepaikkoja, allergia- ja inva-paikkoja tai autojunapalveluja ei ole verkkokaupan valikoimissa. Niitä voi tilata esimerkiksi VR:n puhelinpalvelusta numerosta 0600-41900 (1 euro/puhelu + pvm).

Joustokausi-palvelussa käyttäjä kirjautuu palveluun, maksaa lipun verkkokaupassa ja tilaa sen kotiin postitse e-kirjeenä. Yksittäisen 30 päivän lipun voi e-kirjeen lisäksi noutaa Junamaatista tai VR:n aseman lipunmyynnistä.

Internet junamatkustajille tärkeä väline

VR:n Internet-sivuston käyttäjämäärä on lisääntynyt huomattavasti viiden viime vuoden aikana. Keväällä 2000 sivustolla oli kuukausittain noin 75 000 eri kävijää. Vuoteen 2006 mennessä luku on yli kuusinkertainen noin puoleen miljoonaan.

Internet on junamatkustajille tärkein tiedonsaantikanava. Puolet matkustajista hakee junamatkan liittyvää tietoa verkosta. VR:n verkkopalvelua käyttävät kaikki asiakasryhmät. Käyttäjien enemmistö on toimihenkilöitä. Eniten käyttäjiä on 15–24-vuotiaiden ikäluokassa.

VR:n verkkopalvelu menestynyt tutkimuksissa

VR:n verkkopalvelu on saanut tuoreissa tutkimuksissa hyvää palautetta. TNS Gallupin mukaan VR on matkailualan suurimmista verkkopalveluista onnistunut lisäämään eniten asiakasmääräänsä vuodessa sekä menestynyt parhaiten asiakastytytyväisyydessä ja luotettavuudessa. Taloustutkimus puolestaan kertoo, että VR sijoittuu Suomen kymmenen arvostetuimman verkkobrändin joukkoon.

TNS Gallupin Online Travel -tutkimus selvitti suomalaisten Internet-käyttäjien näkemyksiä matkailualan palvelujen verkko-ostamisesta. Tutkimus toteutettiin viime syyskuussa. Siihen osallistui runsaat

1 100 Internetin käyttäjää 15–64-vuotiaiden ikäryhmästä.

Taloustutkimus selvitti verkkobrändien arvostusta ja käyttäytytytyväisyyttä viime syys-lokakuussa. Tutkimukseen osallistui lähes 4 000 vastaajaa, jotka edustavat suomalaisia Internetin käyttäjiä.

KOTIMAASSA TAPAHTUU

Lähijunaliikennettä käsiteltävä kokonaisuutena

Pääkaupunkiseudun työssäkäyntialueen lähijunaliikennettä tulisi tarkastella YTV-alueen ja sen ulkopuolisten kuntien muodostamana kokonaisuutena. Liikenteen palvelutaso olisi perusteltua suunnitella keskitetysti. Lisäksi kunnille olisi annettava mahdollisuus osallistua sekä palvelutason määrittelyyn että liikenteen rahoitukseen.

Lähijunaliikenteen julkisen rahoituksen uudistamista pohtinut työryhmä luovutti mietintönsä liikenne- ja viestintäministeri Sussanna Huoviselle 4. tammikuuta. Mietintö on tarkoitus lähettää pikaisesti lausuntokierrokselle.

Työryhmä ehdottaa henkilöliikennelakia muutettavaksi viimeistään vuoden 2007 alusta siten, että valtion ja YTV:n lisäksi myös kunnat voisivat rahoittaa lähijunaliikennettä suoraan.

Näin kunnilla olisi mahdollisuus järjestää alueelleen peruspalveluja eli valtion ostamia junavuoroja paremmat lähijunapalvelut. Kukin kunta päättäisi itse, minkä suuruusella summalla se ostaisi lisävuoroja. Kunta voisi myös alentaa matkustuksen hintaa lippuella.

Junaliikenteen myönteisten ympäristö- ja aluerakennevaikutusten takia valtion on perusteltua tukea merkittävästi pääkaupunkiseudun työssäkäyntialueen lähiliikennettä, mietinnössä todetaan. Työryhmä esittää vuodesta 2007 alkaen noin kolmen miljoonan euron lisäystä valtion joukkoliikenteen määräraha-kehikseen. Sen sijaan vuodelle 2006 lisärahoitusta ei tarvita.

Esityksen mukaan ministeriön rahoittama perustarjonta kasvaisi Keravan ja Lahden välisen oikoradan 22 yhdensuuntaisella junavuorolla arkipäivisin. Pääradan palvelujen parantamiseksi pyritäisiin arkisin ruuhka-ajan ulkopuolelle lisäämään vähintään 12 lähijunavuoroa. Lisäksi turvattaisiin nykyiset lähiliikenneyhteydet Karjaan radalla.

Joukkoliikenteen oltava todellinen vaihtoehto

Ministeri Huovinen pitää hyvänä työryhmän esitystä oikoradan lähiliikenteen tukemisesta. Hän painottaa, että oikoradan lähijunaliikenteeseen on saatava riittävä tarjonta jo alusta lähtien, jotta joukkoliikenne olisi todellinen vaihtoehto yksityisautoilulle. Aluksi vuorotarjonnan lähtökohtana on ruuhka-aikoina lähijuna kerran tunnissa ja päiväsaikaan joka toinen tunti. Viikonloppuisin vuoroja olisi vähemmän.

- Pitkän aikavälin tavoitteeksi on asetettava riittävä joukkoliikennepalveluiden kysyntä. Paljon on kiinni pääkaupunkiseudun asukkaista, sillä heidän valintansa viime kädessä ratkaisevat lähijunaliikenteen palvelutason ja liikennöintitiheyden. Siksi jokaisen olisi hyvä miettiä omaa liikkumistaan ja valintojaan, Huovinen muistuttaa.

KOTIMAASSA TAPAHTUU

Työryhmä selvitti Helsingin ja Turun välisiä nopeita rautatieyhteyksiä

Helsingin ja Turun välistä nopean rautatieliikenteen kehittämistä miettinyt liikenne- ja viestintäministeriön työryhmä on saanut valmiiksi esiselvityksen. Raporttiluonnos arvioi, millaiset tarpeet ja edellytykset kaupunkien välillä on nopeille ja huippunopeille rautatieyhteyksille.

Työryhmän kartoittamia vaihtoehtoja ovat muun muassa nykyisen rantaradan nopeuttaminen tai oikoratalinjaus. Oikoradan voisi tehdä joko uuden moottoritien linjausta mukaillen tai vuonna 1979 laaditun ELSA-yleissuunnitelman maastokäytävään. Työryhmä tarkasteli myös mahdollisuutta kaukoliikenneyhteyteen, joka kulkisi Helsinki–Vantaan lentokentän kautta Helsingin keskustaan.

Selvitystyössä on arvioitu vaihtoehtojen kustannuksia ja muita vaikutuksia.

Jos vaihtoehtoja arvioidaan pelkästään taloudellisen hyödyn näkökulmasta, ne eivät ole kannattavia, mutta niillä on muita myönteisiä vaikutuksia. Tällaisia ovat esimerkiksi ihmisten turvallisuuden ja liikkumisen edistäminen, ympäristöön ja luontoon kohdistuvat vaikutukset ja alueiden kehittäminen.

Työryhmän raporttiluonnos lähetetään lausuntoja varten muun muassa maakuntaliitoille, radanvarren kunnille ja elinkeinoelämän edustajille. Lausuntoja voi antaa helmikuun loppuun asti. Työryhmän työtä valvonut seurantaryhmä tekee palautteen perusteella ehdotukset jatkotoimista liikenne- ja viestintäministeriölle toukokuun loppuun mennessä.

Liikenne- ja viestintäministeriön ja Ratahallintokeskuksen lisäksi selvitystyöhön ovat osallistuneet ympäristöministeriö, Varsinais-Suomen ja Uudenmaan liitot, radanvarren kunnat, YTV sekä Varsinais-Suomen ja Uudenmaan ympäristökeskukset.

KOTIMAASSA TAPAHTUU

VR:n henkilöliikenteen matkat kasvussa

Junamatkojen määrä kasvoi viime vuonna sekä kaukojunissa että pääkaupunkiseudun lähiliikenteessä. Junissa tehtiin kaikkiaan ennätyselliset 63,5 miljoonaa matkaa. Kaukojunissa matkojen määrä lisääntyi 3,1 %. Matkat lähiliikenteessä lisääntyivät 6,2 %.

Kaukojunissa tehtiin 12,5 miljoonaa matkaa, kun edellisellä vuonna matkojen määrä oli 12,1 miljoonaa. Suomen ja Venäjän välillä matkoja oli 267 000, mikä on 6,2 % enemmän kuin vuonna 2004.

Junamatkat YTV-alueella lisääntyivät 7,0 %. Alueella tehtiin yhteensä 40,9 miljoonaa junamatkaa. YTV-alueen ulkopuolisten lähiliikennematkojen määrä pääkaupunkiseudulla kasvoi 3,2 % ja oli 10,1 miljoonaa.

Rautateillä kuljetettiin vuonna 2005 yhteensä 40,7 miljoonaa tonnia tavaraa, kun määrä oli edellisellä vuonna 42,7 miljoonaa tonnia. Kuljetusten kokonaismäärä supistui 4,6 %.

Kotimaassa kuljetukset supistuivat 10,6 %. Lasku johtui pääosin keväällä alkaneen ja pitkälle kesään ulottuneen metsäteollisuuden työmarkkinahäiriöstä. Kuljetettuja tonneja oli 23,5 miljoonaa.

Kuljetukset Suomen ja Venäjän välillä kasvoivat 6,9 %, ja niiden määrä nousi 12,9 miljoonaan tonniin. Suomen kautta kulkeva transitoliikenne oli 3,4 miljoonaa tonnia, mikä on 5,7 % edellisvuotta enemmän.

Oy VR-Rata Ab teki ratojen rakentamis- ja parantamistöitä yhteensä noin 300 kilometrin matkalta. Määrä on noin 10 % vähemmän kuin edellisvuonna.

VR-Radan merkittävimpiä kohteita olivat päälysrakenne- ja sähköistystyöt Keravan ja Lahden välisellä oikoradalla ja päälysrakennetyöt Oriveden ja Jämsänkosken välillä. Pölkynvaihtoa ja kiskotustöitä tehtiin Pohjanmaan-radalla sekä väleillä Viinijärvi–Siilinjärvi, Pieksämäki–Kuopio ja Imatra–Parikkala. Lisäksi kulunvalvonnan asentaminen jatkui Pohjois- ja Itä-Suomessa.

PUHEENJOHTAJAN PALSTA

RATA 2006-seminaarissa



Puheenjohtaja Esko Salomaa

Ratahallintokeskuksen kaksipäiväinen RATA 2006-seminaari pidettiin Lahden Sibeliustalossa, jossa puitteet ja käytännön järjestelyt olivat erinomaiset. Tämän historian neljännen rataseminaarin huikea, yli 500 henkilöön noussut osanottajamäärä lieenee jo lähellä maksimia. Kun ensimmäinen seminaari järjestettiin, vuonna 2000 oli osanottajia 220, joten mielenkiinnon kasvu on ollut melkoinen. Osan kasvusta voi tietenkin laskea johtuneen seminaarin aihealueiden laajenemisesta yhä enenevässä määrin myös rautatieliikenteen hoitoon, mutta tietenkin myös alan uudet toimijat ovat tuoneet oman lisänsä, puhumattakaan alalle haluavista uusista yrittäjistä. Uusi ratkaisu, pitää eri aihepiireihin liittyviä luentoja samanaikaisesti kahdessa eri salissa, mahdollisti kullekin osanottajalle ihan omanlaisensa tapahtuman, jolloin myös itse kunkin kokemukset seminaarista olivat varmaankin hyvin erilaiset.

Omalta kohdaltani päällimmäiseksi mieleen jäi tuntemus mielenkiintoisesta ja monipuolisesta seminaarista ja positiivinen mielikuva rautatieliikenteen mahdollisuuksista. Junaliikenne on tulevaisuudessakin vahvimmillaan säännöllisissä ja voimakkaissa tavara- ja ihmisvirroissa. RHK vastaa tulevaisuuden mukaan tuomiin pitkän aikavälin haasteisiin "Rautatieliikenne 2025" suunnitelmalla, jossa määritetään keskeiset keinot sille, miten radanpitäjä voi tukea rautatieliikenteen kilpailukyvyn parantamista. Keinot lienevät kaikille tuttuja: Nopeuden nostot, välityskyvyn lisääminen, kantavuuden nostaminen ja ratapihojen toiminnallisuuden parantaminen, sekä riittävä korvausinvestointien taso, jotta rataverkon kunto saadaan nostettua liikenteen edellyttämälle tasolle.

Suurimmat kasvumahdollisuudet Suomalaisilla rautatiekuljettajilla on jatkossa Venäjän suunnalla,

myös kauempana Aasiassa. Tämän tulevaisuuden näkymän huomioiminen olikin monelta kannalta katsottuna esillä seminaarin luennoissa. Jo lähitulevaisuudessa tultaneen näkemään miten suurella intensiteetillä tavaraliikenteen idän yhteyksien kehittäminen ja nopean henkilöliikenteen mahdollistavat rata-infran parannukset käynnistyvät.

Rautatiealan teknisten henkilöjärjestön edustajana olen ollut huolissani siitä tuleeko alalle riittävästi uusia osaajia. Rata-seminaarin luennoitsijoiden nuorempi polvi antoi vakuuttavan näytön osaamisestaan ja pyyhkäisi ainakin vaativimpien asiantuntijatehtävien osalta pelkoni kerralla romukoppaan. Jäljelle jäi enää kalvava epäily siitä tuottaako koulutusjärjestelmämme jatkossa riittävästi myös osavia rakentamisprojektien toteuttajia ja rata-infran kunnossapitäjiä. Tähän vain aika tuo vastauksen.

Seminaarin loppuhuipennuksena oli paneelikeskustelu "Kaatuvatko rautatiet EU-byrokratiaan". Mielenkiintoisen paneelin lopputulemana mieleeni jäi, että EU ei Suomen rautateitä suinkaan kaada, vaan olemme edelleenkin itse temppelin harjalla päättämässä, miten yhteiskuntataloudellisesti järkevimmällä tavalla omat asiamme hoidamme. Kilpailu on EU:n avainasioita, se on markkinataloudessa käynnissä pitävä ja kehitystä luova voima. Euroopan laajuisten ja globaalien markkinoiden avautuminen pitää nähdä mahdollisuutena eikä uhkana myös rautatie-sektorilla. On kuitenkin väärin kuvitella, että uhramalla kaikki muut arvot kilpailun alttarille asiat muuttuisivat ilman muuta parempaan päin ja ongelmat ratkeaisivat kuin itsestään. Pienellä maalla ei ole varaa eriseuraistua, vaan virkamiesten ja alan muiden toimijoiden parhaat voimat on koottava pitämään Suomen rautateiden puolia.

Entisen ratapölkkyjen kyllästämöalueen PAH-yhdisteiden leviäminen hidasta ja alueellisesti rajoittunutta Mikkeliissä

Entisen ratapölkkyjen kyllästämöalueen pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistusmenetelmien testaus on saatu pääosin valmiiksi Mikkeliissä. Kolme eri puhdistusmenetelmää testattiin Savon radan ja VT5:n välisellä alueella kesä-joulukuun välillä. Kahden menetelmän kokeet on saatu päätökseen, kolmannen menetelmän testausta jatketaan vielä keväseen.

Tehtyjen tutkimuksien ja koepuhdistusten perusteella raskaimmat, huonosti vesiliukoiset ja syöpävaaralliseksi luokitellut PAH-yhdisteet eivät ole levinneet kyllästämöalueen ulkopuolelle. Kevyemmät, vesiliukoiset PAH-yhdisteet ovat kulkeutuneet pohjaveden mukana kyllästämöalueelta koilliseen Riisitiinan tien alle. Tästä ne ovat kääntyneet etelään ja levinneet VT5:n paikoille. Mitkään PAH-yhdisteet eivät ole levinneet muihin suuntiin.

Tulokset osoittavat, että haitta-aineiden liike alueelta pois päin on erittäin hidasta. Alueen pohjaveden tilan seuranta jatketaan säännöllisellä näytteenotolla ja laboratorioanalyysillä. Maaperässä ja pohjavedessä on luonnostaan myös mikrobeja, jotka pystyvät hajottamaan kreosoottia haittommampaan muotoon. Tehokas luontainen hajotus maaperässä ja pohjavedessä edellyttää, että mikrobeille luodaan suotuisat olosuhteet esimerkiksi ilmastuksen ja ravinnelisyksen kautta.

Koepuhdistusmenetelmien testauksen perusteella valitaan soveltuvat kunnostusmenetelmät maaperän ja pohjaveden puhdistamiseen. Valinnassa arvioidaan menetelmällä saavutettavaa lopputulosta, menetelmän luotettavuutta, siihen kuuluvia riskejä, vaikutuksia ympäristöön ja terveyteen, kun-

nostuksen kestoa ja kustannuksia. Erityinen paino valinnassa on Mikkelin vedenottamon raakaveden laadun turvaamisessa.

Kunnostus tullaan toteuttamaan todennäköisesti yhdistämällä eri menetelmiä.

Tulevalle kunnostusratkaisulle haetaan aikanaan ympäristölupa Etelä-Savon ympäristökeskuksesta. Alueen kunnostus alkaisi tämän hetken suunnitelmien perusteella syksyllä 2007.

Koepuhdistuksen ovat

maksaneet Ratahallintokeskus ja Kapiteeli Oyj. Kapiteeli myi vuodenvaiheessa omistamansa kyllästämöalueen toiselle valtionyhtiölle, Solidium Oy:lle. Suunnittelijana ja valvojana hankkeessa on toiminut Ramboll Finland Oy.



Uusi avattava etiketti on monikielinen, suomenkielinen tuoteseloste sisäsvulla.

Molykote P-40 voitelutahna

- Metalliton, kiinnittarttuva voitelutahna.
- Kaikenlaiseen kokoonpanoon ja jatkuvaan voiteluun korrosioituvissa olosuhteissa.
- Raskaalle kuormitukselle ja erittäin laajalle käyttölämpötila-alueelle -40...+1200 °C.
- Esim. Deutsche Bahn ja Bombardier Transportation on spesifioinut Molykote voiteluaineita käyttöönsä, mm. Molykote P-40 voitelutahnan.

Käyttökohteet

- Kiskoliikennekaluston jarrujärjestelmät, telit, akselit, liukulaakerit, kierrelitokset.
- Hyötyajoneuvojen akselit, liukulaakerit, kierrelitokset.
- Laivakaluston sovellukset ja avoimet vaihteet.

Edut

- Metalliton, alhainen vedensaastumisluokitus.
- Myrkytön, ei allergisoiva.



YTM-Industrial

INDUTRADE GROUP

Petikontie 20, 01720 Vantaa
Puh. 029 006 230, fax. 029 006 1230
E-mail ytm.info@ytm.fi, www.ytm.fi

Kaakkois-Suomen rataverkon kuljetusmäärien ennakoidaan kasvavan – Vainikkala säilyy pääreittinä Venäjälle

Ratahallintokeskus (RHK) on tehnyt selvityksen Kaakkois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittämisestä. Selvityksessä on laadittu suositus rataverkon kehittämisen toimenpideohjelmaksi. Ohjelma tarkoittaa Lahti–Vaini-

kala-hankkeen lisäksi noin 400 M euron investointitarvetta vuoteen 2020 mennessä.

Toimenpiteet jaettiin kolmeen koriin. Ensimmäiseen koriin sisältyviä toimenpiteitä ovat 1100 metrin junapituuden mahdollistavat raiteet

Kouvola–Vainikkala välin ratapihoille, Kouvolan ratapihan kehittäminen, Kotkan Kotolahden ratapihan rakentaminen ja suurimpien sallittujen akselipainojen korottaminen Kymenlaakson satamiin johtavilla reiteillä. Jo aikaisemmin omana hankkeena

suunnitellun Luumäki–Imatra-kaksoisraiteen rakentamista tulee kiirehtiä.

Toisen korin toimenpiteitä ovat esimerkiksi Kotkan ja Haminan ratapihojen kehittäminen. Toimenpideohjelman kolmannessa vaiheessa eli vuosien 2016–2020 aikana toteutettavaksi esitetään mm. lisäraide Luumäki–Vainikkala, Imatran alueen ratapihojen kehittäminen sekä kolmioraide Imatrankoskelta länteen.

Kaakkois-Suomen rataverkon merkittävimpiä tavaravirtoja ovat metsäteollisuuden vien-tikuljetukset Kotkan ja Haminan satamiin, raaka-ainesten tuontikuljetukset Suomen teollisuudelle sekä kemikaalien ja konttien transitoikuljetukset. Suomen ja Venäjän väliset kuljetukset hoidetaan Vainikkalan ja Imatrankosken raja-asemien kautta. Vainikkalan raja-asemaa käytetään myös Helsingin ja Pietarin välisessä henkilöjunaliikenteessä.

Selvityksen aikana Venäjällä otettiin esille kehittämisvaihtoehto, jonka mukaan Losevon ja Kamennogorskin välille rakennetaan uusi rata siten, että tavaraliikenne kulki Komennogorskista Viipuriin ja sieltä edelleen Venäjän satamiin ja Suomen puolelle Vainikkalaan. Yhtenä vaihtoehtona Venäjällä oli esillä kontti- ja raakapuukuljetusten siirtäminen Vainikkalan reitiltä Imatrankosken reitille. Nyt valmistuneen selvityksen mukaan näiden kuljetusten siirtäminen on mahdollonta niin kauan, kuin Luumäki–Imatra-välin kaksoisraidetta sekä Imatran alueen ratapihojen kehittämistä ja kolmioraidetta ei ole toteutettu. Selvityksessä ehdotettujen investointien ajoitus perustuu nykyisen liikennöintimallin mukaiseen liikenteen kehitykseen.



Rata- ja siltasuunnittelun asiantuntijat

Rakenne- ja siltasuunnittelu

Finnmap Consulting
FMC GROUP

Ratamestarinkatu 7 A, PL 88, 00521 Helsinki
puh. 0207 393 300, faksi 0207 393 396
www.finnmapcons.fi

Ratasuunnittelu

FINNMAP Infra

Kuortaneenkatu 7 A, PL 88, 00521 Helsinki
puh. (09) 8565 3800, faksi (09) 8565 3850
www.finnmap-infra.fi

Perhematkustus kasvaa voimakkaasti

VR jatkaa yhteistyötä Tammen kanssa

VR ja Kustannusosakeyhtiö Tammi jatkavat yhteistyötä, jonka ansiosta junamatkan aikana voi lukea lastenkirjoja. Tammen satukirjoja on InterCity-junien leikkitiloissa sekä pikajunien puuhavauksissa.

Vaunuissa on tarjolla noin 30 erilaista Tammen lastenkirjaa, jotka soveltuvat 2–8-vuotiaille. Kirjavalikoimaa täydennetään säännöllisesti.

Lisäksi konduktöörit jakavat lapsimatkustajille matkalippuja, joissa esiintyy Tammen satuhahmoja. Lippuja on kuusi erilaista. Uusin hahmo on Felix-pupu ja tuttuja ovat esimerkiksi Myyrä sekä Risto Räppääjä.

VR on tehnyt Tammen kans-

sa yhteistyötä jo vuodesta 2002, jolloin ensimmäiset Tammen lastenkirjat, mobilet ja julisteet tulivat juniin. Tuolloin Tammen satuhahmot ilmestyivät myös lasten matkalippuihin ja puuhavaunujen kylkiin. Viidessä vuodessa perhematkustajien palvelut ovat lisääntyneet, kun InterCity-junien reitit ovat laajentuneet kattamaan kaikki keskeiset yhteysvälit.

Perhematkustajat ovat VR:lle voimakkaasti kasvava asiakasryhmä. Viime vuonna perheillä matkustaneiden määrä lisääntyi yli kahdeksan prosenttia edellisvuoteen verrattuna. VR kehittää perhematkustajien palveluja edelleen asiakaspalvelun pohjalta.

Ministeriö ja VR selvittivät pakkasongelmia

Useita päiviä jatkunut kova pakkas jähdytti VR:n lähiliikennejuniin jarrulaitteistoja ja ovimekanismeja helmikuun alussa. Ongelma koski lähinnä vanhimpia junia. Niiden peruskunnostus on vastikään aloitettu kahdeksan yksikön vuosivauhdilla.

Koska Helsingin varikolla Ilmalassa on rajallisesti lämmintä hallitilaa junien sulattamiseen, asiakaspalvelu kärsi.

Liikenne- ja viestintäministeriö ja VR pitivät tärkeänä, että Ilmalan ratapiha- ja varikkoalueen peruskorjaus saadaan toteutettua mahdollisimman nopeasti.

Ministeriön ja VR:n edustajat ovat tarkastelleet alkaneen vuoden junaliikennettä. VR-Yhtymän hallitus käsitteli asiaa 15. helmikuuta.

Keskustelujen pääaiheena olivat pakkasongelmat, joiden takia neljäsosa lähiliikennekalustosta oli poissa käytöstä 6.2. Kalustopulan takia noin viisi prosenttia normaalimaanantain junavuoroista pääradalla jätettiin ajamatta. Rantaradan ja Vanhastaankosken radan lähiliikenne hoidettiin normaalisti. Kaikkiaan

päivän 843 lähijunavuorosta 37 jäi ajamatta.

Ministeriön ja VR:n välisissä keskusteluissa olivat esillä myös muut keinot, joiden avulla pakkasen aiheuttamia ongelmia on mahdollista vähentää. Niitä ovat muun muassa kaluston tekniset parannukset, Rata-



"Kun kaikki toimii, mikä tahansa on mahdollista."

00:00 > 03:00 > 06:00 > 09:00 > 12:00 > 15:00 > 18:00 > 21:00 > 00:00

Sähkön jakelun ja teleyhteysien toimivuus on elintärkeää koko yhteiskunnalle. Eltel Networks varmistaa niiden käytettävyyden tehokkaasti yhteistyössä asiakkaidensa kanssa.

Olemme ainoa eurooppalainen palveluntuottaja, jonka osaaminen kattaa niin sähkö- kuin televerkot aina suunnittelusta ja rakentamisesta elinkaaripalveluihin. Vahva asiantuntemuksemme yhdistettynä innovatiivisiin ratkaisuihin, tuotteisiin ja palveluihin peilautuu suoraan asiakkaidemme kannattavuuteen.

ELTEL
networks

All for infranet availability
www.eltelnetworks.com

hallintokeskuksen omistaman ratalaitteiston toiminnan varmistaminen ja matkustajainformaation tehostaminen.

Liikennehäiriöiden vähentämiseksi VR investoi hallijärjestelyihin Ilmalan varikkoalueella ja parantaa valmiuksiaan lämmittää kalustoa linjojen päissä.

Veturinkuljettajia lisätään ongelmatilanteissa. Sisäistä ja ulkoista tiedotusta VR tehostaa siten, että poikkeustilanteissa tieto lähtee kaikille osapuolille yhdestä paikasta.



Polar
teknik

JUNIEN SISÄOVIJÄRJESTELMISTÄ HYDRAULIIKAN KUNNOSSAPITOON

Lisätietoja: doorsystems@polar teknik.com
info@polar teknik.com

PÄÄLUOTTAMUSMIEHEN PALSTA

Esko Luoto
pääluottamusmies

Ajankohtaisia työmarkkina-asioita

Työryhmät

TUPO:ssa sovitut keskustason työryhmät ovat edistyneet hitaanaisesti. Tästä johtuen LTY:n ja rautatieläisjärjestöjen väliset yhteiset työryhmät eivät ole päässeet oikeastaan alkua pidemmälle työskentelyssään.

Työryhmien selvitettäviä asioita ovat

- henkilöstön edustajien asema
- työllistämisen ja muutosturvan toimintaedellytykset
- koulutusasiat

RTL:n työehtosopimusta koskevat työryhmät

- yleissopimus ja työehtosopimuksen tekstien kehittäminen
 - luottamusmies- ja työsuojeluorganisaatio
 - palkkausjärjestelmän sisältö ja toimivuus
- ovat työskennelleet säännöllisesti ja edenneet "hyvää tavarajunanopeutta".

Matkakustannusten korvaukset 1.1.2006 lukien

Matkakustannusten korvauksissa noudatetaan LTY:n

sektorilla voimassa olevia kulukorvauksia. Päivärahojen **tuntirajat** ovat **edelleen 12 tuntia / 8 tuntia**.

Kotimaan korvaussummat **säilyvät ennallaan** lukuun ottamatta kilometrikorvauksia, joissa tapahtui vähäisiä muutoksia.

Heko-arviointi (II osa)

Edellisessä lehdessä (4/2005) kirjoitin henkilökohtaisen palkanosuuden määrittämisen periaatteista.

Henkilökohtaisen osuuden arviointi kuuluu oleellisenä osana teknisten palkkausjärjestelmään (Columbus).

Henkilökohtaisen palkanosuuden arvioinnissa kiinnitetään huomiota seuraaviin ominaisuuksiin:

Toiminnan tuloksellisuus ja laatu, hyödynnettävissä olevat tiedot ja taidot ja luontaiset ominaisuudet.

Toiminnan tuloksellisuus ja laatu (painoarvo 2)

- välittömien ja välillisten tavoitteiden saavuttaminen määrällisesti, laadullisesti ja ajallisesti

- suunnitelmallisuus, osaa organisoida työnsä ja sopeuttaa sen muiden tehtäviin
- suhtautuminen hankaliin tehtäviin ja / tai valmius lisätöihin
- luotettavuus, ei tarvitse valvoa annettua tehtävää muulloin kuin tulosta tarkasteltaessa

Hyödynnettävissä olevat tiedot ja taidot (painoarvo 1,5)

- monitaitoisuus / erityisosaaminen, pystyy tekemään omien tehtäviensä ulkopuolisia tehtäviä, mihin vaaditaan tietty ammattitaito
- yhteistyötaidot, pärjää työyhteisössään toisten ihmisten kanssa ja luo hyvää ilmapiiriä
- kokeneisuus, on saavuttanut hyvän tuntuman erilaisten työyhteisöjen toimintaan ja niissä ilmenevien ongelmatekijöiden hallintaan
- päätöksenteko / viestintä, pystyy taloudelliseen ja tulokselliseen päätöksentekoon sekä työyhteisön kannalta tärkeän informaation välittämiseen

Luontaiset ominaisuudet (painoarvo 1)

- vastuuntunto, suhtautuu työhönsä vakavasti ja huo-



lellisesti

- oma-aloitteellisuus, on oma-aloitteinen ja hoitaa tehtävänsä ilman eri kehoitusta
- luovuus, saa aikaan uusia ratkaisuja työyhteisössään
- kehitysmyönteisyys, kehittää taitojaan sekä oppii uusia tehtäviä ja menetelmiä selviytyäkseen entistä paremmin tehtävässään ja/tai kehittymään vaativampiin tehtäviin

Jokainen edellä lueteltu ominaisuus (12 osiota) arvioidaan viisiportaisen asteikon perusteella sitä varten laaditulla kaavakkeella. Saatut pisteet muunnetaan prosenteiksi laskukaavan [pistemäärä x 0,4167 - 7,5% = heko%] avulla ja tulos ilmoitetaan kahden (2) desimaalin tarkkuudella.

Tulospalkkio vai henkilöstöraho

Taloustieteen nobelisti Kenneth Arrow osoitti oikeudenmukaisen palkkausjärjestelmän mahdottomuuden jo yli 40 vuotta sitten yhteiskunnan hyvinvointifunktioita käsitelleissä tutkimuksissaan. Väite tunnetaan Arrowin paradoksina.

Paradoksin mukaan oikeudenmukaiseksi väitetty palkkausjärjestelmä ei ole koskaan oikeudenmukainen objektiivisessa mielessä.

VR Osakeyhtiössä mennyt vuosi oli ensimmäinen koekilvuosi tulospalkkioiden

Kilometrikustannuskorvaus:	2006	2005
Henkilöauto alle 5 000 km	42 snt/km	40 snt/km
Henkilöauto yli 5 000 km	37 snt/km	36 snt/km
Kilometrikorvausten lisäsentit:		
Koneet ja laitteet	2 snt/km	1 snt/km
Koira	2 snt/km	1 snt/km

kehittämisen suhteen. Järjestelmää rakennettiin kun-
niahimoisesti. Muuttujia (arvioitavia kohteita) oli mitä
moninaisempi joukko. Ta-
voite, että tekijä tietää arvi-
oitavat kohteet ja voi niihin
aidosti vaikuttaa, tuntui val-
taosin jo järjestelmän raken-
tamisen alkuhuumassa vai-
kealta tavoitteelta. Lopullisen
niitin pilottivuoden ta-
voitteiden toteutumiselle iski
metsäteollisuuden työnan-
tajan työsulku. Työsulun ai-
heuttaman tuloksen notkah-
duksen vuoksi tulospalkkio-
kriteerit eivät täyttyneet ja
näin ollen tulospalkkioita ei
tullut jakoon.

Vuodelle 2006 tulospalkki-
oiden muuttujia on uudelle-
en arvioitu ja niiden luku-
määriä supistettu. Tavoitteena
on ollut selkeyttää järjes-
telmää ja sen toimivuutta.

Neuvotteluja henkilöstöra-
hastosta on käyty työnanta-
jan ja henkilöstöjärjestöjen
kesken. Tällä hetkellä tuntui-
si suuntauksena olevan voit-
topalkkiojärjestelmää ja sen
myötä henkilöstörahaston
perustaminen VR:lle.

Henkilöstörahastoon kuu-
luu koko henkilöstö. Vallan-
kin suurissa organisaatioissa
henkilöstörahasto koetaan
tasapuolisemmaksi kuin
esim. tulospalkkiojärjestel-
mä.

Tällä hetkellä Suomessa
on n. 50 henkilöstörahastoa
ja niihin kuuluu n. 120 000
ihmistä.

Elinkeinoelämän Keskus-
liiton (EK) tutkimusten mu-
kaan sen jäsenyrityksistä yli
puolella on mahdollisuus
saada tulospalkkioita. Teol-
lisuudessa tulospalkkioiden
piiriin kuuluu 69 prosenttia
henkilöstöstä, energia- ja
paperiteollisuudessa yli 90
prosenttia.

Tulospalkkioiden on todet-
tu eri tutkimusten mukaan
lisäävän merkittävästi yritys-
ten tuottavuutta. Sitran ja
EK:n tutkimukset osoittavat,
että useimmiten tulospalkki-
ot perustuvat ryhmätyön
tuloksiin ja sopivat hyvin
kannustamaan toimihenkilöitä.
Tulospalkkioita maksa-
neissa yrityksissä tulospalkki-
ot ovat olleet vuosituloista
keskimäärin kuusi pro-

senttia. Monet tutkimukset
osoittavat kuitenkin, että
palkkioilla on merkittävää
kannustavaa vaikutusta vas-
ta, kun palkkion suuruus on
yli kymmenen prosenttia
palkasta.

Jatkossa liiton tulee kiin-
nittää huomiota teknisten
palkkarakenteen kehittämi-
seen, niin että se on toimi-
va ja kannustava sekä huo-
mioi työpanokset ja tuotta-
vuuden kasvun.

Työssä jaksaminen

Usein kuulee puhuttavan
ikäjohtamisesta. Mitä tämä
merkitsee?

Lienee puhe eri-ikäisten ja
erilaisuuden johtamisesta
työelämässä. Nuoremmat
jäävät vanhemmanvapaille
ja varttuneet tarvitsevat ke-
vennyksiä työhön reistaile-
van terveytensä takia. Ikä-
johtamista on, että työntekijä
voi saavuttaa työyhteisössä
omat tavoitteensa - ikään
katsomatta.

Viime vuosina on henki-
löstön vähenemä ollut jatku-
vaa. Vain harvoissa tapauk-
sissa on poistuneiden tilalle
palkattu uusia osaajia. Sama-
alla on myös ns. koke-
mukseen perustuva, hiljainen
tieto mennyt talosta
poistuneiden mukana. Eri
yhteyksissä on todettu, että
työpaikoilla lymyää suuria
määriä hiljaista tietoa, mikä
tulisi osata siirtää eteenpäin.

Tulostavoitteet, lisäänty-
neet työmäärät, uudet orga-
nisaatiot (projektit, proses-
sit) varustettuna vähemmällä
tekijöillä kuormittavat jäse-
nistöämme enenemissä
määrin. On erittäin tärkeää,
että töitä uudelleen järjestel-
täessä henkilöiden oikeasta
ja tasapuolisesta kuormitta-
misesta huolehditaan. Suo-
ritetut tutkimukset osoitta-
vat, että henkilöstöjohtami-
seen on panostettava aidosti
ja mitä suuremmassa mää-
rin.

Myös esimiesten teknisen
osaamisen taso on varmista-
tettava riittävällä ja asianmu-
kaisella koulutuksella.

SAK:n jäsenkysely kertoo,
että työpaikoilla johdon luot-
tamus alaisiin, työntekijöiden
arvostus sekä huoleh-

timinen työpaikan viihtyvyy-
destä ja työntekijöiden kehit-
tymismahdollisuuksista ovat
vähentyneet.

On tärkeää, että henkilöstö
kokee voivansa vaikuttaa
työhönsä. Näin voidaan vält-
tää myös vastakkainasettelun
syntymistä ja kehittää
yhteistyössä toimintaa.

Järjestökuulumisia

Pardia

Yksityisalojen ohjausryhmä

Puheenjohtaja Tapani Kon-
tiala TTT

Varapuheenjohtaja Aarno
Hannula, TTT / Autokatsas-
tajat

Jäsenet:

Esko Luoto TTT / RTL, va-
ralla Jari Äikäs TTT / RTL;
VR-Yhtymä Oy

Kimmo Laaksola TTT / In-
Tek (Infra-alan toimihenkilö-
liitto); Tieliikelaitos

Heikki Vaalgamaa HU
(Henkilöstöunioni); Ilmailu-
laitos

Reino Mattila METO (Met-
säalan Asiantuntijat)

Jarmo Huhtala MTJL
(Maataloustoimihenkilöjär-
jestöjen Liitto)

Pardian edunvalvonta-
osastolle on ajalle 1.1. -
31.12.2006 valittu asiamie-
hentehtävään **Jarmo Lehto-**
nen. Jarmo on koulutukseltaan
rakennusmestari ja pit-
känlinjan ay-aktivisti. Työ-
paikkansa on ollut Suomen
Ympäristökeskuksessa ja
siellä isännöitsijänä.

Niko Simola on hoitova-
paalla 1.1. -31.12.2006. Osan
Nikon tehtävistä hoitaa Jar-
mo Lehtonen.

Sinikka Olander jäi osa-
aikaeläkkeelle 1.1.2006.

TTT

Toimiston osoite on **Rata-
mestarinkatu 11, 00520
Helsinki; 8. kerros**. TTT:llä
on yhteinen faksi Pardian
kanssa, numero 075 324
7575.

Toimistossa työskentelee
puheenjohtaja Tapani Kon-
tiala, puhelin 075 324 7534

tai 0400 468864; sähköpos-
tiosoite tapani.kontiala@tttry.fi
tai toimisto@tttry.fi.

KAV:n toimistonhoitaja
Tiina Peltoniemi toimii oman
työnsä ohella myös TTT:n
toimistosihteerinä. Tiinan
puhelin on 075324 7480 tai
040 7262132 ja sähköposti-
osoite toimisto@tttry.fi tai
kav@tttry.fi.

Toimiston yhteydessä on
n. 10 hengen neuvotteluti-
la, mitä kannattaa hyödyn-
tää kokoustamisissa. Varauk-
set hoituvat Tiinan kautta.

RTL

RTL:n ay -koulutuspäivät
vuodelle 2006 on hyväksytty
28.12.2005.

Kevään koulutustarjon-
nassa on

- RTL:n luottamusmiespäi-
vät 19.-20.4.
- johdatus luottamusmies-
toimintaan 26.-27.4. (Par-
dia)
- työsuojelun perusteet 22.-
24.3. (Pardia)
- luottamusmies palkkaus-
järjestelmän soveltajana
19.-21.4. (Pardia)
- Pardian yksityiset alat yri-
tysryhmän seminaari 27.-
28.4. (muutettu aika)
- luottamusmiesten täyden-
nyskoulutus 31.5.-1.6.
- sihteerikurssi, kokoukset
4.3. (TJS + Aktiivi-insti-
tuutti)
- kiireestä kiinni, työkiirei-
den ehkäisy ja hallinta 13.-
14.3. (TJS + Aktiivi-insti-
tuutti)
- muutos, työhyvinvointi ja
turvallisuus 20.-21.4. (TJS
+ Aktiivi-instituutti)

Henkilöstön edustajat kou-
luttautumaan!

EKE-Trainnet®

EKE-Elektroniikka Oy:n ohjaus-
ja diagnostiikkajärjestelmät
sekä rekisteröintilaitteet
ovat käytössä ympäri
maailman.

www.eke.com

Piispanportti 7 • 02240 Espoo
Puhelin: +358 9 6130 3308
Faksi: +358 9 6130 3300
electronics@eke.fi



**VARAOSAT
TEHTAAN VAIHTOMOOTTORIT
UUDET MOOTTORIT
HUOLTO**

Oy Grönblom Ab, Mekaanikonkatu 6
PL 81, 00811 Helsinki
puh (09) 755 81, fax (09) 755 8282
sähköposti: deutz@gronblom.fi

GRÖNBLOM 

HYDRAULIIKKAKORJAAMO



Huollamme ja korjaamme:

Kuorma-autopumpput
Teollisuuspumpput
Hydraulimoottorit
Sylinterit ja venttiilit
Hydrauliyksiköt



MEKA-LAITE Oy Hydraulic
Koivukummuntie 16 - 01510 VANTAA
Puh. 7745880 - Fax. 8703073
www.mekalaite.com



TAMTRON[®]

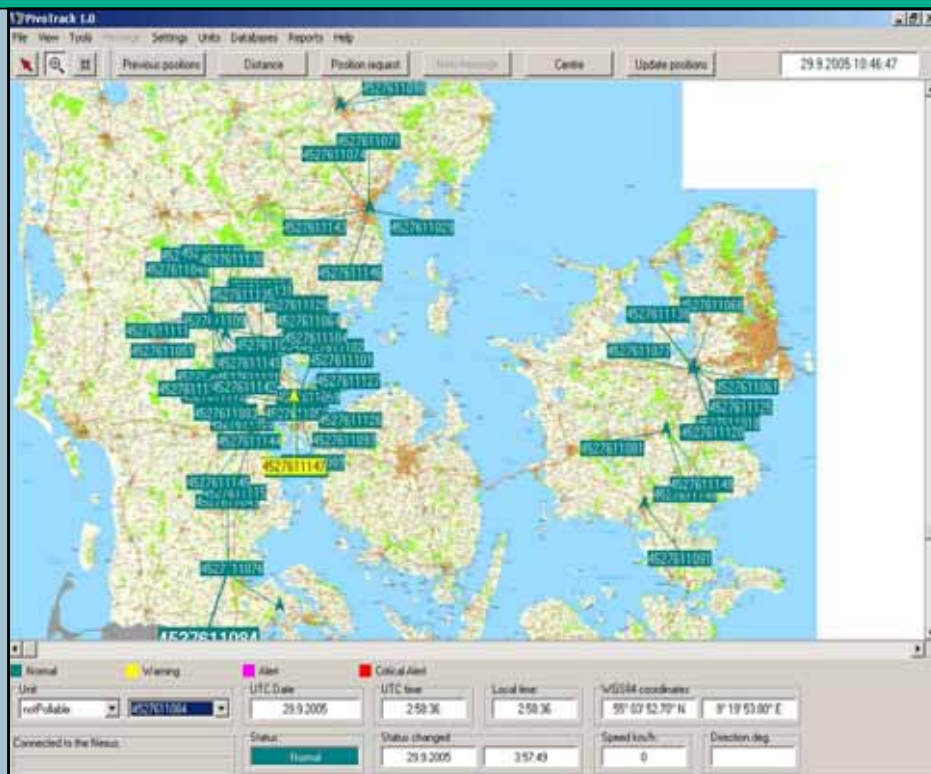
SYSTEMS Oy

TAMTRON GROUP COMPANY

Tamtron Systems on Pivotexin uusi nimi. Vain nimi on muuttunut, olemme edelleenkin kotimainen, yksi Euroopan johtavista laadukkaiden ja korkeatasoisten vaakakontrolli- ja paikannusjärjestelmien valmistajista.

Laadumme takeena on ISO 9001- 2000 laatujärjestelmä ja yli 50 vuoden kokemus. Ainoana suomalaisena vaakavalmistajana meillä on EU-laajuiset ensivakausoikeudet.

Kaluston seurantajärjestelmä PivoTrack™



- nopea, taloudellinen ja tarkka (10 metriä) liikkuvan kaluston seurantajärjestelmä perustuen GSM-GPS teknologiaan
- automaattiset hälytykset (kaasuvuoto, lämpötilan nousu) tekstiviestein valvontakeskukseen
- sijainti- ja kilometrihistoria huoltoväliseurantaan
- tarjoa asiakkaillesi parempaa palvelua
- mahdollisuus lähetyksen seurantaan Internetin välityksellä
- tehostettu vaunuseuranta
- optimoi kalustotarpeen
- vähemmän sidottua pääomaa
- parempi tuottavuus

Dynaaminen kaupallinen punnitus Trapper™



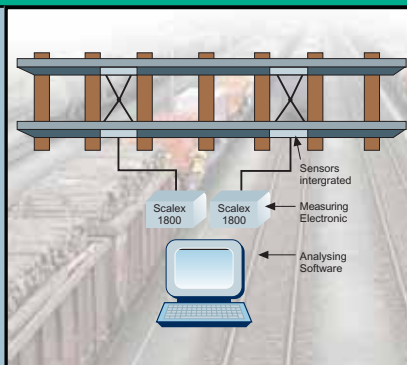
- maailmanlaajuinen käsite luotettavaan ja tarkkaan kaupalliseen punnitukseen
- OIML R 106 tarkkuusluokka 0,2 sekä yksittäisten vaunujen että junien punnitukseen
- teli- ja sivuttaiskuormituksen kontrolli lisäämään kuljetusten turvallisuutta

Lovipyöräntunnistus Scalex Wild



- luotettava lovipyöräntunnistus erittäin tehokkaan elektroniikan avulla (240.000 näytettä/sekunti)
- kontrollipunnitus- ja sivu- sekä poikittaiskuorman tunnistus ja hälytys
- lateraalivoimien mittauksella myös jäykkien teliä havainnointi
- yhdistettävissä kuumalaakeri-/jarruilmalämpömittauksiin
- automaattinen vetureiden, vaunujen ja akselien tunnistus

Dynaaminen kontrollipunnitus Silver Point+



- kontrolloi kaikkea yliajavaa liikennettä automaattisin hälytyksin
- ei yliajonopeuden rajoitusta junille joita ei punnita
- teli- ja sivuttaiskuormituksen kontrolli lisäämään kuljetusten turvallisuutta

Tamtron Systems Oy
Käärmesaarentie 3 B
P.O. Box 8
FI-02171 ESPOO, FINLAND
Tel. +358-9-4130 0400
Fax +358-9-4523 104
sales@tamtronsystems.com
www.tamtronsystems.com

HUIPPULUOKAN VOITELUVOIMAA



Suorituskykyä kaikille keleille. **Synteettinen Super HPD 10W-40** -dieselmoottoriöljy on kehitetty kaikkein raskaimpaan käyttöön ja pitkille öljynvaihtoväleille. Luotettava voitelukyky ja käyttövarmuus takaavat erinomaisen suojan moottorin kulumista vastaan. Anna moottorillesi ympärivuotinen suoja ja voima – yhdellä moottoriöljyllä.

TEBOIL

huoltaa autoja ja ihmisiä